



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
**ΣΧΟΛΗ**  
**ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΜΕΤΑΛΛΕΙΩΝ - ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΩΝ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Η ΑΞΙΑ ΤΗΣ ΕΞΟΥΥΞΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΥΠΟ ΤΟ**  
**ΠΡΙΣΜΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ**

Δαρδανού Αναστασία – Δανάη

Περγαντής Άγγελος – Γεώργιος

**Επιβλέπων:** Δ. Δαμίγος, Αναπλ. Καθηγητής ΕΜΠ

**Αθήνα, 2016**



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
**ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΜΕΤΑΛΛΕΙΩΝ- ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΩΝ**

**Η ΑΞΙΑ ΤΗΣ ΕΞΟΥΣΙΑΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΥΠΟ ΤΟ ΠΡΙΣΜΑ ΤΗΣ**  
**ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

Δαρδανού Αναστασία – Δανάη

Περγαντής Άγγελος – Γεώργιος

Εγκρίθηκε από την Τριμελή Επιτροπή

Δ. Δαμίγος, Αναπλ. Καθηγητής ΕΜΠ (Επιβλέπων).....

Δ. Καλιαμπάκος, Καθηγητής ΕΜΠ.....

Μ. Μενεγάκη, Επίκ. Καθηγήτρια ΕΜΠ.....

... στον Τσάρλυ και τον Κώστα

I have something more cosmic in mind  
It's a warpage of time and it's bliss for everyone

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τα απόβλητα που παράγονται από το σύνολο των ανθρώπινων δραστηριοτήτων καταλήγουν σε χώρους διάθεσης αποβλήτων. Πολλές φορές, ειδικά στο παρελθόν, κατέληγαν σε ανεξέλεγκτους χώρους οι οποίοι είναι γνωστοί ως ΧΑΔΑ και στους οποίους δεν υφίστανται τα απαραίτητα μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος. Στην Ελλάδα, η συνήθης πρακτική αποκατάστασης των χώρων αυτών δεν περιλαμβάνει την αξιοποίηση των απορριμμάτων ούτε και εξαντλεί τις δυνατότητες περιβαλλοντικής μέριμνας. Τα τελευταία χρόνια, ωστόσο, ολοένα και περισσότερο συζητείται σε διεθνές επίπεδο μια εναλλακτική προσέγγιση, η εξόρυξη αποβλήτων, η οποία εξετάζεται και στην διπλωματική αυτή. Η εξόρυξη αποβλήτων αποτελεί μια διαδικασία εξόρυξης, διαχωρισμού και αξιοποίησης των χρήσιμων υλικών και επαναταφής μόνο των υπολειμμάτων.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία πραγματοποιείται αποτίμηση της κοινωνικής αξίας της εξόρυξης απορριμμάτων σε χρηματικούς όρους, με την εφαρμογή της μεθόδου της Υποθετικής ή Εξαρτημένης Αξιολόγησης (Contingent Valuation). Πιο συγκεκριμένα, διερευνάται με τη βοήθεια τηλεφωνικών συνεντεύξεων η προθυμία πληρωμής των κατοίκων της Άνδρου, για την αποκατάσταση του ΧΑΔΑ της Άνδρου με τη μέθοδο της εξόρυξης αποβλήτων αντί της «συμβατικής» αποκατάστασης.

Η υπόλοιπη διπλωματική δομείται ως ακολούθως:

- Στο Κεφάλαιο 1 τίθεται το πλαίσιο του υπό εξέταση προβλήματος.
- Στο Κεφάλαιο 2 παρουσιάζεται η μέθοδος της εξόρυξης αποβλήτων.
- Στο Κεφάλαιο 3 δίνονται βασικά στοιχεία του μεθοδολογικού πλαισίου της περιβαλλοντικής οικονομίας.
- Στο Κεφάλαιο 4 αρχικά παρουσιάζεται η μελέτη περίπτωσης, ήτοι ο ΧΑΔΑ της Άνδρου και το υφιστάμενο σχέδιο αποκατάστασης και, ακολούθως, δίνονται τα αποτελέσματα της έρευνας που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της εργασίας.
- Στο Κεφάλαιο 5, τέλος, παρουσιάζονται τα κυριότερα συμπεράσματα της διπλωματικής.

Στο σημείο αυτό, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον Επιβλέποντα Καθηγητή κ. Δ. Δαμίγο, Αναπληρωτή Καθηγητή Ε.Μ.Π., για την ανάθεση του συγκεκριμένου θέματος και τη συνεχή καθοδήγηση του καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας εργασίας.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα διπλωματική εργασία επιχειρείται η αποτίμηση της κοινωνικής αξίας της εξόρυξης απορριμμάτων σε χρηματικούς όρους υπό το πρίσμα της περιβαλλοντικής οικονομίας. Πιο συγκεκριμένα, ερευνήθηκε η προθυμία των κατοίκων της Άνδρου, στις Κυκλάδες, να συνεισφέρουν οικονομικά σε ένα εναλλακτικό σχέδιο αποκατάστασης του ΧΑΔΑ της Άνδρου με τη μέθοδο της εξόρυξης αποβλήτων, αντί της «συμβατικής» αποκατάστασης.

Για την αποτίμηση της αξίας του περιβαλλοντικού αγαθού με οικονομικούς όρους χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της Υποθετικής Αξιολόγησης με τη βοήθεια τηλεφωνικών συνεντεύξεων. Οι ερωτώμενοι, οι οποίοι επιλέχθηκαν με τυχαία δειγματοληψία, αρχικά απάντησαν σε ένα σύνολο συναφών ερωτήσεων και, τελικά, κλήθηκαν να δηλώσουν το ποσό που θα ήταν διατεθειμένοι να διαθέσουν για την εφαρμογή του προτεινόμενου σχεδίου.

Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης, η οποία πραγματοποιήθηκε με διαφορετικές παραμετρικές και μη-παραμετρικές προσεγγίσεις, προκύπτει ότι η μέση ετήσια συνεισφορά κάθε νοικοκυριού κυμαίνεται μεταξύ €25 και €28 περίπου και η αθροιστική αξία μεταξύ €88.000 και €98.000. Η υπολογισθείσα οικονομική αξία είναι χαμηλή συγκριτικά με το κόστος για την υλοποίηση του σχεδίου της εξόρυξης απορριμμάτων, με βάση τη διεθνή εμπειρία. Ωστόσο, πέραν από την αξία αυτή θα πρέπει να υπολογιστούν και τα χρηματοοικονομικά οφέλη (π.χ. πώληση ανακυκλώσιμων υλικών) για να εξεταστεί αν το προτεινόμενο έργο θεωρείται κοινωνικά αποδεκτό.

## ABSTRACT

This thesis aims at valuing in monetary terms the social value of landfill mining (LFM) process in the light of environmental economics. More specifically, the thesis investigates the willingness-to-pay of Andros' residents, in Cyclades, for implementing LFM as an alternative remediation plan for the uncontrolled landfill of the island.

The survey was conducted by means of the Contingent Valuation (CV) method through telephone interviews. Respondents, who were selected on a random basis, first answered a number of related questions and then they were asked to declare the amount that they were willing to pay for adopting the proposed LFM plan.

According to the main findings of the analysis that was conducted by means of parametric and non-parametric estimation methods, the mean annual WTP per household ranges between €25 and €28 and the aggregated WTP ranges from €88,000 to €98,000. Taking into consideration the cost of previous LFM projects, it is clear enough that the economic value derived from the survey is low. However, apart from this value, the financial benefits (e.g. from selling recovered materials) should be also considered in order to examine whether the suggested plan can be considered socially acceptable.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	4
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	5
ABSTRACT .....	6
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ .....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: Η ΕΞΟΥΣΗ ΩΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ .....	16
<b>2.1. Διαχείριση Αποβλήτων.....</b>	<b>16</b>
<b>2.2. Η εξόρυξη αποβλήτων ως εναλλακτική.....</b>	<b>17</b>
<b>2.3. Ιστορική Αναδρομή .....</b>	<b>18</b>
<b>2.4. Περιγραφή της διαδικασίας.....</b>	<b>19</b>
2.4.1. Εκσκαφή .....	21
2.4.2. Χειροδιαλογή.....	22
2.4.3. Ελάττωση Μεγέθους .....	22
2.4.4. Διαχωρισμός .....	22
2.4.5. Θερμική Επεξεργασία .....	23
<b>2.5. Οικονομικά της εξόρυξης αποβλήτων .....</b>	<b>23</b>
<b>2.6. Εφαρμογές εξόρυξης αποβλήτων στην Ελλάδα .....</b>	<b>24</b>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ .....	27
<b>3.1. Εισαγωγή.....</b>	<b>27</b>
<b>3.2. Μέθοδοι αποτίμησης της οικονομικής αξίας του περιβάλλοντος .....</b>	<b>29</b>
<b>3.3. Η μέθοδος της Υποθετικής (ή Εξαρτημένης) Αξιολόγησης .....</b>	<b>31</b>
3.3.1. Πλεονεκτήματα της μεθόδου.....	36

3.3.2.	Μειονεκτήματα της μεθόδου.....	36
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ.....</b>		<b>40</b>
<b>4.1.</b>	<b>Ο ΧΑΔΑ της Άνδρου .....</b>	<b>40</b>
4.1.1.	Ιστορικό ΧΑΔΑ Σταυροπέδας .....	41
4.1.2.	Παρούσα Κατάσταση ΧΑΔΑ .....	47
4.1.3.	Το σχέδιο αποκατάσταση του ΧΑΔΑ .....	50
<b>4.2.</b>	<b>Η έρευνα με ερωτηματολόγιο .....</b>	<b>53</b>
4.2.1.	Τα στοιχεία της έρευνας με ερωτηματολόγιο.....	53
4.2.2.	Τα στάδια της έρευνας με ερωτηματολόγιο .....	54
<b>4.3.</b>	<b>Ταυτότητα της έρευνας .....</b>	<b>60</b>
<b>4.4.</b>	<b>Ανάλυση των αποτελεσμάτων .....</b>	<b>62</b>
4.4.1.	Παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας.....	62
4.4.2.	Έλεγχος $\chi^2$ για ανεξαρτησία μεταξύ κατηγορικών μεταβλητών .....	88
4.4.3.	Στατιστική Επεξεργασία του Ποσού Πληρωμής.....	92
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>		<b>101</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>		<b>103</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΕΡΕΥΝΑΣ.....</b>		<b>107</b>



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η στάση της Ευρωπαϊκής Ένωσης (στο εξής ΕΕ) αναφορικά με τη διάθεση απορριμμάτων τα τελευταία χρόνια γίνεται όλο και αυστηρότερη. Άλλωστε, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Νομοθεσία, μόνο το 10% των απορριμμάτων πρόκειται να αποτίθενται σε χώρους υγειονομικής ταφής ως το 2030, κάτι που, σύμφωνα με τους Burlakovs et al. (2016), θα κάνει την επένδυση σε νέους χώρους αμφίβολη.

Από την άλλη πλευρά, σύμφωνα με στοιχεία της ΕΕ, στη διάρκεια της εικοσιπενταετίας 1995—2020, ο όγκος των αστικών απορριμμάτων θα αυξηθεί σχεδόν 50%. Πιο συγκεκριμένα, το 1995, κάθε Ευρωπαίος πολίτης παρήγαγε κατά μέσο όρο 460 κιλά αστικά απορρίμματα, το 2014 παρήγαγε 481 κιλά, ενώ εκτιμάται ότι οι ποσότητες αυτές θα ανέλθουν σε 680 κιλά κατ' άτομο μέχρι το 2020 (European Environmental Agency 2005). Το 2010, στην ΕΕ, το 38% των αστικών απορριμμάτων κατέληξαν σε χώρους ταφής, ενώ το 1995 το ποσοστό ήταν σχεδόν διπλάσιο (68%) (Mönkäre et al. 2016).

Ανατρέχοντας στο παρελθόν, οι οικονομίες των χωρών μετά τη βιομηχανική επανάσταση διαμόρφωσαν ένα *γραμμικό μοντέλο* ανάπτυξης του τύπου «εξαγωγή — κατασκευή — κατανάλωση — διάθεση» που βασίζεται στην παραδοχή ότι οι πόροι είναι άφθονοι και διαθέσιμοι, ο πορισμός τους είναι εύκολος και η διάθεση των αποβλήτων τους είναι φθηνή. Πλέον, σε έναν κόσμο όπου η ζήτηση και ο ανταγωνισμός για πεπερασμένους, και ενίοτε εν ανεπαρκεία, πόρους θα συνεχίσει να αυξάνεται γεγονός το οποίο εντείνει την περιβαλλοντική υποβάθμιση και ευθραυστότητα, η Ευρώπη στρέφεται στην *κυκλική οικονομία*.

Τα συστήματα κυκλικής οικονομίας διατηρούν την προστιθέμενη αξία των προϊόντων για όσο το δυνατόν μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και εξαλείφουν τα απόβλητα. Διατηρούν τους πόρους εντός της οικονομίας όταν ένα προϊόν έχει φθάσει στο τέλος του κύκλου ζωής του, ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν παραγωγικά κατ' επανάληψη και να δημιουργήσουν περαιτέρω αξία.

Από την άλλη πλευρά, ακόμη και σε μια ιδιαίτερα κυκλική οικονομία, θα εξακολουθήσει να υπάρχει κάποιο στοιχείο γραμμικότητας, καθώς πάντα απαιτούνται πρωτογενείς πόροι και απορρίπτονται υπολειμματικά απόβλητα. Ταυτόχρονα, εκτός από την αναπόφευκτη δημιουργία αποβλήτων, η Ευρώπη έχει να έρθει αντιμέτωπη και με τις παλιές ανενεργές χωματερές. Έχει υπολογιστεί ότι στην ΕΕ υπάρχουν μεταξύ 150.000 και 500.000 —

ανενεργοί αλλά και ενεργοί— χώροι διάθεσης αποβλήτων (Jones et al. 2013), με τον συνολικό όγκο των απορριμμάτων να υπολογίζεται μεταξύ 30 και 50 Gm<sup>3</sup> (Burlakovs et al. 2016). Στην Ελλάδα, η ετήσια παραγωγή απορριμμάτων το 2010 υπολογίστηκε στους 4.2 εκατομμύρια τόνους (Damigos et al. 2016), με την κατ' άτομο ετήσια παραγωγή να βρίσκεται λίγο πάνω από τον Ευρωπαϊκό μέσο όρο. Όμως, το 81% των απορριμμάτων καταλήγουν σε χώρους ταφής, με αποτέλεσμα η Ελλάδα να κατατάσσεται στην πέμπτη θέση από το τέλος, στον τομέα αυτόν, μετά τη Ρουμανία, τη Μάλτα, την Κροατία και τη Λετονία (Eurostat 2015).

Στη χώρα μας, το πρόβλημα της διαχείρισης των αποβλήτων δεν αντιμετωπίστηκε ικανοποιητικά και υπεύθυνα κι έτσι ο κύριος δρόμος που ακολουθήθηκε στη χώρα ήταν η εναπόθεση των σκουπιδιών σε χιλιάδες Χώρους Ανεξέλεγκτης Απόθεσης Αποβλήτων (στο εξής ΧΑΔΑ), η επιλογή των οποίων γινόταν με κριτήρια το να μην φαίνονται, το να έχουν μεγάλη χωρητικότητα και το να είναι όσο το δυνατόν πιο μακριά από μας. Παραδοσιακά, η απόθεση αποβλήτων στους χώρους ταφής γινόταν και γίνεται με έναν από τους παρακάτω τρόπους:

- *Με ανεξέλεγκτη διάθεση-απόρριψη (παράνομοι χώροι διάθεσης):*

Η διάθεση απορριμμάτων γινόταν σε συγκεκριμένους χώρους, χωρίς να λαμβάνεται κανένα μέτρο υγειονομικής ταφής. Συχνά η διάθεση συνδυαζόταν με ανεξέλεγκτη καύση, χωρίς να λαμβάνεται κανένα μέτρο προστασίας από τη ρύπανση του περιβάλλοντος και τους κινδύνους πυρκαγιών.

- *Με υγειονομική ταφή (ελεγχόμενη διάθεση):*

Πρόκειται για την πλέον ικανοποιητική και εγκεκριμένη λύση διάθεσης των απορριμμάτων στη φύση, η οποία βρίσκεται σε συμφωνία με τις παγκόσμιες προδιαγραφές προστασίας ανθρώπινης υγείας και περιβάλλοντος, καθώς και με τη διεθνή νομοθεσία. Ταυτόχρονα αποτελεί μία οικονομική λύση διάθεσης των απορριμμάτων. Η υγειονομική ταφή απορριμμάτων συντελείται στους Χώρους Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων (στο εξής ΧΥΤΑ).

- *Με ημιελεγχόμενη διάθεση:*

Βρίσκεται ποιοτικά μεταξύ ανεξέλεγκτης και ελεγχόμενης διάθεσης. Δημιουργείται κάποιος συγκεκριμένος χώρος διάθεσης, στον οποίο γίνεται μία επικάλυψη των απορριμμά-

των και τηρούνται κάποια στοιχειώδη μέτρα ελέγχου. Τα προβλήματα και οι κίνδυνοι που υπάρχουν στην ανεξέλεγκτη διάθεση εμφανίζονται και εδώ αλλά με μικρότερη οξύτητα. Χαρακτηρίζονται ως «νόμιμοι» χώροι διάθεσης γιατί συνήθως λειτουργούν υπό την εποπτεία της Τοπικής Αυτοδιοίκησης (Μουσιόπουλος & Καραγιαννίδης 2002).

Οι ΧΑΔΑ είναι χώροι οι οποίοι κατά κανόνα στερούνται σύγχρονων περιβαλλοντικών τεχνολογιών, δεν πληρούν τους κανόνες προστασίας του περιβάλλοντος για την αποφυγή εκπομπής αερίων ρύπων ή μόλυνσης των υδροφορέων και έτσι αποτελούν συχνά πηγή ρύπανσης. Κατά τη διαδικασία απόρριψης σε ΧΑΔΑ, τα απορρίμματα διασπείρονται σε διαθέσιμους ανοιχτούς χώρους χωρίς καμία ιδιαίτερη μέριμνα, ενώ, στην καλύτερη περίπτωση, καλύπτονται από χώμα και συμπιέζονται. Το χώμα προστίθεται αφενός για να απομονωθούν τα απορρίμματα από παθογόνους οργανισμούς και έντομα και αφετέρου γιατί βοηθά στην αποσύνθεση των απορριμμάτων (Γεωργόπουλος κ.ά. 2013).

Κατά τη διαδικασία αποσύνθεσης του οργανικού μέρους των απορριμμάτων, δημιουργούνται *διασταλλάζοντα υγρά* (στραγγίσματα), τα οποία διεισδύουν στη μάζα τους, και παρασύρουν διάφορους ρύπους. Αν τα στραγγίσματα διαφύγουν στο περιβάλλον μπορούν να προκαλέσουν ρύπανση σε επιφανειακά και υπόγεια νερά. Οι ρυπαντές που απελευθερώνονται από τα απορρίμματα με διάφορες φυσικοχημικές και βιολογικές διαδικασίες περνούν μέσα στο νερό και το επιβαρύνουν με οργανικά και ανόργανα στοιχεία. Επίσης, κατά την αποσύνθεση των οργανικών υλικών στο χώρο ταφής, απουσία οξυγόνου, εκλύονται διάφορα αέρια που χαρακτηρίζονται συνολικά ως *βιοαέριο*. Το βιοαέριο αποτελείται κυρίως από μονοξείδιο του άνθρακα και μεθάνιο σε ίσες περίπου αναλογίες, ενώ σε μικρές ποσότητες περιλαμβάνει αμμωνία, διοξείδιο του άνθρακα, υδρογόνο, υδρόθειο, άζωτο και οξυγόνο. Η ανεξέλεγκτη παραγωγή βιοαερίου μπορεί να προκαλέσει έκρηξη και πυρκαγιά, ενώ το μεθάνιο συνεισφέρει σημαντικά στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Αντίθετα, αν συγκεντρωθεί με κατάλληλα συστήματα, το βιοαέριο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ενέργειας από τα απορρίμματα.

Έτσι, συνοπτικά, οι ημιελεγχόμενοι και ανεξέλεγκτοι χώροι διάθεσης αποβλήτων, έχουν ως αποτέλεσμα την πρόκληση μιας σειράς επιπτώσεων στο περιβάλλον (κυρίως στα νερά, τόσο τα επιφανειακά όσο και τα υπόγεια, στον αέρα, στο πράσινο, στην οικολογική ισορροπία, στο τοπίο), στη δημόσια υγεία και στην τοπική ανάπτυξη (Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας 2006).

Η ανεξέλεγκτη διάθεση των αστικών στερεών αποβλήτων (στο εξής ΑΣΑ) στην Ελλάδα έχει μεν περιοριστεί σε σημαντικό βαθμό αλλά το πρόβλημα παραμένει: το 1997 είχαν καταγραφεί 6.500 ενεργές χωματερές, ενώ το 2001 μειώθηκαν σε 2.182. Σύμφωνα με καταγραφή του ΥΠΕΚΑ τον Ιούνιο του 2005, υπήρχαν 1.173 ανενεργοί ΧΑΔΑ και 1.453 ενεργοί ΧΑΔΑ δηλαδή συνολικά 2.626 ΧΑΔΑ στην χώρα (Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας 2006).

Η σύσταση των απορριμμάτων σε ένα χώρο ταφής εξαρτάται, εκτός από σύστημα ταφής, από την περιοχή και την εποχή. Σε γενικές γραμμές, στις χώρες με χαμηλότερα εισοδήματα, το ποσοστό των ζυμώσιμων είναι μεγαλύτερο από τις χώρες με υψηλότερα εισοδήματα (Mönkäre et al. 2016). Σύμφωνα με τους Krook et al. (2012), το 50—60% του βάρους των απορριμμάτων είναι λεπτόκοκκο υλικό (χώμα επικάλυψης, αποδομημένα υλικά), το 20—30% είναι υλικό καύσης (χαρτί, ξύλο και πλαστικό), το 10% αποτελείται από ανόργανα υλικά (τσιμέντο, πέτρα και γυαλί) και ένα μικρό ποσοστό αποτελούν τα (κυρίως σιδηρούχα) μέταλλα. Σύμφωνα με τους Ford et al. (2013) το ποσοστό των μετάλλων είναι 2% (1.7% σιδηρούχα, 0.1% αλουμίνιο, 0.1% μη σιδηρούχα).

Σύμφωνα με το ΥΠΕΚΑ, η εξάλειψη του φαινομένου της ανεξέλεγκτης διάθεσης αποβλήτων, μέσω της παύσης λειτουργίας τους και της περιβαλλοντικής αποκατάστασής τους καθώς και στη δημιουργία προϋποθέσεων για τη φυσική επανένταξη των χώρων στο γειτονικό τους περιβάλλον, αποτελεί προτεραιότητα ([www.ypeka.gr](http://www.ypeka.gr) 2016). Ωστόσο, η πρακτική που συνήθως ακολουθείται σε σχέση με την εξυγίανση και αποκατάσταση των χώρων περιορίζεται συνήθως στη διαχείριση του βιοαερίου και των στραγγισμάτων και στην εδαφοκάλυψη, χωρίς να γίνεται εκμετάλλευση των υλικών που βρίσκονται θαμμένα στους χώρους ταφής.

Μια περίπτωση αποκατάστασης ΧΑΔΑ σύμφωνα με την συνήθη τακτική πρόκειται να εφαρμοστεί στο νησί της Άνδρου. Η διαχείριση των απορριμμάτων, άλλωστε, είναι ένα από τα κύρια προβλήματα που αντιμετωπίζει το νησί εδώ και αρκετά χρόνια. Ο μοναδικός ΧΑΔΑ που εξυπηρετεί μέχρι σήμερα το νησί βρίσκεται στη θέση «Σταυροπέδα», λειτουργήσε προ του 1980. Επίσης, αξίζει να σημειωθεί ότι, η χωματερή βρίσκεται στη χαράδρα του ακρωτηρίου του Στρόφυλα, εντός κηρυγμένου αρχαιολογικού χώρου σε απόσταση μικρότερη των 300 μέτρων από τον νεολιθικό οικισμό του Στρόφυλα και σε απόσταση 1 χλμ. περίπου από τον αρχαιολογικό οικισμό της Ζαγοράς.

Το 2004, μεγάλη πυρκαγιά στην περιοχή απείλησε τα κτίσματα του οικισμού. Το 2006 εκδηλώθηκε νέα πυρκαγιά και, ενώ έγινε προσπάθεια να κλεισίματος του χώρου, για τα επόμενα δύο χρόνια συνεχίστηκε για δίνεται παράταση λειτουργίας του ΧΑΔΑ. Όμως, το Συμβούλιο της Επικρατείας κήρυξε παράνομη του λειτουργία του ΧΑΔΑ Άνδρου. Η λειτουργία του, ωστόσο, συνεχίστηκε και, τον Φεβρουάριο του 2011, ύστερα από έντονες βροχοπτώσεις ο μεγαλύτερος όγκος των απορριμμάτων κατέληξε στη θάλασσα. Έτσι, ορίστηκε ως τελευταία προθεσμία λειτουργίας του ΧΑΔΑ την 30η Ιουνίου του ίδιου έτους. Η λειτουργία της υπόλοιπης χωματερής διακόπηκε για ένα διάστημα και ο Δήμος προμηθεύτηκε έναν δεματοποιητή και τα τελευταία χρόνια «πακετάρει» τα σκουπίδια στον ίδιο χώρο, περίπου 500 μέτρα από το σημείο που ξέσπασε η φωτιά.

Το 2015 ελήφθη άδεια αποκατάστασης του χώρου κατόπιν σύνταξης και υποβολής στη διεύθυνση Περιβάλλοντος και Χωρικού Σχεδιασμού, Τμήμα Περιβάλλοντος και Χωρικού Σχεδιασμού της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Ν. Αιγαίου, Τεχνικής Μελέτης Περιβαλλοντικής Αποκατάστασης (στο εξής ΜΠΑ). Το έργο της αποκατάστασης του ΧΑΔΑ στη Σταυροπέδα περιλαμβάνει εργασίες συλλογής των διάσπαρτων σκουπιδιών και εκ νέου ταφή τους στην ίδια περιοχή, με κατάλληλη κάλυψη και διαμόρφωση του αναγλύφου. Επίσης, προβλέπονται τα απαραίτητα έργα για την προστασία του περιβάλλοντος. Τα σκουπίδια αυτά, ωστόσο, περιέχουν χρήσιμα υλικά, όπως χαρτί, πλαστικό, μέταλλα, χώμα και άλλα, τα οποία μπορούν να ανακυκλωθούν ή να χρησιμοποιηθούν για παραγωγή ενέργειας.

Λαμβάνοντας, λοιπόν, υπόψη την αυστηρή Ευρωπαϊκή Περιβαλλοντική Πολιτική όσο και το μεγάλο αριθμό ανενεργών χωματερών, η ανάγκη για εξυγίανση των υπαρχόντων χώρων ταφής φαίνεται να έχει μεγάλη σημασία. Ένα εναλλακτικό σχέδιο αποκατάστασης, η εξόρυξη αποβλήτων, θα μπορούσε να αποτελέσει μια ουσιαστικότερη αντιμετώπιση του προβλήματος. Η διαδικασία της εξόρυξης αποβλήτων περιλαμβάνει τη συλλογή των διάσπαρτων σκουπιδιών, τον διαχωρισμό των χρήσιμων υλικών με κατάλληλη επεξεργασία και την εκ νέου ταφή του υπολείμματος της επεξεργασίας.

Σε σύγκριση με την συνήθη τακτική, η μέθοδος της εξόρυξης αποβλήτων υπερτερεί δεδομένου ότι με αυτόν τον τρόπο ανακτώνται χρήσιμα υλικά, μειώνεται η ποσότητα των σκουπιδιών προς ταφή, μειώνεται η ρύπανση του περιβάλλοντος και είναι πιο εύκολη η αποκατάσταση του τοπίου. Με αυτόν τον τρόπο, μπορούν να προκύψουν κοινωνικά, περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη.

Μέσω της διαδικασίας της εξόρυξης αποβλήτων (landfill mining), οι χώροι διάθεσης μπορούν να μετατραπούν από ένα μεγάλο κοινωνικό έξοδο σε μια ευκαιρία ανάκτησης πόρων (Jones et al. 2013). Οι χώροι διάθεσης απορριμμάτων αντιμετωπίζονται ως «αστικά αποθέματα», δεξαμενές πόρων για την τωρινή αλλά και τις επόμενες γενιές (Burlakovs et al. 2016).

Η εξόρυξη αποβλήτων είναι μια μέθοδος που εφαρμόζεται ανά τον κόσμο τα τελευταία 65 περίπου χρόνια (Μπίθας 2006). Παρά το γεγονός ότι έχει διεξαχθεί πολύτιμη έρευνα για την εξόρυξη αποβλήτων για περισσότερο από δύο δεκαετίες, το πεδίο βρίσκεται ακόμη σε πρώιμο στάδιο, αναφορικά με τα πρότυπα και τις κοινές αρχές για την υλοποίηση και την αξιολόγηση της μεθόδου. Στην ποιότητα και το πλήθος των δημοσιεύσεων σχετικά με την εξόρυξη απορριμμάτων δεν εμφανίζεται μια κοινή αντίληψη για τα βασικά πλαίσια και τις αρχές κι έτσι είναι σχετικά αδύνατο να συγκριθούν τα αποτελέσματα από διάφορες μελέτες και να αναπτύξει μια κοινή βάση γνώσεων στον τομέα.

Τα απόβλητα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για ανάκτηση υλικών (waste to materials) και ανάκτηση ενέργειας (waste to energy). Προκειμένου να αποφασιστεί αν η εφαρμογή της μεθόδου κρίνεται σκόπιμη, θα πρέπει να αξιολογηθούν τεχνολογικοί, οικονομικοί, κανονιστικοί, περιβαλλοντικοί και κοινωνικοί παράγοντες. (Ford et al. 2013). Η πιο πετυχημένο εφαρμογή της μεθόδου στην Ελλάδα πραγματοποιήθηκε στο ΧΥΤΑ του Δήμου Πολύγυρου Χαλκιδικής, στο πλαίσιο του Έργου LIFE+2012 RECLAIM “Landfill mining pilot application for recovery of invaluable metals, materials, land and energy” (<http://www.reclaim.gr/>).

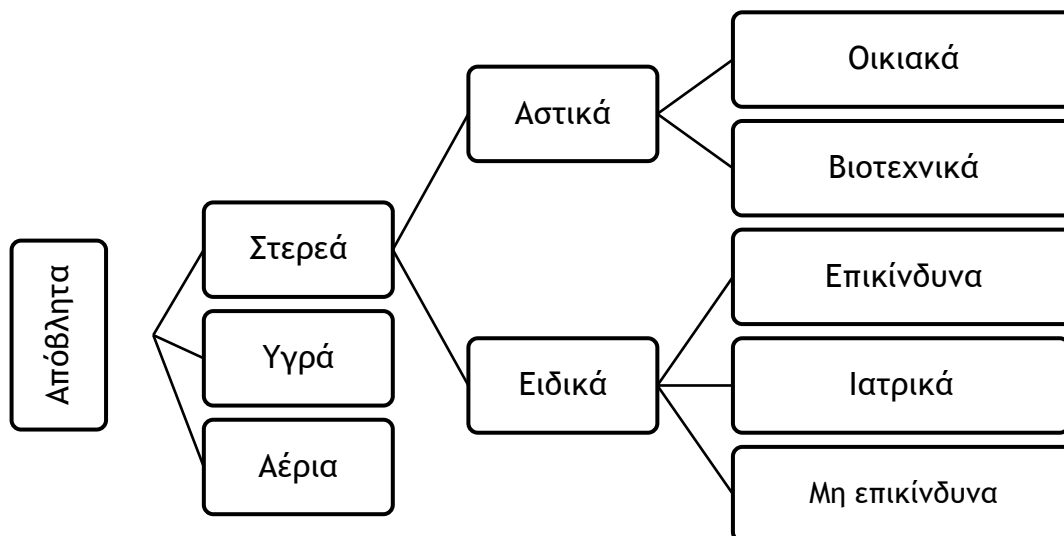
Στη βάση των παραπάνω, η παρούσα διπλωματική αποσκοπεί να διερευνήσει την πρόθεση των κατοίκων της Άνδρου να συνεισφέρουν οικονομικά (Willingness to Pay – WTP), με ένα εφάπαξ ποσό, στην εφαρμογή του εναλλακτικού σχεδίου της εξόρυξης αποβλήτων για την αποκατάσταση του ΧΑΔΑ στη θέση «Σταυροπέδα». Ο λόγος που επιλέχτηκε η συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης, είναι πως, τουλάχιστον στην Ελλάδα, στα νησιά έχει παρατηρηθεί η μεγαλύτερη καθυστέρηση στην υιοθέτηση της Ευρωπαϊκής Νομοθεσίας που αφορά στη διαχείριση των αποβλήτων, με αποτέλεσμα ένας μεγάλος αριθμός ΧΑΔΑ να συνεχίζουν να λειτουργούν. Επιπλέον, δεδομένου ότι έχει δρομολογηθεί η «συμβατική» αποκατάσταση του ΧΑΔΑ της Σταυροπέδας, η συγκεκριμένη περίπτωση προσφέρει ένα καλό παράδειγμα προς μελέτη.

