



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ - ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

(Δ.Π.Μ.Σ.) "ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ"

**Αποτίμηση της οικονομικής αξίας των
υπόγειων νερών της λεκάνης του
Ασωπού με τη μέθοδο της
Υποθετικής Αξιολόγησης**

**Σακελλάρης Ιωάννης
Μηχανικός Περιβάλλοντος**

Μεταπτυχιακή Εργασία η οποία υποβάλλεται για μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων για το Διεπιστημονικό – Διατμηματικό Δίπλωμα Ειδίκευσης του Δ.Π.Μ.Σ. του Ε.Μ. Πολυτεχνείου "Περιβάλλον και Ανάπτυξη"

**Περιβάλλον
και
Ανάπτυξη**

Επιβλέπων: Δ. Δαμίγος

Αθήνα, Ιούλιος 2012

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ



**ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ - ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
(Δ.Π.Μ.Σ.) «ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ»**

Μεταπτυχιακή Εργασία

**«ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΞΙΑΣ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΝΕΡΩΝ
ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΤΟΥ ΑΣΩΠΟΥ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΗΣ
ΥΠΟΘΕΤΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ»**

**Σακελλάρης Ιωάννης
Μηχανικός Περιβάλλοντος**

Η παρούσα διπλωματική εξετάστηκε επιτυχώς.

Η τριμελής επιτροπή

.....
Δ. Δαμίγος
Επικ. Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....
Δ. Καλιαμπάκος
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....
Ν. Μαμάσης
Επικ. Καθηγητή Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Ιούλιος 2012

Ευχαριστίες

Η παρούσα διπλωματική μεταπτυχιακή εργασία εκπονήθηκε κατά το ακαδημαϊκό έτος 2011-2012 στο πλαίσιο του Διεπιστημονικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Περιβάλλον και Ανάπτυξη» του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά:

Τον επιβλέποντα της διπλωματικής εργασίας κ. Δ. Δαμίγο, Επίκ. Καθηγητή Ε.Μ.Π., για την καθοδήγηση, την εμπιστοσύνη και την άψογη συνεργασία του καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας.

Την Αποστολία Τσιότσια για την επιτυχημένη συνεργασία μας, την υποστήριξη και τη συμπαράσταση σε όλα τα στάδια διεξαγωγής της έρευνας και της συγγραφής της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Επίσης, τους κκ. Δ. Καλιαμπάκο, Καθηγητή Ε.Μ.Π. και Ν. Μαμάση, Επίκ. Καθηγητή Ε.Μ.Π., για τη συμμετοχή τους στην εξεταστική επιτροπή.

Επιπλέον, ευχαριστώ θερμά τον υποψήφιο διδάκτορα Ε.Μ.Π. κ. Γ. Τέντε για τη συνεργασία και τη βοήθεια του στο σχεδιασμό και την υλοποίηση της έρευνας.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον αδελφό μου Σταύρο Σακελλάρη και όλους τους δικούς μου ανθρώπους, για την υποστήριξη και τη συμπαράσταση κατά τη διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας.

ΣΑΚΕΛΛΑΡΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

Αθήνα, Ιούλιος 2012

Περίληψη

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας, αποτελεί η εκτίμηση της οικονομικής αξίας των υπογείων νερών της λεκάνης του Ασωπού, με τη Μέθοδο Υποθετικής Αξιολόγησης. Η συγκεκριμένη περιοχή επιλέχθηκε λόγω της ποιοτικής υποβάθμισης των υπόγειων νερών, η οποία έχει οδηγήσει σε σειρά περιβαλλοντικών, κοινωνικών και οικονομικών προβλημάτων.

Η οικονομική αποτίμηση της αξίας των υπόγειων νερών στηρίχθηκε στην προθυμία εθελοντικής οικονομικής συνεισφοράς των νοικοκυριών της Αττικής για την αντιμετώπιση του προβλήματος. Συγκεκριμένα, η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε δείγμα 400 νοικοκυριών του Λεκανοπεδίου Αττικής που επιλέχθηκαν με τυχαία δειγματοληψία. Η συλλογή των δεδομένων έγινε με χρήση ερωτηματολογίων, τα οποία συμπληρώθηκαν μέσω τηλεφωνικής συνέντευξης το διάστημα Νοέμβριος 2011 - Απρίλιος 2012. Το υποθετικό σενάριο αποτίμησης πρότεινε τη δημιουργία ενός φορέα ειδικού σκοπού, ο οποίος θα έχει ως αντικείμενο το σχεδιασμό και την υλοποίηση όλων των σχετικών ενεργειών και δράσεων για την αποκατάσταση του υπόγειου υδροφορέα της περιοχής μελέτης σε χρονικό διάστημα δέκα ετών. Οι απαιτούμενοι πόροι για τη δημιουργία και λειτουργία του ανωτέρω φορέα θα προέλθουν από την εθελοντική συνεισφορά των νοικοκυριών, μέσω ετήσιων συνδρομών για μια δεκαετή περίοδο.

Τα αποτελέσματα της έρευνας αναδεικνύουν την οικονομική διάσταση της περιβαλλοντικής ζημιάς που έχουν υποστεί τα υπόγεια νερά του Ασωπού ποταμού από την χρόνια ανεξέλεγκτη διάθεση των βιομηχανικών, κυρίως, αποβλήτων. Η εκτίμηση της προθυμίας πληρωμής έγινε με διαφορετικές προσεγγίσεις. Σύμφωνα με τη μη παραμετρική εκτίμηση της κατώτερης μέσης τιμής, τα νοικοκυριά της Αττικής προτίθενται να πληρώσουν 51,7 € ανά έτος για τα επόμενα δέκα έτη. Με βάση την προσέγγιση της παρεμβολής, η μέση προθυμία πληρωμής υπολογίστηκε σε 67,3 € ανά νοικοκυριό και έτος. Τέλος, η μέση ετήσια προθυμία πληρωμής, με βάση τα αποτελέσματα της παραμετρικής ανάλυσης, εκτιμήθηκε σε 69,2 €. Λαμβάνοντας υπόψη τον αριθμό των νοικοκυριών του Λεκανοπεδίου Αττικής, η ετήσια αθροιστική αξία κυμαίνεται μεταξύ 68 και 92 εκατ. € περίπου. Συνεπώς, για τη συνολική διάρκεια του συγκεκριμένου σχεδίου δράσης (10 χρόνια), η παρούσα αξία (με πραγματικό επιτόκιο 5%) κυμαίνεται μεταξύ 530 και 710 εκατ. €.

Η δομή της διπλωματικής εργασίας έχει ως ακολούθως:

- Στο πρώτο κεφάλαιο περιγράφεται το νερό ως φυσικός πόρος και η χρησιμότητα των υπόγειων νερών. Επίσης, γίνεται αναφορά στη ρύπανση των υπόγειων νερών.
- Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στην υπό μελέτη περιοχή. Παρουσιάζονται γενικά στοιχεία για τον Ασωπό ποταμό και χαρακτηριστικά του ανθρωπογενούς και φυσικού περιβάλλοντος της περιοχής. Δίνεται βαρύτητα στο μέγεθος της ρύπανσης της περιοχής κυρίως λόγω του χρωμίου.
- Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι βασικές αρχές της επιστήμης της περιβαλλοντικής οικονομίας, με έμφαση στη Μέθοδο Υποθετικής Αξιολόγησης, που εφαρμόζεται σε αυτήν την εργασία.
- Στο τέταρτο κεφάλαιο περιγράφεται το ερωτηματολόγιο της έρευνας, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα με βάση παραμετρικές και μη παραμετρικές προσεγγίσεις και, τέλος, αναλύονται και καταγράφονται τα συμπεράσματα που προκύπτουν.
- Στο έκτο κεφάλαιο καταγράφονται τα τελικά συμπεράσματα της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Abstract

The present thesis aims at estimating the economic value of groundwater of the Asopos River basin aquifer by means of the Contingent Valuation Method. The study was conducted in the wider area of Athens, and the economic valuation of groundwater resources was based on households' willingness to pay a yearly voluntary contribution for the creation of an independent organization that will take the responsibility to restore the affected groundwater in the next 10 years. CVM answers were collected from a sample of 400 households by means of telephone interviews. The campaign took place in November 2011 – April 2012.

The survey reveals the economic value of groundwater resources and, consequently, the economic damage caused by the uncontrolled discharge of liquid waste in the area of interest. More specifically, the results indicate that households are willing to pay a voluntary contribution that ranges between 51.7 € per year and 69.2 € per year. Considering the population of interest, the annual aggregated value is estimated between 68 and 92 million €. Given that the hypothetical scenario provides for a ten-year contribution, the present value of the stream of payments lies between 530 and 710 million €, assuming a social discount rate of 5%. This value could be seen as the amount of money that the local society, as a whole, is willing to pay in order to restore the groundwater resources under investigation.

The structure of this thesis is, as follows:

- The first chapter provides general information concerning the importance of water resources and the importance of groundwater. Furthermore, groundwater pollution issues are discussed.
- The second chapter analyzes the characteristics of the area of interest. Towards this direction, the characteristics of Asopos River are presented, and human and natural environment elements are illustrated. Nevertheless, the chapter highlights the environmental problem due to chromium concentrations.
- The third chapter introduces fundamental issues and concepts of environmental economics. Particular emphasis is given in the assessment of water resources by means of the Contingent Valuation Method, which has been implemented in the present research.

- The fourth chapter presents the characteristics of the survey and the results of the analysis conducted by means of both parametric and non-parametric approaches.
- The fifth chapter, finally, summarizes the main conclusions drawn by this study.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – ΝΕΡΟ	1
1.1. Εισαγωγή	1
1.2. Προβλήματα Ρύπανσης	4
1.3. Πηγές ρύπανσης.....	6
2. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – Η ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ	9
2.1. Γενικά στοιχεία για τον Ασωπό ποταμό	9
2.2. Ρύπανση της περιοχής	15
2.3. Ρύπανση από το Χρώμιο	19
2.3.1. Γενικά στοιχεία για το χρώμιο	19
2.3.2. Νομοθετικές Απαιτήσεις	22
3. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ.....	25
3.1. Εισαγωγή	25
3.1.1. Βασικοί ορισμοί	25
3.1.2. Αποτίμηση των περιβαλλοντικών αγαθών και υπηρεσιών	26
3.2. Μέθοδος της Υποθετικής Αξιολόγησης (Contingent Valuation Method)	28
3.2.1. Γενικά	28
3.2.2. Περιγραφή της μεθοδολογίας	28
3.3. Αποτελέσματα συναφών ερευνών	32
4. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΞΙΑΣ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΝΕΡΩΝ ΤΟΥ ΑΣΩΠΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ	40
4.1. Περιγραφή ερωτηματολογίου	40
4.2. Καθορισμός πληθυσμού και δειγματοληψία	42

4.3.	Παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας	43
4.3.1.	Απαντήσεις στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου	43
4.3.2.	Δημογραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος	65
4.4.	Στατιστική επεξεργασία των ποσών πληρωμής	69
4.4.1.	Μη παραμετρική εκτίμηση της προθυμίας πληρωμής	69
4.4.2.	Παραμετρική εκτίμηση της WTP	80
4.4.3.	Αποτελέσματα ανάλυσης	82
5.	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	87
6.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	89
7.	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	95

Ευρετήριο Εικόνων

Εικόνα 1: Υδρολογικός κύκλος (Πηγή: http://envifriends.blogspot.gr)	3
Εικόνα 2: Φράγμα (Πηγή: www.digital-camera.gr).....	6
Εικόνα 3: Γεώτρηση (Πηγή: www.google.gr)	6
Εικόνα 4: Χρήση Φυτοφαρμάκων (Πηγή: http://miva-rate.blogspot.gr)	7
Εικόνα 5: Χρήση Λιπασμάτων (Πηγή: www.aposerres.gr).....	7
Εικόνα 6: Έλος (Πηγή: http://naturefriends-gr.blogspot.gr).....	7
Εικόνα 7: Λεκάνη απορροής Ασωπού ποταμού (Πηγή: ΤΕΕ, 2009).....	9
Εικόνα 8: Ανάντη τμήμα του Ασωπού (Πηγή: http://asopossos.files.wordpress.com).....	10
Εικόνα 9: Μέσο τμήμα του Ασωπού (Πηγή: www.google.gr).....	10
Εικόνα 10: Όχθη του Ασωπού ποταμού (Πηγή: www.google.gr)	11
Εικόνα 11: Σημεία μετρήσεων ρύπανσης (Πηγή: ΤΕΕ 2009).....	15
Εικόνα 12: Αγωγός λυμάτων (Πηγή: http://xaidari.blogspot.gr)	17
Εικόνα 13: Αγωγοί λυμάτων (Πηγή: www.biozo.gr)	17
Εικόνα 14: Ανεξέλεγκτη διάθεση στερεών απορριμμάτων (Πηγή: www.aftodioikisi.gr).....	18
Εικόνα 15: Στερεά απορρίμματα (Πηγή: www.amen.gr).....	18
Εικόνα 16: Αέρια ρύπανση (Πηγή: Δημαράς και Μαστρογιάννης, 2010).....	19

Ευρετήριο Σχημάτων

Σχήμα 1: Κατανομή υπόγειου νερού κατά βάθος (Πηγή: Λατινόπουλος, 1995).....	4
Σχήμα 2: Χρονική εξέλιξη προβλημάτων ρύπανσης (Πηγή: Meybeck et al.,1990).....	4
Σχήμα 3: Πληθυσμιακή εξέλιξη της εξεταζόμενης περιοχής (Πηγή: Μασούρα, 2008)	12
Σχήμα 4: Ανθρωπογενείς πηγές εκπομπής του χρωμίου στο περιβάλλον. (Πηγή: Rowbotham et al., 2000).....	20
Σχήμα 5: Μέθοδοι δεδηλωμένων προτιμήσεων (Πηγή: Merino-Castello, 2003).....	27
Σχήμα 6: Γνώση για υπόγεια νερά	43
Σχήμα 7: Πηγή πληροφόρησης	44
Σχήμα 8: Τι γνωρίζουν για τα υπόγεια νερά	44
Σχήμα 9: Χρήση υπόγειων νερών στο παρελθόν	45
Σχήμα 10: Χρήσεις υπόγειων νερών	45
Σχήμα 11: Χρήση υπόγειων νερών σήμερα	46

Σχήμα 12: Επιπτώσεις ρύπανσης υπογείων νερών	47
Σχήμα 13: Διάσταση του προβλήματος	47
Σχήμα 14: Σχέση με την περιοχή	48
Σχήμα 15: Είδος σχέσης με την περιοχή του Ασωπού	48
Σχήμα 16: Γνώση για τον Ασωπό.....	49
Σχήμα 17: Πηγή πληροφόρησης	49
Σχήμα 18: Πληροφορίες για την ρύπανση του Ασωπού.....	50
Σχήμα 19: Μέγεθος προβλήματος	51
Σχήμα 20: Λόγοι που θεωρούν πρόβλημα την κατάσταση στον Ασωπό	51
Σχήμα 21: Γνώση για ενέργειες της Πολιτείας.....	52
Σχήμα 22: Βαθμός ικανοποίησης από τα μέτρα της πολιτείας	52
Σχήμα 23: Αποτελεσματικότητα κινητοποίησης πολιτών.....	53
Σχήμα 24: Βαθμός επίδρασης της ρύπανσης του Ασωπού στα βιομηχανικά προϊόντα της περιοχής	54
Σχήμα 25: Βαθμός επίδρασης της ρύπανσης του Ασωπού στο οικοσύστημα της περιοχής .	54
Σχήμα 26: Βαθμός επίδρασης της ρύπανσης του Ασωπού στην οικονομία της περιοχής.....	55
Σχήμα 27: Βαθμός επίδρασης της ρύπανσης του Ασωπού στα αγροτικά προϊόντα της περιοχής	55
Σχήμα 28: Βαθμός επίδρασης της ρύπανσης του Ασωπού στην οικονομία των νοικοκυριών της περιοχής.....	56
Σχήμα 29: Βαθμός επίδρασης της ρύπανσης του Ασωπού στην υγεία των κατοίκων της περιοχής	56
Σχήμα 30: Αναγκαιότητα μέτρων προστασίας των υπογείων νερών της περιοχής	57
Σχήμα 31: Καταλληλότερος φορέας για την αντιμετώπιση του προβλήματος.....	58
Σχήμα 32: Αποδοχή – απόρριψη εθελοντικής συνδρομής.....	59
Σχήμα 33: Λόγοι αποδοχής συνεισφοράς στο ποσό των € 5.....	60
Σχήμα 34: Λόγοι αποδοχής συνεισφοράς στο ποσό των € 30.....	60
Σχήμα 35: Λόγοι αποδοχής συνεισφοράς στο ποσό των € 80.....	61
Σχήμα 36: Λόγοι αποδοχής συνεισφοράς στο ποσό των € 150.....	61
Σχήμα 37: Λόγοι άρνησης συνεισφοράς στο ποσό των € 5.....	62
Σχήμα 38: Λόγοι άρνησης συνεισφοράς στο ποσό των € 30.....	63
Σχήμα 39: Λόγοι άρνησης συνεισφοράς στο ποσό των € 80.....	64
Σχήμα 40: Λόγοι άρνησης συνεισφοράς στο ποσό των € 150.....	64

Σχήμα 41: Φύλο ερωτηθέντων.....	65
Σχήμα 42: Ηλικιακές κλάσεις.....	66
Σχήμα 43: Οικογενειακή κατάσταση.....	66
Σχήμα 44: Αποτελούμενα μέλη νοικοκυριών	67
Σχήμα 45: Επίπεδο σπουδών	67
Σχήμα 46: Παρούσα επαγγελματική κατάσταση	68
Σχήμα 47: Συνολικό εισόδημα νοικοκυριών κατά το περασμένο έτος	68

Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 1: Περιοχές της λεκάνης του Ασωπού	11
Πίνακας 2: Πληθυσμός των περιοχών	13
Πίνακας 3: Παράμετροι για την εκτίμηση Turnbull	69
Πίνακας 4: Εκτιμήσεις παραμέτρων Turnbull για το σύνολο του δείγματος	82
Πίνακας 5: Εκτίμηση παραμέτρων μοντέλου logit	84
Πίνακας 6: Μέσες τιμές των παραμέτρων του παλινδρομικού μοντέλου	84
Πίνακας 7: Ετήσια οικονομική αξία.....	85
Πίνακας 8: Συνολική αξία της προθυμίας πληρωμής σε όρους παρούσας αξίας	85

1. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – ΝΕΡΟ

1.1. Εισαγωγή

Το νερό αποτελεί έναν από τους πιο πολύτιμους πόρους για τη ζωή και την ανάπτυξη του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος. Το μεγαλύτερο ποσοστό της ποσότητας του νερού βρίσκεται στους ωκεανούς (97%) και ένα μικρό ποσοστό (3%) είναι γλυκό νερό. Από το μικρό αυτό ποσοστό των γλυκών αποθεμάτων, το 77% ανήκει στους παγετώνες, το 22% είναι υπόγειο νερό και το υπόλοιπο 1% κατανέμεται στις λίμνες (0,61%), στους ποταμούς (0,01%) και στην υγρασία της ατμόσφαιρας και του εδάφους (0,38%). Ο άνθρωπος χρησιμοποιεί το νερό που βρίσκεται στη φύση είτε σε επιφανειακά νερά είναι σε υπόγεια (Νταρακάς, 2010).

Οι κυριότερες χρήσεις των υδάτων που αφορούν τον άνθρωπο σύμφωνα με τον Charman (1966) είναι οι εξής:

- Πόσιμο νερό
- Οικιακή χρήση
- Βιομηχανική χρήση
- Αρδευτική χρήση
- Υποδοχή βιομηχανικών και αστικών υγρών αποβλήτων
- Ναυσιπλοΐα
- Δραστηριότητες αναψυχής (κολύμπι, ψάρεμα κ.λπ.)
- Αναψυχή

Άλλες χρήσεις του νερού είναι οι ακόλουθες (Δημαράς και Μαστρογιάννης, 2010):

- Ανάπτυξη της χλωρίδας και της πανίδας
- Ανάπτυξη υδρόβιων οργανισμών
- Παροχή θρεπτικών συστατικών
- Μετακίνηση οργανισμών και μικροοργανισμών
- Ρύθμιση της θερμοκρασίας στην βιόσφαιρα
- Ομαλή ροή στους κύκλους του αζώτου (N) και του άνθρακα (C)

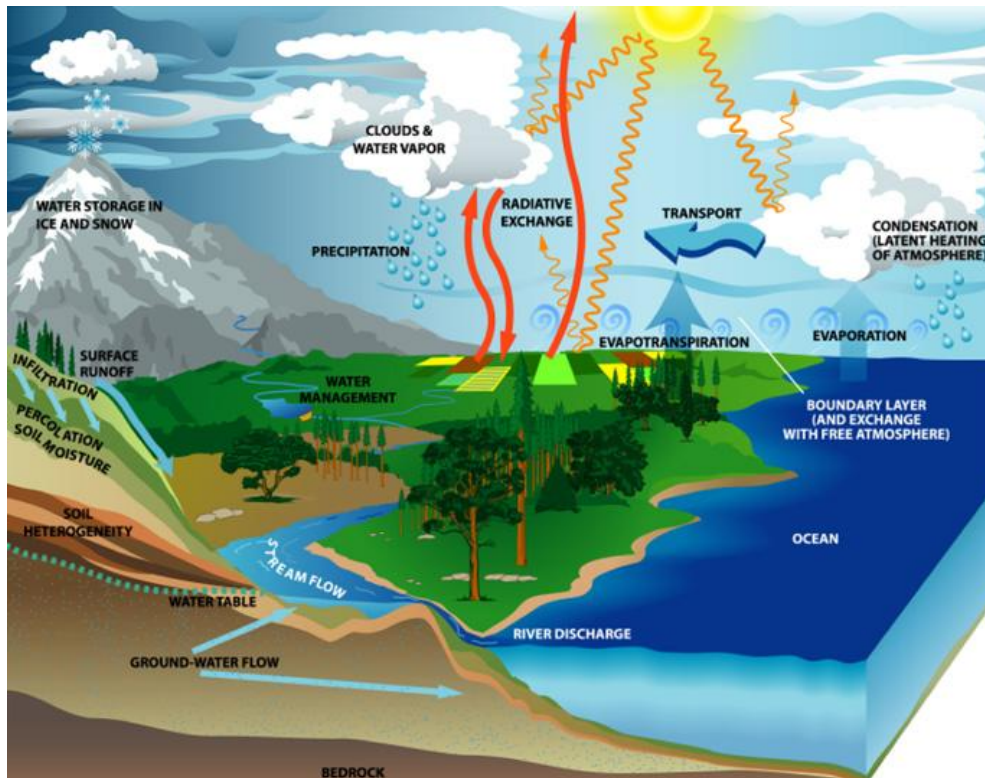
Το νερό που βρίσκεται και κινείται στο υπέδαφος ονομάζεται υπόγειο ενώ τα επιφανειακά νερά είναι αυτά των ποταμών, των λιμνών κλπ. Η κάθε κατηγορία νερών έχει ιδιαίτερα χαρακτηριστικά όπως αναφέρεται στον Λατινόπουλο (1995):

- Κατανομή στον χώρο. Τα υπόγεια νερά λόγω της εκτεταμένης κυκλοφορίας τους στο υπέδαφος καλύπτουν μεγάλες εκτάσεις σε αντίθεση με τα επιφανειακά, όπου παρατηρούνται τοπικά και με συγκεκριμένη πορεία όπως τα ποτάμια. Τα υπόγεια νερά για την εκμετάλλευση τους χρειάζονται απλές εγκαταστάσεις άντλησης, ενώ τα επιφανειακά, πολύπλοκα και με μεγάλο κόστος συστήματα τόσο αποθήκευσης όσο και μεταφοράς.
- Χρονική μεταβλητότητα. Τα υπόγεια νερά καλύπτουν ανάγκες ανεξάρτητου χρονικής περιόδου καθώς έχουν μεγάλα αποθέματα αντίθετα με τα επιφανειακά που παρουσιάζουν έντονη μεταβλητότητα.
- Κόστος εγκαταστάσεων και λειτουργίας. Τα έργα για την αξιοποίηση των υπόγειων νερών, όπως οι γεωτρήσεις και τα αντλιοστάσια νερών απαιτούν πολύ λιγότερα χρήματα. Επίσης το κόστος ελαχιστοποιείται και άλλο όταν αντλούνται από μεγάλο βάθος. Φράγματα, ταμιευτήρες και σχετικά έργα για τη χρήση των επιφανειακών νερών είναι σαφώς πιο δαπανηρά.
- Ποιότητα νερού. Κύριο κριτήριο για την χρήση του νερού αποτελεί η ποιότητα του. Τα υπόγεια νερά είναι πολύ λιγότερο εκτεθειμένα στην ρύπανση. Τυχόν ρύπανση υπόγειων νερών γίνεται αυτομάτως εξαιρετικά δύσκολη και δαπανηρή για την εξυγίανση τους (Wiener, 1972).

Επιπροσθέτως τα υδροφόρα στρώματα στο υπέδαφος (Bear, 1979):

- Αποτελούν πηγές παροχής νερού. Χαρακτηρίζονται και ως ανανεώσιμοι πόροι λόγω τις αναπλήρωσης τους από κατακρημνίσεις.
- Αποτελούν δεξαμενές αποθήκευσης. Αποθηκεύουν τεράστιες ποσότητες νερού.
- Λειτουργούν ως αγωγοί μεταφοράς.
- Λειτουργούν ως φίλτρα καθαρισμού. Έτσι μέσω της διήθησης στο έδαφος μη καθαρά νερά μπορούν να καθαριστούν με φυσικό τρόπο.
- Ρυθμίζουν τις παροχές των επιφανειακών νερών. Τα υδροφόρα στρώματα που επικοινωνούν με επιφανειακά νερά επηρεάζουν την παροχή ανάλογα με την στάθμη τους.

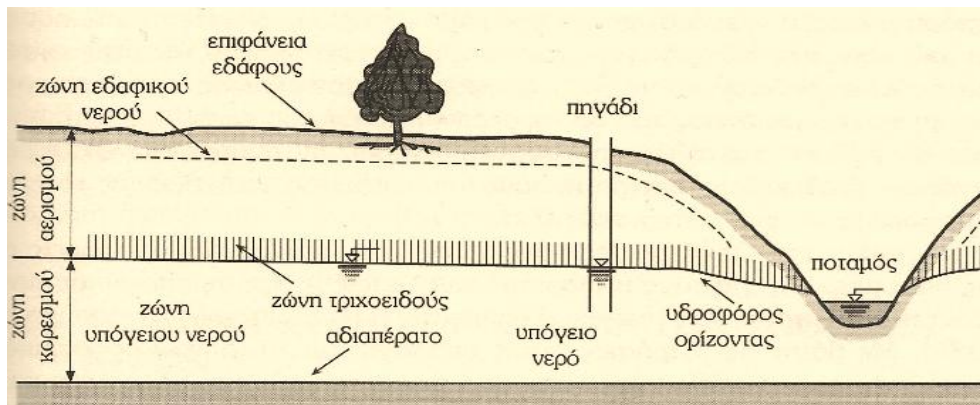
Η ποσότητα των υπόγειων νερών αντιστοιχεί στο 98% του εκμεταλλεύσιμου πόρου σε υγρή κατάσταση καθώς τα επιφανειακά νερά αποτελούν το 0,03% του συνολικού όγκου. Πάνω από τη μισή ποσότητα των υπογείων νερών βρίσκονται σε μεγάλο βάθος που η άντληση είναι εξαιρετικά δαπανηρή αλλά μειώνεται και η ποιότητα τους. Η είσοδος του νερού στο υπέδαφος γίνεται με διήθηση του νερού από κατακρημνίσεις, επίσης ένα σημαντικό ποσοστό εισέρχεται στους ωκεανούς και τις θάλασσες.



Εικόνα 1: Υδρολογικός κύκλος (Πηγή: <http://envifriends.blogspot.gr>)

Το νερό κινείται ανάμεσα στα διάκενα των υδροπερατών πετρωμάτων. Αυτοί οι σχηματισμοί ονομάζονται υδροφορείς και είναι, κυρίως, αλλουβιακές αποθέσεις άμμων και χαλικιών. Τα αργιλικά εδάφη δεν επιτρέπουν την κυκλοφορία νερού και αποτελούν αδιαπέρατα στρώματα. Ανάμεσα σε αυτές τις δυο κατηγορίες είναι τα ημιπερατά εδάφη όπως οι φακοί αργίλου σε αμμώδη εδάφη. Το νερό κυλά ανάμεσα από κόκκους δηλαδή διαμέσου πόρων ή ρωγμών. Παρατηρώντας την τομή του εδάφους διακρίνονται δύο ζώνες:

- Η ζώνη αερισμού (ακόρεστη ζώνη)
- Η ζώνη κορεσμού (κορεσμένη ζώνη)

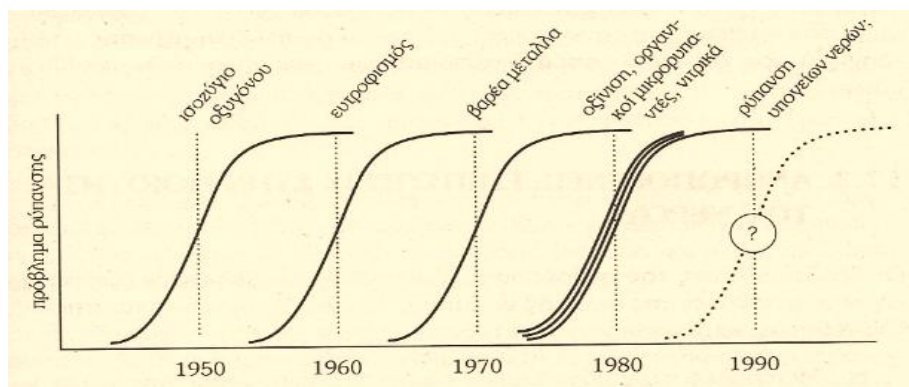


Σχήμα 1: Κατανομή υπόγειου νερού κατά βάθος (Πηγή: Λατινόπουλος, 1995)

Διακριτή διάφορα στις δυο ζώνες είναι η κίνηση του νερού: στην ακόρεστη γίνεται κατά την κατακόρυφη διεύθυνση, ενώ στην κορεσμένη κατά την οριζόντια (Λατινόπουλος, 1995).

1.2. Προβλήματα Ρύπανσης

Λόγω των πολλαπλών και αυξανόμενων ανθρωπίνων δραστηριοτήτων, ιδιαίτερα τις τελευταίες δεκαετίες, επηρεάζεται η ποιότητα των υδατικών συστημάτων. Συνήθως οι επιπτώσεις της ρύπανσης γίνονται αντιληπτές μετά από αρκετό χρονικό διάστημα. Πρώτη εμφάνιση ρύπανσης νερών παρατηρήθηκε τον 18^ο αιώνα αλλά αυξήθηκε με εντόνους ρυθμούς στα μέσα του 20^{ου} κυρίως λόγω της βιομηχανικής ανάπτυξης. Στο παρακάτω σχήμα εμφανίζεται η χρονική εξέλιξη των εμφανιζόμενων προβλημάτων ρύπανσης στην Ευρώπη (Meybeck et al.,1990).



Σχήμα 2: Χρονική εξέλιξη προβλημάτων ρύπανσης (Πηγή: Meybeck et al.,1990)

Παρατηρώντας το Σχήμα 2, τη δεκαετία του 1950 υπήρξε μείωση του διαλυμένου οξυγόνου σε πόταμους που προκάλεσε την υποβάθμιση της ποιότητας του νερού λόγω αυξημένων ποσοτήτων βιοαποικοδομήσιμων οργανικών αστικών και βιομηχανικών απόβλητων, οι οποίες περιορίστηκαν στη συνέχεια με τη λειτουργία των βιολογικών σταθμών επεξεργασίας. Έπειτα τη δεκαετία του '60 παρατηρήθηκε η απομάκρυνση των οργανικών υλικών από τα λύματα, μειώνοντας την αποικοδόμηση τους και τη ζήτηση οξυγόνου στα υδάτινα συστήματα αλλά δεν περιορίστηκε το φαινόμενο του ευτροφισμού των λιμνών και των ταμιευτήρων που ευνοούνταν από τον φώσφορο και το άζωτο. Την διάρκεια του '70 αυξήθηκαν οι συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων, όπως ο υδράργυρος και ο μόλυβδος και ξεκίνησε η βιοσυσώρευση στα ψάρια. Άρχισαν να παράγονται πολλές σύνθετες ουσίες που απελευθερώνονται με αυξητική τάση στο περιβάλλον και καταλήγουν στα επιφανειακά αλλά και στα υπόγεια νερά. Οι επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων και η οικοτοξικολογία άρχισαν να μελετούνται εντατικά με σκοπό τη μείωση ή τον περιορισμό τους. Παράλληλα παρουσιάστηκαν και νέα προβλήματα όπως η ατμοσφαιρική μεταφορά ρύπων από την καύση υδρογονανθράκων, η οξίνιση των επιφανειακών νερών και στη συνέχεια των υπόγειων. Το '80 λόγω εκτεταμένης χρήσης αζωτούχων φυτοφαρμάκων και στερεών αποβλήτων (ζωικών και λάσπης βιολογικών σταθμών) παρατηρήθηκε η ύπαρξη νιτρικών στα υπόγεια νερά. Όλα αυτά τα προβλήματα ρύπανσης απαιτούν ειδική διαχείριση για τον περιορισμό της υποβάθμισης του περιβάλλοντος.

Επιπλέον οι ανθρώπινες δραστηριότητες επηρεάζουν την ποιότητα του νερού έμμεσα και άμεσα όπως:

- Μεταβολές στον υδρολογικό κύκλο του νερού. Τροποποιούν την αραίωση και ανάμιξη του υδατικού ισοζυγίου. Αυτό γίνεται είτε με την καταστροφή δασών, είτε με κατασκευή φραγμάτων, είτε με την έκτροπη πόταμων, είτε με καταστροφή και επαναδημιουργία νέων υγροτόπων, είτε τέλος με την υπεράντληση.
- Προαγωγή ή μείωση των φυσικών βιογεωχημικών κύκλων όπως της αποσάθρωσης, της πρωτογενούς παραγωγικότητας και της μηχανικής διάβρωσης. Σε αυτήν τη κατηγορία ανήκει η υλοτόμηση δασών, κατασκευή δρόμων, πυρκαγιές, εκτεταμένη γεωργία, έκλυση μεγάλων ποσοτήτων αστικών λυμάτων κλπ.
- Άμεση και έμμεση απόρριψη ουσιών στα ύδατα. Π.χ. δραστηριότητες βιομηχανιών μετάλλου, καύσεις άνθρακα κλπ.

- Άμεση η έμμεση έλκυση συνθετικών οργανικών και ανόργανων ουσιών. Π.χ. πλαστικά υλικά, ραδιενεργά απόβλητα κλπ. (Αντωνόπουλος, 1995)



Εικόνα 2: Φράγμα
(Πηγή: www.digital-camera.gr)



Εικόνα 3: Γεώτρηση
(Πηγή: www.google.gr)

1.3. Πηγές ρύπανσης

Οι πηγές ρύπανσης των υδάτων κατηγοριοποιούνται σε:

1. Αστικές πηγές

Λόγω του μεγάλου όγκου αστικών απόβλητων από οικισμούς αλλά και αστικά κέντρα αποτελούν μια από τις κυριότερες πηγές. Τα απόβλητα καταλήγουν σε υδάτινους αποδεκτές είτε με κατευθείαν ρήψη είτε με απορροή. Η σύνθεση τους ποικίλει ανάλογα του συστήματος υπόνομων, γεωγραφική περιοχή οικισμού, τρόπου ζωής κατοίκων αλλά και αν συνδυάζονται και με βιομηχανικά απόβλητα. Επίσης η συγκέντρωση ουσιών ποικίλει ανάλογα με το είδος επεξεργασίας που ενδεχομένως να έχει γίνει.

2. Βιομηχανικές πηγές

Τα απόβλητα προέρχονται από βιομηχανικές δραστηριότητες όπως ψύξη, διαδικασίες παραγωγής (πλύσιμο προϊόντων, απομάκρυνση υποπροϊόντων), καθάρισμα συσκευών, μηχανημάτων και χώρων τις βιομηχανίας.

3. Γεωργικές πηγές

Σημαντικές πηγές ρύπανσης στις σύγχρονες γεωργικές μεθόδους είναι τα λιπάσματα και τα φυτοφάρμακα. Αυτά σε συνδυασμό με στερεά απόβλητα ζώων παρασύρονται από απορρέοντα νερά βροχοπτώσεων και χιονοπτώσεων προς τους



Εικόνα 4: Χρήση Φυτοφαρμάκων
(Πηγή: <http://miva-rate.blogspot.gr>)



Εικόνα 5: Χρήση Λιπασμάτων
(Πηγή: www.aposerres.gr)

υδάτινους αποδεκτές. Το άζωτο κινείται γρήγορα με τα νερά απορροής, ενώ τα φωσφορικά δεσμεύονται από το έδαφος και στη συνέχεια φτάνουν στα ποτάμια.

