



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΜΕΤΑΛΛΕΙΩΝ
ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΩΝ

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ
ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Διδακτορική διατριβή

Γεωργίου Τέντε

Διπλ. Μηχ. Μεταλλείων Μεταλλουργού ΕΜΠ

Επιβλέπων

Δαμίγος Δημήτριος
Επικ. Καθηγητής ΕΜΠ

ΜΑΡΤΙΟΣ 2014



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Η παρούσα έρευνα έχει συγχρηματοδοτηθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο - ΕΚΤ) και από εθνικούς πόρους μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» του Εθνικού Στρατηγικού Πλαισίου Αναφοράς (ΕΣΠΑ) - Ερευνητικό Χρηματοδοτούμενο Έργο: Ηράκλειτος ΙΙ. Επένδυση στην κοινωνία της γνώσης μέσω του Ευρωπαϊκού Κοινωνικού Ταμείου.

Η παρούσα έρευνα έχει συγχρηματοδοτηθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο - ΕΚΤ) και από εθνικούς πόρους μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» του Εθνικού Στρατηγικού Πλαισίου Αναφοράς (ΕΣΠΑ) – Ερευνητικό Χρηματοδοτούμενο Έργο: Ηράκλειτος II. Επένδυση στην κοινωνία της γνώσης μέσω του Ευρωπαϊκού Κοινωνικού Ταμείου.

This research has been co-financed by the European Union (European Social Fund – ESF) and Greek national funds through the Operational Program "Education and Lifelong Learning" of the National Strategic Reference Framework (NSRF) – Research Funding Program: Heracleitus II. Investing in knowledge society through the European Social Fund.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Σε όλα μου τα κορίτσια
που καρτερικά υπέστησαν
τις συνέπειες μιας
φιλόδοξης τρέλας

Πρόλογος

Η πρώτη ερώτηση που έρχεται στο μυαλό ενός τεχνοκράτη όταν καλείται να εγκρίνει μια απόφαση συνήθως είναι: «Άραγε, τα οφέλη που θα προκύψουν από τούτην εδώ την απόφαση αξίζουν τα κόστη που θα κληθούμε να επιβαρυνθούμε;» Η ερώτηση αυτή βασανίζει από παλιά επιστήμονες και ιθύνοντες, ενώ διάφορες μέθοδοι έχουν κατά καιρούς επινοηθεί προκειμένου να απαντηθεί, με πιο χαρακτηριστικές τις αναλύσεις Κόστους - Οφέλους, τις αναλύσεις Κόστους - Αποτελεσματικότητας και τις πολυκριτηριακές αναλύσεις.

Κάποτε όμως όλα αυτά δεν ήταν δεδομένα. Υπήρξαν, και για ορισμένα ζητήματα υπάρχουν ακόμη, περιστάσεις και χρονικές περιόδους όπου οι εφαρμογές πολιτικών ως προς τη διαχείριση κοινωνικών αγαθών, είτε αυτά είναι περιβαλλοντικά είτε όχι, δεν διέπονταν από τη λογική της τεκμηριωμένης στάθμισης. Χώρες όπως οι ΗΠΑ κατέκτησαν νωρίς, εξ ανάγκης ίσως, το προνόμιο να υποβάλλουν τους σημαντικούς κανόνες τους σε κρίση ως προς το καθαρό όφελος για την κοινωνία. Χώρες όπως οι Ευρωπαϊκές, μέσα στο λαβύρινθο της προσπάθειας για οικονομική και πολιτική ενοποίηση, δεν φαίνεται να έχουν ενστερνιστεί με την ίδια θέρμη τέτοιες πρακτικές και γι' αυτό έχουν περιοριστεί στην έκδοση καθοδηγητικών κειμένων και άλλων παραινέσεων.

Ιδιαίτερα στην Ελλάδα δεν φαίνεται να υπήρξε ποτέ ως προοπτική η διαμόρφωση συνθηκών αξιολόγησης προτεινόμενων πολιτικών, παρά μόνο μεμονωμένες περιπτώσεις μεγάλων ιδιωτικών έργων με εθνική ή περιφερειακή εμβέλεια, όπου άτυπα οι ενδιαφερόμενοι παραθέτουν οικονομικές αναλύσεις προκειμένου να τεκμηριώσουν την κοινωνική ωφέλεια του εκάστοτε εγχειρήματος. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι πολιτικοί σήμερα, εν έτει 2014, να βρίσκονται αντιμέτωποι με τα επίχειρα παλαιότερων αποφάσεων οι οποίες είχαν ολέθρια αποτελέσματα για την υγεία και το επίπεδο ζωής των πολιτών, για την ποιότητα του περιβάλλοντος και εν τέλει για την κοινωνική ευημερία της χώρας.

Πώς λοιπόν καλείται κανείς να λάβει αποφάσεις εκ των υστέρων για τη θεραπεία ενός περιβαλλοντικού προβλήματος; Με ποιες πρωτογενείς πληροφορίες; Με ποια κριτήρια;

Είναι εμφανές ότι οι ιθύνοντες που έρχονται αντιμέτωποι με σοβαρές περιβαλλοντικές κρίσεις χρειάζονται εκτιμήσεις, τεχνικής, κοινωνικής και οικονομικής φύσεως, για τις επιπτώσεις στη ζωή των πολιτών και για τις αξίες που χάθηκαν με τη μορφή αρνητικών εξωτερικοτήτων από την υποβάθμιση του αγαθού. Οι αποτιμήσεις αυτές θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βάση για την περαιτέρω εφαρμογή οποιουδήποτε εργαλείου στάθμισης.

Αποτιμήσεις της αξίας του περιβάλλοντος σε εκδηλωμένες περιβαλλοντικές κρίσεις μπορούν πλέον να γίνουν μόνο *ex post*, κάτι που έχει συνειδητοποιήσει και η Ευρωπαϊκή Κοινότητα και ακροθιγώς εισάγει στην Οδηγία 2004/35/ΕΚ για την περιβαλλοντική ευθύνη, και έχει διαπιστωθεί διαχρονικά ότι ο κατ' εξοχήν αρμόδιος για να παράσχει τέτοιες αποτιμήσεις είναι η ίδια η κοινωνία, σε όλες της τις διαστάσεις: αρχικά μέσα από τους κατοίκους της ίδιας της περιοχής που βιώνει το περιβαλλοντικό πρόβλημα και ενδεχομένως μέσα από τους κατοίκους όλης της χώρας, εάν κριθεί ότι το ζήτημα έχει ευρύτερο αντίκτυπο.

Πολλές φορές οι επιστήμονες μπορούν να υποκαταστήσουν ή να «εκφράσουν» την κοινωνία χωρίς να χρειαστεί να απευθυνθούν σε αυτή, δια μέσου τεχνικών και εργαλείων που στηρίζονται σε υφιστάμενες εκτιμήσεις που έχουν γίνει σε άλλο χρόνο ή χώρο, εντός και εκτός της περιοχής ενδιαφέροντος. Σε άλλες περιπτώσεις κάτι τέτοιο εισάγει τόση αβεβαιότητα, ώστε να προκύπτει η ανάγκη για επιστροφή στην ετυμηγορία των μελών της κοινωνίας.

Στην περίπτωση της περιβαλλοντικής κρίσης που προέκυψε στη Στερεά Ελλάδα από τη ρύπανση του υπογείου νερού στη λεκάνη απορροής του ποταμού Ασωπού, στην περιοχή που περιλαμβάνει τους οικισμούς Οινοφύτων, Αγ.Θωμά, Ωρωπού και Χαλκουτσιού και τα περίχωρα αυτών, ήδη από το 2007 που αυτή αποκαλύφθηκε, ήταν παραπάνω από σίγουρο ότι η ελληνική Πολιτεία στερείτο των απαραίτητων εργαλείων και των αναγκαίων πληροφοριών για να πραγματοποιήσει οποιουδήποτε τύπου σχεδιασμό και οποιαδήποτε μακρόπνοη διαχείριση της κατάστασης, πέρα από την εφαρμογή άμεσων «πυροσβεστικών» μέτρων. Σήμερα, η έλλειψη μέσων έχει επιβεβαιωθεί καθώς το πρόβλημα ακόμα ερευνάται και ακόμα προτείνονται λύσεις. Όμως, η έλλειψη μέσων από πλευράς Πολιτείας συνεχίζει να ενισχύει την απώλεια ευημερίας από πλευράς της κοινωνίας, σε τοπικό και εθνικό επίπεδο.

Η παρούσα διατριβή ξεκίνησε με τη φιλοδοξία να καλύψει το σημαντικό αυτό κενό μέσων και εργαλείων, κενό που μεταφράζεται, πρώτον, σε έλλειμμα συνολικής αποτύπωσης της πραγματικής κατάστασης του προβλήματος, καθώς πληροφορίες για την κρίση βρίσκονται διάσπαρτες σε επιστημονικές δημοσιεύσεις, τεχνικές εκθέσεις, διαλέξεις και δημοσιεύματα στον Τύπο· δεύτερον, σε έλλειμμα αντίληψης της στάσης της κοινωνίας απέναντι στο πρόβλημα· και, τρίτον, σε έλλειμμα αποτίμησης της πραγματικής περιβαλλοντικής ζημίας με μεθόδους περιβαλλοντικής οικονομίας.

Με αφετηρία την επιστημονική άποψη ότι η φύση παράγει πλούτο όχι μόνο από την εκμετάλλευσή της και το πάντρεμά της με την ανθρώπινη εργασία, αλλά κυρίως μέσα από την ευημερία που προσφέρει στον άνθρωπο η χρήση της και η γνώση της ύπαρξής της και της διατήρησής της, και με θεμέλιο μια συστηματικά οργανωμένη ερευνητική δραστηριότητα, η οποία εξελίχθηκε σε φάσεις εντός και εκτός της περιοχής που υπέστη τις επιπτώσεις της περιβαλλοντικής υποβάθμισης, ξεκίνησε η παρούσα απόπειρα αναζήτησης της αξίας του υπογείου νερού στην περιοχή και ακολούθως στη χώρα μας. Το εγχείρημα σε μικρότερη κλίμακα έχει επαναληφθεί σε άλλες χώρες, αλλά η αλήθεια είναι ότι αυτές δεν είναι πολλές και η προσπάθεια δεν ήταν τόσο συστηματική ώστε να μπορεί να απαντήσει σε σύνθετα ερωτήματα.

Στις περισσότερες περιπτώσεις αποτίμησης περιβαλλοντικής ζημίας του υπογείου νερού που συναντώνται στη βιβλιογραφία γίνονται αποτιμήσεις με την επιστράτευση προχωρημένων οικονομικών τεχνικών και μοντέλων που προσπαθούν να αποδειχθούν χρήσιμα, όμως δεν δίνονται απαντήσεις σε ερωτήματα της κοινωνίας, παρά μόνο της επιστήμης. Θα αποτελούσε πράγματι μια ευπρόσδεκτη συνωμοσία του σύμπαντος εάν μέσα από τους διαδρόμους και τα σταυροδρόμια της διατριβής αυτής μπορούσε να απαντηθεί έστω και ένα από τα αναπάντητα ερωτήματα της κοινωνίας για το πόσο πρέπει να πληρώσουμε την υποβάθμιση του υπογείου νερού και ποια είναι τα όρια για την αδιαφορία που, αν τα ξεπεράσουμε, μετά δεν υπάρχει επιστροφή.

Η ανθρώπινη εργασία αλλά και η φύση παράγουν αξίες και αποτελούν τις δύο πηγές όλου του πλούτου
Karl Marx: Critique to Gotha Project

Φτώχεια είναι η απουσία όλων των ανθρωπίνων δικαιωμάτων
Muhammad Yunus (Nobel Prize 2006)

Όλα τα μοντέλα είναι λανθασμένα, αλλά μερικά είναι χρήσιμα
George E. P. Box

Σε μια εποχή που ο άνθρωπος έχει ξεχάσει τις ρίζες του και αγνοεί ακόμα και τις στοιχειώδεις του ανάγκες για επιβίωση, το νερό και οι άλλοι [φυσικοί] πόροι πέφτουν θύματα της αδιαφορίας του
Rachel Carson

Στο πηγάδι από το οποίο πίνεις, μη ρίχνεις πέτρες
Αραβική παροιμία

Ευχαριστίες

Η εκπόνηση μιας διδακτορικής διατριβής φαινομενικά αποτελεί μια επίπονη ατομική προσπάθεια που θυμίζει κάτι από μαραθώνια διαδρομή. Όμως πίσω από κάθε ατομική προσπάθεια κρύβεται πάντα μια πλειάδα ανθρώπων οι οποίοι, με τον τρόπο του ο καθένας, βοήθησαν και συνέβαλαν ώστε ο «αθλητής» να καταφέρει να ξεκινήσει, να αντέξει, αλλά και να τερματίσει σε αυτή τη διαδρομή. Αυτούς τους ανθρώπους θα πρέπει ο «αθλητής» να τιμά και να θυμάται ώστε, αν μη τι άλλο, να αναγνωρίζει την ίδια τη μικρότητά του αλλά και τα θαυμαστά αποτελέσματα που φέρνει η συνεργασία.

Σε αυτή τη διατριβή θα τιμώ πάντα την ανιδιοτελή συνεισφορά του Επικ. Καθηγητή Δημήτρη Δαμίγου, ο οποίος, με την υπομονή που διαθέτει και τις γνώσεις που μεταλαμπάδευσε, καθοδηγούσε όλη την προσπάθεια και έστριβε το τιμόνι λίγα εκατοστά πριν το καράβι πέσει στα βράχια του Καθηγητή Δημήτρη Καλιαμπάκου και του Επικ. Καθηγητή Γιάννη Κυρούση, οι οποίοι με τις συμβουλές και τις κρίσεις ενίσχυσαν την πεποίθησή μου ότι κάτι χρήσιμο θα προκύψει, για το οποίο αξίζει να προσπαθώ πάντα λίγο παραπάνω τα μέλη της επταμελούς επιτροπής: Διακουλάκη Δανάη, Καθηγήτρια ΕΜΠ, Σκούρτο Μιχαήλ, Καθηγητή ΓΠΑ, Κοντογιάννη Αρετή, Αν. Καθηγήτρια ΠΔΜ και Καλλιώρα Ανδρέα, Λέκτορα ΕΜΠ, για το χρόνο και τον κόπο που αφιέρωσαν, αλλά και τα εποικοδομητικά τους σχόλια που βοήθησαν στο να γίνει αυτή η διατριβή καλύτερη.

Κρίσιμη ήταν η βοήθεια των συναδέλφων Φίλιππου Μαστρογιάννη, Άγγελου Δημαρά, Μαρίας Χρησταντώνη, Άννας Λαούδη, Νίκου Ρήγγα, Άννας Στρουτίνσκα, Λίας Τοτότσια, και Γιάννη Σακελλάρη, οι οποίοι ακούραστα πήραν πάνω από 1300 συνεντεύξεις από τους κατοίκους της περιοχής (είτε επί τόπου είτε τηλεφωνικώς), μέσα σε διάστημα δύομισι ετών.

Την πρώτη βοήθεια την παρείχε ο φίλος και παλιός συνεργάτης Γιώργος Σκιάνης, στον οποίο χρωστάω πολλά και πάντα τον ευχαριστώ. Αμέριστη συμπαράσταση και βοήθεια βρήκα στα πρόσωπα της Αλεξάνδρας Καββαδία και του Ανδρέα Μελετίου, που με την ανιδιοτελή προσφορά τους και την ερευνητική τους διάθεση υποστήριξαν την προσπάθειά μου. Ακόμα, με την υποστήριξή τους και τη βοήθειά τους με τίμησαν οι συνάδελφοι: Δημήτρης Ανδρεόπουλος, που με έβαλε στη διαδικασία της περαιτέρω διερεύνησης πτυχών που σε διαφορετική περίπτωση ίσως να απέφευγα, Κυριακή Μαντιάρα, Βαγγέλης Παντελιάς, Άντα Θεοδωρίδου, Φώντας Μπακούρας, οι οποίοι πρόσφεραν τη βοήθειά τους όποτε χρειάστηκε.

Η Μαρία Χαρά Αλεξιάδου και οι συνεργάτες της στο Γεωσκόπιο μου έδωσαν πρόσβαση στην έρευνα που εκπόνησαν για το ΥΠΑΑΤ και στα πρωτογενή της δεδομένα, συνεπικουρόντος και του Βασίλη Περλέρου. Η Λία Βιντζηλαίου, μου παρείχε στοιχεία και τη βοήθειά της για τη νομολογία του ΣτΕ σχετικά με τις βιομηχανίες του Ασωπού. Η Laurie Boyle, Emergency Planning Analyst στα κεντρικά του Υπουργείο Περιβάλλοντος της British Columbia του Καναδά, παρείχε στοιχεία και μελέτες για την πετρελαιοκηλίδα της Nestucca. Η Lisa Dernbach, Senior Engineering Geologist, και η Amber Wike, εργαζόμενη στο Συμβούλιο Υδάτων της επαρχίας Lahontan (Lahontan Regional Water Quality Control Board - South Lake Tahoe, CA) παρείχαν τη βοήθειά τους στη συγκέντρωση πληροφοριών για την ρύπανση από εξασθενές χρώμιο στο Hinkley της Καλιφόρνια, ΗΠΑ (Υπόθεση Έριν Μπρόκοβιτς). Η Cathy Young, Editorial Assistant, στην Publications Unit (Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, Northern Forestry Centre) παρείχε το άρθρο των Adamowicz et al. (1998) από τη βιβλιοθήκη της Υπηρεσίας της.

Επίσης, πολλές ευχαριστίες αξίζουν στους συντελεστές του προγράμματος Ηράκλειτος ΙΙ, Καραγκιοζοπούλου Πάτω (ηρωίδα) και Μανόλη Τσίμα (ήρωας) για τη βοήθεια και την καθοδήγησή τους στο λαβύρινθο της γραφειοκρατίας.

Πολλές ευχαριστίες και ευχές αξίζουν και στους κατοίκους της περιοχής Οινοφύτων - Ωρωπού, αλλά και της Αττικής, που υποδέχτηκαν και υπέμειναν τις έρευνές μας, τις επισκέψεις μας και τα τηλεφωνήματά μας με στωικότητα αλλά και εγκαρδιότητα. Ιδιαίτερες ευχαριστίες ταιριάζουν στον παπα-Γιάννη Οικονομίδα, για την πάντα ανοικτή πόρτα και την ξενάγηση στα καλά και στα άσχημα του Ασωπού.

Τέλος όλες τις ευχαριστίες του κόσμου αξίζουν οι συντρόφισσές μου στη ζωή, Άσπα, Αφροδίτη & Νάντια για τα τελευταία 4,5 χρόνια στα οποία χρειάστηκε να ανεχτούν, να βοηθήσουν, να θρέψουν και να φροντίσουν τον πάντα ασθμαίνοντα υποψήφιο διδάκτορα.

Εκτενής Περίληψη

1. Το πρόβλημα της υποβάθμισης του υπογείου νερού

Η υποβάθμιση του υπογείου νερού συνιστά ένα μείζονος σημασίας ζήτημα, στην Ελλάδα και διεθνώς, με τα κομβικά σημεία του προβλήματος να συνοψίζονται στα ακόλουθα:

- i. Το υπόγειο νερό αποτελεί σημαντικό πόρο για τον άνθρωπο, καθώς, ιδιαίτερα σε περιοχές με γεωμορφολογικές ιδιαιτερότητες όπως η Ελλάδα και άλλες βαλκανικές χώρες, αποτελεί την κυριότερη πηγή παροχής νερού για ανθρώπινη χρήση (ύδρευση, άρδευση και βιομηχανία).
- ii. Το υπόγειο νερό αποτελεί θεμελιώδη πόρο για την τροφοδοσία των οικοσυστημάτων με γλυκό νερό, είτε πρόκειται για ποτάμια οικοσυστήματα (ιδιαίτερα σε λεκάνες με περιορισμένη επιφανειακή απορροή), είτε για υγροτοπικά οικοσυστήματα, είτε για δελταϊκά οικοσυστήματα.
- iii. Ο ρόλος του υπογείου νερού, αλλά και η θέση του στο υπέδαφος (η οποία το καθιστά «αόρατο» στον άνθρωπο) δημιουργούν σημαντικές περιβαλλοντικές πιέσεις, οι οποίες συνδέονται με τη διάθεση υγρών αποβλήτων απ' ευθείας σε υπογείους υδροφορείς, με τη ρύπανση του εδάφους από διάθεση υγρών και στερεών αποβλήτων ή από εφαρμογή λιπασμάτων και αγροχημικών, με την αλληλεπίδραση με επιβαρυνόμενα επιφανειακά νερά και με τη διείδυση αλμυρού νερού λόγω υπεραντλήσεων σε παράκτιες περιοχές.

Οι παραπάνω πιέσεις προκαλούν επιπτώσεις, οι οποίες επηρεάζουν άμεσα και έμμεσα την ευημερία των ατόμων, είτε πρόκειται για χρήστες του υπογείου νερού που υποβαθμίζεται είτε όχι. Οι επιπτώσεις αυτές έχουν και κοινωνική και οικονομική διάσταση, οι οποίες χρήζουν διερεύνησης.

Η κοινωνική διάσταση των επιπτώσεων από την υποβάθμιση υπογείων υδάτων αφορά:

- Την αλλαγή τρόπου ζωής, σε επίπεδο καθημερινότητας, που βιώνουν οι διάφορες ομάδες θιγόμενου πληθυσμού, και η οποία σχετίζεται με την αύξηση της επικινδυνότητας για τη δημόσια υγεία.
- Τον κοινωνικό αποκλεισμό που ενδεχομένως βιώνουν ευάλωτες ομάδες πληθυσμού, οι οποίες στερούνται πρόσβασης σε καθαρό νερό για την κάλυψη βασικών αναγκών, όπως η ύδρευση.
- Τη διαστρωμάτωση που υφίσταται η κοινωνία, η οποία διαχωρίζεται σε ποικίλες κοινωνικές ομάδες ανάλογα με τις εκάστοτε δυνατότητες προσαρμογής και αντιμετώπισης του προβλήματος.
- Την πτώση του επιπέδου ζωής που είναι συνυφασμένη με την ευρύτερη υποβάθμιση του περιβάλλοντος, και η οποία επέρχεται είτε ως έμμεση επίπτωση της υποβάθμισης του υπογείου

νερού, είτε ως συνοδός επίπτωση μιας ευρύτερα καταστροφικής συμπεριφοράς που απαξιώνει και τα υπόλοιπα περιβαλλοντικά αγαθά.

- Το ευρύτερο κοινωνικό θέμα της ιδιοκτησίας, της επικαρπίας και της αρμοδιότητας προστασίας του υπογείου νερού ως περιβαλλοντικού αγαθού και την κοινωνική αποδοχή των προβλημάτων στα οποία μπορεί να οδηγήσει η κακή διαχείρισή του, υπό την προστασία του νόμου ή κατά παράβαση του νόμου.

Παράλληλα, η οικονομική διάσταση των επιπτώσεων από την υποβάθμιση υπογείων νερών είναι πολυεπίπεδη και αφορά:

- i. Σε ατομικό επίπεδο, την αύξηση του κόστους ικανοποίησης βασικών καθημερινών αναγκών που σχετίζονται με την παροχή πόσιμου νερού και νερού χρήσης επαρκούς ποσότητας και κατάλληλης ποιότητας, καθώς και την αύξηση του κόστους προστασίας της υγείας και του βιοτικού επιπέδου.
- ii. Σε επίπεδο κοινωνικής ομάδας, την αύξηση του κόστους της επιχειρηματικότητας, μέσα από την αύξηση του κόστους παραγωγής για τις οικονομικές δραστηριότητες (π.χ. βιομηχανικές και τις γεωργοκτηνοτροφικές μονάδες).
- iii. Σε επίπεδο τοπικής κοινωνίας, την αύξηση του κόστους παροχής βασικών υπηρεσιών ύδατος, αλλά και τη μείωση εισοδημάτων εξαιτίας άμεσων (αύξηση κόστους προμήθειας) ή έμμεσων επιπτώσεων (απώλεια εμπιστοσύνης της αγοράς προς ορισμένα τοπικά προϊόντα).
- iv. Σε περιφερειακό και εθνικό επίπεδο, τη δημιουργία εξωτερικοτήτων από την απώλεια του υπογείου νερού ως περιβαλλοντικού αγαθού ευρύτερης σημασίας, αλλά και το ζήτημα της αναγκαιότητας αποκατάστασης και της ανάληψης και διανομής του οικονομικού κόστους που θα προκύψει, σε σχέση με το προσδοκώμενο όφελος.
- v. Σε επιστημονικό επίπεδο, την ανάγκη διερεύνησης των οικονομικών ορίων, πέρα από τα οποία η αποκατάσταση μιας περιβαλλοντικής ζημίας αποδεικνύεται ασύμφορη ή μερικώς ασύμφορη για την κοινωνία, με αποτέλεσμα να πρέπει να αναζητηθούν τρόποι «ανώδυνης συμβίωσης» με τη ζημία αυτή.

Κατά συνέπεια, η έντονη κοινωνικοοικονομική διάσταση του προβλήματος της υποβάθμισης του υπογείου νερού θέτει την κοινωνία ενώπιον ζητημάτων που άπτονται της ευημερίας των ατόμων και των ομάδων άμεσα, αλλά και έμμεσα μέσω της υποβάθμισης του οικοσυστήματος, το οποίο αποτελεί το περιβάλλον διαβίωσης του ανθρώπου.

2. Αντικείμενο και στόχοι της διδακτορικής διατριβής

Προϋπόθεση για την απάντηση στα ζητήματα που τέθηκαν είναι η διερεύνηση του ερωτήματος:

«Ποια είναι η οικονομική αξία των υπόγειων νερών μιας περιοχής, η οποία χάνεται λόγω της υποβάθμισής τους και πώς αυτή μπορεί να προσδιοριστεί με αξιόπιστο τρόπο;»

Η απάντηση στο ερώτημα αυτό αποτελεί το στόχο της ανά χείρας διατριβής η οποία επιχειρεί να απαντήσει αποτελεσματικά και με τρόπο που να βοηθά στη λήψη αποφάσεων μέσα από την εφαρμογή μεθόδων της περιβαλλοντικής οικονομίας (μεμονωμένων ή συνδυαστικών). Ο ρόλος της περιβαλλοντικής οικονομίας στο πεδίο αυτό είναι κομβικός και για το λόγο αυτό η ανάπτυξη που γνωρίζει ο εν λόγω επιστημονικός κλάδος κατά την τελευταία 20ετία είναι ιδιαίτερος σημαντική.

Ειδικά στην περίπτωση του υπογείου νερού, οι διεθνείς εφαρμογές είναι περιορισμένες στον αριθμό και οι περιπτώσεις που συναντώνται αφορούν κυρίως εφαρμογές των μεθόδων Υποθετικής Αξιολόγησης και Μεταφοράς Αξίας με σκοπό κυρίως την εκτίμηση αξιών (π.χ. προθυμία πληρωμής ανά νοικοκυριό, Willingness to pay - WTP) που σχετίζονται με την προστασία του υπογείου νερού. Η έννοια της εκτίμησης της αξίας αποκατάστασης μιας περιβαλλοντικής ζημίας

και, διά μέσου αυτής, του προσδιορισμού της Συνολικής Οικονομικής Αξίας (ΣΟΑ) του υπογείου νερού είναι εξαιρετικά σπάνια. Αντιστοίχως σπάνια είναι και η κοινωνικοοικονομική ανάλυση των παραγόντων που συμβάλλουν στη διαμόρφωση της προσδιοριζόμενης οικονομικής αξίας.

Στη βάση των παραπάνω, η ανά χείρας διδακτορική διατριβή έχει δύο παράλληλους και αλληλοσυμπληρούμενους στόχους. Αφ' ενός μεν να συμβάλει στην εκτίμηση της οικονομικής αξίας του συγκεκριμένου περιβαλλοντικού αγαθού και στην ουσιαστικότερη προσέγγιση της κοινωνικής διάστασής του, χρησιμοποιώντας μεθόδους περιβαλλοντικής οικονομίας. Αφ' ετέρου δε να συμβάλει στο πεδίο της ίδιας της περιβαλλοντικής οικονομίας, μέσα από τη συγκριτική και συμπληρωματική εξέταση πρωτογενών μεθόδων, αλλά και τις ποικίλες εφαρμογές δευτερογενών μεθόδων αποτίμησης.

Επιπλέον, η διατριβή έχει στόχο να αναδείξει τα χαρακτηριστικά της κοινωνίας (απόψεις, δημογραφικά) που διαμορφώνουν τις οικονομικές αξίες και να διαμορφώσει ένα μεθοδολογικό πλαίσιο (με τη μορφή Οδηγού Βέλτιστη Πρακτικής) καθοδήγησης του ερευνητή ως προς τα εργαλεία που μπορούν να εξυπηρετούν τους σκοπούς της εκάστοτε έρευνας που σχετίζεται με την οικονομική αξία των υπόγειων νερών και τη ζημία από την υποβάθμισή τους.

3. Μεθοδολογική προσέγγιση και αποτελέσματα

Ως βασική μελέτη περίπτωσης της διατριβής χρησιμοποιήθηκε ο υδροφορέας του μέσου και κάτω ρου του ποταμού Ασωπού, ο οποίος βρίσκεται στο βόρειο τμήμα της Περιφέρειας Αττικής και στο νότιο της Περιφέρειας Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας. Ο υδροφορέας αυτός εύλογα μπορεί να θεωρηθεί ότι έχει υποστεί καθολική ζημία, με συνολική απώλεια της δυνατότητας παροχής υπηρεσιών στον άνθρωπο και το οικοσύστημα. Μάλιστα, από τα διαθέσιμα στοιχεία έχει διαπιστωθεί ότι η κατάσταση συνεχώς επιδεινώνεται, γεγονός που μπορεί να μη μεγεθύνει το πρόβλημα της διαθεσιμότητας προς τον άνθρωπο και το οικοσύστημα, όμως καθιστά δυσχερέστερη την αποκατάσταση, τόσο από πλευράς κόστους όσο και από πλευράς εφικτότητας. Συμπληρωματικά στην κύρια περιοχή έρευνας και για λόγους συγκρισιμότητας των εφαρμοζόμενων μεθόδων, εξετάστηκε η περίπτωση του υδροφορέα της υδρογεωλογικής λεκάνης Θηβών, όπου η ζημία είναι μικρότερης έκτασης και έντασης.

Η μεθοδολογική προσέγγιση που ακολουθήθηκε στην παρούσα διατριβή και τα αποτελέσματα που προέκυψαν για κάθε μία από τις μεθόδους που εφαρμόστηκαν συνοψίζονται συνοπτικά στα ακόλουθα:

- i. Εκτίμηση της οικονομικής αξίας του υπογείου νερού του Ασωπού με μεθόδους πραγματικής αγοράς (κόστος αποκατάστασης - κόστος υποκατάστασης - κόστος αποτροπής), βασισμένες σε δαπάνες ιδιωτικές και δημόσιες, πραγματικές και υποθετικές. Οι εκτιμήσεις κυμαίνονται από 0,56 Μ€ ανά έτος (ελάχιστο κόστος υποκατάστασης) έως 6,7 Μ€ ανά έτος (ελάχιστη εκτιμώμενη δαπάνη αποκατάστασης) και αποτελούν τμήμα της ΣΟΑ.
- ii. Εκτίμηση της προθυμίας πληρωμής για την αποκατάσταση του προβλήματος, και κατ' επέκταση της ΣΟΑ του υπογείου νερού της περιοχής του Ασωπού, με εφαρμογή της μεθόδου Υποθετικής Αξιολόγησης σε αντιπροσωπευτικό δείγμα του θιγόμενου πληθυσμού της περιοχής. Η μέση WTP ήταν 22 € ανά νοικοκυριό ανά μήνα (1,4 Μ€ ετησίως συνολικά), με το 40% να αντιστοιχεί σε αξία οικοσυστημική και το 30% σε αξία κληροδοτήματος.
- iii. Διερεύνηση του υπερτοπικού χαρακτήρα της περιβαλλοντικής ζημίας και εκτίμηση της οικονομικής αξίας μη-χρήσης του υπογείου νερού της περιοχής του Ασωπού, με έρευνα με τη μέθοδο Υποθετικής Αξιολόγησης σε αντιπροσωπευτικό δείγμα νοικοκυριών του λεκανοπεδίου της Αττικής. Η μέση WTP ήταν 15 € ανά νοικοκυριό ετησίως (21,4 Μ€ ετησίως συνολικά), με το 25% να αντιστοιχεί σε αξία οικοσυστημική, 11% σε αξία κληροδοτήματος, 22% σε αξία

- επιλογής και 38% σε αξία μη πατερναλιστικού αλτρουισμού.
- iv. Εκτίμηση της WTP για την αποκατάσταση του προβλήματος και, κατ' επέκταση της ΣΟΑ του υπογείου νερού της περιοχής του Ασωπού με εφαρμογή της μεθόδου Πειραμάτων Επιλογής σε δείγμα του θιγόμενου πληθυσμού της περιοχής. Η μέση WTP ήταν 76 € ανά νοικοκυριό ανά μήνα (4,7 Μ€ ετησίως συνολικά).
 - v. Αντιπαραβολή της υπολογισθείσας ΣΟΑ του υπογείου νερού του Ασωπού με εκτιμήσεις της ΣΟΑ του υπογείου νερού στην περιοχή της γειτονικής υδρογεωλογικής λεκάνης Θηβών, όπου η περιβαλλοντική ζημία είναι ηπιότερη. Η μέση WTP στη λεκάνη Θηβών ήταν 12 € ανά νοικοκυριό ανά μήνα (1,2 Μ€ ετησίως συνολικά), με το 23% να αντιστοιχεί σε αξία οικοσυστημική και το 32% σε αξία κληροδοτήματος.
 - vi. Εφαρμογή δευτερογενών μεθόδων αποτίμησης (μέθοδοι Μεταφοράς Αξίας και Μεταανάλυση) για την εκτίμηση της ΣΟΑ του υπογείου νερού του Ασωπού, με στόχο τον έλεγχο της ποιότητας του εκτιμήσεων των δευτερογενών μεθόδων. Οι εκτιμήσεις της WTP κυμαίνονται από 108 € έως 414 € ετησίως ανά νοικοκυριό (0,55 Μ€ έως 2,12 Μ€ ετησίως συνολικά) και τα σφάλματα μεταφοράς από 2% έως 60%, φέρνοντας τις εκτιμήσεις πολύ κοντά στην εκτιμημένη με Υποθετική Αξιολόγηση WTP.

Οι παραπάνω έρευνες αποτελούν είτε εναλλακτικές, είτε αλληλοσυμπληρούμενες προσεγγίσεις των αξιών χρήσης και μη-χρήσης του υπογείου νερού. Επίσης παρέχουν σημαντικές συγκριτικές πληροφορίες για την άποψη που έχουν για το αγαθό αυτό διάφορες κατηγορίες πολιτών στις οποίες ανήκουν χρήστες και μη-χρήστες, κάτοικοι αστικών και αγροτικών περιοχών, ανάλογα με την ένταση του προβλήματος και με το βαθμό ενημέρωσής τους για το πρόβλημα.

4. Κοινωνικά και οικονομικά συμπεράσματα

Όσον αφορά στην κοινωνική διάσταση του υπογείου νερού, οι έρευνες που υλοποιήθηκαν στις περιοχές Ασωπού, Θήβας και Αττικής έδειξαν ότι κάθε πολίτης αντιμετωπίζει το ζήτημα διαφορετικά. Επίσης, οι έρευνες ανέδειξαν και την ιεράρχηση των επιπτώσεων της υποβάθμισης, που ξεκινά από την υγεία και τις επιπτώσεις στο οικοσύστημα και καταλήγει στην ποιότητα των αγροτικών ή/και βιομηχανικών προϊόντων. Ιδιαίτερα, τα ζητήματα υγείας, εξ αιτίας της αυξημένης ευαισθησίας των πολιτών, φαίνεται ότι διαμορφώνουν αντιλήψεις σχετικά με την ένταση του προβλήματος και κινητοποιούν τους πολίτες προς περισσότερο ενεργό στάση ζωής απέναντι στα προβλήματα ρύπανσης. Σε επίπεδο δημογραφικών χαρακτηριστικών, διαπιστώνεται ότι σημαντικό ρόλο για την άποψη που έχουν οι ερωτώμενοι για το υπόγειο νερό παίζουν κυρίως η ηλικία και το επίπεδο σπουδών, και δευτερευόντως το εισόδημα και το μέγεθος του νοικοκυριού.

Η ενεργός στάση και η αντίληψη ότι οι πολίτες μπορούν να συμβάλλουν στην αντιμετώπιση των προβλημάτων ρύπανσης συνδέεται, πέραν όσων αναφέρθηκαν σε προηγούμενες παραγράφους, και με το βαθμό ικανοποίησης των πολιτών από τις ενέργειες της Πολιτείας, στοιχείο που διαπιστώθηκε σε όλες τις έρευνες. Όσο μικρότερη είναι η ικανοποίηση, τόσο μεγαλύτερη η στροφή προς την ενεργό συμμετοχή των πολιτών.

Παρά τη διαφορά στον τρόπο καθορισμού των απόψεων για το πρόβλημα της ρύπανσης, διαπιστώθηκε ότι η αναγκαιότητα για τη λήψη μέτρων στην περιοχή του Ασωπού έχει τον ίδιο βαθμό αποδοχής από τους κατοίκους της θιγόμενης περιοχής και από τους κατοίκους περιοχών έξω από αυτήν. Έτσι, αναδεικνύεται ο υπερτοπικός χαρακτήρας του αγαθού ο οποίος δικαιολογεί την αναζήτηση αξιών μη-χρήσης εκτός της αυστηρά θιγόμενης περιοχής, στοιχείο που αποτελεί σημαντική διαπίστωση, η οποία αναμένεται να επηρεάσει τις αποτιμήσεις του υπογείου νερού στο μέλλον.

Από την ανάλυση των ιδιωτικών και των δημοσίων δαπανών για την αντιμετώπιση του

προβλήματος, φαίνεται ότι οι πολίτες, σε μια προσπάθεια ελαχιστοποίησης του κινδύνου που εγκυμονεί για την υγεία η ρύπανση του υπογείου νερού (γνωστή ως επιλογή «μηδενικού κινδύνου»), προβαίνουν σε δαπάνες οι οποίες δεν είναι οικονομικά βέλτιστες, ούτε σε σχέση με εναλλακτικές λύσεις που μπορούν να προμηθευτούν από την αγορά (π.χ. οικιακά συστήματα επεξεργασίας) ούτε σε σχέση με εναλλακτικές λύσεις που μπορεί να τους προσφέρει το Κράτος. Επίσης, διαπιστώνεται ότι και το Κράτος μπορεί να οδηγείται σε λύσεις οι οποίες δεν είναι οικονομικά βέλτιστες, αναδεικνύοντας την ανάγκη για ένα αποτελεσματικό, από πλευράς κόστους, σχεδιασμό των έργων ορθής διαχείρισης των υδατικών πόρων.

Όσον αφορά στην αποτίμηση της αξίας της αποκατάστασης του υπογείου νερού, συνοπτικά διαπιστώνονται τα ακόλουθα:

- i. Η μέγιστη από τις εκτιμώμενες τιμές ξεπερνά τα 21 Μ€₂₀₁₂ και αφορά την WTP του ευρύτερα επηρεαζόμενου πληθυσμού (κάτοικοι Αττικής).
- ii. Το κάτω όριο αφορά στη δαπάνη (μερικής) υποκατάστασης του υπογείου νερού, με βάση την προσέγγιση της Πολιτείας, και δεν ξεπερνά τα 0,7 Μ€₂₀₁₂.
- iii. Η εκτιμώμενη δαπάνη αποκατάστασης, ακόμη και ως κάτω όριο, υπερβαίνει τις δαπάνες υποκατάστασης του αγαθού, είτε πρόκειται για πραγματική δαπάνη υποκατάστασης (από εμφιαλωμένο νερό), είτε για υποθετική (επεξεργασία νερού).
- iv. Η πραγματική δαπάνη υποκατάστασης του αγαθού, η οποία αφορά στα έργα της Πολιτείας, είναι πολλή μικρότερη από τη δαπάνη που ατομικά οι πολίτες ανέλαβαν προκειμένου να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα με τρόπο που να τους εμπνέει ασφάλεια.
- v. Οι αποτιμήσεις με δευτερογενείς μεθόδους οδηγούν σε ίδια επίπεδα αξιών με αυτά των πρωτογενών μεθόδων.
- vi. Οι αξίες μη χρήσης του υπογείου νερού που προκύπτουν από τον έμμεσα επηρεαζόμενο πληθυσμό της Αττικής, είναι σημαντικά μεγαλύτερες (έως 10 φορές) από τη συνολική αξία που αποδίδει στο αγαθό ο άμεσα θιγόμενος πληθυσμός.

Η ελάχιστη εκτίμηση για την ετήσια ΣΟΑ του υπογείου νερού προκύπτει από τις μεθόδους πραγματικών αγορών και έχει εύρος από 7,4 Μ€₂₀₁₂ έως 12,6 Μ€₂₀₁₂. Το σύνολο των υπολοίπων μεθόδων περιβαλλοντικής οικονομίας συγκλίνει ως προς ετήσια ΣΟΑ, σε ένα κοινό εύρος, μεταξύ 18 Μ€₂₀₁₂ και 23 Μ€₂₀₁₂. Ως εύλογη εκτίμηση της ετήσιας ΣΟΑ για αποκατάσταση μπορεί να ληφθεί τιμή των 22 Μ€₂₀₁₂.

Η αποκατάσταση και μελλοντική προστασία του υδροφορέα υπό το πρίσμα μιας Ανάλυσης Κόστους - Οφέλους (CBA), με βάση αποκλειστικά και μόνο τον πληθυσμό της περιοχής, δεν θα θεωρείτο κοινωνικά αποδεκτή, καθώς θα είχε λόγο οφέλους προς κόστος μικρότερο της μονάδας. Αντιθέτως, εάν συνεκτιμηθεί και η WTP των κατοίκων της Αττικής, το όφελος που προκύπτει για το υπόγειο νερό του Ασωπού είναι μεγαλύτερο από το εκτιμώμενο κόστος αποκατάστασης και προστασίας και συνεπώς το πρόγραμμα αποκατάστασης θεωρείται αποδεκτό. Εφ' όσον ο εν λόγω υδροφορέας ενέχει αξίες μη-χρήσης σε περιφερειακό επίπεδο, τυχόν αποκατάστασή του αποτελεί βήμα με θετικό οικονομικά και αποδεκτό κοινωνικά αποτέλεσμα.

5. Συμβολή της διατριβής

Σημαντικά στοιχεία πρωτοτυπίας της παρούσας διδακτορικής διατριβής, είναι τα ακόλουθα:

1. Παρουσιάζεται για πρώτη φορά μια τεκμηριωμένη απάντηση στο ερώτημα για το ποια είναι η οικονομική αξία της περιβαλλοντικής ζημίας που έχει συμβεί στον υπόγειο υδροφορέα του Ασωπού.
2. Αξιοποιείται για πρώτη φορά συνδυαστικά, τουλάχιστον στην Ελλάδα, πληθώρα πρωτογενών και δευτερογενών μεθόδων περιβαλλοντικής οικονομίας, για την εκτίμηση και τεκμηρίωση της οικονομικής αξίας του υπογείου νερού.

3. Αποδεικνύεται ότι το υπόγειο νερό μπορεί να έχει υπερτοπική διάσταση ως αγαθό και, συνεπώς, να ενέχει αξία ακόμα και για μέλη της κοινωνίας που δεν είναι χρήστες του.
4. Διαπιστώνεται ότι στην περιοχή που εξυπηρετείται από τον υδροφορέα του Ασωπού υπάρχουν σημαντικά προβλήματα που σχετίζονται με τη διακυβέρνηση του υπογείου νερού. Παράλληλα, το υπερβολικό κόστος που επιβαρύνονται τα νοικοκυριά (ιδίως των Οινοφύτων) εξ αιτίας της χρήσης εμφιαλωμένου νερού φτάνει το 8% του ετήσιου εισοδήματος για νοικοκυριά που βρίσκονται στο 'κατώφλι κινδύνου φτώχειας για νοικοκυριά με δυο ενήλικες και δύο εξαρτώμενα παιδιά ηλικίας κάτω των 14 ετών', όπως αυτό ορίζεται από την ΕΛΣΤΑΤ. Τα στοιχεία αυτά είναι χαρακτηριστικά αναπτυσσόμενων περιοχών με «πενία νερού» (Ζιμπάμπουε, Μολδαβία, Ιορδανία κ.ά.) και καταδεικνύουν την κρισιμότητα της κατάστασης που έχει διαμορφωθεί και η οποία προσομοιάζει με την «ενεργειακή φτώχεια» την οποία βιώνουν νοικοκυριά που δαπανούν σημαντικό μέρος του ετήσιου εισοδήματος για υπηρεσίες ενέργειας (ψύξη, θέρμανση, φωτισμό κλπ).
5. Διαπιστώνεται ότι η κοινωνία αξιολογεί ορθά τους κινδύνους που εγκυμονεί η ρύπανση του υπογείου νερού και οι πολίτες λαμβάνουν μέτρα προστασίας του νοικοκυριού τους. . Στις περιπτώσεις αυτές κυριαρχεί η αντίληψη της εξάλειψης των κινδύνων και οι πολίτες οδηγούνται σε λύσεις δυνητικά μηδενικής διακινδύνευσης (zero risk). Επακόλουθο της αντίληψης αυτής είναι η εμφάνιση «παράλογων» τεχνικοοικονομικά επιλογών (π.χ. χρήση εμφιαλωμένου νερού για ατομική υγιεινή), ενώ υπάρχουν οικονομικότερες λύσεις.
6. Αναδεικνύεται η σημασία του σωστού σχεδιασμού αντιμετώπισης της περιβαλλοντικής υποβάθμισης και η συμβολή του στη λήψη ορθολογικών αποφάσεων και τη διακυβέρνηση του υπογείου νερού. Στην περίπτωση του Ασωπού, οι επιλογές της Πολιτείας για τα έργα που θα αντιμετώπιζον το πρόβλημα, υπό την πίεση του χρόνου, οδήγησαν σε λύσεις που απέχουν από το πραγματικά ελάχιστο κόστος και αντιμετωπίζουν το πρόβλημα αποσπασματικά και όχι συνολικά
7. Παρουσιάζεται ανάγλυφα μέσα από τις έρευνες ότι οι πολίτες θέτουν προτεραιότητες μεταξύ των στοιχείων που συνθέτουν το πρόβλημα της ρύπανσης. Στην προκειμένη περίπτωση, οι πολίτες θέτουν πρώτη προτεραιότητα την προστασία της υγείας και μετά την προστασία του οικοσυστήματος. Οι πολιτικές ορθής διακυβέρνησης θα πρέπει να έχουν ως πυξίδα αυτές τις επιλογές για τον προγραμματισμό μέτρων και έργων επίλυσης του ζητήματος, εάν επιζητούν να αυξήσουν το κοινωνικό όφελος.

Επίσης, προέκυψαν ειδικότερα συμπεράσματα σχετικά με την αποτίμηση και τη διαχείριση του υπογείου νερού:

- Αναδεικνύεται η σημασία των κοινωνικών χαρακτηριστικών του πληθυσμού και ο τρόπος που τα χαρακτηριστικά αυτά διαμορφώνουν την αναγκαιότητα για την αποκατάσταση και προστασία του υπογείου νερού και κατ' επέκταση τη συνολική οικονομική αξία του.
- Αποδεικνύεται ότι υπάρχει σύγκλιση των αποτιμήσεων που προκύπτουν από συνδυασμούς μεθόδων, σε ένα εύρος τιμών ΣΟΑ με καλά προσδιοριζόμενη μέγιστη και ελάχιστη τιμή.
- Τεκμηριώνεται ότι, για την εκτίμηση της αξίας του υπογείου νερού, η αποτίμηση με την προσέγγιση του ελάχιστου κόστους αποτελεί μία πρακτική η οποία είναι υπέρ το δέον συντηρητική και τείνει να διαστρεβλώνει την πραγματική ΣΟΑ.
- Διαπιστώνεται ότι η εφαρμογή εναλλακτικών μεθόδων Δεδηλωμένης Προτίμησης, εν προκειμένω της Υποθετικής Αξιολόγησης και των Πειραμάτων Επιλογής, για πρώτη φορά στην Ελλάδα στην αποτίμηση της αξίας του υπογείου νερού για συγκριτικούς σκοπούς, οδηγεί σε συμβατές μεταξύ τους αποτιμήσεις που μπορούν να υποβοηθήσουν σημαντικά την ανάλυση.
- Τεκμηριώνεται από τα αποτελέσματα των ερευνών ότι οι δευτερογενείς μέθοδοι μπορούν να δώσουν υπό προϋποθέσεις αποδεκτά σφάλματα μεταφοράς σε σχέση με τις πρωτογενείς.

Extended Abstract

1. The issue of groundwater degradation

Ground water degradation constitutes an issue of major importance in Greece and internationally. The crucial points of the problem can be summarized as follows:

- i. Ground water is an important resource for humans. Especially in areas with geomorphological peculiarities such as Greece and other Balkan countries, it is the main source of water supply for human use (as potable water, irrigation water and industry water).
- ii. Ground water is a fundamental resource for the supply of fresh water ecosystems, whether river ecosystems (especially in basins with limited surface runoff), wetland ecosystems, or deltaic ecosystems.
- iii. The role of ground water, but also its underground position (which makes it "invisible" to humans) lead to significant environmental pressures on it, usually associated with: disposal of waste water directly into aquifers; pollution of soil through disposal of solid waste and waste water; application of fertilizers and agrochemicals; interaction with contaminated surface water; and saltwater intrusion owing to over-exploitation in coastal areas.

These pressures cause effects which directly and indirectly affect the welfare of individuals, whether users of degraded ground water or not. These effects have social and economic impacts, which need to be investigated.

The social dimension of the impacts imposed by the deterioration of groundwater concerns:

- Lifestyle changes experienced by various groups of the affected population, and associated with increased risk to public health.
- Social exclusion, experienced by vulnerable population groups, which lack access to clean water.
- Stratification of society, which is separated into various social groups depending on their capabilities to adapt and combat the impacts.
- Diminishing of living standards, inter-linked to the broader environmental degradation, which occurs either as an indirect impact of the degradation of ground water , or as an induced impact of a more widely destructive behavior that devalues other environmental goods as well.
- Highlighting the wider social issue of ownership, utilisation and jurisdiction to protect ground water as an environmental good, as well as the social acceptability of the problems created by poor management, under the protection of the law or in violation of the law.

In parallel, the economic dimensions of groundwater degradation impacts are multifaceted and they involve the following:

- i. At the individual level: the increase in the cost of satisfying basic daily needs related to the provision of drinking water and water of sufficient quantity and appropriate quality; and to the rising costs of health and living standards;
- ii. At the social group level: the increase in the cost of entrepreneurship, through the increase in production costs for economic activities (e.g. industrial and farming activities);
- iii. At the local community level: the increase in the cost of providing basic water services, but also reduction of income, owing to direct or indirect effects (increase of purchasing costs and loss of market confidence in local products, respectively);
- iv. At the regional and national level: the creation of externalities owing to loss of ground water as an environmental asset of regional significance, the designation of rehabilitation issues and of distribution of the related economic costs, in comparison to the expected social and environmental benefit;
- v. At the scientific level: the need to investigate the economic limits, beyond which the restoration of environmental damage is socially unacceptable or questionable, and the quest for ways of "painless coexistence" with the damage.

Consequently, the strong socioeconomic dimensions of the problem of ground water degradation, places society before issues relating to the welfare of individuals and groups directly, through lifestyle changes, and also indirectly, through degradation of the ecosystem, which is the living environment of humans.

2. Scope and objectives of the thesis

The basic prerequisite for answering the issues raised is to investigate the question:

"What is the economic value of groundwater in a region, which is lost, owing to degradation; and how this value can be determined in a reliable manner?"

The answer to this question is the objective of the thesis at hand, which attempts to respond effectively and in a way that assists decision making, through the application of environmental economics methods, applied individually or in combination. The role of environmental economics in this field is crucial and for this reason the discipline has been constantly growing over the last 20 years.

Especially in the case of ground water, however, international applications are limited in number and cases available in the literature constitute mainly applications of Contingent Valuation and Value Transfer methods, aiming at the valuation of ground water protection (e.g. willingness-to-pay per household, WTP). The concept of valuing the restoration of an environmental damage and determining, through this, the Total Economic Value (TEV) of ground water is extremely rare. Equally rare is the socio-economic analysis of the factors that contribute to the formation of the estimated economic value.

On these scientific grounds, the doctoral thesis at hand aims for two parallel and complementary objectives. On the one hand, it attempts to assess the economic value of the specific environmental good and to develop a more effective approach of its social dimensions, using environmental economics. On the other hand, it wishes to contribute to the field of environmental economics itself, through a comparative and complementary examination of primary methods, and a multitude of applications of secondary methods.

Moreover, the thesis aims to highlight the characteristics of the society (opinions, demographics) that form the economic values and to develop a methodological framework (in the form of a Best Practice Guidebook) of guidance for the researchers, in relation to the tools that can best serve the scope of research on the economic value of groundwater and damage from deterioration.

3. Methodological approach and results

As a basic case study of this thesis the aquifer of the middle and lower reaches of the river Asopos, situated in the northern part of Attica Region and in the southern part of Anatoliki Sterea Ellada Region, has been used. This aquifer may reasonably be considered as totally damaged, having lost any ability to provide services to both humans and the local ecosystem. Actually, the available evidence can support the allegation that the situation continues to worsen, making restoration more difficult, in terms of both cost and feasibility. Complementary to the main research area and for comparison purposes, the aquifer of the hydrogeological basin of Thebes was also examined, where the damage was found to be less extensive and less intensive.

The methodological approach that was followed and the results obtained for each of the methods applied are summarized as follows:

- i. The economic value of Asopos ground water was assessed using real market methods (remediation cost - replacement cost - avoidance cost), based on public and private expenditure, both actual and hypothetical. Estimates range from 0.56 M€ per year (minimum cost of substitution) to 6.7 M€ per year (minimum estimated remediation cost) and constitute part of the TEV of the ground water.
- ii. The WTP for ground water restoration, and through it the TEV of Asopos ground water was estimated using the Contingent Valuation method on a representative sample of the directly affected population. The mean WTP was 22 € per household per month (1.4 M€ per year in total), and 40% of this value corresponds to existence value (ecosystem value) and 30% to bequest value.
- iii. The supra-regional nature of the environmental damage was assessed and the non-use value of Asopos ground water was investigated using the Contingent Valuation method on a representative sample of Attica households. The mean WTP was 15 € per household per year (21.4 M€ per year in total), and 25 % of this value corresponds to existence value, 11% to bequest value, 22% to option value and 38 % to value of non- paternalistic altruism.
- iv. The WTP for the restoration of the aquifer was also estimated, and through it the TEV of Asopos ground water, using the Choice Experiment method on a representative sample of the directly affected population. The mean WTP was 76 € per household per month (4.7 M€ per year in total).
- v. The estimated TEV was compared with TEV estimates for ground water in the adjacent hydrogeological basin of Thebes, where environmental damage is milder. The mean WTP for Thebes ground water was 12 € per household per month (1.2 M€ per year in total), with 23% corresponding to existence value and 32% to bequest value.
- vi. Secondary valuation methods were applied (Value Transfer methods and Meta-analysis) to assess the TEV of Asopos ground water, and to control the quality of the estimates of these secondary approaches. The WTP estimates ranged between 108 € and 414 € per household per year (0.55 M€ to 2.12 M€ per year in total) and the transfer error ranged between 2% and 60%, bringing the estimates very close to the primary results.

The abovementioned surveys constitute either alternative or complementary approaches to estimate use and non-use values of ground water. They also provide important comparative

information about the viewpoints of various categories of citizens (both users and non-users), residents of rural or urban areas, according to the severity of the environmental problem and to the level of awareness.

4. Social and economical conclusions

Regarding the social dimension of ground water, the surveys carried out in the areas of Asopos, Thebes and Attica showed that each individual is facing the issue from a different viewpoint. In addition, the surveys revealed the prioritization of the degrading effects, such as health and ecosystem effects, impacts on the quality of agricultural and/or industrial products. In particular, owing to the increased vulnerability of citizens, health issues seem to shape perceptions of the intensity of the problem and they mobilize citizens towards more active participation for combating pollution. In terms of demographic characteristics, primarily, age and educational level, and, secondarily, income and household size play an important role for shaping the views that respondents hold for ground water.

The attitude of active participation and the idea that citizens can contribute to addressing the pollution problems is associated with the degree of satisfaction for the actions of the State, which is an element found in all surveys, in addition to those mentioned in the preceding paragraphs: the lower the satisfaction, the greater the shift towards active citizenship.

Despite the differences in how to define views on the problem of pollution, it was found that the need for action in the area of Asopos has the same degree of acceptance by both the inhabitants of the territory and the inhabitants of areas outside it. Thus, the emerging supra-regional character of the good justifies the quest for non-use values outside the territory concerned. This is a key-finding, expected to affect the valuation of the ground water in the future.

An analysis of private and public spending to tackle the problem showed that citizens, in an effort to minimize the risk posed to human health by ground water pollution (known as 'zero risk' option), make expenditure which is not economically optimal, either in relation to alternatives that can be obtained from the market (e.g. Point-Of-Use treatment systems) or in relation to alternatives that the State can offer them. In parallel, the analysis showed that the State as well can provide solutions which are not economically optimal, highlighting the need for a cost effective management of water resources.

Regarding the valuation of ground water restoration, the following are briefly reported:

- i. The maximum of the estimated value exceeds 21 M€₂₀₁₂ per year and reflects the WTP of the widely affected population (inhabitants of Attica).
- ii. The lower limit reflects the cost of (partial) substitution of ground water, based on the approach of the State, and it is not more than 0.7 M€₂₀₁₂ per year.
- iii. The estimated restoration expense, even as a lower limit, exceeds the costs of replacement, whether actual replacement cost (by bottled water) or hypothetical cost (water treatment).
- iv. The actual replacement cost of the works conducted by the State, is much less than the expenses that individual citizens have taken to address the problem in a safe way.
- v. Estimates by secondary methods lead to values similar to those of the primary methods.
- vi. The non-use values of ground water, resulting from the indirectly affected population of Attica, are remarkably higher (up to 10 times) than the value ascribed to the good by the directly affected population.

The minimum estimate for the annual TEV of ground water resulting from real market methods ranges from 7.4 M€₂₀₁₂ to 12.6 M€₂₀₁₂. All other environmental economics methods converge to a common range of annual TEV, between 18 M€₂₀₁₂ and 23 M€₂₀₁₂. A value of 22 M€₂₀₁₂ is considered a reasonable estimate of the annual TEV for ground water restoration.

The restoration and future protection of the aquifer in the light of a cost - benefit analysis (CBA), based on the local population only, would not be considered socially acceptable, as it would raise a benefit to cost ratio of less than one. Conversely, if WTP of the residents of Attica is included in the assessment, the benefit to Asopos ground water would be more than the estimated cost of restoration and protection, and therefore the rehabilitation program would be considered acceptable. As long as ground water includes non-use values at the regional or supra-regional level, any restoration would be a step into a positive economically and socially acceptable direction.

5. Contribution of the thesis

Significant elements of originality in this thesis are lying on the following:

1. It launches an informed answer to the question on the economic value of the environmental damage that has occurred in the Asopos aquifer.
2. It utilizes for the first time, at least in Greece, a combination of many primary and secondary methods of environmental economics, to assess and document the economic value of ground water.
3. It proves that ground water can be a good of supra-regional interest and, therefore, it may involve values even for members of society who are not users of the good.
4. It concludes that, in the area served by the Asopos aquifer, there are significant problems associated with ground water governance. The excessive cost born by households (particularly in Inofita town) owing to the use of bottled water may reach up to 8% of the annual income for households in the 'poverty risk threshold for households with two adults and two dependent children under 14 years' as defined by the Hellenic Statistical Authority. These elements are typical of developing countries on 'water poverty' (Zimbabwe, Moldova, Jordan etc.) and show the criticality of the situation and the degree at which the situation resembles 'energy poverty' (experienced by households which spend a significant part of their annual income for energy related services, such as cooling, heating, lighting, etc.).
5. It finds that society properly assesses the risks posed by ground water pollution and that the citizens take measures to protect their household. In these cases, the perception of eliminating hazards prevails and citizens are driven to 'zero risk' solutions. A consequence of this perception is the emergence of 'unreasonable' techno-economic options (e.g. use of bottled water for personal hygiene), in the presence of more cost-efficient solutions.
6. It demonstrates the importance of proper planning in addressing environmental degradation and the contribution of proper planning to rational decision-making and governance of ground water. In the case of Asopos, the choices of the State for projects necessary to address the problem, under the pressure of time, lead to solutions far from the minimal cost and treat the problem in a fragmentary manner and not as a whole.
7. It highlighted, through social surveys, that citizens prioritize between the components of the pollution problem. In this case, people set priority primarily on the protection of public health and secondarily on the protection of the ecosystem. Policies of good governance, if aiming at increasing the social benefit, should be based on these options for planning of measures and projects to resolve the issue.

Finally, the thesis also resulted in special conclusions on the valuation and management of ground water:

- It demonstrates the importance of the social characteristics of the population and the ways these characteristics shape the need for restoration and protection of ground water, and, therefore, form the TEV.
- It proves that there is a convergence of valuations resulting from combinations of methods, to a TEV range with clearly determined maximum and minimum values.
- It provides evidence that, in assessing the value of ground water, the least cost approach is a practice which is overly conservative and tends to distort the true TEV.
- It demonstrates that applying alternative stated preference methods, in this case Contingent Valuation and Choice Experiment, for the first time in Greece on the valuation of ground water for comparative purposes, results in mutually compatible valuations which can significantly assist the analysis.
- It documents that secondary methods can provide, under favourable conditions, acceptable Transfer Errors when compared to primary methods.

Περιεχόμενα

Πρόλογος.....	7
Ευχαριστίες.....	11
Εκτενής Περίληψη	13
1. Το πρόβλημα της υποβάθμισης του υπογείου νερού	13
2. Αντικείμενο και στόχοι της διδακτορικής διατριβής	14
3. Μεθοδολογική προσέγγιση και αποτελέσματα.....	15
4. Κοινωνικά και οικονομικά συμπεράσματα.....	16
5. Συμβολή της διατριβής.....	17
Extended Abstract	19
1. The issue of groundwater degradation	19
2. Scope and objectives of the thesis	20
3. Methodological approach and results.....	21
4. Social and economical conclusions.....	22
5. Contribution of the thesis.....	23
Περιεχόμενα.....	25
Κατάλογος Πινάκων	31
Κατάλογος Σχημάτων	35
Ακρωνύμια.....	41
<i>Μέρος Α΄ - Εισαγωγικό μέρος</i>	45
Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή	47
1.1. Υπόγειο νερό και οικοσύστημα.....	47
1.2. Η υποβάθμιση του υπογείου νερού	49
1.2.1. Η έκταση του προβλήματος παγκοσμίως	49
1.2.2. Η έκταση του προβλήματος στην Ελλάδα.....	50
1.2.3. Βασικές παράμετροι του προβλήματος.....	52
1.2.4. Οι προοπτικές του προβλήματος	54
1.3. Η συμβολή της διατριβής.....	57
1.3.1. Βασικά στοιχεία του προβλήματος.....	57
1.3.2. Αποκατάσταση του υπογείου νερού και οικονομική αξία	62
1.3.3. Οικονομική αξία της αποκατάστασης του υπογείου νερού του Ασωπού.....	64
1.4. Δομή της διατριβής	66

Μέρος Β' - Θεωρητικό μέρος	67
Κεφάλαιο 2. Περιβαλλοντική οικονομία.....	69
2.1. Εισαγωγή: μέθοδοι & εργαλεία	69
2.1.1. Οικονομία και περιβάλλον	69
2.1.2. Πλεόνασμα καταναλωτή	76
2.1.3. Μέτρα ευημερίας	77
2.1.4. Δικαίωμα ιδιοκτησίας	79
2.2. Σύνοψη παρουσίαση μεθόδων	87
Κεφάλαιο 3. Μεθοδολογική προσέγγιση.....	95
3.1. Πρωτογενείς μέθοδοι.....	95
3.1.1. Εισαγωγή	95
3.1.2. Μέθοδος Αποτρεπτικής Συμπεριφοράς.....	95
3.1.3. Μέθοδος κόστους υποκατάστασης/αποκατάστασης.....	99
3.1.4. Μέθοδος Υποθετικής Αξιολόγησης.....	106
3.1.5. Μέθοδος Πειραμάτων Επιλογής.....	125
3.1.6. Στατιστικά κριτήρια ρύθμισης.....	139
3.2. Δευτερογενείς μέθοδοι	147
3.2.1. Μεταφορά αξίας	147
3.2.2. Μεταάνάλυση	156
3.3. Διόρθωση τιμών	162
Μέρος Γ' - Μελέτη περίπτωσης	163
Κεφάλαιο 4. Εφαρμογή πρωτογενών μεθόδων.....	165
4.1. Κόστος αποτροπής και υποκατάστασης/αποκατάστασης για το υπόγειο νερό του Ασωπού.....	165
4.1.1. Μεθοδολογία έρευνας.....	165
4.1.2. Αποτελέσματα έρευνας.....	166
4.1.3. Συμπεράσματα μεθόδων πραγματικών αγορών	182
4.2. Έρευνα Υποθετικής Αξιολόγησης στον Ασωπό	186
4.2.1. Στόχος της έρευνας.....	186
4.2.2. Διαμόρφωση του ερωτηματολογίου	188
4.2.3. Ταυτότητα της έρευνας.....	192
4.2.4. Αποτελέσματα έρευνας.....	193
4.2.5. Μη παραμετρική ανάλυση.....	219
4.2.6. Οικονομετρική ανάλυση	219
4.2.7. Συμπεράσματα	223

4.3. Έρευνα Υποθετικής Αξιολόγησης στην Αττική	228
4.3.1. Στόχος της έρευνας.....	228
4.3.2. Διαμόρφωση του ερωτηματολογίου	229
4.3.3. Ταυτότητα της έρευνας.....	231
4.3.4. Αποτελέσματα έρευνας.....	232
4.3.5. Μη παραμετρική ανάλυση.....	247
4.3.6. Οικονομετρική ανάλυση	248
4.3.7. Συμπεράσματα	250
4.4. Έρευνα Υποθετικής Αξιολόγησης στη Θήβα	253
4.4.1. Στόχος της έρευνας.....	253
4.4.2. Περιγραφή του προβλήματος	254
4.4.3. Ταυτότητα της έρευνας.....	256
4.4.4. Αποτελέσματα έρευνας.....	256
4.4.5. Μη παραμετρική ανάλυση.....	275
4.4.6. Οικονομετρική ανάλυση	276
4.4.7. Συμπεράσματα	279
4.5. Έρευνα Πειραμάτων Επιλογής στον Ασωπό	281
4.5.1. Προσδιορισμός των χαρακτηριστικών του αποτιμώμενου αγαθού.....	281
4.5.2. Διαμόρφωση του ερωτηματολογίου	286
4.5.3. Ταυτότητα της έρευνας.....	287
4.5.4. Αποτελέσματα έρευνας.....	287
4.5.5. Οικονομετρική ανάλυση	305
4.5.6. Συμπεράσματα	311
Κεφάλαιο 5. Εφαρμογή δευτερογενών μεθόδων.....	317
5.1. Μεταφορά αξίας	317
5.1.1. Στόχος και προετοιμασία της έρευνας.....	317
5.1.2. Αποτελέσματα έρευνας.....	318
5.1.3. Συμπεράσματα	326
5.2. Μεταανάλυση	329
5.2.1. Στόχος της έρευνας.....	329
5.2.2. Μεθοδολογία έρευνας.....	329
5.2.3. Αποτελέσματα έρευνας.....	332
5.2.4. Συμπεράσματα	335
Μέρος Δ' - Βέλτιστες πρακτικές	337

Κεφάλαιο 6. Οδηγός βέλτιστης πρακτικής.....	339
6.1. Εισαγωγή	339
6.2. Υφιστάμενα μεθοδολογικά εργαλεία	349
6.2.1. Κατανόηση του περιβαλλοντικού ζητήματος	349
6.2.2. Χρήσεις και υπηρεσίες υπογείου νερού	352
6.2.3. Επηρεαζόμενος πληθυσμός	353
6.2.4. Ζητούμενη αξία	354
6.2.5. Πρωτογενείς και δευτερογενείς μέθοδοι	355
6.2.6. Καλές πρακτικές κατά την αποτίμηση	359
6.3. Πρωτογενής αποτίμηση της αξίας του υπογείου νερού.....	360
6.3.1. Μέθοδοι πραγματικών αγορών	360
6.3.2. Μέθοδοι υποθετικών αγορών	363
6.4. Δευτερογενής αποτίμηση της αξίας του υπογείου νερού.....	372
6.5. Συμπεράσματα	375
<i>Μέρος Ε' - Συμπεράσματα</i>	<i>379</i>
Κεφάλαιο 7. Συμπεράσματα από τις έρευνες.....	381
7.1. Τοποθέτηση του προβλήματος.....	381
7.2. Η συνεισφορά της περιβαλλοντικής οικονομίας.....	382
7.3. Μεθοδολογική προσέγγιση του ζητήματος.....	383
7.4. Η κοινωνική διάσταση της υποβάθμισης του υπογείου νερού.....	387
7.4.1. Κοινωνικά χαρακτηριστικά και αναγκαιότητα δράσης.....	387
7.4.2. Επίδραση του επιπέδου υποβάθμισης	388
7.4.3. Ρόλος της Πολιτείας	390
7.4.4. Υπερτοπική διάσταση του αγαθού	391
7.5. Οικονομική αποτίμηση της υποβάθμισης του υπογείου νερού	391
7.5.1. Ιδιωτικές και δημόσιες δαπάνες.....	391
7.5.2. Η πρωτογενής εκτίμηση της προθυμίας πληρωμής για την αποκατάσταση του προβλήματος.....	395
7.5.3. Η δευτερογενής εκτίμηση της προθυμίας πληρωμής	397
7.5.4. Η αξία του υπογείου νερού του Ασωπού	398
Κεφάλαιο 8. Τελικά συμπεράσματα	407
8.1. Συμβολή της παρούσας έρευνας	407
8.2. Περιορισμοί της παρούσας έρευνας.....	411
8.3. Μελλοντικές προκλήσεις.....	411
Επίλογος	413

Βιβλιογραφικές αναφορές	415
<i>Παραρτήματα</i>	1
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1. Υφιστάμενη κατάσταση περιβάλλοντος στον Ασωπό	3
1.1. Εισαγωγή	3
1.2. Φυσικό περιβάλλον.....	18
1.3. Ανθρωπογενές περιβάλλον.....	29
1.4. Πιέσεις και ρύπανση υπογείων υδάτων	35
1.5. Συμπεράσματα	37
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2. Υφιστάμενη κατάσταση περιβάλλοντος στη Θήβα	39
2.1. Εισαγωγή	39
2.2. Φυσικό περιβάλλον.....	41
2.3. Ανθρωπογενές περιβάλλον.....	53
2.4. Ανθρωπογενείς περιβαλλοντικές πιέσεις	65
2.5. Συμπεράσματα	66
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3. Έρευνα Υποθετικής Αξιολόγησης στον Ασωπό - Ερωτηματολόγιο.....	67
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4. Έρευνα Υποθετικής Αξιολόγησης στην Αττική - Ερωτηματολόγιο.....	79
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5. Έρευνα Υποθετικής Αξιολόγησης στη Θήβα - Ερωτηματολόγιο.....	91
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6. Έρευνα Πειραμάτων Επιλογής στον Ασωπό - Ερωτηματολόγιο.....	103
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 7. Αποδελτίωση ερευνών για χρήση στις δευτερογενείς μεθόδους.....	133

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1.2.4-1. Υπόγεια υδάτινα σώματα (ΥΣ) που παρουσιάζουν τάσεις υποβάθμισης της ποιότητας ανά ΥΔ.....	56
Πίνακας 2.1.3-1. Σχηματική σύνδεση WTP, WTA, EV, CV (Πηγή: Haab & McConnell, 2003)	79
Πίνακας 2.1.3-2. Σχηματική σύνδεση WTP, WTA, ES, CS	79
Πίνακας 2.1.4-1. Τύποι δικαιωμάτων, σε συνάρτηση με τη θέση του ατόμου έναντι ενός περιβαλλοντικού αγαθού [Πηγή: Schlager & Ostrom, 1992, με επεξεργασία του συγγραφέα]	82
Πίνακας 2.2-1. Παρουσίαση μεθόδων αποτίμησης υδατικών πόρων ανά κατηγορία	90
Πίνακας 3.1.4-1. Παρουσίαση πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων διαφορετικών τύπων ερώτησης αποτίμησης στην εφαρμογή της CVM	111
Πίνακας 3.1.6-1. Εναλλακτικά κριτήρια προσαρμογής ψευδο- R^2	142
Πίνακας 3.1.6-2. Συνοπτικά στοιχεία για διάφορα κριτήρια πληροφόρησης, με βάση το μέγεθος n του δείγματος	145
Πίνακας 4.1-1. Συνοπτικά ευρήματα ex post αξιολόγησης προγραμμάτων απορρύπανσης υπογείων υδροφορέων που είχαν ρυπανθεί από χρώμιο σε συνδυασμό με άλλους ρύπους στις ΗΠΑ.	171
Πίνακας 4.1-2. Στατιστικά στοιχεία κόστους κεφαλαίου και λειτουργίας για μεθόδους pump-and-treat και περατών ενεργών φραγμάτων. [Πηγή: USEPA, 2001b]	173
Πίνακας 4.1-3. Κοστολογικά στοιχεία για την αποκατάσταση και προστασία του υπογείου νερού της λεκάνης απορροής του Ασωπού ποταμού.....	175
Πίνακας 4.1-4. Κόστη επενδύσεων και λειτουργίας για μονάδες RO με διάφορες δυναμικότητες βάσει στοιχείων πραγματικής αγοράς	179
Πίνακας 4.1-5. Εκτιμώμενα ετήσια κόστη για διάφορα σενάρια αποτρεπτικών δαπανών στις περιοχές Οινοφύτων και Ωρωπού.....	181
Πίνακας 4.2.4-1. Δημογραφικά στοιχεία του δείγματος	193
Πίνακας 4.2.4-2. Ποσοστά καταφατικών απαντήσεων στην ερώτηση για το αν υπάρχουν αρνητικές επιπτώσεις από τη ρύπανση του Ασωπού σε διάφορους τομείς, μαζί με την επικρατούσα αξιολόγηση κάθε απάντησης.....	203
Πίνακας 4.2.4-3. Επικρατούσα τιμή, σχετική συχνότητα αυτής και σύνολο απαντήσεων για την πηγή νερού διαφόρων χρήσεων	207
Πίνακας 4.2.6-1. Δυαδικό μοντέλο λογιστικής παλινδρόμησης (binary logit model)	221
Πίνακας 4.2.6-2. Ημιλογαριθμικό μοντέλο παλινδρόμησης για την προθυμία πληρωμής (bid function).....	222
Πίνακας 4.2.7-1. Εκτιμήσεις μηνιαίας προθυμίας πληρωμής για την αποκατάσταση της ρύπανσης υπογείου νερού στην περιοχή Ασωπού ανά μήνα και νοικοκυριό (τιμές σε € ₂₀₁₂).	226
Πίνακας 4.2.7-2. Σχέση του μέσου ποσού WTP και εισοδήματος σύμφωνα με διάφορες έρευνες CVM στην Ευρώπη και την Ελλάδα.	228

Πίνακας 4.3.6-1. Δυαδικό μοντέλο λογιστικής παλινδρόμησης (binary logit model)	249
Πίνακας 4.3.6-2. Μοντέλο παλινδρόμησης για την προθυμία πληρωμής (bid function)	250
Πίνακας 4.3.7-1. Εκτιμήσεις ετήσιας προθυμίας πληρωμής για την αποκατάσταση της ρύπανσης υπογείου νερού στην περιοχή Ασωπού ανά έτος και νοικοκυριό (σε τιμές 2012)	251
Πίνακας 4.4.6-1. Δυαδικό μοντέλο λογιστικής παλινδρόμησης (binary logit model)	277
Πίνακας 4.4.7-1. Εκτιμήσεις μηνιαίας προθυμίας πληρωμής για την αποκατάσταση της ρύπανσης υπογείου νερού στην περιοχή Θήβας ανά μήνα και νοικοκυριό (τιμές σε € ₂₀₁₂)	280
Πίνακας 4.5.1-1. Τα χαρακτηριστικά και τα επίπεδα που συνθέτουν τα εναλλακτικά σενάρια αποκατάστασης των λειτουργιών των υπογείων νερών της περιοχής του μέσου και κάτω ρου του ποτ.Ασωπού	284
Πίνακας 4.5.4-1. Δημογραφικά στοιχεία του δείγματος της έρευνας DCE	288
Πίνακας 4.5.4-2. Ποσοστά καταφατικών απαντήσεων στην ερώτηση για το αν υπάρχουν αρνητικές επιπτώσεις από τη ρύπανση του Ασωπού σε διάφορους τομείς, μαζί με την επικρατούσα αξιολόγηση κάθε απάντησης.....	298
Πίνακας 4.5.4-3. Επικρατούσα τιμή, σχετική συχνότητα αυτής και σύνολο απαντήσεων για την πηγή νερού διαφόρων χρήσεων	302
Πίνακας 4.5.5-1. Βασικά στατιστικά χαρακτηριστικά των Δειγμάτων 1 και 2 στην έρευνας DCE	305
Πίνακας 4.5.5-2. Μοντέλα απλού και υβριδικού CL, σε αντιπαράβολή με μοντέλο RPL.....	308
Πίνακας 4.5.5-3. Μοντέλο LCM, με τρεις κλάσεις και ετερογένεια, σε σχέση με μεταβλητές δημογραφικές και γνώμης.....	309
Πίνακας 4.5.5-4. Οριακή WTP για την αποκατάσταση του υπογείου νερού του υδροφορέα Ασωπού με βάση τα εναλλακτικά μοντέλα που προσαρμόστηκαν (€ ₂₀₁₂ ανά νοικοκυριό και μήνα)	311
Πίνακας 4.5.5-5. Εκτιμήσεις αντισταθμιστικού πλεονάσματος (CS) για κάθε σενάριο διαχείρισης των υπογείων νερών του Ασωπού (€ ₂₀₁₂ ανά νοικοκυριό και μήνα).....	311
Πίνακας 4.5.6-1. Εκτίμηση τυπικού σφάλματος και διαστήματος εμπιστοσύνης 95% για την WTP από την εφαρμογή του μοντέλου LCM με επεξηγηματικές μεταβλητές για την πιθανότητα συμμετοχής σε κάθε κλάση.....	314
Πίνακας 4.5.6-2. Εκτίμηση διαστήματος εμπιστοσύνης 95% για την τελική WTP και το CS από τις έρευνες με CVM και DCE στην περιοχή Οινοφύτων – Ωρωπού αντίστοιχα.....	315
Πίνακας 5.1.2-1. Αποδελτίωση διαθέσιμων ερευνών με θέμα την αποτίμηση της υποβάθμισης υπογείων υδάτων	318
Πίνακας 5.1.2-2. Αποτελέσματα ανάλυσης μεταφοράς τιμής από την περιοχή αναφοράς της Θήβας με παρόμοια χαρακτηριστικά	321
Πίνακας 5.1.2-3. Αποτελέσματα ανάλυσης μεταφοράς τιμής (€ ₂₀₁₂)για κάθε Ομάδα και Σενάριο εκτίμησης	323
Πίνακας 5.1.2-4. Αποτελέσματα ανάλυσης μεταφοράς συνάρτησης για κάθε περιοχή αναφοράς (σε τιμές € ₂₀₁₂).....	325

Πίνακας 5.1.2-5. Αποτελέσματα ανάλυσης μεταφοράς συνάρτησης από την περιοχή της Θήβας για την εκτίμηση της WTP στην περιοχή Οινοφύτων – Ωρωπού για αποκατάσταση του υπογείου νερού.....	325
Πίνακας 5.1.3-1. Συγκεντρωτικά αποτελέσματα VT (επιλογή αποτελεσμάτων κάθε επιμέρους μεθόδου)	327
Πίνακας 5.2.2-1. Μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη MA δεδομένων από μελέτες αποτίμησης υπογείου νερού με τη μέθοδο CVM	330
Πίνακας 5.2.3-1α. Παράμετροι του μοντέλου εκτίμησης WTP με βάση μεταδεδομένα ερευνών αποτίμησης υπογείου νερού που ανήκουν στην Ομάδα 1.....	333
Πίνακας 5.2.3-1β. Στατιστικά των μεταβλητών του μοντέλου εκτίμησης WTP με βάση μεταδεδομένα ερευνών αποτίμησης υπογείου νερού που ανήκουν στην Ομάδα 1	334
Πίνακας 5.2.3-2α. Παράμετροι του μοντέλου εκτίμησης WTP με βάση μεταδεδομένα ερευνών αποτίμησης υπογείου νερού που ανήκουν στην Ομάδα 3.....	334
Πίνακας 5.2.3-2β. Στατιστικά των μεταβλητών του μοντέλου εκτίμησης WTP με βάση μεταδεδομένα ερευνών αποτίμησης υπογείου νερού που ανήκουν στην Ομάδα 3	335
Πίνακας 6.1-1. Κατηγοριοποίηση της ορολογίας για την αποτίμηση του υπογείου νερού [Πηγή: CVGW (1997), μετάφραση του συγγραφέα].....	340
Πίνακας 6.1-2. Δομή της αξίας του υπογείου νερού με βάση τους Görlach & Interwies (2003).....	343
Πίνακας 6.4.3-1. Συνήθη μέτρα που αξιολογούνται στην οικονομική ανάλυση πραγματικών αγορών για το υπόγειο νερό	360
Πίνακας 6.4-1. Συγκριτική παρουσίαση αποτελεσμάτων μεθόδων VT και MA	374
Πίνακας 7.5.4-1. Συνοπτική και συγκριτική παρουσίαση των μεθόδων και αποτιμώμενων αξιών για το υπόγειο νερό των περιοχών της έρευνας	399
Πίνακας 1.1.2-1. Ερωτήσεις που έχουν κατατεθεί στη Βουλή των Ελλήνων σχετικά με το θέμα του ποταμού Ασωπού. [Πηγή: Ζιώγας κ.ά., 2009]	13
Πίνακας 1.1.2-2. Ερωτήσεις που έχουν κατατεθεί στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο σχετικά με το θέμα του ποταμού Ασωπού. [Πηγή: Ζιώγας κ.ά., 2009].....	14
Πίνακας 1.1.2-3. Εκτίμηση κόστους των έργων υποκατάστασης του υπογείου νερού του Ασωπού στην περιοχή Οινοφύτων [Πηγή: Laoudi et al., 2011 με επεξεργασία του συγγραφέα]	15
Πίνακας 1.3.1-1. Ετήσιες εκτιμήσεις πληθυσμού της Ελλάδας για την περίοδο 2001-2010. [Πηγή: EUROSTAT, 2010].	31
Πίνακας 1.3.1-2. Πληθυσμός ανά ΔΔ στην άμεση περιοχή, βάσει Απογραφής ΕΛΣΤΑΤ 2001.....	31
Πίνακας 1.3.1-3. Πληθυσμός ανά ΔΔ στην άμεση περιοχή, βάσει Απογραφής ΕΛΣΤΑΤ 2011.....	32
Πίνακας 1.3.1-4. Μεταβολή του πληθυσμού ανά ΔΔ στην άμεση περιοχή, βάσει Απογραφών ΕΛΣΤΑΤ 2001 και 2011.....	32
Πίνακας 1.3-5. Κατανομή πληθυσμού άμεσης περιοχής, βάσει επιπέδου σπουδών [Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2010]	32
Πίνακας 2.2-1. Υδρολογικά Ισοζύγια Διαχειριστικών λεκανών Υ.Δ. 07. Με έντονα στοιχεία δίνονται τα ισοζύγια που εκτιμάται ότι σχετίζονται με την περιοχή έρευνας (Πηγή: Καραβοκύρης κ.ά., 2008).	47
Πίνακας 2.3-1. Μόνιμος και Πραγματικός Πληθυσμός της Ελλάδος με βάση τις απογραφές 1991, 2001. Απόσπασμα για την περιοχή έρευνας. [Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2010].	55

Πίνακας 2.3-2. Ετήσιες εκτιμήσεις πληθυσμού της Ελλάδας για την περίοδο 2001-2010. [Πηγή: EUROSTAT, 2010].....	57
Πίνακας 2.3-3. Αριθμός νοικοκυριών στους οικισμούς της περιοχής έρευνας [Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2010].....	57
Πίνακας 2.3-4. Ηλικίες κατά τόπο διαμονής στην περιοχή έρευνας. [Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2010 – Απογραφή 2001]	58
Πίνακας 2.3-5. Εκπαίδευση ανά φύλλο στα ΔΔ της περιοχής έρευνας. [Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2010 – Απογραφή 2001].....	59
Πίνακας 1. Αναλυτική παρουσίαση σεναρίων της μεθόδου DCE της έρευνας.	129

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 1.3.1-1. Οριζοντιογραφία της λεκάνης απορροής του ποταμού Ασωπού με ένθετο χάρτη προσανατολισμού. Παχιά λευκή γραμμή: υδροκρίτης.....	62
Σχήμα 3.1.6-1. Ενδεικτική αποτύπωση της γραφικής σχέσης μεταξύ ψευδο- R^2 του McFadden και R^2 μιας κλασικής παλινδρόμησης.....	144
Σχήμα 4.1-1. Υποθετικές εκτάσεις προς αποκατάσταση με βάση τις δημοσιευμένες αναλύσεις υπογείων νερών για εξασθενές χρώμιο [Πηγή εικόνας: Google Earth, επεξεργασία: του συγγραφέα].....	169
Σχήμα 4.1-2. Συγκριτική παρουσίαση ολικού ετήσιου κόστους και ετήσιου κόστους ανηγμένου ανά νοικοκυριό, για διαφορετικά σενάρια αποτροπής της υποβάθμισης των υπογείων νερών για την ύδρευση στην περιοχή Οινοφύτων και Ωρωπού.	182
Σχήμα 4.1-3. Γραφική απόδοση των δαπανών αποτροπής και αποκατάστασης σε σχέση με τη WTP για το υπόγειο νερό της λεκάνης απορροής μέσου και κάτω ρου του ποταμού Ασωπού (τιμές σε € ₂₀₁₂)	185
Σχήμα 4.2.4-1. Συγκριτική παρουσίαση ποσοστού νοικοκυριών ανά περιοχή κατοικίας της έρευνας σε σχέση με τα απογραφικά στοιχεία του 2001 και του 2011.	194
Σχήμα 4.2.4-2. Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων για το επίπεδο σπουδών των ερωτώμενων της έρευνας στην περιοχή Οινοφύτων – Ωρωπού	195
Σχήμα 4.2.4-3. Εποπτική αναπαράσταση των ποσοστών απασχόλησης των ερωτώμενων της έρευνας στις περιοχές Οινοφύτων - Ωρωπού.	196
Σχήμα 4.2.4-4. Σχετική συχνότητα για τις απαντήσεις στην ερώτηση για την κατάσταση του περιβάλλοντος στην περιοχή Ασωπού.....	197
Σχήμα 4.2.4-5. Συγκριτική παρουσίαση σημαντικότητας του ζητήματος της ρύπανσης του υπογείου και του επιφανειακού νερού (ποταμός – θάλασσα) σχέση με τον τόπο κατοικίας.....	197
Σχήμα 4.2.4-6. Ποσοστό των ερωτώμενων που αξιολογούν το ζήτημα της ρύπανσης του υπογείου νερού της λεκάνης του Ασωπού ως ένα από τα τρία σημαντικότερα της περιοχής τους σε σχέση με την περιοχή κατοικίας.	198
Σχήμα 4.2.4-7. Ποσοστό των ερωτώμενων που αξιολογούν το ζήτημα της ρύπανσης του υπογείου νερού της λεκάνης του Ασωπού ως ένα από τα τρία σημαντικότερα της περιοχής τους σε σχέση με την ηλικιακή κλάση.....	199
Σχήμα 4.2.4-8. Ποσοστό των ερωτώμενων που αξιολογούν το ζήτημα της ρύπανσης του υπογείου νερού της λεκάνης του Ασωπού ως ένα από τα τρία σημαντικότερα της περιοχής τους σε σχέση με την εισοδημ. κλάση.....	199
Σχήμα 4.2.4-9. Σχετική συχνότητα για τις απαντήσεις στην ερώτηση για την κατάσταση των υπογείων νερών στην περιοχή Ασωπού.....	200
Σχήμα 4.2.4-10. Χαρακτηρισμός της κατάστασης του υπογείου νερού στην περιοχή, σε σχέση με την περιοχή κατοικίας των ερωτώμενων	200
Σχήμα 4.2.4-11. Χαρακτηρισμός της κατάστασης του υπογείου νερού στην περιοχή, σε σχέση με τον αριθμό παιδιών σε κάθε νοικοκυριό	200

Σχήμα 4.2.4-12. Χαρακτηρισμός της κατάστασης του υπογείου νερού στην περιοχή, σε σχέση με την ηλικιακή κλάση των ερωτώμενων.....	201
Σχήμα 4.2.4-13. Το μέγεθος του προβλήματος της ρύπανσης του υπογείου νερού κατά τους ερωτώμενους στην περιοχή Ασωπού.....	202
Σχήμα 4.2.4-14. Ιστόγραμμα της σχέσης της αλλαγής τρόπου ζωής εξ αιτίας της ρύπανσης του Ασωπού με την περιοχή κατοικίας.....	206
Σχήμα 4.2.4-15. Ιστόγραμμα της σχέσης της αλλαγής τρόπου ζωής εξ αιτίας της ρύπανσης του Ασωπού με τον αριθμό παιδιών του νοικοκυριού.....	206
Σχήμα 4.2.4-16. Ιστόγραμμα της σχέσης της αλλαγής τρόπου ζωής εξ αιτίας της ρύπανσης του Ασωπού με το εισόδημα.....	206
Σχήμα 4.2.4-17. Ποσοστό διείσδυσης της χρήσης φίλτρων σε όσους χρησιμοποιούν εμφιαλωμένο νερό για πόσιμο.....	207
Σχήμα 4.2.4-18. Ποσοστό εμπιστοσύνης στην ενεργό συμμετοχή των πολιτών, ανά κατηγορία ικανοποίησης για τα πεπραγμένα της Πολιτείας, σε σχέση με το περιβαλλοντικό ζήτημα της περιοχής ..	208
Σχήμα 4.2.4-19. Προθυμία πληρωμής WTP, ανά κατηγορία εμπιστοσύνης στην ενεργό συμμετοχή των πολιτών για να επιλυθεί το περιβαλλοντικό ζήτημα της περιοχής.....	211
Σχήμα 4.2.4-20. Προθυμία πληρωμής WTP ανάλογα με το επίπεδο σπουδών των ερωτώμενων.....	212
Σχήμα 4.2.4-21. Προθυμία πληρωμής WTP ανάλογα με την ηλικιακή ομάδα των ερωτώμενων.....	212
Σχήμα 4.2.4-22. Προθυμία πληρωμής WTP ανάλογα με την εισοδηματική ομάδα των ερωτώμενων.....	212
Σχήμα 4.2.4-23. Προθυμία πληρωμής WTP ανάλογα με την ηλικιακή κλάση των ερωτώμενων.....	213
Σχήμα 4.2.4-24. Προθυμία πληρωμής WTP ανάλογα με το επίπεδο σπουδών των ερωτώμενων.....	213
Σχήμα 4.2.4-25. Ποσό WTP (σε € ₂₀₁₂ , κατακόρυφος άξονας) ανάλογα με το βαθμό που οι ερωτώμενοι θεωρούν ότι μπορεί να συμβάλει η ενεργός συμμετοχή των πολιτών.....	214
Σχήμα 4.2.4-26. Ποσό WTP (σε € ₂₀₁₂ , κατακόρυφος άξονας) ανάλογα με το επίπεδο σπουδών των ερωτώμενων.....	215
Σχήμα 4.2.4-27. Ποσό WTP (σε € ₂₀₁₂ , κατακόρυφος άξονας) ανάλογα με την εισοδηματική κλάση.....	215
Σχήμα 4.2.5-1. Καμπύλη επιβίωσης της δηλωθείσας WTP, κατά Kaplan – Meier.....	219
Σχήμα 4.3.4-1. Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων για το επίπεδο σπουδών των ερωτώμενων της έρευνας στην Αττική.....	232
Σχήμα 4.3.4-2. Σχέση επιπέδου σπουδών των ερωτώμενων και γνώσης του υπογείου νερού (ΝΑΙ/ΟΧΙ) στην Αττική.....	233
Σχήμα 4.3.4-3. Σχέση επιπέδου σπουδών των ερωτώμενων στην Αττική και αναγνώρισης του υπερτοπικού χαρακτήρα του υπογείου νερού.....	234
Σχήμα 4.3.4-4. Αιτιολογία για το μέγεθος του προβλήματος των νερών της περιοχής του Ασωπού, σύμφωνα με του κατοίκους της Αττικής (δίνονται τα ποσοστά κάθε αιτιολογίας ανά κατηγορία μεγέθους του προβλήματος).....	236
Σχήμα 4.3.4-4α. Σχέση του μεγέθους του προβλήματος των νερών της περιοχής του Ασωπού και αναγνώρισης του υπερτοπικού χαρακτήρα του υπογείου νερού από τους κατοίκους της Αττικής.....	236

Σχήμα 4.3.4-5. Σχέση της ηλικιακής ομάδας των ερωτώμενων στην Αττική με το βαθμό αναγνώρισης της συμβολής της κινητοποίησης των πολιτών για τη λύση του προβλήματος του υπογείου νερού στον Ασωπό	237
Σχήμα 4.3.4-6. Σχέση του επιπέδου σπουδών των ερωτώμενων στην Αττική με το βαθμό αναγνώρισης της συμβολής της κινητοποίησης των πολιτών για τη λύση του προβλήματος του υπογείου νερού στον Ασωπό	237
Σχήμα 4.3.4-7. Σχέση του αριθμού μελών στην οικογένεια των ερωτώμενων στην Αττική με το βαθμό αναγνώρισης της συμβολής της κινητοποίησης των πολιτών για τη λύση του προβλήματος του υπογείου νερού στον Ασωπό	237
Σχήμα 4.3.4-8. Εκτίμηση του μεγέθους του προβλήματος που προκαλεί η ρύπανση του υπογείου νερού στον Ασωπό στο ανθρωπογενές και στο φυσικό περιβάλλον.....	238
Σχήμα 4.3.4-9. Συχνότητα προτίμησης των κατοίκων της Αττικής για εναλλακτικούς φορείς με σκοπό τη λήψη μέτρων αποκατάστασης του υπογείου νερού του Ασωπού.....	239
Σχήμα 4.3.4-10. Μεταβολή της προτίμησης για τη σύνθεση φορέα με σκοπό τη λήψη μέτρων αποκατάστασης του υπογείου νερού του Ασωπού, σε σχέση με το βαθμό πεποίθησης στη συμβολή της κινητοποίησης των πολιτών για την επίλυση του προβλήματος	239
Σχήμα 4.3.4-11. Σχέση της WTP με την άποψη των ερωτώμενων της Αττικής για το μέγεθος του προβλήματος της ρύπανσης των υπογείων νερών του Ασωπού	241
Σχήμα 4.3.4-12. Σχέση της WTP με την άποψη των ερωτώμενων της Αττικής για το βαθμό που η κινητοποίηση των πολιτών μπορεί να συμβάλει στη λύση του προβλήματος της ρύπανσης των υπογείων νερών του Ασωπού.....	242
Σχήμα 4.3.4-13. Σχέση της WTP με το ποσοστό των ερωτώμενων που θεωρούν ότι η λήψη μέτρων είναι απολύτως αναγκαία	242
Σχήμα 4.3.4-14. Σχέση της WTP με τις επιλογές των ερωτώμενων για τον τύπο φορέα που θα αναλάβει την αποκατάσταση των υπογείων νερών	243
Σχήμα 4.3.4-15. Σχέση της WTP των ερωτώμενων της Αττικής με την ηλικία.....	243
Σχήμα 4.3.4-16. Σχέση της στάσης διαμαρτυρίας με την ηλικιακή κλάση των ερωτώμενων στην Αττική ..	245
Σχήμα 4.3.4-17. Σχέση της στάσης διαμαρτυρίας με το επάγγελμα των ερωτώμενων στην Αττική	245
Σχήμα 4.3.4-18. Σχέση του ποσού WTP με το ετήσιο οικογενειακό εισόδημα των ερωτώμενων στην Αττική	245
Σχήμα 4.3.5-1. Καμπύλη επιβίωσης του ποσού WTP κατά Kaplan – Meier	247
Σχήμα 4.4.4-1. Επίπεδο σπουδών των ερωτώμενων στην περιοχή της Θήβας.....	257
Σχήμα 4.4.4-2. Σχέση της γνώμης για την κατάσταση του υπογείου νερού με τον αγροτικό χαρακτήρα του τόπου κατοικίας, στην περιοχή Θηβών.....	258
Σχήμα 4.4.4-3. Σχέση της γνώμης για την ποιότητα του υπογείου νερού με τον αριθμό μελών του νοικοκυριού των ερωτώμενων, στην περιοχή Θηβών.....	258
Σχήμα 4.4.4-4. Γνώμη για την ποιότητα του υπογείου νερού σε σχέση με το επάγγελμα των ερωτώμενων στην περιοχή της Θήβας.....	259

Σχήμα 4.4.4-5. Χαρακτηρισμός του μεγέθους του προβλήματος υποβάθμισης του υπογείου νερού σύμφωνα με τους ερωτώμενους στην περιοχή της Θήβας.....	260
Σχήμα 4.4.4-6. Ποσοστά αποδοχής διαφόρων τύπων επιπτώσεων από τη ρύπανση του υπογείου νερού στην περιοχή της Θήβας.....	260
Σχήμα 4.4.4-7. Κατάσταση που οι ερωτώμενοι της περιοχής Θηβών θεωρούν ότι βρίσκεται το υπόγειο νερό ανάλογα με το αν γνωρίζουν κάποιον με προβλήματα υγείας	261
Σχήμα 4.4.4-8. Αλλαγή τρόπου ζωής των ερωτώμενων της περιοχής Θηβών ανάλογα με το αν γνωρίζουν κάποιον με προβλήματα υγείας.....	262
Σχήμα 4.4.4-9. Αλλαγή τρόπου ζωής των ερωτώμενων της περιοχής Θηβών ανάλογα με την ηλικιακή κλάση	263
Σχήμα 4.4.4-10. Αλλαγή τρόπου ζωής των ερωτώμενων της περιοχής Θηβών ανάλογα με τον αριθμό μελών του νοικοκυριού	263
Σχήμα 4.4.4-11. Αλλαγή τρόπου ζωής των ερωτώμενων της περιοχής Θηβών ανάλογα με το επίπεδο σπουδών.....	263
Σχήμα 4.4.4-12. Ικανοποίηση των ερωτώμενων για τις ενέργειες της Πολιτείας για την αντιμετώπιση του προβλήματος σε σχέση με τη συμβολή της ενεργού συμμετοχής των πολιτών στη λύση του προβλήματος	265
Σχήμα 4.4.4-13. Συμβολή της ενεργού συμμετοχής των πολιτών στη λύση του προβλήματος σε σχέση με το αν οι ερωτώμενοι γνωρίζουν κάποιον με προβλήματα υγείας εξ αιτίας του προβλήματος του υπογείου νερού στη Θήβα	266
Σχήμα 4.4.4-14. Συμβολή της ενεργού συμμετοχής των πολιτών στη λύση του προβλήματος σε σχέση με το αν κατοικούν σε αστική ή αγροτική περιοχή.....	266
Σχήμα 4.4.4-15. Σχέση της WTP με το μέγεθος που οι ερωτώμενοι θεωρούν ότι έχει το πρόβλημα της ρύπανσης του υπογείου νερού.....	268
Σχήμα 4.4.4-16. Η WTP σε σχέση με τη συμβολή της ενεργού συμμετοχής των πολιτών στη λύση του προβλήματος.....	269
Σχήμα 4.4.4-17. Σχέση της WTP των ερωτώμενων της Θήβας με την ηλικία.....	270
Σχήμα 4.4.4-18. Σχέση της WTP των ερωτώμενων της Θήβας με το επάγγελμα.....	270
Σχήμα 4.4.4-19. Σχέση της στάσης διαμαρτυρίας με το επίπεδο σπουδών των ερωτώμενων στη Θήβα...	271
Σχήμα 4.4.4-20. Σχέση του οικογενειακού εισοδήματος με τη στάση διαμαρτυρίας των ερωτώμενων στη Θήβα.....	271
Σχήμα 4.4.4-21. Μεταβολή του ποσού WTP σε σχέση με την αντίληψη των ερωτώμενων της Θήβας για το αν η ενεργός συμμετοχή των πολιτών μπορεί να συμβάλει στη λύση του προβλήματος	272
Σχήμα 4.4.4-22. Μεταβολή του ποσού WTP σε σχέση με το επίπεδο σπουδών των ερωτώμενων.....	272
Σχήμα 4.4.4-23. Μεταβολή του ποσού WTP σε σχέση με το επάγγελμα των ερωτώμενων.....	273
Σχήμα 4.4.4-24. Μεταβολή του ποσού WTP σε σχέση με το εισόδημα των ερωτώμενων.....	273
Σχήμα 4.4.5-1. Καμπύλη επιβίωσης του ποσού WTP κατά Kaplan – Meier	276

Πίνακας 4.4.6-1. Επεξηγηματικές μεταβλητές του μοντέλου γραμμικής παλινδρόμησης για την προθυμία πληρωμής (έρευνα περιοχής Θήβας).....	278
Σχήμα 4.5.4-1. Συγκριτική παρουσίαση ποσοστού νοικοκυριών ανά περιοχή κατοικίας της έρευνας DCE σε σχέση με την έρευνα CVM και τα απογραφικά στοιχεία του 2001 και του 2011.	290
Σχήμα 4.2.4-2. Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων για το επίπεδο σπουδών των ερωτώμενων της έρευνας DCE στην περιοχή Ασωπού	290
Σχήμα 4.5.4-3. Εποπτική αναπαράσταση των ποσοστών απασχόλησης των ερωτώμενων της έρευνας στις περιοχές Οиноφύτων - Ωρωπού.	291
Σχήμα 4.5.4-4. Σχετική συχνότητα για τις απαντήσεις στην ερώτηση για την κατάσταση του περιβάλλοντος στην περιοχή Ασωπού.....	292
Σχήμα 4.5.4-5. Ποσοστό των ερωτώμενων που αξιολογούν το ζήτημα της ρύπανσης του υπογείου νερού της λεκάνης του Ασωπού ως το σημαντικότερο της περιοχής τους σε σχέση με την εισοδημ. κλάση	293
Σχήμα 4.5.4-6. Επίπεδο σπουδών σε σχέση με το ποσοστό των ερωτώμενων που θεωρεί ότι η ρύπανση της θάλασσας είναι ένα από τα τρία σημαντικότερα προβλήματα της περιοχής Ασωπού	294
Σχήμα 4.5.4-7. Επίπεδο σπουδών σε σχέση με το ποσοστό των ερωτώμενων που θεωρεί ότι η ρύπανση της θάλασσας είναι ένα από τα τρία σημαντικότερα προβλήματα της περιοχής Ασωπού	294
Σχήμα 4.5.4-8. Συχνότητες για τις απαντήσεις στην ερώτηση για την κατάσταση των υπογείων νερών στην περιοχή Ασωπού (συγκριτικά)	295
Σχήμα 4.5.4-9. Το μέγεθος του προβλήματος της ρύπανσης του υπογείου νερού κατά τους ερωτώμενους στην περιοχή Ασωπού.....	296
Σχήμα 4.5.4-10. Χαρακτηρισμός της κατάστασης του υπογείου νερού στην περιοχή, σε σχέση με την περιοχή κατοικίας των ερωτώμενων	296
Σχήμα 4.5.4-11. Δεύτερη σημαντικότερη αιτία ρύπανσης κατά τους ερωτώμενους στην περιοχή Ασωπού	297
Σχήμα 4.5.4-12. Ιστόγραμμα της σχέσης της αλλαγής τρόπου ζωής εξ αιτίας της ρύπανσης του Ασωπού με την περιοχή κατοικίας.....	301
Σχήμα 4.5.4-13. Ιστόγραμμα της σχέσης της αλλαγής τρόπου ζωής εξ αιτίας της ρύπανσης του Ασωπού με την ηλικία	302
Σχήμα 4.5.4-14. Ιστόγραμμα της σχέσης της αλλαγής τρόπου ζωής εξ αιτίας της ρύπανσης του Ασωπού με το επίπεδο σπουδών	302
Σχήμα 4.2.4-15. Ποσοστό διείδυσης της χρήσης φίλτρων σε όσους χρησιμοποιούν εμφιαλωμένο νερό για πόσιμο	303
Σχήμα 4.2.4-16. Ποσοστό εμπιστοσύνης στην ενεργό συμμετοχή των πολιτών, ανά κατηγορία ικανοποίησης για τα πεπραγμένα της Πολιτείας, σε σχέση με το περιβαλλοντικό ζήτημα της περιοχής ..	303
Σχήμα 4.5.5-1. Επιλεγμένα ποσά για τα δείγματα 1 και 2 και συχνότητα επιλογής.....	306
Σχήμα 5.1.2-1. Απεικόνιση αποτελεσμάτων της ανάλυσης μεταφοράς τιμής για κάθε Ομάδα και Σενάριο εκτίμησης, σε σχέση με την εκτίμηση της περιοχής εφαρμογής (περιοχή Ασωπού).....	323
Σχήμα 6.2-1. Εννοιολογική προσέγγιση περιβαλλοντικών ζητημάτων που συνδέονται με την αποτίμηση του υπογείου νερού.....	350

Σχήμα 6.4.3-1. Χρόνος αποκατάστασης και ενδιάμεσες οικονομικές απώλειες κατά τη σύγκριση σεναρίων αποκατάστασης.....	362
Σχήμα 6.3.2-1. Σχηματική αναπαράσταση της προτεινόμενης διαδικασίας αντιμετώπισης απαντήσεων διαμαρτυρίας	370
Σχήμα 6.5-1. Διάγραμμα ροής για τη διεξαγωγή της αποτίμησης, με βάση τα εμπειρικά συμπεράσματα της έρευνας του Ασωπού	377
Σχήμα 7.5.2-1. Συγκριτική παρουσίαση αποτιμήσεων WTP ανά νοικοκυριό (ιστόγραμμα Α) και συνολικά στον πληθυσμό Ασωπού και Αττικής (ιστόγραμμα Β).	397
Σχήμα 7.5.4-1. Ραβδογράμματα με τις αξίες που προέκυψαν από τις έρευνες για την αποτίμηση της αξίας του υπογείου νερού της λεκάνης του μέσου και κάτω ρου του Ασωπού ποταμού και τα ποσά των βεβαιωμένων προστίμων έως το 2013.	401
Σχήμα 7.5.4-2. Ραβδογράμματα με τις αξίες που προέκυψαν από συνδυασμούς ερευνών για την αποτίμηση της αξίας του υπογείου νερού της λεκάνης του μέσου και κάτω ρου του Ασωπού ποταμού και τις πρόσθετες εκτιμήσεις με βάση το εισόδημα.....	403
Σχήμα 1.1-1. Απεικόνιση της περιοχής έρευνας. Υπόμνημα: Κόκκινη γραμμή: υδροκρίτης, σκιασμένα τμήματα: περιοχή έρευνας.	4
Σχήμα 1.2.4-1. Χάρτης προστατευόμενων περιοχών του δικτύου Natura 2000 στην ευρύτερη περιοχή της λεκάνης Ασωπού. [Πηγή: Φιλότης, 2010]	25
Σχήμα 1.2.4-2. Χάρτης Τοπίων Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους στην ευρύτερη περιοχή της λεκάνης Ασωπού. [Πηγή: Φιλότης, 2010].....	27
Σχήμα 1.2.4-3. Υγρότοποι του δικτύου ΕΚΒΥ στην ευρύτερη περιοχή λεκάνης Ασωπού (ΕΚΒΥ, 2007, δίνονται με κόκκινο τετράγωνο). Σε κύκλο οι υγρότοποι ενδιαφέροντος. Με μελανό χρώμα τα Καταφύγια Άγριας Ζωής. [Πηγή: ΕΚΒΥ, 2007].....	28
Σχήμα 1.2.4-4. Χάρτης βιοτόπων Corine στην ευρύτερη περιοχή της λεκάνης Ασωπού. Με κόκκινο χρώμα ορίζονται τα συμπλέγματα βιοτόπων και με γαλάζιο οι απλοί βιότοποι [Πηγή: Φιλότης, 2010].	29
Σχήμα 1.3.2-1. Ποσοστιαία κατανομή χρήσεων γης στην υπό έρευνα περιοχή. [Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2010 από Μασούρα, 2008 – Απογραφή 2005]	34
Σχήμα 2.1-1. Απεικόνιση της περιοχής έρευνας.	40
Σχήμα 2.2-2. Χάρτης απογραφής γεωτρήσεων πηγαδιών και πηγών (Πηγή: Κουμαντάκης, 1981).	44
Σχήμα 2.2.3-1. Γεωτρήσεις δειγματοληψίας ΚΥΥ στη λεκάνη Θηβών. Κόκκινη γραμμή: υδροκρίτης. Γαλάζια γραμμή: όριο περιοχής ενδιαφέροντος. Τετράγωνα: οικισμοί. Κύκλοι: γεωτρήσεις δειγματοληψίας. Πράσινες περιοχές: προσχώσεις. Ρόζ περιοχές: νεογενή. Γαλάζιες περιοχές: σχηματισμοί υποβάθρου.	52
Σχήμα 2.3-1. Κατανομή ηλικιών κατά τόπο διαμονής στην περιοχή έρευνας. [Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2010 – Απογραφή 2001].	61

Ακρωνύμια

Ελληνικά

ΑΕΠΟ = Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων

ΑΚ = Αστικός Κώδικας

ΑΚΟ = Ανάλυση Κόστους - Οφέλους

Α/Σ = αντλιοστάσιο

Β.Δ. = Βασιλικό Διάταγμα

Γ.Γ. = Γενικός Γραμματέας ή Γενική Γραμματεία

ΓΕΔΔ = Γενικός Επιθεωρητής Δημόσιας Διοίκησης

ΔΕΚ = Δικαστήριο Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων

ΔΟΕΑΔ = Διεθνής Ομοσπονδία των Ενώσεων για την προστασία των Ανθρωπίνων Δικαιωμάτων
(International Federation of Human Rights Leagues)

ΕΑΑ = Εθνικό Αστυνομικό Αθηνών

ΕΓΚ. = Εγκύκλιος (υπουργού ή γενικού γραμματέα υπουργείου)

ΕΓΥ = Ειδική Γραμματεία Υδάτων

ΕΕ = Ευρωπαϊκή Ένωση

ΕΕΑΔ = Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ανθρωπίνων Δικαιωμάτων (European Committee of Social Rights)

ΕΕΛ = Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων

ΕΕπ = Ευρωπαϊκή Επιτροπή

ΕΚ = Ευρωπαϊκές Κοινότητες

ΕΚΒΥ = Εθνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων

ΕΚΠΟΙΩΖ = Ένωση Καταναλωτών η Ποιότητα της Ζωής

ΕΜΠ = Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

ΕΥΔΑΠ = Εταιρεία Υδρεύσεως και Αποχετεύσεως Πρωτεύουσας

ΕΥΕΠ = Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Περιβάλλοντος

ΗΠΑ = Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

ΙΟΕΚ = Ισοδύναμο Ομογενές Ετήσιο Κόστος (EUAC)

ΙΤΑΑΠ = Ινστιτούτο Τοπικής Αειφόρου Ανάπτυξης & Πολιτισμού

Κ/ΞΙΑ = Κοινοπραξία

ΚΥΑ = Κοινή Υπουργική Απόφαση

ΜΕΡΜ = Μέσος Ετήσιος Ρυθμός Μεταβολής

ΜΚΟ = Μη Κυβερνητική Οργάνωση

ΜΜΕ = Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης

Ν. = Νόμος

Ν.Α. = Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση

ΟΠΥ = Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα 2000/60/ΕΚ

ΟΥΥ = Οδηγία για τα Υπόγεια Ύδατα 2006/118/ΕΚ

Π.Δ. = Προεδρικό Διάταγμα

ΠΛΑΠ = Περιοχή Λεκάνης Απορροής Ποταμού

ΠΠΠ = Πρότυπα Ποιότητας Περιβάλλοντος

ΠΥΣ = Πράξη Υπουργικού Συμβουλίου

Σ = Σύνταγμα (της Ελλάδος)

ΣΔΠ = Σύμπραξη Δημοσίου - Ιδιωτικού Τομέα

ΣΔΛΑΠ = Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών

ΣΕΕ = Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΣΟΑ = συνολική οικονομική αξία

ΣτΕ = Συμβούλιο της Επικρατείας

ΣΥΑ = Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων (Decision Support System)
ΣΥΔ = σύστημα υπογείων υδάτων
ΤΕΕ = Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος
ΤΕΙ = Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα
ΥΑ = Υπουργική Απόφαση
Υ/Γ = υδρογεώτρηση
ΥΔ = Υδατικό Διαμέρισμα
ΥΠΑΑΤ = Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων
ΥΠΕΚΑ = Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής
ΥΠΕΧΩΔΕ = Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων
ΥΣ = υδάτινο σώμα
ΦΠΑ = Φόρος Προστιθέμενης Αξίας

Αγγλικά

AB = Averting Behaviour
ABIC = Adjusted Bayesian Information Criterion
AIC = Akaike's Information Criterion
ASC = Alternative Specific Constant
ASCL = Alternative Specific conditional logit
BIC = Bayesian Information Criterion
CA = Conjoint Analysis (Συζευγμένη Ανάλυση)
CAIC = Bozdogan's Consistent Akaike's Information Criterion
CBA = Cost - Benefit Analysis (Ανάλυση Κόστους - Οφέλους)
CCME = Canadian Council of Ministers of the Environment (Καναδικό Συμβούλιο Υπουργών Περιβάλλοντος)
CDF = Cumulative Density Function (Συνάρτηση Αθροιστικής Πιθανότητας)
CE = Choice Experiment (ισοδύναμη μορφή του DCE)
CEA = Cost - Effectiveness Analysis (Ανάλυση Αποτελεσματικότητας - Κόστους)
CEC = Commission of the European Communities (Ευρωπαϊκή Επιτροπή)
CERCLA = Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act
CEU = Council of the European Union (Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης - ΣΕΕ)
CIS = Common Implementation Strategy
CL = (simple) conditional logit
CPI: Consumer Price Index
CVGW = Committee on Valuing Ground Water
CVM = Contingent Valuation Method, μέθοδος Υποθετικής ή Εξαρτημένης Αξιολόγησης
DCE = Discrete Choice Experiment (Πείραμα Διακριτών Επιλογών)
DF = Demand Function
DG Eco = Drafting Group on Economics (of the WFD)
DG ENV = Directorate General for the Environment (Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής)
DSS = Decision Support System (σύστημα υποστήριξης αποφάσεων)
EAP = Task Force for the Implementation of the Environmental Action Programme for Central and Eastern Europe
EASAC = European Academies Science Advisory Council (Ευρωπαϊκές Ακαδημίες - Επιστημονικό Συμβούλιο)
ECLAC = Economic Commission for Latin America and the Caribbean (of the UN)
ECVI = expected cross validation index
Eftec = Economics for the Environment Consultancy Ltd
ELV = Emission Level Values (Οριακές Τιμές Εκπομπής)
EPA = USEPA

- EQS = Environmental Quality Standards (Πρότυπα Περιβαλλοντικής Ποιότητας)
ESS = Eco-system Services
EUAC = Equivalent Uniform Annual Cost (Ισοδύναμο Ομογενές Ετήσιο Κόστος)
FAO = Food and Agriculture Organization of the United Nations
GDP = Gross Domestic Product (Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν)
GEF = Global Environment Facility (Παγκόσμιο Ταμείο για το Περιβάλλον)
GL = generalized logit
GSI = Gisser-Sanchez effect
HCL = hybrid conditional logit
HEA = Habitat Equivalency Analysis
HEV = Heteroskedastic extreme value
HV = Hypothetical Valuation (υποθετική αξιολόγηση)
IAH = International Association of Hydrologists
IA = Independence from Irrelevant Alternatives
ITRC = Interstate Technology & Regulatory Council
IUCN = International Union for Conservation of Nature (Διεθνής Ένωση για τη Διατήρηση της Φύσης)
KLIC = Kullback - Leibler Information Criterion
LCM = latent class model
MA = Millenium Ecosystem Assessment
ME = MacAllister Elliot and Partners Ltd
MLM = Multi-level Modelling (πολυεπίπεδη μοντελοποίηση)
MNL = multinomial logit
MCDA = Multi-criteria Decision Analysis (Πολυκριτηριακή Ανάλυση Λήψης Αποφάσεων)
ML = mixed logit
NL = nested logit
NOAA = National Oceanic & Atmospheric Administration - Εθνική Υπηρεσία Ωκεανών και Ατμόσφαιρας (ΗΠΑ)
NRDA = Natural Resource Damage Assessment
OECD = Organisation for Economic Co-operation and Development
OMB = Office of Management and Budget (Γραφείο Διαχείρισης και Προϋπολογισμού)
OPA = Oil Pollution Act (Πράξη για την Ρύπανση από Πετρελαιοειδή)
PES = Payments for ecosystem services (Πληρωμές για Οικοσυστημικές Υπηρεσίες)
PG&E = Pacific Gas and Electric (Company)
PPP = Purchasing Price Parity (Ισοδυναμία Αγοραστικής Δύναμης)
REL = Random Effects Logit
RESEES = REsearch on Socio-Economic and Environmental Sustainability (Ερευνητική ομάδα Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών)
RFF = Resources For the Future (ερευνητικός οργανισμός των ΗΠΑ)
RIA = Regulatory Impact Analysis (Ανάλυση Κανονιστικών Επιπτώσεων)
RO = Reverse Osmosis (αντιστροφή ώσμωση)
RPL = Random parameter Logit
RUM = Random Utility Model (Μοντέλο Τυχαιάς Ωφέλειας)
SAB = Science Advisory Board of USEPA
SADC = Southern African Development Community
SCB = Statistics Sweden (Στατιστική υπηρεσία της Σουηδίας)
SCBD = Secretariat of the Convention on Biological Diversity (Γραμματεία Σύμβασης για τη Βιολογική Ποικιλότητα)
TDS = Total Dissolved Solids (Ολικά Διαλυμένα Στερεά)
TE = Transfer Error
TEEB = The Economics of Ecosystems and Biodiversity

TEV = Total Economic Value (Συνολική Οικονομική Αξία)

UNESCO = United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organisation (Εκπαιδευτικός, Επιστημονικός και Πολιτιστικός Οργανισμός των Ηνωμένων Εθνών)

UNESCO-IHP = UNESCO's International Hydrological Programme

USACE = US Army Corps of Engineers (Σώμα Μηχανικού των ΗΠΑ)

USDCA = United States District Court of Appeals

USEPA = United States Environmental Protection Agency

VOC(s) = Volatile Organic Compounds (Πτητικές Οργανικές Ενώσεις)

VSL = Value of statistical life

VT = Value Transfer

WADC = Water Agenda Development Committee (Επιτροπή Ανάπτυξης της Ατζέντας Νερού)

WATECO = [Working Group on] Water Economics

WFD = Water Framework Directive

WPI = Water Poverty Index (Δείκτης Πενίας Νερού)

WTA = willingness-to-accept, προθυμία αποζημίωσης

WTP = willingness-to-pay, προθυμία πληρωμής

WTU = willingness-to-use, προθυμία χρήσης

Μέρος Α' - Εισαγωγικό μέρος

Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή

1.1. Υπόγειο νερό και οικοσύστημα

Το νερό είναι το βασικό συστατικό της ζωής και έχει θεωρηθεί από το Θαλή το Μιλήσιο και άλλους αρχαίους Έλληνες φιλοσόφους ως η αρχή των πάντων (Ντόλας, 2010). Η σημασία του έγινε κατανοητή μέσα από τη μυθολογία, όπου η ζωογόνος του ιδιότητα θεοποιήθηκε με τις μορφές των Νυμφών (Μανωλάς, 2010): των Ναϊάδων (νύμφες των ποταμών, των πηγών και κρηνών), των Ορεσιτιάδων (νύμφες των βουνών και των ορεινών πηγών) και των Δρυάδων (νύμφες των δένδρων και των λιβαδιών). Οι Έλληνες φιλόσοφοι κατέταξαν το νερό μεταξύ των τεσσάρων στοιχείων της φύσης, μαζί με τη γη, τον αέρα και τη φωτιά, αντίληψη που θεμελιώθηκε και «επιστημονικά» στο έργο «Περί Ουρανού» του Αριστοτέλη (Χριστοπούλου & Γούδης, 2011).

Η σχέση του ανθρώπου με το υπόγειο νερό είναι εξ ίσου παλιά και ξεκινά από την εκμετάλλευση πηγαίων εκφορτίσεων που τροφοδοτούσαν ποταμούς ή υγροτόπους, με γνωστότερες αυτές των πηγών της Λέρνης, οι οποίες έπρεπε να τιθασευθούν από τον ήρωα Ηρακλή, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν επ'ωφελεία της Αργολίδας. Αργότερα, έγινε κατανοητό ότι το υπόγειο νερό μπορεί να αξιοποιηθεί και στο υπέδαφος με ρηχά πηγάδια και τάφρους.

Το υπόγειο νερό αποθηκεύεται σε υπογείους σχηματισμούς, αναφερόμενους και ως υδροφορείς, οι οποίοι σύμφωνα με ορισμένες προσεγγίσεις, στο σύνολό τους θεωρούνται μία από τις τέσσερις «δεξαμενές» νερού της βιόσφαιρας, με τον πάγο, τη θάλασσα και την ατμόσφαιρα να αποτελούν τις άλλες τρεις. Οι δεξαμενές αυτές αλληλεπιδρούν μέσω «ροών» νερού οι οποίες έχουν ως κινητήρια δύναμη τη βαρύτητα (βροχόπτωση και επιφανειακή απορροή) και τη θερμότητα (εξάτμιση και αέρια κίνηση). Με βάση τους υπολογισμούς των αρχών της τρίτης χιλιετίας (Job, 2010), αν εξαιρεθεί η ατμόσφαιρα, η μικρότερη «δεξαμενή» νερού στη βιόσφαιρα είναι οι υπόγειοι υδροφορείς, όμως παρά ταύτα περιλαμβάνουν αποθηκευμένο το 94% - 99,9% του διαθέσιμου γλυκού νερού. Παράλληλα, το υπόγειο νερό αποτελεί το 0,61% του συνολικού νερού του πλανήτη (Βουδούρης, 2006) και ταυτόχρονα ζωτικό τμήμα του κύκλου του νερού. Παρ' όλα αυτά είναι υπόγειο και αόρατο στον άνθρωπο, και γι' αυτό εν πολλοίς απρόσιτο για τους μη χρήστες και μη επιστημονικά καταρτισμένους.

Το υπόγειο νερό μπορεί να συναντάται κοντά στην επιφάνεια του εδάφους, σχηματίζοντας ρηχούς υδροφορείς ή υγροτόπους, ή βαθειά μέσα στο φλοιό της γης, σχηματίζοντας βαθείς υδροφορείς. Η ποσότητα και η ποιότητα του νερού εξαρτώνται από τις φυσικοχημικές ιδιότητες των υδροφόρων λιθολογικών σχηματισμών στον οποίων το πορώδες (πρωτογενές ή δευτερογενές) φιλοξενείται. Η κίνησή του γίνεται μέσα στα μικροσκοπικά κενά μεταξύ των κόκκων βράχου, άμμου ή ιλύος με βάση την κλίση της ελεύθερης του επιφάνειας (υδροφόρος ορίζοντας). Όταν όλος ο σχηματισμός είναι γεμάτος με νερό και δεν υπάρχει ελεύθερη επιφάνεια νερού, διότι αυτή περιορίζεται από άλλους σχηματισμούς που λειτουργούν ως στεγανοί ή μερικώς υδροπερατοί, τότε η κίνηση οφείλεται στην υδροστατική πίεση που δημιουργείται εξ αιτίας της πλευρικής επικοινωνίας με άλλους υδροφόρους σχηματισμούς (Job, 2010). Έτσι στο υπέδαφος δημιουργούνται ζώνες τροφοδοσίας, στις περιοχές που το νερό μπαίνει στον υδροφόρο σχηματισμό (λόγω επικοινωνίας με την επιφάνεια ή με άλλο υδροφόρο σχηματισμό), και ζώνες εκφόρτισης, στις περιοχές όπου το νερό βγαίνει από το σχηματισμό (λόγω της εμφάνισής του σε σημεία της επιφάνειας χαμηλότερα από τη στάθμη του νερού ή λόγω της επαφής με άλλο σχηματισμό). Ανάλογα με το μέγεθος των κενών ενός υδροφόρου σχηματισμού, η ταχύτητα του υπογείου νερού μπορεί να είναι μικρότερη ή μεγαλύτερη και συνήθως εκφράζεται ως ημερήσια μετακίνηση με όρους ταχύτητας (σε m/d), γνωστή ως υδροπερατότητα. Την υψηλότερη υδροπερατότητα έχουν οι χαλκοειδείς σχηματισμοί

και οι καρστικοί ασβεστόλιθοι (10^{-1} έως 10^5 m/d), ενώ τη χαμηλότερη οι άργιλοι και τα μη ρωγματομένα πυριγενή και μεταμορφωμένα πετρώματα (10^{-4} έως 10^{-9} m/d).

Η κατανόηση του ρόλου του υπογείου νερού στην οικολογία, την οικονομία και τη ζωή του ανθρώπου περνά μέσα από την κατανόηση της ύπαρξης και του ρόλου του νερού στο οικοσύστημα. Η Millenium Ecosystem Assessment (MA, 2005) συσχετίζει το υπόγειο νερό αφ' ενός με τα συστήματα χερσαίων υδάτων (λίμνες, ποτάμια) και αφ' ετέρου με τα συστήματα παράκτιων υδάτων, ανιχνεύει τις υπηρεσίες που παρέχουν τα αντίστοιχα οικοσυστήματα, και στη συνέχεια καταγράφει τις απειλές που δέχεται σε τοπική, αλλά και σε πλανητική κλίμακα.

Από τη μια πλευρά, πολλά οικοσυστήματα έχουν άμεσους δεσμούς με την αποθήκευση, την τροφοδοσία και την εκφόρτιση του υπογείου νερού. Το νερό της βροχής ρέει μέσα από τα οικοσυστήματα προτού τροφοδοτήσει υπογείους υδροφορείς κι έτσι ο τύπος του οικοσυστήματος και η σύνθεσή του συχνά, μαζί με άλλους παράγοντες καθορίζουν το ρυθμό και την ποιότητα του νερού τροφοδοσίας (Bergkamp & Cross, 2006). Στον αντίποδα, οι εκφορτίσεις του νερού συχνά παρέχουν νερό σε οικοσυστήματα που έχουν υψηλή αξία λόγω των υπηρεσιών που παρέχουν και της βιοποικιλότητάς τους. Σε άλλες περιπτώσεις το υπόγειο νερό δεν ανανεώνεται καθώς βρίσκεται αποκλεισμένο σε στεγανούς σχηματισμούς, χωρίς υδραυλική επικοινωνία με την επιφάνεια του εδάφους ή άλλους υδροφόρους σχηματισμούς (απολιθωμένο νερό). Τα οικοσυστήματα που συνδέονται με το υπόγειο νερό μπορεί να είναι (Ramsar Convention Secretariat, 2010):

- Υγρότοποι που βρίσκονται κοντά σε πηγές
- Κοίτες ποταμών που βρίσκονται σε επαφή με έναν υδροφορέα
- Λίμνες που επικοινωνούν με συστήματα υπογείων νερών
- Παράκτιες λιμνοθάλασσας ή δέλτα ποταμών, των οποίων η τροφοδοσία σε γλυκό νερό εξαρτάται από κάποιον υδροφορέα
- Υπόγειοι υγρότοποι μέσα σε σπήλαια
- Οάσεις σε περιοχές με κλίμα ερήμου
- Μικρο-οικοσυστήματα εντός του πορώδους των υδροφόρων σχηματισμών (Sorensen et al., 2013)

Επίσης, το υπόγειο νερό περιέχει σημαντικά θρεπτικά όπως θειικά και νιτρικά τα οποία αντλεί από τους περιβάλλοντες γεωλογικούς σχηματισμούς και τη δράση μικροβίων. Τα θρεπτικά είναι ιδιαίτερος σημαντικά για διάφορους μικροοργανισμούς κατά τη βιοαποικοδόμηση οργανικών ουσιών (Bergkamp & Cross, 2006).

Από την άλλη πλευρά, το υπόγειο νερό παίζει σημαντικό ρόλο στην παροχή νερού ύδρευσης προς τον άνθρωπο. Με βάση τα στοιχεία της MA (2005), ενάμισι έως τρία δισεκατομμύρια πληθυσμού εξαρτώνται σήμερα από το υπόγειο νερό, προκειμένου να έχουν επάρκεια για ανθρώπινη κατανάλωση. Επίσης, παγκοσμίως το υπόγειο αποτελεί πηγή για το 40% των βιομηχανικών χρήσεων και το 20% της άρδευσης. Το ποσοστό της άρδευσης είναι δυνατόν να ανέλθει και στο 90% σε χώρες χωρίς μεγάλη επιφανειακή απορροή, όπως η Ελλάδα, ή και στο 100% σε χώρες με κλίμα ερήμου. Οι υπηρεσίες που το υπόγειο νερό παρέχει στον άνθρωπο (εκτός ύδρευσης, άρδευσης και βιομηχανικής χρήσης) περιλαμβάνουν (USEPA, 1995):

- Παροχή θερμού νερού για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από γεωθερμία
- Παροχή μηχανισμού στήριξης του εδάφους για την αποφυγή καθιζήσεων
- Προστασία από τις πλημμύρες μέσω της διήθησης
- Παροχή μέσου για τη διάθεση των αποβλήτων και άλλων παραπροϊόντων της ανθρώπινης οικονομικής δραστηριότητας
- Παροχή υπηρεσιών αναψυχής, στους συνδεδεμένους με αυτό υγροτόπους

- Παροχή έμμεσων υπηρεσιών, όπως καθαρού νερού και αέρα για την υποστήριξη οικοσυστημάτων (φυσικών ή τεχνητών) και ρύθμιση κλίματος και μικροκλίματος

Η χρήση του γλυκού νερού στον πλανήτη αυξανόταν με ετήσιο ρυθμό 20% την περίοδο 1960-2000 και ο ρυθμός αυτός εκτιμάται ότι έχει πέσει στο 10% τη δεκαετία 2000-2010 (MA, 2005), ξεπερνώντας τα 1000 km³ ετησίως¹ (Shah et al., 2007). Οι ρυθμοί αυτοί συνδέονται με την αύξηση του πληθυσμού, την οικονομική ανάπτυξη και την εξέλιξη σε θέματα τεχνολογίας και αποδοτικότητας συστημάτων εκμετάλλευσης. Εκτιμήσεις για τη συμβολή της άντλησης αυτής στην οικονομική ανάπτυξη αναφέρουν ακαθάριστη παραγόμενη αξία 0,23 έως 0,26 \$₂₀₀₇ ανά κυβικό μέτρο αντλούμενου νερού.

Η μακροχρόνια σταθερότητα των συστημάτων υπογείου νερού δεν μπορεί να προσδιοριστεί εύκολα (Shah et al., 2007) και για το λόγο αυτό υπάρχει δημόσια διαμάχη μεταξύ υδρογεωλόγων σχετικά με την έννοια της αειφορικής άντλησης από τους υπογείους υδροφορείς. Παρ' όλα αυτά, οι απειλές και οι πιέσεις που δέχονται παγκοσμίως τα αποθέματα του υπογείου νερού είναι σημαντικές και περιγράφονται ανάγλυφα στις εκθέσεις διεθνών οργανισμών.

Στην Ευρώπη, η Οδηγία για τα υπόγεια νερά 2006/118/EC ιδιαίτερος αναφέρει τα χερσαία οικοσυστήματα που εξαρτώνται από το υπόγειο νερό ως αποδέκτες που θα πρέπει να προστατεύονται από τη σημαντική ποσοτική και την ποιοτική υποβάθμιση (Balderacchi et al., 2013). Η προσέγγιση αυτή αποτελεί ένα πρώτο ευρωπαϊκό βήμα για την αναγνώριση του γεγονότος ότι το υπόγειο νερό αποτελεί ένα οικοσύστημα αφ' εαυτού και ως εκ τούτου θα πρέπει να διέπεται από πρότυπα ποιότητας περιβάλλοντος (ΠΠΠ).

1.2. Η υποβάθμιση του υπογείου νερού

1.2.1. Η έκταση του προβλήματος παγκοσμίως

Το υπόγειο νερό ως πόρος, στη ροή της ανθρώπινης ιστορίας θεωρείτο ανεξάντλητος, όμως σε πολλά μέρη έχει φτάσει στο όριο της ικανότητάς του να παρέχει ασφαλές νερό κατάλληλης ποιότητας και ποσότητας για τις ανθρώπινες ανάγκες (Job, 2010). Παρ' όλα αυτά οι διαθέσιμες εκτιμήσεις αναφέρουν (Shah et al., 2007) ότι παρά την εκθετική αύξηση στην κατανάλωση (ιδίως αρδευτική) των τελευταίων δεκαετιών, η ανθρωπότητα χρησιμοποιεί μόνο ένα τμήμα 8% των ετησίως ανανεούμενων αποθεμάτων υπογείου νερού και μόλις το 0,0001% των αποθεμάτων υπογείου νερού.

Ωστόσο, παγκοσμίως, 5-25% των πηγών του γλυκού νερού δεν μπορεί να παρέχει νερό μακροπρόθεσμα και μάλιστα μεγάλο τμήμα αυτών αφορά απολιθωμένο υπόγειο νερό το οποίο αντλείται για άρδευση σε άνυδρες περιοχές όπως η Μέση Ανατολή (MA, 2005). Με βάση πρόσφατες αναλύσεις (Gleeson et al., 2012) το αποτύπωμα υπογείου νερού του ανθρώπου (δηλ. οι περιοχές στις οποίες χρησιμοποιείται υπόγειο νερό) είναι 131,8x10⁹ km², περίπου 3,5 φορές μεγαλύτερο από την έκταση των χρησιμοποιούμενων υδροφορέων παγκοσμίως. Υπεύθυνες κυρίως για το αποτύπωμα αυτό είναι μεγάλες σε έκταση και πληθυσμό χώρες όπως οι ΗΠΑ, η Κίνα, το Πακιστάν, το Ιράν, η Ινδία, το Μεξικό και η Σαουδική Αραβία. Εν τούτοις, το 80% των υδροφορέων έχουν αποτύπωμα που είναι μικρότερο από την έκτασή τους, στοιχείο που υποδεικνύει ότι το παγκόσμιο αποτύπωμα είναι αποτέλεσμα λίγων περιπτώσεων

¹ Επιστημαίνεται ότι διεθνώς δεν υπάρχει συστηματική παρακολούθηση της κατανάλωσης υπογείου νερού και έτσι τα διαθέσιμα στοιχεία αποτελούν εκτιμήσεις και όχι μετρήσεις

υπερκετάλλευσης, ενώ παράλληλα υπάρχουν περιοχές με δυνατότητες αιφορικής διαχείρισης. Τη στιγμή που εκατομμύρια γεωργών και κτηνοτρόφων στην Αφρική και την Ασία έχουν βελτιώσει σημαντικά τις συνθήκες διαβίωσής τους και την ασφάλεια του νοικοκυριού τους, η υποβάθμιση των υπογείων υδροφορέων και η ρύπανση του υπογείου νερού δείχνουν ότι οι τρέχουσες τάσεις άντλησης σε αρκετές περιπτώσεις δεν μπορούν να διατηρηθούν αν δεν συνοδεύονται από εντονότερες προσπάθειες ορθολογικής διαχείρισης (Shah et al, 2007).

Στη σκιά των προαναφερόμενων ζητημάτων, το σύγχρονο πρόβλημα περί τη διαχείριση του υπογείου νερού δεν τίθεται πλέον ως πρόβλημα ποσότητας ή ποιότητας, αλλά κυρίως ως ζήτημα υδατικής διακυβέρνησης (groundwater governance). Σύμφωνα με τον ορισμό που υιοθετεί ο Custodio (2012)² η υδατική διακυβέρνηση είναι «η διαδικασία με την οποία γίνεται διαχείριση των υπογείων υδατικών πόρων μέσα από την εφαρμογή της υπευθυνότητας, της συμμετοχής, της διαθεσιμότητας, της διαφάνειας, των εθίμων και του κράτους δικαίου. Είναι η τέχνη του συντονισμού των διοικητικών δράσεων και της λήψης αποφάσεων μεταξύ διαφορετικών επιπέδων δικαιοδοσίας – ένα από τα οποία μπορεί να είναι παγκόσμιο». Οι περιορισμοί στη διακυβέρνηση του υπογείου νερού διεθνώς σχετίζονται περισσότερο με την ποιότητα και τη διαχείριση. Στις περισσότερες των περιπτώσεων τα επιστημονικά και τεχνικά προβλήματα είναι πολύ μικρότερα προβλήματα από τα θεσμικά, τα ανθρώπινα και τα οικονομικά και περιλαμβάνουν (Custodio, 2012):

- Περιορισμούς στη γνώση και την παρακολούθηση των υπογείων υδάτων
- Περιορισμούς στη στελέχωση με διεπιστημονικό προσωπικό
- Περιορισμούς λόγω θεσμικών φραγμών στη διακίνηση της γνώσης και στη δράση
- Οικονομικούς περιορισμούς στην αντιμετώπιση της ρύπανσης των υπογείων υδροφορέων
- Περιορισμούς στον καθορισμό περιοχών προστασίας του υπογείου νερού
- Κοινωνικοοικονομικούς περιορισμούς στη διαχείριση των εξωτερικότητων

Στην πράξη αυτό σημαίνει ότι η σύγχρονη κοινωνία δεν έχει έλλειψη γνώσης περί των δράσεων οι οποίες πρέπει να αναληφθούν για την ορθολογική διακυβέρνηση του υπογείου νερού, απλά δεν έχει επιτύχει εκείνες τις κοινωνικές και οικονομικές συνθήκες, δομές και θεσμούς οι οποίοι θα την επιτύχουν.

1.2.2. Η έκταση του προβλήματος στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα, το υπόγειο νερό αναγνωρίζεται από το Σύνταγμα της Ελλάδος (Άρθρο 18) ως «υπόγειος πλούτος» της χώρας, μαζί με αρχαιολογικούς χώρους και θησαυρούς, ιαματικά και ρέοντα ύδατα (Βουλή των Ελλήνων, 2010).

Σε ετήσια βάση η μέση κατανάλωση νερού ανέρχεται σε 8200 hm³ και διανέμεται σε ύδρευση, άρδευση, κτηνοτροφία, και βιομηχανία (συμπεριλαμβανομένης της ενέργειας) σε ποσοστά 12%, 84%, 1% και 3% αντίστοιχα (ΕΜΠ, 2008). Τα προβλήματα στη διαχείριση του νερού σχετίζονται με (ibid.):

- i. Το μέτριο επίπεδο αξιοπιστίας των δεδομένων παρακολούθησης προσφοράς και κατανάλωσης νερού
- ii. Τη συνεχή επιδείνωση της διαθεσιμότητας εξ αιτίας της αλόγιστης χρήσης και της υπερεκμετάλλευσης των πόρων

² Ο ορισμός δίνεται στο πλαίσιο της θεματικής έκθεσης 1 για την διακυβέρνηση του υπογείου νερού, η οποία συντάχθηκε ως παραδοτέο του Έργου «Groundwater Governance - A Global Framework for Action (2011-2014), το οποίο υποστηρίζει το Παγκόσμιο Ταμείο για το Περιβάλλον (GEF) και στο οποίο συμμετέχουν ο FAO, το υδρολογικό πρόγραμμα της UNESCO (UNESCO-IHP), η Διεθνής Ένωση Υδρολόγων και η Παγκόσμια Τράπεζα.

- iii. Τις ελλείψεις σε υποδομές που οδηγούν σε ελλείμματα νερού
- iv. Το αυξημένο κόστος κατασκευής και λειτουργίας των διαθέσιμων συλλογικών έργων μεταφοράς και αποθήκευσης νερού
- v. Τη μέτρια ποιοτική κατάσταση των υδάτων όσον αφορά συμβατικούς ρύπους
- vi. Το χαμηλό επίπεδο ελέγχου των δραστηριοτήτων ως προς τις πιέσεις που ασκούν στο υδατικό περιβάλλον
- vii. Το έλλειμμα στους οικονομικούς μηχανισμούς διαχείρισης νερού, με έμφαση στην έλλειψη αποτελεσματικού συστήματος τιμολόγησης χρήσης νερού και έργων, ιδιαίτερα στην άρδευση που είναι και ο μεγαλύτερος καταναλωτής.

Όσον αφορά τα υπόγεια νερά και τα υδρογεωλογικά στοιχεία της χώρας, η γενική εικόνα περιλαμβάνει τα ακόλουθα (*ibid.*):

- i. Το 40% της επιφανειακής κάλυψης της χώρας περιλαμβάνει σχηματισμούς που χαρακτηρίζονται υδατοστεγανοί
- ii. Το 30% της επιφανειακής κάλυψης περιλαμβάνει ανθρακικούς σχηματισμούς που είναι συνήθως εξόχως υδροπερατοί (έως και 50% συντελεστή διήθησης)
- iii. Το 30% της επιφανειακής κάλυψης περιλαμβάνει εξ ίσου αλλοβιακές αποθέσεις και νεογενείς αποθέσεις, οι οποίες μπορεί να είναι από ημιπερατοί έως πολύ περατοί σχηματισμοί.
- iv. Ο χημιζμός των υπογείων υδάτων υποδηλώνει εν γένει νερό που έχει διηθηθεί πρόσφατα (EASAC, 2006)

Στα Υδατικά Διαμερίσματα (ΥΔ) Θεσσαλίας, Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας, Κεντρικής Μακεδονίας, Δυτικής Μακεδονίας, Ανατολικής Μακεδονίας, Θράκης, και λιγότερο στα ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου, Δυτικής Ελλάδας και Ηπείρου, έχει διαπιστωθεί ότι η γεωργική δραστηριότητα στις πεδινές περιοχές έχει προκαλέσει εκτεταμένα ποιοτικά και ποσοτικά προβλήματα στους υπογείους υδροφορείς, με κυριότερα (ΕΜΠ, 2008):

- Αλλοίωση της ποιότητας του νερού
- Υφαλμύριση του παράκτιου μετώπου και σε πολλές φορές και των νερών της ενδοχώρας
- Φαινόμενα εξαιρετικής ταπεινώσης της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα αυξάνοντας το κόστος άντλησης και την επικινδυνότητα για καθιζήσεις του εδαφικού στρώματος (με επιπτώσεις στις κατασκευές)
- Τοπικά προβλήματα ρύπανσης από βιομηχανικές δραστηριότητες

Οι υψηλές τιμές για συγκεντρώσεις νιτρικών στις πεδινές περιοχές έχουν οδηγήσει στο χαρακτηρισμό διαφόρων περιοχών ως ευαίσθητων στη νιτρορύπανση (Κωπαΐδα, θεσσαλικός κάμπος, αργολικός κάμπος, πεδιάδα Πηγείου Ηλείας), ενώ έχουν κατά καιρούς προταθεί και τουλάχιστον άλλες 20 περιοχές για ένταξη στην ίδια κατηγορία.

Με βάση το European Academies Science Advisory Council (EASAC, 2006) η ανάλυση των αποτελεσμάτων του εθνικού συστήματος παρακολούθησης έδειξε ότι η ποιότητα του υπογείου νερού, αν και είναι εν γένει καλή, απειλείται από ανεξέλεγκτη διάθεση υγρών αποβλήτων και από υφαλμύριση που οφείλεται σε υπεράντληση παράκτιων υδροφορέων. Στα βόρεια και τα δυτικά της χώρας έχουν εντοπιστεί περιοχές με νιτρορύπανση και ρύπανση από αγροχημικά, και σε κάποιες περιπτώσεις υπερβαίνουν τα όρια της νομοθεσίας.

Τα μέτωπα των διεισδύσεων της θάλασσας σε παράκτιους υδροφορείς έχουν διεισδύσει σε σημαντικές αποστάσεις προς τη χέρσο, με συγκεντρώσεις χλωρίου να ξεπερνούν τα 100 mg/l σε εκτάσεις υδροφορέων που ξεπερνούν αθροιστικά τα 1500 km². Κατά τόπους (π.χ. Μακεδονία και Θράκη), η αλατότητα έχει συνδεθεί και με φυσικά αίτια (*ibid.*). Με φυσικά αίτια έχει συνδεθεί και η

υφαλμύριση των καρστικών υδροφορέων οι οποίοι είναι ανοικτοί στη θάλασσα και παρέχουν άφθονο νερό χαμηλής ποιότητας (TDS έως και 6000 mg/l τη θερινή περίοδο).

Επίσης, υψηλές συγκεντρώσεις θεικών στη Δυτική Ελλάδα συνδέονται με τη φυσική διάλυση γυψοφόρων πετρωμάτων ενώ υψηλές συγκεντρώσεις καλίου συνδέονται αφ' ενός με τη φυσική διάλυση πετρωμάτων με καλιούχο άστριο και αφ' ετέρου με ρύπανση από λιπάσματα μεικτής σύνθεσης. Σε τοπικό επίπεδο (ibid.) παρατηρούνται υψηλές συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων οι οποίες συνδέονται με μεταλλοφόρες περιοχές (φυσική επιβάρυνση) και μεταλλεία (ανθρωπογενής επιβάρυνση).

Το ζήτημα της διακυβέρνησης και διαχείρισης του υπογείου νερού στην Ελλάδα είναι αλληλένδετο με την ευρύτερη πολιτική για τους υδατικούς πόρους στη χώρα. Με βάση την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (EC, 2012a), η Ελλάδα έχει λάβει ήδη δύο καταδικαστικές αποφάσεις από το Δικαστήριο Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (ΔΕΚ), οι οποίες σχετίζονται με:

- i. Την αποτυχία της χώρας να υποβάλει τις αναφορές που προβλέπονται στο Άρθρο 5 της ΟΠΥ για το χαρακτηρισμό των Περιοχών Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΠΛΑΠ), την ανάλυση των επιπτώσεων της ανθρώπινης δραστηριότητας και την οικονομική ανάλυση των χρήσεων νερού³.
- ii. Την αποτυχία της χώρας να υιοθετήσει και να αναφέρει στην Επιτροπή τα Σχέδια Λεκάνης Απορροής Ποταμού (ΣΔΛΑΠ) για τις εν λόγω ΠΛΑΠ⁴

Η Ελλάδα έχει πλέον συμμορφωθεί με την πρώτη απόφαση και η υπόθεση έχει κλείσει, ενώ έχει μερικώς συμμορφωθεί με τη δεύτερη (υιοθέτησε 8 από τα 14 ΣΔΛΑΠ), όμως η υπόθεση είναι ακόμη ανοικτή, μέχρι συμπλήρωσης του θεσμικού κενού.

1.2.3. Βασικές παράμετροι του προβλήματος

Κατά τον FAO (2003), το υπόγειο νερό και οι υπόγειοι υδροφορείς που τα φιλοξενούν είναι εγγενώς ευάλωτα σε ένα ευρύ φάσμα ανθρώπινων πιέσεων. Η ανάπτυξη της μηχανοποιημένης άντλησης στα μέσα του 20^{ου} αιώνα έχει προκαλέσει εκτεταμένες εξωτερικότητες (externalities) συμπεριλαμβανομένης και της υποβάθμισης όλων των σημαντικών ρηχών υδροφορέων. Η διάθεση αστικών και βιομηχανικών αποβλήτων και η διήθηση ζιζανιοκτόνων και άλλων αγροχημικών έχουν ρυπάνει τους υπογείους υδροφορείς σε υπερβολικό βαθμό. Είναι κοινός τόπος ότι η αόρατη φύση του υπογείου νερού έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη πρωτοβουλιών που παραγνωρίζουν τα υδροδυναμικά όρια του πόρου και δεν μπορούν εν τέλει να ελέγξουν τα αποτελέσματα των απολήψεων. Οι επιπτώσεις των πρακτικών αυτών περιλαμβάνουν από την απλή ταπείνωση της στάθμης των υδροφόρων οριζώντων σε βάση που κάνουν την άντληση ενεργοβόρα και αντιοικονομική έως σημαντικές επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων εξ αιτίας της κακής ποιότητας νερού, όπως στις περιπτώσεις της κινητοποίησης φυσικών ρύπων, ή της διάσπαρτης ρύπανσης των αγροτικών πεδιάδων.

Οι πιέσεις προς το υπόγειο νερό μπορούν να διακριθούν σε τρεις τύπους (EEA, 1999):

- i. Εκπομπές χημικών ουσιών, αποβλήτων και ακτινοβολίας στο περιβάλλον
- ii. Εντατική χρήση περιβαλλοντικών πόρων
- iii. Χρήση γης και μεταβολές σε αυτή

³ Ευρωπαϊκή Επιτροπή εναντίον Ελλάδας (Υπόθεση C264/07, Απόφαση της 31.1.2008)

⁴ Ευρωπαϊκή Επιτροπή εναντίον Ελλάδας (Υπόθεση C297/11, Απόφαση της 19.4.2012)

Οι αλλαγές που οι πιέσεις μπορούν να επιφέρουν αφορούν ποσοτικές μεταβολές στο υδρολογικό σύστημα και τη δομή του τοπίου, καθώς και χημικές αλλαγές στην ατμόσφαιρα, το νερό και το έδαφος. Οι κυριότερες αιτίες εντατικοποίησης της άντλησης υπογείου νερού είναι:

- i. Αυξημένες ανάγκες κατανάλωσης νερού για ύδρευση, άρδευση και βιομηχανία
- ii. Αυξημένες ανάγκες νερού ψύξης για τη βιομηχανία (το οποίο επιστρέφει στο περιβάλλον)
- iii. Ανάγκη για ταπεινώση της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα σε μεταλλεία
- iv. Αποστράγγιση πεδινών περιοχών για λόγους υγείας (αντιμετώπιση ελονοσίας) ή δημιουργίας γεωργικών εκτάσεων

Οι κυριότερες αιτίες ποιοτικής υποβάθμισης είναι (ibid.):

- i. Νιτρικά, τα οποία προέρχονται από αγροτική, δημοτική και βιομηχανική χρήση και δημιουργούνται από διάχυτη και σημειακή ρύπανση
- ii. Ζιζανιοκτόνα και άλλα αγροχημικά που χρησιμοποιούνται στη γεωργία (αρδευόμενη ή μη)
- iii. Αύξηση της οξύτητας ή της αλκαλικότητας του νερού. Πρόκειται για αποτελέσματα είτε φυσικών διεργασιών (π.χ. ροή σε καρστικά πετρώματα, ή διαλυτοποίηση αερίου CO₂ από εδαφικές διεργασίες), είτε της διάθεσης (διάσπαρτης ή σημειακής) αλάτων στο έδαφος από τις ανθρώπινες δραστηριότητες (γεωργία, βιομηχανία, αποδάσωση κ.ά.).
- iv. Χλώριο. Έχει φυσική ή ανθρωπογενή προέλευση, με κύρια πηγή χλωριούχα υγρά, λιπάσματα, απόβλητα και άρδευση με υφάλμυρο νερό
- v. Αύξηση της αγωγιμότητας. Έχει φυσική ή ανθρωπογενή προέλευση και σχετίζεται με την αύξηση του επιπέδου ορισμένων ιόντων, τα οποία από μόνα τους μπορεί να μην αποτελούν ρύπους (Na⁺, K⁺, Ca⁺², Mg⁺², Cl⁻, SO₄⁻² κ.ά.), όμως σε ορισμένες συγκεντρώσεις μπορεί να δημιουργούν αθροιστικές συνθήκες υποβάθμισης.
- vi. Υδρογονάνθρακες και χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες. Είναι ρύποι που προέρχονται κυρίως από την ανεξέλεγκτη διάθεση καυσίμων και λιπαντικών στο έδαφος, καθώς και από διάθεση βιομηχανικών υγρών και καταλοίπων στο έδαφος.
- vii. Βαρέα μέταλλα. Αποτελούν συνήθως τοξικούς ρύπους για τον άνθρωπο και τα υδατικά οικοσυστήματα και προέρχονται από ανεξέλεγκτους χώρους διάθεσης αποβλήτων, από μεταλλευτικές δραστηριότητες και βιομηχανικά υγρά απόβλητα.
- viii. Συνεργιστική δράση των παραπάνω. Είναι πιθανό ότι η επιβάρυνση σε κάποια από τις προαναφερόμενες κατηγορίες μπορεί να ενισχύσει ή να αναστείλει την επιβάρυνση από κάποια άλλη, π.χ. η αλάτωση των εδαφών μπορεί να οδηγήσει σε οξίνιση και κινητοποίηση βαρέων μετάλλων και αντίστροφα, η αλκαλίωση του νερού μπορεί να περιορίσει την ικανότητά του να κινητοποιεί βαρέα μέταλλα από τα περιβάλλοντα πετρώματα.

Ένας ακόμα παράγοντας που έχει διαπιστωθεί ότι ενισχύει τη ρύπανση των υδάτων είναι η παρουσία κινήτρων για αντι-περιβαλλοντική συμπεριφορά. Τέτοια κίνητρα μπορεί να είναι:

- η έλλειψη υποδομών για διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων (Νάκος κ.ά., 2005)
- η απουσία συστηματικών ελέγχων για την προστασία του περιβάλλοντος κυρίως κατά το παρελθόν (ΕΥΕΠ, 2006)
- η απουσία θεσμικού πλαισίου ή αυθαιρεσία στο πλαίσιο του υφιστάμενου
- η δημιουργία υποβαθμισμένων περιοχών και ρυπασμένων χώρων οι οποίοι λειτουργούν ως πόλος έλξης για περιβαλλοντική αυθαιρεσία (Custodio, 2012)

Η ρύπανση είναι ευρέως αναγνωρισμένη ως μία από τις πιο σοβαρές προκλήσεις για τη βιώσιμη διαχείριση των υπόγειων υδάτινων πόρων. Η σημασία της ρύπανσης ενισχύεται από το μεγάλο χρονικό διάστημα κατά το οποίο οι διεργασίες αυτές επηρεάζουν τη λειτουργία των υπόγειων

υδάτων, δεδομένων των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της κίνησης και της ανανέωσης των νερών εντός ορισμένων τύπων υδροφορέων (FAO, 2003).

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, το Συμβούλιο της ΕΕ στο σκεπτικό που συνόδευσε την κατάθεση της Οδηγίας για τα υπόγεια νερά 2006/118/ΕΚ (CEU, 2006) αναγνωρίζει την υποβάθμιση των υπογείων νερών ως πανευρωπαϊκό πρόβλημα αλλά και τις ευρύτερες κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις της υποβάθμισης αυτής και των ενεργειών που απαιτούνται για την αντιστροφή της, οι οποίες είναι πιθανό να συνοδεύονται από απώλεια εισοδήματος, είτε λόγω ανάληψης κρατικών εξόδων είτε λόγω της αλλαγής διαχειριστικών πρακτικών στη χρήση γης (ιδίως κτηνοτροφία, υλοτομία, γεωργία). Παρ' όλα αυτά αφήνει στη διακριτική ευχέρεια των Κρατών - Μελών την επιλογή των μέτρων προστασίας, εισάγοντας απλώς ορισμένους όρους υπό τους οποίους αυτά θα λαμβάνονται (καθορισμός ζωνών προστασίας, λήψη μέτρων σε περιπτώσεις τάσεων υποβάθμισης κ.ά.).

Ως απόρροια των προαναφερόμενων, σε συνδυασμό και με τις προβλέψεις του προγράμματος UN-Water (2014) το ζήτημα της υποβάθμισης του υπογείου νερού δημιουργεί ερωτήματα ως προς το αν η κοινωνία είναι διατεθειμένη να προβεί στις αναγκαίες κοινωνικές και οικονομικές θυσίες που απαιτούνται: (α) για την αντιστροφή των τάσεων υποβάθμισης του υπογείου νερού και (β) για την αποκατάσταση εν όλω ή εν μέρει της ποιότητας των υπογείων νερών, προκειμένου να επιτευχθεί αειφορική διαχείριση και διακυβέρνηση του πόρου

1.2.4. Οι προοπτικές του προβλήματος

Η υποβαθμισμένη ποιότητα του υπογείου νερού συνιστά μια σοβαρή κοινωνική και οικονομική απώλεια φυσικού πόρου, οικολογικών υπηρεσιών και παγκόσμιας κληρονομιάς. Κατά τον Custodio (2012), αυτή η κατάσταση είναι περισσότερο διαδεδομένη και δυσχερής από όσο είναι η μειωμένη διαθεσιμότητα νερού στις άγονες περιοχές. Για να αποφευχθεί η περαιτέρω επιδείνωση, απαιτούνται κατάλληλα μέτρα διαχείρισης νερού και χρήσεων γης στο πλαίσιο καλά σχεδιασμένων και κοινά αποδεκτών σχεδίων διαχείρισης νερού, υπό το πρίσμα καθαρών και εφαρμόσιμων νόμων και σταθερότυπων. Η διακυβέρνηση των υπόγειων υδάτων πρέπει να εξασφαλίζει τη συμμετοχή της κοινωνίας των πολιτών και των θεσμικών οργάνων των ενδιαφερόμενων μερών, τα οποία θα πρέπει να συνεργαστούν και να αποδεχθούν να αναλάβουν τις ευθύνες που τους αναλογούν (ibid.).

Στην Ευρώπη, η Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα (ΟΠΥ) καθοδηγεί τα Κράτη Μέλη να λάβουν τα απαραίτητα μέτρα ώστε τα υπόγεια υδάτινα σώματα που έχουν τα ίδια τα Κράτη Μέλη καθορίσει να επιτύχουν συγκεκριμένους περιβαλλοντικούς στόχους (Άρθρο 4):

- i. Τον περιορισμό ή την αποφυγή της εισαγωγής ρύπων και την αποφυγή της υποβάθμισης της κατάστασης των σωμάτων.
- ii. Την επίτευξη της καλής (ποσοτικής και ποιοτικής) κατάστασης (good groundwater status) έως το 2015 (με δυνατότητες παράτασης υπό προϋποθέσεις).
- iii. Τη λήψη μέτρων για την αναστροφή κάθε σημαντικής και εμμένουσας ανοδικής τάσης στη συγκέντρωση οποιουδήποτε ρύπου είναι απόρροια της ανθρώπινης δραστηριότητας ώστε προοδευτικά να μειωθεί η ρύπανση του υπογείου νερού.

54 Οι προβλέψεις αυτές έχουν και εξαιρέσεις, καθώς τα Κράτη Μέλη μπορούν να αναζητήσουν λιγότερο αυστηρούς περιβαλλοντικούς στόχους για κάποια σώματα (στα οποία υπάρχουν ρυπογόνες ανθρώπινες δραστηριότητες) υπό την προϋπόθεση ότι:

- i. οι κοινωνικοοικονομικές ανάγκες που υπηρετούνται από τις δραστηριότητες αυτές δεν μπορούν να εξυπηρετηθούν με άλλη περιβαλλοντικά καλύτερη επιλογή, η οποία να μην σημαίνει δυσανάλογα κόστη,
- ii. τα Κράτη Μέλη εξασφαλίζουν για το υπόγειο νερό: «τις όσο το δυνατόν λιγότερες μεταβολές στην καλή κατάσταση των υπογείων υδάτων, δεδομένων των επιπτώσεων που δεν θα μπορούσαν ευλόγως να έχουν αποφευχθεί λόγω της φύσεως της ανθρώπινης δραστηριότητας ή ρύπανσης»,
- iii. δεν επέρχεται περαιτέρω υποβάθμιση των υπογείων υδάτινων σωμάτων,
- iv. οι λιγότερο αυστηροί στόχοι αποτυπώνονται στο αντίστοιχο Σχέδιο Διαχείρισης Λεκάνης Απορροής Ποταμού.

Ήδη, σε όλα τα θεσμικά όργανα της παγκόσμιας κοινότητας, με προεξάρχοντα τον ΟΗΕ και την Παγκόσμια Τράπεζα, λαμβάνονται πρωτοβουλίες για την εφαρμογή προγραμμάτων διαχείρισης που βασίζονται στην ανάλυση διακινδύνευσης, την ανάπτυξη σταθεροτύπων, την ανάλυση τρωτότητας των υπογείων υδροφορέων, με την εμπλοκή και της κοινωνίας των πολιτών (Custodio, 2012).

Από τη μια πλευρά, τα προαναφερόμενα συνιστούν μια θετική προσέγγιση στη διακυβέρνηση και διαχείριση του υπογείου νερού, η οποία λειτουργεί προς τη θετική κατεύθυνση της αντιμετώπισης των προβλημάτων με ευρύτητα και σε επίπεδα εθνικά και διεθνή, παρασύροντας όλα τα κράτη λίγο ως πολύ προς μια θετική κατεύθυνση. Από την άλλη πλευρά όμως, χώρες όπως η Ελλάδα έχουν εγγενείς παθολογίες όπως:

- αποσπασματικά και ετεροχρονισμένα δεδομένα παρακολούθησης (π.χ. έρευνες που δημοσιεύονται το 2008 χρησιμοποιούν στοιχεία παρακολούθησης της ποιότητας του υπογείου νερού από το 2002 ή και παλαιότερα),
- επικέντρωση σε συγκεκριμένα προβλήματα ποιότητας (π.χ. νιτρορύπανση), τα οποία έχουν γενικότερο ενδιαφέρον, αγνοώντας τοπικά προβλήματα όπως αυτά της ρύπανσης από βαρέα μέταλλα (π.χ. Daskalaki & Vouduouris, 2008),
- περιορισμένο ενδιαφέρον για έργα αποκατάστασης ρυπασμένων περιοχών, τα οποία απαιτούν δαπάνες χωρίς απτά οικονομικά οφέλη.

Οι τάσεις εξέλιξης στην Ελλάδα (Πίνακας 1.2.4-1) καταδεικνύουν σημαντικά προβλήματα υποβάθμισης του υπογείου υδατικού πλούτου, τα οποία δεν απουσιάζουν από κανένα ΥΔ. Τα ΥΔ που έχουν υπόγεια νερά σε καλύτερη κατάσταση είναι αυτά της Δυτικής Μακεδονίας (GR09) και της Ανατολικής Μακεδονίας (GR11), ενώ αυτά που έχουν υπόγεια νερά σε χειρότερη κατάσταση είναι της Κρήτης (GR13) της Ανατολικής Πελοποννήσου (GR03) και της Αττικής (GR06)⁵. Από πλευράς τάσεων υποβάθμισης η χειρότερη εικόνα (αυξημένος αριθμός υπογείων ΥΣ με τάσεις υποβάθμισης) φαίνεται στο ΥΣ της Αττικής και η καλύτερη στη Δυτική Μακεδονία. Από πλευράς εξαιρέσεων, διαφαίνεται ότι θα απαιτηθούν τουλάχιστον 12 έτη (έως το 2027) προτού αρχίσει η κατάσταση των υποβαθμισμένων σωμάτων να αρχίσει να βελτιώνεται, αν και εκτιμάται ότι κάτι τέτοιο δεν είναι πιθανό να συμβεί⁶.

⁵ Η αξιολόγηση αυτή είναι ποιοτική και δεν λαμβάνει υπ' όψιν την έκταση ή τα ανανεώσιμα αποθέματα των υδροφορέων που βρίσκονται σε κακή ποιοτική κατάσταση, παρά μόνο τον απόλυτο αριθμό ΥΣ στο αντίστοιχο ΥΔ.

⁶ Όπως φαίνεται από το σύνολο των σχεδίων και προσχεδίων διαχείρισης ΠΛΑΠ που εξετάστηκαν έως σήμερα (Φεβρουάριος 2014), δεν φαίνεται να έχει ζητηθεί αλλαγή των περιβαλλοντικών στόχων για κανένα υπόγειο ΥΣ. Το στοιχείο κρίνεται περισσότερο ως στρατηγική απόφαση της Ελλάδας παρά σαν αποτέλεσμα της τεχνικής εκτίμησης ότι όλοι οι ρυπασμένοι υδροφορείς είναι δυνατόν να αποκατασταθούν εντός των επόμενων 6 ή 12 ετών.

Στο ΥΔ της Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας (GR07), στο οποίο ανήκει και ο ρυπασμένος υδροφορέας του μέσου και κάτω ρου του ποταμού Ασωπού, τα υπόγεια νερά είναι υποβαθμισμένα σε σημαντικό βαθμό. Η δε κατάσταση του υπογείου νερού του συγκεκριμένου υδροφορέα έχει χαρακτηριστεί 'κακή' με τάσεις υποβάθμισης, όπως και αυτή των υπογείων νερών αρκετών γειτονικών λεκανών απορροής της Στερεάς Ελλάδας και της Εύβοιας.

Η συνολική εικόνα των υπογείων νερών της χώρας οδηγεί σε δύο διαπιστώσεις: (α) η υφιστάμενη γνώση επαρκεί για τη διάγνωση της εξέλιξης των υπογείων νερών της χώρας και την κινητοποίηση της κοινωνίας προς την κατεύθυνση που υποδεικνύει το ευρωπαϊκό κекτημένο, και (β) το υφιστάμενο κανονιστικό και νομοθετικό πλαίσιο φαίνεται να επαρκεί για μια τέτοια κινητοποίηση. Παρ' όλα αυτά, η ελληνική κοινωνία δεν φαίνεται έτοιμη να απαντήσει στο ζήτημα της υποβάθμισης του υπογείου νερού, καθώς προσπαθεί ακόμα να συνειδητοποιήσει ποια είναι τα προβλήματα και πώς πρέπει να ιεραρχηθούν.

Πίνακας 1.2.4-1. Υπόγεια υδάτινα σώματα (ΥΣ) που παρουσιάζουν τάσεις υποβάθμισης της ποιότητας ανά ΥΔ

ΥΔ	Υπόγεια ΥΣ σε κακή ποιοτική κατάσταση	Υπόγεια ΥΣ με τάσεις υποβάθμισης	Υπόγεια ΥΣ με πρόσθετα μέτρα έως το 2015	Υπόγεια ΥΣ με εξαίρεση από τους στόχους για το 2015	Πηγή
GR01	2	-	3	2	Υδροεξυγιαντική Ε.Ε. κ.ά., 2013α
GR 02	4	-	7	4	Υδροεξυγιαντική Ε.Ε. κ.ά., 2013β
GR 03	10	-	11	10	Υδροεξυγιαντική Ε.Ε. κ.ά., 2013γ
GR 04	1	1	0	1	Κ/ΕΙΑ Διαχείρισης Υδάτων Θεσσαλίας Ηπείρου και Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, 2013α
GR 05	1	11	0	1	Κ/ΕΙΑ Διαχείρισης Υδάτων Θεσσαλίας Ηπείρου και Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, 2013β
GR 06	11	15	13	12	NAMA κ.ά., 2013α
GR 07	7	5	17	7	NAMA κ.ά., 2013β
GR 08	5	6	-	11	Κ/ΕΙΑ Διαχείρισης Υδάτων Θεσσαλίας Ηπείρου και Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, 2013γ
GR 09	1	0	27	3	Εξάρχου Νικολόπουλος Μπενεσσών Σύμβουλοι Μηχανικοί ΑΕ κ.ά., 2012α
GR 10	5	5	19	8	Εξάρχου Νικολόπουλος Μπενεσσών Σύμβουλοι Μηχανικοί ΑΕ κ.ά., 2012β

ΥΔ	Υπόγεια ΥΣ σε κακή ποιοτική κατάσταση	Υπόγεια ΥΣ με τάσεις υποβάθμισης	Υπόγεια ΥΣ με πρόσθετα μέτρα έως το 2015	Υπόγεια ΥΣ με εξαίρεση από τους στόχους για το 2015	Πηγή
GR 11	1	0	3	1	Κ/ΕΙΑ Σχεδίων Διαχείρισης ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης, 2012α
GR 12	4	0	6	4	Κ/ΕΙΑ Σχεδίων Διαχείρισης ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης, 2012β
GR 13	7 (23) ¹	-	0	-	Ειδική Γραμματεία Υδάτων, 2013 ²

Σημειώσεις:

¹ Η κατάσταση των 7 ΥΣ έχει χαρακτηριστεί 'κακή'. Υπάρχουν άλλα 16 ΥΣ των οποίων η κατάσταση έχει χαρακτηριστεί 'καλή' όμως έχουν επιβάρυνση λόγω φυσικής υφαλμύρισης ή γυφοφόρων σχηματισμών.

² Το προσχέδιο διαχείρισης βρίσκεται ακόμα σε πρώιμο στάδιο και ως εκ τούτου δεν έχουν προσδιοριστεί ακόμα οι 'τάσεις' ποιοτικής υποβάθμισης και οι 'εξαιρέσεις' από τους περιβαλλοντικούς στόχους της ΟΠΥ.

Κατάλογος ΥΔ: GR01-Δυτικής Πελοποννήσου, GR02-Βόρειας Πελοποννήσου, GR03-Ανατολικής Πελοποννήσου, GR04-Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, GR05-Ηπείρου, GR06-Αττικής, GR07-Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας, GR08-Θεσσαλίας, GR09-Δυτικής Μακεδονίας, GR10-Κεντρικής Μακεδονίας, GR11-Ανατολικής Μακεδονίας, GR12-Θράκης, GR13-Κρήτης.

1.3. Η συμβολή της διατριβής

1.3.1. Βασικά στοιχεία του προβλήματος

Με γνώμονα τα προαναφερόμενα, το περιβαλλοντικό ζήτημα που έχει ανακύψει στη λεκάνη απορροής του Ασωπού ποταμού παρουσιάζει ιδιαίτερο αλλά όχι και μοναδικό χαρακτήρα. Από τη μια πλευρά, ο χαρακτήρας είναι ιδιαίτερος διότι η ρύπανση του υπογείου νερού στη λεκάνη από τοξικά βαρέα μέταλλα και άλλες ουσίες, όπως θα περιγραφεί αναλυτικότερα ακολούθως, δεν είναι ένα διαδεδομένο φαινόμενο στους υπογείους υδροφορείς της Ελλάδας. Από την άλλη πλευρά, ο χαρακτήρας δεν είναι μοναδικός, διότι από την περίοδο του 2007 όπου έγινε ευρεία δημοσιοποίηση του ζητήματος, προκύπτουν προϊόντος του χρόνου και άλλες περιοχές με παρόμοιες δραστηριότητες και αντίστοιχα περιβαλλοντικά προβλήματα, όπως π.χ. η περιοχή της Ανατολικής Αττικής (Alexakis, 2011) και η περιοχή της Θήβας (Χρησταντώνη, 2010).

Το περιβαλλοντικό πρόβλημα στη λεκάνη του Ασωπού έχει βρεθεί στο κέντρο της προσοχής, εξ αιτίας της ιδιαιτερότητας της περιβαλλοντικής ζημίας που έχει λάβει χώρα στην περιοχή για πάνω από 40 χρόνια. Ο Ασωπός είναι ένα σημαντικό ποτάμι της Αττικοβοιωτίας και το κοντινότερο φυσικό ποτάμι στην πρωτεύουσα. Στην ευρύτερη περιοχή του μέσου και κάτω ρου, κοντά στην πόλη των Οينوφύτων, μια ανεπίσημη Βιομηχανική Ζώνη ιδρύθηκε το 1969 ως αποτέλεσμα της Κοινής Υπουργικής Απόφασης (ΚΥΑ) του Βασιλείου της Ελλάδος (οικ. Γ1/1806, ΦΕΚ/200/Β/1969) με την οποία ο ποταμός (στα κατάντη του αντλιοστασίου Αγίου Θωμά) κηρυσσόταν αποδέκτης υγρών βιομηχανικών αποβλήτων, υπό φαινομενικά αυστηρές για την εποχή προϋποθέσεις, οι οποίες ωστόσο στις περισσότερες περιπτώσεις ήταν τόσο γενικά προσδιορισμένες, ώστε η εφαρμογή τους στην πράξη αποδείχθηκε ιδιαίτερος δύσκολη. Μετά το 1969, η εξέλιξη της περιοχής περιλαμβάνει τα ακόλουθα ορόσημα:

1979: Τη χρονιά αυτή, με την Κοινή Νομαρχιακή Απόφαση (ΚΝΑ) 19640/14-11-1979 (ΦΕΚ1136/Β/1979), οι εκβολές του Ασωπού και το σύνολο Βόρειου και Νότιου Ευβοϊκού χαρακτηρίστηκαν ως θαλάσσιος αποδέκτης λυμάτων των βιομηχανιών της Νομαρχίας Ανατολικής Αττικής, της Φθιώτιδας, της Βοιωτίας και της Εύβοιας. Με την ΚΝΑ καθορίζονται οι προδιαγραφές των επεξεργασμένων λυμάτων που θα απορρίπτονται στον Ασωπό (ξεπερασμένες πια σήμερα και σε αντίθεση με τους ισχύοντες νεότερους νόμους), χωρίς όμως ταυτόχρονα να δημιουργείται ο κατάλληλος ελεγκτικός μηχανισμός που θα εξασφαλίσει τη συμμόρφωση των βιομηχανιών.

1984: Επόμενο βήμα με σημαντικές έμμεσες συνέπειες ήταν ο αποκλεισμός της βιομηχανικής δραστηριότητας από την Αττική με το Π.Δ. 84 του 1984. Οι πάσης φύσεως δραστηριότητες που δεν κατάφεραν να εγκατασταθούν στο νομό Αττικής, επέλεξαν το νομό Βοιωτίας ως τον κοντινότερο στην πρωτεύουσα και τον προσφορότερο για εγκατάσταση, δημιουργώντας μια περιοχή υπερσυγκέντρωσης δραστηριοτήτων χωρίς κατάλληλες όμως υποδομές.

1996-1997: Το 1996, ύστερα από διαμαρτυρίες των κατοίκων της περιοχής Οινοφύτων - Σχηματαρίου, το ΥΠΕΧΩΔΕ ανέθεσε στο ΕΜΠ την εκπόνηση ειδικής μελέτης για την αντιμετώπιση του προβλήματος της υπερσυγκέντρωσης εκπομπών υγρών αποβλήτων, η οποία ολοκληρώθηκε το 1997. Η μελέτη πρότεινε τη δημιουργία ενός αγωγού που θα οδηγούσε τα λύματα σε μια Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας των Βιομηχανικών Αποβλήτων και των αστικών λυμάτων του Αυλώνα, στην περιοχή Στενό. Κάθε βιομηχανία υποχρεούνταν σε προεπεξεργασία των αποβλήτων της. Το έργο είχε προϋπολογισμό 18 Μ€₁₉₉₇ αλλά τελικά δεν υλοποιήθηκε αφού δεν βρέθηκε φορέας ο οποίος να αναλάβει τη χρηματοδότηση.

2001: Δημιουργείται ο Σύνδεσμος Διαχείρισης Αποβλήτων Ασωπού, αποτελούμενος από μια σειρά δήμους και κοινότητες της ευρύτερης της λεκάνης Ασωπού. Εκτιμάται ότι η ίδρυσή του σχετίζεται με το Ν. 2939/2001 (ΦΕΚ179/Α/2001) για την εναλλακτική διαχείριση συσκευασιών και άλλων προϊόντων.

11/2004: Για πρώτη φορά σε αναλύσεις του ΓΧΚ του Νοεμβρίου 2004 ανιχνεύθηκε η ύπαρξη ολικού χρωμίου (σε υπέρβαση μάλιστα των οριακών τιμών) στο αντλούμενο απ' τον υπόγειο ορίζοντα νερό για ανθρώπινη κατανάλωση στα Οινόφυτα. Παράλληλα το νερό φάνηκε επιβαρημένο με μόλυβδο, νιτρικά, και χλωριόντα.

14/3/2006: Μέλη της Επιτροπής Περιβάλλοντος της Βουλής επισκέφτηκαν την περιοχή του Ασωπού προκειμένου να διερευνήσουν την έκταση του προβλήματος.

15/3/2006: Φάκελοι σχετικοί με εννέα εταιρείες που δραστηριοποιούνται στην περιοχή έχουν σταλεί στον εισαγγελέα, ενώ ο νομάρχης Βοιωτίας έχει επιβάλει πρόστιμα για παραβάσεις περιβαλλοντικής φύσεως. Οι παραβάσεις αφορούσαν κατά 20% υγρά απόβλητα, κατά 25% στερεά απόβλητα, ενώ οι υπόλοιπες υποθέσεις την έλλειψη ή μη τήρηση των περιβαλλοντικών όρων (Λιάλιος, 2006).

26/9/2007: Η διεθνούς φήμης ακτιβίστρια Έριν Μπρόκοβιτς και η περιβαλλοντική ΜΚΟ «Φίλοι της γης» (Friends of the earth) δημοσιοποιούν διεθνώς το πρόβλημα της ύπαρξης εξασθενούς χρωμίου στα υπόγεια νερά του Ασωπού.

27/9/2007: Παρόλο που η αρμοδιότητα καθαρισμού του Ασωπού ποταμού ανήκει στη Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση, το πρόβλημα χαρακτηρίστηκε με απόφαση του τότε Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ Γιώργου Σουφλιά εθνικού επιπέδου ώστε να επέμβει το ΥΠΕΧΩΔΕ. Από τις 27/9/2007

συνεργεία του ΥΠΕΧΩΔΕ ξεκίνησαν εντατικές εργασίες καθαρισμού του ποταμού (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008).

5/10/2007: Το Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ) ανακοινώνει μέτρα για την αναζήτηση εναλλακτικών πηγών ύδρευσης, απορρύπανση του Ασωπού και καταλογοισμό προστίμων στους παραβάτες.

11/2007: Ο Γιαννουλόπουλος (2008), στο πλαίσιο σχετικής υδροχημικής αναγνωριστικής μελέτης η οποία επικεντρώθηκε κυρίως σε δειγματοληψίες υπογείου νερού στην ευρύτερη λεκάνη του ποταμού Ασωπού, έλαβε 87 δείγματα στα οποία συναντήθηκαν συγκεντρώσεις εξασθενούς χρωμίου έως και 180 $\mu\text{g}/\text{l}$, αλλά και αρσενικό.

12/2007: Ολοκληρώθηκε έργο «καθαρισμού» της κοίτης του ποταμού Ασωπού από το ΥΠΕΧΩΔΕ το οποίο κάλυψε μήκος 6200 m και κατά τη διάρκειά του εντοπίστηκαν 35 αγωγοί υγρών βιομηχανικών αποβλήτων. Έγινε ταυτοποίηση στους περισσότερους αγωγούς ενώ η διαδικασία συνεχίστηκε με την επεξεργασία στοιχείων που συμπλήρωσαν σε ειδικά ερωτηματολόγια οι βιομηχανίες (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008).

22/2/2008: Το Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ) ανακοινώνει πρόγραμμα παρακολούθησης περιβαλλοντικών μεταβλητών της περιοχής Οινοφύτων, λήψη μέτρων εναντίον των παραβατών, αλλά και την εξάπλωση του προβλήματος στην περιοχή της Θήβας.

3/2008: Ο Γενικός Επιθεωρητής Δημόσιας Διοίκησης εκδίδει Έκθεση Ελέγχου στην οποία αναφέρει σύντομο ιστορικό της ρύπανσης του Ασωπού, κατάλογο ενεργειών στις οποίες προέβη, καθώς και προτάσεις και αναζήτηση ευθυνών για το πρόβλημα.

16/7/2008: Με την υπ' αριθμό 923/2008 απόφασή του το Μονομελές Πρωτοδικείο Θήβας αναγνωρίζει ότι «το νερό, το οποίο παρέχεται στην περιοχή του Δηλεσίου από το Δήμο Οινοφύτων, μέσω του υδροδοτικού του δικτύου, το οποίο (νερό) προέρχεται από γεωτρήσεις της περιφέρειάς του, δεν είναι υγιεινό ούτε ασφαλές, εγκυμονεί δε σοβαρούς κινδύνους για την υγεία των 6.000 κατοίκων – καταναλωτών του». Το Δικαστήριο επισημαίνει ιδίως, επικαλούμενο τα αποτελέσματα των αναλύσεων σε γεωτρήσεις της περιοχής, ότι η συγκέντρωση του εξασθενούς χρωμίου κυμαινόταν από 24-28 $\mu\text{g}/\text{l}$.

31/7/2008: Το Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ) ανακοινώνει ότι το έργο καθαρισμού του Ασωπού χαρακτηρίζεται ως εθνικού επιπέδου.

21/12/2008: Το Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ) ανακοινώνει νέα μέτρα στην περιοχή του Ασωπού.

9-12/2008: Οι Vasilatos et al. (2008) πραγματοποιούν δειγματοληψίες, αναλύσεις και έρευνα για το χρώμιο και άλλα τοξικά στοιχεία στη λεκάνη Θήβας-Τανάγρας-Μαλακάσας λαμβάνοντας 63 δείγματα επιφανειακού και υπογείου νερού εκ των οποίων τα 15 από την περιοχή της Θήβας. Στην έκθεσή τους διαπιστώνουν το εξασθενές χρώμιο στα υπόγεια νερά ξεπερνά το όριο του ολικού χρωμίου (50 $\mu\text{g}/\text{l}$).

14-15/4/2009: Οι Οικολόγοι Πράσινοι και το Ινστιτούτο Τοπικής Αειφορίας και Πολιτισμού (Βοιωτία), με την υποστήριξη των Πράσινων στο Ευρωκοινοβούλιο, έφεραν το θέμα της ρύπανσης του Ασωπού, το διήμερο 14 και 15 Απριλίου 2009 στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή (Βρυξέλες).

19/5/2010: Τίθεται σε εφαρμογή η ΚΥΑ 20488 (ΦΕΚ 747B/30-5-2010) με την οποία θεσπίζονται Πρότυπα Ποιότητας Περιβάλλοντος (ΠΠΠ) για τον ποταμό Ασωπό, μαζί με όρια εκπομπών για όσους διαθέτουν υγρά απόβλητα. Η ΚΥΑ υποχρεώνει τις αδειοδοτούσες αρχές να καλέσουν τις εταιρείες που δραστηριοποιούνται στην περιοχή σε επανεξέταση των Περιβαλλοντικών τους Όρων και των αδειών διάθεσης αποβλήτων που διαθέτουν. Το όριο που υιοθετεί για το εξασθενές χρώμιο είναι ετήσια μέση συγκέντρωση: 3 μg/l, μέγιστη επιτρεπόμενη συγκέντρωση: 11 μg/l και επιτρεπόμενη συγκέντρωση εκπομπής: 30 μg/l.

24/11/2010: Δημοσιεύεται σε ΦΕΚ η ΚΥΑ 106253/2010 (ΦΕΚ/1843/B/2010) με την οποία ορίζεται η περιοχή της λεκάνης απορροής του ποταμού Ασωπού Βοιωτίας ως ζώνη ευπρόσβλητη στη νιτρορύπανση και τα επιφανειακά και υπόγεια νερά αυτής ορίζονται ως υφιστάμενα νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης.

2012: Το ΣτΕ εκδίδει μία σειρά αποφάσεων οι οποίες κάνουν δεκτές ορισμένες αιτήσεις για την αναστολή εκτέλεσης αποφάσεων της διοίκησης περί προσωρινής διακοπής λειτουργίας και σφράγισης των εισόδων κάποιων μονάδων παραγωγής στην περιοχή του Ασωπού.

2013: Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή Κοινωνικών Δικαιωμάτων (European Committee of Social Rights - ΕΕΑΔ⁷) καταδικάζει την Ελληνική Πολιτεία για αμέλεια στην περίπτωση της ρύπανσης στον Ασωπό και επακόλουθη καταπάτηση του ανθρώπινου δικαιώματος της υγείας.

Συμπερασματικά, τα ακατάλληλα περιβαλλοντικά πρότυπα που εφαρμόστηκαν σε πάνω από 400 βιομηχανικές μονάδες και δραστηριότητες (κυρίως του κλάδου της μεταποίησης: κλωστοϋφαντουργεία, επιμεταλλωτήρια, βυρσοδεψία και μονάδες παραγωγής χημικών, τροφίμων, λιπασμάτων, χρωμάτων και φαρμάκων), καθώς και ελλείψεις περιβαλλοντικοί έλεγχοι από τοπικές και κεντρικές αρχές, είχαν ως αποτέλεσμα την εμφάνιση ποικίλων περιβαλλοντικών προβλημάτων όπως (Μασούρα, 2008):

- Ρύπανση υπογείων νερών από τοξικές ουσίες, όπως As, Pb, Ni, Cr(III) και κυρίως Cr(VI)
- Ανεπάρκεια πόσιμου νερού στους γειτονικούς οικισμούς και τις κωμοπόλεις Οινοφύτων και Ωρωπού
- Πιθανή συγκέντρωση τοξικών ουσιών στο οικοσύστημα του δέλτα του Ασωπού, όπου εντάσσεται και η λιμνοθάλασσα του Ωρωπού (ΕΚΒΥ, 2010)

Από την ανάλυση (ibid.) διαπιστώνεται ότι το πρόβλημα στα οικοσυστήματα του δέλτα δεν έχει μελετηθεί επαρκώς ακόμη, με αποτέλεσμα η υφιστάμενη βιβλιογραφία να είναι ιδιαιτέρως ελλιπής.

Η αντίδραση της Πολιτείας στο πρόβλημα ήταν όψιμη επανορθωτική και όχι προληπτική και κινήθηκε προς τρεις κατευθύνσεις. Η πρώτη επανορθωτική κίνηση ήταν η υποκατάσταση του υπογείου νερού με νερό επαρκούς ποιότητας και ποσότητας από άλλες πηγές. Η κίνηση αυτή περιλαμβάνει τη σύνδεση του δικτύου ύδρευσης της περιοχής των Οινοφύτων και άγνωστου αριθμού βιομηχανιών με τον αγωγό της ΕΥΔΑΠ που μεταφέρει νερό από το Α/Σ Υλίκης προς την Αθήνα, μέσω συνδετήριου αγωγού (Laoudi et al., 2011). Πριν τη σύνδεση με το δίκτυο διανομής έχει κατασκευαστεί ταχυδιωλιστήριο και η δυναμικότητα του συστήματος είναι 7200 m³/d. Στην ίδια κατεύθυνση, πραγματοποιήθηκε υδροδότηση του Ωρωπού και των γειτονικών οικισμών με την κατασκευή νέου αγωγού από τις πηγές της Μαυροσουβάλας. Το νερό αντλείται μέσω ενός μεγάλου αριθμού γεωτρήσεων που έχουν ορυχθεί μέσα και γύρω από το αντλιοστάσιο της Μαυροσουβάλας. Στις εγκαταστάσεις του αντλιοστασίου συμπεριλαμβάνεται και ένα

⁷ Η εν λόγω Επιτροπή ΕΕΑΔ συστήνεται με βάση τον Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Χάρτη, ο οποίος αποτελεί συνθήκη της ΕΕ για την προστασία των κοινωνικών και οικονομικών ανθρωπίνων δικαιωμάτων (έτος πρώτης υιοθέτησης: 1961).

αυτοματοποιημένο σύστημα διαχείρισης των υδρολογικών μεγεθών σε συνδυασμό με σύστημα πρόγνωσης για την ορθολογική διαχείριση του υπόγειου νερού (Laoudi et al., 2011).

Η δεύτερη επανορθωτική κίνηση ήταν η διενέργεια ελέγχων και η επιβολή προστίμων σε παραβάτες από τους ελεγκτές περιβάλλοντος. Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία ελέγχων της ΕΥΕΠ (Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Περιβάλλοντος), την περίοδο 2004 - 2011 τα επιβληθέντα πρόστιμα προσέγγισαν τα 2.000.000 € (ΕΥΕΠ, 2012), ανεβάζοντας το σύνολο σε περίπου 6.300.000 €₂₀₁₂ περίπου.

Η τρίτη επανορθωτική κίνηση ήταν η λήψη μέτρων για την αντιμετώπιση του προβλήματος για τον ποταμό, τον υπόγειο υδροφόρα και τη δημόσια υγεία.

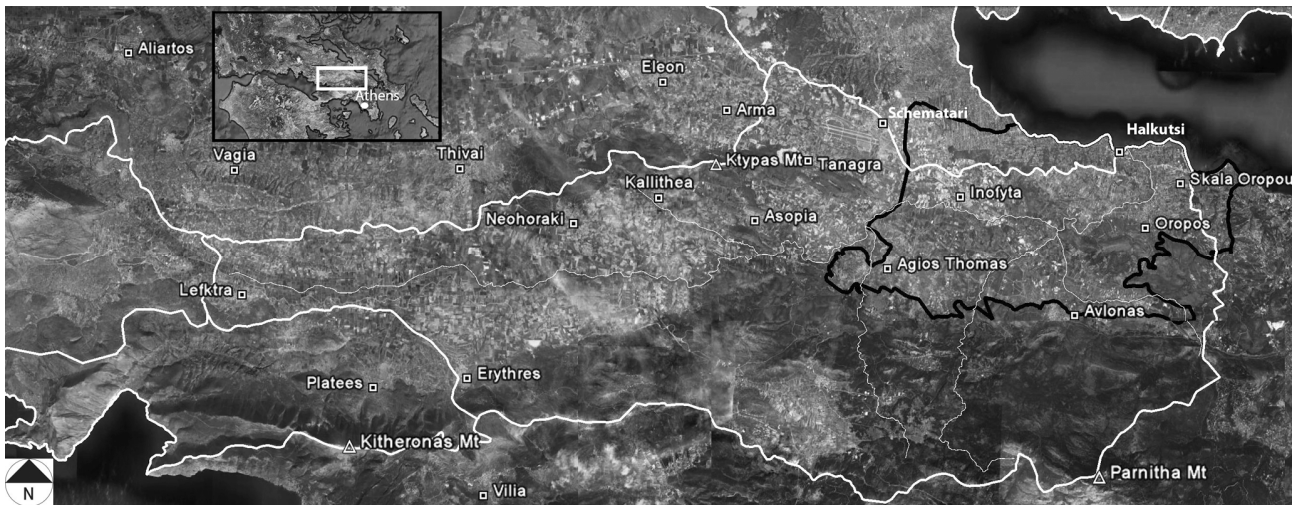
Όσον αφορά στα μέτρα πολιτικής (νομοθετικά κ.ά.) οι εξαγγελίες έχουν ήδη υλοποιηθεί. Στο σκέλος των τεχνικών λύσεων, των υποδομών και της απορρύπανσης όμως δεν υπάρχουν (έως τα τέλη του 2012) πρακτικά αποτελέσματα, διότι οι κατά καιρούς λύσεις που προτάθηκαν, ούτε δημοσιοποιήθηκαν, ούτε έγινε προσπάθεια αδειοδότησης και υλοποίησής τους. Κατά συνέπεια, δεν έχει καταστεί έως σήμερα δυνατή η συζήτηση επί συγκεκριμένων σεναρίων απορρύπανσης και περιορισμού των εκπομπών υγρών και στερεών αποβλήτων τα οποία να έχουν προταθεί από την πλευρά της Πολιτείας.

Όσον αφορά την κατάσταση των υπογείων υδάτων στη λεκάνη του ποταμού Ασωπού, η σχετική έκθεση (Dermatas, 2012) διαπιστώνει περιληπτικά ότι με δεδομένο το βεβαρυσμένο σε χρώμιο γεωχημικό υπόβαθρο της περιοχής, θα πρέπει να γίνουν εδαφολογικές αναλύσεις για το διαχωρισμό φυσικής και ανθρωπογενούς επιβάρυνσης. Επίσης, η μέχρι τώρα παρακολούθηση της ποιότητας υπογείων υδάτων κρίνεται ανεπαρκής στην εν λόγω έκθεση και τα συμπεράσματα ανασφαλής. Παράλληλα, συνοψίζονται οι παρατηρημένες συγκεντρώσεις χρωμίου ως εξής:

- i. Αυξημένες συγκεντρώσεις εμφανίζονται σε πέντε περιοχές: Οινόφυτα, Αυλώνας, Ωρωπός, Άγιος Θωμάς και Νεοχωράκι.
- ii. Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις συναντώνται στον Άγιο Θωμά [156 μg/l Cr(VI) και 163 μg/l Cr(tot)].
- iii. Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις νιτρικών (NO₃⁻) συναντώνται στο ανατολικό τμήμα της λεκάνης και οι υψηλότερες Μαγνησίου στα βόρεια της Τανάγρας, τα Οινόφυτα και τον Ωρωπό.

Ο Dermatas (ibid.) πιθανολογεί ότι, εκτός από τις λειτουργούσες βιομηχανίες, σημαντικές πηγές ρύπανσης αποτελούν και οι ανενεργές βιομηχανίες και οι χώροι ανεξέλεγκτης διάθεσης βιομηχανικών αποβλήτων. Τέλος, διαπιστώνει ότι η διαδρομή των ρύπων σε σχέση με τους πορώδεις σχηματισμούς της περιοχής (χαμηλής έως μέτριας υδροπερατότητας) και την επικοινωνία με τον ποταμό Ασωπό χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης.

Ο υδροφόρας, ο οποίος έχει υποστεί τη ρύπανση, είναι κοκκώδης και περιγράφεται ως υδατικό σύστημα νεογενών σχηματισμών και τεταρτογενών προσχώσεων (π.χ. Γιαννουλόπουλος, 2008, Αλεξιάδου κ.ά., 2011). Το νερό του υδροφορέα είναι ακατάλληλο για ανθρώπινη κατανάλωση και δεν χρησιμοποιείται πλέον για πόση. Παρ' όλα αυτά χρησιμοποιείται για βιομηχανική χρήση (μετά από επεξεργασία) και για άρδευση. Το γεγονός αυτό έχει επηρεάσει άμεσα συνολικό πληθυσμό 15130 κατοίκων, οι οποίοι ζουν στους κύριους οικισμούς Οινόφυτων και Αγ. Θωμά, στα δυτικά, και Ωρωπού - Χαλκουτσίου, στα ανατολικά. Ο πληθυσμός αυτός χρησιμοποιούσε, έως το 2009-2010, τα υπόγεια νερά ως τη μοναδική πηγή πόσιμου νερού. Στο Σχήμα 1.3.1-1 παρουσιάζονται τα όρια του υδροφορέα με βάση υδρολιθολογικά και πιεζομετρικά κριτήρια, καθώς και οι θέσεις των οικισμών σε υπόβαθρο αεροφωτογραφίας. Τα γενικά περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά και περισσότερες λεπτομέρειες για το πρόβλημα στον Ασωπό δίνονται στο Παράρτημα 1.



Σχήμα 1.3.1-1. Οριζοντιογραφία της λεκάνης απορροής του ποταμού Ασωπού με ένθετο χάρτη προσανατολισμού. Παχιά λευκή γραμμή: υδροκρίτης.

Λεπτές λευκές γραμμές: Ποταμός Ασωπός και παραπόταμοι. Μαύρη γραμμή: όριο του υδροφορέα μέσου και κάτω ρου του Ασωπού (περιλαμβάνει και ημι-περατούς σχηματισμούς του τεταρτογενούς και του νεογενούς που θεωρείται ότι σχετίζονται με τον Ασωπό) [Πηγή: Tentés & Damigos, 2011].

Οι κοινωνικές επιπτώσεις του προβλήματος στο υπόγειο νερό του Ασωπού δεν περιορίζονται εντός των ορίων της λεκάνης απορροής του ποταμού, αλλά εμφανίζονται και έξω από αυτή. Οι κάτοικοι των αστικών κέντρων που προμηθεύονταν αγροτικά κυρίως προϊόντα από τη θιγόμενη περιοχή έχουν γίνει επιφυλακτικοί καθώς δεν έχουν επαρκή πληροφόρηση για τους κινδύνους που μπορεί να συνοδεύουν την άρδευση βρώσιμων ριζών (πατάτα, κρεμμύδι, καρότο κλπ) με νερό επιβαρυσμένο σε βαρέα μέταλλα.

1.3.2. Αποκατάσταση του υπογείου νερού και οικονομική αξία

Η αποκατάσταση της ποιότητας των υπογείων νερών και η εφαρμογή ενός νέου συστήματος υδατικής διακυβέρνησης αποτελεί ένα καιρίο ζητούμενο για την Ελλάδα. Παρ' όλα αυτά, εδώ και πολλά χρόνια η Πολιτεία προσπαθεί να διαχειριστεί τα υπόγεια νερά λαμβάνοντας μέτρα κανονιστικού χαρακτήρα, τα οποία, σε πολλές περιπτώσεις, όπως είναι και αυτή του Ασωπού, εν τέλει δεν επιφέρουν τα προσδοκώμενα οφέλη.

Η ελλιπής διοίκηση και η κακή οργάνωση δεν είναι οι μόνες αιτίες για την έλλειψη πολιτικής στο σκέλος της αποκατάστασης των ρυπασμένων υπογείων υδροφορέων. Οι κύριοι λόγοι θα πρέπει να αναζητηθούν στην κοινωνική και οικονομική σφαίρα:

- i. Η Πολιτεία δεν δύναται ή δεν επιθυμεί να αναλάβει το οικονομικό κόστος που συνεπάγεται η αποκατάσταση του προβλήματος και ενδεχομένως αναλώνεται σε ημίμετρα ή δεν λαμβάνει καθόλου τεχνικά μέτρα.
- ii. Οι ελεγκτικοί μηχανισμοί της Πολιτείας δεν λειτουργούν με επάρκεια ώστε να διαπιστώσουν ποιοι είναι οι υπαίτιοι της ανθρωπογενούς ρύπανσης και να ασκήσουν τα απαιτούμενα εξώδικα και ένδικα μέσα, προς αποκατάσταση της περιβαλλοντικής ζημίας που έχει προκληθεί.
- iii. Οι κάτοικοι των περιοχών που θίγονται από την υποβάθμιση του υπογείου νερού είναι πιθανόν ότι δεν συνειδητοποιούν την έκταση και τη σημαντικότητα τέτοιων

φαινομένων, όσο δεν επηρεάζεται η καθημερινότητά τους. Αυτή η στάση οδηγεί σε αδράνεια τους κοινωνικούς μηχανισμούς προστασίας (οργανώσεις πολιτικής προστασίας, ΜΚΟ, ερευνητικά κέντρα, think-tanks κ.ά.).

- iv. Η ευρύτερη κοινωνία, πέρα από τον τοπικό πληθυσμό, δεν συνειδητοποιεί τις διαστάσεις που μπορεί να έχει η υποβάθμιση του υπογείου νερού σε μια γειτονική τους περιοχή, αλλά και στη χώρα συνολικά. Έτσι, η ανάληψη δράσης, από ζήτημα που αφορά κάθε πολίτη ξεχωριστά, ανάγεται σε αρμοδιότητα της Πολιτείας.

Αποτέλεσμα των προαναφερόμενων είναι αρχικά η διαιώνιση καταστάσεων που οδηγούν στην απώλεια του υπογείου νερού ως αγαθού, και τελικά η απώλεια κοινωνικής ευημερίας, κατά την έννοια του Α.Ρίγου (1932). Αντίστοιχα, οι αναγκαίες κοινωνικές και οικονομικές θυσίες που απαιτούνται για την αντιστροφή των τάσεων υποβάθμισης του υπογείου νερού και την αποκατάστασή του μπορούν να παραγάγουν ευημερία για την κοινωνία.

Όταν η κοινωνία αναζητεί τρόπους για να οδηγηθεί στην αποκατάσταση του υπογείου νερού με «οικονομικό τρόπο», η πρώτη ενέργεια που πρέπει να πραγματοποιήσουν οι ερευνητές είναι να διευκρινίσουν τον όρο «οικονομικός τρόπος» (Hardisty & Ozdemiroglu, 2005). Για κάποιους επιστήμονες ο όρος «οικονομικός τρόπος» σημαίνει απλά το φθηνότερο τρόπο για την αποκατάσταση του υπογείου νερού ή για την αποτροπή της έκθεσης των πολιτών σε κινδύνους για την υγεία. Για τους οικονομολόγους, όμως, «οικονομικός τρόπος» σημαίνει την εφαρμογή μιας αναλυτικής διαδικασίας που να καταλήγει σε μια λύση με τέτοιο κόστος ώστε να μεγιστοποιείται η καθαρή ωφέλεια για την κοινωνία και τις ομάδες που αυτή περικλείει. Η μέθοδος που επιστρατεύεται σε αυτές τις περιπτώσεις είναι χρηματοποίηση των διαδικασιών που ενέχονται σε μία διαδικασία αποκατάστασης αλλά και των εξωτερικοτήτων που διαμορφώνονται από τη μη αποκατάσταση του αγαθού.

Ως εκ τούτου, είναι προφανές ότι στο ζήτημα της διαχείρισης του προβλήματος της υποβάθμισης των υπογείων υδάτων, η οικονομική αποτίμηση της ωφέλειας που θα προκύψει για την κοινωνία από την αποκατάσταση αναδεικνύεται ως ακρογωνιαίος λίθος, ο οποίος και θα ολοκληρώσει την αξιολόγηση.

Ο κλάδος ο οποίος εξειδικεύεται στην αποτίμηση της αξίας που προκύπτει από τη διαχείριση περιβαλλοντικών αγαθών είναι η Περιβαλλοντική Οικονομία και ο σκοπός της είναι να εκτιμά την αξία αλλαγών στην ποιότητα του περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων (Hanley et al., 2001). Η αξία μπορεί να αφορά αλλαγές που θα βελτιώσουν μια ανεπιθύμητη κατάσταση του πόρου ή αλλαγές που θα αποτρέψουν την υποβάθμισή του. Η χρήση μεθόδων και εργαλείων της Περιβαλλοντικής Οικονομίας μπορεί να τροφοδοτήσει τη διαδικασία λήψης αποφάσεων και να βοηθήσει στην εφαρμογή στρατηγικών αποφάσεων σε όλο το φάσμα της περιβαλλοντικής πολιτικής. Οι εφαρμογές τέτοιων μεθόδων στην περίπτωση της διαχείρισης του νερού διεθνώς είναι αρκετές, όμως στην περίπτωση του υπογείου νερού υπάρχουν σημαντικά ζητήματα που παραμένουν ανοικτά.

Το πρόβλημα της υποβάθμισης των υπογείων νερών και της ποιότητάς τους έχει περιέλθει στο κέντρο της προσοχής των κρατών που βασιζούν μεγάλο τμήμα του πόσιμου και του αρδευτικού τους νερού στην αξιοποίηση των υπογείων υδάτων, όπως η Ελλάδα. Στο πλαίσιο αυτό έχουν εκπονηθεί, διεθνώς, έρευνες με στόχο να μελετηθεί η αξία που οι άνθρωποι δίνουν στα υπόγεια νερά, ώστε να τροφοδοτηθεί με ουσιαστική πληροφορία η διαδικασία λήψης αποφάσεων, κατά τη διαχείριση υδατικών πόρων (π.χ. Traore et al., 1999· Birol et al., 2006b· Arouna & Dabbert, 2010).

Επίσης, υπάρχει ικανοποιητικός αριθμός ερευνών σχετικά με την αξία του νερού, στις διάφορες μορφές του, στις οποίες επιστρατεύονται οι διάφορες μέθοδοι Περιβαλλοντικής Οικονομίας,

προκειμένου να αποτιμηθεί η αξία του αγαθού για να τροφοδοτηθούν αναλύσεις Κόστους - Οφέλους (CBA), επιπτώσεων από διάφορες πολιτικές (RIA) και αναλύσεις Κόστους - Αποτελεσματικότητας (CEA). Μεταξύ των εφαρμοζόμενων μεθόδων στον τομέα του νερού διακρίνονται:

- i. Η μέθοδος Αποτρεπτικής Συμπεριφοράς. Συχνά η μέθοδος αναφέρεται και ως μέθοδος «αμυντικών δαπανών» (defensive expenditures) και εφαρμόζεται συνήθως για την εκτίμηση του κόστους σε περιπτώσεις:
 - Υδρευτικής χρήσης (υπόγειο και επιφανειακό νερό)
 - Χρήσης για οικολογικούς σκοπούς (υπόγειο και επιφανειακό νερό)
 - Μεταβατικές χρήσεις (υπόγειο και επιφανειακό νερό)
 - Περιπτώσεις αποφυγής καθιζήσεων (ειδικά για υπόγειο νερό)
- ii. Η μέθοδος κόστους υποκατάστασης/αποκατάστασης. Αναφέρεται και ως μέθοδος πραγματικών αγορών. Συνήθως εφαρμόζεται με στόχο:
 - Την εκτίμηση της δαπάνης για τη χρήση ενός ανθρωπογενούς συστήματος ως εναλλακτικής λύσης έναντι της απώλειας μιας υπηρεσίας που προσέφερε ένας περιβαλλοντικός πόρος και από ένα σημείο και μετά έπαψε να την προσφέρει
 - Την εκτίμηση για το κόστος αποκατάστασης ενός υποβαθμισμένου υδάτινου σώματος ή υδατικού συστήματος
- iii. Η μέθοδος Υποθετικής Αξιολόγησης. Η μέθοδος χρησιμοποιείται με στόχο την εκτίμηση οικονομικών μεγεθών όπως:
 - Αξίες χρήσης και μη χρήσης υπόγειων και επιφανειακών υδάτινων σωμάτων
 - Αισθητικές αξίες υγροτόπων, θαλάσσιων περιοχών, κ.ά.
- iv. Η Μέθοδος Πειραμάτων Επιλογής. Η μέθοδος προέκυψε μέσα από εξελίξεις σε πολλά διαφορετικά επιστημονικά πεδία, όπως η ψυχολογία, το μάρκετινγκ και κυρίως τα οικονομικά των μεταφορών (Manski, 1977). Σε θέματα νερού έχει χρησιμοποιηθεί για την αποτίμηση της αξίας:
 - Υγροτόπων
 - Ποιότητας του γλυκού νερού για την υγεία
 - Ποιότητα θαλασσίου και παράκτιου νερού
 - Υπηρεσιών νερού κ.ά.
- v. Μέθοδοι Μεταφοράς Αξίας και Μεταανάλυσης. Χαρακτηρίζονται και ως δευτερογενείς μέθοδοι διότι χρησιμοποιούν πληροφορίες από υφιστάμενες έρευνες για να εκτιμήσουν την αξία του αγαθού.

1.3.3. Οικονομική αξία της αποκατάστασης του υπογείου νερού του Ασωπού

Η παρούσα διατριβή έχει ως στόχο την οικονομική αποτίμηση της περιβαλλοντικής ζημίας που προκαλείται από την υποβάθμιση των υπόγειων νερών του Ασωπού, με μεθόδους περιβαλλοντικής οικονομίας, και, διά μέσου αυτής, την οικονομική αποτίμηση της συνολικής οικονομικής αξίας του υπογείου νερού της περιοχής. Για την επίτευξη των στόχων της έρευνας αναπτύχθηκε πρότυπο μεθοδολογικό πλαίσιο βασισμένο σε μεθόδους και εργαλεία της περιβαλλοντικής οικονομίας, χρησιμοποιώντας ως μελέτη περίπτωσης το σύστημα των υπογείων υδάτων του μέσου και κάτω ρου της λεκάνης απορροής του ποταμού Ασωπού.

Η αποτίμηση της οικονομικής αξίας των υπογείων νερών πραγματοποιήθηκε με διάφορες μεθόδους, πρωτογενείς (Υποθετικής Αξιολόγησης, Πειραμάτων Επιλογής, Αποτρεπτικής Συμπεριφοράς, κόστους υποκατάστασης - αποκατάστασης) και δευτερογενείς (Μεταφοράς Αξίας - Μεταανάλυσης), προκειμένου να διαπιστωθεί η καταλληλότητα τους στις ιδιαίτερες συνιστώσες

του συγκεκριμένου προβλήματος και η συνέπεια των αποτελεσμάτων τους με τις αρχές της οικονομικής θεωρίας.

Επισημαίνεται ότι η ερευνητική εργασία ξεκινάει από συγκεκριμένη θεωρητική αφετηρία (οικονομικά της ευημερίας) και δεν αναμένεται να καταλήξει σε νέες θεωρίες για την αξία του υπογείου νερού ή των περιβαλλοντικών αγαθών γενικότερα, αλλά επιδιώκει να προσφέρει νέες μεθοδολογικές προσεγγίσεις συμβατές με τη θεωρία και πρωτότυπες ως προς την εφαρμογή τους (Kalof et al., 2008). Σύμφωνα με τους Kalof et al. (2008), η καλύτερη μέθοδος για τη διεξαγωγή έρευνας είναι ο μεταφορικά αποκαλούμενος τριγωνισμός. Η μέθοδος αυτή επιζητά πολλαπλές προσεγγίσεις κατά τη μελέτη ενός συγκεκριμένου φαινομένου, π.χ. πολλαπλές στρατηγικές συλλογής δεδομένων, πολλαπλές πηγές πληροφόρησης, διαφορετικές προσεγγίσεις στην ανάλυση δεδομένων ή έρευνα του αντικειμένου από διάφορες θεωρητικές αφετηρίες. Η πορεία της έρευνας περιλαμβάνει 4 στάδια:

- **το υποθετικό**, δηλ. μια εικασία για τη σχέση μεταξύ μεταβλητών
- **το εμπειρικό**, δηλ. τη συλλογή δεδομένων από την πραγματική ζωή (συνήθως με στατιστικό τρόπο)
- **το εννοιολογικό**, δηλ. την αναζήτηση μοτίβων ή τύπων στα δεδομένα (σχέσεις)
- **το θεωρητικό**, το οποίο επιβεβαιώνει ή απορρίπτει τις εμπειρικές προσεγγίσεις σε σχέση με την υφιστάμενη θεωρία (ή διατυπώνει μια νέα στην περίπτωση της επαγωγικής ανάλυσης).

Μέσα από αυτή τη νοητική διαδικασία, η παρούσα διατριβή αποκτά ιδιαίτερη σημασία, καθώς επιχειρεί για πρώτη φορά να διερευνήσει:

- i. Τα κοινωνικά στοιχεία του πληθυσμού (απόψεις και δημογραφικά χαρακτηριστικά) που διαμορφώνουν την αναγκαιότητα για αποκατάσταση και προστασία του υπογείου νερού και κατ' επέκταση τη συνολική οικονομική αξία του.
- ii. Τη διάσταση του υπογείου νερού ως υπερτοπικού αγαθού το οποίο μπορεί να έχει αξία ακόμα και για μέλη της κοινωνίας που δεν είναι χρήστες του.
- iii. Τη δυνατότητας συνδυαστικής χρήσης διαφόρων πρωτογενών μεθόδων αποτίμησης του υπογείου νερού και της σχέσης μεταξύ των αξιών που προκύπτουν, ιδιαίτερα στην περίπτωση αντιπαραβολής μεθόδων Δεδηλωμένης Προτίμησης και μεθόδων πραγματικών αγορών, καθώς τέτοιες συγκρίσεις είναι περιορισμένες στη διεθνή και εγχώρια βιβλιογραφία.
- iv. Τις αξίες που προκύπτουν από την εφαρμογή πρωτογενών μεθόδων εναλλακτικών της Υποθετικής Αξιολόγησης και εν προκειμένω των Πειραμάτων Επιλογής.
- v. Τη σχέση μεταξύ αξιών που προκύπτουν για το υπόγειο νερό με πρωτογενείς και δευτερογενείς μεθόδους αποτίμησης.
- vi. Τη συνολική οικονομική αξία του υπογείου νερού ως αγαθού στην Ελλάδα με αφορμή ένα από τα πλέον υποβαθμισμένα συστήματα υπογείων υδάτων της χώρας.

Απώτερος σκοπός των προαναφερόμενων είναι η θεμελίωση μεθοδολογίας και επιστημονικών εργαλείων για τη γενίκευση της εφαρμογής της περιβαλλοντικής οικονομίας στην αποτίμηση της αξίας των υπόγειων νερών σε ελληνικό αλλά και ευρωπαϊκό επίπεδο, λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις που απορρέουν από το θεσμικό πλαίσιο προστασίας των υδατικών πόρων (Οδηγία 2000/60/ΕΚ) και αποκατάστασης περιβαλλοντικών ζημιών (Οδηγία 2004/35/ΕΚ). Έτσι έρευνα επιδιώκει επιπλέον να καταλήξει στη σύνταξη ενός Οδηγού που θα συγκεντρώνει μεθοδολογικά στοιχεία Βέλτιστης Πρακτικής προκειμένου οι έρευνες για την αποτίμηση της αξίας του υπογείου νερού να γίνονται δομημένα, με ομοιογένεια και με βάση καθαρές καθοδηγητικές γραμμές.

1.4. Δομή της διατριβής

Η διατριβή δομείται σε τέσσερα διακριτά μέρη.

Το Μέρος Α' είναι εισαγωγικό και περιλαμβάνει μόνο ένα προοιμιακό κεφάλαιο με γενικά στοιχεία για την παρούσα διατριβή.

Το Μέρος Β' είναι θεωρητικής φύσεως και περιλαμβάνει 2 κεφάλαια. Το κεφάλαιο περί περιβαλλοντικής οικονομίας εισάγει στις μεθόδους και τα εργαλεία της επιστήμης της περιβαλλοντικής οικονομίας, με τη βοήθεια και μιας ιστορικής προσέγγισης των μεθόδων αυτών. Επιπλέον, το κεφάλαιο αυτό εισάγει στις τελευταίες εξελίξεις της επιστήμης και παρουσιάζει τις βασικές οικονομικές υποθέσεις της διατριβής, διερευνώντας και την αποδοχή της περιβαλλοντικής οικονομίας από την κοινωνία. Στο δεύτερο κεφάλαιο του Μέρους Β' παρουσιάζεται η μεθοδολογική προσέγγιση που ακολουθήθηκε, προκειμένου να ελεγχθούν οι βασικές υποθέσεις της διατριβής. Αναλύονται ξεχωριστά οι πρωτογενείς και οι δευτερογενείς μέθοδοι, με στόχο την παρουσίαση των θεωρητικών ζητημάτων καθεμιάς και των μαθηματικών εργαλείων που είναι απαραίτητα για την εφαρμογή τους.

Στο Μέρος Γ' περιγράφονται μία προς μία οι έρευνες που υλοποιήθηκαν σε επιλεγμένες περιοχές της Αττικής και της Βοιωτίας, για να γίνει η εκτίμηση της προθυμίας πληρωμής του κοινού για την αποκατάσταση της περιβαλλοντικής ζημίας και να υποστηριχθεί η αποτίμηση της αξίας των υπογείων νερών. Εν παραλλήλω δίνονται και τα αποτελέσματα των ερευνών πεδίου και γραφείου.

Στο Μέρος Δ' παρουσιάζεται ο «Οδηγός βέλτιστης πρακτικής» για την αποτίμηση της αξίας των υπογείων υδάτων, για τη σύνταξη του οποίου αξιοποιήθηκε η εμπειρία που αποκτήθηκε από την παρούσα και τις προϋπάρχουσες έρευνες.

Τέλος, στο Μέρος Ε' γίνεται ανακεφαλαίωση των σημαντικότερων ευρημάτων που προέκυψαν από τις έρευνες του Μέρους Γ' και παρουσιάζονται τα γενικά συμπεράσματα, με έμφαση στη συμβολή της διατριβής, στους περιορισμούς της ερευνητικής εργασίας και σε προκλήσεις για μελλοντική έρευνα.

Η διατριβή υποστηρίζεται από σειρά παραρτημάτων στα οποία παρατίθεται συμπληρωματικό υλικό για τις έρευνες πεδίου, και αναλυτικά στοιχεία για τα περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά των περιοχών Ασωπού και Θήβας. Επιπλέον, σε ειδική παράγραφο παρουσιάζονται οι βιβλιογραφικές αναφορές, με βάση το αλφαβητικό σύστημα με μικτό ελληνικό - αγγλικό αλφάβητο, υιοθετώντας την πρόταση της Σχολής Επιστημών της Διοίκησης του Πανεπιστημίου Αιγαίου, όπως αυτή παρουσιάζεται στο σχετικό διαδικτυακό τόπο του Τμήματος Μηχανικών Οικονομίας και Διοίκησης (Πανεπιστήμιο Αιγαίου, 2012)⁸. Για αναφορές σε αποφάσεις, έγγραφα, συνθήκες κλπ., ακολουθείται το πρότυπο που προτείνεται από το διεθνή οίκο Fordham (Fordham, 2011) για τα σχετικά έγγραφα της Ευρωπαϊκής Ένωσης και της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, σε συνδυασμό με συγκεκριμένα ακρωνύμια για την αποφυγή εκτενών φράσεων, π.χ. EC αντί για European Commission. Σημαντικά έγγραφα όπως συνθήκες, χάρτες κλπ. αναφέρονται όχι με πρόταξη του συντάκτη αλλά με πρόταξη του τίτλου (π.χ. Χάρτης θεμελιωδών δικαιωμάτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2010).

⁸ Επισημαίνεται ότι σε διάφορα σημεία της διατριβής παρατίθενται εδάφια από δημοσιεύσεις, άρθρα και βιβλία, με πλάγια στοιχεία και εισαγωγικά. Στην περίπτωση που η βιβλιογραφική αναφορά είναι στην ελληνική γλώσσα, η παράθεση γίνεται αυτούσια, ενώ στην περίπτωση που η βιβλιογραφική αναφορά είναι σε άλλη γλώσσα, η μετάφραση είναι του συγγραφέα.

Μέρος Β - Θεωρητικό μέρος

Κεφάλαιο 2. Περιβαλλοντική οικονομία

2.1. Εισαγωγή: μέθοδοι & εργαλεία

2.1.1. Οικονομία και περιβάλλον

2.1.1.1. Νεοκλασικά οικονομικά

«Τα νεοκλασικά Οικονομικά αντιμετωπίζουν τον ορθολογισμό σαν ένα εργαλείο για την ικανοποίηση των επιθυμιών. Αυτή η ταύτιση προέρχεται από τον David Hume ο οποίος αντιλαμβανόταν τα πάθη ως τη μόνη πηγή ανθρώπινων κινήτρων.» (Βαρουφάκης, 2007).

Η προαναφερόμενη διαπίστωση αποτελεί γενικά τη βάση για τη μελέτη των νεοκλασικών οικονομικών, πάνω στα οποία στηρίζονται τα οικονομικά της ευημερίας (welfare economics) και ως ειδικότερος κλάδος τους η Περιβαλλοντική Οικονομία. Την πατρότητα των οικονομικών της ευημερίας ως ξεχωριστού οικονομικού κλάδου διεκδικεί ο καθηγητής Arthur Pigou με το έργο του Economics of Welfare (Hicks, 1939). Παρ' όλα αυτά, οι αντιλήψεις πάνω στις οποίες εδράζονται τα οικονομικά της ευημερίας μπορούν να αναζητηθούν πολύ πιο παλιά, ήδη από τις θεωρίες του Πλάτωνα, του Αριστοτέλη και ιδιαίτερος του Επίκουρου, εκεί όπου σύμφωνα με πολλούς ερευνητές βρίσκονται τα θεμέλια της Πολιτικής Οικονομίας (βλ. π.χ. Foster, 2000).

Ο ίδιος ο A.Pigou (1932) έγραφε ότι ο επιδιωκόμενος στόχος πρέπει να είναι η παραγωγή ευκολότερων και πρακτικών μέτρων για να προάγουμε την ευημερία – δηλ. να βρούμε πρακτικούς τρόπους ώστε οι πολιτικοί να μπορούν να «χτίσουν» πάνω στο έργο των οικονομολόγων, όπως ο εφευρέτης Marconi έχτισε πάνω στις ανακαλύψεις του Hertz. Για την ευημερία, ο Pigou δέχεται δογματικά δύο αρχές:

- (i) Τα στοιχεία της ευημερίας είναι καταστάσεις της συνείδησης και, ενδεχομένως, οι μεταξύ τους σχέσεις
- (ii) Η ευημερία μπορεί να υπαχθεί στις έννοιες 'λιγότερο' και 'περισσότερο'

Η βασική αρχή των οικονομικών της ευημερίας είναι η Αρχή της Αποζημίωσης (Compensation Principle), η οποία προβλέπει ότι (Βαρουφάκης, 2007):

- Αν κατά την εφαρμογή μιας πολιτικής A, όσοι ζημιώνονται έχουν συναθροιστικά απώλειες C και όσοι ωφελούνται έχουν συναθροιστικά οφέλη B, τότε η A πρέπει να εφαρμοστεί μόνο αν $C < A$

Στην ανωτέρω αρχή, την οποία διατύπωσαν πρώτοι οι Hicks (1939) και Kaldor (1939), βασίστηκε αργότερα η Ανάλυση Κόστους – Οφέλους (Cost-benefit ή Benefit Cost Analysis, CBA), αλλά και η εφαρμογή του λεγόμενου φόρου Pigou (Pigouvian Tax), ο οποίος προβλέπει ότι το κράτος ορίζει ποιος πρέπει να αποζημιώσει ποιον και εφαρμόζει στον ρυπαίνοντα έναν φόρο, ο οποίος έχει στόχο να εσωτερικεύσει τα εξωτερικά κόστη (externalities) που ο ρυπαίνων δημιουργεί (Görlach & Interwies, 2003).

Ο Hicks (1939) συμπληρώνει τις θεμελιώδεις αρχές, ισχυριζόμενος ότι η θετική θεωρία των οικονομικών⁹ αναδεικνύει ένα σύστημα στο οποίο οι άνθρωποι συν-εργάζονται ο ένας με τον άλλο

⁹ Ο Hicks εδώ αναφέρεται στις δύο κατηγορίες οικονομικών θεωριών, την θετική και την κανονιστική, όπου η πρώτη αφορά θεωρήματα που κρατούν ουδέτερη στάση απέναντι στην κατεύθυνση που θα πρέπει να οδεύει η κοινωνία και η δεύτερη αφορά σε θεωρήματα που προτείνουν συγκεκριμένες κατευθύνσεις (Carlan & Miller, 2012). Στην πράξη, υπάρχει μια μερίδα οικονομολόγων που αμφισβητεί την ουδετερότητα των θετικών οικονομικών (βλ. π.χ. Βαρουφάκης, 2007).

για να ικανοποιήσουν τις ανάγκες τους. Υποθέτουμε ότι κάθε άτομο (ως ελεύθερη οικονομική μονάδα) έχει μια συγκεκριμένη κλίμακα προτιμήσεων και ότι ρυθμίζει τις δραστηριότητές του με τέτοιο τρόπο ώστε να ικανοποιεί αυτές τις προτιμήσεις.

2.1.1.2. Οικονομικά της ευημερίας

Σύμφωνα με τους Feldman & Serrano (2006), τα οικονομικά της ευημερίας είναι κανονιστικός κλάδος της οικονομικής επιστήμης, καθώς ασχολείται περισσότερο με το τι είναι καλό και τι κακό, παρά με το «είναι», χωρίς όμως αυτό να σημαίνει ότι αποτελούν κάποιο είδος «κώδικα τιμής» για την οικονομία. Ο ισχυρισμός τους αυτός στηρίζεται στο θεώρημα της κατά Pareto βέλτιστης επιλογής, το οποίο αποτελεί και τον πυρήνα της έννοιας της ευημερίας, αλλά και άλλων εννοιών συναφών με αυτήν. Αφού με βάση το θεώρημα του Pareto η κοινωνία μπορεί να γνωρίζει τι είναι καλύτερο, προφανώς οι λοιπές επιλογές (οι όχι καλύτερες) είναι χειρότερες. Κατά συνέπεια, το οικονομικό εργαλείο (δηλ. τα οικονομικά της ευημερίας) που οδηγεί στην κατά Pareto βελτίωση αποτελεί κανονιστικό εργαλείο και όχι θετικό.

Η περιβαλλοντική οικονομία¹⁰ αποτελεί τέκνο των οικονομικών της ευημερίας. Στο πλαίσιο αυτό, θεμελιώθηκαν τα οικονομικά των φυσικών πόρων (η αρχική μορφή περιβαλλοντικής οικονομίας), με ακρογωνιαίο λίθο το θεώρημα που διατύπωσε Hotelling (1931), ο οποίος ερευνήσε τα αποτελέσματα της αστάθειας των τιμών στο χώρο και στο χρόνο στη διαχείριση φυσικών πόρων με περιορισμένα αποθέματα (ή υπό εξάντληση), όπως το πετρέλαιο. Στην κατεύθυνση που έδωσε ο Hotelling κινήθηκε η περιβαλλοντική οικονομία μέχρι τον 21^ο αιώνα, όπου ιδιαίτερα αναδείχθηκαν οι οικοσυστημικές υπηρεσίες (ESS: Ecosystem Services), ως σημαντικός οικονομικός παράγων στις λειτουργίες της κοινωνίας (Heal, 2007).

Ήδη από το 1920, ο Marshall (1920) αναγνώρισε ότι ο προβληματισμός για το ρόλο της υγείας του ανθρώπου (φυσικής, νοητικής και ηθικής) αλλά και των «δωρεών της φύσης» για τον πλούτο του ανθρώπου, ήταν στοιχεία τα οποία συχνά τότε παραλείπονταν από τη συζήτηση. Θέτει μάλιστα το ζήτημα της χωρικής και χρονικής μεταβολής της διαθεσιμότητας των στοιχείων αυτών του πλούτου, θέτοντας με έμμεσο τρόπο το ζήτημα της ευημερίας στον τότε σύγχρονο και πολιτισμένο κόσμο, ανοίγοντας το δρόμο για τον Hotelling.

2.1.1.3. Οι ανάγκες της διαχείρισης

Ο Ciriacy-Wantrup (1947) έδωσε μια νέα διάσταση στην περιβαλλοντική οικονομία, καθώς επιχειρήσε να εκτιμήσει τα οφέλη από καλές πρακτικές διατήρησης των εδαφών, με μια δημοσίευση η οποία ακόμα και σήμερα χρησιμοποιείται ως βιβλιογραφική αναφορά από ορισμένους οικονομολόγους του περιβάλλοντος. Ενδιαφέρον στοιχείο αποτελεί το ότι το έδαφος, χωρίς το ίδιο να είναι αναλώσιμος φυσικός πόρος (κατά την έννοια του Hotelling), όπως π.χ. το υπόγειο νερό, εν τούτοις υποστηρίζει οικοσυστημικές λειτουργίες χρήσιμες στον άνθρωπο και μπορεί εύκολα να υποβαθμιστεί εάν δεν εφαρμόζονται ορθές γεωργικές και διαχειριστικές πρακτικές. Ο Ciriacy-Wantrup θέτει ήδη από την αρχή ζητήματα που απασχολούν την επιστημονική κοινότητα μέχρι σήμερα, όπως:

1. Η οικονομική ζωή ενός έργου,
2. Η επέκταση των ωφελειών από μια δράση και μετά το χρόνο απόσβεσης των έργων που αυτή συνεπάγεται,

¹⁰ Ο όρος περιβαλλοντική οικονομία, χρησιμοποιείται εδώ με την ευρύτερη έννοια των οικονομικών του περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων, ο οποίος αποδίδει με μεγαλύτερη πληρότητα το εύρος του αντικειμένου.

3. Η εκτίμηση του λόγου κόστους οφέλους και ο ρόλος των εξωτερικότητων,
4. Τα κοινωνικά εισοδήματα (revenues) και η δημόσια αξιολόγηση (public evaluation),
5. Η οικονομία της διατήρησης (economics of conservation),
6. Οι αξίες του αγαθού: εντός και εκτός περιοχής (onsite-offsite), άμεσες και έμμεσες (direct - indirect), προσωρινές και μόνιμες (temporary - permanent), υποκειμενικές και αντικειμενικές (objective - subjective),
7. Η αποτίμηση της αξίας αγαθών με μεθόδους περιβαλλοντικής οικονομίας.

Ενδιαφέρον στοιχείο επίσης αποτελεί σχόλιο του ερευνητή σχετικά με τη διατήρηση (των πόρων), της οποίας την ανάπτυξη οριοθετεί χρονικά στο τελευταίο τέταρτο του 19^{ου} αιώνα.

Σύμφωνα με τον Pearce (2002), οι καταβολές της περιβαλλοντικής οικονομίας αναζητούνται στη δεκαετία του 1950, στις Η.Π.Α., όταν στην Ουάσινγκτον ιδρύθηκε ο οργανισμός Resources For the Future (RFF), του οποίου το πιο γνωστό πόνημα "Scarcity and Growth", από τους Barnett και Morse (1963) επικεντρώθηκε στην ανάγκη για διαχείριση ορυκτών, ενεργειακών και γεωργικών πόρων, μετά το Β' Παγκόσμιο Πόλεμο. Σύμφωνα πάντα με τον Pearce (2002), το 1958 τρία έργα από τους Eckstein, Krutilla και McKean κατάφεραν να συνδυάσουν τις πρακτικές ανάγκες με τη θεωρία των οικονομικών της ευημερίας¹¹.

Ειδική αναφορά θα πρέπει να γίνει στο βιβλίο της Carson (1962) «Σιωπηλή Άνοιξη» ("Silent Spring") το οποίο, αν και δεν είναι οικονομικής φύσεως, θεωρείται σταθμός στην ιστορία κάθε βιβλιογραφίας που σχετίζεται με το περιβάλλον, καθώς θέτει τις βάσεις για την οικολογική αφύπνιση του επιστημονικού και απλού κόσμου σε θέματα ρύπανσης, περιβαλλοντικής υποβάθμισης, οικολογικής κατάρρευσης και εξωτερικότητων για την υγεία ανθρώπου και οικοσυστημάτων από την υπερβολική χρήση επικίνδυνων ουσιών, μιλώντας ακροθιγώς για την εξέταση όλων των προηγούμενων και με οικονομικά κριτήρια.

Ενδιαφέρον, σύμφωνα με τον Pearce (2002), έχει η δημοσίευση του Gordon (1954) για την εκμετάλλευση των ιχθυοτόπων (fisheries) στην οποία για πρώτη φορά καταγράφεται η λειτουργία των συστημάτων ελεύθερης πρόσβασης και πώς η συνεχής εκμετάλλευσή τους οδηγεί στην κατάρρευσή τους. Ο Gordon (ibid.), στη δημοσίευση αυτή (η οποία σχετίζεται περισσότερο με οικονομική διαχείριση των ιχθυοτόπων - σε αντιπαράθεση με τη 'βιολογική' διαχείριση που επικρατούσε εκείνη την εποχή- παρά με αντιμετώπιση από την πλευρά της περιβαλλοντικής οικονομίας, καθώς η έννοια της εξωτερικότητας δεν κάνει έντονη την παρουσία της) αφιερώνει περίπου δύο σελίδες σε αναφορές για τον τρόπο διαχείρισης αγαθών κοινής ιδιοκτησίας¹². Οι αναφορές έχουν περισσότερο εμπειρικό χαρακτήρα, με παράθεση παραδειγμάτων από παλαιότερους πολιτισμούς και διάφορα κοινόχρηστα αγαθά, καταλήγοντας στο συμπέρασμα ότι:

«Common-property natural resources are free goods for the individual and scarce goods for society. Under unregulated private exploitation, they can yield no rent; that can be accomplished only by methods which

¹¹ Πρόκειται για τα έργα: Water Resource Development (του Eckstein), Multipurpose River Development (των Krutilla & Eckstein) και Efficiency in Government Through Systems Analysis (του McKean), με αντίστοιχες αναφορές:

Eckstein, O., 1958. Water Resource Development: the Economics of Project Evaluation. Cambridge, MA: Harvard Univ. Press

Krutilla, J. and Eckstein, O., 1958. Multipurpose River Development. Baltimore: Johns Hopkins Univ. Press

McKean, R., 1958. Efficiency in Government Through Systems Analysis. New York: Wiley

¹² Στο σημείο αυτό η έννοια του αγαθού ελεύθερης πρόσβασης εμπλέκεται με την έννοια του αγαθού κοινής χρήσης. Οι έννοιες αργότερα ξεκαθάρισαν με την καθοριστική συμβολή της Elinor Ostrom (Βραβείο Νομπελ Οικονομικών Επιστημών 2009), όπως παρουσιάζεται αναλυτικότερα σε επόμενη παράγραφο.

make them private property or public (government) property, in either case subject to a unified directing power.»

[Οι φυσικοί πόροι κοινής ιδιοκτησίας είναι ελεύθερα αγαθά για το άτομο και σπάνια αγαθά για την κοινωνία. Κάτω από καθεστώς μη ρυθμιζόμενης ιδιωτικής εκμετάλλευσης, μπορεί να μην αποδώσουν. Η απόδοση μπορεί να επιτευχθεί μόνο με μεθόδους που θα τους μετατρέψουν είτε σε ιδιωτική περιουσία ή σε δημόσια (κρατική) περιουσία, και σε κάθε περίπτωση υποκείμενο ενιαίας διοικητικής εξουσίας.] (σελ. 135)

Ο Gordon, ενδεχομένως άθελά του, προετοίμασε το δρόμο για δύο πολύ σημαντικές δημοσιεύσεις, οι οποίες γνώρισαν σημαντικά μεγαλύτερη δημοσιότητα (αν και μιλούσαν για το ίδιο ζήτημα): το θεώρημα του Coase (1960) και την Τραγωδία των Κοινών (Tragedy of the Commons) του Hardin (1968). Η δημοσίευση του Hardin (1968) αποτελεί μια από τις πιο πολυαναφερμένες και πολυσυζητημένες δημοσιεύσεις για τα κοινά αγαθά και τη διαχείρισή τους, η οποία μέσα στα πρώτα 15-20 έτη από τη δημοσιοποίησή της ανατυπώθηκε πάνω από 50 φορές και βιβλία ολόκληρα αφιερώθηκαν στην ανάλυσή της και στην ανάλυση των προεκτάσεων που έχει για την κοινωνία και τη διαχείριση (Cox, 1985). Ο βασικός της άξονας ήταν ότι με βάση την ωφελιμιστική προσέγγιση, κάθε άνθρωπος βρίσκεται εγκλωβισμένος σε ένα σύστημα που του επιβάλλει να αυξήσει το κοπάδι του (δηλαδή τη μερίδα του στη φύση) χωρίς περιορισμούς, εντός ενός κόσμου που έχει περιορισμούς, οδηγώντας έτσι τον εαυτό του και τους άλλους σε καταστροφή. Η ίδια σύλληψη ισχύει αντίστροφα στην περίπτωση της ρύπανσης, όπου ο άνθρωπος απορρίπτει στο κοινό σύστημα, ότι του περισσεύει, οδηγώντας το περιβάλλον σε υποβάθμιση για όλους. Ο Hardin βρίσκει στη δημιουργία ιδιωτικής ιδιοκτησίας μια μερική λύση του προβλήματος της χρήσης των πόρων, όμως θεωρεί ότι αυτή η λύση δεν λειτουργεί στην περίπτωση του αέρα και του νερού, τα οποία κανείς μπορεί εύκολα να χρησιμοποιεί χωρίς να λογοδοτεί¹³. Σήμερα, η σημασία της άποψης του Hardin έχει αμφισβητηθεί πλέον, καθώς έχει διαπιστωθεί ότι σε πολλές περιπτώσεις αγαθών κοινής χρήσης δημιουργούνται δυνάμεις αυτορρύθμισης μεταξύ των χρηστών και συνήθως με πρωτοβουλία τους (Feeny et al., 1990).

Παρ' όλα αυτά, η άποψη η οποία ακόμα και σήμερα είναι η αιτία για πολιτικές και οικονομικές συγκρούσεις είναι η άποψη του Coase (1960), η οποία εισήγαγε την έννοια της ιδιοκτησίας ως βέλτιστης κατάστασης για τη διατήρηση ενός περιβαλλοντικού αγαθού. Σημαντικό για τον Coase είναι το αγαθό να αποτελεί ιδιοκτησία κάποιου, είτε ιδιώτη είτε κοινωνικής ομάδας, προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι υπάρχει οικονομικό συμφέρον επί της προστασίας του.

Το 1966, ο Boulding χρησιμοποίησε τις διαπιστώσεις περί πεπερασμένων φυσικών πόρων προκειμένου να συνδυάσει την οικονομική επιστήμη με τις υπόλοιπες και να καταλήξει στο μοντέλο του «Διαστημοπλοίου Γης», όπου οι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας προστατεύονται με παράλληλη αξιοποίηση των ανανεώσιμων, η διαχείριση των αποβλήτων λαμβάνει υπ' όψιν την αρχή της διαχείρισης των πόρων και της ανακύκλωσης (Καλιαμπάκος & Δαμίγος, 2008). Λίγο αργότερα στη συζήτηση μπήκε και η σημασία της ρύπανσης στην κατάσταση ενός οικονομικού μοντέλου, μέσα από το μοντέλο «ισορροπίας της ύλης» των Ayres και Kneese (1970).

Ακολούθησε η ενσωμάτωση της οικονομικής διάστασης του περιβάλλοντος και στη νομοθεσία, με τη θέσπιση κριτηρίων περιβαλλοντικού/κοινωνικού κόστους για την υλοποίηση έργων και δραστηριοτήτων και κυρίως για την αποκατάσταση και αποζημίωση περιβαλλοντικών ζημιών, με κομβικότερη την Πράξη CERCLA του 1980 η οποία αφορά την απόκριση, αποζημίωση και απόδοση ευθύνης για περιβαλλοντικές ζημιές (Swanson & Contoleon, 2002). Η Ευρώπη ακολούθησε την πορεία των Η.Π.Α. αρκετά αργότερα, ξεκινώντας από το 5^ο Πρόγραμμα Δράσης

¹³ Και σε αυτό το σημείο υπάρχει η εμπλοκή των εννοιών του αγαθού ελεύθερης πρόσβασης με το αγαθό κοινής χρήσης (βλ. προηγούμενη υποσημείωση).

για το Περιβάλλον το 1992 (Damigos & Kaliamparakos, 2006), το οποίο εισήγαγε τη διασύνδεση οικονομικών και περιβάλλοντος και φθάνοντας στην ευρωπαϊκή οδηγία για την Περιβαλλοντική Ευθύνη (2004/35/ΕΚ) η οποία εμφανίζεται μόλις το 2004, αν και σε ορισμένα κράτη (Γερμανία, Δανία) είχε εμφανιστεί ήδη από τις αρχές της δεκαετίας του 1990 (Swanson & Contoleon, 2002).

2.1.1.4. Αξίες μη χρήσης

Η σύλληψη της αξίας «μη χρήσης» (non-use value) ή «παθητικής χρήσης» (passive-use) εισήχθη στην οικονομική βιβλιογραφία στα τέλη της δεκαετίας του 1960. Βασίστηκε δε στην υπόθεση ότι τα άτομα είναι δυνατόν να προσδίδουν χρηματικές αξίες σε περιβαλλοντικούς πόρους χωρίς αυτές να σχετίζονται με πραγματική χρήση, έμμεση ή άμεση, αυτών των πόρων (Krutilla, 1967). Αυτές οι αξίες φέρονται να πηγάζουν από μια ποικιλία κινήτρων, που περιλαμβάνουν την απλή γνώση της ύπαρξης του πόρου (αξία ύπαρξης), την επιθυμία να διατηρηθεί ο πόρος προκειμένου να περάσει στις μελλοντικές γενεές (αξία κληροδοτήματος) και την επιθυμία να διατηρηθεί η αξία του για μελλοντική χρήση (αξία επιλογής), αν και πολλοί επιστήμονες έχουν προτείνει η τελευταία κατηγορία να ερμηνεύεται ως ειδική περίπτωση της αξίας χρήσης.

Σύμφωνα με τους οικονομολόγους του περιβάλλοντος (π.χ. Turner, 1999) η αξία μη χρήσης αποτελεί τμήμα της ΣΟΑ, εν τούτοις υπάρχουν και αξίες οι οποίες σχετίζονται με άλλα κίνητρα συμπεριφοράς, οι οποίες σύμφωνα με ορισμένους ερευνητές δεν είναι σκόπιμο να συγχέονται με την αξία μη χρήσης. Επί παραδειγματι, ο οργανισμός “The Economics of Ecosystems and Biodiversity” (TEEB, 2010) παρουσιάζει μία ανάλυση της ΣΟΑ η οποία περιλαμβάνει και επιπλέον συστατικά των αξιών μη χρήσης τα οποία όμως έχουν επιστημονικά συσχετιστεί με την έμφυτη αλτρουιστική συμπεριφορά του ανθρώπου και έτσι δεν αποτιμώνται από την επιστήμη της περιβαλλοντικής οικονομίας (Tentes et al., 2013).

Παράλληλα, υπάρχουν απόψεις για τα χαρακτηριστικά της ΣΟΑ, τα οποία προσδιορίζονται με βάση ηθικές και κοινωνικές αρχές, σε αντιστοιχία με σχετικές απόψεις για την αειφορία:

- i. Ανθρωποκεντρική εργαλειακή αξία: Η ΣΟΑ είναι αξία χρήσης (Καραγεωργάκης & Γεωργόπουλος, 2005) συν αξία μη χρήσης. Πίσω από την αξία μη χρήσης κρύβονται έννοιες όπως:
 - ενδογενεακός αλτρουισμός: είναι ο εγωκεντρικός αλτρουισμός που εξασφαλίζει διαθεσιμότητα του πόρου και για άλλους εντός της ίδιας γενιάς και το φαινόμενο της ‘θέρμης’ που πηγάζει από την ‘εξαγορά’ της ηθικής ικανοποίησης
 - διαγενεακός αλτρουισμός: κίνητρο και αξία κληροδοτήματος που εξασφαλίζει διαθεσιμότητα για τις επόμενες γενεές
 - κίνητρο διαχείρισης: αναγνωρίζει την ευθύνη του ανθρώπου για διαχείριση των πόρων εκ μέρους όλης της φύσης
- ii. Ανθρωποκεντρική εγγενής αξία: αν και έχει ομοιότητες με το κίνητρο διαχείρισης, διατηρεί μια μάλλον υποκειμενική άποψη για την αξία η οποία εξαρτάται και από πολιτισμικά στοιχεία. Οι διάφορες φυσικές οντότητες έχουν ‘δική τους’ αξία, η οποία όμως παραμένει ανθρωποκεντρική, αφού ανατίθεται από τον άνθρωπο προς τη μη-ανθρώπινη φύση.
- iii. Μη ανθρωποκεντρική εργαλειακή αξία: προβάλλει τον ισχυρισμό ότι οι οντότητες έχουν αγαθά δικού τους ενδιαφέροντος, ανεξαρτήτως των ανθρωπίνων συμφερόντων. Επιπλέον ισχυρίζεται ότι ομάδες οντοτήτων (π.χ. οικοσυστήματα) έχουν το δικό τους αξιακό σύστημα το οποίο δεν επιμερίζεται στα αγαθά των μελών τους. Ο Turner (1999) ισχυρίζεται ότι αυτή η κατηγορία μπορεί και να μην πρέπει να λαμβάνεται ηθικά υπ’ όψιν από τους ανθρώπους.

- iv. Μη ανθρωποκεντρική εγγενής αξία: εδώ υπάγεται η αξία που η φύση ή ένα οποιοδήποτε αντικείμενο έχει ανεξάρτητα από την αποτίμηση που κάνει ο εκάστοτε ερευνητής. Πρόκειται για μετα-ηθική προσέγγιση η οποία αναζητά ισχυρούς κανόνες για να δεσμεύσει τις ανθρωποκεντρικές αξίες και την πολιτική.

Η αξία ύπαρξης όπως ορίζεται στην περιβαλλοντική οικονομία είναι μια επικάλυψη των δύο ανθρωποκεντρικών κατηγοριών εργαλειακής και εγγενούς αξίας. Πάντως δεν είναι σπάνιες και οι αμιγώς εργαλειακές προσεγγίσεις της ΣΟΑ, οι οποίες εξισώνουν τη ΣΟΑ ενός αγαθού με το κόστος παραγωγής του αμέσως καλύτερου εναλλακτικού του (π.χ. Koundouri et al., 2013).

Η ύπαρξη αξιών μη χρήσης έχει τύχει ευρείας αποδοχής μεταξύ των επιστημόνων της περιβαλλοντικής οικονομίας, εν μέρει τουλάχιστον εξ αιτίας της επικύρωσής της μέσα από έρευνες, όπου οι ερωτώμενοι αποδείχθηκαν πρόθυμοι να πληρώσουν σημαντικά χρηματικά ποσά για να διατηρήσουν αγαθά χωρικά απομακρυσμένα από αυτούς. Έτσι πιστεύεται ότι το να αγνοούνται οι αξίες μη χρήσης από τη χάραξη πολιτικών εισάγει σοβαρές στεβλώσεις και λανθασμένες κρίσεις (Loomis, 2006). Από την άλλη πλευρά, επί του συγκεκριμένου θέματος υπάρχει συνεχής διαμάχη, καθώς κάποιοι ερευνητές ισχυρίζονται ότι οι αξίες μη χρήσης δεν είναι δυνατόν να μετρηθούν αξιόπιστα, είναι άσχετες με την οικονομική ανάλυση και βρίσκονται εκτός του χώρου της οικονομικής αποτελεσματικότητας (π.χ. βλ. Diamond & Hausman, 1994). Το όλο θέμα απέκτησε σημαντική δημοσιότητα, πέραν του καθαρά επιστημονικού ενδιαφέροντος, μετά την απόφαση του περιφερειακού Εφετείου για τη δίκη Οχάιο εναντίον Υπουργείου Εσωτερικών των ΗΠΑ, το οποίο επέτρεψε να συμπεριληφθούν αξίες μη χρήσης στις εκτιμήσεις περιβαλλοντικών ζημιών (natural resource damage assessments - USDCA, 1989). Προς την ίδια κατεύθυνση, η Επιτροπή Αποτίμησης Υπογείου Νερού (Committee on Valuing Ground Water - CVGW) αναγνώρισε ότι οι αξίες μη χρήσης αποτελούν μέρος της ΣΟΑ του υπογείου νερού (CVGW, 1997). Παρ' όλα αυτά, φαίνεται πως το κριτήριο-παραδοχή για την εφαρμογή αξιών μη χρήσης είναι ο πόρος ή το αγαθό να είναι μοναδικό και εθνικής σημασίας ή εθνικού ενδιαφέροντος. Είναι επίσης δυνατόν ο πόρος ή το αγαθό να είναι περιφερειακού ενδιαφέροντος και έτσι να δημιουργεί αξίες μη χρήσης σε περιφερειακό επίπεδο (Platt, 2003).

Όταν αποτιμώνται οι αξίες μη χρήσης σε επίπεδο κοινωνίας¹⁴, πολλοί ερευνητές ισχυρίζονται (π.χ. Silberman et al., 1992, McConnell, 1997) ότι οι μη πατερναλιστικές αξίες των μη αγοραίων αγαθών δεν θα πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν. Η άποψη αυτή σύμφωνα με τον Flores (2002) δεν θα πρέπει να λαμβάνεται ως κόκκινη γραμμή κατά την ανάλυση, διότι ο αλτρουισμός είναι ένα φαινόμενο που υπάρχει διάχυτο στην κοινωνία και σε ορισμένες περιπτώσεις, ακόμα και ο «μη εγωιστικός» αλτρουισμός μπορεί να οδηγήσει σε αντίστοιχα αποτελέσματα βελτίωσης της κοινωνικής ευημερίας με τον «εγωιστικό». Για το λόγο αυτό, ισχυρίζεται ότι δεν θα πρέπει να θεωρούνται λανθασμένες και προσεγγίσεις οι οποίες περιλαμβάνουν, μεταξύ των ωφελειών, και τις

¹⁴ Ο μη πατερναλιστικός αλτρουισμός (non-paternalistic altruism) αναφέρεται στην κατάσταση όπου ένα άτομο, ο αλτρουιστής, αποτιμά την ευημερία ενός άλλου ατόμου, του ωφελούμενου. Αντίθετα, ο πατερναλιστικός αλτρουισμός (paternalistic altruism) αναφέρεται στην κατάσταση όπου ο αλτρουιστής αποτιμά την κατανάλωση ενός αγαθού από τον ωφελούμενο, ανεξάρτητα από τις προτιμήσεις του ωφελούμενου. Ο μη πατερναλιστικός αλτρουισμός συνήθως αναπαρίσταται θεωρητικά από την εισαγωγή της συνάρτησης ωφέλειας του ωφελούμενου στην αθροιστική συνάρτηση που αντιπροσωπεύει τις προτιμήσεις του αλτρουιστή σχετικά με την δική του κατανάλωση και την ωφέλεια του ωφελούμενου (Flores, 2002). Όπως εξηγεί ο Crowards (1997), ο μη πατερναλιστής αλτρουιστής (ή διαφορετικά: ο μη εγωιστής αλτρουιστής) προσφέρει, δηλ. μειώνει την ευημερία του, για να βελτιώσει την ευημερία ενός άλλου. Αντίθετα ο πατερναλιστής αλτρουιστής προσφέρει, δηλ. μειώνει την ευημερία του, και αντισταθμίζει την προσφορά αυτή αντλώντας ο ίδιος περισσότερη ευημερία (λόγω της συμπάθειας) αισθανόμενος ότι θα βελτιώσει την ευημερία ενός άλλου.

αξίες που προκύπτουν από το μη πατερναλιστικό («μη εγωιστικό» αλτρουισμό). Οι συλλογισμοί αυτοί φαίνεται να υποκρύπτουν ιδιαίτερη σημασία, όταν διεξάγονται έρευνες για την εκτίμηση προθυμίας πληρωμής σε μη χρήστες ορισμένου περιβαλλοντικού αγαθού.

2.1.1.5. Εφαρμογές

Σήμερα, η περιβαλλοντική οικονομία φιλοδοξεί να εντάξει τις μεθοδολογίες εκτίμησης αξιών του περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων σε μία σειρά από αναλύσεις και ερευνητικά αντικείμενα, όπως:

1. Εκτίμηση ατυχηματικών περιβαλλοντικών ζημιών
2. Αποτίμηση αξιών περιβαλλοντικών αγαθών και πόρων για την πληροφόρηση αναλύσεων κόστους οφέλους τεχνικών έργων και προγραμμάτων πολιτικής και τη λήψη διαχειριστικών αποφάσεων
3. Αποτίμηση αξιών για αγαθά που επηρεάζονται από την κατάσταση περιβάλλοντος όπως η υγεία και η ανθρώπινη ζωή, προκειμένου να παρέχεται πληροφόρηση κατά την επιλογή πολιτικών
4. Ενημέρωση Πράσινης (Περιβαλλοντικής) Λογιστικής, στο βαθμό που αυτή εφαρμόζεται από διεθνείς οργανισμούς και κράτη

Ακόμη, οι αρμόδιοι για τη διαχείριση των περιβαλλοντικών αγαθών (και του νερού εν προκειμένω) εντοπίζουν περιπτώσεις όπου δεδομένα αποτίμησης μπορούν να βοηθήσουν και να βελτιώσουν τη λήψη μιας απόφασης (Shabman & Stephenson, 2007). Τα βασικότερα οικονομικά και μη εργαλεία τα οποία χρησιμοποιούνται, πέραν της CBA η οποία προαναφέρθηκε, είναι (DEFRA, 2007):

- Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων [Environmental Impact Assessment (EIA)]
- Στρατηγική Περιβαλλοντική Εκτίμηση [Strategic Environmental Assessment (SEA)]
- Ανάλυση Κύκλου Ζωής [Life-Cycle Analysis (LCA)]
- Ανάλυση Κινδύνου [Risk Assessment (RA)]
- Ανάλυση Αποτελεσματικότητας Κόστους [Cost-Effectiveness Analysis (CEA)]
- Πολυκριτηριακή ανάλυση [Multi-Criteria Analysis (MCA)]

Ο ρόλος της περιβαλλοντικής οικονομίας έχει αμφισβητηθεί σε αρκετές περιπτώσεις, τόσο σε επίπεδο ηθικής και αξιών, όσο και σε επίπεδο αποτελεσματικότητας τεχνικών (βλ. και Diamond & Hausman, 1994, Navrud & Pruckner, 1997, Sagoff, 2007 κ.ά.). Παρ' όλα αυτά, η διατήρησή του ως ξεχωριστού κλάδου της οικονομικής επιστήμης, η ώσμωση που παρέχει με τις επιστήμες της Γης και τη μηχανική, αλλά και η συνεχής εξέλιξή του από πλευράς λειτουργίας μεθόδων και μελέτης της ανθρώπινης συμπεριφοράς, παραμένει ως μάρτυρας του γεγονότος ότι η συμβολή της περιβαλλοντικής οικονομίας στη λήψη αποφάσεων έχει υπάρξει σημαντική στο παρελθόν και, κρίνοντας από τις διεθνείς τάσεις για ενσωμάτωσή της στη νομοθεσία (π.χ. στην ΕΕ), ενδεχομένως θα απαιτείται ολοένα και περισσότερο στο μέλλον.

Ή μήπως όχι;

Είναι εξ ίσου πιθανόν ότι η αποτελεσματικότητα της περιβαλλοντικής οικονομίας στο μέλλον δεν θα εξαρτάται από τη διάδοσή της και την καθιέρωσή της, αλλά από την παραγωγή αξιόπιστων και ορθά τεκμηριωμένων αποτελεσμάτων, ενώ επίσης θα εξαρτάται από την αξιοποίηση των αποτελεσμάτων σε ένα πλαίσιο όπου δεν θα αποτελούν οικονομικά θέσφατα αλλά απλώς έναν ακόμα παράγοντα ενημέρωσης στη λήψη αποφάσεων.

2.1.2. Πλεόνασμα καταναλωτή

Η θεμελιώδης οικονομική έννοια γύρω από την οποία περιστρέφεται η περιβαλλοντική οικονομία είναι το πλεόνασμα του καταναλωτή (Dumas et al., 2005) το οποίο αποτελεί έννοια προερχόμενη από την ελεύθερη αγορά αγαθών, όμως έχει ριζώσει στην καρδιά των προβλημάτων τα οποία καλείται να απαντήσει η περιβαλλοντική οικονομία.

Η έννοια του πλεονάσματος καταναλωτή αναζητείται προς τα πίσω στον Alfred Marshall (1920) ο οποίος την ορίζει ως εξής:

"[...] the price which a person pays for a thing can never exceed, and seldom comes up to that which he would be willing to pay rather than go without it: so that the satisfaction which he gets from its purchase generally exceeds that which he gives up in paying away its price; and he thus derives from the purchase a surplus of satisfaction. The excess of the price which he would be willing to pay rather than go without the thing, over that which he actually does pay, is the economic measure of this surplus satisfaction. It may be called consumer's surplus."

"[...] η τιμή που ένα άτομο πληρώνει για ένα αντικείμενο δεν μπορεί να ξεπεράσει και σπανίως φθάνει το ποσό που θα ήταν πρόθυμο να πληρώσει προκειμένου να το μην το χάσει και μάλιστα με τέτοιο τρόπο ώστε η ικανοποίηση που λαμβάνει από την απόκτησή του γενικά να ξεπερνάει την ικανοποίηση που χάνει πληρώνοντας το αντίτιμο, και έτσι λαμβάνει από τη συναλλαγή ένα πλεόνασμα ικανοποίησης. Το υπερβάλλον της τιμής που θα ήταν πρόθυμος κανείς να πληρώσει για ένα αντικείμενο, προκειμένου να μην το χάσει, επί της τιμής που πραγματικά πληρώνει γι' αυτό είναι το οικονομικό μέτρο του πλεονάσματος ικανοποίησης. Μπορούμε να το αποκαλούμε πλεόνασμα καταναλωτή"

Παράγραφος III.VI.2 (Marshall, 1920)

Ο Marshall συμπληρώνει ότι το όφελος (benefit), που ο καταναλωτής απολαμβάνει αγοράζοντας σε χαμηλή τιμή «πράγματα» για τα οποία θα προτιμούσε να πληρώσει υψηλή τιμή παρά να μην τα αποκτήσει, είναι το όφελος που απορρέει από τις ευκαιρίες ή το περιβάλλον του (με την έννοια των τεχνικών, οικονομικών, κοινωνικών και νομικών συνθηκών).

Ο όρος 'πλεόνασμα καταναλωτή' διατηρήθηκε και από τον Hicks (1939), ο οποίος όμως τροποποίησε τον ορισμό του ως εξής:

"Consumers' surplus is the measure of the compensation which consumers would need in order to maintain them at the same level of satisfaction as before, after the supply of the commodity had been withdrawn. It is, however, not exactly equal to the area under the ordinary demand curve [...]. This inequality (usually only a slight inequality) was responsible for the difficulties about the aggregation of consumers' surpluses which troubled Professor Pigou. "

"Το πλεόνασμα του καταναλωτή είναι το μέτρο για την αποζημίωση που θα χρειάζονταν οι καταναλωτές προκειμένου να διατηρηθούν στο ίδιο επίπεδο ικανοποίησης όπως πριν, αφ'ότου η προσφορά του αγαθού¹⁵ έχει

¹⁵ Εδώ ο Hicks χρησιμοποιεί τον όρο commodity που στην κυριολεξία του σημαίνει 'εμπόρευμα'. Πρόκειται για όρο που συναντάται κατά κόρον στον Marx (1877), ο οποίος δίνει και τον ορισμό:

"A commodity is, in the first place, an object outside us, a thing that by its properties satisfies human wants of some sort or another. The nature of such wants, whether, for instance, they spring from the stomach or from fancy, makes no difference. Neither are we here concerned to know how the object satisfies these wants, whether directly as means of subsistence, or indirectly as means of production."

σταματήσει". Επομένως δεν είναι ακριβώς ίσο με το εμβαδόν της περιοχής κάτω από την απλή καμπύλη ζήτησης. Αυτή η ανισότητα (συνήθως η διαφορά είναι πολύ μικρή) είναι υπεύθυνη για τις δυσκολίες στην άθροιση των πλεονασμάτων των καταναλωτών που τόσο δυσκόλεψε τον καθηγητή Ρίγου. "

Οι δύο παραπάνω ορισμοί διαφέρουν ως προς τη διατύπωση, στο βαθμό που ο Marshall θεωρεί ότι το πλεόνασμα καταναλωτή ορίζεται με βάση την προθυμία πληρωμής του ατόμου για να διατηρήσει την ικανοποίησή του από ένα αγαθό, ενώ ο Hicks θεωρεί ότι ορίζεται με βάση την προθυμία αποζημίωσης ώστε αφού χαθεί το αγαθό, να αντισταθμιστεί η ικανοποίηση του ατόμου. Επίσης, διαφέρουν και ως προς την ουσία της βασικής παραδοχής που κάνει ο Marshall και την οποία παρακάμπτει ο Hicks γενικεύοντας τον ορισμό (Hicks, 1939b). Ο μιν Marshall θεωρεί ότι η οριακή ωφέλεια του χρήματος είναι σταθερή, υπόθεση η οποία σημαίνει ότι 1 χρηματική μονάδα έχει την ίδια ωφέλεια, όσες χρηματικές μονάδες και αν κατέχει κανείς, ενώ ο Hicks θεωρεί ότι η οριακή ωφέλεια του χρήματος μπορεί να είναι μεταβαλλόμενη και κατά συνέπεια το πλεόνασμα του καταναλωτή να είναι ευαίσθητο στο εισόδημα του καταναλωτή.

Σύμφωνα με τη θεωρία που αναπτύχθηκε για τα μη αγοραία αγαθά και βασίστηκε στις απόψεις των Marshall και Hicks (Haab & McConnell, 2003, pp.6), η προθυμία πληρωμής (willingness-to-pay, WTP) και η προθυμία αποζημίωσης (willingness-to-accept, WTA) σχετίζονται με το δικαίωμα σε ένα συγκεκριμένο επίπεδο ωφέλειας (utility). Όταν κάποιος απαιτείται να πληρώσει για να διατηρήσει ένα τρέχον επίπεδο ευημερίας, ή να πετύχει ένα καλύτερο επίπεδο, τότε το δικαίωμα 'πρόσβασης' στην ευημερία ανήκει σε εξωτερικούς παράγοντες (Haab & McConnell, 2003, pp.7) όπως π.χ. το κράτος. Αντίθετα, όταν κάποιος απαιτείται να πληρωθεί προκειμένου να αποδεχθεί μια χειρότερη κατάσταση, τότε το δικαίωμα στο τρέχον επίπεδο ευημερίας ανήκει στο ίδιο το άτομο που αποδέχεται την αποζημίωση.

2.1.3. Μέτρα ευημερίας

Ως άμεση συνέπεια όσων περιγράφηκαν στην προηγούμενη παράγραφο διαπιστώνεται ότι, όταν η ωφέλεια αλλάζει (ή αναμένεται να αλλάξει) εξ αιτίας της αλλαγής σε ένα περιβαλλοντικό αγαθό, τα μέτρα ευημερίας τελικώς είναι δύο:

- η ισοδύναμη μεταβολή (equivalent variation, EV)
- η αντισταθμιστική μεταβολή (compensating variation, CV).

Ένα κατατοπιστικό ορισμό των δύο δίνει ο Creedy (2000), ο οποίος στηρίζεται στην έννοια της καμπύλης αδιαφορίας. Η καμπύλη αδιαφορίας στην απλούστερη εκδοχή της αφορά δύο αγαθά και είναι το σύνολο των συνδυασμών που προκαλούν ακριβώς τον ίδιο βαθμό ικανοποίησης των προτιμήσεων ή της ωφέλειας του υποκειμένου (Βαρουφάκης, 2007) και επεκτείνεται εννοιολογικά και σε περισσότερα αγαθά.

Η ισοδύναμη μεταβολή EV αφορά το ποσό που το άτομο θα πλήρωνε (ή θα δεχόταν) ώστε στη νέα κατάσταση η προσφερόμενη ποσότητα του αγαθού να μην αλλάξει, δεδομένης μιας αλλαγής τιμών (προσαρμογή από Creedy, 2000):

$$EV = E(P^1, Q^0, U^1) - E(P^0, Q^0, U^1) \quad (2.1)$$

"Εμπόρευμα είναι εκ πρώτης ένα αντικείμενο έξω από εμάς, ένα πράγμα το οποίο εξ αιτίας των ιδιοτήτων του ικανοποιεί ανθρώπινες ανάγκες του ενός ή του άλλου είδους. Η φύση αυτών των αναγκών, εάν για παράδειγμα ξεπληθούν από το στομάχι ή από το γούστο, δεν κάνει καμία διαφορά. Ούτε μας ενδιαφέρει να γνωρίζουμε πώς το αντικείμενο ικανοποιεί αυτές τις ανάγκες, είτε αυτό γίνεται άμεσα ως μέσο διαβίωσης, είτε έμμεσα ως μέσο παραγωγής."

Όπου $E(P^1, Q^0, U^1)$ είναι η συνολική δαπάνη μετά την αλλαγή τιμών που σημειώνεται ως (m^1) και $E(P^0, Q^0, U^1)$ είναι η συνολική δαπάνη πριν την αλλαγή τιμών που σημειώνεται ως (m^0).

Αντίθετα, η αντισταθμιστική μεταβολή CV αφορά το ποσό που το άτομο θα δεχόταν (αν θεωρούσε εαυτόν κερδισμένο) ή θα πλήρωνε (αν θεωρούσε εαυτόν χαμένο) ώστε να κρατηθεί στην ίδια καμπύλη αδιαφορίας (προσαρμογή από Creedy, 2000):

$$CV = E(P^1, Q^0, U^0) - E(P^0, Q^0, U^0) \quad (2.2)$$

Όπου $E(P^0, Q^0, U^0)$ είναι η συνολική δαπάνη στην αρχική κατάσταση που σημειώνεται ως (m^0) και $E(P^1, Q^0, U^0)$ είναι η συνολική δαπάνη μετά την αλλαγή τιμών που σημειώνεται ως (m^1).

Ο Freeman (2003) και ο Flores (2003) διαπιστώνουν ότι για την κατανόηση της διαφοράς μεταξύ αντισταθμιστικής και ισοδύναμης μεταβολής πρέπει να ακολουθείται η εξής συλλογιστική.

Στην αντισταθμιστική μεταβολή, πρώτα θεωρείται ότι συμβαίνει η αλλαγή (ή είναι βέβαιο ότι θα συμβεί) και μετά υπολογίζεται το αντισταθμιστικό ποσόν που θα αρκούσε για να επαναφέρει την ωφέλεια του ατόμου στο αρχικό επίπεδο, οπότε:

- εάν $U^1 > U^0$, τότε $CV < 0$ και υπολογίζεται η προθυμία πληρωμής (WTP)
- εάν $U^1 < U^0$, τότε $CV > 0$ και υπολογίζεται η προθυμία αποζημίωσης (WTA)

Στην ισοδύναμη μεταβολή, θεωρείται ότι η μεταβολή επίκειται (χωρίς να έχει συμβεί) και υπολογίζεται το ποσόν που μπορεί να την υποκαταστήσει, ώστε να μη συμβεί και η ωφέλεια να παραμείνει στο αρχικό επίπεδο

- εάν $U^1 > U^0$, τότε $EV > 0$ και υπολογίζεται η προθυμία αποζημίωσης (WTA)
- εάν $U^1 < U^0$, τότε $EV < 0$ και υπολογίζεται η προθυμία πληρωμής (WTP)

Όταν προτείνεται μια βελτίωση της ποιότητας περιβάλλοντος, η χρήση της αντισταθμιστικής μεταβολής CV ως μέτρου ευημερίας υποθέτει ότι το άτομο δεν έχει δικαίωμα στη βελτίωση αυτή και το δικαίωμά του περιορίζεται στην αρχική κατάσταση ποιότητας. Αντίθετα, η χρήση της ισοδύναμης μεταβολής EV ως μέτρου ευημερίας υποθέτει ότι έχει δικαίωμα σε αυτή τη βελτίωση και πρέπει να αποζημιωθεί εάν αυτή τελικά δεν συντελεστεί (Freeman, 2003). Με βάση αυτή την ερμηνεία των δύο μέτρων ευημερίας, ορισμένοι οικονομολόγοι θεωρούν ότι η επιλογή μεταξύ των δύο είναι κυρίως ηθικό ζήτημα, δηλ. επιλογή που εξαρτάται από την αντίληψη για το ποια κατανομή δικαιωμάτων είναι δικαιότερη (μια επιτομή του ζητήματος των δικαιωμάτων ιδιοκτησίας - property rights - παρουσιάζεται στην παράγραφο 2.1.4).

Παράλληλα, οι Ahlheim & Buchholz (2000) συμπεραίνουν ότι η χρήση αθροισμένων ποσών είτε WTP είτε WTA ως κριτηρίων ευημερίας ήδη υπονοεί αποστασιοποίηση από τον κόσμο της «καθαρής» οικονομικής επιστήμης (pure economics) και εισαγωγή στον κόσμο της εφαρμοσμένης πολιτικής (applied policy). Έτσι, η απόφαση για το ποιο μέτρο θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ώστε να αποτιμηθεί μια περιβαλλοντική αλλαγή θα έπρεπε να ληφθεί σε συνάρτηση με τις ειδικότερες πολιτικές και κοινωνικοοικονομικές περιστάσεις, καθώς η απόφαση είναι και πολιτική. Συνεπώς, η WTP θα πρέπει να επιλεγεί εάν στόχος είναι να εφαρμοστεί μια περιβαλλοντική βελτίωση και η WTA εάν στόχος είναι να μηνυθεί ο ρυπαίνων για μια περιβαλλοντική ζημία (π.χ. εάν πρέπει να αποζημιωθεί η κοινωνία για την απώλεια περιβαλλοντικής ποιότητας).

Σχηματικά, η προαναφερόμενη συλλογιστική απεικονίζεται στον Πίνακα 2.1.3-1.

Πίνακας 2.1.3-1. Σχηματική σύνδεση WTP, WTA, EV, CV (Πηγή: Haab & McConnell, 2003)

Ωφέλεια	Ισοδύναμη μεταβολή EV	Αντισταθμιστική μεταβολή CV
Αυξάνεται	WTA	WTP
Μειώνεται	WTP	WTA

Παραδείγματα αντίστοιχα με την περίπτωση του Ασωπού συναντώνται στην περίπτωση υδροφορέων ρυπασμένων από νιτρικά (Crutchfeld et al., 1997) όπου η προθυμία πληρωμής χρησιμοποιείται ως μέθοδος για την αποτίμηση της αξίας μέτρων απορρύπανσης των υπογείων νερών.

Με βάση τον Flores (2003), ο οποίος συνοψίζει στοιχεία θεωρίας από παλαιότερους ερευνητές ξεκινώντας από τον Hicks, η αντισταθμιστική μεταβολή και η ισοδύναμη μεταβολή (CV, EV) σχετίζονται με τη διαφοροποίηση της ποσότητας ενός αγαθού που είναι διατεθειμένο το άτομο να αποδεχτεί ως ‘αντάλλαγμα’ για μια αλλαγή στην τιμή του αγαθού. Εκτιμώντας ότι για τα αγαθά που βρίσκονται εκτός αγοράς, όπως τα περιβαλλοντικά αγαθά, ο καταναλωτής απολαμβάνει ποσότητες χωρίς να καθορίζει τιμές (σε αντίθεση με τα αγοραία αγαθά), ο Flores παρατηρεί ότι είναι δυνατή η αλλαγή στην παρεχόμενη ποσότητα τέτοιων αγαθών, προς τα πάνω ή προς τα κάτω. Σύμφωνα με τον Freeman (2003), όταν η ποσότητα του αγαθού μεταβληθεί, το Αντισταθμιστικό Πλεόνασμα (Compensating Surplus - CS) είναι το μέγιστο χρηματικό ποσό που ένα άτομο θα δεχόταν να πληρώσει προκειμένου να μη χάσει τη μεταβολή (αν η μεταβολή είναι θετική το ποσό είναι θετικό και αντιστοιχεί στην Προθυμία Πληρωμής, WTP, αν η μεταβολή είναι αρνητική, το ποσό είναι αρνητικό και ισοδυναμεί με Προθυμία Αποζημίωσης, WTA).

Κατ’ αναλογία, το Ισοδύναμο Πλεόνασμα (Equivalent Surplus - ES) είναι το ελάχιστο χρηματικό ποσό που το άτομο θα ήταν διατεθειμένο να δεχτεί προκειμένου να χάσει τη μεταβολή (αν η μεταβολή είναι αρνητική το ποσό είναι θετικό και αντιστοιχεί στην Προθυμία Αποζημίωσης, WTA, αν η μεταβολή είναι θετική, το ποσό είναι αρνητικό και ισοδυναμεί με Προθυμία Πληρωμής, WTP). Έτσι, ο Πίνακας 2.1.3-1 διαμορφώνεται αντίστοιχα στον Πίνακα 2.1.3-2.

Πίνακας 2.1.3-2. Σχηματική σύνδεση WTP, WTA, ES, CS

Ωφέλεια	Ισοδύναμο πλεόνασμα ES	Αντισταθμιστικό πλεόνασμα CS
Αυξάνεται	WTA	WTP
Μειώνεται	WTP	WTA

Ως εκ τούτου, οι εξισώσεις (2.1) και (2.2) διαμορφώνονται ως εξής (από Flores, 2003):

$$ES = E(P^0, Q^0, U^1) - E(P^0, Q^1, U^1) \quad (2.3)$$

$$CS = E(P^0, Q^0, U^0) - E(P^0, Q^1, U^0) \quad (2.4)$$

Όπου ES είναι το Ισοδύναμο Πλεόνασμα, CS είναι το Αντισταθμιστικό Πλεόνασμα, P^0 είναι το επίπεδο τιμών το οποίο παραμένει σταθερό, Q^0 και Q^1 είναι η αρχική και τελική ποσότητα του προσφερόμενου αγαθού και U^0 και U^1 είναι η αρχική και τελική ωφέλεια από το αγαθό, στα εκάστοτε επίπεδα τιμής και ποσότητας.

2.1.4. Δικαίωμα ιδιοκτησίας

Το δικαίωμα ιδιοκτησίας ως έννοια συναντάται τόσο στην πολιτική οικονομία όσο και στην νομική επιστήμη και ανάλογα με το εννοιολογικό περιβάλλον εντός του οποίου αναφέρεται έχει και διαφορετικό νόημα. Εν γένει, αφορά ένα σύνολο νομικών τίτλων που ορίζουν ποια είναι τα

δικαιώματα του ιδιοκτήτη ενός φυσικού πόρου, καθώς και τα προνόμια και τους περιορισμούς για τη χρήση του πόρου αυτού (Βλάχου, 2001). Η παρούσα παράγραφος επιχειρεί να αποτυπώσει τον ορισμό και τη σημασία που έχει το δικαίωμα ιδιοκτησίας στις δύο αυτές επιστήμες, προκειμένου να συμβάλει στη διαλεύκανση της έννοιας εντός του πλαισίου της περιβαλλοντική οικονομίας, την ανίχνευση τυχόν αντιθετικών αποχρώσεων που αυτή μπορεί να λαμβάνει μεταξύ των δύο επιστημών και να συμβάλλει στην εποικοδομητική χρήση του όρου.

2.1.4.1. Πολιτική οικονομία

Για την πολιτική οικονομία, η οποία ως επιστήμη είναι η συναφέστερη στα οικονομικά της εφημερίας και του περιβάλλοντος ειδικότερα, τα περιβαλλοντικά αγαθά (όπως και πολλά άλλα) καθορίζονται από «δικαιώματα» και «υποχρεώσεις», τα οποία δημιουργούνται από «κανόνες» (Schlager & Ostrom, 1992). Οι κανόνες αυτοί μπορεί να είναι θεσμικοί (π.χ. νόμοι, υπουργικές αποφάσεις κλπ.), εσωτερικοί σε έναν οργανισμό (π.χ. εσωτερικός κανονισμός ενός εθνικού πάρκου) ή και άτυποι (π.χ. εθιμικοί κανόνες κυνηγιού σε μια ορεινή περιοχή) και πάντα είναι επιβαλλόμενες οδηγίες οι οποίες απαιτούν, απαγορεύουν ή επιτρέπουν συγκεκριμένες δράσεις για περισσότερα από ένα άτομα¹⁶. Τα δικαιώματα επί ενός περιβαλλοντικού αγαθού είναι πολυεπίπεδα και συναρτημένα με τη θέση κάθε ατόμου ή ομάδας έναντι του αγαθού αυτού, με την ιεράρχηση που παρουσιάζεται στον **Πίνακα 2.1.4-1**.

Αναλυτικά, τα δικαιώματα επί του αγαθού διαχωρίζονται στα ακόλουθα (Russi et al., 2013).

Λειτουργικό επίπεδο (operational level)

- i. Δικαίωμα Πρόσβασης: δικαίωμα εισόδου σε μία καθορισμένη περιοχή και απόλαυσης ωφελειών που δεν περιλαμβάνουν απόληψη του αγαθού (π.χ. απόλαυση της αξίας του τοπίου)
- ii. Δικαίωμα Απόληψης: δικαίωμα για αφαίρεση μονάδων φυσικών πόρων σε λειτουργικό επίπεδο

Συλλογικό επίπεδο (collective-choice level)

- iii. Δικαίωμα Διαχείρισης: δικαίωμα για ρύθμιση – διαχείριση της χρήσης του πόρου και για μεταβολή των ιδιοτήτων του πόρου μέσω δράσεων βελτίωσης
- iv. Δικαίωμα εξαιρέσεως: δικαίωμα για καθορισμό των προϋποθέσεων πρόσβασης, των δικαιούχων τέτοιου δικαιώματος και της διαδικασίας μεταφοράς του δικαιώματος αυτού
- v. Δικαίωμα αλλοτρίωσης: δικαίωμα πώλησης ή/και μίσθωσης όλων των προαναφερόμενων δικαιωμάτων

Η ύπαρξη ή μη δικαιώματος ιδιοκτησίας, είναι δυνατόν να οδηγήσει σε πολλές παρανοήσεις τον ερευνητή και γι' αυτό συνιστάται (Fennell, 2011) να διακρίνονται και να ορίζονται με σαφήνεια οι ακόλουθες, συνήθως συγχέομενες, έννοιες:

- i. Αγαθά ανοικτής πρόσβασης (open access) & αγαθά κοινής ιδιοκτησίας (the commons): τα πρώτα είναι αγαθά, τα οποία αποτελούν λανθάνοντες πόρους, όμως δεν υπόκεινται σε καθεστώς διαχείρισης. Τα δεύτερα είναι αγαθά τα οποία υπόκεινται σε συγκεκριμένο

¹⁶ Σύμφωνα με τις Schlager & Ostrom (1992), «οι εν ενεργεία κανόνες δεν επηρεάζονται από όλες τις δράσεις που λαμβάνονται σε συλλογικά όργανα. Η ψήφιση ενός νέου νόμου ή η έκδοση ενός νέου κανονισμού δεν είναι ισοδύναμη με την εγκαθίδρυση ενός νέου κανόνα. Οι νόμοι και οι κανονισμοί, για να γίνουν κανόνες πρέπει να επιβληθούν. Για να είναι αποτελεσματικοί θα πρέπει να γίνουν και αποδεκτοί ως θεμιτοί (legitimate) από τους χρήστες του πόρου.

καθεστώς διαχείρισης, το οποίο δίνει σε συγκεκριμένη ομάδα ή συγκεκριμένες ομάδες δικαιώματα επί του αγαθού (Ciriacy-Wantrup & Bishop, 1975), σύμφωνα με την νομενκλατούρα του Πίνακα 2.1.4-1. Για ορισμένους ερευνητές, κοινή ιδιοκτησία δεν είναι παρά ιδιωτική ιδιοκτησία μιας ομάδας έναντι μιας άλλης (Cole, 1999).

- ii. Ιδιότητες του πόρου (resource attributes) & καθεστώς ιδιοκτησίας (property regimes): Οι πρώτες αναφέρονται στα δύο βασικά χαρακτηριστικά των αγαθών κοινής ιδιοκτησίας (Ostrom, 1999), ήτοι τη δυσκολία αποκλεισμού (υψηλό κόστος) μη δικαιούχων και την απώλεια ωφέλειας που συνεπάγεται για ορισμένους χρήστες η χρήση από τους υπόλοιπους. Το καθεστώς ιδιοκτησίας αναφέρεται στο σύμπλεγμα των δικαιωμάτων που έχουν κατανεμηθεί με βάση την ιεράρχηση που περιγράφηκε στα προηγούμενα εδάφια.
- iii. Σύστημα του πόρου (resource systems) & μονάδες πόρου (resource units): Το σύστημα του πόρου συνίσταται στα στοιχεία (μεταβλητές) του πόρου, τα οποία υπό ευνοϊκές συνθήκες μπορούν να παράγουν μέγιστες ποσότητες μιας μεταβλητής ροής χωρίς να βλάπτουν το απόθεμα του πόρου (Ostrom, 1990). Οι ποσότητες αυτής της μεταβλητής διακρίνονται σε μονάδες πόρου, οι οποίες καταναλώνονται από τους εξουσιοδοτημένους χρήστες του πόρου. Οι έννοιες του αποθέματος και της ροής είναι ιδιαίτερες χρήσιμες για τους φυσικούς ανανεώσιμους πόρους (όπως είναι τα υπόγεια νερά) γιατί βοηθούν στο να οριστεί ο ρυθμός ανανέωσης. Όσο η εκμετάλλευση βρίσκεται εντός του ρυθμού ανανέωσης τότε η διαχείριση είναι βιώσιμη από πλευράς ποσότητας.

Σύμφωνα με τις Schlager & Ostrom (1992) η διάκριση μεταξύ δικαιωμάτων σε λειτουργικό επίπεδο και δικαιωμάτων σε επίπεδο συλλογικής επιλογής (collective-choice level) είναι κρίσιμη, διότι είναι η διαφορά μεταξύ της άσκησης ενός δικαιώματος και της συμμετοχής στον καθορισμό των μελλοντικών δικαιωμάτων, αντίστοιχα. Οι τύποι των θέσεων που μπορεί να κατέχει ένα άτομο σε σχέση με τα δικαιώματα που του παρέχονται είναι:

- i. Εξουσιοδοτημένος χρήστης
- ii. Δικαιούχος
- iii. Επικαρπωτής
- iv. Ιδιοκτήτης

Σε κάθε θέση αντιστοιχούν διάφορων επιπέδων δικαιώματα, τα οποία παραχωρούνται είτε de facto (εκ των πραγμάτων) είτε de jure (με νόμο ή άλλη θεσμική πράξη). Όσων τα δικαιώματα αποδόθηκαν με τρόπο de jure, μπορούν να θεωρούν πιθανό ότι θα δικαιωθούν, εάν οι διεκδικήσεις τους φτάσουν ενώπιον δικαστηρίου. Από την άλλη πλευρά, τα de facto δικαιώματα έχουν συγκεκριμένα πλεονεκτήματα που δεν τα έχουν τα de jure, όπως (Schlager & Ostrom, 1992):

- i. Επιτρέπουν στους χρήστες να μην δημιουργούν υπερβολικές προσδοκίες οφέλους από τη χρήση του πόρου,
- ii. Δημιουργούν κανόνες που συνήθως είναι καλά προσαρμοσμένοι στα φυσικά και οικονομικά χαρακτηριστικά του πόρου,
- iii. Το κόστος της (αυτο-)ρύθμισης αναλαμβάνεται από τους ίδιους τους συμμετέχοντες στη λήψη αποφάσεων αυξάνοντας την αποτελεσματικότητα κόστους (cost-efficiency).

Θα πρέπει να τονιστεί ότι η ιεράρχηση των δικαιωμάτων ιδιοκτησίας δημιουργεί κίνητρα οικονομικής επιβολής όσων βρίσκονται υψηλότερα στην ιεραρχία έναντι όσων βρίσκονται χαμηλότερα, προς ίδιο όφελος. Όταν οι κάτοχοι δικαιωμάτων ενδίδουν στην οικονομική επιβολή το σύννηθες αποτέλεσμα είναι η οικονομική αναποτελεσματικότητα. Πάντως, οι Κοντογιάννη & Σκούρτος (2003) επισημαίνουν ότι:

- i. Η έλλειψη δικαιωμάτων ιδιοκτησίας στα αγαθά κοινής χρήσης (common-pool resources) δεν σημαίνει αναγκαστικά και την κατασπατάλησή τους, όπως ισχυριζόταν ο Hardin στην «τραγωδία των κοινών¹⁷».
- ii. Τα δικαιώματα ιδιοκτησίας δεν ρυθμίζουν από μόνα τους τις συνέπειες από τη χρήση των πόρων, παρά οι τελευταίες εξαρτώνται και από παράγοντες οικονομικούς, τεχνικούς, πολιτισμικούς.

Οι ίδιοι ερευνητές επισημαίνουν ότι «αποτυχίες της αγοράς και αποτυχίες του κράτους έχουν στην περίπτωση αυτή [περιβαλλοντική υποβάθμιση] την ίδια αιτία και δεν δηλώνουν τίποτα περισσότερο από μια αξιολογική κρίση του ερευνητή για την επιθυμητότητα ή όχι της κρατικής παρέμβασης και τη δομή των δικαιωμάτων ιδιοκτησίας, η οποία προκύπτει ως επακόλουθο».

Πίνακας 2.1.4-1. Τύποι δικαιωμάτων, σε συνάρτηση με τη θέση του ατόμου έναντι ενός περιβαλλοντικού αγαθού [Πηγή: Schlager & Ostrom, 1992, με επεξεργασία του συγγραφέα]

Ιεράρχηση	Τύπος δικαιώματος	Ιδιοκτήτης	Επικαρπωτής	Δικαιούχος	Εξουσιοδοτημένος Χρήστης	Καταπατητής
1	Πρόσβαση & απόληψη	√	√	√	√	-
2	Διαχείριση	√	√	√	-	-
3	Εξαιρέση	√	√	-	-	-
4	Αλλοτρίωση	√	-	-	-	-

2.1.4.2. Νομική επιστήμη

Η νομική επιστήμη τηρεί περισσότερο επιφυλακτική στάση έναντι του δικαιώματος ιδιοκτησίας. Πολλοί νομικοί δεν αποδέχονται την ανάλυση της ιδιοκτησίας σε επίπεδα, καθώς κάτι τέτοιο θεωρείται ότι συνιστά απειλή για την ελευθερία του ατόμου (Burling, 2012), αφού ενισχύει τη δυνατότητα παρεμβατισμού του κράτους επί του ατόμου και των αγαθών τα οποία αυτό κατέχει. Στην ελληνική δικαιοταξία¹⁸ η επικρατούσα άποψη είναι πως (Μακρή, 2005):

«Η ελευθερία δεν είναι νοητή και εφικτή χωρίς περιουσία. Η περιουσία δεν έχει αξία χωρίς ελευθερία. Η προστασία της περιουσίας αναφέρεται σε όλες τις εκφάνσεις της. Χάριν της περιουσίας ο άνθρωπος μπορεί να διαμορφώνει τη ζωή του με δική του ευθύνη.»

Παρ' όλα αυτά διαπιστώνεται πως η δέσμευση και λειτουργία της ιδιοκτησίας (περιουσίας) περιορίζεται από την κοινωνία (Καϊδατζής, 2002). Ενδιαφέρον επίσης έχει η άποψη πως η έννοια της ιδιοκτησίας δεν υφίσταται στην περίπτωση του κράτους και πως τα δημόσια νομικά πρόσωπα δεν είναι υποκείμενα του συνταγματικού δικαιώματος της ιδιοκτησίας γιατί στερούνται ελευθερία χρήσης και διάθεσης, σε αντίθεση με τα άτομα τα οποία έχουν ιδιωτική αυτονομία (Καϊδατζής, 2002).

Η σχέση ατομικής ιδιοκτησίας και κοινωνίας, αποτυπώνεται στην Οικουμενική Διακήρυξη για τα Ανθρώπινα Δικαιώματα (1948) του ΟΗΕ¹⁹, αλλά και στο Χάρτη θεμελιωδών δικαιωμάτων της ΕΕ (2010), που στο Άρθρο 17 (Δικαίωμα Ιδιοκτησίας), εδάφιο 1, προβλέπει ότι:

¹⁷ Δηλ. των αγαθών κοινής ιδιοκτησίας

¹⁸ Νομικός όρος που δηλώνει το συνταγματικό - νομικό σύστημα που διέπει μια επικράτεια. Εδώ η ανάλυση περιορίζεται στο ελληνικό σύστημα το οποίο διέπει την επικράτεια που σχετίζεται με την παρούσα διατριβή.

¹⁹ Άρθρο 17.

- 1. Κάθε άτομο, μόνο του ή με άλλους μαζί, έχει το δικαίωμα της ιδιοκτησίας.
- 2. Κανείς δεν μπορεί να στερηθεί αυθαίρετα την ιδιοκτησία του.

«1. Κάθε πρόσωπο δικαιούται να είναι κύριος των νομίμως κτηθέντων αγαθών του, να τα χρησιμοποιεί, να τα διαθέτει και να τα κληροδοτεί. Κανείς δεν μπορεί να στερείται την ιδιοκτησία του, παρά μόνον για λόγους δημόσιας ωφέλειας, στις περιπτώσεις και υπό τις προϋποθέσεις που προβλέπονται στο νόμο και έναντι δίκαιης και έγκαιρης αποζημίωσης για την απώλειά της. Η χρήση των αγαθών μπορεί να υπόκειται σε περιορισμούς από το νόμο, εφόσον αυτό είναι αναγκαίο προς το γενικό συμφέρον.»

Με αυτή τη διατύπωση φαίνεται ότι το δικαίωμα ιδιοκτησίας προϋποθέτει τουλάχιστον:

- i. Νόμιμη κτήση των αγαθών
- ii. Κατά προτεραιότητα εξυπηρέτηση του γενικού συμφέροντος
- iii. Σύμπλευση με τυχόν περιορισμούς του νόμου

Για το ίδιο θέμα, το Άρθρο 17 του Συντάγματος της Ελλάδας (Βουλή των Ελλήνων, 2010) προβλέπει ότι :

«1. Η ιδιοκτησία τελεί υπό την προστασία του Κράτους, τα δικαιώματα όμως που απορρέουν από αυτή δεν μπορούν να ασκούνται σε βάρος του γενικού συμφέροντος.»

Όσον αφορά τα ίδια τα περιβαλλοντικά αγαθά, το Σύνταγμα της Ελλάδας προβλέπει εν μέρει το ιδιοκτησιακό καθεστώς που διέπει ορισμένα από αυτά, τα οποία έχουν και κάποια οικονομική σημασία, στο Άρθρο 18:

«1. Ειδικοί νόμοι ρυθμίζουν τα σχετικά με την ιδιοκτησία και τη διάθεση των μεταλλείων, ορυχείων, σπηλαίων, αρχαιολογικών χώρων και θησαυρών, ιαματικών, ρεόντων και υπόγειων υδάτων και γενικά του υπογείου πλούτου.
2. Με νόμο ρυθμίζονται τα σχετικά με την ιδιοκτησία, την εκμετάλλευση και διαχείριση των λιμνοθαλασσών και των μεγάλων λιμνών, καθώς και τα σχετικά με τη διάθεση γενικά των εκτάσεων που προκύπτουν από αποξήρασή τους.»

Παράλληλα, το Άρθρο 24 του Συντάγματος της Ελλάδας (Βουλή των Ελλήνων, 2010) προβλέπει ότι:

«1. Η προστασία του φυσικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος αποτελεί υποχρέωση του Κράτους και δικαίωμα του καθενός. Για τη διαφύλαξή του το Κράτος έχει υποχρέωση να παίρνει ιδιαίτερα προληπτικά ή κατασταλτικά μέτρα στο πλαίσιο της αρχής της αειφορίας»

Η πρόβλεψη αυτή που αποτελεί τροποποίηση κινήθηκε στο πνεύμα της σύγχρονης περιβαλλοντικής πολιτικής της Ε.Ε. και βασίζεται στις αρχές (Γεωργοπούλου κ.ά., 2003):

- i. της πρόληψης
- ii. της επανόρθωσης και
- iii. της προφύλαξης²⁰

Κάτω από τις συνταγματικές επιταγές, αλλά και από παλαιότερα που αυτές δεν υπήρχαν, έχει σχηματιστεί ένα πλέγμα νόμων (Ν.), υπουργικών αποφάσεων (ΥΑ ή ΚΥΑ), προεδρικών (και βασιλικών παλαιότερα) διαταγμάτων (Π.Δ. και Β.Δ.), πράξεων υπουργικών συμβουλίων (ΠΥΣ),

²⁰ Η αρχή της προφύλαξης εμφανίστηκε τη δεκαετία του 1990 με σκοπό την πρόληψη «ακόμη και στις περιπτώσεις όπου δεν υπάρχει επιστημονική βεβαιότητα ως προς τις επιπτώσεις, εφόσον αυτές αναμένεται να είναι σοβαρές και μη αναστρέψιμες» (Γεωργοπούλου κ.ά., 2003).

εγκυκλίων (ΕΓΚ.), αποφάσεων γενικού γραμματέα Περιφέρειας και νομαρχιακών αποφάσεων οι οποίες ρυθμίζουν ζητήματα που σχετίζονται με όρια εκπομπών και Πρότυπα Ποιότητας Περιβάλλοντος (ΠΠΠ), καθώς και με διοικητικά θέματα αδειοδότησης και περιορισμών.

Από πλευράς νομολογίας, στην Ελλάδα ξεχωρίζει η δράση του ΣτΕ (Συμβούλιο της Επικρατείας) και ειδικότερα του Ε' τμήματος, το οποίο ασχολείται με υποθέσεις που άπτονται του περιβάλλοντος. Σύμφωνα με έγκριτους νομικούς, μέσα από τις αποφάσεις του ΣτΕ «αναγνωρίζεται σαφώς η προτεραιότητα του περιβάλλοντος σε σχέση με άλλα αγαθά, όπως είναι η ιδιοκτησία, η οικονομική ελευθερία και η οικονομική ανάπτυξη», γεγονός που προκαλεί ακόμα και την κριτική της επιστήμης, η οποία παρατηρεί πολλές νομικές και συνταγματικές υπερβάσεις στη στάση αυτή (Παπακωνσταντίνου, 2006). Επίσης, το περιβάλλον νομικά είναι συνδεδεμένο με τα ατομικά δικαιώματα και κυρίως με το δικαίωμα χρήσεως, ωφέλειας και απόλαυσης του ζωτικού χώρου (σε πολιτικό, κοινωνικό και ατομικό επίπεδο) μέσα από την έκφραση της προσωπικότητας, ως δικαιώματος δημοσίου και ιδιωτικού δικαίου (Καρακώστας, 2006). Αυτό δημιουργεί ερωτήματα κατά πόσον ο θιγόμενος από μία κακή περιβαλλοντική πρακτική ενός τρίτου μπορεί να επικαλεστεί ως βλάβη την ίδια τη βλάβη στο περιβάλλον *per se* και όχι απλώς την προσβολή της προσωπικότητας και της περιουσίας. Σε αυτά τα ερωτήματα η νομική επιστήμη, χρησιμοποιώντας το ελληνικό Σύνταγμα (Βουλή των Ελλήνων, 2010), απαντά ότι η προστασία της φύσης έχει αυτοτέλεια και δεσμεύει το νομοθέτη να προστατεύσει τη φύση, χωρίς αυτό να σημαίνει «ότι σε περίπτωση σύγκρουσης της συνταγματικής επιταγής προστασίας του περιβάλλοντος με οποιοδήποτε συνταγματικά κατοχυρωμένο ατομικό δικαίωμα, όπως το δικαίωμα της ιδιοκτησίας, αίρεται η προστασία του τελευταίου» (Δωρής, 2003). Αντίθετα, σε τέτοιες περιπτώσεις απαιτείται η στάθμιση, η αποζημίωση και σε κάθε περίπτωση εφαρμογή της αρχής της αναλογικότητας (άρθρο 25 § 1 Σ).