Πιο αναλυτικά, για τις ανάγκες της διπλωματικής εργασίας εφαρμόζεται μια μέθοδος περιβαλλοντικής αποτίμησης, η Μέθοδος Υποθετικής Αξιολόγησης (Contingent Valuation Method-CVM). Η μέθοδος εκμαιεύει την οικονομική αξία του υπό εξέταση αγαθού με τη διατύπωση ενός κατάλληλου υποθετικού σεναρίου, προκειμένου να διερευνήσει την προθυμία πληρωμής του πληθυσμού ενδιαφέροντος και το ύψος του ποσού που είναι διατεθειμένος να καταβάλει για την αντιμετώπιση του υπό εξέταση προβλήματος. Η μέθοδος εφαρμόζεται πάνω από μισό αιώνα αφού οι πρώτες της εφαρμογές απαντούν στους Davis (1963), Bohm (1972), Hammack & Brown (1974), Randal et al. (1974) και Bookshire et al. (1976) (Καλιαμπάκος & Δαμίγος 2008).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: Η ΕΞΟΥΣΗ ΩΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ

### 2.1. Διαχείριση Αποβλήτων

*Διαχείριση στερεών αποβλήτων* είναι ο επιστημονικός κλάδος που συνδέεται με τον έλεγχο της γένεσης, αποθήκευσης, συλλογής, μεταφοράς και μεταφόρτωσης, επεξεργασίας και απόθεσης των στερεών αποβλήτων με τρόπο που είναι σε συμφωνία με τις βέλτιστες αρχές της δημόσιας υγείας, της οικονομίας, της τεχνολογίας της συντήρησης, της αισθητικής και άλλων περιβαλλοντικών θεωρήσεων και που ανταποκρίνεται στις προσδοκίες του κοινού (Αναστασάκης 2002). Ως *απόβλητο* ορίζεται κάθε ουσία ή αντικείμενο, το οποίο ο κάτοχος του απορρίπτει ή προτίθεται ή υποχρεούται να απορρίψει. Τα απόβλητα κατηγοριοποιούνται όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα (Οδηγία 75/443/ΕΟΚ, 1975).



Σχήμα 1: Κατηγοριοποίηση των αποβλήτων

Σε διεθνές επίπεδο, οι πολιτικές διαχείρισης αποβλήτων θέτουν ολοένα και πιο υψηλούς στόχους μείωσης-επαναχρησιμοποίησης-ανακύκλωσης (Reduce-Reuse-Recycle 3R). Ωστόσο, η διάθεση σε ΧΥΤΑ και ΧΑΔΑ εξακολουθεί να αποτελεί την κυρίαρχη πρακτική και ακόμη κι αν η πρακτική αυτή εκλείψει, υπάρχει σήμερα πάρα πολύ μεγάλος αριθμός ενεργών κι ανενεργών ΧΥΤΑ και ΧΑΔΑ, οι οποίοι θα πρέπει να αποκατασταθούν.



## 2.2. Η εξόρυξη αποβλήτων ως εναλλακτική

Όπως αναφέρθηκε και στην εισαγωγή, και σύμφωνα με τους Tchobanoglous and Kreith (2002) οι δύο βασικές μέθοδοι αποκατάστασης ενός χώρου διάθεσης προκειμένου να μειωθούν ή να εξαλειφθούν οι συνέπειες της τελικής διάθεσης αποβλήτων είναι δύο. Η μια, που συνήθως εφαρμόζεται είναι η επιφανειακή κάλυψη των απορριμμάτων και η άλλη, είναι η εξόρυξη των αποβλήτων.

Η εξόρυξη αποβλήτων προσφέρει τη δυνατότητα ανάκτησης των υλικών που βρίσκονται θαμμένα σε έναν χώρο ταφής και, ταυτόχρονα, μειώνει τη ρύπανση και περιορίζει το φαινόμενο του θερμοκηπίου, κυρίως μειώνοντας τις εκπομπές μεθανίου (Mönkäre et al. 2016). Ως «*συμβατική*» *εξόρυξη αποβλήτων* ορίζεται η διαδικασία ανάκτησης υλικών που συναντώνται σε έναν χώρο διάθεσης με κύριο στόχο την εξυγίανση του χώρου αυτού (Krook et al. 2012), ενώ η φιλοσοφία της *ενισχυμένης εξόρυξης αποβλήτων* (στην ξένη βιβλιογραφία συναντάται ως Enhanced Landfill Mining) στοχεύει στην ανάκτηση πόρων συνδυάζοντας ολοκληρωμένες και καινοτόμες τεχνικές για την αξιοποίηση των υλικών και της ενέργειας.

Η εξόρυξη των αποβλήτων χρησιμοποιείται για μια πληθώρα λόγων. Στη βιβλιογραφία (Cossu et al. 1996, Goeschl 2012, Krook et al. 2012, Rosendal 2014), κι ανάλογα με την επιμέρους εφαρμογή της μεθόδου, διαφοροποιούνται τα κύρια και τα δευτερεύοντα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από αυτή. Συνήθως, η εξόρυξη αποβλήτων χρησιμοποιείται για έναν από τους τρεις παρακάτω λόγους ή για συνδυασμό αυτών. Ο πρώτος είναι η εν μέρει αποκατάσταση του χώρου, μέσω της άντλησης του μεθανίου, της συλλογής των στραγγισμάτων ή της εξόρυξης των επικίνδυνων αποβλήτων. Οι δύο άλλοι λόγοι είναι η ανάκτηση ενέργειας και η επαναχρησιμοποίηση των ανακτώμενων αποβλήτων. Όμως, οι Jain et al. (2013), για παράδειγμα αναφέρουν τους προαναφερθέντες λόγους, ως δευτερεύοντες. Ως κύριους λόγους αναφέρουν το μετριασμό της ήδη υπάρχουσας πηγής ρύπανσης των υπογείων νερών της περιοχής, την αύξηση του χρόνου ζωής του χώρου (λόγω μείωσης του χώρου που ήδη χρησιμοποιείται) και την μείωση των δαπανών κλεισίματος και μεταφροντίδας του χώρου, μειώνοντας το ρυπαντικό του αποτύπωμα. Σύμφωνα με τον Rosendal (2014), η επαναχρησιμοποίηση του χώματος σε έναν χώρο ταφής είναι ένα δευτερεύον θετικό αποτέλεσμα που προκύπτει από την εξόρυξη. Επίσης, μπορεί να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα των ελλειπώς σχεδιασμένων και μη ορθά λειτουργούντων χώρων ταφής καθώς και να αναβαθμίσει τους χώρους στους οποίους δεν τηρούνται οι περιβαλλοντικές απαιτήσεις αλλά και οι απαιτήσεις υγιεινής. Τέλος, μπορεί να χρησιμοποιείται για τη μεί-

ωση της επιφάνειας του χώρου, τη μείωση του κόστους της συνολικής διαχείρισης αποβλήτων και τη μείωση των εκπομπών σε τοπικό επίπεδο.

### Ανάκτηση Υλικών

Σύμφωνα με τους Hogland et al. (2011) η ανάκτηση υλικών δεν είναι σχεδόν ποτέ ο βασικός λόγος εφαρμογής της εξόρυξης αποβλήτων. Παρολαυτά, όταν αυτός είναι ο στόχος, θα πρέπει να επιλέγονται χώροι ταφής που λειτούργησαν κυρίως από το 1960 ως το 1995, αφού μετά την περίοδο αυτή πολλές Ευρωπαϊκές χώρες υιοθέτησαν προγράμματα διαχωρισμού των ανακυκλώσιμων υλικών.

Η περιεκτικότητα σε αλουμίνιο πολλών από τους χώρους ταφής στις ΗΠΑ είναι μεγαλύτερη από αυτό που συναντάται σε καλά κοιτάσματα βωξίτη. Είναι δε πιθανό να υπάρχουν περισσότερα από 400 εκατομμύρια τόνοι σκραπ θαμμένα στους χώρους ταφής των ΗΠΑ. Επίσης, η ποσότητα χαλκού που βρίσκεται θαμμένη σε χώρους ταφής (393 εκατομμύρια τόνοι) είναι συγκρίσιμη με την ποσότητα που υπάρχει σήμερα στην τεχνόσφαιρα (330 εκατομμύρια τόνοι) (Krook et al. 2012).

Το πλαστικό, παρότι εμφανίζεται σε μεγάλες ποσότητες συνήθως δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως υλικό. Αντίθετα, αν έχει υψηλή θερμική αξία, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την ανάκτηση ενέργειας.

Τα τοξικά υλικά που μπορεί να βρεθούν σε έναν χώρο ταφής (υλικά από εργοστάσια γυαλιού, μπαταριών, φιλμ, χημικές βιομηχανίες) θα πρέπει να αφαιρεθούν από τον χώρο όχι για να επαναχρησιμοποιηθούν αλλά για την εξυγίανση του.

### Ανάκτηση Ενέργειας

Η ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση θα πρέπει να προτιμώνται της ανάκτησης ενέργειας μέσω της εξόρυξης αποβλήτων. Σουηδική έρευνα έδειξε ότι η συνολική ποσότητα καυσίμων αποβλήτων που βρίσκονται στους χώρους υγειονομικής ταφής είναι ικανή να καλύψει τις ανάγκες θέρμανσης της χώρας για 10 χρόνια (Krook et al. 2012).

## 2.3. Ιστορική Αναδρομή

Η εξόρυξη αποβλήτων έχει εφαρμοστεί σχετικά λίγες φορές σε πλήρη κλίμακα κυρίως λόγω των δυσκολιών που παρουσιάζονται στην πρόβλεψη της οικονομικής βιωσιμότητας ενός τέτοιου σχεδίου. Σύμφωνα με τους Savage et al. (1993), εφαρμόστηκε πρώτη φορά το

1953 στην πόλη του Τελ Αβίβ στο Ισραήλ, η οποία, αποτέλεσε μόνη εφαρμογή της μεθόδου εξόρυξης αποβλήτων μέχρι και τα τέλη της δεκαετίας του 1980, όπου και έλαβαν χώρα μια σειρά από προσπάθειες στις ΗΠΑ. Τη δεκαετία του 1990, φαίνεται να αυξάνεται το ενδιαφέρον για τη μέθοδο.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφική ανασκόπηση, το 50% των εφαρμογών την μεθόδου προέρχονται από τις ΗΠΑ, το 30% από την Ευρώπη και το 20% από την Ασία. Πιθανολογείται πως το έντονο ενδιαφέρον για την εξόρυξη αποβλήτων τη δεκαετία του 1990 στις ΗΠΑ, προκύπτει από το γεγονός πως εκείνη την περίοδο η νομοθεσία για τη διαχείριση των ΑΣΑ έγινε ιδιαίτερα αυστηρή. Οι αλλαγές αυτές στη νομοθεσία οδήγησαν στο κλείσιμο πολλών ΧΑΔΑ και στην ανάγκη αποκατάστασης τους. Ωστόσο, μέχρι τότε, η πιο διαδεδομένη μέθοδος διαχείρισης εξακολουθούσε να είναι η υγειονομική ταφή. Η δυσκολία που δημιουργήθηκε στην εξασφάλιση αδειάς για την κατασκευή καινούριου ΧΥΤΑ σε συνδυασμό με τις έντονες κοινωνικές αντιδράσεις οδήγησαν στην αναζήτηση εναλλακτικών μεθόδων διαχείρισης. Στην Ευρώπη και στην Ασία φαίνεται πως παρόμοιοι λόγοι να δημιούργησαν το ενδιαφέρον για τη μέθοδο της εξόρυξης αποβλήτων (Krook et al. 2011).

Κατά την δεκαετία του 2000, το ενδιαφέρον για την εξόρυξη αποβλήτων φαίνεται ξαφνικά να μειώνεται, καθώς εκείνη την περίοδο γίνονται ελάχιστες αναφορές στη μέθοδο. Αυτό μπορεί να εξηγηθεί, ενδεχομένως, από την οικονομική ύφεση σε συνδυασμό με το γεγονός πως στα πλαίσια της βιώσιμης διαχείρισης των ΑΣΑ δόθηκε βάση περισσότερο σε άλλες μεθόδους διαχείρισης όπως η ανακύκλωση. Επίσης, σημαντικός λόγος μπορεί να είναι και το γεγονός ότι μέχρι και τη δεκαετία του 1990, οι περισσότερες έρευνες που έγιναν για την εξόρυξη αποβλήτων έδειξαν πως είναι αρκετά δύσκολο να ανακτηθούν υλικά υψηλής ποιότητας, κάτι που περιορίζει το ενδεχόμενο απελευθέρωσης χώρου στο ΧΥΤΑ, αλλά και τα οικονομικά οφέλη της μεθόδου (Krook et al. 2012).

#### **2.4. Περιγραφή της διαδικασίας**

Τα βήματα ενός σχεδίου εξόρυξης αποβλήτων διαφέρουν ανάλογα με την κάθε περίπτωση αφού κάθε χώρος διάθεσης απορριμμάτων είναι ξεχωριστός αλλά και οι στόχοι κάθε σχεδίου εξόρυξης είναι διαφορετικοί. Ωστόσο, είναι γενικά αποδεκτό πως πριν από την έναρξη της διαδικασίας εξόρυξης αποβλήτων θα πρέπει να λάβουν χώρα μια σειρά από προκαταρκτικές ενέργειες:

1. Επιλογή του χώρου
2. Δημιουργία πλάνου
  - a. Προσδιορισμός της ποιοτικής σύστασης των απορριμμάτων
  - b. Μελέτη σχετικά με την προβλεπόμενη ανάκτηση υλικών και ενέργειας
3. Μελέτη χώρου
4. Ανάλυση κόστους-οφέλους
5. Σχέδιο ασφαλείας και υγείας
6. Νομοθετικό πλαίσιο, άδειες, χρηματοδότηση

Γενικά, οι διαδικασίες εξόρυξης αποβλήτων μπορούν να υποδιαιρεθούν σε δύο κύριες κατηγορίες. Πρώτον, η *in-situ* εξόρυξη αποβλήτων αναφέρεται σε διαδικασίες ανάκτησης πόρων (π.χ. εξαγωγής μεθανίου και εξάλειψης των ρύπων από το έδαφος και το νερό), οι οποίες εμφανίζονται σε χώρους υγειονομικής ταφής χωρίς την εκσκαφή των αποθηκευμένων αποβλήτων. Δεύτερον, η *ex-situ* εξόρυξη αποβλήτων η οποία συνεπάγεται την ανάκτηση των πόρων μέσω της μερικής ή πλήρους εκσκαφής των αποβλήτων με σκοπό την περαιτέρω επεξεργασία. Η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου εξαρτάται κατά κύριο λόγο από τον στόχο της εξόρυξης αποβλήτων, επηρεάζεται όμως από μια σειρά παραγόντων όπως η ηλικία, το μέγεθος και η περιοχή που βρίσκεται ο χώρος. Σημειώνεται ότι, σύμφωνα με τους Krook et al. (2012) η *ex-situ* διαδικασία κρίνεται προτιμητέα.

Κατά τη δημιουργία του σχεδίου εξόρυξης αποβλήτων, θα πρέπει να ληφθούν μια σειρά από αποφάσεις. Ο κατάλληλος χρόνος έναρξης την εξόρυξης (π.χ. λαμβάνοντας υπόψη τις οσμές), η μεθοδολογία των μελετών για τη διενέργεια των μελετών βιωσιμότητας, η μεθοδολογία της δειγματοληψίας, η ανάπτυξη των μεθόδων ανάλυσης των δειγμάτων, τα υλικά που πρόκειται να ανακτηθούν, η προβλεπόμενη ποιότητα των υλικών και το ύψος της αποσύνθεσης των υλικών αυτών, τα περιβαλλοντικά ρίσκα και η ασφάλεια των εργαζομένων και η ενίσχυση της σταθεροποίησης των αποβλήτων και της ολοκλήρωσης του σχεδιασμού και της λειτουργίας του χώρου ταφής είναι μερικές μόνο από αυτές.

Πριν την έναρξη της διαδικασίας θα πρέπει να πραγματοποιηθούν έρευνες αναφορικά με τις γεωτεχνικές και υδραυλικές ιδιότητες του εδάφους και ανάλογα με τα αποτελέσματά τους, θα πρέπει να λάβει χώρα επιτόπου αερισμός ως προεργασία για την ενίσχυση της βιολογικής σταθερότητας των αποβλήτων, μειώνοντας της εκπομπές κατά τη διάρκεια της εξόρυξης και διευκολύνοντάς τη διαχείριση του εξορυχθέντος υλικού (Marella & Raga 2014).

Όλοι οι χώροι ταφής περιέχουν ετερογενή υλικά –οργανικά κι ανόργανα– τα οποία προέρχονται από διαφορετικές πηγές. Συνήθως, υπάρχει έλλειψη πληροφορίας σχετικά με τη σύσταση και τις φυσικοχημικές τους ιδιότητες. Έτσι, ένα σημαντικό βήμα είναι η ταυτοποίηση των χαρακτηριστικών αυτών, δηλαδή ο χαρακτηρισμός των αποβλήτων. Αυτό μπορεί να γίνει μέσω της δειγματοληψίας (με γεώτρηση ή εκσκαφή), που αποτελεί μέρος της τριφασικής προσέγγισης χαρτογράφηση → δειγματοληψία → εκσκαφή (Burlakovs et al. 2016; Gaitanarou et al. 2015).

Συνοπτικά, τα τρία βήματα της λειτουργικής φάσης ενός σχεδίου εξόρυξης αποβλήτων είναι η εξόρυξη των αποβλήτων, η επεξεργασία τους και η, τέλος, η διαχείριση τους μέχρι την τελική χρήση.

Μετά την εξόρυξη των αποβλήτων ακολουθεί ο διαχωρισμός τους με βάση το μέγεθος και το είδος των διαφόρων υλικών. Σε αυτό το στάδιο συχνά αφαιρούνται τα ογκώδη αντικείμενα, τα επικίνδυνα υλικά και άλλα μη προσδιορίσιμα απόβλητα, διαχωρίζεται το χώμα από τα απόβλητα και τα απόβλητα μεταξύ τους ανάλογα με την μετέπειτα χρήση τους. Η αξιοποίηση των υλικών που ανακτώνται κατά την εξόρυξη των απορριμμάτων δεν είναι πάντα εφικτή. Όσον αφορά στο ανακτημένο χώμα, λόγω της αυξημένης συγκέντρωσης βαρέων μετάλλων, όπως και οργανοχλωριωμένων ενώσεων, η χρήση του μπορεί να περιοριστεί μόνο ως υλικού καθημερινής επικάλυψης σε ΧΥΤΑ (Krogmann and Qu 1997, Hull et al., 2001).

Για μια διαδικασία εξόρυξης αποβλήτων υπάρχουν μια σειρά από τεχνολογικές λύσεις που μπορούν να υιοθετηθούν. Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται κατά την εξόρυξη αποβλήτων ποικίλει αλλά μια τυπική διαδικασία περιλαμβάνει σίγουρα εκσκαφείς, διαλογείς και μεταφορείς.

#### **2.4.1. Εκσκαφή**

Για τα περισσότερα έργα εξόρυξης αποβλήτων, ο εκσκαφέας είναι ίσως το πιο σημαντικό κομμάτι του εξοπλισμού και χρησιμοποιείται για την αφαίρεση και το χειρισμό των αποβλήτων. Οι εκσκαφείς είναι αποτελεσματικοί, με σχετικά χαμηλό κόστος, μπορούν να μετακινούν μεγάλες ποσότητες υλικών γρήγορα, και να λειτουργήσουν πάνω σε πολλούς τύπους εδάφους.

Μετά την εκσκαφή, οι κινητοί ή σταθεροί φορτωτές και εκσκαφείς συνήθως χρησιμοποιούνται για την οργάνωση των υλικών που προκύπτουν από την εκσκαφή σε διαχειρίσιμα

αποθέματα και εκτελούν τον διαχωρισμό των ογκωδών. Ο εξοπλισμός αυτός χρησιμοποιείται επίσης για τη φόρτωση του εξοπλισμού διαχωρισμού των απορριμμάτων. Οι φορτωτές χρησιμοποιούνται για να πάρουν και να μεταφέρουν τα απόβλητα και τα προϊόντα σε καθορισμένες περιοχές. Οι εμπρόσθιοι φορτωτές μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την εξόρυξη αποβλήτων από τα χαμηλότερα επίπεδα. Οι μπουλντόζες χρησιμοποιούνται επίσης στις εργασίες ανασκαφής και το χειρισμό αποβλήτων.

#### **2.4.2. Χειροδιαλογή**

Η χειροδιαλογή πραγματοποιείται στις καμπίνες διαλογής. Εκεί τα ανακυκλώσιμα υλικά διαχωρίζονται από τα υπόλοιπα υλικά με διαλογή με το χέρι. Τα συστήματα διαλογής ανακυκλώσιμων υλικών μπορεί να είναι κινητά ή σταθερά.

#### **2.4.3. Ελάττωση Μεγέθους**

Η ελάττωση του μεγέθους κατά κανόνα ακολουθεί την εξόρυξη και πραγματοποιείται για να διευκολύνει την επακόλουθη επεξεργασία των υλικών και τη διαλογή (Ford et al., 2013). Η μείωση του μεγέθους γίνεται με πρωτεύοντες και δευτερεύοντες τεμαχιστές μέχρι το επιθυμητό μέγεθος.

Με την κατάλληλη επιλογή τεμαχιστή μπορεί να ελαχιστοποιηθούν πιθανές ζημιές στον εξοπλισμό καθώς και διακοπές λειτουργίας. Η κατάλληλη τεχνολογία ελάττωσης μεγέθους θα πρέπει να επιλέγεται με βάση το είδος των αποβλήτων τα οποία υπόκεινται σε επεξεργασία.

#### **2.4.4. Διαχωρισμός**

*Με κόσκινα:* Τα κόσκινα χρησιμοποιούνται για το διαχωρισμό των αποβλήτων κατά μέγεθος. Μέσα από τα κόσκινα περνά το λεπτόκοκκο υλικό και παραμένει το χονδρόκοκκο. Κάποιες φορές τα κόσκινα μπορούν να διαχωρίσουν το υλικό σε περισσότερα από δύο κλάσματα (Ford et al., 2013). Στη διαχείριση αποβλήτων συχνά χρησιμοποιούνται τα επίπεδα παλλόμενα κόσκινα, τα περιστροφικά κόσκινα κ.ά.

*Αεροδιαχωρισμός:* Η τεχνολογία του αεροδιαχωρισμού βασίζεται στο διαχωρισμό των ελαφριών, μικρής πυκνότητας κλασμάτων αποβλήτων από τα βαριά, πυκνά απόβλητα με τη βοήθεια του αέρα. Μέχρι σήμερα ο αεροδιαχωρισμός δεν έχει χρησιμοποιηθεί σε μη πιλοτική εφαρμογή της εξόρυξης αποβλήτων (Ford et al., 2013).

*Διαχωρισμός μετάλλων:* Ο διαχωρισμός των σιδηρούχων και μη σιδηρούχων μετάλλων συμπεριλαμβάνονται στην διαδικασία της εξόρυξης αποβλήτων. Για το διαχωρισ-

μό του σιδήρου μπορεί να χρησιμοποιηθεί μαγνήτης αιώρησης, ο οποίος δημιουργεί ισχυρά μαγνητικά πεδία μεγάλου εύρους τα οποία ελκύουν τα υλικά που έχουν μαγνητικές ιδιότητες ανυψώνοντας τας από την ροή του υπόλοιπου υλικού και τελικά διαχωρίζοντάς τα. Τα μη σιδηρούχα διαχωρίζονται με τον διαχωριστή EDDY CURRENT. Η τεχνολογία του στηρίζεται σε ένα περιστρεφόμενο σύστημα μόνιμων μαγνητών (ειδικό έκκεντρο σύστημα πόλων) που στην ουσία δημιουργεί ένα εναλλασσόμενο μαγνητικό πεδίο δημιουργώντας έτσι δυνατά ρεύματα στα μη σιδηρούχα μέταλλα.

#### **2.4.5. Θερμική Επεξεργασία**

Μετά το διαχωρισμό των αποβλήτων, το κλάσμα που αποτελεί την καύσιμη ύλη οδηγείται σε ειδικές εγκαταστάσεις θερμικής επεξεργασίας ΑΣΑ με σκοπό την ανάκτηση ενέργειας. Οι τρεις πιο διαδεδομένες κατηγορίες θερμικής επεξεργασίας ΑΣΑ είναι η αποτέφρωση, η πυρόλυση και η αεριοποίηση.

#### **2.5. Οικονομικά της εξόρυξης αποβλήτων**

Σε γενικές γραμμές, η διαδικασία της εξόρυξης αποβλήτων αποτελεί μια μεγάλη επένδυση με αυξημένο ρίσκο όμως το κόστος αντισταθμίζεται συχνά από την πώληση ή χρησιμοποίηση των ανακτηθέντων υλικών. Τα έξοδα μιας τέτοιας επένδυσης χωρίζονται στα κόστη κεφαλαίου (CAPEX) και στα κόστη λειτουργίας (OPEX) και εξαρτώνται κυρίως από το μέγεθος του χώρου ταφής, τη σύσταση των αποβλήτων, τη ύπαρξη επικίνδυνων αποβλήτων, το μοντέλο λειτουργίας και το βαθμό επεξεργασίας και αξιοποίησης των αποβλήτων (Hogland et al. 2011, Gaitanarou et al. 2015). Ενδεικτικά, τα κόστη της διαδικασίας εξόρυξης περιλαμβάνουν την προετοιμασία του χώρου, την αγορά ή ενοικίαση του εξοπλισμού, τον εξοπλισμό διακίνησης των υλικών, τα καύσιμα λειτουργίας, κ.λπ. (Rosendal 2016). Μια σειρά από βιβλιογραφικές αναφορές επιβεβαιώνουν ότι η εξόρυξη αποβλήτων μπορεί να είναι κερδοφόρα, παρόλο που η ανάκτηση υλικών και η ανάκτηση ενέργειας σπάνια φαίνεται να δικαιολογούν από μόνες τους την έναρξη τέτοιων σχεδίων (Damigos et al. 2016).

Ενδεικτικά, στην Αμερική το κόστος κεφαλαίου κυμαίνεται από 8 έως 25 ευρώ ανά τόνο και το κόστος λειτουργίας καθενός από τα στάδια διαχωρισμού κυμαίνεται μεταξύ 1 και 14 ευρώ ανά τόνο (Gaitanarou et al. 2015). Σύμφωνα με τους Krook et al. (2012), τα συνολικά κόστη της εξόρυξης αποβλήτων κυμαίνονται μεταξύ 10 και 100 δολαρίων ανά τόνο υλικού. Σημειώνεται ωστόσο ότι η πρόβλεψη της βιωσιμότητας ενός σχεδίου εξόρυξης

αποβλήτων συναντά δυσκολίες. Για παράδειγμα στην περίπτωση που βρεθούν επικίνδυνα απόβλητα και υλικά που περιέχουν αμίαντο το κόστος αυξάνεται σημαντικά (Jain et al. 2013; Burlakovs et al. 2016). Παραδοσιακά, για να προσδιοριστεί αν ένα σχέδιο είναι οικονομικά βιώσιμο ή όχι, εξετάζονται δύο παράγοντες, το βάθος που βρίσκονται τα απόβλητα και η αναλογία χώματος-αποβλήτων. Όσο βαθύτερα είναι θαμμένο υλικό, τόσο ακριβότερη είναι αξιοποίηση του. Όσο χαμηλότερη είναι η αναλογία χώματος-αποβλήτων, τόσο περισσότερο υλικό θα πρέπει να μεταφερθεί ή επαναταφεί (Rosendal 2016).

Η εξόρυξη αποβλήτων, όπως είναι αναμενόμενο, συνοδεύεται από μια σειρά κινδύνων. Μερικοί από αυτούς είναι η εκχύλιση επικίνδυνων ουσιών, τυχόν προβλήματα ευστάθειας των πρανών και ο κίνδυνος δημιουργίας εκρηκτικών και δηλητηριωδών αερίων. Οι περισσότερες μελέτες δείχνουν πως η πιθανότητα να προκληθούν προβλήματα στην υγεία των εργαζόμενων είναι σχετικά μικρή (Krook et al. 2012).

Οι Jain et al. (2013) που εφάρμοσαν την μέθοδο της εξόρυξης αποβλήτων στην Φλόριντα το 2006, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι παράγοντες που φάνηκε να επηρεάζουν σημαντικά την οικονομική βιωσιμότητα ενός τέτοιου εγχειρήματος ήταν η φύση και η τελική χρήση του εξορυχθέντος υλικού, το μοναδιαίο κόστος της αποκατάστασης (σε δολάρια ανά κυβικό μέτρο υλικού στο σημείο εξόρυξης), και το κόστος των περιβαλλοντικών ελέγχων.

## **2.6. Εφαρμογές εξόρυξης αποβλήτων στην Ελλάδα**

Η πρώτη ενέργεια εκταφής απορριμμάτων από ΧΥΤΑ στην Ελλάδα πραγματοποιήθηκε στο Δήμο Θουρίας το 2010. Χρησιμοποιήθηκε κινητό σύστημα διαχωρισμού υλικών, όπου τα απορρίμματα διαχωρίστηκαν σε 4 κατηγορίες. Η εκταφή έγινε με τη χρήση ενός εκσκαφέα, ενώ η ποσότητα εκταφής ήταν περίπου 1100 τόνοι.

Η δεύτερη πιλοτική εφαρμογή της μεθόδου πραγματοποιήθηκε στο ΧΥΤΑ του Δήμου Πολύγυρου Χαλκιδικής στο πλαίσιο του Έργου LIFE+2012 RECLAIM. Οι δράσεις που πραγματοποιήθηκαν στο πλαίσιο του Έργου συνοψίζονται ως εξής:

- Δράση A1: Διερεύνηση της διεθνούς εμπειρίας (μέσω της βιβλιογραφίας, της Νομοθεσίας για τα απόβλητα και συναντήσεων με ειδικούς στην Ελλάδα και το εξωτερικό).