4. Φυσικές πηγές

Περιλαμβάνουν στραγγίσματα από έλη βάλτους και την υδρόβια ζωή ποταμών. Από τα απορρέοντα νερά βροχοπτώσεων μεγάλες ποσότητες οργανικών και ανόργανων ενώσεων, καταλήγουν σε υδάτινους αποδέκτες και στη συνέχεια εισέρχονται στα εδαφικά υπόγεια νερά, που μέσω της άντλησης και της κατανάλωσης από τον άνθρωπο μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα. Τα στραγγίσματα από έλη είναι ιδιαίτερα φορτισμένα με οργανικό υλικό, επίσης σε αυτό συνεισφέρει η αποικοδόμηση των νεκρών υδρόβιων οργανισμών.



Εικόνα 6: Έλος (Πηγή: <http://naturefriends-gr.blogspot.gr>)

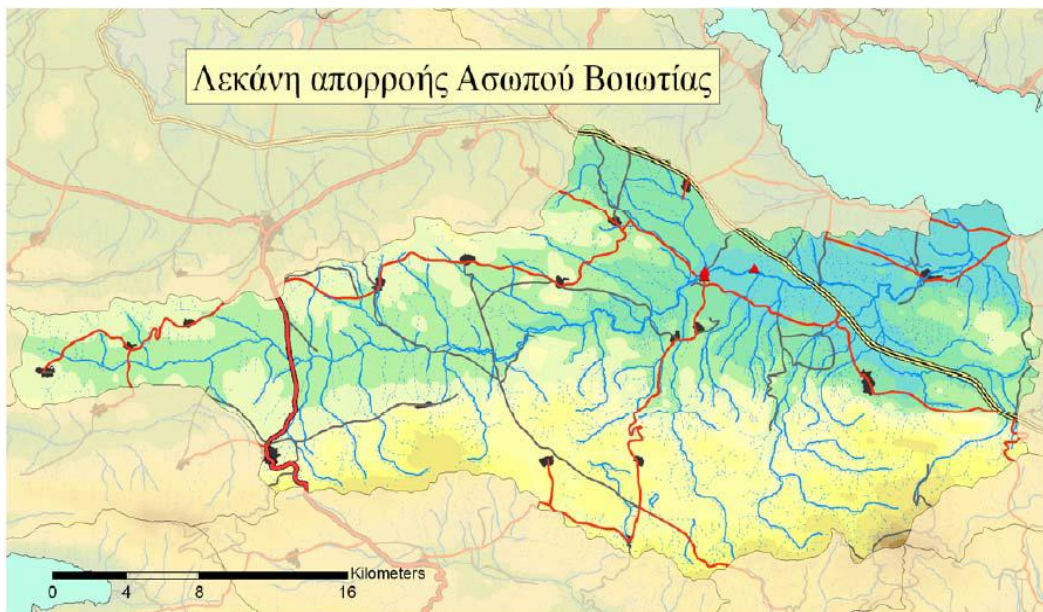
Τέλος οι πηγές ρύπανσης χωρίζονται σε:

- Σημειακές, όταν τα απόβλητα διοχετεύονται στον αποδέκτη από εξόδους υπόνομων ή στραγγιστικών έργων.
- Μη σημειακές ή κατανεμημένες στο χώρο πηγές, όπου οι ρύποι είναι διάσπαρτοι στη γη και μεταφέρονται με επιφανειακή απορροή νερού και στην συνέχεια με την κίνηση του υπόγειου νερού στους αποδεκτές (Αντωνόπουλος, 1995).

2. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – Η ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

2.1. Γενικά στοιχεία για τον Ασωπό ποταμό

Ο Ασωπός ποταμός που πηγάζει από τον ορεινό όγκο του Κιθαιρώνα και του Ελικώνα και στη συνέχεια εκβάλλει στην λιμνοθάλασσα του Ν. Ευβοϊκού κόλπου προσφέρει ένα σημαντικό αριθμό αγαθών και υπηρεσιών για τους κατοίκους της Αττικής και της ανατολικής Στερεάς Ελλάδος όπως η παροχή νερού για ύδρευση και άρδευση, η διατήρηση της βιοποικιλίας του οικοσυστήματος σε όλη αυτήν περιοχή, επίσης βοήθα στη ρύθμιση του μικροκλίματος. Έχει συνολικό μήκος 57 χιλιόμετρα και διέρχεται από το Συκάμινο, τον Ωρωπό, το Σχηματάρι και τα Οινόφυτα (Ρήγας, 2011).



Εικόνα 7: Λεκάνη απορροής Ασωπού ποταμού (Πηγή: ΤΕΕ, 2009)

Το υδρολογικό καθεστώς του Ασωπού συμφωνά με πρόσφατη μελέτη (Χατζηνικολάου, 2009) διαχωρίζει τον ποταμό σε τρία μέρη:

1. Ανάντη τμήμα: Στο τμήμα αυτό του ποταμού δεν υπάρχει μεγάλη παροχή νερών που οφείλεται στην μικρή και περιορισμένη τροφοδοσία από τον υδροφόρο ορίζοντα, λόγω της κακής διαχείρισης των υπόγειων αποθεμάτων νερού, αλλά και την αποστράγγιση ενός σημαντικού ποσοστού των νερών που κατεισδύουν με γρήγορο ρυθμό στο υπέδαφος.



Εικόνα 8: Ανάντη τμήμα του Ασωπού (Πηγή: <http://asopossos.files.wordpress.com>)

2. Μέσο τμήμα: Σε αυτό το τμήμα παρατηρείται σταδιακή αύξηση της παροχής του ποταμού που οφείλεται σε επιφανειακές απορροές αλλά κυρίως στη διάθεση σημαντικών παροχών βιομηχανικών αποβλήτων από τις παρακείμενες βιομηχανικές μονάδες και αστικών λυμάτων της περιοχής. Επίσης σε αυτό οφείλεται και το υψηλό επίπεδο στάθμης του ποταμού, συγκριτικά με τα άλλα τμήματα. Η χημική ανάλυση των νερών σε αυτό το τμήμα επαληθεύει την προέλευση αυτού του μεγάλου όγκου νερού από τα λύματα των γειτονικών βιομηχανιών.
3. Κατάντη τμήμα: Στο κατάντη τμήμα του ποταμού παρατηρείται σταδιακή μείωση της παροχής που οφείλεται στην αυξημένη κατεΐσδυση στο υπέδαφος ενώ στις εκβολές η ροή είναι ελάχιστη και δημιουργούνται συνθήκες στασιμότητας.



Εικόνα 9: Μέσο τμήμα του Ασωπού (Πηγή: www.google.gr)

Όσον αφορά στην κοίτη, σημαντική είναι η ύπαρξη πολλών υδροχαρών φυτών σε όλο το μήκος. Στις εκβολές η θάλασσα εισέρχεται σε αρκετά μεγάλη απόσταση καθώς επίσης τους θερινούς μήνες δεν υπάρχει φυσική απορροή στον Ασωπό. Συνεπώς οι εισροές αστικών και βιομηχανικών λυμάτων συμβάλλουν σε μεγάλο βαθμό στην διαμόρφωση της παροχής κατά την ξηρή περίοδο.



Εικόνα 10: Όχθη του Ασωπού ποταμού
(Πηγή: www.google.gr)

Η μεγαλύτερη από την μισή έκταση της λεκάνης καλύπτεται από γεωργική γη, ακολουθούν τα δάση και ημιφυσικές εκτάσεις με ένα σημαντικό ποσοστό κάλυψης, ενώ οι αστικές περιοχές αποτελούν μόλις το 2% της συνολικής έκτασης. Η βιομηχανική δραστηριότητα εντοπίζεται στους πρώην δήμους Οινοφύτων και Αυλώνα, δηλαδή στην λεκάνη του μέσου ρου του ποταμού Ασωπού. Στα ανάντη του ποταμού κύρια χρήση γης αποτελεί η γεωργία (Λαούδη, 2011).

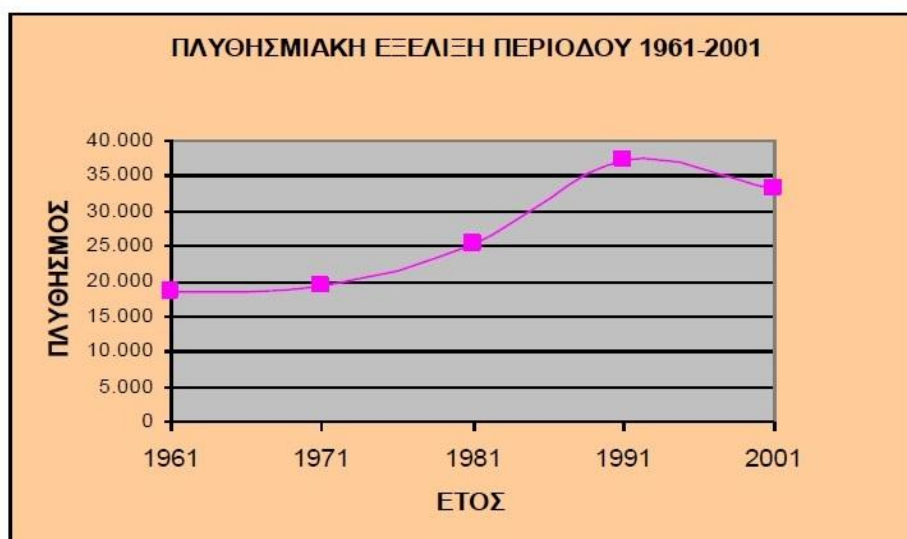
Συνολικά η λεκάνη απορροής του Ασωπού ποταμού περιλαμβάνει τις εξής περιοχές Βοιωτίας και Αττικής (Πίν. 1):

Πίνακας 1: Περιοχές της λεκάνης του Ασωπού

Νομός	Δήμος	Δημοτικά/κοινοτικά Διαμερίσματα-Οικισμοί
Αττικής	Δ. Ερυθρών	Ερυθρές
	Δ. Ωρωπού	Ωρωπός, Μαρκόπουλο, Νέα Παλάτια, Συκάμινο, Χαλκούτσι, Νέα Πολιτεία
	Δ. Αυλώνα	Αυλώνα, Ασπροχώρι
	Κ. Μαλακάσας	Μαλακάσα, Μίλεσι, Σφενδάλη
Βοιωτίας	Δ. Πλαταιών	Καπαρέλλι, Λεύκτρα, Πλαταιαί, Λουτούφι, Μελισσοχώρι
	Δ.Θηβαίων	Θήβα, Αμπελοχώρι, Νεωχωράκι, Ελεών, Μουρικού, Υπάτου
	Δ. Τανάγρας	Άρμα, Ασωπεία, Καλλιθέα, Τανάγρα
	Δ. Δερβενοχωρίων	Δάφνη, Πύλη, Σκούρτα, Στεφάνη
	Δ. Οινοφύτων	Οινόφυτα, Αγ. Θωμάς, Κλειδί, Δήλεσι
	Δ. Σχηματαρίου	Σχηματάρι, Οινόη, Πλάκα

(Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2001)

Ο πληθυσμός που διαμένει σε αυτό τα διαμερίσματα δίνεται στον ακόλουθο Πίν. 2. Όπως φαίνεται από τα στοιχεία του Πίν. 2, το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού διαμένει στην Θήβα και στον Ωρωπό-Σχηματάρι. Αυξημένοι είναι οι κάτοικοι στα Οινόφυτα κυρίως λόγω της βιομηχανικής περιοχής. Στους πρώην δήμους Οινοφύτων, Σχηματαρίου και Αυλώνας εμφανίζεται έντονη αύξηση πληθυσμού σε 20 χρόνια στις δεκαετίες 1971-1991. Αυτό οφείλεται στην βιομηχανική ανάπτυξη της ευρύτερης περιοχής Σχηματαρίου – Οινοφύτων – Αυλώνα που παρατηρήθηκε την περίοδο αυτή, οδηγώντας σε κύμα εσωτερικής μετανάστευσης μεγάλου πληθυσμού, λόγω των εργασιακών δυνατοτήτων που δημιουργήθηκαν στην περιοχή (Σχήμα 3).



Σχήμα 3: Πληθυσμιακή εξέλιξη της εξεταζόμενης περιοχής (Πηγή: Μασούρα, 2008)

Με βάση τα στοιχεία απασχόλησης (ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2001) των κατοίκων των περιοχών της λεκάνης απορροής του Ασωπού προκύπτει ότι το 51% είναι οικονομικά μη ενεργοί. Στον πρωτογενή τομέα απασχολείται το 10% του πληθυσμού, στο δευτερογενή το 14% και στον τριτογενή το 17%. Παρατηρείται ότι οι περισσότεροι κάτοικοι απασχολούνται στον τριτογενή τομέα. Στο Δήμο Οινοφύτων η απασχόληση στο δευτερογενή τομέα ανέρχεται περίπου στο 20%. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι ο Δήμος βρίσκεται στην καρδιά της βιομηχανικής ζώνης.

Πίνακας 2: Πληθυσμός των περιοχών

N. Αττικής	Δ. Ερυθρών	Ερυθρές	3105
	Κ. Ωρωπού	Ωρωπός	1224
		Μαρκόπουλο	3451
		Νέα Παλάτια	3299
		Συκάμινο	1299
	Δ. Αυλώνα	Αυλώνα	4980
		Ασπροχώρι	105
	Κ. Μαλακάσας	Μαλακάσα	622
		Μίλεσι	670
		Σφενδάλη	113
N. Βοιωτίας	Δ. Πλαταιών	Καπαρέλλι	1478
		Λεύκτρα	935
		Πλαταιαί	890
		Λουτούφι	307
		Μελισσοχώρι	594
	Δ.Θηβαίων	Θήβα	21929
		Αμπελοχώρι	285
		Νεωχωράκι	521
		Ελεών	741
		Μουρικίου	593
		Υπάτου	374
	Δ. Τανάγρας	Άρμα	1081
		Ασωπεία	1192
		Καλλιθέα	682
		Τανάγρα	1121
	Δ. Δερβενοχωρίων	Δάφνη,	139
		Πύλη	812
		Σκούρτα	907
		Στεφάνη	261
	Δ. Οινοφύτων	Οινόφυτα	3247
		Δήλεσι	2832
		Αγ. Θωμάς	1425
		Κλειδί	365
	Δ. Σχηματαρίου	Σχηματάρι	4812
		Οινόη	307
		Πλάκα	1973

(Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2001)

Όσον αφορά στους οικονομικούς τομείς της περιοχής, αναλυτικότερα στοιχεία δίνονται ως ακολούθως.

A. Πρωτογενής Τομέας

➤ Γεωργία

Τα στοιχεία του 1991 για τα μεγέθη των εκμεταλλεύσεων και των καλλιεργούμενων εκτάσεων υποδηλώνουν μικρές ιδιοκτησίες στους περισσότερους οικισμούς της εξεταζόμενης περιοχής. Γενικά στη περιοχή καλλιεργούνται 351.400 στρέμματα. Σε ποσοστό της τάξης του 45% πρόκειται για αρδευόμενες εκτάσεις, ενώ το υπόλοιπο 55% αφορά σε ξηρικές καλλιέργειες.

➤ Κτηνοτροφία

Η βόσκηση στα λιβάδια φαίνεται να είναι περιορισμένη όπου ασκείται χωρίς κάποιο επιλεγμένο σχέδιο και μάλιστα σε εκτάσεις μικρής αποδοτικότητας. Επίσης, συγκεντρώνεται κυρίως γύρω από τις κατοικημένες εκτάσεις, ενώ για τη διαχείριση αυτών χρησιμοποιούν ποιμνιοστάσια.

➤ Αλιεία

Η έλλειψη σημαντικών ποσοτήτων επιφανειακών υδάτων, σε συνδυασμό με τον τρόπο ανάπτυξης των χειμάρρων, δεν επαρκούν για την επιβίωση ειδών ιχθυοπανίδας.

➤ Ορυκτός πλούτος

Στην περιοχή δεν έχουν εντοπισθεί εκμεταλλεύσιμα κοιτάσματα.

➤ Δασικός πλούτος

Γενικά η παραγωγικότητα των δασών θεωρείται σχεδόν μηδενική. Παλαιότερα γινόταν συλλογή ρητίνης, δραστηριότητα που δεν υπάρχει σήμερα.

B. Δευτερογενής Τομέας

Βιομηχανία: Έντονη Βιομηχανική και Βιοτεχνική δραστηριότητα εμφανίζεται στην ευρύτερη περιοχή κατά μήκος της Ε.Ο. Αθήνας Θεσσαλονίκης (ΠΑΘΕ) και πιο συγκεκριμένα στα Οινόφυτα.

Γ. Τριτογενής Τομέας

Δεν παρατηρούνται αξιόλογες τουριστικές δραστηριότητες εκτός τους παραθαλάσσιους οικισμούς της ευρύτερης περιοχής όπως οι Άγιοι Απόστολοι και ο Ωρωπός (Λαούδη, 2011).

2.2. Ρύπανση της περιοχής

Σε μελέτη που έγινε στο πλαίσιο ερευνητικού προγράμματος του Ελληνικού Κέντρου Θαλασσιών Ερευνών (ΕΛ.ΚΕ.ΘΕ) πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις δειγμάτων από το νερό του Ασωπού σε τρία σημεία (Χατζηνικολάου, 2009). Το πρώτο ήταν πριν την περιοχή Οινόφυτων, το δεύτερο μετά τον σταθμό επεξεργασίας λυμάτων των Οινόφυτων και τα το τρίτο με τα την περιοχή Οινόφυτων που δέχεται το σύνολο των λυμάτων- απόβλητων των βιομηχανικών μονάδων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι στα δυο κάτω σημεία η οικολογική ποιότητα των νερών χαρακτηρίζεται ως κακή ενώ στο πάνω ως φτωχή σύμφωνα με την Οδηγία της ΕΕ 2000/60.



Εικόνα 11: Σημεία μετρήσεων ρύπανσης (Πηγή: ΤΕΕ 2009)

Επίσης, από μελέτη του ΕΜΠ (Λοϊζίδου, 1998) για την εκτίμηση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης που έχει επέλθει από την απόρριψη των βιομηχανικών λυμάτων στο περιβάλλον, τα αποτελέσματα των μετρήσεων έδειξαν ότι τα νερά κατά μήκος του ποταμού και στη θαλάσσια ακτή είναι ρυπασμένα με ανόργανο και οργανικό φορτίο (ΤΕΕ, 2009).

Η εκτεταμένη ρύπανση του ποταμού από την έντονη αγροτική δραστηριότητα αλλά πρωτίστως την λειτουργία βιομηχανικών μονάδων που δεν τηρούν τα θεσμοθετημένα όρια

ασφαλείας για την διάθεση υγρών και αερίων απόβλητων τους, απειλούν τον ποταμό, το οικοσύστημα και την ανθρωπινή υγεία.

Αφετηρία της ρύπανσης στον Ασωπό ποταμό υπήρξε το Προεδρικό διάταγμα του 1969, το οποίο έδωσε την δυνατότητα εγκατάστασης βιομηχανιών στην ευρύτερη περιοχή των Οινοφύτων (ΤΕΕ 2009) χωρίς να τίθενται κανόνες ασφαλείας στην λειτουργία των βιομηχανικών μονάδων. Επιπλέον η ΚΥΑ του 1969 (Γ1/1806/7.3.1969) καθιστούσε τον Ασωπό ως αγωγό διάθεσης βιομηχανικών λυμάτων και αποβλήτων της βιομηχανικής ζώνης Οινόης-Οινοφύτων. Με βάση αυτές τις αποφάσεις από τότε η μόλυνση σταδιακά αυξάνεται.

Έτσι από το 1969 ο Ασωπός ποταμός χαρακτηρίζεται ως αποδεκτής επεξεργασμένων βιομηχανικών λυμάτων και η νότια Βοιωτία αρχίζει να δέχεται ρυπογόνες βιομηχανίες που μεταφέρονται από την Αττική. Χωρίς κανέναν χωροταξικό σχεδιασμό και καμία υποδομή μεγάλες βιομηχανικές μονάδες μεταλλουργίας, χημικών, τροφίμων, βαφεία-φινιστήρια κ.α. κάνουν τις εγκαταστάσεις τους στην περιοχή Οινοφύτων-Σχηματαρίου. Η θέσπιση του Π.Δ. 84/84, επιδείνωσε την όλη κατάσταση καθώς απαγόρευε την ίδρυση και έβαζε ισχυρούς περιορισμούς στην επέκταση και τον εκσυγχρονισμό υφιστάμενων βιομηχανιών στην Αττική. Οι ισχυρές αυτές απαγορεύσεις, στην Αττική και τα υφιστάμενα αναπτυξιακά κίνητρα εκτός Αττικής, ώθησαν πολλές βιομηχανικές δραστηριότητες στην περιοχή αυτή, που βρίσκεται σε μικρή απόσταση από την Αθήνα και το λιμάνι του Πειραιά και σε άμεση γειτνίαση με τον κεντρικό οδικό άξονα της χώρας. Η ανάπτυξη της βιομηχανικής δραστηριότητας στην ευρύτερη περιοχή του ποταμού Ασωπού συνοδεύτηκε από την εγκατάσταση πολυάριθμων ρυπογόνων εστιών και την παραγωγή αξιόλογου ρυπαντικού φορτίου με τελικό αποδέκτη το επιφανειακό υδρογραφικό δίκτυο και ενδεχομένως τους υποκείμενους υδροφόρους σχηματισμούς μέσω γεωτρήσεων και φρεάτων. Το 1979 με διανομαρχιακή απόφαση καθορίζονται οι προδιαγραφές των επεξεργασμένων λυμάτων που θα απορρίπτονται στον Ασωπό χωρίς όμως να υπάρχει ελεγκτικός μηχανισμός (ΤΕΕ, 2009), (www.oikologio.gr).

Σήμερα στη βιομηχανική περιοχή Οινοφύτων - Σχηματαρίου εκτιμάται ότι υπάρχουν περίπου 700 εγκαταστάσεις του κλάδου μεταποίησης, εκ των οποίων οι 500 παράγουν υγρά απόβλητα ενώ στις 50 φτάνουν οι βιομηχανίες που στα απόβλητα που δημιουργούν εμπεριέχονται τοξικές ουσίες και κυρίως το ιδιαιτέρως τοξικό εξασθενές χρώμιο από μονάδες κατεργασίας μετάλλων ή και βαφείων (ΤΕΕ, 2009). Παρακάτω

παρουσιάζονται οι κατηγορίες βιομηχανικών μονάδων που δραστηριοποιούνται στην περιοχή (Λοϊζίδου, 1998):

- Κλωστοϋφαντουργεία – βαφεία – φινιριστήρια,
- Βιομηχανίες επεξεργασίας μετάλλων,
- Βιομηχανίες παραγωγής ειδών διατροφής,
- Βιομηχανίες παραγωγής απορρυπαντικών,
- Βιομηχανίες παραγωγής χημικών προϊόντων,
- Βιομηχανίες παραγωγής γεωργικών φαρμάκων και λιπασμάτων,
- Βιομηχανίες παραγωγής φαρμακευτικών προϊόντων,
- Βιομηχανίες παραγωγής χρωμάτων και βερνικιών,
- Βυρσοδειψία.

Μέχρι και σήμερα ο κρατικός ελεγκτικός μηχανισμός είναι άφαντος και ανύπαρκτος και οι βιομηχανίες εξακολουθούν να ρίχνουν απόβλητα στον ποταμό. Η ρύπανση των υπόγειων υδάτων συνεχίζει να αυξάνεται και το μετρούμενο εξασθενές χρώμιο να έχει πολύ υψηλές τιμές. Πολύ ανησυχητικό είναι ότι υψηλά επίπεδα εξασθενούς χρωμίου ανιχνεύτηκε και σε απομακρυσμένες περιοχές από τη απόθεση υγρών απόβλητων σε ΧΑΔΑ ή σε ανεξέλεγκτα σημεία. Έχει παρατηρηθεί ότι γίνεται και απόθεση λυμάτων με βυτιοφόρα στον ποταμό ώστε να αποφεύγεται το κόστος μεταφοράς σε μονάδες βιολογικού καθαρισμού (www.oikologio.gr).



Εικόνα 12: Αγωγός λυμάτων
(Πηγή: <http://xaidari.blogspot.gr>)



Εικόνα 13: Αγωγοί λυμάτων
(Πηγή: www.biozo.gr)

Από την καταγραφή των βιομηχανικών και βιοτεχνικών μονάδων της περιοχής συνοψίζονται τα εξής σημεία (Γ.Μασούρα, 2008): Στην γεωγραφική περιοχή που εκτείνεται Β.Α. της κοίτης του ποταμού Ασωπού σε ζώνη 7 km υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός βιομηχανικών και βιοτεχνικών μονάδων που 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.

Επίσης από μελέτη του ΕΜΠ (Λοϊζίδου, 1998) επισημαίνονται τα εξής. Ο συνολικός όγκος των παραγόμενων βιομηχανικών αποβλήτων για το έτος 1997 ανερχόταν στα 9500 m³/day. Σύμφωνα με πρόβλεψη που είχε πραγματοποιηθεί, η παροχή για το έτος 2008 αναμενόταν να είναι 12.150 m³/day, με αυξητική τάση στο 30%. 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.



Εικόνα 15: Στερεά απορρίμματα
(Πηγή: www.amen.gr)



Εικόνα 14: Ανεξέλεγκτη διάθεση
στερεών απορριμμάτων
(Πηγή: www.aftodioikisi.gr)

Ίδια είναι και η κατάσταση για τα στερεά απορρίμματα. Έλλειψη κρατικού κεντρικού σχεδιασμού για ολοκληρωμένη διαχείριση των παραγόμενων στερεών βιομηχανικών αποβλήτων έχει ως αποτέλεσμα στην παράνομη απόθεση τους σε ρέματα και αυτοσχέδιες χωματερές. Η παράνομη διάθεση των στερεών αποβλήτων σε ανεξέλεγκτους χώρους αποτελεί σημαντικό παράγοντα διαφυγής ρύπων στα επιφανειακά και υπόγεια νερά μέσω της επιφανειακής απορροής και της αποστράγγισης των εδαφών.

Έντονο είναι το πρόβλημα και από τις αέριες εκπομπές των βιομηχανιών καθώς ούτε και σε αυτόν τον τομέα γίνονται συστηματικές μετρήσεις και καταγραφές των αερίων ρύπων. Εμφανής είναι η παρουσία νέφους αλλά και εντόνων οσμών ιδιαίτερα σε

περιόδους νηνεμίας ή ελαφρών ανέμων. Οι πηγές αέριας ρύπανσης στην περιοχή είναι (Λοϊζίδου, 1997):

- Καύση μαζούτ για παραγωγικές ανάγκες και για θέρμανση το χειμώνα,
- Παραγωγικές διαδικασίες βιομηχανιών,
- Βιομηχανίες ανάκτησης μολύβδου παλαιών συσσωρευτών,
- Ανεξέλεγκτη καύση απορριμμάτων,
- Καύση περιβλημάτων καλωδίων για ανάκτηση χαλκού.



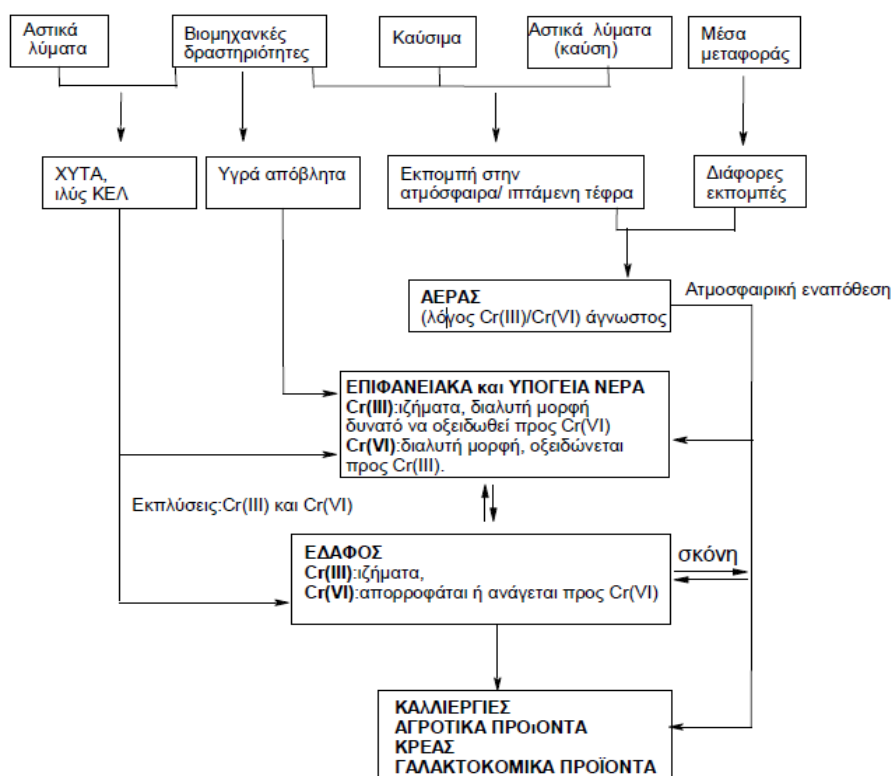
Εικόνα 16: Αέρια ρύπανση
(Πηγή: Δημαράς και Μαστρογιάννης, 2010)

2.3. Ρύπανση από το Χρώμιο

2.3.1. Γενικά στοιχείου για το χρώμιο

Το χρώμιο, Cr, είναι ένα μεταλλικό στοιχείο που βρίσκεται στη φύση με πολλές διαφορετικές μορφές. Κυριότερες μορφές του είναι το στοιχειακό χρώμιο ή Cr(0), το τρισθενές χρώμιο, Cr(III) και το εξασθενές χρώμιο, Cr(VI). Συναντάται στο ορυκτό χρωμίτης από το οποίο ανακτάται με τη διεργασία του εξευγενισμού. Τα μεταλλικό χρώμιο είναι εξαιρετικά ανθεκτικό σε χημική προσβολή και για αυτό το λόγω χρησιμοποιείται ως συστατικό κραμάτων στον ανοξείδωτο χάλυβα και ως επικάλυψη (επιχρωμίωση). Το χρώμιο III και VI συνδυάζονται με άλλα στοιχεία και σχηματίζουν άλλες ενώσεις. Το τρισθενές χρώμιο συναντάται ευρέως στο περιβάλλον καθώς είναι η σταθερότερη μορφή

και σημαντική για την ανθρώπινη υγεία. Το εξασθενές χρώμιο είναι σημαντικό στο εμπόριο λόγω των χημικών ιδιοτήτων του αλλά προκαλεί προβλήματα υγείας. Μετατρέπεται γρήγορα από την οργανική υλη σε χρώμιο III έτσι οι ποσότητες που ανιχνεύονται είναι πάντα από ανθρώπινες δραστηριότητες. Σε αντίθεση με τις ενώσεις του τρισθενούς χρωμίου, οι ενώσεις του εξασθενούς χρωμίου είναι πολύ πιο διαλυτές στο νερό.



Σχήμα 4: Ανθρωπογενείς πηγές εκπομπής του χρωμίου στο περιβάλλον.
(Πηγή: Rowbotham et al., 2000)

Το χρώμιο και οι ενώσεις του βρίσκουν ευρεία εφαρμογή στη μεταλλουργία, στην παραγωγή πυρίμαχων υλικών και στη χημική βιομηχανία. Στη μεταλλουργία χρησιμοποιείται μεταλλικό χρώμιο κυρίως στην παρασκευή του ανοξειδωτού χάλυβα και διαφόρων κραμάτων (κράματα σιδήρου, αργιλίου κ.ά.). Η βιομηχανία παρασκευής πυρίμαχων υλικών χρησιμοποιεί μεταλλικό χρώμιο όπως και ενώσεις του τρισθενούς χρωμίου στην κατασκευή πυρίμαχων υλικών για βιομηχανικούς κλιβάνους υψηλών θερμοκρασιών. Ενώσεις του χρωμίου συναντώνται σε ένα μεγάλο πλέγμα χημικών βιομηχανιών, οι πιο χαρακτηριστικές από τις οποίες αναφέρονται παρακάτω:

- Στη βιομηχανία χρωμάτων και χρωστικών χρησιμοποιούνται ενώσεις του τρισθενούς και εξασθενούς χρωμίου.

- Στη βιομηχανία επιμεταλλώσεων (επιχρωμίσεις) χρησιμοποιούνται ενώσεις του εξασθενούς χρωμίου.
- Στη βυρσοδεψία χρησιμοποιούνται ενώσεις του τρισθενούς χρωμίου.
- Στην παρασκευή βερνικιών για τη συντήρηση του ξύλου χρησιμοποιούνται ενώσεις του εξασθενούς χρωμίου.
- Στην κατασκευή υλικών ηλεκτροσυγκόλλησης χρησιμοποιούνται επίσης ενώσεις του εξασθενούς χρωμίου.
- Μικρότερες ποσότητες χρωμίου και ενώσεών του χρησιμοποιούνται στην παρασκευή αντισκωριακών των μεταλλικών επιφανειών.
- Στην κλωστοϋφαντουργία, ως λιπαντικό.
- Στο μελάνι των φωτοτυπικών μηχανημάτων, στις μαγνητοταινίες, στους καταλύτες, σε φαρμακευτικά προϊόντα κ.ά.

Η αύξηση των επιπέδων του τρισθενούς χρωμίου στον αέρα είναι αποτέλεσμα κυρίως της καύσης γαιανθράκων και ορυκτελαίων καθώς και της διαδικασίας παραγωγής χάλυβα. Οι ηλεκτροσυγκολήσεις και η χρήση χημικών ενώσεων του εξασθενούς χρωμίου αυξάνουν τα επίπεδα του εξασθενούς χρωμίου στον αέρα.

Διαφυγόντα υγρά απόβλητα βιομηχανιών επιμεταλλώσεων αυξάνουν τα επίπεδα εξασθενούς χρωμίου στα νερά (υπόγεια ή/και επιφανειακά). Βυρσοδεψία και κλωστοϋφαντουργία, καθώς και βιομηχανίες χρωστικών και χρωμάτων, είναι δυνατόν να ρυπάνουν τα νερά τόσο με τρισθενές όσο και με εξασθενές χρώμιο.

Τα επίπεδα χρωμίου στο έδαφος αυξάνονται κυρίως από την εναπόθεση εμπορικών προϊόντων που περιέχουν χρώμιο, υγρών αποβλήτων από βιομηχανίες που χρησιμοποιούν χρώμιο και ενώσεις του χρωμίου καθώς και από την εναπόθεση της τέφρας από την καύση των γαιανθράκων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Υπάρχουν πολλοί τρόποι να εκτεθεί ένας άνθρωπος στο χρώμιο, ώστε να εισαχθεί στον οργανισμό του. Μέσω των τροφών, από την αναπνοή μολυσμένου σε χρώμιο αέρα στους εργασιακούς χώρους, μέσω του δέρματος όταν υπάρχει άμεση επαφή με ορισμένες ενώσεις του χρωμίου, από το πόσιμο νερό ή τέλος ζώντας σε περιοχές όπου εναποτίθενται ανεξέλεγκτα στερεά απόβλητα που περιέχουν χρώμιο ή πλησίον βιομηχανιών που χρησιμοποιούν χρώμιο, το χρώμιο εισάγεται στον ανθρώπινο οργανισμό. Δεν βιοσυγκεντρώνεται στην τροφική αλυσίδα. Στην μορφή αλάτων είναι πολύ τοξικό για τα

φυτά και την υδρόβια ζωή. Επειδή όμως το εξασθενές χρώμιο μετασχηματίζεται στο περιβάλλον γρήγορα στο τρισθενές υπάρχει κίνδυνος στις περιοχές που βρίσκονται δίπλα στις άμεσες απορρίψεις σε ύδατα (Μεθενίτης, 2011).

Πιο συγκεκριμένα στη περιοχή των Οиноφύτων μέχρι το 2004 οι αναλύσεις για το πόσιμο νερό περιορίζονται σε μικροβιακούς ελέγχους. Για πρώτη φορά σε αναλύσεις του γενικού χημείου του κράτους τον Νοέμβριο του 2004 ανιχνεύτηκε η ύπαρξη ολικού χρωμίου και σε τιμές αυξημένες από τον αντλούμενο υδροφόρο ορίζοντα, για ανθρωπινή κατανάλωση στα Οινόφυτα. Παράλληλα το νερό βρέθηκε ακατάλληλο σε μόλυβδο, νιτρικά και χλωριόντα.