Το πλέγμα της ελληνικής νομοθεσίας για την προστασία του περιβάλλοντος (δίκαιο περιβάλλοντος) εντάσσεται συστηματικά στο Ειδικό Διοικητικό Δίκαιο (Ψαρρέας, 2008) και περιλαμβάνει διατάξεις οι οποίες έχουν εκδοθεί κατά καιρούς με ευθύνη διαφόρων υπουργείων και επιπέδων διοίκησης, πέραν των καθ' ύλην αρμοδίων (έως το 2009 αρμόδιο ήταν το ΥΠΕΧΩΔΕ, ενώ μετά το 2009 αρμόδιο είναι το ΥΠΕΚΑ). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη διασπορά περιβαλλοντικών κανόνων ως τροπολογίες σε αλλότριες αποφάσεις, καθιστώντας την εφαρμογή τους ιδιαίτερος δύσκολη. Ακόμα, σημαντικό ρόλο στο πλέγμα της ελληνικής νομοθεσίας παίζουν οι κατά καιρούς αποφάσεις της τοπικής αιρετής διοίκησης (έως το 2010 οι Νομαρχιακές Αυτοδιοικήσεις και μετά το 2010 οι αρχές της κάθε Περιφέρειας), αλλά και οι εγκρίσεις μεγάλων Έργων και δραστηριοτήτων, οι οποίες πραγματοποιούνται με υπουργικές αποφάσεις (έως το 2011 με ΚΥΑ και μετά το 2011 με ΥΑ). Οι αποφάσεις των αιρετών της αυτοδιοίκησης σχετίζονται με αδειοδοτήσεις έργων και δραστηριοτήτων μεσαίας και μικρής κλίμακας και όχλησης, καθώς και με άδειες διαχείρισης ή και διάθεσης υγρών και στερεών αποβλήτων.

2.1.4.3. Το δικαίωμα ιδιοκτησίας στον Ασωπό και η επιλογή μέτρου ευημερίας

Όπως διαπιστώνεται, ορισμένοι επιστήμονες της πολιτικής οικονομίας έχουν σαφώς προσδιορισμένη την έννοια της ιδιοκτησίας σε επίπεδα, αν και οι υποστηρικτές της ατομικής ιδιοκτησίας ως μέσου οικονομικής ανάπτυξης δεν συμφωνούν με αυτή τη λογική. Στην πράξη, για την περίπτωση των αγαθών κοινής χρήσης (*common-pool resources*), όπως το υπόγειο νερό, η δεύτερη προσέγγιση μπορεί να θεωρηθεί ότι περιλαμβάνεται στην πρώτη, καθώς οι υποστηρικτές της ατομικής ιδιοκτησίας το μόνο που ζητούν είναι η απόδοση δικαιωμάτων ιδιοκτησίας προς τα άτομα να αφορά διακριτά δικαιώματα και να είναι πλήρης (δηλ. να περιλαμβάνει και τους τέσσερις τύπους δικαιωμάτων). Μάλιστα, στο πλαίσιο της καπιταλιστικής φιλελεύθερης

οικονομίας, όπως έχει προαναφερθεί, ορισμένοι επιστήμονες και ιθύνοντες αποδέχονται το θεώρημα του Coase σύμφωνα με το οποίο, προκειμένου να επιτευχθεί αποδοτική διαχείριση ενός αγαθού ή πόρου, δεν έχει σημασία ποιος θα έχει τα δικαιώματα ιδιοκτησίας, αρκεί να τα έχει κάποιος, υπονοώντας ότι τα δικαιώματα θα πρέπει να είναι πλήρη (Coase, 1960).

Η ελληνική δικαιοταξία φαίνεται να αναγνωρίζει αυτήν την προσέγγιση για τα υλικά αγαθά της ελεύθερης αγοράς (καταναλωτικά αγαθά – εμπορεύματα), όμως για την περίπτωση των πόρων κοινής χρήσης φροντίζει να κρατάει για την κρατική διοίκηση το δικαίωμα της αλλοτρίωσης και της εκμίσθωσης, ενώ εκχωρεί δικαιώματα διαχείρισης και πρόσβασης και απόληψης. Στην πράξη, έγκριτοι νομικοί (Δωρής, 2003) αναφέρουν ότι παρά τον ενιαίο ορισμό της κυριότητας στο άρθρο 1000 ΑΚ, η κυριότητα έχει διαφορετικό περιεχόμενο ανάλογα με το χώρο και το χρόνο (παρουσιάζει ελαστικότητα). Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι (Δωρής, 2003):

«...Το εἶδος της εξουσίας του κυρίου πάνω στο πράγμα είναι αντιστρόφως ανάλογο προς τη σημασία του πράγματος για το κοινωνικό σύνολο...»

Μέχρι σήμερα, τα δικαιώματα αλλοτρίωσης, εξαιρέσης και διαχείρισης εκχωρούνται είτε σε νομικά πρόσωπα που την ασκούν έναντι του δημοσίου, είτε σε αποκεντρωμένα όργανα της διοίκησης και αιρετές αρχές, οι οποίες είναι δυνατόν να έχουν και δικαιώματα πρόσβασης και απόληψης.

Για την αποτίμηση της υποβάθμισης των υπογείων υδάτων της λεκάνης του Ασωπού ποταμού με τη χρήση πρωτογενών μεθόδων Δεδηλωμένης Προτίμησης, όπως η μέθοδος Υποθετικής Αξιολόγησης (CVM) και η μέθοδος Πειραμάτων Επιλογής (CE), πρέπει να επιλεγεί ένα από τα μέτρα ευημερίας της παραγράφου 2.1.3, ώστε επ' αυτού να σχεδιαστεί και να οργανωθεί η περαιτέρω έρευνα. Αυτή η αναγκαιότητα οδηγεί αναπόφευκτα στο ερώτημα περί του δικαιώματος ιδιοκτησίας επί του υπογείου νερού στην εν λόγω περιοχή.

Η προσέγγιση του δικαιώματος ιδιοκτησίας στην περίπτωση της ρύπανσης των υπογείων υδάτων του Ασωπού ποταμού επιβάλλει μία σειρά από προσεκτικούς συλλογισμούς οι οποίοι αφ' ενός μεν να πατούν σταθερά πάνω στη θεωρία της πολιτικής οικονομίας και αφ' ετέρου να θέτουν το πρόβλημα της διαχείρισης των νερών σε ρεαλιστική βάση. Για το σκοπό αυτό, αντί παραδοχών, διατυπώνονται οι ακόλουθες διαπιστώσεις:

1. Μέχρι το 2000, όσοι διαχειριζόνταν ρυπογόνες ή επικίνδυνες βιομηχανικές και άλλες δραστηριότητες είχαν ευθύνη μόνο έναντι της υγείας και της περιουσίας των ανθρώπων, ως στοιχεία της διαμόρφωσης της προσωπικότητάς τους. Το περιβάλλον δεν εντασσόταν σε αυτά, θεωρώντας ότι είναι δημόσιο αγαθό και για το λόγο αυτό η κοινωνία συνολικά θα πρέπει να φέρει την ευθύνη και όχι ένα φυσικό ή νομικό πρόσωπο που επιφέρει ορισμένη περιβαλλοντική ζημία (EC, 2000). Σήμερα, έχει πλέον θεσμοθετηθεί σε επίπεδο ΕΕ αλλά και σε εθνικό επίπεδο η περιβαλλοντική ευθύνη των φορέων που ασκούν δραστηριότητα, η οποία είναι δυνατόν να έχει αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Η Οδηγία 2004/35/ΕΚ για την περιβαλλοντική ευθύνη, όσον αφορά στην πρόληψη και την αποκατάσταση περιβαλλοντικής ζημίας, η οποία ενσωματώθηκε στην ελληνική έννομη τάξη με το Π.Δ. 148/2009 που τροποποιήθηκε μεταγενέστερα με το Ν. 4014/2011 για την περιβαλλοντική αδειοδότηση (Καλλία, 2012), παρέχει πλέον το νομικό υπόβαθρο για την αναζήτηση ευθυνών εκ μέρους του δημοσίου (ελληνικού ή ευρωπαϊκού) και της κοινωνίας έναντι γεγονότων υποβάθμισης του περιβάλλοντος και των περιβαλλοντικών μέσων (νερό, αέρας, έδαφος, οικοσυστήματα). Η Οδηγία αυτή ωστόσο δεν έχει αναδρομική ισχύ.
2. Η περίπτωση της ρύπανσης των υπογείων υδάτων της λεκάνης του Ασωπού δεν είναι μία τυπική περίπτωση εφάπαξ περιβαλλοντικής ζημίας από ατύχημα, όπως στην περίπτωση μιας ατυχηματικής πετρελαιοκηλίδας ή διαρροής πετρελαιοειδών στη θάλασσα.

3. Η ρύπανση αυτή δεν έχει προέλθει από μία δραστηριότητα η οποία θα μπορούσε να είναι αποδέκτης της ευθύνης για το πρόβλημα, αλλά παρουσιάζει στοιχεία διάχυτης ρύπανσης προερχόμενης από πολλούς ρυπαντές, όπου ο καθένας ρυπαίνει με διαφορετικό τρόπο (παρ' όλα αυτά είναι δυνατόν να διαχωριστούν συγκεκριμένοι τύποι μεθόδων ρύπανσης). Η απόδοση των επιμέρους ευθυνών είναι εφικτή μεν αλλά προϋποθέτει εξονυχιστικούς ελέγχους σε διάφορα επίπεδα:
 - i. Σε επίπεδο συμμόρφωσης με τη νομοθεσία για την κατοχή ΑΕΠΟ και απόφασης όρων διάθεσης αποβλήτων
 - ii. Σε επίπεδο συμβατότητας του τελικού σχεδιασμού της κάθε βιομηχανίας με τη δραστηριότητα που περιλαμβάνεται στην άδεια
 - iii. Σε επίπεδο συμμόρφωσης της δραστηριότητας με τα προβλεπόμενα στις άδειες
 - iv. Σε επίπεδο αναγνώρισης τεχνικών λύσεων που χρησιμοποιούνται από κάθε βιομηχανία και προσδιορισμού της βλάβης που αυτές επιφέρουν στο περιβάλλον
4. Η ρύπανση αυτή, ακόμα και αν ενέχει δόλο ή αμέλεια, υποστηρίζεται στις περισσότερες των περιπτώσεων από εγκρίσεις μελετών και νόμιμες άδειες. Σε πολλές περιπτώσεις εφαρμόζονταν ρυπογόνες πρακτικές (όπως η υπεδάφια διάθεση υγρών ή/και στερεών αποβλήτων) με σύμφωνη γνώμη και αδειοδότηση των αρμόδιων αρχών (ΓΕΔΔ, 2008).
5. Σε πολλές περιπτώσεις οι εγκρίσεις και οι νόμιμες άδειες θέτουν όρια τα οποία έχουν παραβιαστεί από τους υπευθύνους των διαφόρων ρυπογόνων δραστηριοτήτων, όπως βεβαιώνεται και από τις αρμόδιες υπηρεσίες (ΕΥΕΠ, 2012), χωρίς ωστόσο αυτό να συμβαίνει στο σύνολο των περιπτώσεων
6. Η αρμοδιότητα για τη διατύπωση των όρων και για τον έλεγχο εφαρμογής τους στη χώρα μας ανήκει στο κράτος (κεντρική εξουσία) και έχει εν μέρει εκχωρηθεί στην τοπική αυτοδιοίκηση.
7. Στην περιοχή του Ασωπού, η Πολιτεία έχει συμβάλλει άμεσα και έμμεσα στην εγκαθίδρυση της προβληματικής περιβαλλοντικά κατάστασης μέσα από σειρά κινήτρων και αντικινήτρων για την εγκατάσταση οχλουσών δραστηριοτήτων, καθώς κατέστησε τον ποταμό Ασωπό και τη θαλάσσια περιοχή των εκβολών του αποδέκτης βιομηχανικών και αστικών λυμάτων, ενώ παράλληλα υιοθέτησε πολιτική απομάκρυνσης των δραστηριοτήτων από τη γειτονική Αττική.

Τούτων δοθέντων, διαπιστώνεται ότι στην περιοχή του Ασωπού όσον αφορά τον υπόγειο υδροφόρα (και ως υδατικό πόρο και ως αποδέκτη λυμάτων, μέσω υπεδάφιας διάθεσης) ο κοινωνικός φορέας ο οποίος έχει το δικαίωμα της αλλοτρίωσης (alienation) είναι το ελληνικό δημόσιο στον πυρήνα του (κεντρική διοίκηση) και έχει εκχωρήσει το δικαίωμα αποκλεισμού (exclusion right) στις αδειοδοτούσες αρχές της τοπικής αυτοδιοίκησης 2^{ου} βαθμού (Περιφέρειες και Νομαρχιακές Αυτοδιοικήσεις), οι οποίες ενδεχομένως το άσκησαν πλημμελώς, αλλά νομότυπα.

Η τοπική αυτοδιοίκηση 1^{ου} βαθμού (σχετιζόμενοι Δήμοι) έχει μέσα στις αρμοδιότητές της την εξεύρεση υδατικών πόρων για την κάλυψη των αναγκών των ατόμων και των δραστηριοτήτων που βρίσκονται εντός της επικράτειάς της. Ως χρήστης νερού, η τοπική αυτοδιοίκηση αντιμετωπίζεται όπως οποιοσδήποτε ιδιώτης που βρίσκεται σε αναζήτηση αυτόνομης πηγής νερού (δηλ. απαιτείται αδειοδότηση για την κατασκευή και χρήση έργου αξιοποίησης υπογείων υδάτων), απολαμβάνοντας ορισμένα προνόμια τα οποία έχουν ως στόχο την προστασία της δημόσιας υγείας (π.χ. γίνεται αποκλεισμός ιδιωτικών έργων από μια ζώνη προστασίας περίξ ενός έργου άντλησης υπογείων υδάτων ή υποχρεώνονται ορισμένοι ιδιώτες να λαμβάνουν νερό απευθείας από το Δήμο και δεν μπορούν να κατασκευάσουν δικά τους αυτόνομα έργα άντλησης νερού).

Έτσι, διαπιστώνεται ότι ο κάθε Δήμος όχι μόνο δεν έχει δικαίωμα αποκλεισμού, αλλά κυρίως στερείται του δικαιώματος συλλογικής επιλογής επί του τρόπου που θα ασκούνται τα δικαιώματα (Schlager & Ostrom, 1992). Αυτό στην πράξη σημαίνει ένας Δήμος δεν έχει ούτε διαχειριστικά

δικαιώματα, διότι κάτι τέτοιο θα σήμαινε ότι μπορεί να επιλέγει ποιος μπορεί να χρησιμοποιήσει τον υπόγειο υδροφόρο για άντληση νερού ή για διάθεση λυμάτων (είτε ως μέλος μιας κοινότητας χρηστών ή είτε ως διαχειριστής), κάτι που δεν συμβαίνει. Κατά συνέπεια ο κάθε ενδιαφερόμενος Δήμος, και στην εν λόγω περίπτωση οι νέοι Δήμοι Τανάγρας και Ωρωπού (αλλά και οι παλαιότεροι δήμοι και κοινότητες: Οινοφύτων, Τανάγρας, Ωρωπού, Σκάλας Ωρωπού, Νέων Παλατιών, Συκαμίνου) περιορίζονται από το νόμο στην άσκηση δικαιωμάτων πρόσβασης και απόληψης, όπως και οι ιδιώτες χρήστες του υπογείου υδροφορέα. Επιπλέον, όπως μέρος των δικαιωμάτων των Δήμων περιορίζει de jure (με απόφαση της διοίκησης) τους άλλους χρήστες του υπογείου υδροφορέα (όπως π.χ. η προστατευτική απαίτηση για ελάχιστη απόσταση μεταξύ νέων ιδιωτικών και υφιστάμενων δημοτικών γεωτρήσεων), έτσι και η αδειοδότηση των βιομηχανικών δραστηριοτήτων περιορίζει de facto (με τους τεχνικούς περιορισμούς που εισάγει) τα δικαιώματα των δημοτικών έργων ως προς την απόληψη του πόρου.

Ακολουθώντας τους συλλογισμούς των Κοντογιάννη και Σκούρτου (2003), διαπιστώνεται ότι οι κάτοικοι των θιγόμενων περιοχών δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι de facto ή de jure κύριοι του περιβαλλοντικού αγαθού των υπογείων υδάτων, διότι η κυριότητά τους (εκφραζόμενη από τα δικαιώματα των Δήμων της περιοχής) περιορίζεται στην κατώτερη δυνατή θέση της ιεραρχικής κλίμακας και η διοίκηση, η οποία κατέχει πολύ ουσιαστικότερα δικαιώματα ιδιοκτησίας, τους έχει αποξενώσει από τη διαχείριση του αγαθού.

Αντίθετα, το δικαίωμα ιδιοκτησίας που de jure απονεμήθηκε σε ρυπαινουσες δραστηριότητες, αν και δεν είναι ιεραρχικά ανώτερο από αυτό που κατέχουν οι Δήμοι, εξελίχθηκε, με την παροχή ηθικών κινήτρων από τη διοίκηση, σε de facto εγκαθίδρυση μιας υπερσυγκέντρωσης χρηστών του πόρου, οι οποίοι τον νέμονται. Η κατάσταση οδηγήθηκε σε αντιπαραγωγική κατεύθυνση (Schlager & Ostrom, 1992), καθώς η χρήση του κοινού πόρου θεμελιώθηκε σε σαθρές βάσεις, οι οποίες έδωσαν ηθικά κίνητρα για κατάχρηση της νομοθετικής κάλυψης (π.χ. λήψη νόμιμων αδειών για πρακτικές που δεν έχουν εφαρμοστεί σε άλλες περιοχές της χώρας) αλλά και παραβίαση της περιβαλλοντικής νομοθεσίας.

Στη βάση των παραπάνω, και με δεδομένο ότι διερευνάται η βελτίωση της υφιστάμενης κατάστασης, επιλέχθηκε ως μέτρο ευημερίας το Αντισταθμιστικό Πλεόνασμα (Compensating Surplus - CS), ήτοι το μέγιστο χρηματικό ποσό που ένα άτομο θα δεχόταν να πληρώσει προκειμένου να εξασφαλίσει την αποκατάσταση των υπόγειων νερών.

2.2. Σύνοψη παρουσίαση μεθόδων

Ιστορικά, οι περισσότερο γνωστές περιπτώσεις στις οποίες απαιτήθηκε εκτίμηση αξίας περιβαλλοντικών αγαθών είναι και αυτές οι οποίες βοήθησαν στο να καθιερωθεί η περιβαλλοντική οικονομία ως εργαλείο με σημαντική συνεισφορά στη λήψη αποφάσεων. Ακολούθως περιγράφονται συνοπτικά οι μέθοδοι αποτίμησης που η περιβαλλοντική οικονομία περιλαμβάνει, με χαρακτηριστικά παραδείγματα εφαρμογής στα ζητήματα διαχείρισης υδατικών πόρων.

Σύμφωνα με τον Hanemann (2005), η εξέλιξη της περιβαλλοντικής οικονομίας σχετίζεται άμεσα με την εξέλιξη της ανάλυσης κόστους - οφέλους για έργα ανάπτυξης υδάτων, τα οποία ήλεγχε το Σώμα Μηχανικού στις ΗΠΑ (US Army Corps of Engineers - USACE). Ήδη από το 1902, η Πράξη για τα Ποτάμια και τα Λιμάνια (River and Harbor Act) ίδρυσε ένα Συμβούλιο Μηχανικών για την εξέταση των εμπορικών ωφελειών έργων σε σχέση με το κόστος τους. Η Πράξη για τα Ποτάμια και τα Λιμάνια του 1920 επέβαλε την ξεχωριστή εξέταση του κόστους και της ωφέλειας σε τοπικό και σε

γενικό ή εθνικό επίπεδο, με στόχο να εξασφαλίσει ισόρροπη κατανομή των βαρών. Το 1934, το Συμβούλιο Υδατικών Πόρων (National Resources Board) των ΗΠΑ διόρισε Επιτροπή Υδατικών Πόρων για να εξετάσει “την ανάπτυξη ενός δικαίου συστήματος για τη διανομή του κόστους των έργων διαχείρισης υδάτων, το οποίο δεν θα περιλάμβανε μόνο ιδιωτικούς αλλά και κοινωνικούς λογαριασμούς”. Τελικά η Οδηγία για τον Έλεγχο Πλημμυρών (Flood Control Act) του 1936 επέτρεψε στο Σώμα Μηχανικού να εμπλακεί στον αντιπλημμυρικό έλεγχο, υπό τον όρο ότι «τα οφέλη, προς οποιονδήποτε και αν απευθύνονται πρέπει να υπερβαίνουν τα εκτιμώμενα κόστη». Αυτή η προσέγγιση, οδήγησε το 1950 στο «Πράσινο Βιβλίο», το οποίο αποπειράθηκε να κωδικοποιήσει τις αρχές της Ανάλυσης Κόστους - Οφέλους, προκειμένου να τις χρησιμοποιούν οι ομοσπονδιακές αρχές.

Εντός της δεκαετίας του 1960, πρωτοεμφανίζεται η Μέθοδος Υποθετικής Αξιολόγησης (CVM), η οποία αναγνωρίζεται και επίσημα το 1979, στην αναθεώρηση των «Αρχών και Προτύπων για την αξιολόγηση υδατικών έργων και προγραμμάτων» (Principles and Standards to Evaluate Water Projects) από το Συμβούλιο Υδάτινων Πόρων (Καλιαμπάκος και Δαμίγος, 2008). Γενικευμένη χρήση των μεθόδων αποτίμησης ξεκίνησε μετά την Έκθεση της NOAA (National Oceanic & Atmospheric Administration - Εθνική Υπηρεσία Ωκεανών και Ατμόσφαιρας - ΗΠΑ) για την εφαρμογή της υποθετικής αξιολόγησης, ως απάντηση στη συζήτηση που άνοιξε η περιβαλλοντική ζημιά που προέκυψε από τη διαρροή πετρελαιοειδών από το δεξαμενόπλοιο Exxon Valdez στην Αλάσκα το 1989 για την εξεύρεση μεθόδων αποτίμησης της οικονομικής ζημίας.

Σήμερα, οι χρήσεις της αποτίμησης έχουν διαδοθεί και σε άλλα πεδία πλην της κλασικής ανάλυσης κόστους οφέλους, με κυριότερες τις ακόλουθες (προσαρμογή από Καλιαμπάκο & Δαμίγο, 2008, Bateman et al., 2002):

- i. Ανάλυση κόστους οφέλους για έργα και προγράμματα
- ii. Ανάλυση πολιτικών και εκτίμησης επιπτώσεων από κανονιστικές διατάξεις
- iii. Εξέταση προτεραιοτήτων για την ανάπτυξη κάποιου οικονομικού τομέα - επιλογή επενδύσεων
- iv. Εξέταση προτεραιοτήτων για την επιλογή μεταξύ πολλών οικονομικών τομέων
- v. Πληροφορία βάσης για την επιβολή περιβαλλοντικών τελών ή φόρων
- vi. Ενσωμάτωση σε εθνικά ‘πράσινα’ λογιστικά συστήματα
- vii. Εκτίμηση ζημίας σε φυσικούς πόρους
- viii. Αστική ευθύνη για περιβαλλοντικές ζημίες
- ix. Κοστολόγηση περιβαλλοντικών αγαθών
- x. Εκτίμηση κοινωνικών επιτοκίων προεξόφλησης

Οι μέθοδοι διακρίνονται συνήθως σε πρωτογενείς και δευτερογενείς. Οι πρωτογενείς μέθοδοι διακρίνονται σε άμεσες και έμμεσες. Οι άμεσες δίνουν εκτιμήσεις, μέσα από τις απαντήσεις που δίνουν τα άτομα σε ερωτήσεις που σχετίζονται με την αξία ενός κατάλληλα περιγραφόμενου αγαθού. Οι έμμεσες συνθέτουν το μοντέλο με βάση το οποίο τα άτομα κάνουν οικονομικές επιλογές, μέσα από τη μελέτη της συμπεριφοράς τους στην αγορά. Οι δευτερογενείς μέθοδοι σχετίζονται με τη χρήση υφιστάμενων οικονομικών αποτιμήσεων (που έχουν προκύψει από πρωτογενείς μεθόδους) και την εφαρμογή κατάλληλων τεχνικών για την παραγωγή νέων.

Σύμφωνα με εναλλακτική ορολογία, οι μέθοδοι διακρίνονται σε Αποκαλυπτόμενης Προτίμησης (revealed preference), οι οποίες ταυτίζονται με τις έμμεσες, και σε Δεδηλωμένης Προτίμησης (stated preference), οι οποίες ταυτίζονται με τις άμεσες.

Οι Lange & Hassan (2006), Birol et al. (2006b) και Καλιαμπάκος & Δαμίγος (2008) κωδικοποιούν, περιγράφουν και σε ένα βαθμό συγκρίνουν τις μεθόδους που έχουν κατά καιρούς χρησιμοποιηθεί

για την αποτίμηση του νερού. Στον **Πίνακα 2.2-1** που ακολουθεί δίνονται επιγραμματικά οι εμφανιζόμενες στη βιβλιογραφία μέθοδοι αποτίμησης ανά κατηγορία.

Πίνακας 2.2-1. Παρουσίαση μεθόδων αποτίμησης υδατικών πόρων ανά κατηγορία

Πρωτογενείς Μέθοδοι	
Άμεσες μέθοδοι (Δεδηλωμένης Προτίμησης)	
Κόστος ταξιδιού	Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται για να εκτιμήσει αξίες χρήσης συνδεδεμένες με οικοσυστήματα ή περιοχές (δάση, υδροτόπους, πάρκα, παραλίες κλπ.) οι οποίες χρησιμοποιούνται για αναψυχή και στις οποίες ταξιδεύουν επισκέπτες για κωνήγι, ψάρεμα, περπάτημα ή παρατήρηση άγριας ζωής. Η βασική παραδοχή της μεθόδου είναι ότι ο χρόνος και το κόστος του ταξιδιού τα οποία βαρύνονται οι ταξιδιώτες αντιστοιχούν στην τιμή της πρόσβασης στην περιοχή. Έτσι η προθυμία πληρωμής των ατόμων για να επισκεφτούν την περιοχή μπορεί να εκτιμηθεί με βάση τον αριθμό των ταξιδιών και τα αντίστοιχα κόστη (Biroi, Karousakis & Koundouri, 2006b).
Υποθετική αξιολόγηση	Η μέθοδος βασίζεται στην έκφραση των προτιμήσεων των ατόμων για έναν περιβαλλοντικό πόρο (ή αγαθό), απαντώντας σε ερωτήσεις με υποθετικές επιλογές. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργείται υποθετική αγορά για το αγαθό στην οποία ο ερωτώμενος συμπεριφέρεται όπως σε μια πραγματική αγορά. Με βάση τις απαντήσεις που προέρχονται από δείγμα πληθυσμού είναι δυνατή η κατάστρωση οικονομετρικών μοντέλων (Bateman & Turner, 1992).
Μοντέλα Επιλογής: Υποθετική (ή Εξαρτημένη) ταξινόμηση Υποθετική (ή Εξαρτημένη) βαθμολόγηση Κατά ζεύγη σύγκριση Πειράματα επιλογής	Τα μοντέλα επιλογής ξεκίνησαν ως εναλλακτικές της CVM, με τα πρώτα από αυτά να έχουν τη μορφή της Υποθετικής Ταξινόμησης, όπου ο ερωτώμενος κατατάσσει ορισμένα εναλλακτικά σενάρια αντιμετώπισης ενός περιβαλλοντικού προβλήματος ή διαχείρισης ενός πόρου κατά φθίνουσα ή αύξουσα σειρά προτίμησης, αλλά και της Υποθετικής Βαθμολόγησης, όπου ο ερωτώμενος βαθμολογεί τα παρουσιαζόμενα σενάρια. Οι δύο αυτές μέθοδοι προέρχονται από την επιστήμη του marketing και είναι γνωστά με τον όρο Conjoint Analysis ²¹ . Παραλλαγή αυτών αποτελεί η σύγκριση κατά ζεύγη. Όταν τα εναλλακτικά σενάρια περιγράφονται από χαρακτηριστικά τα οποία έχουν διαφορετικά επίπεδα και ο ερωτώμενος καλείται να διαλέξει επιθυμητό σενάριο από ένα πακέτο (σετ σεναρίων) τότε η μέθοδος μεταπίπτει σε Πείραμα Επιλογής, που αποτελεί πλέον την κυρίαρχη μορφή Μοντέλου Επιλογής που χρησιμοποιείται στην περιβαλλοντική οικονομία (Bennett & Blamey, 2001).
Έμμεσες μέθοδοι (Αποκαλυπτόμενης προτίμησης)	
Καμπύλες ζήτησης και προσφοράς νερού	Οι καμπύλες καταστρώνονται από δεδομένα της αγοράς νερού, με την προϋπόθεση ότι η κατανάλωση νερού γίνεται από δημόσιο δίκτυο, καταγράφεται με ικανοποιητική ακρίβεια και η χρέωση των χρήσεων νερού (ύδρευση, άρδευση κλπ.) γίνεται διακριτά, με κλιμακούμενη χρέωση και βάσει του όγκου της κατανάλωσης (όχι με βάση άλλες μονάδες μέτρησης, όπως π.χ. το στρέμμα στην άρδευση). Σε αντίθεση περίπτωση η οικονομετρική ανάλυση είναι σχεδόν αδύνατη (Lange & Hassan, 2006· DESA, 2012).
Πωλήσεις δικαιωμάτων νερού	Σε αυτή την προσέγγιση η αποτίμηση προκύπτει από την ανάλυση αγορών δικαιωμάτων νερού. Τέτοιες αγορές έχουν εγκαθιδρυθεί σε διάφορες χώρες (π.χ. Ισπανία, Αυστραλία, Χιλή και ορισμένες Πολιτείες των ΗΠΑ) και έχουν στόχο την εξισορρόπηση σε τιμές νερού που αντιπροσωπεύουν την οριακή αξία του. Η επιτυχία τους έχει

²¹ Στα ελληνικά θα μπορούσε να αποδοθεί με τον όρο «Συζευγμένη Ανάλυση».

αμφισβητηθεί πολύ και γι' αυτό δεν είναι σημαντικά διαδεδομένες (Lange & Hassan, 2006· DESA, 2012).

Αξία ενεργητικού αποθεμάτων νερού	Το νερό αντιμετωπίζεται ως απόθεμα, όπως στην περίπτωση των ορυκτών, των δασών ή των ψαριών. Έτσι η αποτίμηση γίνεται με τη χρηματοποίηση του ενεργητικού, δηλαδή την παρούσα αξία της χρηματορροής που μπορεί να προκύψει από το απόθεμα νερού, στον κύκλο ζωής του. Στην απλούστερη περίπτωση η χρήση είναι μία και η εκτίμηση μπορεί να διευκολύνεται. Όταν όμως υπάρχουν πολλές δυνατές χρήσεις, οι υπολογισμοί δυσχεραίνονται, ιδιαίτερα στην περίπτωση που το νερό έχει και σημαντικές έμμεσες χρήσεις (Lange & Hassan, 2006).
Συνάρτηση παραγωγής	Η μέθοδος συνίσταται στην εκτίμηση μιας συνάρτησης που συνδέει τα μέσα παραγωγής, μεταξύ των οποίων και το νερό, με το παραγόμενο εισόδημα από το προϊόν μιας δραστηριότητας, π.χ. της αρδευτικής γεωργίας. Η συνάρτηση μετά χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό του οριακού προϊόντος του νερού και της κατά συνέπεια της συνεισφοράς του στο παραγόμενο εισόδημα (Lange & Hassan, 2006) ή την απώλεια εισοδήματος από την αύξηση του κόστους ή τη μείωση της ποσότητάς του (Καλιαμπάκος και Δαμίγος, 2008).
Υπολειμματική αξία	Η μέθοδος αποτελεί παραλλαγή της μεθόδου συνάρτησης παραγωγής και δυνητικά εφαρμόζεται στις περιπτώσεις που το νερό είναι ενδιάμεσο μέσο παραγωγής, οπότε συνήθως δεν διατίθενται στοιχεία για την κατάστροφη της συναρτήσεων (Renzetti & Dupont, 2003). Σε αυτή την περίπτωση γίνεται η παραδοχή ότι η αγορά όλων των υπολοίπων συντελεστών παραγωγής είναι πλήρως ανταγωνιστική και κατά συνέπεια η αξία που παράγεται από το νερό είναι ίση με το παραγόμενο εισόδημα από το προϊόν μείον το κόστος ευκαιρίας των λοιπών συντελεστών παραγωγής. Η εκτιμώμενη αξία αποτελεί μια προσέγγιση της μέσης αξίας του νερού (Lange & Hassan, 2006).
Αλλαγή στο καθαρό εισόδημα	Όταν η παραγωγή δεν αναφέρεται σε ένα προϊόν, αλλά σε ομάδα προϊόντων, η προσέγγιση της υπολειμματικής αξίας δεν ενδείκνυται αλλά μπορεί να γίνει μια συνολική εκτίμηση της αλλαγής του συνολικού καθαρού εισοδήματος που προκύπτει από μια αλλαγή στη διαθεσιμότητα νερού. Σε αυτή την περίπτωση εκτιμάται η οριακή αξία του νερού και είναι πολύ σημαντική η ύπαρξη αναλυτικών πληροφοριών ώστε η εκτίμηση να πατήσει σε μια συνάρτηση παραγωγού με τη δέουσα ακρίβεια (Lange & Hassan, 2006).
Συνάρτηση ζημίας	Η “συνάρτηση ζημίας” (damage function) είναι η ποσοτικοποιημένη μαθηματική έκφραση της σχέσης μεταξύ της έκθεσης σε συγκεκριμένους ρυπαντές και του είδους και της έκτασης ενός σχετιζόμενου αποτελέσματος σε έναν πληθυσμό-στόχο. Η έκθεση συνήθως μετράται σε επίπεδα συγκέντρωσης και της διάρκειας της έκθεσης και αναφέρεται και ως δοσολογία ή δόση (Heinz et al., 1976). Στην περίπτωση της περιβαλλοντικής οικονομίας, η κατάστροφη μιας “συνάρτησης ζημίας” εξαρτάται από την αντίληψη των κατοίκων μιας χώρας για το αποτέλεσμα των εκπομπών ενός συγκεκριμένου ρυπαντή, καθώς και στην αποτίμηση αυτού του αποτελέσματος και συνδέουν την αξία του ρυπανόμενου αγαθού με τα επίπεδα ρύπανσης (Carraro & Siniscalco, 1993). Η μέθοδος έχει υιοθετηθεί κυρίως σε ζητήματα αποτίμησης της βιομηχανικής ρύπανσης. Σε πολλές περιπτώσεις είναι δυνατόν να βασίζεται και σε στοιχεία αποτίμησης που προέρχονται

από μεθόδους Αποκαλυπτόμενης Προτίμησης (ΕΑΑ, 2006).

Εικαζόμενης προτίμησης

Η αποτίμηση των αποτελεσμάτων της υποβάθμισης των περιβαλλοντικών αγαθών (π.χ. ρύπανσης του περιβάλλοντος) εκτιμάται από τη θεωρητική διαφορά μεταξύ της τιμής που επιθυμούν οι ιδιοκτήτες γης και της τιμής που είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν οι πιθανοί αγοραστές γης (Maclean & Mundi, 1998).

Αποτρεπτική συμπεριφορά
Κόστος αποφυγής
Κόστος αποκατάστασης
Κόστος υποκατάστασης

Η μέθοδος στηρίζεται στην εκτίμηση κόστους σε τιμές αγοράς (Courant & Porter, 1981 και Dickie, 2003):

- για την αποφυγή μιας περιβαλλοντικής ζημίας (κόστος αποφυγής),
- για την επαναφορά του περιβάλλοντος ή του πόρου σε καθεστώς προ μιας περιβαλλοντικής ζημίας (κόστος αποκατάστασης)
- για την αντικατάσταση ενός αγαθού που υποβαθμίστηκε (π.χ. υπογείου νερού με ακατάλληλη ποιότητα για ανθρώπινη κατανάλωση) με ένα άλλο το οποίο θα παρέχει τις ίδιες ή ανάλογες οικοοικονομικές υπηρεσίες (αποτελεί εκτίμηση του κόστους ευκαιρίας).

Η εκτίμηση του κόστους είναι δυνατόν να βασίζεται είτε σε δεδομένα ερευνών πεδίου είτε σε υποθετικά σενάρια λήψης μέτρων (Lange & Hassan, 2006 και SAB, 2009).

Κόστος υγείας

Αποτελεί ειδικότερη περίπτωση της μεθόδου Αποτρεπτικής Συμπεριφοράς (Dickie, 2003);, καθώς περιλαμβάνει τα οφέλη που προκύπτουν από την υιοθέτηση μέτρων που θα προστατεύσουν την υγεία των ατόμων που υφίστανται μια περιβαλλοντική ζημία (αποφυγή κόστους θεραπείας, αύξηση προσδόκιμου ζωής, λιγότερος χαμένος εργασιακός χρόνος κλπ.) (Lange & Hassan, 2006).

Ηδονιστική τιμολόγηση
(ωφελιμιστική αποτίμηση)

Η μέθοδος βασίζεται στη θεωρία του Lancaster η οποία αναφέρει ότι κάθε αγαθό μπορεί να περιγραφεί ως μια δέσμη χαρακτηριστικών και των επιπέδων που αυτά τα χαρακτηριστικά έχουν, τα οποία αντανακλώνται στην τιμή του αγαθού. Συνήθης περίπτωση είναι η αξία της γης ή των ακινήτων, η οποία επηρεάζεται από τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος της γύρω περιοχής (Biol, Karousakis & Koundouri, 2006b).

Ηδονιστικός μισθός

Αποτελεί ειδικότερη περίπτωση της ωφελιμιστικής αποτίμησης, όπου τα επίπεδα διάφορων περιβαλλοντικών χαρακτηριστικών, αλλά και η ανάληψη κινδύνων υγείας αντανακλάται στο μισθό που τα άτομα αποδέχονται. Στη βιβλιογραφία υπάρχουν απόπειρες για σύνδεση της ποιότητας νερού και της αναψυχής που το νερό προσφέρει με τον ηδονιστικό μισθό (Clark & Kahn, 1989).

Δευτερογενείς Μέθοδοι

Μεταφορά Αξίας

Η μέθοδος περιλαμβάνει την εκτίμηση του πλεονάσματος καταναλωτή σε μια περιοχή, η οποία αποκαλείται περιοχή εφαρμογής (policy site) με βάση στοιχεία και εκτιμήσεις για το πλεόνασμα του καταναλωτή σε μία αρχική περιοχή αναφοράς (study site). Οι εκτιμήσεις στην περιοχή αναφοράς συνήθως προέρχονται από εφαρμογές μεθόδου CVM (Dumas et al., 2005).

Μεταανάλυση

Πρόκειται για μέθοδο που συχνά συγχέεται με τη μέθοδο Μεταφοράς

Αξίας, όμως χρησιμοποιεί στοιχεία αποτίμησης από διάφορες περιοχές εντός ή εκτός ενός κράτους μαζί με γενικότερα στοιχεία για τον τρόπο αποτίμησης (τύπος μεθόδου, μέγεθος δείγματος, εθνικά στατιστικά στοιχεία κλπ.) για να εκτιμήσει την αξία ενός αγαθού σε άλλη περιοχή (Lindhjem & Navrud, 2007). Στην πράξη πρόκειται συνήθως για μια περιοχική (regional) ανάλυση αξιών.

Κεφάλαιο 3. Μεθοδολογική προσέγγιση

3.1. Πρωτογενείς μέθοδοι

3.1.1. Εισαγωγή

Οι πρωτογενείς μέθοδοι στην έρευνα σχετίζονται με τη λήψη δεδομένων στο πεδίο μετά από παρατηρήσεις των ίδιων των ερευνητών (Kalof et al., 2008). Στην περιβαλλοντική οικονομία οι πρωτογενείς μέθοδοι σχετίζονται με τη λήψη οικονομικών και κοινωνικών πληροφοριών μέσα από έρευνες πεδίου, με προσωπικές, τηλεφωνικές συνεντεύξεις ή άλλα μέσα (Unsworth & Petersen, 1995). Στις πρωτογενείς περιλαμβάνονται άμεσες και έμμεσες μέθοδοι Αποκαλυπτόμενης και Δεδηλωμένης Προτίμησης. Η μόνη προϋπόθεση που τίθεται από τη βιβλιογραφία προκειμένου μια έρευνα να χαρακτηρίζεται ως πρωτογενής είναι η συλλογή στοιχείων να γίνεται από τον ερευνητή και να αφορά το συγκεκριμένο υπό έρευνα αγαθό και να μην αποτελεί απόρροια εκτιμήσεων που έγιναν για άλλο αγαθό σε άλλη ή την ίδια περιοχή. Οι πρωτογενείς πληροφορίες μπορεί να αφορούν στοιχεία από πραγματικές ή υποθετικές αγορές, αλλά πάντα οδηγούν στην άμεση ή έμμεση εκτίμηση της αξίας του αγαθού.

Στην παρούσα διατριβή χρησιμοποιούνται οι μέθοδοι της Υποθετικής Αξιολόγησης (CVM) και των Πειραμάτων Επιλογής (DCE), με στόχο την κάλυψη του κενού στην ελληνική βιβλιογραφία σε σχέση με την αποτίμηση της αξίας των υπογείων νερών, στη λεκάνη του Ασωπού, και γενικότερα στη χώρα. Η διάκριση των μεθόδων έχει λάβει υπ' όψιν της την ταξινόμηση που παρουσιάστηκε εν συντομία στην παράγραφο 2.2, αλλά και τη διάκριση που δίνουν οι Brouwer et al. (2009) στο πλαίσιο του προγράμματος AQUAMONEY για την εφαρμογή της περιβαλλοντικής οικονομίας στο πλαίσιο της ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ.

3.1.2. Μέθοδος Αποτρεπτικής Συμπεριφοράς

3.1.2.1. Εισαγωγή – Ιστορικό – Βασικά στοιχεία

Η μέθοδος ΑΒ αφορά την εκτίμηση του κόστους οποιουδήποτε μέτρου λαμβάνεται για να μετριαστούν ή να αποφευχθούν οι δυσμενείς συνέπειες μιας περιβαλλοντικής ζημίας (π.χ. ρύπανσης υπογείου νερού). Στα μέτρα μπορεί να περιλαμβάνονται: αγορά αγαθών, τροφών, αναλωσίμων, αλλαγή στην καθημερινή ρουτίνα, δαπάνες για προσαρμογή σε μια νέα κατάσταση, αποφυγή έκθεσης σε ρύπους κλπ. (Brouwer et al., 2009). Συχνά η μέθοδος αναφέρεται και ως μέθοδος «αμυντικών δαπανών» (defensive expenditure method) και εφαρμόζεται συνήθως για την εκτίμηση του κόστους σε περιπτώσεις:

- Υδρευτικής χρήσης (υπόγειο και επιφανειακό νερό)
- Χρήσης για οικολογικούς σκοπούς (υπόγειο και επιφανειακό νερό)
- Μεταβατικές χρήσεις (υπόγειο και επιφανειακό νερό)
- Περιπτώσεις αποφυγής καθιζήσεων (ειδικά για υπόγειο νερό)

Τα εκτιμώμενα κόστη της ΑΒ σχετίζονται με την επένδυση κεφαλαίου και το λειτουργικό κόστος για υποδομές, είτε ιδιωτικές είτε δημόσιες, και βασίζονται σε παραδοχές σχετικά με την έκταση και το μέγεθος των αναγκαίων έργων, τις εξυπηρετούμενες χρήσεις, τη συμπληρωματικότητα ή την αλληλεπικάλυψη με άλλα έργα κλπ. Οι δαπάνες αναζητούνται κυρίως μέσα από την επικοινωνία με αρχές και παράγοντες της τοπικής κάθε φορά αγοράς, αλλά και με έρευνες τηλεφωνικές και προσωπικές, στις οποίες οι ερωτώμενοι δίνουν πληροφορίες για τα μέτρα που έχουν τυχόν λάβει και τους παράγοντες που επηρεάζουν αυτές τις επιλογές (Abdalla et al., 1992). Από τη διεθνή

εμπειρία διαφαίνεται πως για να είναι η μέθοδος αποτελεσματική, καλό θα είναι να συλλέγονται εμπειρικές πληροφορίες (δηλ. πληροφορίες πεδίου) ώστε να επιτρέψουν το διαχωρισμό των συγκεκριμένων δαπανών από τυχαίες ή καθημερινές επιλογές (Escofet & Bravo-Pena, 2007).

Η θεωρητική τεκμηρίωση των αποτρεπτικών δαπανών βασίζεται στη θεωρία καταναλωτικής συμπεριφοράς, γνωστή ως συνάρτηση (υπόδειγμα) παραγωγής νοικοκυριού (CVGW, 1997). Στο πλαίσιο αυτό, το νοικοκυριό παράγει καταναλωτικά αγαθά χρησιμοποιώντας διάφορες εισροές, ορισμένες εκ των οποίων υφίστανται υποβάθμιση λόγω ρύπανσης. Το νοικοκυριό μπορεί να ανταποκριθεί στην αυξημένη υποβάθμιση των εισροών του με διάφορους τρόπους, οι οποίοι είναι γνωστοί ως αποτρεπτικές συμπεριφορές. Βέβαια, αναφέρονται και περιπτώσεις AB (Thurston et al., 2009) όπου οι δαπάνες είναι δυνατόν να αναλαμβάνονται σε συλλογικό επίπεδο (π.χ. κοινότητα, δημόσιο) και όχι σε επίπεδο νοικοκυριού.

Με βάση την εμπειρία, υπάρχουν περιορισμοί στη μέθοδο. Τα άτομα μπορεί να λαμβάνουν παραπάνω από μία μορφές AB σε μια περιβαλλοντική αλλαγή, και η Αποτρεπτική Συμπεριφορά να έχει και θετικές συνέπειες (οφέλη) τα οποία συχνά δεν εξετάζονται (Biroi et al., 2006b) από λάθος ή εσκεμμένα (Brouwer et al., 2009), π.χ. η αγορά εμφιαλωμένου νερού για να αποφύγει κανείς ρυπασμένο νερό ύδρευσης μπορεί να έχει οφέλη στη γεύση του. Επιπλέον, τα μέτρα που λαμβάνονται συνήθως είναι διακριτά και φαίνεται πως λαμβάνονται όταν η ευημερία του νοικοκυριού τείνει να πέσει κάτω από ένα κατώφλι, περιορίζοντας τη δυνατότητα εκτίμησης οριακού κόστους για διάφορα επίπεδα ρύπανσης.

Άπαξ και παρατηρηθούν αποτρεπτικές δαπάνες, το επόμενο ερώτημα που τίθεται αφορά τα κόστη και τα οφέλη αυτών των δαπανών, και φαίνεται ότι τα άτομα κρίνουν ότι τα οφέλη είναι μεγαλύτερα από τα κόστη και συνεπώς πρέπει τα κόστη να θεωρούνται τουλάχιστον ίσα με τα οφέλη (Escofet & Bravo-Pena, 2007). Έτσι, όλοι οι συγγραφείς που αναφέρονται στα προηγούμενα εδάφια συναινούν στο ότι οι αποτρεπτικές δαπάνες συνήθως αποτελούν το κάτω όριο του μέτρου εκτίμησης του οφέλους από τη μείωση των εξωτερικοτήτων της ρύπανσης των νερών και ως εκ τούτου αποτελούν και κάτω όριο της αξίας του αγαθού.

Η μέθοδος έχει δύο εκδοχές. Στη βασική της εκδοχή (Abdalla et al., 1992, Laoudi et al., 2011) γίνεται εκτίμηση του κόστους μέτρων που λαμβάνουν τα νοικοκυριά προκειμένου να παρακάμψουν την υποβάθμιση του αγαθού (π.χ. εν προκειμένω του νερού). Αυτά τα έξοδα υπολογίζονται εξωστρεφώς από άθροιση των δαπανών σε επίπεδο πληθυσμού ενδιαφέροντος, αξιολογώντας και στοιχεία από έρευνες, δημόσιους φορείς, ομάδες ενδιαφερομένων και ειδικών τεχνικών. Στην εξελιγμένη της εκδοχή, η μέθοδος συνδυάζεται με τη μέθοδο κόστους υγείας (ή ασθένειας), όπου το ελάχιστο κόστος αποτροπής είναι συνάρτηση της τιμής του μέτρου αποτροπής, του εισοδήματος, του χρόνου ασθένειας και της ρύπανσης (Dickie, 2003 και Pattanayak & Yang, 2005).

Την απαρχή εφαρμογής της μεθόδου ο Blomquist (2003) τοποθετεί στο 1965 την εποχή που διατυπώθηκε η θεωρία της κατανομής του χρόνου, και η θεωρία της αυτο-ασφάλισης και αυτο-προστασίας. Συνεχίζοντας στο χρόνο, ο Smith το 1991 και ο Freeman το 1993 παρέδωσαν σημαντικές επισκοπήσεις της μεθόδου και χρήση του υποδείγματος παραγωγής του νοικοκυριού για την αποτίμηση περιβαλλοντικών αλλαγών. Παράλληλα, η μέθοδος χρησιμοποιήθηκε ιδιαίτερα στην αποτίμηση της αξίας στατιστικής ανθρώπινης ζωής (value of statistical life - VSL) και στην αποτίμηση της υγείας και της μακροημέρευσης.

3.1.2.2. Ανάλυση

Στην περίπτωση των περιβαλλοντικών αγαθών, η ανάλυση ξεκινάει από τη βάση ότι τα άτομα, μόλις καταλάβουν ή πληροφορηθούν ότι κάποια περιβαλλοντική αλλαγή αποτελεί κίνδυνο για την ευημερία τους, αποφασίζουν να αλλάξουν ορισμένες από τις συνήθειες και την κατανομή του εισοδήματός τους προς διάφορες δαπάνες, προκειμένου να το γενικότερο κίνδυνο αλλαγής τους επιπέδου ευημερίας τους (Dickie, 2003).

Αφήνοντας τα μοντέλα διαχείρισης χρόνου και εκτίμησης της αξίας της στατιστικής ζωής, τα οποία εκφεύγουν του σκοπού της παρούσας διατριβής, το απλούστερο μοντέλο AB έχει διατυπωθεί από τους Courant & Porter (1981) και περιλαμβάνει ένα είδος AB S το οποίο χρησιμοποιείται για τη βελτίωση C της ποιότητας ενός περιβαλλοντικού αγαθού A. Η ευημερία U ενός ατόμου εξαρτάται από την κατανομή του εισοδήματος του ατόμου (Y) μεταξύ του κόστους βελτίωσης C και των υπολοίπων καταναλωτικών αγαθών συγκεντρωτικά, θεωρούμενα ως εικονικό αγαθό X. Έτσι:

$$U = U(C, X) \quad (3.1-1)$$

$$C = C(S, A) \quad (3.1-2)$$

$$V = V\{Y, P(A)\} \quad (3.1-3)$$

όπου V είναι η συνάρτηση έμμεσης ωφέλειας και P(A) το κόστος αποτροπής, ως συνάρτηση μόνο του επιπέδου του αγαθού.

Μια απειροελάχιστη οριακή μεταβολή της ποιότητας του αγαθού A, οδηγεί στην ακόλουθη συνθήκη ισορροπίας:

$$\frac{dV}{dA} = \frac{\partial V}{\partial Y} \frac{dY}{dA} + \frac{\partial V}{\partial P} \frac{dP}{dA} = 0 \quad (3.1-4)$$

Ορίζοντας

$$C = - \frac{\partial V / \partial P}{\partial V / \partial Y} \quad (3.1-5)$$

Προκύπτει ότι

$$\frac{dY}{dA} = C \frac{dP}{dA} \quad (3.1-6)$$

Αν για κάποιο λόγο η ποιότητα του αγαθού βελτιωθεί (π.χ. το άτομο μετακομίσει σε άλλη πόλη) τότε η ποσότητα C(dP/dA) του δεξιού σκέλους της Εξ. 3.1-6 μικραίνει και μαζί μικραίνει και το κόστος αγοράς του προηγούμενου επιπέδου ποιότητας. Στη θεωρία, το εισόδημα κατά την αλλαγή αυτή θα πρέπει επίσης να έχει μειωθεί κατά το ίδιο ακριβώς ποσό και αυτή η μείωση είναι η προθυμία πληρωμής WTP = dY/dA που αποτελεί το οριακό όφελος από τη βελτίωση της ποιότητας.

Από πλευράς καταναλωτικής συμπεριφοράς, η παρατηρούμενη συμπεριφορά των καταναλωτικών δαπανών θα είναι διαφορετική, καθώς στην πράξη το επίπεδο ποιότητας θα ανέβει αφού το χαμηλότερο κόστος αγοράς των μέσων που εξασφαλίζουν την ποιότητα θα οδηγήσει σε αγορά περισσότερης ποιότητας αγαθού A. Έτσι, για τις συνολικές αποτρεπτικές δαπάνες E θα ισχύει:

$$E = P \times C \quad (3.1-7)$$

$$\frac{dE}{dA} = P \frac{dC}{dA} + C \frac{dP}{dA} \quad (3.1-8)$$

Οι εξισώσεις 3.1-6 και 3.1-8 έχουν στο δεξιό τους σκέλος έναν κοινό όρο. Η Εξ. 3.1-6 εκφράζει την προθυμία πληρωμής και η Εξ. 3.1-8 τη μεταβολή στις αποτρεπτικές δαπάνες. Υποθέτοντας ότι η αλλαγή στο επίπεδο ποιότητας του αγαθού δεν οδηγεί το άτομο σε παρέκκλιση από την καμπύλη ίσης ωφέλειας του Hicks (δηλαδή ότι $dU/dA = 0$), τότε θα πρέπει να σημειωθεί ότι η πτώση της τιμής της ποιότητας του αγαθού θα οδηγήσει σε αγορά περισσότερης ποιότητας και ως εκ τούτου $dC/dA > 0$. Έτσι η εκτίμηση των αποτρεπτικών δαπανών αναμένεται να υποτιμά την προθυμία πληρωμής. Εάν όμως για κάποιο λόγο ελαστικότητας της επιθυμητής ποιότητας του αγαθού σε σχέση με την τιμή, οι τελικές δαπάνες μειωθούν, τότε οι αποτρεπτικές δαπάνες υπερεκτιμούν την προθυμία πληρωμής και η μέθοδος αποτυγχάνει.

Τέλος, θα πρέπει να αναφερθεί ότι με βάση την πρόσφατη έρευνα των Brouwer et al. (2009), στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού προγράμματος AQUAMONEY, το πλεονέκτημα της μεθόδου είναι ότι παρέχει θεωρητικά σωστές εκτιμήσεις βασισμένες σε πραγματικές δαπάνες και ως εκ τούτου ενέχει το στοιχείο της εγκυρότητας. Η προσέγγιση αυτή στην πράξη είναι εν μέρει μόνο ορθή, καθώς στις σχετικές δημοσιεύσεις γίνονται αρκετές παραδοχές, ορισμένες εκ των οποίων υποθέτουν μόνο τα κόστη και δεν τα λαμβάνουν από πραγματική αγορά. Με βάση την ίδια πηγή, στα μειονεκτήματα της μεθόδου περιλαμβάνονται (i) η αποτυχία της μεθόδου να εκτιμήσει την πλήρη προθυμία πληρωμής (βλ. παραπάνω), (ii) η αναγκαστική παραγνώριση του γεγονότος ότι οι δαπάνες αποτροπής μπορεί να έχουν και παράπλευρα οφέλη, τα οποία αποδίδονται στο υπόγειο νερό χωρίς να έχουν σχέση με αυτό και (iii) οι καμπύλες αποτρεπτικού κόστους και ευημερίας είναι δυνατόν να μεταβάλλονται με το χρόνο.

3.1.2.3. Εφαρμογή στο υπόγειο νερό

Οι Abdalla et al. (1992) αποτελούν την πλέον γνωστή περίπτωση εφαρμογής της μεθόδου και αναφέρεται σε όλες τις μετέπειτα δημοσιεύσεις επί του θέματος. Στο πλαίσιο για την αποτίμηση των υπογείων νερών (USEPA, 1995) αναφέρονται περιπτώσεις που σε ανάλυση RIA υιοθετήθηκε η προσέγγιση της εκτίμησης αποτρεπτικών δαπανών (κόστος αποτροπής) στη βάση της αντίδρασης σε γεγονότα ρύπανσης υπογείου νερού. Οι αποτρεπτικές δαπάνες εκτιμήθηκαν ως οι πλέον αποδοτικές ως προς το κόστος δαπάνες (cost-efficient responses), σε συνδυασμό με εκτίμηση της αβεβαιότητας. Η προσέγγιση αυτή αποτελεί το κάτω όριο του κόστους αποφυγής και της προθυμίας πληρωμής, καθώς δεν εκφράζουν την πραγματική προθυμία του κοινού, ούτε πραγματικά κόστη που όντως πραγματοποιήθηκαν. Η επιτροπή για την αποτίμηση του υπογείου νερού (CVGW, 1997) περιορίζεται στο να επιβεβαιώσει τα ευρήματα αυτά και δεν αναφέρεται σε περισσότερα.

Οι Gorlach & Interwies (2003) αναφέρουν αρκετές περιπτώσεις αποτιμήσεων με τη μέθοδο αυτή:

- στην Πενσυλβάνια των ΗΠΑ το 1989, με μικρό δείγμα νοικοκυριών
- στην Πενσυλβάνια των ΗΠΑ, δύο έρευνες δημοσιευμένες μαζί το 1990, για δαπάνες σε υδροφορείς με αντίστοιχα γεγονότα ρύπανσης
- σε Μασσαχουσέτη, Νέα Υόρκη και Πενσυλβάνια, σε 15 διάσπαρτες κοινότητες, δημοσιευμένες το 1991, με θέμα την κατανάλωση εμφιαλωμένου νερού ως μέτρου αποφυγής του υπογείου νερού
- στην Πενσυλβάνια των ΗΠΑ, σε περιοχή με οργανική ρύπανση, δημοσιευμένη το 1992
- στην Πενσυλβάνια των ΗΠΑ, σε περιοχή με μικροβιολογική επιβάρυνση, δημοσιευμένη το 1993
- στο Κεμπέκ του Καναδά, δημοσιευμένη το 1999, η οποία μελέτησε δαπάνες για την αποφυγή κατανάλωσης υπογείου νερού ρυπασμένου από νιτρικά

Οι Hardisty & Ozdemiroglu (2005) αναφέρουν τουλάχιστον άλλες 2 έρευνες από την αμερικανική βιβλιογραφία (προέλευση: ΗΠΑ) στις οποίες εκτιμήθηκαν τα κόστη για την αποκατάσταση της ποιότητας νερού ενός υδροφορέα όπου αξιοποιήθηκαν τύποι της μεθόδου ΑΒ και συγκεκριμένα επενδύσεις για την απομάκρυνση αγροχημικών από το νερό χρήσης και χρήση συστημάτων επεξεργασίας στα σημεία χρήσης του νερού με παράλληλη υποκατάστασή του από αγορά νερού από άλλη περιοχή.

Οι Johns & Ozdemiroglu (2007) αναφέρουν έρευνα ΑΒ στην οποία χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από τις ακόλουθες πηγές:

- i. τοπικές δημοσκοπήσεις για την εκτίμηση του ποσοστού των κατοίκων που χρησιμοποιούσαν εμφιαλωμένο νερό προκειμένου να αποφύγουν το ρυπασμένο υπόγειο νερό της περιοχής τους.
- ii. ερωτηματολόγια προς βιομηχανίες της περιοχής της οποίας ο υπόγειος υδροφορέας είχε ρυπανθεί, προκειμένου να διαπιστωθεί η έκταση στην οποία οι βιομηχανίες είχαν λάβει μέτρα αποτρεπτικά της ρύπανσης (π.χ. συστήματα επεξεργασίας νερού)
- iii. στοιχεία από τοπικές εταιρείες κοινής ωφέλειας με αρμοδιότητα την παροχή πόσιμου νερού, για να διαπιστωθούν οι αποτρεπτικές τους δαπάνες και πώς το κόστος πέρασε στους καταναλωτές

Η συγκεκριμένη έρευνα αναφέρεται ως μία από τις πλέον πρόσφατες (2007) και ελάχιστες του είδους της στην Ευρώπη.

Συμπερασματικά, πρέπει να αναφερθεί ότι η μέθοδος ΑΒ συστηματικά αλλά όχι συχνά εμφανίζεται σε μελέτες περίπτωσης ως κύριο ή συμπληρωματικό εργαλείο αποτίμησης, καθώς αξιοποιείται το πλεονέκτημά της για γρήγορες και έγκυρες εκτιμήσεις της αξίας του υπογείου νερού. Η τακτική αυτή ξεκίνησε από τη δεκαετία του 1980 και συνεχίζεται σε διάφορα μέρη του κόσμου έως και σήμερα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η χρήση της στα ΣΔΛΑΠ της Ελλάδας (Κ/ΞΙΑ Διαχείρισης Υδάτων Θεσσαλίας, Ηπείρου και Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, 2012), αλλά και άλλων κρατών-μελών της ΕΕ.

3.1.3. Μέθοδος κόστους υποκατάστασης/αποκατάστασης

3.1.3.1. Εισαγωγή - Βασικά στοιχεία - Ιστορικό

Η μέθοδος κόστους υποκατάστασης είναι μέθοδος βασισμένη σε δεδομένα πραγματικών αγορών (Brouwer et al., 2009). Το δε κόστος υποκατάστασης εκφράζει τη δαπάνη για τη χρήση ενός ανθρωπογενούς συστήματος ως εναλλακτικής λύσης έναντι της απώλειας μιας υπηρεσίας που προσέφερε ένας περιβαλλοντικός πόρος. Το κόστος αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως αξία για τη υπηρεσία αυτή (Bockstael et al., 2000).

Οι τρεις προϋποθέσεις που θέτουν οι ερευνητές για τη χρήση του κόστους υποκατάστασης ως μέτρου της αξίας ενός πόρου είναι:

- i. Το ανθρωπογενές σύστημα να μπορεί να προσφέρει υπηρεσίες (λειτουργίες) που να είναι ισοδύναμες σε ποιότητα και ποσότητα με τις φυσικές,
- ii. Το ανθρωπογενές σύστημα να αποτελεί την εναλλακτική ελάχιστου κόστους για την επίτευξη του σκοπού αυτού,
- iii. Τα άτομα αθροιστικά να είναι διατεθειμένα να αναλάβουν το κόστος του συστήματος αυτού όταν εκλείπουν οι υπηρεσίες του φυσικού συστήματος.

Όπως φαίνεται από τη διαθέσιμη βιβλιογραφία, στην έννοια του κόστους υποκατάστασης υπεισέρχονται δύο επιμέρους έννοιες οι οποίες δημιουργούν αμφιβολίες για τη μέθοδο αυτή και τις μέχρι σήμερα εφαρμογές της. Κατ' αρχήν, διαπιστώνεται, (π.χ. σχετικά παραδείγματα δίνει το SAB, 2009) ότι ορισμένοι ερευνητές χρησιμοποιούν τον όρο υποκατάσταση ακόμα και όταν δεν υπάρχει εναλλακτικός πόρος, αλλά απλώς γίνεται επεξεργασία ή τροποποίηση του τρόπου λήψης του ρυπασμένου πόρου. Δηλαδή συχνά δεν γίνεται διάκριση μεταξύ κόστους αποτροπής και κόστους υποκατάστασης με αποτέλεσμα να μην είναι σαφής ο χαρακτήρας των εφαρμογών της μιας και της άλλης μεθόδου (αν υποθεθεί εν τέλει ότι έχουν διαφορές μεταξύ τους).

Οι Brouwer et al. (2009) θεωρούν ότι η μέθοδος είναι εφαρμόσιμη για το νερό ως περιβαλλοντικό αγαθό και την κατατάσσουν ξεχωριστά από τη μέθοδο AB, αν και τα λίγα παραδείγματα που παραθέτουν δεν διαλευκαίνουν πλήρως το ζήτημα. Αντιθέτως, εντείνουν τη δυσκολία διαχωρισμού, καθώς μέθοδοι με κοινό όνομα «κόστους υποκατάστασης/αποτρεπόμενου κόστους» εμφανίζονται σε περιπτώσεις αποτίμησης της αξίας παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας, ενώ μέθοδοι κόστους υποκατάστασης οικοτόπων περιλαμβάνουν τη μετακίνηση ειδών σε άλλη περιοχή, η οποία κάλλιστα θα μπορούσε να θεωρηθεί αποτρεπτικό μέτρο. Ο όρος που χρησιμοποιείται για τα ανθρωπογενή συστήματα που αναφέρθηκαν παραπάνω είναι «σκιώδη έργα», δηλαδή τεχνικά έργα τα οποία υποκαθιστούν τις λειτουργίες φυσικών οικοσυστημάτων ή τις υπηρεσίες ορισμένων πόρων. Τα «σκιώδη έργα» είναι δυνατόν να περιλαμβάνουν είτε παντελώς νέες κατασκευές, είτε τροποποιήσεις υφιστάμενων ώστε να επιτελούν νέες λειτουργίες, είτε έργα αποκατάστασης μιας άλλης φυσικής περιοχής ώστε να παρέχει την ίδια λειτουργία/υπηρεσία με αυτή που χάθηκε. Επισημαίνεται ιδιαίτερα η αβεβαιότητα που συνδέεται με τα «σκιώδη έργα» και τις λειτουργίες που μπορούν να επιτελέσουν, η οποία είναι περισσότερο έκδηλη εάν το «σκιώδες έργο» βρίσκεται μακριά από την αρχική περιοχή και τα οφέλη που πηγάζουν από αυτό αφορούν άλλο πληθυσμό.

Η δεύτερη έννοια η οποία δημιουργεί αμφιβολίες για τη μέθοδο είναι αυτή του ελάχιστου κόστους, η οποία σχετίζεται με την προαναφερόμενη προϋπόθεση (ii). Το πρόβλημα είναι ότι η προϋπόθεση (iii) εν δυνάμει μπορεί να ακυρώσει την προϋπόθεση (ii) στην περίπτωση που το κοινό είναι διατεθειμένο να αναλάβει το κόστος μιας λύσης που δεν έχει το ελάχιστο κόστος. Κάτι τέτοιο δεν πρέπει να θεωρείται σπάνιο, καθώς η διεξαγωγή μελέτης CBA δεν είναι προϋπόθεση για οποιαδήποτε ανθρωπογενή παρέμβαση σε ρυπασμένα ή υποβαθμισμένα φυσικά συστήματα, οπότε είναι πιθανόν να μην υπάρχει απόδειξη για τη σχέση του κόστους μιας λύσης με το ελάχιστο κόστος.

Επισημαίνεται ότι το SAB (2009) αναφέρει επίσης μια ειδική περίπτωση κόστους υποκατάστασης, την Ανάλυση Ισοδυναμίας Οικοσυστήματος (Habitat Equivalency Analysis - HEA) η οποία έχει χρησιμοποιηθεί στις ΗΠΑ στις περιπτώσεις Εκτίμησης Ζημίας σε Φυσικούς Πόρους (Natural Resource Damage Assessments - NRDA), όπως έχει επιβληθεί από τις νομοθετικές πράξεις γνωστές διεθνώς ως CERCLA και OPA²². Η HEA αναζητά τα έργα αποκατάστασης που θα μπορούσαν να παράσχουν υπηρεσίες οικοσυστημικές ή και άλλες (συμπεριλαμβανομένων επενδύσεων κεφαλαίου, όπως π.χ. μαρίνες) και οι οποίες θα είναι επαρκείς για να αποζημιώσουν την απώλεια από ένα πλήγμα σε έναν φυσικό πόρο (π.χ. από διάθεση επικίνδυνων αποβλήτων ή από πετρελαιοκηλίδα). Η ανάλυση HEA δίνει σε μια πρώτη προσέγγιση τη σχέση μεταξύ κόστους υποκατάστασης και κόστους αποκατάστασης, το οποίο περιγράφεται ακολούθως.

Όσον αφορά το κόστος αποκατάστασης, αυτό ερμηνεύεται επαρκώς από τον όρο «σκιώδη έργα» των Brouwer et al. (2009), καθώς προϋποθέτει ότι έχει κοστολογηθεί ένα πραγματικό ή υποθετικό έργο αποκατάστασης του πόρου που υποβαθμίζεται. Στην πράξη, η αποκατάσταση είναι η λύση η

²² 'Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act' και 'Oil Pollution Act'

οποία αν δεν εφαρμοστεί έχει ως πρώτη εναλλακτική την υποκατάσταση του πόρου. Σύμφωνα με την Sundberg (2004), “η αποκατάσταση ενός οικοτόπου ως αντιστάθμιση στην υποβάθμιση μπορεί να ιδωθεί ως τεχνική υποκατάστασης”, θέση που μπορεί εύκολα να μεταφερθεί και σε άλλα περιβαλλοντικά αγαθά όπως το υπόγειο νερό.

Ο Dosi (2000), σε σχετική εργασία του για την οικονομική επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών για τη Λατινική Αμερική και την Καραϊβική, αναφέρει τα ακόλουθα προαπαιτούμενα για την εφαρμογή της μεθόδου:

- i. Η ακρίβεια υπολογισμών του κόστους θα πρέπει να είναι λογική
- ii. Η μέθοδος δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε ιδιαίτερα σπάνια και αναντικατάστατα αγαθά
- iii. Η μέθοδος υποκρύπτει την παραδοχή ότι τα κόστη αποκατάστασης δεν υπερβαίνουν την οικονομική αξία του αγαθού ή των υπηρεσιών που προσφέρει αυτό
- iv. Η αποκατάσταση της αρχικής παραγωγικότητας του πόρου μπορεί να είναι τεχνικά αδύνατη
- v. Η εξεύρεση αγοραίων αγαθών για υποκατάσταση/αποκατάσταση είναι δύσκολη σε κάποια είδη περιβαλλοντικών αγαθών
- vi. Η πλήρης αποκατάσταση, ακόμα και αν καταστεί εφικτή, είναι πιθανόν να κρατήσει περισσότερο από το μέσο χρόνο αποκατάστασης των υπηρεσιών νερού χρήσης προς τον άνθρωπο

Επίσης, ο ίδιος ερευνητής ισχυρίζεται ότι είναι διάχυτη η αντίληψη πως «μπορεί απλούστατα να κοστίζει περισσότερο να αποκαταστήσεις ένα αγαθό, απ’ ότι αυτό άξιζε αρχικά», αναφερόμενος στην ύπαρξη υποκαταστάτων αγαθών και τους κόστους αξιοποίησής τους για την υποκατάσταση του χαμένου ή υποβαθμισμένου πόρου.

Το βασικό πλεονέκτημα που κάνει τη μέθοδο δημοφιλή είναι η ευκολία εκτίμησης του κόστους αποκατάστασης, είτε από απ’ ευθείας παρατηρήσεις είτε μέσω εξωτερικών επιστημονικών εργασιών. Βασικά μειονεκτήματα της μεθόδου είναι: (α) αποτελεί ελάχιστο όριο της ΣΟΑ του αγαθού (β) ενέχει σημαντικό κίνδυνο υποτίμησης της ΣΟΑ διότι η αποκατάσταση μπορεί να μην αποκαθιστά όλες τις αρχικές υπηρεσίες του αγαθού, αλλά μόνο μέρος αυτών και (γ) είναι πιθανό να υπάρχουν δευτερεύοντα οφέλη από την αποκατάσταση τα οποία δεν λαμβάνονται υπ’ όψιν (αν και πιθανώς θα έπρεπε να εξαιρεθούν από την αξία) (ME & eftec, 2001).

Κατά τον Brouwer (2009) η μέθοδος κόστους υποκατάστασης/αποκατάστασης βρίσκεται στην ίδια κατηγορία με τη μέθοδο εξοικονόμησης κόστους, η οποία σχετίζεται με την εκτίμηση της αξίας μιας υπηρεσίας που προσφέρει ένα αγαθό μέσω του κόστους της αμέσως καλύτερης εναλλακτικής λύσης. Η μέθοδος αυτή έχει χρησιμοποιηθεί κατά κόρον στις θαλάσσιες και ποτάμιες μεταφορές. Η μέθοδος εκτιμά το κόστος ευκαιρίας από τη μη αντικατάσταση του πόρου με την εναλλακτική του λύση. Οι βασικές παραδοχές που απαιτούνται για την εφαρμογή αυτής της μεθόδου, και για τις οποίες έχει δεχθεί κριτική είναι: (α) ότι δεν μπορεί να λάβει υπ’ όψιν τις αποκλίσεις στη χρονική διάρκεια της παροχή των υπηρεσιών (π.χ. στις μεταφορές, δεν μπορεί να αξιολογήσει τη διαφορά στο χρόνο παράδοσης δύο εναλλακτικών) και (β) ότι η αλλαγή στο κόστος δεν θα επηρεάσει την καμπύλη ζήτησης του αγαθού.

Όσον αφορά το ιστορικό της μεθόδου κόστους υποκατάστασης/αποκατάστασης, και με δεδομένο ότι η μέθοδος είναι άμεσα συνδεδεμένη με τη μέθοδο AB, δεν είναι εύκολο να διακριθεί από τη βιβλιογραφία η απαρχή και η εξέλιξη της μεθόδου στο χρόνο. Μία από τις πρώτες αναφορές στη μέθοδο υποκατάστασης, χωρίς όμως να κατονομάζεται ως τέτοια, παρουσιάζεται στους Gosselink et al. (1974), οι οποίοι επιδιώκουν να εκτιμήσουν το τμήμα της αξίας ενός υγροτόπου που σχετίζεται με την επεξεργασία και απομάκρυνση νιτρικών από υγρά απόβλητα. Η εν λόγω εργασία δεν περιλαμβάνει το πλήρες κόστος υποκατάστασης, καθώς αντικαθίσταται μόνο μία από

τις λειτουργίες του υγροτόπου από μια ανθρωπογενή δραστηριότητα (μονάδα επεξεργασίας), ενώ για τις υπόλοιπες χρησιμοποιούνται άλλες μέθοδοι.

Κατά τη δεκαετία του 1980 οι τεχνικές αποκατάστασης στις ΗΠΑ βρίσκονταν σε υψηλή ζήτηση εξ αιτίας του προγράμματος αποκαταστάσεων Superfund, το οποίο επέβαλε και χρηματοδοτούσε αποκαταστάσεις σε όλη την επικράτεια (Hardisty & Ozdemiroglu, 2005) και το οποίο ενεργοποιήθηκε στο πλαίσιο της πράξης CERCLA. Αυτή η ζήτηση συμπαρέσυρε και την ανάγκη για αποτελεσματική κοστολόγηση και επιλογή μέτρων αποκατάστασης με γνώμονα την αποτελεσματικότητα του κόστους. Το κόστος αποκατάστασης και οι σχετικοί όροι και προϋποθέσεις για τον προσδιορισμό του τέθηκαν στις ΗΠΑ με τις νομοθετικές πράξεις CERCLA (που θεσπίστηκε το 1980) και OPA (που θεσπίστηκε το 1989). Οι πράξεις αυτές που αφορούν την περιβαλλοντική ευθύνη για περιπτώσεις περιβαλλοντικής βλάβης γενικά και περιβαλλοντικής βλάβης από απόρριψη πετρελαίου αντίστοιχα προσδιορίζουν με σαφήνεια τους όρους:

- i. Φυσικός πόρος
- ii. Βλάβη του φυσικού πόρου
- iii. Εκτίμηση ζημίας σε φυσικούς πόρους

Στο συγκεκριμένο πλαίσιο ορίζεται με σαφήνεια με ποιες διαδικασίες εκτιμάται το κόστος αποκατάστασης, με στόχο την αποκατάσταση του πόρου στις συνθήκες αναφοράς, με δυνατότητα να συμπεριλαμβάνονται και κόστη από ενδιάμεσες απώλειες του πόρου στο χρονικό διάστημα από τη δημιουργία της ζημίας έως την πλήρη επαναφορά του πόρου.

3.1.3.2. Ανάλυση

Υποθέτοντας ότι δύο αγαθά z και x είναι τέλεια υποκατάστατα το ένα του άλλου (όπου το ένα είναι περιβαλλοντικό και το άλλο αγοραίο αντίστοιχα), γίνεται η παραδοχή πως η αλλαγή στην ποιότητα του ενός (περιβαλλοντικού) αγαθού αυτομάτως αλλάζει την ζήτηση για αυτό το αγαθό²³. Σύμφωνα με την Sundberg (2004), η οποία αναφέρεται σε παλαιότερες έρευνες, η οριακή προθυμία πληρωμής $mWTP_Z$ μπορεί να εκφραστεί ως οριακός λόγος υποκατάστασης μεταξύ του περιβαλλοντικού και του αγοραίου αγαθού, ως εξής:

$$mWTP_Z = \frac{\partial e(p,z,u)}{\partial z} = -p_i \left(\frac{\partial u(\cdot)/\partial z}{\partial u(\cdot)/\partial x_i} \right) = p_i (-MRS_{z,x_i}) \quad (3.1-9)$$

Όπου MRS είναι ο οριακός λόγος υποκατάστασης των αγαθών, $u(\cdot)$ η συνάρτηση ωφελείας και p_i είναι η τιμή του κάθε αγαθού.

Η ελαστικότητα υποκατάστασης των δύο αγαθών είναι:

$$\sigma = - \frac{d(x/z)}{(x/z)} \times \frac{MRS_{zx}}{dMRS} \quad (3.1-10)$$

Με δεδομένο ότι το σ είναι σταθερό, προκύπτει ότι η οριακή προθυμία πληρωμής είναι:

$$mWTP_Z = P_x \times \left(-S \left(\frac{z}{x} \right)^{\frac{1}{\sigma}} \right) \quad (3.1-11)$$

²³ Ακριβώς η ίδια παραδοχή ισχύει και για τα κόστη στη μέθοδο Αποτρεπτικής Συμπεριφοράς.

Όπου S είναι ο δείκτης τεχνικής υποκατάστασης, που υπολογίζεται από δεδομένα τεχνικής κατανάλωσης ή από τη συνάρτηση παραγωγής νοικοκυριού.

Με βάση την παραδοχή ότι το αγοραίο αγαθό x είναι τέλει υποκατάστατο του περιβαλλοντικού αγαθού z , η ελαστικότητα υποκατάστασης είναι άπειρη και η Εξ. 3.1-11 απλοποιείται σε:

$$mWTP_z = P_x \times S \quad (3.1-12)$$

Στην πράξη οι ερευνητές θεωρώντας ότι η οριακή προθυμία πληρωμής από μια κατάσταση αγαθού A σε μια κατάσταση αγαθού B ισούται με το κόστος υποκατάστασης/αποκατάστασης, λαμβάνουν το $S=1$.

Οι εκτιμήσεις κόστους υποκατάστασης/αποκατάστασης παρέχουν ένα άμεσο υποκατάστατο για το χαμένο αγαθό. Η τεχνική χρησιμοποιείται ευρέως διότι το αναγκαία δεδομένα βρίσκονται με ευκολία είτε σε πραγματικές δαπάνες είτε με τεχνικές εκτιμήσεις και κοστολογήσεις. Η παραδοχή που υποκρύπτεται είναι ότι το κόστος υποκατάστασης είναι ίσο με τα οφέλη που η κοινωνία απολαμβάνει από το αγαθό. Όμως, όπως και στην περίπτωση του κόστους AB , τα οφέλη μπορούν κατά πολύ να ξεπερνούν το εκτιμώμενο κόστος, οπότε προκύπτει υποεκτίμηση (Brouwer, 2009). Η χρήση της μεθόδου υποθέτει επίσης ότι είναι δυνατή η πλήρης αποκατάσταση ή αντικατάσταση του θιγόμενου πόρου (στο βαθμό που θίγεται και για τις χρήσεις που θίγονται), κάτι που δεν συμβαίνει πάντα. Υπάρχουν επίσης θέματα χρονική κλίμακας και χρονικής καθυστέρησης, καθώς δεν είναι σίγουρο ότι μια αποκατάσταση (π.χ. ενός υγροτόπου) θα αποδώσει τα ίδια οφέλη στον αντίστοιχο χρόνο με το φυσικό σύστημα. Επιπλέον, όπως με όλες τις μεθόδους εκτίμησης κάποιου είδους κόστους, η μέθοδος είναι επιρρεπής στη σύγχυση μεταξύ κόστους και αξίας, και γι' αυτό θα πρέπει να χρησιμοποιείται με προσοχή.

3.1.3.3. Εφαρμογή στο υπόγειο νερό

Στην αποτίμηση της αξίας του υπογείου νερού αναζητούνται «τα κόστη αντικατάστασης ή αποκατάστασης των υπηρεσιών που παρέχονται από τον περιβαλλοντικό πόρο», καθώς αυτά μπορούν να αποτελέσουν «σημαντικές μεταβλητές στη λήψη αποφάσεων» (SCBD, 2007) και αυτή είναι μία σύλληψη η οποία υπάρχει διάχυτη σε διάφορα καθοδηγητικά κείμενα της ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ (π.χ. ECO2, 2004).

Το κόστος υποκατάστασης/αποκατάστασης χρησιμοποιείται ευρέως διότι είναι σχετικά εύκολο να βρει (ή να παραγάγει) κανείς εκτιμήσεις. Οι προσεγγίσεις όμως που γίνονται με αυτή τη μέθοδο θα πρέπει να περιορίζονται σε περιπτώσεις που το κόστος σχετίζεται με την επίτευξη ενός προαποφασισμένου περιβαλλοντικού σταθερότου ή εκεί που υπάρχει γενικός περιορισμός που απαιτεί συγκεκριμένο επίπεδο περιβαλλοντικής ποιότητας (Brouwer, 2009). Η περίπτωση αυτή ταιριάζει με τη ρύπανση του νερού και ειδικότερα του υπογείου, για τις περιπτώσεις που υπάρχουν όρια για διάφορες χρήσεις και σε διάφορα ιχνοστοιχεία ή συστατικά του νερού. Έτσι για τη χρήση της ύδρευσης που τα όρια είναι πολύ συγκεκριμένα, ή για την περίπτωση των ουσιών προτεραιότητας της Οδηγίας 2008/105/ΕΚ, όπως ισχύει σήμερα, είναι δυνατή η αξιοποίηση οικονομοτεχνικών στοιχείων για την εκτίμηση του κόστους.

Η ιδιαιτερότητα αλλά και συμπληρωματικότητα του κόστους υποκατάστασης και του κόστους αποκατάστασης είναι που τα καθιστούν τμήματα της ίδιας μεθοδολογικής προσέγγισης. Συχνά, όταν απολεστεί η υπηρεσία ενός πόρου ή το σύνολο του πόρου, τα μέτρα που λαμβάνονται κρίνονται όχι με βάση το κόστος αλλά με βάση τον επείγοντα ή μη χαρακτήρα της έλλειψης που προκύπτει. Κάτι τέτοιο αναμένεται να είναι ιδιαίτερος έντονο στα υπόγεια νερά, καθώς

κατ'εξοχήν χρησιμοποιούνται για ύδρευση. Διαφαίνεται, δηλαδή, μια τάση να τίθενται προτεραιότητες όχι με βάση το κόστος υλοποίησης, αλλά με βάση το χρόνο υλοποίησης και ενδεχομένως την αμεσότητα αποτελέσματος. Αυτό σημαίνει ότι όσο κοντύτερα στην εκδήλωση του προβλήματος βρίσκεται η αναλαμβανόμενη δράση, τόσο υποτιμάται ο παράγων κόστος υλοποίησης και δίνεται βαρύτητα στο χρόνο. Η παρατήρηση αυτή έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον διότι φαίνεται να εξηγεί τη σειρά λήψης των μέτρων αντιμετώπισης του προβλήματος, αλλά και τις αποκλίσεις ή συγκλίσεις της προθυμίας πληρωμής και του κόστους λήψης ορισμένων μέτρων.

Όσον αφορά τα έργα που εν γένει απαιτείται να κοστολογηθούν για την εφαρμογή της μεθόδου στο υπόγειο νερό, ο Job (2010) και άλλοι ερευνητές διακρίνουν τους ακόλουθους τύπους (όπου ο κατάλογος του Job έχει εμπλουτιστεί από άλλους ερευνητές αυτό αναφέρεται στην αντίστοιχη παράδα):

Εναλλακτική 1: Εναλλακτική λύση για την τροφοδότηση με πόσιμο νερό. Συνήθης πρακτική είναι η σύνδεση με δίκτυο τροφοδοσίας άλλης περιοχής (για υδρευτική, βιομηχανική ή αγροτική χρήση), χωρίς να αποκλείονται από την εξέταση και παροχή εμφιαλωμένου νερού ή μεταφορά νερού με βυτία. Η εναλλακτική αυτή είναι πιθανόν να πρέπει να συνδυαστεί με επεξεργασία όλου ή τμήματος του λαμβανόμενου νερού, ανάλογα με τη χρήση για την οποία προορίζονται αρχικά το νερό και την αντίστοιχη ποιότητά του. Επίσης, συχνά είναι απαραίτητη και η κατασκευή επέκτασης και εκσυγχρονισμού του δικτύου μεταφοράς.

Εναλλακτική 2: Κατασκευή νέων έργων υδροληψίας στον ίδιο ή σε άλλο υδροφορέα (βαθύτερο ή γειτονικό) για την εξυπηρέτηση των χρήσεων. Η κατασκευή νέων έργων στον ίδιο υδροφορέα προϋποθέτει ότι το περιβαλλοντικό πρόβλημα είναι τοπικά εντοπισμένο, ώστε να υπάρχει βεβαιότητα ότι τα νέα έργα δεν θα αντιμετωπίσουν προβλήματα ποιότητας.

Εναλλακτική 3: Χρήση συσκευών ή συστημάτων επεξεργασίας νερού στα σημεία χρήσης, δηλαδή σε κάθε νοικοκυριό. Τα επιλεγόμενα συστήματα θα πρέπει να είναι κατάλληλα μελετημένα για το είδος των ρύπων που υποβαθμίζουν το υπόγειο νερό. Η συγκεκριμένη εναλλακτική φυσικά αποτελεί κοινή λύση με αυτές που χρησιμοποιούνται στις μεθόδους ΑΒ.

Εναλλακτική 4: Πλήρης αποκατάσταση του ρυπασμένου υπογείου νερού, η οποία περιλαμβάνει:

- i. Μέτρα ελέγχου των πηγών ρύπανσης του νερού
- ii. Μέτρα προστασίας του πληθυσμού από μετακίνηση ή εξάπλωση του θυσάνου των ρύπων
- iii. Μέτρα προστασίας του πληθυσμού από επαφή με ρυπασμένες περιοχές
- iv. Τεχνικά μέτρα καθαρισμού του υδροφορέα και του υπερκείμενου εδάφους

Στα τεχνικά μέτρα καθαρισμού οι εναλλακτικές διακρίνονται ανάλογα με το είδος του προβλήματος ρύπανσης. Συνήθη μέτρα είναι:

1. Απομάκρυνση, επεξεργασία και επανατοποθέτηση του ρυπασμένου εδαφικού υλικού και των προσχώσεων που τυχόν αποτελούν την πηγή των ρύπων για το νερό
2. Άντληση και επεξεργασία του νερού (μέθοδοι *ex situ treatment* ή *pump and treat*) και διάθεσή του, είτε στον υπόγειο υδροφορέα, είτε σε επιφανειακό αποδέκτη, είτε για χρήση. Οι μέθοδοι αυτές είναι δυνατόν να περιλαμβάνουν προσθήκη προσροφητικών μέσων ή ενεργού άνθρακα, οξείδωση με χημικά ή υπεριώδη ακτινοβολία, βιολογική επεξεργασία, κροκίδωση, ηλεκτροχημικές μεθόδους, συνδυασμούς των λύσεων αυτών ή καινοτομικές μεθόδους κατά περίπτωση (USEPA, 1996).
3. Επί τόπου επεξεργασία του ρυπασμένου νερού (*in situ treatment*), η οποία μπορεί να περιλαμβάνει αλλαγή του καθεστώτος υπόγειας ροής, πίεσης, χημισμού ή οικολογικής

κατάστασης, προκειμένου να επιτύχει χωρικό περιορισμό, ανακατεύθυνση, αφαίρεση ή καταστροφή των ρύπων (Hardisty & Ozdemiroglu, 2005).

4. Ενίσχυση της δυνατότητας αυτοκαθαρισμού του εδάφους και υπεδάφους με διοχέτευση αέρα ή θερμότητας
5. Απομόνωση και φυσική απορρόπηση (natural attenuation), με παράλληλη παρακολούθηση
6. Μέθοδοι καινοτομικές και εξειδικευμένες για ορισμένους ρύπους
7. Θεσμική προστασία - κανονιστικές διατάξεις - αυστηρά πρότυπα ποιότητας
8. Συνδυασμός μεθόδων

Στις προαναφερόμενες εναλλακτικές ο Job συμπεριλαμβάνει και το κλείσιμο των γεωτρήσεων με το ρυπασμένο νερό, ενώ προτρέπει (αν και συνήθως οι νομικές και λοιπές θεσμικές υποχρεώσεις δεν το απαιτούν ρητά) να γίνεται εκτίμηση και έμμεσου κόστους για κάθε λύση (π.χ. επιβαλλόμενα κόστη σε βιομηχανίες, αγρότες).

Καθεμιά από αυτές τις μεθόδους εξετάζεται με βάση οικονομικά κριτήρια αλλά και κριτήρια αποτελεσματικότητας και διαχρονικότητας, δηλαδή:

- i. Εξασφάλιση πόσιμου νερού για τις καθημερινές ανάγκες του θιγόμενου πληθυσμού
- ii. Αντιμετώπιση των ρύπων στην πηγή
- iii. Ισορροπία μεταξύ της παρούσας και των μελλοντικών γενεών
- iv. Επαναφορά της ποιότητας στα επιθυμητά επίπεδα (συνήθως αυτά του πόσιμου νερού)

Επίσης, στην ιδανική περίπτωση, η εφαρμογή των μεθόδων περιλαμβάνει μια σειρά από βήματα τα οποία θα επιβεβαιώσουν ή θα απορρίψουν την εξεταζόμενη μέθοδο (Hardisty & Ozdemiroglu, 2005):

- Δοκιμές εργαστηρίου, οι οποίες θα δείξουν ποιες μέθοδοι μπορούν να εφαρμοστούν στο πρόβλημα που διαπιστώθηκε
- Δοκιμές πεδίου, οι οποίες θα αποδείξουν αν οι επιλεγμένες μέθοδοι μπορούν τεχνικά να εφαρμοστούν στο συγκεκριμένο υδροφορέα
- Πιλοτικές δοκιμές πεδίου, οι οποίες θα δείξουν κατά πόσον η εφαρμογή είναι αποδοτική και ποιες πρέπει να είναι οι κατάλληλες κινήσεις βελτιστοποίησης των αποτελεσμάτων
- Οριστικοποίηση και βελτιστοποίηση της εφαρμογής πλήρους κλίμακας

Αν και η μέθοδος κόστους υποκατάστασης/αποκατάστασης αναφέρεται πολύ συχνά στη βιβλιογραφία ως μέθοδος αποτίμησης της αξίας, οι εφαρμογές που συναντώνται συχνότερα αφορούν την εκτίμηση του κόστους στο πλαίσιο αναλύσεων CBA και όχι ουσιαστικών αποτιμήσεων αξίας. Παρ' όλα αυτά, από τη δεκαετία του 1970, με την απόπειρα των Gosselink et al. (1974), και μετά συναντώνται διάσπαρτες δημοσιεύσεις με εκτιμήσεις αξιών.

Οι πρώτες οργανωμένες προσπάθειες για αποτίμηση της αξίας του υπογείου νερού, έγιναν ήδη από τα τέλη της δεκαετίας του 1980 στις ΗΠΑ, με στόχο κυρίως τις αξίες σε εθνικό επίπεδο. Τότε, η USEPA χρησιμοποίησε τη βάση δεδομένων από τις αποκαταστάσεις των περιοχών που χρηματοδοτούνται από το Superfund προκειμένου να εκτιμήσει αξίες με βάση τα κόστη αποκατάστασης οι οποίες ξεπέρασαν τα 28 δισεκατομμύρια δολάρια (O'Neil, 1992). Το ποσό αυτό ανέρχεται στα 124\$₁₉₈₈ ανά κάτοικο, με βάση την απογραφή πληθυσμού του 1990.

3.1.4. Μέθοδος Υποθετικής Αξιολόγησης

3.1.4.1. Εισαγωγή - Βασικά στοιχεία - Ιστορικό

Η CVM είναι γνωστή και ως Εξαρτημένη Αξιολόγηση και η ονομασία της αποτελεί απόδοση στα ελληνικά του αγγλικού όρου: Contingent Valuation Method²⁴. Στην περίπτωση της μεθόδου CVM, αποτιμάται η αξία ενός περιβαλλοντικού αγαθού μέσα από τις 'υπό αίρεση' (υποθετικές) προτιμήσεις της κοινωνίας, όπως αυτές εκφράζονται από τα άτομα. Η υπό αίρεση συνθήκη είναι αυτή που κάθε φορά παρουσιάζεται στον ερωτώμενο ως κεντρική οικονομική ερώτηση (Mitchell & Carson, 1989), με στόχο να αποτυπώσει την προθυμία πληρωμής για ένα αγαθό.

Από ιστορικής πλευράς, οι οικονομετρικές αναλύσεις και οι δοκιμές οικονομικών μοντέλων ξεκίνησαν πριν από 60 χρόνια περίπου στις ΗΠΑ. Η CVM αναπτύχθηκε περίπου την ίδια εποχή και χρησιμοποιήσε ερωτηματολόγια για να αποσπάσει πληροφορίες που επέτρεπαν την εκτίμηση οικονομικών αξιών για μη αγοραία αγαθά (Smith, 2006).

Με βάση την τελευταία διαθέσιμη αναλυτική ιστορία της μεθόδου, από τον Carson (2011), η ιστορία της CVM ξεκινά μαζί με την ιστορία των οικονομικών μεθόδων έρευνας με ερωτηματολόγια. Για τις έρευνες αυτές η συζήτηση φαίνεται πως είχε ξεκινήσει ήδη από τη δεκαετία του 1940, και συγκεκριμένα το 1945, μέσα από τη διαφωνία των οικονομολόγων Lester και Machlup. Το ενδιαφέρον είναι ότι η συγκεκριμένη διαφωνία αφορούσε έρευνα με ερωτηματολόγια σε εταιρείες και όχι στο ευρύ κοινό, όπως είναι ο κανόνας σήμερα. Εάν κανείς κινηθεί αντίστροφα στο χρόνο θα συναντήσει και παλαιότερα παραδείγματα τέτοιων πρακτικών, όπως για παράδειγμα αντίστοιχη διαφωνία των Hall και Hitch το 1939 (Mongin, 1997). Πάντως, η πιο γνωστή ως πρώτη αναφορά σε έρευνα προθυμίας πληρωμής είναι η δημοσίευση του Ciriacy-Wantrup (1947) για την ωφέλεια που προκύπτει από την εφαρμογή πρακτικών για τη διατήρηση του εδάφους στη γεωργία. Από τη διατύπωση του ερευνητή προκύπτει ότι η αποτίμηση με βάση την προθυμία πληρωμής ήταν μια διαδικασία κοινή (η οποία αποδίδεται με τον όρο: administrative evaluation) και μάλιστα ο Ciriacy-Wantrup προτείνει μία μέθοδο για διόρθωση των εκτιμώμενων τιμών βάσει του εισοδήματος.

Λιγότερο γνωστή αναφορά είναι αυτή του Bowen (1943), την οποία παρουσιάζουν οι Hoyos & Mariel (2010). Ο Bowen αναλύει με λεπτομέρεια τις διαφορές μεταξύ ιδιωτικών και δημόσιων αγαθών, και παραλληλίζει την ιδιωτική προτίμηση (individual's preference) με την ψήφο. Στηριζόμενος σε δημόσια αγαθά όπως η παιδεία, εξηγεί πως η διάμεσος της ψήφου των πολιτών μπορεί να ορίσει βέλτιστα ποσά δαπανών για δημόσια αγαθά. Ο ερευνητής συμπληρώνει τη συλλογιστική του καταλήγοντας ότι αξιολογη εναλλακτική στην ψήφο, είναι οι δημοσκοπήσεις, οι συνεντεύξεις, τα ερωτηματολόγια και έρευνες δαπανών, εργαλεία τα οποία ερευνούν τις επιλογές του κοινού μέσω δείγματος και τα οποία ήδη φέρονται να έχουν χρησιμοποιήσει παλαιότεροι ερευνητές. Ο παραλληλισμός ψήφου και έρευνας με ερωτηματολόγιο χρησιμοποιείται μέχρι σήμερα (Sugden, 2001).

Ήδη από τη δεκαετία του 1950 ξεκίνησαν οι αμφιβολίες για την αξιοπιστία των μεθόδων οικονομικής έρευνας με ερωτηματολόγια, οι οποίες εντεινόνται όσο μεγαλώνει ο αριθμός των ερευνών, χωρίς πάντως να αναφέρεται ρητά ο χαρακτηρισμός Contingent Valuation, όπως καθιερώθηκε αργότερα. Οι Parry & Crossley (1950) για παράδειγμα ασχολήθηκαν με θέματα εγκυρότητας των ερευνών με ερωτηματολόγια. Επίσης, χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα της έρευνας των Bishop και Heberlein (1979) που συνοψίζει τις ενστάσεις που διατυπώθηκαν κατά

²⁴ Ο αγγλικός όρος contingent, όταν εμφανίζεται μεμονωμένα, στα ελληνικά αποδίδεται ως 'υπό αίρεση', ενώ ως επίθετο δίπλα σε ουσιαστικό μεταφράζεται ως 'ενδεχόμενος', όπως π.χ. στην φράση 'contingent crisis' (ενδεχόμενη κρίση).

καιρούς και στην οποία η CVM αναφέρεται Hypothetical Valuation (HV) και κατατάσσεται στις έμμεσες (indirect) μεθόδους, κάτι που δεν είναι συμβατό με τις μετέπειτα προσεγγίσεις.

Ενδιαμέσως, οι δασικές υπηρεσίες και οι υπηρεσίες εθνικών πάρκων των ΗΠΑ χρησιμοποίησαν το ερωτηματολόγιο ως εργαλείο για να αποτυπώσουν τις προτιμήσεις του κοινού και την προθυμία πληρωμής, όπως μεταφέρουν οι Hoyos & Mariel (2010). Οι ίδιοι και άλλοι ερευνητές (Chen & Jim, 2012), προσδιορίζουν ως πρώτο οικονομολόγο που διεξήγαγε έρευνα CVM τον Davis, το 1963, του οποίου η διδακτορική διατριβή αποτιμούσε την αξία του δάσους του Maine στις ΗΠΑ (The Value of Outdoor Recreation: An Economic Study of the Maine Woods).

Οι Mitchell & Carson (1989) τονίζουν ιδιαίτερα τη συνεισφορά των ερευνητών Randal, Ives και Eastman, οι οποίοι το 1974 κατέβαλαν σημαντικές προσπάθειες για τη θεωρητική τεκμηρίωση της μεθόδου, την αποτίμηση αγαθών που δεν μπορούν να αποτιμηθούν με εναλλακτικές μεθόδους περιβαλλοντικής οικονομίας και τη συστηματική έρευνα για την επίδραση των ερωτήσεων πληρωμής στην τελική οικονομική αποτίμηση. Επιπλέον, οι συγκεκριμένοι συγγραφείς φέρονται να έκαναν τη μέθοδο γνωστή σε ευρύτερο κοινό, καθώς τη δημοσίευσαν στο πρώτο τεύχος του διεθνούς περιοδικού Journal of Environmental Economics and Management.

Μετά την περιβαλλοντική καταστροφή του 1989 που δημιούργησε η διαρροή πετρελαιοειδών από το δεξαμενόπλοιο Exxon Valdez στην Αλάσκα των ΗΠΑ, η οποία αποτελεί και σημαντικό ορόσημο στην εξέλιξη της μεθόδου (Hoyos & Mariel, 2010), το ενδιαφέρον στράφηκε στην αξιοπιστία των μεθόδων αποτίμησης γενικά και μεγάλος αριθμός ερευνητών συνεισέφεραν στη διαδικασία καλύτερης κατανόησης της λειτουργίας της CVM, σε τρόπους αποφυγής των τυχόν επιρροών (bias) στα αποτελέσματά της και πώς μπορεί καλύτερα να ενσωματωθεί σε διαδικασίες αξιολόγησης περιβαλλοντικών πολιτικών και λήψης αποφάσεων (Alberini & Kahn, 2006).

Σημαντικό ρόλο στην ενίσχυση της CVM ως μεθοδολογικού εργαλείου στις ΗΠΑ έπαιξε η νομοθεσία, μέσω της οποίας κατέστη δυνατή η αποζημίωση για χαμένες αξίες μη χρήσης (passive use ή non-use values). Κεντρική θέση στην ιστορία της μεθόδου κατέχει η έκθεση της NOAA (National Oceanic & Atmospheric Administration - Εθνική Υπηρεσία Ωκεανών και Ατμόσφαιρας - ΗΠΑ) για την εφαρμογή της CVM, η οποία έθεσε βάσεις για τη χρήση της μεθόδου, τη συμβατότητά της με την αρχή της ορθολογικής επιλογής και τα εργαλεία που πρέπει να χρησιμοποιούνται ώστε να αυξάνεται η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων (Arrow et al., 1993). Έκτοτε, χιλιάδες είναι οι εφαρμογές της CVM σε διάφορα περιβαλλοντικά και μη αγαθά, όπως: αισθητικές αξίες, ποιότητα νερού και ατμόσφαιρας, ασφάλεια μεταφορών κλπ. Ο ΟΟΣΑ υιοθέτησε τη CVM μεταξύ των μεθόδων οικονομικής αποτίμησης στην έκθεση για τα οφέλη περιβαλλοντικών πολιτικών από την οικονομική αποτίμηση (Environmental Policy Benefits: Monetary Valuation) το 1989.

Από την άλλη πλευρά, στην Ευρώπη, φαίνεται ότι η ενασχόληση με τη μέθοδο CVM ξεκίνησε τουλάχιστον 20 χρόνια αργότερα από ό,τι στις Η.Π.Α. (Carson & Hanemann, 2006), κυρίως για ηθικούς και φιλοσοφικούς λόγους (Bonnieux & Rainell, 2001). Στις αναλυτικές πληροφορίες που παρέχει ο Navrud (1992) για τις απαρχές της χρήσης της CVM στην Ευρώπη, διαπιστώνεται σκεπτικισμός ο οποίος οδηγεί ακόμα και επιστημονικά προοδευμένες χώρες όπως η Γαλλία (Bonnieux, 1992) να χρησιμοποιήσουν τη μέθοδο μετά το 1990. Η παλαιότερη αναφερόμενη ευρωπαϊκή εφαρμογή είναι αυτή της Sarja, το 1969 (SCB, 1995), στην οποία γίνεται απόπειρα αποτίμησης της αξίας αναψυχής για ένα σύμπλεγμα φυσικής και τεχνητής λίμνης στη Φινλανδία. Σημειώνεται εδώ ότι στη σκανδιναβική χερσόνησο δεν εμφανίστηκαν άλλες αποτιμήσεις φυσικών πόρων μέχρι το 1987 (SCB, 1995). Όμως, από το 1970 και μετά ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στην οικονομική αποτίμηση της όχλησης από θόρυβο, ιδιαίτερα στο Ηνωμένο Βασίλειο, ενώ αργότερα

το ενδιαφέρον συγκέντρωσαν άλλες μορφές περιβαλλοντικής υποβάθμισης, όπως η ατμοσφαιρική ρύπανση και η ρύπανση των υδάτων (Carson & Hanemann, 2006).

Η CVM κατά τον Carson (2004) είναι ίσως η πιο συχνή και διαδεδομένη από τις μεθόδους Αποκαλυπτόμενης Προτίμησης, και βρίσκεται σε χρήση πάνω από 40 χρόνια. Η μέθοδος κατατάσσεται στις άμεσες και έχει δύο πλεονεκτήματα σε σχέση με τις έμμεσες μεθόδους:

- i. Μπορεί να αποτυπώνει αξίες μη χρήσης
- ii. Οι απαντήσεις που λαμβάνει αντανακλούν απ'ευθείας το μέτρο ευημερίας για μεταβολές ωφέλειας (Perman et al., 2003)

Η διαδικασία συνολικά της CVM έχει βελτιωθεί σημαντικά καθώς άλλα επιστημονικά πεδία έχουν προοδεύσει (π.χ. Bateman & Willis, 2001; Bjornstad & Kahn, 1996; Carson et al., 1996). Από την άλλη πλευρά η μέθοδος έχει αποτελέσει πεδίο συνεχών αντιπαραθέσεων εξ αιτίας του υποθετικού της χαρακτήρα και του περιθωρίου μεροληψίας που αφήνει (π.χ. Diamond & Hausmann, 1994; Navrud & Pruckner, 1997; Ajzen et al., 2004; Pemberton et al., 2010).

Όσον αφορά την ιστορία της CVM στην Ελλάδα, το πρώτο στοιχείο που πρέπει να επισημανθεί είναι η απουσία της χώρας από τον κατάλογο που παρέχει ο Navrud (1992) για τις απαρχές της χρήσης της CVM στην Ευρώπη, γεγονός που υποδηλώνει σημαντική χρονική υστέρηση στην υιοθέτηση της μεθόδου. Μία από τις πρώτες γνωστές εφαρμογές CVM στην Ελλάδα είναι αυτή των Langford et al. (1998) οι οποίοι επιχειρούν την αποτίμηση της αξίας της μεσογειακής φώκιας *monachus-monachus*, με συμμετοχή και Ελλήνων ερευνητών. Την ίδια χρονική περίοδο οι Vakrou & Parry (1997), ασχολούνται με εκτίμηση της αξίας αναψυχής του Όρους Ολύμπου. Η παραγωγή ερευνών με βάση τη CVM αυξάνεται στις αρχές της δεκαετίας του 2000, με τις έρευνες των Δαμίγου (2001), Λατινόπουλου & Μάλλιου (2001), Παυλικάκη (2002), Παυλικάκη & Τσιχριντζή (2002) και Damigos & Kaliamprakos (2003a, 2003b). Μία από τις τελευταίες έρευνες με CVM στην Ελλάδα (πέραν όσων αναφέρονται στην παρούσα διατριβή) είναι η αποτίμηση της αξίας της τεχνητής λίμνης Πλαστήρα, στα όρια Θεσσαλίας και Ηπείρου (Halkos & Matsiori, 2012).

3.1.4.2. Ανάλυση - Οικονομετρικά μοντέλα

3.1.4.2.A. Σχεδιασμός έρευνας

Τα κύρια βήματα για την οργάνωση μιας έρευνας CVM είναι τα ακόλουθα (Whitehead, 2006):

- i. Σχεδιασμός ερωτηματολογίου
- ii. Έλεγχος του ερωτηματολογίου
- iii. Επιλογή τρόπου διεξαγωγής της έρευνας
- iv. Σχεδιασμός της έρευνας
- v. Διεξαγωγή της έρευνας
- vi. Επεξεργασία των στοιχείων
- vii. Ανάλυση των στοιχείων

Αναλυτικότερα, στη CVM τα άτομα εκφράζουν προσωπικές απόψεις και εκπροσωπούν είτε τον εαυτό τους είτε το νοικοκυριό στο οποίο ανήκουν, ανάλογα με την εκτίμηση των ερευνητών. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να είναι ξεκάθαρο στον ερωτώμενο ποιο είναι το ζητούμενο κάθε φορά από μια ερώτηση και ποιον ο ερωτώμενος εκπροσωπεί. Σημαντικό είναι επίσης για τον ερευνητή να έχει αποτυπώσει με ακρίβεια ποιο είναι το αποτιμώμενο αγαθό. Αυτό βοηθά (α) τους ερωτώντες να επιτελούν σωστά το ρόλο τους, (β) τους ερωτώμενους να εκφράσουν συνειδητά αξίες για το σωστό αγαθό και (γ) τον ερευνητή να ερμηνεύει σωστά τις απαντήσεις των ερωτώμενων.

Το ερωτηματολόγιο έχει συνήθως πολλά μέρη, τα οποία εξυπηρετούν διαφορετικό σκοπό της έρευνας το καθένα:

- i. Γενικό μέρος: περιλαμβάνει ερωτήσεις γνώμης για τη σχέση του ερωτώμενου με το περιβάλλον γενικά και με το αποτιμώμενο αγαθό ειδικότερα, προκειμένου να βάλει τον ερωτώμενο στη διαδικασία να σκεφτεί το ρόλο του αγαθού, να ανακαλέσει στη μνήμη του στοιχεία για το αγαθό και να αντλήσει εν τέλει τις απόψεις του ερωτώμενου για το αγαθό.
- ii. Ειδικό μέρος αποτίμησης: στο τμήμα αυτό περιγράφεται στον ερωτώμενο ένα συγκεκριμένο σενάριο για την προστασία ή αποκατάσταση του αγαθού και του ζητείται να του αποδώσει χρηματική αξία. Το τμήμα αυτό είναι ο πυρήνας της οικονομικής αποτίμησης και για το λόγο αυτό περιγράφεται ιδιαίτερα παρακάτω
- iii. Δημογραφικά στοιχεία: σε αυτό το μέρος ζητούνται απογραφικές πληροφορίες για τον ερωτώμενο και το νοικοκυριό που εκπροσωπεί, με στόχο αυτά αργότερα να συσχετιστούν με τις λοιπές απαντήσεις στις ερωτήσεις γνώμης και την ερώτηση αποτίμησης. Οι πληροφορίες που καταγράφονται συνήθως αφορούν τόπο κατοικίας, φύλο, ηλικία, επίπεδο σπουδών, επαγγελματική κατάσταση, μέλη νοικοκυριού, εισόδημα κλπ.

Όπως σε όλες τις κοινωνικές έρευνες με ερωτηματολόγια, το ερωτηματολόγιο πρέπει να ελέγχεται με προκαταρκτικές δοκιμές, για τις οποίες υπάρχουν και σταθερότυπα τα οποία έχουν θεσπιστεί από στατιστικές αρχές διαφόρων χωρών (Martin et al., 2007). Στη μέθοδο CVM δεν υπάρχουν προδιαγραφές για τον έλεγχο των ερωτηματολογίων, όμως συνήθως περιλαμβάνει τη συλλογή 20 έως 50 ερωτηματολογίων και σχετικών παρατηρήσεων των ερωτώμενων, προκειμένου να διαπιστωθεί αν οι ερωτήσεις είναι εύληπτες, εάν οι φράσεις είναι κατάλληλα γραμμένες ώστε οι ερωτώμενοι να αντιλαμβάνονται το ζητούμενο κλπ. Επίσης αναφέρονται περιπτώσεις όπου από τον προκαταρκτικό έλεγχο προκύπτουν και τα αναμενόμενα ποσά που δηλώνουν οι ερωτώμενοι, ώστε να προσαρμόζεται κατάλληλα το τελικό ερωτηματολόγιο.

3.1.4.2.B. Ερώτηση αποτίμησης

Η ερώτηση αυτή έχει στόχο να εκμαιεύσει από τους ερωτώμενους την προθυμία πληρωμής τους για ένα αγαθό, εν προκειμένω περιβαλλοντικό. Για το σκοπό αυτό προετοιμάζεται κατάλληλα στο ερωτηματολόγιο της CVM, τόσο με κατάλληλη εισαγωγή, όσο και με κατάλληλες ερωτήσεις παρακολούθησης. Η προετοιμασία πρέπει να περιλαμβάνει:

Το σενάριο αποτίμησης, δηλαδή τη λύση που προσφέρεται εν είδει αγοραίου αγαθού στους ερωτώμενους για το εκάστοτε περιβαλλοντικό πρόβλημα ή για την προστασία του περιβαλλοντικού αγαθού που αποτιμάται. Αυτό σημαίνει ότι το αγαθό θα πρέπει να είναι οριοθετημένο και το σενάριο να αφορά την οριοθέτηση και μόνο, χωρίς να δημιουργεί οφέλη για άλλα αγαθά και υπηρεσίες .

Όταν η έρευνα ασχολείται με γεγονότα του παρελθόντος, όπως η ρύπανση του υπογείου νερού, ο ερευνητής θα πρέπει να αποφασίσει τι τύπο προγράμματος θα παρουσιάσει. Μια δυνατότητα είναι ένα υποθετικό πρόγραμμα πρόληψης το οποίο θα είχε προστατεύσει το υπόγειο νερό εάν είχε αξιοποιηθεί πριν την αποκατάσταση. Μια άλλη δυνατότητα είναι ένα πρόγραμμα ταχείας ανάκαμψης ή αποκατάστασης του ρυπασμένου υδροφορέα. Το πρώτο είναι περισσότερο σχετικό με αυτό που ο ερευνητής θα επεδίωκε να πουλήσει, αφού συλλαμβάνει αξίες όλου του συμβάντος, αλλά το τελευταίο θα ήταν περισσότερο εύκολο να περιγραφεί και να γίνει πιστευτό (CVGW, 1997).

Το μέσο (όχημα) αποτίμησης, δηλαδή τον τρόπο με τον οποίο οι ερωτώμενοι καλούνται να καταβάλουν χρήματα (υποθετικά) προκειμένου να υλοποιηθεί το προτεινόμενο σενάριο. Συνήθη μέσα είναι: επιπλέον χρεώσεις στο λογαριασμό ύδρευσης, ειδική φορολόγηση εισοδήματος ή ακίνητης περιουσίας, δωρεά ή συμμετοχή σε φορείς ή σε κοινά ταμεία αποκατάστασης, τέλη εισόδου ή χρήσης του αγαθού κλπ. (Moons, 2003). Η επιτροπή της NOAA (Arrow et al., 1993) συνιστά τη χρήση των φόρων, εξ αιτίας του υποχρεωτικού χαρακτήρα τους, ο οποίος «δεσμεύει» τους ερωτώμενους.

Την ερώτηση αποτίμησης, δηλαδή τον ιδιαίτερο τρόπο με τον οποίο καλείται ο ερευνητής να εκμαιεύσει την προθυμία πληρωμής των ερωτώμενων. Η ερώτηση αυτή είναι να δυνατόν να έχει διάφορες μορφές (Bateman & Turner, 1992, Moons, 2003, Καλιαμπάκος και Δαμίγος, 2008, Metcalfe, 2012):

Συνεχούς Τύπου

- i. Ανοικτού τύπου, όπου οι ερωτώμενοι καλούνται να προσδιορίσουν μόνοι τους το ποσό που προσφέρουν

Ασυνεχούς (διακριτού) τύπου

- ii. Κλειστού τύπου, όπου οι ερωτώμενοι καλούνται να αποδεχτούν ή όχι ένα συγκεκριμένο ποσό (εν είδει δημοψηφίσματος)
 1. Απλού κλειστού τύπου: το προσφερόμενο ποσό είναι ένα και οι ερωτώμενοι είτε το αποδέχονται είτε όχι. Ο τύπος αυτός προτείνεται από τους Arrow et al. (1993)
 2. Διπλού κλειστού τύπου: στον ερωτώμενο παρουσιάζεται ένα προκαθορισμένο ποσό και αν το αποδεχτεί του παρουσιάζεται και δεύτερο μεγαλύτερο προκαθορισμένο ποσό. Εάν δεν αποδεχτεί το πρώτο ποσό του παρουσιάζεται ένα δεύτερο μικρότερο ποσό.
 3. Τριπλού κλειστού τύπου: παραλλαγή του προηγούμενου τύπου, με εμφάνιση και τρίτου ποσού, βασιζόμενος στην ίδια λογική
Η χρήση ερώτησης διπλού ή τριπλού κλειστού τύπου θα πρέπει να συνοδεύεται και από πειράματα και δοκιμές ώστε να εξακριβώνονται οι μεροληψίες που πιθανόν υπεισέρχονται
- iii. Κάρτας Πληρωμής: στους ερωτώμενους παρουσιάζεται μια κάρτα με διάφορα ποσά από τα οποία ο ερωτώμενος καλείται να επιλέξει ένα. Ορισμένες φορές, η κάρτα αναγράφει ενδεικτικές τιμές δαπανών για αγαθά και υπηρεσίες της καθημερινότητας, προκειμένου να δώσει αίσθηση των πραγματικών οικονομικών μεγεθών στους ερωτώμενους.

Μεικτού τύπου

- iv. Επαναληπτικής προσφοράς: αποτελεί συνδυασμό ερώτησης κλειστού τύπου (οποιοδήποτε από τους τρεις) ακολουθούμενης από ερώτηση ανοικτού τύπου, ανεξαρτήτως από την απάντηση στις ερωτήσεις κλειστού τύπου.
- v. Αυξανόμενων προσφορών (δημοπρασίας): Ο ερωτώμενος απαντά με ναι ή όχι σε ποσά που συνεχώς αυξάνονται οριακά, όπως σε μια δημοπρασία. Η διαδικασία σταματάει όταν αλλάξει η απάντησή του από ναι σε όχι. Βρίσκεται πολύ κοντά στο μοντέλο μιας κανονικής δημοπρασίας, ενώ υπάρχει και σε παραλλαγή με συνεχώς μειούμενα ποσά.
- vi. Ημι-κλειστού τύπου: Ο ερωτώμενος ενημερώνεται ότι το κόστος εκτιμάται μεταξύ δύο τιμών και ερωτάται αν προτίθεται να πληρώσει το κάτω όριο. Αν η απάντηση είναι καταφατική τότε ερωτάται αν προτίθεται να πληρώσει το άνω όριο.

Συνήθως οι ερωτήσεις ανοικτού τύπου συνοδεύονται από μια ερώτηση που προηγείται και στην οποία ο ερωτώμενος καλείται να απαντήσει αν δέχεται να συνεισφέρει οικονομικά ή όχι (Bateman et al., 2002). Κάτι τέτοιο στερεοτυπικά αποφεύγεται στις ερωτήσεις κλειστού τύπου, όμως υπάρχουν και περιπτώσεις όπου έχει συμβεί (Halkos & Matsiori, 2012).

Καθένας από τους παραπάνω τύπους ερώτησης έχει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Στον Πίνακα 3.1.4-1 περιγράφονται συνοπτικά τα βασικότερα από αυτά.

Ερωτήσεις παρακολούθησης: πρόκειται για ερωτήσεις που σκοπό έχουν να δώσουν στους ερωτώμενους την ευκαιρία να ερμηνεύσουν την απάντησή τους στην ερώτηση αποτίμησης ως προς διάφορα κριτήρια. Τα κριτήρια που ενδιαφέρουν συνήθως την έρευνα περιλαμβάνουν τα εξής (Bateman & Turner, 1992, Bateman et al., 2002, Metcalfe, 2012 και άλλοι):

- i. Σιγουριά ή βαθμός βεβαιότητας για την απάντηση
- ii. Επιμέρους αξίες που αποδίδονται στο αγαθό
- iii. Αιτιολογία για την αρνητική απάντηση
- iv. Ανίχνευση τυχόν στρατηγικής συμπεριφοράς ή άλλης μεροληψίας (με ή χωρίς προτροπή για αναθεώρηση της προσφοράς του ερωτώμενου)

Οι τύποι μεροληψίας και το πώς επηρεάζουν την αξιοπιστία των απαντήσεων εξετάζονται στην αμέσως επόμενη παράγραφο.

Πίνακας 3.1.4-1. Παρουσίαση πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων διαφορετικών τύπων ερώτησης αποτίμησης στην εφαρμογή της CVM

[Εκτιμήσεις από Bateman & Turner (1992), Loomis et al. (1997), Moons (2003), Καλιαμπάκο και Δαμίγο (2008), Su et al. (2011), Metcalfe, (2012)]

Τύπος Ερώτησης	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Ανοικτός	Ελεύθερη επιλογή από τους ερωτώμενους Σημειακή και όχι πιθανοτική εκτίμηση της WTP Συνήθως καταλήγει σε χαμηλότερη εκτίμηση WTP σε σχέση με ερωτήσεις κλειστού τύπου	Δυσκολία στην αποτίμηση μη αγοραίων αγαθών, η οποία οδηγεί: <ul style="list-style-type: none"> • Περισσότερες αρνήσεις πληρωμής • Περισσότερες ψήφους διαμαρτυρίας • Κινητρα για στρατηγική συμπεριφορά Δημιουργεί περισσότερα κινητρα για άντληση λαθραίας ωφέλειας (free riding)
Κλειστός (απλός)	Απλότητα για τον ερωτώμενο (τύπος δημοψηφίσματος) Ελαχιστοποίηση στρατηγικής συμπεριφοράς στην απάντηση Προτείνεται από την επιτροπή NOAA (Arrow et al., 1993)	Απαιτείται μεγάλος αριθμός παρατηρήσεων για ορθή αποτίμηση Απαιτούνται παραδοχές για τον παραμετρικό προσδιορισμό της συνάρτησης WTP Απαιτείται προσοχή στην επιλογή των ποσών
Κλειστός (διπλός/τριπλός)	Βελτιώνει τα μειονεκτήματα της κλειστής ερώτησης απλού τύπου	Η υπολογιζόμενη WTP είναι μικρότερη από αυτή του απλού τύπου. Ένα ποσόν είναι πιθανότερο να γίνει αποδεκτό από τον ερωτώμενο στην πρώτη ερώτηση παρά στη δεύτερη
Κάρτα πληρωμής	Οι ερωτώμενοι έχουν να απαντήσουν μόνο σε μία ερώτηση Οι απαντήσεις δεν επηρεάζονται από κάποια αρχική τιμή Δυνατότητα ερμηνείας ως	Οι πληροφορίες που δίνονται συνήθως ενδέχεται να επηρεάσουν τον ερωτώμενο

Τύπος Ερώτησης	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
	σημειακής ή ως πιθανοτικής εκτίμησης	
Επαναληπτικής προσφοράς	Μεγαλύτερη δυνατότητα ευελιξίας σε σχέση με τις κλειστού τύπου ερωτήσεις. Αποφεύγεται σε ένα βαθμό η επίδραση της αρχικής τιμής. Δυνατότητα για έλεγχο της αξιοπιστίας του ερωτώμενου. Δίνεται η δυνατότητα για βελτιστοποίηση της διαδικασίας, ειδικά όταν στην κλειστού τύπου ερώτηση εφαρμόζεται η τριπλή προσφορά	Πολλές έρευνες καταλήγουν στην εκτίμηση WTP μόνο με βάση τις απαντήσεις στην τελική ερώτηση ανοικτού τύπου. Αδυναμία χρήσης έρευνας μέσω ταχυδρομείου. Πιο χρονοβόρο στάδιο προετοιμασίας της έρευνας. Πιο χρονοβόρα διαδικασία συνέντευξης. Πιο χρονοβόρα επεξεργασίας.
Επαναλαμβανόμενης προσφοράς	Βασισμένος στον τρόπο επιλογής τιμών που χρησιμοποιείται και στην πραγματική αγορά (άτυπη δημοπρασία). Δίνει περισσότερο χρόνο στους ερωτώμενους να σκεφτούν τις απαντήσεις τους	Η τιμή εκκίνησης επηρεάζει σημαντικά την τελική προσφορά του ερωτώμενου. Μπορεί να εκτελεστεί μόνο με προσωπικές ή τηλεφωνικές συνεντεύξεις, αλλά όχι με ταχυδρομική έρευνα
Ημι-κλειστού τύπου	Αποφεύγεται ως ένα βαθμό η επίδραση της αρχικής τιμής στην WTP που δηλώνει ο ερωτώμενος	Διαφορές στην WTP ανάλογα με το αν ερωτάται πρώτα το άνω ή το κάτω όριο, υποδηλώνουν ότι είναι δύσκολο να προσδιοριστούν συνεπή άνω και κάτω όρια WTP με αυτόν τον τρόπο

3.1.4.2.Γ. Συλλογή δεδομένων

Η συλλογή δεδομένων, δηλαδή των απαντήσεων στα ερωτηματολόγια, είναι δυνατόν να γίνει με προσωπικές συνεντεύξεις, με τηλεφωνικές συνομιλίες, με ταχυδρομική αλληλογραφία και με διαδικτυακή συμπλήρωση ερωτηματολογίου. Σύμφωνα με τους Pearce και Ozdemiroglu (2002), για κάθε μέθοδο συλλογής δεδομένων υπάρχουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Οι έρευνες που βασίζονται σε προσωπικές συνεντεύξεις είναι περισσότερο δαπανηρές και χρονοβόρες, αλλά συναντούν μικρότερο ποσοστό αρνήσεων. Παράλληλα, οι προσωπικές συνεντεύξεις είναι περισσότερο ελαστικές και δίνουν καλύτερο έλεγχο επί του δείγματος (π.χ. μπορεί κανείς να ρυθμίσει καλύτερα τις ηλικίες των ερωτώμενων, ώστε να είναι κοντότερα στη μέση ηλικία του πληθυσμού). Οι προσωπικές συνεντεύξεις μαζί με τις τηλεφωνικές συνομιλίες συνιστώνται και από την επιτροπή της NOAA (Arrow et al., 1993).

Αντίθετα, με τις ταχυδρομικές έρευνες μπορεί κανείς με σχετικά μικρό κόστος να στείλει τα ερωτηματολόγια σε συγκεκριμένους παραλήπτες, τους οποίους αν χρειαστεί μπορεί να εντοπίσει και στο μέλλον προκειμένου να τους ωθήσει να επιστρέψουν συμπληρωμένα ερωτηματολόγια, καλύπτοντας έτσι μεγάλα δείγματα σε μεγάλες γεωγραφικές περιοχές. Με δεδομένο το υψηλό ποσοστό αρνήσεων που αναμένεται στις ταχυδρομικές έρευνες (Whitehead, 2006), πρέπει η αποστολή ερωτηματολογίων να γίνει σε ιδιαίτερος μεγάλες ποσότητες και να ελεγχθεί το τελικό δείγμα προκειμένου να διαπιστωθεί αν όσοι επέλεξαν να απαντήσουν έχουν κάποιο ιδιαίτερο κοινό χαρακτηριστικό που καθιστά το δείγμα μη αντιπροσωπευτικό (π.χ. ανήκουν στο ίδιο φύλο ή στην ίδια εισοδηματική κλάση). Οι τηλεφωνικές συνομιλίες αποτελούν μία ενδιάμεση λύση μεταξύ

των δύο, όμως έχουν το μειονέκτημα ότι κουράζουν τον ερωτώμενο και είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούνται ερωτηματολόγια συντομότερα από αυτά που χρησιμοποιούνται σε προσωπικές συνεντεύξεις.

Τέλος, τα τελευταία χρόνια έχει αρχίσει και ερευνάται το ζήτημα της διεξαγωγής ερευνών CVM μέσω διαδικτύου (on-line surveys). Τέτοιες περιπτώσεις δεν είναι ιδιαίτερα συνηθισμένες, όμως διαπιστώνεται ότι το ποσοστό συμμετοχής είναι αρκετά μικρό (ακόμα και 5%) αν και υπάρχουν ενθαρρυντικά δείγματα ότι τα αποτελέσματα της μεθόδου είναι ανάλογα με αυτά που προκύπτουν από προσωπικές συνεντεύξεις, ανεξαρτήτως τύπου ερώτησης αποτίμησης του αγαθού (Marta-Pedroso et al., 2007).

3.1.4.2.Δ. Αξιοπιστία απαντήσεων

Οι εκτιμήσεις της προθυμίας πληρωμής που προέρχονται από τη CVM περιλαμβάνουν δύο πηγές σφαλμάτων οι οποίες επηρεάζουν την αξιοπιστία τους: τυχαία σφάλματα, τα οποία σχετίζονται με τη μη απόλυτη συμμόρφωση των ατόμων με τις θεωρητικές αρχές της μεγιστοποίησης ωφέλειας και της ορθολογικής επιλογής, και μη τυχαία σφάλματα, γνωστά ως μεροληψίες (biases), τα οποία σχετίζονται με αδυναμία ελέγχου ορισμένων σταδίων της έρευνας. Κατά καιρούς έχουν αποτυπωθεί διάφορα φαινόμενα μεροληψίας, τα οποία συνοψίζονται στα ακόλουθα (Mitchell & Carson, 1989, Turner et al., 1992, Bateman & Turner, 1992, Bateman et al., 2002).

Γενικό τύπο (general biases)

- i. Στρατηγικής (strategic bias) και λαθραίας ωφέλειας (free-riding): Οι δύο μεροληπτικοί αυτοί τρόποι απάντησης αποτελούν τις δύο όψεις του ίδιου νομίσματος, δηλαδή αντανakλούν την άποψη του ερωτώμενου είτε ότι το αγαθό πρέπει να προστατευθεί οπωσδήποτε και κατά συνέπεια η προσφορά του να είναι υψηλή (στρατηγική μεροληψία), είτε ότι οι υπόλοιποι ερωτώμενοι θα προσφέρουν αρκετά χρήματα για την προστασία του αγαθού και κατά συνέπεια αρκεί ο ίδιος να προσφέρει χαμηλό ή μηδενικό ποσό για το αγαθό (λαθραία ωφέλεια). Συνθήκη που δίνει κίνητρα για λαθραία ωφέλεια είναι το αγαθό να μη δίνει τη δυνατότητα αποκλεισμού ορισμένων χρηστών²⁵. Συνθήκη που δίνει κίνητρα για στρατηγική μεροληψία είναι η χαμηλή πιθανότητα να τεθεί τέλος χρήσης ή εισιτήριο για το αγαθό σε συνδυασμό με την πιθανότητα επέμβασης του κράτους με χρέωση του κρατικού ταμείου. Η λαθραία ωφέλεια εκτιμάται ότι είναι μια από τις σημαντικότερες αιτίες που η CVM με ερώτηση ανοικτού τύπου αποδίδει μικρότερη WTP από τη CVM κλειστού τύπου.
- ii. Πληροφόρησης (information bias): αφορά την τυχόν κακή εκτίμηση που μπορεί να κάνουν οι ερωτώμενοι εκτιμώντας την προσφορά σε σχέση με το επίπεδο πληροφόρησης που έχουν για το υπό έρευνα περιβαλλοντικό πρόβλημα. Η αδυναμία εκτίμησης σχετίζεται κυρίως με το μέγεθος του προβλήματος ή τον προσδιορισμό του αγαθού και με τα τρέχοντα επίπεδα προσφοράς. Συχνά αντιμετωπίζεται με προσθήκη εποπτικού υλικού στο ερωτηματολόγιο (φωτογραφίες, χάρτες, σκίτσα κ.ά.).
- iii. Υπόθεσης (hypothetical bias): Το πρόβλημα αυτό έχει οριστεί στο παρελθόν ως «το πιθανό σφάλμα που προκύπτει όταν δεν παρουσιάζεται στους ερωτώμενους το πραγματικό πρόβλημα» και στις πραγματικές του διαστάσεις. Όμως αμφισβητείται κατά πόσον η έλλειψη ρεαλισμού στο σενάριο που αποτιμάται αποτελεί στην πραγματικότητα ουσιαστικό πρόβλημα μεροληψίας για την αποτίμηση, καθώς ορισμένοι ερευνητές θεωρούν ότι απλώς δημιουργεί τυχαίο σφάλμα, κάτι που δεν αποτελεί πρόβλημα για την ανάλυση.

²⁵ Ο αναγνώστης παραπέμπεται στους Görlach & Interwies (2003) και στην παράγραφο 2.1.4.1 της παρούσας διατριβής.

- iv. Μέρους-όλου²⁶ (part-whole bias): σχετίζεται με την αδυναμία των ερωτωμένων να συσχετίσουν το αποτιμώμενο περιβαλλοντικό αγαθό με τα υπόλοιπα περιβαλλοντικά αγαθά που θα ήταν πρόθυμοι να διατηρήσουν και ως εκ τούτου μεταφέρουν στο συγκεκριμένο αξίες που αν γενικευθούν και στα υπόλοιπα, μπορεί αυτές να ξεπερνούν ακόμα και το διαθέσιμο εισόδημά τους.
- v. Προθυμίας πληρωμής ή αποζημίωσης (WTP-WTA bias): αφορά τη διαφορά στην αποτίμηση που προκύπτει μεταξύ της προθυμίας πληρωμής και της προθυμίας αποζημίωσης για το ίδιο αγαθό. Σύμφωνα με ορισμένους ερευνητές αυτές θα έπρεπε να ισούνται ενώ σύμφωνα με άλλους η απόκλιση μπορεί να ερμηνευτεί από την νεοκλασική οικονομική θεωρία. Συνήθως η αποτίμηση με WTP είναι χαμηλότερη από αυτή με WTA, με παρατηρημένες αποκλίσεις έως και 500% (Bishop & Heberlein, 1979), χωρίς αυτό να σημαίνει ότι είναι και ορθότερη.

Διαδικαστικό τύπου (procedural biases)

- vi. Δειγματοληψίας (sampling bias): Περιλαμβάνει μια σειρά από πιθανές μεροληψίες, ως εξής:
 - 1. Επιλογής πληθυσμού (population choice bias): ο επιλεγμένος πληθυσμός δεν αντιστοιχεί στον πληθυσμό που υπόκειται στα κόστη και τα οφέλη από την αλλαγή στο αγαθό.
 - 2. Επιλογής πλαισίου δειγματοληψίας (sampling frame bias): η περιοχή που επελέγη για τη δειγματοληψία (ως αντιπροσωπευτική του πληθυσμού) δεν δίνει σε όλους όσους ανήκουν στον πληθυσμό την ίδια πιθανότητα να συμπεριληφθούν στο δείγμα
 - 3. Μη ανταπόκρισης δείγματος (sample non-response bias): οι αρνήσεις συμμετοχής στην έρευνα είναι έτσι κατανεμημένες ώστε οι μη αρνήσεις έχουν στατιστικά χαρακτηριστικά τα οποία οδηγούν σε μη αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος. Η μεροληψία συνίσταται στην πιθανότητα που υπάρχει οι αρνούμενοι να ανήκουν σε μία ή περισσότερες συγκεκριμένες πληθυσμιακές ομάδες τις οποίες (λόγω της άρνησης) θα καταλήξει να αγνοήσει τελικά η έρευνα. Εμφανίζεται περισσότερο έντονη στις έρευνες μέσω ταχυδρομείου, οι οποίες στην ΕΕ φαίνεται να έχουν μικρότερη διάδοση απ' ό,τι στις ΗΠΑ²⁷.
 - 4. Επιλογής δείγματος (sample selection bias): η πιθανότητα να ληφθεί έγκυρη τιμή της WTP ενός ερωτώμενου εξαρτάται από την άποψη που έχει για το αγαθό (άρα μεροληψία επιλογής δείγματος υπάρχει όταν τα στατιστικά χαρακτηριστικά των αρνούμενων δεν είναι τα ίδια με αυτά των συμμετεχόντων στην έρευνα)
- vii. Ερευνητή (interviewer bias): αφορούν την «προσωπική» σφραγίδα που κάθε ερευνητής βάζει στη συνέντευξη με έναν ερωτώμενο και λειτουργεί λιγότερο ή περισσότερο ως πωλητής (CVGW, 1997) του αποτιμώμενου αγαθού. Απαιτείται έλεγχος παρακολούθησης και επιστάσια των συνεντεύξεων ώστε να αποφεύγονται φαινόμενα καθοδήγησης των ερωτώμενων
- viii. Ερωτώμενου (yeah-saying bias): αφορά την αλλοίωση του αποτελέσματος από τη διάθεση του ερωτώμενου να πει ναι σε ποσά τα οποία δεν προτίθεται να πληρώσει στην πραγματικότητα. Παρουσιάζεται στην περίπτωση των ερωτήσεων αποτίμησης κλειστού τύπου και σχετίζεται με πιθανές τάσεις των ερωτώμενων: (α) να θέλουν να μη δυσαρεστήσουν τον ερευνητή, (β) να αισθανθούν τη θέρμη της προσφοράς ή (γ) να μη φανούν κατώτεροι των περιστάσεων.

²⁶ Οι Turner et al. (1992) την αναφέρουν και ως μεροληψία 'νοητικού λογαριασμού' (mental account) έναντι
²⁷ Το σύνολο των ερευνών που μελετήθηκαν στο πλαίσιο της παρούσας και σχετίζονται με την ΕΕ έχουν γίνει είτε με τηλεφωνικές είτε με προσωπικές συνεντεύξεις.

- ix. Άθροισης (aggregation bias): πρόκειται για ένα πρόβλημα το οποίο οι ερευνητές συναντούν συχνά σε έρευνες που αφορούν ένα καλά ορισμένο χωρικά περιβαλλοντικό αγαθό (π.χ. ένα δάσος) και αφορά την εκτίμηση αξιών μη χρήσης μόνο από χρήστες, και όχι από μη χρήστες. Σε τέτοιες περιπτώσεις απαιτούνται έρευνες και σε περιοχές εκτός της περιοχής του αγαθού προκειμένου να αποτυπωθούν σε πληρέστερη μορφή οι αξίες μη χρήσης.

Μεθοδολογικού τύπου (instrument biases)

- x. Μέσου πληρωμής (vehicle bias): αφορά την επίδραση που έχει ο υποθετικός σκοπός της προσφοράς χρημάτων από πλευράς ερωτώμενου και σχετίζεται άμεσα με την εμπιστοσύνη που εμπνέει στον ερωτώμενο το προτεινόμενο σενάριο της έρευνας. Η επιτροπή NOAA (Arrow et al., 1993) προτρέπει προς τη χρήση των τοπικών ή εθνικών φόρων ως μέσων πληρωμής όμως έχουν παρατηρηθεί περιπτώσεις όπου, με δεδομένο ότι (α) οι κυβερνήσεις δεν συσχετίζουν τους φόρους με συγκεκριμένες δαπάνες και (β) οι πολίτες δεν εμπιστεύονται πάντα τις κυβερνήσεις τους, προτιμώνται άλλα μέσα.
- xi. Αρχικού ποσού (starting point bias ή anchoring effect): αφορά την επίδραση που έχει το αρχικό ποσό που επιδεικνύεται στον ερωτώμενο στην τελική προσφορά την οποία θα κάνει ο ερωτώμενος και σχετίζεται περισσότερο με τη μέθοδο επαναληπτικής προσφοράς, χωρίς να αποκλείεται και στις μεθόδους με ερώτηση κλειστού τύπου (ιδιαίτερα σε όσες έχουν επαναληπτικές ερωτήσεις)

Συμπερασματικού τύπου (Inference biases)

- xii. Χρονικής κλίμακας (temporal bias): αφορά τη δυσκολία μεταφοράς των αποτελεσμάτων μιας έρευνας CVM σε μεταγενέστερο χρόνο, καθώς δεν είναι δεδομένο ότι το στιγμιότυπο που εκφράζει η έρευνα πεδίου είναι αντιπροσωπευτικό μιας ολόκληρης χρονικής περιόδου. Επίσης, αντίστοιχο πρόβλημα μπορεί να προκύψει όταν η έρευνα εκτείνεται σε μεγάλο χρονικό διάστημα και εντός του διαστήματος αυτού γεγονότα ή καταστάσεις αλλάξουν τη συμπεριφορά ή τις απόψεις του κοινού για το αγαθό (π.χ. τέτοιο γεγονός μπορούν να αποτελέσει η λήψη μέτρων για την προστασία του αγαθού ή η εμφάνιση ενός περιβαλλοντικού ατυχήματος).
- xiii. Σειράς άθροισης (sequence aggregation bias): αφορά στη μεροληψία που προκύπτει κατά την άθροιση αξιών για πολλαπλά (παρόμοια) αγαθά, όταν δεν δίνεται έμφαση στη σειρά με την οποία αποτιμήθηκαν. Διακρίνονται δύο περιπτώσεις:
1. Γεωγραφική μεροληψία: κατά την άθροιση γεωγραφικά απομονωμένων αγαθών τα οποία αποτελούν υποκατάστατα ή συμπληρώματα το ένα του άλλου, για την αποτίμηση των ωφελειών από ένα μείγμα πολιτικών
 2. Μεροληψία πολλαπλών αγαθών: κατά την άθροιση διαφορετικών αγαθών τα οποία αποτελούν υποκατάστατα ή συμπληρώματα το ένα του άλλου, για την αποτίμηση των ωφελειών από ένα μείγμα πολιτικών

Ο ερευνητής που θέλει να χρησιμοποιήσει τη CVM, στην πραγματικότητα καλείται να ισορροπήσει μεταξύ, από τη μια πλευρά, της μη διόγκωσης του τυχαίου σφάλματος και, από την άλλη πλευρά, της μη διόγκωσης της μεροληψίας. Ενδιαφέρον παράδειγμα αποτελεί αυτό των Mitchell & Carson (1989) οι οποίοι αναφέρουν ότι ένα σενάριο αποτίμησης χωρίς αρκετό ρεαλισμό μπορεί να οδηγήσει σε σφάλματα αποτίμησης από πλευράς των ερωτώμενων, όμως ενδέχεται τα στοιχεία που θα προσέδιδαν ρεαλισμό στο σενάριο να οδηγήσουν σε μεγαλύτερη μεροληψία, αποσπώντας την προσοχή των ερωτώμενων από τα σημαντικά στοιχεία του αγαθού.

3.1.4.2.Ε. Απαντήσεις διαμαρτυρίας

Ο όρος αναφέρεται σε όσους απαντούν με μηδενική προθυμία πληρωμής στην έρευνα CVM, όμως στην πραγματικότητα δίνουν κάποια αξία στο αγαθό την οποία δεν θέλουν να δηλώσουν. Οι απαντήσεις διαμαρτυρίας στη CVM έχουν πολλές μορφές και εξηγήσεις. Σε αναλυτικό άρθρο τους για το θέμα, οι Halstead et al. (1992) παραθέτουν τον ορισμό, τους τρόπους και τους πιθανούς λόγους που ένας ερωτώμενος μπορεί να διαμαρτυρηθεί μέσω της απάντησής του σε μια ερώτηση WTP. Αναλυτικότερα, αντίδραση στην έρευνα εκδηλώνεται με:

- i. Άρνηση συμμετοχής στην έρευνα
- ii. Μηδενική WTP για αγαθό για το οποίο ο ερωτώμενος έχει WTP
- iii. Θετική WTP, αλλά ψευδή

Συνήθως αυτές οι απαντήσεις μπορούν να διαγνωστούν είτε απ' ευθείας από τον ερευνητή που συμμετέχει στη συνέντευξη, είτε από τον ίδιο των ερωτώμενο, μέσα από κατάλληλη διαμόρφωση των ερωτήσεων παρακολούθησης. Η δόκιμη προσέγγιση στο θέμα των απαντήσεων διαμαρτυρίας συνοψίζεται στους Hoyos & Mariel (2010), οι οποίοι συνδέουν την αβεβαιότητα που οι απαντήσεις αυτές προκαλούν με αναμενόμενη χαμηλή ποιότητα αποτελεσμάτων της έρευνας. Σε πρώτο επίπεδο παραθέτουν στοιχεία με βάση τα οποία απορρίπτονται την ενσωμάτωση της δυνατότητας 'Δεν γνωρίζω' στην ερώτηση αποτίμησης. Σε δεύτερο επίπεδο, καταλήγουν στα εξής:

- i. **Ορισμός:** Απαντήσεις διαμαρτυρίες είναι οι αρνητικές απαντήσεις στην ερώτηση WTP, οι οποίες συνοδεύονται από μια απάντηση σε επόμενη ερώτηση η οποία αποκαλύπτει ότι ενδεχομένως υπάρχει WTP και με κάποια αφορμή δεν δηλώνεται (π.χ. ο ερωτώμενος πιστεύει ότι κάποιος άλλος, φορέας ή εταιρεία, θα πρέπει να πληρώσει)
- ii. **Αντιμετώπιση:** Αναφέρονται δύο εναλλακτικές προσεγγίσεις, δηλ. είτε (α) απόρριψη από το δείγμα με βάση ορισμένα κριτήρια, είτε (β) ενσωμάτωση στις μηδενικές/αρνητικές απαντήσεις WTP

Το ζήτημα των αρνήσεων διαμαρτυρίας επηρεάζει κυρίως την οικονομετρική ανάλυση (παραμετρική ή μη παραμετρική) του ληφθέντος δείγματος. Σημαντικό στάδιο κατά την αποτύπωση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων της έρευνας αποτελεί η εκκαθάριση των απαντήσεων της WTP, η οποία έχει στόχο την εξαίρεση τιμών μειωμένης αξιοπιστίας (Desvousges et al., 2010). Στη βιβλιογραφία αναφέρονται διάφορες μέθοδοι για την εκκαθάριση αυτή, οι οποίες εξαρτώνται από το αν η ερώτηση είναι ανοιχτού ή κλειστού τύπου και από τη στρατηγική του ερευνητή.

3.1.4.2.ΣΤ. Ανάλυση ακραίων τιμών

Σύμφωνα με τους Dalmau-Matarrodona & Puig-Junoy (2001), ως ακραίες ορίζονται οι τιμές WTP που αποδίδονται από 2 τύπους ερωτώμενων. Αυτοί είναι «είτε ερωτώμενοι χαμηλού εισοδήματος που δηλώνουν ως WTP ποσά τα οποία αποτελούν ανεφάρμοστα υψηλά ποσοστά του εισοδήματός τους, είτε ερωτώμενοι υψηλού εισοδήματος που έχουν πολύ χαμηλή WTP, αν και οι απαντήσεις τους σε άλλες ερωτήσεις έδειχναν ισχυρή ζήτηση για το αγαθό». Οι ακραίες τιμές συχνά αλλά όχι πάντα φαίνεται να έχουν επιρροή, αλλά όλες οι τιμές με επιρροή δε σημαίνει ότι είναι και ακραίες. Σύμφωνα με τον Thomson (1991), οι ακραίες τιμές θα πρέπει να προσδιορίζονται σε σχέση με το εικαζόμενο μοντέλο και η ορθή ταυτοποίησή τους προϋποθέτει σημαντική εμπιστοσύνη σε αυτό το μοντέλο. Επιπλέον, η υποκειμενική κρίση πάντα παίζει σημαντικό ρόλο για να διαγνώσει κανείς αν σε ένα δείγμα περιέχονται παρατηρήσεις που είναι αρκετά ασυνήθιστες για να οδηγήσουν σε ανάλυση ακραίων τιμών. Στην περίπτωση αυτή, η ανάλυση καλό είναι να βασίζεται στα ακόλουθα βήματα:

- i. Ανάλυση των προσφορών σε σχέση με το εισόδημα, υπό την παραδοχή ότι η WTP δεν μπορεί να υπερβαίνει την ικανότητα πληρωμής (Bateman et al., 2002). Η προσέγγιση αυτή οδηγεί σε μία νέα μεταβλητή
- ii. Απλό στατιστικό προσδιορισμό των ακραίων τιμών στη νέα μεταβλητή, χρησιμοποιώντας γραφικές παραστάσεις, γραφήματα box-plot και ιστόγραμμα steam-and-leaf

Οι Desvousges et al. (2010) έχουν συγκεντρώσει σε ένα βασικό κατάλογο διάφορες μεθόδους τις οποίες σχετίζουν κυρίως με έρευνες ερώτησης ανοιχτού τύπου:

- i. Εξαιρέση μηδενικών τιμών WTP, με βάση απαντήσεις σε άλλες επιλεγμένες ερωτήσεις;
- ii. Εξαιρέση τιμών WTP που ξεπερνούν ένα ποσοστό του εισοδήματος
- iii. Εξαιρέση ακραίων τιμών WTP τόσο στην περιοχή των μέγιστων τιμών όσο και σε αυτή των ελάχιστων, διαδικασία γνωστή ως περικοπή (trimming – ‘ψαλίδισμα’)
- iv. Εξαιρέση ακραίων τιμών WTP σε όλο το εύρος των απαντήσεων, με βάση στατιστικά κριτήρια
- v. Καμία εξαιρέση

Για έρευνες με ερώτηση κλειστού τύπου, οι ίδιοι ερευνητές σημειώνουν ότι στις έρευνες που έχουν σε γνώση τους στην πράξη δεν χρησιμοποιούνται μέθοδοι αποκλεισμού ακραίων τιμών. Σε επίπεδο στατιστικών μεθόδων οι ερευνητές προτείνουν και αναλυτικές μεθόδους εκτίμησης παρατηρήσεων με ιδιαίτερη επιρροή, η οποία προσδιορίζεται με βάση επαναληπτικές διαδικασίες (Belsley et al., 1980).

Ο παραπάνω διαχωρισμός στην αντιμετώπιση μεταξύ ερευνών με ερωτήσεις ανοικτού ή κλειστού τύπου, ο οποίος αντιμετωπίζεται ετεροβαρώς υπέρ των ανοικτών τύπων δεν αντιμετωπίζεται με τον ίδιο τρόπο από άλλους ερευνητές. Οι Halstead et al. (1992) σημειώνουν ότι το πρόβλημα των αρνήσεων διαμαρτυρίας είναι σημαντικότερο στην περίπτωση των ερευνών με ερώτηση κλειστού τύπου, καθώς «[...] μια αρνητική απάντηση μπορεί να *παρερμηνευθεί* σαν προθυμία πληρωμής ποσού μικρότερου από το προτεινόμενο και όχι σαν διαμαρτυρία» (η έμφαση είναι των εν λόγω συγγραφέων).

Σε κάθε περίπτωση, η εξαιρέση των ακραίων τιμών επηρεάζει την παρουσίαση των αποτελεσμάτων, και ως εκ τούτου καλό είναι να παρουσιάζονται συγκριτικά αποτελέσματα πριν και μετά την εξαιρέση.

3.1.4.2.Z. Μη παραμετρικές προσεγγίσεις

Οι προσεγγίσεις αυτές περιλαμβάνουν διάφορα στάδια για τον προσδιορισμό της WTP και κάθε ερευνητής ακολουθεί όποιο από αυτά κρίνει ότι εξυπηρετεί καλύτερα τους σκοπούς της έρευνάς του. Παρ'όλο που ο τρόπος λήψης των προσφορών από τους ερωτώμενους διαφέρει μεταξύ ερευνών με ερωτήσεις αποτίμησης ανοικτού, κλειστού ή άλλου τύπου, οι βασικές προσεγγίσεις είναι εν γένει παρόμοιες. Ο όρος μη παραμετρικές έχει προκύψει σε αντιδιαστολή με τις παραμετρικές προσεγγίσεις, οι οποίες συσχετίζουν την WTP με μεταβλητές του δείγματος, με χρήση παραμέτρων (συντελεστών).

Στο πρώτο στάδιο αποτυπώνονται τα διάφορα μέτρα θέσεως των τιμών του δείγματος:

- Ελάχιστη τιμή
- Μέγιστη τιμή
- Εύρος τιμών

- Διάμεσος
- Μέση τιμή

Η προθυμία πληρωμής προκύπτει από πολλαπλασιασμό της μέσης τιμής ή της διαμέσου με το πλήθος του δείγματος. Η πλέον συντηρητική εκτίμηση προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό του αποτελέσματος με το ποσοστό των αρνητικών απαντήσεων στο σύνολο.

Επίσης είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν εμπειρικοί εκτιμητές, οι οποίοι συνήθως σχετίζονται με την εκτίμηση της πιθανότητας μη υπέρβασης μιας τιμής WTP. Η μη-παραμετρική εκτίμηση της μέσης ή της διαμέσου τιμής της WTP όταν χρησιμοποιείται ερώτηση αποτίμησης κλειστού τύπου πραγματοποιείται με τη βοήθεια του εκτιμητή Turnbull (Turnbull, 1976, Cosslett, 1983, Ayer et al., 1995), ο οποίος εφαρμόστηκε αρχικά από τους Carson et al. (1994). Παραλλαγές του εκτιμητή Turnbull χρησιμοποιήθηκαν αργότερα και από άλλους ερευνητές (π.χ. Kriström, 1990).

Η μη-παραμετρική εκτίμηση της μέσης ή της διαμέσου τιμής της WTP όταν χρησιμοποιείται ερώτηση αποτίμησης ανοικτού τύπου πραγματοποιείται με τη βοήθεια του εκτιμητή των Kaplan & Meier (1958). Ο εκτιμητής είναι γνωστός ως «Kaplan-Meier» και εντάσσεται στην εμπειρική ανάλυση επιβίωσης (survival analysis), παρέχοντας για κάθε τιμή της WTP την πιθανότητα υπέρβασής της, με βάση τα ποσά WTP του δείγματος (Bateman et al., 2002). Η μέση προθυμία πληρωμής λαμβάνεται από την εξίσωση:

$$\bar{C} = \sum_{j=0}^J \hat{S}(C_j) \cdot [C_{j+1} - C_j] \quad (3.1.4-1)$$

Όπου

\bar{C} = η μέση WTP

C_j = οι τιμές WTP καταταγμένες από τη χαμηλότερη στην υψηλότερη. Η C_0 είναι ίση με το 0 και η C_J είναι η μεγαλύτερη τιμή WTP στο δείγμα

$\hat{S}(C_j)$ = η εμπειρικά εκτιμώμενη τιμή της συνάρτησης επιβίωσης σε κάθε C_j

Η διάμεσος, εκτιμάται από την ίδια συνάρτηση, ως η τιμή της η οποία έχει πιθανότητα επισύμβασης 0,5 (δηλ. 50%).

Ο αναγκαίος υπολογισμός του εν λόγω εκτιμητή περιλαμβάνει τα εξής:

Σε ένα δείγμα N απαντήσεων, όλες οι ξεχωριστές J μη αρνητικές τιμές της WTP κατατάσσονται σε αύξουσα σειρά (από τη χαμηλότερη προς την υψηλότερη τιμή). Έτσι τα ποσά της WTP συμβολίζονται με C_j όπου το j ανήκει στο διάστημα [1, J] και $J \leq N$. Η τιμή C_1 ισούται με τη χαμηλότερη τιμή του δείγματος (συνήθως είναι η μηδενική WTP) και η C_J ισούται με την υψηλότερη τιμή του δείγματος.

Ο συνολικός αριθμός των απαντήσεων σε ένα δείγμα με τιμή WTP μεγαλύτερη από την τιμή C_j δίνεται από τη σχέση:

$$n_j = \sum_{k=j+1}^J h_k \quad (3.1.4-2a)$$

όπου h_k ο αριθμός των απαντήσεων στο δείγμα με ποσό WTP ίσο με C_k .

Έτσι, η συνάρτηση επιβίωσης ενός ποσού WTP υπολογίζεται από τον αριθμό των μεγαλύτερων ποσών WTP ως ποσοστό επί του συνολικού αριθμού παρατηρήσεων του δείγματος. Εάν το ποσό

WTP είναι το υψηλότερο, τότε η τιμή της συνάρτησης επιβίωσης ισούται με το μηδέν. Για να απεικονιστεί γραφικά η καμπύλη επιβίωσης, η μέθοδος των Kaplan & Meier (1958) υποθέτει ότι μεταξύ δυο διαδοχικών ποσών WTP C_j και C_{j+1} η καμπύλη επιβίωσης παραμένει σταθερή και η πιθανότητα της τιμής C_j είναι:

$$\hat{S}(C_j) = \frac{n_j}{N} \text{ όπου } j = 0 \text{ έως } J \quad (3.1.4-2\beta)$$

Με δεδομένο ότι το διάστημα τιμών των ποσών WTP είναι άνω φραγμένο στο μέγιστο ποσό WTP, η εκτίμηση είναι αρκούντως συντηρητική, διότι υπονοείται ότι δεν μπορεί να υπάρξει στον πληθυσμό ποσό WTP μεγαλύτερο από το μέγιστο ποσό WTP του δείγματος.

3.1.4.2.H. Παραμετρικές εκτιμήσεις - Οικονομετρικά μοντέλα

Στις παραμετρικές εκτιμήσεις στόχος είναι η προσαρμογή ενός θεωρητικού μοντέλου πάνω στις παρατηρήσεις του δείγματος που έχουν συλλεχθεί και καταγραφεί. Το θεωρητικό μοντέλο (Clinch & Murphy, 2001) μπορεί να είναι είτε μια απλή συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας είτε μια εξίσωση ή σύνολο εξισώσεων η οποία η οποία συνδέει, με τη βοήθεια συντελεστών (coefficients, parameters) την προθυμία πληρωμής WTP με μεταβλητές της έρευνας (μεταβλητές γνώμης ή δημογραφικές). Κατά περίπτωση μπορεί να γίνεται σύνδεση και του λογαρίθμου της WTP, με τις τιμές των μεταβλητών ή τους λογαρίθμους των τιμών αυτών. Σύμφωνα με μια διαφορετική προσέγγιση (Kriström, 1993), η παραμετρική προσέγγιση αφορά κυρίως οικονομετρικά μοντέλα.

Συνήθως, οι εκτιμήσεις επικεντρώνονται γύρω από δύο ερωτήματα:

1. Είναι διατεθειμένος ο ερωτώμενος να πληρώσει ένα οποιοδήποτε ποσό για την προστασία ή αποκατάσταση του προσφερόμενου αγαθού; Το ερώτημα που βρίσκεται πίσω από αυτή τη διατύπωση είναι: δέχεται ο ερωτώμενος να συμμετάσχει στην υποθετική αγορά του αγαθού που δημιουργεί ο ερευνητής;
2. Ποιο είναι το μέγιστο ποσό που θα ήταν διατεθειμένος να δώσει κάθε ερωτώμενος ανάλογα με τις απόψεις και τα δημογραφικά του χαρακτηριστικά;

Η απάντηση στο ερώτημα 1 θα ορίσει δύο επιμέρους πληθυσμούς εντός του κυρίως πληθυσμού: τον υπο-πληθυσμό όσων δεν δέχονται να πληρώσουν για το αγαθό και τον υπο-πληθυσμό όσων θα πλήρωναν (δηλ. βρίσκονται εντός της υποθετικής αγοράς). Η απάντηση στο ερώτημα 2 θα δείξει ποια χαρακτηριστικά (μεταβλητές) του πληθυσμού είναι στατιστικά σημαντικά για τον προσδιορισμό της προθυμίας πληρωμής.

Σύμφωνα με τους Bateman et al. (2002) υπάρχουν δύο εναλλακτικές θεωρητικές προσεγγίσεις του προβλήματος της δημιουργίας μοντέλων για την WTP.

- i. Η αναζήτηση της συνάρτησης έμμεσης ωφέλειας των ερωτώμενων (indirect utility function)
- ii. Η αναζήτηση της συνάρτησης πληρωμής των ερωτώμενων (bid function)

Προτού περιγραφούν οι δύο προσεγγίσεις, επισημαίνεται ότι από πλευράς εμπειρικής, ορισμένοι ερευνητές φαίνεται να προτιμούν τη συνάρτηση έμμεσης ωφέλειας διότι είναι άμεση απόρροια της νεοκλασικής οικονομικής θεωρίας, αν και η συνάρτηση πληρωμής προσφέρει απλότητα αλλά δυνατότητες οι οποίες δεν παρέχονται στη συνάρτηση έμμεσης ωφέλειας. Σημαντική είναι επίσης η εκφρασμένη άποψη από οικονομολόγους ότι η διατύπωση συνάρτησης ωφέλειας για μια ομάδα ατόμων είναι αδύνατη και μάλιστα την άποψη αυτή έχει αποδείξει θεωρητικά ο K.Arrow,

πρόεδρος της Επιτροπής της NOAA για την εφαρμογή της CVM (Βαρουφάκης, 2007). Η άποψη αυτή είναι γνωστή ως 3^ο θεώρημα των νεοκλασικών οικονομικών.

Συνάρτηση έμμεσης ωφέλειας

Η συνάρτηση έμμεσης ωφέλειας $V(\cdot)$ περιγράφει τη μέγιστη ωφέλεια που ένα νοικοκυριό απολαμβάνει από διαθέσιμο εισόδημα Y^{28} , με δεδομένες τις τιμές των αγαθών P και την προσφερόμενη ποιότητα του μη αγοραίου αγαθού Q . Υποτίθεται ότι η ωφέλεια εξαρτάται από άλλους δημογραφικούς και οικονομικούς παράγοντες, S .

Όταν η παροχή του μη αγοραίου αγαθού αυξάνεται από το υφιστάμενο επίπεδο Q^0 στο μελλοντικό επίπεδο Q^1 , η νέα ωφέλεια που προκύπτει είναι μεγαλύτερη:

$$V(Y, P, S, Q^0) < V(Y, P, S, Q^1) \tag{3.1.4-3α}$$

Προκειμένου το νοικοκυριό να μην χάσει την νέα αυτή ωφέλεια, θεωρητικά είναι πρόθυμο να απολέσει ένα μέρος του εισοδήματός του. Όσο μεγαλύτερο είναι αυτό το μέρος εισοδήματος τόσο μικρότερη είναι η διαφορά μεταξύ τελικής και αρχικής ωφέλειας. Τυπικά, η προθυμία πληρωμής είναι η μέγιστη ποσότητα CS που το νοικοκυριό είναι πρόθυμο να πληρώσει προκειμένου η ωφέλεια από τη διατήρηση του επιπέδου Q^1 να μη γίνει μικρότερη από αυτή του επιπέδου Q^0 . Δηλαδή:

$$V(Y, P, S, Q^0) = V(Y - CS, P, S, Q^1) \tag{3.1.4-3β}$$

Η ποσότητα CS είναι το αντισταθμιστικό πλεόνασμα (compensating surplus) της παραγράφου 2.1.3 και είναι το μέτρο ευημερίας από την αλλαγή στην προσφορά του μη αγοραίου αγαθού. Με την κατάλληλη μετατροπή της Εξ. 3.1.4-3β και την παραδοχή ότι η προθυμία πληρωμής δεν μπορεί να είναι αρνητική ισχύει:

$$CS = CS(Y, P, S, Q^0, Q^1) = WTP \leq Y \tag{3.1.4-3γ}$$

Με την παραδοχή ότι ο ερευνητής δεν είναι δυνατόν να γνωρίζει τη συνάρτηση έμμεσης ωφέλειας των ερωτώμενων, τότε εισάγεται ένας στοχαστικός παράγοντας η , ο οποίος αντιστοιχεί στην ωφέλεια την οποία ο ερευνητής αδυνατεί να προβλέψει, έτσι ώστε

$$V(Y, P, S, Q) = v(y, p, s, q) + \eta \tag{3.1.4-3δ}$$

Όπου τα πεζά στοιχεία δηλώνουν ό,τι και τα κεφαλαία (βλ. ανωτέρω), αλλά σε επίπεδο απλοποιημένης προσέγγισης των αντιστοιχων μεγεθών, εξ αιτίας της απροσδιοριστίας η .

Συνήθης μορφή συνάρτησης έμμεσης ωφέλειας είναι η εξής:

$$v_q = \alpha_q + \beta \times f(y) + \eta_q \tag{3.1.4-3ε}$$

όπου q είναι ίσο με 0 ή 1, ανάλογα με τον αν η εξίσωση αναφέρεται στην υφιστάμενη ή στη μελλοντική κατάσταση αγαθού q_0 ή q_1 ,
 β είναι η οριακή ωφέλεια του εισοδήματος,

²⁸ Το διαθέσιμο εισόδημα είναι το τμήμα του μεικτού εισοδήματος που παραμένει διαθέσιμο, αφού ικανοποιηθούν οι βασικές ανάγκες του νοικοκυριού (Kealy et al., 1990, Bateman et al., 2002). Έχει διαπιστωθεί ότι είναι εξαιρετικά δύσκολο να εκτιμηθεί με βάση απαντήσεις σε ερωτηματολόγια, οπότε η συνήθης τακτική είναι η προσφυγή σε παραδοχές και ποσοστιαίες εκτιμήσεις.

f είναι συνάρτηση του εισοδήματος

$\alpha_q + \eta_q$ είναι η ωφέλεια που αντλείται από το αγαθό και α_q είναι το προσδιοριστικό τμήμα της.

Η f μπορεί να παίρνει τη μορφή Box-Cox:

$$f(y) = \frac{y^\lambda - 1}{\lambda}$$

Όπου λ είναι παράμετρος προσδιοριζόμενη από τον ερευνητή. Εάν $\lambda=1$, τότε η f είναι γραμμική ως προς το εισόδημα και άρα η ωφέλεια είναι γραμμική ως προς το εισόδημα. Εάν $\lambda=0$ τότε η f είναι λογαριθμική ως προς το εισόδημα και αντίστοιχα και η ωφέλεια είναι λογαριθμική ως προς το εισόδημα, δηλαδή:

Αν $\lambda=1$,

$$v_q = \alpha_q + \beta \times y + \eta_q \quad (3.1.4-3\sigma\tau)$$

Ενώ αν $\lambda=0$,

$$v_q = \alpha_q + \beta \times \ln(y) + \eta_q \quad (3.1.4-3\zeta)$$

Αξιοποιώντας τον ορισμό της ωφέλειας και του αντισταθμιστικού πλεονάσματος που παρουσιάστηκε στις Εξ. 3.1.4-3β και 3.1.4-3γ, προκύπτουν τα παρακάτω μοντέλα για την προθυμία πληρωμής:

Χωρίς το εισόδημα:

$$WTP = CS = \frac{\alpha + \varepsilon}{\beta} \quad (3.1.4-3\eta)$$

Με το εισόδημα (γενική περίπτωση Box-Cox):

$$WTP = CS = y - \left[y^\lambda - \frac{\lambda}{\beta} (\alpha + \varepsilon) \right]^{1/\lambda} \quad (3.1.4-3\theta)$$

με $0 \leq CS \leq y$

όπου ε είναι η διαφορά του τμήματος της ωφέλειας η_1 και η_0 , α είναι η διαφορά των παραμέτρων α_1 και α_0 , και όταν $\lambda = 0$ λαμβάνεται το λογαριθμικό μοντέλο:

$$WTP = CS = y \times [1 - e^{-(\alpha + \varepsilon)}] \quad (3.1.4-3\iota)$$

Έτσι, η προθυμία πληρωμής είναι αύξουσα συνάρτηση του εισοδήματος και της παραμέτρου α , η οποία μπορεί να εκφραστεί ως γραμμικός συνδυασμός των χαρακτηριστικών του δείγματος, ως εξής:

$$\alpha = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \dots + \alpha_k X_k \quad (3.1.4-3\iota\alpha)$$

όπου X_1 έως X_k είναι οι μεταβλητές του δείγματος (γνώμης ή δημογραφικές) οι οποίες επηρεάζουν την WTP με σταθερό στατιστικό τρόπο, α_0 μια σταθερά, και α_1 έως α_k οι παράμετροι που καθορίζουν την οριακή μεταβολή της ωφέλειας.

Συνάρτηση πληρωμής

Η χρήση της συνάρτησης έμμεσης ωφέλειας είναι κοντότερα στη θεωρία των οικονομικών της ευημερίας, όμως συχνά οι ερευνητές προτιμούν τη συνάρτηση πληρωμής η οποία είναι ευκολότερη στη διαχείριση. Σε αυτήν την περίπτωση προϋποτίθεται ότι οι ερωτώμενοι λύνουν το πρόβλημα της διαφοράς ωφέλειας τη στιγμή που αποφασίζουν το ποσό πληρωμής και ως εκ τούτου αυτό που απομένει στον ερευνητή είναι να συνδέσει τη διαφοροποίηση στα χαρακτηριστικά των ερωτώμενων με τη διαφοροποίηση στα προσφερόμενα ποσά. Έτσι η απλούστερη περίπτωση μοντέλου (και πιο διαδεδομένη) είναι:

$$CS = \alpha + \varepsilon \tag{3.1.4-4a}$$

$$\text{με } 0 \leq CS \leq y$$

Το μοντέλο αυτό είναι το ίδιο με αυτό της Εξ. 3.1.4-3η που έχει προκύψει από τη συνάρτηση έμμεσης ωφέλειας, καταδεικνύοντας τη στενή σχέση μεταξύ των δύο προσεγγίσεων.

Παρ' όλο που η εξίσωση 3.1.4-4α δεν λαμβάνει άμεσα υπ' όψιν το εισόδημα, είναι δυνατόν αυτό να εισαχθεί αν η παράμετρος α πάρει τη μορφή που δίνει η Εξ. 3.1.4-3ια, προσθέτοντας το εισόδημα y ως επιπλέον μεταβλητή ή ακόμα προσθέτοντας τη γενικότερη παραμετροποιημένη μορφή Box-Cox του εισοδήματος.

Ένα ουσιώδες ζήτημα το οποίο καλείται ο ερευνητής να επιλύσει είναι το να λάβει υπ' όψιν κατά τη φάση προσαρμογής του παραμετρικού υποδείγματος τις μηδενικές πληρωμές, είτε αυτές οφείλονται σε πραγματική απουσία ενδιαφέροντος για το αγαθό, είτε σε αδυναμία πληρωμής, είτε οφείλονται σε στάση διαμαρτυρίας έναντι της αποτίμησης του αγαθού (Strazzera et al., 2003).

Σύμφωνα με τους Bateman et al. (2002), προκειμένου να διευκρινιστεί ο ρόλος των μηδενικών πληρωμών στην κατανομή της WTP θα πρέπει είτε να προσδιοριστεί κάποια πιθανότητα p για το μηδέν (μία αιχμή ή spike, όπως συχνά αναφέρεται στη στατιστική αργκό, ιδίως στην αγγλική γλώσσα) είτε να μοντελοποιηθούν οι μηδενικές πληρωμές με εναλλακτικές μεθόδους. Στην παρούσα διατριβή, η παραμετρική εκτίμηση των τιμών της WTP ακολούθησε το μοντέλο που προτείνουν οι Reiser και Shechter (1999), το οποίο είναι μια επέκταση του μοντέλου με αιχμή που είχε εισαγάγει ο Kriström (1997), δηλαδή ένα μικτό μοντέλο το οποίο συλλαμβάνει τον πληθυσμό ενδιαφέροντος ως αυτός να διαιρείται σε δύο υπο-πληθυσμούς. Ο ένας υπο-πληθυσμός δεν είναι πρόθυμος να πληρώσει για το περιβαλλοντικό αγαθό, ενώ ο άλλος είναι πρόθυμος να πληρώσει και μάλιστα η κατανομή της προθυμίας πληρωμής του θεωρείται ότι είναι συνεχής.

Ειδικότερα, αντιμετωπίζοντας τις απαντήσεις WTP χωρίς τη μελέτη επεξηγηματικών μεταβλητών, αν p είναι η πιθανότητα ένας τυχαία επιλεγμένος ερωτώμενος να έχει $WTP = 0$ και αν η $F(x)$, $x > 0$ συμβολίζει τη συνεχή συνάρτηση αθροιστικής κατανομής (CDF) για τον υποπληθυσμό που είναι πρόθυμος να πληρώσει, τότε η CDF για τις απαντήσεις w σε ερώτηση ανοικτού τύπου είναι:

$$P(WTP < w) = \begin{cases} 0, & w < 0 \\ p, & w = 0 \\ p + (1 - p)F(w), & w > 0 \end{cases} \tag{3.1.4-5a}$$

Για ένα παρατηρημένο τυχαίο δείγμα n ατόμων, ισχύει $\delta_i = 1$, εάν η προθυμία πληρωμής w του i -οστού ατόμου είναι μηδενική και $\delta_i = 0$ σε κάθε άλλη περίπτωση μη μηδενικής w (ήτοι $w_i > 0$). Η συνάρτηση πιθανοφάνειας μπορεί να γραφεί ως αναλογική με την:

$$\prod_{i=1}^n p^{\delta_i} [(1-p)f(w_i)]^{1-\delta_i} = \prod_{i=1}^n p^{\delta_i} (1-p)^{1-\delta_i} \prod_{w_i > 0} f(w_i) \quad (3.1.4-5\beta)$$

Όπου το f υπολογίζεται ως παράγωγος της F και το $\prod_{w_i > 0}$ αντιπροσωπεύει το γινόμενο από όλους τους ερωτώμενους με παρατηρημένη $w > 0$.

Η μέθοδος των Reiser και Shechter προτείνει να διαιρεθεί η συνάρτηση πιθανοφάνειας σε δύο ανεξάρτητα μέρη τα οποία μπορούν να μεγιστοποιηθούν ξεχωριστά προκειμένου να παράσχουν εκτιμήσεις μέγιστης πιθανοφάνειας των αγνώστων παραμέτρων, δηλαδή

$$\prod_{i=1}^n p^{\delta_i} (1-p)^{1-\delta_i} \quad (3.1.4-6\alpha)$$

και

$$\prod_{w_i > 0} f(w_i) \quad (3.1.4-6\beta)$$

Μεγιστοποιώντας την Εξ. 3.1.4-6β, προκύπτει ότι:

$$\hat{p} = \frac{\sum \delta_i}{n}$$

που είναι το ποσοστό των παρατηρημένων μηδενικών τιμών που παρέχει το δείγμα.

Προκειμένου δε να μεγιστοποιηθεί η Εξ. 3.1.4-6β θα πρέπει να επιλεγεί μια κατάλληλη κατανομή για την F (π.χ. λογαριθμοκανονική, Weibull κλπ.). Στην περίπτωση που οι μη μηδενικές πληρωμές ακολουθούν τη λογαριθμοκανονική κανονική κατανομή, ισχύει:

$$F(z) = \Phi\left(\frac{\log z - \mu}{\sigma}\right) \text{ and } \Phi(t) = \int_{-\infty}^t \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-u^2/2} du \quad (3.1.4-7\alpha)$$

Από την Εξ. 3.1.4-5α και την Εξ. 3.1.4-5β μπορούν να εκτιμηθούν η μέση και η διάμεσος τιμή της προθυμίας πληρωμής, ως εξής (Bateman et al., 2002):

$$Mean = (1-p)e^{\mu + \sigma^2/2} \quad (3.1.4-7\beta)$$

$$Median = \begin{cases} (1-p)e^{\mu}, & p < \frac{1}{2} \\ 0, & p \geq \frac{1}{2} \end{cases} \quad (3.1.4-7\gamma)$$

Η παραμετρική εκτίμηση της μέσης τιμής και της διαμέσου της εθελοντικής εισφοράς, λαμβάνοντας υπόψη ερμηνευτικές μεταβλητές, μπορεί να πραγματοποιηθεί με το μοντέλο των

Reiser & Shechter (1999), με κατάλληλη προσαρμογή των κατανομών F και p . Εισάγοντας το δείκτη i στην p και την F (άρα και την f), το πρώτο τμήμα της συνάρτησης πιθανοφάνειας (Εξ. 3.1.4-6α) μπορεί να υπολογιστεί χρησιμοποιώντας μοντέλο λογιστικής παλινδρόμησης (logit) κατάλληλα προσαρμοσμένο για να ερμηνεύει την απόκριση των ερωτώμενων στη δυαδική ερώτηση εθελοντικής συμμετοχής στην υποθετική αγορά, ανάλογα με μεταβλητές γνώμης και δημογραφικές μεταβλητές. Το δεύτερο τμήμα της συνάρτησης πιθανοφάνειας (Εξ. 3.1.4-6β) συνίσταται στην προσαρμογή και βελτιστοποίηση της συνάρτησης αθροιστικής πυκνότητας πιθανότητας F , με τη βοήθεια ενός γενικού μοντέλου γραμμικής παλινδρόμησης.

3.1.4.3. Εφαρμογή στο υπόγειο νερό

Όπως αναφέρει η Επιτροπή για την Αποτίμηση του Υπογείου Νερού του Εθνικού Συμβουλίου Έρευνας των ΗΠΑ (CVGW, 1997) η μέθοδος CVM έχει τύχει αναγνώρισης από τις εθνικές αρχές, όπως το Επιστημονικό Συμβούλιο της USEPA σε τοπικό περιφερειακό και εθνικό επίπεδο. Παράλληλα με τις ΗΠΑ, οι οικονομολόγοι στην Ευρώπη αναγνώρισαν επίσης την ανάγκη για περιβαλλοντική αποτίμηση του υπογείου νερού (Tervonen et al., 1994; Press & Söderqvist, 1998; Stenger & Willinger, 1998) και τα τελευταία χρόνια διαφαίνεται μια νέα τάση για βελτίωση της εφαρμογής στο νερό γενικά και στο υπόγειο νερό ειδικότερα (Hasler et al., 2005; Aulong & Rinaudo, 2008). Εφαρμογές της CVM για τον ίδιο σκοπό συναντώνται στη βιβλιογραφία σε άλλες χώρες όπως στον Καναδά (Traore et al., 1999), την Κίνα (Wei et al., 2006), τις Φιλιππίνες (Martinez & Prantilla, 2007), την Ιορδανία (Salman & Al-Karablieh, 2004), και το Ιράν (Khorshiddoust, 2004).

Διαπιστώνεται ότι στην Ελλάδα και την Κύπρο, η χρήση μεθόδων περιβαλλοντικής αποτίμησης γενικότερα και ειδικά σε θέματα προστασίας και διαχείρισης υδατικών πόρων είναι περιορισμένη. Η δε χρήση της CVM περιορίζεται σε πολύ συγκεκριμένες μελέτες περίπτωσης. Από την επισκόπηση της βιβλιογραφίας διαπιστώνεται ότι στις μέχρι σήμερα ερευνητικές προσπάθειες δεν έχει πραγματοποιηθεί η εκτίμηση της ΣΟΑ (αξία χρήσης και μη χρήσης) των υπόγειων νερών στην Ελλάδα, καθώς περιορίζονται, κατά βάση, σε αποτίμηση αξιών χρήσης των υδατικών πόρων (π.χ. άρδευση) και χωρίς διαχωρισμό της πηγής προέλευσης (αριθμός και είδος υδροφορέων, υποκατάσταση από επιφανειακό νερό κλπ.).

Ο Μάλλιος (2005) έχει εκτιμήσει την αξία του αρδευτικού νερού μέσα από συνδυασμό προσεγγίσεων Ωφελιμιστικής Αποτίμησης και CVM. Η εκτιμημένη αξία ήταν μεταξύ 220 €/ha και 350 €/ha (για συνολικά έκταση 14451 ha), ανάλογα με το εφαρμοζόμενο στατιστικό μοντέλο. Οι Genius & Tsagarakis (2006) ερεύνησαν την WTP των κατοίκων του Ηρακλείου Κρήτης για την εφαρμογή προγραμμάτων που θα μπορούσαν να εξασφαλίσουν συνεχή παροχή υδρευτικού νερού. Κατά μέσο όρο, οι ερωτώμενοι ήταν πρόθυμοι να επιβαρυνθούν 42,6% στον τρίμηνο λογαριασμό ύδρευσής τους, ποσό που ισούται με 55,2 € ανά νοικοκυριό και έτος. Σε άλλη περιοχή της Κρήτης, το Ρέθυμνο, οι Genius et al. (2008) ερεύνησαν την προθυμία πληρωμής των κατοίκων να επιβαρυνθούν προκειμένου να αποφευχθούν διακοπές υδροδότησης και να βελτιωθεί η ποιότητα του πόσιμου νερού. Η έρευνα κατέληξε ότι η επιθυμία πληρωμής αντιστοιχεί σε επιβάρυνση 17,67% πάνω στο λογαριασμό νερού, το οποίο ήταν ισοδύναμο με 42,6€₂₀₀₅ ανά νοικοκυριό και έτος. Στην εν λόγω έρευνα δεν υπάρχει αναφορά στην αξία του πόρου και ο ίδιος ο πόρος αναφέρεται μίγμα υπογείου νερού, επιφανειακού νερού και ανακυκλωμένου νερού από την τοπική Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ). Επίσης, άλλες έρευνες αναφέρονται στην αποτίμηση του ανακυκλωμένου νερού (Menegaki et al. 2007), του παράκτιου νερού (Kontogianni et al., 2003; Jones et al., 2008) και ορισμένων υγροτόπων (Birol, Karousakis & Koundouri, 2006b).

3.1.5. Μέθοδος Πειραμάτων Επιλογής

3.1.5.1. Εισαγωγή - Βασικά στοιχεία - Ιστορικό

Τα Πειράματα Διακριτών Επιλογών (Discrete Choice Experiments - DCE) αποτελούν μια μέθοδο Δεδηλωμένης Προτίμησης η οποία αρχικά αναπτύχθηκε από τους Louviere και Hensher (1982) και τους Louviere και Woodworth (1983) και αποτελεί μέλος της ευρύτερης οικογένειας της Συζευγμένης Ανάλυσης (Conjoint Analysis - CA), η οποία έχει τις ρίζες της στη δεκαετία του 1960 (Hoyos, 2010). Η μέθοδος προέκυψε μέσα από εξελίξεις σε πολλά διαφορετικά επιστημονικά πεδία, όπως η ψυχολογία, το μάρκετινγκ και κυρίως τα οικονομικά των μεταφορών (Manski, 1977). Η θεωρητική βάση των DCE μπορεί να αναζητηθεί στη θεωρία της αξίας του Lancaster (1966), τη θεωρία της ευημερίας και τη θεωρία του καταναλωτή, και η ειδοποιός της διαφορά είναι ότι παρέχει στους ερωτώμενους την ευκαιρία να κάνουν υποθετικές οικονομικές επιλογές σχετικά με κάποιο μη αγοραίο αγαθό ή υπηρεσία η οποία περιγράφεται με βάση τα χαρακτηριστικά τους και τα διάφορα επίπεδα που λαμβάνουν αυτά τα χαρακτηριστικά. Όταν η επιλογή των εναλλακτικών περιλαμβάνει το κόστος ή ένα στοιχείο αντιπροσωπευτικό του κόστους ως χαρακτηριστικό, η μέθοδος DCE επιτρέπει την εκτίμηση της WTP των ερωτώμενων για τα χαρακτηριστικά, αποκαλύπτοντας σταθμίσεις ανάμεσα σε εναλλακτικές επιλογές (Bateman et al., 2002).

Η πρώτη εφαρμογή DCE στο πλαίσιο των περιβαλλοντικών πόρων αναφέρεται από τους Adamowicz et al. (1994). Κατά τις τελευταίες 2 δεκαετίες, ο αριθμός των εφαρμογών έχει σημαντικά αυξηθεί και τα πειράματα έχουν γίνει δημοφιλής μέθοδος για την αποτίμηση περιβαλλοντικών αγαθών. Η ανάλυση δεδομένων από DCE στο πεδίο της περιβαλλοντικής οικονομίας αποτελεί ένα σημαντικό κομμάτι της επιστημονικής προσπάθειας για την αποτελεσματική αποτίμηση των περιβαλλοντικών αγαθών, καθώς παρέχει πολύ καλή εικόνα για το πώς τα χαρακτηριστικά των επιλογών και του πληθυσμού επηρεάζουν την προτίμηση για τα περιβαλλοντικά αγαθά.

Οι Adamowicz et al. (1998) παραθέτουν σειρά επιχειρημάτων για την ισοδυναμία της μεθόδου με τη CVM, αλλά και για την ανωτερότητά της, στους ακόλουθους τομείς:

- i. Εκτιμά αξίες με βάση επιλογές και όχι προθέσεις
- ii. Δίνει δυνατότητα καλύτερης επεξήγησης της WTP
- iii. Δίνει τη δυνατότητα εκτίμησης αξιών μη χρήσης, μέσα από τη στάθμιση των ιδιοτήτων του αγαθού

Παρ' όλα αυτά, εξ αιτίας του περιορισμένου χρόνου εφαρμογής της μεθόδου στα περιβαλλοντικά αγαθά, υπάρχουν ακόμα ζητήματα για τα οποία ενώ έχουν δοθεί απαντήσεις στο πλαίσιο της CVM, ακόμα μένουν ανοικτά στο πλαίσιο των DCE. Τέτοια ερωτήματα είναι:

- i. Ο εντοπισμός και η αντιμετώπιση των αρνήσεων διαμαρτυρίας
- ii. Η εμφάνιση της προσκόλλησης στην υφιστάμενη κατάσταση (status quo)
- iii. Ο προσδιορισμός των χαρακτηριστικών του αγαθού που επηρεάζουν πραγματικά την επιλογή

Η ανάλυση με DCE προσφέρει δύο πλεονεκτήματα σε σχέση με την κλασική Συζευγμένη Ανάλυση (CA), όπως διαπιστώνουν ερευνητές που ασχολούνται με αγοραία αγαθά (π.χ. Raghavarao et al., 2011):

- i. Η εξαρτημένη μεταβλητή είναι η επιλογή, η οποία είναι εννοιολογικά όμοια με την πράξη που προηγείται της αγοραίας συναλλαγής
- ii. Με τη μέθοδο DCE, ο ερωτώμενος προτού κάνει μια επιλογή πρέπει ενδογενώς να λάβει υπ' όψιν τις υπόλοιπες εναλλακτικές που έχει στη διάθεσή του. Αυτό καθιστά τη DCE

μια μέθοδο για τη διερεύνηση της επίδρασης που η ύπαρξη άλλων εναλλακτικών έχει στην ελκυστικότητα μιας επιλογής

Η μέθοδος DCE είναι εργαλείο για την εκτίμηση διαφορικών αξιών από μία κατάσταση σε άλλη. Για λόγους εκτιμήσεων, σε κάθε πακέτο επιλογής (choice set) προστίθεται μια «εναλλακτική βάσης» (γνωστή και ως εναλλακτική για το status quo). Η εναλλακτική «βάσης» λαμβάνεται ως «μηδενική επιλογή», δηλαδή περίπτωση στην οποία μια συμβατική τιμή ίση με το μηδέν έχει τη λογική ερμηνεία ότι η διαφορική τιμή της μη επιλογής είναι μηδενική. Κάποιες φορές, ως τιμές «βάσης» μπορούν να χρησιμοποιηθούν και μη μηδενικές τιμές, π.χ. μια συγκεκριμένη περίπτωση αγαθού, ένα ανταγωνιστικό αγαθό ή η υφιστάμενη κατάσταση. Η αιτία για αυτό είναι η ανάλυση της επίπτωσης μιας αλλαγής στο προϊόν ή στη συμπεριφορά εντός της αγοράς.

Επισημαίνεται ότι η μέθοδος DCE εισάγει πολλά προκλητικά προβλήματα στο σχεδιασμό πειραματικών ερευνών. Σε πολλές εφαρμογές, τα χαρακτηριστικά των αγαθών αφορούν σε κόστη και οφέλη. Από την πλευρά του ερωτώμενου η αξία του επιπέδου ενός χαρακτηριστικού (από την οπτική του ερωτώμενου) μειώνεται ή αυξάνεται μονότονα, με την αύξηση του ίδιου του χαρακτηριστικού. Σε αυτή την περίπτωση οι επιλογές σε ένα πακέτο θα πρέπει να σχεδιάζονται έτσι ώστε οι προφανείς επιλογές να απορρίπτονται (δηλαδή επιλογές που κυριαρχούνται από κάποιες άλλες ή κυριαρχούν επί κάποιων άλλων). Πακέτα που δεν έχουν τέτοιες εναλλακτικές ονομάζονται από ορισμένους ερευνητές ως βέλτιστα κατά Pareto (Raghavarao et al., 2011).

Επιπλέον, όταν μια εναλλακτική (είτε πρόκειται για πολιτική, είτε για συγκοινωνιακό μέσο, είτε για εμπόρευμα) επιλέγεται από ένα πακέτο επιλογής, γίνεται η υπόθεση ότι η επιλογή καθοδηγείται από τα χαρακτηριστικά της εναλλακτικής ή και από τις υπόλοιπες διαθέσιμες εναλλακτικές, δηλαδή τα χαρακτηριστικά της μιας συγκρίνονται με αυτά κάθε άλλης. Η ελκυστικότητα μιας εναλλακτικής, σε περίπτωση απουσίας άλλων εναλλακτικών, αναφέρεται ως το καθαυτό αποτέλεσμα της εναλλακτικής. Τα αποτελέσματα άλλων διαθέσιμων εναλλακτικών στην εκάστοτε επιλογή ορίζονται ως σταυρωτά (cross) αποτελέσματα. Τα πλάνα (designs) που επιτρέπουν την εκτίμηση και των δύο τύπων αποτελεσμάτων καλούνται σχέδια διαθεσιμότητας και η κατασκευή τους παρουσιάζει ενδιαφέροντα και προκλητικά προβλήματα προς λύση.

Πληροφορίες που δίνονται από την έρευνα με DCE (Bateman et al., 2002):

- i. Οι σημαντικοί παράγοντες που καθορίζουν την αξία του αγαθού
- ii. Η μεταβολή της αξίας που προκύπτει από την αλλαγή ενός χαρακτηριστικού ή από την ταυτόχρονη αλλαγή πολλών χαρακτηριστικών μαζί
- iii. Η ΣΟΑ που προκύπτει από την αλλαγή των χαρακτηριστικών από το 0 έως το μέγιστο

Οι εκτιμήσεις αυτές είναι συνεπείς με τη θεωρία της ευημερίας διότι:

- i. Η μέθοδος DCE αναγκάζει τους ερωτώμενους να κάνουν συγκρίσεις μεταξύ εναλλακτικών και το κόστος των αλλαγών
- ii. Η διατήρηση του υφιστάμενου καθεστώτος έχει μηδενικό κόστος
- iii. Προκύπτουν από οικονομετρική ανάλυση συμβατή με τη θεωρία της ορθολογικής πιθανοτικής επιλογής
- iv. Εξάγονται εκτιμήσεις του πλεονάσματος καταναλωτή (αντισταθμιστικού ή ισοδύναμου, πρβλ. παρ. 2.1.3)

Όσον αφορά το ερωτηματολόγιο μιας έρευνας DCE, αυτό μοιάζει με ένα ερωτηματολόγιο έρευνας CVM, με εξαίρεση το σκέλος της οικονομικής αποτίμησης. Όλα τα υπόλοιπα τμήματα του ερωτηματολογίου (Ερωτήσεις προετοιμασίας, ερωτήσεις για το πρόβλημα, ερωτήσεις γνώμης, δημογραφικές ερωτήσεις) έχουν αντίστοιχα χαρακτηριστικά.

Πλεονεκτήματα της μεθόδου (προσαρμογή από Bateman et al., 2002 και από Hasler et al., 2005):

- i. Η μέθοδος DCE αποτελεί μια γενίκευση της CVM με ερωτήσεις αποτίμησης κλειστού τύπου (συνιστώμενο και από τους Arrow et al., 1993), άρα την υπερκαλύπτει.
- ii. Η μέθοδος DCE μπορεί και εκτιμά οριακές τιμές πολύ καλύτερα από τη CVM, λαμβάνοντας υπ' όψιν τα χαρακτηριστικά του αγαθού
- iii. Ο σχεδιασμός της μεθόδου DCE μπορεί να εξαλείψει φαινόμενα πολυσυγγραμμικότητας μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών και της εξαρτημένης μεταβλητής, που ταλαιπωρούν τους χρήστες της CVM
- iv. Η μέθοδος DCE μπορεί να εξαλείψει μεροληψίες που σχετίζονται με τον ερωτώμενο και συναντώνται συχνά στη CVM, τη μεροληψία ερωτώμενου (yeah-saying) και τη στρατηγική μεροληψία (strategic bias), διότι αναγκάζει τον ερωτώμενο να κάνει επιλογές μεταξύ δύο ή περισσότερων εναλλακτικών και όχι απλώς να εγκρίνει μία προσφερόμενη εναλλακτική.

Μειονεκτήματα της μεθόδου (προσαρμογή από Bateman et al., 2002, από Hasler et al., 2005 και από Brouwer et al., 2009):

- i. Οι αποτιμήσεις που γίνονται είναι ευαίσθητες στο σχεδιασμό της έρευνας, καθώς εξαρτώνται από τα επιλεγμένα χαρακτηριστικά του αγαθού, αλλά και άλλα άγνωστα χαρακτηριστικά των οποίων η σημασία λαμβάνεται υπ' όψιν σε σταθερές που προκύπτουν από την οικονομετρική ανάλυση.
- ii. Η επιλογή μεταξύ σεναρίων μπορεί να είναι κοπιώδεις για τους ερωτώμενους. Το φαινόμενο αυτό ενισχύεται από την ανάγκη για λήψη πολλαπλών απαντήσεων από κάθε ερωτώμενο.
- iii. Δεν είναι βέβαιο ότι η χρήση της μεθόδου DCE λύνει οποιοδήποτε από τα βασικά προβλήματα που έχουν διατυπωθεί για τη CVM (όπως μεροληψία υποθετικού τύπου, έλλειψη ευαισθησίας - πρόβλημα μέρους-όλου, ευαισθησία στο σχεδιασμό της έρευνας, επιλογές διαμαρτυρίας). Ειδικά στην τελευταία περίπτωση είναι πιθανόν ότι η έλλειψη ευθείας ερώτησης αποτίμησης λειτουργεί αποτρεπτικά για τις επιλογές διαμαρτυρίας όμως το ζήτημα χρειάζεται περαιτέρω διερεύνηση.

Με την τελευταία παρατήρηση σχετίζεται και το ζήτημα της δυαδικής ερώτησης πληρωμής (όπου ο ερωτώμενος καλείται να απαντήσει με ναι ή όχι σχετικά με την πρόθεση πληρωμής). Αρκετές φορές για διευκόλυνση της ερμηνείας και μοντελοποίησης των αποτελεσμάτων, ειδικά στις έρευνες CVM με ανοιχτές ερωτήσεις, πριν από την ερώτηση πληρωμής μπαίνει μια δυαδική ερώτηση για την αποδοχή συμμετοχής του ερωτώμενου στην οικονομική ερώτηση. Αντίστοιχη ερώτηση δεν συνηθίζεται στις έρευνες DCE, διότι δημιουργεί συνθήκες αρνητικές για την έρευνα. Είναι πιθανό ότι ο ερωτώμενος προτού αρχίσει κάνει συμβιβασμούς μεταξύ διαφόρων επιλογών θα αποκλείσει τη δυνατότητα αυτή επιλέγοντας αρνητικά και έτσι η μόνη πληροφορία που αντλείται είναι ο βαθμός συμμετοχής. Καμία πληροφορία δεν λαμβάνεται για τη σχετική βαρύτητα που θα έδινε ο ερωτώμενος στις εναλλακτικές επιλογές. Έτσι, όσο υψηλότερος είναι ο βαθμός προκατάληψης τόσο περισσότερα προβλήματα θα εμφανιστούν κατά την φάση της έρευνας (Kjær, 2005).

3.1.5.2. Ανάλυση - Οικονομετρικά μοντέλα

3.1.5.2.A. Εισαγωγή

Οι οικονομολόγοι των περιβαλλοντικών και φυσικών πόρων έχουν χρησιμοποιήσει οικονομικά μοντέλα ερμηνείας των αποτελεσμάτων της μεθόδου DCE με τη βοήθεια των Μοντέλων Τυχαίας Ωφέλειας Random Utility Models (RUMs), προκειμένου να μεταφράσουν τις επιλογές των ατόμων σε συναρτήσεις κοινωνικής προτίμησης και σε οφέλη. Η ωφέλεια θεωρείται ως τυχαία μεταβλητή

προκειμένου να αντανakλά την έλλειψη πληροφορίας σχετικά με: (α) τα χαρακτηριστικά αυτού που λαμβάνει την απόφαση και (β) τα χαρακτηριστικά των εναλλακτικών που διακυβεύονται.

Η εξίσωση που εκφράζει την ωφέλεια και τυγχάνει της ευρύτερης αποδοχής είναι η εξής:

$$U_{ij} = V_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (3.1.5-1\alpha)$$

Όπου, J είναι ένα πεπερασμένο σύνολο από εναλλακτικές και $j \in J$, I είναι ένα πεπερασμένος πληθυσμός από άτομα που αποφασίζουν και $i \in I$, U_{ij} είναι η ωφέλεια που καθένας που αποφασίζει αντλεί από κάθε εναλλακτική, V_{ij} είναι το ντετερμινιστικό τμήμα του U_{ij} και ε_{ij} είναι το στοχαστικό. Ένα τέτοιο μοντέλο λέγεται μοντέλο με «ανεξάρτητη και ιδανικά κατανεμημένη τυχαία ωφέλεια» (independent and identically distributed random utility - IIDRU) και έχει αποδειχθεί ότι αποτελεί μια ειδική περίπτωση πιο γενικών μοντέλων ωφέλειας.

Ο Greene (2012) έχει γενικεύσει τη συνάρτηση ωφέλειας χωρίζοντας το ντετερμινιστικό τμήμα της ωφέλειας V_{ij} σε ένα γραμμικό μίγμα χαρακτηριστικών των εναλλακτικών και των ερωτώμενων, όπως στην επόμενη εξίσωση:

$$U_{ij} = \beta_j w_{ij} + \gamma_j z_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (3.1.5-1\beta)$$

όπου: w_{ij} είναι το διάνυσμα χαρακτηριστικών γνώμης και δημογραφικών των ερωτώμενων, z_{ij} είναι το διάνυσμα των χαρακτηριστικών της κάθε επιλογής και β_j , γ_j είναι τα αντίστοιχα διανύσματα των συντελεστών που λαμβάνουν τα χαρακτηριστικά στη συνάρτηση ωφέλειας.

Οι προσεγγίσεις για ερμηνεία των δεδομένων από ένα DCE εστιάζουν κυρίως στην προσομοίωση της πιθανότητας για επιλογή μιας εναλλακτικής j μεταξύ J εναλλακτικών, με βάση τις ακόλουθες παραδοχές (De Valck et al., 2012):

- i. Οι ερωτώμενοι και κατά συνέπεια και ο εκπροσωπούμενος πληθυσμός, έχουν ομοιογενείς προτιμήσεις
- ii. Κάθε επιλογή διέπεται από την αρχή της «Ανεξαρτησίας από Αδιάφορες εναλλακτικές» (αρχή ΠΑ), μια ιδιότητα που απορρέει από την ανεξαρτησία του όρου του σφάλματος σε σχέση με τις διαφορετικές επιλογές που περιλαμβάνονται σε ένα πακέτο επιλογής (Poirier & Fleuret, 2010a). Η αρχή ΠΑ αναλύεται διεξοδικότερα στην επόμενη παράγραφο
- iii. Προϋποτίθεται ότι οι παλαιότερες επιλογές οποιουδήποτε ερωτώμενου δεν επηρεάζουν την τρέχουσα επιλογή.

Έτσι, η πιθανότητα επιλογής της εναλλακτικής j έναντι της εναλλακτικής h εκφράζεται από την πιθανότητα η ωφέλεια που σχετίζεται με τη j να είναι υψηλότερη από αυτή που σχετίζεται με την h , υπό τον περιορισμό του εισοδήματος.

3.1.5.2.B. Σχεδιασμός των Πειραμάτων Επιλογής

Σχεδιασμός του αποτιμώμενου αγαθού

Ο κύριος στόχος της μεθόδου DCE είναι να ελέγξει αρχικές υποθέσεις σχετικά με τους παράγοντες που επηρεάζουν την ωφέλεια και ο παράπλευρος στόχος είναι η εκτίμηση της WTP για το αποτιμώμενο αγαθό (ολικής, οριακής ή και τα δύο). Έτσι, το αγαθό θα πρέπει να περιγραφεί με βάση χαρακτηριστικά τα οποία εκτιμώνται από τα άτομα και τα οποία είναι είτε συμπληρωματικά το ένα του άλλου είτε αντικρουόμενα, και συνεπώς απαιτούν στάθμιση. Τρεις είναι οι πηγές πληροφορίας που μπορούν να χρησιμοποιηθούν: (i) η βιβλιογραφία σχετικά με το εν λόγω αγαθό, η οποία θα παράσχει τα βασικά χαρακτηριστικά που αποτιμώνται, (ii) η βιβλιογραφία σχετικά με

παλαιότερες εφαρμογές Δεδηλωμένης Προτίμησης και (iii) παλαιότερες έρευνες στην περιοχή ή σε κοινωνικο-οικονομικά και περιβαλλοντικά παρόμοιες περιοχές, οι οποίες θα παράσχουν ρεαλιστικές πληροφορίες για τις προτιμήσεις και τις αξίες. Κατά συνέπεια, το πρόβλημα αποτίμησης θα πρέπει να διαμορφωθεί ως υπόθεση επί των ατομικών προτιμήσεων και των σταθμίσεων, κρατώντας υπ' όψιν ότι, πρώτον, η εξαρτημένη μεταβλητή σε ένα DCE είναι η επιλογή, η οποία εννοιολογικά είναι παρόμοια με την επιλογή πριν από μια αγοραία συναλλαγή και, δεύτερον, ότι πριν την επιλογή τα άτομα εσωστρεφώς λαμβάνουν υπ' όψιν τους τις διαθέσιμες εναλλακτικές (Raghavarao et al., 2011). Αυτό είναι κατά τα φαινόμενα ο βασικότερος λόγος για τον οποίο πιστεύεται ότι η μέθοδος DCE είναι ένας από τους καλύτερους τρόπους για την εξαγωγή περιβαλλοντικών αξιών (Hanley et al., 1998).

Κατασκευή επιλογών

Η διαθέσιμη βιβλιογραφία για την κατασκευή εναλλακτικών, πακέτων επιλογής και χαρακτηριστικών για τις εναλλακτικές είναι αρκετά εκτεταμένη, καθώς αυτό είναι ίσως το σημαντικότερο στάδιο στην οργάνωση ενός DCE. Για την κατάστρωση εναλλακτικών υπάρχουν αρκετές εμπειρικές και θεωρητικές αρχές οι οποίες καλό είναι να ακολουθούνται, προκειμένου να εξασφαλίσουν την ορθή οργάνωση της διαδικασίας επιλογής σε περιβάλλον προσωπικής συνέντευξης (π.χ. Johnson et al., 2006; Raghavarao et al., 2011).

Όσον αφορά στο σχεδιασμό εναλλακτικών, οι Hasler et al. (2005) συνοψίζουν ορισμένες βασικές αρχές που θα πρέπει να ακολουθούνται, δηλαδή:

- i. Ισορροπία των επιπέδων
- ii. Ορθογωνικότητα
- iii. Ελάχιστη αλληλεπικάλυψη
- iv. Μεγιστοποίηση ωφέλειας

Οι απόψεις προηγούμενων ερευνητών συγκλίνουν σε δύο συμπληρωματικές εμπειρικές αρχές (Blamey et al., 2000; Caussade et al., 2005; Rolfe & Bennett, 2009):

- v. Αποφυγή της εξάντλησης των ερωτώμενων εξ αιτίας κουραστικών επιλογών
- vi. Αποφυγή δημιουργίας πακέτων επιλογής με μόνο μία εναλλακτική και την εναλλακτική του status quo

Σχετικά με την εναλλακτική του status-quo, διατυπώνεται η άποψη ότι στην αποτίμηση των περιβαλλοντικών αγαθών, η εναλλακτική βάσης (με μηδενικό κόστος) είναι απαραίτητη για την εκτίμηση του μέτρου ευημερίας, ειδικά σε περιπτώσεις όπου ο υπολογισμός της ΣΟΑ είναι ο τελικός στόχος (Bateman et al., 2002). Επιπλέον, όπως οι Johnson et al. (2006) καταδεικνύουν, αξίζει να προσπαθήσει κανείς να αξιοποιήσει άλλους σχεδιασμούς που ξεφεύγουν από την ορθογωνικότητα εις όφελος της βελτιστοποίησης, χαρακτηριστικοί τύποι των οποίων είναι η D-βελτιστοποίηση και η S-αποδοτικότητα (Bliemer & Rose, 2005). Σε κάθε περίπτωση είναι αναπόφευκτο ότι ορισμένες εναλλακτικές (π.χ. κυριαρχούμενες εναλλακτικές, αδύνατες εναλλακτικές κλπ.) μπορεί να είναι ανεπιθύμητες και θα πρέπει να διαγράφονται (Hasler et al., 2005).

Σε κάθε περίπτωση, για να είναι ο σχεδιασμός και το δείγμα περιορισμένα σε μέγεθος, συχνά πρέπει ο ερευνητής να αγνοεί τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ χαρακτηριστικών. Στη βιβλιογραφία (Johnson et al., 2006) αναφέρονται ερευνητές οι οποίοι ισχυρίζονται ότι οι σχεδιασμοί που περιλαμβάνουν μόνο τα κύρια φαινόμενα έχουν την τάση να εξηγούν έως και το 80% της μεταβλητότητας των μοντέλων επιλογής, οπότε το να αγνοηθούν οι αλληλεπιδράσεις είναι ένας συμβιβασμός με μια προσέγγιση πρώτου βαθμού. Αν και οι ερευνητές θεωρούν ότι εν γένει μια τέτοια προσέγγιση επαρκεί, προτείνεται να εξετάζονται και άλλες εναλλακτικές. Σε κάθε

περίπτωση θα πρέπει να υπάρχει μια εννοιολογική ή εμπειρική αιτιολόγηση για την απόρριψη των αλληλεπιδράσεων.

Σύμφωνα με διαπιστώσεις άλλων ερευνητών (Hasler et al., 2005) οι σχεδιασμοί που περιλαμβάνουν μόνο τα κύρια φαινόμενα έχουν την τάση να εξηγούν από 70% έως 90% της μεταβλητότητας των μοντέλων επιλογής, ενώ οι δευτερογενείς αλληλεπιδράσεις²⁹ (two-way interactions) εξηγούν από 5% έως 15% της μεταβλητότητας, ποσοστό που σε ορισμένες περιπτώσεις ενδεχομένως αξίζει να ληφθεί υπ' όψιν με κατάλληλο σχεδιασμό.

3.1.5.2.Γ. Οικονομετρικά ζητήματα για τα Πειράματα Επιλογής

Διαχείριση απαντήσεων διαμαρτυρίας

Το ζήτημα του προσδιορισμού της διαχείρισης των απαντήσεων διαμαρτυρίας έχει αρχίσει και αναδεικνύεται τα τελευταία 8 χρόνια, καθώς η μέθοδος DCE έχει διαδοθεί σημαντικά ως εργαλείο αποτίμησης, και τίθεται από ένα αυξανόμενο αριθμό ερευνητών (π.χ. Hasler et al., 2005; Meyerhoff & Liebe, 2008; Barrio & Loureiro, 2010). Οι Hasler et al. (2005) αναφέρουν ότι τέτοιου είδους συμπεριφορά σε έρευνες DCE δεν αποτελεί τόσο σημαντικό πρόβλημα όσο στη CVM. Εν γένει, παρά το γεγονός ότι «δεν υπάρχουν καθιερωμένα θεωρητικά κριτήρια ή πρωτόκολλα για την εξαίρεση των απαντήσεων διαμαρτυρίας» (Meyerhoff & Liebe, 2008), δύο τρόποι αντιμετώπισης μπορούν να διακριθούν:

- i. Προσδιορισμός των απαντήσεων διαμαρτυρίας, σε αντιδιαστολή με τις πραγματικές μηδενικές πληρωμές, μέσω ενός κατάλληλα δομημένου ερωτηματολογίου και τη δημιουργία υπο-δείγματος χωρίς αυτές (Morkbak et al., 2010)
- ii. Επεξεργασία των απαντήσεων διαμαρτυρίας μέσα στο ίδιο το οικονομετρικό μοντέλο, ως πηγές ετερογένειας, αξιοποιώντας μοντέλα LCM ή RPL, όπως αυτά προσδιορίζονται σε ακόλουθες ενότητες (Meyerhoff & Liebe, 2008; Barrio & Loureiro, 2010)

Περιγραφή διαθέσιμων μοντέλων

Σχετικά με τη διαδοχή και τη μεθοδολογία των διαδικασιών προσαρμογής μοντέλων, η βιβλιογραφία δεν φαίνεται να προσδιορίζει μια καθαρή και κοινή μεθοδολογική προσέγγιση. Η περίπτωση που μοιάζει να αναδεικνύεται ως συνήθης πρακτική είναι οι ερευνητές να ξεκινούν από περισσότερο απλά μοντέλα όπως το Conditional Logit (CL). Όταν είναι ικανοποιημένοι με την επεξηγηματική δυνατότητα αυτών των μοντέλων (Magidson & Vermunt, 2003), δεν προχωρούν σε περισσότερο σύνθετα μοντέλα και χρησιμοποιούν αυτές τις πρωτογενείς προσεγγίσεις για τον υπολογισμό των οριακών τιμών για κάθε μεταβλητή και της οριακής WTP για αλλαγή από το ένα σενάριο στο άλλο (π.χ. Hasler et al., 2005). Ως επόμενο βήμα, όταν τα αποτελέσματα καταδεικνύουν υψηλά επίπεδα ετερογένειας στο δείγμα (δηλαδή οι ερωτώμενοι απαντούν με τρόπο που δεν είναι ομοιογενής και συνεπής από το ένα άτομο στο άλλο, ή η ΠΑ φαίνεται να μην ικανοποιείται – βλ.επόμενη παράγραφο), χρησιμοποιούνται μοντέλα με δυνατότητα σύλληψης και ερμηνείας της ετερογένειας όπως το LCM και το RPL (όπως π.χ.: Greene & Hensher, 2003; Birol, Karousakis & Koundouri, 2006a; Hole, 2007a; Hess et al., 2009; De Valck et al., 2012).

²⁹ Ως (α) κύρια φαινόμενα και (β) δευτερογενείς αλληλεπιδράσεις ορίζονται αντίστοιχα (α) η επιρροή που έχει στην τελική επιλογή κάθε χαρακτηριστικό της εξεταζόμενης εναλλακτικής και (β) η επιρροή που έχει στην τελική επιλογή κάθε συνδυασμός 2 ή και περισσότερων χαρακτηριστικών. Για παράδειγμα: στην επιλογή ενός μεσημεριανού γεύματος από τον ερωτώμενο παίζει ρόλο το αν προτιμά περισσότερο το ρύζι από τα μακαρόνια και το αν προτιμά περισσότερο το κρέας από το ψάρι (κύρια φαινόμενα), όμως ενδεχομένως παίζει ρόλο το αν προτιμά περισσότερο κρέας με μακαρόνια, από ψάρι με ρύζι ή από ψάρι με μακαρόνια (δευτερογενής αλληλεπίδραση).

Όσον αφορά στα εφαρμοζόμενα μοντέλα, στη βιβλιογραφία συναντώνται τα ακόλουθα (προσαρμογή από McFadden, 1974, Mazzanti, 2001, Hanley et al., 2002, Hole, 2007a, Rolfe & Benett, 2009, So & Kuhfeld, 2010, Sagebiel, 2011 και Greene, 2012):

- i. Μοντέλα χωρίς ετερογένεια
 1. Multinomial Logit (MNL)
 - i. Generalized logit (GL)
 - ii. Conditional logit (CL)
 - iii. Hybrid Conditional Logit (HCL)- Mixed logit (ML) με στατικές παραμέτρους
- ii. Μοντέλα με ετερογένεια
 1. Θεωρητικά
 - i. Mixed Logit με κυμαινόμενες παραμέτρους - Random Parameters Logit (RPL)
 - ii. Multinomial Probit (MNP)
 - iii. Nested logit - NL (Simple or Generalised Extreme Value - GEV)
 - iv. Heteroskedastic Extreme Value (HEV)
 2. Εμπειρικά
 - i. Latent Class Model (LCM)

Ακολούθως αναλύονται θεωρητικά όσα από τα προαναφερόμενα μοντέλα αξιοποιήθηκαν στην παρούσα διατριβή.

Simple & Hybrid conditional logit (CL)

Το μοντέλο CL (ή απλώς logit) με μία γραμμική εξίσωση περιγράφει πρωτογενή αποτελέσματα (main effects) των μεταβλητών των εναλλακτικών σεναρίων επιλογής πάνω στην εξαρτημένη μεταβλητή της επιλογής. Έτσι το logit προσδιορίζει ποια εσωτερικά χαρακτηριστικά οδηγούν στην επιλογή του συγκεκριμένου σεναρίου ανάμεσα σε άλλα, με την υπόθεση ότι οι προτιμήσεις είναι ομοιογενείς, δηλαδή ότι όλοι οι ερωτώμενοι επιλέγουν με τον ίδιο ακριβώς τρόπο οποιαδήποτε φορά καλούνται να κάνουν μια επιλογή (Poirier & Fleuret, 2010b).

Το μοντέλο HCL βασίζεται στη λειτουργία του απλού CL, όμως χρησιμοποιεί και σύνθετες μεταβλητές οι οποίες προκύπτουν από τον πολλαπλασιασμό μιας μεταβλητής σεναρίου επιλογής με μία μεταβλητή γνώμης ή μια δημογραφική μεταβλητή. Οι σύνθετες αυτές μεταβλητές έχουν στόχο να εισάγουν στο μοντέλο την αλληλεπίδραση (interaction) μεταξύ μεταβλητών, η οποία αποτελεί δευτερογενές αποτέλεσμα (secondary interaction effect).

Στην περίπτωση του μοντέλου CL, η εξαρτημένη μεταβλητή y_{ij} είναι η δυαδική μεταβλητή επιλογής η οποία αντιπροσωπεύει την προτίμηση του ερωτώμενου i απέναντι σε J παρουσιαζόμενες εναλλακτικές εντός ενός πακέτου επιλογής - choice set (Poirier & Fleuret, 2010a). Με βάση την υπόθεση ΙΙΑ (βλ. παρακάτω) και υποθέτοντας ότι η σχέση μεταξύ ωφέλειας και χαρακτηριστικών είναι γραμμική (δηλ. γραμμικός συνδυασμός παραμέτρων και μεταβλητών), και ακόμα ότι οι όροι των σφαλμάτων είναι ανεξάρτητοι και ιδανικά κατανομημένοι (IID) με κατανομή ακραίων τιμών Weibull, ο McFadden (1974) απέδειξε ότι η πιθανότητα ο ερωτώμενος i να διαλέξει την j εναλλακτική (εκ των J εναλλακτικών) εκφράζεται από την εξίσωση:

$$P_{ij} = \frac{\exp(\beta x_{ij})}{\sum_{j=1}^J \exp(\beta x_{ij})} \quad (3.1.5-2a)$$

Όπου: το $j = 1, 2, \dots, J$ προσδιορίζει τις εναλλακτικές του πακέτου, το β είναι το διάνυσμα των παραμέτρων (ή συντελεστών) της εξίσωσης και x είναι τα επίπεδα χαρακτηριστικών της κάθε λύσης.

Είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν και άλλες επεξηγηματικές μεταβλητές, κοινές για κάθε πακέτο επιλογής, σε μια παραλλαγή του CL μοντέλου, του HCL ή αναφερόμενου συχνά ως επεκταμένου CL (Mazzanti, 2003, Meleddu, 2012). Στην περίπτωση αυτή αφού οι πρόσθετες μεταβλητές θα είναι κοινές και στους δύο εκθετικούς όρους της Εξ. 3.1.5-2α, και θα διαγράφονταν από την εξίσωση, ο πιο κατάλληλος τρόπος για να εισαχθούν θα ήταν με τη μορφή όρων αλληλεπίδρασης (interaction terms), οι οποίοι προκύπτουν από πολλαπλασιασμό με κάποιο ή κάποια από τα χαρακτηριστικά των εναλλακτικών (Hanley et al., 2001). Τα γινόμενα ορίζονται ως ψευδομεταβλητές των εναλλακτικών και ισούνται με τα γινόμενα των μεταβλητών των εναλλακτικών και ελεύθερων μεταβλητών, δημιουργώντας ψευδο-χαρακτηριστικά των εναλλακτικών (Mazzanti, 2003).

Μια ευρέως χρησιμοποιούμενη εκδοχή του CL είναι το CL με ειδικές σταθερές (alternative specific constants - ASC) (Louviere et al., 2000). Σύμφωνα με τον Hoyos (2010) και άλλους ερευνητές, οι ASC αντιπροσωπεύουν «το ρόλο των μη παρατηρούμενων πηγών ωφέλειας» και είναι πιθανώς ο απλούστερος τρόπος για να μοντελοποιηθεί η ποικιλότητα στην προτίμηση, για εναλλακτικές που διαφέρουν από το status quo (Scarpa et al., 2005). Έτσι, η αποφυγή χρήσης των ASC θα μπορούσε να οδηγήσει σε «μεροληπτικές εκτιμήσεις των παραμέτρων των χαρακτηριστικών» (Hoyos, 2010). Η Εξ. 3.1.5-2α δεν αλλάζει όμως το όρισμα του εκθετικού όρου διαμορφώνεται ως εξής:

$$\beta x_{ij} = (\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k)^T \times (1, x_{1ij}, \dots, x_{kij}) \quad (3.1.5-2\beta)$$

Όπου β_0 είναι η ASC, β_1 έως β_k είναι οι παράμετροι των χαρακτηριστικών των εναλλακτικών επιλογών, και x_{1ij} έως x_{kij} είναι οι τιμές των χαρακτηριστικών 1 έως k της εναλλακτικής j που παρουσιάστηκε στον ερωτώμενο i.

Σύμφωνα με τους Adamowicz et al. (1998), αρνητικό πρόσημο για μια ASC εναλλακτικής που δεν ανήκει στο status-quo, αποκαλύπτει προτίμηση για το status quo, την οποία ο ερευνητής μπορεί να αποφασίσει να αγνοήσει αν και ορισμένοι την ερμηνεύουν ως μεροληψία status quo (Carson et al., 2010; Bonnichsen, 2012). Αναλυτικότερα στοιχεία για τις ASC δίνονται παρακάτω σε ειδική παράγραφο.

Mixed Logit (ML) - Random Parameters Logit (RPL)

Στην περίπτωση του ML ή RPL μοντέλου, προϋποτίθεται ότι οι παράμετροι του υπολογιζόμενου μοντέλου δεν έχουν μια ντετερμινιστικά προσδιορισμένη τιμή (δηλαδή δεν είναι στατικοί συντελεστές), αλλά ακολουθούν μια συγκεκριμένη κατανομή, μεταβαλλόμενοι τυχαία γύρω από μια μέση τιμή, η οποία θα πρέπει διαφέρει από το μηδέν με στατιστική σημαντικότητα $p \leq \alpha$ (όπου α το επιθυμητό επίπεδο σημαντικότητας: συνήθως 0,1, 0,05 ή 0,01), με βάση μια τυπική απόκλιση, η οποία επίσης θα πρέπει να είναι διαφορετική από το 0 με στατιστική σημαντικότητα $p^* \leq \alpha$ (Hensher et al., 2005). Εάν η διαφορά της τυπικής απόκλισης από το 0 δεν είναι στατιστικά σημαντική, τότε η μέση τιμή που υπολογίστηκε ερμηνεύει ικανοποιητικά το συντελεστή γεγονός που υποδηλώνει και οι ερωτώμενοι συμπεριφέρονται με ομοιογενή τρόπο. Στην αντίθετη περίπτωση, η τυπική απόκλιση εκφράζει την έλλειψη ομοιογένειας στη συμπεριφορά των ερωτώμενων, η οποία ερμηνεύεται ως ετερογένεια την οποία η μέση τιμή του συντελεστή αδυνατεί να ερμηνεύσει. Στην περίπτωση που και η μέση τιμή και η τυπική απόκλιση είναι στατιστικά σημαντικές, τότε η τυπική

απόκλιση αντιπροσωπεύει την ετερογένεια στις προτιμήσεις³⁰ εντός του πληθυσμού του οποίου εξετάζεται το δείγμα (Sagebiel, 2011). Η ωφέλεια τότε διαιρείται σε ένα ντετερμινιστικό τμήμα V και σε έναν στοχαστικό όρο σφάλματος ε . Το μοντέλο μπορεί να παρουσιαστεί ως εξής (De Valck et al., 2012):

$$U_j(x) = (\beta_{jn} + \eta_{jn})' \times x_{jn} + \varepsilon_{jn} \quad (3.1.5-2\gamma)$$

Όπου: β_{jn} είναι το διάνυσμα των μέσων των παραμέτρων στον πληθυσμό, ενώ η_{jn} είναι το διάνυσμα των αντίστοιχων τυπικών αποκλίσεων από τη μέση τιμή.

Έτσι το μοντέλο ML γενικεύει το μοντέλο CL εισάγοντας την ποικιλομορφία στις επιλογές των ατόμων για διάφορα χαρακτηριστικά μέσα από τις παραμέτρους. Η κατανομή που ακολουθούν οι συντελεστές επιλέγεται κάθε φορά από τον ερευνητή με κριτήριο την καταλληλότητά της για την εξήγηση της ετερογένειας, αλλά και την επίδοσή της στην ρύθμιση του μοντέλου (δηλ. τη βελτίωση του ψευδο- R^2). Συχνότερα χρησιμοποιούμενες κατανομές σύμφωνα με τους Hensher et al. (2005) είναι οι ακόλουθες:

- Λογαριθμοκανονική (lognormal):

$$\beta_i = e^{(\bar{\beta}_i + \sigma_i \times N)} \quad (3.1.5-2\delta)$$

- Κανονική (normal):

$$\beta_i = \bar{\beta}_i + \sigma_i \times N \quad (3.1.5-2\epsilon)$$

- Ομοιόμορφη (uniform):

$$\beta_i = \bar{\beta}_i + \sigma_i \times u \quad (3.1.5-2\zeta)$$

- Τριγωνική (triangular):

$$\beta_i = \bar{\beta}_i + \sigma_i \times t \quad (3.1.5-2\eta)$$

Όπου:

β_i είναι ο συντελεστής της i μεταβλητής

$\bar{\beta}_i$ είναι η μέση τιμή του συντελεστή που υπολογίστηκε από το μοντέλο για $p \leq a$

σ_i είναι η τυπική απόκλιση της μέσης τιμής του συντελεστή που υπολογίστηκε από το μοντέλο για $p \leq a$

N είναι τυχαία μεταβλητή με κανονική κατανομή

u είναι τυχαία μεταβλητή με ομοιόμορφη κατανομή

t είναι τυχαία μεταβλητή με τριγωνική κατανομή

Κατά συνέπεια η συνάρτηση ωφέλειας U , με n μεταβλητές που της πρώτης εξ αυτών ο συντελεστής έχει κανονική κατανομή γράφεται ως εξής:

$$U(x) = \beta_0 + \bar{\beta}_i + \sigma_i \times t + \sum_2^n \beta_i x_i \quad (3.1.5-2\theta)$$

³⁰ Ως ετερογένεια εκλαμβάνεται η συμπεριφορά κατά την επιλογή εναλλακτικής η οποία αποκλίνει από την ομοιογένεια που θα περίμενε κανείς εάν όλοι οι ερωτώμενοι του δείγματος επέλεγαν με την ίδια συνέπεια που θα επέλεγε ένας και μόνο ερωτώμενος.

Στη γενική μορφή επίλυσης, η έμμεση ωφέλεια θεωρείται συνάρτηση των χαρακτηριστικών της κάθε εναλλακτικής επιλογής X_j με παραμέτρους β , οι οποίες εξ αιτίας της ετερογένειας μεταβάλλονται με βάση ένα τυχαίο τμήμα η_i , και από κοινωνικοοικονομικά και συμπεριφορικά χαρακτηριστικά S_i , ως εξής (Biroi, Karousakis & Koundouri, 2006a):

$$P_{ij} = \frac{\exp(V(X_j(\beta+\eta_i), S_i))}{\sum_{h \in C} \exp(V(X_h(\beta+\eta_i), S_i))} \quad (3.1.5-2t)$$

Εφ' όσον η ετερογένεια ορισμένων μεταβλητών επιβεβαιωθεί, μέσα από τη διαδικασία προσαρμογής του μοντέλου είναι δυνατόν να προσδιοριστούν και πιθανές πηγές της ετερογένειας, μέσα από τη συσχέτιση συγκεκριμένων μεταβλητών γνώμης ή δημογραφικών με τη μεταβλητότητα (Hensher & Greene, 2003). Εφ' όσον οι τιμές για τους τυχαίους συντελεστές είναι εκτιμημένες από το μοντέλο σε επίπεδο δείγματος-πληθυσμού, τότε πρόκειται για «άνευ όρων» εκτιμήσεις (unconditional estimates), ενώ αν για τον υπολογισμό των συντελεστών λαμβάνονται υπ' όψιν ιδιαιτερότητες των ερωτώμενων, τότε πρόκειται για «υπό όρους» εκτιμήσεις (conditional estimates)

Επισημαίνεται ότι εάν στο ML μοντέλο οι τυπικές αποκλίσεις των παραμέτρων δεν είναι στατιστικά σημαντικές και οι μέσες τιμές είναι, τότε οι τιμές των παραμέτρων είναι στατικές και το μοντέλο αποτελεί ένα απλό CL ή HCL, ανάλογα με το αν οι μεταβλητές είναι μόνο εσωτερικές των εναλλακτικών επιλογών ή υπάρχουν και ελεύθερες μεταβλητές γνώμης ή και δημογραφικές. Εάν και οι μέσες τιμές ορισμένων παραμέτρων δεν είναι στατιστικά σημαντικές, συμπεραίνεται ότι οι αντίστοιχες μεταβλητές πρέπει να εξαιρεθούν από την εξίσωση ωφέλειας. Παρ' όλα αυτά είναι πιθανόν ότι κάποια μεταβλητή μπορεί να είναι στατιστικά μη σημαντική στην εξίσωση ωφέλειας μιας εναλλακτικής λύσης, όμως να είναι στατιστικά σημαντική στην εξίσωση μιας άλλης, γεγονός που θα πρέπει να διερευνηθεί περαιτέρω με χρήση διαφορετικών εξισώσεων για κάθε εναλλακτική λύση.

Παραλλαγή του μοντέλου ML αποτελεί το μοντέλο Random Effects Logit, το οποίο πολλές συγχέεται με το προηγούμενο, όπως στην περίπτωση του Campbell (2006), και που σύμφωνα με τον Hole (2007a) αποτελεί ένα ML μοντέλο με τη σταθερά β_0 (Εξ. 3.1.5-2β) να είναι μεταβλητή και να ακολουθεί συνήθως κανονική (ή άλλη) κατανομή. Σε αυτή την περίπτωση εφαρμόζεται επί της σταθεράς η Εξ. 3.1.5-2ε ή οποιαδήποτε άλλη εκ των παραπάνω.

Latent class model (LCM)

Ξεφεύγοντας από την αρχή ΠΑ, ο συγκεκριμένος τύπος μοντέλου σκοπεύει στο να εξειδικεύσει ακόμα περισσότερο (σε σχέση με μοντέλα RPL και REL) την ετερογένεια που μπορεί να παρουσιάζεται στις τιμές ενός συντελεστή και κατά συνέπεια στις προτιμήσεις ερωτώμενων και πληθυσμού. Η θεωρία πίσω από τα μοντέλα LCM περιγράφει τη συμπεριφορά των ατόμων με δύο συστατικά (Greene & Hensher, 2002):

- i. Παρατηρήσιμες ιδιότητες
- ii. Λανθάνουσα ετερογένεια που εξαρτάται από παράγοντες άγνωστους στον ερευνητή

Έτσι, μπορεί κανείς να διακρίνει Q διαφορετικές «λανθάνουσες» κλάσεις ατόμων (η καθεμία έχει ομοιογενή συμπεριφορά) όμως τα άτομα το δείγματος και του πληθυσμού που ανήκουν σε αυτές τις κλάσεις είναι άγνωστα στον ερευνητή (είτε τα άτομα αυτά καθαυτά γνωρίζουν σε ποια κλάση ανήκουν είτε όχι).

Κατά τα φαινόμενα, οι ερευνητές σχετίζουν τις κλάσεις με κοινωνικοοικονομικές μεταβλητές και πιθανώς μεταβλητές γνώμης (Train, 2008; Hess et al., 2009; La Paix et al., 2011). Ο αριθμός των λανθανουσών κλάσεων είναι αποτέλεσμα βελτιστοποίησης μέσα από επαναλαμβανόμενα τεστ και

συγκρίσεις προσαρμογής μοντέλων, για τις οποίες έχουν χρησιμοποιηθεί κατά καιρούς αρκετά κριτήρια, π.χ. το τεστ χ^2 του λόγου πιθανοφάνειας L^2 , το AIC, το BIC, το AIC3 (Magidson & Vermunt, 2003, Morey et al., 2008, Sevenant & Antrop, 2010). Επιπροσθέτως, οι ερευνητές φαίνεται να συμφωνούν στο ότι εντός κάθε κλάσης υπάρχει ανεξαρτησία (π.χ. Greene & Hensher, 2003, Magidson & Vermunt, 2003, Hole, 2007a, Morey et al., 2008), και έτσι εντός των κλάσεων το εφαρμοζόμενο μοντέλο είναι το απλό CL.

Αλγεβρικά, η εξίσωση του LCM μοντέλου προκύπτει από την εξίσωση του ML μοντέλου, με έναν επιπλέον παράγοντα διαφοροποίησης q , λαμβάνοντας τη μορφή:

$$p(\text{της επιλογής } j \text{ από το άτομο } i \text{ στο σετ } t | \text{κλάση } q) = F(i, t, j|q) = \frac{e^{x'_{it,j}\beta q}}{\sum_{i=1}^j e^{x'_{it,j}\beta q}} \quad (3.1.5-3\alpha)$$

Ο αριθμός των κλάσεων αποτελεί μεταβλητή για τη ρύθμιση του μοντέλου, καθώς ο ερευνητής καλείται να σταθμίσει τον αριθμό αυτόν με το βαθμό πολυπλοκότητας και έναν αποδεκτό συντελεστή προσδιορισμού του μοντέλου (Hole, 2007a). Μία βασική παραδοχή του μοντέλου αυτού είναι ότι εντός κάθε κλάσης τα T_i γεγονότα είναι ανεξάρτητα. Οι Greene & Hensher (2002) έχουν ισχυριστεί ότι το μοντέλο ως έχει οριστεί δεν μπορεί να διαχειριστεί περιπτώσεις αυτοσυσχέτισης στις απαντήσεις που δίνει ένας ερωτώμενος σε μια σειρά από πακέτα επιλογών (όπως άλλωστε και τα προηγούμενα)³¹.

Τέλος, το μοντέλο LCM θεωρείται ότι προσφέρει το πλεονέκτημα της ημι-παραμετρικής αντιμετώπισης του ζητήματος της ετερογένειας, καθώς τα χαρακτηριστικά των ατόμων επηρεάζουν έμμεσα το μοντέλο μέσα από την επίπτωσή τους στη δημιουργία των κλάσεων (Biroi, Karousakis & Koundouri, 2006a). Έτσι το LCM προτείνει έναν απλούστερο τρόπο από αυτό του μοντέλου RPL, του οποίου η ευελιξία (flexibility) είναι πιθανόν να λειτουργήσει ορισμένες φορές εις βάρος της σαφήνειας (specificity) του μοντέλου (Greene & Hensher, 2002).

Μέτρο ευημερίας

Ο αντικειμενικός στόχος της προσαρμογής ενός οικονομετρικού μοντέλου με βάση δεδομένα DCE είναι να προκύψει ένα χρηματικό μέτρο ευημερίας το οποίο θα αποτελέσει πολύτιμη πληροφορία για τη λήψη αποφάσεων πολιτικής. Σε συμμόρφωση με τη θεωρία της ζήτησης, το Αντισταθμιστικό Πλεόνασμα CS θεωρείται ότι είναι το κατάλληλο μέτρο ευημερίας (Bergstrom, 1990; Freeman, 2003), και ισούται με την WTP για τη βελτίωση της υφιστάμενης κατάστασης δηλ. του status quo (Flores, 2003). Σύμφωνα με τους Hanley et al. (2001), η WTP στην περίπτωση αυτή ορίζεται από την Εξ. 3.1.5-4α και η οριακή τιμή κάθε επεξηγηματικής μεταβλητής (implicit price) μπορεί να υπολογιστεί από την Εξ. 3.1.5-4β.

$$WTP = \beta_{WTP}^{-1} \ln \left\{ \frac{\sum_i \exp(V_i^1)}{\sum_i \exp(V_i^0)} \right\} \quad (3.1.5-5\alpha)$$

$$WTP_n = - \frac{\beta_n}{\beta_{WTP}} \quad (3.1.5-5\beta)$$

Όπου β_{WTP} είναι η οριακή ωφέλεια του εισοδήματος (δηλαδή η παράμετρος του κόστους της επιλεγμένης εναλλακτικής, V_i^0 είναι η ωφέλεια από τη βασική εναλλακτική του status quo, V_i^1 είναι η ωφέλεια από την επιλεγμένη εναλλακτική, WTP_n είναι η οριακή τιμή (implicit price) της επεξηγηματικής μεταβλητής n , και β_n είναι οι παράμετροι των n επεξηγηματικών μεταβλητών (εκτός του κόστους).

³¹ Ως αυτοσυσχέτιση ερμηνεύεται εδώ η επίδραση που μπορεί να έχει η επιλογή του ερωτώμενου σε ένα πακέτο επιλογής στις επιλογές που θα κάνει στα επόμενα πακέτα.

3.1.5.2.Δ. *Alternative Specific Constants (σταθερές ASC)*

Ένα θέμα το οποίο φαίνεται να απασχολεί πολύ τους ερευνητές, εκτός από την επιλογή μοντέλου, είναι η χρήση των σταθερών ASC, οι οποίες υπολογίζονται με τη χρήση ψευδομεταβλητών σε μοντέλα logit. Κατά την ρύθμιση του μοντέλου, χρησιμοποιούνται n-1 ψευδομεταβλητές, όπου n είναι ο αριθμός των εναλλακτικών σεναρίων που περιλαμβάνονται σε κάθε choice set (συμπεριλαμβανομένου του status quo). Η τιμή της ψευδομεταβλητής μιας εναλλακτικής λαμβάνει την τιμή 1 στην εναλλακτική αυτή και την τιμή 0 σε όλες τις άλλες εναλλακτικές (Meyerhoff & Liebe, 2006 και Marsh et al., 2011). Μια τέτοια σταθερά θεωρείται ότι περιγράφει ένα σύνολο επιδράσεων στην επιλογή του ερωτώμενου που «δεν μπορούν να περιγραφούν από το μοντέλο» (Hanley et al., 1998). Στη σχετική βιβλιογραφία αναφέρονται οι εξής περιπτώσεις:

- i. Υπολογισμός μιας σταθεράς ASC μόνο για το status quo (Meyerhoff & Liebe, 2006,)
- ii. Υπολογισμός μιας διαφορετικής σταθεράς για κάθε σενάριο εκτός από το status quo (Hanley et al., 1998, Poirier & Fleuret, 2010a, Alfnes & Steine, 2005)
- iii. Υπολογισμός μιας κοινής σταθεράς για όλα τα σενάρια εκτός από το status quo (Eftec, 2002, Birol et al., 2006a)
- iv. Υπολογισμός μιας σταθεράς για κάποιο (πιθανώς ακραίο τεχνικά ή και οικονομικά) σενάριο, εκτός του status quo (Eftec, 2002). Αποτελεί ειδικότερη περίπτωση της δεύτερης, αν θεωρηθεί ότι κάποιες ASC λαμβάνονται μηδενικές

Αν και σε αρκετές δημοσιεύσεις (π.χ. Hanley et al., 1998, Poirier & Fleuret, 2010a) διαπιστώθηκε μετά από σχετικές δοκιμές ότι τα μοντέλα με σταθερές ASC είναι πιο εύρωστα, δεν λείπουν και οι περιπτώσεις που συνιστάται η αποφυγή τέτοιων σταθερών, ειδικά όταν οι εναλλακτικές δεν είναι χαρακτηρισμένες (δηλ. δεν έχουν συγκεκριμένο διακριτό τίτλο³²). Αναλυτικότερες αναφορές για το ζήτημα παραθέτει ο Hoyos (2010).

Σχετικά με τις προαναφερόμενες περιπτώσεις (ii) έως (iv), όταν η σταθερά αυτή είναι αρνητική, ερμηνεύεται ως αρνητική προθυμία πληρωμής. Όταν η σταθερά είναι θετική, τότε η ερμηνεία είναι ότι (εκτός από τις επεξηγηματικές μεταβλητές) υπάρχουν μη προσδιοριζόμενες προτιμήσεις οι οποίες οδηγούν τους ερωτώμενους σε θετική προθυμία πληρωμής. Ακριβώς τα αντίθετα ισχύουν στην προαναφερόμενη περίπτωση (i). Σημαντικές για την κατανόηση της ASC σταθεράς και του

³² Η επιλογή ή όχι τίτλου για τις προτεινόμενες εναλλακτικές, είναι ένα θέμα που έχει απασχολήσει τους ερευνητές της περιβαλλοντικής οικονομίας, καθώς σχετίζεται με τον προσδιορισμό και την περιγραφή του αγαθού και κατά συνέπεια της αξίας που αναμένεται να εξαχθεί από την έρευνα. Πολύ σημαντική σε αυτόν τον τομέα είναι η συνεισφορά των Blamey et al. (2000), οι οποίοι διερεύνησαν το ζήτημα και κατέληξαν στα ακόλουθα συμπεράσματα:

- i. Όταν ο στόχος είναι η να εκτιμηθούν οι αξίες ορισμένων χαρακτηριστικών ή οι οριακοί λόγοι υποκατάστασης, η γενική προσέγγιση είναι να παρουσιάζονται τα σενάρια χωρίς τίτλους
- ii. Όταν ο στόχος είναι η αποτίμηση συγκεκριμένων προγραμμάτων προστασίας ή αποκατάστασης του αγαθού, τότε φαίνεται πως προτιμότερη επιλογή είναι η απόδοση τίτλου στις εξεταζόμενες εναλλακτικές, αρκεί οι τίτλοι να περιγράφουν πραγματικά τις εναλλακτικές αυτές και να έχουν νόημα για τους ερωτώμενους
- iii. Όταν ο στόχος είναι η εκτίμηση του πλεονάσματος καταναλωτή, τότε η επιλογή δεν είναι μονοσήμαντη και θα πρέπει να κριθεί ανάλογα με το αν τα σενάρια που παρουσιάζονται στο ερωτηματολόγιο σχετίζονται με πραγματικές καταστάσεις ή όχι.

Στην πράξη, όταν οι εναλλακτικές έχουν τίτλο, φαίνεται ότι οι ερωτώμενοι δείχνουν τάση να κρίνουν με βάση τον τίτλο και όχι με βάση τα χαρακτηριστικά των εναλλακτικών. Στην περίπτωση δε των εναλλακτικών χωρίς τίτλο είναι σήνηθες για την οικονομετρική ανάλυση να τίθεται ένας ψευδο-τίτλος, ο οποίος ξεχωρίζει την εναλλακτική του status-quo από όλες τις υπόλοιπες.

τρόπου με τον οποίο ερμηνεύεται η ASC_{SQ} είναι οι δημοσιεύσεις των Marsh et al. (2011) και Scarpa et al. (2005).

Οι Meyerhoff & Liebe (2006) εφαρμόζουν τη διαδραστικότητα μεταξύ της ASC_{SQ} και μεταβλητών γνώμης ή δημογραφίας, σε μια προσπάθεια να ερμηνεύσουν από ποιες μεταβλητές κυρίως εξαρτάται η δημιουργία μιας θετικής σταθεράς ASC_{SQ} για το status quo.

3.1.5.2.E. Ανεξαρτησία από Αδιάφορες Εναλλακτικές (IIA)

Η Ανεξαρτησία από Αδιάφορες Εναλλακτικές (Independence from Irrelevant Alternatives - IIA) είναι γνωστή και ως Αξίωμα του Luce (Hanley et al., 2002). Η αρχή αυτή είναι απαραίτητη για την εφαρμογή του μοντέλου Conditional Logit και του μοντέλου Multinomial Logit, καθώς εξασφαλίζει ότι η επιλογή μεταξύ δύο εναλλακτικών εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά των συγκεκριμένων δύο και όχι από την ύπαρξη ή μη μιας τρίτης εναλλακτικής. Σύμφωνα με τους Hoffman & Duncan (1988), η παραδοχή της ανεξαρτησίας είναι κρίσιμη, καθώς οποιαδήποτε άλλη παραδοχή οδηγεί σε σημαντικές υπολογιστικές δυσκολίες που σχετίζονται με τον υπολογισμό πολυμεταβλητών ολοκληρωμάτων. Όπως προκύπτει από την εξίσωση 3.1.5-2α, ο λόγος των πιθανοτήτων δύο διαφορετικών εναλλακτικών εξαρτάται μόνο από τις εναλλακτικές αυτές και όχι από την προσθήκη ή αφαίρεση άλλων εναλλακτικών. Εάν για παράδειγμα αλλάξει κάποιο χαρακτηριστικό σε οποιαδήποτε άλλη εναλλακτική ενός πακέτου επιλογής, η IIA επιβάλλει ότι οι πιθανότητες των αρχικών δύο θα αλλάξουν αναλόγως, ώστε ο λόγος τους να είναι ο ίδιος με πριν. Έτσι, η πιθανότητα η μία από τις δύο εναλλακτικές να επηρεαστεί περισσότερο, υπό τη συνθήκη αυτή εξαλείφεται. Κάτι τέτοιο δε είναι πιο πιθανό στις περιπτώσεις που οι εναλλακτικές είναι κοντινές η μία στην άλλη.

Η ισχύς της IIA σε μια δεδομένη περίπτωση μπορεί να ελεγχθεί με ειδική δοκιμή, γνωστή ως Hausman τεστ (από το όνομα του εμπνευστή της), η οποία υλοποιείται σε δύο στάδια (Hensher et al., 2005):

- i. Στο 1^ο στάδιο υπολογίζεται ένα πλήρες μοντέλο με όλες τις εναλλακτικές (γνωστό ως μη περιορισμένο μοντέλο)
- ii. Στο 2^ο στάδιο υπολογίζεται ένα μοντέλο με λιγότερες εναλλακτικές, συνήθως με όλες πλην μιας (γνωστό ως περιορισμένο μοντέλο). Αρκεί ο προσδιορισμός των μεταβλητών στα δύο μοντέλα να έχει γίνει με τον ίδιο τρόπο.

Ακολούθως υπολογίζεται η στατιστική παράμετρος q ως εξής:

$$q = [b_u - b_r]' [V_r - V_u]^{-1} [b_u - b_r] \quad (3.1.5-3a)$$

όπου, b_u είναι ένα διάνυσμα στήλη των παραμέτρων του μη περιορισμένου μοντέλου, b_r είναι το αντίστοιχο διάνυσμα για το περιορισμένο μοντέλο, V_r είναι ο πίνακας διακύμανσης - συνδιακύμανσης για το περιορισμένο μοντέλο και V_u είναι ο αντίστοιχος πίνακας για το μη περιορισμένο.

Η ιδιαιτερότητα του Hausman τεστ είναι ότι η εφαρμοσιμότητά του εξαρτάται από δύο στοιχεία:

- i. Τη δομή του μοντέλου: δεν είναι εφαρμόσιμο το τεστ όταν αφαιρείται μια εναλλακτική λύση η οποία περιλαμβάνει μεταβλητές οι οποίες δεν συναντώνται σε καμία άλλη λύση ή όταν οι εναπομένουσες λύσεις απαιτούν όλες τον υπολογισμό της σταθεράς ASC
- ii. Τα ίδια τα δεδομένα της έρευνας: συνήθως δεν είναι εφικτό να προσδιοριστεί το q όταν αφαιρώντας μία εναλλακτική, κάποια από τις μεταβλητές γίνεται σταθερή (δηλαδή δεν έχει μεταβλητότητα στις εναπομένουσες εναλλακτικές)

Η στατιστική παράμετρος q υπολογίζεται μαζί με τη στατιστική πιθανότητα p τα δύο μοντέλα να δίνουν διαφορετικά αποτελέσματα. Εάν η πιθανότητα p είναι μικρότερη από $\alpha=0,05$, τότε η υπόθεση ότι η αφαίρεση μιας εναλλακτικής δεν διαφοροποιεί τις επιλογές των ερωτώμενων απορρίπτεται και η ΠΑ δεν ικανοποιείται, οπότε θα πρέπει να αναζητηθούν άλλα μοντέλα για την ερμηνεία των αποτελεσμάτων της έρευνας.

3.1.5.3. Εφαρμογή στο υπόγειο νερό

Έρευνες για την αποτίμηση των υδατικών πόρων με τη χρήση της μεθόδου DCE απαντούν κυρίως μετά το 2000, με τις πλέον σημαντικές να προέρχονται από την Eftec (2002), σχετικά με την ποιότητα νερών κολύμβησης, από τους Willis et al. (2002) και τους Um et al. (2002), σχετικά με ορισμένες υπηρεσίες του νερού, καθώς και από τους Carlsson et al. (2003), σχετικά με υγροτόπους. Η διαθέσιμη βιβλιογραφία για την αποτίμηση του νερού με μεθόδους DCE μπορεί να ταξινομηθεί στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Υγρότοποι (π.χ. Carlsson, 2003, Birol, Karousakis & Koundouri, 2006a, Milon & Scrogin, 2006, Brouwer, 2009, Birol & Cox, 2007)
- Ποιότητα γλυκού νερού και υγεία (π.χ. Barton et al., 2002, Hanley et al., 2006, Azevedo et al., 2008, Brouwer, 2009, Marsh & Baskaran, 2009, Martin-Ortega et al., 2009, Brouwer et al., 2010, Poirier & Fleuret, 2010a, Marsh et al., 2011, Rolfe & Brouwer, 2011, Perni et al., 2012, Rolfe & Brouwer, 2012, Stithou et al., 2012, Koundouri et al., 2013, Meyerhoff et al., 2013)
- Ποιότητα θαλάσσιου εν γένει και παράκτιου νερού ειδικότερα (π.χ. Eftec, 2002, Eggert & Olsson, 2004, Nunes et al., 2004, Kosenius, 2010a, 2010b, 2010c, Liu & Wirtz, 2010, Hess & Beharry-Borg, 2011, Wattage et al., 2012)
- Απαιτήσεις της Οδηγίας Πλαίσιο για τα Ύδατα 2000/60/EC (WFD) και διαχείριση λεκανών απορροής (π.χ. Alvarez-Farizo et al., 2007, Birol & Koundouri, 2008, Kataria et al., 2012, Kragt & Bennett, 2012, Metcalfe et al., 2012, Koundouri, et al., 2013)
- Δημόσιες υπηρεσίες & υποδομές παροχής νερού (π.χ. Barton et al., 2002, Blamey et al., 2002, Um et al., 2002, Willis et al., 2002, Abou-Ali & Carlsson, 2004, Hensher et al., 2005, Willis et al., 2005, Dutta, 2006, Scarpa et al., 2007, Bateman et al., 2008, Kanyoka et al., 2008, Tarfasa & Brouwer, 2011, Yacob, 2011, Lans & Provins, 2012)
- Υπόγειο νερό (π.χ. Hasler et al., 2005, Lundhede & Hasler, 2005, Liu et al., 2012, Koundouri et al., 2012).

Εκτός από τις προαναφερόμενες δημοσιεύσεις, υπάρχουν επίσης και κάποιες που αναφέρονται σε χαρακτηριστικά ή υπηρεσίες του νερού, ως συστατικού άλλων αγαθών, π.χ. της γης και του εδάφους. Μια επιτομή αυτών των δημοσιεύσεων δίνεται από τους Birol et al. (2008).

Όσον αφορά το υπόγειο νερό, το οποίο ενδιαφέρει την παρούσα έρευνα, διαπιστώνεται ότι περιορισμένος μόνο αριθμός δημοσιεύσεων δίνει πληροφορίες για προηγούμενες εφαρμογές DCE. Οι Liu et al. (2012) εξέτασαν την προθυμία πληρωμής των αγροτών για εναλλακτικά σενάρια διαχείρισης του υπογείου νερού. Έτσι δεν καταλήγουν σε αποτίμηση αξιών χρήσης ή μη χρήσης για το υπόγειο νερό, αλλά μόνο σε τμηματικές αξίες (partial values) που προκύπτουν από διαφορετικά σχήματα διαχείρισης. Στην περίπτωση των Koundouri et al., (2012), εξετάζεται ένα σύστημα υπογείων νερών της Φινλανδίας, ευαίσθητο στην κλιματική αλλαγή και την φυσική μεταβλητότητα, το οποίο αντιμετωπίζει έντονα φαινόμενα διαταραχής της δυναμικής του. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως τα νοικοκυριά ήταν πρόθυμα να πληρώσουν κατά μέσο όρο εφ' άπαξ πληρωμή των 22 € - 23 € προκειμένου να εξασφαλίσουν κατάλληλη διαχείριση ώστε να μην επιτραπεί η πτώση της συνολικά διαθέσιμης ποσότητας στον υδροφορέα, τις λίμνες και τις πηγές.

Τέλος, οι έρευνες των Lundhede & Hasler (2005) και των Hasler et al. (2005), οι οποίες είναι οι περισσότερο σχετικές με την παρούσα εργασία, έχουν κοινό θέμα και περιλαμβάνουν εφαρμογή και σύγκριση της μεθόδου CVM με τη μέθοδο DCE για διάφορα σενάρια προστασίας του υπογείου νερού, στη Δανία. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η αποτίμηση βάσει DCE είναι τουλάχιστον 4 φορές υψηλότερη από την αποτίμηση βάσει CVM (191 €₂₀₁₂ έναντι 44 €₂₀₁₂), παρόλο που η WTP για επεξεργασμένο νερό με τη μέθοδο DCE προέκυψε 'μόλις' 70% υψηλότερη από αυτή της CVM (56 €₂₀₁₂ vs 32 €₂₀₁₂). Έτσι, η WTP για επεξεργασμένο νερό από τη μέθοδο DCE αποτελεί μόλις το 30% της ολικής WTP (σενάριο προληπτικής προστασίας του υπογείου νερού), σε αντίθεση με τη CVM όπου το αντίστοιχο ποσοστό ήταν 74%. Οι Hasler et al. (2005) καταλήγουν ότι οι έρευνες με CVM στη Δανία φαίνεται να υποεκτιμούν την αξία του υπογείου νερού και πως "τα αποτελέσματα από την έρευνα με DCE προτείνονται ως εκτίμηση της WTP για τα διάφορα σενάρια διαχείρισης υπογείου νερού, αλλά με τα αποτελέσματα της CVM ως χαμηλότερο όριο".

Όσον αφορά αποτιμήσεις με μέθοδο DCE στην Ελλάδα, οι δημοσιευμένες έρευνες είναι περιορισμένες. Η περισσότερο σχετική με το ζήτημα είναι η αυτή των Koundouri et al. (2013) η οποία εκτίμησε την οικονομική αξία του ποτάμιου συστήματος της λεκάνης απορροής του Ασωπού ποταμού, στο πλαίσιο της εφαρμογής της ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ. Τα οριακά οικονομικά αποτελέσματα της βελτίωσης στην περιβαλλοντική κατάσταση των ποτάμιων ΥΣ έως του επιπέδου της 'μέτριας' ήταν 41 €₂₀₁₂ ανά έτος (για 15 έτη), και έως του επιπέδου της 'καλής' ήταν 9,7 €₂₀₁₂ (πάνω από 4 φορές χαμηλότερα). Το οριακό οικονομικό αποτέλεσμα για την επέκταση των 'βελτιώσεων' σε ορισμένες χρήσεις ήταν από 23,1 €₂₀₁₂ (δείγμα από την Αθήνα με όλους τους ερωτώμενους) έως 33,8 €₂₀₁₂ (δείγμα από τον Ασωπό χωρίς όσους συστηματικά επέλεγαν την εναλλακτική του status quo). Οι αντίστοιχες τιμές για την επέκταση των βελτιώσεων σε όλες τις χρήσεις ήταν από 20,9 €₂₀₁₂ (δείγμα από τον Ασωπό με όλους τους ερωτώμενους) έως 36,3 €₂₀₁₂ (δείγμα από την Αθήνα χωρίς όσους συστηματικά δήλωναν την εναλλακτική του status quo).

3.1.6. Στατιστικά κριτήρια ρύθμισης

Η επιλογή ενός μοντέλου το οποίο να είναι προσαρμοσμένο στα πρωτογενή δεδομένα είναι κεφαλαιώδους σημασίας στη στατιστική ανάλυση, καθώς ο κύριος σκοπός ενός μοντέλου είναι να προσφέρει κατανόηση των δεδομένων (Bozdogan 1987). Η ανάγκη για την επιλογή και την αξιολόγηση μοντέλου είναι από καιρό αναγνωρισμένη και το πρόβλημα που αντιμετωπίζουν οι ερευνητές είναι το πώς θα επιλέξουν την καλύτερη προσέγγιση, μέσα από μια πλειάδα ανταγωνιστικών μοντέλων με διαφορετικούς αριθμούς μεταβλητών και παραμέτρων, εφαρμόζοντας το κατάλληλο κριτήριο επιλογής. Μία από τις πλέον βασικές έννοιες που έχουν εισαχθεί είναι η φειδωλότητα (parsimony), η οποία εκφράζει το συντηρητικό τρόπο με τον οποίο θα πρέπει να αντιμετωπίζονται τα μοντέλα όσον αφορά κυρίως την πολυπλοκότητα: δηλαδή ένα απλούστερο μοντέλο θα πρέπει να προτιμάται σε σχέση με ένα πιο σύνθετο, εφαρμόζοντας την αρχή του Occam³³ (Box, 1976).

Έτσι, κατά την προσαρμογή οικονομετρικών μοντέλων, ο ερευνητής έχει να απαντήσει στο βασικό ερώτημα για το ποια από τις πιθανές εκδοχές του μοντέλου (με διάφορους συνδυασμούς μεταβλητών) παρουσιάζει την καλύτερη προσαρμογή στα δεδομένα.

Κατά την αντιμετώπιση του προβλήματος αυτού, διακρίνονται δύο σχολές σκέψης. Η πρώτη σχολή, η οποία έχει τα θεμέλιά της στη θεωρία των S. Kullback και R. A. Leibler, πρεσβεύει ότι δεν

³³ Η αρχή του Occam (γνωστή ως «Occam's razor», δηλαδή ως «λεπίδα του Όκαμ») αποδίδεται στον Βρετανό φιλόσοφο του 14^{ου} αιώνα (περίπου 1285–1349) William of Occam (ή Ockham), ο οποίος φέρεται να πρέσβευε ότι εξηγώντας μια ιδέα δεν χρειάζονται περισσότερες παραδοχές από τις απολύτως αναγκαίες (Knowles, 2005).

υπάρχει απόλυτο μοντέλο το οποίο καλείται ο ερευνητής να προσεγγίσει αλλά η απόλυτη πραγματικότητα ή αλήθεια με τη μορφή μιας συνάρτησης f , και η προσαρμογή ενός μοντέλου κρίνεται μόνο ως προς την απόκλιση που έχει από την πραγματικότητα (Burnham & Anderson, 2004). Έτσι, με βάση το παλαιότερα χρησιμοποιούμενο κριτήριο KLIC (Kullback - Leibler Information Criterion) στόχος πρέπει να είναι η επιλογή του καλύτερου από τα διαθέσιμα μοντέλα. Η δεύτερη σχολή, της οποίας κύριος εκπρόσωπος θεωρείται ο Bayes (Burnham & Anderson, 2004), πρεσβεύει ότι υπάρχει ένα τέλειο μοντέλο το οποίο προσαρμόζεται στα δεδομένα με το βέλτιστο τρόπο και αυτό το μοντέλο μπορεί να βρίσκεται ή να μη βρίσκεται μεταξύ των εξεταζόμενων μοντέλων. Το καλύτερο μοντέλο από τα κρινόμενα αναδεικνύεται ως αυτό με τη μικρότερη απόσταση από το ιδανικό μοντέλο, με βάση το κριτήριο KLIC, καταδεικνύοντας έτσι την κοινή προέλευση των δύο σχολών σκέψης.

Οι εκδοχές που πρέπει να αντιμετωπιστούν είναι δύο:

- i. Σύγκριση μεταξύ φωλιασμένων (nested) μοντέλων
- ii. Σύγκριση μεταξύ μη φωλιασμένων μοντέλων

Δύο μοντέλα καλούνται φωλιασμένα όταν το ένα μπορεί να προκύψει από το άλλο με έναν ή περισσότερους περιορισμούς επί των παραμέτρων (συντελεστών του άλλου)', όπως π.χ. το μηδενισμό τους (η πιο συνήθης πρακτική). Έτσι ένα μοντέλο λογιστικής παλινδρόμησης M_1 με μεταβλητές X_A και X_B μπορεί να θεωρηθεί φωλιασμένο σε ένα άλλο παρόμοιο μοντέλο M_2 , με μεταβλητές X_A , X_B , X_Γ και X_Δ , καθώς θεωρείται ότι το M_1 προκύπτει από το M_2 με μηδενισμό των παραμέτρων των μεταβλητών X_Γ και X_Δ . Αντίθετα, το ίδιο μοντέλο M_1 , δεν μπορεί να θεωρηθεί φωλιασμένο σε μοντέλο M_3 με μεταβλητές X_B , X_Γ και X_Δ , διότι το M_3 δεν περιέχει τη μεταβλητή X_A . Επίσης, το M_1 δεν μπορεί να θεωρηθεί φωλιασμένο στο M_2 , εάν το M_2 δεν είναι ίδιου τύπου μοντέλο με το M_1 , π.χ. στην περίπτωση που το M_1 είναι τύπου CL και το M_2 είναι τύπου NL. Αν και ορισμένα από τα χρησιμοποιούμενα κριτήρια προσαρμογής αφορούν μόνο φωλιασμένα μοντέλα, τα σημαντικότερα κριτήρια που συναντώνται καλύπτουν και τις δύο περιπτώσεις.

Το πιο κοινό στατιστικό κριτήριο ρύθμισης ενός μοντέλου (και όχι μόνο στη στατιστική, αλλά και σε άλλες επιστήμες) είναι ο συντελεστής προσδιορισμού R^2 , ο οποίος είναι συνδεδεμένος με το συντελεστή συσχέτισης R . Στα μοντέλα όπου η εξαρτημένη μεταβλητή είναι συνεχής και η ρύθμιση γίνεται με παλινδρόμηση (regression) και με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων (OLS), ο προσδιορισμός του R^2 γίνεται με την Εξ. 3.1.6-1α (Statistical Consulting Group, 2013b).

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2} \quad (3.1.6-1\alpha)$$

όπου:

N είναι ο αριθμός των παρατηρήσεων στις οποίες στηρίζεται η ρύθμιση του μοντέλου

y_i είναι η τιμή στη θέση i

\bar{y} είναι η μέση τιμή των παρατηρήσεων

\hat{y}_i είναι η τιμή που υπολογίζει το μοντέλο στη θέση i

Υπάρχουν τρεις διαφορετικές ιδιότητες του δείγματος που εξηγούνται μέσα από το συντελεστή προσδιορισμού. Αυτές είναι:

- (i) Εξηγούμενη μεταβλητότητα: Ο παρονομαστής της εξίσωσης αναπαριστά τη μεταβλητότητα γύρω από το μέσο όρο, ενώ ο αριθμητής αναπαριστά τη μεταβλητότητα που αποτυγχάνει να αποδώσει το μοντέλο σε κάθε θέση i .

- (ii) Βελτίωση σε σχέση με το μηδενικό μοντέλο: μηδενικό θεωρείται το μοντέλο το οποίο εξηγεί την εξαρτημένη μεταβλητή χωρίς ανεξάρτητες μεταβλητές. Το μηδενικό μοντέλο που ελαχιστοποιεί τις αποκλίσεις από τις παρατηρημένες τιμές είναι αυτό της μέσης τιμής. Έτσι ο συντελεστής προσδιορισμού δείχνει πόσο βελτιωμένο είναι το ρυθμισμένο μοντέλο σε σχέση με το μηδενικό μοντέλο.
- (iii) Δείκτης συσχέτισης: ο συντελεστής προσδιορισμού είναι το τετράγωνο του συντελεστή που απεικονίζει τη συσχέτιση των παρατηρημένων τιμών με αυτές που παράγει το μοντέλο. Με δεδομένο ότι ο συντελεστής συσχέτισης λαμβάνει τιμές στο $[-1, 1]$ διάστημα, ο συντελεστής προσδιορισμού λαμβάνει τιμές στο $[0,1]$.

Από την άλλη πλευρά, στα λογιστικά μοντέλα (τύπου Logit) υπάρχουν ιδιαιτερότητες οι οποίες καθιστούν τον υπολογισμό του R^2 χωρίς νόημα. Οι βασικές από αυτές είναι:

- Η ρύθμιση του μοντέλου δεν γίνεται με κριτήριο την ελαχιστοποίηση των τετραγώνων των αποστάσεων πραγματικών και εκτιμημένων τιμών αλλά τη μέγιστη πιθανοφάνεια (log-likelihood) των αποτελεσμάτων του μοντέλου
- Η εξαρτημένη μεταβλητή έχει μόνο ακέραιες παρατηρημένες τιμές, παρόλα οι τιμές που λαμβάνει από το μοντέλο είναι δεκαδικές, με αποτέλεσμα μία παρατηρημένη τιμή να μπορεί να προσομοιωθεί με διάφορες τιμές του μοντέλου, αρκεί αυτές να βρίσκονται σε συγκεκριμένο διάστημα.

Με βάση τη διαθέσιμη βιβλιογραφία, όπως συνοψίζεται από το Statistical Consulting Group, του UCLA (2013a), προκύπτουν τα εναλλακτικά κριτήρια του Πίνακα 3.1.6-1, τα οποία είναι ευρέως γνωστά ως ψευδο- R^2 , λαμβάνουν τιμές στο διάστημα $[0,1]$, όπως και το συμβατικό R^2 , όμως υπολογίζονται το καθένα με διαφορετικό τρόπο και δεν ερμηνεύονται με τον τρόπο που ερμηνεύεται το συμβατικό R^2 .

Σημαντική επίσης είναι και η παρατήρηση του Greene (2010) ο οποίος επισημαίνει ότι οι τιμές του R^2 και του ψευδο- R^2 έχουν μόνο συγκριτική αξία μεταξύ της ρύθμισης ενός μοντέλου και του μοναδιαίου μοντέλου και δεν ερμηνεύουν με απόλυτο τρόπο την επιτυχία του μοντέλου σε σχέση με την πρόβλεψη του αποτελέσματος (δηλ. εάν ένα μοντέλο είναι ακατάλληλο ή ανεπαρκώς ορισμένο, αυτό δεν πρόκειται να προκύψει από το κριτήριο αυτό). Ενδιαφέρον παρουσιάζει η σχέση μεταξύ του πλέον διαδεδομένου ψευδο- R^2 (αυτό του McFadden) που χρησιμοποιείται στη λογιστική παλινδρόμηση και στο R^2 της κλασικής παλινδρόμησης, η οποία ρίχνει φως προς την κατεύθυνση των επιθυμητών τιμών ψευδο- R^2 που πρέπει να αναζητά ο ερευνητής και η οποία συνοψίζεται στο γράφημα του Σχήματος 3.1.6-1 (Hensher et al., 2005). Παρατηρείται ότι για τιμές ψευδο- R^2 μεγαλύτερες του 0.22 περίπου, το αποτέλεσμα είναι ισοδύναμο ενός R^2 ίσου με 0.50 που αντιπροσωπεύει μια πολύ καλή προσαρμογή στην κλασική παλινδρόμηση

Πρέπει εδώ να σημειωθεί ότι έχουν εκφραστεί πολλές ενστάσεις για την καταλληλότητα του R^2 ως αποτελεσματικού δείκτη καλής προσαρμογής ενός μοντέλου. Τις ενστάσεις αυτές συνοψίζουν οι Leach & Henson (2007), οι οποίοι ισχυρίζονται ότι ο συγκεκριμένος δείκτης συστηματικά υπερεκτιμά την απόδοση ενός μοντέλου καθώς εξετάζει τα αποτελέσματα ως προς τη συνολική μεταβλητότητα ενός δείγματος, αγνοώντας ότι αυτή έχει προέλθει και από επιδράσεις της δειγματοληψίας, η οποία δεν θα υπάρχει σε μελλοντικές δειγματοληψίες ή στον πληθυσμό συνολικά. Προκειμένου να εξαλειφθεί με στατιστικά συνεπή τρόπο αυτή η επιρροή, έχουν προταθεί διάφορες διορθώσεις επί του R^2 , από τις οποίες οι Leach και Henson αναφέρουν 16. Με βάση αυτές τις μεθόδους, το ποσοστό συρρίκνωσης του R^2 αυξάνει όσο περισσότερες μεταβλητές έχει το μοντέλο, όσο μεγαλύτερο είναι το αρχικό R^2 και όσο μικρότερο είναι το δείγμα.

Πίνακας 3.1.6-1. Εναλλακτικά κριτήρια προσαρμογής ψευδο-R².
[Πηγή: Statistical Consulting Group, 2013b]

Pseudo R-Squared	Formula	Description
Efron's	$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N (y_i - \hat{\pi}_i)^2}{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2}$ <p>$\hat{\pi}$ = model predicted probabilities</p>	<p>Ο Efron επιδιώκει να καλύψει τις ιδιότητες (i) και (iii) του μοντέλου, όπως αυτές αναφέρονται στο κείμενο. Ο υπολογισμός περιλαμβάνει υπολογισμό των υπολειμμάτων και άθροιση των τετραγώνων τους στον αριθμητή, και χρήση του ίδιου παρονομαστή όπως στο R².</p> <p>Όσο μικρότερη τιμή έχει το κλάσμα τόσο καλύτερη η προσαρμογή του μοντέλου και τόσο μεγαλύτερη η τιμή του ψευδο-R².</p>
McFadden's	$R^2 = 1 - \frac{\ln \hat{L}(M_{Full})}{\ln \hat{L}(M_{Intercept})}$ <p>M_{full} = Model with predictors $M_{intercept}$ = Model without predictors \hat{L} = Estimated likelihood</p>	<p>Ο McFadden επιδιώκει να καλύψει τις ιδιότητες (i) και (ii) του μοντέλου, όπως αυτές αναφέρονται στο κείμενο. Έτσι η πιθανοφάνεια του μοντέλου συγκρίνεται με την πιθανοφάνεια του μηδενικού μοντέλου, όπως στην περίπτωση του R² συγκρίνονται τα τετράγωνα των αποκλίσεων.</p> <p>Όσο καλύτερη η προσαρμογή, τόσο μικρότερη είναι η τιμή του λογαρίθμου της πιθανοφάνειας, τόσο μικρότερη η τιμή του αριθμητή του κλάσματος, τόσο μικρότερο το κλάσμα και τόσο μεγαλύτερη τιμή του ψευδο-R².</p> <p>Το κριτήριο μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για τη σύγκριση μεταξύ της ποιότητας προσαρμογής δύο εναλλακτικών μοντέλων.</p>
McFadden's (adjusted)	$R_{adj}^2 = 1 - \frac{\ln \hat{L}(M_{Full}) - K}{\ln \hat{L}(M_{Intercept})}$ <p>\hat{L} = Estimated likelihood</p>	<p>Η προσαρμοσμένη εκδοχή του McFadden (δηλ. McFadden's adjusted) μιμείται τον προσαρμοσμένο συντελεστή προσδιορισμού adjusted R² της μεθόδου ελαχίστων τετραγώνων OLS βάζοντας ποινή σε ένα μοντέλο όταν αυτό χρησιμοποιεί υπερβολικό αριθμό εξηγηματικών (ανεξάρτητων) μεταβλητών. Εάν οι ανεξάρτητες μεταβλητές είναι αποδοτικές τότε η ποινή είναι μικρή σε σχέση με το όφελος πληροφορίας. Από τον ορισμό του συγκεκριμένου adjusted-R² προκύπτει ότι δεν αποκλείονται αρνητικές τιμές.</p>
Cox & Snell	$R^2 = 1 - \left\{ \frac{L(M_{Intercept})}{L(M_{Full})} \right\}^{2/N}$	<p>Η προσέγγιση των Cox & Snell αποτυπώνει την προσέγγιση ii από τον κατάλογο που παρουσιάζεται στο κείμενο. Ο λόγος των λογαρίθμων πιθανοφάνειας αντανακλά τη βελτίωση που επιφέρει το μοντέλο σε σχέση με το μηδενικό μοντέλο (όσο μικρότερος ο λόγος τόσο μεγαλύτερη η βελτίωση). Με δεδομένο ότι L(M) είναι η υπό προϋποθέσεις πιθανότητα της εξαρτημένης μεταβλητής με δεδομένες τις ανεξάρτητες μεταβλητές, τότε L(M) είναι το γινόμενο N πιθανοτήτων ενός δείγματος με N παρατηρήσεις. Έτσι η λήψη της N-ισστής ρίζας της L(M) δίνει την εκτίμηση της πιθανοφάνειας κάθε τιμής της εξαρτημένης μεταβλητής και οι Cox & Snell παρουσιάζουν το R² ως μετασχηματισμό του στατιστικού κριτηρίου $-2\ln[L(M_{Intercept})/L(M_{Full})]$ που χρησιμοποιείται για να προσδιορίσει τη σύγκλιση της λογιστικής παλινδρόμησης.</p> <p>Σημειώνεται ότι εάν το μοντέλο προβλέπει τέλεια το αποτέλεσμα, τότε η πιθανοφάνεια είναι 1 και το R² είναι $1 - L(M_{Intercept})^{2/N}$, δηλαδή μικρότερο από 1.</p>
Nagelkerke / Cragg & Uhler's	$R^2 = \frac{1 - \left\{ \frac{L(M_{Intercept})}{L(M_{Full})} \right\}^{2/N}}{1 - L(M_{Intercept})^{2/N}}$	<p>Η προσέγγιση των Nagelkerke/Cragg & Uhler αντανακλά την προσέγγιση ii του καταλόγου που παρουσιάζεται στο κείμενο. Προσαρμόζει το κριτήριο των Cox & Snell εις τρόπον ώστε οι δυνατές τιμές να φθάνουν μέχρι το 1, διαιρώντας με τη μέγιστη δυνατή τιμή του.</p>

Pseudo R-Squared	Formula	Description
McKelvey & Zavoina	$R^2 = \frac{\widehat{Var}(\hat{y}^*)}{\widehat{Var}(\hat{y}^*) + Var(\varepsilon)}$	<p>Η προσέγγιση των McKelvey & Zavoina αντανακλά την προσέγγιση i από τον κατάλογο που παρουσιάζεται στο κείμενο αλλά οι υπολογισμοί του βασίζονται στην πρόβλεψη μιας συνεχούς λανθάνουσας μεταβλητής η οποία υπόκειται της παρατηρούμενης δυαδικής εξαρτημένης μεταβλητής 0-1 των δεδομένων. Οι προβλέψεις του μοντέλου για τη λανθάνουσα μεταβλητή είναι δυνατόν να υπολογιστούν από τους συντελεστές του μοντέλου (όχι από το λογάριθμο του λόγου πιθανοτήτων, log-odds) και τις εξηγηματικές μεταβλητές.</p> <p>Παράλληλα, το εν λόγω κριτήριο αντανακλά και την προσέγγιση iii του ίδιου καταλόγου. Εξ αιτίας της παράλληλης δομής μεταξύ του κριτηρίου McKelvey & Zavoina και του R² των ελαχίστων τετραγώνων, είναι δυνατόν να εξεταστεί η τετραγωνική ρίζα του R² των McKelvey & Zavoina ώστε να εξαχθεί η συσχέτιση μεταξύ της λανθάνουσας μεταβλητής και των προβλεπομένων πιθανοτήτων.</p> <p>Με δεδομένο ότι οι τιμές της λανθάνουσας μεταβλητής δεν είναι παρατηρημένες, δεν είναι δυνατόν να υπολογιστεί η μεταβλητότητα του σφάλματος Var(ε) και γι' αυτό στο μοντέλο γίνεται η παραδοχή ότι ισούται με π²/3.</p>
Count	$R^2 = \frac{\#Correct}{Total\ Count}$	<p>Το καταμετρητικό³⁴ R² προσεγγίζει εντελώς διαφορετικά την προσαρμογή σε σχέση με τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων. Μετατρέπει τις υπολογισμένες πιθανότητες (συνεχής μεταβλητή) σε μια δυαδική μεταβλητή στην ίδια κλίμακα με τις παρατηρημένες τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής (0-1) και μετά διαχωρίζει τις προβλέψεις σε επιτυχημένες και αποτυχημένες. Χαρακτηριστικό της προσέγγισης είναι ότι πιθανότητες 0,5 ή μεγαλύτερες λαμβάνονται ίσες με 1 και πιθανότητες μικρότερες από 0,5 λαμβάνονται ίσες με 0. Ο αριθμός των σωστών προβλέψεων διατρέφεται με το συνολικό αριθμό των προβλέψεων.</p>
Adjusted Count	$R^2 = \frac{Correct - n}{Total - n}$ <p>n = Count of most frequent outcome</p>	<p>Το προσαρμοσμένο καταμετρητικό R² αντανακλά την προσέγγιση ii από τον κατάλογο που παρουσιάζεται στο κείμενο, χωρίς όμως να έχει σχέση με τον αριθμό των εξηγηματικών μεταβλητών (επομένως δεν έχει σχέση με τις προσαρμογές των R² των ελαχίστων τετραγώνων ή του McFadden).</p> <p>Η διόρθωση έχει ως στόχο να άρει μία στρέβλωση η οποία εκδηλώνεται με τη μορφή ενός διαφορετικού μηδενικού σεναρίου: το σενάριο αυτό προκύπτει από την ποιότητα πρόβλεψης η οποία θα γινόταν από μια αδιάφορη απάντηση (π.χ. όλα 0 ή όλα 1). Έτσι το εν λόγω κριτήριο μετρά τις σωστές προβλέψεις πλέον αυτής της βασικής πρόβλεψης.</p>

Σαν αποτέλεσμα της αμφισβήτησης προς τον παραδοσιακό αυτόν τρόπο προσαρμογής και κρίσης ενός μοντέλου και πέραν από τα προαναφερόμενα κριτήρια που βασίζονται σε μία συστηματική ή λιγότερη συστηματική προσέγγιση του συντελεστή προσδιορισμού, στη βιβλιογραφία (π.χ. Wicherts & Dolan, 2004 και Dziak et al., 2012) παρουσιάζεται κανός αριθμός κριτηρίων, τα οποία βασίζονται στο συνδυασμό ενός κριτηρίου επιτυχίας της ρύθμισης (κάτι που εξασφαλίζει επαρκή ευαισθησία του μοντέλου - model sensitivity) και ενός κριτηρίου αποφυγής της υπερ-ρύθμισης, που σχετίζεται με την κατάχρηση στον αριθμό των εξηγηματικών μεταβλητών (κάτι που εξασφαλίζει επαρκή ιδιαιτερότητα - model specificity). Τα κριτήρια αυτά είναι γνωστά ως

³⁴ Η απόδοση του count-R² με τον όρο «καταμετρητικό» είναι αδόκιμη, αλλά υιοθετείται στον πίνακα αυτόν μόνο για εξηγηματικούς λόγους.

κριτήρια πληροφόρησης και οι πιο κλασικές προσεγγίσεις περιλαμβάνουν, για ιστορικούς λόγους τον αρνητικό λογάριθμο της πιθανοφάνειας συν μια συνάρτηση ποινής η οποία είναι δυνατόν να περιλαμβάνει το μέγεθος του δείγματος, σταθερές, τον αριθμό των ανεξάρτητων μεταβλητών του μοντέλου ή συνδυασμούς αυτών των στοιχείων, όπως παρουσιάζεται στην Εξ. 3.1.6-1β (Dziak et al., 2012).

$$IC = -2l + A_n p \tag{3.1.6-1\beta}$$

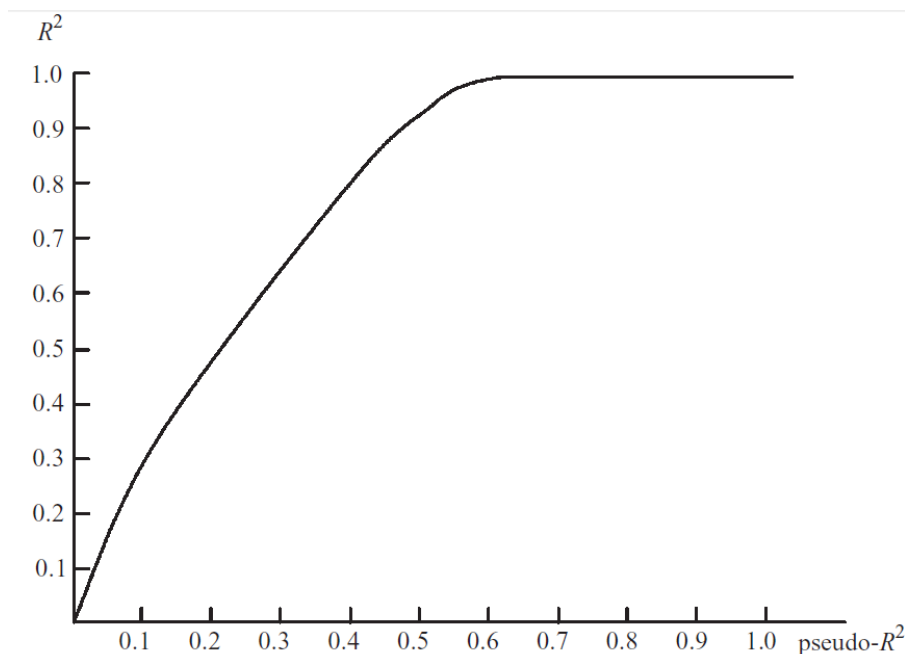
όπου:

IC είναι το κριτήριο πληροφόρησης

l είναι ο λογάριθμός της πιθανοφάνειας

A_n είναι μια σταθερά ή συνάρτηση του μεγέθους n του δείγματος

p είναι ο αριθμός των ανεξάρτητων μεταβλητών



Σχήμα 3.1.6-1. Ενδεικτική αποτόπωση της γραφικής σχέσης μεταξύ ψευδο- R^2 του McFadden και R^2 μιας κλασικής παλινδρόμησης [Πηγή: Hensher et al., 2005]

Ανάλογα με την A_n διαχωρίζονται διαφορετικά κριτήρια πληροφόρησης με τις εξής ονομασίες:

- AIC: Akaike Information Criterion
- BIC: Bayesian Information Criterion
- Adjusted BIC: Προσαρμοσμένο Bayesian Information Criterion
- CAIC: Συνεπές Akaike Information Criterion του Bozdogan
- AICc: Akaike Information Criterion διορθωμένο για μικρά μεγέθη δείγματος
- ECVI: expected cross validation index

Ο Πίνακας 3.1.6-2 απεικονίζει σε αδρές γραμμές την εκτιμώμενη συμπεριφορά κάθε κριτηρίου. Σημειώνεται δε, ότι το ECVI είναι ευθέως ανάλογο του AIC και δεν εξετάζεται περαιτέρω.

Πίνακας 3.1.6-2. Συνοπτικά στοιχεία για διάφορα κριτήρια πληροφόρησης, με βάση το μέγεθος n του δείγματος

[Πηγές: Dziak et al., 2012 και Layton & Lee, 2006].

Κριτήριο Προσαρμογής	Βάρος ποινής	Έμφαση	Συνεπές (ΝΑΙ/ΟΧΙ)	Πιθανότερο είδος σφάλματος
AIC	$A_n = 2$	Καλή ικανότητα πρόβλεψης	ΟΧΙ	Υπερ-ρύθμιση
CAIC	$A_n = \ln(n + 1)$	Φειδωλό (συντηρητικό) μοντέλο	ΝΑΙ	Υπο-προσαρμογή
AICc	$A_n = 2 + 2(p+1)/(n-p-1)$	Φειδωλό (συντηρητικό) μοντέλο	ΝΑΙ	Υπο-προσαρμογή
BIC	$A_n = \ln(n)$	Φειδωλό (συντηρητικό) μοντέλο	ΝΑΙ	Υπο-προσαρμογή
Adjusted-BIC	$A_n = \ln((n+2)/24)$	Ανάλογα με το n	ΝΑΙ	Ανάλογα με το n

Με δεδομένο ότι οι ερευνητές επιλέγουν το μοντέλο με τη μικρότερη τιμή κριτηρίου, ο παράγοντας $A_{n,p}$ προσθέτει «ποινές» στην πιθανοφάνεια $-2l$ για τη χρήση περισσότερων παραμέτρων/μεταβλητών. Η ποινή του BIC είναι εν γένει μεγαλύτερη από την ποινή του AIC για οποιοδήποτε λογικό μέγεθος δείγματος και μεγαλώνει με τη μεγέθυνση του δείγματος, ενός αυτή του AIC παραμένει σταθερή. Έτσι με βάση το BIC υπάρχει η τάση να επιλέγονται μοντέλα με λιγότερες παραμέτρους απ' ό,τι με το AIC (προκειμένου για μέτρια έως μεγάλα δείγματα να μειώνεται η ποινή). Οι Buckland et al. (1997) διαπιστώνουν ότι το AIC βασίζεται στην αντίληψη ότι το πραγματικό μοντέλο έχει πολλές διαστάσεις (ίσως απείρως πολλές) και κατά συνέπεια αναζητείται το καλύτερο από τα μοντέλα που διατίθενται. Αντιθέτως του BIC βασίζεται στην αντίληψη ότι πράγματι υπάρχει ένα τέλειο, αληθινό μοντέλο με λίγες μεταβλητές και προσπαθεί να εντοπίσει το μοντέλο που το προσεγγίζει. Επισημαίνεται ότι τα κριτήρια αυτά εφαρμόζονται επί φωλιασμένων και μη φωλιασμένων μοντέλων (Τσακανίκα, 2007).

Ο Kuha (2004) επισημαίνει ότι σε μεγάλα δείγματα, το φειδωλά μοντέλα είναι πολύ πιθανόν να απορρίπτονται στους ελέγχους καλής προσαρμογής, διότι οι δοκιμές οι οποίες χρησιμοποιούνται είναι ευαίσθητες στη διακύμανση των δεδομένων. Από αυτή την άποψη, το κριτήριο BIC που αυξάνει τις ποινές όταν μεγαλώνει το δείγμα είναι προτιμότερο, όμως, όπως διαπιστώνουν οι Burnham & Anderson (2004), όσο μεγαλώνει το δείγμα είναι πιθανόν ότι μοντέλα με καλή προσαρμογή κατά BIC, στην πράξη δεν μπορούν να προσομοιώσουν τα δεδομένα, σε αντίθεση με τα μοντέλα που έχουν καλή προσαρμογή κατά AIC. Από την άλλη πλευρά, ο Kuha (2004) διαπιστώνει ότι εάν ο στόχος είναι το ιδανικό φειδωλό μοντέλο (όπως υποθέτει το κριτήριο BIC), τότε το κριτήριο αυτό μπορεί να αποδειχθεί το πλέον κατάλληλο. Εν τούτοις, ο Kuha (2004) συστήνει τη χρήση και των δύο κριτηρίων ταυτόχρονα, προκειμένου οι ερευνητές να αποδέχονται τα μοντέλα που επιτυγχάνουν και στα δύο κριτήρια για να είναι σίγουροι ότι το μοντέλο τους είναι πραγματικά εύρωστο.

Δεν φαίνεται να υπάρχει ομοφωνία εάν πρέπει να χρησιμοποιούνται τα κριτήρια πληροφορίας και τότε, έναντι κάποιας άλλης προσέγγισης. Όπως μεταφέρουν οι Dziak et al. (2012), είναι δυνατόν τα κριτήρια να χρησιμοποιούνται για την προεπιλογή μοντέλων, αφαιρώντας αυτά με την πλέον φτωχή, αφήνοντας τα καλύτερα κ.ο.κ. έως ότου μείνει ένα και μοναδικό. Άλλη εναλλακτική είναι η χρήση του κατά BIC καλύτερου μοντέλου ως ελάχιστο μέγεθος και του κατά AIC καλύτερου μοντέλου ως άνω όριο. Επίσης, συχνά συνιστάται από ορισμένους ερευνητές οι

οποίοι έχουν ασχοληθεί με συγκρίσεις μοντέλων (π.χ. Sagebiel, 2011) η επιλογή του μοντέλου να βασίζεται σε σωστά διατυπωμένες παραδοχές ή προσδοκίες, ώστε τα κριτήρια για την επιλογή να μην είναι μόνο στατιστικά αλλά και εμπειρικά. Για παράδειγμα η επιλογή μεταξύ RPL και LCM συναντάται συχνά στη βιβλιογραφία προτείνεται από τον Sagebiel (2011), ο οποίος την εξετάζει διαχρονικά, να βασίζεται περισσότερο στην εικόνα που αποκτά ο ερευνητής για τη συμπεριφορά του κοινού και λιγότερο σε στατιστικά κριτήρια όπως ψευδο- R^2 , log-likelihood, AIC, BIC κ.ά.

Όσον αφορά στο επιστημονικό πεδίο της περιβαλλοντική οικονομίας, η χρήση των κριτηρίων AIC και BIC είναι αρκετά διαδεδομένη, και συχνά συναντάται ως συμπληρωματική στα κριτήρια: R^2 και χ^2 . Διευκρινίζεται εδώ ότι τα κριτήρια αφορούν τη σύγκριση μεταξύ μοντέλων επί του ίδιου δείγματος και της ίδιας εξαρτημένης μεταβλητής και όχι μεταξύ μοντέλων διαφορετικών μεθόδων και επί διαφορετικού δείγματος (έστω και αν αυτό αφορά τον ίδιο πληθυσμό). Για παράδειγμα, οι Mogas et al. (2006) συγκρίνουν τα αποτελέσματα εφαρμογής CVM και DCE για την αποτίμηση προγραμμάτων αναδάσωσης. Για τη σύγκριση μεταξύ οικονομετρικών μοντέλων για τη μέθοδο DCE εξέτασαν όλα τα προαναφερόμενα κριτήρια, ενώ για τη σύγκριση μεταξύ οικονομετρικών μοντέλων για τη CVM εξέτασαν μόνο τα χ^2 και R^2 . Οι εν λόγω ερευνητές προχωρούν σε ένα επιπλέον βήμα και συγκρίνουν το βέλτιστο μοντέλο DCE και το βέλτιστο μοντέλο CVM³⁵, αν και αφορούν διαφορετικά δείγματα, χρησιμοποιώντας το κριτήριο του R^2 . Οι Campbell et al. (2008) υιοθετούν επίσης και τα 4 προαναφερόμενα κριτήρια προκειμένου να συγκρίνουν τα αποτελέσματα 6 οικονομετρικών μοντέλων προσαρμοσμένων σε αποτελέσματα έρευνας DCE για τις προτιμήσεις του κοινού σχετικά με βελτιώσεις του αγροτικού τοπίου στη Δημοκρατία της Ιρλανδίας. Παράλληλα χρησιμοποιούν ειδικά κριτήρια κανονικότητας για να διαπιστώσουν εάν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των υπολογιζόμενων WTP μεταξύ των μοντέλων (τα οποία εξετάζονται κατά ζεύγη). Οι Meyerhoff et al. (2010), σε μια εφαρμογή DCE για την αποτίμηση της αξίας εναλλακτικών προγραμμάτων διαμόρφωσης του τοπίου σε αιολικά πάρκα, χρησιμοποιούν τα κριτήρια R^2 , AIC και BIC για την αξιολόγηση εναλλακτικών μοντέλων LCM και την επιλογή του βέλτιστου, μια πρακτική που είναι πολύ συνηθισμένη ειδικά για τέτοιου τύπου μοντέλα.

Με τελικό στόχο την εκτίμηση της WTP από ένα ή περισσότερα μοντέλα, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η μεθοδολογική πρόταση των Layton & Lee (2006) οι οποίοι προτείνουν μεταξύ άλλων και τη δυνατότητα χρήσης πολλαπλών μοντέλων. Έχοντας διαθέσιμα m μοντέλα (M_1 έως M_m), τα οποία μπορεί να προέρχονται από προσεγγίσεις Δεδηλωμένης Προτίμησης ή Αποκαλυπτόμενης Προτίμησης ή και τα δύο, από κάθε μοντέλο λαμβάνεται εκτός από την εκτιμώμενη WTP και η τιμή του εκάστοτε κριτηρίου, έστω C_n . Είναι δυνατόν να δημιουργηθούν βάρη για κάθε τιμή WTP, με βάση την Εξ. 3.1.6-1γ. Η εξίσωση αυτή έχει μορφή εκθετικών (logit) και ως τέτοια εξασφαλίζει ότι όλα τα βάρη θα είναι μεταξύ 0 και 1.

$$w_m = \frac{\exp\left(\frac{-C_m}{2}\right)}{\sum_{i=1}^M \exp\left(\frac{-C_i}{2}\right)} \quad (3.1.6-1\gamma)$$

Έτσι, αν WTP_i είναι η εκτίμηση για τυχαίο μοντέλο, η συνολική WTP θα είναι

$$WTP = \sum_1^M (w_i WTP_i) \quad (3.1.6-1\delta)$$

Η προσέγγιση είναι δυνατόν να συμπληρωθεί με όρια εμπιστοσύνης, με δημιουργία τυχαίων δειγμάτων και εφαρμογή της μεθόδου bootstrap, για την παραγωγή τεχνητών αποτελεσμάτων

³⁵ Η τελική σύγκριση μεταξύ των μεθόδων σχετίζεται με την εκτίμηση της WTP για διαφορετικά σενάρια προσδιορισμού της συνάρτησης ωφέλειας, η οποία γίνεται μέσα από διαδικασία εκτίμησης διαστήματος εμπιστοσύνης για κάθε εκτίμηση, βάσει της μεθόδου των Krinsky και Robb (1991).

μοντέλου. Εν τούτοις, από τη διαθέσιμη βιβλιογραφία φαίνεται ότι η πρόταση αυτή δεν υιοθετείται από τους ερευνητές, αλλά προτιμάται η επιλογή της WTP που προκύπτει από ένα και μόνο μοντέλο, το οποίο θεωρείται ως βέλτιστο.

Πέραν των παραπάνω παρουσιαζόμενων, άλλοι ερευνητές, όπως ενδεικτικά οι Genius & Strazzera (2002) έχουν προτείνει περισσότερο σύνθετα μοντέλα, τα οποία ωστόσο έχουν θεμελιωθεί πάνω στο KLIC και στα υπόλοιπα κριτήρια πληροφoρίας.

3.2. Δευτερογενείς μέθοδοι

3.2.1. Μεταφορά αξίας

3.2.1.1. Εισαγωγή - Βασικά στοιχεία - Ιστορικό

Η εκτίμηση του πλεονάσματος του καταναλωτή είναι πληροφορία η οποία αξιοποιείται στο πλαίσιο της λήψης αποφάσεων, στην προκειμένη περίπτωση σχετικά με τη διαχείριση των νερών. Αυτό σημαίνει ότι οι αρμόδιοι για τη διαχείριση του νερού πρέπει να προσδιορίσουν την έκταση των στοιχείων που απαιτούνται και την καταλληλότερη προσέγγιση για την αποτίμηση, με περιοριστικούς παράγοντες το χρόνο και τους οικονομικούς πόρους (CCME, 2010).

Οι ερευνητές συγκλίνουν στο ότι το πλεόνασμα του καταναλωτή είναι δυνατόν να εκτιμηθεί με πρωτογενείς και δευτερογενείς μεθόδους (Unsworth & Petersen, 1995). Οι δευτερογενείς, όπως έχει αναφερθεί, αποτελούν μια οικογένεια μεθόδων οι οποίες δεν απαιτούν ούτε συλλογή στοιχείων στο πεδίο, ούτε οικονομική έρευνα, αλλά εκμεταλλεύονται την ύπαρξη προγενεστέρων ερευνών και δεδομένων, είτε στην ίδια την περιοχή ενδιαφέροντος είτε σε άλλες περιοχές (Dumas et al., 2005). Οι τελευταίες είναι γνωστές με τους γενικούς αγγλικούς όρους:

- Benefit transfer (μεταφορά οφέλους) και
- Value transfer (Μεταφορά Αξίας)

Οι όροι αυτοί έχουν ταυτόσημη έννοια και περιλαμβάνουν την εκτίμηση του πλεονάσματος καταναλωτή σε μια περιοχή, η οποία αποκαλείται περιοχή εφαρμογής (ή διαφορετικά: περιοχή πολιτικής, περιοχή έρευνας, υπό έρευνα περιοχή - policy site) με βάση στοιχεία και εκτιμήσεις για το πλεόνασμα του καταναλωτή σε μία αρχική περιοχή αναφοράς (study site)³⁶. Με δεδομένο ότι η μεταφορά μπορεί να αφορά είτε κόστος είτε όφελος, πάντα όμως οικονομική αξία, κρίνεται ως ορθότερη η χρήση του όρου 'value transfer' και η απόδοσή του στα ελληνικά ως 'Μεταφορά Αξίας' (Σκούρτος κ.ά., 2011). Στη διαθέσιμη βιβλιογραφία, πίσω από τον όρο υπονοούνται περισσότερες μέθοδοι, για τις οποίες χρησιμοποιούνται εξειδικευμένοι όροι ή ακόμη πολλές φορές και οι ίδιοι οι γενικοί όροι. Με βάση τους Dumas et al. (2005) αυτές μπορούν να εξειδικευτούν στα ακόλουθα.

- Estimate transfer (μεταφορά εκτίμησης) ή value transfer (Μεταφορά Αξίας)
- Function transfer (μεταφορά συνάρτησης)
- Meta-analysis (MA)
- Preference calibration transfer (μεταφορά ρυθμισμένης προτίμησης)

Σύμφωνα με άλλους ερευνητές (Navrud & Ready, 2007), η κατηγοριοποίηση μπορεί να γίνει με διαφορετικό τρόπο (ο οποίος όμως εξαιρεί τη μεταφορά ρυθμισμένης προτίμησης) ως εξής:

³⁶ Σχετικά με την απόδοση των όρων 'study site' και 'policy site' στα ελληνικά ο αναγνώστης παραπέμπεται στις εργασίες των: GEVAD (2009), Ρεμούνδου & Κουντούρη (2011), Δαμίγου (2010), Σκούρτου κ.ά. (2011), Δαμίγου και Μπενάρδου (2010), όπου υιοθετούνται ποικίλες αποδόσεις. Στην παρούσα εργασία υιοθετούνται οι όροι 'περιοχή αναφοράς' και 'περιοχή εφαρμογής' αντιστοίχα.