- Δράση A2: Διαδικασίες Αδειοδότησης για τη μονάδα (παρουσίαση των δραστηριοτήτων του ΧΥΤΑ Πολυγύρου, περιγραφή των προτεινόμενων δράσεων και τελικά υποβολή του φακέλου αδειοδότησης).
- Δράση A3: Μελέτη της Υφιστάμενης Περιβαλλοντικής και Κοινωνικής Κατάστασης στον Πολύγυρο (συλλογή στοιχείων, εργασίες πεδίου, συναντήσεις και εκπόνηση μελέτης υφιστάμενης κατάστασης).
- Δράση B1: Απογραφή των Χώρων Απόθεσης Αποβλήτων στην Ελλάδα και σε επιλεγμένες περιοχές της, μέσω ειδικού ερωτηματολογίου και επικοινωνίας με τους αρμόδιους φορείς. Έτσι, δημιουργήθηκε διαδραστικός χάρτης με πάνω από 23.000 συνολικά καταγραφές.
- Δράση B2: Ανάπτυξη Σχεδίου Εξόρυξης (Αναζήτηση διαθέσιμων τεχνολογιών και μεθόδων, επισκέψεις στον ΧΥΤΑ, προσδιορισμός των περιοχών εξόρυξης, πλάνο εξόρυξης και πρόταση συστήματος περιβαλλοντικής παρακολούθησης).
- Δράση B3: Σχεδιασμός της Επεξεργασίας των Αποβλήτων (επισκέψεις δειγματοληψίας, ανασκόπηση μεθόδων επεξεργασίας αποβλήτων, προσαρμογή των μεθόδων στα ευρήματα των δειγματοληψιών και τελικά σχεδιασμός της Πιλοτικής Μονάδας)
- Δράση B4: Διαδικασίες υπεργολαβίας για τη Μονάδα (πρόσκληση για υποβολή προσφορών και τελική σύμβαση για την προμήθεια και εγκατάσταση του απαραίτητου εξοπλισμού/μηχανημάτων).
- Δράση B5: Εγκατάσταση της Πιλοτικής Μονάδας (καθορισμός ρόλων και ευθυνών, προετοιμασίας της θέσης εγκατάστασης, παράδοση/εγκατάσταση μηχανημάτων, προσαρμογές σχετικά με τις καθημερινές δραστηριότητες, δημιουργία ενός προτύπου καταγραφής παραγωγής και εγκατάσταση εξοπλισμού Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης)
- Δράση B6: Εξόρυξη Αποβλήτων, επεξεργασία και δοκιμές επίπλευσης. (εξόρυξη αποβλήτων με εκσκαφείς και μεταφορά στη Μονάδα με φορτηγά, τακτικά ζυγίσματα εισροών/εκροών της Μονάδας, τροφοδοσία αποβλήτων με χρήση φορτωτή, διαχωρισμός μικρότερων αποβλήτων/χώματος από μεγαλύτερα με κόσκινο Trommel, χειροδιαλογή για τα σκληρά πλαστικά/πλαστικές σακούλες, αλουμινένια κουτάκια, γυαλί, ηλεκτρικά/ηλεκτρονικά απόβλητα, μαγνητικός διαχωρισμός. Η μονάδα επίσης διαθέτει πλυντήριο και χώρο αποθήκευσης διαχωρισμένων υλικών.

Έλαβαν χώρα και δοκιμές επίπλευσης *ex situ*, στο εργαστήριο Εμπλουτισμού της Σχολής Μηχανικών Μεταλλείων-Μεταλλουργών, ΕΜΠ).

- Δράση Β7: Σχέδιο Αποκατάστασης Περιβάλλοντος (μέσω της βιβλιογραφίας, επιλογή εναλλακτικών λύσεων για την αποκατάσταση του ΧΥΤΑ μετά την ολική Εξόρυξη Αποβλήτων, ανάπτυξη κατάλληλου εργαλείου επιλογής της καλύτερης επιλογής και σχεδιασμός τρισδιάστατου μοντέλου του επιλεγόμενου σχεδίου αποκατάστασης).
- Δράση Β8: Εθνικό Σχέδιο Δράσης (αναζήτηση του πεδίου δράσης της Εξόρυξης Αποβλήτων στην Ελλάδα, εναλλακτικές πολιτικές, οδικός χάρτης επίτευξης στόχων, αξιολόγηση των διαθέσιμων μέσων,
- Δράση Β9: Οικονομική και Κοινωνικοοικονομική Ανάλυση (κοινωνικοοικονομική έρευνα μέσω ερωτηματολογίου στην περιοχή,
- Δράση Β10: Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων
- Δράσεις C1 & C2: Παρακολούθηση των Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων (μέσω αντίστοιχων δεικτών)
- Δράσεις D1, D2 & D3 (Επικοινωνιακές δράσεις του έργου μέσω ενημερωτικών δελτίων –φυσικών και διαδικτυακών-, ανάπτυξης ιστοσελίδας και συνεδρίων, ενημέρωση της τοπικής κοινωνίας αλλά και του ευρύτερου κοινού).

Η γενική εικόνα από την διαδικασία είναι πως τα απορρίμματα αποτελούνται κατά 50% από εδαφικό υλικό (χώμα και πέτρες) και από το υπόλοιπο 50%, το μεγαλύτερο ποσοστό είναι πλαστικά και ανακυκλώσιμα υλικά (μπουκάλια, δοχεία, κ.λπ.), το ποσοστό του γυαλιού είναι μικρό, το ποσοστό σε μέταλλα είναι πολύ μικρό και τέλος συναντώνται πολλά ογκώδη αντικείμενα. Συγκεκριμένα, από τους 580 τόνους εξορυχθέντων αποβλήτων (περίπου 1300 κυβικά μέτρα), το 55% ήταν στερεά μεγέθους >70mm και το 45% ήταν μεγέθους <70mm. Το 3,4% ήταν ανάμικτα σκληρά πλαστικά (PP, HDPE και PET), το 5,6% ήταν πλαστικά φιλμ (σακούλες κ.λπ.), το 0,3% ήταν κουτιά αλουμινίου, τα σιδηρούχα αποτέλεσαν το 1% και το γυαλί το 0,3%.

Αξίζει να σημειωθεί ότι μέχρι σήμερα δεν έχει εφαρμοστεί στην χώρα μας η μέθοδος της εξόρυξης απορριμμάτων σε ΧΑΔΑ.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

### 3.1. Εισαγωγή

Ως *Περιβαλλοντική Οικονομία* καλείται ο επιστημονικός κλάδος ο οποίος έχει ως αντικείμενο τη εφαρμογή των αρχών της οικονομικής επιστήμης στη μελέτη του τρόπου ανάπτυξης και διαχείρισης των περιβαλλοντικών πόρων (Field 1994). Πιο συγκεκριμένα, η επιστήμη της περιβαλλοντικής οικονομίας εφαρμόζει τις καθιερωμένες οικονομικές αρχές σε περιβαλλοντικά αγαθά. Με αυτόν τον τρόπο, μέσω της περιβαλλοντικής οικονομίας, μπορούμε να αντιληφθούμε τα αίτια που προκαλούν ρύπανση και περιβαλλοντική υποβάθμιση, και να υπογραμμίσουμε τις βέλτιστες μεθόδους για να τα ελέγξουμε (Erickson 2016). Η περιβαλλοντική οικονομία διαφέρει από την οικονομία των φυσικών πόρων αφού η δεύτερη αφορά στη βελτιστοποίηση της χρήσης των, ανανεώσιμων και μη ανανεώσιμων, φυσικών πόρων, υπό το πρίσμα της οικονομίας (Field 1994).

Η Περιβαλλοντική Οικονομία άρχισε να αναπτύσσεται συστηματικά τις δεκαετίες του 1960 και 1970 στις Η.Π.Α. παράλληλα με το πρώτο κύμα οικολογικής ανησυχίας, ενώ στην Ευρώπη και κάποιες αναπτυσσόμενες χώρες της Ασίας, της Λατινικής Αμερικής και της Αφρικής, 20 χρόνια αργότερα (Γιαννακοπούλου κ.ά. 2015). Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, οι πρώτες προσπάθειες εφαρμογών περιβαλλοντικής αποτίμησης απαντούν στην Ολλανδία, το 1973, όταν χρησιμοποιήθηκε η Μέθοδος Υποθετικής Αξιολόγησης, στην οποία θα γίνει εκτεταμένη αναφορά παρακάτω, για τον προσδιορισμό του αποδεκτού επιπέδου του θορύβου, και ένα χρόνο αργότερα, για την εκτίμηση του κόστους της αέριας ρύπανσης. (Καλιαμπάκος & Δαμίγος 2008)

Στο πλαίσιο της Περιβαλλοντικής Οικονομίας το κυρίαρχο ζήτημα είναι η κατανομή του περιβάλλοντος μεταξύ της χρήσης, που αυτομάτως σημαίνει υποβάθμιση σε κάποιο βαθμό, και της διατήρησης στη φυσική του μορφή, της αποκαλούμενης προστασίας του. Εν γένει, η χρήση του περιβάλλοντος γίνεται με στόχο την παραγωγή αγαθών. Η παραγωγή αγαθών συνεισφέρει στη δημιουργία κοινωνικής ευημερίας. Επομένως, η χρήση, και συνεπώς η όχληση του περιβάλλοντος, γίνεται στην προσπάθεια να διατηρηθεί ή ακόμη και να βελτιωθεί η κοινωνική ευημερία (Μπίθας 2006).

Τα περιβαλλοντικά αγαθά χαρακτηρίζονται από την αρχή της αδιαιρετότητας και της ελεύθερης πρόσβασης, ενώ αποτελούν αντικείμενο κοινής ιδιοκτησίας (Καλιαμπάκος &

Δαμίγος 2008). Έτσι, τα αγαθά αυτά δεν έχουν αποτιμημένη οικονομική αξία στην αγορά. Η επιστήμη της Περιβαλλοντικής Οικονομίας, λοιπόν, στηρίζεται στην υπόθεση ότι όλες οι παρεχόμενες από το φυσικό περιβάλλον, λειτουργίες έχουν μια *Ολική Οικονομική Αξία* (Total Economic Value — TEV), η οποία θα ήταν έκδηλη στην περίπτωση που οι λειτουργίες εντάσσονταν στα πλαίσια μιας πραγματικής αγοράς (Turner et al. 1994).

Ως *Αξία Χρήσης* (use value) ενός περιβαλλοντικού αγαθού ορίζεται η οικονομική αξία που προκύπτει από την άμεση ή την έμμεση χρήση του αγαθού (π.χ. πληρωμή εισιτηρίου για την επίσκεψη ενός πάρκου κ.λπ.).

Η *Αξία μη Χρήσης* (non—use value) ενός περιβαλλοντικού αγαθού έρχεται να συμπληρώσει το κενό που δημιουργείται από την υποτίμηση της αξίας του, όταν η ευχαρίστηση που αυτό προκαλεί στο άτομο ή το νοικοκυριό δεν οφείλεται αποκλειστικά στην «χρήση» του αγαθού αυτού. Το κενό αυτό μπορεί να προκαλείται όταν ορισμένα άτομα ή νοικοκυριά χρησιμοποιούν ένα περιβαλλοντικό αγαθό, χωρίς να καταβάλλουν χρηματικό αντίτιμο (π.χ. επισκέπτονται ελεύθερους χώρους αναψυχής) ή όταν ορισμένα άτομα ή νοικοκυριά μπορεί να αντλούν ευχαρίστηση ή να απολαμβάνουν υπηρεσίες από κάποιο αγαθό, χωρίς να το χρησιμοποιούν άμεσα, όπως συμβαίνει με τα σημαντικά οικοσυστήματα, π.χ. το δάσος του Αμαζονίου (Καλιαμπάκος & Δαμίγος 2008).

Παραδείγματα Αξίας μη Χρήσης αποτελούν η *Αξία Κληροδοτήματος* (δηλαδή η αξία που προκύπτει από τη διατήρηση ενός περιβαλλοντικού αγαθού προς όφελος των μελλοντικών γενεών), η *Αξία Ύπαρξης* (δηλαδή η αξία που προκύπτει από τη διατήρηση ενός περιβαλλοντικού αγαθού χωρίς αυτή να συνεπάγεται την χρήση του από το άτομο ή το νοικοκυριό) και η *Αξία Επιλογής* (δηλαδή η αξία που προκύπτει από προθυμία ενός ατόμου ή νοικοκυριού να διαθέσει ένα χρηματικό ποσό για να διατηρήσει ένα περιβαλλοντικό αγαθό, με το ενδεχόμενο μελλοντικής του χρήσης).

Έτσι προκύπτει η παρακάτω σχέση:

$$\text{Ολική Οικονομική αξία} =$$

$$\text{Αξία Χρήσης} + \text{Αξία μη Χρήσης} =$$

$$\text{Αξία Χρήσης} + \text{Αξία επιλογής} + \text{Αξία κληροδοτήματος} + \text{Αξία ύπαρξης}$$

Για οποιοδήποτε τυπικό αγαθό για το οποίο υπάρχει αγορά, η εκτίμηση της ευημερίας που αυτό αποδίδει εκφράζεται διαγραμματικά μέσω της καμπύλης ζήτησής του. Η καμπύλη

ζήτησης ενός αγαθού εκφράζει τη θυσία, σε μορφή πληρωμής, που είναι διατεθειμένος να κάνει ο καταναλωτής, προκειμένου να αποκτήσει τις αντίστοιχες ποσότητες ενός αγαθού (Μπίθας 2006).

Η διαφορά μεταξύ των χρημάτων που δαπάνησε ο καταναλωτής βάσει της τιμής αγοράς (πραγματική δαπάνη) και των χρημάτων που θα ήταν διατεθειμένος να δαπανήσει βάσει της μέγιστης προθυμίας πληρωμής (η οποία εκφράζει το συνολικό όφελος ή τη χρησιμότητα του προϊόντος για τον καταναλωτή) καλείται *πλεόνασμα καταναλωτή* (Καλιαμπάκος & Δαμίγος 2008).

### 3.2. Μέθοδοι αποτίμησης της οικονομικής αξίας του περιβάλλοντος

Υπάρχουν πολλές μέθοδοι αποτίμησης της οικονομικής αξίας του περιβάλλοντος. Ένας τρόπος διάκρισης των μεθόδων αποτελεί ο διαχωρισμός τους σε μεθόδους *αποκαλυπτόμενης ή έμμεσης προτίμησης* (revealed preference methods — indirect methods) και *δεδηλωμένης ή άμεσης προτίμησης* (stated preference methods — direct methods).

Στις μεθόδους αποκαλυπτόμενης ή έμμεσης προτίμησης αποτιμώνται μη εμπορεύσιμα αγαθά αξιοποιώντας την πραγματική συμπεριφορά των ατόμων ενός πληθυσμού. Στην κατηγορία της μεθόδου αυτής ανήκουν, η Μέθοδος της Ανάλυσης Κόστους Ταξιδιού<sup>1</sup> (Travel Cost Method), η Μέθοδος Συνάρτησης Παραγωγής<sup>2</sup>, η Μέθοδος της Αποτρεπτικής Συμπεριφοράς (Averting Behavior Method), η Μέθοδος Τιμής Αγοράς (ή πλεονάσματος καταναλωτή/παραγωγού) και η Μέθοδος της Ανάλυσης Αγορών Ωφελιμιστικών Χαρακτηριστικών<sup>3</sup> (Hedonic Pricing Method). Οι μέθοδοι αποκαλυπτόμενης προτίμησης διαχωρίζονται επίσης στις μεθόδους πραγματικών αγορών (market-based methods) και

<sup>1</sup>Η μέθοδος αυτή εκτιμά την αξία των περιβαλλοντικών αγαθών και υπηρεσιών μέσω της θυσίας, του κόστους που πληρώνουν οι πολίτες, προκειμένου να επισκευθούν το φυσικό περιβάλλον.

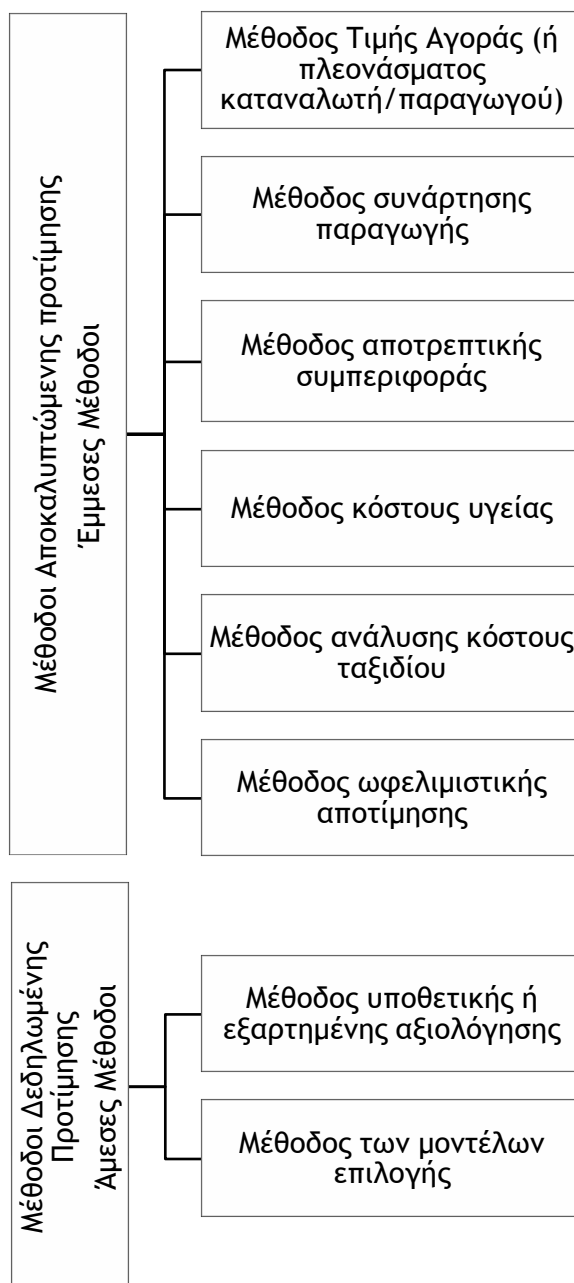
<sup>2</sup>Η μέθοδος εκτιμά την αξία του περιβάλλοντος και ειδικότερα των περιβαλλοντικών αγαθών και υπηρεσιών από τη συνεισφορά που αυτά έχουν στην παραγωγή άλλων αγαθών συμμετέχουν σε κανονικές αγορές.

<sup>3</sup>Η μέθοδος συνίσταται στην εκτίμηση της αξίας των περιβαλλοντικών αγαθών μέσω της τιμής—αξίας κάποιων αγαθών που διαπραγματεύονται στην αγορά, αξιοποιώντας την υπάρχουσα σαφή σχέση μεταξύ των περιβαλλοντικών αγαθών και των αγοραίων αγαθών των οποίων η τιμή θα χρησιμοποιηθεί.

υποκατάστατων αγορών (surrogate market methods). Η κατηγοριοποίηση των μεθόδων συχνά διαφέρει. Για παράδειγμα, η US EPA διαχωρίζει τις μεθόδους πραγματικών αγορών από αυτές των υποκατάστατων και κατατάσσει τη μέθοδο της αποτρεπτικής συμπεριφοράς στις μεθόδους πραγματικών αγορών, ενώ άλλοι φορείς (π.χ. National Oceanic and Atmospheric Administration – NOAA) σε αυτές των υποκατάστατων, κ.λπ.

Για μη εμπορεύσιμα αγαθά για τα οποία εμφανίζεται και κάποια αξία μη χρήσης (ή αποκλειστικά αξία μη χρήσης), η αποτίμηση γίνεται με τις μεθόδους δεδηλωμένης προτίμησης. Στις μεθόδους δεδηλωμένων προτιμήσεων ανήκει η Μέθοδος της Υποθετικής Αξιολόγησης (Contingent Valuation Method—CVM), η οποία και χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα διπλωματική εργασία και η Μέθοδος των Μοντέλων Επιλογής (Choice Modeling). Οι μέθοδοι αυτές εκτιμούν την οικονομική αξία ενός περιβαλλοντικού αγαθού εξαρτώντας την από τις εκφρασμένες προτιμήσεις των μελών μιας κοινωνίας (ατόμων ή των νοικοκυριών). Λειτουργούν, εξ ορισμού, με δεδομένα μιας υποθετικής αγοράς, σε αντίθεση με τις μεθόδους αποκαλυπτόμενης προτίμησης, οι οποίες στηρίζονται στην πραγματική συμπεριφορά του καταναλωτή (π.χ. προτίμηση αγοράς κατοικίας σε περιοχή με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά περιβάλλοντος) και εκτιμούν την αξία του περιβαλλοντικού αγαθού συνδέοντάς το με πραγματικά καταναλωτικά αγαθά.

Ακολούθως παρουσιάζεται πιο αναλυτική η μέθοδος Υποθετικής Αξιολόγησης, η οποία – όπως αναφέρθηκε – χρησιμοποιήθηκε στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας.



Σχήμα 1: Διαγραμματική αποτύπωση των μεθόδων περιβαλλοντικής αποτίμησης

### 3.3. Η μέθοδος της Υποθετικής (ή Εξαρτημένης) Αξιολόγησης

Για ορισμένα περιβαλλοντικά αγαθά, οι τεχνικές των προφανών προτιμήσεων, είναι αναποτελεσματικές λόγω της απουσίας σχετικών αγορών. Για παράδειγμα, οι άνθρωποι ενδέχεται να λαμβάνουν ικανοποίηση από τη συνέχιση της ύπαρξης ενός προστατευόμενου είδους παρόλο που μπορεί να μην έχουν καμία επιθυμία να το δουν από κοντά. Κατά τον ίδιο τρόπο, ενδέχεται να αισθάνονται μια απώλεια όταν μαθαίνουν ότι μια πετρελαιοκηλίδα έβλαψε κάποιες αποικίες πιγκουϊνων. Σε περιπτώσεις όπως αυτές, οι αξίες δεν μπορούν

να εκτιμηθούν από μια ανάλυση των προφανών προτιμήσεων των ανθρώπων. Αντίθετα, θα να δοθεί βάρος στην ανάλυση των δεδηλωμένων προτιμήσεων (stated preferences) των ανθρώπων (Κουραντίδου & Μπλιούμης 2011).

Η εκμείωση της οικονομικής αξίας γίνεται μέσω της δημιουργίας συνθηκών υποθετικής αγοράς για τα εξεταζόμενα περιβαλλοντικά αγαθά. Είναι σαφές ότι η οικονομική αξία που αποδίδουν τα άτομα στα περιβαλλοντικά αγαθά στις υποθετικές αγορές αποτελούν μέτρο της ευημερίας που απολαμβάνουν από τα αγαθά αυτά. Με άλλα λόγια, ορίζεται το μέγιστο χρηματικό ποσό που πρέπει να εισπραχθεί από το νοικοκυριό προκειμένου να παραμείνει στην ίδια κατάσταση ευημερίας (Καλιαμπάκος & Δαμίγος 2008).

Η μέθοδος καλείται «contingent (εξαρτημένη)» διότι ζητείται από τους ερωτώμενους να δηλώσουν τη προθυμία πληρωμής τους, η οποία εξαρτάται από ένα συγκεκριμένο υποθετικό σενάριο καθώς και από την περιγραφή της εν λόγω περιβαλλοντικής υπηρεσίας. Συχνά αναφέρεται και ως μέθοδος «δηλωμένης προτίμησης» διότι ζητά από τους συμμετέχοντες να δηλώσουν απευθείας την αξία, αντί αυτή να προκύψει ως συμπέρασμα από πραγματικές επιλογές όπως συμβαίνει στις μεθόδους προφανών προτιμήσεων (Κουραντίδου & Μπλιούμης 2011). Πιο συγκεκριμένα, οι ερωτώμενοι καλούνται να δράσουν σε μια εικονική αγορά και να προσπαθήσουν να αποκτήσουν το υπό εξέταση αγαθό. Βέβαια, έννοια της «απόκτησης» λαμβάνει ειδική μορφή, αυτήν της διατήρησης του αγαθού, της προστασίας του από την υποβάθμιση, της βελτίωσής ερωτώμενο κ.λπ. Η εικονική αγορά δημιουργείται μέσω ενός ερωτηματολογίου που καλεί τον πολίτη να δηλώσει το ποσό που θα διέθετε για να αγοράσει το περιβαλλοντικό αυτό αγαθό. Λόγω του ότι πρόκειται για εικονική αγορά το ερωτηματολόγιο φροντίζει να διαμορφώσει το πλαίσιο εκείνο που προσιδιάζει στην πραγματική αγορά. Έτσι, δίνει πληροφορίες για τα χαρακτηριστικά του περιβαλλοντικού αγαθού, την κατάσταση τους, τις επικείμενες μεταβολές κ.λπ. Επίσης, το ερωτηματολόγιο ορίζει τον τρόπο που θα γινόταν η πληρωμή για το αγαθό. Η πληρωμή αυτή συνήθως έχει τη μορφή ενός ειδικού τέλους, ενός φόρου επί του εισοδήματος ή και εισιτηρίου πρόσβασης όταν το περιβαλλοντικό αγαθό είναι χωρικά εντοπισμένο, όπως ένας δασικός δρυμός κ.λπ.

Η μέθοδος εκτιμά την αξία ενός αγαθού που αποδίδεται από τον πληθυσμό ενδιαφέροντος μέσω της προθυμίας πληρωμής (Willingness to Pay - WTP), ή την προθυμία αποζημίωσης (Willingness to Accept - WTA). Η τελευταία αφορά στην ελάχιστη χρηματική αποζημίωση για την αποδοχή μιας επιπλέον επιβάρυνσης από μια περιβαλλοντική ζημιά. (Arrow et



al, 1993. Cawley, 2008). Από τα δύο μέτρα, η προθυμία πληρωμής έχει γίνει πιο δημοφιλής επειδή οι εκτιμήσεις που αναφέρονται τείνουν να είναι πιο συντηρητικές από αυτές της προθυμίας αποδοχής (HE & Asami, 2014, Horowitz & McConnell, 2002).

Η μέθοδος έγινε ευρέως γνωστή και αποδεκτή όταν η Εθνική Υπηρεσία Ωκεανών και Ατμόσφαιρας των ΗΠΑ (NOAA) την χρησιμοποίησε για να αξιολογήσει την προθυμία των πολιτών να πληρώσουν για την πρόληψη περιβαλλοντικών και οικολογικών ζημιών παρόμοια με την περίπτωση πετρελαιοκηλίδα του Exxon Valdez (Carson et al., 2003). Έχει χρησιμοποιηθεί επίσης και σε άλλες αποτιμήσεις μη εμπορεύσιμων αγαθών, όπως, για παράδειγμα, για τη βελτίωση ή την εισαγωγή δημοσίων υπηρεσιών (Loomis et. al. 2000), τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα (Wang & Whittington 2003), τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής (Choi 2014), τη βελτίωση της διαχείρισης των ΑΣΑ (Aadland & Caplan, 1999, Dunn, 2012, Kinnaman, 2000), κ.ά. Οι σχέσεις μεταξύ προθυμίας πληρωμής, εισοδήματος, κοινωνικό-οικονομικών παραγόντων και συμπεριφορών αναφορικά με την ανακύκλωση μπορεί να αποδειχθεί με τη χρήση της τυχαίας θεωρία χρησιμότητας.

Μέχρι το 2004, σύμφωνα με τους Carson et al. (2004), είχαν εκπονηθεί περισσότερες από 5000 μελέτες Υποθετικής Αξιολόγησης σε περισσότερες από 100 χώρες διεθνώς από κυβερνητικές υπηρεσίες και οργανισμούς. Παρόλο που οι πιο γνωστές εφαρμογές της μεθόδου αφορούν την εκτίμηση των ζημιών σε φυσικούς πόρους, χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο για τη λήψη αποφάσεων σχετικών με περιβαλλοντικά προβλήματα. Στην Ελλάδα, η Μέθοδος της Υποθετικής Αξιολόγησης εφαρμόζεται τα τελευταία χρόνια και στη χώρα μας σε μελέτες αξιολόγησης περιβαλλοντικών αγαθών (Κουραντίδου & Μπλιούμης 2011).

Ιδιαίτερης σημασίας για την εφαρμογή της μεθόδου είναι:

- ο καθορισμός του πληθυσμού
- η επιλογή του δείγματος
- η επιλογή της μεθόδου δειγματοληψίας
- ο καθορισμός του σεναρίου
- ο σχεδιασμός του ερωτηματολογίου
- η ορθή αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της δειγματοληπτικής εργασίας

Συνοπτικά, μια έρευνα στην οποία γίνεται χρήση της μεθόδου της Υποθετικής αξιολόγησης, αποτελείται υποχρεωτικά από τα εξής μέρη:

1. Μια αναλυτική περιγραφή των αγαθών τα οποία πρόκειται να αξιολογηθούν και οι υποθετικές συνθήκες κάτω από τις οποίες αυτά θα είναι διαθέσιμα στους ερωτηθέντες.
2. Ερωτήσεις που στόχο έχουν να εκμαιεύσουν την προθυμία πληρωμής για τα αγαθά αυτά.
3. Ερωτήσεις για τα χαρακτηριστικά των ερωτηθέντων (όπως ηλικία, εισόδημα κ.λπ.), τις προτιμήσεις τους πάνω στα παραπάνω αγαθά, το επίπεδο χρήσης των αγαθών αυτών όπως και τις γνώσεις των ερωτώμενων γύρω από το ζήτημα που πραγματεύεται η εκάστοτε έρευνα (Mitchell & Carson 1989).

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι για τη δήλωση της πρόθεσης πληρωμής του ερωτώμενου. Πρώτον, να δηλώσει ελεύθερα το ποσό που θα πλήρωνε (Open Ended Approach). Η ερώτηση έχει τη μορφή «Πόσα χρήματα θέλετε να διαθέσετε για...;» (Καλιαμπάκος & Δαμίγος 2008). Η τεχνική αυτή δεν επηρεάζεται από στρεβλώσεις αναφορικά με το ύψος του αρχικού ποσού πληρωμής. Στα μειονεκτήματα της τεχνικής περιλαμβάνεται το γεγονός ότι τα άτομα πιθανόν να βρίσκουν δύσκολο το γεγονός ότι πρέπει να δηλώσουν από μόνοι τους ένα ποσό πληρωμής, ενώ μπορεί να είναι δύσκολο να βρουν κίνητρο να αποκαλύψουν την πραγματική τους επιθυμία σε σχέση με το ποσό που είναι πρόθυμοι να θυσιάσουν (Walsh et al. 1984).

Δεύτερον, στην τεχνική της επαναληπτικής προσφοράς (Bidding Game/Iterative Game Approach) προτείνονται στον ερωτώμενο διαδοχικά αυξανόμενα ποσά μέχρι αυτός να υποδείξει το μέγιστο ποσό που θα πλήρωνε. Τα ποσά αυτά επιλέγονται από μια σειρά προκαθορισμένων ποσών που έχει επιλέξει ο ερευνητής και τα οποία αντιπροσωπεύουν δυναμικά τη μέγιστη προθυμία των ατόμων.

Τρίτον, με απλή προκαθορισμένη επιλογή (Single Bounded Dichotomous Choice Approach) όπου προτείνεται ένα συγκεκριμένο ποσό ο ερωτώμενος καλείται να δηλώσει εάν προτίθεται να το καταβάλει ή όχι (take it or leave it). Η ερώτηση έχει τη μορφή: «Προτίθεστε να πληρώσετε X ευρώ για ...;». Κατ' επέκταση μπορεί να εφαρμοστεί η διπλή προκαθορισμένη επιλογή (Double Bounded Dichotomous Choice Approach) όπου εάν ο ερωτώμενος απαντήσει θετικά, στη συνέχεια καλείται να απαντήσει εάν προτίθεται να πληρώσει ένα μεγαλύτερο ποσό ενώ αν απαντήσει αρνητικά ρωτάτε εάν προτίθεται να

πληρώσει ένα μικρότερο ποσό από το αρχικό. Επέκταση της μεθόδου κατά ένα «γύρο» οδηγεί στην τριπλή προκαθορισμένη επιλογή (Triple—Bound Dichotomus Choice Approach) (Καλιαμπάκος & Δαμίγος 2008).