Δεν ακολούθησε καμία έρευνα για την προέλευση ή τον χαρακτηρισμό του χρωμίου και αντίθετα από το 2005 έως το 2007 σταμάτησε η παρακολούθηση του με διακοπή των αναλύσεων. Το 2007 μετά από αναλύσεις αποκαλύπτεται πως το 95% του ολικού χρωμίου που ανιχνευόταν στον υδροφόρο ορίζοντα αλλά ακόμα και στις βρύσες ήταν καρκινογόνο-μεταλλαξιογόνο εξασθενές χρώμιο για το οποίο δεν υπήρχαν ασφαλή όρια. Η ίδια ουσία ανιχνεύτηκε και στις περιοχές Ωροπόδος, Χαλκούτσι, Συκάμινο, Σχηματάρι, Δήλεσι, Αυλίδα, Τανάγρα, Ασωπία, Θήβας λόγω κοινού υδροφόρου ορίζοντα. Οι τιμές συγκέντρωσης ποικίλουν από 10μgr/lt έως 330μgr/lt. Έγινε το λάθος ώστε να ταυτιστεί το όριο του εξασθενούς χρωμίου με αυτό του ολικού στα 50μgr/lt (www.oikologio.gr).

2.3.2. Νομοθετικές Απαιτήσεις

Με την ΚΥΑ ΔΥΓ 2/Γ.Π.ΟΙΚ 38295 (ΦΕΚ 630/Β/2007) στο άρθρο 1 παρ. 1 ορίζεται ότι νερό ανθρώπινης κατανάλωσης είναι το νερό, είτε στη φυσική κατάσταση είτε μετά από επεξεργασία, που προορίζεται για πόση, μαγείρεμα, προπαρασκευή τροφής ή άλλες οικιακές χρήσεις, ανεξάρτητα από την προέλευση του και από το εάν παρέχεται από δίκτυο διανομής, από βυτίο ή σε φιάλες ή δοχεία. Επίσης, αναφέρεται ότι οι οικιακές χρήσεις του νερού είναι όσες φέρνουν σε άμεση ή έμμεση επαφή το νερό με το ανθρώπινο οργανισμό.

Με το άρθρο 11 της απόφασης που προσαρτάται σε αυτή το παράρτημα Ι Μέρος Β, ορίζεται η ανωτάτη παραδεκτή τιμή για το χρώμιο (Cr) ίση με 50 μg/l. Η τιμή αυτή ισχύει για νερό ανθρώπινης κατανάλωσης που λαμβάνεται από την βρύση. Οι Αρμόδιες Αρχές πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τα περιστατικά μέγιστων επιπέδων που ενδέχεται να έχουν δυσμενείς επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία. Σε εφαρμογή της παραπάνω νομοθεσίας, που

είναι και νομοθεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης, το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης και για οικιακές χρήσεις έχει ανώτατη παραδεκτή τιμή για το ολικό χρώμιο (Cr) 50 $\mu\text{g/l}$. Δεν υπάρχει νομοθετικό όριο για το εξασθενές χρώμιο που είναι πιο τοξικό και επικίνδυνο από το τρισθενές. Γενικά, και σε νομοθεσίες άλλων χωρών δεν υπάρχει όριο για το εξασθενές χρώμιο αλλά για το ολικό χρώμιο, π.χ.:

A) Π.Ο.Υ., Καναδάς, Αυστραλία: ολικό χρώμιο (Cr) 50 $\mu\text{g/l}$

B) Η.Π.Α. (Ομοσπονδιακό όριο): ολικό χρώμιο (Cr) 100 $\mu\text{g/l}$

Γ) Η.Π.Α. (Πολιτεία Καλιφόρνιας): ολικό χρώμιο (Cr) 50 $\mu\text{g/l}$

Όπως αναφέρεται στην παρ. 3.4.2 της ίδιας ΚΥΑ, η κατεύθυνση που προκύπτει από τις τελευταίες έρευνες είναι να εισαχθούν όρια για το εξασθενές χρώμιο. Στον Κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 1907/2006 για την καταχώριση, την αξιολόγηση, την αδειοδότηση και τους περιορισμούς των χημικών προϊόντων (REACH), διάφορα χρωμικά και διχρωμικά άλατα (ενώσεις του Cr(VI)) κατατάσσονται ως καρκινογόνες, μεταλλαξογόνες, και ουσίες τοξικές για την αναπαραγωγή.

Επίσης, σχετικά με τη διάθεση αποβλήτων στον ποταμό Ασωπό, υπενθυμίζεται ότι σύμφωνα με την ΚΥΑ 50388/2704/Ε103/2003 (ΦΕΚ 1866/Β/03) καθορίστηκε η θέσπιση ορίων εκπομπών (άρθρο 1 παρ. 4.2) και με το άρθρο 4 ορίζεται ότι κάθε διάταξη που αντίκειται της παρούσας απόφασης ή ανάγεται σε θέματα που ρυθμίζονται από αυτήν καταργείται, με αποτέλεσμα η Κ.Α 19640/14-11-1979 που έθετε τον Ασωπό ως αγωγό αποβλήτων με αυξημένα όρια καταργείται επίσης. Η εν λόγω ΚΥΑ καθορίζει όριο εκπομπής για το χρώμιο στα ποτάμια 1,0 mg/l μηνιαία και 2,0 mg/l ημερήσια αλλά με το όριο του ποιοτικού στόχου στο ποτάμι για ολικό χρώμιο να είναι 50 $\mu\text{g/l}$ (άρθρο 1 παρ. 4.1, πίνακας 5 της απόφασης). Συνεπώς, όλες οι περιβαλλοντικές μελέτες πρέπει να έχουν όριο εκπομπής των αποβλήτων των εργοστασίων στον Ασωπό για το χρώμιο στα 50 $\mu\text{g/l}$ (Ένωση ελλήνων χημικών, 2007).

Η πιο πρόσφατη Υπουργική Απόφαση είναι η ΚΥΑ 749/31/5/2010 με θέμα «Καθορισμός Ποιοτικών Περιβαλλοντικών Προτύπων στον ποταμό Ασωπό και Οριακών Τιμών Εκπομπών υγρών βιομηχανικών αποβλήτων στη λεκάνη απορροής του Ασωπού». Τα ποιοτικά περιβαλλοντικά πρότυπα που θεσπίστηκαν είναι σε συμφωνία με τα αντίστοιχα Ευρωπαϊκά και αφορούν τον Ασωπό, τους παραπόταμους και τα ρέματα που βρίσκονται

στην ίδια υδρογεωλογική λεκάνη. Συγκεκριμένα, στο εν λόγω ΦΕΚ (ΦΕΚ 749/31/5/2010) αναφέρεται ότι «η επιχειρηματική δραστηριότητα, ως οικονομική ελευθερία, πρέπει να ασκείται κατά τέτοιον τρόπο, ώστε να μην προσβάλλει την προσωπικότητα των άλλων, στην οποία περιλαμβάνεται και η αξίωση να ζει και να κινείται σε καθαρό και υγιές περιβάλλον».

Ακόμα στο ίδιο έγγραφο αναγνωρίζεται πως η ρύπανση της περιοχής και πολύ περισσότερο η ανίχνευση του χρωμίου και του τοξικού εξασθενούς χρωμίου οφείλεται στη βιομηχανική δραστηριότητα της περιοχής. Επίσης, μέσα στο πλαίσιο της βελτίωσης των επιφανειακών υδάτων της περιοχής, όχι όμως για χρήσεις όπως κολύμβηση ή πόση, τέθηκε όριο ετήσιας μέσης συγκέντρωσης εξασθενούς χρωμίου ίσο με 3 $\mu\text{g}/\text{lt}$, ενώ ως όριο μέγιστης επιτρεπόμενης συγκέντρωσης τα 11 $\mu\text{g}/\text{lt}$. Τα όρια αυτά δεν αναφέρονται στα υπόγεια ύδατα αλλά μόνο στα επιφανειακά.

3. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

3.1. Εισαγωγή

Η περιβαλλοντική οικονομία αρχικά ξεκίνησε ως κλάδος των οικονομικών με χρονική έναρξη των 18ο αιώνα. Μεγάλοι οικονομολόγοι διαμόρφωσαν με τις θεωρίες τους αυτόν το κλάδο ώστε τις τελευταίες δεκαετίες, τόσο σε Αμερική (ΗΠΑ) όσο και στην Ευρώπη αλλά και στον υπόλοιπο κόσμο, να αποτελεί αυτόνομο επιστημονικό κλάδο. Σε αυτό, σαφώς και βοήθησε η παγκόσμια αυξανόμενη ανησυχία για το περιβάλλον και στον τρόπο διαχείρισης του κυρίως λόγω της καταστροφής του.

3.1.1. Βασικοί ορισμοί

Περιβαλλοντική οικονομία (Environmental Economics) είναι ο επιστημονικός κλάδος, αντικείμενο του οποίου αποτελεί η μελέτη περιβαλλοντικών προβλημάτων, υπό το πρίσμα και τις αναλυτικές τεχνικές της οικονομίας (Field, 1994).

Οικονομία των φυσικών πόρων (Natural Resource Economics) είναι ο επιστημονικός κλάδος, ο οποίος έχει ως αντικείμενο τη βελτιστοποίηση της χρήσης των ανανεώσιμων και μη-ανανεώσιμων φυσικών πηγών, υπό το πρίσμα της οικονομίας (Field, 1994).

Αυτοί οι δυο όροι συνδέονται αλληλένδετα μεταξύ τους καθώς δεύτερος αναπαριστά την εισαγωγή πρώτων υλών στο οικονομικό σύστημα, ενώ η περιβαλλοντική οικονομία τις επιπτώσεις της οικονομικής δραστηριότητας στην ποιότητα του περιβάλλοντος.

Αξία χρήσης (use value) ενός περιβαλλοντικού αγαθού καλείται η οικονομική αξία, που προκύπτει από την πραγματική χρήση του αγαθού, όπως για παράδειγμα η πληρωμή εισιτηρίου για την επίσκεψη ενός πάρκου, οι απολαβές από την αλιεία, τη δασοκομία, κ.λπ.

Υπάρχει όμως η περίπτωση κάποιοι να απολαμβάνουν ορισμένα αγαθά χωρίς αντίτιμο όπως ελεύθερους χώρους κλπ, ή τη συμβολή ενός δάσους στη εύρυθμη λειτουργία του περιβάλλοντος χωρίς όμως να χρειάζεται να το επισκεφτούν. Έτσι προκύπτουν:

- ✓ Αξία μη-χρήσης (non-use value) ενός περιβαλλοντικού αγαθού καλείται το οικονομικό μέγεθος, το οποίο περιλαμβάνει τις ακόλουθες κατηγορίες αξιών (Coller & Harrison, 1995):

- ✓ Αξία επιλογής (Option Value): Εκφράζει την προθυμία του ατόμου να διαθέσει ένα χρηματικό ποσό για να διατηρήσει ένα περιβαλλοντικό αγαθό, για το ενδεχόμενο μιας μελλοντικής χρήσης του.
- ✓ Αξία κληροδοτήματος (Bequest value): Εκφράζει την προθυμία του ατόμου να καταβάλει ένα χρηματικό ποσό, προκειμένου να διατηρήσει ένα αγαθό προς όφελος των μελλοντικών γενεών.
- ✓ Αξία ύπαρξης (Existence value): Εκφράζει το ποσό, που προτίθεται να καταβάλει κάποιος, προκειμένου να προστατεύσει απλώς ένα περιβαλλοντικό αγαθό, χωρίς να προσβλέπει στη χρησιμοποίησή του.

Οι Boyle & Bishop (1985) όπως, επίσης, οι Pearce & Turner (1990) συμπεριλαμβάνουν στην αξία ύπαρξης, την αξία κληροδοτήματος. Επίσης, οι Turner et al. (1994) αναφέρουν ότι η αξία χρήσης συμπεριλαμβάνει, πέρα από την άμεση, και μια έμμεση αξία χρήσης (π.χ. τη λειτουργία του δάσους στον κύκλο του άνθρακα), αν και περιβάλλεται από αβεβαιότητα και δυσκολία στον διαχωρισμό της.

Η ολική οικονομική αξία (Total value) ενός περιβαλλοντικού αγαθού, ορίζεται ως ακολούθως:

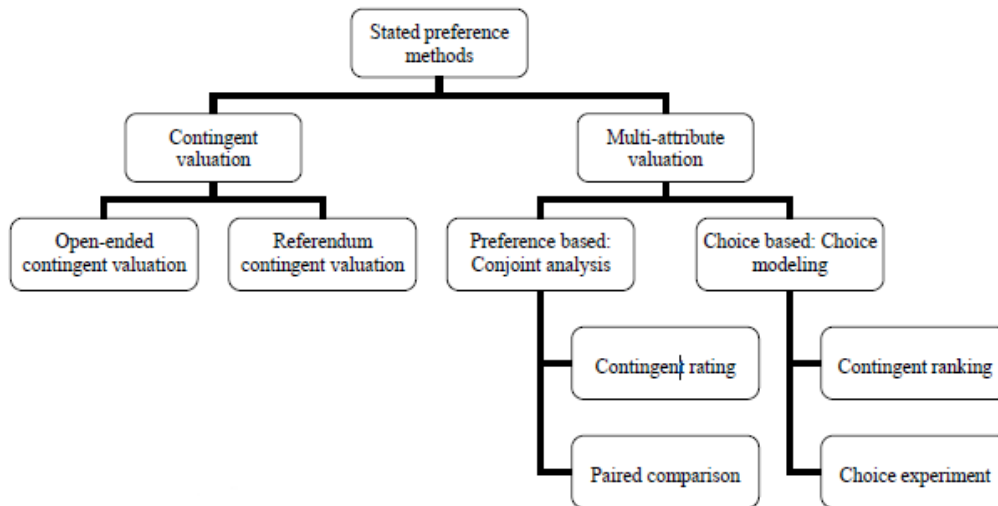
$$\text{Ολική οικονομική αξία} = \text{“αξία χρήσης”} + \text{“αξία μη χρήσης”} = \\ \text{“αξία χρήσης”} + \text{“αξία επιλογής”} + \text{“αξία κληροδοτήματος”} + \text{“αξία ύπαρξης”}$$

3.1.2. Αποτίμηση των περιβαλλοντικών αγαθών και υπηρεσιών

Σύμφωνα με τη νεοκλασική οικονομική θεωρία, οι τιμές της αγοράς ρυθμίζονται από την αξία που αποδίδει η κοινωνία σε αυτά τα αγαθά και τις υπηρεσίες. Εάν ένα αγαθό ή μια υπηρεσία έχει αξία, κάποια άτομα θα είναι πρόθυμα να πληρώσουν για να αποκτήσουν ή να δεχθούν αποζημίωση για την απώλεια ή τη φθορά τους. Σε συνήθεις αγορές, η τιμή αυτή ορίζεται από την τιμή που καταβάλλεται για το αγαθό αυτό, αλλά με τα περιβαλλοντικά αγαθά και υπηρεσίες, οι ατέλειες της αγοράς στρεβλώνουν τις πραγματικές τιμές ή τις αξίες τους.

Ατέλειες της αγοράς μπορεί να βρεθούν σε περιβαλλοντικούς πόρους, στην εκπαίδευση, στις μεταφορές, στην υγεία, και σε άλλα είδη κοινωνικών προγραμμάτων που παράγουν όφελος ή κόστος για τις οποίες οι αγορές δεν παρέχουν τις κατάλληλες τιμές. Η οικονομική αποτίμηση έχει εφαρμογές σε όλα αυτά.

Συνήθως οι οικονομολόγοι χωρίζουν τις οικονομικές μεθόδους αποτίμησης σε δύο ευρείες κατηγορίες: τις μεθόδους αποκαλυπτόμενης προτίμησης και τις μεθόδους δεδηλωμένης προτίμησης (Freeman 1993). Οι δύο μέθοδοι διαφέρουν κυρίως στα δεδομένα προέλευσης και τις μεθόδους συλλογής (Σχήμα 5).



Σχήμα 5: Μέθοδοι δεδηλωμένων προτιμήσεων (Πηγή: Merino-Castello, 2003)

Οι μέθοδοι αποκαλυπτόμενης προτίμησης, όπως π.χ. η Ανάλυση Κόστους Ταξιδιού (Travel Cost Method – TCM) και η Ανάλυση Αγορών Ωφέλιμων Χαρακτηριστικών (Hedonic Pricing Method – HPM), βασίζονται στην πραγματική συμπεριφορά των υπάρχουσων αγορών, είτε άμεσα, όπως και στην ανάλυση της ζήτησης για αναψυχή σε προστατευόμενες περιοχές, είτε έμμεσα, για παράδειγμα, όταν η αξία των ασφαλών γειτονιών υπολογίζεται από τις παρατηρούμενες διαφορές στις τιμές των κατοικιών. (Freeman 1993, Herriges Kling 1999).

Οι μέθοδοι δεδηλωμένης προτίμησης χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση της αξίας αγαθών και υπηρεσιών, που δεν υφίστανται σε πραγματικές αγορές. Σε αυτές ανήκουν η Μέθοδος Υποθετικής Αξιολόγησης (Contingent Valuation Method – CVM) και η Μέθοδος Πειραμάτων Επιλογής (Choice Experiments – CE). Οι μέθοδοι αυτές παρακάμπτουν το κενό των αγορών με τη δημιουργία υποθετικών σεναρίων στα οποία οι ερωτώμενοι λαμβάνουν αποφάσεις σαν να μιμούνται την πραγματική αγορά (Mitchell & Carson, 1989). Οι μέθοδοι δεδηλωμένης προτίμησης προσφέρουν τη δυνατότητα εκτίμησης τόσο της αξίας χρήσης όσο και της αξίας μη χρήσης.

3.2. Μέθοδος της Υποθετικής Αξιολόγησης (Contingent Valuation Method)

3.2.1. Γενικά

Η Μέθοδος Υποθετικής Αξιολόγησης (Contingent Valuation Method-CVM) στηρίζεται στην συλλογή πληροφοριών από άτομα ή νοικοκυριά, της περιοχής επίδρασης του υπό διερεύνηση σχεδίου, με στόχο να προσδιοριστεί η μέγιστη επιθυμία χρηματικής συνεισφοράς για την αποφυγή ή την αποκατάσταση μιας περιβαλλοντικής ζημιάς (Willingness To Pay – WTP) ή τη μέγιστη επιθυμία οικονομικής αποζημίωσης για την μια νέα περιβαλλοντική επιβάρυνση (Willingness To Accept – WTA). Θετικό της μεθόδου είναι ότι με βάση τις επιθυμίες των κατοίκων της περιοχής μελέτης, γίνεται με άμεσο τρόπο η εκτίμηση της υποθετικής αξίας ενός περιβαλλοντικού αγαθού. Η μέθοδος λειτουργεί, εξ ορισμού, με δεδομένα μιας υποθετικής αγοράς, σε αντίθεση με τις μεθόδους Ανάλυσης Κόστους Ταξιδιού και Αγορών Ωφέλιμων Χαρακτηριστικών, οι οποίες στηρίζονται στην πραγματική συμπεριφορά του καταναλωτή και εκτιμούν την αξία του περιβαλλοντικού αγαθού συνδέοντάς το με πραγματικά καταναλωτικά αγαθά (Pearce & Turner, 1990; Turner et al., 1994).

Επίσης σημαντικά πλεονεκτήματα της μεθόδου είναι (Pearce & Turner, 1990; Diamond & Hausman, 1993; Shavell, 1993; Coller & Harrison, 1995; Bateman & Willis, 1999):

- Η δυνατότητα εφαρμογής στην αποτίμηση όχι μόνο της «αξίας χρήσης» αλλά και της «αξίας μη-χρήσης» ενός περιβαλλοντικού αγαθού,
- το ευρύ πεδίο εφαρμογής στην ανάλυση περιβαλλοντικών θεμάτων
- η δυνατότητα ex ante εφαρμογής για την αξιολόγηση προτεινόμενων επεμβάσεων στο περιβάλλον, αποτελώντας ουσιαστικό βοήθημα στη χάραξη περιβαλλοντικής πολιτικής
- η ικανότητα εξαγωγής συμπερασμάτων, υπό προϋποθέσεις, αναφορικά με την εκτίμηση των διαφορετικών τύπων αξιών ενός αγαθού.

3.2.2. Περιγραφή της μεθοδολογίας

Η μέθοδος της υποθετικής αξιολόγησης αξιοποιεί στοιχεία έρευνας με ερωτηματολόγια, τα οποία συγκεντρώνονται με τρεις τρόπους:

- τηλεφωνικά,
- ταχυδρομικά (με συμβατικό και τελευταία με ηλεκτρονικό ταχυδρομείο) και
- με κατά πρόσωπο συνεντεύξεις είτε σε σπίτια είτε σε ανοικτούς χώρους.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτούν ο καθορισμός του πληθυσμού, η επιλογή του δείγματος και της μεθόδου δειγματοληψίας, ο καθορισμός του «σεναρίου», ο σχεδιασμός του ερωτηματολογίου και η ορθή αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της δειγματοληπτικής εργασίας.

Συνήθως το ερωτηματολόγιο παρέχει πληροφορίες στον ερωτώμενο σχετικά με ένα υποθετικό σχέδιο, ή αποκατάσταση μιας υφιστάμενης περιβαλλοντικής επίπτωσης είτε προστασίας του περιβάλλοντος από μια μελλοντική ζημιά. Ο βασικός κορμός της συνέντευξης πραγματεύεται το χρηματικό ποσό που προτίθεται να πληρώσει κάποιος προκειμένου να διαφυλάξει ή να αποκαταστήσει ένα περιβαλλοντικό αγαθό.

Όσον αφορά το ερώτημα το πόσο που είναι διατιθέμενος να δώσει ο ερωτώμενος μπορεί να δοθεί με τους εξής τρόπους (Bateman et al., 1999):

- σε ελεύθερη μορφή (open-ended): ο ερωτώμενος προσδιορίζει ελεύθερα το ποσό των χρημάτων.
- σε απλή προκαθορισμένη επιλογή (single-bound dichotomous-choice): ο ερωτώμενος επιλέγει αν θα πληρώσει η όχι ένα συγκεκριμένο ποσό το οποίο διαφοροποιείται μέσα στο δείγμα.
- σε διπλή προκαθορισμένη επιλογή (double-bound dichotomous-choice): ο ερωτώμενος εφόσον απαντήσει θετικά στην μια ερώτηση της μορφής (β), ερωτάται εάν προτίθεται να πληρώσει ένα μεγαλύτερο, προκαθορισμένο πάντα, ποσό Υ. Εάν απαντήσει αρνητικά στην πρώτη ερώτηση, ερωτάται αν προτίθεται να πληρώσει ένα ποσό Ζ, μικρότερο από το Χ.
- σε τριπλή προκαθορισμένη επιλογή (triple-bound dichotomous-choice): αποτελεί επέκταση της προηγούμενης διαδικασίας κατά ένα γύρο.
- σε επαναληπτική προσφορά (iterative bidding): η διαδικασία των επαναληπτικών επιλογών που δημιουργείται από τις, προκαθορισμένου ποσού ερωτήσεις, που επεκτείνεται από μια συμπληρωματική, αλλά ανοιχτής μορφής, ερώτηση.

Από τη διαδικασία του ερωτηματολογίου συλλέγονται και δεδομένα όπως το εισόδημα του ερωτώμενου, μέλη νοικοκυριού, ηλικία, φύλο επίπεδο μόρφωσης, επάγγελμα κ.ά. (Diamond et al., 1993). Έτσι με βάση όλα αυτά τα δεδομένα μπορεί να πραγματοποιηθεί ανάλυση παλινδρόμησης της ακόλουθης μορφής (Cumplings et al., 1986; Hanley, 1988; Kula, 1994):

$$WTP_i = f(Q_i, Y_i, T_i, S_i)$$

Όπου:

- WTP_i το προτιθέμενο ποσό πληρωμής
- Q_i η ποσότητα ή η ποιότητα του χαρακτηριστικού
- Y_i το εισόδημα
- T_i ο δείκτης προτίμησης
- S_i ομάδα σχετικών κοινωνικοοικονομικών παραμέτρων.

Στην συνήθη εφαρμογή της μεθόδου υπολογίζεται ο μέσος όρος της υποθετικής χρηματικής συνεισφοράς, ο οποίος πολλαπλασιάζεται με τον συνολικό αριθμό των ενδιαφερομένων (π.χ. των νοικοκυριών μιας περιοχής) και εκτιμάται η ολική οικονομική αξία του περιβαλλοντικού αγαθού (Turner et al., 1994, Collier & Harrison, 1995). Συχνά όμως η κατανομή των τιμών είναι ασύμμετρη και η διαφορά μεταξύ της μέσης και της διαμέσου τιμής μπορεί να είναι σημαντική (Diamond et al., 1993; Harrison & Kriström, 1995; Collier & Harrison, 1995). Επομένως, η επιλογή της μέσης τιμής των δεδομένων θα υπερεκτιμήσει την αθροιστική αξία, ενώ η διάμεσος θα την υποτιμήσει, θέμα που διορθώνεται εφαρμόζοντας πιο περίπλοκες οικονομετρικές προσεγγίσεις.

Σύμφωνα με τον Schuman (1996) και όπως αναφέρεται από τους Δαμίγο και Καλιαμπάκο, η Μέθοδος Υποθετικής Αξιολόγησης παρά τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει, δέχεται αρκετές κριτικές ως προς την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων της αναφορικά με τα ακόλουθα σημεία (Schuman, 1996):

- Στρεβλώσεις στρατηγικής (Strategic biases). Το πρόβλημα αυτό παρουσιάζεται επειδή ο ερωτώμενος σκόπιμα υποβαθμίζει ή αυξάνει το ποσό που είναι διατεθειμένος να πληρώσει, πιστεύοντας ότι θα επηρεάσει προς όφελός του το αποτέλεσμα της έρευνας (Pearce & Turner, 1990; Turner et al, 1994; Kula, 1994; Fisher, 1996).

- Στρεβλώσεις υπόθεσης (Hypothetical biases). Όπου πρόκειται για τις αμφιβολίες που δημιουργεί η μέθοδος σχετικά με την πραγματική καταναλωτική συμπεριφορά των ατόμων ή των νοικοκυριών.
- Στρεβλώσεις πληροφορίας (Information biases). Οι ερωτώμενοι μπορεί να μην καταλαβαίνουν ή να μην εμπιστεύονται πλήρως τις πληροφορίες που παρέχονται από την έρευνα. Οι πληροφορίες που παρέχονται στον ερωτώμενο για το υπό μελέτη πρόβλημα μπορεί να είναι ανεπαρκείς και αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αμφισβητείται η αξιοπιστία της απάντησής του. Επιπλέον, οι ερωτώμενοι ίσως να μην εμπιστεύονται τις παρεχόμενες πληροφορίες και να αντιδρούν με βάση μία γενική αντίληψη που έχουν για το θέμα και η οποία δεν συμφωνεί πλήρως με τα στοιχεία της έρευνας. Σε αυτές τις περιπτώσεις, μπορεί να μη δώσουν απαντήσεις στις ερωτήσεις ή να οδηγήσουν σε μία ανακριβή εκτίμηση του ποσού που είναι πρόθυμοι να πληρώσουν.
- Σχεδιαστικές στρεβλώσεις (Design biases). Προέρχονται από τα σχεδιαστικά χαρακτηριστικά της έρευνας, όπως π.χ. η δομή του ερωτηματολογίου, η επιλογή του δείγματος, ο τύπος της ερώτησης, (Schulze et al., 1996; Bateman et al., 1999), κ.λπ. Η πιο συνήθης στρέβλωση στις έρευνες αυτές προέρχεται από την προτεινόμενη τιμή εκκίνησης για την αποτίμηση του αγαθού (starting bid) για τις ερωτήσεις περιορισμένων επιλογών (Green et al., 1999).
- Στρεβλώσεις του τρόπου πληρωμής (Vehicle ή Payment biases). Η προτεινόμενη μέθοδος πληρωμής (π.χ. άμεση, έμμεση μέσω φορολογίας ή τιμολογίων δημοσίων υπηρεσιών, κ.λπ.), μπορεί να επηρεάσει την προθυμία του ερωτώμενου για πληρωμή (Pearce & Turner, 1990; Kula, 1994; Turner et al., 1994).
- Πρόβλημα αποτίμησης τμήματος και συνόλου ενός περιβαλλοντικού αγαθού (Part-whole bias). Οι ερωτώμενοι όταν ζητηθούν να αποτιμήσουν αρχικά το τμήμα ενός περιβαλλοντικού αγαθού (π.χ. μια λίμνη, που ανήκει σε ένα σύμπλεγμα λιμνών και, γενικά, υδάτινων μορφών), και στη συνέχεια το σύνολο του αγαθού (π.χ. το σύμπλεγμα των λιμνών) δίνουν παραπλήσιες απαντήσεις. Η αιτία του φαινομένου βρίσκεται στον τρόπο με τον οποίο οι καταναλωτές κατανέμουν το εισόδημά τους για να καλύψουν διάφορες ανάγκες και επιθυμίες τους (Turner et al., 1994).
- Στρεβλώσεις λόγω διαφορετικής συμπεριφοράς στην επιθυμία πληρωμής για απόκτηση ή για απώλεια ενός περιβαλλοντικού αγαθού (WTP vs. WTA bias). Η ερώτηση που αφορά στο ποσό πληρωμής μπορεί να διατυπωθεί με δύο τρόπους:

(α) Τι ποσό προτίθεστε να πληρώσετε προκειμένου να αποκτήσετε αυτό το περιβαλλοντικό αγαθό; (β) Τι ποσό προτίθεστε να δεχτείτε σαν αποζημίωση για την απώλεια αυτού του περιβαλλοντικού αγαθού; Η χρηματική καταβολή για την απόκτηση ενός αγαθού θα έπρεπε να ισούται με την καταβολή αποζημίωσης για την απώλεια του ίδιου αγαθού. Στην πράξη όμως, έχει παρατηρηθεί ότι οι δύο διαφορετικές διατυπώσεις της ίδιας ερώτησης, παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές. Εμπειρικές έρευνες έχουν διαπιστώσει ότι η επιθυμία για καταβολή χρηματικού ποσού είναι συνήθως το 1/3 ή το 1/5 της επιθυμίας αποδοχής χρηματικού ποσού ως αποζημίωση (Bishop & Heberlein, 1979; Winpenny, 1991). Το φαινόμενο αυτό δημιουργεί αβεβαιότητα για τα αποτελέσματα των σχετικών ερευνών (Fisher, 1996), αφού υπάρχει ενδεχόμενο η αξία ενός περιβαλλοντικού αγαθού είτε να υποτιμάται (στην περίπτωση της επιθυμίας για πληρωμή) είτε να υπερεκτιμάται (στην περίπτωση της επιθυμίας για αποζημίωση).

3.3. Αποτελέσματα συναφών ερευνών

Παρακάτω αναφέρονται μελέτες περιβαλλοντικής αποτίμησης από τη διεθνή βιβλιογραφία, όπου εφαρμόστηκε η μέθοδος υποθετικής αξιολόγησης.

Μελέτη 1: Vo Thanh Danh. (2007). "Economic Value of Groundwater Protection in the Mekong Delt", Toward Environmental Sustainability: Perspectives from International Case Studies and Experience, by Wisconsin University.

Τα δέλτα του Mekong ποταμού στο Βιετνάμ αντιμετωπίζουν πρόβλημα ρύπανσης των υπόγειων υδάτων. Στις πηγές ρύπανσης συγκαταλέγονται η μόλυνση από τις γεωργικές δραστηριότητες, οι ρύποι που εισέρχονται από την επιφάνεια μέσω φρεατίων γεώτρησης, αλλά και από φυσικά φαινόμενα όπως η ρύπανση από αρσενικό και η αλατότητα που οφείλονται στην υπερβολική άντληση. Η μόλυνση από τη γεωργία αποτελεί συνέπεια της υπερβολικής χρήσης φυτοφαρμάκων, λιπάσματα και άλλων χημικών ουσιών. Παρατηρήθηκαν ρύποι όπως Cl^- , SO_4^- , NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ , PO_4^{3-} , κλπ., όπου βρέθηκαν σε πολλά μέρη του ποταμού και οι συγκεντρώσεις τους ήταν υψηλότερες από τα πρότυπα του Βιετνάμ για το πόσιμο νερό. Σκοπός της έρευνας αυτής ήταν να υπολογίσει την προθυμία πληρωμής των νοικοκυριών για την προστασία των υπόγειων υδάτων, να προσδιορίσει παράγοντες που επηρεάζουν την προθυμία των νοικοκυριών για πληρωμή και να προτείνει μέτρα για την διαχείριση των υπόγειων νερών.

Επιλέχτηκαν 598 νοικοκυριά στην ευρύτερη περιοχή για το πρώτο σενάριο όπου το υπόγειο νερό θα επεξεργαζόταν με μεθόδους φίλτρων. Για το δεύτερο σενάριο όπου θα γινόταν χημική επεξεργασία του υπόγειου νερού επιλέχτηκαν 88 νοικοκυριά. Και στις δυο περιπτώσεις τα δείγματα χωρίστηκαν σε 8 ομάδες. Σε κάθε ομάδα προτείνονταν αντίστοιχα τα οκτώ ποσά 1,9, 2,9, 3,9, 4,9, 5,9, 6,9, 7,9 και 9,9 ευρώ.

Η μέση προθυμία πληρωμής υπολογίστηκε σε 5,6 ευρώ/ έτος ανά νοικοκυριό. Οι κάτοικοι που χρησιμοποιούσαν και πηγάδι ήταν διατεθειμένοι να πληρώσουν 6,3 ευρώ/ έτος και αυτοί που είχαν ιδιωτικές γεωτρήσεις 4,6 ευρώ/ έτος. Η συνολική οικονομική αποτίμηση για ένα χρόνο υπολογίστηκε στα 1,2 με 1,35 εκατ. ευρώ ενώ για ένα πενταετές πρόγραμμα θα έφτανε τα 5,8 με 6,7 εκατ. ευρώ. Παρατηρήθηκε ότι το φύλο των ερωτώμενων και η συσχέτιση των υπόγειων νερών με θέματα υγείας αποτέλεσε τους πιο ευαίσθητους παράγοντες που επηρέαζαν τη προθυμία πληρωμής καθώς και το οικογενειακό εισόδημα.

Μελέτη 2: Berit Hasler, Thomas Lundhede, Louise Martinsen, Sune Neye, Jesper S. Schou (2005). NERI Technical Report No. 543 "Valuation of groundwater protection versus water treatment in Denmark by Choice Experiments and Contingent Valuation", National Environmental Research Institute Ministry of the Environment, Denmark

Σκοπός της μελέτης αυτής είναι να προσδιοριστούν τα οφέλη από την προστασία των υπόγειων υδάτων στην Δανία και η σύγκριση με διαδικασίες καθαρισμού με σκοπό την κατανάλωση τους. Για τη χρήση πόσιμου νερού στη Δανία χρησιμοποιούνται κυρίως υπόγεια νερά που απαιτούν ελάχιστη επεξεργασία. Όμως έχουν παρατηρηθεί περιοχές όπου έχει ρυπανθεί το έδαφος και τα υπόγεια νερά κυρίως λόγω γεωργίας, βιομηχανίας και από τα νοικοκυριά. Οι οδηγίες στην Δανία βασίζονται στην παραδοχή ότι το κοινό προτιμά το καθαρό υπόγειο νερό από το νερό που προηγουμένως έχει υποστεί επεξεργασία καθαρισμού. Αυτή η προτίμηση επαληθεύεται από τη μέθοδο υποθετικής αξιολόγησης καθώς το πόσο πληρωμής για την προστασία των υπόγειων νερών είναι μεγαλύτερο από το πόσο για το επεξεργασμένο νερό.

Πιο συγκεκριμένα οι ερωτώμενοι καλούνται να επιλέξουν από μια ομάδα με ποσά σε καρτέλες, το πόσο που μπορούν να διαθέσουν ώστε να βελτιωθεί η κατάσταση του περιβάλλοντος. Τα επίπεδα πληρωμής ορίστηκαν σε 10 και με ένα παραπάνω ώστε να εκτιμηθεί η μέγιστη πληρωμή. Τα ποσά κυμαίνονταν από 0 έως 322 ευρώ. Τα ίδια ποσά

χρησιμοποιηθήκαν τόσο στο σενάριο της προθυμίας πληρωμής για τα καθαρά υπόγεια νερά, όσο και στο σενάριο του καθαρισμού των νερών που προορίζεται για πόσιμο. Για την έρευνα χρησιμοποιηθήκαν 900 ερωτηματολόγια από τα οποία απαντήθηκαν τα 663, δηλαδή συμμετοχή 73,4%.

Από τη μη παραμετρική ανάλυση των δεδομένων εκτιμήθηκε η κατώτερη μέση τιμή πληρωμής, για τα φυσικά καθαρά υπόγεια νερά, στα 95,55 ευρώ/ έτος και ανά νοικοκυριό. Η ανώτερη εκτιμήθηκε στα 124,4 ευρώ ανά έτος ενώ η μέση στα 110 ευρώ/ έτος. Ακολούθως, η παραμετρική εκτίμηση λαμβάνοντας υπόψη το εισόδημα, την εκπαίδευση, το κληροδότημα για τις επόμενες γενιές, την πανίδα της περιοχής, τη χρήση του νερού και την προστασία του ως φυσικό πόρο εκτίμησε την μέση προθυμία πληρωμής σε 107,1 ευρώ/ έτος.