- Unit Value Transfer (μεταφορά μοναδιαίας τιμής)
 - ο Simple Unit Transfer (μεταφορά απλής μοναδιαίας τιμής)
 - ο Unit Transfer with income adjustments (μεταφορά μοναδιαίας τιμής με τροποποίηση βάσει εισοδήματος)
- Function Transfer (μεταφορά συνάρτησης)
 - ο Benefit Function from one study (μεταφορά συνάρτησης από μία έρευνα)
 - ο Meta analysis (MA)

Στην πράξη, κάθε μέθοδος από τις παραπάνω αναφερόμενες συνήθως περιλαμβάνει μια σειρά από υποπεριπτώσεις VT. Ακολουθώς παρουσιάζονται οι σημαντικότερες από αυτές σταχυολογημένες από έρευνες των Aulong & Rinaudo (2008), Santos (2007), Bateman & Jones (2007), Ready & Navrud (2006), Wilson & Hoehn (2006):

- Χρήση μίας περιοχής ως περιοχής αναφοράς
- Χρήση πολλαπλών περιοχών ως περιοχής αναφοράς
- VT διεθνής ή μόνο εσωτερικά σε μια χώρα
- Διόρθωση της μεταφερόμενης τιμής ως προς μακροοικονομικά μεγέθη (π.χ. δείκτης τιμών καταναλωτή)
- Διόρθωση της μεταφερόμενης τιμής ως προς μικροοικονομικά μεγέθη (π.χ. μέσο εισόδημα περιοχής εφαρμογής, κοινωνική - επαγγελματική κατηγορία)
- Διόρθωση της μεταφερόμενης τιμής ως προς ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της περιοχής εφαρμογής
- Μεταφορά εκτιμήσεων από εφαρμογή ενός και μόνο τύπου πρωτογενούς μεθόδου στην περιοχή αναφοράς (π.χ. VT υπολογισμένης με CVM)
- Μεταφορά εκτιμήσεων από εφαρμογή διαφόρων πρωτογενών μεθόδων

Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας διατηρείται ο γενικός διαχωρισμός σε μεθόδους μεταφοράς τιμής και μεθόδους μεταφοράς συνάρτησης, ενώ σε κάθε περίπτωση εφαρμογής διευκρινίζεται η επιμέρους ιδιαιτερότητα.

Η ιστορία της μεθόδου δεν φαίνεται να έχει αποτυπωθεί με συνέπεια από κάποιον ερευνητή, όμως υπάρχει πληθώρα από επιμέρους ιστορικές αναφορές για τη μέθοδο, εμβόλιμες σε δημοσιεύσεις που σχετίζονται με τις εφαρμογές της σε διάφορα περιβαλλοντικά αγαθά και περιοχές.

Σύμφωνα με τους Desvousges et al. (1992) η αρχή για την ανάπτυξη της μεθόδου VT έγινε όταν ο Πρόεδρος Ρ.Ρέικαν στις ΗΠΑ το 1981 υπέγραψε την Εκτελεστική Διαταγή 12291, η οποία απαιτούσε όλοι οι νέοι σημαντικοί κανονισμοί να περνούν από ανάλυση CBA. Σε εφαρμογή αυτής της εντολής η USEPA (όπως έχει αναφερθεί και αλλού σε αυτή τη διατριβή) εξέδωσε οδηγίες για την εκπόνηση RIA, οι οποίες συνιστούν τη χρήση μεθόδων που αξιοποιούν έτοιμα δεδομένα ως βάση για την ανάλυση. Τέτοιες αναλύσεις, βασισμένες στις πρώτες αποτιμήσεις με τη μέθοδο VT πραγματοποιήθηκαν αρχικά το 1982, το 1985 και 1986. Με δεδομένο ότι οι έρευνες αυτές δεν ήταν ανοιχτές σε ακαδημαϊκή κρίση, είχαν εξ αρχής τεθεί ζητήματα αξιοπιστίας της μεθόδου (Rolfe, 2006).

Οι Brouwer et al. (2009) δίνουν έναν μη εξαντλητικό κατάλογο από εφαρμογές της μεθόδου σχετικές με το νερό και τις υπηρεσίες που προσφέρει σε ευρωπαϊκό επίπεδο (όπως: δραστηριότητες & αναψυχή, ψάρεμα, κολύμβηση, ποιότητα νερού, υγροτόποι, αντιπλημμυρική προστασία κλπ.), οι οποίες ξεκινούν από το 1992, με έρευνα του Loomis για τα οφέλη από το αγωνιστικό ψάρεμα. Επίσης, οι ίδιοι ερευνητές αναφέρουν την έρευνα των Desvousges et al. (1992) ως καθοδηγητική για τις προϋποθέσεις και τα όρια της μεθόδου. Ακόμα, παραθέτουν και μια παλαιότερη μορφή του 1995 της δημοσίευσης των Bergland et al. (2002) σχετικά με την αξιοπιστία της μεθόδου.

Οι Boyle et al. (2011) αναφέρουν ότι η μέθοδος τέθηκε κάτω από επιστημονική κρίση στις αρχές της 10ετίας του 1990, με το σχετικό αφιέρωμα του επιστημονικού περιοδικού *Water Resources Research* στο τεύχος 3 του τόμου 28 (1992). Εκτοτε οι μεταφορές αξίας έχουν γίνει κοινή πρακτική για την εκτίμηση οφέλους και κόστους στις RIA των περιβαλλοντικών προγραμμάτων στις ΗΠΑ, π.χ. μέσω αναλύσεων της USEPA.

Από την περίοδο εκείνη και μετά το ενδιαφέρον των ερευνητών επικεντρώθηκε στη VT από περιοχές αναφοράς, οι οποίες είχαν ερευνηθεί με μέθοδο CVM, ενώ οι μεταφορές αξίας από περιοχές με πρωτογενείς έρευνες DCE ήταν ελάχιστες και εντοπισμένες μετά το 2000, όπως μεταφέρει ο Rolfe (2006). Ο εν λόγω ερευνητής υποστηρίζει ότι, παρ'όλο που η αμφισβήτηση προς τη μέθοδο συνεχίστηκε τουλάχιστον ως την εποχή του, η χρήση της διαδόθηκε μέσα από τη συγκρότηση διεθνών βάσεων δεδομένων με πρωτογενείς έρευνες, που στόχο είχαν τη δημιουργία υλικού κατάλληλου για αξιόπιστες μεταφορές αξίας.

Ενδιαφέρον γεγονός στην εφαρμογή της VT διεθνώς αποτελεί η λεγόμενη υπόθεση Axford (Moran, 1999). Στην υπόθεση αυτή ο Οργανισμός Περιβάλλοντος (Environment Agency) του Ηνωμένου Βασιλείου καταδικάστηκε, μετά από δικαστική αγωγή που υπέβαλε η Εταιρεία Υπηρεσιών Ύδατος του Τάμεση (Thames Water Utilities), επειδή ο πρώτος επιχειρήσε να περιορίσει τις αντλήσεις της δεύτερης από υδροφόρο ο οποίος θα επηρέαζε τον ποταμό Kennet στην περιοχή Axford, μετά από ανάλυση CBA την οποία ο Οργανισμός πραγματοποίησε. Εκτός από τεχνικά ζητήματα μεθοδολογίας υδρολογικής και οικολογικής προσομοίωσης που έθεσε η Εταιρεία, η βασική ένσταση που οδήγησε στα βρετανικά δικαστήρια ήταν η κακή ποιότητα της εκτίμησης του οφέλους από τον περιορισμό των αντλήσεων, ο οποίος πραγματοποιήθηκε με μια έωλη εφαρμογή της VT.

Τέλος, μια ιδιαιτερότητα της μεθόδου VT είναι η χρήση της για την υποστήριξη «επιτελικών» αποφάσεων, δηλαδή σχετίζεται περισσότερο με τον έλεγχο και την εφαρμοσιμότητα πολιτικών (από τους θύοντες) και λιγότερο με αναλυτική οικονομετρία και έρευνα (π.χ. Scarpa et al., 2007). Αυτό το χαρακτηριστικό, σε συνδυασμό με το χαμηλότερο κόστος και τη μικρότερη απαίτηση σε χρόνο, έχει ως αποτέλεσμα να συναντάται πολύ συχνά σε επιχειρησιακές μελέτες.

Οι Smith et al. (1999) σε μια διεξοδική ανάλυση των παραδοχών της μεθόδου VT, διαπίστωσαν ότι η συγκεκριμένη μέθοδος εμφανίζει δύο θεμελιώδεις αδυναμίες:

- i. Οι εκτιμήσεις δεν προκύπτουν από ένα εννοιολογικό πλαίσιο όπου περιγράφει τη σύνδεση μεταξύ της αποτιμώμενης αλλαγής της ποιότητας του αγαθού, της ποσότητας του αγαθού που χρησιμοποιείται με την παλιά και τη νέα ποιότητα, και τις οικονομικές αξίες (συνολικές και οριακές) που αποδίδουν τα άτομα στην αλλαγή που επέρχεται
- ii. Δεν υπάρχει καμία εγγύηση ότι το μέτρο ευημερίας που εκτιμάται είναι συνδεδεμένο με το οικογενειακό διαθέσιμο εισόδημα, και κατά συνέπεια με την «δυνατότητα πληρωμής». Έτσι οι οριακές αξίες που υπολογίζονται είναι οι ίδιες, είτε πρόκειται για μεγάλα επίπεδα αλλαγών (π.χ. επιπέδου περιφέρειας) είτε για μικρά, τοπικού επιπέδου.

Προκειμένου να αντιμετωπίσουν αυτά τα μειονεκτήματα, οι ερευνητές αυτοί πρότειναν μια εξειδικευμένη εφαρμογή της μεθόδου VT, η οποία βασίζεται στην τροφοδοσία των αποτελεσμάτων μιας αρχικής μεθόδου CVM και μιας μεθόδου κόστους ταξιδιού ή Αποκαλυπτόμενης Προτίμησης, σε μία εξίσωση ρυθμισμένης προτίμησης, η οποία μπορεί ευκολότερα να μεταφερθεί από περιοχή σε περιοχή. Η εξίσωση αυτή ξεκινάει από μια εμπειρική σχέση για την έμμεση ωφέλεια την οποία σχετίζει με την τιμή του αγαθού, το οικογενειακό εισόδημα (με βάση τη CVM) και μια συνάρτηση σύνδεσης της ποιότητας του αγαθού και του κόστους ταξιδιού (ή της αξίας της γης, αν η δεύτερη μέθοδος είναι αυτή της Αποκαλυπτόμενης Προτίμησης).

Στις απλές εφαρμογές της νέας αυτής μεθόδου, που παρουσιάζονται από τους Smith et al. (1999) διαπιστώνεται ότι οι εκτιμήσεις που προέρχονται από τη μέθοδο ρυθμισμένης προτίμησης υπερεκτιμούν την αξία των αγαθών σε σχέση με την απλή εφαρμογή μιας VT. Εν γένει η μέθοδος έχει εφαρμοστεί για υπηρεσίες του νερού όπως η αναψυχή και το ψάρεμα διότι για αυτές υπάρχουν συνήθως διαθέσιμα στοιχεία από έρευνες κόστους ταξιδιού ή ωφελιμιστικής αποτίμησης (Pattanayak et al., 2007). Μετά την εμφάνιση της μεθόδου το 1999, δεν φαίνεται να έχει διαδοθεί ιδιαίτερα στο πεδίο της περιβαλλοντικής οικονομίας, πέραν ορισμένων δημοσιεύσεων των εμπνευστών της (Smith et al., 2000, Smith et al., 2003a και Smith et al., 2003b) οι οποίες σχετίζονται με την εκτίμηση του κόστους ασθένειας και την αξία της στατιστικής ζωής.

Όσον αφορά στη δυνατότητα εφαρμογής της μεθόδου των Smith et al. (1999) στο υπόγειο νερό, αυτή φαίνεται ότι είναι πολύ περιορισμένη, καθώς η έρευνα κόστους ταξιδιού δεν έχει νόημα για το υπόγειο ως αγαθό, αλλά και η ωφελιμιστική αποτίμηση έχει εξαιρετικά σπάνιες εφαρμογές στο υπόγειο νερό, οι οποίες περιορίζονται συνήθως στις παράκτιες περιοχές με έντονα φαινόμενα υφαλμύρισης (π.χ. Koundouri & Pashardes, 2001). Σε περιπτώσεις έντονης ρύπανσης του υπογείου νερού έχει διαπιστωθεί ότι η αξία κατοικιών που βρίσκονται πάνω από ρυπασμένους υδροφορείς επηρεάζεται περισσότερο από άλλους παράγοντες όπως η ίδια η νομοθεσία για την περιβαλλοντική ευθύνη, παρά η ρύπανση αυτή καθαυτή (Page & Rabinowitz, 2007). Κατά συνέπεια η εφαρμογή της μεθόδου των Smith et al. (1999) στην παρούσα διατριβή κρίθηκε άνευ ουσιαστικής σκοπιμότητας.

3.2.1.2. Υποθέσεις και έλεγχος αξιοπιστίας

Η μέθοδος VT έχει πολλαπλώς ελεγχθεί από τους ερευνητές για την αξιοπιστία της στην αποτίμηση περιβαλλοντικών αγαθών και η αναζήτηση ξεκίνησε ήδη από το 1992 με το αφιέρωμα του περιοδικού Water Resources Research στην εν λόγω μέθοδο (Scarpa et al., 2007). Με το θέμα της αξιοπιστίας είχαν ασχοληθεί οι Boyle & Bergstrom (1992) και ο Smith (1992). Κατά τους Scarpa et al. (2007), ο έλεγχος αξιοπιστίας θα πρέπει να χρησιμοποιεί εργαλεία προσιτά σε επιχειρησιακούς παράγοντες (οι οποίοι κυρίως χρησιμοποιούν τη μέθοδο σε εφαρμογές πολιτικής) και λιγότερο εργαλεία προχωρημένης ακαδημαϊκής έρευνας, όπως η οικονομετρία.

Το βασικό εμπειρικό ερώτημα που επηρεάζει τη λήψη αποφάσεων, όταν αυτή καλείται να βασιστεί σε οικονομικά δεδομένα εκτιμημένα με τη μέθοδο VT, είναι: 'κατά πόσον οι εκτιμημένες τιμές που προέρχονται από την περιοχή αναφοράς προσεγγίζουν την αληθή αξία στην περιοχή εφαρμογής', όπου ως αληθής αξία λαμβάνεται η μέση προθυμία πληρωμής WTP_p στην περιοχή εφαρμογής (VanderBerg et al., 2001). Στη βιβλιογραφία, η εγκυρότητα (validity) και η αξιοπιστία (reliability) τιμών που προέρχονται από VT, αντιμετωπίζονται ξεχωριστά (Navrud & Ready, 2007), με την πρώτη να αφορά στη στατιστική ομοιότητα μεταξύ των τιμών των δύο περιοχών και τη δεύτερη την περιορισμένη απόκλιση των τιμών. Ο έλεγχος της αξιοπιστίας της μεθόδου VT στη σχετική βιβλιογραφία γίνεται συνήθως μέσα από τη συγκέντρωση πρωτογενών ερευνών με αποτιμήσεις βάσει της μεθόδου CVM και στηρίζεται στον έλεγχο στατιστικών υποθέσεων. Οι έρευνες που χρησιμοποιούνται συνήθως προέρχονται από την ίδια χώρα, αφορούν το ίδιο ή παρόμοιο περιβαλλοντικό ζήτημα και έχουν διεξαχθεί είτε ταυτόχρονα είτε εντός περιορισμένου χρονικού διαστήματος, με το ίδιο ερωτηματολόγιο. Έτσι ξεπερνιούνται σφάλματα και προβλήματα που σχετίζονται με (Scarpa et al., 2007):

- Διαφορές στο αποτιμώμενο αγαθό
- Διαφορές στα δημογραφικά χαρακτηριστικά
- Διαφορετικά επίπεδα ευημερίας
- Χρονικές μεταβολές των προτιμήσεων του κοινού
- Διαφορές στον τρόπο μοντελοποίησης των πρωτογενών στοιχείων

Οι βασικές στατιστικές υποθέσεις που εξετάζονται συνήθως είναι:

H_0^1 , υπόθεση της ισότητας. Αν δεν απορριφθεί, θεωρείται ότι η VT «παράγει» εκτιμήσεις ίδιες με αυτές των πρωτογενών μεθόδων. Εναλλακτική αυτής αποτελεί η

$H_0^{1α}$, υπόθεση της μη ισότητας. Αν απορριφθεί, θεωρείται ότι η VT «παράγει» εκτιμήσεις ίδιες με αυτές των πρωτογενών μεθόδων.

H_0^2 , υπόθεση της μη διαφοράς. Αν επιβεβαιωθεί, σημαίνει ότι η VT «παράγει» εκτιμήσεις χωρίς στατιστικά σημαντική διαφορά από αυτές των πρωτογενών μεθόδων

Μία επιπλέον υπόθεση που έχει εξεταστεί στο παρελθόν είναι και η εξής:

H_0^3 , υπόθεση της υπεροχής της μεταφοράς συνάρτησης από τη μεταφορά τιμής. Αν δεν απορριφθεί, σημαίνει ότι η VT «παράγει» καλύτερες εκτιμήσεις όταν μεταφέρονται συναρτήσεις και όχι απλές τιμές (VanderBerg et al., 2001).

Οι δύο πρώτες υποθέσεις έχουν αρχίσει να εξετάζονται σχετικά πρόσφατα στη διεθνή βιβλιογραφία (Kristofersson & Navrud, 2007), με στόχο κυρίως την άντληση ισχυρότερων επιχειρημάτων υπέρ της μεθόδου, ενώ η τρίτη υπόθεση είναι περισσότερο διαδεδομένη (Vanderberg et al., 2001, Kristofersson & Navrud, 2007, Scarpa et al., 2007). Το στοιχείο που είναι κοινό για όλες τις υποθέσεις είναι ότι τα αποτελέσματα μεταφορών μπορούν να θεωρούνται ως αξιόπιστα όταν η διαφορά τους από τις εκτιμήσεις που θα λάμβανε κανείς με πρωτογενή έρευνα είναι υπερβολικά μικρή για να οφείλεται στην τύχη. Η προσέγγιση αυτή αφήνει σημαντικά περιθώρια ελιγμών στον ερευνητή καθώς προϋποθέτει ότι υπάρχουν όρια στην αποδεκτή απόκλιση, ότι αυτά προσδιορίζονται από μία ανεκτή κάθε φορά αβεβαιότητα και ότι τελικά ο προσδιορισμός τους γίνεται κατά περίπτωση (Scarpa et al., 2007). Τα κριτήρια που στη βιβλιογραφία συναντώνται είναι είτε τιμές που προκύπτουν εμπειρικά, π.χ. δάνεια από άλλες επιστήμες (Kristofersson & Navrud, 2007), είτε τιμές που προκύπτουν από ως όρια εμπιστοσύνης της διαθέσιμης πρωτογενούς μεθόδου στην περιοχή εφαρμογής (Santos, 2007).

Στην περίπτωση που η μεταφορά γίνεται από έρευνες διαφορετικών χρονικών περιόδων και περιοχών (εντός ή εκτός της χώρας ενδιαφέροντος), το σύνηθες κριτήριο εγκυρότητας (Ready & Navrud, 2006) είναι το λεγόμενο σφάλμα μεταφοράς (transfer error - TE), το οποίο ορίζεται ως:

$$TE = \frac{|WTP_t - WTP_p|}{WTP_p} \quad (3.2.1-1)$$

Όπου WTP_t η αξία που προέκυψε από τη μεταφορά και WTP_p η αξία που προέκυψε από πρωτογενή έρευνα στην περιοχή εφαρμογής. Το TE έχει χρησιμοποιηθεί σε αρκετές έρευνες με στόχο να ελέγχεται η υπόθεση $TE=0$ και εκ του αποτελέσματος να κρίνεται η απόδοση της μεθόδου VT (Brouwer & Spaninks, 1999, Lindhjem & Navrud, 2007). Οι Brouwer & Spaninks (1999) αναφέρουν και άλλα στατιστικά κριτήρια τα οποία έχουν χρησιμοποιηθεί κατά καιρούς, όπως οι κατανομές που ακολουθούν οι αξίες, οι υπολογιζόμενες σταθερές των οικονομετρικών μοντέλων, τα οποία όμως για να εφαρμοστούν προϋποθέτουν μία σειρά από ομοιότητες μεταξύ της περιοχής αναφοράς και της περιοχής εφαρμογής και των αντίστοιχων πρωτογενών μεθόδων (δημογραφικές, μεθοδολογικές, περιβαλλοντικές), συνθήκη που κατά κανόνα δεν υφίσταται στη διεθνή VT. Όσον αφορά την WTP_p η οποία θα χρησιμοποιηθεί κάθε φορά για την εκτίμηση του TE, αυτή μπορεί να είναι είτε μια τελική εκτίμηση από έρευνα στην περιοχή εφαρμογής, είτε το κέντρο ενός διαστήματος τιμών εντός του οποίου εκτιμάται ότι κυμαίνεται η WTP στην περιοχή εφαρμογής.

Σε κάποιες περιπτώσεις, ιδιαίτερα κατά την εφαρμογή σε αξιολογήσεις πολιτικών, ο έλεγχος αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων ενδέχεται να μην μπορεί να εφαρμοστεί, καθώς μπορεί τα δεδομένα να μην επαρκούν ή να είναι ακατάλληλα για χρήση. Ακόμη, είναι πιθανόν ότι δεν έχει νόημα, καθώς ένας ισχυρός έλεγχος προϋποθέτει στοιχεία πρωτογενούς έρευνας στην περιοχή

εφαρμογής, τα οποία αν υπήρχαν θα καταργούσαν την ανάγκη για προσεγγίσεις με τη μέθοδο VT. Έτσι, για τέτοιες περιπτώσεις, μπορεί να γίνει ενίσχυση της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων της VT με τη διεξαγωγή ανάλυσης ευαισθησίας, όπως π.χ. στην περίπτωση των Bateman et al. (2009), οι οποίοι διατυπώνουν βασικές αρχές στο πνεύμα της «Πράσινης Βίβλου» που εξέδωσε το 2003 το Θησαυροφυλάκειο της Α.Μ. στο Ηνωμένο Βασίλειο (HM Treasury, 2011). Σε μια τέτοια περίπτωση ελέγχεται κατά πόσον οι παραδοχές της μεθόδου VT έχουν πραγματική επίδραση στην οικονομική ανάλυση (π.χ. CBA) και μάλιστα δίνει τη δυνατότητα στους ερευνητές να αποφανθούν αν η ανάλυση μπορεί να παραμείνει στη χρήση της δευτερογενούς μεθόδου ή η ευαισθησία είναι τέτοια που δικαιολογεί την προσφυγή σε πρωτογενή μέθοδο.

Η προαναφερόμενη διαπίστωση έχει οδηγήσει ορισμένους ερευνητές στο να διατυπώσουν ευρύτερες προσεγγίσεις σχετικά με την εφαρμογή της VT (Brookshier & Chermak, 2007). Σύμφωνα με αυτές τις προσεγγίσεις, κάθε ανάλυση εμπλέκει τη μεταφορά κάποιου τύπου πληροφορίας, είτε πρόκειται για δεδομένα, είτε πρόκειται για τεχνογνωσία και εμπειρία. Έτσι οποτεδήποτε αξιοποιείται μια μεταφορά, γίνεται ή υπονοείται η παραδοχή ότι το κόστος για τη διεξαγωγή μιας πρωτογενούς έρευνας, που θα πρόσφερε κατά τεκμήριο περισσότερη πληροφορία, είναι μεγαλύτερο από την προστιθέμενη αξία που θα προσέδιδε αυτή η πληροφορία.

Το άμεσο αποτέλεσμα που παράγει αυτή η παραδοχή είναι ότι θα πρέπει να ελέγχεται κατά πόσον η αναζήτηση επιπλέον ασφάλειας στην αποτίμηση του περιβαλλοντικού αγαθού (η οποία παράγει κόστος) είναι δυνατόν να επηρεάσει την ανάλυση (π.χ. CBA ή RIA) και αν το εξαγόμενο από αυτή αποτέλεσμα συνιστά όφελος για την κοινωνία γενικότερα. Η ανάλυση ευαισθησίας που προαναφέρθηκε μπορεί να συνεισφέρει σημαντικά σε αυτόν τον τομέα.

Σε μια εκτενή τους αναφορά στη μέθοδο VT, οι Brouwer et al. (2009) μεταφέρουν μια σταχυολόγηση των κριτηρίων που πρέπει να ικανοποιούνται προκειμένου να γίνεται η μεταφορά με αποτελεσματικό και αποδοτικό τρόπο, με στοιχεία προερχόμενα από παλαιότερη έρευνα των Desvousges et al. (1992). Αναλυτικότερα:

- i. Καθορισμός του πλαισίου για το αποτιμώμενο αγαθό (στην περιοχή εφαρμογής)
 1. Προσδιορισμός της έκτασης, του μεγέθους, αλλά και ποσοτικοποίηση των επιπτώσεων από το περιβαλλοντικό ζήτημα (περιβαλλοντικές επιπτώσεις)
 2. Προσδιορισμός της έκτασης της χωρικής κατανομής και των χαρακτηριστικών του πληθυσμού που θα επηρεαστεί από το περιβαλλοντικό ζήτημα (κοινωνικές επιπτώσεις)
 3. Προσδιορισμός της προς εκτίμηση αξίας (π.χ. χρήσης, μη χρήσης, ΣΟΑ), της μονάδας μέτρησης αυτής και της απαιτούμενης ακρίβειας εκτίμησης κατά τη VT
- ii. Καθορισμός προϋποθέσεων για τις αρχικές πρωτογενείς έρευνες (στις περιοχές αναφοράς)
 1. Κατάλληλα δεδομένα, καλά τεκμηριωμένη οικονομική μέθοδος και σωστή εμπειρική τεχνική
 2. Ύπαρξη στατιστικής σχέσης μεταξύ των υπολογιζόμενων αξιών και των περιβαλλοντικών χαρακτηριστικών της περιοχής
 3. Ύπαρξη στατιστικής σχέσης μεταξύ των υπολογιζόμενων αξιών και των κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών του πληθυσμού
 4. Κατάλληλος αριθμός ανεξάρτητων ερευνών για τη δραστηριότητα ή το περιβαλλοντικό αγαθό που επηρεάζεται
- iii. Καθορισμός προϋποθέσεων για την αντιστοιχία των περιοχών αναφοράς με την περιοχή εφαρμογής
 1. Ομοιότητα μεταξύ των αγαθών στις περιοχές αναφοράς σε σχέση με την περιοχή εφαρμογής, παρόμοιος τρόπος ποσοτικοποίησης και κατά προτίμηση παρόμοια αίτια του περιβαλλοντικού ζητήματος

2. Ομοιότητα στις αγορές των περιοχών για το αγαθό, στα δημογραφικά προφίλ των πληθυσμών και στα πολιτιστικά χαρακτηριστικά τους
3. Ομοιότητα στον τρόπο άντλησης ωφέλειας από το αγαθό (π.χ. στον τρόπο χρήσης και στον τρόπο «απόλαυσης» του αγαθού)

Στην περίπτωση της μεθόδου VT, όταν η περιοχή αναφοράς και η περιοχή εφαρμογής βρίσκονται σε διαφορετικές χώρες, από τη βιβλιογραφία έχουν αναδειχθεί σημαντικά ζητήματα τα οποία πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν. Τα ζητήματα αυτά ανακεφαλαιώνονται από τους Ready και Navrud (2006), οι οποίοι θίγουν ζητήματα μετατροπής νομίσματος, διορθώσεων με βάση το δείκτη τιμών καταναλωτή ή άλλο ισοδύναμο δείκτη που να εξορθολογίζει την αγοραστική αξία του χρήματος των δύο χωρών (Purchasing Power Parity). Έμφαση δίνουν στις τρεις παραμέτρους που επηρεάζουν την αξία ενός αγαθού:

- i. τα χαρακτηριστικά του,
- ii. το πλαίσιο στο οποίο υπάρχει το αγαθό (σπανιότητα, ύπαρξη υποκαταστάτων κλπ.),
- iii. τα χαρακτηριστικά του καταναλωτή

Για τη διεθνή VT, όχι μόνο το είδος του αποτιμώμενου αγαθού θα πρέπει να ταυτίζεται (ή να τουλάχιστον να είναι παρόμοιο) αλλά και οι τρεις αυτοί παράγοντες θα πρέπει να συγκλίνουν και να δημιουργούν παρόμοιες συνθήκες.

Επιπλέον παράγοντας που πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψιν είναι ο πλούτος, ο οποίος δεν εκφράζεται πάντα με όρους εισοδήματος, αλλά εξαρτάται και από άλλες μακροοικονομικές παραμέτρους όπως:

- Φόροι: Άμεσοι φόροι (εισοδήματος) - Έμμεσοι φόροι
- Κρατικές παροχές σε είδος (υγεία, παιδεία, δίκτυα κοινής ωφέλειας κλπ.)
- Μεταφορά εισοδήματος μεταξύ γενεών (κυρίως προς τις νεώτερες γενιές)

Άλλοι μη μετρήσιμοι παράγοντες που πρέπει να εξετάζονται είναι η πολιτιστική κληρονομιά, οι εθνικές αξίες και εθνικές εμπειρίες κ.ά. Ακόμη σημαντική παράμετρος είναι ο χρόνος διεξαγωγής της έρευνας (χρόνος αποτίμησης του αγαθού). Διορθωτικές κινήσεις που πρέπει να εξεταστούν είναι: προσαρμογή σε σχέση με το μέγεθος του πληθυσμού που αντιπροσωπεύει κάθε αποτίμηση, καθώς και διερεύνηση της αναγκαιότητας προσαρμογής της μοναδιαίας αξίας του αγαθού (και πώς κάτι τέτοιο επηρεάζει ηθικά και πολιτικά, με παράδειγμα την αντίληψη της αξίας της στατιστικής ζωής σε κάθε περιοχή)

Ιδιαίτερα με τη μεταφορά συνάρτησης επιδιώκεται η VT μέσα από τη χρήση στατιστικών μοντέλων (Dumas et al., 2005). Κάθε οικονομετρικό μοντέλο που ρυθμίζεται με βάση την προθυμία πληρωμής για ένα αγαθό περιλαμβάνει μεταβλητές γνώμης και δημογραφικές μεταβλητές, οι οποίες υπεισέρχονται σε μία εξίσωση πολυωνομική, ημι-λογαριθμική ή άλλη (Bateman et al., 2002). Συνδυαζόμενες οι μεταβλητές με συντελεστές (coefficients) οι οποίοι υπολογίζονται μέσω διαδικασίας ελαχιστοποίησης τετραγώνων ή μέγιστης πιθανοφάνειας δίνουν τη δυνατότητα εκτίμησης της προθυμίας πληρωμής για τμήματα ή το σύνολο του πληθυσμού. Συνήθως το μοντέλο αξιοποιεί μόνο τις μη μηδενικές απαντήσεις στην ερώτηση προθυμίας πληρωμής, ενώ οι ερευνητές επιστρατεύουν διάφορους τρόπους για την εισαγωγή στον υπολογισμό της αναλογίας μηδενικών και μη μηδενικών απαντήσεων, όπως πολλαπλασιασμός με το ποσοστό των αρνήσεων, μοντελοποίηση των αρνήσεων κλπ. (Tentes & Damigos, 2011).

Η μεταφορά συνάρτησης αξιοποιεί μοντέλα τα οποία ρυθμίστηκαν στην περιοχή αναφοράς και στις τιμές των μεταβλητών θέτει τις μέσες τιμές που οι μεταβλητές λαμβάνουν στην περιοχή

εφαρμογής (Dumas et al., 2005). Οι βασικές παραδοχές που υιοθετούνται κατά τις μεταφορές συνάρτησης είναι:

1. Το περιβαλλοντικό πρόβλημα πρέπει να είναι παρόμοιο (VandenBerg et al., 2001)
2. Όπου δεν είναι γνωστές οι τιμές μεταβλητών θα πρέπει να γίνονται εκτιμήσεις (VandenBerg et al., 2001)
3. Οι επηρεαζόμενοι πληθυσμοί στις περιοχές αναφοράς και εφαρμογής έχουν κοινωνικά, πολιτιστικά και άλλα χαρακτηριστικά που τους καθιστούν παρόμοιους (Brouwer & Spaninks, 1999)
4. Το αγαθό έχει απολέσει τη δυνατότητα να παρέχει υπηρεσίες στον άνθρωπο και το οικοσύστημα στον ίδιο βαθμό (Brouwer & Spaninks, 1999)
5. Η υποθετική αγορά που δημιουργείται για την αποτίμηση, καθώς και τα δικαιώματα (έννομα συμφέροντα) των κατοίκων, είναι τα ίδια στις δύο περιοχές (Brouwer & Spaninks, 1999)
6. Η μεταφορά θα πρέπει να δίνει θετική μέση προθυμία πληρωμής

Για τα μοντέλα τύπου logit (λογιστικής παλινδρόμησης) όπου η προθυμία πληρωμής λαμβάνεται από ερώτηση κλειστού τύπου, η προθυμία πληρωμής δίνεται από τη σχέση (Loomis, 2000):

$$WTP = \frac{B_0}{|B_1|} + \sum_{i=2}^n (B_i/|B_1|) \times TP_i \quad (3.3)$$

Όπου WTP είναι η προθυμία πληρωμής, B_0 είναι η σταθερά του μοντέλου, B_1 είναι ο συντελεστής του ποσού πληρωμής από το logit μοντέλο και B_i είναι οι συντελεστές των ανεξάρτητων μεταβλητών TP_i του logit μοντέλου (συνήθως με B_2 δίνεται ο συντελεστής του εισοδήματος).

Στα μοντέλα τύπου Tobit³⁷, η προθυμία πληρωμής είναι απλός γραμμικός συνδυασμός των ανεξάρτητων μεταβλητών με την ιδιαιτερότητα ότι κατά την ρύθμιση του μοντέλου δεν γίνονται αποδεκτές αρνητικές τιμές προθυμίας πληρωμής. Δηλαδή:

$$\hat{y}_i = x_i' \beta + \varepsilon_i \quad (3.4)$$

$$y_i = \left\{ \begin{array}{l} \hat{y}_i, \text{ if } \hat{y}_i > 0 \\ 0, \text{ if } \hat{y}_i \leq 0 \end{array} \right\} \quad (3.5)$$

Έτσι κατά την εφαρμογή τους γίνεται απλή αντικατάσταση στην εξίσωση (3.4) των συντελεστών β που δίνονται από την έρευνα στην περιοχή αναφοράς και των μέσων τιμών των μεταβλητών x_i' που δίνονται από την έρευνα στην περιοχή εφαρμογής.

3.2.1.3. Εφαρμογή στο υπόγειο νερό

Στις μεθόδους για την εκτίμηση των περιβαλλοντικών αξιών του νερού η ομάδα WATECO, η οποία συνέταξε το 1^ο Καθοδηγητικό Κείμενο της ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ (WATECO, 2003), προσδιορίζει τη μέθοδο VT ως κατάλληλη για τη χρήση στην αποτίμηση της αξίας του νερού, ιδιαίτερα στο πλαίσιο της εκτίμησης του οφέλους από την προστασία του. Παρ' όλα αυτά θέτει προϋποθέσεις οι οποίες θα ελαχιστοποιήσουν τα σφάλματα εκτίμησης.

³⁷ Το υπόδειγμα Tobit είναι ένα οικονομετρικό υπόδειγμα που προτάθηκε από τον κάτοχο του βραβείου Νόμπελ στις Οικονομικές επιστήμες του 1981 James Tobin (1958).

Οι πρώτες κριτικές εφαρμογές της μεθόδου στα υπόγεια νερά φαίνεται πως ξεκινούν το 2001, με στόχο τον έλεγχο της ακρίβειας της μεθόδου κατά την εφαρμογή της στο υπόγειο νερό 12 περιοχών των ΗΠΑ (Vanderberg, Poe & Powell, 2001). Εφαρμόστηκαν τέσσερις διαφορετικές στρατηγικές VT (Rosenberger & Phipps, 2007):

- i. Μεταφορά τιμής από μία περιοχή σε άλλη κατά ζεύγη, με διαστήματα εμπιστοσύνης
- ii. Δημιουργία εκ περιτροπής μοντέλων από όλες τις περιοχές πλην μιας, με στόχο τον υπολογισμό της αξίας στη μία που δεν συμπεριελήφθη
- iii. Εφαρμογή της προηγούμενης στρατηγικής ανά Πολιτεία και όχι στο σύνολο
- iv. Προσαρμογή ενός μοντέλου με στοιχεία μόνο από περιοχές που είχαν αντιμετωπίσει προβλήματα με ρύπανση υπογείου νερού στο παρελθόν

Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής ήταν συμβατά με ευρήματα παλαιότερων περιόδων για άλλα αγαθά (π.χ. δραστηριότητες αναψυχής) και έδειξαν ότι η χρήση ομάδων στοιχείων για την προσαρμογή συναρτήσεων προς μεταφορά ενισχύσει την επίδοση της μεθόδου, με τα αποτελέσματα να βελτιώνονται όταν η επιλογή γίνεται με βάση κριτήρια περιοχής ή ομοιότητας αγαθού.

Οι Bann & Wood (2011), οι οποίοι περιγράφουν τα αποτελέσματα διεθνούς έρευνας για λογαριασμό της SADC (Southern African Development Community), παραθέτουν μια πρακτική μεθοδολογία για να ενσωματωθεί η εκτίμηση των οικονομικών αξιών των υπηρεσιών του υπογείου νερού στη διαδικασία λήψης αποφάσεων για πολιτικές διαχείρισης. Ξεχωριστό βήμα της διαδικασίας αποτελεί η προκαταρκτική εκτίμηση της αξίας του υπογείου νερού, η οποία προτείνεται να εκτιμάται είτε με μεθόδους πραγματικών αγορών, είτε με μεθόδους VT, όπου αυτό δεν είναι εφικτό ή όπου εκτιμάται ότι οι αξίες μη χρήσης του υπογείου νερού είναι σημαντικές. Οι ερευνητές, αναγνωρίζοντας την έλλειψη ερευνών αποτίμησης της αξίας του υπογείου νερού και την ανεπάρκεια της διεθνούς βιβλιογραφίας στον τομέα αυτό προτείνουν:

- i. Τη χρήση αξιών του επιφανειακού νερού ως υποκατάστατα των αξιών υπογείου νερού.
- ii. Τη χρήση των αξιών που προκύπτουν από VT ως κριτήρια/μέτρα σύγκρισης για τυχόν νέες αποτιμήσεις με άλλες μεθόδους
- iii. Την προσφυγή σε πρωτογενείς μεθόδους μόνο εάν η προκαταρκτική ανάλυση δείξει ότι λεπτομερέστερη εξέταση είναι αναγκαία

Παρά τα προαναφερόμενα, η μελέτη περίπτωσης η οποία εξετάζεται (αλλουβιακοί υδροφορείς Kuiseb, Swakop και Omaruru, στη Ναμίμπια) περιλαμβάνει αποτίμηση με VT μόνο:

- i. Για την αποτίμηση της αξίας του υπογείου νερού για τη γεωργία και την παροχή νερού σε αγροτικούς οικισμούς με έμμεσο τρόπο, βάσει της αξίας της κτηνοτροφίας
- ii. Για την αποτίμηση της συμβολής του υπογείου νερού στη βιοποικιλότητα με έμμεσο τρόπο και αγαθό μια περιοχή Ramsar

Αντίστοιχη κατάσταση αντιμετώπισαν και οι Marsden Jacob Associates (2012), οι οποίοι σε μια έρευνα καταγραφής μεθοδολογιών περιβαλλοντικής οικονομίας και αποτίμησης της αξίας του υπογείου νερού βρίσκουν ότι σχετικές με την Αυστραλία έρευνες υπάρχουν μόνο για τη VT από τα επιφανειακά νερά και όχι από τα υπόγεια.

Συμπεραίνεται λοιπόν ότι ορισμένοι ερευνητές συναντούν εμπόδια στην άμεση εφαρμογή της VT για την αποτίμηση της αξίας του υπογείου νερού συνολικά ως αγαθού και καταφεύγουν σε έμμεσες προσεγγίσεις με μεταφορά αξιών άλλων αγαθών.

Οι Koundouri et al. (2013), επιχείρησαν να εφαρμόσουν τη μέθοδο VT στη λεκάνη απορροής του ποταμού Ασωπού συνολικά, στο πλαίσιο εκπόνησης της οικονομικής ανάλυσης χρήσεων και υπηρεσιών ύδατος που προβλέπει η ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ. Έχοντας ερευνησει τη βιβλιογραφία

αποδέχονται ότι «εν γένει, μόνο περιορισμένος αριθμός αποτιμήσεων έχουν γίνει στην Ελλάδα και γενικά σχετίζονται με αγαθά πολύ διαφορετικού είδους σε σχέση με αυτό» που η έρευνά τους πραγματεύεται (όπως περιγράφουν σε σχετικό πίνακα, στο αγαθό που επιχειρούν να αποτιμήσουν περιλαμβάνεται και το υπόγειο νερό της λεκάνης). Για το λόγο αυτό όσον αφορά την ελληνική βιβλιογραφία περιορίζονται σε αποτιμήσεις του νερού ως αγαθού και όχι του υπογείου νερού συγκεκριμένα. Από τη διεθνή βιβλιογραφία επικαλούνται μόλις τρεις έρευνες, εκ των οποίων μία από την Κύπρο (Biroi et al., 2010), με αποτίμηση της μοναδιαίας αξίας του νερού, μία από τη Γαλλία (Rinaudo, 2003a) και μία από τις ΗΠΑ (Bergstrom et al., 2004), οι οποίες εφάρμοσαν τη CVM.

Σε μια διαφορετική περίπτωση, ο Bosque (2011) εκτιμά την αξία της αποκατάστασης του υπογείου νερού με βάση το κόστος θνησιμότητας (mortality cost) και την αξία της στατιστικής ζωής (VSL – Value of statistical life) για τις ζωές που θεωρητικά κερδίζονται από το πρόγραμμα υπέρ της προστασίας του υπογείου νερού, το οποίο θα μειώσει τη θνησιμότητα στον επηρεαζόμενο πληθυσμό. Επίσης, εναλλακτικά χρησιμοποιήθηκε και το κόστος νοσηρότητας (morbidity cost).

Ο συγγραφέας της παρούσας και άλλοι συνεργαζόμενοι ερευνητές, παρουσίασαν μια απόπειρα δευτερογενούς αποτίμησης με τη μέθοδο VT (Christantoni et al., 2011), με μεταφορά αξιών από εφαρμογές CVM από την περιοχή της Θήβας και άλλες περιοχές διεθνώς στην περιοχή του Ασωπού, ειδικά για τη ΣΟΑ του υπογείου νερού. Αργότερα, δημοσιεύτηκε ευρύτερη απόπειρα VT από διεθνείς έρευνες με αξιολόγηση της αξιοπιστίας των μεταφορών τιμών και συναρτήσεων (Τέντες & Δαμίγος, 2012).

3.2.2. Μεταανάλυση

3.2.2.1. Εισαγωγή - Βασικά στοιχεία - Ιστορικό

Η Μεταανάλυση (ΜΑ) είναι μια δευτερογενής μέθοδος της οποίας ο χαρακτήρας φαίνεται να μην είναι ξεκαθαρισμένος στη διεθνή βιβλιογραφία, καθώς είναι σχετικά νεώτερη από τις υπόλοιπες (η απαρχή της εντοπίζεται περί το 1990 – βλ. τέλος της παρούσας ενότητας), και ενώ διατηρεί ισχυρούς θεωρητικούς και εμπειρικούς δεσμούς με τη VT, φαίνεται πως έχει δική της δυναμική και εξέλιξη. Από τη μία πλευρά, πολλοί ερευνητές θεωρούν τη ΜΑ έναν ακόμα τύπο της VT και τέτοιες περιπτώσεις είναι οι ακόλουθες.

Οι Dumas et al. (2005) θεωρούν ότι η ΜΑ αποτελεί χρήση στατιστικού μοντέλου για τη VT. Την ορίζουν ως την εφαρμογή ανάλυσης παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή την αξία που υπολογίζεται για το αγαθό μέσα από ένα μεγάλο φάσμα διαθέσιμων ερευνών και με ανεξάρτητες μεταβλητές τα δομικά χαρακτηριστικά των ερευνών από τις οποίες προέκυψε η αξία αυτή. Σε σχέση με την απλή μεταφορά συνάρτησης, η ΜΑ προσφέρει πλεονεκτήματα όπως:

- i. Μεγαλύτερη «δεξαμενή» αρχικών ερευνών
- ii. Καλύτερο έλεγχο σε σχέση με τα λειτουργικά χαρακτηριστικά και τις ιδιαιτερότητες των αρχικών ερευνών
- iii. Καλύτερους χειρισμούς των διαφορών στον προσδιορισμό του αγαθού σε κάθε έρευνα

Τα μειονεκτήματα που διαπιστώνουν οι ίδιοι ερευνητές στη μέθοδο είναι:

- i. Ελλείψεις και λάθη στις πληροφορίες των πρωτογενών ερευνών δυσχεραίνουν την εφαρμογή
- ii. Ασυνέπειες στους προσδιορισμούς των αγαθών στις πρωτογενείς έρευνες αντανakλούν στην ποιότητα της προσαρμογής
- iii. Μεγάλα τυχαία σφάλματα

iv. Υψηλότερο κόστος σε σχέση με απλές έρευνες μεταφοράς τιμής ή συνάρτησης

Οι Navrud & Ready (2007) επίσης θεωρούν ότι η μέθοδος ανήκει στη μεταφορά συνάρτησης. Τα χαρακτηριστικά των σύγχρονων εφαρμογών της MA κατ' αυτούς είναι:

- i. Εφαρμόζεται για ένα μόνο αγαθό κάθε φορά
- ii. Συνήθως γίνεται για μία μεμονωμένη χώρα και σπανίως σε διεθνές επίπεδο
- iii. Ορισμένες φορές περιλαμβάνονται και μεταβλητές που δεν υποστηρίζονται από την οικονομική θεωρία
- iv. Οι αξίες από ορισμένες έρευνες αναφοράς δεν είναι πάντα δυνατόν να μεταφερθούν
- v. Ορισμένες φορές πρέπει οι ερευνητές να προσφύγουν σε συλλογή δευτερογενούς πληροφορίας (συνήθως δημογραφιών) για τις περιοχές αναφοράς (αν αυτή λείπει από την πρωτογενή έρευνα). Το μειονέκτημα αυτής της τακτικής είναι ότι συνήθως είναι προσβάσιμες μόνο τιμές που αφορούν ευρύτερες περιοχές και όχι την ίδια την περιοχή αναφοράς. Το πλεονέκτημα είναι ότι αυτού του τύπου οι πληροφορίες είναι συνήθως διαθέσιμες για την περιοχή έρευνας.

Αντίστοιχη στάση κρατούν και οι Boyle et al. (2013), αν και αυτοί θεωρούν τη MA ως μια μέθοδο ευρύτερη και γενικότερη της απλής μεταφοράς συνάρτησης, η οποία δίνει τη δυνατότητα να μπει μια τάξη σε ένα σύνολο εμπειρικών ερευνών. Η USEPA μάλιστα (2000), θεωρεί ότι η MA οδηγεί στην πλέον εύρωστη VT.

Από την άλλη πλευρά, οι Poe et al. (2001) αναζητούν το θεωρητικό θεμέλιο της μεθόδου όχι στη VT αλλά στη MA της Έρευνας του Glass (1976). Ο Glass επικαλείται παλαιότερες έννοιες όπως «μεταμαθηματικά» και «μετα-ψυχολογία» προκειμένου να τεκμηριώσει το νεολογισμό αυτό ως την ανάλυση των αναλύσεων, τη στατιστική επεξεργασία «μιας μεγάλης συλλογής από αποτελέσματα αναλύσεων μεμονωμένων/ανεξάρτητων ερευνών³⁸ με σκοπό την ολοκλήρωση³⁹ των ευρημάτων». Η έρευνα των Poe et al. (2001) βασίζεται σε μικρό δείγμα 13 ανεξάρτητων ερευνών και αποτελεί αναθεώρηση παλαιότερης έρευνας των Boyle et al. (1994). Πέραν από τα τεχνικά συμπεράσματα για τα αποτελέσματα της ανάλυσης παλινδρόμησης, δύο βασικά συμπεράσματα που προκύπτουν από την έρευνα αυτή, κατά την άποψη του γράφοντος, είναι ότι: (α) η συμπεριφορά της μεθόδου δεν άλλαξε το 2001 σε σχέση με το 1994, παρ'όλο που προστέθηκαν νέες έρευνες στην αρχική «δεξαμενή» και (β) ότι οι ερευνητές διστάζουν να προτείνουν τη γενίκευση της χρήσης του τελικού μοντέλου για υπολογισμό αξιών σε άλλες περιοχές. Το τελευταίο αυτό γεγονός υποδεικνύει ότι μόλις πριν από 13 χρόνια η επιστημονική κοινότητα δεν ήταν έτοιμη να αξιοποιήσει αποτελέσματα της MA.

Στο ίδιο συμπέρασμα καταλήγουν αργότερα και οι Lindhjem & Navrud (2007), οι οποίοι προτείνουν περισσότερες εφαρμογές της μεθόδου και σε περισσότερα αγαθά, προκειμένου να διαπιστωθεί αν τα μέχρι τότε αρνητικά συμπεράσματα για τη δυνατότητα αξιοποίησης της μεθόδου θα συνεχίσουν να κυριαρχούν. Συγκεκριμένα, οι ερευνητές αναφέρουν ότι η MA έχει χρησιμοποιηθεί για τη σύνθεση συμπερασμάτων από τη βιβλιογραφία περιβαλλοντικής αποτίμησης, όμως λίγοι έχουν ελέγξει τη χρήση της MA για τη VT, αν και μια τέτοια χρήση φαίνεται δυνατή, ειδικά σε περιπτώσεις που τα δεδομένα σε εθνικό επίπεδο είναι περιορισμένα. Οι ερευνητές καταλήγουν σε δύο συμπεράσματα (βλ. και Navrud, 2007):

- i. Ακόμα και υπό συνθήκες ομοιογένειας συμπερασμάτων τα σφάλματα τα οποία μπορεί να προέλθουν από τη MA ενδέχεται να είναι σημαντικά.

³⁸ Εκτιμάται ότι η προϋπόθεση για ανεξάρτητες μελέτες, εξαιρεί τις μελέτες που πραγματοποιούνται ταυτόχρονα από τους ίδιους ερευνητές σε πολλαπλές περιοχές για έλεγχο της μεθόδου Μεταφοράς Αξίας από την οικογένεια της Μεταανάλυσης.

³⁹ Εδώ ο όρος ολοκλήρωση αναφέρεται με την έννοια της πληρότητας (integration).

- ii. Οι απόπειρες MA σε διεθνές επίπεδο δεν πετυχαίνουν καλύτερα αποτελέσματα από μέσους όρους εθνικού επιπέδου, παρά την επίπονη προσπάθεια που απαιτούν. Οι συγγραφείς καταλήγουν ότι υπάρχει περιθώριο για διερεύνηση των προϋποθέσεων υπό τις οποίες μία MA θα μπορούσε να αποδειχθεί ωφέλιμη.

Ανάμεσα στις αιτίες που βρίσκει ο Navrud (2007) για την περιορισμένη αξιοπιστία της μεθόδου, είναι η ανάγκη για συλλογή στατιστικών δημογραφικών πληροφοριών για τις περιοχές αναφοράς (π.χ. μέσο εισόδημα, πληθυσμός, ηλικία κ.ά.), οι οποίες όμως χρησιμοποιούνται ως υποκατάστατα για μεταβλητές οι οποίες δεν είναι γνωστές όπως π.χ. η μέση ηλικία των χρηστών μιας υπηρεσίας νερού. Έτσι εισάγεται σημαντική αβεβαιότητα, καθώς οι ερευνητές προσπαθούν να υποκαταστήσουν άγνωστες πληροφορίες με γνωστές και διαθέσιμες πληροφορίες. Από την άλλη πλευρά, το πλεονέκτημα μιας τέτοιας προσέγγισης είναι ότι αντίστοιχες γενικές στατιστικές πληροφορίες είναι ευκολότερο να βρεθούν για την περιοχή εφαρμογής της MA.

Οι Bateman & Jones (2007) αντιμετωπίζουν τη MA ως μια διαφορετική εναλλακτική λύση στις επιμέρους μεθόδους VT και είναι περισσότερο αισιόδοξοι για την αξία της, καθώς θεωρούν πως «προσφέρει μια διάφανη δομή με την οποία μπορεί κανείς να κατανοήσει τα υποκείμενα μοτίβα υποθέσεων, σχέσεων και αιτιοτήτων, και έτσι επιτρέπει την εκμείωση χρήσιμων γενικεύσεων». Επίσης, φαίνεται να συνιστούν μια παραλλαγή της μεθόδου, τη λεγόμενη Πολυεπίπεδη Μοντελοποίηση (MLM - Multi-level Modelling), η οποία προσφέρει κατ' αυτούς σημαντικά πλεονεκτήματα κατά την ανάλυση: διεισδυτική ματιά σε περιοχές όπου η υπόθεση ανεξαρτησίας δεν ισχύει και μέσα από προχωρημένη «φωλιασμένη» μοντελοποίηση εξασφαλίζει ότι τα τυπικά σφάλματα των παραμέτρων είναι ορθά εκτιμημένα και ότι η σημαντικότητα των επεξηγηματικών μεταβλητών αναλύεται σωστά. Μια τέτοια ανάλυση μπορεί να τεκμηριώσει την έρευνα για το πόσο οι αποτιμήσεις συμμορφώνονται με τις προσδοκίες. Πάντως, μέχρι το 2006, οι Schaafsma & Brouwer (2006) διαπίστωναν ότι διετίθεντο ορισμένες καθοδηγητικές γραμμές για την εν λόγω μέθοδο όμως δεν είχε εκδοθεί κανένας πρακτικός οδηγός για την πιθανή χρήση των αξιών που προκύπτουν από τη μέθοδο.

Τα διάφορα μεθοδολογικά εμπόδια που πρέπει να υπερβεί η MA και οι σύνθετες οικονομετρικές προσεγγίσεις που επιστρατεύονται για να τα αντιμετωπίσουν, καθώς και η άποψη ότι απαιτείται η συλλογή πολύ μεγάλου αριθμού πρωτογενών ερευνών, έχουν οδηγήσει ορισμένους ερευνητές στην άποψη ότι η συγκεκριμένη μέθοδος είναι δαπανηρή και χρονοβόρα (Dumas et al., 2005). Παρ' όλα αυτά η τάση είναι να γίνεται επιλογή των ερευνών με κριτήρια παρόμοια με αυτά που εφαρμόζονται στη VT (Navrud, 2007), ενώ απαιτείται περαιτέρω διερεύνηση της εφαρμοσιμότητάς της και των μέτρων που απαιτούνται ώστε αυτή η εφαρμοσιμότητα να διευκολυνθεί.

Όσον αφορά επιπλέον πληροφορίες για την ιστορία της μεθόδου, αυτή φαίνεται να είναι συνοφασμένη με την εξέλιξη της VT και, σύμφωνα με τους Wilson & Hoehn (2006), το 1990 δημοσιεύτηκε μια πρώτη εφαρμογή στη βιβλιογραφία της MA πάνω σε αξίες αναψυχής. Έως το 1992 που δημοσιεύτηκε το αφιέρωμα του επιστημονικού περιοδικού Water Resources Research (Τόμος 2, Τεύχος 3) στη μέθοδο VT, η MA είχε ήδη ενσωματωθεί στην ευρύτερη οικογένεια των μεθόδων μεταφοράς αξιών, ιδιαίτερα με τη δημοσίευση των Boyle & Bergstrom (1992). Έκτοτε η βιβλιογραφία έχει να επιδείξει πληθώρα εφαρμογών της Μεταανάλυσης για διάφορα περιβαλλοντικά αγαθά και κυρίως για οικοσυστήματα και υπηρεσίες αναψυχής.

3.2.2.2. Υποθέσεις και έλεγχος αξιοπιστίας

Οι ερευνητές που έχουν κατά καιρούς ασχοληθεί με τις εφαρμογές της Μεταανάλυσης έχουν καταλήξει σε τρία βασικά επίπεδα υποθέσεων (Boyle et al., 2013):

- i. Είναι δυνατόν να επιλεγούν αντιπροσωπευτικές έρευνες για το αποτιμώμενο αγαθό
- ii. Τα μετα-δεδομένα που υπάρχουν σε αυτές τις έρευνες είναι κατάλληλα για να υπολογιστεί μια μετα-εξίσωση
- iii. Τα αποτελέσματα της μετα-εξίσωσης είναι κατάλληλα για χρήση και υπολογισμό αξίας

Η αντιπροσωπευτικότητα των ερευνών έχει έντονα αμφισβητηθεί κυρίως εξ αιτίας της μεροληψίας δημοσίευσης, καθώς δημοσιεύονται συνήθως έρευνες οι οποίες υπακούουν στα ακόλουθα κριτήρια (Hoehn, 2006):

- Αναγνώριση του αποτιμώμενου πόρου ή αγαθού ως σημαντικού,
- Μέγεθος των πολιτικών αποφάσεων για την επίλυση αντιθέσεων σε σχέση με το αγαθό,
- Διαθέσιμοι πόροι από πλευράς οργανισμών για τη διεξαγωγή έρευνας

Έτσι, τα περιβαλλοντικά αγαθά που είναι πιθανότερο να αποτιμηθούν και η έρευνα για αυτά να δημοσιευτεί φαίνεται πως είναι αυτά που τυγχάνουν της *a priori* εκτίμησης μιας μερίδας του κοινού και πιθανώς αντιμετωπίζουν προβλήματα, τα οποία έχουν ξεπεράσει ένα κατώφλι σημαντικότητας, άρα βρίσκονται στην κορυφή του δημόσιου ενδιαφέροντος.

Το γενικό υπόδειγμα για τη ΜΑ περιγράφεται από τον Hoehn (2006) ως μια γραμμική εξίσωση με εξαρτημένη μεταβλητή τις αξίες που έχουν υπολογιστεί στις πρωτογενείς έρευνες. Ως ανεξάρτητες μεταβλητές αξιοποιούνται μεταβλητές που μετρούν τις προσφερόμενες υπηρεσίες του αγαθού, τις λειτουργίες του, και μεθοδολογικά χαρακτηριστικά των πρωτογενών ερευνών. Η εξίσωση έχει τη μορφή:

$$v_i = x_i\beta + u_i \quad (3.2.2-1a)$$

Όπου

v_i είναι ένας μαθηματικός μετασχηματισμός (γραμμικός, λογαριθμικός ή άλλος) της αξίας που εκτιμήθηκε στην πρωτογενή έρευνα $i \in [1, \dots, I]$,

x_i είναι ένα διάνυσμα $1 \times K$ των μεταβλητών του αγαθού και της μεθόδου έρευνας

β είναι ένα $K \times 1$ διάνυσμα συντελεστών (παραμέτρων) και

u_i είναι ένας στοχαστικός όρος σφάλματος με $E[u_i] = 0$ και $E[u_i^2] = \sigma_u^2$

Συνθέτοντας μετα-δεδομένα, οι ερευνητές προτείνεται να ακολουθούν τα εξής βήματα (Boyle et al., 2009 και Boyle et al., 2013):

- i. Θεωρητική προσέγγιση της οικονομικής ανάλυσης που θα πρέπει να γίνει
- ii. Επιλογή ερευνών με βάση τη συμβατότητα με τη θεωρητική προσέγγιση. Για κάθε έρευνα πρέπει να εξετάζονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της ένταξής της στο δείγμα και του αποκλεισμού της από το δείγμα
- iii. Κάθε έρευνα που δημιουργεί αμφιβολίες συμβατότητας, θα πρέπει να επισημαίνεται ώστε να εξεταστεί αργότερα η επιρροή της στην ευρωστία της ανάλυσης

Σημαντικό είναι να τονιστεί ότι τα κριτήρια που θα επιλεγούν θα πρέπει να αναφέρονται αναλυτικά, ώστε να επιτρέπουν την οριοθέτηση της ΜΑ με βάση τις αποφάσεις που έχουν ληφθεί. Τέτοια κριτήρια μπορεί να είναι: ο τύπος των ερευνών (Αποκαλυπτόμενης Προτίμησης, Δεδηλωμένης Προτίμησης ή συνδυασμός), η μονάδα μέτρησης της αξίας και η χωρική διάσταση των εκτιμήσεων (τοπική, περιφερειακή, εθνική).

Η πρώτη υπόθεση που γίνεται στο πλαίσιο της μεθόδου ΜΑ είναι ότι υπάρχει μια υπονοούμενη μετα-αναλυτική συνάρτηση $F(V)$, η οποία συνδέει τις αξίες που αποδίδονται σε φυσικούς πόρους και περιβαλλοντικά αγαθά (π.χ. υγρότοπος, υπόγειο νερό, ποτάμιο νερό) ή υπηρεσίες και

δραστηριότητες (π.χ. κατασκήνωση, εκπαίδευση, επιστημονική έρευνα) με τα χαρακτηριστικά των αγορών από τις οποίες έχουν προέλθει αυτές οι αξίες, στο χώρο και στο χρόνο (Rosenberger & Phipps, 2007). Ισχύει:

$$F(V) = [g(A), g(B), g(C)] \quad (3.2.2-1\alpha)$$

$$Με g_i(.) = g_i(MK_i, SC_i, SP_i, T_i) \quad (3.2.2-1\beta)$$

Όπου MK είναι τα χαρακτηριστικά της αγοράς, SC τα φυσικά χαρακτηριστικά της περιοχής αναφοράς, SP τα χωρικά χαρακτηριστικά και T ο χρόνος.

Η Εξ. 3.2.2-1α αποτελεί έναν υποδοχέα για τις επιμέρους συναρτήσεις που συνδέουν τις αξίες με τα χαρακτηριστικά της περιοχής. Στη συνάρτηση χαρακτηριστικών της αγοράς πιθανώς περιλαμβάνονται μεταβλητές όπως:

- i. ατομικές προτιμήσεις
- ii. κοινωνικοοικονομική κατάσταση (εισόδημα, ηλικία, μόρφωση υγεία)
- iii. άλλοι μετρήσιμοι και παρατηρήσιμοι παράγοντες

Στη συνάρτηση χωρικών χαρακτηριστικών πιθανώς περιλαμβάνονται μεταβλητές όπως:

- απόσταση από το σημείο προέλευσης (αναφοράς) ως την περιοχή εφαρμογής
- σκοπός ή κλίμακα της περιοχής
- γεωγραφική θέση της περιοχής εφαρμογής
- διαφοροποίηση σε σχέση με την περιβάλλουσα περιοχή

Στη συνάρτηση του χρόνου πιθανώς περιλαμβάνονται μεταβλητές όπως:

- σταθερότητα της ζήτησης και της προσφοράς
- κοινωνικοπολιτισμική εξέλιξη (αλλαγές στις προτιμήσεις, τις αξίες, τις επιλογές, τη γνώση κ.ά.)

Ο βαθμός που καθεμιά από τις προαναφερόμενες μεταβλητές επηρεάζει την ακρίβεια της μεταφοράς, αποτελεί εμπειρικό ερώτημα το οποίο δεν τυγχάνει ενιαίας αντιμετώπισης από τους ερευνητές.

Η πλέον χρησιμοποιούμενη εξαρτημένη μεταβλητή είναι η WTP από τις διαθέσιμες έρευνες ή ο λογάριθμός της (Johnston et al., 2005). Εάν οι ανεξάρτητες μεταβλητές είναι γραμμικές, κατάσταση που αποτελεί και την πλέον διαδομένη περίπτωση, τότε από το συνδυασμό με την εξαρτημένη μεταβλητή WTP προκύπτει ένα γραμμικό ή ένα ημι-λογαριθμικό μοντέλο αντίστοιχα, αν και μοντέλα Box-Cox ή συνθετότερα έχουν επίσης χρησιμοποιηθεί (Smith & Osbourne, 1996).

Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί το ίδιο το ημι-λογαριθμικό μοντέλο, με στάθμιση των WTP, ώστε κατά την επίλυση κάθε έρευνα να έχει την ίδια σχετική βαρύτητα με τις υπόλοιπες, ανεξαρτήτως με το πόσες τιμές WTP έχουν ληφθεί από αυτήν. Το μοντέλο για την προσέγγιση αυτή το παρέχουν οι Roe et al. (2001) και, μετά από προσαρμογή, ορίζεται ως εξής:

$$\sum \pi_{i,j}^w V_i(P_{gw,j}, P_{s,j}, M_{i,j}^w - WTP_i, Q_j, S_i) = \sum \pi_{i,j}^o V_i(P_{gw,j}, P_{s,j}, M_{i,j}^o, Q_j, S_i) \quad (3.2.2-1\gamma)$$

όπου:

$\pi_{i,j}$ είναι η υποκειμενική πιθανότητα που δίνει το άτομο i το αγαθό να είναι υποβαθμισμένο στο επίπεδο Q_j ,

$V_i(.)$ είναι η συνάρτηση έμμεσης ωφέλειας

$P_{gw,j}$ είναι η τιμή του αγαθού στην περιοχή j

$P_{s,j}$ είναι η τιμή των εναλλακτικών πηγών προέλευσης του αγαθού στην περιοχή j

$M_{i,j}$ είναι το διαθέσιμο εισόδημα του ατόμου i στην περιοχή j

WTP_i είναι η προθυμία πληρωμής (ή τιμή εναλλακτικής - option price) του ατόμου i για τη συγκεκριμένη αλλαγή στο αγαθό

Το w αναφέρεται σε κατάσταση με την εφαρμογή της προτεινόμενης αλλαγής (μέσω κάποιου σεναρίου)

Το o αναφέρεται σε κατάσταση προ της εφαρμοζόμενης αλλαγής.

Θεωρώντας ίσες τις πιθανότητες μεταβολής αλλά διαφορετική την ποιότητα του αγαθού σε κάθε κατάσταση, το μοντέλο μπορεί να διαμορφωθεί ως εξής:

$$\sum V_i(P_{gw,j}, P_{s,j}, M_{i,j}^w - WTP_i, Q_j^w, S_i) = \sum V_i(P_{gw,j}, P_{s,j}, M_{i,j}^o, Q_j^o, S_i) \quad (3.2.2-1δ)$$

Και εν τέλει:

$$WTP = f(\pi_{j,i}, P_{gw}, P_s, S_i) \quad (3.2.2-1ε)$$

Εάν υπάρχει απαίτηση κάθε έρευνα να αποτιμά τη ΣΟΑ του αγαθού, θα πρέπει τα δεδομένα να περιορίζονται σε έρευνες που αφορούν την εφαρμογή μεθόδων Δεδηλωμένης Προτίμησης. Αυτές περιλαμβάνουν συνήθως εφαρμογή CVM, DCE ή συνδυασμού μεθόδων Δεδηλωμένης και Αποκαλυπτόμενης Προτίμησης (Johnston et al., 2005).

Σύμφωνα με τους Boyle et al. (2013) αλλά και άλλους ερευνητές (π.χ. Nelson & Kennedy, 2009), από κάθε έρευνα είναι δυνατή η λήψη πολλών εκτιμήσεων WTP, οι οποίες προκύπτουν από εναλλακτικές εκδοχές του ίδιου μοντέλου ή από εναλλακτικά μοντέλα. Η συνεκτίμηση αυτών των στοιχείων γίνεται μέσα από παλινδρόμηση που περιλαμβάνει τις διάφορες τιμές ως απολύτως διακριτές, είτε μέσα από ανάλυση ομαδοποιημένων τιμών, όπου οι τιμές που λαμβάνονται από την ίδια έρευνα αποτελούν μέλη ενός υποσυνόλου τιμών.

3.3.2.3. Εφαρμογή στο υπόγειο νερό

Η εφαρμογή της MA στο υπόγειο νερό είναι εξαιρετικά περιορισμένη στη διαθέσιμη βιβλιογραφία. Ως πρώτη εφαρμογή της μεθόδου στο υπόγειο νερό αναφέρεται (Boyle, 2000) η έρευνα του Edwards (1988) η οποία σχετίζεται με την προστασία του νερού από τη ρύπανση με νιτρικά. Όμως, στην πραγματικότητα η έρευνα αυτή αφορά την εφαρμογή μιας CVM με την νέα για την περιβαλλοντική οικονομία μέθοδο των option prices και όχι την αξιοποίησή της για μετα-αναλυτικούς σκοπούς. Έτσι, ως η πρώτη γνωστή εφαρμογή της MA στο υπόγειο νερό έχει καταγραφεί η έρευνα των Boyle et al. (1994) η οποία συγκεντρώνει όλες τις διαθέσιμες έως το 1993 έρευνες αποτίμησης της αξίας του υπογείου νερού, υπό διάφορες συνθήκες αγαθού και χρήσεων. Ακολούθως, ο Boyle (2000) επαναδημοσιεύει την έρευνα του 1994 σε συνέδριο που έλαβε χώρα στην Ελλάδα.

Οι Poe et al. (2001) στην αναθεώρηση της παλιότερης MA των Boyle et al. (1994) για το υπόγειο νερό διαπιστώνουν ότι η ανάμιξη στοιχείων από πολλές διαφορετικής φύσης έρευνες που περιλαμβάνουν διαφορετικά θεωρητικά σχήματα, μπορεί να οδηγήσουν σε παραπλανητικά μεγέθη συντελεστών στην τελική συνάρτηση.

Αργότερα οι Shaqadan και Kaluarachchi (2007), στο πλαίσιο ανάλυσης CBA χρησιμοποίησαν MA προκειμένου να αποτιμήσουν την αξία του υπογείου νερού, και να υποβοηθήσουν τη λήψη

αποφάσεων για αποκατάσταση ενός ρυπασμένου υδροφορέα. Οι ερευνητές καταλήγουν σε οικονομική αποτίμηση, όμως διαπιστώνεται ότι αποτίμηση γίνεται επί της επιπλέον πληροφόρησης του κοινού και όχι απ' ευθείας επί του αγαθού, γεγονός που καθιστά τα αποτελέσματα μη συγκρίσιμα με άλλες έρευνες.

Το 2010, η Olmstead συγκεντρώνει στοιχεία στο πλαίσιο έρευνας για τα οικονομικά των πόρων που θεωρείται ότι βρίσκονται σε σπανιότητα, και αναφέρεται σε έρευνες ΜΑ οι οποίες ασχολούνται με το πόσιμο νερό, και που κατά τα φαινόμενα περιλαμβάνουν και το υπόγειο νερό, χωρίς όμως να το διαχωρίζουν, καθώς το μίγμα των διαφορετικών πηγών νερού παραμένει αδιευκρίνιστο.

3.3. Διόρθωση τιμών

Τα ποσά που αναφέρονται και χρησιμοποιούνται στην παρούσα έρευνα έχουν αναχθεί σε χρηματικές μονάδες ευρώ (€), με τιμές του 2012. Ένα σημαντικό ζήτημα στη μεταφορά αξιών, με δεδομένο ότι αυτή είναι δυνατόν να πραγματοποιείται στο χώρο αλλά και στο χρόνο είναι ο τρόπος με τον οποίο γίνεται η μεταφορά των τιμών και η διόρθωσή τους ώστε να αντανακλούν τα διαφορετικά οικονομικά υπόβαθρα των διαφόρων χωρών, αλλά και τη διαχρονική εξέλιξη των επιπέδων των τιμών (Δαμίγος, 2010). Προκειμένου να βελτιωθεί η ακρίβεια των εκτιμήσεων, πέραν του υπολογισμού της μέσης τιμής στην περιοχή εφαρμογής (ανεξαρτήτως μεθοδολογίας) πραγματοποιήθηκε προσαρμογή των δεδομένων σε δύο στάδια (Pattanayak et al., 2002):

1. Εφαρμογή του Δείκτη Ισότητας Αγοραστικής Δύναμης Καταναλωτή (Purchasing Power Parity Index-PPPI) και
2. Εφαρμογή του Δείκτη Τιμών Καταναλωτή (Consumer Price Index-CPI).

Ο PPPI χρησιμοποιείται για τη «χωρική» μεταφορά των δεδομένων από τις υπόλοιπες χώρες στην Ελλάδα, με βάση τους επικαιροποιημένους (2012) σχετικούς πίνακες του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (Ο.Ο.Σ.Α.). Για τις εκτός ΟΟΣΑ χώρες, χρησιμοποιήθηκαν αντίστοιχα στοιχεία της Παγκόσμιας Τράπεζας. Ο CPI βάσει των στοιχείων της ΕΛΣΤΑΤ χρησιμοποιείται για τη «χρονική» μεταφορά των αποτελεσμάτων από το έτος της έρευνας αναφοράς στο έτος εκτίμησης της παρούσας έρευνας (2012), ώστε να ληφθεί υπόψη και η επίδραση των πληθωριστικών τάσεων. Η εξίσωση που εφαρμόζεται για το σκοπό αυτό περιλαμβάνει τον υπολογισμό διορθωτικού συντελεστή γ και είναι η ακόλουθη:

$$V(C_1Y_1) = V(C_0Y_0) \times \gamma \quad (1.5-1)$$

$$\gamma = [PPPI(C_1Y_0) \div PPPI(C_0Y_0)] \times [CPI(C_1Y_1) \div CPI(C_1Y_0)] \quad (1.5-2)$$

Όπου με $V(C_iY_j)$ συμβολίζεται η αξία στη χώρα C_i το έτος Y_j και με $PPPI(C_iY_j)$ και με $CPI(C_iY_j)$ οι αντίστοιχοι δείκτες.

Μέρος Γ' - Μελέτη περίπτωσης

Κεφάλαιο 4. Εφαρμογή πρωτογενών μεθόδων

4.1. Κόστος αποτροπής και υποκατάστασης/αποκατάστασης για το υπόγειο νερό του Ασωπού

4.1.1. Μεθοδολογία έρευνας

Στόχος της εφαρμογής των μεθόδων αποτροπής και υποκατάστασης/αποκατάστασης, οι οποίες βασίζονται σε δεδομένα πραγματικών αγορών, ήταν η παροχή στοιχείων τεχνικής και οικονομικής φύσεως για τις εναλλακτικές λύσεις που χρησιμοποιήθηκαν ή θα μπορούσαν δυνητικά να χρησιμοποιηθούν από το Κράτος, από διάφορους φορείς ή από τους πολίτες προκειμένου να αποτραπούν οι δυσμενείς συνέπειες της ρύπανσης. Στην κατεύθυνση αυτή αξιοποιήθηκαν δεδομένα κόστους από πραγματικά οικονομικά στοιχεία της αγοράς αγαθών και υπηρεσιών, έρευνες ανεξάρτητων φορέων και διαθέσιμα στοιχεία για την περιοχή, ενώ παράλληλα διερευνήθηκαν υποθετικές περιπτώσεις αποτρεπτικών δαπανών με επεξεργασία στην εκροή του συστήματος προμήθειας υπογείου νερού προς την περιοχή Οινοφύτων και Ωρωπού (Λαούδη, 2011). Κάθε εναλλακτική θεωρήθηκε ως ένα διακριτό σενάριο ΑΒ.

Η εφαρμογή της μεθόδου βασίστηκε στις εξής παραδοχές:

- i. Τα δημόσια έργα για την επεξεργασία του νερού χρήσης είναι κατάλληλα μελετημένα και καλύπτουν πλήρως τις ανάγκες του εξεταζόμενου πληθυσμού και κανενός άλλου οικισμού ή χρήστη
- ii. Κάθε εναλλακτικό σενάριο που εξετάζεται είναι ανεξάρτητο από οποιοδήποτε άλλο
- iii. Δεν έχει νόημα η εξέταση της κατάστασης του τοπικού δικτύου ύδρευσης, παρά την ύπαρξη διαμαρτυριών και παραπόνων, διότι αποτελεί πρόβλημα που δεν σχετίζεται με τη ρύπανση των υπογείων νερών αλλά κυρίως με την κακή συντήρηση επί πολλές δεκαετίες. Παρ' όλα αυτά έχει ληφθεί συντελεστής απωλειών 25% για τις λύσεις που σχετίζονται με χρήση του δημόσιου δικτύου.
- iv. Όλες οι δαπάνες περιλαμβάνουν Φόρο Προστιθέμενης Αξίας (ΦΠΑ)
- v. Τα κόστη κεφαλαίου (C_0) και τα κόστη λειτουργίας - συντήρησης (OC) ανάγονται σε Ισοδύναμο Ομογενές Ετήσιο Κόστος (IOEK - EUAC), με βάση επιτόκιο προεξόφλησης $r=5\%$ και οικονομικό χρόνο ζωής της επένδυσης (σε έτη) ανάλογο της εξεταζόμενης τεχνικής λύσης, όπως στην Εξ. 4.1-1 (European Commission, 2006):

$$EUAC = C_0 \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} + OC \quad (4.1-1)$$

Στο τέλος, συγκρίθηκαν τα διαφορετικά κόστη των σεναρίων και εκτιμήθηκε η μερική αξία χρήσης του υπογείου νερού στην περιοχή, ως κάτω όριο της οικονομικής ζημιάς που έχει προκληθεί από τη ρύπανση.

Όσον αφορά στην εκτίμηση του κόστους αποκατάστασης έως σήμερα (2014) δεν έχουν γίνει σχετικές εκτιμήσεις. Την περίοδο εκπόνησης της παρούσας βρίσκεται σε εξέλιξη, όπως έχει αναφερθεί και αλλού, πρόγραμμα Life+ (CHARM), στο πλαίσιο του οποίου διερευνώνται εναλλακτικές in situ και ex situ λύσεις αποκατάστασης (Mamais, 2012c και Μαμάης, 2012). Το πρόγραμμα αυτό βρίσκεται σε φάση εργαστηριακής και πιλοτικής διερεύνησης εναλλακτικών, ως εκ τούτου δεν έχει καταλήξει σε προτεινόμενες λύσεις, ούτε διαθέτει στοιχεία κοστολόγησης. Έτσι, η χρήση έτοιμων ερευνών με εκτιμήσεις κόστους δεν ήταν δυνατή. Αυτό σημαίνει ότι αντί πραγματικών δαπανών αποκατάστασης του συγκεκριμένου προβλήματος, η μόνη προσέγγιση του

κόστους αποκατάστασης είναι μέσω της διατύπωσης εικονικού σεναρίου πιθανής αποκατάστασης και της κοστολόγησής του με μέθοδο πραγματικής αγοράς, στο πνεύμα της προσέγγισης της παραγράφου 3.1.3.2.

Μέσα από εξέταση των περιπτώσεων αυτών και μετά από αναγωγές είναι δυνατή η προσέγγιση της απαιτούμενης δαπάνης για αποκατάσταση του υδροφορέα. Στη δαπάνη αυτή θα πρέπει να προστεθεί και το κόστος αντιμετώπισης της περαιτέρω ρύπανσης, το οποίο συνίσταται στην υλοποίηση κατατεθειμένων και προ-κοστολογημένων προτάσεων για την αποφυγή διάθεσης υγρών αποβλήτων στο έδαφος και το υπέδαφος. Στο ίδιο πνεύμα, εξετάστηκαν τα σενάρια κάλυψης των αναγκών των κατοίκων σε προσωρινή βάση με εμφιαλωμένο νερό ή εναλλακτικές πηγές υδροδότησης. Για τη διερεύνηση εναλλακτικών λύσεων αποκατάστασης χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από το αρχείο της USEPA (1998a; 1998b; 1998c; 1998d; 2005), αλλά και από τη γνωστή υπόθεση ρύπανσης από εξασθενές χρώμιο (διεθνώς γνωστή ως υπόθεση Erin Brockovich), η οποία έλαβε χώρα στο Hinkley της Επαρχίας Lahontan (Καλιφόρνια, ΗΠΑ), μετά από ρύπανση των υπογείων νερών από διαρροές του συστήματος ψύξης ενός Σταθμού Συμπιεσης Φυσικού Αερίου (LRWQCB, 2013).

Με βάση τα διαθέσιμα οικονομικά στοιχεία για την υλοποίηση των αναγκαίων έργων, τη συντήρησή τους και το χρόνο ζωής τους, καταστρώθηκαν χρηματοροές (cashflows) των οποίων εκτιμήθηκε η καθαρή παρούσα αξία και ανάχθηκε σε ισόποσες ετήσιες δόσεις τρεχουσών τιμών για να είναι συγκρίσιμη με τις υπόλοιπες εκτιμήσεις της διατριβής.

Στις παραγράφους που ακολουθούν παρουσιάζονται ξεχωριστά οι εκτιμήσεις για το κόστος αποκατάστασης (οι οποίες στηρίζονται σε θεωρητικές προσεγγίσεις με στοιχεία πραγματικών αγορών) και ξεχωριστά οι εκτιμήσεις για τα κόστη αποτροπής και υποκατάστασης (τα οποία στηρίζονται σε πραγματικές δαπάνες).

4.1.2. Αποτελέσματα έρευνας

4.1.2.1. Κόστη αποκατάστασης

4.1.2.1.A. Περίπτωση εκτεταμένης ρύπανσης με παρόμοιας φύσης ρύπου

Ως αφετηρία ελήφθη η περίπτωση της αντιμετώπισης της ρύπανσης στο Hinkley των ΗΠΑ. Με βάση τη Μελέτη Σκοπιμότητας (Feasibility Study) της υπεύθυνης για τη ρύπανση εταιρείας PG&E (Haley & Aldrich, 2010), διαπιστώθηκε ότι η διερεύνηση της ρύπανσης του υδροφορέα της περιοχής Hinkley ξεκίνησε το 1987, ενώ η αποκατάσταση του ρυπασμένου υδροφορέα ξεκίνησε το 1991. Η πρώτη φάση αποκατάστασης περιελάμβανε άντληση νερού από τον υδροφορέα και διάθεσή του σε γεωργική έκταση περίπου 160 στρ, την αποκαλούμενη Ανατολικό Αγρόκτημα (East Landfarm) προκειμένου να υποβοηθηθεί η μετατροπή του εξασθενούς χρωμίου σε τρισθενές. Αργότερα (1993) η έκταση αυξήθηκε και το 1997 προστέθηκε και μία δεύτερη με έκταση 380 στρ, η αποκαλούμενη Αγρόκτημα Ράντσο (Ranch Landfarm). Το 2001, το τοπικό Συμβούλιο Ελέγχου Ποιότητας Υδάτων της Επαρχίας διέταξε τη διακοπή της λειτουργίας των δύο αγροκτημάτων για την αποφυγή προβλημάτων υγείας εξ αιτίας του ψεκασμού του νερού άρδευσης και της συνεπακόλουθης αέριας ρύπανσης με σταγονίδια που έφεραν εξασθενές χρώμιο.

Αργότερα (2004), η μέθοδος που εφαρμόστηκε ήταν συνδυασμός περιορισμού της εξάπλωσης του θυσάνου ρύπανσης⁴⁰, μαζί με άντληση και επεξεργασία μέσω ριζικού συστήματος. Αυτή τη φορά η έκταση που χρησιμοποιήθηκε βρισκόταν πάνω από τον υδροφορέα, είχε έκταση 320 στρ και περιελάμβανε καλλιέργεια γρασιδιού, η οποία αρδευόταν με υπεδάφια στάγδην άρδευση. Η παροχή άντλησης του υπογείου νερού είχε άνω όριο τα 23 m³/h. Σε επόμενη φάση (2007), κρατώντας σταθερό το συνολικό ρυθμό άντλησης, αυξήθηκε ο αριθμός των πηγαδιών άντλησης, προκειμένου αυτά να καλύψουν και περιοχές εκτός του φυτεμένου αγροτεμαχίου. Το 2010, ο ρυθμός άντλησης ανέβηκε στα 35 m³/h περίπου με αύξηση και του αριθμού των πηγαδιών.

Παράλληλα με τα παραπάνω, την περίοδο 2003-2007 και μετά από πιλοτικές δοκιμές, εφαρμόστηκε μέθοδος επί τόπου επεξεργασίας του υπογείου νερού, η οποία περιελάμβανε κατασκευή γεωτρήσεων και εισπίεση βρώσιμου οργανικού αναγωγικού (αρχικά διάλυμα γαλακτικού νατρίου) με στόχο την τόνωση των ενδημικών βακτηριδίων και δημιουργία αναγωγικών συνθηκών στο υπέδαφος. Ταυτόχρονα, η PG&E πήρε άδεια για την επανεισπίεση επεξεργασμένου υπογείου νερού στην περιοχή του θυσάνου της ρύπανσης και για την επανεισπίεση του απορροπασμένου πλέον υπογείου νερού στον υδροφορέα.

Στο πλαίσιο αναθεώρησης των στόχων και του χρόνου αποκατάστασης, η Μελέτη Σκοπιμότητας εξέτασε 5 εναλλακτικές λύσεις:

- (1) Καμία περαιτέρω δράση (δαπάνη: 0 M\$₂₀₁₀)
- (2) Περιορισμό της ρύπανσης εντός συγκεκριμένου χώρου (δαπάνη: 36.0 M\$₂₀₁₀)
- (3) In situ επεξεργασία σε όλο το θύσανο της ρύπανσης (δαπάνη: 130 M\$₂₀₁₀)
- (4) In situ επεξεργασία στον πυρήνα του θύσανου και γεωργική χρήση του νερού για περαιτέρω θετικά αποτελέσματα (δαπάνη: 50.2 M\$₂₀₁₀)
- (5) Ex situ επεξεργασία (pump-and-treat) σε όλο το θύσανο της ρύπανσης (δαπάνη: 218 M\$₂₀₁₀)

Οι εναλλακτικές αυτές θα ενσωμάτωναν ειδικές μεθόδους ή συνδυασμούς αυτών από τον ακόλουθο κατάλογο:

- i. Τεχνητά διαφράγματα, εις βάθος περιορισμό, αγορά γης
- ii. Υδραυλικά φράγματα
- iii. In situ αναερόβια βιοαποκατάσταση
- iv. Γεωργική εφαρμογή
- v. Επί τόπου (on-site) πηγάδια επεξεργασίας/εισπίεσης
- vi. Ex situ φίλτραυση
- vii. Ex situ χημική αναγωγή/κατακρήμνιση
- viii. In situ χημική αναγωγή
- ix. Ex situ ιοντοεναλλαγή
- x. Ex situ αναερόβιος βιοαντιδραστήρας
- xi. Στοά διήθησης
- xii. Παρακολοθούμενη φυσική αποκατάσταση

⁴⁰ Η περίπτωση της ρύπανσης με εξασθενές χρώμιο στο Hinkley, έχει δύο ομοιότητες και δύο διαφορές με τη ρύπανση στον Ασωπό. Οι ομοιότητες είναι (i) ότι πρόκειται για ρύπανση υπογείου νερού σε σημαντική έκταση με εξασθενές χρώμιο και (ii) ότι απέκτησε σημαντική δημοσιότητα με αποτέλεσμα να κατασταθεί εθνικό ζήτημα, με διεθνείς προεκτάσεις. Οι διαφορές είναι (i) ότι επρόκειτο για σημειακή ρύπανση με πολύ μεγάλη διασπορά και όχι για πολλαπλές σημειακές ρυπάνσεις με χαρακτηριστικά διάχυτης ρύπανσης, όπως στον Ασωπό, και (ii) ότι οι τιμές του εξασθενούς χρωμίου ήταν εν γένει χαμηλότερες από αυτές του Ασωπού (ξεπερνούσαν τα 50 μg/l σε έκταση περίπου 4 οικοδομικών τετραγώνων, ήτοι 3,2 km² περίπου, ενώ η συνολική επιβάρυνση προσδιορίστηκε σε έκταση περίπου διπλάσια). Οι τιμές υποβάθρου για το εξασθενές χρώμιο στην περιοχή (φυσική συγκέντρωση χρωμίου) δεν ξεπερνούν τα 3,1 μg/l (CH2MHILL, 2007).

xiii. Εισπίεση αντιδραστηρίων

Η λύση που επελέγη ως βέλτιστη είναι η Λύση (4) και έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- i. Χρόνος μέχρι η συγκέντρωση εξασθενούς χρωμίου να πέσει κάτω από τα 50 µg/l: 6 έτη
- ii. Χρόνος μέχρι η συνολική μάζα του εξασθενούς χρωμίου να απομακρυνθεί κατά 80%: 13 έτη
- iii. Χρόνος μέχρι η συγκέντρωση εξασθενούς χρωμίου να φτάσει στα αρχικά επίπεδα: 150 έτη⁴¹
- iv. Δαπάνη: 50.2 M\$₂₀₁₀ (37,6 M€₂₀₁₂)
- v. Χρήση in Situ ζώνης αντίδρασης στον πυρήνα του θυσάνου της ρύπανσης, η οποία θα δημιουργείται με άντληση του νερού, εμπλουτισμό του σε άνθρακα και επανεισπίεσή του
- vi. Άντληση 240 m³/h, εκ των οποίων το 10%-20% εμπλουτίζεται και επανεισπιέζεται ενώ το 80%-90% οδηγείται σε πεδίο υπεδάφιας άρδευσης
- vii. Χρήση ζώνης άρδευσης για υποβοήθηση των ευεργετικών αποτελεσμάτων και αξιοποίηση της παραγωγής
- viii. Περιορισμό του θυσάνου στο συγκεκριμένο χώρο
- ix. Παράλληλη μείωση της ιστορικής γεωργικής ρύπανσης από νιτρικά στον υδροφορέα
- x. Επιστροφή του νερού στον υδροφορέα για ελαχιστοποίηση της πτώσης στάθμης

Στα αρνητικά της συγκεκριμένης επιλογής, η ίδια η Μελέτη Σκοπιμότητας (Haley & Aldrich, 2010) κατατάσσει τα ακόλουθα:

1. Δημιουργία παρενεργειών με αύξηση των ολικών διαλυμένων στερεών (TDS) κατά θέσεις και αύξηση σε παραπροϊόντα σιδήρου, μαγγανίου και αρσενικού στη ζώνη του πυρήνα (τα οποία όμως θα είναι προσωρινά).
2. Αμφιβολία για την επίτευξη του μακροπρόθεσμου στόχου για μείωση των επιπέδων στα αρχικά επίπεδα υποβάθρου.
3. Σημαντική χρονική διαφορά μεταξύ της επίτευξης απομάκρυνσης του 80% του ρύπου (σε 13 έτη) μέχρι την απομάκρυνση του επιπλέον 20% και την οριστική επαναφορά της αρχικής κατάστασης (σε 150 έτη), γεγονός που καταδεικνύει το υψηλό οριακό κόστος για την απομάκρυνση του τελευταίου τμήματος (20%) του ρύπου.
4. Διακοπή της άντλησης για επεξεργασία μετά τα 5 έως 6 έτη, ενώ μετά τα 13 έτη θεωρείται ότι ο υδροφορέας θα ανακάμψει μόνος του με παρακολούθηση.
5. Ανάγκη για επαναξιολόγηση του σχεδίου αποκατάστασης κάθε 5 έτη.

Για λόγους συγκρισιμότητας θεωρήθηκε ότι η καθαρή παρούσα αξία της δαπάνης αφορά τα 13 έτη της διατήρησης των ενεργών μεθόδων του προγράμματος και όχι τα υπόλοιπα 137 έτη της φυσικής αποκατάστασης. Αυτό βοηθάει και από θεωρητική σκοπιά, καθώς αφορά στην απόφαση της τρέχουσας γενιάς, η οποία λαμβάνεται προκειμένου οι μελλοντικές να μη στερηθούν το αγαθό. Μετά από την παρέλευση αυτών των ετών, η νεώτερη γενιά θα μπορεί να λάβει άλλη απόφαση, η οποία θα παρατείνει τη δαπάνη ή θα την αναστείλει. Με βάση την ποσότητα που αναμένεται να αντληθεί εντός των 13 αυτών ετών, η οποία εκτιμάται σε 27,3 hm³ (υπό την αίρεση ότι το πρόγραμμα θα ακολουθηθεί σταθερά για 13 έτη, χωρίς αναθεωρήσεις), το μοναδιαίο κόστος επεξεργασίας ανέρχεται σε 1,84 \$₂₀₁₀/m³ ή 1,37 €₂₀₁₂/m³.

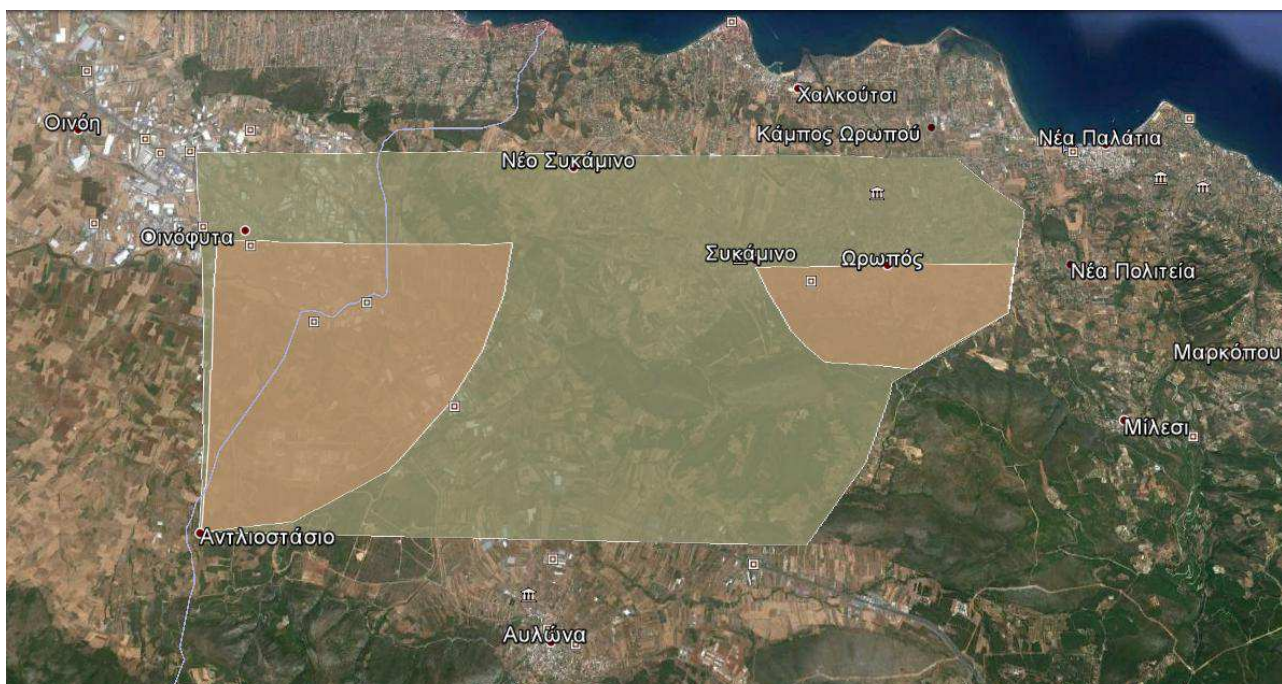
⁴¹ Αργότερα, εντός του 2010, υπό την πίεση τοπικών κοινωνιών, η PG&E πρότεινε μικρές τροποποιήσεις στο πρόγραμμα αποκατάστασης με στόχο να μειώσει τα 150 έτη σε λιγότερα από 100.

Προκειμένου τα προαναφερόμενα δεδομένα να αξιοποιηθούν στην περιοχή έρευνας έγινε η παραδοχή ότι είναι δυνατόν, με βάση τα στοιχεία των διαθέσιμων δημοσιεύσεων περί της ρύπανσης υπογείου νερού στον Ασωπό, να οριοθετηθούν αδρές περιοχές προς αποκατάσταση, με βάση τις εκτιμηθείσες συγκεντρώσεις εξασθενούς χρωμίου, αλλά και άλλων τοξικών ιόντων.

Έτσι, για την εκτίμηση ενός πιθανού κόστους αποκατάστασης των υπογείων νερών στον Ασωπό λαμβάνονται υπ' όψιν τα ακόλουθα:

- Η έκταση της ρύπανσης οριοθετείται από τις υψηλές τιμές εξασθενούς χρωμίου, αλλά και από την έκταση γης που καταλαμβάνει ατύπως η βιομηχανία
- Με βάση τους Vassiliatos et al. (2008) και το Γιαννουλόπουλο (2008), μπορεί να οριοθετηθεί μια αδρή περιοχή υπέρβασης ορίου 50 $\mu\text{g}/\text{l}$ περίξ των Οινοφύτων και μία ανάντη της παραλίας Ωρωπού με εκτάσεις 16 km^2 και 6 km^2 , αντίστοιχα
- Με βάση τους Vassiliatos et al. (2008) και το Γιαννουλόπουλο (2008), μπορεί να οριοθετηθεί μια αδρή περιοχή με υψηλές συγκεντρώσεις εξασθενούς χρωμίου (παρ' όλα αυτά εντός ορίων ποσιμότητας σε ολικό χρώμιο) με έκταση 68 km^2 (συμπεριλαμβανομένων των δύο προηγούμενων περιοχών).

Οι προαναφερόμενες περιοχές αποτυπώνονται στο Σχήμα 4.1-1.



Σχήμα 4.1-1. Υποθετικές εκτάσεις προς αποκατάσταση με βάση τις δημοσιευμένες αναλύσεις υπογείων νερών για εξασθενές χρώμιο [Πηγή εικόνας: Google Earth, επεξεργασία: του συγγραφέα].

Λαδί χρώμα: περιοχή συγκεντρώσεων εξασθενούς χρωμίου (και άλλων τοξικών ιόντων) υψηλότερων από τις φυσικές. Καφέ χρώμα: περιοχές συγκεντρώσεων μεγαλύτερη από τις οριακές τιμές της νομοθεσίας για τα πόσιμα νερά.

Με δεδομένο ότι το κόστος αποκατάστασης στο Hinkley αφορά περιοχή 3,2 km^2 με υπερβάσεις του ορίου και περιοχή με 6,4 km^2 με επιβάρυνση κάτω του ορίου, διαπιστώνεται ότι οι δύο περιοχές διαφέρουν σε έκταση κατά μία τάξη μεγέθους, γεγονός που καθιστά δυσχερή την εκτίμηση κόστους απορρύπανσης για την περιοχή του Ασωπού με στοιχεία από το Hinkley. Σίγουρα το κόστος αποκατάστασης στην περιοχή του Ασωπού θα ήταν μεγαλύτερο από αυτό του Hinkley, το οποίο για λόγους συντηρητικής ενδεικτικής εκτίμησης θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως κάτω όριο,

όμως η διαφορά στις εκτάσεις δεν ευνοεί μια ακριβέστερη πρόβλεψη. Το εν λόγω κόστος εκτιμημένο σε ΙΟΕΚ (για 13 έτη, με επιτόκιο προεξόφλησης 5%) είναι 4,0 Μ€₂₀₁₂ ετησίως.

4.1.2.1.B. Περίπτωση τοπικής ρύπανσης με παρόμοιας φύσης ρύπους

Εφαρμόζοντας μια εναλλακτική προσέγγιση, συγκεντρώθηκαν εκθέσεις της USEPA στις οποίες καταγράφονται λεπτομέρειες σχετικά με το κόστος αποκατάστασης και την τεχνολογία που εφαρμόστηκε σε διάφορες περιοχές των ΗΠΑ όπου το υπόγειο νερό είχε ρυπανθεί από επιφανειακή ή υπεδάφια διάθεση βιομηχανικών υγρών αποβλήτων με βαρέα μέταλλα, κυρίως εξασθενές χρώμιο. Για κάθε μία από αυτές τις περιπτώσεις υπάρχουν εξειδικευμένες εκθέσεις από τις οποίες για τις ανάγκες της παρούσας εξετάστηκαν αυτές που χρησιμοποίησαν μεθόδους pump-and-treat στο πλαίσιο προγραμμάτων εξυγίανσης υπογείων νερών μεγάλης χρονικής διάρκειας. Οι μελέτες αυτές δίνονται στον Πίνακα 4.1-1.

Σε όλες τις περιπτώσεις (USEPA, 1998a, 1998b, 1998c, 2005) χρησιμοποιήθηκαν μέθοδοι pump-and-treat σε μακροχρόνια προγράμματα που κράτησαν έως και παραπάνω από 10 έτη (ανάλογα με την περίπτωση). Οι σχετικές εκθέσεις ανέφεραν ότι είτε δεν είχαν ολοκληρωθεί είτε ότι δεν είχαν επιτύχει τους αρχικούς στόχους τους σε όλες τις περιπτώσεις πλην αυτής στην περίπτωση Odessa Chromium II (USEPA, 2005). Οι αντληθείσες ποσότητες κυμάνθηκαν από 40.000 m³ έως 140.000 m³ ανά έτος, με ολικό κόστος ανά μονάδα επεξεργασμένου νερού που κυμάνθηκε μεταξύ 4,75 \$₁₉₉₈/m³ και 18,75 \$₁₉₉₈/m³, το οποίο (σταθμισμένο με βάση τις αντληθείσες ποσότητες) αντιστοιχεί σε περίπου 7,75 €₂₀₁₂/m³, έξι (6) φορές περίπου μεγαλύτερο από το μοναδιαίο κόστος στην περίπτωση του Hinkley (§ 4.1.2.1.A). Κατ' αναλογία, το ετήσιο κόστος αποκατάστασης μπορεί να εκτιμηθεί σε 23 Μ€. Η εκτίμηση αυτή ωστόσο έχει δύο σημαντικά μειονεκτήματα: (α) είναι βασισμένη στην ποσότητα νερού προς επεξεργασία που απαιτήθηκε στο Hinkley και όχι στον Ασωπό και (β) δεν είναι δυνατόν να προσδιοριστεί η απαιτούμενη διάρκειά της προκειμένου η απορρύπανση να είναι επιτυχημένη, καθώς οι διαθέσιμες έρευνες δεν παρέχουν σχετική καθοδήγηση.

Πίνακας 4.1-1. Συνοπτικά ευρήματα *ex post* αξιολόγησης προγραμμάτων απορρόπησης υπογείων υδροφορέων που είχαν ρυπανθεί από χρώμιο σε συνδυασμό με άλλους ρύπους στις ΗΠΑ. Τα κόστη λειτουργίας συμπεριλαμβάνουν δαπάνη κατασκευής και λειτουργίας του εκάστοτε αναγκαίου συστήματος επεξεργασίας του αντλούμενου νερού.

Διαθέσιμη μελέτη	Συνοπτικά ευρήματα
USEPA, 1998a. Pump and Treat of Contaminated Groundwater at the Odessa Chromium I Superfund Site Odessa, Texas. US Environmental Protection Agency. Office of Superfund Remediation and Technology Innovation (OSRTI), 137-144	Η ρύπανση προέκυψε από διάθεση υγρών αποβλήτων με υψηλή περιεκτικότητα σε εξασθενές χρώμιο στο έδαφος επιφανειακά και σε απορροφητικούς βόθρους, από μία βιομηχανία επιμεταλλώσεων και μία βιομηχανία παραγωγής θερμαντικών σωμάτων. Η μέγιστη συγκέντρωση χρωμίου που ανιχνεύτηκε ήταν 72 μg/L. Η μέθοδος επεξεργασίας περιελάμβανε άντληση, αναγωγή με ιόντα σιδήρου και επανεισπίεση. Σε 6 έτη αντλήθηκαν περίπου 0,5 hm ³ υπογείου νερού ⁴² και το μέσο κόστος επεξεργασίας ήταν 7,50 \$ ₁₉₉₈ /m ³ .
USEPA, 2005. Pump and Treat and In Situ Chemical Treatment of Contaminated Groundwater at the Odessa Chromium II South Plume Superfund Site Odessa, Ector County, Texas. US Environmental Protection Agency. Office of Superfund Remediation and Technology Innovation (OSRTI), 8-17	Η ρύπανση προέκυψε από επιφανειακή διάθεση υγρών αποβλήτων με εξασθενές χρώμιο από εργασίες επιμεταλλώσεων. Αποτελεί δεύτερη διακριτή ρυπασμένη περιοχή που ρύπαναν οι δύο βιομηχανίες της προηγούμενης περίπτωσης (USEPA, 1998a). Η μέγιστη συγκέντρωση χρωμίου που ανιχνεύτηκε ήταν μεγαλύτερη από 50 μg/l. Η μέθοδος επεξεργασίας περιελάμβανε άντληση, αναγωγή με ιόντα σιδήρου, κροκίδωση, καθίζηση και επανεισπίεση (υποβοηθητικά έγιναν και εισπέσεις θειικού σιδήρου για <i>in situ</i> επεξεργασία). Σε 5 έτη αντλήθηκαν περίπου 0,5 hm ³ υπογείου νερού και το μέσο κόστος επεξεργασίας ήταν 6,50 \$ ₂₀₀₅ /m ³ .
USEPA, 1998b. Pump and Treat of Contaminated Groundwater at the King of Prussia Technical Corporation Superfund Site Winslow Township, New Jersey. US Environmental Protection Agency. Office of Superfund Remediation and Technology Innovation (OSRTI), 85-92	Η ρύπανση προέκυψε από επιφανειακή διάθεση υγρών αποβλήτων με συνδυασμό βαρέων μετάλλων και πτητικών οργανικών ενώσεων. Η μέγιστη συγκέντρωση χρωμίου που ανιχνεύτηκε ήταν 77 μg/l. Η μέθοδος επεξεργασίας περιελάμβανε άντληση, καθίζηση με ηλεκτροχημικές μεθόδους και κοκκώδη ενεργό άνθρακα, και επανεισπίεση. Σε 3 έτη αντλήθηκαν περίπου 0,6 hm ³ υπογείου νερού και το μέσο κόστος επεξεργασίας ήταν 4,75 \$ ₁₉₉₈ /m ³ .
USEPA, 1998c. Pump and Treat of Contaminated Groundwater at the United Chrome Superfund Site Corvallis, Oregon. US Environmental Protection Agency. Office of Superfund Remediation and Technology Innovation (OSRTI), 211-218	Η ρύπανση προέκυψε από επιφανειακή διάθεση υγρών αποβλήτων με εξασθενές χρώμιο από εργασίες επιμεταλλώσεων. Η μέγιστη συγκέντρωση χρωμίου που ανιχνεύτηκε ήταν 3619 μg/l στον αβαθή υδροφορέα και 30 μg/l στο βαθύ υδροφορέα της περιοχής. Η μέθοδος επεξεργασίας περιελάμβανε άντληση, αναγωγή και κροκίδωση, και επανεισπίεση. Μετά τη μερική επαναφορά της ποιότητας, η διάθεση του αντλούμενου νερού γινόταν στην ΕΕΛ της περιοχής. Σε 9 έτη αντλήθηκαν περίπου 0,25 hm ³ υπογείου νερού και το μέσο κόστος επεξεργασίας ήταν 18,75 \$ ₁₉₉₈ /m ³ .

⁴² Επισημαίνεται ότι η διάρκεια άντλησης για την οποία είναι διαθέσιμος ο συνολικός όγκος αντληθέντος υπογείου νερού είναι μικρότερος από τη διάρκεια του προγράμματος, αλλά οι διαθέσιμες μελέτες παρέχουν ενδιάμεσα και όχι τελικά ποσοτικά στοιχεία.

4.1.2.1.Γ. Περίπτωση αναγωγής κόστους με βάση συγκεντρωτικά στοιχεία USEPA

Σε σχετική έκθεσή της, η USEPA (2001a) περιγράφει συγκεντρωτικά τις διάφορες περιπτώσεις αποκαταστάσεων υπογείου νερού και τις επιδόσεις κάθε πεδίου αποκατάστασης, με δείγμα πολύ ευρύτερο από τις μελέτες που παρουσιάστηκαν παραπάνω. Από την ανάλυση των δεδομένων η USEPA διαπίστωσε ότι σε πολλές περιπτώσεις (περίπου 30%) οι προσπάθειες αποκατάστασης της ποιότητας του υπογείου νερού δεν διέθεταν σύστημα για την παρακολούθηση και αξιολόγηση της προόδου, καθιστώντας αμφίβολα τα αποτελέσματα. Στις υπόλοιπες περιπτώσεις, το 2001, μόνο το 18% είχαν διανύσει παραπάνω από το 80% της προόδου μέχρι την ολική αποκατάσταση.

Επιπλέον, η USEPA δεν έχει εκδώσει μετέπειτα μελέτες, οι οποίες να ενημερώνουν για την εξέλιξη των προγραμμάτων αυτών. Παράλληλα, όμως, εξέδωσε μία ακόμα συγκεντρωτική έκθεση (USEPA, 2001b) στην οποία ενημερώνει για στατιστικά στοιχεία και στοιχεία δαπανών από 32 περιοχές όπου εφαρμόστηκε μέθοδος pump-and-treat και 16 περιοχές με περατά ενεργά φράγματα. Βασικά συμπεράσματα της έκθεσης αυτής τα οποία αφορούν την παρούσα ανάλυση είναι τα ακόλουθα:

- i. Οι τύποι των ρύπων που συναντώνται στο υπό αποκατάσταση υπόγειο νερό επηρεάζουν τα κόστη κεφαλαίου ενός συστήματος pump-and-treat. Εν γένει τα κόστη κεφαλαίου και τα ετήσια κόστη λειτουργίας είναι χαμηλότερα όταν υπάρχουν χλωριωμένοι διαλύτες, μόνοι ή σε συνδυασμό με άλλες πτητικές οργανικές ενώσεις (VOCs), σε σχέση με οποιοδήποτε συνδυασμό με μέταλλα. Στην πρώτη περίπτωση επαρκεί επεξεργασία του νερού με ενεργό άνθρακα, ενώ στη δεύτερη απαιτείται τουλάχιστον αναγωγή και καθίζηση, καθώς και χρήση ενεργού άνθρακα επικουρικά. Παρ' όλα αυτά, οι δαπάνες κεφαλαίου και λειτουργίας εξαρτώνται και από άλλους παράγοντες, οι οποίοι καθιστούν τα ποσά συγκρίσιμα.
- ii. Ο τύπος της επεξεργασίας που γίνεται μετά την άντληση επηρεάζει το λειτουργικό κόστος ενός συστήματος pump-and-treat. Το χαμηλότερο κόστος συναντάται στις περιπτώσεις που χρησιμοποιείται απλός αερισμός ή κοκκώδης ενεργός άνθρακας μόνο, χωρίς άλλες περίπλοκες μεθόδους επεξεργασίας, οι οποίες συνήθως απαιτούν επιπρόσθετη εργασία, ενέργεια και χημικές πρώτες ύλες.
- iii. Τα περατά ενεργά φράγματα αποτελούν οικονομικότερη μέθοδο από τις μεθόδους pump-and-treat, όμως δεν είναι πάντα εφαρμόσιμα. Για την εκτίμηση της οικονομικότερης λύσης πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν στοιχεία κύκλου ζωής κάθε μεθόδου, καθώς και παράγοντες όπως υδρογεωλογία, ρύπος/ρύποι, έκταση ρύπανσης και στόχοι της εκάστοτε αποκατάστασης.

Από τα οικονομικά στοιχεία που παρατίθενται διαπιστώνονται τα εξής:

- Το 94% των έργων που αξιολογήθηκαν βρίσκονταν σε εξέλιξη, έτσι τα κόστη δίνονται σε μέσες ετήσιες τρέχουσες αξίες.
- Πέραν από το κόστος κεφαλαίου, για τα περατά ενεργά φράγματα δεν υπάρχουν άλλα στοιχεία.
- Στο δείγμα υπάρχει ένας περιορισμένος αριθμός περιοχών με πολύ υψηλό κόστος αποκατάστασης, τα δεδομένα των οποίων οδηγούν το μέσο κόστος κεφαλαίου πολύ κοντά στο ποσοστημόριο 75% και το μέσο ετήσιο κόστος λειτουργίας πάνω από το ποσοστημόριο 75%.
- Ο μέσος χρόνος λειτουργίας των έργων αποκατάστασης κατά τη φάση αξιολόγησης ήταν 6 έτη.

Τα κόστη που έχουν προκύψει, σε τιμές έτους 1999, δίνονται στον Πίνακα 4.1-2.

Πίνακας 4.1-2. Στατιστικά στοιχεία κόστους κεφαλαίου και λειτουργίας για μεθόδους *pump-and-treat* και περατών ενεργών φραγμάτων. [Πηγή: USEPA, 2001b]

Στατιστικό Μέγεθος	Κόστος Κεφαλαίου (\$1999)	Ετήσιο Κόστος Λειτουργίας (\$1999)	Έτη Λειτουργίας
Q25	1.700.000	180.000	4
Q50 (διάμεσος)	2.000.000	260.000	5
Q75	5.900.000	730.000	8
Μέση Τιμή	4.900.000	770.000	6

Για να αξιολογηθούν τα εν λόγω στοιχεία, δεδομένης της μορφής τους, γίνονται οι ακόλουθες παραδοχές:

- i. Τα περατά ενεργά φράγματα δεν λαμβάνονται υπ' όψιν λόγω έλλειψης επεξηγηματικών στοιχείων, τα οποία θα μπορούσαν να χρησιμεύσουν στις αναγωγές.
- ii. Η ύπαρξη δαπανηρών έργων στο στατιστικό δείγμα λειτουργεί θετικά για την παρούσα αξιολόγηση διότι φέρνει κοντύτερα τις μέσες τιμές σε εκτενή έργα όπως αναμένεται να είναι το υποθετικό σενάριο αποκατάστασης του υπογείου νερού της λεκάνης του Ασωπού. Σε αυτή τη βάση, το κόστος που υποδεικνύεται από το ποσοστημόριο 75% θεωρείται ως πιο αντιπροσωπευτικό για την περίπτωση του Ασωπού.
- iii. Το κόστος κεφαλαίου μπορεί να κατανεμηθεί στη μέση διάρκεια των έργων, ήτοι σε 6 χρόνια.

Με βάση τα προαναφερόμενα, οι ετήσιες εκτιμώμενες δαπάνες σε ΙΟΕΚ ανέρχονται σε 1,9 Μ€₂₀₁₂.

4.1.2.1.Δ. Δράσεις συμπληρωματικές στην αποκατάσταση

Οι προσεγγίσεις που αναφέρθηκαν στις 3 προηγούμενες παραγράφους αφορούν μεθόδους που εφαρμόζονται αφού η πηγή της ρύπανσης έχει εξαλειφθεί. Στην περίπτωση της ρύπανσης του υπογείου νερού στη λεκάνη του Ασωπού, οι εκτιμώμενες πηγές ρύπανσης, δηλ. οι βιομηχανικές μονάδες, συνεχίζουν να λειτουργούν. Έτσι εκτιμάται ότι συμπληρωματικά στα κόστη που εκτιμήθηκαν στις 3 προηγούμενες παραγράφους, θα απαιτηθεί και ένα επιπλέον κόστος αποτροπής της διάθεσης επιπλέον ποσοτήτων υγρών βιομηχανικών αποβλήτων στο υπόγειο νερό της περιοχής. Η δαπάνη αυτή θα πρέπει να θεωρηθεί συμπληρωματική προς τις προαναφερόμενες δαπάνες, καθώς θα υποστηρίξει την αποκατάσταση, χωρίς ωστόσο να μπορεί από μόνη της να φέρει αποτελέσματα⁴³.

Η ελληνική Πολιτεία, μέσω μελέτης που εκπονήθηκε στο Εργαστήριο Περιβαλλοντικής Επιστήμης και Τεχνολογίας της Σχολής Χημικών Μηχανικών του ΕΜΠ, είχε προϋπολογίσει το κόστος επεξεργασίας των αποβλήτων βιομηχανιών και οικισμών μέσα από μια κεντρική Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων και το συνοδό αυτής δίκτυο συλλογής και μεταφοράς των υγρών αποβλήτων. Το κόστος που είχε εκτιμηθεί από τη σχετική μελέτη, η οποία παρελήφθη επισήμως από την ελληνική Πολιτεία το 1998, ήταν 18.000.000 €₁₉₉₇ (28,6 Μ€₂₀₁₂), για επεξεργασία περίπου

⁴³ Η περίπτωση στην οποία μπορεί μόνη της η λύση της συνολικής επεξεργασίας των αποβλήτων να λύσει ουσιαστικά το πρόβλημα ποιότητας των υπογείων υδάτων, θα ήταν η φυσική αποκατάσταση του υπογείου νερού (natural attenuation). Η περίπτωση αυτή δεν εξετάζεται εδώ, διότι η προηγούμενη εμπειρία από την περιοχή Hinkley (Haley & Aldrich, 2010) δείχνει ότι κάτι τέτοιο δεν φαίνεται εφικτό μέσα στα μέτρα του ανθρώπινου χρόνου (απαιτούνται πάνω από 1000 χρόνια).

10.500 m³/d (Ζιώγας κ.ά., 2009)⁴⁴. Η ποσότητα που σήμερα θα έχρηζε επεξεργασίας, με βάση την ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης περιβάλλοντος (εκτίμηση ζήτησης για βιομηχανική χρήση) ανέρχεται κατά μέγιστο στα 8200 m³/d, εκτίμηση η οποία και λαμβάνεται ως εγκυρότερη στο εξής. Για τον υπολογισμό του ΙΟΕΚ έχει ληφθεί χρόνος ζωής της μονάδας 50 έτη και κόστος λειτουργίας 0,19 €/2012/m³ περίπου, το οποίο αντιστοιχεί σε 2% του κόστους κεφαλαίου ετησίως (Κ/ΞΙΑ Διαχείρισης Υδάτων Θεσσαλίας, Ηπείρου και Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, 2012). Το ΙΟΕΚ για τη συλλογική επεξεργασία των υγρών βιομηχανικών αποβλήτων της περιοχής του Ασωπού εκτιμήθηκε σε 2,7 Μ€₂₀₁₂.

4.1.2.1.Ε. Συμπεράσματα

Οι εκτιμήσεις που προηγήθηκαν δίνονται συγκεντρωτικά στον Πίνακα 4.1-3 που ακολουθεί. Η εξέτασή τους οδηγεί σε μια σειρά από συμπεράσματα για το κόστος αποκατάστασης της ποιότητας του υπογείου νερού στη λεκάνη απορροής του Ασωπού, τα οποία διακρίνονται σε ποιοτικά και ποσοτικά.

Σχετικά με τα ποιοτικά συμπεράσματα, η κύρια διαπίστωση είναι ότι η έκταση της περιοχής όπου υπάρχουν ενδείξεις ρύπανσης από εξασθενές χρώμιο και άλλα βαρέα μέταλλα, όπως περιγράφεται από τους ερευνητές (κυρίως Vassiliatos et al., 2008 και Γιαννουλόπουλος, 2008), είναι σημαντική και υπερβαίνει τόσο την έκταση των θιγόμενων οικισμών όσο και την έκταση της άτυπης βιομηχανικής ζώνης γύρω από τον Ασωπό ποταμό. Επιπλέον, η κατανομή των συγκεντρώσεων είναι τέτοια που ακόμα και αν ένα υποθετικό πρόγραμμα αποκατάστασης επικεντρωθεί στις περιοχές με τις υψηλότερες συγκεντρώσεις εξασθενούς χρωμίου στο υπόγειο νερό (Σχήμα 4.1-1), εκτιμάται ότι το εμβαδό της περιοχής αποκατάστασης και τα απαιτούμενα τοπικά έργα pump-and-treat θα βρίσκονται μία τάξη μεγέθους υψηλότερα από τις γνωστότερες περιπτώσεις ρύπανσης από χρώμιο διεθνώς. Αυτό σημαίνει ότι οποιαδήποτε ex ante εκτίμηση κόστους, για να είναι αξιόπιστη, θα πρέπει να διαθέτει πολύ λεπτομερή στοιχεία για τη συμπεριφορά του υδροφορέα και για την εξάπλωση της ρύπανσης, χαρακτηριστικά τα οποία έως σήμερα (2014) δεν έχουν τύχει συστηματικής μελέτης.

Επίσης, με βάση την εμπειρία από σειρά προσπαθειών για αποκατάσταση υπόγειων υδροφορέων ρυπασμένων από βαρέα μέταλλα και άλλους λιγότερο έμμοτους ρύπους (USEPA 1998a, 1998b, 1998c, 2001a, 2005), διαπιστώνεται ότι η επιτυχία της αποκατάστασης δεν είναι εξασφαλισμένη, ακόμα και αν εφαρμοστούν δοκιμασμένες μέθοδοι επεξεργασίας του αντλούμενου υπογείου νερού για αρκετά έτη (στις περιπτώσεις που εξετάστηκαν τα πραγματικά ή σχεδιαζόμενα έτη άντλησης κυμαίνονταν από 5 έως 13). Ειδικά για το χρώμιο, η αναλυτική προσέγγιση που έγινε για τη ρύπανση στο Hinkley (Haley & Aldrich, 2010) οδηγεί στην εκτίμηση ότι συμπληρωματικά σε όποιο πρόγραμμα θα μπορούσε να εφαρμοστεί θα απαιτηθεί και στάδιο φυσικής αποκατάστασης του υδροφορέα με παράλληλη παρακολούθηση (monitored natural attenuation).

Παράλληλα, είναι εύλογο ότι ένα πρόγραμμα αποκατάστασης οποιασδήποτε κλίμακας για να έχει επιτυχία θα πρέπει να συνοδεύεται από ένα επικουρικό πρόγραμμα μέτρων παύσης της διάθεσης υγρών και στερεών βιομηχανικών αποβλήτων στο έδαφος της λεκάνης απορροής, το οποίο πρόγραμμα θα μπορούσε να περιλαμβάνει διοικητικά και τεχνικά μέτρα που σχετίζονται με τη συλλογή και επεξεργασία των υγρών αποβλήτων.

⁴⁴ Εποσημαίνεται ότι στην παρούσα ανάλυση δεν έχουν ληφθεί υπ' όψιν τα δευτερεύοντα κόστη μελετών και ερευνών τα οποία απαιτήθηκαν προκειμένου να εκτιμηθούν οι προτεινόμενες κάθε φορά δαπάνες.

Σχετικά με τα ποσοτικά συμπεράσματα, η ύπαρξη αβεβαιοτήτων στο ιδιαίτερο πρόβλημα του υπογείου νερού του Ασωπού σε κομβικά θέματα όπως η αναγκαία ποσότητα που θα πρέπει να αντλείται και να υπόκειται σε επεξεργασία ετησίως προκειμένου να εξασφαλιστεί καθαρισμός του υδροφορέα, καθιστά εφικτή την αναζήτηση μόνο ελάχιστων τιμών (κάτω ορίων) πιθανού κόστους αποκατάστασης, με το άνω όριο να είναι ανοιχτό σε μελλοντική εξειδικευμένη έρευνα.

Από τη μια πλευρά, η περίπτωση του Hinkley (Haley & Aldrich, 2010) αποτελεί την κοντινότερη σε χαρακτηριστικά προβλήματος με την περίπτωση του Ασωπού που έχει παρατηρηθεί διεθνώς, γεγονός που τη φέρνει σε θέση υποδείγματος για το πώς μπορεί να εξελιχθεί ένα πιθανό πρόγραμμα αποκατάστασης, έστω και σε αρκετά μεγαλύτερη κλίμακα. Από την άλλη πλευρά, το πιθανό ετήσιο κόστος αποκατάστασης με βάση τα στατιστικά στοιχεία από τις ΗΠΑ (USEPA, 2001a), ακόμα και αν ληφθεί υπ' όψιν το ποσοστημόριο 75% (δηλαδή δαπάνες που είναι ακριβότερες από το 75% των περιπτώσεων στις ΗΠΑ συνολικά) είναι αρκετά χαμηλότερο (κατά 52%) από το συνολικό κόστος στην περίπτωση της ρύπανσης υπογείου νερού στο Hinkley. Εξετάζοντας ειδικότερες περιπτώσεις απορρύπανσης από εξασθενές και ολικό χρώμιο, διαπιστώνεται ότι το μοναδιαίο κόστος σε σημειακές απορρυπάνσεις (π.χ. United Chrome Superfund Site Corvallis, Oregon - USEPA, 1998c) μπορεί να υπερβεί έως και 10 φορές το μοναδιαίο κόστος απορρύπανσης στο Hinkley, γεγονός που οδηγεί στη διαπίστωση ότι σε εκτεταμένα προγράμματα όπως αυτό του Hinkley ενδέχεται οι οικονομίες κλίμακας να είναι τόσο μεγάλες ώστε να είναι τεχνικοοικονομικά εφικτή η υλοποίηση της απορρύπανσης, χωρίς τις εξαιρετικές δαπάνες που προκύπτουν από τα τοπικά προγράμματα. Κατά συνέπεια, η εκτίμηση των τοπικών απορρυπάνσεων αν και δεν είναι απίθανη, δεν είναι αναμενόμενη. Με βάση το συλλογισμό αυτόν, και με το δεδομένο ότι η δαπάνη απορρύπανσης λειτουργεί συμπληρωματικά με τη δαπάνη αντιμετώπισης των πηγών ρύπανσης, μια συντηρητική εκτίμηση για το κόστος απορρύπανσης θα ήταν το άθροισμα των δαπανών απορρύπανσης στο Hinkley με τις δαπάνες συλλογικής διαχείρισης των βιομηχανικών υγρών αποβλήτων, δηλαδή περίπου 6,7 Μ€ ετησίως.

Πίνακας 4.1-3. Κοστολογικά στοιχεία για την αποκατάσταση και προστασία του υπογείου νερού της λεκάνης απορροής του Ασωπού ποταμού

Έργο	Εκτιμώμενη δαπάνη σε ΙΟΕΚ (τιμές 2012)
Εκτίμηση δαπάνης Κεφαλαίου και λειτουργίας για την αποκατάσταση, βάσει στατιστικού δείγματος ρυπασμένων υδροφορέων της USEPA	1,9 Μ€
Συνολική εκτίμηση δαπάνης αποκατάστασης βάσει εμπειρίας στο Hinkley (Lahontan, Καλιφόρνια, ΗΠΑ) - Κάτω Όριο	4,0 Μ€
Συνολική εκτίμηση δαπάνης αποκατάστασης βάσει 4 ρυπασμένων υδροφορέων της USEPA	23,0 Μ€
Δαπάνη Κεφαλαίου και Λειτουργίας Εγκατάστασης Επεξεργασίας Βιομηχανικών Λυμάτων και δικτύου μεταφοράς	2,7 Μ€

4.1.2.2. Κόστη αποτροπής και υποκατάστασης

Σε κάθε περιοχή όπου γίνεται γνωστό οποιοδήποτε πρόβλημα ποιότητας του νερού χρήσης, διαπιστώνεται ότι υπάρχουν άμεσες αντιδράσεις είτε αποτροπής (αντιμετώπισης) του προβλήματος είτε υποκατάστασης (αντικατάστασης) του αγαθού. Στην πρώτη περίπτωση, τα ίδια τα άτομα λαμβάνουν μέτρα προστασίας, συνήθως επεξεργασίας του νερού, προκειμένου να αποφύγουν την έκθεση σε παθογόνες ή τοξικές για τον ανθρώπινο οργανισμό ουσίες. Στη δεύτερη περίπτωση, είτε τα άτομα είτε η Πολιτεία οδηγούνται σε λύσεις αποφυγής της χρήσης του επιβαρυσμένου αγαθού και χρήσης άλλου αγαθού με τα ίδια οφέλη με αυτά του αρχικού.

Στις παραγράφους που ακολουθούν περιγράφονται οι δύο διακριτές προσεγγίσεις για την περίπτωση της περιοχής του μέσου και κάτω ρου του Ασωπού ποταμού.

4.1.2.2.A. Πραγματικές ιδιωτικές δαπάνες υποκατάστασης

Στις επηρεαζόμενες περιοχές της λεκάνης του Ασωπού, όπως αποτυπώνονται στην παρούσα έρευνα, οι κάτοικοι αντικατέστησαν το πόσιμο νερό και το νερό χρήσης στην κουζίνα με εμφιαλωμένο νερό, σχεδόν αμέσως μετά την πρώτη ανακοίνωση για την παρουσία εξασθενούς χρωμίου Cr(VI) σε υψηλές συγκεντρώσεις στο υπόγειο νερό. Η δαπάνη αυτή αποτελεί την κύρια δαπάνη αποτροπής που ανέλαβαν ιδιωτικά οι κάτοικοι της περιοχής και λαμβάνεται ως **Σενάριο R1**.

Σύμφωνα με έρευνα της εταιρείας Public Issue (2010) που αφορά στην περιοχή και έλαβε χώρα το 2009, το 77% των κατοίκων των Οиноφύτων και το 58% των κατοίκων του Ωρωπού χρησιμοποιούσαν εμφιαλωμένο νερό σε καθημερινή βάση (με έμμεση εκτίμηση του συνολικού ποσοστού σε 68%⁴⁵), ενώ μόνο το 3% και το 2% αντίστοιχα χρησιμοποιούσαν φίλτρα για το νερό δικτύου. Σε διαδοχικές έρευνες που πραγματοποιήθηκαν το 2009 και το 2011 στην περιοχή στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας (παράγραφοι 4.2 και 4.5 αντίστοιχως), διερευνήθηκαν μεταξύ άλλων και οι πηγές προέλευσης νερού για πόσιμο νερό/μαγειρέμα, παρασκευή φαγητού και για άλλες οικιακές χρήσεις. Όπως αναλυτικά παρουσιάζεται στις αντίστοιχες παραγράφους, σε έρευνα του 2009 - δηλ. περίπου την ίδια περίοδο με την έρευνα της Public Issue (2010) - το ποσοστό των κατοίκων που χρησιμοποιούσαν το εμφιαλωμένο νερό για πόσιμο και χρήση στην κουζίνα για την ευρύτερη περιοχή Οινόφυτων-Αγ.Θωμά ήταν 95% και για την περιοχή Ωρωπού - Χαλκουτσίου ήταν 58% (στο σύνολο της περιοχής 76%). Αργότερα, στην έρευνα του 2011, το ποσοστό αυτό ήταν 94% για την περιοχή Οινόφυτων και 69% για την περιοχή Ωρωπού (στο σύνολο 82%), παρ' όλο που εν τω μεταξύ είχαν ανακοινωθεί μέτρα αντιμετώπισης του προβλήματος. Όσον αφορά στη χρήση φίλτρων ή άλλων προστατευτικών μέτρων, οι προαναφερόμενες έρευνες έδειξαν ότι το 2009 το 29% των νοικοκυριών Οινόφυτων-Αγ.Θωμά και το 25% των νοικοκυριών Ωρωπού - Χαλκουτσίου (συνολικά 27%) έκανε χρήση κάποιου είδους φίλτρων για την επεξεργασία του νερού, ενώ τα αντίστοιχα ποσοστά το 2011 ήταν 9% και 37% (σύνολο 22%). Μάλιστα, διαπιστώνεται ότι όσοι χρησιμοποιούν εμφιαλωμένο νερό χρησιμοποιούν συμπληρωματικά και φίλτρα σε ποσοστό 32%.

Για λόγους συγκρισιμότητας με τα άλλα κόστη, στο **Σενάριο R1** έγινε η παραδοχή ότι τα κόστη αυτά αποτελούν κόστη υποκατάστασης για το σύνολο του πληθυσμού (δηλ. όλοι υποκατέστησαν το υπόγειο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης με εμφιαλωμένο). Ταυτόχρονα καταστρώθηκε συμπληρωματικό **Σενάριο R1***, σύμφωνα με το οποίο ένα ποσοστό του πληθυσμού καταναλώνει εμφιαλωμένο νερό, του οποίου η δαπάνη ανάγεται στο συνολικό πληθυσμό (παρόλο που αφορά μέρος αυτού) με χρήση των ανωτέρω ποσοστών της έρευνας Public Issue (2010), τα οποία είναι

⁴⁵ Η έμμεση εκτίμηση έγινε με βάση την αναλογία 1:1 στα νοικοκυριά της περιοχής έρευνας (απογραφή ΕΛΣΤΑΤ του 2001).

χαμηλότερα σε σχέση με αυτά των πραγματοποιημένων ερευνών και ως εκ τούτου οδηγούν σε συντηρητικότερη εκτίμηση.

Οι καθημερινές ανάγκες σε πόσιμο νερό είναι περίπου 2-4 l (UN, 2011), ενώ σήμερα η μέση κατά κεφαλή κατανάλωση εμφιαλωμένου νερού στην Ελλάδα είναι περίπου 100 l το χρόνο (MedSOS, 2011), αν και το 2004 αναφέρεται ότι ήταν 50 l (Worldwater, 2011). Σε αυτή την περίπτωση η κατά κεφαλή μέση ημερήσια κατανάλωση θεωρήθηκε 3 l (με τιμή αγοράς 3 €₂₀₁₀ ανά πακέτο 9 l, ήτοι 349,59 €₂₀₁₂/m³), συμπεριλαμβανομένης της κατανάλωσης για μαγείρεμα. Κατά συνέπεια, η σχετική ετήσια δαπάνη ανά νοικοκυριό ανέρχεται σε περίπου 1150 €₂₀₁₂ για τα Οινόφυτα και για τον Ωρωπό (με βάση το μέσο αριθμό μελών σε κάθε νοικοκυριό κατά περιοχή, με στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ από την απογραφή του 2001, ελλείπει αντίστοιχων στοιχείων της απογραφής του 2011). Οι συνολικές ετησιοποιημένες δαπάνες για την περιοχή, με βάση τα ποσοστά χρήσης εμφιαλωμένου νερού από τα νοικοκυριά, και αναγωγή στο σύνολο των νοικοκυριών, ανέρχονται έτσι σε 3,71 Μ€₂₀₁₂ (**Σενάριο R1***), ενώ οι συνολικές ετησιοποιημένες δαπάνες θεωρώντας ποσοστό χρήσης εμφιαλωμένου νερού το 100% των νοικοκυριών, ανέρχονται σε 5,90 Μ€₂₀₁₂ (**Σενάριο R1**).

4.1.2.2.B. Πραγματικές δημόσιες δαπάνες υποκατάστασης

Σε επόμενο χρονικό διάστημα από τις έρευνες του 2009, η Πολιτεία παρείχε μια κεντρική λύση υποκατάστασης του πόρου, η οποία αφορούσε τόσο στους κατοίκους της περιοχής Οινόφυτων και Ωρωπού, όσο και στις τοπικές βιομηχανίες. Πιο συγκεκριμένα, κατασκευάστηκαν σε σύντομο χρόνο δύο έργα:

- i. Αγωγός σύνδεσης του δικτύου ύδρευσης Οινόφυτων με το σύστημα μεταφοράς νερού Υλίκης - Μόρνου, το οποίο ανήκει στην Εταιρεία Ύδρευσης και Αποχέτευσης πρωτεύουσας (ΕΥΔΑΠ) Α.Ε. και προμηθεύει νερό τα διυλιστήρια της Αθήνας και Ταχυδιυλιστήριο πριν τη σύνδεση του νέου αγωγού με το δίκτυο Οινόφυτων με δυναμικότητα παραγωγής πόσιμου νερού 7200 m³/d. Η επεξεργασία περιλαμβάνει τα διακριτά στάδια: κροκίδωση, φιλτρανση και αντίστροφη πλύση των φίλτρων.
- ii. Κατασκευή αγωγού σύνδεσης του δικτύου ύδρευσης του Ωρωπού με το πεδίο άντλησης και αναρρύθμισης των πηγών Μαυροσουβάλας της ΕΥΔΑΠ, στις βόρειες παρυφές του όρους Πάρνηθα.

Η ταχυδιύλιση θεωρήθηκε επαρκής για την επεξεργασία, καθότι η ποιότητα του νερού του συστήματος μεταφοράς Μόρνου-Υλίκης είναι μέση έως εξαιρετική για ανθρώπινη κατανάλωση (Laoudi et al., 2011). Η προαναφερόμενη λύση θεωρήθηκε συνολική και αυτοτελής και καταγράφηκε ως **Σενάριο R2**. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι το **Σενάριο R2** βρίσκεται στη διεπιφάνεια μεταξύ αποτρεπτικής δαπάνης και κόστους υποκατάστασης, καθώς ο ρυπασμένος πόρος (υπόγειο νερό) υποκαθίσταται συνολικά με νέο πόρο (επιφανειακό νερό). Η βιβλιογραφία σε αυτές τις περιπτώσεις (π.χ. Dickie, 2003) δεν είναι σαφής εάν τα κόστη αυτά λαμβάνονται ως αποτρεπτικά ή όχι.

Τα πραγματικά κόστη για τη δημιουργία νέας υποδομής στην περιοχή ήταν περίπου 0,94 Μ€₂₀₁₂, ως κόστη κεφαλαίου, και 0,03 €₂₀₁₂/m³, ως λειτουργικό κόστος για τον αγωγό και το ταχυδιυλιστήριο Οινόφυτων (Laoudi et al., 2011). Παράλληλα, το κόστος σύνδεσης και μεταφοράς νερού προς τον Ωρωπό από το πεδίο άντλησης Μαυροσουβάλας ήταν 10,88 Μ€₂₀₁₂, ως κόστος κεφαλαίου, και 0,03 €₂₀₁₂/m³, ως διαφορικό κόστος άντλησης σε σχέση με τις υφιστάμενες γεωτρήσεις του δικτύου Ωρωπού. Σύμφωνα με τις διαθέσιμες πληροφορίες και εκτιμήσεις (ibid.), τμήμα μόνο του νερού που παράγεται στο ταχυδιυλιστήριο καταναλώνεται στην ύδρευση Οινόφυτων (21,5%, με βάση τις τελευταίες διαθέσιμες εκτιμήσεις για τον τοπικό πληθυσμό). Το

υπόλοιπο αξιοποιείται στις βιομηχανίες της περιοχής. Έτσι, με βάση χρόνο ζωής των επενδύσεων ίσο με 50 έτη, το ΙΟΕΚ ανά νοικοκυριό ανέρχεται στα μεν Οινόφυτα σε 14 €₂₀₁₂, στο δε Ωρωπό σε 203 €₂₀₁₂⁴⁶. Η εκτιμώμενη ετησιοποιημένη δαπάνη για την περιοχή ανέρχεται μεσοσταθμικά σε 127 €₂₀₁₂/νοικοκυριό, και συνολικά σε 0,65 Μ€₂₀₁₂.

4.1.2.2.Γ. Υποθετικά κόστη αποτροπής

Παράλληλα με τα **Σενάρια R1 και R2**, που στηρίχθηκαν σε πραγματικές δαπάνες, εξετάστηκαν υποθετικές εναλλακτικές λύσεις αποτροπής της ρύπανσης του υπογείου νερού με στόχο την παροχή νερού ύδρευσης κατάλληλου για πόση στους οικισμούς Οινόφυτων και Ωρωπού. Η σκοπιμότητα της προσέγγισης αυτής είναι διττή: από τη μια πλευρά επιδιώκει τη διερεύνηση λύσεων διαφορετικών από αυτές που εφαρμόστηκαν ώστε να συμβάλλει στην ανάδειξη της ποικιλίας διαθέσιμων τρόπων αντιμετώπισης παρόμοιων προβλημάτων. Από την άλλη πλευρά, επιδιώκει την εκτίμηση οικονομικών μεγεθών, τα οποία θα τεκμηριώσουν και θα αναδείξουν βέλτιστες τεχνικοοικονομικά λύσεις, παρέχοντας μέτρο σύγκρισης για την αποτελεσματικότητα κόστους των πραγματικών δαπανών που υλοποιήθηκαν για την αντιμετώπιση του προβλήματος.

Στο πλαίσιο αυτό, διενεργήθηκε έρευνα αγοράς για αποτελεσματικές τεχνολογίες επεξεργασίας νερού, η οποία ενέπλεξε 7 ελληνικές εταιρείες, 1 ιταλική, 1 γερμανική και 1 από τις ΗΠΑ, καθώς και σημαντικό αριθμό ελευθέρων επαγγελματιών του κλάδου, οι οποίοι είχαν εμπειρία στην επεξεργασία των νερών της περιοχή Ασωπού. Με αφετηρία τις διαθέσιμες χημικές αναλύσεις από υπόγεια νερά του Ασωπού, αναζητήθηκαν κατάλληλες μέθοδοι επεξεργασίας, και τελικά προέκυψε ότι η καταλληλότερη μέθοδος για βέβαιο αποτέλεσμα ακόμα και με την παρουσία αλάτων βαρέων μετάλλων είναι η χρήση αντιστροφής ώσμωσης (RO)⁴⁷. Η τεχνολογία αυτή χρησιμοποιείται κατά κόρον στην περιοχή, για την επεξεργασία του νερού χρήσης, κυρίως σε βιομηχανίες. Η προτεινόμενη διαδικασία περιλαμβάνει τα ακόλουθα τμήματα:

- i. Προ-επεξεργασία, προκειμένου να προκειμένου να προστατευτούν οι μεμβράνες του συστήματος από κολλοειδή και από τη συσσωμάτωση σωματιδίων που μπορεί να συμβεί επάνω τους και να τις εμφράξει
- ii. Κυρίως σύστημα RO
- iii. Μετα-επεξεργασία, η οποία σχετίζεται με ρύθμιση του pH και απολύμανση για τον έλεγχο των βακτηριδίων στο σύστημα διανομής

Με εφαρμογή RO, καταστρώθηκαν 3 εναλλακτικά **σενάρια S1, S2 και S3**. Το πρώτο (**Σενάριο S1**) περιλαμβάνει την αποτροπή της ρύπανσης με χρήση ατομικών μονάδων RO στα σημεία χρήσης (μία ανά νοικοκυριό), εγκατεστημένες στις κατοικίες της περιοχής. Οι μονάδες αυτές περιλαμβάνουν κυρίως το νερό για πόση και μαγείρεμα, χωρίς όμως να αποκλείεται και οποιαδήποτε άλλη χρήση χαμηλής κατανάλωσης, όπως προσωπική υγιεινή και λάτρα. Η δυναμικότητα αυτών των μονάδων δεν ξεπερνάει τα 0,3 m³/d. Το δεύτερο (**Σενάριο S2**), περιλαμβάνει ημι-αποκεντρωμένες μονάδες RO για ομάδες κατοικιών (π.χ. οικοδομικά τετράγωνα), με δυναμικότητα 10 m³/d. Η συγκεκριμένη λύση έρχεται να καλύψει όλες τις δραστηριότητες κάθε νοικοκυριού (πόση, μαγείρεμα, προσωπική υγιεινή, λάτρα κλπ.). Η τρίτη εναλλακτική λύση (**Σενάριο S3**) αποτελεί γενίκευση της δεύτερης λύσης με 2 κεντρικές μονάδες

⁴⁶ Επισημαίνεται ότι με βάση τις εκτιμήσεις πληθυσμού ΕΛΣΤΑΤ 2001 οι οποίες είχαν ακολουθηθεί από τους Laoudi et al. (2011) η τιμή θα ήταν 233 €₂₀₁₂.

⁴⁷ Το φαινόμενο της αντιστροφής ώσμωσης βασίζεται στην ιδιότητα των χρησιμοποιούμενων ημιδιαπερατών μεμβρανών, οι οποίες παρεμβάλλονται μεταξύ ενός διαλύτη (εν προκειμένω: του νερού) και ενός διαλύματος, να επιτρέπουν στα μόρια του νερού να διαπερνούν τους μικροσκοπικούς πόρους των μεμβρανών. Ως αποτέλεσμα ένα αραιότερο διάλυμα με μεγαλύτερη πίεση δημιουργείται.

(μία για κάθε περιοχή, Οινόφυτα και Ωρωπό), προσαρμοσμένες στις ανάγκες κάθε οικισμού χωριστά, με δυναμικότητα 1548 m³/d για τα Οινόφυτα και 2305 m³/d για τον Ωρωπό, αντίστοιχα.

Με βάση την ανάλυση των στοιχείων από την πραγματική αγορά είναι δυνατόν να αποτυπωθεί η σχέση μεταξύ δυναμικότητας μιας μονάδας RO και του κόστους της, όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 4.1-1. Οι προτεινόμενες μονάδες RO στα σενάρια S1 και S2 έχουν δυναμικότητες κάτω από 0,3 m³/d και 10 m³/d, με διάρκειες ζωής 10 χρόνια (Hoa & Lesjean, 2008) και 30 χρόνια (El-Dessouky & Ettouney, 2002) αντίστοιχα, ενώ οι 2 μονάδες του σεναρίου S3 έχουν δυναμικότητες 1548 m³/d για τα Οινόφυτα και 2305 m³/d για τον Ωρωπό, με διάρκεια ζωής 30 χρόνια (El-Dessouky & Ettouney, 2002). Τα εκτιμώμενα ετησιοποιημένα κόστη ανά νοικοκυριό για τα τρία σενάρια είναι 256 €₂₀₁₂, 177 €₂₀₁₂ και 174 €₂₀₁₂ αντίστοιχα, ενώ συνολικά για την περιοχή είναι 1,31 Μ€₂₀₁₂, 0,91 Μ€₂₀₁₂ και 0,89 Μ€₂₀₁₂.

Πίνακας 4.1-4. Κόστη επενδύσεων και λειτουργίας για μονάδες RO με διάφορες δυναμικότητες βάσει στοιχείων πραγματικής αγοράς

Δυναμικότητα (m ³ /d)	Επενδύσεις* (€ ₂₀₁₂)	Λειτουργικά κόστη* (€ ₂₀₁₂)	Ισοδύναμος πληθυσμός**
<0,3	1.479	0,18 /day	<2
5	14.788	0,29- 0,44 /m ³	25
10	19.224	0,29- 0,44 /m ³	50
20	28.392	0,29- 0,44 /m ³	100
50	51.757	0,29- 0,44 /m ³	250
500	1.109.076	0,29- 0,44 /m ³	2.500
1.200	1.848.460	0,29- 0,44 /m ³	6.000
8.000	11.194.273	0,29- 0,44 /m ³	40.000

* Τα κόστη περιλαμβάνουν 23% ΦΠΑ ** Οι μέσες ημερήσιες ανάγκες κατά κεφαλή έχουν ληφθεί ως 0.2 m³

4.1.2.2.Δ. Συμπεράσματα

Στις παραγράφους που προηγήθηκαν εξετάστηκαν πραγματικές δαπάνες υποκατάστασης και υποθετικά κόστη αποτροπής για την αντιμετώπιση της ρύπανσης του υπογείου νερού της περιοχής του Ασωπού. Τα κόστη αυτά έχουν ήδη αναληφθεί ή είναι δυνατόν να αναληφθούν από το Κράτος και τους κατοίκους της περιοχής Οινόφυτων και της περιοχής Ωρωπού. Η διάκριση στις δύο αυτές περιοχές δεν είναι τυχαία αλλά προκύπτει από τη χωροταξική οργάνωση της περιοχής, όπου οι κωμοπόλεις Οινόφυτων και Ωρωπού λειτουργούν ως πόλοι έλξης διαφορετικών οικονομικών δραστηριοτήτων (γεωργία και βιομηχανία στα Οινόφυτα, γεωργία και τουρισμός στον Ωρωπό). Επίσης προκύπτει από γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά (π.χ. οροπέδιο Ωρωπού, εγγύτητα στη θάλασσα, εγγύτητα στην εθνική οδό Αθηνών-Θεσσαλονίκης), τα οποία οδήγησαν σε εκ των πραγμάτων διαφορετικές προσεγγίσεις υποκατάστασης του αγαθού από πλευράς της Πολιτείας. Τα αποτελέσματα της οικονομικής ανάλυσης των λύσεων που δόθηκαν ή θα μπορούσαν να δοθούν παρουσιάζονται συγκριτικά στον Πίνακα 4.1-5 και εποπτικά στο Σχήμα 4.1-2.

Συμπερασματικά διαπιστώνεται ότι η περιβαλλοντική ζημία στο υπόγειο νερό της περιοχής του Ασωπού το έχει καταστήσει ακατάλληλο για βασικές χρήσεις, όπως στη συγκεκριμένη περίπτωση για πόση και για παρασκευή φαγητού. Έτσι αναζητήθηκαν εναλλακτικές λύσεις για κάλυψη των βασικών αναγκών των κατοίκων σε 2 επίπεδα:

- i. Στο ιδιωτικό επίπεδο, τα νοικοκυριά αποδέχτηκαν την ανάληψη κόστους το οποίο φτάνει τα 1150 €₂₀₁₂ ανά έτος, ποσό που με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία για την περιοχή μπορεί να ξεπερνάει το 4% του μέσου εισοδήματος στην περιοχή συνολικά (για το μέσο εισόδημα, περίπου 28400 €₂₀₁₂, βλ. έρευνα CVM, στην § 4.2). Σε ετήσια συνολική βάση οι δαπάνες αυτές ανέρχονται σε 5,9 Μ€₂₀₁₂.
- ii. Με δεδομένο ότι το 'Κατώφλι κινδύνου φτώχειας για νοικοκυριά με δύο ενήλικες και δύο εξαρτώμενα παιδιά ηλικίας κάτω των 14 ετών', όπως δίνεται από την ΕΛΣΤΑΤ (2012), είναι 14.517 €₂₀₁₂, το κόστος αποτροπής της ρύπανσης είναι δυνατόν να φτάνει έως και το 8% αυτού του εισοδήματος. Οι ασηφκτικές οικονομικές συνθήκες για τα νοικοκυριά αυτά δημιουργούν (εκτός της οικονομικής φτώχειας) και συνθήκες «φτώχειας (πενίας) νερού», καθώς δυσχεραίνεται σημαντικά η κάλυψη των στοιχειωδών αναγκών σε νερό.
- iii. Στο δημόσιο επίπεδο, η Πολιτεία αποδέχθηκε την ανάγκη για παύση της χρήσης του πόρου, τουλάχιστον για οικιακή χρήση, και προέβει σε σημαντικές δαπάνες, στις περιοχές Οινόφυτων και Ωρωπού, οι οποίες αν ετησιοποιηθούν ανέρχονται σε 0,65 Μ€₂₀₁₂. Οι δαπάνες αυτές είναι μια τάξη μεγέθους μικρότερες από τις ιδιωτικές και συνεπώς συμβάλλουν σε μια καλύτερη κατανομή των πόρων από αυτή των ιδιωτών, οδηγώντας έτσι σε ένα κατά Pareto καλύτερο σημείο. Επισημαίνεται εδώ ότι η δημόσια δαπάνη είναι προτιμότερη από την ιδιωτική (α) διότι αντιμετωπίζει εξ ίσου αποτελεσματικά το ζήτημα με σημαντικά μικρότερο κόστος και (β) διότι επιτυγχάνει την κάλυψη και άλλων χρήσεων (π.χ. προσωπική υγιεινή και άρδευση κήπων) οι οποίες δεν ήταν δυνατόν να καλυφθούν από τις ιδιωτικές δαπάνες.

Από τεχνικοοικονομική σκοπιά, διαπιστώθηκε ότι υπάρχουν και αξιόλογες εναλλακτικές δυνατότητες υποκατάστασης του υπογείου νερού για τις εν λόγω χρήσεις για πόση και παρασκευή φαγητού, με ετησιοποιημένα κόστη από 0,9 Μ€₂₀₁₂ έως 1,3 Μ€₂₀₁₂. Στο δημόσιο επίπεδο η δυνατότητα μείωσης της πραγματοποιημένης δαπάνης είναι μικρή, καθώς με συνδυασμό της λύσης που δόθηκε για τα Οινόφυτα (R2: λήψη νερού από την ΕΥΔΑΠ και ταχυδιωλιστήριο) και μιας νέας λύσης με επεξεργασία του ρυπασμένου υπογείου νερού στον Ωρωπό (S3: κεντρική μονάδα επεξεργασίας τύπου RO) θα μπορούσε να μειωθεί το κόστος στα 0,56 Μ€₂₀₁₂ ετησίως (μείωση κατά 14%). Στο ιδιωτικό επίπεδο, η εγκατάσταση μονάδων RO ανά νοικοκυριό θα μπορούσε να επιφέρει ετήσιες μειώσεις κόστους της τάξης του 80% (ετήσιο κόστος 1,3 Μ€₂₀₁₂ έναντι 5,9 Μ€₂₀₁₂).

Το γεγονός της σημαντικά υψηλότερης δαπάνης από την πλευρά των νοικοκυριών σε σχέση με τη θεωρητικώς απαιτούμενη καταδεικνύει ενδεχομένως την έλλειψη επαρκούς ενημέρωσης των πολιτών για τους αποτελεσματικούς τρόπους αποτροπής των επιπτώσεων της ρύπανσης, τουλάχιστο σε επίπεδο υδρευτικής χρήσης, όπως για παράδειγμα η εγκατάσταση μονάδων RO σε επίπεδο οικίας. Αναδεικνύει, ωστόσο, δύο ακόμη πιο σημαντικές πτυχές του προβλήματος:

(α) Από τη χρονική στιγμή που καθίσταται γνωστό στο ευρύ κοινό ένα σοβαρό περιστατικό περιβαλλοντικής ρύπανσης με επιπτώσεις στη δημόσια υγεία μέχρι τη στιγμή που θα ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα διασφάλισης της δημόσιας υγείας από την Πολιτεία, η κοινωνία, σε επίπεδο νοικοκυριού, υφίσταται ένα σημαντικό εξωτερικό κόστος είτε με τη μορφή αποτρεπτικών δαπανών είτε με τη μορφή προβλημάτων υγείας.

(β) Σε περιπτώσεις σοβαρής ρύπανσης, όπως αυτής του υπογείου νερού στην περιοχή του Ασωπού, παρ' όλο που η τεχνική και η επιστήμη μπορούν να συγκρίνουν και να προτείνουν τις οικονομικότερες και αποδοτικότερες τεχνικά λύσεις, τα νοικοκυριά οδηγούνται στη λήψη μέτρων που δεν είναι βέλτιστα, υπό την έννοια της οικονομικής θεωρίας (για παράδειγμα η συστηματική χρήση εμφιαλωμένου νερού από τα νοικοκυριά της περιοχής μελέτης, ακόμη και μετά την

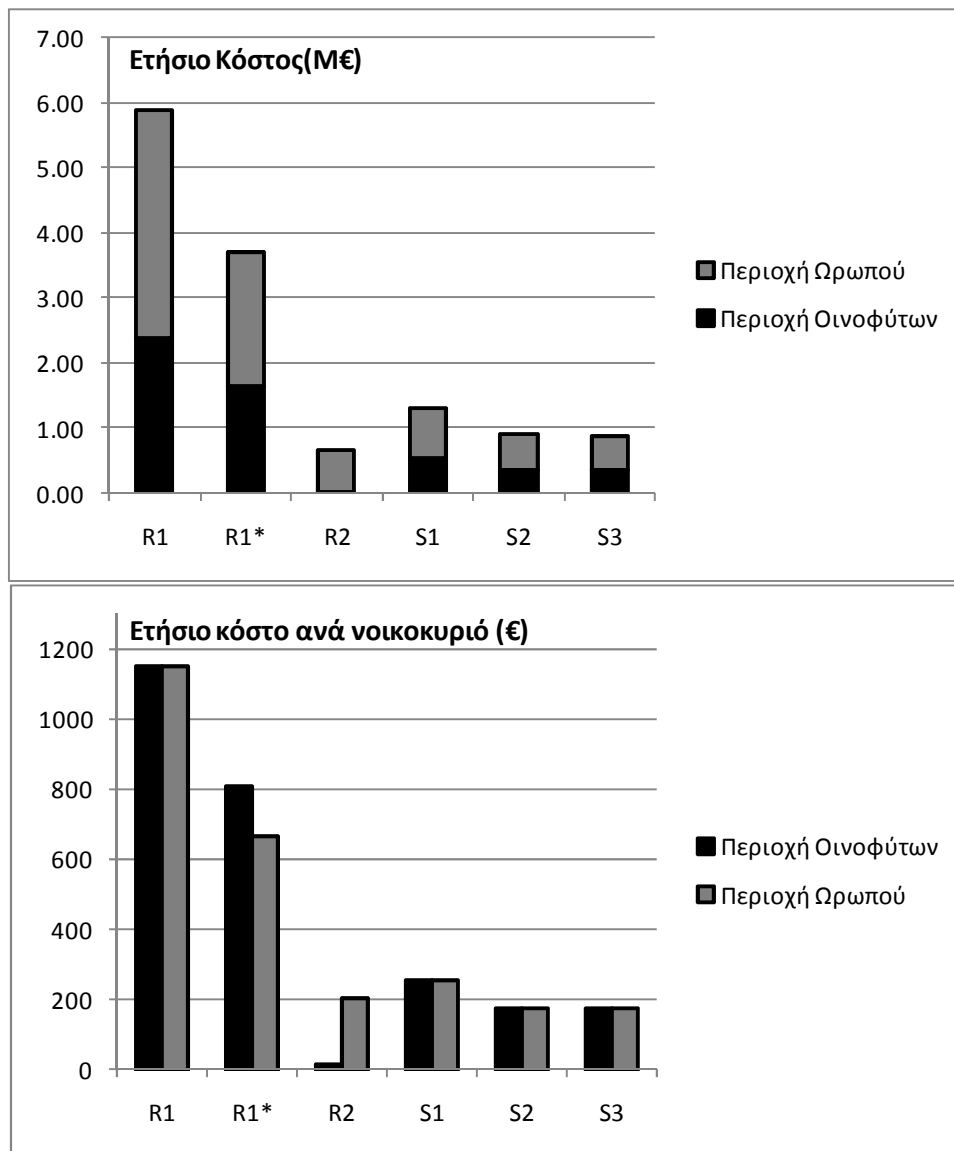
κατασκευή των κεντρικών έργων παροχής πόσιμου νερού από την Πολιτεία⁴⁸). Η επιλογή χρήσης εμφιαλωμένου νερού, η οποία εκ πρώτης όψεως δεν μοιάζει συμβατή με τη θεωρία της ορθολογικής επιλογής, σχετίζεται με την ένταση και το χαρακτήρα του συγκεκριμένου προβλήματος, καθώς και με το γεγονός ότι, συχνά, η τελική επιλογή σε προσωπικό επίπεδο γίνεται με κύριο κριτήριο τη διασφάλιση της ατομικής υγείας και ως εκ τούτου δικαιολογείται η μη βέλτιστη δαπάνη. Αντίστοιχες συμπεριφορές έχουν παρατηρηθεί σε περιπτώσεις που σχετίζονται με το φαινόμενο NIMBY, κατά τις οποίες οι τοπικές κοινωνίες κατηγορούνται ότι αναζητούν λύσεις «μηδενικού κινδύνου» ('zero risk'), οι οποίες για οικονομοτεχνικούς λόγους δεν μπορούν να επιτευχθούν (π.χ. Kunreuther & Patrick, 1991). Η επίδραση της ως άνω συμπεριφοράς ενδέχεται να επηρεάσει και τις ακολουθούμενες τεχνικές λύσεις σε συλλογικό επίπεδο. Για παράδειγμα, η ευαισθησία της τοπικής κοινωνίας απέναντι στη χρήση του υπογείου νερού, ακόμη και μετά από κατάλληλη επεξεργασία του, μπορεί να εξηγήσει την επιλογή της μεταφοράς νερού για τον Ωρωπό από το πεδίο άντλησης των πηγών Μαυροσουβάλας, παρά το γεγονός ότι το κόστος της είναι κατά 14% υψηλότερο από το υπολογιζόμενο ως βέλτιστο με χρήση μονάδας RO.

Πίνακας 4.1-5. Εκτιμώμενα ετήσια κόστη για διάφορα σενάρια αποτρεπτικών δαπανών στις περιοχές Οινοφύτων και Ωρωπού

Περιγραφή	Περιοχή	R1	R1*	R2	S1	S2	S3
Ετήσιο κόστος ανά νοικοκυριό (σε € ₂₀₁₂)	Οινόφυτα	1151	805	14	256	177	175
	Ωρωπός	1150	667	203	256	177	173
	Σύνολο	1150	723	127	256	177	174
Ολικό ετήσιο κόστος (σε Μ€ ₂₀₁₂)	Οινόφυτα	2,37	1,66	0,028	0,53	0,36	0,36
	Ωρωπός	3,53	2,05	0,62	0,79	0,54	0,53
	Σύνολο	5,90	3,71	0,65	1,31	0,91	0,89

R1=εμφιαλωμένο νερό, R1* =εμφιαλωμένο νερό μόνο σε όσα νοικοκυριά το δήλωσαν R2=διοχέτευση νερού στο δίκτυο, S1=Σενάριο με RO 1, S2= Σενάριο με RO 2, S3= Σενάριο με RO 3.

⁴⁸ Σε αυτό συνηγορεί και η εξέλιξη της χρήσης εμφιαλωμένου νερού (η οποία σε επίπεδο συνολικής περιοχής παρουσιάζει ανοδική τάση από 68% το 2009 σε 82% το 2011) και φίλτρων νερού στο σπίτι (η οποία παρουσιάζει επίσης ανοδική τάση στην περιοχή Ωρωπού, από 2% το 2009 σε 37% το 2011, και κυμαινόμενη τάση στην περιοχή Οινοφύτων, από 3-29% το 2009 σε 9% το 2011).



Σχήμα 4.1-2. Συγκριτική παρουσίαση ολικού ετήσιου κόστους και ετήσιου κόστους ανηγμένου ανά νοικοκυριό, για διαφορετικά σενάρια αποτροπής της υποβάθμισης των υπογείων νερών για την ύδρευση στην περιοχή Οινοφύτων και Ωρωπού.

4.1.3. Συμπεράσματα μεθόδων πραγματικών αγορών

Η χρήση μεθόδων πραγματικών αγορών για την εκτίμηση περιβαλλοντικών ζημιών, όπως αυτής στον Ασωπό, στο πλαίσιο του κόστους ΑΒ με την ευρεία έννοια, περιλαμβάνει μία σειρά από προσεγγίσεις, οι οποίες σχολιάζονται ακολούθως.

Η αρχική προσέγγιση είναι η κοστολόγηση των αναγκαίων δαπανών αποκατάστασης. Σε μια προσέγγιση αποτίμησης θα πρέπει είτε να υπάρχουν διαθέσιμα τεχνικά στοιχεία των αναγκαίων δράσεων για την αποκατάσταση είτε να γίνουν προσεγγίσεις με βάση παρόμοιες περιπτώσεις. Στην προκειμένη περίπτωση, με δεδομένο ότι η μόνη ερευνητική προσπάθεια για την τεχνική αποτίμηση των αναγκαίων δράσεων βρίσκεται σε ερευνητικό στάδιο (Mamais, 2012c) απαιτήθηκε η διερεύνηση της βιβλιογραφίας για την αναζήτηση παρομοίων περιβαλλοντικών προβλημάτων σε άλλες περιοχές, με βάση τη διεθνή εμπειρία.

Σημαντική για την αποτίμηση είναι η εμπειρική παρατήρηση ότι ο σχεδιασμός ή η εύρεση του καταλληλότερου προγράμματος αποκατάστασης από τη βιβλιογραφία δεν είναι ικανές προϋποθέσεις για την επιτυχία μιας αποκατάστασης. Η παρατήρηση αυτή βασίζεται σε αναφορές από διάφορα προγράμματα (USEPA 2001a) στα οποία η επιτυχής απορρύπανση δεν είναι συνήθως εξασφαλισμένη, παρά μόνο σε περιπτώσεις με πολύ συγκεκριμένη σημειακή πηγή ρύπου και περιορισμένης έκτασης υποβάθμιση. Η δε διαδικασία καθαρισμού μπορεί να απαιτήσει επέκταση του προγράμματος πέραν από την προκαθορισμένη περίοδο ή και συμπληρωματική χρονική περίοδο φυσικής αποκατάστασης. Σε κάθε περίπτωση το αναγκαίο χρονικό διάστημα σπάνια είναι μικρότερο της 10ετίας. Υποθέτοντας ότι το προτεινόμενο πρόγραμμα είναι αποτελεσματικό και αποκαθιστά πλήρως το υπόγειο νερό στα προ της ρύπανσης επίπεδα για όλες τις χρήσεις (ανθρώπινες και οικοσυστημικές), τότε το κόστος αποκατάστασης, αθροίζόμενο με το κόστος περιορισμού των πηγών ρύπανσης, αν τελικώς αναληφθεί από την κοινωνία, μπορεί να θεωρηθεί ως προθυμία πληρωμής WTP για υπόγειο νερό σε καλή χημική κατάσταση και επαρκές, σε ποσότητα, για την κάλυψη όλων των χρήσεων. Μια τέτοια WTP μπορεί να αποτελέσει μια αποδεκτή εκτίμηση για τη ΣΟΑ του υπογείου νερού. Στη συγκεκριμένη περίπτωση η εκτίμηση της ΣΟΑ στα 6,7 Μ€ ετησίως έχει προκύψει από εξαιρετικά συντηρητικές παραδοχές, εξ αιτίας της έλλειψης επιστημονικού προηγούμενου για την αποκατάσταση τόσο εκτεταμένης ρύπανσης υπογείου νερού όσο αυτής στον Ασωπό.

Η δεύτερη προσέγγιση του ζητήματος βασίζεται σε πραγματικές δαπάνες υποκατάστασης του υπογείου νερού, οι οποίες πραγματοποιούνται είτε απ' ευθείας από τους ιδιώτες (με εμφιαλωμένο νερό), είτε από το κράτος (με την εξασφάλιση νερού από εναλλακτικές μη ρυπασμένες πηγές). Ετησιοποιημένες, οι αντίστοιχες δαπάνες ανέρχονται σε 5,9 Μ€₂₀₁₂ και 0,65 Μ€₂₀₁₂.

Η βασική προϋπόθεση για την ανάληψη των δαπανών αυτών είναι η γνώση και η αποδοχή της περιβαλλοντικής ζημίας. Στην περίπτωση ιδιωτικών δαπανών η ζημία αναγνωρίζεται από τους πολίτες, την οποία και πληροφορούνται μέσω διαφόρων διόδων ενημέρωσης (στο επίπεδο αυτό διαφωτιστικά είναι τα συμπεράσματα από τις έρευνες στις περιοχές Οινοφύτων - Ωρωπού, τα οποία εκτίθενται στην παράγραφο 4.2 και στην παράγραφο 4.5). Στην περίπτωση δημόσιων δαπανών, η ζημία αναγνωρίστηκε από την Πολιτεία, γεγονός που αποδεικνύεται από το χρονικό του ζητήματος (παράγραφος 1.3.1) και συντελέστηκε υπό την κοινωνική πίεση για επίλυση του προβλήματος.

Η τρίτη προσέγγιση του ζητήματος βασίζεται σε υποθετικά κόστη αποτροπής της ρύπανσης μέσω της επεξεργασίας του υπογείου νερού του υδροφορέα της περιοχής. Η προσέγγιση αυτή περιλαμβάνει εναλλακτικά σενάρια δαπανών που ξεκινούν από οικιακές μονάδες επεξεργασίας νερού RO και φτάνουν ως τη δημιουργία μιας κεντρικής μονάδας επεξεργασίας RO για κάθε μεγάλο οικισμό. Η εξέταση των σεναρίων, παρά το θεωρητικό της προσέγγισης, διευκολύνει την περαιτέρω ανάλυση και την αξιολόγηση των προηγούμενων προσεγγίσεων. Ανεξάρτητα από το ποιος θα αναλάβει τις δαπάνες που υποδεικνύει η θεωρητική προσέγγιση, ο πολίτης ή η Πολιτεία, διαπιστώνεται κατ' αρχήν ότι οι θεωρητικές δαπάνες που προέκυψαν (από 0,89 Μ€₂₀₁₂ έως 1,31 Μ€₂₀₁₂) είναι οικονομικότερες από τις πραγματικές και κατ' επέκταση είναι προτιμητέες.

Από τη σύγκριση πραγματικών και θεωρητικών δαπανών, προκύπτει ότι οι πραγματοποιηθείσες ιδιωτικές και δημόσιες δαπάνες χαρακτηρίζονται ως τεχνικά επιτυχημένες, αφού επιτυγχάνουν το σκοπό τους και υποκαθιστούν το ακατάλληλο πλέον αγαθό με άλλο επαρκούς ποσότητας και ποιότητας στον ίδιο βαθμό με τις θεωρητικές, που είναι και τεχνολογικά βέλτιστες. Παρ' όλα αυτά, διαφαίνεται ότι οι πραγματικές δαπάνες έχουν τα εξής αδύνατα σημεία:

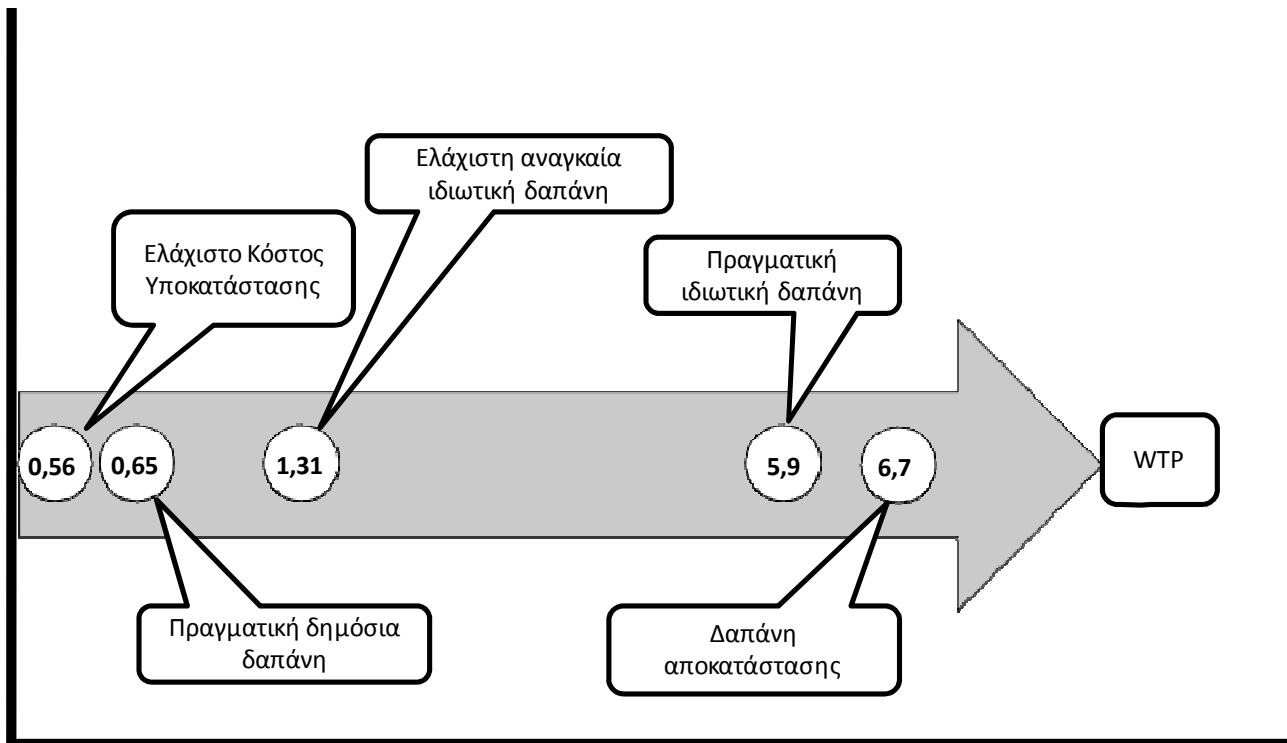
- i. Δεν υποκαθιστούν το ρυπασμένο αγαθό σε όλες του τις χρήσεις και υπηρεσίες, καθώς αδυνατούν εκ του σχεδιασμού τους να ανταποκριθούν σε ζήτηση νερού για την αρδευτική χρήση. Η ζήτηση νερού για βιομηχανική χρήση καλύπτεται μεν από τη λύση

- της μεταφοράς νερού (με δημόσια δαπάνη), όμως σε καμιά περίπτωση δεν μπορεί να καλυφθεί από την ιδιωτική δαπάνη, όπως αυτή αποτυπώνεται στην παρούσα έρευνα.
- ii. Δεν αποκαθιστούν τις σχέσεις εμπιστοσύνης μεταξύ Πολιτείας και πολίτη, οι οποίες έχουν διαρραγεί μετά τη δημοσιοποίηση του ζητήματος και έχουν φέρει τους πολίτες σε ρόλο κατηγορού και την Πολιτεία σε ρόλο υπολόγου. Απόδειξη προς τούτο αποτελεί η συνεχιζόμενη κατανάλωση εμφιαλωμένου νερού και η συνεχιζόμενη χρήση φίλτρων για το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης, που διαπιστώνεται σε όλες τις διαθέσιμες έρευνες από το 2009 έως το 2011 παρ' όλη την υποκατάσταση του πόρου που εν τω μεταξύ υλοποιήθηκε με δημόσια δαπάνη.
 - iii. Δεν είναι οικονομικά βέλτιστες, αφού υλοποιούνται με κόστος μεγαλύτερο από το θεωρητικώς αναγκαίο για την επίτευξη του ίδιου αποτελέσματος και είναι μη αποδοτικές οικονομικά, αφού μάλιστα υλοποιούνται ταυτοχρόνως λόγω των προαναφερθέντων ζητημάτων.

Σε μεθοδολογικό επίπεδο πρέπει να επισημανθεί ότι το κόστος χρήσης εμφιαλωμένου νερού ανελήφθη από τους ιδιώτες και αντιμετωπίζει το πρόβλημα για το κάθε νοικοκυριό ξεχωριστά, βρίσκεται κοντύτερα στην πραγματική προθυμία πληρωμής για τη χρήση ύδρευσης του υπογείου νερού. Αντίστοιχα, το κόστος υποκατάστασης του ρυπασμένου νερού με νερό από άλλες πηγές, το οποίο ανελήφθη από το Κράτος και αφορά την τοπική κοινωνία συλλογικά, βρίσκεται κοντύτερα στην ελάχιστη δυνατή δαπάνη για αντιμετώπιση του προβλήματος, κάτι που επιβεβαιώθηκε και από την εκτίμηση του θεωρητικώς ελαχίστου κόστους. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων της παρούσας έρευνας διαφάνηκε ότι οι διάφορες εκτιμήσεις που γίνονται στο πλαίσιο της ΑΒ μπορούν να προσεγγίσουν τη WTP με τον τρόπο που αποδίδεται στο *Σχήμα 4.1-3*.

Οι ερευνητές της μεθόδου ΑΒ (§ 3.1.2) αποδέχονται ότι η μέθοδος αυτή, όπως και η μέθοδος κόστους υποκατάστασης/αποκατάστασης (§ 3.1.3) συμφωνούν στο βασικό συμπέρασμα ότι: οι αποτρεπτικές δαπάνες συνήθως αποτελούν το κάτω όριο του μέτρου εκτίμησης του οφέλους από τη μείωση των εξωτερικότητων της ρύπανσης των νερών και ως εκ τούτου αποτελούν και κάτω όριο της WTP για το αγαθό. Υπό αυτήν την προϋπόθεση διαπιστώνονται τα ακόλουθα:

- i. Η προσέγγιση ελαχίστου κόστους βρίσκεται στο κάτω όριο της μεθόδου ΑΒ, προέρχεται από θεωρητικές προσεγγίσεις και καλύπτει μόνο την WTP για τη χρήση ύδρευσης του υπογείου νερού.
- ii. Η προσέγγιση του κόστους αποκατάστασης αποτελεί ένα άνω όριο της WTP της κοινωνίας (επομένως και της αξίας του αγαθού), και αποτελεί θεωρητική προσέγγιση που καλύπτει τη ΣΟΑ του υπογείου νερού.
- iii. Οι δαπάνες υποκατάστασης του αγαθού (θεωρητικές και πραγματικές) βρίσκονται στο μεσοδιάστημα των δύο προηγούμενων, με τις πραγματικές ιδιωτικές να είναι σημαντικά υψηλότερες από τις θεωρητικές ιδιωτικές και από τις πραγματικές δημόσιες. Όλες οι δαπάνες καλύπτουν ένα τμήμα ή το σύνολο της WTP της χρήσης του υπογείου νερού για την κάλυψη ανθρώπινων αναγκών.
- iv. Η ιδιωτική δαπάνη υποκατάστασης του αγαθού που υπολογίζεται εδώ αποτελεί ούτως ή άλλως συντηρητική εκτίμηση της WTP διότι έχει βασιστεί σε ένα τμήμα των ιδιωτικών δαπανών (που με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία είναι και το μεγαλύτερο), χωρίς να έχει συμπεριληφθεί σε αυτή το κόστος της εγκατάστασης και χρήσης φίλτρων στους τόπους κατανάλωσης από τμήμα του θιγόμενου πληθυσμού.



Σχήμα 4.1-3. Γραφική απόδοση των δαπανών αποτροπής και αποκατάστασης σε σχέση με τη WTP για το υπόγειο νερό της λεκάνης απορροής μέσου και κάτω ρου του ποταμού Ασωπού (τιμές σε €₂₀₁₂)

Οι προαναφερόμενες διαπιστώσεις έρχονται να απαντήσουν στις επιφυλάξεις που έχουν διατυπωθεί ήδη από τη δεκαετία του 1980 (Courant & Porter, 1981) για τη σχέση της μεθόδου αποτροπής με την πραγματική προθυμία πληρωμής (WTP). Οι επιφυλάξεις έχουν εκφραστεί ως δυσπιστία για το κατά πόσον μια προσέγγιση ελάχιστου κόστους (που τις περισσότερες φορές εκτιμάται με θεωρητικό τρόπο) μπορεί να αποδώσει την πραγματική WTP του κοινού για περιβαλλοντική προστασία, και εν προκειμένω για προστασία από την κατανάλωση ρυπασμένου υπογείου νερού.

Σχετικά με το ζήτημα αυτό, στην πρόσφατη ελληνική και διεθνή βιβλιογραφία διαπιστώνεται ότι υπάρχει έντονη η τάση εξίσωσης της αξίας του νερού ως πόρου με το ελάχιστο κόστος αποτροπής μιας εκτεταμένης ρύπανσης, ειδικά σε περιπτώσεις όπου υπάρχει ανάγκη για γρήγορη και μικρού κόστους οικονομική αποτίμηση (π.χ. NAMA κ.ά., 2012, NAMA κ.ά., 2013β, Κ/ΞΙΑ Διαχείριση Υδάτων Θεσσαλίας, Ηπείρου και Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, 2012, SAB, 2009). Η απάντηση που μπορεί να δοθεί αξιοποιώντας τα ευρήματα της παρούσας έρευνας είναι ότι η αντιμετώπιση ενός προβλήματος εκτεταμένης ρύπανσης έχει πολλούς εναλλακτικούς τρόπους προσέγγισης, οι οποίοι δεν απαντούν πάντα στα ίδια ερωτήματα ούτε είναι δυνατόν να υλοποιηθούν στον ίδιο χρονικό ορίζοντα. Επιπλέον, διαφαίνεται ότι η κοινωνία συχνά αντιδρά (ενδεχομένως μηχανικά) σε σήματα κινδύνου, όπως η δημοσιοποίηση μιας περιβαλλοντικής ζημιάς όπως αυτή που υπέστη το υπόγειο νερό του Ασωπού, με τρόπο που οικονομικά μπορεί να μην είναι βέλτιστος, παρέχει όμως υψηλό βαθμό ασφάλειας και σιγουριάς στους πολίτες. Η συμπεριφορά αυτή είναι συμβατή με την αρχή της ορθολογικής επιλογής, καθώς η υγειονομική ασφάλεια αποτελεί πολύ ισχυρότερο κίνητρο δράσης από την οικονομική ασφάλεια. Μάλιστα, τέτοιες συμπεριφορές πιθανώς λειτουργούν προστατευτικά για τον πληθυσμό την πρώτη περίοδο μετά τη γνωστοποίηση του προβλήματος, μέχρις ότου η Πολιτεία με τεχνοκρατικό τρόπο (ο οποίος συνήθως προσεγγίζει το ελάχιστο κόστος) αναλάβει να διαχειριστεί το ζήτημα. Αυτή ακριβώς η άμεση δράση της κοινωνίας που εκφράζεται μέσα από ιδιωτικές δαπάνες δίνει ένα άνω όριο της μεθόδου πραγματικών

αγορών, και μάλιστα αποτελεί συντηρητική εκτίμηση, καθώς δεν λαμβάνει υπ' όψιν ότι όσοι πολίτες λαμβάνουν μέτρα υποκατάστασης του πόρου με εμφιαλωμένο νερό έχουν αυξημένη πιθανότητα να λάβουν και άλλου είδους μέτρα των οποίων οι δαπάνες δεν είναι τεχνικά εύκολο να συνυπολογιστούν, παρά μόνο μετά από ειδικές έρευνες. Κατά συνέπεια, αφού οι υπολογισμένες δαπάνες υποκατάστασης είναι πραγματικές, η WTP και η αξία του υπογείου νερού δεν μπορεί παρά να είναι μεγαλύτερες ή ίσες από τις δαπάνες αυτές, όπως απεικονίζεται στο *Σχήμα 4.1-3*.

Είναι γεγονός πως η Οδηγία για την Περιβαλλοντική Ευθύνη 2004/35/ΕΚ σε περιπτώσεις περιβαλλοντικών ζημιών προβλέπει, εκτός από την «πρωτογενή αποκατάσταση», και «συμπληρωματική αποκατάσταση» η οποία περιλαμβάνει δράσεις ενίσχυσης στις περιπτώσεις που η «πρωτογενής απορρόπηση» αποτυγχάνει να αποκαταστήσει μια περιοχή στις αρχικές τις συνθήκες (OECD, 2012, Bullock & O'Shea, 2013). Η αξία που προκύπτει από τις δράσεις ενίσχυσης καλείται να αντισταθμίσει τις λεγόμενες «ενδιάμεσες απώλειες» (interim losses) τις οποίες θα υποστούν οι πολίτες όσο τα μέτρα πρωτογενούς αποκατάστασης δεν αποδίδουν (Dunford, 2000; Jones, 2000; Bullock & O'Shea, 2013).

Έτσι, το κόστος αποκατάστασης απαιτεί και συμπληρωματικά κόστη, όπως το κόστος υποκατάστασης, προκειμένου να οδηγήσει στην πλήρη αντιμετώπιση του περιβαλλοντικού προβλήματος. Όμως, το εν λόγω κόστος παραμένει ένα υποθετικό μέγεθος, το οποίο μάλιστα τίθεται και υπό την κρίση της κοινωνίας, καθώς το δίλημμα της υλοποίησης ή μη της αποκατάστασης προϋποθέτει απόφαση που δεν είναι πάντα θετική για την αποκατάσταση. Σε περίπτωση δε που η WTP της κοινωνίας αποδεικνύεται μικρότερη από το κόστος αυτό, η αποκατάσταση είναι πιθανόν να μην υλοποιηθεί ποτέ. Στο πλαίσιο αυτό, οι έρευνες πεδίου, οι οποίες περιγράφονται στις επόμενες ενότητες δίνουν σημαντικές πληροφορίες για τη στάση της κοινωνίας απέναντι στο σημαντικό δίλημμα της υλοποίησης ή μη της αποκατάστασης, αλλά και στο ζήτημα του επιθυμητού χρονικού ορίζοντα επίλυσης του προβλήματος.

4.2. Έρευνα Υποθετικής Αξιολόγησης στον Ασωπό

4.2.1. Στόχος της έρευνας

Κύριος στόχος της έρευνας με τη μέθοδο της CVM είναι να εκτιμηθεί η προθυμία πληρωμής των κατοίκων της περιοχής για την αποκατάσταση του υποβαθμισμένου υπογείου νερού και μέσω αυτής η ΣΟΑ του υπογείου νερού του μέσου και κάτω ρου της λεκάνης απορροής του Ασωπού ποταμού ως πόρου απαραίτητου για τη διαβίωση του ανθρώπου και την καλή λειτουργία του οικοσυστήματος, εξετάζοντας τις αντιλήψεις της τοπικής κοινωνίας, η οποία θίγεται άμεσα από το πρόβλημα ρύπανσης.

Με αυτόν τον προσανατολισμό, η έρευνα στοχεύει να απαντήσει στα γενικά ερωτήματα της διατριβής και ιδιαίτερα στα ερωτήματα:

- Τα μέλη του κοινωνικού συνόλου αντιλαμβάνονται το υπόγειο νερό ως έναν αυτοτελή εννοιολογικά φυσικό πόρο ο οποίος έχει αξία per se, αναγνωρίζοντας έτσι τις υπηρεσίες που προσφέρει στον άνθρωπο και το οικοσύστημα;
- Είναι δυνατόν η αξία που αποδίδεται στο υπόγειο νερό να περιλαμβάνει εκτός από αξία χρήσης και αξία που σχετίζεται με την ύπαρξή του και τη δυνατότητα παράδοσής του σε καλή κατάσταση στις επόμενες γενιές;

Το αποτιμώμενο αγαθό στην έρευνα αυτή είναι το υπόγειο νερό του υδροφορέα της λεκάνης απορροής του μέσου και κάτω ρου του ποταμού Ασωπού, όπως έχει λεπτομερώς περιγραφεί στο

Παράρτημα 1. Με δεδομένες τις περιβαλλοντικές πιέσεις που υφίσταται ο υδροφορέας αυτός και με κυρίαρχη επιπτώση τις υψηλές συγκεντρώσεις εξασθενούς χρωμίου, άλλων βαρέων μετάλλων αλλά και νιτρικών, το νερό του είναι ακατάλληλο για υδρευτική, αρδευτική και βιομηχανική χρήση. Παράλληλα, οι εκβολές του ποταμού Ασωπού αποτελούν τη διεπιφάνεια μεταξύ επιφανειακού νερού, υπογείου νερού και σημαντικών υδατικών οικοσυστημάτων, όπως η λιμνοθάλασσα Ωρωπού (ΕΚΒΥ, 2010). Με δεδομένο ότι οι άμεσες και έμμεσες επιπτώσεις της ρύπανσης του υπογείου νερού στα οικοσυστήματα της λεκάνης απορροής δεν έχουν ερευνηθεί μέχρι σήμερα (2014) επαρκώς, η παρούσα έρευνα επιδιώκει να αποτυπώσει τις αντιλήψεις που έχει το κοινό για τις επιπτώσεις αυτές. Ως εκ τούτου, η αποτίμηση δεν αφορά κάποια επιμέρους χρήση του υπογείου νερού, αλλά το αγαθό στο σύνολό του και με όλες τις υπηρεσίες που μπορεί να παρέχει στον άνθρωπο και τα οικοσυστήματα (Δημαράς & Μαστρογιάννης, 2010).

Με βάση την προσέγγιση που παρουσιάστηκε στην ενότητα 2.1.4, το δικαίωμα ιδιοκτησίας των κατοίκων επί του υπογείου νερού στη λεκάνη του μέσου και κάτω ρου του ποταμού Ασωπού έχει τεθεί εν αμφιβόλω. Σειρά αποφάσεων αλλά και παραλήψεων της Διοίκησης, είχαν ως αποτέλεσμα τη σημαντική επιβάρυνση της ποιοτικής κατάστασης του υπογείου νερού. Η κατάσταση οδηγήθηκε σε κατεύθυνση μη αποδοτικής χρήσης και εκμετάλλευσης του πόρου, κατά την έννοια που δίνουν οι Schlager & Ostrom (1992), και η κακή χρήση του πόρου έδωσε κίνητρα για κατάχρηση της νομοθετικής κάλυψης και παραβίαση της περιβαλλοντικής νομοθεσίας.

Έτσι, εκτιμάται ότι κατάλληλο μέτρο ευημερίας για την αποτίμηση του αγαθού από την πλευρά των κατοίκων της περιοχής (Κοντογιάννη & Σκούρτος, 2003) έχοντας υπ' όψιν ότι το αγαθό δεν έχει πλέον τη δυνατότητα να παρέχει υπηρεσίες (όπως αποδεικνύεται από την ανάλυση του Κεφαλαίου 5) είναι το αντισταθμιστικό πλεόνασμα για αύξηση της ευημερίας που θα προκύψει από μια αύξηση στην προσφορά του περιβαλλοντικού αγαθού, δηλαδή η προθυμία πληρωμής για επανάκτηση (reclaim) και βελτίωση της ποιότητας (remediation) του υπογείου νερού. Όπως περιγράφεται αναλυτικά και στην παράγραφο 3.1.4.2.Η, η συνάρτηση έμμεσης ωφέλειας $V(\cdot)$ περιγράφει τη μέγιστη ωφέλεια που ένα νοικοκυριό απολαμβάνει:

- από διαθέσιμο εισόδημα Y ,
- με δεδομένες τις τιμές των αγαθών P και
- προσφερόμενη ποιότητα του μη αγοραίου αγαθού Q
- ως συνάρτηση δημογραφικών και οικονομικών παραγόντων S .

Όταν η παροχή του μη αγοραίου αγαθού αυξάνεται από το υφιστάμενο επίπεδο Q^0 στο μελλοντικό επίπεδο Q^1 , η νέα ωφέλεια που προκύπτει είναι μεγαλύτερη:

$$V(Y, P, S, Q^0) < V(Y, P, S, Q^1) \quad (4.2.1-1\alpha)$$

Η προθυμία πληρωμής είναι η μέγιστη ποσότητα CS που το νοικοκυριό είναι πρόθυμο να πληρώσει προκειμένου η ωφέλεια από τη διατήρηση του επιπέδου Q^1 να μη γίνει μικρότερη από αυτή του επιπέδου Q^0 . Δηλαδή:

$$V(Y, P, S, Q^0) = V(Y - CS, P, S, Q^1) \quad (4.2.1-1\beta)$$

Με την παραδοχή ότι η προθυμία πληρωμής δεν μπορεί να είναι αρνητική ισχύει:

$$CS = CS(Y, P, S, Q^0, Q^1) = WTP \leq Y \quad (4.2.1-1\gamma)$$

Η προσέγγιση της ΣΟΑ μέσα από την προθυμία πληρωμής των πολιτών για την αποκατάσταση ενός υπογείου υδροφορέα, ο οποίος έχει ρυπανθεί σε βαθμό που του στερεί τη δυνατότητα να προσφέρει υπηρεσίες στον άνθρωπο και το περιβάλλον είναι μια προσπάθεια που για πρώτη φορά γίνεται στην Ελλάδα. Το γεγονός αυτό δημιουργεί περιορισμούς όπως:

- Δεν είναι βέβαιος ο βαθμός ενημέρωσης του κοινού για το πρόβλημα και δημιουργούνται αμφιβολίες για το πόσο ενημερωτική θα πρέπει να είναι η έρευνα, ώστε να υποβοηθήσει την αποτίμηση (Alberini et al., 2004), χωρίς όμως να εκμαιεύει απόψεις που δεν ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα.
- Δεν είναι εκ των προτέρων γνωστή η πιθανή στάση των πολιτών απέναντι στην οικονομική αποτίμηση περιβαλλοντικών αγαθών και ιδίως του νερού, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται αμφιβολίες για το αναμενόμενο ποσοστό αρνήσεων συμμετοχής στην έρευνα, το οποίο αποτελεί και παράγοντα αξιοπιστίας της έρευνας (Whitehead, 2006)
- Δεν υπάρχει προηγούμενο αποτίμησης και κατά συνέπεια δεν είναι προσδιορισμένο το εύρος αξιών που πρέπει να αναμένει ο ερευνητής, ώστε να υπάρχει η επιλογή μεταξύ ερώτησης αποτίμησης κλειστού τύπου, ανοικτού τύπου και ειδικότερων τύπων (Whitehead, 2006)

Κατά το σχεδιασμό της έρευνας ελήφθησαν υπ' όψιν οι ιδιαιτερότητες αυτές και κατεβλήθη προσπάθεια να απαντηθούν τα ερευνητικά ερωτήματα, με τρόπο που να παρέχει πληροφορίες για τις απόψεις των πολιτών και ταυτόχρονα να επιτρέπει τη διεξαγωγή συμπερασμάτων για τα στοιχεία που βαρύνουν κατά την αποτίμηση του υπογείου νερού από την κοινωνία.

4.2.2. Διαμόρφωση του ερωτηματολογίου

Η γενική διάρθρωση του ερωτηματολογίου ακολουθεί τις γενικές οδηγίες υποδείξεις καθοδηγητικών κειμένων που έχουν εκδοθεί για τη μέθοδο CVM, ξεκινώντας από την έκθεση της NOAA (Arrow et al., 1993), η οποία θέτει τους κατευθυντήριους άξονες για αυξημένη αξιοπιστία στην εφαρμογή της CVM, λαμβάνοντας υπ' όψιν και τους προβληματισμούς που τίθενται από τον Hausman (1993) μέσω κριτικής ανάλυσης της μεθόδου CVM.

Ουσιαστική βοήθεια για την οργάνωση της έρευνας αντλήθηκε από τα εγχειρίδια για τη CVM που εξέδωσαν λίγα χρόνια αργότερα οι Bjornstad & Kahn (1996) και, μετέπειτα, οι Bateman & Willis (2001) και Bateman et al. (2002). Ακόμη, σημαντική για το σχεδιασμό της έρευνας ήταν η συμβολή του εγχειριδίου των Alberini & Kahn (2006), το οποίο παρείχε χρήσιμες οδηγίες για την προετοιμασία, τον έλεγχο και τη σύνθεση του ερωτηματολογίου. Παράλληλα ελήφθη υπ' όψιν το εγχειρίδια για τη CVM του FAO (2000).

Η προσέγγιση που διαφαίνεται ότι έχει καθιερωθεί ως περισσότερο αποδοτική στη CVM, και η οποία αντανάκλαται και σε παραδείγματα σύγχρονων ερευνών CVM, ξεκινά από γενικές ερωτήσεις σχετικές με το περιβάλλον. Οι ερωτήσεις προοδευτικά εξειδικεύονται στο αποτιμώμενο αγαθό, και συμπληρώνονται με ερωτήσεις αποτίμησης και καταλήγουν στη συλλογή δημογραφικών στατιστικών στοιχείων. Σχετικά ενδεικτικά παραδείγματα βρίσκονται στις έρευνες των Tejam & Ross (1997), FAO (2000), Hasler et al. (2005), Whitehead (2006), Brouwer & Martin-Ortega (2012) κ.ά.

Συγκεκριμένα, για τις ανάγκες της παρούσας έρευνας το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε παρουσιάζεται αυτούσιο στο *Παράρτημα 3* και αποτελείται από τα ακόλουθα διακριτά τμήματα:

- Ομάδα ερωτήσεων (1) οι οποίες έχουν ως στόχο να αποσπάσουν από τους ερωτώμενους τις απόψεις τους για την κατάσταση του περιβάλλοντος στην περιοχή τους γενικότερα και για το συγκεκριμένο αγαθό ειδικότερα. Οι ερωτήσεις θεωρούνται «προετοιμασία» του ερωτώμενου για τις ερωτήσεις αποτίμησης.
- Ομάδα ερωτήσεων (2) για την αποτίμηση του αγαθού, με σύντομο κείμενο που εισάγει το πλαίσιο της υποθετικής αγοράς, δηλαδή ανακεφαλαιώνει, χωρίς εκτενείς

περιγραφές, το αγαθό, το ζήτημα της ρύπανσης με εξασθενές χρώμιο και άλλους ρύπους και το προτεινόμενο σενάριο για την αποκατάσταση του αγαθού.

- iii. Ομάδα δημογραφικών ερωτήσεων (3) των ερωτώμενων (ανωνύμως).
- iv. Ομάδα ερωτήσεων προς τους συνεντευκτές (4), οι οποίες έχουν στόχο να καταγράψουν σύντομα την εντύπωση του ερευνητή από τη συνέντευξη, ώστε να μπορεί εκ των υστέρων να γίνει ερμηνεία ή έλεγχος αξιοπιστίας ορισμένων απαντήσεων

Η ομάδα (1) περιλαμβάνει 17 ερωτήσεις, ομαδοποιημένες σε τρεις διακριτές υπο-ομάδες. Η πρώτη υπο-ομάδα στοχεύει στη διερεύνηση απόψεων απέναντι στις τρέχουσες περιβαλλοντικές συνθήκες της περιοχής των ερωτώμενων, οι οποίοι καλούνται να αξιολογήσουν τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα. Η δεύτερη υπο-ομάδα επικεντρώνεται στο υπόγειο νερό και τις επιπτώσεις που οι ερωτώμενοι πιστεύουν ότι έχει η ρύπανσή του στο οικοσύστημα, στην κοινωνία και στους εαυτούς τους. Η τρίτη υπο-ομάδα αφορά τη διερεύνηση απόψεων σχετικά με την αναγκαιότητα λήψης μέτρων επίλυσης του προβλήματος και την φύση αυτών των μέτρων. Οι ερωτώμενοι καλούνται να αξιολογήσουν την αναγκαιότητα (αν βλέπουν τέτοια), να προσδιορίσουν την αποτελεσματικότητα των μέτρων που πιθανώς έχουν παρθεί ήδη και να ορίσουν το ρόλο το δικό τους και της Πολιτείας στο πρόβλημα.

Πιο αναλυτικά, στην πρώτη ερώτηση, οι ερωτώμενοι καλούνται να χαρακτηρίσουν, σε γενικές γραμμές, την κατάσταση του περιβάλλοντος στην περιοχή τους. Η δεύτερη ερώτηση αφορά στο αν οι ερωτώμενοι γνωρίζουν τα προβλήματα της περιοχής του και ποια αξιολογούν ως τα τρία σημαντικότερα. Στην επόμενη ερώτηση, οι ερωτώμενοι καλούνται να αξιολογήσουν την κατάσταση των υπογείων νερών στην περιοχή τους. Στις ερωτήσεις 4 - 5, οι ερωτώμενοι καλούνται να δηλώσουν αν χρησιμοποιούν ή χρησιμοποιούσαν στο παρελθόν νερό από υδρογεωτρήσεις για διάφορες χρήσεις (πόση, μαγείρεμα, λάτρα σπιτιού, άρδευση κήπων, αγροτεμαχίων κ.ά.). Η επόμενη ερώτηση εξετάζει την πληροφόρηση των ερωτώμενων σχετικά με το εξεταζόμενο πρόβλημα ρύπανσης του υπογείου νερού. Στη συνέχεια (ερώτηση 7) καλούνται να βαθμολογήσουν το πρόβλημα και να εξηγήσουν συνοπτικά τη στάση τους.

Στις ερωτήσεις 8-10 ζητείται η γνώμη των ερωτώμενων σχετικά με τις πηγές ρύπανσης και τις επιπτώσεις τους. Στην πρώτη εκ των τριών, ζητείται να αναφερθούν οι πέντε σημαντικότερες πηγές ρύπανσης των νερών της περιοχής κατά σειρά σημαντικότητας. Η επόμενη ερώτηση εξετάζει την άποψη των ερωτώμενων για τις επιπτώσεις της ρύπανσης των νερών της περιοχής σε διάφορους τομείς της καθημερινότητας όπως η υγεία, η οικονομική κατάσταση, η γενικότερη οικονομία της περιοχής κ.ά. Σε επόμενη ερώτηση, ζητείται από τους ερωτώμενους να κατατάξουν τους τομείς για τους οποίους δήλωσαν ότι υπάρχουν αρνητικές επιπτώσεις κατά σειρά σημαντικότητας.

Οι ερωτήσεις 11-14 αφορούν στην επίδραση της ρύπανσης στη ζωή των ερωτώμενων (ασθένειες, οικονομική ζημιά κτλ). Συγκεκριμένα, οι ερωτώμενοι καλούνται να απαντήσουν:

- αν γνωρίζουν προσωπικά περιπτώσεις ανθρώπων που έχουν αντιμετωπίσει στο παρελθόν ή αντιμετωπίζουν σήμερα προβλήματα υγείας, λόγω της ρύπανσης του υπογείου νερού του Ασωπού.
- αν έχει αλλάξει κάτι στον τρόπο ζωής τους εξαιτίας της ρύπανσης του Ασωπού και τι είδους αλλαγές υπήρξαν.
- από πού προμηθεύονται σήμερα νερό για τις διάφορες ανάγκες τους (για πόση, μαγείρεμα, λάτρα, κ.ά.
- αν λαμβάνουν κάποιου είδους μέτρα στο σπίτι όταν χρησιμοποιούν νερό δικτύου (π.χ. χρήση φίλτρων).

Οι τρεις επόμενες και τελευταίες ερωτήσεις της ομάδας (1) αφορούν στην αναγκαιότητα λήψης μέτρων για την αντιμετώπιση του προβλήματος, για τη συμβολή της Πολιτείας στην κατεύθυνση αυτή και για τη σημασία που έχει για τους ερωτώμενους η ενεργός συμμετοχή των κατοίκων στην αντιμετώπιση του προβλήματος ρύπανσης.

Η ομάδα (2) περιλαμβάνει την περιγραφή ενός υποθετικού αλλά ρεαλιστικού σεναρίου αποκατάστασης του αγαθού ως εξής:

«Ας υποθέσουμε ότι θα μπορούσε να δοθεί μια λύση στο πρόβλημα των ρυπασμένων υπόγειων νερών στην περιοχή του Ασωπού ποταμού μέσα από τη δημιουργία ενός φορέα με τη συμμετοχή επιστημόνων, κατοίκων και περιβαλλοντικών οργανώσεων της περιοχής, ο οποίος θα έχει νομοθετικά την αρμοδιότητα να λάβει τα κατάλληλα μέτρα, ώστε να αποκατασταθεί η ποιότητα των υπόγειων νερών στα επόμενα 10 χρόνια...»

Εν συνεχεία, τίθεται η βάση για την απόσπαση της WTP των ερωτώμενων με ερώτηση ανοικτού τύπου (εθελοντικής συμμετοχής), της οποίας προηγείται δυαδική ερώτηση συμμετοχής, ώστε ο ερωτώμενος να τοποθετήσει μόνος του τον εαυτό του εντός ή εκτός της υποθετικής αγοράς, με την ακόλουθη διατύπωση:

«... Για την ίδρυση και λειτουργία του φορέα θα χρειαστούν κάποια χρήματα, τα οποία θα προέλθουν από εθελοντικές συνδρομές νοικοκυριών της περιοχής που θα εγγράφονται μέλη στο φορέα. Θα ήσασταν διατεθειμένος να συμμετέχετε στο φορέα αυτόν, καταβάλλοντας μια εθελοντική συνδρομή;»

Αν ο ερωτώμενος απαντήσει θετικά, τίθεται το ερώτημα:

«Ποιο είναι το μεγαλύτερο ποσό που θα θεωρούσατε εύλογο να πληρώνετε ως μηνιαία συνδρομή στο φορέα για τα επόμενα 10 χρόνια;»

Σημειώνεται ότι η επιλογή ερώτησης συνεχούς ή διακριτού τύπου αποτελεί σημαντική επιλογή για την έρευνα. Αντίστοιχο ζήτημα τίθεται και για την επιλογή του οχήματος πληρωμής, όπως έχει αναφερθεί αναλυτικότερα και στην παράγραφο 3.1.4.2. Στη συγκεκριμένη περίπτωση το περιβαλλοντικό αγαθό δεν έχει αποτιμηθεί ξανά στην Ελλάδα, με αποτέλεσμα η επιλογή διακριτών ποσών να είναι δυσχερής, με κίνδυνο τα επλεγόμενα ποσά να εισαγάγουν μεροληψία στο αποτέλεσμα (δηλ. να είναι είτε πολύ μικρά είτε πολύ μεγάλα για την περίπτωση. Συνεκτιμώντας το στοιχείο αυτό μαζί με τα μειονεκτήματα της χρήσης ανοικτής ερώτησης (π.χ. περισσότερες αρνήσεις και κίνητρα στρατηγικής συμπεριφοράς), επελέγη η χρήση ερώτησης ανοικτού τύπου. Όσον αφορά στο όχημα πληρωμής, επελέγη η χρήση εθελοντικής προσφοράς, αντί της υποχρεωτικής προσφοράς, καθώς και η χρήση ανοικτού φορέα έναντι της χρήσης των λογαριασμών κοινής ωφέλειας ή των αυτοτελών φόρων, εκτιμήθηκε, ύστερα και από την εφαρμογή την πιλοτική εφαρμογή του ερωτηματολογίου, ότι μπορεί να ξεπεράσει τυχόν ενστάσεις των ερωτώμενων για τον ρόλο της Πολιτείας στην εξέλιξη και γιγάντωση του προβλήματος. Το μειονέκτημα της προσέγγισης είναι ότι δεν δίνει αρκετό κίνητρο στους ερωτώμενους να πουν την αλήθεια για την προθυμία πληρωμής τους (Whitehead, 2006), αν και κάτι τέτοιο έχει αμφισβητηθεί αρκετές φορές (βλ. και Wiser, 2007).

Από τους McClelland et al. (1992) έχουν προταθεί τρεις διαφορετικές μεθοδολογίες για την εκτίμηση των αξιών μη χρήσης από έρευνα CVM:

- i. Ποσοστιαία διαίρεση: οι ερωτώμενοι καλούνται σε ειδική ερώτηση που ακολουθεί την ερώτηση για την προθυμία πληρωμής να δηλώσουν το ποσοστό που θεωρούν ότι περιγράφει καλύτερα την αξία κληροδοτήματος και την αξία ύπαρξης.
- ii. Διαφοροποίηση μεταξύ σεναρίων: δημιουργούνται δύο σενάρια αποτίμησης κατάλληλα μελετημένα, ώστε το ένα από αυτά να περιγράφει μόνο αξίες χρήσης και το άλλο να

αντιστοιχεί στη ΣΟΑ. Στους ερωτώμενους παρουσιάζεται κάθε φορά ένα από τα δύο, ώστε από τη διαφορά που προκύπτει κατά τη στατιστική ή οικονομετρική επεξεργασία των απαντήσεων να προκύπτει η αξία μη χρήσης.

- iii. Επέκταση απαντήσεων: ζητείται από τους ερωτώμενους η προθυμία πληρωμής τους για διάφορα επίπεδα έλλειψης νερού, π.χ. 10%, 40%, or 70%. Η επέκταση των απαντήσεων για 0% έλλειψη νερού μπορεί να θεωρηθεί ότι δίνει τη ΣΟΑ του νερού.

Στην παρούσα έρευνα επελέγη η πρώτη προσέγγιση διότι:

- i. Επιτρέπει το διαχωρισμό μεταξύ των διαφόρων συστατικών της ΣΟΑ και δεν δίνει ένα μόνο ένα συνολικό ποσό για όλες τις αξίες μη χρήσης
- ii. Η διαφοροποίηση μεταξύ σεναρίων αποτέλεσε κομμάτι ξεχωριστής έρευνας με Πείραμα Διακριτών Επιλογών (DCE)
- iii. Η επέκταση απαντήσεων προϋποθέτει σαφή οριοθέτηση των διαφόρων επιπέδων παροχής του αγαθού, κάτι που στην περίπτωση του υπογείου νερού του Ασωπού είναι δυσχερές και αναμένεται να δημιουργήσει αμφιβολίες για τη ρεαλιστικότητα των σεναρίων.

Έτσι, προκειμένου να διερευνηθεί η ύπαρξη αξιών χρήσης και μη χρήσης, από τους ερωτώμενους που δέχονται να καταβάλουν την εθελοντική συνδρομή ζητείται να κατανεύσουν το ποσό σε τρεις κατηγορίες:

1. για χρήση νερού καλής ποιότητας για τις διάφορες χρήσεις,
2. για νερό καλή ποιότητας για τις επόμενες γενιές
3. για νερό καλής ποιότητας για την καλή λειτουργία της φύσης

Από τις παραπάνω αιτιολογίες, οι δύο τελευταίες αφορούν σε αξίες μη χρήσης.

Για τους ερωτώμενους που δεν δέχθηκαν την εθελοντική συνδρομή, η προηγούμενη ερώτηση παρακάμπτεται και με επόμενη ερώτηση εξετάζονται οι λόγοι άρνησης καταβολής χρημάτων, προκειμένου να διακριθούν οι αρνήσεις σε:

- Αρνήσεις «διαμαρτυρίας»: αφορά τους ερωτώμενους οι οποίοι ενώ προσδίδουν αξία στο αγαθό θεωρούν ότι δεν είναι κοινωνικά δίκαιο να πληρώσουν για μια περιβαλλοντική ζημία, η οποία έγινε από άλλους.
- Πραγματική αδυναμία πληρωμής: αφορά τους ερωτώμενους, οι οποίοι δεν συνεισφέρουν οικονομικά στην επίλυση του προβλήματος είτε διότι έχουν εν γένει χαμηλό εισόδημα, είτε διότι θεωρούν ότι το πρόβλημα δεν τους αφορά ή ότι δεν είναι σημαντικό.

Στη συνέχεια ακολουθούν εννέα ερωτήσεις δημογραφικού χαρακτήρα, οι οποίες καταγράφουν: τόπο μόνιμης κατοικίας, στοιχεία φύλου, ηλικία, οικογενειακή κατάσταση, επαγγελματική κατάσταση, επίπεδο σπουδών⁴⁹ και εισόδημα του ερωτώμενου⁵⁰. Οι απαντήσεις των ερωτήσεων αυτών είναι ιδιαίτερες χρήσιμες κατά τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων, καθώς συνήθως ορισμένες από αυτές συνδέονται άμεσα με την προθυμία πληρωμής των ερωτώμενων και με τις απόψεις που εκφράζουν οι ερωτώμενοι

⁴⁹ Το επίπεδο σπουδών αποτελεί μία πολύ συνηθισμένη και αποτελεσματική προσέγγιση της γνωσιακής εξειδίκευσης (cognitive sophistication) των ερωτώμενων σε έρευνες πεδίου. Συστηματικές έρευνες σε διάφορες χώρες και κοινωνικά αντικείμενα έχουν καταδείξει ότι η συγκεκριμένη μεταβλητή αποτελεί σημαντικό και καθοριστικό παράγοντα, όχι μόνο για την εξαρτημένη μεταβλητή μιας έρευνας, αλλά και για την ίδια την επιτυχία της έρευνας (Johnson et al., 1998).

⁵⁰ Το οικογενειακό εισόδημα είναι άμεσα συνδεδεμένο με το ποσό προθυμίας πληρωμής και αποτελεί περιοριστικό της παράγοντα (Bateman et al., 2002).

Δεν είναι σπάνιο στις έρευνες με προσωπικές συνεντεύξεις που σχετίζονται με στατιστικά δεδομένα, το κυρίως ερωτηματολόγιο να συνοδεύεται και από ένα σύντομο ερωτηματολόγιο στο τέλος, το οποίο αφορά μόνο τους ερευνητές που διεξάγουν τις συνεντεύξεις. Οι πληροφορίες που παρέχει ένα τέτοιο ερωτηματολόγιο σχετίζονται με την εκτίμηση των ερευνητών για την ειλικρίνεια των ερωτώμενων, το φαινόμενο βιοτικό τους επίπεδο και το ρόλο τους στο νοικοκυριό. Τέτοιου είδους εκτιμήσεις μπορεί να φανούν χρήσιμες στο στάδιο της προετοιμασίας των δεδομένων για την ανάλυση. Μια τέτοια προσέγγιση δεν συναντάται στη CVM, όμως λειτουργεί προς όφελος της έρευνας και κρίθηκε ότι θα μπορούσε να συνεισφέρει θετικά και για το λόγο αυτό εντάχθηκε στην ομάδα (4).

Όσον αφορά την οριστικοποίηση του ερωτηματολογίου, αρχικά κατασκευάστηκε ένα πρόδρομο ερωτηματολόγιο προσωπικής συνέντευξης, το οποίο ελέγχθηκε σε μια σειρά από πιλοτικές δοκιμές με εθελοντική ομάδα κατοίκων της περιοχής, που είχαν ως σκοπό να εντοπίσουν κάποια ασαφή σημεία του ερωτηματολογίου προς διόρθωση. Ύστερα από τις απαραίτητες τροποποιήσεις, το ερωτηματολόγιο διαμορφώθηκε στην τελική του μορφή, λαμβάνοντας πάντα υπόψη τους χρονικούς περιορισμούς που επιβάλλει μια προσωπική συνέντευξη.

4.2.3. Ταυτότητα της έρευνας

Οι απαντήσεις συλλέχθηκαν από δείγμα 310 νοικοκυριών από τον πληθυσμό της περιοχής Οινοφύτων-Αγ.Θωμά και Ωρωπού-Χαλκουτσίου, όπως παρουσιάζεται στο *Παράρτημα 1*, με προσωπικές συνεντεύξεις και είχε θετική ανταπόκριση στο 65% όσων κατοίκων προσεγγίστηκαν από τους ερευνητές, καθώς δύο στους τρεις ερωτώμενους δέχθηκαν να συμμετάσχουν στην έρευνα (Δημαράς & Μαστρογιάννης, 2010).

Οι ερωτώμενοι επιλέγονταν με τυχαίο τρόπο από χάρτες των οικισμών, και με πιθανότητα ανάλογη του συνολικού αριθμού νοικοκυριών, με βάση την τότε πιο πρόσφατη εθνική απογραφή της 18ης Μαρτίου 2001 (ΕΛΣΤΑΤ, 2010). Ο πληθυσμός της περιοχής αριθμούσε 15100 άτομα, οργανωμένα σε 5025 νοικοκυριά. Το μέγεθος του δείγματος, με τον τρόπο που ελήφθη, είναι αντιπροσωπευτικό του πληθυσμού και χωρικά και αριθμητικά⁵¹. Οι αρνήσεις από τη μία πλευρά και η σημαντική χρονική απόσταση της έρευνας από την εθνική απογραφή του 2001 έγιναν αιτία για αποκλίσεις μεταξύ των δημογραφικών στοιχείων του πληθυσμού οι οποίες διορθώθηκαν κατά το δυνατόν με τροποποιήσεις στις περιοχές δειγματοληψίας και συμπληρωματικές δειγματοληψίες (Tentes & Damigos, 2011). Με βάση την απογραφή του 2011, η οποία ακολούθησε, τα νοικοκυριά ανέρχονται σε 5130 και ο πληθυσμός σε 15418 κατοίκους (*Πίνακας 5.1.3-3β*).

Η επί τόπου έρευνα με συνεντεύξεις έλαβε χώρα τους μήνες Μάιο - Ιούνιο 2009. Η ανάγκη συλλογής αντιπροσωπευτικού δείγματος από το σύνολο των κοινωνικών και εργασιακών ομάδων κατέστησε απαραίτητο να διενεργούνται επί τόπου συνεντεύξεις τόσο τις πρωινές όσο και τις απογευματινές ώρες, δεδομένου ότι ένα μεγάλο μέρος του πληθυσμού δεν ήταν διαθέσιμο κατά τις

⁵¹ Η αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος εξαρτάται από την αναμενόμενη τυπική απόκλιση στις τιμές της πλέον σημαντικής μεταβλητής και το αποδεκτό όριο σφάλματος στην εκτίμηση της μέσης τιμής αυτής της μεταβλητής (Bartlett et al., 2001). Με δεδομένο ότι στην Ελλάδα δεν έχει ξαναγίνει εκτίμηση της αξίας του υπογείου νερού ως αγαθού με CVM, δεν ήταν δυνατό να εκτιμηθεί εξ αρχής με ακρίβεια το μέγεθος του αναγκαίου δείγματος για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%. Με την υπόθεση εργασίας ότι το μέγεθος του πληθυσμού είναι 5025, το αποδεκτό σφάλμα στην εκτίμηση της WTP είναι $\pm 3 \text{ €}_{2009}$ και η τυπική απόκλιση του δείγματος δεν θα ξεπεράσει τα 25 €_{2009} , από τους Bartlett et al., υπολογίζεται ελάχιστο μέγεθος δείγματος 253 νοικοκυριά. Το πραγματικό μέγεθος επελέγη μεγαλύτερο από 300 για περισσότερη ασφάλεια στις εκτιμήσεις.

εργάσιμες ώρες των καθημερινών. Η διάρκεια των συνεντεύξεων, με δεδομένο το έντονο ενδιαφέρον των κατοίκων την εποχή εκείνη, κυμαινόταν από 15 έως 30 λεπτά.

4.2.4. Αποτελέσματα έρευνας

4.2.4.1. Προετοιμασία των δεδομένων

Η προετοιμασία των δεδομένων ακολούθησε δύο στάδια. Το πρώτο στάδιο εξελίχθηκε παράλληλα με τη συλλογή ερωτηματολογίων και αφορούσε στον έλεγχο των φύλλων συνεντεύξεων για πληρότητα και ευκρίνεια στις σημειούμενες απαντήσεις. Στο δεύτερο στάδιο, το οποίο εξελίχθηκε μετά τη συλλογή των δεδομένων, ακολούθησε κωδικοποίησή και εισαγωγή των τιμών σε λογιστικά φύλλα και στατιστικά πακέτα λογισμικού για περαιτέρω επεξεργασία.

4.2.4.2. Δημογραφικά χαρακτηριστικά

Τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των ερωτώμενων (Πίνακας 4.2.4-1) αντανακλούν το κοινωνικό υπόβαθρο πάνω στο οποίο αναπτύσσονται οι στάσεις και οι αντιλήψεις τους. Ως βάση για τη διερεύνησή τους λαμβάνεται η εθνική απογραφή του 2001 (ΕΛΣΤΑΤ), καθώς τα στοιχεία αυτής ήταν διαθέσιμα κατά την περίοδο διεξαγωγής της έρευνας. Τα στοιχεία της εθνικής απογραφής του 2011 έχουν σήμερα (2014) δημοσιευτεί σε κλίμακα οικισμού μόνο όσον αφορά στο μόνιμο πληθυσμό, ενώ τα στοιχεία νοικοκυριών δεν καλύπτουν τη μικροκλίμακα οικισμών της περιοχής μελέτης.

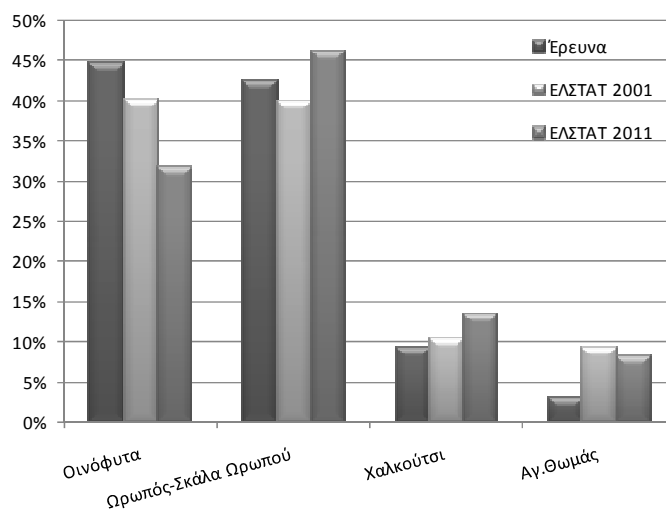
Πίνακας 4.2.4-1. Δημογραφικά στοιχεία του δείγματος

Μεταβλητή	Περιπτώσεις	Σχετική συχνότητα
Τόπος κατοικίας	Οινόφυτα - Άγιος Θωμάς	48%
	Ωρωπός - Χαλκούτσι	52%
Φύλο	Γυναίκα	40%
	Άνδρας	60%
Ηλικία	Λιγότερο από 40 ετών	48%
	Από 40 έως 60 ετών	33%
	Πάνω από 60 ετών	19%
Οικογενειακή κατάσταση	Παντρεμένος	65%
	Ανύπαντρος	33%
	Χωρισμένος/Χήρος	2%
Άτομα στο νοικοκυριό	1	2,9%
	2	7,4%
	3	16,1%
	4	55,2%
	5	14,2%
	6	3,9%
	9	0,3%
Εργασιακή κατάσταση	Εργαζόμενος	74%
	Άνεργος	1%
	Συνταξιούχος	13%
	Μαθητής/Φοιτητής	8%
	Νοικοκυρά	4%
Εκπαίδευση	Χωρίς εκπαίδευση	2,6%
	Δημοτικό	10,6%
	Γυμνάσιο	18,4%
	Λύκειο	35,8%

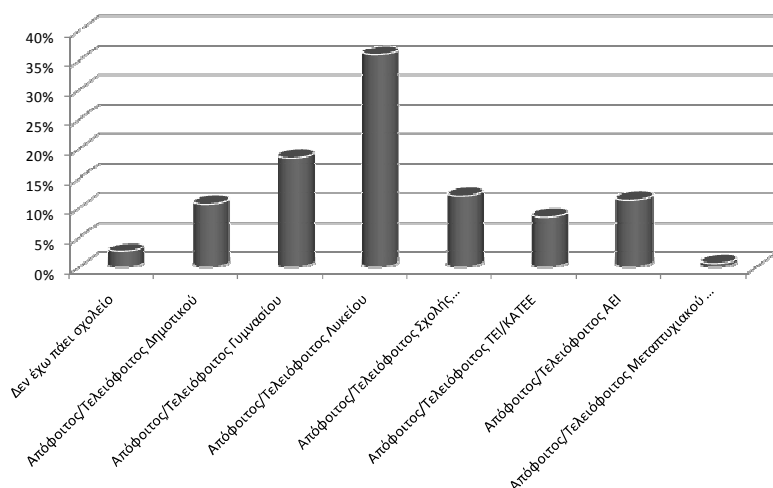
Μεταβλητή	Περιπτώσεις	Σχετική συχνότητα
	Τεχνικό Λύκειο	11,9%
	Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα (ΤΕΙ)	8,4%
	Πανεπιστήμιο	11,3%
	Μεταπτυχιακό	0,6%
	(δεν δήλωσαν)	0,4%
Επάγγελμα (αφορά το 75% των ερωτώμενων που δήλωσαν απασχόληση)	Ελεύθερος Επαγγελματίας	40,4%
	Ιδιωτικός Υπάλληλος	23,0%
	Εργάτης/τρια	11,3%
	Δημόσιος Υπάλληλος	14,8%
	Επιχειρηματίας	0,9%
	Αγρότης	9,6%
Οικογενειακό Εισόδημα	Λιγότερο από 9,000	3,2%
	9,000 έως 13,000	4,8%
	13,000 έως 17,500	10,3%
	17,500 έως 21,500	13,2%
	21,500 έως 26,500	24,5%
	26,500 έως 33,500	31,3%
	33,500 έως 42,500	9,7%
	Πάνω από 42,500	1,9%
	(δεν δήλωσαν)	1,1%

Όσον αφορά αναλυτικότερα στον τόπο κατοικίας, το 45% των ερωτώμενων ήταν κάτοικοι Οινοφύτων, το 43% κάτοικοι Ωρωπού, το 9% κάτοικοι Χαλκουτίου και το 3% κάτοικοι του Αγ. Θωμά. Τα ποσοστά αυτά είναι συμβατά με την κατανομή νοικοκυριών και κατοίκων των περιοχών αυτών βάσει των απογραφικών στοιχείων του 2001 (παρουσιάζεται στο Παράρτημα 1 της παρούσας), ενώ φαίνεται να αποκλίνουν σε σχέση με τα απογραφικά στοιχεία του 2011 (Σχήμα 4.2.4-1), κυρίως ως προς τον οικισμό Οινοφύτων. Η ερμηνεία της μεγάλης διαφοράς μεταξύ απογραφών 2001 και 2011 εκφεύγει από τους σκοπούς της παρούσας διατριβής.

Όσον αφορά στο φύλο των ερωτώμενων, 40% ήταν γυναίκες και 60% άνδρες. Από πλευράς ηλικίας, οι ερωτώμενοι βρίσκονταν στο εύρος τιμών από 18 ετών έως 80 ετών, με τη μέση ηλικία των ανδρών να είναι τα 43 έτη, των γενικών τα 41 έτη και του συνόλου τα 42 έτη. Από πλευράς κατανομής, οι ερωτώμενοι είχαν ηλικία κάτω των 40 ετών σε ποσοστό 48%, μεταξύ 40 και 60 ετών σε ποσοστό 33% και άνω των 60 ετών σε ποσοστό 19%.



Σχήμα 4.2.4-1. Συγκριτική παρουσίαση ποσοστού νοικοκυριών ανά περιοχή κατοικίας της έρευνας σε σχέση με τα απογραφικά στοιχεία του 2001 και του 2011.

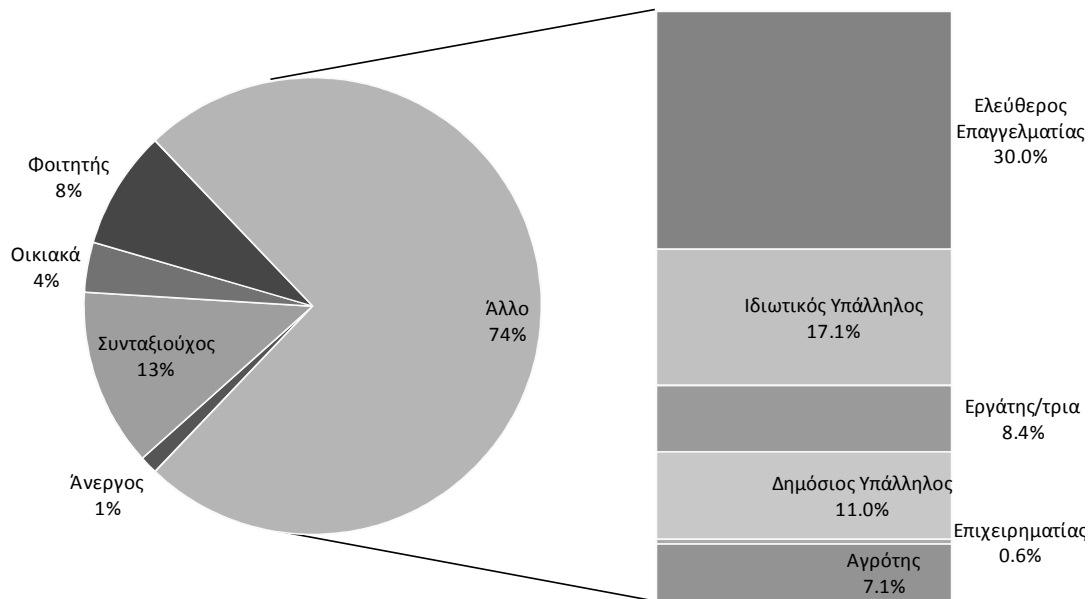


Σχήμα 4.2.4-2. Ιστογράμμο σχετικών συχνοτήτων για το επίπεδο σπουδών των ερωτώμενων της έρευνας στην περιοχή Οινοφύτων - Ωρωπού

Σε σχέση με το επίπεδο σπουδών (Σχήμα 4.2.4-2), οι ερωτώμενοι ανήκουν σε όλες τις κατηγορίες εκπαίδευσης, με την πλειοψηφία (48%) να είναι απόφοιτοι δευτεροβάθμιας λυκειακής εκπαίδευσης (γενικό ή τεχνικό λύκειο), 20% να είναι απόφοιτοι τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (ΑΕΙ, ΑΤΕΙ ή μεταπτυχιακού κύκλου), το 18% να είναι απόφοιτοι Γυμνασίου, το 11% να είναι απόφοιτοι δημοτικού και το 3% να μην έχουν πάει σχολείο. Οι κατηγορίες αυτές για διευκόλυνση της

περαιτέρω ανάλυσης ομαδοποιήθηκαν και σε 3 ευρύτερες οι οποίες περιλαμβάνουν όσους έχουν καθόλου έως στοιχειώδη εκπαίδευση (Δημοτικού), με ποσοστό 14%, όσους έχουν λάβει δευτεροβάθμια εκπαίδευση (66%) και όσους έχουν λάβει τριτοβάθμια εκπαίδευση (20%).

Από πλευράς εργασιακής κατάστασης, το 74% των ερωτώμενων δήλωσαν εργαζόμενοι (συμπεριλαμβανομένων των αγροτών), το 13% δήλωσαν συνταξιούχοι και το υπόλοιπο 13% δήλωσαν μαθητές/φοιτητές (8%), νοικοκυρές (4%) και άνεργοι (1%). Ως εργαζόμενοι καταγράφονται το 76-77% των κατοίκων Οινοφύτων και Χαλκουτσίου και το 70% των κατοίκων Ωρωπού και Αγ. Θωμά. Ως συνταξιούχοι καταγράφονται το 30% των κατοίκων του Αγ. Θωμά, το 14-15% των κατοίκων Ωρωπού και Χαλκουτσίου και το 9% των κατοίκων Οινοφύτων. Σχετικά με το επαγγελματικό προφίλ των απασχολούμενων, το 40% των ερωτώμενων δήλωσε ελεύθερος επαγγελματίας, το 34% ιδιωτικός υπάλληλος ή εργάτης/εργάτρια, το 15% δημόσιος υπάλληλος, το 10% αγρότης και μόλις 1% δήλωσε επιχειρηματίας. Εποπτικά τα ποσοστά αυτά παρουσιάζονται στο Σχήμα 4.2.4-3.



Σχήμα 4.2.4-3. Εποπτική αναπαράσταση των ποσοστών απασχόλησης των ερωτώμενων της έρευνας στις περιοχές Οиноφύτων - Ωρωπού.

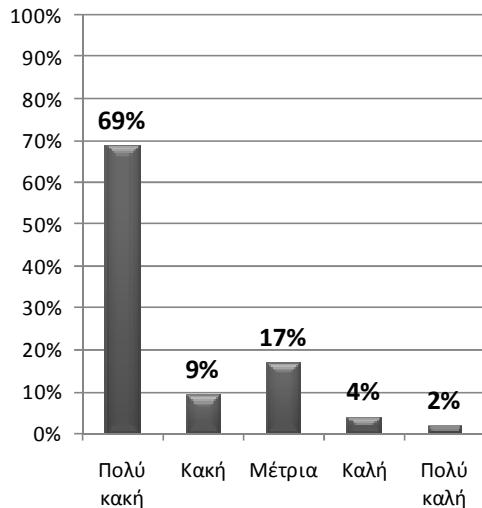
Αριστερά δίνονται τα ποσοστά απασχόλησης και δεξιά η κατανομή των εργαζομένων σε επαγγέλματα.

Από πλευράς οικογενειακής κατάστασης το 65% των ερωτώμενων ήταν παντρεμένοι, το 33% ανύπαντροι και μόλις το 2% ήταν διαζευγμένοι. Όσοι δήλωσαν παντρεμένοι έχουν μέση ηλικία τα 49 έτη ενώ όσοι δήλωσαν ανύπαντροι ή διαζευγμένοι έχουν μέση ηλικία τα 30 έτη. Τα νοικοκυριά του δείγματος αποτελούνται κατά μέσο όρο από 3,8 άτομα, μεγαλύτερος από τη μέση τιμή της ΕΛΣΤΑΤ για την περιοχή, από τον οποίο προκύπτουν 3 άτομα ανά νοικοκυριό. Το μεγαλύτερο νοικοκυριό αποτελείτο από 9 άτομα και καταγράφηκε στα Οινόφυτα, όπου ο μέσος αριθμός ατόμων ανά νοικοκυριό είναι 4.0 και είναι μεγαλύτερος σε σχέση με τον Ωρωπό, το Χαλκούτσι και τον Αγ. Θωμά όπου ο μέσος αριθμός είναι 3,7, 3,9 και 3,5, αντίστοιχα.

Με βάση τις κλάσεις στις οποίες τοποθέτησαν το οικογενειακό τους εισόδημα οι ερωτώμενοι και τα αντίστοιχα κέντρα κλάσης, το μέσο εισόδημα των ερωτώμενων προσδιορίστηκε σε 28400 €₂₀₁₂.

4.2.4.3. Η κοινωνική διάσταση του υπογείου νερού

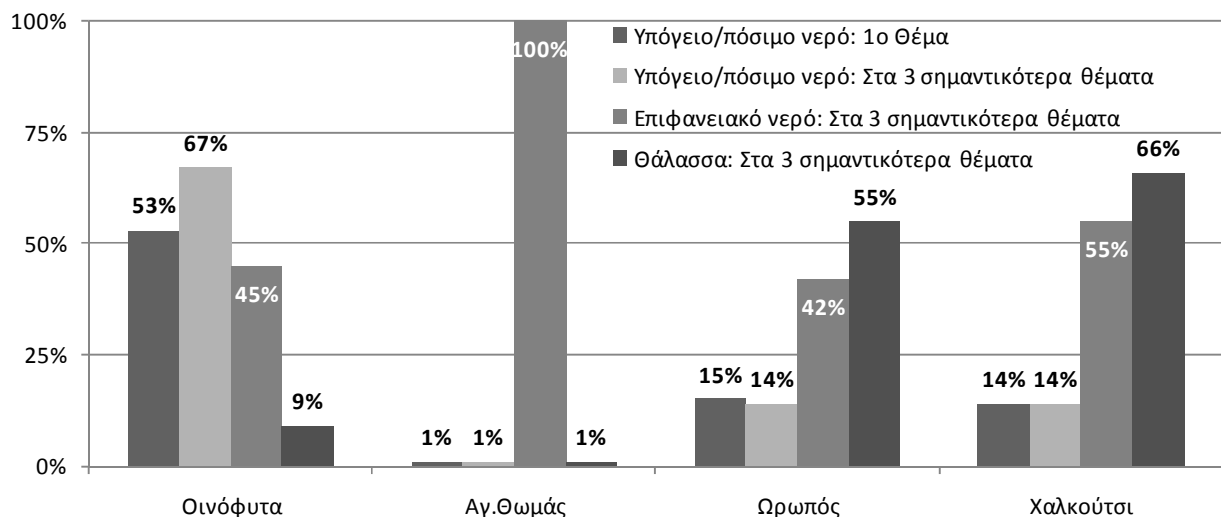
Οι ερωτώμενοι έδειξαν ότι έχουν αρνητική άποψη για την ποιότητα του περιβάλλοντος στην περιοχή τους, ήδη από την πρώτη ερώτηση της έρευνας στην οποία δηλώνουν ότι η κατάσταση του περιβάλλοντος είναι κατώτερη της καλής σε ποσοστό 95%. Ειδικότερα, κακή ή πολύ κακή θεωρούν την κατάσταση σε ποσοστό 78% (Σχήμα 4.2.4-4).



Σχήμα 4.2.4-4. Σχετική συχνότητα για τις απαντήσεις στην ερώτηση για την κατάσταση του περιβάλλοντος στην περιοχή Ασωπού

Σε σχέση με τα προβλήματα που οι ερωτώμενοι διακρίνουν στο περιβάλλον της περιοχής τους (κάθε ερωτώμενος δίνει έως τρία προβλήματα ιεραρχημένα κατά σειρά σημαντικότητας), διαπιστώνεται ότι το συχνότερα εμφανιζόμενο πρόβλημα (αναφέρεται από όλους) είναι το ζήτημα της ρύπανσης της λεκάνης του Ασωπού, με το 46% να δίνει έμφαση στη ρύπανση του ποταμού, το 38% στη ρύπανση του υπογείου νερού και την απώλεια πόσιμου νερού, και σε μικρότερο ποσοστό στα αστικά λύματα (7%), την άναρχη δόμηση της άτυπης βιομηχανικής περιοχής (4%) κ.ά. (5%). Σε σχέση με τις γενικότερες περιβαλλοντικές συνθήκες, άλλα σημαντικά προβλήματα της περιοχής κατά τους ερωτώμενους είναι η ατμοσφαιρική ρύπανση (37%), την οποία, όπως εξήγησαν κατά τις συνεντεύξεις συνδέουν με την απουσία περιβαλλοντικού ελέγχου στις βιομηχανίες, και η ρύπανση της θάλασσας (34%), την οποία σχετίζουν κυρίως με τον τουρισμό.

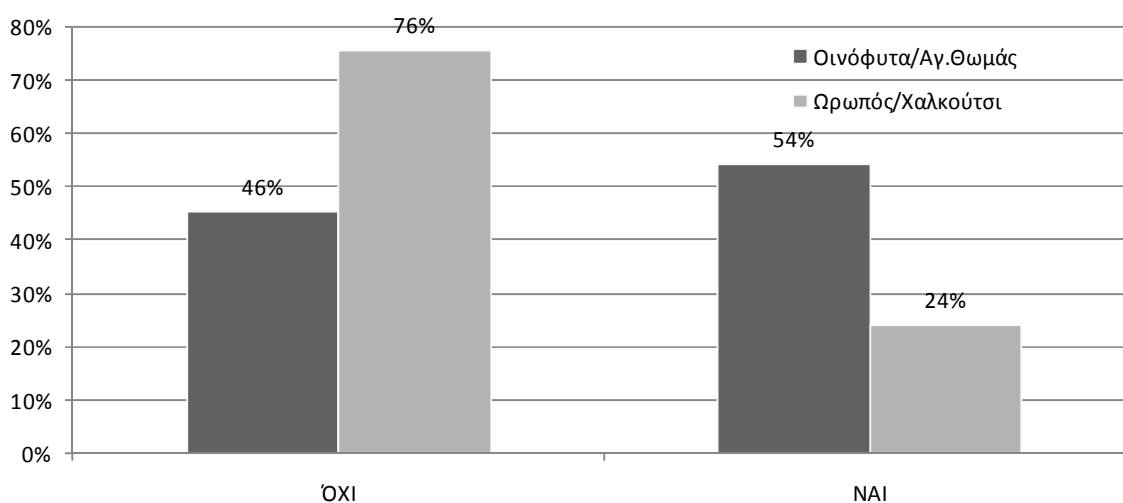
Το ζήτημα της ρύπανσης του υπογείου νερού και του πόσιμου νερού (θεωρούνται ισοδύναμα προβλήματα, αφού στην περιοχή, το 2009, το υπόγειο νερό χρησιμοποιείται στο δίκτυο ως πόσιμο) διαπιστώθηκε (Σχήμα 4.2.4-5) ότι απασχολεί κυρίως τους κατοίκους των Οينوφύτων, καθώς οι ερωτώμενοι που κατοικούν εκεί το αναφέρουν ως ένα από τα τρία μεγαλύτερα περιβαλλοντικά προβλήματα της περιοχής σε ποσοστό 67% και ως το μεγαλύτερο σε ποσοστό 53%. Τα αντίστοιχα ποσοστά στον Ωρωπό είναι 24% και 15%, στο Χαλκούτσι 14% (και στις δύο περιπτώσεις) και στον Αγ. Θωμά 0% (και στις δύο περιπτώσεις). Το ζήτημα της ρύπανσης της θάλασσας (Σχήμα 4.2.4-5) αναφέρθηκε κυρίως από κατοίκους Ωρωπού (από το 55% των ερωτώμενων που ζουν στον Ωρωπό) και Χαλκουτσίου (από το 66% των κατοίκων Χαλκουτσίου) και ελάχιστα από κατοίκους Οينوφύτων και Αγ. Θωμά (μόλις από το 9% των κατοίκων των Οينوφύτων).



Σχήμα 4.2.4-5. Συγκριτική παρουσίαση σημαντικότητας του ζητήματος της ρύπανσης του υπογείου και του επιφανειακού νερού (ποταμός - θάλασσα) σχέση με τον τόπο κατοικίας.

Τα προαναφερόμενα ζητήματα φαίνεται ότι κατ' αρχήν έχουν τοπικό χαρακτήρα, αφού οι κάτοικοι των παραθαλάσσιων οικισμών θεωρούν σημαντικότερα τα προβλήματα που σχετίζονται με τη θάλασσα, ενώ οι ενδοχώριοι οικισμοί θεωρούν σημαντικότερα τα προβλήματα που σχετίζονται με τον Ασωπό ποταμό και το υπόγειο νερό. Επίσης, οι κάτοικοι των Οиноφύτων, στα οποία έχει εκδηλωθεί το πρόβλημα της ρύπανσης του υπογείου νερού με μεγαλύτερη ένταση, το έχουν αναδείξει στο σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα της περιοχής τους.

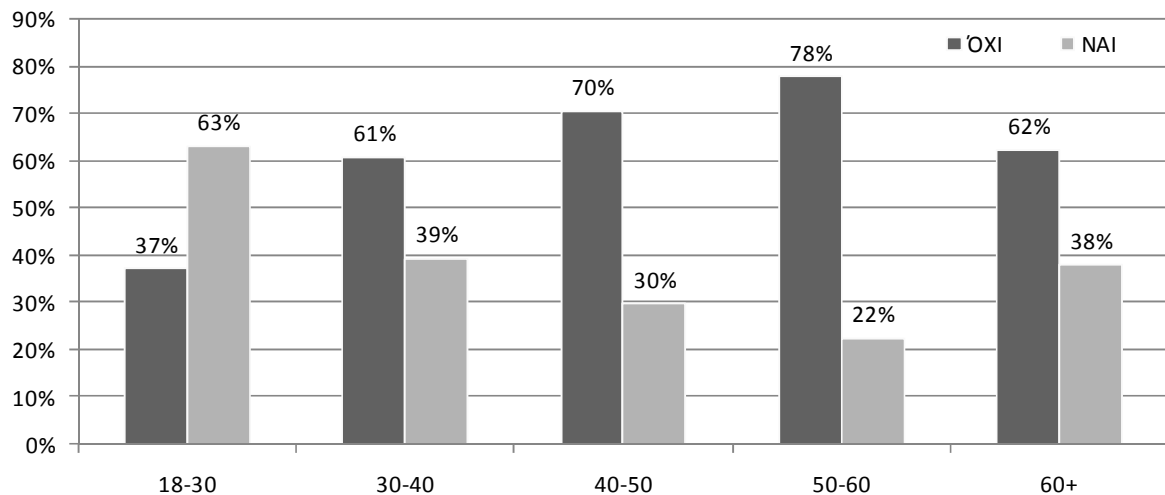
Όσον αφορά το προφίλ όσων θεωρούν ότι το υπόγειο νερό είναι ένα από τα τρία σημαντικότερα ζητήματα στην περιοχή τους, η εφαρμογή σειράς δοκιμών στατιστικής συνάφειας Pearson χ^2 δίνει ενδιαφέροντα στοιχεία. Η περιοχή κατοικίας (Σχήμα 4.2.4-6) παίζει σημαντικό ρόλο στην αξιολόγηση του ζητήματος των υπογείων νερών (Pearson $\chi^2=37,27$, $df=1$, $p=0,000$).



Σχήμα 4.2.4-6. Ποσοστό των ερωτώμενων που αξιολογούν το ζήτημα της ρύπανσης του υπογείου νερού της λεκάνης του Ασωπού ως ένα από τα τρία σημαντικότερα της περιοχής τους σε σχέση με την περιοχή κατοικίας.

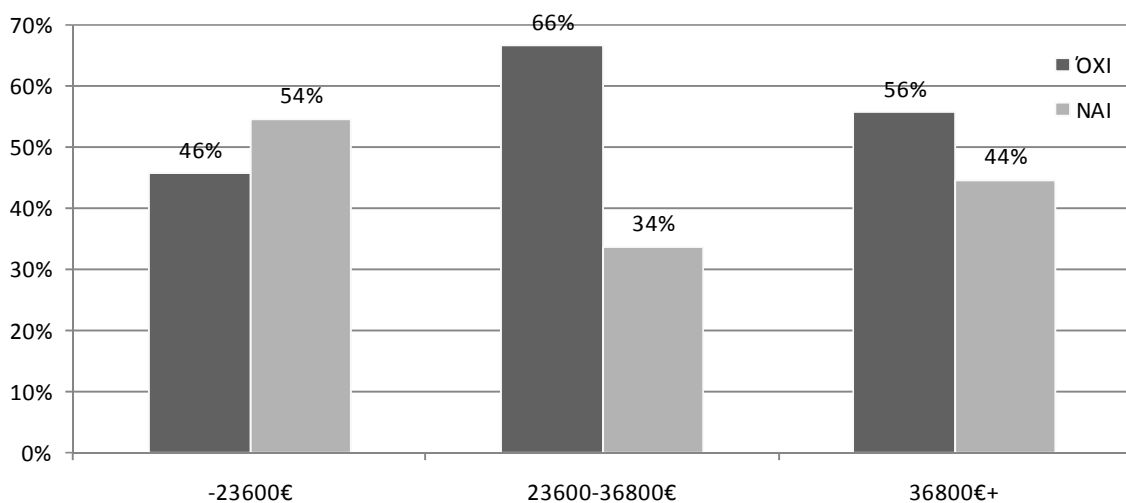
Οι κάτοικοι Οινόφυτων/Αγ.Θωμά αξιολογούν το θέμα ως σημαντικό σε μεγαλύτερο βαθμό (60%) απ' ό,τι οι κάτοικοι Ωρωπού - Χαλκουτίου, οι οποίοι το υποβαθμίζουν σε ποσοστό 76%, επιβεβαιώνοντας έτσι προηγούμενο συμπέρασμα για τον τοπικό χαρακτήρα των προβλημάτων. Από την εμπειρία της έρευνας πεδίου, αξίζει να αναφερθεί ότι οι κάτοικοι των Οινόφυτων κατά τη συνέντευξη επεδείκνυαν τάση προβολής του προβλήματος της ρύπανσης του υπογείου νερού. Αντιθέτως, οι κάτοικοι Ωρωπού - Χαλκουτίου επεδείκνυαν τάση (εσκεμμένης κατά τους ερευνητές) υποβάθμισης του προβλήματος, θεωρώντας ότι έτσι προστατεύουν το τουριστικό προϊόν και την οικονομία της περιοχής τους.

Παράλληλα, σημαντικό ρόλο φαίνεται ότι παίζει και η ηλικία των ερωτώμενων (Pearson $\chi^2=28,41$, $df=4$, $p=0,000$). Όσο μικρότερη είναι η ηλικιακή κλάση στην οποία κατατάσσεται ο ερωτώμενος τόσο αυξάνεται η πιθανότητα το ζήτημα ρύπανσης του υπογείου νερού να βρεθεί στα τρία σημαντικότερα της περιοχής (Σχήμα 4.2.4-7). Ενδεικτικά αναφέρεται ότι το ποσοστό ένταξης ξεκινάει από 22% στην ηλικιακή ομάδα 50-60 ετών και ανέρχεται σε 63% στην ηλικιακή ομάδα των 18-30 ετών. Μικρή εξαίρεση στην τάση αυτή αποτελεί η ηλικιακή ομάδα άνω των 60ετών η οποία δίνει ποσοστό 38%.



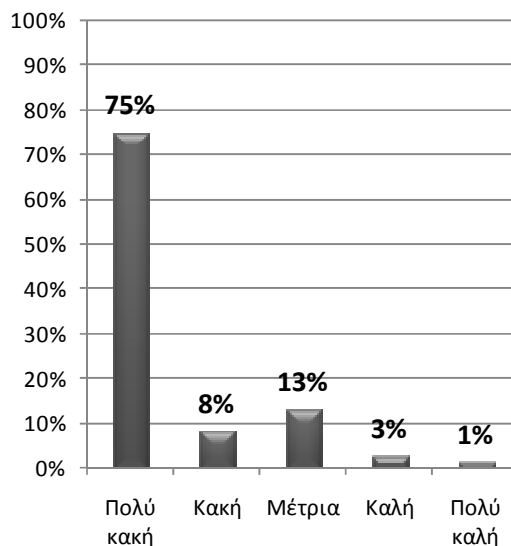
Σχήμα 4.2.4-7. Ποσοστό των ερωτώμενων που αξιολογούν το ζήτημα της ρύπανσης του υπογείου νερού της λεκάνης του Ασωπού ως ένα από τα τρία σημαντικότερα της περιοχής τους σε σχέση με την ηλικιακή κλάση

Επιπλέον, η εισοδηματική κλάση των ερωτώμενων (Σχήμα 4.2.4-8) παίζει σημαντικό ρόλο στην αξιολόγηση του προβλήματος της ρύπανσης του υπογείου νερού (Pearson $\chi^2=11,60$, $df=2$, $p=0,003$), με το δείγμα να μεταβάλλει τη συμπεριφορά του όσο τα εισοδήματα αποκλίνουν από μία κεντρική κλάση (23600 €₂₀₁₂ έως 36800€₂₀₁₂), στην οποία το ποσοστό των ερωτώμενων που αξιολογούν το ζήτημα ως ένα από τα 3 σημαντικότερα είναι 34%, ενώ στη μεγαλύτερη κλάση εισοδημάτων (πάνω από 36800€₂₀₁₂) είναι 44% και στη μικρότερη κλάση (κάτω από 23600 €₂₀₁₂) είναι 54%.



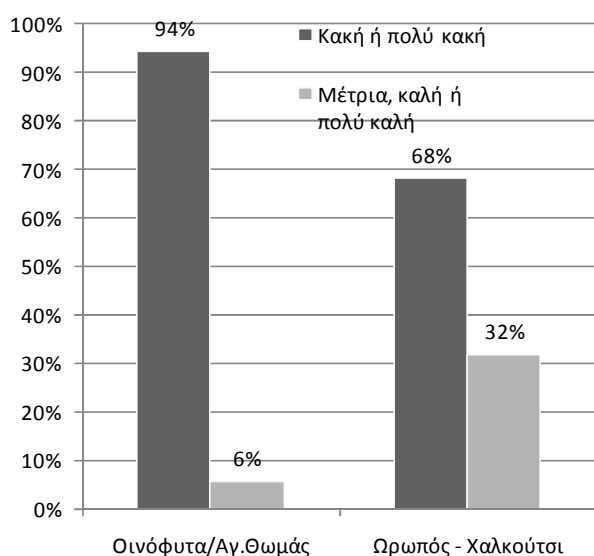
Σχήμα 4.2.4-8. Ποσοστό των ερωτώμενων που αξιολογούν το ζήτημα της ρύπανσης του υπογείου νερού της λεκάνης του Ασωπού ως ένα από τα τρία σημαντικότερα της περιοχής τους σε σχέση με την εισοδημ. κλάση

Όταν η ερώτηση αφορά ειδικότερα το ζήτημα των υπογείων υδάτων και ζητείται χαρακτηρισμός της κατάστασης «των υπογείων υδάτων της περιοχής» (Σχήμα 4.2.4-9), οι ερωτώμενοι τη θεωρούν κακή ή πολύ κακή σε ποσοστό 83%, μέτρια σε ποσοστό 13% και καλή ή πολύ καλή σε ποσοστό μόλις 4%. Όσον αφορά στα χαρακτηριστικά όσων θεωρούν ότι η κατάσταση είναι μέτρια ή καλύτερη από μέτρια, διαπιστώθηκε ότι και εδώ το ποσοστό που λαμβάνει κάθε απάντηση εξαρτάται από την περιοχή κατοικίας των ερωτώμενων (Pearson $\chi^2=28,55$, $df=1$, $p=0,000$), την ηλικία (Pearson $\chi^2=28,41$ $df=4$, $p=0,000$) και τον αριθμό παιδιών (Pearson $\chi^2=11,60$, $df=2$, $p=0,003$).

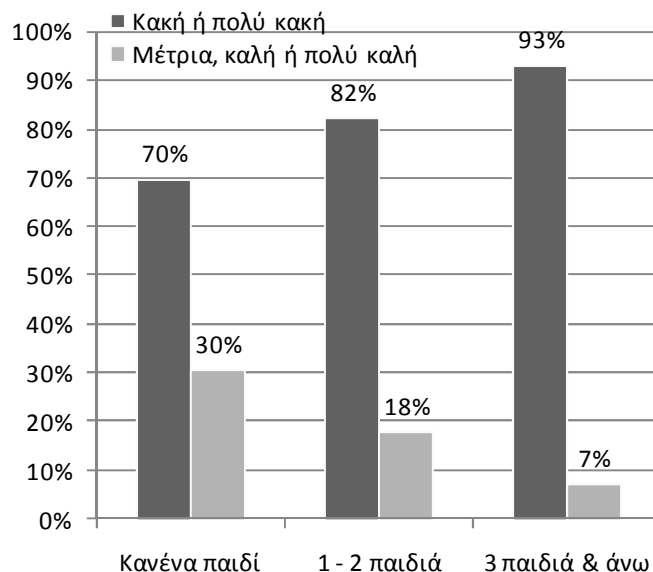


Σχήμα 4.2.4-9. Σχετική συχνότητα για τις απαντήσεις στην ερώτηση για την κατάσταση των υπογείων νερών στην περιοχή Ασωπού

Έτσι, όπως φαίνεται και στα Σχήματα 4.2.4-10, 4.2.4-11, και 4.2.4-12, ο χαρακτηρισμός της κατάστασης του υπογείου νερού «κακή» ή «πολύ κακή» είναι συχνότερος, όταν ο ερωτώμενος είναι μικρής ηλικίας (Pearson $\chi^2=26,86$, $df=4$, $p=0,000$) και όταν είναι κάτοικος Οινόφυτων/Αγ.Θωμά (Pearson $\chi^2=37,27$, $df=1$, $p=0,000$). Επίσης, όσα περισσότερα παιδιά έχει στο νοικοκυριό του ο ερωτώμενος τόσο δυσμενέστερη εικόνα για την κατάσταση του υπογείου νερού έχει (Pearson $\chi^2=7,14$, $df=2$, $p=0,028^{52}$).

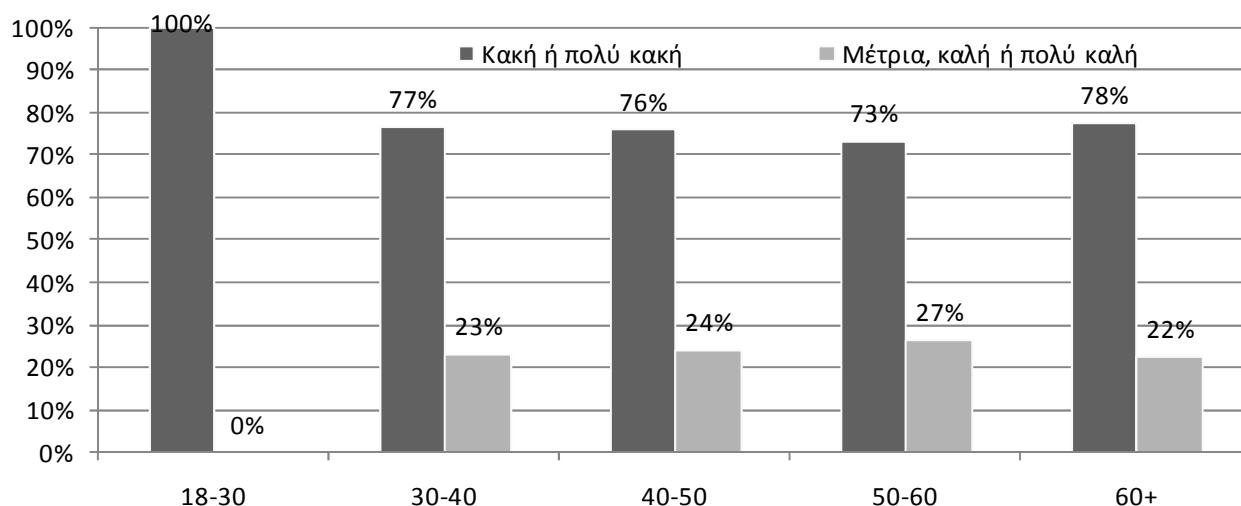


Σχήμα 4.2.4-10. Χαρακτηρισμός της κατάστασης του υπογείου νερού στην περιοχή, σε σχέση με την περιοχή κατοικίας των ερωτώμενων



Σχήμα 4.2.4-11. Χαρακτηρισμός της κατάστασης του υπογείου νερού στην περιοχή, σε σχέση με τον αριθμό παιδιών σε κάθε νοικοκυριό

⁵² Δίνεται ενδεικτικά, καθώς δεν ικανοποιείται η αναγκαία προϋπόθεση για τουλάχιστον 5 παρατηρήσεις σε κάθε συνδυασμό απαντήσεων των δύο μεταβλητών της δοκιμής



Σχήμα 4.2.4-12. Χαρακτηρισμός της κατάστασης του υπογείου νερού στην περιοχή, σε σχέση με την ηλικιακή κλάση των ερωτώμενων

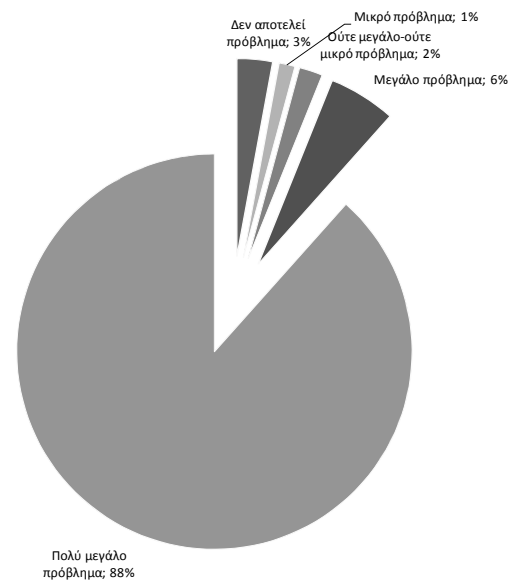
Οι επόμενες δύο ερωτήσεις αφορούσαν τη χρήση υπογείου νερού για διάφορες χρήσεις: πόσιμο/μαγείρεμα, λάτρα, πότισμα κήπου, άρδευση καλλιεργειών κ.ά., κατά την περίοδο της έρευνας και στο παρελθόν. Από τις απαντήσεις των ερωτώμενων διαπιστώθηκε ότι στο παρελθόν, 86% των ερωτώμενων χρησιμοποιούσαν το υπόγειο νερό ως πόσιμο, όμως σήμερα το ποσοστό αυτό έχει μειωθεί στο 19%, σηματοδοτώντας την απαξίωση του πόρου για ανθρώπινη κατανάλωση. Τα αντίστοιχα ποσοστά για χρήση του υπογείου νερού στη λάτρα του σπιτιού ήταν στο παρελθόν 88% και σήμερα έχουν μειωθεί στο 43%. Παράλληλα, πολλοί από αυτούς που χρησιμοποιούσαν υπόγειο νερό για άρδευση καλλιεργειών (στο χωράφι) έχουν μειωθεί από το 55% στο 39%, χωρίς όμως να είναι σαφές αν η διαφορά αυτή έχει καλυφθεί με εναλλακτική πηγή νερού ή απλώς υποδηλώνει εγκατάλειψη της καλλιέργειας. Έτσι, καταδεικνύεται πως η μεγαλύτερη μεταστροφή στη χρήση υπογείου νερού εξ αιτίας του προβλήματος έγινε στο νερό που χρησιμοποιείται μέσα στο σπίτι (πόσιμο, λάτρα), ενώ λιγότερο άλλαξαν οι χρήσεις του εκτός σπιτιού (χωράφι).

Όλοι οι ερωτώμενοι (εκτός από ένα ποσοστό 4,5% που δεν απάντησαν και 0,3% που απάντησε αρνητικά) ήταν γνώστες του ζητήματος, το οποίο είχαν πληροφορηθεί κυρίως από την τηλεόραση, σε ποσοστό 48%, αλλά και από το Δήμο τους (σε ποσοστό 31%). Αρκετοί δήλωσαν ότι ενημερώθηκαν από ενημερωτικές συγκεντρώσεις και φίλους, σε ποσοστό 19%. Ένα μικρό ποσοστό 2% δήλωσε ότι έχει ενημερωθεί από άλλα ΜΜΕ (εφημερίδες, περιοδικά και διαδικτυο).

Όσον αφορά στις απόψεις για το πρόβλημα στον Ασωπό, στο Σχήμα 4.2.4-13 φαίνεται ο βαθμός σοβαρότητας του προβλήματος, ο οποίος (αν υπολογιστούν οι δύο δυσμενέστερες καταστάσεις) ξεπερνά το 90%. Η περιοχή διαμονής έχει στατιστικά σημαντική συνάφεια με το χαρακτηρισμό του προβλήματος (Pearson $\chi^2=22,52$, $df=1$, $p=0,000$) και η επιρροή του δίνεται παραστατικά στο Σχήμα 4.2.4-18. Η συνάφεια της μεταβλητής σε σχέση με άλλα δημογραφικά χαρακτηριστικά εξετάστηκε με τη μέθοδο της σύγκρισης μέσων τιμών ανά κατηγορία απάντησης. Έτσι το προφίλ των νοικοκυριών που παρουσιάζουν τα μεγαλύτερα ποσοστά θεώρησης του προβλήματος ως μικρότερου από «μεγάλο πρόβλημα» περιλαμβάνει νοικοκυριά με 1-2 άτομα (10%, το ποσοστό εμφάνισης τέτοιας αξιολόγησης), χωρίς παιδιά, εκπροσωπούμενα από ερωτώμενους 40-50 ετών (19%), που έχουν εισόδημα κάτω από 23600 € (12%) και κατοικούν στον Ωρωπό (14%). Οι συνηθέστεροι λόγοι για την αξιολόγηση του προβλήματος ως «μεγάλου» ή «πολύ μεγάλου» (ανοικτή ερώτηση) ήταν:

- η ακαταλληλότητα των υπόγειων νερών (38%),
- τα προβλήματα υγείας (38%)
- οι ακατάλληλες παραλιές (10%)

Όσον αφορά στην ερώτηση για το ποιες είναι οι κύριες πηγές ρύπανσης και ποια η σειρά σημαντικότητάς τους (Ερώτ.8), οι ερωτώμενοι υποδεικνύουν τις τοπικές βιομηχανίες κατά 94%, και ως δευτερεύουσες αιτίες τη γεωργία (26%) και την κακή διαχείριση αστικών υγρών αποβλήτων (16%). Από τις σημειώσεις των ερευνητών διαπιστώνεται ότι οι κάτοικοι των περιοχών ήταν ενήμεροι για τα προβλήματα επιβάρυνσης του υπογείου νερού με εξασθενές χρώμιο και άλλα μέταλλα, καθώς και για την κακή λειτουργία ή την ανυπαρξία μονάδων επεξεργασίας λυμάτων, ακόμα και για τα νερά της δημοτικής αποχέτευσης, τα οποία κατέληγαν σε έναν δυσλειτουργικό βιολογικό καθαρισμό⁵³. Οι σχετικές στατιστικές δοκιμές έδειξαν ότι οι απαντήσεις στην ερώτηση δεν έχουν συνάφεια με κάποια από τις υπόλοιπες μεταβλητές, ούτε ως προς την αξιολόγηση των βιομηχανιών ως πηγών ρύπανσης, οι οποίες σχεδόν συστηματικά έμπαιναν πρώτες (στο 48% των περιπτώσεων καταχωρήθηκαν ως η μόνη πηγή ρύπανσης), ούτε ως προς την αξιολόγηση των υπολοίπων πηγών ρύπανσης (γεωργία, αστικά λύματα), οι οποίες θεωρήθηκαν σημαντικότερες πηγές από τη βιομηχανία μόλις στο 4% των περιπτώσεων.



Σχήμα 4.2.4-13. Το μέγεθος του προβλήματος της ρύπανσης του υπογείου νερού κατά τους ερωτώμενους στην περιοχή Ασωπού

Η επόμενη ερώτηση (Ερώτ.9) ζητούσε από τους ερωτώμενους να αποφανθούν για το αν υπάρχουν επιπτώσεις από τη ρύπανση του υπογείου νερού στην υγεία, την οικονομική κατάσταση των νοικοκυριών, την οικονομία της περιοχής, την ποιότητα των αγροτικών προϊόντων, την ποιότητα των βιομηχανικών προϊόντων και το οικοσύστημα της περιοχής. Τα ποσοστά όσων απάντησαν καταφατικά δίνονται στον Πίνακα 4.2.4-2. Διαπιστώνεται ότι:

- Οι γνώμες της συντριπτικής πλειοψηφίας συγκλίνουν στο ότι η υγεία, το οικοσύστημα και τα οικονομικά των νοικοκυριών υφίστανται επιπτώσεις από τη ρύπανση του Ασωπού
- Υπάρχει ένα ποσοστό 20% των ερωτώμενων που διατηρεί επιφυλάξεις για τις επιπτώσεις στην ποιότητα των αγροτικών προϊόντων, όμως οι υπόλοιποι θεωρούν ότι αυτές υπάρχουν σε ποσοστό 94%
- Υπάρχει ένα ποσοστό 44% των ερωτώμενων που διατηρεί επιφυλάξεις για τις επιπτώσεις στην ποιότητα των βιομηχανικών προϊόντων, και οι υπόλοιποι θεωρούν ότι αυτές υπάρχουν σε ποσοστό μόλις 31%

⁵³ Η κατάσταση επιβεβαιώθηκε και με επισκέψεις του γράφοντος στην περιοχή και ξεναγήσεις σε διάφορα σημεία ενδιαφέροντος από μόνιμους κατοίκους, οι οποίοι στέκονται αρωγοί στην ενημέρωση για το πρόβλημα και την περαιτέρω διερεύνησή του.

Πίνακας 4.2.4-2. Ποσοστά καταφατικών απαντήσεων στην ερώτηση για το αν υπάρχουν αρνητικές επιπτώσεις από τη ρύπανση του Ασωπού σε διάφορους τομείς, μαζί με την επικρατούσα αξιολόγηση κάθε απάντησης

Περιβαλλοντική διάσταση	Τμήμα δείγματος που απάντησε (%)	Καταφατικές απαντήσεις (%)	Κατάταξη με βάση την επικρατούσα τιμή	Ενδο-τεταρτημοριακό εύρος*
Στην υγεία των κατοίκων;	89%	97,8%	1	0
Στην οικονομική κατάσταση των νοικοκυριών;	99%	96,1%	3	1
Στην οικονομία της περιοχής;	96%	89,0%	4	1
Στην ποιότητα των αγροτικών προϊόντων;	81%	94,0%	5	2
Στην ποιότητα των βιομηχανικών προϊόντων;	56%	31,0%	6	0
Στο οικοσύστημα της περιοχής;	95%	97,6%	2	0

* Το ενδοτεταρτημοριακό εύρος δείχνει πόση απόκλιση μπορεί να έχει η κατάταξη σε σχέση με την επικρατούσα τιμή.

Στην επόμενη ερώτηση, η οποία ζητά να καταταχθούν οι τομείς του Πίνακα 4.2.4-2 κατά σειρά σημαντικότητας των επιπτώσεων, παρατηρήθηκε ομοιογένεια στις απαντήσεις, η οποία τεκμηριώνεται από την επικρατούσα τιμή και το ενδοτεταρτημοριακό εύρος, όπως παρουσιάζεται στις δύο τελευταίες στήλες του ίδιου πίνακα. Έτσι, συστηματικά η υγεία βρίσκεται στην πρώτη θέση (ποσοστό ερωτώμενων που την κατατάσσει εκεί: 98%), το οικοσύστημα της περιοχής στη δεύτερη θέση (ποσοστό 76%), η ποιότητα των αγροτικών προϊόντων της περιοχής στην προτελευταία θέση (ποσοστό 82%) και η ποιότητα των βιομηχανικών προϊόντων στην τελευταία θέση (ποσοστό 76%). Στις δύο ενδιάμεσες θέσεις η εικόνα είναι ανάμικτη, με κυρίαρχουσες την οικονομία της περιοχής και των νοικοκυριών (ποσοστό ~45% για καθεμιά). Φαίνεται δηλαδή πως οι ερωτώμενοι θεωρούν τις επιπτώσεις στην οικονομία των νοικοκυριών τους λιγότερο σημαντική από την υγεία τους και από το οικοσύστημα της περιοχής τους. Επίσης, δεν θεωρούν την ποιότητα των προϊόντων (αγροτικών και βιομηχανικών) εξ ίσου σημαντική με την οικονομία των νοικοκυριών και της περιοχής, οι οποίες κατά την άποψή τους πλήττονται.

Η ερώτηση που ακολούθησε αφορούσε στην υγεία. Οι πολίτες είναι εν γένει πολλοί ευαίσθητοι σε θέματα υγείας, καθώς αυτά σχετίζονται με την ίδια την ύπαρξη των ατόμων, και η έρευνα πεδίου παρείχε εμπειρικές πληροφορίες για τη στάση των ερωτώμενων επί του θέματος. Παρουσιάστηκε μάλιστα το φαινόμενο ορισμένοι κάτοικοι των Οινοφύτων να δηλώνουν κατά τη συνέντευξη ότι είχαν φτάσει στο σημείο να χρησιμοποιούν εμφιαλωμένο νερό για την προσωπική υγιεινή των παιδιών τους. Λίγοι από αυτούς ανέφεραν ότι τα παιδιά τους είχαν ήδη παρουσιάσει δερματικά προβλήματα ή άλλα προβλήματα υγείας, τα οποία απέδιδαν στη ρύπανση του νερού που έφτανε στις κατοικίες τους (συνήθως υπόγειο νερό από δημοτικές γεωτρήσεις).

Όσον αφορά στην έρευνα, οι ερωτώμενοι κλήθηκαν να απαντήσουν κατά πόσον γνωρίζουν «προσωπικά περιπτώσεις ανθρώπων που έχουν αντιμετωπίσει στο παρελθόν, ή αντιμετωπίζουν σήμερα, προβλήματα υγείας, λόγω της ρύπανσης του Ασωπού». Οι απαντήσεις ήταν «ΟΧΙ» σε ποσοστό 33%, «ΝΑΙ» σε ποσοστό 40% και «Πιθανώς» σε ποσοστό 27%. Εξετάστηκε η συνάφεια των απαντήσεων στην εν λόγω ερώτηση με τις απόψεις των ερωτώμενων για το υπόγειο νερό που αναλύθηκαν στις παραγράφους που προηγήθηκαν και διαπιστώθηκε πως οι ερωτώμενοι που γνωρίζουν κάποια περίπτωση ανθρώπου με προβλήματα υγείας, το οποίο αποδίδουν στον περιβαλλοντικό πρόβλημα του Ασωπού:

- i. κατατάσσουν το πρόβλημα του υπογείου νερού στα τρία μεγαλύτερα της περιοχής τους σε ποσοστό 61%, έναντι του 29% των υπολοίπων (Pearson $\chi^2=23,39$, $df=1$, $p=0,000$),

- ii. θεωρούν ότι η κατάσταση του υπογείου νερού είναι κακή ή πολύ κακή σε ποσοστό 97% έναντι 60% των υπολοίπων (Pearson $\chi^2=47,37$, $df=1$, $p=0,000$),
- iii. αποφεύγουν τη χρήση του υπογείου νερού για πόσιμο σε ποσοστό 95%, έναντι 58% των υπολοίπων (Pearson $\chi^2=45,28$, $df=1$, $p=0,000$),
- iv. αποφεύγουν τη χρήση του υπογείου νερού για λάτρα σε ποσοστό 69%, έναντι 38% των υπολοίπων (Pearson $\chi^2=21,93$, $df=1$, $p=0,000$),
- v. θεωρούν ότι η ρύπανση του υπογείου νερού αποτελεί μεγάλο ως πολύ μεγάλο πρόβλημα για την περιοχή τους σε ποσοστό 100% έναντι του 85% των υπολοίπων (Pearson $\chi^2=19,34$, $df=1$, $p=0,000$).

Αντίθετα, οι ερωτώμενοι που στην ερώτηση αν γνωρίζουν κάποια περίπτωση ανθρώπου με προβλήματα υγείας το οποίο αποδίδουν στον περιβαλλοντικό πρόβλημα του Ασωπού απαντούν «Πιθανώς»:

- i. δεν κατατάσσουν το πρόβλημα του υπογείου νερού στα τρία μεγαλύτερα της περιοχής τους σε ποσοστό 72%, έναντι 53% των υπολοίπων (Pearson $\chi^2=9,02$, $df=1$, $p=0,000$)
- ii. θεωρούν ότι η κατάσταση του υπογείου νερού είναι κακή ή πολύ κακή σε ποσοστό 92% έναντι 80% των υπολοίπων (Pearson $\chi^2=5,65$, $df=1$, $p=0,000$)

Με δεδομένο ότι οι δύο παραπάνω απόψεις μάλλον αποκλίνουν, φαίνεται πως όσοι απαντούν στο εν λόγω ερώτημα «πιθανώς», δεν έχουν συστηματική συμπεριφορά ως προς τις λοιπές απόψεις τους για το υπόγειο νερό.

Συμπερασματικά, διαπιστώνεται ότι οι ερωτώμενοι είναι ενημερωμένοι για το πρόβλημα της υποβάθμισης των υπογείων υδάτων και μάλιστα έχουν πηγές ενημέρωσης οι οποίες ξεφεύγουν από την τυπική οδό των ΜΜΕ και επεκτείνονται σε τοπικές συγκεντρώσεις και ενημέρωση από τη δημοτική τους αρχή. Επίσης, οι ερωτώμενοι έχουν σαφείς απόψεις για την κατάσταση του υπογείου νερού της περιοχής τους, οι οποίες στρωματώνονται με βάση τα δημογραφικά χαρακτηριστικά της περιοχής. Με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας, το προφίλ ενός ερωτώμενου που αναγνωρίζει το δυσμενές του προβλήματος της ρύπανσης του υπογείου νερού περιλαμβάνει τα εξής χαρακτηριστικά:

- i. Ζει στα Οινόφυτα
- ii. Έχει μέσο οικογενειακό εισόδημα της τάξης των 30.000 € ετησίως
- iii. Γνωρίζει τουλάχιστον ένα άτομο με προβλήματα υγείας τα οποία συνδέει με το πρόβλημα των νερών της περιοχής

Αντιθέτως, το προφίλ του ερωτώμενου που θεωρεί ότι η περιοχή του έχει σοβαρότερα προβλήματα από τη ρύπανση του υπογείου νερού και δεν πιστεύει ότι το πρόβλημα τόσο σημαντικό όσο άλλα περιβαλλοντικά ζητήματα, περιλαμβάνει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- i. Ζει στον Ωρωπό ή το Χαλκούτσι
- ii. Έχει εισόδημα κάτω από 23.000 € ετησίως
- iii. Δεν γνωρίζει κανένα άτομο με προβλήματα υγείας τα οποία να συνδέονται με το πρόβλημα των νερών της περιοχής

Οι παραπάνω διαπιστώσεις συνιστούν μια ακτινογραφία των κατοίκων μιας επιβαρυσμένης περιβαλλοντικά περιοχής των οποίων οι απόψεις για το πρόβλημα είναι στενά συνδεδεμένες με τη συμπεριφορά και την προσπάθεια για μια λύση του ζητήματος, όπως θα φανεί μέσα από τις αναλύσεις των ακόλουθων παραγράφων.

4.2.4.4. Η αντιμετώπιση του προβλήματος

Οι έξι ερωτήσεις που ακολουθούν στο ερωτηματολόγιο ανέδειξαν απόψεις οι οποίες σχετίζονται με την αντιμετώπιση του προβλήματος της ρύπανσης, μέσα από τις αναγκαίες δράσεις των ίδιων των ερωτώμενων και της Πολιτείας, στο παρελθόν το παρόν και το μέλλον.

Αρχικά οι ερωτώμενοι κλήθηκαν να επισημάνουν εάν έχουν αλλάξει τρόπο ζωής εξ αιτίας του προβλήματος του υπογείου νερού, δηλ. ήρθαν αντιμέτωποι με την αναπόφευκτη σύγκριση μιας παλαιότερης κατάστασης με την υφιστάμενη (του έτους 2009). Το 76% απάντησε καταφατικά και το 24% αρνητικά. Με βάση τις στατιστικές δοκιμές Pearson χ^2 , προέκυψε η αλλαγή τρόπου ζωής έχει συνάφεια με άλλες απόψεις και αντιλήψεις των ερωτώμενων. Έτσι, όσοι ερωτώμενοι θεωρούν ότι έχουν αλλάξει τρόπο ζωής εξ αιτίας του περιβαλλοντικού προβλήματος:

- i. θεωρούν ότι το πρόβλημα της ρύπανσης του υπογείου νερού είναι στα 3 μεγαλύτερα περιβαλλοντικά προβλήματα της περιοχής κατά 47% έναντι 25% των υπολοίπων (Pearson $\chi^2=10,79$, $df=1$, $p=0,000$),
- ii. θεωρούν ότι η κατάσταση του υπογείου νερού στην περιοχή είναι κακή ή πολύ κακή σε ποσοστό 97% έναντι 41% των υπολοίπων (Pearson $\chi^2=124,45$, $df=1$, $p=0,000$),
- iii. αποφεύγουν το υπόγειο νερό για πόσιμο και μαγείρεμα σε ποσοστό 91% έναντι 52% των υπολοίπων (Pearson $\chi^2=57,50$, $df=1$, $p=0,000$),
- iv. θεωρούν ότι το πρόβλημα είναι πολύ μεγάλο σε ποσοστό 100% έναντι 75% των υπολοίπων (Pearson $\chi^2=63,42$, $df=1$, $p=0,000$) και
- v. γνωρίζουν κάποιον με προβλήματα υγείας εξ αιτίας του ζητήματος του Ασωπού σε ποσοστό 69%, έναντι 15% των υπολοίπων (Pearson $\chi^2=53,50$, $df=1$, $p=0,000$).

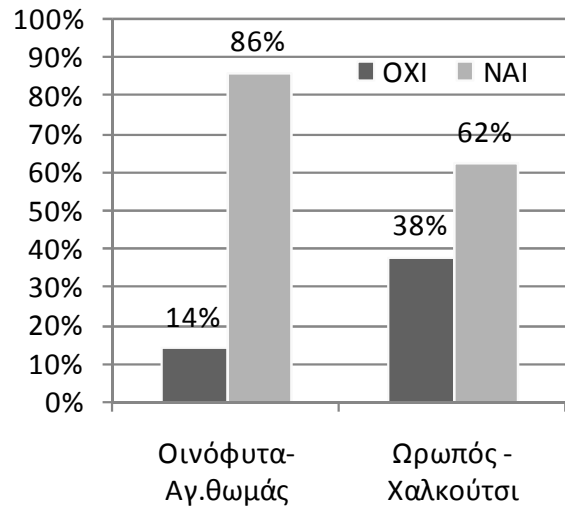
Τα αποτελέσματα των δοκιμών Pearson χ^2 έδειξαν ότι η συνάφεια όλων των παραπάνω μεταβλητών με τη μεταβλητή που προσδιορίζει αν ο ερωτώμενος θεωρεί ότι έχει αλλάξει τρόπο ζωής είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο $p=0,01$.

Όσον αφορά στο προφίλ όσων απαντούν θετικά και όσων απαντούν αρνητικά στην ίδια ερώτηση, διαπιστώνεται ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική συνάφεια με επίπεδο εμπιστοσύνης 95% σε μεταβλητές που σχετίζονται με όλα σχεδόν τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των ερωτώμενων. Έτσι, συναξιολογώντας και την εικόνα που δίνουν τα ιστόγραμμα των Σχημάτων 4.2.4-14 έως 4.2.4-16, το ποσοστό όσων θεωρούν ότι έχουν αλλάξει τρόπο ζωής είναι υψηλότερο αν αυτοί :

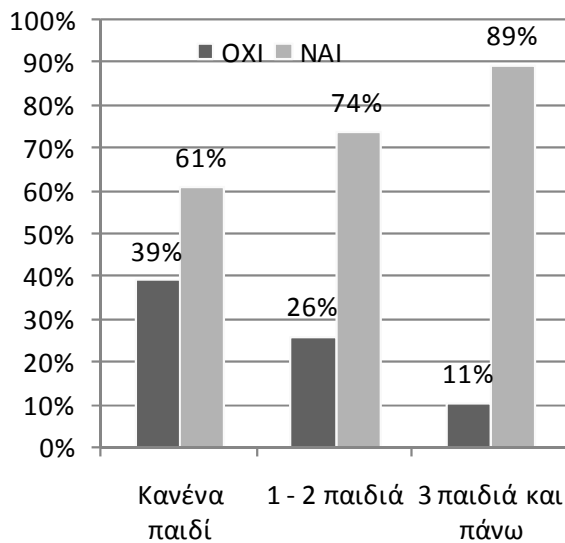
- i. διαμένουν στην περιοχή Οινοφύτων/Αγ.Θωμά (Pearson $\chi^2=23,48$, $df=1$, $p=0,000$)
- ii. ζουν σε νοικοκυριό με πάνω από 3 παιδιά (Pearson $\chi^2=9,01$, $df=2$, $p=0,011$)
- iii. ανήκουν στην υψηλή εισοδηματική κλάση (Pearson $\chi^2=9,15$, $df=2$, $p=0,010$)

Επισημαίνεται ότι από στατιστική δοκιμή Wilcoxon-Mann-Whitney διαπιστώθηκε ότι τα εισοδήματα στην περιοχή Οινοφύτων-Αγ.Θωμά δεν διαφέρουν στατιστικά από τα εισοδήματα των κατοίκων Ωρωπού-Χαλκουτσίου. Έτσι είναι πιθανό ότι οι έχοντες μεγαλύτερο οικογενειακό εισόδημα είναι εν γένει ευκολότερο να αλλάξουν τρόπο ζωής, εάν θεωρούν ότι πρέπει να προφυλάξουν την υγεία τους, ανεξαρτήτως του τόπου κατοικίας.

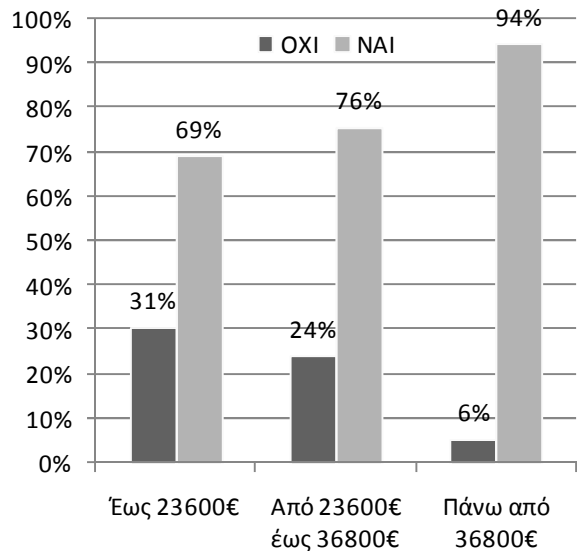
Στην ερώτηση που έπεται, ζητήθηκε από τους ερωτώμενους να αναφέρουν ποια πηγή νερού χρησιμοποιούν για διάφορες χρήσεις. Συγκεντρωτικά οι απαντήσεις τους είναι δυνατόν να αξιολογηθούν χρησιμοποιώντας την επικρατούσα τιμή και χαρακτηριστικά της, όπως φαίνονται στον Πίνακα 4.2.4-3. Η διάδοση του εμφιαλωμένου για πόσιμο είναι σημαντική, ενώ σε αρκετές περιπτώσεις (36%) χρησιμοποιείται και για λάτρα, εξ αιτίας του γεγονότος ότι οι κάτοικοι θεωρούν ότι το νερό του δικτύου είναι κακής ποιότητας. Οι εμπειρικές πληροφορίες που αντλήθηκαν κατά τη διεξαγωγή της έρευνας, έδειξαν ότι η κακή ποιότητα του δικτύου αποδίδεται από τους κατοίκους είτε στην ανάμιξη ρυπασμένου νερού από γεωτρήσεις του Δήμου στο μίγμα νερού ύδρευσης, είτε στην παλαιότητα του δικτύου. Όσον αφορά την παλαιότητα του δικτύου, θεωρείται ότι αυτή συμβάλλει στη ρύπανση του καθαρού νερού, που τυχόν διοχετεύεται, από κατάλοιπα που αναφέρεται ότι έχουν απομείνει στο δίκτυο, μετά την επί πολλά χρόνια χρήση ρυπασμένου με βαρέα μέταλλα νερού.



Σχήμα 4.2.4-14. Ιστόγραμμα της σχέσης της αλλαγής τρόπου ζωής εξ αιτίας της ρύπανσης του Ασωπού με την περιοχή κατοικίας



Σχήμα 4.2.4-15. Ιστόγραμμα της σχέσης της αλλαγής τρόπου ζωής εξ αιτίας της ρύπανσης του Ασωπού με τον αριθμό παιδιών του νοικοκυριού



Σχήμα 4.2.4-16. Ιστόγραμμα της σχέσης της αλλαγής τρόπου ζωής εξ αιτίας της ρύπανσης του Ασωπού με το εισόδημα

Πίνακας 4.2.4-3. Επικρατούσα τιμή, σχετική συχνότητα αυτής και σύνολο απαντήσεων για την πηγή νερού διαφόρων χρήσεων

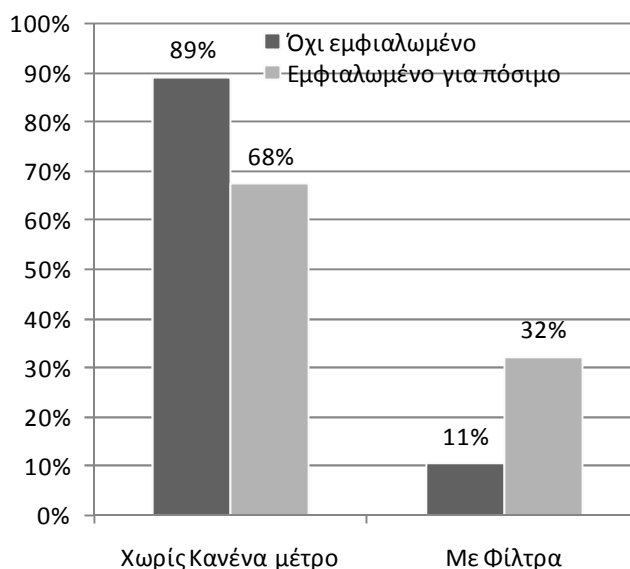
Περιβαλλοντική διάσταση	Επικρατούσα τιμή	Σχετική συχνότητα (%)	Ποσοστό απαντήσεων στο δείγμα %
Πόσιμο-Μαγείρεμα	Εμφιαλωμένο	76%	100%
Λάτρα	Δίκτυο	60%	100%
Πότισμα κήπου	Δίκτυο	93%	90%
Άρδευση χωραφιών	Γεώτρηση	75%	80%

Ακολούθως ζητήθηκε από τους ερωτώμενους να αναφέρουν εάν λαμβάνουν άλλα ειδικά μέτρα στο σπίτι τους για την αποτροπή της ρύπανσης. Διαπιστώθηκε ότι το 73% δεν λαμβάνει κανένα μέτρο, όμως το 27% έχει τοποθετήσει φίλτρα επεξεργασίας νερού, χωρίς να δίνεται περαιτέρω διευκρίνιση. Επισημαίνεται εδώ ότι το εξασθενές χρώμιο δεν είναι δυνατόν να συγκρατηθεί με φίλτρα, και ο μόνος τρόπος απομάκρυνσης του που μπορεί να εφαρμοστεί σε επίπεδο οικίας είναι η επεξεργασία με μικρές μονάδες RO.

Η στατιστική δοκιμή συνάφειας Pearson χ^2 μεταξύ της χρήσης φίλτρων στο σπίτι και της χρήσης εμφιαλωμένου νερού για πόσιμο, καταδεικνύει ότι οι δύο μεταβλητές είναι στενά συνδεδεμένες (Pearson $\chi^2=13,48$, $df=1$, $p=0,000$).

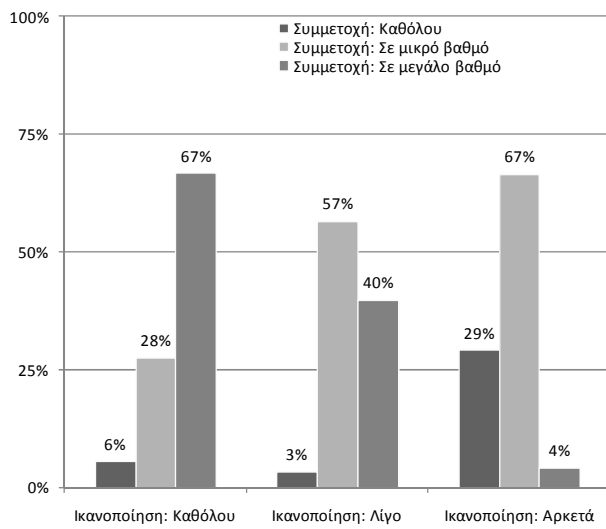
Επίσης, όσοι χρησιμοποιούν εμφιαλωμένο νερό για πόση, έχουν εγκαταστήσει και φίλτρα σε ποσοστό 32%, έναντι 11% όσων δεν χρησιμοποιούν εμφιαλωμένο (Σχήμα 4.2.4-17). Η συμπεριφορά αυτή καταδεικνύει ότι οι κάτοικοι αναζητούν λύσεις εξασφάλισης από την υψηλή διακινδύνευση την οποία συνδέουν με την έκθεση σε ρυπασμένο νερό. Οι λύσεις αυτές περιλαμβάνουν συνδυασμό υποκατάστασης του αγαθού (από εμφιαλωμένο) για τις βασικότερες των χρήσεων (πόσιμο, μαγείρεμα και πιθανώς λάτρα ή προσωπική υγιεινή), μαζί με επεξεργασία (φίλτρα) για τις υπόλοιπες χρήσεις, ακόμα και αν ο τύπος της ρύπανσης είναι τέτοιος που καθιστά τα συμβατικά φίλτρα αναποτελεσματικά.

Οι επόμενες τρεις ερωτήσεις (Ερωτ. 15, 16 και 17) σχετίζονται με την αναγκαιότητα λήψης μέτρων, την κριτική του ερωτώμενου στα μέτρα που ήδη το 2009 είχε λάβει η Πολιτεία για την αντιμετώπιση του προβλήματος και με το ρόλο της ενεργού συμμετοχής των πολιτών της στην επίλυση του προβλήματος.



Σχήμα 4.2.4-17. Ποσοστό διείσδυσης της χρήσης φίλτρων σε όσους χρησιμοποιούν εμφιαλωμένο νερό για πόσιμο

Η λήψη μέτρων θεωρείται από τους ερωτώμενους «απολύτως αναγκαία» σε ποσοστό 85% και «αρκετά αναγκαία» έως «απολύτως αναγκαία» σε ποσοστό 97%. Η ικανοποίηση από τα



Σχήμα 4.2.4-18. Ποσοστό εμπιστοσύνης στην ενεργό συμμετοχή των πολιτών, ανά κατηγορία ικανοποίησης για τα πεπραγμένα της Πολιτείας, σε σχέση με το περιβαλλοντικό ζήτημα της περιοχής

πεπραγμένα της Πολιτείας βρίσκεται στο επίπεδο «Καθόλου» σε ποσοστό 82% και από «λίγο» έως «καθόλου» σε ποσοστό 92%. Επιπλέον, το 92% των ερωτώμενων πιστεύει ότι η ενεργός συμμετοχή των πολιτών μπορεί να συμβάλει σε μικρό ή μεγάλο βαθμό στην επίλυση του προβλήματος, ενώ το 59% ότι μπορεί να συμβάλει σε μεγάλο βαθμό. Ελέγχοντας τη συνάφεια μεταξύ των δύο τελευταίων μεταβλητών (Pearson $\chi^2=50,35$, $df=6$, $p=0,000$) προκύπτει ότι όσο λιγότερο ικανοποιημένος είναι ένας ερωτώμενος από τις ενέργειες της Πολιτείας, τόσο περισσότερο εναποθέτει ελπίδες για λύση του προβλήματος στην ενεργό συμμετοχή των πολιτών, καθιστώντας τα ποσοστά που λαμβάνουν οι απαντήσεις στις δύο αυτές ερωτήσεις αντιστρόφως ανάλογα (Σχήμα 4.2.4-18).

Το κοινωνικό προφίλ όσων δεν είναι καθόλου ικανοποιημένοι από τις ενέργειες της Πολιτείας ελέγχθηκε με στατιστικές δοκιμές Pearson χ^2 .

Από τα αποτελέσματα αυτά διαφαίνεται ότι και η δυσαρέσκεια απέναντι στην Πολιτεία σχετίζεται άμεσα με το σύνολο σχεδόν των παραγόντων που διαμορφώνουν τις απόψεις των πολιτών της περιοχής. Ισχυρή επίδραση στην άποψη που έχουν οι πολίτες για τις ενέργειες της Πολιτείας διαδραματίζουν:

- i. η κατάσταση στην οποία θεωρούν οι ερωτώμενοι ότι βρίσκεται το υπόγειο νερό (Pearson $\chi^2=107,63$, $df=1$, $p=0,000$), με όσους θεωρούν ότι είναι κακή έως πολύ κακή να μην ικανοποιούνται καθόλου από τις ενέργειες της Πολιτείας σε ποσοστό 92%, έναντι όσων θεωρούν ότι είναι τουλάχιστον μέτρια, που δεν είναι καθόλου ικανοποιημένοι σε ποσοστό 31%
- ii. το αν χρησιμοποιούν σήμερα υπόγειο νερό για πόσιμο (Pearson $\chi^2=72,30$, $df=1$, $p=0,000$), με όσους δεν χρησιμοποιούν υπόγειο νερό σήμερα να μην ικανοποιούνται καθόλου από τις ενέργειες της Πολιτείας σε ποσοστό 90%, έναντι όσων χρησιμοποιούν υπόγειο νερό σήμερα, που δεν είναι καθόλου ικανοποιημένοι σε ποσοστό 42%
- iii. το αν θεωρούν ότι το μέγεθος του προβλήματος είναι τουλάχιστον μεγάλο (Pearson $\chi^2=49,47$, $df=1$, $p=0,000$), με όσους θεωρούν ότι είναι μεγάλο έως πολύ μεγάλο να μην ικανοποιούνται καθόλου από τις ενέργειες της Πολιτείας σε ποσοστό 86%, έναντι όσων θεωρούν ότι είναι τουλάχιστον μέτριο, που δεν είναι καθόλου ικανοποιημένοι σε ποσοστό 21%

Όπως φαίνεται, τα προαναφερόμενα χαρακτηριστικά όταν μεταβάλλονται είναι δυνατόν να οδηγήσουν σε μεταστροφή της πλειοψηφίας των πολιτών από πλήρη δυσαρέσκεια απέναντι στην Πολιτεία σε κατά πλειοψηφία αποδοχή των ενεργειών της Πολιτείας.

4.2.4.5. Προθυμία πληρωμής

4.2.4.5.A. Γενικά στοιχεία

Στην παρούσα παράγραφο αναλύονται τα ευρήματα που σχετίζονται με την προθυμία πληρωμής (WTP) των ερωτώμενων για το υπό μελέτη αγαθό. Στο πλαίσιο αυτό έχει γίνει η διάκριση μεταξύ WTP και ποσού WTP. Στην πρώτη περίπτωση ερευνάται η διάθεση των ερωτώμενων να συνεισφέρουν στον προτεινόμενο από την έρευνα φορέα για την αποκατάσταση του υπογείου νερού του Ασωπού, δια της απαντήσεως στο πρώτο σκέλος της ερώτησης 18 του ερωτηματολογίου, η οποία είναι δυαδική και αφορά την αποδοχή της πληρωμής. Στη δεύτερη περίπτωση ερευνάται το ποσόν το οποίο είναι διατεθειμένοι να συνεισφέρουν οι ερωτώμενοι οι οποίοι απάντησαν θετικά στην πρώτη ερώτηση.