Τέλος, υπάρχει η μέθοδος της κάρτας πληρωμής. Οι κάρτες πληρωμής, που δίνονται στον ερωτώμενο, περιέχουν μια σειρά ποσών για το δημόσιο αγαθό και οι συμμετέχοντες στην έρευνα καλούνται να επιλέξουν την πιο κοντινή τιμή σε αυτή που θα ήταν διατεθειμένοι να πληρώσουν. Στα θετικά της μεθόδου συγκαταλέγεται το γεγονός ότι συνήθως τα αποτελέσματα που προκύπτουν είναι συχνά πιο συντηρητικά από τις άλλες μεθόδους. Επίσης, τα αποτελέσματα από τη μέθοδο αυτή συνήθως δεν παράγουν υψηλό ποσοστό απαντήσεων διαμαρτυρίας ή ακραίων προσφορών. Ο βαθμός μεροληψίας που συνοδεύει τη μέθοδο μπορούν να ελαχιστοποιηθεί εάν η μέθοδος είναι σχεδιασμένη κατάλληλα (Challcharoenwattana & Pharino 2016).

Ιδανικό θα ήταν να ρωτηθούν όλοι οι πολίτες μιας δεδομένης κοινωνίας για την πρόθεσή τους να πληρώσουν. Αυτό, όμως, είναι αδύνατον λόγω του κόστους της έρευνας και του χρόνου που θα απαιτούσε. Έτσι, η μέθοδος εφαρμόζεται σε ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα πολιτών της κοινωνίας που εξετάζεται.

Στη βάση των απαντήσεων των συμμετεχόντων στην έρευνα εκτιμάται η συνάρτηση της πρόθεσης πληρωμής. Η ακόλουθη σχέση (1) δίνει μια γενική μορφή συνάρτησης πληρωμής για τον ερωτώμενο  $i$  (Καλιαμπάκος και Δαμίγος 2008):

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

Όπου  $WTP_i$  το ποσό που προτίθεται να πληρώσει ο ερωτώμενος  $i$ ,  $Q_i$  η ποσότητα ή η ποιότητα του χαρακτηριστικού,  $Y_i$  το εισόδημα,  $T_i$  ο δείκτης προτίμησης και  $S_i$  μια ομάδα σχετικών κοινωνικοοικονομικών παραμέτρων

Η μέση προθυμία για πληρωμή υπολογίζεται με μη παραμετρικούς εκτιμητές, όπως π.χ. ο εκτιμητής Kaplan-Meier, και παραμετρικά μοντέλα. Στη συνηθισμένη εφαρμογή της μεθόδου υπολογίζεται ο μέσος όρος της υποθετικής χρηματικής συνεισφοράς, ο οποίος πολλαπλασιάζεται με το συνολικό αριθμό των ενδιαφερομένων (π.χ. των νοικοκυριών μιας περιοχής) και εκτιμάται έτσι η συνολική οικονομική αξία του περιβαλλοντικού αγαθού.

Επειδή η διαφορά μεταξύ της μέσης και της διαμέσου τιμής μπορεί να είναι σημαντική η επιλογή της μέσης τιμής θα υπερεκτιμήσει την αθροιστική αξία ενώ η διάμεσος θα την υποτιμήσει (Harrison et al., 1994, Coller et al., 1995).

### 3.3.1. Πλεονεκτήματα της μεθόδου

Ένα σημαντικό πλεονέκτημα από την εφαρμογή της μεθόδου της Υποθετικής Αξιολόγησης είναι ότι παρέχεται η δυνατότητα υπολογισμού της συνολικής οικονομικής ωφέλειας ή του συνολικού οικονομικού κόστους των αγαθών ή υπηρεσιών που αξιολογούνται, προσδιορίζοντας σε χρηματικές μονάδες και τις «Αξίες μη χρήσης» του περιβαλλοντικού αγαθού. Άλλα πλεονεκτήματα της μεθόδου είναι το ευρύ πεδίο εφαρμογής της στην ανάλυση περιβαλλοντικών θεμάτων, η δυνατότητα εκ των προτέρων εφαρμογής για την αξιολόγηση προτεινόμενων επεμβάσεων στο περιβάλλον και η ικανότητα εξαγωγής συμπερασμάτων, υπό προϋποθέσεις, αναφορικά με την εκτίμηση διαφορετικών τύπων αξιών ενός αγαθού (Καλιαμπάκος & Δαμίγος 2008).

### 3.3.2. Μειονεκτήματα της μεθόδου

Οι αμφισβητήσεις που σχετίζονται με τη μέθοδο αφορούν στην αξιοπιστία των εκτιμήσεων που προκύπτουν. Είναι η εκτιμώμενη οικονομική αξία ενός περιβαλλοντικού αγαθού αξιόπιστο μέτρο της ευημερίας που προέρχεται από ένα αγαθό; Είναι η μέση αξία πρόθεσης ή αποδοχής αποζημίωσης αξιόπιστη εκτίμηση του ποσού που κατά μέσο όρο θα πρόσφεραν οι πολίτες σε μια πραγματική αγορά; Τα προβλήματα που σχετίζονται με την αξιοπιστία της μεθόδου να εκτιμήσει το ακριβές ποσό που θα εκδηλωνόταν σε μια πραγματική αγορά καλούνται στρεβλώσεις. Παρακάτω εξετάζονται συνοπτικά οι κυριότερες από αυτές.

- Στρέβλωση οφειλόμενη στον τρόπο πληρωμής (Payment Vehicle bias)

Έχει αποδειχθεί εμπειρικά ότι ο τρόπος που ορίζεται η υποτιθέμενη πληρωμή επιδρά στο ποσό που δηλώνει ο πολίτης. Έτσι, διαφορετικό ποσό δηλώνεται όταν ο τρόπος πληρωμής είναι ένας ετήσιος φόρος, μια εφάπαξ εισφορά στο κράτος ή μια συνεισφορά σε μια αναγνωρισμένη περιβαλλοντική οργάνωση. Για να αντιμετωπισθεί το πρόβλημα συνήθως δοκιμάζονται διαφορετικές μέθοδοι πληρωμής. Στην επιλογή της καταλληλότερης τεχνικής κυρίαρχο κριτήριο αποτελεί η προϋπάρχουσα εξοικείωση του πολίτη με τον τρόπο πληρωμής, έτσι ώστε ο τελικά επιλεγόμενος να προσιδιάζει στον αντίστοιχο που θα υπήρχε σε μια πραγματική αγορά και σε μία πραγματική κατάσταση.

- Στρέβλωση λόγω στρατηγικής συμπεριφοράς (Strategic bias)

Η στρέβλωση αυτή προκύπτει από το πολύ γνωστό φαινόμενο του «ατελούς χρήστη» (free rider) που απαντάται στις περιπτώσεις των κοινωνικών αγαθών ή και σε αγαθά που παράγονται από το δημόσιο και που μοιάζουν με τα κοινωνικά στο ότι δεν υπάρχει δυνατότητα αποκλεισμού πολιτών από τη χρήση τους. Το φαινόμενο του ατελούς χρήστη συνίσταται στο ότι αυτός γνωρίζοντας ότι θα χρησιμοποιεί το περιβαλλοντικό αγαθό εφόσον αυτό υπάρχει, λόγω της μη δυνατότητας αποκλεισμού, δεν εκδηλώνει την πρόθεσή του να καταβάλει καμία θυσία για την ύπαρξη του. Έτσι, ο ατελής χρήστης του αγαθού αφήνει τους άλλους πολίτες να υποστούν τη θυσία για την ύπαρξη του αγαθού και αυτός βασιζόμενος στην μη ύπαρξη δυνατότητας αποκλεισμού προσπορίζεται τα οφέλη από το αγαθό. Στα πλαίσια της εφαρμογής της μεθόδου της υποθετικής αγοράς ο ατελής χρήστης δεν εκδηλώνει καμία πρόθεση πληρωμής ή εκφράζει ένα ποσό κατά πολύ μικρότερο από το αντίστοιχο που θα εξέφραζε εάν υπήρχε η δυνατότητα αποκλεισμού.

Έχουν αναπτυχθεί συγκεκριμένες τεχνικές για να αντιμετωπισθούν οι επιπτώσεις από την παρουσία ατελών χρηστών στο δείγμα της έρευνας της υποθετικής αγοράς. Οι τεχνικές στοχεύουν στο να αποτρέψουν τους πιθανούς ατελείς χρήστες να συμπεριφερθούν κατ' αυτό τον τρόπο. Συνοπτικά, οι τεχνικές συνίστανται στις ακόλουθες δράσεις:

- 1) ο ερωτώμενος ενημερώνεται ότι θα αποκλεισθούν από την πρόσβαση στο αγαθό εκείνοι που δεν θα καταβάλουν το κόστος χρήσης
- 2) δηλώνεται ότι όλοι οι χρήστες θα καταβάλουν μέση τιμή ανεξάρτητα από το ό,τι δηλώσουν σε ατομικό επίπεδο
- 3) αποκρύβονται οι προθέσεις των υπόλοιπων πολιτών.

- Η εγγενής στρέβλωση της υποθετικής αγοράς (Hypothetical bias)

Το γεγονός ότι ο ερωτώμενος καλείται να δράσει σε μία υποτιθέμενη αγορά όπως θα δρούσε σε μία πραγματική δημιουργεί προβλήματα στην ακρίβεια των εκτιμήσεων. Πράγματι, εάν στην πραγματική αγορά ο καταναλωτής καταβάλλει μεγαλύτερο ποσό από ό,τι αξίζει πραγματικά γι' αυτόν το αγαθό, τότε αυτό αποτελεί απώλεια στην ευημερία του. Αυτό κάνει τον πολίτη εξαιρετικά προσεχτικό στην πραγματική αγορά. Επιπροσθέτως, εάν κάνει λάθος, την επόμενη φορά που θα αγοράσει το προϊόν έχοντας αξιοποιήσει την εμπειρία του θα κάνει σωστότερη επιλογή. Στην υποθετική αγορά μια λανθασμένη επιλογή δεν έχει επίπτωση στο εισόδημα και στην ευημερία του. Επίσης, ο ερωτώμενος δεν μπορεί να επα-

να καθορίσει τη συμπεριφορά του μαθαίνοντας από την εμπειρία του καθώς η έρευνα διεξάγεται σε μια στιγμή και δεν επαναλαμβάνεται.

- Στρέβλωση λόγω του επιπέδου της πληροφόρησης (Information bias)

Η στρέβλωση που προέρχεται από το επίπεδο της πληροφόρησης και της γνώσης του εξεταζόμενου περιβαλλοντικού αγαθού συνδέεται άμεσα με την προηγούμενη στρέβλωση της υποθετικής φύσης της αγοράς. Ο πολίτης καλείται να δηλώσει την εκτίμησή του για ένα αγαθό για το οποίο ενδέχεται να μην έχει επαρκή γνώση. Σημαντικά χαρακτηριστικά του αγαθού, όπως η βιολογική του κατάσταση, η συνεισφορά του στην οικολογική ισορροπία του οικοσυστήματος του, το μέγεθος του σχετικού πληθυσμού μπορεί να μην είναι γνωστά στον πολίτη. Φυσικά, το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιείται στη μέθοδο της υποτιθέμενης αγοράς υποχρεούται να παρέχει τις αντίστοιχες πληροφορίες.

Έχει παρατηρηθεί ότι το ποσοστό που δηλώνει ο πολίτης επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από το επίπεδο πληροφόρησης που του παρέχεται. Για να αντιμετωπισθεί το πρόβλημα, προτείνονται δύο βασικά μέτρα: να παρέχεται στον ερωτώμενο επαρκές επίπεδο πληροφόρησης για τα χαρακτηριστικά και την κατάσταση του εξεταζόμενου αγαθού ή να εφαρμόζεται σε περιπτώσεις που τα άτομα έχουν επαρκή εξοικείωση με το αγαθό και αυτό δεν είναι αρκούντως ξένο προς αυτούς.

- Στρέβλωση σχεδιασμού (Design bias)

Οι στρεβλώσεις σχεδιασμού αφορούν σε οποιοδήποτε λάθος προκύπτει από το σχεδιασμό της έρευνας. Για παράδειγμα, μια συνήθης στρέβλωση προέρχεται από την προτεινόμενη τιμή εκκίνησης (starting point bias) για την προθυμία πληρωμής, κάτι που στην περίπτωση ερωτήσεων ανοιχτού τύπου αποφεύγεται.

- Στρέβλωση λόγω ομαδοποίησης των περιβαλλοντικών αγαθών (Part-whole bias)

Ο ερωτώμενος, λαμβάνοντας υπόψη το εισόδημα του και τις προτιμήσεις του, δηλώνει ένα ποσό που θα το διέθετε για την προστασία του συνόλου των περιβαλλοντικών αγαθών και υπηρεσιών. Όταν έρθει τώρα αντιμέτωπος με το ερώτημα: «τι ποσό θα προσέφερε για ένα περιβαλλοντικό αγαθό X;», ενδέχεται να δηλώσει ολόκληρο το ποσό που θα αφιέρωνε για το σύνολο περιβαλλοντικών αγαθών ή τουλάχιστον η απάντησή του να επηρεαστεί θεμελιωδώς από αυτό το ποσό. Για να αποφευχθεί μία τέτοια στρέβλωση, το ερωτηματολόγιο

πρέπει να φέρνει τον ερωτώμενο αντιμέτωπο με τη συγκεκριμένη πιθανή παρανόηση, έτσι ώστε να την αποφύγει στο μέτρο του δυνατού (Μπίθας 2011).

- Στρέβλωση λόγω της διαφορετικής συμπεριφοράς των ατόμων στην ερώτηση πληρωμής για απόκτηση ή απώλεια ενός περιβαλλοντικού αγαθού (WTP vs. WTA bias)

Έχει αποδειχθεί ότι η οικονομική αξία που προκύπτει ως αποτέλεσμα υιοθέτησης της «Προθυμίας για αποζημίωση» είναι πάντα υψηλότερη από τα αντίστοιχα αποτελέσματα που προκύπτουν από την «Προθυμία για πληρωμή», όταν πρόκειται για το ίδιο προς αξιολόγηση αγαθό ή υπηρεσία. Η οικονομική θεωρία υποστηρίζει ότι η διαφορά ανάμεσα στα δύο αυτά μεγέθη πρέπει να είναι μικρή, αλλά σε πειράματα στην Οικονομική του Περιβάλλοντος και σε άλλες μικροοικονομικές μελέτες έχουν διαπιστωθεί μεγάλες διαφορές. Μερικοί οικονομολόγοι έχουν αποδώσει την απόκλιση σε κάποιο ψυχολογικό παράγοντα<sup>4</sup>, άλλοι υποστηρίζουν ότι η διαφορά μπορεί να ερμηνευθεί με βάση το πλαίσιο της αγοράς (Tietenberg & Lewis 2010).

Ανεξάρτητα από τις θεωρητικές ή ψυχολογικές ερμηνείες, το φαινόμενο αυτό δημιουργεί αβεβαιότητα για τα αποτελέσματα των σχετικών ερευνών, αφού υπάρχει ενδεχόμενο η αξία του περιβαλλοντικού αγαθού να υποτιμάται ή να υπερεκτιμάται.

---

<sup>4</sup>Σύμφωνα με τους Kahneman, Knetsch και Thaler (1990) οι άνθρωποι ζητούν μεγαλύτερη αποζημίωση για να είναι σε εξίσου καλή θέση από ό,τι θα ήταν διατεθειμένοι να πληρώσουν για να εξασφαλίσουν το ίδιο αγαθό (WTA>WTP)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

### 4.1. Ο ΧΑΔΑ της Άνδρου

Στην παρούσα διπλωματική, επιλέχτηκε το νησί της Άνδρου γιατί υπάρχει σε εξέλιξη μια πρόταση αποκατάστασης του μοναδικού ΧΑΔΑ του νησιού και στα πλαίσια της εργασίας αντιπροτείνεται η εξόρυξη αποβλήτων ως μέθοδος αποκατάστασης. Σημειώνεται πως στην Ελλάδα, στα νησιά έχει παρατηρηθεί η μεγαλύτερη καθυστέρηση στην υιοθέτηση της Ευρωπαϊκής Νομοθεσίας που αφορά στη διαχείριση των αποβλήτων, ενώ ένας μεγάλος αριθμός ΧΑΔΑ συνεχίζουν να λειτουργούν. Ταυτόχρονα, ο σχετικά μικρός πληθυσμός πολλών από αυτά τα νησιά μειώνει τον αριθμό των πιθανών τεχνολογικών λύσεων σχετικά με την διαχείριση των απορριμμάτων και αυξάνει τα σχετικά κόστη (Gaglias et al. 2016).

Η Άνδρος είναι το βορειότερο νησί των Κυκλάδων και δεύτερο σε έκταση μετά την Νάξο. Έχει έκταση 374 τετραγωνικών χιλιομέτρων και σχήμα επίμηκες με διεύθυνση Β—ΒΔ προς Ν—ΝΑ. Ψηλότερα βουνά της είναι το Πέταλο και η Κουβάρα (μέγιστο υψόμετρο 997 μ., κορυφή Προφήτης Ηλίας).

Το σύνολο του πληθυσμού της Άνδρου, που σύμφωνα με την τελευταία απογραφή (2011) ανέρχεται σε 9221 άτομα, εξυπηρετείται από τον μοναδικό ΧΑΔΑ του νησιού, στη θέση «Σταυροπέδα». Σημειώνεται ότι σύμφωνα με τα στοιχεία της απογραφής του 2001 ο πληθυσμός ανερχόταν σε 9285. Λόγο σημαντικής τουριστικής κίνησης του νησιού κυρίως κατά τους θερινούς μήνες, ο εξυπηρετούμενος πληθυσμός δεν παρουσιάζει σταθερότητα κατά τη διάρκεια του χρόνου.



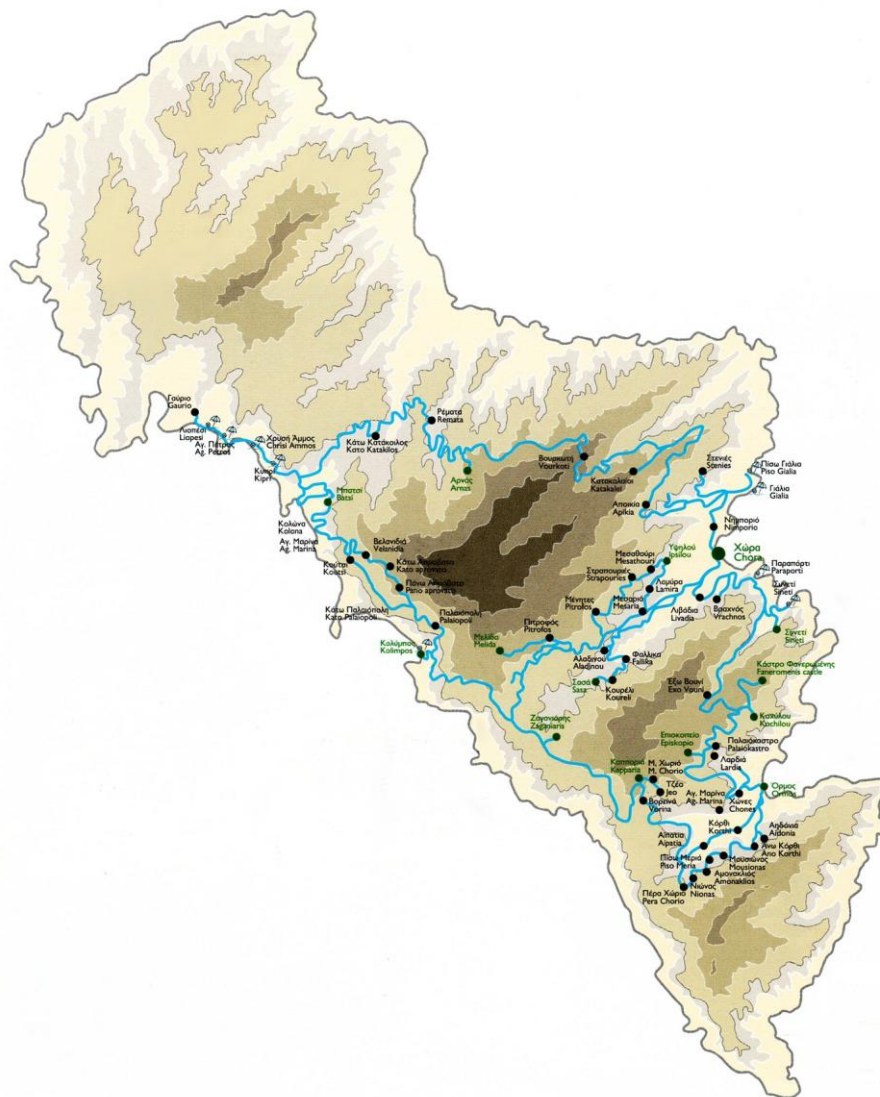


**Εικόνα 1:** Η χωματερή της Άνδρου (<http://www.tempo.gr/ston-kosmo-mas/ellada/20202-andros-skoupidia>)

#### **4.1.1. Ιστορικό ΧΑΔΑ Σταυροπέδας**

Η διαχείριση των απορριμμάτων είναι ένα από τα κύρια προβλήματα που αντιμετωπίζει το νησί εδώ και αρκετά χρόνια. Ο ΧΑΔΑ που εξυπηρετεί μέχρι σήμερα το νησί βρίσκεται στη θέση «Σταυροπέδα», διοικητικά ανήκει στον Δήμου Άνδρου και ιδιοκτησιακά υπάγεται στη δικαιοδοσία της Καθολικής Ιεράς Μονής Παναχράντου της νήσου Άνδρου.

Ο ΧΑΔΑ λειτούργησε προ του 1980 και μέχρι το 2011 στη χαράδρα του ακρωτηρίου του Στρόφυλα, εντός πρώην κοινότητας Πιτροφού, εντός κηρυγμένου αρχαιολογικού χώρου σε απόσταση μικρότερη των 300 μέτρων από τον νεολιθικό οικισμό του Στρόφυλα και σε απόσταση 1 χλμ. περίπου από τον αρχαιολογικό οικισμό της Ζαγοράς.



**Εικόνα 2: Χάρτης της Άνδρου**

Παρακάτω, επιχειρείται η ανασκόπηση των βασικών γεγονότων της τελευταίας δεκαετίας, τα οποία και οδήγησαν στο κλείσιμο και την προγραμματισμένη αποκατάσταση του ΧΑΔΑ. Το 2004, μεγάλη πυρκαγιά στην περιοχή απείλησε τα κτίσματα του οικισμού και το ίδιο χρονικό διάστημα ο Σύνδεσμος Δήμων Άνδρου (στο εξής ΣΔΑ) εξέτασε το ζήτημα της χωροθέτησης ΧΥΤΑ, χωρίς την εξεύρεση λύσης. Το 2006 εκδηλώθηκε νέα πυρκαγιά και, για τα επόμενα δύο χρόνια, συνεχίστηκε να δίνεται παράταση λειτουργίας του ΧΑΔΑ. Όμως, το Συμβούλιο της Επικρατείας ακύρωσε την Υπουργική Απόφαση και κήρυξε παράνομη του λειτουργία του ΧΑΔΑ. Ωστόσο, η λειτουργία του συνεχίστηκε και τον Φεβρουάριο του 2011, όταν ύστερα από έντονες βροχοπτώσεις, ο μεγαλύτερος όγκος των απορριμμάτων κατέληξε στη θάλασσα, καθώς το προστατευτικό δίχτυ που τοποθετήθηκε

γύρω από την παραλία του Σχοινιά δεν ήταν σε θέση να συγκρατήσει τον όγκο των απορριμμάτων.



**Εικόνα 3: Άποψη του ΧΑΔΑ**



**Εικόνα 4: Κατολίσθηση απορριμμάτων ύστερα από έντονες βροχοπτώσεις τον Φεβρουάριο του 2011**





**Εικόνα 5:** Η παραλία στην οποία καταλήγει η χαράδρα που βρίσκεται ο ΧΑΔΑ



**Εικόνα 6:** Άποψη της χαράδρας του ΧΑΔΑ





**Εικόνα 7:** Κατολίσθηση στο σημείο που βρισκόταν ο ΧΑΔΑ



**Εικόνα 8:** Άλλη άποψη της κατολίσθηση απορριμμάτων ύστερα από έντονες βροχοπτώσεις τον Φεβρουάριο του 2011



**Εικόνα 9:** Άλλη άποψη της κατολίθησης απορριμμάτων ύστερα από έντονες βροχοπτώσεις τον Φεβρουάριο του 2011

Μετά από τα γεγονότα αυτά, το Μάιο 2011, με απόφαση του Υπουργείου Πολιτισμού και Τουρισμού, αποφασίστηκε η διαμόρφωση και ανάδειξη του οικισμού του Στρόφυλα σε οργανωμένο και επισκέψιμο αρχαιολογικό χώρο και το Μονομελές Πρωτοδικείο Σύρου απαγόρευσε τη λειτουργία του ΧΑΔΑ. Ως τελευταία προθεσμία λειτουργίας του ορίστηκε η 30η Ιουνίου του 2011. Η λειτουργία της χωματερής διακόπηκε για ένα διάστημα και ο Δήμος προμηθεύτηκε έναν δεματοποιητή. Τα τελευταία χρόνια τα σκουπίδια δεματοποιούνται και αποθηκεύονται στον ίδιο χώρο, περίπου 500 μέτρα από το σημείο που ξέσπασε η φωτιά.

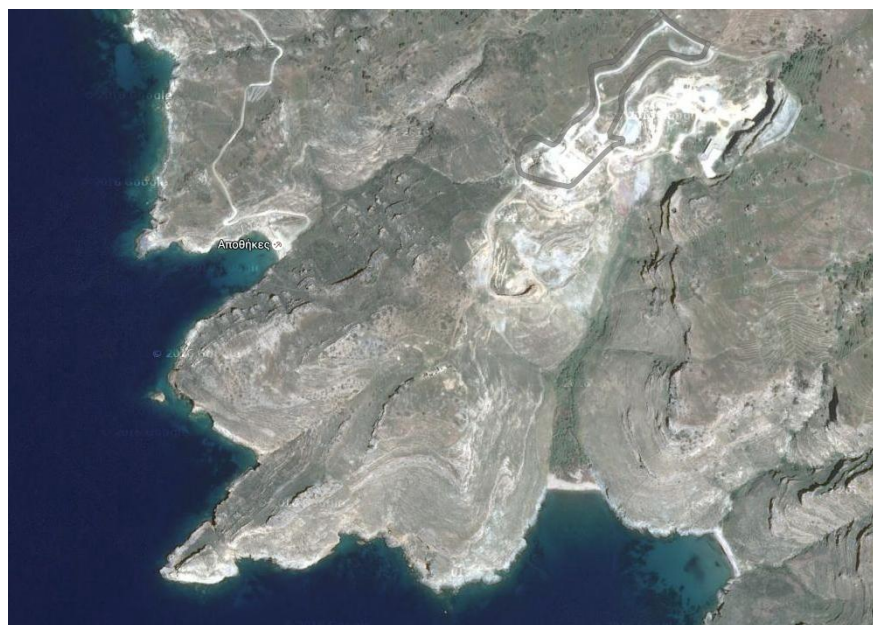
Το 2015, ο Δήμος παρουσίασε μια μελέτη για τη δημιουργία ΧΥΤΥ (στη θέση Πλούσκα) και την ίδια χρονιά ελήφθη άδεια αποκατάστασης του ΧΑΔΑ, με αριθμό πρωτ. 96850/10.12.2014 και ΑΔΑ: ΩΩΤΩΟΡ1Ι—5Ε8, κατόπιν σύνταξης και υποβολής στη διεύθυνση Περιβάλλοντος και Χωρικού Σχεδιασμού, Τμήμα Περιβάλλοντος και Χωρικού Σχεδιασμού της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Ν. Αιγαίου, Τεχνικής Μελέτης Περιβαλλοντικής Αποκατάστασης (στο εξής ΜΠΑ).



#### 4.1.2. Παρούσα Κατάσταση ΧΑΔΑ

Το γήπεδο του ΧΑΔΑ καταλαμβάνει σήμερα συνολική επιφάνεια εμβαδού 30 περίπου στρ. ενώ έκταση που καταλάμβανε το 2011 ήταν περίπου 11 στρ. Μετά την αστοχία των πρανών του ΧΑΔΑ τα απόβλητα διασκορπίστηκαν σε μεγάλη έκταση εντός της χαράδρας που δημιουργείται από τους δύο ορεινούς όγκους, φτάνοντας ως το επίπεδο της θάλασσας σε απόσταση περίπου 500 μέτρων νοτιότερα. Έτσι, η ρυπασμένη επιφάνεια μπορεί να χωριστεί σε δυο βασικά τμήματα: στον κυρίως όγκο και στις αποθέσεις επί της μισγαγγείας. Η επιφάνεια των ρυπασμένων επιφανειών είναι περίπου 15 και 17,5 στρ. αντίστοιχα. Δηλαδή η συνολική ρυπασμένη επιφάνεια είναι 32,5 στρ. περίπου.

Ο ΧΑΔΑ απέχει απόσταση 12 χιλιόμετρα περίπου από την Χώρα της Άνδρου, ενώ ο πλησιέστερος οικισμός «Ζαγανιάρης» είναι σε απόσταση 1,3 χιλιόμετρα περίπου. Η απόσταση του οικοπέδου από το κύριο οδικό δίκτυο είναι περίπου 500 μέτρα. Η πρόσβαση γίνεται μέσω χωμάτινης οδού, μέτριας βατότητας, η οποία παλαιότερα εξυπηρετούσε τα λατομεία της περιοχής. Η περιοχή του ΧΑΔΑ βρίσκεται εντός του κηρυγμένου αρχαιολογικού χώρου με ονομασία «Στρόφιλα και, σύμφωνα με απόφαση του Υπουργείου Γεωργίας, η εν λόγω περιοχή εντοπίζεται σε καταφύγιο άγριας ζωής.



**Εικόνα 10:** Κάτοψη της ευρύτερης περιοχής του ΧΑΔΑ ([maps.google.com](https://maps.google.com))

Ο χώρος δεν διαθέτει μέτρα περιβαλλοντικής προστασίας, όπως στεγάνωση, για την αποφυγή εισροής στραγγισμάτων στο υπέδαφος και στον υδροφόρο ορίζοντα, συλλογή και απομάκρυνση στραγγισμάτων, έργα αντιπυρικής προστασίας, αντιπλημμυρικά έργα κλπ.

Στη δυτική πλευρά του ΧΑΔΑ, που βρίσκεται πλησίον της κοιλότητας ανενεργού λατομείου αδρανών υλικών, εντοπίζονται σκάμματα τα οποία δημιουργούν ένα ιδιαίτερο ανάγλυφο. Λειτουργεί, όπως αναφέρθηκε, εγκατάσταση δεματοποίησης σε όμορο οικόπεδο του ΧΑΔΑ στη θέση Σταυροπέδα.

Το υψηλότερο σημείο του, από το οποίο γινόταν η απόθεση των απορριμμάτων βρίσκεται σε υψόμετρο περίπου 156 μέτρα. Οι κλίσεις που παρουσιάζονται στο ανάγλυφο του ΧΑΔΑ, χαρακτηρίζουν τις συνθήκες αποστράγγισης, ως συνθήκες ορεινής περιοχής. Η κλίση του απορριμματικού αναγλύφου είναι αρκετά μεγάλη, της τάξης του 1:1,5. Από πλευράς ευστάθειας, κρίνεται ως επισφαλής, λόγω των μεγάλων κλίσεων. Το ύψος των απορριμματικών αποθέσεων στο ΧΑΔΑ φτάνει ως και τα 32 μέτρα περίπου στο σημείο αστοχίας. Δεδομένου ότι, το ανάγλυφο του απορριμματικού φορτίου ακολουθεί πλέον το μορφολογικό ανάγλυφο της περιοχής, εντός της χαράδρας το μέσο ύψος απορριμματικών αποθέσεων υπολογίζεται στα 2 μέτρα περίπου.