Στο δεύτερο σενάριο καθαρισμού του νερού η κατώτερη μέση προθυμία πληρωμής στην μη παραμετρική εκτίμηση υπολογίστηκε στα 71,2 ευρώ/ έτος. Η ανώτερη μέση τιμή στα 96,5 ευρώ/ έτος ενώ η μέση στα 83,7 ευρώ/ έτος. Στην παραμετρική εκτίμηση λαμβάνοντας υπόψη το εισόδημα, την εκπαίδευση, την προσφορά βοήθειας στους κατοίκους και την εξασφάλιση της κατάλληλης ποσότητας επεξεργασμένου νερού η προθυμία πληρωμής υπολογίστηκε στα 61,9 ευρώ/ έτος από κάθε νοικοκυριό. Συγκρίνοντας τα ποσά από τα δυο σενάρια παρατηρήθηκε ότι οι ερωτώμενοι συνεισφέρουν μεγαλύτερο πόσο, περίπου 30%, για την διατήρηση των καθαρών υπόγειων νερών.

Μελέτη 3: Carmelita P. Martinez and Edmundo B. Prantilla (2007). "Economic Valuation of the Groundwater in Dumoy Aquifer", 10th National Convention on Statistics, University of Southeastern Philippines, Davao City, Philippines

Τα υπόγεια νερά του υδροφόρου ορίζοντα του Dumoy είναι η κύρια πηγή πόσιμου νερού τόσο στις αστικές όσο και αγροτικές περιοχές της πόλης Davao στις Φιλιππίνες. Είναι επίσης μια σημαντική πηγή νερού για γεωργικούς, βιομηχανικούς και εμπορικούς σκοπούς. Έτσι η διαχείριση του νερού σε αυτή την περιοχή έγινε σημαντικό θέμα για την κυβέρνηση και την τοπική κοινωνία. Για την βιώσιμη διαχείριση των νερών απαιτείται μια κοινωνική, περιβαλλοντική και οικονομική αποτίμηση του υδοφορέα αυτού.

Η μέθοδος εφαρμόστηκε σε ένα δείγμα 2000 ατόμων που σχετίζονται με την περιοχή είτε είναι κάτοικοι είτε εργάζονται σε αυτήν. Περισσότερο από το 1/3 των ερωτηθέντων δήλωσε πως κυριότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα αποτελεί η ρύπανση του

νερού. Η πλειοψηφία συμφωνεί πως θα πρέπει να προστατεύεται το περιβάλλον και να μειωθεί η κατανάλωση του νερού ώστε να είναι διαθέσιμο και για τις νεότερες γενιές. Επίσης οι περισσότεροι δήλωσαν ότι είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν για την προστασία του υδροφορέα κυρίως επειδή το νερό σχετίζεται με την υγεία. Η έρευνα έγινε σε τρεις ομάδες. Στην πρώτη ομάδα που αποτελείται από κατοίκους το 29% δεν ήταν πρόθυμο να πληρώσει καθώς θεωρούσαν πως είναι υποχρέωση του κράτους να προστατεύει τα υπόγεια νερά. Επίσης στην δεύτερη ομάδα που αποτελείται από άτομα που δραστηριοποιούνται εμπορικά και βιομηχανικά στην περιοχή, το 27,4% πιστεύει το ίδιο καθώς και το 22,9% της τρίτης ομάδας από εργαζόμενους σε γραφεία οργανισμών.

Η παραμετρική ανάλυση με βάση την ηλικία, το εισόδημα και την μόρφωση προσέγγισε την μηνιαία προθυμία πληρωμής των κατοίκων για την προστασία και την συντήρηση της ποιότητας και της ποσότητας του υπόγειου νερού στα 1,3 ευρώ ανά μήνα και των ατόμων που δραστηριοποιούνται οικονομικά στην περιοχή στα 1,5 ευρώ ανά μήνα. Η συνολική οικονομική αξία του υδροφορέα Dumoy εκτιμάται ότι θα είναι, με βάση τους κατοίκους 33,3 εκατ. ευρώ και με βάση τους εργαζομένους της περιοχής 2 εκατ. ευρώ. Η σταθμισμένη μέση τιμή της οικονομικής αποτίμησης των νερών της περιοχής ανέρχεται στα 24,5 εκατ. ευρώ ετησίως.

Μελέτη 4: Rinaudo, J-D. (2003). «Economic assessment of Groundwater Protection : groundwater restoration in the potash mining fields of Alsace, France. Case study” report No. 1. BRGM/RC-52324-FR, Orléans: BRGM.

Σε αυτήν την περιοχή της Γαλλίας ρυπάνθηκε ο υδροφορέας στην λεκάνη Rhine λόγω απορριμμάτων μεταλλευτικής δραστηριότητας. Επηρεάστηκε μια περιοχή μεγαλύτερη από 180km² από τα οποία σε 80 εκτάρια παρατηρηθήκαν συγκεντρώσεις χλωριόντων. Μέτρα αποκατάστασης και προστασίας των υπόγειων νερών πάρθηκαν από το 1970, οδηγώντας στον περιορισμό της ρύπανσης αλλά και στη σταδιακή απορρύπανση των νερών. Συνολικά, περισσότερα από 82 εκ. € έχουν δοθεί σε μέτρα που για τον περιορισμό της ρύπανσης στην πηγή και 28 εκ. € σε μέτρα που για την απομάκρυνση των ρύπων από τον υδροφόρο ορίζοντα. Όλα αυτά τα χρόνια προκλήθηκαν οικονομικές ζημιές λόγω:

- Καταστροφής σε επιφανειακά νερά και στο οικοσύστημα.
- Απαγόρευσης χρήσης υπόγειων νερών για πόση, με αποτέλεσμα να απαιτηθεί η δημιουργία εγκαταστάσεων επεξεργασίας.

- Ακαταλληλότητας του νερού, με αποτέλεσμα τα νοικοκυριά να επιβαρυνθούν με το κόστος αγοράς εμφιαλωμένου νερού.
- Επιπτώσεων στην γεωργική δραστηριότητα.
- Επιπτώσεων στην βιομηχανική δραστηριότητα.
- Απώλεια αξιών μη χρήσης του υδροφόρου ορίζοντα από τους κατοίκους που τον θεωρούν σαν ένα κομμάτι της φυσικής κοινής τους κληρονομιάς.

Όσον αφορά την προθυμία πληρωμής των κατοίκων για την προστασία του υδροφορέα έγινε έρευνα σε 817 γαλλικά νοικοκυριά που χρησιμοποιούσαν τον υδροφορέα για πόσιμο νερό και σε 159 που δεν τον χρησιμοποιούσαν. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα νοικοκυριά που χρησιμοποιούσαν το υπόγειο νερό ήταν διαθέσιμα να πληρώσουν 93 ευρώ/ έτος για τον υδροφορέα ενώ τα υπόλοιπα 52 ευρώ/ έτος. Η ολική οικονομική αξία για έναν χρόνο αποτιμήθηκε στα 64 εκατ. ευρώ όπου τα 53 εκατ. αφορούν αξίες χρήσης ενώ τα 11 εκατ. αξίες μη χρήσης.

Μελέτη 5: Stephen R. Crutchfield, Joseph C. Cooper, Daniel Hellerstein (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.

Αυτή η μελέτη αξιολογεί τα πιθανά οφέλη από τη μείωση της έκθεσης του ανθρώπου σε νιτρικά στο πόσιμο νερό. Τα νιτρικά άλατα στο πόσιμο νερό, τα οποία μπορεί να προέρχονται από τα αζωτούχα λιπάσματα που χρησιμοποιούνται στις καλλιέργειες, αποτελούν κίνδυνο για την υγεία. Η έρευνα έγινε τηλεφωνικά σε δύο περιόδους εντός του 1994. Οι ερωτήσεις που σχετίζονται με την ποιότητα του νερού εμφανίζονται στην μέση της έρευνας, έπειτα από μία ομάδα ερωτήσεων σχετικά με την χρήση του νερού. Επίσης η έρευνα συλλέγει δημογραφικά και άλλα χαρακτηριστικά από τους ερωτώμενους. Οι ερωτηθέντες κλήθηκαν να απαντήσουν σε μια σειρά ερωτήσεων σχετικά με την προθυμία τους να πληρώσουν για ένα φίλτρο νερού, που θα μειώσει τον κίνδυνο στην έκθεση νιτρικών. Δόθηκαν πληροφορίες σχετικά με το μέγεθος των κινδύνων για την υγεία από την ύπαρξη νιτρικών στο πόσιμο νερό. Η κεντρική ερώτηση διατυπώθηκε με δύο μορφές: η προθυμία πληρωμής για την μείωση της συγκέντρωσης των νιτρικών στο πόσιμο νερό ή στην ολική απομάκρυνσή τους. Αν τα νιτρικά άλατα στο πόσιμο νερό υπερβαίνουν τα πρότυπο ασφάλειας (EPA), θα ήταν πρόθυμοι να πληρώσουν 37,5 έως 50 ευρώ, ανά νοικοκυριό ανά μήνα. Η μελέτη έγινε σε τέσσερις περιοχές στην Αμερική το 1994 και σε 800

άτομα (White River area of Indiana, Central Nebraska, Lower Susquehanna, και Mid-Columbia Basin in Washington). Η συνολική οικονομική αξία από τα 2,9 εκατ. νοικοκυριά των περιοχών αυτών υπολογίστηκε στα 291,6 εκατ. ευρώ.

Μελέτη 6: Ibrahim Awad, Robert Holländer (2010). "Applying Contingent Valuation Method to Measure the Total Economic Value of Domestic Water Services: A Case Study in Ramallah Governorate, Palestine", European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences ISSN 1450-2275 Issue 20.

Σύμφωνα με αυτή την μελέτη εφαρμόζεται η μέθοδος της CVM στην Ramallah της Παλαιστίνης, συμπεριλαμβανομένων αστικών, αγροτικών και των προσφυγικών περιοχών. Τα δεδομένα ανέδειξαν ότι κάθε νοικοκυριό καταναλώνει 28,4 m³ και πληρώνει μηνιαίως 28,6 ευρώ. Το 65,2% των ερωτώμενων δήλωσε ότι η παροχή νερού ήταν διαθέσιμη μόνο μερικές μέρες την εβδομάδα είτε σε κάποιες περιπτώσεις μερικές ώρες την μέρα. Το 44% από τα νοικοκυριά που δεν προμηθεύονται νερό από τον δήμο έχουν σαν κύρια πηγή προμήθειας νερού από βυτιοφόρα, ενώ το 52% βασίζεται σε πηγάδια και ένα 0.4% χρησιμοποιεί και τα δυο. Από αυτούς που χρησιμοποιούν το δημοτικό δίκτυο νερού μόνο το 5,3% θεωρεί ότι η ποιότητα είναι κατάλληλη για όλες τις χρήσεις ενώ το 58% ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο για πλύσιμο και καθάρισμα αλλά όχι για κατανάλωση. Η CVM χρησιμοποιήθηκε να εκτιμήσει την προθυμία πληρωμής (WTP) για τη βελτίωση του πόσιμου νερού τόσο για την τρέχουσα γενιά όσο και την μελλοντική. Εφαρμόστηκε ένα μοντέλο ερωτήσεων διχοτόμησης αλλά και ερωτήσεων ελεύθερης ανάπτυξης για να προσδιοριστεί η προθυμία πληρωμής του κάθε ερωτούμενου.

Το δείγμα που επιλέχτηκε ήταν 500 νοικοκυριά και η έρευνα έγινε με προσωπικές συνεντεύξεις. Τα αποτελέσματα της μελέτης αποκαλύπτουν ότι για την ολική οικονομική αξία των υπηρεσιών παροχής νερού το κάθε νοικοκυριό είναι διατεθειμένο να δίνει 10,4 ευρώ μηνιαίως ή 125,4ευρώ ετησίως, το οποίο ποσό θεωρείται σημαντικό με βάση τα κοινωνικοοικονομικά δεδομένα της περιοχής. Συνεπώς στην Παλαιστίνη είναι δύσκολο να εκτιμηθεί το ρεαλιστικό ποσό για την ολική οικονομική αξία του νερού. Τα αποτελέσματα επίσης ανέδειξαν ότι η ηλικία, η κατανάλωση του νερού, η χρήση φίλτρων νερού και το εισόδημα έχουν σημαντική επίπτωση στη προθυμία πληρωμής δηλαδή όσο μεγαλύτερα ήταν τόσο μεγαλύτερη είναι η προθυμία πληρωμής. Οι αγροτικές περιοχές έχουν σημαντικά αρνητική επίπτωση στο WTP αυτό σημαίνει ότι οι κάτοικοι αυτών των περιοχών δεν είναι διατιθέμενοι να πληρώσουν για την βελτίωση της ποιότητας του νερού και τη

διασφάλιση επαρκούς ποσότητας για την τρέχουσα και την επόμενη γενιά, το οποίο δεν παρατηρήθηκε στις αστικές περιοχές.

Μελέτη 7: Moffat B, Motlaleng G.R. and Thukuza A. (2012). "Households willingness to pay for improved water quality and reliability of supply in chobe ward, mau"n, University of Botswana, Botswana Journal of Economics Vol 8, No 12

Αυτή η έρευνα είχε ως στόχο να εκτιμήσει το πόσο που θέλουν να πληρώσουν οι κάτοικοι για την ποιότητα του νερού στην επαρχία Chobe στο Maun. Το 54% των νοικοκυριών είναι πρόθυμο να πληρώσει για καλύτερη ποιότητα του νερού και για την αξιόπιστη παράδοση του μέχρι στην κατοικία τους. Είχε παρατηρηθεί πως το νερό είχε αυξημένη αλατότητα, δεν είχε καλή γεύση, σχηματίζονταν ιζήματα και άφηνε λεκέδες στις επιφάνειες του μπάνιου. Επίσης στο ανώτερο μέρος του ποταμού υπήρχαν διάφορες κατοικίες όπου επιβάρυναν με τα απόβλητα τους την ποιότητα των παρακειμένων ποταμών.

Εφαρμόστηκαν δυο μέθοδοι για τη συλλογή των ερωτηματολογίων, τηλεφωνικά και με προσωπικές συνεντεύξεις. Επιλέχτηκε ένας οικισμός όπου οι περισσότεροι κάτοικοι εργάζονταν και το μορφωτικό επίπεδο ήταν ανώτερο. Από τα 310 νοικοκυριά πήραν μέρος στην έρευνα τα 92. Το 95% των ερωτώμενων δεν ήταν ικανοποιημένοι από την ποιότητα του νερού. Το 57,6% το χαρακτήρισε αλμυρό, το 4,35% επισήμανε ότι δημιουργούνταν ιζήματα, 65% ότι είχε καφετί χρώμα και ένα 20% ότι δημιουργεί λεκέδες στις επιφάνειες του μπάνιου. Επίσης το 31,5% δήλωσε πως αγοράζει νερό, 27,2% το βράζει, το 20,7% άφηνε το νερό σε δοχεία να καθιζάνει το ίζημα και το 20,6% χρησιμοποιούσε άλλες μεθόδους.

Από την έρευνα προκύπτει ότι οι κάτοικοι θεωρούν το νερό ως οικονομικό αγαθό καθώς είναι πρόθυμοι να πληρώσουν για την προστασία του. Επίσης παρατηρήθηκε ότι νοικοκυριά με μεγαλύτερα εισοδήματα είχαν μεγαλύτερη προθυμία να καταβάλουν μεγαλύτερα ποσά, το οποίο έρχεται σε συμφωνία με την θεωρία της περιβαλλοντικής οικονομίας. Όσο πιο μεγάλοι σε ηλικία ήταν οι ερωτώμενοι τόσο περισσότερο ήταν πρόθυμοι να πληρώσουν για την προστασία του νερού. Μεγάλες οικογένειες δεν ήταν ιδιαίτερα διαθέσιμες για να συνεισφέρουν. Επίσης άνθρωποι με υψηλότερο μορφωτικό επίπεδο ήταν λιγότερο πρόθυμοι να πληρώσουν αυτό μπορεί να μεταφραστεί ότι θεωρούν πως είναι υποχρέωση του κράτους να καλύψει το κόστος. Τα ποσά που έδιναν κυμαίνονταν από 0,1 έως 50 ευρώ/ μήνα. Το μέγιστο μέσο ποσό που ήταν διαθέσιμοι να δώσουν για την καλύτερη ποιότητα του νερού ήταν 5,4 ευρώ το μηνά.

Μελέτη 8: Kramer, R. A., and J. I. Eisen-Hecht (2002). "Estimating the economic value of water quality protection in the Catawba River basin", *Water Resour. Res.*, 38(9), 1182, doi:10.1029/2001WR000755

Αυτή η μελέτη χρησιμοποίησε την μέθοδο υποθετικής αξιολόγησης για να υπολογίσει την οικονομική αξία για την ποιότητα του νερού στην κοιλάδα του ποταμού Catawba στην Βόρεια και στη Νότια Carolina. Ο ποταμός καταλαμβάνει έκταση 8045km² και το νερό καλύπτει ανάγκες για πόση, αναψυχή και αφομοίωση υγρών απόβλητων. Επίσης χρησιμοποιείται από υδροηλεκτρικό εργοστάσιο για παράγωγη ενέργειας, από πυρηνικό εργοστάσιο και λοιπές βιομηχανίες. Η ποιότητα του νερού απειλείται και από την ραγδαία αύξηση του πληθυσμού της περιοχής και από τη γεωργική δραστηριότητα.

Εφαρμόστηκαν δυο τρόποι συλλογής των ερωτηματολογίων. Στον πρώτο η προσέγγιση των ερωτηθέντων έγινε τηλεφωνικά-ταχυδρομικά-τηλεφωνικά ενώ ο δεύτερος ταχυδρομικά - τηλεφωνικά. Τηλεφωνικές συνεντεύξεις ολοκληρώθηκαν με 1085 τυχαία επιλεγμένα νοικοκυριά, στα οποία επίσης ταχυδρομήθηκε ένα μικρό φυλλάδιο με οδηγίες για αυτά τα θέματα. Με τη δεύτερη μέθοδο συμμετείχαν 966 νοικοκυριά. Το 57% των ερωτώμενων γνώριζε ότι τα νερά της περιοχής είχαν παρουσιάσει πρόβλημα ρύπανσης. Το 37% πιστεύει ότι το συγκεκριμένο πρόβλημα είναι πιο σημαντικό από άλλα περιβαλλοντικά προβλήματα άλλων περιοχών. Επίσης το 59% δήλωσε πως η ποιότητα του νερού τα τελευταία 5 χρόνια έχει υποβιβαστεί.

Προτάθηκαν 8 διαφορετικά χρηματικά ποσά από 4,1 έως 208,3 ευρώ τα οποία αφορούσαν ετήσιες συνδρομές για τα επόμενα 5 χρόνια. Το 66% δέχτηκε να συνεισφέρει σε αυτό το πενταετές πρόγραμμα ενώ το 34% αρνήθηκε. Το 76% δήλωσε πως πιστεύει ότι το πρόγραμμα αυτό θα επιτύχει. Με την παραμετρική ανάλυση εκτιμήθηκε μια μέση προθυμία πληρωμής, για ένα σχέδιο προστασίας της ποιότητας του νερού του υδροφόρου, 161,2 ευρώ/ έτος ενώ με την μη παραμετρική ανάλυση εκτιμήθηκε ένα μέσο WTP 115,8 ευρώ/ έτος από κάθε νοικοκυριό. Αθροίζοντας τη μέση προθυμία πληρωμής από όλους τους κατοίκους της περιοχής υπολογίστηκε η συνολική οικονομική αξία του υδροφόρου στα 62,5 εκατ. ευρώ. Από τα αποτελέσματα της έρευνας διαπιστώθηκε ότι οι κάτοικοι πραγματικά ενδιαφέρονται για την προστασία των νερών του Catawba ποταμού καθώς επίσης έδειξαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον στην έρευνα.

4. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΞΙΑΣ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΝΕΡΩΝ ΤΟΥ ΑΣΩΠΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ

4.1. Περιγραφή ερωτηματολογίου

Το ερωτηματολόγιο της έρευνας, το οποίο παρατίθεται στο Παράρτημα Ι, αποτελείται από δυο μέρη. Το πρώτο και κύριο μέρος του περιλαμβάνει 16 ερωτήσεις που αφορούν στα βασικά ερωτήματα της έρευνας και το δεύτερο περιλαμβάνει 9 ερωτήσεις δημογραφικού περιεχομένου. Η βασική ερώτηση που αναφέρεται στην προθυμία πληρωμής του ερωτώμενου για τη συνεισφορά στην αντιμετώπιση του προβλήματος των υπόγειων νερών του Ασωπού είναι η Ερώτ. 14. Η δομή του ερωτηματολογίου και η κλιμάκωση των ερωτήσεων αποσκοπούν στην όσο το δυνατόν πιο αντικειμενική προσέγγιση της κεντρικής ερώτησης.

Το πρώτο μέρος διακρίνεται σε τρία τμήματα. Στις ερωτήσεις του πρώτου τμήματος (Ερώτ. 1 μέχρι και Ερώτ. 5), ο ερωτώμενος καλείται να απαντήσει σε ερωτήσεις που αφορούν σε γενικές γνώσεις σχετικά με τα υπόγεια νερά και τη ρύπανσή τους. Πιο συγκεκριμένα, η ερώτηση 1 αφορά στην πληροφόρηση του ερωτώμενου για τα υπόγεια νερά και του ζητείται να διευκρινίσει τις πηγές ενημέρωσης και τις πληροφορίες που έχει ακούσει ή διαβάσει. Στην Ερώτ. 2, ο ερωτώμενος καλείται να απαντήσει αν έχει χρησιμοποιήσει κατά το παρελθόν υπόγεια νερά μέσω κάποιας γεώτρησης ή πηγαδιού, καθώς και αν ναι για ποιες χρήσεις. Η Ερώτ. 3 εξετάζει αν χρησιμοποιεί, σήμερα, ο ερωτώμενος υπόγεια νερά και αν ναι σε ποια περιοχή. Στην Ερώτ. 4 εξετάζεται αν ο ερωτώμενος είναι ενήμερος για τις αρνητικές επιπτώσεις που μπορεί να έχει η ρύπανση των υπόγειων νερών στην δημόσια υγεία, στο οικοσύστημα αλλά και ενδεχομένως σε οικονομικές δραστηριότητες. Τέλος, στην Ερώτ. 5, ο ερωτώμενος καλείται να απαντήσει αν κατά τη γνώμη του η ρύπανση των υπογείων νερών μιας περιοχής είναι πρόβλημα μόνο τοπικό ή ευρύτερο.

Στο δεύτερο τμήμα περιλαμβάνονται οι Ερωτ. 6 έως 12, οι οποίες επικεντρώνονται στον Ασωπό και τα υπόγεια νερά της συγκεκριμένης περιοχής. Αρχικά, στην Ερώτ. 6 ο ερωτώμενος καλείται να απαντήσει αν έχει κάποια σχέση με τις περιοχές γύρω από τη λεκάνη του Ασωπού. Στη συνέχεια, στην Ερώτ. 7 εξετάζεται ο βαθμός ενημέρωσης του ερωτώμενου για το πρόβλημα ρύπανσης των υπόγειων νερών της περιοχής και η πηγή

πληροφόρησής του. Στην Ερώτ. 8, ο ερωτώμενος καλείται να χαρακτηρίσει το πρόβλημα που υπάρχει στην περιοχή ως προς το μέγεθός του (μεγάλο, μικρό, καθόλου πρόβλημα) και να δικαιολογήσει την απάντησή του. Η Ερώτ. 9 αφορά στην ενημέρωση του ερωτώμενου για τις ενέργειες της Πολιτείας προς την κατεύθυνση επίλυσης του συγκεκριμένου προβλήματος. Αν είναι ενημερωμένος αναφορικά με τις δράσεις της Πολιτείας, του ζητείται να διευκρινίσει τι ενημέρωση έχει και να προσδιορίσει το βαθμό ικανοποίησής του. Στην Ερώτ. 10 διερευνάται η γνώμη του σχετικά με το κατά πόσο η κινητοποίηση των πολιτών μπορεί να συμβάλει στην επίλυση του προβλήματος. Στην Ερώτ. 11 ο ερωτώμενος καλείται να αξιολογήσει, χρησιμοποιώντας μια κλίμακα από «καθόλου» έως «πολύ», πόσο επηρεάζει η ρύπανση των υπογείων νερών κάποιους σημαντικούς τομείς της ζωής των κατοίκων, των δραστηριοτήτων και του οικοσυστήματος της περιοχής. Τέλος, η Ερώτ. 12 εξετάζει κατά πόσο κρίνεται απαραίτητη η λήψη μέτρων για την προστασία των υπογείων νερών της λεκάνης του Ασωπού.

Στο τρίτο τμήμα του πρώτου μέρους του ερωτηματολογίου, ο ερωτώμενος καλείται αρχικά να επιλέξει το φορέα που θεωρεί καταλληλότερο (Ερώτ. 13) και, ακολούθως, στην Ερώτ. 14, που αποτελεί την κυριότερη ερώτηση της έρευνας, εξετάζεται αν τελικά ο ερωτώμενος είναι διατεθειμένος να συμβάλει εθελοντικά στην αντιμετώπιση του προβλήματος με μια ετήσια συνδρομή για τα επόμενα δέκα χρόνια. Η ερώτηση αυτή διατυπώνεται ως εξής:

«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 € το χρόνο για τα επόμενα 10 χρόνια για να βοηθήσετε στη λύση του προβλήματος των υπόγειων νερών της περιοχής του Ασωπού;»

Η οικονομική ερώτηση σε απλή προκαθορισμένη επιλογή λαμβάνοντας τη μορφή: «Προτίθεστε να πληρώσετε Χ € για το σκοπό αυτό;» με το επίπεδο Χ να διαφοροποιείται μέσα στο δείγμα μεταξύ € 5, € 30, € 80 και € 150 (για κάθε ομάδα ποσού συλλέχθηκαν 100 ερωτηματολόγια). Η απάντηση που δίνεται είναι «ΝΑΙ» ή «ΟΧΙ» στο προτεινόμενο ποσό.

Οι ακόλουθες Ερωτ. 15 και 16 διερευνούν τους λόγους για τους οποίους ο ερωτώμενος δέχεται ή αρνείται αντίστοιχα να καταβάλλει την εθελοντική συνδρομή.

Το δεύτερο μέρος του ερωτηματολογίου αποτελείται από εννέα ερωτήσεις δημογραφικού τύπου, οι οποίες καταγράφουν πληροφορίες όπως:

- Μόνιμος τόπος διαμονής
- Φύλο
- Χρονολογία γέννησης
- Οικογενειακή κατάσταση
- Μέλη νοικοκυριού
- Ανώτερο επίπεδο σπουδών
- Επαγγελματική κατάσταση
- Ετήσιο εισόδημα νοικοκυριού

Τέλος, με τη λήξη του κάθε ερωτηματολογίου ο ερευνητής συμπληρώνει κάποια στοιχεία σχετικά με το ενδιαφέρον και την ειλικρίνεια που φαίνεται να δείχνει ο ερωτώμενος στις απαντήσεις του. Έτσι αξιολογείται τελικώς ως αξιόπιστος ή αναξιόπιστος, ώστε να συμπεριληφθεί ή όχι αντίστοιχα στο δείγμα.

4.2. Καθορισμός πληθυσμού και δειγματοληψία

Ο πληθυσμός της παρούσας έρευνας καθορίστηκε ως το σύνολο των νοικοκυριών του Λεκανοπεδίου Αττικής. Για τη δειγματοληψία, πρώτο στάδιο αποτέλεσε ο καθορισμός του ελάχιστου μεγέθους δείγματος που θα παρέχει στατιστικώς αποδεκτά δεδομένα. Από στατιστικές μεθόδους προκύπτει ότι το μέγεθος του δείγματος που είναι αναγκαίο για την έρευνα προκύπτει από τον τύπο:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{e^2}$$

όπου, **n** = το απαραίτητο μέγεθος του δείγματος

Z = η τιμή της κανονικής κατανομής

p = η πιθανότητα επιλογής του στοιχείου στον πληθυσμό

e = το πεδίο εμπιστοσύνης

Το μέγεθος του δείγματος της έρευνας είναι 400 μονάδες (νοικοκυριά). Η μέθοδος που ακολουθήθηκε ήταν αυτή της τυχαίας δειγματοληψίας από τηλεφωνικούς καταλόγους.

Οι τηλεφωνικές συνεντεύξεις υλοποιήθηκαν από το Νοέμβριο του 2011 μέχρι τον Απρίλη του 2012. Τα τηλέφωνα πραγματοποιήθηκαν όλες τις ημέρες της εβδομάδος, τόσο τα πρωινά όσο και τα απογεύματα. Τα ερωτηματολόγια που συγκεντρώθηκαν κωδικοποιήθηκαν αναλόγως ώστε να καταστεί δυνατή η ανάλυση και η στατιστική τους επεξεργασία με το λογισμικό SPSS.

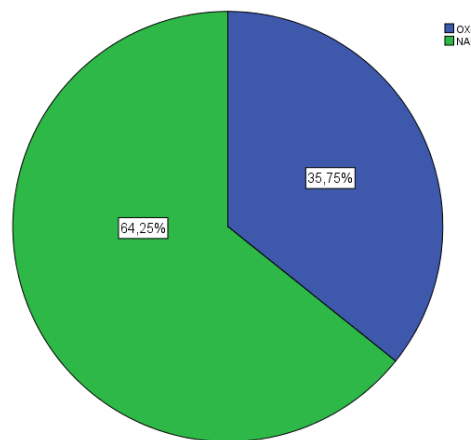
4.3. Παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας

4.3.1. Απαντήσεις στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου

Ερώτηση 1

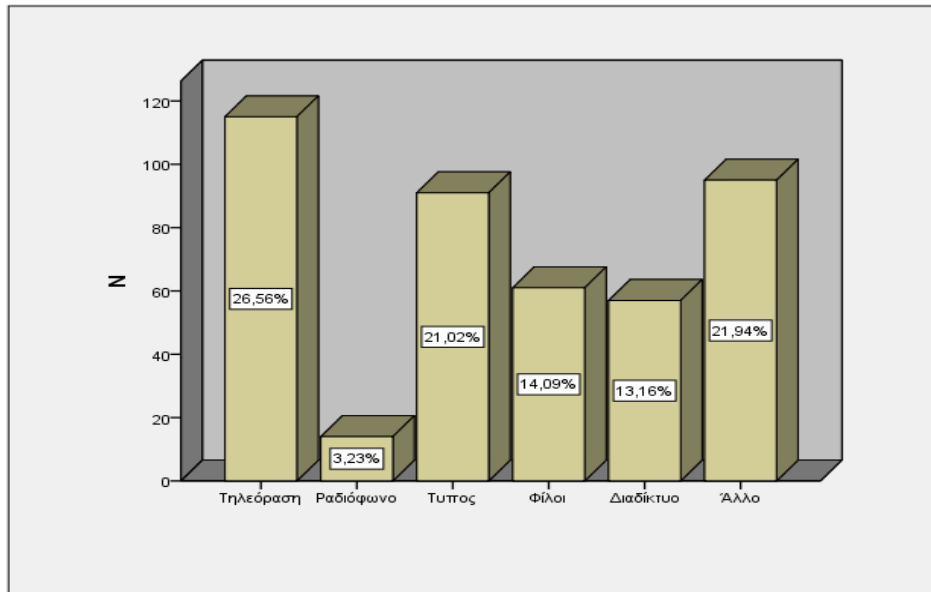
Έχετε ακούσει ή διαβάσει κάτι σχετικά με τα υπόγεια νερά;

Από τις απαντήσεις που δόθηκαν στην ερώτηση σχετικά με την πληροφόρηση για τα υπόγεια νερά, ποσοστό 35,7% των ερωτώμενων δήλωσε ότι δεν γνωρίζει κάτι για το συγκεκριμένο θέμα, ενώ το 64,2% των ερωτώμενων δήλωσε ότι έχει κάποια γνώση για το αντικείμενο (Σχήμα 6).



Σχήμα 6: Γνώση για υπόγεια νερά

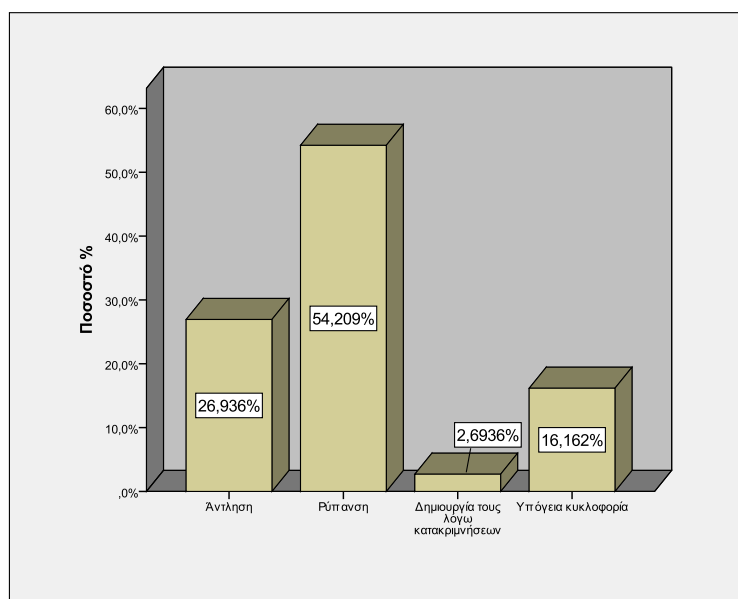
Ως κύριες πηγές πληροφόρησης είναι: η τηλεόραση (26,5%), ο τύπος (21%) και, στη συνέχεια, η πληροφόρηση από φίλους (14%), το διαδίκτυο (13,1%) και το ραδιόφωνο (3,2%). Σημαντικό ποσοστό δήλωσε «άλλες πηγές» με επικρατέστερη τις εγκυκλοπαιδικές γνώσεις (Σχήμα 7).



Σχήμα 7: Πηγή πληροφόρησης

Από αυτούς που δήλωσαν γνώση για τα υπόγεια νερά, στην ερώτηση τι είναι αυτό που έχετε ακούσει ή διαβάσει, οι συνηθέστερες απαντήσεις ήταν (Σχήμα 8):

- Η άντληση των νερών που βρίσκονται στο υπέδαφος για χρήση από τον άνθρωπο (29,9%).
- Η ρύπανση τους από διάφορες δραστηριότητες (54,2%).
- Η κυκλοφορία υπόγειων νερών σε μεγάλες αποστάσεις (16,1%).
- Η σχέση των υπόγειων νερών με τις ατμοσφαιρικές κατακρημνίσεις (2,6%).

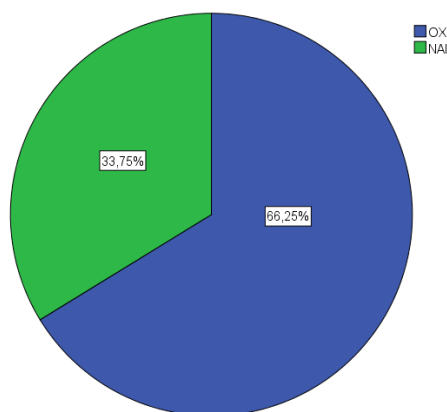


Σχήμα 8: Τι γνωρίζουν για τα υπόγεια νερά

Ερώτηση 2

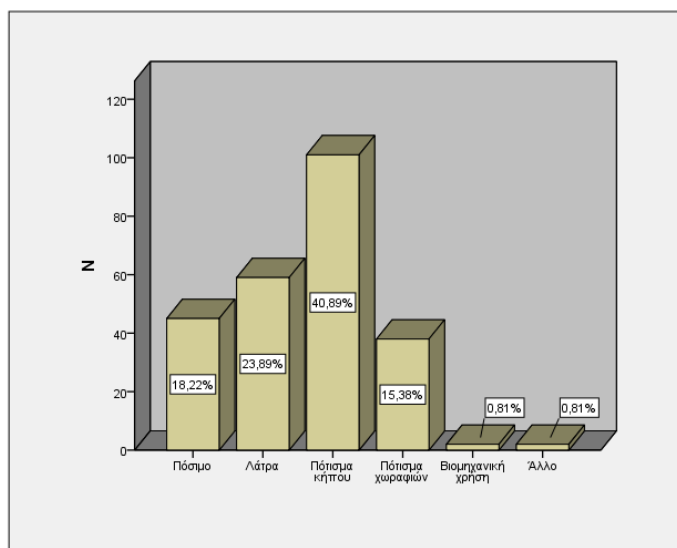
Εσείς ή η οικογένειά σας έχετε χρησιμοποιήσει ποτέ υπόγεια νερά, π.χ. νερό από πηγάδι ή από γεώτρηση;

Από τους ερωτώμενους, το 33,7% έχει χρησιμοποιήσει υπόγεια νερά στο παρελθόν ενώ το 66,2% δεν έχει χρησιμοποιήσει ποτέ (Σχήμα 9).