Το 60% των ερωτώμενων δήλωσαν ότι αποδέχονται την εθελοντική συνδρομή στον προτεινόμενο φορέα. Από το 40% που απάντησε αρνητικά, ένα ποσοστό 66% επί των αρνητικών απαντήσεων αιτιολόγησαν τη στάση τους δηλώνοντας ότι το κράτος και οι υπαίτιοι της ρύπανσης θα πρέπει να επωμιστούν το κόστος αποκατάστασης. Οι αρνήσεις καταγράφηκαν ως «αρνήσεις διαμαρτυρίας», ενώ οι υπόλοιπες (34% επί των αρνητικών απαντήσεων, ήτοι 14% επί του συνολικού δείγματος) ως πραγματικές μηδενικές πληρωμές. Επισημαίνεται ότι η δυσπιστία στο προτεινόμενο σχέδιο, η οποία δηλώθηκε ως 'δεν θεωρώ το σχέδιο επιτυχημένο' θεωρήθηκε απώλεια της αξιοπιστίας της υποθετικής αγοράς και όχι διαμαρτυρία και καταγράφηκε στις πραγματικές αρνήσεις. Το υπόλοιπο 60% των ερωτώμενων, το οποίο απάντησε θετικά, προσέφερε από 5 € έως 200 € ανά μήνα για τα επόμενα 10 χρόνια από τη συνέντευξη.

Η διερεύνηση των χαρακτηριστικών που επηρεάζουν την προθυμία πληρωμής των ερωτώμενων μπορεί να χωριστεί σε προοδευτικές, διακριτές αναλύσεις. Καταρχήν εξετάζεται η προθυμία συμμετοχής στην υποθετική αγορά που δημιουργεί η έρευνα, και η οποία στην προκειμένη περίπτωση αφορά την εθελοντική συμμετοχή σε έναν φορέα «ειδικού σκοπού» ο οποίος θα αναλάβει να λάβει τα αναγκαία μέτρα «ώστε να αποκατασταθεί η ποιότητα των υπόγειων νερών στα επόμενα 10 χρόνια». Έτσι, με στατιστικές δοκιμές συνάφειας Pearson χ^2 είναι δυνατόν να προσδιοριστούν τα χαρακτηριστικά (δημογραφικά και κοινωνικά) τα οποία επηρεάζουν τη συμμετοχή. Επιπλέον, η έρευνα προχωρά σε αυτούς που αρνούνται να συμμετάσχουν και διερευνά ποιο είναι το δημογραφικό και κοινωνικό προφίλ όσων η συμπεριφορά ερμηνεύεται ως άρνηση διαμαρτυρίας. Παράλληλα γίνεται απόπειρα να συνδυαστούν τα ποσά πληρωμής με κοινωνικά και δημογραφικά χαρακτηριστικά των ερωτώμενων και να εξαχθούν συμπεράσματα πάνω στους παράγοντες που φαίνονται να βαρύνουν στην επιλογή του ποσού εθελοντικής εισφοράς.

4.2.4.5.B. Ανάλυση ακραίων τιμών

Πριν από οποιαδήποτε απόπειρα συνδυαστικής ερμηνείας των απαντήσεων των ερωτώμενων στην ερώτηση για την WTP, επιχειρήθηκε η ανίχνευση ακραίων τιμών. Η βιβλιογραφία για την αναζήτηση ακραίων τιμών σε στατιστικά δείγματα υποδεικνύει διάφορες μεθόδους προσέγγισης του θέματος, όμως οι αναλυτικές δημοσιευμένες εφαρμογές στην περιβαλλοντική οικονομία είναι περιορισμένες. Από τη βιβλιογραφική αναζήτηση διαπιστώθηκε ότι σε παρόμοια περίπτωση οι Desvousges et al. (2010), οι οποίοι αξιολόγησαν αποτελέσματα αντίστοιχων ερευνών με ερώτηση ανοιχτού τύπου για την WTP, αναφέρουν διάφορα κριτήρια για τον εντοπισμό ακραίων τιμών:

- i. Την απάντηση που δίνουν οι ερωτώμενοι σε επόμενη ερώτηση για τα κίνητρα της επιλογής WTP.

- ii. Τις τιμές WTP σε σχέση με το εισόδημα. Όσες ξεπερνούν ένα ποσοστό του εισοδήματος (το οποίο οι συγκεκριμένοι προσδιορίζουν με βάση την εικόνα του δείγματός τους) θεωρούνται ακραίες.
- iii. Την αποκοπή συγκεκριμένου ποσοστού απαντήσεων WTP και από τα δύο άκρα της κατανομής της WTP (συνήθως 5-10%).

Στην περίπτωση της έρευνας στον Ασωπό για την αναζήτηση ακραίων τιμών έγιναν δοκιμές και έλεγχοι από τα οποία διαπιστώθηκε ότι, με βάση αναλύσεις box-plots, οι πιθανές ακραίες τιμές θα πρέπει να αναζητηθούν κατ' αρχήν σε ποσά μεγαλύτερα ή ίσα των 100 €. Τα ποσά WTP άνω των 100 € έχουν δηλωθεί από ερωτώμενους με μεσαία ή και χαμηλότερα εισοδήματα από 15000 €₂₀₀₉ έως 45000 €₂₀₀₉. Το εύρος αυτό των εισοδημάτων θέτει κάποια από τα ποσά που αντιστοιχούν σε χαμηλότερα εισοδήματα εν αμφιβόλω, καθώς η συμπεριφορά αυτή χαρακτηρίζεται ως μη ορθολογική και παράλληλα μη συμβατή τη θεωρία και με εμπειρικά ευρήματα άλλων ερευνών, όπου προβλέπεται ότι το εισόδημα είναι ο κύριος περιοριστικός παράγοντας της WTP (Bateman et al., 2002). Έτσι, δεν αποκλείεται ποσά που βρίσκονται χαμηλότερα από τα προαναφερόμενα να είναι υπερβολικά σε σχέση με το εισόδημα του νοικοκυριού του ερωτώμενου. Με βάση την ανάλυση των λόγων λ_{in} των ποσών WTP προς το εισόδημα (χρησιμοποιούνται τα κέντρα των κλάσεων του ερωτηματολογίου) διαπιστώθηκε ότι οι πιθανές ακραίες τιμές θα πρέπει να αναζητηθούν σε τιμές λ_{in} μεγαλύτερες του 4%, ακόμα και αν προέρχονται από ποσά WTP μικρότερα από τα 100 € (συναντήθηκαν και ποσά WTP έως 50 €).

Έτσι, ως ακραίες τιμές θεωρήθηκαν εγγραφές με λ_{in} μεγαλύτερο του 4%. Παράλληλα επισημαίνεται ότι το ποσοστό αυτό δεν δίνεται ως απόλυτο κατώφλι ακραίων τιμών, αλλά ως αποτέλεσμα ενός αναλυτικού ελέγχου που καλό θα είναι να γίνεται σε σχέση με τα ποσά WTP και το πώς αυτά συνδέονται με το οικογενειακό εισόδημα και τις απόψεις των ερωτώμενων.

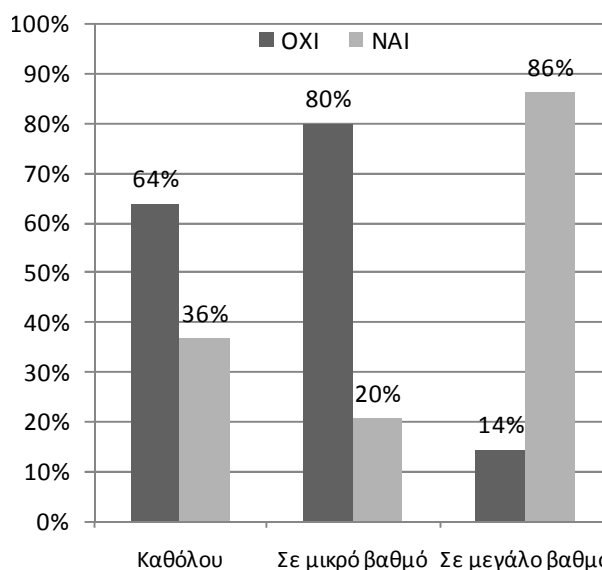
4.2.4.5.Γ. Ερμηνεία προθυμίας πληρωμής

Η σύνδεση της WTP με τις μεταβλητές της έρευνας (δημογραφικές και γνώμης) γίνεται με εφαρμογή της στατιστικής δοκιμής Pearson χ^2 και αξιολόγηση του επιπέδου εμπιστοσύνης που προκύπτει σε κάθε δοκιμή. Το ίδιο γίνεται και στην περίπτωση της σύνδεσης των απαντήσεων διαμαρτυρίας με τις μεταβλητές της έρευνας. Όσον αφορά τη σύνδεση του ποσού WTP με τις μεταβλητές, διαπιστώθηκε ότι τα ποσά WTP δεν ακολουθούν κανονική κατανομή, οπότε εφαρμόστηκαν οι στατιστικές δοκιμές Wilcoxon ή Mann-Whitney (εις το εξής 'δοκιμή WMW') και Kruskal - Wallis (εις το εξής 'δοκιμή K-W')

Η προθυμία πληρωμής έχει στατιστική συνάφεια με αρκετές από τις απόψεις των ερωτώμενων για το υπόγειο νερό του Ασωπού. Όσοι ερωτώμενοι θεωρούν ότι το υπόγειο νερό είναι ένα από τα τρία σημαντικότερα ζητήματα της περιοχής τους εκδηλώνουν WTP σε ποσοστό 74% (Pearson $\chi^2=19,14$, $df=1$, $p=0,000$), ενώ όσοι δεν θεωρούν το πρόβλημα τόσο σημαντικό εκδηλώνουν WTP σε ποσοστό 50%. Περισσότερο ευδιάκριτη είναι η εκδήλωση WTP σε σχέση με την άποψη των ερωτώμενων για την κατάσταση του υπογείου νερού της περιοχής τους (Pearson $\chi^2=43,27$, $df=1$, $p=0,000$): όσοι ερωτώμενοι θεωρούν ότι το υπόγειο νερό είναι σε κακή ή πολύ κακή κατάσταση έχουν WTP σε ποσοστό 68%, ενώ για όσους θεωρούν ότι είναι σε μέτρια έως πολύ καλή κατάσταση το ποσοστό ανέρχεται σε μόλις 19%.

Όσον αφορά στον τρόπο ζωής των ερωτώμενων, σε σχέση με το υπόγειο νερό, διαπιστώνεται ότι η WTP είναι άμεσα συνυφασμένη με την καθημερινή ζωή. Έτσι, το ποσοστό WTP είναι μεγαλύτερο για όσους:

- Δεν χρησιμοποιούν σήμερα υπόγειο νερό για πόσιμο και μαγειρέμα (Pearson $\chi^2=39,96$, $df=1$, $p=0,000$), οι οποίοι έχουν WTP σε ποσοστό 68% έναντι των υπολοίπων που έχουν WTP σε ποσοστό 23%.
- Χρησιμοποιούν σήμερα εμφιαλωμένο για πόσιμο (Pearson $\chi^2=32,32$, $df=1$, $p=0,000$), οι οποίοι έχουν WTP σε ποσοστό 69% έναντι των υπολοίπων που έχουν WTP σε ποσοστό 32%.
- Δεν χρησιμοποιούν σήμερα υπόγειο νερό για λάτρα (Pearson $\chi^2=23,69$, $df=1$, $p=0,000$), οι οποίοι έχουν WTP σε ποσοστό 72% έναντι των υπολοίπων που έχουν WTP σε ποσοστό 44%.
- Θεωρούν ότι γνωρίζουν κάποιον με προβλήματα υγείας εξ αιτίας της ρύπανσης του υπογείου νερού (Pearson $\chi^2=35,11$, $df=1$, $p=0,000$), οι οποίοι έχουν WTP σε ποσοστό 75% έναντι των υπολοίπων που έχουν WTP σε ποσοστό 36%.
- Αναφέρουν ότι έχουν αλλάξει τρόπο ζωής εξ αιτίας του προβλήματος (Pearson $\chi^2=45,80$, $df=1$, $p=0,000$), οι οποίοι έχουν WTP σε ποσοστό 71% έναντι των υπολοίπων που έχουν WTP σε ποσοστό 27%.



Σχήμα 4.2.4-19. Προθυμία πληρωμής WTP, ανά κατηγορία εμπιστοσύνης στην ενεργό συμμετοχή των πολιτών για να επιλυθεί το περιβαλλοντικό ζήτημα της περιοχής

Όσον αφορά στην αντιμετώπιση του προβλήματος, η WTP εξαρτάται από την ικανοποίηση που εκφράζουν οι ερωτώμενοι για τα μέτρα που έχει λάβει η Πολιτεία προς την κατεύθυνση της αντιμετώπισης (Pearson $\chi^2=44,14$, $df=1$, $p=0,000$), με όσους δηλώνουν ικανοποιημένοι (λίγο έως απολύτως) να έχουν WTP σε ποσοστό 21% έναντι όσων δηλώνουν καθόλου ικανοποιημένοι, οι οποίοι έχουν WTP σε ποσοστό 69%.

Αντίστοιχη είναι η εικόνα και σε σχέση με την πίστη στη συμβολή της ενεργού συμμετοχής των πολιτών για την επίλυση του προβλήματος (Pearson $\chi^2=123,58$, $df=2$, $p=0,000$), όπου όσοι πιστεύουν ότι η συμβολή μπορεί να φέρει θετικά αποτελέσματα σε μεγάλο βαθμό έχουν WTP σε ποσοστό 86%, με μεγάλες διαφορές έναντι των υπολοίπων, όπως φαίνεται στο Σχήμα 4.2.4-19.

Την WTP των ερωτώμενων επηρεάζουν επιπλέον και ορισμένα από τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των ερωτώμενων.

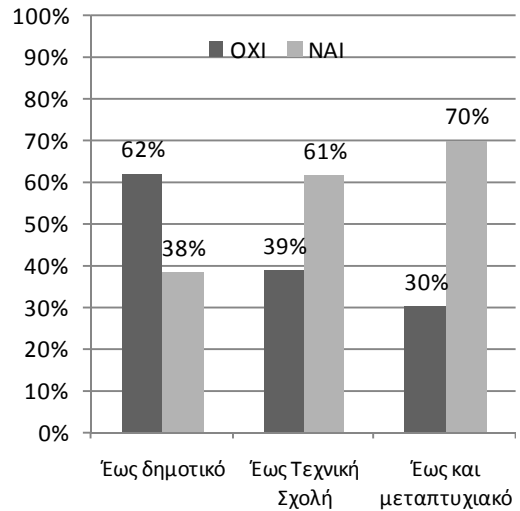
Συγκεκριμένα:

- Υπάρχει σχέση στατιστικά σημαντική (Pearson $\chi^2=11,12$, $df=2$, $p=0,004$) μεταξύ του ποσοστού όσων έχουν μη μηδενική WTP με το επίπεδο σπουδών, όπως φαίνεται στο Σχήμα 4.2.4-20.
- Υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση (Pearson $\chi^2=4,65$, $df=1$, $p=0,031$) μεταξύ της WTP και του τύπου κατοικίας, με τους κατοίκους της περιοχής Οινόφυτων-Αγ.Θωμά να έχουν WTP σε ποσοστό 65% έναντι των κατοίκων Ωρωπού-Χαλκουτσίου που έχουν WTP σε ποσοστό 53%. Πάντως, και στις δύο περιπτώσεις τύπου κατοικίας, πάνω από τους μισούς ερωτώμενους έχουν εκφράσει μη μηδενική WTP.

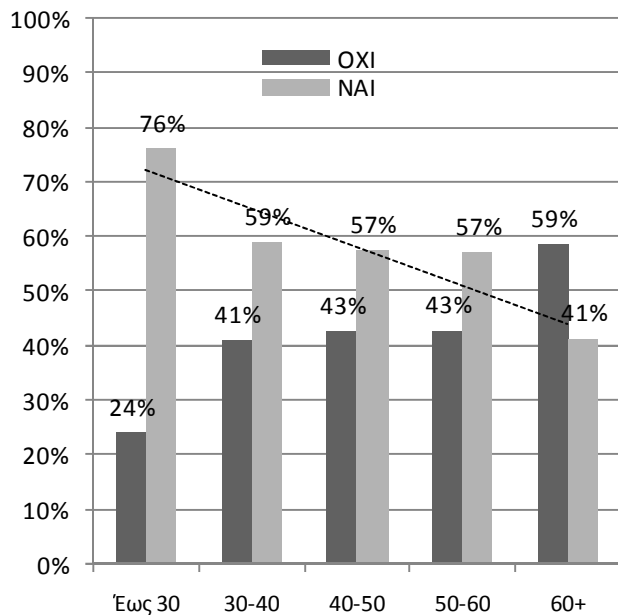
iii. Τα μεγαλύτερα νοικοκυριά (από 5 άτομα και πάνω) παρουσιάζουν μεγαλύτερα ποσοστά μη μηδενικής WTP (77%) από τα υπόλοιπα (56%), παρ' όλο που και οι δύο κατηγορίες έχουν μη μηδενική WTP σε ποσοστό πάνω από 50% (Pearson $\chi^2=8,60$, $df=1$, $p=0,003$).

Ακόμη, σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση της WTP, φαίνεται ότι παίζει η ηλικιακή και η εισοδηματική κλάση στην οποία εντάσσεται ο ερωτώμενος, όπου το ποσοστό μη μηδενικής WTP αυξάνεται αντιστρόφως ανάλογα με την ηλικία (Pearson $\chi^2=18,67$, $df=4$, $p=0,001$) και ευθέως ανάλογα με το οικογενειακό εισόδημα (Pearson $\chi^2=7,22$, $df=2$, $p=0,027$), όπως φαίνεται στα Σχήματα 4.2.4-21 και 4.2.4-22.

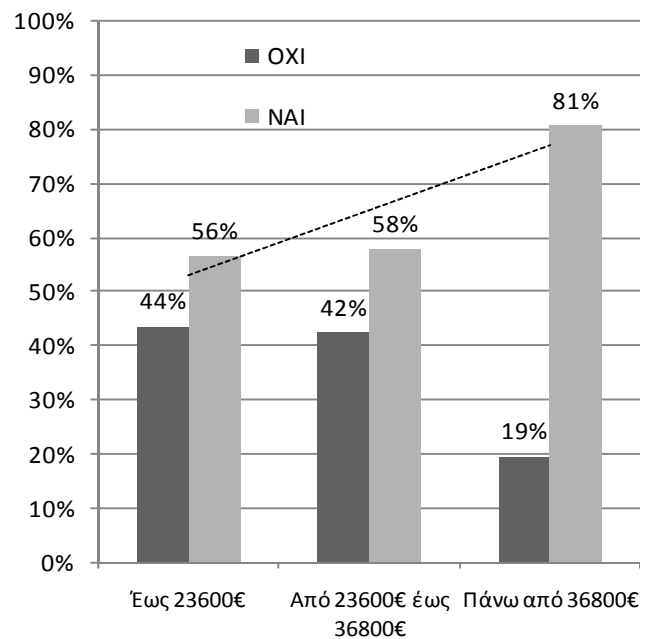
Προχωρώντας στο διαχωρισμό των πραγματικών μηδενικών WTP και την ερμηνεία των αρνήσεων διαμαρτυρίας, διαπιστώθηκε ότι ορισμένες απόψεις των ερωτώμενων



Σχήμα 4.2.4-20. Προθυμία πληρωμής WTP ανάλογα με το επίπεδο σπουδών των ερωτώμενων



Σχήμα 4.2.4-21. Προθυμία πληρωμής WTP ανάλογα με την ηλικιακή ομάδα των ερωτώμενων. Η διακεκομμένη γραμμή είναι ενδεικτική της γραμμικής τάσης



Σχήμα 4.2.4-22. Προθυμία πληρωμής WTP ανάλογα με την εισοδηματική ομάδα των ερωτώμενων. Η διακεκομμένη γραμμή είναι ενδεικτική της γραμμικής τάσης

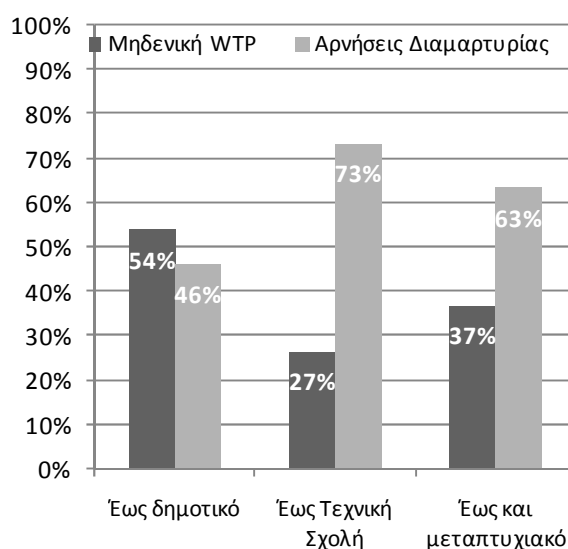
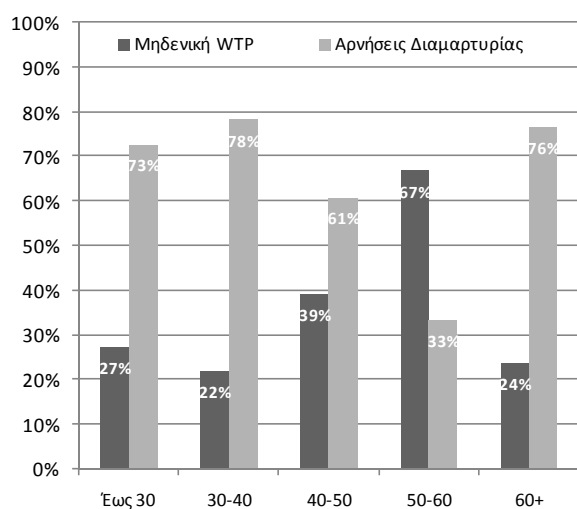
εμφανίζουν ισχυρότερη επιρροή. Αναλυτικότερα τη στάση διαμαρτυρίας καθορίζουν κυρίως:

- i. Η άποψη για την κατάσταση του υπογείου νερού (Pearson $\chi^2=35,09$, $df=1$, $p=0,000$), με όσους θεωρούν την κατάσταση κακή έως πολύ κακή να τηρούν στάση διαμαρτυρίας σε ποσοστό 84%, έναντι των υπολοίπων, που εμφανίζουν τέτοια στάση σε ποσοστό μόλις 31%.

- ii. Η αποφυγή του υπογείου νερού για πόσιμο (Pearson $\chi^2=29,98$, $df=1$, $p=0,000$), με αυτούς που σήμερα δεν το χρησιμοποιούν για πόσιμο να τηρούν στάση διαμαρτυρίας σε ποσοστό 83% έναντι των υπολοίπων, που εμφανίζουν τέτοια στάση σε ποσοστό μόλις 36%.
- iii. Η αποφυγή του υπογείου νερού για λάτρα (Pearson $\chi^2=3,86$, $df=1$, $p=0,000$), με αυτούς που σήμερα δεν το χρησιμοποιούν για πόσιμο να τηρούν στάση διαμαρτυρίας σε ποσοστό 76% έναντι των υπολοίπων, που εμφανίζουν τέτοια στάση σε ποσοστό 59%.
- iv. Η χρήση εμφιαλωμένου νερού για πόσιμο (Pearson $\chi^2=36,77$, $df=1$, $p=0,000$), με αυτούς που χρησιμοποιούν για πόσιμο να τηρούν στάση διαμαρτυρίας σε ποσοστό 88% έναντι των υπολοίπων, που εμφανίζουν τέτοια στάση σε ποσοστό μόλις 35%.
- v. Η γνωριμία με κάποιον που έχει εμφανίσει προβλήματα υγείας που οι ερωτώμενοι αποδίδουν στη ρύπανση του υπογείου νερού του Ασωπού (Pearson $\chi^2=9,82$, $df=1$, $p=0,002$). Σε περίπτωση τέτοιας γνωριμίας, οι ερωτώμενοι τηρούν στάση διαμαρτυρίας σε ποσοστό 87% έναντι των υπολοίπων, που εμφανίζουν τέτοια στάση σε ποσοστό 55%. Και στις δύο προαναφερόμενες περιπτώσεις πάνω από τους μισούς ερωτώμενους τηρούν στάση διαμαρτυρίας.
- vi. Η αλλαγή τρόπου ζωής εξ αιτίας του προβλήματος ρύπανσης του υπογείου νερού (Pearson $\chi^2=30,13$, $df=1$, $p=0,000$), με όσους θεωρούν ότι έχει αλλάξει ο τρόπος ζωής τους να δίνουν αρνήσεις διαμαρτυρίας σε ποσοστό 87% έναντι των υπολοίπων που δίνουν τέτοιες αρνήσεις σε ποσοστό 40%.

Παράλληλα, σημαντικό ρόλο στο αν ένας ερωτώμενος θα τηρήσει στάση διαμαρτυρίας παίζει και η άποψη του για τις ενέργειες της Πολιτείας (Pearson $\chi^2=43,73$, $df=1$, $p=0,000$), με όσους δεν είναι καθόλου ικανοποιημένοι από τις ενέργειες της Πολιτείας να τηρούν στάση διαμαρτυρίας σε ποσοστό 69%, έναντι των υπολοίπων που την τηρούν σε ποσοστό 21%.

Επιπλέον, τη στάση διαμαρτυρίας των ερωτώμενων επηρεάζουν και ορισμένα από τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των ερωτώμενων. Συγκεκριμένα, υπάρχει στατιστική συνάφεια του ποσοστού διαμαρτυριών με την ηλικιακή κλάση (Pearson $\chi^2=13,87$, $df=4$, $p=0,008$) και η σχέση τους παρουσιάζεται στο Σχήμα 4.2.4-23. Ακόμη, σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση της συμπεριφοράς διαμαρτυρίας, φαίνεται ότι παίζει το επίπεδο σπουδών του ερωτώμενου (Pearson $\chi^2=6,58$, $df=2$, $p=0,037$), με το ποσοστό διαμαρτυριών να μειώνεται στους λιγότερο μορφωμένους ερωτώμενους (Σχήμα 4.2.4-24).



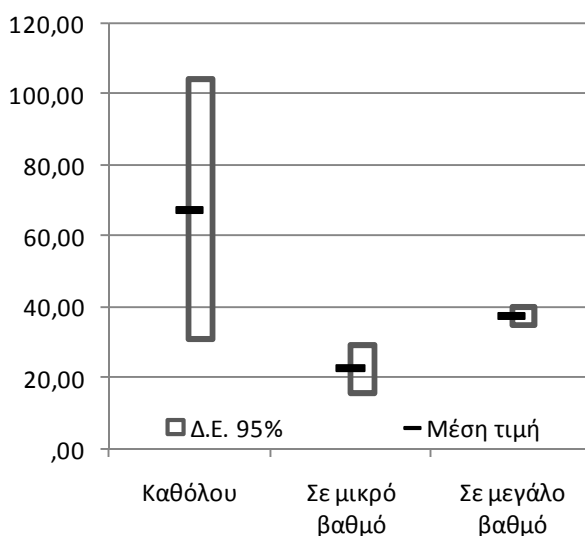
Σχήμα 4.2.4-23. Προθυμία πληρωμής WTP ανάλογα με την ηλικιακή κλάση των ερωτώμενων

Σχήμα 4.2.4-24. Προθυμία πληρωμής WTP ανάλογα με το επίπεδο σπουδών των ερωτώμενων

Παράλληλα, υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση (Pearson $\chi^2=14,40$, $df=1$, $p=0,000$) μεταξύ των αρνήσεων διαμαρτυρίας και του τόπου κατοικίας, με τους κατοίκους της περιοχής Οινοφύτων-Αγ.Θωμά να τηρούν στάση διαμαρτυρίας σε ποσοστό 82% έναντι των κατοίκων Ωρωπού-Χαλκουτσίου που την εμφανίζουν σε ποσοστό 50%. Πάντως, και στις δύο περιπτώσεις τόπου κατοικίας, τουλάχιστον οι μισοί ερωτώμενοι έχουν τη στάση αυτή. Τα μικρότερα νοικοκυριά (από 2 άτομα και κάτω) παρουσιάζουν μικρότερα ποσοστά διαμαρτυριών (36%) από τα υπόλοιπα (69%) (Pearson $\chi^2=47,75$, $df=1$, $p=0,029$). Παράλληλα, ερωτώμενοι με νοικοκυριά με 5 μέλη και άνω παρουσιάζουν ποσοστά διαμαρτυριών έως και 92%.

Σε επόμενο επίπεδο, αναζητήθηκαν τα χαρακτηριστικά των ερωτώμενων τα οποία φαίνεται να προσδιορίζουν με στατιστικά σημαντικό τρόπο το ποσό WTP, οδηγώντας στις ακόλουθες διαπιστώσεις. Από τις μεταβλητές γνώμης που εξετάστηκαν με στατιστικές δοκιμές, οι ακόλουθες φαίνεται ότι επηρεάζουν τα ποσά WTP:

- i. Η χρήση εμφιαλωμένου νερού για πόσιμο (WMW, $U=1100$, $p=0,001$): με επίπεδο εμπιστοσύνης 95% οι ερωτώμενοι που χρησιμοποιούν εμφιαλωμένο νερό για πόσιμο έχουν μέσο ποσό WTP ίσο με 38,22 € $\pm 2,83$ €, υψηλότερο από τους υπόλοιπους (27,91 € $\pm 9,25$ €)
- ii. Η αλλαγή τρόπου ζωής (WMW, $U=799$, $p=0,000$): με επίπεδο εμπιστοσύνης 95% οι ερωτώμενοι που έχουν αλλάξει τρόπο ζωής έχουν μέσο ποσό WTP ίσο με 38,09€ $\pm 2,77$ €, υψηλότερο από τους υπόλοιπους (26,91 € $\pm 10,93$ €)
- iii. Η ικανοποίηση από τις ενέργειες της Πολιτείας για την αντιμετώπιση του προβλήματος (WMW, $U=799$, $p=0,000$): με επίπεδο εμπιστοσύνης 95% οι ερωτώμενοι που δεν είναι καθόλου ικανοποιημένοι έχουν μέσο ποσό WTP ίσο με 37,75 € $\pm 2,84$ €, υψηλότερο από τους υπόλοιπους (22,96 € $\pm 9,45$ €)
- iv. Ο βαθμός που οι ερωτώμενοι θεωρούν ότι μπορεί να συμβάλει η ενεργός συμμετοχή των πολιτών στην επίλυση του προβλήματος (K-W, $\chi^2=21,68$, $df=2$, $p=0,000$): στο Σχήμα 4.2.4-25 δίνεται ο προσδιορισμός του μέσου ποσού, με το αντίστοιχο διάστημα εμπιστοσύνης 95%.

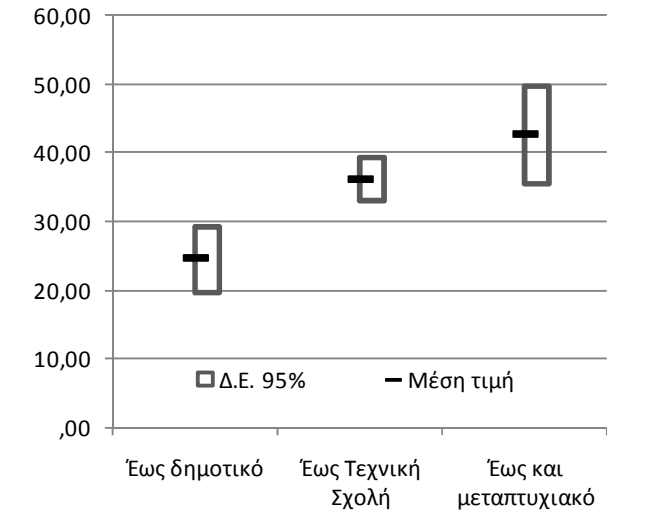


Σχήμα 4.2.4-25. Ποσό WTP (σε €₂₀₁₂, κατακόρυφος άξονας) ανάλογα με το βαθμό που οι ερωτώμενοι θεωρούν ότι μπορεί να συμβάλει η ενεργός συμμετοχή των πολιτών

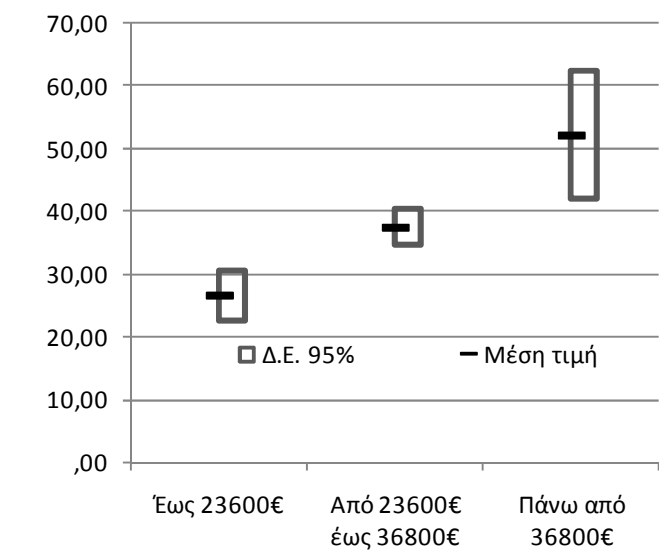
Ακόμη, από τις μεταβλητές γνώμης που εξετάστηκαν με στατιστικές δοκιμές, οι ακόλουθες φαίνεται ότι επηρεάζουν τα ποσά WTP:

- i. Η περιοχή κατοικίας (WMW, $U=3058$, $p=0,037$): με επίπεδο εμπιστοσύνης 95% οι ερωτώμενοι που κατοικούν στην περιοχή Οινοφύτων-Αγ.Θωμά έχουν μέσο ποσό WTP ίσο με 39,93 € $\pm 3,85$ €, υψηλότερο από τους υπόλοιπους (31,82 € $\pm 3,44$ €)
- ii. Το επίπεδο σπουδών (K-W, $\chi^2=13,44$, $df=2$, $p=0,001$): η μέση WTP είναι ευθέως ανάλογη με το επίπεδο σπουδών και τα σχετικά στοιχεία παρουσιάζονται εποπτικά στο Σχήμα 4.2.4-26 με το αντίστοιχο διάστημα εμπιστοσύνης 95%.

- iii. Η εισοδηματική κλάση (K-W, $\chi^2=38,97$, $df=2$, $p=0,000$): η μέση WTP είναι ευθέως ανάλογη με το εισόδημα και τα σχετικά στοιχεία παρουσιάζονται εποπτικά στο Σχήμα 4.2.4-27 με το αντίστοιχο διάστημα εμπιστοσύνης 95%.



Σχήμα 4.2.4-26. Ποσό WTP (σε €₂₀₁₂, κατακόρυφος άξονας) ανάλογα με το επίπεδο σπουδών των ερωτώμενων



Σχήμα 4.2.4-27. Ποσό WTP (σε €₂₀₁₂, κατακόρυφος άξονας) ανάλογα με την εισοδηματική κλάση

4.2.4.5.Δ. Συμπεράσματα

Η ανάλυση έδειξε ότι υπάρχουν δύο κατηγορίες χαρακτηριστικών που επηρεάζουν την WTP, οι οποίες διαφαίνεται ότι έχουν ένα εμπειρικό ενδιαφέρον. Η 1^η κατηγορία περιλαμβάνει χαρακτηριστικά τα οποία επηρεάζουν το ποσοστό όσων εμφανίζουν μη μηδενική WTP, χωρίς όμως το ποσοστό αυτό να πέφτει κάτω από το 50%, σε καμία υποπερίπτωση του εκάστοτε χαρακτηριστικού. Το γεγονός της διατήρησης της WTP άνω του 50%, ερμηνεύόμενο υπό ένα δημοψηφισματικό (και εμπειρικό) πρίσμα, δείχνει ότι η 1^η κατηγορία δεν επηρεάζει καιρία το αν η πλειοψηφία των ερωτώμενων έχει μηδενική ή μη μηδενική WTP. Ως παράδειγμα αυτής της κατηγορίας αναφέρεται ο τόπος κατοικίας, όπως προσδιορίστηκε παραπάνω: οι κάτοικοι της περιοχής Οινοφύτων-Αγ.Θωμά έχουν μη μηδενική WTP σε μεγαλύτερο ποσοστό (65%) από τους κατοίκους Ωρωπού-Χαλκουτσίου (53%), όμως και στις δύο περιοχές η απόλυτη πλειοψηφία των ερωτώμενων έχει θετική WTP.

Αντίθετα, η 2^η κατηγορία έχει την ιδιαιτερότητα ότι σε μία ή περισσότερες υποπεριπτώσεις ενός χαρακτηριστικού η WTP πέφτει κάτω από το 50%. Από δημοψηφισματική πλευρά, αυτό το γεγονός δηλώνει κρισιμότητα ενός χαρακτηριστικού της 2^{ης} κατηγορίας, αφού μια μεταστροφή απόψεων της κοινωνίας μπορεί να οδηγήσει την πλειοψηφία σε μηδενικές πληρωμές. Αντιπροσωπευτικό παράδειγμα της κατηγορίας είναι η αλλαγή τρόπου ζωής: οι ερωτώμενοι που έχουν αλλάξει τρόπο ζωής εμφανίζουν ποσοστά μη μηδενικής WTP άνω του 50% (71%) και οι υπόλοιποι κάτω του 50% (27%).

Η σημασία τέτοιων χαρακτηριστικών, αν αυτά διαπιστωθεί ότι είναι κοινά σε διάφορες τοπικές ή ευρύτερες κοινωνικές ομάδες μπορεί να αποδειχθεί μεγάλη, καθώς είναι πιθανόν ότι θα διαμορφώνουν συνθήκες όπου η πλειοψηφία θα δέχεται ή θα απορρίπτει την εθελοντική πληρωμή, υποβαθμίζοντας ή αναβαθμίζοντας την κοινωνική αξία του αγαθού.

Επιπρόσθετα, από την ανάλυση της WTP των κατοίκων της περιοχής του Ασωπού, μπορούν να διακριθούν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά προφίλ διαφόρων ομάδων οι οποίες περιγράφονται ακολούθως.

Ομάδα 1, με υψηλή προθυμία πληρωμής: Από δημογραφική σκοπιά, στην Ομάδα 1 ανήκουν πολίτες εκ των οποίων οι περισσότεροι είναι κάτω των 40 ετών, κατοικούν κυρίως (αν και όχι αποκλειστικά) στην περιοχή Οινοφύτων - Αγ.Θωμά, έχουν 5μελή οικογένεια (συνήθως 3 παιδιά) και διαθέτουν υψηλό μορφωτικό επίπεδο και υψηλό εισόδημα⁵⁴. Από κοινωνική σκοπιά, στην ομάδα αυτή ανήκουν πολίτες οι οποίοι έχουν σίγουρα επηρεαστεί από το ζήτημα της ρύπανσης των υπογείων νερών, και το εντάσσουν συνήθως στα 3 μεγαλύτερα προβλήματα της περιοχής τους. Θεωρούν ότι η κατάσταση του υπογείου νερού είναι παραπάνω από κακή και σχεδόν σίγουρα γνωρίζουν κάποιον με σοβαρά προβλήματα υγείας, τέτοια που θα μπορούσαν να αποδοθούν σε κατανάλωση ρυπασμένου νερού, ενώ οι ίδιοι έχουν αλλάξει τρόπο ζωής προσαρμοζόμενοι στο πρόβλημα. Τουλάχιστον 2 στα 3 μέλη αυτής της ομάδας καταναλώνουν συστηματικά εμφιαλωμένο νερό (είναι πιθανόν κάποιοι από αυτούς να έχουν εγκαταστήσει συστήματα φίλτρανσης του νερού στο σπίτι τους) και προσπαθούν να αποφύγουν την κατανάλωση του υπογείου νερού ακόμα και για λάτρα. Πολύ λίγα από τα μέλη αυτής της κοινωνικής ομάδας είναι ικανοποιημένα (έστω και σε μικρό βαθμό) από τις ενέργειες της Πολιτείας για την αντιμετώπιση του προβλήματος, ενώ παράλληλα πιστεύουν ότι ο πολίτης μπορεί να παίξει ενεργό ρόλο στην αντιμετώπιση του προβλήματος. Η προθυμία πληρωμής των μελών της Ομάδας 1 φαίνεται ότι μπορεί να ανέλθει και στα 720 €₂₀₁₂ ανά έτος, με πλέον αναμενόμενη τιμή τα 480 €₂₀₁₂.

⁵⁴ Με βάση τα δημογραφικά στοιχεία που προέκυψαν από την έρευνα αυτή, το προφίλ του υψηλού εισοδήματος φαίνεται ότι ταιριάζει περισσότερο σε δημοσίους υπαλλήλους και ελεύθερους επαγγελματίες.

Ομάδα 2, με χαμηλή προθυμία πληρωμής: Ως προς τα δημογραφικά χαρακτηριστικά, στην Ομάδα 2 ανήκουν πολίτες εκ των οποίων οι περισσότεροι είναι μεταξύ 40 και 60 ετών, κατοικούν κυρίως (αν και όχι αποκλειστικά) στην περιοχή Ωρωπού - Χαλκουτσίου, έχουν οικογένεια με 2 έως 4 μέλη και διαθέτουν μέσο έως χαμηλό μορφωτικό επίπεδο και μέσο εισόδημα για τα δεδομένα της περιοχής τους⁵⁵. Από κοινωνική σκοπιά, στην ομάδα αυτή ανήκουν πολίτες οι οποίοι γνωρίζουν το ζήτημα της ρύπανσης των υπογείων νερών, όμως πολλοί από αυτούς δεν αισθάνονται ότι έχουν επηρεαστεί σημαντικά από αυτό και για το λόγο αυτόν πιθανώς το έχουν υποβαθμισμένο ως πρόβλημα στη συνειδησή τους. Επίσης, οι πολίτες της Ομάδας 2 αναγνωρίζουν στο υπόγειο νερό μέτρια ή κακή κατάσταση, όμως πολλοί από αυτούς δεν λαμβάνουν κάποιο ειδικό μέτρο αποφυγής (όπως π.χ. κατανάλωση εμφιαλωμένου νερού), έχοντας την άποψη ότι έχει επαρκώς μεριμνήσει η Πολιτεία για την αποφυγή του προβλήματος και ότι οι πολίτες λίγο μπορούν να συνεισφέρουν για την επίλυσή του. Η προθυμία πληρωμής των μελών της Ομάδας 2 εκτιμάται συντηρητικά ότι έχει ως πλέον αναμενόμενη ετήσια τιμή τα 240 €₂₀₁₂.

Ομάδα 3, με μηδενική προθυμία πληρωμής: Από πλευράς δημογραφικών χαρακτηριστικών, στην Ομάδα 3 ανήκουν πολίτες εκ των οποίων οι περισσότεροι είναι άνω των 50 ετών, κατοικούν κυρίως στην περιοχή Ωρωπού - Χαλκουτσίου, έχουν ολιγομελή οικογένεια (συνήθως καθόλου παιδιά ή παιδιά που έχουν φύγει πλέον από το σπίτι) και διαθέτουν χαμηλό μορφωτικό επίπεδο και χαμηλό εισόδημα. Από κοινωνική σκοπιά, στην ομάδα αυτή ανήκουν πολίτες οι οποίοι είναι μάλλον συντηρητικοί στις απόψεις τους⁵⁶, δεν αισθάνονται ότι τους αγγίζει το ζήτημα της ρύπανσης του υπογείου νερού και για το λόγο αυτόν ερωτώμενοι ούτε το αναδεικνύουν ως πρόβλημα της περιοχής τους, ούτε θεωρούν ότι η κατάσταση του υπογείου νερού είναι κατώτερη της μέτριας. Οι πολίτες αυτοί χρησιμοποιούν συνήθως ενσυνειδητά το υπόγειο νερό για πόσιμο⁵⁷, μαγείρεμα και λάτρα στο σπίτι τους και ακόμα και αν γνωρίζουν κάποιον με σοβαρά προβλήματα υγείας δεν επιχειρούν να συνδέσουν το γεγονός με το ζήτημα του Ασωπού. Συνήθως είναι απολύτως ικανοποιημένοι από τις ενέργειες της Πολιτείας και δεν πιστεύουν στην παρέμβαση των πολιτών για την επίλυση κοινωνικών προβλημάτων. Η αναμενόμενη προθυμία πληρωμής των μελών της Ομάδας 3 είναι μηδενική, αν και δεν αποκλείεται ορισμένα από τα μέλη της, για προσωπικούς ή κοινωνικούς λόγους, να δεχτούν να προσφέρουν μικρά ποσά.

Ομάδα 4, με υψηλά ποσοστά αρνήσεων διαμαρτορίας: Η Ομάδα 4 περιλαμβάνει πολίτες οι οποίοι δηλώνουν ότι έχουν μηδενική προθυμία πληρωμής, όμως από τις περαιτέρω απαντήσεις τους διαφαίνεται ότι η στάση τους είναι περισσότερο συμπεριφορά διαμαρτυρίας παρά μια έκφραση της μηδενικής τους επιθυμίας ή της αδυναμίας τους για πληρωμή. Σε αυτό συνηγορούν και τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των πολιτών αυτών τα οποία αντιστοιχούν σε ηλικίες κάτω των 40 ετών και άνω των 60, κατοικούν κυρίως (αν και όχι αποκλειστικά) στην περιοχή Οινόφυτων - Αγ.Θωμά, έχουν οικογένεια με πάνω από 3 μέλη (συνήθως 2 παιδιά και άνω) και διαθέτουν κυρίως μέσο, αλλά και υψηλό μορφωτικό επίπεδο, ανεξαρτήτως εισοδήματος. Από πλευράς απόψεων,

⁵⁵ Με βάση τα δημογραφικά στοιχεία που προέκυψαν από την έρευνα αυτή, το προφίλ αυτού του μορφωτικού επιπέδου και εισοδήματος φαίνεται ότι ταιριάζει περισσότερο σε ιδιωτικούς υπαλλήλους και αγρότες.

⁵⁶ Ο χαρακτηρισμός 'συντηρητικός' εδώ δεν αφορά πολιτική τοποθέτηση, αλλά κοινωνική τοποθέτηση μιας ομάδας πολιτών οι οποίοι δεν θεωρούν ότι υπάρχει ανάγκη αλλαγής σε σχέση με ένα πρόβλημα, το οποίο όμως τα μέλη της ομάδας αυτής γνωρίζουν ότι υπάρχει και ότι άλλες ομάδες το αξιολογούν ως σημαντικό.

⁵⁷ Η περίοδος διεξαγωγής της έρευνας (1^ο εξάμηνο 2009) εντοπίζεται χρονικά πάνω στο αποκορύφωμα της δημοσιοποίησης των ισχυρότερων ευρημάτων για την κακή κατάσταση του υπογείου νερού του Ασωπού. Την περίοδο εκείνη είχαν εμφανιστεί τα πρώτα δημοσιεύματα και οι πρώτες πληροφορίες για δράσεις της Πολιτείας προς υποκατάσταση του υπόγειο νερού στο δημοτικό δίκτυο (του καποδιστριακού Δήμου Οινόφυτων και της Κοινότητας Ωρωπού) από εναλλακτικές πηγές (βλ. ενότητα 6.1). Παρ' όλα αυτά, όπως φαίνεται από τις απαντήσεις των ερωτώμενων, το νερό του δικτύου συνέχιζε εν πολλοίς να είναι υπόγειο, καθώς τα έργα βρισκόνταν σε εξέλιξη.

στην ομάδα αυτή ανήκουν πολίτες οι οποίοι θεωρούν ότι η κατάσταση του υπογείου νερού είναι παραπάνω από κακή και πιθανώς γνωρίζουν κάποιον με σοβαρά προβλήματα υγείας αποδιδόμενα στη ρύπανση των νερών, ενώ οι ίδιοι φαίνεται ότι μάλλον έχουν αλλάξει τρόπο ζωής προσαρμοζόμενοι στο πρόβλημα. Τουλάχιστον 4 στα 5 μέλη αυτής της ομάδας καταναλώνουν συστηματικά εμφιαλωμένο νερό, ενώ προσπαθούν να αποφύγουν την κατανάλωση του υπογείου νερού ακόμα και για λάτρα. Τα μέλη αυτής της κοινωνικής ομάδας που είναι ικανοποιημένα (έστω και σε μικρό βαθμό) από τις ενέργειες της Πολιτείας για την αντιμετώπιση του προβλήματος είναι εξαιρετικά λίγα, και αυτό φαίνεται να εξηγεί σε μεγάλο βαθμό τη διαμαρτυρία τους. Η άποψή τους για την αξία της ενεργού συμμετοχής των πολιτών φαίνεται να μην επηρεάζει τη στάση διαμαρτυρίας που κρατούν, καθώς μέσα στην Ομάδα 4 υπάρχουν σχεδόν εξ ίσου όλες οι απόψεις.

Από τα προαναφερόμενα συμπεράσματα, το ενδιαφέρον έλκει ιδιαίτερα η σύγκριση της Ομάδας 1 με την Ομάδα 4. Η σύγκριση είναι σχεδόν αναπόφευκτη, καθώς το δημογραφικό προφίλ της Ομάδας 4 μοιάζει πολύ στα στοιχεία του με το προφίλ των μελών της Ομάδας 1, και δεν είναι εφικτό να εντοπιστούν επιμέρους στοιχεία ασφαλούς διαφοροποίησης. Παρ'όλο που οι δύο Ομάδες έχουν φαινομενικά αντιδιαμετρικά αντίθετη δηλωμένη WTP, δηλ. μέγιστη η Ομάδα 1 και ελάχιστη η Ομάδα 4, και παρ'όλο που τα μέλη της Ομάδας 4 έχουν πολύ έντονο το στοιχείο της διαμαρτυρίας, διαπιστώνεται ότι αυτά που ενώνουν τις δύο ομάδες είναι περισσότερα από αυτά που τις διακρίνουν. Το φαινόμενο αυτό έχει ξανασυναντηθεί στη βιβλιογραφία, με χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτό των Halstead et al. (1992) οι οποίοι το έχουν επισημάνει σε έρευνά τους για την WTP διατήρησης ειδών άγριας πανίδας στην New England των ΗΠΑ. Εφαρμόζοντας δύο διαφορετικές προσεγγίσεις για τον προσδιορισμό ιδιαίτερων χαρακτηριστικών που ξεχωρίζουν όσους έχουν θετική WTP από όσους δηλώνουν αρνήσεις διαμαρτυρίας, διαπίστωσαν ότι μόνο εμπειρικά μπορούσαν να εντοπίσουν αποχρώσεις χαρακτηριστικών, όμως στατιστικά δεν επιβεβαιωνόταν διαφορά μεταξύ των δύο επιμέρους δειγμάτων. Έτσι προτείνουν τρεις διαφορετικές μεθόδους για την προσέγγιση του ζητήματος:

- i. Διαγραφή των αρνήσεων διαμαρτυρίας από το δείγμα. Η προσέγγιση αυτή στην ουσία προσδιορίζει ότι όσοι διαμαρτύρονται έχουν ακριβώς τα ίδια χαρακτηριστικά (και στις ίδιες αναλογίες) με το υπόλοιπο δείγμα, κατά συνέπεια κάποιιοι εξ αυτών έχουν θετική WTP και κάποιιοι μηδενική.
- ii. Εξίσωση των αρνήσεων διαμαρτυρίας με μηδενικές πληρωμές. Η προσέγγιση αυτή θεωρεί την WTP όσων διαμαρτύρονται ως μηδενική.
- iii. Αντιμετώπιση της WTP όσων διαμαρτύρονται ως να ήταν κενή τιμή, η οποία θα πρέπει να συμπληρωθεί με κάποιον τρόπο, προκειμένου να ολοκληρωθεί το δείγμα. Η προσέγγιση αυτή φέρνει πιο κοντά την WTP όσων διαμαρτύρονται στη WTP όσων δέχονται να πληρώσουν, σεβόμενη ωστόσο τις ιδιαιτερότητες του επιμέρους δείγματος όσων διαμαρτύρονται.

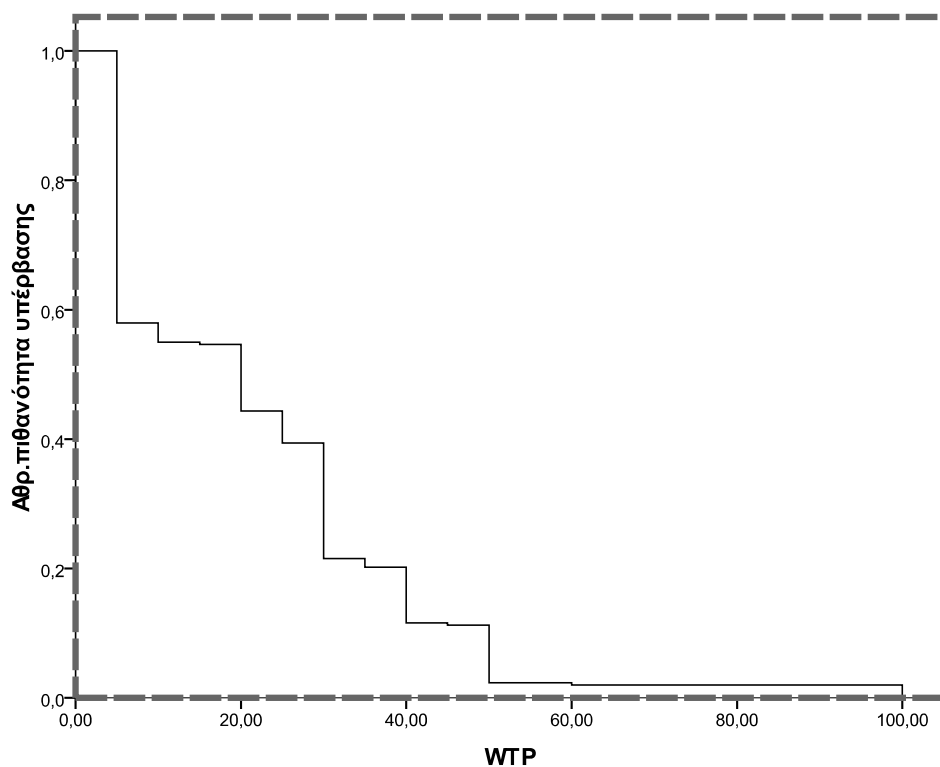
Το εν λόγω ζήτημα έχουν θίξει οι Strazzera et al. (2003) και σχετικά πρόσφατα οι Hoyos & Mariel (2010), αναφέροντας ότι η βασική απόφαση που πρέπει να ληφθεί είναι εάν όσοι έχουν στάση διαμαρτυρίας θα ψήφιζαν «υπέρ» της αποκατάστασης σε ένα δημοψήφισμα, οπότε έχουν θετική WTP, ή θα ψήφιζαν «κατά», οπότε έχουν αρνητική WTP. Θεωρούν ότι έχουν εκφραστεί επιστημονικές απόψεις υπέρ και των δύο θέσεων, όμως η άποψη για μηδενική WTP οδηγεί σε συντηρητικές αποτιμήσεις και ως εκ τούτου είναι προτιμητέα εάν πρόκειται να ληφθούν αποφάσεις.

Το εύρημα της παρούσας παραγράφου επιβεβαιώνει τον ισχυρισμό ότι όσοι ερωτώμενοι παρουσιάζουν στάση διαμαρτυρίας στην πραγματικότητα μπορεί να έχουν WTP και μάλιστα συγκρίσιμη με αυτή όσων έχουν θετική WTP. Ακολουθώντας την υπόδειξη των Hoyos & Mariel (2010) για συντηρητικές αποτιμήσεις, οι μη παραμετρικές και παραμετρικές εκτιμήσεις που ακολουθούν θεωρούν ότι οι αρνήσεις διαμαρτυρίας αποτελούν μηδενικές πληρωμές. Στα συνολικά

συμπεράσματα της παρούσας ενότητας (§ 4.2.7) προτείνεται, για λόγους σύγκρισης, μια εναλλακτική προσέγγιση.

4.2.5. Μη παραμετρική ανάλυση

Η εκτίμηση της μέσης τιμής και της διαμέσου των ποσών της εθελοντικής εισφοράς υπολογίστηκε αρχικά με τον εμπειρικό εκτιμητή Kaplan-Meier (Bateman et al. 2002), όπως περιγράφεται αναλυτικά στην παράγραφο 3.1.4.2.Η. Στο Σχήμα 4.2.5-1 δίνεται η πορεία της καμπύλης που αντιστοιχεί στη συνάρτηση επιβίωσης (survival function). Η μέση και η διάμεσος τιμή προέκυψαν ίσες με 21,96 €₂₀₁₂ (παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.2.7-1).



Σχήμα 4.2.5-1. Καμπύλη επιβίωσης της δηλωθείσας WTP, κατά Kaplan - Meier

4.2.6. Οικονομετρική ανάλυση

4.2.6.1. Παραμετρική εκτίμηση χωρίς επεξηγηματικές μεταβλητές

Η παραμετρική εκτίμηση έγινε αρχικά χωρίς επεξηγηματικές μεταβλητές με εφαρμογή του μοντέλου των Reiser & Shechter (1999). Ελέγχθηκε η καταλληλότητα διάφορων στατιστικών κατανομών για την προσαρμογή στα δεδομένα ποσά WTP, με εφαρμογή του κριτηρίου προσαρμογής Kolmogorov-Smirnov. Η κατανομή που προσαρμόστηκε καλύτερα στα δεδομένα είναι η δι-παραμετρική λογαριθμοκανονική κατανομή, η οποία αποτελεί και μία από τις συχνά συναντώμενες στη βιβλιογραφία (Bateman et al., 2002). Η εκτιμήτρια μ της μέσης τιμής του πληθυσμού και η εκτιμήτρια σ της διασποράς του πληθυσμού προέκυψαν ίσες με 3,418 και 0,524 αντίστοιχα.

Αντικαθιστώντας την εκτιμημένη p η οποία, όπως αναφέρθηκε στην παράγραφο 4.2.4.5.A είναι 40%, τη μ και τη σ στις αντίστοιχες σχέσεις της παραγράφου 3.1.4.2.H, η μέση και η διάμεσος τιμή της προθυμίας πληρωμής υπολογίσθηκαν σε 21,85 €₂₀₁₂ και 20,09 €₂₀₁₂, αντίστοιχα. Οι προαναφερόμενες εκτιμήσεις παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.2.7-1.

4.2.6.2. Παραμετρική εκτίμηση με επεξηγηματικές μεταβλητές

4.2.6.2.A. Προθυμία πληρωμής

Η ανάλυση έχει στόχο να συνδέσει την WTP (όπως ορίστηκε στην παράγραφο 4.2.4.5.A) με μεταβλητές που αφορούν στις απόψεις και στα δημογραφικά χαρακτηριστικά του ερωτώμενου, όπως το φύλλο, η ηλικία, το μορφωτικό επίπεδο, το εισόδημα, ο τόπος κατοικίας κλπ. Τα αποτελέσματα της προσαρμογής του μοντέλου (Πίνακας 4.2.6-1) καταδεικνύουν ότι το μοντέλο είναι συνεπές ως προς τα αναμενόμενα πρόσημα του συντελεστή κάθε μεταβλητής. Πιο αναλυτικά, η πιθανότητα ενός κατοίκου της περιοχής να έχει μη μηδενική WTP αυξάνεται όταν:

- i. Αισθάνεται ότι έχει αλλάξει τρόπο ζωής εξ αιτίας του προβλήματος (θετικό πρόσημο)
- ii. Κατοικεί κυρίως στον οικισμό του Ωρωπού και δευτερευόντως των Οينوφύτων (θετικό πρόσημο σε όλους τους οικισμούς πλην του Αγ.Θωμά)
- iii. Θεωρεί ότι από τη ρύπανση του υπογείου νερού υπάρχουν επιπτώσεις στο οικοσύστημα της περιοχής (θετικό πρόσημο)
- iv. Γνωρίζει προσωπικά κάποιον με προβλήματα τα υγείας τα οποία συνδέει με το πρόβλημα της ρύπανσης του υπογείου νερού (θετικό πρόσημο)
- v. Δεν χρησιμοποιούσε υπόγειο νερό ούτε κατά τα παλιότερα χρόνια (αρνητικό πρόσημο)
- vi. Όσο μεγαλύτερος είναι ο βαθμός στον οποίο ο ερωτώμενος πιστεύει ότι μπορούν να συμβάλλουν οι κάτοικοι της περιοχής (θετικό πρόσημο)
- vii. Όσο λιγότερο ικανοποιημένος είναι ο ερωτώμενος από τις ενέργειες της Πολιτείας (αρνητικό πρόσημο)
- viii. Όσο μικρότερη είναι η ηλικία του (αρνητικό πρόσημο)

Επίσης, προκύπτουν δύο ενδιαφέροντα ευρήματα: πρώτον, η πιθανότητα μη μηδενικής WTP είναι πολύ μικρότερη για τους κατοίκους του Αγ.Θωμά έναντι των κατοίκων των υπολοίπων οικισμών της περιοχής. Δεύτερον, στο μοντέλο εισήχθη ως μεταβλητή η απάντηση στην ερώτηση για το αν ο ερωτώμενος χρησιμοποιούσε παλαιά το υπόγειο νερό για πόσιμο (1^ο σκέλος της ερώτησης 5). Η αρνητική απάντηση στην ερώτηση αυτή αυξάνει την πιθανότητα ο ερωτώμενος να έχει μη μηδενική WTP. Μια πιθανή εξήγηση είναι ότι οι ερωτώμενοι που επιθυμούν την αλλαγή της κατάστασης ενδεχομένως αντιμετώπιζαν προβλήματα ποιότητας ήδη από παλαιότερες περιόδους (άλλωστε η ρύπανση του υπογείου νερού εξελίσσεται στην περιοχή για πάνω από 40 έτη) και πιθανώς έχουν λάβει αποτρεπτικά μέτρα ήδη από παλιά, αποφεύγοντας να πίνουν το υπόγειο νερό της περιοχής τους.

Πίνακας 4.2.6-1. Διυαδικό μοντέλο λογιστικής παλινδρόμησης (binary logit model)

Μεταβλητή x_k	b_k	Περιγραφή μεταβλητής (R^1)
1.LIFECCHANGE	1,034*	(12) Έσείς (ή το νοικοκυριό σας) αισθάνεστε ότι έχετε αλλάξει τρόπο ζωής εξ αιτίας της ρύπανσης του Ασωπού; [1:ΝΑΙ / 0:ΟΧΙ]
2. TOWN		Τόπος κατοικίας [Κατηγορική: 1:Οινόφυτα, 2:Ωρωπός, 3:Χαλκούτσι, 4:Αγ.Θωμάς]
2α. TOWN (1)	1,979	Ψευδομεταβλητή για την ανωτέρω περίπτωση 1
2β. TOWN (2)	2,165	Ψευδομεταβλητή για την ανωτέρω περίπτωση 2
2γ. TOWN (3)	1,610	Ψευδομεταβλητή για την ανωτέρω περίπτωση 3
3. ECOLIMPACT	3,253**	(9) Κατά την άποψή σας υπάρχουν επιπτώσεις από τη ρύπανση στο οικοσύστημα ; [1:ΝΑΙ / 0:ΟΧΙ]
4. HEALTHPROB	0,931	(11) Γνωρίζετε προσωπικά περιπτώσεις ανθρώπων που έχουν αντιμετωπίσει στο παρελθόν, ή αντιμετωπίζουν σήμερα, προβλήματα υγείας, λόγω της ρύπανσης του Ασωπού; [1:ΝΑΙ ή Δεν είμαι σίγουρος / 0: ΟΧΙ]
5. CITINV	2.085**	(17) Κατά τη γνώμη σας, σε ποιο βαθμό η ενεργή συμμετοχή των κατοίκων της περιοχής θα μπορούσε να συμβάλει στη λύση του προβλήματος; [1: Καθόλου, 2: σε μικρό βαθμό, 3: σε μεγάλο βαθμό]
6. STATEACTION	-0.638	(16) Είστε ικανοποιημένος από τις μέχρι τώρα ενέργειες της Πολιτείας για την αντιμετώπιση του προβλήματος; [1: καθόλου, 2: λίγο, 3: αρκετά, 4: απολύτως]
7. OLDGROUND	-2,788**	(5) Χρησιμοποιούσατε κατά το παρελθόν νερό από υδρογεωτρήσεις; [1:ΝΑΙ / 0:ΟΧΙ]
8. AGECLASS	-0,293**	Ηλικία [17-30, 30-40, 40-50, 50-60, 60-70, 70+]
Σταθερά	-7,236	
Παρατηρήσεις	301	
-2LL	241,64	
Ψευδο-R ²	56,1%	

*: Στατιστικά σημαντική σε επίπεδο 90% ($\alpha=0,10$), **: Στατιστικά σημαντική σε επίπεδο 95% ($\alpha=0,05$), ***: Στατιστικά σημαντική σε επίπεδο 99% ($\alpha=0,01$)

(R^1) Ο αριθμός που προτάσσεται σε παρένθεση είναι ο αξών αριθμός της ερώτηση στο ερωτηματολόγιο της έρευνας

Ο υπολογισμός του ποσοστού Y των ερωτώμενων που δέχονται να συνεισφέρουν οικονομικά στον προτεινόμενο φορέα, λαμβάνεται από την εξίσωση του μοντέλου, αντικαθιστώντας τις μέσες τιμές των αντίστοιχων μεταβλητών του δείγματος. Το ποσοστό της αποδοχής εκτιμάται σε 63% περίπου και συνεπώς, η τιμή p του μοντέλου των Reiser & Shechter υπολογίζεται σε 37% προσεγγίζοντας ικανοποιητικά την τιμή που προκύπτει από το δείγμα (§ 4.2.4.5.A).

4.2.6.2.B. Ποσό εθελοντικής συνεισφοράς

Το εμπειρικό αυτό μοντέλο βασίζεται σε συνάρτηση πληρωμής (bid function) (Bateman et al., 2002), η οποία αφορά σε μια γραμμική συνάρτηση που συνδέει το δηλωθέν ποσό πληρωμής με μεταβλητές γνώμης και δημογραφικά χαρακτηριστικά του ερωτώμενου, σύμφωνα με την ακόλουθη γενικής μορφής εξίσωση:

$$WTP = f(x_i, \beta, \sigma, \varepsilon_i) \quad (4.2.6-1\alpha)$$

όπου:

x_i είναι ένα διάνυσμα των επιλεγμένων επεξηγηματικών μεταβλητών του ερωτώμενου i , β το διάνυσμα των εκτιμημένων συντελεστών της κάθε επεξηγηματικής μεταβλητής, σ είναι όρος διασποράς και ε_i είναι ένας όρος τυχαίου σφάλματος με μέση τιμή μηδέν.

Η εξαρτημένη μεταβλητή μπορεί να είναι το ποσό πληρωμής ή ο φυσικός του λογάριθμος, οπότε στη δεύτερη περίπτωση το μοντέλο κατατάσσεται στα ημι-λογαριθμικά μοντέλα. Στη συγκεκριμένη

περίπτωση υιοθετήθηκε το ημι-λογαριθμικό μοντέλο, καθώς παρουσίασε καλύτερη προσαρμογή στα δεδομένα.

Οι στατιστικά σημαντικές μεταβλητές παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.2-3. Όπως και στην περίπτωση του δυαδικού logit μοντέλου, η συμβατότητα των προσήμων των μεταβλητών με τα αναμενόμενα αποτελεί κατ' αρχήν δείκτη της επιτυχίας του μοντέλου και συγκεκριμένα το ποσό WTP είναι μεγαλύτερο:

- Εάν ο ερωτώμενος ζει στα Οινόφυτα (θετικό πρόσημο)
- Όταν ο ερωτώμενος θεωρεί ότι η περιβαλλοντική κατάσταση του υπόγειο νερού της περιοχής είναι καλή (αρνητικό πρόσημο)
- Όταν το μέγεθος του προβλήματος κατά τον ερωτώμενο είναι μεγάλο (θετικό πρόσημο)
- Όταν η λήψη μέτρων κατά τον ερωτώμενο είναι απολύτως αναγκαία (θετικό πρόσημο)
- Όταν ο ερωτώμενος δεν είναι καθόλου ικανοποιημένος από τις ενέργειες της Πολιτείας για το ζήτημα της ρύπανσης (αρνητικό πρόσημο)
- Όσο μεγαλύτερο είναι το οικογενειακό εισόδημα του ερωτώμενου

Η μέση WTP ανά νοικοκυριό ανά μήνα, με δεδομένο ότι οι μηδενικές πληρωμές λαμβάνονται από το μοντέλο της δυαδικής ερώτησης ως 37% (τιμή της παραμέτρου ρ του μοντέλου των Reiser – Shechter), προκύπτει 21,85 €₂₀₁₂ και η διάμεσος WTP ίση με 20,31 €₂₀₁₂, αντίστοιχα (Πίνακας 4.2.7-1).

Πίνακας 4.2.6-2. Ημιλογαριθμικό μοντέλο παλινδρόμησης για την προθυμία πληρωμής (bid function)

Μεταβλητή x_k	b_k	Περιγραφή μεταβλητής (R ¹)
1. GWSTATUS	-0,078	(3) Πώς θα χαρακτηρίζατε σήμερα την κατάσταση των υπόγειων νερών στην περιοχή σας; [1:Πολύ καλή, 2:Καλή, 3:Μέτρια, 4:Κακή, 5:Πολύ κακή]
2. TOWN(1)	0,213**	Τόπος κατοικίας: Οινόφυτα [1:ΝΑΙ/0:ΟΧΙ]
3. ASOPROB	0,237**	(7) Κατά τη γνώμη σας το ζήτημα του Ασωπού αποτελεί για την περιοχή σας; [1:Δεν αποτελεί πρόβλημα, 2: Μικρό πρόβλημα, 3: ούτε μικρό ούτε μεγάλο πρόβλημα, 4: Μεγάλο πρόβλημα, 5: πολύ μεγάλο πρόβλημα.]
4. MEASURES	0.140	(15) Θεωρείτε τη λήψη μέτρων για την προστασία των υπόγειων νερών της λεκάνης του Ασωπού από τη ρύπανση; [4: απολύτως αναγκαία, 3: αναγκαία, 2: λίγο αναγκαία, 1: καθόλου αναγκαία]
5. STATEACTION	-0.262**	(16) Είστε ικανοποιημένος από τις μέχρι τώρα ενέργειες της Πολιτείας για την αντιμετώπιση του προβλήματος; [1: καθόλου, 2: λίγο, 3: αρκετά, 4: απολύτως]
6. INCOME	0.161***	Συνολικό εισόδημα όλων των μελών του νοικοκυριού [κατηγορίες 1 – 8 δηλαδή: <9, 9-13, 13-17.5, 17.5-21.5, 21.5-26.5, 26.5-33.5, 33.5-42.5, >42.5 σε χιλιάδες € ₂₀₀₉]
Σταθερά	1.117	
Παρατηρήσεις	175	
Adj-R ²	44,6%	
σ^2	0,140	

*: Στατιστικά σημαντική σε επίπεδο 90% ($\alpha=0,10$), **: Στατιστικά σημαντική σε επίπεδο 95% ($\alpha=0,05$), ***: Στατιστικά σημαντική σε επίπεδο 99% ($\alpha=0,01$)

(R¹) Ο αριθμός που προτάσσεται σε παρένθεση είναι ο αύξων αριθμός της ερώτησης στο ερωτηματολόγιο της έρευνας

4.2.6.3. Αξίες μη χρήσης

Όπως έχει αναλυθεί σε προηγούμενη παράγραφο, οι ερωτώμενοι, αφού δήλωναν την προθυμία πληρωμής τους, κλήθηκαν να την κατανεύμουν σε:

- Τμήμα Α (%): για την επίτευξη διαθεσιμότητας νερού καλής ποιότητας για άμεση χρήση (αντιστοιχεί σε αξία χρήσης)

- Τμήμα Β (%): για την επίτευξη νερού καλής ποιότητας για τις μελλοντικές γενιές (αντιστοιχεί σε αξία κληροδοτήματος, που είναι τμήμα της ΣΟΑ)
- Τμήμα Γ (%): για την επίτευξη νερού καλής ποιότητας για τη διατήρηση του φυσικού οικοσυστήματος (αντιστοιχεί σε αξία ύπαρξης, που είναι τμήμα της ΣΟΑ)

Οι μέσες τιμές που προέκυψαν για κάθε τμήμα είναι οι εξής:

- Τμήμα Α: 31%
- Τμήμα Β: 40%
- Τμήμα Γ: 29%

Οι απαντήσεις στην έρευνα δείχνουν ότι οι ερωτώμενοι που επέλεξαν να συνεισφέρουν εθελοντικά στην εφαρμογή του προτεινόμενου σχεδίου έχουν αξίες ύπαρξης έως 30% του προσφερόμενου ποσού και αξίες κληροδοτήματος έως 40%. Σε παλαιότερη έρευνα του Kaoru (1993), το ποσοστό της συνολικής WTP που αντιστοιχούσε στην αξία ύπαρξης τριών παράκτιων υγροτόπων στο νησί 'Martha's Vineyard' ήταν περίπου 60% ενώ υπήρχε και αξία επιλογής η οποία ήταν 15%⁵⁸. Στη μελέτη περίπτωσης των McClelland et al. (1992), η οποία σχετίζεται πάρα πολύ στενά με το υπόγειο νερό, οι αξίες μη χρήσης συνολικά αντιστοιχούσαν στο 21% της ΣΟΑ. Σε επίπεδο συνολικής αξίας μη χρήσης, που στην παρούσα περίπτωση είναι 69%, τα αποτελέσματα δείχνουν να είναι σε συμφωνία με τα αποτελέσματα του Kaoru (1993), αλλά όχι και με αυτά των McClelland et al. (1992).

4.2.7. Συμπεράσματα

Στις προηγούμενες παραγράφους παρουσιάστηκαν αναλυτικά τα αποτελέσματα της έρευνας CVM, η οποία έλαβε χώρα στην περιοχή του Ασωπού, με σκοπό την αποτίμηση της οικονομικής ζημιάς που έχει προκληθεί εξαιτίας της ρύπανσης του συστήματος υπογείων υδάτων της περιοχής.

Αρχικά εξετάστηκε η κοινωνική διάσταση του υπογείου νερού και ο τρόπος με τον οποίο αντιμετωπίζουν το πρόβλημα της ρύπανσης οι κάτοικοι της περιοχής. Διαπιστώθηκε ότι όλοι οι ερωτώμενοι ανέφεραν το ζήτημα της ρύπανσης του υπογείου νερού ως ένα από τα περιβαλλοντικά ζητήματα της περιοχής τους, και 2 στους 3 από αυτούς (67%) το κατατάσσουν στα 3 σημαντικότερα (ενώ περίπου 1 στους 2, 53%, το θεωρεί ως το σημαντικότερο). Οι κάτοικοι, ωστόσο, των παραλιακών περιοχών (Ωρωπός - Χαλκούτσι) τείνουν να το θεωρούν λιγότερο σημαντικό από αυτό της θαλάσσιας ρύπανσης. Οι στατιστικές δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν δείχνουν ότι υπάρχει τοπικός χαρακτήρας στην αναγνώριση του προβλήματος, δηλαδή ότι:

- οι κάτοικοι των Οиноφύτων θεωρούν το ζήτημα σοβαρό σε μεγαλύτερα ποσοστά από αυτούς του Ωρωπού και
- οι κάτοικοι των Οиноφύτων τείνουν να έχουν μεγαλύτερο ποσό WTP από αυτούς του Ωρωπού

Σημαντικό χαρακτηριστικό των ερωτώμενων είναι η λήψη μέτρων αποφυγής του ρυπασμένου νερού, μέσω της ανάληψης αποτρεπτικών δαπανών. Τέτοια μέτρα σχετίζονται με την αλλαγή του τρόπου ζωής και περιλαμβάνουν:

- υποκατάσταση του υπογείου νερού από εμφιαλωμένο, κυρίως για πόσιμο αλλά και για λάτρα στο σπίτι, σε βαθμό που αγγίζει το 80% για το πόσιμο και 60% για λάτρα

⁵⁸ Όπως αναφέρθηκε στο θεωρητικό μέρος, η αξία επιλογής συχνά αναφέρεται από τους ερευνητές ότι στην πραγματικότητα αποτελεί τμήμα της αξίας χρήσης και γι' αυτό στην παρούσα έρευνα δεν κρίθηκε σκόπιμο να αποτελέσει διακριτό τμήμα της ΣΟΑ.

- ii. εγκατάσταση φίλτρων στο σπίτι για περισσότερη προστασία
- iii. χρήση εναλλακτικών πηγών νερού για την άρδευση κήπων και καλλιεργειών (π.χ. εγκατάλειψη γεωτρήσεων και πηγαδιών)

Επισημαίνεται ότι όσοι ερωτώμενοι χρησιμοποιούν εμφιαλωμένο για πόσιμο χρησιμοποιούν φίλτρα στο σπίτι σε τριπλάσιο βαθμό σε σχέση με όσους δεν χρησιμοποιούν εμφιαλωμένο. Επίσης, διαπιστώθηκε ότι οι ερωτώμενοι είναι ενημερωμένοι για το πρόβλημα της υποβάθμισης του υπογείου νερού και μάλιστα έχουν οι πηγές ενημέρωσής τους επεκτείνονται εκτός των ΜΜΕ, σε τοπικές συγκεντρώσεις και ενημέρωση από τη δημοτική αρχή. Επίσης, οι ερωτώμενοι έχουν σαφείς απόψεις για την κατάσταση του υπογείου νερού της περιοχής τους, οι οποίες στρωματώνονται με βάση τα δημογραφικά χαρακτηριστικά της περιοχής. Με βάση τις αντιλήψεις και τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των ερωτώμενων αποτυπώθηκε το προφίλ δύο διαφορετικών κατοίκων της περιοχής:

- i. το προφίλ του 'προβληματισμένου' ερωτώμενου που αναγνωρίζει το δυσμενές του προβλήματος της ρύπανσης του υπογείου νερού και
- ii. το προφίλ του 'αδιάφορου' ερωτώμενου που θεωρεί ότι η περιοχή του έχει και άλλα περιβαλλοντικά προβλήματα, εξ ίσου σοβαρά με τη ρύπανση του υπογείου νερού, στα οποία πιθανώς δίνει προτεραιότητα

Επίσης, σε σχέση με την προθυμία πληρωμής και τα ποσά εθελοντικών εισφορών, διακρίθηκαν 4 διαφορετικές Ομάδες κατοίκων της περιοχής, ως εξής:

- i. Ομάδα 1, με υψηλή προθυμία πληρωμής
- ii. Ομάδα 2, με χαμηλή προθυμία πληρωμής
- iii. Ομάδα 3, με μηδενική προθυμία πληρωμής
- iv. Ομάδα 4, με υψηλά ποσοστά αρνήσεων διαμαρτυρίας

Με βάση τα χαρακτηριστικά των τεσσάρων ομάδων ο 'προβληματισμένος' ερωτώμενος αναμένεται να ανήκει είτε στην Ομάδα 1 είτε στην Ομάδα 4. Αντίστοιχα, ο 'αδιάφορος' ερωτώμενος αναμένεται να ανήκει στην Ομάδα 3.

Σύμφωνα με την έρευνα, οι παράγοντες που επηρεάζουν την προθυμία πληρωμής ανήκουν σε δύο κατηγορίες: σε αυτούς που επηρεάζουν την αποδοχή της εθελοντικής πληρωμής per se (άρα τη συμμετοχή στην υποθετική αγορά που δημιουργεί η έρευνα) και σε αυτούς που επηρεάζουν το ύψος του ποσού πληρωμής. Η προσαρμογή στατιστικών μοντέλων οδήγησε σε χρήσιμα συμπεράσματα για τους παράγοντες αυτούς, τα οποία λειτουργούν συμπληρωματικά στα συμπεράσματα από τη στατιστική επεξεργασία των απαντήσεων.

Οι στατιστικά σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν την WTP των πολιτών της ευρύτερης περιοχής Οινοφύτων - Ωρωπού, σύμφωνα με το δυαδικό μοντέλο λογιστικής παλινδρόμησης (με επίπεδο εμπιστοσύνης τουλάχιστον 95%), είναι:

- i. Το αν ο πολίτης γνωρίζει προσωπικά συμπολίτες του με σοβαρά προβλήματα υγείας τα οποία μπορούν να αποδοθούν στον Ασωπό. Η γνώση τέτοιων περιστατικών αυξάνει την πιθανότητα μη μηδενικής WTP.
- ii. Η στάση απέναντι στην ενεργό συμμετοχή των πολιτών. Όσο μεγαλύτερος είναι ο βαθμός στον οποίο ο πολίτης θεωρεί ότι μπορεί να επηρεάσει το πρόβλημα προς την κατεύθυνση της επίλυσής του, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα μη μηδενικής WTP.
- iii. Ο βαθμός ικανοποίησης από τις ενέργειες της Πολιτείας. Όσο μικρότερος είναι ο βαθμός αυτός, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα μη μηδενικής WTP.
- iv. Η χρήση υπογείου νερού στο παρελθόν για πόσιμο και χρήση στην παρασκευή τροφής. Εάν ένας πολίτης χρησιμοποιούσε υπόγειο νερό στο παρελθόν έχει μεγαλύτερες πιθανότητες για μηδενική WTP.

- v. Η ηλικιακή κλάση στην οποία ανήκει ο ερωτώμενος. Όσο μεγαλύτερη ηλικία έχει ο ερωτώμενος, τόσο μεγαλύτερη πιθανότητα έχει για μηδενική WTP.

Η συμπεριφορά που υποδηλώνεται με τα παραπάνω είναι συμβατή με τα ευρήματα από τις στατιστικές δοκιμές επί του δείγματος, με εξαίρεση τη χρήση υπογείου νερού στο παρελθόν για πόσιμο, η οποία αποτελεί καινούργιο εύρημα και οδηγεί σε ένα 'ασθενές' εν πολλοίς συμπέρασμα ότι οι ερωτώμενοι που από παλαιά απέφευγαν το υπόγειο νερό είναι περισσότερο ευαίσθητοποιημένοι από τους υπόλοιπους.

Επιπλέον, στη διαμόρφωση της WTP φαίνεται ότι συμβάλλουν και άλλοι παράγοντες, ωστόσο αυτοί δεν είναι στατιστικά σημαντικοί:

- i. Ο ερωτώμενος που αισθάνεται ότι έχει αλλάξει τρόπο ζωής εξ αιτίας του προβλήματος της ρύπανσης έχει μεγαλύτερες πιθανότητες για θετική WTP.
- ii. Ο ερωτώμενος που μένει στον Αγ.Θωμά έχει μεγαλύτερες πιθανότητες για μηδενική WTP.

Ένας ερωτώμενος που κατοικεί στον Ωρωπό έχει οριακά μεγαλύτερες πιθανότητες για θετική WTP από αυτόν που κατοικεί στα Οινόφυτα, κάτι που δεν επιβεβαιώνεται από τις στατιστικές δοκιμές, όμως αντισταθμίζεται από άλλα χαρακτηριστικά των κατοίκων του Ωρωπού, τα οποία συμβάλλουν λιγότερο στη WTP.

Οι στατιστικά σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν το ύψος του ποσού που οι πολίτες της ευρύτερης περιοχής Οινόφυτων - Ωρωπού είναι διατεθειμένοι να συνεισφέρουν εθελοντικά, σύμφωνα με το μοντέλο παλινδρόμησης για το ποσό WTP (με επίπεδο εμπιστοσύνης τουλάχιστον 95%), είναι:

- i. Ο τόπος κατοικίας. Ο ερωτώμενος που μένει στα Οινόφυτα είναι διατεθειμένος να συνεισφέρει λίγο περισσότερο από τους κατοίκους των υπόλοιπων περιοχών (1,23 €₂₀₁₂)
- ii. Το μέγεθος του προβλήματος. Όσο μεγαλύτερο θεωρεί ο ερωτώμενος το πρόβλημα του υπογείου νερού του Ασωπού, τόσο μεγαλύτερο αναμένεται να είναι το προσφερόμενο ποσόν
- iii. Ικανοποίηση από τις μέχρι το 2009 ενέργειες της Πολιτείας για την αντιμετώπιση του προβλήματος. Όσο περισσότερο ικανοποιημένος είναι ο ερωτώμενος από τις ενέργειες της Πολιτείας τόσο μικρότερο αναμένεται να είναι το προσφερόμενο ποσόν
- iv. Εισόδημα: όσο μεγαλύτερο είναι το οικογενειακό εισόδημα του ερωτώμενου, τόσο μεγαλύτερο αναμένεται να είναι το προσφερόμενο ποσόν

Ο τοπικός χαρακτήρας αντανακλάται αμυδρά μόνο στα μοντέλα που εφαρμόστηκαν, καθώς η WTP, με βάση το μοντέλο προθυμίας πληρωμής, είναι μη μηδενική για όλους τους οικισμούς πλην του Αγ. Θωμά και το προσφερόμενο ποσό, με βάση το μοντέλο ποσού εθελοντικής συνεισφοράς, εξαρτάται σε μικρό βαθμό από τον τόπο κατοικίας του ερωτώμενου.

Επιπλέον των προαναφερόμενων, υπάρχουν άλλες δύο μεταβλητές οι οποίες φαίνεται πως συνδιαμορφώνουν το ποσό WTP. Αυτές είναι:

- i. Η αναγκαιότητα λήψης μέτρων. Όσο μεγαλύτερη θεωρεί ο ερωτώμενος την αναγκαιότητα λήψης μέτρων για την αντιμετώπιση του προβλήματος του υπογείου νερού του Ασωπού, τόσο μεγαλύτερο αναμένεται να είναι το προσφερόμενο ποσό.
- ii. Η άποψη του ερωτώμενου για την κατάσταση των υπογείων νερών της περιοχής του. Όσο καλύτερη θεωρεί ο ερωτώμενος την κατάσταση τόσο μικρότερο αναμένεται να είναι το προσφερόμενο ποσό.

Σε γενικές γραμμές, οι παράγοντες της ηλικίας και του εισοδήματος ανήκουν σε αυτούς που συναντώνται συχνότερα στη σχετική βιβλιογραφία (π.χ. Stenger & Willinger, 1998· Hasler et al. 2005· Wei et al., 2006) και φαίνεται ότι είναι βασικοί παράγοντες για τη διαμόρφωση του ποσού της WTP. Επίσης, το φαινόμενο να είναι διαφορετικές οι σημαντικές επεξηγηματικές μεταβλητές μεταξύ των δύο μοντέλων είναι φαινόμενο που συναντάται συχνά και θεωρείται σε ένα βαθμό και αναμενόμενο (Reiser & Shechter, 1999· Willis et al., 2005).

Το ετήσιο ποσό WTP των νοικοκυριών για την αποκατάσταση του ρυπασμένου υδροφορέα στην περιοχή ενδιαφέροντος (Πίνακας 4.2.7-1) υπολογίζεται περί τα 260-265 €₂₀₁₂, αν ληφθεί υπ' όψιν η μέση τιμή ή από 240 €₂₀₁₂ έως 265 €₂₀₁₂, εάν ληφθεί υπ' όψιν η διάμεσος. Το 31% από τις αξίες αυτές αφορά αξίες χρήσης, δηλαδή περί τα 80-82 €₂₀₁₂, με βάση τις μέσες τιμές, και το υπόλοιπο 69% αφορά αξίες μη χρήσης, δηλαδή περί 180-185 €₂₀₁₂. Σε αποτιμήσεις κοινωνικού κόστους και οφέλους (κοινωνικής CBA), αλλά και σε ευρύτερες έρευνες αποτίμησης, όπως η παρούσα διατριβή, συνιστάται εν γένει η χρήση μέσων τιμών (Özbaflı, 2011). Ως εκ τούτου, η μέση τιμή των 265 €₂₀₁₂ μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βάση για την αποτίμηση της αξίας αποκατάστασης του υπογείου νερού της περιοχής.

Πίνακας 4.2.7-1. Εκτιμήσεις μηνιαίας προθυμίας πληρωμής για την αποκατάσταση της ρύπανσης υπογείου νερού στην περιοχή Ασωπού ανά μήνα και νοικοκυριό (τιμές σε €₂₀₁₂).

Μεθοδολογική προσέγγιση	Μέση WTP	Διάμεσος WTP
Εκτίμηση μεθόδου Kaplan-Meier	21,96 €	21,96 €
Μικτό παραμετρικό μοντέλο (χωρίς μεταβλητές)	21,85 €	20,09 €
Μικτό παραμετρικό μοντέλο (με μεταβλητές)	21,85 €	20,31 €

Χρησιμοποιώντας τη μέθοδο delta (Özbaflı, 2011), κατέστη δυνατή η εκτίμηση του τοπικού σφάλματος που αναμένεται από το μοντέλο εκτίμησης της ln(WTP). Ακολούθως, εκτιμήθηκε το διάστημα εμπιστοσύνης 95% της WTP που προκύπτει από το μοντέλο των Reiser & Shechter με επεξηγηματικές μεταβλητές. Έτσι, με βεβαιότητα 95% η μηνιαία WTP των κατοίκων στην ευρύτερη περιοχή Οινοφύτων - Ωρωπού βρίσκεται μεταξύ 21,28 €₂₀₁₂ και 22,64€₂₀₁₂, ήτοι 255 €₂₀₁₂ έως 272 €₂₀₁₂ σε ετήσια βάση.

Ενδιαφέροντα συμπεράσματα είναι δυνατόν να προκύψουν από τη χρήση του μοντέλου παλινδρόμησης που προσαρμόστηκε για τις εθελοντικές εισφορές για την εκτίμηση της WTP ενός αντιπροσωπευτικού μέλους καθεμιάς από τις 4 Ομάδες (πλην της Ομάδας 3, που έχει μηδενική WTP) που περιγράφησαν σε προηγούμενο εδάφιο. Με βάση την αντιπροσωπευτική περιγραφή κάθε μέλους των Ομάδων 1 και 2, αλλά και τα μέσα χαρακτηριστικά όσων τηρούν στάση διαμαρτυρίας (Ομάδα 4) προκύπτουν οι ακόλουθες τιμές μέσου ετήσιου ποσού WTP:

- Ομάδα 1: 575 €₂₀₁₂
- Ομάδα 2: 66 €₂₀₁₂
- Ομάδα 3: 0 €₂₀₁₂
- Ομάδα 4: 373 €₂₀₁₂

Με δεδομένο ότι η μέση τιμή βάσει του ημι-λογαριθμικού μοντέλου όσων ερωτώμενων δήλωσαν μη μηδενικό ποσό WTP είναι περί τα 410 €₂₀₁₂, διαπιστώνεται ότι πράγματι η Ομάδα 1 έχει το μέγιστο ποσό WTP και η Ομάδα 2 έχει ένα αρκετά μικρό ποσό WTP. Ενδιαφέρον από ερευνητική σκοπιά είναι το γεγονός ότι τα μέλη της Ομάδας 4, τα οποία έχουν ταυτιστεί με τη στάση

διαμαρτυρίας, θα μπορούσαν να έχουν αρκετά υψηλό ποσό WTP, παρ' όλα αυτά επιλέγουν να μην την αποκαλύψουν όταν ερωτώνται. Το ποσό WTP που προκύπτει είναι περίπου το μισό από το μέγιστο (που εκφράζεται από την Ομάδα 1) και ίσο με το 90% της μέσης (όπως εκφράζεται από όσους έχουν θετική WTP) και αφορά περί το 25% του δείγματος, άρα συνυπολογιζόμενο θα προσέθετε 93 €₂₀₁₂ στο ετήσιο ποσό WTP ανά νοικοκυριό (ήτοι 36% στην υπολογιζόμενη αξία).

Το συμπέρασμα αυτό από τη μία πλευρά δικαιολογεί την άποψη των Hoyos & Mariel (2010) ότι οι αρνήσεις διαμαρτυρίας καλό είναι να λαμβάνονται ως μηδενική WTP ώστε να οδηγούν σε συντηρητική εκτίμηση της WTP. Όμως, από την άλλη πλευρά, η προσέγγιση γεννά αμφιβολίες ως προς τη σκοπιμότητα μηδενισμού των αρνήσεων διαμαρτυρίας, καθώς οδηγεί προς μία ενδεχομένως υπερβολικά συντηρητική προσέγγιση της WTP του δείγματος και δημιουργεί πεδίο για μελλοντική διερεύνηση.

Όσον αφορά στη σχέση της WTP με το εισόδημα, πρέπει να σημειωθεί ότι το μέσο εισόδημα με βάση τις κλάσεις εισοδήματος της έρευνας και τις απαντήσεις των ερωτώμενων είναι περίπου 28400 €₂₀₁₂ για το σύνολο των ερωτώμενων και περίπου 30800 €₂₀₁₂ για όσους ερωτώμενους δέχθηκαν την εθελοντική πληρωμή. Τα διαθέσιμα δεδομένα από άλλες ευρωπαϊκές χώρες και παρόμοιες έρευνες στην Ελλάδα (Πίνακας 4.2.7-2) καταδεικνύουν ότι μέσο ετήσιο ποσό WTP στην περιοχή του 1% του ετήσιου (συνολικού) εισοδήματος των νοικοκυριών πρέπει να θεωρείται μάλλον αναμενόμενο, αν και συναντώνται και περιπτώσεις με μεγαλύτερα ποσοστά. Η παρούσα έρευνα οδηγεί σε ποσοστά που κυμαίνονται, ανάλογα με τη θεώρηση του ποσού WTP (μέση τιμή ή διάμεσος) από 0,6% (ελάχιστη διάμεσος τιμή προς μέσο εισόδημα όσων πληρώνουν) έως 0,9% (μέγιστη μέση τιμή προς μέσο εισόδημα δείγματος συνολικά), τα οποία υπό το προαναφερόμενο πρίσμα είναι συμβατά με τα υπόλοιπα ευρήματα. Είναι προφανές ότι τα ποσοστά αυτά αφορούν ολόκληρο το δείγμα και δεν αντανakλούν τα ποσοστά που μπορεί να προκύψουν ανά ερωτώμενο, τα οποία ανά έρευνα και ανά επιμέρους δείγμα μπορεί να ποικίλουν. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με την προσέγγιση των Desvousges et al. (2010), οι οποίοι αναφέρουν αντίστοιχες τιμές για προηγούμενες μελέτες.

Χρησιμοποιώντας τη μέγιστη και ελάχιστη ΣΟΑ που προέκυψε από την έρευνα και εφαρμόζοντας επί του πληθυσμού της περιοχής με βάση την απογραφή του 2011, η ετήσια ισοδύναμη οικονομική ζημιά στον υδροφορέα του μέσου και κάτω ρου της λεκάνης του Ασωπού είναι κατά προσέγγιση μεταξύ 1.334.000 €₂₀₁₂ και 1.360.000 €₂₀₁₂. Εφαρμόζοντας δε κοινωνικό επιτόκιο προεξόφλησης 5% για περίοδο $t = 10$ έτη, προκύπτει ότι η Καθαρή Παρούσα Αξία για την αποκατάσταση του υπογείου νερού είναι μεταξύ 10.300.000 €₂₀₁₂ και 10.500.000 €₂₀₁₂ περίπου.

Μία σημαντική παρατήρηση επί της αξίας είναι ότι αν τη δει κανείς συνδυαστικά με τα κόστη υποκατάστασης του αγαθού, είναι γεγονός πως οι κάτοικοι αποδέχονται την εθελοντική συνδρομή πέρα και πάνω από τα έξοδα που ήδη κάνουν για χρήση εμφιαλωμένου νερού, έστω για μικρό χρονικό διάστημα. Αυτό σημαίνει ότι σε ένα πλαίσιο εκτίμησης της πραγματικής ΣΟΑ είναι πιθανόν ότι πρέπει να διερευνηθούν και αθροιστικές αξίες.

Πίνακας 4.2.7-2. Σχέση του μέσου ποσού WTP και εισοδήματος σύμφωνα με διάφορες έρευνες CVM στην Ευρώπη και την Ελλάδα.

Χώρα	Έτος	WTP (€ ₂₀₁₂)	Εισόδημα (€ ₂₀₁₂)	Ποσοστό εισοδήματος %	Φυσικός πόρος	Πηγή
Δανία	2005	66,25	32.492	0,20%	ΥΝ	Hasler et al., 2005
Γαλλία	1998	99,59	22.612	0,42%	ΥΝ	Stenger & Willinger, 1998
Ιταλία ¹	1998	226,34	19.560	1,16%	ΥΝ	Press & Söderqvist, 1998
Ελλάδα ^{1,2}	2005	2.471	52.795	4,68%	ΥΝ-ΕΝ ³	Μάλλιος, 2005
Ελλάδα ²	2005	39,24	10939	0,36%	ΥΝ-ΕΝ-ΓΝ	Genius et al., 2008
Ελλάδα ¹	2013	241	30782	0,78%	ΥΝ	Παρούσα διατριβή (ελάχιστο)
Ελλάδα ¹	2013	476	28424	1,67%	ΥΝ	Παρούσα διατριβή (μέγιστο)

ΥΝ = υπόγειο νερό, ΕΝ = επιφανειακό νερό, ΓΝ = 'γκριζο' (ανακυκλωμένο) νερό

¹ Χρησιμοποιήθηκε η ποιο συντηρητική WTP του νερού

² Δεν αναφέρεται εισόδημα στη δημοσίευση. Έγινε έμμεσος υπολογισμός από τα δημοσιευμένα στοιχεία της έρευνας

4.3. Έρευνα Υποθετικής Αξιολόγησης στην Αττική

4.3.1. Στόχος της έρευνας

Οι προσεγγίσεις που παρουσιάστηκαν στις δύο προηγούμενες ενότητες (έρευνα κόστους αποτροπής και υποκατάστασης και έρευνα CVM στον Ασωπό) έδωσαν ιδιαίτερη έμφαση στην αποτίμηση των αξιών χρήσης και μη χρήσης του υπογείου νερού για τους κατοίκους της θιγόμενης περιοχής. Η προσέγγιση, η οποία παρουσιάζεται στην παρούσα ενότητα, έχει ως στόχο να εκτιμήσει την αξία του υπογείου νερού για το τμήμα της κοινωνίας που δεν χρησιμοποιεί αμιγώς και ενδεχομένως δεν προσδοκά να χρησιμοποιήσει το υπόγειο νερό της θιγόμενης περιοχής, ήτοι την αξία μη χρήσης. Στην κατεύθυνση αυτή, πραγματοποιήθηκε έρευνα με τη μέθοδο CVM στους κατοίκους της Αττικής, οι οποίοι, κατά βάση, δεν είναι χρήστες των υπηρεσιών που προσφέρει το υπό διερεύνηση αγαθό (Ρήγγας, 2011).

Με δεδομένο ότι η διεξαγωγή έρευνας μόνο σε τοπικό επίπεδο καταγράφει αξίες που αφορούν μόνο τους χρήστες (ή δυνητικούς χρήστες) του αγαθού (Bateman & Turner, 1992), αυτή η έρευνα που διεξήχθη στους κατοίκους της Αττικής (μη χρήστες) αναμένεται να συμβάλει στην εκτίμηση αξιών για το συγκεκριμένο αγαθό μέσα στην ευρύτερη κοινωνία. Τέτοιες αξίες συνιστάται να ερευνώνται όταν το αγαθό έχει υπερτοπική σημασία (Platt, 2003), ώστε να αποφεύγεται η μεροληψία άθροισης (aggregation bias).

Παράλληλα, μέσα από αυτή την έρευνα προσδιορίζεται ο βαθμός εξοικείωσης των μη χρηστών με ένα αγαθό το οποίο χρησιμοποιείται από συμπολίτες τους σε άλλη περιοχή. Ο βαθμός εξοικείωσης αποτελεί και την προϋπόθεση εγκυρότητας της εκτίμησης της αξίας μη χρήσης για το συγκεκριμένο τμήμα της κοινωνίας (Bateman & Turner, 1992). Αν ο βαθμός αυτός αποδειχθεί μικρός τότε οι μη

χρήστες πιθανώς θα προτιμήσουν να προσφέρουν ένα ποσόν που θα έχει περισσότερο το χαρακτήρα φιλανθρωπικής προσφοράς, παρά θα αποτελεί έκφραση της αξίας του υπογείου νερού. Αν, αντιθέτως, ο βαθμός εξοικείωσης των μη χρηστών με το αγαθό και τις ιδιαιτερότητές του είναι μεγάλος, τότε θα υπάρχουν βάσιμες ενδείξεις ότι είναι δυνατόν το υπόγειο νερό ενός τοπικού υδροφορέα υπό προϋποθέσεις να αποτελεί φυσικό πόρο εθνικού ή περιφερειακού ενδιαφέροντος.

Το αποτιμώμενο αγαθό στην έρευνα που πραγματοποιήθηκε στους κατοίκους της Αττικής είναι το υπόγειο νερό του υπογείου υδροφορέα του μέσου και κάτω ρου του ποταμού Ασωπού, όπως και στην περίπτωση της έρευνας των κατοίκων της περιοχής του Ασωπού που παρουσιάστηκε στην προηγούμενη ενότητα.

4.3.2. Διαμόρφωση του ερωτηματολογίου

Στο σχεδιασμό του ερωτηματολογίου της έρευνας αξιοποιήθηκαν στοιχεία από τα καθοδηγητικά κείμενα που παρουσιάστηκαν στην παράγραφο 4.2.2 σε συνδυασμό με την εμπειρία από το ερωτηματολόγιο της έρευνας στον Ασωπό, σε σχέση με τις ερωτήσεις, τη δυσκολία που αντιμετώπισαν οι ερωτώμενοι σε ορισμένες ερωτήσεις και τη συνολική στάση απέναντι στην έρευνα για ένα τόσο σημαντικό ζήτημα. Το ερωτηματολόγιο επιδιώχθηκε να προσαρμοστεί κατάλληλα στις ανάγκες του δείγματος (μη χρήστες) και του αποτιμώμενου αγαθού και οριστικοποιήθηκε μετά από πιλοτική εφαρμογή του.

Η διάρθρωση του ερωτηματολογίου ακολουθεί αντίστοιχη δομή με αυτή της έρευνας των κατοίκων της θιγόμενης περιοχής, ήτοι ξεκινάει από γενικές ερωτήσεις, οι οποίες ολοένα και εξειδικεύονται στο αποτιμώμενο αγαθό, συνεχίζει με ερωτήσεις αποτίμησης και καταλήγει στη συλλογή δημογραφικών στατιστικών στοιχείων. Οι ερωτήσεις είχαν ως στόχο να εξεταστεί η δημόσια αντίληψη για την προστασία του υπογείου νερού και οι συμπεριφορές που προσδιορίζουν την επιθυμία των νοικοκυριών για αποκατάσταση και προστασία του.

Το τελικό ερωτηματολόγιο της εν λόγω έρευνας (βλ. *Παράρτημα 4*) αποτελείται από τα εξής τμήματα:

- i. Ομάδα ερωτήσεων (1) οι οποίες έχουν ως στόχο να αποσπάσουν από τους ερωτώμενους τις απόψεις τους για το υπόγειο νερό, ξεκινώντας από το αν γνωρίζουν τι είναι, και καταλήγοντας σταδιακά στο εύρος των επιπτώσεων από τη ρύπανση των υπογείων νερών και τον τοπικό, ευρύτερο ή εθνικό τους χαρακτήρα. Οι ερωτήσεις θεωρούνται «προετοιμασία» του ερωτώμενου για τις ερωτήσεις που σχετίζονται με το υπόγειο νερό της περιοχής του Ασωπού.
- ii. Ομάδα ερωτήσεων (2) για το υπόγειο νερό του Ασωπού. Διερευνάται κατ' αρχήν εάν ο ερωτώμενος διατηρεί κάποια σχέση κοινωνική ή οικονομική με τη συγκεκριμένη περιοχή. Εν συνεχεία καλείται να περιγράψει το πρόβλημα στον Ασωπό και να το αξιολογήσει, αναφερόμενος επίσης και στο βαθμό ικανοποίησής του από τις ενέργειες της Πολιτείας και στην πιθανή αναγκαιότητα αντιμετώπισης της ρύπανσης.
- iii. Ομάδα ερωτήσεων (3) για την αποτίμηση του αγαθού, με σύντομο κείμενο που εισάγει το πλαίσιο της υποθετικής αγοράς, δηλαδή ανακεφαλαιώνει, χωρίς εκτενείς περιγραφές, το αγαθό, το ζήτημα της ρύπανσης με εξασθενές χρώμιο και άλλους ρύπους και το προτεινόμενο σενάριο για την αποκατάσταση του αγαθού.
- iv. Ομάδα δημογραφικών ερωτήσεων (4) απογραφής των στοιχείων των ερωτώμενων (ανωνύμως), ξεκινώντας από τον τόπο κατοικίας και το φύλο, και φθάνοντας έως την εισοδηματική κλάση.

- v. Ομάδα ερωτήσεων προς τους ερευνητές (5), οι οποίες έχουν στόχο να καταγράψουν σύντομα την εντύπωση του ερευνητή από τη συνέντευξη, ώστε να μπορεί εκ των υστέρων να γίνει ερμηνεία ή έλεγχος αξιοπιστίας ορισμένων απαντήσεων

Πιο αναλυτικά, στην πρώτη ερώτηση, οι ερωτώμενοι καλούνται να προσδιορίσουν αν έχουν γενικές γνώσεις για το υπόγειο νερό, από πού και τι ακριβώς γνωρίζουν. Η δεύτερη ερώτηση αφορά στο αν οι ερωτώμενοι έχουν ποτέ χρησιμοποιήσει υπόγειο νερό ή όχι, ενώ στην επόμενη ερώτηση, καλούνται να προσδιορίσουν εάν χρησιμοποιούν υπόγειο νερό σήμερα. Η τρίτη ερώτηση εξετάζει την άποψη των ερωτώμενων για τις επιπτώσεις της ρύπανσης των υπόγειων νερών μιας περιοχής σε διάφορους τομείς της καθημερινότητας όπως η υγεία, η οικονομική κατάσταση, οι παραγωγικές δραστηριότητες κ.ά. Η ερώτηση 5 καταγράφει τη στάση των ερωτώμενων απέναντι στη χωρική σημασία του υπό εξέταση αγαθού. Θεωρείται ιδιαίτερα σημαντική για την τεκμηρίωση της έρευνας, με βάση το κριτήριο των Bateman & Turner (1992), καθώς οι ερωτώμενοι καλούνται να προσδιορίσουν εάν οι επιπτώσεις από τη ρύπανση των υπογείων νερών μιας περιοχής επηρεάζουν μόνο τη συγκεκριμένη περιοχή, μια ευρύτερη περιοχή ή όλη τη χώρα.

Σχετικά με την ομάδα ερωτήσεων (2), οι ερωτώμενοι καλούνται να δηλώσουν αν έχουν σχέσεις με την περιοχή του Ασωπού (και πιο συγκεκριμένα με τις περιοχές Οινόφυτα, Δήλεσι, Χαλκούτσι και Ωρωπό) όπως: καταγωγή, παραθερισμό, φιλικές σχέσεις ή οικονομικές δραστηριότητες. Στην ακόλουθη ερώτηση προσδιορίζουν τι γνωρίζουν για τη ρύπανση του υπογείου νερού της υπό εξέταση περιοχής και από πού. Στις ερωτήσεις 8 έως 10, ζητούνται οι απόψεις των ερωτώμενων αναφορικά με το μέγεθος του προβλήματος, την ικανοποίηση για τις ενέργειες της Πολιτείας και την πιθανή συμβολή της κοινωνίας των πολιτών στην επίλυση του προβλήματος. Ακολουθούν δύο ερωτήσεις που εξετάζουν απόψεις για τις επιπτώσεις της ρύπανσης του υπογείου νερού στη θιγόμενη περιοχή και για την αναγκαιότητα λήψης μέτρων.

Η ομάδα (3) περιλαμβάνει την περιγραφή ενός υποθετικού (αλλά ρεαλιστικού) σεναρίου αποκατάστασης του αγαθού, με επιλογή του φορέα υλοποίησης από τον ίδιο των ερωτώμενο, ως εξής:

«Σύμφωνα με επιστημονικές έρευνες, τα υπόγεια νερά της περιοχής του Ασωπού θα μπορούσαν να αποκατασταθούν στα επόμενα 10 χρόνια, αν λαμβάνονταν τα απαραίτητα μέτρα. Για το σκοπό αυτό είναι απαραίτητο να δημιουργηθεί ένας ειδικός φορέας, ο οποίος θα αναλάβει τις σχετικές ενέργειες. Κατά τη γνώμη σας ποιος από τους παρακάτω φορείς θα ήταν ο καταλληλότερος;

- Ένας φορέας αποτελούμενος από εθελοντές κατοίκους της περιοχής
- Ένας αποκλειστικά κρατικός φορέας
- Ένας Φορέας Διαχείρισης, στον οποίο θα συμμετείχαν η Πολιτεία, οι τοπικοί δήμοι και κοινότητες και μη κυβερνητικές περιβαλλοντικές οργανώσεις
- Ένας ιδιωτικός φορέας
- Ένας φορέας σύμπραξης μεταξύ ιδιωτικού και δημοσίου τομέα
- Μία μη κυβερνητική οργάνωση
- Άλλος (προσδιορίστε)»

Εν συνεχεία, ο ερωτώμενος καλείται να δηλώσει την προθυμία πληρωμής του (WTP), ώστε να του δοθεί η ευκαιρία να τοποθετήσει μόνος του τον εαυτό του εντός ή εκτός της υποθετικής αγοράς που δημιουργείται στη συνέντευξη:

«... Για την ίδρυση και λειτουργία του φορέα που υποδείξατε θα χρειαστούν κάποια χρήματα, τα οποία θα προέλθουν από εθελοντικές συνδρομές νοικοκυριών.

Θα ήσασταν διατεθειμένος/η να καταβάλει το νοικοκυριό σας στο φορέα αυτόν μια εθελοντική συνδρομή για τα επόμενα 10 χρόνια για να βοηθήσετε στη λύση του προβλήματος των υπόγειων νερών της περιοχής του Ασωπού;»

Αν ο ερωτώμενος απαντήσει καταφατικά, τίθεται το ερώτημα ανοιχτού τύπου για την εκμείωση του ποσού WTP:

«Ποιο είναι το μεγαλύτερο ποσό που θα θεωρούσατε εύλογο να δίνετε εθελοντικά ως ετήσια συνδρομή στο φορέα για τα επόμενα 10 χρόνια;»

Αφού ο ερωτώμενος δηλώσει το ποσό WTP που επιθυμεί να συνεισφέρει εθελοντικά, προκειμένου να διερευνηθούν τα διαφορετικά κίνητρα πληρωμής, ζητείται (μόνο από τους ερωτώμενους που δέχονται να καταβάλουν την εθελοντική συνδρομή) να προσδιορίσουν κάποιους από τους εξής λόγους:

1. Χρειάζομαι το καθαρό υπόγειο νερό της συγκεκριμένης περιοχής
2. Θέλω να βοηθήσω τους κατοίκους της περιοχής
3. Πιστεύω πως μόνο η συνδρομή των πολιτών μπορεί να λύσει τέτοια προβλήματα
4. Επιθυμώ την αποκατάσταση της καλής λειτουργίας της φύσης
5. Θεωρώ ότι τα υπόγεια νερά είναι ένας πολύτιμος φυσικός πόρος και πρέπει να προστατεύονται
6. Μπορεί τα παιδιά μου να χρειαστούν αυτό το καθαρό νερό στο μέλλον

Από τους παραπάνω λόγους, ο πρώτος αφορά σε αξίες χρήσης (ή μελλοντικής επιλογής), ο δεύτερος και ο τρίτος σε μη πατερναλιστικό αλτροισμό, ο τέταρτος αξία σε ύπαρξης, ο πέμπτος σε αξία ύπαρξης και επιλογής και ο τελευταίος σε αξία κληροδοτήματος (ή πατερναλιστικό αλτροισμό).

Για τους ερωτώμενους που δεν δέχθηκαν την εθελοντική συνδρομή, η προηγούμενη ερώτηση παρακάμπτεται και με επόμενη ερώτηση εξετάζονται οι λόγοι άρνησης καταβολής χρημάτων, προκειμένου να διακριθούν οι αρνήσεις σε κατηγορίες:

- Αρνήσεις «διαμαρτυρίας»: αφορά τους ερωτώμενους οι οποίοι ενώ προσδίδουν αξία στο αγαθό θεωρούν ότι δεν είναι κοινωνικά δίκαιο να πληρώσουν για μια περιβαλλοντική ζημία η οποία έγινε από άλλους
- Πραγματική αδυναμία πληρωμής: αφορά τους ερωτώμενους οι οποίοι είτε έχουν εν γένει χαμηλό εισόδημα, είτε δεν θεωρούν σημαντικό το πρόβλημα, είτε δεν τους ενδιαφέρει.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η περιγραφή του σεναρίου και της ερώτησης πληρωμής (το σχήμα του φορέα υλοποίησης του προγράμματος αποκατάστασης και προστασίας και η εθελοντική πληρωμή με ανοικτό ποσό) διατηρήθηκαν για λόγους συμβατότητας των αποτελεσμάτων με την έρευνα του Ασωπού. Η διαφοροποίηση ως προς το είδος του φορέα προστέθηκε για να διερευνηθεί αν ο τύπος του φορέα είναι δυνατόν να επηρεάζει το επίπεδο πληρωμών.

Στο τέλος ακολουθούν εννέα ερωτήσεις δημογραφικού χαρακτήρα, όπως και στην προηγούμενη έρευνα, καθώς και το σύντομο ερωτηματολόγιο για τους ερευνητές, σε έκδοση κατάλληλη για τον τύπο των συνεντεύξεων.

4.3.3. Ταυτότητα της έρευνας

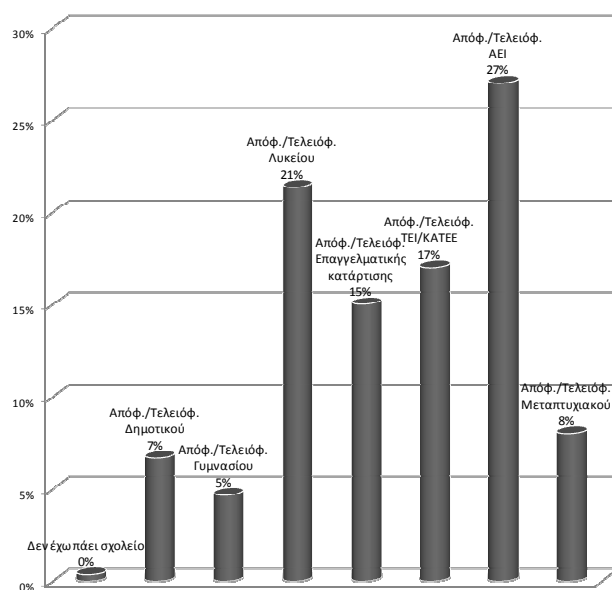
Οι απαντήσεις στο ερωτηματολόγιο συλλέχθηκαν από δείγμα 300 νοικοκυριών της πρωτεύουσας με τηλεφωνικές συνεντεύξεις (Ρήγγας, 2011). Η έρευνα έλαβε χώρα το διάστημα Μαρτίου – Ιουνίου 2011 και ο πληθυσμός ενδιαφέροντος περιέλαβε όλα τα νοικοκυριά της Περιφέρειας Αττικής. Οι

ερωτώμενοι επελέγησαν τυχαία από τηλεφωνικούς καταλόγους και με πιθανότητα ανάλογη του συνολικού αριθμού νοικοκυριών του κάθε Δήμου. Ως βάση τηρήθηκε η τελευταία διαθέσιμη απογραφή εκείνη την περίοδο, αυτή του 2001, η οποία αποτύπωνε για την Περιφέρεια Αττικής 1.351.617 νοικοκυριά (πληθυσμός: 3.761.810)⁵⁹. Η διάρκεια των συνεντεύξεων δεν ξεπερνούσε τα 15 λεπτά, με ελάχιστες εξαιρέσεις.

4.3.4. Αποτελέσματα έρευνας

4.3.4.1. Προετοιμασία των δεδομένων

Η προετοιμασία των δεδομένων ακολούθησε ήταν ανάλογη της διαδικασίας που εφαρμόστηκε στην έρευνα CVM στον Ασωπό, δηλαδή συμπεριέλαβε δύο διακριτά στάδια. Το πρώτο στάδιο αφορούσε στον έλεγχο πληρότητας και ευκρίνειας των φύλλων συνεντεύξεων ενώ στο δεύτερο στάδιο ακολούθησε κωδικοποίηση και εισαγωγή δεδομένων για περαιτέρω επεξεργασία. Επισημαίνεται ότι και σε αυτή την έρευνα διατηρήθηκε η ορολογία που περιγράφει ως προθυμία πληρωμής (WTP) την απάντηση στη δυαδική ερώτηση για το αν ο ερωτώμενος επιθυμεί να συνεισφέρει εθελοντικά στον φορέα που θα αναλάβει την αποκατάσταση και προστασία του υπογείου νερού, ενώ ως ποσό προθυμίας πληρωμής (ποσό WTP) το ποσόν που ο ερωτώμενος είναι διατεθειμένος να συνεισφέρει εθελοντικά. Η ερώτηση για το ποσό WTP αποτελεί συνεχή μεταβλητή με κάτω όριο το 0.



Σχήμα 4.3.4-1. Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων για το επίπεδο σπουδών των ερωτώμενων της έρευνας στην Αττική

4.3.4.2. Δημογραφικά χαρακτηριστικά

Οι ερωτώμενοι ήταν στο σύνολό τους κάτοικοι Αττικής και, όσον αφορά στο φύλο, το 43% ήταν γυναίκες και το 57% άνδρες. Με βάση τις απογραφές του 2001 και του 2011, τα ποσοστά γυναικών στον πληθυσμό της Αττικής είναι 52% και παρουσιάζουν απόκλιση από την αναλογία γυναικών στην έρευνα, η οποία αποδίδεται στα υψηλότερα ποσοστά αρνήσεων συμμετοχής στην έρευνα από πλευράς των γυναικών, φαινόμενο το οποίο συναντήθηκε και στην έρευνα του Ασωπού. Από πλευράς ηλικίας, οι ερωτώμενοι βρίσκονταν στο εύρος τιμών από 18 ετών έως 82 ετών, με τη μέση ηλικία των ανδρών να είναι τα 39 έτη, των γυναικών τα 40 έτη και του συνόλου τα 40 έτη, τιμές που είναι συμβατές με τις μέσες ηλικίες ανά φύλλο σε επίπεδο χώρας, βάσει της απογραφής 2011, και με την κατανομή ηλικιών σε επίπεδο Αττικής, βάσει της απογραφής του 2001. Από πλευράς κατανομής, οι ερωτώμενοι είχαν ηλικία κάτω των 40 ετών σε ποσοστό 57%, μεταξύ 40 και 60 ετών σε ποσοστό 36% και άνω των 60 ετών σε ποσοστό περίπου 7%.

Σε σχέση με το επίπεδο σπουδών (Σχήμα 4.3.4-1), οι ερωτώμενοι ανήκουν σε όλες τις κατηγορίες εκπαίδευσης, με την απόλυτη πλειοψηφία (52%) να είναι απόφοιτοι (ή τελειόφοιτοι)

⁵⁹ Επισημαίνεται ότι με βάση τα προσωρινά αποτελέσματα της απογραφής του 2011, ο πληθυσμός της Περιφέρειας Αττικής ανέρχεται σε 3.827.624 και είναι οργανωμένος σε 1.511.817 νοικοκυριά.

ΤΕΙ/ΚΑΤΕΕ/ΑΕΙ, ενώ το 41% είναι απόφοιτοι δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (συμπεριλαμβανομένης επαγγελματικής κατάρτισης) και το υπόλοιπο 7% είναι απόφοιτοι πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης ή δεν έχουν πάει σχολείο.

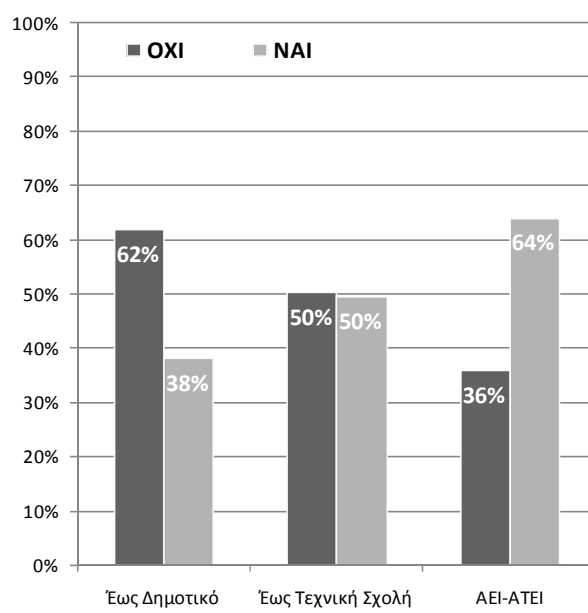
Από πλευράς εργασιακής κατάστασης, το 65% των ερωτώμενων δήλωσαν εργαζόμενοι (συμπεριλαμβανομένων των αγροτών), το 8% δήλωσαν συνταξιούχοι και το υπόλοιπο 27% δήλωσαν μαθητές/φοιτητές (11%), νοικοκυρές (6%) και άνεργοι (9%). Σχετικά με το επαγγελματικό προφίλ των απασχολούμενων, το 39% των ερωτώμενων δήλωσε ελεύθερος επαγγελματίας, το 42% ιδιωτικός υπάλληλος ή εργάτης/εργάτρια και το 20% δημόσιος υπάλληλος.

Από πλευράς οικογενειακής κατάστασης το 47% των ερωτώμενων ήταν παντρεμένοι, το 44% ανύπαντροι, 4% χήροι και το 5% διαζευγμένοι. Τα νοικοκυριά του δείγματος αποτελούνται κατά μέσο όρο από 3,1 άτομα, υψηλότερος από τη μέση τιμή της ΕΛΣΤΑΤ για την Αττική (2,5 άτομα ανά νοικοκυριό), ενώ το μεγαλύτερο νοικοκυριό αποτελείται από 6 άτομα. Το μέσο οικογενειακό εισόδημα των ερωτώμενων εκτιμήθηκε με βάση τα κέντρα των κλάσεων εισοδήματος οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν στο ερωτηματολόγιο σε 23.880 €₂₀₁₁ (24.240 €₂₀₁₂)

4.3.4.3. Η κοινωνική διάσταση του υπογείου νερού

Οι απαντήσεις στην αρχική ερώτηση της έρευνας δίνουν ένα χαρακτηριστικό και αυθόρμητο στιγμιότυπο της ενημέρωσης που έχουν οι πολίτες της Αττικής για το υπό εξέταση περιβαλλοντικό αγαθό. Πιο συγκεκριμένα, οι ερωτώμενοι δήλωσαν ότι έχουν γνώσεις για το υπόγειο νερό σε ποσοστό 56%. Η απάντηση κάθε ερωτώμενου έχει στατιστική συνάφεια με διάφορα δημογραφικά χαρακτηριστικά, όπως προκύπτει από στατιστικές δοκιμές Pearson χ^2 . Αναλυτικότερα, στη γνώση περί υπογείου νερού παίζει ρόλο:

- i. το φύλο (Pearson $\chi^2=14,37$, $df=1$, $p=0,000$), καθώς οι καταφατικές απαντήσεις είναι το 67% των απαντήσεων που δίνουν οι άντρες, ενώ μόλις το 45% των απαντήσεων που δίνουν οι γυναίκες
- ii. η ηλικία του ερωτώμενου (Pearson $\chi^2=8,61$, $df=2$, $p=0,014$), με τους μεγαλύτερους σε ηλικία (άνω των 60 ετών) να γνωρίζουν σε ποσοστό μόλις 43%, τους νεώτερους (κάτω των 40 ετών) σε ποσοστό 51% και τους μεσήλικες (40 έως 60 ετών) να γνωρίζουν σε ποσοστό 67%
- iii. το επίπεδο σπουδών του ερωτώμενου (Pearson $\chi^2=8,94$, $df=2$, $p=0,011$), καθώς, όπως φαίνεται στο Σχήμα 4.3.4-2, όσο υψηλότερο είναι το επίπεδο σπουδών, τόσο μεγαλύτερο το ποσοστό των ερωτώμενων που δηλώνει ότι έχει κάποιες γνώσεις το υπόγειο νερό ως αγαθό.



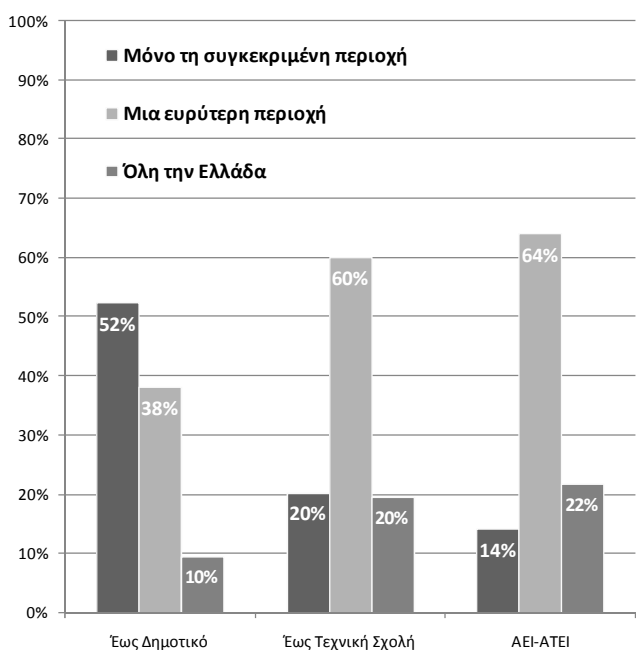
Σχήμα 4.3.4-2. Σχέση επιπέδου σπουδών των ερωτώμενων και γνώσης του υπογείου νερού (ΝΑΙ/ΟΧΙ) στην Αττική

Για όσους ερωτώμενους γνωρίζουν το υπόγειο νερό, η ενημέρωση έχει προέλθει κυρίως από την τηλεόραση (σε ποσοστό 62%), από τον τύπο (σε ποσοστό 50%), από το διαδίκτυο (σε ποσοστό 40%),

από το φιλικό περιβάλλον (σε ποσοστό 22%) και από το ραδιόφωνο (σε ποσοστό 13%)⁶⁰. Οι πληροφορίες που έχουν οι ερωτώμενοι για το υπόγειο νερό σχετίζονται στο μεγαλύτερο ποσοστό με γενικές πληροφορίες (37%) αλλά και με πληροφορίες για τους κινδύνους ρύπανσης (34%). Ένα μικρότερο ποσοστό (17%) γνωρίζει ότι χρησιμοποιούνται για ύδρευση και άρδευση, ενώ οι λιγότεροι δηλώνουν ότι το υπόγειο νερό αποτελεί πολύτιμο φυσικό πόρο (12%).

Οι ερωτώμενοι στην πλειοψηφία τους (59%) έχουν κατά τη διάρκεια της ζωής τους χρησιμοποιήσει υπόγειο νερό, ενώ σήμερα το 73% όσων το χρησιμοποιούσαν έχει σταματήσει να το χρησιμοποιεί, με αποτέλεσμα η χρήση του υπογείου νερού να έχει μειωθεί, στο σύνολο του δείγματος, από 41% σε μόλις 11% του συνόλου. Η βασική περιοχή χρήσης του υπογείου νερού φαίνεται πως είναι ο τόπος καταγωγής των ερωτώμενων, εκ των οποίων το 1% αναφέρθηκε στον Ωρωπό και το Χαλκούτσι. Η βασική χρήση του υπογείου νερού αφορά, για το σύνολο των ερωτώμενων, την άρδευση κήπων (29%) και ακολουθεί η ύδρευση (25%), η λάτρα (19%) και η άρδευση καλλιεργειών (12%).

Η αναφορά της 4ης ερώτησης στη ρύπανση του υπογείου νερού φαίνεται να διευκόλυνε την εστίαση των ερωτωμένων λόγω της συγκεκριμενοποίησης του συγκεκριμένου (context) (Uhan & Hafner Fink, 2013), με αποτέλεσμα να απαντηθεί ακόμη και από ερωτώμενους που είχαν δηλώσει στην 1η ερώτηση ότι δεν γνώριζαν κάποια πληροφορία για το υπόγειο νερό. Έτσι, διατυπώνοντας τις απόψεις τους για τις επιπτώσεις της ρύπανσης, οι ερωτώμενοι θεωρούν ότι αυτές σχετίζονται με την υγεία σε ποσοστό 97%, με το οικοσύστημα σε ποσοστό 98%, με τα επιφανειακά νερά σε ποσοστό 5%, με την οικονομία των νοικοκυριών σε ποσοστό 84% και με τις οικονομικές δραστηριότητες σε ποσοστό 80%. Οι απόψεις αυτές δεν δείχνουν να έχουν σχέση συνάφειας με καμία δημογραφική μεταβλητή.



Σχήμα 4.3.4-3. Σχέση επιπέδου σπουδών των ερωτώμενων στην Αττική και αναγνώρισης του υπερτοπικού χαρακτήρα του υπογείου νερού

Όσον αφορά στη χωρική διάσταση του προβλήματος της ρύπανσης του υπογείου νερού, 61% των ερωτώμενων πιστεύουν ότι η ρύπανση υπογείου νερού αφορά μια ευρύτερη περιοχή και 20% ότι αφορά όλη τη χώρα, ενώ μόνο το 19% πιστεύει ότι τέτοιας φύσεως ζητήματα αφορούν τοπικά μια περιοχή. Πρώτη βασική διαπίστωση αποτελεί το γεγονός ότι οι απαντήσεις δίνονται όχι για το πρόβλημα της ρύπανσης στην περιοχή του Ασωπού, το οποίο εν γένει έχει λάβει δημοσιότητα, αλλά για τα προβλήματα του υπογείου νερού γενικά. Υπό αυτό το πρίσμα, δίνεται μια ευρύτερη διάσταση στα προβλήματα του υπογείου νερού η οποία εκφεύγει από τον τοπικό χαρακτήρα των προβλημάτων και αφορά ολόκληρες περιφέρειες, ακόμα και το σύνολο της χώρας. Δεύτερη βασική διαπίστωση είναι ότι η άποψη για το χαρακτήρα του προβλήματος είναι άμεσα συνδεδεμένη με το επίπεδο σπουδών των ερωτώμενων (Pearson $\chi^2=17,62$,

⁶⁰ Σε πολλές περιπτώσεις η ενημέρωση προέρχεται από παραπάνω της μιας πηγής και για το λόγο αυτό τα ποσοστά δεν αθροίζουν στο 100%.

$df=4$, $p=0,001^{61}$). Όσο το επίπεδο σπουδών ανεβαίνει, τόσο αυξάνονται τα ποσοστά αυτών που θεωρούν ότι πρόκειται για ζήτημα υπερτοπικού χαρακτήρα (Σχήμα 4.3.4-3).

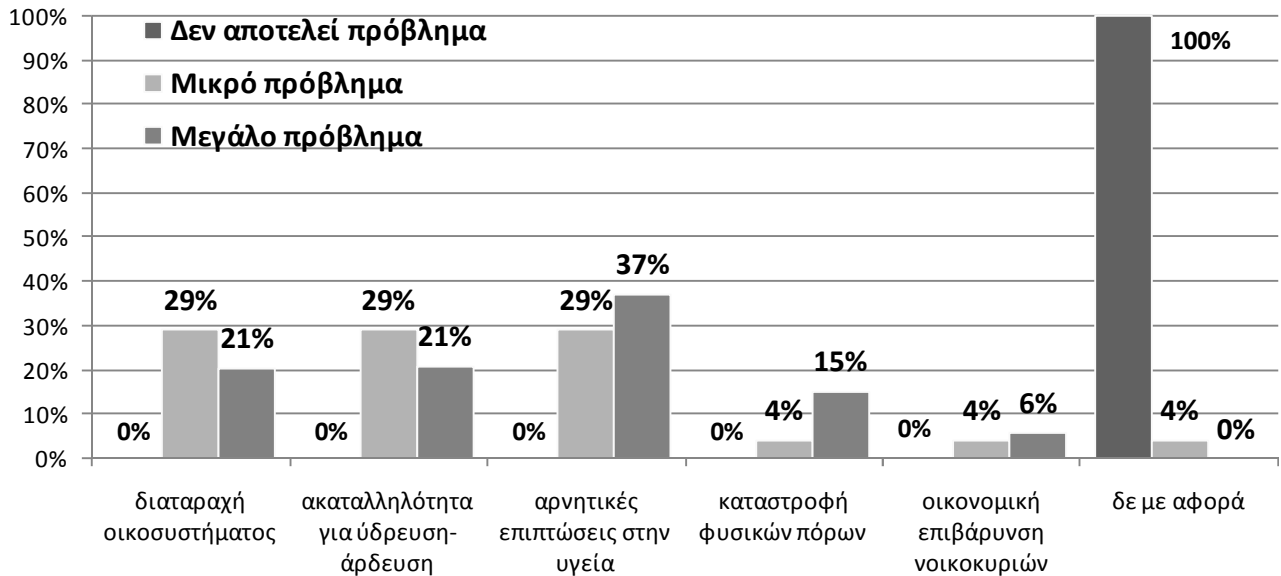
4.3.4.4. Θέση απέναντι στο ζήτημα του Ασωπού

Απέναντι στο ζήτημα του υπογείου νερού του Ασωπού, οι ερωτώμενοι κλήθηκαν να αναφέρουν αν έχουν κάποια σχέση με τους οικισμούς του Ασωπού (ευρύτερη περιοχή Οινοφύτων και Ωρωπού) που θίγονται άμεσα από το πρόβλημα της ρύπανσης. Συνολικά, το 20% των ερωτώμενων ανέφερε ότι έχει κάποιου τύπου σχέση με την περιοχή του Ασωπού, όμως από τις διερευνητικές ερωτήσεις που ακολούθησαν, διαπιστώθηκε ότι μόνο το 5% του δείγματος διατηρεί σχέση συμφερόντων (είτε κατοικία, 3%, είτε οικονομική δραστηριότητα, 2%), ενώ υπάρχει ποσοστό 15% που έχει φίλους ή συγγενικά πρόσωπα που διαμένουν στην περιοχή.

Επικεντρώνοντας τη συνέντευξη στη ρύπανση επιφανειακών και υπογείων νερών του Ασωπού, με την ερώτηση 7, διαπιστώνεται ότι το ζήτημα είναι γνωστό στο 58% των ερωτώμενων. Και σε αυτή την περίπτωση, η ενημέρωση έχει προέλθει κυρίως από την τηλεόραση (σε ποσοστό 82% όσων γνωρίζουν το ζήτημα) και ακολουθούν ο τύπος (50%), το διαδίκτυο (38%), οι φίλοι (24%) και το ραδιόφωνο (22%) κατά φθίνουσα σειρά. Τα προβλήματα, τα οποία αναφέρθηκαν από τους ερωτώμενους για τον Ασωπό, σχετίζονται με την εμφάνιση εξασθενούς χρωμίου ως συνέπεια βιομηχανικής ρύπανσης (σε ποσοστό 45% όσων γνωρίζουν το ζήτημα), γενικά περί ρύπανσης των νερών από διάφορους παράγοντες (ποσοστό 41% όσων γνωρίζουν το ζήτημα), περί ρύπανσης από φυτοφάρμακα (ποσοστό 7% όσων γνωρίζουν το ζήτημα) και περί ρύπανσης από αστικά λύματα (ποσοστό 6% όσων γνωρίζουν το ζήτημα).

Στη συνέχεια οι ερωτώμενοι κλήθηκαν να αξιολογήσουν το πρόβλημα και διαπιστώθηκε ότι σε ποσοστό 91% θεωρούν ότι η υποβάθμιση των νερών στην περιοχή του Ασωπού αποτελεί μεγάλο πρόβλημα, ενώ μόλις 1% θεωρούν ότι δεν αποτελεί πρόβλημα. Το υπόλοιπο 8% ανέφερε ότι το πρόβλημα στον Ασωπό είναι μικρό. Όσον αφορά στην αιτιολογία που προέβαλαν οι ερωτώμενοι για το χαρακτηρισμό που έδωσαν, οι απόψεις, παρ'όλο που η απάντηση στην ερώτηση ήταν ανοικτού τύπου, μπορούν να διαχωριστούν σε έξι κατηγορίες, όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 4.3.4-4.

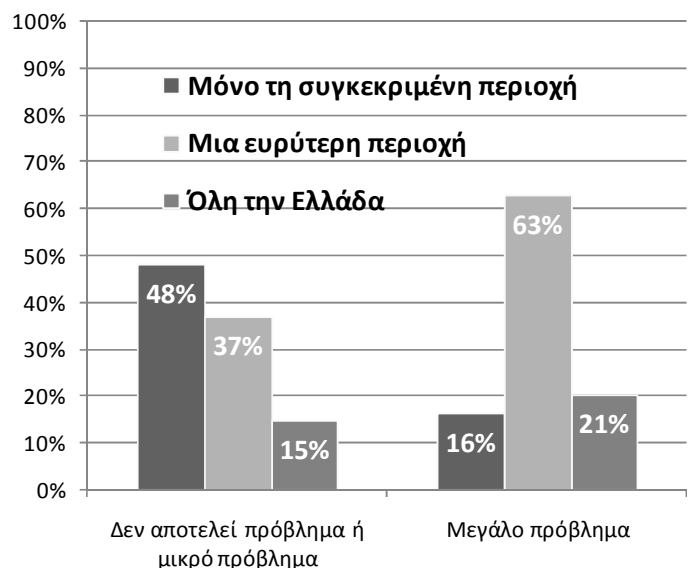
⁶¹ Ενδεικτικά αποτελέσματα δοκιμής Pearson χ^2 , καθώς στην κατηγορία «Όλη την Ελλάδα» η κλάση σπουδών «έως Δημοτικό» δεν αντιπροσωπεύεται επαρκώς.



Σχήμα 4.3.4-4. Αιτιολογία για το μέγεθος του προβλήματος των νερών της περιοχής του Ασωπού, σύμφωνα με του κατοίκους της Αττικής (δίνονται τα ποσοστά κάθε αιτιολογίας ανά κατηγορία μεγέθους του προβλήματος).

Όσοι θεωρούν ότι δεν υπάρχει πρόβλημα στον Ασωπό είναι και αυτοί που θεωρούν ότι το εν λόγω ζήτημα δεν τους αφορά. Παράλληλα, όσοι θεωρούν ότι το πρόβλημα είναι μικρό ισομοιράζουν τις απαντήσεις τους μεταξύ της ακαταλληλότητας για ύδρευση, των επιπτώσεων στην υγεία και της διαταραχής του οικοσυστήματος. Όσοι θεωρούν ότι το πρόβλημα είναι μεγάλο, δίνουν περισσότερη βαρύτητα στις αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία. Μια ενδιαφέρουσα παρατήρηση είναι ότι υπάρχει συνάφεια μεταξύ του πώς βλέπουν οι ερωτώμενοι το χαρακτήρα του προβλήματος (τοπικό ή υπερτοπικό) και του μεγέθους του προβλήματος. Οι ερωτώμενοι που θεωρούν ότι η ρύπανση υπογείου νερού στον Ασωπό αποτελεί μικρό ή καθόλου πρόβλημα είναι και αυτοί που θεωρούν ότι το πρόβλημα έχει κυρίως τοπικό χαρακτήρα (Σχήμα 4.3.4-4a).

Όσον αφορά στις ενέργειες της Πολιτείας για την αντιμετώπιση του προβλήματος, το 91% των ερωτώμενων δηλώνει ότι δεν είναι ενημερωμένο (το υπόλοιπο 9% δηλώνει ότι είναι ενημερωμένο), στάση που φαίνεται να σχετίζεται με την πεποίθηση που έχει το 61% ότι η κινητοποίηση των πολιτών μπορεί να συμβάλει σε μεγάλο βαθμό στην επίλυση του προβλήματος. Το 28% πιστεύει ότι αυτή η συμβολή μπορεί να είναι μικρότερη, ενώ 11% πιστεύει ότι η κινητοποίηση των πολιτών δεν μπορεί να συμβάλει καθόλου στη λύση του προβλήματος.

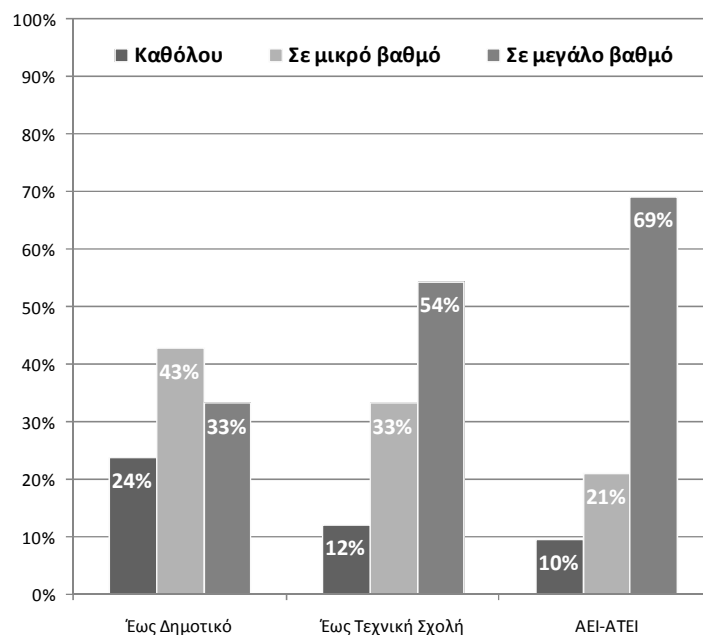
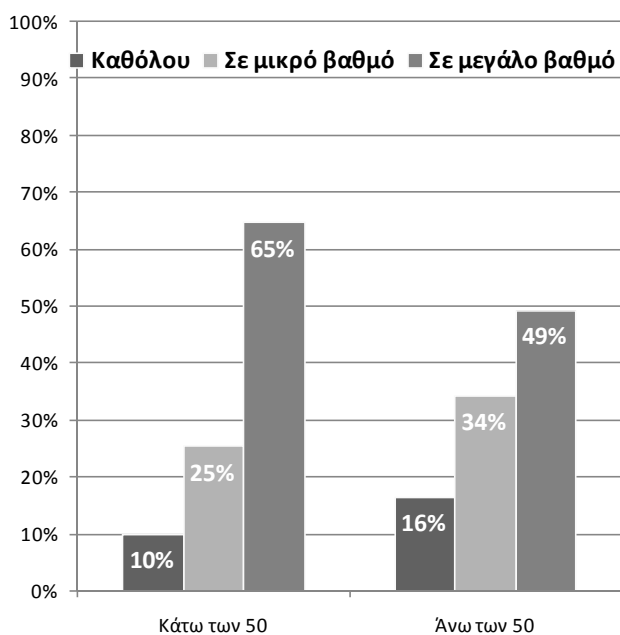


Σχήμα 4.3.4-4a. Σχέση του μεγέθους του προβλήματος των νερών της περιοχής του Ασωπού και αναγνώρισης του υπερτοπικού χαρακτήρα του υπογείου νερού από τους κατοίκους της Αττικής

Όσον αφορά το προφίλ των ερωτώμενων σε σχέση με το βαθμό συμβολής της κινητοποίησης των πολιτών στη λύση του προβλήματος του υπογείου νερού, με

βάση τις στατιστικές δοκιμές, σημαντικό ρόλο παίζουν τα ακόλουθα.

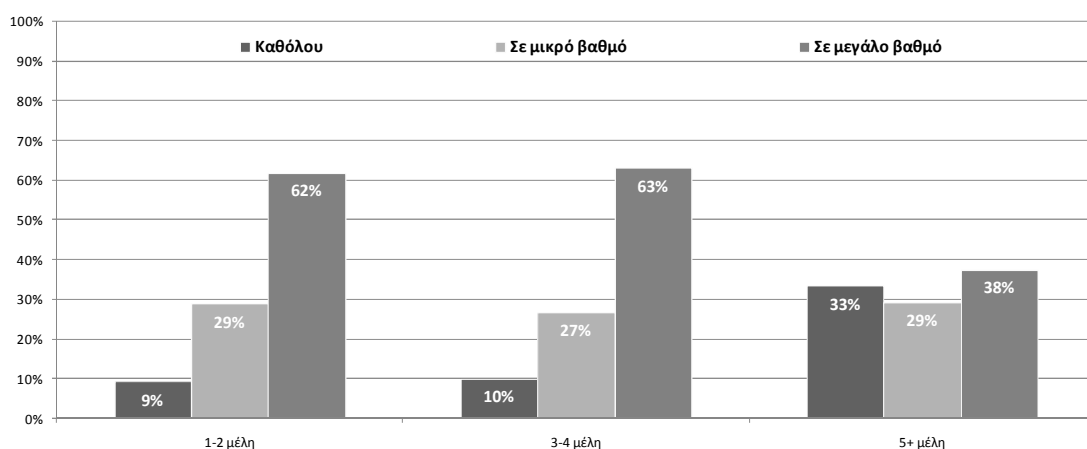
- η ηλικιακή ομάδα του ερωτώμενου (Pearson $\chi^2=6,01$, $df=2$, $p=0,050$), η οποία είναι αντιστρόφως ανάλογη με το βαθμό συμβολής (Σχήμα 4.3.4-5)



Σχήμα 4.3.4-5. Σχέση της ηλικιακής ομάδας των ερωτώμενων στην Αττική με το βαθμό αναγνώρισης της συμβολής της κινητοποίησης των πολιτών για τη λύση του προβλήματος του υπογείου νερού στον Ασωπό

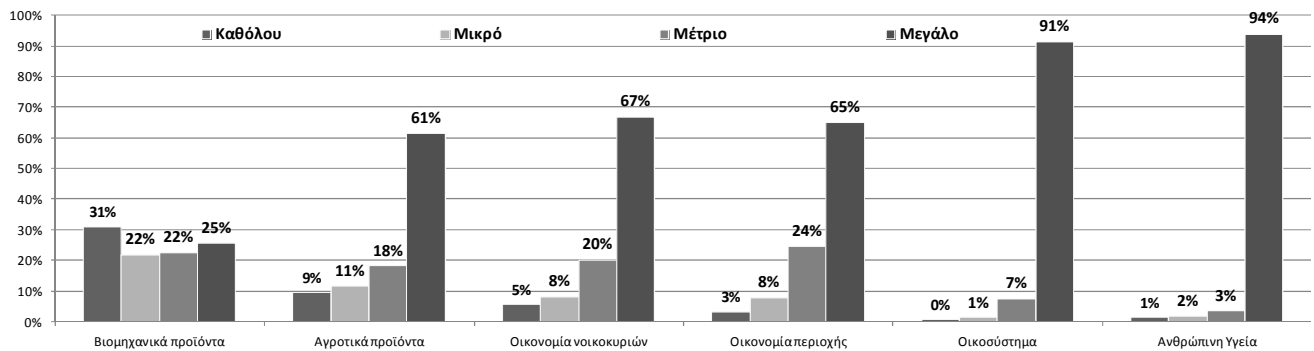
Σχήμα 4.3.4-6. Σχέση του επιπέδου σπουδών των ερωτώμενων στην Αττική με το βαθμό αναγνώρισης της συμβολής της κινητοποίησης των πολιτών για τη λύση του προβλήματος του υπογείου νερού στον Ασωπό

- το επίπεδο σπουδών (Pearson $\chi^2=14,07$, $df=4$, $p=0,007$), το οποίο είναι ανάλογο με το βαθμό συμβολής (Σχήμα 4.3.4-6)
- ο αριθμός μελών της οικογένειας (Pearson $\chi^2=12,97$, $df=4$, $p=0,011$), με τις οικογένειες που έχουν 5 και πλέον μέλη να πιστεύουν ότι η κινητοποίηση των πολιτών δεν μπορεί να συμβάλει ή μπορεί να συμβάλει σε μικρό βαθμό στη λύση του προβλήματος, σε αντίθεση με τους υπόλοιπους που πιστεύουν κυρίως στη μεγάλη συμβολή της κινητοποίησης (Σχήμα 4.3.4-7).



Σχήμα 4.3.4-7. Σχέση του αριθμού μελών στην οικογένεια των ερωτώμενων στην Αττική με το βαθμό αναγνώρισης της συμβολής της κινητοποίησης των πολιτών για τη λύση του προβλήματος του υπογείου νερού στον Ασωπό

Στη συνέχεια οι ερωτώμενοι κλήθηκαν να εκτιμήσουν και να αξιολογήσουν τις επιπτώσεις από τη ρύπανση του υπογείου νερού του Ασωπού, σε διαφορετικά στοιχεία του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος και του οικοσυστήματος.



Σχήμα 4.3.4-8. Εκτίμηση του μεγέθους του προβλήματος που προκαλεί η ρύπανση του υπογείου νερού στον Ασωπό στο ανθρωπογενές και στο φυσικό περιβάλλον

Αναλυτικότερα (Σχήμα 4.3.4-8):

- i. Βιομηχανικά προϊόντα: περίπου 50% των ερωτώμενων θεωρούν ότι η ρύπανση αποτελεί μέτριο έως μεγάλο πρόβλημα για την ποιότητα των βιομηχανικών προϊόντων.
- i. Αγροτικά προϊόντα: Περίπου 80% των ερωτώμενων θεωρούν ότι η ρύπανση αποτελεί μέτριο έως μεγάλο πρόβλημα για την ποιότητα των αγροτικών προϊόντων.
- ii. Οικονομία νοικοκυριών: Περίπου 90% των ερωτώμενων θεωρούν ότι υπάρχει μέτριο έως μεγάλο πρόβλημα για την οικονομία των ιδίων των νοικοκυριών του Ασωπού
- iii. Οικονομία της περιοχής: Περίπου 90% των ερωτώμενων θεωρούν ότι υπάρχει μέτριο έως μεγάλο πρόβλημα για την οικονομία της περιοχής του Ασωπού γενικότερα
- iv. Οικοσύστημα: Σχεδόν όλοι οι ερωτώμενοι (99 στους 100) αναγνωρίζουν ότι δημιουργείται μέτριο έως μεγάλο πρόβλημα στο οικοσύστημα της περιοχής
- v. Ανθρώπινη υγεία: Σχεδόν όλοι οι ερωτώμενοι (97%) αναγνωρίζουν ότι δημιουργείται μέτριο έως μεγάλο πρόβλημα στην υγεία των κατοίκων της περιοχής

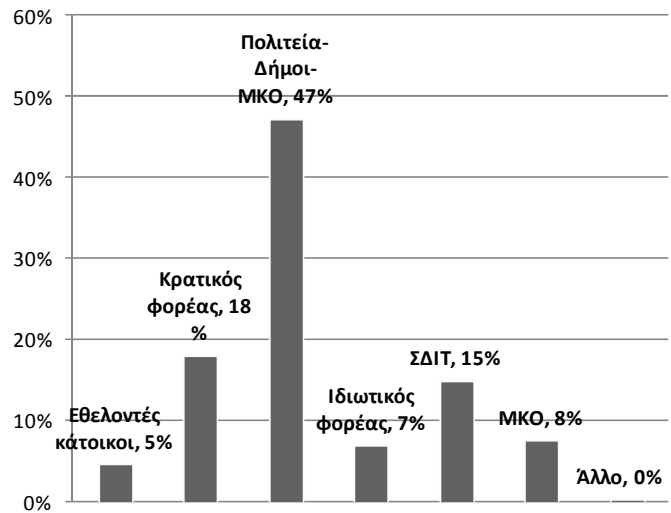
Η αποδοχή ή απόρριψη της αναγκαιότητας λήψης μέτρων αποτελεί δείκτη για το αν οι ερωτώμενοι κατανοούν την οριακή κατάσταση του υπογείου νερού στην περιοχή του Ασωπού. Με βάση τις απαντήσεις διαπιστώνεται ότι το 71% των ερωτώμενων θεωρούν τη λήψη μέτρων απόλυτα αναγκαία, 26% αρκετά αναγκαία και μόλις 3% λίγο ή καθόλου αναγκαία. Οι αντίστοιχες απαντήσεις των κατοίκων της περιοχής Ασωπού έδειξαν ότι η λήψη μέτρων θεωρείται από τους ερωτώμενους «απολύτως αναγκαία» σε ποσοστό 85%, ποσοστό μεγαλύτερο από αυτό της Αττικής, και «αρκετά αναγκαία» έως «απολύτως αναγκαία» σε ποσοστό 96,5%, αντίστοιχο με αυτό της Αττικής. Κατά συνέπεια, η αναγκαιότητα για τη λήψη μέτρων στην περιοχή του Ασωπού έχει τον ίδιο βαθμό αποδοχής από τους κατοίκους της θιγόμενης περιοχής και από τους κατοίκους περιοχών έξω από αυτήν.

4.3.4.5. Προθυμία πληρωμής

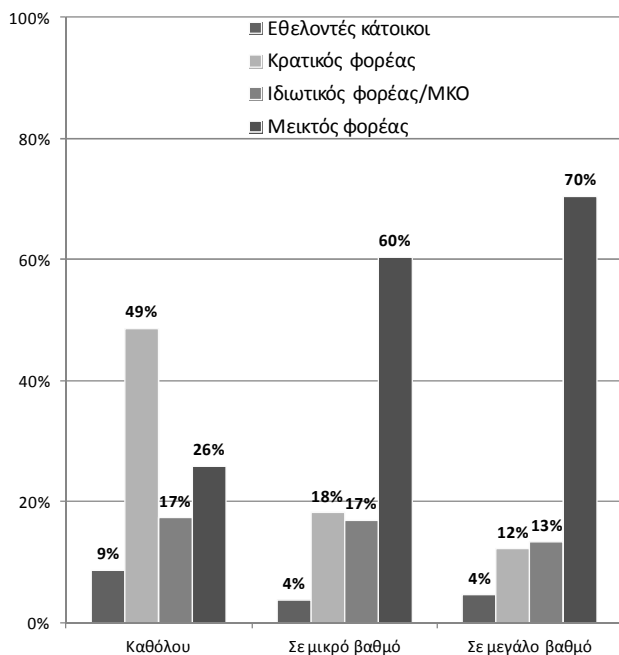
4.3.4.5.A. Γενικά στοιχεία

Η εκτίμηση της προθυμίας πληρωμής (WTP) της έρευνας στην Αττική ακολούθησε την προσέγγιση που εφαρμόστηκε και στην περίπτωση του Ασωπού, με προσαρμογές όπου χρειαζόταν. Διατηρείται και εδώ η διάκριση μεταξύ WTP, που αντιστοιχεί στην απάντηση που δίνουν οι ερωτώμενοι στη δυαδική ερώτηση για την εθελοντική συμμετοχή τους στο φορέα που θα αναλάβει την αποκατάσταση, και ποσού WTP, που αντιστοιχεί στο ακριβές ποσό που είναι πρόθυμος να πληρώσει κάθε ερωτώμενος, όταν ερωτάται σχετικά. Οι αρνητικές WTP ισοδυναμούν με μηδενικά ποσά WTP.

Η πρώτη ερώτηση που σχετίζεται με την οικονομική αποτίμηση, αφορά την επιλογή από τον ίδιο τον ερωτώμενο του φορέα που θα ήταν καταλληλότερος για τη λήψη μέτρων προς αποκατάσταση της ρύπανσης του υπογείου νερού στον Ασωπό.



Σχήμα 4.3.4-9. Συχνότητα προτίμησης των κατοίκων της Αττικής για εναλλακτικούς φορείς με σκοπό τη λήψη μέτρων αποκατάστασης του υπογείου νερού του Ασωπού



Σχήμα 4.3.4-10. Μεταβολή της προτίμησης για τη σύνθεση φορέα με σκοπό τη λήψη μέτρων αποκατάστασης του υπογείου νερού του Ασωπού, σε σχέση με το βαθμό πελοίθησης στη συμβολή της κινητοποίησης των πολιτών για την επίλυση του προβλήματος

βασίζονται σε ένα και μόνο κοινωνικό εταίρο (κατοίκους, ιδιώτες ή ΜΚΟ). Η έλλειψη αυτή αποδοχής, τόσο του κράτους, όσο και των λοιπών εταίρων αντισταθμίζεται από αύξηση των

Όπως φαίνεται και στο Σχήμα 4.3.4-9, η σχετική πλειοψηφία των ερωτώμενων (47%) προτιμά έναν σύνθετο φορέα αποτελούμενο από την Πολιτεία, τους Δήμους και ΜΚΟ, ενώ η απόλυτη πλειοψηφία (62%) προτιμά ένα φορέα που αποτελείται από τουλάχιστον δύο κοινωνικούς εταίρους. Η δημιουργία φορέα με συμμετοχή και ιδιωτών υποστηρίζεται μόνο από το 22% των πολιτών της Αττικής. Η προτίμηση σε συγκεκριμένο τύπο φορέα έχει σχέση με την άποψη κάθε ερωτώμενου για το βαθμό αποτελεσματικότητας της συμβολής των πολιτών στην επίλυση του προβλήματος (Σχήμα 4.3.4-10). Όσο ο βαθμός αυτός μεγαλώνει, τόσο μικραίνει η εμπιστοσύνη στο κράτος (από 49% για όσους θεωρούν ότι η συμβολή των πολιτών είναι μηδενική, καταλήγει στο 12% για όσους θεωρούν ότι η συμβολή των πολιτών είναι μεγάλη) και παράλληλα μικραίνουν τα ποσοστά αποδοχής φορέων που

ποσοστών αποδοχής μικτών σχημάτων, είτε με τη μορφή συνεργασίας Κράτους - Δήμου - ΜΚΟ, είτε με τη μορφή Συμπράξεων Δημοσίου Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ).

Όσον αφορά στην WTP, το 52% των ερωτώμενων δήλωσαν ότι αποδέχονται την εθελοντική συνδρομή στον προτεινόμενο φορέα. Από το 48% που απάντησε αρνητικά, το 66% επί των αρνητικών απαντήσεων αιτιολόγησαν τη στάση τους δηλώνοντας ότι το κράτος και οι υπαίτιοι της ρύπανσης θα πρέπει να επωμιστούν το κόστος αποκατάστασης, ποσοστό που είναι αντίστοιχο με αυτό της έρευνας του Ασωπού. Οι αρνήσεις αυτές καταγράφηκαν ως «αρνήσεις διαμαρτυρίας», ενώ οι υπόλοιπες (34% επί των αρνητικών απαντήσεων και 16% επί του συνολικού δείγματος) ως πραγματικές μηδενικές πληρωμές. Οι ερωτώμενοι που απάντησαν θετικά, προσέφεραν ποσά που κοβαίνονταν από 5 €₂₀₁₁ έως 300 €₂₀₁₁ ανά έτος για τα επόμενα 10 χρόνια.

4.3.4.5.B. Ανάλυση ακραίων τιμών

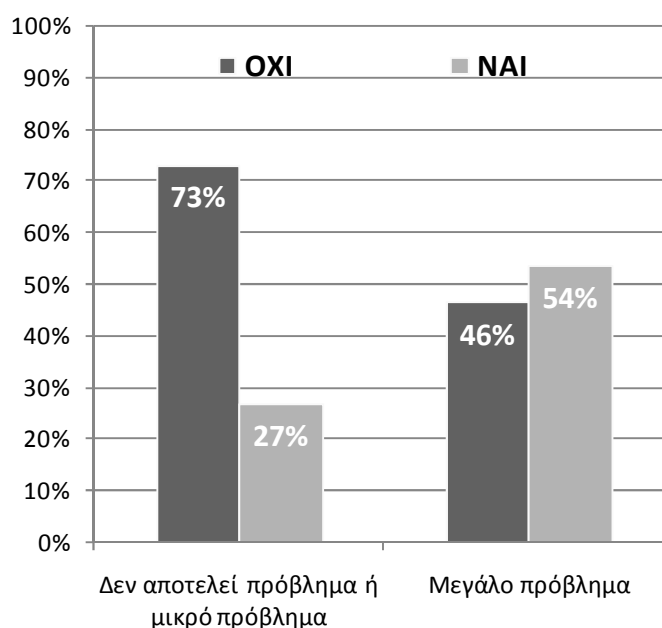
Τα προσφερόμενα ποσά στην έρευνα της Αττικής είναι σημαντικά μικρότερα από αυτά της περιοχής Ασωπού και χαρακτηρίζουν κυρίως αξίες μη χρήσης. Για την αναζήτηση ακραίων τιμών έγιναν δοκιμές, όπως και στην περίπτωση της έρευνας του Ασωπού, από τις οποίες διαπιστώθηκαν τα ακόλουθα:

- Με βάση αναλύσεις box-plots εκτιμάται ότι πιθανές ακραίες τιμές θα πρέπει να αναζητηθούν κατ' αρχήν σε ποσά μεγαλύτερα ή ίσα των 100 €
- Τα ποσά WTP των 100 € έχουν δηλωθεί από ερωτώμενους με εισοδήματα από 19500 €₂₀₁₁ έως 45000 €₂₀₁₁. Το εύρος αυτό των εισοδημάτων θέτει εν αμφιβόλω ορισμένα από τα ποσά που αντιστοιχούν σε χαμηλότερα εισοδήματα.
- Με βάση την ανάλυση των λόγων λ_{in} των ποσών WTP προς το εισόδημα (χρησιμοποιούνται τα κέντρα των κλάσεων του ερωτηματολογίου) εκτιμάται ότι οι πιθανές ακραίες τιμές θα πρέπει να αναζητηθούν σε τιμές λ_{in} μεγαλύτερες του 0,4%

Στη βάση των παραπάνω, εξαιρέθηκαν εγγραφές με λ_{in} μεγαλύτερες ή ίσες με 0,5%. Όλα τα υπόλοιπα προσφερόμενα ποσά βρίσκονται κάτω του 0,5% του εισοδήματος (με μέση τιμή κοντά στο 0,1% και τυπική απόκλιση 0.08%).

4.3.4.5.Γ. Ερμηνεία προθυμίας πληρωμής

Η διερεύνηση των χαρακτηριστικών των ερωτώμενων που επηρεάζουν την WTP και το ποσό WTP μπορεί να χωριστεί σε προοδευτικές, διακριτές αναλύσεις. Κατ' αρχήν, με στατιστικές δοκιμές συνάφειας Pearson χ^2 εξετάζονται τα χαρακτηριστικά (δημογραφικά και κοινωνικά) τα οποία επηρεάζουν την WTP, η οποία στην προκειμένη περίπτωση αφορά την εθελοντική συμμετοχή στον φορέα που επέλεξε ο ερωτώμενος και ο οποίος θα λάβει τα αναγκαία μέτρα για την αντιμετώπιση του προβλήματος. Σε δεύτερο επίπεδο, η έρευνα προχωρά σε αυτούς που αρνούνται να συμμετάσχουν και διερευνά ποιο είναι το δημογραφικό και κοινωνικό προφίλ όσων η συμπεριφορά ερμηνεύεται ως άρνηση διαμαρτυρίας.



Σχήμα 4.3.4-11. Σχέση της WTP με την άποψη των ερωτώμενων της Αττικής για το μέγεθος του προβλήματος της ρύπανσης των υπογείων νερών του Ασωπού

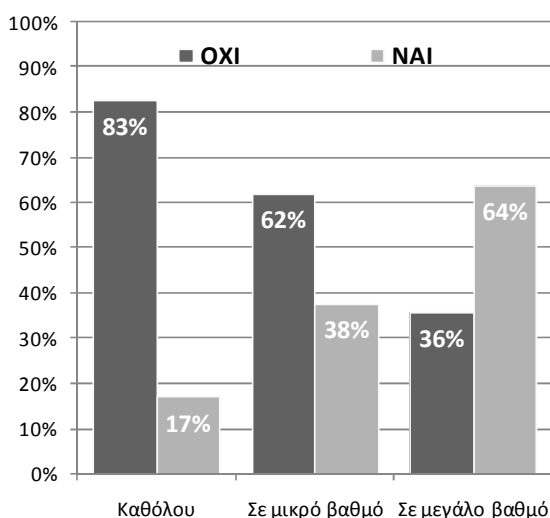
Στο τελευταίο επίπεδο, με στατιστικές δοκιμές WMW και K-W, γίνεται απόπειρα να συνδυαστούν τα ποσά WTP με κοινωνικά και δημογραφικά χαρακτηριστικά των ερωτώμενων και να εξαχθούν συμπεράσματα πάνω στους παράγοντες που φαίνονται να βαρύνουν στην επιλογή του ποσού εθελοντικής εισφοράς.

Όσον αφορά στην WTP των κατοίκων Αττικής διαπιστώνονται τα ακόλουθα:

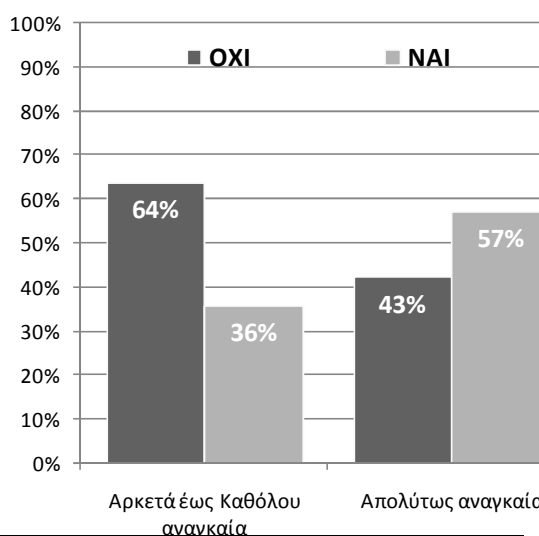
- i. Η WTP εξαρτάται από το βαθμό που οι ερωτώμενοι θεωρούν ότι το μέγεθος του προβλήματος της ρύπανσης του υπογείου νερού του Ασωπού είναι μεγάλο (Pearson $\chi^2=6,72$, $df=1$, $p=0,010$, Σχήμα 4.3.4-11).
- ii. Η WTP εξαρτάται από το βαθμό που οι ερωτώμενοι θεωρούν ότι η κινητοποίηση των πολιτών μπορεί να συμβάλει στη λύση του προβλήματος (Pearson $\chi^2=33,89$, $df=2$, $p=0,000$, Σχήμα 4.3.4-12).
- iii. Η WTP είναι εξαρτάται από το ποσοστό των ερωτώμενων που θεωρεί ότι η λήψη μέτρων είναι απολύτως αναγκαία (Pearson $\chi^2=11,14$, $df=1$, $p=0,001$, Σχήμα 4.3.4-13).
- iv. Ρόλο στη WTP παίζει η προτίμηση των ερωτώμενων για κάποιο συγκεκριμένο φορέα υλοποίησης του προγράμματος αποκατάστασης (Pearson $\chi^2=29,42$, $df=5$, $p=0,000$, Σχήμα 4.3.4-14). Τα υψηλά ποσοστά αρνήσεων για τον κρατικό φορέα (76%) και τον ιδιωτικό φορέα (71%) σε ένα βαθμό επιβεβαιώνουν ευρήματα της προηγούμενης παραγράφου για την απώλεια εμπιστοσύνης προς το Κράτος και τον ιδιωτικό τομέα. Αντίστοιχα, η προτίμηση έναντι των μεικτών σχημάτων φαίνεται επίσης να επιβεβαιώνεται από τα υψηλά ποσοστά WTP για φορείς με συμμετοχή Πολιτείας-Δήμων-ΜΚΟ και για ΣΔΙΤ. Παράλληλα, η εικόνα των υπολοίπων ποσοστών δείχνει ότι και λοιπές μεμονωμένες πρωτοβουλίες είναι δυνατόν να οδηγούν σε σημαντικά ποσοστά WTP.

Όσον αφορά στα δημογραφικά χαρακτηριστικά τα οποία εκτιμάται ότι επηρεάζουν την WTP, διαπιστώνεται ότι:

- i. Η ηλικιακή κλάση στην οποία ανήκει ο ερωτώμενος επηρεάζει σημαντικά την WTP του (Pearson $\chi^2=14,52$, $df=5$, $p=0,013$), με ιδιαίτερα υψηλά ποσοστά αποδοχής της εθελοντικής εισφοράς στις ηλικίες έως 40 ετών και ιδιαίτερα χαμηλά ποσοστά στις ηλικίες 50-59 και άνω των 70 ετών (Σχήμα 4.3.4-15).
- ii. Το επίπεδο σπουδών είναι ανάλογο με το ποσοστό θετικής WTP που εκδηλώνουν οι ερωτώμενοι (Pearson $\chi^2=11,11$, $df=2$, $p=0,004$). Έτσι ερωτώμενοι με επίπεδο σπουδών δημοτικού εμφανίζουν σχεδόν διπλάσιο ποσοστό αρνήσεων σε σχέση με όσους έχουν πανεπιστημιακές σπουδές (81% αρνήσεων έναντι 43%, αντίστοιχα). Η ενδιάμεση κατηγορία ερωτώμενων έχει ποσοστό αρνήσεων 51%.

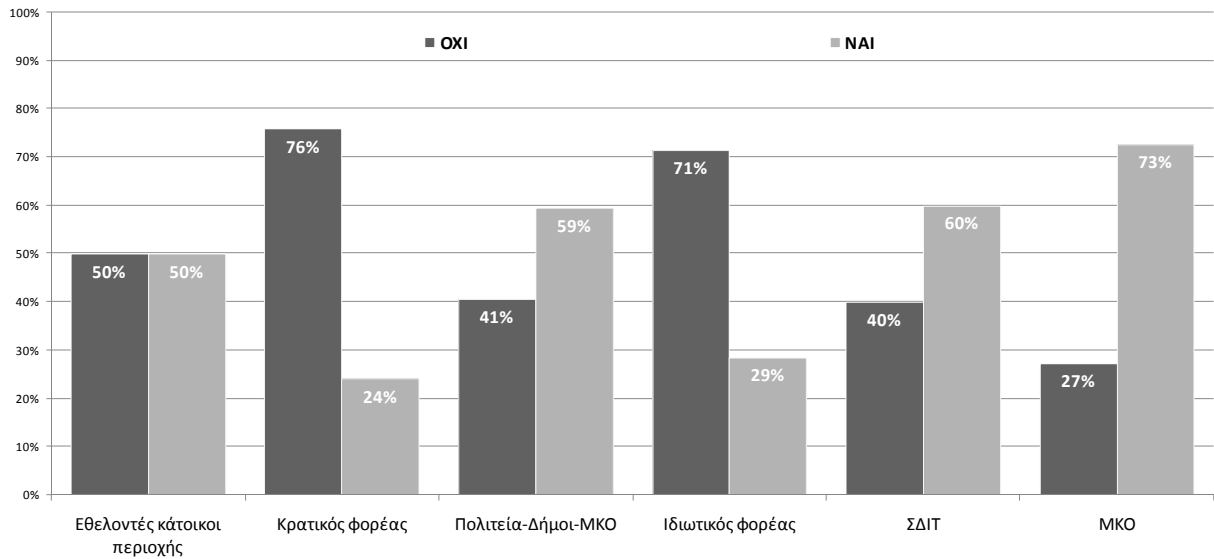


Σχήμα 4.3.4-12. Σχέση της WTP με την άποψη των ερωτώμενων της Αττικής για το βαθμό που η κινητοποίηση των πολιτών μπορεί να συμβάλει στη λύση του προβλήματος της ρύπανσης των υπογείων νερών του Ασωπού



Σχήμα 4.3.4-13. Σχέση της WTP με το ποσοστό των ερωτώμενων που θεωρούν ότι η λήψη μέτρων είναι απολύτως αναγκαία

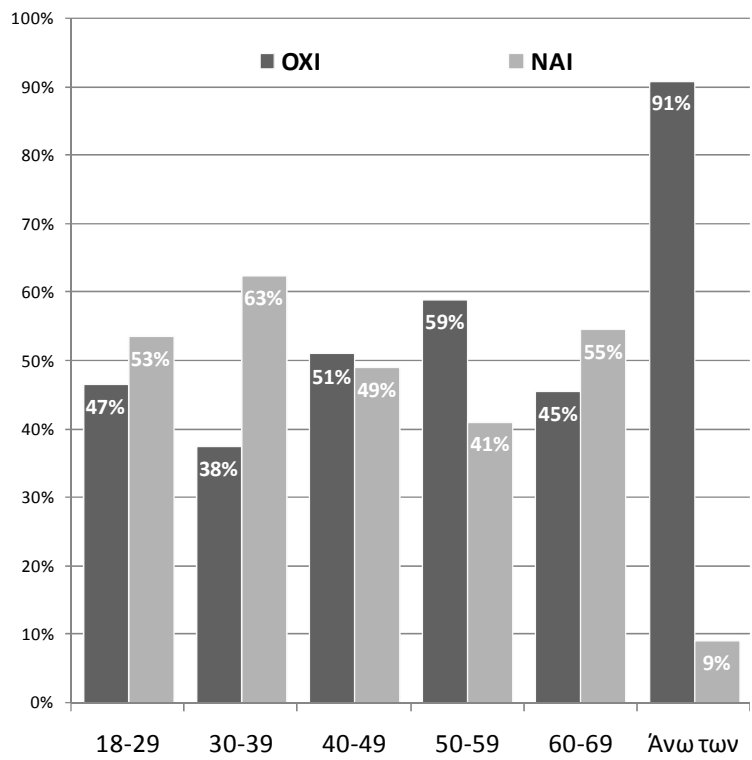
- iii. Το οικογενειακό εισόδημα (Pearson $\chi^2=23,68$, $df=7$, $p=0,001$) επηρεάζει θετικά την WTP, εάν βρίσκεται σε επίπεδα άνω των 13.000 € ετησίως, και αρνητικά, εάν βρίσκεται κάτω από 13.000 €₂₀₁₁ (13.200 €₂₀₁₂). Τα υψηλότερα ποσοστά θετικών απαντήσεων εμφανίζονται στην ομάδα ερωτώμενων με εισοδήματα μεταξύ 21.500 €₂₀₁₁ (22.000 €₂₀₁₂) και 26.500 €₂₀₁₁ (27.000 €₂₀₁₂).



Σχήμα 4.3.4-14. Σχέση της WTP με τις επιλογές των ερωτώμενων για τον τύπο φορέα που θα αναλάβει την το ποσοστό των ερωτώμενων

Αντιπαραβάλλοντα τα προαναφερόμενα αποτελέσματα με τα αποτελέσματα της έρευνας στον Ασωπό, παρατηρείται ότι υπάρχουν κοινά κοινωνικά χαρακτηριστικά των ερωτώμενων που φαίνεται να επηρεάζουν το αν θα δεχτούν την εθελοντική συνεισφορά όπως: το μέγεθος του προβλήματος, η πεποίθηση στη συμβολή της κινητοποίησης των πολιτών, καθώς και η αναγκαιότητα λήψης μέτρων.

Από δημογραφικής απόψεως, μεταβλητές με επιρροή που συναντώνται και στις δύο περιπτώσεις είναι η ηλικία, το επίπεδο σπουδών και το εισόδημα, ενώ άλλα χαρακτηριστικά όπως επάγγελμα και μέγεθος νοικοκυριού που στην περίπτωση της έρευνας του Ασωπού είχαν εμφανή επιρροή, στους κατοίκους της Αττικής δε φαίνεται να παίζουν κάποιο ρόλο.



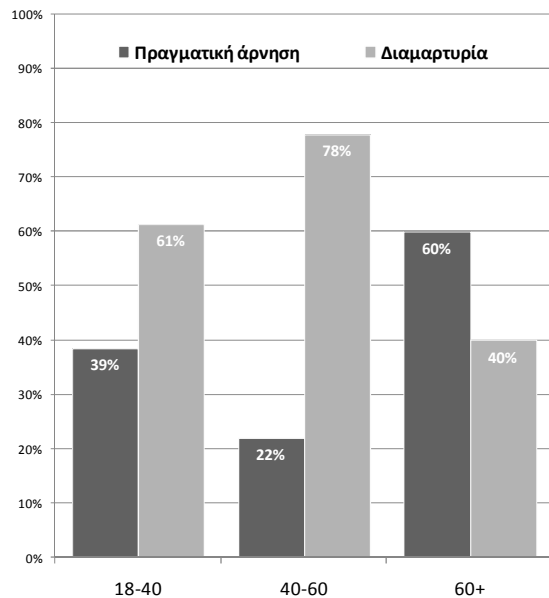
Σχήμα 4.3.4-15. Σχέση της WTP των ερωτώμενων της Αττικής με την ηλικία

Σε επόμενο επίπεδο, διερευνήθηκαν οι παράγοντες που διαμορφώνουν τις αρνήσεις διαμαρτυρίας και τις ξεχωρίζουν από τις πραγματικές μηδενικές πληρωμές WTP. Από πλευράς απόψεων και κοινωνικής στάσης των ερωτώμενων διαπιστώθηκε ότι η στάση διαμαρτυρίας σχετίζεται με στατιστικά σημαντικό τρόπο με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

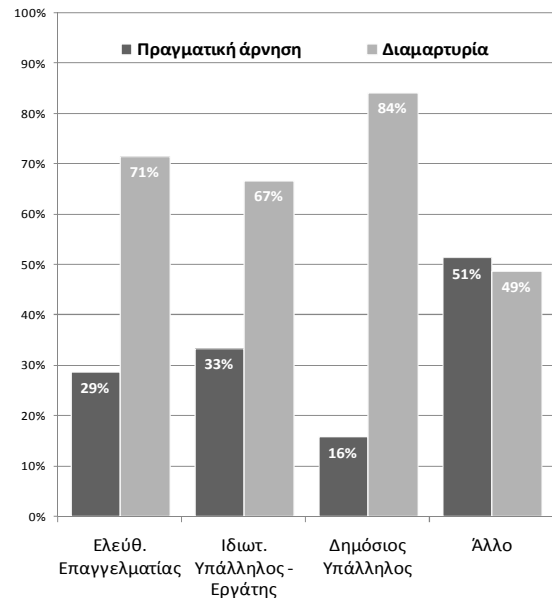
- i. Με την άποψη των ερωτώμενων για την αναγκαιότητα λήψης μέτρων (Pearson $\chi^2=3,66$, $df=1$, $p=0,056$). Όσοι θεωρούν ότι η λήψη μέτρων είναι απολύτως αναγκαία εμφανίζουν στάση διαμαρτυρίας σε ποσοστό 72% έναντι όσων θεωρούν ότι η λήψη μέτρων είναι αρκετά έως καθόλου αναγκαία που εμφανίζουν στάση διαμαρτυρίας σε ποσοστό 56%. Σε κάθε περίπτωση, η πλειοψηφία και των δύο αυτών ομάδων εμφανίζει στάση διαμαρτυρίας.
- ii. Με τη μορφή του επιλεγμένου φορέα (Pearson $\chi^2=5,23$, $df=1$, $p=0,022$). Δημιουργήθηκαν δύο ομάδες φορέων. Στην 1^η ομάδα εντάχθηκαν ο αμιγώς κρατικός και ο αμιγώς ιδιωτικός φορέας και στη 2^η ομάδα εντάχθηκαν όλοι οι υπόλοιποι. Διαπιστώθηκε ότι όσοι προτιμούν φορείς της 1^{ης} ομάδας εμφανίζουν αρνήσεις διαμαρτυρίας σε ποσοστό 43%, ενώ όσοι προτιμούν φορείς της δεύτερης ομάδας εμφανίζουν αρνήσεις διαμαρτυρίας σε ποσοστό 28%. Η συμπεριφορά αυτή είναι συμβατή με όσα διαπιστώθηκαν παραπάνω για τη σχέση μεταξύ του επιλεγόμενου φορέα και της WTP, καθώς υποδηλώνουν ότι όσοι περιμένουν από το κράτος ή από τους ιδιώτες τη λύση του προβλήματος είναι και αυτοί που θέλουν να συμβάλλουν λιγότερο στη λύση αυτή. Αντίθετα, όσοι κατανοούν ότι όλοι οι εμπλεκόμενοι θα πρέπει να συνεργαστούν για τη λύση, έχουν μικρότερη τάση διαμαρτυρίας.

Επιπλέον, εξετάστηκε η σχέση των αρνήσεων διαμαρτυρίας με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των ερωτώμενων και διαπιστώθηκαν τα ακόλουθα:

- i. Ο αριθμός μελών της οικογένειας, (ενδεικτικός του αριθμού παιδιών) επηρεάζει τη στάση διαμαρτυρίας (Pearson $\chi^2=10,40$, $df=3$, $p=0,015$). Από όσους έχουν έως 2 μέλη στην οικογένειά τους, (καθόλου παιδιά) το 50% τηρεί στάση διαμαρτυρίας. Από όσους έχουν πάνω από 2 μέλη (πάνω από ένα παιδί) στάση διαμαρτυρίας τηρεί το 76%.
- ii. Η ηλικία, αν ληφθεί σε ευρύτερες κλάσεις (έως 40, 40 έως 60, και άνω των 60 ετών) παίζει σημαντικό ρόλο (Pearson $\chi^2=8,93$, $df=2$, $p=0,011$), με τις πραγματικές αρνήσεις να έχουν την πλειοψηφία μόνο στις ηλικίες άνω των 60 ετών. Το αποτέλεσμα αυτό έρχεται σε αντίθεση με αυτό της έρευνας του Ασωπού, όπου τα χαμηλότερα ποσοστά διαμαρτυρίας εμφανίζονται στους κάτω των 50 ετών (Σχήμα 4.3.4-16). Η εικόνα είναι αντίστοιχη και για τη σχέση στάσης διαμαρτυρίας με χαρακτηριστικά συναφή της ηλικίας όπως η απασχόληση αφού οι συνταξιούχοι φαίνεται να έχουν μικρότερη τάση διαμαρτυρίας (Pearson $\chi^2=3,96$, $df=1$, $p=0,047$).
- iii. Το επίπεδο σπουδών δεν αποτελεί προσδιοριστικό παράγοντα της στάσης διαμαρτυρίας, σε αντίθεση με την έρευνα του Ασωπού.
- iv. Το εισόδημα δεν αποτελεί προσδιοριστικό παράγοντα της στάσης διαμαρτυρίας



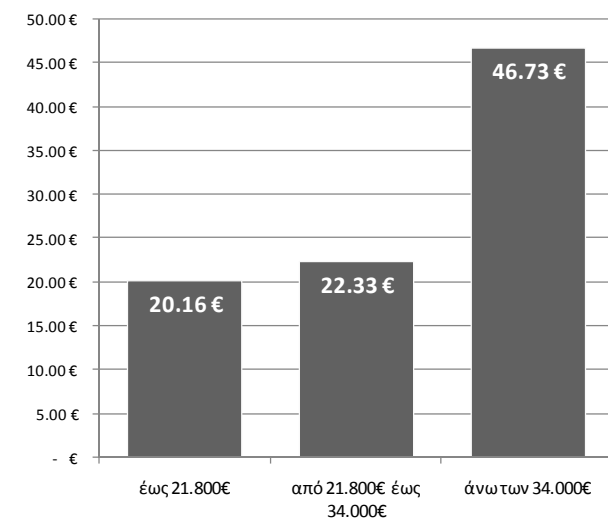
Σχήμα 4.3.4-16. Σχέση της στάσης διαμαρτυρίας με την ηλικιακή κλάση των ερωτώμενων στην Αττική



Σχήμα 4.3.4-17. Σχέση της στάσης διαμαρτυρίας με το επάγγελμα των ερωτώμενων στην Αττική

Σε επόμενο επίπεδο, αναζητήθηκαν τα χαρακτηριστικά των ερωτώμενων τα οποία φαίνεται να προσδιορίζουν με στατιστικά σημαντικό τρόπο το ποσό WTP, οδηγώντας στις ακόλουθες διαπιστώσεις:

i. Από τις μεταβλητές γνώμης που εξετάστηκαν με στατιστικές δοκιμές, μόνο η άμεση ή έμμεση σχέση με τον Ασωπό φαίνεται να δημιουργεί διαφοροποίηση στο μέσο ποσό WTP



Σχήμα 4.3.4-18. Σχέση του ποσού WTP με το ετήσιο οικογενειακό εισόδημα των ερωτώμενων στην Αττική

που προσφέρουν οι ερωτώμενοι της Αττικής (WMW, $U=1374$, $p=0,035$). Όσοι έχουν κάποια σχέση με την περιοχή του Ασωπού προσφέρουν περί τα 32 €, ενώ όσοι δεν έχουν κάποια σχέση προσφέρουν περί τα 25 €.

ii. Από τα δημογραφικά χαρακτηριστικά που εξετάστηκαν, μόνο το εισόδημα φαίνεται να επηρεάζει το ποσό WTP με στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα (K-W, $\chi^2=26,35$, $df=7$, $p=-0,000$). Ορίζοντας 3 διαφορετικές εισοδηματικές κλάσεις, όπως στην περίπτωση της έρευνας του Ασωπού, διαπιστώνεται ότι το μέσο ποσό WTP μικραίνει αισθητά για οικογενειακά εισοδήματα άνω των 34.000 € και γίνεται 22 € περίπου, έναντι των 47 € που εμφανίζονται ως μέσο ποσό WTP για μεγάλα εισοδήματα (Σχήμα 4.3.4-18). Για εισοδήματα κάτω των 21.800 € υπάρχει μια περαιτέρω μείωση του μέσου ποσού WTP στα 20 €.

Με βάση τα προαναφερόμενα, παρατηρείται ότι μια σειρά από χαρακτηριστικά των ερωτώμενων, όπως η αντίληψή τους για τη σοβαρότητα του προβλήματος, την αναγκαιότητα λήψης μέτρων και τον ρόλο των πολιτών στη λύση του προβλήματος, συμβάλλουν στη διαμόρφωση της WTP. Επιπλέον στην ίδια κατεύθυνση συμβάλλουν και δημογραφικά χαρακτηριστικά: η ηλικία, το

επίπεδο σπουδών και το εισόδημα. Παράλληλα, τα ίδια δημογραφικά χαρακτηριστικά, αλλά και διαφορετικά, όπως το επάγγελμα και το μέγεθος του νοικοκυριού ερμηνεύουν και την τυχόν αρνητική στάση των ερωτώμενων, διαχωρίζοντας αυτούς που τηρούν στάση διαμαρτυρίας. Αντιθέτως, στα επίπεδα του ποσού WTP, οι σημαντικότερες μεταβλητές φαίνεται να είναι η έμμεση ή άμεση σχέση με την περιοχή και το εισόδημα. Η σχέση δε με την περιοχή, αφορά μικρό σχετικά τμήμα της περιοχής όμως δείχνει ότι οι πολίτες δίνουν μεγαλύτερη αξία στο αγαθό όταν αυτό παρέχεται σε πρόσωπα που γνωρίζουν προσωπικά, παρ' όλο που η άποψή τους για το μέγεθος του προβλήματος, αλλά και για την τοπική ή υπερτοπική διάσταση του προβλήματος δε φαίνεται να επηρεάζονται από την προσωπική σχέση.

4.3.4.5.Δ. Συμπεράσματα

Συμπερασματικά, από την ανάλυση της WTP των κατοίκων της Αττικής, μπορούν να διακριθούν χαρακτηριστικά προφίλ διαφόρων κοινωνικών ομάδων, οι οποίες περιγράφονται ακολούθως.

Ομάδα 1, με υψηλή προθυμία πληρωμής: Από δημογραφική σκοπιά, στην Ομάδα 1 ανήκουν πολίτες εκ των οποίων οι περισσότεροι είναι μεταξύ 30 και 40 ετών, διαθέτουν υψηλό μορφωτικό επίπεδο και υψηλό εισόδημα, ασχέτως επαγγέλματος. Από κοινωνική σκοπιά, στην ομάδα αυτή ανήκουν πολίτες οι οποίοι θεωρούν ότι η ρύπανση του υπογείου νερού του Ασωπού αποτελεί μεγάλο πρόβλημα και η λήψη μέτρων είναι απολύτως αναγκαία. Επίσης, θεωρούν ότι σημαντικό ρόλο στην επίλυση του προβλήματος θα έχουν και οι πολίτες μέσα από την ενεργό συμμετοχή και κινητοποίησή τους, μέσα από έναν φορέα που θα αποτελείται μόνο από ΜΚΟ ή από ΜΚΟ, την Πολιτεία και τους Δήμους της περιοχής. Η προθυμία πληρωμής των μελών της Ομάδας Α φαίνεται ότι μπορεί να ανέλθει στα 47 €₂₀₁₂ ανά έτος.

Ομάδα 2, με χαμηλή προθυμία πληρωμής: Η Ομάδα 2 έχει τα ίδια κοινωνικά χαρακτηριστικά με την Ομάδα 1, με οικογένειες αποτελούμενες από πάνω από 2 μέλη και οικογενειακό εισόδημα τουλάχιστον το μισό από αυτό των μελών της Ομάδας 1. Η προθυμία πληρωμής των μελών της Ομάδας 2 φαίνεται ότι μπορεί να ανέλθει στα 20 €₂₀₁₂ ανά έτος.

Ομάδα 3, με μηδενική προθυμία πληρωμής: Τα μέλη της Ομάδας 3 εκφράζουν πραγματικές αρνήσεις εθελοντικής συνεισφοράς στον φορέα για την προστασία και αποκατάσταση του υπογείου νερού του Ασωπού. Από πλευράς δημογραφικών χαρακτηριστικών, στην ομάδα αυτή ανήκουν πολίτες εκ των οποίων οι περισσότεροι είναι άνω των 50 ετών, συνταξιούχοι, χωρίς παιδιά πλέον στο νοικοκυριό τους, και διαθέτουν χαμηλό μορφωτικό επίπεδο και χαμηλό εισόδημα. Από κοινωνική σκοπιά, στην ομάδα αυτή ανήκουν πολίτες οι οποίοι δεν θεωρούν μεγάλο το ζήτημα στη ρύπανσης του υπογείου νερού του Ασωπού, ούτε θεωρούν αναγκαία τη λήψη μέτρων. Παράλληλα θεωρούν ότι η κινητοποίηση των πολιτών δεν συμβάλλει θετικά στο να λυθούν προβλήματα υποβάθμισης του αγαθού.

Ομάδα 4, με υψηλά ποσοστά αρνήσεων διαμαρτυρίας: Η Ομάδα 4 περιλαμβάνει πολίτες οι οποίοι ενώ δηλώνουν μηδενικά ποσά WTP, από τις απαντήσεις τους διαφαίνεται ότι η στάση τους είναι περισσότερο συμπεριφορά διαμαρτυρίας. Σε αυτή τη στάση ρόλο παίζουν αφ' ενός τα δημογραφικά χαρακτηριστικά, και αφ' ετέρου ορισμένα κοινωνικά χαρακτηριστικά. Όσον αφορά τα δημογραφικά, οι ερωτώμενοι αυτοί είναι συνήθως οικογενειάρχες, με τουλάχιστον 1 παιδί, και έχουν ηλικία 40-60 ετών, ανεξαρτήτως επιπέδου σπουδών και εισοδήματος. Από κοινωνικής πλευράς, η στάση διαμαρτυρίας δεν φαίνεται να επηρεάζεται από τις απόψεις των ερωτώμενων για το πρόβλημα του υπογείου νερού, καθώς στάση διαμαρτυρίας πρακτικά τηρούν όλες οι κατηγορίες πολιτών. Είναι πάντως σημαντικό ότι τα μέλη της Ομάδας 4 κατανοούν την απόλυτη

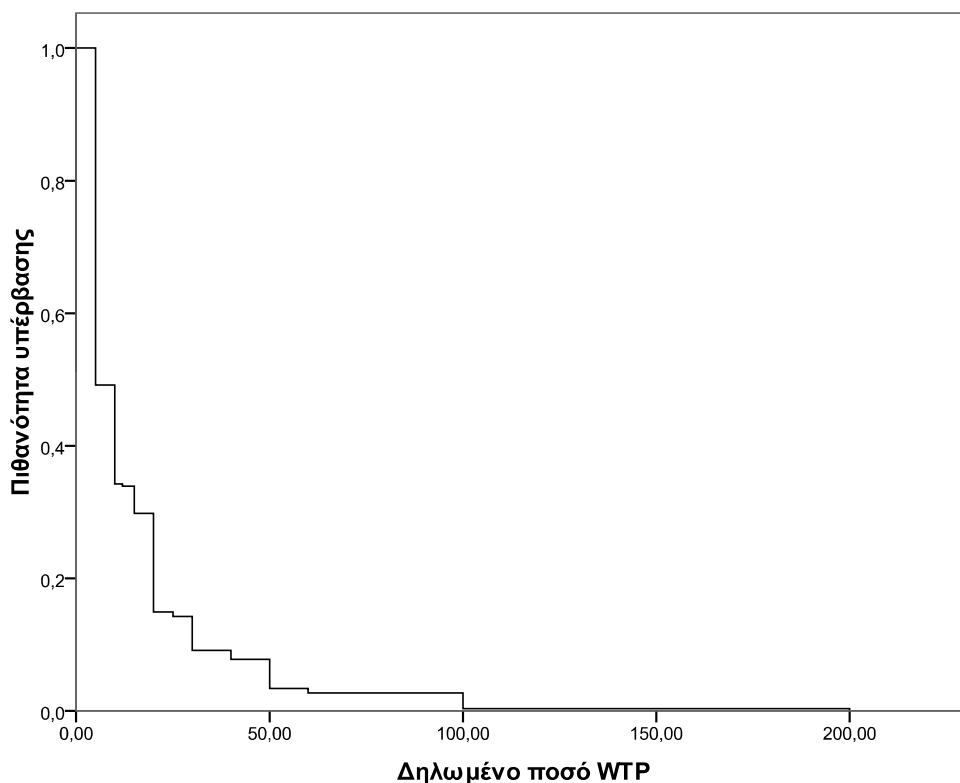
αναγκαιότητα της λήψης μέτρων όμως αναμένουν από την Πολιτεία ή τους ιδιώτες να λύσουν το πρόβλημα.

Επισημαίνεται ότι στην έρευνα της Αττικής η ομοιότητα στα χαρακτηριστικά της πρώτης (1) και της τέταρτης (4) Ομάδας δεν είναι τόσο καθαρή και αυτό αποδίδεται στο γεγονός ότι αρνήσεις διαμαρτυρίας συναντήθηκαν από όλες τις μορφωτικές και εισοδηματικές κλάσεις και όχι μόνο από τις κλάσεις που ταυτόχρονα εμφανίζουν και υψηλά ποσά WTP. Παρ' όλα αυτά, διαπιστώθηκε και σε αυτή την περίπτωση ότι, κατά τον προσδιορισμό ιδιαίτερων χαρακτηριστικών που ξεχωρίζουν όσους έχουν υψηλά ποσά WTP από όσους παρουσιάζουν αρνήσεις διαμαρτυρίας, οι ερωτώμενοι με υψηλά ποσά WTP παρουσιάζουν κοινά χαρακτηριστικά σε σχέση με όσους τηρούν στάση διαμαρτυρίας.

Τέλος, από την ανάλυση που προηγήθηκε προκύπτει ότι το τρίπτυχο αναγκαιότητα λήψης μέτρων, συμβολή των πολιτών και κύρια δημογραφικά χαρακτηριστικά (ηλικία, σπουδές, εισόδημα) φαίνεται να παίζει κυρίαρχο ρόλο στην επιλογή συνεισφοράς και στο επίπεδο του ποσού WTP. Αντίθετα, οι σπουδές και το εισόδημα δε φαίνεται να παίζουν ρόλο στην επιλογή ή όχι στάσης διαμαρτυρίας για όσους αρνούνται την πληρωμή.

4.3.5. Μη παραμετρική ανάλυση

Υιοθετήθηκε και εδώ η εμπειρική προσέγγιση με βάση τον οριακό εκτιμητή Kaplan-Meier (Bateman et al., 2002), όπως περιγράφεται αναλυτικά στην παράγραφο 3.1.4.2.Z. Στο Σχήμα 4.3.5-1 δίνεται η καμπύλη που αντιστοιχεί στη συνάρτηση επιβίωσης (survival function). Η μέση και η διάμεσος τιμή προέκυψαν ίσες με 15,9 €₂₀₁₂ και 5,5 €₂₀₁₂ αντίστοιχα, και παρουσιάζονται σε σύγκριση με άλλα αποτελέσματα στην παράγραφο 4.3.7 (Πίνακας 4.3.7-1).



Σχήμα 4.3.5-1. Καμπύλη επιβίωσης του ποσού WTP κατά Kaplan – Meier

4.3.6. Οικονομετρική ανάλυση

4.3.6.1. Παραμετρική εκτίμηση χωρίς επεξηγηματικές μεταβλητές

Η παραμετρική εκτίμηση έγινε αρχικά χωρίς επεξηγηματικές μεταβλητές με εφαρμογή του μοντέλου των Reiser & Shechter (1999). Η εκτίμηση της κατάλληλης στατιστικής κατανομής έγινε μέσα από δοκιμές προσαρμογής (fitness test) τύπου Kolmogorov - Smirnov. Ως καλύτερα προσαρμοζόμενη κατανομή προέκυψε η λογαριθμοκανονική κατανομή με $\mu=3,0172$ και $\sigma=0,77525$.

Αντικαθιστώντας την εκτιμημένη p η οποία, όπως αναφέρθηκε στην παράγραφο 4.3.4.5.A είναι 48%, τη μ και τη σ στις αντίστοιχες σχέσεις της παραγράφου 3.1.4.2.H, η μέση και η διάμεσος τιμή της προθυμίας πληρωμής υπολογίσθηκαν σε 15,00 €₂₀₁₂ και 11,10 €₂₀₁₂, αντίστοιχα. Οι προαναφερόμενες εκτιμήσεις παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.3.7-1.

4.3.6.2. Παραμετρική εκτίμηση με επεξηγηματικές μεταβλητές

4.3.6.2.A. Προθυμία πληρωμής

Η ανάλυση έχει στόχο να συνδέσει την απάντηση στη δυαδική ερώτηση για την επιθυμία πληρωμής με μεταβλητές που αφορούν τις απόψεις και τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των κατοίκων της Αττικής. Τα αποτελέσματα της προσαρμογής του μοντέλου (Πίνακας 4.3.6-1) καταδεικνύουν ότι το μοντέλο είναι συνεπές ως προς τα αναμενόμενα πρόσημα του συντελεστή κάθε μεταβλητής. Πιο αναλυτικά, η πιθανότητα για αποδοχή της εθελοντικής εισφοράς αυξάνεται όταν ο ερωτώμενος:

- i. Χρησιμοποιεί υπόγειο νερό σήμερα (θετικό πρόσημο)
- ii. Θεωρεί ότι η ρύπανση του υπογείου νερού είναι μεγάλο πρόβλημα (θετικό πρόσημο)
- iii. Έχει πληροφόρηση για το ζήτημα της ρύπανσης του υπογείου νερού στον Ασωπό (θετικό πρόσημο)
- iv. Έχει μεγάλη πεποίθηση στην κινητοποίηση των πολιτών για τη λύση του προβλήματος (θετικό πρόσημο)
- v. Έχει σχετικά μικρή ηλικία (αρνητικό πρόσημο)
- vi. Έχει σχετικά μεγάλο οικογενειακό εισόδημα (θετικό πρόσημο)

Οι μεταβλητές του μοντέλου περιλαμβάνουν μέρος των μεταβλητών που κατά τις στατιστικές δοκιμές φάνηκε ότι επηρεάζουν το κατά πόσον οι ερωτώμενοι αποδέχονται να πληρώσουν εθελοντικά (§ 4.3.4.5.Γ). Το προσαρμοσμένο μοντέλο για τη δυαδική ερώτηση παρουσιάζεται στον Πίνακα 4.3.6-1, ενώ τα οικονομικά αποτελέσματα των προσεγγίσεων που έγιναν παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.3.7-1.

Πίνακας 4.3.6-1. Δυαδικό μοντέλο λογιστικής παλινδρόμησης (binary logit model)

Μεταβλητή	b	Περιγραφή μεταβλητής
GWUSE	0,844**	Χρήση υπογείου νερού σήμερα (0: όχι/1:ναι)
RANGE	0,299	Έκταση του προβλήματος (0: καθόλου έως 2: μεγάλο πρόβλημα)
INFORMATION	1,157***	Πληροφόρηση για το πρόβλημα ρύπανσης του Ασωπού (0: όχι/1:ναι)
CITINV	1,041***	Πεποίθηση για την αξία της συμμετοχής των πολιτών (0: καθόλου έως 2: σε μεγάλο βαθμό)
AGECLASS	-0,328***	Ηλικιακή κλάση (από 1: 18-29 έως 6: άνω των 70 ετών)
INCOME	0,185***	Κλάση συνολικού οικογενειακού εισοδήματος (από 1: κάτω των 9000 € ₂₀₁₁ έως 8: άνω των 42000 € ₂₀₁₁)
Σταθερά	-2,899***	-
n = 300, -2LL=340.278, Ψευδο-R ² =29.6%		

*: Στατιστικά σημαντική σε επίπεδο 90% (α=0,10), **: Στατιστικά σημαντική σε επίπεδο 95% (α=0,05), ***: Στατιστικά σημαντική σε επίπεδο 99% (α=0,01)

Ο υπολογισμός του ποσοστού Υ των ερωτώμενων που δέχονται να συνεισφέρουν οικονομικά στον προτεινόμενο φορέα, λαμβάνεται από την εξίσωση του μοντέλου, αντικαθιστώντας τις μέσες τιμές των αντίστοιχων μεταβλητών του δείγματος. Το ποσοστό της αποδοχής εκτιμάται σε 51,2% περίπου και συνεπώς, η τιμή p υπολογίζεται σε 48,8% πολύ κοντά στη στατιστική μέση τιμή (48%) των μηδενικών πληρωμών του δείγματος (§ 4.3.4.5.A).

4.3.6.2.B. Ποσό εθελοντικής συνεισφοράς

Το εμπειρικό αυτό μοντέλο βασίστηκε στη συνάρτηση πληρωμής (bid function) όπως και στην περίπτωση της έρευνας του Ασωπού (Bateman et al., 2002), η οποία αφορά σε μια γραμμική συνάρτηση που συνδέει το δηλωθέν ποσό πληρωμής με μεταβλητές γνώμης και δημογραφικά χαρακτηριστικά του ερωτώμενου. Στη συγκεκριμένη περίπτωση υιοθετήθηκε το ημι-λογαριθμικό μοντέλο, καθώς παρουσίασε καλύτερη προσαρμογή στα δεδομένα. Οι στατιστικά σημαντικές μεταβλητές παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.3.6-2.

Όπως και στην περίπτωση του δυαδικού logit μοντέλου, η συμβατότητα των προσήμων των μεταβλητών με τα αναμενόμενα αποτελεί κατ' αρχήν δείκτη της επιτυχίας του μοντέλου και συγκεκριμένα το ποσό WTP είναι ανάλογο:

- Του αν χρησιμοποιούσε ο ερωτώμενος υπόγειο νερό στο παρελθόν (θετικό πρόσημο)
- Της έκτασης που ο ερωτώμενος δίνει στο πρόβλημα (αρνητικό πρόσημο)
- Του αν ο ερωτώμενος σχετίζεται με έμμεσο ή άμεσο τρόπο με τον Ασωπό (θετικό πρόσημο)
- Του αριθμού μελών της οικογένειας του ερωτώμενου (αρνητικό πρόσημο)
- Του συνολικού οικογενειακού εισοδήματος σε € (θετικό πρόσημο)

Η μέση WTP ανά νοικοκυριό ανά μήνα, με δεδομένο ότι οι μηδενικές πληρωμές λαμβάνονται από το μοντέλο της δυαδικής ερώτησης ως 48,8% (τιμή της παραμέτρου p του μοντέλου των Reiser – Shechter), προκύπτει 14,14 €₂₀₁₂ και η διάμεσος WTP ίση με 10,93 €₂₀₁₂, αντίστοιχα (Πίνακας 4.3.7-1).

Πίνακας 4.3.6-2. Μοντέλο παλινδρόμησης για την προθυμία πληρωμής (bid function)

Μεταβλητή	B	Περιγραφή μεταβλητής
Σταθερά	2,803***	
GWPASTUSE	0,225**	Χρήση υπογείου νερού παλαιότερα (0: όχι/1:ναι)
RANGE	-0,201**	Έκταση του προβλήματος (από 1: μόνο τη συγκεκριμένη περιοχή έως 3: όλη την Ελλάδα).
ASOPOSREL	0,340***	Σχέση με την περιοχή του Ασωπού (0: όχι/1:ναι)
HOUSMEMBERS	-0,084*	Αριθμός μελών οικογένειας
INCOME	2,970E-05***	Συνολικό εισόδημα νοικοκυριού (σε € ₂₀₁₁)
n=155, Adj. R ² =15.1%		

*: Σημαντική σε επίπεδο 90%, **: Σημαντική σε επίπεδο 95%, ***: Σημαντική σε επίπεδο 99%

4.3.7. Συμπεράσματα

Στις προηγούμενες παραγράφους παρουσιάστηκαν τα αποτελέσματα της έρευνας που πραγματοποιήθηκε στην περιοχή της Αττικής, με σκοπό την εκτίμηση του ποσού WTP των κατοίκων της περιοχής για την προστασία και αποκατάσταση της ποιότητας του υπογείου νερού της περιοχής του Ασωπού.

Η ανάλυση δείχνει ότι οι ερωτώμενοι είναι στην πλειοψηφία τους ενήμεροι για το τι είναι το υπόγειο νερό και πώς η ρύπανσή του μπορεί να σχετίζεται με επιπτώσεις στις χρήσεις, στο οικοσύστημα και στην ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων. Επίσης, οι ερωτώμενοι αναγνωρίζουν τη σημαντική χωρική διάσταση των προβλημάτων ρύπανσης, η οποία εκτείνεται πέραν από το τοπικό επίπεδο, σε περιφερειακή ή και εθνική κλίμακα. Η επίγνωση αυτή αυξάνεται ανάλογα με το μορφωτικό επίπεδο του κάθε ερωτώμενου, χαρακτηριστικό το οποίο επηρεάζει ευρύτερα τις απόψεις των κατοίκων της Αττικής, όπως π.χ. το βαθμό εμπιστοσύνης στην κινητοποίηση των πολιτών για την επίλυση τέτοιου είδους προβλημάτων. Εν τέλει, οι ερωτώμενοι, στη συντριπτική τους πλειοψηφία, θεωρούν αναγκαία τη λήψη μέτρων για την αποκατάσταση της ποιότητας του υπογείου νερού του Ασωπού. Σε σχέση με την αναγκαιότητα αυτή, ένα σημαντικό από κοινωνικής πλευράς στοιχείο είναι ότι η πεδινή περιοχή του Ασωπού ποταμού (η οποία είναι και από τις άμεσα θιγόμενες) αποτελεί μία από τις κοντινότερες περιοχές παραγωγής αγροτικών προϊόντων για τους κατοίκους της Αττικής. Ως εκ τούτου, θα ήταν ενδεχομένως αναμενόμενο από τα αποτελέσματα της έρευνας να προκύπτει κάποια συνάφεια της WTP των ερωτώμενων με την αναγνώριση ή όχι του δυνητικού προβλήματος της διάθεσης στην αγορά της Αττικής υποβαθμισμένων ποιοτικά αγροτικών προϊόντων ή ακόμα και προϊόντων επικινδύνων για την υγεία⁶². Οι ερωτώμενοι όσες φορές είχαν την ευκαιρία κάποιας ανοιχτής ερώτησης δεν ανέφεραν το θέμα της πιθανής κατανάλωσης επιβαρυσμένων προϊόντων από τους κατοίκους της Αττικής, όμως θεωρούν ότι είναι πιθανόν να υπάρχουν σημαντικές επιπτώσεις στην ποιότητα των αγροτικών προϊόντων. Επιπλέον, διαφάνηκε ότι η επίπτωση στην ποιότητα των προϊόντων αυτών δεν αποτελεί στατιστικά σημαντικό παράγοντα διαμόρφωσης είτε της WTP, είτε του ποσού WTP είτε της στάσης διαμαρτυρίας. Τα στοιχεία αυτά δείχνουν ότι η στάση των ερωτώμενων δεν επηρεάζεται από ωφελιμιστικές αντιλήψεις για την πιθανή δική τους διακινδύνευση από τη ρύπανση του υπογείου νερού του Ασωπού.

⁶² Τέτοιου είδους σενάρια έχουν διατυπωθεί πολλαπλώς στον ημερήσιο και περιοδικό τύπο (π.χ. Mac Con Uladh, 2010), ενώ έχουν διεξαχθεί και σχετικά ερευνητικά έργα για την εκτίμηση της επίπτωσης της ρύπανσης του υπογείου νερού με εξασθενές χρώμιο και βαρέα μέταλλα στις βρώσιμες ρίζες και τα λαχανικά (π.χ. Stasinou & Zabetakis, 2013).

Οι ερωτώμενοι φαίνεται ότι στην πλειοψηφία τους προτιμούν το έργο της αποκατάστασης να το αναλάβει ένας φορέας από τουλάχιστον δύο κοινωνικούς εταίρους και μάλιστα το ποσοστό αυξάνεται όσο περισσότερο απογοητευμένοι είναι από τη στάση της Πολιτείας και όσο περισσότερο πιστεύουν στη θετική συμβολή της κοινωνίας των πολιτών στη λύση του προβλήματος. Η στάση αυτή, σε συνδυασμό με την περιορισμένη τάση για διαμαρτυρία όσων προτιμούν τους μικτούς φορείς, οδηγεί στο συμπέρασμα ότι οι ερωτώμενοι έχουν συνειδητοποιήσει ότι για να εξασφαλιστεί αξιοπιστία και θετικό αποτέλεσμα πρέπει να συμβάλουν όλοι οι εταίροι και δεν είναι δυνατόν η λύση να προέλθει από έναν μεμονωμένο φορέα.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, η WTP επηρεάζεται από τις απόψεις που έχουν οι ερωτώμενοι τόσο για το υπό εξέταση αγαθό (υπόγειο νερό) εν γένει, όσο και για τη συγκεκριμένη απώλεια του αγαθού στην περιοχή του Ασωπού, καθώς και από δημογραφικά χαρακτηριστικά. Με βάση τη στατιστική επεξεργασία, η WTP εξαρτάται από το μέγεθος του προβλήματος (όπως το αντιλαμβάνεται κάθε ερωτώμενος), από την άποψη που έχει ο ερωτώμενος για την ενεργό συμμετοχή των πολιτών και την αναγκαιότητα λήψης μέτρων. Επίσης, διαπιστώθηκε ότι κομβικό ρόλο διαδραματίζουν η ηλικία, το επίπεδο σπουδών και το εισόδημα. Επιπλέον, διαπιστώθηκε ότι μεταξύ των παραγόντων που επηρεάζουν την WTP είναι και το αν ο ερωτώμενος κάνει σήμερα χρήση του υπογείου νερού ως πόρου σε κάποια δραστηριότητα του, καθώς και (αναπόφευκτα) η πιθανή σχέση του ερωτώμενου με την περιοχή του Ασωπού και το εισόδημά του. Η οικονομετρική ανάλυση ανέδειξε επιπλέον ότι σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση του ποσού WTP παίζουν: η χρήση του υπογείου νερού στο παρελθόν, η άποψη για το μέγεθος του προβλήματος, αλλά και το μέγεθος του νοικοκυριού του ερωτώμενου.

Ενδιαφέρον προκαλεί η διαπίστωση ότι υπάρχει σημαντικό τμήμα του δείγματος (15-20%) που διατηρεί μια άμεση (σχέση προσωπικών συμφερόντων: κατοικία ή οικονομική δραστηριότητα) ή έμμεση σχέση (φιλία ή συγγένεια) με την ευρύτερη περιοχή Οινοφύτων – Ωρωπού και, ενώ αυτή η σχέση δεν φαίνεται να επηρεάζει την WTP, επηρεάζει ωστόσο σημαντικά το ποσό WTP, όπως φάνηκε από τα αποτελέσματα της οικονομετρικής ανάλυσης.

Η ετήσια προθυμία πληρωμής των κατοίκων της Περ.Αττικής για την προστασία του υπογείου νερού της λεκάνης απορροής του Ασωπού ποταμού (μέσος και κάτω ρους) με βάση τη στατιστική κατανομή που προσαρμόστηκε στο δείγμα της έρευνας είναι 15,00 €₂₀₁₂, ενώ το 50% του δείγματος προσφέρει από 11,10 €₂₀₁₂ και κάτω (Πίνακας 4.3.7-1). Η πλέον συντηρητική εκτίμηση της μέσης τιμής (13,32 €₂₀₁₂) προέρχεται από τη μη παραμετρική εκτίμηση με τη μέθοδο Kaplan-Meier. Επίσης, με βάση το μοντέλο για το ποσό WTP, μπορεί να ελεγχθεί το εκτιμώμενο ποσό WTP για καθεμία από τις διαφορετικές Ομάδες ερωτώμενων από την Αττική που διαμορφώθηκαν (εκτός της Ομάδας 3 που έχει πραγματική μηδενική WTP), ως εξής:

- i. Ομάδα 1: 45 €₂₀₁₂
- ii. Ομάδα 2: 20 €₂₀₁₂
- iii. Ομάδα 3: 0 €₂₀₁₂
- iv. Ομάδα 4: 28 €₂₀₁₂

Πίνακας 4.3.7-1. Εκτιμήσεις ετήσιας προθυμίας πληρωμής για την αποκατάσταση της ρύπανσης υπογείου νερού στην περιοχή Ασωπού ανά έτος και νοικοκυριό (σε τιμές 2012)

Εκτίμηση	Μέση WTP	Διάμεσος WTP
Εκτίμηση μεθόδου Kaplan-Meier	15,50 €	5,50 €
Μικτό παραμετρικό μοντέλο (χωρίς μεταβλητές)	15,00 €	11,10 €
Μικτό παραμετρικό μοντέλο (με μεταβλητές)	14,14 €	10,93 €

Με δεδομένο ότι η μέση τιμή των μη μηδενικών ποσών WTP είναι 28 €₂₀₁₂, διαπιστώνεται ότι πράγματι η Ομάδα 1 έχει το μέγιστο ποσό WTP και η Ομάδα 3 το ελάχιστο. Ενδιαφέρον από ερευνητική σκοπιά είναι το γεγονός ότι ένα αντιπροσωπευτικό μέλος της Ομάδας 4, η οποία έχει ταυτιστεί με τη στάση διαμαρτυρίας, θα μπορούσε να έχει ποσό WTP έως και ίσο με αυτή όσων δέχονται την εθελοντική πληρωμή (Ομάδα 1), παρ' όλα αυτά επιλέγει να μην την αποκαλύψει όταν ερωτάται. Το ποσό WTP που προκύπτει είναι περίπου το μισό από το μέγιστο (που εκφράζεται από την Ομάδα 1) και περίπου ίσο με τη μέσο (όπως εκφράζεται από όσους δηλώνουν μη μηδενικά ποσά WTP) και αφορά περί το 32% του δείγματος, άρα συνυπολογιζόμενο θα προσέθετε περί τα 9 €₂₀₁₂ στο ετήσιο ποσό WTP ανά νοικοκυριό (ήτοι 64% στην υπολογιζόμενη αξία).

Σύμφωνα με τις απαντήσεις που δόθηκαν από τους ερωτώμενους με θετική WTP στις ερμηνευτική ερώτηση που ακολουθούσε, οι βασικοί λόγοι για τις οικονομικές συνεισφορές ήταν «για να βοηθήσω τους κατοίκους της θιγόμενης περιοχής» (38%), ο οποίος συνιστά μη πατερναλιστικό αλτρουισμό, «για αποκατάσταση της καλής περιβαλλοντικής κατάστασης του οικοσυστήματος» (25%), ο οποίος σηματοδοτεί αξία ύπαρξης, για να εξασφαλίσω την ύπαρξη υπογείων νερών» (22%), ο οποίος συνιστά πιθανότατα αξία επιλογής/αξία ύπαρξης και «για να διατηρήσω τους υπογείους υδατικούς πόρους για τις μελλοντικές γενιές» (11%), ο οποίος σηματοδοτεί αξία κληροδοτήματος. Αντίθετα, μόλις το 4% δήλωσε κίνητρα WTP που σηματοδοτούν αξία χρήσης.

Οι αξίες μη χρήσης που εκτιμήθηκαν στην έρευνα αυτή, εξαιρώντας το μη πατερναλιστικό αλτρουισμό ισούνται με το 58%-62% της συνολικής αξίας που αποτιμήθηκε και είναι συμβατές με τις αξίες της προηγούμενης έρευνας (βλ. Παράγραφο 4.2 και Tentes & Damigos, 2011), που βρίσκονταν στο 70%. Εάν γίνουν αποδεκτές και οι αξίες που προέκυψαν από το μη πατερναλιστικό αλτρουισμό, τότε το 96%-100% της WTP θα πρέπει να θεωρηθεί αξία μη χρήσης και να συνεκτιμηθεί στη ΣΟΑ του υπογείου νερού της λεκάνης του Ασωπού.

Χρησιμοποιώντας την αξία που προέκυψε από την έρευνα βάσει μέσης τιμής και εφαρμόζοντας επί του πληθυσμού της Περ.Αττικής, με βάση την απογραφή του 2011, η ισοδύναμη ετήσια αξία μη χρήσης του νερού του υδροφορέα του μέσου και κάτω ρου της λεκάνης του Ασωπού ανέρχεται από 13.254.000 €₂₀₁₂ (εάν αγνοηθεί η αξία που προκύπτει ως αποτέλεσμα αλτρουιστικών κινήτρων) έως 21.377.000 €₂₀₁₂ (εάν δεν αγνοηθεί η αξία που προκύπτει ως αποτέλεσμα αλτρουιστικών κινήτρων). Εφαρμόζοντας δε κοινωνικό επιτόκιο προεξόφλησης 5% για περίοδο $t = 10$ έτη, προκύπτει ότι η Καθαρή Παρούσα Αξία μη χρήσης του υπογείου νερού είναι από 102.342.000 €₂₀₁₂ έως 175.108.000 €₂₀₁₂.

Συμπερασματικά επισημαίνεται ότι η ανά νοικοκυριό αναλογία της ΣΟΑ του υπογείου νερού όπως εκτιμήθηκε στην έρευνα της Αθήνας, δηλαδή σε μια περιοχή εκτός της άμεσα θιγόμενης) είναι περί τις 18 φορές μικρότερη από την αξία που εκτιμήθηκε με την ίδια μέθοδο στην περιοχή Οινοφύτων Ασωπού που είναι και η άμεσα θιγόμενη. Η αναλογία αυτή είναι συμβατή με τα ευρήματα άλλων σχετικών ερευνών όπως αυτή των Van Bueren & Benett (2004), η οποία αφορά την WTP για αποκατάσταση ποταμών, και η οποία προσδιόρισε αναλογία για τους ερωτώμενους εκτός και εντός άμεσα επηρεαζόμενων περιοχών στο 1:20 περίπου αντίστοιχα.

4.4. Έρευνα Υποθετικής Αξιολόγησης στη Θήβα

4.4.1. Στόχος της έρευνας

Η αντιπαραβολή αποτελεσμάτων από διάφορες εφαρμογές της μεθόδου CVM επί του ίδιου αγαθού σε διάφορες περιοχές έχει αποτελέσει αντικείμενο πολλαπλής εξέτασης σε πλειάδα δημοσιεύσεων. Μία από τις πρώτες συνεκτικές παρουσιάσεις αντίστοιχων αντιπαραβολών για το υπόγειο νερό παρουσιάζεται από τους Bergstrom et al. (2001) στον τόμο που επιμελήθηκαν με τίτλο *'The Economic Value of Groundwater'*. Η αξία της κατ' αντιπαραστάση ανάλυσης εφαρμογών είναι πολλαπλή. Κατ' αρχήν προσφέρει πληροφορίες για την αξία που έχει το ίδιο αγαθό σε διάφορες περιοχές, εντός ή εκτός της ίδιας χώρας (Bergstrom, Boyle & Yabe, 2001), αλλά και παρόμοια ή συμπληρωματικά αγαθά στην ίδια περιοχή (Randall et al., 2001). Επίσης, μπορεί να προσφέρει την ευκαιρία εξέτασης διαφόρων μεθόδων επί του ίδιου αγαθού σε μια συγκεκριμένη περιοχή, είτε σε κάποιο χρονικό στιγμιότυπο, είτε διαχρονικά. Ακόμη, δίνει τη δυνατότητα προσδιορισμού ολικών αξιών ή οριακών αξιών για το αγαθό, ανάλογα με τον προσανατολισμό των ερευνητών (Bergstrom et al., 2001).

Επίσης, τέτοιου είδους παράλληλες έρευνες προσφέρουν τη δυνατότητα ελέγχου της VT από μια περιοχή στην άλλη καθώς μπορούν να εξασφαλίσουν ένα ελάχιστο κοινό υπόβαθρο στις έρευνες, όπως (Water Resources Research, 1992, USEPA, 1993b):

- Γνωστές ομοιότητες και διαφορές μεταξύ των αποτιμώμενων αγαθών κάθε έρευνας
- Ίδιο όχημα και τρόπο πληρωμής
- Ίδιες διατυπώσεις και κλίμακες για τις ερωτήσεις
- Χρήση αντίστοιχων μοντέλων για την εκτίμηση της προθυμίας πληρωμής

Στην προκείμενη έρευνα, ο στόχος ήταν η αποτίμηση της αξίας του υπογείου νερού μιας περιοχής με παρόμοια χαρακτηριστικά με αυτή του Ασωπού, προκειμένου να διαπιστωθεί εάν:

- i. Η συμμετοχή στην υποθετική αγορά και τα ποσά πληρωμής εξαρτώνται από τις ίδιες μεταβλητές (δημογραφικές και γνώμης) με την περιοχή του Ασωπού
- ii. Οι κάτοικοι και άλλων περιοχών (εκτός του Ασωπού), οι οποίοι ενδεχομένως δεν φαίνεται να βιώνουν τόσο σημαντικά προβλήματα υποβάθμισης⁶³, αποδίδουν αξίες χρήσης και μη χρήσης στο υπόγειο νερό ως αγαθό
- iii. Μπορεί να προετοιμαστεί κατάλληλα η VT εντός της χώρας για το ίδιο αγαθό, υπό ποιες προϋποθέσεις και με ποια ακρίβεια

Η περιοχή της υδρογεωλογικής λεκάνης Θηβών έχει επλεγεί διότι παρουσιάζει παρόμοια χαρακτηριστικά ρύπανσης με αυτά του υδροφορέα μέσου και κάτω ρου του Ασωπού, με δεδομένο ότι έχει τεκμηριωθεί ρύπανση με εξασθενές χρώμιο βιομηχανικής προέλευσης, ταυτόχρονα με την ρύπανση από νιτρικά λόγω του αγροτοκτηνοτροφικού χαρακτήρα της περιοχής. Η διαφοροποίηση μεταξύ των δύο περιοχών είναι ότι η υδρογεωλογική λεκάνη Θηβών είναι μία γεωροκτηνοτροφική περιοχή με τοπικές συγκεντρώσεις βιομηχανιών, οπότε δεν παρουσιάζει τον αριθμό και τα επίπεδα υπερβάσεων των ορίων ποσιμότητας του υπογείου νερού που παρουσιάζει η περιοχή του Ασωπού. Παρ' όλα αυτά, το υπόγειο νερό της λεκάνης είναι ρυπασμένο και οι τάσεις δείχνουν ότι η ρύπανση εξελίσσεται, με αποτέλεσμα να εκφράζονται εκτεταμένες ανησυχίες για το μέλλον του υπογείου νερού στην περιοχή (Χρησταντώνη, 2010).

⁶³ Όπως φαίνεται στο κεφάλαιο 5 της παρούσας διατριβής, η περίπτωση της Θήβας παρουσιάζει πολλές ομοιότητες ως προς την περιβαλλοντική ζημιά με αυτή του Ασωπού, αν και τα φαινόμενα δεν είναι γενικευμένα. Το ζήτημα έχει τύχει πολύ μικρότερης δημοσιότητας από το ζήτημα του Ασωπού, ενδεχομένως εξ αιτίας της έλλειψης επιφανειακών υδάτων, τα οποία είναι ορατά και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μάρτυρες της ζημιάς, και είναι πιθανόν ότι οι ίδιοι οι κάτοικοι το βιώνουν ως περιορισμένο χωρικά και περισσότερο αντιμετωπίσιμο.

Το αποτιμώμενο αγαθό στην έρευνα αυτή είναι το υπόγειο νερό της υδρογεωλογικής λεκάνης Θηβών, όπως έχει λεπτομερώς περιγραφεί στο *Παράρτημα 2*. Με δεδομένες τις περιβαλλοντικές πιέσεις που υφίσταται ο υδροφορέας αυτός, το νερό από πλευράς ορίων ρύπανσης είναι μεν κατάλληλο για πόση, όμως έχουν δημοσιευτεί αποτελέσματα με υψηλές συγκεντρώσεις εξασθενούς χρωμίου οι οποίες δημιουργούν αμφιβολίες στην κοινή γνώμη για την καταλληλότητα του νερού (ελλείπει και ορίων για τη λήψη εξασθενούς χρωμίου από το νερό). Ως εκ τούτου, η αποτίμηση δεν αφορά κάποια επιμέρους χρήση του υπογείου νερού, αλλά το αγαθό στο σύνολό του και με όλες τις υπηρεσίες που παρέχει στον άνθρωπο και το οικοσύστημα.

Το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε, για λόγους συγκρισιμότητας των αποτελεσμάτων ήταν πανομοιότυπο με αυτό της έρευνας στην περιοχή Ασωπού, με δευτερεύουσας σημασίας αλλαγές ως προς τον ορισμό του αγαθού και της περιοχής που αυτό αφορά, δίνεται δε στο *Παράρτημα 5* της παρούσας διατριβής. Το όχημα πληρωμής είναι 10ετής συνδρομή σε φορέα ο οποίος θα έχει στην αρμοδιότητά του τη λήψη μέτρων αντιμετώπισης της εξέλιξης του προβλήματος και αποκατάστασης του υδροφορέα. Η πληρωμή είναι εθελοντική, με ερώτηση ανοικτού τύπου, της οποίας προηγείται διερευνητική ερώτηση για αποδοχή ή όχι της εθελοντικής εισφοράς από τον ερωτώμενο. Μετά την ερώτηση πληρωμής ακολουθούν διερευνητικές ερωτήσεις: (α) για όσους δεν δέχθηκαν να πληρώσουν η διερευνητική ερώτηση αφορά τον εντοπισμό των αιτιών για την άρνηση, με σκοπό τον εντοπισμό αρνήσεων διαμαρτυρίας, (β) για όσους δέχθηκαν να πληρώσουν η ερώτηση αφορά το διαχωρισμό των κινήτρων για την WTP, με σκοπό τον εντοπισμό αξιών μη χρήσης.

4.4.2. Περιγραφή του προβλήματος

Η λεκάνη Θηβών παρέχει νερό για διάφορες χρήσεις (ύδρευση, άρδευση, βιομηχανία και κτηνοτροφία) σε κατοίκους 10 τέως Δημοτικών Διαμερισμάτων του νομού Βοιωτίας, τόσο στη λεκάνη απορροής του ποταμού Ασωπού, όσο και στον Βοιωτικό Κηφισού, στην άμεση γειτονία της λίμνης Υλίκης, με το καρστικό σύστημα της οποία φαίνεται ότι επικοινωνεί υπογείως. Ο εξυπηρετούμενος πληθυσμός αγγίζει τους 26500 κατοίκους ή περίπου 8000 νοικοκυριά. Το νερό που εκτιμάται ότι παρέχεται ετησίως δεν ξεπερνά τα 20 hm³ και κατανέμεται σε 17 hm³ για τη γεωργία στην περιοχή άνω ρου του Ασωπού και όχι περισσότερο από 3 hm³ για μικρότερους καταναλωτές αρδευτικού και βιομηχανικού νερού στην ευρύτερη περιοχή της Θήβας. Οι εναπομένουσες ποσότητες (περί τα 60 hm³ ετησίως) εκτιμάται ότι καταλήγουν στο καρστικό σύστημα της Υλίκης και από εκεί στη θάλασσα.

Η περιοχή διαθέτει υποδομές για τη μεταφορά νερού για ύδρευση και άρδευση. Λεπτομερή στοιχεία για τα τεχνικά χαρακτηριστικά των δικτύων δεν διατίθενται, όμως χρήσιμα στοιχεία για τη δυναμικότητά τους αντλούνται από τις διαθέσιμες μελέτες. Κατανάλωση νερού προκύπτει από ανάλυση των αναγκών και των απολήψεων των βασικών καταναλωτών νερού στην περιοχή έρευνας. Αυτοί είναι:

1. Ύδρευση οικισμών και πόλεων, συμπεριλαμβανομένου και του τουρισμού
2. Υδροδότηση βιομηχανικών μονάδων
3. Άρδευση καλλιεργούμενων εκτάσεων
4. Κτηνοτροφία (εκτατική ή ενσταβλισμένη)

Με βάση τις εκτιμήσεις της έρευνας των Καραβοκύρη κ.ά. (2008), η οποία βασίστηκε σε προγενέστερες μελέτες, αλλά και ίδιες εκτιμήσεις, παρατηρείται ότι η λεκάνη Θηβών τροφοδοτεί

κατ' αρχήν την ύδρευση του Δήμου Θηβαίων, η οποία ετησίως ανέρχεται σε 2.1 hm³ νερού, ποσότητα που αντλείται αποκλειστικά από υπόγεια νερά, καθώς και άλλες δραστηριότητες.

Βασικός ανταγωνιστής της ύδρευσης στη λεκάνη Θηβών είναι η βιομηχανική - βιοτεχνική δραστηριότητα, η οποία βρίσκεται διασκορπισμένη στην πεδιάδα πέριξ της πόλης της Θήβας. Με βάση στοιχεία από το μητρώο χρηστών ύδατος που τηρεί η ΚΥΥ (2010) διαπιστώνεται ότι στην περιοχή είναι καταγεγραμμένες 25 βιομηχανικές μονάδες, για τις οποίες όμως υπάρχουν πολύ περιορισμένες πληροφορίες. Περιλαμβάνουν βιομηχανίες τροφίμων, φαρμάκων, δομικών υλικών και επεξεργασίας μετάλλων και γεωργικών προϊόντων. Η κατανάλωση νερού καθεμιάς δεν είναι γνωστή, ενώ εικάζεται ότι υπάρχει και άγνωστος αριθμός μη καταγεγραμμένων σε επίσημους καταλόγους χρηστών νερού.

Στις ανταγωνιστικές χρήσεις της ύδρευσης Δ.Θηβαίων για τα υπόγεια νερά της υδρογεωλογικής λεκάνης Θήβας εντάσσονται η γεωργία, η οποία αντλεί νερό της λεκάνης σε μικρές ποσότητες) και η κτηνοτροφία (μια εκτίμηση για κάλυψη αναγκών κτηνοτροφίας του Δήμου Βαγίων 50.000 κμ ετησίως στα ανατολικά και εκτός περιοχής έρευνας). Ο κύριος όγκος της άντλησης για άρδευση του Δήμου Θηβαίων αφορά υπόγεια νερά της λεκάνης Κάτω Υλίκης, δηλαδή τον καρστικό υδροφόρα του Βοιωτικού Κηφισού, ο οποίος δεν αποτελεί τμήμα της περιοχής έρευνας. Οι συνολικές ποσότητες που αντλούνται από εκεί είναι 75 hm³, με την άρδευση να αντιστοιχεί σε πάνω από το 95% της συνολικής ζήτησης, από τη στιγμή που ο μέσος όρος στην Ελλάδα κυμαίνεται μεταξύ 75% και 90%.

Με βάση τους Koutsoyiannis et al. (2008) το υφιστάμενο αρδευτικό δίκτυο της Θήβας καλύπτει περί τα 70.000 στρ σε γεωργικές εκτάσεις της λεκάνης Θηβών. Στην ευρύτερη περιοχή της Θήβας, στο Δήμο Αλιάρτου έχει προβλεφθεί ένα ακόμη μικρό αρδευτικό έργο, έκτασης 2 500 στρεμμάτων, πλησίον του οικισμού Σωληνάριο. Η ζήτηση νερού άρδευσης στην περιοχή Θήβας - Βαγίων έχει εκτιμηθεί από ανεξάρτητους ερευνητές (ΕΤΜΕ et al., 2000) σε 43,6 hm³ ενώ το ΥΠΑΝ (Καραβοκύρης κ.ά., 2008) την υπολογίζει σε περίπου 74 hm³ τα οποία στο σύνολό τους καλύπτονται από καρστικά νερά της λεκάνης Βοιωτικού Κηφισού και όχι από τον υδροφόρα προσχώσεων/νεογενών της περιοχής έρευνας. Οι υπόλοιποι Δήμοι, Πλαταιών και Τανάγρας, τροφοδοτούνται από τους υδροφόρους των λεκανών Περμησσού και Ασωπού αντίστοιχα (Άνω ρους), με ανάγκες άρδευσης που εκτιμώνται σε 26 hm³ και 17 hm³ αντίστοιχα. Η τελευταία αποτελεί το ΝΔ τμήμα της λεκάνης Θηβών, όπως έχει οριστεί στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας.

Το περιβαλλοντικό ζήτημα το οποίο έχει εμφανιστεί στην περιοχή της λεκάνης Θηβών, και το οποίο άπτεται και των αγροτικών οικισμών που βρίσκονται περιμετρικά της πόλης, σχετίζεται με τη ρύπανση του υπογείου νερού από μικτούς ρύπους οι οποίοι αποτελούν ενδείξεις βιομηχανικής και αγροτικής ρύπανσης (Christantoni et al., 2011). Περισσότερες πληροφορίες για την κατάσταση περιβάλλοντος στην περιοχή της Θήβας δίνονται στο *Παράρτημα 2*.

Από την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων του εθνικού προγράμματος παρακολούθησης υδάτων (Ανδρεαδάκης, 2008) και των υπολοίπων διαθέσιμων στοιχείων (Παντελόγλου, 2007 και Vasilatos et al., 2008), προέκυψαν χρήσιμα συμπεράσματα για την ποιότητα του υπογείου νερού. Ως προς τις μικροβιολογικές παραμέτρους, με μικρές εξαιρέσεις, παρατηρούνται μηδενικές συγκεντρώσεις. Τα υπόγεια ύδατα χαρακτηρίζονται από αρκετά ικανοποιητική ποιότητα, καθώς σε ποσοστό άνω του 95% η συγκέντρωση νιτρικών δεν ξεπερνά την οριακή τιμή των 50 mg/l. Θα πρέπει, ωστόσο, να επισημανθεί ότι στο 50% των μετρήσεων παρατηρείται συγκέντρωση νιτρικών πάνω από 25 mg/l, που αν και σύννομη, θα πρέπει να διερευνηθεί σε σχέση με τις πιέσεις που ενδεχόμενα υφίστανται τα υπόγεια ύδατα λόγω ανθρωπογενών δραστηριοτήτων (π.χ. γεωργία, κτηνοτροφία). Με βάση τα πρόσθετα στοιχεία της ΚΥΥ - τα οποία, αντίθετα με την έκθεση Ανδρεαδάκη (2008)

επικεντρώνονται στα υπόγεια νερά αρδευόμενων περιοχών - εκεί όπου η γεωργία είναι εντατική υπάρχει τάση υπέρβασης του ορίου νιτρικών.

Ιδιαίτεροι ρύποι οι οποίοι έχουν συναντηθεί είναι (Vasilatos et al., 2008):

- εξασθενές χρώμιο (σε συγκεντρώσεις που αγγίζουν, χωρίς να ξεπερνούν, το όριο του ολικού χρωμίου 50 µg/l) και
- χαλκός (σε συγκεντρώσεις που ξεπερνούν το όριο ποσιμότητας 2 mg/l).

Οι αντλήσεις για πόσιμο νερό από τον υδροφόρα έχουν σταματήσει προ του 2010 και το υπόγειο νερό έχει αντικατασταθεί ως πηγή πόσιμου από επιφανειακό νερό του ταμιευτήρα Μόρνου, το οποίο παρέχει η ΕΥΔΑΠ (ibid.). Έλεγχοι που έγιναν στο δίκτυο ύδρευσης της ευρύτερης περιοχής για εξασθενές χρώμιο έδειξαν ότι οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις στο μίγμα πόσιμου νερού δεν ξεπερνούσαν τα 8 µg/l.

Αν και η συγκέντρωση ολικού χρωμίου μέχρι το 2010 δεν παρουσίαζε τιμές που να υπερβαίνουν το όριο για το πόσιμο νερό, ωστόσο είχε επισημανθεί η σημαντική παρουσία εξασθενούς χρωμίου σε ποσοστά έως και 75% του ολικού χρωμίου. Η κατάσταση φαίνεται να επιδεινώνεται μετά από τις έρευνες που πρόσφατα δημοσιεύτηκαν (Tziritis et al., 2012). Επισημαίνεται ότι σύμφωνα με την οδηγία 118/2006/ΕΚ (σχετικά με την προστασία των υπόγειων υδάτων από τη ρύπανση και την υποβάθμιση) το σημείο εκκίνησης για την εφαρμογή μέτρων για την αναστροφή σημαντικών και διατηρούμενων ανοδικών τάσεων είναι εκείνο κατά το οποίο η συγκέντρωση του ρύπου φτάνει στο 75% των παραμετρικών τιμών των ποιοτικών προτύπων υπόγειων υδάτων. Κατά συνέπεια, κρίνεται επιτακτική η συσχέτιση των ανθρωπογενών πιέσεων με τις συγκεντρώσεις χρωμίου στα υπόγεια ύδατα και η λήψη μέτρων για την ελαχιστοποίηση της παρουσίας του εξασθενούς χρωμίου στο ολικό χρώμιο. Επίσης, η σημαντικά μεγαλύτερη υποβάθμιση των υπογείων υδάτων σε σχέση με τα επιφανειακά μαρτυρά συσσώρευση βαρέων μετάλλων στα εδάφη και τις προσχώσεις, αποτέλεσμα μακροχρόνιας διαδικασίας ρύπανσης. Η εξάπλωση της ρύπανσης των υπογείων νερών είναι ευρύτερη από τα όρια της λεκάνης Θηβών και καλύπτει και τμήμα της ανάντη λεκάνης του Ασωπού ποταμού.

4.4.3. Ταυτότητα της έρευνας

Η έρευνα διεξάχθηκε στην ευρύτερη περιοχή της υδρογεωλογικής λεκάνης Θηβών, περιλαμβάνοντας τόσο αγροτικά όσο και αστικά νοικοκυριά. Οι απαντήσεις στα ερωτηματολόγιο συλλέχθηκαν από δείγμα 367 νοικοκυριών μέσα από προσωπικές συνεντεύξεις (Χρησιαντώνη, 2010). Η έρευνα πεδίου διήρκεσε από το Σεπτέμβριο έως το Νοέμβριο του 2009 και το ποσοστό συμμετοχών στην έρευνα ήταν περίπου 80%. Ο πληθυσμός ενδιαφέροντος περιελάμβανε τα 7897 νοικοκυριά της περιοχής και οι ερωτώμενοι επελέγησαν τυχαία από στρωματωμένο δείγμα, σύμφωνα με τον πληθυσμό κάθε επιμέρους οικισμού, με βάση την τελευταία διαθέσιμη εθνική απογραφή (2001).

4.4.4. Αποτελέσματα έρευνας

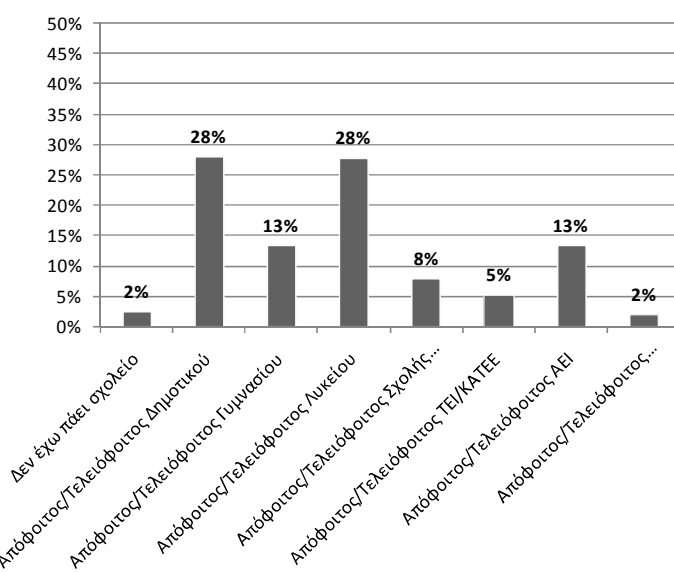
4.4.4.1. Προετοιμασία των δεδομένων

Η προετοιμασία των δεδομένων ακολούθησε τα στάδια που περιεγράφησαν στην παράγραφο 4.2.4.1 και τα οποία για λόγους οικονομίας χώρου δεν ξανααναφέρονται εδώ.

4.4.4.2. Δημογραφικά χαρακτηριστικά

Οι ερωτώμενοι ήταν κατά 81% κάτοικοι της πόλης της Θήβας και κατά 19% κάτοικοι των γύρω οικισμών (Μουρίκι, Καστρί, Πλατανάκι, Ύπατο, Ελεώνας, Άρμα, Αμπελοχώρι, Καλλιθέα, Νεοχωράκι και Λουτουφί), αναλογία η οποία ανταποκρίνεται στην αναλογία πληθυσμού των περιοχών αυτών με βάση την εθνική απογραφή που ήταν διαθέσιμη κατά την περίοδο διεξαγωγής της έρευνας. Όσον αφορά στο φύλο, το 51% ήταν γυναίκες και το 49% άνδρες, ποσοστά πολύ κοντινά στην κατανομή των δύο φύλων στις περιοχές αυτές. Από πλευράς ηλικίας, οι ερωτώμενοι βρίσκονταν στο εύρος τιμών από 18 ετών έως 85 ετών, με τη μέση ηλικία των ανδρών να είναι τα 51 έτη, των γυναικών τα 53 έτη και του συνόλου τα 52 έτη. Από πλευράς κατανομής, οι ερωτώμενοι είχαν ηλικία κάτω των 40 ετών σε ποσοστό 26%, μεταξύ 40 και 60 ετών σε ποσοστό 39% και άνω των 60 ετών σε ποσοστό περίπου 35%.

Σε σχέση με το επίπεδο σπουδών (Σχήμα 4.4.4-1), οι ερωτώμενοι ανήκουν σε όλες τις κατηγορίες εκπαίδευσης, με την απόλυτη πλειοψηφία (80%) να είναι απόφοιτοι (ή τελειόφοιτοι) έως και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, ενώ το 20% είναι απόφοιτοι τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (ΚΑΤΕΕ/ΤΕΙ/ΑΕΙ).



Σχήμα 4.4.4-1. Επίπεδο σπουδών των ερωτώμενων στην περιοχή της Θήβας

Από πλευράς εργασιακής κατάστασης, το 47% των ερωτώμενων δήλωσαν εργαζόμενοι (συμπεριλαμβανομένων των αγροτών), το 31% δήλωσαν συνταξιούχοι και το υπόλοιπο 22% δήλωσαν μαθητές/φοιτητές (2%), νοικοκυρές (16%) και άνεργοι (4%). Σχετικά με το επαγγελματικό προφίλ των απασχολούμενων (και των συνταξιούχων), το 17% των ερωτώμενων δήλωσε ελεύθερος επαγγελματίας, το 34% ιδιωτικός υπάλληλος ή εργάτης/εργάτρια, το 13% δημόσιος υπάλληλος και το 20% αγρότης.

Από πλευράς οικογενειακής κατάστασης το 70% των ερωτώμενων ήταν παντρεμένοι, το 17% ανύπαντροι, 11% χήροι και το 2% διαζευγμένοι. Τα νοικοκυριά του δείγματος αποτελούνται κατά μέσο όρο από 3,13 άτομα, ενώ το μεγαλύτερο νοικοκυριό αποτελείται από 7 άτομα. Το μέσο οικογενειακό εισόδημα των ερωτώμενων εκτιμήθηκε με βάση τα κέντρα των κλάσεων εισοδήματος οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν στο ερωτηματολόγιο σε 20.405 €₂₀₀₉ (22.409 €₂₀₁₂).

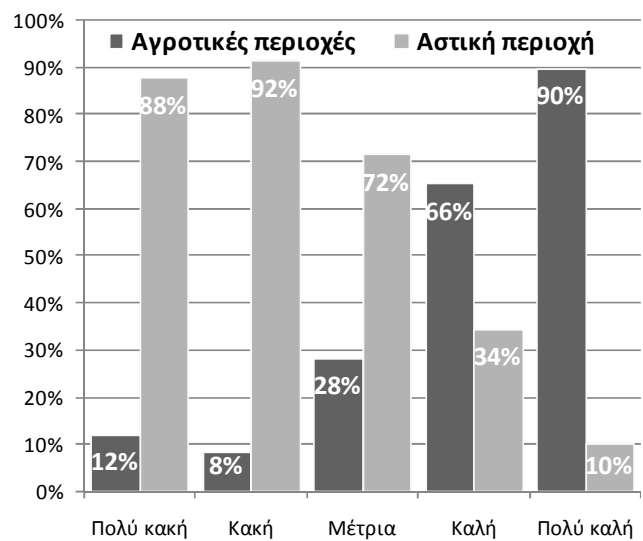
4.4.4.3. Η κοινωνική διάσταση του υπογείου νερού

Στην πρώτη ερώτηση οι ερωτώμενοι δίνουν μια εικόνα για την κατάσταση του περιβάλλοντος στην περιοχή τους. Η σχετική πλειοψηφία (44%) θεωρεί ότι η κατάσταση του περιβάλλοντος στην περιοχή τους είναι μέτρια, ενώ κακή ή πολύ κακή θεωρεί την κατάσταση το 37% και καλή ή πολύ καλή το 19%. Τα ποσοστά αυτά είναι αρκετά διαφορετικά από τα αντίστοιχα που προέκυπταν

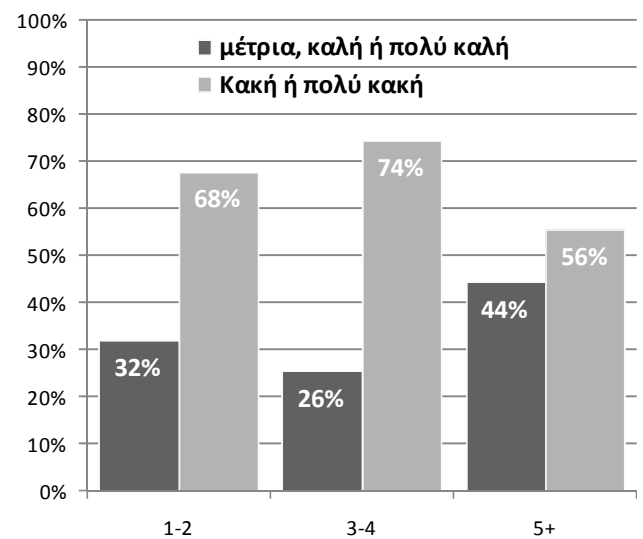
στην έρευνα για το υπόγειο νερό του Ασωπού και εξ αρχής τοποθετούν τους ερωτώμενους των δύο ερευνών σε διαφορετική θέση έναντι του αγαθού.

Από πλευράς σημαντικών περιβαλλοντικών προβλημάτων της περιοχής, σε ποσοστό 83% οι ερωτώμενοι αναφέρουν τη ρύπανση των υδατικών πόρων ως το σημαντικότερο πρόβλημα. Ορισμένα από τα υπόλοιπα περιβαλλοντικά προβλήματα που εμφανίστηκαν ως σημαντικότερα είναι η ατμοσφαιρική ρύπανση (5%), τα απορρίμματα (3%) και οι πυρκαγιές (<1%), ενώ 7% των ερωτώμενων δήλωσαν ότι δεν υπάρχει κανένα περιβαλλοντικό πρόβλημα στην περιοχή τους. Δεύτερο σημαντικότερο πρόβλημα που επισημαίνουν οι ερωτώμενοι εμφανίζεται η ατμοσφαιρική ρύπανση (20%) και τα απορρίμματα (19%). Παράλληλα υπάρχει ένα ποσοστό 48% των ερωτώμενων που θεωρεί ότι εκτός από τη ρύπανση των νερών δεν υπάρχει άλλο πρόβλημα. Στατιστικές δοκιμές συνάφειας μεταξύ της αναγνώρισης του προβλήματος του νερού ως του σημαντικότερου περιβαλλοντικού προβλήματος και δημογραφικών χαρακτηριστικών οδηγεί στο συμπέρασμα ότι αυτή σχετίζεται με στατιστικά σημαντικό τρόπο με το αν ο τόπος κατοικίας του ερωτώμενου είναι σε αστική ή αγροτική περιοχή (Pearson $\chi^2=78,39$, $df=1$, $p=0,000$). Σε αυτή την περίπτωση, διαπιστώθηκε ότι το νερό είναι το σημαντικότερο ζήτημα για το 92% όσων κατοικούν στην πόλη, ενώ είναι το σημαντικότερο για το 48% όσων κατοικούν στην αγροτική επαρχία.

Παρά τη μέτρια γνώμη που έχουν οι ερωτώμενοι για το περιβάλλον της περιοχής τους, το 69% θεωρεί ότι η κατάσταση του υπογείου νερού είναι κακή (42%) έως πολύ κακή (27%), το 94% των ερωτώμενων δε χρησιμοποιεί σήμερα νερό από γεωτρήσεις για πόσιμο, το 87% δεν το χρησιμοποιεί για λάτρα, ενώ το 83% και 82% δεν το χρησιμοποιεί για πότισμα κήπων και χωραφιών αντίστοιχα. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι οι ερωτώμενοι στο σύνολό τους χρησιμοποιούσαν παλαιότερα νερό από γεωτρήσεις για όλες τις χρήσεις. Η ενημέρωση για τα προβλήματα του νερού, την οποία έχει λάβει το 92% των ερωτώμενων, προέρχεται για το 92% από την τηλεόραση, για το 69% από το ραδιόφωνο, για το 33% από τον τύπο και μόλις 1% από το διαδίκτυο, ενώ το 86% ενημερώνεται και από τον φιλικό του κύκλο. Σε γενικές γραμμές οι ερωτώμενοι δεν θέλησαν να περιγράψουν τι γνωρίζουν, όμως πάνω από το 50% όσων θέλησαν να δηλώσουν ανέφεραν την υψηλή συγκέντρωση σε εξασθενές χρώμιο και σε ποσοστό 25% τα βλαβερά για την υγεία νερά.



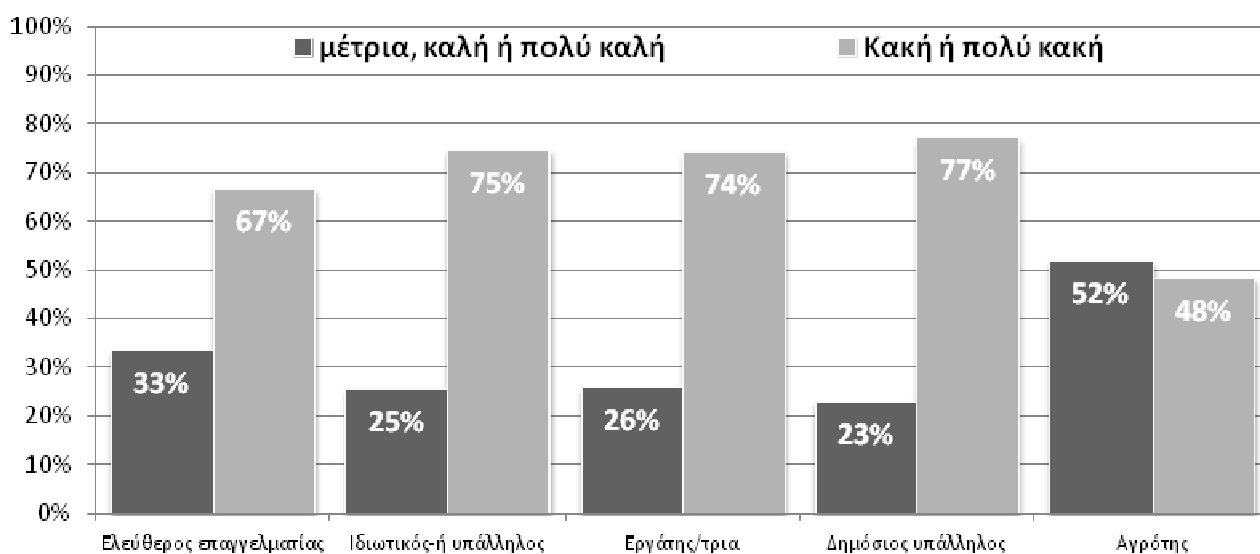
Σχήμα 4.4.4-2. Σχέση της γνώμης για την κατάσταση του υπογείου νερού με τον αγροτικό χαρακτήρα του τόπου κατοικίας, στην περιοχή Θεσβών



Σχήμα 4.4.4-3. Σχέση της γνώμης για την ποιότητα του υπογείου νερού με τον αριθμό μελών του νοικοκυριού των ερωτώμενων, στην περιοχή Θεσβών

Ελέγχοντας για δημογραφικά χαρακτηριστικά που έχουν στατιστική συνάφεια με τη γνώμη που έχουν οι ερωτώμενοι για την κατάσταση του υπογείου νερού της περιοχής τους, διαπιστώνεται ότι στενή σχέση με τη γνώμη αυτή έχουν:

- i. Το αν ο ερωτώμενος κατοικεί σε αστική περιοχή, δηλ. στην πόλη της Θήβας, ή σε αγροτική περιοχή, δηλ. στους λοιπούς οικισμούς (Pearson $\chi^2=87,79$, $df=4$, $p=0,000$). Όσοι μένουν σε αγροτικές περιοχές μεταφέρουν πολύ καλύτερη εικόνα για την κατάσταση στην περιοχή τους, όπως φαίνεται και στο Σχήμα 4.4.4-2.
- ii. Ο αριθμός των μελών του νοικοκυριού (Pearson $\chi^2=7,09$, $df=2$, $p=0,029$), με τη χειρότερη κατά μέσο όρο κατάσταση να αναφέρεται από νοικοκυριά 3-4 ατόμων (συνήθως με 1-2 παιδιά) και την καλύτερη από νοικοκυριά με 5 και άνω μέλη (Σχήμα 4.4.4-3)
- iii. Η επαγγελματική κατάσταση του ερωτώμενου (Pearson $\chi^2=4,17$, $df=1$, $p=0,041$), με τους εργαζόμενους να θεωρούν ότι η κατάσταση είναι κακή έως πολύ κακή σε ποσοστό 67% έναντι των ανέργων/νοικοκυρών/φοιτητών που έχουν την ίδια γνώμη σε ποσοστό 78%.
- iv. Το ίδιο το επάγγελμα των ερωτώμενων, μεταβλητή που αφορά τους εργαζόμενους και τους συνταξιούχους (Pearson $\chi^2=14,60$, $df=4$, $p=0,006$). Όπως φαίνεται στο Σχήμα 4.4.4-4, την καλύτερη γνώμη για την ποιότητα του υπογείου νερού φαίνεται πως έχουν οι αγρότες (σε ποσοστό 48%).



Σχήμα 4.4.4-4. Γνώμη για την ποιότητα του υπογείου νερού σε σχέση με το επάγγελμα των ερωτώμενων στην περιοχή της Θήβας

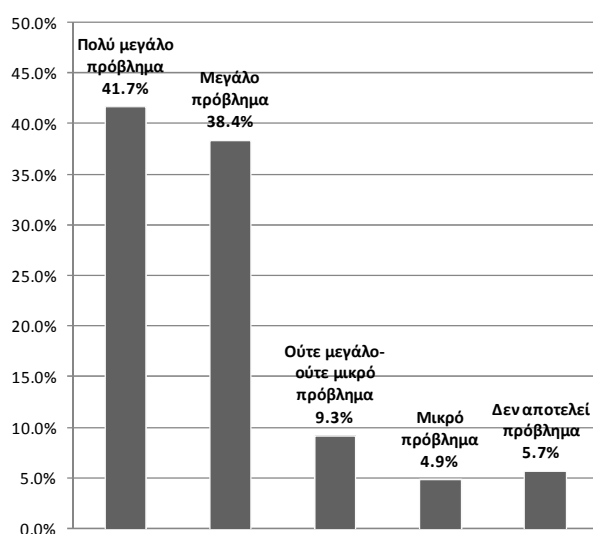
Η αξιολόγηση του προβλήματος της ρύπανσης του υπογείου νερού της λεκάνης Θηβών από τους ερωτώμενους οδήγησε στο χαρακτηρισμό μεγάλο ή πολύ μεγάλο πρόβλημα σε ποσοστό 80% των ερωτώμενων (Σχήμα 4.4.4-5), όσο γίνεται ευμενέστερος ο χαρακτηρισμός τόσο μικρότερο ποσοστό λαμβάνει. Οι επιπτώσεις που ελεύθερα προσδιορίζουν οι ερωτώμενοι είναι:

- Στην υγεία (63%)
- Στην ποιότητα των αγροτικών προϊόντων (8%)
- Στην οικονομία (1%)
- Στο περιβάλλον (8%)

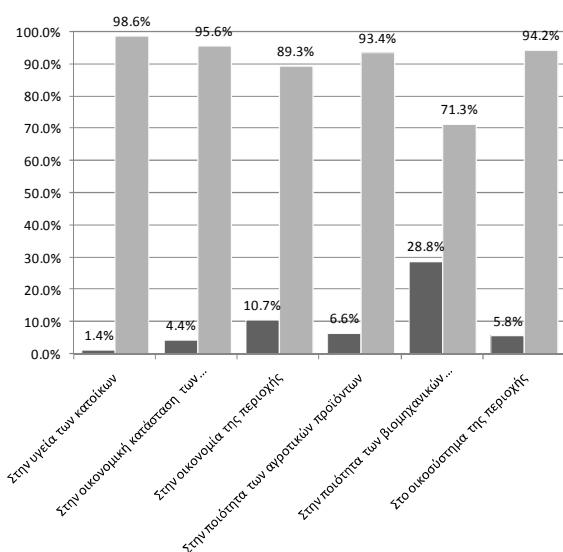
Στις αιτίες που εντοπίζουν οι ερωτώμενοι για τις προαναφερόμενες επιπτώσεις εντάσσονται η βιομηχανική δραστηριότητα (1^η θέση: 55%, 2^η θέση: 28%), η αγροτική δραστηριότητα (1^η θέση:

37%, 2^η θέση: 51%) και άλλες δραστηριότητες όπως η διαχείριση απορριμμάτων και η διάθεση αστικών λυμάτων (1^η θέση: 2%, 2^η θέση: 2%, 3^η θέση 7%). Ενδιαφέρον στοιχείο αποτελεί η διαπίστωση ότι περίπου 45% των ερωτώμενων δεν θεωρεί τις βιομηχανίες ως το σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα του υπογείου νερού της περιοχής.

Όσον αφορά τις κλειστές ερωτήσεις για τις επιπτώσεις της ρύπανσης του υπογείου νερού, τα αποτελέσματα (Σχήμα 4.4.4-6) καταδεικνύουν ότι οι ερωτώμενοι αναγνωρίζουν επιπτώσεις σε ποσοστό άνω του 90% στην υγεία, την οικονομική κατάσταση των νοικοκυριών, στην ποιότητα των αγροτικών προϊόντων και το οικοσύστημα της περιοχής. Επίσης, 89% αναγνωρίζουν επιπτώσεις στην οικονομία της περιοχής γενικότερα και 71% στην ποιότητα των βιομηχανικών προϊόντων.



Σχήμα 4.4.4-5. Χαρακτηρισμός του μεγέθους του προβλήματος υποβάθμισης του υπογείου νερού σύμφωνα με τους ερωτώμενους στην περιοχή της Θήβας



Σχήμα 4.4.4-6. Ποσοστά αποδοχής διαφόρων τύπων επιπτώσεων από τη ρύπανση του υπογείου νερού στην περιοχή της Θήβας (σκουρόχρωμο: όχι | ανοιχτόχρωμο: ναι)

Σημαντικό στοιχείο είναι επίσης ότι 37% των ερωτώμενων αναφέρει ότι γνωρίζει κάποιον με προβλήματα υγείας τα οποία αποδίδει στη ρύπανση του νερού, ενώ 17% επιπλέον αναφέρει ότι πιθανώς να γνωρίζει κάποια αντίστοιχη περίπτωση. Ο έλεγχος συνάφειας έδειξε ότι η γνωριμία με μια τέτοια περίπτωση μάλλον επηρεάζει την άποψη που έχει ο κάθε ερωτώμενος για την ποιότητα του υπογείου νερού (Pearson $\chi^2=25,03$, $df=2$, $p=0,000$). Έτσι, εάν οι ερωτώμενοι γνωρίσουν σίγουρα ή πιθανώς κάποιον με προβλήματα υγείας τα οποία μπορούν να αποδοθούν στο υπόγειο νερό, αυξάνει σημαντικά το ποσοστό που επιλέγει κακή ή πολύ κακή κατάσταση για να περιγράψει το υπόγειο νερό (Σχήμα 4.4.4-7).

Αντίστοιχη είναι και η εικόνα ως προς τη συνάφεια του μεγέθους του προβλήματος για την περιοχή με τη γνώση ή μη ανθρώπων με προβλήματα υγείας (Pearson $\chi^2=15,36$, $df=2$, $p=0,000$). Όσοι θεωρούν ότι το μέγεθος του προβλήματος είναι μεγάλο ή πολύ μεγάλο αποτελούν το 80% όσων γνωρίζουν κάποιον με προβλήματα υγείας, το 82% όσων πιθανώς γνωρίζουν και το 56% όσων δεν γνωρίζουν κάποιον με προβλήματα υγείας. Διαπιστώνεται ότι, ενώ στην περίπτωση της έρευνας του Ασωπού όσοι δηλώνουν ότι πιθανώς να γνωρίζουν κάποιον με προβλήματα υγείας τα οποία αποδίδουν στη ρύπανση του υπογείου νερού αποτελούν μια ξεχωριστή υποομάδα του πληθυσμού, στην περίπτωση της Θήβας δεν ισχύει κάτι τέτοιο και η εν λόγω κατηγορία συμπεριφέρεται ως και αυτούς που πράγματι γνωρίζουν.

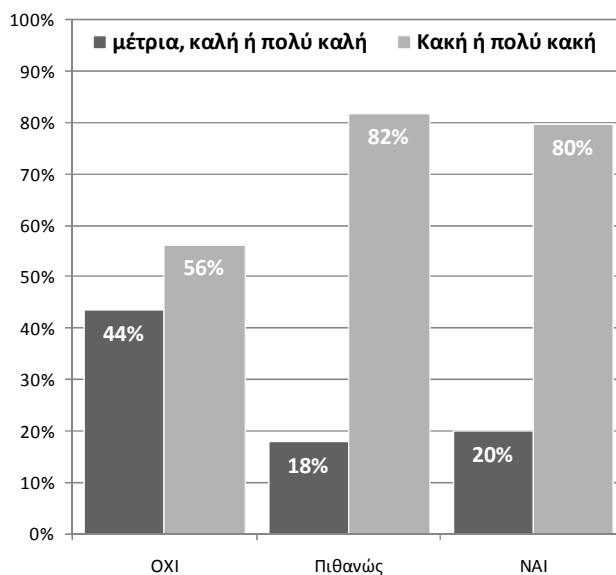
Συμπερασματικά, οι ερωτώμενοι φαίνεται ότι γενικά είναι ενημερωμένοι για το πρόβλημα της υποβάθμισης των υπογείων υδάτων. Παράλληλα, οι ερωτώμενοι έχουν σαφείς απόψεις για την κατάσταση του υπογείου νερού της περιοχής τους, οι οποίες στρωματώνονται με βάση τα δημογραφικά χαρακτηριστικά της περιοχής. Με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας, το προφίλ ενός ερωτώμενου που αναγνωρίζει τη σοβαρότητα του προβλήματος της ρύπανσης του υπογείου νερού περιλαμβάνει τα εξής χαρακτηριστικά:

- i. Ζει στην πόλη της Θήβας
- ii. Είναι άγαμος που μένει με τους γονείς του, είτε έγγαμος με το πολύ ένα παιδί
- iii. Γνωρίζει ή πιθανολογεί ότι γνωρίζει κάποιον με προβλήματα υγείας τα οποία συνδέει με το πρόβλημα των νερών της περιοχής

Αντιθέτως, το προφίλ του ερωτώμενου που θεωρεί ότι η περιοχή του έχει σοβαρότερα προβλήματα από τη ρύπανση του υπογείου νερού και δεν πιστεύει ότι το πρόβλημα τόσο σημαντικό όσο άλλα περιβαλλοντικά ζητήματα, περιλαμβάνει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- iv. Ζει σε κάποια αγροτική περιοχή εκτός Θήβας
- v. Έχει ηλικία τουλάχιστον 50 ετών
- vi. Έχει πολυμελή οικογένεια (τουλάχιστον 4μελή)
- vii. Δεν γνωρίζει κανένα άτομο με προβλήματα υγείας τα οποία να συνδέει με το πρόβλημα των νερών της περιοχής

Οι παραπάνω διαπιστώσεις συνιστούν μια ακτινογραφία των κατοίκων μιας επιβαρυσμένης περιβαλλοντικά περιοχής των οποίων οι απόψεις για το πρόβλημα είναι μάλλον διχασμένες, καθώς μεγάλη μερίδα όσων βρίσκονται εκτός της πόλης της Θήβας δεν φαίνεται να αναγνωρίζει ευθέως το πρόβλημα ή φαίνεται να το θεωρεί λιγότερο σημαντικό. Αντίθετα όσοι διαμένουν στην πόλη εμφανίζουν χαρακτηριστικά τα οποία έχουν συναντηθεί και στους κατοίκους της περιοχής του Ασωπού, όπως θα φανεί μέσα από τις αναλύσεις των ακόλουθων παραγράφων.



Σχήμα 4.4.4-7. Κατάσταση που οι ερωτώμενοι της περιοχής Θηβών θεωρούν ότι βρίσκεται το υπόγειο νερό ανάλογα με το αν γνωρίζουν κάποιον με προβλήματα υγείας

4.4.4.4. Η αντιμετώπιση του προβλήματος

Οι έξι ερωτήσεις που ακολουθούν στο ερωτηματολόγιο ανέδειξαν απαντήσεις οι οποίες σχετίζονται με την αντιμετώπιση του προβλήματος της ρύπανσης, μέσα από τις απόψεις των ερωτώμενων για τις αναγκαίες δράσεις των ιδίων και της Πολιτείας, στο παρελθόν το παρόν και το μέλλον.

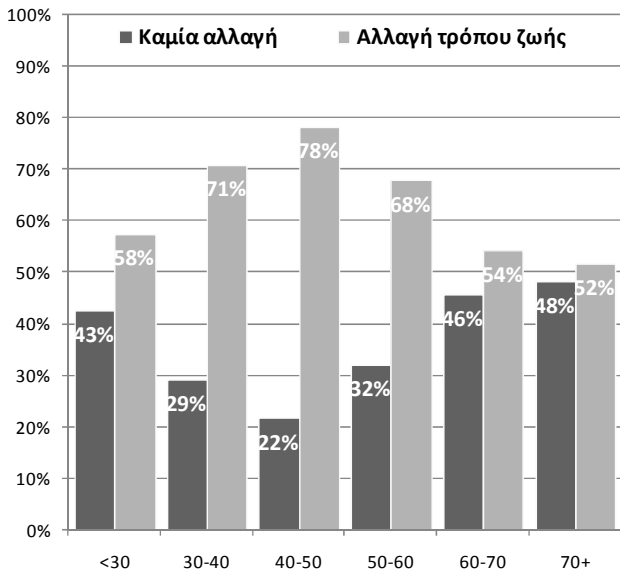
Αρχικά οι ερωτώμενοι κλήθηκαν να επισημάνουν εάν έχουν αλλάξει τρόπο ζωής εξ αιτίας του προβλήματος του υπογείου νερού, δηλ. ήρθαν αντιμέτωποι με την αναπόφευκτη σύγκριση μιας παλαιότερης κατάστασης με τη σημερινή (του 2009). Η ερώτηση είναι δυαδική και το 64% απάντησε καταφατικά και το 36% αρνητικά. Οι στατιστικές δοκιμές έδειξαν ότι η απάντηση στην ερώτηση αυτή είναι στατιστικά συσχετισμένη με τις απαντήσεις που έδωσαν οι ερωτώμενοι σε πολλές από τις προηγούμενες ερωτήσεις σχετικά με την κατάσταση του υπογείου νερού, δηλαδή:

- i. Με την άποψη για την κατάσταση του περιβάλλοντος (Pearson $\chi^2=58,48$, $df=4$, $p=0,000$). Έχουν αλλάξει τρόπο ζωής σε μεγαλύτερα ποσοστά όσοι θεωρούσαν ότι η κατάσταση είναι κακή έως πολύ κακή
- ii. Με την άποψη ότι για τη θέση του προβλήματος ρύπανσης του νερού σε σχέση με τα υπόλοιπα περιβαλλοντικά προβλήματα (Pearson $\chi^2=46,51$, $df=1$, $p=0,000$). Έχουν αλλάξει τρόπο ζωής όσοι θεωρούν ότι το νερό είναι πράγματι το σημαντικότερο περιβαλλοντικό ζήτημα της περιοχής
- iii. Με την άποψη για την κατάσταση του υπογείου νερού (Pearson $\chi^2=64,16$, $df=1$, $p=0,000$). Όσο χειρότερη θεωρούν οι ερωτώμενοι την κατάσταση του υπογείου νερού, τόσο μεγαλύτερο είναι και το ποσοστό αυτών που έχουν αλλάξει τρόπο ζωής.
- iv. Με το αν χρησιμοποιούν σήμερα υπόγειο νερό (Pearson $\chi^2=39,49$, $df=1$, $p=0,000$). Η πλειοψηφία όσων έχει αλλάξει τρόπο ζωής προέρχεται από αυτούς που σήμερα δεν χρησιμοποιούν υπόγειο νερό για πόσιμο.
- v. Με την άποψη για το μέγεθος του προβλήματος του υπογείου νερού στην περιοχή (Pearson $\chi^2=64,60$, $df=1$, $p=0,000$). Έχουν αλλάξει τρόπο ζωής όσοι θεωρούν ότι το πρόβλημα είναι μεγάλο έως πολύ μεγάλο σε ποσοστό 74%, έναντι μόλις 23% όσων πιστεύουν ότι το πρόβλημα είναι μέτριο ή μικρότερο.
- vi. Με την άποψη για το μεγαλύτερο ρυπαντή του υπογείου νερού στην περιοχή (Pearson $\chi^2=10,49$, $df=1$, $p=0,001$). Έχουν αλλάξει τρόπο ζωής όσοι θεωρούν ότι το πρόβλημα προέρχεται κατά κύριο λόγο από τη βιομηχανία σε ποσοστό 71%, έναντι μόλις 45% όσων πιστεύουν ότι για το πρόβλημα ευθύνονται άλλοι (υγρά απόβλητα, αγροτική ρύπανση κλπ.).



Σχήμα 4.4.4-8. Αλλαγή τρόπου ζωής των ερωτώμενων της περιοχής Θηβών ανάλογα με το αν γνωρίζουν κάποιον με προβλήματα υγείας

vii. Με την αντίληψη ότι γνωρίζουν κάποιον με προβλήματα υγείας που οφείλονται στη ρύπανση του υπογείου νερού (Pearson $\chi^2=10,49$, $df=1$, $p=0,001$). Όπως φαίνεται και στο Σχήμα 4.4.4-8, όσοι γνωρίζουν ή πιθανώς να γνωρίζουν κάποιον με προβλήματα υγείας θεωρούν ότι έχουν αλλάξει τρόπο ζωής σε ποσοστό 75%-90%, σε αντίθεση με τους

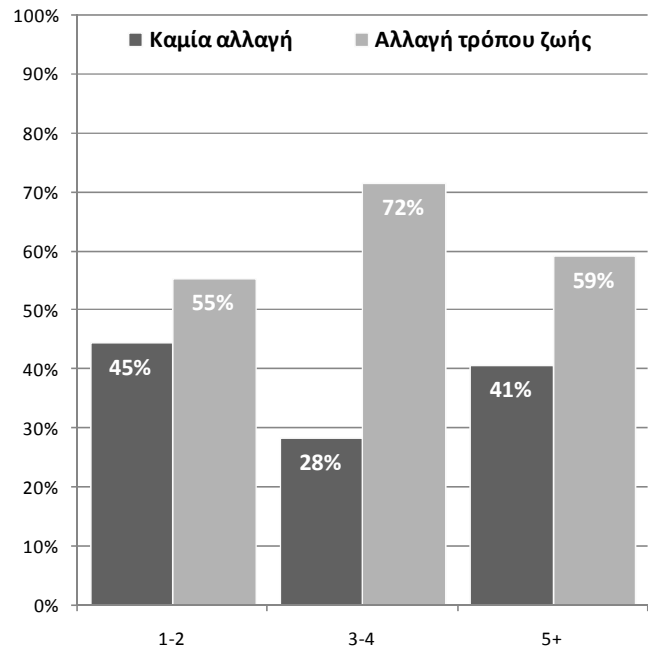


Σχήμα 4.4.4-9. Αλλαγή τρόπου ζωής των ερωτώμενων της περιοχής Θηβών ανάλογα με την ηλικιακή κλάση

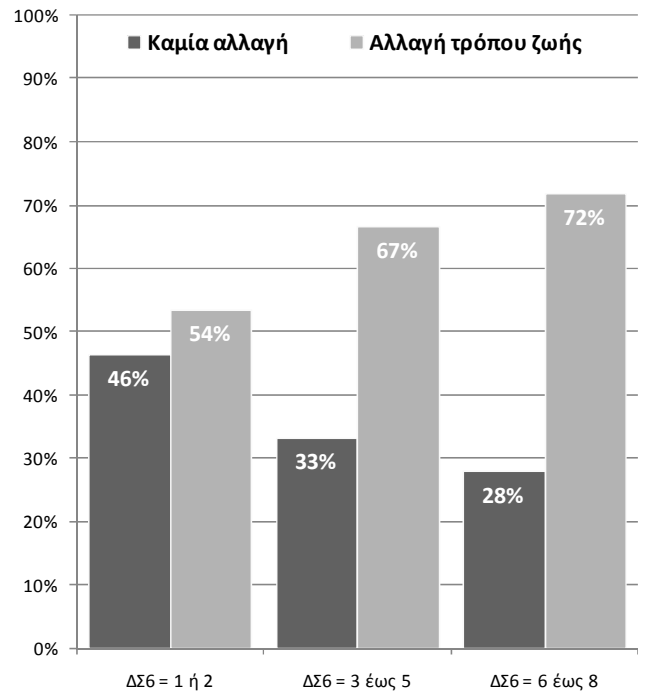
υπόλοιπους που έχουν αλλάξει σε ποσοστό μικρότερο του 50%.

Από την άλλη πλευρά, οι απαντήσεις στο αν έχουν αλλάξει οι ερωτώμενοι τρόπο ζωής φαίνεται ότι στρωματώνονται ανάλογα με διάφορα δημογραφικά χαρακτηριστικά των ερωτώμενων, όπως:

- i. Το αν διαμένουν σε αστική ή αγροτική περιοχή (Pearson $\chi^2=24,22$, $df=1$, $p=0,000$). Όσοι διαμένουν στην αστική περιοχή έχουν αλλάξει τρόπο ζωής σε ποσοστό 70% έναντι όσων διαμένουν σε αγροτικές που έχουν αλλάξει σε ποσοστό 39%.
- ii. Η ηλικιακή κλάση (Pearson $\chi^2=14,37$, $df=5$, $p=0,013$). Οι κλάσεις 30 έως 40 ετών και 40 έως 50 ετών παρουσιάζουν τα μεγαλύτερα ποσοστά αλλαγής τρόπου ζωής (Σχήμα 4.4.4-9), τα οποία αγγίζουν το 78%, σε αντίθεση με την κλάση άνω των 70 ετών που το αντίστοιχο ποσοστό είναι 52%.
- iii. Ο αριθμός μελών του νοικοκυριού (Pearson $\chi^2=9,22$, $df=2$, $p=0,010$). Όσοι ερωτώμενοι έχουν νοικοκυριά με 3 ή 4 μέλη αναφέρουν ότι έχουν αλλάξει τρόπο ζωής σε μεγαλύτερο βαθμό (Σχήμα 4.4.4-10).



Σχήμα 4.4.4-10. Αλλαγή τρόπου ζωής των ερωτώμενων της περιοχής Θηβών ανάλογα με τον αριθμό μελών του νοικοκυριού



Σχήμα 4.4.4-11. Αλλαγή τρόπου ζωής των ερωτώμενων της περιοχής Θηβών ανάλογα με το επίπεδο σπουδών

- iv. Το επίπεδο σπουδών (Pearson $\chi^2=7,89$, $df=2$, $p=0,019$), με το ποσοστό των ερωτώμενων που αναφέρουν ότι έχουν αλλάξει τρόπο ζωής να είναι αντιστρόφως ανάλογο του επιπέδου σπουδών τους.

Προχωρώντας στην προσέγγιση των μέτρων αποτροπής της ρύπανσης που τυχόν λαμβάνονται από τους κατοίκους, διαπιστώθηκαν τα ακόλουθα.

- i. Το 58% των ερωτώμενων χρησιμοποιεί εμφιαλωμένο νερό ως πόσιμο στο σπίτι
- ii. Το 21% χρησιμοποιεί εμφιαλωμένο νερό και στο μαγειρέμα
- iii. Το σύνολο των ερωτώμενων χρησιμοποιούν νερό του δικτύου τους για λάτρα και πότισμα των κήπων τους
- iv. Το 14% χρησιμοποιεί γεώτρηση στο χωράφι του (οι υπόλοιποι δεν δήλωσαν ότι αρδεύουν κάποια έκταση).
- v. Το 18% των ερωτώμενων δήλωσαν ότι χρησιμοποιούν φίλτρα στο σπίτι, προσδοκώντας καθαρισμό του νερού του δικτύου. Το ποσοστό χρήσης φίλτρων στο σπίτι είναι ελαφρώς μεγαλύτερο για όσους χρησιμοποιούν εμφιαλωμένο νερό για πόσιμο (20%) έναντι όσων χρησιμοποιούν νερό δικτύου (16%), όμως η διαφορά αυτή δεν είναι στατιστικά σημαντική.
- vi. Το 94% των ερωτώμενων θεωρεί ότι εν γένει η λήψη μέτρων για την αντιμετώπιση της ρύπανσης του υπογείου νερού είναι αρκετά έως απολύτως αναγκαία, με το 68% να θεωρεί ότι είναι απολύτως αναγκαία.
- vii. Οι στατιστικές δοκιμές έδειξαν ότι όσοι καταναλώνουν εμφιαλωμένο νερό για πόσιμο θεωρούν τη λήψη μέτρων απολύτως αναγκαία σε ποσοστό 75% έναντι των υπολοίπων που τη θεωρούν αναγκαία σε ποσοστό 59% (Pearson $\chi^2=10,45$, $df=1$, $p=0,001$). Παράλληλα όσοι εγκαθιστούν φίλτρα στο σπίτι θεωρούν τη λήψη μέτρων απολύτως αναγκαία σε ποσοστό 79% έναντι των υπολοίπων που τη θεωρούν αναγκαία σε ποσοστό 66% (Pearson $\chi^2=4,55$, $df=1$, $p=0,033$).

Η στάση που περιγράφεται παραπάνω είναι ανάλογη με αυτή που διαφάνηκε από τα αποτελέσματα της έρευνας στον Ασωπό, όμως είναι περισσότερο μετριοπαθής υπό την έννοια ότι:

- i. Η χρήση εμφιαλωμένου νερού είναι λιγότερο διαδεδομένη
- ii. Η χρήση φίλτρων είναι πολύ περιορισμένη και η συσχέτισή της με την υποκατάσταση του υπογείου νερού από εμφιαλωμένο είναι εμφανής αλλά όχι έντονη
- iii. Η χρήση του δικτύου δεν έχει τεθεί εν αμφιβόλω όπως στην περίπτωση του Ασωπού (κυρίως των Οινοφύτων), παρ' όλο που η τροφοδοσία του μπορεί να γίνεται εν πολλοίς από υπόγειο νερό της περιοχής.
- iv. Οι ερωτώμενοι φαίνεται να έχουν αλλάξει τρόπο ζωής σε μικρότερο ποσοστό από τους κατοίκους της περιοχής του Ασωπού (64% στη Θήβα έναντι 76% στον Ασωπό).
- v. Η αναγκαιότητα λήψης μέτρων είναι στο ίδιο επίπεδο (94%) με την περιοχή του Ασωπού (96%), με μεγαλύτερα όμως περιθώρια ανοχής, καθώς το ποσοστό που δίνουν στην απόλυτη αναγκαιότητα οι κάτοικοι της Θήβας είναι 68%, έναντι του 85% που δίνουν οι κάτοικοι του Ασωπού

Η επόμενη προσέγγιση των ερωτώμενων σχετίζεται με την ικανοποίηση που αυτοί εκφράζουν σε σχέση με τις ενέργειες της Πολιτείας για την αντιμετώπιση του προβλήματος σε αντιπαράσταση με την ενεργό συμμετοχή των πολιτών και την πιθανή συμβολή της στη λύση του προβλήματος. Οι ερωτώμενοι δεν είναι καθόλου ικανοποιημένοι με τις ενέργειες της Πολιτείας σε ποσοστό 49%, ενώ είναι λίγο ικανοποιημένοι σε ποσοστό 36%. Περί το 15% είναι αρκετά έως απολύτως ικανοποιημένοι. Παράλληλα, θεωρούν ότι η ενεργός συμμετοχή των πολιτών μπορεί να συμβάλει στη λύση του προβλήματος (σε μικρό ή μεγάλο βαθμό) σε ποσοστό 89%, έναντι 11% που θεωρούν ότι δεν μπορεί να συμβάλει καθόλου. Σε μεγάλο βαθμό θεωρούν ότι μπορεί να συμβάλει το 58%. Όπως φαίνεται στο Σχήμα 4.4.4-12, οι ερωτώμενοι που δεν είναι καθόλου ικανοποιημένοι από τις



Σχήμα 4.4.4-12. Ικανοποίηση των ερωτώμενων για τις ενέργειες της Πολιτείας για την αντιμετώπιση του προβλήματος σε σχέση με τη συμβολή της ενεργού συμμετοχής των πολιτών στη λύση του προβλήματος

- iii. εμφιαλωμένο νερό για πόσιμο
- iii. με το αν θεωρούν τη λήψη μέτρων απολύτως αναγκαία ή λιγότερο αναγκαία

ενέργειες της Πολιτείας τείνουν να θεωρούν ότι η συμβολή των πολιτών μπορεί να βοηθήσει σε μεγάλο βαθμό. Ωστόσο η στατιστική δοκιμή μεταξύ των δύο μεταβλητών έδωσε αποτελέσματα σημαντικά με πιθανότητα 90% (Pearson $\chi^2=4,92$, $df=2$, $p=0,089$).

Από πλευράς στατιστικής συνάφειας με τις απόψεις των ερωτώμενων σχετικά με την αντιμετώπιση του προβλήματος, οι δύο παραπάνω απόψεις (δηλ. ικανοποίηση από τη στάση της Πολιτείας και βαθμός αποτελεσματικότητας της ενεργού συμμετοχής των πολιτών) παρουσιάζουν σχεδόν ταυτόσημη συμπεριφορά. Αναλυτικότερα, και οι δύο απόψεις είναι στατιστικά συσχετισμένες:

- i. με το αν οι ερωτώμενοι θεωρούν ότι έχουν αλλάξει τρόπο ζωής εξ αιτίας του προβλήματος
- ii. με το αν οι ερωτώμενοι χρησιμοποιούν

Έτσι, όταν οι ερωτώμενοι θεωρούν ότι έχουν αλλάξει τρόπο ζωής, τότε η ικανοποίηση (σε μικρό ή μεγάλο βαθμό) από τις ενέργειες της Πολιτείας περιορίζεται στο 42% των ερωτώμενων - από 68% για όσους δεν θεωρούν ότι έχουν αλλάξει τρόπο ζωής (Pearson $\chi^2=23,37$, $df=1$, $p=0,000$). Επιπλέον στην πρώτη περίπτωση τα ποσοστά όσων πιστεύουν ότι οι πολίτες μπορούν να συμβάλουν σε μεγάλο βαθμό ανεβαίνουν από 47% σε 63% (Pearson $\chi^2=14,99$, $df=2$, $p=0,001$).

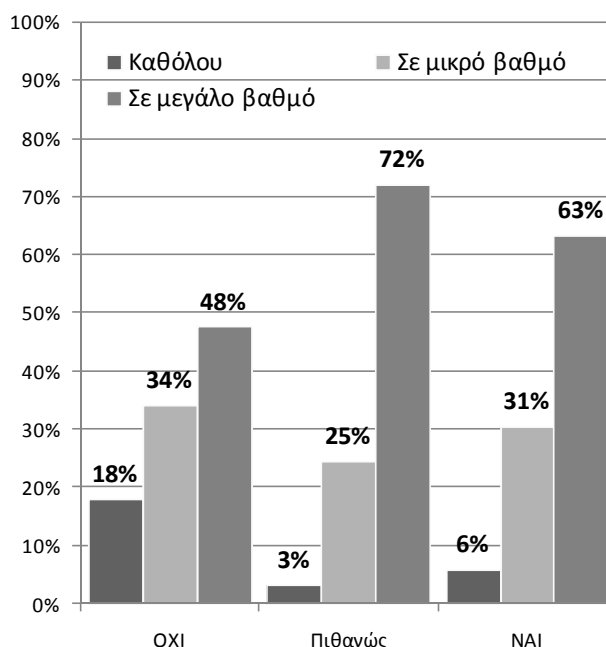
Παράλληλα, εάν οι ερωτώμενοι καταναλώνουν εμφιαλωμένο νερό για πόσιμο, τότε το ποσοστό αυτών που είναι ικανοποιημένοι (σε οποιοδήποτε βαθμό) από τις ενέργειες της Πολιτείας πέφτει από 62% σε 44% (Pearson $\chi^2=12,02$, $df=1$, $p=0,001$). Στην ίδια περίπτωση τα ποσοστά όσων πιστεύουν ότι οι πολίτες μπορούν να συμβάλουν σε μικρό ή μεγάλο βαθμό ανεβαίνουν από 84% σε 93% (Pearson $\chi^2=6,71$, $df=2$, $p=0,035$).

Ακόμη, εάν οι ερωτώμενοι θεωρούν τη λήψη μέτρων απολύτως αναγκαία, τότε το ποσοστό αυτών που είναι ικανοποιημένοι (σε οποιοδήποτε βαθμό) από τις ενέργειες της Πολιτείας πέφτει από 59% σε 48% (Pearson $\chi^2=4,48$, $df=1$, $p=0,034$). Στην ίδια περίπτωση τα ποσοστά όσων πιστεύουν ότι οι πολίτες μπορούν να συμβάλουν σε μικρό ή μεγάλο βαθμό ανεβαίνουν από 81% σε 92% (Pearson $\chi^2=12,69$, $df=2$, $p=0,002$).

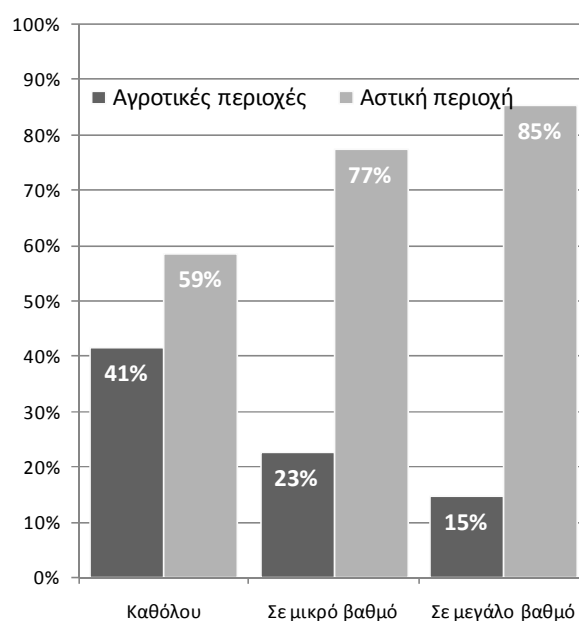
Ενδιαφέρον προκαλεί το γεγονός ότι τα ποσοστά όσων πιστεύουν ότι οι πολίτες μπορούν να συμβάλουν σε μεγάλο βαθμό στη λύση του προβλήματος φαίνεται να είναι αυξημένα μεταξύ των ερωτώμενων που:

- i. γνωρίζουν ή πιθανώς γνωρίζουν κάποιον με προβλήματα υγείας που τα αποδίδουν στη ρύπανση του υπογείου νερού (Pearson $\chi^2=21,25$, $df=4$, $p=0,000$), όπως φαίνεται στο Σχήμα 4.4.4-13.
- ii. κατοικούν σε αστικές περιοχές (Pearson $\chi^2=15,91$, $df=2$, $p=0,000$), όπως φαίνεται στο Σχήμα 4.4.4-14.

Συμπερασματικά, η κατάσταση στην περιοχή της Θήβας παρουσιάζει πολλές ομοιότητες σε σχέση με την κατάσταση στον Ασωπό, όπως παρουσιάστηκε με αρκετές συγκρίσεις στα εδάφια που προηγήθηκαν. Ένα ενδιαφέρον στοιχείο που προκύπτει από μια συνολική θεώρηση των αποτελεσμάτων είναι ότι οι κάτοικοι της πόλης της Θήβας (αστικός πληθυσμός) φαίνεται να έχουν περισσότερη συνείδηση του περιβαλλοντικού προβλήματος του υπογείου νερού και γι' αυτό η στάση και οι απόψεις τους έχουν περισσότερα κοινά στοιχεία με τους κατοίκους της περιοχής του Ασωπού. Αντίθετα, οι κάτοικοι των γύρω οικισμών (αγροτικός πληθυσμός) έχουν λιγότερα κοινά στοιχεία με το μέσο κάτοικο της περιοχής Ασωπού, παρουσιάζοντας ταυτόχρονα περιορισμένα κοινά στοιχεία με κατοίκους μικρότερων οικισμών όπως ο Αγ.Θωμάς και το Χαλκούτσι, οι κάτοικοι των οποίων έδειχναν μερικούς αποστασιοποιημένοι από το πρόβλημα, παρ' όλο που ζούσαν εντός της θιγόμενης περιοχής.



Σχήμα 4.4.4-13. Συμβολή της ενεργού συμμετοχής των πολιτών στη λύση του προβλήματος σε σχέση με το αν οι ερωτώμενοι γνωρίζουν κάποιον με προβλήματα υγείας εξ αιτίας του προβλήματος του υπογείου νερού στη Θήβα



Σχήμα 4.4.4-14. Συμβολή της ενεργού συμμετοχής των πολιτών στη λύση του προβλήματος σε σχέση με το αν κατοικούν σε αστική ή αγροτική περιοχή

4.4.4.5. Προθυμία πληρωμής

4.4.4.5.A. Γενικά στοιχεία

Η εκτίμηση της προθυμίας πληρωμής (WTP) της έρευνας στη Θήβα ακολούθησε την προσέγγιση που εφαρμόστηκε και στην περίπτωση του Ασωπού. Διατηρείται και εδώ η διάκριση μεταξύ «WTP», που αντιστοιχεί στην απάντηση που δίνουν οι ερωτώμενοι στη δυαδική ερώτηση για την εθελοντική συμμετοχή τους στο φορέα που θα αναλάβει την αποκατάσταση, και «ποσού WTP», που αντιστοιχεί στο ακριβές (μη αρνητικό) ποσό που είναι πρόθυμος να πληρώσει κάθε ερωτώμενος, όταν ερωτάται σχετικά. Οι αρνητικές WTP ισοδυναμούν με μηδενικά ποσά WTP.

Όσον αφορά στην WTP, το 63% των ερωτώμενων δήλωσαν ότι αποδέχονται την εθελοντική συνδρομή στον προτεινόμενο φορέα. Από το 37% που απάντησε αρνητικά, το 55% περίπου επί των αρνητικών απαντήσεων αιτιολόγησαν τη στάση τους δηλώνοντας ότι το κράτος και οι υπαίτιοι της ρύπανσης θα πρέπει να επωμιστούν το κόστος αποκατάστασης, ποσοστό που είναι μικρότερο από το αντίστοιχο της έρευνας του Ασωπού (όμως στο σύνολο του δείγματος είναι περίπου όσο και στην έρευνα του Ασωπού: 17%). Οι αρνήσεις αυτές καταγράφηκαν ως «αρνήσεις διαμαρτυρίας», ενώ οι υπόλοιπες (45% επί των αρνητικών απαντήσεων και 17% επί του συνολικού δείγματος) ως πραγματικές μηδενικές πληρωμές. Οι ερωτώμενοι που απάντησαν θετικά, προσέφεραν ποσά που κυμαίνονταν από 5 €₂₀₀₉ έως 100 €₂₀₀₉ ανά μήνα για τα επόμενα 10 χρόνια από τη συνέντευξη.

4.4.4.5.B. Ανάλυση ακραίων τιμών

Τα προσφερόμενα ποσά στην έρευνα της Θήβας είναι στην ίδια τάξη μεγέθους με αυτά της έρευνας του Ασωπού, με το μέσο εισόδημα στη Θήβα (22.409 €₂₀₁₂) να είναι κατά 21% μικρότερο από αυτό του Ασωπού (28.400 €₂₀₁₂). Για την αναζήτηση ακραίων τιμών έγιναν δοκιμές όπως και στην περίπτωση της έρευνας του Ασωπού, από τις οποίες διαπιστώθηκαν τα ακόλουθα:

- Με βάση αναλύσεις box-plots εκτιμάται ότι πιθανές ακραίες τιμές θα πρέπει να αναζητηθούν κατ' αρχήν σε ποσά μεγαλύτερα ή ίσα των 50 €
- Τα ποσά WTP άνω των 50 € έχουν δηλωθεί από ερωτώμενους με εισοδήματα από 11000 €₂₀₁₁ έως 50000 €₂₀₁₁. Το εύρος αυτό των εισοδημάτων θέτει κάποια από τα ποσά που αντιστοιχούν σε χαμηλότερα εισοδήματα εν αμφιβόλω, όπως και στις προηγούμενες έρευνες.
- Με βάση την ανάλυση των λόγων λ_{in} των ποσών WTP προς το εισόδημα (χρησιμοποιούνται τα κέντρα των κλάσεων του ερωτηματολογίου) διαπιστώθηκε ότι οι πιθανές ακραίες τιμές θα πρέπει να αναζητηθούν σε τιμές λ_{in} μεγαλύτερες του 4%, όπως και στην περίπτωση του Ασωπού

Έτσι, εξαιρέθηκαν εγγραφές με λ_{in} μεγαλύτερες του 4%. Όλα τα υπόλοιπα προσφερόμενα ποσά έχουν μέση τιμή κοντά στο 0,8% και τυπική απόκλιση 0,7%.