Σύμφωνα με την Τεχνική Μελέτη που πραγματοποιήθηκε στην ευρύτερη περιοχή δεν εντοπίστηκε η ύπαρξη πόσιμου νερού ή νερού άρδευσης. Η απουσία πηγαδιών ή άλλων σημείων εμφάνισης νερού (γεωτρήσεις, πηγές) εντός της περιοχής μελέτης αποδεικνύει ότι ο υπό μελέτη χώρος δεν λειτουργεί ως υδροφορέας. Η περιοχή του ΧΑΔΑ αναπτύσσεται κατά μήκος μισγάγγειας, όπου η επικράτηση των αδιαπέρατων σχιστολίθων, σε συνδυασμό με το έντονο μορφολογικό ανάγλυφο, δημιουργούν ευνοϊκές συνθήκες για αυξημένη επιφανειακή απορροή, ιδιαίτερα σε περιόδους έντονων βροχοπτώσεων. Οι σχιστολιθικοί σχηματισμοί που απαντώνται στον υπό μελέτη χώρο χαρακτηρίζονται πρακτικά αδιαπέρατοι. Η παραπάνω παραδοχή ενισχύεται και από το γεγονός ότι οι ασβεστολιθικές ενστρώσεις όπου απαντώνται είναι σχετικής μικρής υδροπερατότητας με μικρό επίπεδο καρστικοποίησης. Επομένως, στο χώρο δεν αναπτύσσεται καμία ουσιαστική υπόγεια υδροφορία, κι ως εκ τούτου εκτιμάται ότι ο υδροφόρος ορίζοντας βρίσκεται σε βάθος μεγαλύτερο των 10 μέτρων και δεν επιβαρύνεται σημαντικά από το ρυπαντικό φορτίο.

Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην μελέτη, στο χώρο γινόταν επικάλυψη των απορριμμάτων, όχι όμως τακτική ώστε να θεωρηθεί ότι τηρούνταν κάποιοι κανόνες υγειονομικής ταφής. Πολύ συχνό ήταν δε το φαινόμενο των πυρκαγιών, κυρίως λόγω αυτανάφλεξης των απορριμμάτων. Λόγω των πυρκαγιών που εκδηλώνονταν κατά περιόδους ένα μέρος του χαρτιού, του πλαστικού και των λοιπών καυσίμων έχει αποτεφρωθεί, αλλά στο χώρο πα-



ραμένει ακόμη ένα σημαντικό ποσοστό βιοαποδομήσιμων και ευδιάλυτων αποβλήτων. Γι' αυτό το λόγο η πτητικότητα των απορριμμάτων κρίνεται ως σημαντική.

Η ποιοτική σύσταση των παραγόμενων αποβλήτων στην Άνδρο δεν έχει μετρηθεί κι έτσι οι ποσότητες που αναφέρονται στην στη μελέτη βασίζονται στα αποτελέσματα του υπολογιστικού μοντέλου LANDGEM που εφαρμόστηκε.

Η όχληση από οσμές των αποβλήτων λόγω των πυρκαγιών που έχουν εκδηλωθεί έχει μειωθεί σημαντικά λόγω της μείωσης των ποσοτήτων βιοαερίου. Όσον αφορά το παραγόμενο βιοαέριο, οι ποσότητες του είναι μικρές και υπολογίζεται στο παρελθόν να είχε φτάσει υπεδαφίως (μέσω της μετανάστευσης) μέχρι και σε απόσταση 100—150 μέτρα. Τέλος, οι ετήσιες ποσότητες των στραγγισμάτων που παράγονται στον ΧΑΔΑ, σύμφωνα με την ΜΠΑ, είναι 10.046,7 m<sup>3</sup>.

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται, συνοπτικά, τα βασικά χαρακτηριστικά του χώρου.

Υπεύθυνος Φορέας		Δήμος Άνδρου
Τοπώνυμο		Σταυροπεδα
Συντεταγμένες (ΕΜΠ/ΕΓΣΑ '87)	λ/Χ	575600
	φ/Υ	4181900
Υψόμετρο (m)	(εκεί που γινόταν απόθεση)	+157
Έκταση (στρ.)	(ΧΑΔΑ και ρέμα)	32
Ιδιοκτησιακό καθεστώς		Καθολική Ιερά Μονή Παναχράντου
Έτος Έναρξης λειτουργίας		
Έτος έναρξης λειτουργίας		2011/2012
Εξυπηρετούμενοι ΟΤΑ		1
Εξυπηρετούμενος Πληθυσμός	Μόνιμος (2011)	~9221
	Εποχιακός (2011)	~7646
Τελικός Όγκος Αποβλήτων (θεωρητική εκτίμηση — m <sup>3</sup> )		~211549
Ανάντι λεκάνη απορροής		~318,20

**Πίνακας 1: Συνοπτικά Στοιχεία του ΧΑΔΑ στην Σταυροπέδα**

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι ο ΧΑΔΑ Άνδρου κατατάσσεται στους χώρους γ' προτεραιότητας λήψης μέτρων, ήτοι το δυναμικό κινδύνου δεν είναι σημαντικό και το εύρος των αναγκαίων μέτρων θεωρείται «περιορισμένο». Παρ' όλα αυτά, λόγω της αστοχίας των

πρανών των αποβλήτων στο παρελθόν αλλά και λόγω των ιδιαιτεροτήτων που παρουσιάζει η περιοχή του ΧΑΔΑ, κρίθηκε απαραίτητη η αποκατάσταση του χώρου.

#### 4.1.3. Το σχέδιο αποκατάσταση του ΧΑΔΑ

Σύμφωνα με την τεχνική μελέτη, οι τεχνικές παρεμβάσεις και οι εργασίες που θα εκτελεστούν για την αποκατάσταση του υπό μελέτη ΧΑΔΑ αφορούν:

##### 1) Χωματοουργικές εργασίες

- A) συλλογής διάσπαρτων απορριμμάτων από την συνολική έκταση του ΧΑΔΑ. και της λοιπής ρυπασμένης επιφάνειας εντός της μισγάγγειας.
- B) διαμόρφωσης και εξομάλυνσης του ανάγλυφου έτσι ώστε να ομαλοποιηθούν οι κλίσεις του αναγλύφου

Οι εργασίες αυτές αφορούν στη μετακίνηση υφιστάμενων αποθέσεων από όλα τα σημεία που δεν ανήκουν στην οριοθετημένη περιοχή της αποκατάστασης και τοποθέτηση τους με κατάλληλες κλίσεις στην περιοχή αποκατάστασης. Πρόκειται να γίνει μετακίνηση απορριμμάτων από περιοχές πολύ χαμηλού ή μεγάλου ύψους, ή διάσπαρτα στην περιοχή της αποκατάστασης. Όπου τα απορρίμματα έχουν ανακατευτεί με την επιφανειακή στρώση του εδάφους είναι δυνατή κατά την φάση απομάκρυνσης αυτών να γίνεται συγχρόνως προσεκτική απομάκρυνση στρώσης του επιφανειακού χώματος μέχρι βάθους το πολύ 20 εκατοστών.

Ο όγκος του επιφανειακού χώματος εκτιμάται να είναι  $23.000 \text{ m}^2 * 0,2\text{m} = 4.600 \text{ m}^3$  και θα πρέπει να τοποθετηθεί εντός του σχεδιαζόμενου απορριμματικού αναγλύφου. Για τον υπολογισμό των ποσοτήτων που πρέπει να μεταφερθούν ο όγκος απορριμμάτων που προκύπτει από τη σύγκριση του απορριμματικού αναγλύφου με το τοπογραφικό, υπολογίστηκε στα  $72.996 \text{ m}^3$ . Επιπλέον θα πρέπει να μεταφερθούν και  $41.129 \text{ m}^3$  από το τμήμα του ρέματος. Επομένως, συνολικά θα πρέπει να μεταφερθούν — αναδιευθετηθούν  $118.725 \text{ m}^3$  υφιστάμενων απορριμμάτων.

##### 2) Τεχνικά έργα αντιστήριξης (οπλισμένο επίχωμα) σύμφωνα με τις απαιτήσεις της γεωτεχνικής μελέτης και τη σχετική τεχνικοοικονομική τεκμηρίωση

Ο συνδυασμός της ύπαρξης έντονων κλίσεων φυσικού εδάφους και απορριμματικού αναγλύφου καθώς και μεγάλου όγκου υφιστάμενων απορριμμάτων (τα οποία σήμερα έχουν

αποτεθεί με κλίση μεγαλύτερη από την αποδεκτή για την τελική κάλυψή τους), οδηγεί στην ανάγκη δημιουργίας αναχώματος από οπλισμένη γη κατάντη του ΧΑΔΑ.

Πιο συγκεκριμένα, στη νότια πλευρά του ΧΑΔΑ, και για μήκος στέψης περίπου 100 μέτρων, θα κατασκευαστεί ανάχωμα από οπλισμένη γη. Η διαμόρφωση του μετώπου γίνεται με αναβαθμούς ύψους 7,00 m και πλάτους 4,00 m μέχρι του τελικού ύψους. Το μέτωπο του πρανούς θα διαμορφωθεί με συρματοκιβώτια διατομής 1,00x1,00 m, τα οποία θα τοποθετηθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να προκύπτει κλίση μετώπου 2:1 (κατ.:οριζ.). Ο οπλισμός του πρανούς θα γίνει με γεωπλέγματα, τα οποία θα τοποθετηθούν σε στρώσεις ανά 0,25—0,50 m ύψους πρανούς.

### 3) Έργα τελικής κάλυψης

Η δομή της επικάλυψης, ξεκινώντας από τη χαμηλότερη στρώση που βρίσκεται σε επαφή με τα απορρίμματα, είναι η ακόλουθη:

- A) Στρώση εξομάλυνσης, πάχους 0,3 μέτρων, από ομοιογενή εδαφικά υλικά εκσκαφών με κόκκους μέγιστης διαμέτρου 20 εκατοστών και χωρίς οργανικές ουσίες. Θα τοποθετηθεί πάνω από το διαμορφωμένο ανάγλυφο μετά από τη διάστρωση και συμπίεση των απορριμμάτων, και τη δημιουργία ενιαίων κλίσεων στα πρανή και την οροφή του σώματος του ΧΑΔΑ με στόχο την εξομάλυνση του τελικού απορριμματικού ανάγλυφου.
- B) Στρώση επιφανείας<sup>5</sup> από εδαφικό υλικό συνολικού ύψους της τάξης 1,1 m, αποτελούμενο από το εδαφικό υλικό κορυφής (φυτόχωμα) και/ή κατάλληλο εδαφικό υλικό πλήρωσης. Η στρώση φυτοχώματος θα έχει πάχος τουλάχιστον 0,4m. Για την καλύτερη λειτουργία της στρώσης και την αύξηση της προστασίας του ΧΑΔΑ η στρώση αυτή θα χωρίζεται στα εξής επιμέρους τμήματα (από κάτω προς τα πάνω):
  - i) Στρώση από υλικό, ελάχιστου συντελεστή διαπερατότητας  $1 \times 10^{-7}$  m/s και πάχους 0,30 m.

---

<sup>5</sup> Υπό κανονικές συνθήκες της στρώσης εξομάλυνσης και της στρώσης επιφανείας μεσολαβεί η στρώση στεγανοποίησης, η οποία στην προκειμένη περίπτωση, δεν είναι υποχρεωτική λόγω της επικράτησης των αδιάπερατων σχιστολίθων του ΧΑΔΑ, της επιφανειακής απορροής και της μεγάλης απόστασης του από τον υδροφόρο.

ii) Στρώση από υλικό κατάλληλης κοκκομετρίας διαστάσεων 16—32 mm, ελάχιστου συντελεστή διαπερατότητας  $1 \times 10^{-3}$  m/s και πάχους 0,20 m.

iii) Στρώση από εδαφικό υλικό, πάχους 0,20 m. 3.

#### 4) Έργα διαχείρισης ομβρίων

Αρχικά, θα διαμορφωθεί η επιφάνεια με τις απαιτούμενες ελάχιστες κλίσεις και αφετέρου θα καταστρωθούν έργα απομάκρυνσης των ομβρίων (τάφροι — αυλάκια, κλπ.), έτσι ώστε να καλύπτουν την μέγιστη παροχή των απορροών που προκύπτουν για την μέγιστη 24ωρη βροχόπτωση της τελευταίας 25ετίας ή με το μέγιστο των υπαρχόντων δεδομένων, εάν δεν υπάρχουν στοιχεία για όλη την 25ετία.

#### 5) Έργα διαχείρισης βιοαερίου

Η σύνθεση του παραγόμενου βιοαερίου σε έναν ΧΑΔΑ είναι διαφορετική ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες στον χώρο καθώς και με το στάδιο μεθανογένεσης που βρίσκεται ο ΧΑΔΑ. Η εκτόνωση του βιοαερίου, θα γίνεται μέσω «παραθύρων» που θα διανοιχθούν στη μάζα των απορριμμάτων τα οποία λειτουργούν σαν δίοδοι ελεγχόμενης απαερίωσης του ΧΑΔΑ. Το βιοαέριο θα εξέρχεται παθητικά από τα «παράθυρα» και θα υφίσταται επεξεργασία μέσω βιόφιλτρου.

#### 6) Λοιπά έργα

Προβλέπεται περίφραξη περιμετρικά του χώρου του ΧΑΔΑ (συνολικού μήκους 796,1 μέτρων), κατασκευή μιας πύλης εισόδου — εξόδου για την πρόσβαση στο χώρο του ΧΑΔΑ και η τοποθέτηση δεξαμενής νερού χωρητικότητας  $5 \text{ m}^3$  για την εξυπηρέτηση των αναγκών του ΧΑΔΑ.

#### 7) Έργα Πρασίνου

Η βλάστηση του αποκατεστημένου αναγλύφου έχει σαν κύριους στόχους την απόκρυψη του ΧΑΔΑ από τις περιβάλλουσες θέσεις, ώστε ο χώρος να μην γίνεται αντιληπτός από τους χρήστες των γύρω περιοχών, τη βελτίωση των συνθηκών περιβάλλοντος στον άμεσο χώρο αλλά και στην αισθητική του φυσικού τοπίου γενικότερα και την προστασία του αποκατεστημένου χώρου από την υδαταπορροή και στερεομεταφορά στα πρανή. Για το συγκεκριμένο ΧΑΔΑ, σύμφωνα και με την άδεια αποκατάστασης, προτείνεται να αφηθεί το αποκατεστημένο ανάγλυφο να καλυφθεί με φυτά της χλωρίδας της περιοχής με φυσικό εποικισμό.

## 8) Έργα περιβαλλοντικής παρακολούθησης ΧΑΔΑ

Τα έργα αυτά περιλαμβάνουν την παρακολούθηση μετεωρολογικών στοιχείων, τον έλεγχο Υπόγειων Υδάτων, την παρακολούθηση της ποιότητας των επιφανειακών απορροών και υδάτων την παρακολούθηση τυχόν καθιζήσεων και την παρακολούθηση της ποιότητας του παραγόμενου βιοαερίου (Δήμος Άνδρου 2015).

### 4.2. Η έρευνα με ερωτηματολόγιο

Οι κοινωνικές έρευνες χρονολογούνται από παλιά. Ίσως οι γνωστές λεπτομερείς απογραφές του Vauban στα τέλη το 17ου αιώνα να αποτελούν τις πρώτες τέτοιες έρευνες χωρίς όμως να μπορούν να χαρακτηριστούν ως έρευνες με ερωτηματολόγιο.

Το ερωτηματολόγιο επινοήθηκε από τον Sir Francis Galton (1822—1911) για τη συλλογή δεδομένων από ανθρώπους στα πλαίσια των ανθρωπομετρικών, γενεαλογικών και βιογραφικών ερευνών του. Μάλιστα, την περίοδο αυτή οι έρευνες γύρω από το εργατικό ζήτημα εξαιτίας της ανάπτυξης των βιομηχανικών δυτικών πόλεων εμφανίζονται σε τέτοια συχνότητα ώστε ο Gerard Leclerc να φτάσει στο σημείο να μιλάει για την ίδρυση μιας πραγματικής «επιστήμης των φτωχών», μιας «φτωχολογίας» (Javeau 2000). Οι έρευνες αυτές δεν ανταποκρίθηκαν μόνο σε μία προσπάθεια διεύρυνσης των γνώσεων αλλά κυρίως σκοπός τους ήταν να χρησιμοποιηθούν τα αποτελέσματά τους για τη διατήρηση της κοινωνικής τάξης. Οι έρευνες επανήλθαν με τα πρώτα μόλις βήματα της ακαδημαϊκής κοινωνιολογίας, στις αρχές του 20ού αιώνα. Τέλος, η εισαγωγή της πληροφορικής ήρθε να προσφέρει μεγαλύτερες ακόμη δυνατότητες στους ερευνητές.

Η έρευνα μέσω τηλεφωνικής συνέντευξης αναπτύχθηκε σημαντικά τις δεκαετίες 1970 και 1980 σε συνδυασμό με την πρόοδο της πληροφορικής και των λογισμικών στατιστικών πακέτων, προσφέρονται μεγάλες δυνατότητες στους ερευνητές από πλευράς συλλογής και επεξεργασίας μεγάλου όγκου δεδομένων.

#### 4.2.1. Τα στοιχεία της έρευνας με ερωτηματολόγιο

Οι έρευνες με ερωτηματολόγιο αποβλέπουν, συνήθως, στη συγκέντρωση τριών ειδών δεδομένων ή στοιχείων:

- Γεγονότα (δεδομένα) που προκύπτουν από το προσωπικό πεδίο των ατόμων (π.χ. ηλικία, επίπεδο μόρφωσης κ.λπ.), το πεδίο του άμεσου περιβάλλοντος (π.χ. την κατοικία

τους, τα μέλη της οικογένειάς τους κ.λπ.) και το πεδίο συμπεριφοράς τους (π.χ. το χρόνο που αφιερώνουν σε κάποια δραστηριότητα)

- Υποκειμενικές κρίσεις πάνω σε γεγονότα, ιδέες, συμβάντα ή άτομα που μπορεί να είναι γνώμες (π.χ. μια πολιτική κατάσταση, μια μόδα κ.λπ.), στάσεις (π.χ. τις μεγάλες κοινωνικές προτιμήσεις, τις ηθικές αξίες κ.λπ.) και κίνητρα.
- Γνώσεις δηλαδή ενδείξεις γύρω από το επίπεδο γνώσεων διαφόρων μελετώμενων από την έρευνα αντικειμένων.

#### **4.2.2. Τα στάδια της έρευνας με ερωτηματολόγιο**

Τα σημαντικότερα στάδια της έρευνας με ερωτηματολόγιο είναι τα παρακάτω. Δεν πρόκειται, απαραίτητα, για μία αυστηρή χρονική ακολουθία αφού μερικά στάδια μπορούν να διεξαχθούν συγχρόνως.

##### **Προσδιορισμός του αντικειμένου της έρευνας**

Σε αυτό το στάδιο θα οριστεί το αντικείμενο, βάσει του οποίου θα διαμορφωθούν οι ερωτήσεις, το πλαίσιο των οποίων θα καθοριστεί από ένα πλήθος παραγόντων (Babbie 1990). Ένας καλός προσδιορισμός του αντικειμένου της έρευνας θα επιτρέψει να δώσουμε στο ερωτηματολόγιο μια μεγάλη ενότητα, να αποφύγουμε τη διασπορά των ερωτήσεων προς όλες συγχρόνως τις κατευθύνσεις, σχεδόν ακόμα και να αναθεωρήσουμε την αναγκαιότητα της έρευνας, αν δίνεται η εντύπωση ότι το αντικείμενο δεν μπορεί να μελετηθεί σύμφωνα με το κλασικό τρόπο του ερωτηματολογίου (Javeau 2000).

##### **Επιλογή των υλικών μέσων που θα διατεθούν για την διεξαγωγή της έρευνας**

Εδώ, εξετάζεται η διαθεσιμότητα σε χρηματικού πόρους, χρόνο, προσωπικό, πηγές πληροφορίας και διάφορα υλικά μέσα.

##### **Συγκέντρωση των δεδομένων από προηγούμενες έρευνες**

Οι αναζητήσεις που προηγούνται της έρευνας (συμβουλές από αρμόδια άτομα, αξιολόγηση χρήσιμων αριθμητικών στοιχείων κ.λπ.) είναι πολύ σημαντικές για τη διεξαγωγή της έρευνας και χρησιμεύουν στην ακριβή περιγραφή του πεδίου έρευνας για την επεξεργασία των υποθέσεων αγοράς και συσχέτιση τους με συμπεράσματα άλλων ερευνητών πάνω στο ίδιο θέμα.

### Καθορισμός του αντικειμενικού σκοπού της έρευνας και των υποθέσεων εργασίας

Είναι προφανές ότι πρέπει να καθοριστούν οι —έμμεσοι ή άμεσοι— αντικειμενικοί στόχοι της έρευνας, καθώς και των υποθέσεων εργασίας που θα πρέπει να επαληθευτούν.

Το παρακάτω παράδειγμα επεξηγεί τη διαφορά που υπάρχει ανάμεσα στον άμεσο και τον έμμεσο σκοπό μιας έρευνας με θέμα «η εικόνα της πυρηνικής ενέργειας στους νέους από 16 έως 20 ετών». Εδώ, ο άμεσος σκοπός είναι να διαπιστώσουμε αν οι νέοι διάκινται ευνοϊκά προς την ειρηνική χρήση της πυρηνικής ενέργειας ενώ ο έμμεσος σκοπός είναι να δούμε αν οι νέοι ενδιαφέρονται για τα προβλήματα της πυρηνικής ενέργειας (Javeau 2000).

### Καθορισμός του πληθυσμού και του πεδίου της έρευνας

Η επιλογή του συνόλου του δείγματος, των ατόμων δηλαδή που θα πρέπει να ερωτηθούν, εξαρτάται από το αντικείμενο της έρευνας (π.χ. οι καταναλωτικές συνήθειες των αγροτών, η κοινωνική επανένταξη των αποφυλακισμένων), τις επιλεγμένες υποθέσεις εργασίας, τον τύπο του υιοθετημένου δείγματος (π.χ. αν η τεχνική δειγματοληψίας προβλέπει ότι οι ερευνητές πρέπει να έχουν τις ακριβείς διευθύνσεις των προσώπων, τα οποία πρόκειται να ερωτηθούν, ίσως είναι αναγκαίο να προστρέξει κάποιος στους εκλογικούς καταλόγους, κάτι το οποίο θα περιορίσει τον πληθυσμό της έρευνας στα άτομα άνω των 18 ετών) και τους υλικοτεχνικούς περιορισμούς (π.χ. αν για λόγους οικονομικούς ή περιορισμού του χρόνου κάποιος βρεθεί μπροστά στην ανάγκη να περιορίσει τον αρχικό πληθυσμό σ' ένα μέρος του πληθυσμού περισσότερο προσιτό) (Javeau 2000).

### Κατασκευή του δείγματος

Τα βασικά ζητήματα κατά τη σύνθεση του δείγματος είναι δύο: το μέγεθος του δείγματος και οι τεχνικές δειγματοληψίας.

Το μέγεθος ενός δείγματος εξαρτάται από το βαθμό της επιθυμητής ακρίβειας καθώς και από το βαθμό ομοιογένειας του μελετώμενου πληθυσμού. Ο Russel Langley, στο έργο του *Practical Statistics*, λέει πως όσο μεγαλύτερο είναι το δείγμα, τόσο μεγαλύτερη είναι η ακρίβεια με την οποία θα αναπαράγονται τα χαρακτηριστικά του αρχικού πληθυσμού. Αυτή η ακρίβεια αυξάνει με την τετραγωνική ρίζα του μεγέθους του δείγματος, ούτως ώστε ένα δείγμα να πρέπει να μεγαλώσει 100 φορές για να έχουμε μια αύξηση της ακρίβειας κατά 10 (Javeau 2000).

Αναφορικά με τις τεχνικές δειγματοληψίας μπορεί να εφαρμοστεί μια σειρά από μεθόδους:

1. Απλή τυχαία δειγματοληψία (είτε με τυχαία κλήρωση, είτε με συστηματική δειγματοληψία)
2. Δειγματοληψία κατά στρώματα (χωρισμός ενός όχι ιδιαίτερα ομοιογενούς πληθυσμού σε στρώματα βάσει κάποιων χαρακτηριστικών και στη συνέχεια επιλογή ενός τυχαίου δείγματος από κάθε ομάδα.
3. Δειγματοληψία κατά δεσμίδες (το δείγμα κατασκευάζεται από σύνολα συγγενών ως προς τα μεταξύ τους χαρακτηριστικά μονάδων και εξετάζονται όλα τα άτομα που αποτελούν μέλη της δεσμίδας)
4. Δειγματοληψία κατά κυψέλες (οι γεωγραφικές περιοχές της έρευνας χωρίζονται σε τετράγωνα και ερωτώνται όλοι οι κάτοικοι των τετραγώνων που επελέγησαν)
5. Δειγματοληψία πολλαπλών επιπέδων (συνδυασμός πολλών δειγματοληπτικών μεθόδων)
6. Ισομεγέθεις δειγματοληψίες (κατασκευάζεται ένα μοντέλο πληθυσμού σε σμίκρυνση και έτσι σε κάθε μονάδα δεν δίνεται η ίδια πιθανότητα επιλογής)
7. Δειγματοληψία πολλαπλών φάσεων (αρχικά επιλέγεται ένας μεγάλος αριθμός ατόμων από τον πληθυσμό στον οποίο πραγματοποιείται μια σύντομη έρευνα και στη συνέχεια επιλέγεται, από το δείγμα αυτό ένας μικρότερος αριθμός ατόμων, που αποτελούν το δείγμα της έρευνας)
8. Συσσωρευτική Δειγματοληψία ή «χιονοστιβάδα» (αρχικά επιλέγεται ένα περιορισμένο δείγμα το οποίο επεκτείνεται από μονάδες που σχετίζονται με κάποιον τρόπο με τις αρχικές μονάδες.
9. Συστηματική Δειγματοληψία από περιοχές (καθορίζονται γεωγραφικά ισομεγέθεις περιοχές από τις οποίες λαμβάνεται εν συνεχεία το δείγμα)

Ανεξάρτητα από την δειγματοληπτική μέθοδο που επιλέγεται, εμφανίζονται πάντα σφάλματα δειγματοληψίας, τα οποία ταξινομούνται σε δύο κατηγορίες, στα σφάλματα καταμέτρησης, που προέρχονται από ασάφειες του ερωτηματολογίου (περίπλοκα ερωτήματα, λάθος σειρά ερωτήσεων, κακή διατύπωση), λάθη των ερευνητών, διαστρεβλώσεις απαντήσεων (απόκρυψη αλήθειας, άγνοια, άρνηση απάντησης) και σφάλματα επεξεργασίας (εσφαλμένη κωδικοποίηση και στατιστική ανάλυση) και τα δειγματοληπτικά ή αστάθμητα



σφάλματα, τα οποία προκύπτουν από την επιλογή ακατάλληλης μεθόδου δειγματοληψίας και εσφαλμένου σχεδιασμού του δείγματος.

### Σύνταξη του πλάνου του ερωτηματολογίου

Υπάρχουν δύο είδη ερωτηματολογίων, αυτά που συμπληρώνονται απευθείας από τον ερωτώμενο και αυτά που, όπως το ερωτηματολόγιο της παρούσας έρευνας, συμπληρώνονται εμμέσως από τον ερωτώμενο, δηλαδή τα συμπληρώνει ο ερευνητής για λογαριασμό του ερωτώμενου.

Ως προς το μέσω της έρευνας, αυτά μπορεί να γίνουν μέσω ταχυδρομείου (συμβατικού ή ηλεκτρονικού), μέσω απευθείας συνέντευξης και, όπως στην προκειμένη περίπτωση, μέσω τηλεφωνικής συνέντευξης.

Ως προς τον τύπο των ερωτήσεων, αυτές χωρίζονται τρεις κατηγορίες. Οι ανοιχτές ερωτήσεις, στις οποίες ο ερωτώμενος μπορεί δώσει μια απάντηση κατά τη δική του κρίση και χρησιμοποιούνται όταν δεν μπορεί να γίνει πρόβλεψη των πιθανών απαντήσεων. Η διατύπωση τους απαιτεί προσοχή ενώ η διεξοδική ανάλυση τους καθίσταται δύσκολη, ειδικά όταν δεν έχουν διατυπωθεί με σωστό τρόπο.

Στις κλειστές ερωτήσεις, ο ερωτώμενος οφείλει να επιλέξει μεταξύ προκαθορισμένων απαντήσεων. Ο τύπος αυτός προσφέρεται καλύτερα για στατιστική ανάλυση και ανίχνευση των δεδομένων. Αυτές οι ερωτήσεις γίνονται κατανοητές και απαντώνται εύκολα όμως παρουσιάζεται ο κίνδυνος να καθοδηγούν τον ερωτώμενο σε μια απάντηση που δεν συμβαδίζει απόλυτα με την προσωπική του άποψη.

Τέλος, στις ημι-ανοιχτές ή ημι-κλειστές ερωτήσεις, προβλέπονται οι κύριες πιθανές απαντήσεις αλλά παράλληλα παρέχεται στον ερωτώμενο η δυνατότητα να προσθέσει και άλλες απαντήσεις έξω από τα προκαθορισμένα πλαίσια. Χωρίζονται στις ερωτήσεις απλής εκλογής (Ναι και Όχι) και στις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.

Τα ερωτηματολόγια, πέραν των ερωτήσεων είναι δυνατόν να περιλαμβάνουν κι άλλους τρόπους συλλογής πληροφοριών, όπως κρίσεις πάνω σε σχέδια ή εικόνες.

Ως προς τον τρόπο επεξεργασίας του ερωτηματολογίου, αυτός μπορεί να είναι χειρωνακτικός ή μηχανογραφικός.

Στον τομέα των κοινωνικών επιστημών διακρίνονται τέσσερα είδη κλιμάκων για ερωτήσεις κλειστού τύπου:

10. Ονομαστικές κλίμακες (επιτρέπεται μόνο η σύγκριση απαντήσεων και καμία θέση στην κλίμακα δεν είναι ανώτερη ή κατώτερη από την άλλη)
11. Τακτικές κλίμακες (επιτρέπεται η ταξινόμηση των επιλογών που πραγματοποιεί ο ερωτώμενος και δίνεται η δυνατότητα προσδιορισμού των κατώτερων και ανώτερων θέσεων)
12. Διαστημικές κλίμακες (δίνεται η δυνατότητα ταξινόμησης κατά βαθμίδες και ταυτόχρονα προσδιορίζονται οι αποστάσεις/διαστήματα μεταξύ δύο βαθμίδων)
13. Αναλογικές κλίμακες (επιτρέπουν την αποκάλυψη της σχέσης μεταξύ δύο θέσεων στην κλίμακα)

Επίσης, μια κλίμακα μπορεί να είναι μονοδιάστατη (όπως, π.χ., ο προσδιορισμός της ηλικίας που περιλαμβάνει μόνο την αυτή διάσταση) και πολυδιάστατη (όπως, για παράδειγμα, η τελική βαθμολογία ενός μαθητή στο τέλος της σχολικής χρονιάς, που αποτελεί το άθροισμα των βαθμών διαφόρων μαθημάτων).

Τέλος, η αποφυγή ακούσιων στρεβλώσεων στις απαντήσεις που μπορεί να προκύψουν από την έμμεση υποβολή του περιεχομένου των απαντήσεων στον ερωτώμενο από τον ερευνητή, ο φόβος ορισμένων λέξεων που προκαλούν αντιδράσεις άμυνας, η επιθυμία και η τάση των ερωτώμενων να προσαρμοστούν στα κοινωνικά πρότυπα κ.λπ.

Δομικά, ένα ερωτηματολόγιο ξεκινάει συνήθως από ένα εισαγωγικό κείμενο, στο οποίο ο ερευνητής συστήνεται στον ερωτώμενο και εξετάζει την επιθυμία του δεύτερου να λάβει μέρος στη συγκεκριμένη έρευνας. Ακολουθούν, οι πρώτες ερωτήσεις, οι οποίες συνήθως είναι σχετικά εύκολες και στόχο έχουν να εισάγουν τον ερωτώμενο στην διαδικασία του ερωτηματολογίου. Οι ερωτήσεις αυτές θα πρέπει να μην απαιτούν ιδιαίτερες γνώσεις και σκέψη, να μην θιγούν λεπτά ζητήματα και να μην καταλήγουν σε προσωπική δεσμευτική τοποθέτηση. Οι δημογραφικές ερωτήσεις θα πρέπει να τοποθετούνται στο τέλος του ερωτηματολογίου.