Σχήμα 9: Χρήση υπόγειων νερών στο παρελθόν

Κυριότερη χρήση αποτελεί το πότισμα κήπου (40,9%). Ακολουθεί σε ποσοστό 23,9% το καθάρισμα του νοικοκυριού και σε ποσοστό 18,21% η χρήση του υπόγειου νερού για υδρευτικούς σκοπούς. Σε μικρότερα ποσοστά αναφέρονται η αρδευτική χρήση, καθώς οι περισσότεροι ερωτώμενοι δεν ασχολούνταν με τη γεωργία, ενώ πολύ μικρό είναι το ποσοστό για βιομηχανική χρήση (Σχήμα 10).

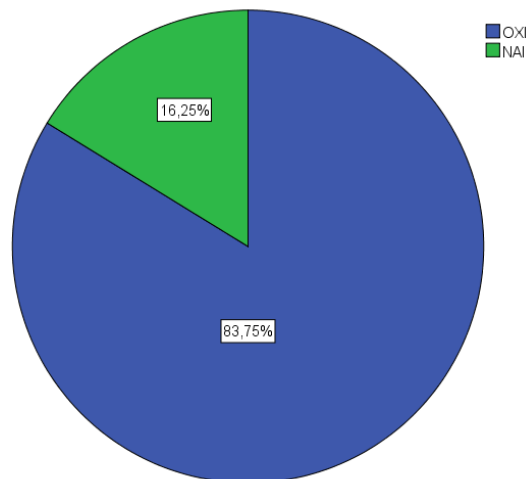


Σχήμα 10: Χρήσεις υπόγειων νερών

Ερώτηση 3

Χρησιμοποιείτε υπόγεια νερά σήμερα;

Το ποσοστό απαντήσεων που χρησιμοποιεί σήμερα υπόγεια νερά είναι χαμηλό (16,2%), όπως φαίνεται και στο Σχήμα 11. Οι περιοχές όπου γίνεται χρήση είναι κυρίως επαρχιακές πόλεις ή χωριά. Στη περιοχή της Αττικής αναφέρθηκαν προάστια της Αθήνας είτε ανατολικά είτε νότια.

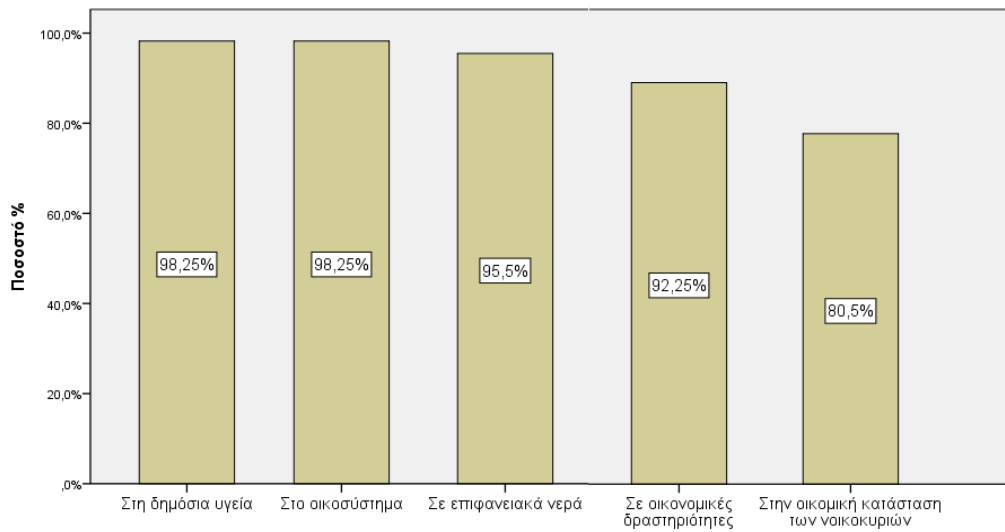


Σχήμα 11: Χρήση υπόγειων νερών σήμερα

Ερώτηση 4

Κατά τη γνώμη σας η ρύπανση των υπογείων νερών μιας περιοχής μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις:

Σε αυτήν την ερώτηση η συντριπτική πλειοψηφία των ερωτηθέντων (πάνω από 95%) θεωρούν ότι η ρύπανση των υπόγειων νερών έχει αρνητικές επιπτώσεις στη δημόσια υγεία (98,2%) στο οικοσύστημα (98,2%), στα επιφανειακά νερά όπως οι λίμνες και τα ποτάμια (95,5%). Σε μεγάλο επίσης ποσοστό πιστεύουν ότι επιδρά αρνητικά σε οικονομικές δραστηριότητες όπως η γεωργία και η βιομηχανία (92,2%) καθώς και στην οικονομική κατάσταση των νοικοκυριών (80,5%) (Σχήμα 12).



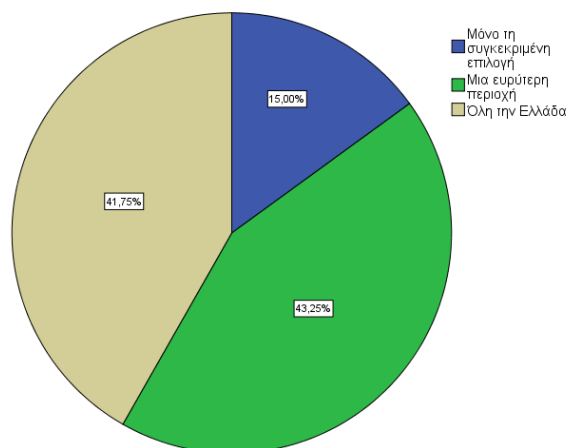
Σχήμα 12: Επιπτώσεις ρύπανσης υπογείων νερών

Ερώτηση 5

Κατά τη γνώμη σας οι επιπτώσεις από τη ρύπανση των υπογείων νερών μιας περιοχής επηρεάζουν:

- μόνο τη συγκεκριμένη περιοχή
- μια ευρύτερη περιοχή
- όλη την Ελλάδα

Περίπου το 85% των ερωτώμενων θεωρεί ότι η ρύπανση μιας περιοχής επηρεάζει την ευρύτερη περιοχή (41,7%) ή και ολόκληρη την Ελλάδα (43,2%). Σημαντικά χαμηλότερο ποσοστό (15%) θεωρεί ότι επηρεάζεται μόνο η συγκεκριμένη περιοχή από τη ρύπανση των υπόγειων νερών (Σχήμα 13).

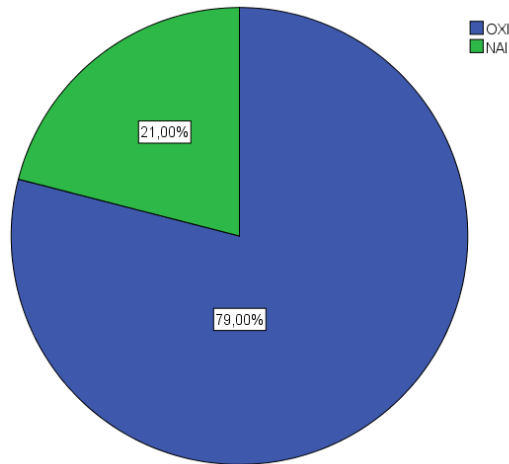


Σχήμα 13: Διάσταση του προβλήματος

Ερώτηση 6

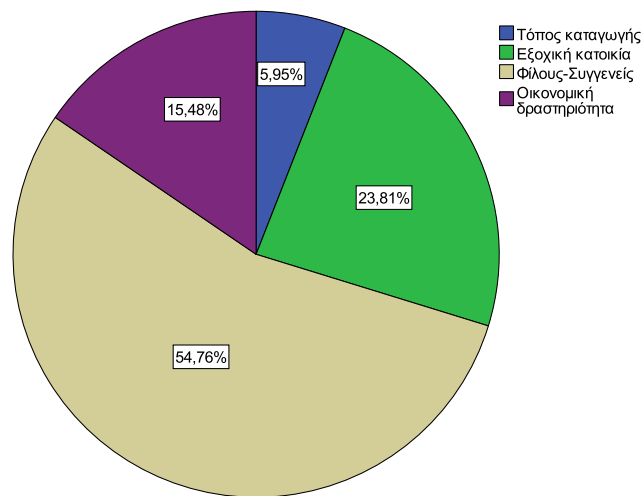
Έχετε κάποια σχέση με τις παραπάνω περιοχές (Οινόφυτα, Δήλεσι, Χαλκούτσι, Ωροπό);

Μόνο το 20% των ερωτηθέντων απάντησε πως έχει σχέση με περιοχές που βρίσκονται κοντά στον Ασωπό ποταμό, ενώ το 80% δήλωσε ότι δεν έχει κάποια σχέση (Σχήμα 14).



Σχήμα 14: Σχέση με την περιοχή

Πιο αναλυτικά, από το 20% που δήλωσαν ότι έχουν σχέση με την υπό εξέταση περιοχή, το 54,7% έχει φίλους ή συγγενείς, το 23,8% είναι ιδιοκτήτης εξοχικής κατοικίας, το 15,5% έχει ή είχε στο παρελθόν επαγγελματικές δραστηριότητες και το 5,9% κατάγεται από την περιοχή (Σχήμα 15).

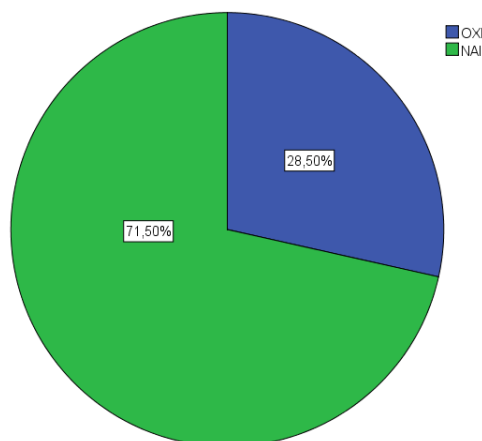


Σχήμα 15: Είδος σχέσης με την περιοχή του Ασωπού

Ερώτηση 7

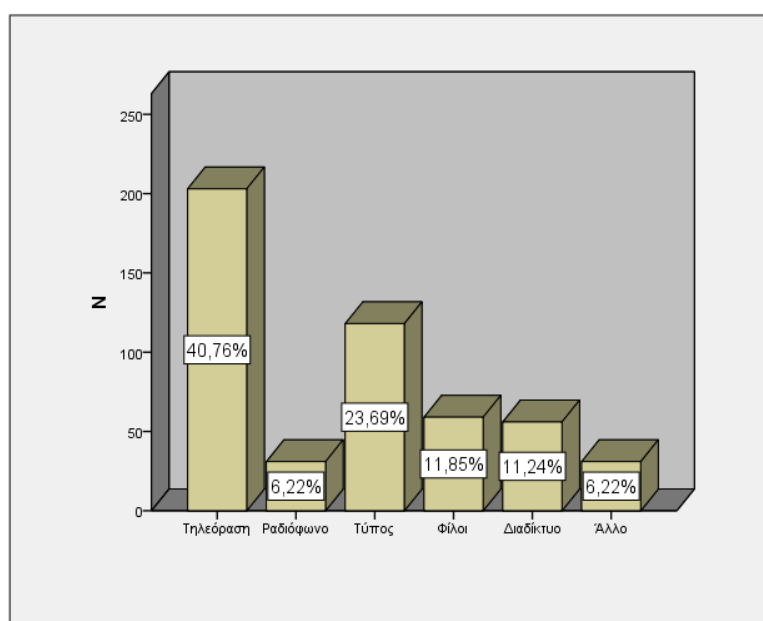
Έχετε ακούσει ή διαβάσει κάτι σχετικά με τη ρύπανση του Ασωπού ποταμού και των υπόγειων νερών της περιοχής;

Το μεγαλύτερο κομμάτι των ερωτώμενων (71,5%) γνωρίζουν για την περιβαλλοντική κατάσταση στην περιοχή του Ασωπού και τη ρύπανση που έχει προκληθεί στα υπόγεια νερά, ενώ το 28,5% δεν είναι ενήμερο (Σχήμα 16).



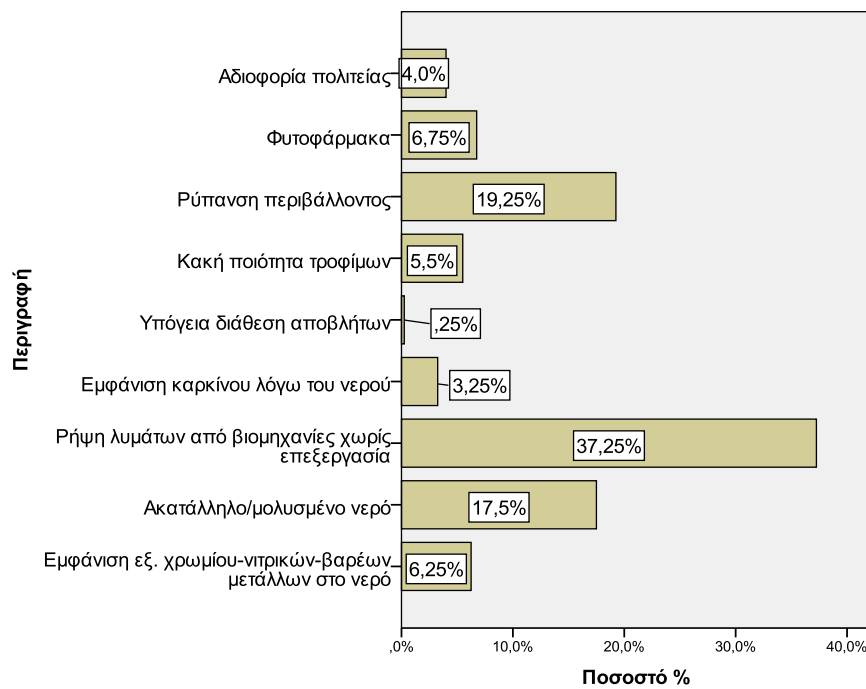
Σχήμα 16: Γνώση για τον Ασωπό

Κυριότερη πηγή πληροφόρησης αποτελεί η τηλεόραση (40,7%) και ακολουθεί ο τύπος (23,6%). Σε μικρότερα ποσοστά ως μέσο ενημέρωσης αναφέρεται το διαδίκτυο (11,2%) και οι φίλοι (11,8%) και ακολουθούν το ραδιόφωνο (6,2%) και διάφορες άλλες πηγές (6,2%), κυρίως αγρότες της περιοχής (Σχήμα 17).



Σχήμα 17: Πηγή πληροφόρησης

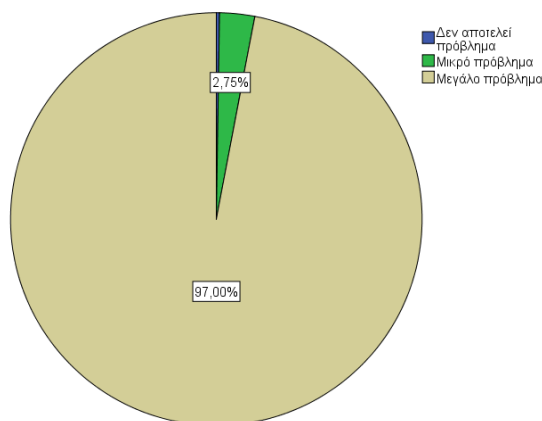
Στην ερώτηση «τι έχετε ακούσει ή διαβάσει», δόθηκαν διάφορες απαντήσεις. Σε ποσοστό 37,2% αναφέρθηκε η ρήψη λυμάτων από τις παρακείμενες βιομηχανίες στον Ασωπό, σε ποσοστό 19,2% ότι έχει ρυπανθεί το περιβάλλον της περιοχής και σε ποσοστό 17,2% ότι το νερό της περιοχής είναι ακατάλληλο και μολυσμένο. Λιγότεροι ερωτώμενοι απάντησαν ότι έχει εντοπιστεί εξασθενές χρώμιο και βαρέα μέταλλα στο νερό (6,2%), ότι γίνεται εντατική χρήση φυτοφαρμάκων (6,7%) από τους αγρότες και ότι έχει υποβιβαστεί η ποιότητα των αγροτικών προϊόντων (5,5%). Τέλος, 4% των ερωτώμενων ανέφερε ότι η πολιτεία αδιαφορεί για την υφιστάμενη κατάσταση και 3,2% ότι έχει ακούσει για εμφάνιση προβλημάτων υγείας λόγω της ρύπανσης (Σχήμα 18).



Σχήμα 18: Πληροφορίες για την ρύπανση του Ασωπού

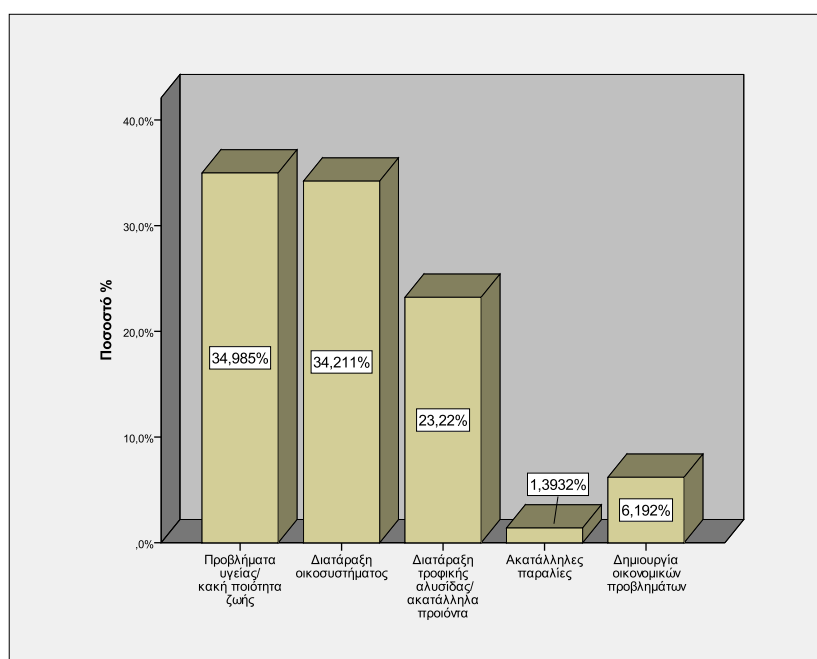
Ερώτηση 8	Θα χαρακτηρίζατε την υποβάθμιση των νερών της περιοχής συνολικά ως:
	- μεγάλο πρόβλημα
	- μικρό πρόβλημα
	- δεν αποτελεί πρόβλημα

Η συντριπτική πλειοψηφία (97%) δήλωσε ότι η ρύπανση των νερών της περιοχής αποτελεί μεγάλο πρόβλημα. Μόνο το 2,7% το θεωρεί μικρό και μόλις το 0,7% ότι δεν αποτελεί πρόβλημα (Σχήμα 19).



Σχήμα 19: Μέγεθος προβλήματος

Οι λόγοι που ανέφεραν οι ερωτώμενοι για να αιτιολογήσουν την άποψη τους είναι η εμφάνιση προβλημάτων υγείας σε κατοίκους της περιοχής (34,9%), η διατάραξη του οικοσυστήματος (34,2%), η διατάραξη της τροφικής αλυσίδας (23,2%), η δημιουργία οικονομικών προβλημάτων στα νοικοκυριά (6,1%) και, τέλος, οι ακατάλληλες παραλίες για κολύμβηση (1,3%) (Σχήμα 20).

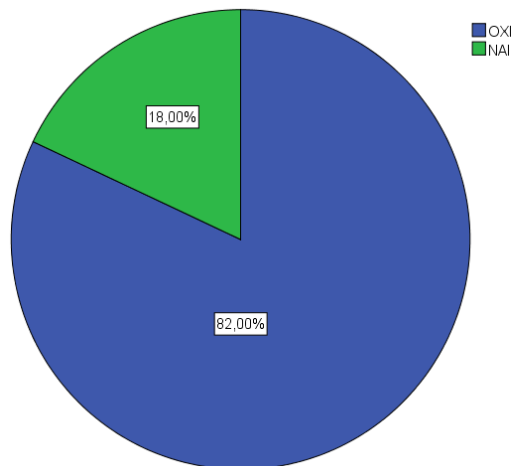


Σχήμα 20: Λόγοι που θεωρούν πρόβλημα την κατάσταση στον Ασωπό

Ερώτηση 9

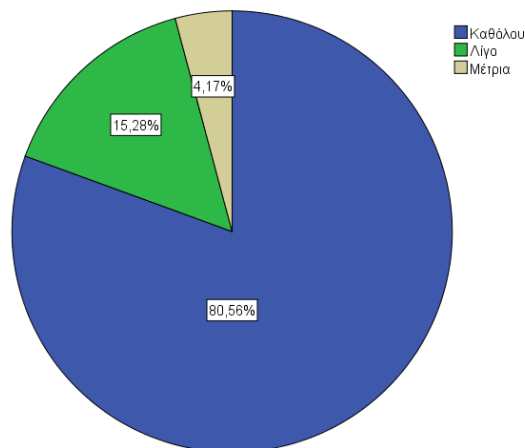
Είστε ενημερωμένος για τις μέχρι σήμερα ενέργειες της Πολιτείας για την αντιμετώπιση του προβλήματος;

Περίπου 4 στους 5 ερωτώμενους (82%) δήλωσαν άγνοια για τις ενέργειες της Πολιτείας (Σχήμα 21). Όσον αφορά στους ερωτώμενους που απάντησαν ότι έχουν επίγνωση των ενεργειών της Πολιτείας (18%), η άποψη που είχαν για την αποτελεσματικότητα των δράσεων ήταν αρνητική.



Σχήμα 21: Γνώση για ενέργειες της Πολιτείας

Πιο αναλυτικά, το 80,5% από αυτούς που γνωρίζουν, υποστήριξε ότι δεν είναι καθόλου ικανοποιημένοι με τις μέχρι τώρα κινήσεις της πολιτείας για την αντιμετώπιση του προβλήματος, το 15,3% ότι είναι λίγο ικανοποιημένοι και μόλις το 4,2% ότι είναι μέτρια ικανοποιημένοι (Σχήμα 22).

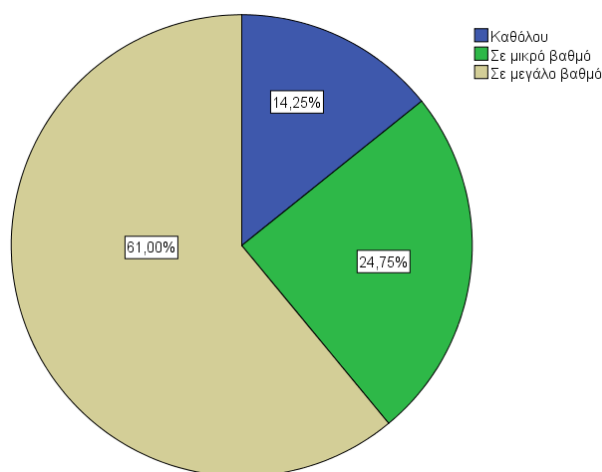


Σχήμα 22: Βαθμός ικανοποίησης από τα μέτρα της πολιτείας

Ερώτηση 10

Κατά τη γνώμη σας, σε ποιο βαθμό η κινητοποίηση των πολιτών, θα μπορούσε να συμβάλει στην επίλυση του προβλήματος;

Αξιοσημείωτο μπορεί να θεωρηθεί ότι το 61% των ερωτώμενων πιστεύει ότι η κινητοποίηση των πολιτών θα μπορούσε να συμβάλει σε μεγάλο βαθμό στην επίλυση του προβλήματος. Το 24,7% δήλωσε ότι η συμμετοχή των πολιτών μπορεί να συμβάλει σε μικρό βαθμό και το 14,2% θεωρεί ότι η συνεισφορά των πολιτών δεν επιφέρει κανένα αποτέλεσμα (Σχήμα 23).



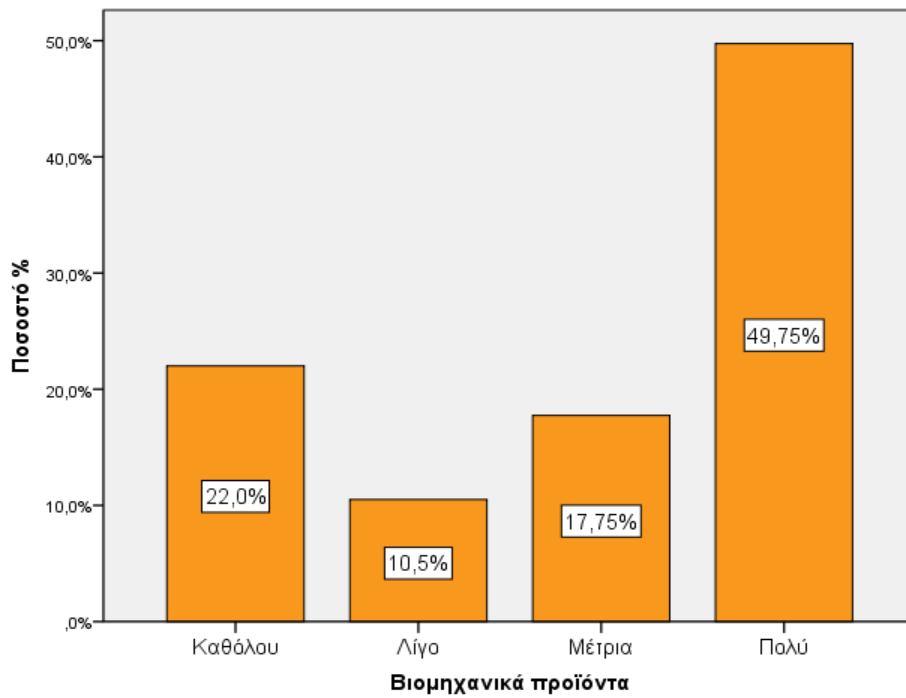
Σχήμα 23: Αποτελεσματικότητα κινητοποίησης πολιτών

Ερώτηση 11

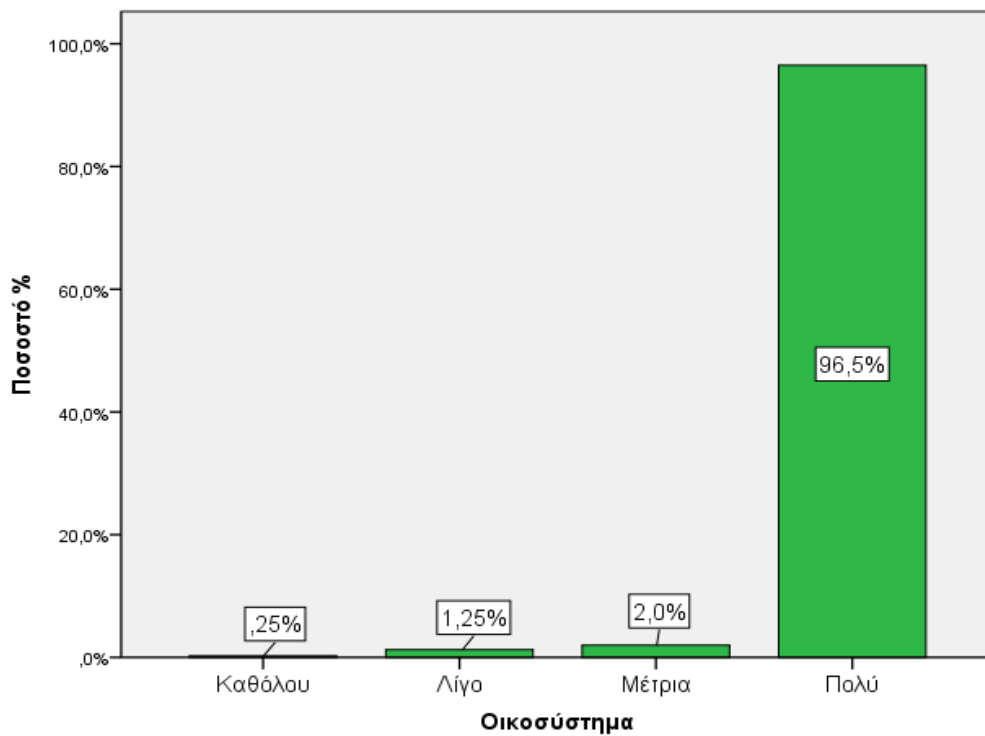
Επικεντρώνοντας το ενδιαφέρον μας στα υπόγεια νερά του Ασωπού, πιστεύετε ότι η ρύπανση των υπογείων νερών αποτελεί πρόβλημα για:

- 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;

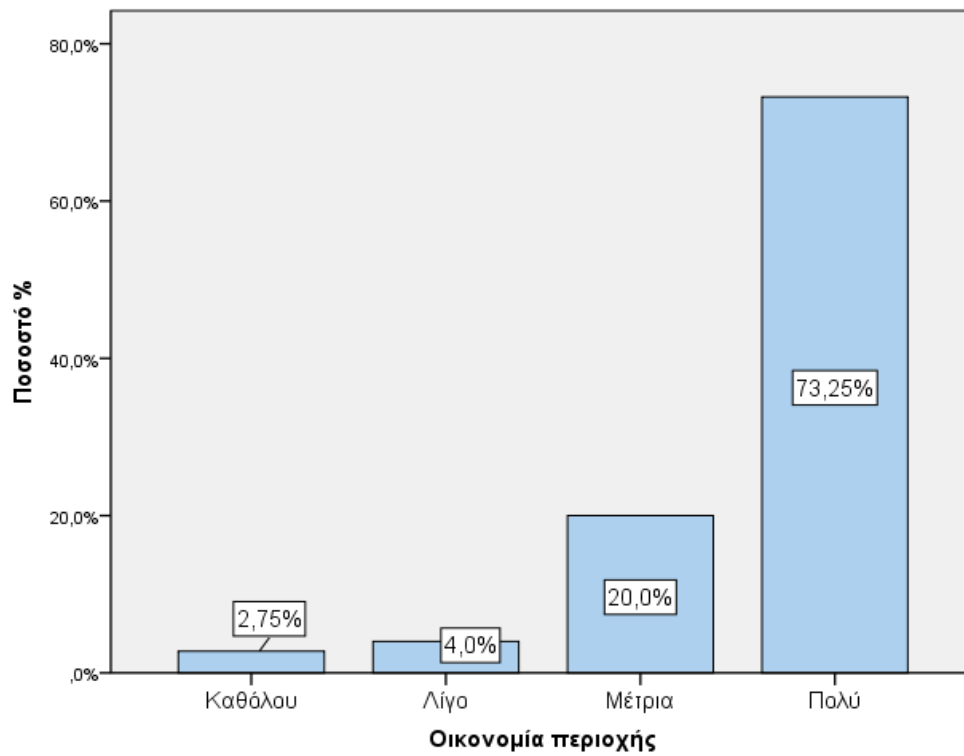
Οι ερωτώμενοι πιστεύουν ότι η ρύπανση του Ασωπού επηρεάζει όλους τους τομείς που αναφέρθηκαν, με εξαίρεση την ποιότητα των βιομηχανικών προϊόντων (Σχήματα 24 έως 29).



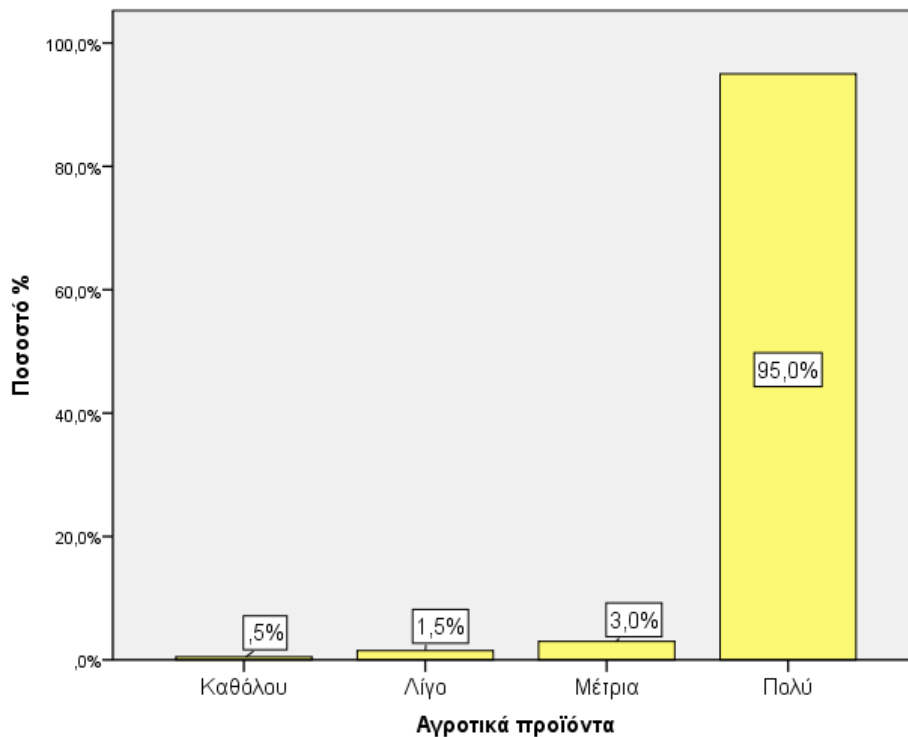
Σχήμα 24: Βαθμός επίδρασης της ρύπανσης του Ασωπού στα βιομηχανικά προϊόντα της περιοχής



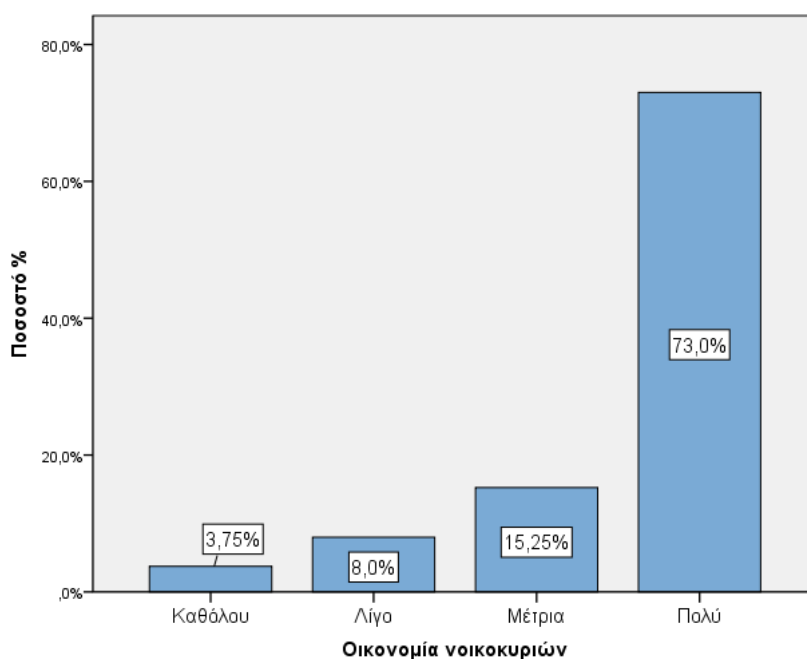
Σχήμα 25: Βαθμός επίδρασης της ρύπανσης του Ασωπού στο οικοσύστημα της περιοχής



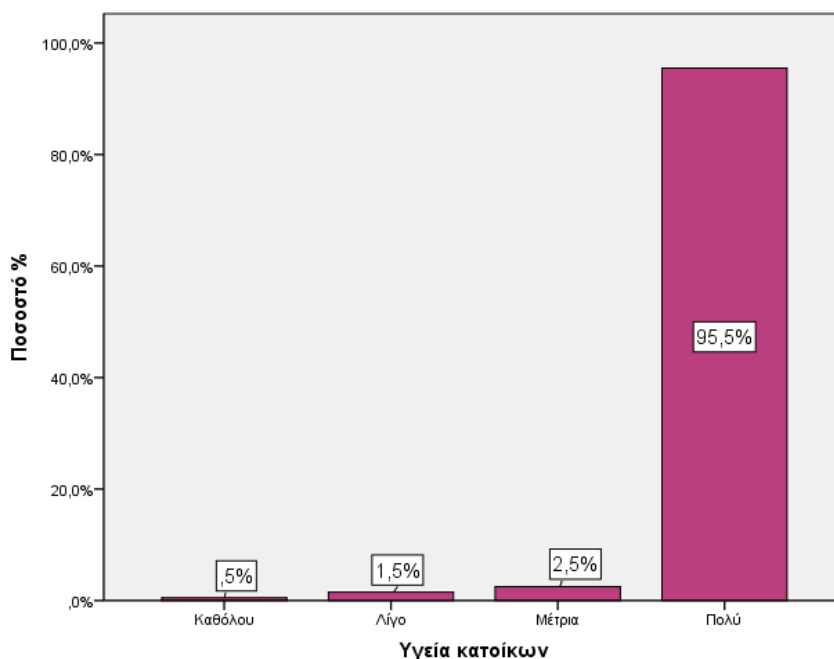
Σχήμα 26: Βαθμός επίδρασης της ρύπανσης του Ασωπού στην οικονομία της περιοχής



Σχήμα 27: Βαθμός επίδρασης της ρύπανσης του Ασωπού στα αγροτικά προϊόντα της περιοχής



Σχήμα 28: Βαθμός επίδρασης της ρύπανσης του Ασωπού στην οικονομία των νοικοκυριών της περιοχής



Σχήμα 29: Βαθμός επίδρασης της ρύπανσης του Ασωπού στην υγεία των κατοίκων της περιοχής

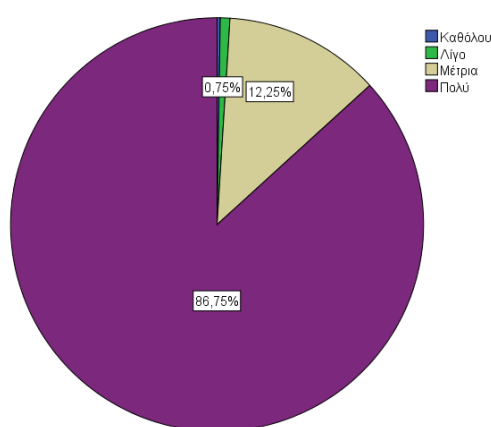
Σύμφωνα με τα παραπάνω, οι ερωτώμενοι πιστεύουν ότι οι επιπτώσεις είναι πολύ σοβαρές για το οικοσύστημα (96,5%), την υγεία των κατοίκων (95,5%), την ποιότητα των αγροτικών προϊόντων (95%), την οικονομία της περιοχής (73,2%) και την οικονομική κατάσταση των νοικοκυριών (73%). Τέλος, ποσοστό 49,7% δήλωσε ότι επηρεάζεται σημαντικά η ποιότητα των βιομηχανικών προϊόντων.