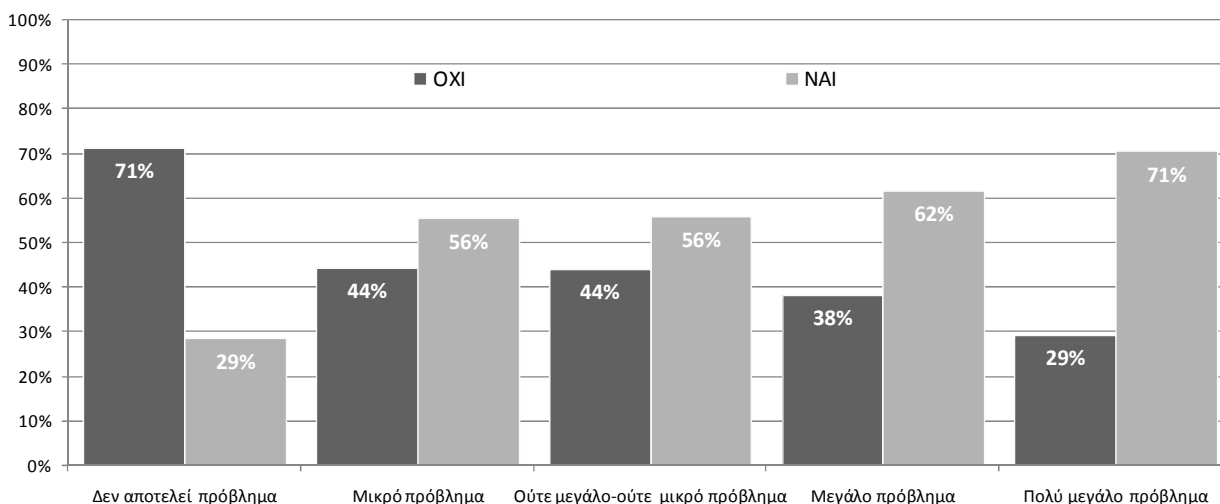
4.4.4.5.Γ. Ερμηνεία προθυμίας πληρωμής

Η διερεύνηση των χαρακτηριστικών που επηρεάζουν την WTP και το ποσό WTP των ερωτώμενων πραγματοποιήθηκε και σε αυτή την περίπτωση με προσδευτικές, διακριτές αναλύσεις. Κατ' αρχήν εξετάζεται η WTP εντός της υποθετικής αγοράς που δημιουργεί η έρευνα, και η οποία στην προκειμένη περίπτωση αφορά την εθελοντική συμμετοχή στον φορέα που προτείνει η έρευνα, ο οποίος θα αναλάβει να πάρει τα αναγκαία μέτρα ώστε να βοηθήσει στη λύση του προβλήματος

του υπογείου νερού του Ασωπού. Έτσι με στατιστικές δοκιμές συνάφειας Pearson χ^2 είναι δυνατόν να προσδιοριστούν τα χαρακτηριστικά (δημογραφικά και κοινωνικά) τα οποία επηρεάζουν τη WTP. Σε δεύτερο επίπεδο, η έρευνα προχωρά σε αυτούς που αρνούνται να συμμετάσχουν και διερευνά ποιο είναι το δημογραφικό και κοινωνικό προφίλ όσων η συμπεριφορά ερμηνεύεται ως άρνηση διαμαρτυρίας. Στο τελευταίο επίπεδο, η έρευνα, με στατιστικές δοκιμές WMW και K-W, αποπειράται να συνδυάσει τα ποσά WTP με κοινωνικά και δημογραφικά χαρακτηριστικά των ερωτώμενων και να εξαχθούν συμπεράσματα πάνω στους παράγοντες που φαίνονται να βαρύνουν στην επιλογή του ποσού εθελοντικής εισφοράς.

Η WTP των ερωτώμενων κατοίκων Θήβας, όπως και στην περίπτωση της έρευνας του Ασωπού, είναι δυνατόν να συσχετιστεί αφ' ενός μεν με τις απόψεις των ερωτώμενων και αφ' ετέρου δε με τα δημογραφικά τους χαρακτηριστικά. Αναλυτικότερα, ως προς τις απόψεις των ερωτώμενων διαπιστώνονται ότι για τη διαμόρφωση της WTP παίζουν ρόλο:

- i. Το αν οι ερωτώμενοι αναφέρουν το ζήτημα του νερού ως το σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα της περιοχής τους (Pearson $\chi^2=5,12$, $df=1$, $p=0,024$), με όσους πράγματι το θεωρούν να έχουν θετική WTP σε ποσοστό 65% έναντι των υπολοίπων που έχουν 50%.



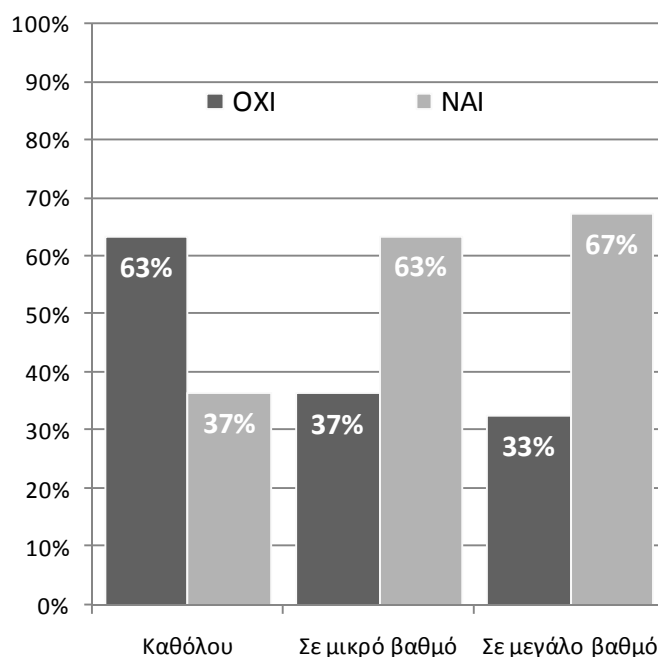
Σχήμα 4.4.4-15. Σχέση της WTP με το μέγεθος που οι ερωτώμενοι θεωρούν ότι έχει το πρόβλημα της ρύπανσης του υπογείου νερού

- ii. Το αν οι ερωτώμενοι θεωρούν την κατάσταση του υπογείου νερού κακή έως πολύ κακή (Pearson $\chi^2=10,44$, $df=1$, $p=0,001$), με όσους πράγματι το θεωρούν να έχουν θετική WTP σε ποσοστό 68% έναντι των υπολοίπων που έχουν 50%.
- iii. Το αν οι ερωτώμενοι χρησιμοποιούσαν το υπόγειο νερό κατά τη στιγμή της έρευνας (Pearson $\chi^2=9,45$, $df=1$, $p=0,002$), με όσους δεν χρησιμοποιούσαν να έχουν θετική WTP σε ποσοστό 65% έναντι των υπολοίπων που έχουν 33%.
- iv. Το αν οι ερωτώμενοι είναι ενημερωμένοι για το πρόβλημα του υπογείου νερού (Pearson $\chi^2=9,44$, $df=1$, $p=0,002$), με όσους πράγματι είναι να έχουν θετική WTP σε ποσοστό 63% έναντι των υπολοίπων που έχουν 37%.

v. Το πόσο μεγάλο πρόβλημα για την περιοχή τους θεωρούν οι ερωτώμενοι το ζήτημα της ρύπανσης του υπογείου νερού (Pearson $\chi^2=15,65$, $df=4$, $p=0,004$), με το ποσοστό όσων έχουν θετική WTP να αυξάνεται ανάλογα με το πόσο μεγάλο θεωρείται το πρόβλημα (Σχήμα 4.4.4-15).

vi. Το αν οι ερωτώμενοι θεωρούν ότι η ρύπανση του υπογείου νερού έχει επίπτωση στην οικονομική κατάσταση των νοικοκυριών (Pearson $\chi^2=4,52$, $df=1$, $p=0,034$), με όσους πράγματι πιστεύουν κάτι τέτοιο να έχουν θετική WTP σε ποσοστό 64% έναντι των υπολοίπων που έχουν 38%.

vii. Το αν οι ερωτώμενοι θεωρούν ότι έχουν αλλάξει τρόπο ζωής εξ αιτίας του προβλήματος του υπογείου νερού (Pearson $\chi^2=25,18$, $df=1$, $p=0,000$), με όσους πράγματι το θεωρούν να έχουν θετική WTP σε ποσοστό 72% έναντι των υπολοίπων που έχουν 46%.



Σχήμα 4.4.4-16. Η WTP σε σχέση με τη συμβολή της ενεργού συμμετοχής των πολιτών στη λύση του προβλήματος

viii. Το αν οι ερωτώμενοι χρησιμοποιούν εμφιαλωμένο νερό για πόσιμο (Pearson $\chi^2=9,03$, $df=1$, $p=0,003$), με όσους πράγματι το κάνουν να έχουν θετική WTP σε ποσοστό 69% έναντι των υπολοίπων που έχουν 54%.

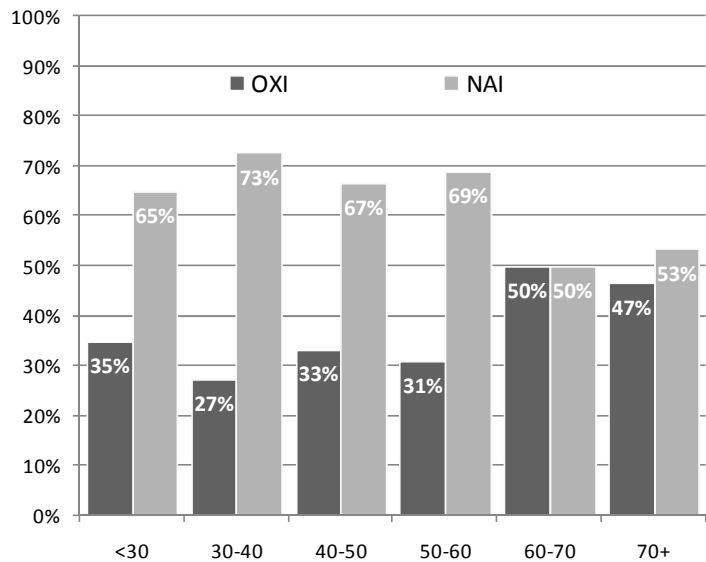
ix. Το αν οι ερωτώμενοι θεωρούν ότι η ενεργός συμμετοχή των κατοίκων της περιοχής θα μπορούσε να συμβάλει στη λύση του προβλήματος (Pearson $\chi^2=13,89$, $df=2$, $p=0,001$), με το ποσοστό θετικής WTP να αυξάνει αναλογικά με το βαθμό συμβολής (Σχήμα 4.4.4-16).

Όσον αφορά στα δημογραφικά χαρακτηριστικά, διαπιστώνεται ότι η WTP επηρεάζεται από:

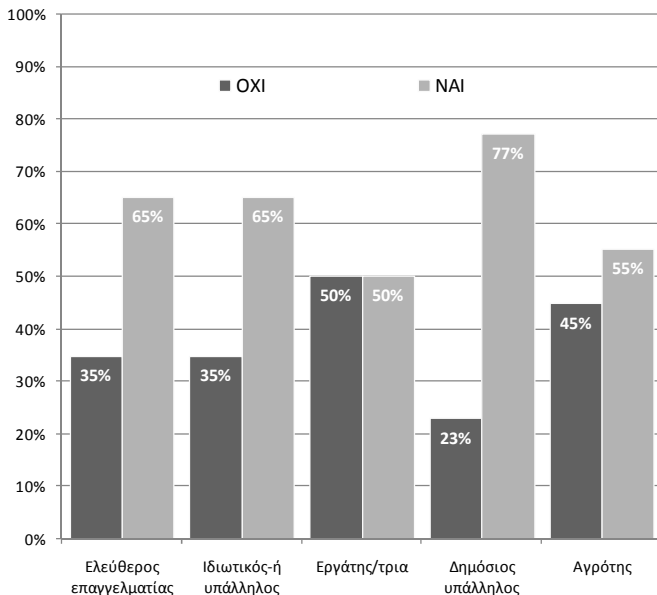
i. Την ηλικιακή κλάση στην οποία ανήκει ο ερωτώμενος (Pearson $\chi^2=11,25$, $df=5$, $p=0,047$), με υψηλά ποσοστά αποδοχής της εθελοντικής εισφοράς στις ηλικίες έως 40 ετών και ιδιαίτερα χαμηλά ποσοστά στις ηλικίες άνω των 70 ετών (Σχήμα 4.4.4-17).

ii. Το επίπεδο σπουδών (Pearson $\chi^2=11,06$, $df=2$, $p=0,004$). Οι ερωτώμενοι με επίπεδο σπουδών δημοτικού εμφανίζουν ποσοστό αρνήσεων 50% ενώ όσοι έχουν ολοκληρώσει δευτεροβάθμια ή τριτοβάθμια εκπαίδευση εμφανίζουν ποσοστό αρνήσεων μόλις 32%.

- iii. Το επάγγελμα του ερωτώμενου (Pearson $\chi^2=10,07$, $df=4$, $p=0,039$), με χαμηλότερα ποσοστά αποδοχής της εθελοντικής εισφοράς στους εργάτες και αγρότες (Σχήμα 4.4.4-18).
- iv. Το οικογενειακό εισόδημα των ερωτώμενων (Pearson $\chi^2=6,04$, $df=2$, $p=0,049$). Τα υψηλότερα ποσοστά θετικής WTP τα εμφανίζει η ομάδα ερωτώμενων με εισοδήματα μεταξύ 21.500 €₂₀₁₁ (23.600 €₂₀₁₂) και 33.500 €₂₀₁₁ (36.800 €₂₀₁₂).



Σχήμα 4.4.4-17. Σχέση της WTP των ερωτώμενων της Θήβας με την ηλικία



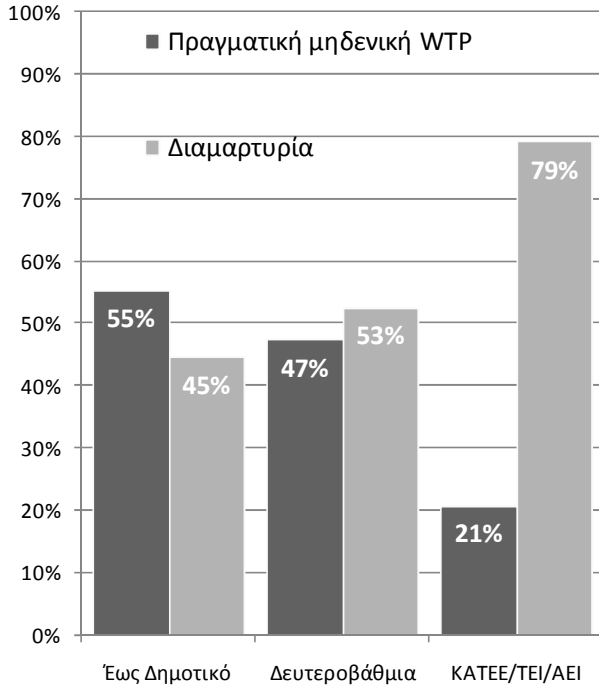
Σχήμα 4.4.4-18. Σχέση της WTP των ερωτώμενων της Θήβας με το επάγγελμα

Επισημαίνεται ότι ο τόπος κατοικίας του ερωτώμενου (αστική περιοχή ή αγροτική περιοχή) δεν φαίνεται να επηρεάζει με στατιστικά σημαντικό τρόπο το ποσοστό WTP των ερωτώμενων, το οποίο κυμαίνεται από 62% για τα αστικά νοικοκυριά έως 64% για τα αγροτικά.

Αντιπαραβάλλοντας τα προαναφερόμενα αποτελέσματα με τα αποτελέσματα της έρευνας στον Ασωπό, παρατηρείται ότι υπάρχουν κοινά κοινωνικά χαρακτηριστικά των ερωτώμενων που φαίνεται να επηρεάζουν το αν θα δεχτούν την εθελοντική συνεισφορά όπως: το αν κατατάσσουν το πρόβλημα στα σημαντικότερα της περιοχής τους, η κατάσταση του υπογείου νερού όπως την προσλαμβάνουν οι πολίτες, η χρήση του υπογείου νερού κατά την περίοδο της έρευνας, η χρήση εμφιαλωμένου νερού για

πόσιμο, το αν θεωρούν ότι έχουν αλλάξει τρόπο ζωής, και ο βαθμός που πιστεύουν στην ενεργό συμμετοχή των πολιτών. Από δημογραφικής απόψεως, μεταβλητές με επιρροή που συναντώνται και στις δύο περιπτώσεις είναι η ηλικία, το επίπεδο σπουδών και το επάγγελμα, ενώ άλλα χαρακτηριστικά όπως τόπος κατοικίας και αριθμός μελών νοικοκυριού που στην περίπτωση της έρευνας του Ασωπού είχαν εμφανή επιρροή, στους κατοίκους της Θήβας δε φαίνεται να παίζουν κάποιο ρόλο. Αντίθετα, το εισόδημα παίζει ρόλο μόνο για τους κατοίκους της Θήβας και όχι για αυτούς του Ασωπού.

ζ



Σχήμα 4.4.4-19. Σχέση της στάσης διαμαρτυρίας με το επίπεδο σπουδών των ερωτώμενων στη Θήβα

$p=0,004$). Το μεγαλύτερο ποσοστό αρνήσεων διαμαρτυρίας φαίνεται ότι εμφανίζεται μεταξύ αυτών που θεωρούν ότι το πρόβλημα είναι μέτριο έως πολύ μικρό (74%) σε αντίθεση με όσους θεωρούν ότι το πρόβλημα είναι μεγάλο έως πολύ μεγάλο (46%).

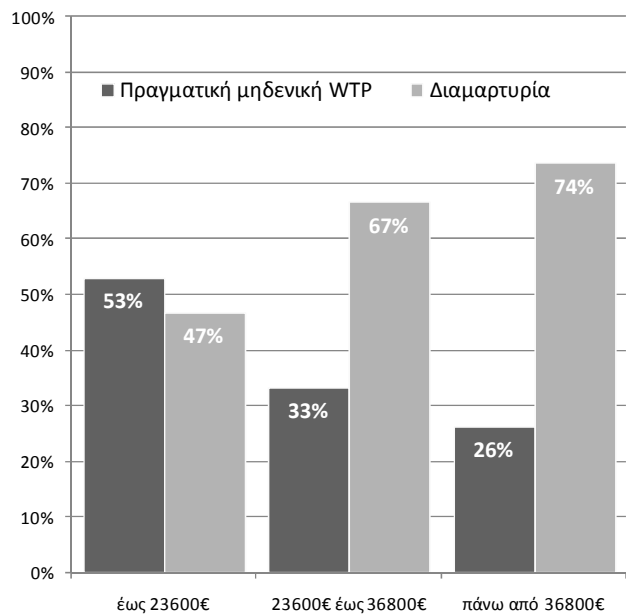
Σχετικά με τη σχέση των αρνήσεων διαμαρτυρίας με δημογραφικά χαρακτηριστικά των ερωτώμενων, διαπιστώθηκε ότι η στάση διαμαρτυρίας επηρεάζεται με στατιστικό τρόπο από:

- i. Το επίπεδο σπουδών (Pearson $\chi^2=8,14$, $df=2$, $p=0,017$), με τις πραγματικές αρνήσεις να μειώνονται όσο υψηλότερο είναι το επίπεδο σπουδών του ερωτώμενου (Σχήμα 4.4.4-19). Το αποτέλεσμα αυτό είναι συμβατό με αυτό της έρευνας του Ασωπού, όπου τα χαμηλότερα ποσοστά διαμαρτυρίας εμφανίζονται επίσης σε όσους ερωτώμενους έχουν λάβει από καμία έως πρωτοβάθμια εκπαίδευση.
- ii. Το οικογενειακό εισόδημα (Pearson $\chi^2=6,06$, $df=2$, $p=0,048$), καθώς το ποσοστό των διαμαρτυριών στο σύνολο των αρνητικών απαντήσεων στη WTP (Σχήμα 4.4.4-20) αυξάνεται με την αύξηση του εισοδήματος.

Σε επόμενο επίπεδο, διερευνήθηκαν οι παράγοντες που διαμορφώνουν τις αρνήσεις διαμαρτυρίας και τις ξεχωρίζουν από τις πραγματικές μηδενικές πληρωμές WTP. Από πλευράς απόψεων και κοινωνικής στάσης των ερωτώμενων διαπιστώθηκε ότι η στάση διαμαρτυρίας σχετίζεται με στατιστικά σημαντικό τρόπο με:

i. Την κατάσταση στην οποία θεωρεί ο ερωτώμενος ότι βρίσκεται το υπόγειο νερό της περιοχής (Pearson $\chi^2=6,04$, $df=2$, $p=0,049$). Το μεγαλύτερο ποσοστό αρνήσεων διαμαρτυρίας φαίνεται ότι εμφανίζεται μεταξύ αυτών που θεωρούν ότι η κατάσταση των υπογείων υδάτων είναι μέτρια έως πολύ καλή (66%) σε αντίθεση με όσους θεωρούν ότι είναι κακή έως πολύ κακή (46%).

ii. Το μέγεθος του προβλήματος κατά την άποψη του ερωτώμενου (Pearson $\chi^2=8,19$, $df=1$,



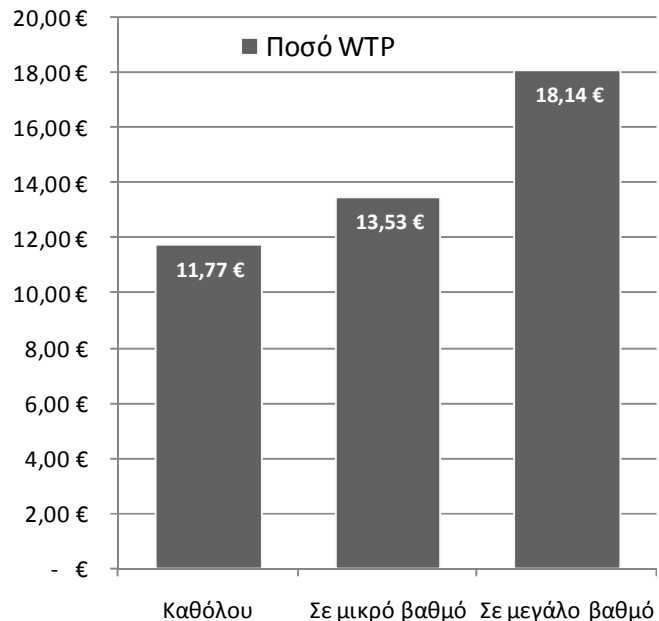
Σχήμα 4.4.4-20. Σχέση του οικογενειακού εισοδήματος με τη στάση διαμαρτυρίας των ερωτώμενων στη Θήβα

- iii. Το αν ο τόπος κατοικίας είναι σε αστική ή αγροτική περιοχή. (Pearson $\chi^2=11,21$, $df=1$, $p=0,001$). Όσοι μένουν σε αγροτικές περιοχές τηρούν στάση διαμαρτυρίας σε ποσοστό 82% έναντι όσων κατοικούν σε αστική περιοχή οι οποίοι τηρούν στάση διαμαρτυρίας σε ποσοστό 47%.

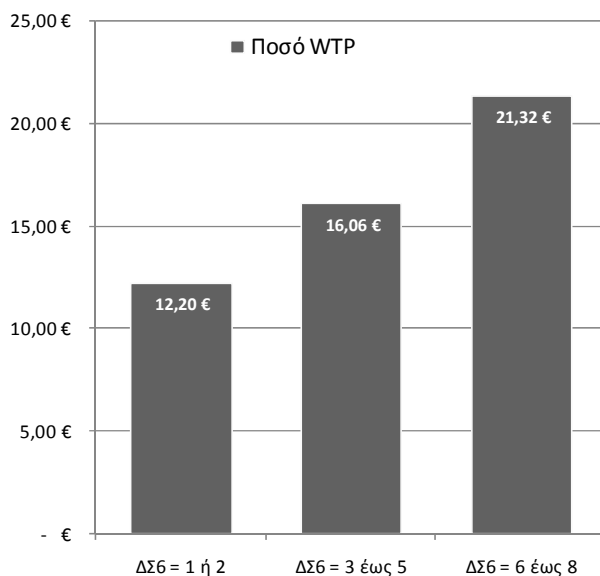
Σε επόμενο επίπεδο, αναζητήθηκαν τα χαρακτηριστικά των ερωτώμενων τα οποία φαίνεται να προσδιορίζουν με στατιστικά σημαντικό τρόπο το ποσό WTP, οδηγώντας στις ακόλουθες διαπιστώσεις:

- i. Από τις μεταβλητές γνώμης που εξετάστηκαν με στατιστικές δοκιμές, δύο μόνο φαίνεται να δημιουργούν διαφοροποίηση στο μέσο ποσό WTP που προσφέρουν οι ερωτώμενοι της Θήβας:

1. Η αντίληψη των ερωτώμενων ότι έχουν αλλάξει τρόπο ζωής εξ αιτίας του προβλήματος του υπογείου νερού (WMW, $U=3906$, $p=0,012$). Όσοι έχουν αλλάξει τρόπο ζωής προσφέρουν 17,77 €₂₀₁₂, έναντι 12,25 €₂₀₁₂ όσων δεν έχουν αλλάξει τρόπο ζωής (44% περισσότερο).



Σχήμα 4.4.4-21. Μεταβολή του ποσού WTP σε σχέση με την αντίληψη των ερωτώμενων της Θήβας για το αν η ενεργός συμμετοχή των πολιτών μπορεί να συμβάλει στη λύση του προβλήματος



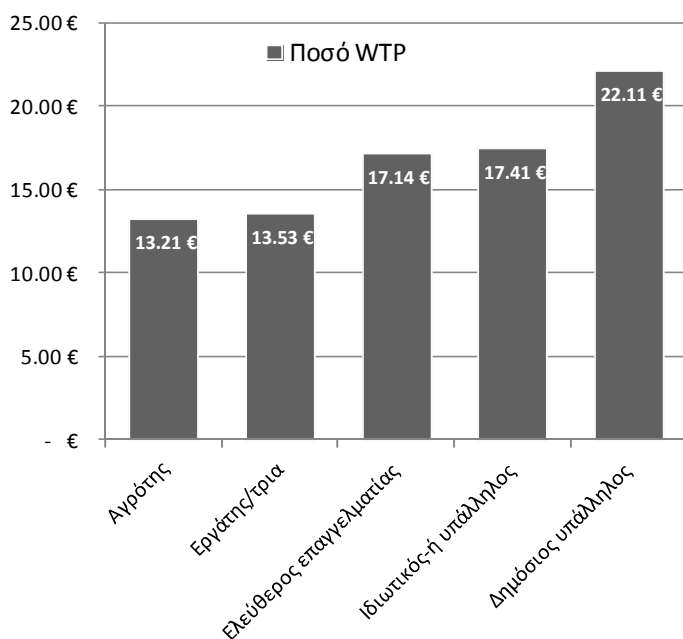
Σχήμα 4.4.4-22. Μεταβολή του ποσού WTP σε σχέση με το επίπεδο σπουδών των ερωτώμενων

2. Η αντίληψη για το αν η ενεργός συμμετοχή των πολιτών μπορεί να συμβάλει στη λύση του προβλήματος (K-W, $\chi^2=5,80$, $df=2$, $p=0,055$). Όπως φαίνεται και στο Σχήμα 4.4.4-21, όσο μεγαλύτερη πίστη στη συμβολή των πολιτών δείχνουν οι ερωτώμενοι τόσο αυξάνεται το ποσό WTP.

- ii. Από τα δημογραφικά χαρακτηριστικά που εξετάστηκαν, το ποσό WTP φαίνεται να επηρεάζεται από:

1. Το χαρακτήρα του τόπου κατοικίας, αστικού ή αγροτικού (WMW, $U=3114$, $p=0,013$), με όσους κατοικούν σε αστικές περιοχές να παρουσιάζουν μέσο ποσό WTP 17,08 €₂₀₁₂, έναντι 13,30 €₂₀₁₂ αυτών που κατοικούν σε αγροτικές περιοχές.

2. Το επίπεδο σπουδών του ερωτώμενου (K-W, $\chi^2=15,55$, $df=2$, $p=0,000$). Όπως φαίνεται στο Σχήμα 4.4.4-22, όσο βελτιώνεται το επίπεδο σπουδών τόσο μεγαλύτερα είναι τα ποσά WTP.



Σχήμα 4.4.4-23. Μεταβολή του ποσού WTP σε σχέση με το επάγγελμα των ερωτώμενων

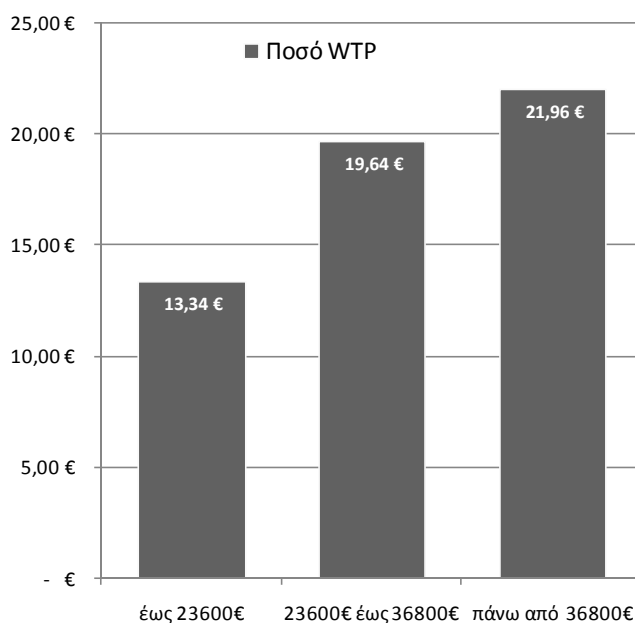
3. Το επάγγελμα του ερωτώμενου (K-W, $\chi^2=10,46$, $df=4$, $p=0,033$). Στο Σχήμα 4.4.4-23 δίνονται τα μέσα ποσά WTP ανά επάγγελμα, όπου φαίνεται ότι μπορούν να διακριθούν τρεις κατηγορίες επαγγελματιών: αγρότες/εργάτες με το χαμηλότερο ποσό WTP, δημόσιοι υπάλληλοι με το μέγιστο ποσό WTP και ελεύθεροι επαγγελματίες/ιδιωτικοί υπάλληλοι με ενδιάμεσα ποσά.

4. Η εισοδηματική κλάση του ερωτώμενου (K-W, $\chi^2=12,26$, $df=2$, $p=0,002$). Για το σκοπό αυτό, χρησιμοποιήθηκαν οι ίδιες κλάσεις που χρησιμοποιήθηκαν και στις δύο προηγούμενες έρευνες. Όσο μεγαλύτερο είναι το εισόδημα τόσο μεγαλύτερο είναι το μέσο ποσό WTP (Σχήμα 4.4.4-24).

Με βάση τα προαναφερόμενα, παρατηρείται ότι μια σειρά από χαρακτηριστικά των ερωτώμενων (όπως: σημαντικότητα του προβλήματος, άποψη για την κατάσταση του υπογείου νερού, αποφυγή χρήσης του υπογείου νερού, επιπτώσεις του προβλήματος στη ζωή των κατοίκων, χρήση εμφιαλωμένου νερού για πόσιμο και εμπιστοσύνη στη συμβολή της συμμετοχής των πολιτών στη λύση του προβλήματος) οι οποίες συμβάλλουν στη διαμόρφωση της WTP.

Επιπλέον, στην ίδια κατεύθυνση συμβάλλουν και δημογραφικά χαρακτηριστικά: η ηλικία, το επίπεδο σπουδών, το επάγγελμα και εν γένει το εισόδημα. Παράλληλα, ορισμένα από αυτά τα χαρακτηριστικά (η άποψη για το πρόβλημα και τη σημαντικότητά του, χαρακτηριστικά τύπου κατοικίας, σπουδές και εισόδημα) ερμηνεύουν και την τυχόν αρνητική στάση των ερωτώμενων, διαχωρίζοντας αυτούς που τηρούν στάση διαμαρτυρίας. Οι στατιστικά σημαντικές αυτές μεταβλητές έχουν πολλά κοινά στοιχεία με αυτές που φαίνεται να επηρεάζουν τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά της WTP των κατοίκων του Ασωπού, βάσει της αντίστοιχης έρευνας.

Στα επίπεδα του ποσού WTP, οι σημαντικότερες μεταβλητές φαίνεται να είναι η αλλαγή τρόπου ζωής και η εμπιστοσύνη στην ενεργό συμμετοχή των πολιτών για τη λύση του προβλήματος. Οι μεταβλητές αυτές έχουν συναντηθεί και στην περίπτωση της έρευνας του Ασωπού, ένδειξη ότι η



Σχήμα 4.4.4-24. Μεταβολή του ποσού WTP σε σχέση με το εισόδημα των ερωτώμενων

συμπεριφορά στις δύο περιοχές δεν είναι πολύ διαφορετική. Αντίθετα τα στοιχεία αυτά δεν υπήρχαν στην έρευνα τις Αττικής, καθώς η απόσταση από το αγαθό στερούσε το νόημά τους, όμως υποκαταστάθηκαν από τη σχέση του ερωτώμενου με τον Ασωπό. Όσον αφορά τα δημογραφικά στοιχεία που επηρεάζουν το ποσό WTP, αυτά είναι τα ίδια με αυτά που επηρεάζουν τους κατοίκους του Ασωπού, με την προσθήκη του χαρακτήρα του τόπου κατοικίας των ερωτώμενων, μιας και στην περιοχή φαίνεται έντονη η διαφοροποίηση στο ποσό WTP ανάλογα με το αν οι ερωτώμενοι κατοικούν σε αγροτικές ή αστικές περιοχές.

4.4.4.5.Δ. Συμπεράσματα

Συμπερασματικά, από την ανάλυση της WTP των κατοίκων της περιοχής της Θήβας, μπορούν να διακριθούν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά προφίλ ομάδων οι οποίες περιγράφονται ακολούθως.

Ομάδα 1, με υψηλή προθυμία πληρωμής: Από δημογραφική σκοπιά, στην Ομάδα 1 ανήκουν πολίτες κάτω των 60 ετών, κατοικούν στην πόλη της Θήβας και διαθέτουν υψηλό μορφωτικό επίπεδο και υψηλό εισόδημα. Από κοινωνική σκοπιά, στην ομάδα αυτή ανήκουν πολίτες οι οποίοι έχουν σίγουρα επηρεαστεί από το ζήτημα της ρύπανσης των υπογείων νερών, και το θεωρούν το μεγαλύτερο πρόβλημα της περιοχής τους. Θεωρούν ότι η κατάσταση του υπογείου νερού είναι τουλάχιστον κακή και είναι πιθανόν ότι γνωρίζουν κάποιον με σοβαρά προβλήματα υγείας, τέτοια που θα μπορούσαν να αποδοθούν σε κατανάλωση ρυπασμένου νερού, ενώ οι ίδιοι έχουν αλλάξει τρόπο ζωής προσαρμοζόμενοι στο πρόβλημα. Τουλάχιστον 2 στα 3 μέλη αυτής της ομάδας καταναλώνει συστηματικά εμφιαλωμένο νερό (είναι πιθανόν κάποιος από αυτούς να έχουν εγκαταστήσει συστήματα φίλτρανσης του νερού στο σπίτι τους). Πολύ λίγα από τα μέλη αυτής της κοινωνικής ομάδας είναι ικανοποιημένα (έστω και σε μικρό βαθμό) από τις ενέργειες της Πολιτείας για την αντιμετώπιση του προβλήματος, ενώ παράλληλα πιστεύουν ότι ο πολίτης μπορεί να παίξει ενεργό ρόλο στην αντιμετώπιση του προβλήματος. Η προθυμία πληρωμής των μελών της Ομάδας 1 έχει πλέον αναμενόμενη τιμή τα 260 €₂₀₁₂.

Ομάδα 2, με χαμηλή προθυμία πληρωμής: Ως προς τα δημογραφικά χαρακτηριστικά, στην Ομάδα 2 ανήκουν πολίτες εκ των οποίων οι περισσότεροι είναι από 40 έως 60 ετών, κατοικούν κυρίως σε αγροτικές περιοχές, και διαθέτουν μάλλον χαμηλό μορφωτικό επίπεδο και χαμηλό εισόδημα ακόμα για τα δεδομένα της ευρύτερης περιοχής. Από κοινωνική σκοπιά, στην ομάδα αυτή ανήκουν πολίτες οι οποίοι γνωρίζουν το ζήτημα της ρύπανσης των υπογείων νερών, όμως πολλοί από αυτούς δεν αισθάνονται ότι έχουν επηρεαστεί σημαντικά από αυτό και για το λόγο αυτόν το χαρακτηρίζουν ως μετρίου μεγέθους και σημαντικότητας. Επίσης, οι πολίτες της Ομάδας 2 αναγνωρίζουν στο υπόγειο νερό μέτρια ή κακή κατάσταση, όμως πολλοί από αυτούς δεν λαμβάνουν κάποιο ειδικό μέτρο αποφυγής (όπως π.χ. κατανάλωση εμφιαλωμένου νερού), έχοντας πιθανώς την άποψη ότι έχει επαρκώς μεριμνήσει η Πολιτεία για την αποφυγή του προβλήματος και ότι οι πολίτες λίγα πράγματα μπορούν να συνεισφέρουν για την επίλυσή του. Η προθυμία πληρωμής των μελών της Ομάδας 2 εκτιμάται συντηρητικά ότι έχει ως πλέον αναμενόμενη ετήσια τιμή περί τα 140 €₂₀₁₂.

Ομάδα 3, με μηδενική προθυμία πληρωμής: Από πλευράς δημογραφικών χαρακτηριστικών, στην Ομάδα 3 ανήκουν πολίτες εκ των οποίων οι περισσότεροι είναι άνω των 40 ετών, κυρίως συνταξιούχοι, κατοικούν κυρίως στις αγροτικές περιοχές και διαθέτουν χαμηλό μορφωτικό επίπεδο και χαμηλό εισόδημα. Από κοινωνική σκοπιά, στην ομάδα αυτή ανήκουν πολίτες οι οποίοι δεν αισθάνονται ότι τους αγγίζει το ζήτημα της ρύπανσης του υπογείου νερού και για το λόγο αυτό ούτε το αναδεικνύουν ως πρόβλημα της περιοχής τους, ούτε θεωρούν ότι η κατάσταση του υπογείου νερού είναι κατώτερη της μέτριας. Ένας στους τρεις δε εξ αυτών είναι πιθανό ότι δεν

έχει καν ακούσει για το εν λόγω ζήτημα. Οι πολίτες αυτοί χρησιμοποιούν συνήθως ενσυνείδητα το υπόγειο νερό για πόσιμο, μαγείρεμα και λάττρα στο σπίτι τους και ακόμα και αν γνωρίζουν κάποιον με σοβαρά προβλήματα υγείας δεν επιχειρούν να συνδέσουν το γεγονός με το ζήτημα της ρύπανσης του υπογείου νερού. Συνήθως είναι απολύτως ικανοποιημένοι από τις ενέργειες της Πολιτείας και δεν πιστεύουν στην παρέμβαση των πολιτών για την επίλυση κοινωνικών προβλημάτων. Η αναμενόμενη προθυμία πληρωμής των μελών της Ομάδας 3 είναι μηδενική, αν και δεν αποκλείεται ορισμένα από τα μέλη της, για προσωπικούς ή κοινωνικούς λόγους, να δεχτούν να προσφέρουν μικρά ποσά.

Ομάδα 4, με υψηλά ποσοστά αρνήσεων διαμαρτυρίας: Η Ομάδα 4, όπως και στις προηγούμενες έρευνες, περιλαμβάνει πολίτες οι οποίοι δηλώνουν ότι έχουν μηδενική προθυμία πληρωμής, όμως από τις περαιτέρω απαντήσεις τους διαφαίνεται ότι η στάση τους είναι περισσότερο συμπεριφορά διαμαρτυρίας παρά μια έκφραση της μηδενικής τους επιθυμίας ή της αδυναμίας τους για πληρωμή. Τα χαρακτηριστικά που φαίνεται να επηρεάζουν τη στάση διαμαρτυρίας είναι πολύ περιορισμένα σε αριθμό και οδηγούν στην περιγραφή των αντιπροσωπευτικών της Ομάδας ως κατοίκους αγροτικών περιοχών, με χαμηλό επίπεδο σπουδών, αλλά με μεγάλο εισόδημα.

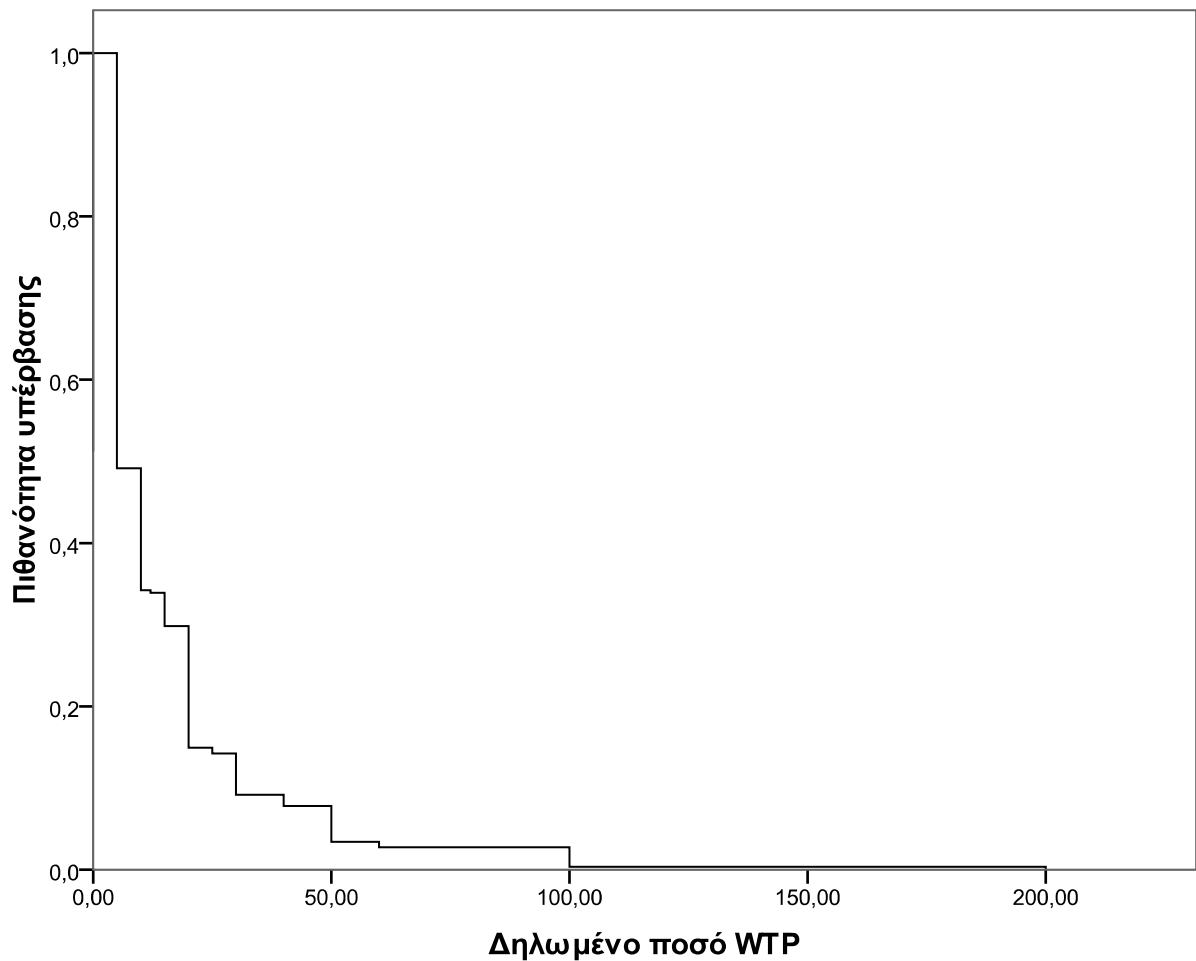
Από τα προαναφερόμενα συμπεράσματα, το ενδιαφέρον έλκει ιδιαίτερα η σύγκριση της Ομάδας 3 με την Ομάδα 4. Η σύγκριση δείχνει ότι τα λίγα στατιστικά σημαντικά χαρακτηριστικά της Ομάδας 4 εντοπίζονται και στην Ομάδα 3 (μαζί με άλλα της Ομάδας 3 που δεν συναντώνται στην Ομάδα 4) και η μόνη εντοπιζόμενη διαφορά είναι το εισόδημα. Τα μέλη της Ομάδας 4 έχουν υψηλό οικογενειακό εισόδημα σε αντίθεση με τα μέλη της Ομάδας 3 που φαίνεται να έχουν χαμηλό. Επίσης, για τα μέλη της Ομάδας 3 διαπιστώνονται τα εξής:

- i. Τα κοινωνικά χαρακτηριστικά τους περιλαμβάνουν στοιχεία που συναντώνται σε όλες τις υπόλοιπες Ομάδες και δεν είναι στατιστικά σημαντικά για τον προσδιορισμό των αρνήσεων διαμαρτυρίας
- ii. Δεν είναι εύκολο να διακριθεί το αν η υποβάθμιση του ζητήματος εκ μέρους των μελών οφείλεται σε πραγματική άγνοια του ζητήματος ή σε ηθελημένη υποβάθμισή του για λόγους κοινωνικούς (π.χ. λαθραία ωφέλεια –γνωστή ως free riding-) μέσα από τη διάθεση να πληρώσουν άλλοι για την επίλυση του προβλήματος)
- iii. Η αντίθεση του χαμηλού μορφωτικού επιπέδου με το υψηλό εισόδημα, φαίνεται να δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες για στάση διαμαρτυρίας

Ως εκ τούτου, στην έρευνα της περιοχής Θήβας δεν διακρίνεται η ομοιότητα στα χαρακτηριστικά μεταξύ όσων έχουν αυξημένη WTP και όσων τηρούν στάση διαμαρτυρίας, σε αντίθεση με την περιοχή του Ασωπού. Αντιθέτως, στην περιοχή της Θήβας όσοι τηρούν στάση διαμαρτυρίας φαίνεται να προέρχονται από διάφορες κοινωνικές ομάδες και να έχουν περισσότερες ομοιότητες παρά διαφορές με όσους έχουν μηδενική WTP.

4.4.5. Μη παραμετρική ανάλυση

Υιοθετήθηκε και εδώ η εμπειρική προσέγγιση με βάση τον οριακό εκτιμητή Kaplan-Meier (Bateman et al. 2002), όπως περιγράφεται αναλυτικά στην παράγραφο 3.1.4.2.Z. Στο Σχήμα 4.4.5-1 δίνεται η συνάρτηση επιβίωσης (survival function). Η μέση και η διάμεσος τιμή προέκυψαν ίσες με 10,98 €₂₀₁₂ και 5,49 €₂₀₁₂ αντίστοιχα, και παρουσιάζονται σε σύγκριση με άλλα αποτελέσματα στην παράγραφο 4.4.7 (Πίνακας 4.4.7-1).



Σχήμα 4.4.5-1. Καμπύλη επιβίωσης του ποσού WTP κατά Kaplan – Meier

4.4.6. Οικονομετρική ανάλυση

4.4.6.1. Παραμετρική εκτίμηση χωρίς επεξηγηματικές μεταβλητές

Η παραμετρική εκτίμηση έγινε αρχικά χωρίς επεξηγηματικές μεταβλητές με εφαρμογή του μοντέλου των Reiser & Shechter (1999). Η εκτίμηση της κατάλληλης στατιστικής κατανομής έγινε μέσα από δοκιμές προσαρμογής (fitness test) τύπου Kolmogorov – Smirnov. Διαπιστώθηκε ότι η λογαριθμοκανονική κατανομή προσαρμόζεται ικανοποιητικά στα δεδομένα με $\mu=2,4316$ και $\sigma=0,6998$.

Αντικαθιστώντας την εκτιμημένη p η οποία, όπως αναφέρθηκε στην παράγραφο 4.4.4.5.Α είναι 37%, τη μ και τη σ στις αντίστοιχες σχέσεις της παραγράφου 3.1.4.2.Η, η μέση και η διάμεσος τιμή της προθυμίας πληρωμής υπολογίστηκαν σε 14,08 €₂₀₁₂ και 6,08 €₂₀₁₂, αντίστοιχα. Οι προαναφερόμενες εκτιμήσεις παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.4.7-1.

4.4.6.2. Παραμετρική εκτίμηση με επεξηγηματικές μεταβλητές

4.4.6.2.A. Προθυμία πληρωμής

Η ανάλυση έχει στόχο να συνδέσει την απάντηση στη δυαδική ερώτηση για την επιθυμία πληρωμής με μεταβλητές που αφορούν τις απόψεις και τα δημογραφικά χαρακτηριστικά του ερωτώμενου. Τα αποτελέσματα της προσαρμογής του μοντέλου (Πίνακας 4.4.6-2) καταδεικνύουν ότι το μοντέλο είναι συνεπές ως προς τα αναμενόμενα πρόσημα του συντελεστή κάθε μεταβλητής. Πιο αναλυτικά, η πιθανότητα για αποδοχή της εθελοντικής εισφοράς αυξάνεται όταν ο ερωτώμενος:

- i. Θεωρεί ότι έχει αλλάξει τρόπο ζωής εξ αιτίας του προβλήματος της ρύπανσης του υπογείου νερού (θετικό πρόσημο)
- ii. Δεν χρησιμοποιεί σήμερα το υπόγειο νερό για πόσιμο (αρνητικό πρόσημο)
- iii. Χρησιμοποιεί σήμερα το υπόγειο νερό για λοιπές οικιακές χρήσεις (θετικό πρόσημο)
- iv. Έχει μεγάλη πεποίθηση στην κινητοποίηση των πολιτών για τη λύση του προβλήματος (θετικό πρόσημο)
- v. Έχει μεγάλο οικογενειακό εισόδημα (θετικό πρόσημο)

Οι μεταβλητές του μοντέλου περιλαμβάνουν μέρος των μεταβλητών που κατά τις στατιστικές δοκιμές φάνηκε ότι επηρεάζουν το κατά πόσον οι ερωτώμενοι αποδέχονται να πληρώσουν εθελοντικά (§ 4.4.4.5.Γ). Το προσαρμοσμένο μοντέλο για τη δυαδική ερώτηση παρουσιάζεται στον Πίνακα 4.4.6-1, ενώ τα οικονομικά αποτελέσματα των προσεγγίσεων που έγιναν παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.4.7-1.

Πίνακας 4.4.6-1. Δυαδικό μοντέλο λογιστικής παλινδρόμησης (binary logit model)

Μεταβλητή	B	Περιγραφή μεταβλητής
Σταθερά	-1,412***	Σταθερά
LIFECCHANGE	0,873***	Αλλαγές στην καθημερινότητα (1:ναι/0:όχι)
GW-TODAY1	-1,642***	Χρήση υπογείου νερού σήμερα για πόσιμο (1:ναι/0:όχι)
GW-TODAY2	1,231***	Χρήση υπογείου νερού σήμερα για άλλες χρήσεις πλην άρδευσης (1:ναι/0:όχι)
ACTIVEMEMBER	0,363**	Πεποίθηση για συμβολή των πολιτών στην επίλυση του προβλήματος (από 1:καθόλου έως 3: σε μεγάλο βαθμό)
INCOMECLASS	0,113**	Εισοδηματική κλάση (από 1:έως 9000 € ₂₀₀₉ έως 8:πάνω από 42000 € ₂₀₀₉)
Μέγεθος δείγματος	367	
Adj. R ²	0,15	
Ποσοστό που επιθυμεί να προσφέρει εθελοντική εισφορά	64%	Ορθές προβλέψεις μοντέλου: 68%

*: Σημαντική σε επίπεδο 90%, **: Σημαντική σε επίπεδο 95%, ***: Σημαντική σε επίπεδο 99%

Ο υπολογισμός του ποσοστού Υ των ερωτώμενων που δέχονται να συνεισφέρουν οικονομικά στον προτεινόμενο φορέα, λαμβάνεται από την εξίσωση του μοντέλου, αντικαθιστώντας τις μέσες τιμές των αντίστοιχων μεταβλητών του δείγματος. Το ποσοστό της αποδοχής εκτιμάται σε 64% περίπου και συνεπώς, η τιμή p υπολογίζεται σε 36% απέχοντας λίγο από τη στατιστική μέση τιμή 37% του δείγματος (§ 4.4.4.5.A).

4.4.6.2.B. Ποσό εθελοντικής συνεισφοράς

Το εμπειρικό αυτό μοντέλο βασίστηκε στη συνάρτηση πληρωμής (bid function) όπως και στην περίπτωση της έρευνας του Ασωπού. (Bateman et al., 2002), η οποία αφορά σε μια γραμμική συνάρτηση που συνδέει το δηλωθέν ποσό πληρωμής με μεταβλητές γνώμης και δημογραφικά χαρακτηριστικά του ερωτώμενου. Στη συγκεκριμένη περίπτωση υιοθετήθηκε το ημι-λογαριθμικό μοντέλο, καθώς παρουσίασε καλύτερη προσαρμογή στα δεδομένα. Οι στατιστικά σημαντικές μεταβλητές παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.4.6-1.

Όπως και στην περίπτωση του δυαδικού logit μοντέλου, η συμβατότητα των προσήμων των μεταβλητών με τα αναμενόμενα αποτελεί κατ' αρχήν δείκτη της επιτυχίας του μοντέλου και συγκεκριμένα το ποσό WTP αυξάνεται όταν:

- Η κατάσταση του υπογείου νερού θεωρείται από τους ερωτώμενους καλύτερη από κακή/πολύ κακή (θετικό πρόσημο)
- Ο ερωτώμενος κατοικεί στην αστική περιοχή της Θήβας (θετικό πρόσημο)
- Αυξάνεται το οικογενειακό εισόδημα σε €₂₀₁₂ (θετικό πρόσημο)
- Αυξάνεται το επίπεδο σπουδών του ερωτώμενου (θετικό πρόσημο)
- Ο ερωτώμενος θεωρεί ότι έχει αλλάξει η καθημερινότητά του (θετικό πρόσημο)

Η μέση WTP ανά νοικοκυριό ανά μήνα, με δεδομένο ότι οι μηδενικές πληρωμές λαμβάνονται από το μοντέλο της δυαδικής ερώτησης ως 36% (τιμή της παραμέτρου ρ του μοντέλου των Reiser - Shechter), προκύπτει 13,07 €₂₀₁₂ (Πίνακας 4.4.7-1).

Πίνακας 4.4.6-1. Επεξηγηματικές μεταβλητές του μοντέλου γραμμικής παλινδρόμησης για την προθυμία πληρωμής (έρευνα περιοχής Θήβας)

Μεταβλητή	B	Περιγραφή μεταβλητής
Σταθερά	1,488***	
GWSTATUS	0,134	Κατάσταση υπογείου νερού (1: κακή-πολύ κακή, 2: μέτρια, 3: καλή - πολύ καλή)
URBAN	0,249**	Κατοικία στην αστική περιοχή της Θήβας (1:ναι/0:όχι)
INCOMECLASS	0,037	Εισοδηματική κλάση (από 1:έως 9000 € ₂₀₀₉ έως 8:πάνω από 42000 € ₂₀₀₉)
EDUCATION	0,131	Ανώτερο επίπεδο σπουδών (από 1:κανένα έως 8:μεταπτυχιακές σπουδές)
LIFECCHANGE	0,248**	Αλλαγές στην καθημερινότητα (1:ναι/0:όχι)
Παρατηρήσεις	230	$\sigma = 0,471$
Adj. R ²	0,08	
Μέση WTP (€ ₂₀₁₂ /month)	12,94	

*: Σημαντική σε επίπεδο 90%, **: Σημαντική σε επίπεδο 95%, ***: Σημαντική σε επίπεδο 99%

4.4.6.3. Αξίες μη χρήσης

Όπως έχει αναλυθεί σε προηγούμενη παράγραφο, οι ερωτώμενοι, αφού δήλωναν την προθυμία πληρωμής τους, κλήθηκαν να την κατανεύμουν σε:

- Τμήμα Α (%): για την επίτευξη διαθεσιμότητας νερού καλής ποιότητας για άμεση χρήση (αντιστοιχεί σε αξία χρήσης)
- Τμήμα Β (%): για την επίτευξη νερού καλής ποιότητας για τις μελλοντικές γενιές (αντιστοιχεί σε αξία κληροδοτήματος, που είναι τμήμα της ΣΟΑ)

- Τμήμα Γ (%): για την επίτευξη νερού καλής ποιότητας για τη διατήρηση του φυσικού οικοσυστήματος (αντιστοιχεί σε αξία ύπαρξης, που είναι τμήμα της ΣΟΑ)

Οι μέσες τιμές που προέκυψαν για κάθε τμήμα είναι οι εξής:

- Τμήμα Α: 45% (έναντι του 31% της έρευνα στον Ασωπό)
- Τμήμα Β: 32% (έναντι του 40% της έρευνα στον Ασωπό)
- Τμήμα Γ: 23% (έναντι του 23% της έρευνα στον Ασωπό)

Οι απαντήσεις στην έρευνα δείχνουν ότι οι ερωτώμενοι που επέλεξαν να συνεισφέρουν εθελοντικά στην εφαρμογή του προτεινόμενου σχεδίου έχουν αξίες ύπαρξης έως 23% του προσφερόμενου ποσού και αξίες κληροδοτήματος έως 32%. Σε σχέση με την έρευνα στον Ασωπό, τα ποσοστά αυτά είναι μειωμένα κατά περίπου 14 ποσοστιαίες μονάδες, οδηγώντας στο συμπέρασμα ότι οι κάτοικοι της Θήβας κρατούν μια περισσότερο πραγματιστική στάση, επιθυμώντας κατά πλειοψηφία την αποκατάσταση του νερού χρήσης, σε αντίθεση με τους κατοίκους του Ασωπού που δίνουν το βάρος στην κληροδότηση καθαρού νερού προς τις επόμενες γενεές. Η διαφορά αυτή μπορεί να θεωρηθεί ενδεικτική και της σοβαρότητας του ζητήματος για τους κατοίκους του Ασωπού. Σε επίπεδο συνολικής αξίας μη χρήσης, που στην παρούσα περίπτωση είναι 55%, τα αποτελέσματα δείχνουν να είναι σε συμφωνία με τα αποτελέσματα του Kaoru (1993), όπως άλλωστε και του Ασωπού, αλλά όχι και με αυτά των McClelland et al. (1992).

4.4.7. Συμπεράσματα

Στις προηγούμενες παραγράφους παρουσιάστηκαν αναλυτικά τα αποτελέσματα της έρευνας με μέθοδο CVM, η οποία έλαβε χώρα στην περιοχή της υδρογεωλογικής λεκάνης της Θήβας, με σκοπό την αποτίμηση της οικονομικής ζημιάς που έχει προκληθεί εξαιτίας της ρύπανσης του συστήματος υπογείων υδάτων της περιοχής.

Αρχικά εξετάστηκε η κοινωνική διάσταση του υπογείου νερού και ο τρόπος με τον οποίο αντιμετωπίζουν το πρόβλημα της ρύπανσης οι κάτοικοι της περιοχής. Διαπιστώθηκε ότι σχεδόν όλοι οι ερωτώμενοι ανέφεραν το ζήτημα της ρύπανσης του υπογείου νερού ως ένα από τα περιβαλλοντικά ζητήματα της περιοχής τους, και το 83% του συνολικού αριθμού το θεωρούν ως το σημαντικότερο. Οι κάτοικοι, ωστόσο, των αγροτικών περιοχών τείνουν να θεωρούν την κατάσταση του υπογείου νερού καλύτερη από ό,τι οι κάτοικοι της αστικής περιοχής. Οι στατιστικές δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν δείχνουν ότι υπάρχει γενικότερος τοπικός χαρακτήρας στην αναγνώριση του προβλήματος, δηλαδή ότι οι κάτοικοι των αγροτικών οικισμών:

- i. τείνουν να εμφανίζουν μικρότερα ποσά WTP και
- ii. τείνουν να έχουν μεγαλύτερη τάση για αρνήσεις διαμαρτυρίας

Αυτή η συμπεριφορά φαίνεται ότι δεν έχει σχέση με την ηλικία καθώς στους αγροτικούς οικισμούς είναι ελάχιστα μεγαλύτερη (53 έτη, έναντι 52 στην αστική περιοχή), αλλά είναι πιθανόν να έχει σχέση με το μορφωτικό επίπεδο, καθώς υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο εν λόγω περιοχών: οι κάτοικοι των αγροτικών περιοχών είναι κατά μέσο όρο απόφοιτοι Γυμνασίου, ενώ οι κάτοικοι της πόλης είναι απόφοιτοι Λυκείου. Ούτως ή άλλως το επίπεδο σπουδών παίζει σημαντικό ρόλο σε πολλές από τις κρίσιμες απόψεις και στάσεις των ερωτώμενων καθώς, όσο πέφτει το επίπεδο σπουδών, αυξάνουν τα ποσοστά: όσων δηλώνουν ότι δεν έχουν αλλάξει τρόπο ζωής, όσων δηλώνουν μηδενική WTP, όσων τηρούν στάσης διαμαρτυρίας και τόσο μειώνονται τα ποσά WTP.

Σημαντικό χαρακτηριστικό των ερωτώμενων, όπως ήταν και στην περίπτωση των κατοίκων του Ασωπού, είναι η λήψη μέτρων αποφυγής του ρυπασμένου νερού, μέσω της ανάληψης αποτρεπτικών δαπανών. Τέτοια μέτρα σχετίζονται με την αλλαγή του τρόπου ζωής και περιλαμβάνουν:

- i. υποκατάσταση του υπογείου νερού από εμφιαλωμένο, κυρίως για πόσιμο αλλά και για λάτρα στο σπίτι, σε βαθμό που αγγίζει το 60% για το πόσιμο και 20% για μαγείρεμα
- ii. εγκατάσταση φίλτρων στο σπίτι για περισσότερη προστασία (ποσοστό 16% για όσους δεν πίνουν εμφιαλωμένο και 20% για όσους πίνουν)

Σύμφωνα με την έρευνα, οι παράγοντες που επηρεάζουν την προθυμία πληρωμής ανήκουν σε δύο κατηγορίες: σε αυτούς που επηρεάζουν την WTP per se (άρα τη συμμετοχή στην υποθετική αγορά που δημιουργεί η έρευνα) και σε αυτούς που επηρεάζουν το ύψος του ποσού WTP. Η προσαρμογή στατιστικών μοντέλων οδήγησε σε χρήσιμα συμπεράσματα για τους παράγοντες αυτούς, τα οποία λειτουργούν συμπληρωματικά στα συμπεράσματα από τη στατιστική επεξεργασία των απαντήσεων.

Οι στατιστικά σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν την WTP των πολιτών της ευρύτερης περιοχής Θήβας είναι:

- i. Η αλλαγή του τρόπου ζωής των ερωτώμενων εξ αιτίας του προβλήματος της ρύπανσης του υπογείου νερού. Στο πλαίσιο αυτής της αλλαγής εντάσσεται και η μη χρήση υπογείου νερού για πόσιμο ή μαγείρεμα κατά τη χρονική στιγμή της έρευνας, καθώς το σύνολο των ερωτώμενων χρησιμοποιούσαν υπόγειο νερό για αυτές τις χρήσεις στο παρελθόν.
- ii. Η εμπιστοσύνη στη συμβολή των πολιτών για τη λύση του προβλήματος. Όσο αυτή μεγαλώνει, τόσο αυξάνονται η WTP και τα ποσά WTP.
- iii. Το οικογενειακό εισόδημα
- iv. Το επίπεδο σπουδών

Οι παραπάνω παράγοντες έχουν συναντηθεί και στην έρευνα στον Ασωπό και διαπιστώθηκε ότι είχαν βαρύτητα και για τους πολίτες της εκεί περιοχής. Αυτή η διαπίστωση σηματοδοτεί μία ελάχιστη βάση κοινής αποδοχής μεταβλητών γνώμης και δημογραφικών η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως αφετηρία για την εκτίμηση της αξίας του υπογείου νερού.

Η ετήσια WTP των νοικοκυριών για την αποκατάσταση του ρυπασμένου υδροφορέα στην περιοχή ενδιαφέροντος (Πίνακας 4.4.7-1) κυμαίνεται μεταξύ 132 €₂₀₁₂ και 169 €₂₀₁₂ αν ληφθεί υπ' όψιν η μέση τιμή. Ακολουθώντας τα συμπεράσματα της προηγούμενης ενότητας και με βάση τις μέσες τιμές, το 45% από τις αξίες αυτές αφορά αξίες χρήσης, δηλαδή 59 €₂₀₁₂ έως 76 €₂₀₁₂, και το υπόλοιπο 55% αφορά αξίες μη χρήσης, δηλαδή από 72 €₂₀₁₂ έως 93 €₂₀₁₂. Ως εκ τούτου, ακολουθώντας τις υποδείξεις που υιοθετεί και ο Özbaflı (2011) σχετικά με τη χρήση μέσων τιμών, η τιμή των 145 €₂₀₁₂ που είχε υιοθετηθεί από τους Christantonì et al. (2011) μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μία ρεαλιστική βάση για την αποτίμηση της αξίας αποκατάστασης του υπογείου νερού της περιοχής.

Πίνακας 4.4.7-1. Εκτιμήσεις μηνιαίας προθυμίας πληρωμής για την αποκατάσταση της ρύπανσης υπογείου νερού στην περιοχή Θήβας ανά μήνα και νοικοκυριό (τιμές σε €₂₀₁₂)

Εκτίμηση	Μέση WTP
Εκτίμηση μεθόδου Kaplan-Meier	10,98 €
Μικτό παραμετρικό μοντέλο (χωρίς μεταβλητές)	14,08 €
Μικτό παραμετρικό μοντέλο (με μεταβλητές)	13,07 €

Όσον αφορά στις 4 Ομάδες που περιγράφησαν σε προηγούμενη ενότητα (§ 4.4.5.Δ), με βάση την αντιπροσωπευτική περιγραφή των μελών κάθε Ομάδας, από το μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης για τα ποσά WTP προκύπτουν οι ακόλουθες τιμές μέσου ετήσιου ποσού WTP:

- Ομάδα 1: 278 €₂₀₁₂
- Ομάδα 2: 123 €₂₀₁₂
- Ομάδα 3: 0 €₂₀₁₂
- Ομάδα 4: 209 €₂₀₁₂

Με δεδομένο ότι η μέση τιμή βάσει του ημι-λογαριθμικού μοντέλου όσων ερωτώμενων δήλωσαν μη μηδενικό ποσό WTP είναι περί τα 245 €₂₀₁₂, διαπιστώνεται ότι πράγματι η Ομάδα 1 έχει το μέγιστο ποσό WTP και η Ομάδα 2 έχει ένα αρκετά μικρό ποσό WTP. Όσον αφορά στα μέλη της Ομάδας 4, τα οποία έχουν ταυτιστεί με τη στάση διαμαρτυρίας, παρατηρείται και στην περίπτωση της Θήβας το ίδιο φαινόμενο που παρατηρήθηκε και στον Ασωπό: ενώ θα μπορούσαν να έχουν αρκετά υψηλό ποσό WTP, παρ' όλα αυτά επιλέγουν να μην την αποκαλύψουν όταν ερωτώνται. Το ποσό WTP που προκύπτει είναι περίπου το 75% του μεγίστου (που εκφράζεται από την Ομάδα 1) και ίσο με το 85% της μέσης (όπως εκφράζεται από όσους έχουν θετική WTP) και αφορά περί το 20% του δείγματος, άρα συνυπολογιζόμενο θα προσέθετε 42 €₂₀₁₂ στο ετήσιο ποσό WTP ανά νοικοκυριό (ήτοι 27-30% στην υπολογιζόμενη αξία). Τα παραπάνω συμπεράσματα είναι συμβατά με αυτά της εφαρμογής CVM στον Ασωπό και ενισχύουν την άποψη περί εισαγωγής στην ανάλυση των χαρακτηριστικών όσων τηρούν στάση διαμαρτυρίας.

Όσον αφορά στη σχέση των ποσών WTP με το εισόδημα, πρέπει να σημειωθεί ότι με βάση το μέσο οικογενειακό εισόδημα και το προτεινόμενο ρεαλιστικό ποσό WTP το μέσο εισόδημα με βάση τις κλάσεις εισοδήματος της έρευνας και τις απαντήσεις των ερωτώμενων είναι περίπου 22.409 €₂₀₁₂ για το σύνολο των ερωτώμενων. Η αναλογία ως προς το εισόδημα αυτό οδηγεί σε εκτίμηση λόγου ίσου με 0,6% ο οποίος είναι συμβατός με τα ευρήματα της βιβλιογραφίας (π.χ. Desvousges et al., 2010) και τα έως τώρα αποτελέσματα της παρούσας διατριβής.

Χρησιμοποιώντας τη μέγιστη και ελάχιστη ΣΟΑ που προέκυψε από την έρευνα και εφαρμόζοντας επί του πληθυσμού της περιοχής με βάση την απογραφή του 2011, η ετήσια ισοδύναμη οικονομική ζημιά στον υδροφορέα της υδρογεωλογικής λεκάνης Θηβών κυμαίνεται μεταξύ 1.065.000 €₂₀₁₂ και 1.363.500 €₂₀₁₂, περίπου.

4.5. Έρευνα Πειραμάτων Επιλογής στον Ασωπό

4.5.1. Προσδιορισμός των χαρακτηριστικών του αποτιμώμενου αγαθού

4.5.1.1. Στόχος της έρευνας

Η έρευνα DCE στην περιοχή του Ασωπού έχει πολλαπλούς στόχους. Κατ' αρχήν, επιδιώκεται η εφαρμογή της μεθόδου DCE για την αποτίμηση της αξίας του υπογείου νερού, κάτι που συναντάται σε ελάχιστες περιπτώσεις στη διεθνή βιβλιογραφία, όπως αναφέρθηκε και στην ενότητα 3.1.5.3. Παράλληλα, η εφαρμογή αυτή στοχεύει να διαπιστώσει ποια είναι τα ουσιαστικά προβλήματα που προκύπτουν από την εφαρμογή DCE στο υπόγειο νερό και να προσπαθήσει να αναδείξει τεχνικές αντιμετώπισης των προβλημάτων αυτών. Ακόμη, ένας από τους βασικούς στόχους της εφαρμογής είναι η σύγκριση των αξιών που προκύπτουν από τις δύο μεθόδους και η εξέταση της δυνατότητας συγκερασμού των αποτιμήσεων που προκύπτουν. Επίσης, όπως και στην περίπτωση της CVM, μέσα από την έρευνα αυτή αναζητάται τρόπος διαχωρισμού των αξιών που προκύπτουν σε αξίες χρήσης και μη χρήσης, καθώς και η εκτίμηση της ΣΟΑ του υπογείου νερού.

Η ανάγκη για συγκρισιμότητα μεταξύ των αποτελεσμάτων της παρούσας έρευνας με τα αποτελέσματα της προηγούμενης έρευνας στην περιοχή του Ασωπού, οδηγεί στον ορισμό του αγαθού με τον ίδιο ακριβώς τρόπο (Halser et al., 2005, Jin et al., 2006 κ.ά.), δηλαδή αφορά στον υδροφορέα του μέσου και κάτω ρου της λεκάνης απορροής του Ασωπού ποταμού, ο οποίος έχει ρυπανθεί από εξασθενές χρώμιο και άλλα βαρέα μέταλλα και νιτρικά. Προς αυτήν την κατεύθυνση, η έρευνα DCE κάλυψε τις περιοχές που θίγονται περισσότερο από το πρόβλημα και οι οποίες περιλαμβάνουν τους κύριους οικισμούς Οινοφύτων, Αγ.Θωμά, Ωρωπού και Χαλκουτσίου και τους περίξ αυτών μικρότερους οικισμούς ή συνοικίες, στους Δήμους Τανάγρας και Ωρωπού.

Η έρευνα DCE που οργανώθηκε ακολούθησε την προτεινόμενη από τους Johnson et al. (2006) μεθοδολογία, εμπλουτισμένη με πρακτικές πληροφορίες που παρέχονται από άλλους ερευνητές, με στόχο τη διαμόρφωση εναλλακτικών επιλογών και σεναρίων αποκατάστασης κατάλληλων για να εξυπηρετήσουν τους στόχους της έρευνας, αξιοποιώντας, παράλληλα, στοιχεία από τις έρευνες με στοιχεία πραγματικών αγορών (κόστους αποκατάστασης, κόστους απορρύπανσης) και την έρευνα CVM. Επιπλέον, η αποτίμηση δεν αφορά κάποια επιμέρους χρήση του υπογείου νερού, αλλά το αγαθό στο σύνολό του και με όλες τις υπηρεσίες που παρέχει στον άνθρωπο και το οικοσύστημα (Τσιότσια, 2012). Παρ'όλα αυτά, για τις ανάγκες της αποτίμησης διακρίνονται επίπεδα στα χαρακτηριστικά του αγαθού, με σκοπό να περιγραφούν καλύτερα οι εξυπηρετούμενες ανθρώπινες χρήσεις, αλλά και η παροχή νερού προς το τοπικό οικοσύστημα.

4.5.1.2. Τα χαρακτηριστικά του αγαθού και οι ιδιότητές τους

Η αποτίμηση βασίζεται στη στάθμιση που οι ερωτώμενοι κάνουν όταν τους παρουσιάζονται εναλλακτικά σενάρια αποκατάστασης ή θεραπείας του προβλήματος και τα οποία απαντούν στις υποθέσεις της έρευνας. Σύμφωνα με τα προαναφερόμενα, η αξία του υπογείου νερού ως αγαθού θα προκύψει από τα ποσά που οι ερωτώμενοι είναι διατεθειμένοι να διαθέσουν για την αποκατάσταση της ποιότητας και της ποσότητάς του. Ως εκ τούτου, τα χαρακτηριστικά του νερού τα οποία θα αποτελούν και ξεχωριστά χαρακτηριστικά κάθε σεναρίου αποκατάστασης σχετίζονται με μεταβλητές πιθανών προγραμμάτων αποκατάστασης. Με βάση την έρευνα που έγινε για τις διαθέσιμες μεθόδους αποκατάστασης της ποιότητας και της ποσότητας του υπογείου νερού (παράγραφος 1.3.1 και *Παράρτημα 1*), προέκυψαν οι εναλλακτικές μέθοδοι αποκατάστασης και τα χαρακτηριστικά τους, ως προς την αναμενόμενη διάρκεια εφαρμογής (Laoudi et al., 2011). Επίσης, προκειμένου τα αποτελέσματα της έρευνας να δώσουν διαφοροποιημένες αξίες χρήσης και μη χρήσης, και ως εκ τούτου να καταστούν συγκρίσιμα με τα αποτελέσματα της έρευνας CVM στην περιοχή του μέσου και κάτω ρου του ποτ.Ασωπού που έχει προηγηθεί χρονικά, στα χαρακτηριστικά εισήχθησαν οι έννοιες (Tentes & Damigos, 2011):

1. Της διαφοροποίησης της χρήσης του αγαθού (χρήση νερού στην ύδρευση έναντι των υπολοίπων χρήσεων: βιομηχανία και γεωργία/κτηνοτροφία)
2. Της διαφοροποίησης της οικολογικής αξίας του αγαθού (παρέχει υπηρεσίες προς το οικοσύστημα αλλά και προς τον άνθρωπο)
3. Της διαφοροποίησης της διάρκειας του προγράμματος αποκατάστασης σύμφωνα με τη μέθοδο που επιλέγεται κάθε φορά

Ακόμα, βασικό χαρακτηριστικό κάθε σεναρίου είναι το ποσόν που κάθε ερωτώμενος καλείται να πληρώσει υποθετικά για τα επόμενα 10 χρόνια, εάν επιλέξει ένα σενάριο. Έτσι, προσδιορίστηκαν τα εξής χαρακτηριστικά:

1. Χρήσεις (USES)
2. Οικοσύστημα (ECOSYST)

3. Χρόνος Υλοποίησης - Μέθοδος αποκατάστασης (RESULTS)
4. Κόστος σεναρίου (WTP)

Εν συνεχεία προσδιορίστηκαν τα επιμέρους επίπεδα των χαρακτηριστικών, δηλαδή οι διαφορετικές τιμές που μπορεί να παίρνει κάθε χαρακτηριστικό. Όπως αναφέρθηκε και στην ανάλυση της μεθόδου Πειραμάτων Επιλογής (§ 3.1.5), ο αριθμός των επιπέδων επηρεάζει άμεσα τον αριθμό εναλλακτικών σεναρίων που δημιουργούνται και αλυσιδωτά επηρεάζει τον όγκο των επιλογών που θα πρέπει να κάνει κάθε ερωτώμενος και εν τέλει το σύνολο της έρευνας.

Για τις Χρήσεις (USES) επελέγησαν 2 επίπεδα:

1. Μόνο Ύδρευση και
2. Ύδρευση και όλες οι Παραγωγικές χρήσεις (γεωργία, κτηνοτροφία, βιομηχανία)

Για το Οικοσύστημα (ECOSYST), εκ των πραγμάτων δεν έχει νόημα η διάκριση παραπάνω των εξής δύο:

1. Κάλυψη αναγκών σε υπόγειο νερό, όπου απαιτείται
2. Απουσία κάλυψης αναγκών σε υπόγειο νερό όπου απαιτείται

Όσον αφορά στο Χρόνο Υλοποίησης - Αποτέλεσμα (RESULTS), η ανάλυση των διαφόρων μεθόδων έδειξε 4 διαφορετικές εναλλακτικές λύσεις, με αντίστοιχους εκτιμώμενους χρόνους αποκατάστασης της βλάβης, ως εξής:

1. Τρόπος Επεξεργασίας: σε κάθε σπίτι. Χρόνος καθαρισμού: συμβατικά άμεσα (0,5 έτη). Αποτελεί κόστος ΑΒ.
2. Τρόπος Επεξεργασίας: κεντρικά για όλη την περιοχή. Χρόνος καθαρισμού: συμβατικά 1-2 έτη. Αποτελεί κόστος υποκατάστασης του υπογείου νερού
3. Τρόπος Επεξεργασίας: στον υδροφόρο τοπικά. Χρόνος καθαρισμού: συμβατικά 5-10 έτη. Αποτελεί κόστος μερικής αποκατάστασης.
4. Τρόπος Επεξεργασίας: στον υδροφόρο συνολικά. Χρόνος καθαρισμού: συμβατικά 40 έτη. Αποτελεί κόστος ολικής αποκατάστασης.

Τέλος, για τα επίπεδα κόστους για κάθε σενάριο (WTP), η επιλογή έγινε με βασικό άξονα τα αποτελέσματα της μεθόδου CVM, όπως άλλωστε ενδείκνυται στις περιπτώσεις που η προθυμία πληρωμής των κατοίκων μιας περιοχής έχει ήδη αποτιμηθεί (παράγραφος 3.1.5). Έτσι, οι τιμές που επιλέχθηκαν είναι έξι, και ξεκινούν από το χαμηλότερο ποσό που προσφέρθηκε κατά την έρευνα CVM με ανοικτά ποσά, δηλαδή 5 €, και φθάνει την περιοχή των υψηλότερων ποσών της ίδιας έρευνας, δηλαδή 120 €. Τα ενδιάμεσα ποσά επελέγησαν ώστε να καλύπτουν την κλίμακα με πυκνότερα ποσά από 50 € και κάτω και λίγο αραιότερα πάνω από 50 €. Τα χαρακτηριστικά και τα επίπεδα που επιλέχθηκαν, παρουσιάζονται εποπτικά στον Πίνακα 4.5.1-1.

Πίνακας 4.5.1-1. Τα χαρακτηριστικά και τα επίπεδα που συνθέτουν τα εναλλακτικά σενάρια αποκατάστασης των λειτουργιών των υπογείων νερών της περιοχής του μέσου και κάτω ρου του ποτ. Ασωπού

Χαρακτηριστικά	Επίπεδα
Κάλυψη αναγκών ποιότητας και ποσότητας για..	Υδρευση
	Υδρευση και παραγωγικές χρήσεις (γεωργία, κτηνοτροφία, βιομηχανία)
Εξασφάλιση κατάλληλης ποιότητας και ποσότητας στο οικοσύστημα	Ναι
	Όχι
Χρόνος υλοποίησης προγράμματος /αποτέλεσμα	Στον Υδροφόρο συνολικά / σε 40 χρόνια
	Στον Υδροφόρο τοπικά / σε 5-10 χρόνια
	Κεντρικά στην περιοχή / σε 1-2 χρόνια
	Σε κάθε σπίτι / άμεσα
Κόστος Σεναρίου	5 €
	10 €
	20 €
	50 €
	80 €
	120 €

4.5.2.3. Διαμόρφωση εναλλακτικών σεναρίων

Τα εναλλακτικά σενάρια που διαμορφώνονται από τα χαρακτηριστικά και τα επίπεδα του Πίνακα 4.5.1-1, εφαρμόζοντας τον πλήρη παραγοντικό σχεδιασμό (full factorial design - FFD), οδηγούν σε $2^2 \times 4^1 \times 6^1 = 96$ εναλλακτικές επιλογές. Προκειμένου να αποφευχθεί η πληθώρα εναλλακτικών η οποία απαιτεί μεγάλο δείγμα ερωτώμενων ή υπερβολικό αριθμό επιλογών από τους ερωτώμενους (ή και τα δύο ταυτόχρονα), οι τελικές εναλλακτικές προέκυψαν από επιλεκτικό παραγοντικό σχεδιασμό (fractional factorial design).

Οι βασικές αρχές που ακολουθήθηκαν για την κατάστρωση των σεναρίων είναι αυτές που παρουσιάστηκαν στην παράγραφο 3.1.5, με βάση τους Hasler et al. (2005) και Blamey et al. (2000), Caussade et al. (2005) και Rolfe & Bennett (2009). Ακολουθώντας τις προτάσεις των Rolfe & Bennett (2009) επιλέχθηκε η δημιουργία πακέτων επιλογής από 2+1 εναλλακτικές, εκ των οποίων η τελευταία αντιπροσωπεύει το status quo. Με δεδομένο ότι στην Ελλάδα δεν έχει ξαναεφαρμοστεί η συγκεκριμένη μέθοδος για την αποτίμηση της αποκατάστασης και προστασίας του υπογείου νερού, υπάρχει κενό ως προς τις αντιδράσεις του κοινού στα χαρακτηριστικά του υπογείου νερού, με συνέπεια να μην είναι γνωστό ποια χαρακτηριστικά προτιμώνται περισσότερο και ποια ρυθμίζουν την WTP. Ως εκ τούτου δεν είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί κάποια προσέγγιση βελτιστοποίησης του σχεδιασμού πέρα από την ορθογωνικότητα, διότι δεν θα υπάρχει επαρκής τεκμηρίωσή της, συνθήκη την οποία οι Bateman et al. (2002) και ο Hoyos (2010) θεωρούν απαραίτητη. Έτσι χρησιμοποιήθηκε ορθογωνικός σχεδιασμός, ο οποίος πραγματοποιήθηκε αυτοματοποιημένα με χρήση στατιστικού πακέτου, μέσω ειδικής ρουτίνας ελεγχόμενης παραγωγής ορθογωνικών πλάνων. Έτσι, προέκυψε τελικά ότι 32 από τους 96 συνδυασμούς είναι αρκετοί για να περιγράψουν τις κύριες αλληλεπιδράσεις μεταξύ των μεταβλητών.

Για τη σύνθεση των ζευγών εφαρμόστηκε η μέθοδος αναδιπλώσης (fold-over) με στόχο να ελαχιστοποιηθούν οι τυχόν κυριαρχούμενες εναλλακτικές (Johnson et al., 2006). Οι εναλλακτικές επιλογές ομαδοποιήθηκαν σε ζεύγη και έτσι δημιουργήθηκαν 16 πακέτα επιλογής (choice sets). Κάθε πακέτο επιλογής συνίσταται από 2 εναλλακτικά σενάρια που προτείνουν έναν τρόπο βελτίωσης της ποιότητας των υπογείων νερών, καθώς και ένα επιπλέον σενάριο το οποίο αντιπροσωπεύει status quo και το οποίο έχει μηδενικό κόστος. Όπως προκύπτει από την πρακτική

εφαρμογή της μεθόδου (βλ. § 3.1.5) ο κάθε ερωτώμενος δύσκολα μπορεί να διαχειριστεί περισσότερα από 8 πακέτα επιλογής με το σύνηθες πλήθος πακέτων να βρίσκεται μεταξύ 4 και 8 (Bateman et al., 2002). Επελέγη η παράθεση 6 διαφορετικών πακέτων σε κάθε ερωτώμενο, με το 1^ο πακέτο να λειτουργεί ως «προθέρμανση» του ερωτώμενου για την εξοικείωσή του με τον τρόπο παρουσίασης και τη διαδικασία επιλογής, τα επόμενα 4 να αφορούν την πραγματική πληροφωρία αποτίμησης και το 6^ο και τελευταίο να χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση του οικονομετρικού μοντέλου και εξαιρείται από την οικονομετρική ανάλυση.

Έτσι, τα πακέτα επιλογής, 16 συνολικά, χωρίστηκαν σε 4 ομάδες (blocks) των τεσσάρων πακέτων επιλογής, οι οποίες αριθμήθηκαν ως: 1^η, 2^η, 3^η και 4^η Ομάδα. Σε κάθε ομάδα προστέθηκαν ως 1^ο και 6^ο πακέτο πακέτα από άλλες ομάδες, τα οποία να μην μοιάζουν στην περιγραφή με κάποιο από τα 4 βασικά πακέτα. Στο *Παράρτημα 6* παρουσιάζονται αναλυτικά τα σενάρια, τα ζευγάρια σε κάθε πακέτο επιλογής, καθώς και η σειρά με την οποία παρουσιάζονται σε κάθε ερωτώμενο.

Για τους λόγους που προαναφέρθηκαν, στα κατασκευασμένα σενάρια προστέθηκε το σενάριο που αντιπροσωπεύει την υφιστάμενη κατάσταση (status-quo). Το σενάριο αυτό παρουσιάζεται στους ερωτώμενους με αφαιρετική διατύπωση. Η επιλογή αυτή έγινε διότι έχει διαπιστωθεί ότι οι ερωτώμενοι διαθέτουν διαφορετικό βαθμό πληροφόρησης για την υφιστάμενη κατάσταση του προβλήματος (Hasler et al., 2009), κάτι που η έρευνα προσπαθεί ούτως ή άλλως να διαπιστώσει από τις απαντήσεις στο γενικό τμήμα του ερωτηματολογίου. Έτσι προτιμήθηκε η τακτική της απλοποίησης της απόδοσης του status quo, ώστε να διευκολυνθεί η επιλογή.

Για την οικονομετρική ανάλυση, στο σενάριο του status quo αποδόθηκαν τα εξής επίπεδα χαρακτηριστικών:

- ΧΡΗΣΕΙΣ (USES): Δεν καλύπτεται επαρκώς ούτε η ύδρευση
- ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ (ECOSYST): Η κατάσταση του οικοσυστήματος επιδεινώνεται
- Χρόνος υλοποίησης - αποτέλεσμα (RESULTS): Φυσική αποκατάσταση σε 80 έτη
- WTP: Μηδενική πληρωμή

Η επιλογή της για μη κάλυψη των αναγκών του οικοσυστήματος και συνεχιζόμενη υποβάθμιση της κατάστασης είναι συμβατή με την ανάλυση που έχει γίνει από την ΥΠΕΚΑ/ΕΓΥ στο πλαίσιο του ΣΔΛΑΠ της περιοχής (NAMA κ.ά., 2013β) από το οποίο προκύπτει ότι το αντίστοιχο υπόγειο υδάτινο σώμα (GR0700210) βρίσκεται σε κακή ποιοτική κατάσταση και εμφανίζει τάσεις συνεχιζόμενης ποιοτικής υποβάθμισης.

Επιπλέον, η επιλογή της διάρκειας της φυσικής αποκατάστασης έγινε με βάση βιβλιογραφικές αναφορές. Αναζητήθηκαν στη σχετική βιβλιογραφία εκτιμήσεις για χρόνους φυσικής αποκατάστασης υδροφορέων οι οποίοι εμφανίζουν εκτεταμένα φαινόμενα ρύπανσης από βαρέα μέταλλα. Στην πράξη διαπιστώθηκε ότι οι ερευνητές αποφεύγουν να αναφέρουν συγκεκριμένους χρόνους για τέτοιου είδους αλλαγές στην ποιότητα υδροφορέων, καθώς οι χρόνοι αποκατάστασης εξαρτώνται από το είδος του ρύπου και τα χαρακτηριστικά του υδροφορέα. Όπως αναφέρεται σε μία από τις σημαντικότερες δημοσιεύσεις πάνω στο θέμα (CIR, 2000), «για να επιτευχθούν οι στόχοι της αποκατάστασης η φυσική απορρύπανση πιθανώς θα πρέπει να επεκταθεί σε χρόνια ή δεκαετίες» καθώς σε κάποιες περιπτώσεις οι διεργασίες είναι πάρα πολύ αργές. Ο χρόνος φυσικής αποκατάστασης ενός θυσάνου σημειακής ρύπανσης σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να ξεπερνά τα 10 χρόνια (CIR, 2000), ενώ σε περιπτώσεις εκτεταμένης ρύπανσης όπως αυτή του Ασωπού π.χ. όπως στην περιοχή Hinkley της California (USA) μπορεί να ξεπερνά τα 90 χρόνια (με επιλεκτική υποβοήθηση) ή ακόμα και τα 200 χρόνια, όπως έδειξαν οι σχετικές μελέτες προσομοίωσης της αποκατάστασης (Haley & Aldrich Inc, 2010). Σύμφωνα με αναφορά σε πρόσφατη τεχνική οδηγία του Διαπολιτειακού Τεχνολογικού και Ρυθμιστικού Συμβουλίου των ΗΠΑ (ITRC, 2010) ο χρόνος

φυσικής αποκατάστασης από ρύπανση με μέταλλα (χωρίς επέμβαση του ανθρώπου) μπορεί να ξεπεράσει τα 100 χρόνια, καθώς τα μέταλλα ως ρύποι δεν μπορούν να καταστραφούν με φυσικό τρόπο, όπως π.χ. οι οργανικές ενώσεις. Για την Ελλάδα, τα διαθέσιμα στοιχεία είναι εξαιρετικά περιορισμένα, καθώς μια από τις λίγες διαθέσιμες αναφορές σε παρόμοια αποκατάσταση είναι αυτή του Βουδούρη (2006) η οποία καταγράφει παλαιότερες μελέτες περίπτωσης με χρόνους αποκατάστασης 15 - 60 έτη για φυσική απορρύπανση από νιτρικά ιόντα. Στην προκειμένη περίπτωση, λαμβάνοντας υπ' όψιν τα υδρολογικά χαρακτηριστικά του υδροφορέα, έγινε επιλογή των 80 ετών ως συμβατικής διάρκειας για φυσική αποκατάσταση, διάρκεια η οποία είναι σε συμφωνία με αντίστοιχες επιλογές από τη βιβλιογραφία (Job, 2010).

4.5.2. Διαμόρφωση του ερωτηματολογίου

Το ερωτηματολόγιο καταστρώθηκε με τρόπο παρόμοιο με αυτό του ερωτηματολογίου της έρευνας με τη μέθοδο CVM, ακολουθώντας τη συμβουλή των Bateman et al. (2002), αλλά και το παράδειγμα των Hasler et al., (2005). Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από 5 διακριτά μέρη:

- Το 1^ο Μέρος περιελάμβανε γενικές ερωτήσεις (ερωτήσεις «προθέρμανσης»)
- Το 2^ο Μέρος περιελάμβανε ερωτήσεις για το συγκεκριμένο αγαθό (υπόγειο νερό του Ασωπού)
- Το 3^ο Μέρος περιελάμβανε τις επιλογές σε έξι διαφορετικά πακέτα επιλογής, μαζί με ερωτήσεις διευκρινιστικές των απαντήσεων
- Το 4^ο Μέρος περιελάμβανε δημογραφικές ερωτήσεις
- Το 5^ο Μέρος περιελάμβανε σύντομο διευκρινιστικό ερωτηματολόγιο για τον ερευνητή

Συνοπτικά, εκτός από το 3^ο Μέρος το οποίο διαφοροποιεί την έρευνα με τη μέθοδο DCE από τις προηγούμενες, κατά τα άλλα το ερωτηματολόγιο ακολούθησε τη δομή του ερωτηματολογίου της αρχικής έρευνας CVM στην περιοχή του Ασωπού. Παρουσιάζεται δε στο *Παράρτημα 6*. Όσον αφορά το 3^ο Μέρος, το οποίο επίσης δίνεται στο ίδιο παράρτημα, εκεί παρουσιάζονται οι εναλλακτικές σε κάρτες, οι οποίες δίνουν τα χαρακτηριστικά κάθε σεναρίου και αναφέρουν και την εναλλακτική του status quo. Η παρουσίαση των σεναρίων γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε από τη μία κάρτα στην επόμενη (συνολικά 6 για κάθε ερωτώμενο) να μην αλλάζει η μορφή παρουσίασης, ώστε κάθε μεταβλητή σεναρίου να βρίσκεται πάντα στην ίδια θέση.

Μετά από την άσκηση επιλογής εκ μέρους των ερωτώμενων, τέθηκαν ειδικές ερμηνευτικές ερωτήσεις (follow-up questions) προκειμένου να εξηγηθούν οι απαντήσεις των ερωτώμενων. Κρίθηκε ότι θα πρέπει να επεξηγούνται κατ' αρχήν οι απαντήσεις στις οποίες ο ερωτώμενος επέλεγε το status quo σε όλα τα πακέτα επιλογής, καθώς τέτοιου είδους αντιδράσεις χαρακτηρίζονται ως αντιδράσεις διαμαρτυρίας ή αδιαφορίας για την επιλογή (Barrio & Loureiro, 2010, 2010a). Στην πρώτη περίπτωση, οι ερωτώμενοι συνήθως προβάλλουν διάφορες αιτιάσεις σχετικά με την αναγκαιότητα οι πληρωμές να γίνουν από κάποιους άλλους ή από το κράτος, ενώ στη δεύτερη περίπτωση δηλώνουν συνήθως ότι το θέμα δεν τους αφορά. Ακριβώς επειδή το ίδιο φαινόμενο συναντάται και στην περίπτωση της CVM, για τις εντελώς αρνητικές απαντήσεις χρησιμοποιήθηκε ερώτηση με προετοιμασμένες απαντήσεις, παρόμοιες με αυτές του ερωτηματολογίου των ερευνών CVM. Όσον αφορά τις περιπτώσεις που ο ερωτώμενος θα επέλεγε σε ορισμένες περιπτώσεις το status quo και σε άλλες του ίδιου πακέτου κάποια από τις λοιπές επιλογές, θεωρήθηκε εκ προοιμίου ότι οι επιλογές αυτές του status quo αφορούν μηδενικές πληρωμές και όχι διαμαρτυρίες. Παρ' όλα αυτά, στόχος της έρευνας ήταν η εξέταση και η προσαρμογή οικονομετρικού μοντέλου με δύο εναλλακτικές προσεγγίσεις, δηλαδή με το πλήρες δείγμα και με το δείγμα χωρίς τις πλήρεις αρνήσεις, σύμφωνα με τις υποδείξεις των Barrio & Loureiro (2010). Επίσης, αντίστοιχη ερώτηση μπήκε και στο Ερωτηματολόγιο Ερευνητών,

προκειμένου να αποτυπώσει ο ερευνητής μετά το πέρας της συνέντευξης την αξιολόγησή του για την ελικρίνεια του ερωτώμενου, καθώς και για την εντύπωση που έδινε η όλη στάση του σε σχέση με τη διαμαρτυρία. Τέλος, στο Ερωτηματολόγιο Ερευνητών ετέθησαν και ερωτήσεις οι οποίες μπορούν επικουρικά να δώσουν τη δυνατότητα ανίχνευσης στρατηγικής συμπεριφοράς εκ μέρους των ερωτώμενων (Hasler et al., 2005) μέσω της εντύπωσης που αυτοί έδωσαν στον ερευνητή που έπαιρνε τη συνέντευξη.

4.5.3. Ταυτότητα της έρευνας

Η συλλογή των πληροφοριών έγινε με έρευνα πεδίου (προσωπικές συνεντεύξεις) από τον Ιανουάριο έως και τον Απρίλιο του 2012. Οι οικισμοί της περιοχής στους οποίους έγινε δειγματοληψία ήταν ακριβώς οι ίδιοι με την έρευνα με τη μέθοδο CVM. Με βάση τα τελευταία διαθέσιμα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ, τα οποία αφορούν το έτος 2011, ο πληθυσμός αριθμούσε 15418 άτομα, δηλαδή 5130 νοικοκυριά. Ακολουθώντας τις εμπειρικές προτάσεις των Hasler et al. (2005) και των Bateman et al. (2002), το δείγμα θα έπρεπε να αποτελείται από τουλάχιστον 200 ερωτώμενους (περίπου 50 ερωτώμενοι ανά πακέτο επιλογής) και οπωσδήποτε όχι λιγότερους από 250, προκειμένου τα αποτελέσματα να έχουν ικανοποιητική ακρίβεια (Brouwer, 2009). Έτσι, το δείγμα αποτέλεσαν 426 νοικοκυριά, τα 226 προερχόμενα από την ευρύτερη περιοχή Οινοφύτων - Αγίου Θωμά (Τσιότσια, 2012) και τα 200 από την ευρύτερη περιοχή Ωρωπού -Συκάμινου-Αγ.Κωνσταντίνου, επιλεγμένα από χάρτη με τυχαίο τρόπο (Tentes et al., 2013). Κάθε ερωτώμενος θεωρήθηκε εκπρόσωπος του νοικοκυριού στο οποίο ανήκει. Αφού κάθε ερωτηματολόγιο περιελάμβανε 8 εναλλακτικές (δεν λαμβάνονται υπ' όψιν το 1^ο και το τελευταίο πακέτο επιλογής), κάθε εναλλακτική παρουσιάστηκε σε τουλάχιστον 105 ερωτώμενους, αναλογία που είναι συμβατή με τη γενικότερη πρακτική και τις εμπειρικές συστάσεις της βιβλιογραφίας (Hasler et al., 2005). Για κάθε 2 πολίτες που προσεγγίσθηκαν από τους ερευνητές, ο ένας δέχθηκε να συμμετάσχει στην έρευνα, κι έτσι το ποσοστό συμμετοχής στην έρευνα προσδιορίζεται σε 50%.

4.5.4. Αποτελέσματα έρευνας

4.5.4.1. Προετοιμασία των δεδομένων

Η προετοιμασία των δεδομένων μιας έρευνας DCE μοιάζει σε αρκετά σημεία της με την προετοιμασία των δεδομένων μιας έρευνας CVM, όμως έχει και ορισμένες ιδιαιτερότητες. Όσον αφορά στη στατιστική επεξεργασία των απαντήσεων, οι διαδικασίες είναι ακριβώς ίδιες, καθώς και στους δύο τύπους ερευνών στόχος είναι ο υπολογισμός στατιστικών δεικτών και η εφαρμογή στατιστικών ελέγχων. Έτσι, η προετοιμασία των δεδομένων της έρευνας DCE ακολούθησε τα στάδια που περιεγράψαμε στην παράγραφο 4.2.4.1 και τα οποία για λόγους οικονομίας χώρου δεν ξανααναφέρονται εδώ.

Η ιδιαιτερότητα των δεδομένων της έρευνας DCE σχετίζεται με την οικονομετρική ανάλυση. Ο κάθε ερωτώμενος έχει κληθεί να επιλέξει μεταξύ τριών εναλλακτικών σε κάθε πακέτο επιλογής, ενώ του έχουν παρουσιαστεί συνολικά 6 πακέτα επιλογής. Αυτό σημαίνει ότι σε κάθε πακέτο επιλογής έχει απορρίψει δύο εναλλακτικές και έχει επιλέξει μία, και αυτή η διαδικασία έχει πραγματοποιηθεί 6 φορές. Ως εκ τούτου, για κάθε ερωτώμενο διατίθενται 18 εγγραφές: η απόρριψη 12 συνδυασμών από διάφορα επίπεδα χαρακτηριστικών του σεναρίου αποκατάστασης του υπογείου νερού και η αποδοχή 6 τέτοιων συνδυασμών. Κατά συνέπεια, σε κάθε ερωτώμενο αντιστοιχούν 18 εγγραφές στον πίνακα δεδομένων της έρευνας (το σύνολο ανέρχεται σε 7668 εγγραφές) και επί του πίνακα αυτού γίνεται η προσαρμογή οικονομετρικών μοντέλων (βλ.

ενότητα 4.5.6). Από αυτές τις εγγραφές, οι 1278 που αντιστοιχούν στην πρώτη επιλογή κάθε βάδας δεν λαμβάνονται υπ' όψιν, καθώς όπως έχει προαναφερθεί συνιστούν επιλογή «προθέρμανσης» του ερωτώμενου. Επίσης οι 1278 που αντιστοιχούν στην τελευταία επιλογή κάθε βάδας δεν συμμετέχουν στις εκτιμήσεις των μοντέλων, καθώς αξιολογούνται για την επιβεβαίωση των στατιστικών μοντέλων. Κατά συνέπεια, απομένουν 5112 εγγραφές (1704 παρατηρήσεις) για περαιτέρω οικονομετρική ανάλυση.

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν κωδικοποιήθηκαν και καταχωρήθηκαν σε στατιστικά λογισμικά πακέτα. Εκτός από την αρχική κωδικοποίηση κάθε μεταβλητής των σεναρίων επιλογής, εξετάστηκαν και εναλλακτικές κωδικοποιήσεις, στο πλαίσιο της οικονομετρικής ανάλυσης που πραγματοποιήθηκε. Σχετική μνεία γίνεται μόνο σε όσες περιπτώσεις διαπιστώθηκε ότι μια εναλλακτική κωδικοποίηση παράγει καλύτερα αποτελέσματα μοντελοποίησης.

Τα δεδομένα σημάνθηκαν με βάση 3 ξεχωριστά κριτήρια. Το 1^ο κριτήριο ήταν η πληρότητα των απαντήσεων και βρέθηκαν 5 ερωτηματολόγια τα οποία δεν το πληρούσαν. Το 2^ο κριτήριο ήταν η συνέπεια στις απαντήσεις σε 3 διαφορετικά ζεύγη ερωτήσεων οι οποίες ήταν διάσπαρτες στο ερωτηματολόγιο: κανένα ερωτηματολόγιο δεν απέτυχε στο κριτήριο αυτό. Το 3^ο κριτήριο ήταν οι απαντήσεις στις επιλογές εναλλακτικών σεναρίων: κάθε φορά που ο ερωτώμενος επέλεγε ομοίμορφα την πρώτη από τις δύο εναλλακτικές που του προσφέρονταν ή την πιο ακριβή από αυτές που του προσφέρονταν, το ερωτηματολόγιο επισημαινόταν, καθώς τέτοιου είδους συμπεριφορές είναι χαρακτηριστικές περιπτώσεις εφαρμογής «στρατηγικής» από πλευράς του ερωτώμενου (Hasler et al., 2005). Πέντε ερωτηματολόγια βγήκαν θετικά στον έλεγχο αυτού του τύπου.

4.5.4.2. Δημογραφικά χαρακτηριστικά

Τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των ερωτώμενων (Πίνακας 4.5.4-1) αντανακλούν το κοινωνικό υπόβαθρο πάνω στο οποίο αναπτύσσονται οι στάσεις και οι αντιλήψεις τους. Ως βάση για τη διερεύνησή τους λαμβάνεται η εθνική απογραφή του 2001 (ΕΛΣΤΑΤ), καθώς τα στοιχεία αυτής ήταν διαθέσιμα κατά την περίοδο διεξαγωγής της έρευνας, όπως και στην περίπτωση της έρευνας CVM στον Ασωπό. Διαπιστώνεται ότι τα δημογραφικά στοιχεία του δείγματος είναι παρόμοια με αυτά του δείγματος της έρευνας CVM του Ασωπού.

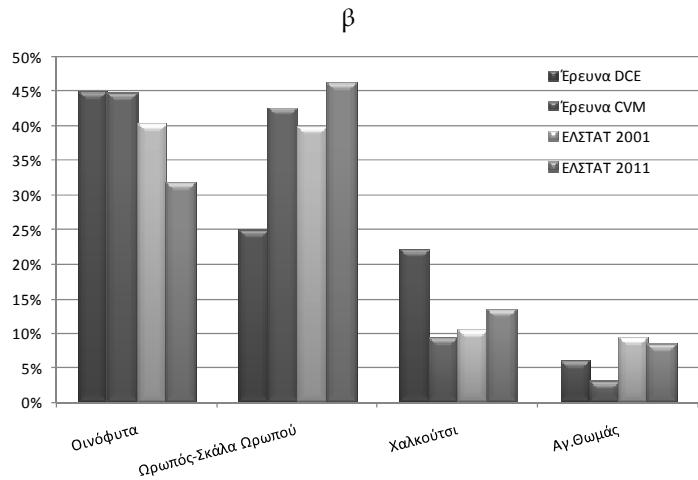
Πίνακας 4.5.4-1. Δημογραφικά στοιχεία του δείγματος της έρευνας DCE

Μεταβλητή	Περιπτώσεις	Σχετική συχνότητα
Τόπος κατοικίας	Οινόφυτα - Άγιος Θωμάς	51%
	Ωρωπός - Χαλκούτσι	47%
	Άλλος	2%
Φύλο	Γυναίκα	48%
	Άνδρας	52%
Ηλικία	Λιγότερο από 40 ετών	42%
	Από 40 έως 60 ετών	39%
	Πάνω από 60 ετών	18%
Οικογενειακή κατάσταση	Παντρεμένος	58%
	Ανύπαντρος	32%
	Χωρισμένος/Χήρος	10%
Ατομα στο νοικοκυριό	1	8,4%
	2	20,5%
	3	25,1%
	4	28,4%

Μεταβλητή	Περιπτώσεις	Σχετική συχνότητα
	5	12,5%
	6	3,6%
	>6	1,5%
Εργασιακή κατάσταση	Εργαζόμενος	53%
	Άνεργος	13%
	Συνταξιούχος	15%
	Μαθητής/Φοιτητής/Άλλο	11%
	Νοικοκυρά	8%
Εκπαίδευση	Χωρίς εκπαίδευση	0,2%
	Δημοτικό	12,0%
	Γυμνάσιο	15,7%
	Λύκειο	35,7%
	Τεχνικό Λύκειο	11,5%
	Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα (ΤΕΙ)	5,4%
	Πανεπιστήμιο	16,0%
	Μεταπτυχιακό	3,1%
	(δεν δήλωσαν)	0,5%
Επάγγελμα (αφορά το 75% των ερωτώμενων που δήλωσαν απασχόληση)	Ελεύθερος Επαγγελματίας	17,4%
	Ιδιωτικός Υπάλληλος	29,8%
	Εργάτης/τρια	10,6%
	Δημόσιος Υπάλληλος	12,4%
	Επιχειρηματίας	1,6%
	Αγρότης	7,3%
	(δεν δήλωσαν)	20,9%
Οικογενειακό Εισόδημα	Λιγότερο από 9,000	8,5%
	9,000 έως 13,000	19,5%
	13,000 έως 17,500	22,5%
	17,500 έως 21,500	20,4%
	21,500 έως 26,500	15,7%
	26,500 έως 33,500	6,6%
	33,500 έως 42,500	3,3%
	Πάνω από 42,500	2,8%
	(δεν δήλωσαν)	0,7%

Όσον αφορά αναλυτικότερα στον τόπο κατοικίας, το 45% των ερωτώμενων ήταν κάτοικοι Οινοφύτων, το 25% κάτοικοι Ωρωπού, το 22% κάτοικοι Χαλκουτσιού και το 6% κάτοικοι του Αγ. Θωμά. Τα ποσοστά αυτά είναι συμβατά με την κατανομή νοικοκυριών και κατοίκων των περιοχών αυτών βάσει των απογραφικών στοιχείων του 2001, ενώ φαίνεται να αποκλίνουν σε σχέση με την κατανομή κατοίκων Ωρωπού – Χαλκουτσιού.

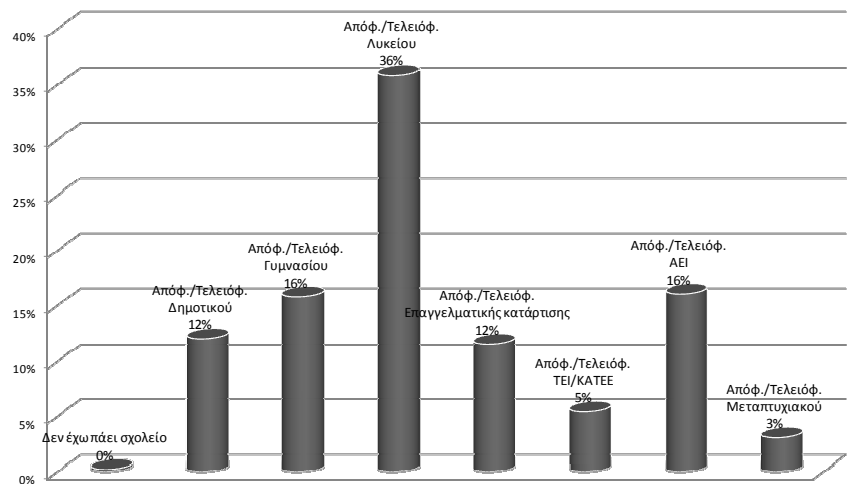
Όσον αφορά στο φύλο των ερωτώμενων, 48% ήταν γυναίκες και 52% άνδρες, δηλαδή στα επίπεδα περίπου της απογραφής πληθυσμού της περιοχής (2001). Από πλευράς ηλικίας, οι ερωτώμενοι βρίσκονταν στο εύρος τιμών από 18 ετών έως 80 ετών, με τη μέση ηλικία των ανδρών και γυναικών να είναι τα 43 έτη. Από πλευράς κατανομής, οι ερωτώμενοι είχαν ηλικία κάτω των 40 ετών σε ποσοστό 42%, μεταξύ 40 και 60 ετών σε ποσοστό 40% και άνω των 60 ετών σε ποσοστό 18%.



Σχήμα 4.5.4-1. Συγκριτική παρουσίαση ποσοστού νοικοκυριών ανά περιοχή κατοικίας της έρευνας DCE σε σχέση με την έρευνα CVM και τα απογραφικά στοιχεία του 2001 και του 2011.

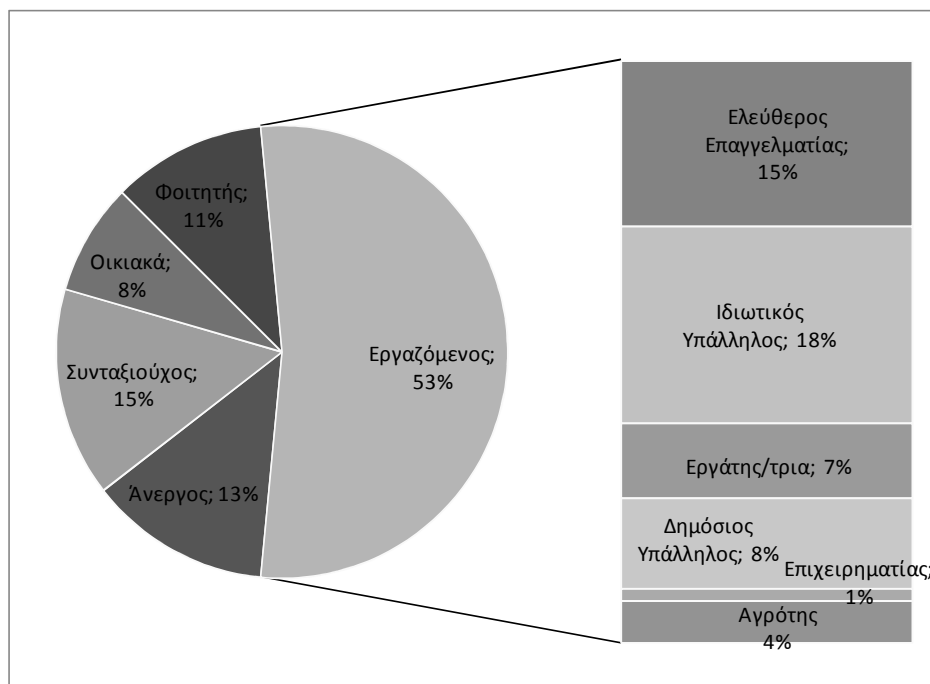
Σε σχέση με το επίπεδο σπουδών (Σχήμα 4.5.4-2), οι ερωτώμενοι ανήκουν σε όλες τις κατηγορίες εκπαίδευσης, με την πλειοψηφία (36%) να είναι απόφοιτοι δευτεροβάθμιας λυκειακής εκπαίδευσης (γενικό ή τεχνικό λύκειο), 19% να είναι απόφοιτοι τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (ΑΕΙ, ΑΤΕΙ ή μεταπτυχιακού κύκλου), το 16% να είναι απόφοιτοι Γυμνασίου, το 12% να είναι απόφοιτοι δημοτικού και λιγότερο από 1% να μην έχουν πάει σχολείο. Οι κατηγορίες αυτές για διευκόλυνση της περαιτέρω ανάλυσης ομαδοποιήθηκαν και σε 3 ευρύτερες οι οποίες περιλαμβάνουν όσους έχουν καθόλου έως στοιχειώδη εκπαίδευση (Δημοτικού), με ποσοστό 12%, όσους έχουν λάβει δευτεροβάθμια εκπαίδευση (63%) και όσους έχουν λάβει τριτοβάθμια εκπαίδευση (25%).

Από πλευράς εργασιακής κατάστασης, το 53% των ερωτώμενων δήλωσαν εργαζόμενοι (συμπεριλαμβανομένων των αγροτών), το 15% δήλωσαν συνταξιούχοι και το υπόλοιπο 32% δήλωσαν μαθητές/φοιτητές (11%), νοικοκυρές (8%) και άνεργοι (13%). Ως εργαζόμενοι καταγράφονται περίπου το 50% των κατοίκων Οινόφυτων και Χαλκιδούτσιου, το 54% των κατοίκων του Αγ.Θωμά και το 64% των κατοίκων του Ωρωπού. Ως συνταξιούχοι καταγράφονται το 19% των κατοίκων του Αγ. Θωμά, το 12% των κατοίκων Ωρωπού και Χαλκιδούτσιου και το 18% των κατοίκων Οινόφυτων. Σχετικά με το επαγγελματικό προφίλ των απασχολούμενων, το 29% των ερωτώμενων δήλωσε ελεύθερος επαγγελματίας, το 47% ιδιωτικός υπάλληλος ή εργάτης/εργάτρια, το 16% δημόσιος υπάλληλος, το 7% αγρότης και το 2% δήλωσε επιχειρηματίας.



Σχήμα 4.2.4-2. Ιστογράμμο σχετικών συχνοτήτων για το επίπεδο σπουδών των ερωτώμενων της έρευνας DCE στην περιοχή Ασωπού

Εποπτικά τα ποσοστά αυτά, ανηγμένα στο ποσοστό των εργαζόμενων, παρουσιάζονται στο Σχήμα 4.5.4-3.



Σχήμα 4.5.4-3. Εποπτική αναπαράσταση των ποσοστών απασχόλησης των ερωτώμενων της έρευνας στις περιοχές Οινόφυτων - Ωρωπού.

Αριστερά δίνονται τα ποσοστά απασχόλησης και δεξιά η κατανομή των εργαζομένων σε επαγγέλματα (ποσοστά ανηγμένα στο πλήθος των εργαζομένων).

Από πλευράς οικογενειακής κατάστασης το 68% των ερωτώμενων ήταν παντρεμένοι, το 32% ανόπαντροι, το 6% ήταν χήροι και το 4% διαζευγμένοι. Όσοι δήλωσαν παντρεμένοι έχουν μέση ηλικία τα 50 έτη ενώ όσοι δήλωσαν ανόπαντροι ή διαζευγμένοι έχουν μέση ηλικία τα 29 έτη. Τα παραπάνω χαρακτηριστικά είναι παρόμοια με αυτά του δείγματος της έρευνας CVM στην ίδια περιοχή. Τα νοικοκυριά του δείγματος αποτελούνται κατά μέσο όρο από 3,4 άτομα, μεγαλύτερος από τη μέση τιμή της ΕΛΣΤΑΤ για την περιοχή, αλλά μικρότερος από τη μέση τιμή της έρευνας CVM στην ίδια περιοχή. Το μεγαλύτερο νοικοκυριό αποτελείται από 11 άτομα και καταγράφηκε στον Ωρωπό, όπου ο μέσος αριθμός ατόμων ανά νοικοκυριό είναι 3.8 και είναι μεγαλύτερος σε σχέση με τα Οινόφυτα, το Χαλκούτσι και τον Αγ. Θωμά όπου ο μέσος αριθμός είναι 3,1, 3,5 και 2,9, αντίστοιχα.

Με βάση τις κλάσεις στις οποίες τοποθέτησαν το οικογενειακό τους εισόδημα οι ερωτώμενοι και τα αντίστοιχα κέντρα κλάσης, το μέσο εισόδημα των ερωτώμενων προσδιορίστηκε σε 18893 €₂₀₁₂. Το εισόδημα αυτό είναι χαμηλότερο κατά 33% από το αντίστοιχο της έρευνας CVM στην ίδια περιοχή (28400 €₂₀₁₂).

4.5.4.3. Η κοινωνική διάσταση του υπογείου νερού

Οι ερωτώμενοι έδειξαν ότι έχουν αρνητική άποψη για την ποιότητα του περιβάλλοντος στην περιοχή τους, ήδη από την πρώτη ερώτηση της έρευνας στην οποία δηλώνουν ότι η κατάσταση του περιβάλλοντος είναι κατώτερη της καλής σε ποσοστό 87%. Ειδικότερα, κακή ή πολύ κακή θεωρούν την κατάσταση σε ποσοστό 70% (Σχήμα 4.5.4-4). Οι απόψεις αυτές κυμαίνονται στα ίδια επίπεδα με τις αντίστοιχες της έρευνας CVM στην ίδια περιοχή.

Σε σχέση με τα προβλήματα που οι ερωτώμενοι διακρίνουν στο περιβάλλον της περιοχής τους, διαπιστώνεται ότι το συχνότερα εμφανιζόμενο πρόβλημα (αναφέρεται από όλους) είναι το ζήτημα της ρύπανσης του νερού (το οποίο ταυτίζουν εννοιολογικά με το υπόγειο νερό το οποίο καταναλώνουν), που αναφέρεται ως ένα από τα τρία σημαντικότερα προβλήματα της περιοχής σε ποσοστό 93%, με το 84% να το αναφέρει ως το πλέον σημαντικό πρόβλημα. Παράλληλα ορισμένοι ερωτώμενοι αναφέρουν ως σημαντικά προβλήματα (σε μικρότερο ποσοστό) ζητήματα όπως ρύπανση της θάλασσας (20%), η ρύπανση του εδάφους (18%), η ατμοσφαιρική ρύπανση (38%) και η διαχείριση των απορριμμάτων (8%). Τη ρύπανση εδάφους, σε επίπεδο εννοιολογικό, οι ερωτώμενοι τη σχετίζουν επίσης με τα προβλήματα ποιότητας που έχει το νερό της περιοχής.

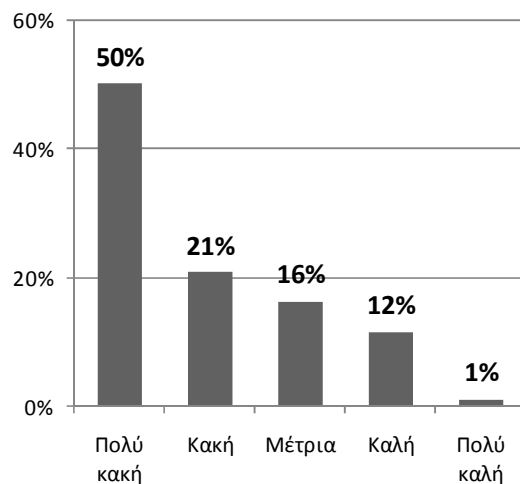
Το ζήτημα της ρύπανσης του νερού, παρ' όλο που φαίνεται ότι απασχολεί εξ ίσου τους κατοίκους όλων των περιοχών, φαίνεται πως έχει περισσότερες πιθανότητες να περάσει σε δεύτερη μοίρα (να μην βρίσκεται στα 3 σημαντικότερα της περιοχής) εάν ο ερωτώμενος είναι κάτοικος Ωρωπού και των πέριξ οικισμών (Pearson $\chi^2=11,79$, $df=1$, $p=0,001$). Οι κάτοικοι των περιοχών αυτών αποτελούν το 85% όσων υποβαθμίζουν το ζήτημα και το 50% όσων το θεωρούν σημαντικό..

Παράλληλα είναι χαρακτηριστικό ότι από τους κατοίκους των Οиноφύτων, αναδεικνύονται επιπρόσθετα περιβαλλοντικά προβλήματα, τα οποία οφείλουν την προέλευσή τους στις ίδιες κύριες πηγές ρύπανσης με το πρόβλημα του υπογείου νερού, όπως αυτό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και της ρύπανσης του εδάφους. Οι κάτοικοι Οиноφύτων-Αγίου Θωμά αποτελούν το 97% όσων αναφέρουν την ατμοσφαιρική ρύπανση ως ένα από τα τρία σημαντικότερα προβλήματα (Pearson $\chi^2=202,28$, $df=1$, $p=0,000$). Αντίστοιχα, οι κάτοικοι Οиноφύτων-Αγίου Θωμά αποτελούν το 95% όσων αναφέρουν την ρύπανση του εδάφους ως ένα από τα τρία σημαντικότερα προβλήματα (Pearson $\chi^2=71,86$, $df=1$, $p=0,000$).

Τα προαναφερόμενα ζητήματα φαίνεται ότι συνεχίζουν να έχουν τοπικό χαρακτήρα, αφού οι κάτοικοι των παραθαλάσσιων οικισμών θεωρούν σημαντικότερα τα προβλήματα που σχετίζονται με τη θάλασσα, ενώ οι ενδοχώριοι οικισμοί θεωρούν σημαντικότερα τα προβλήματα που σχετίζονται με τον Ασωπό ποταμό και το υπόγειο νερό, όπως και φάνηκε και στην έρευνα CVM στην ίδια περιοχή.

Μαζί με τα προαναφερόμενα θα πρέπει να ληφθεί υπ' όψιν ότι μεταξύ της έρευνας CVM και της έρευνας DCE στην περιοχή, μεσολάβησε η δράση της Πολιτείας για υποκατάσταση του νερού ύδρευσης στα δίκτυα, τόσο του πρώην Δήμου Οиноφύτων, όσο και της πρώην Κοινότητας Ωρωπού, με νερό από το υδραγωγείο της ΕΥΔΑΠ και από τις υδρογεωτρήσεις Μαυροσουβάλας της ΕΥΔΑΠ αντίστοιχα. Το αποτέλεσμα ήταν σχεδόν άμεσο για την ευρύτερη περιοχή Οиноφύτων, όμως εξελίχθηκε με βραδύτερους ρυθμούς για την περιοχή του Ωρωπού, εξ αιτίας της αδυναμίας σύνδεσης όλων των κλάδων του υδρευτικού δικτύου.

Συμπερασματικά, το ζήτημα του νερού εξακολουθεί (το 2012) να αποτελεί το κυριότερο ζήτημα για τους κατοίκους της περιοχής Ασωπού, πέντε έτη μετά την ευρεία δημοσιοποίηση του ζητήματος (2007) και 3 έτη μετά από την έρευνα CVM (2009) στην ίδια περιοχή, παρά τις επεμβάσεις της Πολιτείας. Ένας πιθανός αντίκτυπος των παρεμβάσεων της Πολιτείας είναι η αντιστροφή του



Σχήμα 4.5.4-4. Σχετική συχνότητα για τις απαντήσεις στην ερώτηση για την κατάσταση του περιβάλλοντος στην περιοχή Ασωπού

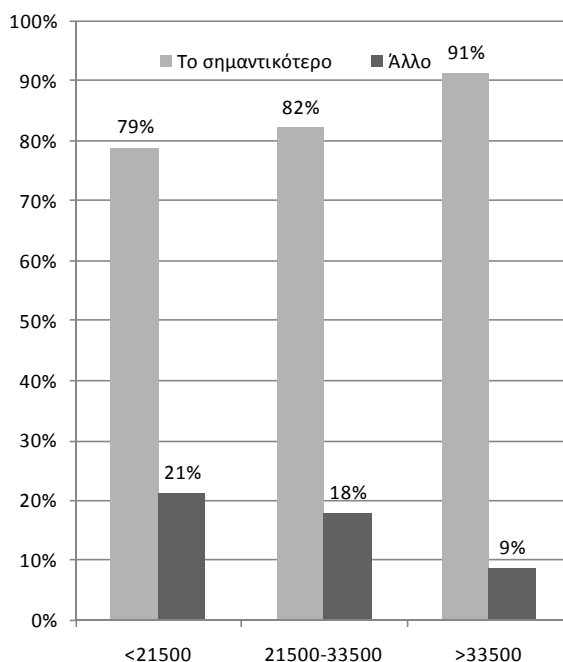
κλίματος ως προς την ποιότητα του νερού στα Οινόφυτα και η πιθανή έναρξη μιας περιόδου σταδιακής μετατόπισης του βάρους από το νερό σε άλλα περιβαλλοντικά αγαθά (έδαφος, αέρας), τα οποία η Πολιτεία δεν φαίνεται να έχει εντάξει στο δημόσιο διάλογο.

Στο επίπεδο των δημογραφικών χαρακτηριστικών που διαμορφώνουν την άποψη για τα σημαντικότερα προβλήματα, διαπιστώθηκε ότι σημαντικό ρόλο για τη διαμόρφωση της άποψης περί των περιβαλλοντικών προβλημάτων στην περιοχή της έρευνας παίζουν το επίπεδο σπουδών των ερωτώμενων, η ηλικία (η οποία για κοινωνικούς λόγους σχετίζεται με το επίπεδο σπουδών, καθώς άνθρωποι μεγαλύτερης ηλικίας είναι πιθανότερο να έχουν λάβει χαμηλότερο επίπεδο εκπαίδευσης) και το εισόδημα. Αναλυτικότερα:

i. Η άποψη ότι η ρύπανση του νερού είναι το πλέον σημαντικό περιβαλλοντικό πρόβλημα είναι ευρέως διαδεδομένη στην περιοχή της έρευνας και ως εκ τούτου δεν προκύπτει διαφοροποίησή της σε σχέση με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των ερωτώμενων. Εξαιρέση στη διαπίστωση αυτή αποτελεί το εισόδημα, το οποίο έχει στατιστική συνάφεια με την προαναφερόμενη στάση (Pearson $\chi^2=5,92$, $df=2$, $p=0,052$) και μάλιστα, όσο αυξάνεται η εισοδηματική κλάση μιας ομάδας ερωτώμενων τόσο μεγαλύτερο είναι το ποσοστό αυτών που θεωρούν τη ρύπανση του νερού ως το σημαντικότερο πρόβλημα (Σχήμα 4.5.4-5).

ii. Αντίστοιχη εικόνα με την προηγούμενη διαπιστώνεται και για όσους θεωρούν τη ρύπανση του εδάφους ως ένα από τα τρία σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα της περιοχής (Pearson $\chi^2=9,40$, $df=2$, $p=0,009$). Το ποσοστό αυτών αυξάνει όσο μεγαλύτερη είναι η εισοδηματική κλάση στην οποία ανήκουν οι ερωτώμενοι, ξεκινώντας από 16% για τη χαμηλή εισοδηματική κλάση (έως 21500 €₂₀₁₂), αυξανόμενο σε 24% για τη μεσαία εισοδηματική κλάση (21500 €₂₀₁₂ έως 33500 €₂₀₁₂) και φθάνοντας έως 38% για την υψηλότερη εισοδηματική κλάση (άνω των 33500 €₂₀₁₂).

iii. Η άποψη ότι η θαλάσσια ρύπανση είναι ανάμεσα στα 3 σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα της περιοχής σχετίζεται με τις σπουδές (Pearson $\chi^2=34,85$, $df=2$, $p=0,000$) και το εισόδημα του ερωτώμενου (Pearson $\chi^2=8,92$, $df=2$, $p=0,012$). Η άνοδος του επιπέδου σπουδών αυξάνει το ποσοστό όσων έχουν την προαναφερόμενη άποψη (Σχήμα 4.5.4-6), ενώ η άνοδος του επιπέδου του εισοδήματος τη μειώνει, με όσους ανήκουν στη χαμηλή εισοδηματική κλάση να έχουν θεωρούν τη θαλάσσια ρύπανση



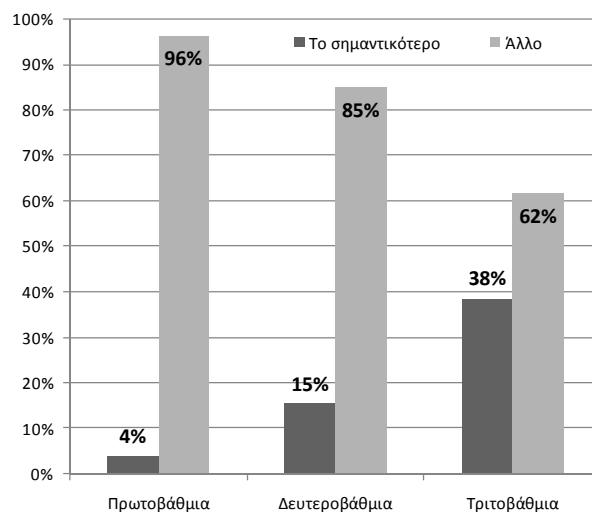
Σχήμα 4.5.4-5. Ποσοστό των ερωτώμενων που αξιολογούν το ζήτημα της ρύπανσης του υπογείου νερού της λεκάνης του Ασωπού ως το σημαντικότερο της περιοχής τους σε σχέση με την εισοδημ. κλάση

σημαντική σε ποσοστό 23% έναντι όσων έχουν μεσαία και υψηλότερα εισοδήματα που τη θεωρούν σημαντική σε ποσοστό 11%.

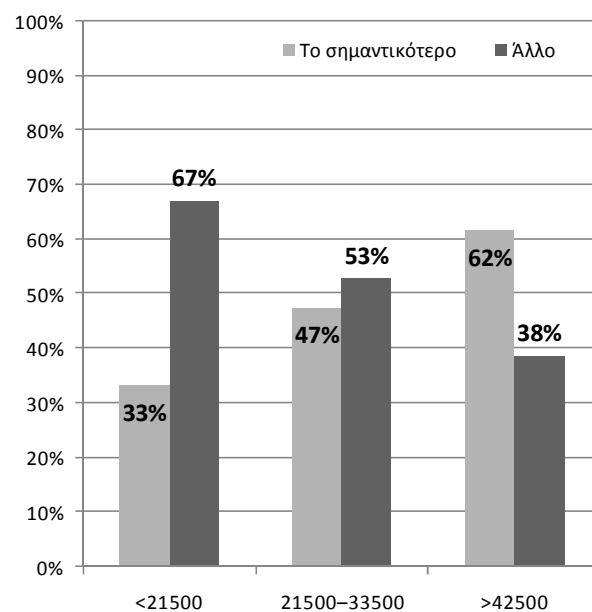
- iv. Η άποψη ότι η ατμοσφαιρική ρύπανση είναι ανάμεσα στα 3 σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα της περιοχής σχετίζεται με τις σπουδές (Pearson $\chi^2=14,95$, $df=2$, $p=0,001$) και το εισόδημα του ερωτώμενου (Pearson $\chi^2=12,71$, $df=2$, $p=0,002$). Οι ερωτώμενοι με σπουδές μέχρι τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση υποστηρίζουν την προαναφερόμενη άποψη σε ποσοστό 43-46%, σε αντίθεση με όσους έχουν σπουδές τριτοβάθμιας εκπαίδευσης που υποστηρίζουν την άποψη σε ποσοστό 22%. Παράλληλα, όσο υψηλότερη είναι η εισοδηματική κλάση του ερωτώμενου, τόσο υψηλότερο το ποσοστό όσων θεωρούν ότι η ρύπανση της ατμόσφαιρας αποτελεί σημαντικό περιβαλλοντικό πρόβλημα (Σχήμα 4.5.4-7).

Όταν η ερώτηση αφορά ειδικότερα το ζήτημα των υπογείων υδάτων και ζητείται χαρακτηρισμός της κατάστασης «των υπογείων υδάτων της περιοχής», η κατάσταση του υπογείου νερού χαρακτηρίζεται κακή έως πολύ κακή από το 84% των ερωτώμενων, ποσοστό αντίστοιχο με αυτό που έδειξε η έρευνα CVM στην ίδια περιοχή, ενώ ως πολύ κακή για το 56%, ποσοστό μειωμένο σε σχέση με αυτό της έρευνας CVM (75%), όπως φαίνεται και στο Σχήμα 4.5.4-8.

Όσον αφορά στα χαρακτηριστικά των ερωτώμενων και πώς αυτά συσχετίζονται με τις απόψεις τους για την κατάσταση του υπογείου νερού, διαπιστώθηκε ότι το ποσοστό που λαμβάνει κάθε απάντηση εξαρτάται με στατιστικά σημαντικό τρόπο μόνο από την περιοχή κατοικίας των ερωτώμενων (Pearson $\chi^2=103,33$, $df=3$, $p=0,000$). Δευτερευόντως διαφαίνεται μια σύνδεση με την ηλικία και τις σπουδές, όμως δεν φαίνεται να είναι στατιστικά σημαντική.



Σχήμα 4.5.4-6. Επίπεδο σπουδών σε σχέση με το ποσοστό των ερωτώμενων που θεωρεί ότι η ρύπανση της θάλασσας είναι ένα από τα τρία σημαντικότερα προβλήματα της περιοχής Ασωπού



Σχήμα 4.5.4-7. Επίπεδο σπουδών σε σχέση με το ποσοστό των ερωτώμενων που θεωρεί ότι η ρύπανση της θάλασσας είναι ένα από τα τρία σημαντικότερα προβλήματα της περιοχής Ασωπού

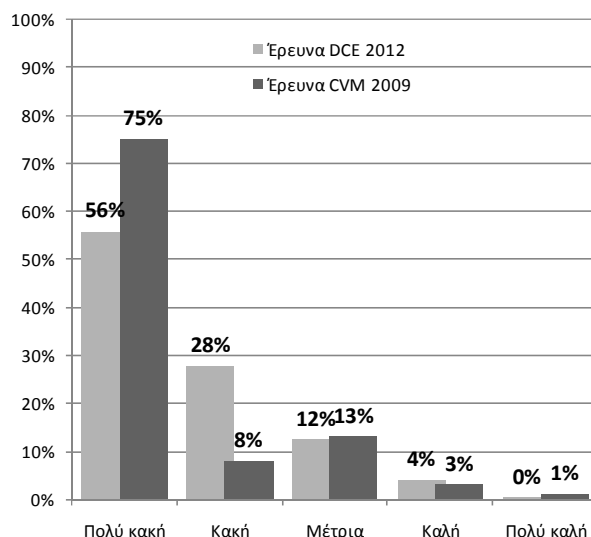
Ειδικότερα για την περιοχή κατοικίας των ερωτώμενων διαφαίνεται ότι όσο καλύτερος είναι ο χαρακτηρισμός της κατάστασης του υπογείου νερού, τόσο μικρότερο ποσοστό των ερωτώμενων που τον υποστηρίζουν κατοικεί στην περιοχή Οινόφυτων - Αγίου Θωμά. Έτσι όσοι εκτιμούν ότι η κατάσταση είναι πολύ κακή, κατοικούν κατά 73% σε Οινόφυτα-Άγιο Θωμά, όσοι εκτιμούν ότι η κατάσταση είναι κακή, κατοικούν στην ίδια περιοχή σε ποσοστό 37%, όσοι εκτιμούν ότι η κατάσταση είναι μέτρια, κατοικούν στην περιοχή αυτή σε ποσοστό 12%, ενώ όσοι εκτιμούν ότι η κατάσταση είναι καλή κατοικούν κατά 100% στην περιοχή Ωρωπού-Χαλκουτσίου.

Η προαναφερόμενη σχέση μεταξύ κατάστασης υπογείου νερού και περιοχής κατοικίας είχε επίσης εντοπιστεί και στην έρευνα CVM στην ίδια περιοχή, με τους κατοίκους της περιοχής Ωρωπού-Χαλκουτσίου να έχουν βελτιωμένη εικόνα στη νεότερη έρευνα, συγκριτικά με την εικόνα που είχαν τρία χρόνια πριν.

Οι επόμενες δύο ερωτήσεις αφορούσαν τη χρήση υπογείου νερού για διάφορες χρήσεις: πόσιμο/μαγείρεμα, λάτρα, πότισμα κήπου, άρδευση καλλιεργειών κ.ά., κατά την περίοδο της έρευνας και στο παρελθόν. Από τις απαντήσεις των ερωτώμενων διαπιστώθηκε ότι στο παρελθόν, 82% των ερωτώμενων χρησιμοποιούσαν το υπόγειο νερό ως πόσιμο, όμως σήμερα το ποσοστό αυτό έχει μειωθεί στο 18%, σηματοδοτώντας την απαξίωση του πόρου για ανθρώπινη κατανάλωση. Τα αντίστοιχα ποσοστά για χρήση του υπογείου νερού στη λάτρα του σπιτιού ήταν στο παρελθόν 87% και σήμερα έχουν μειωθεί στο 52%. Παράλληλα, πολλοί από αυτούς που χρησιμοποιούσαν υπόγειο νερό για άρδευση καλλιεργειών (στο χωράφι) έχουν μειωθεί από το 46% στο 34%. Τα ποσοστά αυτά είναι αντίστοιχα με τα ποσοστά που δηλώθηκαν στην έρευνα CVM στην ίδια περιοχή και καθιστούν φανερό, ότι παρά τη μερική μεταστροφή απόψεων η οποία διαφάνηκε στις απαντήσεις των προηγούμενων ερωτήσεων, οι ερωτώμενοι συνεχίζουν να λειτουργούν προληπτικά και να αποφεύγουν τη χρήση του υπογείου νερού στον ίδιο βαθμό με τα προηγούμενα χρόνια.

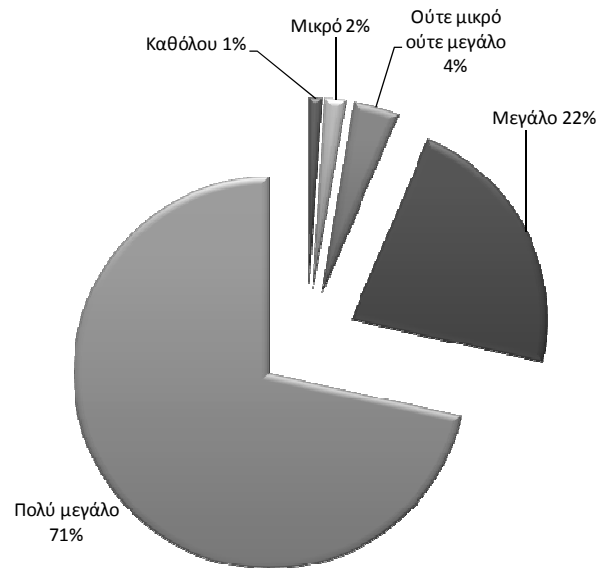
Στην πλειοψηφία τους (κατά 92%) οι ερωτώμενοι ήταν ενήμεροι του ζητήματος της ρύπανσης του υπογείου νερού της περιοχής τους, το οποίο είχαν πληροφορηθεί κυρίως από τοπικές συγκεντρώσεις (σε ποσοστό 49%), από την τηλεόραση (47%), από τον τύπο (37%) και από φίλους (30%). Τα ποσοστά κυμαίνονται στα ίδια επίπεδα με την έρευνα CVM στην ίδια περιοχή, με σημαντική αύξηση του ποσοστού των ερωτώμενων που ενημερώθηκε από τοπικές συγκεντρώσεις και φίλους (προηγούμενο ποσοστό 19% αθροιστικά για τις δύο κατηγορίες).

Τα κύρια προβλήματα του υπογείου νερού, όπως τα έχουν ακούσει οι ερωτώμενοι είναι (κατά φθίνουσα σειρά ποσοστού): διάθεση βιομηχανικών λυμάτων (79%), ακατάλληλο για χρήση (66%), ρύπανση από χρώμιο (54%), διάθεση άλλων αποβλήτων γενικά (28%), κίνδυνος καρκινογένεσεων (19%) και κακή ποιότητα παραγόμενων τροφίμων (13%).



Σχήμα 4.5.4-8. Συχνότητες για τις απαντήσεις στην ερώτηση για την κατάσταση των υπογείων νερών στην περιοχή Ασωπού (συγκριτικά)

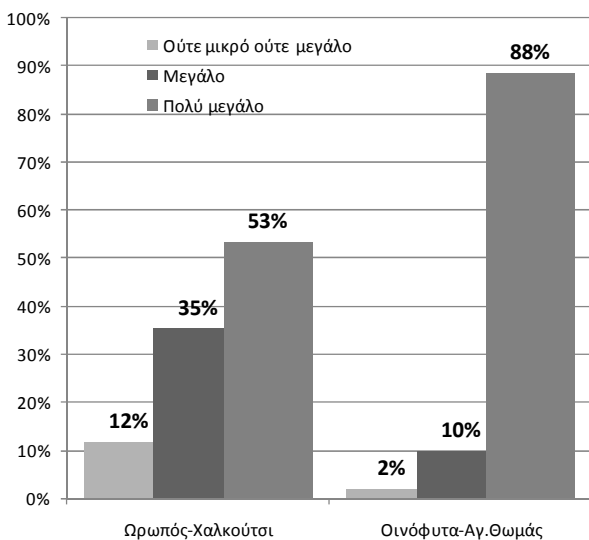
Όσον αφορά στις απόψεις για το πρόβλημα στον Ασωπό, στο Σχήμα 4.5.4-9 φαίνεται ο βαθμός σοβαρότητας του προβλήματος, κατά την άποψη των ερωτώμενων, ο οποίος (αν υπολογιστούν οι δύο δυσμενέστερες καταστάσεις, δηλαδή: μεγάλο πρόβλημα και πολύ μεγάλο πρόβλημα) αγγίζει το 94%, στην ίδια δηλαδή περιοχή τιμών με την προηγούμενη έρευνα CVM στην περιοχή. Η περιοχή διαμονής έχει στατιστικά σημαντική συνάφεια με το χαρακτηρισμό του προβλήματος (Pearson $\chi^2=63,92$, $df=1$, $p=0,000$) και η επιρροή του δίνεται παραστατικά στο Σχήμα 4.5.4-10.



Σχήμα 4.5.4-9. Το μέγεθος του προβλήματος της ρύπανσης του υπογείου νερού κατά τους ερωτώμενους στην περιοχή Ασωπού

Επίσης, στατιστική συνάφεια με το μέγεθος του περιβαλλοντικού προβλήματος έχουν: η ηλικιακή κλάση (Pearson $\chi^2=22,10$, $df=4$, $p=0,000$), ο αριθμός μελών του νοικοκυριού (Pearson $\chi^2=13,36$, $df=4$, $p=0,010$), οι σπουδές (Pearson $\chi^2=14,27$, $df=4$, $p=0,006$) και η εισοδηματική κλάση (Pearson $\chi^2=10,03$, $df=4$, $p=0,040$). Όσο η ηλικία του ερωτώμενου αυξάνεται τόσο αυξάνεται και το ποσοστό όσων θεωρούν ότι το πρόβλημα είναι μέτριο ή και καλύτερο από μέτριο. Παράλληλα, όσα περισσότερα μέλη έχει η οικογένεια τόσο μικρότερο είναι το ποσοστό όσων θεωρούν ότι το πρόβλημα είναι πολύ μεγάλο. Ακόμη, όσο υψηλότερο είναι το επίπεδο σπουδών, τόσο μικραίνει το ποσοστό όσων θεωρούν ότι το πρόβλημα είναι μέτριο ή και καλύτερο από μέτριο. Επιπλέον, όσο αυξάνεται το οικογενειακό εισόδημα, τόσο μεγαλύτερο είναι το ποσοστό όσων θεωρούν ότι το πρόβλημα του υπογείου νερού είναι πολύ σημαντικό.

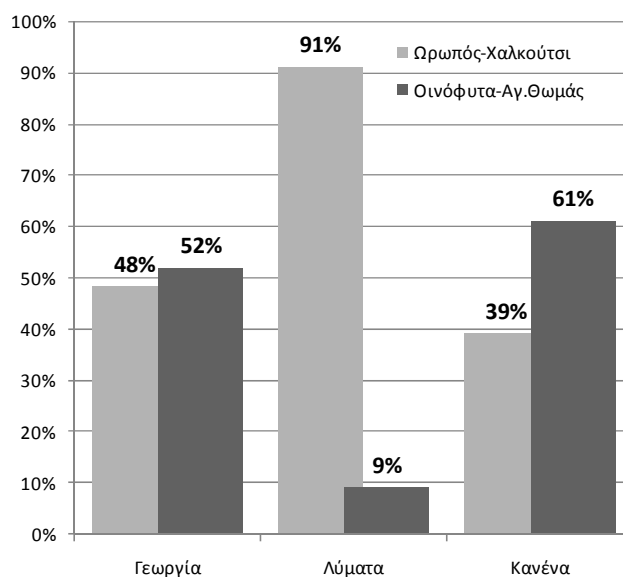
Όσον αφορά στην ερώτηση για το ποιες είναι οι κύριες πηγές ρύπανσης και ποια η σειρά



Σχήμα 4.5.4-10. Χαρακτηρισμός της κατάστασης του υπογείου νερού στην περιοχή, σε σχέση με την περιοχή κατοικίας των ερωτώμενων

σημαντικότητάς τους, οι ερωτώμενοι υποδεικνύουν τις τοπικές βιομηχανίες κατά 98%, και ως δευτερεύουσες αιτίες τη γεωργία (41%) και την κακή διαχείριση αστικών υγρών αποβλήτων (16%). Από τις σημειώσεις των ερευνητών διαπιστώνεται ότι οι κάτοικοι των περιοχών ήταν ενήμεροι για τα προβλήματα επιβάρυνσης του υπογείου νερού με εξασθενές χρώμιο και άλλα μέταλλα, καθώς και για την κακή λειτουργία ή την ανυπαρξία μονάδων επεξεργασίας λυμάτων. Τα ποσοστά που προέκυψαν είναι μεγαλύτερα ή ίσα από τα αντίστοιχα της έρευνας CVM στην ίδια περιοχή και είναι ενδεικτικά της καλύτερης πληροφόρησης που έχουν για το πρόβλημα οι ερωτώμενοι. Οι σχετικές στατιστικές δοκιμές έδειξαν ότι οι απαντήσεις στην ερώτηση δεν έχουν συνάφεια με κάποια από τις υπόλοιπες μεταβλητές, ούτε ως προς την αξιολόγηση των βιομηχανιών ως πηγών ρύπανσης, οι οποίες σχεδόν συστηματικά έμπαιναν πρώτες (στο 70% σχεδόν των περιπτώσεων καταχωρήθηκαν ως η μόνη αιτία ρύπανσης), ούτε ως προς την αξιολόγηση των υπολοίπων πηγών ρύπανσης (γεωργία, αστικά λύματα), οι οποίες θεωρήθηκαν

σημαντικότερες πηγές από τη βιομηχανία μόλις στο 2% των περιπτώσεων. Παρ' όλα αυτά υπάρχει συνάφεια μεταξύ της δεύτερης σημαντικότερης πηγής και του τόπου κατοικίας (Pearson $\chi^2=58,59$, $df=2$, $p=0,000$), με τα λύματα να καταδεικνύονται ως δεύτερο σημαντικότερο πρόβλημα από κατοίκους Ωρωπού-Χαλκουτίου, τη ρύπανση από τη γεωργία να καταδεικνύεται από κατοίκους όλων των περιοχών σχεδόν εξ ίσου. Όσοι δεν καταδεικνύουν καμία δεύτερη αιτία ρύπανσης, που είναι και οι πλειοψηφία των ερωτώμενων όπως προαναφέρθηκε, είναι κατά απόλυτη πλειοψηφία κάτοικοι Οινόφυτων-Αγ.Θωμά (Σχήμα 4.5.4-11).



Σχήμα 4.5.4-11. Δεύτερη σημαντικότερη αιτία ρύπανσης κατά τους ερωτώμενους στην περιοχή Ασωπού

Η επόμενη ερώτηση (Ερώτ.9) ζητούσε από τους ερωτώμενους να αποφανθούν για το αν υπάρχουν επιπτώσεις από τη ρύπανση του υπογείου νερού στην υγεία, την οικονομική κατάσταση των νοικοκυριών, την οικονομία της περιοχής, την ποιότητα των αγροτικών προϊόντων, την ποιότητα των βιομηχανικών προϊόντων και το οικοσύστημα της περιοχής, κατ'αναλογία με την έρευνα CVM στην περιοχή. Τα ποσοστά όσων απάντησαν καταφατικά δίνονται στον Πίνακα 4.5.4-2. Διαπιστώνεται ότι:

- Οι γνώμες της συντριπτικής πλειοψηφίας συγκλίνουν στο ότι η υγεία, το οικοσύστημα και τα αγροτικά προϊόντα υφίστανται επιπτώσεις από τη ρύπανση του Ασωπού.
- Στην παρούσα έρευνα οι επιπτώσεις στα οικονομικά των νοικοκυριών έχουν περάσει σε δεύτερη μοίρα μπροστά στις επιπτώσεις στα αγροτικά προϊόντα, σε σχέση με την έρευνα CVM στην περιοχή.
- Τα ποσοστά που λαμβάνουν οι επιπτώσεις στα οικονομικά των νοικοκυριών και την οικονομία της περιοχής βρίσκονται 15-20 ποσοστιαίες μονάδες χαμηλότερα από την προηγούμενη έρευνα.
- Υπάρχει ένα ποσοστό 24% των ερωτώμενων που διατηρεί επιφυλάξεις για τις επιπτώσεις στην ποιότητα των βιομηχανικών προϊόντων, και οι υπόλοιποι θεωρούν ότι αυτές υπάρχουν σε ποσοστό μόλις 26%. Η σημασία που δίνεται στις επιπτώσεις αυτές είναι εξ ίσου χαμηλή με την προηγούμενη έρευνα (CVM) στην ίδια περιοχή.

Στην επόμενη ερώτηση, η οποία ζητά να καταταχθούν οι τομείς του Πίνακα 4.5.4-2 κατά σειρά σημαντικότητας των επιπτώσεων, παρατηρήθηκε σχετική ομοιογένεια στις απαντήσεις, η οποία τεκμηριώνεται από την επικρατούσα τιμή και το ενδοτεταρτημοριακό εύρος, όπως παρουσιάζεται στις δύο τελευταίες στήλες του ίδιου πίνακα. Έτσι, συστηματικά η υγεία βρίσκεται στην πρώτη θέση (ποσοστό ερωτώμενων που την κατατάσσει εκεί: 76%, μειωμένο κατά 22 ποσοστιαίες μονάδες σε σχέση με την έρευνα CVM), το οικοσύστημα της περιοχής στη δεύτερη θέση (58%, μειωμένο κατά 18 ποσοστιαίες μονάδες) και η ποιότητα των αγροτικών προϊόντων της περιοχής στην τρίτη θέση, από την προτελευταία που βρισκόταν στην προηγούμενη έρευνα (64%). Στις τρεις τελευταίες θέσεις η εικόνα είναι ανάμικτη, καθώς οι τρεις εναπομένουσες κατηγορίες (οικονομικά των νοικοκυριών, οικονομία της περιοχής και ποιότητα βιομηχανικών προϊόντων) λαμβάνουν από 29% έως 45% για καθεμιά από τις τρεις θέσεις.

Πίνακας 4.5.4-2. Ποσοστά καταφατικών απαντήσεων στην ερώτηση για το αν υπάρχουν αρνητικές επιπτώσεις από τη ρύπανση του Ασωπού σε διάφορους τομείς, μαζί με την επικρατούσα αξιολόγηση κάθε απάντησης

Περιβαλλοντική διάσταση	Τμήμα δείγματος που απάντησε (%)	Καταφατικές απαντήσεις (%)	Κατάταξη με βάση την επικρατούσα τιμή *	Ενδο-τεταρτημοριακό εύρος*
Στην υγεία των κατοίκων;	100%	91,0%	1 (1)	0 (0)
Στην οικονομική κατάσταση των νοικοκυριών;	100%	80,4%	4 (3)	1 (1)
Στην οικονομία της περιοχής;	100%	71,9%	5 (4)	2 (1)
Στην ποιότητα των αγροτικών προϊόντων;	100%	87,5%	3 (5)	0 (2)
Στην ποιότητα των βιομηχανικών προϊόντων;	100%	25,9%	4 (6)	2 (0)
Στο οικοσύστημα της περιοχής;	100%	97,2%	2 (2)	0 (0)

* Σε παρένθεση η προηγούμενη τιμή του στατιστικού μεγέθους.

Σε γενικές γραμμές, η εικόνα από τις εκτιμώμενες επιπτώσεις είναι ότι οι μόνες κατηγορίες επιπτώσεων που δεν έχουν ουσιαστικά μεταβληθεί ως προς την προτίμηση και ως προς την κατάταξη είναι αυτές στην υγεία, στο οικοσύστημα και στη βιομηχανία. Παρ' όλα αυτά, τη μεγαλύτερη σταθερότητα ως προς τα ποσοστά καταφατικών απαντήσεων έχει το οικοσύστημα. Οι ερωτώμενοι στην παρούσα έρευνα φαίνεται να αποτιμούν ως σημαντικότερες τις επιπτώσεις στην ποιότητα των αγροτικών προϊόντων απ' ότι στην προηγούμενη έρευνα CVM στην ίδια περιοχή, γεγονός που πιθανώς σχετίζεται με τη βελτίωση της ενημέρωσης ως προς τη ρύπανση και τις έρευνες για τις επιπτώσεις που βρίσκονται σε εξέλιξη, αλλά ενδεχομένως και την ωριμότητα με την οποία αρχίζουν οι τοπικές κοινωνίες να αντιμετωπίζουν το περιβαλλοντικό πρόβλημα. Αυτή η τελευταία εκδοχή ενισχύεται και από μία επιπλέον παρατήρηση: η τάση για ανάδειξη των επιπτώσεων στα αγροτικά προϊόντα δεν σχετίζεται με στατιστικά σημαντικό τρόπο παρά μόνο με την περιοχή κατοικίας (Pearson $\chi^2=9,21$, $df=1$, $p=0,002$). Όσοι συμπλέουν με την άποψη ότι οι επιπτώσεις αυτές έρχονται τρίτες σε σημαντικότητα μετά την υγεία και το οικοσύστημα είναι κατά 57% κάτοικοι Οινοφύτων-Αγ.Θωμά, ενώ όσοι δεν συμπλέουν είναι κατά 59% κάτοικοι Ωρωπού-Χαλκουτσίου. Έτσι, είναι πιθανό ότι οι κάτοικοι Οινοφύτων-Αγ.Θωμά, δηλαδή των περιοχών που πλήττονται οικονομικά από τη ρύπανση, λόγω της αποφυγής των γεωργικών τους προϊόντων από την αγορά, ενώ στην προηγούμενη έρευνα κατείχαν στάση άρνησης ως προς την επίπτωση αυτή, πλέον αποδέχονται ότι αιτία του οικονομικού προβλήματος είναι η δυσμενής επίπτωση στην ποιότητα του προϊόντος τους.

Η ερώτηση που ακολούθησε αφορούσε στην υγεία, όπως και στην προηγούμενη έρευνα στην ίδια περιοχή. Οι ερωτώμενοι κλήθηκαν να απαντήσουν κατά πόσον γνωρίζουν «προσωπικά περιπτώσεις ανθρώπων που έχουν αντιμετωπίσει στο παρελθόν, ή αντιμετωπίζουν σήμερα, προβλήματα υγείας, λόγω της ρύπανσης του Ασωπού». Οι απαντήσεις ήταν «ΟΧΙ» σε ποσοστό 48% (έναντι 33% στην προηγούμενη έρευνα), «ΝΑΙ» σε ποσοστό 29% (έναντι 40% στην προηγούμενη έρευνα) και «Πιθανώς» σε ποσοστό 23% (έναντι 27% στην προηγούμενη έρευνα). Εξετάστηκε η συνάφεια των απαντήσεων στην εν λόγω ερώτηση με τις απόψεις των ερωτώμενων για το υπόγειο νερό που αναλύθηκαν στις παραγράφους που προηγήθηκαν και διαπιστώθηκε πως οι ερωτώμενοι που γνωρίζουν κάποια περίπτωση ανθρώπου με προβλήματα υγείας, το οποίο αποδίδουν στον περιβαλλοντικό πρόβλημα του Ασωπού:

- i. Τείνουν να συμπεριλάβουν στα τρία σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα της περιοχής τους το έδαφος (Pearson $\chi^2=35,43$, $df=2$, $p=0,000$) σε ποσοστό 34%, έναντι 24% και 8% όσων δεν γνωρίζουν και όσων απαντούν αρνητικά αντίστοιχα.

- ii. Θεωρούν ότι η κατάσταση του υπογείου νερού είναι κακή ή πολύ κακή σε ποσοστό 97%, έναντι 92% και 72% όσων δεν γνωρίζουν και όσων απαντούν αρνητικά αντίστοιχα, (Pearson $\chi^2=41,42$, $df=2$, $p=0,000$), ποσοστά σαφώς μεγαλύτερα από αυτά της έρευνας CVM στην ίδια περιοχή.
- iii. Αποφεύγουν τη χρήση του υπογείου νερού για πόσιμο σε ποσοστό 94%, έναντι 90% και 72% όσων δεν γνωρίζουν και όσων απαντούν αρνητικά αντίστοιχα (Pearson $\chi^2=32,09$, $df=2$, $p=0,000$).
- iv. Αποφεύγουν τη χρήση του υπογείου νερού για λάτρα σε ποσοστό 81%, έναντι 64% και 20% όσων δεν γνωρίζουν και όσων απαντούν αρνητικά αντίστοιχα (Pearson $\chi^2=128,53$, $df=2$, $p=0,000$).
- v. Ενημερώνονται κυρίως από την τηλεόραση σε ποσοστό 58%, έναντι 57% και 34% όσων δεν γνωρίζουν και όσων απαντούν αρνητικά αντίστοιχα (Pearson $\chi^2=21,23$, $df=2$, $p=0,000$).
- vi. Θεωρούν ότι το πρόβλημα της ρύπανσης του υπογείου νερού είναι πολύ μεγάλο πρόβλημα για την περιοχή σε ποσοστό 89%, έναντι 83% και 56% όσων δεν γνωρίζουν και όσων απαντούν αρνητικά αντίστοιχα (Pearson $\chi^2=51,69$, $df=4$, $p=0,000$).
- vii. Είναι παντρεμένοι σε ποσοστό 71%, έναντι 55% και 53% όσων δεν γνωρίζουν και όσων απαντούν αρνητικά αντίστοιχα (Pearson $\chi^2=11,01$, $df=2$, $p=0,004$).

Με βάση τα προαναφερόμενα, οι ερωτώμενοι που στην ερώτηση αν γνωρίζουν κάποια περίπτωση ανθρώπου με προβλήματα υγείας το οποίο αποδίδουν στον περιβαλλοντικό πρόβλημα του Ασωπού απαντούν «Πιθανώς», φαίνεται ότι έχουν συμπεριφορά ανάλογη με τη συμπεριφορά όσων απαντούν θετικά στο ίδιο ερώτημα. Το γεγονός αυτό υποδηλώνει μια μάλλον συστηματική συμπεριφορά, σε αντίθεση με την ίδια ομάδα ερωτώμενων της προηγούμενης έρευνας στην ίδια περιοχή.

Συμπερασματικά, διαπιστώνεται ότι οι ερωτώμενοι είναι ενημερωμένοι για το πρόβλημα της υποβάθμισης των υπογείων υδάτων και μάλιστα έχουν πηγές ενημέρωσης οι οποίες ξεφεύγουν από την τυπική οδό των ΜΜΕ και επεκτείνονται σε τοπικές συγκεντρώσεις και ενημέρωση από τη δημοτική τους αρχή. Επίσης, οι ερωτώμενοι έχουν σαφείς απόψεις για την κατάσταση του υπογείου νερού της περιοχής τους, οι οποίες στρωματώνονται με βάση τα δημογραφικά χαρακτηριστικά της περιοχής. Με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας, το προφίλ ενός ερωτώμενου που αναγνωρίζει το δυσμενές του προβλήματος της ρύπανσης του υπογείου νερού περιλαμβάνει τα εξής χαρακτηριστικά:

- i. Ζει στα Οινόφυτα
- ii. Έχει μέσο οικογενειακό εισόδημα άνω των 33.500 € ετησίως
- iii. Γνωρίζει τουλάχιστον ένα άτομο με προβλήματα υγείας τα οποία συνδέει με το πρόβλημα των νερών της περιοχής
- iv. Εντοπίζει και άλλα περιβαλλοντικά προβλήματα τα οποία σχετίζονται με τη ρύπανση του νερού, όπως η ρύπανση του εδάφους και της ατμόσφαιρας
- v. Θεωρεί ότι η ρύπανση του υπογείου νερού έχει επιπτώσεις κυρίως στην υγεία, το οικοσύστημα και την ποιότητα των αγροτικών προϊόντων.

Αντιθέτως, το προφίλ του ερωτώμενου που θεωρεί ότι η περιοχή του έχει σοβαρότερα προβλήματα από τη ρύπανση του υπογείου νερού και δεν πιστεύει ότι το πρόβλημα τόσο σημαντικό όσο άλλα περιβαλλοντικά ζητήματα, περιλαμβάνει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- i. Ζει στον Ωρωπό ή το Χαλκούτσι
- ii. Έχει εισόδημα κάτω από 23.000 € ετησίως
- iii. Δεν γνωρίζει κανένα άτομο με προβλήματα υγείας τα οποία να συνδέονται με το πρόβλημα των νερών της περιοχής

Οι παραπάνω διαπιστώσεις συνεχίζουν να συνιστούν μια ακτινογραφία των κατοίκων μιας επιβαρυσμένης περιβαλλοντικά περιοχής, όπως και στην περίπτωση της έρευνας CVM στην ίδια περιοχή, 3 χρόνια πριν. Παρ' όλα αυτά, οι απαντήσεις των ερωτώμενων έχουν ποιοτικές διαφορές από αυτές της προηγούμενης έρευνας οι οποίες δείχνουν αυξημένη συνείδηση του προβλήματος και των αιτιών του καθώς και καλύτερη ενημέρωση.

4.5.4.4. Η αντιμετώπιση του προβλήματος

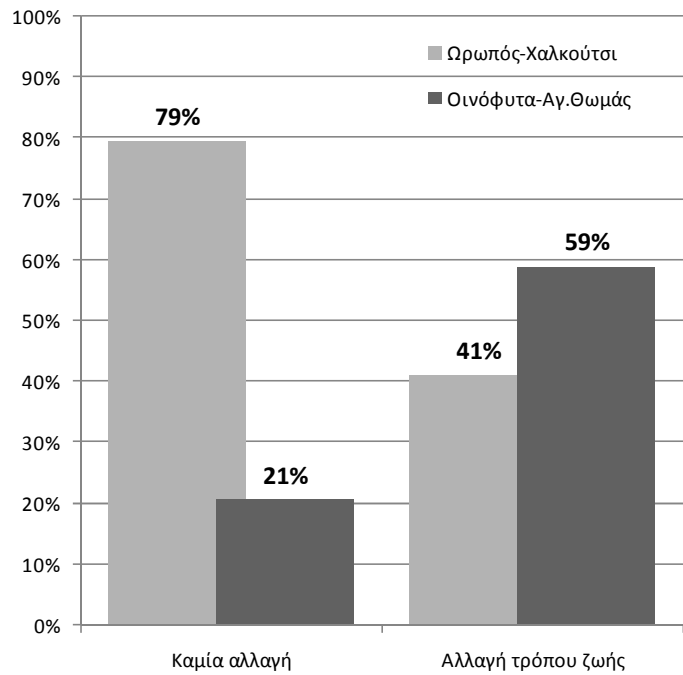
Οι ερωτήσεις που ακολουθούν στο ερωτηματολόγιο ανέδειξαν απόψεις οι οποίες σχετίζονται με την αντιμετώπιση του προβλήματος της ρύπανσης, μέσα από τις αναγκαίες δράσεις των ίδιων των ερωτώμενων και της Πολιτείας.

Αρχικά οι ερωτώμενοι κλήθηκαν να επισημάνουν εάν έχουν αλλάξει τρόπο ζωής εξ αιτίας του προβλήματος του υπογείου νερού, δηλ. ήρθαν αντιμέτωποι με την αναπόφευκτη σύγκριση μιας παλαιότερης κατάστασης με την υφιστάμενη (του έτους 2012). Το 83% απάντησε καταφατικά και το 17% αρνητικά, έναντι 76% καταφατικών απαντήσεων στην προηγούμενη έρευνα στην ίδια περιοχή. Με βάση τις στατιστικές δοκιμές Pearson χ^2 , προέκυψε η αλλαγή τρόπου ζωής έχει συνάφεια με άλλες απόψεις και αντιλήψεις των ερωτώμενων. Έτσι, όσοι ερωτώμενοι θεωρούν ότι έχουν αλλάξει τρόπο ζωής εξ αιτίας της ρύπανσης του υπογείου νερού:

- i. Θεωρούν ότι υπάρχουν και άλλα περιβαλλοντικά προβλήματα τα οποία έχουν κοινές ρίζες με το πρόβλημα του νερού όπως η ρύπανση του εδάφους (Pearson $\chi^2=7,09$, $df=1$, $p=0,008$), σε ποσοστό 22% έναντι 8% των υπολοίπων, και η ρύπανση της ατμόσφαιρας (Pearson $\chi^2=15,16$, $df=1$, $p=0,000$), σε ποσοστό 42% έναντι 18% των υπολοίπων.
- ii. Θεωρούν ότι η κατάσταση του υπογείου νερού στην περιοχή είναι κακή ή πολύ κακή σε ποσοστό 91% έναντι 46% των υπολοίπων (Pearson $\chi^2=90,45$, $df=1$, $p=0,000$), ποσοστά πολύ κοντά σε αυτά της έρευνας CVM στην ίδια περιοχή.
- iii. Αποφεύγουν το υπόγειο νερό για πόσιμο και μαγείρεμα σε ποσοστό 91% έναντι 42% των υπολοίπων (Pearson $\chi^2=99,20$, $df=1$, $p=0,000$), ποσοστά παρόμοια με αυτά της προηγούμενης έρευνας.
- iv. Αποφεύγουν το υπόγειο νερό για λάτρα σε ποσοστό 54% έναντι 21% των υπολοίπων (Pearson $\chi^2=26,41$, $df=1$, $p=0,000$).
- v. Είναι ενημερωμένοι για το πρόβλημα ρύπανσης στον Ασωπό σε ποσοστό 96%, έναντι 74% των υπολοίπων (Pearson $\chi^2=42,85$, $df=1$, $p=0,000$).
- vi. Θεωρούν ότι το πρόβλημα είναι μεγάλο έως πολύ μεγάλο σε ποσοστό 99% έναντι 71% των υπολοίπων (Pearson $\chi^2=87,34$, $df=2$, $p=0,000$).
- vii. Θεωρούν ότι υπάρχουν επιπτώσεις στην υγεία σε ποσοστό 95% έναντι 71% των υπολοίπων (Pearson $\chi^2=47,13$, $df=2$, $p=0,000$).
- viii. Θεωρούν ότι υπάρχουν επιπτώσεις στα οικονομικά των νοικοκυριών σε ποσοστό 87% έναντι 52% των υπολοίπων (Pearson $\chi^2=48,24$, $df=2$, $p=0,000$).
- ix. Θεωρούν ότι υπάρχουν επιπτώσεις στην οικονομία της περιοχής σε ποσοστό 78% έναντι 45% των υπολοίπων (Pearson $\chi^2=31,83$, $df=2$, $p=0,000$).
- x. Θεωρούν ότι υπάρχουν επιπτώσεις στα αγροτικά προϊόντα της περιοχής σε ποσοστό 91% έναντι 71% των υπολοίπων (Pearson $\chi^2=23,33$, $df=2$, $p=0,000$).

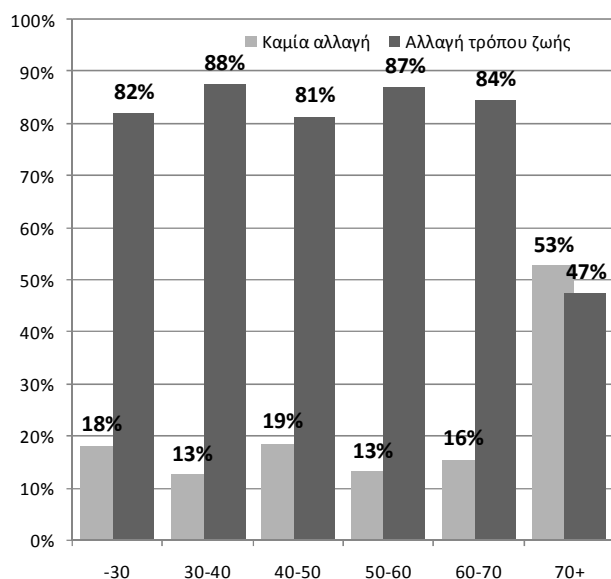
Όσον αφορά στο προφίλ όσων απαντούν θετικά και όσων απαντούν αρνητικά στην ίδια ερώτηση, διαπιστώνεται ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική συνάφεια με επίπεδο εμπιστοσύνης 95% σε μεταβλητές που σχετίζονται με όλα σχεδόν τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των ερωτώμενων. Έτσι, συναξιολογώντας και την εικόνα που δίνουν τα ιστόγραμμα των Σχημάτων 4.5.4-12 έως 4.5.4-14, το ποσοστό όσων θεωρούν ότι έχουν αλλάξει τρόπο ζωής είναι υψηλότερο αν αυτοί :

- i. διαμένουν στην περιοχή Οиноφύτων/Αγ.Θωμά (Pearson $\chi^2=35,53$, $df=1$, $p=0,000$)
- ii. έχουν ηλικία κάτω των 70 ετών (Pearson $\chi^2=19,14$, $df=5$, $p=0,002$)
- iii. έχουν υψηλότερο επίπεδο σπουδών (Pearson $\chi^2=6,47$, $df=2$, $p=0,039$)

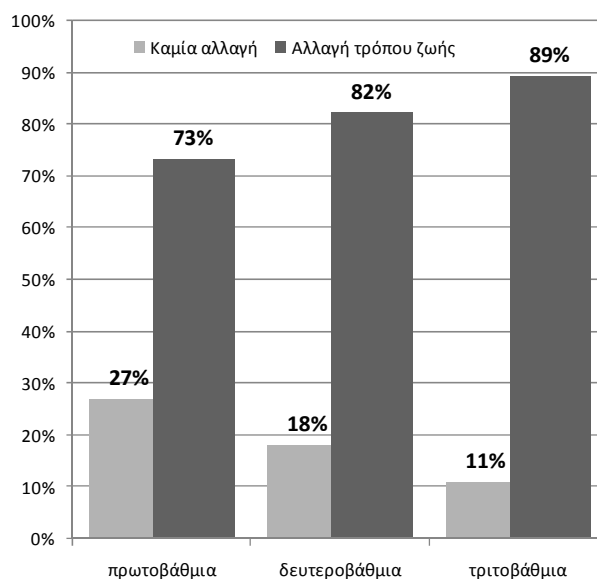


Σχήμα 4.5.4-12. Ιστόγραμμα της σχέσης της αλλαγής τρόπου ζωής εξ αιτίας της ρύπανσης του Ασωπού με την περιοχή κατοικίας

Στην ερώτηση που έπεται, ζητήθηκε από τους ερωτώμενους να αναφέρουν ποια πηγή νερού χρησιμοποιούν για διάφορες χρήσεις. Συγκεντρωτικά οι απαντήσεις τους είναι δυνατόν να αξιολογηθούν χρησιμοποιώντας την επικρατούσα τιμή και χαρακτηριστικά της, όπως φαίνονται στον Πίνακα 4.5.4-3. Η διάδοση του εμφιαλωμένου για πόσιμο είναι σημαντική, ενώ το ποσοστό που το χρησιμοποιούσε για λάτρα είναι αμελητέο (0,5%), σε αντίθεση με το παρελθόν, όπως αποτυπώνεται στην έρευνα CVM του 2009 (36%). Είναι πιθανό ότι οι πολίτες της θιγόμενης περιοχής έχουν μερικώς ξεκινήσει να ανακτούν την εμπιστοσύνη τους στην ποιότητα του νερού του δημοτικού δικτύου ύδρευσης και ως εκ τούτου έχουν περιορίσει την κατανάλωση εμφιαλωμένου μόνο στο πόσιμο, όπου το ποσοστό χρήσης είναι υψηλότερο και από αυτό της έρευνας του 2009.



Σχήμα 4.5.4-13. Ιστογράμμο της σχέσης της αλλαγής τρόπου ζωής εξ αιτίας της ρύπανσης του Ασωπού με την ηλικία



Σχήμα 4.5.4-14. Ιστογράμμο της σχέσης της αλλαγής τρόπου ζωής εξ αιτίας της ρύπανσης του Ασωπού με το επίπεδο σπουδών

Πίνακας 4.5.4-3. Επικρατούσα τιμή, σχετική συχνότητα αυτής και σύνολο απαντήσεων για την πηγή νερού διαφόρων χρήσεων

Περιβαλλοντική διάσταση	Επικρατούσα τιμή	Σχετική συχνότητα (%)*	Ποσοστό απαντήσεων στο δείγμα % *
Πόσιμο-Μαγειρέμα	Εμφιαλωμένο	82% (76%)	100% (100%)
Λάτρα	Δίκτυο	98% (60%)	100% (100%)
Πόσιμα κήπου	Δίκτυο	96% (93%)	89% (90%)
Άρδευση χωραφιών	Δίκτυο	88% (75%)	30% (80%)

* Σε παρένθεση δίνεται η αντίστοιχη τιμή της έρευνας CVM στην ίδια περιοχή

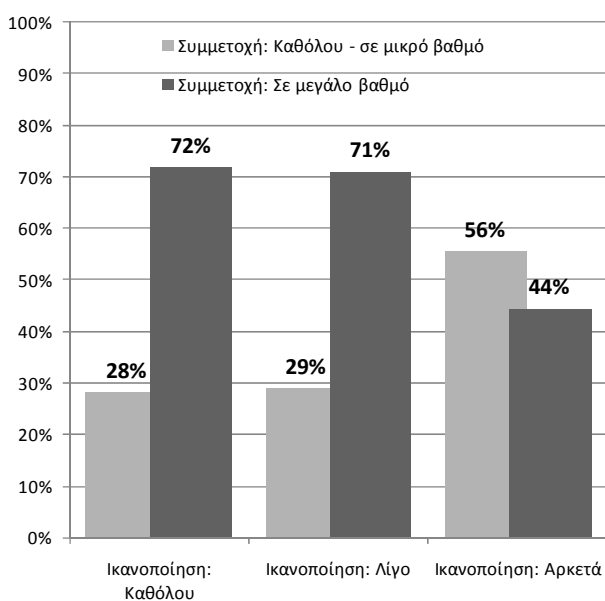
Ακολούθως ζητήθηκε από τους ερωτώμενους να αναφέρουν εάν λαμβάνουν άλλα ειδικά μέτρα στο σπίτι τους για την αποτροπή της ρύπανσης. Διαπιστώθηκε ότι το 77% δεν λαμβάνει κανένα μέτρο (σε αντίστοιχα επίπεδα με αυτά της έρευνας CVM), όμως το 23% έχει τοποθετήσει φίλτρα ή κάποιο άλλο σύστημα επεξεργασίας νερού. Η στατιστική δοκιμή συνάφειας Pearson χ^2 μεταξύ της χρήσης φίλτρων ή άλλου συστήματος επεξεργασίας στο σπίτι και της χρήσης εμφιαλωμένου νερού για πόσιμο, καταδεικνύει ότι οι δύο μεταβλητές είναι στενά συνδεδεμένες (Pearson $\chi^2=23,52$, $df=1$, $p=0,000$), όμως όχι με τον τρόπο που φαινόταν πως ίσχυε στην έρευνα CVM στην ίδια περιοχή το 2009. Στην έρευνα του 2009, όσοι χρησιμοποιούν εμφιαλωμένο νερό για πόση, έχουν εγκαταστήσει και φίλτρα, ενώ αντίθετα στην παρούσα έρευνα η χρήση του εμφιαλωμένου νερού για πόσιμο φαίνεται ότι είναι αντιστρόφως ανάλογη με την εφαρμογή φίλτρων ή επεξεργασίας: από όσους καταναλώνουν εμφιαλωμένο νερό μόνο το 18% έχει εγκαταστήσει φίλτρα, ενώ από όσους δεν καταναλώνουν εμφιαλωμένο νερό το 43% έχει εγκαταστήσει φίλτρα (Σχήμα 4.5.4-15).

Κατά συνέπεια, οι κάτοικοι της θιγόμενης περιοχής, αναζητώντας λύσεις εξασφάλισης από την υψηλή διακινδύνευση την οποία συνδέουν με την έκθεση σε ρυπασμένο νερό, θεωρώντας πιθανώς ότι βρίσκονται περισσότερο προστατευμένοι, χρησιμοποιούν την υποκατάσταση του αγαθού (από

εμφιαλωμένο) εναλλακτικά με την αποκατάσταση (επεξεργασία) και όχι συμπληρωματικά, όπως παλαιότερα.

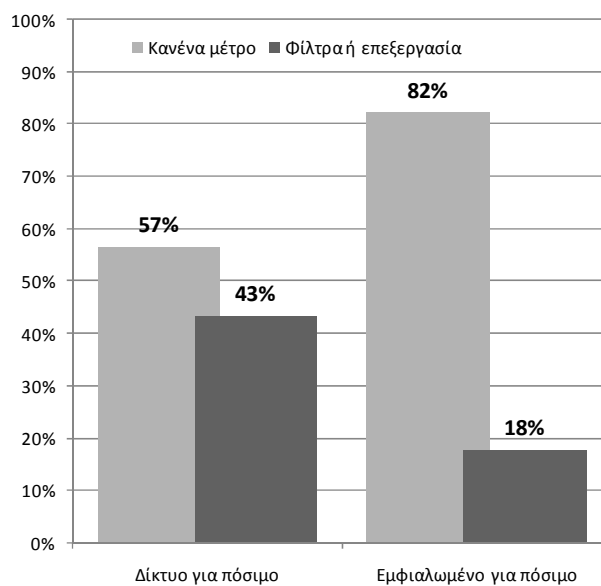
Οι επόμενες τρεις ερωτήσεις (Ερωτ. 15, 16 και 17) σχετίζονται με την αναγκαιότητα λήψης μέτρων, την κριτική του ερωτώμενου στα μέτρα που είχε λάβει η Πολιτεία για την αντιμετώπιση του προβλήματος και με το ρόλο της ενεργού συμμετοχής των πολιτών της στην επίλυση του προβλήματος.

Η λήψη μέτρων θεωρείται από τους ερωτώμενους «απολύτως αναγκαία» σε ποσοστό 83% και «αρκετά αναγκαία» έως «απολύτως αναγκαία» σε ποσοστό 97%. Τα ποσοστά αυτά είναι παρόμοια με αυτά που προέκυψαν από την έρευνα CVM στην ίδια περιοχή, το 2009. Η ικανοποίηση από τα πεπραγμένα της Πολιτείας βρίσκεται στο επίπεδο «Καθόλου» σε ποσοστό 67% (έναντι 82% της προηγούμενης έρευνας) και από «λίγο» έως «καθόλου» σε ποσοστό 92%



Σχήμα 4.2.4-16. Ποσοστό εμπιστοσύνης στην ενεργό συμμετοχή των πολιτών, ανά κατηγορία ικανοποίησης για τα πεπραγμένα της Πολιτείας, σε σχέση με το περιβαλλοντικό ζήτημα της περιοχής

ελέγχθηκε με στατιστικές δοκιμές Pearson χ^2 από τα αποτελέσματα αυτά διαφαίνεται ότι και η δυσαρέσκεια απέναντι στην Πολιτεία σχετίζεται άμεσα με το σύνολο σχεδόν των παραγόντων που διαμορφώνουν τις απόψεις των πολιτών της περιοχής. Έτσι, όσοι δεν είναι καθόλου ευχαριστημένοι από τις ενέργειες της Πολιτείας έχουν τις ακόλουθες απόψεις:



Σχήμα 4.2.4-15. Ποσοστό διείσδυσης της χρήσης φίλτρων σε όσους χρησιμοποιούν εμφιαλωμένο νερό για πόσιμο

(ίδιο με αυτό της προηγούμενης έρευνας). Επιπλέον, το 69% των ερωτώμενων πιστεύει ότι η ενεργός συμμετοχή των πολιτών μπορεί να συμβάλει σε μικρό ή μεγάλο βαθμό στην επίλυση του προβλήματος (έναντι του 92% της προηγούμενης έρευνας), ενώ το 45% ότι μπορεί να συμβάλει σε μεγάλο βαθμό (έναντι του 59% της προηγούμενης έρευνας).

Ελέγχοντας τη συνάφεια μεταξύ των δύο τελευταίων μεταβλητών (Pearson $\chi^2=11,49$, $df=2$, $p=0,003$) προκύπτει ότι όσο λιγότερο ικανοποιημένος είναι ένας ερωτώμενος από τις ενέργειες της Πολιτείας, τόσο περισσότερο εναποθέτει ελπίδες για λύση του προβλήματος στην ενεργό συμμετοχή των πολιτών, καθιστώντας τα ποσοστά που λαμβάνουν οι απαντήσεις στις δύο αυτές ερωτήσεις αντιστρόφως ανάλογα (Σχήμα 4.2.4-16), συμπεριφορά η οποία είχε διαγνωσθεί και στην προηγούμενη έρευνα στην ίδια περιοχή.

Το κοινωνικό προφίλ όσων δεν είναι καθόλου ικανοποιημένοι από τις ενέργειες της Πολιτείας

- i. Μαζί με τη ρύπανση των νερών θεωρούν ως σημαντικό πρόβλημα τη ρύπανση του εδάφους, σε ποσοστό 24%, έναντι 6-9% των υπολοίπων (Pearson $\chi^2=15,45$, $df=2$, $p=0,000$)
- ii. Θεωρούν ως σημαντικό πρόβλημα τη ρύπανση της ατμόσφαιρας, σε ποσοστό 48%, έναντι 11-19% των υπολοίπων (Pearson $\chi^2=38,40$, $df=2$, $p=0,000$)
- iii. Θεωρούν την κατάσταση του υπογείου νερού κακή ή πολύ κακή σε ποσοστό 93%, έναντι 36-73% των υπολοίπων (Pearson $\chi^2=84,00$, $df=2$, $p=0,000$)
- iv. Σήμερα δεν χρησιμοποιούν το υπόγειο νερό ως πόσιμο σε ποσοστό 88% (Pearson $\chi^2=31,52$, $df=2$, $p=0,000$)
- v. Σήμερα δεν χρησιμοποιούν το υπόγειο νερό για λάτρα σε ποσοστό 60% (Pearson $\chi^2=60,21$, $df=2$, $p=0,000$)
- vi. Είναι ενημερωμένοι για το πρόβλημα σε ποσοστό 96% (Pearson $\chi^2=38,48$, $df=2$, $p=0,000$)
- vii. Θεωρούν το πρόβλημα του υπογείου νερού του Ασωπού πολύ μεγάλο σε ποσοστό 84% (Pearson $\chi^2=97,35$, $df=4$, $p=0,000$)
- viii. Θεωρούν ότι η ρύπανση του υπογείου νερού έχει επιπτώσεις στην υγεία κατά 97% (Pearson $\chi^2=55,59$, $df=4$, $p=0,000$), στα οικονομικά των νοικοκυριών κατά 90% (Pearson $\chi^2=69,40$, $df=4$, $p=0,000$), στην οικονομία της περιοχής, κατά 79% (Pearson $\chi^2=43,02$, $df=4$, $p=0,000$), στα αγροτικά προϊόντα, κατά 90% (Pearson $\chi^2=27,02$, $df=4$, $p=0,000$) και επιπτώσεις στο οικοσύστημα, κατά 99% (Pearson $\chi^2=30,75$, $df=4$, $p=0,000$)
- ix. Γνωρίζουν ανθρώπους με προβλήματα υγείας τα οποία αποδίδουν σίγουρα ή πιθανώς στη ρύπανση του υπογείου νερού, σε ποσοστό 63%, έναντι 25-29% των υπολοίπων (Pearson $\chi^2=50,60$, $df=4$, $p=0,000$)
- x. Θεωρούν ότι έχουν αλλάξει τρόπο ζωής εξ αιτίας του προβλήματος του υπογείου νερού, σε ποσοστό 90% (Pearson $\chi^2=51,43$, $df=2$, $p=0,000$)
- xi. Χρησιμοποιούν εμφιαλωμένο νερό για πόσιμο, σε ποσοστό 87% (Pearson $\chi^2=31,46$, $df=2$, $p=0,000$)

Διαπιστώνεται ότι η στάση των ερωτώμενων στην έρευνα DCE είναι αντίστοιχη με τη στάση των ερωτώμενων στην έρευνα CVM που έγινε 3 χρόνια νωρίτερα στην ίδια περιοχή. Οι ομοιότητες είναι εμφανείς στο ποσοστό των ερωτώμενων που θεωρεί ότι έχει αλλάξει τρόπο ζωής εξ αιτίας του προβλήματος, το οποίο είναι αυξημένο κατά 7 ποσοστιαίες μονάδες σε σχέση με την προηγούμενη έρευνα. Η δημογραφική σύνθεση όσων έχουν αλλάξει τρόπο ζωής με βάση τη νέα έρευνα DCE περιλαμβάνει κατοίκους Οινοφύτων/Αγίου Θωμά, με υψηλό επίπεδο σπουδών και ηλικία κάτω των 70 ετών. Αυτά τα στοιχεία συμπληρώνουν την εικόνα που είχε σχηματιστεί από την έρευνα CVM και η οποία περιελάμβανε σε όσους έχουν αλλάξει τρόπο ζωής πολυμελείς οικογένειες της ίδιας περιοχής με αρκετά υψηλά εισοδήματα.

Επίσης, όσον αφορά στον τρόπο που οι ερωτώμενοι έχουν επιλέξει να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα της ρύπανσης του υπογείου νερού, διαπιστώθηκε αύξηση του ποσοστού όσων χρησιμοποιούν εμφιαλωμένο νερό για πόσιμο, με ταυτόχρονη μείωση όσων το χρησιμοποιούσαν και για λάτρα. Είναι πιθανόν ότι οι δράσεις της Πολιτείας έχουν βοηθήσει στην αύξηση της εμπιστοσύνης του νερού δικτύου για χρήση στη λάτρα του σπιτιού, αλλά ολοένα και περισσότεροι κάτοικοι ερωτώμενοι το θεωρούν ακατάλληλο για πόσιμο.

Τέλος, η απόλυτη πλειοψηφία των ερωτώμενων συνεχίζει να θεωρεί τη λήψη μέτρων απολύτως αναγκαία και να είναι απογοητευμένοι από τις ενέργειες της Πολιτείας προς την κατεύθυνση αυτή. Αυτός φαίνεται δε ότι είναι και ο λόγος που θεωρούν ότι η ενεργός συμμετοχή των πολιτών μπορεί να συμβάλει στην επίλυση του προβλήματος.

4.5.5. Οικονομετρική ανάλυση

4.5.5.1. Εισαγωγή

Η ανάλυση των οικονομικών δεδομένων της έρευνας ακολούθησε τη μεθοδολογία που περιγράφηκε αναλυτικά στην παράγραφο 3.1.5, πρώτα με διαχωρισμό των απαντήσεων διαμαρτυρίας στην επιλογή σεναρίου αποκατάστασης και εν συνεχεία με προσαρμογή κατάλληλων οικονομετρικών μοντέλων. Για το σκοπό αυτό, η επεξεργασία των δεδομένων, μετά την εκκαθάριση του δείγματος έγινε σε στάδια, προκειμένου να αντληθεί το μέγιστο των δυνατών συμπερασμάτων. Δημιουργήθηκαν δύο δείγματα:

- **Δείγμα 1.** Περιλαμβάνει όλα τα έγκυρα ερωτηματολόγια της έρευνας, τα οποία αντιστοιχούν σε 5040 εγγραφές (1680 παρατηρήσεις) συν 1260 εγγραφές για επιβεβαίωση (420 παρατηρήσεις).
- **Δείγμα 2.** Εξαιρεί από το Δείγμα 1 όσους ερωτώμενους χαρακτηρίστηκαν ως διαμαρτυρόμενοι, και περιλαμβάνει 3312 εγγραφές (1104 παρατηρήσεις) συν 828 εγγραφές για επιβεβαίωση (276 παρατηρήσεις).

Το κριτήριο για την ανίχνευση συμπεριφοράς διαμαρτυρίας, ήταν οι απαντήσεις σε σχετικές διερευνητικές ερωτήσεις (οι οποίες ακολουθούν τη διαδικασία επαναλαμβανόμενων επιλογών) και η διαλογή ακολούθησε τις προτάσεις των Barrio & Loureiro (2010) για επιλογή με βάση τον ερωτώμενο και όχι με βάση μεμονωμένες επιλογές του status quo⁶⁴. Στο σύνολο, 144 ερωτώμενοι χαρακτηρίστηκαν ως 'διαμαρτυρόμενοι' (33,8%), 48 εκ των οποίων δήλωσαν τόπο κατοικίας τον Ωρωπό και 96 τα Οινόφυτα. Προκειμένου να γίνει έλεγχος για τη σημασία των διαμαρτυρόμενων και το αποτέλεσμά της στα οικονομετρικά μοντέλα (βλ. παρακάτω), δημιουργήθηκε σχετική ψευδο-μεταβλητή (τιμή 1 για τους διαμαρτυρόμενους και 0 για τους υπόλοιπους), ακολουθώντας παρόμοια προσέγγιση με αυτή των Meyerhoff & Liebe (2006). Στην περίπτωση μερικής διαμαρτυρίας, με επιλογή μηδενικών απαντήσεων σε ορισμένα από τα πακέτα επιλογής, ακολουθήθηκε η στρατηγική του μη αποκλεισμού των απαντήσεων, καθώς η ύπαρξη απαντήσεων του ίδιου ερωτώμενου σε άλλο πακέτο επιλογής θεωρήθηκε ότι τοποθετεί τον ερωτώμενο εντός αγοράς και άρα η επιλογή του ταυτίζεται με επιλογή μηδενικής τιμής.

Στον Πίνακα 4.5.5-1 παρουσιάζονται τα κύρια στατιστικά στοιχεία για τα δύο Δείγματα.

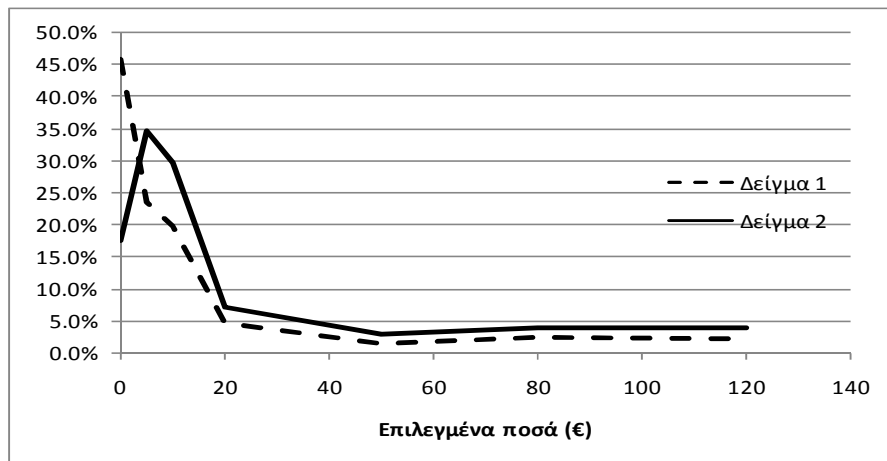
Πίνακας 4.5.5-1. Βασικά στατιστικά χαρακτηριστικά των Δειγμάτων 1 και 2 στις έρευνας DCE

Μεταβλητή x_i	Μέση τιμή x_i Δείγμα 1	Μέση τιμή x_i Δείγμα 2	Περιγραφή μεταβλητής
StateEnv	1,32	1,42	Κατάσταση του περιβάλλοντος στην περιοχή (1:πολύ κακή, 5:πολύ καλή)
StateWat	1,24	1,30	Κατάσταση του υπογείου νερού στην περιοχή (1:πολύ κακή, 5:πολύ καλή)
WatUseToday1	4%	3%	Χρήση υπογείου νερού για πόσιμο, ΣΗΜΕΡΑ (1:ναι/0:όχι)
WatUseToday2	14%	12%	Χρήση υπογείου νερού για άλλες χρήσεις, ΣΗΜΕΡΑ (1:ναι/0:όχι)
WatUseOld1	81%	78%	Χρήση υπογείου νερού για πόσιμο, στο ΠΑΡΕΛΘΟΝ (1:ναι/0:όχι)
WatUseOld2	84%	81%	Χρήση υπογείου νερού για άλλες χρήσεις, στο ΠΑΡΕΛΘΟΝ (1:ναι/0:όχι)
WatUseChange	76%	74%	Αλλαγές στη χρήση του υπογείου νερού εξ αιτίας της ρύπανσης
ProblemVal	4,87	4,82	Αξιολόγηση της σημαντικότητας του προβλήματος (1:κανένα

⁶⁴ Σε θεωρητικό επίπεδο, σε ένα DCE, η επιλογή μεταξύ πεπερασμένου αριθμού εναλλακτικών σεναρίων σεναρίων έχει την ίδια βαρύτητα στην ανάλυση από όποιον ερωτώμενο και αν γίνει, και όποια σειρά κι αν έχει στην ομάδα επιλογών που αντιστοιχούν στον ερωτώμενο (σαν να προέρχονταν όλες οι επιλογές από ένα και το αυτό άτομο). Παρ' όλα αυτά, οι Barrio & Loureiro (2010) θεωρούν ότι είναι διαφορετικό σε μια σειρά από 6 επιλογές ο ερωτώμενος μία φορά να επιλέξει το status quo και διαφορετικό να το επιλέξει 6. Στην δεύτερη αυτή περίπτωση κατατάσσεται στους διαμαρτυρόμενους, ενώ στην πρώτη όχι.

Μεταβλητή x_i	Μέση τιμή x_i Δείγμα 1	Μέση τιμή x_i Δείγμα 2	Περιγραφή μεταβλητής
			πρόβλημα, 5:πολύ μεγάλο πρόβλημα)
ImpactHealth	97%	97%	Το ρυπασμένο υπόγειο νερό έχει επιπτώσεις στην υγεία (1:ναι/0:όχι)
ImpactEcon	96%	95%	Η ρύπανση επηρεάζει την οικονομία (την ατομική και της περιοχής) (1:ναι/0:όχι)
ImpactProdu	96%	96%	Η ρύπανση επηρεάζει την ποιότητα των προϊόντων (1:ναι/0:όχι)
ImpactEcos	99%	98%	Η ρύπανση επηρεάζει τα οικοσυστήματα της περιοχής (1:ναι/0:όχι)
WayOfLife	93%	90%	Υπάρχουν αλλαγές στην καθημερινή ζωή (1:ναι/0:όχι)
Action	3,93	3,92	Απαιτούνται μέτρα προστασίας (1: κανένα - 4:απολύτως)
Policy	1,18	1,25	Ικανοποίηση από τις ενέργειες της Πολιτείας (1:όχι - 4: απολύτως)
ActiveMember	2,14	2,32	Η ενεργός συμμετοχή των πολιτών θα συμβάλλει στην επίλυση του προβλήματος (1:καθόλου - 3: οπωσδήποτε)
Male	51%	42%	Άνδρας (1:ναι, 0: όχι)
Age	45,4	42,0	Μέση ηλικία
FamMemb	3,08	3,25	Μέσος αριθμός μελών νοικοκυριού
Education	3,89	4,07	Επίπεδο σπουδών (1:ούτε δημοτικό - 8:μεταπτυχιακές σπουδές)
Income	3,82	3,74	Επίπεδο ετήσιου οικογενειακού εισοδήματος (1:κάτω από 9.000 € - 8:πάνω από 42.500 €)

Τα στατιστικά στοιχεία για την WTP (Σχήμα 4.5.5-1) δείχνουν εν γένει συμβατότητα με τη θεωρία της ορθολογικής συμπεριφοράς (Jacoby, 2000) και για τα δύο δείγματα, καθώς η συχνότητα επιλογής ενός ποσού είναι αντιστρόφως ανάλογη με το επιλεγμένο ποσό. Η συμπεριφορά αυτή είναι συμβατή και με αποτελέσματα της δεύτερης γνωστής έρευνας DCE για το υπόγειο νερό (Hasler et al., 2005).



Σχήμα 4.5.5-1. Επιλεγμένα ποσά για τα δείγματα 1 και 2 και συχνότητα επιλογής

Όσον αφορά στην κωδικοποίηση των σεναρίων, η μεταβλητή USES λαμβάνει τιμές:

- 0, όταν καμία χρήση δεν εξυπηρετείται (status quo)
- 1, όταν εξυπηρετείται μόνο η ύδρευση
- 2, όταν εξυπηρετούνται όλες οι ανθρώπινες χρήσεις

Η μεταβλητή ECOSYST λαμβάνει τιμές:

- 0, όταν η ποιότητα του νερού είναι ακατάλληλη για υποστήριξη ενός εύρωστου οικοσυστήματος και συνεχώς χειροτερεύει (status quo)
- 1, όταν είναι σταθερή αλλά ακατάλληλη για υποστήριξη ενός εύρωστου οικοσυστήματος

- 2, όταν είναι κατάλληλη για υποστήριξη ενός εύρωστου οικοσυστήματος

Η μεταβλητή RESULTS λαμβάνει τιμές:

- 80, όταν η αποκατάσταση της ποιότητας του υπογείου νερού θα γίνει με φυσικό τρόπο (status quo)
- 40, όταν γίνει επεξεργασία του νερού στον υδροφορέα συνολικά
- 10, όταν γίνει επεξεργασία του νερού στον υδροφορέα τοπικά
- 5, όταν γίνει επεξεργασία του νερού κεντρικά για κάθε οικισμό
- 0,5, όταν γίνει επεξεργασία σε κάθε σπίτι άμεσα

Η μεταβλητή του κόστους WTP λαμβάνει τιμές 0 (status quo), 5 €, 10 €, 20 €, 50 €, 80 €, 120 €

Η προσαρμογή οικονομετρικών μοντέλων έγινε σταδιακά, με στόχο τα συμπεράσματα από τα απλούστερα μοντέλα να τροφοδοτήσουν με χρήσιμες πληροφορίες τη διαδικασία προσαρμογής των πιο σύνθετων μοντέλων.

Αρχικά, ελέγχθηκε η σημαντικότητα των μεταβλητών των εναλλακτικών σεναρίων, με χρήση του τυπικού μοντέλου CL. Ακολούθως εξετάστηκαν άλλες επεξηγηματικές μεταβλητές (δημογραφικές και γνώμης). Όσον αφορά τον τύπο μοντέλου logit με τυχαίες παραμέτρους (RPL), όπου για τις εκτιμήσεις απαιτούνται επαναλήψεις, τα μοντέλα που προσαρμόστηκαν ελέγχθηκαν πρώτα με έναν μικρό αριθμό επαναλήψεων Halton, ενώ η τελική ρύθμιση έγινε με 100 επαναλήψεις, αριθμός που αποτελεί «καλή πρακτική» και βρίσκεται μέσα στο σύνηθες εύρος τιμών (Hensher & Greene, 2003), και που σύμφωνα με τον Greene (2012), θεωρείται πιο αποδοτικός στη σύγχρονη βιβλιογραφία. Τέλος, σχετικά με το μοντέλο LCM, ο κατάλληλος αριθμός κλάσεων υπολογίστηκε με την επαναληπτική μέθοδο της σταδιακής αύξησης του αριθμού από 2 με βήματα της μιας κλάσης (χωρίς επεξηγηματικές μεταβλητές για την ετερογένεια), χρησιμοποιώντας το κριτήριο CAIC ως δείκτη καλής προσαρμογής. Ο βέλτιστος αριθμός κλάσεων προσδιορίστηκε σε 3 και ακολούθως έγινε νέα προσαρμογή με επεξηγηματικές μεταβλητές. Στους πίνακες που ακολουθούν (Πίνακας 4.5.5-2 και Πίνακας 4.5.5-3) παρουσιάζονται τα τελικά αποτελέσματα των προσαρμογών, τα οποία δείχνουν ότι οι συντελεστές προσδιορισμού (κατά McFadden ψευδο- R^2) κυμαίνονται από 0,19 (μοντέλο CL) έως 0,45 (μοντέλο LCM) και ισοδυναμούν με τιμές R^2 κλασικής παλινδρόμησης από 0,38 έως 0,88 (Hensher et al., 2005a). Στις παραγράφους που ακολουθούν παρουσιάζονται αναλυτικότερα στοιχεία για τα αποτελέσματα αυτά.

4.5.5.2. Μοντέλα CL και RPL

Σχετικά με τα απλά μοντέλα CL και RPL (δηλ. χωρίς δευτερογενείς αλληλεπιδράσεις μεταξύ μεταβλητών), όπως φαίνεται και στον Πίνακα 4.5-4, το κόστος (που εκφράζει την WTP) και η διάρκεια έχουν τα αναμενόμενα πρόσημα από τα οποία φαίνεται ότι η ωφέλεια των ερωτώμενων μειώνεται όταν το κόστος του σεναρίου και ο χρόνος αποκατάστασης αυξάνονται. Η μεταβλητή εξυπηρέτησης του οικοσυστήματος έχει θετικό πρόσημο, καθώς δηλώνει αυξημένη ωφέλεια όταν εξυπηρετούνται οι ανάγκες του οικοσυστήματος. Η κατάσταση αυτή είναι συμβατή με προηγούμενα ευρήματα της έρευνας (βλ. § 4.2, αλλά και Tentis & Damigos, 2011) όπου περίπου 30% της αξίας που αποδίδεται στο υπόγειο νερό της περιοχής αφορούσε «τη διατήρηση του οικοσυστήματος». Οι χρήσεις έχουν αρνητικό πρόσημο, χωρίς να υπάρχει ιδιαίτερη προσδοκία περί του ορθού προσήμου. Πέραν από το γεγονός ότι η μεταβλητή δεν είναι σημαντική για το μοντέλο σε αποδεκτό βαθμό (μικρότερο τουλάχιστον από 0,10), το εύρημα μπορεί να αποδοθεί στο γεγονός ότι οι ερωτώμενοι της περιοχής έχουν δείξει αρνητικές διαθέσεις απέναντι στους τοπικούς καλλιεργητές και κυρίως τις τοπικές βιομηχανίες, καθώς τους θεωρούν τους κύριους υπαίτιους για

τη ρύπανση. Έτσι, δεν είναι απίθανο, εκφράζοντας και κάποια συμπεριφορά NIMBY, να μην ενδιαφέρονται για την ικανοποίηση αναγκών άλλων χρήσεων. Το αρνητικό πρόσημο της σταθεράς ASC του status quo καταδεικνύει ότι οι ερωτώμενοι προτιμούν να εγκαταλείψουν την υφιστάμενη κατάσταση, αυξάνοντας έτσι την αξία της αποκτάστασης των υπογείων νερών.

Το στήσιμο του επαυξημένου (υβριδικού) CL και του αντίστοιχου RPL έδειξε ότι είναι δυνατή η διατήρηση των μεταβλητών των απλών μοντέλων και η αύξηση του συντελεστή προσδιορισμού με προσθήκη αλληλεπιδράσεων μεταξύ μεταβλητών. Πιο συγκεκριμένα, η ωφέλεια αυξάνεται όταν το οικοσύστημα αλληλεπιδρά με την ηλικία, καταδεικνύοντας ότι οι οικοσυστημικές υπηρεσίες του υπογείου νερού προτιμώνται περισσότερο όσο πιο νέος είναι ο ερωτώμενος. Αντιθέτως όταν η διάρκεια αλληλεπιδρά με την ηλικία, προκύπτει ότι η παράμετρος είναι θετική και άρα οι μεγαλύτεροι σε ηλικία ερωτώμενοι είναι πιο πιθανό να έχουν κίνητρα αξίας κληροδοτήματος. Η αλληλεπίδραση μεταξύ διάρκειας και τρόπου ζωής δείχνει πως όταν η ωφέλεια ενός ερωτώμενου που έχει αλλάξει ο τρόπος ζωής του μειώνεται όταν αυξάνει η χρονική διάρκεια της λύσης.

Πίνακας 4.5.5-2. Μοντέλα απλού και υβριδικού CL, σε αντιπαραβολή με μοντέλο RPL.

Μεταβλητές	CL		RPL	
	Απλό	Σύνθετο	Απλό	Σύνθετο
Uses (χρήσεις)	-0,0573 (0,0789)	-0,0652 (0,080)	-0,0309 (0,085) 0,0418 (0,224)	-0,0393 (0,089) 0,1669 (0,219)
Ecosystem (Οικοσύστημα)	0,4855 (0,0796)***	0,6896 (0,201)***	0,5505 (0,087)*** 0,1075 (0,176)	0,8864 (0,221)*** 0,0673 (0,230)
Duration (Διάρκεια)	-0,0049 (0,0036)	-0,0180 (0,007)***	-0,0090 (0,004)** 0,0173 (0,008)**	-0,0328 (0,012)*** 0,0196 (0,014)
WTP	-0,019 (0,0014)***	-0,0194 (0,001)***	-0,0203 (0,002)***	-0,0210 (0,002)***
ASC (σταθερά status quo)	-0,3887 (0,3202)	-0,5444 (0,331)*	-3,5719 (0,783)*** 5,2260 (0,781)***	-3,3709 (0,672)*** 4,0328 (0,562)***
Ecosystem x Age (οικοσύστημα x ηλικία)	-	-0,0049 (0,004)	-	-0,0083 (0,005)*
Duration x Age (Διάρκεια x ηλικία)	-	0,0005 (0,000)***	-	0,0010 (0,0002)***
Duration x WayOfLife (Διάρκεια x Τρόπος Ζωής)	-	-0,01479 (0,003)***	-	-0,0211 (0,007)***
Pseudo-R ² (adj.) Τροποποιημένος ψευδο-συντελεστής προσδιορισμού	0,19	0,25	0,31	0,36

* Σημαντική σε επίπεδο 10%, ** Σημαντική σε επίπεδο 5%, *** Σημαντική σε επίπεδο 1% (πλάγια στοιχεία: τυπική απόκλιση στο μοντέλο RPL | παρενθέσεις: τυπικό σφάλμα)

4.5.5.3. Latent class model (LCM)

Όσον αφορά τα μοντέλα LCM, το κριτήριο προσαρμογής ήταν πολύ βελτιωμένα σε σχέση με τους υπόλοιπους τύπους μοντέλων, οδηγώντας στη χρήση μοντέλου τριών κλάσεων με ετερογένεια σε

κάθε κλάση. Ο συντελεστής προσδιορισμού ψευδο-R² προέκυψε 0,45 ενώ ο συντελεστής πρόγνωσης των παρατηρημένων επιλογών προέκυψε 0,84. Οι παράμετροι της εξίσωσης ωφέλειας δείχνουν ότι δεν είναι όλα τα χαρακτηριστικά των σεναρίων σημαντικά για τον προσδιορισμό των κλάσεων. Επιπλέον τα μεγέθη και τα πρόσημα των παραμέτρων ποικίλουν εξαιρετικά, δίνοντας διαφορετικό νόημα σε κάθε κλάση. Η ετερογένεια των κλάσεων κατέληξε σε εννοιολογική διαφοροποίηση μεταξύ ομάδων ερωτώμενων.

Πιο συγκεκριμένα, υπάρχει μια κλάση ερωτώμενων (Κλάση 1, με μέση πιθανότητα συμμετοχής στο δείγμα 46,8%) που τα μέλη της έχουν σημαντικά οριακά οφέλη από τη βελτίωση της ποιότητας του νερού για χρήση ύδρευσης και λοιπές παραγωγικές χρήσεις και για το οικοσύστημα, αλλά παράλληλα η σταθερά ASC είναι θετική και σημαντική, γεγονός που υποδηλώνει προσήλωση στην υφιστάμενη κατάσταση (status quo bias). Αντιθέτως έχουν αρνητικά οφέλη όσο η αναγκαία διάρκεια του προτεινόμενου προγράμματος αυξάνεται.

Υπάρχει μια δεύτερη κλάση (Κλάση 2, με μέση πιθανότητα συμμετοχής στο δείγμα 32,5%) που τα μέλη της έχουν ασημαντη ευαισθησία στις χρήσεις του υπογείου νερού και υψηλότερη ευαισθησία στην εξοικονόμηση του οικοσυστήματος και τη διάρκεια του προγράμματος αποκατάστασης. Αυτοί οι ερωτώμενοι έχουν ταυτοχρόνως αρνητική και σημαντική σταθερά ASC, γεγονός που υποδηλώνει ότι προτιμούν να αλλάξει η υφιστάμενη κατάσταση και τους κατατάσσει στον πυρήνα των ερωτώμενων που επιθυμούν να πληρώσουν για την περιβαλλοντική προστασία του υπογείου νερού.

Επιπλέον, υπάρχει και μια ομάδα ερωτώμενων (Κλάση 3: με μέση πιθανότητα συμμετοχής στο δείγμα 20,7%) τα μέλη της οποίας φαίνεται να έχουν αρνητικά οριακά οφέλη από τις χρήσεις και την προστασία του οικοσυστήματος, και σχεδόν μηδενικά οφέλη από τη διάρκεια του προγράμματος. Τα αρνητικά πρόσημα καταδεικνύουν ότι οι ερωτώμενοι αυτοί δεν είναι πρόθυμοι να πληρώσουν για τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά του υπογείου νερού, αν και η αρνητική και υψηλή σταθερά ASC δείχνει ότι υπάρχει μια ισχυρή προθυμία για αλλαγή, δηλ. οι ερωτώμενοι προτιμούν τα εναλλακτικά σενάρια από το status quo και εμφανίζουν περισσότερο μια συμπεριφορά διαμαρτυρίας.

Πίνακας 4.5.5-3. Μοντέλο LCM, με τρεις κλάσεις και ετερογένεια, σε σχέση με μεταβλητές δημογραφικές και γνώμης.

Μεταβλητές	Κλάσεις LCM		
	Κλάση 1	Κλάση 2	Κλάση 3
Uses (χρήσεις)	2,711 (0,5336)***	-0.0269 (0.0756)	-3.811 (0.5604)***
Ecosystem (οικοσύστημα)	2,232 (0,4708)***	0.587 (0.0735)***	-2.509 (0,4878)***
Duration (Διάρκεια)	-0,039 (0,0148)***	-0.008 (0.00345)**	0.0007 (0,0126)
WTP	-0,049 (0,0138)***	-0.009 (0.0011)***	-0.129 (0,0143)***
ASC (Σταθερά Status Quo)	13,9635 (1,7822)***	-1.358 (0.366)***	-15.146 (2,2304)***
<i>Παράμετρος θήτα (θ) του μοντέλου για την εκτίμηση πιθανότητας κάθε κλάσης</i>			
Constant (σταθερά)	2,0128 (0,6342)***	2.2525 (0,7096)***	0
Age (ηλικία)	0,0079 (0,0095)	-0.0072 (0,0117)	0
Inofyta Area (Κάτοικος ευρύτερης περιοχής Οικοφύτων)	1,0923 (0,24701)***	1.0647 (0,2476)***	0
Sex (φύλο)	-0,8755 (0,2224)***	-0.8437 (0,2224)***	0
Income (κλάση ετήσιου οικογενειακού εισοδήματος)	-0,2217 (0,0925)**	-0.2163 (0,937)**	0
<i>Δείκτης προσαρμογής</i>			
Pseudo-R ² (adj.)	0,45		

* Σημαντική σε επίπεδο 10%, ** Σημαντική σε επίπεδο 5%, *** Σημαντική σε επίπεδο 1% (παρενθέσεις: τυπικό σφάλμα)

4.5.5.4. Εκτίμηση της προθυμίας πληρωμής

Η εκτίμηση της WTP από ένα μοντέλο που εκτιμήθηκε με τη μέθοδο DCE γίνεται μέσα από την κατάστροψη σεναρίων τα οποία περιλαμβάνουν συγκεκριμένες τιμές για κάθε χαρακτηριστικό του αγαθού. Η μετάβαση από το ένα σενάριο στο άλλο δίνει την οριακή WTP της μεταβολής και εφ' όσον ως αφετηρία ληφθεί το μηδενικό σενάριο του status quo, τότε η οριακή μεταβολή μπορεί να οδηγήσει και στην εκτίμηση της ΣΟΑ του αγαθού. Προκειμένου να εκτιμηθεί το αντισταθμιστικό πλεόνασμα CS για τη βελτίωση της ποιότητας του υπογείου νερού σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση (δηλ. την κατάσταση όπου καμία χρήση νερού, ανθρώπινη ή οικοσυστημική, δεν εξυπηρετείται και η αποκατάσταση της ποιότητας και ποσότητας έχουν αφεθεί στον φυσικό αυτοκαθαρισμό, με πιθανά αποτελέσματα μετά από 80 χρόνια) ορίστηκαν δύο διαχειριστικά σενάρια, ως εξής:

- **Σενάριο 1:** αντιπροσωπεύει μια λύση για την εξυπηρέτηση όλων των ανθρώπινων χρήσεων νερού, με πάυση της υποβάθμισης του οικοσυστήματος και in situ αποκατάσταση της ποιότητας του υπογείου νερού σε συγκεκριμένες τοποθεσίες που το πρόβλημα είναι εντονότερο. Σύμφωνα με τα ρεαλιστικά σενάρια που παρουσιάστηκαν στην παράγραφο 4.1 και στους Laouidi et al. (2011), κάτι τέτοιο θα μπορούσε να επιτευχθεί σε τουλάχιστον 10 χρόνια.
- **Σενάριο 2:** αντιπροσωπεύει μία πλήρη και ολοκληρωμένη λύση για την αποκατάσταση του υπογείου νερού, το οποίο μέσα σε 40 έτη θα μπορέσει να υποστηρίξει όλες τις ανθρώπινες και τις οικοσυστημικές χρήσεις. Το σενάριο αυτό περιλαμβάνει αξίες χρήσης και μη χρήσης και καλύπτει τη ΣΟΑ του υπογείου νερού της λεκάνης του Ασωπού, τουλάχιστον στο μεγαλύτερο της τμήμα. Για την πλήρη κάλυψη της ΣΟΑ με βάση το μοντέλο, η διάρκεια του σεναρίου θα έπρεπε να είναι αυτή με το υψηλότερο CS, δηλαδή 0,5 χρόνια. Αφού η προτεινόμενη λύση δεν μπορεί να υλοποιηθεί σε τόσο μικρό χρονικό διάστημα, θεωρείται προτιμότερο να εκτιμηθεί η ΣΟΑ με πιο συντηρητικό τρόπο.

Στον Πίνακα 4.5.5-4 δίνονται οι οριακές τιμές για κάθε μεταβλητή σεναρίου (implicit prices) και στον Πίνακα 4.5.5-5 δίνονται συγκριτικά οι εκτιμήσεις του CS για όλα τα μοντέλα. Με δεδομένο ότι η εκτίμηση του CS μέσω των εναλλακτικών σεναρίων θα πρέπει να εκληφθεί ως άνω όριο της ΣΟΑ (Birol, Karousakis & Koundouri, 2006a) και λαμβάνοντας υπ' όψιν την απόδοση των μοντέλων, η τελική εκτίμηση βασίζεται στην προσέγγιση που ταιριάζει περισσότερο στα δεδομένα. Αυτό συμβαίνει να είναι το μοντέλο LCM, το οποίο περιλαμβάνει και τις αρνήσεις διαμαρτυρίας και τυγχάνει να είναι και το πιο συντηρητικό. Το CS για το Σενάριο 1 είναι 57,47 €₂₀₁₂ και για το Σενάριο 2 είναι 75,71 €₂₀₁₂ σε μηνιαία βάση. Κατά συνέπεια η ΣΟΑ θα πρέπει να βασιστεί στο Σενάριο 2 και θα είναι περίπου 4.660.000 €₂₀₁₂ ετησίως, ενώ σε όρους ΚΠΑ (για 10 χρόνια και με επιτόκιο $i=5\%$) θα ανέλθει σε 36,0 Μ€₂₀₁₂, ποσό περίπου 3,5 φορές μεγαλύτερο από αυτό που έχει εκτιμηθεί με τη μέθοδο CVM στην περιοχή Οινοφύτων - Ωρωπού (10,3 Μ€₂₀₁₂ - 10,5 Μ€₂₀₁₂).

Πίνακας 4.5.5-4. Οριακή WTP για την αποκατάσταση του υπογείου νερού του υδροφορέα Ασωπού με βάση τα εναλλακτικά μοντέλα που προσαρμόστηκαν (€₂₀₁₂ ανά νοικοκυριό και μήνα)

Μεταβλητές	CL		RPL		LCM			
	(με αλληλεπιδράσεις)		(με αλληλεπιδράσεις)		Κλάση 1	Κλάση 2	Κλάση 3	Στάθμιση
Uses (χρήσεις)	-3,0	-3,4	-1,5	-1,9	55,6	-2,8	-29,6	18,9
Ecosystem (οικοσύστημα)	25,6	35,5	27,1	42,2	45,8	61,9	-19,5	37,5
Duration (διάρκεια)	-0,3	-0,9	-0,4	-1,6	-0,8	-0,8	0,0	-0,6

Πίνακας 4.5.5-5. Εκτιμήσεις αντισταθμιστικού πλεονάσματος (CS) για κάθε σενάριο διαχείρισης των υπογείων νερών του Ασωπού (€₂₀₁₂ ανά νοικοκυριό και μήνα)

Μεταβλητές	CL		RPL		LCM
	(με αλληλεπιδράσεις)		(με αλληλεπιδράσεις)		
Σενάριο 1	61,1	121,8	231,1	308,3	57,47
Σενάριο 2	77,7	129,6	244,9	303,7	75,71

Η εκτίμηση αυτή έρχεται να εμπλουτίσει την περιορισμένη βιβλιογραφία σχετικά με την εκτίμηση της ΣΟΑ του υπογείου νερού με τη χρήση DCE, η οποία διεθνώς περιορίζεται σε 1-2 περιπτώσεις και στην Ελλάδα δεν προκύπτει από τη βιβλιογραφία κάποιο αντίστοιχο προηγούμενο. Το αποτέλεσμα αποκαλύπτει πως όταν τα άτομα της κοινωνίας επιλέγουν να αποκαταστήσουν το υπόγειο νερό, το στοιχείο που βαραίνει περισσότερο είναι η άμεση κάλυψη των ανθρώπινων αναγκών και δευτερευόντως η κάλυψη των αναγκών του οικοσυστήματος στο μακροχρόνιο ορίζοντα.

4.5.6. Συμπεράσματα

Στις προηγούμενες παραγράφους παρουσιάστηκαν αναλυτικά τα αποτελέσματα της έρευνας DCE, η οποία έλαβε χώρα στην περιοχή του Ασωπού, με σκοπό την αποτίμηση της οικονομικής ζημιάς που έχει προκληθεί εξαιτίας της ρύπανσης του συστήματος υπογείων υδάτων της περιοχής και, μέσω αυτής, της ΣΟΑ του υπογείου νερού. Διαπιστώνεται ότι διατηρείται το ενδιαφέρον των κατοίκων για τη ρύπανση του νερού και δη του υπογείου που αποτελούσε την πηγή πόσιμου νερού για την περιοχή.

Γενικότερα το προφίλ των απόψεων των ερωτώμενων της έρευνας DCE δεν δείχνει να διαφέρει από αυτό των ερωτώμενων της έρευνας CVM, καθώς ο αντιπροσωπευτικός τύπος ενός ερωτώμενου που αναγνωρίζει το δυσμενές του προβλήματος της ρύπανσης του υπογείου νερού περιλαμβάνει τα ίδια περίπου χαρακτηριστικά και στις δύο έρευνες. Σημαντικό στοιχείο που διαφοροποιεί τις απόψεις των ερωτώμενων από τη μία έρευνα στην άλλη είναι η καλύτερη ενημέρωση και πληροφόρηση των ερωτώμενων στην νεώτερη έρευνα, η οποία είναι ευδιάκριτη στις απαντήσεις τους. Οι κάτοικοι Οινοφύτων - Αγίου Θωμά αναφέρουν πρόσθετα περιβαλλοντικά προβλήματα συγγενή με το πρόβλημα της ρύπανσης του υπογείου νερού, όπως η ρύπανση των εδαφών και της ατμόσφαιρας, σημάδι καλύτερης ενημέρωσης και βαθύτερης συνειδητοποίησης. Η κοινή προέλευση των προβλημάτων είναι η άναρχη βιομηχανική ανάπτυξη των περιοχών αυτών. Επίσης, οι κάτοικοι αυτών των περιοχών δίνουν βαρύτητα στις επιπτώσεις στην ποιότητα των αγροτικών προϊόντων, κάτι που στο παρελθόν δεν ίσχυε. Οι κάτοικοι, ωστόσο, των παραλιακών περιοχών (Ωρωπός - Χαλκούτσι) τείνουν να θεωρούν το ζήτημα του νερού λιγότερο σημαντικό

αναδεικνύοντας και ζητήματα τοπικού ενδιαφέροντος όπως αυτό της θαλάσσιας ρύπανσης. Οι στατιστικές δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν δείχνουν ότι υπάρχει τοπικός χαρακτήρας στην αναγνώριση του προβλήματος και των διαστάσεων του, όπως και στην προηγούμενη έρευνα CVM στην ίδια περιοχή.

Σημαντικό χαρακτηριστικό των ερωτώμενων είναι η λήψη μέτρων αποφυγής του ρυπασμένου νερού, μέσω της ανάληψης αποτρεπτικών δαπανών. Τέτοια μέτρα σχετίζονται με την αλλαγή του τρόπου ζωής και περιλαμβάνουν:

- i. υποκατάσταση του υπογείου νερού από εμφιαλωμένο, κυρίως για πόσιμο και όχι πλέον για λάτρα, πιθανώς εξ αιτίας των μέτρων που έχει λάβει η Πολιτεία και τα οποία έχουν γίνει ευρύτερα γνωστά
- ii. χρήση εναλλακτικών πηγών νερού για την άρδευση κήπων και καλλιεργειών (π.χ. εγκατάλειψη γεωτρήσεων και πηγαδιών)
- iii. επιπτώσεις στα οικονομικά των νοικοκυριών και την οικονομία της περιοχής σε κλίμακα περιορισμένη σε σχέση με την προηγούμενη έρευνα

Επισημαίνεται ότι αντίθετα με την προηγούμενη έρευνα στην ίδια περιοχή, όπου οι ερωτώμενοι χρησιμοποιούσαν εμφιαλωμένο για πόσιμο και ταυτόχρονα φίλτρα στο σπίτι, σε αυτή την έρευνα διαπιστώθηκε ότι η χρήση εμφιαλωμένου και φίλτρων δεν είναι συμπληρωματική αλλά εναλλακτική.

Η οικονομετρική ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνας DCE οδήγησε στην υιοθέτηση μοντέλου τύπου LCM το οποίο προσαρμόστηκε στο συνολικό δείγμα (Δείγμα 1) και η ρύθμισή του επιβεβαιώθηκε με τμήμα του δείγματος αυτού (6^ο πακέτο επιλογής κάθε ερωτηματολογίου), το οποίο είχε διαχωριστεί για το σκοπό αυτό (βλ. ενότητα 4.5.2). Το μοντέλο προσαρμόστηκε πολύ αποτελεσματικά στα δεδομένα, όταν αυτά συμπεριλάμβαναν και τις απαντήσεις διαμαρτυρίας στο πείραμα επιλογής.

Το μοντέλο LCM ανέδειξε τρεις χαρακτηριστικές κλάσεις ερωτώμενων οι οποίοι μπορούν να αποδοθούν από το μοντέλο. Αντιπαραβάλλοντας τις ομάδες αυτές με τις Ομάδες κατοίκων που είχαν προσδιοριστεί στην προηγούμενη έρευνα στην ίδια περιοχή, διαπιστώθηκε ότι:

- i. Η Κλάση 1, στην οποία εντάσσεται το 46,8% του δείγματος, έχει αρνητική προθυμία πληρωμής για τη μετάβαση από την υφιστάμενη κατάσταση στο Σενάριο 2. Η συγκεκριμένη Κλάση χαρακτηρίζεται από προσηλώνση στην υφιστάμενη κατάσταση (status quo bias). Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται συχνά στη σχετική βιβλιογραφία και αποδίδεται σε: λόγους διαμαρτυρίας για την ανάληψη του κόστους του έργου, έλλειψη εμπιστοσύνης απέναντι στο φορέα υλοποίησης του έργου, δυσκολία επιλογής μεταξύ των εναλλακτικών, ή ακόμη και επίδραση όλων των παραγόντων που απουσιάζουν από το μοντέλο (βλ. για μεγαλύτερη ανάλυση Meyerhoff and Liebe, 2006). Το προφίλ της Κλάσης 1 περιλαμβάνει κατοίκους Οиноφύτων - Αγ.Θωμά, μεγαλύτερης ηλικίας και χαμηλότερου εισοδήματος.
- ii. Η Κλάση 2 έχει υψηλή WTP και αντιπροσωπεύει περίπου το 1/3 του πληθυσμού. Το προφίλ της Κλάσης 2 περιλαμβάνει κατοίκους Οиноφύτων - Αγ.Θωμά, χαμηλότερης ηλικίας και υψηλότερου εισοδήματος από την Κλάση 1. Το σημαντικότερο τμήμα της ωφέλειας που αντλεί η κλάση αυτή από την μετάβαση στο Σενάριο 2 προέρχεται από την γενικότερη αίσθηση βελτίωσης της κατάστασης (αναγνωρίζεται εδώ η επίδραση της σταθεράς ASC) και από τη βελτίωση της ποιότητας νερού για το οικοσύστημα.
- iii. Η Κλάση 3 έχει χαμηλότερη WTP σε σχέση με την Κλάση 2 και αντιπροσωπεύει περίπου το 1/5 του πληθυσμού. Το προφίλ της Κλάσης 3 περιλαμβάνει κυρίως κατοίκους Ωρωπού - Χαλκουτσίου, μέσης ηλικίας, με υψηλό εισόδημα οι οποίοι εμφανίζουν αρνητικές οριακές προθυμίες πληρωμής ως προς την προστασία του υπογείου νερού, με

βάση το πρόσημο των σχετικών μεταβλητών (USES και ECOSYSTEM). Η θετική προθυμία πληρωμής για τη μετάβαση από την υφιστάμενη κατάσταση στο Σενάριο 2 ερμηνεύεται από ευρύτερη διάθεση για αλλαγή και καθορίζεται από τη σταθερά ASC, και μάλιστα σε μεγαλύτερο βαθμό απ' ό,τι στην Κλάση 2. Η Κλάση αυτή φαίνεται να περιλαμβάνει ερωτώμενους που εμφανίζουν συμπεριφορά διαμαρτυρίας, καθώς και κάποιους που πιθανώς αγνόησαν ορισμένες από τις πληροφορίες του πειράματος (Hensher, 2010).

Οι προαναφερθείσες αντιστοιχίες καταδεικνύουν ότι το προφίλ του πληθυσμού της περιοχής των δύο ερευνών έχει συγκεκριμένα χαρακτηριστικά τα οποία επηρεάζουν τα ποσά WTP, και τα οποία αναδεικνύονται μέσα από την εφαρμογή των μεθόδων CVM και DCE της περιβαλλοντικής οικονομίας. Αυτό δε είναι ένα στοιχείο υπέρ της συνέπειας των μεθόδων αυτών στην εφαρμογή, το οποίο ενισχύει την αξιοπιστία της αποτίμησης.

Η εκτίμηση για ετήσια WTP περίπου 690 €₂₀₁₂ ως αξία χρήσης του υπογείου νερού (με βάση το Σενάριο 1) είναι αρκετά κοντά στο κόστος του εμφιαλωμένου νερού ανά νοικοκυριό στην περιοχή, όπως εκτιμήθηκε στην παράγραφο 4.1 και από τους Laoudi et al. (2011). Όσον αφορά στην οικοοικονομική αξία του υπογείου νερού, η εκτίμηση με βάση το καλύτερα προσαρμοσμένο μοντέλο δείχνει ότι η ετήσια WTP είναι 219 €₂₀₁₂ ποσό που αντιστοιχεί στο 24% της ΣΟΑ και είναι σημαντικά μεγαλύτερο από το ποσό που εκτιμήθηκε από την έρευνα με τη μέθοδο CVM (Tentes & Damigos, 2011), αλλά και υψηλότερο από ποσά που εκτιμήθηκαν για άλλα αγαθά που σχετίζονται με το νερό στην Ελλάδα (Birol, Karousakis & Koundouri, 2006a; Koundouri et al., 2013). Η μηνιαία ΣΟΑ ανά νοικοκυριό είναι περίπου 76 €₂₀₁₂ (ετήσια 909 €₂₀₁₂) και είναι σημαντικά αυξημένη σε σχέση με την εκτίμηση της έρευνας CVM στην ίδια περιοχή (§ 4.2 της παρούσας και Tentes & Damigos, 2011). Η ΣΟΑ για το σύνολο των νοικοκυριών της περιοχής, βάσει της εθνικής απογραφής του 2011 είναι 4.663.170 € και η ΣΟΑ που προκύπτει για ετήσιες πληρωμές επί δεκαετία με επιτόκιο προεξόφλησης ίδιο με αυτό των υπολοίπων ερευνών (5%) είναι περίπου 36.000.000 €₂₀₁₂.

Τα αποτελέσματα της οικονομετρικής ανάλυσης δείχνουν επίσης ότι οι οριακές τιμές για το χαρακτηριστικό που συνδέεται με τη διάρκεια του προγράμματος είναι κυρίως αρνητικές, κάτι που συνεπάγεται προτίμηση στις βραχυπρόθεσμες λύσεις. Το ίδιο ισχύει επίσης και για το χαρακτηριστικό που σχετίζεται με τις λοιπές χρήσεις, υπογραμμίζοντας την αποδοκιμασία για την κάλυψη αναγκών άλλων χρήσεων (πιθανώς γιατί μια τέτοια τακτική μπορεί να θεωρηθεί κατ' αρχήν μη αναγκαία ή σπάταλη). Αντιθέτως, η προτίμηση για τη διατήρηση των οικοοικονομικών που σχετίζονται με το υπόγειο νερό εμφανίζει σε όλες τις περιπτώσεις θετικές οριακές τιμές, εκτός από την Κλάση 3 του μοντέλου LCM.

Επιπλέον, η ανάλυση επιβεβαιώνει ότι οι επιλογές και η ετερογένεια εξαρτώνται κατά πολύ από κοινωνικοοικονομικές μεταβλητές του πληθυσμού όπως ηλικία, τόπος κατοικίας και οικογενειακό εισόδημα, αλλά και από προσωπικές πεποιθήσεις που σχετίζονται με την ενεργό συμμετοχή των πολιτών και με τις απόψεις διαμαρτυρίας ενάντια στο κράτος και σε άλλους εμπλεκόμενους. Μια ενδιαφέρουσα διάσταση είναι ότι στα τελικά μοντέλα, τα οποία παρουσιάζουν και τον καλύτερο δείκτη προσαρμογής στα δεδομένα της έρευνας, το εισόδημα, αν και παράγοντας που συνήθως ρυθμίζει την WTP αναλογικά, δεν φαίνεται να έχει κανένα στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα επί των επιλογών των ερωτώμενων. Εμφανίζεται δε μόνο ως παράγοντας ετερογένειας και κατάταξης στο μοντέλο LCM, όπου όσο μεγαλύτερο είναι το εισόδημα, τόσο πιθανότερο ο ερωτώμενος να θέλει να φύγει από το status quo και να τόσο πιθανότερο να μην ανήκει στους διαμαρτυρόμενους (αποτελούν τμήμα της Κλάσης 1). Αυτή η ιδιαιτερότητα του εισοδήματος στα DCE έχει παρατηρηθεί και σε άλλες έρευνες DCE με αντικείμενο τα νερά στην Ελλάδα (π.χ. Birol,

Karousakis & Koundouri, 2006a), αν και οι αντίστοιχοι ερευνητές δεν δίνουν στο φαινόμενο ιδιαίτερη έμφαση.

Προκειμένου οι τιμές του CS που προέκυψαν από το μοντέλο LCM να μπορούν να συγκριθούν με αυτές που προέκυψαν από την έρευνα στην ίδια περιοχή με τη μέθοδο CVM, εκτιμήθηκε και σε αυτήν την περίπτωση το διάστημα εμπιστοσύνης των εκτιμήσεων με τη χρήση της μεθόδου delta, μέσω της διαδικασίας Wald (Greene, 2012). Αν και η μέθοδος αυτή είναι αναλυτική και πιο απλή από τις διατιθέμενες, έχει διαπιστωθεί ότι δίνει αποτελέσματα εξ ίσου αξιόπιστα με άλλες περισσότερο εξεζητημένες (Hole, 2007b). Έγιναν εκτιμήσεις μέσης τιμής και τυπικού σφάλματος για τις τρεις κλάσεις του μοντέλου και αυτές συνδυαζόμενες με βάση την πιθανότητα συμμετοχής σε κάθε κλάση έδωσαν το τελικό διάστημα εμπιστοσύνης. Επειδή η εκτίμηση της μέσης τιμής στο LCM που προσαρμόστηκε προϋποθέτει την αφαίρεση της ωφέλειας για το σενάριο πλήρους αποκατάστασης μείον την ωφέλεια για το σενάριο του status quo, το διάστημα εμπιστοσύνης των διαφορών υπολογίστηκε με βάση τη μέθοδο που προτείνει ο Lane (2013), και με χρήση της τιμής $Z=1.96$, η οποία αντιστοιχεί σε όριο εμπιστοσύνης 95%. Τα αποτελέσματα δίνονται στον Πίνακα 4.5.6-1.

Πίνακας 4.5.6-1. Εκτίμηση τυπικού σφάλματος και διαστήματος εμπιστοσύνης 95% για την WTP από την εφαρμογή του μοντέλου LCM με επεξηγηματικές μεταβλητές για την πιθανότητα συμμετοχής σε κάθε κλάση

ΚΛΑΣΗ Σενάριο	Κάτω όριο διαστήματος CI	Μέσο CS	Άνω όριο διαστήματος CI	P	N
Κλάση 1	-233,97	-51,36	131,25	46.8%	1680
Κλάση 2	211,88	294,31	376,75	32.5%	1680
Κλάση 3	-5,00	19,21	43,42	20.7%	1680
Σύνολο	0*	75,71	192,98		

* Η τιμή για το κατώτερο όριο προέκυψε -41,56, οπότε έγινε φραγή του διαστήματος στο μηδέν

Για τη σύγκριση των αποτελεσμάτων μεταξύ ανεξάρτητων ερευνών CVM και DCE που αφορούν τον ίδιο πληθυσμό, υπάρχουν διάφορες μεθοδολογίες οι οποίες αναλυτικά περιγράφονται από τον Özbaflı (2011). Οι εκτιμήσεις δεν υπακούουν στην κανονική κατανομή όπως έχει ήδη αναφερθεί, ούτε έχουν την ίδια μεταβλητότητα και το ίδιο μέγεθος δείγματος, οπότε η τυποποιημένη μέθοδος του στατιστικού δείκτη Z που αναφέρει ο Özbaflı (2011) δεν είναι δυνατόν να εφαρμοστεί. Υπό συνθήκες αλληλεπικάλυψης του διαστήματος εμπιστοσύνης 95% της CVM με το διάστημα εμπιστοσύνης 95% της DCE είναι δυνατόν να συγκριθεί η WTP, όπως προέκυψε στη παράγραφο 4.2.7 με το CS όπως δίνεται στον Πίνακα 4.5.6-1. Εκ του μεγέθους της WTP των δύο προσεγγίσεων προκύπτει ότι το διάστημα εμπιστοσύνης της WTP από τη μέθοδο CVM βρίσκεται ολόκληρο στα αριστερά του μέσου CS της μεθόδου DCE. Έτσι, τα διαστήματα εμπιστοσύνης των δύο μεθόδων όχι μόνο επικαλύπτονται, αλλά το διάστημα της έρευνας με DCE υπερκαλύπτει το διάστημα της έρευνας με CVM, ως εκ τούτου δεν μπορεί να απορριφθεί η υπόθεση ότι η διαφορά στην εκτίμηση μεταξύ των δύο μεθόδων είναι μηδενική (Πίνακας 4.5.6-2). Το συμπέρασμα αυτό είναι συμβατό με συμπεράσματα των ερευνών των Mogas et al. (2006) και αργότερα του Hoyos (2010) οι οποίοι συγκέντρωσαν πληροφορίες και την αιχμή της επιστήμης με σκοπό τη σύγκριση των μέτρων ευημερίας που παράγουν οι δύο μέθοδοι. Αμφότερες οι έρευνες καταλήγουν καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι οι δύο μέθοδοι παράγουν αξίες χωρίς στατιστικά σημαντικές διαφορές (Hoyos, 2010 και Mogas et al., 2006). Κατά συνέπεια τα αποτελέσματα των δύο μεθόδων πρέπει να θεωρούνται απολύτως συμβατά και η χρήση της μιας ή της άλλης πρέπει να έχει ως αφετηρία τη σκοπιμότητα της έρευνας.

Πίνακας 4.5.6-2. Εκτίμηση διαστήματος εμπιστοσύνης 95% για την τελική WTP και το CS από τις έρευνες με CVM και DCE στην περιοχή Οινοφύτων - Ωρωπού αντίστοιχα

	CI-lower WTP	Mean	CI-upper WTP
CVM (WTP)	21,28 €	21,96 €	22,64 €
DCE (CS)	0,00 €	75,71 €	192,98 €

Σε μεθοδολογικό επίπεδο, διαπιστώνεται ότι η προσπάθεια για ερμηνεία της ετερογένειας των ερωτώμενων προσθέτει αξία στο μοντέλο και οδηγεί σε καλύτερα αποτελέσματα προσαρμογής, και κατά συνέπεια επιβεβαιώνει την προτίμηση ορισμένων ερευνητών για τα μοντέλα LCM (Greene & Hensher, 2003; Birol, Karousakis & Koundouri, 2006a; Hess et al., 2009). Στην παρούσα περίπτωση, το εκτεταμένο μοντέλο RPL το οποίο είναι συχνά η προτιμητέα λύση για τη μοντελοποίηση της ετερογένειας (Greene & Hensher, 2003), δεν κατάφερε να αποκαλύψει κάποια σημαντική ετερογένεια στις επιλογές. Μια πιθανή εξήγηση είναι ότι στην περίπτωση του Ασωπού αναμένεται κατάτμηση των απόψεων σε ετερογενείς ομάδες, οι οποίες εσωτερικά έχουν ομοιογένεια (Sagebiel 2011), φαινόμενο που δημιουργεί δυσμενείς συνθήκες για την εφαρμογή της κανονικής κατανομής πάνω σε μέσες τιμές των παραμέτρων.

Όσον αφορά στη μεταχείριση των διαμαρτυριών, η οικονομετρική ανάλυση αποκαλύπτει ότι τα μοντέλα CL και RPL συμπεριφέρονται περισσότερο εύρωστα όταν οι διαμαρτυρόμενοι προσδιορίζονται και αφαιρούνται από το δείγμα, διότι οι μηδενικές τιμές WTP δυσκολεύουν την προσαρμογή. Αντιθέτως, το μοντέλο LCM οδήγησε στην καλύτερη προσαρμογή όταν συμπεριλήφθηκαν στο δείγμα και οι διαμαρτυρόμενοι, ενισχύοντας τους ισχυρισμούς ορισμένων ερευνητών πως το συγκεκριμένο μοντέλο αποτελεί ικανοποιητική λύση για τη διαχείριση των αρνήσεων διαμαρτυρίας.

Συμπερασματικά, η μέθοδος DCE παρέχει μια πρόκληση για τον ερευνητή να αποκρυπτογραφήσει τις προτιμήσεις των μελών της κοινωνίας και να παράσχει ένα οικονομετρικό μοντέλο το οποίο θα μπορέσει να χρησιμοποιηθεί για την οικονομική ανάλυση των υδατικών πόρων. Στην περίπτωση του υπογείου νερού του Ασωπού, η ανάλυση επιβεβαίωσε (i) ότι οι ερωτώμενοι στο υπόγειο νερό διακρίνουν αξίες χρήσης, όπως είναι η ύδρευση, και αξίες μη χρήσης, όπως η οικοσυστημική, και (ii) ότι από αυτές τις αξίες είναι εφικτή η εκτίμηση της ΣΟΑ του υπογείου νερού, υπό τις κατάλληλες προϋποθέσεις και παραδοχές.

Κεφάλαιο 5. Εφαρμογή δευτερογενών μεθόδων

5.1. Μεταφορά αξίας

5.1.1. Στόχος και προετοιμασία της έρευνας

Στη βιβλιογραφία συναντώνται μελέτες αποτίμησης για την αξία του νερού διαφόρων τύπων υδάτινων σωμάτων, κατά την έννοια της Οδηγίας Πλαίσιο για Ύδατα 2000/60/ΕΚ, όπως: ποτάμια, λίμνες, παράκτια σώματα καθώς και μεταβατικά, δηλ. εκβολές ποταμών ή λιμνοθάλασσες (Brouwer et al., 2009). Ο προσδιορισμός τους στη βιβλιογραφία που σχετίζεται με την οικονομική αποτίμηση δεν γίνεται πάντα με την επιστημονική συνέπεια και νομική αυστηρότητα που προϋποθέτει η εν λόγω Οδηγία, στο πλαίσιο της οποίας γίνεται σαφής ορισμός ορίων και προσδιοριστικών χαρακτηριστικών των σωμάτων (Working Group on Water Bodies, 2003). Παρ' όλα αυτά η διάκριση των τύπων των υδάτινων σωμάτων είναι εφικτό να γίνει σε καθεμιά από τις σχετικές μελέτες.

Για τις ανάγκες της εφαρμογής της μεθόδου VT για την αποτίμηση των υπογείων νερών του μέσου και κάτω ρου του Ασωπού Ποταμού, απαιτήθηκε η συλλογή δεδομένων από πρωτογενείς έρευνες περιβαλλοντικής οικονομίας στην Ελλάδα και διεθνώς, με στόχο την κατάρτιση βάσης δεδομένων με αποδελτιωμένες πληροφορίες για υπόγεια υδάτινα σώματα. Οι πληροφορίες αυτές χρησιμοποιήθηκαν ως δεδομένα εισόδου περιοχών εφαρμογής και αφορούσαν αποτιμήσεις με τη μέθοδο CVM της αξίας του υπογείου νερού ως αγαθού. Η αποτίμηση της ΣΟΑ του υπογείου νερού με πρωτογενείς μεθόδους και άμεσο τρόπο δεν έχει γίνει στην Ελλάδα, προ της παρούσας διατριβής, και έτσι δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία. Παρ' όλα αυτά υπάρχει μικρός αριθμός ερευνών οι οποίες αποτιμούν πρωτογενώς την αξία του υπογείου νερού ορισμένων περιοχών για συγκεκριμένες χρήσεις, όπως π.χ. η αξία του νερού ύδρευσης (Genius & Tsagarakis, 2006· Genius et al., 2008) ή άρδευσης (Λατινόπουλος & Μάλλιος, 2001· Μάλλιος, 2005), στην τροφοδοσία του οποίου περιλαμβάνεται μερικώς ή εξ ολοκλήρου και υπόγειο νερό.

Τα διαθέσιμα δεδομένα από παλαιότερες μελέτες παρουσιάζουν σημαντικές ελλείψεις χρήσιμων για την εφαρμογή της VT δεδομένων, όπως:

1. Ο χωρικός προσδιορισμός του υδροφορέα τον οποίο αφορά η αποτίμηση της αξίας του υπογείου νερού. Στην καλύτερη περίπτωση αναφέρεται η τοποθεσία, αλλά όχι πάντοτε, καθώς υπάρχουν περιπτώσεις με μία γενική αναφορά στη χώρα ή στην περιφέρεια, χωρίς να προσδιορίζονται οι οικισμοί όπου έγινε έρευνα.
2. Το ακριβές περιβαλλοντικό πρόβλημα που αντιμετωπίζει ο υδροφορέας.
3. Το αν στην έρευνα προτείνεται να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα συνολικά ή τοπικά και σε ποιο βαθμό.
4. Το έτος βάσης για την εκτίμηση των οικονομικών μεγεθών, ιδιαίτερος των ποσών WTP.
5. Τα στατιστικά μεγέθη που συνοδεύουν κάθε μοντέλο, π.χ. ο λογάριθμος της πιθανοφάνειας, ο ψευδο-συντελεστής προσδιορισμού (R^2) ή ο βαθμός πρόβλεψης των θετικών ή αρνητικών σχετικά με τη WTP (για τις ανοιχτού τύπου ερωτήσεις) ή τα ποσά WTP (για τις ανοιχτού και κλειστού τύπου ερωτήσεις)
6. Η μονάδα αναφοράς των δηλωμένων αξιών στην πρωτογενή έρευνα, π.χ. εισφορά ανά νοικοκυριό ή άτομο
7. Το χρονικό διάστημα που αφορούν τα δηλούμενα ποσά: εφ' άπαξ ή περιοδικές πληρωμές και συχνότητα πληρωμής (μηνιαία, τετραμηνιαία, ετήσια κλπ.).
8. Το αν ο εκάστοτε ερευνητής προτείνει κάποια συγκεκριμένη τιμή από τις εναλλακτικές εκτιμήσεις που παρουσιάζονται στη δημοσίευση.

Από τις παραπάνω ελλείψεις ως σημαντικότερη κρίνεται η πρώτη, καθώς είναι εξαιρετικά δύσκολο να προκύψουν εκτιμήσεις με τεκμήρια αξιοπιστίας, όπως επιζητούν οι Brouwer et al. (2009, βλ. και § 3.2.1 της παρούσας), κάτι που έχει επισημάνει ο ίδιος ο Brouwer ήδη από το 2000 (Brouwer, 2000). Παρ' όλα αυτά για τις έρευνες που κατέστι δυνατό να εντοπιστούν στη διεθνή βιβλιογραφία καταβλήθηκε προσπάθεια να περιγραφούν τα στοιχεία που απαιτούνται ώστε η μεταφορά να γίνει υπό τους καλύτερους όρους, με ταυτόχρονη αναζήτηση των ελλειπουσών πληροφοριών σε άλλες δημοσιεύσεις σχετικές με την ίδια έρευνα.

5.1.2. Αποτελέσματα έρευνας

Οι διαθέσιμες πρωτογενείς μελέτες αποτίμησης αξίας υπογείων υδάτων για τον ελληνικό χώρο είναι εξαιρετικά περιορισμένες, και η μελέτη των Tentes & Damigos (2011) στην περιοχή εφαρμογής, η οποία είναι τμήμα της παρούσας διατριβής (§ 4.2) αποτελεί την πρώτη απόπειρα αποτίμησης της ΣΟΑ του υπογείου νερού ως αγαθού με τέτοιες μεθόδους. Έχει επίσης ακολουθήσει μία δεύτερη μελέτη, η οποία είναι μέρος της παρούσας διατριβής (§ 4.4), για τα υπόγεια νερά της υδρογεωλογικής λεκάνης της Θήβας, η οποία έχει εκτιμήσει την αξία του ίδιου αγαθού σε γειτονική περιοχή, εντός των ορίων της λεκάνης απορροής του Βοιωτικού Κηφισού ποταμού (Christantoni et al., 2011).

Παράλληλα, η διεθνής βιβλιογραφία περιλαμβάνει περιορισμένο αριθμό πρωτογενών ερευνών αποτίμησης της αξίας του υπογείου νερού, εκ των οποίων για τις ανάγκες της παρούσας έχουν επιλεγεί οι 18 πιο πλήρεις από πλευράς παρεχόμενων πληροφοριών, στις οποίες αποτιμώνται αξίες υπογείων νερών σε 23 διακριτές περιπτώσεις, από κατάλογο ερευνών που καταρτίστηκε από τους Τέντε & Δαμίγο (2012), μετά από εμπλουτισμό και διασταύρωση των διαθέσιμων πληροφοριών. Οι βασικές πληροφορίες και οι αποτιμώμενες αξίες για τις έρευνες των περιοχών αναφοράς, διαχωρισμένες ανά μείζονα περιοχή, δίνονται στον Πίνακα 5.1.2-1. Οι υπόλοιπες μελέτες που βρέθηκαν αποτελούν είτε επόμενες δημοσιεύσεις ορισμένων από τις προαναφερθείσες, είτε επανεξετάσεις ορισμένων από αυτές, χωρίς όμως να προσθέτουν νέα στοιχεία αποτίμησης (συνήθως αναπτύσσουν μεθοδολογικά ζητήματα). Περισσότερες πληροφορίες δίνονται στο Παράρτημα 7 της παρούσας. Όσον αφορά στα αποτιμώμενα αγαθά, οι έρευνες αφορούν ποιότητα υπογείου νερού με ορισμένες περιπτώσεις να συμπεριλαμβάνουν και άλλα σχετιζόμενα αγαθά, όπως υδροτοπικά συστήματα. Από τις μελέτες με τέτοια μεικτά αγαθά επιλέχθηκαν εκείνες όπου το υπόγειο νερό ως αγαθό είναι σαφώς καθορισμένο και προσδιορισμένο χωρικά.

Πίνακας 5.1.2-1. Αποδελτίωση διαθέσιμων ερευνών με θέμα την αποτίμηση της υποβάθμισης υπογείων υδάτων

Δημοσίευση	Χώρα (Περιοχή)	Έτος αξιών	Αρχική τιμή (νόμισμα)	Τιμή μεταφοράς (€ ₂₀₁₂)
Bergstrom et al., 2001	ΗΠΑ (Maine)	1995	34-126 (USD)	25,11 €
Bergstrom et al., 2001	ΗΠΑ (Georgia)	1995	60-321 (USD)	225,59 €
Bergstrom et al., 2002	ΗΠΑ (Georgia & Maine)	1995	48 - 851 (USD)	289,89 €
Poe & Bishop, 2001	ΗΠΑ (Wisconsin)	1992	285 (USD)	317,12 €

Δημοσίευση	Χώρα (Περιοχή)	Έτος αξιών	Αρχική τιμή (νόμισμα)	Τιμή μεταφοράς (€ ₂₀₁₂)
Epp & Delavan, 2001	ΗΠΑ (Pennsylvania)	1996	51-255 (USD)	100,88 €
Crutchfield et al., 1997	ΗΠΑ (Indiana)	1994	45-48 (USD)	600,81 €
Crutchfield et al., 1997	ΗΠΑ (Nebraska)	1994	51-57 (USD)	692,98 €
Crutchfield et al., 1997	ΗΠΑ (Susquehanna)	1994	60,8-60,9 (USD)	779,94 €
Crutchfield et al., 1997	ΗΠΑ (Columbia)	1994	55-65 (USD)	771,35 €
Edwards, 1988	ΗΠΑ (Massachussets)	1987	5-25 (USD)	17,74 €
Hauser & Van Kooten, 1993	Καναδάς (Columbia)	1992	55-155 (CAD)	81,60 €
Wei et al., 2006	Κίνα (Fengqiu)	2003	1,26-1,40 (YUAN)	0,28 €
Dahn, 2007	Βιετνάμ (Mekong)	2006	10237-11811 (VND)	17,89 €
Davila, 2013	Μεξικό (Guadalupe, Zacatecas)	2012	61 (MXN)	5,39 €
Martínez & Prantilla, 2007	Φιλιππίνες (Dumoy)	2006	67-99 (PHP)	31,25 €
Martínez-Paz & Perni, 2011	Ισπανία (Gavilán Aquifer)	2010	23,52 (EURO)	24,37 €
Gren, 1995	Σουηδία (χώρα)	1990	600 (SEK)	81,33 €
Gren, 1995	Ηνωμένο Βασίλειο (χώρα)	1988	9 (GBP)	20,49 €
Hasler et al., 2005	Δανία (χώρα)	2003	529-819 (DKK)	72,54 €
Press & Soderquist, 1998	Ιταλία (ποτ.Πο)	1993	417000-1083000 (ITL)	535,92 €
Aulong & Rinaudo, 2008	Γαλλία (Ανω Ρήνος)	2007	20-77 (EURO)	36,23 €
Stenger & Willinger, 1998	Γαλλία (Αλσατία)	1995	617-1545 (FF)	157,93 €
Christantoni et al., 2011	Ελλάδα (Θήβα)	2010	10-13 (EURO)	145,00 €

Διαπιστώνεται ότι στις περισσότερες μελέτες, στις οποίες υπάρχει ποικιλία προσεγγίσεων για εκτίμηση των οικονομικών αξιών, οι συγγραφείς συνήθως συνιστούν ποιες αξίες βρίσκουν εφαρμογή στον περιβαλλοντικό σχεδιασμό και στη λήψη αποφάσεων περιβαλλοντικής πολιτικής. Υπάρχουν, ωστόσο, και εξαιρέσεις. Μία από τις χαρακτηριστικές αποτελεί η μελέτη των Bergstrom et al. (2001), όπου ενώ έχουν αποτυπωθεί εναλλακτικές εκτιμήσεις για την αξία της προστασίας των υπογείων νερών σε δύο συγκεκριμένες περιοχές (Aroostook County και Dougherty County στις

πολιτείες Maine και Georgia, αντίστοιχα), τελικά δεν προτείνεται κάποια συγκεκριμένη από τις υπολογιζόμενες τιμές ως αξία του υπογείου νερού. Αντίστοιχες εξαιρέσεις αποτελούν και οι έρευνες των Bergstrom et al. (2002) και Press & Soderquist (1998). Τέλος, διαπιστώθηκε ότι οι περισσότερες έρευνες χρησιμοποιούν οικονομικά οχήματα (προτεινόμενους τρόπους πληρωμής των χρημάτων) με επαναλαμβανόμενες πληρωμές, είτε ανά μήνα είτε ανά έτος. Μία μόνο από αυτές (Randall et al., 2001) χρησιμοποιεί εφάπαξ πληρωμή ως μέθοδο δήλωσης της προθυμίας πληρωμής και αυτή αντιμετωπίζεται ανεξάρτητα από τις υπόλοιπες. Ανεξάρτητα αντιμετωπίζεται και η μελέτη των Crutchfield et al. (1997), στην οποία αποτιμάται η αξία των υδροφορέων σε 4 λεκάνες απορροής των Η.Π.Α., οι οποίες και αξιολογούνται παράλληλα για να αποτιμηθεί η αξία των υπογείων νερών των Η.Π.Α. συνολικά, απόπειρα που εδώ δεν λαμβάνεται υπ' όψιν.

Όσον αφορά στην εκτίμηση του ΤΕ για τις εναλλακτικές προσεγγίσεις που παρουσιάζονται ακολούθως, πρέπει να σημειωθεί ότι ως βάση λαμβάνεται η εκτιμημένη WTP από την έρευνα CVM του Ασωπού (§ 4.2.7).

5.1.2.1. Μεταφορά τιμής

5.1.2.1.A. Μεταφορά από μία περιοχή αναφοράς

Η πλέον κατάλληλη μελέτη, με βάση τις απαιτήσεις της μεθόδου ΒΤ, για τη μεταφορά αξιών προς την περιοχή του υδροφορέα της λεκάνης του Ασωπού ποταμού είναι η έρευνα στην περιοχή της Θήβας (βλ. και Christantoni et al., 2011). Η έρευνα αυτή πραγματοποιήθηκε την ίδια περίπου περίοδο με την έρευνα στην περιοχή του Ασωπού με το ίδιο ερωτηματολόγιο και με περίπου τα ίδια χαρακτηριστικά περιβαλλοντικού προβλήματος. Έχει ωστόσο ως βασικές διαφορές:

- i. την εκτιμώμενη μικρότερη χωρική έκταση του προβλήματος ποιότητας του υπογείου νερού
- ii. τη μικρότερη ένταση του προβλήματος (οι συγκεντρώσεις ρύπων είναι μεν υψηλές αλλά ξεπερνούν τα όρια ποσιμότητας σε τμήμα μόνο των σημείων ελέγχου)
- iii. τη μικρότερη δημοσιοποίηση του ζητήματος

Για τη μεταφορά τιμής χρησιμοποιήθηκε η προτεινόμενη από την έρευνα προθυμία πληρωμής ανά νοικοκυριό αυτούσια αλλά και ανηγμένη με βάση το μέσο οικογενειακό εισόδημα. Με βάση τον Barton (2002), η γενική διατύπωση της μεταφοράς μετά από προσαρμογή είναι:

$$v^s = \alpha \times v^p \quad (5.1.2-1\alpha)$$

$$a = \left(\frac{Y_p}{Y_s}\right)^\beta \quad (5.1.2-1\beta)$$

Όπου v^s είναι η προθυμία πληρωμής στην περιοχή αναφοράς, v^p είναι η εκτιμώμενη προθυμία πληρωμής στην περιοχή εφαρμογής και a είναι ίσο με 1 στην περίπτωση της απλής μεταφοράς ή ίσο με το λόγο των εισοδημάτων (διορθωμένων βάσει του Δείκτη Τιμών Καταναλωτή CPI) στις δύο περιοχές (Y_p , Y_s , αντίστοιχα) στην περίπτωση της διόρθωσης βάσει εισοδήματος. Ο εκθέτης β είναι η ελαστικότητα της ζήτησης του περιβαλλοντικού αγαθού ως προς το εισόδημα, ο οποίος στις συνηθέστερες των περιπτώσεων θεωρείται ίσος με 1 (Bickel & Friedrich, 2005). Στη συγκεκριμένη περίπτωση ως αντιπροσωπευτικό του εισοδήματος θεωρήθηκε το μέσο εισόδημα που προέκυψε από την εκάστοτε έρευνα, ενώ για τον υπολογισμό του ΤΕ χρησιμοποιήθηκε η μέση τιμή μέγιστης και ελάχιστης WTP της έρευνας στην περιοχή Ασωπού (§ 4.2.7). Τα αποτελέσματα δίνονται στον Πίνακα 5.1.2-2.

Πίνακας 5.1.2-2. Αποτελέσματα ανάλυσης μεταφοράς τιμής από την περιοχή αναφοράς της Θήβας με παρόμοια χαρακτηριστικά

Εκτίμηση	Απλή μεταφορά ετήσιας τιμής	Μεταφορά ετήσιας τιμής με διόρθωση εισοδήματος
Σύνολο δείγματος	145 € ₂₀₁₂	184 € ₂₀₁₂
TE	-45%	-31%

5.1.2.1.B. Μεταφορά από πολλαπλές περιοχές αναφοράς

Για τη μεταφορά από πολλαπλές περιοχές, εξετάστηκαν ποικίλοι συνδυασμοί, οι οποίοι παρουσιάζονται ακολούθως:

- Σ1. Χρήση όλων των διαθέσιμων τιμών: χρησιμοποιήθηκαν όλες οι τιμές εκτός από την τιμή της εφάπαξ καταβολής της έρευνας των Randall et al. (2001).
- Σ2. Απόρριψη τιμών που θεωρούνται ακραίες ή αμφισβητήσιμες: Πιο συγκεκριμένα, εξαιρέθηκαν τιμές από τις μελέτες των: Martinez-Paz & Perni (2011) διότι ήταν ασαφώς προσδιορισμένο το αποτιμώμενο υπόγειο νερό, Crutchfield et al. (1997) μόνο για την περιοχή της Lower Susquehanna και της Mid Columbia Basin, ως υπερβολικά υψηλές και Wei et al. (2006), ως υπερβολικά χαμηλή.
- Σ3. Επιλογή περιπτώσεων υπογείων νερών με εκτεταμένη περιβαλλοντική ζημία. Ελήφθησαν οι μελέτες του παραπάνω συνδυασμού Σ2 αλλά εξαιρέθηκαν οι τιμές από μελέτες των: Hausen & Van Kooten (1993), Stenger & Willinger (1998), Edwards (1988), Hasler et al. (2005), Martinez & Prantilla (2007), Press & Soderquist (1998), Gren (1995) και Aulong & Rinaudo (2008) διότι αφορούσαν υπόγεια νερά στα οποία οι συγκεντρώσεις ρύπων δεν είχαν ξεπεράσει τα θεσμοθετημένα όρια και ως εκ τούτου δεν είχαν απολέσει το σύνολο της αξίας τους.
- Σ4. Επιλογή αποτιμήσεων ΣΟΑ υπογείου νερού. Ελήφθησαν οι μελέτες των: Davilan (2013), Edwards (1988), Press & Soderquist (1998), Christantoni et al. (2011) και Aulong & Rinaudo (2008), διότι μόνο αυτές κατέληγαν σε αποτίμηση της ΣΟΑ, κατά την έννοια που της αποδίδεται στην παρούσα διατριβή.
- Σ5. Επιλογή αποτιμήσεων αξιών χρήσης του υπογείου νερού. Ελήφθησαν οι μελέτες του παραπάνω συνδυασμού Σ2 αλλά εξαιρέθηκαν οι τιμές που αφορούσαν αξίες χρήσης (κυρίως ύδρευσης και δευτερευόντως άρδευσης και βιομηχανίας).
- Σ6. Επιλογή αποτιμήσεων υπογείων νερών μόνο από χώρες της ΕΕ. Ελήφθησαν οι μελέτες των: Gren (1995), Hasler et al. (2005), Press & Soderquist (1998), Aulong & Rinaudo (2008), Stenger & Willinger (1998) και Christantoni et al. (2011), να εξετασθεί κατά πόσον η γεωγραφική εγγύτητα και η κοινή πολιτισμική βάση δημιουργεί προϋποθέσεις κοινής στάσης του κοινού απέναντι στο υπόγειο νερό ως περιβαλλοντικό αγαθό.

Οι παραπάνω συνδυασμοί εφαρμόστηκαν επί συγκεκριμένων ομάδων τιμών οι οποίες σχηματίστηκαν ως εξής:

- Ομάδα 1: το σύνολο των εκτιμώμενων αριθμητικών μέσων των μέσων τιμών που υποδεικνύει κάθε επιμέρους έρευνα,
- Ομάδα 2: το σύνολο των ελαχίστων των μέσων τιμών που υποδεικνύει κάθε επιμέρους έρευνα,
- Ομάδα 3: το σύνολο των επιλεγμένων κάθε φορά από τους συγγραφείς τιμών που υποδεικνύει κάθε επιμέρους έρευνα

Για κάθε μία εκ των προαναφερόμενων ομάδων υπολογίζεται ο αριθμητικός μέσος ως η τιμή που θα μεταφερθεί στην περιοχή εφαρμογής. Κατά τη μεταφορά ελέγχεται το μέγεθος του σφάλματος

μεταφοράς και το κατά πόσον η μεταφερόμενη τιμή εμπίπτει στο εύρος ελέγχου, δηλαδή μεταξύ μέγιστης και ελάχιστης προτεινόμενης τιμής. Πρέπει να σημειωθεί ότι:

- i. Στις περιοχές αναφοράς συμπεριελήφθη και η εντός χώρας έρευνα στην περιοχή της Θήβας.
- ii. Όπου το κάτω όριο για το διάστημα εμπιστοσύνης 95% προέκυπτε αρνητικό, το διάστημα ελήφθη ως κάτω φραγμένο στο 0.

Τα τελικά αποτελέσματα ανά συνδυασμό ομάδας και σεναρίου παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.1.2-3 και στο Σχήμα 5.1.2-1.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης δείχνουν ότι κατά τη μεταφορά πολλαπλών τιμών, τα χαμηλότερα επίπεδα σφάλματος μεταφοράς ΤΕ (γκρι σκούρο στον Πίνακα 5.1.2-3) προκύπτουν από το Σενάριο 3 (από -16% έως +13%) και το μικρότερο σε απόλυτη τιμή σφάλμα (-2%) προκύπτει όταν χρησιμοποιούνται οι μελέτες της Ομάδας 1, η οποία περιλαμβάνει τις μέσες τιμές αυτών που αναφέρονται στην κάθε έρευνα. Στην Ομάδα αυτή εντάχθηκαν για το συγκεκριμένο Σενάριο 3 συνολικά 9 από τις συνολικά 23 διαθέσιμες τιμές, διότι οι υπόλοιπες είτε δεν κάλυπταν την προϋπόθεση για ολική απώλεια του αγαθού, είτε δεν υπεδείκνυαν κάποια συγκεκριμένη τιμή ως βέλτιστη ή ακαταλληλότερη. Παράλληλα, Αντίστοιχα αποτελέσματα λαμβάνονται στο ίδιο Σενάριο όταν χρησιμοποιηθούν οι έρευνες της Ομάδας 3 (+13%), στην οποία όμως εντάσσονται 6 από τις 23 έρευνες.

Επίσης, διαπιστώθηκε ότι οι εκτιμήσεις με τα μεγαλύτερα επίπεδα απόλυτης τιμής ΤΕ (γκρι ανοικτό στον Πίνακα 5.1.2-3) προκύπτουν από τα Σενάρια 4, 5 και 6 (από 59% έως 136%). Στα Σενάρια 4 και 6, όπου έχουν ληφθεί εκτιμήσεις ΣΟΑ και εκτιμήσεις υπογείου νερού από την ΕΕ αντίστοιχα, έχουν γίνει απολύτως εξειδικευμένες επιλογές, με αποτέλεσμα να έχει μείνει πολύ μικρός αριθμός ερευνών για την εκτίμηση (από 2 έως 7). Η περίπτωση του Σεναρίου 5 είναι ειδικότερη και το μεγάλο ΤΕ σχετίζεται με το μικρό ποσοστό αξίας χρήσης που έχει προκύψει στην περιοχή εφαρμογής (31%). Το αποτέλεσμα εκ πρώτης όψεως επιβεβαιώνει σε ένα βαθμό τους ισχυρισμούς των Ready & Navrud (2006), αλλά και των Bateman et al. (2000), ότι όσο πιο εξειδικευμένα είναι η επιλογή των ερευνών, τόσο πιθανότερο γίνεται να εμφανιστεί ένα διογκωμένο σφάλμα. Στα συμπεράσματα που της ενότητας 5.1.3 δίνεται μια συνολικότερη εικόνα όσων αφορά στους ισχυρισμούς αυτούς. Ενδιαφέρον στοιχείο που προκύπτει από την ανάλυση είναι ότι, ενώ τα αποτελέσματα για το Σενάριο Σ1 (όλες οι έρευνες συλλήβδην) είναι πολύ λίγο κατώτερα των αποτελεσμάτων για το Σ3, τα όρια εμπιστοσύνης είναι πολύ μικρότερα εξ αιτίας του μεγάλου αριθμού ερευνών.

Κατά συνέπεια, στην περίπτωση της VT από πολλές περιοχές αναφοράς προς την περιοχή του Ασωπού, διαπιστώνεται ότι το μικρότερο σφάλμα στην εκτίμηση της ΣΟΑ του υπογείου νερού προκύπτει αν χρησιμοποιηθούν μόνο οι μελέτες όπου το αγαθό έχει υποστεί σημαντική περιβαλλοντική ζημία. Παρ' όλα αυτά, αν απουσιάζουν τέτοια στοιχεία, η χρήση όσο το δυνατόν περισσότερων ερευνών είναι δυνατόν να δώσει ρεαλιστικές εκτιμήσεις της WTP.

Πίνακας 5.1.2-3. Αποτελέσματα ανάλυσης μεταφοράς τιμής (€₂₀₁₂) για κάθε Ομάδα και Σενάριο εκτίμησης

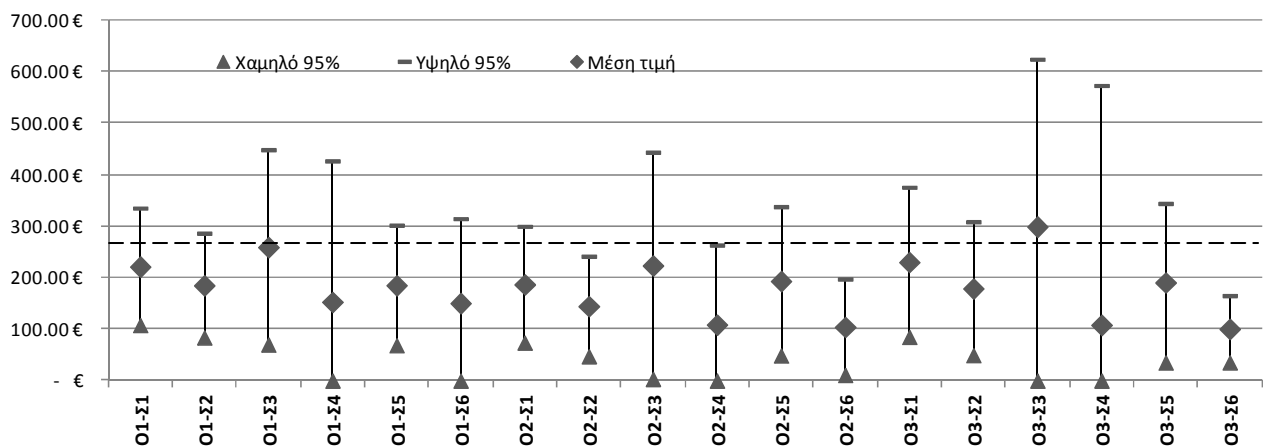
Κωδικός Σεναρίου ¹	Αριθμός ερευνών	Διάστημα εμπιστοσύνης 95%		Μέση τιμή	Σφάλμα (%)	ΤΕ
		Κάτω όριο ²	Άνω όριο			
O1-Σ1	23	107,81 €	335,36 €	221,59 €	-16%	16%
O1-Σ2	19	83,93 €	286,65 €	185,29 €	-30%	30%
O1-Σ3	10	69,94 €	448,94 €	259,45 €	-2%	2%
O1-Σ4	5	0 €	427,18 €	152,96 €	-42%	42%
O1-Σ5	15	68,65 €	302,03 €	185,34 €	+126%	126%
O1-Σ6	7	0 €	315,03 €	150,70 €	-43%	43%
O2-Σ1	22	73,89 €	300,11 €	187,00 €	-29%	29%
O2-Σ2	18	47,26 €	241,90 €	144,57 €	-45%	45%
O2-Σ3	9	3,19 €	444,06 €	223,63 €	-16%	16%
O2-Σ4	5	0 €	263,76 €	108,78 €	-59%	59%
O2-Σ5	15	48,80 €	338,20 €	193,50 €	+136%	136%
O2-Σ6	7	10,99 €	197,73 €	104,36 €	-61%	61%
O3-Σ1	18	84,80 €	376,05 €	230,43 €	-13%	13%
O3-Σ2	14	49,29 €	308,91 €	179,09 €	-32%	32%
O3-Σ3	7	0 €	625,00 €	299,46 €	+13%	13%
O3-Σ4	2	0 €	573,83 €	108,37 €	-59%	59%
O3-Σ5	12	35,27 €	344,47 €	190,89 €	+132%	132%
O3-Σ6	6	35,44 €	165,40 €	100,42 €	-62%	62%

¹ Ο κωδικός σεναρίου υποδηλώνει ομάδα (Ο) και σενάριο (Σ).

² Τα διαστήματα εμπιστοσύνης είναι κάτω φραγμένα στο 0.

Γκρι σκούρο φόντο: ελάχιστα σφάλματα μεταφοράς

Γκρι ανοιχτό φόντο: μέγιστα σφάλματα μεταφοράς



Σχήμα 5.1.2-1. Απεικόνιση αποτελεσμάτων της ανάλυσης μεταφοράς τιμής για κάθε Ομάδα και Σενάριο εκτίμησης, σε σχέση με την εκτίμηση της περιοχής εφαρμογής (περιοχή Ασωπού).

Η διακεκομμένη γραμμή υποδεικνύει την εκτιμώμενη τιμή της έρευνας CVM στην περιοχή εφαρμογής. Τα διαστήματα εμπιστοσύνης είναι κάτω φραγμένα στο 0.

5.1.2.2. Μεταφορά συνάρτησης

5.1.2.2.A. Από περιοχές εκτός Ελλάδας

Για τη μεταφορά συνάρτησης κατ' αρχήν εξετάστηκαν όσες από τις διεθνείς έρευνες του Πίνακα 5.1.2-1 εμπίπτουν στο Σενάριο 3, όπου το υπόγειο νερό ως αγαθό εμφανίζει εκτεταμένη περιβαλλοντική ζημία, καθώς και όσες εμπίπτουν στο Σενάριο 6, με το σκεπτικό ότι αφορούν πληθυσμούς με κοινωνικά χαρακτηριστικά δυνητικά πλησιέστερα στα ελληνικά. Τελικά αξιοποιήθηκαν στοιχεία από 3 έρευνες για τις οποίες είναι δυνατή η μεταφορά συνάρτησης (Epp & Delavan, 2001, Stenger & Willinger, 1998 και Hasler et al, 2005). Η έρευνα των Epp & Delavan (2001) είναι η μόνη από όσες εμπίπτουν στο Σενάριο 3 (ολική απώλεια του αγαθού) και στα ποσά WTP από ερώτηση ανοικτού τύπου είχε γίνει προσαρμογή μοντέλου tobit, ώστε να ληφθούν υπ' όψιν και οι μηδενικές πληρωμές. Στην έρευνα των Stenger & Willinger (1998) είχε προσαρμοστεί μοντέλο τύπου logit σε δεδομένα από ερώτηση κλειστού τύπου, ενώ στην έρευνα των Hasler et al. (2005) είχαν προσαρμοστεί διάφορα μοντέλα γραμμικής παλινδρόμησης για την εκτίμηση της WTP, με και χωρίς συνεκτίμηση των απαντήσεων με μηδενική πληρωμή, όμως οι ερευνητές καταλήγουν σε ένα ενοποιημένο μοντέλο εκτίμησης το οποίο δεν λαμβάνει υπ' όψιν τις μηδενικές πληρωμές.

Επισημαίνεται ότι κατά πάγια τακτική (Dumas et al., 2005) όταν δεν διατίθενται στατιστικά στοιχεία για δημογραφικές μεταβλητές της περιοχής εφαρμογής, χρησιμοποιούνται τιμές για ευρύτερες γεωγραφικές ενότητες (π.χ. στη συγκεκριμένη περίπτωση για το ποσοστό των παιδιών κάτω από 4 ετών και για το μέσο εισόδημα ελήφθησαν στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ σε επίπεδο τοπικής κοινότητας)⁶⁵. Στην περίπτωση που δεν υπάρχει δυνατότητα εκτίμησης της μέσης τιμής μιας μεταβλητής γνώμης στην περιοχή εφαρμογής, τότε η συνήθης πρακτική είναι να λαμβάνεται αυτούσια η αντίστοιχη τιμή από την περιοχή αναφοράς (με την παραδοχή ότι οι απόψεις των δύο πληθυσμών είναι ταυτόσημες ως προς τη συγκεκριμένη μεταβλητή). Στην ειδική περίπτωση του μοντέλου των Epp & Delavan (2001), έπρεπε να εκτιμηθούν τρία χαρακτηριστικά των ερωτώμενων τα οποία δεν είχαν αποτυπωθεί με άμεσο τρόπο στην αντίστοιχη έρευνα:

- i. το ποσοστό υγειονομικής ασφάλειας που αισθάνονται με το υφιστάμενο καθεστώς,
- ii. το ποσοστό υγειονομικής ασφάλειας που θα έχουν μετά την εφαρμογή του προγράμματος αποκατάστασης και
- iii. το ποσοστό ιδιοκτησίας γεωτρήσεων στα νοικοκυριά.

Λαμβανομένων υπ' όψιν των απαντήσεων στην έρευνα CVM στον Ασωπό, τα χαρακτηριστικά αυτά λήφθηκαν με έμμεσο τρόπο ως 0%, 75% και 50% αντίστοιχα.

Για κάθε μία εκ των προαναφερόμενων ομάδων υπολογίζεται η τιμή που προκύπτει εάν οι μεταβλητές του μοντέλου WTP λάβουν τις μέσες τιμές από την περιοχή εφαρμογής. Κατά τη μεταφορά ελέγχεται το μέγεθος του σφάλματος μεταφοράς. Τα τελικά αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.1.2-4. Το μικρότερο σφάλμα προέκυψε από τη μεταφορά συνάρτησης από την Αλοατία (Stenger & Willinger, 1998), ίσο με +12,3%, συγκρίσιμο με αυτό της VT από πολλαπλές περιοχές αναφοράς. Το σφάλμα που προέκυψε από την περιοχή της Δανίας ήταν πολύ μεγαλύτερο (-59,9%), στα επίπεδα του μέγιστου σφάλματος από τη μεταφορά πολλαπλών τιμών. Εάν δε, ληφθεί υπ' όψιν ότι από το μοντέλο της Δανίας έχουν εξαιρεθεί οι μηδενικές WTP, τότε η προσέγγιση με βάση το σχετικό μοντέλο δίνει ακόμα μεγαλύτερη απόλυτη

⁶⁵ Όπως σημειώνουν και οι Brouwer et al. (2009), είναι σχεδόν αυτονόητο ότι η εφαρμογή της μεθόδου μεταφοράς συνάρτησης δεν έχει νόημα εάν πρέπει για την εκτίμηση της WTP να γίνει πρωτογενής έρευνα γνώμης στην περιοχή εφαρμογής. Ως εκ τούτου το ορθολογικό είναι να γίνονται εκτιμήσεις με βάση έτοιμα διαθέσιμα στατιστικά στοιχεία, εξ ου και η σχετική προσέγγιση.

τιμή του ΤΕ. Το μεγαλύτερο ΤΕ (-73,4%) σχετίζεται με τη μεταφορά από τις ΗΠΑ, παρ' όλο που το αγαθό εκεί έχει τη μεγαλύτερη ομοιότητα ως προς την υποβάθμιση.

Πίνακας 5.1.2-4. Αποτελέσματα ανάλυσης μεταφοράς συνάρτησης για κάθε περιοχή αναφοράς (σε τιμές €₂₀₁₂).

Περιοχή	WTP	Σφάλμα (%)	ΤΕ
ΗΠΑ: Pennsylvania (Epp & Delavan, 2001)	71,49 €	-73,4%	73,4%
Αλοατία (Stenger & Willinger, 1998)	297,56 €	+12,3%	12,3%
Δανία (Hasler et al., 2005)	106,36 €	-59,9%	59,9%

5.1.2.2.B. Από περιοχές εντός Ελλάδας

Η μόνη κατάλληλη έρευνα από περιοχή εντός Ελλάδας για τη μεταφορά συνάρτησης είναι αυτή της Θήβας, τα στοιχεία της οποίας δίνονται και στην παρούσα διατριβή. Εξετάστηκε η δυνατότητα εκτίμησης WTP με και χωρίς εκτίμηση των αρνήσεων, προκειμένου τα αποτελέσματα να είναι συμβατά και με τις δύο προσεγγίσεις των ερευνών εκτός Ελλάδας της προηγούμενης παραγράφου. Τα τελικά αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.1.2-5. Παρατηρείται ότι η εκτιμώμενη WTP στην καλύτερη περίπτωση (που δίνεται ενδεικτικά για λόγους συγκρισιμότητας με προηγούμενα αποτελέσματα) είναι κατά 23% μικρότερη από την WTP στην περιοχή εφαρμογής, ενώ στη δυσμενέστερη περίπτωση (που είναι και η αναμενόμενη) είναι κατά 40% μικρότερη. Οι διαφορές αυτές βρίσκονται στην ίδια τάξη μεγέθους με τις προσεγγίσεις μεταφοράς πολλαπλών τιμών.

Πίνακας 5.1.2-5. Αποτελέσματα ανάλυσης μεταφοράς συνάρτησης από την περιοχή της Θήβας για την εκτίμηση της WTP στην περιοχή Οινόφυτων - Ωρωπού για αποκατάσταση του υπογείου νερού

Περιοχή	Μέση WTP	Σφάλμα (%)	ΤΕ
Θήβα Α (χωρίς μηδενικές πληρωμές)	203,23 €	-23,3%	23,3%
Θήβα Β (με μηδενικές πληρωμές)	159,47 €	-39,8%	39,8%

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα της μεταφοράς συνάρτησης εντός και εκτός Ελλάδας, διαπιστώνονται τα ακόλουθα:

- i. Το μέγεθος του προβλήματος και η ομοιότητα των χαρακτηριστικών δεν φαίνεται να παίζουν ιδιαίτερο ρόλο στο μέγεθος του ΤΕ.
- ii. Τα μοντέλα που προσαρμόζονται πάνω στα δεδομένα ερευνών CVM δεν έχουν ως κύριο σκοπό τη μεταφορά σε άλλες περιοχές και ως εκ τούτου δεν περιορίζονται σε μεταβλητές και χαρακτηριστικά των οποίων οι τιμές μπορεί να είναι εύκολα διαθέσιμες. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα με το ποσοστό ιδιοκτησίας γεωτρήσεων στην έρευνα των ΗΠΑ.
- iii. Το μικρότερο ΤΕ προέκυψε από τη μεταφορά συνάρτησης από την Αλοατία, ενώ η μεταφορά από τη Θήβα κατέληξε στο δεύτερο μικρότερο ποσοστό, καταδεικνύοντας ότι η εγγύτητα μπορεί να αποτελεί μια καλή προϋπόθεση για μεταφορά συνάρτησης όμως δεν είναι και ικανή συνθήκη για επιτυχημένη εκτίμηση WTP.
- iv. Η συνεκτίμηση των μηδενικών πληρωμών κατά την προσαρμογή του μοντέλου στην περιοχή εφαρμογής επηρεάζει σημαντικά το ΤΕ και καλό θα είναι η προσέγγιση να είναι ομοιόμορφη.

Εν γένει η εφαρμογή της μεταφοράς συνάρτησης φαίνεται πως οδηγεί σε ΤΕ μεγέθους αντίστοιχου με αυτό που προκύπτει από μεταφορά τιμών.

5.1.3. Συμπεράσματα

Στην παρούσα έρευνα αναλύονται εφαρμογές της μεθόδου VT για την αποτίμηση της αξίας υπογείων νερών προκειμένου να εξαχθούν συμπεράσματα για τη μέθοδο αυτή ως εργαλείο για την εκτίμηση του περιβαλλοντικού κόστους από την υποβάθμιση του υπογείου νερού ή, εναλλακτικά, της αντίστοιχης ΣΟΑ. Η μεταφορά των αξιών έγινε με στόχο τη σύγκριση των σφαλμάτων μεταφοράς διαφόρων εναλλακτικών τρόπων μεταφοράς. Ως εκ τούτου επελέγησαν έρευνες που εφάρμοζαν την ίδια μέθοδο εκτίμησης (CVM) προκειμένου να εξασφαλιστεί (α) η δυνατότητα εφαρμογής όλων των τρόπων μεταφοράς και (β) να εξασφαλιστεί η συγκρισιμότητα μεταξύ των αποτελεσμάτων. Οι μέθοδοι μεταφοράς που εξετάστηκαν συμπεριείλαβαν: μεταφορά μέσης προθυμίας πληρωμής από μία μεμονωμένη μελέτη αποτίμησης με ίδια μέθοδο CVM (με και χωρίς διόρθωση για τη διαφορά εισοδήματος μεταξύ των κατοίκων της περιοχής αναφοράς και της περιοχής εφαρμογής), αλλά και από μία «δεξαμενή» ανάλογων ερευνών με διάφορους τρόπους. Παράλληλα εξετάστηκε η μεταφορά συνάρτησης από μεμονωμένες διεθνείς περιοχές αναφοράς με παρόμοια χαρακτηριστικά αγαθού και παρεχόμενων υπηρεσιών από το αγαθό.

Είναι γνωστό ότι η μέθοδος VT έχει πολλαπλώς ελεγχθεί από τους ερευνητές για την αξιοπιστία της στην αποτίμηση περιβαλλοντικών αγαθών και ορισμένοι συγγραφείς διαπιστώνουν ότι όσον αφορά την αμφισβήτηση που δέχεται η μέθοδος λίγα πράγματα έχουν αλλάξει τα τελευταία τουλάχιστον 20 χρόνια (Poe et al., 2001, Delavan & Epp, 2001, Schaafsma & Brouwer, 2006, Scarpa et al., 2007). Ειδικά για τα υπόγεια νερά, οι απόψεις των ερευνητών φαίνεται να συγκλίνουν στο ότι η αβεβαιότητα που εκφράζεται για τις αξίες που εκτιμώνται με τις πρωτογενείς μεθόδους, φαίνεται να πολλαπλασιάζεται όταν οι αξίες μεταφέρονται σε άλλες περιοχές, ακόμα και στις περιπτώσεις που οι πρωτογενείς μέθοδοι έχουν οργανωθεί κατάλληλα ώστε να ευνοούν τη μεταφορά, πρακτική που δεν αποτελεί τον κανόνα. Οι Bateman et al. (2000) παρατηρούν ότι πουθενά δεν τεκμηριώνεται επαρκώς (παρά τη θεωρητική επιχειρηματολογία) ότι όσο αυξάνεται η εξειδικευμένη επεξεργασία της πληροφορίας βελτιώνεται και η ποιότητα του αποτελέσματος της μεταφοράς. Στην περίπτωση της εφαρμογής VT για την εκτίμηση της ΣΟΑ του υπογείου νερού του Ασωπού, διαπιστώθηκε ότι κάτι τέτοιο μπορεί να ισχύει εν μέρει, καθώς πράγματι ο περιορισμός του αριθμού των ερευνών δείχνει να αυξάνει το σφάλμα μεταφοράς, όμως αν οι μελέτες αυτές αφορούν αγαθό με παρόμοια χαρακτηριστικά (ως προς τις χρήσεις αλλά και την περιβαλλοντική ζημία) είναι δυνατόν το σφάλμα να περιοριστεί σημαντικά.

Επιπροσθέτως, υπάρχουν έρευνες που καταλήγουν σε συγκεκριμένα αριθμητικά δεδομένα τα οποία, αν ληφθούν υπ' όψιν, καθιστούν δυνατή την αξιοποίηση των αποτελεσμάτων της VT. Στο πλαίσιο ελέγχου της VT από χώρα σε χώρα (διεθνής μεταφορά) οι Ready & Navrud (2006) συνοψίζουν συμπεράσματα διαφόρων ερευνών για την εγκυρότητα της μεθόδου και διαπιστώνουν ότι:

1. Σε διεθνείς μεταφορές αξίας το μέσο σφάλμα μεταφοράς κυμαίνεται μεταξύ 20% και 40%, ενώ μεμονωμένα σφάλματα μπορεί να αγγίξουν το 200%
2. Οι τιμές σφάλματος μεταφοράς βρίσκονται στα ίδια επίπεδα είτε πρόκειται για διεθνείς Μεταφορές Αξίας είτε για ενδοχώριες μεταφορές.
3. Οι διεθνείς μεταφορές εμφανίζουν συχνά μικρότερα σφάλματα όταν χρησιμοποιούνται στοιχεία από πολλές χώρες και όχι στοιχεία από μία μεμονωμένη χώρα.
4. Σημαντικό ρόλο στο μέγεθος του σφάλματος μεταφοράς παίζει το αν η υπολογιζόμενη τιμή αφορά αξία χρήσης ή αξία μη χρήσης, καθώς οι αξίες μη χρήσης φαίνεται να

παρουσιάζουν σταθερότερη συμπεριφορά κατά τη μεταφορά από χώρα σε χώρα (βλ. και Kristofersson & Navrud, 2007).

Συνοψίζοντας τα ευρήματα της παρούσας έρευνας (Πίνακας 5.1.3-1), διαφαίνεται πως η μέθοδος μεταφοράς απλής τιμής δίνει σφάλματα τα οποία όμως είναι συμβατά με τις ενδεικτικές τιμές που δίνει η βιβλιογραφία. Παράλληλα, η μεταφορά πολλαπλών τιμών δίνει τιμές σφάλματος οι οποίες επίσης βρίσκονται εντός των ενδεικτικών ορίων της βιβλιογραφίας, αλλά, το σημαντικότερο, ελαχιστοποιούν το σφάλμα όταν η εκτίμηση βασίζεται στην ομοιότητα του αγαθού και της περιβαλλοντικής ζημίας. Στην προκειμένη περίπτωση, η «δεξαμενή» με τις αποτιμήσεις για υπόγειο νερό με πλήρη υποβάθμιση (περίπτωση Γ του Πίνακα 5.1.3-1) έδωσε σφάλμα μεταφοράς περίπου -2%, ενώ η «δεξαμενή» με το σύνολο των ερευνών (περίπτωση Δ) έδωσε σφάλμα -13%. Με την εξαίρεση της περίπτωσης Ζ, οι υπόλοιπες «δεξαμενές» δεν έδωσαν σφάλματα υπερεκτίμησης και έτσι εν γένει οι εκτιμήσεις ήταν συντηρητικότερες της πραγματικής WTP στην περιοχή εφαρμογής.

Όσον αφορά στην εκτίμηση της αξίας χρήσης (περίπτωση Ζ) και την εκτίμηση της ΣΟΑ (περίπτωση Ε) μέσα από τη χρήση τιμών που προέρχονται από εξειδικευμένες έρευνες, διαπιστώθηκε ότι (i) οι διαθέσιμες εκτιμήσεις της αξίας χρήσης στη βιβλιογραφία είναι σημαντικά μεγαλύτερες από την εκτίμηση που έχει γίνει για την περιοχή εφαρμογής της μεθόδου VT, (ii) η εκτίμηση της ΣΟΑ αποκλειστικά από έρευνες που επικεντρώνονταν στη ΣΟΑ οδηγεί σε σημαντική υποεκτίμησή της στην περιοχή εφαρμογής, κατά 59%, (iii) στις έρευνες που είναι διαθέσιμες, ο διαχωρισμός μεταξύ των αξιών χρήσης και της ΣΟΑ συχνά είναι ασαφής. Έτσι ο ερευνητής που εφαρμόζει VT καλείται να εντοπίσει ο ίδιος το είδος της αξίας, εισάγοντας έτσι έντονα το υποκειμενικό στοιχείο. Αποτέλεσμα είναι το σφάλμα μεταφοράς να διογκώνεται εξαιρετικά, καθιστώντας μη εφικτή την εκτίμηση αξίας χρήσης με τη μέθοδο αυτή.

Η χρήση μίας μελέτης από περιοχή με παρόμοια χαρακτηριστικά θα μπορούσε στην πράξη να θεωρηθεί ειδικότερη περίπτωση της μεταφοράς πολλαπλών τιμών, όπου το περιεχόμενο της «δεξαμενής» ερευνών αποτελείται από μία έρευνα. Το ζητούμενο σε αυτή την περίπτωση είναι το κριτήριο με το οποίο θα επιλεγεί αυτή η έρευνα, δηλαδή ποια εν τέλει θα πρέπει να είναι τα παρόμοια χαρακτηριστικά. Η χρήση της έρευνας στην περιοχή Θήβας αποτελεί μια κατ' αρχήν προφανή επιλογή εξ αιτίας της εγγύτητας, και των κοινών κοινωνικοπολιτιστικών χαρακτηριστικών που υποδηλώνει η κοινή χώρα προέλευσης. Παρ' όλα αυτά, ακόμα και με διόρθωση βάσει εισοδήματος, η απόλυτη τιμή του σφάλματος μεταφοράς παραμένει σημαντική (31%). Το γεγονός ότι και σε αυτή την περίπτωση πρόκειται για σφάλμα υποεκτίμησης αποτελεί ενθαρρυντικό στοιχείο ότι η χρήση της ΣΟΑ που προκύπτει δεν οδηγεί σε υπερβολική αποτίμηση. Ως εναλλακτική της έρευνας της Θήβας θα μπορούσε να είναι οποιαδήποτε

Πίνακας 5.1.3-1. Συγκεντρωτικά αποτελέσματα VT (επιλογή αποτελεσμάτων κάθε επιμέρους μεθόδου)

Μέθοδος	Κάτω όριο 95% ¹	Μέση τιμή	Άνω όριο 95%	ΤΕ	
<i>Μεταφορά απλής τιμής</i>					
A	Μεταφορά τιμής	-	145	-	45%
B	Μεταφορά τιμής με διόρθωση εισοδήματος	-	184	-	31%
<i>Μεταφορά πολλαπλών τιμών (μέση τιμή κάθε έρευνας)</i>					
Γ	Επιλογή ερευνών βάσει αγαθού	70 €	259 €	449 €	2%
<i>Μεταφορά πολλαπλών τιμών (όπως προτείνονται στις έρευνες)</i>					
Δ	Σύνολο διαθέσιμων ερευνών	85 €	230 €	376 €	13%
E	Εκτιμήσεις ΣΟΑ	0 €	108 €	574 €	59%
Z	Εκτιμήσεις αξίας χρήσης	35 €	191 €	344 €	132%
<i>Μεταφορά συνάρτησης</i>					
H	Εξωτερικό		298 €		12%
Θ	Εσωτερικό		159 €		40%
I	Μέση τιμή όλων		159 €		40%

¹ Τα διαστήματα εμπιστοσύνης είναι κάτω φραγμένα στο 0

έρευνα του Σεναρίου 3, οι οποίες έχουν τιμές από 16 € έως 726 €, οπότε η επιλογή θα είχε έντονο υποκειμενικό στοιχείο. Η διαπίστωση αυτή οδηγεί εκ νέου στο συμπέρασμα πως για ασφαλέστερη εκτίμηση η «δεξαμενή» θα πρέπει να έχει όχι μία αλλά όσο το δυνατόν περισσότερες μελέτες. Σε σχέση με τον ισχυρισμό ότι η ομοιότητα στις περιοχές αναφοράς και εφαρμογής βελτιώνει την εκτίμηση ακόμη και της απλής μεταφοράς τιμής (Bateman et al., 2000), τα αποτελέσματα της εφαρμογής δεν μπορούν να λειτουργήσουν επιβεβαιωτικά διότι η επιλογή μιας τιμής για μεταφορά ενέχει έντονα το εμπειρικό στοιχείο, ιδιαίτερα όσο μεγαλώνει ο αριθμός των διαθέσιμων ερευνών με όμοιες περιοχές. Παράλληλα, κάτι τέτοιο θα ερχόταν σε αντίθεση με τη διαπίστωση των Ready & Navrud (2006) ότι η εξειδίκευση διογκώνει τα σφάλματα.