Η διαδικασία κατασκευής του ερωτηματολογίου αρχίζει από την προετοιμασία (συγκεντρώνεται το σύνολο των ερωτήσεων που θα πρέπει να τεθούν, τοποθετούνται σε λογική σειρά, και προετοιμάζεται η κωδικοποίηση και η μέθοδος επεξεργασίας των αποτελεσμάτων και αφού καταγραφούν τα χαρακτηριστικά του ερωτηματολογίου ακολουθεί η διαμόρφωση των ερωτήσεων.

### Δοκιμή του πλάνου του ερωτηματολογίου

Κατά τη διάρκεια του σταδίου αυτού μπορεί να προκύψει μια σειρά από προβλήματα που δεν είχαν διαπιστωθεί κατά τη διάρκεια της προηγούμενη φάσης όπως η αλληλεπίδραση των ερωτήσεων, η έλξη που προκαλεί η ταξινόμηση των ερωτήσεων, το μέγεθος του ερωτηματολογίου, η δυσπιστία, η στάση άμυνας και πολλές φορές η άρνηση των ερωτώμενων. Έτσι, το ερωτηματολόγιο υποβάλλεται δοκιμαστικά σε ένα περιορισμένο αριθμό ατόμων, τα οποία παρουσιάζουν τα χαρακτηριστικά των μελών του δείγματος, με στόχο να εξακριβωθεί αν χρειάζεται να αλλάξει η σειρά των ερωτήσεων, ο τρόπος διατύπωσης των ερωτήσεων, δύσκολα αντιληπτοί όροι. Επίσης, εξετάζεται εάν το ερωτηματολόγιο προκαλεί αρνητική εντύπωση στον ερωτώμενο και, τέλος, η επάρκεια και αποτελεσματικότητα των εισαγωγικών και συνδετικών κειμένων.

### Σύνταξη του τελικού ερωτηματολογίου

Σε αυτό το στάδιο, και με τα δεδομένα που έχουν ήδη ληφθεί από την δοκιμαστική φάση, συντάσσεται το τελικό ερωτηματολόγιο.

### Εκπαίδευση των ερευνητών

Στις περιπτώσεις που οι ερευνητές δεν συμμετείχαν στα προηγούμενα στάδια, θα πρέπει να ενημερώνονται σχετικά με το σκοπό της έρευνας, τις υποθέσεις εργασίας, το πλαίσιο αναφοράς της έρευνας, την επιλεγμένη μεθοδολογία δειγματοληψίας, τον τρόπο συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου, τα κρίσιμα σημεία που θα βασιστεί η μεταγενέστερη επεξεργασία, τα εισαγωγικά λόγια για την παρουσίαση της έρευνας, τον τρόπο συγκέντρωσης των ερωτηματολογίων κ.λπ.

### Υλοποίηση της έρευνας

Τα κύρια θέματα που θα πρέπει να εξεταστούν στο στάδιο αυτό είναι η επίβλεψη των ερευνητών (σχετικά με την ορθή εκτέλεση της διαδικασίας συμπλήρωσης των ερωτηματολογίων), η συγκέντρωση των ερωτηματολογίων και ο έλεγχος των ερωτηματολογίων.

### Κωδικοποίηση των ερωτηματολογίων

Τις περισσότερες φορές, της ανάλυσης των ερωτηματολογίων, προηγείται η κωδικοποίηση των απαντήσεων, δηλαδή η μεταφορά τους σε έναν κώδικα, ο οποίος αποτελεί ειδικό γλωσσικό σύστημα με σκοπό την καταχώριση τους σ' έναν κατάλληλο φορέα για ηλεκτρονική επεξεργασία. Ακολουθούν κάποιοι γενικοί κανόνες κωδικογράφησης:

- Ο κώδικας θα πρέπει να είναι ομοιόμορφος, δηλαδή, καθ' όλη τη διάρκεια της καταχώρησης του ερωτηματολογίου, να διατηρούμε την ίδια κωδικοποίηση για τον ίδιο τύπο απαντήσεων.
- Ο κώδικας πρέπει να ανταποκρίνεται στους αντικειμενικούς σκοπούς της επεξεργασίας ανάλυσης.

#### Ανίχνευση των ερωτηματολογίων

Το στάδιο αυτό έχει να κάνει με την ανίχνευση των αποτελεσμάτων των ερωτηματολογίων, δηλαδή την έκδοση των αποτελεσμάτων σύμφωνα με τις προδιαγραφές των υποθέσεων εργασίας.

Υπάρχει ο απλός υπολογισμός των απαντήσεων μια συγκεκριμένης μορφής σε μια ερώτηση, από που αποκαλούμε δηλαδή καταμέτρηση, και η συσχέτιση των απαντήσεων σε δύο ή περισσότερες ερωτήσεις (Javeau 2000).

#### Επαλήθευση του δείγματος και ανάλυση των δεδομένων

Επειδή υπάρχει κάποια πιθανότητα το δείγμα να μην είναι απόλυτα αντιπροσωπευτικό, το πρώτο πράγμα που οφείλει να λάβει χώρα είναι ο έλεγχος εάν η κατανομή των επιλεγμένων μεταβλητών είναι περίπου η ίδια στο δείγμα με εκείνη του πληθυσμού. Ακολουθεί η ανάλυση των δεδομένων.

#### Τελική σύνταξη

### 4.3. Ταυτότητα της έρευνας

Για τις ανάγκες της παρούσας διπλωματικής εργασίας συμπληρώθηκαν, μέσω τηλεφωνικής συνέντευξης, 208 ερωτηματολόγια κατόπιν τυχαίας δειγματοληψίας από νοικοκυριά που διαμένουν μόνιμα ή περιοδικά στην Άνδρο. Η περίοδος δειγματοληψίας ήταν μεταξύ Φεβρουάριου-Ιουλίου 2016.

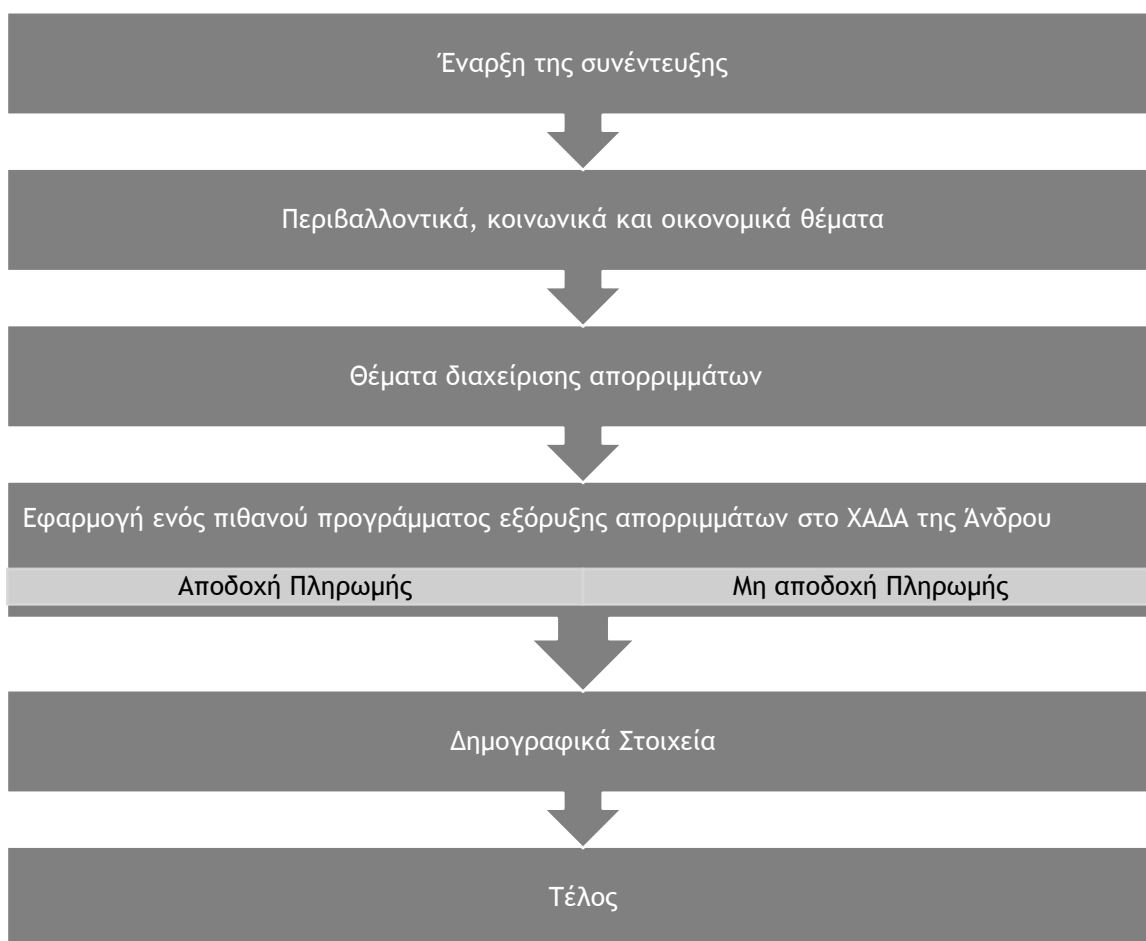
Το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε στην έρευνα παρουσιάζεται στο Παράρτημα Ι. Συνοπτικά περιλαμβάνει ερωτήσεις που διαχωρίζονται στα εξής τρία μέρη:

- Εισαγωγικές ερωτήσεις που αφορούν περιβαλλοντικά, κοινωνικά και οικονομικά θέματα και οι οποίες αφενός εισάγουν τον ερωτώμενο στα ζητήματα που άπτεται το ερωτηματολόγιο και αφετέρου εξέταζαν τις γενικές απόψεις των κατοίκων σχε-

τικά με την κατάσταση του περιβάλλοντος στην Άνδρο γενικά αλλά και τα απορρίμματα ειδικότερα

- ii. Ερωτήσεις για τη άποψη των κατοίκων της Άνδρου αναφορικά με την εφαρμογή ενός εναλλακτικού προγράμματος αποκατάστασης του ΧΑΔΑ της Άνδρου με τη μέθοδο της εξόρυξης απορριμμάτων. Σε αυτές οι ερωτώμενοι αρχικά δηλώνουν αν συμφωνούν ή διαφωνούν με το προτεινόμενο σχέδιο. Εάν συμφωνούν δηλώνουν το ποσό που διατίθενται να πληρώσουν και εάν διαφωνούν καλούνται να δηλώσουν τους λόγους της άρνησής τους.
- iii. Ερωτήσεις που αφορούν στα δημογραφικά των ερωτώμενων όπως το φύλο, την ηλικία, το επάγγελμα, το εισόδημα κ.λπ.

Το διάγραμμα ροής του ερωτηματολογίου φαίνεται παρακάτω:



**Πίνακας 2:** Διαγραμματική αποτύπωση των βημάτων της συνέντευξης

#### 4.4. Ανάλυση των αποτελεσμάτων

Στην παρούσα ενότητα συγκεντρώνονται και παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την επεξεργασία των ερωτηματολογίων που συλλέχθηκαν μέσω τηλεφωνικών συνεντεύξεων, με χρήση προγράμματος στατιστικής ανάλυσης δεδομένων.

##### 4.4.1. Παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας

Παρά το γεγονός ότι τα δημογραφικά στοιχεία καταγράφονται μετά το τέλος του τηλεφωνικού ερωτηματολογίου, η παρουσίαση τους προηγείται εδώ ώστε να αποκτήσει ο αναγνώστης μια γενική εικόνα για το προφίλ των ερωτώμενων.

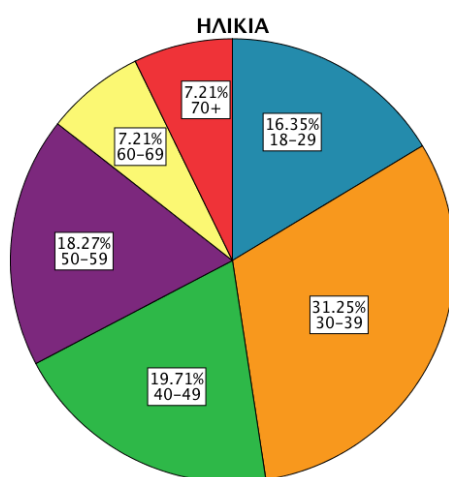
##### Στατιστική επεξεργασία των δημογραφικών στοιχείων του πληθυσμού του δείγματος

Τα δημογραφικά στοιχεία αυτά αφορούν στο φύλο, την ηλικία, την περιοχή της κατοικίας, την οικογενειακή κατάσταση, το μέγεθος του νοικοκυριού, το μορφωτικό επίπεδο, την επαγγελματική κατάσταση καθώς και στοιχεία για το συνολικό εισόδημα του νοικοκυριού ερωτώμενου. Στα παρακάτω διαγράμματα παρουσιάζονται αναλυτικά τα αντίστοιχα στοιχεία.

##### Φύλο

Όπως φαίνεται και στο παρακάτω γράφημα, η συμμετοχή των ανδρών και των γυναικών στην έρευνα ήταν σχεδόν η ίδια, αφού στην έρευνα το 50,96% είναι άνδρες και το 49,04% γυναίκες.

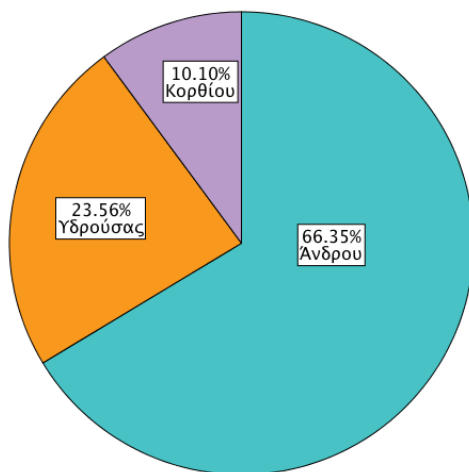
##### Ηλικία



Το 50% περίπου των συμμετεχόντων ανήκει στην ηλικιακή ομάδα 30-49. Οι μεγαλύτερες ηλικιακά ομάδες, 60-69 ετών και άνω των 70, αποτελούν το 7,2% έκαστη. Τέλος, το 16,5% των ατόμων ανήκει στην ηλικιακή ομάδα 18-30 ετών και το 18,3% στην ομάδα των 50-59 ετών.

Σχήμα 2: Ηλικία

### Τόπος κατοικίας



Στην Άνδρο υπάρχουν πάνω από 80 κοινότητες οι οποίες χωρίζονται σε τρεις δημοτικές ενότητες, της Άνδρου, της Υδρούσας και του Κορθίου. Σχεδόν τα 2/3 των ερωτηματολογίων έγιναν σε κατοίκους της δημοτικής ενότητας Άνδρου, το 1/4 στη Δημοτική Κοινότητα Υδρούσας και το υπόλοιπο 1/10 στη Δημοτική Κοινότητα Κορθίου.

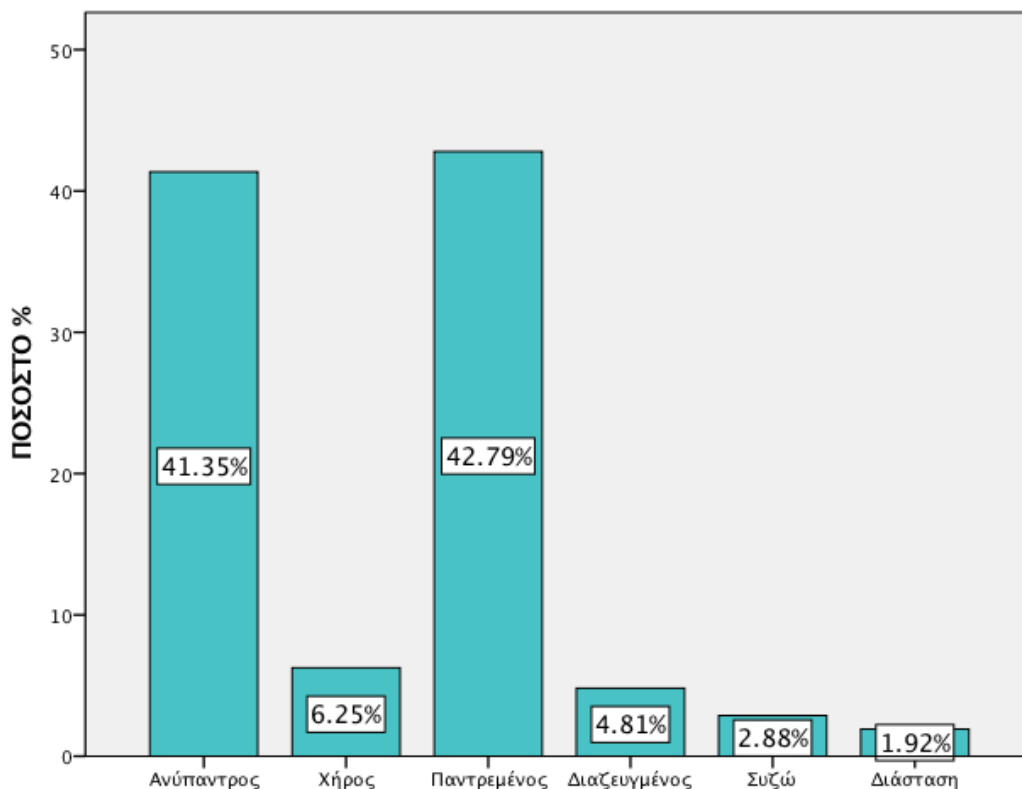
Σχήμα 3: Τόπος κατοικίας

### Μόνιμος Κάτοικος

Το ποσοστό των μη μόνιμων κατοίκων είναι σχετικά μεγάλο και ανέρχεται στο 30% περίπου. Αυτό δικαιολογείται από το γεγονός ότι μεγάλος αριθμός των τηλεφωνικών συνεντεύξεων έγιναν τους καλοκαιρινούς μήνες όπου στο νησί συναντάται μεγάλος αριθμός αυτής της κατηγορίας των κατοίκων.

### Οικογενειακή Κατάσταση

Το 42,8% των κατοίκων δήλωσαν ότι είναι παντρεμένοι και 41,4% ότι είναι ανύπαντροι. Ακολουθούν οι χήρες-οι (6,3%) και οι διαζευγμένες-οι (4,8%) ενώ αυτές-οί που δήλωσαν ότι συζούν και ότι είναι σε διάσταση κατέχουν ακόμη μικρότερα ποσοστά (2,9% και 1,9% αντίστοιχα).



**Σχήμα 4: Οικογενειακή Κατάσταση**

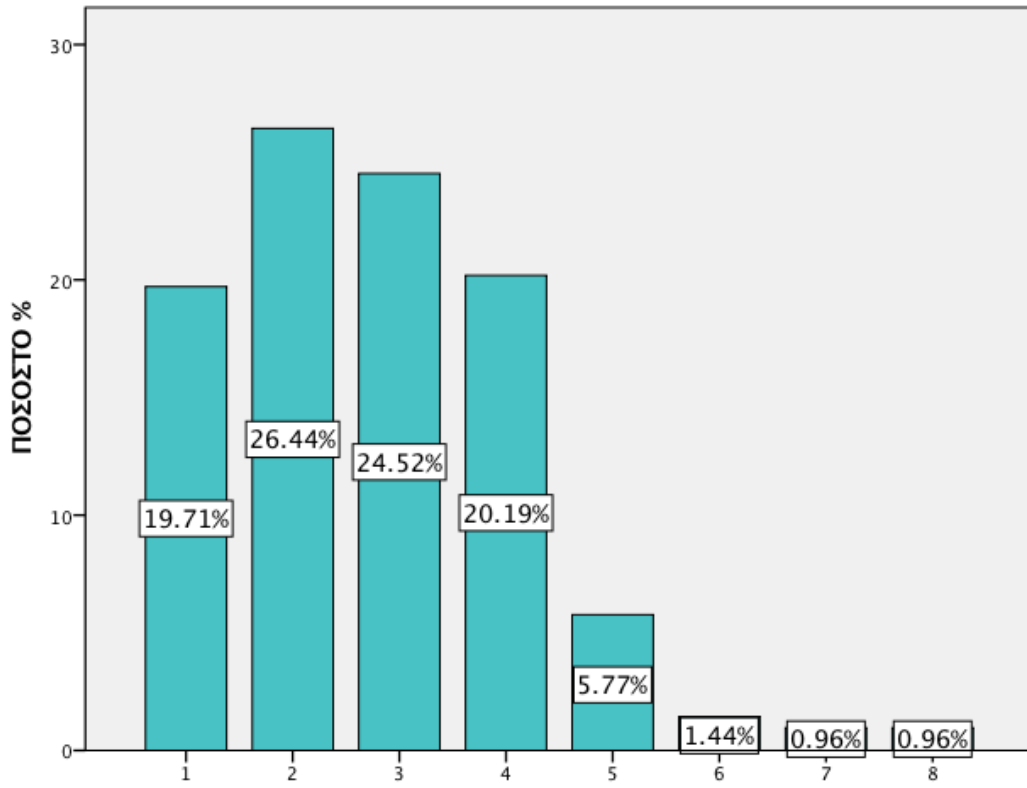
**Μέγεθος Νοικοκυριού**

Από τις απαντήσεις που δόθηκαν σε αυτό το ερώτημα φαίνεται ότι τα μισά από τα νοικοκυριά που απάντησαν, αποτελούνται από δύο ή τρία μέλη (26,4% και 24,5% αντίστοιχα) και ακολουθούν αυτά που αποτελούνται από τέσσερα μέλη και ένα μέλος με 20,2% και 19,7%.

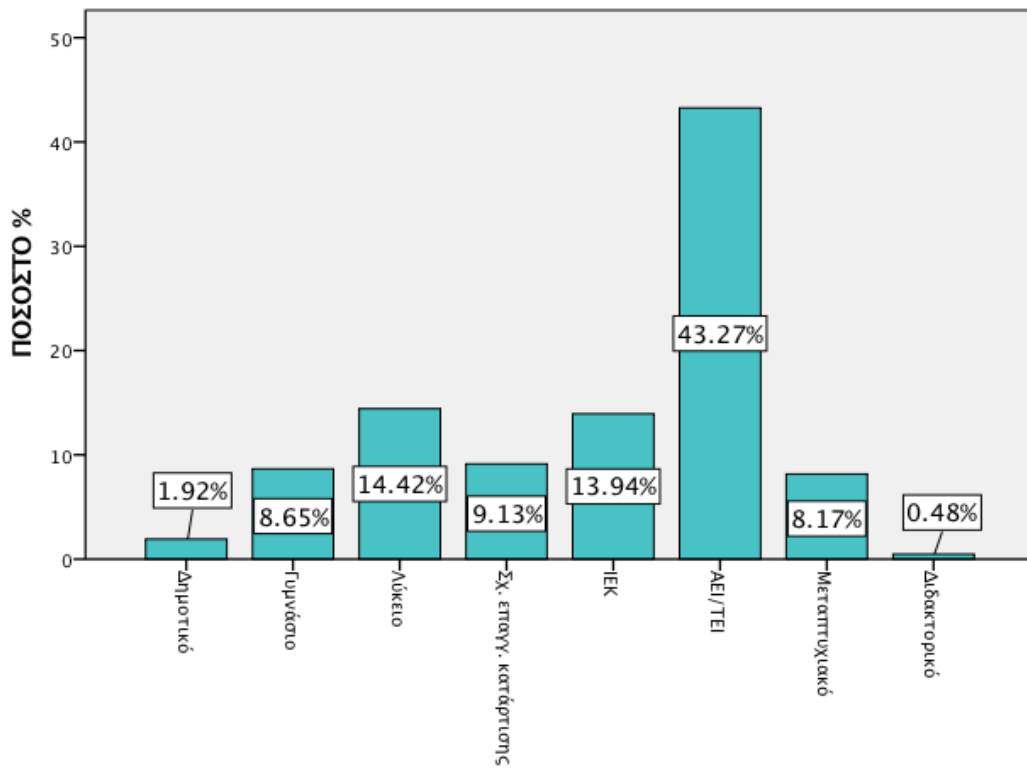
**Μορφωτικό Επίπεδο**

Από τις απαντήσεις που δόθηκαν φαίνεται ότι το 43,3% του δείγματος έχει πτυχίο ΑΕ-Ι/ΤΕΙ. Το 23% περίπου έχει κάνει κάποιου είδους μεταλυκειακές σπουδές ενώ το 8,5% έχει κάνει μεταπτυχιακές ή διδακτορικές σπουδές. Τέλος, το 14,5% είναι απόφοιτοι λυκείου, το 8,7% απόφοιτοι γυμνασίου και το υπόλοιπο 1,9% απόφοιτοι δημοτικού. Σε καμία τηλεφωνική συνέντευξη δεν καταγράφηκε περίπτωση που δεν έχει πάει σχολείο.





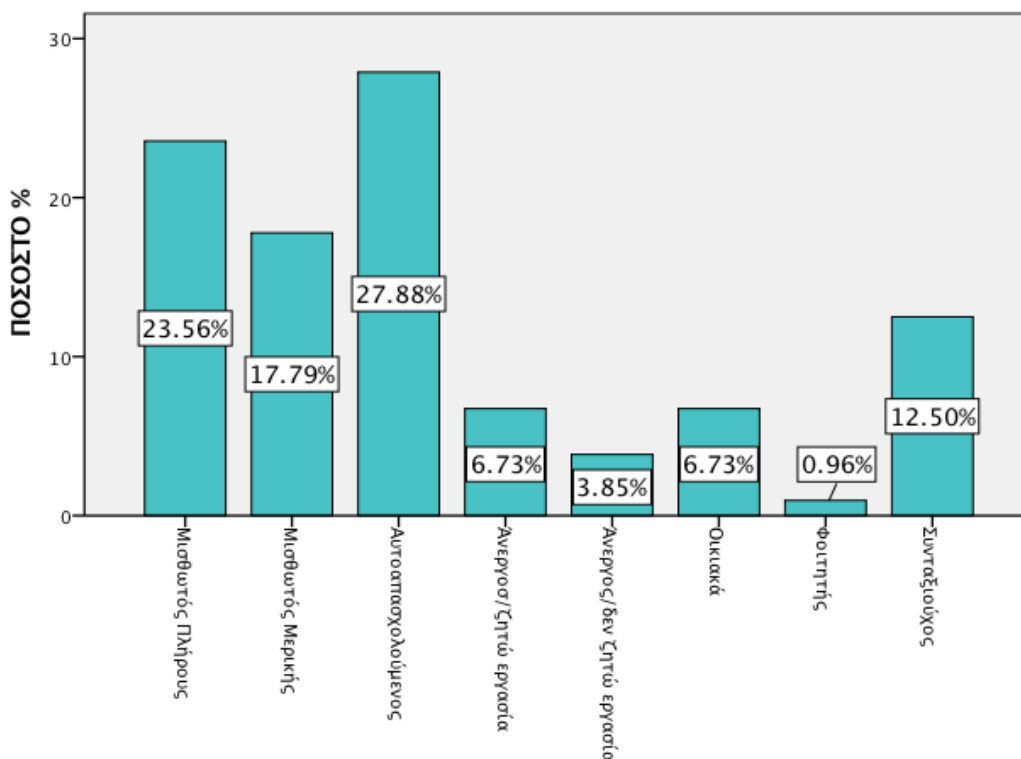
Σχήμα 5: Άτομα νοικοκυριού



Σχήμα 6: Μορφωτικό Επίπεδο

### Επαγγελματική Κατάσταση

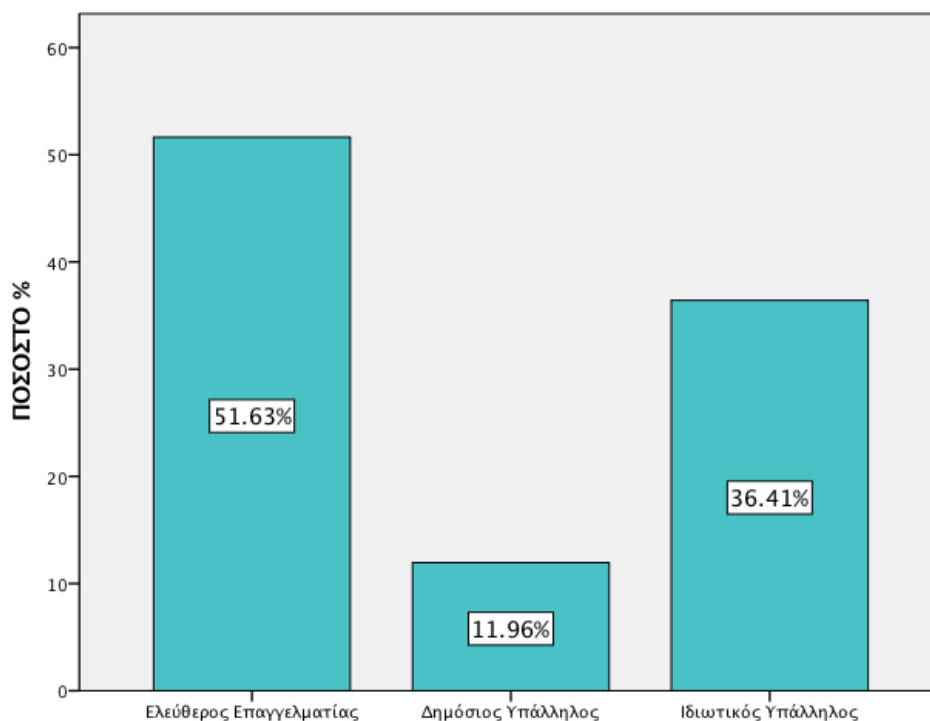
Το ποσοστό των μισθωτών υπαλλήλων (πλήρους ή μερικής απασχόλησης) είναι περίπου 40% και οι αυτοαπασχολούμενοι αποτελούν το 27,9%. Αυτοί οι οποίοι δεν εργάζονται (άνεργοι, οικιακά και συνταξιούχοι) αποτελούν το 30% περίπου του δείγματος. Ειδικότερα ως προς τους άνεργους, συνολικά ανέρχονται σε 11% περίπου, με το 3,8% εξ αυτών να μην αναζητούν εργασία στην περίοδο της έρευνας.



Σχήμα 7: Επαγγελματική κατάσταση

### Επάγγελμα

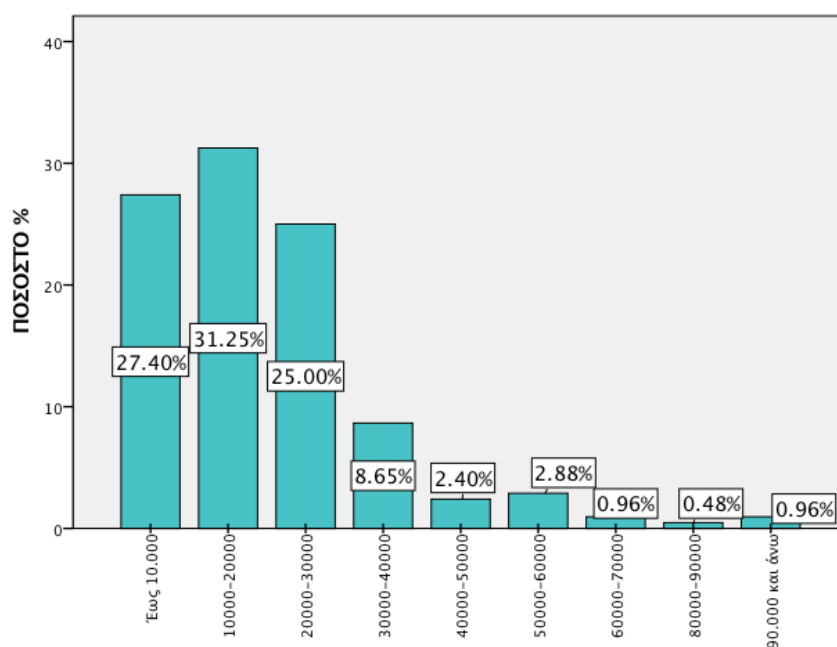
Από το ποσοστό των ερωτηθέντων που δήλωσαν ότι εργάζονται προκύπτει ότι πάνω από τους μισούς είναι ελεύθεροι επαγγελματίες, το 36% περίπου είναι ιδιωτικοί υπάλληλοι και το υπόλοιπο 12% είναι δημόσιοι υπάλληλοι.