Ερώτηση 12

Θεωρείτε ότι η λήψη μέτρων για την προστασία των υπόγειων νερών της λεκάνης του Ασωπού είναι:

- απολύτως αναγκαία;
- αρκετά αναγκαία;
- λίγο αναγκαία;
- καθόλου αναγκαία;

Σχεδόν όλοι οι ερωτώμενοι θεωρούν ότι η λήψη μέτρων για την προστασία των υπόγειων νερών της περιοχής είναι αναγκαία. Συγκεκριμένα, σε ποσοστό 86,7% πιστεύουν ότι είναι απολύτως αναγκαία, σε ποσοστό 12,2% ότι είναι αρκετά αναγκαία, ενώ μόλις το 0,7% ότι είναι λίγο αναγκαία (Σχήμα 30).

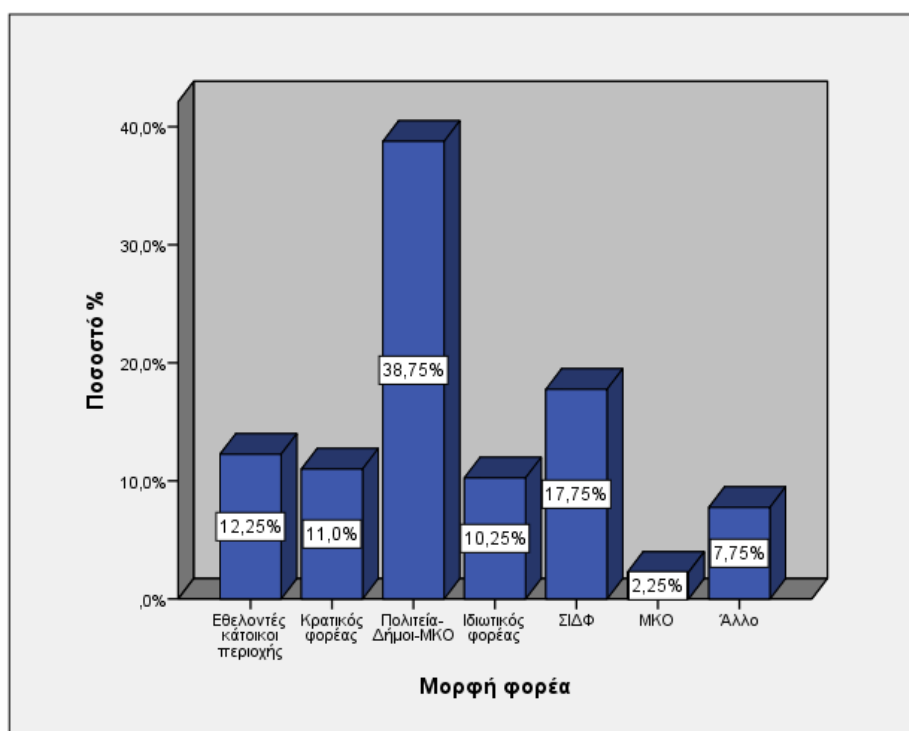


Σχήμα 30: Αναγκαιότητα μέτρων προστασίας των υπογείων νερών της περιοχής

Ερώτηση 13

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;

Ο φορέας με την μεγαλύτερη αποδοχή, σύμφωνα με την προτίμηση των ερωτώμενων, είναι ένας φορέας διαχείρισης στον οποίο θα συμμετείχαν η Πολιτεία, οι τοπικοί δήμοι και κοινότητες και μη κυβερνητικές περιβαλλοντικές οργανώσεις (38,7%). Αμέσως επόμενη επιλογή είναι η σύμπραξη μεταξύ ιδιωτικού και δημόσιου φορέα (17,7%). Ακολουθούν σε προτίμηση φορείς από εθελοντές κατοίκους της περιοχής, αποκλειστικά κρατικοί και αποκλειστικά ιδιωτικοί. Πολύ χαμηλό είναι το ποσοστό αποδοχής των μη κυβερνητικών οργανώσεων (Σχήμα 31).

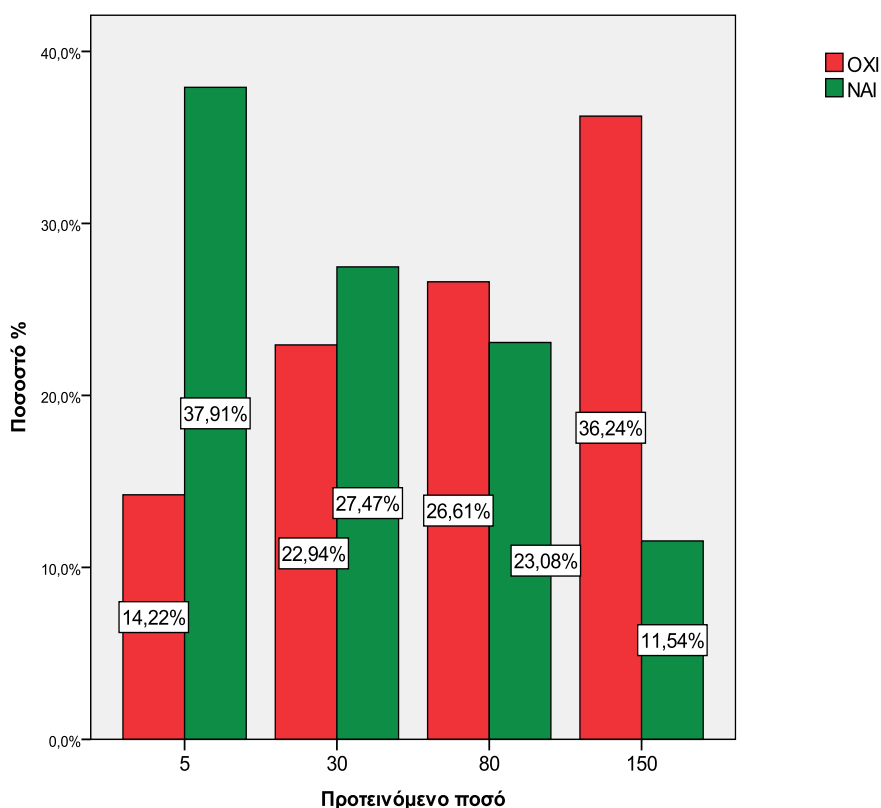


Σχήμα 31: Καταλληλότερος φορέας για την αντιμετώπιση του προβλήματος

Ερώτηση 14

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 € **το χρόνο για τα επόμενα 10 χρόνια** για να βοηθήσετε στη λύση του προβλήματος των υπόγειων νερών της περιοχής του Ασωπού;

Σε αυτήν την ερώτηση οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να απαντήσουν εάν δέχονται να συνεισφέρουν οικονομικά με μια ετήσια εθελοντική συνδρομή για την αντιμετώπιση του προβλήματος των υπόγειων νερών του Ασωπού. Όπως αναφέρθηκε σε κάθε ερωτώμενο προτεινόταν ένα και μοναδικό ποσό που θα μπορούσε να καταβάλλει ως εθελοντική συνδρομή (απλή διχοτομική ερώτηση). Τα ποσά που προτάθηκαν ήταν € 5, € 30, € 80 και € 150 (συμπληρώθηκαν 100 ερωτηματολόγια για κάθε ποσό). Κατά μέσο όρο στο σύνολο του δείγματος, το 45,5% των ερωτώμενων δέχτηκε να συνεισφέρει οικονομικά για τη λύση του προβλήματος, ενώ το 54,5% αρνήθηκε. Όπως αναμενόταν, το ποσοστό άρνησης ήταν υψηλότερο όσο μεγαλύτερο ήταν το προτεινόμενο ποσό (Σχήμα 32). Πιο αναλυτικά, οι ερωτώμενοι αποδέχονται να πληρώσουν το ποσό των € 5, € 30, € 80, € 150 σε ποσοστό 37,9%, 27,4%, 23% και 11,5%, αντίστοιχα.



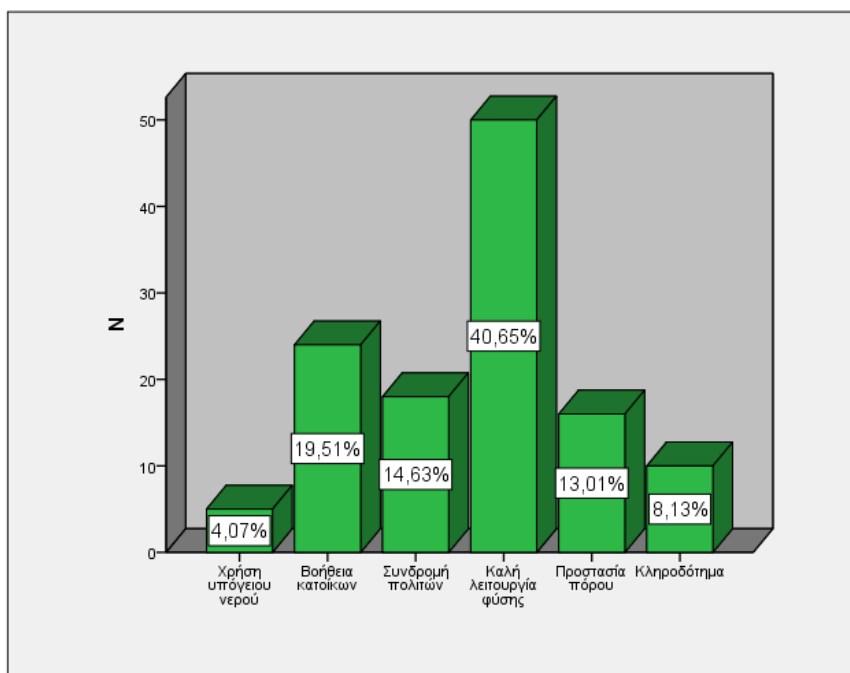
Σχήμα 32: Αποδοχή – απόρριψη εθελοντικής συνδρομής

Ερώτηση 15

Για ποιους λόγους κυρίως δέχεστε να συνεισφέρετε; (μέχρι 3)

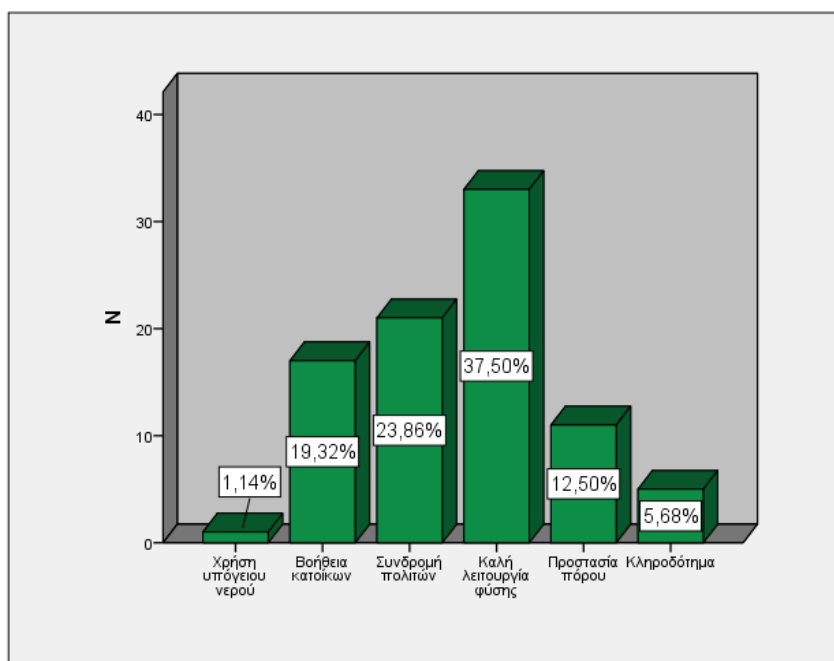
Δεδομένου ότι τα προτεινόμενα ποσά διαφέρουν σημαντικά, θεωρήθηκε σκόπιμο να εξεταστούν οι λόγοι προθυμίας πληρωμής ξεχωριστά για κάθε ποσό.

Στο ποσό των € 5, ο κυριότερος λόγος αποδοχής της πληρωμής είναι η επιθυμία για την καλή λειτουργία της φύσης (40,6%). Ακολουθεί η βοήθεια προς τους κατοίκους της περιοχής (19,5%), η συμβολή των πολιτών στην επίλυση του προβλήματος (14,6%), η προστασία του υπόγειου νερού (13%), η διαφύλαξη του εν λόγω πόρου για τις επόμενες γενιές (8,1%) και η χρήση του υπόγειου νερού (4%) (Σχήμα 33).



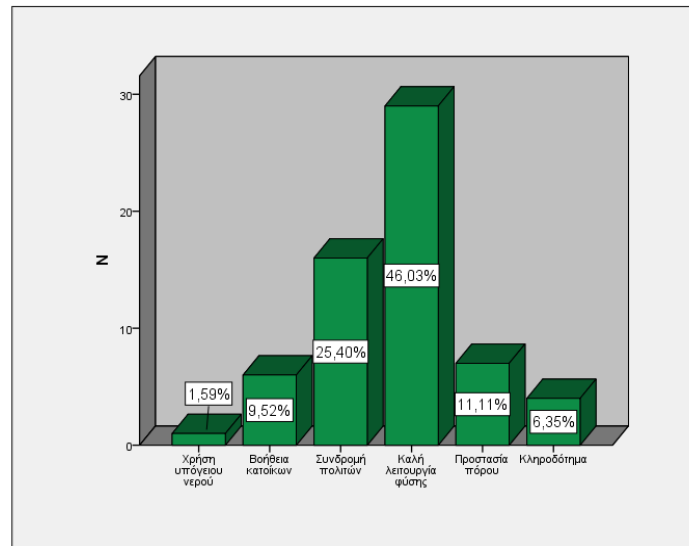
Σχήμα 33: Λόγοι αποδοχής συνεισφοράς στο ποσό των € 5

Στο ποσό των € 30, ο κυριότερος λόγος αποδοχής της πληρωμής είναι η επιθυμία για την καλή λειτουργία της φύσης (37,5%). Ακολουθούν, η συμβολή των πολιτών στην επίλυση του προβλήματος (23,8%), η βοήθεια προς τους κατοίκους της περιοχής (19,3%), η προστασία του υπόγειου νερού (12,5%), η διαφύλαξη του εν λόγω πόρου για τις επόμενες γενιές (5,6%) και η χρήση του υπόγειου νερού (1,1%)(Σχήμα 34).



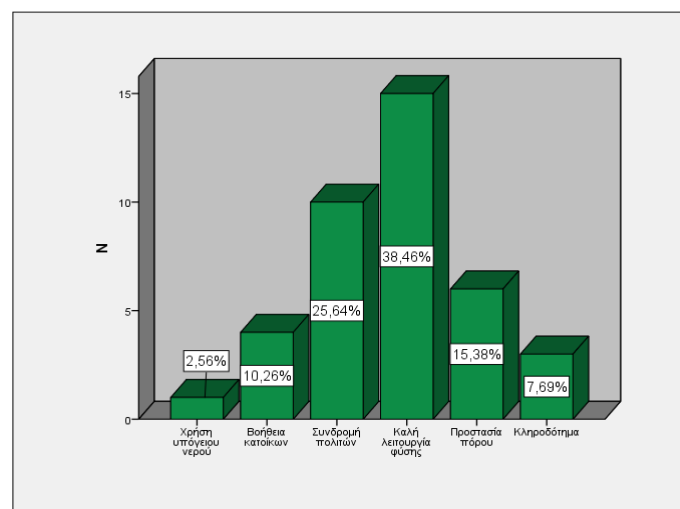
Σχήμα 34: Λόγοι αποδοχής συνεισφοράς στο ποσό των € 30

Στο ποσό των € 80, ο κυριότερος λόγος αποδοχής της πληρωμής είναι η επιθυμία για την καλή λειτουργία της φύσης (46%). Ακολουθούν, η συμβολή των πολιτών στην επίλυση του προβλήματος (25,4%), η προστασία του υπόγειου νερού (11,1%), η βοήθεια προς τους κατοίκους της περιοχής (9,5%), η διαφύλαξη του εν λόγω πόρου για τις επόμενες γενιές (6,3%) και η χρήση του υπόγειου νερού (1,6%)(Σχήμα 35).



Σχήμα 35: Λόγοι αποδοχής συνεισφοράς στο ποσό των € 80

Στο ποσό των € 150, ο κυριότερος λόγος αποδοχής της πληρωμής είναι η επιθυμία για την καλή λειτουργία της φύσης (38,4%). Ακολουθούν, η συμβολή των πολιτών στην επίλυση του προβλήματος (25,6%), η προστασία του υπόγειου νερού (15,4%), η βοήθεια προς τους κατοίκους της περιοχής (10,2%), η διαφύλαξη του εν λόγω πόρου για τις επόμενες γενιές (7,7%) και η χρήση του υπόγειου νερού (2,5%)(Σχήμα 36).



Σχήμα 36: Λόγοι αποδοχής συνεισφοράς στο ποσό των € 150

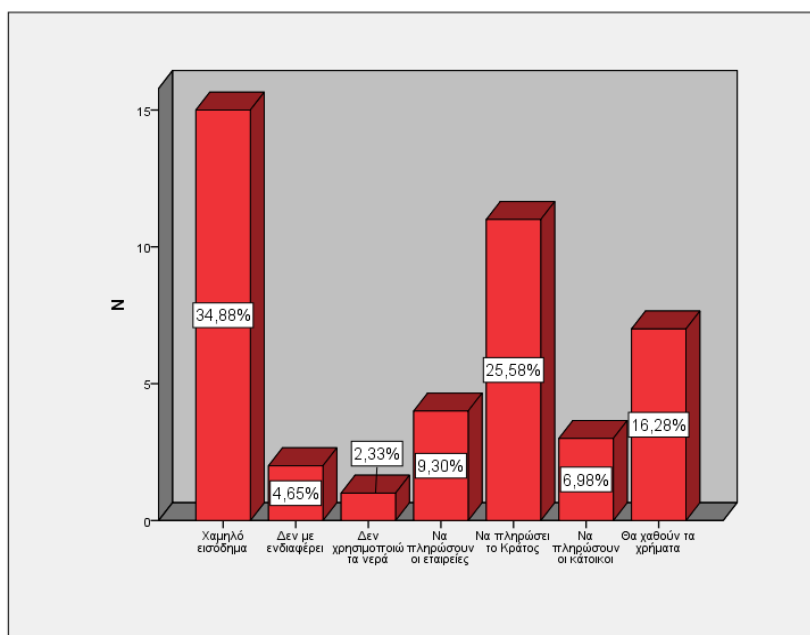
Όπως παρατηρείται από τις απαντήσεις που δόθηκαν, ανεξαρτήτως ποσού οι βασικοί λόγοι προθυμίας πληρωμής σχετίζονται με αξίες μη χρήσης (π.χ. καλή λειτουργία του οικοσυστήματος, διαφύλαξη του εν λόγω φυσικού πόρου για τις επόμενες γενιές, κ.λπ.). Η αμιγής αξία χρήσης (π.χ. πληρωμή λόγω χρήσης των νερών της περιοχής) είναι πολύ χαμηλή. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τα ευρήματα προηγούμενων ερευνών που έχουν πραγματοποιηθεί για το ίδιο ζήτημα τόσο σε κατοίκους του Λεκανοπεδίου Αττικής όσο και σε κατοίκους της περιοχής του Ασωπού.

Ερώτηση 16

Για ποιους λόγους κυρίως αρνείστε να συνεισφέρετε; (μέχρι 3)

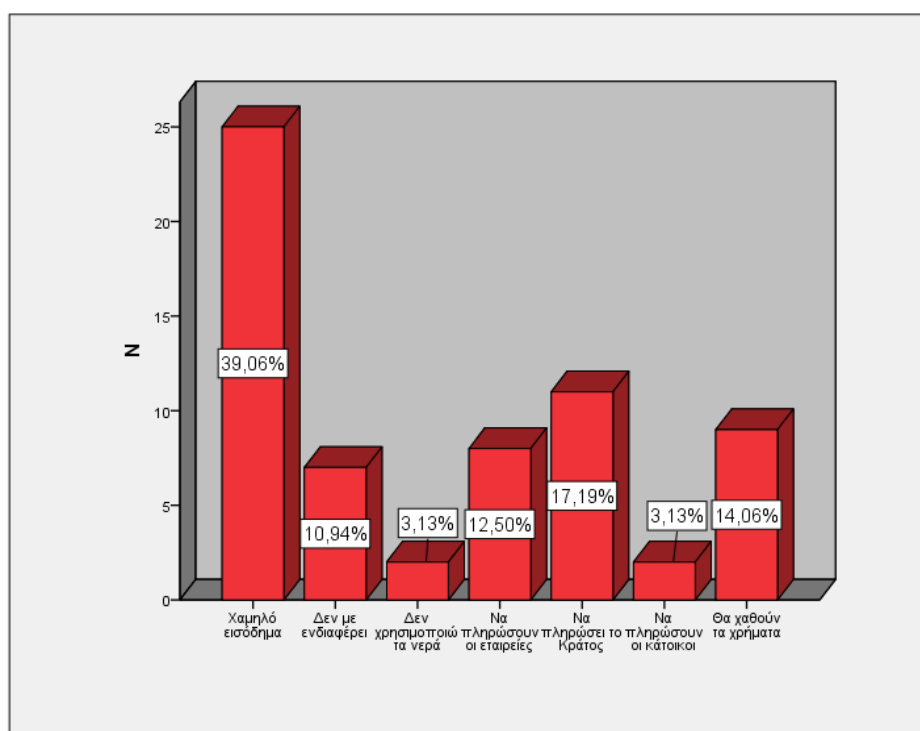
Για τον ίδιο λόγο θεωρήθηκε σκόπιμο να εξεταστούν οι λόγοι άρνησης πληρωμής ξεχωριστά για κάθε ποσό. Όλες αρνήσεις μπορούν να χαρακτηριστούν και ως διαμαρτυρία.

Στο ποσό των € 5, ως κυριότερος λόγος άρνησης της πληρωμής προβάλλεται το χαμηλό εισόδημα (34,9%). Ακολουθούν η εξεύρεση των χρημάτων από το Κράτος (25,6%), η έλλειψη εμπιστοσύνης για τη διαχείριση των χρημάτων που θα συγκεντρωθούν (16,3%), η ανάληψη του κόστους από τις εταιρίες που προκάλεσαν την περιβαλλοντική ζημιά (9,3%), η ανάληψη του κόστους αποκλειστικά από τους κατοίκους της περιοχής (6,9%), η έλλειψη ενδιαφέροντος για το εν λόγω ζήτημα (6,9%) και η μη χρήση των νερών της συγκεκριμένης περιοχής (2,3%) (Σχήμα 37).



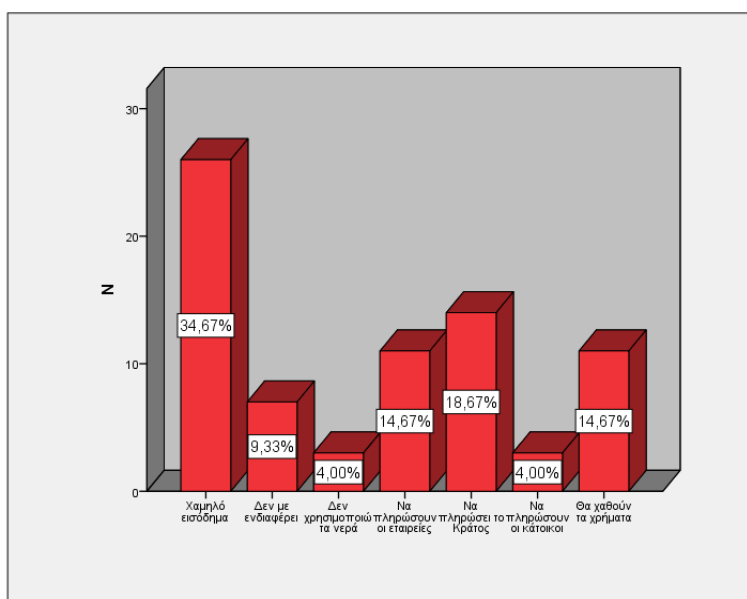
Σχήμα 37: Λόγοι άρνησης συνεισφοράς στο ποσό των € 5

Στο ποσό των € 30, ως κυριότερος λόγος άρνησης της πληρωμής προβάλλεται το χαμηλό εισόδημα (39%). Ακολουθούν η εξεύρεση των χρημάτων από το Κράτος (17,2%), η έλλειψη εμπιστοσύνης για τη διαχείριση των χρημάτων που θα συγκεντρωθούν (14%), η ανάληψη του κόστους από τις εταιρίες που προκάλεσαν την περιβαλλοντική ζημιά (12,5%), η έλλειψη ενδιαφέροντος για το εν λόγω ζήτημα (10,9%), η ανάληψη του κόστους αποκλειστικά από τους κατοίκους της περιοχής (3,1%) και η μη χρήση των νερών της συγκεκριμένης περιοχής (3,1%) (Σχήμα 38).



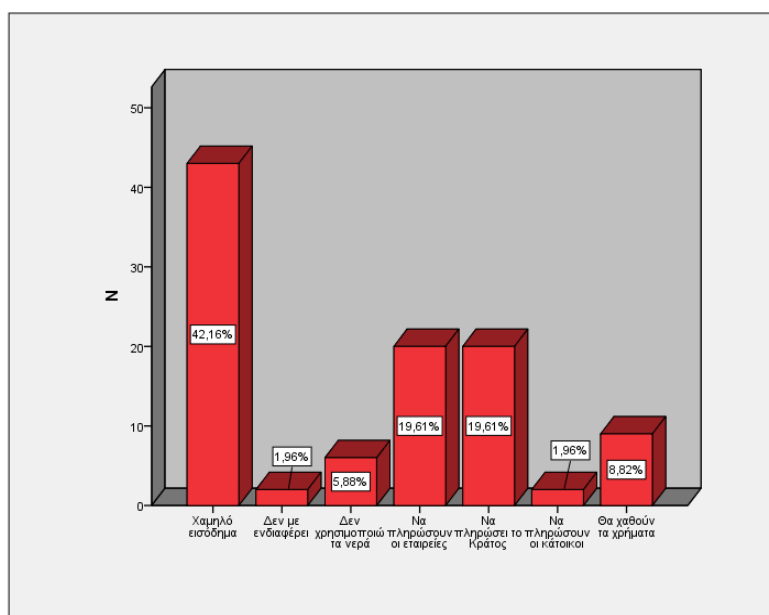
Σχήμα 38: Λόγοι άρνησης συνεισφοράς στο ποσό των € 30

Στο ποσό των € 80, ως κυριότερος λόγος άρνησης της πληρωμής προβάλλεται το χαμηλό εισόδημα (34,7%). Ακολουθούν η εξεύρεση των χρημάτων από το Κράτος (18,7%), η έλλειψη εμπιστοσύνης για τη διαχείριση των χρημάτων που θα συγκεντρωθούν (14,7%), η ανάληψη του κόστους από τις εταιρίες που προκάλεσαν την περιβαλλοντική ζημιά (14,7%), η έλλειψη ενδιαφέροντος για το εν λόγω ζήτημα (9,3%), η ανάληψη του κόστους αποκλειστικά από τους κατοίκους της περιοχής (4%), και η μη χρήση των νερών της συγκεκριμένης περιοχής (4%) (Σχήμα 39).



Σχήμα 39: Λόγοι άρνησης συνεισφοράς στο ποσό των € 80

Στο ποσό των € 150, ως κυριότερος λόγος άρνησης της πληρωμής προβάλλεται το χαμηλό εισόδημα (42,2%). Ακολουθούν η εξεύρεση των χρημάτων από το Κράτος (19,6%), η ανάληψη του κόστους από τις εταιρίες που προκάλεσαν την περιβαλλοντική ζημιά (19,6%), η έλλειψη εμπιστοσύνης για τη διαχείριση των χρημάτων που θα συγκεντρωθούν (8,8%), η μη χρήση των νερών της συγκεκριμένης περιοχής (5,8%), η έλλειψη ενδιαφέροντος για το εν λόγω ζήτημα (1,9%) και η ανάληψη του κόστους αποκλειστικά από τους κατοίκους της περιοχής (1,9%) (Σχήμα 40).

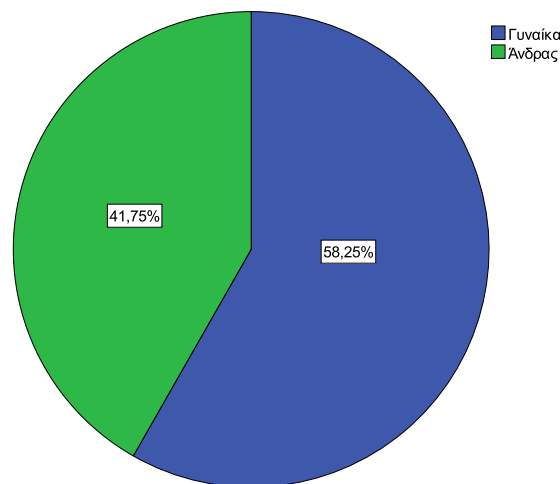


Σχήμα 40: Λόγοι άρνησης συνεισφοράς στο ποσό των € 150

Με βάση τις απαντήσεις που δόθηκαν φαίνεται ότι 4 στους 10 ερωτώμενους αδυνατούν να συμβάλλουν οικονομικά στην αντιμετώπιση του προβλήματος λόγω χαμηλού εισοδήματος. Επίσης, σε ποσοστό 10% περίπου, δηλώνουν ότι δεν θα συνεισφέρουν επειδή δεν θεωρούν ότι το συγκεκριμένο ζήτημα αποτελεί προτεραιότητα για τους ίδιους. Τέλος, περίπου οι μισές αρνήσεις χαρακτηρίζονται ως «αρνήσεις διαμαρτυρίας» (π.χ. «να πληρώσει το Κράτος ή οι επιχειρήσεις, δεν θα πάνε τα χρήματα στο σκοπό αυτό, κ.λπ.).

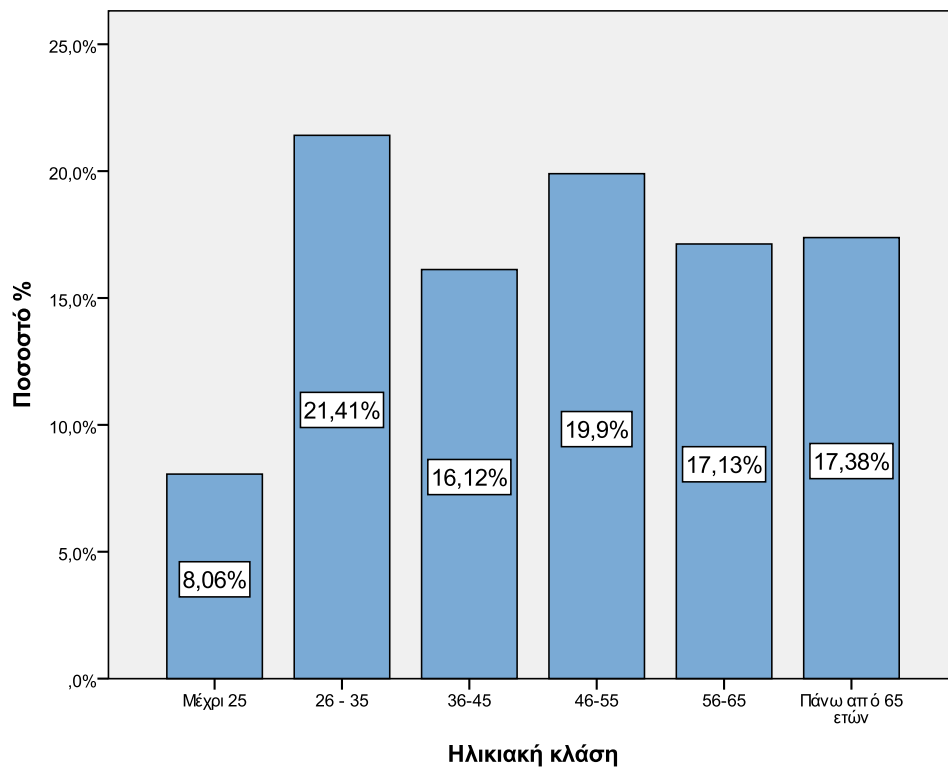
4.3.2. Δημογραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος

Ποσοστό 58,25% του δείγματος ήταν γυναίκες και 41,75% άνδρες (Σχήμα 41).



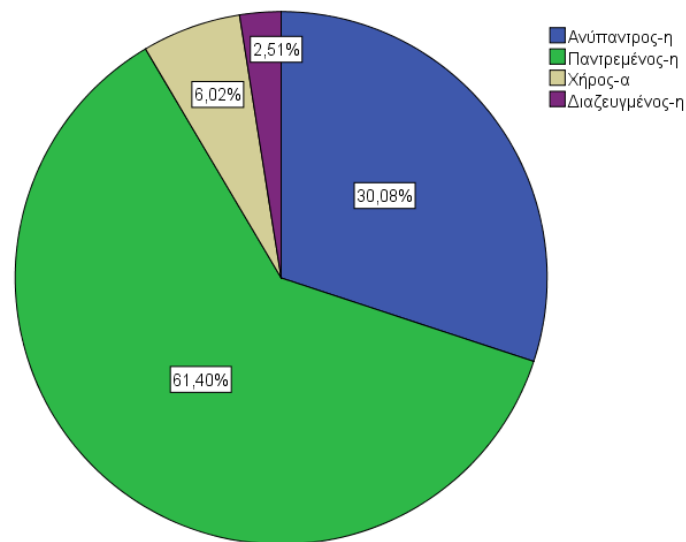
Σχήμα 41: Φύλο ερωτηθέντων

Η ηλικιακή κατανομή του δείγματος δίδεται στο παρακάτω σχήμα (Σχήμα 42).



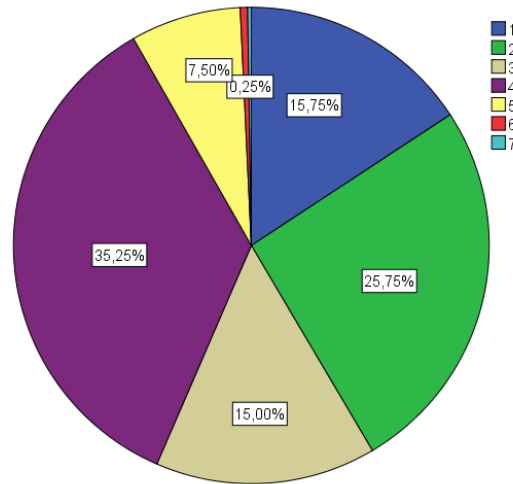
Σχήμα 42: Ηλικιακές κλάσεις

Όσο αφορά στην οικογενειακή κατάσταση, το 61,4% δήλωσαν παντρεμένοι, το 30,8% ανύπαντροι, το 6,02% χήροι και το 2,51% διαζευγμένοι (Σχήμα 43).



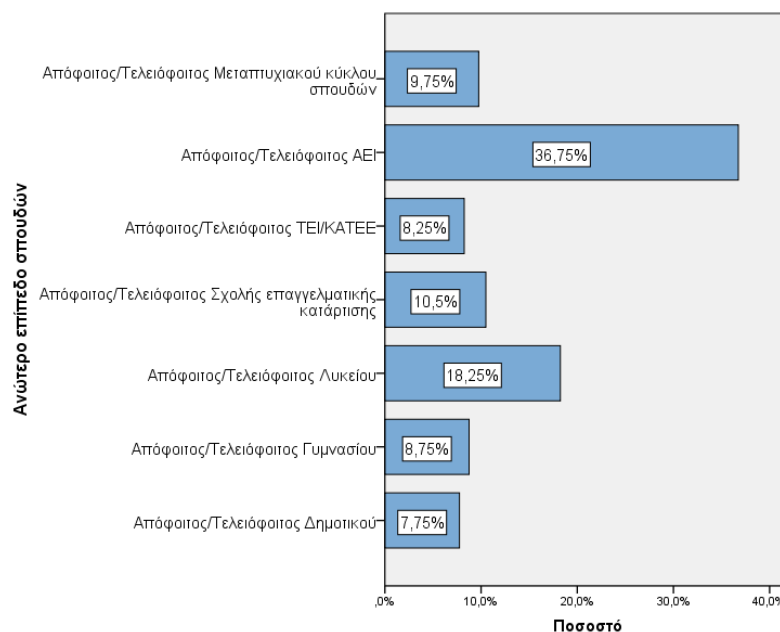
Σχήμα 43: Οικογενειακή κατάσταση

Όσον αφορά στα μέλη του νοικοκυριού, σε ποσοστό 75% τα νοικοκυριά αποτελούνται από 2 έως 4 μέλη (Σχήμα 44).