Από την άλλη πλευρά, η μεταφορά συνάρτησης κατέληξε σε εκτιμήσεις μέσης προθυμίας πληρωμής με σημαντικό σφάλμα μεταφοράς (-40% και +12%), με σαφώς καλύτερη πρόβλεψη κατά τη μεταφορά συνάρτησης εκτός της χώρας (στοιχείο που ενδεχομένως κανείς θα μπορούσε να το αξιοποιήσει με μεγαλύτερη ευκολία). Όμως, το πολύ μικρό πλήθος ερευνών (μόλις 4 συνολικά) δεν μπορεί να οδηγήσει σε ασφαλή συμπεράσματα για την αποτελεσματικότητα της μεθόδου, καθώς η μέση τιμή όλων οδηγεί επίσης σε σφάλμα μεταφοράς -40%. Έτσι, διαπιστώνεται ότι η απουσία μεγάλης «δεξαμενής» ερευνών από την οποία θα μπορούσαν να ληφθούν πολλαπλές αξίες λειτουργεί αποτρεπτικά για την αξιοποίηση της μεταφοράς συνάρτησης. Παρ' όλα αυτά, στην περίπτωση της εκτίμησης της ΣΟΑ για το υπόγειο νερό του Ασωπού, το αναμενόμενο σφάλμα μεταφοράς είναι εντός των ορίων 20% έως 40% της βιβλιογραφίας.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να επισημανθεί ότι σημαντικό ρόλο στην επιτυχία ή αποτυχία της μεθόδου VT (σε οποιαδήποτε μορφή) παίζει αυτή καθ' αυτή η περιοχή τιμών της αξίας του αγαθού που αποτιμάται, και εν προκειμένω του υπογείου νερού του Ασωπού. Στη συγκεκριμένη περίπτωση υπάρχει μια εκτίμηση της ΣΟΑ, η οποία βρίσκεται εντός του διαστήματος εμπιστοσύνης των περισσότερων από τις ομαδοποιήσεις άλλων ερευνών που εξετάστηκαν (Πίνακας 5.1.3-3) και αρκετά στο κέντρο πολλών από αυτές, όπως δείχνουν και τα προαναφερόμενα αποτελέσματα. Σε μια ομάδα αρκετά μεγάλη ώστε η εξαίρεση μιας τιμής να μην επηρεάζει αισθητά τη μέση τιμή της ομάδας, τα αποτελέσματα κάθε ομάδας θα μπορούσαν να αποτελούν εκτίμηση για οποιαδήποτε εκ των τιμών WTP που απαρτίζουν την ομάδα. Αντίστοιχη παρατήρηση θα μπορούσε να γίνει και για τη μεταφορά συνάρτησης: οποιαδήποτε από τις εκτιμήσεις των Πινάκων 5.1.2-4 και 5.1.2-5 θα μπορούσε να αποτελεί εκτίμηση της WTP του υπογείου νερού οποιαδήποτε περιοχής. Για το λόγο αυτό εκτιμάται ότι οι ενστάσεις που εκφράζονται κατά της μεθόδου VT δεν στερούνται ορθολογικής και εμπειρικής βάσης (π.χ. Barton, 2007).

Όσον αφορά τη σύγκριση μεταξύ μεταφοράς τιμής και μεταφοράς συνάρτησης, όπως αναφέρουν οι Hanley et al. (2007), επιχειρήματα στη βιβλιογραφία υπάρχουν και προς τις δύο πλευρές. Οι VanderBerg et al. (2001) δίνουν την εκτίμηση ότι η ομαδοποίηση δεν είναι αποτελεσματική κατά τη μεταφορά τιμών, κάτι που εν μέρει διαπιστώνεται και στην παρούσα έρευνα, παρ' όλο που διαφαίνεται πως αν η ομαδοποίηση γίνει με βάση κριτήρια ομοιότητας αγαθού το σφάλμα μεταφοράς μειώνεται σημαντικά. Παράλληλα, η εμπειρία από άλλα περιβαλλοντικά αγαθά (Scarpa et al., 2007) δείχνει ότι η χρήση ευρύτερων ομάδων περιοχών αναφοράς για τη μεταφορά συνάρτησης δεν βελτιώνει την ποιότητα των εκτιμήσεων, κάτι που δεν είναι δυνατόν να ελεγχθεί στην παρούσα έρευνα για το υπόγειο νερό, εξ αιτίας της περιορισμένης βιβλιογραφίας στο ζήτημα της αποτίμησης της αξίας του υπογείου νερού διεθνώς. Οι εκτιμήσεις αυτές είναι συμβατές με τις προβλέψεις της βιβλιογραφίας ως προς τα μεγέθη των σφαλμάτων και δείχνουν συμβατότητα με τα ευρήματα άλλων ερευνητών, όπως οι Eshet et al. (2007), οι οποίοι αναφέρουν ότι η ομοιότητα των χαρακτηριστικών αγαθού και πληθυσμού οδηγούν σε μικρότερο σφάλμα εκτίμησης κατά τη μεταφορά συνάρτησης. Ο ισχυρισμός αυτός δείχνει να επιβεβαιώνεται και στην έρευνα των Τέντε & Δαμίγου (2012), όπου εφαρμόστηκε συνδυασμός ερευνών με μικρότερο αριθμό ερευνών κατά τη μεταφορά συνάρτησης, με παρόμοια αποτελέσματα. Με δεδομένο ότι οι μελέτες αποτίμησης από

την ΕΕ είναι περιορισμένες σε αριθμό, εκτιμάται ότι απαιτείται περαιτέρω έρευνα σε επίπεδο ΕΕ ώστε να δημιουργηθεί μια μεγαλύτερη «δεξαμενή», η οποία θα βοηθήσει σε περισσότερο αξιόπιστες μεταφορές.

Σε σχέση με την αξιοποίηση αποτελεσμάτων από τη μέθοδο αυτή, θεωρείται ότι ως εκτίμηση για την ετήσια WTP των νοικοκυριών του Ασωπού αποτελεί η εκτίμηση από τη VT με το μικρότερο σφάλμα μεταφοράς (259,45 €₂₀₁₂). Η ετήσια αξία που προκύπτει για την περιοχή εφαρμογής, με βάση τον αριθμό των νοικοκυριών είναι 1,33 Μ€.

Ενδιαφέρον ζήτημα φαίνεται να αποτελεί και η σχέση της εκτιμώμενης αξίας (είτε αξίας χρήσης είτε ΣΟΑ) του υπογείου νερού ως αγαθού με το εισόδημα των ερωτώμενων και κατά συνέπεια των κατοίκων της εκάστοτε περιοχής μελέτης. Εκτιμήθηκε ότι ο λόγος της ελάχιστης προθυμίας πληρωμής κάθε μελέτης που εξετάστηκε προς το μέσο εισόδημα βρίσκεται στο διάστημα από 0,1% έως 4,8%, με μέση τιμή 0,6%, ενώ τα αντίστοιχα ποσοστά για το λόγο της μέγιστης προθυμίας πληρωμής προς το εισόδημα είναι 0,1%, 12,1% και 1,5%. Έτσι ο μέσος λόγος της μέσης προθυμίας πληρωμής προς το μέσο εισόδημα είναι 1,0%, ποσοστό συμβατό με ευρήματα των ερευνών που παρουσιάστηκαν στο κεφάλαιο 6 (στις περιοχές που είναι άμεσα θιγόμενες από το πρόβλημα). Η παρατήρηση αυτή εκτιμάται ότι αποτελεί ένα πρώτο βήμα για τον προσδιορισμό εμπειρικών ποσοστών για τον έλεγχο αξιοπιστίας της μεθόδου VT και ενδεχομένως για την υποκατάστασή της σε περίπτωση ανεπάρκειας βιβλιογραφικών αναφορών. Άλλωστε, οι ερευνητές φαίνεται να συγκλίνουν στο ότι όταν η εναλλακτική είναι να μην εισαχθεί στην ανάλυση καμία εκτίμηση, η VT αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο (Ready & Navrud, 2006).

5.2. Μεταανάλυση

5.2.1. Στόχος της έρευνας

Ο στόχος της χρήσης της MA στην παρούσα έρευνα είναι να υπολογιστεί δευτερογενώς μια συνάρτηση από την οποία θα μπορεί ανάλογα με κοινωνικά χαρακτηριστικά ενός πληθυσμού (ή δείγματος αυτού) να εκτιμηθεί η αξία του υπογείου νερού στην Ελλάδα.

Παράλληλος στόχος της έρευνας MA είναι η προέκταση της έρευνας VT με την ενσωμάτωση μεταδεδομένων της εκάστοτε διαθέσιμης μελέτης (όπως υπηρεσίες και λειτουργίες του περιβαλλοντικού αγαθού, αλλά και μεθοδολογικά χαρακτηριστικά των ερευνών), τα οποία ενδέχεται να επιτρέψουν την εξήγηση μέρους της μεταβλητότητας (διακύμανσης) και συνεπώς να οδηγήσουν σε διαφοροποιημένα προς το καλύτερο αποτελέσματα (Hoehn, 2006).

5.2.2. Μεθοδολογία έρευνας

Το αποτιμώμενο αγαθό παραμένει το ίδιο όπως και στις προηγούμενες έρευνες, ενώ ακολουθείται η μεθοδολογία που περιγράφεται στην παράγραφο 3.2.2. Από ανάλυση άρθρων και δημοσιεύσεων σχετικών με MA στα νερά, και με βάση τις έρευνες των Hoehn, 2006· Bergstrom & Taylor, 2006· Poe et al., 2001, προκύπτει ότι τα συνηθέστερα μεταδεδομένα που επιστρατεύονται σε τέτοιες προσεγγίσεις είναι:

- Αποτιμώμενες λειτουργίες και υπηρεσίες του αγαθού
- Συγκεκριμένες μέθοδοι έρευνας που εφαρμόστηκαν
- Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των μεθόδων (π.χ. αν πρόκειται για μεθόδους CVM: όχημα πληρωμής, τύπος ερώτησης πληρωμής κλπ.)

- Κρίσης για την ορθότητα της εφαρμογής ή την τήρηση καλών πρακτικών έρευνας
- Περιοχή που έγινε η έρευνα σε εθνικό ή διεθνές επίπεδο και η οποία μπορεί να δηλώνει προτεραιότητα κάποιων περιοχών έναντι άλλων με πιο περιορισμένη απήχηση
- Ύπαρξη συμπληρωματικών ή υποκατάστατων του αποτιμώμενου αγαθού
- Έκταση (ως υποκατάστατο της σημαντικότητας) του προς αποτίμηση αγαθού σε κάθε περιοχή
- Πυκνότητα πληθυσμού
- Κατά κεφαλή εισόδημα

Οι παραπάνω μεταβλητές παίρνουν είτε συνεχείς τιμές (π.χ. έκταση κ.ά.) είτε υποστηρίζονται από ψευδομεταβλητές, στην περίπτωση των κατηγορικών μεταβλητών (π.χ. περιοχές, πρακτικές, μέθοδοι κ.ά.). Δεν είναι σπάνιο το φαινόμενο της δοκιμής με πάνω από 20 μεταβλητές, μέχρις ότου εντοπιστούν αυτές με τη μεγαλύτερη και στατιστικά σημαντικότερη επιρροή στην WTP.

Η προσαρμογή μοντέλου για τη μετααναλυτική εκτίμηση της WTP ακολουθεί τη θεωρητική προσέγγιση ασθενούς δομικής ωφέλειας (προσέγγιση WSUT), η οποία έχει το πλεονέκτημα ότι παρέχει μεγαλύτερη ευχέρεια στην επιλογή των επεξηγηματικών μεταβλητών, ενώ έχει το μειονέκτημα ότι είναι λιγότερο αυστηρά συνδεδεμένη με τη συνάρτηση ωφέλειας (Bergstrom & Taylor, 2006).

Οι μεταβλητές που καταγράφηκαν για κάθε χρησιμοποιούμενη έρευνα και ελέγχθηκαν στην παρούσα προσέγγιση, ακολουθούν τα παραδείγματα προηγούμενων ερευνητών (κυρίως Poe et al., 2001 και Boyle et al., 2013) και παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.2.2-1. Η εξαρτημένη μεταβλητή είναι η ετήσια WTP και έχει χρησιμοποιηθεί μόνο μία τιμή ανά μελέτη, σύμφωνα με τις υποδείξεις της Ομάδας Εργασίας της USEPA (2006) για τη ΜΑ στην αξία στατιστικής ζωής (VSL), όμως εξετάστηκαν μοντέλα για 2 διαφορετικές ομάδες τιμών, κατά την έννοια των Ομάδων που περιγράφηκαν στην παράγραφο 5.1, και συγκεκριμένα για την Ομάδα 1 (μέσος όρος των τιμών που δίνει κάθε μελέτη), και Ομάδα 3 (μέση τιμή που επιλέγει ο εκάστοτε ερευνητής στις χρησιμοποιούμενες μελέτες, ανηγμένες σε τιμές 2012). Με αυτόν τον τρόπο αποφεύγεται η ανάγκη για στάθμιση πολλαπλών τιμών από κάθε μελέτη και η κατάρτιση σύνθετων μοντέλων (Nelson & Kennedy, 2009). Εάν μια δημοσίευση παρείχε τιμές WTP για περισσότερες από μία περιοχές και οι τιμές αυτές είχαν προκύψει από ανεξάρτητες έρευνες πεδίου, τότε η έρευνα λήφθηκε υπ' όψιν πολλαπλά στη ΜΑ. Το σύνολο των δημοσιεύσεων δίνονται στον Πίνακα 5.1.2-1 (της παραγράφου 5.1.2), αλλά και στο Παράρτημα 7 της παρούσας, μαζί με βασικά περιγραφικά στοιχεία της δημοσίευσης, της περιγραφόμενης έρευνας, του αγαθού και του κοινωνικού πλαισίου στο οποίο πραγματοποιήθηκε η έρευνα.

Πίνακας 5.2.2-1. Μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη ΜΑ δεδομένων από μελέτες αποτίμησης υπογείου νερού με τη μέθοδο CVM

Τύπος μεταβλητής	Κωδικός	Περιγραφή (τιμές)
Εξαρτημένη μεταβλητή		
Αξία	WTP	Προθυμία πληρωμής
Ανεξάρτητες μεταβλητές		
Σχετιζόμενες με το αγαθό	TEV	Η εκτίμηση αφορά ΣΟΑ του υπογείου νερού; (1=ΝΑΙ, 0=ΟΧΙ)
	USE	Η εκτίμηση αφορά αξία χρήσης; (1=ΝΑΙ, 0=ΟΧΙ)
	PWS	Η εκτίμηση αφορά χρήση κυρίως για ύδρευση (1=ΝΑΙ, 0=ΟΧΙ)
	UNSUIT	Το νερό είναι ολικώς ακατάλληλο για χρήση από τον άνθρωπο; (1=ΝΑΙ, 0=ΟΧΙ)

Τύπος μεταβλητής	Κωδικός	Περιγραφή (τιμές)
Σχετιζόμενες με τον πληθυσμό	DEFENS	Οι ερωτώμενοι εμφανίζουν δαπάνες ή μέτρα αποτροπής του προβλήματος, τα οποία προσδιορίζουν την WTP τους; (1=ΝΑΙ, 0=ΟΧΙ)
	HEALTH	Οι ερωτώμενοι εμφανίζουν προβλήματα υγείας, τα οποία προσδιορίζουν την WTP τους; (1=ΝΑΙ, 0=ΟΧΙ)
Σχετιζόμενες με την έρευνα	ANNUAL	Η πληρωμή είναι ετήσια; (1=ΝΑΙ, 0=ΟΧΙ)
	MONTHLY	Η πληρωμή είναι μηνιαία; (1=ΝΑΙ, 0=ΟΧΙ)
	RESIDENT	Η έρευνα πραγματοποιείται μόνο στους κατοίκους της θιγόμενης περιοχής; (1=ΝΑΙ, 0=ΟΧΙ)
	TELEPH	Η έρευνα πραγματοποιήθηκε με τηλεφωνικές συνεντεύξεις; (1=ΝΑΙ, 0=ΟΧΙ)
	MAIL	Η έρευνα πραγματοποιήθηκε με ταχυδρομική αποστολή; (1=ΝΑΙ, 0=ΟΧΙ)
	OBLIG	Η πληρωμή των ποσών (με βάση το ερωτηματολόγιο) Υποχρεωτική; (1=ΝΑΙ, 0=ΟΧΙ)
	CLOSE	Χρησιμοποιήθηκαν κλειστά ποσά; (1=ΝΑΙ, 0=ΟΧΙ)
	OPEN	Χρησιμοποιήθηκαν ανοικτά ποσά; (1=ΝΑΙ, 0=ΟΧΙ)
	PROTEST	Κατά την οικονομετρική ανάλυση έγινε διαχωρισμός αρνήσεων διαμαρτυρίας (1=ΝΑΙ, 0=ΟΧΙ)
	TOBIT	Εφαρμόστηκε μοντέλο TOBIT; (1=ΝΑΙ, 0=ΟΧΙ)
	RES_YEAR	Έτος έρευνας
	PUBL_YEAR	Έτος δημοσίευσης
Σχετιζόμενες με το πεδίο έρευνας	EUROPE	Μελέτη περίπτωσης στην Ευρώπη; (1=ΝΑΙ, 0=ΟΧΙ)
	USA	Η έρευνα είχε μελέτη περίπτωσης στις ΗΠΑ; (1=ΝΑΙ, 0=ΟΧΙ)
	INCOME	Ετήσιο μέσο εισόδημα του πληθυσμού που αφορά η έρευνα (€2012) ⁶⁶
	lnINCOME	Φυσικός λογάριθμος της μεταβλητής INCOME
	INCOME_BIN	Αναφέρεται το εισόδημα; (1=ΝΑΙ, 0=ΟΧΙ)
	GDP_COUNT	Ακαθάριστο κατά κεφαλή εγχώριο προϊόν (€ ₂₀₁₂) σε επίπεδο χώρας (περίοδος μελέτης), όπως αναφέρεται από την World Bank (Πηγή: http://data.worldbank.org/).
	DENS_COUNT	Πληθυσμιακή πυκνότητα χώρας της έρευνας σε έτος όσο το δυνατόν κοντότερο στο έτος έρευνας (cap/km ²)
	POP	Μέγεθος επηρεαζόμενου πληθυσμού (αριθμός κατοίκων), όπως περιγράφεται στην έρευνα
	HH	Μέγεθος πληθυσμού (αριθμός νοικοκυριών) , όπως περιγράφεται στην έρευνα

Όσον αφορά στα χαρακτηριστικά των ερευνών που λήφθηκαν υπ' όψιν αναφέρονται τα ακόλουθα στατιστικά στοιχεία.

- Οι αξιοποιήσιμες δημοσιεύσεις με πληροφορίες κατάλληλες για τη δημιουργία του μοντέλου MA ήταν 18.

⁶⁶ Το στοιχείο λαμβάνεται κανονικά απευθείας από την έρευνα (με προτεραιότητα στη μέση τιμή του δείγματος) και μετατρέπεται με βάση το δείκτη αγοραστικής δύναμης PPPI σε ελληνικά €₂₀₁₂. Εάν το στοιχείο αυτό λείπει από την έρευνα αναζητείται σε στατιστικά στοιχεία της περιοχής που αναφέρεται ως περιοχή-στόχος της εκάστοτε έρευνας.

- Οι αξιοποιήσιμες αποτιμήσεις από αυτές τις έρευνες ήταν 23, εκ των οποίων οι 7 αφορούσαν ευρωπαϊκές περιοχές, 12 περιοχές των ΗΠΑ και οι υπόλοιπες άλλες περιοχές στη Λατινική Αμερική και την Ασία.
- Οι περιπτώσεις που εκτιμούν τη ΣΟΑ του υπογείου νερού είναι 8.
- Οι περιπτώσεις που με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία αποτιμούν αξίες χρήσης είναι 14 (επικαλύπτονται με τις προηγούμενες).
- Οι περιπτώσεις που δίνουν έμφαση στο πόσιμο νερό είναι 6.
- Οι περιπτώσεις που διαπιστώνουν Αποτρεπτική Συμπεριφορά εκ μέρους των ερωτώμενων είναι 10.
- Οι περιπτώσεις που αποτυπώνουν επιπτώσεις στην υγεία των κατοίκων είναι 3.
- Οι περιπτώσεις που χρησιμοποιούν ετήσια πληρωμή είναι 14, ενώ αυτές που χρησιμοποιούν μηνιαία είναι 8.
- Οι περιπτώσεις όπου η αποτίμηση αφορούσε μόνο στους κατοίκους της θιγόμενης περιοχής και όχι ευρύτερα είναι 21.
- Οι περιπτώσεις που η έρευνα με ερωτηματολόγιο πραγματοποιήθηκε τηλεφωνικά ήταν 5, αυτές που πραγματοποιήθηκαν μέσω ταχυδρομείου ήταν 10, ενώ οι υπόλοιπες πραγματοποιήθηκαν με προσωπικές συνεντεύξεις.
- Για την εκτίμηση της WTP, σε 10 από τις περιπτώσεις χρησιμοποιήθηκε υποχρεωτικό σύστημα πληρωμής (μέσω φόρων και λογαριασμών ύδρευσης), ενώ στις υπόλοιπες οι πληρωμές ήταν εθελοντικές. Επίσης, οι 16 από αυτές χρησιμοποίησαν στοιχεία από ερώτηση κλειστού τύπου, 9 από ανοιχτού (2 χρησιμοποίησαν και τους δύο τρόπους) και 2 από κάρτες πληρωμής.
- Οι 19 περιπτώσεις ακολούθησαν ειδική μεθοδολογία για το διαχωρισμό των αρνήσεων διαμαρτυρίας.
- Οι 7 από τις έρευνες εφάρμοσαν μοντέλο Tobit
- Στις 10 περιπτώσεις το μέσο εισόδημα των νοικοκυριών δεν αναφέρεται και χρειάστηκε να γίνουν εκτιμήσεις με το μέσο εισόδημα της περιοχής (νομαρχία, επαρχία, περιφέρεια κατά περίπτωση), χρησιμοποιώντας δημοσιευμένα στατιστικά στοιχεία.
- Το μέσο εισόδημα στις περιοχές όπου έγιναν οι έρευνες εκτιμήθηκε σε 31.000 €₂₀₁₂ περίπου με σημαντική τυπική απόκλιση 19.000 €₂₀₁₂.
- Το μέσο Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (GDP) στις χώρες όπου πραγματοποιήθηκαν οι έρευνες εκτιμήθηκε σε 21.260 €₂₀₁₂.
- Η μέση πυκνότητα πληθυσμού στις χώρες όπου πραγματοποιήθηκαν έρευνες εκτιμήθηκε σε 84 κατ./km², με τυπική απόκλιση 84 κατ./km².

Για τις μεταβλητές που σχετίζονται με τον πληθυσμό της περιοχής της έρευνας και το πλήθος των νοικοκυριών, τα στοιχεία ήταν ιδιαίτερος ελλιπή στις έρευνες και έτσι δεν ήταν δυνατή η κατάρτιση κατάλληλης σειράς δεδομένων.

5.2.3. Αποτελέσματα έρευνας

Με χρήση στατιστικού πακέτου επιχειρήθηκε η προσαρμογή μιας γραμμικής εξίσωσης για την εκτίμηση της WTP με βάση τις διαθέσιμες μελέτες, με βάση τις Εξ. 3.2.2-1α έως 3.2.2-1ε της παραγράφου 3.2.2 της παρούσας. Διαπιστώθηκε ότι τα αποτελέσματα των μοντέλων προσαρμογής βελτιώνονταν χρησιμοποιώντας ως εξαρτημένη μεταβλητή, το φυσικό λογάριθμο της WTP.

Τα αποτελέσματα προσαρμογής του ημι-λογαριθμικού μοντέλου για την Ομάδα 1 (μέγεθος δείγματος N=23), το οποίο έχει προσαρμοσμένο συντελεστή προσδιορισμού adj-R² ίσο με 0,77, παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.2.3-1α και του μοντέλου για την Ομάδα 3 (μέγεθος δείγματος N=18),

το οποίο έχει adj-R² ίσο με 0,85, στον Πίνακα 5.2.3-2α, αντίστοιχα. Τα περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για την κάθε προσαρμογή δίνονται στον Πίνακα 5.2.3-1β και στον Πίνακα 5.2.3-2β αντίστοιχα.

Εφαρμόζοντας τις τιμές των μεταβλητών για την έρευνα Οиноφύτων – Ωρωπού στα δύο μοντέλα που εκτιμήθηκαν προκύπτει ότι βάσει των εκτιμήσεων από μεταδεδομένα διεθνών ερευνών, όταν λαμβάνεται υπ' όψιν η μέση τιμή των διαφορών εκτιμήσεων μέσης WTP κάθε μελέτης (Ομάδα 1), η WTP για την αποκατάσταση του υπογείου νερού του Ασωπού είναι 168 €₂₀₁₂ ανά νοικοκυριό και έτος, ενώ όταν λαμβάνεται υπ' όψιν η προτεινόμενη από τους ερευνητές τιμή μέσης WTP κάθε μελέτης (Ομάδα 3), η WTP για την αποκατάσταση του υπογείου νερού του Ασωπού εκτιμάται σε 414 €₂₀₁₂ ανά νοικοκυριό και έτος. Σε σχέση με τα αποτελέσματα της μεθόδου CVM, οι τιμές αυτές αντιστοιχούν σε σφάλμα μεταφοράς ΤΕ από -37% έως +56%.

Πίνακας 5.2.3-1α. Παράμετροι του μοντέλου εκτίμησης WTP με βάση μεταδεδομένα ερευνών αποτίμησης υπογείου νερού που ανήκουν στην Ομάδα 1

Μεταβλητή	B	Περιγραφή μεταβλητής
Σταθερά	-1,93	-
EUROPE	-1,75***	Μελέτη περίπτωσης στην Ευρώπη; (1=ΝΑΙ, 0=ΟΧΙ)
PROTEST	-3,07***	Κατά την οικονομτρική ανάλυση έγινε διαχωρισμός αρνήσεων διαμαρτυρίας (1=ΝΑΙ, 0=ΟΧΙ)
MAIL	-1,93***	Η έρευνα πραγματοποιήθηκε με ταχυδρομική αποστολή; (1=ΝΑΙ, 0=ΟΧΙ)
lnINCOME	0,84***	Φυσικός λογάριθμος της μεταβλητής INCOME: Ετήσιο μέσο εισόδημα του πληθυσμού που αφορά η έρευνα (€2012) ⁶⁷
TOBIT	2,52***	Εφαρμόστηκε μοντέλο TOBIT; (1=ΝΑΙ, 0=ΟΧΙ)
UNSUIT	0,84*	Το νερό είναι ολικώς ακατάλληλο για χρήση από τον άνθρωπο; (1=ΝΑΙ, 0=ΟΧΙ)
DEFENS	2,39***	Οι ερωτώμενοι εμφανίζουν δαπάνες ή μέτρα αποτροπής του προβλήματος, τα οποία προσδιορίζουν την WTP τους; (1=ΝΑΙ, 0=ΟΧΙ)
Παρατηρήσεις	23	
Adj. R ²	0,77	

*: Σημαντική σε επίπεδο 90%, **: Σημαντική σε επίπεδο 95%, ***: Σημαντική σε επίπεδο 99%

⁶⁷ Το στοιχείο λαμβάνεται κανονικά απευθείας από την έρευνα (με προτεραιότητα στη μέση τιμή του δείγματος) και μετατρέπεται με βάση το δείκτη αγοραστικής δύναμης PPPI σε ελληνικά €₂₀₁₂. Εάν το στοιχείο αυτό λείπει από την έρευνα αναζητείται σε στατιστικά στοιχεία της περιοχής που αναφέρεται ως περιοχή-στόχος της εκάστοτε έρευνας.

Πίνακας 5.2.3-1β. Στατιστικά των μεταβλητών του μοντέλου εκτίμησης WTP με βάση μεταδεδομένα ερευνών αποτίμησης υπογείου νερού που ανήκουν στην Ομάδα 1

Μεταβλητή	Μέση Τιμή	Τοπική Απόκλιση	N
lnWTP	4,58	1,82	23
EUROPE	0,22	0,42	23
PROTEST	0,83	0,39	23
MAIL	0,43	0,51	23
lnINCOME	9,77	1,61	23
TOBIT	0,30	0,47	23
UNSUIT	0,26	0,45	23
DEFENS	0,43	0,51	23

Πίνακας 5.2.3-2α. Παράμετροι του μοντέλου εκτίμησης WTP με βάση μεταδεδομένα ερευνών αποτίμησης υπογείου νερού που ανήκουν στην Ομάδα 3

Μεταβλητή	B	Περιγραφή μεταβλητής
Σταθερά	-1,67	-
EUROPE	-1,21***	Μελέτη περίπτωσης στην Ευρώπη; (1=ΝΑΙ, 0=ΟΧΙ)
PROTEST	-3,71***	Κατά την οικονομετρική ανάλυση έγινε διαχωρισμός αρνήσεων διαμαρτυρίας (1=ΝΑΙ, 0=ΟΧΙ)
MAIL	-2,44***	Η έρευνα πραγματοποιήθηκε με ταχυδρομική αποστολή; (1=ΝΑΙ, 0=ΟΧΙ)
lnINCOME	0,82***	Φυσικός λογάριθμος της μεταβλητής INCOME: Ετήσιο μέσο εισόδημα του πληθυσμού που αφορά η έρευνα (€2012) ⁶⁸
TOBIT	2,69***	Εφαρμόστηκε μοντέλο TOBIT; (1=ΝΑΙ, 0=ΟΧΙ)
UNSUIT	1,38*	Το νερό είναι ολικώς ακατάλληλο για χρήση από τον άνθρωπο; (1=ΝΑΙ, 0=ΟΧΙ)
DEFENS	2,88***	Οι ερωτώμενοι εμφανίζουν δαπάνες ή μέτρα αποτροπής του προβλήματος, τα οποία προσδιορίζουν την WTP τους; (1=ΝΑΙ, 0=ΟΧΙ)
Παρατηρήσεις	18	
Adj. R ²	0,85	

⁶⁸ Το στοιχείο λαμβάνεται κανονικά απευθείας από την έρευνα (με προτεραιότητα στη μέση τιμή του δείγματος) και μετατρέπεται με βάση το δείκτη αγοραστικής δύναμης PPPI σε ελληνικά €₂₀₁₂. Εάν το στοιχείο αυτό λείπει από την έρευνα αναζητείται σε στατιστικά στοιχεία της περιοχής που αναφέρεται ως περιοχή-στόχος της εκάστοτε έρευνας.

Πίνακας 5.2.3-2β. Στατιστικά των μεταβλητών του μοντέλου εκτίμησης WTP με βάση μεταδεδομένα ερευνών αποτίμησης υπογείου νερού που ανήκουν στην Ομάδα 3

Μεταβλητή	Μέση Τιμή	Τοπική Απόκλιση	N
lnWTP_1	4,57	1,95	18
EUROPE	0,28	0,46	18
PROTEST	0,78	0,43	18
MAIL	0,33	0,49	18
lnINCOME	9,57	1,77	18
TOBIT	0,33	0,49	18
UNSUIT	0,33	0,49	18
DEFENS	0,39	0,50	18

5.2.4. Συμπεράσματα

Η ΜΑ η οποία κατέσχευε δυνατόν να εφαρμοστεί στις εκτιμήσεις WTP που είναι διαθέσιμες στη διεθνή βιβλιογραφία είναι πιθανό ότι είναι μεροληπτική από διάφορες οπτικές γωνίες. Κατ' αρχήν περιλαμβάνει μόνο τις αγγλόφωνες έρευνες οι οποίες ήταν προσβάσιμες στο γράφοντα την περίοδο 2009-2013. Αυτό σημαίνει ότι είναι πιθανόν ότι ορισμένες έρευνες δεν έχουν συνεκτιμηθεί διότι έχουν γίνει σε άλλη γλώσσα. Άλλωστε, οι έρευνες που έχουν συλλεχθεί διαθέτουν διαφορετικό βαθμό πληρότητας στα στοιχεία που παραθέτουν, γεγονός που περιορίζει το φάσμα των ανεξάρτητων μεταβλητών που είναι κοινές για όλες τις έρευνες και ως εκ τούτου αξιοποιήσιμες (βλ. και Santos, 2007). Παράλληλα, στοιχείο που περιορίζει τη συγκρισιμότητα των ερευνών είναι η συμπλήρωση δεδομένων που απουσιάζουν από τις δημοσιεύσεις με στοιχεία από την ευρύτερη περιοχή (π.χ. από την αντίστοιχη περιφέρεια ή τη χώρα). Ταυτόχρονα, η απλοποιητική επιλογή για χρήση μιας τιμής ανά περιοχή και έρευνα, ενώ συνάδει με τις προτροπές ορισμένων ερευνητών (π.χ. Nelson & Kennedy, 2009) είναι πιθανόν ότι στερεί τη δυνατότητα για την περαιτέρω εξέταση ετερογένειας μεταξύ των διαφόρων εκτιμήσεων.

Με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας ΜΑ διαπιστώνεται ότι η εκτίμηση της WTP (σε €₂₀₁₂) μεγαλώνει:

- i. Όσο μεγαλύτερο είναι το εισόδημα της περιοχής της έρευνας (ή της ευρύτερης διοικητικής ενότητας στην οποία ανήκει),
- ii. Όταν η εκτίμηση της αξίας έγινε με μοντέλο Tobit
- iii. Όταν το υπόγειο νερό που αποτιμάται είναι ολικώς ακατάλληλο για οποιαδήποτε χρήση από τον άνθρωπο
- iv. Όταν, με βάση την οικονομετρική ανάλυση, οι ερωτώμενοι της πρωτογενούς έρευνας εμφανίζουν δαπάνες ή μέτρα αποτροπής του προβλήματος, τα οποία προσδιορίζουν την WTP τους

Αντίθετα, η εκτίμηση της WTP (σε €₂₀₁₂) μικραίνει:

- i. όταν η έρευνα γίνεται σε ευρωπαϊκή χώρα (συντηρητικότερες εκτιμήσεις έναντι των ΗΠΑ και των υπολοίπων χωρών)
- ii. όταν η έρευνα γίνεται με ταχυδρομικές επιστολές

iii. όταν εντοπίζονται οι αρνήσεις διαμαρτυρίας και λαμβάνονται υπ' όψιν στο μοντέλο⁶⁹

Με βάση τις δύο αξίες που έχουν υπολογιστεί για τις δύο προαναφερόμενες ομάδες ερευνών είναι δυνατή η εκτίμηση της ετήσιας αξίας για το σύνολο των νοικοκυριών της περιοχής του Ασωπού από 0,86 Μ€ έως 2,12 Μ€. Προκύπτει ότι οι αποτιμήσεις αυτές βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο αξιών που έχουν εκτιμηθεί είτε με πρωτογενείς είτε με δευτερογενείς μεθόδους στην ίδια περιοχή. Ωστόσο το σφάλμα μεταφοράς είναι αρκετά μεγάλο και κυμαίνεται από -37% έως +56% (ΤΕ: 37% έως 56%). Οι τιμές αυτές είναι συμβατές σε απόλυτη τιμή με τα σφάλματα της μεθόδου ΒΤ, αν και βρίσκονται στα άνω όρια των ΤΕ που εκτιμήθηκαν για την ΒΤ στην προηγούμενη ενότητα.

⁶⁹ Εδώ επισημαίνεται ότι η μεταβλητή PROTEST δεν σχετίζεται με τα χαρακτηριστικά των εφαρμοζόμενων οικονομετρικών μοντέλων και του τρόπου που ενσωματώνουν τις αρνήσεις διαμαρτυρίας, αλλά με αν ο εκάστοτε ερευνητής ασχολήθηκε με το θέμα των αρνήσεων διαμαρτυρίας ή όχι. Η αρνητική οριακή WTP που προκύπτει πιθανώς να σχετίζεται με το γεγονός ότι ερευνητές που αναλύουν διεξοδικότερα τα δεδομένα της έρευνας είναι πιθανόν ότι καταλήγουν σε συντηρητικότερες εκτιμήσεις WTP.

Μέρος Δ' - Βέλτιστες πρακτικές

Κεφάλαιο 6. Οδηγός βέλτιστης πρακτικής

6.1. Εισαγωγή

Στόχος του Οδηγού Βέλτιστης Πρακτικής (στο εξής θα αναφέρεται απλά ως Οδηγός) είναι η παροχή κατευθυντήριων γραμμών για τη χρήση των μεθόδων της περιβαλλοντικής οικονομίας ως εργαλείων για την υποβοήθηση της λήψης αποφάσεων στο πλαίσιο της αποκατάστασης, προστασίας και διαχείρισης των υπογείων υδάτων. Οι Gorlach & Interwies (2003) εδώ και μία δεκαετία είχαν επισημάνει ότι η έλλειψη ενός αναλυτικού μεθοδολογικού πλαισίου αποτίμησης καθιστά τις εκτιμήσεις σημαντικών ποσοτικά αξιών, όπως οι αξίες μη χρήσης, περισσότερο αμφίβολες οδηγώντας στον παραγκωνισμό τους.

Οι μέθοδοι της περιβαλλοντικής οικονομίας στις οποίες επικεντρώνεται ο Οδηγός είναι μέθοδοι που σχετίζονται πρωτογενώς ή δευτερογενώς με την εκτίμηση της προθυμίας πληρωμής για τη διατήρηση, την αποκατάσταση ή την προστασία του υπογείου νερού και οι οποίες περιλαμβάνουν τη μέθοδο CVM, τη μέθοδο DCE, τη μέθοδο AB και άλλες μεθόδους πραγματικής αγοράς, καθώς και τις δευτερογενείς μεθόδους της VT και της MA. Από την εφαρμογή του Οδηγού εξαιρούνται οι μέθοδοι Αποκαλυπτόμενης Προτίμησης, καθώς και ορισμένες λιγότερο διαδεδομένες έμμεσες μέθοδοι όπως η μέθοδος Συνάρτησης Ζημίας και η μέθοδος Εικαζόμενης Προτίμησης, όπως αυτές παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.2-1 (Μέρος Β').

Ο Οδηγός αποτελεί μία νέα συνεισφορά η οποία κτίζεται πάνω σε ερευνητικές προσπάθειες του παρελθόντος. Οι σημαντικότερες διαθέσιμες στη βιβλιογραφία δημοσιεύσεις μπορούν να διαχωριστούν εν γένει σε δύο τύπους: ο πρώτος τύπος αφορά έρευνες που (α) παρουσιάζουν τις γενικές αρχές και ενδεχομένως ορισμένα παραδείγματα από τις μεθόδους αποτίμησης που χρησιμοποιεί η περιβαλλοντική οικονομία και (β) εξηγούν πώς αυτές μπορούν να βρουν εφαρμογή στην αποτίμηση της αξίας του υπογείου νερού, χωρίς περαιτέρω εξειδικευμένες οδηγίες ή κατευθύνσεις σχετικά με την πορεία που θα πρέπει να λάβει η έρευνα. Τέτοιου είδους έρευνες αποτελούν αυτές των CVGW (1997), DG Eco2 (2004), Marsden Jacob Associates (2012).

Από την άλλη πλευρά, ο δεύτερος τύπος αφορά έρευνες που παρέχουν ειδικότερες κατευθύνσεις και δεν περιορίζονται στην απλή παράθεση μεθόδων περιβαλλοντικής οικονομίας, αλλά προχωρούν και στη διαμόρφωση όρων και προϋποθέσεων υπό τις οποίες θα μπορούσε να γίνει η εφαρμογή των μεθόδων αυτών. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν οι έρευνες των Brouwer et al. (2009), Hardisty & Ozdemiroglu (2005), Johns & Ozdemiroglu (2007) και του CCME (2010). Από τους δύο προαναφερόμενους τύπους εξαιρούνται οι απλές έρευνες αποτίμησης του υπογείου νερού σε κάποια περιοχή, στο βαθμό που δεν ασχολούνται με το να προτείνουν μια καθοδηγητική μεθοδολογία.

Τα πρώτα αξιολογικά εγχειρίδια που ασχολήθηκαν με τα οικονομικά του υπογείου νερού είναι:

- USEPA, 1993a. A guide for Cost-Effectiveness and Cost-Benefit Analysis of State and local Ground Water Protection Programs. Report 813R93001, Ground Water protection Division, Office of Ground Water and Drinking Water, Office of Water, 114 pp
- USEPA, 1995. A Framework for Measuring the Economic Benefits of Ground Water. Report 230-B-95-003, Office of Water, Office of Policy Planning and Evaluation, 57 pp
- CVGW (Committee on Valuing Ground Water), 1997. Valuing ground water: economic concepts and approaches. Water Science and Technology Board, Commission on Geosciences, Environment, and Resources, National Research Council

Τα συμπεράσματα από τις προαναφερόμενες δημοσιεύσεις, οι οποίες θεωρούνται συγγενείς, συνοψίζονται στην τελευταία δημοσίευση (CMGW, 1997) η οποία εκδόθηκε από το Εθνικό Συμβούλιο Έρευνας, το οποίο αποτελεί όργανο της Εθνικής Επιτροπής Ερευνών των ΗΠΑ. Στο πλαίσιο σχετικού Έργου, η Ακαδημία ανέθεσε στην Επιτροπή για την Αποτίμηση του Υπογείου Νερού τα ακόλουθα:

Με το βιβλίο αυτό επιχειρείται μια πρώτη διευκρίνιση της ορολογίας περι υπογείων νερών σε τρία επίπεδα: επίπεδο κατάστασης υπογείου νερού (αξίες *in situ* ή αξίες άντλησης), επίπεδο οικονομίας (αξίες χρήσης και μη χρήσης) και επίπεδο λογιστικής κατάταξης (αποθέματα, ροές). Οι διακρίσεις στοχεύουν στην αποφυγή διπλομετρήσεων κατά την αποτίμηση. Τη σχέση μεταξύ των τριών επιπέδων εξειδικεύει ο Πίνακας 6.1-1.

Ακολούθως οι συγγραφείς ασχολούνται με τις υπηρεσίες που παρέχει το υπόγειο νερό, προσθέτοντας μία ακόμα σε όσες παρουσιάστηκαν προγενέστερα στο Πλαίσιο (USEPA, 1995), ήτοι της «Άρδευσης αστικού πρασίνου», παρουσιάζοντας ταυτόχρονα την οικονομική αλλαγή που μπορεί να επιφέρει κάθε υπηρεσία στα αποθέματα και τις ροές του νερού.

Πίνακας 6.1-1. Κατηγοριοποίηση της ορολογίας για την αποτίμηση του υπογείου νερού [Πηγή: CVGW (1997), μετάφραση του συγγραφέα]

Ορολογία κατάστασης	Οικονομική ορολογία	Ορολογία λογιστική Αποθέματα	Ροές	
Αξίες άντλησης				
1. Αστική χρήση	Αξίες χρήσης		Ж	
2. Βιομηχανική χρήση			Ж	
3. Αγροτική χρήση			Ж	
4. Άλλες χρήσεις άντλησης			Ж	
In situ αξίες				
1. Οικολογικές αξίες			Ж	Ж
2. Μεταβατικές αξίες			Ж	Ж
3. Αξίες αποφυγής καθιζήσεων			Ж	Ж
4. Αξίες αναψυχής				Ж
5. Αξίες αποφυγής υφαλμύρισης			Ж	Ж
6. Αξίες ύπαρξης	Αξίες μη χρήσης		Ж	
7. Αξίες κληροδοτήματος			Ж	

Οι μέθοδοι που προτείνονται για την αποτίμηση κάθε υπηρεσίας περιλαμβάνουν:

- i. Κόστος ασθένειας (Cost of illness)
- ii. Αποτρεπτική συμπεριφορά (Averting behavior)
- iii. Υποθετική Αξιολόγηση (Contingent valuation)
- iv. Υποθετική ταξινόμηση/συμπεριφορά (Contingent ranking/behavior)
- v. Συναγόμενη ζήτηση/κόστος παραγωγής (Derived demand/production cost)
- vi. Τεχνικές εκτίμησης κόστους παραγωγής (Production cost techniques)
- vii. Δυναμική βελτιστοποίηση (Dynamic optimization)
- viii. Ωφελιμιστική αποτίμηση (Hedonic pricing model)

ix. Μέθοδος κόστους ταξιδιού (Travel cost method)

Από οικονομική πλευρά, οι συγγραφείς θέτουν τις βάσεις για την περιγραφή της έννοιας της ΣΟΑ του υπογείου νερού και ζητήματα τα οποία ήδη είχαν τεθεί από την USEPA (1995), όπως η διαγενεακή διαχείριση, η προεξόφληση των οικονομικών ωφελειών από τις υπηρεσίες νερού κλπ. Το εννοιολογικό μοντέλο πάνω στο οποίο δομείται η αποτίμηση του υπογείου νερού περιλαμβάνει τις εξής εξισώσεις (με προσαρμογές στους συμβολισμούς του συγγραφέα):

$$S(t + 1) = S[S(t), A(t), z] \quad (6.1)$$

$$A(t) = A[S(t), G(t), Y(S), I(t)] \quad (6.2)$$

$$B_{EX}(t) = B_{EX}(A(t), S(t), Y, I(t), z) \quad (6.3\alpha)$$

$$B_{IS}(t) = B_{IS}(S(t), Y, I(t), z) \quad (6.3\beta)$$

$$TEV(S(t)) = B_{EX}(t) + B_{IS}(t) \quad (6.4)$$

$$V(S(t)) = \sum_t^T \frac{TEV(S(t))}{(1+r)^t} \quad (6.5)$$

Όπου:

$S(t)$ είναι ένα ποσοτικοποιημένο μέγεθος για το νερό, συνδυασμός ποσότητας και ποιότητας
 $A(t)$ περιγράφει ένα σύνολο ανθρωπογενών δράσεων όπως άντληση, ρύπανση ή αποκατάσταση
 z αντιπροσωπεύει ένα σύνολο από τυχαίες (στοχαστικές) μη ελεγχόμενες παρεμβολές, όπως π.χ. υδρολογικά γεγονότα που επηρεάζουν την τροφοδοσία του υδροφορέα

$G(t)$ αντιπροσωπεύει ένα σύνολο από κυβερνητικές πολιτικές ή διαχειριστικά σχέδια
 Y είναι άλλες βασικές μεταβλητές «υποβάθρου» όπως κόστος συντελεστών παραγωγής, εργασία, κεφάλαιο, αναλώσιμα, τα οποία εξαρτώνται από το $S(t)$, το επίπεδο εισοδημάτων, ο πληθυσμός κλπ.

$I(t)$ είναι μια ομάδα από συντελεστές που περιγράφουν τη διαδικασία λήψης αποφάσεων

$B_{EX}(t)$ είναι οι ωφέλειες που πηγάζουν από την άντληση του νερού

$B_{IS}(t)$ είναι οι ωφέλειες που πηγάζουν από τις in situ υπηρεσίες του νερού

TEV είναι η ολική αξία των υπηρεσιών του υπογείου νερού την τρέχουσα χρονική περίοδο

$V(S(t))$ είναι η συνολική αξία του υπογείου νερού διαχρονικά

r είναι το επιτόκιο προεξόφλησης

t είναι ο χρόνος

T είναι το συνολικό χρονικό διάστημα που αφορά η αποτίμηση

Όσον αφορά το μεθοδολογικό πλαίσιο, οι συγγραφείς συστήνουν τα ακόλουθα:

- i. Η οικονομική αξία δεν είναι αναγκαίο να προσδιορίζεται συνολικά. Παρ' όλα αυτά, στις περιπτώσεις που κρίνεται ότι έστω ένα τμήμα αυτής μπορεί να μεταβληθεί ως αποτέλεσμα ορισμένης περιβαλλοντικής ζημίας ή διαχειριστικής απόφασης, αυτό το τμήμα θα πρέπει να αποτιμάται.
- ii. Οι διαχειριστές θα πρέπει να κατανοούν τη σημασία του επιτοκίου προεξόφλησης, το οποίο υποδηλώνει το κόστος ευκαιρίας της χρηματοδότησης έργων σχετιζόμενων με το

υπόγειο νερό. Ζητήματα δικαιοσύνης συστήνεται να λύνονται με άμεσο τρόπο και όχι μέσω του επιτοκίου προεξόφλησης.

- iii. Κάθε ανάλυση θα πρέπει να βασίζεται σε συγκεκριμένα στοιχεία της υπό έρευνα περιοχής (site specific) και να εμπλέκει πολυεπιστημονικά αντικείμενα (υδρολογίας, οικονομίας, υγείας, κοινωνιολογίας κλπ.).

Ακολούθως, στη συγκεκριμένη δημοσίευση γίνεται αναφορά στις μεθόδους αποτίμησης και τα ειδικά θέματα που τις συνοδεύουν με έμφαση στα εξής αντικείμενα:

- Ρόλος του χρόνου στην αποτίμηση και παρούσα αξία
- Δυναμικός χαρακτήρας του κόστους και της τιμής του υπογείου νερού όσο αυτό αλλάζει χαρακτηριστικά
- Προσεγγίσεις έμμεσης αποτίμησης:
 - Εκτιμώμενη ζήτηση/Μέθοδος εκτίμησης κόστους παραγωγής
 - Κόστος ευκαιρίας και μέθοδος κόστους ασθένειας
 - Μέθοδος Αποτρεπτικής Συμπεριφοράς
 - Μέθοδος ωφελμιστικής αποτίμησης
 - Μέθοδος κόστους ταξιδιού
- Προσεγγίσεις άμεσης αποτίμησης
 - Υποθετική αξιολόγηση (Προθυμία πληρωμής και προθυμία αποζημίωσης) με έμφαση στις αξίες μη χρήσης

Στο πλαίσιο της ΟΠΥ, μέσω της στρατηγικής για κοινή εφαρμογή μεταξύ των Κρατών - Μελών (Water Framework Directive - Common Implementation Strategy - WFD CIS), έχει γίνει σημαντική εργασία από δύο Ομάδες Εργασίας, γνωστές ως DG Eco1 (2004a, 2004b) και DG Eco2 (2004). Αντικείμενο μελέτης των δύο ομάδων ήταν η οικονομική ανάλυση των χρήσεων νερού και η εκτίμηση του κόστους περιβάλλοντος και πόρου αντίστοιχα (WATECO, 2003), με στόχο την ορθή εφαρμογή των προβλέψεων της ΟΠΥ και την εκτίμηση του βαθμού ανάκτησης του κόστους του νερού. Η ομάδα DG Eco2 (WATECO, 2003) παρουσιάζει συνοπτική μεθοδολογία για την επιλογή κατάλληλης μεθόδου εκτίμησης του περιβαλλοντικού κόστους. Τα στοιχεία που παρατίθενται στην εν λόγω δημοσίευση είναι γενικού χαρακτήρα και αφορούν κάθε μία μέθοδο ξεχωριστά και χωρίς ιδιαίτερη έμφαση στο ρόλο της στην αποτίμηση της αξίας του υπογείου νερού. Σημαντικά στοιχεία της δημοσίευσης είναι οι αναφορές στα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των παρουσιαζόμενων μεθόδων περιβαλλοντικής οικονομίας.

Σε ειδικότερα οικονομικά θέματα της διαχείρισης του υπόγειου νερού κινείται η έρευνα των Görlach & Interwies (2003), η οποία αποτελεί υποστηρικτικό κείμενο της Οδηγίας για τα Υπόγεια Ύδατα (ΟΥΥ) 2006/118/ΕΚ - θυγατρική οδηγία της Οδηγίας Πλαίσιο για τα Ύδατα (ΟΠΥ) 2000/60/ΕΚ - και εκπονήθηκε με ανάθεση της Γενικής Διεύθυνσης Περιβάλλοντος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Τρία είναι τα κύρια μέρη αυτής της έρευνας:

- Στο 1^ο μέρος περιγράφονται γενικά στοιχεία για τις μεθόδους περιβαλλοντικής οικονομίας και τις ιδιαιτερότητες της αποτίμησης υπογείων υδάτων, μαζί με τους κύριους παράγοντες που επηρεάζουν τη ρύπανση (και την ποιότητα) του υπογείου νερού, ιδωμένους από την οικονομική τους προοπτική
- Στο 2^ο μέρος προσφέρεται μία επισκόπηση εμπειρικών συμπερασμάτων από οικονομικές μελέτες και έρευνες, που καθεμιά περιγράφει την αποτίμηση από διαφορετική οπτική γωνία. Τα εργαλεία προστασίας του υπογείου νερού (οικονομικά και διαχειριστικά), τα κόστη και τα οφέλη δίνονται σε ανεξάρτητα κεφάλαια
- Στο 3^ο μέρος περιγράφονται διαφορετικοί τρόποι για να συνδυαστούν τα κόστη και τα οφέλη, στο πλαίσιο μιας ολοκληρωμένης CBA

Ως εργαλεία για την αποκατάσταση του υπογείου νερού αναφέρονται (με παράθεση παραδειγμάτων) τα ακόλουθα:

- i. Επαναφορά στα αρχικά επίπεδα (in situ και ex situ)
- ii. Περιορισμός της ρύπανσης
- iii. Απομάκρυνση ρύπου στην εκφόρτιση

Οι ερευνητές στη συνέχεια παρέχουν στοιχεία για πραγματικά κόστη από την αποκατάσταση υπογείων υδροφορέων και για την αποφυγή ρύπανσης, με βάση μελέτες περίπτωσης από τη διαθέσιμη βιβλιογραφία. Επίσης, αναφέρουν στοιχεία για την εκτίμηση του οφέλους από τις υπηρεσίες του υπογείου νερού, με έμφαση σε μεθόδους Αποκαλυπτόμενης Προτίμησης (Ωφελιμιστική Αποτίμηση και Κόστους Ταξιδιού) και στη CVM, την οποία θεωρούν την πλέον κατάλληλη μέθοδο για την αποτίμηση αξιών μη χρήσης. Η ενδιαφέρουσα διάσταση που εισάγουν οι συγγραφείς είναι η ύπαρξη και μίας τρίτης κατηγορίας αξιών (εκτός των αξιών χρήσης και μη χρήσης), της έμμεσης αξίας την οποία συνδέουν άμεσα με το οικολογικό όφελος (οικοσυστημική αξία). Εννοιολογικά, η προσέγγιση των Görlach & Interwies (2003) δεν διαφέρει από τις προσεγγίσεις που παρουσιάστηκαν στην προγενέστερη βιβλιογραφία, όμως οι εν λόγω συγγραφείς εισήγαγαν επιπλέον μια νέα διάσταση. Κατά τη γνώμη τους, η έμμεση αξία του υπογείου νερού θα πρέπει να αποτιμηθεί με έμμεσο τρόπο, δηλαδή με την αποτίμηση της αξίας ενός υγροτόπου που εξαρτάται από το υπόγειο νερό και να διερευνηθεί η επίδραση της ρύπανσης του νερού στην αξία του υγροτόπου. Η δομή της αξίας του νερού σύμφωνα με την προαναφερόμενη προσέγγιση δίνεται στον Πίνακα 6.1-2, και σχετίζεται με το μοντέλο της CVGW (1997).

Πίνακας 6.1-2. Δομή της αξίας του υπογείου νερού με βάση τους Görlach & Interwies (2003)

Τύπος αξίας	Υπηρεσία	Κόστος ρύπανσης
Αξίες χρήσης	Πόσιμο νερό	Επιπτώσεις και επικινδυνότητα για την υγεία
	Αρδευτικό νερό	Αλλαγές στην αξία σοδειάς Αλλαγές στο κόστος παραγωγής Αλλαγή στον τύπο καλλιεργειών
	Βιομηχανικό νερό	Αλλαγή στο κόστος παραγωγής
	Νερό αναψυχής	Απώλεια περιουσίας Ψάρεμα, κυνήγι κλπ.
Αξίες μη χρήσης	(αβέβαιη)	Αξία επιλογής
	Υπαρξη	Αξία ύπαρξης
	Χρήση από άλλους	Αλτρουιστική αξία
	Χρήση από μελλοντικές γενεές	Αξία κληροδοτήματος
Έμμεσες/οικοσυστημικές αξίες	Εκφόρτιση σε οικοσυστήματα	Περιουσία
		Αλλαγή σε αξία καλλιεργειών Ψάρεμα, κυνήγι κλπ.
	Εκφόρτιση σε λίμνες και ποτάμια	Διατήρηση βιοποικιλότητας
		Περιουσία Ψάρεμα, κυνήγι κλπ. Διατήρηση βιοποικιλότητας

Στις τελευταίες παραγράφους οι συγγραφείς ασχολούνται με την εξαγωγή συμπερασμάτων χρήσιμων για τη λήψη αποφάσεων και την επιλογή πολιτικών για την προστασία του υπογείου νερού. Τα σημαντικότερα είναι:

- i. Υπάρχουν σημαντικοί περιορισμοί στην οικονομική ανάλυση, όπως για παράδειγμα έλλειψη σύνδεσης (εξ αιτίας επιστημονικών κενών) μεταξύ βασικών στοιχείων όπως η

- σχέση μεταξύ των Προτύπων Περιβαλλοντικής Ποιότητας (Environmental Quality Standards - EQS) και των Οριακών Τιμών Εκπομπής (Emission Level Values - ELV).
- ii. Οι οικονομικές εκτιμήσεις είναι περισσότερο αξιόπιστες σε θέματα αξιών χρήσης. Οι εκτιμήσεις αξιών μη χρήσης είναι περισσότερο αμφίβολες εξ αιτίας της έλλειψης ενός αναλυτικού μεθοδολογικού πλαισίου αποτίμησης.
 - iii. Η εκτίμηση του κόστους απαιτεί ενασχόληση με έμμεσα κόστη και δυναμικά (κοινωνικοοικονομικά) φαινόμενα.
 - iv. Η ανάλυση του κόστους της προστασίας του υπογείου νερού πρέπει να πηγαίνει πέρα από την εξέταση μεμονωμένων μέτρων, και να περιλαμβάνει συνδυασμούς μέτρων και πολιτικών, γεγονός που για την οικονομική εκτίμηση σημαίνει, είτε ισχυρές παραδοχές, είτε αυξημένο ερευνητικό φόρτο (είτε και τα δύο).
 - v. Η επιλογή του χρονικού διαστήματος και του επιτοκίου προεξόφλησης έχει ισχυρή επίδραση στην ανάλυση, καθώς όσο μεγαλώνει το χρονικό διάστημα, αυξάνεται η αβεβαιότητα των αποτελεσμάτων.
 - vi. Στις περισσότερες περιπτώσεις το σημείο εκκίνησης (γραμμή βάσης) για τη βελτίωση της ποιότητας του υπογείου νερού είναι ασαφώς καθορισμένο.
 - vii. Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων η τελική κατάσταση περιγράφεται ως βέλτιστη ή ως καλύπτουσα κάποιο σταθερότυπο. Έτσι ούτε εκτιμώνται τα οφέλη από την προστασία έως ενός ενδιάμεσου επιπέδου, ούτε αναφέρεται το «πόση» πρέπει να είναι η βελτίωση για να επιτευχθεί το επίπεδο αυτό.
 - viii. Με τον τρόπο που γίνεται η ανάλυση, μένει αναπάντητο το ερώτημα αν οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται αποτελούν υποκατάστατα ή μια της άλλης ή αλληλοσυμπληρώνονται.
 - ix. Τα κόστη των διαφόρων μέτρων αποκατάστασης των υπόγειων υδάτων δεν ευνοούν τη σύγκριση μεταξύ ερευνών, αφού η επιλογή των τεχνολογιών καθορίζεται κυρίως από τις συνθήκες του εκάστοτε περιβαλλοντικού προβλήματος ρύπανσης.
 - x. Ενώ έχει γίνει έρευνα πάνω σε συγκεκριμένα εργαλεία, στη βέλτιστη χρήση τους και πάνω στα σχετικά κόστη, υπάρχουν πολύ λιγότερα δεδομένα ως προς το συνδυασμό μεθόδων και εργαλείων και τις πιθανές μειώσεις κόστους που θα το συνοδεύουν.
 - xi. Με δεδομένο ότι οι εκτιμήσεις του οφέλους αφορούν αναγκαστικά συγκεκριμένες περιοχές (site specific) και στην ΕΕ υπάρχουν διάσπαρτες εφαρμογές, είναι δύσκολο να διεξαχθούν καθολικά συμπεράσματα αποτελεσματικότητας.
 - xii. Η ανισορροπία μεταξύ της δυνατότητας εκτίμησης του κόστους και της δυνατότητας εκτίμησης του οφέλους του υπογείου νερού δεν σημαίνει ότι τα οφέλη είναι λιγότερο απτά από τα κόστη, απλά ότι η προσέγγισή τους είναι δυσχερέστερη με τα διαθέσιμα εργαλεία της οικονομικής επιστήμης
 - xiii. Η ύπαρξη αξιών μη χρήσης στο υπόγειο νερό αποτυπώνεται σε όλες τις διαθέσιμες έρευνες και εγείρει ζητήματα προστασίας της ποιότητας του υπογείου νερού και διατήρησής της για το μέλλον, ακόμα και από μη χρήστες.

Με τις μεθοδολογίες που προτάθηκαν από την ομάδα DG Eco2 (2004), σε σχέση με την αποτίμηση της αξίας του νερού, ασχολήθηκαν και οι Ανδρεαδάκης κ.ά. (2005), στο πλαίσιο της εφαρμογής της εφαρμογής της ΟΠΥ. Με αυτή τη βάση, οι ερευνητές παρουσιάζουν τις διαθέσιμες μεθόδους αποτίμησης, παρέχοντας συνοπτικές πληροφορίες για την εφαρμοσιμότητα της καθεμιάς στο συγκεκριμένο πλαίσιο. Επίσης, η δημοσίευση παρουσιάζει μεθοδολογίες εκτίμησης περιβαλλοντικού κόστους οι οποίες εφαρμόστηκαν κατά καιρούς σε διάφορα Κράτη - Μέλη της ΕΕ με στόχο την εκτίμηση του βαθμού ανάκτησης κόστους από την τιμολόγηση του νερού.

Οι Hardisty & Ozdemiroglu (2005) θίγουν συγκεκριμένα σημεία που σχετίζονται με την αποκατάσταση υποβαθμισμένων υδροφορέων και τις οικονομικές της προεκτάσεις. Τα σημαντικότερα από αυτά περιγράφονται ακολούθως.

Αναγκαία προσπάθεια: για μεγάλα και περίπλοκα προβλήματα, η πλήρης οικονομική ανάλυση για τη μέτρηση της οικονομικής ωφέλειας του υπογείου νερού απαιτεί σημαντική προσπάθεια. Σε περιστάσεις που εμπλέκουν περίπλοκα και σοβαρά ζητήματα διακινδύνευσης, μεγάλες αναμενόμενες δαπάνες και υψηλή δημοσιότητα, τέτοια προσπάθεια μπορεί να είναι απαραίτητη. Πάντως, για την πλειοψηφία των απλούστερων περιπτώσεων, η διαδικασία θα είναι πολύ περισσότερο διαχειρίσιμη και πολύ λιγότερο εντατική.

Ανεξαρτησία της αποκατάστασης περιοχής και αποκατάστασης υπογείου νερού. Τα προβλήματα ρύπανσης του υπογείου νερού δεν πρέπει να εξετάζονται αυτόνομα. Τα ρυπασμένα εδάφη της περιοχής θα πρέπει επίσης να εξετάζονται γιατί αυτά είναι οι πιθανές πηγές για τους ρύπους που καταλήγουν στο νερό μέσα από την ακόρεστη ζώνη. Κατά συνέπεια, η ανάλυση για την αποκατάσταση του υπογείου νερού δεν μπορεί να γίνεται αποκομμένα και να παράγει ουσιώδη αποτελέσματα. Για παράδειγμα, τα αποτελέσματα της αποκατάστασης στην πηγή, μέσω επεξεργασίας για εξυγίανση του εδάφους σε μια περιοχή, είναι δυνατόν να έχουν θετικά αποτελέσματα στην ποιότητα του υπογείου νερού και δεν γίνεται να αγνοηθούν. Τα κόστη και τα οφέλη της απορρύπανσης στην πηγή για την αξία περιουσίας δεν μπορούν εύκολα να αποκοπούν από αυτά της απορρύπανσης του πόρου, και ούτε πρέπει. Το να τίθενται ρεαλιστικοί και οικονομικά ορθοί στόχοι αποκατάστασης για το υπόγειο νερό είναι πιθανό στις περισσότερες των περιπτώσεων να αφορά ολόκληρη την περιοχή.

Επίδραση του επιτοκίου προεξόφλησης: Χρησιμοποιώντας χαμηλότερα επιτόκια προεξόφλησης στην ανάλυση CBA, και κρατώντας όλους τους άλλους παράγοντες σταθερούς (*ceteris paribus*), επέρχονται μεγαλύτερα οφέλη από την προστασία του πόρου ή την αποκατάσταση, αλλά όχι κατ' ανάγκην υψηλότερα καθαρά οφέλη, διότι η παρούσα αξία του κόστους θα είναι επίσης υψηλότερη - και ακόμα περισσότερο σε συγκυρίες όπου οι δράσεις αποκατάστασης απαιτούν σημαντικές συνεχείς δαπάνες. Σε προσεγγίσεις αποκατάστασης που περιλαμβάνουν σημαντική αρχική δαπάνη, πάντως, τα καθαρά οφέλη θα υλοποιούνται νωρίτερα και τα κόστη επίσης θα προκύπτουν νωρίτερα. Για αυτές τις προσεγγίσεις τα καθαρά οφέλη θα τείνουν να αυξάνονται με τη μείωση του επιτοκίου (*ceteris paribus*).

Όσοι αντιμετωπίζουν το πρόβλημα από ιδιωτικοοικονομική σκοπιά, είναι πιθανόν να αναβάλουν τις δαπάνες αποκατάστασης, όταν τα παρόντα κόστη είναι υψηλά και τα (ιδιωτικά) οφέλη τους χαμηλά. Από την άλλη πλευρά, η κοινωνία μπορεί να πάρει μια πιο μακρόπνοη απόφαση και να αποτιμήσει τα μελλοντικά κόστη και οφέλη με μεγαλύτερη βαρύτητα στις μελλοντικές αξίες. Αυτός είναι ένας λόγος για τον οποίο η οικονομική ανάλυση που διεξάγεται από την οπτική της κοινωνίας χρησιμοποιεί χαμηλότερο επιτόκιο προεξόφλησης. Το κύριο επιτόκιο της ανάλυσης θα πρέπει: (α) να ακολουθεί την κυρίαρχη καθοδηγητική γραμμή κατά τη χρονική στιγμή της ανάλυσης (που υπαγορεύεται από την πολιτική) και (β) να ελεγχθεί μέσα από ανάλυση ευαισθησίας για να διαφοροποιηθούν τα αποτελέσματα με βάση τις οπτικές γωνίες διαφόρων εμπλεκομένων.

Το αποτέλεσμα της αναβολής: Η αναβολή της αποκατάστασης μπορεί να οδηγήσει σε μείωση στα καθαρά οφέλη για κάποιες κατηγορίες αποκαταστάσεων και σε αύξηση για άλλες, ανάλογα με την ροή του σχετικού χρόνου για το κόστος και το όφελος. Τα καθαρά οφέλη θα τείνουν να υποβαθμίζονται ως αποτέλεσμα της αναβολής για προσεγγίσεις στις οποίες οι δαπάνες και τα οφέλη είναι για μια φορά, με συγκεκριμένο ποσό, σε κλειστό χωρικό πλαίσιο. Σε περιπτώσεις στις οποίες οι χρηματορροές κόστους ξεπερνούν τις χρηματορροές οφέλους διαχρονικά, και εάν τα οφέλη και τα κόστη προκύπτουν κατά προτίμηση μέσα σε ευρύτερο χρονικό ορίζοντα, το καθαρό όφελος θα τείνει να αυξάνεται εάν η αποκατάσταση καθυστερήσει. Τέλος, σε περιπτώσεις που η περιβαλλοντική ζημιά βρίσκεται σε εξέλιξη (π.χ. στην περίπτωση ενός επεκτεινόμενου θυσάνου

ρύπανσης), καθυστέρηση στην αποκατάσταση είναι κατά πολύ πιθανότερο να συνεπάγεται μείωση στο καθαρό όφελος.

Περαιτέρω έρευνα για την οικονομική αξία των υδροφορέων: Το μεγαλύτερο μέρος της τρέχουσας βιβλιογραφίας για την οικονομική αποτίμηση σε σχέση με τα θέματα του νερού συγκεντρώνεται στο επιφανειακό νερό και τις χρήσεις αναψυχής που αυτό έχει, ενώ το μεγαλύτερο μέρος της βιβλιογραφίας για το υπόγειο νερό αφορά συγκεκριμένες περιοχές και ρύπους και χρησιμοποιεί υποκατάστατα αγοράς. Επιπλέον έρευνα στον τομέα θα πρέπει να περιλαμβάνει όλες τις πλευρές του υπογείου νερού, τις υπηρεσίες που αυτό παρέχει και τις απειλές που δέχεται, προκειμένου να καλύψουν το πλήρες φάσμα της ΣΟΑ. Σύμφωνα με τα διαθέσιμα τεκμήρια, η ΣΟΑ του υπογείου νερού είναι μεγαλύτερη από το κόστος άντλησής του ή την τιμή που καταβάλλεται για τη χρήση του. Με την ολοένα αυξανόμενη σπανιότητα του γλυκού υπογείου νερού, είναι πιθανό ότι αυτή η διαφορά μεταξύ των δύο οικονομικών μεγεθών θα αυξηθεί. Εάν η οικονομική ανάλυση της αποκατάστασης συνεχίζει να περιορίζεται σε δεδομένα αγοράς και μόνο, θα γίνεται ολοένα πιθανότερο τα οφέλη από την αποκατάσταση να υποτιμώνται και η περιβαλλοντική βλάβη, που κανονικά θα έπρεπε να αντιμετωπίζεται, να συνεχίζεται, εις βάρος του περιβάλλοντος και της κοινωνίας.

Χρήσεις και περιορισμοί: Οι συγγραφείς υποστηρίζουν ότι είναι προτιμότερο να γίνεται εκτίμηση του εξωτερικού κόστους και του εξωτερικού οφέλους κατά τη λήψη αποφάσεων, από το να παραγκωνίζονται ολωσδιόλου οι εξωτερικότητες από την ανάλυση.

Λίγο αργότερα, οι Johns & Ozdemiroglu (2007) δημοσιεύουν την «Ανάλυση της αξίας του υπογείου νερού (Assessing the value of groundwater), μια Τεχνική Μελέτη που εκπονήθηκε για λογαριασμό του Οργανισμού Περιβάλλοντος του Ηνωμένου Βασιλείου και είναι το αποτέλεσμα έρευνας που ξεκίνησε και χρηματοδότησε το Επιστημονικό Πρόγραμμα του Οργανισμού Περιβάλλοντος. Στόχος της Τεχνικής Μελέτης ήταν η υποβοήθηση ειδικών στη διαχείριση του υπογείου νερού χωρίς εμπειρία στην περιβαλλοντική οικονομία, ώστε να προσεγγίσουν ζητήματα:

- i. ορισμών του περιβαλλοντικού πόρου, του περιβαλλοντικού οφέλους, των ωφελούμενων, των περιβαλλοντικών αλλαγών και επιπτώσεων
- ii. εκτίμησης της ΣΟΑ του υπογείου νερού
- iii. συνδυασμού παλαιότερων δεδομένων με νέες αποτιμήσεις στο πλαίσιο διεξαγωγής ανάλυσης CBA ή χρήσης άλλων οικονομικών εργαλείων
- iv. παρουσίασης μελετών περίπτωσης σχετικών με την αποτίμηση του υπογείου νερού

Στην Τεχνική Μελέτη εξετάζονται 4 περιπτώσεις αποτίμησης αξιών για υπόγεια νερά στο Ηνωμένο Βασίλειο, από τις οποίες προκύπτουν τα βασικά συμπεράσματα. Οι μελέτες αυτές δείχνουν ότι, χωρίς να λαμβάνεται ιδιαίτερος υπ' όψιν οι αξίες μη χρήσης, η οικονομική αξία ενός υπογείου υδάτινου σώματος είναι πιθανόν να είναι σημαντική. Τα υπόγεια υδάτινα σώματα που έχουν σημαντική συνεισφορά στα οικοσυστήματα επιφανειακών υδάτων, τη βαρεία βιομηχανία και τη γεωργία είναι πιθανώς αυτά με τη μεγαλύτερη αξία. Παρ' όλα αυτά προκύπτει ότι η ανάλυση του οφέλους μπορεί να αποδειχθεί περίπλοκη και να βασίζεται ιδιαίτερος στη διαθεσιμότητα πληροφορίας, εξ αιτίας των διάφορων χωρικών και χρονικών κλιμάκων στις οποίες λειτουργούν τα οφέλη. Επιπλέον, πληροφορίες για τον πληθυσμό δεν είναι πάντα διαθέσιμες και στη σωστή κλίμακα ανάλυσης. Μια βασική σύσταση σε αυτή την περίπτωση είναι να τίθενται προτεραιότητες στην προσπάθεια για απόκτηση της πληροφορίας σύμφωνα με το εκτιμώμενο (αναμενόμενο) ύψος του συνολικού οφέλους. Επιπλέον, μια σύσταση προς τους ερευνητές είναι ότι η ύπαρξη υποκατάστατων για τον πόρο (π.χ. εναλλακτική πηγή νερού σε κοντινή απόσταση) συχνά μειώνει την αξία του πόρου.

Η έρευνα των Brouwer et al. (2009) υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του Έργου “Aquamoney”, το οποίο χρηματοδοτήθηκε από τη Γενική Διεύθυνση Έρευνας (DG Research) της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Η εν λόγω δημοσίευση αποτελεί μονογραφία για τον υπολογισμό του περιβαλλοντικού κόστους και του κόστους πόρου, δύο εννοιών που συνδέθηκαν στενά με το νερό, μετά από την υιοθέτηση της Οδηγίας Πλαίσιο για τα Ύδατα, 2000/60/ΕΚ. Η δημοσίευση παρέχει πρακτική καθοδήγηση για την υλοποίηση ερευνών αποτίμησης που θα είναι άμεσα αξιοποιήσιμη για τους σκοπούς της λήψης πολιτικών αποφάσεων σχετικών με τη διαχείριση του νερού. Αποτελεί ένα από τα πληρέστερα κείμενα του είδους, καθώς περιλαμβάνει οδηγίες εφαρμογής για το σύνολο των μεθόδων, αν και δεν είναι επικεντρωμένη στο υπόγειο νερό.

Σημαντικά ζητήματα που θίγουν οι Brouwer et al. (2009) είναι :

Το ζήτημα της κλίμακας της αποτίμησης, κάνοντας τη διάκριση μεταξύ του τοπικού επιπέδου (δηλ. επιπέδου υδάτινου σώματος) και του ευρύτερου επιπέδου (επιπέδου λεκάνης απορροής)

- Το ζήτημα της ευκολίας υποκατάστασης του αγαθού από άλλο αγαθό
- Το ζήτημα της βεβαιότητας στις πληρωμές, κατά την εκτίμηση της WTP
- Το ζήτημα των σφαλμάτων μεταφοράς όταν εφαρμόζεται μέθοδος VT
- Το ζήτημα της άθροισης αξιών

Στην εν λόγω δημοσίευση παρέχεται ειδικό κεφάλαιο με συστάσεις και κώδικες καλών πρακτικών κατά την αποτίμηση, οι οποίες σχετίζονται με ζητήματα:

- Διαχωρισμού αξιών για κάθε χρήση των υδάτινων σωμάτων
- Μείωσης αβεβαιότητας στις απαντήσεις των ερωτώμενων της έρευνας
- Διαχωρισμό των αρνήσεων διαμαρτυρίας από τις μηδενικές WTP
- Προσδιορισμού του οικονομικά επηρεαζόμενου πληθυσμού
- Επιλογής οικονομετρικών μοντέλων
- Παρουσίασης αποτελεσμάτων

Επιπλέον των προηγούμενων, σημαντικό καθοδηγητικό κείμενο για την αποτίμηση του νερού έχει εκδοθεί από το Καναδικό Συμβούλιο Υπουργών Περιβάλλοντος (CCME, 2010), μέσω της Επιτροπής Ανάπτυξης της Ατζέντας Νερού (WADC) του Καναδά. Αποτελεί σημείο αναφοράς σε παν-καναδικό επίπεδο για τη λήψη αποφάσεων σε θέματα διαχείρισης νερού (σε ομοσπονδιακό, επαρχιακό και τοπικό επίπεδο διακυβέρνησης, καθώς και για ιθαγενείς ομάδες, δήμους και συμβούλια). Αντιμετωπίζει ζητήματα σε σχέση με τις δράσεις διατήρησης, τις επενδύσεις στις υποδομές, την ποιότητα του νερού, την τιμολόγηση του νερού, την κατανομή του νερού και την αποζημίωση για τη χρήση ή για τυχόν ζημιές. Θέτει βασικές αρχές σκοπιμότητας και μεθοδολογίας αποτίμησης της αξίας του νερού, και αποπειράται να απαντήσει σε ερωτήματα σχετικά με: την επιλογή πρωτογενών ή δευτερογενών μεθόδων και τα κριτήρια επιτυχίας των μεθόδων αυτών.

Το πρόσφατο βιβλίο του Job (2010), παρέχει επίσης ένα εκτεταμένο αφιέρωμα στο υπόγειο νερό και τη χρήση της οικονομικής επιστήμης στη διαχείρισή του. Τα σημαντικότερα ζητήματα που πραγματεύεται το εν λόγω βιβλίο αφορούν τη σχέση του υπογείου νερού με την οικονομία και τα εργαλεία που προσφέρει η οικονομία για τη διαχείριση του υπογείου νερού. Ο συγγραφέας αναφέρει ότι η οικονομική θεωρία προϋποθέτει ότι:

- i. Τα άτομα έχουν καλά προσδιορισμένες προτιμήσεις μεταξύ εναλλακτικών καλαθιών από αγαθά (περιλαμβάνονται διάφοροι συνδυασμοί από αγοραία και μη αγοραία αγαθά)
- ii. Τα άτομα γνωρίζουν τις προτιμήσεις τους και αυτές οι προτιμήσεις έχουν την ιδιότητα της υποκατάστασης μεταξύ των αγοραίων και μη αγαθών που απαρτίζουν τα εναλλακτικά καλάθια

Ο συγγραφέας παραθέτει το μοντέλο για τη συνολική αξία του πόρου, το οποίο έχει προκύψει ως σύνθεση προηγούμενων μοντέλων από τη βιβλιογραφία:

$$TRV_{GW} = TEV_{GW} + TIV_{GW}$$

Όπου

TRV_{GW} = ολική αξία πόρου του υπογείου νερού

TEV_{GW} = ολική οικονομική (εξωγενής) αξία του υπογείου νερού (η αναφερόμενη ως ΣΟΑ από άλλους συγγραφείς)

TIV_{GW} = ολική ενδογενής αξία του υπογείου νερού

Η TEV_{GW} απαρτίζεται από την οικονομική αξία του αποθέματος νερού, της ροής νερού και τις αξίες μη-χρήσης του. Η TIV_{GW} είναι η εσωτερική αξία του υπογείου νερού (με περιπλοκές και ακατανόητες εν πολλοίς για τους ανθρώπους, αλλά πλήρεις σχέσεις με το υπόλοιπο οικοσύστημα) ως υποστηρικτικού (i) του υδρολογικού κύκλου του γλυκού νερού, (ii) των μικροοργανισμών για την επεξεργασία του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, (iii) της χλωρίδας για την ανακύκλωση των θρεπτικών και τη φωτοσύνθεση, (iv) της διατήρησης της κλιματικής ισορροπίας και (v) άλλων λειτουργιών που τυχόν δεν έχουν προσδιοριστεί ακόμα.

Διάφορα οικονομικά ζητήματα που σχετίζονται με το υπόγειο νερό είναι τα οφέλη από τη μείωση της διακινδύνευσης της υγείας και τα προβλήματα ισότητας μεταξύ των χρηστών νερού, οι οποίοι δεν έχουν την ίδια εισοδηματική δυνατότητα και συνεπώς έχουν διαφορετική δυνατότητα απορρόφησης διακυμάνσεων στην τιμή και την προσφερόμενη ποσότητα - ποιότητα του υπογείου νερού.

Η εν λόγω έρευνα (Job, 2010) δίνει ιδιαίτερη έμφαση στη CBA, και προσδιορίζει και χρήσεις που συνδέονται με το υπόγειο νερό:

- Παραγωγή υπογείου νερού για ανθρώπινη κατανάλωση ή για οικονομικούς λόγους
- Διατήρηση του υπογείου νερού για την ελαχιστοποίηση της απώλειας, σπατάλης και χρήσης του (προστασία ποσότητας)
- Προστασία του υπογείου νερού από ρύπανση (προστασία ποιότητας)
- Διάθεση αποβλήτων στο υπόγειο νερό και χρήση του ως αποδέκτη ρύπων
- Αποκατάσταση ρυπασμένου νερού (απομάκρυνση ρύπων)
- Εξισορρόπηση της ανάγκης των οικοσυστημάτων σε υπόγειο νερό (εξασφάλιση επαρκούς υπογείου νερού για τη χλωρίδα, την πανίδα, τον υδρολογικό κύκλο και την κλιματική ισορροπία)
- Εξασφάλιση διαθεσιμότητας υπογείου νερού για το μέλλον (για χρήση και για τις επόμενες γενεές)

Ο Job (2010) διαπίστωσε ότι στην εκτίμηση του οφέλους από την προστασία ενός υποβαθμισμένου υδροφορέα από περαιτέρω υποβάθμιση (ισχύει αντίστοιχα και για την αποκατάσταση) η Πολιτεία είναι δυνατόν να λάβει μέτρα δαπάνης A για τον περιορισμό της ρύπανσης, προκειμένου να μην χειροτερεύσει η κατάσταση. Παράλληλα, οι κάτοικοι είναι δυνατόν να λάβουν ιδιωτικά μέτρα για την αποφυγή της έκθεσης στη ρύπανση με συνολική δαπάνη B, η οποία μπορεί να είναι αντίστοιχη ή και μεγαλύτερη από την A. Σε μια τέτοια περίπτωση, το να ληφθεί η ελάχιστη από τις δύο δαπάνες θα ήταν υποτίμηση του οφέλους της προστασίας, αφού έχουν δαπανηθεί και τα δύο ποσά και μάλιστα εκφράζουν την WTP της Πολιτείας και του κοινού, αντίστοιχα, για την προστασία. Με μία περισσότερο συντηρητική θεώρηση, η κρατική δαπάνη θα μπορούσε να θεωρηθεί ως το όφελος βάσης επί του οποίου μπορεί να εξεταστεί συμπληρωματική προσέγγιση για την αποτίμηση του συνολικού οφέλους.

Οι Marsden Jacob Associates (2012) έχουν δημοσιεύσει κείμενο πολιτικής για την προσέγγιση διαχειριστικών αποφάσεων μέσα από τα διαθέσιμα οικονομικά εργαλεία ανάλυσης. Ειδικό κεφάλαιο αφιερώνεται στην αποτίμηση της αξίας του υπογείου νερού, στο οποίο αναφέρονται διάφορες μέθοδοι προσέγγισης της ΣΟΑ. Αν και δεν παρουσιάζονται συγκεκριμένες πρακτικές και καθοδήγηση για την εκτίμηση της ΣΟΑ, ωστόσο διατίθενται πληροφορίες που αποδεικνύονται χρήσιμες κατά τη διαδικασία αποτίμησης, ιδιαίτερα στην ενότητα που ασχολείται με την εκτίμηση της WTP με βάση τις αγοραίες τιμές του νερού και τις εναλλακτικές πηγές νερού που διατίθεται στην αγορά (π.χ. υποκατάσταση από επιφανειακό νερό, αφαλατωμένο νερό ή ανακυκλωμένο νερό, αλλαγή στο καθεστώς παραγωγής και κατανάλωσης νερού, μετεγκατάσταση νοικοκυριών κ.ά.).

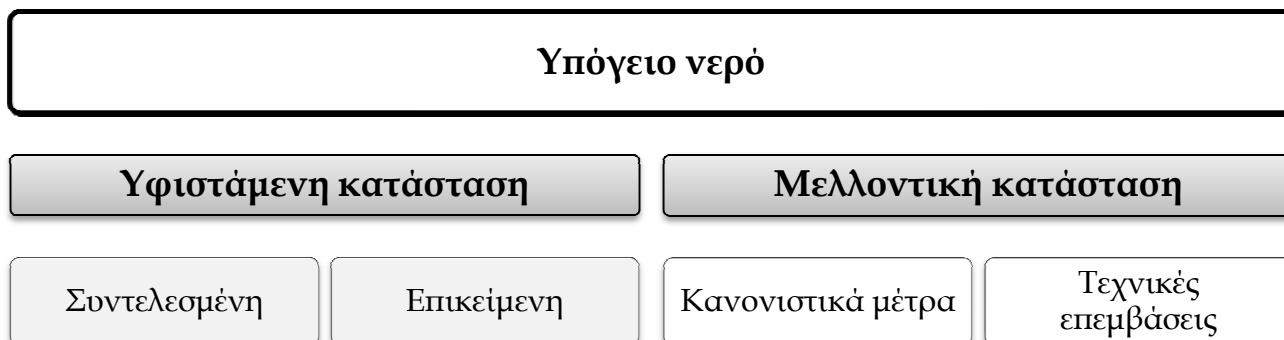
Όσον αφορά στις χρήσεις του υπογείου νερού, οι Turner et al. (2004) έχουν δημοσιεύσει μια μονογραφία σχετικά με τη γεωργία και τους αρμόδιους για τη χάραξη αγροτικών πολιτικών, η οποία έχει ως στόχο να προτρέψει στην επανεξέταση της οικονομικής βάσης για τη διαχείριση του αρδευτικού νερού. Προτείνεται δε μια προσέγγιση για την αποτίμηση του νερού, η οποία φιλοδοξεί να γίνει αποδεκτή από τους ανταγωνιστικούς τομείς και τις περιβαλλοντικές υπηρεσίες. Θεωρώντας την άρδευση ως κυρίαρχη χρήση νερού σε παγκόσμιο επίπεδο επικεντρώνεται στην εξέταση της ΣΟΑ του νερού μόνο για τη συγκεκριμένη χρήση. Εν γένει, εξετάζονται τα ζητήματα: του ρόλου της αξίας του νερού στη διαχείρισή του, τεχνικά ζητήματα αποτίμησης (κλίμακα, διακινδύνευση κ.ά.), τεχνικές αποτίμησης, μη οικονομικές προσεγγίσεις της αποτίμησης και πρακτικές εφαρμογές αποτίμησης λειτουργιών και υπηρεσιών του νερού.

6.2. Υφιστάμενα μεθοδολογικά εργαλεία

6.2.1. Κατανόηση του περιβαλλοντικού ζητήματος

Το τελικό ζητούμενο στο οποίο πρέπει να απαντήσει ο Οδηγός είναι η αποτίμηση της αξίας του υπογείου νερού. Η σκοπιμότητα της αποτίμησης σχετίζεται με την παροχή πληροφορίας στο πλαίσιο μιας διαδικασίας για την επίλυση ενός περιβαλλοντικού ζητήματος, ενώ υπάρχουν και περιπτώσεις όπου η διεξαγωγή τέτοιων εκτιμήσεων γίνεται για λόγους έρευνας επί των διαθέσιμων μεθοδολογιών και των τεχνικών ζητημάτων τους. Τέτοιες διαδικασίες περιλαμβάνουν αναλύσεις κόστους - οφέλους (CBA), κόστους - αποτελεσματικότητας (CEA), ανάλυση κανονιστικών επιπτώσεων (RIA) ή πολυκριτηριακής ανάλυσης αποφάσεων (MCDA). Το πλαίσιο της ανάλυσης και η κατανόηση του περιβαλλοντικού ζητήματος που έχει στα χέρια του ο ερευνητής είναι κρίσιμης σημασίας για την επιλογή πορείας κατά την αποτίμηση (Σχήμα 6.2-1).

Σε πρώτο επίπεδο θα πρέπει να είναι σαφές εάν το ζήτημα αφορά συγκεκριμένη περιβαλλοντική επέμβαση, η οποία έχει ήδη συμβεί κατά τη στιγμή της έρευνας και θα πρέπει να αξιολογηθεί, ή μια μελλοντική παρέμβαση, της οποίας η εφαρμογή θα κριθεί μέσα από την ανάλυση.



Σχήμα 6.2-1. Εννοιολογική προσέγγιση περιβαλλοντικών ζητημάτων που συνδέονται με την αποτίμηση του υπογείου νερού

Στην πρώτη κατηγορία, ανήκει η ρύπανση ενός υδροφορέα, η οποία μπορεί να είναι ατυχηματική (και συνεπώς σημειακή ρύπανση) ή συσσωρευτική (και πιθανώς έχει χαρακτηριστικά διάχυτης ρύπανσης). Το ζήτημα μπορεί να σχετίζεται είτε με τη λήψη μέτρων προστασίας και αντιρρύπανσης, είτε με την καταβολή αποζημιώσεων στο πλαίσιο της περιβαλλοντικής ευθύνης.

Για το υπόγειο νερό, το φάσμα των επιπτώσεων μπορεί να περιλαμβάνει αλλαγές στη διαθεσιμότητα του πόρου, την ανθρώπινη υγεία, τα δικαιώματα ιδιοκτησίας και στην αισθητική αξία. Συγκεκριμένα, οι αλλαγές συντελούνται στην ποιότητα, την ποσότητα, τη στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα, στα νερά υγροτόπων και στη διεπιφάνεια αλληλεπίδρασης επιφανειακού και υπογείου νερού. Επίσης, αλλαγές είναι δυνατόν να επέλθουν στη χλωρίδα, την πανίδα, τη φυσική κατάσταση του ανθρώπου (νόσος θυρεοειδούς, απώλεια ενέργειας και βάρους, αδυναμία εργασίας, κατάθλιψη κ.ά.), στη μεταβολή των συνθηκών για ευαίσθητες υποομάδες του πληθυσμού, στη δημιουργία εξωτερικού κόστους για νομικές και οικονομικές συναλλαγές (εξ αιτίας μη πρόσβασης στο αγαθό, της αναζήτησης εναλλακτικών πηγών νερού, επεξεργασίας νερού, διοικητικών πράξεων, αδειών κ.ά.). Ακόμα είναι πιθανά φαινόμενα αλλαγής του τοπίου (αλλαγή της βλάστησης και απώλειας της ευρωστίας της) και προβλήματα αλλαγής χρονικής κλίμακας (μείωση διάρκειας και συχνότητας υδρολογικών φαινομένων).

Στη δεύτερη κατηγορία, το ζήτημα ενδέχεται να αφορά μία θετική περιβαλλοντική εξέλιξη, όπως η εφαρμογή ενός εκτεταμένου προγράμματος βελτίωσης του περιβάλλοντος. Είναι όμως εξ ίσου πιθανό να αναμένεται ή να εικάζεται κάποια αρνητική μελλοντική εξέλιξη. Έτσι, σε κάποιες περιπτώσεις το ζήτημα μπορεί να σχετίζεται με την επιλογή ή όχι μιας επένδυσης (ιδιωτικής ή δημόσιας), η οποία ενδέχεται να φέρει αρνητικές επιπτώσεις στο φυσικό και κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον που πρέπει να αξιολογηθούν εκ των προτέρων.

Επιμέρους περίπτωση με πολλά στοιχεία ομοιότητας με τις προηγούμενες είναι η τάση υποβάθμισης κάποιου οικοσυστήματος, η οποία σχετίζεται με την υποβάθμιση του υπογείου νερού, και για την αντιμετώπιση της οποίας θα πρέπει να αξιολογηθούν (και να κοστολογηθούν) μέτρα προστασίας. Εδώ η περιβαλλοντική ζημιά δεν έχει ενδεχομένως συντελεστεί, αλλά μπορεί να κρίνεται αναπόφευκτη χωρίς τη λήψη μέτρων.

Ως ειδικότερη περίπτωση εκτίμησης επιπτώσεων μπορεί να θεωρηθεί η ανάγκη για εκτίμηση των επιπτώσεων από τιμολογιακές ή κανονιστικές επιλογές της Πολιτείας για τη διαχείριση του νερού. Παράδειγμα ειδικότερης περίπτωσης είναι η ανάγκη να τεθούν αυστηρότερα όρια ποσिमότητας για το νερό ενός υδροφορέα, ώστε να βελτιωθεί το επίπεδο προστασίας του, εν όψει κάποιου προβλήματος το οποίο διαπιστώθηκε σε κάποια άλλη περιοχή ή χώρα και επιβάλλει την καθολική λήψη μέτρων.

Σημαντικά στοιχεία τα οποία επηρεάζουν την αποτίμηση στην περίπτωση υφιστάμενων προβλημάτων υποβάθμισης είναι τα ακόλουθα:

- Το υπόγειο νερό είναι άορατο στον άνθρωπο και γίνεται αντιληπτό όχι στην πραγματική του θέση, αλλά αφού αντληθεί για κάποια χρήση (Görlach & Interwies, 2003). Η γνώση που αποκτούν οι πολίτες για το υπόγειο νερό προκύπτει περισσότερο από την εμπειρία στη χρήση του νερού και από την ενημέρωση (επιστημονική, μαζική, φιλική). Το αποτέλεσμα είναι να αναδεικνύονται ζητήματα, τα οποία μπορούν να γίνουν κατανοητά με εμπειρικό τρόπο. Ζητήματα όπως, περιβαλλοντικές ζημιές, τάσεις υποβάθμισης και μείωση αποθεμάτων γίνονται γνωστά στο ευρύ κοινό μόνο αφού αποκτήσουν κρίσιμο χαρακτήρα, καθώς τότε γίνονται ευρύτερα αντιληπτά.
- Ο εμπειρικός χαρακτήρας οδηγεί σε έντονη τοπικότητα των προβλημάτων υποβάθμισης γεγονός που καθιστά τις διαθέσιμες αποτιμήσεις πολύ εξειδικευμένες για συγκεκριμένα τοπικά προβλήματα και δυσκολεύει τις μεταφορές αξίας.
- Ειδικότερο πρόβλημα που συναντάται στο υπόγειο νερό είναι ότι η ρύπανσή του είναι πιθανόν να συμβεί πολύ αργότερα από την εμφάνιση της αιτίας που την προκαλεί, με αποτέλεσμα να είναι δύσκολη η σύνδεση αιτίας και αποτελέσματος. Η ιδιαιτερότητα αυτή είναι πιθανόν να δημιουργεί σύγχυση στην κοινωνία για το περιβαλλοντικό πρόβλημα ή για τη δυνατότητα επέμβασης.

Σημαντικό στοιχείο, το οποίο επηρεάζει την αποτίμηση στην περίπτωση μελλοντικών επεμβάσεων, είναι ότι οι επεμβάσεις βελτίωσης ποιότητας των υπογείων νερών ή οι δράσεις που υλοποιούνται για την προστασία του είναι πιθανόν να αποδώσουν καρπούς σε πολύ μεταγενέστερο χρόνο από τη στιγμή που σχεδιάζονται, ενώ σε πολλές περιπτώσεις έχει αμφισβητηθεί ακόμα και η δυνατότητα ουσιαστικής επέμβασης (Görlach & Interwies, 2003).

Συνοπτικά, όλα τα παραπάνω σχετίζονται με την εκτίμηση του οικονομικού αποτελέσματος των επεμβάσεων του ανθρώπου στο περιβάλλον, είτε είναι θετικές είτε αρνητικές. Ο διαχωρισμός σε υφιστάμενες και μελλοντικές επεμβάσεις στο περιβάλλον επηρεάζει συχνά και τον τρόπο που το κοινό αντιμετωπίζει την επέμβαση, σε κοινωνικό και οικονομικό επίπεδο. Παραλληλίζοντας την αξία των περιβαλλοντικών αγαθών με τα αγοραία αγαθά, έχουν διατυπωθεί οι έννοιες του ισοδύναμου πλεονάσματος (equivalent surplus - ES) και του αντισταθμιστικού πλεονάσματος (compensating surplus - CS), τα οποία αποτελούν και τα συνηθέστερα μέτρα ευημερίας.

Η γενική τάση στην επιστημονική κοινότητα είναι να χρησιμοποιεί:

- το αντισταθμιστικό πλεόνασμα όταν η μείωση στην προσφορά του αγαθού (δηλ. ορισμένη περιβαλλοντική ζημία) έχει ήδη συντελεστεί και αναζητάται η προθυμία πληρωμής για αποκατάσταση.
- Την ισοδύναμο πλεόνασμα όταν προτείνεται κάποια μελλοντική μεταβολή για τη διατήρηση του αγαθού στα υφιστάμενα επίπεδα (εν όψει πιθανής υποβάθμισης) ή για επίτευξη υψηλότερων επιπέδων προστασίας.

Καθένα από τα δύο προαναφερόμενα μέτρα μπορεί να εκτιμηθεί είτε με την WTP είτε με την WTA, ανάλογα με τα δικαιώματα ιδιοκτησίας επί των αγαθών, π.χ. στην περίπτωση του αντισταθμιστικού πλεονάσματος εάν ο επηρεαζόμενος πληθυσμός έχει δικαίωμα ιδιοκτησίας επί του αγαθού, τότε η κατάλληλη μέθοδος εκτίμησης είναι αυτή της WTA. Εάν όμως ο ρυπαίνων έχει δικαίωμα ιδιοκτησίας επί του αγαθού, τότε η κατάλληλη μέθοδος εκτίμησης είναι αυτή της WTP.

Η πρόσφατη βιβλιογραφία παρέχει δύο πολύ χρήσιμες παρατηρήσεις (Brouwer et al., 2009):

- i. Οι εκτιμήσεις που έχουν γίνει μέσα από το αντισταθμιστικό πλεόνασμα είναι σημαντικά μεγαλύτερες στοιχείο που αποδίδεται στη μεγαλύτερη προθυμία πληρωμής για κάτι που έχει χαθεί σε σχέση με την προθυμία πληρωμής για τη διατήρησή του.
- ii. Οι εκτιμήσεις που έχουν γίνει μέσα από το αντισταθμιστικό πλεόνασμα, είτε σχετίζονται με την προθυμία πληρωμής είτε με την προθυμία αποζημίωσης δεν παράγουν στατιστικά διαφορετικά αποτελέσματα.

Συμπερασματικά, διαπιστώνεται ότι η προσέγγιση της αποτίμησης απαιτεί προσεκτική κατανόηση του πλαισίου στο οποίο θα χρησιμοποιηθεί η αποτίμηση, διότι διαφορετικό πλαίσιο είναι δυνατόν να δώσουν διαφορετικές αξίες για το αγαθό. Στην περίπτωση του υπογείου νερού, οι ιδιαιτερότητες είναι τέτοιες που δεν διευκολύνουν την εκ των προτέρων προστασία και διατήρησή του, με αποτέλεσμα να είναι περισσότερες οι περιπτώσεις όπου γίνεται αποτίμηση με την ευκαιρία ορισμένης περιβαλλοντικής υποβάθμισης. Σε αυτή την περίπτωση το κατάλληλο μέτρο ευημερίας για την αποτίμηση φαίνεται πως είναι το αντισταθμιστικό πλεόνασμα.

6.2.2. Χρήσεις και υπηρεσίες υπογείου νερού

Σε δεύτερο επίπεδο θα πρέπει να προσδιοριστούν οι χρήσεις ή οι υπηρεσίες του υπογείου νερού που απαιτείται να αποτιμηθούν. Οι χρήσεις αυτές είναι πολλές και σχετίζονται με την παροχή νερού στον άνθρωπο για διάφορες άμεσες χρήσεις (ύδρευση: πόσιμο-λάτρα-άρδευση πρασίνου, παραγωγική άρδευση, βιομηχανία, υδροηλεκτρική ενέργεια, διάθεση αποβλήτων) αλλά και με την παροχή νερού για τη στήριξη των οικοσυστημάτων. Ιδιαίτερα ευαίσθητα είναι τα ζητήματα που σχετίζονται με την υγεία του ανθρώπου, καθώς είναι πολύ εύκολο η αποτίμηση της αξίας του νερού να διολισθησει σε αποτίμηση της αξίας της υγείας. Από την άλλη πλευρά, η συσχέτιση του υπογείου νερού με την ομαλή λειτουργία των οικοσυστημάτων δεν είναι πάντοτε εμφανής, ούτε σε σχέση με την ποσότητα ούτε σε σχέση με την ποιότητα. Είναι δε σύνηθες, ακόμα και στις περιπτώσεις που έχει διαγνωσθεί η σχέση, να μην είναι δυνατόν να αποτυπωθεί ο μηχανισμός λειτουργίας αυτής της σχέσης.

Αναλυτικά, οι χρήσεις και λειτουργίες που επιτελεί το υπόγειο νερό είναι άμεσες και έμμεσες. Οι πρώτες επιτελούνται απευθείας ενώ οι δεύτερες με την υποστήριξη της ροής του επιφανειακού νερού (CVGW, 1997):

- Παροχή πόσιμου νερού
- Παροχή νερού άρδευσης πρασίνου
- Παροχή νερού άρδευσης για την παραγωγική γεωργία
- Παροχή νερού για κτηνοτροφία
- Παροχή νερού για επεξεργασία ειδών διατροφής
- Παροχή νερού για άλλες παρασκευαστικές (βιομηχανικές) δραστηριότητες
- Παροχή θερμού νερού σε γεωθερμικές μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας
- Παροχή νερού ψύξεως σε θερμοηλεκτρικές μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας
- Παροχή μηχανισμού στήριξης για την αποφυγή καθιζήσεων (σε συνδυασμό με το έδαφος)
- Ρύθμιση διάβρωσης και πλημμυρών μέσω της διήθησης νερού, κατά τη διάρκεια επιφανειακής απορροής
- Παροχή μέσου για τη διάθεση των αποβλήτων και άλλων παραπροϊόντων της ανθρώπινης οικονομικής δραστηριότητας
- Παροχή υπηρεσιών αναψυχής (κολύμβηση, βαρκάδα, ψάρεμα, κ.ά.)
- Παροχή εμπορικών δραστηριοτήτων που σχετίζονται με την αναψυχή
- Υποστήριξη επί τόπου παρατηρήσεων και μελέτης ψαριών, άγριας ζωής και φυτών για σκοπούς εκπαιδευτικούς, επιστημονικούς ή ελεύθερου χρόνου

- Υποστήριξη έμμεσων χρήσεων, εκτός περιοχής, που σχετίζονται με ψάρια, άγρια ζώα και φυτά (π.χ. εξέταση φωτογραφιών)
- Παροχή καθαρού αέρα μέσα από την υποστήριξη των έμβιων οργανισμών
- Παροχή καθαρού νερού μέσα από την υποστήριξη των έμβιων οργανισμών
- Ρύθμιση του κλίματος μέσα από την υποστήριξη των φυτών

Στα προαναφερόμενα είναι δυνατόν να συμπεριληφθεί και η παροχή παθητικών ή μη χρηστικών υπηρεσιών (ύπαρξης, επιλογής ή κληροδοτήματος) που σχετίζονται με την ατομική ευημερία, όμως έχουν υποκειμενική αξία για κάθε άτομο χωριστά και όχι αντικειμενική αξία για την κοινωνία συνολικά (USEPA, 1995). Στο πλαίσιο αυτό πρέπει να αναφερθεί και η λειτουργία αποθήκευσης νερού που προσφέρουν πολλοί υπογείου υδροφορίας (όχι όλοι).

Αν και η σύγχρονη ευρωπαϊκή νομοθεσία προβλέπει την εκτίμηση του κόστους των υπηρεσιών νερού, στο πλαίσιο της ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ, είναι διαπιστωμένο ότι η εκτίμηση αυτή είναι δύσκολο να γίνει, διότι προϋποθέτει απόλυτο διαχωρισμό των χρήσεων μεταξύ τους στοιχείο που δεν είναι εφικτό σε πολλές περιπτώσεις. Οι περισσότεροι υπόγειοι υδροφορείς παρέχουν νερό σε περισσότερες χρήσεις στους ίδιους ή σε διαφορετικούς χρήστες. Η συνθήκη αυτή είναι πιθανόν να οδηγήσει σε διπλομετρήσεις ωφέλειας κατά την αποτίμηση. Επίσης, ορισμένες από τις χρήσεις νερού μπορεί να χρησιμοποιούν ταυτόχρονα υπόγειο και επιφανειακό νερό, στοιχείο που οδηγεί σε μετρήσεις αθροιστικής ωφέλειας, η οποία μόνο με μαθηματικά τεχνάσματα μπορεί να διαχωριστεί σε ωφέλεια από επιφανειακό και ωφέλεια από υπόγειο νερό.

Συμπερασματικά, για να γίνει η αποτίμηση της αξίας του υπογείου νερού ανά χρήση, θα πρέπει να συντρέχουν δύο προϋποθέσεις:

- i. Οι χρήστες του νερού να μπορούν να διακρίνουν μεταξύ των χρήσεων που πραγματοποιούν και στην ιδανική περίπτωση να είναι διαφορετικοί για κάθε χρήση
- ii. Οι χρήστες του νερού να μπορούν να διακρίνουν μεταξύ των διαφόρων πηγών νερού που χρησιμοποιούν για κάθε χρήση και στην ιδανική περίπτωση να χρησιμοποιούν μόνο υπόγειο νερό από μία πηγή.

Σε αντίθετη περίπτωση, και εφ' όσον το επιτρέπει το πλαίσιο αποτίμησης, είναι προτιμότερο η αποτίμηση της αξίας να γίνει για τη συνολική οικονομική αξία του υπογείου νερού, προκειμένου να αποφευχθούν προβλήματα που σχετίζονται με διπλομετρήσεις αξιών και κρυφές χρήσεις.

6.2.3. Επηρεαζόμενος πληθυσμός

Σε τρίτο επίπεδο θα πρέπει να προσδιοριστεί ο επηρεαζόμενος πληθυσμός. Η επιλογή αυτού του πληθυσμού επηρεάζει την άθροιση των αξιών που υπολογίζονται ανά άτομο ή νοικοκυριό και κατ' επέκταση το τελικό αποτέλεσμα της αποτίμησης. Η διεθνής εμπειρία, αλλά και η εμπειρία από τις πρώτες αποτιμήσεις υπογείου νερού στην Ελλάδα, οι οποίες πραγματοποιήθηκαν στην περιοχή του Ασωπού στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας, δείχνουν ότι ανάλογα με τη σημασία του ένα περιβαλλοντικό ζήτημα μπορεί να υπερβεί τα στενά τοπικά όρια και να επηρεάσει τις αντιλήψεις μίας ευρύτερης κοινωνικής ομάδας σε περιφερειακό ή εθνικό επίπεδο. Ως εκ τούτου ο επηρεαζόμενος πληθυσμός μπορεί να παρουσιάζει στρωμάτωση σε:

- Χρήστες και δυνητικούς χρήστες του υπογείου νερού για προσωπική και παραγωγική χρήση
- Μη χρήστες που κατοικούν εντός των ορίων του θιγόμενου υδροφορέα
- Μη χρήστες που κατοικούν εκτός των ορίων του θιγόμενου υδροφορέα
- Χρήστες και δυνητικούς χρήστες που κατοικούν εκτός των ορίων του θιγόμενου υδροφορέα

Επιπλέον, ανάμεσα στους χρήστες και τους δυνητικούς χρήστες είναι πιθανόν να υπάρχει στρωμάτωση ανά χρήση π.χ. ύδρευσης, άρδευσης και βιομηχανίας.

Η έρευνα θα πρέπει να διαχωρίζει ποιο τμήμα του επηρεαζόμενου πληθυσμού αφορά, διότι πολλές φορές παρατηρείται το φαινόμενο τα ευρήματα της έρευνας να γίνονται αποδεκτά από την κοινότητα των επιστημόνων και των ιθυνόντων, όμως να υπάρχει διάσταση ως προς το μέγεθος και την έκταση που καταλαμβάνει ο επηρεαζόμενος πληθυσμός (Brouwer et al., 2009).

Τα ερωτήματα που πρέπει να απαντηθούν στην περίπτωση του υπογείου νερού σχετίζονται κατ' αρχήν με το αν αποτιμάται μία χρήση, περισσότερες χρήσεις ή το σύνολο της αξίας του νερού. Σε καθεμία από αυτές τις περιπτώσεις θα πρέπει να διευκρινίζεται ποιος είναι ο πληθυσμός που σχετίζεται με κάθε χρήση και να προσδιορίζεται με βάση διοικητικά, χωρικά και οικονομικά κριτήρια. Ο ασφαλέστερος τρόπος είναι να αξιοποιηθούν επιστημονικά στοιχεία σχετικά με την κατανομή των χρήσεων του νερού του υπ' όψιν υδροφορέα, ώστε να δοθεί προτεραιότητα στην αναγνώριση του πληθυσμού που επωφελείται από κάθε χρήση. Στην προσέγγιση αυτή θα πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν δεδομένα υποκατάστασης, τα οποία μπορούν πολύ γρήγορα να μειώσουν την προθυμία πληρωμής του κοινού για το υπόγειο νερό, εάν υπάρχει ανταγωνιστικός υδροφορέας σε κοντινότερη περιοχή. Τέτοιες επιδράσεις είναι ιδιαίτερα έντονες στην περίπτωση αποτίμησης μεγάλης χωρικής κλίμακας, με πολλά υπόγεια ή επιφανειακά υδάτινα σώματα τα οποία προσφέρουν εναλλακτικές πηγές νερού στους χρήστες.

Το υπόγειο νερό μιας περιοχής, αν έχει περιγραφεί σωστά το εννοιολογικό υδρογεωλογικό μοντέλο, πρόκειται για ένα καλά ορισμένο χωρικά περιβαλλοντικό αγαθό (Bateman & Turner, 1992). Κατά συνέπεια, μια έρευνα στον πληθυσμό που είναι άμεσα θιγόμενος δεν θα αποτυπώσει πλήρως τις αξίες μη-χρήσης του υπογείου νερού, οπότε καλό θα ήταν να συνδυαστεί με έρευνα στο γενικό πληθυσμό ή σε μια περιοχή ευρύτερη της θιγόμενης, π.χ. σε επίπεδο Υδατικού Διαμερίσματος. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να εκτιμηθούν ξεχωριστές αξίες και να γίνει άθροιση, η οποία όπως απαιτεί προσοχή ώστε από το ερωτηματολόγιο να ελεγχθεί ότι οι ερωτώμενοι κατανοούν το αγαθό, το γνωρίζουν και πραγματικά του προσδίδουν αξία, η οποία δεν αντικρούει σε περιορισμούς διαθέσιμου εισοδήματος ή δεν υποκινείται από μη πατερναλιστικά αλτρουιστικά κίνητρα, δηλαδή δεν πηγάζει από την καλή διάθεση για ευεργεσία.

Στην περίπτωση του Ασωπού, τηρουμένων των αναλογιών, οι κάτοικοι του μέσου και άνω ρου διαθέτουν εναλλακτική λύση για απόληψη νερού προς ύδρευση και άρδευση, στα καρστικά νερά της ανάντη λεκάνης. Έτσι, το να συμπεριληφθούν στον επηρεαζόμενο πληθυσμό του υποβαθμισμένου υδροφορέα του μέσου και κάτω ρου θα οδηγούσε σε σημαντική στρέβλωση της αξίας του υδροφορέα προς τα πάνω. Αντίθετα, επιβεβαιώθηκε ότι το περιβαλλοντικό πρόβλημα της περιοχής είναι τόσο μεγάλο ώστε ο αντίκτυπός του έχει διαδοθεί σημαντικά τόσο μέσα από τα ΜΜΕ, όσο και μέσω της επιστημονικής κοινότητας και του διαδικτύου, οπότε έχει λάβει διαστάσεις περιφερειακού ή και εθνικού προβλήματος. Αυτή η διαπίστωση έχει διευρύνει τον επηρεαζόμενο πληθυσμό, συμπεριλαμβάνοντας και τον πληθυσμό τουλάχιστον της Αττικής, δίνοντας την ευκαιρία για τον υπολογισμό αξιών μη-χρήσης, οι οποίες αποτελούν σημαντικό τμήμα της ΣΟΑ.

6.2.4. Ζητούμενη αξία

Επισημαίνεται ότι στο επίπεδο αυτό σημαντικό ρόλο στην αποτίμηση παίζει και η ύπαρξη αξιών μη-χρήσης του υπογείου νερού, οι οποίες αποτελούν τμήμα της ΣΟΑ και διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

- Αξίες μη-χρήσης που εκτιμώνται για το θιγόμενο πληθυσμό.
- Αξίες μη-χρήσης που εκτιμώνται για την κοινωνία σε επίπεδο ευρύτερο από το τοπικό

Στην πρώτη περίπτωση, ο θιγόμενος πληθυσμός μπορεί να είναι διαφορετικός από τον επηρεαζόμενο πληθυσμό. Ως θιγόμενος μπορεί να θεωρηθεί ο πληθυσμός που περιλαμβάνει χρήστες και δυνητικούς χρήστες του υπογείου νερού, οι οποίοι κατά κανόνα είναι κάτοικοι της περιοχής που υπέρκειται του υδροφορέα που αποτελεί αντικείμενο έρευνας. Ακριβώς επειδή ο πληθυσμός ορίζεται κατ' αυτόν τον τρόπο, υπάρχουν ερευνητές που ισχυρίζονται ότι οι αξίες που μπορεί να συναντώνται στο θιγόμενο πληθυσμό είναι μόνο αξίες χρήσης. Παρ' όλα αυτά η βιβλιογραφία και η έρευνα για την αξία του υπογείου νερού στον Ασωπό και τη Θήβα καταδεικνύουν ότι ακόμα και μεταξύ των χρηστών υπάρχουν πολλοί (έως και 70%) οι οποίοι αποδίδουν αξίες μη-χρήσης στο υπόγειο νερό.

Ειδικότερα οι αξίες μη-χρήσης περιλαμβάνουν:

- i. Την αξία ύπαρξης, η οποία αφορά την εσσει διαθεσιμότητα του πόρου γενικά και χωρίς περιορισμούς
- ii. Την αξία κληροδοτήματος, η οποία αφορά τη διατήρηση της ακεραιότητας του πόρου και παράδοσή του στις επόμενες γενεές
- iii. Την αξία επιλογής, η οποία αφορά τη διαθεσιμότητα του πόρου στο μέλλον ως εναλλακτικής πηγής νερού (σύμφωνα με ορισμένους ερευνητές πρέπει να θεωρείται αξία έμμεσης χρήσης και όχι αξία μη-χρήσης)

Όσοι έχουν αξία επιλογής για το αγαθό μπορούν εύλογα να καταταχθούν στους δυνητικούς χρήστες του αγαθού.

Στο πλαίσιο της οικονομικής ανάλυσης, και σε συνέχεια της επιλογής της χρήσης που θα αποτιμηθεί, θα πρέπει να εντοπιστεί η ζητούμενη αξία (μοναδιαία ή συνολική) και το μέτρο για την εκτίμησή της (μέση αξία ή οριακή αξία). Στην περίπτωση του υπογείου νερού μπορεί να γίνει εκτίμηση της μοναδιαίας αξίας του υπογείου νερού ανά κυβικό μέτρο διαθέσιμου ή αντλούμενου νερού, της μέσης αξίας ανά νοικοκυριό, αλλά και της οριακής αξίας που μπορεί να κερδηθεί ή να χαθεί από μια μεταβολή στη συγκέντρωση ενός ρύπου ή στη διαθεσιμότητα του νερού.

6.2.5. Πρωτογενείς και δευτερογενείς μέθοδοι

Οι πρωτογενείς μέθοδοι αποτίμησης περιλαμβάνουν ένα σύνολο μεθόδων που προϋποθέτουν την εξ αρχής συλλογή πληροφορίας για τη διεξαγωγή της οικονομικής ανάλυσης. Ανάλογα με το είδος των στοιχείων που συλλέγονται διακρίνονται σε άμεσες και έμμεσες. Οι περισσότερο συνηθισμένες πρωτογενείς μέθοδοι είναι η μέθοδος Υποθετικής Αξιολόγησης, τα Πειράματα Επιλογής, η μέθοδος κόστους ταξιδιού, η μέθοδος ωφελιμιστικής αποτίμησης και οι μέθοδοι πραγματικών αγορών. Ορισμένες από τις μεθόδους χαρακτηρίζονται ως άμεσες, καθώς απευθύνονται στους ίδιους τους καταναλωτές των περιβαλλοντικών αγαθών και ζητούν οικονομικές πληροφορίες που σχετίζονται με το περιβαλλοντικό αγαθό και την κατανάλωσή του. Παραδείγματα τέτοιων μεθόδων είναι π.χ. η Υποθετική Αξιολόγηση και τα Πειράματα Επιλογής. Παράλληλα, υπάρχουν μέθοδοι οι οποίες είναι έμμεσες, διότι αντλούν πληροφορίες από άλλες αγορές (εκτός αυτής του νερού), όπως π.χ. η αγορά ακινήτων ή εργασίας, για να βγάλουν έμμεσως συμπεράσματα για τη στάση του κοινού απέναντι στο περιβαλλοντικό αγαθό. Περιπτώσεις τέτοιων μεθόδων είναι η συνάρτηση παραγωγής, η ωφελιμιστική αποτίμηση και ο ηδονιστικός μισθός.

Επισημαίνεται ότι η μέθοδος κόστους ταξιδιού σχετίζεται περισσότερο με αισθητικές αξίες, οι οποίες άπτονται του υπογείου νερού στο βαθμό που αυτό υποστηρίζει κάποιον υγρότοπο. Κατά συνέπεια, η μέθοδος ενδείκνυται για την αποτίμηση της έμμεσης αισθητικής αξίας που μπορεί να φέρει το υπόγειο νερό.

Οι δευτερογενείς μέθοδοι σχετίζονται με την επεξεργασία αποτελεσμάτων από υφιστάμενες έρευνες οι οποίες έχουν διεξαχθεί σε μια περιοχή αναφοράς, τα αποτελέσματα των οποίων μεταφέρονται στην περιοχή εφαρμογής, μέσα από μια διαδικασία επεξεργασίας. Οι συνηθέστερες δευτερογενείς μέθοδοι είναι η Μεταφορά Αξίας, με τις παραλλαγές της, και η Μεταανάλυση. Το πλεονέκτημα των δευτερογενών μεθόδων έναντι των πρωτογενών είναι ότι απαιτούν μικρότερη δαπάνη εφαρμογής, όμως το μειονέκτημά τους είναι ότι έχουν μικρότερη ακρίβεια και είναι πιθανόν να μη μπορούν να εφαρμοστούν στις περιπτώσεις όπου το τελικό οικονομικό αποτέλεσμα της ανάλυσης εξαρτάται σε μεγάλο από το αποτέλεσμα της ίδιας της αποτίμησης.

Είναι γεγονός ότι οι περισσότερες μέθοδοι αποτίμησης επιτυγχάνουν αποτιμήσεις για αξίες χρήσης του υπογείου νερού. Η μόνη μέθοδος οι οποίες έχουν τη δυνατότητα να αποτυπώσουν και αξίες μη χρήσης είναι η μέθοδος Υποθετικής Αξιολόγησης και η μέθοδος Πειραμάτων Επιλογής. Υπό αυτό το πρίσμα, εάν αναζητείται η ΣΟΑ του υπογείου νερού θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί κατ' αρχήν μία από αυτές τις δύο μεθόδους Δεδηλωμένης Προτίμησης. Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η δεύτερη καλύτερη λύση της Μεταφοράς Αξίας (ή η συγγενής της Μεταανάλυσης) από άλλες έρευνες που έχουν διεξαχθεί με μία από τις μεθόδους Δεδηλωμένης Προτίμησης. Διαφορετικά, μια γρήγορη εκτίμηση-ένδειξη άνω ορίου για τη ΣΟΑ ανά νοικοκυριό του υπογείου νερού μπορεί να προκύψει ως ποσοστό του μέσου εισοδήματος των κατοίκων της περιοχής. Η εμπειρία από τη διαθέσιμη βιβλιογραφία δείχνει ότι αυτό το ποσοστό θα μπορούσε να κυμαίνεται μεταξύ 0,5% και 1,5% (με ενδεικτική τιμή για την Ελλάδα το 1%). Εάν είναι γνωστό ή έχει διαπιστωθεί από τη βιβλιογραφία ότι το υπόγειο νερό της συγκεκριμένης περιοχής είναι ευρύτερου περιφερειακού ή εθνικού ενδιαφέροντος, όπως στην περίπτωση του Ασωπού, μπορεί ως επιπλέον δείκτης να εξεταστεί αθροιστικά ένα επιπλέον ποσοστό επί του μέσου εθνικού οικογενειακού εισοδήματος, ως άνω όριο της αξίας μη χρήσης, το οποίο με βάση την ανάλυση της αξίας υπογείου νερού για την Ελλάδα μπορεί να κυμαίνεται από 0,05% έως 0,15% (με ενδεικτική τιμή για την Ελλάδα το 0,1%).

Η διάκριση μεταξύ πρωτογενών και δευτερογενών μεθόδων, ως προς τα μειονεκτήματα και τα πλεονεκτήματά τους έχει κατ' εξοχήν αναλυθεί στη σχετική βιβλιογραφία. Η συνήθης προσέγγιση των ερευνητών είναι ότι πρέπει να γίνεται επιλογή μεταξύ των δύο τύπων. Μία συνθετική πρόταση η οποία μπορεί να βοηθήσει ουσιαστικά τον ερευνητή είναι η χρήση των δευτερογενών μεθόδων ως αφετηρία για οποιαδήποτε αποτίμηση, ανεξαρτήτως της ζητούμενης ακρίβειας. Η επιπρόσθετη χρήση πρωτογενούς μεθόδου είναι μια δυνατότητα η οποία πάντα διατίθεται και ο ερευνητής έχει την ευχέρεια, αν το επιβάλουν τα ζητούμενα της έρευνας να προχωρήσει στην υλοποίησή της.

Η εφαρμογή της Μεταφοράς Αξίας ή της Μεταανάλυσης ως αφετηρίας για την έρευνα έχει τα εξής πλεονεκτήματα:

- i. Εξοικειώνει με τη βιβλιογραφία σχετικά με την αποτίμηση του αγαθού.
- ii. Εξοικειώνει με τα χαρακτηριστικά του αγαθού.
- iii. Εξοικειώνει με τις συνήθεις μεθόδους αποτίμησης που χρησιμοποιούνται για το αγαθό
- iv. Δίνει πληροφορίες για τα χαρακτηριστικά των πληθυσμών που σχετίζονται με το αγαθό.
- v. Παρέχει εύρος τιμών για την αξία του αγαθού .
- vi. Παρέχει μια πρώτη προσέγγιση της σχέσης χαρακτηριστικών και αξίας η οποία μπορεί να οδηγήσει σε μια αδρή αποτίμηση του αγαθού.

- vii. Παρέχει στοιχεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην πρωτογενή έρευνα, εφ' όσον αυτή ακολουθήσει.

Μειονεκτήματα της δευτερογενούς αποτίμησης είναι:

- i. Η πιθανή «καθοδήγηση» του ερευνητή προς αξίες, οι οποίες μπορεί τελικά να μη μπορούν να επιβεβαιωθούν για τη συγκεκριμένη περίπτωση, καθώς προκύπτουν από στάθμιση των διαθέσιμων μόνο περιπτώσεων.
- ii. Η δυνατότητα μεταφοράς ενδέχεται σε κάποιες περιπτώσεις να είναι περιορισμένη από κοινωνικούς και πολιτισμικούς παράγοντες. Με δεδομένη την έλλειψη ικανού αριθμού ερευνών αποτίμησης στην ΕΕ και τη συγκέντρωση του μεγαλύτερου αριθμού σε ΗΠΑ και τον υπόλοιπο κόσμο, είναι πολύ πιθανόν ότι διαφορές στην περιβαλλοντική αφύπνιση των πληθυσμών, την καταναλωτική συμπεριφορά και την εμπιστοσύνη στην εφαρμογή σταθερότυπων ποιότητας νερού ενδέχεται να δυσχεραίνουν την υλοποίηση της έρευνας.

Στην περίπτωση που ο ερευνητής παραμείνει σε δευτερογενή μέθοδο και δεν κρίνει σκόπιμη τη διεξαγωγή περαιτέρω έρευνας θα πρέπει να λάβει υπ' όψιν τους εξής σημαντικούς περιορισμούς (CCME, 2010):

- i. Δεν είναι εύκολο να εφαρμοστούν δευτερογενείς μέθοδοι, εάν οι διαθέσιμες έρευνες δεν έχουν σχέση με το ζήτημα για το οποίο διεξάγεται η έρευνα ή εάν το αγαθό που αποτιμάται σε αυτές δεν έχει ανάλογα χαρακτηριστικά με το αγαθό που ενδιαφέρει την έρευνα. Η πρακτική εφαρμογή στο υπόγειο νερό του Ασωπού έδειξε ότι εάν το αγαθό δεν έχει ομοιότητες ως προς το περιβαλλοντικό πρόβλημα το οποίο ενδιαφέρει, τότε η δευτερογενής αποτίμηση ενδέχεται να έχει σημαντικά σφάλματα μεταφοράς.
- ii. Δεν είναι εύκολο οι δευτερογενείς μέθοδοι να δώσουν υψηλό βαθμό ακρίβειας στην αποτίμηση. Έτσι εάν το εξεταζόμενο ζήτημα σχετίζεται είτε με σημαντικές ή ευαίσθητες αποφάσεις πολιτικής, είτε με χρηματικές αποζημιώσεις ή δαπάνες, είναι βέβαιον ότι η πρωτογενής έρευνα αποτελεί μονόδρομο.

Επίσης, ο ερευνητής, εφ' όσον αποφασίσει να παραμείνει στην αποτίμηση του υπογείου νερού με δευτερογενείς μεθόδους, θα πρέπει να διεξαγάγει ανάλυση ευαισθησίας, προκειμένου να κατανοήσει εάν στην τελική σύλληψη της οικονομικής ανάλυσης, η ακρίβεια της μεθόδου αναμένεται να έχει ισχυρό ή ασθενή αντίκτυπο στα αποτελέσματα. Με βάση τις οδηγίες της ΕΕ για τη διεξαγωγή αναλύσεων κόστους οφέλους (DG REGIO, 2008), οι οποίες μπορούν να εφαρμοστούν ευρύτερα στην οικονομική ανάλυση, η απλούστερη μορφή ανάλυσης ευαισθησίας είναι ο υπολογισμός της ελαστικότητας του οικονομικού αποτελέσματος στην ποσοστιαία μεταβολή κάθε παραμέτρου της ανάλυσης.

Εάν ο ερευνητής προχωρήσει επιπρόσθετα σε πρωτογενή έρευνα, τότε είναι πολύ χρήσιμο να λάβει υπ' όψιν τα ακόλουθα (Görlach & Interwies, 2003):

1. Οι ερευνητές τείνουν να εξειδικεύονται στην εφαρμογή ορισμένων μόνο μεθόδων και η μονομέρεια αυτή μπορεί να αποβεί εις βάρος είτε της οικονομικής ανάλυσης, είτε της λήψης αποφάσεων που εξαρτάται από αυτήν.
2. Είναι προτιμότερο οι διάφορες μέθοδοι αποτίμησης να αντιμετωπίζονται ως συμπληρωματικές παρά ως αντιθετικές, στοιχείο που είχε διαπιστωθεί ήδη από τη δεκαετία του 1990, χωρίς όμως να τύχει περαιτέρω προσοχής.
3. Η διεθνής εμπειρία (κυρίως προερχόμενη από έρευνες στις ΗΠΑ) δείχνει ότι η προθυμία πληρωμής είναι κάτι περισσότερο από «λευκός θόρυβος», καθώς οι πολίτες είναι πρόθυμοι να πληρώσουν για καλής ποιότητας νερό και τα ποσά που δέχονται να προσφέρουν είναι σημαντικά.

4. Υπάρχουν σημαντικές αξίες μη-χρήσης στο υπόγειο νερό καθώς το υπόγειο νερό νοιάζει τους πολίτες ακόμα και αν δεν έχουν την επιθυμία να το καταναλώσουν.
5. Η προθυμία πληρωμής για νερό χρήσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως κάτω όριο της ΣΟΑ του υπογείου νερού και υπάρχει πιθανότητα, αν συμπεριληφθούν και αξίες μη χρήσης (έστω υπολογισμένες με διαφορετική μέθοδο) το όφελος να είναι σημαντικά μεγαλύτερο
6. Τόσο η προθυμία πληρωμής όσο και οι δαπάνες αποτροπής είναι εξειδικευμένες κατά περίπτωση και κατά περιοχή και συνδέονται με κοινωνικά και δημογραφικά χαρακτηριστικά του εκάστοτε πληθυσμού.

Έχουν διατυπωθεί ορισμένα κριτήρια για την επιλογή κατάλληλης μεθόδου αποτίμησης ως εξής:

- i. Τύπος του προβλήματος του υπογείου νερού και κατά πόσον αντανakλάται στην πραγματική αγορά ή όχι. Ωφέλειες του υπογείου νερού που αντανakλώνται σε αγορές (εκτός της αγοράς του νερού), π.χ. εκφορτίσεις πηγαιού νερού σε ποτάμι, μπορούν να αποτιμηθούν με μεθόδους Αποκαλυπτόμενης Προτίμησης (π.χ. ωφελιμιστική αποτίμηση). Αντίθετα, όσες δεν αντανakλούν σε αγορές μπορούν να αποτιμηθούν μόνο με μεθόδους Δεδηλωμένης προτίμησης. Σε όλες τις περιπτώσεις πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν στοιχεία πραγματικών αγορών χωρίς να γίνονται διπλομετρήσεις αξιών (π.χ. κόστος αντιμετώπισης της ρύπανσης και κόστος παραγωγής καθαρού νερού)
- ii. Αναμενόμενη αντίδραση του επηρεαζόμενου πληθυσμού στην αλλαγή ποιότητας και ποσότητας του υπογείου νερού. Σε αυτές τις περιπτώσεις πρέπει να εξετάζονται τα μέτρα που λαμβάνουν οι πολίτες και οι παροχείς υπηρεσιών νερού για την αποκατάσταση μιας ρύπανσης ή για την προστασία της ποιότητας από υποβάθμιση, δεδομένου και του νομικού πλαισίου (Johns & Ozdemiroglu, 2007).
- iii. Ειδικά χαρακτηριστικά κάθε μεθόδου αποτίμησης. Αναλύονται περαιτέρω στις ακόλουθες ενότητες.
- iv. Ανάγκες της εκτίμησης επενδύσεων και της ανάλυσης ζήτησης. Σε περιπτώσεις αποτίμησης για την εκτίμηση της ωφέλειας από μία παρέμβαση (π.χ. CBA, RIA), ένα σημαντικό κριτήριο επιτυχίας της έρευνας είναι το να φτάνει σε ένα επίπεδο το οποίο να βοηθά την οικονομική ανάλυση, ακόμα και αν δεν εξαντλεί τα περιθώρια εκτίμησης (Johns & Ozdemiroglu, 2007). Δηλαδή, ο κύριος σκοπός δεν είναι κατ' ανάγκην να υπάρχει πλήρης εκτίμηση ωφέλειας, αλλά να τεκμηριώνεται ότι η αξία είναι τουλάχιστον όση απαιτείται ώστε τα οφέλη να υπερβαίνουν τα κόστη⁷⁰.

Συμπερασματικά, η επιλογή μεθόδου αποτίμησης είναι κρίσιμης σημασίας για την εξέλιξη της έρευνας. Πέρα από το γεγονός ότι κάθε μέθοδος (πρωτογενής ή δευτερογενής, άμεση ή έμμεση) έχει τα δικά της πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, τα οποία παρουσιάζονται στη σχετική βιβλιογραφία, το ζητούμενο είναι να μπορεί η επιλεγόμενη μέθοδος να απαντά στα τιθέμενα ερωτήματα.

⁷⁰ Παράδειγμα: Ζητείται να αποτιμηθεί η αξία της προστασίας του υπογείου νερού μιας περιοχής από την υφαλμύριση προκειμένου να αποφασιστεί εάν έχει καθαρό κοινωνικό όφελος η λήψη μέτρων συνολικής δαπάνης Δ . Για την σωστή λήψη απόφασης δεν απαιτείται κατ' ανάγκην η εκτίμηση της ωφέλειας από τα μέτρα Ω , αλλά η εκτίμηση ότι η ωφέλεια είναι τουλάχιστον ίση με τη δαπάνη, δηλαδή $\Delta \leq \Omega - \delta$, όπου δ ένα περιθώριο ασφαλείας που εξαρτάται από την ακρίβεια εκτίμησης της Ω . Εάν η Ω περιλαμβάνει αξίες χρήσης A_X και μη χρήσης A_M , και $A_X - \delta \geq \Delta$, τότε δεν υπάρχει λόγος εκτίμησης των A_M , αφού ούτως ή άλλως θα ισχύει $\Omega \geq A_X$.

6.2.6. Καλές πρακτικές κατά την αποτίμηση

Με βάση τη διεθνή εμπειρία, έχουν κατά καιρούς προταθεί ορισμένες καλές πρακτικές, οι οποίες βοηθούν στην καλύτερη τεκμηρίωση της αποτίμησης. Στόχος των καλών πρακτικών είναι να αυξήσουν την αξιοπιστία των μεθόδων που χρησιμοποιεί η περιβαλλοντική οικονομία για την αποτίμηση του υπογείου νερού και κινούνται σε δύο επίπεδα:

- i. Στην εφαρμογή κανόνων που θα αυξήσουν την πληροφορία που μπορεί να εκμαιευτεί από την έρευνα, θα βελτιώσουν την τεκμηρίωση της έρευνας, θα αυξήσουν την αξιοπιστία των μεθόδων και ως εκ τούτου θα βελτιώσουν το βαθμό αποδοχής των αποτιμήσεων,
- ii. Στην εφαρμογή πρακτικών που θα μειώσουν την αβεβαιότητα των αποτελεσμάτων. Ακόμα και μία καλά τεκμηριωμένη έρευνα μπορεί να οδηγήσει σε αποτελέσματα με χαμηλό βαθμό εμπιστοσύνης. Στόχος πρέπει να είναι η βελτίωση της μεθοδολογίας, ώστε από τη διαθέσιμη πληροφορία να μπορεί να βγαίνει το πλέον αξιόπιστο αποτέλεσμα.

Όσον αφορά στην τεκμηρίωση της έρευνας σημαντικά στοιχεία στα οποία πρέπει να δίνεται βαρύτητα είναι τα ακόλουθα (CCME, 2010).

Η προσαρμογή στη διαθεσιμότητα των δεδομένων: Η αποτίμηση περιβαλλοντικών αγαθών είναι σχεδόν βέβαιο ότι θα απαιτήσει δεδομένα του φυσικού συστήματος το οποίο αποτιμάται, όπως υδατικό ισοζύγιο και ποιότητα νερών, μέγεθος θιγόμενου πληθυσμού κλπ. Στις περιπτώσεις που υπάρχει κενό στα δεδομένα αυτά είναι πιθανόν ότι θα απαιτηθεί εργασία και έρευνα βάσης πριν την έναρξη της εργασίας αποτίμησης ή παράλληλα με αυτή.

Καλή χρήση χρόνου και πόρων: Στο πλαίσιο μιας διαδικασίας λήψης αποφάσεων, η οικονομική αποτίμηση συνήθως είναι απαραίτητη σε τελικό στάδιο, οπότε αυτό συνήθως δίνει χρονικό περιθώριο για τη διεξαγωγή της. Παρ' όλα αυτά, σε ορισμένες περιπτώσεις τα χρονικά και οικονομικά πλαίσια είναι αρκούντως στενά, οπότε είναι πιθανόν ότι ορισμένοι τύποι μεθόδων αποτίμησης (π.χ. μια εκτεταμένη εφαρμογή της μεθόδου DCE) δεν θα είναι εφικτό να υλοποιηθούν.

Εφαρμογή ανάλυσης ευαισθησίας: Η ανάλυση ευαισθησίας είναι σημαντικό στοιχείο για τη λήψη αποφάσεων καθώς σχετίζεται με τη διαφάνεια της ανάλυσης, και αναγνωρίζει τις παραδοχές, τις αβεβαιότητες και τους περιορισμούς της έρευνας.

Δέσμευση των ενδιαφερόμενων μερών: Σε ορισμένες περιπτώσεις έχει διαπιστωθεί ότι η αποτίμηση μπορεί να γίνει αποτελεσματικότερη, εάν η προσέγγιση αναγνωριστεί και 'νομιμοποιηθεί' από όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη (πολίτες, δημόσιο, κοινωνικές ομάδες κλπ). Η αναγνώριση αυτή θα βοηθήσει στο να επιτευχθεί συναίνεση ως προς τη σκοπιμότητα της ανάλυσης και τα ανοιχτά ζητήματα που πρέπει να απαντηθούν και θα παρέχει χρήσιμες τεχνικές πληροφορίες και ένα μηχανισμό εξωτερικής επιβεβαίωσης ή επαλήθευσης των αποτελεσμάτων.

Τροφοδοσία δημόσιου διαλόγου: Η πληροφορία που παρέχεται από μια μελέτη αποτίμησης μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε στο πλαίσιο της ιεραρχικής από πάνω προς τα κάτω διαδικασίας σχεδιασμού πολιτικών, είτε να συνεισφέρει στο δημοκρατικό διάλογο και σε συμμετοχικές πολιτικές διαδικασίες. Αν οι αποφάσεις για πολιτικές ή έργα δεν βασίζονται στην ψήφο, ο δημοψηφισματικός χαρακτήρας ορισμένων μεθόδων εισάγει μια τέτοια διάσταση και δημιουργεί την υποχρέωση στους ερευνητές να έχουν αλληλεπίδραση με την κοινωνία των πολιτών (Brouwer et al., 2009).

Συμπληρωματικότητα μεθόδων: Μια βασική αρχή στην οποία συναινούν αρκετοί ερευνητές (π.χ. Görlach & Interwies, 2003 και Brouwer et al., 2009) είναι η αξιοποίηση του στοιχείου ότι διαφορετικές μέθοδοι μπορούν να μετρούν διαφορετικές αξίες. Έτσι οι μέθοδοι αυτές δεν θα πρέπει να αντιμετωπίζονται ως ανταγωνιστικές μεταξύ τους αλλά ως συμπληρωματικές, με στόχο την τελική αποτίμηση. Το πιο κοινό παράδειγμα είναι η συμπληρωματικότητα μεθόδων που μετρούν αξίες χρήσης με μεθόδους που μετρούν αξίες μη-χρήσης.

Σε σχέση με την ελαχιστοποίηση της αβεβαιότητας, στις παραγράφους που ακολουθούν παρουσιάζονται πρακτικές που έχουν ακολουθηθεί κατά καιρούς από τους ερευνητές και μεταφέρονται από τη βιβλιογραφία, καθώς και εμπειρικά ευρήματα από την έρευνα στον Ασωπό.

6.3. Πρωτογενής αποτίμηση της αξίας του υπογείου νερού

6.3.1. Μέθοδοι πραγματικών αγορών

Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία της βιβλιογραφίας (π.χ. SAB, 2009, Brouwer, 2009, Sundberg, 2004 κ.ά.) μπορεί εύλογα να διατυπωθεί ο ισχυρισμός ότι η μέθοδος κόστους αποκατάστασης και η μέθοδος κόστους υποκατάστασης αποτελούν ειδικότερες περιπτώσεις της γενικότερης μεθόδου ΑΒ. Χρήσιμη για την οικονομική ανάλυση, είτε για αποκατάσταση, είτε για υποκατάσταση, είτε για αποτροπή, είναι η διάκριση μεταξύ:

- i. πραγματικών δαπανών και υποθετικών δαπανών
- ii. ιδιωτικών δαπανών και δημοσίων δαπανών

Στον Πίνακα 6.4.3-1 δίνονται κωδικοποιημένα συνήθη μέτρα τα οποία μπορούν να κοστολογηθούν σε κάθε κατηγορία.

Πίνακας 6.4.3-1. Συνήθη μέτρα που αξιολογούνται στην οικονομική ανάλυση πραγματικών αγορών για το υπόγειο νερό

	Ιδιωτικές δαπάνες		Δημόσιες δαπάνες	
	Πραγματικές	Υποθετικές	Πραγματικές	Υποθετικές
Αποτροπή	Φίλτρα βρύσης Οικιακές μονάδες επεξεργασίας	Φίλτρα βρύσης Οικιακές μονάδες επεξεργασίας	Κεντρικές μονάδες επεξεργασίας	Κεντρικές μονάδες επεξεργασίας
Υποκατάσταση	Εμφιαλωμένο νερό Σύνδεση με μη ρυπασμένες γεωτρήσεις Μεταφορά νερού από άλλες περιοχές	Εμφιαλωμένο νερό Σύνδεση με μη ρυπασμένες γεωτρήσεις Μεταφορά νερού από άλλες περιοχές	Μεταφορά από άλλες περιοχές Αφαλάτωση θαλασσινού νερού	Μεταφορά νερού από άλλες περιοχές Αφαλάτωση θαλασσινού νερού
Αποκατάσταση	-	-	Κανονιστικές διατάξεις Τεχνικά μέτρα περιορισμού της ρύπανσης (π.χ. pump-and-treat, in- situ έργα αποκατάστασης	Τεχνικά μέτρα περιορισμού της ρύπανσης (π.χ. προγράμματα pump-and-treat, in-situ έργα αποκατάστασης

Στην περίπτωση των πραγματικών δαπανών από ιδιώτες, θεωρείται απαραίτητο ότι η εκτίμηση θα υποστηρίζεται από κάποιου είδους έρευνα κοινής γνώμης, ώστε να τεκμηριώνεται το ύψος και η διεισδυση των δαπανών αυτών στον επηρεαζόμενο πληθυσμό. Στην περίπτωση των πραγματικών δαπανών από κυβερνητικούς, μη κυβερνητικούς, μη κερδοσκοπικούς και άλλους οργανισμούς, η εκτίμηση θα πρέπει να συνοδεύεται από τεκμηρίωση των δαπανών και του τρόπου επιλογής τους (π.χ. μέσω ανάλυσης RIA ή CBA, μέσω ad hoc απόφασης οργάνου ή μέσω άλλης οδού), με αναφορές σε σχετικά στοιχεία, τα οποία είναι συνήθως ανοιχτά στο κοινό και τους ερευνητές (Pizer & Kopp, 2003).

Στην περίπτωση των υποθετικών δαπανών, καλό θα είναι να διευκρινίζεται η αιτία για την οποία γίνεται η υπόθεση. Διακρίνονται οι εξής περιπτώσεις:

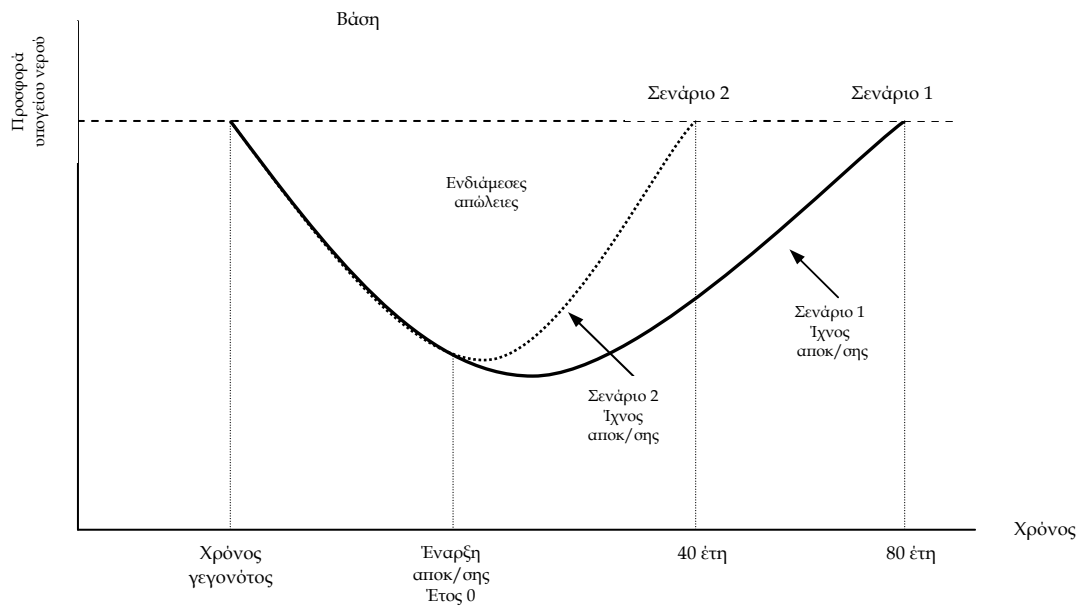
- i. είναι γνωστό ότι έγιναν πραγματικές δαπάνες αλλά υπάρχει έλλειψη στοιχείων για το ύψος τους
- ii. είναι γνωστό ότι δεν έγιναν πραγματικές δαπάνες, όμως από άλλες έρευνες τρίτων διαπιστώνεται προθυμία πληρωμής του κοινού για αυτές
- iii. δεν είναι γνωστό αν έγιναν πραγματικές δαπάνες

Στην πρώτη από τις περιπτώσεις, τα αποτελέσματα μιας υποθετικής εφαρμογής της μεθόδου μπορούν να θεωρηθούν συγκρίσιμα με αυτά των πραγματικών δαπανών, και να χρησιμοποιηθούν για την ανίχνευση των ορίων της προθυμίας πληρωμής.

Προκειμένου να αποφευχθούν τεχνικά προβλήματα, τα οποία σχετίζονται με τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό ή το υποκαθιστώμενο αγαθό, καλό θα ήταν τα υποθετικά («οικιόδη») έργα τα οποία θα προσδιορίσουν το κόστος υποκατάστασης να αφορούν την ίδια περιοχή και τον ίδιο πληθυσμό με το υποκαθιστώμενο αγαθό. Επίσης, ιδιαίτερα σημαντικό είναι στα συνολικά κόστη του εκάστοτε έργου να εκτιμώνται και τα έμμεσα κόστη, π.χ. από αλλαγές στη χρήση γης.

Το κόστος αποφυγής (αποτρεπτικές δαπάνες) αποτελεί συνήθως το κάτω όριο της προθυμίας πληρωμής για αποφυγή της υποβάθμισης του υπογείου νερού, χωρίς να αποκλείονται και περιπτώσεις όπου το κόστος αποφυγής, όπως υπολογίζεται από θεωρητικά μοντέλα, να υπερβαίνει την προθυμία πληρωμής, αν η ελαστικότητα της επιθυμητής ποιότητας του αγαθού ως προς το κόστος των μέτρων είναι μεγάλη (Courant & Porter, 1981), δηλαδή όταν η κοινωνία για μεγάλες οριακές βελτιώσεις του αγαθού (δηλαδή για σημαντικές παρεμβάσεις) είναι διατεθειμένη να πληρώσει μικρά ποσά.

Η ιδιαιτερότητα αλλά και συμπληρωματικότητα του κόστους υποκατάστασης και του κόστους αποκατάστασης είναι που τα καθιστά τμήματα της ίδιας μεθοδολογικής προσέγγισης, ιδιαίτερα δε στις περιπτώσεις όπου κατά την αποκατάσταση συνεκτιμώνται και οι ενδιάμεσες οικονομικές απώλειες (interim losses). Οι τελευταίες σχετίζονται με την ανάγκη για πραγματοποίηση αποτρεπτικών δαπανών ή δαπανών υποκατάστασης κατά τη μεταβατική περίοδο έως την πλήρη αποκατάσταση (Σχήμα 6.4.3-1)



Σχήμα 6.4.3-1. Χρόνος αποκατάστασης και ενδιάμεσες οικονομικές απώλειες κατά τη σύγκριση σεναρίων αποκατάστασης

Συχνά, όταν απολεστεί μια υπηρεσία ενός πόρου ή το σύνολο του πόρου, τα μέτρα που λαμβάνονται κρίνονται όχι με βάση το κόστος αλλά με βάση τον επείγοντα ή μη χαρακτήρα της έλλειψης που προκύπτει. Διαφαίνεται, δηλαδή, μια τάση να τίθενται προτεραιότητες όχι με βάση το κόστος υλοποίησης, αλλά με βάση το χρόνο υλοποίησης και ενδεχομένως την αμεσότητα αποτελέσματος. Το στοιχείο αυτό αναμένεται να είναι ιδιαίτερος έντονο στα υπόγεια νερά, καθώς κατ'εξοχήν χρησιμοποιούνται για ύδρευση. Αυτό σημαίνει ότι όσο εγγύτερα χρονικά στην εκδήλωση του προβλήματος βρίσκεται η αναλαμβανόμενη δράση, τόσο «υποτιμάται» ο παράγων κόστος υλοποίησης και δίνεται βαρύτητα στο χρόνο. Η παρατήρηση αυτή έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, διότι φαίνεται να εξηγεί: (α) τη σειρά λήψης των μέτρων αντιμετώπισης του προβλήματος, αλλά και (β) τις αποκλίσεις ή συγκλίσεις της προθυμίας πληρωμής και του κόστους λήψης ορισμένων μέτρων.

Επίσης, η χρήση της προσέγγισης ελαχίστου κόστους (least cost approach) ή αποδοτικού κόστους, το οποίο συνήθως υπολογίζεται πρωτογενώς χωρίς έρευνες κοινού (π.χ. USEPA, 1995), αλλά με έρευνες επί των τεχνικών αντιμετώπισης και των αγοραίων τιμών ορισμένων αγαθών, αποτελεί όχι μόνο κάτω όριο της προθυμίας πληρωμής, αλλά και κάτω της ίδιας της μεθόδου ΑΒ. Η προσέγγιση ελαχίστου κόστους γνωρίζει σημαντική διάδοση διότι παρέχει πλεονεκτήματα όπως:

- i. Δεν προϋποθέτει εκτιμήσεις με πρωτογενείς μεθόδους περιβαλλοντικής οικονομίας.
- ii. Είναι απλή στην εφαρμογή της και μπορεί να εφαρμοστεί και με αδρές παραδοχές.
- iii. Διευκολύνει τη λήψη αποφάσεων αφού το κριτήριο είναι τυποποιημένο.

Στην πράξη φαίνεται ότι πρέπει να δίνεται προτεραιότητα στην προσέγγιση ελαχίστου κόστους, όταν σε αυτή βασίζεται η εκτίμηση του κόστους μιας πολιτικής ή μιας τεχνικής εναλλακτικής λύσης, στο πλαίσιο ανάλυσης RIA ή CBA (Pearce & Hobarth, 2000). Άλλωστε, σε ευρωπαϊκό τουλάχιστον επίπεδο η αποδοτικότητα του κόστους (cost efficiency), η οποία εκφράζεται κατά μείζονα λόγο με την προσέγγιση ελαχίστου κόστους, προτείνεται ως ένα από τα βασικά κριτήρια επιλογής εργαλείων πολιτικής.

Έτσι, ως μέτρο της προθυμίας πληρωμής WTP του κοινού (Pearce & Hobarth, 2000), η προσέγγιση ελαχίστου κόστους είναι μία υπέρ-συντηρητική εκτίμηση, καθώς αποτελεί το κάτω όριο της

μεθόδου AB, η οποία αποτελεί με τη σειρά της το κάτω όριο της WTP. Αυτή η προσέγγιση ερμηνεύει τις ενστάσεις πολλών σε σχέση με τη χρήση της μεθόδου AB και επιβεβαιώνεται και μέσα από τα ευρήματα της παρούσας διατριβής.

Μια πτυχή που ενδιαφέρει στο πλαίσιο της ανάλυσης με μεθόδους πραγματικών αγορών είναι η διάσταση της σωρρευτικής ρύπανσης (stock pollution), η οποία εκφράζει κατάσταση εξελικτική και σπάνια αναστρέψιμη, σε αντιδιαστολή με τη στιγμιαία ρύπανση (flow pollution), η οποία εκφράζει κατάσταση μη εξελικτική και συνήθως αναστρέψιμη (Turner, 2000). Στη δεύτερη περίπτωση ο ρύπος εισάγεται συστηματικά στο υδάτινο σύστημα, δημιουργώντας συνθήκες περιβαλλοντικής επιβάρυνσης σε τοπικό συνήθως επίπεδο, οι οποίες αμβλύνονται εξ αιτίας δυνατοτήτων αφομοίωσης του υδάτινου συστήματος. Στην πρώτη περίπτωση όμως, διαπιστώνεται ότι ρύποι οι οποίοι είναι έμμονοι (περιλαμβανομένων των τεχνητών) έχουν την τάση να συσσωρεύονται και να βιοσυσσωρεύονται. Η ζημιά που προκαλείται τότε είναι να δυνατόν να διαρκεί για παρατεταμένες περιόδους, και να επηρεάζει μεγάλες περιοχές σε ευρύτερη κλίμακα. Σε αυτήν την περίπτωση κατά τους ερευνητές συμβαίνουν τα ακόλουθα:

- i. Η πλήρης απομάκρυνση του συσσωρευμένου ρύπου είναι σπάνια εφικτή λύση.
- ii. Είναι πιθανώς δυνατή η διακοπή της εξελικτικής πορείας του ρύπου.
- iii. Δεν μπορεί να προσδιοριστεί η αποδοτική λύση αντιμετώπισης εάν πρώτα δεν εκτιμηθεί το κόστος ευκαιρίας της συσσωρευμένης ρύπανσης.

Η διάσταση αυτή αφορά ιδιαιτέρως το υπόγειο νερό, καθώς το ίδιο έχει διπλή ιδιότητα (παρέχει υπηρεσίες με τη ροή του και με τα αποθέματά του – πρβλ. Ostrom, 1990 και CVGW, 1997) και είναι επιρρεπές σε σωρευτική ρύπανση, η έκταση και η αναστρεψιμότητα της οποίας εξαρτάται από την εξεταζόμενη κάθε φορά περίπτωση.

Συμπερασματικά, οι μέθοδοι πραγματικών αγορών στηρίζονται στην υπόθεση ότι οι προτιμήσεις των ατόμων ακόμα και για περιβαλλοντικά αγαθά αντανακλώνται στην ελεύθερη αγορά αγαθών και υπηρεσιών (Johns & Ozdemiroglu, 2007). Οι αγοραίες τιμές εν γένει είναι λιγότερο αμφιλεγόμενες από τις τιμές που προκύπτουν σε υποθετικές προσεγγίσεις και κατά συνέπεια αποτελούν μια αποδεκτή βάση για αποτίμηση. Παρ' όλα αυτά, ανεξαρτήτως της προσέγγισης που θα ακολουθηθεί (κόστος αποκατάστασης, υποκατάστασης κλπ), είναι αναμενόμενο ότι οι μέθοδοι αυτές οδηγούν σε υποεκτίμηση της ΣΟΑ του υπογείου νερού, καθώς την αντιμετωπίζουν αποσπασματικά, συχνά αγνοώντας ορισμένες από τις παρεχόμενες υπηρεσίες του νερού, και δε λαμβάνουν υπ' όψιν αξίες μη χρήσης. Επιπλέον, τα στοιχεία της αγοράς συχνά είναι στρεβλωμένα από φορολόγηση, επιδοτήσεις και αποτυχίες των μηχανισμών της αγοράς. Σε κάθε περίπτωση οι μέθοδοι πραγματικών αγορών χαίρουν αναγνώρισης διεθνώς, ειδικά σε επίπεδο εφαρμοσμένης έρευνας και αποτελούν μια προσέγγιση, η οποία είναι συντηρητική και δεν αμφισβητείται εύκολα.

6.3.2. Μέθοδοι υποθετικών αγορών

6.3.2.1. Εισαγωγή

Το κύριο πλεονέκτημα των μεθόδων υποθετικών αγορών, σε αντίθεση με τις μεθόδους πραγματικών αγορών, είναι ότι μόνο αυτές μπορούν να αποτιμούν αξίες μη-χρήσης, γεγονός που τις καθιστά ισχυρή επιλογή σε περιπτώσεις αγαθών όπως το υπόγειο νερό, το οποίο μπορεί σε δεδομένες περιπτώσεις να έχει σημαντικές αξίες μη-χρήσης (Brouwer et al., 2009). Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται ευρέως είναι αυτές της Υποθετικής Αξιολόγησης (CVM) και των Πειραμάτων Επιλογής (DCE). Καθεμιά από αυτές έχει τα δυνατά και τα αδύνατά της σημεία, όμως μπορούν και οι δύο εξ ίσου καλά να υπηρετήσουν την αποτίμηση της αξίας του υπογείου νερού.

Εν γένει, οι προϋποθέσεις για την εφαρμογή των μεθόδων αυτών έχουν παρουσιαστεί αναλυτικά στην παράγραφο 6.2 και περιλαμβάνουν τον προσδιορισμό:

- i. Του αποτιμώμενου αγαθού,
- ii. Των χρήσεων και υπηρεσιών του υπογείου νερού
- iii. Του επηρεαζόμενου πληθυσμού,
- iv. Του είδους της αξίας που αναζητάται

Στις ενότητες που ακολουθούν δίνονται βασικά στοιχεία, τα οποία πρέπει να εξετάζουν οι ερευνητές προκειμένου να διεξαχθεί μια επιτυχημένη κοινωνικοοικονομική έρευνα για την αποτίμηση της αξίας του υπογείου νερού, αλλά και οποιουδήποτε περιβαλλοντικού αγαθού (κατ' αντιστοιχία) και εν τέλει μια σωστά τεκμηριωμένη αποτίμηση. Τα στοιχεία αυτά παρατίθενται με την παραδοχή ότι ο αναγνώστης γνωρίζει εκ των προτέρων τις βασικές αρχές εφαρμογής των εν λόγω μεθόδων.

6.3.2.2. Κατασκευή ερωτηματολογίου

Το ερωτηματολόγιο αποτελεί ένα από τα πρώτα και βασικότερα εργαλεία που χρησιμοποιεί η κοινωνικοοικονομική έρευνα. Αποτελεί τη διεπιφάνεια μεταξύ ερευνητή και κοινωνίας και από το σημείο που θα επιστραφεί συμπληρωμένο στο γραφείο του ερευνητή και μετά δεν υπάρχει περιθώριο διευκρινίσεων ή άλλων παρεμβάσεων. Ως εκ τούτου, κατά το σχεδιασμό θα πρέπει να έχει ληφθεί εξ αρχής μέριμνα ώστε να μην μείνει κανένα σημαντικό ζητούμενο της έρευνας αναπάντητο.

Η διάρθρωση του ερωτηματολογίου πρέπει να ακολουθεί τις γενικές οδηγίες υποδείξεις καθοδηγητικών κειμένων που έχουν εκδοθεί για τη μέθοδο CVM, ξεκινώντας από την έκθεση της NOAA (Arrow et al., 1993), η οποία θέτει τους κατευθυντήριους άξονες για αυξημένη αξιοπιστία στην εφαρμογή της CVM, λαμβάνοντας υπ' όψιν και τους προβληματισμούς που τίθενται από τον Hausman (1993) μέσω κριτικής ανάλυσης της μεθόδου CVM. Τα ερωτηματολόγια για τη μέθοδο DCE ακολουθούν συνήθως τις ίδιες προδιαγραφές, με μικρές τροποποιήσεις που σχετίζονται με τις οικονομικές ερωτήσεις για την επιλογή εναλλακτικού σεναρίου.

Η προσέγγιση που διαφαίνεται ότι έχει καθιερωθεί ως περισσότερο αποδοτική στη CVM, και η οποία αντανάκλαται και σε παραδείγματα σύγχρονων ερευνών, ξεκινά από γενικές ερωτήσεις σχετικές με το περιβάλλον. Οι ερωτήσεις προσοδευτικά εξειδικεύονται στο αποτιμώμενο αγαθό, και συμπληρώνονται με ερωτήσεις αποτίμησης και καταλήγουν στη συλλογή δημογραφικών στατιστικών στοιχείων. Σχετικά ενδεικτικά παραδείγματα βρίσκονται στις έρευνες των Tejam & Ross (1997), FAO (2000), Hasler et al. (2005), Whitehead (2006), Brouwer & Martin-Ortega (2012) κ.ά.

Επισημαίνεται ότι η χρήση ερωτηματολογίου είναι μια πολύ καλή ευκαιρία για συλλογή στοιχείων για περισσότερες από μία έρευνες (Brouwer et al., 2009). Στα ερωτηματολόγια ερευνών CVM και DCE είναι πολύ εύκολο και θεμιτό να ενσωματώνονται ερωτήσεις που σχετίζονται με κόστη υποκατάστασης και αποτροπής, με τακτικές δαπάνες του οικογενειακού προϋπολογισμού για το αγαθό (π.χ. λογαριασμοί νερού ύδρευσης - άρδευσης), στοιχεία κόστους ταξιδιού (π.χ. σε κοντινούς υγροτόπους ή πηγές υπογείου νερού), κλπ.

Η περιγραφή ενός υποθετικού αλλά ρεαλιστικού σεναρίου αποκατάστασης του αγαθού θέτει τη βάση για την απόσπαση της WTP των ερωτώμενων, με ερωτήσεις που διαμορφώνονται ανάλογα με την επιθυμητή μέθοδο εκμείωσης της προθυμίας πληρωμής. Στη CVM οι ερωτήσεις αποτίμησης είναι ανοικτού ή κλειστού τύπου και στόχο έχουν τη λήψη ενός ποσού ή ενός εύρους διαστήματος

ως προθυμία πληρωμής του ερωτώμενου. Στη μέθοδο DCE οι ερωτήσεις σχετίζονται με την επιλογή εναλλακτικών σεναρίων από ομάδες σεναρίων που παρουσιάζονται στον ερωτώμενο. Οι ερωτήσεις αποτίμησης καλό είναι να συνοδεύονται από διευκρινιστικές ερωτήσεις οι οποίες συνήθως σχετίζονται με:

- Αξιολόγηση της δυσκολίας που πιθανώς συνάντησε ο ερωτώμενος στην απάντηση της ερώτησης
- Αξιολόγηση της σιγουριάς με την οποία απάντησε ο ερωτώμενος
- Ανάλυση των κινήτρων της απάντησής του
- Προσδιορισμό των αρνήσεων διαμαρτυρίας και διαχωρισμό τους από τις πραγματικές μηδενικές πληρωμές
- Ανάλυση των στοιχείων αξίας που αποτιμά (χρήσης - μη χρήσης)
- Διερεύνηση των παραδοχών ή των σταθμίσεων που έκανε πριν απαντήσει

Όσον αφορά στην οριστικοποίηση του ερωτηματολογίου, αρχικά θα πρέπει να κατασκευάζεται ένα πρόδρομο ερωτηματολόγιο, το οποίο πρέπει να ελέγχεται σε μια σειρά από πιλοτικές δοκιμές με εθελοντική ομάδα κατοίκων της περιοχής, με σκοπό να εντοπιστούν ασαφή σημεία προς διόρθωση. Ύστερα από τις απαραίτητες τροποποιήσεις, το ερωτηματολόγιο διαμορφώνεται στην τελική του μορφή, λαμβάνοντας πάντα υπόψη τους χρονικούς περιορισμούς που επιβάλλει μια προσωπική ή τηλεφωνική συνέντευξη.

6.3.2.3. Εργαλεία ελέγχου έρευνας πεδίου

Είναι σημαντικό στο ερωτηματολόγιο να προβλεφθούν κατάλληλα εργαλεία ελέγχου της ποιότητας και της κυρίως της συνέπειας των απαντήσεων που δίνουν οι ερωτώμενοι. Κατά τη διάρκεια της παρούσας έρευνας διαπιστώθηκε ότι μεταξύ βασικότερων από αυτά περιλαμβάνονται:

- Εκφράσεις που αφαιρούν κίνητρα για γενικού τύπου μεροληψίες: στη CVM φερ' ειπείν τα κίνητρα για στρατηγική μεροληψία (τεχνητά αυξημένη χρηματική προσφορά) είναι περιορισμένα, όμως θα πρέπει να υπογραμμίζεται ότι η υλοποίηση του προτεινόμενου σεναρίου θα εξαρτηθεί από τις απαντήσεις των ερωτώμενων και όχι ανεξάρτητα από αυτές, ώστε να δοθούν αντικίνητρα για αναζήτηση λαθραίας ωφέλειας (Bateman & Turner, 1992).
- Ερωτήσεις διασταύρωσης: πρόκειται για ερωτήσεις με παρόμοιο περιεχόμενο οι οποίες δίνονται σε διαφορετικά τμήματα του ερωτηματολογίου, ώστε να δώσουν τη δυνατότητα να ελεγχθεί αν ο ερωτώμενος έχει σταθερές απόψεις ή τις διαμορφώνει κατά την εξέλιξη της συνέντευξης
- Ερωτηματολόγιο ερευνητών: εάν καταστρωθεί προσεκτικά και σε αντιστοιχία με το κυρίως ερωτηματολόγιο, μπορεί να βοηθήσει κατά τη στατιστική επεξεργασία των ερωτηματολογίων. Το ερωτηματολόγιο αυτό δίνει δυνατότητα για τον έλεγχο της αξιοπιστίας της απάντησης, μέσα από διασταύρωση της άποψης του ερωτώμενου με την άποψη του ερευνητή για τον ερωτώμενο, αποτυπώνοντας εμπειρική γνώση με τρόπο που να είναι προσιτός και αργότερα κατά την ανάλυση στο γραφείο.

Τέλος, καλό είναι κατά τη διάρκεια διεξαγωγής της έρευνας να ελέγχονται σταδιακά τα δημογραφικά στατιστικά στοιχεία του δείγματος. Έτσι, αν ορισμένα στοιχεία του δείγματος έχουν σημαντικές αποκλίσεις από αυτά του αντίστοιχου πληθυσμού (π.χ. ποσοστά ανδρών - γυναικών, ηλικιακές ομάδες κλπ) να γίνονται διορθωτικές κινήσεις στη δειγματοληψία ώστε το δείγμα να βελτιώνει την αντιπροσωπευτικότητά του.

6.3.2.4. Μέθοδος CVM

Η χρήση της μεθόδου CVM βοηθά στην κατανόηση του κοινωνικού προφίλ του επηρεαζόμενου πληθυσμού και των χαρακτηριστικών εκείνων που επηρεάζουν την προθυμία πληρωμής. Η προθυμία πληρωμής προκύπτει από στατιστικές επεξεργασίες που έχουν ως στόχο να μετουσιώσουν τις απαντήσεις των ατόμων του δείγματος σε οικονομικά μεγέθη του αντίστοιχου πληθυσμού. Τα δεδομένα αναλύονται λεπτομερώς με εργαλεία που ξεκινούν από τα απλά στατιστικά μέτρα και φτάνουν έως πολύπλοκα οικονομετρικά μοντέλα. Κομβικό σημείο για τον προσδιορισμό των εργαλείων είναι η οικονομική ερώτηση περί την προθυμία πληρωμής, η οποία μπορεί να είναι διαφόρων τύπων όπως, π.χ. ανοικτού τύπου, κλειστού τύπου, επαναληπτικής προσφοράς, κλπ.

Συνήθως οι ερωτήσεις ανοικτού τύπου συνοδεύονται από μια ερώτηση που προηγείται και στην οποία ο ερωτώμενος καλείται να απαντήσει αν δέχεται να συνεισφέρει οικονομικά ή όχι (Bateman et al., 2002). Κάτι τέτοιο στερεοτυπικά αποφεύγεται στις ερωτήσεις κλειστού τύπου, όμως υπάρχουν και περιπτώσεις όπου έχει συμβεί (Halkos & Matsiori, 2012).

Στην περίπτωση που δεν υπάρχουν πληροφορίες για τα επίπεδα διάθεσης πληρωμής του πληθυσμού, συνήθως προτιμώνται οι ερωτήσεις ανοικτού τύπου ή κάρτας πληρωμής. Αντίθετα σε περιπτώσεις όπου είναι δυνατόν να γίνουν εκ των προτέρων εκτιμήσεις είναι προτιμότερο να χρησιμοποιείται ερώτηση κλειστού τύπου (Arrow et al., 1993). Στην περίπτωση ερώτησης ανοικτού τύπου, ο υπολογισμός μέσης τιμής και διαμέσου της προθυμίας πληρωμής του πληθυσμού είναι δυνατόν να γίνει με διάφορους τρόπους, όπως: απλές στατιστικές εκτιμήτριες της μέσης τιμής και διαμέσου του δείγματος, παραμετρικές και μη παραμετρικές εκτιμήσεις ή και περισσότερο σύνθετα οικονομετρικά μοντέλα, τα οποία χρησιμεύουν:

- i. στην ερμηνεία της δυαδικής μεταβλητής για την επιθυμία συμμετοχής, με βάση επεξηγηματικές μεταβλητές του δείγματος (γνώμης και δημογραφικές)
- ii. στην ερμηνεία της προθυμίας πληρωμής για τις μη μηδενικές πληρωμές, με βάση επεξηγηματικές μεταβλητές του δείγματος (γνώμης και δημογραφικές)

Ένα στοιχείο που μπορεί να αποδειχθεί σημαντικό για την ανάλυση και την εξασφάλιση αξιοπιστίας για τα αποτελέσματα είναι ο εντοπισμός ποσών προθυμίας πληρωμής τα οποία θα πρέπει να εξαιρεθούν από την ανάλυση, είτε ως ακραίες τιμές (outliers) είτε ως τιμές υψηλής επιρροής (influential). Αυτές οι τιμές είναι δυνατόν να διαγνωστούν με δύο τρόπους: είτε με συγκεκριμένα εργαλεία στατιστικής ανάλυσης, όπως είναι τα γραφήματα box-plots και stem-and-leaf επί των δηλωμένων ποσών, είτε με την εφαρμογή εισοδηματικού κριτηρίου στα ποσά της προθυμίας πληρωμής. Στην πρώτη περίπτωση λαμβάνονται απ' ευθείας οι ακραίες τιμές, συνήθως προς την πλευρά των υψηλών ποσών. Στη δεύτερη περίπτωση, δημιουργείται ένας δείκτης ίσος με το ποσό πληρωμής προς το (οικογενειακό ή ατομικό) εισόδημα. Εν συνεχεία υποβάλλεται ο δείκτης αυτός σε στατιστικό έλεγχο ακραίων τιμών με την πρώτη μέθοδο. Στην περίπτωση αυτή είναι πιθανόν να εξαιρεθούν ερωτώμενοι από το δείγμα οι οποίοι δεν δήλωσαν υψηλά ποσά (συνήθως δηλώνουν ποσά κοντά τη μέση τιμή) αλλά παρόλα αυτά τα ποσά που δήλωσαν δεν δικαιολογούνται από το εισόδημά τους. Η εμπειρία από τις έρευνες της παρούσας διατριβής έδειξε ότι, στην Ελλάδα, ποσά μέχρι το 4% του οικογενειακού εισοδήματος των ερωτώμενων εύλογα μπορούν να θεωρηθούν αποδεκτά, για τον πληθυσμό στην περιοχή ενδιαφέροντος. Το όριο αυτό, ωστόσο, είναι πιθανό ότι από περιοχή σε περιοχή ποικίλει (π.χ. στη βιβλιογραφία αναφέρονται τιμές που ξεκινούν από 1% και σε ακραίες περιπτώσεις φτάνουν έως και το 20%).

6.3.2.5. Μέθοδος DCE

Η ανάλυση δεδομένων από DCE στο πεδίο της περιβαλλοντικής οικονομίας αποτελεί ένα σημαντικό κομμάτι της επιστημονικής προσπάθειας για την αποτελεσματική αποτίμηση των περιβαλλοντικών αγαθών, καθώς παρέχει πολύ καλή εικόνα για το πώς τα χαρακτηριστικά των επιλογών και του πληθυσμού επηρεάζουν την προτίμηση για τα περιβαλλοντικά αγαθά. Στην πράξη, ο ερευνητής καλείται να κατανοήσει ποιες είναι οι βασικές μεταβλητές, δηλαδή τα βασικά χαρακτηριστικά του αγαθού που, σε συνδυασμό με την τιμή (κόστος), θα καθορίσουν το αν ένας ερωτώμενος θα διαλέξει κάποια εκ των επιλογών που του δίνονται μέσα σε ένα πακέτο, στο οποίο περιλαμβάνονται τουλάχιστον δύο επιλογές. Όσον αφορά στο ρόλο του κόστους ως χαρακτηριστικού μιας επιλογής, έχει παρατηρηθεί ότι όταν αυτό είναι πολύ χαμηλό οδηγεί σε πολύ μικρούς έως μηδενικούς συντελεστές επιρροής στην προθυμία πληρωμής. Εάν τα προτεινόμενα κόστη είναι πολύ υψηλά, τότε ενδέχεται σχεδόν πάντα να απορρίπτονται οδηγώντας, επίσης, σε πολύ χαμηλούς ή μηδενικούς συντελεστές (Bateman et al., 2002).

Ο αριθμός των επιλογών παίζει σημαντικό ρόλο, διότι αποτελεί έναν συμβιβασμό μεταξύ των δύο επιλογών (που αποτελούν τον ελάχιστον αποδεκτό αριθμό) και μεγάλου αριθμού επιλογών που μπορεί να προκαλέσουν κόπωση του ερωτώμενου (με συνήθη αποτελέσματα είτε τη διακοπή είτε την αδιάφορη απάντηση των υπόλοιπων ερωτήσεων).

Για την εκτίμηση των χαρακτηριστικών αυτών σημαντικό ρόλο παίζει:

1. Η επιλογή και η ακριβής περιγραφή του προς αποτίμηση αγαθού.
2. Η χρήση της γενικής βιβλιογραφίας για τη σταχυολόγηση των χαρακτηριστικών που φαίνεται να παίζουν βαρύνοντα ρόλο στην επιλογή του τύπου αγαθού που θα αποτιμηθεί (π.χ. στην εν λόγω περίπτωση υπόγειο νερό).
3. Η χρήση προηγούμενων ερευνών πάνω στο συγκεκριμένο αγαθό και στη συγκεκριμένη περιοχή, οι οποίες να έχουν καταλήξει σε μια συνεκτική περιγραφή του περιβαλλοντικού προβλήματος, του περιβαλλοντικού αγαθού και των παραγόντων που επηρεάζουν την αξία του. Οι έρευνες αυτές μπορεί να είναι βασισμένες στη CVM, είναι όμως δυνατόν να αξιοποιούν και στοιχεία από έρευνες με στοιχεία Αποκαλυπτόμενης Προτίμησης ή τιμών πραγματικών αγορών.

Σημειώνεται ότι η χρήση παλαιότερων ερευνών με χρήση μεθόδων Δεδηλωμένης Προτίμησης στην ίδια περιοχή για το ίδιο αγαθό έχει το πλεονέκτημα ότι δίνει πολύ καλή αίσθηση του επιπέδου τιμών οι οποίες θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν ως κόστη των επιλογών που θα παρουσιάζονται. Παράλληλα, οι μέθοδοι αγοράς μπορούν να δώσουν στον ερευνητή πολύ καλή αίσθηση των επιλογών λύσης των περιβαλλοντικών προβλημάτων και άρα σημαντικές πληροφορίες για το αγαθό. Εν συνέχεια ο ερευνητής πρέπει να περιγράψει το αγαθό με τη βοήθεια των χαρακτηριστικών που προσδιορίστηκαν ως σημαντικά για την αξία που έχει το αγαθό για τους ερωτώμενους (Raghavarao et al., 2011).

Η χρήση προχωρημένων μεθόδων όπως είναι η επίλυση οικονομετρικού μοντέλου με διαφορετικές συναρτήσεις για κάθε εναλλακτική ή για ομάδες εναλλακτικών, θα απαιτήσει σημαντική προσπάθεια για την επιτυχή ρύθμιση του μοντέλου. Συστήνεται η ρύθμιση απλών μοντέλων conditional logit μόνο με τις μεταβλητές των σεναρίων επιλογής, καθώς και με σύνθετες δευτερογενείς αλληλεπιδράσεις (interactions), ώστε να δημιουργηθεί μία λίστα από απλές και σύνθετες στατιστικά σημαντικές μεταβλητές που δίνουν αποτελέσματα που έχουν νόημα. Ακολούθως οι μεταβλητές αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν περαιτέρω στα πιο εξελιγμένα μοντέλα τα οποία είναι περισσότερο ασταθή και έχουν ειδικές απαιτήσεις για τη λειτουργία τους (π.χ. συγκεκριμένοι πίνακες που το μοντέλο συνθέτει εσωτερικά, θα πρέπει να είναι θετικά

ορισμένοι⁷¹). Σε αυτά είναι να δυνατόν να προστεθούν και άλλες μεταβλητές (απλές ή σύνθετες), αλλά και να αφαιρεθούν αν απαιτείται από τις συνθήκες σύγκλισης.

Η ρύθμιση ενός μοντέλου DCE καλό είναι να γίνεται προοδευτικά ώστε κάθε βήμα να προσθέτει περισσότερη πληροφορία στην έρευνα. Έτσι, μετά από τη ρύθμιση ενός κλασικού μοντέλου conditional logit, το επόμενο συνιστώμενο βήμα είναι η χρήση μοντέλου random parameters logit (RPL), το οποίο βασίζεται στην ίδια αρχή, όμως οι συντελεστές (coefficients) που υπολογίζονται για κάθε μεταβλητή του μοντέλου έχουν τη δυνατότητα να ακολουθούν ορισμένη κατανομή (συνήθως κανονική) γύρω από μια μέση τιμή, προκειμένου να περιγράψουν την πιθανή έλλειψη ομοιογένειας ή ετερογένειας⁷² που μπορεί να εμφανίζεται στις απαντήσεις των ερωτώμενων, όταν δεν ισχύει η αρχή ΠΑ (Hole, 2007a). Διαπιστώνεται ότι εάν στο RPL μοντέλο οι τυπικές αποκλίσεις των παραμέτρων δεν είναι στατιστικά σημαντικές και οι μέσες τιμές είναι, τότε οι τιμές των παραμέτρων είναι στατικές και το μοντέλο αποτελεί ένα απλό conditional logit ή hybrid conditional logit, ανάλογα με το αν οι μεταβλητές είναι μόνο εσωτερικές των εναλλακτικών επιλογών ή υπάρχουν και ελεύθερες μεταβλητές γνώμης ή και δημογραφικές. Εάν και οι μέσες τιμές ορισμένων παραμέτρων δεν είναι στατιστικά σημαντικές, συμπεραίνεται ότι οι αντίστοιχες μεταβλητές πρέπει να εξαιρεθούν από την εξίσωση ωφέλειας.

Στην ειδικότερη περίπτωση που κάποια μεταβλητή είναι στατιστικά μη σημαντική στην εξίσωση ωφέλειας μιας εναλλακτικής λύσης, είναι πιθανό να είναι στατιστικά σημαντική στην εξίσωση μιας άλλης, γεγονός που θα πρέπει να διερευνηθεί περαιτέρω με χρήση διαφορετικών εξισώσεων για κάθε εναλλακτική λύση. Κάτι τέτοιο δεν έχει διερευνηθεί περαιτέρω στην περιβαλλοντική οικονομία, σε αντίθεση με τις συγκοινωνιακές έρευνες και τις έρευνες αγοράς.

Επόμενο βήμα μετά τη ρύθμιση ενός RPL είναι η ρύθμισή του με ερμηνεία της ετερογένειας, δηλαδή μετά από συσχέτιση της ετερογένειας που διαγνώσθηκε με το προηγούμενο μοντέλο. Η ετερογένεια έχει νόημα να εξετάζεται κυρίως στην περίπτωση που η τυπική απόκλιση ενός συντελεστή είναι σημαντική. Επίσης, σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να διαπιστωθεί ότι η τυπική απόκλιση είναι τέτοια ώστε να υπάρχει κάποια πιθανότητα ο συντελεστής μιας μεταβλητής να αλλάξει πρόσημο. Σε αυτή την περίπτωση βοηθά η αλλαγή της κατανομής από κανονική (η οποία δεν αποκλείει συνύπαρξη θετικών και αρνητικών τιμών) σε π.χ. λογαριθμοκανονική (lognormal) ή τριγωνική (triangular), οι οποίες είναι κάτω φραγμένες στο 0.

Εάν η ετερογένεια είναι έντονη, είναι πιθανόν ότι αυτό θα αντανakλάται σε ρυθμίσεις RPL με χαμηλό ψευδο-συντελεστή προσδιορισμού. Σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να εξετάζεται η χρήση μοντέλου LCM, το οποίο δίνει τη δυνατότητα προσαρμογής στην ετερογένεια με εμπειρικό και όχι στατιστικό τρόπο. Ο αριθμός των κλάσεων που θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν μπορεί να προσδιοριστεί με τη βοήθεια στατιστικών κριτηρίων (BIC, AIC, κ.ά.). Παράλληλα είναι δυνατόν να προσδιοριστούν και τα χαρακτηριστικά των ερωτώμενων που επηρεάζουν την κλάση κατάταξης (κοινωνικές και δημογραφικές μεταβλητές).

⁷¹ Στην γραμμική άλγεβρα, ένας πίνακας $M_{n \times n}$ είναι θετικά ορισμένος όταν για κάθε μη μηδενικό πίνακα-στήλη z (με n στοιχεία) ισχύει $z^T M z > 0$, όπου z^T είναι ο ανάστροφος του z .

⁷² Αυτό που συχνά υπονοείται στη βιβλιογραφία, όμως σε καμία περίπτωση από όσες εξετάστηκαν στο πλαίσιο της παρούσας δεν ομολογείται, είναι ότι τα μοντέλα conditional logit (όπως και όλα τα ντετερμινιστικά μοντέλα της οικονομετρίας) αντιμετωπίζουν όλους τους ερωτώμενους ισοδύναμα, δηλαδή σαν να ήταν ο ίδιος άνθρωπος. Αυτό σημαίνει ότι δύο ερωτώμενοι με ίδιες απόψεις και ίδια δημογραφικά χαρακτηριστικά αν ερωτηθούν περί του ίδιου πράγματος με τον ίδιο τρόπο θεωρείται ότι θα δώσουν ακριβώς την ίδια απάντηση, εξ ου και η ομοιογένεια. Τα μοντέλα RPL όπως και τα μοντέλα LCM προσπαθούν να αντιμετωπίσουν το γεγονός ότι στην πραγματική ζωή κάτι τέτοιο δεν φαίνεται να συμβαίνει πάντα.

Σε γενικές γραμμές οι επιλογές οικονομετρικών μοντέλων στα DCE είναι ευάριθμες και η τελική επιλογή πρέπει να στηρίζεται σε ισχυρή τεκμηρίωση. Στόχος πρέπει να είναι η καλή προσαρμογή του μοντέλου με βάση συνήθως στατιστικά κριτήρια. Δεν φαίνεται να υπάρχει ομοφωνία εάν πρέπει να χρησιμοποιούνται κριτήρια πληροφoρίας και τότε, έναντι κάποιας άλλης προσέγγισης. Όπως μεταφέρουν οι Dziak et al. (2012), είναι δυνατόν τα κριτήρια να χρησιμοποιούνται για την προεπιλογή μοντέλων, αφαιρώντας αυτά με την πλέον φτωχή επίδοση, αφήνοντας τα καλύτερα κ.ο.κ. έως ότου μείνει ένα και μοναδικό. Άλλη εναλλακτική είναι η χρήση του κατά BIC καλύτερου μοντέλου ως ελάχιστο μέγεθος και του κατά AIC καλύτερου μοντέλου ως άνω όριο. Επίσης, συχνά συνιστάται από ορισμένους ερευνητές οι οποίοι έχουν ασχοληθεί με συγκρίσεις μοντέλων (π.χ. Sagebiel, 2011) η επιλογή του μοντέλου να βασίζεται σε σωστά διατυπωμένες παραδοχές ή προσδοκίες, ώστε τα κριτήρια για την επιλογή να μην είναι μόνο στατιστικά αλλά και εμπειρικά (π.χ. να βασίζονται περισσότερο στην εικόνα που αποκτά ο ερευνητής για τη συμπεριφορά του κοινού και λιγότερο σε στατιστικά κριτήρια).

6.3.2.6. Αντιμετώπιση της διαμαρτυρίας

Οι πολίτες αποδεικνύεται ότι προβαίνουν σε σημαντικές δαπάνες, σε οικογενειακό επίπεδο, για την υποκατάσταση του ρυπασμένου νερού και πιθανώς για την επεξεργασία του. Η οικονομική πίεση, αλλά και η αίσθηση του κινδύνου για την υγεία των μελών της οικογένειας φαίνεται ότι συχνά δημιουργεί αίσθημα δυσαρέσκειας αλλά και κίνητρο για προσωπική δράση. Σε αυτό το πλαίσιο, είναι πολύ πιθανόν να υπάρχει ένα τμήμα του πληθυσμού μιας τοπικής κοινωνίας το οποίο περιλαμβάνει πολίτες δυσαρεστημένους με την κατάσταση που καλούνται να αντιμετωπίσουν. Οι πολίτες αυτοί, αφ' ενός τείνουν να ενοχοποιήσουν έναν ή περισσότερους κοινωνικούς εταίρους για το περιβαλλοντικό πρόβλημα, και αφ' ετέρου τείνουν να εκδηλώσουν στάση διαμαρτυρίας όταν κληθούν να δράσουν οι ίδιοι για την αντιμετώπιση του προβλήματος.

Το ζήτημα το οποίο έχει να αντιμετωπίσει ο ερευνητής που καλείται να διαχειριστεί τα δεδομένα μιας έρευνας όπως η προαναφερόμενη, με όλο το κοινωνικό βάρος που μπορεί να φέρουν οι απόψεις, οι ενστάσεις ή και οι αποστάσεις που τείνουν να τηρήσουν οι πολίτες από καίρια ερωτήματα που τους αφορούν, έχει συζητηθεί αρκετά στη διεθνή βιβλιογραφία των μεθόδων Δεδηλωμένης Προτίμησης (π.χ. Meyerhoff & Liebe, 2006, Hoyos, 2010 και Hoyos & Mariel, 2010). Παρ' όλα αυτά δεν έχει διατυπωθεί με σαφήνεια μια προσέγγιση ώστε οι αποτυπωμένες απόψεις των ερωτώμενων (θεωρούμενες ως αντιπροσωπευτικές του πληθυσμού) να έχουν την ευκαιρία να επηρεάσουν την οικονομική αποτίμηση της ΣΟΑ του υπογείου νερού (ή οποιουδήποτε άλλου περιβαλλοντικού αγαθού), ακόμα και αν πρόκειται για αρνήσεις πληρωμής στο πλαίσιο της στάσης διαμαρτυρίας.

Η συνήθης πρακτική η οποία υπαγορεύεται και από τη βιβλιογραφία, ιδίως αυτήν που αφορά στη μέθοδο CVM (Hoyos & Mariel, 2010), είναι η υιοθέτηση συντηρητικών πρακτικών (δηλαδή πρακτικών που οδηγούν σε μικρότερες αποτιμήσεις), τακτική γνώριμη και στην αποτίμηση με μεθόδους πραγματικής αγοράς, όπως διαφάνηκε και στα συμπεράσματα που προηγήθηκαν. Σχηματικά, η πρακτική αυτή υπαγορεύει να ενταχθούν οι διαμαρτυρόμενοι απ' ευθείας στις μηδενικές πληρωμές, καθώς αποτελούν μια ομάδα με εν πολλοίς άγνωστα κίνητρα, η οποία μπορεί να επηρεάσει σημαντικά τα αποτελέσματα προς άγνωστη ή ανεπιθύμητη κατεύθυνση.

Μία εναλλακτική πρακτική είναι να εξαιρεθούν από το δείγμα όσοι τηρούν στάση διαμαρτυρίας, ενώ συμπληρωματικά είναι δυνατή η χρήση μιας ερώτησης κλειστού τύπου μετά την ερώτηση ανοιχτού τύπου, για το αν κάποιος ο οποίος έχει δηλώσει μηδενική πληρωμή, θα δεχόταν να δώσει έστω και 1 € για την προστασία και αποκατάσταση του αγαθού, με σκοπό να διαχωριστούν όσοι

είναι διαμαρτυρόμενοι με πραγματικά μηδενική WTP από όσους αποκρύπτουν κάποιο ποσό WTP (Loomis et al., 2011).

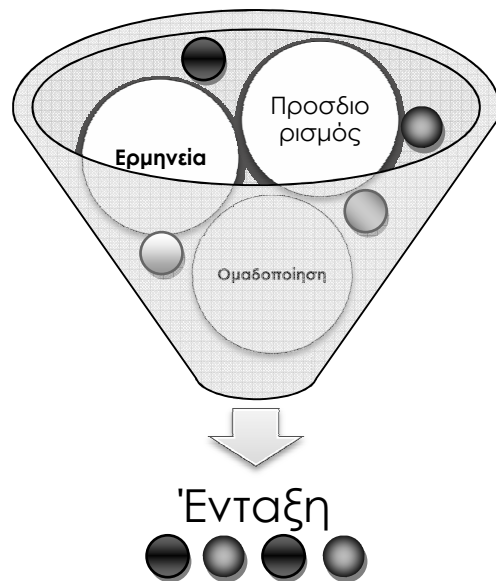
Μία τρίτη πρακτική, η οποία συναντάται σπανιότερα είναι η προσθήκη επιπλέον οικονομετρικών μοντέλων για την αναζήτηση των στατιστικά σημαντικών χαρακτηριστικών του δείγματος που οδηγεί στην επιλογή ή όχι της στάσης διαμαρτυρίας. Τέτοιες επιλογές, όπως παραδέχονται οι Yu & Abler (2010) οδηγούν σε σημαντική αύξηση της περιπλοκότητας και είναι δυνατόν να αντιμετωπιστούν με μαθηματικό τρόπο, μόνο μετά από αυστηρές παραδοχές.

Η εναλλακτική πρόταση που προτείνεται εδώ είναι η αποδοχή του γεγονότος ότι όσοι τηρούν στάση διαμαρτυρίας αποτελούν υποκείμενα της έρευνας και ως εκ τούτου οι απόψεις τους είναι ισοδύναμες με τις απόψεις των υπόλοιπων πολιτών. Η οικονομετρική ανάλυση οφείλει να λάβει υπ' όψιν της όχι μόνο την προθυμία πληρωμής που οι πολίτες αυτοί εκφράζουν μέσω της έρευνας, αλλά τα κοινωνικά χαρακτηριστικά αυτών των πολιτών, και αντί να περιθωριοποιεί όσους δεν δείχνουν «συνέπεια» με την υπόλοιπη κοινωνία, να βρει μία οδό ένταξης τους στην ανάλυση. Η αντιπαραβολή των αποτελεσμάτων των ερευνών που πραγματοποιήθηκαν στο πλαίσιο της παρούσας διατριβής δείχνει ότι ένας τρόπος κατανόησης της συμπεριφοράς διαμαρτυρίας μπορεί να βασιστεί στο σχήμα: προσδιορισμός - ερμηνεία - ομαδοποίηση - ένταξη (Σχήμα 6.3.2-1). Αναλυτικότερα τα επιμέρους στοιχεία του σχήματος αυτού περιλαμβάνουν τα ακόλουθα.

Προσδιορισμός: Στόχος είναι ο διαχωρισμός των πραγματικών αρνήσεων από τις αρνήσεις διαμαρτυρίας. Όπως πολλές φορές έχει διατυπωθεί από τους ερευνητές, ο σχεδιασμός της έρευνας πρέπει να περιλαμβάνει εργαλεία αποκωδικοποίησης των απαντήσεων των ερωτώμενων. Έτσι, ο προσδιορισμός των κινήτρων όσων έχουν μηδενική προθυμία πληρωμής θα πρέπει να γίνεται με ειδικές επεξηγηματικές ερωτήσεις, ώστε με απλές στατιστικές επεξεργασίες να εντοπίζονται οι πραγματικές μηδενικές πληρωμές και οι αρνήσεις διαμαρτυρίας.

Ερμηνεία: Στόχος του σταδίου αυτού είναι ο εντοπισμός των χαρακτηριστικών στοιχείων που διαφοροποιούν τους διαμαρτυρόμενους από τους υπόλοιπους. Στο επίπεδο αυτό, θα πρέπει να εξετάζονται τα κοινωνικά και δημογραφικά χαρακτηριστικά των ερωτώμενων, καθώς και η στατιστική συνάφεια που αυτά έχουν με την πραγματική άρνηση και την άρνηση διαμαρτυρίας.

Ομαδοποίηση: Στόχος του σταδίου αυτού είναι να προσδιορίσει ομάδες πολιτών εντός του πληθυσμού τα μέλη των οποίων έχουν κοινά μεταξύ τους χαρακτηριστικά, τα οποία αποτελούν μίγμα από κοινωνικά στοιχεία, απόψεις και δημογραφικά στοιχεία και τα οποία διαφοροποιούν τα ποσά WTP που αναμένονται. Η εξαντλητική στατιστική ανάλυση όλων των απόψεων και η συσχέτισή τους με άλλες απόψεις και με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά τμημάτων του πληθυσμού είναι δυνατόν να καταλήξουν σε ένα διαχειρίσιμο, αλλά και ερμηνεύσιμο αριθμό κοινωνικών ομάδων. Μία εκ των ομάδων θα πρέπει να είναι και αυτή που θα εκπροσωπεί όσους τηρούν στάση διαμαρτυρίας, ενώ μια δεύτερη θα πρέπει να είναι η ομάδα που εκπροσωπεί όσους



Σχήμα 6.3.2-1. Σχηματική αναπαράσταση της προτεινόμενης διαδικασίας αντιμετώπισης απαντήσεων διαμαρτυρίας

δεν επιθυμούν να συνεισφέρουν λόγω μηδενικής προθυμίας πληρωμής (π.χ. εξ αιτίας αδιαφορίας ή χαμηλού εισοδήματος).

Ένταξη: Στόχος είναι η αναζήτηση κοινών χαρακτηριστικών μεταξύ της ομάδας που εκπροσωπεί όσους τηρούν στάση διαμαρτυρίας και κάποιας εκ των υπολοίπων ομάδων. Στην αναζήτηση αυτή υπάρχουν δύο πιθανά αποτελέσματα:

(α) η Ομάδα όσων τηρούν στάση διαμαρτυρίας να έχει τόσα κοινά χαρακτηριστικά με μία επιλεγμένη εκ των υπολοίπων ομάδων, ώστε να μπορεί να ενταχθεί σε αυτή χωρίς να αλλοιωθεί ο χαρακτήρας της επιλεγμένης ομάδας.

(β) η Ομάδα όσων τηρούν στάση διαμαρτυρίας να μην μπορεί να ενταχθεί υπό τους ίδιους όρους σε μία από τις υπόλοιπες ομάδες.

Στην περίπτωση (α) δίνεται η δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν τα οικονομετρικά μοντέλα (από την προσαρμογή των οποίων έχουν εξαιρεθεί οι αρνήσεις συνολικά) για την εκτίμηση ενός ποσού WTP για την ομάδα όσων φαίνεται να διαμαρτύρονται, με βάση τα κοινωνικά και δημογραφικά της χαρακτηριστικά. Αυτό το ποσό WTP μπορεί να συνυπολογιστεί για την εκτίμηση της WTP του δείγματος συνολικά. Επισημαίνεται εδώ ότι εάν οι στόχοι της έρευνας επιβάλλουν μια συντηρητική εκτίμηση της WTP, τότε η αντιμετώπιση αυτή δεν ενδείκνυται.

Στην περίπτωση (β) που η ένταξη δεν είναι δυνατή είναι πιθανό ότι τα χαρακτηριστικά της ομάδας όσων διαμαρτύρονται είναι παρόμοια με τα χαρακτηριστικά του δείγματος συνολικά και όχι με κάποιο υποσύνολο αυτών. Σε αυτή την περίπτωση δικαιολογείται το να εξαιρούνται από το δείγμα κατά τη φάση της προσαρμογής μοντέλου, αλλά καλό θα ήταν να εξεταστεί η δυνατότητα να συμπεριληφθούν στον υπολογισμό των χαρακτηριστικών που αντιπροσωπεύουν τον πληθυσμό και τα οποία τελικά θα δώσουν την εκτίμηση για το μέσο ποσό WTP.

Στην περίπτωση που η έρευνα αφορά DCE, η οικονομετρική ανάλυση δίνει τη δυνατότητα αντιμετώπισης του ζητήματος ως να επρόκειτο για έρευνα CVM, με προσαρμογή μοντέλο τύπου CL ή RPL και εφαρμογή των βημάτων που προαναφέρθηκαν. Επιπλέον, όμως, δίνεται και η δυνατότητα υιοθέτησης μοντέλου LCM, το οποίο μπορεί να συμπεριλάβει και τις απαντήσεις διαμαρτυρίας, οι οποίες θα ενταχθούν σε κάποια από τις δημιουργούμενες κλάσεις (ομάδες) ερωτώμενων, με βάση το σύνολο των απαντήσεων. Αυτή η δυνατότητα συνιστά ένα πλεονέκτημα της προσέγγισης της αποτίμησης με μεθόδους DCE και χρήση μοντέλου LCM.

Συμπερασματικά, διαπιστώθηκε ότι τα κοινωνικά χαρακτηριστικά του πληθυσμού που θίγεται κάθε φορά από το πρόβλημα της υποβάθμισης του υπογείου νερού επηρεάζουν τη διάθεση εθελοντικής συμμετοχής είναι τα ίδια που πρέπει να καθοδηγούν και τον ερευνητή για την εκτίμηση της WTP του πληθυσμού, ερμηνεύοντας την WTP του δείγματος. Οι μέθοδοι που προτείνει η βιβλιογραφία βρίσκονται περισσότερο από την πλευρά της μαθηματικής ερμηνείας, παρά της κοινωνικής ερμηνείας της στάσης των ερωτώμενων. Επιπλέον, φαίνεται πως η υιοθέτηση συντηρητικών προσεγγίσεων ενδεχομένως να βοηθά στην καλύτερη αποδοχή των αποτελεσμάτων (κίνητρο πολύ σημαντικό στις εφαρμοσμένες επιστήμες), όμως ακόμα και σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει κανείς να εξετάζει και εναλλακτικές προσεγγίσεις, και να τις απορρίπτει μόνο εάν τα επιχειρήματα προς αυτή την κατεύθυνση είναι αρκετά ισχυρά.

6.3.2.7. CVM έναντι DCE

Η επιλογή μεταξύ CVM και DCE κατ' αρχήν πρέπει να σχετίζεται με τη φύση του περιβαλλοντικού αγαθού που πρόκειται να αλλάξει, δηλαδή με το τμήμα της αξίας του υπογείου νερού που ενδιαφέρει την έρευνα (CCME, 2010). Στην περίπτωση της CVM, το υπόγειο νερό κατά κανόνα

ορίζεται ως ‘πακέτο’ το οποίο έχει συγκεκριμένα χαρακτηριστικά διαφορετικής υφής (π.χ. ποιότητα, ποσότητα, εξυπηρέτηση οικοσυστήματος κλπ) και αναζητείται η προθυμία πληρωμής για το σύνολο του ‘πακέτου’. Στην προσέγγιση με DCE οι ερωτώμενοι έχουν να αξιολογήσουν το υπόγειο νερό με τα επιμέρους χαρακτηριστικά του και η προθυμία πληρωμής εκτιμάται για αλλαγές σε αυτά τα χαρακτηριστικά.

Οι Hasler et al. (2005), χωρίς να έχουν εξετάσει όλες τις δυνατότητες των δύο μεθόδων, καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η αποτίμηση πρέπει να λαμβάνει την WTP από τα αποτελέσματα της DCE, διατηρώντας ως χαμηλότερο όριο τα αποτελέσματα της CVM. Η παραγωγή χαμηλότερων αποτιμήσεων εν γένει από τη CVM τεκμηριώνεται από τη βιβλιογραφία. Στην περίπτωση της παρούσας διατριβής η σύγκριση επιβεβαιώνει αυτόν τον ισχυρισμό, αλλά ταυτόχρονα καταδεικνύει ότι δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ανάμεσα στις δύο αποτιμήσεις καθώς τα όρια εμπιστοσύνης της αξίας από τη μέθοδο DCE συμπεριλαμβάνουν την αξία από την CVM. Εν τούτοις τα όρια εμπιστοσύνης σπανίως χρησιμοποιούνται στις έρευνες αποτίμησης, όπου προτιμώνται οι μέσες τιμές. Ειδικά δε στη μέθοδο DCE, ανάλογα και με το χρησιμοποιούμενο μοντέλο, τα όρια εμπιστοσύνης μπορεί να είναι αρκετά μεγάλα, κάτι που δεν φαίνεται να συμβαίνει στη μέθοδο CVM.

Κατά τεκμήριο, η υλοποίηση δύο διαφορετικών ερευνών για την αποτίμηση του ίδιου αγαθού (μία με μέθοδο CVM και μία με μέθοδο DCE), έχει νόημα μόνο αν γίνεται για επιστημονικούς λόγους. Στο πλαίσιο της υποστήριξης της λήψης αποφάσεων αρκεί η εφαρμογή μίας από τις δύο μεθόδους έρευνας για να πραγματοποιηθεί η ζητούμενη αποτίμηση. Κατά συνέπεια, ο ερευνητής πρέπει να αποφασίσει μεταξύ της μεθόδου CVM, η οποία παρέχει συντηρητικές τιμές, στοιχείο επιθυμητό στη λήψη αποφάσεων, και της μεθόδου DCE, η οποία παρέχει μεγαλύτερη ευελιξία καθώς, εκτός της ΣΟΑ, βοηθά και στην εκτίμηση της οριακής τιμής (implicit price) κάθε σημαντικού χαρακτηριστικού του αγαθού. Ένα από τα πλεονεκτήματα της μεθόδου DCE είναι ο τρόπος που εκμαιεύουν αξίες, ο οποίος μοιάζει πάρα πολύ με τις επιλογές που θα έκανε ένας καταναλωτής εντός της πραγματικής αγοράς αγαθών. Για το λόγο αυτό δίνει ευκολότερα τη δυνατότητα να εκτιμήσει ο ερευνητής πόσο βαρύνει κάθε χαρακτηριστικό του αγαθού στην τελική επιλογή (Hanley et al., 1998) και κατά συνέπεια ποια είναι η ενδογενής αξία αυτού του χαρακτηριστικού, χωρίς να καταφεύγει σε άμεσες ερωτήσεις, όπως στη μέθοδο CVM, οι οποίες είναι δυνατόν να επισύρουν μεροληπτικές απαντήσεις.

Εν κατακλείδι, εάν στόχος του ερευνητή είναι η εκτίμησης της ΣΟΑ του αγαθού και χρήση της αξίας αυτής σε μία συνολικότερη οικονομική ανάλυση, προτείνεται η χρήση της μεθόδου CVM. Εάν όμως στόχος είναι η διερεύνηση και ο διαχωρισμός αξιών μεταξύ των χαρακτηριστικών του αγαθού που βαρύνουν στις κοινωνικές επιλογές, προτείνεται η χρήση των DCE, με την επιφύλαξη ότι η τελική αποτίμηση της ΣΟΑ που θα προκύψει θα είναι λιγότερο συντηρητική.

6.4. Δευτερογενής αποτίμηση της αξίας του υπογείου νερού

Η χρήση δευτερογενούς μεθόδου αποτίμησης της αξίας του υπογείου νερού, αποτελεί ένα καταφύγιο για τον ερευνητή ο οποίος επιθυμεί μία εκτίμηση με μικρότερο κόστος και σε σύντομο χρονικό διάστημα. Μια αξία εκτιμημένη με μέθοδο Μεταφοράς Αξίας ή με Μεταανάλυση είναι πιθανόν ότι δεν θα απαντάει σε ειδικά ερωτήματα αποτίμησης τοπικού επιπέδου (όπως απαιτείται στις αποτιμήσεις που σχετίζονται με την περιβαλλοντική ευθύνη), όμως θα μπορεί να ενημερώνει μια οικονομική ανάλυση για τη λήψη αποφάσεων σε περιφερειακό ή εθνικό επίπεδο (π.χ. στο πλαίσιο μιας RIA ή κοινωνικής CBA).

Η προτεινόμενη μεθοδολογία περιγράφεται ικανοποιητικά από τον Job (2010), ο οποίος διαχωρίζει τα βήματα ως ακολούθως:

1. Προσδιορισμός των στοιχείων βάσης για την αποτίμηση: περιλαμβάνει την κατανόηση του περιβαλλοντικού ζητήματος, των χρήσεων και των υπηρεσιών του υπογείου νερού, του επηρεαζόμενου πληθυσμού και της αναγκαίας δράσης που θα πρέπει να λάβει χώρα, όπως έχουν περιγραφεί σε προηγούμενες ενότητες. Ακόμα θα πρέπει να προσδιορίσει τις αλλαγές που σχετίζονται με τις δράσεις και τις αβεβαιότητες τις οποίες η τεχνική και η επιστήμη αναγνωρίζουν σε αυτές.
2. Συλλογή βιβλιογραφίας: ο ερευνητής θα πρέπει να διεξαγάγει βιβλιογραφική έρευνα για περιοχές με παρόμοια προβλήματα, για έρευνες με όμοιους ή συγκρίσιμους στόχους με τη δική του, όπου οι επιπτώσεις θα είναι εκφρασμένες με οικονομικούς όρους.
3. Εξέταση αποτελεσμάτων: σε κάθε αναφορά που έχει εντοπιστεί θα πρέπει τα αποτελέσματα και συμπεράσματα να εξετάζονται για την ποιότητά τους και την εφαρμοσιμότητά τους στη δευτερογενή εκτίμηση. Στο επίπεδο της ποιότητας, θα πρέπει να εξετάζεται κατά πόσον ακολουθήθηκαν καλές πρακτικές κατά την εφαρμογή των οικονομικών μεθόδων (π.χ. αν εφαρμόστηκαν οι κατάλληλες στατιστικές προσεγγίσεις, αν έγινε κρίση από ανεξάρτητους κριτές κλπ). Στο επίπεδο της εφαρμοσιμότητας, θα πρέπει να αξιολογείται:
 - Η ομοιότητα του αγαθού και του περιβαλλοντικού προβλήματος (φυσικές ιδιότητες, επιπτώσεις στην υγεία και το περιβάλλον, νομικά ζητήματα δικαιωμάτων κ.ά.)
 - Η δυνατότητα να γίνουν προσαρμογές κατά τη μεταφορά από την περιοχή αναφοράς στην περιοχή εφαρμογής, για τα προαναφερόμενα χαρακτηριστικά
4. Τα διαθέσιμα εργαλεία για δευτερογενείς εκτιμήσεις είναι:
 - Μεταφορά τιμής από μία περιοχή αναφοράς
 - Μεταφορά πολλαπλών τιμών από διάφορες περιοχές αναφοράς
 - Μεταφορά συνάρτησης από μία περιοχή αναφοράς
 - Συνδυασμός μεταφορών συναρτήσεων από διάφορες περιοχές αναφοράς
 - Μεταανάλυση
5. Ανάλυση και τεκμηρίωση αβεβαιότητας: Είναι εύλογο ότι καθένα από τα προαναφερόμενα στάδια εισάγει αβεβαιότητα στις εκτιμήσεις, ενώ τα κυριότερα στάδια εισαγωγής σφαλμάτων μεταφοράς είναι (Brouwer et al., 2009):
 - Κατά την εκτίμηση της αξίας στην περιοχή αναφοράς
 - Κατά τη μεταφορά της αξίας στην περιοχή εφαρμογής
 - Κατά την άθροιση τιμών για την εκτίμηση της ΣΟΑ στην περιοχή εφαρμογήςΌπου είναι δυνατόν (ιδιαίτερα στις οικονομικές εκτιμήσεις), η αβεβαιότητα αυτή θα πρέπει να ποσοτικοποιείται. Καλό είναι δε να γίνεται ανάλυση ευαισθησίας ώστε, σε συνδυασμό με ποιοτικές εκτιμήσεις, να περιγράφονται τα στοιχεία με μεγάλη επιρροή στο αποτέλεσμα.

Τα ποσοστιαία σφάλματα μεταφοράς που έχουν αναφερθεί κατά καιρούς από εφαρμογές της μεθόδου Μεταφοράς Αξίας στην αποτίμηση της αξίας του νερού ποικίλουν (Brouwer et al., 2009). Αν και στις περισσότερες περιπτώσεις ξεκινούν από πολύ χαμηλά (0-5%), το άνω όριο πρακτικά είναι απεριόριστο (έως και 500% περίπου για περιπτώσεις αναψυχής), χωρίς να υπάρχει μια κατηγορία χρήσεων ή υπηρεσιών νερού, η οποία συστηματικά να δίνει μικρότερο άνω όριο. Ως εκ τούτου, οι ερευνητές θα πρέπει να αξιολογούν την αξία του σφάλματος μεταφοράς σε σχέση με το σκοπό της έρευνάς τους. Ενώ σε κάποιες περιπτώσεις σφάλματα της τάξης του 50% μπορεί να αποδειχτούν πολύ υψηλά, σε άλλες μπορεί να είναι αποδεκτά. Κριτήρια για την αποδοχή ή όχι ενός σφάλματος είναι: η κρίση και εμπειρία του ερευνητή σε συνδυασμό με: (α) τη σκοπιμότητα της αποτίμησης (ανάλυση CBA, RIA, αποτίμηση ζημίας κ.ά.) και (β) το στάδιο της καθεμιάς στη λήψη αποφάσεων. Επί παραδείγματι, εάν ο ερευνητής επιθυμεί την κατανόηση του επιπέδου τιμών μιας

αξίας ευρύτερο επίπεδο, μπορεί να δεχτεί και σφάλματα υπερεκτίμησης της τάξης 100%, αφού αυτά αναμένεται να προκύπτουν από τιμές στην ίδια τάξη μεγέθους. Εάν όμως επιθυμεί να δει τη διαφοροποίηση στις αποτιμώμενες αξίες μεταξύ δύο διαφορετικών περιοχών τότε σφάλματα ακόμα και 50% μπορεί να μην επιτρέπουν την ασφαλή διεξαγωγή συμπερασμάτων.

Ένα από τα βασικά προβλήματα που αντιμετωπίζει ο ερευνητής που εφαρμόζει δευτερογενείς μεθόδους είναι ότι συνήθως δεν είναι σε θέση να ξέρει την πραγματική WTP για το αγαθό στην περιοχή εφαρμογής, οπότε δεν έχει εικόνα για το πραγματικό σφάλμα στο οποίο τον οδηγεί η εφαρμογή της μεθόδου, στοιχείο που έχει περισσότερη ένταση στην περίπτωση του υπογείου νερού, καθώς οι αποτιμήσεις έχουν έντονο τοπικό χαρακτήρα (Görlach & Interwies, 2003 και Johns & Ozdemiroglu, 2007). Η μόνη εικόνα που είναι δυνατόν να έχει είναι αυτή του αναμενόμενου σφάλματος, και με βάση όσα προαναφέρθηκαν αυτή δεν είναι καθόλου ενθαρρυντική. Στην περίπτωση του υπογείου νερού προτείνονται μία σειρά από ενέργειες στις οποίες μπορεί να καταφύγει ο ερευνητής για την επιλογή εκτιμήσεων που μπορούν να μειώσουν κατά το δυνατόν το αναμενόμενο σφάλμα κι έχουν ως αφετηρία τις επιδόσεις της δευτερογενούς έρευνας στον Ασωπό (Πίνακας 6.4-1).

Πίνακας 6.4-1. Συγκριτική παρουσίαση αποτελεσμάτων μεθόδων VT και MA

Μέθοδος μεταφοράς	Σφάλματα έρευνας Ασωπού	Προτεινόμενη τακτική
Μεταφορά τιμής από μία περιοχή αναφοράς	-45% έως -31%	Διόρθωση με βάση το μέσο εισόδημα των κατοίκων φαίνεται να μειώνει την απόλυτη τιμή του σφάλματος.
Μεταφορά πολλαπλών τιμών από διάφορες περιοχές αναφοράς	-16% έως +13%, με βέλτιστο -2%	<p>Η χρήση των εκτιμώμενων αριθμητικών μέσων των μέσων τιμών που υποδεικνύει κάθε επιμέρους έρευνα αναφοράς μειώνει την προς τα επάνω απόκλιση.</p> <p>Η χρήση των τιμών από τις έρευνες αναφοράς, όπως προτείνονται από τους ερευνητές, μειώνει την απόλυτη τιμή του σφάλματος.</p> <p>Ο αποκλεισμός περιοχών όπου το αγαθό δεν είναι παρόμοιο με το αποτιμώμενο μειώνει την απόλυτη τιμή του σφάλματος.</p>
Μεταφορά συνάρτησης από μία περιοχή αναφοράς	-40% έως -23%	<p>Εάν το αγαθό στην περιοχή αναφοράς έχει μικρότερη περιβαλλοντική ζημιά από το αγαθό στην περιοχή εφαρμογής, τότε η εκτίμηση είναι συντηρητική.</p> <p>Πρέπει να συνεκτιμηθούν και άλλοι παράγοντες (π.χ. ποσοστό μηδενικών πληρωμών στην περιοχή αναφοράς).</p>
Συνδυασμός μεταφορών συναρτήσεων από διάφορες περιοχές αναφοράς	-73% έως +12%	Πρέπει να εξετάζεται η δυνατότητα μίξης των τιμών (π.χ. υπό τη μορφή μέσης τιμής των εκτιμήσεων).
MA	-37% έως +56%	<p>Για τοπικές εκτιμήσεις: να χρησιμοποιείται απλώς ενδεικτικά.</p> <p>Για ευρύτερες εκτιμήσεις (π.χ. εθνικού</p>

Μέθοδος μεταφοράς	Σφάλματα έρευνας Ασωπού	Προτεινόμενη τακτική
		επιπέδου) να χρησιμοποιείται με ασφάλεια
Εκτίμηση βάσει 1% του οικογενειακού εισοδήματος	+7%	Προτείνεται για την προκαταρκτική εκτίμηση των αναμενόμενων επιπέδων αποτίμησης του υπογείου νερού.

Με βάση την έως τώρα εμπειρία από την εφαρμογή δευτερογενών μεθόδων (Τέντες & Δαμίγος, 2012, Eshet et al., 2007 κ.ά) σε συνδυασμό με τα στοιχεία του Πίνακα 6.4-1, διαπιστώνεται ότι:

- i. Η μεταφορά τιμής πρέπει να γίνεται με διόρθωση του ποσού βάσει του εισοδήματος στην περιοχή εφαρμογής σε σχέση με το εισόδημα στην περιοχή αναφοράς.
- ii. Κατά τη δημιουργία «δεξαμενής» τιμών για μεταφορά πολλαπλής τιμής πρέπει να χρησιμοποιούνται οι τιμές που προτείνουν οι εκάστοτε ερευνητές στις περιοχές αναφοράς. Η διεθνής μεταφορά αξίας προς μία χώρα καλύτερα να γίνεται από ένα σύνολο χωρών.
- iii. Η μεταφορά συνάρτησης πρέπει να γίνεται με προσοχή, ειδικά στις περιπτώσεις που οι μεταβλητές της συνάρτησης δεν είναι διαθέσιμες στην περιοχή εφαρμογής και πρέπει να γίνουν παραδοχές με ασθενή τεκμηρίωση. Προτιμώνται είτε μεταφορές από μία έρευνα με παρόμοια χαρακτηριστικά αγαθού και επεμβάσεων στο αγαθό είτε από πολλαπλές έρευνες και συνδυασμός των τιμών.
- iv. Οι περιοχές αναφοράς πρέπει να παρουσιάζουν ομοιότητα προς το είδος του αγαθού, στο βαθμό που αυτό είναι εφικτό. Εάν η αποτίμηση αφορά περιβαλλοντική ζημία, ο βαθμός της ζημίας θα πρέπει να είναι αντίστοιχος μεταξύ περιοχών αναφοράς και εφαρμογής. Κατ' αναλογία, εάν η αποτίμηση αφορά μέτρα προστασίας, θα πρέπει οι πιέσεις προς το αγαθό να είναι αντίστοιχες μεταξύ των περιοχών.
- v. Η χρήση αποτελεσμάτων μεταφοράς αξίας ή εκτιμήσεων βάσει ποσοστού εισοδήματος πρέπει να γίνονται σε περιπτώσεις αδρών αποτιμήσεων όπου είναι και ασφαλέστερες (π.χ. λήψη αποφάσεων σε υψηλό επίπεδο, όπως το επίπεδο χώρας ή περιφέρειας).
- vi. Η χρήση περισσότερων από μία εκ των προαναφερόμενων μεθόδων και η αποτίμηση της αξίας με βάση τη γενικότερη εικόνα που προκύπτει μπορεί να συμβάλλει στη μείωση του σφάλματος μεταφοράς.

6.5. Συμπεράσματα

Η αποτίμηση της αξίας του υπογείου νερού, όπως και άλλων περιβαλλοντικών αγαθών, είναι δυνατόν να γίνει με αρκετές μεθόδους και ως εκ τούτου η πλειάδα αυτή των μεθόδων αποτελεί παράγοντα πολυπλοκότητας για την ανάλυση (Görlach & Interwies, 2003). Είναι βέβαιο ότι κατά την εφαρμογή κάθε μεθόδου πρέπει να ακολουθούνται οι βέλτιστες πρακτικές, ώστε να εξασφαλίζεται ο μικρότερος δυνατός βαθμός αβεβαιότητας και η εναπομένουσα αβεβαιότητα να μπορεί να τεκμηριωθεί.

Η πλήρης εκτίμηση των ωφελειών που προκύπτουν από την προστασία του υπογείου νερού, έχει διαπιστωθεί ήδη από τη δεκαετία του 1990 ότι θα πρέπει να ενσωματώνει διάφορες οπτικές γωνίες και να χρησιμοποιεί αθροιστικά διάφορες μεθοδολογίες. Ένα από τα βασικά συμπεράσματα τα οποία προκύπτουν από τον παρόντα Οδηγό είναι ότι ο ερευνητής έχει τη δυνατότητα να ακολουθεί ένα δομημένο τρόπο εργασίας προκειμένου να καταλήξει στην αποτίμηση της επιθυμητής αξίας. Συνοπτικά, αυτό το πλαίσιο παρουσιάζεται με τη μορφή διαγράμματος ροής

στο Σχήμα 6.5-1 και έρχεται να καλύψει το αντίστοιχο κενό που διαπίστωσαν οι Görlach & Interwies (2003).

Στο προαναφερόμενο πλαίσιο, η σειρά των εργασιών περιλαμβάνει δύο ειδών στοιχεία:

- Ενέργειες οι οποίες ούτως ή άλλως κρίνεται ότι πρέπει να υλοποιούνται σε κάθε έρευνα αποτίμησης της αξίας του υπογείου νερού.
- Ερωτήματα τα οποία πρέπει να απαντώνται προκειμένου να κρίνει ο ερευνητής αν απαιτούνται συμπληρωματικές ενέργειες.

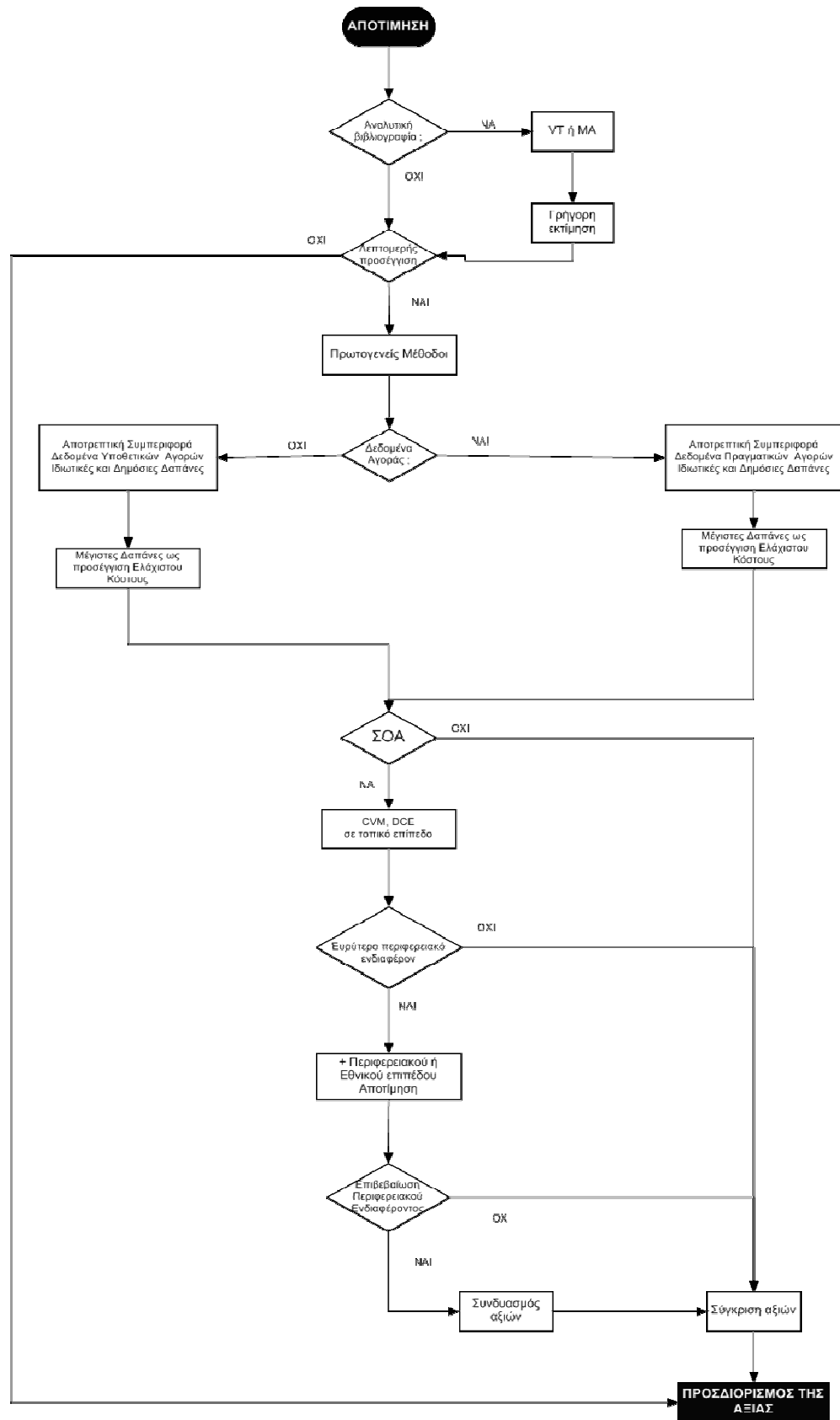
Οι ενέργειες οι οποίες προτείνεται να υλοποιούνται ούτως ή άλλως είναι:

- Η διεξαγωγή δευτερογενούς έρευνας στο αρχικό στάδιο.
- Συνδυασμός και σύγκριση των αξιών που έχουν προκύψει στα επόμενα στάδια, είτε μεταξύ τους είτε με τις αξίες του αρχικού σταδίου.

Τα καίρια ερωτήματα στα οποία πρέπει να είναι σε θέση να απαντήσει ο ερευνητής είναι:

- Αν διατίθενται ή κρίνει σκόπιμο να χρησιμοποιήσει δεδομένα αγοράς για τη χρήση του υπογείου νερού ή την εφαρμογή μέτρων ΑΒ.
- Αν υπάρχουν αισθητικές αξίες συνδεδεμένες με την ύπαρξη υπογείου νερού, π.χ. υδροτοπικά συστήματα υπό καθεστώς προστασίας ή με ιδιαίτερο φυσικό κάλλος
- Αν είναι αναγκαίο για τις απαιτήσεις της έρευνας να αποτιμηθεί η ΣΟΑ ή αρκεί κάποιο τμήμα αυτής (π.χ. οι αξίες χρήσης).
- Αν το αγαθό ή η περιβαλλοντική ζημία που αυτό έχει υποστεί έχουν λάβει ευρύτερες διαστάσεις, οι οποίες εκφεύγουν από την αυστηρά τοπική κλίμακα.
- Αν τυχόν έρευνες για τη διαπίστωση της διάστασης που έχει λάβει το ζήτημα επιβεβαιώνουν ή διαψεύδουν τον προηγούμενο ισχυρισμό.

Συμπερασματικά, η παραπάνω προσέγγιση, η οποία πάντα πρέπει να συνδυάζεται με βέλτιστες πρακτικές αντιμετώπισης του αντικειμένου της έρευνας αλλά και βέλτιστες πρακτικές για κάθε επιμέρους μέθοδο διερεύνησης (πρωτογενή ή δευτερογενή), αποτελεί μια καλή αφετηρία για τον ερευνητή, προκειμένου να διαμορφώσει την ειδικότερη στρατηγική της αποτίμησης. Στην πράξη τα βήματα αυτά πρέπει να εξειδικευτούν ώστε να είναι δυνατή η εκτίμηση ρεαλιστικών αξιών που να διευκολύνουν το επιθυμητό επίπεδο λήψης αποφάσεων. Σε κάθε περίπτωση εφιστάται η προσοχή στο γεγονός ότι ορισμένες μέθοδοι αποτίμησης εξελίσσονται συνεχώς και κατ' επέκταση ο ερευνητής πρέπει να είναι ενήμερος της τελευταίας λέξης (state-of-the-art) της περιβαλλοντικής οικονομίας.



Σχήμα 6.5-1. Διάγραμμα ροής για τη διεξαγωγή της αποτίμησης, με βάση τα εμπειρικά συμπεράσματα της έρευνας του Ασωλού

Μέρος ΕΨ- Συμπεράσματα

Κεφάλαιο 7. Συμπεράσματα από τις έρευνες

7.1. Τοποθέτηση του προβλήματος

Η υποβάθμιση των υπόγειων νερών συνιστά ένα μείζονος σημασίας ζήτημα, όχι μόνο στην Ελλάδα αλλά και διεθνώς. Τα κομβικά σημεία του προβλήματος συνοψίζονται ως εξής:

- i. Το υπόγειο νερό αποτελεί σημαντικό πόρο για τον άνθρωπο, καθώς, ιδιαίτερα σε περιοχές με γεωμορφολογικές ιδιαιτερότητες όπως η Ελλάδα και άλλες βαλκανικές χώρες, αποτελεί την κυριότερη πηγή παροχής νερού για ανθρώπινη χρήση (ύδρευση, άρδευση και βιομηχανία).
- ii. Το υπόγειο νερό αποτελεί θεμελιώδη πόρο για την τροφοδοσία των χερσαίων, κυρίως, οικοσυστημάτων με γλυκό νερό, είτε πρόκειται για ποτάμια οικοσυστήματα (ιδιαίτερα σε λεκάνες με περιορισμένη επιφανειακή απορροή), είτε για υγροτοπικά οικοσυστήματα, είτε για δελταϊκά οικοσυστήματα.
- iii. Ο ρόλος του υπογείου νερού, αλλά και η θέση του στο υπέδαφος (η οποία το καθιστά «αόρατο» στον άνθρωπο) δημιουργούν σημαντικές περιβαλλοντικές πιέσεις, οι οποίες συνδέονται με τη διάθεση υγρών αποβλήτων απ' ευθείας σε υπογείους υδροφορείς, με τη ρύπανση του εδάφους από διάθεση υγρών και στερεών αποβλήτων ή από εφαρμογή λιπασμάτων και αγροχημικών, με την αλληλεπίδραση με επιβαρυμένα επιφανειακά νερά και με τη διείσδυση αλμυρού νερού λόγω υπεραντλήσεων σε παράκτιες περιοχές.
- iv. Οι παραπάνω πιέσεις προκαλούν επιπτώσεις, οι οποίες επηρεάζουν άμεσα και έμμεσα την ευημερία των ατόμων, είτε πρόκειται για χρήστες του υπογείου νερού που υποβαθμίζεται είτε όχι. Οι επιπτώσεις αυτές έχουν και κοινωνική και οικονομική διάσταση, οι οποίες χρήζουν διερεύνησης.

Η κοινωνική διάσταση των επιπτώσεων από την υποβάθμιση υπογείων υδάτων αφορά:

- Την αλλαγή τρόπου ζωής, σε επίπεδο καθημερινότητας, που βιώνουν οι διάφορες ομάδες θιγόμενου πληθυσμού, που σχετίζεται με την αύξηση της επικινδυνότητας για τη δημόσια υγεία.
- Τον κοινωνικό αποκλεισμό που ενδεχομένως βιώνουν ευάλωτες ομάδες πληθυσμού που στερούνται πλήρους πρόσβασης σε καθαρό νερό για την κάλυψη βασικών αναγκών, όπως η ύδρευση, οι οποίες προστατεύονται από διεθνείς διακηρύξεις και συμβάσεις.
- Τη διαστρωμάτωση που υφίσταται η κοινωνία, η οποία διαχωρίζεται σε ποικίλες κοινωνικές ομάδες ανάλογα με τις εκάστοτε δυνατότητες προσαρμογής και αντιμετώπισης του προβλήματος.
- Την πτώση του επιπέδου ζωής που είναι συνυφασμένη με την ευρύτερη υποβάθμιση του περιβάλλοντος, η οποία επέρχεται είτε ως έμμεση (ή δευτερογενής) επίπτωση της υποβάθμισης του υπογείου νερού, είτε ως συνοδός επίπτωση μιας ευρύτερα καταστροφικής συμπεριφοράς που απαξιώνει και τα υπόλοιπα περιβαλλοντικά αγαθά.
- Το ευρύτερο κοινωνικό θέμα της ιδιοκτησίας, της επικαρπίας και της αρμοδιότητας προστασίας του υπογείου νερού ως περιβαλλοντικού αγαθού και την κοινωνική αποδοχή των προβλημάτων στα οποία μπορεί να οδηγήσει η κακή διαχείρισή του, υπό την προστασία του νόμου ή κατά παράβαση του νόμου.

Παράλληλα, η οικονομική διάσταση των επιπτώσεων από την υποβάθμιση υπογείων νερών είναι πολυεπίπεδη και αφορά:

- i. Σε ατομικό επίπεδο, την αύξηση του κόστους ικανοποίησης βασικών καθημερινών αναγκών που σχετίζονται με την παροχή πόσιμου νερού και νερού χρήσης επαρκούς ποσότητας και κατάλληλης ποιότητας, καθώς και την αύξηση του κόστους προστασίας της υγείας και του βιοτικού επιπέδου.

- ii. Σε επίπεδο κοινωνικής ομάδας, την αύξηση του κόστους της επιχειρηματικότητας, μέσα από την αύξηση του κόστους παραγωγής για τις οικονομικές δραστηριότητες (π.χ. βιομηχανικές και τις γεωργοκτηνοτροφικές μονάδες).
- iii. Σε επίπεδο τοπικής κοινωνίας, την αύξηση του κόστους παροχής βασικών υπηρεσιών ύδατος, αλλά και τη μείωση εισοδημάτων εξαιτίας άμεσων (αύξηση κόστους προμήθειας) ή έμμεσων επιπτώσεων (απώλεια εμπιστοσύνης της αγοράς προς ορισμένα τοπικά προϊόντα).
- iv. Σε περιφερειακό και εθνικό επίπεδο, τη δημιουργία εξωτερικότητων από την απώλεια του υπογείου νερού ως περιβαλλοντικού αγαθού ευρύτερης σημασίας, αλλά και το ζήτημα της αναγκαιότητας αποκατάστασης και της ανάληψης και διανομής του οικονομικού κόστους που θα προκύψει, σε σχέση με το προσδοκώμενο όφελος.
- v. Σε ευρύτερο επιστημονικό επίπεδο, την ανάγκη διερεύνησης των οικονομικών ορίων, πέρα από τα οποία η αποκατάσταση μιας περιβαλλοντικής ζημίας αποδεικνύεται ασύμφορη ή μερικώς ασύμφορη για την κοινωνία, με αποτέλεσμα να πρέπει να αναζητηθούν τρόποι «ανώδυνης συμβίωσης» με τη ζημία αυτή.

Κατά συνέπεια, η έντονη κοινωνικοοικονομική διάσταση του προβλήματος της υποβάθμισης του υπογείου νερού θέτει την κοινωνία ενώπιον ζητημάτων που άπτονται της ευημερίας των ατόμων και των ομάδων άμεσα, αλλά και έμμεσα μέσω της υποβάθμισης του οικοσυστήματος, το οποίο αποτελεί το περιβάλλον διαβίωσης του ανθρώπου.

7.2. Η συνεισφορά της περιβαλλοντικής οικονομίας

Η κοινωνική και οικονομική διάσταση των ζητημάτων που σχετίζονται με την υποβάθμιση του υπογείου νερού αναδεικνύει τον ρόλο ενός κεντρικού οικονομικού ερωτήματος του οποίου η διερεύνηση λειτουργεί ως προϋπόθεση για την απάντηση στα ζητήματα που τέθηκαν:

«Ποια είναι η οικονομική αξία των υπόγειων νερών μιας περιοχής, η οποία χάνεται λόγω της υποβάθμισής τους και πώς αυτή μπορεί να προσδιοριστεί με αξιόπιστο τρόπο;»

Η απάντηση στο ερώτημα αυτό αποτελεί το στόχο της παρούσας διατριβής και επιχειρείται να απαντηθεί αποτελεσματικά και με τρόπο που να βοηθά στη λήψη αποφάσεων μέσα από την εφαρμογή μεθόδων της περιβαλλοντικής οικονομίας (μεμονωμένων ή συνδυαστικών). Ο ρόλος της περιβαλλοντικής οικονομίας στο πεδίο αυτό είναι κομβικός και για το λόγο αυτό η ανάπτυξη που γνωρίζει ο εν λόγω επιστημονικός κλάδος κατά την τελευταία 20ετία είναι ιδιαίτερος σημαντική. Οι εφαρμογές αγγίζουν πλέον όλα τα περιβαλλοντικά αγαθά και υπηρεσίες, ενώ η ΕΕ (όπως και άλλοι διεθνείς οργανισμοί, π.χ. τα Ηνωμένα Έθνη), προωθεί συστηματικά τη χρήση της περιβαλλοντικής οικονομίας για την αποτίμηση της αξίας αγαθών και υπηρεσιών του περιβάλλοντος και την ενσωμάτωση της αξίας αυτής στις πολιτικές αποφάσεις, είτε αυτές αφορούν στη διαχείριση φυσικών πόρων, όπως π.χ. το νερό, είτε στη διαχείριση περιβαλλοντικών ζημιών, είτε στην εισαγωγή της αποκαλούμενης 'πράσινης' λογιστικής στους εθνικούς και εταιρικούς λογαριασμούς.

Ειδικά, όμως, στην περίπτωση του υπογείου νερού, οι διεθνείς εφαρμογές είναι περιορισμένες στον αριθμό. Οι περιπτώσεις που συναντώνται αφορούν κυρίως εφαρμογές των μεθόδων Υποθετικής Αξιολόγησης και VT με σκοπό κυρίως την εκτίμηση αξιών (π.χ. προθυμία πληρωμής ανά νοικοκυριό) που σχετίζονται με την προστασία του υπογείου νερού. Η έννοια της εκτίμησης της αξίας αποκατάστασης μιας περιβαλλοντικής ζημίας και, διά μέσου αυτής, του προσδιορισμού της ΣΟΑ του υπογείου νερού είναι εξαιρετικά σπάνια. Αντιστοίχως σπάνια είναι και η

κοινωνικοοικονομική ανάλυση των παραγόντων που συμβάλλουν στη διαμόρφωση της προσδιοριζόμενης οικονομικής αξίας.

Στη βάση των παραπάνω, η παρούσα διδακτορική διατριβή επιχειρεί όχι μόνο να συμβάλει στην εκτίμηση της οικονομικής αξίας του συγκεκριμένου περιβαλλοντικού αγαθού, αλλά και στην ουσιαστικότερη προσέγγιση της κοινωνικής διάστασης του υπογείου νερού. Επιπλέον, επιχειρεί να αναδείξει τα χαρακτηριστικά της κοινωνίας (απόψεις, δημογραφικά) που διαμορφώνουν τις οικονομικές αξίες και να βοηθήσει στη διαμόρφωση ενός μεθοδολογικού πλαισίου που θα καθοδηγεί τον ερευνητή ως προς τα εργαλεία που μπορούν να εξυπηρετούν τη σκοπιμότητα της εκάστοτε έρευνας αναφορικά με την οικονομική αξία των υπόγειων νερών και τη ζημία από την υποβάθμισή τους.

7.3. Μεθοδολογική προσέγγιση του ζητήματος

Προκειμένου να διερευνηθούν οι κοινωνικοοικονομικές του διαστάσεις του προβλήματος της υποβάθμισης των υπόγειων νερών, στις έρευνες που αποτέλεσαν τον κορμό της παρούσας διατριβής, επιχειρήθηκε ο υπολογισμός της ΣΟΑ του υπογείου νερού μέσα από την εκτίμηση της προθυμίας πληρωμής για την περιβαλλοντική αποκατάσταση ενός υπογείου υδροφορέα, ο οποίος έχει υποστεί εκτεταμένη περιβαλλοντική ζημία. Ως βασική μελέτη περίπτωσης της διατριβής χρησιμοποιήθηκε ο υδροφορέας του μέσου και κάτω ρου του ποταμού Ασωπού, ο οποίος εύλογα μπορεί να θεωρηθεί ότι έχει υποστεί καθολική ζημία, με συνολική απώλεια της δυνατότητας παροχής υπηρεσιών στον άνθρωπο και το οικοσύστημα. Μάλιστα, από τα διαθέσιμα στοιχεία έχει διαπιστωθεί ότι η κατάσταση συνεχώς επιδεινώνεται⁷³, γεγονός που μπορεί να μη μεγεθύνει το πρόβλημα της διαθεσιμότητας προς τον άνθρωπο και το οικοσύστημα, όμως καθιστά δυσχερέστερη την αποκατάσταση, τόσο από πλευράς κόστους όσο και από πλευράς εφικτότητας. Οι έρευνες που πραγματοποιήθηκαν δείχνουν ότι οι πολίτες των θιγόμενων περιοχών έχουν εν γένει αντίληψη της κατάστασης και η αντίληψη αυτή σταδιακά φαίνεται να εξελίσσεται. Συμπληρωματικά στην κύρια περιοχή μελέτης και για λόγους συγκρισιμότητας, εξετάστηκε η περίπτωση του υδροφορέα της υδρογεωλογικής λεκάνης Θηβών. Η περιβαλλοντική ζημία του εν λόγω υδροφορέα δεν έχει την έκταση και την ένταση του υδροφορέα Ασωπού. Ο υδροφορέας συνεχίζει να παρέχει υπηρεσίες στον άνθρωπο και το οικοσύστημα της περιοχής, όμως, η δυνατότητα αυτή έχει αρχίσει τοπικά να περιορίζεται και η εικόνα αυτής της υποβάθμισης, όπως φαίνεται από τη σχετική έρευνα, έχει αρχίσει να γίνεται συνείδηση των πολιτών των θιγόμενων περιοχών, και κυρίως όσων ζουν στην αστική περιοχή της Θήβας.

Η εκτίμηση της περιβαλλοντικής ζημίας που έχει συντελεστεί στην περιοχή του Ασωπού αποτελεί ένα πρόβλημα για το οποίο καμιά μεμονωμένη εφαρμογή μεθόδου δεν μπορεί να παράσχει μονοσήμαντη απάντηση. Η κοινωνικοοικονομική ανάλυση που απαιτείται για να οδηγηθεί ο ερευνητής στην εξαγωγή της οικονομικής ζημίας και κατ' επέκταση της απωλεσθείσας ΣΟΑ του υπογείου νερού, αποτελεί ένα εγχείρημα το οποίο απαιτεί σύνθεση πολλών και ποικίλων υποθέσεων, σε συνδυασμό με πραγματικά στοιχεία προερχόμενα από τις θετικές επιστήμες και από την αγορά.

⁷³ Στοιχεία που επιβεβαιώνουν τον ισχυρισμό αυτό έρχονται ολοένα και περισσότερο στη δημοσιότητα, καθώς, πέραν από όσα επιστημονικά δημοσιεύματα παρουσιάζονται στη διατριβή, σωρεία δημοσιογραφικών πληροφοριών του τελευταίου μήνα του 2013 επιβεβαιώνουν ότι η λεκάνη του Ασωπού, εκτός από χώρο διάθεσης υγρών αποβλήτων (με εφαλτήριο την ελληνική νομοθεσία), αποτέλεσε και χώρο διάθεσης στερεών βιομηχανικών αποβλήτων. Η διάθεση αυτή έχει οδηγήσει σε συγκεντρώσεις εξασθενούς χρωμίου στο υπόγειο νερό οι οποίες ξεπερνούν τα 7000 μg/l (με όριο ποσότητας ολικού χρωμίου τα 50 μg/l).

Η μεθοδολογική προσέγγιση που ακολουθήθηκε στην παρούσα διατριβή, συνοπτικά, συνίσταται στα ακόλουθα στοιχεία:

- i. Εκτίμηση της προθυμίας πληρωμής για την αποκατάσταση του προβλήματος και, κατ' επέκταση της ΣΟΑ του υπογείου νερού της περιοχής του Ασωπού με εφαρμογή μεθόδων Δεδηλωμένης Προτίμησης (Υποθετικής Αξιολόγησης και Πειραμάτων Επιλογής) σε αντιπροσωπευτικά δείγματα του θιγόμενου πληθυσμού της περιοχής.
- ii. Αντιπαραβολή της υπολογισθείσας ΣΟΑ του υπογείου νερού του Ασωπού με εκτιμήσεις της ΣΟΑ του υπογείου νερού στην περιοχή της γειτονικής υδρογεωλογικής λεκάνης Θηβών, όπου η περιβαλλοντική ζημία είναι ηπιότερη.
- iii. Διερεύνηση του υπερτοπικού χαρακτήρα της περιβαλλοντικής ζημίας και εκτίμηση της οικονομικής αξίας μη χρήσης του υπογείου νερού της περιοχής του Ασωπού, με έρευνα με τη μέθοδο Υποθετικής Αξιολόγησης σε αντιπροσωπευτικό δείγμα νοικοκυριών του λεκανοπεδίου της Αττικής.
- iv. Εκτίμηση της οικονομικής αξίας του υπογείου νερού του Ασωπού με μεθόδους πραγματικής αγοράς (κόστος αποκατάστασης - κόστος υποκατάστασης - κόστος αποτροπής).
- v. Εφαρμογή δευτερογενών μεθόδων αποτίμησης (VT - MA) για την εκτίμηση της ΣΟΑ του υπογείου νερού του Ασωπού, με στόχο τον έλεγχο της ποιότητας του εκτιμήσεων των δευτερογενών μεθόδων.
- vi. Σύνθεση των αποτελεσμάτων των ερευνών για την καλύτερη κατανόηση των συνιστωσών της απολεσθείσας ΣΟΑ και των κοινωνικών στοιχείων που την επηρεάζουν.

Ακολούθως παρατίθενται ως ανακεφαλαίωση, βασικά στοιχεία για τις έρευνες που διεξήχθησαν και τις μεθόδους που εφαρμόστηκαν σε κάθε μία εξ αυτών.

- i. Έρευνα για τον προσδιορισμό του Κόστους Αποτροπής και του Κόστους Υποκατάστασης/Αποκατάστασης. Αυτή η «οικογένεια» μεθόδων, η οποία βασίζεται στη ανάλυση στοιχείων από πραγματικές αγορές, χρησιμοποιήθηκε για την εκτίμηση τμήματος της απολεσθείσας ΣΟΑ (αξία χρήσης) του υπογείου νερού με βάση τις δαπάνες που πραγματοποιήθηκαν από τα νοικοκυριά της περιοχής του Ασωπού και την Πολιτεία ή που θα έπρεπε να πραγματοποιηθούν προκειμένου να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα της ρύπανσης του υδροφορέα Ασωπού. Η ανάλυση στηρίχθηκε σε πληροφορίες που συλλέχθηκαν από το πεδίο, καθώς και σε εκτιμήσεις οι οποίες έγιναν πρωτογενώς, με δεδομένο ότι δεν υπάρχουν δημοσιευμένα στοιχεία από τεχνικές μελέτες και έρευνες για την εκτίμηση του κόστους αποκατάστασης του υπογείου νερού στην περιοχή του Ασωπού. Τα απαραίτητα δεδομένα προήλθαν: (α) από στατιστικές έρευνες τρίτων που διεξήχθησαν στην περιοχή σε συνδυασμό με πληροφορίες από τις οικονομικές έρευνες που παρουσιάζονται παρακάτω, (β) από υποθέσεις για τις πιθανώς εφαρμόσιμες τεχνολογίες απορρύπανσης και αποκατάστασης του υπογείου νερού και (γ) από εξειδικευμένη έρευνα σε έμπειρα στελέχη της αγοράς συστημάτων επεξεργασίας και φίλτρων νερού.
- ii. Έρευνα με τη μέθοδο της Υποθετικής Αξιολόγησης στον Ασωπό. Η έρευνα υλοποιήθηκε με στόχο τη διερεύνηση της κοινωνικής διάστασης του υπογείου νερού ως αγαθού και της εκτίμησης της απολεσθείσας ΣΟΑ του υπογείου νερού. Βασικός άξονας της έρευνας ήταν η προσέγγιση της αξίας αυτής μέσα από την εκτίμηση της προθυμίας πληρωμής των κατοίκων της περιοχής του ρυπασμένου υδροφορέα για τη λήψη μέτρων αποκατάστασης της ποιότητας του υπογείου νερού της λεκάνης του Ασωπού και προστασίας του στο μέλλον από διάθεση ρυπογόνων ουσιών.

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε με προσωπικές συνεντεύξεις σε δείγμα νοικοκυριών της περιοχής, στους οικισμούς Οινοφύτων, Αγ.Θωμά, Ωρωπού και Χαλκουτσίου, το οποίο επελέγη με συστηματική δειγματοληψία κατά περιοχές. Χρησιμοποιήθηκε οικονομική ερώτηση ανοιχτού τύπου, με εθελοντική συνεισφορά.

Η επεξεργασία των στοιχείων έγινε με κλασική στατιστική ανάλυση και συσχετίσεις μεταξύ απαντήσεων σε διαφορετικές ερωτήσεις, με εμπειρικούς εκτιμητές και με κατάλληλα παραμετρικά μοντέλα με και χωρίς επεξηγηματικές μεταβλητές.

Η ΣΟΑ του υπογείου νερού προσδιορίστηκε με βάση το πλήθος των νοικοκυριών της περιοχής και τη μέση ετήσια προθυμία πληρωμής ανά νοικοκυριό. Η αξία αυτή μπορεί να θεωρηθεί ότι αποδίδεται στο υπόγειο νερό πέρα και πάνω από τις δαπάνες που ήδη σήμερα πραγματοποιούν αποτρεπτικά οι κάτοικοι της περιοχής για την υποκατάσταση του ρυπασμένου νερού. Παρ' όλα αυτά, για λόγους συντηρητικών υπολογισμών, η υπολογιζόμενη ΣΟΑ λαμβάνεται αυτοτελώς χωρίς να προστίθενται σε αυτή άλλου τύπου δαπάνες.

- iii. Έρευνα με τη μέθοδο της Υποθετικής Αξιολόγησης στην Αττική. Η έρευνα υλοποιήθηκε με στόχο τη διερεύνηση του υπερτοπικού χαρακτήρα του προβλήματος της ρύπανσης των υπόγειων νερών και διαμέσου αυτού, των αξιών μη χρήσης που μπορεί να έχει ο υδροφόρος μιας περιοχής. Βασικός άξονας της έρευνας ήταν η προσέγγιση της αξίας των υπόγειων νερών της περιοχής του Ασωπού μέσα από την εκτίμηση της προθυμίας πληρωμής των κατοίκων μιας άλλης περιοχής, που δεν θίγεται άμεσα από το συγκεκριμένο πρόβλημα ρύπανσης (μη-χρήστες). Η έρευνα πραγματοποιήθηκε με τηλεφωνικές συνεντεύξεις σε δείγμα νοικοκυριών της Αττικής, το οποίο επελέγη με συστηματική δειγματοληψία κατά δήμους. Χρησιμοποιήθηκε ανοιχτού τύπου ερώτηση αναφορικά με μια ετήσια εθελοντική συνεισφορά για τη χρηματοδότηση μέτρων αποκατάστασης της ποιότητας του υπογείου νερού της λεκάνης του Ασωπού.

Η επεξεργασία των στοιχείων έγινε με αντίστοιχες αναλύσεις όπως και στην περίπτωση της έρευνας στον Ασωπό.

Η ΣΟΑ του υπογείου νερού προσδιορίστηκε με βάση το πλήθος των νοικοκυριών της Αττικής και τη μέση ετήσια προθυμία πληρωμής ανά νοικοκυριό. Η αξία που προσδιορίστηκε μπορεί να θεωρηθεί ως πρόσθετη στη ΣΟΑ που υπολογίστηκε από την έρευνα στον Ασωπό.

- iv. Έρευνα με τη μέθοδο της Υποθετικής Αξιολόγησης στη Θήβα. Η έρευνα υλοποιήθηκε με στόχο την ανίχνευση διαφοροποιήσεων στην αποτίμηση του υπογείου νερού σε μία γειτονική περιοχή, ήτοι της υδρογεωλογικής λεκάνης Θηβών (το μεγαλύτερο τμήμα της οποίας ανήκει στη λεκάνη απορροής του ποταμού Βοιωτικού Κηφισού), στην οποία το εξεταζόμενο αγαθό δεν έχει υποστεί την έκταση και την ένταση της περιβαλλοντικής ζημίας που έχει υποστεί στη λεκάνη του Ασωπού. Βασικός άξονας της έρευνας ήταν η διερεύνηση της κοινωνικής διάστασης του υπογείου νερού και η εκτίμηση της ΣΟΑ του, με τρόπο όμοιο με αυτόν του Ασωπού, για λόγους σύγκρισης των αποτελεσμάτων στις δύο περιοχές. Έτσι, εκτιμήθηκε η προθυμία πληρωμής των κατοίκων της περιοχής της υδρογεωλογικής λεκάνης Θηβών για τη λήψη μέτρων αποκατάστασης της ποιότητας του υπογείου νερού.

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε με προσωπικές συνεντεύξεις σε δείγμα νοικοκυριών της αστικής και αγροτικής περιοχής της Θήβας, το οποίο επελέγη με συστηματική δειγματοληψία κατά περιοχές. Χρησιμοποιήθηκε αντίστοιχη οικονομική ερώτηση ανοιχτού τύπου, με εθελοντική συνεισφορά.

Η επεξεργασία των στοιχείων έγινε με αντίστοιχες αναλύσεις όπως και στην περίπτωση της έρευνας στον Ασωπό.

Η ΣΟΑ του υπογείου νερού προσδιορίστηκε με βάση το πλήθος των νοικοκυριών της περιοχής και τη μέση ετήσια προθυμία πληρωμής ανά νοικοκυριό.

- v. Έρευνα με τη μέθοδο Πειραμάτων Επιλογής στον Ασωπό. Η έρευνα υλοποιήθηκε με στόχο τη διερεύνηση της εκτιμώμενης ΣΟΑ χρησιμοποιώντας μια άλλη μέθοδο Δεδηλωμένης Προτίμησης. Βασικός άξονας της έρευνας ήταν η προσέγγιση της αξίας αυτής μέσα από τις επιλογές εναλλακτικών σεναρίων αποκατάστασης της ποιότητας του υπογείου νερού στη βάση συγκεκριμένων ιδιοτήτων του αγαθού και με συγκεκριμένο κόστος εφαρμογής.

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε με προσωπικές συνεντεύξεις σε δείγμα νοικοκυριών της περιοχής Οινοφύτων, Αγ.Θωμά, Ωρωπού και Χαλκουτσίου, το οποίο επελέγη με συστηματική δειγματοληψία κατά περιοχές.

Η επεξεργασία των στοιχείων έγινε με κλασική στατιστική ανάλυση και με κατάλληλα οικονομετρικά μοντέλα για εφαρμογή σε Πειράματα Επιλογών, τα οποία χρησιμοποιούν παραμέτρους που σχετίζονται με τα χαρακτηριστικά των επιλεγόμενων σεναρίων, τα χαρακτηριστικά των ερωτώμενων (απόψεις και δημογραφικά), αλλά και την πιθανή διαστρωμάτωση των ερωτώμενων σε λανθάνουσες (μη συνειδητές) ομάδες.

Η ΣΟΑ του υπογείου νερού προσδιορίστηκε με βάση το πλήθος των νοικοκυριών της περιοχής και τη μέση ετήσια προθυμία πληρωμής ανά νοικοκυριό και τα όρια εμπιστοσύνης της συγκρίθηκαν με τα όρια εμπιστοσύνης για τη μέθοδο Υποθετικής Αξιολόγησης. Η αξία αυτή μπορεί να αθροιστεί με την αξία μη χρήσης που προέκυψε από την έρευνα στην Αττική.

- vi. Εφαρμογή δευτερογενών μεθόδων περιβαλλοντικής οικονομίας στον Ασωπό. Η έρευνα επικεντρώθηκε στη Μεταφορά Αξίας και τη Μεταανάλυση, με αφετηρία τις διαθέσιμες βιβλιογραφικά μελέτες αποτίμησης του υπογείου νερού με πρωτογενείς άμεσες μεθόδους. Βασικός άξονας της έρευνας ήταν η προσέγγιση της αξίας του υπογείου νερού με διάφορες εκδοχές μεταφοράς τιμών και συναρτήσεων από περιοχές αναφοράς στην περιοχή εφαρμογής του Ασωπού και την εκτίμηση του σφάλματος μεταφοράς.

Η ανάλυση των διαθέσιμων στοιχείων έγινε με τη δημιουργία εναλλακτικών δεξαμενών πληροφορίας από τις διαθέσιμες μελέτες, οι οποίες διαφοροποιούνται ανάλογα με τον τύπο των βιβλιογραφικών δεδομένων που λαμβάνονται υπόψη.

Η ΣΟΑ του υπογείου νερού προσδιορίστηκε:

- i. με μεταφορά από μία μόνο περιοχή μεταφοράς, με κριτήριο ομοιότητας αγαθού και πληθυσμού,
- ii. με μεταφορά από πολλαπλές περιοχές, με βάση κριτήρια που σχετίζονται με αποτιμώμενη αξία, το αγαθό αλλά και τη χώρα προέλευσης
- iii. με μεταφορά συνάρτησης, από περιοχές εντός και εκτός Ελλάδας
- iv. με κατάσρωση οικονομετρικού μοντέλου για την προθυμία πληρωμής, με βάση στοιχεία των πρωτογενών ερευνών που σχετίζονται με το αγαθό, τον πληθυσμό, τη μεθοδολογία και άλλα χαρακτηριστικά της έρευνας.

Οι υπολογισμοί αξιών έγιναν με βάση το πλήθος των νοικοκυριών της περιοχής και τη μέση ετήσια προθυμία πληρωμής ανά νοικοκυριό. Είναι δυνατόν δε, οι αξίες αυτές να αθροιστούν με την αξία μη χρήσης που προέκυψε από την έρευνα στην Αττική.

Οι παραπάνω έρευνες αποτελούν εναλλακτικές και αλληλοσυμπληρούμενες προσεγγίσεις της αξίας χρήσης και μη χρήσης του υπογείου νερού. Επίσης παρέχουν σημαντικές συγκριτικές πληροφορίες για την άποψη που έχουν για το αγαθό αυτό διάφορες κατηγορίες πολιτών στις οποίες ανήκουν χρήστες και μη χρήστες, κάτοικοι αστικών και μη περιοχών, ανάλογα με την ένταση του προβλήματος και με το βαθμό ενημέρωσής τους για το πρόβλημα. Στις παραγράφους που ακολουθούν παρουσιάζεται η σύνθεση των ευρημάτων των ερευνών που υλοποιήθηκαν.

7.4. Η κοινωνική διάσταση της υποβάθμισης του υπογείου νερού

7.4.1. Κοινωνικά χαρακτηριστικά και αναγκαιότητα δράσης

Περιβαλλοντικά προβλήματα όπως αυτό της ρύπανσης του υπογείου νερού, το οποίο αποτελεί πόρο επιβίωσης (ύδρευση), οικονομικής ανάπτυξης (γεωργία, βιομηχανία) και υποστήριξης του οικοσυστήματος, γίνονται ιδιαίτερα αισθητά από τις τοπικές κοινωνίες, όπως φάνηκε στις έρευνες στον Ασωπό και τη Θήβα, αλλά και από την κοινωνία σε ευρύτερο επίπεδο (περιφερειακό ή εθνικό), όπως αναδείχθηκε από την έρευνα στην Αττική. Τα κοινωνικά χαρακτηριστικά του πληθυσμού που θίγεται από το πρόβλημα της υποβάθμισης του υπογείου νερού επηρεάζουν τη διάθεση εθελοντικής συμμετοχής και ανάληψης δράσης για την επίλυση του προβλήματος (και όχι απλώς για τη μείωση της διακινδύνευσης που υποδηλώνει η Αποτρεπτική Συμπεριφορά) και, ταυτοχρόνως, επηρεάζουν την προθυμία πληρωμής, όπως αυτή αποτυπώνεται σε μια κοινωνικοοικονομική έρευνα.

Η προστασία του υπογείου νερού και η αποκατάσταση της υποβάθμισής του απαιτεί από την κοινωνία, κατ' αρχήν, να αναγνωρίσει το πρόβλημα και, ακολούθως, να κινητοποιηθεί προς την επίλυσή του. Η αναγνώριση του προβλήματος προκύπτει από την εμπειρία, αλλά και από την ενημέρωση, η οποία μπορεί να προέλθει ως ζητούμενο για την κατανόηση της εμπειρίας. Η προσωπική εμπειρία, π.χ. ενός προβλήματος υγείας εξ αιτίας της κακής ποιότητας του πόσιμου νερού, είναι πιθανό να συνοδεύεται από βεβιασμένες αλλαγές στην καθημερινότητα και την ευημερία του ατόμου. Η συλλογική εμπειρία, η οποία βασίζεται σε προσωπικές εμπειρίες συγκεκριμένων μελών της κοινωνίας που μεταφέρονται και στα υπόλοιπα μέλη, συνήθως συνοδεύεται από οικειοθελείς και σταδιακές αλλαγές.

Οι έρευνες που υλοποιήθηκαν στις περιοχές Ασωπού, Θήβας και Αττικής έδειξαν ότι κάθε πολίτης αντιμετωπίζει διαφορετικά το ζήτημα της υποβάθμισης του υπογείου νερού της περιοχής του ή άλλων περιοχών σε ατομικό επίπεδο. Οι πληροφορίες που λαμβάνει είναι πιθανόν να προέρχονται από πολλές πηγές, όπως τα ΜΜΕ, το φιλικό περιβάλλον ή οι αρχές του τόπου του, και οι απόψεις που εκφράζει στηρίζονται κυρίως στην εμπειρία της καθημερινότητας. Η εικόνα αυτή επιβεβαιώνεται από όλες τις έρευνες, καθώς κρίσιμα χαρακτηριστικά που επηρεάζουν τη γνώση των πολιτών για την κατάσταση του υπογείου νερού, καθώς και για τη σημαντικότητά του, σχετίζεται με τον τόπο κατοικίας, την τυχόν γνώση περιπτώσεων συμπολιτών τους που παρουσιάζουν προβλήματα υγείας τα οποία αποδίδονται στη ρύπανση του νερού, καθώς και με τη βίωση αλλαγών στην καθημερινή ζωή. Στην περίπτωση της έρευνας στην Αττική, όπου από τους πολίτες λείπει το στοιχείο της εγγύτητας και της προσωπικής εμπειρίας, οι απόψεις φαίνεται πως διαμορφώνονται με βάση ευρύτερα χαρακτηριστικά των πολιτών όπως το φύλο, η ηλικία και το επίπεδο σπουδών.

Μέσα από τις έρευνες αναδείχθηκε επιπλέον και η ιεράρχηση των επιπτώσεων της υποβάθμισης του υπογείου νερού. Κατά φθίνουσα σειρά σημαντικότητας συναντώνται πρώτα οι επιπτώσεις στην υγεία, ακολούθως οι επιπτώσεις στη λειτουργία των οικοσυστημάτων, στην τρίτη θέση οι επιπτώσεις στα οικονομικά των νοικοκυριών και την οικονομία της περιοχής γενικότερα και στο τέλος οι επιπτώσεις στην ποιότητα αγροτικών και βιομηχανικών προϊόντων. Για τις επιπτώσεις στα αγροτικά και βιομηχανικά προϊόντα, εκφράζονται σημαντικές επιφυλάξεις από πλευράς των πολιτών, ενώ μόνο οι κάτοικοι της Θήβας δίνουν ένα ελαφρύ προβάδισμα στις επιπτώσεις στην οικονομία και τα οικονομικά των νοικοκυριών έναντι των επιπτώσεων στο οικοσύστημα. Η στάση αυτή είναι πολύ σημαντική σε σχέση με τις προτεραιότητες που καλείται να βάλει η Πολιτεία

απέναντι στο ζήτημα της υποβάθμισης του υπογείου νερού στον Ασωπό, καθώς το κοινωνικό αίτημα για προστασία της υγείας και του περιβάλλοντος αναδεικνύεται σε σημαντικότερο από το οικονομικό ζήτημα.

Ιδιαίτερα, τα ζητήματα υγείας, εξ αιτίας της αυξημένης ευαισθησίας των πολιτών, φαίνεται ότι διαμορφώνουν αντιλήψεις σχετικά με την ένταση του προβλήματος και κινητοποιούν τους πολίτες προς περισσότερο ενεργό στάση ζωής απέναντι στα προβλήματα ρύπανσης. Και οι τρεις έρευνες σε Ασωπό και Θήβα έδειξαν ότι το να γνωρίζει ένας πολίτης κάποιον συμπολίτη του με προβλήματα υγείας, τα οποία, δικαίως ή αδικώς, μπορούν να αποδοθούν στη ρύπανση του υπογείου νερού, συμβάλει σημαντικά στη διαμόρφωση αντιλήψεων για το υπόγειο νερό, την κατάσταση του και τη σημασία του, αλλά και στην αλλαγή του τρόπου ζωής με στόχο την προστασία της οικογένειας από υγειονομικούς κινδύνους.

Σε επίπεδο δημογραφικών χαρακτηριστικών, διαπιστώνεται ότι σημαντικό ρόλο για την άποψη που έχουν οι ερωτώμενοι για το υπόγειο νερό παίζουν κυρίως η ηλικία και το επίπεδο σπουδών, και δευτερευόντως το εισόδημα και το μέγεθος του νοικοκυριού. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι η κύρια επίδραση του επιπέδου σπουδών εμφανίζεται στην περιοχή της Αττικής, όπου οι πολίτες βρίσκονται μακριά από το πρόβλημα, κατά κύριο λόγο δεν έχουν προσωπική εμπειρία των δυσκολιών που η ρύπανση επιφέρει στην καθημερινότητα και στηρίζονται σε πληροφορίες που λαμβάνουν κυρίως από τα ΜΜΕ, το διαδίκτυο και τις φιλικές συναναστροφές. Υπό αυτές τις συνθήκες, η ικανότητα πρόσληψης και επεξεργασίας των πληροφοριών (που σχετίζεται με το επίπεδο σπουδών) είναι ένα από τα χαρακτηριστικά που διαμορφώνουν τις απόψεις των πολιτών για το υπόγειο νερό και τη σημασία του.

7.4.2. Επίδραση του επιπέδου υποβάθμισης

Η επίδραση που έχει το επίπεδο υποβάθμισης της ποιότητας ή της ποσότητας του υπογείου νερού στη στάση των πολιτών απέναντι στο πρόβλημα αποτελεί ένα από τα σημαντικά ερωτήματα που έχουν απασχολήσει τους ερευνητές της περιβαλλοντικής οικονομίας (π.χ. Bergstrom et al., 2001). Στην παρούσα διατριβή, η σημασία του επιπέδου υποβάθμισης εντοπίστηκε κυρίως στην επικινδυνότητα του ρυπασμένου υπογείου νερού για την υγεία, σε σχέση με τις εκφραζόμενες απόψεις των πολιτών και εν τέλει την αποτίμηση της αξίας και εξετάστηκε με δύο τρόπους:

- i. Με τη διεξαγωγή ερευνών με τη μέθοδο Υποθετικής Αξιολόγησης σε δύο περιοχές με διαφορετικό βαθμό υποβάθμισης του αγαθού, ήτοι στον Ασωπό και τη Θήβα.
- ii. Με τη διενέργεια Μεταανάλυσης, προκειμένου να διαπιστωθεί αν ο βαθμός υποβάθμισης του αγαθού φαίνεται να παίζει ρόλο στην εκτιμηθείσα οικονομική αξία του.

Στην περίπτωση των (σχεδόν παράλληλων) ερευνών με τη μέθοδο Υποθετικής Αξιολόγησης, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπάρχουν κοινά χαρακτηριστικά στη συμπεριφορά των κατοίκων των δύο περιοχών, όπως είναι η υψηλή σημαντικότητα του αγαθού, η απογοήτευση που εκφράζεται σε σχέση με τις ενέργειες της Πολιτείας για την αντιμετώπιση του προβλήματος (κατά αντιπαράσταση με την ενεργό συμμετοχή των πολιτών και την πιθανή συμβολή της στη λύση του προβλήματος), με τη λήψη μέτρων υποκατάστασης ή επεξεργασίας του ρυπασμένου νερού, καθώς και με την αναγνώριση της αναγκαιότητας λήψης μέτρων από την Πολιτεία. Ωστόσο η συμπεριφορά δεν ταυτίζεται στις δύο περιοχές, καθώς στην περιοχή του Ασωπού, η οποία έχει και το μεγαλύτερο και επιτακτικότερο πρόβλημα, οι απόψεις των πολιτών ως προς τα προαναφερόμενα ζητήματα τείνουν προς υψηλά ποσοστά. Αντίθετα, οι απόψεις των πολιτών στην περιοχή της Θήβας

μεσοσταθμικά είναι περισσότερο μετριοπαθείς και ο βαθμός αποδοχής των προβλημάτων είναι μικρότερος.

Οι διαφοροποιήσεις αφορούν ορισμένα μόνο κοινωνικά χαρακτηριστικά που σχετίζονται με το υπόγειο νερό, όπως:

- η αποφυγή του νερού από το δίκτυο ύδρευσης και η χρήση εμφιαλωμένου νερού, πρακτικές λιγότερο διαδεδομένες στη Θήβα,
- η αλλαγή τρόπου ζωής, η οποία συμβαίνει σε μικρότερα ποσοστά στη Θήβα,
- η προθυμία εθελοντικής συμμετοχής στο φορέα αποκατάστασης που προτείνει η έρευνα, η οποία στη Θήβα δείχνει να εξαρτάται από το εισόδημα, ενώ στον Ασωπό όχι,
- τα ποσά WTP, τα οποία στην περίπτωση της Θήβας είναι αρκετά μικρότερα, πέρα από το βαθμό που ενδεχομένως θα δικαιολογούσε η διαφορά στο μέσο εισόδημα των δύο περιοχών.

Στα επίπεδα των ποσών WTP, για τους κατοίκους της Θήβας οι σημαντικότερες μεταβλητές φαίνεται να είναι η αλλαγή τρόπου ζωής και η εμπιστοσύνη στην ενεργό συμμετοχή των πολιτών για τη λύση του προβλήματος. Οι μεταβλητές αυτές έχουν συναντηθεί και στην περίπτωση της έρευνας του Ασωπού, ένδειξη ότι η συμπεριφορά στις δύο περιοχές δεν είναι πολύ διαφορετική. Όσον αφορά στα δημογραφικά στοιχεία που επηρεάζουν το ποσό WTP, αυτά είναι τα ίδια με αυτά που επηρεάζουν τους κατοίκους του Ασωπού, με την προσθήκη του χαρακτήρα του τόπου κατοικίας των ερωτώμενων, μιας και στην περιοχή φαίνεται έντονη η διαφοροποίηση στο ποσό WTP ανάλογα με το αν οι ερωτώμενοι κατοικούν σε αγροτικές ή σε αστικές περιοχές. Η τελευταία αυτή διαφοροποίηση μεταξύ αγροτικών και αστικών περιοχών συναντήθηκε και σε άλλα χαρακτηριστικά στην περιοχή της Θήβας (π.χ. η σημαντικότητα του υπογείου νερού σε σχέση με άλλα κοινωνικά ζητήματα της κάθε περιοχής) και φαίνεται να πηγάζει περισσότερο από το μορφωτικό επίπεδο των κατοίκων και την εγγύτητα στο πρόβλημα της υποβάθμισης (φαίνεται ότι αγγίζει περισσότερο τα αστικά νοικοκυριά). Επίσης είναι πιθανό ότι το είδος της απασχόλησης στις αγροτικές περιοχές (κυρίως αγροτικές δραστηριότητες) επηρεάζει την άποψη για την κατάσταση του υπογείου νερού εν γένει, διότι οι κάτοικοι τείνουν να υποβαθμίζουν το πρόβλημα σε μια απόπειρα να προστατεύσουν τα ιδιωτικά τους συμφέροντα, συμπεριφορά που παρατηρήθηκε και στον αγροτικό πληθυσμό της περιοχής του Ασωπού.

Διαπιστώνεται ότι η υψηλή ένταση και η μεγάλη έκταση του προβλήματος στον Ασωπό έχουν θέσει τους κατοίκους της περιοχής σε επιφυλακή για διάφορα ζητήματα όπως η υγεία, η κατάσταση του οικοσυστήματος και η οικονομία της περιοχής. Αντίθετα η μέτρια ένταση και η μικρότερη έκταση του προβλήματος στη Θήβα έχει επιδράσει σε μικρότερο βαθμό στους κατοίκους, και μάλιστα οι κάτοικοι των αγροτικών περιοχών δείχνουν μικρότερο βαθμό συνειδητοποίησης του προβλήματος από τους κατοίκους της αστικής περιοχής. Κατά συνέπεια, η συμπεριφορά των πολιτών επηρεάζεται όχι μόνο από το επίπεδο υποβάθμισης της ποιότητας του υπογείου νερού, αλλά και από την έκταση και την πληροφόρηση που αυτή η υποβάθμιση παίρνει. Πρέπει να θεωρείται πιθανό ότι υψηλότερα επίπεδα υποβάθμισης σε περιοχή μικρότερης έκτασης θα τείνουν να αφορούν μικρότερο τμήμα του πληθυσμού και ως εκ τούτου δεν θα αναδεικνύονται τόσο, όσο χαμηλότερα επίπεδα υποβάθμισης σε μεγαλύτερη έκταση.

Στην περίπτωση της Μεταανάλυσης, εξετάστηκαν τα χαρακτηριστικά που έχουν τη μεγαλύτερη επίδραση στην αξία του υπογείου νερού, με βάση τις διεθνώς διαθέσιμες έρευνες για την αποτίμηση του αποτιμώμενου αγαθού. Η κατάστρωση μοντέλου γραμμικής παλινδρόμησης για τη σύνδεση των χαρακτηριστικών κάθε έρευνας με την αξία του αγαθού έδειξαν ότι ο βαθμός υποβάθμισης του υπογείου νερού, εκφρασμένος μέσα από την ολική ή μη απώλεια του αγαθού συμβάλλει στη διαμόρφωση της αξίας του. Μάλιστα, όσο μεγαλύτερη είναι η απώλεια του αγαθού,

τόσο αυξάνει η οικονομική αξία. Για το λόγο αυτό, η Μεταανάλυση έδωσε υπερδιπλάσια αποτίμηση στην περίπτωση του Ασωπού απ' όσο στην περίπτωση της Θήβας.

7.4.3. Ρόλος της Πολιτείας

Η Πολιτεία έχει κομβικό ρόλο στο ζήτημα της ρύπανσης του υπογείου νερού και το ρόλο αυτόν τον αναγνωρίζουν οι πολίτες όταν εκφράζουν την ικανοποίηση ή την απογοήτευσή τους για τις ενέργειες της Πολιτείας για την επίλυση του ζητήματος. Η μεγάλη πλειοψηφία των ερωτώμενων (έως 92% στον Ασωπό, 85% στη Θήβα) δηλώνει λίγο έως καθόλου ικανοποιημένη από τις εν λόγω ενέργειες. Από τις έρευνες φάνηκε ότι τα στοιχεία που μειώνουν την ικανοποίηση είναι:

- η αναγνώριση της υψηλής σημαντικότητας του προβλήματος του υπογείου νερού,
- η ανάγκη που εμφανίζεται για αποφυγή χρήσης του υπογείου νερού για πόσιμο ή για λάτρα,
- η ανάγκη για αλλαγή του τρόπου ζωής εξ αιτίας της ρύπανσης του υπογείου νερού και
- η γνώση ατόμων με προβλήματα υγείας που αποδίδονται στη ρύπανση του υπογείου νερού.

Η ενεργός στάση και η αντίληψη ότι οι πολίτες μπορούν να συμβάλλουν στην αντιμετώπιση των προβλημάτων ρύπανσης συνδέεται, πέραν όσων αναφέρθηκαν σε προηγούμενες παραγράφους, και με το βαθμό ικανοποίησης των πολιτών από τις ενέργειες της Πολιτείας, στοιχείο που διαπιστώθηκε σε όλες τις έρευνες. Όσο μικρότερη είναι η ικανοποίηση, τόσο μεγαλύτερη η στροφή προς την ενεργό συμμετοχή των πολιτών.

Ειδικότερα, ως προς το ρόλο της Πολιτείας στην περίπτωση του Ασωπού, οι παραλείψεις επιβεβαιώνονται από την καταδικαστική Απόφαση της ΕΕΑΔ (23/1/2013), βάσει της οποίας η Ελληνική Πολιτεία δεν έλαβε τα αναγκαία μέτρα για την αντιμετώπιση του προβλήματος και την προστασία της υγείας των πολιτών, αλλά παράλληλα δεν εξασφάλισε το απαραίτητο επίπεδο ενημέρωσης για τους πολίτες. Επισημαίνεται δε ότι η ίδια η Πολιτεία μέσω της δικαστικής εξουσίας, όπως αυτή εκφράζεται από το Ανώτατο Ακυρωτικό Δικαστήριο (το ΣτΕ) αναγνωρίζει συμπληρωματικότητα στο δικό της ρόλο και στο ρόλο των βιομηχανιών για την αντιμετώπιση του προβλήματος (Μπούζη, 2013).

Οι διαπιστώσεις αυτές αναδεικνύουν το μείζονα ρόλο τον οποίο θεωρούν οι πολίτες ότι θα πρέπει να έχει η Πολιτεία στην επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων, ο οποίος γίνεται σημαντικότερος όσο μεγαλύτερο και εντονότερο γίνεται το περιβαλλοντικό πρόβλημα. Όταν η Πολιτεία απογοητεύει τους πολίτες και διαψεύδει τις προσδοκίες τους, τότε αυτοί στρέφουν τις προσδοκίες στη δράση της κοινωνίας των πολιτών. Το συμπέρασμα αυτό είναι συμβατό με τα ευρήματα της έρευνας της Αττικής, όπου οι πολίτες, όταν καλούνται να επλέξουν το φορέα που θα μπορούσε να αναλάβει την αποκατάσταση και προστασία του υπογείου νερού, προτιμούν οι δράσεις αποκατάστασης να αναλαμβάνονται είτε από φορείς που δεν περιλαμβάνουν το κράτος, είτε από φορείς στους οποίους περιλαμβάνονται και άλλοι κοινωνικοί εταίροι. Η έρευνα αυτή κατέδειξε επίσης ότι όσο μεγαλύτερη σημασία δίνουν οι ερωτώμενοι στην ενεργό συμμετοχή των πολιτών, τόσο περισσότερο σημαντικός γίνεται ο ρόλος των κοινωνικών εταίρων. Δηλαδή η δυσπιστία απέναντι στην Πολιτεία και στη δυνατότητά της να εκπληρώνει τις προσδοκίες των πολιτών, οδηγεί ταυτόχρονα σε αύξηση της συνειδητοποίησης του ρόλου του Πολίτη στο κοινωνικό γίγνεσθαι και στην ανάδειξη της ανάγκης για συνεργασία μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών, η οποία μπορεί να οδηγεί σε καλύτερη λογοδοσία και αποτελεσματικότερο έλεγχο.

7.4.4. Υπερτοπική διάσταση του αγαθού

Παρά τη διαφορά στον τρόπο καθορισμού των απόψεων για το πρόβλημα της ρύπανσης, διαπιστώθηκε ότι η αναγκαιότητα για τη λήψη μέτρων στην περιοχή του Ασωπού έχει τον ίδιο βαθμό αποδοχής από τους κατοίκους της θιγόμενης περιοχής και από τους κατοίκους περιοχών έξω από αυτήν. Οι κάτοικοι της Αττικής αποδείχθηκαν ενήμεροι για τη σοβαρότητα του ζητήματος της υποβάθμισης του υπογείου νερού στον Ασωπό και τις πιθανές επιπτώσεις του στην υγεία των κατοίκων, στο οικοσύστημα, στα οικονομικά των νοικοκυριών και στην καταστροφή των φυσικών πόρων εν γένει.

Επίσης, διαπιστώθηκε ότι τα κίνητρα για εθελοντική συμμετοχή στην αποκατάσταση και προστασία του υπογείου νερού είναι κυρίως αλτρουιστικά. Όπως αποδείχτηκε από την έρευνα, η επίπτωση της ρύπανσης του υπόγειο νερού στην ποιότητα αγροτικών και άλλων προϊόντων της περιοχής του Ασωπού, αν και αναγνωρίζεται από τους πολίτες της Αττικής, δεν αποτελεί στατιστικά σημαντικό παράγοντα διαμόρφωσης της WTP, μολονότι κάποια από τα προϊόντα ενδέχεται να καταναλωθούν στην Αττική.

Διακρίνεται μια ομάδα χαρακτηριστικών που συμβάλλουν στη δημιουργία WTP από την πλευρά των πολιτών, είτε αυτοί κατοικούν στη θιγόμενη περιοχή είτε κατοικούν έξω από αυτή. Υπό αυτό το πρίσμα, δίνεται μια ευρύτερη διάσταση στα προβλήματα του υπογείου νερού, η οποία εκφεύγει από τον τοπικό χαρακτήρα των προβλημάτων και διευρύνεται σε επίπεδο περιφέρειας, αλλά και στο σύνολο της χώρας. Και σε αυτή την περίπτωση το επίπεδο σπουδών παίζει σημαντικό ρόλο, καθώς όσο υψηλότερο είναι, τόσο αυξάνεται το ποσοστό των πολιτών που συμμερίζονται την άποψη για υπερτοπική σημασία του υπογείου νερού. Έτσι, ο υπερτοπικός χαρακτήρας του αγαθού δικαιολογεί την αναζήτηση αξιών μη-χρήσης εκτός της αυστηρά θιγόμενης περιοχής, στοιχείο που αποτελεί σημαντική διαπίστωση, η οποία αναμένεται να επηρεάσει τις αποτιμήσεις του υπογείου νερού στο μέλλον.

7.5. Οικονομική αποτίμηση της υποβάθμισης του υπογείου νερού

7.5.1. Ιδιωτικές και δημόσιες δαπάνες

Από τη μία πλευρά, οι ιδιωτικές δαπάνες αποτελούν τα πρώτα, από χρονολογικής σειράς, κόστη που πραγματοποιούνται από τη στιγμή που η κοινωνία συνειδητοποιεί την περιβαλλοντική ζημία που έχει συντελεστεί στο υπόγειο νερό μέσω διαφόρων διόδων ενημέρωσης. Ως προς αυτή τη διάσταση, τα συμπεράσματα από τις έρευνες στην περιοχή του Ασωπού, τα οποία εκτίθενται στην παράγραφο 4.2 και στην παράγραφο 4.5 είναι ιδιαίτερος διαφωτιστικά.

Στόχος των δαπανών αυτών είναι καταρχήν η υποκατάσταση του ρυπασμένου νερού με καθαρό νερό κατάλληλο για ανθρώπινη κατανάλωση και, εν συνεχεία, η αντιμετώπιση της ρύπανσης με μέτρα απορρύπανσης για να εξασφαλιστούν άλλες χρήσεις όπως λάτρα, άρδευση πρασίνου και (σε μικρότερο βαθμό) άρδευση παραγωγικών καλλιεργειών. Η αποφυγή του υπογείου νερού, η λήψη μέτρων και κατ'επέκταση η ανάληψη των σχετικών αποτρεπτικών δαπανών σχετίζεται με στατιστικά σημαντικό τρόπο με δύο χαρακτηριστικά των πολιτών:

- i. Την γνώριμια με άτομα που παρουσιάζουν προβλήματα υγείας, τα οποία αποδίδονται στη ρύπανση του υπογείου νερού και
- ii. Την ικανοποίηση από τις ενέργειες της Πολιτείας για την αντιμετώπιση του προβλήματος.

Τα κύρια μέτρα που αναλαμβάνονται σύμφωνα με τις διαθέσιμες έρευνες είναι:

- Η αποφυγή χρήσης του νερού από το δίκτυο και τις γεωτρήσεις.
- Η κατανάλωση εμφιαλωμένου νερού, το οποίο σε ακραίες περιπτώσεις έχει χρησιμοποιηθεί ακόμα και για προσωπική υγιεινή των παιδιών.
- Η εγκατάσταση φίλτρων στο οικιακό δίκτυο.

Από την έρευνα Υποθετικής Αξιολόγησης στον Ασωπό διαπιστώθηκε ότι οι δαπάνες για επεξεργασία του νερού στο σπίτι ήταν συμπληρωματικές της κατανάλωσης εμφιαλωμένου νερού για ένα σημαντικό ποσοστό των νοικοκυριών (27%), και ουσιαστικά θα πρέπει να αθροίζονται σε αυτές. Ωστόσο, η έρευνα στον Ασωπό με τα Πειράματα Επιλογής, η οποία πραγματοποιήθηκε 3 χρόνια μετά, έδειξε ότι οι δαπάνες επεξεργασίας σταδιακά αντικαθιστούν τις δαπάνες εμφιαλωμένου νερού και ως εκ τούτου πρέπει να θεωρούνται εναλλακτικές αυτών. Έτσι, διαφαίνεται ότι το εύρος τιμών που προσδιορίστηκε συνιστά μια ούτως ή άλλως συντηρητική προσέγγιση της WTP μέσω εκτίμησης των αποτρεπτικών ιδιωτικών δαπανών.

Οι ιδιωτικές δαπάνες που εκτιμάται ότι έχουν αναληφθεί από τα νοικοκυριά αγγίζουν τα 1150 €₂₀₁₂, ετησίως ανά νοικοκυριό (πραγματικές δαπάνες). Παράλληλα, έχει εκτιμηθεί ότι με εγκατάσταση συστημάτων επεξεργασίας στο σπίτι το κόστος θα μπορούσε να περιοριστεί σημαντικά, σε 256 €₂₀₁₂ ετησίως ανά νοικοκυριό (υποθετικές δαπάνες).

Από την άλλη πλευρά, οι δημόσιες δαπάνες για την αντιμετώπιση του προβλήματος, στην περιοχή του Ασωπού, έγιναν παράλληλα με τις ιδιωτικές, αλλά σε μεταγενέστερο χρόνο. Σε αντίθεση με τους πολίτες, οι οποίοι μπορούν να επέμβουν αποτρεπτικά άμεσα αλλά μόνο στο τέλος της διαδρομής του νερού μέχρι το σπίτι τους, η Πολιτεία έχει τη δυνατότητα επέμβασης σε όλα τα επίπεδα:

- i. Προστασία της ποιότητας με κανονιστικές διατάξεις και μέτρα αντιρρυπαντικής προστασίας στις πηγές ρύπων.
- ii. Απορρύπανση εδαφών και αποκατάσταση ρυπασμένων χώρων.
- iii. Αποκατάσταση της ποιότητας του υπογείου νερού στον υπόγειο υδροφόρο.
- iv. Αποκατάσταση της ποιότητας του αντλούμενου υπογείου νερού.
- v. Απορρύπανση του νερού πριν την εισαγωγή του στο δίκτυο προς κατανάλωση.
- vi. Απορρύπανση του νερού κατά τη διανομή του και πριν τον τελικό καταναλωτή.
- vii. Υποκατάσταση του αγαθού με χρήση εναλλακτικών πηγών.

Τα μέτρα που λαμβάνονται κάθε φορά για την επαναφορά της ποιότητας του υπογείου νερού μπορεί να είναι μεμονωμένες περιπτώσεις από τις προαναφερόμενες δυνατότητες επέμβασης ή συνδυασμοί αυτών, ανάλογα με το τι προτείνει το τεχνοκρατικό σκέλος της Πολιτείας και με το τι εγκρίνει το πολιτικό σκέλος. Κάθε περίπτωση έχει διαφορετική στόχευση και καλύπτει διαφορετικές ανάγκες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος και του οικοσυστήματος.

Στην περίπτωση του Ασωπού, η Πολιτεία επέλεξε κατ' αρχήν την υποκατάσταση του ρυπασμένου υπογείου νερού με επιφανειακό νερό, με λήψη νερού και ταχυδιύλιση από ένα υφιστάμενο σύστημα διανομής (σύστημα μεταφοράς νερού Υλίκης - Μόρνου της ΕΥΔΑΠ) και από υφιστάμενες γεωτρήσεις της ΕΥΔΑΠ (οι οποίες βρίσκονται σε διαφορετικό υδροφόρο από τον ρυπασμένο). Επίσης, έχει γίνει προγραμματισμός έργων αντιρρυπαντικής προστασίας με κύριο άξονα την κατασκευή συλλογικού δικτύου επεξεργασίας υγρών βιομηχανικών αποβλήτων. Ακόμα, βρίσκονται σε εξέλιξη ερευνητικά προγράμματα που εξετάζουν το πρόβλημα της ρύπανσης και τις πιθανές μεθόδους αποκατάστασης, τα οποία όμως εξελίσσονται εκτός και παράλληλα του κρατικού κεντρικού σχεδιασμού.

Οι δημόσιες δαπάνες που έχουν αναληφθεί από την Πολιτεία αγγίζουν τα 14 €₂₀₁₂ ετησίως ανά νοικοκυριό για την περιοχή Οινοφύτων και τα 203 €₂₀₁₂ ετησίως για την περιοχή Ωρωπού (πραγματικές δαπάνες). Παράλληλα, εκτιμήθηκε ότι σε περίπτωση που το πρόβλημα λυνόταν μόνο για την υποκατάσταση του νερού ύδρευσης, μέσα από την εγκατάσταση μονάδων RO για την επεξεργασία του νερού σε επίπεδο οικοδομικού τετραγώνου ή οικισμού, το κόστος θα ανερχόταν σε 175 €₂₀₁₂ ετησίως ανά νοικοκυριό περίπου (υποθετικές δαπάνες).

Επιπλέον, έχει εκτιμηθεί ότι για την προστασία του υπογείου νερού από περαιτέρω υποβάθμιση με κατασκευή εγκατάστασης συλλογικής επεξεργασίας υγρών βιομηχανικών αποβλήτων, στο κόστος θα έπρεπε να προστεθούν επιπλέον 526 €₂₀₁₂ ετησίως ανά νοικοκυριό (προγραμματιζόμενες δαπάνες).

Από τη συναξιολόγηση ιδιωτικών και δημοσίων δαπανών προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- i. Οι πραγματοποιούμενες ιδιωτικές δαπάνες (1150 €₂₀₁₂ ετησίως ανά νοικοκυριό) αποτελούν κάτω όριο της προθυμίας πληρωμής των πολιτών για τη χρήση του νερού την οποία στοχεύουν να αποκαταστήσουν (εν προκειμένω την ύδρευση).
- ii. Οι ιδιωτικές δαπάνες που πραγματοποιούν οι πολίτες, απέχουν σημαντικά από την ελάχιστη απαιτούμενη ιδιωτική δαπάνη για υποκατάσταση του αγαθού για τη συγκεκριμένη χρήση (256 €₂₀₁₂ ετησίως ανά νοικοκυριό)
- iii. Οι δημόσιες δαπάνες είναι οι ελάχιστες δυνατές στην περίπτωση των Οινοφύτων αλλά όχι και στην περίπτωση του Ωρωπού, όπου η κατασκευή μονάδας απορρόπησης του υπογείου νερού φαίνεται ότι θα αποτελούσε μακροπρόθεσμα οικονομικότερη λύση από τη μεταφορά νερού που τελικών επελέγη από την Πολιτεία. Έτσι το ελάχιστο κόστος, από 127 €₂₀₁₂ ετησίως ανά νοικοκυριό θα μπορούσε να μειωθεί σε 110 €₂₀₁₂ (λύση ελάχιστου κόστους).
- iv. Οι ελάχιστες απαιτούμενες δαπάνες (ιδιωτικές ή δημόσιες) πρέπει να συνοδεύονται και από μέτρα προστασίας από περαιτέρω υποβάθμιση, τα οποία αντιστοιχούν σε σημαντική πρόσθετη δαπάνη που ενδέχεται ακόμα και να εξαπλασιάσει το κόστος (782 €₂₀₁₂ και 636 €₂₀₁₂ για τις ελάχιστες ιδιωτικές και δημόσιες αντίστοιχως).
- v. Η εκτιμώμενη δαπάνη για πλήρη αποκατάσταση και προστασία καταναεμημένη στα νοικοκυριά της θιγόμενης περιοχής είναι τουλάχιστον 1306 € ετησίως ανά νοικοκυριό, σημαντικά υψηλότερη από την ελάχιστη αναγκαία δαπάνη, ιδιωτική ή δημόσια (κατά 67% και 105% αντίστοιχα). Επίσης είναι αυξημένη κατά 14% σε σχέση με την πραγματική δαπάνη για εμφιαλωμένο νερό.

Ακόμη, οι έρευνες στην περιοχή του Ασωπού έδειξαν ότι ιδιωτικές και δημόσιες δαπάνες έχουν ορισμένα μειονεκτήματα:

- i. Αδυνατούν να αποκαταστήσουν όλες τις χρήσεις του αγαθού, με αποτέλεσμα το νέο αγαθό να μην μπορεί να προσφέρει το σύνολο των υπηρεσιών που παρείχε αρχικά, τουλάχιστον για ένα σημαντικό χρονικό διάστημα.
- ii. Δεν μπορούν πάντοτε να αποκαταστήσουν τη σχέση εμπιστοσύνης μεταξύ Πολιτείας και πολίτη και ως εκ τούτου διαιωνίζεται η αναγκαιότητα για παράλληλες δαπάνες.
- iii. Σπάνια είναι αποδοτικές οικονομικά, ειδικά όταν υλοποιούνται ταυτόχρονα και χωρίς να αποτελούν αλληλοσυμπληρούμενα τμήματα ενός ευρύτερου σχεδίου.

Οι παραπάνω διαπιστώσεις πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη κατά την ανάλυση, ιδιαίτερα όταν η εκτίμηση της αξίας του πόρου πρέπει να γίνει με μεθόδους ελάχιστου κόστους.

Κατά συνέπεια, φαίνεται ότι οι πολίτες, σε μια προσπάθεια ελαχιστοποίησης του κινδύνου που εγκυμονεί για την υγεία η ρύπανση του υπογείου νερού (γνωστές ως επιλογές «μηδενικού

κινδύνου»), προβαίνουν σε δαπάνες οι οποίες δεν είναι οικονομικά βέλτιστες, ούτε σε σχέση με εναλλακτικές λύσεις που μπορούν να προμηθευτούν από την αγορά (π.χ. οικιακά συστήματα επεξεργασίας) ούτε σε σχέση με εναλλακτικές λύσεις που μπορεί να τους προσφέρει το Κράτος.

Επίσης, διαπιστώνεται ότι και το Κράτος οδηγείται σε λύσεις οι οποίες δεν είναι οικονομικά βέλτιστες ή δεν είναι βέλτιστες για το σύνολο του πληθυσμού, καθώς αντίστοιχο αποτέλεσμα (υποκατάσταση του ρυπασμένου υπογείου νερού) μπορεί να γίνει με οικονομικότερες μεθόδους στην περίπτωση του Ωρωπού. Έτσι, αναδεικνύεται η ανάγκη για την αποτελεσματικότητα του κόστους κατά το σχεδιασμό έργων για την ορθή διαχείριση των υδατικών πόρων.

Παράλληλα, διαφαίνεται η αναποτελεσματικότητα στην αποτίμηση της αξίας του νερού, όπως αυτή προκύπτει μέσα από τις προσεγγίσεις ελάχιστου κόστους, καθώς οι συγκεκριμένες μέθοδοι συνήθως αποτιμούν ένα τμήμα των χρήσεων του νερού και βρίσκονται στο κάτω όριο των μεθόδων πραγματικών αγορών (οι οποίες ούτως ή άλλως αποτελούν συντηρητική προσέγγιση της ΣΟΑ), ενώ η προθυμία πληρωμής του κοινού βρίσκεται στο άνω όριο.