Σχήμα 8: Επάγγελμα

### Συνολικό Εισόδημα Νοικοκυριού

Το 83,7% δήλωσε συνολικό ετήσιο εισόδημα (προ των φόρων) για όλα τα μέλη του νοικοκυριού κάτω από 30.000 €. Συγκεκριμένα, το 27,4% έως 10.000€, το 31,3% έως 20.000€ και το 25% έως 30.000€. Αυτοί που δήλωσαν 30.000-40.000€ αποτελούν το 8,7% ενώ όλες οι ανώτερες εισοδηματικές κατηγορίες έχουν ποσοστό κάτω του 3%.



Σχήμα 9: Συνολικό Εισόδημα Νοικοκυριού

### Περιβαλλοντικά, κοινωνικά και οικονομικά θέματα

Στην παρούσα ενότητα θα παρουσιαστούν και θα σχολιαστούν τα αποτελέσματα της βασικής επεξεργασίας για κάθε ερώτηση. Σε ορισμένες ερωτήσεις, λόγω της φύσης των απαντήσεων, δημιουργήθηκαν περισσότερες από μια μεταβλητές.

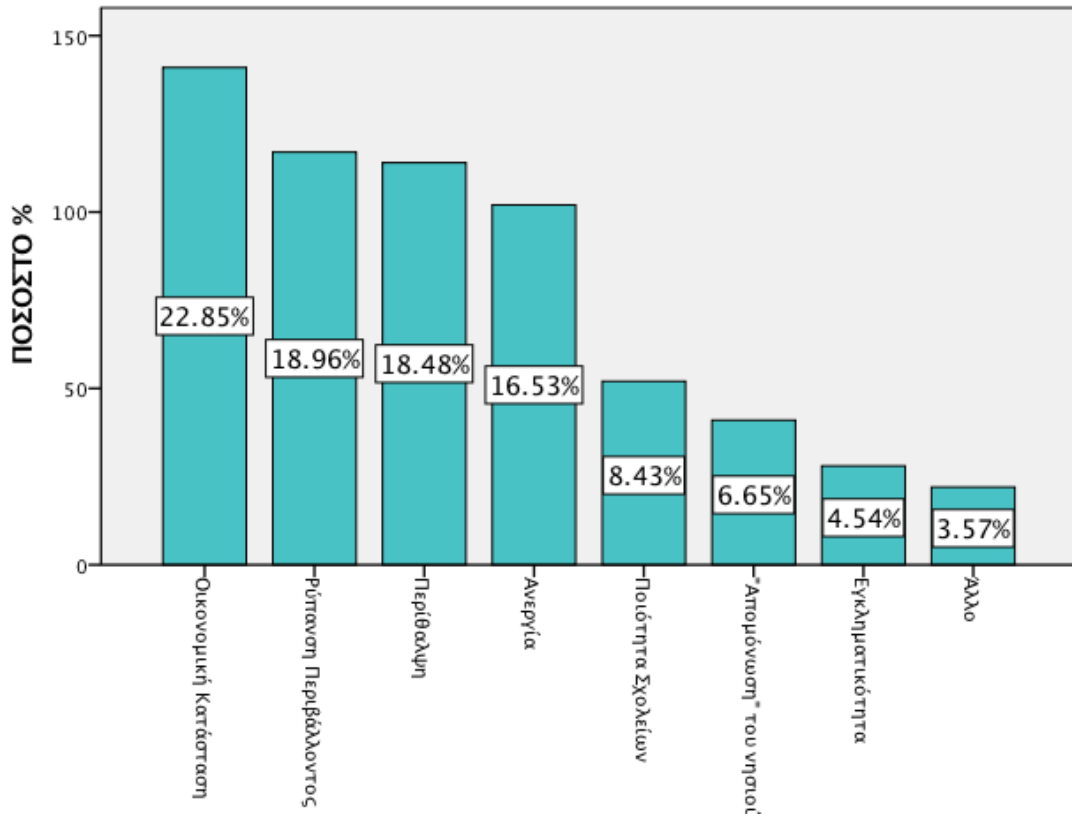
**Κατά τη γνώμη σας, ποια είναι τα τρία πιο σημαντικά προβλήματα στο νησί για τα οποία θα πρέπει να αναληφθούν δράσεις από την Κυβέρνηση ή τις τοπικές αρχές;**

Η πρώτη ερώτηση του ερωτηματολογίου είναι περισσότερο εισαγωγική και εξυπηρετεί κυρίως στην εξοικείωση του ερωτωμένου με τη διαδικασία των ερωτήσεων. Σε αυτήν, οι ερωτώμενοι έπρεπε να επιλέξουν και να ιεραρχήσουν τα σημαντικότερα προβλήματα του νησιού μέσα από μια λίστα. Είχαν, επίσης, τη δυνατότητα να προσθέσουν κάποιο πρόβλημα που οι ίδιοι θεωρούσαν σημαντικό και δεν περιλαμβανόταν στη λίστα.

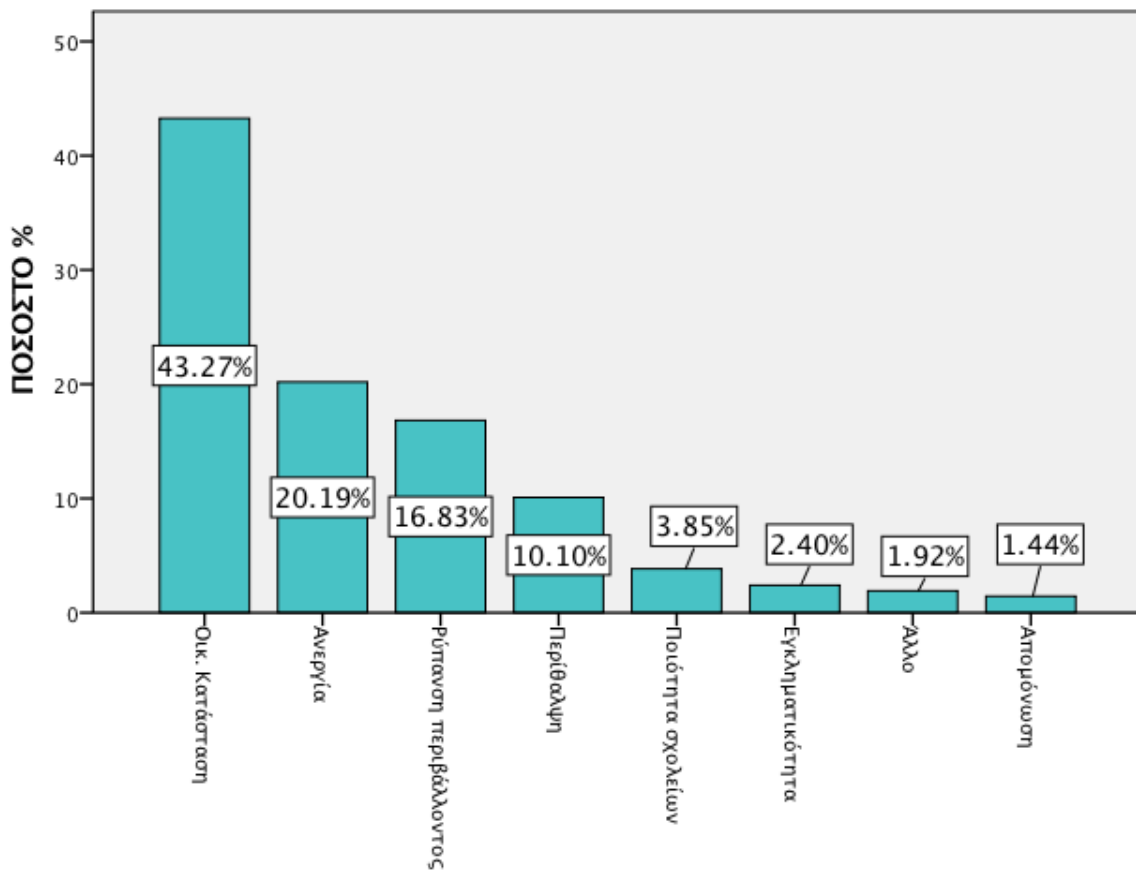
Συνολικά, όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα, το σημαντικότερο πρόβλημα που αντιμετωπίζουν οι κάτοικοι είναι η οικονομική κατάσταση, αφού το 22,8% την συμπεριέλαβαν στις απαντήσεις τους. Ακολουθεί η ρύπανση του περιβάλλοντος και η περίθαλψη με περίπου 18% έκαστη και η ανεργία με 16,5%. Με ποσοστά κάτω του 10% εμφανίζεται η ποιότητα των σχολείων, η απομόνωση του νησιού και η εγκληματικότητα. Τέλος, ένα ποσοστό περίπου 3,5% σημείωσαν κάποια άλλη απάντηση.

Στη διαγραμματική απεικόνιση του πρώτου σημαντικότερο προβλήματος, φαίνεται πως και πάλι οι μισοί περίπου από τους κατοίκους θεωρούν την οικονομική κατάσταση ως το σημαντικότερο πρόβλημα του νησιού. Η ανεργία βρίσκεται στη δεύτερη θέση με ποσοστό 20,2%, ακολουθεί η ρύπανση του περιβάλλοντος με ποσοστό 16,8% και η περίθαλψη με ποσοστό 10,1%. Οι υπόλοιπες τέσσερις κατηγορίες έχουν ποσοστό κάτω από 4%.

Τέλος, αξίζει να σημειωθούν οι απαντήσεις που δόθηκαν και στα σχήματα 9 και 10 σημειώθηκαν ως «άλλο». Σαν πρόβλημα του νησιού αναφέρθηκαν 8 φορές οι πολιτικοί και το δημοτικό συμβούλιο, 7 φορές α η έλλειψη συνεννόησης ανάμεσα στους κατοίκους του νησιού, η αδιαφορία τους, τα προβλήματα που προκύπτουν λόγω της κλειστής κοινωνίας, η αποξένωση των ανθρώπων και ο ανταγωνισμός, 4 φορές ο τουρισμός (αν και δεν προσδιορίστηκε περεταίρω) και 2 φορές η διαχείριση των απορριμμάτων.

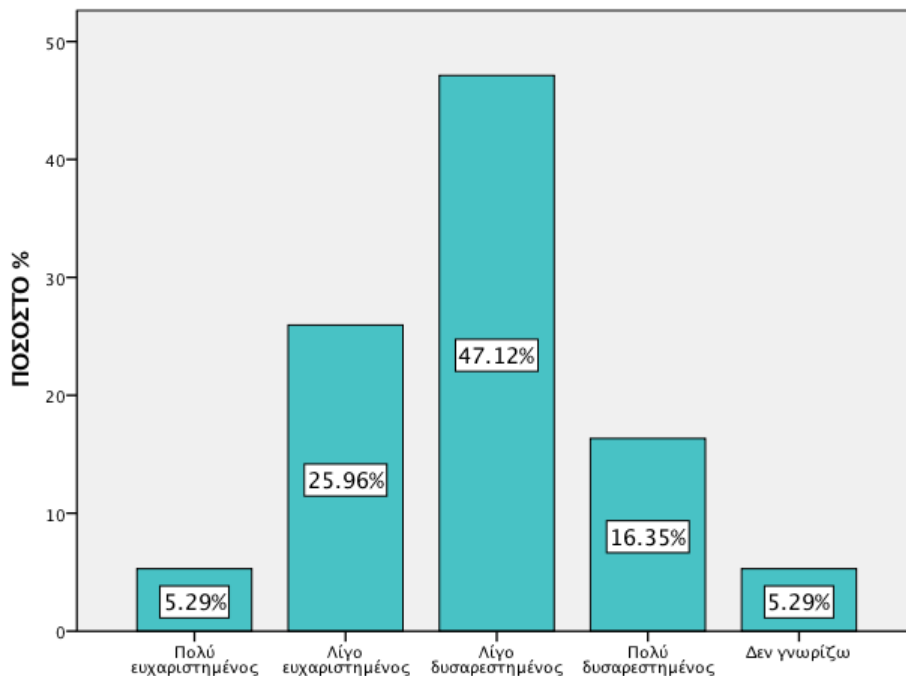


Σχήμα 10: Σημαντικά προβλήματα του νησιού



Σχήμα 11: Το πρώτο σημαντικότερο πρόβλημα του νησιού

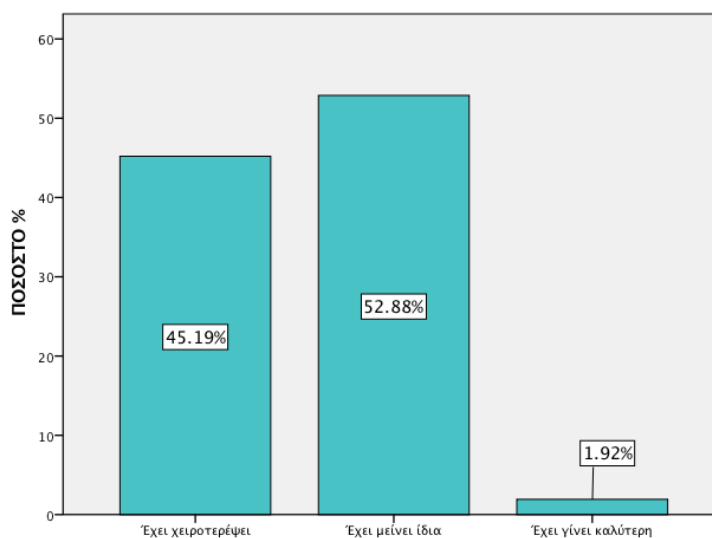
**Πόσο ευχαριστημένοι είσατε με την κατάσταση του περιβάλλοντος της Άνδρου;**



**Σχήμα 12: Πόσο ευχαριστημένοι είσατε με την κατάσταση του περιβάλλοντος**

Στο παραπάνω γράφημα, περισσότεροι από έξι στους δέκα κατοίκους εμφανίζονται λίγο έως πολύ δυσαρεστημένοι με την κατάσταση του περιβάλλοντος στην Άνδρο. Μόλις το 5,3% είναι πολύ ευχαριστημένοι ενώ περίπου ένας στους τέσσερις είναι λίγο ευχαριστημένος. Τέλος, υπάρχει ένα ποσοστό 5,3% που απάντησε πως δεν γνωρίζει. Το γεγονός ότι σε ένα νησί, με αυτά τα χαρακτηριστικά, πάνω από το 60% του δείγματος εκφράζεται αρνητικά είναι ένα σημείο που πρέπει να απασχολήσει τις τοπικές αρχές.

**Κατά τη γνώμη σας, η κατάσταση του περιβάλλοντος στην Άνδρο τα τελευταία 10 χρόνια:**



**Σχήμα 13: Μεταβολή της κατάστασης του περιβάλλοντος τα τελευταία 10 χρόνια**

Όπως φαίνεται και από το παραπάνω σχήμα, λιγότερο από το 2% των ερωτηθέντων απάντησαν ότι η κατάσταση του περιβάλλοντος έχει βελτιωθεί τα τελευταία 10 χρόνια και περισσότεροι από τους μισούς θεωρούν ότι η κατάσταση έχει μείνει στάσιμη. Το 45% περίπου βλέπει ότι η κατάσταση του περιβάλλοντος έχει χειροτερέψει. Σε συνδυασμό με τις απαντήσεις που δόθηκαν αναφορικά με την υφιστάμενη κατάσταση του περιβάλλοντος, είναι προφανές ότι η λήψη κατάλληλων περιβαλλοντικών δράσεων για την αντιστροφή της κατάστασης αποτελεί επιτακτική ανάγκη.

### Θέματα διαχείρισης απορριμμάτων

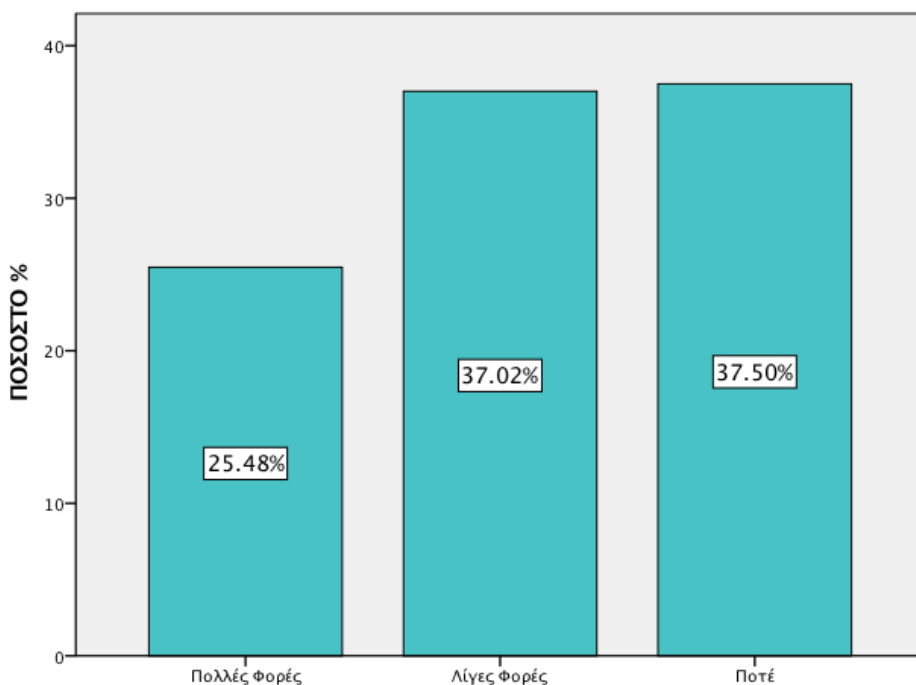
**Πόσο συχνά βλέπετε, ακούτε ή διαβάζετε από την τηλεόραση, το ραδιόφωνο, τις εφημερίδες, το διαδίκτυο ή τις συζητήσεις με φίλους ζητήματα σχετικά με τη διαχείριση των σκουπιδιών;**

Περισσότεροι από το 60% των ερωτώμενων δήλωσαν ότι έχουν ακούσει, διαβάσει ή συζητήσει για ζητήματα σχετικά με τη διαχείριση των απορριμμάτων (Σχ. 13).

**Τι είναι αυτό που ακούτε, διαβάζετε, συζητάτε;**

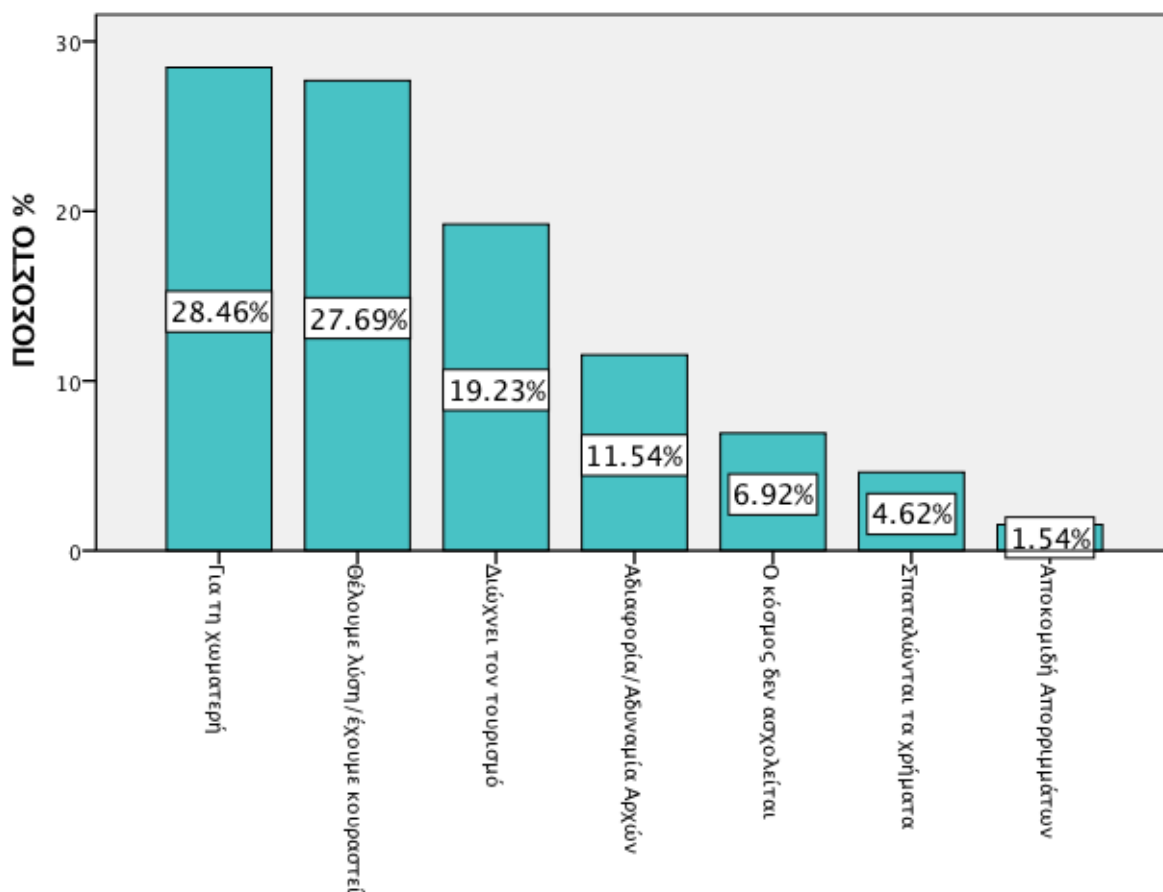
Στο δεύτερο σκέλος της ερώτησης, που είναι η πρώτη ανοιχτού τύπου που συναντάται στο ερωτηματολόγιο, οι ερωτώμενοι κλήθηκαν να απαντήσουν τι έχουν ακούσει ή διαβάσει

σχετικά με τη διαχείριση των απορριμμάτων. Επειδή στο πλαίσιο των συζητήσεων που έλαβαν χώρα στη διάρκεια των τηλεφωνικών συνεντεύξεων, πολλοί από αυτούς ανέφεραν περισσότερα του ενός θέματα, για τη καλύτερη επεξεργασία των αποτελεσμάτων, σαν απάντηση καταγράφηκε αυτή στην οποία φαίνεται να επέμειναν περισσότερο. Οι απαντήσεις τους αυτές κωδικοποιήθηκαν σε 7 κατηγορίες, όπως φαίνεται στο Σχήμα 14. Το 28,5% των ερωτώμενων ανέφεραν τη χωματερή ως το βασικό θέμα συζήτησης και το 27,7% ανέφεραν πως σε συζητήσεις που κάνουν τονίζεται η ανάγκη να βρεθεί σύντομα λύση. Το 19,2% λένε ότι τα προβλήματα από την κακή διαχείριση των απορριμμάτων «διώχνουν» τους τουρίστες. Το 11,5% δήλωσαν ότι συζητούν πως τα προβλήματα οφείλονται στην αδιαφορία και την αδυναμία των αρχών ενώ το 6,9% ανέφερε πως παρατηρεί αδιαφορία του κόσμου. Τέλος, το 4,6% μίλησε για σπατάλες των πόρων που προορίζονταν για την επίλυση του προβλήματος και το 1,5% δήλωσαν ως πρόβλημα την αποκομιδή των απορριμμάτων.



Σχήμα 14: Συζητήσεις – ενημέρωση για ζητήματα διαχείρισης απορριμμάτων

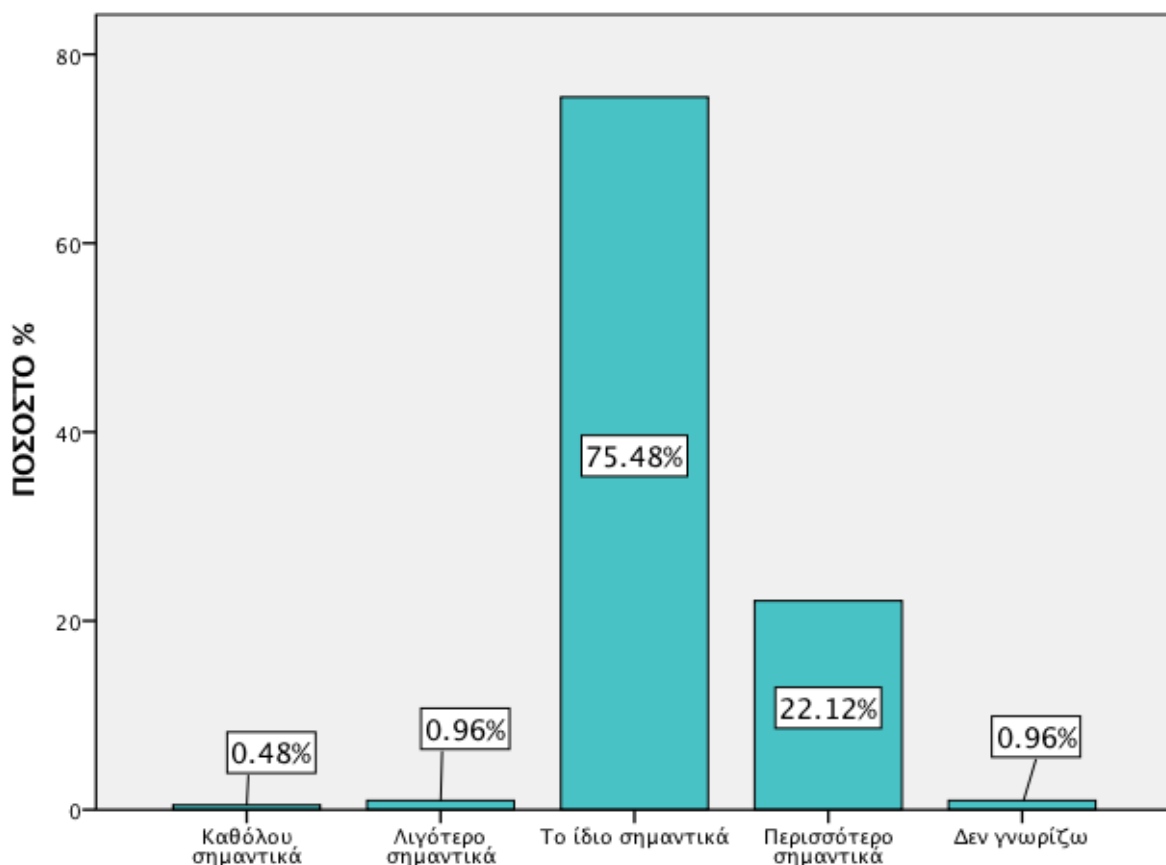




Σχήμα 15: Θέματα συζήτησης

**Κατά την άποψή σας, πόσο σημαντικά είναι τα ζητήματα διαχείρισης των σκουπιδιών σε σχέση με άλλα περιβαλλοντικά ζητήματα στην περιοχή σας:**

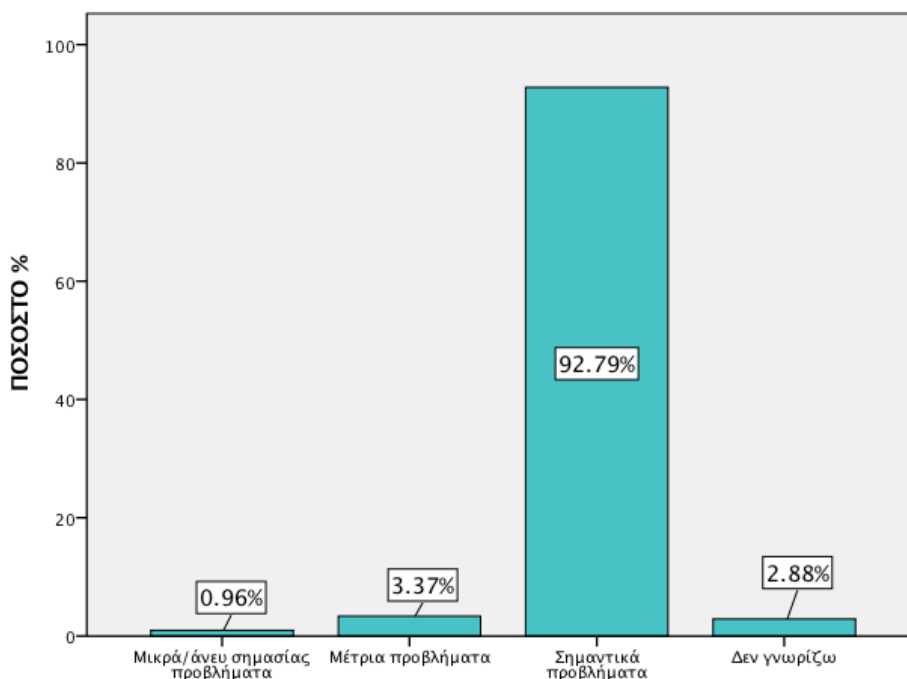
Στο παραπάνω ερώτημα, η συντριπτική πλειοψηφία των ερωτώμενων (περίπου το 98%) απάντησαν πως θεωρούν τα ζητήματα διαχείρισης των απορριμμάτων το ίδιο ή περισσότερο σημαντικά από άλλα περιβαλλοντικά προβλήματα. Συγκεκριμένα, το 75,9% τα θεωρεί το ίδιο σημαντικά και το 22,1% περίπου περισσότερο σημαντικά. Λιγότερο σημαντικά τα αξιολόγησε το 1% ενώ καθόλου σημαντικά 0,5%.



**Σχήμα 16: Ζητήματα διαχείρισης απορριμμάτων σε σχέση με άλλα περιβαλλοντικά ζητήματα**

**Θεωρείτε ότι η διάθεση απορριμμάτων σε ανεξέλεγκτες χωματερές προκαλεί:**

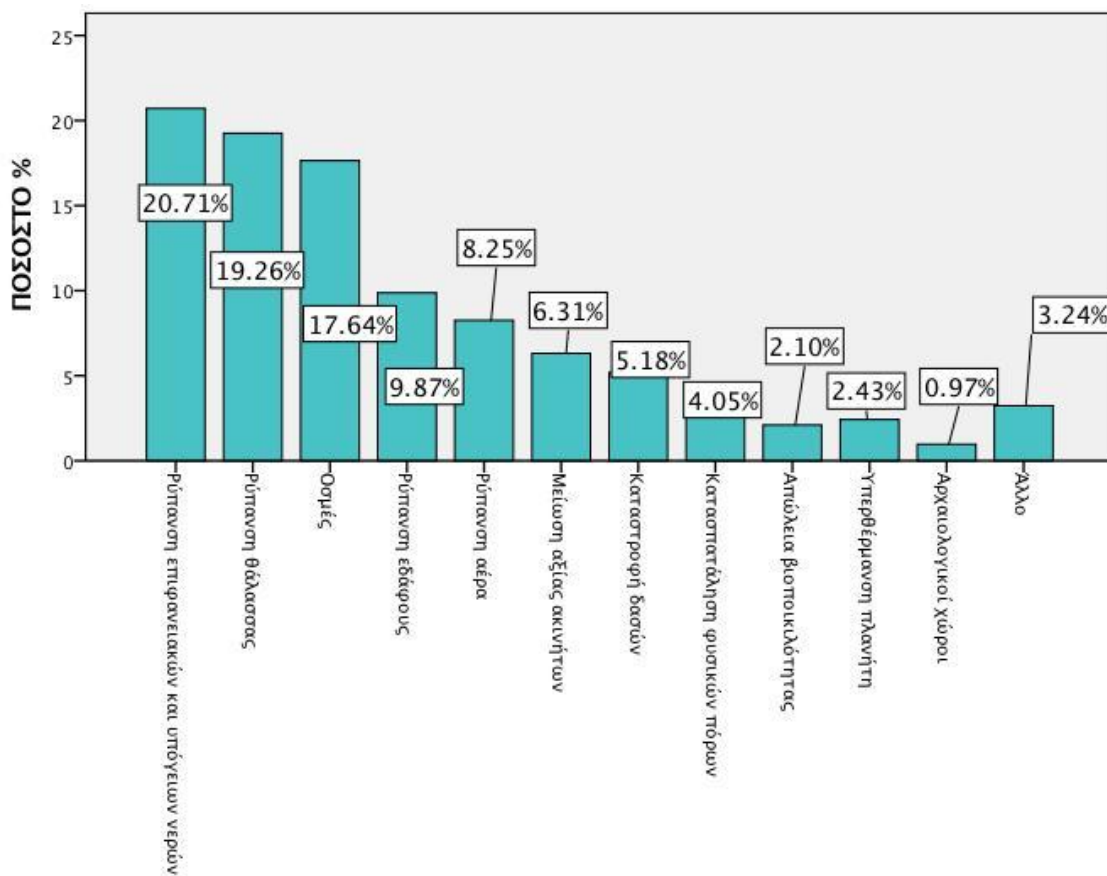
Στην ερώτηση αυτοί φαίνεται πώς η πλειοψηφία των ερωτώμενων δείχνει να κατανοεί ότι η διάθεση απορριμμάτων σε ανεξέλεγκτες χωματερές προκαλεί σημαντικά προβλήματα (με ποσοστό 92,8%). Το υπόλοιπο 7% μοιράζεται σε αυτούς που θεωρούν ότι προκαλεί μέτρια προβλήματα (3,4%), σε αυτούς που θεωρούν ότι προκαλεί μικρά ή άνευ σημασίας προβλήματα (1,0%) και σε αυτούς που δήλωσαν ότι δεν γνωρίζουν (2,9%).