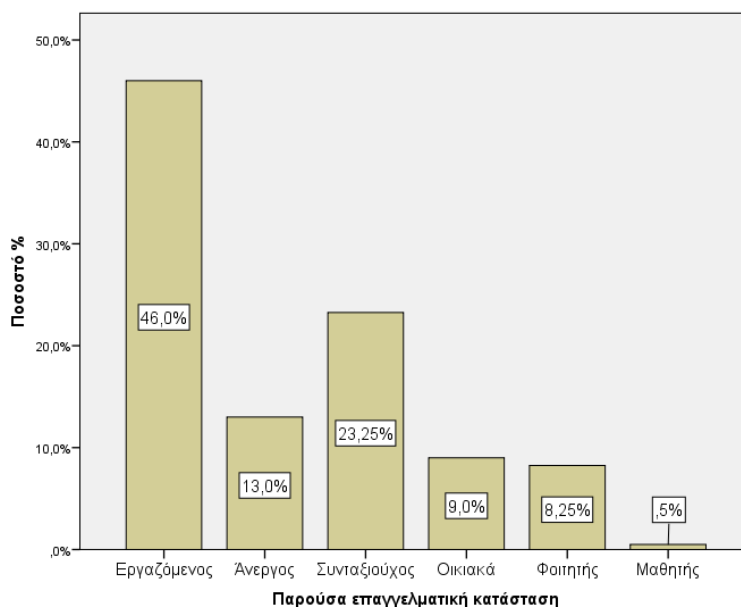
Σχήμα 44: Αποτελούμενα μέλη νοικοκυριών

Το 55% των ερωτώμενων είναι απόφοιτοι της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (ΑΕΙ – ΤΕΙ), το 37,5% απόφοιτοι δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και το 7,75% είναι απόφοιτοι της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Τα αποτελέσματα για το μορφωτικό επίπεδο φαίνονται στο Σχήμα 45 .



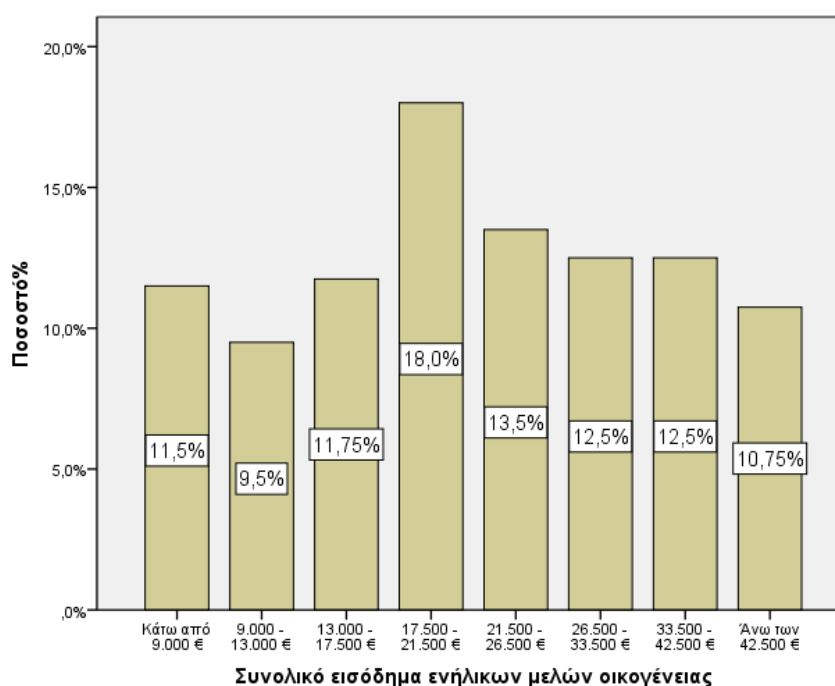
Σχήμα 45: Επίπεδο σπουδών

Σχετικά με την επαγγελματική κατάσταση, το 46% των ερωτηθέντων είναι εργαζόμενοι, το 8,25% φοιτητές, το 23,25% συνταξιούχοι και ένα άλλο 13% άνεργοι και το 9% ασχολείται με τα οικιακά (Σχήμα 46).



Σχήμα 46: Παρούσα επαγγελματική κατάσταση

Το συνολικό εισόδημα που έλαβε το νοικοκυριό κάθε ερωτώμενου από όλα τα ενήλικα μέλη κατά το προηγούμενο έτος παρουσιάζεται στο ακόλουθο Σχήμα 47.



Σχήμα 47: Συνολικό εισόδημα νοικοκυριών κατά το περασμένο έτος

4.4. Στατιστική επεξεργασία των ποσών πληρωμής

4.4.1. Μη παραμετρική εκτίμηση της προθυμίας πληρωμής

A. Βασικά στοιχεία θεωρίας του εκτιμητή Turnbull

Η μη-παραμετρική εκτίμηση της μέσης τιμής ή της διαμέσου της προθυμίας πληρωμής σε οικονομικές ερωτήσεις προκαθορισμένης επιλογής πραγματοποιείται με τη βοήθεια του εκτιμητή Turnbull (Turnbull, 1976, Cosslett, 1983, Ayer et al., 1955), ο οποίος εφαρμόστηκε αρχικά από τους Carson et al. (1994) και Haab & McConnell (1997). Παραλλαγές του εκτιμητή Turnbull χρησιμοποιήθηκαν από τους Kriström (1990), Duffield (1991) και McFadden (1994).

Στον πίνακα που ακολουθεί συνοψίζονται οι παράμετροι που χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση Turnbull.

Πίνακας 3: Παράμετροι για την εκτίμηση Turnbull

Παράμετρος	Ορισμός	Σχέση
f_j	$\Pr(\epsilon_{t_{j-1}} \leq \text{WTP} < \epsilon_{t_j})$	
F_j	$\Pr(\text{WTP} \leq \epsilon_{t_j})$	$F_j = \sum_{i=1}^j f_i$
f_j	$\{f_1, f_2, \dots, f_{M+1}\}$	$f_j = F_j - F_{j-1}$
F_{M+1}	CDF στο ανώτερο όριο του WTP Τυπικά $t_{M+1} = \infty$	$F_{M+1} = 1$
F_0	CDF στο κατώτερο όριο του WTP Τυπικά $t_0 = 0$	$F_0 = 0$
M	Αριθμός ποσών	
Y_j	Αριθμός αποκρίσεων 'ναι' στο ποσό t_j	
N_j	Αριθμός αποκρίσεων 'όχι' στο ποσό t_j	
T_j	Συνολικός αριθμός προσφερόμενου ποσού t_j	$T_j = N_j + Y_j$

Η συνάρτηση της λογαριθμικής πιθανοφάνειας για να εκτιμηθεί το F_j , όπου $j = 1, 2, \dots, M$ και υπόκειται στον περιορισμό ($F_j \leq F_{j+1} \forall j$) είναι:

$$\ln L(F_1, F_2, \dots, F_M | Y, N, T) = \sum_{j=1}^M [N_j \ln(F_j) + Y_j \ln(1 - F_j)]$$

Επιβάλλοντας τον περιορισμό μονοτονίας ($F_j \leq F_{j+1}$), η λογαριθμική εκτιμήτρια μέγιστης πιθανοφάνειας γίνεται:

$$\max_{F_1, F_2, \dots, F_M} \sum_{j=1}^M [N_j \ln(F_j) + Y_j \ln(1 - F_j)]$$

Για λόγους ευκολίας, το πρόβλημα μπορεί να παρουσιαστεί σε όρους σημείων μάζας πιθανότητας $\{f_1, f_2, \dots, f_M, f_{M+1}\}$ αντί της συνάρτησης κατανομής $\{F_1, F_2, \dots, F_M\}$, όπου $f_j = F_j - F_{j-1}$ είναι η βαρύτητα της κατανομής μεταξύ της τιμής j και της τιμής $j-1$. Το f_j μπορεί να θεωρηθεί ως η αντίδραση στην αύξηση του ποσού. Θα πρέπει να είναι θετικό, διότι ένα μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων, συνήθως, θα απαντήσει 'όχι' σε υψηλότερη τιμή. Σε αυτή τη μορφή $F_j = \sum_{i=1}^j f_i$, $F_0 = 0$ και $F_{M+1} = 1$. Το διάνυσμα των πιθανοτήτων $f = \{f_1, f_2, \dots, f_{M+1}\}$ αποτελεί μια διακριτή μορφή της συνάρτησης πυκνότητας. Ξαναγράφοντας τη συνάρτηση πιθανοφάνειας σε όρους αγνώστων παραμέτρων πυκνότητας και όχι σε παραμέτρους της συνάρτησης κατανομής, το πρόβλημα μεγιστοποίησης της πιθανοφάνειας γίνεται:

$$\max_f \ln L(f|Y, N, T) = \sum_{j=1}^M (N_j \ln \left(\sum_{k=1}^j f_k \right) + Y_j \ln \left(1 - \sum_{k=1}^j f_k \right))$$

όπου πρέπει πάντα να ισχύει $f_j \geq 0$ για όλα τα j .

Από τις συνθήκες πρώτης τάξης Kuhn-Tucker για την εξεύρεση του μεγίστου της συνάρτησης ισχύει:

$$\frac{\partial \ln L}{\partial f_i} = \sum_{j=1}^M \left(\frac{N_j}{\sum_{k=1}^j f_k} - \frac{Y_j}{1 - \sum_{k=1}^j f_k} \right) \leq 0$$

$$f_i \leq 0$$

$$f_i \ln \frac{\partial L}{\partial f_i} = 0$$

Για να λυθεί το πρόβλημα μεγιστοποίησης της πιθανοφάνειας, το σύνολο των συνθηκών πρέπει να επιλυθεί βηματικά. Με αυτό τον τρόπο, εξασφαλίζεται ότι $f_1 > 0$ εφόσον $N_1 \neq 0$. Ως εκ τούτου, η πρώτη προϋπόθεση ισχύει για την f_1 εφόσον τουλάχιστον ενός ερωτώμενος απαντήσει 'όχι' για το ποσό t_1 (δηλαδή τουλάχιστον ένα άτομο έχει WTP μικρότερη από την ελάχιστη τιμή που προσφέρεται). Αν υποθέσουμε ότι αυτή είναι η

περίπτωση, το σύστημα λύνεται ως προς f_1 , θεωρώντας ότι $f_2 \neq 0$. Έτσι, οι δύο πρώτες συνθήκες ισχύουν ισότιμα και μπορούν μέσω παραγώγισης να υπολογιστεί ότι:

$$\frac{\partial \ln L}{\partial f_1} - \frac{\partial \ln L}{\partial f_2} = \frac{N_1}{f_1} - \frac{Y_1}{1-f_1} = 0$$

Η εξίσωση αυτή λύνεται απευθείας ως προς f_1 :

$$f_1 = \frac{N_1}{N_1 + Y_1}$$

Αν $f_3 > 0$, μπορεί να αφαιρεθεί το $\frac{\partial \ln L}{\partial f_3}$ από το $\frac{\partial L}{\partial f_2}$ και να υπολογιστεί το f_2 :

$$f_2 = \frac{N_2}{Y_2 + N_2} - f_1$$

Επομένως, το f_2 είναι θετικό αν ισχύει:

$$\frac{N_2}{Y_2 + N_2} > \frac{N_1}{N_1 + Y_1}$$

Αν το ποσοστό των ερωτώμενων που απαντάει 'όχι' στο ποσό t_2 είναι αυστηρά μεγαλύτερο από το ποσοστό αυτών που απαντάει 'όχι' στο ποσό t_1 , τότε η πιθανότητα, ότι η WTP βρίσκεται στο διάστημα $(t_1, t_2]$, είναι θετική και ίση με τη διαφορά ποσοστών.

Αυτή η επίλυση πραγματοποιείται σε όλο το διάνυσμα των εκτιμήσεων πυκνότητας $\{f_1, f_2, \dots, f_M, f_{M+1}\}$. Αν το ποσοστό των ερωτώμενων που απαντάει 'όχι' σε κάθε προσφερόμενο ποσό μειώνεται συνεχώς, τότε η μη-παραμετρική εκτιμήτρια μέγιστης πιθανοφάνειας του σημείου πυκνότητας στην τιμή j είναι το ποσοστό των αρνητικών απαντήσεων που παρατηρήθηκε στην τιμή j μείον το σύνολο της πυκνότητας εκτίμησης για όλες τις προηγούμενες τιμές:

$$f_j = \frac{N_j}{T_j} - \sum_{k=1}^{j-1} f_k$$

Με αντικατάσταση, διαπιστώνεται ότι η μη-παραμετρική εκτιμήτρια μέγιστης πιθανοφάνειας της συνάρτησης κατανομής σε κάθε σημείο είναι:

$$F_j = \sum_{k=1}^j f_k = \frac{N_j}{T_j}$$

Μετά από επαναλαμβανόμενες αντικαταστάσεις για f_k , η εκτιμήτρια μέγιστης πιθανοφάνειας τυχαίο f_j απλοποιείται σε:

$$f_j = \frac{N_j}{T_j} - \frac{N_{j-1}}{T_{j-1}}$$

Αυτές οι μέγιστες εκτιμήτριες πιθανοφάνειας έχουν μια διαισθητική ερμηνεία. Η καλύτερη εκτίμηση της πιθανότητας να δοθεί απάντηση 'όχι' στην τιμή j είναι το ποσοστό των απαντήσεων 'όχι' του δείγματος για την τιμή αυτή. Η εκτιμήτρια μέγιστης πιθανοφάνειας για την πιθανότητα να εμπίπτει η WTP μεταξύ δύο ποσών, είναι η διαφορά μεταξύ των ποσοστών των απαντήσεων 'όχι' για αυτές τις δύο τιμές, υπό τον όρο ότι οι αρνητικές απαντήσεις αυξάνονται μονοτονικά.

Αξίζει να σημειωθεί ότι, ισχύει η παραδοχή πως το ποσοστό των αρνητικών απαντήσεων στο ποσό t_{j+1} είναι μεγαλύτερο από το ποσοστό των αρνητικών απαντήσεων στο ποσό t_j για όλες τις τιμές του j . Για παράδειγμα, αν $\frac{N_2}{N_2+I_2} < \frac{N_1}{N_1+I_1}$ τότε το ποσοστό των αρνητικών απαντήσεων για το ποσό t_2 είναι μικρότερο από το ποσοστό των αρνητικών απαντήσεων για το ποσό t_1 . Η μη περιοσμένη εκτιμήτρια μέγιστης πιθανοφάνειας του f_2 θα είναι αρνητική, παραβιάζοντας την παραδοχή της έγκυρης αθροιστικής συνάρτησης κατανομής. Αν επιβληθεί ως παραδοχή ο περιορισμός της μη-αρνητικότητας, τότε $f_2 = 0$ και το $\frac{\partial L}{\partial f_2}$ καθίσταται άνευ σημασίας. Θεωρώντας $f_3 \neq 0$, μπορούμε να αφαιρεθεί το $\frac{\partial L}{\partial f_3}$ από το $\frac{\partial L}{\partial f_1}$ με $f_2 = 0$ για να εξασφαλιστούν οι συνθήκες του Turnbull:

$$\frac{\partial \ln L}{\partial f_1} - \frac{\partial \ln L}{\partial f_3} = \frac{N_1 + N_2}{f_1^*} - \frac{Y_1 + Y_2}{1 - f_1^*} = 0$$

όπου το * συμβολίζει την εκτίμηση Turnbull.

Λύνοντας ως προς f_1^* υπολογίζεται:

$$f_1^* = \frac{N_1 + N_2}{N_1 + N_2 + Y_1 + Y_2}$$

Ως εκ τούτου, η λύση Kuhn-Tucker για το πρόβλημα της παραβίασης στη μονοτονία της εμπειρικής συνάρτησης κατανομής από t_j σε t_{j+1} είναι ο συνδυασμός του j -οστού και $(j+1)$ -οστού υπο-δειγμάτων σε ένα ενιαίο σύνολο για να μην ληφθεί υπόψη η $(j+1)$ -οστή τιμή.

Ορίζοντας $N_j^* = N_j + N_{j+1}$, $Y_j^* = Y_j + Y_{j+1}$ επανεκτιμάται το f_j :

$$f_j^* = \frac{N_j^*}{Y_j^* + N_j^*} - \sum_{k=1}^{j-2} f_k^*$$

Αν το f_j παραμένει αρνητικό, επαναλαμβάνεται η διαδικασία μέχρι τη θέση $f_1^* > 0$.

Τότε, ορίζεται $F_j^* = \frac{N_j^*}{T_j^*}$.

B. Διαδικασία υπολογισμού του εκτιμητή Turnbull

1. Για τιμές $j = 1, \dots, M$, υπολογίζονται τα $F_j = \frac{N_j}{N_j + Y_j}$
2. Ξεκινώντας με $j=1$, συγκρίνονται τα F_j και F_{j+1} .
3. Αν $F_{j+1} > F_j$ η διαδικασία συνεχίζεται.
4. Αν $F_{j+1} \leq F_j$ τότε συγκεντρώνονται τα ποσοστά j και $j+1$ σε μια νέα και ενιαία κατηγορία με όρια $(t_j, t_{j+2}]$ και υπολογίζεται το $F_j^* = \frac{N_j + N_{j+1}}{T_j + T_{j+1}} = \frac{N_j^*}{T_j^*}$. Δηλαδή εξαλείφεται το ποσό t_{j+1} ενσωματώνοντας τις απαντήσεις της συγκεκριμένης κατηγορίας στο ποσό t_j .
5. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρι οι κατηγορίες να διαμορφώνουν μια μονοτονικά αύξουσα αθροιστική συνάρτηση πυκνότητας (CDF).
6. Ορίζεται $F_{M+1}^* = 1$.
7. Υπολογίζεται η συνάρτηση πυκνότητας-πιθανότητας (PDF) ως η βαθμιαία διαφορά της τελικής CDF:

$$f_j^* = F_j^* - F_{j-1}^*$$

Όταν γίνουν αυτά τα βήματα, διαμορφώνεται ένα σύνολο f_j^*, \dots, f_{M+1}^* και συναφών F_1^*, \dots, F_M^* που έχουν την ιδιότητα ότι το ποσοστό των αρνητικών απαντήσεων μεγαλώνει όσο το προτεινόμενο ποσό αυξάνεται.

4.4.1.1. Κατώτερα όρια εκτίμησης της μέσης και διάμεσης τιμής WTP

A. Κατώτερο όριο εκτίμησης της διάμεσης τιμής WTP

Η διάμεσος αντιπροσωπεύει την τιμή στην οποία η πιθανότητα να δοθεί απάντηση 'όχι' ισούται με 0,5. Δεδομένου ότι ο εκτιμητής Turnbull δίνει μόνο σημειακές εκτιμήσεις σε ένα

διακριτό αριθμό σημείων, η διάμεσος μπορεί να καθορίζεται μόνο μέσα σε ένα πεδίο τιμών. Εφόσον τα ποσοστά των αρνητικών απαντήσεων είναι συντηρητικές εκτιμήσεις της κατανομής των σημείων μάζας σε κάθε ποσό, η τιμή για την οποία η συνάρτηση κατανομής περνάει την πιθανότητα 0,5 είναι το κατώτερο όριο του εύρους της διαμέσου WTP. Η επόμενη υψηλότερη τιμή αντιπροσωπεύει το ανώτερο όριο για το εύρος της διαμέσου WTP. Για παράδειγμα, εάν το 30% των ερωτηθέντων λένε 'όχι' στα 10 €, και το 55% λέει 'όχι' σε 15 €, τότε η διάμεσος WTP βρίσκεται μεταξύ 15 και 20 €.

B. Κατώτερο όριο εκτίμησης της μέσης τιμής WTP

- 1^η περίπτωση: Μοναδικό προσφερόμενο ποσό

Για λόγους απλούστευσης, εξετάζεται η περίπτωση στην οποία σε όλα τα άτομα προσφέρεται το ίδιο ποσό t . Στην περίπτωση αυτή, μια συντηρητική εκτίμηση της αναμενόμενης WTP θα είναι το γινόμενο του προσφερόμενου ποσού επί την πιθανότητα η WTP των ερωτώμενων είναι πάνω από την τιμή: $t \cdot (1 - F(t))$.

Όπως επεξηγείται παρακάτω, αυτή είναι μια συντηρητική εκτίμηση. Έστω ότι η γενική έκφραση για την αναμενόμενη τιμή της τυχαίας μεταβλητής WTP, που βρίσκεται μεταξύ 0 και U , δίνεται από τη σχέση:

$$E(WTP) = \int_0^U W dF_W(W)$$

όπου το U είναι το ανώτερο όριο στο εύρος τιμών της WTP.

Χωρίζοντας το εύρος τιμών της WTP σε δύο υπο-ομάδες με βάση το προτεινόμενο ποσό $[0, t)$ και $[t, U]$, η αναμενόμενη τιμή της WTP μπορεί να γραφτεί ως εξής:

$$E(WTP) = \int_0^t W dF_W(W) + \int_t^U W dF_W(W)$$

Επειδή το $F_W(W)$ είναι μια συνάρτηση αθροιστικής κατανομής, η τιμή που λαμβάνει αυξάνεται. Αντικαθιστώντας τη μεταβλητή του ολοκληρώματος από το κατώτερο όριο, προκύπτει ως αποτέλεσμα μια εκτίμηση μικρότερη ή ίση της $E(WTP)$:

$$E(WTP) \geq \int_0^t 0 dF_W(W) + \int_t^U t dF_W(W) = t \cdot (1 - F_W(t))$$

Η ισότητα ισχύει υπό την παραδοχή ότι $F_W(U)=1$.

Η παραπάνω συνάρτηση περιγράφει ότι η αναμενόμενη WTP είναι τουλάχιστον όσο μεγάλο είναι το προτεινόμενο ποσό πολλαπλασιασμένο με την πιθανότητα να δοθεί απάντηση 'ναι' στο προτεινόμενο ποσό. Για παράδειγμα, αν το προτεινόμενο ποσό είναι 10€ και η πιθανότητα μιας απάντησης 'ναι' στο ποσό αυτό βάσει των απαντήσεων του δείγματος είναι 0,25, τότε η αναμενόμενη WTP πρέπει να είναι τουλάχιστον 2,5€.

Σε αυτή τη βάση, μπορεί να προσδιοριστεί αυτό το κατώτερο όριο της αναμενόμενης WTP ως:

$$E_{LB}(WTP) = t \cdot (1 - F_W(t))$$

Αντικαθιστώντας στον τύπο του εκτιμητή Turnbull για $F_W(t)$, λαμβάνεται μια συντηρητική εκτίμηση του κατώτερου ορίου της αναμενόμενης WTP:

$$E_{LB}(WTP) = t \cdot \frac{Y}{T}$$

- 2^η περίπτωση: Πολλαπλά προσφερόμενα ποσά

Με παρόμοια διαδικασία που αναπτύχθηκε από τους Carson et al. (1994) μπορεί να προσδιοριστεί το κατώτερο όριο της μέσης WTP όταν προτείνονται στους ερωτώμενους πολλαπλά ποσά M^* (με '*' συμβολίζονται οι παράμετροι των «ενοποιημένων» ομάδων του δείγματος, ώστε να ισχύει η μονοτονικότητα της αθροιστικής συνάρτησης).

Δεδομένης της συνάρτησης $E(WTP) = \int_0^U W dF_W(W)$, όπου το U είναι η ανώτερη τιμή που μπορεί να πάρει η WTP, το εύρος τιμών της WTP μπορεί να χωριστεί σε M^*+1 υποσύνολα: $\{0 - t_0, t_0 - t_1, t_1 - t_2, \dots, t_{M^*} - U\}$. Χρησιμοποιώντας αυτά τα όρια, η αναμενόμενη WTP μπορεί να γραφεί ως ακολούθως:

$$E(WTP) = \sum_{j=0}^{M^*} \left[\int_{t_j}^{t_{j+1}} W dF_W(W) \right]$$

όπου $t_0=0$ και $t_{M^*+1}=U$.

Επειδή η $F_W(W)$ είναι μια αυξανόμενη συνάρτηση, ισχύει ότι $\int_{t_j}^{t_{j+1}} W dF_W(W) \geq \int_{t_j}^{t_{j+1}} t_j dF_W(W)$. Επομένως, η συνάρτηση $E(WTP)$ μπορεί να γραφεί ως:

$$E(WTP) \geq \sum_{j=0}^{M^*} t_j [F_W(t_{j+1}) - F_W(t_j)]$$

όπου χρησιμοποιείται το $\int_{t_j}^{t_{j+1}} W dF_W(W) = t_j [F_W(t_{j+1}) - F_W(t_j)]$.

Για τον υπολογισμό του αθροίσματος απαιτείται να οριστούν τα αποτελέσματα: $F_W(0) = 0$ και $F_W(U) = 1$. Αντικαθιστώντας με $F_W(t_j)$ και απλοποιώντας έτσι ώστε $F_W(t_j) = F_j^*$, μια ασφαλής εκτίμηση του κατώτερου ορίου της μέσης WTP δίνεται από τη συνάρτηση:

$$E_{LB}(WTP) = \sum_{j=0}^{M^*} t_j (F_{j+1}^* - F_j^*)$$

όπου $F_j^* = \frac{N_j}{T_j}$, $F_0^* = 0$ και $F_{M^*+1}^* = 1$.

Αυτό το κατώτερο όριο της εκτιμώμενης WTP μπορεί να έχει μια διαισθητική ερμηνεία. Πολλαπλασιάζοντας κάθε προτεινόμενο ποσό με την πιθανότητα ότι η WTP βρίσκεται μεταξύ του ποσού αυτού και του αμέσως μεγαλύτερου, λαμβάνεται μια ελάχιστη (κι επομένως συντηρητική) εκτίμηση της WTP, ορίζοντας ότι τα εκτιμώμενα ποσοστά του δείγματος έχουν WTP ίση ή μικρότερη αυτών των δύο ποσών. Αυτή η εκτίμηση είναι αποδεκτή γιατί προσφέρει ένα συντηρητικό κατώτερο όριο της WTP για όλες τις μη-αρνητικές κατανομές της WTP, ανεξάρτητα από την πραγματική κατανομή. Παρόλο που η πραγματική κατανομή της WTP είναι άγνωστη, η $E_{LB}(WTP)$ ορίζει πάντα το κάτω όριο της αναμενόμενης μέσης WTP εφόσον η πραγματική κατανομή προσδιορίζεται μόνο στο μη-αρνητικό εύρος. Στην πράξη, η $E_{LB}(WTP)$ αντιπροσωπεύει τη μικρότερη αναμενόμενη μέση WTP για όλες τις κατανομές από το 0 στο άπειρο.

Χρησιμοποιώντας μια παρόμοια διαδικασία, ο προσδιορισμός του ανώτερου ορίου της WTP γίνεται: $E_{UB}(WTP) = \sum_{j=0}^{M^*} t_{j+1}^* (F_{j+1}^* - F_j^*)$. Ωστόσο, το πρόβλημα εδώ βρίσκεται στον προσδιορισμό του $t_{M^*+1}^*$. Αφού το p_{M^*} είναι το ανώτερο προτεινόμενο ποσό είναι απαραίτητο να προσδιορισθεί το ανώτερο όριο του εύρους τιμών της WTP χρησιμοποιώντας μια συγκεκριμένη γι' αυτό το σκοπό μέθοδο.

Ένα πλεονέκτημα της εκτίμησης του κατώτερου ορίου της WTP είναι η κατανομή του εκτιμητή. Αφού τα f_j^* είναι ομαλά και τα t_j διορθωμένα, η $E_{LB}(WTP)$ είναι επίσης

ομαλή. Σε αυτή τη βάση μπορεί να υπολογιστεί η διασπορά της εκτίμησης. Ξαναγράφοντας τα αναμενόμενα κατώτερα όρια με όρους εκτιμήσεων μάζας πιθανότητας:

$$E_{LB}(WTP) = \sum_{j=0}^{M^*} t_j \cdot f_{j+1}^*$$

Η διασπορά της εκτίμησης κατώτερου ορίου είναι:

$$V(E_{LB}(WTP)) = \sum_{j=0}^{M^*} t_j^2 V(f_{j+1}^*) + \sum_{i=1}^{M^*} \sum_{j=1}^{M^*} t_j t_i cov_{i \neq j}(f_{j+1}^*, f_{i+1}^*)$$

Υπενθυμίζεται ότι $V(f_j^*) = V(F_j^*) + V(F_{j-1}^*)$ και

$$cov(f_i^*, f_j^*) = \begin{cases} -V(F_i^*) & j - 1 = i \\ -V(F_j^*) & i - 1 = j \\ 0 & \text{διαφορετικά} \end{cases}$$

Η διαφορά της εκτίμησης του αναμενόμενου κατώτερου ορίου απλοποιείται σε:

$$\begin{aligned} V(E_{LB}(WTP)) &= \sum_{j=1}^{M^*} \frac{F_j^*(1-F_j^*)}{T_j^*} (t_j - t_{j-1})^2 \\ &= \sum_{j=1}^{M^*} V(F_j^*) (t_j - t_{j-1})^2 \end{aligned}$$

Η διασπορά μπορεί να χρησιμοποιηθεί για έλεγχο στατιστικών υποθέσεων και εκτίμηση διαστήματα με επίπεδα εμπιστοσύνης για το $E_{LB}(WTP)$. Επειδή η $E_{LB}(WTP)$ είναι μια γραμμική συνάρτηση της ασυμπτωτικής κανονικής συνάρτησης μέγιστης πιθανοφάνειας των εκτιμήσεων f_j^* , η $E_{LB}(WTP)$ θα είναι κανονικά κατανομημένη, με τη μέση τιμή να προσδιορίζεται από την εξίσωση $E_{LB}(WTP) = \sum_{j=0}^{M^*} t_j (F_{j+1}^* - F_j^*)$ και τη διασπορά από την εξίσωση $V(E_{LB}(WTP)) = \sum_{j=1}^{M^*} \frac{F_j^*(1-F_j^*)}{T_j^*} (t_j - t_{j-1})^2$, δηλαδή:

$$E_{LB}(WTP) \sim N \left(\sum_{j=0}^{M^*} t_j (F_{j+1}^* - F_j^*), \sum_{j=1}^{M^*} \frac{F_j^*(1-F_j^*)}{T_j^*} (t_j - t_{j-1})^2 \right)$$

Γ. Διαδικασία για τον υπολογισμό του κατώτερου ορίου της μέσης τιμής WTP όταν υπάρχουν πολλά προτεινόμενα ποσά

1. Υπολογίζεται το ποσοστό των απαντήσεων 'όχι' σε κάθε προτεινόμενο ποσό διαιρώντας τον αριθμό των αρνητικών απαντήσεων στο ποσό X με το συνολικό αριθμό των ερωτηθέντων στους οποίους προτάθηκε το ποσό X . Αυτό ορίζεται ως F_j^* . Γίνεται ομαδοποίηση αν αυτό είναι απαραίτητο. Υπενθυμίζεται ότι $F_0^* = 0$ και $F_{M^*+1}^* = 1$. Έτσι παρουσιάζονται συνεπείς εκτιμήσεις της πιθανότητας αρνητικής απάντησης για κάθε προτεινόμενο ποσό.
2. Υπολογίζεται το $f_{j+1}^* = F_{j+1}^* - F_j^*$ για κάθε προτεινόμενο ποσό. Έτσι παρουσιάζονται συνεπείς εκτιμήσεις ότι η WTP παίρνει τιμές μεταξύ j και $j+1$. Για να υπολογιστεί η πιθανότητα να είναι η WTP μεταξύ του υψηλότερου προτεινόμενου ποσού (t_M) και του ανώτερου ορίου (t_{M+1}), ορίζεται η $F_{M^*+1}^* = 1$. Αυτό σημαίνει ότι κανένας ερωτώμενος δεν έχει WTP μεγαλύτερη από το ανώτερο όριο.
3. Πολλαπλασιάζεται κάθε προτεινόμενο ποσό (t_j) με την πιθανότητα να παίρνει η WTP τιμές μεταξύ του ποσού αυτού και του αμέσως υψηλότερου (t_{j+1}) από το βήμα 2. Δεν χρειάζεται να γίνει αυτός ο υπολογισμός για το διάστημα $0-t_1$ αφού συνεπάγεται ότι το αποτέλεσμα θα είναι 0.
4. Αθροίζονται οι τιμές από το βήμα 3 για να ληφθεί μια εκτίμηση του κατώτερου ορίου της WTP: $E_{LB}(WTP) = \sum_{j=0}^M t_j (F_{j+1}^* - F_j^*)$.
5. Υπολογίζεται η διασπορά του κατώτερου ορίου:

$$V(E_{LB}(WTP)) = \sum_{j=1}^{M^*} \frac{F_j^* (1 - F_j^*)}{T_j^*} (t_j - t_{j-1})^2$$

4.4.1.2. Εκτίμηση μη-παραμετρικής μέσης τιμής WTP μέσω παρεμβολής

Η εκτίμηση κατώτερου ορίου ορίζει ότι η μεγαλύτερη συγκέντρωση των σημείων κατανομής παρατηρείται στο κατώτερο όριο του εύρους τιμών για κάθε σημείο συγκέντρωσης. Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι που αξιοποιούν την κατανομή των ενδιάμεσων σημείων, με την πιο απλή από αυτές να είναι η γραμμική παρεμβολή μεταξύ των δύο ορίων του διαστήματος, η οποία χρησιμοποιήθηκε από τον Kriström (1990). Με βάση αυτή την προσέγγιση, αντί να οριστεί το σημείο συγκέντρωσης στο κατώτερο όριο του εύρους τιμών, μπορεί να οριστεί μια τμηματική - γραμμική συνάρτηση κατανομής μεταξύ των σημείων-ποσών. Έτσι ο υπολογισμός της περιοχής κάτω από τη συνάρτηση επιβίωσης (survival

function) γίνεται με γεωμετρική προσέγγιση. Η συνάρτηση επιβίωσης μεταξύ δυο οποιωνδήποτε ποσών t_j και t_{j+1} σχηματίζει ένα τραπέζιο με εμβαδόν:

$$\int_{t_j}^{t_{j+1}} (1 - F_w(w))dw = (1 - F_{j+1}^*)(t_{j+1} - t_j) + \frac{(F_{j+1}^* - F_j^*)}{2} (t_{j+1} - t_j)$$

$$= (t_{j+1} - t_j) \left(1 - \frac{(F_j^* + F_{j+1}^*)}{2}\right)$$

Το δεξιό τμήμα της παραπάνω εξίσωσης δείχνει ότι η εκτίμηση της αναμενόμενης μέσης WTP με την τμηματική-γραμμική συνάρτηση ορίζει ότι η WTP κατανέμεται ομοιόμορφα μεταξύ ποσών με πιθανότητα για θετική απάντηση ίση με το μέσο σημείο των εκτιμώμενων πιθανοτήτων στα δύο ποσά. Για παράδειγμα, αν το 25% απαντήσει 'ναι' στα 5€ και το 20% απαντήσει 'ναι' στα 10€ τότε η πιθανότητα ότι η WTP είναι μικρότερη για κάθε τιμή μεταξύ 5€ και 10€, είναι 22,5%.

Προσθέτοντας όλα τα προτεινόμενα ποσά προκύπτει η εκτίμηση της αναμενόμενης μέσης WTP:

$$E(WTP) = \sum_{j=0}^M \int_{t_j}^{t_{j+1}} (1 - F_w(w))dw = \sum_{j=0}^M (t_{j+1} - t_j) \left(1 - \frac{(F_j^* + F_{j+1}^*)}{2}\right)$$

Δύο προβλήματα προκύπτουν στον υπολογισμό της αναμενόμενης WTP κατ' αυτό τον τρόπο. Οι τιμές $t_0 = 0$ και $t_{M+1} =$ το ανώτερο όριο της WTP, δεν αποτελούν προτεινόμενα ποσά, οπότε δεν μπορούν να οριστεί η συνάρτηση επιβίωσης σε αυτά τα σημεία. Αν υποθεθεί ότι η WTP λαμβάνει μη αρνητικές τιμές, τότε η συνάρτηση επιβίωσης στο σημείο 0 λαμβάνει τιμή ίση με 1. Εκτός αν υπάρχουν στοιχεία ότι η WTP μπορεί να είναι μικρότερη από μηδέν, είναι λογικό ότι η πιθανότητα η WTP να είναι μικρότερη από 0, είναι μηδενική. Επίσης, εξ ορισμού, η συνάρτηση κατανομής μπορεί να οριστεί μηδενική στο ανώτερο όριο της WTP. Ωστόσο, κάθε υπόθεση των άνω ορίων της WTP θα είναι αυθαίρετη, εκτός και εάν προτείνονται ποσά τέτοια ώστε όλοι οι ερωτώμενοι να απαντούν 'όχι' στην υψηλότερη τιμή.