Από τη διεξοδική ανάλυση (§ 6.1) για την εκτίμηση των ιδιωτικών δαπανών διαπιστώθηκε ότι τα νοικοκυριά ανέλαβαν πραγματικό κόστος, υπό τη μορφή δαπανών για εμφιαλωμένο νερό, το οποίο σε πολλές περιπτώσεις ξεπερνάει το 4% του μέσου εισοδήματος στην περιοχή και φτάνει έως και το 8% για περιπτώσεις νοικοκυριών που βρίσκονται στο 'κατώφλι κινδύνου φτώχειας για νοικοκυριά με δυο ενήλικες και δύο εξαρτώμενα παιδιά ηλικίας κάτω των 14 ετών', όπως αυτό ορίζεται από την ΕΛΣΤΑΤ (2012). Το στοιχείο αυτό συνδέει την έλλειψη πρόσβασης σε πόσιμο νερό απ' ευθείας με το οικογενειακό εισόδημα, καθώς διαφαίνεται ότι στον Ασωπό είναι πιθανό ότι οικογένειες που βρίσκονται στο κατώφλι κινδύνου φτώχειας στερούνται ακόμα και το πόσιμο νερό για οικονομικούς λόγους. Οι συνθήκες αυτές προσομοιάζουν σημαντικά με συνθήκες «πενίας νερού» όπως αυτές συναντώνται σε αναπτυσσόμενες χώρες. Στις τελευταίες, τα προβλήματα νερού έχουν συσχετιστεί με τα εξής χαρακτηριστικά (Lawrence et al., 2002):

- i. Διαθεσιμότητα πόρων (R: resources)
- ii. Πρόσβαση (A: access)
- iii. Δυνατότητες (C: capacity)
- iv. Χρήση (U: use)
- v. Περιβάλλον (E: environment)

Τα παραπάνω στοιχεία συντιθέμενα δίνουν το Δείκτη Πενίας Νερού (Water Poverty Index – WPI), ο οποίος αναπτύχθηκε για αξιολογήσεις σε επίπεδο κοινότητας, αλλά και για συγκρίσεις μεταξύ κρατών (Sullivan et al., 2003)⁷⁴. Παρ'όλο που οι συνθήκες πενίας νερού που συναντώνται στις αναπτυσσόμενες χώρες συνδέονται και με ζητήματα ύπαρξης υποδομών αποχέτευσης, ξηρασιών, διάβρωσης εδαφών κλπ, τα οποία είναι ξένα στην ελληνική επικράτεια, στην περιοχή του Ασωπού συναντώνται προβλήματα τα οποία θα έφεραν την περιοχή αρκετά χαμηλότερα από τις υπόλοιπες περιοχές της Ελλάδας. Χαρακτηριστικά από αυτά είναι:

- Χαμηλή ποιοτική κατάσταση διαθέσιμων υδάτων (R)
- Ελλιπής πρόσβαση σε καθαρό νερό (A)
- Ανταγωνισμός στη χρήση νερού λόγω περιορισμού των διαθέσιμων πόρων (R)
- Αύξηση του χρόνου ενασχόλησης με την προμήθεια πόσιμου νερού (A)
- Περιορισμός του ποσοστού καλλιεργούμενων εκτάσεων στο σύνολο των εκτάσεων, λόγω της χαμηλής ζήτησης αγροτικών προϊόντων, διότι θεωρούνται επιβαρυνόμενα (U)
- Πιθανές επιπτώσεις σε υδατικά οικοσυστήματα της περιοχής E)

⁷⁴ Ιδιαίτερο ενδιαφέρον προκαλεί το γεγονός ότι η σύλληψη πάνω στην οποία στηρίχθηκε ο WPI έχει τις ρίζες της σε μια προσέγγιση για τις βασικές ανάγκες του ανθρώπου του Ρίγου (Sullivan et al., 2003), ο οποίος θεωρείται από τους θεμελιωτές της περιβαλλοντικής οικονομίας.

- Περιορισμό της δυνατότητας διαχείρισης του πόρου προς όφελος της τοπικής κοινωνίας (C)

Τα παραπάνω οδηγούν σε χαρακτηρισμό της περιοχής του Ασωπού, ως κατ' εξοχήν περιοχή με χαμηλή επίδοση στη διαθεσιμότητα σε νερό και την πρόσβαση σε αυτό (κατηγορία Α, με βάση τους Lawrence et al., 2002), με στοιχεία περιβαλλοντικής υποβάθμισης. Με γνώμονα τη σχετική ανάλυση του Παπαγεωργίου (2011), διαπιστώνεται ότι τα χαρακτηριστικά αυτά προσομοιάζουν σε χαρακτηριστικά χωρών όπως Ζιμπάμπουε, Μαυριτανία, Αλγερία, αλλά και Μολδαβία ή Ιορδανία, προ δεκαετίας.

7.5.2. Η πρωτογενής εκτίμηση της προθυμίας πληρωμής για την αποκατάσταση του προβλήματος

Οι κοινωνικοοικονομικές έρευνες με ερωτηματολόγια που έλαβαν χώρα πρότειναν στους πολίτες που συμμετείχαν στις έρευνες σενάρια λήψης μέτρων αποκατάστασης και προστασίας του υπογείου νερού του Ασωπού, είτε με τη μορφή μοναδικής λύσης (έρευνα Υποθετικής Αξιολόγησης στον Ασωπό), είτε με τη μορφή εναλλακτικών λύσεων (έρευνα Πειραμάτων στον Ασωπό), είτε με τη μορφή μοναδικής λύσης με ευελιξία στην επιλογή του φορέα υλοποίησης (έρευνα Υποθετικής Αξιολόγησης στην Αττική).

Πέρα από την ανάλυση των κοινωνικών χαρακτηριστικών, η εκτίμηση της WTP και του ποσού WTP του πληθυσμού κάθε έρευνας ανέδειξε σημαντικά ζητήματα και συμπεράσματα, τα οποία σχετίζονται με:

- Τους παράγοντες που φαίνεται να προσδιορίζουν την WTP και τα ποσά WTP,
- Την επεξεργασία των δηλωμένων ποσών WTP,
- Τη διαχείριση των αρνήσεων διαμαρτυρίας,
- Την επιλογή της βέλτιστης τιμής του ποσού WTP ή του εύρους αυτής, μέσα από τις διαθέσιμες μεθόδους εκτίμησης.

Έτσι, κατά την εφαρμογή της μεθόδου Υποθετικής Αξιολόγησης στον Ασωπό, διακρίθηκαν τέσσερις Ομάδες στον πληθυσμό, των οποίων τα ποσά προθυμίας πληρωμής είναι από 0 € έως 575 €₂₀₁₂ ετησίως ανά νοικοκυριό. Η μέση προθυμία πληρωμής του πληθυσμού με βάση την οικονομετρική ανάλυση αγγίζει τα 265 €₂₀₁₂ ετησίως ανά νοικοκυριό (σημειώνεται ότι στην περίπτωση της εφαρμογής μεθόδου Υποθετικής Αξιολόγησης στη Θήβα, όπου διακρίθηκαν επίσης τέσσερις Ομάδες πληθυσμού, η προθυμία πληρωμής κυμάνθηκε από 0 έως 278 €₂₀₁₂, με τη μέση τιμή τα 145 €₂₀₁₂ ετησίως ανά νοικοκυριό). Τα χαρακτηριστικά της Ομάδας που περιλαμβάνει το τμήμα του πληθυσμού που εκδηλώνει στάση διαμαρτυρίας είναι τέτοια, που με βάση το οικονομετρικό μοντέλο θα μπορούσαν να αντιστοιχούν (αν εκφραζόταν) σε ποσό προθυμίας πληρωμής 410 €₂₀₁₂ προσδίδοντας έτσι επιπλέον 93 €₂₀₁₂ ετησίως ανά νοικοκυριό στη μέση προθυμία πληρωμής. Η Καθαρή Παρούσα Αξία του υπογείου νερού εκτιμάται ότι βρίσκεται μεταξύ 10.300.000 €₂₀₁₂ και 10.500.000 €₂₀₁₂, εκ των οποίων το 69% (δηλ. περίπου 7.200.000 €₂₀₁₂) αφορά αξίες μη χρήσης του υπογείου νερού.

Στην περίπτωση της εφαρμογής της μεθόδου Υποθετικής Αξιολόγησης στην Αττική, η εικόνα είναι παρόμοια με αυτή του Ασωπού, όμως τα ποσά βρίσκονται μία τάξη μεγέθους χαμηλότερα και αφορούν καθαρά αξίες μη χρήσης, που κυμαίνονται από 0 € έως 45 €₂₀₁₂ ετησίως ανά νοικοκυριό, με μέση τιμή τα 15 €₂₀₁₂. Τα χαρακτηριστικά της Ομάδας που περιλαμβάνει το τμήμα του πληθυσμού που εκδηλώνει στάση διαμαρτυρίας είναι τέτοια, που με βάση το οικονομετρικό μοντέλο θα μπορούσε να αντιστοιχεί (αν εκφραζόταν) σε ποσό προθυμίας πληρωμής 28 €₂₀₁₂

προσδίδοντας έτσι επιπλέον 9 €₂₀₁₂ ετησίως ανά νοικοκυριό στη μέση προθυμία πληρωμής. Η Καθαρή Παρούσα Αξία μη χρήσης του υπογείου νερού εκτιμήθηκε από 165.070.000 €₂₀₁₂ έως 175.275.000 €₂₀₁₂ περίπου και είναι επιπλέον της αξίας μη χρήσης που εκτιμήθηκε από την έρευνα με μέθοδο Υποθετικής Αξιολόγησης στον Ασωπό.

Στην περίπτωση της εφαρμογής της μεθόδου Πειραμάτων Επιλογής στον Ασωπό, η προθυμία πληρωμής για πλήρη αποκατάσταση του υπογείου νερού δεν έχει στατιστικά σημαντική διαφορά από αυτή που εκτιμήθηκε με Υποθετικής Αξιολόγησης στην ίδια περιοχή. Εν τούτοις, η μέση ετήσια προθυμία πληρωμής με βάση την οικονομετρική ανάλυση είναι ίση με 909 €₂₀₁₂ ανά νοικοκυριό, περίπου τριπλάσια από αυτήν που εκτιμήθηκε με μέθοδο Υποθετικής Αξιολόγησης. Η Καθαρή Παρούσα Αξία του υπογείου νερού εκτιμήθηκε σε 36.000.000 €₂₀₁₂, εκ των οποίων το 24% (δηλ. περίπου 8.600.000 €₂₀₁₂) αφορά την οικοσυστηματική αξία του υπογείου νερού.

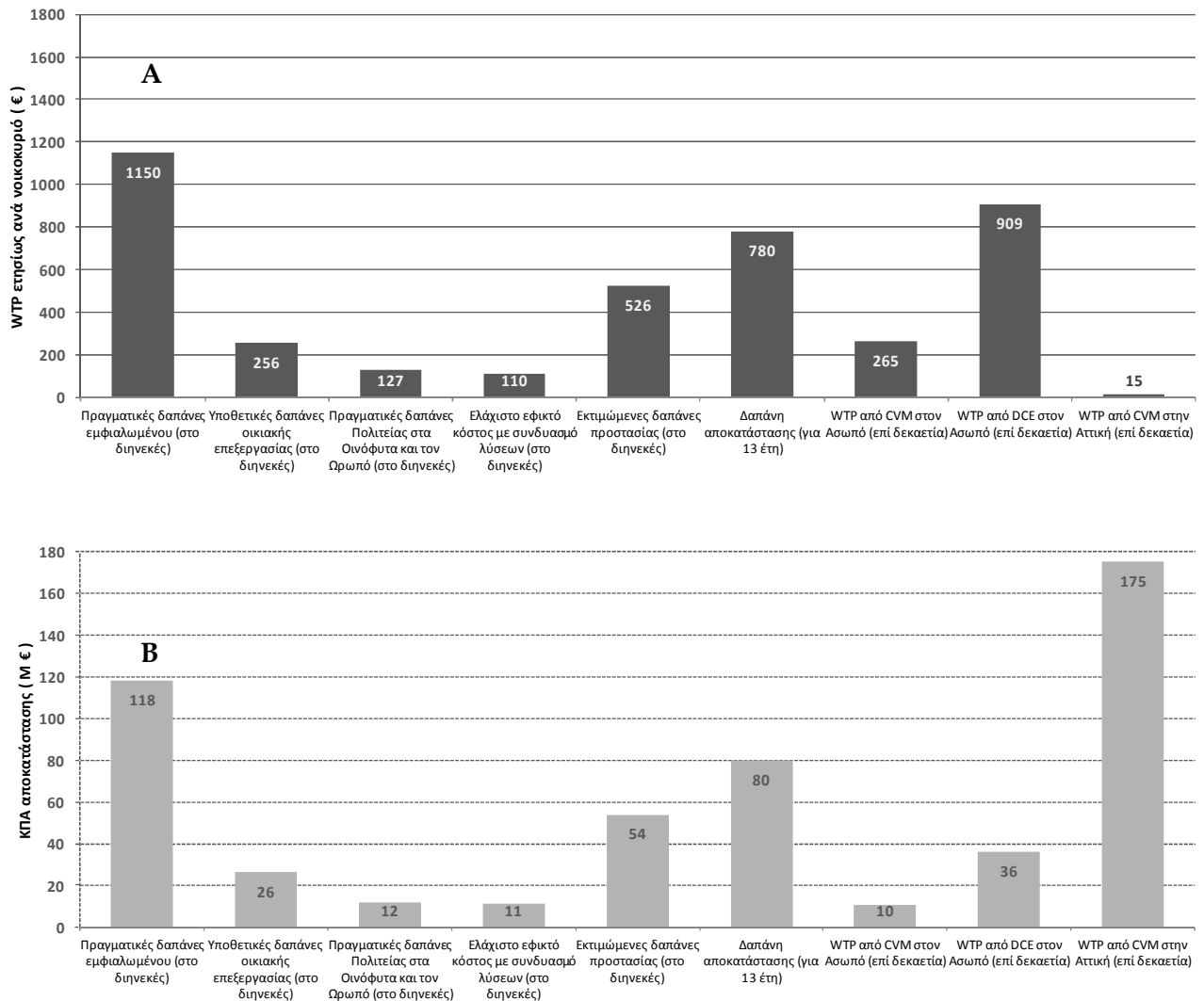
Τα προαναφερόμενα οικονομικά στοιχεία παρουσιάζονται στο *Σχήμα 9.5.2-1* που ακολουθεί, συγκρινόμενα με αντίστοιχα στοιχεία από τις μεθόδους πραγματικών αγορών που παρουσιάστηκαν στην προηγούμενη παράγραφο.

Σημαντικά συμπεράσματα που προκύπτουν από τα προαναφερόμενα είναι:

- i. Οι ετήσιες δαπάνες ανά νοικοκυριό που έχουν εκτιμηθεί με μεθόδους πραγματικών αγορών κυμαίνονται στα ίδια επίπεδα με τις εκτιμήσεις για το ετήσιο ποσό WTP ανά νοικοκυριό. Το ίδιο ισχύει και για τις συνολικές αξίες που προκύπτουν από τις εκτιμήσεις αυτές. Οι δαπάνες πραγματικών αγορών όμως αφορούν διάφορα τμήματα της ΣΟΑ του υπογείου νερού, αφού καμία από μόνη της δεν αντιμετωπίζει την περιβαλλοντική ζημία καθολικά, ενώ οι αξίες από τις υπόλοιπες μεθόδους αντιστοιχούν σε αυτή καθεαυτή τη ΣΟΑ.
- ii. Όσον αφορά στη σχέση των αξιών που προκύπτουν από τις μεθόδους Υποθετικής Αξιολόγησης και Πειραμάτων Επιλογής, η ανάλυση έδειξε ότι οι δύο μέθοδοι είναι στατιστικά ισοδύναμες ως προς τις αξίες που αποτιμούν. Η διαφορά που προέκυψε μεταξύ της μέσης τιμής του ποσού WTP (της Υποθετικής Αξιολόγησης) και του CS (της μεθόδου Πειραμάτων Επιλογής) αφορά κυρίως αξίες χρήσης και λιγότερο αξίες μη χρήσης. Δεδομένου ότι οι δύο εν λόγω μέθοδοι έρευνας διαφέρουν ως προς την πληροφορία που παρέχουν στον ερευνητή (για το πώς οι απόψεις και τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των ερωτώμενων σχετίζονται με τα χαρακτηριστικά του αγαθού και του προτεινόμενου προγράμματος αποκατάστασης), η επιλογή μεταξύ Υποθετικής Αξιολόγησης και Πειραμάτων Επιλογής θα πρέπει να σχετίζεται κυρίως με τη σκοπιμότητα της έρευνας και το είδος της ανάλυσης για το οποίο προορίζονται τα οικονομικά αποτελέσματα.
- iii. Το τμήμα της ΣΟΑ που αποτιμήθηκε με την έρευνα της Αττικής (αξία μη-χρήσης), αν και ανά νοικοκυριό μπορεί να είναι χαμηλή, σε επίπεδο επηρεαζόμενου πληθυσμού μπορεί να ξεπερνά την αξία που υπολογίζεται από έρευνες στον άμεσα θιγόμενο πληθυσμό (4-15 φορές μεγαλύτερη) ή ακόμα και το κόστος αποκατάστασης (περίπου 2 φορές μεγαλύτερη)
- iv. Η ΣΟΑ στην περίπτωση της Θήβας είναι μικρότερη από την αντίστοιχη αξία που εκτιμήθηκε για το υπόγειο νερό του Ασωπού και αντανάκλα τη διαφορά στη ζημία που έχει υποστεί το υπόγειο νερό στις δύο αυτές περιοχές, αλλά και το βαθμό στον οποίο το πρόβλημα έχει επηρεάσει τους πολίτες της θιγόμενης περιοχής. Το στοιχείο αυτό συνηγορεί υπέρ της αξιοπιστίας των μεθόδων της περιβαλλοντικής οικονομίας.

Δευτερευόντως, η διαχείριση των αρνήσεων διαμαρτυρίας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι υπό προϋποθέσεις είναι δυνατή η ένταξη των αρνήσεων διαμαρτυρίας σε κάποια λανθάνουσα ομάδα του πληθυσμού με βάση τα κοινωνικά και δημογραφικά χαρακτηριστικά όσων εμφανίζουν συμπεριφορά διαμαρτυρίας. Στις έρευνες με Πειράματα Επιλογής η κατάταξη μπορεί να γίνει μέσα από την εφαρμογή οικονομετρικού μοντέλου τύπου LCM, το οποίο χρησιμοποιεί την έννοια της λανθάνουσας κατηγοριοποίησης. Στις έρευνες Υποθετικής Αξιολόγησης αυτό μπορεί να γίνει

με έμμεσο τρόπο, χρησιμοποιώντας το σχήμα: προσδιορισμός - ερμηνεία - ομαδοποίηση - ένταξη (όπως παρουσιάζεται αναλυτικά στον οδηγό βέλτιστης πρακτικής), δηλαδή εφαρμόζοντας το οικονομετρικό μοντέλο παλινδρόμησης για τα ποσά WTP στην ομάδα όσων έχουν χαρακτηριστεί διαμαρτυρόμενοι, και αξιοποιώντας την αξία που προκύπτει για την περαιτέρω εκτίμηση της ΣΟΑ.



Σχήμα 7.5.2-1. Συγκριτική παρουσίαση αποτιμήσεων WTP ανά νοικοκυριό (ιστόγραμμα Α) και συνολικά στον πληθυσμό Ασωπού και Αττικής (ιστόγραμμα Β).

7.5.3. Η δευτερογενής εκτίμηση της προθυμίας πληρωμής

Στην περίπτωση της εκτίμησης της WTP για την αποκατάσταση και προστασία του υπογείου νερού του Ασωπού, η χρήση των δευτερογενών μεθόδων Μεταφοράς Αξίας και Μεταανάλυσης έθεσε ως στόχο την εξέταση των αποτελεσμάτων τους σε σχέση με τα αποτελέσματα των πρωτογενών μεθόδων. Στο επίπεδο αυτό, η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι στην περίπτωση της εκτίμησης του ποσού WTP για την περιοχή του Ασωπού, η επιλογή μεταφοράς τιμής από μία άλλη περιοχή ενέχει έντονο υποκειμενικό στοιχείο, οπότε καλό θα ήταν να περιορίζεται σε περιοχές με

προφανείς ομοιότητες, τουλάχιστον ως προς το αποτιμώμενο αγαθό και τα χαρακτηριστικά (κοινωνικά, πολιτιστικά κλπ) του πληθυσμού, με σκοπό τη μείωση του σφάλματος μεταφοράς.

Παράλληλα η μεταφορά συνάρτησης από κάποια άλλη περιοχή δεν φαίνεται να παράγει καλύτερα αποτελέσματα από τη μεταφορά απλής τιμής, όμως οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η μεταφορά από άλλη περιοχή εκτός της χώρας μπορεί να έχει εξ ίσου καλά αποτελέσματα από τη μεταφορά εντός της χώρας.

Το ποσό WTP ανά νοικοκυριό που προκύπτει με τις δευτερογενείς μεθόδους (βάσει μέσης τιμής) κυμαίνεται από 108 €₂₀₁₂ έως 414 €₂₀₁₂ ετησίως ανά νοικοκυριό και βρίσκεται στα ίδια επίπεδα με τις αξίες των πρωτογενών μεθόδων αλλά και με τις εκτιμώμενες δαπάνες από μεθόδους πραγματικών αγορών.

Σημαντικό εύρημα της έρευνας είναι ότι η πλέον εύρωστη εκτίμηση προκύπτει από τη μεταφορά τιμών από πολλαπλές περιοχές, οι οποίες αντλούνται από «δεξαμενή» αποτιμήσεων που καταρτίζεται με βάση τη διαθέσιμη βιβλιογραφία. Οι ερευνητές καλό είναι να επιλέγουν τις έρευνες που θα αξιοποιήσουν με κριτήριο αυτές να αφορούν αγαθό με παρόμοια χαρακτηριστικά με αυτά του αποτιμώμενου. Εάν κρίνουν ότι οι έρευνες με παρόμοιο αγαθό δεν είναι αρκετές, είναι πιθανό ότι μια γενικότερη συλλογή ερευνών αποτίμησης, ακόμα και αν αφορά αγαθά με διαφορετικά χαρακτηριστικά που αποκλίνουν ποιοτικά ή και ποσοτικά από το αποτιμώμενο, ως εναλλακτική λύση θα βοηθήσει σημαντικά στη δευτερογενή εκτίμηση αξιών. Η δεύτερη αυτή εναλλακτική είναι πιθανό να δημιουργήσει στρεβλώσεις όταν, από άλλες απόπειρες αποτίμησης στην περιοχή εφαρμογής, διαπιστώνεται ότι το ποσό WTP του αγαθού βρίσκεται κοντύτερα στις ακραίες τιμές της «δεξαμενής». Υπό αυτό το πρίσμα ενδεικνύεται ο προέλεγχος αυτής της συνθήκης με βάση άλλες αποτιμήσεις για το αγαθό ή ακόμα και αποτιμήσεις για άλλα αγαθά στην ίδια περιοχή.

Επιπλέον, ουσιώδη ευρήματα για την εφαρμογή της μεθόδου Μεταφοράς Αξίας είναι ότι:

- (α) κατά την εφαρμογή της στο υπόγειο νερό του υδροφορέα του Ασωπού, η μέθοδος έδειξε να οδηγεί σε αποτιμήσεις οι οποίες είναι εύλογες σε σχέση με αυτές των πρωτογενών ερευνών και ως εκ τούτου μπορεί να θεωρείται ως επαρκές υποκατάστατο στην περίπτωση αδυναμίας εφαρμογής πρωτογενούς έρευνας, η οποία θα πρέπει ούτως ή άλλως να αποτελεί την πρώτη επιλογή
- (β) αποτιμήσεις που κινούνται περί το 1% του ετήσιου οικογενειακού εισοδήματος των νοικοκυριών πρέπει να θεωρούνται ρεαλιστικές και αναμενόμενες για την αποτίμηση της αξίας του υπογείου νερού.

Από την άλλη πλευρά, η εφαρμογή της Μεταανάλυσης για την εκτίμηση του ποσού WTP έδειξε ότι:

- (α) οι αποτιμήσεις που παράγονται, ακόμα και με σχετικά μικρό δείγμα ερευνών, είναι στα ίδια επίπεδα με τις εκτιμήσεις των υπολοίπων πρωτογενών και δευτερογενών ερευνών
- (β) κρίσιμα χαρακτηριστικά για την αξία του υπογείου νερού είναι το οικογενειακό εισόδημα, ο βαθμός υποβάθμισης του αγαθού και η εμφάνιση ΑΒ από πλευράς των κατοίκων της περιοχής, τα οποία επηρεάζουν θετικά την εκτιμώμενη αξία, καθώς και η γεωγραφική περιοχή των αποτιμήσεων (π.χ. Ευρώπη) και η στάση των ερευνητών των πρωτογενών ερευνών σε σχέση με την υιοθέτηση συντηρητικών αποτιμήσεων, στοιχεία τα οποία μειώνουν την εκτιμώμενη αξία.

7.5.4. Η αξία του υπογείου νερού του Ασωπού

Οι έρευνες που παρουσιάστηκαν στα Κεφάλαια 4 και 5 και των οποίων τα ποιοτικά συμπεράσματα παρουσιάστηκαν στις προηγούμενες παραγράφους του Κεφαλαίου 7, οδήγησαν στην εκτίμηση

μιας δεξαμενής αξιών, με βάση την WTP και το ποσό WTP για αποκατάσταση και προστασία του υπογείου νερού του Ασωπού. Πιο συγκεκριμένα, οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν και οι αθροιστικές αξίες που εκτιμήθηκαν σε ετήσια βάση δίνονται στον Πίνακα 7.5.4-1. Τα δεδομένα του πίνακα αυτού είναι δυνατόν να συνδυαστούν μεταξύ τους καθώς καμία αξία δεν είναι αυτοτελής. Για ευκολότερη ανάγνωση του πίνακα, σε κάθε μέθοδο εκτίμησης έχει δοθεί ένα ακρωνύμιο, ενώ παρατίθενται οι βασικές παραδοχές και η τελική ποσοτική εκτίμηση.

Πίνακας 7.5.4-1. Συνολπτική και συγκριτική παρουσίαση των μεθόδων και αποτιμώμενων αξιών για το υπόγειο νερό των περιοχών της έρευνας

Περιοχή	Μέθοδος	Κύριες παραδοχές		
		Τύπος αξίας	Ετήσια αξία (Μ€ ₂₀₁₂)	Συμπληρωματικότητα με άλλες αξίες
Ασωπός	Κόστος αποκατάστασης RES-A	1. Εκτίμηση με βάση άλλη παρόμοια περίπτωση περιβαλλοντική βλάβης 2. Χρήση εκτιμήσεων για ενεργό αποκατάσταση και όχι για απλή φυσική αποκατάσταση 3. Αναγωγή σε ετήσιο κόστος ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο ρυπασμένου υδροφορέα 4. Έχει προστεθεί το κόστος προστασίας 2,7 Μ€ για περιστολή περαιτέρω ρύπανσης		
		Τμήμα ΣΟΑ	6,7	Συμπληρωματικό σε δαπάνες υποκατάστασης
Ασωπός	Κόστος (μερικής) υποκατάστασης SUB-A	1. Εκτίμηση με βάση την υποκατάσταση του νερού δικτύου με εμφιαλωμένο νερό για βασικές χρήσεις 2. Αξιοποίηση στατιστικών δεδομένων για τη συστηματική χρήση εμφιαλωμένου από τα νοικοκυριά 3. Χρήση της δαπάνης για εμφιαλωμένο νερό από το σύνολο των νοικοκυριών ως άνω όριο της εκτίμησης 4. Παραδοχές για την ανάγκη σε εμφιαλωμένο ανά άτομο ετησίως		
		Αξία χρήσης (ύδρευση)	3,7 - 5,9	Συμπληρωματικό σε δαπάνες αποκατάστασης και περιστολής περαιτέρω ρύπανσης
Ασωπός	Κόστος (μερικής) υποκατάστασης SUB-B	1. Εκτίμηση με βάση τα κόστη κατασκευής και λειτουργίας νέας υποδομής νερού ύδρευσης 2. Χρήση μεγεθών κόστους με τιμές πραγματικής αγοράς		
		Αξία χρήσης (ύδρευση)	0,7	Συμπληρωματικό σε δαπάνες αποκατάστασης και περιστολής περαιτέρω ρύπανσης
Ασωπός	Κόστος αποτροπής AB	1. Εκτίμηση με βάση κόστη επεξεργασίας νερού ύδρευσης 2. Διερεύνηση σεναρίων κεντρικής και αποκεντρωμένης επεξεργασίας 3. Χρήση μεγεθών κόστους με τιμές πραγματικής αγοράς		
		Αξία χρήσης (ύδρευση)	0,9 - 1,3	Συμπληρωματικό σε δαπάνες αποκατάστασης και περιστολής περαιτέρω ρύπανσης
Ασωπός	Υποθετική Αξιολόγηση CVM-A	1. Πρωτογενής έρευνα στην ευρύτερη περιοχή Οινοφύτων - Ωρωπού 2. Ερώτηση WTP ανοιχτού τύπου 3. Συνεκτίμηση μηδενικής προθυμίας πληρωμής		
		ΣΟΑ	1,3 -1,4	Συμπληρωματική με την αξία μη χρήσης από περιοχές εκτός Ασωπού
Αττική	Υποθετική Αξιολόγηση CVM-B	1. Πρωτογενής έρευνα στην ευρύτερη περιοχή Αττικής 2. Ερώτηση WTP ανοιχτού τύπου 3. Συνεκτίμηση μηδενικής προθυμίας πληρωμής		
		Αξία μη χρήσης	13,3-21,4	Συμπληρωματική με τη ΣΟΑ από την περιοχή του Ασωπού
Ασωπός	Πείραμα Διακριτής Επιλογής DCE	1. Πρωτογενής έρευνα στην ευρύτερη περιοχή Οινοφύτων - Ωρωπού 2. Εναλλακτικά σενάρια αντιμετώπισης του προβλήματος 3. Επιλογές μεταξύ 2 σεναρίων και της υφιστάμενης κατάστασης 4. Διαφορετικά μοντέλα με επιλογή του πιο αποτελεσματικού		
		ΣΟΑ	4,7	Συμπληρωματική με την αξία μη χρήσης από περιοχές εκτός Ασωπού
Ασωπός	Μεταφορά Αξίας VT	1. Δευτερογενής έρευνα με μεταφορά από μελέτες της διεθνούς βιβλιογραφίας 2. Εναλλακτικές μέθοδοι μεταφοράς τιμής, πολλαπλών τιμών και συνάρτησης από το εξωτερικό και το εσωτερικό της χώρας		
		ΣΟΑ	1,33	Συμπληρωματική με την αξία μη χρήσης από περιοχές εκτός Ασωπού

Περιοχή	Μέθοδος	Κύριες παραδοχές		
		Τύπος αξίας	Ετήσια αξία (Μ€ ₂₀₁₂)	Συμπληρωματικότητα με άλλες αξίες
Ασωπός	Μεταανάλυση ΜΑ	1. Δευτερογενής έρευνα με μεταφορά από μελέτες της διεθνούς βιβλιογραφίας		
		2. Κατάστροφωση μοντέλου παλινδρόμησης με χρήση μεταδεδομένων		
		ΣΟΑ	0,9 - 2,1	Συμπληρωματική με την αξία μη χρήσης από περιοχές εκτός Ασωπού

Γενικεύοντας την προσέγγιση των Bateman & Langford (1997), η οποία διεξήχθη σε τοπικό και εθνικό επίπεδο για την αποτίμηση της συνολικής αξίας ενός σημαντικού Εθνικού Πάρκου, μπορούν να αναγνωρισθούν συμπληρωματικότητες μεταξύ των αξιών. Ειδικά για τις μεθόδους πραγματικών αγορών, η συμπληρωματικότητα έχει αναγνωρισθεί και από τον Jobs (2010), καθώς διαπιστώνεται ότι η λήψη ενός τύπου μέτρου (π.χ. παύση της εστίας ρύπανσης) μπορεί να αποτελεί προϋπόθεση για την αποτελεσματική εφαρμογή ενός άλλου (π.χ. in situ αποκατάσταση του υδροφορέα). Σε αυτή τη βάση, οι συνδυασμοί που επελέγησαν αφορούν στις ακόλουθες αξίες:

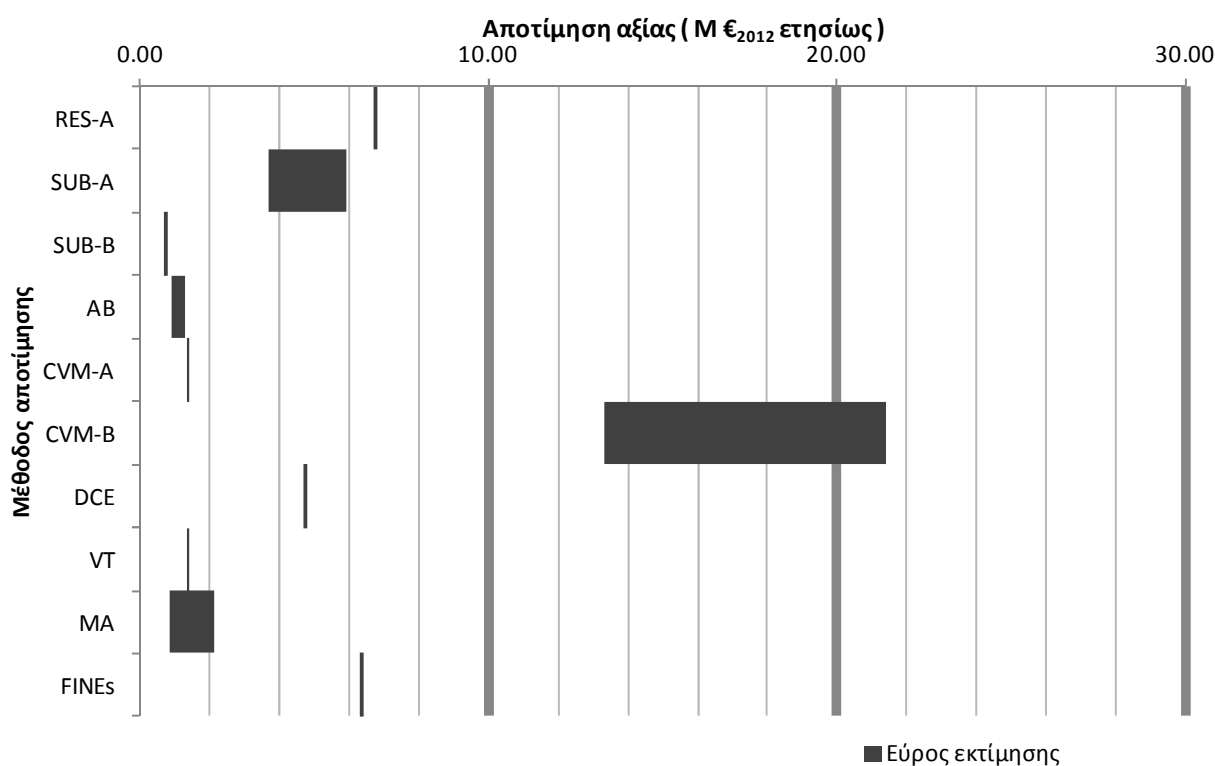
- i. Αξία δαπανών περιστολής περαιτέρω ρύπανσης με όλες τις αξίες από μεθόδους πραγματικών αγορών, καθώς η περιστολή μελλοντικής ρύπανσης αποτελεί προϋπόθεση για την επιτυχημένη εφαρμογή ενός προγράμματος για την απορρύπανση του υδροφορέα.
- ii. Αξία δαπανών αποκατάστασης με την αξία δαπανών υποκατάστασης, καθώς οι διαδικασίες αποκατάστασης ενός υδροφορέα απαιτούν χρόνο κατά τον οποίο η ποιοτική κατάσταση του υπογείου νερού θα βελτιώνεται, αλλά δεν θα είναι εντός προδιαγραφών χρήσης. Ως όρια του κόστους υποκατάστασης λαμβάνονται η μέγιστη και η ελάχιστη τιμή των SUB-A και SUB-B
- iii. Αξία μη χρήσης που προέκυψε από την έρευνα στην Αττική με οποιαδήποτε αξία υπολογισμένη είτε με πρωτογενείς έρευνες στην περιοχή του Ασωπού, είτε με δευτερογενείς προσεγγίσεις Μεταφοράς Αξίας ή Μεταανάλυσης, καθώς οι τελευταίες δεν ενέχουν το στοιχείο της υπερτοπικής εκτίμησης αξιών κατά την έννοια που της δίνουν οι Bateman & Turner (1992).

Στο Σχήμα 7.5.4-1 απεικονίζονται οι αρχικές αξίες πριν την άθροιση ενώ στο Σχήμα 7.5.4-2 παρουσιάζονται οι συνδυαστικές αξίες που προκύπτουν από τις προαναφερόμενες συμπληρωματικότητες των αξιών. Για λόγους σύγκρισης, έχουν περιληφθεί, επιπρόσθετα, δύο εκτιμήσεις 'FINEs' και '1%INC+0,1%NAT', οι οποίες περιγράφονται στις παραγράφους που ακολουθούν.

Η εκτίμηση του δείκτη 'FINEs' αφορά στο άθροισμα των προστίμων για παραβάσεις της περιβαλλοντικής νομοθεσίας, τα οποία έχουν βεβαιωθεί⁷⁵ σε ρυπαίνουσες βιομηχανικές εγκαταστάσεις και εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων στην περιοχή του Ασωπού και κυρίως των Οινοφύτων. Το ποσόν αυτό δίνεται απολύτως ενδεικτικά καθώς έχει δύο ενδογενείς αδυναμίες: (α) είναι ένα άθροισμα εφ' άπαξ επιβαλλόμενων προστίμων και δεν κρύβει ετήσιο κόστος για τους χρήστες που το υφίστανται και (β) δεν είναι βέβαιο ότι θα παραμείνει στο ίδιο ύψος μετά από τις σχετικές διοικητικές διαδικασίες θεραπείας ή αμφισβήτησης των προστίμων.

⁷⁵ Επισημαίνεται ότι βεβαίωση του προστίμου δε σημαίνει κατ' ανάγκη και πληρωμή του. Σε πολλές περιπτώσεις οι υπόλογοι προσφεύγουν στη δικαιοσύνη ή στην τοπική αυτοδιοίκηση και απαλλάσσονται από το σύνολο ή από μέρος του προστίμου.

Η εκτίμηση του δείκτη '1%INC+0,1%NAT' προκύπτει μετά από άθροιση δύο επιμέρους δεικτών: '1%INC' και '0,1%NAT'. Ο πρώτος εκ των δύο απαιτεί υπολογισμό του ποσοστού 1% του μέσου ετήσιου συνολικού εισοδήματος των νοικοκυριών στον Ασωπό (με βάση το μέσο ακαθάριστο εθνικό εισόδημα πανελληνίως), και εκτιμάται σε 0,97 Μ€₂₀₁₂. Ο δεύτερος ('0,1%NAT') βασίζεται στην παρατήρηση ότι το μέσο ποσοστό προσφερόμενων ποσών WTP προς το οικογενειακό εισόδημα στην έρευνα της Αττικής είναι 0,1% (παράγραφος 4.3.4.5.B) και το ποσοστό των μη μηδενικών πληρωμών στο δείγμα είναι 62,7%. Η ελάχιστη τιμή (16,1 Μ€₂₀₁₂) είναι το αποτέλεσμα του υπολογισμού για το ποσοστό 0,1% του μέσου ετήσιου συνολικού εισοδήματος των νοικοκυριών στην Αττική επί το ποσοστό των μη μηδενικών πληρωμών, δημιουργώντας έτσι ένα κάτω όριο υπερτοπικής αξίας μη χρήσης για το υπόγειο νερό (εφόσον έχει αναγνωρισθεί από το κοινό η αξία του ως αγαθού εθνικού ή και περιφερειακού ενδιαφέροντος). Η μέγιστη τιμή (43,4 Μ€₂₀₁₂) έχει υπολογιστεί με το 0,1% του μέσου ετήσιου συνολικού εισοδήματος των νοικοκυριών στην Ελλάδα, υπό τις ίδιες προϋποθέσεις αποδοχής WTP, συνιστώντας ένα άνω όριο υπερτοπικής αξίας μη χρήσης, σε επίπεδο χώρας.



Σχήμα 7.5.4-1. Ραβδογράμματα με τις αξίες που προέκυψαν από τις έρευνες για την αποτίμηση της αξίας του υπογείου νερού της λεκάνης του μέσου και κάτω ρου του Ασωπού ποταμού και τα ποσά των βεβαιωμένων προστίμων έως το 2013.

Με βάση τη σύγκριση των εκτιμήσεων του Σχήματος 7.5.4-1 διαπιστώνονται τα ακόλουθα:

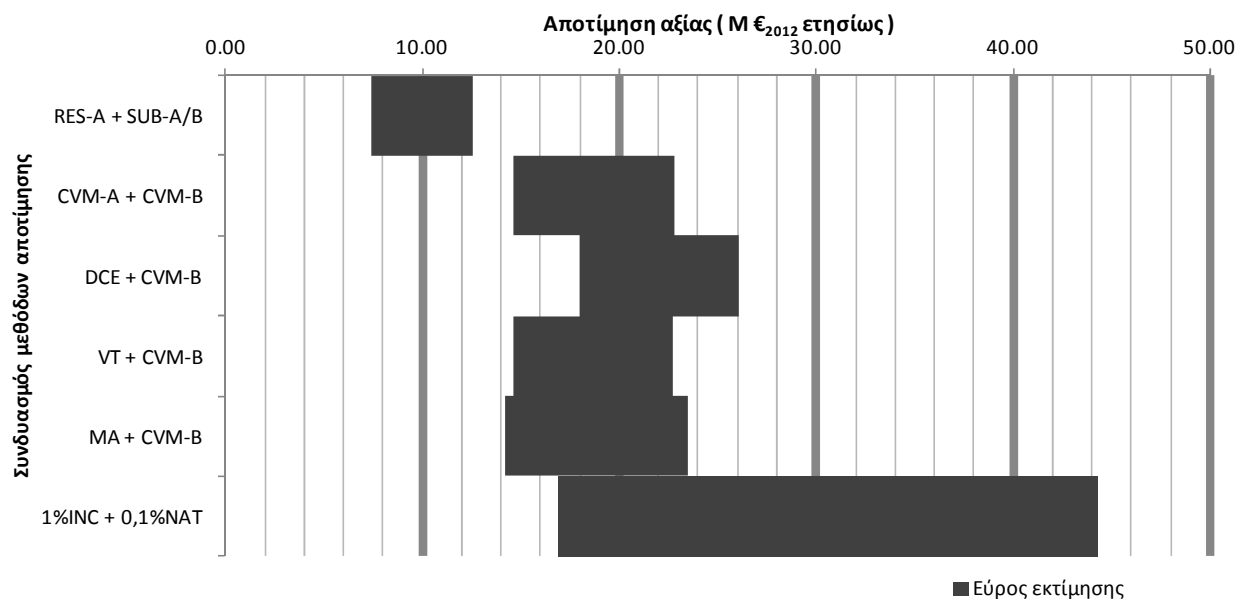
- i. Η μέγιστη από τις εκτιμώμενες τιμές ξεπερνά τα 21 Μ€₂₀₁₂ και αφορά την WTP του ευρύτερα επηρεαζόμενου πληθυσμού (κάτοικοι Αττικής). Αφορά δε κυρίως αξία μη χρήσης του υπογείου νερού
- ii. Το κάτω όριο αφορά στη δαπάνη (μερικής) υποκατάστασης του υπογείου νερού, με βάση την προσέγγιση της Πολιτείας, και δεν ξεπερνά τα 0,7 Μ€₂₀₁₂, ποσό λίγο υψηλότερο από το δυνητικώς ελάχιστο κόστος.
- iii. Η εκτιμώμενη δαπάνη αποκατάστασης, ακόμη και ως κάτω όριο, υπερβαίνει τις δαπάνες υποκατάστασης του αγαθού, είτε πρόκειται για την πραγματική δαπάνη

υποκατάστασης (από εμφιαλωμένο νερό), είτε για υποθετική (επεξεργασία νερού). Η διαφορά αυτή δεν είναι αδικαιολόγητη, καθώς η αποκατάσταση του αγαθού αφορά το σύνολο των ποσοτήτων του αγαθού και όλες τις χρήσεις του, σε αντίθεση με τις δαπάνες υποκατάστασης που αφορούν μόνο τη χρήση ύδρευσης. Είναι δε χαρακτηριστικό ότι τα πρόστιμα, τα οποία έχουν επιβληθεί, θα αρκούσαν να καλύψουν τη δαπάνη εμφιαλωμένου νερού μόνο για ένα έτος.

- iv. Η πραγματική δαπάνη υποκατάστασης του αγαθού, η οποία αφορά στα έργα της Πολιτείας, είναι πολλή μικρότερη από τη δαπάνη που ατομικά οι πολίτες ανέλαβαν προκειμένου να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα με τρόπο που να τους εμπνέει ασφάλεια. Το στοιχείο αυτό έχει επισημανθεί και αλλού στην παρούσα διατριβή και αναδεικνύει τη διαφορά στην αντίληψη του πραγματικού κινδύνου από τεχνοκρατικής και κοινωνικής πλευράς.
- v. Η υποθετική δαπάνη επεξεργασίας του αγαθού πριν τη χρήση είναι αντίστοιχη της αξίας της WTP για αποκατάσταση και προστασία του αγαθού συνολικά. Το χαρακτηριστικό αυτό δείχνει ότι οι πολίτες είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν (ενδεχομένως πέρα και από τις ιδιωτικές δαπάνες που έχουν ήδη αναλάβει) προκειμένου να αποκατασταθεί το αγαθό συνολικά, αφήνοντας επιπλέον οικονομικό περιθώριο για συνολικότερη αποκατάσταση.
- vi. Στα ίδια επίπεδα αξιών με αυτά των πρωτογενών μεθόδων οδηγούν και οι αποτιμήσεις με δευτερογενείς μεθόδους.
- vii. Οι αξίες μη χρήσης του υπογείου νερού που προκύπτουν από τον έμμεσα επηρεαζόμενο πληθυσμό της Αττικής, είναι σημαντικά μεγαλύτερες (έως 10 φορές) από τη συνολική αξία που αποδίδει στο αγαθό ο άμεσα θιγόμενος πληθυσμός. Το φαινόμενο αποδίδεται στη σωρευτική δράση του μεγάλου πληθυσμού της Αττικής που οδηγεί σε μεγάλες αξίες, παρά την 10 - 60 φορές χαμηλότερη WTP ανά νοικοκυριό. Η αναλογία μεταξύ αποτιμήσεων εντός και εκτός θιγόμενης περιοχής είναι σε συμφωνία με τα ευρήματα άλλων ερευνητών (π.χ. Van Bueren & Benett, 2004).

Η παρατηρούμενη ετερογένεια των εκτιμήσεων αμβλύνεται κατά πολύ στην περίπτωση της θεώρησης των διατιθέμενων αποτελεσμάτων στη λογική της συμπληρωματικότητας. Η εκτίμηση της ΣΟΑ του υπογείου νερού με άθροιση των αποτελεσμάτων της έρευνας στην Αττική (CVM-B) με όλες τις εκτιμήσεις της ΣΟΑ βάσει πρωτογενών και δευτερογενών μεθόδων στην περιοχή του Ασωπού, οδηγεί σε μέγιστη εκτίμηση 26,1 Μ€ ετησίως, ενώ η άθροιση των εκτιμήσεων από έρευνες πραγματικών αγορών (αποκατάστασης και ΑΒ) οδηγεί σε μέγιστη εκτίμηση 12,6 Μ€ ετησίως. Οι αντίστοιχες ελάχιστες τιμές ΣΟΑ προκύπτουν αντίστοιχα 18,0 Μ€ και 7,4 Μ€. Η άθροιση των εκτιμήσεων 1%INC και 0,1%NAT⁷⁶ σε περιφερειακό επίπεδο οδηγεί σε εκτίμηση 17 Μ€ περίπου, ενώ σε εθνικό επίπεδο η εκτίμηση είναι περί τα 44 Μ€.

⁷⁶ Η άθροιση των δύο εκτιμήσεων έχει λάβει υπ' όψιν την επικάλυψη που προκύπτει από το τοπικό στο εθνικό επίπεδο, ώστε να αποφευχθεί η διπλομέτρηση του 0,1% του εισοδήματος των κατοίκων της θιγόμενης περιοχής.



Σχήμα 7.5.4-2. Ραβδογράμματα με τις αξίες που προέκυψαν από συνδυασμούς ερευνών για την αποτίμηση της αξίας του υπογείου νερού της λεκάνης του μέσου και κάτω ρου του Ασωπού ποταμού και τις πρόσθετες εκτιμήσεις με βάση το εισόδημα

Έτσι, με βάση τα παραπάνω διαπιστώνονται επιπλέον τα εξής:

- i. Η ελάχιστη εκτίμηση για την ετήσια ΣΟΑ του υπογείου νερού προκύπτει από τις μεθόδους πραγματικών αγορών και έχει εύρος από 7,4 Μ€₂₀₁₂ έως 12,6 Μ€₂₀₁₂. Ως εύλογη εκτίμηση της WTP για αποκατάσταση μπορεί να ληφθεί η μέγιστη εκ των δύο τιμών (12,6 Μ€₂₀₁₂).
- ii. Το σύνολο των υπολοίπων μεθόδων περιβαλλοντικής οικονομίας συγκλίνει ως προς τη ετήσια ΣΟΑ, σε ένα κοινό εύρος με τιμές από 18 Μ€₂₀₁₂ έως 23 Μ€₂₀₁₂. Οι μέθοδοι αυτές φαίνεται να συγκλίνουν ως προς την ελάχιστη ΣΟΑ σε τιμές περί τα 14,5 Μ€₂₀₁₂, τιμή μεγαλύτερη από τη μέγιστη τιμή των μεθόδων πραγματικών αγορών. Ως εύλογη εκτίμηση της ετήσιας WTP για αποκατάσταση μπορεί να ληφθεί τιμή των 22 Μ€₂₀₁₂.
- iii. Η εκτίμηση που βασίζεται στο σύνθετο δείκτη '1%INC+0,1%NAT' είναι συμβατή με τις προαναφερόμενες εκτιμήσεις και μάλιστα η κατώτερη τιμή (αντιστοιχεί στην εκτίμηση με βάση τον πληθυσμό της Αθήνας) είναι συντηρητικότερη της εκτίμησης με βάση τις υπόλοιπες μεθόδους (πλην της μεθόδου πραγματικών αγορών).
- iv. Οι αξίες μη χρήσης αποτελούν το σημαντικότερο τμήμα της ετήσιας ΣΟΑ (21 Μ€₂₀₁₂) και διακρίνονται σε 1 Μ€₂₀₁₂ περίπου ως αξίες μη χρήσης του άμεσα θιγόμενου πληθυσμού και 20 Μ€₂₀₁₂, ως αξίες μη χρήσης του πληθυσμού της Αττικής. Το στοιχείο αυτό είναι σε συμφωνία με τα ευρήματα άλλων ερευνητών (π.χ. Görlach & Interwies, 2003).
- v. Η εικόνα των αποτελεσμάτων είναι συμβατή με τις υποδείξεις των ερευνητών για τη σχέση εκτιμήσεων με μεθόδους πραγματικών αγορών και μεθόδους Δεδηλωμένης Προτίμησης, ήδη από την περίοδο δημοσίευσης του Πλαισίου για τη μέτρηση της οικονομικής ωφέλειας του υπογείου νερού (USEPA, 1995).

Συνθετικά, διαπιστώνεται ότι στο επίπεδο των μέγιστων τιμών⁷⁷, το ποσό WTP των κατοίκων της

⁷⁷ Σε επίπεδο πολιτικής, εκτιμάται ότι μια συντηρητική προσέγγιση θα ήταν η σύγκριση των ελαχίστων εκτιμήσεων, όμως σε αυτή την περίπτωση είναι πιθανό ότι τυχόν υποεκτίμηση του κόστους αποκατάστασης θα μπορούσε να οδηγήσει σε λανθασμένες αποφάσεις ως προς τη σκοπιμότητά της.

θιγόμενης περιοχής για αποκατάσταση και προστασία του υπογείου νερού είναι μικρότερο από το κόστος αποκατάστασης, ακόμα και αν αυτό εκτιμηθεί με βάση περιπτώσεις μικρότερης περιβαλλοντικής ζημίας. Η μεγαλύτερη εκτίμηση που προκύπτει από μεθόδους Δεδηλωμένης Προτίμησης προέρχεται από την έρευνα Πειραμάτων Επιλογής και είναι τουλάχιστον 40% μικρότερη από το εκτιμώμενο συνολικό κόστος αποκατάστασης και προστασίας.

Σε ένα υποθετικό σενάριο αποκατάστασης της ποιότητας του υπογείου νερού στον υδροφορέα του Ασωπού συνολικά, τα κόστη (υπό όρους Παρούσας Αξίας με κοινωνικό επιτόκιο προεξόφλησης 5%) θα συνίσταντο στα ακόλουθα:

- i. Κόστος αποκατάστασης με εφαρμογή για 13 έτη και θεωρώντας ότι στο σύνολο του υδροφόρου η εξασφάλιση νερού καλής ποιότητας για ανθρώπινη χρήση θα επιτευχθεί σε 40 έτη: 38 Μ€₂₀₁₂.
- ii. Λήψη μέτρων προστασίας και διασφάλισης της αναστροφής της υποβάθμισης εις το διηνεκές: 41 Μ€₂₀₁₂.
- iii. Προσωρινά μέτρα υποκατάστασης του πόσιμου νερού με βάση τη λύση που έχει προτείνει η Πολιτεία για χρονικό ορίζοντα 40 ετών (μέχρι την επαναφορά της ποιότητας του υπογείου νερού εντός ορίων ποσιμότητας): 85 Μ€₂₀₁₂.

Τα οφέλη από ένα τέτοιο σενάριο αποκατάστασης θα περιελάμβαναν:

- i. Την αθροιστική WTP των κατοίκων της άμεσα θιγόμενης περιοχής του Ασωπού, με βάση τη συντηρητική μέθοδο CVM, για 10 έτη: 10 Μ€₂₀₁₂.
- ii. Την αθροιστική WTP των μη επηρεαζόμενων κατοίκων της Αττικής, για 10 έτη: 157 Μ€₂₀₁₂.
- iii. Την εξοικονόμηση δαπανών από την κατανάλωση εμφιαλωμένου νερού για χρονικό ορίζοντα 40 ετών (θεωρώντας ότι αν δεν ληφθούν μέτρα το υπόγειο νερό θα ανακτήσει με φυσικό τρόπο την ποιότητά του εντός 80 ετών): 12 Μ€₂₀₁₂.

Συνολικά τα κόστη είναι 164 Μ€₂₀₁₂ ενώ τα αναμενόμενα οφέλη είναι 22 Μ€₂₀₁₂ χωρίς τις αξίες μη χρήσης των κατοίκων της Αττικής (περίπτωση Α) και 179 Μ€₂₀₁₂ με τις αξίες μη χρήσης των κατοίκων της Αττικής (περίπτωση Β). Στην περίπτωση Α ο λόγος του οφέλους προς το κόστος είναι 0,14 ενώ στην περίπτωση Β είναι 1,1.

Συνεπώς, η αποκατάσταση και μελλοντική προστασία του υδροφορέα υπό το πρίσμα μιας Ανάλυσης Κόστους - Οφέλους (CBA), με βάση αποκλειστικά και μόνο τον πληθυσμό της περιοχής, δεν θα θεωρείτο κοινωνικά αποδεκτή, καθώς θα είχε λόγο οφέλους προς κόστος μικρότερο της μονάδας⁷⁸. Αντιθέτως, εάν συνεκτιμηθεί και η WTP των κατοίκων της Αττικής, το όφελος που προκύπτει για το υπόγειο νερό του Ασωπού είναι μεγαλύτερο από το εκτιμώμενο κόστος αποκατάστασης και προστασίας και συνεπώς το πρόγραμμα αποκατάστασης θεωρείται αποδεκτό.

Η προαναφερόμενη διαπίστωση οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η αποκατάσταση ενός ευρέως χρησιμοποιούμενου υπογείου υδροφορέα που έχει υποστεί σημαντική περιβαλλοντική ζημία μέχρι επιπέδου ακαταλληλότητας για οποιαδήποτε ανθρώπινη ή οικοσυστημική χρήση (όπως αυτός του Ασωπού) θα παραγάγει κοινωνικό όφελος μόνο εάν αυτός συγκεντρώνει υπερτοπικό ενδιαφέρον και ως εκ τούτου ενέχει αξίες μη χρήσης σε περιφερειακό ή εθνικό επίπεδο (ανεξάρτητα από το αν εξετάζονται τα μέγιστα ή τα ελάχιστα των εκτιμήσεων της ΣΟΑ). Όπως συμπεραίνουν και άλλοι ερευνητές (Bergstrom et al., 2001), υπάρχει περιορισμένη αναστρεψιμότητα των επιπτώσεων στο υπόγειο νερό, άπαξ και μία εκτεταμένη ρύπανση συμβεί, στοιχείο που αυξάνει το οικονομικό και

⁷⁸ Στην CBA (όπως και στη RIA), όταν ο λόγος οφέλους προς κόστος είναι μεγαλύτερος ή ίσος με 1, σημαίνει ότι το όφελος είναι μεγαλύτερο ή ίσο με το κόστος, οπότε το εξεταζόμενο πρόγραμμα είναι κοινωνικά αποδεκτό.

κοινωνικό κόστος τυχόν λανθασμένης διαχειριστικής πρακτικής. Στην περίπτωση ενός υδροφορέα μικρού ενδιαφέροντος για απόληψη νερού χρήσης, αλλά με αντίστοιχα προβλήματα υποβάθμισης, είναι πιθανό ότι δεν θα υπήρχε υπερτοπικό ενδιαφέρον και ο επηρεαζόμενος πληθυσμός (πέραν του θιγόμενου) δεν θα είχε αρκετή WTP για να υποστηρίξει ένα εκτενές (και δαπανηρό) πρόγραμμα αποκατάστασης.

Τα αποτελέσματα των ερευνών στην περίπτωση του υδροφορέα του Ασωπού έδειξαν ότι ο εν λόγω υδροφορέας ενέχει αξίες μη χρήσης σε περιφερειακό επίπεδο και, συνεπώς, τυχόν αποκατάστασή του αποτελεί βήμα με θετικό οικονομικά και αποδεκτό κοινωνικά αποτέλεσμα.

Κεφάλαιο 8. Τελικά συμπεράσματα

8.1. Συμβολή της παρούσας έρευνας

Είναι γεγονός πως η διενέργεια αποτιμήσεων της αξίας των περιβαλλοντικών αγαθών και η χρήση των αξιών αυτών στη διαδικασία λήψης αποφάσεων προκρίνεται από ορισμένους ερευνητές, οι οποίοι υποστηρίζουν ότι το να αγνοούνται οι αξίες αυτές αποβαίνει εις βάρος της κοινωνίας (π.χ. Görlach & Interwies, 2003). Άλλωστε, η ύπαρξη εξωτερικότητων έχει διαπιστωθεί και αναγνωριστεί ευρέως και, μάλιστα, ο βαθμός εσωτερικεύσης των περιβαλλοντικών εξωτερικότητων αποτελεί μία κατά βάση πολιτική επιλογή (Aidt, 1998).

Στο πλαίσιο αυτό, η παρούσα διδακτορική διατριβή έρχεται να συμβάλει στην ενίσχυση της διεθνούς εμπειρίας για την αποτίμηση των περιβαλλοντικών αγαθών και δη του υπογείου νερού, με αφορμή την αποτίμηση της συνολικής περιβαλλοντικής ζημίας που έχει υποστεί ο υπόγειος υδροφόρος του μέσου και κάτω ρου του ποταμού Ασωπού, λόγω της υποβάθμισής του, η οποία έχει συντελεστεί και συνεχίζεται από το 1969 έως σήμερα.

Σημαντικά στοιχεία πρωτοτυπίας της παρούσας διδακτορικής διατριβής, είναι τα ακόλουθα:

8. Παρουσιάζεται για πρώτη φορά μια τεκμηριωμένη απάντηση στο ερώτημα για το ποια είναι η οικονομική αξία της περιβαλλοντικής ζημίας που έχει συμβεί στον υπόγειο υδροφόρο του Ασωπού. Η απάντηση αυτή είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για μία πλειάδα δυνητικών εφαρμογών:
 - i. διαμόρφωση πολιτικών μέσα από αναλύσεις κόστους - οφέλους
 - ii. εφαρμογή της νομοθεσίας περί περιβαλλοντικής ευθύνης (οδηγία 2004/35/ΕΚ και Π.Δ. 148/2009) και περί διαχείρισης των λεκανών απορροής (οδηγία 2000/60/ΕΚ, Ν. 3199/2003 και Π.Δ. 51/2007)
 - iii. εφαρμογή της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει», μέσα από την επιβολή προστίμων
 - iv. σχεδιασμός στρατηγικών και έργων αποκατάστασης
9. Αξιοποιείται για πρώτη φορά συνδυαστικά, τουλάχιστο στην Ελλάδα, πληθώρα πρωτογενών και δευτερογενών μεθόδων περιβαλλοντικής οικονομίας, για την εκτίμηση και τεκμηρίωση της οικονομικής αξίας του υπογείου νερού. Παράλληλα, η αναλυτική έρευνα οδήγησε στο να καταστρωθεί Οδηγός Βέλτιστης Πρακτικής για την αποτίμηση αυτής της αξίας.
10. Αποδεικνύεται ότι το υπόγειο νερό μπορεί να έχει υπερτοπική διάσταση ως αγαθό και, συνεπώς, να ενέχει αξία ακόμα και για μέλη της κοινωνίας που δεν είναι χρήστες του. Αποδείχθηκε, στην προκειμένη περίπτωση, ότι η προστασία του υπογείου νερού του Ασωπού ενδιαφέρει τους κατοίκους της Αθήνας, οι οποίοι είναι πρόθυμοι να συνεισφέρουν με εθελοντικές πληρωμές για την αποκατάστασή του, χωρίς να προκύπτουν στοιχεία ιδιοτέλειας στην πρόθεσή τους αυτή. Το συμπέρασμα αυτό είναι καθοριστικό για τη διαμόρφωση της ΣΟΑ του υπογείου νερού και για τη χάραξη πολιτικών, καθώς συμβάλει ουσιαστικά στη δημιουργία κοινωνικού οφέλους από την αποκατάσταση και προστασία του εν λόγω αγαθού.
11. Διαπιστώνεται ότι στην περιοχή που εξυπηρετείται από τον υδροφόρο του Ασωπού υπάρχουν σημαντικά προβλήματα που σχετίζονται με τη διακυβέρνηση του υπογείου νερού όπως: χαμηλή ποιοτική κατάσταση διαθέσιμων υδάτων, ελλιπής πρόσβαση σε καθαρό νερό, ανταγωνισμός στη χρήση νερού, αύξηση του χρόνου ενασχόλησης των

πολιτών με την προμήθεια πόσιμου νερού, προβλήματα υγείας του πληθυσμού και περιορισμός του ποσοστού καλλιεργούμενων εκτάσεων στο σύνολο των εκτάσεων, λόγω της χαμηλής ζήτησης προϊόντων. Παράλληλα, το υπερβολικό κόστος που επωμίζονται τα νοικοκυριά (ιδίως των Οινοφύτων) εξ αιτίας της χρήσης εμφιαλωμένου νερού φτάνει το 8% του ετήσιου εισοδήματος για νοικοκυριά που βρίσκονται στο 'κατώφλι κινδύνου φτώχειας για νοικοκυριά με δυο ενήλικες και δύο εξαρτώμενα παιδιά ηλικίας κάτω των 14 ετών', όπως αυτό ορίζεται από την ΕΛΣΤΑΤ (2012). Τα στοιχεία αυτά είναι χαρακτηριστικά αναπτυσσόμενων περιοχών με «πενία νερού» (Ζιμπάμπουε, Μολδαβία, Ιορδανία κ.ά.) και καταδεικνύουν την κρισιμότητα της κατάστασης που έχει διαμορφωθεί και η οποία προσομοιάζει με την «ενεργειακή φτώχεια» την οποία βιώνουν νοικοκυριά που δαπανούν σημαντικό μέρος του ετήσιου εισοδήματος για υπηρεσίες ενέργειας (ψύξη, θέρμανση, φωτισμό κλπ).

12. Διαπιστώνεται ότι η κοινωνία αξιολογεί ορθά τους κινδύνους που εγκυμονεί η ρύπανση του υπογείου νερού και οι πολίτες λαμβάνουν μέτρα προστασίας του νοικοκυριού τους. Στις περιπτώσεις αυτές κυριαρχεί η αντίληψη της εξάλειψης των κινδύνων και οι πολίτες οδηγούνται σε λύσεις δυνητικά μηδενικής διακινδύνευσης (zero risk). Επακόλουθο της αντίληψης αυτής είναι η εμφάνιση «παράλογων» τεχνικοοικονομικά επιλογών (π.χ. χρήση εμφιαλωμένου νερού για ανθρώπινη κατανάλωση και για ατομική υγιεινή), την ίδια στιγμή που υπάρχουν οικονομικότερες λύσεις (π.χ. οικιακά συστήματα επεξεργασίας). Η ορθολογική διαχείριση της κατάσταση εκ μέρους της Πολιτείας μέσα από μελετημένες δράσεις ενημέρωσης, αλλά και με έγκαιρα μέτρα, που συνολικά θα δώσουν κατευθύνσεις στους πολίτες, μπορούν να λειτουργήσουν διορθωτικά για τέτοιες κοινωνικοοικονομικές στρεβλώσεις.
13. Αναδεικνύεται έτσι η σημασία του σωστού σχεδιασμού αντιμετώπισης της περιβαλλοντικής υποβάθμισης και η συμβολή της στη λήψη ορθολογικών αποφάσεων και τη διακυβέρνηση του υπογείου νερού. Εάν ο σχεδιασμός είναι ελλιπής, τότε η κοινωνία οδηγείται σε μη βέλτιστες τεχνικοοικονομικά λύσεις, όπως στην περίπτωση του Ασωπού, όπου οι επιλογές της Πολιτείας για τα έργα αντιμετώπισης του προβλήματος, υπό την πίεση του χρόνου (και της υψηλής δημοσιότητας που έλαβε το ζήτημα), οδήγησαν σε λύσεις που απέχουν από το πραγματικά ελάχιστο κόστος και επιπλέον αντιμετωπίζουν το πρόβλημα της υποβάθμισης του υπογείου νερού αποσπασματικά και όχι συνολικά.
14. Διαπιστώνεται ότι οι δράσεις της Πολιτείας στον τομέα της πρόληψης και προστασίας της ρύπανσης δεν αντιμετωπίζουν ουσιαστικά το πρόβλημα. Τα μέτρα που έχουν ληφθεί (πέρα από την υποκατάσταση του νερού ύδρευσης, η οποία έχει αμφισβητούμενα αποτελέσματα⁷⁹) είναι κυρίως θεσμικού χαρακτήρα και χωρίς τεχνικοοικονομική τεκμηρίωση. Παράλληλα, τα πρόστιμα τα οποία έχουν επιβληθεί από το 2009 έως σήμερα σε δραστηριότητες που ρυπαίνουν από τους Ελεγκτές Περιβάλλοντος αφορούν συνολικά ποσά 6,3 Μ€₂₀₁₂, τα οποία δεν έχει γίνει γνωστό αν έχουν ποτέ εισπραχθεί. Ακόμα και αν εισπραχθούν στο σύνολό τους, δεν επαρκούν για την κάλυψη ακόμη και μέρους της περιβαλλοντικής ζημιάς (είτε αυτή εκτιμηθεί με μεθόδους πραγματικών αγορών είτε εκτιμηθεί με μεθόδους Δεδηλωμένης Προτίμησης).

⁷⁹ Πρόσφατα δημοσιεύματα στον εθνικής εμβέλειας ημερήσιο τύπο παρουσιάζουν ως ελλιπή τη λειτουργία των έργων που προ τετραετίας είχαν ανακοινωθεί και ως προβληματικό το νερό που διοχετεύεται στο δίκτυο ύδρευσης.

15. Παρουσιάζεται ανάγλυφα μέσα από τις έρευνες ότι οι πολίτες θέτουν προτεραιότητες μεταξύ των στοιχείων που συνθέτουν το πρόβλημα της ρύπανσης. Στην προκειμένη περίπτωση, οι πολίτες θέτουν πρώτη προτεραιότητα την προστασία της υγείας και μετά την προστασία του οικοσυστήματος. Η προστασία της οικονομίας και της παραγωγής έπονται. Οι πολιτικές ορθής διακυβέρνησης θα πρέπει να έχουν ως πυξίδα αυτές τις επιλογές για τον προγραμματισμό μέτρων και έργων επίλυσης του ζητήματος, εάν επιζητούν να αυξήσουν το κοινωνικό όφελος.

Πέραν των προαναφερόμενων, προέκυψαν και ειδικότερα συμπεράσματα σχετικά με την αποτίμηση και τη διαχείριση του υπογείου νερού:

- Αναδεικνύεται η σημασία των κοινωνικών χαρακτηριστικών του πληθυσμού και ο τρόπος που τα χαρακτηριστικά αυτά διαμορφώνουν την αναγκαιότητα για την αποκατάσταση και προστασία του υπογείου νερού και κατ' επέκταση τη συνολική οικονομική αξία του. Διαπιστώθηκε, για παράδειγμα, ότι η στάση των πολιτών ως προς την αναγκαιότητα της αποκατάστασης σχετίζεται άμεσα με τις αλλαγές που επιφέρει στον τρόπο ζωής τους το πρόβλημα της ρύπανσης των υπόγειων νερών. Η σημασία των χαρακτηριστικών αυτών επιβεβαιώνει την έντονη τοπικότητα που έχουν οι αποτιμήσεις της αξίας του υπογείου νερού που έχει στο παρελθόν υπογραμμιστεί και από άλλους ερευνητές (π.χ. Görlach & Interwies, 2003).
- Αποδεικνύεται ότι υπάρχει σύγκλιση των αποτιμήσεων που προκύπτουν από συνδυασμούς μεθόδων, σε ένα εύρος τιμών ΣΟΑ με καλά προσδιοριζόμενη μέγιστη και ελάχιστη τιμή. Επιβεβαιώθηκε δε, ότι οι μέθοδοι που στηρίζονται στην ανάλυση πραγματικών αγορών οδηγούν στα ίδια ή χαμηλότερα επίπεδα αποτιμήσεων από τις μεθόδους Δεδηλωμένης Προτίμησης.
- Τεκμηριώνεται ότι, για την εκτίμηση της αξίας του υπογείου νερού, η αποτίμηση με την προσέγγιση του ελάχιστου κόστους αποτελεί μία πρακτική η οποία είναι υπέρ το δέον συντηρητική και η οποία τείνει να αγνοεί σημαντικές πραγματικές δημόσιες και ιδιωτικές δαπάνες, στις οποίες μπορεί να φτάσει η κοινωνία προκειμένου να αντιμετωπίσει το φαινόμενο μιας εκτεταμένης ρύπανσης του υπογείου νερού (ακόμα και αν αυτές είναι μη ορθολογικές). Ως εκ τούτου, προτείνεται η προσέγγιση της αξίας του υπογείου νερού με βάση την προθυμία πληρωμής, στηριζόμενη σε δαπάνες που είτε έχουν πραγματοποιηθεί είτε θα μπορούσαν να πραγματοποιηθούν κατ' αναλογία με άλλες περιοχές με παρόμοια προβλήματα.
- Διαπιστώνεται ότι η εφαρμογή εναλλακτικών μεθόδων Δεδηλωμένης Προτίμησης, εν προκειμένω της Υποθετικής Αξιολόγησης και των Πειραμάτων Επιλογής, για πρώτη φορά στην Ελλάδα στην αποτίμηση της αξίας του υπογείου νερού για συγκριτικούς σκοπούς, οδηγεί σε συμβατές μεταξύ τους αποτιμήσεις που μπορούν να υποβοηθήσουν σημαντικά την ανάλυση. Συντηρητικότερες εκτιμήσεις παρέχει η μέθοδος Υποθετικής Αξιολόγησης, σε συμφωνία με τα ευρήματα άλλων ερευνητών (Hasler et al., 2005). Στο πλαίσιο αυτό διαπιστώθηκε ότι και η εφαρμογή της μεθόδου των Πειραμάτων Επιλογής παρέχει χρήσιμες πληροφορίες και για την κοινωνική ανάλυση και ότι μπορεί να εντοπίσει χαρακτηριστικά του πληθυσμού αλλά και του αγαθού που είναι κρίσιμα για την αποτίμηση.
- Τεκμηριώνεται από τα αποτελέσματα των ερευνών ότι οι δευτερογενείς μέθοδοι μπορούν να δώσουν υπό προϋποθέσεις μικρά σφάλματα μεταφοράς σε σχέση με τις πρωτογενείς,

αρκεί κατά την εφαρμογή τους (είτε μέσω μεταφοράς τιμών, είτε μέσω μεταφοράς συνάρτησης) να διατίθεται αξιολογη δεξαμενή αποτιμήσεων και να τίθενται κριτήρια επιλογής ερευνών με χαρακτηριστικά αγαθού που να προσομοιάζουν σε αυτά του αγαθού της περιοχής εφαρμογής. Η διαπίστωση αυτή είναι σε συμφωνία με προηγούμενους ερευνητές (π.χ. Bateman et al., 2002).

Επιπλέον, μία από τις γενικές διαπιστώσεις της έρευνας είναι ότι, από κοινωνικοοικονομική σκοπιά, η ορθολογική διακυβέρνηση του νερού, και δη του υπογείου, απαιτεί σταθμίσεις, σε πολλά επίπεδα:

- Στο νομικό επίπεδο απαιτείται στάθμιση της προστασίας του υπογείου νερού ως αγαθού και της ανάπτυξης της οικονομικής δραστηριότητας, καθώς η οικονομική δραστηριότητα πολλές φορές αποτελεί την αιτία της περιβαλλοντικής υποβάθμισης. Ταυτόχρονα, όμως, κατά πολλούς αποτελεί και το μόνο τρόπο για την επίτευξη των επιθυμητών επιπέδων περιβαλλοντικής προστασίας.
- Στο πολιτικό επίπεδο απαιτείται στάθμιση των συλλογικών κοινωνικών συμφερόντων, των οποίων θεματοφύλακας είναι η Πολιτεία, με τα συλλογικά ιδιωτικά συμφέροντα και τα ατομικά ιδιωτικά συμφέροντα, των οποίων ρυθμιστής αλλά και εγγυητής είναι πάλι η Πολιτεία. Στην περίπτωση του Ασωπού, ο διπλός αυτός ρόλος της Πολιτείας αποδείχτηκε κομβικός για τη διαχείριση του πόρου, καθώς με ευθύνη της Πολιτείας οδηγήθηκε η κατάσταση στην απώλεια του αγαθού και με δική της ευθύνη μπορεί ή όχι να αποκατασταθεί το πρόβλημα.
- Στο επίπεδο της διαχείρισης απαιτείται στάθμιση των χρήσεων και των επιπέδων ποιότητας νερού, αλλά και στάθμιση της προσφοράς με τη ζήτηση. Στην περίπτωση του Ασωπού, η προτεραιότητα που δόθηκε στη βιομηχανία, στην πράξη, υποβάθμισε τη δυνατότητα εξυπηρέτησης των υπολοίπων χρήσεων (ύδρευσης - άρδευσης), αλλά τελικά και της ίδιας της βιομηχανίας, αφού δημιούργησε ανάγκη για επεξεργασία του υπόγειο νερού και από τις βιομηχανικές δραστηριότητες προκειμένου να καταστεί κατάλληλο για βιομηχανική χρήση.
- Στο περιβαλλοντικό επίπεδο απαιτείται στάθμιση των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων και της υποστήριξης των φυσικών οικοσυστημάτων και των λειτουργιών τους. Η στάθμιση αυτή αποτελεί ερώτημα το οποίο προκύπτει τακτικά στη σύγχρονη και παλαιότερη ιστορία. Η απάντησή του είναι περισσότερο φιλοσοφική παρά τεχνοκρατική, όμως θεωρείται θετικό το γεγονός ότι η οικονομία του περιβάλλοντος μπορεί να εισαγάγει στη διαχείριση των πόρων έννοιες όπως η αξία ύπαρξης και αξία κληροδοτήματος (αξία μη χρήσης), έστω και αν εξακολουθεί να υπάρχει μια επιστημονική διαμάχη γύρω από το εν λόγω ζήτημα.

Στη βάση όλων των παραπάνω, η παρούσα έρευνα φιλοδοξεί να αποτελέσει ένα χρήσιμο εγχειρίδιο και ένα εργαλείο στάθμισης για όλα τα παραπάνω επίπεδα, προβάλλοντας και υποστηρίζοντας την αξία της αποτίμησης των εξωτερικότητων στη λήψη διαχειριστικών αποφάσεων στον τομέα των υδατικών πόρων και ευρύτερα.

8.2. Περιορισμοί της παρούσας έρευνας

Στην παρούσα διατριβή κατεβλήθη κάθε προσπάθεια για να χρησιμοποιηθούν τεκμηριωμένες προσεγγίσεις και μεθοδολογίες. Παρ' όλα αυτά υπάρχουν ορισμένα σημεία της έρευνας, τα οποία υπόκεινται σε περιορισμούς, όπως παρουσιάζεται ακολούθως.

Η περίπτωση της ρύπανσης του υπογείου υδροφορέα του μέσου και κάτω ρου του Ασωπού είναι ιδιαίτερη εξ αιτίας της έκτασης και της έντασης του προβλήματος, το μέγεθος του οποίου δεν έχει συναντηθεί στη διεθνή βιβλιογραφία. Η εκτίμηση του κόστους αποκατάστασης που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της παρούσας διατριβής, έχει βασιστεί σε πραγματικά δεδομένα. Εντούτοις, αποτελεί μια πρώτη προσέγγιση, καθώς η περίπτωση είναι ιδιαίτερη και η συναφής βιβλιογραφία έχει σημαντικές ελλείψεις όσον αφορά στο σχεδιασμό των απαραίτητων έργων αποκατάστασης.

Η έρευνα στην Αττική οδήγησε σε συμπεράσματα για την αξία που έχει το υπόγειο νερό μιας περιοχής για τους κατοίκους μιας αστικής περιοχής που βρίσκεται σε σημαντική απόσταση από τον ρυπασμένο υδροφορέα. Παρ' όλα αυτά είναι πιθανό ότι η γενίκευση της αξίας που προκύπτει ανά νοικοκυριό στην Αττική για ολόκληρη τη χώρα θα οδηγούσε σε υπερεκτίμηση της αξίας του αγαθού, με δεδομένο ότι σημαντικό τμήμα του πληθυσμού της χώρας περιλαμβάνει αγροτικά νοικοκυριά - κατά 43%, με βάση την European Commission (2012). Σε αυτή την παρατήρηση συμβάλλει και η έρευνα στην περιοχή της υδρογεωλογικής λεκάνης Θηβών, από την οποία προκύπτει ότι υπάρχει διαφορά ανάμεσα στην αξία που αποδίδουν στο υπόγειο νερό τα αστικά και τα αγροτικά νοικοκυριά. Η διαφορά αυτή οδηγεί σε αποτιμώμενες αξίες έως και 28% μεγαλύτερες για τα αστικά νοικοκυριά, στοιχείο συμβατό με ευρήματα άλλων συγκριτικών ερευνών (Hasler et al., 2005).

Σχετικά με τις δευτερογενείς μεθόδους προσδιορισμού της ΣΟΑ, η διαπίστωση των Bergstrom et al. (2001) πως η διαθέσιμη το 2001 βιβλιογραφία για αποτιμήσεις υπογείου νερού με έρευνες Υποθετικής Αξιολόγησης ήταν πολύ περιορισμένη συνεχίζει εν πολλοίς να ισχύει και σήμερα. Το πλήθος των ερευνών παρουσιάζει αύξηση, καθώς έχουν προστεθεί αρκετές δημοσιεύσεις, όμως ο συνολικός αριθμός απέχει πολύ από τα να αγγίξει τον αντίστοιχο αριθμό ερευνών για άλλα περιβαλλοντικά αγαθά, όπως π.χ. οι υγρότοποι, για τους οποίους έχουν καταγραφεί πάνω από 400 έρευνες (Ghermandi et al., 2010). Έτσι, εκτιμάται ότι τα αποτελέσματα της VI, στο σκέλος της χρήσης δεξαμενών ερευνών και τα αποτελέσματα της MA θα πρέπει να θεωρούνται προσωρινά και επιδεχόμενα επιβεβαίωσης στο μέλλον, όταν και εφ' όσον προστεθούν και επιπλέον μελέτες για το υπόγειο νερό.

Οι προαναφερόμενοι περιορισμοί, ωστόσο, δεν στερούν αξία από τα συμπεράσματα της έρευνας. Η τελευταία έδωσε τη δυνατότητα, όχι μόνο για τον προσδιορισμό της ΣΟΑ του υπογείου νερού, αλλά και για τον προσδιορισμό των στοιχείων που στο μέλλον θα πρέπει να ερευνηθούν ακόμη περισσότερο, προκειμένου να βελτιώσουν τις οικονομικές εκτιμήσεις.

8.3. Μελλοντικές προκλήσεις

Ως συνέχεια των περιορισμών της παρούσας διατριβής, και σε συνδυασμό με τις ανάγκες που διαπιστώνονται μέσα από τη σύγχρονη βιβλιογραφία, αναδεικνύονται νέα πεδία έρευνας επί του αντικειμένου της αποτίμησης του υπογείου νερού, εντός ή εκτός της περιοχής του Ασωπού. Λαμβάνοντας υπ' όψιν ότι:

- το ζήτημα της ρύπανσης του υπογείου νερού του Ασωπού παραμένει ανοικτό και νεώτερες αποκαλύψεις συνεχίζουν να φέρνουν στο φως παράνομες και νομότυπες απορρίψεις υγρών και στερεών βιομηχανικών αποβλήτων σε διάφορες τοποθεσίες εντός της λεκάνης απορροής,
- βρίσκεται σε εξέλιξη ευρωπαϊκό πρόγραμμα (Life+) για τη διερεύνηση μεθόδων απορρύπανσης του υπογείου υδροφορέα της περιοχής,
- έχουν ήδη εκδοθεί αποφάσεις από διάφορες βαθμίδες της δικαιοσύνης για το ζήτημα της περιβαλλοντικής υποβάθμισης και την ευθύνη της Πολιτείας και των ιδιωτικών επιχειρήσεων της περιοχής,
- σχεδιάζεται, με άγνωστο μέχρι στιγμής τελικό αποτέλεσμα, συνολική λύση του προβλήματος της διάθεσης υγρών και στερεών βιομηχανικών και αστικών αποβλήτων στην περιοχή,
- οι μέθοδοι αποτίμησης περιβαλλοντικών ζημιών και περιβαλλοντικής υποβάθμισης της περιβαλλοντικής οικονομίας δεν έχουν ενσωματωθεί πρακτικά στη διαδικασία λήψης αποφάσεων που αφορά στην περιοχή, αν και επιβάλλονται σε μεγάλο βαθμό από τη νομοθεσία περί περιβαλλοντικής ευθύνης (Οδηγία 2004/35/ΕΚ και Προεδρικό Διάταγμα 148/2009),
- υπάρχει περιορισμένος αριθμός ερευνητικών δεδομένων για την αποτίμηση της ΣΟΑ του υπογείου νερού, ενώ παράλληλα η εξοικείωση του ελληνικού κοινού με αυτού του τύπου τις έρευνες είναι πολύ περιορισμένη,
- η απάντηση στα επιστημονικά ερωτήματα της διατριβής γέννησε νέα, βαθύτερα ερωτήματα,

εκτιμάται ότι η παρούσα ερευνητική προσπάθεια ανοίγει ορίζοντες περαιτέρω ανάπτυξης της έρευνας, ως προς τις ακόλουθες κατευθύνσεις:

- i. Ενίσχυση της βασικής έρευνας στην περιοχή της λεκάνης απορροής του ποταμού Ασωπού, με σκοπό να διαπιστωθεί και να οριοθετηθεί το περιβαλλοντικό πρόβλημα, να διατυπωθεί λεπτομερές εννοιολογικό υδρογεωλογικό μοντέλο και να γίνει κατανοητός ο μηχανισμός ρύπανσης των υπογείων υδάτων σε σχέση με τη διάθεση υγρών και στερεών αποβλήτων στο έδαφος και τον Ασωπό ποταμό.
- ii. Ενίσχυση της διαθέσιμης πληροφορίας με στοιχεία κόστους αποκατάστασης της περιβαλλοντικής υποβάθμισης του υπογείου νερού. Για το σκοπό αυτό προτείνεται η ενδελεχής εξέταση των τεχνολογικών θεμάτων της in-situ και ex-situ αποκατάστασης της ποιότητας του υπογείου νερού, κατ' αρχήν στην περιοχή του Ασωπού, αλλά και ευρύτερα, μέσα από τη δημιουργία πρότυπων εφαρμογών που θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μοντέλα κοστολόγησης για έργα αποκατάστασης της ποιότητας σε διάφορες κλίμακες.
- iii. Σύνδεση της ΣΟΑ του υπογείου νερού με την αξία οικοσυστημάτων σε υγροτόπους άμεσα εξαρτημένους από το υπόγειο νερό, καθώς και διερεύνηση της αξίας των επιμέρους υπηρεσιών που προσφέρει το υπόγειο νερό, με τρόπο τέτοιο ώστε να αποφευχθεί το πρόβλημα της ενσωμάτωσης (embedding effect). Στην κατεύθυνση αυτή προτείνεται η εφαρμογή μεθόδων περιβαλλοντικής οικονομίας για τη διερεύνηση του βαθμού ενημέρωσης των πολιτών για τη σχέση υγροτόπων και υπογείων νερών, καθώς και για την αξία που οι υγροτόποι έχουν για την κοινωνία και αν η αξία αυτή είναι συμπληρωματική με αυτή του υπογείου νερού ή περιλαμβάνει τμήμα της.

- iv. Διεύρυνση της διαθέσιμης πληροφορίας για την αποτίμηση της ΣΟΑ υπογείου νερού στην Ελλάδα. Προτείνεται η διεξαγωγή ερευνών περιβαλλοντικής οικονομίας για την αποτίμηση της ΣΟΑ σε περιοχές διαφόρων κοινωνικοοικονομικών προφίλ (αγροτικές, αστικές, νησιωτικές, τουριστικές, κλπ.), με διάφορα επίπεδα περιβαλλοντικής υποβάθμισης ώστε να ερευνηθεί σε βάθος το εν λόγω ζήτημα προκειμένου να εφαρμόζεται με μεγαλύτερη ασφάλεια η μέθοδος της VT και να δοθεί η δυνατότητα ΜΑ και σε εθνικό επίπεδο. Σε αυτή την κατεύθυνση θα μπορούσε να συμβάλει η ενημέρωση και επέκταση της χρήσης βάσεων δεδομένων και μεταδεδομένων όπως η GEVAD του Εργαστηρίου Μεταλλευτικής Τεχνολογίας και Περιβαλλοντικής Μεταλλευτικής του ΕΜΠ.
- v. Εφαρμογή και άλλων μεθόδων περιβαλλοντικής οικονομίας ή διαφορετικών προσεγγίσεων, όπως, για παράδειγμα, νέα έρευνα με τη μέθοδο Υποθετικής Αξιολόγησης με προσέγγιση προθυμίας αποδοχής/αποζημίωσης (willingness-to-accept) ή με τη μέθοδο ωφελμιστικής αποτίμησης (hedonic pricing). Τέτοιες προσεγγίσεις θα βοηθούσαν στην περαιτέρω σύγκριση αποτιμήσεων και μεθόδων, ως προς την καταλληλότητά τους για το υπόγειο νερό και ως προς τα επίπεδα αξιών που εκτιμούν. Επίσης, προτείνεται η διεξαγωγή ερευνών σε εθνικό επίπεδο, για τη διαπίστωση των ορίων (φυσικών ή κοινωνικών) πέρα από τα οποία το φαινόμενο της περιβαλλοντικής υποβάθμισης των υπογείων νερών μπορεί να θεωρηθεί περιφερειακής ή εθνικής σημασίας. Με αυτόν τον τρόπο θα καταστεί ενδεχομένως δυνατή και αποτίμηση του υπογείου νερού ως συλλογικού αγαθού συνολικά.
- vi. Ενίσχυση της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων των μεθόδων της Περιβαλλοντικής Οικονομίας, γενικότερα. Στην κατεύθυνση αυτή θεωρείται σκόπιμη η υλοποίηση πειραμάτων, τόσο σε πιλοτικό όσο και σε πραγματικό επίπεδο, αναφορικά με τη δηλούμενη και την πραγματική προθυμία πληρωμής, το είδος της παρεχόμενης πληροφορίας στον ερωτώμενο, τον τρόπο τοποθέτησης της ερώτησης για την προθυμία πληρωμής, κλπ. Τέτοιες προσπάθειες έχουν πραγματοποιηθεί διεθνώς, αλλά θα πρέπει να επιβεβαιωθούν τα αποτελέσματα των ερευνών αυτών και στον ελλαδικό χώρο.

Επίλογος

Η ανάγκη του ανθρώπου για χρήση νερού είναι ενστικτώδης και αδήριτη, καθώς αποτελεί το τελευταίο αγαθό το οποίο θα μπορούσε να στερηθεί προκειμένου να κρατηθεί στη ζωή, πέρα και από την ενέργεια ή την τροφή. Επίσης, το νερό είναι το τελευταίο αγαθό, το οποίο θα μπορούσε να στερήσει από τους άλλους ανθρώπους και από τις μελλοντικές γενιές (τα παιδιά του). Από την έρευνα φάνηκε ότι ο άνθρωπος αρχίζει να συνειδητοποιεί ότι το ίδιο ισχύει για όλους τους βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες του περιβάλλοντος.

Οι σημαντικές αξίες μη χρήσης που τεκμηριώθηκαν μέσα από την έρευνα, σε ευθεία αντιδιαστολή με την πενία νερού στην οποία έχουν υποπέσει οι κάτοικοι της περιοχής του Ασωπού ποταμού, και σε συνδυασμό με το γεγονός ότι στην Ελλάδα η παροχή νερού ύδρευσης βασίζεται σημαντικά στο υπόγειο νερό, αναδεικνύουν τη σημασία του ως αγαθού σε εθνικό επίπεδο. Παράλληλα, τα ίδια αυτά στοιχεία υπογραμμίζουν την αμέλεια που στην πράξη δείχνουν οι πολίτες για την προστασία και διατήρηση του αγαθού αυτού, καθώς και οι ίδιοι είναι υπεύθυνοι για την ρύπανσή του, με την ιδιότητά τους ως συντελεστές της παραγωγής και της οικονομικής δραστηριότητας.

Ο στόχος, ο οποίος προκύπτει ως ζητούμενο από την κοινωνία μέσα από την παρούσα έρευνα, πρέπει να είναι η άνοδος του επιπέδου συνειδητοποίησης της κατάστασης των υπογείων νερών του Ασωπού και της χώρας ευρύτερα, καθώς και της σημασίας της οικονομικής αποτίμησης στη διακυβέρνηση των υπογείων υδάτων. Στην άνοδο αυτή καλούμαστε όλοι να συμβάλλουμε με το λόγο και την πράξη.

Πεύκη, 9/3/2014

Βιβλιογραφικές αναφορές

Αα | Αα

Αγγελίδης, Μ.Ο., 1997. Κατανομή μετάλλων στα παράκτια θαλάσσια ιζήματα των εκβολών του Ασωπού ποταμού. Πρακτικά 5ου Συνεδρίου Περιβαλλοντικής Επιστήμης και Τεχνολογίας, Μόλυβος Λέσβου 1-4 Σεπτεμβρίου, Τόμος Β: σσ. 403 - 412

Αλεξιάδου, Μ.Χ., Παναγόπουλος, Α. και Σιδέρης, Γ., 2011. Υδρογεωλογική μελέτη τεχνητού εμπλουτισμού Ανατολικής Βοιωτίας - Σύνταξη μαθηματικού μοντέλου. Τεύχος υδρογεωλογικής μελέτης, υποτεύχος τελικής έκθεσης ΥΔ-ΤΕ1.1. Τμήμα Υδρογεωλογίας, Γεωτρήσεων και Μαθηματικών Ομοιωμάτων, Δ/ση Γεωλογίας - Υδρολογίας, Διοικητικός Τομέας κοινοτικών πόρων και υποδομών, ΥΠΑΑΤ, 311 σσ

Ανδρεαδάκης, Α. κ.ά., 2005. Οικονομική Ανάλυση χρήσεων και υπηρεσιών νερού. Παραδοτέο 3.1 της Δράσης 3 του έργου «Ανάπτυξη και εφαρμογή πολιτικής ολοκληρωμένης διαχείρισης υδατικών πόρων σε μία υδρολογική λεκάνη με την εφαρμογή μίας δημόσιας κοινωνικής συμφωνίας στη βάση των αρχών της Agenda 21 και των κατευθύνσεων της Οδηγίας Πλαίσιο 2000/60/ΕΕ». Μονάδα Διαχείρισης Ενεργειακών και Περιβαλλοντικών Συστημάτων, Σχολή Χημικών Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, Αθήνα, 174 σσ

Ανδρεαδάκης, Α., 2008. Αξιολόγηση ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού των γεωτρήσεων και των δεξαμενών υδροδότησης της περιοχής της Θήβας, Εργαστήριο Υγειονομικής Τεχνολογίας, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ)

Αποστολόπουλος, Κ., 2010. Αξιολόγηση της οικονομικής σημασίας της χρήσης ύδατος στις βιομηχανικές και γεωργικές περιοχές της Λεκάνης απορροής του Ασωπού ποταμού. Τεχνική Έκθεση του προγράμματος «Ολοκληρωμένη Διαχείριση των Υδάτινων Πόρων στη Λεκάνη

Απορροής του Ασωπού Ποταμού». Ομάδα: RESEES - REsearch on Socio-Economic and Environmental Sustainability. Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών. Διαθέσιμο στο: <http://www.aueb.gr/users/koundouri/resees/en/econcharen.html>. Ανάκτηση: 11/8/2013

Abdalla, C., Roach, B. and Epp, D., 1992. Valuing environmental quality changes using averting expenditures: An application to groundwater contamination, *Land Economics* 68 (2): 163-169

Abou-Ali, H. and Carlsson, F., 2004. Evaluating the welfare effects of improved water quality using the choice experiment method. Working Papers in Economics no. 131, Department of Economics, Gothenburg University

Adamowicz, W., Boxall, P., Williams, M. and Louviere, J., 1998. Stated preference approaches for measuring passive use values: choice experiment and contingent valuation. *Am J Agric Econ* 80: 64-75

Adamowicz, W., Louviere, J. and Williams, M., 1994. Combining Revealed and Stated Preference Methods for Valuing Environmental Amenities, *Journal of Environmental Economics and Management*, 26(3), 271-292

Ahlheim, M., Buchholz, W., 2000. WTP or WTA - Is that the question? Reflections on the difference between "willingness to pay" and "willingness to accept". *Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht* 2: 253-271

Aidt, T.S., 1998. Political internalization of economic externalities and environmental policy. *Journal of Public Economics* 69: 1-16

Ajzen, I., Brown, T.C. and Carvajal, F. 2004. Explaining the discrepancy between intentions and actions: The case of hypothetical bias in contingent valuation. *Pers Soc Psychol Bull* 30 (9): 1108-1121

Alexakis, D., 2011. Diagnosis of stream sediment quality and assessment of toxic element contamination sources in East Attica, Greece. *Environmental Earth Sciences*, 63:1369-1383

Alfnes, F. and Steine, G., 2005. None-Of-These Bias in Hypothetical Choice Experiments. Department of Economics and Resource Management. Discussion Paper DP-06/05, 34 pp

Alberini, A. and Kahn, J.R. (eds). 2006. Handbook on Contingent Valuation. Edward Elgar Publishing Limited, 448 pp

Alberini, A., Rosato, P., Longo, A. and Zanatta, V., 2004. Information and Willingness to Pay in a Contingent Valuation Study: The Value of S. Erasmo in the Lagoon of Venice. *Nota di Lavoro* 19.2004. Fondazione Eni Enrico Mattei. Available on-line at: <http://www.feem.it/userfiles/attach/Publication/NDL2004/NDL2004-019.pdf>. Accessed: October 19, 2013

Alfnes, F. and Steine, G., 2005. None-Of-These Bias in Hypothetical Choice Experiments. Discussion Paper DP-06/05, Department of Economics and Resource Management, Norwegian University of Life Sciences

Alpizar, F., Carlsson, F. and Martinsson, P., 2003. Using choice experiments for non-market valuation. *Economical Issues* 8 (1): 83-110

Alvarez-Farizo, B., Hanley, N., Barberan, R. and Lazaro, A., 2007. Choice modeling at the “market stall”: Individual versus collective interest in environmental valuation. *Ecological Economics* 60: 743-751

Arouna, A. and Dabbert, S. 2010. Determinants of domestic water use by rural households without access to private improved water sources in Benin: A seemingly unrelated tobit approach. *Water Resour Manage* 24:1381-1398, DOI 10.1007/s11269-009-9504-4

Arrow, K., Solow, R., Portney, P.R., Leamer, E.E., Radner, R. and Schuman, H., 1993. Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation. National Oceanic & Atmospheric Administration

Asopossos, 2010. Το ιστορικό της ρύπανσης του Ασωπού από την Καθημερινή. Άρθρο στο ιστολόγιο Asopossos. Διαθέσιμο στο <http://asopossos.wordpress.com/>. Ανάκτηση: 16/11/2010

Aulong, S. and Rinaudo, J.D., 2008. Assessing the benefits of different groundwater protection levels: results and lessons learnt from a contingent valuation survey in the Upper Rhine valley aquifer, France. XIVth IWRA World Water Congress. Available on-line at: <http://www.iwra.org/congress/2008/>. Accessed: 25 January 2011

Ayer, M., Brunk, H., Ewing, G., Reid, W. and Silverman, E., 1995. An empirical distribution function for sampling with incomplete information. *The Annals of Mathematical Statistics* 26, 641-647

Azevedo, C.D., Corrigan, J.R., Crooker, J.R., 2008. Testing for the Internal Consistency of Choice Experiments Using Explicit Rankings of Quality Attributes, Working Papers, Kenyon College, Department of Economics

Bβ | Bb

Βαρουφάκης Γ. 2007. Πολιτική οικονομία. Εκδόσεις Gutenberg. Αθήνα, 567 σσ

Βλάχου, Α. 2001. Περιβάλλον και Φυσικοί Πόροι: Οικονομική Θεωρία και Πολιτική, Εκδόσεις Κριτική, Αθήνα.

Βοϊβόντας, Δ. και Ασημακόπουλος, Δ., 2002. Ανάκτηση κόστους και τιμολόγηση νερού στα πλαίσια της Οδηγίας 2000/60. Ημερίδα «2000/60 Οδηγία - Πλαίσιο για τα Νερά - Εναρμόνιση με την ελληνική πραγματικότητα», 22 Μαΐου, Ε.Μ.Π., Αθήνα

Βοιωτικός κόσμος, 2010. Περιγραφή του νομού. Διαθέσιμο από <http://viotikoskosmos.wikidot.com/viotia-nomos>. Ανάκτηση: 2 Νοεμβρίου 2010

Βουδούρης Κ., 2006. Θέματα υδρολογίας περιβάλλοντος. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ), Τμήμα Γεωλογίας, Εργαστήριο Τεχνικής Γεωλογίας και Υδρογεωλογίας. Θεσσαλονίκη, 241 σσ

Βουλή των Ελλήνων, 2010. Το σύνταγμα της Ελλάδας. Αυτο-έκδοση, 160 σσ

Bagnouls, F. and Gaussen, H., 1957. Les climats biologique et leur classification. *Ann. Géog.* 66 (355), pp. 193- 220

Balderacchi M. et al., 2013. Groundwater Pollution and Quality Monitoring Approaches at the European Level, *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 43:4, 323-408, DOI: 10.1080/10643389.2011.604259

Bann, C. and Wood, S.C., 2012. Valuing groundwater: A practical approach for integrating groundwater economic values into decision making – A case study in Namibia, Southern Africa. *Water SA Vol. 38 No. 3 International Conference on Groundwater Special Edition 2012*, pp 461-466

Banzhaf, H.S., 2011. Consumer Sovereignty in the History of Environmental Economics. *History of Political Economy* 43(2): 339-345

Barrio, M. and Loureiro, M., 2010. The impact of Protest Responses in Choice Experiments. *Fondazione Eni Enrico Mattei. Nota di lavoro 133.2010*, 41pp

Barrio, M. and Loureiro, M., 2010a. An alternative approach to identifying protest attitudes in choice experiments. *Proceedings of the 12th Annual BIOECON Conference, 27-28 September, 2010. Venice, Italy*

Barton, D., 2007. How much is enough? The value of information from benefit transfers in a policy context. In: Navrud, S. and Ready, R. (eds), 2007. *Environmental Value Transfer: Issues and Methods*, pp 261-282

Barton, D.N., Taron, A. and Alvarez, B., 2002. Using choice experiments to value irrigation water. STRIVER technical brief, http://kvina.niva.no/striver/Portals/0/documents/STRIVER_TB4.pdf. Accessed 5 May, 2013

Bateman, I., Brouwer, R., Cranford, M., Hime, S., Ozdemiroglu, E., Phang, Z. and Provins, A., 2009. *Valuing Environmental Impacts: Practical Guidelines for the Use of Value Transfer in Policy and Project Appraisal. Value Transfer Guidelines*, Eftec, Department for Environment, Food and Rural Affairs, 92 pp

Bateman, I.J., Carson, R.T., Day, B., Dupont, D., Louviere, J.J., Morimoto, S., Scarpa, R. and Wang, P., 2008. Choice Set Awareness and Ordering Effects in Discrete Choice Experiments. *CSERGE Working Paper EDM 08-01*, 45pp

Bateman, I.J., Carson, R.T., Day, B., Hanemann, M., Hanley, N., Hett, T., Jones-Lee, M., Loomes, G., Mourato, S., Özdemiroglu, E., Pearce, D.W., Sugden, R. and Swanson, J., 2002. *Economic valuation with stated preference techniques: A manual*. Department for Transport, UK. Edward Elgar Publishing

Bateman, I.J., Jones, A.P., Nishikawa, N. and Brouwer, R. 2000. Benefit transfer in theory and practice: A Review. *CSERGE Working Paper GEC 2000-25*, 88pp

Bateman, I.J. and Jones, A.P., 2007. Contrasting conventional with multi-level modeling approaches to meta-analysis: expectation consistency in UK woodland recreation values, in Navrud, S. and Ready, R. (eds), 2007. *Environmental Value Transfer: Issues and Methods*, pp 89-109

Bateman, I.J. and Langford, I.H., 1997. Non-users' Willingness to Pay for a National Park: An Application and Critique of the Contingent Valuation Method. *Regional Studies*, 31(6): 571-582,

Bateman, I. and Turner, K., 1992. Evaluation of the Environment: The Contingent Valuation Method. GEC-1992-18. Available on-line at www.cserge.ac.uk. Accessed: January 18th, 2013

Bateman, I. and Willis, K. 2001. Introduction and Overview. In Bateman, I.J., Willis K.G. (eds), 2001. *Valuing Environmental Preferences: Theory and Practice of the Contingent Valuation method in the US, EU and Developing countries*. Oxford University Press, New York, pp. 1-16

Bartlett, J.E. II, Kotlik, J.W. and Higgins, C.C., 2001. *Information Technology, Learning, and Performance Journal* 19(1): 43-50

Beach, R.H., Pattanayak, S.K., Yang, J.-C., Murray, B.C. and Abt, R.C., 2002. Empirical Studies of Non Industrial Private Forest Management: A Review and Synthesis. Working Paper 02_05. RTI International, Environment and Natural Resource Economics Program

Belsley, D.A., Kuh, E. and Welsch, R.E., 1980. *Regression Diagnostics: Identifying Influential Data and Sources of Collinearity*. New York: John Wiley and Sons (Reprint: 2004)

Bennett, J. and Blamey, R. (eds), 2001. *The choice modelling approach to environmental valuation*. Series: New Horizon in Environmental Economics. Edward Elgar Publishing Ltd, 271pp

Bergkamp, G. and Cross, K., 2006. Groundwater and Ecosystem Services: towards their sustainable use. Proceedings of the International Symposium on Groundwater Sustainability (ISGWAS), Spain

Bergland, O., Magnussen, K. and Navrud, S., 2002. Benefit transfer: testing for accuracy and reliability. In: Florax, R.J.G.M., Nijkamp, P. and Willis, K.G. (eds), 2002. *Comparative Environmental Economic Assessment*. Edward Elgar Publishing Ltd, 384 pp

Bergstrom, J.C. 1990. Concepts and Measures of the Economic Value of Environmental Quality: a Review. *J Environ Manag* 31: 215-228

Bergstrom, J., Boyle, K., Job, C. and Kealy, M.J., 1996. Assessing the economic benefits of Groundwater for environmental policy decisions. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 32(2): 279-291. doi: 10.1111/j.1752-1688.1996.tb03451.x

Bergstrom, J.C., Boyle, K.J. and Poe, G.L., 2001. Economic value of water quality: Introduction and Conceptual Background. In: Bergstrom, J.C., Boyle, K.J. and Poe, G.L. (eds), 2001, *The economic value of water quality*, Edward Elgar Publishing, pp.1-17

Bergstrom, J.C., Boyle, K.J. and Yabe, M., 2001. Determinants of groundwater quality values: Georgia and Maine Case Studies, in Bergstrom, J.C., Boyle, K.J. and Poe, G.L. (eds), 2001, *The economic value of water quality*, Edward Elgar Publishing, pp.18-37

Bergstrom, J.C., Boyle, K.J. and Yabe, M., 2002. Would People Rather Pay Taxes or Trade Taxes to Pay for Environmental Goods? A Ground Water Quality Case Study. Department of Agricultural and Applied Economics, The University of Georgia, Faculty Series, FS 02-05

Bergstrom, J. C., Boyle, K. J. and Yabe, M., 2004. Trading taxes vs. paying taxes to value and finance public environmental goods. *Environmental and Resource Economics*, 28(4): 533-549

Bergstrom, J.C. and Taylor, L.O., 2006. Using meta-analysis for benefits transfer: Theory and practice. *Ecological Economics*, 60: 351-360

Bickel, P. and Friedrich, R. (eds), 2005. *ExternE - Externalities of Energy - Methodology 2005 Update*. European Commission, Directorate General for Research, Sustainable energy systems. EUR 21951

Birol, E., Cox, V., 2007. Using choice experiments to design wetland management programmes: The case of Severn Estuary Wetland, UK, *J Environ Plan Manag* 50(3): 363-380

Birol, E., Karousakis, K. and Koundouri, P., 2006a. Using a choice experiment to account for preference heterogeneity in wetland attributes: The case of Cheimaditida wetland in Greece. *Ecological Economics*. 60(1): 145-156

Birol, E., Karousakis, K. and Koundouri, P., 2006b. 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

Birol, E. and Koundouri, P., 2008. Introduction. In: Birol, E. and Koundouri, P. (eds) *Choice Experiments Informing Environmental Policy: A European Perspective*. Edward Elgar, UK, 338 pp

Birol, E., Koundouri, P. and Kountouris, Y., 2005. Farmer's demand for recycled water in Cyprus: A contingent valuation approach, *Environmental Economy and Policy Research*, University of Cambridge, Department of Land Economy

Birol, E., Koundouri, P. and Kountouris, Y., 2008. Applications of the Choice Experiment Method in Europe: A Review. In Birol E, Koundouri P (eds) *Choice Experiments Informing Environmental Policy: A European Perspective*. Edward Elgar Publishing Ltd

Birol, E., Koundouri, P. and Kountouris, Y., 2010. Assessing the economic viability of alternative water resources in water-scarce regions: Combining economic valuation, cost-benefit analysis and discounting. *Ecological Economics*, 69(4): 839-847

Bishop, R.C. and Heberlein, T.A., 1979. Measuring values for extramarket goods: Are indirect measures biased? *American Journal of Agricultural Economics*, 61(5): pp. 926-930

Bjornstad, D. and Kahn, J. 1996. *The Contingent Valuation of Environmental Resources: Methodological Issues and Research Needs*, Edward Elgar, Cheltenham, United Kingdom

Blamey, R.K., Bennett, J.W., Louviere, J.J., Morrison, M.D., Rolfe, J., 2000. A test of policy labels in environmental choice modelling studies. *Ecological Economics* 32 (2), 269-286

Blamey, R., Gordon, J. and Chapman, R., 2002. Choice Modelling: assessing the environmental values of water supply options. *The Aust J Agric Resour Econ* 43(2): 337-357

Bliemer, M.C.J. and Rose, J.M., 2005. Efficiency and sample size requirements for Stated Choice Studies. Working Paper, ITLS-WP-05-08, Institute of transport and logistics studies

- Blomquist, G.C., 2003. Self Protection and Averting Behavior, Values of Statistical Lives, and Benefit Cost Analysis of Environmental Policy. Working Paper # 03-02. National Center for Environmental Economics, USEPA.
- Bockstael, N., 2005. Welfare theory and valuation. In: Maler, K.G. and Vincent, J. (eds), 2005. Handbook of Environmental Economics - Volume 2, North Holland, 642 pp
- Bockstael, N.E., Freeman A.M. III, Kopp, R.J., Portney, P.R. and Smith, V.K., 2000. On measuring economics values for nature. Environmental Science and Technology 34: 1384-1389
- Bockstael, N.E. and McConnell, K.E., 2007. Environmental and Resource Valuation with Revealed Preferences. Series: The economics of non-market goods and resources. Springer, 374 pp
- Bonnieux, F., Desaignes, B. and Vermersch, D., 1992. France. In: Navrud, S. (ed.), 1992. Pricing the European Environment. Scandinavian University Press, 287 pp
- Bonnieux, F. and Rainell, P., 2001. Contingent Valuation methodology and the EU Institutional framework. In: Bateman, I.J. and Willis, K.G. (eds), 2001. Valuing Environmental Preferences: Theory and Practice of the Contingent Valuation method in the US, EU and Developing countries. Oxford University Press, New York, pp 585-612
- Bonnichsen, O., 2012. Reducing biases in Choice Experiments. FOI phd Thesis 2012/2. Institute of Food and Resource Economics, University of Copenhagen
- Bosque, A., 2011. Comparative economic valuation of groundwater remediation costs and benefits: towards a more comprehensive approach. Dissertation submitted to the School of Science and Technology of the Universidad del Turabo. Gurabo, Puerto Rico
- Bossard, M., Feranec, J. and Otahel, J., 2000. CORINE land cover technical guide - Addendum 2000. European Environment Agency
- Bowen, H. R. (1943), "The Interpretation of Voting in the Allocation of Economic Resources." Quarterly Journal of Economics, 58: 27-48
- Box, G.E.P., 1976. Science and Statistics. Journal of the American Statistical Association, 71(356): 791-799
- Box, G.E.P and Draper, N.R., 1987. Empirical model-building and response surfaces, Series in Probability and Statistics, Wiley, 669 pp
- Boyle, K.J., 2000. A Meta Analysis of Contingent Values for Groundwater quality in the United States. 10th Annual Conference of the European Association of Environmental and Resource Economists, Rethymnon Greece, 30 June to 2 July
- Boyle, K.J. and Bergstrom, J.C., 1992. Benefit transfer studies: Myths, pragmatism, and idealism, Water Resources Research, 28(3): 657-663
- Boyle KJ, Kuminoff NV, Parmeter CF, Pope JC (2009) Necessary conditions for valid benefit transfers. American Journal of Agricultural Economics 91(5): 1328-1334

Boyle, K.J., Kuminoff, N.V., Parmeter, C. and Pope, J.C., 2011. The Benefit-Transfer Challenges. Department of Economics, Brigham Young University. Available on-line at: <https://economics.byu.edu/Documents/Jaren%20Pope/BKPP10.pdf>. Accessed: August 27, 2013

Boyle, K.J., Parmeter, C.F., Boehlert, B.B. and Paterson, R.W., 2013. Due Diligence in Meta-analyses to Support Benefit Transfers. *Environmental Resource Economics* 55: 357-386

Boyle, K.J., Poe, G.L. and Bergstrom, J.C., 1994. What do we know about groundwater values? Preliminary implications from a meta analysis of contingent valuation studies. *American Journal of Agricultural Economics*, 76(5): 1055-1061

Bozdogan, H., 1987. Model selection an Akaike's Information Criterion (AIC): the general theory and its analytical extensions. *Psychometrika* 52(3): 345-370

Brookshier, D. and Chermak, J., 2007. Benefit and informational transfers. In Navrud, S. and Ready, R. (eds), 2007. *Environmental Value Transfer: Issues and Methods*, pp 11-22

Brouwer, R., 2000. Environmental value transfer: state of the art and future prospects. *Ecological Economics* 32: 137-152

Brouwer, R., 2009. Multi-attribute choice modelling of Australia's rivers and wetlands: A meta-analysis of ten years of research. CSIRO sustainable ecosystems, Working Papers Series 2009-05

Brouwer, R., Barton, D.N., Bateman, I.J., Brander, L., Georgiou, S., Martín-Ortega, J., Pulido-Velazquez, M., Schaafsma, M. and Wagtendonk, A. 2009. Economic Valuation of Environmental and Resource Costs and Benefits in the Water Framework Directive: Technical Guidelines for Practitioners. Aquamoney project report. Available on line at: <http://www.aquamoney.org/sites/results.html>. Accessed: March 13, 2011

Brouwer, R. and Martin-Ortega, J., 2012. Modeling self-censoring of polluter pays protest votes in stated preference research to support resource damage estimations in environmental liability. *Resource and Energy Economics*, 34: 151-166

Brouwer, R. and Spaninks, F.A., 1999. The Validity of Environmental Benefits Transfer: Further Empirical Testing. *Environ and Resource Econ* 14: 95-117

Buckland, S. T., Burnham, K. P. and Augustin, N. H., 1997. Model Selection: An Integral Part of Inference. *Biometrics*, 53(2): 603-618

Bullock, C., and O'Shea, R., 2013. The Environmental Liability Directive, its application in Ireland and a general introduction to the valuation of ecosystem services. EPA Strive Programme "ECORISK - Environmental Liability, Resource Equivalency and the Valuation of Ecosystem Services", University College Dublin. Available on-line at: < <http://www.ecorisk.ie>>. Accessed March. 3, 2014

Burling, J.S., 2012. The Use and Abuse of Property Rights in Saving the Environment. 1 Brigham-Kanner Property Rights Conference Journal 373 (September 29, 2012). Available at: <http://ssrn.com/abstract=2168497>. Accessed: February 9, 2012

Burnham, K.P. and Anderson, D.R., 2004. Multimodel Inference: Understanding AIC and BIC in Model Selection. *Sociological Methods & Research*, 33(2): 261-304

Γγ | Cc

ΓΕΔΔ, 2008. Έκθεση Ελέγχου (Απόσπασμα). Απόσπασμα από την Έκθεση Ελέγχου του Γενικού Επιθεωρητή Δημόσιας Διοίκησης

Γεωργοπούλου, Δ., Καμηλαράκη, Μ., Μπασδάνης, Β., Νικολίτσα, Α., Φυτίλη, Δ. και Τέας Φ., 2003. Καταγραφή περιβαλλοντικής νομοθεσίας και περιβαλλοντικές επιπτώσεις σε έργα υποδομής. Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος, Περιφερειακό Τμήμα Κεντρικής και Δυτικής Θεσσαλίας, 223 σσ

Γιαννουλόπουλος, Π., 2008. Αναγνωριστική υδρογεωλογική - υδροχημική έρευνα ποιοτικής επιβάρυνσης των υπογείων νερών της ευρύτερης περιοχής της λεκάνης του Ασωπού Ν.Βοιωτίας.. Έκθεση Γ2834/Υ2062, Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών, Αθήνα.

Γκουμπούλου, Γ., 2008. Ασωπός ποταμός: Πραγματικότητα και δυνατότητες προστασίας και περιβαλλοντικής ανάδειξής του. ΕΜΠ - Τμήμα Αρχιτεκτόνων μηχανικών. Ειδικά θέματα περιβάλλοντος Ι. Υπαιθριοί χώροι και φύση στην πόλη

Campbell, D. 2006. Combining mixed logit models and random effects models to identify the determinants of willingness to pay for rural landscape improvements. Agricultural Economics Society 81st Annual Conference, Reading. Available at: <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/7975/1/cp07ca02.pdf>. Accessed: April 26, 2013

Campbell, D., Hutchinson, W.G. and Scarpa, R., 2008. Incorporating Discontinuous Preferences into the Analysis of Discrete Choice Experiments. *Environmental and Resource Economics* 41:401-417

Caplan, B. and Miller, S.C., 2012. Positive versus normative economics: what's the connection? Evidence from the Survey of Americans and Economists on the Economy and the General Social Survey. *Public Choice* 150(1): 241-261

Carlsson, F., Frykblom, P. and Liljenstolpe, C., 2003. Valuing wetland attributes: an application of choice experiments. *Ecological Economics* 47: 95- 103

Carraro, C. and Siniscalco, D., 1993. Strategies for the international protection of the environment. *Journal of Public Economics* 52: 309-328

Carreira, P.M., Marques, J.M., Pina, A., Gomes, A.M., Fernandes, P. and Santo, F. 2010. Groundwater assessment at Santiago Island (Cabo Verde): A multidisciplinary approach to a recurring source of water supply. *Water Resour Manage* (2010) 24:1139-1159, DOI 10.1007/s11269-009-9489-z

Carson, K.S., Chilton, S.M. and Hutchinson. W.G., 2010. Bias in Choice Experiments for Public Goods. Newcastle Discussion Papers in Economics No 2010/05. Newcastle University Business School

Carson R., 1962. *Silent Spring*, Cambridge, MA: Riverside

Carson, R., 2000. Contingent Valuation: A User's Guide. *Environmental Science and Technology*, Vol.34, No.8, 1413-1418

Carson, R.T., 2004. Contingent valuation – A comprehensive bibliography and history. Edward Elgar Publishing, Cheltenham

Carson, R.T., 2011. Contingent Valuation: A comprehensive bibliography and history. Edward Elgar, 464 pp

Carson, R.T., Flores, N.E., Martin, K.M. and Wright, J.L. 1996. Contingent valuation and revealed preference methodologies: comparing the estimates for quasi-public goods. *Land Econ* 72: 80–99

Carson, R.T. and Hanemann, W.M., 2006. Contingent valuation. In: Mäler, K.-G. and Vincent, J.R. (eds), 2006. *Handbook of Environmental Economics*, Vol.2: 821-936, Elsevier

Carson, R.T., Hanemann, W.M., Kopp, R.J., Krosnick, J.A., Mitchell, R.C., Presser, S., Ruud, P.A. and Smith, V.K., 1994. Prospective Interim Lost Use Value Due to DDT and PCB Contamination in the Southern California Bight. Report prepared for the U.S. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) Contract No. 50-DGNC-1-00007

Carson, R.T. and Louviere, J.J., 2010. A Common Nomenclature for Stated Preference Elicitation Approaches. *Environmental Resource Economics*, DOI 10.1007/s10640-010-9450-x, Springer

Carson, R.T., Mitchell, R.C., Hanemann, M., Kopp, R.J., Presser, S. and Ruud, P.A., 2003. Contingent Valuation and Lost Passive Use: Damages from the Exxon Valdez Oil Spill. *Environmental and Resource Economics* 25: 257–286, Kluwer Academic Publishers

Caussade, S., Ortuzar, J., Rizzi, L., Hensher, D., 2005. Assessing the influence of design dimensions on stated choice experiment estimates. *Transp. Res.* 39 (7), 621–640

CCME, 2010. Water Valuation Guidance Document. Canadian Council of Ministers of the Environment Guidance Document PN 1443, ISBN 978-1-896997-92-6 PDF. Available on-line at: http://www.ccme.ca/assets/pdf/water_valuation_en_1.0.pdf. Accessed: 26 February, 2012

CEU, 2006. Protection of groundwater against pollution and deterioration. Council of the European Union, Press Release, 14275/06 (Presse 294), Brussels

CH2MHILL, 2007. Groundwater background study Report, Hinkley compressor station, Hinkley California. Final Report prepared for Pacific Gas and Electric Company, California Gas Transmission, 360 pp

Champ, P., 2003. Collecting survey data for non-market valuation. In: Champ, P.A., Boyle, K.J. and Brown, T.C., 2003. *A primer for nonmarket valuation. The economics of non-market goods and resources series*. Kluwer Academic Publishers, pp. 59-98

Chen W.Y. and Jim, C.Y., 2012. Contingent valuation of ecotourism development in country parks in the urban shadow. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 19(1): 44-53

Christantoni, M., Tentes, G. and Damigos, D., 2011. Groundwater valuation: Testing the transferability of secondary values, Proceedings of the 3rd International Conference on Environmental Management, Engineering, Planning and Economics (CEMEPE 2011) & SECOTOX

(eds. A. Kungoulos, A. Karagiannidis, K. Aravossis, P. Samaras, K.W. Schramm), June 19 - 24, Skiathos Island, Greece, pp. 969-974

Christiadi, C. and Cushing, B., 2007. Conditional Logit, IIA, and Alternatives for Estimating Models of Interstate Migration. Research paper 2007-4, presented at the 46th annual meeting of the Southern Regional Science Association, Charleston, SC, March 29-31

CIR (Committee on Intrinsic Remediation), 2000. Natural attenuation for groundwater remediation. National Research Council. National Academy Press, Washington, D.C., 274 pp

Ciriacy-Wantrup S.V., 1947. Capital returns from soil-conservation practices. *Journal of farm economics*, 29(4.2): 1181-1202

Ciriacy-Wantrup, S. V. and Bishop, R.C., 1975. "Common Property" as a Concept in Natural Resources Policy. *Natural Resources Journal* 15:713-727.

Clark, D.E. and Kahn, J.R., 1989. The Two-Stage Hedonic Wage Approach: A Methodology for the Valuation of Environmental Amenities. *Journal of Environmental Economics and Management* 16: 106-120

Clinch, J.P. and Murphy, A., 2001. Modelling winners and losers in contingent valuation of public goods: appropriate welfare measures and econometric analysis. *The Economic Journal*, 111: 420-443

Coase, R.H., 1960. The Problem of Social Cost. *Journal of Law & Economics*, 3: 1 - 44

Cole, D.H., 1999. New forms of private property: Property rights in environmental goods. In: Bouckaert, B. and De Geest, G., 2000. *Encyclopedia of Law and Economics* 1910:274-314

Courant, P.N. and Porter, R.C., 1981. Averting expenditure and the cost of pollution. *Journal of Environmental Economics and Management* 8: 321-329

CVGW, 1997. Valuing ground water: economic concepts and approaches. Water Science and Technology Board, Commission on Geosciences, Environment, and Resources, National Research Council. National Academy Press, Washington, D.C., 189 pp

Cosslett, S.R., 1983. Distribution-Free Maximum Likelihood Estimator of the Binary Choice Model. *Econometrica*, 51, 765-782

Cox, S. J. B., 1985. No tragedy on the commons. *Environmental Ethics* 7: 49-61

Creedy, J., 2000. Measuring Welfare Changes and the Excess Burden of Taxation. *Bulletin of Economic Research*, Wiley Blackwell, 52(1): 1-47

Crowards, T., 1997. Nonuse Values and the Environment: Economic and Ethical Motivations. *Environmental Values* 6(2): 143-167

Crutchfield, S.R., Cooper, J.C. and Hellerstein, D., 1997. Benefits of Safer Drinking Water: The Value of Nitrate Reduction. U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service, Food and Consumer Economics Division. Agricultural Economic Report No. 752

Custodio, E., 2012. Trends in groundwater pollution: loss of groundwater quality and related services. Groundwater Governance: A Global Framework for Country Action, GEF ID 3726, Thematic Paper 1

Δδ | Dd

Δαμίγος Δ., 2001. Η οικονομική σημασία της αποκατάστασης μεταλλευτικών-λατομικών χώρων. Η περίπτωση των ανενεργών μεταλλείων-λατομείων Αττικής, Διδακτορική διατριβή, ΕΜΠ, Αθήνα

Δαμίγος, Δ., 2010. Μεθοδολογία εκτίμησης περιβαλλοντικού κόστους και κόστους πόρου. Κοστολόγηση αδιύλιστου νερού για την ύδρευση της Αθήνας. Τεύχος 2. Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος – Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Δαμίγος, Δ. και Μπενάρδος, Α., 2010. Εκτίμηση του περιβαλλοντικού κόστους και προτάσεις κοστολόγησης, μέτρα και δράσεις για μια πολιτική βιώσιμης ανάπτυξης των υδατικών πόρων. Κοστολόγηση αδιύλιστου νερού για την ύδρευση της Αθήνας, Τεύχος 4. Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος – Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Δημαράς Α. και Μαστρογιάννης Φ., 2010. Αποτίμηση του κόστους ρύπανσης του Ασωπού ποταμού. Διπλωματική Εργασία. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Μηχανικών Μεταλλείων Μεταλλουργών. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/123456789/3404>. Ανάκτηση: 7/1/2013

Δικαίος, Ε., 2007. Περιβαλλοντικό έλλειμμα στην Ελλάδα: εκφάνσεις, αίτια, ευθύνες, διέξοδος; Άρθρο στην ιστοσελίδα της Μη Κερδοσκοπικής Εταιρείας Νόμος+Φύση. Διαθέσιμο στο: <http://www.nomosphysics.org.gr/articles.php?artid=3178&lang=1&catpid=1>. Ανάκτηση στις 16/11/2010

Δωρής, Φ., 2003. Προστασία του φυσικού περιβάλλοντος και περιορισμοί του δικαιώματος της ιδιοκτησίας. Πρακτικά Ημερίδας «Δικαίωμα της Ιδιοκτησίας και Προστασία Περιβάλλοντος», ΕΕΔΠ, σσ. 25-34

Dahn VT. 2007. Economic Value of Groundwater Protection in the Mekong Delta. School of Economics and Business Administration. CAULES-DANIDA Project. Available on-line at: <http://www.uwgb.edu/envsustain/CVMstudyongroundwaterpollutioninMekongDeltaofVietnam.pdf>. Accessed: March 26, 2007

Dalmou-Matarrodona, E. and Puig-Junoy, J. 2001. Assessing health effects in contingent valuation surveys: Some practical problems. In Pinto, J.L., Lopez-Casasnovas, G. and Ortun. V. (eds) 2001. Economic Valuation - From theory to practice, Elsevier-Espana

Damigos, D. and Kaliampakos, D., 2003a. Environmental Economics and the Mining Industry: Monetary benefits of an abandoned quarry rehabilitation in Greece, Environmental Geology 44(3): 356-362

Damigos, D. and Kaliampakos, D., 2003b. Assessing the benefits of reclaiming urban quarries: a CVM analysis. Landscape and Urban Planning, 64(4): 249-258

Damigos, D. and Kaliampakos, D., 2006. Economic aspects of modern environmental policy issues: a step forward. In: Aravossis K, Brebbia CA, Kakaras E and Kungolos AG. 2006. Environmental

Economics and Investment Assessment. WIT Transactions on Ecology and the Environment Series Volume: 98

Dávila, O.G., 2013. Groundwater Contamination and Contingent Valuation of Safe Drinking Water in Guadalupe, Zacatecas, Mexico. SOAS Department of Economics Working Paper Series, No. 180, The School of Oriental and African Studies

Daskalaki, P. and Voudouris, K., 2008. Groundwater quality of porous aquifers in Greece: a synoptic review. *Environmental Geology* 54:505-513

DEFRA, 2007. An introductory guide to valuing ecosystem services. Defra Publications, 17pp

Delavan, W. and Epp, D.J., 2001. Benefits Transfer: The case of nitrate contamination in Pennsylvania, Georgia and Maine. In Bergstrom J.C., K.J. Boyle, G.L. Poe (2001), *The economic value of water quality*. Edward Elgar, Cheltenham, UK., pp 121-136

deMarais, K. and Lapan, S.D., 2004. *Foundations for Research: Methods of Inquiry in Education and the Social Sciences*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Mahwah, New Jersey, 432 pp

Dermatas, D., 2012. Groundwater quality and anthropogenic pollution in Asopos river basin according to existing data. Technical Report for Life+2010 CHARM project "Chromium in Asopos groundwater system: remediation technologies and measures". Available on-line at: <http://www.charm-life.gr/charm/index.php/el/2012-08-22-21-50-31>. Accessed: July 27, 2013

DESA, 2012. System of Environmental Economic Accounting for Water. Department of Economic and Social Affairs, Statistics Division Report ST/ESA/STAT/SER.F/100. United Nations, New York

Desvousges, W.H., Johnson, F.R., Dunford, R.W., Boyle, K.J., Hudson, S.P. and Wilson K.N., 2010. *Measuring Nonuse Damages Using Contingent Valuation: An Experimental Evaluation of Accuracy*. 2nd Edition, Research Triangle Institute, 254pp

Desvousges, W.H., Naughton, M.C. and Parsons, G.R., 1992. Benefit transfer: conceptual problems in estimating water quality benefits using existing studies. *Water Resources Research*, 28(3): 675-683

De Valck, J., Vlaeminck, P., Liekens, I., Aertsens, J., Chen, W. and Vranken, L., 2012. The sources of preference heterogeneity for nature restoration scenarios. *Bioeconomics Working Paper Series*, 2012/4. Available on-line at: <http://purl.umn.edu/146522>. Accessed: 29 March, 2013.

DG Eco1, 2004a. Information Sheet on Assessment of the Recovery of Costs for Water Services for the 2004 River Basin Characterisation Report (Art 9). WFD Common Implementation Strategy Working Group 2B. Final Version

DG Eco1, 2004b. Information Sheet on River Basin characterization: Economic analysis of water uses (Art 5 Annex III). WFD Common Implementation Strategy Working Group 2B. Final Version

DG Eco2, 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

DG REGIO, 2008. Guide to cost benefit analysis of investment projects. Directorate General Regional Policy, European Commission, 257 pp

Diamond, P.A. and Hausman, J.A., 1994. Contingent Valuation: Is Some Number better than No Number? The Journal of Economic Perspectives, 8(4): 45-64

Diamond, P., Hausman, J., Leonard, G and Denning, M., 1993. Does Contingent Valuation measure preferences? Experimental evidence. In: Hausman, J. (ed.), 1993. Contingent Valuation: A critical Assessment. Elsevier Science, Amsterdam, The Netherlands, 41-90

Dickie, M., 2003. Defensive behavior and damage cost method. Chapter 11 in: Champ, P.A., Boyle, K.J. and Brown, T.C. (eds), 2003. A primer on nonmarket valuation. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, pp. 395-444

Dosi, C., 2000. Environmental values, valuation methods, and natural disaster damage assessment. UN Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC). Available on-line at: http://www.eclac.cl/dmaah/mdn/cd/material/met_09.pdf. Accessed: August 17, 2013

Dumas, C.F., Schuhmann, P.W. and Whitehead, J.C., 2005. Measuring the Economic Benefits of Water Quality Improvement with Benefit Transfer: An Introduction for Noneconomists. Working Papers from Department of Economics, No 04-12, Appalachian State University. Available on line at: <http://econpapers.repec.org/paper/aplwpaper/04-12.htm>. Accessed: 14 December, 2011

Dunford, R.W., 2000. Estimating Ground-water Damages from Hazardous-substance Releases. Journal of Water Resources Planning and Management., 126(6): 366-373.

Dutta, V., 2006. Preference heterogeneity, public choice and willingness to pay: study of water supply reform in a mega city. PhD Thesis. TERI University, New Delhi, India

Dziak, J.J., Coffman, D.L., Lanza, S.T. and Li, R., 2012. Sensitivity and specificity of information criteria. The Pennsylvania State University. Technical Report Series, No.12-119

Eε | Ee

ΕΑΑ, 2006. Εκθεση ΠΕ5 (αποτίμηση ιδιωτικού και αποτίμηση εξωτερικού κόστους-οφέλους από την εισαγωγή ΒΔΤ). Ολοκληρωμένο Μεθοδολογικό Πλαίσιο Υποστήριξης Λήψης Αποφάσεων για την Αξιολόγηση των Επιπτώσεων από την Εισαγωγή Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών στη Βιομηχανία (DAF-BAT). Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών. Υπουργείο Ανάπτυξης, Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας

Ειδική Γραμματεία Υδάτων, 2013. Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Κρήτης (GR13). Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, Αθήνα

ΕΚΒΥ, 2007. Σημαντικές περιοχές για την προστασία της Φύσης. Βάση δεδομένων του Εθνικού Κέντρου Βιοτόπων Υγροτόπων για την ελληνική φύση

ΕΚΒΥ, 2010. Λειτουργίες και αξίες του ποταμού Ασωπού και της λιμνοθάλασσας Ωρωπού. Προκαταρκτική Ανάλυση. Διαθέσιμο στο: <http://www.aueb.gr/users/resees/aswposproj.html>. Ανάκτηση: 10/4/2011

ΕΚΠΟΙΖΩ, 2010. Δεκτά τα Ασφαλιστικά Μέτρα της ΕΚΠΟΙΖΩ Κατά του Δήμου Οινοφύτων για το Εξασθενές Χρώμιο στο Πόσιμο Νερό. Δελτίο τύπου 16/7/2008. Διαθέσιμο στο: <http://www.ekpizo.gr/el/press/2008/174/index.html>. Ανάκτηση: 16/11/2010

ΕΛΣΤΑΤ, 2010. Δεδομένα εθνικής απογραφής 2001. Βάση στατιστικών δεδομένων. Διαθέσιμο στο: www.statistics.gr. Ανάκτηση: 1/11/2010

ΕΛΣΤΑΤ, 2012. Δελτίο Τύπου: Έρευνα Εισοδήματος και συνθηκών διαβίωσης των νοικοκυριών 2011. Διαθέσιμο στο: http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE/BUCKET/A0802/PressReleases/A0802_SFA_10_DT_AN_00_2011_01_F_GR.pdf. Ανάκτηση: 15/10/2013

ΕΛΣΤΑΤ, 2013. Δεδομένα εθνικής απογραφής 2011. Βάση στατιστικών δεδομένων. Διαθέσιμο στο: www.statistics.gr. Ανάκτηση: 1/1/2013

ΕΜΠ, 2008. Τεχνική Υποστήριξη της Κεντρικής Υπηρεσίας Υδάτων για την "Κατάρτιση του μεσοχρόνιου προγράμματος προστασίας και διαχείρισης του υδατικού δυναμικού της χώρας". Τεχνική Έκθεση του Τομέα Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου για το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, Αθήνα

ΕΜΥ, 2010. Κλιματολογικά στοιχεία μετεωρολογικού Αλιάρτου Ν.Βοιωτίας. Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία. Διαθέσιμο στο: http://www.hnms.gr/hnms/greek/climatology/climatology_region_diagrams_html?dr_city=Aliartos. Ανάκτηση: 9/11/2010

Εξάρχου Νικολόπουλος Μπενσασσών Σύμβουλοι Μηχανικοί ΑΕ κ.ά., 2012α. Προσχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (GR09). Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, Ειδική Γραμματεία Υδάτων, Αθήνα

Εξάρχου Νικολόπουλος Μπενσασσών Σύμβουλοι Μηχανικοί ΑΕ κ.ά., 2012β. Προσχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Κεντρικής Μακεδονίας (GR10). Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, Ειδική Γραμματεία Υδάτων, Αθήνα

ΕΤΜΕ et al., 2000. Διαχείριση των υδατικών πόρων των λεκανών απορροής του Βοιωτικού Κηφισού και των λιμνών Υλίκης και Παραλίμνης, Ελληνική Δημοκρατία, ΥΠΕΧΩΔΕ, ΙΤΔΕ, Δ/ση Εγγειοβελτιωτικών Έργων (Δ7), Τμήμα υδρολογίας και διαχείρισης υδατικών πόρων (Δ7δ), Αθήνα

ΕΥΕΠ, 2006. Περιβαλλοντικοί Έλεγχοι και Δημόσια Διοίκηση. Πρακτικά Ημερίδας, Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, Επιχειρησιακό Πρόγραμμα "Περιβάλλον", Αθήνα

ΕΥΕΠ, 2009. Το έργο των επιθεωρητών περιβάλλοντος 1/1/2004-31/12/2008, Γενικά στοιχεία - Ασωπός Ποταμός. Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Περιβάλλοντος. ΥΠΕΧΩΔΕ

ΕΥΕΠ, 2010. Το έργο των επιθεωρητών περιβάλλοντος: Συνοπτική παρουσίαση του ελεγκτικού έργου της ΕΥΕΠ για το έτος 2009. Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Περιβάλλοντος, ΥΠΕΚΑ

ΕΥΕΠ, 2012. Έκθεση 2010-2011: Συνοπτική παρουσίαση του Έργου της ΕΥΕΠ. ΥΠΕΚΑ, Ειδική Γραμματεία Επιθεώρησης Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 114 σσ

EASAC, 2006. Groundwater in the Southern Member States of the European Union: an assessment of current knowledge and future prospects - Country report for Greece. Available on-line at: http://www.easac.eu/fileadmin/PDF_s/reports_statements/Greece_Groundwater_country_report.pdf. Accessed: February 1, 2014

EC, 2000. White Paper on environmental liability. European Commission COM (2000) 66 Final (Brussels 9.2.2000)

EC, 2012a. Member State: Greece. Commission Staff Working Document SWD(2012) 379, final

ECO2. 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

Edwards, S.F., 1988. Option Prices for Groundwater Protection. *Journal of Environmental economics and Management* 15: 475-487

Eftec, 2002. Valuation of Benefits to England and Wales of a Revised Bathing Water Quality Directive and Other Beach Characteristics Using the Choice Experiment Methodology. Final report submitted to Department for Environment, Food and Rural Affairs, 97pp

Eggert, H. and Olsson, B., 2004. Heterogeneous preferences for marine amenities: A choice experiment applied to water quality. Working Papers in Economics 126, University of Gothenburg, Department of Economics

El-Dessouky, H.T. and Ettouney, H.M., 2002. Fundamentals of salt water desalination. Elsevier Science BV, 507-509

Emberger, L. 1942. Un projet d'une classification des climats du point de vue phytogéographique. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse* 77

Emberger, L., 1955. Une classification biogéographique des climats. *Rev. Trav. Fac. Sci. Montpellier* 7, 3-43

Epp, D.J. and Delavan, W. 2001. Measuring the value of protecting ground water quality from nitrate contamination in Southeastern Pennsylvania, in Bergstrom JC, Boyle KJ and Poe GL (eds), 2001, *The economic value of water quality*, Edward Elgar Publishing, pp.66-82

Escofet, A. and Bravo-Pena, L.C., 2007. Overcoming environmental deterioration through defensive expenditures: Field evidence from Bahia del Tobarí (Sonora, Mexico) and implications for coastal impact assessment. *Journal of Environmental Management* 84: 266-273

Eshet, T., Baron, M.G. and Shechter, M., 2007. Exploring Benefit Transfer: Disamenities of Waste Transfer Stations. *Environ Resour Econ* 37(3): 521-547

European Commission, 2005. Soil Atlas of Europe. European Soil Bureau Network, 128 pp

European Commission, 2006. Reference document on Economics and Cross-media effects. Institute for Prospective Technological Studies (IPTS), European IPPC Bureau, pp 48-50

European Commission, 2012. Agricultural Policy Perspectives, Member States factsheets – May 2012, Greece. Available on-line at:
http://ec.europa.eu/agriculture/statistics/factsheets/index_en.htm. Accessed: January 2, 2014

EUROSTAT, 2010. Στατιστικά στοιχεία των χωρών της Ευρώπης. Διαθέσιμο στο <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home>. Ανάκτηση: 12/11/2010

Ff

FAO, 2000. Applications of the contingent valuation method in developing countries: A survey. Economic and Social Development Paper 146. Available on-line at:
<http://www.fao.org/docrep/003/X8955E/X8955E00.HTM>. Accessed: September 10, 2013

FAO, 2003. Groundwater management: The search for practical approaches. Water Reports 25, Rome.

Feeny, D., Berkes, F., McCay, B.J. and Acheson, J.M., 1990. The Tragedy of the Commons: Twenty-Two Years Later. *Human Ecology*, 18(1): 1-19

Feldman, A.M. and Serrano, R., 2006. Welfare economics and social choice theory. 2nd Edition. Springer, 403 pp

Fennell, A.L., 2011. Ostrom's Law: Property Rights in the Commons. *International Journal of the Commons*, 5(1):9-27

Ferguson, D.P., 2013. An introduction to the data editing process. National Agricultural Statistics Service, US Department of Agriculture.
<http://www.unece.org/fileadmin/DAM/stats/publications/editing/SDE1chA.pdf>. Accessed 5 May 2013

Flores, N.E., 2002. Non-paternalistic altruism and welfare economics. *Journal of Political Economics* 83: 293-305

Flores, N.E. 2003. Conceptual framework for nonmarket valuation. In: Champ, P.A., Boyle, K.J. and Brown, T.C. (eds), 2003. A primer on nonmarket valuation. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, pp. 27-57

Fordham, 2011. A Citation Manual for European Union Materials. *Fordham International Journal* 34, 2010-2011 edition

Foster, J.B., 2000. Marx's Ecology: Materialism and Nature. Monthly Review Press, New York. 310 pp

Freeman, A.M. III, 2003. Economic Valuation: What and why. In: Champ, P.A., Boyle, K.J. and Brown, T.C. (eds), 2003. A primer on nonmarket valuation. Kluwer Academic Publisher, The Netherlands, pp.1-25

Zζ

Ζιώγας, Χ. κ.ά., 2009. Το πρόβλημα του Ασωπού ποταμού – Προτάσεις αντιμετώπισης του. Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας, Έκθεση Ομάδας Εργασίας, 94 σσ. και παραρτήματα

Gg

Genius, M, and Tsagarakis, K.P. 2006. Water shortages and implied water quality: A contingent valuation study. *Water Resour Res* 42

Genius, M., Hatzaki, E., Kouromichelaki, E.M., Kouvakis, G., Nikiforaki, S. and Tsagarakis, P., 2008. Evaluating Consumers' Willingness to Pay for Improved Potable Water Quality and Quantity. *Water Resour Manag* 22:1825–1834

Ghermandi, A., van der Bergh, J.C.J.M., Brander, L.M., de Groot, H.L.F. and Nunes, P.A.L.D., 2010. Values of natural and human-made wetlands: A meta-analysis. *Water Resources Research* 46, W12516, doi:10.1029/2010WR009071

Giergiczny, M., Valasiuk, S., Zylicz, T. and Riera, P., 2010. Irregular behaviour in stating preference for nature protection: A choice experiment in Belarus. Working Papers, 8/2010(31). University of Warsaw, Faculty of Economic Sciences

Glass, G.V., 1976. Primary, secondary, and meta-analysis of research. *Educational Researcher* 5(10):3-8

Gleeson, T., Wada, Y., Bierkens, M.F.P & van Beek, L.P.H (2012) Water balance of global aquifers revealed by groundwater footprint. *Nature* 488: 197-200. Doi:10.1038/nature11295

Görlach, B., Interwies, E., 2003. Economic Assessment of Groundwater Protection: A Survey of the Literature. Final Report of the project construct ENV.A.1/2002/0019. European Commission, DG Environment

Gordon HS. 1954. Economic theory of a common property resource—the fishery. *Journal of Political Economy*, 62 (2): 124–142

Gosselink, J.G., Odum, E.P. & Pope, R.M., 1974. The value of the tidal marsh. LSU-SG-74-03. Center for Wetland Resources, Louisiana State University

Greene, W.H., 2010. NLOGIT Version 4.0: Student Reference Guide. Econometric Software Inc, 173 pp

Greene, W.H., 2012. *Econometric Analysis*. 7th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1188 pp

Greene, W.H. and Hensher, D.A., 2003. A Latent Class Model for Discrete Choice Analysis: Contrasts with Mixed Logit. *Transportation Research Part B* 37: 681-698

Greiber, T., Van Ham, C., Jansse G. and Gaworska, M., 2009. Final report study on the Economic value of groundwater and biodiversity in European forests. IUCN Regional Office for Europe (IUCN ROfe) and IUCN Environmental Law Centre (IUCN ELC). Available on-line at: http://ec.europa.eu/environment/forests/pdf/grounwater_report.pdf. Accessed: July 29, 2013

Gren, I.M., 1995. Costs and benefits of restoring wetlands: two Swedish case studies. *Ecological Engineering* 4: 153-162

Hη

Hh

Haab, T.C. and McConnell, K.E., 2003. Valuing environmental and natural resources. Edward Edgar Publishing Inc, 326 pp

Haley & Aldrich Inc, 2010. Feasibility study Pacific Gas and Electric Company Hinkley Compressor station Hinkley California. Technical study. PG&E, San Francisco, California, 868 pp

Halkos, G. and Matsiori, S. 2012. Assessing the economic value of protecting artificial lakes. MPRA Paper No. 39557. Available on-line at: <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/39557/>. Accessed January 16th, 2013.

Halstead, J.M., Luloff, A.E. and Stevens, T.H., 1992. Protest bidders in contingent valuation. *Northeastern Journal of Agricultural and Resource Economics*, 21(2): 160-169

Hanemann, M., 2005. The value of water. Available on-line at: <http://are.berkeley.edu/courses/EEP162/spring05/valuewater.pdf>. Accessed: July 23, 2013

Hanemann, W., 1984. Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiment with Discrete Responses, *American Journal of Agricultural Economics*, 66(3): 332-341

Hanley, N., Mourato, S. and Wright, R.E., 2001. Choice modelling approaches: A superior alternative for environmental valuation? *J Econ Surv* 15(3): 435 - 462

Hanley, N., Shogren, J. and White, B., 2001. Introduction to Environmental Economics. 2nd Edition. Oxford University Press, Oxford, UK, 271 pp

Hanley, N., Wright, R. and Adamowicz, V., 1998. Using Choice Experiments to Value the Environment. *Environmental Resource Economics* 11(3-4): 413-428

Hanley, N., Wright, R.E. and Alvarez-Farizo, B., 2006. 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

Hanley, N., Wright, R. and Koop, G., 2002. Modelling Recreation Demand Using Choice Experiments: Climbing in Scotland. European Association of Environmental and Resource Economists, Environ & Resour Econ, vol. 22(3): 449-466

Hardin, G., 1968. The tragedy of the commons. Science, 162: 1243-1248

Hardisty, P.E. and Ozdemiroglu, E., 2005. The Economics of Groundwater Remediation and Protection. CRC Press, Florida USA, 363 pp

Harrington, W., Heinzerling, L. and Morgenstern, R.D. (eds), 2009. Reforming Regulatory Impact Analysis. Resources For the Future,

Hasler, B. et al., 2009. Denmark: Assessing Economic Benefits of Good Ecological Status under the EU Water Framework Directive. Testing practical guidelines in Odense River basin, Case Study Report. Aquamoney project. Available on line at:
http://www.ivm.vu.nl/en/Images/D40%20Case%20study%20report%20Odense%20Denmark_tm53-188873.pdf. Accessed: September 23, 2013

Hasler, B., Lundhede, T., Martinsen, L., Neye, S. and Schou, J.S., 2005. Valuation of groundwater protection versus water treatment in Denmark by Choice Experiments and Contingent Valuation. NERI Technical Report No. 543, 177 pp

Hauser, A., Van Kooten, G.C., 1993. Benefits of improving water quality in the abbotsford Aquifer: An application of Contingent valuation methods. Fraser River Action Plan DOE-FRAP 1993-40. Department of Agricultural Economics, University of British Columbia, Vancouver, B.C.

Heal, G., 2007. A Celebration of Environmental and Resource Economics. Review of Environmental Economics and Policy 1(1): 7-25

Heintz, H.T., Jr., Hershafft, A. and Horak, G.C., 1976. National Damages of Air and Water Pollution. Report prepared for the U.S. Environmental Protection Agency (Rockville, Md., Enviro Control, Inc.)

Hensher, D.A., Rose, J.M. and Greene, W.H. 2005. Applied choice analysis: A Primer. 4th Edition, Cambridge University Press, 717 pp

Hensher, D., Shore, N. and Train, K., 2005. Households' Willingness to Pay for Water Service Attributes. Environmental & Resource Economics 32: 509-531

Hess, S. and Beharry-Borg, N., 2012. Accounting for Latent Attitudes in Willingness-to-Pay Studies: The Case of Coastal Water Quality Improvements in Tobago. Environ Resource Econ 52:109-131

Hess, S., Ben Akiva, M., Gopinath, D. and Walker, J., 2009. Taste heterogeneity, correlation and elasticities in latent class choice models. Proceedings of the International Choice Modelling Conference, 2009. <http://www.icmconference.org.uk/index.php/icmc/icmc2009/>

Hicks, J.R., 1939a. The Foundations of Welfare Economics. The Economic Journal, Vol. 49 (196): 696-712

Hicks, J.R., 1939b. Value and Capital: An Inquiry into Some Fundamental Principles of Economic Theory. Clarendon Press, Oxford

H.M. Treasury, 2011. The Green Book: Appraisal and Evaluation in Central Government, Treasury Guidance (updated). The Stationary Office

Hoa, E. and Lesjean, B., 2008. International Market Survey on Membrane-Based Products for Decentralised Water Supply (POU and SSS Units). TECHNEAU. Report within WP2.5: Compact Units for Decentralised Water Supply, 17-22

Hoehn, J.P., 2006. Methods to address selection effects in the meta regression and transfer of ecosystem values. Ecological Economics, 60: 389-398

Hoffman, S.D. and Duncan, G.J., 1988. Multinomial and Conditional Logit Discrete-Choice Models in Demography. Demography, 25(3): 415-427. Population Association of America

Hole, A.R., 2007a. Modelling heterogeneity in patients' preferences for the attributes of a general practitioner appointment. Centre for Health Economics. CHE Research Paper 22. Available at: <http://ideas.repec.org/p/chy/respap/22cherp.html>. Accessed: March 6, 2013.

Hole, A.R., 2007b. A comparison of approaches to estimating confidence intervals for willingness to pay measures. Health Economics 16: 827-840

Hotelling, H., 1931. The economics of exhaustible resources. The Journal of Political Economy, 39(2): 137-175

Hoyos, D., 2010. The state of the art of environmental valuation with discrete choice experiments. Ecological Economics 69(8): 1595-1603

Hoyos, D. and Mariel, P., 2010. Contingent Valuation: Past, Present and Future, Prague Economic Papers 4, p. 329-343

Θθ

I_t | I_i

ITRC, 2010. A Decision Framework for Applying Monitored Natural Attenuation Processes to Metals and Radionuclides in Groundwater. Technical/Regulatory Guidance. Prepared by The Interstate Technology & Regulatory Council Attenuation Processes for Metals and Radionuclides Team. 204 pp. Available at <http://www.itrcweb.org/Documents/APMR1.pdf>. Accessed: August 21, 2012

Jj

Jacoby, J., 2000. Is it Rational to Assume Consumer Rationality? Some Consumer Psychological Perspectives on Rational Choice Theory. NYU, Ctr for Law and Business Research Paper No. 00-09
Jin, J., Wang, Z. and Ran, S., 2006. Comparison of contingent valuation and choice experiment in solid waste management programs in Macao. *Ecological Economics* 57: 430- 441

Job, C.A., 2010. *Groundwater economics*. CRC Press, Taylor & Francis Group, 661 pp

John, K.H., Walsh, R.G. and Moore, C.G. 1992. Comparison of alternative nonmarket valuation methods for an economic assessment of a public program. *Ecological Economics* 5:179-196

Johns, H. and Ozdemiroglu, E., 2007. Assessing the value of groundwater. Science Report - SC040016/SR1. Environment Agency, UK, 149 pp

Johnson, F.R., Kanninen, B., Bingham, M. and Ozdemir, S., 2006. Experimental design for stated choice studies. In: Kanninen, B.J. (ed), 2006. *Valuing Environmental Amenities Using Stated Choice Studies*, Springer, pp. 159-202

Johnson, P.T., O'Rourke, D., and Severns E., 1998. Effects of Question Context and Response Order on Attitude Questions. In: 1998 Proceedings of the Section on Survey Research Methods pp 857-860. American Statistical Association, Alexandria, VA. Available at: <http://www.amstat.org/sections/srms/proceedings/>. Accessed: November 2, 2013

Johnston, R.J., Besedin, E.Y., Iovanna, R., Miller, C.J., Wardwell, R.F. and Ranson, M., 2005. Systematic Variation in Willingness to Pay for Aquatic Resource Improvements and Implications for Benefit Transfer: A Meta-Analysis. *Canadian Journal of Agricultural Economics* 53: 221-248

Jones, C., 2000. Economic Valuation of Resource Injuries in Natural Resource Liability Suits. *Journal of Water Resources Planning and Management.*, 126(6): 358-365

Jones, N., Sophoulis, C. and Malesios, C., 2008. Economic valuation of coastal water quality and protest responses: A case study in Mitilini, Greece. *Journal of Socio-Economics*, 37(6): 2478-2491

Jorgensen, B.S., Syme, G.J., 2000. Protest responses and willingness to pay: attitude toward paying for stormwater pollution abatement. *Ecological Economics* 33(2):251-265

Kκ | Kk

Καϊδατζής, Α., 2002. Ιδιοκτησιακά δικαιώματα των νομικών προσώπων: τρεις ερμηνευτικές εκδοχές για τη συνταγματική τους προστασία. Το Σύνταγμα, τεύχος 1

Καλλία, Α., 2012. Ο ρυπαίνων πληρώνει. Εθνικό Κέντρο Βιοτόπων - Υγροτόπων, Περιοδικό 'Αμφίβιον' 96: 11-14

Καλιαμπάκος, Δ. και Δαμίγος, Δ., 2008. Οικονομικά του Περιβάλλοντος και των Υδατικών Πόρων. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών 'Επιστήμη και Τεχνολογία Υδατικών Πόρων'. Αθήνα, 93 σσ

Καραβοκύρης Γ. και Συνεργάτες Σύμβουλοι Μηχανικοί ΕΠΕ, Ζ & Α - Π. Αντωνάρουπος και Συνεργάτες ΑΜΕ, ΕΠΕΜ Α.Ε., Σταυρόπουλος, Ξ., 2008. Ανάπτυξη Συστημάτων και Εργασιών

διαχείρισης υδατικών πόρων, υδατικών διαμερισμάτων Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, Ηπείρου, Αττικής, Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας και Θεσσαλίας, ΥΠΑΝ, Δ/νση Φυσικού Πλούτου

Καραγεωργάκης, Σ. και Γεωργόπουλος, Α., 2005. Όταν η περιβαλλοντική ηθική συναντά την Πολιτική Οικολογία. Στο: Γεωργόπουλος, Α. (επ.), 2005. Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Ο νέος πολιτισμός που αναδύεται. Gutenberg, Αθήνα, σσ 819-839

Καρακώστας, Ι., 2006. Η προστασία του περιβάλλοντος - Αδιαπραγμάτευτο νομικό και κοινωνικό κεκτημένο. Περιβάλλον και Δίκαιο 2006(2): 161

Κατσικάτσος, Γ.Χ., 1992. Γεωλογία της Ελλάδας, Αθήνα

Κοντογιάννη, Α.Δ. και Σκούρτος, Μ.Σ., 2003. Δικαίωμα ιδιοκτησίας, αποζημιώσεις και προστασία των ειδών. Πρακτικά Ημερίδας «Δικαίωμα της Ιδιοκτησίας και Προστασία Περιβάλλοντος», ΕΕΔΠ, σσ. 61-80

Κ/ΕΙΑ Διαχείρισης Υδάτων Θεσσαλίας, Ηπείρου και Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, 2012. Οικονομική ανάλυση των χρήσεων ύδατος και προσδιορισμός του υφιστάμενου βαθμού ανάκτησης κόστους για τις υπηρεσίες ύδατος. Παραδοτέο 3 στο Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ) του Υδατικού Διαμερίσματος (ΥΔ) της Θεσσαλίας (GR08). Ειδική Γραμματεία Υδάτων, ΥΠΕΚΑ, Αθήνα, 123 σσ

Κ/ΕΙΑ Διαχείρισης Υδάτων Θεσσαλίας Ηπείρου και Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, 2013α. Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Στερεάς Ελλάδας (GR04). Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, Ειδική Γραμματεία Υδάτων, Αθήνα

Κ/ΕΙΑ Διαχείρισης Υδάτων Θεσσαλίας Ηπείρου και Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, 2013β. Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου (GR05). Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, Ειδική Γραμματεία Υδάτων, Αθήνα

Κ/ΕΙΑ Διαχείρισης Υδάτων Θεσσαλίας Ηπείρου και Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, 2013γ. Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας (GR08). Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, Ειδική Γραμματεία Υδάτων, Αθήνα

Κ/ΕΙΑ Σχεδίων Διαχείρισης ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης, 2012α. Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας (GR11). Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, Ειδική Γραμματεία Υδάτων, Αθήνα

Κ/ΕΙΑ Σχεδίων Διαχείρισης ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης, 2012α. Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Θράκης (GR12). Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, Ειδική Γραμματεία Υδάτων, Αθήνα

Κουμαντάκης, Ι., 1981. Υδρογεωλογικές συνθήκες της ευρείας περιοχής Θηβών. Δελτίο Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας, Τόμος XV, 1

Kaldor, N., 1939. Welfare propositions and interpersonal comparisons of utility. The Economic Journal, 49(195): 549-552

Kalof, L., Dan, A. and Dietz, T., 2008. Essentials of social research. Open University Press, McGraw-Hill, England, 225 pp

Kanyoka, P., Farofli, S. and Morardet, S., 2008. Households' preferences and willingness to pay for multiple use water services in rural areas of South Africa: An analysis based on choice modelling. *Water SA (Online)* 34 (6): 715-723

Kaoru, Y. 1993. Differentiating Use and Nonuse Values for Coastal Pond Water Quality Improvements. *Environmental Resource Economics* 3: 487-494

Kaplan, E.L. and Meier, P., 1958. Nonparametric Estimation from Incomplete Observations. *Journal of the American Statistical Association*, 53(282): 457-481

Kealy, N.J., Montgomery, M. and Dovidio, J.F., 1990. Reliability and predictive validity of contingent values: Does the nature of the good matter? *Journal of Environmental Economics and Management* 19(3): 244-263

Khorshiddoust, A.M. 2004. Contingent Valuation in estimating the willingness to pay for environmental conservation in Tabriz, Iran. *Scientific Information Database (SID), Environmental Studies No.36*

Kjær, Trine. 2005. A review of the discrete choice experiment - with emphasis on its application in health care. *Health Economics Papers* 2005:1

Knowles, E. (ed). 2005. Occam's Razor. Lemma in *Oxfords Dictionary of Phrase and Fable*. 2nd edition. Oxford University Press, 7890 pp. Available on-line at: <http://oxfordindex.oup.com/view/10.1093/oi/authority.20110803100244343>. Accessed: August 26, 2013

Komnienic, V., Ahlers, R. and Van der Zaag, P., 2009. Assessing the usefulness of the water poverty index by applying it to a special case: Can one be water poor with high levels of access? *Physics and Chemistry of the Earth*, 34: 219-224

Kontogianni, A., Langford, I.H., Papandreou, A. and Skourtos M.S., 2003. Social Preferences for Improving Water Quality: An Economic Analysis of Benefits from Wastewater Treatment. *Water Resources Management* 17: 317-336

Kosenius, A.K., 2010a. Valuation of reduced nitrification in the Gulf of Finland. Phd - thesis, Department of Economics and Management, University of Helsinki, 83 pp

Kosenius, A.K., 2010b Heterogeneous preferences for water quality attributes: The Case of eutrophication in the Gulf of Finland, the Baltic Sea. *Ecological Economics* 69: 528-538

Kosenius, A.K., 2010c. Preference discontinuity in choice experiment: determinants and implications. Discussion Papers no 60. University of Helsinki, Department of Economics and Management, Helsinki

Koundouri, P., 2000. Three approaches to measuring natural resource scarcity: theory and application to groundwater. Phd Thesis. Department of Economics and Politics, University of

Cambridge. Available on-line at: <https://www.repository.cam.ac.uk/handle/1810/226658>. Accessed: August 11, 2013

Koundouri, P., 2004. Current issues in the economics of Groundwater resource management. *Journal Of Economic Surveys*, 18(5): 703-740

Koundouri, P., Babalos, V., Stithou, M. and Anastasiou, I., 2013. A Micro-Econometric Approach to Deriving Use and Non-Use Values of in-situ Groundwater: The Vosvozis Case Study, Greece. Forthcoming in: *The Handbook on Economics of Biodiversity and Ecosystems Services*. Available on-line at: <http://mpira.ub.uni-muenchen.de/38266/>. Accessed: June 1, 2013

Koundouri, P. and Christou C. 2006. Dynamic adaptation to resource scarcity and backstop availability: theory and application to groundwater. *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 50, pp. 227-245

Koundouri, P. and Pashardes, P., 2001. Hedonic pricing analysis and selectivity bias: water salinity and demand for land. Department of Economics, University of Cyprus. Discussion Paper 2001-02. Available on-line at: <http://papers.econ.ucy.ac.cy/RePEc/papers/0102.pdf>. Accessed: September 3, 2013

Koundouri, P., Kougea, E., Stithou, M., Ala-aho, P., Eskelinen, R., Karjalainen, T.P., Klove, B., Pulido-Velazquez, M., Reinikainen, K. and Rossi, P., 2012. The value of scientific information on climate change: a choice experiment on Rokua esker, Finland, *Journal of Environmental Economics and Policy*, 1(1), 85-102

Koundouri, P. and Kountouris, Y., 2012. Saving Unique Ecosystems by the Use of Economic Methods and Instruments: Is this possible? MPRA Paper No. 38277. Available at <http://mpira.ub.uni-muenchen.de/38277/>. Accessed 29 May, 2013

Koutsoyiannis, D. et al., 2008. National Programme for Water Resources Management and Preservation, Support on the compilation of the national programme for water resources management and preservation, 748 pages, Department of Water Resources and Environmental Engineering – National Technical University of Athens, Athens

Kragt, M.E. and Bennett, J.W., 2012. Attribute Framing in Choice Experiments: How Do Attribute Level Descriptions Affect Value Estimates? *Environ Resour Econ* 51:43-59

Krinsky, I. and Robb, A.L., 1991. Three methods for calculating the statistical properties of elasticities: A comparison. *Empirical Economics* 16(2): 199-209

Kristofersson, D. and Navrud, S., 2007. Can use and non-use values be transferred across countries? In: Navrud, S., Ready, R. (eds), 2007. *Environmental Value Transfer: Issues and Methods*, pp 207-225

Krström, B., 1990. A non-parametric approach to the estimation of welfare measures in discrete response valuation studies. *Land Economics*, 66: 135-139

Krström, B., 1993. Comparing continuous and discrete contingent valuation questions. *Environmental and Resource Economics*, 3: 63-71

Krström, B., 1997. Spike models in contingent valuation. *American Journal Agricultural Economics* 79:1013-1023

Krutilla, J. V., 1967. Conservation Reconsidered. *American Economic Review*, 57, 777-786

Kuha, J., 2004. AIC and BIC: Comparisons of Assumptions and Performance. *Sociological Methods & Research*, 33(2): 188-229

Kunreuther, H. and Patrick, R., 1991. Managing the risks of hazardous waste. *Environment* 33(3): 12-16

Λλ | ΛΙ

Λαούδη Α., 2011. Αποτίμηση του κόστους ρύπανσης των νερών της λεκάνης του Ασωπού με τη μέθοδο της Αποτρεπτικής Συμπεριφοράς. Διπλωματική Εργασία. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Μηχανικών Μεταλλείων Μεταλλουργών. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/123456789/5556>. Ανάκτηση: 7/1/2013

Λατινόπουλος, Δ. και Μάλλιος, Ζ., 2001. Οικονομική αποτίμηση του αρδευτικού νερού με τη μέθοδο της Εξαρτημένης Αξιολόγησης. *Περιοδικό Υδροτεχνικά*, 11: 3-18

Λιάλιος, Γ., 2006. Ασωπός, ποταμός των λυμάτων. Άρθρο στην εφημερίδα Καθημερινή. Διαθέσιμο στο: http://news.kathimerini.gr/4dcgi/_w_articles_ell_2_15/03/2006_177248. Ανάκτηση: 16/11/2010

Λιώλη Α., 2011. Αποτίμηση περιβαλλοντικών αγαθών με τη μέθοδο εξαρτημένης αξιολόγησης: θεωρία και πράξη. Μεταπτυχιακή Εργασία. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, ΔΠΜΣ Περιβάλλον και Ανάπτυξη. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/123456789/5400>. Ανάκτηση: 7/1/2013

Lancaster, K., 1966. A New Approach to Consumer Theory, *Journal of Political Economy*, 74(2), 132-157

Lane, D., 2013. Online Statistics Education: A Multimedia Course of Study. Rice University, University of Houston Clear Lake and Tufts University. Available on-line at: onlinestatbook.com. Accessed: October 6, 2013

Lange, G.-M. and Hassan, R., 2006. Methodologies for valuation of water services. In Lange, G.-M. and Hassan, R., 2006. *The Economics of Water Management in Southern Africa*. Edward Elgar, 320 pp

Langford I., Kontogianni, A., Skourtos, M., Georgiou, S. and Bateman, I., 1997. Multivariate mixed models for open-ended contingent valuation data: A case study on willingness to pay for conservation of monk seals. CSERGE Working Paper GEC 97-10

Lanz, B. and Provins, A., 2012. Do status quo choices reflect preferences? Evidence from a discrete choice experiment in the context of water utilities' investment planning. CEPE Working Paper No. 87. Centre for Energy Policy and Economics, Swiss Federal Institutes of Technology

Laoudi, A., Tentes, G. and Damigos, D., 2011. Groundwater damage: A cost-based valuation for Asopos River basin. Proceedings of the 3rd International Conference on Environmental Management, Engineering, Planning and Economics (CEMEPE) & SECOTOX Conference (eds. A.

Kungolos, A. Karagiannidis, K. Aravossis, P. Samaras, and K.W. Scramm), June 19-24, Skiathos island, Greece

La Paix, S., Bierlaire, M., Cherchi, E. and Monzon, A., 2011. How urban environment affects travel behaviour? Integrated Choice and Latent Variable Model for Travel Schedules. Proceedings of the International Choice Modelling Conference, 2011.

<http://www.icmconference.org.uk/index.php/icmc/icmc2011/schedConf/presentations>

Latinopoulos, D., Tziakas, V. and Mallios, Z., 2002. Valuation of irrigation water by the hedonic price method: A case study in Chalkidiki, Greece. Proceedings of the International Conference "Protection and Restoration of the Environment VI" Skiathos (eds. A.G. Kungolos, A.D. Korfiatis, A.D. Koutsospyros, K.L. Katsifarakis and A.C. Dimitrakopoulos), July 1-5, pp. 1303-1312

Lawrence, P., Meigh, J. and Sullivan, C., 2002. The Water Poverty Index: an International Comparison. Keele Economics Research Papers, 2002/19, Department of Economics Keele University, Keele, Staffordshire

Lazo, J.K., McClelland, G.H. and Schulze, W.D., 1997. Economic Theory and Psychology of Non-Use Values. Land Economics 73 (3): 358-371

Leach, L.F. and Henson, R.K., 2007. The Use and Impact of Adjusted R²: Effects in Published Regression Research. Multiple Linear Regression Viewpoints 33(1): 1-11

Levin, J., Milgrom, P., 2004. Introduction to Choice Theory. Stanford University. Available on-line at: <http://www.stanford.edu/~jdlevin/Econ%20202/Choice%20Theory.pdf>. Accessed: 29 May, 2013

Lindhjem, H. and Navrud, S., 2007. How reliable are meta-analyses for international benefit transfers? Ecological Economics 66: 425-435

Liu, X., Sarr, M. and Swanson, T., 2012. Inequality, Information and Groundwater Management - a case study in rural Tunisia. Fondazione Eni Enrico Mattei. Available on-line at: http://www.feem-project.net/belpasso_2012/files/studpapers/Paper_Liu.pdf. Accessed: May 7, 2013

Liu, X. and Wirtz, K.W., 2010. Managing coastal area resources by stated choice experiments. Estuarine, Coastal and Shelf Science 86: 512-517

Long, J.S. and Freese J., 2001. Scalar measures of fit for regression models. StataCorp LP, Stata Technical Bulletin STB-56: 34-40

Loomis, J.B., 1990. Comparative Reliability of the Dichotomous Choice and Open-Ended Contingent Valuation Techniques. J. of Environ. Econ. & Manag. 18: 78-85

Loomis, J. 2006. Importance of Including Use and Passive Use Values of River and Lake Restoration. Journal of Contemporary Water Resources Education 134: 4-8

Loomis, J., Brown, T., Lucero, B. and Peterson, G., 1997. Environmental and Resource Economics 10: 109-123

Loomis, J., Gonzales-Caban, A., Champ, J. and Downing, J., 2011. Testing the robustness of contingent valuation estimates of WTP to survey mode and treatment of protest responses.

Chapter 6 in : Benett, J. (ed), 2011. The International Handbook on Non-Market Environmental Valuation. Edward Elgar, 416pp

Louviere, J. and Hensher, D.A., 1982. On the design and analysis of simulated choice or allocation experiments in travel choice modelling. Transportation Research Record, 890, 11-17

Louviere, J.J., Hensher, D.A. and Swait, J.D., 2003. Stated Choice Methods: Analysis and Applications. Cambridge University Press. 418pp

Louviere, J.J. and Woodworth, G., 1983. Design and Analysis of Simulated Consumer Choice Or Allocation Experiments - An Approach Based on Aggregate Data. Journal of Marketing Research, 20(4), 350-367

LRWQCB, 2013. Hinkley compressor station chromium contamination cleanup. Lahontan Regional Water Quality Control Board. Available on-line at: http://www.swrcb.ca.gov/rwqcb6/water_issues/projects/pge/index.shtml. Accessed: September 7, 2013

Lundhede, T. and Hasler, B., 2005. Valuation of the non-market benefits of groundwater protection. WIT Transactions on Ecology and the Environment, Vol 83: 237-246

Mμ | Mm

Μακρή, Ε.Α., 2005. Το δικαίωμα της περιουσίας στην ευρωπαϊκή και ελληνική έννομη τάξη - Το Πρώτο Πρόσθετο Πρωτόκολλο της ΕΣΔΑ, το άρθρο 17 Σ1975/1986/2001 και η νομολογία των ΔΕΚ, ΕΔΔΑ και Ελληνικών Δικαστηρίων. Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Νομικής Σχολής Αθηνών, Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Δημοσίου Δικαίου. Διαθέσιμο στο: www.greeklaws.com/pubs/uploads/word/1328.doc. Ανάκτηση: 27/10/2013

Μάλλιος, Ζ. 2005. Αποτίμηση της αξίας του αρδευτικού νερού με τη μέθοδο της εξαρτημένης αξιολόγησης. Διδακτορική Διατριβή. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ). Σχολή Πολυτεχνική. Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών. Τομέας Υδραυλικής και Τεχνικής Περιβάλλοντος. 275 σσ

Μαμάης, Δ., 2012. Έκθεση για τη διάνοιξη φρεατίων παρακολούθησης και δημιουργίας ζώνης παρόχθιας βλάστησης για τον έλεγχο και την απομάκρυνση του χρωμίου μέσω φυτοεκχύλισης. Τεχνική Έκθεση για το πρόγραμμα Life+2010 CHARM project "Chromium in Asoros groundwater system: remediation technologies and measures", Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (υπό έκδοση)

Μανωλάς, Ε.Ι. (επ.), 2010. Το Φυσικό Περιβάλλον στην Αρχαία Ελλάδα. Έκδοση Τμήματος Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης, 104 σς

Μαρίνος, Γ., 2010. Ερώτηση στη Βουλή των Ελλήνων με αρ. πρωτ. 69/21-7-10. Διαθέσιμο στο http://kontodespoti.blogspot.com/2010/10/blog-post_3589.html. Ανάκτηση: 16/11/2010

Μασούρα, Γ., 2008. Ρυπαντική υδροχημεία της λεκάνης του ποταμού Ασωπού Νομού Βοιωτίας. Μεταπτυχιακή Εργασία, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Μαυρομμάτης, Γ. Ν., 1980. Το βιοκλίμα της Ελλάδος, Δασική Έρευνα. Έκδοση Ι.Δ.Ε., Αθήνα

Μπούζη, Μ., 2013. ΣτΕ Ολ. 662/2013. Νομολογία 2013/Ι. Διαθέσιμο στο: <http://www.nomosphysis.org.gr/articles.php?artid=4510&lang=1&catid=98>. Ανάκτηση 26/10/2013

MA, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends, Volume 1. Island Press, Washington, DC

McConnell, K.E., 1997. Does Altruism Undermine Existence Value? Journal of Environmental Economics and Management, 32, 22-37.

Mac Con Uladh, D., 2010. Study finds heavy metals in vegetables. Athens News, 13,411: 14

MacLean, D.G. and Mundy B., 1998. The Addition Of Contingent Valuation & Conjoint Analysis To The Required Body Of Knowledge For The Estimation Of Environmental Damages To Real Property. Journal of real estate practice and education, I (1). American Real Estate Society

Magidson, J. and Vermunt, J.K., 2003. Latent class models. Statistical Innovations Inc. Available on-line at: <http://www.statisticalinnovations.com/articles/sage11.pdf>. Accessed: 29 May, 2013

Mamais, D., 2012a. The presence and impact of chromium to the aquatic environment. Technical Report for Life+2010 CHARM project "Chromium in Asopos groundwater system: remediation technologies and measures". Available on-line at: <http://www.charm-life.gr/charm/index.php/el/2012-08-22-21-50-31>. Accessed: July 27, 2013

Mamais, D., 2012b. Groundwater geochemical status in the River Basin Districts (RBDs) of Greece. Technical Report for Life+2010 CHARM project "Chromium in Asopos groundwater system: remediation technologies and measures". Available on-line at: <http://www.charm-life.gr/charm/index.php/el/2012-08-22-21-50-31>. Accessed: July 27, 2013

Mamais, D., 2012c. Report on laboratory experiments to determine hexavalent chromium microbial removal efficiency in continuous flow pump and treat systems and design of pilot microbial Cr(VI) removal system. Technical Report for Life+2010 CHARM project "Chromium in Asopos groundwater system: remediation technologies and measures". Available on-line at: <http://www.charm-life.gr/charm/index.php/el/2012-08-22-21-50-31>. Accessed: July 27, 2013

Manski, C.F., 1977. The structure of random utility models. Theory and Decision 8: 229- 254

Marres, P., 1972. 'Louis Emberger, 1897-1969', Annales de Géographie, Année 1972, Volume 81, Numéro 448, p. 748 - 751

Marsden Jacob Associates, 2012. Assessing the value of groundwater. Waterlines Report Series No 89, National Water Commission, Australian Government

Marsh, D. and Baskaran, R., 2009. Valuation of Water Quality Improvements in the Karapiro Catchment: A Choice Modelling Approach. Proceedings of the Australian Agricultural & Resource Economics Society's Annual Conference, Cairns, February 11-13

Marsh, D., Mkwara, L. and Scarpa, R., 2011. Do Respondents' Perceptions of the Status Quo Matter in Non-Market Valuation with Choice Experiments? An Application to New Zealand Freshwater Streams. *Sustainability* 2011(3): 1593-1615

Marshall, A., 1920. *Principles of Economics*. Library of Economics and Liberty. Available on-line at: <http://www.econlib.org/library/Marshall/marP14.html>. Accessed January 31, 2012

Marta-Pedroso, C., Freitas, H. and Domingos, T., 2007. Testing for the survey mode effect on contingent valuation data quality: A case study of web based versus in-person interviews. *Ecological Economics* 62(3-4): 388-398

Martin, E. et al., 2007. *Guidelines for Designing Questionnaires for Administration in Different Modes*. U.S. Census Bureau, Washington, DC 20233, 125 pp

Martinez, C.P. and Prantilla, E.B., 2007. Economic Valuation of the Groundwater in Dumoy Aquifer. 10th National Convention on Statistics (NCS), ID: CPS-6. <http://www.nscb.gov.ph/ncs/10thNCS/papers/byAuthor.asp>. Accessed 25 January 2011

Martínez-Paz, J.M. and Perni, A., 2011. Environmental Cost of Groundwater: A contingent Valuation Approach. *Int. J. Environ. Res.* 5(3):603-612

Martin-Ortega, J., Brouwer, R. and Berbel, J., 2009. Economic analysis of spatial preferences heterogeneity of water quality. *Proceedings of the International Association of Agricultural Economists Conference*, Beijing, China, August 16-22

Marx, C., 1877. *The Capital*. Vol.I: the process of production of capital. English translation by Samuel Moore and Edward Aveling – edited by Fredrick Engels. Available on-line at: [Marx/Engels Internet Archive \(www.marxists.org\)](http://www.marxists.org). Accessed December 23, 2009, p.7

Mazzanti, M., 2001. Discrete Choice Models and Valuation Experiments: An Application to Cultural Heritage. *Proceedings of the XIII Conference of the Italian Society of Public Economics (SIEP)*, Pavia. Available on-line at: <http://www-3.unipv.it/websiep/wp/075.pdf>. Accessed: November 17, 2012

Mazzanti, M., 2003. Discrete Choice Models and Valuation Experiments, *Journal of Economic Studies*, 30(6), 584-604

McFadden, D.L., 1974. Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. In: Zarembka, P. (ed.), 1974. *Frontiers in Econometrics*. New York: Academic Press, pp 105-142

McFadden, D., 1987. Regression-based specification tests for the multinomial logit model. *Journal of Econometrics* 34: 63-82

McClelland, G.H. et al., 1992. *Methods for measuring non-use values: A Contingent Valuation Study of groundwater cleanup*. Technical Report (USEPA cooperative agreement #CR-815183). The Center for Economic Analysis, University of Colorado

ME and eftec, 2001. *Study on the valuation and restoration of biodiversity damage for the purpose of environmental liability: Final Report (Annexes)*. Contract No. B4-3040/2000/265781/MAR/B3. Directorate-General Environment, European Commission

MedSOS. 2011. Bottled water. Integrated educational program for Northern Europe schools, Mediterranean SOS network.

Meleddu, M., 2012. Host communities' preferences in a multidimensional framework: evaluation of repeated choice experiments. Doctoral Thesis. Università degli studi di Sassari, Available on-line at: <http://eprints.uniss.it/6684/>. Accessed: 29 May, 2013

Menegaki, A.N., Hanley, N. and Tsagarakis, K.P., 2007. The social acceptability and valuation of recycled water in Crete: A study of consumers' and farmers' attitudes, *Ecological Economics*, 62(1):7-18

Metcalf, P.J., 2012. Non-market valuation using stated preferences: Applications in the water sector. Thesis submitted to the Department of Geography and Environment, the London School of Economics and Political Science, UK

Metcalf, P.J. et al., 2012. An assessment of the nonmarket benefits of the Water Framework Directive for households in England and Wales. *Water Resour Res* 48, W03526, doi:10.1029/2010WR009592

Meyerhoff, J., Boeri, M. and Hartje, V., 2013. The value of achieving water quality improvements in the rivers of the metropolitan region of Berlin and Brandenburg. Working paper on management and environmental planning, 32/2013

Meyerhoff, J., Klaphake, A. and Dehnhardt, A., 2004. The European Water Framework Directive and Economic Valuation of Wetlands. Working Paper on Management in Environmental Planning 11/2004, TU Berlin

Meyerhoff, J. and Liebe, U., 2006. Status-Quo Effect in Choice Modeling: Protest Beliefs, Attitudes, and Task Complexity. TU Berlin: Working Paper on management in environmental planning, 015/2006

Meyerhoff, J. and Liebe, U., 2008. Do protest responses to a contingent valuation question and a choice experiment differ? *Environ Resource Econ* 39:433-446

Milon, J.W. and Scrogin, D., 2006. Latent preferences and valuation of wetland ecosystem restoration. *Ecological Economics* 56: 162- 175

Mitchell, R.C. and Carson R.T., 1989. Using surveys to value public goods. *Resources for the future*. 471 pp

Mogas, J., Riera, P. and Bennett, J., 2006. A comparison of contingent valuation and choice modeling with second-order interactions. *Journal of Forest Economics*, 12: 5-30

Mongin, P., 1997. The marginalist controversy. In: Davis, J., Hands, W. and Maki, U. (eds), 1997. *Handbook of economic methodology*. Edward Elgar, p558-562.

Moons, E., 2003. The development and application of economic valuation techniques and their use in environmental policy - A survey. Working Paper Series No 2003-7. Faculty of Economics and Applied Economics Sciences, Katholieke Universiteit Leuven

Moran, D., 1999. Benefits Transfer and Low Flow Alleviation: What Lessons for Environmental Valuation in the UK? *Journal of Environmental Planning and Management*, 42:3, 425-436

Morey, E., Thiene, M., De Salvo, M. and Signorello, G., 2008. Using attitudinal data to identify latent classes that vary in their preference for landscape preservation. *Ecological Economics* 68: 536-546

Morkbak, M.R., Olsen, S.B. and Meyerhoff, J. 2010. A meta-study investigating the sources of protest behavior in stated preference surveys. *Proceedings of DORS Miljookonomiske konference 2010*. Skodsborg, Denmark

Nv | Nn

NAMA κ.ά., 2012. Οικονομική ανάλυση των χρήσεων ύδατος και προσδιορισμός του υφιστάμενου βαθμού ανάκτησης κόστους για τις υπηρεσίες ύδατος. Παραδοτέο 3 στο Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ) του Υδατικού Διαμερίσματος (ΥΔ) της Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας (GR07). Ειδική Γραμματεία Υδάτων, ΥΠΕΚΑ, Αθήνα, 156 σσ

NAMA κ.ά., 2013α. Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής (GR06). Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, Ειδική Γραμματεία Υδάτων, Αθήνα

NAMA κ.ά., 2013β. Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας (GR07). Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, Ειδική Γραμματεία Υδάτων, Αθήνα.

Νάκος, Χ., Παπαδόπουλος, Χ., Ράδου, Μ. και Χριστοφόρου, Σ., 2005. Έκθεση για τη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων. Έκθεση Ομάδας Εργασίας ΤΕΕ - Τμήμα Κεντρικής Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη. Διαθέσιμο στο:
http://portal.tee.gr/portal/page/portal/SCIENTIFIC_WORK/EKDILOSEIS_P/EPISTHMONIKE_S_EVENTS/MEOP%20HELECO/177/PAPADOPOULOS.doc. Ανάκτηση: 1/2/2014

Ντόλας, Ν.Χ., 2010. Το μεταφυσικό Είναι ως ηθική αρχή στην αρχαία ελληνική φιλοσοφία. *Παιδαγωγικός Λόγος*, ΙΣΤ(1): 27-4

Navrud, S. (ed.), 1992. *Pricing the European Environment*. Scandinavian University Press, 287 pp

Navrud, S., 2007. *Practical tools for value transfer in Denmark - guidelines and an example*. Working Report No.28. Environmental Protection Agency, Danish Ministry of the Environment

Navrud, S. and Pruckner, G.J., 1997. *Environmental Valuation - To Use or Not to Use?* *Environmental and Resource Economics* 10: 1-26

Navrud, S. and Ready, R., 2007. *Review of methods for value transfer*. In: Navrud, S. and Ready, R. (eds), 2007. *Environmental Value Transfer: Issues and Methods*, pp 1-10

Nelson, J.P. and Kennedy, P.E., 2009. *The Use (and Abuse) of Meta-Analysis in Environmental and Natural Resource Economics: An Assessment*. *Environmental and Resource Economics* 42: 345-377

Nunes, P.A.L.D., Rossetto, L. and de Blaeij, A., 2004. Measuring the economic value of alternative clam fishing management practices in the Venice Lagoon: results from a conjoint valuation application. *J Mar Syst* 51: 309– 320

ΕΞ

Οο | Οο

Οικουμενική Διακήρυξη για τα Ανθρώπινα Δικαιώματα, 1948. Απόφαση της Γενικής Συνέλευσης των Ηνωμένων Εθνών 217 Α(ΙΙΙ). UN Document A/810: 71

OECD, 2012. Liability for Environmental Damage in Eastern Europe, Caucasus and Central Asia (EECCA): Implementation of good international practices". EAP Task Force. Available on-line at: <http://www.oecd.org/env/outreach/50244626.pdf>. Accessed: March 3, 2014

Olmstead, S.M., 2010. The Economics of Managing Scarce Water Resources. *Review of Environmental Economics and Policy*, 4(2):179–198

O'Neil, W.B., 1992. The costs of groundwater contamination. Groundwater Policy Education Project. Leaflet 4, Freshwater Foundation, Minnesota

Ostrom, E., 1990. *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge University Press

Ostrom, E., 1999. Private and Common Property Rights. In: Bouckaert, B. and De Geest, G., 2000. *Encyclopedia of Law and Economics* 2000:332-379

Özbaflı, A., 2011. Estimating the willingness to pay for a reliable electricity supply in the Turkish republic of Northern Cyprus. PhD Thesis, Department of economics. University of Birmingham Research Archive, e-theses repository

Ππ | Ρρ

Πανεπιστήμιο Αιγαίου, 2012. Η βιβλιογραφική καταχώρηση. Διαθέσιμο στο: <http://www.fme.aegean.gr/sites/default/files/vivliografia-parapobes.pdf>. Ανάκτηση: 20/8/2012.

Παντελόγλου, Α.Π., 2007. Εξασθενές χρώμιο και υγεία: τα δεδομένα. Έκδοση του Ινστιτούτου Τοπικής Αειφόρου Ανάπτυξης και Πολιτισμού (Ι.Τ.Α.Α.Π.), Οινόφυτα Βοιωτίας

Παπαγεωργίου, Σ.Μ., 2011. Κοινωνικές συνέπειες των ζητημάτων νερού στις χώρες χαμηλών εισοδημάτων. Έμφαση στη σχέση ανάμεσα στο νερό και στα ζητήματα του HIV/AIDS και της ισότητας των δύο φύλων. Διπλωματική εργασία. ΕΜΠ, Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Τομέας Ανθρωπιστικών, Κοινωνικών Επιστημών και Δικαίου (ΣΕΜΦΕ). Διαθέσιμο στο http://artemis.cslab.ntua.gr/el_thesis/artemis.ntua.ece/DT2011-0265/DT2011-0265.pdf. Ανάκτηση: 15/1/2014

Παπακωνσταντίνου, Α., 2006. Δικαστικός ακτιβισμός και Σύνταγμα - Το παράδειγμα της περιβαλλοντικής νομολογίας του Συμβουλίου της Επικρατείας. *Περιβάλλον και Δίκαιο* 2006(2): 222-240

Παυλικάκης, Γ.Ε, 2002. Αποτίμηση της Αξίας των Περιβαλλοντικών Αγαθών στο Εθνικό Πάρκο Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης με Εφαρμογή της Μεθόδου Εξαρτημένης Εκτίμησης. Διαθέσιμο στο: http://kre-kastor.kas.sch.gr/peekre/text/sinedrio/I_sin_ereynes/10.00-10.20_Pavlikakis.pdf. Ανάκτηση: 18/1/2012

Παυλικάκης, Γ. Ε. και Τσιχριντζής, Β. Α. (2002), Εκτίμηση της αξίας των περιβαλλοντικών αγαθών στο Εθνικό Πάρκο Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης με Εφαρμογή της Μεθόδου Εξαρτημένης Εκτίμησης, Πρακτικά 1^{ου} Περιβαλλοντικού Συνεδρίου Μακεδονίας, 1-4 Μαρτίου, Θεσσαλονίκη, σσ 288-293

Πελώνης, Π., 2010. Ολοκληρωμένο πρόγραμμα βιώσιμης ανάπτυξης: η περίπτωση του Δήμου Θηβαίων. Διπλωματική Εργασία. Εθνικό μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ), Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, Τομέας γεωγραφίας και περιφερειακού σχεδιασμού

Pacifico, D. and Yoo, H., 2012. Icligit: A Stata Module for Estimating Latent Class Conditional Logit Models via the Expectation-Maximization Algorithm. *The Stata Journal*, Forthcoming; UNSW Australian School of Business Research Paper No. 2012 ECON 49. Available on-line at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=2174146>. Accessed: March 6, 2013

Page, G.W. and Rabinowitz, H., 2007. Groundwater Contamination: Its Effects on Property Values and Cities. *Journal of the American Planning Association* 59(4): 473-481

Parry, Hugh J., and Helen M. Crossley. Validity of Responses to Survey Questions. *Public Opinion Quart.* 14: 61-80

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, 3-8

Pattanayak, S., Smith, V.K. and VanHoutven, G., 2007. Improving the practice of Benefits Transfer: A preference calibration approach. In: Navrud, S. and Ready, R., 2007. *Environmental Value Transfer: Issues and Methods*. Springer, 290 pp

Pattanayak, S. and Yang, J.-C., 2005. Coping with unreliable public water supplies: Averting expenditures by households in Kathmandu, Nepal. *Water Resources Research* 41, doi:10.1029/2003WR002443

Pearce, D., 2002. An intellectual history of environmental economics. *Annual Review of Energy and the Environment*, 27: 57-81

Pearce, D.W. and Howarth, A., 2000. Technical Report on Methodology: Cost Benefit Analysis and Policy Responses. RIVM report 481505020. Available on-line at: http://ec.europa.eu/environment/enveco/priority_study/pdf/methodology.pdf. Accessed: August 15, 2013

Pearce, D. and Özdemiroglu, E. 2002. Economic Valuation with Stated Preference Techniques: Summary Guide, Department for Transport, Local Government and the Regions, London, Available on-line at: <http://www.communities.gov.uk/documents/corporate/pdf/146871.pdf>. Accessed: 1/2/2011

Pemberton, C., Emaline, H.C. and Hazel, P.A. 2010. Cultural bias in contingent valuation of copper mining in the Commonwealth of Dominica. *Ecological Economics* 70 (1): 19-23

Perloff, J.M., 2008. *Microeconomics: Theory and Applications with Calculus*. Pearson Education Inc, 691 pp

Perman, R., Ma, Y., McGilvray, J. and Common, M. 2003. *Natural Resource and Environmental Economics*, 3rd Edition, Pearson Education Limited

Perni, A., Martinez-Paz, J. and Martines-Carassco, F., 2012. Social preferences and economic valuation for water quality and river restoration: the Segura River, Spain. *Water Environ J*, DOI:10.1111/j.1747-6593.2011.00286.x

Pigou, A.C., 1932. *The Economics of Welfare*. 4th Edition, London, Macmillan and Co, 428 pp

Pizer, W.A. and Kopp, R., 2003. Calculating the Costs of Environmental Regulation. Discussion paper 03-06. Resources for the Future. Available on-line at: <http://www.rff.org/Documents/RFF-DP-03-06.pdf>. Accessed: August 17, 2013

Platt, J.L., 2003. *Economic Analysis of Dam Decommissioning*. Technical Report EC-2003-01. Economics Group, Technical Service Center, U. S. Bureau of Reclamation, 61pp

Poe, G.L. and Bishop, R.C., 2001. Information and the valuation of nitrates in Groundwater, Portage County, Wisconsin. In Bergstrom, J.C., Boyle, K.J. and Poe, G.L. (eds), 2001. *The economic value of water quality*, Edward Elgar Publishing, pp 38-65

Poe, G.L., Boyle, K.J. and Bergstrom, J.C., 2001. A preliminary meta analysis of contingent values for groundwater quality revisited. In: Bergstrom, J.C., Boyle, K.J. and Poe, G.L. (eds), 2001. *The economic value of water quality*, Edward Elgar Publishing, pp 137-162

Poirier, J. and Fleuret, A., 2010a. Using the choice experiment method for valuing improvements in water quality: a simultaneous application to four recreation sites of a river basin. Association Française de Science Economique. Working Paper. Available on-line at: <http://congres.afse.fr/docs/2010/920347papiermultisite.pdf>. Accessed: December 18, 2012

Poirier, J. and Fleuret, A., 2010b. Using the choice experiment method for valuing improvements in water quality: a simultaneous application to four recreation sites of a river basin. EXIOPOL Integrated Project, FEEM (Fondazione Eni Enrico Mattei). Available on-line at: https://feem-projectnet.serversicuro.it/exiopol/userfiles/POIRER_paper%20exiopol.pdf. Accessed: March 06, 2013

Press, J. and Söderqvist, T. 1998. Estimating the Benefits of Groundwater Protection: a Contingent Valuation Study in Milan. In Swanson, T. and Vighi, M. (eds). 1998. *Regulating chemical accumulation in the environment*, Cambridge University Press, pp 121-182

Public Issue. 2010. Έρευνα για τον Ασωπό. Διαθέσιμο στο: <http://www.publicissue.gr/1077/aswpos/>. Ανάκτηση: 5 /12/2010

Qq

Pp | Rr

Ρεμούνδου, Κ. και Κουντούρη, Φ., 2011. Οικονομική αποτίμηση των επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής στην αλιεία και τις υδατοκαλλιέργειες και μέτρα προσαρμογής. Έκθεση της Επιτροπής μελέτης επιπτώσεων κλιματικής αλλαγής. Τράπεζα της Ελλάδος, Ευρωσύστημα. Διαθέσιμη στο <http://www.bankofgreece.gr>. Ανάκτηση 27/2/2012.

Ρήγγας Ν., 2011. Αποτίμηση της αξίας των υπογείων νερών της λεκάνης του Ασωπού ποταμού. Διπλωματική Εργασία. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Μηχανικών Μεταλλείων Μεταλλουργών. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/123456789/5136>. Ανάκτηση: 7/1/2013

Raghavarao, D., Wiley, J.B. and Chitturi, P., 2011. Choice-based conjoined analysis, Chapman & Hall/CRC, 180 pp

Ramsar Convention Secretariat, 2010. Managing groundwater: Guidelines for the management of groundwater to maintain wetland ecological character. Ramsar handbooks for the wise use of wetlands, 4th edition, vol. 11. Ramsar Convention Secretariat, Gland, Switzerland

Randall, A., DeZoysa, D. and Yu, S., 2001. Ground water, surface water and wetlands valuation in Ohio. In: Bergstrom, J.C., Boyle, K.J. and Poe, G.L. (eds), 2001. The economic value of water quality, Edward Elgar Publishing, pp.83-99

Ready, R. and Navrud, S., 2006. International benefit transfer: Methods and validity tests. Ecological Economics 60: 429-434

Reiser, B. and Shechter, M. 1999. Incorporating zero values in the economic valuation of environmental program benefits. Environmetrics, 10: 87-101

Renzetti, S. and Dupont, D.P., 2003. The value of water in manufacturing. CSERGE Working Paper ECM 03-03. Available on-line at: http://prototype2010.cserge.webapp3.uea.ac.uk/sites/default/files/ecm_2003_03.pdf. Accessed: July 27, 2013

RESEES, 2013. Ολοκληρωμένη Διαχείριση των Υδάτινων Πόρων στη Λεκάνη Απορροής του Ασωπού Ποταμού. Ιστοσελίδα προγράμματος. Διαθέσιμο στο: <http://www.aueb.gr/users/koundouri/resees/aswposproj.html>. Ανάκτηση: 11/8/2013

Rinaudo, J.-D., 2003a. Economic assessment of groundwater protection, Groundwater restoration in the potash mining fields of Alsace, France, Case study report No. 1. BRGM/RC-52324-FR, Orleans: BRGM, 2003

Rinaudo, J.-D., 2003b. Economic assessment of Groundwater Protection: impact of groundwater diffuse pollution of the upper Rhine valley aquifer. Case study No. 2. Report number BRGM/RC-52325-FR, Orleans: BRGM

Rolfe, J., 2006. Theoretical Issues in Using Choice Modelling Data for Benefit Transfer. In: Rolfe, J. and Bennett, J. 2006. Choice Modelling And The Transfer Of Environmental Values. New Horizons in Environmental Economics series, Edward Elgar Publishing, pp 28-53

Rolfe, J. and Bennett, J., 2009. The impact of offering two versus three alternatives in choice modelling experiments. *Ecological Economics* 68 (4): 1140-1148

Rolfe, J. and Brouwer, R., 2011. Testing for value stability with a meta-analysis of choice experiments: River health in Australia. *Environmental Economics Research Hub Research Reports*, No.95

Rolfe, J. and Brouwer, R., 2012. Design effects in a meta-analysis of river health choice experiments in Australia. *Journal of Choice Modelling*, 5(2) 81-97

Rosenberger, R. and Phipps, T., 2007. Correspondence and convergence in benefit transfer accuracy: Meta-analytic review of the literature. In: Navrud, S. and Ready, R. (eds), 2007. *Environmental Value Transfer: Issues and Methods*, pp 23-43

Russi, D., ten Brink, P., Farmer, A., Badura, T., Coates, D., Förster, J., Kumar, R. and Davidson, N., 2013. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity for Water and Wetlands*. IEEP, London and Brussels; Ramsar Secretariat, Gland

Σσ | Ss

Σκούρτος, Μ.Σ., Μαχλέρας, Α. και Κοντογιάννη, Α., 2011. Οικονομική αποτίμηση των επιπτώσεων της Κλιματικής Μεταβολής στα υδάτινα αποθέματα. Έκθεση της Επιτροπής μελέτης επιπτώσεων κλιματικής αλλαγής. Τράπεζα της Ελλάδος, Ευρωσύστημα. Διαθέσιμη στο <http://www.bankofgreece.gr>. Ανάκτηση 27/2/2012

Saari, D., 2005. The profile structure for Luce's choice axiom. *J Math Psychol* 49: 226-253

SAB, 2009. Valuing the protection of Ecological Systems and Services. Final Report of the USEPA Science Advisory Board. Available on-line at: <http://yosemite.epa.gov/sab/sabproduct.nsf/WebBOARD/ValProtEcolSys&Serv>. Accessed: August 15, 2013

Sagebiel, J., 2011. Comparing the Latent Class Model with the Random Parameters Logit - A Choice Experiment analysis of highly heterogeneous electricity consumers in Hyderabad, India. *Proceedings of the International Choice Modelling Conference, 2011*. Available at: <http://www.icmconference.org.uk/index.php/icmc/icmc2011/schedConf/presentations>. Accessed: March 6, 2013

Sagoff, M., 2007. *The Economy Of The Earth*. 2nd Edition, Cambridge University Press, 266 pp

Said, A., Glover, T., Stevens, D. and G. Sehlke, 2002. Water demand and quality impacts on water use sustainability. Proceedings of the 2002 American Water Resource Association (ed. L.M. John), 437-442

Salman, A.Z. and Al-Karablieh, E. 2004. Measuring the willingness of farmers to pay for groundwater in the highland areas of Jordan. *Agricultural Water Management* 68: 61-76

Santos, J.M.L., 2007. Transferring landscape values: How and how accurately, in Navrud S, Ready R (eds). 2007. *Environmental Value Transfer: Issues and Methods*, pp 45-75

SCB, 1995. Nordic natural resource and environmental accounting. Available on-line at: <http://www.scb.se/Statistik/MI/MI1202/2000I02/MIFT9501.pdf>. Accessed: January 16, 2013

Scarpa, R., Ferrini, S. and Willis, K., 2005. Performance of error component models for status-quo effects in choice experiments. In: Scarpa, R. and Alberini, A. (eds), 2005. *Applications of Simulation Methods in Environmental and Resource Economics. The Economics of Non-Market Goods and Resources* 6: 247-273, Springer

Scarpa, R., Hutchinson, W.G., Chilton, S.M. and Buongiorno, J., 2007. Benefit value transfers conditional on site attributes: some evidence of reliability from forest recreation in Ireland. In Navrud, S., Ready, R. (eds). 2007. *Environmental Value Transfer: Issues and Methods*, Springer, pp 89-109

Scarpa, R., Willis, K.G. and Acutt, M., 2007. Valuing externalities from water supply: Status quo, choice complexity and individual random effects in panel kernel logit analysis of choice experiments. *J Environ Plan Manag* 50:4, 449-466

SCBD. 2007. An exploration of tools and methodologies for valuation of biodiversity and biodiversity resources and functions. Secretariat of the Convention on Biological Diversity. Technical Series no. 28, Montreal, Canada.

Schaafsma, M. and Brouwer, R., 2006. Overview of existing guidelines and manuals for the economic valuation of environmental and resource costs and benefits. AquaMoney, Development and Testing of Practical Guidelines for the Assessment of Environmental and Resource Costs and Benefits in the WFD, Contract no SSPI-022723, Amsterdam, IVM

Schermellehnd-Engel, K. and Moonbrugger, H., 2003. Evaluating the Fit of Structural Equation Models: Tests of Significance and Descriptive Goodness-of-Fit Measures. *Methods of Psychological Research Online* 8(2): 23-74

Schlager, E. and Ostrom, E., 1992. Property-Rights regimes and natural resources: A conceptual analysis. *Lan Economics* 68(3): 249-262

Sennhauser, M., 2010. Why the Linear Utility Function is a Risky Choice in Discrete-Choice Experiments. Working Paper No. 1014. Socioeconomic Institute, University of Zurich

Sevenant, M. and Atrop, M., 2010. The use of latent classes to identify individual differences in the importance of landscape dimensions for aesthetic preference. *Land Use Policy* 27(3): 827-842

Shabman, L. and Stephenson, K., 2007. Environmental Valuation and Decision Making for Water Project Investment and Operations: Lessons from the FERC Experience. Report 2007-VSP-01.

Institute of Water Resources, US Army Corps of Engineers. Available on-line at: <http://www.iwr.usace.army.mil/docs/iwrreports/2007-VSP-01.pdf>, Accessed: 26 February 2012

Shah, T. et al., 2007. Groundwater: a global assessment of scale and significance. In: Molden, D., 2007. Water for food, Water for life. Earthscan, London; International Water Management Institute, Colombo

Shaqadan, A. and Kaluarachchi, J., 2007. Benefit-Cost Analysis for Groundwater Remediation Considering Socio-Economic Measures. World Environmental and Water Resources Congress 2007: pp. 1-10

Silberman, J., Gerlowski, D.A. and Williams, N.A., 1992. Estimating existence value for users and nonusers of New Jersey beaches. *Land Economics*, 68 (2): 225 – 236.

Smith, A. 1776. *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. W. Strahan and T. Cadell, London

Smith, V.K., 1992. On separating defensible benefit transfers from “smoke and mirrors”. *Water Resources Research* 28(3): 685-694

Smith, V.K., 2006. Fifty years of Contingent Valuation. In: Alberini, A. and Kahn, J.R. (eds), 2006. *Handbook on Contingent Valuation*. Edward Elgar Publishing Limited, 448 pp

Smith, V.K., VanHoutven, G. and Pataanayak, S., 1999. Benefit Transfer as Preference Calibration. *Resources for the Future (RFF)*, Discussion Paper 99-36. Available on-line at: <http://www.rff.org/Documents/RFF-DP-99-36.pdf>. Accessed: September 3, 2013)

Smith VK, Van Houtven GL, Pattanayak S, Bingham TH. 2000. Improving the Practice of Benefit Transfer: A Preference Calibration Approach. Interim Final Report prepared for U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water, Office of Policy, Economics, and Innovation. EPA Contract Number: 68-C6-0021. Available on-line at: <http://yosemite.epa.gov/ee/epa/eerm.nsf/vwGA/3A98A8263FBFB16A882568C100737967>. Accessed February 27, 2012

Smith, V.K., Pattanayak, S. and, VanHoutven, G., 2003a. Preference Calibration with QALYs. Research Triangle Institution, Available on-line at: http://www.rti.org/pubs/Pref_Calib_QALYs.pdf. Accessed: September 3, 2013

Smith, V.K., Pattanayak, S. and VanHoutven, G., 2003b. Using Preference Calibration for VSL estimation. Research Triangle Institution, Working Paper 03_03. Available on-line at: http://www.rti.org/pubs/rtipaper_03_03.pdf. Accessed: September 3, 2013

So, Y. and Kuhfeld, W.F., 2010. Multinomial Logit Models. In: Kuhfeld, W.F., 2010. *Marketing Research Methods in SAS*. Available on-line at: <http://support.sas.com/>. Accessed: July 5, 2012

Sorensen, J.P.R. et al., 2013. Using Boreholes as Windows into Groundwater Ecosystems. *PLoS ONE* 8(7): e70264. doi:10.1371/journal.pone.0070264

SPSS Inc, 2007. *SPSS Conjoint™ 16.0. User manual*, 40 pp

Stasinou, S. and Zabetakis, I., 2013. The uptake of nickel and chromium from irrigation water by potatoes, carrots and onions. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 91: 122-128

Statistical Consulting Group, 2013a. Introduction to SAS. UCLA. Available on-line at: <http://www.ats.ucla.edu/stat/stata/whatstat/whatstat.htm>. Accessed: February 2, 2013

Statistical Consulting Group, 2013b. FAQ: What are pseudo R-squareds? UCLA. Available on-line at: http://statistics.ats.ucla.edu/stat/mult_pkg/faq/general/Psuedo_RSquareds.htm. Accessed: March 13, 2013

Statistical Consulting Group, 2013c. Statistical analyses using SPSS. UCLA. Available on-line at: <http://www.ats.ucla.edu/stat/spss/whatstat/whatstat.htm>. Accessed: October 20, 2013

Stenger, A. and Willinger, M., 1998. Preservation value for groundwater quality in a large aquifer: a contingent-valuation study of the Alsatian aquifer, *Journal of Environmental Management*, 53(2): 177-193

Stiglitz, J., 1999. Knowledge as a Global Public Good. In: Kaul, I., Grunberg, I. and Stern, M.A. (eds), 1999. *Global public goods: international cooperation in the 21st century*. NY: Oxford University Press, Inc. Available on-line at: http://p2pfoundation.net/Knowledge_as_a_Global_Public_Good. Accessed August 4, 2013

Stithou, M., Hynes, S., Hanley, N. and Campbell, D., 2012. Estimating the Value of Achieving "Good Ecological Status" in the Boyne River Catchment in Ireland Using Choice Experiments. *The Economic and Social Review*, 43(3): 397-422

Strazzeria, E., Genius, M., Scarpa, R. and Hutchinson, G., 2003. The Effect of Protest Votes on the Estimates of WTP for Use Values of Recreational Sites. *Environmental and Resource Economics* 25: 461-476

Sugden, R. 2001. Public goods and contingent valuation. In: Bateman I.J. and Willis K.G., 2001. *Valuing Environmental Preferences: Theory and Practice of the Contingent Valuation Method in the US, EU, and developing Countries*. Oxford University Press. DOI:10.1093/0199248915.001.0001, pp.131-151

Sullivan, C.A. et al., 2003. The Water Poverty Index: Development and application at the community scale. *Natural Resources Forum* 27: 189-199

Sundberg, S., 2004. Replacement costs as economic values of environmental change: A review and an application to Swedish sea trout habitats. Beijer International Institute of Ecological Economics, The Royal Swedish Academy of Sciences. Available on-line at: http://www.beijer.kva.se/PDF/59295695_Disc184.pdf. Accessed: August 16, 2013

Swanson, T. and Kontoleon, A., 2002. What is the role of environmental valuation in the courtroom? The US experience and the proposed EU directive. Available at <http://www.elaw.org/system/files/Environmental.Valuation.Courtroom.pdf>. Accessed: 17 April, 2012

Τέντες, Γ. και Δαμίγος, Δ., 2012. Οικονομική αποτίμηση υδατικών πόρων με τη Μέθοδο Μεταφοράς Οφέλους: Μια κριτική προσέγγιση για την περίπτωση του Ασωπού. Πρακτικά 2^ο Κοινού Συνεδρίου ΕΥΕ-ΕΕΔΥΠ, 11-13 Οκτωβρίου, Πάτρα

Τσακανικά, Κ.Δ., 2007. Ανάλυση επιβίωσης κατά Bayes. Μεταπτυχιακή εργασία. Τμήμα Στατιστικής, Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών. Διαθέσιμη στο: [stat-athens.aueb.gr/.../diplomatikes/stats_part/Tsakanika\(2007\).pdf](http://stat-athens.aueb.gr/.../diplomatikes/stats_part/Tsakanika(2007).pdf). Ανάκτηση 26/8/2013

Τσιότσια Α., 2012. Αποτίμηση της οικονομική αξίας των υπογείων νερών της λεκάνης του Ασωπού με τη μέθοδο Πειράματος Επιλογής. Μεταπτυχιακή Εργασία. Διεπιστημονικό - Διατμηματικό Δίπλωμα Ειδίκευσης του Δ.Π.Μ.Σ. του Ε.Μ. Πολυτεχνείου «Περιβάλλον και Ανάπτυξη», ΕΜΠ, Αθήνα

Tarfasa, S. and Brouwer, R., 2011. Estimation of the public benefits of urban water supply improvements in Ethiopia: a choice experiment. *Applied Economics* 45 (09): 1099-1108

TEEB, 2010. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity Ecological and Economic Foundations*. Edited by Pushpam Kumar. Earthscan, London and Washington

Tejam, C.S. and Ross, S.A, 1997. *Manual of Practice: Contingent valuation survey for Integrated Coastal Management (ICM) applications*. MPP-EAS Technical Report No.12. GEF/UNDP/IMO, Regional Programme for the Prevention and Management of Marine Pollution in the East Asian Seas, Quezon City, Philippines, 28 pp

Tentes, G. and Damigos, D., 2011. The Lost Value of Groundwater: The Case of Asopos River Basin in Central Greece. *Water Resour Manage* 26:147-164

Tentes, G. and Damigos, D., 2014 (forthcoming). A Discrete Choice Experiment for groundwater valuation: the Asopos river basin case. *Journal of Water Resources Planning and Management*

Tentes, G., Rigas, N. and Damigos, D., 2013. Measuring the Passive Use Values of Groundwater: A Contingent Valuation survey. *Proceedings of the 4th International Conference on Environmental Management, Engineering, Planning and Economics (CEMEPE 2013) & SECOTOX* (eds. A. Kungoulos, K. Aravossis, A. Karagiannidis, P. Samaras and K.W. Schramm), June 24 - 28, Mykonos Island, Greece, pp. 643-648

Tentes, G., Tsiotsia, A. and Damigos, D., 2013. Environmental cost of groundwater pollution: a choice experiment in Asopos River basin. *Proceedings of the 1stEWaS-MED International Conference*, Salonica, Greece

Tervonen, J., Alasaarela, E. and Svento, R. 1994. *Household Water Quality and Consumer Welfare: An Application to the City of Oulu*. *Aqua Fenn* 24 (1)

Thomson, C. 1991. Detecting Outliers and influential observations in Contingent Valuation Analysis. *Western Regional Science Association/W-133 Conference in Monterey*, February 27-28 1991, California, USA.

Thurston, H.W., Heberling, M.T. and Schrecongost, A. (eds), 2009. *Environmental Economics for Watershed Restoration*. CRC Press, Taylor & Francis Group

Tietenberg, T., 2007. Environmental Economics and Policy. 5th Edition. Addison-Wesley series in economics, Pearson Education Inc, 538 pp

Tobin, J., 1958. Estimation of Relationships for Limited Dependent Variables. *Econometrica*, Vol. 26, No. 1: 24-36

Train, K.E., 2008. EM Algorithms for nonparametric estimation of mixing distributions. *Journal of Choice Modelling* 1(1): 40-69

Traore, N., Amara, N. and Landry, R., 1999. Households' Response to Groundwater Quality Degradation, *Cahiers d'économie et sociologie rurales*, No 52

Travisi, M. and Nijkamp, P., 2008. Valuing environmental and health risk in agriculture: A choice experiment approach to pesticides in Italy, *Ecological Economics*, 67(4), 598-607

Turnbull, B., 1976. The empirical distribution function with arbitrary grouped, censored, and truncated data. *Journal of the Royal Statistical Society, Series B* 38, 290-295

Turner, K., Georgiou, S., Clark, R., Brouwer, R. and Burke, J., 2004. Economic valuation of water resources in agriculture. *FAO Water Reports* 27, Rome, 204 pp

Turner, R.K., 1999. The place of economic values in environmental valuation. In: Bateman, I.J. and Willis, K.G. (eds), 1999. *Valuing environmental preferences*. Oxford University Press, pp. 17-41

Turner, R.K., 2000. Markets and environmental quality. CSERGE Working Paper PA 2000-01. Available on-line at: http://cserge.ac.uk/sites/default/files/pa_2000_01.pdf. Accessed: August 17, 2013

Turner, R.K., Bateman I. and Pearce D., 1992. Valuing environmental preferences: The UK experience. CSERGE Working Paper GEC 92-04. Available on-line at www.cserge.ac.uk. Accessed: January 18th, 2013

Tziritis, E., Kelepertzis, E., Korres, G., Perivolaris, D. and Repoani, S., 2012. Hexavalent Chromium Contamination in Groundwaters of Thiva Basin, Central Greece. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 89: 1073-1077

Yv | Uu

ΥΠΑΑΤ, 2008. Κοστολόγηση αρδευτικού νερού στον Κάμπο Χανίων, Ν.Χανίων. Τεχνική Έκθεση έργου. Δ/ση εφφειών βελτιώσεων και εδαφοδατικών πόρων. Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων

ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008. Σχετικά με την υλοποίηση των μέτρων του ΥΠΕΧΩΔΕ στην περιοχή του Ασωπού ποταμού. Ανακοίνωση τύπου της 21^{ης} Νοεμβρίου 2008. Διαθέσιμο στο: www.minenv.gr. Ανάκτηση: 13/2/2013

Uhan, S. and Hafner Fink, M., 2013. Contact effects in social surveys: between instrument and respondent. *Teorija in Praksa* 50 (1), Latvia

Um, M.-J., Kwak, S.-J., Kim, T.-Y., 2002. Estimating Willingness to Pay for Improved Drinking Water Quality Using Averting Behavior Method with Perception Measure. *Environmental and Resource Economics* 21: 287-302

UN, 2011. Water, Agriculture and Food Security. Statistics: Graphs and Maps. Available on-line at: http://www.unwater.org/statistics_sec.html. Accessed: March 15, 2011

UNCHR, 1961. Ευρωπαϊκός Κοινωνικός Χάρτης. Διαθέσιμο στο: www.unhcr.gr. Ανάκτηση: 26/10/2013.

Unsworth, R.E. and Petersen, T.B., 1995. A manual for conducting natural resource damage assessment: the role of economics. Industrial Economics, Incorporated. Cambridge Massachusetts. Available on-line at: <http://www.fws.gov/policy/NRDAIndex.html>. Accessed: February 24, 2012

UN-Water, 2014. A post-2015 global goal for water. Executive Summary Technical Advice. Available on-line at: <http://www.unwater.org/topics/water-in-the-post-2015-development-agenda/en/>. Accessed: February 16, 2014

USDCA (US District Court of Appeals), 1989. State of Ohio vs U.S. Department of Interior, et al. (for the District of Columbia Circuit) Cases # 86-1529 and # 86-1575

USEPA, 1992. Final Comprehensive State Ground Water Protection Program Guidance. Report 100-R-93-001. EPA Ground Water Policy Committee, EPA State Programs Implementation Workgroup, EPA Ground Water Regulatory Cluster, 166 pp

USEPA, 1993a. A guide for Cost-Effectiveness and Cost-Benefit Analysis of State and local Ground Water Protection Programs. Report 813R93001, Ground Water protection Division, Office of Ground Water and Drinking Water, Office of Water, 114 pp

USEPA, 1993b. Benefits transfer: Procedures problems and Research Needs. Report 230-R-93-018. AERE workshop on Benefit Transfer, Snowbird, UT

USEPA, 1995. A Framework for Measuring the Economic Benefits of Ground Water. Report 230-B-95-003, Office of Water, Office of Policy Planning and Evaluation, 57 pp

USEPA, 1996. Presumptive response strategy and ex-situ treatment technologies for contaminated ground water at CERCLA sites: Final Guidance. Office of Solid Waste and Emergency Response, US Environmental Protection Agency, Washington. Available on-line at: <http://www.epa.gov/superfund/health/conmedia/gwdocs/gwguide/gwfinal.pdf>. Accessed: August 18, 2013

USEPA, 1998a. Pump and Treat of Contaminated Groundwater at the Odessa Chromium I Superfund Site Odessa, Texas. US Environmental Protection Agency. Office of Superfund Remediation and Technology Innovation (OSRTI), 137-144

USEPA, 1998b. Pump and Treat of Contaminated Groundwater at the King of Prussia Technical Corporation Superfund Site Winslow Township, New Jersey. US Environmental Protection Agency. Office of Superfund Remediation and Technology Innovation (OSRTI), 85-92

USEPA, 1998c. Pump and Treat of Contaminated Groundwater at the United Chrome Superfund Site Corvallis, Oregon. US Environmental Protection Agency. Office of Superfund Remediation and Technology Innovation (OSRTI), 211-218

USEPA, 2000. Guidelines for preparing economic analyses. Office of the Administrator, EPA 240-R-00-003. Available on-line at:

<http://yosemite.epa.gov/EE/Epa/eerm.nsf/vwSER/DEC917DAEB820A25852569C40078105B?OpenDocument>. Accessed: September 04, 2013

USEPA, 2001a. Groundwater pump and treat systems: summary of selected cost and performance information at superfund-financed sites. Solid Waste and Emergency Response. EPA 542-R-01-021a. Available on-line at:

<http://www.epa.gov/superfund/cleanup/postconstruction/p1report.pdf>. Accessed: September 7, 2013

USEPA, 2001b. Cost analyses for selected groundwater cleanup projects: Pump and Treat Systems and permeable barriers. Solid Waste and Emergency Response. EPA 542-R-00-013. Available on-line at: <http://epa.gov/tio/download/remed/542r00013.pdf>. Accessed: September 8, 2013

USEPA, 2005. Pump and Treat and In Situ Chemical Treatment of Contaminated Groundwater at the Odessa Chromium II South Plume Superfund Site Odessa, Ector County, Texas. US Environmental Protection Agency. Office of Superfund Remediation and Technology Innovation (OSRTI), 8-17

USEPA, 2006. Report of the EPA Work Group on VSL meta-analyses. Available on-line at: <http://yosemite.epa.gov/ee/epa/eed.nsf/webpages/>. Accessed: October 4, 2013

USEPA, 2011. Natural Resource Damages: A Primer. Available on-line at: <http://www.epa.gov/superfund/programs/nrd/primer.htm>. Accessed: August 17, 2013

Vv

Vakrou, A. and Parry., W.H., 1997. Economic valuation and management of recreation at Mount Olympus National Park. Proceedings of the 5th Conference on Environmental Science and Technology. National Agricultural Research Foundation

VanderBerg, T.P., Poe, G.L. and Powell, J.R., 2001. Assessing the accuracy of benefits transfers: evidence from a multisite contingent valuation study of groundwater quality. In Bergstrom, J.C., Boyle, K.J. and Poe, G.L. (eds), 2001. The economic value of water quality, Edward Elgar Publishing, pp.100-120

Van der Pijl, K., 2009. A survey of Global Political Economy. Version 2.1. Centre for Global Political Economy, University of Sussex

Van Houtven, G., Powers, J. and Pattanayak, S.K., 2007. Valuing water quality improvements in the United States using meta-analysis: Is the glass half-full or half-empty for national policy analysis? Resource and Energy Economics 29:206-28

Varghese, S.K. et al., 2008. Valuation of externalities in water, forests and environment for sustainable development, EAAE 2008 Congress Proceedings

Vasilatos, C., Megremi, I., Economou-Eliopoulos, M. and Mitsis, I., 2008. Hexavalent chromium and other toxic elements in natural waters in the Thiva - Tanagra - Malakasa Basin, Greece. *Hellenic Journal of Geosciences* 43: 57-66

Ww

WATECO, 2003. Economics and the environment. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance Document No1, 270 pp

Water Resources Research, 1992. Problems and issues in the validity of benefits transfer methodologies. Special Section, *Water Resources Research* 28(3): 651-722

Wattage, P., Glenn, H., Mardle, S., Van Rensburg, T., Grehan, A. and Foley, N., 2011. Economic value of conserving deep-sea corals in Irish waters: A choice experiment study on marine protected areas. *Fisheries Research* 107: 59-67

Wei, Y., Davidson, B., Chen, D., White, R., Li, B. and Zhang J. 2006. Can Contingent Valuation be Used to Measure the in Situ Value of Groundwater on the North China Plain? *Water Resources Management* 21: 1735-1749

Whitehead, J.C., 2006. A practitioner's primer on the Contingent Valuation method. In: Alberini, A. and Kahn, J.R (eds), 2006. *Handbook on Contingent Valuation*. Edward Elgar Publishing Limited, 448 pp

Wicherters, J.M. and Dolan, C.V., 2004. A Cautionary Note on the Use of Information Fit Indexes in Covariance Structure Modeling With Means. *Structural Equation Modelling* 11(1): 45-50

Willis, K.G., McMahon, P.L., Garrod, G.D. and Powe, N.A., 2002. Water Companies' Service Performance and Environmental Trade-offs. *J Environ Plan Manag*, 45(3): 363-379

Willis, K.G., Powe, N.A. and Garrod, G.D. 2005. Estimating the Value of Improved Street Lighting: A Factor Analytical Discrete Choice Approach. *Urban Studies* 42 (12): 2289-2303

Willis, K.G., Scarpa, R., Acutt, M., 2005. Assessing water company customer preferences and willingness to pay for service improvements: A stated choice analysis. *Water Resour Res* 41, W02019, doi:10.1029/2004WR003277

Wilson, M.A., Hoehn, J.P., 2006. Valuing environmental goods and services using benefit transfer: The state-of-the art and science. *Ecological Economics* 60: 335-342

Wiser, R.H., 2007. Using contingent valuation to explore willingness to pay for renewable energy: A comparison of collective and voluntary payment vehicles. *Ecological Economics* 62: 419-432

Working Group on Water Bodies, 2003. Guidance Document No 2: Identification of Water Bodies. Common implementation strategy for the water framework directive (2000/60/EC). Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities

Worldwater, 2011. Water Data from The World's Water. Available at: <http://www.worldwater.org/>. Accessed March 13, 2011

Φφ

Φιλότης, 2010. Βάση δεδομένων για την Ελληνική Φύση. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. Ανάκτηση από <http://itia.ntua.gr/filotis/>, 6 Νοεμβρίου 2010

Φραγκόπουλος, Ι. και Συνεργάτες, 1992. Οριστική Υδρογεωλογική Μελέτη Επαρχίας Θηβών. Υπ. Γεωργίας

Χχ | Χχ

Χαλβατζή, Γ.Ζ., Μανώλη, Ε. και Ασημακόπουλος, Δ., 2007. Δημοσίευση για τα αποτελέσματα του έργου LIFE04/ENV/GR/000099 - WATER AGENDA, «Ανάπτυξη και εφαρμογή πολιτικής ολοκληρωμένης διαχείρισης υδατικών πόρων σε μια υδρολογική λεκάνη με την εφαρμογή μιας δημόσιας κοινωνικής συμφωνίας στη βάση των αρχών της Agenda 21 και των κατευθύνσεων της οδηγίας πλαίσιο 2000/60/ΕΕ». Διαθέσιμο στο: <http://goo.gl/sF7u2L>. Ανάκτηση: 11/8/2013

Χάρτης θεμελιωδών δικαιωμάτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2010. Επίσημη εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2010/C 83/02

Χρησταντώνη Μ., 2010. Εκτίμηση της ποιότητας και της οικονομικής αξίας των υπογείων νερών της ευρύτερης περιοχής Θηβών. Μεταπτυχιακή Εργασία. Διατμηματικό Δίπλωμα Ειδίκευσης του Δ.Π.Μ.Σ. του Ε.Μ. Πολυτεχνείου «Επιστήμη και τεχνολογία υδατικών πόρων», ΕΜΠ, Αθήνα

Χριστοπούλου, Π.Ε. και Γούδης, Χ., 2009. Εισαγωγή στην Αστρονομία και Αστροφυσική. Πανεπιστήμιο Πάτρας, Πάτρα

Ψψ

Ψαρρέας, Π., 2008. Θεωρίες για τη σχέση οικονομίας και περιβάλλοντος. Μια κριτική προσέγγιση. Μεταπτυχιακή Εργασία. Δ.Π.Μ.Σ του Ε.Μ.Π «Περιβάλλον και Ανάπτυξη». Διαθέσιμο στο: <http://dspace.lib.ntua.gr/handle/123456789/1144>. Ανάκτηση: 9/2/2013

Ψυχουδάκης, Α., Ράγκος, Α., Θεοδωρίδης, Α. και Χριστοφή, Α., 2004. Οικονομική αξιολόγηση του φράγματος περιοχής Σημάντρων - Πορταριάς Νομού Χαλκιδικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ωω

Υγ

Yacob, M.R., Radam, A. and Samdin, Z., 2011. Willingness to Pay for Domestic Water Service Improvements in Selangor, Malaysia: A Choice Modeling Approach. *Int Bus Manag* 2 (2): 30-39

Yu, X. and Abler, D., 2010. Incorporating zero and missing responses into CVM with open-ended bidding: willingness to pay for blue skies in Beijing. *Environment and Development Economics* 15(05): 535-556

Υδροεξυγιαντική Ε.Ε. κ.ά., 2013α. Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Πελοποννήσου (GR01). Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, Ειδική Γραμματεία Υδάτων, Αθήνα

Υδροεξυγιαντική Ε.Ε. κ.ά., 2013β. Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Βόρειας Πελοποννήσου (GR02). Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, Ειδική Γραμματεία Υδάτων, Αθήνα

Υδροεξυγιαντική Ε.Ε. κ.ά., 2013γ. Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Πελοποννήσου (GR03). Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, Ειδική Γραμματεία Υδάτων, Αθήνα

Zz

Παραρτήματα

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1. Υφιστάμενη κατάσταση περιβάλλοντος στον Ασωπό

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2. Υφιστάμενη κατάσταση περιβάλλοντος στη Θήβα

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3. Έρευνα Υποθετικής Αξιολόγησης στον Ασωπό - Ερωτηματολόγιο

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4. Έρευνα Υποθετικής Αξιολόγησης στην Αττική - Ερωτηματολόγιο

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5. Έρευνα Υποθετικής Αξιολόγησης στη Θήβα - Ερωτηματολόγιο

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6. Έρευνα Πειραμάτων Επιλογής στον Ασωπό - Ερωτηματολόγιο

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 7. Αποδελτίωση ερευνών για χρήση στις δευτερογενείς μεθόδους

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1. Υφιστάμενη κατάσταση περιβάλλοντος στον Ασωπό

1.1. Εισαγωγή

1.1.1. Γενικά

Η υπό έρευνα περιοχή ανήκει στη λεκάνη απορροής του ποταμού Ασωπού, η οποία περιλαμβάνει τμήμα του Νομού Βοιωτίας και τμήμα του Νομού Αττικής, βορείως του Όρους Πάρνηθα. Η περιοχή έρευνας περιλαμβάνει οριζοντιογραφικά το μέσο και κάτω ρου του ποταμού. Η λεκάνη ανήκει στο Υδατικό Διαμέρισμα 07 με βάση την κατηγοριοποίηση της Κεντρικής Υπηρεσίας Υδάτων (ΚΥΥ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ).

Πιο συγκεκριμένα, η λεκάνη απορροής του Ασωπού χωρίζεται οριζοντιογραφικά σε τρία τμήματα:

- Άνω ρους: Δυτικό τμήμα
- Μέσος ρους: κεντρικό τμήμα και ανατολικό τμήμα
- Κάτω Ρους: ακραίο ανατολικό τμήμα περίξ του δέλτα Ασωπού

Η υπό έρευνα περιοχή περιλαμβάνει το σύστημα υπογείων νερών των προσχώσεων μέσου και κάτω ρου, στην ευρύτερη περιοχή Οινοφύτων - Ωρωπού - Συκαμίνου και συγκεκριμένα τα ακόλουθα δημοτικά διαμερίσματα (σε παρένθεση ο καποδιστριακός Δήμος στον οποίο ανήκει (σε παρένθεση ο καποδιστριακός Δήμος στον οποίο ανήκει και το ποσοστό του αναλογούντος πληθυσμού βάσει της απογραφής του 2001, πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ):

- ΔΔ Αγίου Θωμά (Δήμος Οινοφύτων: 18%)
- ΔΔ Κλειδίου (Δήμος Οινοφύτων: 7%)
- ΔΔ Οινοφύτων (Δήμος Οινοφύτων: 77%)
- ΚΔ Συκαμίνου (Κοινότητα Συκαμίνου: 100%)
- ΚΔ Σκάλας Ωρωπού (Κοινότητα Σκάλας Ωρωπού: 100%)
- ΚΔ Ωρωπού (Κοινότητα Ωρωπού: 100%)

Η έκταση της λεκάνης του Ασωπού είναι συνολικά περί τα 720 km² εκ των οποίων περίπου το ένα πέμπτο υπάγεται στην εδώ οριζόμενη περιοχή έρευνας (~150 km²). Βόρεια της προσχωματικής λεκάνης των Οινοφύτων βρίσκεται η λεκάνη Θηβών, ενώ νότια το καρστικό σύστημα της Πάρνηθας.

Η περιοχή έρευνας, δίνεται στο χάρτη του Σχήματος 1.1-1.



Σχήμα 1.1-1. Απεικόνιση της περιοχής έρευνας. Υπόμνημα: Κόκκινη γραμμή: υδροκρίτης, σκιασμένα τμήματα: περιοχή έρευνας.

1.1.2. Ιστορικό υποβάθμισης υπογείων νερών

Στόχος της παρούσας ενότητας είναι η αδρή περιγραφή του περιβαλλοντικού προβλήματος που έχει δημιουργηθεί στην υδρολογική λεκάνη του ποταμού Ασωπού και στην υδρογεωλογική λεκάνη Θηβών, μέσα από τα στοιχεία και τις πληροφορίες (επιστημονικές και μη) που έχουν σταδιακά δημοσιοποιηθεί.

Μέσα από σύντομες παραπομπές και αναφορές σε πηγές, σκιαγραφείται η εξέλιξη του προβλήματος από το 1969 που βρίσκεται η αρχή του έως και σήμερα. Το χρονικό που παρατίθεται αποτελεί βοηθητικό στοιχείο για την περαιτέρω ανάλυση καθώς, συνδυαζόμενο με τις επιστημονικές πληροφορίες που δίνονται για την κατάσταση περιβάλλοντος στο επόμενο κεφάλαιο, δίνει ανάγλυφα την εικόνα για την ενημέρωση που απολάμβαναν οι κάτοικοι της θιγόμενης περιοχής, αλλά και οι υπόλοιποι Έλληνες πολίτες για το πρόβλημα και τις επιπτώσεις του στη ζωή και την υγεία των ανθρώπων, αλλά και στην ευρωστία του οικοσυστήματος της περιοχής.

1969: Η δικτατορική κυβέρνηση της χώρας με την Κοινή Υπουργική Απόφαση (ΚΥΑ) Γ1/1806 της 07.03.1969 (ΦΕΚ200/Β/1969) χαρακτήρισε τμήμα του Ασωπού από τις πηγές του ως το αντλιοστάσιο του Αγ. Θωμά ως αποδέκτη βιομηχανικών αποβλήτων. Η διάθεση υγρών και στερεών αποβλήτων αποτελεί διαχρονικό πρόβλημα των βιομηχανιών σε όλη τη χώρα (πλην λίγων εξαιρέσεων), εξ αιτίας της έλλειψης σχετικών συλλογικών υποδομών, έτσι το ευνοϊκό καθεστώς διάθεσης που προσφέρθηκε από την κυβέρνηση έγινε πόλος έλξης βιομηχανιών προς τη νότια Βοιωτία, η οποία αρχίζει να δέχεται ρυπογόνες και μη βιομηχανίες που φεύγουν απ' την Αττική.

1979: Τη χρονιά αυτή, με την Κοινή Νομαρχιακή Απόφαση (ΚΝΑ) 19640/14-11-1979 (ΦΕΚ1136/Β/1979), οι εκβολές του Ασωπού και το σύνολο Βόρειου και Νότιου Ευβοϊκού χαρακτηρίστηκαν ως θαλάσσιος αποδέκτης λυμάτων των βιομηχανιών της Νομαρχίας Ανατολικής Αττικής, της Φθιώτιδας, της Βοιωτίας και της Εύβοιας. Με την ΚΝΑ καθορίζονται οι προδιαγραφές των επεξεργασμένων λυμάτων που θα απορρίπτονται στον Ασωπό (ξεπερασμένες πια σήμερα και σε αντίθεση με τους ισχύοντες νεότερους νόμους), χωρίς όμως ταυτόχρονα να δημιουργείται ο κατάλληλος ελεγκτικός μηχανισμός που θα εξασφαλίσει τη συμμόρφωση των βιομηχανιών.

1984: Επόμενο βήμα με σημαντικές έμμεσες συνέπειες ήταν ο αποκλεισμός της βιομηχανικής δραστηριότητας από την Αττική με το Π.Δ. 84 του 1984. Οι πάσης φύσεως δραστηριότητες που δεν κατάφεραν να εγκατασταθούν στο νομό, επέλεξαν το νομό Βοιωτίας ως τον κοντινότερο στην πρωτεύουσα και τον προσφορότερο για εγκατάσταση, δημιουργώντας μια περιοχή υπερσυγκέντρωσης δραστηριοτήτων χωρίς υποδομές μεταφορών και εγκατάστασης, ο οποίος παρείχε μία και μόνη βασική υποδομή: αποδέκτη διάθεσης υγρών αποβλήτων.

1996-1997: Το 1996, ύστερα από διαμαρτυρίες των κατοίκων της περιοχής Οινοφύτων - Σχηματαρίου, το ΥΠΕΧΩΔΕ ανέθεσε στο ΕΜΠ την εκπόνηση ειδικής μελέτης για την αντιμετώπιση του προβλήματος της υπερσυγκέντρωσης εκπομπών υγρών αποβλήτων, η οποία ολοκληρώθηκε το 1997. Η μελέτη πρότεινε τη δημιουργία ενός αγωγού που θα οδηγούσε τα λύματα σε μια Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας των Βιομηχανικών Αποβλήτων και των αστικών λυμάτων του Αυλώνα, στην περιοχή Στενό. Κάθε βιομηχανία υποχρεούνταν σε προεπεξεργασία των αποβλήτων της. Το έργο είχε προϋπολογισμό 18 Μ€₁₉₉₇ αλλά τελικά δεν υλοποιήθηκε αφού δεν βρέθηκε φορέας ο οποίος να αναλάβει τη χρηματοδότηση.

2001: Δημιουργείται ο Σύνδεσμος Διαχείρισης Αποβλήτων Ασωπού, αποτελούμενος από μια σειρά δήμους και κοινότητες της ευρύτερης της λεκάνης Ασωπού. Εκτιμάται ότι η ίδρυσή του σχετίζεται με το Ν. 2939/2001 (ΦΕΚ179/Α/2001) για την εναλλακτική διαχείριση συσκευασιών και άλλων προϊόντων.

2004: Μέχρι και το 2004 οι αναλύσεις στο πόσιμο νερό των Οινόφυτων, το οποίο προερχόταν αποκλειστικά από τα υπόγεια νερά της περιοχής, περιορίζονταν σε μικροβιολογικούς ελέγχους από σημεία εντός του δικτύου διανομής.

1-7/2004: Η Ειδική Υπηρεσία Ελεγκτών Περιβάλλοντος επιβάλλει πρόστιμα σε 10 εταιρείες που δραστηριοποιούνται στην περιοχή Ασωπού, ως υπαιτίους για ρύπανση (Asorossos, 2010).

11/2004: Για πρώτη φορά σε αναλύσεις του ΓΧΚ του Νοεμβρίου 2004 ανιχνεύθηκε η ύπαρξη ολικού χρωμίου (σε υπέρβαση μάλιστα των οριακών τιμών) στο αντλούμενο απ' τον υπόγειο ορίζοντα νερό για ανθρώπινη κατανάλωση στα Οινόφυτα. Παράλληλα το νερό φάνηκε επιβαρημένο με μόλυβδο, νιτρικά, και χλωριόντα.

14/3/2006: Μέλη της Επιτροπής Περιβάλλοντος της Βουλής επισκέφτηκαν την περιοχή του Ασωπού προκειμένου να διερευνήσουν την έκταση του προβλήματος. Στη συνέχεια το ζήτημα συζητήθηκε σε συνεδρίαση της Επιτροπής στις 21/3/2006 κατά την οποία προτάθηκε δέσμη μέτρων προς υιοθέτηση για την επίλυση του προβλήματος.

15/3/2006: Φάκελοι σχετικοί με εννέα εταιρείες που δραστηριοποιούνται στην περιοχή έχουν σταλεί στον εισαγγελέα, ενώ ο νομάρχης Βοιωτίας έχει επιβάλει πρόστιμα για παραβάσεις περιβαλλοντικής φύσεως. Οι παραβάσεις αφορούσαν κατά 20% υγρά απόβλητα, κατά 25% στερεά απόβλητα, ενώ οι υπόλοιπες υποθέσεις την έλλειψη ή μη τήρηση των περιβαλλοντικών όρων (Λιάλιος, 2006).

26/9/2007: Η διεθνούς φήμης ακτιβίστρια Έριν Μπρόκοβιτς και η περιβαλλοντική ΜΚΟ «Φίλοι της γης» (Friends of the earth) δημοσιοποιούν διεθνώς το πρόβλημα της ύπαρξης εξασθενούς χρωμίου στα υπόγεια νερά του Ασωπού.

27/9/2007: Παρόλο που η αρμοδιότητα καθαρισμού του Ασωπού ποταμού ανήκει στη Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση, το πρόβλημα χαρακτηρίστηκε με απόφαση του τότε Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ Γιώργου Σουφλιά εθνικού επιπέδου ώστε να επέμβει το ΥΠΕΧΩΔΕ. Από τις 27/9/2007 συνεργεία του ΥΠΕΧΩΔΕ ξεκίνησαν εντατικές εργασίες καθαρισμού του ποταμού (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008).

5/10/2007: Το Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ) ανακοινώνει μέτρα για την αναζήτηση εναλλακτικών πηγών ύδρευσης, απορρύπανση του Ασωπού και καταλογισμό προστίμων στους παραβάτες.

7/11/2007: Σε Δελτίο Τύπου το οποίο εξέδωσε το Γραφείο του Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ, γίνεται αναφορά στους ελέγχους που έχουν διενεργηθεί από τους Επιθεωρητές Περιβάλλοντος στις ανωτέρω αναφερόμενες εταιρείες, καθώς και στα πρόστιμα που έχουν επιβληθεί σε αυτές, λόγω ρύπανσης που προκαλούν στο περιβάλλον από την απόρριψη υγρών αποβλήτων της παραγωγικής τους διαδικασίας.

11/2007: Ο Γιαννουλόπουλος (2008) στο πλαίσιο σχετικής υδροχημικής αναγνωριστικής μελέτης η οποία επικεντρώθηκε κυρίως σε δειγματοληψίες υπογείου νερού στην ευρύτερη λεκάνη του ποταμού Ασωπού, έλαβε 87 δείγματα στα οποία συναντήθηκαν συγκεντρώσεις εξασθενούς

χρώμιου έως και 180 µg/l. Η περιοχή στα νότια της λεκάνης Θηβών εντάσσεται στις περιοχές με τη μικρότερη επιβάρυνση.

27/11/2007: Το Επιστημονικό Τμήμα Περιβάλλοντος, Υγείας και Ασφάλειας της εργασίας της Ένωσης Ελλήνων Χημικών δημοσιεύει κείμενο θέσεων για την επικινδυνότητα παρουσίας Cr(VI) στα νερά.

12/2007: Ολοκληρώθηκε έργο «καθαρισμού» της κοίτης του ποταμού Ασωπού από το ΥΠΕΧΩΔΕ το οποίο κάλυψε μήκος 6200 m και κατά τη διάρκειά του εντοπίστηκαν 35 αγωγοί υγρών βιομηχανικών αποβλήτων. Έγινε ταυτοποίηση στους περισσότερους αγωγούς ενώ η διαδικασία συνεχίστηκε με την επεξεργασία των στοιχείων που έχουν συμπληρώσει σε ειδικά ερωτηματολόγια οι βιομηχανίες (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008).

22/2/2008: Το Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ) ανακοινώνει πρόγραμμα παρακολούθησης περιβαλλοντικών μεταβλητών της περιοχής Οινοφύτων, λήψη μέτρων εναντίον των παραβατών, αλλά και εξάπλωση του προβλήματος στην περιοχή της Θήβας.

3/2008: Ο Γενικός Επιθεωρητής Δημόσιας Διοίκησης εκδίδει Έκθεση Ελέγχου στην οποία αναφέρει σύντομο ιστορικό της ρύπανσης του Ασωπού, κατάλογο ενεργειών στις οποίες προέβη, καθώς και προτάσεις και αναζήτηση ευθυνών για το πρόβλημα.

16/7/2008: Με την υπ' αριθμό 923/2008 απόφασή του το Μονομελές Πρωτοδικείο Θήβας αναγνωρίζει ότι «το νερό, το οποίο παρέχεται στην περιοχή του Δηλεσίου από το Δήμο Οινοφύτων, μέσω του υδροδοτικού του δικτύου, το οποίο (νερό) προέρχεται από γεωτρήσεις της περιφέρειάς του, δεν είναι υγιεινό ούτε ασφαλές, εγκυμονεί δε σοβαρούς κινδύνους για την υγεία των 6.000 κατοίκων - καταναλωτών του». Το Δικαστήριο επισημαίνει ιδίως, επικαλούμενο τα αποτελέσματα των αναλύσεων σε γεωτρήσεις της περιοχής, ότι η συγκέντρωση του εξασθενούς χρώμιου κυμαινόταν από 24-28 μικρογραμμάρια (χιλιοστά του γραμμαρίου) ανά λίτρο νερού. Σημειωτέον ότι παγκοσμίως, πλην της Πολιτείας της Καλιφόρνια, δεν υπάρχουν όρια για το εξασθενές χρώμιο στο πόσιμο νερό παρά μόνο για το ολικό, η ανώτατη επιτρεπόμενη τιμή του οποίου έχει οριστεί από τον ΠΟΥ σε 50 μικρογραμμάρια/λίτρο (ΕΚΠΟΙΖΩ, 2010).

31/7/2008: Το Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ) ανακοινώνει ότι το έργο καθαρισμού του Ασωπού χαρακτηρίζεται ως εθνικού επιπέδου.

21/12/2008: Ανακοίνωση του ΥΠΕΧΩΔΕ για νέα μέτρα στην περιοχή του Ασωπού.

9-12/2008: Οι Vasilatos et al. (2008) πραγματοποίησαν δειγματοληψίες, αναλύσεις και μελέτη για το χρώμιο και άλλα τοξικά στοιχεία στη λεκάνη Θήβας-Τανάγρας-Μαλακάσας λαμβάνοντας 63 δείγματα επιφανειακού και υπογείου νερού εκ των οποίων τα 15 από την περιοχή της Θήβας. Στην έκθεσή τους διαπιστώνουν το εξασθενές χρώμιο στα υπόγεια νερά ξεπερνά το όριο του ολικού χρώμιου (50 µg/l). Παράλληλα, στην περιοχή Θήβας επιβεβαιώνονται οι σημαντικές συγκεντρώσεις εξασθενούς χρώμιου που φτάνουν έως τα 33 µg/l στο υπόγειο νερό που τροφοδοτεί το δίκτυο ύδρευσης της πόλης της Θήβας.

14-15/4/2009: Οι Οικολόγοι Πράσινοι και το Ινστιτούτο Τοπικής Αειφορίας και Πολιτισμού (Βοιωτία), με την υποστήριξη των Πράσινων στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, έφεραν το θέμα της ρύπανσης του Ασωπού, το διήμερο 14 και 15 Απριλίου 2009 στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή (Βρυξέλες).

3/2/2010: Δημοσιεύεται στον ημερήσιο τύπο ότι το πρόβλημα του εξασθενούς χρωμίου εξαπλώνεται και σε άλλες περιοχές εκτός της Αττικής και της Βοιωτίας και συγκεκριμένα στα Ψαχνά Ν.Ευβοίας (καποδιστριακός Δ.Μεσσαπίων).

19/5/2010: Τίθεται σε εφαρμογή η ΚΥΑ 20488 (ΦΕΚ 747Β/30-5-2010) με την οποία θεσπίζονται Πρότυπα Ποιότητας Περιβάλλοντος (ΠΠΠ) για τον ποταμό Ασωπό, μαζί με όρια εκπομπών για όσους διαθέτουν υγρά απόβλητα. Η ΚΥΑ υποχρεώνει τις αδειοδοτούσες αρχές να καλέσουν τις εταιρείες που δραστηριοποιούνται στην περιοχή σε επανεξέταση των Περιβαλλοντικών τους Όρων και των αδειών διάθεσης αποβλήτων που διαθέτουν. Το όριο που υιοθετεί για το εξασθενές χρώμιο είναι ετήσια μέση συγκέντρωση: 3 μg/l, μέγιστη επιτρεπόμενη συγκέντρωση: 11 μg/l και επιτρεπόμενη συγκέντρωση εκπομπής 30 μg/l.

30/6/2010: Το Μονομελές Πρωτοδικείο Χαλκίδας εκδίδει την υπ' αριθμόν 1158/30-6-2010 δικαστική απόφαση με την οποία ρητά απαγορεύει στο Δήμο Μεσσαπίων τη χορήγηση νερού για οικιακή και βιομηχανική χρήση όταν η συγκέντρωση εξασθενούς χρωμίου είναι μεγαλύτερη από τα 2μg/l (Μαρίνος, 2010).

4/11/2010: Τίθεται σε εφαρμογή για όλη τη χώρα η ΚΥΑ με θέμα τον «Καθορισμό Προτύπων Ποιότητας Περιβάλλοντος (ΠΠΠ) για τις συγκεντρώσεις ορισμένων ρύπων και ουσιών προτεραιότητας στα επιφανειακά ύδατα, σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 2008/105/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου ...». Το όριο που υιοθετεί για το εξασθενές χρώμιο είναι ετήσια μέση συγκέντρωση: 3 μg/l χωρίς να υιοθετεί τιμές για μέγιστη επιτρεπόμενη συγκέντρωση και επιτρεπόμενη συγκέντρωση εκπομπής. Η ΚΥΑ αφορά μόνο επιφανειακά και όχι υπόγεια νερά.

24/11/2010: Δημοσιεύεται σε ΦΕΚ η ΚΥΑ 106253/2010 (ΦΕΚ/1843/Β/2010) με θέμα την «Συμπλήρωση της οικ. 19652/1906/1999 κοινής υπουργικής απόφασης με θέμα "Προσδιορισμός των νερών που υφίστανται νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης - Κατάλογος ευπρόσβλητων ζωνών, σύμφωνα με τις παραγράφους 1 και 2 αντίστοιχα του άρθρου 4 της υπ' αριθμ. 16190/1335/1997 κοινής υπουργικής απόφασης" (Β 519), όπως αυτή τροποποιήθηκε και ισχύει.». Με αυτήν την Απόφαση ορίζεται η περιοχή της λεκάνης απορροής του ποταμού Ασωπού Βοιωτίας ως ζώνη ευπρόσβλητη στη νιτρορύπανση και τα επιφανειακά και υπόγεια νερά αυτής ορίζονται ως υφιστάμενα νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης.

2012: Το ΣτΕ εκδίδει μία σειρά αποφάσεων οι οποίες κάνουν δεκτές ορισμένες αιτήσεις για την αναστολή εκτέλεσης αποφάσεων της διοίκησης περί προσωρινής διακοπής λειτουργίας και σφράγισης των εισόδων κάποιων μονάδων παραγωγής στην περιοχή του Ασωπού

2013: Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή Κοινωνικών Δικαιωμάτων (European Committee of Social Rights - ΕΕΑΔ⁸⁰) καταδικάζει την Ελληνική Πολιτεία για αμέλεια στην περίπτωση της ρύπανσης στον Ασωπό και επακόλουθη καταπάτηση του ανθρωπίνου δικαιώματος της υγείας.

Επίσης, με βάση την καταγραφή γεγονότων που έκανε η ομάδα εργασίας του ΤΕΕ για το πρόβλημα του Ασωπού (Ζιώγας κ.ά., 2009), διαπιστώνεται σειρά ενεργειών:

- Ερωτήσεις βουλευτών στη Βουλή των Ελλήνων (Πίνακας 1.1.2-1)
- Ερωτήσεις και λοιπές ενέργειες του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου (Πίνακας 1.1.2-2)
- Παρεμβάσεις στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο - Δημερίδα

⁸⁰ Η εν λόγω Επιτροπή ΕΕΑΔ συστήνεται με βάση τον Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Χάρτη, ο οποίος αποτελεί συνθήκη της ΕΕ για την προστασία των κοινωνικών και οικονομικών ανθρωπίνων δικαιωμάτων (έτος πρώτης υιοθέτησης: 1961).

Όσον αφορά στο αδειοδοτικό καθεστώς, οι βιομηχανικές δραστηριότητες της άτυπης βιομηχανικής περιοχής Οινοφύτων διαθέτουν ΑΕΠΟ (απόφαση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων) είτε από το ΥΠΕΚΑ είτε από την Περιφέρεια και την πρώην Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση, ενώ παράλληλα οφείλουν να διαθέτουν και άδεια διαχείρισης υγρών αποβλήτων με βάση τα προβλεπόμενα στην υγειονομική διάταξη Ε1β/221 του 1965. Οι περισσότερες δε βιομηχανίες διέθεταν τα υγρά απόβλητα τους με γεωτρήσεις ή φρέατα απευθείας στον υπόγειο υδροφόρα, μετά από σχετική αδειοδότηση (ΓΕΔΔ, 2008). Η μέθοδος αυτή, η οποία συνέτεινε ιδιαίτερος προς την υποβάθμιση των υπογείων υδάτων (ΕΥΕΠ, 2012), από το 2008 απαγορεύτηκε από την Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας, αν και δεν είναι γνωστό σε πιο βαθμό υπάρχει πραγματικός έλεγχος της διάθεσης σήμερα.

Διαπιστώνεται ότι οι πληροφορίες που υπάρχουν διαθέσιμες για το ιστορικό της ρύπανσης του Ασωπού προέρχονται κυρίως από τοπικές πηγές και ΜΜΕ, καθώς η κεντρική διοίκηση δεν παραθέτει τεκμηριωμένες πληροφορίες για το ζήτημα, ιδίως στο σκέλος που αφορά τη διερεύνηση και την προέλευση της ρύπανσης. Η μελέτη Γιαννουλόπουλου (2008) δίνει τη χαρτογράφηση της ρύπανσης όμως δεν ασχολείται συστηματικά με την προέλευση της ρύπανσης και τη διερεύνηση των πηγών αυτής. Από την άλλη πλευρά, μεγάλο τμήμα της πληροφορίας προέρχεται από πράξεις τις διοίκησης οι οποίες αφορούν την περιοχή, όπως δικογραφίες, αποφάσεις, επισκέψεις κλπ. Διαπιστώνεται, λοιπόν, ότι η αντίδραση της Πολιτείας στο πρόβλημα ήταν όψιμη επανορθωτική και όχι προληπτική και κινήθηκε προς τρεις κατευθύνσεις.

Η πρώτη επανορθωτική κίνηση ήταν η υποκατάσταση του υπογείου νερού με νερό από το δίκτυο μεταφοράς της ΕΥΔΑΠ (αντλιοστάσιο Α/Σ Υλίκης). Η λύση αυτή περιλαμβάνει τη σύνδεση του δικτύου ύδρευσης της περιοχής των Οινοφύτων και άγνωστου αριθμού βιομηχανιών με τον αγωγό της ΕΥΔΑΠ που μεταφέρει νερό από το Α/Σ Υλίκης προς την Αθήνα, μέσω συνδετήριου αγωγού (Laoudi et al., 2011). Πριν τη σύνδεση με το δίκτυο διανομής έχει κατασκευαστεί ταχυδιωλιστήριο και η δυναμικότητα του συστήματος είναι 7200 m³/d. Η μέθοδος επεξεργασίας είναι αυτή της κροκίδωσης, συνοδευόμενη από φιλτράρισμα και σύστημα αντιστροφου καθαρισμού των φίλτρων. Η μέθοδος αυτή κρίθηκε κατάλληλη καθώς το νερό που μεταφέρεται από τον αγωγό της ΕΥΔΑΠ έχει από μέτρια έως πολύ καλή ποιότητα. Παράλληλα, το δίκτυο ύδρευσης του Ωρωπού συνδέθηκε εν μέρει με τις υδρογεωτρήσεις (Υ/Γ) της ΕΥΔΑΠ που αναρρυθμίζουν τις καρστικές πηγές Μαυροσουβάλας (στα νότια κράσπεδα της λεκάνης του Ασωπού), χωρίς επεξεργασία. Πιθανολογείται ότι απομακρυσμένα τμήματα του δικτύου Ωρωπού δεν εξυπηρετούνται από τη σύνδεση αυτή. Το τελικό κόστος κατασκευής και λειτουργίας των Έργων αυτών έχει εκτιμηθεί και δίνεται στον Πίνακα 1.1.2-3.

Η δεύτερη επανορθωτική κίνηση ήταν η διενέργεια ελέγχων και η επιβολή προστίμων σε παραβάτες από τους ελεγκτές περιβάλλοντος. Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία ελέγχων της ΕΥΕΠ (Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Περιβάλλοντος), την περίοδο 2004 - 2009 είχαν βεβαιωθεί πρόστιμα για παραβάσεις της περιβαλλοντικής νομοθεσίας ύψους 4.300.000 € (ΕΥΕΠ, 2009· ΕΥΕΠ, 2010· Laoudi et al., 2011). Τα 2 επόμενα έτη (2010-2011) τα επιβληθέντα πρόστιμα προσέγγισαν τα 2.000.000 € (ΕΥΕΠ, 2012), ανεβάζοντας το σύνολο σε περίπου 6.200.000 € περίπου. Οι έλεγχοι την περίοδο 2004-2011 έχουν ανέλθει στους 214 και έχουν βεβαιωθεί παραβάσεις σε περισσότερες από 150 βιομηχανίες της ευρύτερης περιοχής Τανάγρας-Οινοφύτων-Σχηματαρίου.

Η τρίτη επανορθωτική κίνηση ήταν η λήψη μέτρων για την αντιμετώπιση του προβλήματος για τον ποταμό, τον υπόγειο υδροφόρα και τη δημόσια υγεία. Τα μέτρα αυτά, όπως ανακοινώθηκαν από αρμόδιες υπηρεσίες (ΕΥΕΠ, 2012) αφορούν μέτρα περιορισμού της υποβάθμισης και μέτρα απορρύπανσης και περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- διακρίβωση της κατάστασης της υγείας του πληθυσμού από κρατικό φορέα και λήψη μέτρων πρόληψης
- κατάργηση των παλιών διατάξεων που χαρακτήριζαν τον Ασωπό αποδέκτη βιομηχανικών λυμάτων
- καθορισμό αυστηρών ορίων ποιότητας των υδάτων του Ασωπού και αντίστοιχα ορίων εκπομπής από τις βιομηχανίες
- εκπόνηση ολοκληρωμένου διαχειριστικού σχεδίου της λεκάνης απορροής του Ασωπού στη βάση της εφαρμογής της οδηγίας 2000/60/ΕΚ για τα Νερά στο Υδατικό Διαμέρισμα (ΥΔ) της Στερεάς Ελλάδας
- αναθεώρηση των όρων αδειοδότησης (περιβαλλοντικών όρων) των βιομηχανιών της ευρύτερης περιοχής του Ασωπού
- υποχρέωση της βιομηχανίας να δηλώνει περιοδικά την παραγωγή επικινδύνων αποβλήτων, και παράλληλος έλεγχος της διακίνησης επικινδύνων αποβλήτων
- χωρική οργάνωση της άτυπης βιομηχανικής περιοχής Οινόφυτων - Σχηματαρίου με τη δημιουργία υποδομών επεξεργασίας λυμάτων και αξιοποίηση χωροταξικών εργαλείων
- σταδιακή αποκατάσταση των εκτάσεων που έχουν ρυπανθεί

Όσον αφορά τα μέτρα πολιτικής (νομοθετικά κ.ά.) οι εξαγγελίες έχουν ήδη υλοποιηθεί. Στο σκέλος των τεχνικών λύσεων, των υποδομών και της απορρύπανσης όμως δεν υπάρχουν (έως τα τέλη του 2012) πρακτικά αποτελέσματα, διότι οι κατά καιρούς λύσεις που προτάθηκαν, ούτε δημοσιοποιήθηκαν, ούτε έγινε προσπάθεια αδειοδότησης και υλοποίησής τους. Κατά συνέπεια, δεν έχει καταστεί έως σήμερα δυνατή η συζήτηση επί συγκεκριμένων σεναρίων απορρύπανσης και περιορισμού των εκπομπών υγρών και στερεών αποβλήτων τα οποία να έχουν προταθεί από την πλευρά της Πολιτείας. Ως πρώτα βήματα για τη βελτίωση της ρύπανσης στην περιοχή της λεκάνης του Ασωπού, το ΥΠΕΚΑ προχώρησε:

- i) στην έκδοση της ΚΥΑ 20488/2010 (Καθορισμός ποιοτικών περιβαλλοντικών προτύπων στον ποταμό Ασωπό και οριακών τιμών εκπομπών υγρών βιομηχανικών αποβλήτων στη λεκάνη απορροής του Ασωπού) της οποίας σκοπός είναι «η προστασία, η αναβάθμιση και η αποκατάσταση της καλής κατάστασης, οικολογικής και χημικής, των υδάτων του ποταμού Ασωπού, των παραποτάμων του και των ρεμάτων που βρίσκονται στην υδρογεωλογική λεκάνη του Ασωπού ποταμού, ώστε η ποιότητα των υδάτων να είναι κατάλληλη για κάθε χρήση πλην της παραγωγής νερού για πόση και κολύμβηση.»
- ii) στην προώθηση του προγράμματος Life+ 2010 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, το οποίο έχει ήδη χρηματοδοτηθεί και είναι αφιερωμένο στη μελέτη της ρύπανσης της λεκάνης απορροής του Ασωπού ποταμού από το χρώμιο, με έμφαση στο εξασθενές. Το πρόγραμμα έχει τίτλο: «Χρώμιο στα υπόγεια νερά της λεκάνης του Ασωπού: τεχνολογίες και μέτρα αποκατάστασης» και υλοποιείται από το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (μέσω του Εργαστηρίου Υγειονομικής Τεχνολογίας), το Πολυτεχνείο Κρήτης (Τμ. Μηχανικών Περιβάλλοντος), την Ειδική Γραμματεία Υδάτων του ΥΠΕΚΑ, την Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας, την Intergeo Hellas και την Alpha Mentor.
- iii) Με απόφαση της τότε Υπουργού ΠΕΚΑ συστάθηκε Επιτροπή αποτελούμενη από στελέχη του Υπουργείου, η οποία, υπό το συντονισμό των Ειδικών Γραμματέων της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων και της Ειδικής Γραμματείας Επιθεώρησης Περιβάλλοντος και Ενέργειας, συνεργάζεται με το Σύνδεσμο Ελληνικών Βιομηχανιών (ΣΕΒ), με σκοπό την προώθηση και παρακολούθηση των απαραίτητων δράσεων και ενεργειών, ώστε να εφαρμοστούν τα αναγκαία μέτρα απορρύπανσης και να επιτευχθεί η συμμόρφωση των βιομηχανιών της περιοχής με τις επιταγές της ΚΥΑ υπ. αριθμ.20488/19-05-2010.
- iv) Με απόφαση της τότε Υπουργού ΠΕΚΑ συστάθηκε Ομάδα Εργασίας από στελέχη του Υπουργείου, έργο της οποίας είναι η άμεση καταγραφή των λειτουργικών

προβλημάτων της Εγκατάστασης Επεξεργασίας αστικών Λυμάτων Οινοφύτων-Σχηματαρίου και η σύνταξη σχετικής Έκθεσης με πορίσματα και προτάσεις για την αντιμετώπιση ενδεχόμενων δυσλειτουργιών.

Τα πρώτα αποτελέσματα του προαναφερόμενου προγράμματος αφορούν:

- (1) Την παρουσία και επίπτωση του χρωμίου στο υδατικό περιβάλλον
- (2) Τη γεωχημική κατάσταση υποβάθρου στις Περιοχές Λεκανών Απορροής της Ελλάδας, με βάση υφιστάμενα στοιχεία
- (3) Την ποιότητα υπογείων υδάτων στη λεκάνη του Ασωπού Ποταμού, με βάση τα υφιστάμενα δεδομένα
- (4) Εργαστηριακές δοκιμές για την αποτελεσματικότητα στην απομάκρυνση του εξασθενούς χρωμίου με χρήση μικροοργανισμών
- (5) Εργαστηριακές δοκιμές για την κατασκευή πιλοτικού φίλτρου

Τα κυριότερα συμπεράσματα προέρχονται από τα δημοσιευμένα παραδοτέα του Έργου που σχετίζονται με την παρουσία του εξασθενούς χρωμίου στο υδατικό περιβάλλον (Mamais, 2012a) και την κατάσταση των υδάτων στη λεκάνη του Ασωπού (Mamais, 2012b) και σε λουιές λεκάνες της Ελλάδας (Dermatas, 2012). Αναλυτικότερα, διαπιστώνεται ότι η αναγνώριση του χρωμίου ως ουσίας επικίνδυνης για το υδάτινο περιβάλλον πυροδότησε τη δημιουργία σχετικών προτύπων περιβαλλοντικής ποιότητας (ΠΠΠ) για τα επιφανειακά νερά, τα υπόγεια νερά και το πόσιμο νερό στις ΗΠΑ, την ΕΕ και άλλες χώρες. Ωστόσο, παρά το γεγονός ότι κυρίως το εξασθενές χρώμιο είναι υπεύθυνο για τοξικότητα, και όχι το τρισθενές χρώμιο, τα πρότυπα αναφέρονται σε ολικό και όχι σε εξασθενές, με πολύ λίγες εξαιρέσεις (εξαιρέση αποτελούν ο καθορισμός τιμών κατωφλίου, στην Ιταλία, και τιμής-στόχου για τη Δημόσια Υγεία, στην Πολιτεία της Καλιφόρνια, ΗΠΑ). Στην Ελλάδα υπάρχει μια αυξανόμενη ανησυχία για την παρουσία του χρωμίου και της εξασθενούς μορφής του στο υδάτινο περιβάλλον. Έτσι ΠΠΠ έχουν οριστεί από την ΚΥΑ 51354/2641/Ε103/2010 για τα επιφανειακά ύδατα, στις τιμές των 23 έως 50 $\mu\text{g/L}$ για το συνολικό χρώμιο, ανάλογα με τη σκληρότητα του νερού και 3 $\mu\text{g/L}$ για το εξασθενές. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι για τα επιφανειακά ύδατα στη λεκάνη του Ασωπού, πέραν από τα παραπάνω ΠΠΠ, οι ετήσιες μέγιστες συγκεντρώσεις έχουν οριστεί με την ειδική ΚΥΑ 20448/2010 για το ολικό και το εξασθενές χρώμιο στα 110 $\mu\text{g/L}$ και 11 $\mu\text{g/L}$, αντίστοιχα (επιφανειακά νερά). Για τα υπόγεια νερά έχει καθοριστεί η τιμή κατωφλίου των 50 $\mu\text{g/L}$ για το συνολικό χρώμιο (ΠΔ 1811/2011) χωρίς ειδική αναφορά στο εξασθενές χρώμιο (Mamais, 2012a).

Σημαντικό εύρημα αποτελεί η διαπίστωση ότι υπό συγκεκριμένες συνθήκες είναι πιθανό σε μια περιοχή που έχει γεωχημικό υπόβαθρο επιβαρυσμένο σε χρώμιο, να γίνει ακόμα και αναγωγή του τρισθενούς χρωμίου σε εξασθενές, με αποτέλεσμα το μεγαλύτερο μέρος του ολικού χρωμίου να είναι εξασθενές, είτε από φυσικά αίτια είτε από ανθρωπογενή επίδραση επί του γεωχημικού υποβάθρου (Mamais, 2012a). Παρ' όλα αυτά, διαπιστώνεται ότι σε περιοχές με μεγάλη πιθανότητα να συμβαίνει κάτι τέτοιο, οι παρατηρημένες συγκεντρώσεις εξασθενούς χρωμίου στα υπόγεια νερά δεν ξεπερνούν τα 80 mg/l (Mamais, 2012b).

Όσον αφορά την κατάσταση των υπογείων υδάτων στη λεκάνη του ποταμού Ασωπού, η σχετική έκθεση (Dermatas, 2012) διαπιστώνει περιληπτικά ότι με δεδομένο το βεβαρυσμένο σε χρώμιο γεωχημικό υπόβαθρο της περιοχής, θα πρέπει να γίνουν εδαφολογικές αναλύσεις για το διαχωρισμό φυσικής και ανθρωπογενούς επιβάρυνσης. Επίσης, η μέχρι τώρα παρακολούθηση της ποιότητας υπογείων υδάτων κρίνεται ανεπαρκής και τα συμπεράσματα που μπορούν να προκύψουν από αυτήν ανασφαλή. Παράλληλα, συνοψίζονται οι παρατηρημένες συγκεντρώσεις χρωμίου ως εξής:

- i. Αυξημένες συγκεντρώσεις εμφανίζονται σε πέντε περιοχές: Οινόφυτα, Αυλώνας, Ωρωπός, Άγιος Θωμάς και Νεοχωράκι

- ii. Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις συναντώνται στον Άγιο Θωμά [156 µg/l Cr(VI) και 163 µg/l Cr(tot)]
- iii. Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις νιτρικών (NO₃⁻) συναντώνται στο ανατολικό τμήμα της λεκάνης και οι υψηλότερες Μαγνησίου στα βόρεια της Τανάγρας, τα Οινόφυτα και τον Ωρωπό

Ο Dermatas (ibid.) στη σχετική έκθεση πιθανολογεί ότι, εκτός από τις λειτουργούσες βιομηχανίες (η περιοχή είναι η πλέον βιομηχανοποιημένη της Ελλάδας), σημαντικές πηγές ρύπανσης αποτελούν και οι κλειστές βιομηχανίες και οι χώροι ανεξέλεγκτης διάθεσης βιομηχανικών αποβλήτων (που πρέπει να διερευνηθούν επισταμένα). Τέλος, διαπιστώνει ότι η διαδρομή των ρύπων σε σχέση με τους πορώδεις σχηματισμούς της περιοχής (χαμηλής έως μέτριας υδροπερατότητας) και την επικοινωνία με τον ποταμό Ασωπό χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης.

Πίνακας 1.1.2-1. Ερωτήσεις που έχουν κατατεθεί στη Βουλή των Ελλήνων σχετικά με το θέμα του ποταμού Ασωπού. [Πηγή: Ζιώγας κ.ά., 2009]

Ημερομηνία Κατάθεσης	Κόμμα	Καταθέτοντες	Θέμα
10/04/2009	ΠΑΣΟΚ	Κουβέλης Σπυρίδων	Ρύπανση Υδάτων
17/2/2009	ΣΥΡΙΖΑ	Λεβέντης Αθανάσιος	Αφόρητη συνεχίζει να παραμένει η κατάσταση στις περιοχές που διαρρέει ο Ασωπός ποταμός (Επίκαιρη)
19/12/2008	ΣΥΡΙΖΑ	Κοροβέσης Περικλής	Η μόλυνση του Ασωπού και η δίωξη καταγγέλλουσας υπαλλήλου
18/12/2008	ΣΥΡΙΖΑ	Ψαριανός Γρηγόρης	Λύματα σε λάκκους κοντά στον Ασωπό
24/11/2008	ΛΑΟΣ	Αποστολάτος Βαΐτης	Οξύτατο περιβαλλοντικό πρόβλημα στον Ασωπό
31/07/2008	ΣΥΡΙΖΑ	Παπαγιαννάκης Μιχάλης, Δραγασάκης Γιάννης	Ανεξέλεγκτη συνεχίζεται η ρύπανση των υπόγειων νερών σε ολόκληρη την κοιλάδα του Ασωπού
29/11/2007	ΠΑΣΟΚ	Οικονόμου Βασίλης, Τόγιας Βασίλης	7 συγκεκριμένα ερωτήματα για την λειτουργία των εργοστασίων στα Οινόφυτα
13/11/2007	ΣΥΡΙΖΑ	Δραγασάκης Γιάννης	Η ρύπανση του Ασωπού θέτει σε κίνδυνο την υγεία χιλιάδων κατοίκων της περιοχής
2/11/2007	ΠΑΣΟΚ	Αντωνίου Τόνια	Καταστροφικές και επικίνδυνες αμμοληψίες στον ποταμό Ασωπό
11/10/2007	ΠΑΣΟΚ	Χριστοφιλοπούλου Εύη	Ανησυχία για το εξασθενές χρώμιο στα νερά του Κορωπίου
1/10/2007	ΠΑΣΟΚ	Χριστοφιλοπούλου Εύη	Δραματική η ρύπανση του Ασωπού ποταμού
1/10/2007	ΚΚΕ	Μαρίνος Γιώργος	Η μόλυνση του Ασωπού ποταμού

Πίνακας 1.1.2-2. Ερωτήσεις που έχουν κατατεθεί στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο σχετικά με το θέμα του ποταμού Ασωπού. [Πηγή: Ζιώγας κ.ά., 2009]

Ημερομηνία Κατάθεσης	Κόμμα ¹¹	Καταθέτοντες	Θέμα
31/03/2009	GUE/NGL	Παφίλης Αθανάσιος	Εξασθενές Χρώμιο στο Πόσιμο Νερό
30/09/2008	GUE/NGL	Παπαδημούλης Δημήτρης	Έρευνα του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών για τον Ασωπό
19/09/2008	GUE/NGL	Παπαδημούλης Δημήτρης	Ρύπανση του ποταμού Ασωπού
28/07/2008	GUE/NGL	Παπαδημούλης Δημήτρης	Βιομηχανική Περιοχή Εθνικής Εμβέλειας (ΒΙΠΕ) Τανάγρας
10/07/2008	PSE	Μπατζέλη Κατερίνα Τζαμπάζη Ευαγγελία	Περιβαλλοντική ευθύνη και αποκατάσταση της περιβαλλοντικής ζημίας - το παράδειγμα του Ασωπού
15/04/2008	GUE/NGL	Τριανταφυλλίδης Κυριάκος	Θάνατοι απο καρκίνο στα Οινόφυτα Αττικής
21/01/2008	ALDE	Ματσάκης Μάριος (Κύπριος)	Ο ποταμός Ασωπός στην Ελλάδα
12/12/2007	GUE/NGL	Παφίλης Αθανάσιος	Περιοριστικότητα εξασθενούς χρωμίου στο πόσιμο νερό
21/11/2007	GUE/NGL	Παπαδημούλης Δημήτρης	Υδρευση της περιοχής των Οινόφυτων (Βοιωτίας) με νερό από τον Ασωπό ποταμό
31/10/2007	GUE/NGL	Παπαδημούλης Δημήτρης	Ρύπανση Ασωπού
23/10/2007	GUE/NGL	Παπαδημούλης Δημήτρης	Εξασθενές χρώμιο στο Κορωπί (Αττική)
09/10/2007	GUE/NGL	Παφίλης Αθανάσιος	Περιοριστικότητα του πόσιμου νερού σε εξασθενές χρώμιο
03/10/2007	PSE	Ματσούκα Μαρία	Μολυσμένο με χρώμιο νερό σε Βοιωτία - Αττική
28/09/2007	GUE/NGL	Παπαδημούλης Δημήτρης	Υπαρξη χρωμίου στο πόσιμο νερό και ανώτατα επιτρεπτά όρια
11/09/2007	GUE/NGL	Παφίλης Αθανάσιος	Απειλή για τη δημόσια υγεία η μόλυνση των υδάτων στον Ασωπό
18/04/2007	GUE/NGL	Παπαδημούλης Δημήτρης	Μόλυνση του ποταμού Ασωπού
12/05/2005	PPE	Χατζηδάκης Κων/νος	Επικίνδυνο χρώμιο στον υδροφόρο ορίζοντα της Αττικής

¹¹ ALDE (Ομάδα της Συμμαχίας Φιλελευθέρων και Δημοκρατών για την Ευρώπη)
 GUE/NGL(Συνομοσπονδιακή Ομάδα της Ευρωπαϊκής Ενωτικής Αριστεράς)
 PPE (Ομάδα Ευρωπαϊκού Λαϊκού Κόμματος)
 PSE (Σοσιαλιστική Ομάδα στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο)

Πίνακας 1.1.2-3. Εκτίμηση κόστους των έργων υποκατάστασης του υπογείου νερού του Ασωπού στην περιοχή Οινοφύτων [Πηγή: Laouidi et al., 2011 με επεξεργασία του συγγραφέα]

Έργο	Κόστος κατασκευής	Κόστος λειτουργίας
Αγωγός σύνδεσης και ταχυδιωλιστήριο Οινοφύτων	900.000 €	0,03 €/m ³
Σύνδεση δικτύου Ωρωπού με Υ/Γ Μαυροσουβάλας	10.380.000 €	0,03 €/m ³
ΣΥΝΟΛΟ	11.280.000 €	0,03 €/m³

Σημείωση: Οι τιμές είναι σε euro, έτος βάσης είναι το 2010 και στις τιμές συμπεριλαμβάνεται ΦΠΑ.

1.1.3. Πρόσφατες δικαστικές αποφάσεις για τον Ασωπό

Οι βασικές έρευνες για το ζήτημα της ρύπανσης του υπογείου νερού του μέσου και κάτω ρου του ποταμού Ασωπού, οι οποίες παρουσιάζονται στο Κεφάλαιο 6, εξελίχθηκαν κατά την περίοδο 2009 - 2012, ενώ η επεξεργασία των σχετικών δεδομένων ξεκίνησε μαζί με την πρώτη έρευνα το 2009 και ολοκληρώθηκε το 2013. Κατά την τελευταία περίοδο (2012-2013) το ΣτΕ και η ΕΕΑΔ εξέδωσαν αποφάσεις οι οποίες σχετίζονται με:

- αιτήσεις για την αναστολή εκτέλεσης αποφάσεων περί προσωρινής διακοπής λειτουργίας και σφράγισης των εισόδων ορισμένων μονάδων παραγωγής στην περιοχή του Ασωπού (προκειμένου για το ΣτΕ)
- αίτημα καταδίκης της Ελληνικής Πολιτείας για αμέλεια στην περίπτωση της ρύπανσης στον Ασωπό και επακόλουθη καταπάτηση του ανθρώπινου δικαιώματος της υγείας (προκειμένου για την ΕΕΑΔ)

Από τη μια πλευρά, οι προαναφερόμενες αιτήσεις αναστολής υπεβλήθησαν στο ΣτΕ από ενδιαφερόμενες εταιρείες οι οποίες με πράξεις της ελληνικής διοίκησης (Ν.Α. Βοιωτίας, Περιφέρεια Στ.Ελλάδας κλπ.) αποφασίστηκε να παύσουν να λειτουργούν ως αποτέλεσμα παραπτωμάτων περιβαλλοντικής φύσεως. Οι ενδιαφερόμενες θεώρησαν ότι πλήττονται οικονομικά και κοινωνικά με ανατιμολογητό τρόπο και προσέφυγαν στο ΣτΕ προκειμένου να ακυρωθούν οι αποφάσεις της διοίκησης που κατά την κρίση τους τις έθιγαν. Οι αποφάσεις που εκδόθηκαν από την αρμόδια Επιτροπή Αναστολών του ΣτΕ είναι οι εξής (από την νεώτερη στην παλαιότερη):

- ΣτΕ (Αναστ.) 40/2013
- ΣτΕ (Ολ.) 662/2012
- ΣτΕ (Ολ.) 160/2012

Από την άλλη πλευρά, το προαναφερόμενο αίτημα για την καταδίκη της Ελληνικής Πολιτείας (με αριθμό 72/2011) προήλθε από τη Διεθνή Ομοσπονδία των Ενώσεων για την προστασία των Ανθρώπινων Δικαιωμάτων (International Federation of Human Rights Leagues - ΔΟΕΑΔ) η οποία ενώπιον της ΕΕΑΔ ισχυρίστηκε ότι:

«η διάθεση αποβλήτων στον Ποταμό Ασωπό και τα επακόλουθα επιβλαβή αποτελέσματα της ευρείας κλίμακας περιβαλλοντικής ρύπανσης επί της υγείας των ανθρώπων συνιστούν παραβίαση του Άρθρου 11 του Χάρτη του 1961»

και ότι το Ελληνικό Κράτος:

«δεν έκανε αρκετά βήματα ώστε να εξαλείψει ή να μειώσει την επιβλαβή επίπτωση της προαναφερόμενης ρύπανσης στην υγεία των ατόμων που εμπλέκονται και να εξασφαλίσει ότι τα εν λόγω άτομα μπορούν να απολαμβάνουν πλήρως το δικαίωμα στην προστασία της υγείας».

Η σχετική απόφαση εκδόθηκε στις 23/1/2013 από την ΕΕΑΔ.

Αυτό που ενδιαφέρει την παρούσα διατριβή είναι το σκεπτικό των παραπάνω αποφάσεων. Ιδιαίτερα οι αποφάσεις του ΣτΕ βρίσκονται όλες το ίδιο πνεύμα και εγκρίνουν και οι τρεις τις

αιτήσεις αναστολής, αναστέλλοντας τις πράξεις της διοίκησης. Μάλιστα, οι αποφάσεις 40/2013 και 160/2012 αποτελούν επαναλήψεις εκδικάσεων 2 διαφορετικών βιομηχανιών, μιας μονάδας παραγωγής μεταλλικών εξαρτημάτων και ειδών κιγκαλερίας και μιας αεροπορικής βιομηχανίας αντίστοιχα. Οι βιομηχανίες αυτές αρχικά είχαν λάβει εντολή από τη διοίκηση να παύσουν τη λειτουργία τους, εν συνεχεία δικαιώθηκαν από το ΣτΕ (μετά από προσφυγή) και το ΣτΕ τους επέβαλε τη λήψη αυστηρών περιβαλλοντικών μέτρων. Η διοίκηση, υποστηρίζοντας ότι υποτροπίασαν επανέλαβε την εντολή παύσης και σε δεύτερη προσφυγή τους οι βιομηχανίες δικαιώνονται με το σκεπτικό της πραγματικής λήψης των προταθέντων αυστηρών μέτρων. Η απόφαση 662/2012 έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, διότι αποτελεί την αρχική δικαίωση της προαναφερόμενης μονάδας παραγωγής μεταλλικών εξαρτημάτων και διότι συνοδεύεται από ένα εκτενές σκεπτικό το οποίο σχολιάστηκε και επεξηγήθηκε αναλυτικά από έγκριτους νομικούς (Μπούζη, 2013).

Σύμφωνα με το σκεπτικό της 662/2012 απόφασης της Επιτροπής Αναστολών, επειδή το κλείσιμο της εν λόγω μονάδας:

«θα επιφέρει στην ίδια βλάβη δυσχερώς επανορθώσιμη σε περίπτωση που ευδοκιμήσει η ασκηθείσα από την ίδια αίτηση ακυρώσεως, και η οποία συνίσταται σε οικονομικό της κλονισμό»,

επειδή η μονάδα:

«δεν παράγει εμπόρευμα για διάθεσή του στις αγορές αν και έχει ανειλημμένες υποχρεώσεις στο εσωτερικό και στο εξωτερικό, γεγονός που πέραν της οικονομικής βλάβης θα πλήξει ανεπανόρθωτα τη φήμη της και θα επιφέρει διαρροή της πελατείας της»

επειδή η μονάδα:

«δεν έχει καταβάλει τους μισθούς των 75 εργαζομένων της ύψους 89.000 ευρώ περίπου, τους οποίους θα αναγκαστεί να αποδώσει στην περίπτωση που εξακολουθήσει η αδυναμία λειτουργίας της»,

και τέλος επειδή:

«η Επιτροπή εκτιμά ότι η άμεση επίλυση του προβλήματος της υποβάθμισης του φυσικού περιβάλλοντος της περιοχής του ποταμού Ασωπού και της λεκάνης απορροής του, το οποίο έχει προσλάβει ανησυχητικές διαστάσεις και καθίσταται απειλητικό για την υγεία και τη ζωή του πληθυσμού, αποτελεί επείγοντα λόγο δημοσίου συμφέροντος, η ικανοποίηση του οποίου οφείλει να επιτευχθεί χωρίς καθυστέρηση και με τη συμβολή της αιτούσας, προς τις περιβαλλοντικές επιδόσεις της οποίας η εμπιστοσύνη της Διοίκησης έχει ευλόγως κλονισθεί»,

η Επιτροπή:

«κρίνει ότι πρέπει να αρθεί η σφράγιση της επιχείρησης της αιτούσας μέχρι τις 31 Ιανουαρίου 2013 και να επαναιματοδοτηθεί το σφραγισθέν αυτής τμήμα υπό [...] όρους».

Σχολιάζοντας την εν λόγω απόφαση, η Μπούζη (2013) επισημαίνει τα σημαντικότερα σημεία της:

- i. Η άσκηση του δικαιώματος της οικονομικής ελευθερίας πρέπει να πραγματοποιείται με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί να συμβάλλει στην αντιμετώπιση κινδύνων έναντι του δημοσίου συμφέροντος, όπως στην περίπτωση της προστασίας του Ασωπού και της δημόσιας υγείας.
- ii. Η άσκηση των ατομικών δικαιωμάτων δεν πρέπει να είναι αντίθετη στο δημόσιο συμφέρον αλλά πρέπει να συμβάλλει στην εξυπηρέτηση του δημοσίου συμφέροντος. Έτσι, η Επιτροπή αντιμετωπίζει τα συνταγματικά δικαιώματα συνθετικά και όχι αντιθετικά.
- iii. Η στάθμιση η οποία είναι χαρακτηριστική των αποφάσεων του ΣτΕ, στην εν λόγω περίπτωση έγινε «με γνώμονα την συνταγματικά κατοχυρωμένη αρχή της αναλογικότητας» προσδίδοντας έτσι ιδιαίτερη σημασία στις συνταγματικές διατάξεις

που προστατεύουν συνταγματικά δικαιώματα (όπως η οικονομική ελευθερία) και οι οποίες απαιτούν δυναμική ερμηνεία.

Οι παραπάνω αποφάσεις του ΣτΕ πρέπει να ειδωθούν και σε συνάρτηση με την απόφαση της ΕΕΑΔ, η οποία καταδικάζει την Ελληνική Πολιτεία για καταπάτηση του Άρθρου 11 του Ευρωπαϊκού Κοινωνικού Χάρτη. Το άρθρο αυτό προβλέπει τα ακόλουθα (UNCHR, 1961):

«Άρθρο 11.- Για εξασφάλιση της αποτελεσματικής άσκησης του δικαιώματος για προστασία της υγείας, τα Συμβαλλόμενα Μέρη αναλαμβάνουν την υποχρέωση να λαμβάνουν είτε απευθείας είτε με τη συνεργασία δημόσιων και ιδιωτικών οργανώσεων, κατάλληλα μέτρα που αποσκοπούν ιδίως:

1. Να εξαφανίζουν κατά το δυνατό τα αίτια μη ικανοποιητικής υγείας.
2. Να προβλέπουν συμβουλευτικές υπηρεσίες και υπηρεσίες διαφώτισης σε ό,τι αφορά τη βελτίωση της υγείας και την ανάπτυξη της συνείδησης ατομικής ευθύνης στον τομέα της υγείας.
3. Να προλαβαίνουν, κατά το δυνατό, τις επιδημικές, ενδημικές και άλλες ασθένειες.»

Στο σκεπτικό της η ΕΕΑΔ αναγνωρίζει ότι οι νομικές πράξεις του Ελληνικού Κράτους συνιστούν ένα βήμα για την επίλυση του προβλήματος, σημειώνει όμως τη μη πλήρη εφαρμογή τους τονίζοντας ιδιαίτερα το ζήτημα της έλλειψης του προτεινόμενου από το Κράτος «Σώματος Ελεγκτών Περιβάλλοντος Οινοφύτων» και με ειδική αναφορά στο γεγονός ότι η «βιομηχανική περιοχή» Οινοφύτων δεν έχει νομικά θεσμοθετηθεί και ότι ο χωροταξικός σχεδιασμός στην περιοχή είναι ανύπαρκτος. Επίσης η ΕΕΑΔ επισημαίνει ότι η παροχή μέσων υλοποίησης των νομικών δράσεων που προτείνουν τα Κράτη είναι προϋπόθεση που τίθεται από τον ίδιο το Χάρτη (στοιχείο που έχει κατοχυρωθεί και με διεθνείς δικαστικές αποφάσεις). Επιπλέον η ΕΕΑΔ έχει τη γνώμη ότι υπάρχουν πράγματι σημαντικοί κίνδυνοι για τη δημόσια υγεία στην περιοχή και έλλειψη επιστημονικής τεκμηρίωσης για χαμηλότερα όρια εξασθενούς χρωμίου στο νερό και η γενικότερη έλλειψη επιστημονικής βεβαιότητας που επικαλείται το Ελληνικό Κράτος δεν μπορούν να αποτελούν δικαιολογία για την αναβολή της λήψης μέτρων προστασίας. Με δεδομένη την άποψη της ΕΕΑΔ ότι τα προκαταρκτικά στοιχεία δείχνουν την επικινδυνότητα για την υγεία των κατοίκων, σημειώνεται ότι το Κράτος ήταν υποχρεωμένο να λάβει μέτρα προφύλαξης (με σαφή αναφορά στην «αρχή της προφύλαξης») και ότι εν τέλει παραβιάζει το εδάφιο 1 του Άρθρου 11. Αντίστοιχα, η ΕΕΑΔ τεκμηριώνει την παραβίαση του εδαφίου 2 του Άρθρου 11, σημειώνοντας κυρίως την καθυστέρηση στην ενημέρωση του κοινού για το πρόβλημα, ιδίως από την πλευρά του Δήμου και την έλλειψη εποπτικού υλικού και ενημερωτικής καμπάνιας για το πρόβλημα, η οποία επιβεβαιώνεται και από αποφάσεις ελληνικών δικαστηρίων.

Η συνάφεια των παραπάνω με τις έρευνες που πραγματοποιήθηκαν στην περιοχή του Ασωπού, αλλά και άλλων περιοχών, αναδεικνύεται μέσα από τα συμπεράσματα που προκύπτουν για την κοινωνική διάσταση του υπογείου νερού στην ελληνική κοινωνία, με αφορμή το ζήτημα της ρύπανσης.

1.2. Φυσικό περιβάλλον

1.2.1. Υδρογεωλογία

Η κυκλοφορία του υπογείου νερού και δημιουργία αποθεμάτων σε ορισμένους γεωλογικούς σχηματισμούς είναι συνάρτηση πολλών στοιχείων με κυριότερα από αυτά: την υδροπερατότητα (permeability), η οποία σχετίζεται άμεσα με τη μεταβιβασιμότητα (transmissivity), την επαφή μεταξύ υδροπερατών, ημι-περατών και αδιαπερατών σχηματισμών, καθώς και τη θέση ως προς τη θάλασσα. Η Μασούρα (2008), αναλύοντας αδρά την υδρογεωλογική συμπεριφορά το σχηματισμών της λεκάνης διαπιστώνει «μεγάλη εξάπλωση» των ημιπερατών (Νεογενή και Τεταρτογενή), με κάλυψη 55% της έκτασης της λεκάνης, και των υδροπερατών ασβεστολίθων, με κάλυψη 41% της έκτασης της λεκάνης απορροής. Αντίθετα διαπιστώνει μόλις 4% εμφάνιση αδιαπέρατων σχηματισμών στην επιφάνεια. Όπως θα φανεί παρακάτω, η εικόνα αυτή δεν σχετίζεται περισσότερο με τη δυνατότητα του βρόχινου νερού να διηθείται και να κατεισδύει στους βαθύτερους σχηματισμούς, παρά με την πραγματική εξάπλωση των υδροφορέων που φιλοξενούνται σε κάθε τύπο σχηματισμού.

Με βάση το Γιαννουλόπουλο (2008), οι υδροφορείς που συναντώνται στην περιοχή έρευνας είναι οι ακόλουθοι:

Υδροφορείς αλλουβιακών αποθέσεων/προσχώσεων.

Διακρίνονται τρεις διαφορετικές ζώνες.

- *Περιοχή Οινοφύτων:* Οι αποθέσεις παρουσιάζουν μικρό σχετικά πάχος, με περιορισμένη υδροφορία η οποία, αφού στα ανώτερα στρώματα έχει εξαντληθεί υφίσταται πλέον εκμετάλλευση σε βαθύτερα στρώματα.
- *Πεδίο Ωρωπού:* Υδροφορία που βρίσκεται σε υδραυλική επικοινωνία με τον ποταμό. Η εκμετάλλευση είναι πολύ εκτεταμένη (πηγάδια – γεωτρήσεις) και το νερό (που συναντάται σε μικρό σχετικά βάθος) χρησιμοποιείται ευρέως από ιδιώτες και αγρότες της πεδιάδας του Ωρωπού.
- *Περιοχή Βαθέος -Αυλίδας:* ξεχωριστό τοπικό αλλουβιακό σύστημα το οποίο υφίσταται εκμετάλλευση με πηγάδια και γεωτρήσεις.

Πλειοπλειστοκαινικά ψαμμιτοκροκαλοπαγή

Οι σχηματισμοί αυτοί φιλοξενούν ελεύθερη υδροφορία η οποία υποκειται σε εκμετάλλευση τα τελευταία τουλάχιστον 30 έτη για την ύδρευση και άρδευση περιοχών του παρακτίου μετώπου Καλάμου – Ωρωπού. Οι γεωτρήσεις φθάνουν σε βάθος μεγαλύτερο των 150 m ενώ συναντώνται και περιπτώσεις με άντληση κάτω από το επίπεδο της θάλασσας.

Νεογενή

Αν και οι σχηματισμοί αυτοί χαρακτηρίζονται από το Γιαννουλόπουλο (2008) ως ημιπερατοί, στοιχείο στο οποίο φαίνεται να συμφωνεί και η Μασούρα (2008), όμως παρ' όλα αυτά υφίστανται συστηματική εκμετάλλευση έως βάθη μεγαλύτερα των 150 m στην ευρύτερη περιοχή Οινοφύτων – Αγίου Θωμά - Σχηματαρίου.

Καρστικό σύστημα

Το σύστημα αυτό αφ ενός έχει επιφανειακή εμφάνιση στη ΒΑ Πάρνηθα και σε διάσπαρτες περιοχές εντός της πεδινής περιοχής (Οινόφυτα, Τανάγρα-Ασωπία), αφ' ετέρου υπόκειται των νεογενών σχηματισμών. Σημαντικά χαρακτηριστικά του καρστικού υδροφορέα είναι ότι:

- Το υπόγειο νερό κινείται προς την περιοχή Μαυροσουβάλας, όπου η ΕΥΔΑΠ έχει εγκαταστήσει πεδίο γεωτρήσεων τις οποίες χρησιμοποιεί για ενίσχυση των αποθεμάτων του λεκανοπεδίου Αττικής

- ii. Πιθανολογείται η υδραυλική σύνδεση του συστήματος αυτού με το σύστημα προσχώσεων και νεογενών, γεγονός που έχει δημιουργήσει κατά καιρούς ανησυχία για την πιθανή επίπτωση ρύπανσης των νεογενών στην ποιότητα των νερών του καστικού υδροφορέα.

Όσον αφορά την κίνηση του υπογείου νερού γενικότερα, ο Γιαννουλόπουλος (2008) διαπιστώνει τα ακόλουθα:

- Τα διαθέσιμα πιεζομετρικά δεδομένα δείχνουν ότι στο σύστημα των κοκκωδών νεογενών και πλειοπλειστοκαινικών αποθέσεων Σχηματαρίου - Οινοφύτων (μέσος - κάτω ρους του Ασωπού) η επικρατέστερη κίνηση υπογείου νερού είναι ΒΑ διεύθυνσης.
- Δυτικά των Οινοφύτων παρατηρείται μια κλειστή πτώση πιεζομετρίας η οποία εκτιμάται ότι αποτελεί υδραυλική καταβόθρα, η οποία προκύπτει από αναθόλωση του υποβάθρου και κατευθύνει τα υπόγεια νερά προς βαθύτερους υδροφόρους ορίζοντες.
- Ο κατώτερος καρστικός υδροφορέας των ασβεστολίθων (Ιουρασικών - Τριαδικών) τροφοδοτείται από την κατεισδυση (βαθεία διήθηση) στις βόρειες παρυφές της Πάρνηθας καθώς και από επιφανειακές εμφανίσεις ασβεστολίθου εντός της λεκάνης του Ασωπού (κυρίως Άνω ρους Ασωπού).
- Δυτικά των Οινοφύτων, ο καρστικός υδροφορέας εκτιμάται ότι βρίσκεται σε υδραυλική επικοινωνία με τον υπερκείμενο κοκκώδη υδροφορέα νεογενών - πλειοπλειστοκαινικών αποθέσεων.
- Ανατολικά της ΠΑΘΕ, ο ποταμός Ασωπός βρίσκεται σε επικοινωνία, απευθείας με τον καρστικό υδροφορέα.

1.2.2. Υδρολογία

Οι τελευταίες χρονικά διαθέσιμες πληροφορίες για την υδρολογία της περιοχής προέρχονται από τη δεκαετία του 1990 και σχετικές μελέτες της ΕΥΔΑΠ, τα πορίσματα των οποίων μεταφέρει ο Γιαννουλόπουλος (2008) στην υδρογεωλογική - γεωχημική έρευνά του. Ορισμένα επιπλέον στοιχεία προσφέρει και η Μασούρα (2008) στη δική της έρευνα για τον Ασωπό. Τα στοιχεία οδηγούν στα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Η πραγματική απορροή του Ασωπού στον Άνω Ρου είναι μηδενική τους θερινούς και φθινοπωρινούς μήνες (Ιούνιο έως και Οκτώβριο)
- Τους λοιπούς μήνες η μέγιστη καταγεγραμμένη απορροή του Άνω Ρου (θέση Κλειδί) φτάνει ή και ξεπερνάει τα 2.000.000 m³ (περίπου 65 l/s)
- Η ετήσια απορροή στην ορεινή ζώνη εκτιμάται ότι δεν ξεπερνάει το 5%, εξ αιτίας της μεγάλης εξάπλωσης των καρστικών ασβεστολίθων οι οποίοι ευνοούν την κατεισδυση.
- Η ετήσια απορροή των πεδινών εκτάσεων ενδέχεται να αγγίζει και το 25%.
- Οι συνολικές εισροές της λεκάνης από τη βροχόπτωση από το Γιαννουλόπουλο (2008) δίνονται περίπου 615 mm (443 hm³) ετησίως, ενώ από τη διαχειριστική έρευνα νερών των Καραβοκώρη κ.ά. (2008) δίνονται περί τα 460 mm (330 hm³). Οι δύο προσεγγίσεις διαφωνούν και ως προς την έκταση της λεκάνης, την οποία ο Γιαννουλόπουλος θέτει 678 km², έναντι 720 km² των Καραβοκώρη κ.ά. (2008). Οι διαφορές στη βροχόπτωση είναι δυνατόν να εξηγηθούν δεδομένου ότι δεν ταυτίζονται οι περιόδοι καταγραφής βροχόπτωσης των δύο ερευνών και ως εκ τούτου διαφέρουν οι μέσοι όροι. Όσον αφορά την έκταση περισσότερο αξιόπιστη θεωρείται η αναφερόμενη στην έρευνα των Καραβοκώρη κ.ά. (2008).
- Το ισοζύγιο του Γιαννουλόπουλου (2008) δεν υιοθετείται αυτούσιο, όπως άλλωστε και αυτό των Καραβοκώρη κ.ά. Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία, καταστρώνεται νέο ισοζύγιο, το

οποίο βασίζεται στα δεδομένα των Καραβοκύρη κ.ά. (ως συντηρητικότερα και υιοθετημένα από την ελληνική Πολιτεία), λαμβάνοντας υπ' όψιν όμως και ορισμένες παραδοχές του Γιαννουλόπουλου σχετικά με την υδρογεωλογία της περιοχής.

Με βάση τα παραπάνω συντάχθηκε υδατικό ισοζύγιο μόνο για την περιοχή έρευνας (μέσος και κάτω ρους ποταμού Ασωπού). Οι εκτιμήσεις απορροών και τα υδατικά ισοζύγια για το σύνολο της Λεκάνης κατά Γιαννουλόπουλο (2008) και Καραβοκύρη κ.ά. (2008) δίνονται στους σχετικούς πίνακες που παραθέτουν στις δημοσιεύσεις τους. Το τελικό υδρολογικό ισοζύγιο για την περιοχή έρευνας εκτιμάται ως εξής:

- Επιφάνεια: 150 km²
- Βροχόπτωση: 464 mm/yr
- Πραγμ. Εξατμισοδιαπνοή: 357 mm/yr (77%)
- Βαθεία Κατείσδυση: 70 mm/yr (15%)
- Επιφ. Απορροή: 37 mm/yr (8%)
- Τροφοδοσία από υδατορεύματα: 0 mm/yr
- Πλευρικές εισροές από καρστικούς υδροφορείς: 0 mm/yr

Τα συνολικά ετήσια ανανεώσιμα αποθέματα υπογείων νερών εκτιμώνται σε περίπου 10 hm³, ποσοστό περί το 15% της βροχόπτωσης (70 hm³). Μία πολύ συντηρητικότερη εκτίμηση κατεβάζει τα ρυθμιστικά αποθέματα στα 7 hm³ ετησίως (Καραβοκύρη κ.ά., 2008), όμως εδώ δεν υιοθετείται διότι δεν τεκμηριώνεται από στοιχεία για την υδρογεωλογία της περιοχής.

Η εκτίμηση αντλήσεων για χρήση (Καραβοκύρη κ.ά., 2008) ανέρχεται σε περίπου 11 hm³ για άρδευση, 2,8 hm³ για τη βιομηχανία, 0,3 hm³ για την κτηνοτροφία και 1,4 hm³ για κάλυψη τοπικών αναγκών ύδρευσης. Σημαντικό τμήμα (έως και 80%) των αναγκών άρδευσης του Δήμου Οινοφύτων (συνολικά 6 hm³) εκτιμάται ότι καλύπτεται από τον καρστικό υδροφορέα της Άνω Λεκάνης Υλίκης (Καραβοκύρη κ.ά., 2008) και ενδεχομένως τις προσχώσεις του Άνω ρου, άρα 6,2 hm³ αρδευτικού νερού ετησίως προέρχονται από τον υδροφορέα Μέσου και Κάτω ρου. Κατά συνέπεια, αφού 4,8 hm³ νερού αντλούνται από τον καρστικό υδροφορέα, οι συνολικές απολήψεις εκτιμώνται περί τα 10,7 hm³ ετησίως. Δεδομένης της έντονης ρύπανσης των υπογείων νερών, σήμερα έχει διακοπεί η άντληση υπογείου νερού για τροφοδότηση των δικτύων ύδρευσης και έχει αντικατασταθεί από χρήση νερού της ΕΥΔΑΠ. Επίσης τμήμα του βιομηχανικού υπογείου νερού εκτιμάται ότι έχει υποκατασταθεί από νερό του δικτύου της ΕΥΔΑΠ, αν και δεν είναι γνωστά ποσοτικά στοιχεία. Στην παρούσα έκθεση γίνεται η συντηρητική παραδοχή ότι το σύνολο του βιομηχανικού υπογείου νερού σήμερα προέρχεται από τον υδροφορέα μέσου και κάτω ρου.

1.2.3. Ποιότητα υπογείων υδάτων

Η έρευνα της Χημείας των υπόγειων νερών, πέραν των δυνατοτήτων που παρέχει για τη γνώση της ποιότητας αυτών και τις τυχόν επιβαρύνσεις από ρύπανση και μόλυνση, φυσικής ή και ανθρωπογενούς προέλευσης, αποτελεί μεθοδολογία εφαρμοζόμενη ευρύτατα στην υδρογεωλογική έρευνα. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των υπόγειων νερών, η χρωροχρονική διαφοροποίηση αυτών, ο τύπος τους κ.ά. εξαρτώνται από τη φύση των πετρωμάτων μέσα στα οποία διακινείται, το μήκος της διαδρομής κατά την υπόγεια ροή τους, το χρόνο παραμονής στο υπέδαφος, τα χαρακτηριστικά της ζώνης τροφοδοσίας, τις ανθρωπογενείς παρεμβάσεις, τις υπεραντλήσεις κ.ά. Έμμεσα επομένως η υδροχημική έρευνα απαντά σε σειρά ερωτηματικών υδρογεωλογικού ενδιαφέροντος και συνδράμει ουσιαστικά στην εξαγωγή

συμπερασμάτων που αφορούν τα υπόγεια νερά, τα χαρακτηριστικά του υδροφορέα και την υπόγεια υδροδυναμική.

Στην έρευνα του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου για τα νερά της Ελλάδας (Koutsoyiannis, 2008) για τη λεκάνη του Ασωπού γενικά και τα υπόγεια νερά της ειδικότερα δεν διατίθενται ουσιαστικές πληροφορίες, πέραν της εικασίας για σημαντική υποβάθμιση της ποιότητας. Οι συγγραφείς επικαλούνται μετρήσεις ποιότητας επιφανειακών νερών του ΥΠΕΧΩΔΕ σε δύο θέσεις (ανάντη των Οινοφύτων και στη γέφυρα του άξονα ΠΑΘΕ), οι οποίες όμως περιλαμβάνουν μόνο βασικές φυσικοχημικές μεταβλητές και όχι βαρέα μέταλλα. Έτσι, εντός της περιόδου 2000-2002, τα επιφανειακά νερά φαίνονται σημαντικά επιβαρυνμένα σε νιτρικά, νιτρώδη και με αυξημένο pH και μειωμένο διαλελυμένο οξυγόνο.

Οι Vasilatos et al. (2008) διεξήγαγαν δειγματοληψίες και έρευνα για το χρώμιο και άλλα τοξικά στοιχεία στη λεκάνη Θήβας-Τανάγρας-Μαλακάσας το 2008 (9^{ος}-12^{ος} 2008) λαμβάνοντας 63 δείγματα επιφανειακού και υπογείου νερού εκ των οποίων τα 48 από την ευρύτερη περιοχή του ποταμού Ασωπού. Στην έκθεσή τους διαπιστώνουν τα ακόλουθα:

- Το χρώμιο (εξασθενές και τριοθενές) συναντάται στα επιφανειακά και στα υπόγεια νερά της περιοχής. Παρ' όλα αυτά την περίοδο δειγματοληψίας οι συγκεντρώσεις στα υπόγεια νερά εμφανίζονται έως και 10 φορές υψηλότερες για το εξασθενές χρώμιο, το οποίο στα υπόγεια νερά ξεπερνά τα 50 μg/l που είναι το όριο για το ολικό.
- Προσδιορίστηκαν υψηλές συγκεντρώσεις χρωμίου στο νερό υδροδότησης των Οινοφύτων και του Ωρωπού (μέχρι 63 μg/l και 80 μg/l εξασθενούς χρωμίου αντίστοιχα)
- Στην ευρύτερη περιοχή Θήβας επιβεβαιώνονται οι σημαντικές συγκεντρώσεις εξασθενούς χρωμίου που φτάνουν έως τα 33 μg/l στο υπόγειο νερό που τροφοδοτεί το δίκτυο ύδρευσης της πόλης της Θήβας.
- Υψηλές συγκεντρώσεις αρσενικού (As) και εξασθενούς χρωμίου στο νερό υδροδότησης του Σχηματαρίου (έως 33 μg/l και 40 μg/l αντίστοιχα)
- Χαμηλές αλλά υπαρκτές συγκεντρώσεις εξασθενούς χρωμίου στα υπόγεια νερά της Μαυροσουβάλας που αποτελούν εναλλακτική πηγή υδροδότησης για τις περιοχές του Ασωπού και τροφοδοτούν και το λεκανοπέδιο της Αττικής (έως 5 μg/l).
- Η ρύπανση του υδροφορέα από εξασθενές χρώμιο σχετίζεται με τη χρήση του εξασθενούς χρωμίου και άλλων τοξικών μετάλλων σε ποικίλες διεργασίες και την απόρριψη χρωμιούχων βιομηχανικών αποβλήτων.
- Οι συγκεντρώσεις στα επιφανειακά νερά του Ασωπού βρέθηκαν από 1 μg/l έως 13 μg/l για το ολικό και έως 5 μg/l για το εξασθενές χρώμιο.

Στην περιοχή των εκβολών διατίθενται στοιχεία για την ποιότητα των ιζημάτων. Με βάση τον Αγγελίδη (1997) είναι διαπιστωμένη η απόθεση βαρέων μετάλλων στα παράκτια επιφανειακά ιζήματα της θαλάσσιας περιοχής του Ωρωπού, πέριξ του δέλτα του ποταμού Ασωπού. Η έρευνα, αν και δεν σχετίζεται άμεσα με το υπόγειο νερό της λεκάνης δίνει εικόνα για την έκταση της ρύπανσης από βαρέα μέταλλα στη λεκάνη απορροής του Ασωπού.

Στην ευρύτερη περιοχή εκπονήθηκε αναγνωριστική υδρογεωλογική - υδροχημική έρευνα (Γιαννουλόπουλος, 2008) η οποία επικεντρώθηκε κυρίως σε δειγματοληψίες υπογείου νερού στη λεκάνη του ποταμού Ασωπού και αποτελεί τη σημαντικότερη προσέγγιση στην ποιότητα των υπογείων υδάτων της περιοχής. Η έρευνα βασίστηκε στην ανάλυση 87 δειγμάτων που ελήφθησαν το Νοέμβριο του 2007 από γεωτρήσεις σε διάφορα σημεία στην υπό έρευνα περιοχή μέσου και κάτω ρου του Ασωπού, στην οποία κυριαρχούν οι τεταρτογενείς - νεογενείς προσχώσεις, καθώς και στην παράκτια περιοχή της Αυλίδας.

Οι διαπιστώσεις του Γιαννουλόπουλου (2008) σε συνδυασμό με τις περιορισμένες λοιπές διαθέσιμες πληροφορίες για την περιοχή συνοψίζονται στα ακόλουθα:

- Οι συγκεντρώσεις νιτρικών, χλωριόντων και φωσφορικών σε πολλές περιπτώσεις ξεπερνούν τα όρια ανθρώπινης κατανάλωσης.
- Υπάρχουν αυξημένες συγκεντρώσεις χλωριόντων οι οποίες όμως δεν οφείλονται σε υφαλμύριση (Κουτσογιάννης, 2010) αλλά σε άλλους παράγοντες μεταξύ των οποίων και η ρύπανση.
- Η περιοχή δυτικά των Οиноφύτων και η περιοχή Χρυσοπηγής Ωρωπού αποτελούν περιοχές υψηλής επιδεκτικότητας σε ρύπανση και φαίνεται να επηρεάζονται άμεσα από τον ποταμό Ασωπό.
- Οι τιμές ολικού χρωμίου αγγίζουν τα 180 $\mu\text{g}/\text{l}$ και οφείλονται σε βιομηχανική ρύπανση. Εμφανίζονται δε κυρίως στην περιοχή νότια - νοτιοανατολικά του Ασωπού.
- Οι τιμές εξασθενούς χρωμίου αγγίζουν κατά θέσεις τα 156 $\mu\text{g}/\text{l}$ και εντοπίζονται κυρίως πλησίον του Ασωπού βόρεια του Αγ.Θωμά, στην Αυλίδα και στην Αυλώνα.
- Ο ολικός σίδηρος είναι ιδιαίτερος αυξημένος στις περιοχές Χρυσοπηγής Ωρωπού, Αυλώνας, νότια των Οиноφύτων και μεταξύ Σχηματαρίου και Αυλίδας. Εκτός από την περιοχή της Αυλώνας όπου υπάρχει σιδηρονικελιούχο κοίτασμα, οι συγκεντρώσεις των υπολοίπων περιοχών αποδίδονται σε βιομηχανική ρύπανση.
- Αυξημένες συγκεντρώσεις νικελίου παρατηρήθηκαν εκατέρωθεν της κοίτης του Ασωπού, καθώς και δυτικά του οικισμού Οινόης. Αποδίδονται στη βιομηχανική ρύπανση.
- Ο κατ' αρχήν έλεγχος ολικού οργανικού άνθρακα, ως δείκτη βιομηχανικής ρύπανσης, έδειξε υψηλές τιμές στο νερό του ποταμού και στο νερό γεωτρήσεων πέριξ της κοίτης.
- Αυξημένες συγκεντρώσεις αρσενικού και μολύβδου παρατηρήθηκαν σε μεμονωμένες γεωτρήσεις πλησίον του Ασωπού καθώς και σε περιοχές Σχηματαρίου, Οиноφύτων και Αυλώνας.
- Υπογραμμίζεται ότι: «τα διαθέσιμα στοιχεία και ο σχετικά περιορισμένος αριθμός γεωτρήσεων δειγματοληψίας στη στενή βιομηχανική ζώνη δεν επιτρέπουν την ταυτοποίηση των αυξημένων συγκεντρώσεων που παρατηρήθηκαν σε συγκεκριμένες περιοχές με αντίστοιχες ή παρακείμενες βιομηχανικές δραστηριότητες».
- Ο καρστικός υδροφόρος ορίζοντας που αναπτύσσεται στην ευρύτερη περιοχή διατρέχει τον κίνδυνο να επιβαρυνθεί από διηθήσεις ρυπασμένων υδάτων τόσο κατά μήκος του Ασωπού όσο και στην «υδραυλική καταβόθρα» που αναπτύσσεται δυτικά των Οиноφύτων. Το υδατικό αυτό σύστημα υφίσταται εκμετάλλευση μέσω των γεωτρήσεων της ΕΥΔΑΠ στη Μαυροσουβάλα καθώς και άλλων γεωτρήσεων για τις υδρευτικές ανάγκες της ευρύτερης περιοχής. Πρέπει να σημειωθεί, κατά το Γιαννουλόπουλο (2008), ότι υπάρχει πιθανότητα για μελλοντική επιβάρυνση του υδροφόρου αυτού συστήματος, ιδιαίτερα σε περιόδους ανομβρίας και σε συνθήκες υπεραντλήσεων.

Τέλος, πέραν των προαναφερόμενων, σημαντική για την περιοχή είναι η υδροχημική έρευνα για τα επιφανειακά νερά της Μασούρα (2008), στην οποία παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα χημικών αναλύσεων για φυσικοχημικές μεταβλητές του νερού του Ασωπού, αλλά και για βαρέα μέταλλα. Τα συμπεράσματα της εν λόγω έρευνας είναι ιδιαίτερος χρήσιμα γιατί οδηγούν στον εντοπισμό πηγών σημειακής ρύπανσης και περιοχών με διάχυτη ρύπανση.

Σύμφωνα με την προαναφερόμενη έρευνα, έχουν προσδιοριστεί τέσσερις περιοχές οι οποίες είναι διακριτές ως προς τα υδροχημικά τους χαρακτηριστικά και παρουσιάζουν διαφορετικότητα: στο βαθμό ρύπανσης, στο είδος των ρύπων, ανά πηγή προέλευσης, και στο είδος των δραστηριοτήτων που λαμβάνουν χώρα.

Η Ζώνη Α, βρίσκεται ανάντη της βιομηχανικής ζώνης και ο κύριος παράγων ρύπανσης είναι η αγροτική δραστηριότητα, χωρίς όμως να αποκλείεται και η απόθεση αέριων ρύπων μέσω της βροχοπτώσης. Τα νερά είναι υπό περιορισμούς κατάλληλα για άρδευση. Η ποιότητά τους όμως χειροτερεύει στα σημεία που βρίσκονται κοντύτερα στην άτυπη βιομηχανική περιοχή.

Η Ζώνη Β, είναι η περιοχή που ο Ασωπός διέρχεται μέσα ή παραπλεύρως της άτυπης βιομηχανικής περιοχής. Η ποιότητα των νερών θεωρείται σημαντικά υποβαθμισμένη, με υψηλές συγκεντρώσεις αλάτων. Οι σημειακές βιομηχανικές πηγές είναι πολλές και εμπλουτίζουν το νερό με ιχνοστοιχεία και άλατα που το καθιστούν κατάλληλο για άρδευση μόνο σε υψηλής περατότητας εδάφη και μόνο υπό την προϋπόθεση εφαρμογής τεχνικών έκπλυσης του εδάφους για την απομάκρυνση των αλάτων (η μέθοδος οδηγεί σε υψηλότερη κατανάλωση νερού ανά στρέμμα). Η συμβολή των διάχυτων πηγών λόγω αγροτικών δραστηριοτήτων είναι επίσης ευδιάκριτη στο χημισμό των νερών του Ασωπού.

Η Ζώνη Γ έχει παρόμοια χαρακτηριστικά με τη Ζώνη Β, καθώς βρίσκεται αμέσως κατάντη της Ζώνης Β (και της άτυπης βιομηχανικής περιοχής) και επηρεάζεται εξ ίσου από σημειακές και διάχυτες πηγές ρύπανσης.

Η Ζώνη Δ καλύπτει το κατάντη τμήμα του ποταμού Ασωπού έως τις εκβολές και με βάση τις μετρήσεις της Μασούρα (2008) εμφανίζει αντιστροφή των επιπτώσεων από την άτυπη βιομηχανική περιοχή των Οινοφύτων. Η ποιότητα των υδάτων συνεχίζει να επηρεάζεται από διάχυτες πηγές ρύπανσης, στοιχείο που συμβάλλει στην υποβάθμιση της ποιότητας λόγω της χρήσης λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων, αλλά η επίδραση των σημειακών πηγών ρύπανσης είναι σημαντικά μικρότερη. Παράλληλα στο τμήμα αυτό υπάρχει ανάμιξη με θαλάσσιο νερό γεγονός που καθιστά τα νερά αυτά ακατάλληλα για άρδευση, ενώ έχει ανιχνευτεί και η εκδήλωση συνθηκών ευτροφισμού.

Συμπερασματικά, με εξαίρεση τη Ζώνη Α που βρίσκεται στα ανάντη της άτυπης βιομηχανικής περιοχής, οι υπόλοιπες ζώνες έχουν έντονα τα σημάδια της ποιοτικής υποβάθμισης εξ αιτίας των σημειακών βιομηχανικών και διάχυτων αγροτικών πηγών ρύπανσης. Η υπό έρευνα περιοχή περιλαμβάνει τμήματα των τριών ζωνών Β, Γ και Δ. Ως εκ τούτου, η ποιοτική υποβάθμιση των επιφανειακών και κατά συνέπεια και των υπόγειων υδάτων της περιοχής, αναμένεται σημαντική και είναι αποτέλεσμα της συνδυασμένης επίδρασης της βιομηχανικής και της γεωργικής δραστηριότητας που πραγματοποιούνται στην περιοχή επί σειρά δεκαετιών.

Συμπερασματικά, από τις διαθέσιμες μελέτες και τα υδροχημικά δεδομένα της περιοχής προκύπτει ότι υπάρχουν δύο σημαντικοί παράγοντες ρύπανσης των υπογείων και επιφανειακών νερών: η βιομηχανία και η γεωργία. Η διαδρομή των ρύπων είναι διπλή. Ορισμένες ποσότητες ρυπαντικών φορτίων καταλήγουν στο έδαφος και από εκεί στα πετρώματα και τα υπόγεια νερά, ενώ άλλες καταλήγουν στα υπόγεια νερά μέσω του ποταμού Ασωπού και διηθήσεων από την κοίτη του. Η απόρριψη των βιομηχανικών λυμάτων έχει αλλοιώσει και την υδροχημική σύσταση των υδάτων, ενώ όσον αφορά στην καταλληλότητα των υδάτων για άρδευση η χρήση τους ενέχει κίνδυνο αλατώσεως και αλκαλιώσεως των εδαφών. Ιδιαίτερα σημαντικές για τη δημόσια υγεία είναι οι συγκεντρώσεις χρωμίου, σιδήρου, αρσενικού και μολύβδου, οι οποίες παρουσιάζουν τάσεις συσσώρευσης στα επιφανειακά και υπόγεια νερά από τα ανάντη προς τα κατάντη.

1.2.4. Οικοσυστήματα – Προστατευόμενες περιοχές

Στην ευρύτερη περιοχή της λεκάνης μέσου και κάτω ρου του ποταμού Ασωπού συναντώνται σημαντικά οικοσυστήματα, τα οποία βρίσκονται υπό καθεστώς προστασίας ή έχουν διαπιστωθεί

από οργανισμούς, στο πλαίσιο σχετικών προγραμμάτων. Οι βασικές πηγές που χρησιμοποιούνται στην παρούσα έρευνα για την αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης είναι δύο:

- Η διαδικτυακή βάση δεδομένων του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου με τον τίτλο: «Φιλότης» (Φιλότης, 2010).
- Η βάση δεδομένων του Εθνικού Κέντρου Βιοτόπων Υγροτόπων (ΕΚΒΥ, 2007) με τον τίτλο: «Σημαντικές περιοχές για την προστασία της Φύσης».

Στην εργασία της Γκουμπούλου (2008), διαπιστώνονται ιδιαίτερα οικοσυστημικά χαρακτηριστικά του Ασωπού ποταμού (θετικά και αρνητικά) τα οποία η ίδια συνοψίζει στα ακόλουθα:

1. Αποτελεί το ίσως το μοναδικό ποτάμι που σχετίζεται με την Αττική και έχει φυσική διατομή σε όλο το μήκος του, παρά τις κατά καιρούς επεμβάσεις
2. Σε ένα μεγάλο τμήμα του διαρρέει αγροτικές ή χέρσες εκτάσεις και αλληλεπιδρά με αυτές
3. Διέρχεται από περιοχές κατοικίας - μόνιμης και παραθεριστικής - κυρίως στο τμήμα του που διαρρέει το νομό Αττικής
4. Τα φυσικά του στοιχεία έχουν υποστεί σημαντικές αλλοιώσεις κυρίως από τη ρύπανσή του με βιομηχανικά, γεωργικά, κτηνοτροφικά και αστικά απόβλητα καθώς και τη ρίψη μπάζων και επικίνδυνων στερεών αποβλήτων.
5. Διατηρεί σε πολλά σημεία την παρόχθια χλωρίδα και πανίδα και ειδικότερα ένα σύστημα υγροτόπων που σχηματίζεται στις εκβολές του και ανατολικότερα (λιμνοθάλασσα Ωρωπού - περιοχή Αλυκές) και αποτελεί καταφύγιο και τόπο διαβίωσης καλής και σπάνιας αρκετές φορές ορνιθοπανίδας.

Στα παραπάνω πρέπει να συμπληρωθεί η διαπίστωση ότι αν και λειτουργεί σα χείμαρρος, ο ποταμός Ασωπός διατηρεί ροή όλο το χρόνο εξ αιτίας της συνεχούς ροής αποβλήτων των βιομηχανιών που το χρησιμοποιούν ως αποδέκτη.

Στις παραγράφους που ακολουθούν παρουσιάζονται οι σημαντικές φυσικές περιοχές ανά κατηγορία. Οι περιοχές του Δικτύου Natura 2000, καθώς και τα Τοπία Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους (ΤΙΦΚ) είναι θεσμοθετημένα και απολαμβάνουν ειδικού καθεστώτος προστασίας. Παράλληλα, τα Καταφύγια Άγριας Ζωής, είναι θεσμοθετημένα και ενταγμένα σε καθεστώς προστασίας με βάση το νόμο περί διατήρησης της βιολογικής ποικιλότητας (Ν. 3739/2011 - ΦΕΚ/60/Α/2011) ενώ συχνά επικαλύπτονται από περιοχές των δύο προηγούμενων κατηγοριών. Οι υπόλοιπες κατηγορίες περιοχών, αν και έχουν επισημανθεί στο πλαίσιο ερευνών από διεθνείς και εγχώριους οργανισμούς ούτε είναι θεσμοθετημένες ούτε υπάγονται σε καθεστώς προστασίας, παρά μόνο στο βαθμό που περιλαμβάνουν είδη τα οποία προστατεύονται από την ελληνική νομοθεσία και τις διεθνείς συμβάσεις.

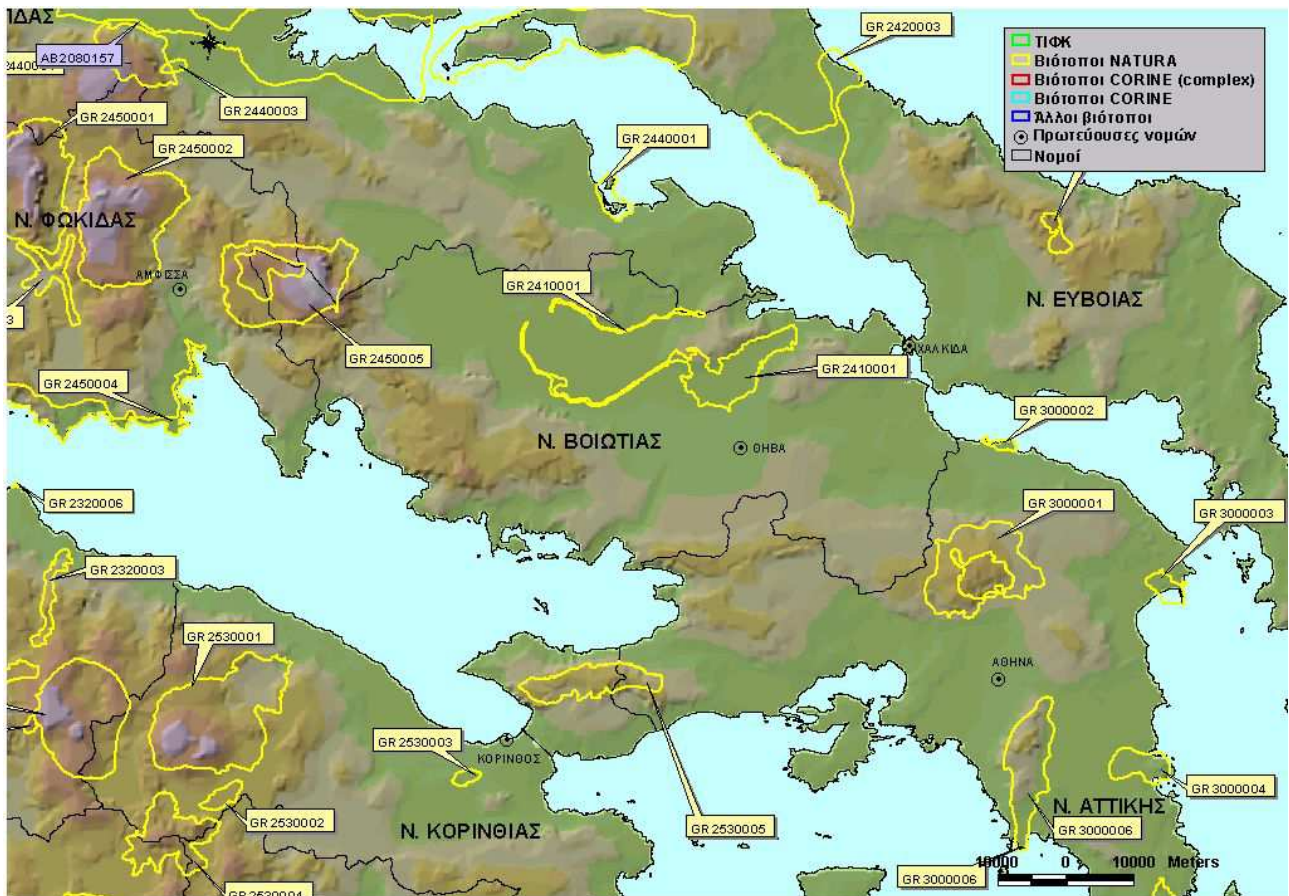
Περιοχές δικτύου Natura2000.

Στην υπό έρευνα περιοχή συναντώνται οι ακόλουθοι τόποι που είναι ενταγμένοι στο θεσμοθετημένο δίκτυο προστατευόμενων περιοχών Natura2000 και απεικονίζονται στο χάρτη του Σχήματος 1.2.4-1. Μία από τις δύο περιγραφόμενες περιοχές βρίσκεται εκτός της λεκάνης Ασωπού όπως αυτή έχει οριοθετηθεί σε προηγούμενη παράγραφο. Παρ' όλα αυτά εκτιμάται ότι τα χαρακτηριστικά των χερσαίων τμημάτων της περιοχής GR 2410001 αντιπροσωπεύουν και το Β τμήμα της λεκάνης. Οι παρακάτω πληροφορίες έχουν προκύψει από τη βάση δεδομένων για την ελληνική φύση Φιλότης (2010), καθώς και από τις κανονικοποιημένες φόρμες των περιοχών του δικτύου Natura 2000 οι οποίες παρέχονται από το πληροφορικό σύστημα της ΕΕ (http://bd.eionet.europa.eu/activities/Natura_2000/N2000_software), καθώς και από τη βάση Φιλότης μεταφρασμένες στα ελληνικά.

Ωρωπός - Εκβολές Ασωπού (GR 3000002)

Πρόκειται για βιότοπο που περιλαμβάνει τις εκβολές του ομώνυμου ποταμού στην ευρύτερη περιοχή του Ωρωπού έως το υψόμετρο +5 m (Φιλότης, 2010). Η περιοχή είναι υγρότοπος που χαρακτηρίζεται από τη γειτονία με τις εκβολές του ποταμού Ασωπού (δυτικό τμήμα), από σύστημα αμμωδών εκτάσεων και από λιμνοθάλασσα (ανατολικό τμήμα). Το κεντρικό τμήμα είναι αλμυρό έλος το οποίο είναι έντονα κατακερματισμένο από κτίρια και δρόμους. Ειδικότερα, οι διαπλάσεις που χαρακτηρίζουν τον οικότοπο είναι (Φιλότης, 2010):

- Μικρές ελώδεις εκτάσεις με *Juncus spp.* μεταξύ κτιρίων και οδών. Σημαντικά φυτικά είδη για τη δομή του υγροτόπου αυτού: *Artiplex portulacoides*, *Sarcocornia perennis*, *Sueda maritime*, *Salsola soda*, *Spergularia salina*, *Triglochin bulbosa ssp. Barrelieri*, *Rupia maritime*, *Juncus paritimus* και *Juncus subulatus*.
- Οι διάφορες αμμώδεις και λασιπώδεις εκτάσεις καλύπτονται εποχιακώς από τη θάλασσα, σχηματίζοντας λιμνοθάλασσες
- Υδρόφιλη βλάστηση, όπως παραποτάμιες διαπλάσεις με *Vitex agnus-castus*, *Arundo donax* κλπ., τα οποία βρίσκονται στις όχθες του Ασωπού, αλλά σε πολύ μικρή απόσταση από την αρχή, με αυξανόμενη εγγύηση για το ποτάμι, σε απόσταση 100 m περίπου από την ακτή.
- Το πλησιέστερο στην ακτή μέρος των όχθων είναι γυμνό από βλάστηση.



Σχήμα 1.2.4-1. Χάρτης προστατευόμενων περιοχών του δικτύου Natura 2000 στην ευρύτερη περιοχή της λεκάνης Ασωπού. [Πηγή: Φιλότης, 2010]

Τοπία Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους

Στην περιοχή της λεκάνης Ασωπού συναντώνται οι ακόλουθοι τόποι που είναι ενταγμένοι στα θεομοθετημένα Τοπία Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους και απεικονίζονται στο χάρτη του Σχήματος

1.2.4-2. Οι περιγραφόμενες περιοχές βρίσκονται εκτός της λεκάνης Ασωπού όπως αυτή έχει οριοθετηθεί σε προηγούμενη παράγραφο και οι δύο από αυτές δεν είναι προστατευόμενες ούτε παρέχουν υπηρεσίες οικοσυστημάτων. Παρ' όλα αυτά οι διαθέσιμες περιγραφές δίνουν πληροφορίες για την κατάσταση που αναμένεται και στη λεκάνη Ασωπού, ιδίως όσον αφορά τις περιβαλλοντικές πιέσεις στην περιοχή, οι οποίες προέρχονται εν μέρει από τις δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα στο κομμάτι της λεκάνης Θηβών που βρίσκεται εντός της λεκάνης απορροής του Βοιωτικού Κηφισού.

Λίμνη Παραλίμνη (AT 2012024)

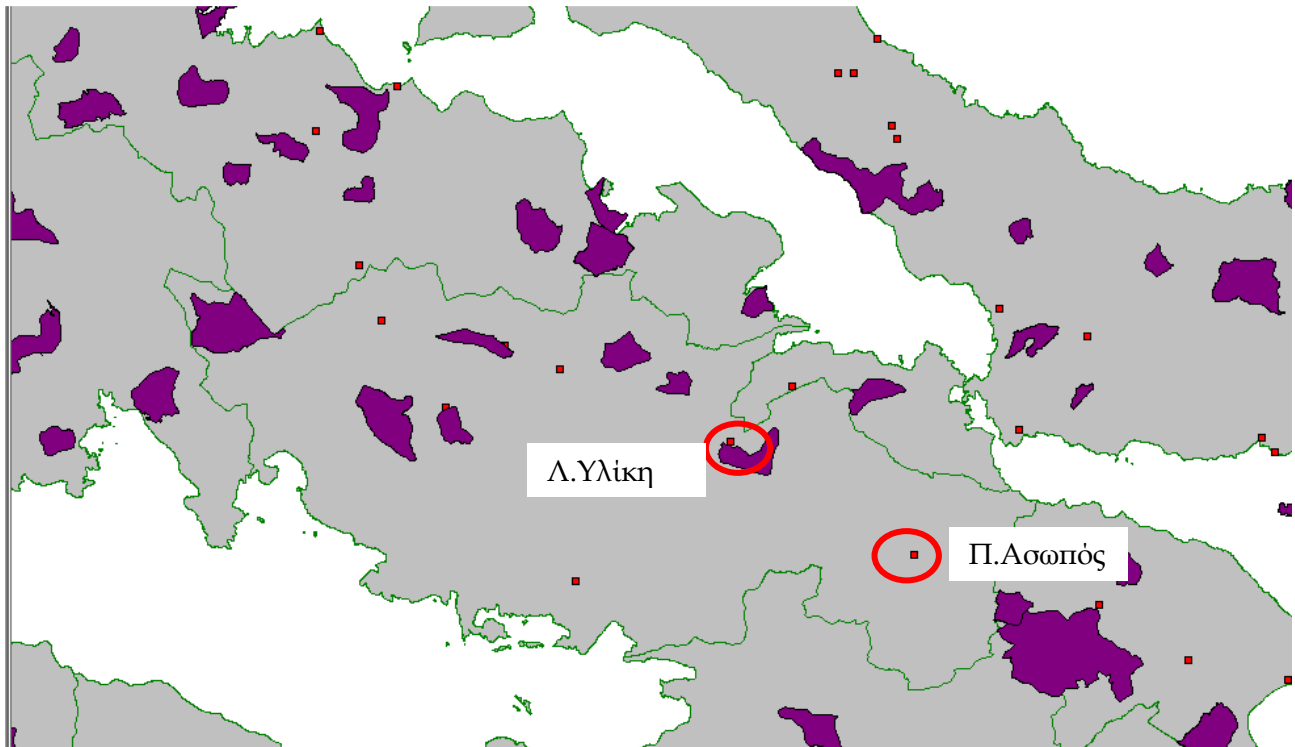
Πρόκειται για βιότοπο και φυσικό τοπίο το οποίο περιλαμβάνεται εν μέρει στην ανωτέρω αναφερόμενη περιοχή του δικτύου Natura 2000 με κωδικό GR 2410001 (Φιλότης, 2010). Ο τόπος περιγράφεται ως ρηχή λίμνη, συνέχεια του συστήματος Βοιωτικού Κηφισού και Υλίκης. Δέχεται νερά από την Υλίκη και χάνει υπογείως νερά προς το Βόρειο Ευβοϊκό Κόλπο. Αξιόλογος βιότοπος για ιχθυοπανίδα και ορνιθοπανίδα. Προσφέρεται καλή θέα προς τη λίμνη από το δημόσιο δρόμο.

Περιοχή Αμφιαράειου (AT 2011036)

Πρόκειται για αρχαιολογικό χώρο με φυσικό τοπίο, ο οποίος βρίσκεται νοτίως των εκβολών του ποταμού Ασωπού (Φιλότης, 2010). Η περιοχή δεν είναι προστατευόμενη για τα οικοσυστήματά της ούτε παρέχει υπηρεσίες οικοσυστημάτων.

Σπηλιά Αλιάρτου (AT 2011003)

Πρόκειται για περιοχή που υπάγεται στο καθεστώς προστασίας του αρχαιολογικού νόμου (Ν.3028/2002), με βραχώδεις σχηματισμούς και βυζαντινά/μεσαιωνικά κτίσματα και ενδιαφέρον φυσικό τοπίο, πλησίον του οικισμού της Αλιάρτου (Φιλότης, 2010). Η περιοχή δεν είναι προστατευόμενη για τα οικοσυστήματά της ούτε παρέχει υπηρεσίες οικοσυστημάτων.



Σχήμα 1.2.4-3. Υγρότοποι του δικτύου ΕΚΒΥ στην ευρύτερη περιοχή λεκάνης Ασωπού (ΕΚΒΥ, 2007, δίνονται με κόκκινο τετράγωνο). Σε κύκλο οι υγρότοποι ενδιαφέροντος. Με μελανό χρώμα τα Καταφύγια Αγρίας Ζωής. [Πηγή: ΕΚΒΥ, 2007]

Βιότοποι κατά Corine

Στην περιοχή της λεκάνης Θηβών συναντάται ο ακόλουθος τόπος που είναι ενταγμένος στους μη θεσμοθετημένους Βιότοπους του προγράμματος Corine (Bossard, Feranec & Otahel, 2000) και απεικονίζεται στο χάρτη του Σχήματος 1.2-17. Η περιοχή αυτή βρίσκεται επί το πλείστον εκτός της λεκάνης Θηβών όπως αυτή έχει οριοθετηθεί σε προηγούμενη παράγραφο. Παρ' όλα αυτά εκτιμάται ότι τα χαρακτηριστικά των χερσαίων τμημάτων της περιοχής GR 2410001 αντιπροσωπεύουν σε μεγάλο βαθμό και τη λεκάνη.

Λίμνες Υλίκη και Παραλίμνη (AG 0010217)

Πρόκειται για βιότοπο με χαρακτηριστικά παρόμοια με αυτά του οικοτόπου του δικτύου Natura 2000 με κωδικό GR 2410001. Αποτελούν μερικώς τεχνητές λίμνες γλυκού νερού που τροφοδοτούνται από τον Κηφισό ποταμό και από το νερό που αποστραγγίζεται από την καλλιεργούμενη πεδιάδα της Κωπαΐδας ανάμεσα σε γυμνά βουνά, αν και ανατολικά της Παραλίμνης οι πλαγιές καλύπτονται με πευκοδάση. Η κατάσταση του τόπου είναι υποβαθμισμένη αλλά σταθεροποιημένη και δεν αναμένεται περαιτέρω υποβάθμιση, δεδομένου ότι από το σύστημα Υλίκης - Παραλίμνης τροφοδοτούνται δίκτυα ύδρευσης. Ως υγρότοπος δεν είναι ιδιαίτερα σημαντικός, παρά την παρουσία *Aredeidae ssp.* (ερωδιοί) στο παρελθόν (εικάζεται ότι ίσως ακόμη υπάρχουν στην Παραλίμνη). Η περιοχή έχει μερικά είδη αρπακτικών και ενδημικών ψαριών.



Σχήμα 1.2.4-4. Χάρτης βιοτόπων Corine στην ευρύτερη περιοχή της λεκάνης Ασωπού. Με κόκκινο χρώμα ορίζονται τα συμπλέγματα βιοτόπων και με γαλάζιο οι απλοί βιότοποι [Πηγή: Φιλότης, 2010].

1.3. Ανθρωπογενές περιβάλλον

1.3.1. Κοινωνικο-οικονομικά χαρακτηριστικά

1.3.1.1. Κοινωνικά χαρακτηριστικά

Η πληθυσμιακή εξέλιξη των δήμων και κοινοτήτων που εντάσσονται στη λεκάνη του ποταμού Ασωπού σύμφωνα με τα στοιχεία που προέκυψαν από την ΕΛΣΤΑΤ για τη χρονική περίοδο 1961-2001 εξετάστηκαν αναλυτικά. Τα διαθέσιμα στοιχεία από την απογραφή του 2011 είναι περιορισμένα και προέρχονται από τις προσωρινές δημοσιεύσεις της ΕΛΣΤΑΤ.

Παρατηρείται ότι οι δήμοι Οινοφύτων, Σχηματαρίου και Αυλώνα παρουσιάζουν αξιοσημείωτη πληθυσμιακή ανάπτυξη ιδιαίτερα κατά την περίοδο 1971-1991 ενώ στους υπόλοιπους δήμους της λεκάνης δεν σημειώθηκε ιδιαίτερη μεταβολή. Το γεγονός αυτό σχετίζεται με την έντονη αναπτυξιακή τάση της ευρύτερης περιοχής Σχηματαρίου - Οινοφύτων - Αυλώνα που παρατηρήθηκε την περίοδο αυτή, οδηγώντας σε κύμα εσωτερικής μετανάστευσης μεγάλου ποσοστού πληθυσμού λόγω των εργασιακών δυνατοτήτων που δημιουργήθηκαν στην περιοχή.

Την τελευταία δεκαετία παρατηρείται ύφεση και τάση μείωσης του πληθυσμού τόσο στη στενή περιοχή της βιομηχανικής ζώνης, όσο και στην ευρύτερη περιοχή της λεκάνης. Αυτό ερμηνεύεται από τη διαμόρφωση νέων τάσεων στη βιομηχανική παραγωγή, που εκτόπισαν σε ένα μεγάλο βαθμό το ανθρώπινο δυναμικό από τις παραγωγικές διαδικασίες.

Αντίστοιχα, βάσει της εκατοστιαίας μεταβολής του πληθυσμού της ευρύτερης περιοχής, παρατηρείται αλματώδης αύξηση κατά την περίοδο 1971-1991 στην ευρύτερη περιοχή των Οινοφύτων.

Από πλευράς αριθμού νοικοκυριών, με βάση τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ (2001) διαπιστώνεται ότι οι 15100 μόνιμοι κάτοικοι της περιοχής έρευνας είναι οργανωμένοι σε 5025 νοικοκυριά (από 3908 νοικοκυριά το 1991) Τα Κοινοτικά Διαμερίσματα (ΚΔ) Ωρωπού και Νέων Παλατιών Ωρωπού, καθώς και οι οικισμοί του ΚΔ Σκάλας Ωρωπού θεωρούνται ότι αντιπροσωπεύουν έναν ενιαίο οικισμό (αυτών που είναι σήμερα γνωστός ως Ωρωπός), δεδομένου ότι σήμερα αποτελούν ένα ενιαίο οικιστικό σύνολο. Εξαιρέση αποτελεί ο οικισμός Χαλκουτσίου ο οποίος είναι αποκομμένος από τον Ωρωπό, ο οποίος, σημειωτέον, έχει και διαφορετική σχέση με τον Ασωπό (βρίσκεται ακριβώς δίπλα στο δέλτα του) από ό,τι ο ευρύτερος οικισμός του Ωρωπού.

Η βιομηχανική ανάπτυξη της περιοχής εκτιμάται ότι προσέκλυσε ένα μεγάλο ποσοστό πληθυσμού επιφέροντας έντονη οικιστική δόμηση και σημαντικές μεταβολές στην κοινωνική δομή της περιοχής. Η πληθυσμιακή έξαρση, ωστόσο, στην περιοχή δεν συνδυάστηκε με αντίστοιχη δημιουργία κατάλληλων υποδομών και σχεδίων διαχείρισης, με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν επιπρόσθετες πιέσεις στο οικοσύστημα και το υδατικό δυναμικό της λεκάνης απορροής.

Προσεγγίζοντας τον πληθυσμό που βρίσκεται εντός των ορίων της προσχωματικής - νεογενούς υδρογεωλογικής λεκάνης μέσω και κάτω ρου του Ασωπού, διαπιστώνεται ότι πρόκειται για περίπου 15100 μόνιμους κατοίκους. Τη δεκαετία 1991-2001 ο Μέσος Ετήσιος Ρυθμός Μεταβολής (ΜΕΡΜ) πληθυσμού στην περιοχή έρευνας ήταν 1,60% έναντι 0,75% της χώρας. Από τα στοιχεία της ευρωπαϊκής στατιστικής αρχής (EUROSTAT, 2010) ανακτήθηκαν τα στοιχεία εξέλιξης του πληθυσμού της χώρας για τη δεκαετία 2001 - 2010. Από αυτά προκύπτει ΜΕΡΜ από 2001 μέχρι 2010 ίσος με 0,36%. Εάν θεωρηθεί ότι η αύξηση του πληθυσμού των οικισμών της περιοχής έρευνας συνέχισε και σε αυτήν τη δεκαετία να είναι 2,13 φορές μεγαλύτερος από αυτόν της χώρας (ήτοι 0,77%), είναι δυνατόν να εκτιμηθεί ο πληθυσμός της περιοχής έρευνας το 2010. Η σχετική αναγωγή δίνει ως αποτέλεσμα για το 2010 μόνιμο πληθυσμό 16180 κατοίκους περίπου. Η κατάσταση σήμερα, όπως αποδεικνύεται από τα προσωρινά στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ είναι αρκετά διαφορετική, καθώς παρατηρείται, εκτός από διαφοροποίηση του συνολικού πληθυσμού σε σχέση με τις προσδοκίες και καθήλωσή του στα επίπεδα περίπου του 2001 (15400 έναντι 15100 μόνιμων κατοίκων), ότι έχει μεταβληθεί και η κατανομή του στις δύο ευρύτερες περιοχές Οινοφύτων και Ωρωπού-Σικαμίνου, εις βάρος των πρώτων και υπέρ των δεύτερων. Ο Μέσος Ετήσιος Ρυθμός Μεταβολής (ΜΕΡΜ) κυμαίνεται από -2,1% για τα Οινόφυτα έως +3,0% για το Χαλκούτσι.

Προκύπτει ότι κάθε οικογένεια στην περιοχή έρευνας διαθέτει 3,0 μέλη (ακριβώς 1 παιδί κατά μέσο όρο), τιμή χαμηλή, η οποία υποδεικνύει και τη γήρανση του πληθυσμού. Με αναγωγή στο 2010, βάσει του δείκτη 3,0, ο αριθμός νοικοκυριών αναμένετο να αγγίξει τα 5390, όμως οι πληθυσμιακές αλλαγές οδηγούν σε εκτίμηση 5130 νοικοκυριών για το 2011.

Από πλευράς ηλικίας πληθυσμού, με βάση την ΕΛΣΤΑΤ (2010), η μέση ηλικία ανδρών (54% του πληθυσμού) είναι 38.4 έτη και των γυναικών 39.4 (46% του πληθυσμού), πολύ κοντά στο μέσο όρο του δείγματος (11% για τους άνδρες και 3% για τις γυναίκες).

Από πλευράς εκπαίδευσης των κατοίκων, διαπιστώνεται ότι τα ποσοστά αποφοίτων ανώτερης και ανώτατης εκπαίδευσης είναι αρκετά χαμηλά (περί το 6%) σε αντίθεση με το ποσοστό αυτών που δεν έχουν καν τελειώσει την υποχρεωτική εκπαίδευση Γυμνασίου που αποτελούν το 52% του πληθυσμού.

Πίνακας 1.3.1-1. Ετήσιες εκτιμήσεις πληθυσμού της Ελλάδας για την περίοδο 2001-2010. [Πηγή: EUROSTAT, 2010].

Έτος	Πληθυσμός	Ετήσια μεταβολή
2001	***10.931.206	
2002	10.968.708	0.34%
2003	11.006.377	0.34%
2004	11.040.650	0.31%
2005	11.082.751	0.38%
2006	11.125.179	0.38%
2007	11.171.740	0.42%
2008	11.213.785	0.38%
2009	11.257.285	0.39%
2010	11.295.002	0.34%

*** Η εκτίμηση διαφέρει από την εκτίμηση μόνιμου πληθυσμού της ΕΛΣΤΑΤ (10.964.020) και είναι μειωμένη κατά 0,30% περίπου.

Πίνακας 1.3.1-2. Πληθυσμός ανά ΔΔ στην άμεση περιοχή, βάσει Απογραφής ΕΛΣΤΑΤ 2001

ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΚΟΙΝΟΤΙΚΑ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ 2001	ΠΟΣΟΣΤΟ %	ΝΟΙΚΥΡΙΑ 2001	ΠΟΣΟΣΤΟ %
Δ.Δ.ΑΓΙΟΥ ΘΩΜΑ	1425	9.40%	2494	50%
Δ.Δ.ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ	6079	40.30%		
Κ.Δ. ΩΡΩΠΟΥ	1224	40.00%	373	7%
Κ.Δ.ΝΕΩΝ ΠΑΛΑΤΙΩΝ	3299		1138	23%
Κ.Δ. ΣΚΑΛΑΣ ΩΡΩΠΟΥ			1020	20%
Υπόλοιπο Σκάλας Ωρωπού	1511			
Χαλκούτσι	1563		10.40%	
ΣΥΝΟΛΟ	15101	100%	5025	100%

Πίνακας 1.3.1-3. Πληθυσμός ανά ΔΔ στην άμεση περιοχή, βάσει Απογραφής ΕΛΣΤΑΤ 2011

ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΚΟΙΝΟΤΙΚΑ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ 2011	ΠΟΣΟΣΤΟ %	ΝΟΙΚΥΡΙΑ 2011 ⁸¹	ΠΟΣΟΣΤΟ %
Δ.Δ.ΑΓΙΟΥ ΘΩΜΑ	1292	8.38%	2061	50%
Δ.Δ.ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ	4903	31.80%		
Κ.Δ. ΩΡΩΠΟΥ	1504	46.24%	500	7%
Κ.Δ.ΝΕΩΝ ΠΑΛΑΤΙΩΝ	3573		1188	23%
Κ.Δ. ΣΚΑΛΑΣ ΩΡΩΠΟΥ			1381	20%
Υπόλοιπο Σκάλας Ωρωπού	2052			
Χαλκούτσι	2094	13.58%		
ΣΥΝΟΛΟ	15418	100%	5130	100%

Πίνακας 1.3.1-4. Μεταβολή του πληθυσμού ανά ΔΔ στην άμεση περιοχή, βάσει Απογραφών ΕΛΣΤΑΤ 2001 και 2011

ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΚΟΙΝΟΤΙΚΑ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ	ΔΙΑΦΟΡΑ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ 2001 - 2011	ΜΕΡΜ (ΠΛΗΘ.) 2001 - 2011	ΔΙΑΦΟΡΑ ΝΟΙΚΟΚΥΡΙΩΝ 2001 - 2011	ΜΕΡΜ (ΝΟΙΚ.) 2001 - 2011
Δ.Δ.ΑΓΙΟΥ ΘΩΜΑ	-133	-1.0%	-433	-1.9%
Δ.Δ.ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ	-1176	-2.1%	0	
Κ.Δ. ΩΡΩΠΟΥ	280	1.7%	127	3.0%
Κ.Δ.ΝΕΩΝ ΠΑΛΑΤΙΩΝ	274		50	0.4%
Κ.Δ. ΣΚΑΛΑΣ ΩΡΩΠΟΥ			361	3.1%
Υπόλοιπο Σκάλας Ωρωπού	541		0	
Χαλκούτσι	531	3.0%		
ΣΥΝΟΛΟ	317	0.2%	105	0.2%

Πίνακας 1.3-5. Κατανομή πληθυσμού άμεσης περιοχής, βάσει επιπέδου σπουδών [Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2010]

Επίπεδο σπουδών	Κατανομή στον πληθυσμό
Δεν έχω πάει σχολείο	7.8%
Απόφοιτος/Τελειόφοιτος Δημοτικού	44.1%
Απόφοιτος/Τελειόφοιτος Γυμνασίου	14.2%
Απόφοιτος/Τελειόφοιτος Λυκείου	21.6%
Απόφοιτος/Τελειόφοιτος Σχολής επαγγελματικής κατάρτισης	6.2%
Απόφοιτος/Τελειόφοιτος ΤΕΙ/ΚΑΤΕΕ	1.9%
Απόφοιτος/Τελειόφοιτος ΑΕΙ	3.9%
Απόφοιτος/Τελειόφοιτος Μεταπτυχιακού κύκλου σπουδών	0.3%

⁸¹ Τα στοιχεία της απογραφής 2011 για τα νοικοκυριά δεν έχουν δημοσιευτεί ακόμα, ως εκ τούτου γίνεται εκτίμηση με βάση το συντελεστή 3,0 (άτομα ανά νοικοκυριό) που προκύπτει από την απογραφή του 2001.

1.3.1.2. Οικονομικά χαρακτηριστικά

Τα διαθέσιμα από την ΕΛΣΤΑΤ οικονομικά στοιχεία για την περιοχή έρευνας περιορίζονται σε όσα αφορούν το σύνολο του Νομού Βοιωτίας. Για τα ΔΔ που ανήκουν στη λεκάνη Βοιωτίας διατίθενται στοιχεία τζίρου επιχειρήσεων και βιομηχανικών κλάδων με υψηλούς τζίρους. Επιπλέον, ορισμένα στοιχεία διατίθενται και από τη βάση οικονομικών δεδομένων «Νομοί της Ελλάδας». Σε κάθε περίπτωση τα διαθέσιμα πρωτογενή στοιχεία προέρχονται από την ΕΛΣΤΑΤ και αφορούν την περίοδο 1991-2001. Σημαντικές πληροφορίες που σκιαγραφούν το οικονομικό προφίλ της υπό έρευνα περιοχής είναι οι ακόλουθες:

- Ο Νομός Βοιωτίας συγκεντρώνει ποσοστό 1,1% του πληθυσμού της χώρας και παράγει περίπου το 2,9% του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος, υποχωρώντας σταδιακά από 3,3% το 1995 (η 3η υψηλότερη συμμετοχή μετά την Αττική και τη Θεσσαλονίκη).
- Το κατά κεφαλήν ΑΕΠ το 2002, με βάση τα προσωρινά στοιχεία (ΕΛΣΤΑΤ, 2010) ήταν 2,5 φορές μεγαλύτερο από το αντίστοιχο της χώρας (υποχωρώντας σταδιακά από 3 φορές το 1996) και 1,8 φορές από το αντίστοιχο της Στερεάς Ελλάδας. Το γεγονός μπορεί να αποδοθεί στη μεγάλη συγκέντρωση βιομηχανιών στο νομό.
- Στη μεταποίηση αναλογεί το 46% του προϊόντος του νομού (η υψηλότερη συμμετοχή στη χώρα) από 50% το 1997 και εκεί παράγεται 12% της συνολικής μεταποιητικής παραγωγής της χώρας.

Όσον αφορά την ευρύτερη περιοχή έρευνας, από τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ (2010) προκύπτει ότι βάσει απογραφής του 2001, υπάρχουν 1650 επιχειρήσεις εκ των οποίων:

- 728 στο τμήμα της λεκάνης που ανήκει στη Βοιωτία, έναντι 7347 του αντίστοιχου νομού (13%)
- 877 στο τμήμα της λεκάνης που ανήκει στο Νομό Αττικής, έναντι 64445 του αντίστοιχου νομού (1,4%)

Από πλευράς τζίρου αυτός ανέρχεται σε 0,47 δισ. ευρώ έναντι 1,3 δισ. ευρώ του νομού Βοιωτίας (ποσοστό 32%) και 37,3 δισ. του νομού Αττικής (ποσοστό 0,4%).

Με βάση τα στοιχεία του 2001 (ΕΛΣΤΑΤ, 2010) διαπιστώνεται ότι οι κλάδοι με τους μεγαλύτερους τζίρους και ως εκ τούτου με τη μεγαλύτερη ανάπτυξη στην περιοχή έρευνας είναι:

- Γεωργία, κτηνοτροφία, θήρα και συναφείς βοηθητικές δραστηριότητες (ΔΔ Αγίου Θωμά, Συκαμίνου, Ωρωπού)
- Βιομηχανία τροφίμων και ποτών (Δ. Αυλώνας)
- Παραγωγή κλωστοϋφαντουργικών υλών (Δ. Οινοφύτων, Σχηματαρίου)
- Παραγωγή χαρτοπολτού, χαρτιού και προϊόντων από χαρτί (Δ. Οινοφύτων, Τανάγρας)
- Κατασκευή προϊόντων από ελαστικό (καουτσούκ) και πλαστικές ύλες (Δ. Τανάγρας)
- Κατασκευή άλλων προϊόντων από μη μεταλλικά ορυκτά (Δ. Αγίου Θωμά, Οινοφύτων)
- Κατασκευή μεταλλικών προϊόντων, με εξαίρεση τα μηχανήματα και τα είδη εξοπλισμού (Δ. Οινοφύτων, Σχηματαρίου)
- Κατασκευές (Δ. Νέων Παλατιών, Συκαμίνου, Τανάγρας, Ωρωπού)
- Εμπόριο, συντήρηση και επισκευή αυτοκινήτων οχημάτων και μοτοσυκλετών (Δ. Αυλώνας, Νέων Παλατιών, Σκάλας Ωρωπού, Συκαμίνου)
- Χονδρικό εμπόριο και εμπόριο με προμήθεια, εκτός από το εμπόριο αυτοκινήτων οχημάτων και μοτοσυκλετών (Δ. Αυλώνας, Νέων Παλατιών, Οινοφύτων, Σκάλας Ωρωπού, Σχηματαρίου, Τανάγρας, Ωρωπού)

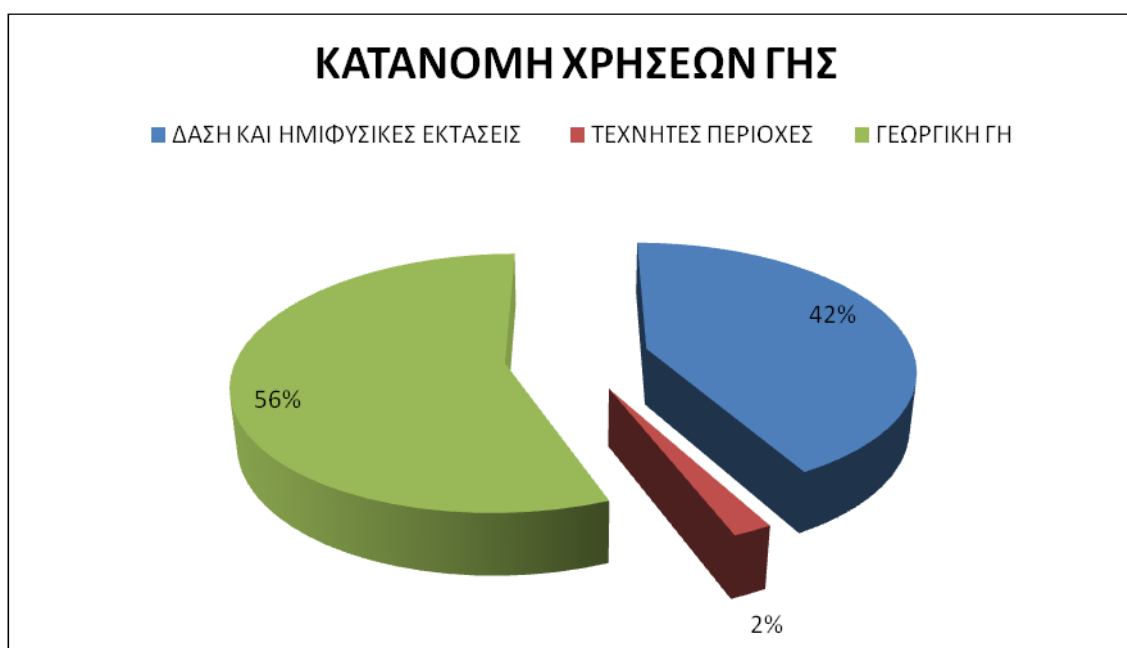
- Λιανικό εμπόριο, εκτός από το εμπόριο αυτοκινήτων οχημάτων και μοτοσυκλετών· επισκευή ειδών ατομικής και οικιακής χρήσης (Δ. γίου Θωμά, Αυλώνας, Νέων Παλατιών, Σκάλας Ωρωπού, Συκαμίνου, Σχηματαρίου, Ωρωπού)
- Ξενοδοχεία και εστιατόρια (Δ. Αυλώνας, Νέων Παλατιών, Σκάλας Ωρωπού, Ωρωπού)
- Χερσαίες μεταφορές. Μεταφορές μέσω αγωγών (Δ. Αγίου Θωμά, Συκαμίνου, Σκάλας Ωρωπού)
- Υγεία και κοινωνική μέριμνα (Δ.Αγίου Θωμά)

1.3.2. Χωροταξία - χρήσεις γης

Βασική πηγή πληροφοριών για τις χρήσεις γης στην περιοχή έρευνας αποτελεί η έρευνα της Μασούρα (2008) από την οποία αντλούνται οι ακόλουθες πληροφορίες.

Η κατανομή των χρήσεων γης στις βασικές κατηγορίες στο σύνολο της λεκάνης του ποταμού Ασωπού εκτιμήθηκε ανά κοινότητα/δήμο σύμφωνα με τα στοιχεία που προέκυψαν από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Πληροφοριών για το έτος 2005. Από τα διαθέσιμα στοιχεία προκύπτει ότι η μεγαλύτερη από τη μισή έκταση της λεκάνης (56%) καλύπτεται από γεωργική γη, ένα σημαντικό ποσοστό (42%) από δάση και ημιφυσικές εκτάσεις ενώ οι αστικές περιοχές αποτελούν μόλις το 2% της συνολικής έκτασης, όπως φαίνεται στο Σχήμα 1.3.2-1.

Η βιομηχανική δραστηριότητα εντοπίζεται στους Δήμους Οινοφύτων και Αυλώνα δηλαδή στη λεκάνη του μέσου ρου του ποταμού Ασωπού. Η οποία βιομηχανική δραστηριότητα δεν αποτελεί θεσμοθετημένη χρήση γης αλλά ανεπισημώς καταλαμβάνει γεωργικές εκτάσεις καθώς και εκτάσεις εντός ή στα όρια της κοίτης του ποταμού. Στα ανάντη του ποταμού κύρια χρήση γης αποτελεί η γεωργία. Εκτεταμένο συγκοινωνιακό δίκτυο εντοπίζεται στους Δήμους Σχηματαρίου, Τανάγρας και Οινοφύτων γεγονός που σχετίζεται άμεσα και με τη βιομηχανική ανάπτυξη της περιοχής.



Σχήμα 1.3.2-1. Ποσοστιαία κατανομή χρήσεων γης στην υπό έρευνα περιοχή. [Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2010 από Μασούρα, 2008 - Απογραφή 2005]

1.4. Πιέσεις και ρύπανση υπογείων υδάτων

Η γεωγραφική περιοχή που εκτείνεται Βορειοανατολικά της κοίτης του χειμάρρου Ασωπού χαρακτηρίζεται από έντονη βιομηχανική δραστηριότητα. Συστηματική έρευνα για τη δραστηριότητα έχει γίνει από τη Μασούρα (2008) η οποία έχει προχωρήσει σε έρευνα για την απογραφή όλων των πηγών σημειακής και διάχυτης ρύπανσης, καταγράφοντας επί τόπου τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες στη λεκάνη του ποταμού Ασωπού. Το ρυπασμένο νερό από τον κοκκώδη υπόγειο υδροφόρα, ο οποίος πρόσφατα από τους Αλεξιάδου κ.ά. (2011) αλλά και από παλαιότερους ερευνητές (Γιαννουλόπουλος, 2008, Καραβοκύρης κ.ά., 2008) περιγράφεται ως συνδυασμός νεογενών σχηματισμών και τεταρτογενών προσχώσεων, έχει βρεθεί ακατάλληλο για ανθρώπινη κατανάλωση.

Στις παραγράφους που ακολουθούν παρουσιάζονται οι ανθρωπογενείς πηγές ρύπανσης, με βάση τα προαναφερόμενα στοιχεία.

1.4.1. Πηγές σημειακής ρύπανσης

Με βάση την καταγραφή των βιομηχανικών και βιοτεχνικών μονάδων στην άτυπη βιομηχανική περιοχή η οποία εκτείνεται Βορειοανατολικά της κοίτης του ποταμού Ασωπού σε ζώνη επτά χιλιομέτρων υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός βιομηχανικών και βιοτεχνικών μονάδων φτάνουν τις 407 με ημερήσιο όγκο υγρών αποβλήτων που κυμαίνεται από 0.3 m³/d έως 3000 m³/d ανάλογα με την παραγωγική διαδικασία που ακολουθείται και το μέγεθος κάθε βιομηχανίας. Τα απόβλητα αυτά παράγονται κυρίως από τα κλωστοϋφαντουργεία-βαφεία-φινιριστήρια, τις βιομηχανίες τροφίμων, τις μεταλλουργικές μονάδες, τις χημικές μονάδες καθώς επίσης και από τις κτηνοτροφικές μονάδες.

Βάσει του προσδιορισμού των παραγόμενων αποβλήτων, προέκυψε ότι σχεδόν το 57% των παραγόμενων αποβλήτων προέρχεται από τον κλάδο της κλωστοϋφαντουργίας, ακολουθεί ο κλάδος των μονάδων διατροφής με ποσοστό 34% και ο κλάδος της μεταλλουργίας με ποσοστό 6%, ενώ οι υπόλοιποι κλάδοι συμμετέχουν σε μικρό ποσοστό.

Με βάση τη Μασούρα (2008), δεν διαθέτουν όλες οι βιομηχανίες συστήματα επεξεργασίας των υγρών τους αποβλήτων. Μάλιστα η πλειοψηφία των βιομηχανικών μονάδων δεν διαθέτει συστήματα επεξεργασίας ικανοποιητικής απόδοσης (στο βαθμό που διαθέτει ούτως ή άλλως). Επίσης, η ανεξέλεγκτη διάθεση στερεών αποβλήτων σε ΧΑΔΑ και στο φυσικό περιβάλλον αποτελεί σημαντικό παράγοντα εκπομπής ρύπων στα νερά (επιφανειακά και υπόγεια).

Οι βιομηχανικές μονάδες που έχουν κατά καιρούς καταμετρηθεί στην περιοχή ξεπερνούν τις 400 και καλύπτουν ένα μεγάλο φάσμα της βαρείας κυρίως βιομηχανία. Οι κύριοι κλάδοι που αντιπροσωπεύονται περιοχή είναι (Μασούρα, 2008):

- Κλωστοϋφαντουργεία - Βαφεία - Φινιριστήρια
- Μεταλλουργικές βιομηχανίες
- Βιομηχανίες παραγωγής τροφίμων
- Βιομηχανίες παραγωγής ανόργανων λιπασμάτων
- Βιομηχανίες παραγωγής γεωργικών φαρμάκων
- Βιομηχανίες παραγωγής φαρμακευτικών προϊόντων
- Βιομηχανίες παραγωγής χρωμάτων
- Βιομηχανίες παραγωγής χημικών ουσιών
- Βιομηχανίες παραγωγής απορρυπαντικών
- Βιομηχανίες παραγωγής προϊόντων χαρτιού
- Βυρσοδεψεία

- Βιομηχανίες παραγωγής πλαστικών προϊόντων
- Βιομηχανίες παραγωγής σκυροδέματος
- Βιομηχανίες κατασκευής μηχανημάτων
- Βιομηχανίες παραγωγής ιατρικών ειδών

Ο αριθμός μονάδων έχει αυξηθεί τα τελευταία 10 έτη σχεδόν κατά 100%, με κύρια αναπτυσσόμενο κλάδο αυτόν της μεταλλουργίας και τον κλάδο προϊόντων διατροφής να ακολουθεί (αυξήσεις έως και 300%). Ο τομέας της βυρσοδεμίας και ο κλάδος της κλωστοϋφαντουργίας δεν φαίνεται να αναπτύχθηκαν ιδιαίτερα την ίδια χρονική περίοδο.

1.4.2. Πηγές διάσπαρτης ρύπανσης

Στη λεκάνη του ποταμού Ασωπού έχει αναπτυχθεί έντονη γεωργική δραστηριότητα και καλλιεργούνται τουλάχιστον 350.000 στρέμματα από τα οποία, βάσει στοιχείων ΕΛΣΤΑΤ, το 45% είναι αρδευόμενα. Η έρευνα της Μασούρα (2008) έδειξε ότι η βασική αρδευτική πρακτική στην περιοχή είναι η μέθοδος τεχνητής βροχής, η οποία έχει ιδιαίτερες μεγάλες απώλειες. Οι Αλεξιάδου κ.ά. (2011) ανεβάζουν την κατανάλωση αρδευτικού νερού σε 50 hm³ ετησίως, ποσότητα που προκύπτει από τις θεωρητικές ανάγκες των εν λόγω εκτάσεων και ορίζει μέση ειδική στρεμματική κατανάλωση περί τα 150 m³/στρ ετησίως.

Οι καλλιεργούμενες εκτάσεις καταλαμβάνουν πάνω από το 50% της έκτασης της λεκάνης (που είναι συνολικά 720 km²). Με βάση τους Αλεξιάδου κ.ά. (2011), η κατανομή των καλλιεργειών ανά περιοχή είναι:

- Λεύκτρα - Μελισσοχώρι: βαμβάκι, πατάτες, κρεμμύδια και σε μικρότερο ποσοστό κηπευτικά
- Νεοχωράκι: πατάτες, κρεμμύδια, καρότα, κηπευτικά και βαμβάκι
- Καλλιθέα - Ασωπία: πατάτες, κρεμμύδια, καρότα, αμπέλια και βαμβάκι.
- Σχηματάρι - Τανάγρα: κρεμμύδια, αμπέλια και κηπευτικά.
- Οινόφυτα - Άγιος Θωμάς: πατάτες, κρεμμύδια, κηπευτικά.
- Κλειδί: κηπευτικά, τριφύλλι.
- Σκούρτα: δεν υπάρχουν αρδευτικές γεωτρήσεις.
- Κουκίστρα: φυσιτικές.
- Αυλώνα: φυσιτικές και καλλωπιστικά φυτά σε θερμοκήπια.
- Συκάμινο - Ωρωπός: κηπευτικά, φυσιτικές και καλλωπιστικά φυτά σε θερμοκήπια.

Οι ΝΑΜΑ κ.ά. (2013α) έχουν πραγματοποιήσει εκτιμήσεις για τις διάχυτες πηγές ρύπανσης στη λεκάνη απορροής του ποταμού Ασωπού και έχουν καταλήξει στα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Το ρυπαντικό φορτίο που καταλήγει λόγω γεωργίας σε υπόγεια ΥΣ στη λεκάνη είναι περίπου 875 t/y αζώτου και 98 t/y φωσφόρου, ήτοι 85% και 20% των αντίστοιχων συνολικών φορτίων που καταλήγουν σε επιφανειακά και υπόγεια μαζί
- Το ρυπαντικό φορτίο που καταλήγει λόγω μη εσταβλισμένης κτηνοτροφίας σε υπόγεια ΥΣ είναι περίπου 165 t/y αζώτου και 5 t/y φωσφόρου, ήτοι 85% και 22% των αντίστοιχων συνολικών φορτίων που καταλήγουν σε επιφανειακά και υπόγεια μαζί. Η αντίστοιχη ποσότητα σε οργανικό φορτίο είναι 2700 t/y (85%)
- Η ένταση της πίεσης από οργανικό φορτίο, άζωτο και φωσφόρο στις περιοχές του μέσου και κάτω ρου του ποταμού Ασωπού είναι σημαντικές έως πολύ σημαντικές

Η συνόπαρξη των γεωργικών καλλιεργειών με τις βιομηχανικές δραστηριότητες έχει αθροιστικά αποτελέσματα στις πιέσεις που δέχονται επιφανειακά και υπόγειο νερά, με συνέπειες πολύ σημαντικές για την ποιότητα του υπογείου νερού.

1.5. Συμπεράσματα

Η υδρολογική λεκάνη του ποταμού Ασωπού είναι μια ημι-ορεινή λεκάνη, η οποία έχει ιδιαίτερος μεγάλη έκταση ~720 km², αλλά εν γένει πολύ ήπιες κλίσεις και περιορισμένο ανάγλυφο. Η ετήσια βροχόπτωση με βάση τα διαθέσιμα δεδομένα είναι περί τα 450 mm ετησίως, με το ύψος βροχόπτωσης να κατανέμεται ομοιόμορφα μεταξύ των μηνών του υγρού εξαμήνου (περί τα 50 mm) και μεταξύ των μηνών του ξηρού εξαμήνου (περί τα 10-30 mm).

Η λεκάνη μέσου και κάτω ρου του ποταμού Ασωπού παρέχει νερό για διάφορες χρήσεις (ύδρευση, άρδευση, βιομηχανία και κτηνοτροφία) σε κατοίκους 8 τέως Δημοτικών Διαμερισμάτων των νομών Αττικής και Βοιωτίας. Ο εξυπηρετούμενος πληθυσμός αγγίζει τους 15100 κατοίκους ή περίπου 5100 νοικοκυριά.

Η εκτίμηση αντλήσεων για χρήση (Καραβοκύρης κ.ά., 2008) ανέρχεται σε περίπου 11 hm³ για άρδευση, 2,8 hm³ για τη βιομηχανία, 0,3 hm³ για την κτηνοτροφία και 1,4 hm³ για κάλυψη τοπικών αναγκών ύδρευσης. Σημαντικό τμήμα (έως και 80%) των αναγκών άρδευσης του Δήμου Οινοφύτων (συνολικά 6 hm³) εκτιμάται ότι καλύπτεται από τον καρστικό υδροφορέα της Άνω Λεκάνης Υλίκης (Καραβοκύρης κ.ά., 2008) και ενδεχομένως τις προσχώσεις του Άνω ρου, άρα 6,2 hm³ αρδευτικού νερού ετησίως προέρχονται από τον υδροφορέα Μέσου και Κάτω ρου. Κατά συνέπεια, αφού 4,8 hm³ νερού αντλούνται από τον καρστικό υδροφορέα, οι συνολικές απολήψεις εκτιμώνται περί τα 10,7 hm³ ετησίως. Δεδομένης της έντονης ρύπανσης των υπογείων νερών, σήμερα (2014) έχει διακοπεί η άντληση υπογείου νερού για τροφοδότηση των δικτύων ύδρευσης και έχει αντικατασταθεί από χρήση νερού της ΕΥΔΑΠ. Επίσης, τμήμα του βιομηχανικού υπογείου νερού εκτιμάται ότι έχει υποκατασταθεί από νερό του δικτύου της ΕΥΔΑΠ, αν και δεν είναι γνωστά ποσοτικά στοιχεία. Για τις ανάγκες της παρούσας γίνεται η συντηρητική παραδοχή ότι το σύνολο του βιομηχανικού υπογείου νερού προέρχεται από τον υδροφορέα μέσου και κάτω ρου.

Με βάση το τελευταίο ΣΔΛΑΠ του ΥΔ GR07 (NAMA κ.ά., 2013β), στο οποίο ανήκει λεκάνη απορροής του ποταμού Ασωπού, διαπιστώνεται ότι ενώ η ποσοτική κατάσταση του υπογείου ΥΣ του μέσου και κάτω ρου του ποταμού είναι καλή, η ποιοτική κατάσταση είναι κακή με τάσεις περαιτέρω υποβάθμισης. Οι διαπιστώσεις αυτές είναι συμβατές με την προαναφερόμενη ανάλυση.

Ακόμη, διαπιστώνεται ότι οι υπηρεσίες του υπογείου νερού στη λεκάνη δεν είναι μόνο άμεσες, αλλά και έμμεσες αφού τροφοδοτεί το οικοσύστημα του δέλτα, ειδικά κατά την ξηρή περίοδο που δεν έχει ο ποταμός επιφανειακή ροή. Ο βαθμός ύπαρξης αξιών μη χρήσης (παθητικές αξίες) στο παρελθόν είναι προς διερεύνηση. Σήμερα, οι υπηρεσίες αυτές εκτιμάται ότι είναι εντελώς υποβαθμισμένες, εξ αιτίας της ύπαρξης εξασθενούς χρωμίου σε συγκεντρώσεις που ξεπερνούν τα όρια που γίνονται αποδεκτά για τα επιφανειακά νερά, καθώς και μη θεσμοθετημένα όρια που τίθενται για πόσιμα νερά από επιστημονικούς φορείς. Η έντονη ανάμιξη του επιφανειακού νερού με θαλάσσιο νερό στην κατάντη ζώνη της λεκάνης (Ωρωπός, Ζώνη Δ, κατά Μασούρα, 2008) προδίδει έντονη αλληλεπίδραση επιφανειακών και υπογείων υδάτων στην περιοχή του δέλτα Ασωπού, γεγονός που συμβάλλει στην ενιαία υποβάθμιση του συστήματος επιφανειακών - υπογείων υδάτων, με άγνωστη προς το παρόν επίπτωση στο υδροτοπικό οικοσύστημα του δέλτα, αφού δεν έχει ερευνηθεί η υδροχημεία του.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2. Υφιστάμενη κατάσταση περιβάλλοντος στη Θήβα

2.1. Εισαγωγή

2.1.1. Γενικά

Η υπό έρευνα περιοχή ανήκει στην υδρογεωλογική λεκάνη των Θηβών, η οποία περιλαμβάνει τμήμα της λεκάνης απορροής του ποταμού Βοιωτικού Κηφισού, καθώς και τμήμα από την εφαπτόμενη προς τα νότια υδρολογική λεκάνη του ποταμού Ασωπού. Πιο συγκεκριμένα, η υδρογεωλογική λεκάνη των Θηβών χωρίζεται οριζοντιογραφικά σε ένα δυτικό τμήμα – το οποίο είναι μεγαλύτερο σε έκταση – και ένα ανατολικό τμήμα – αρκετά μικρότερο. Η υπό έρευνα περιοχή περιλαμβάνει τα ακόλουθα δημοτικά διαμερίσματα (σε παρένθεση ο καποδοστριακός Δήμος στον οποίο ανήκει και το ποσοστό του αναλογούντος πληθυσμού βάσει της απογραφής του 2001, πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ):

Λεκάνη Βοιωτικού Κηφισού (κάτω ρους)

- ΔΔ Θήβας (Δ. Θήβας, 84% του πληθυσμού)
- ΔΔ Μουρικίου, (Δ. Θήβας, 3% του πληθυσμού)
- ΔΔ Υπάτου, (Δ. Θήβας, 2% του πληθυσμού)
- ΔΔ Ελεώνα, (Δ. Θήβας, 6% του πληθυσμού)
- ΔΔ Αμπελοχωρίου. (Δ. Θήβας, 2% του πληθυσμού)
- ΔΔ Άρματος (Δ. Τανάγρας, 26% του πληθυσμού)

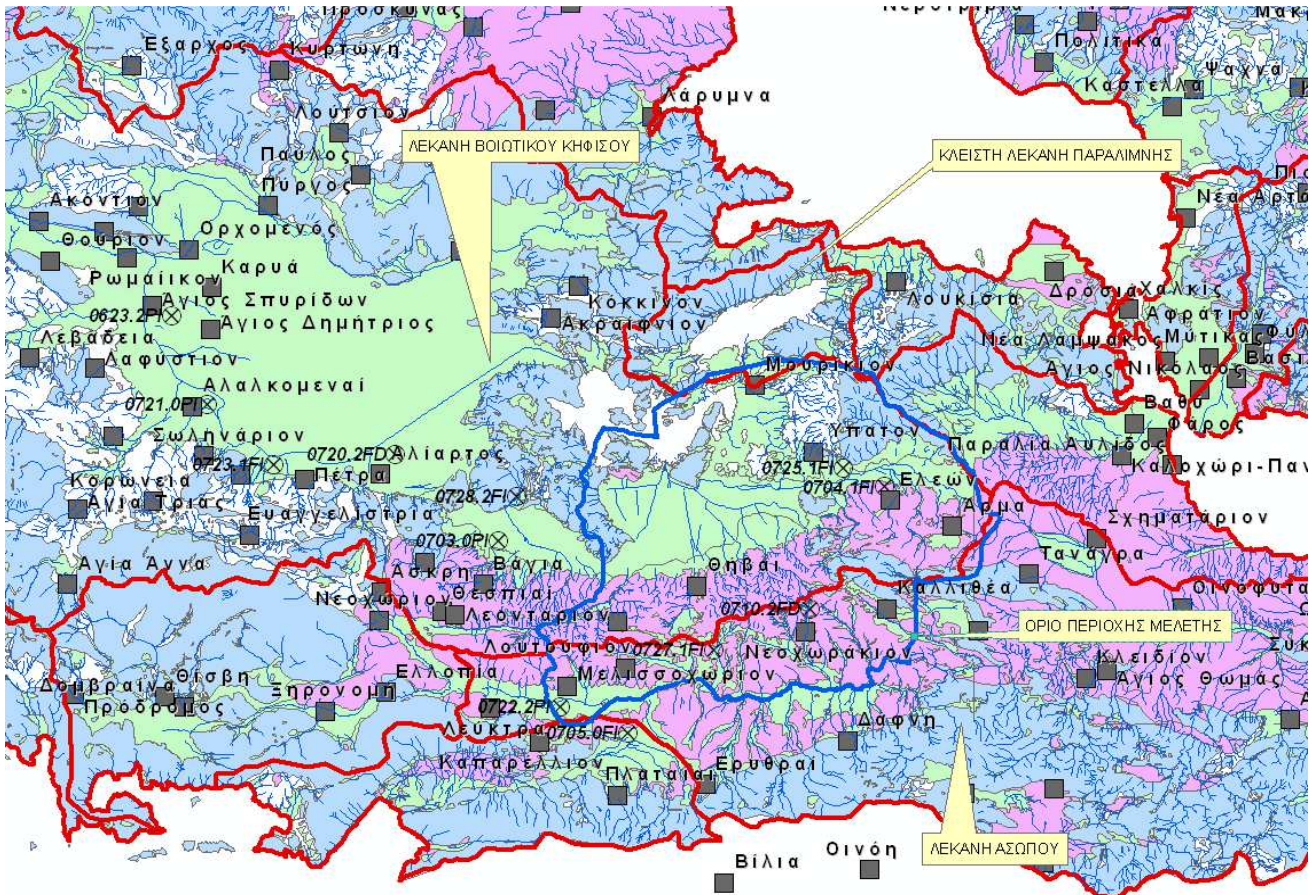
Λεκάνη Ασωπού (άνω ρους)

- ΔΔ Λουτουφίου (Δ. Πλαταιών, 7% του πληθυσμού)
- ΔΔ Μελισσοχωρίου (Δ. Πλαταιών, 14% του πληθυσμού)
- ΔΔ Καλλιθέας (Δ. Τανάγρας, 21% του πληθυσμού)
- ΔΔ Νεοχωρακίου (Δ. Θήβας, 3% του πληθυσμού)

Η έκταση της λεκάνης Θηβών με βάση τη συμβατική οριοθέτηση που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας είναι 367 km² και περιλαμβάνει τμήμα της λεκάνης απορροής του Βοιωτικού Κηφισού (κάτω ρους) στην περιοχή νότια της λίμνης Υλίκης και τμήμα της λεκάνης απορροής του Ασωπού (άνω ρους).

Βόρεια της υδρογεωλογικής λεκάνης των Θηβών εκτείνεται η λεκάνη της λίμνης Υλίκης, δυτικά η μικρή κλειστή λεκάνη των Βαγίων και ανατολικά η μεγάλη υδρογεωλογική ενότητα των νεογενών της Τανάγρας. Η περιοχή έρευνας, δίνεται στον ακόλουθο χάρτη (Σχήμα 2.1-1).

Σημειώνεται ότι με βάση σχετική έρευνα του ΥΠΑΝ για την Κεντρική Ελλάδα (Καραβοκόρης κ.ά., 2008), η λεκάνη Θηβών αναφέρεται ως Προσχωματική Λεκάνη Θηβών – Λεούκτρων – Πλαταιών. Η λεκάνη αυτή μπορεί να διαχωριστεί σε δύο τμήματα: α) την πεδιάδα των Θηβών – Βαγίων, στο βόρειο τμήμα και β) την πεδιάδα Λεούκτρων – Πλαταιών – Ασωπίας, στο νότιο τμήμα. Ο ορισμός αυτός είναι αρκετά ευρύτερος από αυτόν που δίνει ο Κουμαντάκης (1981) και έτσι λαμβάνεται υπ' όψιν χωρίς όμως να υιοθετούνται τα ευρύτερα όριά του.



Σχήμα 2.1-1. Αλεικόνιση της περιοχής έρευνας.

[Υπόμνημα: Κόκκινη γραμμή: υδροκρίτης. Γαλάζια γραμμή: όριο περιοχής έρευνας. Τετράγωνα: οικισμοί. Κόκκοι: γεωτρήσεις δειγματοληψίας. Πράσινες περιοχές: προσχώσεις. Ροζ περιοχές: νεογενή. Γαλάζιες περιοχές: σχηματισμοί υποβάθρου.]

2.1.2. Ιστορικό υποβάθμισης υπογείων νερών

11/2007: Ο Γιαννουλόπουλος (2008) στο πλαίσιο σχετικής υδροχημικής αναγνωριστικής έρευνας η οποία επικεντρώθηκε κυρίως σε δειγματοληψίες υπογείου νερού στην ευρύτερη λεκάνη του ποταμού Ασωπού, έλαβε 87 δείγματα στα οποία συναντήθηκαν συγκεντρώσεις εξασθενούς χρώμιου έως και 180 μg/l με την περιοχή στα νότια της λεκάνης Θηβών να περιλαμβάνεται στις περιοχές με τη μικρότερη επιβάρυνση.

1/11/2007: Ο Ιατρικός Σύλλογος Θηβών δημοσιεύει κείμενο επί του προβλήματος του εξασθενούς χρώμιου στα υπόγεια νερά της πόλης της Θήβας.

2008: Δημοσιεύεται έκθεση του Εργαστηρίου Υγειονομικής Τεχνολογίας (Ανδρεαδάκης, 2008), η οποία βασίστηκε στην επεξεργασία αποτελεσμάτων από 25 γεωτρήσεις και δεξαμενές παρακολούθησης ποιότητας νερών, για την περίοδο 1997-2008. Η έρευνα κατέληξε ότι υπάρχει σαφής βιομηχανική ρύπανση στην περιοχή της Θήβας η οποία εκδηλώνεται με την εμφάνιση υψηλών συγκεντρώσεων εξασθενούς και ολικού χρώμιου.

22/2/2008: Το Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ) ανακοινώνει πρόγραμμα παρακολούθησης περιβαλλοντικών μεταβλητών της περιοχής Οινόφυτων, λήψη μέτρων εναντίον των παραβατών, αλλά και εξάπλωση του προβλήματος στην περιοχή της Θήβας.

9-12/2008: Οι Vasilatos, Megremi, Economou-Eliopoulos & Mitsis (2008) πραγματοποίησαν δειγματοληψίες, αναλύσεις και έρευνα για το χρώμιο και άλλα τοξικά στοιχεία στη λεκάνη Θήβας-Τανάγρας-Μαλακάσας λαμβάνοντας 63 δείγματα επιφανειακού και υπογείου νερού εκ των οποίων τα 15 από την περιοχή της Θήβας. Στην έκθεσή τους διαπιστώνουν το εξασθενές χρώμιο στα υπόγεια νερά ξεπερνά το όριο του ολικού χρωμίου (50 μg/l). Παράλληλα, στην περιοχή Θήβας επιβεβαιώνονται οι σημαντικές συγκεντρώσεις εξασθενούς χρωμίου που φτάνουν έως τα 33 μg/l στο υπόγειο νερό που τροφοδοτεί το δίκτυο ύδρευσης της πόλης της Θήβας.

25/9/2009: Η ΔΕΥΑ Θήβας διεξήγαγε σειρά μετρήσεων στο δίκτυο της πόλης και στο δίκτυο του Αμπελοχωρίου. Σε όλες τις περιπτώσεις η συγκεντρώσεις εξασθενούς χρωμίου ήταν κάτω από το όριο ανίχνευσης (3μg/l) ενώ του ολικού χρωμίου ήταν κάτω από 3 μg/l. Εξαιρέση αποτελούσε το δείγμα νερού από το Αμπελοχώρι όπου οι συγκεντρώσεις ήταν 6 μg/l και 7,2 μg/l αντίστοιχα.

4/11/2010: Τίθεται σε εφαρμογή για όλη τη χώρα η ΚΥΑ με θέμα τον «Καθορισμό Προτύπων Ποιότητας Περιβάλλοντος (ΠΠΠ) για τις συγκεντρώσεις ορισμένων ρύπων και ουσιών προτεραιότητας στα επιφανειακά ύδατα, σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 2008/105/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου ...». Το όριο που υιοθετεί για το εξασθενές χρώμιο είναι ετήσια μέση συγκέντρωση: 3 μg/l χωρίς να υιοθετεί τιμές για μέγιστη επιτρεπόμενη συγκέντρωση και επιτρεπόμενη συγκέντρωση εκπομπής. Η ΚΥΑ αφορά μόνο επιφανειακά και όχι υπόγεια υδάτινα σώματα.

2.2. Φυσικό περιβάλλον

2.2.1. Υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά

Στους κοκκώδεις σχηματισμούς ταξινομούνται τα πετρώματα, η περατότητα των οποίων οφείλεται στους ανοιχτούς πόρους που υπάρχουν μεταξύ των κόκκων. Σε αυτούς ανήκουν οι σχηματισμοί του υλικού πλήρωσης της λεκάνης (αλλουβιακοί σχηματισμοί), τα κορήματα και οι πλειστοκαινικές/πλειοκαινικές αποθέσεις.

Στους σχηματισμούς υποβάθρου (ρωγμώδεις) κατατάσσονται οι ασβεστόλιθοι, οι οφιόλιθοι και οι σχιστοκερατόλιθοι, η περατότητα των οποίων οφείλεται στο δίκτυο των διαρρήξεων, ρωγμών, διακλάσεων και καρστικών αγωγών, κατά περίπτωση.

Στις ακόλουθες παραγράφους περιγράφονται οι σχηματισμοί των δύο ομάδων.

Κοκκώδεις σχηματισμοί

Εξαιτίας της μεγάλης επιφανειακής τους εξάπλωσης, του σημαντικού τους πάχους και της υδροπερατότητάς τους παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον, με συνέπεια τα περισσότερα από τα υπάρχοντα έργα υδροληψίας να έχουν διανοιχθεί μέσα στους σχηματισμούς αυτούς (παροχές άνω των 100 m³/h). Δεν είναι σπάνιες οι περιπτώσεις όπου τα έργα εγκαταλήφθηκαν εξ αιτίας της πολύ χαμηλής παροχής τους.

Αλλούβια

Η υδροφορία τους ποικίλλει έντονα (πάχος έως και πάνω από 100 m). Στην πεδιάδα των Θηβών διακρίνονται τομείς με σαφή διαφοροποίηση:

- **Δυτικός τομέας:** Κυρίως από αδρομερή υλικά, του ρέματος Καναβάρι με ικανοποιητικές παροχές. Υπάρχουν περιοχές όπου επικρατούν τα αργιλικά συστατικά.

- **Ανατολικός τομέας:** Έκταση ανατολικά της οδού που συνδέει τη Θήβα με την Εθνική οδό Αθηνών - Λαμίας, μέχρι τα ασβεστολιθικά υψώματα Μεσοβούνι και Σουβάλα. Λειπόκοκκα συστατικά από τα υλικά αποσάθρωσης των οφιόλιθων και τις λειπόκοκκες αποθέσεις του ρέματος Καλαμίτης. Στον ανατολικό τομέα η στάθμη των υπόγειων νερών βρίσκεται γενικά πολύ βαθιά σε σχέση με τον δυτικό
- **Περιοχή Άρματος:** Εμφανίζονται οι καρστικοί υδροφορείς

Στο δυτικό, κατά ένα μεγάλο τμήμα το υπόβαθρο των αλλουβίων αποτελείται από ασβεστολίθους, μέσα στους οποίους αναπτύσσεται πλούσιος υδροφόρος ορίζοντας, βρισκόμενος σε αλληλεπίδραση με τα υπόγεια νερά των αλλουβίων, με συνέπεια να υπάρχει αλληλοτροφοδοσία.

Κορήματα

Νότιες και βορειοανατολικές παρυφές της πεδιάδας (περιοχή χωριού Ύπατο). Τα κορήματα των κρασπέδων των ασβεστολιθικών υψωμάτων έχουν γενικά μικρό πάχος και δεν αποδίδουν υπόγεια νερά.

Πλειστοκαινικοί και πλειοκαινικοί σχηματισμοί

Πλειστοκαινικοί σχηματισμοί: Οι αναπτυσσόμενοι εντός διαστρώσεων και φακών υδροφόροι ορίζοντες, βρίσκονται συνήθως σε στενή σχέση μεταξύ τους, θεωρούμενοι ως ενιαίος υδροφόρος ορίζοντας.

Πλειοκαινικοί σχηματισμοί: επικρατούν τα λειπόκοκκα υδροστεγανά και τα μικρής περατότητας υλικά που τροφοδοτούνται μόνο από την επιφάνεια του εδάφους σε όση έκταση την τέμνουν. Πλευρική τροφοδοσία είναι πιθανή μόνο σε επαφή με ασβεστολίθους.

Σχηματισμοί υπόβαθρου

Οι σχηματισμοί αυτοί ταξινομούνται σε δύο έντονα διαφοροποιημένα υδρολιθολογικά συστήματα:

- Το σύστημα των σχιστοκερατόλιθων - οφιόλιθων και
- Το σύστημα των ανθρακικών πετρωμάτων

Σχιστοκερατόλιθοι - οφιόλιθοι: η περατότητα του όλου συστήματος να διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα και η κύρια κίνηση των υπόγειων νερών να πραγματοποιείται δια προνομιακών οδών.

Ελλουβιακός μανδύας οφιολίθων: μεγαλύτερη υδροπερατότητα από τα υποκείμενα μητρικά πετρώματα

Το γεγονός ότι ορισμένα έργα που έχουν διανοιχθεί στην περιοχή εξάπλωσης των οφιόλιθων έχουν αποδώσει αρκετά μεγάλες παροχές οφείλεται στη συνάντηση προνομιακών ροών. Αντίθετα, άλλες γεωτρήσεις που δεν συνάντησαν τέτοιες ευνοϊκές συνθήκες, απέδωσαν μικρές ή ελάχιστες παροχές.

Ανθρακικά πετρώματα

Τα ανθρακικά πετρώματα επεκτείνονται υπογείως σε πολύ μεγαλύτερη έκταση από την επιφανειακή τους εξάπλωση και γεωτρήσεις που ανορύχθηκαν κατά καιρούς στο δυτικό και βορειοδυτικό τομέα της πεδιάδας συνάντησαν το ασβεστολιθικό υπόβαθρο σε ποικίλα βάθη.

Υδρογεωλογικές συνθήκες προσχωματικού υδροφόρου

Η τροφοδοσία του προσχωματικού υδροφορέα της λεκάνης των Θηβών επιτυγχάνεται (α) από τις απ' ευθείας κατεισδύσεις και (β) από πλευρικές μεταγγίσεις άλλων υδροφόρων οριζόντων όπως:

- τα πολύμικτα κροκαλοπαγή στο νότιο τμήμα της λεκάνης.
- οι υδροφορείς των ασβεστολιθικών κροκαλοπαγών και των προσχώσεων της κοιλάδας του Καναβάρη με κατεύθυνση από ΝΔ προς ΒΑ.

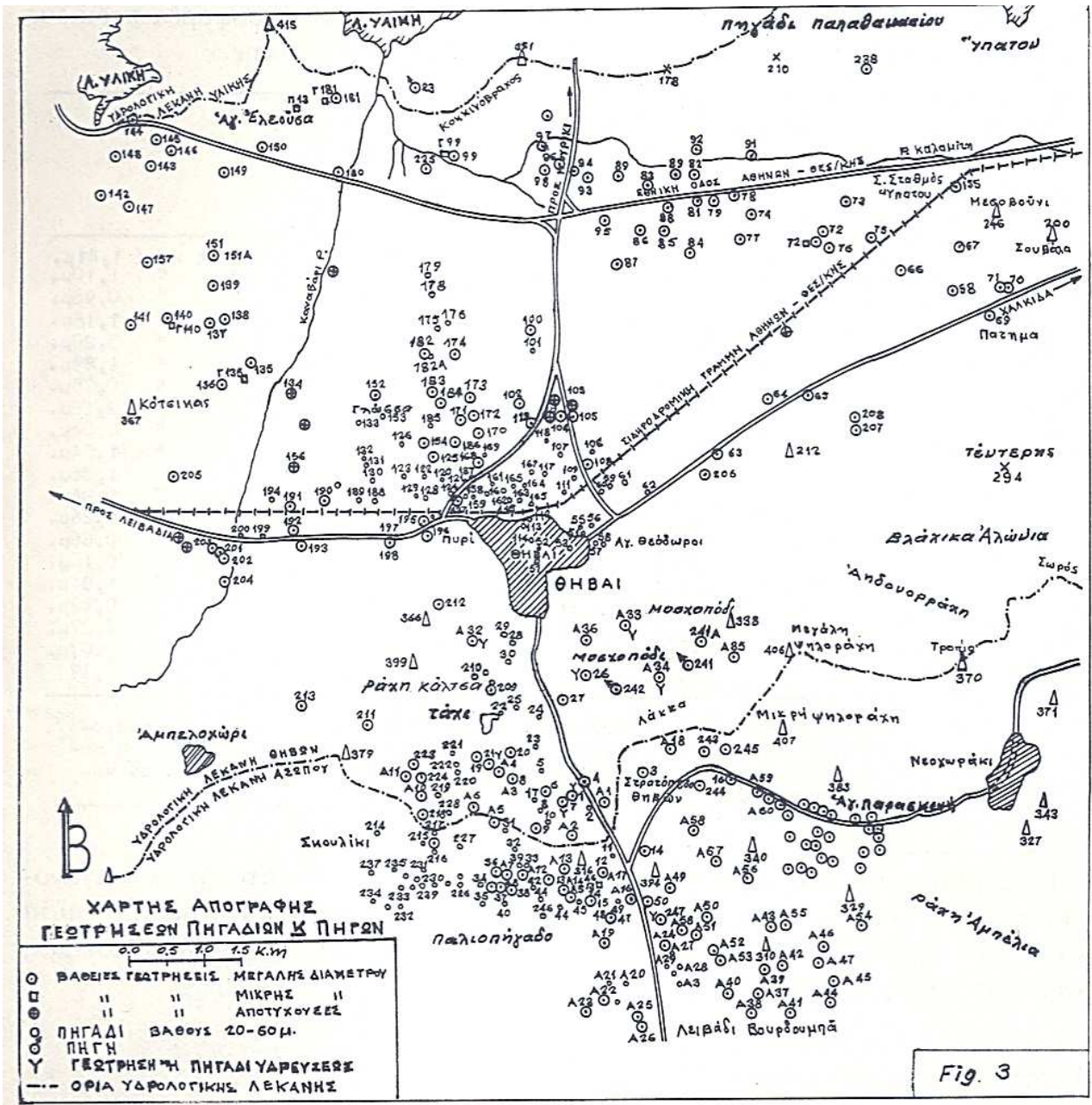
- οι ασθενείς υδροφορείς των οφιολιθικών σχηματισμών με κατεύθυνση από Β προς Ν και
- οι πλειοκαινικοί σχηματισμοί της περιοχής του Άρματος με κατεύθυνση από Ν-ΝΑ προς Β-ΒΔ.

Επίσης, είναι σημαντικό να γίνουν οι παρακάτω παρατηρήσεις:

1. Η υδρογεωλογική συμπεριφορά των σχηματισμών της υδρογεωλογικής λεκάνης δεν είναι καθόλου ομοιογενής. Ως εκ τούτου άλλες περιοχές εμφανίζουν σημαντικότερη υδροφορία (π.χ. περιοχές ΒΑ της πόλης της Θήβας), ενώ άλλες εμφανίζουν φτωχότερη υδροφορία (π.χ. περιοχή Καλλιθέας)
2. Οι υδροφορείς που δημιουργούνται από τις αποθέσεις της λεκάνης είναι σε άλλες περιπτώσεις ελεύθεροι, σε άλλες υπό πίεση και σε άλλες εμφανίζουν μικτή συμπεριφορά. Εδώ υιοθετείται η προσέγγιση της ενοποίησης των επιμέρους υδροφορέων των κοκκοδών σχηματισμών της περιοχής σε έναν ενιαίο.
3. Η υπόγεια επικοινωνία των υδροφορέων με τις υδρογεωλογικές ενότητες που την περιβάλλουν και τα επιφανειακά νερά δεν έχουν αποτυπωθεί με επάρκεια (Καραβοκύρης κ.ά., 2008). Ως εκ τούτου δεν είναι γνωστό πόσες και ποιες ενότητες τροφοδοτούν υπογείως την ευρύτερη λεκάνη Θηβών.

Τέλος, εκτιμάται από το Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (ΙΓΜΕ) ότι ποσότητες νερών του ποταμού Βοιωτικού Κηφισού που διηθούνται στη λεκάνη Τιθορέα, η οποία βρίσκεται βορειότερα, μέσω της λεκάνης Θηβών καταλήγουν υπογείως στον Ευβοϊκό Κόλπο (Καραβοκύρης κ.ά., 2008).

Οι προαναφερόμενες πληροφορίες συνθέτουν ένα πολυσύνθετο υδρογεωλογικό σύστημα, για το οποίο έχει γίνει απόπειρα κατάστρωσης μοντέλου, στο πλαίσιο της έρευνας των Καραβοκύρη κ.ά. (2008). Όμως, ελλείπει επαρκών και στοιχείων – και ιδιαίτερα νέων καταγραφών – δεν στάθηκε δυνατόν να γίνει αποτελεσματική του ρύθμιση. Στην επόμενη παράγραφο παρουσιάζονται συνοπτικά τα ποσοτικά στοιχεία στα οποία κατέληξε η σχετική έρευνα.



Σχήμα 2.2-2. Χάρτης απογραφής γεωτρήσεων πηγαδιών και πηγών (Πηγή: Κουμαντάκης, 1981).

2.2.2. Υδρολογικά χαρακτηριστικά

Στο πλαίσιο της έρευνας του Έργου: «Ανάπτυξη Συστημάτων και Εργαλείων διαχείρισης υδατικών πόρων, υδατικών διαμερισμάτων Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, Ηπείρου, Αττικής, Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας και Θεσσαλίας» του Υπουργείου Ανάπτυξης (2008) έχουν καταρτισθεί μοντέλα βροχής - απορροής και διαχείρισης νερών για την περιοχή. Τα αποτελέσματα της σχετικής ανάλυσης για το Υδατικό Διαμέρισμα Στερεάς Ελλάδας παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.2-1. Στο πλαίσιο του εν λόγω Έργου το Υδατικό Διαμέρισμα χωρίστηκε σε διαχειριστικές λεκάνες. Από αυτές με την υδρογεωλογική λεκάνη Θηβών σχετίζονται οι εξής:

- Κάτω Ρους Βοιωτικού Κηφισού
- Άνω λεκάνη Υλίκης
- Κάτω λεκάνη Υλίκης
- Ασωπός

Τα χαρακτηριστικά των λεκανών αυτών αντιπροσωπεύουν ένα τμήμα της λεκάνης Θηβών και της ευρύτερης περιοχής της, με το κύριο μέρος αυτής να αντιστοιχεί στην Κάτω λεκάνη Υλίκης και τον Ασωπό (Άνω Ρους). Με δεδομένο ότι τα όρια καμίας λεκάνης δεν συμπίπτουν με το όριο της υδρογεωλογικής λεκάνης Θηβών στόχος της ανάλυσης που ακολουθεί είναι ο καθορισμός αντιπροσωπευτικού υδατικού ισοζυγίου για τη λεκάνη Θηβών.

Ο κάτω ρους του Βοιωτικού Κηφισού έχει συντελεστή βαθείας κατεισδυσης μεγαλύτερο του 40% διότι στη λεκάνη κυριαρχούν οι καρστικοί ασβεστόλιθοι, οι οποίοι οδηγούν μεγάλο τμήμα της βροχοπτώσης στον υπόγειο υδροφόρο. Το αποτέλεσμα είναι επιφανειακή απορροή μικρότερη του 7%

Αντιθέτως, οι λεκάνες Άνω και Κάτω Υλίκης, η βαθειά κατεισδυση είναι περί το 12% και 29% αντίστοιχα, τιμές που αντιστοιχούν στις προσχώσεις της λεκάνης Θηβών και την ανάμιξή τους με τους καρστικούς ασβεστόλιθους στα περιθώρια της λεκάνης. Ο πεδινός χαρακτήρας εκτιμάται από τους μελετητές του Έργου ότι αυξάνει σημαντικά την πραγματική εξατμοδιαπινοή (Υδρογλωσσικά, 2010), η οποία φτάνει το 78%. Ως εκ τούτου η αντίστοιχη επιφανειακή απορροή είναι αντίστοιχα 12% και 3%.

Με βάση τις παραπάνω παρατηρήσεις εκτιμάται ότι αντιπροσωπευτική κατάσταση της περιοχής έρευνας (υδρογεωλογική λεκάνη Θηβών) είναι κυρίως η κατάσταση που επικρατεί στη λεκάνη Ασωπού, δηλαδή χαμηλές ετήσιες βροχοπτώσεις (περί τα 460 mm) και αντίστοιχα χαμηλή τροφοδοσία των υπογείων νερών, η οποία εκτιμάται ότι είναι χαμηλότερη από 10%, ενδεχομένως της τάξης του 5-7% (δηλ. 23 mm περίπου). Η τελευταία εκτίμηση είναι συμβατή και με τη δομή των προσχώσεων, η οποία περιλαμβάνει περατούς και αδιαπέρατους ορίζοντες, δυσχεραίνοντας την άμεση τροφοδοσία των υδροφόρων στρωμάτων από τη βροχοπτώση.

Παρατηρείται ότι την περιοχή έρευνας, από πλευράς επιφανειακής υδρολογίας, περιγράφουν οι λεκάνες 0716 και 0717, όπως έχουν οριστεί από την έρευνα Καραβοκύρης κ.ά. (2008), και ιδιαίτερα η 0716 - Άνω Λεκάνη Υλίκης, δεδομένου ότι η 0717 εμφανίζει υψηλές κατεισδύσεις, οφειλόμενες πιθανώς στα ασβεστολιθικά πετρώματα της περιοχής, κάτι που απέχει από τις διαπιστωμένες υδρογεωλογικές συνθήκες στη λεκάνη Θηβών.

Με βάση τα προαναφερόμενα, υιοθετείται το ακόλουθο ισοζύγιο:

- Επιφάνεια: 367 km²
- Βροχοπτώση: 480 mm/yr
- Πραγμ. Εξατμισοδιαπινοή: 380 mm/yr (80%)

- Βαθειά Κατειόδυση: 60 mm/yr (12,5%)
- Επιφ. Απορροή: 40 mm/yr (7,5%)
- Τροφοδοσία από υδατορεύματα: 0 mm/yr
- Πλευρικές εισροές: πάνω από 160 mm/yr

Τα συνολικά ετήσια ανανεώσιμα αποθέματα εκτιμώνται σε περίπου 80 hm³, εκ των οποίων 27% (21 hm³) αποτελούν κατεισδύσεις και τα υπόλοιπα εκτιμώμενες πλευρικές εισροές. Μία συντηρητικότερη εκτίμηση (που εδώ δεν υιοθετείται) κατεβάζει τα ρυθμιστικά αποθέματα στα 40 hm³ ετησίως (Koutsoyiannis et al., 2008).

Με βάση τη έρευνα των Καραβοκώρη κ.ά. (2008) οι πλευρικές εισροές στην υδρογεωλογική λεκάνη από τους ασβεστολίθους που βρίσκονται περιμετρικά είναι αδιευκρίνιστες. Έτσι, εδώ έχουν καταχωρηθεί μόνο οι εκτιμώμενες εισροές από τη λίμνη Υλίκη που είναι περί τα 60.000.000 m³ ετησίως.

Εξ αιτίας της ανομοιογένειας των προσχώσεων στο χώρο, οι δυνατότητες απόληψης των παραπάνω ποσοτήτων δεν είναι οι ίδιες σε όλη την έκταση της λεκάνης Θηβών. Οι γεωτρήσεις που έχουν κατασκευαστεί δεν έχουν πάντα τις αναμενόμενες παροχές (Κουμαντάκης, 1981) και ως εκ τούτου οι μεγάλοι καταναλωτές άρδευσης προτιμούν τον καρστικό υδροφορέα του κάτω ρου του Βοιωτικού Κηφισού.

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Πίνακας 2.2-1. Υδρολογικά Ισοζύγια Διαχειριστικών λεκανών Υ.Δ. 07. Με έντονα στοιχεία δίνονται τα ισοζύγια που εκτιμάται ότι σχετίζονται με την περιοχή έρευνας (Πηγή: Καραβοκώρης κ.ά., 2008).

Διαχειριστική λεκάνη (Όνομα)	Διαχ. Λεκάνη Κωδικός	Επιφάνει α (km ²)	Βροχόπτωση (mm/yr)	Πραγμ. Εξατμισοδιαπονή (mm/yr)	%	Βαθεία Κατείδουση (mm/yr)	%	Επιφ. Απορροή (mm/yr)	%	Τροφοδοσία από υδατορεύματα (mm/yr)
Ανω Σπερχειός	0701	237.5	1187.0	510.0	43.0%	217.4	18.3%	435.5	36.7%	
Σπερχειός- Μακρακώμη	0702	398.8	835.0	449.0	53.8%	244.8	29.3%	250.0	29.9%	209.7
Βιοτριτσας	0703	287.1	1151.0	513.0	44.6%	390.2	33.9%	253.4	22.0%	
Σπερχειός-Υπάτη	0704	242.4	781.0	474.0	60.7%	172.2	22.0%	141.0	18.1%	449.3
Σπερχειός-Εκβολή	0705	495.0	829.0	487.0	58.7%	231.2	27.9%	117.9	14.2%	222.8
Δριστελλόρεμα- Βέλλιας	0706	296.7	614.0	443.0	72.1%	117	19.1%	58.6	9.5%	
Βασιλάκη-Λουπά	0707	287.2	637.0	474.0	74.4%	93.5	14.7%	74.9	11.8%	
Πλείστος	0708	636.3	739.0	371.0	50.2%	294.7	39.9%	79.0	10.7%	
Ανω Ρους Β.Κηφισού	0709	444.9	968.0	459.0	47.4%	403	41.6%	111.6	11.5%	
Μέσος Ρους Β. Κηφισού	0710	427.3	750.0	404.0	53.9%	277.5	37.0%	74.1	9.9%	202.5
Πλατανιάς	0711	316.2	630.0	445.0	70.6%	97.1	15.4%	97.2	15.4%	
Ξεριάς	0712	181.4	646.0	452.0	70.0%	100.6	15.6%	100.8	15.6%	
Αταλάντη	0713	421.0	561.0	384.0	68.4%	92	16.4%	92.1	16.4%	
Κάτω Ρους Β.Κηφισού	0714	898.1	742.0	391.0	52.7%	306.3	41.3%	50.7	6.8%	137.9
Κωπαϊδικό πεδίο	0715	355.0	619.0	433.3	70.0%	68.1	11.0%	117.6	19.0%	
Ανω Λεκάνη Υλικής	0716	227.1	497.0	389.0	78.3%	58.2	11.7%	58.3	11.7%	

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Διαχειριστική Λεκάνη (Όνομα)	Διαχ. Λεκάνη Κωδικός	Επιφάνει α (km ²)	Βροχόπτωση (mm/yr)	Πραγμ. Εξατμισοδιαπνοή (mm/yr)	%	Βαθεία Κατειοδουση (mm/yr)	%	Επιφ. Απορροή (mm/yr)	%	Τροφοδοσία από υδατορεύματα (mm/yr)
Κάτω Λεκάνη Υλικής	0717	120.0	483.0	355.0	73.5%	137.9	28.6%	14.1	2.9%	204.1
Παραλίμνη	0718	74.5	494.0	299.0	60.5%	153.6	31.1%	46.5	9.4%	
Κυριάκι-Λουπά	0719	392.7	735.0	370.0	50.3%	289.9	39.4%	78.1	10.6%	
Περμησός	0720	394.7	521.0	336.0	64.5%	150.1	28.8%	40.0	7.7%	
Ασωπός	0721	721.2	464.0	391.0	84.3%	44.4	9.6%	37.0	8.0%	
Λουπά Βοιωτίας	0722	241.1	495.0	390.0	78.8%	61.9	12.5%	51.7	10.4%	
Βόρειος Εύβοια	0723	1180.4	979.0	568.0	58.0%	210.2	21.5%	210.2	21.5%	
Κεντρική Εύβοια	0724	1620.4	966.0	536.0	55.5%	346.2	35.8%	92.3	9.6%	
Νότιος Εύβοια	0725	853.0	822.0	467.0	56.8%	179.8	21.9%	179.8	21.9%	
Σκιάθος	0726	48.5	703.0	524.0	74.5%	60.0	8.5%	126.4	18.0%	
Σκόπελος	0727	96.6	882.0	610.0	69.2%	214.7	24.3%	59.3	6.7%	
Αλόνησος	0728	67.2	882.0	610.0	69.2%	254.6	28.9%	68.4	7.8%	

2.2.3. Ποιότητα υπογείων υδάτων

Διαθέσιμα στοιχεία

Η έρευνα της Χημείας των υπογείων νερών, πέραν των δυνατοτήτων που παρέχει για τη γνώση της ποιότητάς τους και την επιβάρυνση από ρυπαντές, φυσικής ή και ανθρωπογενούς προέλευσης, αποτελεί διαδεδομένη μεθοδολογία της υδρογεωλογικής έρευνας. Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των υπογείων νερών, η χωροχρονική εξέλιξη των χαρακτηριστικών αυτών είναι εξαρτημένα από τη χημική σύσταση των πετρωμάτων μέσα στα οποία φιλοξενείται και κυκλοφορεί, από διανυόμενη διαδρομή κατά την ροή, καθώς και από το χρόνο παραμονής στο υπέδαφος, τα χαρακτηριστικά της ζώνης τροφοδοσίας, τις ανθρωπογενείς παρεμβάσεις, τις υπεραντλήσεις κ.ά.

Κύρια περιβαλλοντική πίεση στην περιοχή έρευνας αποτελεί, όπως έχει διαπιστωθεί και παρουσιάζεται αναλυτικότερα σε επόμενες παραγράφους, η διάθεση θρεπτικών και βιολογικού φορτίου στα επιφανειακά και υπόγεια νερά. Παρ' όλα αυτά, σε πρόσφατες μετρήσεις διαπιστώθηκε ότι φωσφορικά και νιτρικά ιόντα δεν είναι οι μόνοι ρύποι που συναντώνται στα νερά της υδρογεωλογικής λεκάνης Θηβών.

Μετρήσεις από ερευνητικές ομάδες του ΕΜΠ, όσο και από φορείς της εν λόγω περιοχής αποδεικνύουν ότι τα υπόγεια νερά της προσχωματικής-νεογενούς λεκάνης έχουν υψηλό φορτίο εξασθενούς χρωμίου Cr(VI). Έως σήμερα δεν έχουν εκδοθεί συμπεράσματα καμίας έρευνας για το πρόβλημα, πλην του τόμου «Εξασθενές χρώμιο και υγεία: τα δεδομένα» (Παντελόγλου, 2007), υπάρχουν τεκμήρια (π.χ. δελτία δειγματοληψίας κ.ά) που φαίνεται να οδηγούν σε εκτιμήσεις για τη συγκέντρωση εξασθενούς χρωμίου Cr(VI) σε ορισμένες γεωτρήσεις της πεδιάδας Θηβών έως και 37 $\mu\text{g/L}$, με όριο ποσिमότητας για το ολικό χρώμιο τα 50 $\mu\text{g/L}$ (δεδομένου ότι για το Cr(VI) δεν υπάρχει όριο).

Επίσης, από τα αρχεία της Κεντρικής Υπηρεσία Υδάτων (ΚΥΥ) προκόπτει ότι στην υδρογεωλογική λεκάνη Θηβών υπάρχουν εντοπισμένες γεωτρήσεις των οποίων η ποιότητα παρακολουθείται συστηματικά και οι οποίες δίνονται στο Σχήμα 2.2.2-1.

Η παρακολούθηση της ποιότητας του υπογείου νερού είναι προσανατολισμένη σε ιόντα που αφορούν τη γεωργία (και ως εκ τούτου ελλιπής από πλευράς ιόντων) και σε αρκετές περιπτώσεις περιλαμβάνει λιγότερα από 2 δείγματα ετησίως. Τα μετρούμενα χαρακτηριστικά αφορούν:

- Αγωγιμότητα (20°C)
- Αμμώνιο (NH_4^+)
- Ασβέστιο (Ca^{2+})
- Θειικά (SO_4^{2-})
- Νάτριο (Na^+)
- Νιτρικά (NO_3^-)
- Νιτρώδη (NO_2^-)
- Ολική σκληρότητα (ως CaCO_3)
- Συγκέντρωση σε ιόντα υδρογόνου pH
- Χλωριόντα (Cl^-)

Οι γεωτρήσεις που παρακολουθούνται έχουν τα εξής διακριτικά στοιχεία και περιγραφές:

0623.2PI-Αγ. Σπυριδωνας / Αυλαμπούσα
 0703.0PI-Βάγια / Βαγιώνη – Δουρδουνάνι
 0704.1FI-Ελαιώνας / Φυλάκιο
 0705.0FI-Πλαταίες / Βαρικό (Παυλιδη)

0710.2FD-Νεοχωράκι / Μεγάλη Ράχη
0720.2FD-Αλιάρτος / Αλώνια
0721.0PI-Αλκόμενες / Αγ. Σωτήρας
0722.2PI-Μελισσοχωρίου / Σαμάρτι
0723.1FI-Υψηλάντης
0725.1FI-Υπατον
0727.1FI-Θήβα / Διασταύρωση Νεοχωρίου
0728.2FI-Βάγια / Κοντοσκαλί

Χαρακτηριστικό είναι ότι με βάση τα συγκεκριμένα δεδομένα, στην περιοχή έρευνας υπάρχουν συστηματικές υπερβάσεις του ορίου των 50 mg/L NO₃ (στην πλειοψηφία των γεωτρήσεων) γεγονός το οποίο υποδηλώνει ευαισθησία στη νιτρορύπανση η οποία οφείλεται είτε στη γεωργία (ακόμη και στις μη αρδευόμενες περιοχές) είτε, πιθανώς, στη διάθεση αστικών λυμάτων.

Με βάση σχετική έκθεση του Εργαστηρίου Υγειονομικής Τεχνολογίας (Ανδρεαδάκης, 2008), η επεξεργασία αποτελεσμάτων από 25 γεωτρήσεις και δεξαμενές παρακολούθησης ποιότητας νερών, για την περίοδο 1997-2008, κατέληξε σε ορισμένα συμπεράσματα για την ποιότητα υπογείων νερών της λεκάνης Θηβών.

Μικροβιολογικές παράμετροι (Ανδρεαδάκης κ.ά., 2008)

Οι μικροβιολογικές παράμετροι παρακολουθούνται συστηματικά από το 2003. Οι παράμετροι που παρακολουθούνται είναι τα ολικά κολοβακτηριοειδή (TC), οι κοπρανώδεις στρεπτόκοκκοι (FST), οι εντερόκοκκοι, το ολικό μικροβιακό φορτίο στους 37ο C, το ολικό μικροβιακό φορτίο στους 22 ο C και το κλωστηρίδιο. Ειδικά για το κλωστηρίδιο, οι μετρήσεις μέχρι το 2008 που έγινε η συγκεκριμένη έρευνα ήταν σποραδικές, καθώς τότε η ύδρευση γινόταν από γεωτρήσεις και βάσει της νομοθεσίας δεν απαιτούνταν η ένταξη της συγκεκριμένης παραμέτρου στο πρόγραμμα της δοκιμαστικής παρακολούθησης.

Με βάση τα αποτελέσματα του προγράμματος παρακολούθησης, όλες οι προαναφερθείσες παράμετροι βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα και σε συμφωνία με τις απαιτήσεις της ισχύουσας νομοθεσίας. Οι αποκλίσεις που παρατηρήθηκαν στα ολικά κολοβακτηριοειδή αφορούν κατά κύριο λόγο σε δειγματοληψίες από γεωτρήσεις (πριν μεσολαβήσει χλωρίωση).

Φυσικοχημικές παράμετροι (ibid.)

Οι συστηματικά μετρούμενες φυσικοχημικές παράμετροι είναι: οσμή, γεύση, χρώμα, θολερότητα, θερμοκρασία, αγωγιμότητα και pH. Όλες οι μετρήσεις είναι σε συμφωνία με τις απαιτήσεις της ισχύουσας νομοθεσίας.

Η αγωγιμότητα βρίσκεται σε όλες τις περιπτώσεις πολύ κάτω από το όριο των 2.500 μS/cm που θέτει η εθνική νομοθεσία για την ποιότητα του πόσιμου νερού. Στην περίπτωση των νερών της Θήβας, η μέση τιμή της αγωγιμότητας διατηρείται στα επίπεδα των 500 μS/cm, ενώ έχουν παρατηρηθεί και χαμηλότερες τιμές, πλησίον του συμβατικού κάτω ορίου των 200 μS/cm.

Αναφορικά με τις συγκεντρώσεις ασβεστίου και μαγνησίου στα υπόγεια νερά παρατηρούνται χαμηλές στην πρώτη περίπτωση και υψηλές στη δεύτερη, με αποτέλεσμα η τελική σκληρότητα του νερού να βρίσκεται σε ικανοποιητικά επίπεδα.

Νιτρικά (ibid.)

Τα νιτρικά αποτελούν πρόβλημα στο βαθμό που μπορεί να οδηγήσουν σε δημιουργία νιτροδών μετά την πρόσληψή τους από τον άνθρωπο. Από τα αποτελέσματα του προγράμματος

παρακολούθησης δεν διαφάνηκε κάποια τάση αύξησης των νιτρικών αλάτων, ενώ θα πρέπει να σημειωθεί η σταθερότητα των συγκεντρώσεων νιτρικών με την πάροδο των ετών, που σε αρκετές περιπτώσεις βρίσκεται πάνω από 20 mg/ l. Η στατιστική επεξεργασία έδειξε ότι σε ποσοστό άνω του 99% των δειγμάτων (σε σύνολο δειγμάτων πάνω από 750) οι συγκεντρώσεις των νιτρικών βρίσκονται κάτω από το όριο των 50 mg/ l, δηλ. αποδεκτή ποιότητα υδάτων.

Ως προς τα νιτρώδη και τα αμμωνιακά ιόντα, θα πρέπει να σημειωθεί ότι σε όλες τις περιπτώσεις των νερών της Θήβας, οι συγκεντρώσεις βρίσκονται χαμηλότερα από τις αντίστοιχες οριακές τιμές της νομοθεσίας (0,5 mg/ l νιτρώδη και 0,5 mg/ l αμμωνιακά). Αντίστοιχη παρατήρηση ισχύει και για την παρουσία φωσφόρου, η οποία είναι περιορισμένη στα νερά υδροληψίας.

Βαρέα μέταλλα (ibid.)

Χρώμιο

Στα υπόγεια νερά της Θήβας, οι μέγιστες τιμές ολικού χρωμίου δεν ξεπερνούν το όριο των 50 μg/l. Η παρουσία χρωμίου πάνω από 10 μg/l, είναι πιθανόν να οφείλεται σε φυσική επιβάρυνση από τα πετρώματα, αλλά και στην ανθρώπινη δραστηριότητα (π.χ. βιομηχανικά απόβλητα). Στις περιπτώσεις της ανθρωπογενούς ρύπανσης το εξασθενές χρώμιο βρίσκεται σε ποσοστό 85 - 90% του ολικού. Στη Θήβα περίπου το 80% του ολικού χρωμίου συναντάται με την εξασθενή μορφή του, υποδηλώνοντας άμεσα την επίδραση από ρύπανση ανθρωπογενούς προέλευσης.

Χαλκός

Στη Θήβα, οι μετρήσεις του χαλκού γίνονται με τη συχνότητα της ελεγκτικής παρακολούθησης και υπάρχουν υπερβάσεις της οριακής τιμής των 2 mg/l. Από το 2003 και μετά οι συγκεντρώσεις χαλκού βρίσκονται κάτω από το όριο των 2 mg/l της νομοθεσίας.



Σχήμα 2.2.3-1. Γεωτρήσεις δειγματοληψίας ΚΥΥ στη λεκάνη Θηβών. Κόκκινη γραμμή: υδροκρίτης. Γαλάζια γραμμή: όριο περιοχής ενδιαφέροντος. Τετράγωνα: οικισμοί. Κύκλοι: γεωτρήσεις δειγματοληψίας. Πράσινες περιοχές: προσχώσεις. Ρόζ περιοχές: νεογενή. Γαλάζιες περιοχές: σχηματισμοί υποβάθρου.

2.2.4. Οικοσυστήματα – Προστατευόμενες περιοχές

Στην ευρύτερη περιοχή λεκάνης Θηβών συναντώνται σημαντικά οικοσυστήματα, τα οποία βρίσκονται υπό καθεστώς προστασίας ή έχουν διαπιστωθεί από οργανισμούς, στο πλαίσιο σχετικών προγραμμάτων. Οι περιγραφόμενες περιοχές βρίσκονται εκτός των ορίων της λεκάνης Θηβών όπως αυτή έχει οριοθετηθεί σε προηγούμενη παράγραφο και είναι ως επί το πλείστον κοινοί με την λεκάνη του Ασωπού ποταμού. Επιπλέον όσων περιγράφονται στην παράγραφο 1.2.4. του Παραρτήματος 1, στην περιοχή συναντάται ο τόπος του δικτύου Natura2000 με κωδικό GR 2410001 και τίτλο «Λίμνες Υλίκη και Παραλίμνη – Σύστημα Βοιωτικού Κηφισού», οποίος περιγράφεται στη συνέχεια. Εκτιμάται ότι τα χαρακτηριστικά των χερσαίων τμημάτων το τόπου GR 2410001 αντιπροσωπεύουν και το ΒΑ τμήμα της λεκάνης.

Λίμνες Υλίκη και Παραλίμνη – Σύστημα Βοιωτικού Κηφισού (GR 2410001)

Ο βιότοπος των δύο γειτονικών λιμνών Υλίκης - Παραλίμνης εκτείνεται από το +30 m ως το +781 m (Φιλότης, 2010) και φτάνει μέχρι το βόρειο τμήμα της περιοχής της συγκεκριμένης έρευνας.

Η περιοχή αποτελείται από:

- Τη λίμνη Υλίκη
- Τη λίμνη Παραλίμνη
- Τις Πηγές των Χαρήτων

Οι τελευταίες τροφοδοτούν το Βοιωτικό Κηφισό, ο οποίος στο καρστικό σύστημα της Υλίκης. Οι λίμνες περιβάλλονται από άγονα βουνά, ενώ το πεδινό τμήμα ανήκει γεωγραφικά στη λίμνη

Κωπαΐδα (είναι πλέον αποξηραμένη και χρησιμοποιείται για καλλιέργειες). Στις αρδευόμενες πεδινές εκτάσεις η κοίτη του ποταμού έχει διευθετηθεί και ευθυγραμμιστεί.

Η Υλίκη φέρεται να είναι ολιγοτροφική λίμνη με βάση το Παράρτημα Ι της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ. Είδη που συναντώνται στη περιοχή είναι:

- *Potamogeton crispus*, *P.nodosus*, *Ceratophyllum demersum*, *Miriophyllum spicatum*.
Ο Βοιωτικός Κηφισός αν και ο ίδιος είναι περιοδικής εν πολλοίς ροής, εν τούτοις χαρακτηρίζεται από βλάστηση που συναντάται σε ποταμούς συνεχούς ροής.
- *Cyperus fuscus*, *Crypsis alopecuroides* και *Mentha pulegium* (οικότοπος 3170).
- Χαμηλή μακκία βλάστηση που δεν υπερβαίνει το 1 m, με αραιούς θάμνους *Quercus coccifera*.
- Δενδρώδης μακκία βλάστηση με *Quercus coccifera*. Η βλάστηση αυτού του τύπου είναι εκτεθειμένη στη βόσκηση.

Στην περιοχή συναντώνται 4 ενδημικά είδη ψαριών ως εξής:

- *Scardinius graecus*, ενδημικό των δύο λιμνών,
- *Barbus graecus* ενδημικό της περιοχής
- *Rutilus boeoticus*, ενδημικό της Ελλάδας
- *Rutilus ylikiensis*, ενδημικό της Ελλάδας.

Εξ αυτών, τα *Barbus graecus* και *Rutilus ylikiensis* θεωρούνται τοπικά απειλούμενα.

2.3. Ανθρωπογενές περιβάλλον

2.3.1. Κοινωνικο-οικονομικά χαρακτηριστικά

Η υπό έρευνα περιοχή, όπως έχει προαναφερθεί υπάγεται διοικητικά στη Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση (Ν.Α.) Βοιωτίας. Καλύπτει δε τμήματα εκτάσεων των Καποδοστριακών Δήμων (Δ) και σήμερα Δημοτικών Ενοτήτων (ΔΕ):

- Ακραιφνίας
- Ανθηδώνος
- Βαγίων
- Θεσπιέων
- Θηβαίων
- Πλαταιών
- Τανάγρας

Από πλευράς οικισμών και πληθυσμού, στην υπό έρευνα περιοχή συναντώνται οικισμοί μόνο των Δήμων:

- Θήβας
- Πλαταιών
- Τανάγρας

Στις παραγράφους που ακολουθούν αναλύονται τα δημογραφικά και κοινωνικο-οικονομικά χαρακτηριστικά των κατοίκων της περιοχής, με βάση τα διαθέσιμα στατιστικά στοιχεία.

2.3.1.1. Κοινωνικά χαρακτηριστικά

Βασική πηγή πληροφορίας αποτελεί η Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ, 2010). Τα στοιχεία πληθυσμού της χώρας δίνονται στον Πίνακα 2.3-1. Με βάση τον εν λόγω πίνακα γίνονται οι εξής διαπιστώσεις.

- Ο πληθυσμός της χώρας τη δεκαετία 1991-2001 αυξήθηκε κατά 6,9%, με μέσο ετήσιο ρυθμό μεταβολής (ΜΕΡΜ) 0,7%.
- Ο πληθυσμός του Νομού Βοιωτίας τη δεκαετία 1991-2001 μειώθηκε κατά 2,2% με ΜΕΡΜ περίπου 0,2%.
- Ο πληθυσμός των Δήμων της περιοχής έρευνας αποτελεί το 25% περίπου του πληθυσμού του Νομού Βοιωτίας και τη δεκαετία 1991-2001 μειώθηκε μόλις κατά 0,9% με ΜΕΡΜ περίπου 0,1%.
- Ο πληθυσμός των οικισμών της περιοχής έρευνας (Θήβα, Μουρίκι, Καστρί, Πλατανάκια, Ύπατο, Ελεώνας, Άρμα, Αμπελοχώρι, Καλλιθέα, Νεοχωράκι, Λουτουφί, Μελισσοχώρι) αποτελεί το 81% περίπου του πληθυσμού των αντίστοιχων Δήμων και τη δεκαετία 1991-2001, παρά την αντίθετη τάση στο Νομό, αυξήθηκε κατά 1,2% με ΜΕΡΜ περίπου 0,1%. Ο ΜΕΡΜ αυτός ακολουθεί το ΜΕΡΜ της χώρας και αντιστοιχεί περίπου στο 15% αυτού.

Από τα στοιχεία της ευρωπαϊκής στατιστικής αρχής (EUROSTAT, 2010) ανακτήθηκαν τα στοιχεία εξέλιξης του πληθυσμού της χώρας για τη δεκαετία 2001 - 2010 (Πίνακας 2.3-2). Από αυτά προκύπτει ΜΕΡΜ από 2001 μέχρι 2010 ίσος με 0,36%. Εάν θεωρηθεί ότι η αύξηση του πληθυσμού των οικισμών της περιοχής έρευνας συνέχισε και σε αυτήν τη δεκαετία να ακολουθεί το 15% περίπου της αύξησης της χώρας (κάτι που ίσχυσε τη δεκαετία 1991-2001), είναι δυνατόν να εκτιμηθεί ο πληθυσμός της περιοχής έρευνας το 2010. Η σχετική αναγωγή δίνει ως αποτέλεσμα για το 2010 μόνιμο πληθυσμό 27440 κατοίκους περίπου.

Από πλευράς αριθμού νοικοκυριών, με βάση τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ (2001) που παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.3-3 διαπιστώνεται ότι οι 26256 πραγματικοί κάτοικοι της περιοχής έρευνας είναι οργανωμένοι σε 7897 νοικοκυριά (από 7074 το 1991), δηλαδή 3,4 άτομα ανά νοικοκυριό. Προκύπτει ότι κάθε οικογένεια στην περιοχή έρευνας διαθέτει 1,4 παιδιά, τιμή ιδιαίτερος χαμηλή, η οποία υποδεικνύει και τη γήρανση του πληθυσμού. Με αναγωγή στο 2010, βάσει του δείκτη 3,4 ατόμων, ο αριθμός νοικοκυριών αναμένεται να αγγίζει τα 8070. Όσον αφορά την κατανομή ηλικιών ανά κλάση και τόπο διαμονής, τα σχετικά δεδομένα δίνονται στον Πίνακα 2.3-4 και στο Σχήμα 2.3-2.

Από πλευράς επιπέδου μόρφωσης, η ΕΛΣΤΑΤ διαθέτει στοιχεία ανά εκπαιδευτική βαθμίδα και φύλο (2010), τα οποία δίνονται στον Πίνακα 2.3-5 και στο Σχήμα 2.3-2.

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Πίνακας 2.3-1. Μόνιμος και Πραγματικός Πληθυσμός της Ελλάδος με βάση τις απογραφές 1991, 2001. Απόσπασμα για την περιοχή έρευνας. [Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2010].

Γεωγραφικός κωδικός	Σύνολο Ελλάδος, νομοί,δήμοι/κοινότητες,δημοτικά/κοινοτικά διαμερίσματα και οικισμοί	Μόνιμος πληθυσμός		Πραγματικός πληθυσμός		Πραγματικός πληθυσμός 2001		
		2001	1991	2001	1991	Άτομα	ΜΕΡΜ***	Μεταβολή 1991-2001
00	ΣΥΝΟΛΟ ΧΩΡΑΣ	10.934.097	10.223.392	10.964.020	10.259.900	10.964.020	0,7%	6,9%
03	ΝΟΜΟΣ ΒΟΙΩΤΙΑΣ	123.913	125.419	131.085	134.040	131.085	-0,2%	-2,2%
03...	ΔΗΜΟΙ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	32.724	32.278	32.669	32.950	32.669	-0,1%	-0,9%
03...	Ποσοστό στο Νομό	26%	26%	25%	25%	25%	38%	39%
03...	Οικισμοί περιοχής έρευνας	27.104	26.022	26.558	26.256	26.558	0,1%	1,2%
03...	Ποσοστό στο Δήμο	83%	81%	81%	80%	81%		
0310000	ΔΗΜΟΣ ΘΗΒΑΙΩΝ	24.443	23.155	23.820	23.130	23.820	0,3%	3,0%
0310010	Δ.Δ.Θηβαίων	21.929	20.034	21.211	19.505	21.211	0,8%	8,7%
03100101	Θήβαι.αι	21.929	20.034	21.211	19.505	21.211	0,8%	8,7%
0310020	Δ.Δ.Αμπελοχωρίου	285	417	324	450	324	-3,2%	-28,0%
03100201	Αμπελοχώριον.το	285	417	324	450	324	-3,2%	-28,0%
0310030	Δ.Δ.Ελεώνος	741	996	724	1.306	724	-5,7%	-44,6%
03100301	Ελεών.ο	741	996	724	1.306	724	-5,7%	-44,6%
0310040	Δ.Δ.Μουρικίου	593	626	619	729	619	-1,6%	-15,1%
03100401	Μουρίκιον.το	425	457	437	492	437	-1,2%	-11,2%
03100402	Καστρι.το	11	2	10	33	10	-11,3%	-69,7%
03100403	Πλατανάκια.τα	157	167	172	204	172	-1,7%	-15,7%
0310050	Δ.Δ.Νεοχωρακίου	521	654	557	695	557	-2,2%	-19,9%
03100501	Νεοχωράκιον.το	521	654	557	695	557	-2,2%	-19,9%
0310060	Δ.Δ.Υπάτου	374	428	385	445	385	-1,4%	-13,5%
03100601	Υπατον.το	371	422	382	439	382	-1,4%	-13,0%
03100602	Μονή Μεταμορφώσεως Σωτήρος Σαγματά.η	3	6	3	6	3	-6,7%	-50,0%
0315000	ΔΗΜΟΣ ΠΛΑΤΑΙΩΝ	4.205	5.271	4.715	5.763	4.715	-2,0%	-18,2%
0315010	Δ.Δ.Καπαρέλλιου	1.478	1.748	1.683	1.908	1.683	-1,2%	-11,8%
03150101	Καπαρέλλιον.το	1.405	1.696	1.549	1.790	1.549	-1,4%	-13,5%
03150102	Άγιος Βασίλειος.ο	61	52	119	118	119	0,1%	0,8%
03150103	Καλαμάκι.το	12	0	15	0	15	Δεν ορίζεται	Δεν ορίζεται
0315020	Δ.Δ.Λεύκτρων	936	1.340	1.065	1.447	1.065	-3,0%	-26,4%

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

03150201	Λεύκτρα.τα	918	1.313	1.020	1.397	1.020	-3,1%	-27,0%
03...	Ποσοστό στο Δήμο	26%	26%	25%	25%	25%	38%	39%
03150202	Παραλία Λιβαδόστρας.η	18	27	45	50	45	-1,0%	-10,0%
03150300	Δ.Δ.Λουτουφίου	307	330	334	398	334	-1,7%	-16,1%
03150301	Λουτούφιον.το	307	330	334	398	334	-1,7%	-16,1%
03150400	Δ.Δ.Μελισσοχωρίου	594	725	642	800	642	-2,2%	-19,8%
03150401	Μελισσοχώριον.το	594	725	642	800	642	-2,2%	-19,8%
03150500	Δ.Δ.Πλαταιών	890	1.128	991	1.210	991	-2,0%	-18,1%
03150501	Πλαταιαί.αι	883	1.122	984	1.204	984	-2,0%	-18,3%
03150502	Μονή Αγίας Τριάδος.η	7	6	7	6	7	1,6%	16,7%
03170000	ΔΗΜΟΣ ΤΑΝΑΓΡΑΣ	4.076	3.852	4.134	4.057	4.134	0,2%	1,9%
03170100	Δ.Δ.Άρματος	1.081	1.028	1.070	1.069	1.070	0,0%	0,1%
03170101	Άρμα.το	1.081	1.028	1.070	1.069	1.070	0,0%	0,1%
03170200	Δ.Δ.Ασωπίας	1.192	1.027	1.267	1.038	1.267	2,0%	22,1%
03170201	Ασωπία.η	1.192	1.027	1.267	1.038	1.267	2,0%	22,1%
03170300	Δ.Δ.Καλλιθέας	682	790	695	865	695	-2,2%	-19,7%
03170301	Καλλιθέα.η	682	790	695	865	695	-2,2%	-19,7%
03170400	Δ.Δ.Τανάγρας	1.121	1.007	1.102	1.085	1.102	0,2%	1,6%
03170401	Τανάγρα.η	878	813	871	847	871	0,3%	2,8%
03170402	Παναγία.η	243	194	231	238	231	-0,3%	-2,9%

*** ΜΕΡΜ: Μέσος Ετήσιος Ρυθμός Μεταβολής 1991-2001.

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Πίνακας 2.3-2. Ετήσιες εκτιμήσεις πληθυσμού της Ελλάδας για την περίοδο 2001-2010. [Πηγή: EUROSTAT, 2010].

Έτος	Πληθυσμός	Ετήσια μεταβολή
2001	***10.931.206	
2002	10.968.708	0.34%
2003	11.006.377	0.34%
2004	11.040.650	0.31%
2005	11.082.751	0.38%
2006	11.125.179	0.38%
2007	11.171.740	0.42%
2008	11.213.785	0.38%
2009	11.257.285	0.39%
2010	11.295.002	0.34%
*** Η εκτίμηση διαφέρει από την εκτίμηση μόνιμου πληθυσμού της ΕΛΣΤΑΤ (10.964.020) και είναι μειωμένη κατά 0,30% περίπου.		

Πίνακας 2.3-3. Αριθμός νοικοκυριών στους οικισμούς της περιοχής έρευνας [Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2010]

Δημοτικό Διαμέρισμα	Αριθμός Νοικοκυριών (2001)
<i>Θήβα</i>	6315
<i>Μουρίκι</i>	194
Μουρίκι	134
Καστρι	4
Πλατανάκι	56
<i>Υπατο</i>	115
<i>Ελεώνας</i>	230
<i>Άρμα</i>	248
<i>Αμπελοχώρι</i>	110
<i>Καλλιθέα</i>	199
<i>Νεοχωράκι</i>	176
<i>Λουτουφί</i>	95
Μελισσοχώρι	215
Σύνολο	7897

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Πίνακας 2.3-4. Ηλικίες κατά τόπο διαμονής στην περιοχή έρευνας. [Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2010 - Απογραφή 2001]

Ομάδες Ηλικιών	ΣΥΝΟΛΟ	%	031001,Δ.Δ.Θηβαίων	031002,Δ.Δ.Αρμενολοχωρίου	031003,Δ.Δ.Ελεώνος	031004,Δ.Δ.Μουρικού	031005,Δ.Δ.Νεοχωρακίου	031006,Δ.Δ.Υπέρου	031503,Δ.Δ.Λουτουφίου	031504,Δ.Δ.Μελισσοχωρίου	031701,Δ.Δ.Αρμάτος	031703,Δ.Δ.Καλλιθέας
0-4	1348	5.0%	1186	14	28	12	8	11	12	17	37	23
5-9	1474	5.4%	1299	7	21	18	21	11	13	21	45	18
10-14	1566	5.8%	1348	11	26	18	20	25	19	26	50	23
15-19	2032	7.5%	1687	15	55	47	31	27	19	34	77	40
20-24	2546	9.4%	2026	21	94	48	65	26	24	47	126	69
25-29	2336	8.6%	1826	19	77	54	42	28	34	42	127	87
30-34	2450	9.0%	1984	25	63	47	40	26	26	45	118	76
35-39	1923	7.1%	1589	20	36	42	30	21	23	33	85	44
40-44	1926	7.1%	1592	13	43	40	41	26	18	32	79	42
45-49	1650	6.1%	1345	19	44	40	33	22	15	33	63	36
50-54	1572	5.8%	1280	17	46	43	38	31	12	36	39	30
55-59	1250	4.6%	992	19	47	30	23	18	11	37	45	28
60-64	1331	4.9%	1035	17	42	29	29	19	24	49	62	25
65-69	1245	4.6%	936	21	34	42	29	37	22	46	37	41
70-74	1071	4.0%	814	19	34	35	27	24	14	35	35	34
75-79	667	2.5%	497	10	20	21	19	9	11	19	26	35
80-84	443	1.6%	306	10	18	17	13	10	8	25	19	17
85+	277	1.0%	187	8	13	10	12	3	2	17	11	14

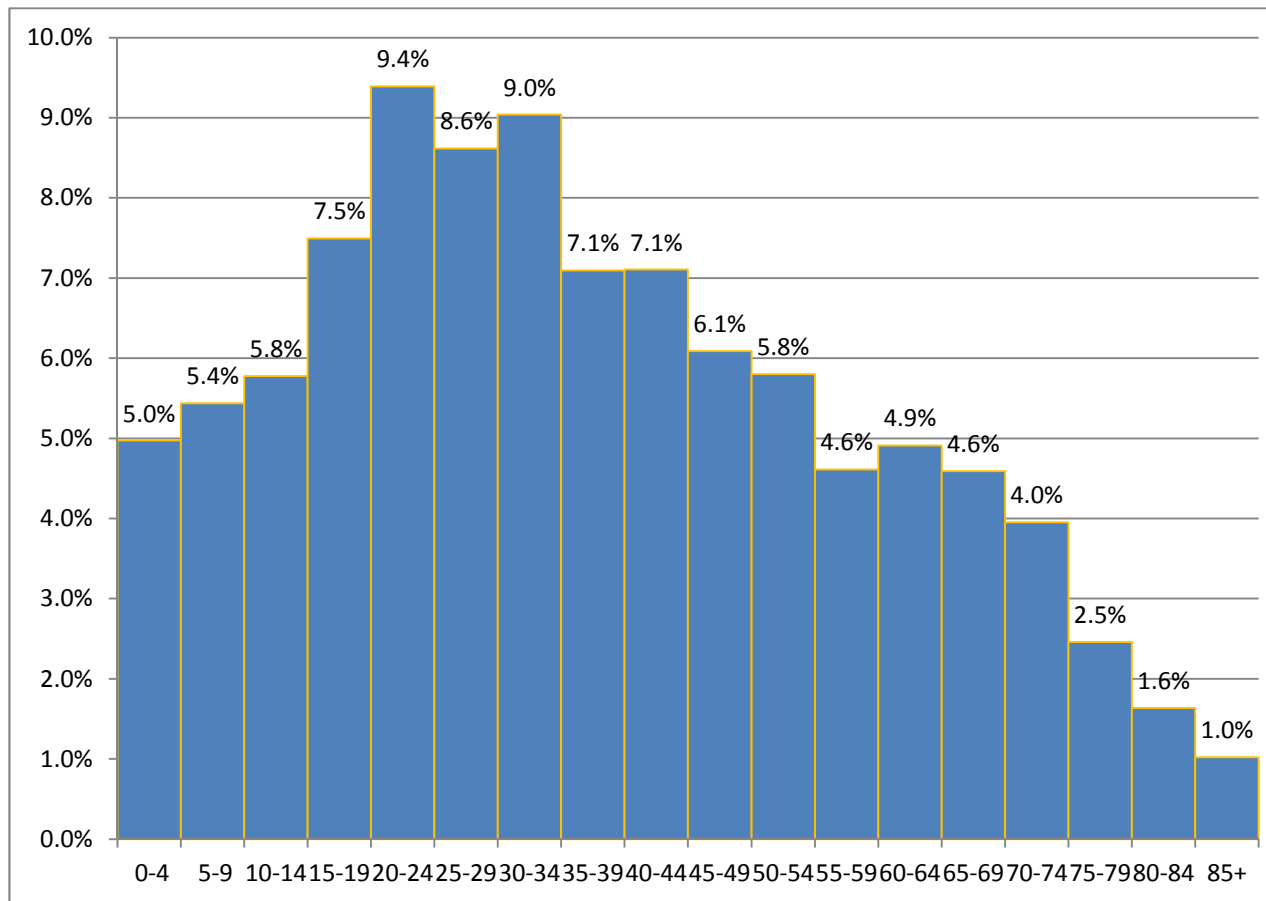
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Πίνακας 2.3-5. Εκπαίδευση ανά φύλλο στα ΔΔ της περιοχής έρευνας. [Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2010 - Απογραφή 2001]

		01,Διδακτορικό	02,Μάστερ	03,Πτυχίο ΑΕΙ	04,Πτυχίο ΤΕΙ, ΚΑΤΕ, ΚΑΤΕΕ, Ανώτερης Σχολής και Εκκλησιαστικής εκπ/σης	05,Πτυχίο Μεταδευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (ΠΕΚ, Κολέγια κλπ.)	06,Απολυτήριο Γεν. Λυκείου ή δτάξιου Γυμνασίου ή ΕΠΛ	07,Πτυχίο ΤΕΛ	08,Πτυχίο ΤΕΣ	09,Απολ. 3τάξιου Γυμνασίου	10,Απολυτήριο Δημοτικού	11,Φοιτά στο Δημοτικό	12,Έγκατελειψε το Δημοτικό, αλλά γνωρίζει γραφή και ανάγνωση	13,Δεν γνωρίζει γραφή και ανάγνωση		
ΣΥΝΟΛΟ	Άνδρες	8	33	806	324	323	2667	618	439	1996	4224	944	597	1394	14373	
	%	0.1	0.2	5.6	2.3	2.2	18.6	4.3	3.1	13.9	29.4	6.6	4.2	9.7		
	Γυναίκες	2	13	621	186	288	2816	174	44	1405	3977	826	844	1538	12734	
	%	0.0	0.1	4.9	1.5	2.3	22.1	1.4	0.3	11.0	31.2	6.5	6.6	12.1		
031001,Δ.Δ.Θηβαίων	Άρρενες	7	31	763	288	303	2210	473	339	1505	3126	829	395	1157	11426	21929
	Θήλεις	2	12	578	168	253	2499	145	31	1129	3106	720	583	1277	10503	
031002,Δ.Δ.Αμπελοχωρίου	Άρρενες			1	3		18	10	2	28	72	6	10	8	158	285
	Θήλεις			4			13	1		17	50	8	16	18	127	
031003,Δ.Δ.Ελεώνος	Άρρενες			5	6	6	45	30	18	61	130	18	22	58	399	741
	Θήλεις			5	1	14	56	7	4	46	124	10	27	48	342	
031004,Δ.Δ.Μουρικίου	Άρρενες	1		4	6	1	59	28	8	37	90	13	25	54	326	593
	Θήλεις			5	1	3	30	4	1	30	96	8	44	45	267	
031005,Δ.Δ.Νεοχωρακίου	Άρρενες			2		3	51	30	17	64	105	11	7	12	302	521
	Θήλεις			4	5	3	28	1	1	31	83	12	26	25	219	
031006,Δ.Δ.Υπάτου	Άρρενες			4	2		40	15	20	31	64	8	12	13	209	374
	Θήλεις			2	1		16	7	2	23	70	9	19	16	165	
031503,Δ.Δ.Λουτουφίου	Άρρενες			4	5	1	35	5	2	19	87	8	2	8	176	307
	Θήλεις			6		3	23			19	52	7	8	13	131	
031504,Δ.Δ.Μελισσοχωρίου	Άρρενες			3	4	4	22	7	9	54	137	18	37	15	310	594
	Θήλεις			1	3	5	30	2	1	37	121	6	57	21	284	

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

031701, Δ.Δ. Αρματός	'Αρρενες	2	15	6	3	109	13	17	114	250	22	62	49	662	1081
	Θήλεις	1	12	4	5	72	3	4	44	160	36	26	52	419	
031703, Δ.Δ. Καλλιθέας	'Αρρενες		5	4	2	78	7	7	83	163	11	25	20	405	682
	Θήλεις		4	3	2	49	4		29	115	10	38	23	277	



Σχήμα 2.3-1. Κατανομή ηλικιών κατά τόπο διαμονής στην περιοχή έρευνας. [Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2010 – Απογραφή 2001].

2.3.1.2. Οικονομικά χαρακτηριστικά

Τα διαθέσιμα από την ΕΛΣΤΑΤ οικονομικά στοιχεία για την περιοχή έρευνας περιορίζονται σε όσα αφορούν το σύνολο του Νομού Βοιωτίας. Για τα ΔΔ που ανήκουν στη λεκάνη Βοιωτίας διατίθενται στοιχεία τζίρου επιχειρήσεων και βιομηχανικών κλάδων με υψηλούς τζίρους. Επιπλέον, ορισμένα στοιχεία διατίθενται και από τη βάση οικονομικών δεδομένων «Νομοί της Ελλάδας». Σε κάθε περίπτωση τα διαθέσιμα πρωτογενή στοιχεία προέρχονται από την ΕΛΣΤΑΤ και αφορούν την περίοδο 1991-2001. Σημαντικές πληροφορίες που σκιαγραφούν το οικονομικό προφίλ της υπό έρευνα περιοχής είναι οι ακόλουθες:

- Ο Νομός Βοιωτίας συγκεντρώνει ποσοστό 1,1% του πληθυσμού της χώρας και παράγει περίπου το 2,9% του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος, υποχωρώντας σταδιακά από 3,3% το 1995 (η 3η υψηλότερη συμμετοχή μετά την Αττική και τη Θεσσαλονίκη).
- Το κατά κεφαλήν ΑΕΠ το 2002, με βάση τα προσωρινά στοιχεία (ΕΛΣΤΑΤ, 2010) ήταν 2,5 φορές μεγαλύτερο από το αντίστοιχο της χώρας (υποχωρώντας σταδιακά από 3 φορές το 1996) και 1,8 φορές από το αντίστοιχο της Στερεάς Ελλάδας. Το γεγονός μπορεί να αποδοθεί στη μεγάλη συγκέντρωση βιομηχανιών στο νομό.
- Στη μεταποίηση αναλογεί το 46% του προϊόντος του νομού (η υψηλότερη συμμετοχή στη χώρα) από 50% το 1997 και εκεί παράγεται 12% της συνολικής μεταποιητικής παραγωγής της χώρας.

Όσον αφορά την περιοχή έρευνας, από τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ (2010) προκύπτει ότι βάσει απογραφής του 2001, υπάρχουν 2120 επιχειρήσεις έναντι 7347 του νομού (ποσοστό 29%). Από πλευράς τζίρου αυτός ανέρχεται σε 0,45 δις ευρώ έναντι 1,3 δις ευρώ του νομού (ποσοστό 35%).

Με βάση τα στοιχεία του 2001 (ΕΛΣΤΑΤ, 2010) διαπιστώνεται ότι οι κλάδοι με τους μεγαλύτερους τζίρους και ως εκ τούτου με τη μεγαλύτερη ανάπτυξη στην περιοχή έρευνας είναι:

- Γεωργία, κτηνοτροφία, θήρα και συναφείς βοηθητικές δραστηριότητες (ΔΔ Αμπελοχωρίου, Άρματος, Μελισσοχωρίου, Νεοχωρακίου, Υπάτου)
- Βιομηχανία τροφίμων και ποτών (ΔΔ Άρματος, Μουρικού)
- Παραγωγή χαρτοπολτού, χαρτιού και προϊόντων από χαρτί (ΔΔ Υπάτου)
- Εμπόριο, συντήρηση και επισκευή αυτοκινήτων οχημάτων και μοτοσυκλετών (ΔΔ Θηβαίων, Καλλιθέας, Λουτουφίου, Μελισσοχωρίου, Μουρικού, Νεοχωρακίου)
- Κατασκευές (ΔΔ Αμπελοχωρίου, Ελεώνος, Λουτουφίου, Νεοχωρακίου)
- Ξενοδοχεία και εστιατόρια (ΔΔ Καλλιθέας, Μελισσοχωρίου, Μουρικού, Υπάτου)
- Χερσαίες μεταφορές. Μεταφορές μέσω αγωγών (ΔΔ Αμπελοχωρίου, Ελεώνος, Θηβαίων, Καλλιθέας, Μουρικού)
- Εμπόριο.

2.3.2. Χωροταξία - Χρήσεις Γης

Η συνολική έκταση της περιοχής έρευνας αγγίζει τα 370 km². Από πλευράς κάλυψης, άρα και χρήσης γης ξεχωρίζει η μη αρδεύσιμη αρόσιμη γη, η οποία καλύπτει το 56% της έκτασης. Η έκταση αυτή συμπληρώνεται από σύνθετα συστήματα καλλιέργειας (11%) και από αμπελώνες, ελαιώνες και λοιπές εκτάσεις, με το σύνολο να ανέρχεται σε περίπου 70%. (260 km²). Περίπου το 25% της έκτασης της περιοχής έρευνας καλύπτεται από δάση ή άλλες εκτάσεις που συνήθως χαρακτηρίζονται δασικές, όπως θαμνώδεις εκτάσεις, εκτάσεις με σκληροφυλλική βλάστηση, αλλά φυσικούς βοσκοτόπους.

Από πλευράς αστικού περιβάλλοντος, ξεχωρίζει το μεγάλο αναλογικά με την έκταση ποσοστό αστικοποίησης (2,6% έναντι ποσοστών από 1% έως 2% συνήθως), στο οποίο όμως κυριαρχεί:

- η διακεκομμένη αστική δόμηση, η οποία εξελίσσεται συνήθως παράλληλα με βασικούς οδικούς άξονες.
- Η βιομηχανική και εξορυκτική δραστηριότητα

Τέλος πρέπει να σημειωθεί ότι η καλλιεργούμενη γεωργική γη του Θηβαϊκού πεδίου (πλην της μη αρδευόμενης αρώσιμης), που βρίσκεται στην περιοχή του κάτω ρου του Β. Κηφισού και του Άνω ρου του ποταμού Ασωπού με βάση το Corine έχει συνολική έκταση περίπου 67000 στρεμμάτων, ενώ από τους Koutsoyiannis et al. (2008) δίνεται περί τα 70000 στρ.

2.3.3. Υποδομές διαχείρισης νερών

Η περιοχή έρευνας διαθέτει υποδομές για τη μεταφορά νερού για ύδρευση και άρδευση. Λεπτομερή στοιχεία για τα τεχνικά χαρακτηριστικά των δικτύων δεν διατίθενται, όμως χρήσιμα στοιχεία για τη δυναμικότητά τους αντλούνται από τις διαθέσιμες μελέτες.

Η κατανάλωση νερού προκύπτει από ανάλυση των αναγκών και των απολήψεων των βασικών καταναλωτών νερού στην περιοχή έρευνας. Αυτοί είναι:

1. Ύδρευση οικισμών και πόλεων, συμπεριλαμβανομένου και του τουρισμού
2. Υδροδότηση βιομηχανικών μονάδων
3. Άρδευση καλλιεργούμενων εκτάσεων
4. Κτηνοτροφία (εκτατική ή ενσταβλισμένη)

Με βάση τις εκτιμήσεις της έρευνας των Καραβοκύρη κ.ά. (2008), η οποία βασίστηκε σε προγενέστερες μελέτες, αλλά και ίδιες εκτιμήσεις, παρατηρείται ότι η λεκάνη Θηβών τροφοδοτεί κατ' αρχήν την ύδρευση του Δήμου Θηβαίων, η οποία ετησίως ανέρχεται σε 2.1 hm³ νερού, ποσότητα που αντλείται αποκλειστικά από υπόγεια νερά, καθώς και άλλες δραστηριότητες.

Βασικός ανταγωνιστής της ύδρευσης στη λεκάνη Θηβών είναι η βιομηχανική - βιοτεχνική δραστηριότητα, η οποία βρίσκεται διασκορπισμένη στην πεδιάδα περίξ της πόλης της Θήβας. Με βάση στοιχεία από το μητρώο χρηστών ύδατος που τηρεί η ΚΥΥ (2010) διαπιστώνεται ότι στην περιοχή είναι καταγεγραμμένες 25 βιομηχανικές μονάδες, για τις οποίες όμως υπάρχουν πολύ περιορισμένες πληροφορίες. Περιλαμβάνουν βιομηχανίες τροφίμων, φαρμάκων, δομικών υλικών και επεξεργασίας μετάλλων και γεωργικών προϊόντων. Η κατανάλωση νερού καθεμιάς δεν είναι γνωστή, ενώ εικάζεται ότι υπάρχει και άγνωστος αριθμός μη καταγεγραμμένων σε επίσημους καταλόγους χρηστών νερού.

Στις ανταγωνιστικές χρήσεις της ύδρευσης Δ.Θηβαίων για τα υπόγεια νερά της υδρογεωλογικής λεκάνης Θήβας εντάσσονται η γεωργία, η οποία αντλεί νερό της λεκάνης σε μικρές ποσότητες) και η κτηνοτροφία (μια εκτίμηση για κάλυψη αναγκών κτηνοτροφίας του Δήμου Βαγίων 50.000 κμ ετησίως στα ανατολικά και εκτός περιοχής έρευνας). Ο κύριος όγκος της άντλησης για άρδευση του Δήμου Θηβαίων αφορά υπόγεια νερά της λεκάνης Κάτω Υλίκης, δηλαδή τον καρστικό υδροφόρο του Βοιωτικού Κηφισού, ο οποίος δεν αποτελεί τμήμα της περιοχής έρευνας. Οι συνολικές ποσότητες που αντλούνται από εκεί είναι 75 hm³, με την άρδευση να αντιστοιχεί σε πάνω από το 95% της συνολικής ζήτησης, από τη στιγμή που ο μέσος όρος στην Ελλάδα κυμαίνεται μεταξύ 75% και 90%.

Με βάση τους Koutsoyiannis et al. (2008) το υφιστάμενο αρδευτικό δίκτυο της Θήβας καλύπτει περί τα 70.000 στρ σε γεωργικές εκτάσεις της λεκάνης Θηβών. Στην ευρύτερη περιοχή της Θήβας, στο Δήμο Αλιάρτου έχει προβλεφθεί ένα ακόμη μικρό αρδευτικό έργο, έκτασης 2 500 στρεμμάτων, πλησίον του οικισμού Σωληνάριο. Η ζήτηση νερού άρδευσης στην περιοχή Θήβας - Βαγίων έχει εκτιμηθεί από ανεξάρτητους ερευνητές (ΕΤΜΕ et al., 2000) σε 43,6 hm³ ενώ το ΥΠΑΝ (Καραβοκύρης κ.ά., 2008) την υπολογίζει σε περίπου 74 hm³ τα οποία στο σύνολό τους καλύπτονται από καρστικά νερά της λεκάνης Βοιωτικού Κηφισού και όχι από τον υδροφορέα προσχώσεων/νεογενών της περιοχής έρευνας. Οι υπόλοιποι Δήμοι, Πλαταιών και Τανάγρας, τροφοδοτούνται από τους υδροφορείς των λεκανών Περμησού και Ασωπού αντίστοιχα (Άνω ρους), με ανάγκες άρδευσης που εκτιμώνται σε 26 hm³ και 17 hm³ αντίστοιχα. Η τελευταία αποτελεί το ΝΔ τμήμα της λεκάνης Θηβών, όπως έχει οριστεί στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας.

2.4. Ανθρωπογενείς περιβαλλοντικές πιέσεις

Στο πλαίσιο του έργου «Ανάπτυξη Συστημάτων και Εργαλείων διαχείρισης υδατικών πόρων, υδατικών διαμερισμάτων Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, Ηπείρου, Αττικής, Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας και Θεσσαλίας» του Υπουργείου Ανάπτυξης (Καραβοκύρης κ.ά., 2008), έγινε εκτίμηση της ρύπανσης που προέρχεται από τα αστικά λύματα, τα βιομηχανικά απόβλητα και τις αγροτικές δραστηριότητες (γεωργία - κτηνοτροφία), η οποία αφορούσε στον υπολογισμό των ρυπαντικών φορτίων από κάθε σημειακές και εκτατικές πηγές.

Σε αντίθεση με τις συνθήκες στη λεκάνη του κάτω ρου του Βοιωτ. Κηφισού, όπου για πάνω από τη μισή ρύπανση (σε επίπεδο διατιθέμενου φορτίου θρεπτικών) ευθύνεται η γεωργία (καλλιέργεια και κτηνοτροφία), στην κάτω λεκάνη Υλίκης (0716), η οποία είναι η αντιπροσωπευτικότερη της περιοχής έρευνας, πάνω από το μισό ρυπαντικό φορτίο είναι δυνατόν να αποδοθεί στα αστικά λύματα, με τον οικισμό της Θήβας να αποτελεί τον κύριο ρυπαντή στην περιοχή, ως ο πολυπληθέστερος. Επίσης, η χρήση λιπασμάτων και η κτηνοτροφία δημιουργούν το μεγαλύτερο ποσοστό του φορτίου αζώτου που καταλήγει στο έδαφος, όμως οι αζωτούχοι ρύποι οφείλονται σε σημαντικό ποσοστό, κοντά στο 30%, στα αστικά λύματα. Η αστικοποίηση της λεκάνης Θηβών έχει την τάση μακροπρόθεσμα να συσσωρεύει και ενώσεις του φωσφόρου μέσω της διάθεσης υγρών αποβλήτων.

Όσον αφορά τη ρύπανση της περιοχής με βαρέα μέταλλα, από όλους τους ερευνητές (Παντελόγλου, 2007, Ανδρεαδάκη, 2008 και Vasilatos et al., 2008) διαπιστώνεται ότι αίτιο της ρύπανσης των υπογείων υδάτων είναι η εξάπλωση της βιομηχανικής δραστηριότητας και η ανεξέλεγκτη απόρριψη υγρών και στερεών αποβλήτων στα υπόγεια και επιφανειακά νερά της ευρύτερης περιοχής Ασωπού - Τανάγρας - Θήβας. Όπως έχει αναφερθεί, η απογραφή βιομηχανιών στην περιοχή δεν είναι συνολική, αλλά αποσπασματική, με αποτέλεσμα να μην είναι γνωστός επισήμως ο συνολικός αριθμός βιομηχανιών στη λεκάνη Θηβών. Επίσης είναι ελλειπείς οι πληροφορίες για την ύπαρξη μονάδων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων στις υφιστάμενες βιομηχανικές μονάδες, ενώ είναι γνωστό ότι από τις 25 καταγεγραμμένες στο μητρώο χρηστών ύδατος (ΚΥΥ, 2010) μόνο μία εξοπλίζεται από την εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων της Θήβας.

2.5. Συμπεράσματα

Η λεκάνη Θηβών παρέχει νερό για διάφορες χρήσεις (ύδρευση, άρδευση, βιομηχανία και κτηνοτροφία) σε κατοίκους 10 τέως Δημοτικών Διαμερισμάτων του νομού Βοιωτίας, τόσο στη λεκάνη απορροής του ποταμού Ασωπού, όσο και στον Βοιωτικό Κηφισού, στην άμεση γειτονία της λίμνης Υλίκης, με το καρστικό σύστημα της οποίας φαίνεται ότι επικοινωνεί υπογείως. Ο εξυπηρετούμενος πληθυσμός αγγίζει τους 26500 κατοίκους ή περίπου 8000 νοικοκυριά. Το νερό που εκτιμάται ότι παρέχεται ετησίως δεν ξεπερνά τα 20 hm³ και κατανέμεται σε 17 hm³ για τη γεωργία στην περιοχή άνω ρου του Ασωπού και όχι περισσότερο από 3 hm³ για μικρότερους καταναλωτές αρδευτικού και βιομηχανικού νερού στην ευρύτερη περιοχή της Θήβας. Οι εναπομένουσες ποσότητες (περί τα 60 hm³ ετησίως) εκτιμάται ότι καταλήγουν στο καρστικό σύστημα της Υλίκης και από εκεί στη θάλασσα.

Διαπιστώνεται ότι οι υπηρεσίες του υπογείου νερού στη λεκάνη Θηβών είναι κυρίως άμεσες, ενώ ο βαθμός ύπαρξης αξιών μη χρήσης (παθητικές αξίες) στο παρελθόν είναι προς διερεύνηση. Οι υπηρεσίες αυτές είναι πλέον υποβαθμισμένες, εξ αιτίας της ύπαρξης εξασθενούς χρωμίου σε συγκεντρώσεις που αν και δεν ξεπερνούν πάντοτε τα όρια ποσιμότητας, υποδηλώνουν τάσεις υποβάθμισης, οι οποίες επιβεβαιώνονται και από την ερευνητική κοινότητα (NAMA κ.ά., 2013β).

Επιπλέον, από την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων του εθνικού προγράμματος παρακολούθησης υδάτων (Ανδρεαδάκης, 2008) και των υπολοίπων διαθέσιμων στοιχείων (Παντελόγλου, 2007 και Vasilatos et al., 2008), προέκυψαν χρήσιμα συμπεράσματα για την ποιότητα του υπογείου νερού. Ως προς τις μικροβιολογικές παραμέτρους, με μικρές εξαιρέσεις, παρατηρούνται μηδενικές συγκεντρώσεις. Τα υπόγεια ύδατα χαρακτηρίζονται από αρκετά ικανοποιητική ποιότητα, καθώς σε ποσοστό άνω του 95% η συγκέντρωση νιτρικών δεν ξεπερνά την οριακή τιμή των 50 mg/l. Θα πρέπει, ωστόσο, να επισημανθεί ότι στο 50% των μετρήσεων παρατηρείται συγκέντρωση νιτρικών πάνω από 25 mg/l, που αν και σύννομη, θα πρέπει να διερευνηθεί σε σχέση με τις πιέσεις που ενδεχόμενα υφίστανται τα υπόγεια ύδατα λόγω ανθρωπογενών δραστηριοτήτων (π.χ. γεωργία, κτηνοτροφία). Με βάση τα πρόσθετα στοιχεία της ΚΥΥ - τα οποία, αντίθετα με την έκθεση Ανδρεαδάκη (2008) επικεντρώνονται στα υπόγεια νερά αρδευόμενων περιοχών - εκεί όπου η γεωργία είναι εντατική υπάρχει τάση υπέρβασης του ορίου νιτρικών.

Αν και η συγκέντρωση ολικού χρωμίου μέχρι το 2010 δεν παρουσίαζε τιμές που να υπερβαίνουν το όριο για το πόσιμο νερό, ωστόσο είχε επισημανθεί η σημαντική παρουσία εξασθενούς χρωμίου σε ποσοστά έως και 75% του ολικού χρωμίου. Η κατάσταση φαίνεται να επιδυνώνεται μετά από τις έρευνες που πρόσφατα δημοσιεύτηκαν (Tziritis et al., 2012). Επισημαίνεται ότι σύμφωνα με την οδηγία 118/2006/ΕΚ (σχετικά με την προστασία των υπογείων υδάτων από τη ρύπανση και την υποβάθμιση) το σημείο εκκίνησης για την εφαρμογή μέτρων για την αναστροφή σημαντικών και διατηρούμενων ανοδικών τάσεων είναι εκείνο κατά το οποίο η συγκέντρωση του ρύπου φτάνει στο 75% των παραμετρικών τιμών των ποιοτικών προτύπων υπογείων υδάτων. Κατά συνέπεια, κρίνεται επιτακτική η συσχέτιση των ανθρωπογενών πιέσεων με τις συγκεντρώσεις χρωμίου στα υπόγεια ύδατα και η λήψη μέτρων για την ελαχιστοποίηση της παρουσίας του εξασθενούς χρωμίου στο ολικό χρώμιο. Επίσης, η σημαντικά μεγαλύτερη υποβάθμιση των υπογείων υδάτων σε σχέση με τα επιφανειακά μαρτυρά συσσώρευση βαρέων μετάλλων στα εδάφη και τις προσχώσεις, αποτέλεσμα μακροχρόνιας διαδικασίας ρύπανσης. Η εξάπλωση της ρύπανσης των υπογείων νερών είναι ευρύτερη από τα όρια της λεκάνης Θηβών και καλύπτει και τμήμα της ανάντη λεκάνης του Ασωπού ποταμού.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3. Έρευνα Υποθετικής Αξιολόγησης στον Ασωπό - Ερωτηματολόγιο

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΜΕΤΑΛΛΕΙΩΝ-ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΗΣ

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΠΟΛΙΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΝΕΡΩΝ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΤΟΥ
ΑΣΩΠΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ

Κωδικός ερωτηματολογίου

--	--	--

Αγαπητέ κύριε-α, ονομάζομαι..... και είμαι φοιτητής στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. Κάνω μία έρευνα σχετικά με τη ρύπανση των υπόγειων νερών στην περιοχή του Ασωπού ποταμού στο πλαίσιο της διπλωματικής μου. Ελπίζω ότι θα αφιερώσετε λίγο από το χρόνο σας για να απαντήσετε σε ορισμένες ερωτήσεις.

Το ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο και απολύτως εμπιστευτικό, απευθύνεται σε όλους τους κατοίκους της περιοχής και η επιλογή σας έγινε τυχαία. Παρακαλείσθε να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις, γιατί η επιτυχία και η ακρίβεια της έρευνας μου εξαρτάται από εσάς.

Σας ευχαριστώ εκ των προτέρων για τη συνεργασία σας

1. Πώς θα χαρακτηρίζατε σήμερα, σε γενικές γραμμές, την κατάσταση του περιβάλλοντος στην περιοχή σας;

Πολύ καλή.....	<input type="checkbox"/>
Καλή.....	<input type="checkbox"/>
Μέτρια.....	<input type="checkbox"/>
Κακή.....	<input type="checkbox"/>
Πολύ κακή.....	<input type="checkbox"/>

2. Ποια είναι κατά τη γνώμη σας τα τρία σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα στην περιοχή σας (κατά σειρά σημαντικότητας);

<input type="checkbox"/>	1
<input type="checkbox"/>	2
<input type="checkbox"/>	3

3. Πώς θα χαρακτηρίζατε σήμερα την κατάσταση των υπόγειων νερών στην περιοχή σας;

Πολύ καλή.....	<input type="checkbox"/>
Καλή.....	<input type="checkbox"/>
Μέτρια.....	<input type="checkbox"/>
Κακή.....	<input type="checkbox"/>
Πολύ κακή.....	<input type="checkbox"/>

4. Χρησιμοποιείτε σήμερα νερό από υδρογεωτρήσεις;

	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Πόσιμο νερό – Μαγείρεμα	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Λάτρα σπιτιού	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Πότισμα κήπου.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Πότισμα στο χωράφι	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Δε γνωρίζω	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Άλλο.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Χρησιμοποιούσατε κατά το παρελθόν νερό από υδρογεωτρήσεις;

	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Πόσιμο νερό – Μαγείρεμα	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Λάτρα σπιτιού	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Πότισμα κήπου.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Πότισμα στο χωράφι.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Δε γνωρίζω	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Άλλο.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

[Σημειώστε και έως πότε χρησιμοποιούσε νερό από γεωτρήσεις αν το πει]

6. Έχετε ακούσει ή διαβάσει κάτι σχετικά με τη ρύπανση του Ασωπού ποταμού;

Ναι, έχω ακούσει ή διαβάσει κάτι σχετικό από:

- A. Τηλεόραση
- B. Ραδιόφωνο
- Γ. Εφημερίδες ή περιοδικά
- Δ. Φίλους
- E. Ενημερωτικές συγκεντρώσεις.....
- ΣΤ. Διαδίκτυο

Z. Άλλο (προσδιορίστε): _____

Τι ήταν αυτό που ακούσατε ή διαβάσατε;
Απάντηση: _____

Όχι δεν έχω ακούσει ή διαβάσει κάτι σχετικό.....

7. Κατά τη γνώμη σας το ζήτημα του Ασωπού αποτελεί για την περιοχή σας;

- Πολύ μεγάλο πρόβλημα.....
- Μεγάλο πρόβλημα.....
- Ούτε μεγάλο-ούτε μικρό πρόβλημα.....
- Μικρό πρόβλημα.....
- Δεν αποτελεί πρόβλημα.....

Για ποιους λόγους πιστεύετε ότι....(ό,τι έχει δηλώσει);
Απάντηση: _____

Σύμφωνα με επιστημονικές έρευνες, έχει διαπιστωθεί ότι η υπάρχει ρύπανση του Ασωπού ποταμού και των υπόγειων νερών της περιοχής από βαρέα μέταλλα όπως π.χ. το εξασθενές χρώμιο, τα οποία προέρχονται από διάφορες βιομηχανίες, καθώς και ρύπανση που προέρχεται από αστικά λύματα αλλά και φυτοφάρμακα και άλλα χημικά που χρησιμοποιούνται στην αγροτική δραστηριότητα.

8. Ποιες είναι κατά τη γνώμη οι σημαντικότερες πηγές ρύπανσης του Ασωπού (κατά σειρά σημαντικότητας);

1	.....
2	.....
3	.....
4	.....
5	.....

9. Κατά τη γνώμη σας υπάρχουν αρνητικές επιπτώσεις από τη ρύπανση του Ασωπού.....

	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΔΞ/ΔΑ
Στην υγεία των κατοίκων.....			
Στην οικονομική κατάσταση των νοικοκυριών.....			
Στην οικονομία της περιοχής.....			
Στην ποιότητα των αγροτικών προϊόντων.....			
Στην ποιότητα των βιομηχανικών προϊόντων.....			
Στο οικοσύστημα της περιοχής.....			

10. Ποιες είναι κατά τη γνώμη οι πέντε σημαντικότερες επιπτώσεις από τη ρύπανση του Ασωπού (κατά σειρά σημαντικότητας-μόνο για όσες είπε);

	Σειρά
Υγεία των κατοίκων.....	
Οικονομική κατάσταση των νοικοκυριών.....	
Οικονομία της περιοχής.....	
Ποιότητα αγροτικών προϊόντων.....	
Ποιότητα βιομηχανικών προϊόντων.....	
Οικοσύστημα της περιοχής.....	

11. Γνωρίζετε προσωπικά περιπτώσεις ανθρώπων που έχουν αντιμετωπίσει στο παρελθόν, ή αντιμετωπίζουν σήμερα, προβλήματα υγείας, λόγω της ρύπανσης του Ασωπού;

ΝΑΙ	<input type="checkbox"/>
ΟΧΙ	<input type="checkbox"/>

Πιθανώς

(«Πιθανώς» σημειώνουμε όταν γνωρίζει κάποια περίπτωση αλλά δεν είναι σίγουρος για την αιτία του προβλήματος υγείας)

12. Εσείς (ή το νοικοκυριό σας) αισθάνεστε ότι έχετε αλλάξει τρόπο ζωής εξ αιτίας της ρύπανσης του Ασωπού;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

[Αν ναι] με ποιο τρόπο;

Απάντηση: _____

13. Από πού προμηθεύεστε σήμερα νερό για;

Πόσιμο νερό – Μαγείρεμα
Λάτρα σπιτιού
Πότισμα κήπου.....
Πότισμα στο χωράφι.....
Δε γνωρίζω
Άλλο.....

14. Τι είδους μέτρα λαμβάνετε στο σπίτι, όταν χρησιμοποιείτε νερό δικτύου;

Απάντηση: _____

15. Θεωρείτε τη λήψη μέτρων για την προστασία των υπόγειων νερών της λεκάνης του Ασωπού από τη ρύπανση;

Απολύτως αναγκαία.....

Αρκετά αναγκαία
 Λίγο αναγκαία.....
 Καθόλου αναγκαία.....

16. Είστε ικανοποιημένος από τις μέχρι τώρα ενέργειες της Πολιτείας για την αντιμετώπιση του προβλήματος;

Απολύτως
 Αρκετά
 Λίγο
 Καθόλου

17. Κατά τη γνώμη σας, σε ποιο βαθμό η ενεργή συμμετοχή των κατοίκων της περιοχής θα μπορούσε να συμβάλει στη λύση του προβλήματος;

Σε μεγάλο βαθμό.....
 Σε μικρό βαθμό.....
 Καθόλου

18. Ας υποθέσουμε ότι θα μπορούσε να δοθεί μια λύση στο πρόβλημα των ρυπασμένων υπόγειων νερών στην περιοχή του Ασωπού ποταμού μέσα από τη δημιουργία ενός φορέα με τη συμμετοχή επιστημόνων, κατοίκων και περιβαλλοντικών οργανώσεων της περιοχής, ο οποίος θα έχει νομοθετικά την αρμοδιότητα να λάβει τα κατάλληλα μέτρα, ώστε να αποκατασταθεί η ποιότητα των υπόγειων νερών στα επόμενα 10 χρόνια.

Για την ίδρυση και λειτουργία του φορέα θα χρειαστούν κάποια χρήματα, τα οποία θα προέλθουν από εθελοντικές συνδρομές νοικοκυριών της περιοχής που θα εγγράφονται μέλη στο φορέα. Θα είσαстан διατεθειμένος να συμμετέχετε στο φορέα αυτόν, καταβάλλοντας μια εθελοντική συνδρομή;

α. ΝΑΙ →

Ποιο είναι το μεγαλύτερο ποσό που θα θεωρούσατε εύλογο να πληρώνετε ως μηνιαία συνδρομή στο φορέα για τα επόμενα 10 χρόνια;

β. ΟΧΙ →

Γιατί; [Ερώτηση 20]

19. Είναι προφανές ότι η αποκατάσταση των υπόγειων νερών θα εξασφαλίσει νερό καλής ποιότητας για διάφορες χρήσεις για εσάς και για τις επόμενες γενιές, καθώς και για την καλή λειτουργία της φύσης.

Αν σας έλεγαν ότι ένα μέρος του ποσού θα δαπανηθεί θα εξασφαλίσει άμεσα για εσάς νερό για τις διάφορες χρήσεις, ένα μέρος θα εξασφαλίσει νερό καλής ποιότητας για τις επόμενες γενιές κι ένα μέρος θα εξασφαλίσει την καλή λειτουργία της φύσης, πώς θα θέλατε να μοιράσετε σε αυτούς τους τρεις στόχους το ποσό που προσφέρετε;

Για νερό καλής ποιότητας για τις διάφορες χρήσεις

Για νερό καλής ποιότητας για τις επόμενες γενιές

Για νερό καλής ποιότητας για την καλή λειτουργία της φύσης

20. Για ποιους λόγους δεν θέλετε να συνεισφέρετε οικονομικά στην εξυγίανση των υπογείων νερών του Ασωπού;

Συμφωνώ με το σχέδιο αλλά δεν μπορώ να διαθέσω χρήματα για το σκοπό αυτό λόγω χαμηλού εισοδήματος

Δεν αποτελεί το συγκεκριμένο ζήτημα προτεραιότητα κατά την άποψή μου / Δεν με ενδιαφέρει

Δεν χρησιμοποιώ τα υπόγεια νερά δεν θεωρώ σκόπιμο να διαθέσω χρήματα για το συγκεκριμένο σκοπό

Θα έπρεπε να πληρώσουν για το σκοπό αυτό οι επιχειρήσεις

Θα έπρεπε να πληρώσει για το σκοπό αυτό το Κράτος

Θα έπρεπε να πληρώσουν και άλλοι πέρα από τους κατοίκους της περιοχής

Δεν δίνω χρήματα γιατί πιστεύω ότι δεν θα πάνε για το συγκεκριμένο σκοπό

Θεωρώ το σχέδιο αναποτελεσματικό

ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΩΤΩΜΕΝΟΥ

Τελειώνοντας τις ερωτήσεις και αφού σας ευχαριστήσω πάλι για την ευγενική σας συνεργασία, θα ήθελα για στατιστικούς λόγους να σας ρωτήσω ορισμένα δημογραφικά στοιχεία.

1. Μόνιμος τόπος διαμονής: _____

2. Φύλο:

Άνδρας
 Γυναίκα

3. Χρονολογία γέννησης:

4. Ποια είναι η οικογενειακή σας κατάσταση:

Ανύπαντρος-η

Παντρεμένος-η

Χήρος-α

Διαζευγμένος-η

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

5. Από πόσα μέλη αποτελείται το νοικοκυριό σας:

6. Ποιό είναι το ανώτερο επίπεδο σπουδών που έχετε ολοκληρώσει;

Δεν έχω πάει σχολείο	<input type="checkbox"/>
Απόφοιτος/Τελειόφοιτος Δημοτικού	<input type="checkbox"/>
Απόφοιτος/Τελειόφοιτος Γυμνασίου	<input type="checkbox"/>
Απόφοιτος/Τελειόφοιτος Λυκείου	<input type="checkbox"/>
Απόφοιτος/Τελειόφοιτος Σχολής επαγγελματικής κατάρτισης	<input type="checkbox"/>
Απόφοιτος/Τελειόφοιτος ΤΕΙ/ΚΑΤΕΕ	<input type="checkbox"/>
Απόφοιτος/Τελειόφοιτος ΑΕΙ	<input type="checkbox"/>
Απόφοιτος/Τελειόφοιτος Μεταπτυχιακού κύκλου σπουδών	<input type="checkbox"/>

7. Ποια είναι η παρούσα επαγγελματική σας κατάσταση;

Εργαζόμενος	
Άνεργος	
Συνταξιούχος	
Οικιακά	
Φοιτητής	

Άλλο (προσδιορίστε): _____

8. Ποιο είναι το επάγγελμά σας;

Απάντηση: _____

9. Ποιο είναι το συνολικό εισόδημα που έλαβε η οικογένειά σας από όλα τα ενήλικα μέλη της το περασμένο έτος;

- Κάτω από 9.000 €
- 9.000 – 13.000 €
- 13.000 - 17.500 €
- 17.500 - 21.500 €
- 21.500 - 26.500 €
- 26.500 - 33.500 €
- 33.500 - 42.500 €
- Άνω των 42.000 €

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΕΡΕΥΝΗΤΗ

Κωδικός Ερωτηματολογίου Πολιτών:

--	--	--

1. Σε σχέση με το αναμενόμενο βιωτικό επίπεδο της περιοχής, το νοικοκυριό σας φάνηκε

α. Αναμενόμενο,

β. πιο φτωχικό,

γ. πιο πλούσιο

2. Έδειξε ο ερωτώμενος ενδιαφέρον για την έρευνα; _____ ΝΑΙ _____ ΟΧΙ

3. Πιστεύετε ότι το ενδιαφέρον του ήταν ειλικρινές; _____ ΝΑΙ _____ ΟΧΙ

4. Πιστεύετε ότι οι απαντήσεις του ήταν ειλικρινείς; _____ ΝΑΙ _____ ΟΧΙ

5. Ποια η θέση του ερωτώμενου στο νοικοκυριό; _____

6. Ψήφος διαμαρτυρίας ή αδιαφορίας; _____ ΔΙΑΜΑΡΤΥΡΙΑ _____ ΑΔΙΑΦΟΡΙΑ

1. Συστήνεται οι Ερευνητές να μην είναι αφοσιωμένοι στο να σημειώνουν τις απαντήσεις επί τόπου, αλλά να δείχνουν ενδιαφέρον για τις απαντήσεις προς τον συνομιλητή τους. Σημειώνουν μόνο τα νούμερα και κάποιες περιγραφικές απαντήσεις. Βγαίνοντας μπορεί να γίνει τελική συμπλήρωση από μνήμης.

2. Θα πρέπει οι Ερευνητές να έχουν μελετήσει πολύ καλά το ερωτηματολόγιο γιατί θα πρέπει να μπορούν να το απλοποιήσουν όταν οι ερωτώμενοι δεν μιλούν καλά ελληνικά

3. Με την έξοδό του, ο Ερευνητής πρώτα συμπληρώνει όλες απαντήσεις δεν έγραψε στο Ερωτηματολόγιο Πολιτών και αμέσως συμπληρώνει το Ερωτηματολόγιο Ερευνητή, χωρίς να ξεχάσει να γράψει τον κωδικό Ερωτηματολογίου Πολιτών για να μπορεί μετά να γίνει η συσχέτιση.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4. Έρευνα Υποθετικής Αξιολόγησης στην Αττική - Ερωτηματολόγιο

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΜΕΤΑΛΛΕΙΩΝ-ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΗΣ

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΠΟΛΙΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΝΕΡΩΝ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΤΟΥ
ΑΣΩΠΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ

Κωδικός ερωτηματολογίου

--	--	--

Τηλέφωνο ερωτώμενου

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Καλησπέρα σας, ονομάζομαι..... και είμαι φοιτητής στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. Κάνω τη διπλωματική μου σχετικά με τη ρύπανση των υπόγειων νερών, με αφορμή το πρόβλημα του Ασωπού, κι ελπίζω ότι θα αφιερώσετε λίγο χρόνο σας για να απαντήσετε σε ορισμένες ερωτήσεις.

Το ερωτηματολόγιο απευθύνεται σε όλους τους κατοίκους της Αθήνας και η επιλογή σας έγινε τυχαία μέσα από τον τηλεφωνικό κατάλογο. Θα θέλαμε να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου, γιατί η επιτυχία και η ακρίβεια της διπλωματικής μου εξαρτάται από εσάς.

Σας ευχαριστώ εκ των προτέρων για το χρόνο σας

21. Έχετε ακούσει ή διαβάσει κάτι σχετικά με τα υπόγεια νερά;

Ναι.....

Από πού;

A. Τηλεόραση

B. Ραδιόφωνο

Γ. Εφημερίδες ή περιοδικά

Δ. Φίλους

E. Διαδίκτυο

ΣΤ. Άλλο (προσδιορίστε): _____

Τι ήταν αυτό που έχετε ακούσει ή διαβάσει;

Απάντηση: _____

Όχι.....

22. Εσείς ή η οικογένειά σας έχετε χρησιμοποιήσει ποτέ υπόγεια νερά, π.χ. νερό από πηγάδι ή από γεώτρηση;

Ναι.....

Για ποιες χρήσεις;

A. Πόσιμο

B. Λάτρα

Γ. Πότισμα κήπου.....

Δ. Πότισμα χωραφιών.....

E. Βιομηχανική χρήση

ΣΤ. Άλλο (προσδιορίστε): _____

Όχι.....

23. Χρησιμοποιείτε υπόγεια νερά σήμερα;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

Αν, ναι σε ποια περιοχή: _____

24. Κατά τη γνώμη σας η ρύπανση των υπογείων νερών μιας περιοχής μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις:

A. Στη δημόσια υγεία;

B. Στο οικοσύστημα (ζώα – φυτά);

Γ. Σε επιφανειακά νερά (λίμνες – ποτάμια);

Δ. Σε οικονομικές δραστηριότητες (γεωργία – βιομηχανία);

E. Στην οικονομική κατάσταση των νοικοκυριών (πλην γεωργίας, κ.ά.);

ΝΑΙ	ΟΧΙ
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

25. Κατά τη γνώμη σας οι επιπτώσεις από τη ρύπανση των υπογείων νερών μιας περιοχής επηρεάζουν:

- A. Μόνο τη συγκεκριμένη περιοχή.....
- B. Μια ευρύτερη περιοχή.....
- Γ. Όλη την Ελλάδα.....

(Αν έχει πει σε όλες τις περιπτώσεις της Ερ. 4 ΟΧΙ, τότε παραλείπεται η Ερ. 5)

Ας περάσουμε τώρα στην περίπτωση της λεκάνης του Ασωπού ποταμού και πιο συγκεκριμένα στις περιοχές Οινόφυτα, Δήλεσι, Χαλκούτσι και Ωρωπό.

26. Έχετε κάποια σχέση με τις παραπάνω περιοχές;

- A. Τόπος καταγωγής
- B. Δεύτερη - Εξοχική κατοικία
- Γ. Γνωστούς ή φίλους που έχουν κατοικία στις περιοχές αυτές
- Δ. Οικονομική δραστηριότητα

Είδος οικονομικής δραστηριότητας

Όχι.....

27. Έχετε ακούσει ή διαβάσει κάτι σχετικά με τη ρύπανση του Ασωπού ποταμού και των υπόγειων νερών της περιοχής;

Ναι.....

Από πού;

- A. Τηλεόραση
- B. Ραδιόφωνο
- Γ. Εφημερίδες ή περιοδικά
- Δ. Φίλους
- E. Διαδίκτυο

ΣΤ. Άλλο (προσδιορίστε): _____

Τι ήταν αυτό που έχετε ακούσει ή διαβάσει;

Απάντηση: _____

Όχι.....

Σύμφωνα με πρόσφατες επιστημονικές έρευνες, ο Ασωπός ποταμός και τα υπόγεια νερά της περιοχής φαίνεται να έχουν ρυπανθεί από:

- Βαρέα μέταλλα όπως το εξασθενές χρώμιο, τα οποία προέρχονται από διάφορες βιομηχανίες,
- Αστικά λύματα των οικισμών της περιοχής και
- Φυτοφάρμακα και άλλα χημικά που χρησιμοποιούνται στην αγροτική δραστηριότητα.

28. Θα χαρακτηρίζατε την υποβάθμιση των νερών της περιοχής συνολικά ως:

Μεγάλο πρόβλημα

Μικρό πρόβλημα

Δεν αποτελεί πρόβλημα

Για ποιο λόγο;

Απάντηση: _____

29. Είστε ενημερωμένος για τις μέχρι σήμερα ενέργειες της Πολιτείας για την αντιμετώπιση του προβλήματος;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

[Αν ναι] Τι γνωρίζετε για τις δράσεις της Πολιτείας;

Απάντηση: _____

[Αν ναι] πόσο ικανοποιημένος είστε;

Απολύτως	
Αρκετά	
Λίγο	
Καθόλου	

30. Κατά τη γνώμη σας, σε ποιο βαθμό η κινητοποίηση των πολιτών, θα μπορούσε να συμβάλει στην επίλυση του προβλήματος;

Σε μεγάλο βαθμό.....	
Σε μικρό βαθμό.....	
Καθόλου	

Στη συνέχεια, θέλουμε να εξετάσουμε μόνο το ζήτημα των υπόγειων νερών.

31. Επικεντρώνοντας το ενδιαφέρον μας στα υπόγεια νερά του Ασωπού, πιστεύετε ότι η ρύπανση των υπογείων νερών αποτελεί πρόβλημα για:

	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ
Την ποιότητα των βιομηχανικών προϊόντων				
Το οικοσύστημα της περιοχής.....				
Την οικονομία της περιοχής.....				
Την ποιότητα των αγροτικών προϊόντων...				
Την οικονομική κατάσταση των νοικοκυριών				
Την υγεία των κατοίκων.....				

32. Θεωρείτε ότι η λήψη μέτρων για την προστασία των υπόγειων νερών της λεκάνης του Ασωπού είναι;

Απολύτως αναγκαία.....	<input type="checkbox"/>
Αρκετά αναγκαία	<input type="checkbox"/>
Λίγο αναγκαία.....	<input type="checkbox"/>
Καθόλου αναγκαία.....	<input type="checkbox"/>

33. Σύμφωνα με επιστημονικές έρευνες, τα υπόγεια νερά της περιοχής του Ασωπού θα μπορούσαν να αποκατασταθούν στα επόμενα 10 χρόνια, αν λαμβάνονταν τα απαραίτητα μέτρα. Για το σκοπό αυτό είναι απαραίτητο να δημιουργηθεί ένας ειδικός φορέας, ο οποίος θα αναλάβει τις σχετικές ενέργειες. Κατά τη γνώμη σας ποιος από τους παρακάτω φορείς θα ήταν ο καταλληλότερος;

Ένας φορέας αποτελούμενος από εθελοντές κατοίκους της περιοχής	<input type="checkbox"/>
Ένας αποκλειστικά κρατικός φορέας	<input type="checkbox"/>
Ένας Φορέας Διαχείρισης, στον οποίο θα συμμετείχαν η Πολιτεία, οι τοπικοί δήμοι και κοινότητες και μη κυβερνητικές περιβαλλοντικές οργανώσεις	<input type="checkbox"/>
Ένας ιδιωτικός φορέας	<input type="checkbox"/>
Ένας φορέας σύμπραξης μεταξύ ιδιωτικού και δημοσίου τομέα	<input type="checkbox"/>
Μία μη κυβερνητική οργάνωση	<input type="checkbox"/>
Άλλος:.....	<input type="checkbox"/>

34. Για την ίδρυση και λειτουργία του φορέα που υποδείξατε θα χρειαστούν κάποια χρήματα, τα οποία θα προέλθουν από εθελοντικές συνδρομές νοικοκυριών. Θα ήσασταν διατεθειμένος να καταβάλλει το νοικοκυριό σας στο φορέα αυτόν μια εθελοντική συνδρομή **για τα επόμενα 10 χρόνια** για να βοηθήσετε στη λύση του προβλήματος των υπόγειων νερών της περιοχής του Ασωπού;

α. ΝΑΙ	→	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Ποιο είναι το μεγαλύτερο ποσό που θα θεωρούσατε εύλογο να δίνετε εθελοντικά ως ετήσια συνδρομή στο φορέα για τα επόμενα 10 χρόνια;</p> <p>_____ €</p> <p>Γιατί: [Ερώτηση 15]</p> </div>
β. ΟΧΙ	→	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Γιατί: [Ερώτηση 16]</p> </div>

35. Για ποιους λόγους κυρίως δέχεστε να συνεισφέρετε; (μέχρι 3)

Χρειάζομαι το καθαρό υπόγειο νερό της συγκεκριμένης περιοχής

Θέλω να βοηθήσω τους κατοίκους της περιοχής

Πιστεύω πως μόνο η συνδρομή των πολιτών μπορεί να λύσει τέτοια προβλήματα

Επιθυμώ την αποκατάσταση της καλής λειτουργίας της φύσης

Θεωρώ ότι τα υπόγεια νερά είναι ένας πολύτιμος φυσικός πόρος και πρέπει να προστατεύονται

Μπορεί τα παιδιά μου να χρειαστούν αυτό το καθαρό νερό στο μέλλον

Άλλος λόγος:

36. Για ποιους λόγους κυρίως αρνείστε να συνεισφέρετε; (μέχρι 3)

Συμφωνώ με το σχέδιο αλλά δεν μπορώ να διαθέσω χρήματα για το σκοπό αυτό λόγω χαμηλού εισοδήματος

Δεν αποτελεί το συγκεκριμένο ζήτημα προτεραιότητα κατά την άποψή μου / Δεν με ενδιαφέρει

Δεν χρησιμοποιώ τα υπόγεια νερά του Ασωπού και δεν θεωρώ σκόπιμο να διαθέσω χρήματα για το συγκεκριμένο σκοπό

Θα έπρεπε να πληρώσουν οι επιχειρήσεις

Θα έπρεπε να πληρώσει το Κράτος

Θα έπρεπε να πληρώσουν μόνο οι κάτοικοι της περιοχής

Πιστεύω ότι τα χρήματα δεν θα πάνε για το συγκεκριμένο σκοπό

ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΩΤΩΜΕΝΟΥ

Τελειώνοντας τις ερωτήσεις και αφού σας ευχαριστήσω πάλι για την ευγενική σας συνεργασία, θα ήθελα για στατιστικούς λόγους να σας ρωτήσω ορισμένα δημογραφικά στοιχεία.

1. Μόνιμος τόπος διαμονής: _____

2. Φύλο:

Άνδρας
 Γυναίκα

3. Χρονολογία γέννησης:

4. Ποια είναι η οικογενειακή σας κατάσταση:

Ανύπαντρος-η
Παντρεμένος-η
Χήρος-α
Διαζευγμένος-η

5. Από πόσα μέλη αποτελείται το νοικοκυριό σας:

6. Ποιό είναι το ανώτερο επίπεδο σπουδών που έχετε ολοκληρώσει;

Δεν έχω πάει σχολείο	<input type="text"/>
Απόφοιτος/Τελειόφοιτος Δημοτικού	<input type="text"/>
Απόφοιτος/Τελειόφοιτος Γυμνασίου	<input type="text"/>
Απόφοιτος/Τελειόφοιτος Λυκείου	<input type="text"/>
Απόφοιτος/Τελειόφοιτος Σχολής επαγγελματικής κατάρτισης	<input type="text"/>
Απόφοιτος/Τελειόφοιτος ΤΕΙ/ΚΑΤΕΕ	<input type="text"/>
Απόφοιτος/Τελειόφοιτος ΑΕΙ	<input type="text"/>
Απόφοιτος/Τελειόφοιτος Μεταπτυχιακού κύκλου σπουδών	<input type="text"/>

7. Ποια είναι η παρούσα επαγγελματική σας κατάσταση;

Εργαζόμενος	
Άνεργος	
Συνταξιούχος	
Οικιακά	
Φοιτητής	

Άλλο (προσδιορίστε): _____

8. Ποιο είναι το επάγγελμά σας;

Απάντηση: _____

9. Ποιο είναι το συνολικό εισόδημα που έλαβε η οικογένειά σας από όλα τα ενήλικα μέλη της το περασμένο έτος;

- Κάτω από 9.000 €
- 9.000 – 13.000 €
- 13.000 - 17.500 €
- 17.500 - 21.500 €
- 21.500 - 26.500 €
- 26.500 - 33.500 €
- 33.500 - 42.500 €
- Άνω των 42.000 €

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΕΡΕΥΝΗΤΗ

Κωδικός Ερωτηματολογίου Πολιτών:

--	--	--

1. Έδειξε ο ερωτώμενος ενδιαφέρον για την έρευνα; _____ ΝΑΙ _____ ΟΧΙ
2. Πιστεύετε ότι το ενδιαφέρον του ήταν ειλικρινές; _____ ΝΑΙ _____ ΟΧΙ
3. Πιστεύετε ότι οι απαντήσεις του ήταν ειλικρινείς; _____ ΝΑΙ _____ ΟΧΙ
4. Ποια η θέση του ερωτώμενου στο νοικοκυριό; _____
5. Ψήφος διαμαρτυρίας ή αδιαφορίας; _____ ΔΙΑΜΑΡΤΥΡΙΑ _____ ΑΔΙΑΦΟΡΙΑ

1. Συστήνεται οι Ερευνητές να μην είναι αφοσιωμένοι στο να σημειώνουν τις απαντήσεις επί τόπου, αλλά να δείχνουν ενδιαφέρον για τις απαντήσεις προς τον συνομιλητή τους. Σημειώνουν μόνο τα νούμερα και κάποιες περιγραφικές απαντήσεις. Βγαίνοντας μπορεί να γίνει τελική συμπλήρωση από μνήμης.

2. Θα πρέπει οι Ερευνητές να έχουν μελετήσει πολύ καλά το ερωτηματολόγιο γιατί θα πρέπει να μπορούν να το απλοποιήσουν όταν οι ερωτώμενοι δεν μιλούν καλά ελληνικά

3. Με την έξοδό του, ο Ερευνητής πρώτα συμπληρώνει όσες απαντήσεις δεν έγραψε στο Ερωτηματολόγιο Πολιτών και αμέσως συμπληρώνει το Ερωτηματολόγιο Ερευνητή, χωρίς να ξεχάσει να γράψει τον κωδικό Ερωτηματολογίου Πολιτών για να μπορεί μετά να γίνει η συσχέτιση.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5. Έρευνα Υποθετικής Αξιολόγησης στη Θήβα - Ερωτηματολόγιο

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΜΕΤΑΛΛΕΙΩΝ-ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΗΣ
ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΠΟΛΙΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΝΕΡΩΝ ΤΗΣ
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΤΩΝ ΘΗΒΩΝ

Κωδικός ερωτηματολογίου

--	--	--

Αγαπητέ κύριε-α, ονομάζομαι και είμαι φοιτήτρια/τής στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. Κάνω μία έρευνα σχετικά με τη ρύπανση των υπόγειων νερών στην περιοχή των Θηβών στο πλαίσιο της μεταπτυχιακής μου εργασίας. Ελπίζω ότι θα αφιερώσετε λίγο από το χρόνο σας για να απαντήσετε σε ορισμένες ερωτήσεις.

Το ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο και απολύτως εμπιστευτικό, απευθύνεται σε όλους τους κατοίκους της περιοχής και η επιλογή σας έγινε τυχαία. Παρακαλείσθε να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις, γιατί η επιτυχία και η ακρίβεια της έρευνας μου εξαρτάται από εσάς.

Σας ευχαριστώ εκ των προτέρων για τη συνεργασία σας

37. Πώς θα χαρακτηρίζατε σήμερα, σε γενικές γραμμές, την κατάσταση του περιβάλλοντος στην περιοχή σας;

Πολύ καλή.....	<input type="checkbox"/>
Καλή.....	<input type="checkbox"/>
Μέτρια.....	<input type="checkbox"/>
Κακή.....	<input type="checkbox"/>
Πολύ κακή.....	<input type="checkbox"/>

38. Ποιά είναι κατά τη γνώμη σας τα τρία σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα στην περιοχή σας (κατά σειρά σημαντικότητας);

1	.....
2	.....
3	.....

39. Πώς θα χαρακτηρίζατε σήμερα την κατάσταση των υπόγειων νερών στην περιοχή σας;

Πολύ καλή.....	<input type="checkbox"/>
Καλή.....	<input type="checkbox"/>
Μέτρια.....	<input type="checkbox"/>
Κακή.....	<input type="checkbox"/>
Πολύ κακή.....	<input type="checkbox"/>

40. Χρησιμοποιείτε σήμερα νερό από υδρογεωτρήσεις;

	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Πόσιμο νερό.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Μαγείρεμα	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Λάτρα σπιτιού	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Πότισμα κήπου.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Πότισμα στο χωράφι	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Δε γνωρίζω	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Άλλο.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

41. Χρησιμοποιούσατε κατά το παρελθόν νερό από υδρογεωτρήσεις;

	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Πόσιμο νερό	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Μαγείρεμα.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Λάτρα σπιτιού	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Πότισμα κήπου.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Πότισμα στο χωράφι.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Δε γνωρίζω	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Άλλο.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

[Σημειώστε και έως πότε χρησιμοποιούσε νερό από γεωτρήσεις αν το πει]

42. Έχετε ακούσει ή διαβάσει κάτι σχετικά με την ποιότητα των υπόγειων νερών της περιοχής σας;

Ναι, έχω ακούσει ή διαβάσει κάτι σχετικό από:

- A. Τηλεόραση
- B. Ραδιόφωνο
- Γ. Εφημερίδες ή περιοδικά
- Δ. Φίλους
- E. Ενημερωτικές συγκεντρώσεις.....
- ΣΤ. Διαδίκτυο

Z. Άλλο (προσδιορίστε): _____

Τί ήταν αυτό που ακούσατε ή διαβάσατε;

Απάντηση: _____

Όχι δεν έχω ακούσει ή διαβάσει κάτι σχετικό.....

Σύμφωνα με επιστημονικές έρευνες, έχει διαπιστωθεί ότι τα υπόγεια νερά της περιοχής έχουν ρυπανθεί από βαρέα μέταλλα όπως π.χ. το εξασθενές χρώμιο, το οποίο προέρχεται από διάφορες βιομηχανίες, καθώς και από νιτρικά που προέρχονται από τη γεωργία και την κτηνοτροφία.

43. Κατά τη γνώμη σας το ζήτημα της ρύπανσης των υπόγειων υδάτων αποτελεί για την περιοχή σας;

- Πολύ μεγάλο πρόβλημα.....
- Μεγάλο πρόβλημα.....
- Ούτε μεγάλο-ούτε μικρό πρόβλημα.....
- Μικρό πρόβλημα.....
- Δεν αποτελεί πρόβλημα.....

Για ποιούς λόγους πιστεύετε ότι....(ό,τι έχει δηλώσει);

Απάντηση: _____

44. Ποιές είναι κατά τη γνώμη οι σημαντικότερες πηγές ρύπανσης των υπόγειων νερών της περιοχής(κατά σειρά σημαντικότητας);

1	.....
2	.....
3	.....
4	.....

45. Κατά τη γνώμη σας υπάρχουν αρνητικές επιπτώσεις από τη ρύπανση των υπόγειων νερών.....

	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΔΞ/ΔΑ
Στην υγεία των κατοίκων.....			
Στην οικονομική κατάσταση των νοικοκυριών.....			
Στην οικονομία της περιοχής.....			
Στην ποιότητα των αγροτικών προϊόντων.....			
Στην ποιότητα των βιομηχανικών προϊόντων.....			
Στο οικοσύστημα της περιοχής.....			

46. Ποιές είναι κατά τη γνώμη οι πέντε σημαντικότερες επιπτώσεις από τη ρύπανση των υπόγειων νερών της περιοχής σας (κατά σειρά σημαντικότητας-μόνο για όσες είπε);

	Σειρά
Υγεία των κατοίκων.....	
Οικονομική κατάσταση των νοικοκυριών.....	
Οικονομία της περιοχής.....	
Ποιότητα αγροτικών προϊόντων.....	
Ποιότητα βιομηχανικών προϊόντων.....	
Οικοσύστημα της περιοχής.....	

47. Γνωρίζετε προσωπικά περιπτώσεις ανθρώπων που έχουν αντιμετωπίσει στο παρελθόν, ή αντιμετωπίζουν σήμερα, προβλήματα υγείας, λόγω της ρύπανσης των υπόγειων νερών της περιοχής;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

Πιθανώς

(«Πιθανώς» σημειώνουμε όταν γνωρίζει κάποια περίπτωση αλλά δεν είναι σίγουρος για την αιτία του προβλήματος υγείας)

48. Εσείς (ή το νοικοκυριό σας) αισθάνεστε ότι έχετε αλλάξει τρόπο ζωής εξ αιτίας της ρύπανσης των υπόγειων νερών της περιοχής;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

[Αν ναι] με ποιό τρόπο;

Απάντηση: _____

49. Από πού προμηθεύεστε σήμερα νερό για;

Πόσιμο νερό

Μαγείρεμα

Λάτρα σπιτιού

Πότισμα κήπου.....

Πότισμα στο χωράφι.....

Δε γνωρίζω

Άλλο.....

50. Τι είδους μέτρα λαμβάνετε στο σπίτι, όταν χρησιμοποιείτε νερό δικτύου;

Απάντηση: _____

51. Θεωρείτε τη λήψη μέτρων για την προστασία των υπόγειων νερών της περιοχής από τη ρύπανση;

Απολύτως αναγκαία.....

Αρκετά αναγκαία

Λίγο αναγκαία.....
 Καθόλου αναγκαία.....

52. Είστε ικανοποιημένος από τις μέχρι τώρα ενέργειες της Πολιτείας για την αντιμετώπιση του προβλήματος;

Απολύτως
 Αρκετά
 Λίγο
 Καθόλου

53. Κατά τη γνώμη σας, σε ποιό βαθμό η ενεργή συμμετοχή των κατοίκων της περιοχής θα μπορούσε να συμβάλλει στη λύση του προβλήματος;

Σε μεγάλο βαθμό.....
 Σε μικρό βαθμό.....
 Καθόλου

54. Ας υποθέσουμε ότι θα μπορούσε να δοθεί μια λύση στο πρόβλημα των ρυπασμένων υπόγειων νερών της περιοχής μέσα από τη δημιουργία ενός φορέα με τη συμμετοχή επιστημόνων, κατοίκων και περιβαλλοντικών οργανώσεων της περιοχής, ο οποίος θα έχει νομοθετικά την αρμοδιότητα να λάβει τα κατάλληλα μέτρα, ώστε να αποκατασταθεί η ποιότητα των υπόγειων νερών στα επόμενα 10 χρόνια.

Για την ίδρυση και λειτουργία του φορέα θα χρειαστούν κάποια χρήματα, τα οποία θα προέλθουν από εθελοντικές συνδρομές νοικοκυριών της περιοχής που θα εγγράφονται μέλη στο φορέα. Θα είσαταν διατεθειμένος να συμμετέχετε στο φορέα αυτόν, καταβάλλοντας μια εθελοντική συνδρομή;

α. ΝΑΙ \longrightarrow

Ποιο είναι το μεγαλύτερο ποσό που θα θεωρούσατε εύλογο να πληρώνετε ως μηνιαία συνδρομή στο φορέα για τα επόμενα 10 χρόνια;

β. ΟΧΙ \longrightarrow

Γιατί; [Ερώτηση 20]

55. Είναι προφανές ότι η αποκατάσταση της ποιότητας του νερού εξασφαλίζει νερό καλής ποιότητας για διάφορες χρήσεις για εσάς και για τις επόμενες γενιές, καθώς και για την καλή λειτουργία της φύσης.

Αν σας έλεγαν ότι ένα μέρος του ποσού θα δαπανηθεί να εξασφαλίσει άμεσα για εσάς νερό για τις διάφορες χρήσεις, ένα μέρος θα εξασφαλίσει νερό καλής ποιότητας για τις επόμενες γενιές κι ένα μέρος θα εξασφαλίσει την καλή λειτουργία της φύσης, πώς θα θέλατε να μοιράσετε σε αυτούς τους τρεις στόχους το ποσό που προσφέρετε;

Για νερό καλής ποιότητας για τις διάφορες χρήσεις

Για νερό καλής ποιότητας για τις επόμενες γενιές

Για νερό καλής ποιότητας για την καλή λειτουργία της φύσης

56. Για ποιους λόγους δεν θέλετε να συνεισφέρετε οικονομικά στην εξυγίανση των υπογείων νερών της περιοχής σας;

Συμφωνώ με το σχέδιο αλλά δεν μπορώ να διαθέσω χρήματα για το σκοπό αυτό λόγω χαμηλού εισοδήματος

Δεν αποτελεί το συγκεκριμένο ζήτημα προτεραιότητα κατά την άποψή μου / Δεν με ενδιαφέρει

Δεν χρησιμοποιώ τα υπόγεια νερά δεν θεωρώ σκόπιμο να διαθέσω χρήματα για το συγκεκριμένο σκοπό

Θα έπρεπε να πληρώσουν για το σκοπό αυτό οι επιχειρήσεις

Θα έπρεπε να πληρώσει για το σκοπό αυτό το Κράτος

Θα έπρεπε να πληρώσουν και άλλοι πέρα από τους κατοίκους της περιοχής

Δεν δίνω χρήματα γιατί πιστεύω ότι δεν θα πάνε για το συγκεκριμένο σκοπό

Θεωρώ το σχέδιο αναποτελεσματικό

Δεν θεωρώ ότι υπάρχει πρόβλημα στην περιοχή μου

ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΩΤΩΜΕΝΟΥ

Τελειώνοντας τις ερωτήσεις και αφού σας ευχαριστήσω πάλι για την ευγενική σας συνεργασία, θα ήθελα για στατιστικούς λόγους να σας ρωτήσω ορισμένα δημογραφικά στοιχεία.

1. Μόνιμος τόπος διαμονής: _____

2. Φύλο:

<input type="checkbox"/>	Ανδρας
<input type="checkbox"/>	Γυναίκα

3. Χρονολογία γέννησης:

--

4. Ποια είναι η οικογενειακή σας κατάσταση:

Ανύπαντρος-η

Παντρεμένος-η

Χήρος-α

Διαζευγμένος-η

5. Από πόσα μέλη αποτελείται το νοικοκυριό σας:

6. Ποιό είναι το ανώτερο επίπεδο σπουδών που έχετε ολοκληρώσει;

Δεν έχω πάει σχολείο	
Απόφοιτος/Τελειόφοιτος Δημοτικού	
Απόφοιτος/Τελειόφοιτος Γυμνασίου	
Απόφοιτος/Τελειόφοιτος Λυκείου	
Απόφοιτος/Τελειόφοιτος Σχολής επαγγελματικής κατάρτισης	
Απόφοιτος/Τελειόφοιτος ΤΕΙ/ΚΑΤΕΕ	
Απόφοιτος/Τελειόφοιτος ΑΕΙ	
Απόφοιτος/Τελειόφοιτος Μεταπτυχιακού κύκλου σπουδών	

7. Ποια είναι η παρούσα επαγγελματική σας κατάσταση;

Εργαζόμενος	
Άνεργος	
Συνταξιούχος	
Οικιακά	
Φοιτητής	

Άλλο (προσδιορίστε): _____

8. Ποιο είναι το επάγγελμά σας;

Απάντηση: _____

9. Ποιο είναι το συνολικό εισόδημα που έλαβε η οικογένειά σας από όλα τα ενήλικα μέλη της το περασμένο έτος;

- Κάτω από 9.000 €
- 9.000 – 13.000 €
- 13.000 - 17.500 €
- 17.500 - 21.500 €
- 21.500 - 26.500 €
- 26.500 - 33.500 €
- 33.500 - 42.500 €
- Άνω των 42.000 €

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΕΡΕΥΝΗΤΗ

Κωδικός Ερωτηματολογίου Πολιτών:

--	--	--

1. Σε σχέση με το αναμενόμενο βιωτικό επίπεδο της περιοχής, το νοικοκυριό σας φάνηκε

α. Αναμενόμενο,

β. πιο φτωχικό,

γ. πιο πλούσιο

2. Έδειξε ο ερωτώμενος ενδιαφέρον για την έρευνα; _____ ΝΑΙ _____ ΟΧΙ

3. Πιστεύετε ότι το ενδιαφέρον του ήταν ειλικρινές; _____ ΝΑΙ _____ ΟΧΙ

4. Πιστεύετε ότι οι απαντήσεις του ήταν ειλικρινείς; _____ ΝΑΙ _____ ΟΧΙ

5. Ποια η θέση του ερωτώμενου στο νοικοκυριό; _____

6. Ψήφος διαμαρτυρίας ή αδιαφορίας; _____ ΔΙΑΜΑΡΤΥΡΙΑ _____ ΑΔΙΑΦΟΡΙΑ

1. Συστήνεται οι Ερευνητές να μην είναι αφοσιωμένοι στο να σημειώνουν τις απαντήσεις επί τόπου, αλλά να δείχνουν ενδιαφέρον για τις απαντήσεις προς τον συνομιλητή τους. Σημειώνουν μόνο τα νούμερα και κάποιες περιγραφικές απαντήσεις. Βγαίνοντας μπορεί να γίνει τελική συμπλήρωση από μνήμης.

2. Θα πρέπει οι Ερευνητές να έχουν μελετήσει πολύ καλά το ερωτηματολόγιο γιατί θα πρέπει να μπορούν να το απλοποιήσουν όταν οι ερωτώμενοι δεν μιλούν καλά ελληνικά

3. Με την έξοδό του, ο Ερευνητής πρώτα συμπληρώνει όλες απαντήσεις δεν έγραψε στο Ερωτηματολόγιο Πολιτών και αμέσως συμπληρώνει το Ερωτηματολόγιο Ερευνητή, χωρίς να ξεχάσει να γράψει τον κωδικό Ερωτηματολογίου Πολιτών για να μπορεί μετά να γίνει η συσχέτιση.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6. Έρευνα Πειραμάτων Επιλογής στον Ασωπό - Ερωτηματολόγιο

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
 ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΜΕΤΑΛΛΕΙΩΝ-ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΩΝ
 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΗΣ

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΠΟΛΙΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΝΕΡΩΝ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΤΟΥ
 ΑΣΩΠΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ

Κωδικός ερωτηματολογίου

--	--	--

Αγαπητέ κύριε-α, το όνομά μου είναι και είμαι ερευνητής στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. Κάνω μία έρευνα σχετικά με τη ρύπανση των υπόγειων νερών στην περιοχή του Ασωπού ποταμού στο πλαίσιο ενός ερευνητικού προγράμματος. Σας παρακαλώ να αφιερώσετε λίγο από το χρόνο σας για να απαντήσετε σε ένα σύντομο ερωτηματολόγιο που απευθύνεται στους κατοίκους όλης της περιοχής.

Η επιλογή σας έγινε τυχαία και εννοείται ότι οι απαντήσεις σας θα μείνουν ανώνυμες και απολύτως εμπιστευτικές. Σας παρακαλώ να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις, γιατί η επιτυχία και η ακρίβεια της έρευνας μου εξαρτάται από εσάς και σας ευχαριστώ εκ των προτέρων για τη συνεργασία.

Προφορικά υπογραμμίζουμε όποτε απαιτείται ότι η έρευνα:

- Δεν είναι τεστ γνώσεων
- Δεν υπάρχει σωστή ή λάθος απάντηση

1. Συστήνεται οι Ερευνητές να μην είναι αφοσιωμένοι στο να σημειώνουν τις απαντήσεις επί τόπου, αλλά να δείχνουν ενδιαφέρον για τις απαντήσεις προς τον συνομιλητή τους. Σημειώνουν μόνο τα νούμερα και κάποιες περιγραφικές απαντήσεις. Βγαίνοντας μπορεί να γίνει τελική συμπλήρωση από μνήμης.
2. Θα πρέπει οι Ερευνητές να έχουν μελετήσει πολύ καλά το ερωτηματολόγιο γιατί θα πρέπει να μπορούν να το απλοποιήσουν όταν οι ερωτώμενοι δεν μιλούν καλά ελληνικά
3. Με την έξοδό του, ο Ερευνητής πρώτα συμπληρώνει όσες απαντήσεις δεν έγραψε και αμέσως συμπληρώνει το 5^ο Τμήμα (Ερωτηματολόγιο Ερευνητή).

ΤΜΗΜΑ 1^ο : Γενικές ερωτήσεις

57. Πώς θα χαρακτηρίζατε σήμερα, σε γενικές γραμμές, την κατάσταση του περιβάλλοντος στην περιοχή σας;

Πολύ καλή.....	5	
Καλή.....	4	
Μέτρια.....	3	
Κακή.....	2	
Πολύ κακή.....	1	

58. Ποια είναι κατά τη γνώμη σας τα τρία σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα στην περιοχή σας (κατά σειρά σημαντικότητας);

1	.....
2	.....
3	.....

59. Πώς θα χαρακτηρίζατε σήμερα την κατάσταση των υπόγειων νερών στην περιοχή σας;

Πολύ καλή.....	5	<input type="checkbox"/>
Καλή.....	4	<input type="checkbox"/>
Μέτρια.....	3	<input type="checkbox"/>
Κακή.....	2	<input type="checkbox"/>
Πολύ κακή.....	1	<input type="checkbox"/>

60. Χρησιμοποιείτε σήμερα νερό από υδρογεωτρήσεις;

	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Πόσιμο νερό - Μαγείρεμα	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Λάτρα σπιτιού	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Πότισμα κήπου.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Πότισμα στο χωράφι	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Δε γνωρίζω	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Άλλο.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

61. Χρησιμοποιούσατε κατά το παρελθόν νερό από υδρογεωτρήσεις;

	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Πόσιμο νερό - Μαγείρεμα	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Λάτρα σπιτιού	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Πότισμα κήπου.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Πότισμα στο χωράφι.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Δε γνωρίζω	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Άλλο.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

[ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Σημειώστε και έως πότε χρησιμοποιούσατε νερό από γεωτρήσεις αν το πει]

62. Έχετε ακούσει ή διαβάσει κάτι σχετικά με τη ρύπανση του Ασωπού ποταμού;

ΝΑΙ, έχω ακούσει ή διαβάσει κάτι σχετικό από:

- A. Τηλεόραση
- B. Ραδιόφωνο
- Γ. Εφημερίδες ή περιοδικά
- Δ. Φίλους
- Ε. Ενημερωτικές συγκεντρώσεις
- ΣΤ. Διαδίκτυο

Z. Άλλο (διευκρινίστε) _____

Τι ήταν αυτό που ακούσατε ή διαβάσατε;

Απάντηση.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: απλά σημειώνουμε ποια λέει - ΔΕΝ τα λέμε εμείς

- | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|
| Χρώμιο και βαρέα μέταλλα | 1 | <input type="checkbox"/> |
| Ακατάλληλο νερό | 2 | <input type="checkbox"/> |
| Λύματα βιομηχανιών | 3 | <input type="checkbox"/> |
| Καρκίνος λόγω του νερού | 4 | <input type="checkbox"/> |
| Απόβλητα στο έδαφος | 5 | <input type="checkbox"/> |
| Κακή ποιότητα τροφίμων | 6 | <input type="checkbox"/> |

ΑΛΛΑ:

ΟΧΙ, δεν έχω ακούσει ή διαβάσει κάτι σχετικό

63. Κατά τη γνώμη σας το ζήτημα του Ασωπού αποτελεί για την περιοχή σας;

- | | | |
|--------------------------------------|---|--------------------------|
| Πολύ μεγάλο πρόβλημα..... | 5 | <input type="checkbox"/> |
| Μεγάλο πρόβλημα..... | 4 | <input type="checkbox"/> |
| Ούτε μεγάλο-ούτε μικρό πρόβλημα..... | 3 | <input type="checkbox"/> |
| Μικρό πρόβλημα..... | 2 | <input type="checkbox"/> |
| Δεν αποτελεί πρόβλημα..... | 1 | <input type="checkbox"/> |

Για ποιους λόγους το πιστεύετε αυτό ;

Απάντηση:

Προκαλεί προβλήματα υγείας	1	<input type="text"/>
Μολυσμένα - ακατάλληλα υπόγεια νερά	2	<input type="text"/>
Μολυσμένος - ακατάλληλο νερό Ασωπού	3	<input type="text"/>
Μολυσμένες - ακατάλληλες παραλίες	4	<input type="text"/>
Δημιουργία οικονομικών προβλημάτων	5	<input type="text"/>

ΑΛΛΑ: _____

ΤΜΗΜΑ 2ο : Ειδικές ερωτήσεις

Θέλω αν σας ενημερώσω πως, σύμφωνα με επιστημονικές έρευνες, έχει διαπιστωθεί ότι η υλάρχει ρύπανση του Ασωπού ποταμού και των υπόγειων νερών της περιοχής από:

- βαρέα μέταλλα όπως π.χ. το εξασθενές χρώμιο, τα οποία προέρχονται από διάφορες βιομηχανίες,
- ρύπανση που προέρχεται από αστικά λύματα
- αλλά και φυτοφάρμακα και άλλα αγροχημικά που χρησιμοποιούνται στην αγροτική δραστηριότητα.

64. Ποιες είναι κατά τη γνώμη σας οι σημαντικότερες πηγές ρύπανσης του Ασωπού (κατά σειρά σημαντικότητας);

1	.....
2	.....
3	.....
4	.....
5	.....

65. Κατά τη γνώμη σας υπάρχουν αρνητικές επιπτώσεις από τη ρύπανση του Ασωπού.....

	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΔΕ/ΔΑ
Στην υγεία των κατοίκων.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Στην οικονομική κατάσταση των νοικοκυριών.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Στην οικονομία της περιοχής.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Στην ποιότητα των αγροτικών προϊόντων.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Στην ποιότητα των βιομηχανικών προϊόντων.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Στο οικοσύστημα της περιοχής.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

66. Ποιες είναι κατά τη γνώμη οι πέντε σημαντικότερες επιπτώσεις από τη ρύπανση του Ασωπού (κατά σειρά σημαντικότητας);

Σειρά _____

Υγεία των κατοίκων.....	<input type="text"/>
Οικονομική κατάσταση των νοικοκυριών.....	<input type="text"/>
Οικονομία της περιοχής.....	<input type="text"/>
Ποιότητα αγροτικών προϊόντων.....	<input type="text"/>
Ποιότητα βιομηχανικών προϊόντων.....	<input type="text"/>
Οικοσύστημα της περιοχής.....	<input type="text"/>

67. Γνωρίζετε προσωπικά περιπτώσεις ανθρώπων που έχουν αντιμετωπίσει στο παρελθόν, ή αντιμετωπίζουν σήμερα, προβλήματα υγείας, λόγω της ρύπανσης του Ασωπού;

ΝΑΙ	<input type="checkbox"/>	<i>(ΣΗΜΕΙΩΣΗ: «Πιθανώς» σημειώνουμε όταν γνωρίζει κάποια περίπτωση αλλά δεν είναι σίγουρος για την αιτία του προβλήματος υγείας)</i>
ΟΧΙ	<input type="checkbox"/>	
Πιθανώς	<input type="checkbox"/>	

68. Εσείς ή το νοικοκυριό σας αισθάνεστε ότι έχετε αλλάξει τρόπο ζωής εξ αιτίας της ρύπανσης του Ασωπού;

ΝΑΙ	<input type="checkbox"/>
ΟΧΙ	<input type="checkbox"/>

[Αν ναι] με ποιο τρόπο;

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: απλά σημειώνουμε ποια λέει - ΔΕΝ τα λέμε εμείς

Αύξηση προβλημάτων υγείας	1	<input type="text"/>
Άγχος από τα προβλήματα που προκαλεί η ρύπανση	2	<input type="text"/>
Αυξημένα έξοδα λόγω εμφιαλωμένων	3	<input type="text"/>
Αποφυγή των παραλιών της περιοχής	4	<input type="text"/>
Προβλήματα στην καθαριότητα και την υγιεινή	5	<input type="text"/>
Αποφυγή καλλιέργειας των κήπων	6	<input type="text"/>

ΑΛΛΟ: _____

69. Από πού προμηθεύεστε σήμερα νερό για;

	Εμφλμνο	Δίκτυο	Γεώτρ	Άλλο	ΔΞ/ΔΑ
Πόσιμο νερό - Μαγείρεμα					
Λάτρα σπιτιού					
Πότισμα κήπου.....					
Πότισμα στο χωράφι.....					

70. Τι είδους μέτρα λαμβάνετε στο σπίτι, όταν χρησιμοποιείτε νερό δικτύου;

Κανένα	1	<input type="checkbox"/>
Φίλτρα	2	<input type="checkbox"/>
Σύστημα επεξεργασίας νερού	3	<input type="checkbox"/>
Άλλο _____	4	<input type="checkbox"/>

71. Θεωρείτε τη λήψη μέτρων για την προστασία των υπόγειων νερών της λεκάνης του Ασωπού από τη ρύπανση;

Απολύτως αναγκαία.....	4	<input type="checkbox"/>
Αρκετά αναγκαία	3	<input type="checkbox"/>
Λίγο αναγκαία.....	2	<input type="checkbox"/>
Καθόλου αναγκαία.....	1	<input type="checkbox"/>

72. Είστε ικανοποιημένος από τις μέχρι τώρα ενέργειες της Πολιτείας για την αντιμετώπιση του προβλήματος;

Απολύτως	4	<input type="checkbox"/>
Αρκετά	3	<input type="checkbox"/>
Λίγο	2	<input type="checkbox"/>
Καθόλου	1	<input type="checkbox"/>

73. Κατά τη γνώμη σας, σε ποιο βαθμό η ενεργός συμμετοχή των κατοίκων της περιοχής θα μπορούσε να συμβάλει στη λύση του προβλήματος;

Σε μεγάλο βαθμό.....	3	<input type="checkbox"/>
Σε μικρό βαθμό.....	2	<input type="checkbox"/>
Καθόλου	1	<input type="checkbox"/>

Αν απαντήσει ΚΑΘΟΛΟΥ:

Για ποιον λόγο;

Η Πολιτεία είναι αρμόδια

Οι πολίτες ήδη συνεισφέρουν αρκετά μέσω φόρων

Οι πολίτες δεν λαμβάνονται υπ' όψιν

Άλλο.....

Αν απαντήσει σε ΜΙΚΡΟ Η ΜΕΓΑΛΟ ΒΑΘΜΟ

Με ποιον τρόπο;

Δημόσια Διαμαρτυρία

Αυτοοργάνωση / Δημιουργία φορέων

Αυτοδικία

Άλλο.....

ΤΜΗΜΑ 3^ο : Ερωτήσεις Αποτίμησης - ΣΕΝΑΡΙΑ

74. Ας υποθέσουμε ότι θα μπορούσε να δοθεί μια λύση στο πρόβλημα των ρυπασμένων υπογείων νερών στην περιοχή του Ασωπού ποταμού μέσα από τη:

Δημιουργία ενός φορέα με τη συμμετοχή:

- **επιστημόνων,**
- **κατοίκων και**
- **περιβαλλοντικών οργανώσεων της περιοχής,**

ο οποίος θα έχει δια νόμου την αρμοδιότητα να λάβει τα κατάλληλα μέτρα ώστε:

- *να μειωθεί η ρύπανση και*
- *σταδιακά να αποκατασταθεί η ποιότητα των υπογείων νερών, μέσα από επιστημονικά μελετημένα σχέδια δράσης.*

Για την ίδρυση και λειτουργία του φορέα θα χρειαστούν κάποια χρήματα. Τα χρήματα αυτά θα προέλθουν από ΕΘΕΛΟΝΤΙΚΕΣ ΣΥΝΔΡΟΜΕΣ ΝΟΙΚΟΚΥΡΙΩΝ της περιοχής που θα εγγράφονται μέλη στο φορέα.

Οι συνδρομές αυτές θα είναι ΜΗΝΙΑΙΕΣ και θα διαρκέσουν 10 ΧΡΟΝΙΑ.

Αμέσως τώρα θα σας προτείνω διάφορα εναλλακτικά προγράμματα για την επίλυση του προβλήματος ποιότητας των υπογείων υδάτων του Ασωπού, τα οποία θα σας δείχνω ανά 3 για να σας διευκολύνω να διαλέξετε.

Κάθε πρόγραμμα εξετάζεται:

- Ως προς τις ανάγκες χρήσης που θα καλύπτονται (από πλευράς ποσότητας και ποιότητας νερών)

ΠΡΟΣΟΧΗ: τονίζουμε ότι οι παραγωγικές χρήσεις είναι:

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ – ΓΕΩΡΓΙΑ -ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ

- Ως προς το αν θα πρέπει να καλύπτονται και οι ανάγκες του οικοσυστήματος
- Ως προς τον τρόπο επεξεργασίας του ρυπασμένου υπογείου νερού
- Ως προς το ποσόν που θα έπρεπε να πληρώνετε κάθε μήνα για τα επόμενα 10 χρόνια

ΑΝ Η ΣΤΑΣΗ ΕΙΝΑΙ ΘΕΤΙΚΗ

Θα σας συμβούλευα να μελετήσετε καλά τις εναλλακτικές και να έχετε στο νου σας ότι πολύ συχνά σε τέτοιες έρευνες όσοι ρωτούνται έχουν την τάση:

- να επιλέγουν μεγαλύτερα ποσά από όσα οι ίδιοι θα μπορούσαν ή θα ήθελαν να δώσουν ή ακόμα
- να κάνουν επιλογές που στην πραγματικότητα δεν θα έκαναν.

Οπότε, θα σας παρακαλούσα να επιλέγετε προγράμματα που πραγματικά σας ενδιαφέρουν και τα ποσά που τυχόν θα επιλέξετε να αντιστοιχούν σε όσα θα θέλατε και πραγματικά μπορείτε να διαθέσετε για το αντίστοιχο πρόγραμμα.

ΑΝ Η ΣΤΑΣΗ ΕΙΝΑΙ ΑΡΝΗΤΙΚΗ

Καταλαβαίνω την αντίδρασή σας αλλά θα σας πρότεινα να ρίξετε μια ματιά στις εναλλακτικές προτάσεις, γιατί είναι ρεαλιστικές και ενδεχομένως να σας ενδιαφέρουν.

Μπορείτε σε κάθε περίπτωση να επιλέξετε τη συνέχιση της σημερινής κατάστασης χωρίς επιπλέον οικονομική επιβάρυνση. Μάλιστα, μετά τις ερωτήσεις αυτές, θα καταγράψω τις απόψεις σας για το θέμα.

❖ Καταγραφή επιλογών

ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΚΕΤΟΥ	1	2	3	4
ΕΠΙΛΟΓΗ 1	1	2	0	
ΕΠΙΛΟΓΗ 2	1	2	0	
ΕΠΙΛΟΓΗ 3	1	2	0	
ΕΠΙΛΟΓΗ 4	1	2	0	
ΕΠΙΛΟΓΗ 5	1	2	0	
ΕΠΙΛΟΓΗ 6	1	2	0	

75. ΓΙΑ ΟΣΟΥΣ ΔΙΑΛΕΞΑΝ ΠΑΝΤΟΥ ΜΗΔΕΝΙΚΗ ΠΛΗΡΩΜΗ

Για ποιους λόγους δεν θέλετε να συνεισφέρετε οικονομικά στην εξυγίανση των υπογείων νερών του Ασωπού;

Θα έπρεπε να πληρώσουν για το σκοπό αυτό οι επιχειρήσεις	<input type="checkbox"/>
Θα έπρεπε να πληρώσει για το σκοπό αυτό το Κράτος	<input type="checkbox"/>
Θα έπρεπε να πληρώσουν και άλλοι πέρα από τους κατοίκους της περιοχής	<input type="checkbox"/>
Δεν δίνω χρήματα γιατί πιστεύω ότι δεν θα πάνε για το συγκεκριμένο σκοπό	<input type="checkbox"/>
Είμαι ανοικτός στην πρόταση αλλά δε μπορώ να διαθέσω χρήματα για το σκοπό αυτό λόγω χαμηλού εισοδήματος	<input type="checkbox"/>
Δεν αποτελεί το συγκεκριμένο ζήτημα προτεραιότητα κατά την άποψή μου / Δεν με ενδιαφέρει	<input type="checkbox"/>
Δεν χρησιμοποιώ τα υπόγεια νερά δεν θεωρώ σκόπιμο να διαθέσω χρήματα για το συγκεκριμένο σκοπό	<input type="checkbox"/>
Άλλο.....	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>

ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΥΠΟΛΟΙΠΟΥΣ

76. Δυσκολετήκατε να επιλέξετε; ΝΑΙ | ΟΧΙ

Σημείωση: Αν ΟΧΙ, προχωρήστε απ' ευθείας στην Ερώτηση 21

77. Γιατί ποιο λόγο;

- Δεν μπορούσα να συνδέσω τα προτεινόμενα προγράμματα με το θέμα του Ασωπού
- Χρειαζόμουν περισσότερες πληροφορίες
- Έπρεπε να συνδυάσω πολλές πληροφορίες
- Δεν κατάλαβα το ερώτημα
- Οι εναλλακτικές ήταν πολύ ακριβές
- Μου φάνηκαν σημαντικοί παραπάνω από ένας παράγοντες
- Δεν ξέρω
- Δεν απαντώ

78. Από το 1 έως το 5, πόση βεβαιότητα έχετε για τις απαντήσεις σας;

Σημείωση: Μην αναφέρετε την κλίμακα, εκτιμήστε με βάση την απάντηση
[Αβεβαιότητα = 1 έως Σίγουρη Βεβαιότητα=5]

ΤΜΗΜΑ 4^ο : Δημογραφικά στοιχεία ερωτώμενου

Τελειώνοντας, θα ήθελα για στατιστικούς λόγους να σας ρωτήσω ορισμένα δημογραφικά στοιχεία.

1. Μόνιμος τόπος διαμονής:

Οινόφυτα	1	<input type="checkbox"/>
Ωρωπός	2	<input type="checkbox"/>
Χαλκούτσι	3	<input type="checkbox"/>
Αγ.Θωμάς	4	<input type="checkbox"/>
ΑΛΛΟΣ _____		<input type="checkbox"/>

2. Φύλο:

Άνδρας	<input type="checkbox"/>
Γυναίκα	<input type="checkbox"/>

3. Χρονολογία γέννησης:

4. Οικογενειακή κατάσταση:

Ανύπαντρος-η	1	<input type="checkbox"/>
Παντρεμένος-η	2	<input type="checkbox"/>
Χήρος-α	3	<input type="checkbox"/>
Διαζευγμένος-η	4	<input type="checkbox"/>

5. Από πόσα μέλη αποτελείται το νοικοκυριό σας:

6. Ποιό είναι το ανώτερο επίπεδο σπουδών που έχετε ολοκληρώσει;

Δεν έχω πάει σχολείο	1
Απόφοιτος/Τελειόφοιτος Δημοτικού	2
Απόφοιτος/Τελειόφοιτος Γυμνασίου	3
Απόφοιτος/Τελειόφοιτος Λυκείου	4
Απόφοιτος/Τελειόφοιτος Σχολής επαγγελματικής κατάρτισης	5
Απόφοιτος/Τελειόφοιτος ΤΕΙ/ΚΑΤΕΕ	6
Απόφοιτος/Τελειόφοιτος ΑΕΙ	7
Απόφοιτος/Τελειόφοιτος Μεταπτυχιακού κύκλου σπουδών	8

7. Παρούσα επαγγελματική κατάσταση;

Εργαζόμενος		1
Άνεργος		2
Συνταξιούχος		3
Οικιακά		4
Φοιτητής		5
Μαθητής		6

Άλλο (προσδιορίστε): _____

8. Επάγγελμα;

Ελεύθερος επαγγελματίας		1
Ιδιωτικός υπάλληλος		2
Εργάτης		3
Δημόσιος υπάλληλος		4
Επιχειρηματίας		5
Αγρότης		6

Άλλο (προσδιορίστε): _____

9. Ποιο είναι το συνολικό εισόδημα που έλαβε η οικογένειά σας από όλα τα ενήλικα μέλη της το περασμένο έτος;

Κάτω από 9.000 €		1
9.000 - 13.000 €		2
13.000 - 17.500 €		3
17.500 - 21.500 €		4
21.500 - 26.500 €		5
26.500 - 33.500 €		6
33.500 - 42.500 €		7
Άνω των 42.500 €		8

ΤΜΗΜΑ 5^ο : ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΕΡΕΥΝΗΤΗ

0. Οι απαντήσεις του ερωτώμενου στα σενάρια ήταν προβλέψιμες, ιδιαίτερα οι τελευταίες;

ΝΑΙ	<input type="checkbox"/>
ΟΧΙ	<input type="checkbox"/>

1. Σε σχέση με το μέσο βιοτικό επίπεδο της περιοχής, το νοικοκυριό / ο ερωτώμενος φάνηκε:

αναμενόμενο	<input type="checkbox"/>
πιο φτωχικό	<input type="checkbox"/>
πιο πλούσιο	<input type="checkbox"/>

2. Αξιολογήστε τον ερωτώμενο σε σχέση με τα ακόλουθα:

	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Σίγουρα;
Ενδιαφέρον για την έρευνα	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ειλικρινές ενδιαφέρον	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ειλικρινείς απαντήσεις	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ψήφος Διαμαρτυρίας	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ψήφος Αδιαφορίας	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Ποια η θέση του ερωτώμενου στο νοικοκυριό;

Ένας από τους συζύγους;	<input type="checkbox"/>
Αρχηγός μονογονεϊκής οικογένειας	<input type="checkbox"/>
Παππούς / Γιαγιά	<input type="checkbox"/>
Παιδί	<input type="checkbox"/>
Συγκάτοικος	<input type="checkbox"/>

ΤΜΗΜΑ 3^ο : ΣΕΝΑΡΙΑ

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ: ΟΜΑΔΑ 1

ΧΡΗΣΕΙΣ Νερό κατάλληλο για:	ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ Κάλυψη αναγκών νερού όπου απαιτείται	ΜΕΘΟΔΟΣ - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Τρόπος επεξεργασίας Χρόνος καθαρισμού	ΜΗΝΙΑΙΑ ΣΥΝΔΡΟΜΗ για 10 χρόνια
ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΝΑΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΤΟΠΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 5-10 ΧΡΟΝΙΑ	120 €
ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΌΧΙ	σε ΚΑΘΕ ΣΠΙΤΙ, με αποτελέσματα ΑΜΕΣΑ	5 €
Η κατάσταση να συνεχιστεί όπως ΣΗΜΕΡΑ			0 €

Σελίδα 1 από 6

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ: ΟΜΑΔΑ 1

ΧΡΗΣΕΙΣ Νερό κατάλληλο για:	ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ Κάλυψη αναγκών νερού όπου απαιτείται	ΜΕΘΟΔΟΣ - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Τρόπος επεξεργασίας Χρόνος καθαρισμού	ΜΗΝΙΑΙΑ ΣΥΝΔΡΟΜΗ για 10 χρόνια
ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΌΧΙ	ΚΕΝΤΡΙΚΑ για όλη την ΠΕΡΙΟΧΗ σας, με αποτελέσματα σε 1-2 ΧΡΟΝΙΑ	10 €
ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΝΑΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΣΥΝΟΛΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 40 ΧΡΟΝΙΑ	80 €
Η κατάσταση να συνεχιστεί όπως ΣΗΜΕΡΑ			0 €

Σελίδα 2 από 6

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ: ΟΜΑΔΑ 1

ΧΡΗΣΕΙΣ Νερό κατάλληλο για:	ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ Κάλυψη αναγκών νερού όπου απαιτείται	ΜΕΘΟΔΟΣ - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Τρόπος επεξεργασίας Χρόνος καθαρισμού	ΜΗΝΙΑΙΑ ΣΥΝΔΡΟΜΗ για 10 χρόνια
ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΌΧΙ	ΚΕΝΤΡΙΚΑ για όλη την ΠΕΡΙΟΧΗ σας, με αποτελέσματα σε 1-2 ΧΡΟΝΙΑ	5 €
ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΝΑΙ	ΚΕΝΤΡΙΚΑ για όλη την ΠΕΡΙΟΧΗ σας, με αποτελέσματα σε 1-2 ΧΡΟΝΙΑ	50 €
Η κατάσταση να συνεχιστεί όπως ΣΗΜΕΡΑ			0 €

Σελίδα 3 από 6

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ: ΟΜΑΔΑ 1

ΧΡΗΣΕΙΣ Νερό κατάλληλο για:	ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ Κάλυψη αναγκών νερού όπου απαιτείται	ΜΕΘΟΔΟΣ - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Τρόπος επεξεργασίας Χρόνος καθαρισμού	ΜΗΝΙΑΙΑ ΣΥΝΔΡΟΜΗ για 10 χρόνια
ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΌΧΙ	ΚΕΝΤΡΙΚΑ για όλη την ΠΕΡΙΟΧΗ σας, με αποτελέσματα σε 1-2 ΧΡΟΝΙΑ	120 €
ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΝΑΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΣΥΝΟΛΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 40 ΧΡΟΝΙΑ	5 €
Η κατάσταση να συνεχιστεί όπως ΣΗΜΕΡΑ			0 €

Σελίδα 4 από 6

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ: ΟΜΑΔΑ 1

ΧΡΗΣΕΙΣ Νερό κατάλληλο για:	ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ Κάλυψη αναγκών νερού όπου απαιτείται	ΜΕΘΟΔΟΣ - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Τρόπος επεξεργασίας Χρόνος καθαρισμού	ΜΗΝΙΑΙΑ ΣΥΝΔΡΟΜΗ για 10 χρόνια
ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΌΧΙ	ΚΕΝΤΡΙΚΑ για όλη την ΠΕΡΙΟΧΗ σας, με αποτελέσματα σε 1-2 ΧΡΟΝΙΑ	20 €
ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΝΑΙ	ΚΕΝΤΡΙΚΑ για όλη την ΠΕΡΙΟΧΗ σας, με αποτελέσματα σε 1-2 ΧΡΟΝΙΑ	10 €
Η κατάσταση να συνεχιστεί όπως ΣΗΜΕΡΑ			0 €

Σελίδα 5 από 6

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ: ΟΜΑΔΑ 1

ΧΡΗΣΕΙΣ Νερό κατάλληλο για:	ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ Κάλυψη αναγκών νερού όπου απαιτείται	ΜΕΘΟΔΟΣ - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Τρόπος επεξεργασίας Χρόνος καθαρισμού	ΜΗΝΙΑΙΑ ΣΥΝΔΡΟΜΗ για 10 χρόνια
ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΝΑΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΤΟΠΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 5-10 ΧΡΟΝΙΑ	20 €
ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΌΧΙ	σε ΚΑΘΕ ΣΠΙΤΙ, με αποτελέσματα ΑΜΕΣΑ	10 €
Η κατάσταση να συνεχιστεί όπως ΣΗΜΕΡΑ			0 €

Σελίδα 6 από 6

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ: ΟΜΑΔΑ 2

ΧΡΗΣΕΙΣ Νερό κατάλληλο για:	ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ Κάλυψη αναγκών νερού όπου απαιτείται	ΜΕΘΟΔΟΣ - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Τρόπος επεξεργασίας Χρόνος καθαρισμού	ΜΗΝΙΑΙΑ ΣΥΝΔΡΟΜΗ για 10 χρόνια
ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΝΑΙ	ΚΕΝΤΡΙΚΑ για όλη την ΠΕΡΙΟΧΗ σας, με αποτελέσματα σε 1-2 ΧΡΟΝΙΑ	10 €
ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΌΧΙ	ΚΕΝΤΡΙΚΑ για όλη την ΠΕΡΙΟΧΗ σας, με αποτελέσματα σε 1-2 ΧΡΟΝΙΑ	20 €
Η κατάσταση να συνεχιστεί όπως ΣΗΜΕΡΑ			0 €

Σελίδα 1 από 6

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ: ΟΜΑΔΑ 2

ΧΡΗΣΕΙΣ Νερό κατάλληλο για:	ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ Κάλυψη αναγκών νερού όπου απαιτείται	ΜΕΘΟΔΟΣ - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Τρόπος επεξεργασίας Χρόνος καθαρισμού	ΜΗΝΙΑΙΑ ΣΥΝΔΡΟΜΗ για 10 χρόνια
ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΌΧΙ	σε ΚΑΘΕ ΣΠΙΤΙ, με αποτελέσματα ΑΜΕΣΑ	80 €
ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΝΑΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΤΟΠΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 5-10 ΧΡΟΝΙΑ	10 €
Η κατάσταση να συνεχιστεί όπως ΣΗΜΕΡΑ			0 €

Σελίδα 2 από 6

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ: ΟΜΑΔΑ 2

ΧΡΗΣΕΙΣ Νερό κατάλληλο για:	ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ Κάλυψη αναγκών νερού όπου απαιτείται	ΜΕΘΟΔΟΣ - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Τρόπος επεξεργασίας Χρόνος καθαρισμού	ΜΗΝΙΑΙΑ ΣΥΝΔΡΟΜΗ για 10 χρόνια
ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΌΧΙ	σε ΚΑΘΕ ΣΠΙΤΙ, με αποτελέσματα ΑΜΕΣΑ	10 €
ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΝΑΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΤΟΠΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 5-10 ΧΡΟΝΙΑ	20 €
Η κατάσταση να συνεχιστεί όπως ΣΗΜΕΡΑ			0 €

Σελίδα 3 από 6

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ: ΟΜΑΔΑ 2

ΧΡΗΣΕΙΣ Νερό κατάλληλο για:	ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ Κάλυψη αναγκών νερού όπου απαιτείται	ΜΕΘΟΔΟΣ - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Τρόπος επεξεργασίας Χρόνος καθαρισμού	ΜΗΝΙΑΙΑ ΣΥΝΔΡΟΜΗ για 10 χρόνια
ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΌΧΙ	σε ΚΑΘΕ ΣΠΙΤΙ, με αποτελέσματα ΑΜΕΣΑ	5 €
ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΝΑΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΤΟΠΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 5-10 ΧΡΟΝΙΑ	120 €
Η κατάσταση να συνεχιστεί όπως ΣΗΜΕΡΑ			0 €

Σελίδα 4 από 6

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ: ΟΜΑΔΑ 2

ΧΡΗΣΕΙΣ Νερό κατάλληλο για:	ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ Κάλυψη αναγκών νερού όπου απαιτείται	ΜΕΘΟΔΟΣ - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Τρόπος επεξεργασίας Χρόνος καθαρισμού	ΜΗΝΙΑΙΑ ΣΥΝΔΡΟΜΗ για 10 χρόνια
ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΌΧΙ	σε ΚΑΘΕ ΣΠΙΤΙ, με αποτελέσματα ΑΜΕΣΑ	50 €
ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΝΑΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΤΟΠΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 5-10 ΧΡΟΝΙΑ	5 €
Η κατάσταση να συνεχιστεί όπως ΣΗΜΕΡΑ			0 €

Σελίδα 5 από 6

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ: ΟΜΑΔΑ 2

ΧΡΗΣΕΙΣ Νερό κατάλληλο για:	ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ Κάλυψη αναγκών νερού όπου απαιτείται	ΜΕΘΟΔΟΣ - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Τρόπος επεξεργασίας Χρόνος καθαρισμού	ΜΗΝΙΑΙΑ ΣΥΝΔΡΟΜΗ για 10 χρόνια
ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΝΑΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΣΥΝΟΛΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 40 ΧΡΟΝΙΑ	5 €
ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΌΧΙ	ΚΕΝΤΡΙΚΑ για όλη την ΠΕΡΙΟΧΗ σας, με αποτελέσματα σε 1-2 ΧΡΟΝΙΑ	120 €
Η κατάσταση να συνεχιστεί όπως ΣΗΜΕΡΑ			0 €

Σελίδα 6 από 6

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ: ΟΜΑΔΑ 3

ΧΡΗΣΕΙΣ Νερό κατάλληλο για:	ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ Κάλυψη αναγκών νερού όπου απαιτείται	ΜΕΘΟΔΟΣ - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Τρόπος επεξεργασίας Χρόνος καθαρισμού	ΜΗΝΙΑΙΑ ΣΥΝΔΡΟΜΗ για 10 χρόνια
ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΝΑΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΤΟΠΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 5-10 ΧΡΟΝΙΑ	5 €
ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΌΧΙ	σε ΚΑΘΕ ΣΠΙΤΙ, με αποτελέσματα ΑΜΕΣΑ	50 €
Η κατάσταση να συνεχιστεί όπως ΣΗΜΕΡΑ			0 €

Σελίδα 1 από 6

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ: ΟΜΑΔΑ 3

ΧΡΗΣΕΙΣ Νερό κατάλληλο για:	ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ Κάλυψη αναγκών νερού όπου απαιτείται	ΜΕΘΟΔΟΣ - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Τρόπος επεξεργασίας Χρόνος καθαρισμού	ΜΗΝΙΑΙΑ ΣΥΝΔΡΟΜΗ για 10 χρόνια
ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΌΧΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΣΥΝΟΛΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 40 ΧΡΟΝΙΑ	120 €
ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΝΑΙ	ΚΕΝΤΡΙΚΑ για όλη την ΠΕΡΙΟΧΗ σας, με αποτελέσματα σε 1-2 ΧΡΟΝΙΑ	5 €
Η κατάσταση να συνεχιστεί όπως ΣΗΜΕΡΑ			0 €

Σελίδα 2 από 6

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ: ΟΜΑΔΑ 3

ΧΡΗΣΕΙΣ Νερό κατάλληλο για:	ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ Κάλυψη αναγκών νερού όπου απαιτείται	ΜΕΘΟΔΟΣ - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Τρόπος επεξεργασίας Χρόνος καθαρισμού	ΜΗΝΙΑΙΑ ΣΥΝΔΡΟΜΗ για 10 χρόνια
ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΌΧΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΣΥΝΟΛΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 40 ΧΡΟΝΙΑ	5 €
ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΝΑΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΣΥΝΟΛΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 40 ΧΡΟΝΙΑ	50 €
Η κατάσταση να συνεχιστεί όπως ΣΗΜΕΡΑ			0 €

Σελίδα 3 από 6

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ: ΟΜΑΔΑ 3

ΧΡΗΣΕΙΣ Νερό κατάλληλο για:	ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ Κάλυψη αναγκών νερού όπου απαιτείται	ΜΕΘΟΔΟΣ - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Τρόπος επεξεργασίας Χρόνος καθαρισμού	ΜΗΝΙΑΙΑ ΣΥΝΔΡΟΜΗ για 10 χρόνια
ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΌΧΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΣΥΝΟΛΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 40 ΧΡΟΝΙΑ	10 €
ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΝΑΙ	ΚΕΝΤΡΙΚΑ για όλη την ΠΕΡΙΟΧΗ σας, με αποτελέσματα σε 1-2 ΧΡΟΝΙΑ	80 €
Η κατάσταση να συνεχιστεί όπως ΣΗΜΕΡΑ			0 €

Σελίδα 4 από 6

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ: ΟΜΑΔΑ 3

ΧΡΗΣΕΙΣ Νερό κατάλληλο για:	ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ Κάλυψη αναγκών νερού όπου απαιτείται	ΜΕΘΟΔΟΣ - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Τρόπος επεξεργασίας Χρόνος καθαρισμού	ΜΗΝΙΑΙΑ ΣΥΝΔΡΟΜΗ για 10 χρόνια
ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΌΧΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΣΥΝΟΛΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 40 ΧΡΟΝΙΑ	20 €
ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΝΑΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΣΥΝΟΛΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 40 ΧΡΟΝΙΑ	10 €
Η κατάσταση να συνεχιστεί όπως ΣΗΜΕΡΑ			0 €

Σελίδα 5 από 6

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ: ΟΜΑΔΑ 3

ΧΡΗΣΕΙΣ Νερό κατάλληλο για:	ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ Κάλυψη αναγκών νερού όπου απαιτείται	ΜΕΘΟΔΟΣ - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Τρόπος επεξεργασίας Χρόνος καθαρισμού	ΜΗΝΙΑΙΑ ΣΥΝΔΡΟΜΗ για 10 χρόνια
ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΝΑΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΤΟΠΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 5-10 ΧΡΟΝΙΑ	10 €
ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΌΧΙ	σε ΚΑΘΕ ΣΠΙΤΙ, με αποτελέσματα ΑΜΕΣΑ	80 €
Η κατάσταση να συνεχιστεί όπως ΣΗΜΕΡΑ			0 €

Σελίδα 6 από 6

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ: ΟΜΑΔΑ 4

ΧΡΗΣΕΙΣ Νερό κατάλληλο για:	ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ Κάλυψη αναγκών νερού όπου απαιτείται	ΜΕΘΟΔΟΣ - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Τρόπος επεξεργασίας Χρόνος καθαρισμού	ΜΗΝΙΑΙΑ ΣΥΝΔΡΟΜΗ για 10 χρόνια
ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΝΑΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΣΥΝΟΛΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 40 ΧΡΟΝΙΑ	10 €
ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΌΧΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΣΥΝΟΛΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 40 ΧΡΟΝΙΑ	20 €
Η κατάσταση να συνεχιστεί όπως ΣΗΜΕΡΑ			0 €

Σελίδα 1 από 6

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ: ΟΜΑΔΑ 4

ΧΡΗΣΕΙΣ Νερό κατάλληλο για:	ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ Κάλυψη αναγκών νερού όπου απαιτείται	ΜΕΘΟΔΟΣ - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Τρόπος επεξεργασίας Χρόνος καθαρισμού	ΜΗΝΙΑΙΑ ΣΥΝΔΡΟΜΗ για 10 χρόνια
ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΌΧΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΤΟΠΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 5-10 ΧΡΟΝΙΑ	80 €
ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΝΑΙ	σε ΚΑΘΕ ΣΠΙΤΙ, με αποτελέσματα ΑΜΕΣΑ	10 €
Η κατάσταση να συνεχιστεί όπως ΣΗΜΕΡΑ			0 €

Σελίδα 2 από 6

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ: ΟΜΑΔΑ 4

ΧΡΗΣΕΙΣ Νερό κατάλληλο για:	ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ Κάλυψη αναγκών νερού όπου απαιτείται	ΜΕΘΟΔΟΣ - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Τρόπος επεξεργασίας Χρόνος καθαρισμού	ΜΗΝΙΑΙΑ ΣΥΝΔΡΟΜΗ για 10 χρόνια
ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΌΧΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΤΟΠΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 5-10 ΧΡΟΝΙΑ	10 €
ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΝΑΙ	σε ΚΑΘΕ ΣΠΙΤΙ, με αποτελέσματα ΑΜΕΣΑ	20 €
Η κατάσταση να συνεχιστεί όπως ΣΗΜΕΡΑ			0 €

Σελίδα 3 από 6

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ: ΟΜΑΔΑ 4

ΧΡΗΣΕΙΣ Νερό κατάλληλο για:	ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ Κάλυψη αναγκών νερού όπου απαιτείται	ΜΕΘΟΔΟΣ - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Τρόπος επεξεργασίας Χρόνος καθαρισμού	ΜΗΝΙΑΙΑ ΣΥΝΔΡΟΜΗ για 10 χρόνια
ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΌΧΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΤΟΠΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 5-10 ΧΡΟΝΙΑ	5 €
ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΝΑΙ	σε ΚΑΘΕ ΣΠΙΤΙ, με αποτελέσματα ΑΜΕΣΑ	120 €
Η κατάσταση να συνεχιστεί όπως ΣΗΜΕΡΑ			0 €

Σελίδα 4 από 6

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ: ΟΜΑΔΑ 4

ΧΡΗΣΕΙΣ Νερό κατάλληλο για:	ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ Κάλυψη αναγκών νερού όπου απαιτείται	ΜΕΘΟΔΟΣ - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Τρόπος επεξεργασίας Χρόνος καθαρισμού	ΜΗΝΙΑΙΑ ΣΥΝΔΡΟΜΗ για 10 χρόνια
ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΌΧΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΤΟΠΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 5-10 ΧΡΟΝΙΑ	50 €
ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΝΑΙ	σε ΚΑΘΕ ΣΠΙΤΙ, με αποτελέσματα ΑΜΕΣΑ	5 €
Η κατάσταση να συνεχιστεί όπως ΣΗΜΕΡΑ			0 €

Σελίδα 5 από 6

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ: ΟΜΑΔΑ 4

ΧΡΗΣΕΙΣ Νερό κατάλληλο για:	ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ Κάλυψη αναγκών νερού όπου απαιτείται	ΜΕΘΟΔΟΣ - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Τρόπος επεξεργασίας Χρόνος καθαρισμού	ΜΗΝΙΑΙΑ ΣΥΝΔΡΟΜΗ για 10 χρόνια
ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΝΑΙ	ΚΕΝΤΡΙΚΑ για όλη την ΠΕΡΙΟΧΗ σας, με αποτελέσματα σε 1-2 ΧΡΟΝΙΑ	5 €
ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΌΧΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΣΥΝΟΛΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 40 ΧΡΟΝΙΑ	120 €
Η κατάσταση να συνεχιστεί όπως ΣΗΜΕΡΑ			0 €

Σελίδα 6 από 6

Πίνακας 1. Αναλυτική παρουσίαση σεναρίων της μεθόδου DCE της έρευνας.

Α/Α	ΧΡΗΣΕΙΣ (USES)	ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ (ECOSYST)	Μέθοδος – Αποτέλεσμα (RESULTS)	WTP	Συνδυασμός με Α/Α	Ομάδα	Θέση
1	ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΝΑΙ	ΚΕΝΤΡΙΚΑ για όλη την ΠΕΡΙΟΧΗ σας, με αποτελέσματα σε 1-2 ΧΡΟΝΙΑ	5	30	4	6
2	ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΝΑΙ	ΚΕΝΤΡΙΚΑ για όλη την ΠΕΡΙΟΧΗ σας, με αποτελέσματα σε 1-2 ΧΡΟΝΙΑ	80	29		
3	ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΝΑΙ	σε ΚΑΘΕ ΣΠΙΤΙ, με αποτελέσματα ΑΜΕΣΑ	10	32		
4	ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΝΑΙ	σε ΚΑΘΕ ΣΠΙΤΙ, με αποτελέσματα ΑΜΕΣΑ	120	31		
5	ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΝΑΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΣΥΝΟΛΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 40 ΧΡΟΝΙΑ	5	26	2	6
6	ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΝΑΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΣΥΝΟΛΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 40 ΧΡΟΝΙΑ	80	25		
7	ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΝΑΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΤΟΠΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 5-10 ΧΡΟΝΙΑ	10	28	3	6
8	ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΝΑΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΤΟΠΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 5-10 ΧΡΟΝΙΑ	120	27	1	1
9	ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΌΧΙ	ΚΕΝΤΡΙΚΑ για όλη την ΠΕΡΙΟΧΗ σας, με αποτελέσματα σε 1-2 ΧΡΟΝΙΑ	5	18	1	3
10	ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΌΧΙ	ΚΕΝΤΡΙΚΑ για όλη την ΠΕΡΙΟΧΗ σας, με αποτελέσματα σε 1-2 ΧΡΟΝΙΑ	20	17	1	5
11	ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΌΧΙ	σε ΚΑΘΕ ΣΠΙΤΙ, με αποτελέσματα ΑΜΕΣΑ	10	24	2	3
12	ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΌΧΙ	σε ΚΑΘΕ ΣΠΙΤΙ, με αποτελέσματα ΑΜΕΣΑ	50	23	2	5
13	ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΌΧΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΣΥΝΟΛΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 40 ΧΡΟΝΙΑ	5	22	3	3
14	ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΌΧΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΣΥΝΟΛΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 40 ΧΡΟΝΙΑ	20	21	3	5
15	ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΌΧΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΤΟΠΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 5-10 ΧΡΟΝΙΑ	10	20	4	3

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Α/Α	ΧΡΗΣΕΙΣ (USES)	ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ (ECOSYST)	Μέθοδος – Αποτέλεσμα (RESULTS)	WTP	Συνδυασμός με Α/Α	Ομάδα	Θέση
16	ΥΔΡΕΥΣΗ και όλες οι ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ Χρήσεις	ΌΧΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΤΟΠΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 5-10 ΧΡΟΝΙΑ	50	19	4	5
17	ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΝΑΙ	ΚΕΝΤΡΙΚΑ για όλη την ΠΕΡΙΟΧΗ σας, με αποτελέσματα σε 1-2 ΧΡΟΝΙΑ	10	10	2	1
18	ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΝΑΙ	ΚΕΝΤΡΙΚΑ για όλη την ΠΕΡΙΟΧΗ σας, με αποτελέσματα σε 1-2 ΧΡΟΝΙΑ	50	9		
19	ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΝΑΙ	σε ΚΑΘΕ ΣΠΙΤΙ, με αποτελέσματα ΑΜΕΣΑ	5	16		
20	ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΝΑΙ	σε ΚΑΘΕ ΣΠΙΤΙ, με αποτελέσματα ΑΜΕΣΑ	20	15		
21	ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΝΑΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΣΥΝΟΛΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 40 ΧΡΟΝΙΑ	10	14	4	1
22	ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΝΑΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΣΥΝΟΛΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 40 ΧΡΟΝΙΑ	50	13		
23	ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΝΑΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΤΟΠΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 5-10 ΧΡΟΝΙΑ	5	12	3	1
24	ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΝΑΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΤΟΠΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 5-10 ΧΡΟΝΙΑ	20	11	1	6
25	ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΌΧΙ	ΚΕΝΤΡΙΚΑ για όλη την ΠΕΡΙΟΧΗ σας, με αποτελέσματα σε 1-2 ΧΡΟΝΙΑ	10	6	1	2
26	ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΌΧΙ	ΚΕΝΤΡΙΚΑ για όλη την ΠΕΡΙΟΧΗ σας, με αποτελέσματα σε 1-2 ΧΡΟΝΙΑ	120	5	1	4
27	ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΌΧΙ	σε ΚΑΘΕ ΣΠΙΤΙ, με αποτελέσματα ΑΜΕΣΑ	5	8	2	4
28	ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΌΧΙ	σε ΚΑΘΕ ΣΠΙΤΙ, με αποτελέσματα ΑΜΕΣΑ	80	7	2	2
29	ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΌΧΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΣΥΝΟΛΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 40 ΧΡΟΝΙΑ	10	2	3	4
30	ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΌΧΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΣΥΝΟΛΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 40 ΧΡΟΝΙΑ	120	1	3	2
31	ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΌΧΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΤΟΠΙΚΑ,	5	4	4	4

Α/Α	ΧΡΗΣΕΙΣ (USES)	ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ (ECOSYST)	Μέθοδος – Αποτέλεσμα (RESULTS)	WTP	Συνδυασμός με Α/Α	Ομάδα	Θέση
			με αποτελέσματα σε 5-10 ΧΡΟΝΙΑ				
32	ΥΔΡΕΥΣΗ μόνο	ΌΧΙ	στον ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΤΟΠΙΚΑ, με αποτελέσματα σε 5-10 ΧΡΟΝΙΑ	80	3	4	2

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 7. Αποδελτίωση ερευνών για χρήση στις δευτερογενείς μεθόδους

Τίτλος	Δημοσίευση	Χώρα	Περιοχή	Αγαθό	Υπηρεσίες	Προτεινόμενη Αλλαγή	Όχημα πληρωμής	Μοντέλα εκτίμησης	Νόμισμα	Μέση τιμή	Διάμεσος	Πληθυσμός (*)	Μέσο εισόδημα (**)	Ποσοστό στο εισόδημα (%) (ς)
ΒΟΡΕΙΑ ΑΜΕΡΙΚΗ														
Bergstrom JC, Boyle KJ and Yabe M. 2001. Determinants of groundwater quality values: Georgia and Maine Case Studies, in Bergstrom JC, Boyle KJ and Poe GL (eds), 2001, The economic value of water quality, Edward Elgar Publishing, pp.18-37	Bergstrom et al, 2001	ΗΠΑ	Aroostook County, Maine	Ποιότητα υπογείου νερού υποβαθμισμένη από νιτρορόπανση (13% των γεωτρήσεων πάνω από τα θεσμοθετημένα όρια)	83% κάλυψη των χρήσεων από υπόγειο νερό	Πρόγραμμα ελέγχου νιτρορόπανσης	Ετήσια Φορολόγηση (μικτή μορφή: μεταβολή στην κατανομή φόρων & ειδικός φόρος)	5 μοντέλα Probit και Μοντέλο συνάρτησης Ωφελειας (utility function) (α)	USD1995	από -136 έως -20 και από 34 έως 126	-	86936 (1990)	31942	από 0.1% έως 0.4%
Bergstrom JC, Boyle KJ and Yabe M. 2001. Determinants of groundwater quality values: Georgia and Maine Case Studies, in Bergstrom JC, Boyle KJ and Poe GL (eds), 2001, The economic value of water quality, Edward Elgar Publishing, pp.18-37	Bergstrom et al, 2001	ΗΠΑ	Dougherty County, Georgia	Ποιότητα υπογείου νερού υποβαθμισμένη από νιτρορόπανση (2% των γεωτρήσεων πάνω από τα θεσμοθετημένα όρια)	100% κάλυψη των χρήσεων από υπόγειο νερό	Πρόγραμμα ελέγχου νιτρορόπανσης	Ετήσια Φορολόγηση (μικτή μορφή: μεταβολή στην κατανομή φόρων & ειδικός φόρος)	5 μοντέλα Probit και Μοντέλο συνάρτησης Ωφελειας (utility function) (α)	USD1995	από 60 έως 321	-	96311 (1990)	44474	από 0.1% έως 0.7%
Bergstrom JC, Boyle KJ & Yabe M. 2002. Would People Rather Pay Taxes or Trade Taxes to Pay for Environmental Goods? A Ground Water Quality Case Study. Department of Agricultural and Applied Economics, The University of Georgia, Faculty Series, FS 02-05.	Bergstrom et al, 2002	ΗΠΑ	Aroostook County, Maine, Dougherty County, Georgia	Συνδυασμός από Bergstrom et al, 2001	Συνδυασμός από Bergstrom et al, 2001	Πρόγραμμα ελέγχου νιτρορόπανσης	Ετήσια Φορολόγηση (μεταβολή στην κατανομή φόρων)	1 μοντέλο logit και 1 μοντέλο probit	USD1995	από 130 έως 851	-	183247 (1990)	37729	από 0.3% έως 2.3%
Bergstrom JC, Boyle KJ & Yabe M. 2002. Would People Rather Pay Taxes or Trade Taxes to Pay for Environmental Goods? A Ground Water Quality Case Study. Department of Agricultural and Applied Economics, The University of Georgia, Faculty Series, FS 02-05.	Bergstrom et al, 2002	ΗΠΑ	Aroostook County, Maine, Dougherty County, Georgia	Συνδυασμός από Bergstrom et al, 2001	Συνδυασμός από Bergstrom et al, 2001	Πρόγραμμα ελέγχου νιτρορόπανσης	Ετήσια Φορολόγηση (νέος ειδικός φόρος)	1 μοντέλο logit και 1 μοντέλο probit	USD1995	από 48 έως 69	-	183247 (1990)	37729	από 0.1% έως 0.2%
Bergstrom, J.C., Boyle, K.J. and Yabe, M., 2004. Trading Taxes vs. Paying Taxes to Value and Finance Public Environmental Goods. Environmental & Resource Economics 28: 533-549	Bergstrom et al., 2004	ΗΠΑ	Aroostook County, Maine, Dougherty County, Georgia	Συνδυασμός από Bergstrom et al., 2002	Συνδυασμός από Bergstrom et al., 2002	Πρόγραμμα ελέγχου νιτρορόπανσης	Ετήσια Φορολόγηση (νέος ειδικός φόρος)	1 μοντέλο logit και 1 μοντέλο probit	USD1995	από 48 έως 69	-	183247 (1990)	37729	από 0.1% έως 0.2%

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Poe GL and Bishop RC. 2001. Information and the valuation of nitrates in Groundwater, Portage County, Wisconsin, in Bergstrom JC, Boyle KJ and Poe GL (eds), 2001, The economic value of water quality, Edward Elgar Publishing, pp.38-65	Poe & Bishop, 2001	ΗΠΑ	Portage County, Wisconsin	Ποιότητα υπογείου νερού υποβαθμισμένη από νιτρορύπανση (18% των γεωτρήσεων πάνω από τα θεσμοθετημένα όρια)	100% κάλυψη των χρήσεων από υπόγειο νερό	Πρόγραμμα ελέγχου νιτρορύπανσης	Συνολική ετήσια επιβάρυνση νοικοκυριού (αύξηση φόρων, μείωση κερδών, υψηλότερα κόστη, υψηλότερες τιμές)	1 μοντέλο logit	USD1992	285	-	22432 (1990)	35700	-
Epp DJ and Delavan W. 2001. Measuring the value of protecting ground water quality from nitrate contamination in Southeastern Pennsylvania, in Bergstrom JC, Boyle KJ and Poe GL (eds), 2001, The economic value of water quality, Edward Elgar Publishing, pp.66-82	Epp & Delavan, 2001	ΗΠΑ	Lebanon & Lancaster Counties, Pennsylvania	Ποιότητα υπογείου νερού υποβαθμισμένη από νιτρορύπανση	80% κάλυψη των χρήσεων από υπόγειο νερό	Πρόγραμμα ελέγχου νιτρορύπανσης	Ετήσια Φορολόγηση (νέος ειδικός φόρος)	Μη παραμετρική προσέγγιση με κατανομή Logistic (α) και 1 μοντέλο Tobit	USD1996	από 51 έως 255	-	536566 (1990)	-	-
Randall A, DeZoysa D and Yu S. 2001. Ground water, surface water and wetlands valuation in Ohio, in Bergstrom JC, Boyle KJ and Poe GL (eds), 2001, The economic value of water quality, Edward Elgar Publishing, pp.83-99	Randall et al, 2001	ΗΠΑ	NW Ohio	Ποιότητα υπογείου νερού υποβαθμισμένη από νιτρορύπανση (χωρίς να ξεπερνιούνται τα όρια ρύπανσης) σε συνδυασμό με ρυπασμένα επιφανειακά νερά και σταδιακή μείωση υγρασιμότητας οικοσυστημάτων	Υποστήριξη οικοσυστημάτων. Υφιστάμενη ποιότητα κατάλληλη για ανθρώπινη χρήση.	Τρία αλληλοσυμπληρούμενα προγράμματα για προστασία υπογείων & επιφανειακών νερών και υγρασιμότητας. Η αλλαγή αφορά την επαναφορά σε επίπεδα "φυσικά" προανθρωπογενούς παρεμβάσεως	Εφάπαξ πληρωμή ειδικού φόρου	Εκτίμηση ποσού που αφορά μόνο το υπόγειο νερό με βάση την προθυμία πληρωμής	USD1996	53	21	-	-	-
Crutchfield SR, Cooper JC and Hellerstein D. 1997. Benefits of Safer Drinking Water: The Value of Nitrate Reduction. U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service, Food and Consumer Economics Division. Agricultural Economic Report No. 752	Crutchfield et al, 1997	ΗΠΑ	White River, Indiana	Ποιότητα υπογείου νερού υποβαθμισμένη από νιτρορύπανση	Ανθρώπινη χρήση (κυρίως πόσιμο, χωρίς να αποκλείονται και οι υπόλοιπες)	Επαναφορά συγκέντρωσης νιτρικών εντός των θεσμοθετημένων ορίων και επαναφορά συγκέντρωσης νιτρικών στα "φυσικά" επίπεδα προανθρωπογενούς παρέμβασης	Μηνιαία: Προμήθεια και συντήρηση φίλτρου	Διμεταβλητό Probit, χωρίς τις αρνήσεις διαμαρτυρίας	USD1994	από 45 έως 48	-	5544159 (1990) (β)	44620	από 0.1% έως 0.1%

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Crutchfield SR, Cooper JC and Hellerstein D. 1997. Benefits of Safer Drinking Water: The Value of Nitrate Reduction. U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service, Food and Consumer Economics Division. Agricultural Economic Report No. 752	Crutchfield et al, 1997	ΗΠΑ	Central Nebraska	Ποιότητα υπογείου νερού υποβαθμισμένη από νιτρορόπανση	Ανθρώπινη χρήση (κυρίως πόσιμο, χωρίς να αποκλείονται και οι υπόλοιπες)	Επαναφορά συγκέντρωσης νιτρικών εντός των θερμοθετημένων ορίων και Επαναφορά συγκέντρωσης νιτρικών στα "φυσικά" επίπεδα προ ανθρωπογενούς παρέμβασης	Μηνιαία: Προμήθεια και συντήρηση φίλτρου	Διμεταβλητό Probit, χωρίς τις διαμαρτυρίες	USD1994	από 51 έως 57	-	1578385 (1990) (β)	39960	-
Crutchfield SR, Cooper JC and Hellerstein D. 1997. Benefits of Safer Drinking Water: The Value of Nitrate Reduction. U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service, Food and Consumer Economics Division. Agricultural Economic Report No. 752	Crutchfield et al, 1997	ΗΠΑ	Lower Susquehanna	Ποιότητα υπογείου νερού υποβαθμισμένη από νιτρορόπανση	Ανθρώπινη χρήση (κυρίως πόσιμο, χωρίς να αποκλείονται και οι υπόλοιπες)	Επαναφορά συγκέντρωσης νιτρικών εντός των θερμοθετημένων ορίων και Επαναφορά συγκέντρωσης νιτρικών στα "φυσικά" επίπεδα προ ανθρωπογενούς παρέμβασης	Μηνιαία: Προμήθεια και συντήρηση φίλτρου	Διμεταβλητό Probit, χωρίς τις διαμαρτυρίες	USD1994	από 60,8 έως 60,9	-	2500000 (2010) (β)	46050	από 0.1% έως 0.1%
Crutchfield SR, Cooper JC and Hellerstein D. 1997. Benefits of Safer Drinking Water: The Value of Nitrate Reduction. U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service, Food and Consumer Economics Division. Agricultural Economic Report No. 752	Crutchfield et al, 1997	ΗΠΑ	Mid Columbia Basin	Ποιότητα υπογείου νερού υποβαθμισμένη από νιτρορόπανση	Ανθρώπινη χρήση (κυρίως πόσιμο, χωρίς να αποκλείονται και οι υπόλοιπες)	Επαναφορά συγκέντρωσης νιτρικών εντός των θερμοθετημένων ορίων και Επαναφορά συγκέντρωσης νιτρικών στα "φυσικά" επίπεδα προ ανθρωπογενούς παρέμβασης	Μηνιαία: Προμήθεια και συντήρηση φίλτρου	Διμεταβλητό Probit, χωρίς τις διαμαρτυρίες	USD1994	από 55 έως 65	-	249634 (1990) (β)	60960	από 0.1% έως 0.1%
Edwards SF. 1988. Option Prices for Groundwater Protection. Journal of Environmental economics and Management 15: 475-487	Edwards, 1988	ΗΠΑ	Cape Cod, Massachusetts	Ποιότητα υπογείου νερού υποβαθμισμένη από νιτρορόπανση, με τάση να ξεπεράσει τα θερμοθετημένα όρια	Ανθρώπινη και μη χρήση, με έμφαση στις αξίες μη χρήσης	Πλήρης προστασία από την νιτρορόπανση	Ετήσιο: Γενικό κόστος προγράμματος προστασίας	4 μοντέλα Option Price Curves και 1 μοντέλο Logit (α)	USD1987	από 5 έως 25	-	-	-	-
Hauser A, Van Kooten GC. 1993. Benefits of improving water quality in the abbotsford Aquifer: An application of Contingent valuation methods. Fraser River Action Plan DOE-FRAP 1993-40. Department of Agricultural Economics, University of British Columbia, Vancouver, B.C.	Hauser & Van Kooten, 1993	Καναδάς	Abbotsford aquifer (British Columbia)	Υπόγειο νερό με τάσεις ποιοτικής υποβάθμισης από διάχυτες πηγές ρύπανσης και αστικοποίηση	Ανθρώπινη χρήση κυρίως σε δύο εναλλακτικές περιοχές (εντός ή εκτός θερμοθετημένης αγροτικής γης)	Εξασφάλιση νερού επαρκούς ποιότητας ή και ακόμα καλύτερου	Υπόδειξη σημείου στην καμπύλη προσφοράς ποιότητας νερού, βάσει επιπλέον ποσού στο λογαριασμό ύδρευσης	3 Εμπειρικά μοντέλα παλινδρόμησης	CAD1992	από 80 έως 90 για εκτός αγροτικής γης & από 55 έως 155 για εντός	-	18864 (1991)	44620	από 0.1% έως 0.3%

ΛΟΙΠΕΣ ΧΩΡΕΣ

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Wei Y, Davidson B, Chen D, White R, Li B, Zhang J (2006) Can Contingent Valuation be Used to Measure the in Situ Value of Groundwater on the North China Plain? Water Resour Manag 21: 1735-1749	Wei et al, 2006	Κίνα	Πεδιάδα Βόρειας Κίνας, Fengqiu County	Ποσοτική υποβάθμιση νερού	Ανθρώπινη χρήση: άρδευση και ύδρευση	Προστασία και αποκατάσταση ισοζυγίου	Ετήσια: εναλλακτικά οχήματα (δωρεά, ειδικός φόρος, λογαριασμός νερού, ελεύθερη επιλογή)	Μοντέλο Logit, χωρίς τις αρνήσεις διαμαρτυρίας	YUAN2003	από 1,26 έως 1,40	-	493820 (2003)	2025 (γ)	-
Dahn VT. 2007. Economic Value of Groundwater Protection in the Mekong Delta. School of Economics and Business Administration. CAULES-DANIDA Project. Available at http://www.uwgb.edu/envsustain/CVMstudyongroundwaterpollutioninMekongDeltaofVietnam.pdf . Accessed 26/3/2012	Dahn, 2007	Βιετνάμ	Πεδιάδα ποτ. Mekong	Ποιότητα υπογείου νερού υποβαθμισμένη από νιτρορύπανση	Ανθρώπινη χρήση (κυρίως πόσιμο, κατά τη θερινή περίοδο που τα ποτάμια ρυπαίνονται)	Πλήρης αντιμετώπιση των διάχυτων πηγών ρύπανσης, χωρίς άλλη διευκρίνιση	Μηνιαίο: Γενικό κόστος προγράμματος προστασίας	Καμπύλη μη-υπέρβασης (επιβίωσης) και 1 μοντέλο Probit, χωρίς τις αρνήσεις διαμαρτυρίας	VND2006	από 10237 έως 11811	8333	1213400 (2005)	2025038	από 0.5% έως 0.6%
Dávila, O.G., 2013. Groundwater Contamination and Contingent Valuation of Safe Drinking Water in Guadalupe, Zacatecas, Mexico. SOAS Department of Economics Working Paper Series, No. 180, The School of Oriental and African Studies	Davila, 2013	Μεξικό	Guadalupe, Zacatecas	Ρύπανση από αρσενικό και φθόριο λόγω ύπαρξης μεταλλείων	Ανθρώπινη χρήση (κυρίως πόσιμο, και λάτρα)	Παροχή καθαρού πόσιμου νερού στη βρύση με την εγκατάσταση φίλτρου για αρσενικό και φθόριο	Μηνιαίο: Αύξηση μηνιαίου λογαριασμού	Μοντέλα Probit	MXN2012	61	-	41783	5156.81	από 1.1% έως 1.3%
Martinez CP, Prantilla EB. 2007. Economic Valuation of the Groundwater in Dumoy Aquifer. 10th National Convention on Statistics (NCS). October 1-2.	Martinez & Prantilla, 2007	Φιλιππίνες	Υδροφορέας Dumoy	Υπόγειο νερό με τάσεις ποσοτικής και ποιοτικής υποβάθμισης	Χρήση ύδρευσης, άρδευσης, βιομηχανίας και επιχειρήσεων	Διατήρηση της αποδεκτής κατάστασης για δύο χρήστες: ιδιώτες & επιχειρήσεις	Γενική αναφορά σε δαπάνη χρημάτων για προστασία και καλή υγεία	Απλή μέση τιμή και πολλαπλή παλινδρόμηση	PHP2006	από 67 έως 68 για κατοίκους & από 77 έως 99 για λοιπούς χρήστες	-	1363337 (2007)	108279	από 0.1% έως 0.1%
ΕΥΡΩΠΗ														
Gren IM. 1995. Costs and benefits of restoring wetlands: two Swedish case studies. Ecological Engineering 4: 153-162	Gren, 1995	Σουηδία	Σύνολο χώρας	Ποιότητα υπογείου νερού υποβαθμισμένη από νιτρορύπανση, με τάση να ξεπεράσει τα θεσμοθετημένα όρια	Ανθρώπινη χρήση κυρίως χωρίς σχόλια για υπόλοιπες χρήσεις	Αντιμετώπιση διάχυτων πηγών ρύπανσης για προστασία της υγείας, αλλά και του περιβάλλοντος ευρύτερα με κατασκευή υγροτόπων	Ετήσιο: Γενικό κόστος προγράμματος προστασίας	Παλινδρόμηση	SEK1990	600	-	2854000 (1990)	-	-
Gren IM. 1995. Costs and benefits of restoring wetlands: two Swedish case studies. Ecological Engineering 4: 153-162	Gren, 1995	Ηνωμένο Βασίλειο	-	Ποιότητα υπογείου νερού υποβαθμισμένη από νιτρορύπανση, με τάση να ξεπεράσει τα θεσμοθετημένα όρια	Ανθρώπινη χρήση κυρίως χωρίς σχόλια για υπόλοιπες χρήσεις	Αντιμετώπιση διάχυτων πηγών ρύπανσης για προστασία της υγείας, αλλά και του περιβάλλοντος ευρύτερα με κατασκευή υγροτόπων	Ετήσιο: Γενικό κόστος προγράμματος προστασίας	Παλινδρόμηση	GBP1988	9	-	-	-	-

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Hasler et al. 2005. Valuation of groundwater protection versus water treatment in Denmark by Choice Experiments and Contingent Valuation. NERI Technical Report No. 543. National Environmental Research Institute, Ministry of the Environment. Denmark	Hasler et al, 2005	Δανία	Σύνολο χώρας	Ποιότητα υπογείου νερού με τάσεις υποβάθμισης από διάχυτες πηγές ρύπανσης	Ανθρώπινη χρήση κυρίως χωρίς σχόλια για υπόλοιπες χρήσεις	Νερό φυσικά καθαρό και Νερό επεξεργασμένο, κατάλληλο για πόση	Αύξηση λογαριασμού ύδρευσης	Μη παραμετρική προσέγγιση με κατανομή Logistic (α), 3 μοντέλα παλινδρόμησης και 1 μοντέλο Tobit	DKK2003	από 529 έως 819	από 625 έως 713	-	-	-
Martínez-Paz JM, Perni A. 2011. Environmental Cost of Groundwater: A contingent Valuation Approach. Int. J. Environ. Res. 5(3):603-612	Martinez-Paz & Perni, 2011	Ισπανία	Υδροφορέας Gavilán	Υπόγειο νερό με τάσεις ποσοτικής υποβάθμισης & ανάγκη προστασίας της ποιότητας	Υποστήριξη οικοσυστημάτων. Χρήση για άρδευση και αναψυχή	Γενικό πρόγραμμα για την προστασία και διατήρηση των σχετιζόμενων υδροτοπικών συστημάτων (δ)	Ετήσια πληρωμή	Μοντέλο Tobit, με εξαίρεση των αρνήσεων διαμαρτυρίας	EURO2010	24	15	45595 (2011) (€)	-	-
Press J and Soderquist T. 1998. On estimating the benefits of groundwater protection: a contingent valuation study in Milan. Chapter 6 in Swanson T and Vighi M (eds). 2004. Regulating Chemical Accumulation in the Environment. Cambridge University Press, pp.121-182	Press & Soderquist, 1998	Ιταλία	Πεδιάδα ποτ.Πο	Υπόγειο νερό ποιοτικά υποβαθμισμένο από αγροχημικά, με τάση να ξεπεράσει σύντομα τα θεσμοθετημένα όρια	Υποστήριξη ανθρώπινης δραστηριότητας και περιβαλλοντικών λειτουργιών	Γενικό πρόγραμμα για την προστασία της υγείας και του περιβάλλοντος από υποβάθμιση των υπογείων νερών	Ετήσια εισφορά σε Ειδικό όργανο χρηματοδότησης (fund) για τη διαχείρισης υδάτων	Μοντέλα Logit, Tobit και μη παραμετρικές προσεγγίσεις	ITL1993	από 417000 έως 1083000	από 200000 έως 738000	1600000 (1998)	57549000	από 0.7% έως 1.9%
Aulong S & Rinaudo JD. 2008. Assessing the benefits of different groundwater protection levels: results and lessons learnt from a contingent valuation survey in the Upper Rhine valley aquifer, France. XIIIth World Water Congress Proceedings, Montpellier, France	Aulong & Rinaudo, 2008	Γαλλία	Κουλάδα Άνω Ρήνου	Ποιότητα υπογείου νερού με τάσεις υποβάθμισης, αλλά χρήση χωρίς προεπεξεργασία	Υποστήριξη 75% αναγκών πόσιμου νερού, 50% αναγκών βιομηχανικού νερού και Υποστήριξη οικοσυστημάτων λειτουργιών	Υποστήριξη πόσιμου νερού και Υποστήριξη συνόλου λειτουργιών με προστασία από νιτρικά, αγροχημικά, χλωρίδι και VOCs	Ετήσιο: Γενικό κόστος προγράμματος προστασίας	3 μοντέλα (Tobit) (α) και Μέση Τιμή	EURO2007	από 20 έως 43 για πόσιμο & από 35 έως 77 για το σύνολο	-	1805000 (2005)	-	-
Stenger A, Willinger M. 1998. Preservation value for groundwater quality in a large aquifer: a contingent-valuation study of the Alsatian aquifer. Journal of Environmental Management 53: 177-193	Stenger & Willinger, 1998	Γαλλία	Αλοατία	Υπόγειο νερό με αυξημένη τρωτότητα σε διάχυτη και ατυχηματική ρύπανση	Χρήση ύδρευσης (κυρίως), άρδευσης, βιομηχανίας και επιχειρήσεων	Γενικό πρόγραμμα για την αντιμετώπιση τυχόν ρύπανσης και εξάλειψη πηγών ρύπανσης	Ετήσια επιπλέον χρέωση στο λογαριασμό ύδρευσης	Απλή και διορθωμένη μέση τιμή, μοντέλο Logit (α) και εκτιμητής Turnbull	FF1995	από 617 έως 1545	-	-	12736	από 4.8% έως 12.1%
Christantoni M, Tentes G & Damigos D. 2011. Groundwater valuation: Testing the transferability of secondary values. Proceedings of the Third International Conference on Environmental Management, Engineering, Planning and Economics (CEMEPE 2011) & SECOTOX Conference.	Christantoni et al, 2011	Ελλάδα	Θήβα	Υπόγειο νερό ποιοτικά υποβαθμισμένο από εξασθενές χρώμιο, χαλκό και νιτρικά πάνω από ή κοντά στα θεσμοθετημένα όρια	Χρήση ύδρευσης, άρδευσης και βιομηχανίας	Γενικό πρόγραμμα για την αντιμετώπιση τυχόν ρύπανσης και εξάλειψη πηγών ρύπανσης	Μηνιαία εθελοντική συνδρομή σε νέο φορέα ειδικού σκοπού	Εκτιμητής Kaplan-Meier και ημυλογαριθμικό μοντέλο παλινδρόμησης	EURO2010	από 10 έως 11	5	7897 (2001)	20352	από 0.712% έως 0.1%

Σημειώσεις

Το μέτρο ενημερίας ήταν σε όλες τις περιπτώσεις προθυμία πληρωμής (WTP)

(*) Ο πληθυσμός λαμβάνεται από την εθνική απογραφή που προηγείται χρονολογικά της κάθε έρευνας (σε παρένθεση το έτος)

(**) όπου δεν ήταν γνωστό το μέσο εισόδημα του πληθυσμού λαμβάνεται το μέσο εισόδημα των ερωτηθέντων (μαζί με όσους αρνήθηκαν την πληρωμή)

(α) με ή χωρίς τις μηδενικές απαντήσεις διαμαρτυρίας, κατά Hanemann και κατά Cameron

(β) εκτίμηση των συγγραφέων με βάση την εμπέλεια του προβλήματος

(γ) αφορά μόνο το διαθέσιμο εισόδημα του νοικοκυριού και όχι το συνολικό

(δ) ο ορισμός του προτεινόμενου προγράμματος δείχνει πως οι εκτιμώμενες αξίες ενδεχομένως αφορούν και άλλα αγαθά εκτός από τον υπόγειο υδροφόρα

(ε) αφορά μόνο τους άνω των 18 ετών

(ς) με βάση τη μέγιστη και ελάχιστη προθυμία πληρωμής

Εθνικά Νομίσματα

USD: δολάριο Η.Π.Α.

YUAN: κινεζικό γουάν

VND: βιετναμέζικο ντονγκ

EURO: ευρώ

SEK: Κορώνες Σουηδίας

GBP: Βρετανική Λύρα

DKK: Κορώνες Δανίας

ITL: Ιταλικές Λιρέττες

FF: Γαλλικό φράνκο