Από το διαφορισμό της παραπάνω εξίσωσης ως προς το t_{M+1}^* προκύπτει η οριακή μεταβολή της αναμενόμενης WTP για κάθε € αύξηση στο άνω όριο:

$$\frac{\partial E(WTP)}{\partial t_{M+1}^*} = \frac{1 - F_M^*}{2}$$

Σύμφωνα με την παραπάνω εξίσωση, όταν το αυθαίρετο άνω όριο αυξάνει τότε αυξάνει και η εκτιμώμενη WTP.

4.4.2. Παραμετρική εκτίμηση της WTP

Η παραμετρική εκτίμηση αποσκοπεί στη διερεύνηση της προθυμίας πληρωμής στη βάση των δημογραφικών και άλλων χαρακτηριστικών των ερωτώμενων. Σε αυτή τη βάση, η WTP αποτελεί εκείνο το τμήμα του εισοδήματος του ερωτώμενου, το οποίο αν καταβληθεί για την εφαρμογή του προτεινόμενου σχεδίου, καθιστά τον ερωτώμενο 'αδιάφορο' από πλευράς ευημερίας μεταξύ της υφιστάμενης κατάστασης (\mathbf{u}_0) και της τελικής (\mathbf{u}_{01}):

$$u_1(y_j - WTP(y_j, \mathbf{z}_j, \varepsilon_j), \mathbf{z}_j) + \varepsilon_{1j} = u_0(y_j, \mathbf{z}_j) + \varepsilon_{0j}$$

Επιλύοντας την παραπάνω εξίσωση ως προς την WTP, προκύπτει ότι η WTP είναι συνάρτηση του εισοδήματος (y_j), των δημογραφικών και λοιπών χαρακτηριστικών του ερωτώμενου (\mathbf{z}_j) και των μη παρατηρούμενων τυχαίων επιλογών (για τις οποίες γενικά ισχύει $\varepsilon_j = f(\varepsilon_{1j}, \varepsilon_{0j})$). Συνεπώς, ο ερωτώμενος θα απαντήσει θετικά στο προσφερόμενο ποσό όταν η πραγματική προθυμία πληρωμής του είναι μεγαλύτερη από το ποσό:

$$WTP(y_j, \mathbf{z}_j, \varepsilon_j) > t_j$$

Εφόσον ισχύει η παραπάνω σχέση τότε:

$$u_1(y_j - t_j, \mathbf{z}_j) + \varepsilon_{1j} > u_0(y_j, \mathbf{z}_j) + \varepsilon_{0j}$$

Επομένως, χρησιμοποιώντας σχέσεις πιθανότητας προκύπτει:

$$\begin{aligned} \Pr[WTP(y_j, \mathbf{z}_j, \varepsilon_j) > t_j] = \\ \Pr [u_1(y_j - t_j, \mathbf{z}_j) + \varepsilon_{1j} > u_0(y_j, \mathbf{z}_j) + \varepsilon_{0j}] \end{aligned}$$

Θεωρώντας ότι η σχέση μεταξύ της προθυμίας πληρωμής και του εισοδήματος και των λοιπών παραμέτρων που την επηρεάζουν είναι γραμμική προκύπτει η ακόλουθη εξίσωση, στην οποία συμπεριλαμβάνεται και ένας όρος για το στοχαστικό σφάλμα:

$$WTP(z_j, \eta_j) = \gamma z_j + \eta_j$$

όπου

γ και z_j είναι n -διάστατα διανύσματα των παραμέτρων που σχετίζονται με τον ερωτώμενο j και πρέπει να υπολογιστούν

η_j είναι το στοχαστικό σφάλμα, συμμετρικό και κανονικά κατανομημένο με μέση τιμή 0.

Σύμφωνα με το γραμμικό μοντέλο της προθυμίας πληρωμής, η πιθανότητα θετικής απάντησης είναι:

$$\begin{aligned} \Pr(\text{yes}_j) &= \Pr(WTP > t_j) = \\ \Pr(\gamma z_j + \eta_j > t_j) &= \Pr(-(\gamma z_j - t_j) < \eta_j) = \\ \Pr((\gamma z_j - t_j) > \eta_j) \end{aligned}$$

Εφόσον το στοχαστικό σφάλμα η είναι κανονικά κατανομημένο με $N(0, \sigma^2)$ τότε η επίλυση μπορεί αν πραγματοποιηθεί με ένα τυπικό μοντέλο λογιστικής παλινδρόμησης διαιρώντας τα μέλη της εξίσωσης με το σ :

$$\Pr((\gamma z_j - t_j) > \eta_j) = \Pr(\gamma z_j - t_j / \sigma > \theta_j)$$

όπου το θ κατανέμεται κανονικά με $N(0, \sigma^2)$ και οι παράμετροι z και t έχουν συντελεστές παλινδρόμησης γ/σ και $-1/\sigma$.

Σε αυτή τη βάση η αναμενόμενη WTP δίνεται από τη σχέση:

$$E_{\eta}(WTP|z_j, \gamma) = \gamma z_j$$

Επειδή η παράμετρος γ είναι άγνωστη, μία εκτίμησή της μπορεί να πραγματοποιηθεί χρησιμοποιώντας τις παραμέτρους γ/σ και $-1/\sigma$ από το μοντέλο λογιστικής παλινδρόμησης:

$$E_{\eta}(WTP|z_j, \gamma) = \frac{\hat{\gamma}}{\hat{\sigma}} z$$

Εφόσον το στοχαστικό σφάλμα η είναι κανονικά κατανομημένο με $N(0, \sigma^2)$ η διάμεσος μπορεί να υπολογιστεί σύμφωνα με την ακόλουθη σχέση, θέτοντας το στοχαστικό σφάλμα $\eta=0$:

$$\text{Median}_{\eta}(WTP|z_j, \gamma) = \gamma z_j$$

και με τη χρήση των παραμέτρων γ/σ και $-1/\sigma$:

$$Median_{\eta}(WTP|z_j, \gamma) = \frac{\left(\frac{\hat{\gamma}}{\hat{\sigma}}\right)}{\left(\frac{-1}{\hat{\sigma}}\right)} z$$

Όπως παρατηρείται στην περίπτωση χρήσης γραμμικού μοντέλου, η διάμεσος και η μέση τιμή ταυτίζονται.

4.4.3. Αποτελέσματα ανάλυσης

4.4.3.1. Αποτελέσματα μη παραμετρικής εκτίμησης

Η μη παραμετρική εκτίμηση των κεντρικών ροπών της προθυμίας πληρωμής των κατοίκων του Λεκανοπεδίου πραγματοποιήθηκε και με τις δύο προσεγγίσεις, ήτοι με τον υπολογισμό ενός κατώτερου συντηρητικού ορίου μέσης τιμής και διαμέσου και με τον υπολογισμό μιας μέσης τιμής με παρεμβολή.

Στον πίνακα που ακολουθεί (Πίνακας 4) παρατίθενται οι εκτιμήσεις των παραμέτρων Turnbull για το συνολικό δείγμα.

Πίνακας 4: Εκτιμήσεις παραμέτρων Turnbull για το σύνολο του δείγματος

t_j	N_j	T_j	F_j	F_j^*	f_j^*
5	31	100	0,310	0,310	0,310
30	50	100	0,500	0,500	0,190
80	58	100	0,580	0,580	0,080
150	79	100	0,790	0,790	0,210
150+	-	-	1	1	0,210

Με βάση τα δεδομένα του πίνακα, η εκτίμηση της κατώτερης μέσης τιμής υπολογίζεται ως ακολούθως:

$$E_{LB}(WTP) = 0,31*0 + 0,19*5 + 0,08*30 + 0,21*80 + 0,21*150 = 51,7 \text{ €}$$

Η διάμεσος, με βάση τα ποσοστά της στήλης F_j , είναι 30 €.

Τέλος, η αναμενόμενη μέση τιμή χρησιμοποιώντας την προσέγγιση της παρεμβολής, υπολογίζεται ως εξής:

$$\begin{aligned} E(WTP) &= (5 - 0) * \left(1 - \frac{0 + 0,31}{2}\right) + (30 - 5) * \left(1 - \frac{(0,31 + 0,50)}{2}\right) + (80 - 30) \\ &* \left(1 - \frac{(0,50 + 0,58)}{2}\right) + (150 - 80) * \left(1 - \frac{(0,58 + 0,79)}{2}\right) + (180 - 150) \\ &* \left(1 - \frac{(1 + 0,79)}{2}\right) = 67,3 \text{ €} \end{aligned}$$

Για να καταστεί εφικτός ο υπολογισμός, υιοθετήθηκε αυθαίρετα ένα ανώτατο ποσό πληρωμής ίσο προς 180 € (20% επιπλέον του μέγιστου ποσού που προσφέρθηκε στο πλαίσιο της έρευνας). Σημειώνεται ότι σε αντίστοιχη έρευνα που είχε πραγματοποιηθεί με «ανοιχτό» τύπο ερώτησης ως προς το ποσό, υπήρξε ένα ποσοστό ερωτώμενων που δήλωσε ότι θα κατέβαλε ποσό 200 – 300 €. Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενη ενότητα, αν το ανώτερο ποσό αυξηθεί τότε θα αυξηθεί και η εκτιμώμενη WTP. Για παράδειγμα, αν το ανώτερο ποσό τεθεί ίσο προς 200 €, η αναμενόμενη WTP εκτιμάται σε 69,4 €.

4.4.3.2. Αποτελέσματα παραμετρικής εκτίμησης

Η παραμετρική εκτίμηση της WTP πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια μοντέλου logit:

$$\text{logit}(p_i) = \ln\left(\frac{p_i}{1 - p_i}\right) = \beta_0 + \beta_1 x_{1,i} + \beta_2 x_{2,i} + \dots + \beta_k x_{k,i}$$

Το αριστερό μέρος περιέχει τις τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής (1 και 0) με τη μορφή του λογαρίθμου των εκβάσεων και εκφράζει την πιθανότητα να συμβεί το γεγονός που έχει ορισθεί ως επιτυχία του πειράματος (συνεισφορά χρημάτων στον φορέα για το συγκεκριμένο ύψος προσφοράς). Το δεξί μέρος της εξίσωσης δημιουργείται από ένα γραμμικό συνδυασμό των ανεξάρτητων μεταβλητών που συμμετέχουν στο μοντέλο παλινδρόμησης.

Οι συντελεστές των ανεξάρτητων μεταβλητών στην εξίσωση παλινδρόμησης εκτιμούνται με βάση τη μέθοδο μέγιστης πιθανοφάνειας. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή, η τιμή των συντελεστών των ανεξάρτητων μεταβλητών είναι αυτή που κάνει τις παρατηρηθείσες τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής πιο πιθανές, βάσει του συνόλου (set) των ανεξαρτήτων μεταβλητών.

Τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης δίνονται στον Πίνακα 5, ενώ στον Πίνακα 6 δίνονται οι μέσες τιμές των μεταβλητών, με βάση τις οποίες γίνεται η εκτίμηση της μέσης τιμής από τον ακόλουθο τύπο:

$$E_{\eta}(WTP|z_j, \gamma) = \frac{\hat{\gamma}}{\hat{\sigma}} z$$

Πίνακας 5: Εκτίμηση παραμέτρων μοντέλου logit

		Εκτίμηση	Sig.
Προτεινόμενο ποσό	-1/σ	-,016	,000
Ηλικιακή κλάση	β_1/σ	-,167	,029
Σχέση με Ασωπό	β_2/σ	,862	,003
Ενημέρωση για Ασωπό	β_3/σ	,716	,009
Συμβολή πολιτών	β_4/σ	,311	,062
Οικονομία νοικοκυριών	β_5/σ	,331	,058
Αναγκαιότητα μέτρων	β_6/σ	,746	,031
Ανώτερο επίπεδο σπουδών	β_7/σ	,122	,181
Σταθερά	β_0/σ	-3,103	,005
n=400			
Nagelkerke R ² =0,292			
-2LL=449,430			

Πίνακας 6: Μέσες τιμές των παραμέτρων του παλινδρομικού μοντέλου

Μεταβλητή	Μέση τιμή
Προτεινόμενο ποσό	66,25
Ηλικιακή κλάση	3,69
Σχέση με Ασωπό	0,21
Ενημέρωση για Ασωπό	0,72
Συμβολή πολιτών	1,47
Οικονομία νοικοκυριών	2,58
Αναγκαιότητα μέτρων	2,86
Ανώτερο επίπεδο σπουδών	5,52

Στη βάση των αποτελεσμάτων της παραμετρικής ανάλυσης, η μέση αναμενόμενη WTP εκτιμάται σε 69,2 €.

Όπως παρατηρείται από τα πρόσημα των μεταβλητών του μοντέλου, η προθυμία πληρωμής μειώνεται όταν αυξάνεται το προσφερόμενο ποσό και η ηλικιακή κλάση του ερωτώμενου. Αντιθέτως, η προθυμία πληρωμής είναι πιο πιθανή όταν ο ερωτώμενος έχει κάποια σχέση με την περιοχή του Ασωπού, όταν είναι ενημερωμένος για το πρόβλημα στα νερά της περιοχής, όταν θεωρεί ότι η συμμετοχή των πολιτών μπορεί να συμβάλει στη λύση του προβλήματος, όταν πιστεύει ότι υπάρχουν σοβαρές επιπτώσεις στην οικονομική

κατάσταση των νοικοκυριών, όταν χαρακτηρίζει αναγκαία τη λήψη μέτρων και όταν έχει υψηλό επίπεδο μόρφωσης.

4.4.3.3. Συνολική οικονομική αξία

Στην προηγούμενη ενότητα υπολογίστηκε η μέση προθυμία πληρωμής των νοικοκυριών με μη παραμετρικές και παραμετρικές εκτιμήσεις. Λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των νοικοκυριών που διαβιούν στην Αττική (1.323.862) βάσει των στοιχείων της τελευταίας Απογραφής Πληθυσμού της ΕΛΣΤΑΤ (2001) και τις εκτιμήσεις της προθυμίας πληρωμής των νοικοκυριών για την αντιμετώπιση του προβλήματος, μπορεί να υπολογιστεί η ετήσια οικονομική ζημιά της ρύπανσης των υπόγειων νερών της περιοχής του Ασωπού, σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα (Πίνακας 7).

Πίνακας 7: Ετήσια οικονομική αξία

Μέθοδος εκτίμησης	Μέση WTP ανά νοικοκυριό κι έτος (€)	Ετήσια αθροιστική αξία (€)
Μη-παραμετρική εκτίμηση - κάτω όριο	51,7	68.400.000
Μη-παραμετρική εκτίμηση - παρεμβολή	67,3	89.100.000
Παραμετρική εκτίμηση	69,2	91.600.000

Δεδομένου ότι η εθελοντική εισφορά θα πραγματοποιείται, σύμφωνα με το υποθετικό σενάριο, για μια περίοδο 10 ετών, προκειμένου να εκτιμηθεί η συνολική αξία υπολογίζεται η παρούσα αξία των ετήσιων εθελοντικών εισφορών, με πραγματικό επιτόκιο 5%. Τα αποτελέσματα δίνονται στον επόμενο πίνακα (Πίνακας 8).

Πίνακας 8: Συνολική αξία της προθυμίας πληρωμής σε όρους παρούσας αξίας

Μέθοδος εκτίμησης	Συνολική (παρούσα) αξία σε (€)
Μη-παραμετρική εκτίμηση - κάτω όριο	528.200.000 €
Μη-παραμετρική εκτίμηση - παρεμβολή	688.000.000 €
Παραμετρική εκτίμηση	707.300.000 €

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ανάλυσης, η οικονομική ζημιά των υπόγειων νερών του Ασωπού, όπως αντανakλάται μέσα από την προθυμία πληρωμής των κατοίκων του Λεκανοπεδίου για την αποκατάσταση του προβλήματος, κυμαίνεται μεταξύ 530 – 710 εκατ. €, σε όρους παρούσας αξίας.

Πρέπει επίσης να αναφερθεί ότι σχεδόν το σύνολο της αξίας αυτής αφορά σε αξίες μη-χρήσης, βάσει των απαντήσεων που δόθηκαν στη σχετική ερώτηση (Ερώτ. 15),

δεδομένου ότι ένα πολύ χαμηλό ποσοστό των ερωτώμενων που δέχονται να συνεισφέρουν δήλωσαν ότι το κάνουν γιατί θέλουν να χρησιμοποιήσουν τα νερά της περιοχής.

5. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Επί δεκαετίες ο Ασωπός ποταμός χρησιμοποιήθηκε ως αποδέκτης βιομηχανικών και άλλων λυμάτων με αποτέλεσμα να υποβαθμιστεί σημαντικά τόσο η ποιότητα των επιφανειακών όσο και των υπόγειων νερών της περιοχής. Η ποιοτική υποβάθμιση των υδατικών πόρων λόγω της συγκέντρωσης βαρέων μετάλλων και άλλων τοξικών στοιχείων δημιούργησε σημαντικούς κινδύνους για τη δημόσια υγεία και την εύρυθμη λειτουργία του οικοσυστήματος. Σήμερα, ένα σημαντικό μέρος των νερών της περιοχής έχουν καταστεί ακατάλληλα για κάθε είδους χρήση.

Αντικείμενο της διπλωματικής αυτής εργασίας αποτέλεσε η εκτίμηση της οικονομικής αξίας των υπογείων νερών της λεκάνης του Ασωπού ποταμού με τη μέθοδο της Υποθετικής Αξιολόγησης, προκειμένου να αποτιμηθεί οικονομικά το κόστος της περιβαλλοντικής ζημιάς στην περιοχή. Η οικονομική εκτίμηση στηρίχθηκε στην προθυμία των νοικοκυριών του Λεκανοπεδίου Αττικής να συνεισφέρουν οικονομικά, σε εθελοντική βάση, στη δημιουργία ενός φορέα, ο οποίος θα έχει ως αντικείμενο το σχεδιασμό και την υλοποίηση δράσεων αποκατάστασης του υδροφόρου ορίζοντα της περιοχής του Ασωπού, σε ένα χρονικό ορίζοντα 10 ετών.

Χρησιμοποιώντας μη παραμετρικές και παραμετρικές εκτιμήσεις, η εκτιμώμενη προθυμία πληρωμής υπολογίστηκε μεταξύ 52 και 70 € ανά νοικοκυριό και έτος. Λαμβάνοντας υπόψη τον αριθμό των νοικοκυριών της περιοχής έρευνας (Λεκανοπέδιο Αττικής), η ετήσια αθροιστική αξία κυμαίνεται μεταξύ 68 και 92 εκατ. € περίπου, ενώ για τη συνολική διάρκεια του συγκεκριμένου σχεδίου δράσης (10 χρόνια), η παρούσα αξία (με πραγματικό επιτόκιο 5%) της ετήσιας αυτής πληρωμής κυμαίνεται μεταξύ 530 και 710 εκατ. €.

Σχεδόν το σύνολο της αξίας αυτής αφορά σε αξίες μη-χρήσης, βάσει των απαντήσεων που δόθηκαν στη σχετική ερώτηση, δεδομένου ότι ένα πολύ χαμηλό ποσοστό των ερωτώμενων που δέχονται να συνεισφέρουν δήλωσαν ότι το κάνουν γιατί θέλουν να χρησιμοποιήσουν τα νερά της περιοχής, καθώς αμιγής αξία χρήσης δηλώνεται μόνο ένα πολύ χαμηλό ποσοστό των ερωτώμενων. Όσον αφορά σε αυτούς που αρνούνται τη συμμετοχή τους στο πρόγραμμα δράσης, περίπου το 50% εξέφρασαν λόγους που χαρακτηρίζονται ως «αρνήσεις διαμαρτυρίας» (π.χ. «να πληρώσει το Κράτος», «να

πληρώσουν οι εταιρείες», κ.ά.), ενώ σχετικά υψηλό (περίπου 35-40%) ήταν το ποσοστό όσων δήλωσαν ότι αδυνατούν να συνεισφέρουν οικονομικά λόγω χαμηλού εισοδήματος.

Σε κάθε περίπτωση, τα αποτελέσματα της έρευνας αναδεικνύουν τη λανθάνουσα οικονομική αξία των υπόγειων νερών της περιοχής και, κατ' επέκταση, το κόστος της περιβαλλοντικής ζημιάς που έχει συντελεστεί στην περιοχή του Ασωπού. Η εκτιμηθείσα οικονομική αξία είναι σημαντικά υψηλότερη από το κόστος υποκατάστασης του αγαθού που χάθηκε, αν ληφθούν υπόψη τα έργα που έχουν γίνει στην περιοχή για να εξασφαλιστεί πόσιμο νερό για τους κατοίκους (π.χ. το ταχυδιωληστήριο Οινοφύτων και η δημιουργία δικτύου μεταφοράς νερού από τις πηγές της Μαυροσουβάλας). Ωστόσο, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι η προθυμία πληρωμής αφορά στο σύνολο των υπηρεσιών που προσφέρουν τα υπόγεια νερά και συμπεριλαμβάνει, σε πολύ μεγάλο βαθμό, και αξίες μη-χρήσης, π.χ. εξασφάλιση καλής λειτουργίας του οικοσυστήματος. Συνεπώς, η οικονομική αξία που υπολογίστηκε θα ήταν συγκρίσιμη μόνο με ένα σχέδιο πλήρους αποκατάστασης του υπόγειου υδροφορέα πλέον του αντίστοιχου κόστους αποκατάστασης / αποζημίωσης των ζημιών που έχουν προκληθεί από τη ρύπανση των νερών της περιοχής.

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

A. ΕΛΛΗΝΙΚΗ

Αντωνόπουλος Β.Ζ.(1995). «Ποιότητα επιφανειακών υδατικών πόρων»

Γ. Τσακίρης (1995), «Υδατικοί πόροι :Τεχνική υδρολογία», Αθήνα.

Δημαράς Α., Μαστρογιάννης Φ. (2010). «Αποτίμηση του κόστους ρύπανσης του Ασωπού ποταμού», Διπλωματική Εργασία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.

ΕΛ.ΣΤΑΤ. (2009). Δημογραφικά δεδομένα περιόδου 1961-2001.

Ένωση ελλήνων χημικών, επιστημονικό τμήμα περιβάλλοντος, υγείας και ασφάλειας της εργασίας (2007). «Θέσεις για την επικινδυνότητα παρουσίας $Cr(VI)$ στα υπόγεια νερά»

Ζιώγας Χ., Θεοχάρη Χ., Λειβαδάρος Ρ., Μπούρα Α., Παντελάρας Π., Παπαδοπούλου Μ., Στάμου Α. (2009). «Το πρόβλημα του Ασωπού ποταμού – προτάσεις αντιμετώπισής του». Αθήνα, ΤΕΕ.

Καλιαμπάκος Δ., Δαμίγος Δ.(2010). Περιβαλλοντική Οικονομία, «Σημειώσεις: Περιβαλλοντικής Οικονομίας», Δ.Π.Μ.Σ του Ε.Μ.Π , Περιβάλλον και Ανάπτυξη.

Λαούδη Α. (2011). «Αποτίμηση του κόστους ρύπανσης των νερών της λεκάνης του Ασωπού με τη μέθοδο αποτρεπτικής συμπεριφοράς» Αθήνα.

Λατινόπουλος Π. (1995). «Υδρολογία Υπόγειων Νερών».

Λοϊζίδου Μ. (1998), «Μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων κεντρικής μονάδας επεξεργασίας υγρών βιομηχανικών αποβλήτων περιοχής Ασωπού και αστικών λυμάτων Δήμου Αυλώνα», Τμήμα Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ. Αθήνα.

Λοϊζίδου Μ., Σπανός Ι, Λαγούδη Α., Γεωργιοπούλου Μ. (1997). Προκαταρκτική έρευνα για το έργο «Ίδρυση και λειτουργία κεντρικής μονάδας επεξεργασίας βιομηχανικών αποβλήτων της περιοχής του Ασωπού και αστικών λυμάτων Αυλώνα». Ε.Μ.Π., Τμήμα Χημικών Μηχανικών.

Μασούρα, Γ. (2008). «Μεταπτυχιακή εργασία «Ρυπαντική υδροχημεία της λεκάνης του ποταμού Ασωπού Νομού Βοιωτίας», Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Νταρακάς Ε. (2010). «Ποιοτικά χαρακτηριστικά και διεργασίες επεξεργασίας νερού», Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη.

Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, «Έκθεση για την αποτίμηση του κινδύνου για την υγεία από την κατανάλωση αγροτικών προϊόντων από την Λεκάνη απορροής του Ασωπού ποταμού»

Ρήγας Ν. (2011), «Αποτίμηση της αξίας των υπογείων νερών της λεκάνης του Ασωπού ποταμού», Αθήνα.

Χατζηνικολάου Γ. (2009). «Ανάπτυξη δικτύων και παρακολούθηση ποιότητας των επιφανειακών εσωτερικών, των μεταβατικών και των παράκτιων υδάτων της χώρας- Αξιολόγηση/ταξινόμηση της οικολογικής τους κατάστασης», ΕΛΚΕΘΕ, χρηματοδότης: ΥΠΕΧΩΔΕ.

B. ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

Ayer, M., Brunk, H., Ewing, G., Reid, W., Silverman, E., (1995). "An empirical distribution function for sampling with incomplete information". The Annals of Mathematical Statistics 26, 641–647.

Bateman, I., Langford, I and Rasbash, J. (1999). "Willingness-to-Pay question format effects in Contingent Valuation studies". In: Valuing Environmental Preferences: Theory and Practice of the Contingent Valuation method in the US, EU and Developing countries. Bateman, I.J. and Willis, K.G.(eds.), Oxford University Press, New York, pp. 511-539.

Bear J. (1979). "Hydraulics of groundwater". Mc Graw-Hill.

Berit Hasler, Thomas Lundhede, Louise Martinsen, Sune Neye, Jesper S. Schou (2005). NERI Technical Report No. 543 "Valuation of groundwater protection versus water treatment in Denmark by Choice Experiments and Contingent Valuation", National Environmental Research Institute Ministry of the Environment, Denmark

Bishop, R.C. and Heberlein, T.A. (1979). "Measuring values of extra-market goods: Are indirect measures biased?" American Journal of Agricultural Economics, 61, pp. 926-930.

Boyle, K.J., Bishop, R.C. (1985). "The total value of wildlife resources: conceptual and empirical issues". Invited paper. Association of Environmental and Resource Economists Workshop on Recreation Demand Modeling, Boulder, Colorado, p.13.

- Carmelita P. Martinez and Edmundo B. Prantilla (2007). "Economic Valuation of the Groundwater in Dumoy Aquifer", University of Southeastern Philippines, Davao City, Philippines.
- Carson, R.T., W.M. Hanemann, R.J. Kopp, J.A. Krosnick, R.C. Mitchell, S. Presser, P.A. Ruud, and V.K. Smith. (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.
- Chapman D (ed.). (1996). "Water Quality Assessments: A Guide to the Use of Biota, Sediments and Water in Environmental Monitoring", second edition. Chapman and Hall: London.
- Coller, M. and Harrison, G.H. (1995). "On the Use of the Contingent Valuation Method to Estimate Environmental Costs. In: Advances in Accounting". Reckers, P.M.J. (ed.), Greenwich, CT: JAP Press, volume 13.
- Cosslett, S.R. (1983). "Distribution-Free Maximum Likelihood Estimator of the Binary Choice Model", *Econometrica*, 51, 765-782.
- Cummings, R.G., Brookshire, D.S., Schultze, W.D. (1986). "Valuing Environmental goods. An Assessment of the Contingent Valuation Method", Rowman and Allanheld, Totowa, New Jersey.
- Diamond, P. and Hausman, J. (1993). "On contingent valuation measurement of nonuse values. In: Contingent Valuation: A critical Assessment". Hausman, J. (ed.). Elsevier Science, Amsterdam, The Netherlands, pp. 3-38.
- Dora Carías Vega and Francisco Alpízar (2011). "Choice Experiments in Environmental Impact Assessment The Case of the Toro 3 Hydroelectric Project and the Recreo Verde Tourist Center in Costa Rica".
- Duffield, J. (1991). "Existence and Nonconsumptive Values for Wildlife: Application to Wolf Recovery in Yellowstone National Park. Western Regional Research Project W-133: Benefits and Costs in Natural Resources Planning". Compiled by Catherine Kling. Davis, CA.
- Field, B.C. (1994). "Environmental Economics: An introduction". McGraw-Hill International Editions, Singapore.

- Fisher, A. (1996). "The conceptual underpinnings of the Contingent Valuation method". In: The Contingent Valuation of Environmental Resources. Bjornstad, D. and Kahn, R. (eds.). Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, pp. 19-37.
- Freeman, A.M. III. (1993). "The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods". Washington, DC: Resources for the Future.
- Green, C. and Tunstall, S. (1999). "A psychological perspective". In: Valuing Environmental Preferences: Theory and Practice of the Contingent Valuation method in the US, EU and Developing countries. Bateman, I.J. and Willis, K.G.(eds.), Oxford University Press, New York, 207-257.
- Haab, T.C., McConnell, K.E., (1997). "Referendum models and negative willingness to pay: alternative solutions". Journal of Environmental Economics and Management 32, 251–270.
- Hanley, N. (1988). "Valuing environmental goods using contingent valuation: A survey and synthesis". Journal of Economic Surveys.
- Hanley, N., S. Mourato, and R.E. Wright. (2001). "Choice Modeling Approaches: A Superior Alternative for Environmental Valuation". Journal of Economic Surveys 15(3): 435–62.
- Harrison, G.W. and Kriström, B. (1995). "On the interpretation of responses to contingent valuation surveys". In: Current Issues in Environmental Economics. Johansson, P.O., Kriström, B. and Maler, K.G. (eds.). Manchester University Press., Manchester, pp. 35-57.
- Herriges, J.A., and C.L. Kling. (1999). "Valuing Recreation and the Environment". Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Ibrahim Awad, Robert Holländer (2010). "Applying Contingent Valuation Method to Measure the Total Economic Value of Domestic Water Services: A Case Study in Ramallah Governorate, Palestine", European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences ISSN 1450-2275 Issue 20.
- Kramer, R. A., and J. I. Eisen-Hecht (2002). "Estimating the economic value of water quality protection in the Catawba River basin", Water Resour. Res., 38(9), 1182, doi:10.1029/2001WR000755
- Kriström, B. (1990). "A non-parametric approach to the estimation of welfare measures in discrete response valuation studies", Land Economics, 66, pp. 135-139.

- Kula, E. (1994). "Economics of Natural Resources, the Environment and Policies". Chapman and Hall, London, U.K., pp. 243-248.
- McFadden, D., (1994). "Contingent valuation and Social Choice". American Journal of Agricultural Economics 76, 689–708.
- Merino-Castello, A. (2003)." Eliciting Consumer Preferences Using Stated Preference Discrete Choice Models: Contingent Ranking versus Choice Experiments". Department of Economics and Business, Pompeu Fabra University, Barcelona, Spain.
- Meybeck, M., Chapman D.V. and Helmer, R., (1990). "Global fresh water quality- A first assessment", WHO AND Unep, B. Blackwell,Ltd U.K..
- Mitchell, R., and R.T. Carson. (1989). "Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method". Washington, DC: Resources for the Future.
- Moffat B, Motlaleng G.R. and Thukuza A. (2012). "Households willingness to pay for improved water quality and reliability of supply in chobe ward, maun", University of Botswana
- Navrud, S, and Pruckner, G (1997)." Environmental Valuation - To Use or Not to Use?" Environmental and Resource Economics 10, pp. 1-26.
- Pearce, D. and Turner, R.K. (1990). "Economics of natural resources and the environment". Harvester Wheatsheaf, Hertfordshire, U.K., pp. 148-153.
- Pearce, D. and Turner, R.K. (1990). "Economics of natural resources and the environment". Harvester Wheatsheaf, Hertfordshire, U.K., pp. 148-153.
- Rinaudo, J-D. (2003). "Economic assessment of Groundwater Protection : groundwater restoration in the potash mining fields of Alsace, France. Case study" report No. 1. BRGM/RC-52324-FR, Orléans: BRGM.
- Schulze, W., McClelland, G, Waldman, D. and Lazo, J. (1996). "Sources of bias in Contingent Valuation". In: The Contingent Valuation of Environmental Resources. Bjornstad, D. and Kahn, R. (eds.). Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, pp. 97-116.
- Schuman, H. (1996). "The sensitivity of CV outcomes to CV survey methods". In: The Contingent Valuation of Environmental Resources. Bjornstad, D. and Kahn, R. (eds.). Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, pp. 75-96.

- Shavel, S. (1993). "Contingent Valuation of the nonuse value of natural resources: Implications for public policy and the liability system". In: Contingent valuation: A critical assessment. Hausman, J.A. (ed.). North-Holland, The Netherlands, pp. 371-388.
- Stephen R. Crutchfield, Joseph C. Cooper, Daniel Hellerstein (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.
- 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, R.K., Pearce, D. and Bateman I. (1994). "Environmental economics: An elementary introduction". Harvester Wheatsheaf, Hertfordshire, U.K., pp. 116-120.
- Vo Thanh Danh (2007). "Economic Value of Groundwater Protection in the Mekong Delt" Cantho University, Cantho City, Vietnam.
- Wiener, A. (1972). "The role of water in development" Mc Graw-Hill.
- Winpenny, J.T. (1991). "Values for the Environment". HMSO, London.

Γ. ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

<http://www.oikologio.gr>

<http://www.portraftinews.gr/arthra/kmeth/index.htm>

<http://envifriends.blogspot.gr/>

<http://www.statistics.gr>

7. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΕΡΕΥΝΑΣ

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

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ποσό οικονομικής ερώτησης:.....

Καλησπέρα σας, ονομάζομαι..... και είμαι φοιτητής στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. Κάνω μία έρευνα σχετικά με τη ρύπανση των υπόγειων νερών, με αφορμή το πρόβλημα του Ασωπού, στο πλαίσιο της διπλωματικής μου 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

1. 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.....

2. 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

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

ΣΤ. Άλλο (προσδιορίστε): _____

Όχι.....

3. Χρησιμοποιείτε υπόγεια νερά σήμερα;

ΝΑΙ

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

ΟΧΙ

Αν, ναι σε ποια περιοχή; _____

4. 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"/>

5. 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.

6. 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.....

7. 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.

8. Θα χαρακτηρίζατε την υποβάθμιση των νερών της περιοχής συνολικά ως:

Μεγάλο πρόβλημα

Μικρό πρόβλημα

Δεν αποτελεί πρόβλημα

Για ποιο λόγο;

Απάντηση: _____

9. 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

10. 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.

11. Επικεντρώνοντας το ενδιαφέρον μας στα υπόγεια νερά του Ασωπού, πιστεύετε ότι η ρύπανση των υπογείων νερών αποτελεί πρόβλημα για:

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.....

Καθόλου Λίγο Μέτρια Πολύ

	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.....				

12. Θεωρείτε ότι η λήψη μέτρων για την προστασία των υπόγειων νερών της λεκάνης του Ασωπού είναι;

Απολύτως αναγκαία.....

Αρκετά αναγκαία

Λίγο αναγκαία.....

Καθόλου αναγκαία.....

13. 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:.....

14. 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 € **το χρόνο για τα επόμενα 10 χρόνια** για να βοηθήσετε στη λύση του προβλήματος των υπόγειων νερών της περιοχής του Ασωπού;

α. ΝΑΙ →

Γιατί; [Ερώτηση 15]

β. ΟΧΙ →

Γιατί; [Ερώτηση 16]

15. 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:

16. 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:

<input type="checkbox"/>	Άνδρας
<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;

<input type="checkbox"/>	Κάτω από 9.000 €
<input type="checkbox"/>	9.000 – 13.000 €
<input type="checkbox"/>	13.000 - 17.500 €
<input type="checkbox"/>	17.500 - 21.500 €
<input type="checkbox"/>	21.500 - 26.500 €
<input type="checkbox"/>	26.500 - 33.500 €
<input type="checkbox"/>	33.500 - 42.500 €
<input type="checkbox"/>	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 σημειώνουν τις απαντήσεις επί τόπου και να δείχνουν ενδιαφέρον για τις απαντήσεις προς τον συνομιλητή τους. Σημειώνουν μόνο τα νούμερα και κάποιες περιγραφικές απαντήσεις. Τελειώνοντας τη συνέντευξη 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 κατανοούν κάποια ερώτηση.

3. Με το τέλος της συνέντευξης, ο Ερευνητής συμπληρώνει το Ερωτηματολόγιο Ερευνητή, χωρίς να ξεχάσει να γράψει τον κωδικό Ερωτηματολογίου Πολιτών για να μπορεί μετά να γίνει η συσχέτιση.