**Σχήμα 17: Προβλήματα από τη διάθεση απορριμμάτων σε ανεξέλεγκτες χωματερές**

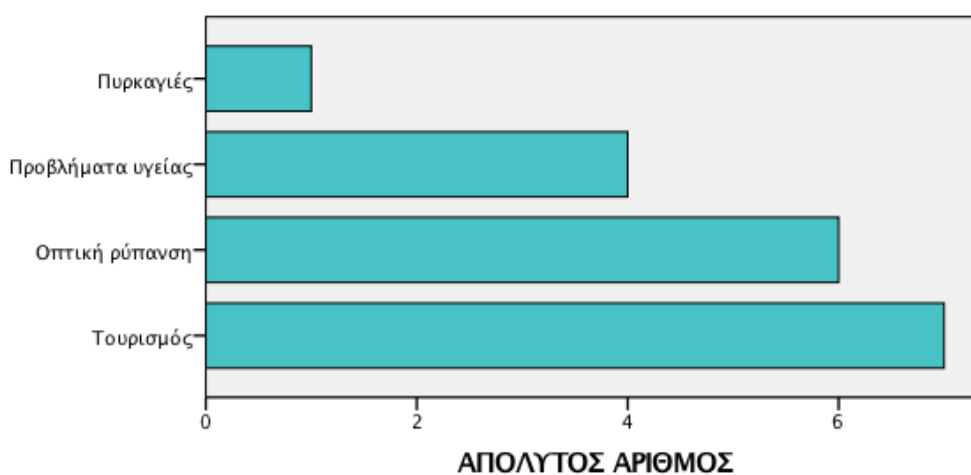
**Κατά τη γνώμη σας ποια είναι τα τρία πιο σημαντικά προβλήματα κατά σειρά σημαντικότητας;**

Την ερώτηση αυτή κλήθηκαν να απαντήσουν μόνο όσοι δήλωσαν ότι προκαλεί μέτρια ή σημαντικά προβλήματα. Εξετάζοντας τις απαντήσεις συνολικά και ανεξάρτητα από τη σειρά με την οποία ταξινομήθηκαν, το 20,7% των ερωτώμενων δήλωσαν ότι η ρύπανση των επιφανειακών και υπόγειων νερών και το 19,7% ότι η ρύπανση της θάλασσας ανήκουν στα τρία σημαντικότερα προβλήματα που προκαλεί η ανεξέλεγκτη διάθεση απορριμμάτων. Παρά το γεγονός ότι ο μοναδικός ΧΑΔΑ της Άνδρου δεν βρίσκεται πολύ κοντά σε κάποιον οικισμό, το 17,6% δήλωσαν ότι οι οσμές αποτελούν επίσης σημαντικό πρόβλημα (το τρίτο σε σειρά σημαντικότητας). Ακολουθούν η ρύπανση του εδάφους και του αέρα, η μείωση της αξίας των ακινήτων, η καταστροφή των δασών, η κατασπατάληση των φυσικών πόρων, η απώλεια της βιοποικιλότητας, η υπερθέρμανση του πλανήτη, είναι πιο γενικευτικές. Ένα ποσοστό 1,0% ανέφερε και τους αρχαιολογικούς χώρους προφανώς επηρεασμένος από την δημοσιότητα που έχει λάβει το ζήτημα του αρχαιολογικού οικισμού που βρίσκεται κοντά στον ΧΑΔΑ της Σταυροπέδας.



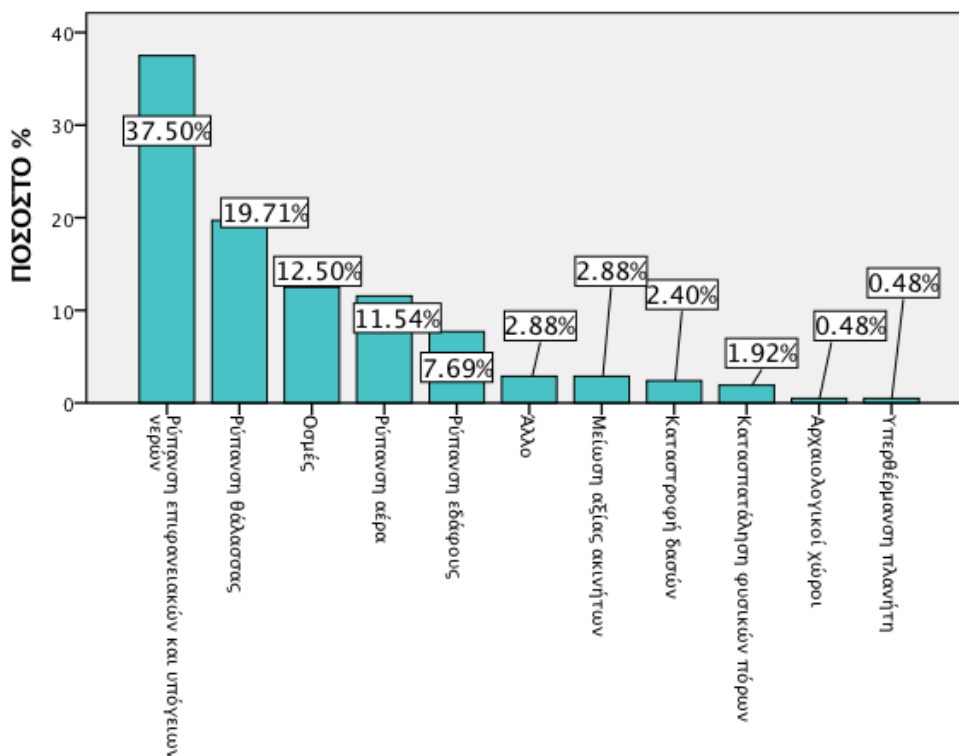
Σχήμα 18: Προβλήματα από τη διάθεση των απορριμμάτων σε ανεξέλεγκτες χωματερές

Η απάντηση «άλλο» συγκέντρωσε συνολικά 3,2%. Στο διάγραμμα φαίνονται η απαντήσεις που δόθηκαν σε απόλυτο αριθμό.

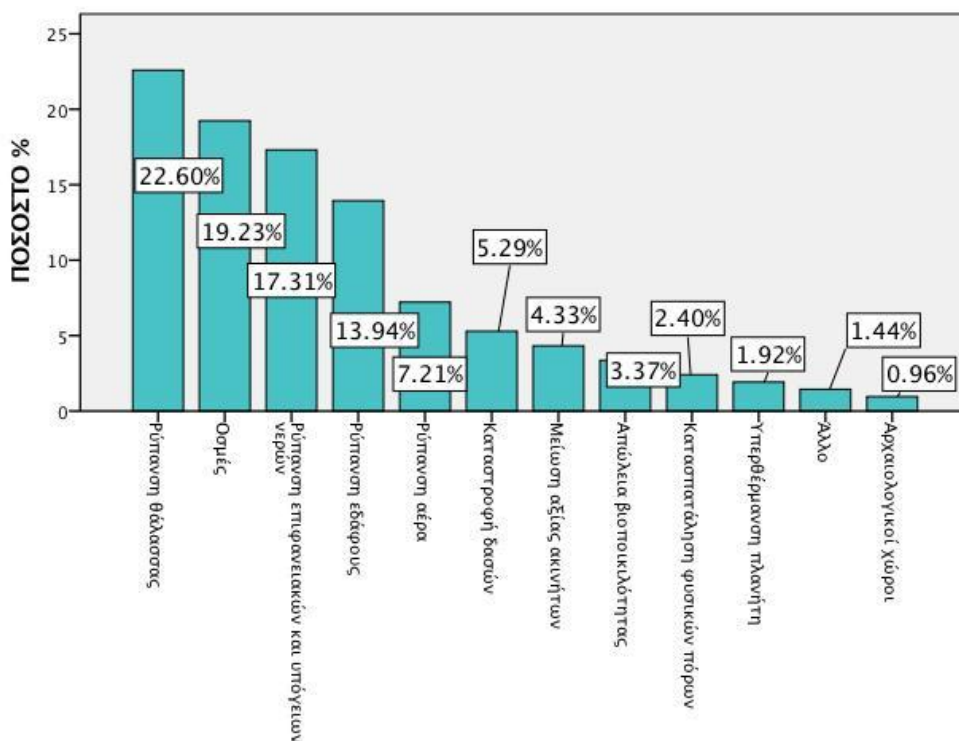


Σχήμα 19: «Άλλα» προβλήματα από την ανεξέλεγκτη διάθεση απορριμμάτων

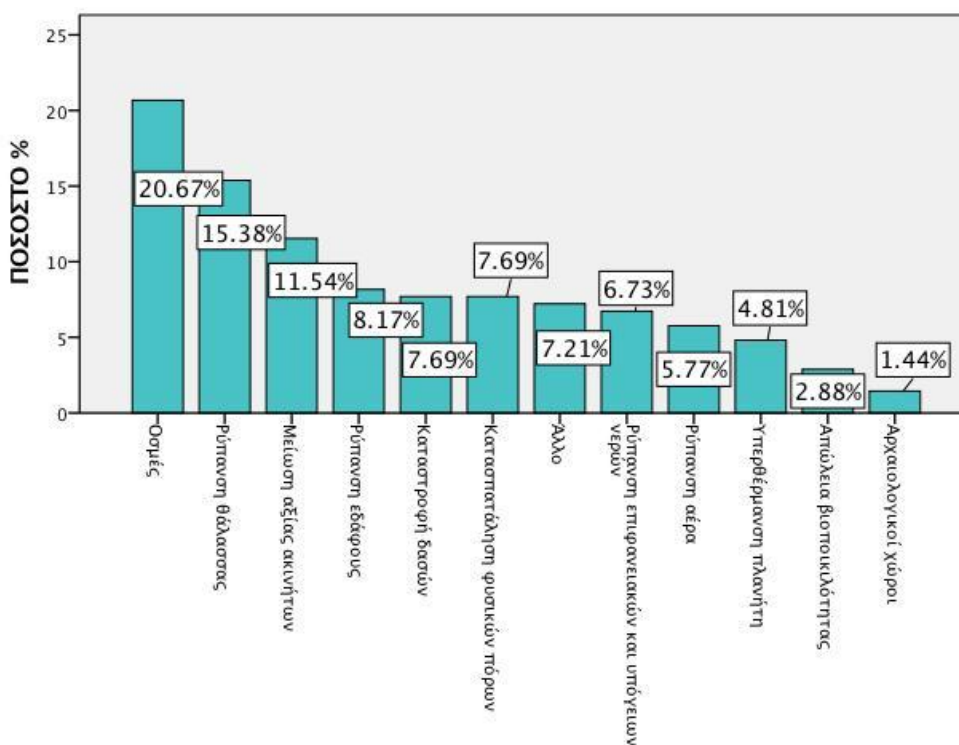
Όπως είναι φανερό στο παρακάτω Σχ. 19, το οποίο απεικονίζει τις σημαντικότερες συνέπειες ενός χώρου ανεξέλεγκτης διάθεσης απορριμμάτων, η κατάταξη των τριών πρώτων (ρύπανση επιφανειακών και υπόγειων νερών, ρύπανση θάλασσας και οσμές) είναι ίδια όπως και στη γενική κατάταξη που εξετάστηκε παραπάνω και αθροιστικά αποτελούν περίπου το 70% των απαντήσεων. Ακολουθεί η ρύπανση του αέρα με 11,5% και η ρύπανση του εδάφους με 7,7%. Τα υπόλοιπα προβλήματα έχουν ποσοστό κάτω του 3%.



Σχήμα 20: Το 1<sup>ο</sup> περιβαλλοντικό πρόβλημα που προκαλεί η διάθεση απορριμμάτων σε ΧΑΔΑ



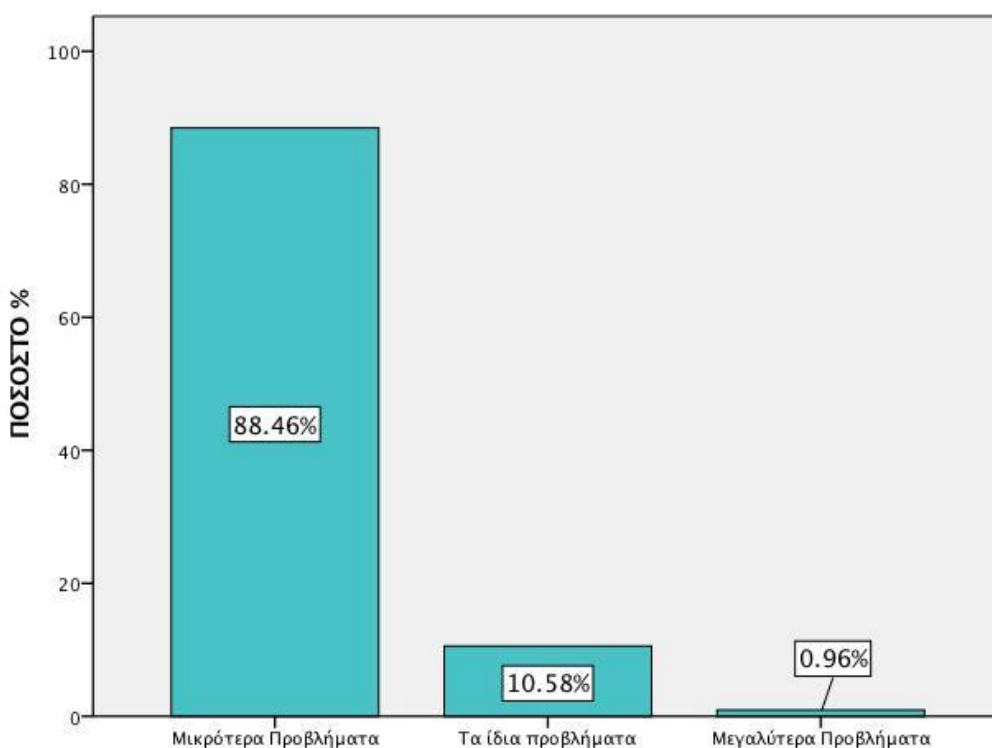
Σχήμα 21: Το 2<sup>ο</sup> περιβαλλοντικό πρόβλημα που προκαλεί η διάθεση απορριμμάτων σε ΧΑΔΑ



Σχήμα 22: Το 3<sup>ο</sup> περιβαλλοντικό πρόβλημα που προκαλεί η διάθεση απορριμμάτων σε ΧΑΔΑ

**Κατά τη γνώμη σας η διάθεση απορριμμάτων σε οργανωμένους χώρους διάθεσης (γνωστούς ως ΧΥΤΑ), σε σύγκριση με τη διάθεση απορριμμάτων σε ανεξέλεγκτες χωματερές προκαλεί:**

Το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων (88,5%) δήλωσε ότι η διάθεση των απορριμμάτων σε οργανωμένο χώρο ταφής προκαλεί μικρότερα προβλήματα κι αυτό μπορεί να εξηγηθεί από το γεγονός ότι στην προηγούμενη ερώτηση ο ερωτώμενος έχει ήδη κληθεί να δηλώσει τα προβλήματα που προκαλεί μια ανεξέλεγκτη χωματερή. Το 15,9% δεν φαίνεται να αντιλαμβάνεται την διαφορά μεταξύ ενός οργανωμένου κι ενός ανεξέλεγκτου χώρου διάθεσης και τέλος ένα ποσοστό 1% περίπου δήλωσε ότι οι οργανωμένοι χώροι δημιουργούν μεγαλύτερα προβλήματα.



**Σχήμα 23: Διάθεση σε οργανωμένους χώρους σε σύγκριση με διάθεση σε ανεξέλεγκτες χωματερές**

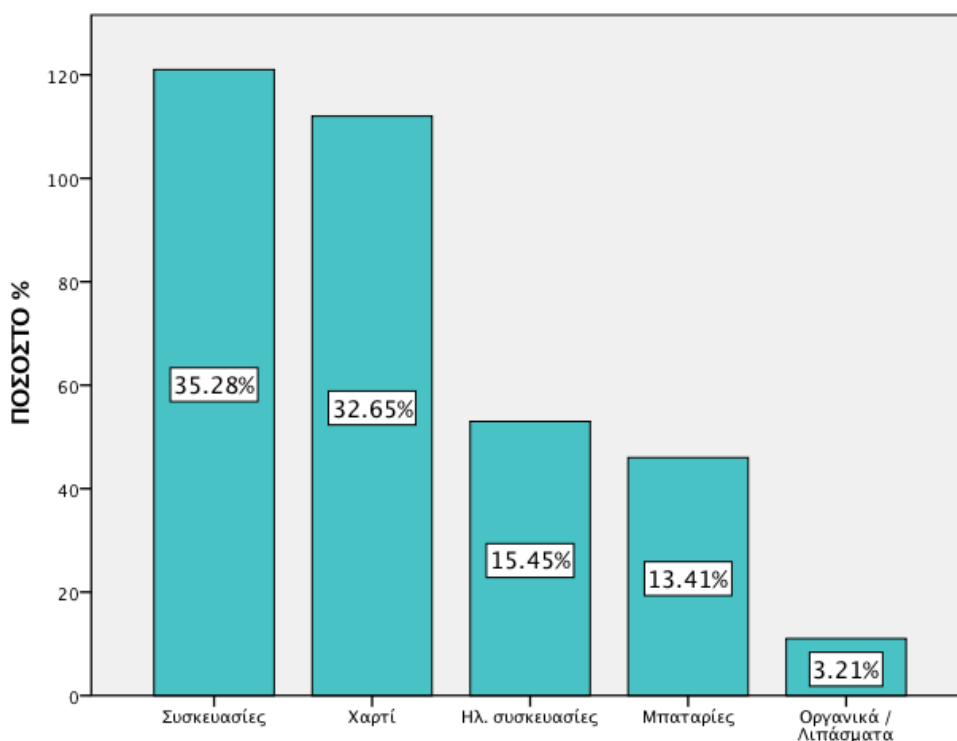
**Εσείς ή/και άλλα μέλη του νοικοκυριού σας ανακυκλώνετε απορρίμματα και άλλα προϊόντα;**

**Εάν ναι: Τι προϊόντα ανακυκλώνετε και για ποιους λόγους;**

**Εάν όχι, για ποιους λόγους δεν ανακυκλώνετε;**

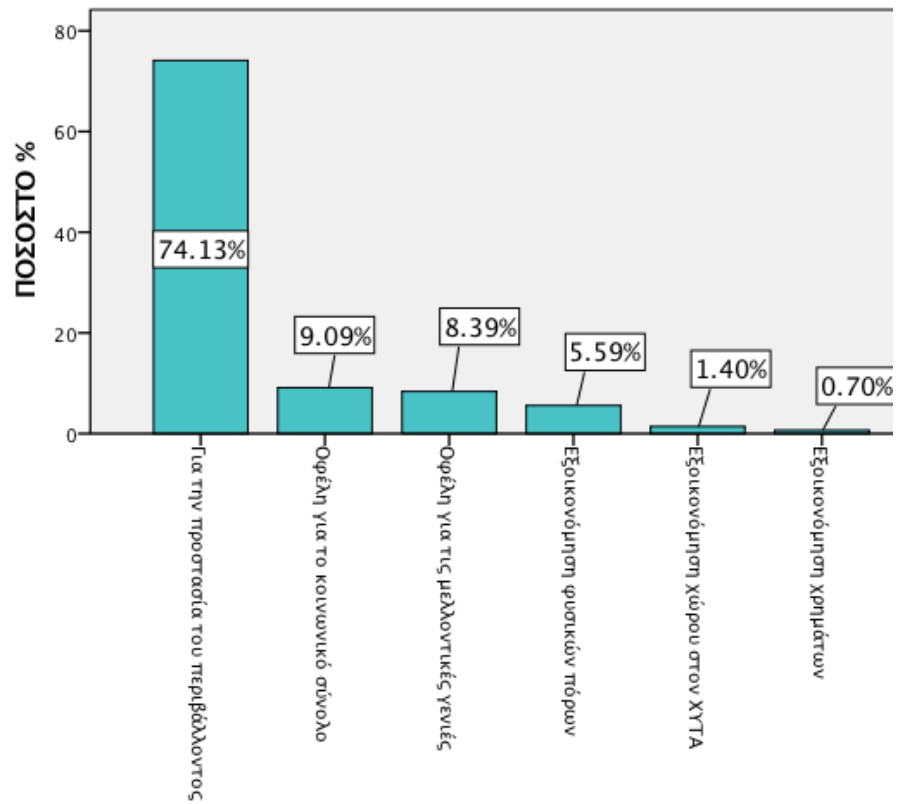
Το 69,2% δήλωσε πως ανακυκλώνει απορρίμματα, ενώ το 30,8% πως δεν ανακυκλώνει. Από αυτούς που δήλωσαν ότι ανακυκλώνουν, το 35,28% είπαν ότι ανακυκλώνουν συσκευ-

υασίες, το 32,7% ανακυκλώνουν χαρτί, το 15,5% είπαν ότι ανακυκλώνουν ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές, το 13,4% μπαταρίες κι ένα ποσοστό 3,2% δήλωσε πως ανακυκλώνουν οργανικά, δηλαδή κατά βάση από τροφές για λίπασμα στα χωράφια και για τα ζώα τους. Το 74,1% δήλωσαν ως βασικό λόγο για τον οποίο ανακυκλώνουν την προστασία του περιβάλλοντος, χωρίς περαιτέρω επεξήγηση, τα οφέλη για το κοινωνικό σύνολο και τις μελλοντικές γενιές και η εξοικονόμηση φυσικών πόρων αποτέλεσαν την επόμενη επιλογή με ποσοστά της τάξης του 10%. Ακολουθούν, με πολύ μικρότερα ποσοστά η εξοικονόμηση χώρου στον ΧΥΤΑ και η εξοικονόμηση χρημάτων. Από αυτούς που δήλωσαν πως δεν ανακυκλώνουν, το 46,2% είπαν πως δεν υπάρχει σύστημα ανακύκλωσης στην περιοχή κατοικίας τους, το 23,1% πως δεν υπάρχει κάδος ανακύκλωσης κοντά στο σπίτι τους, το 16,9% πως απαιτεί χρόνο και προσπάθεια και το 7,7% πως δεν έχει κανένα όφελος.

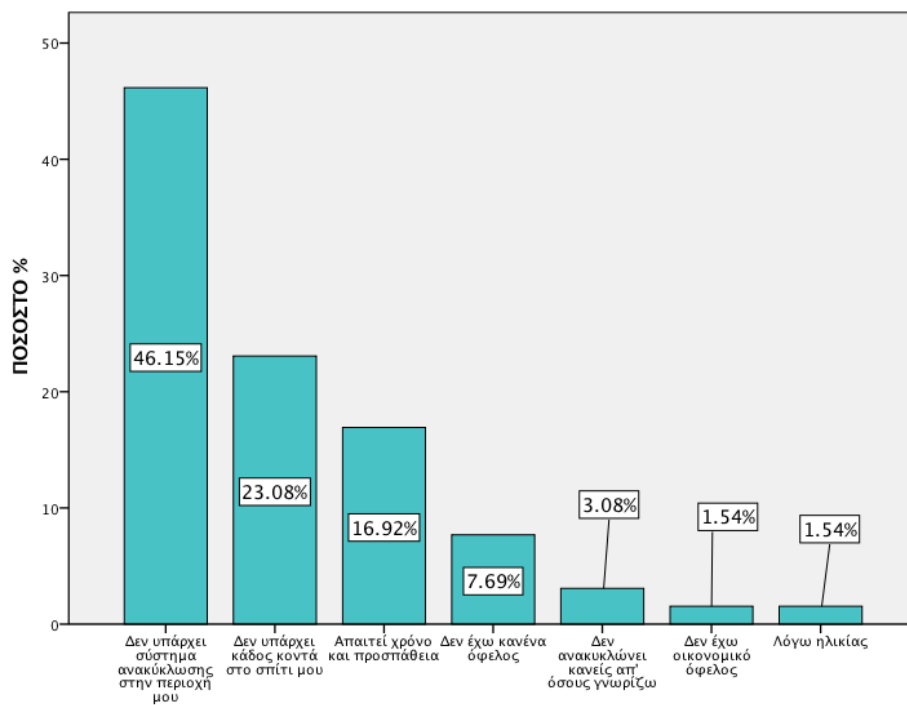


Σχήμα 24: Είδη που ανακυκλώνονται





Σχήμα 25: Βασικός λόγος που ανακυκλώνουν



Σχήμα 26: Βασικός λόγος που δεν ανακυκλώνουν

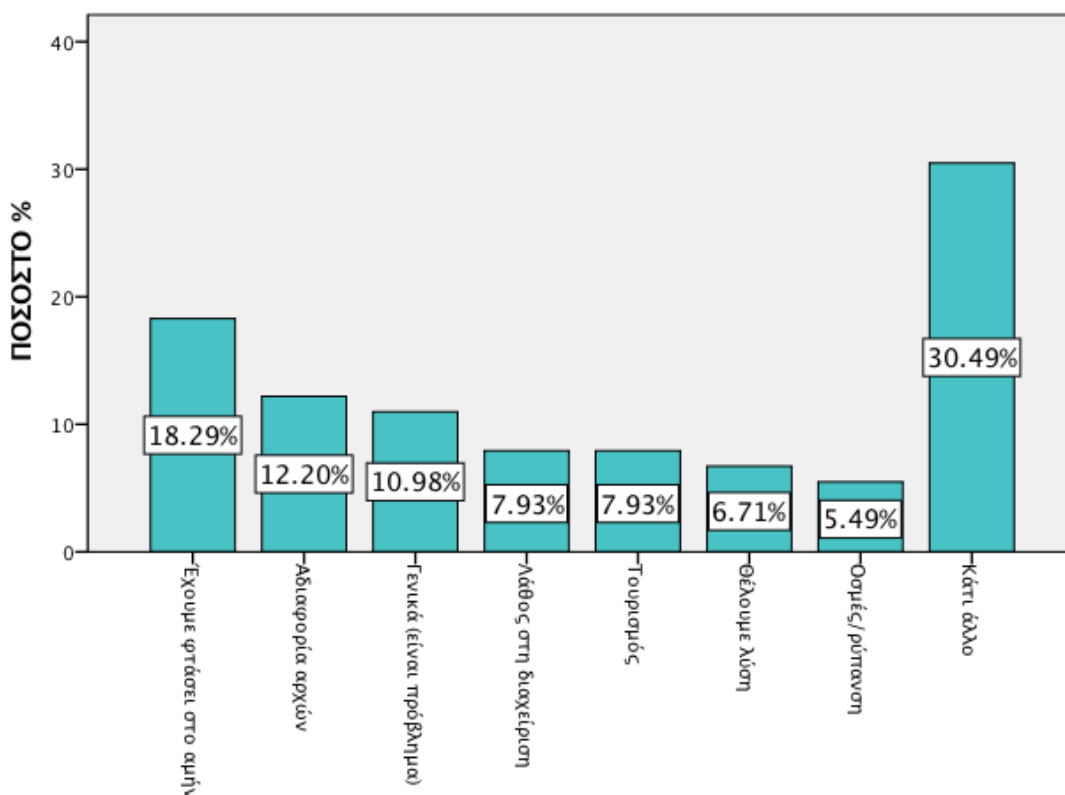
### Εφαρμογή ενός πιθανού προγράμματος εξόρυξης απορριμμάτων στο ΧΑΔΑ της Άνδρου

#### Έχετε ακούσει ή διαβάσει κάτι για την ανεξέλεγκτη χωματερή της Άνδρου;

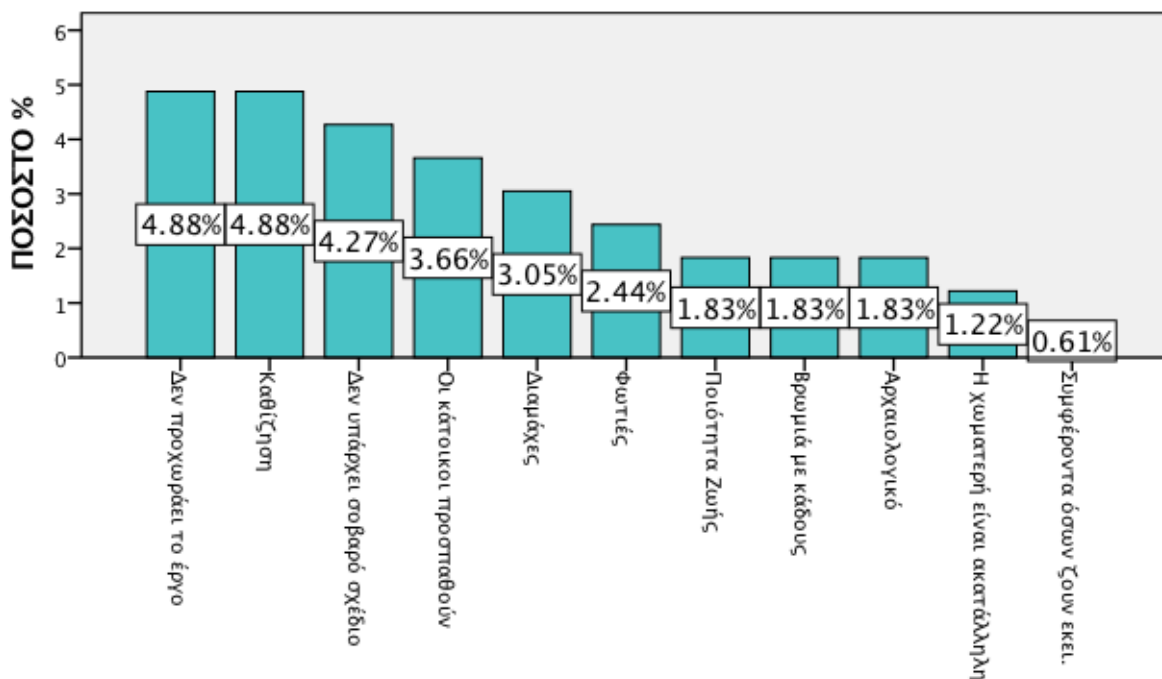
Η πλειοψηφία των ερωτηθέντων δήλωσαν πως έχουν ακούσει ή έχουν διαβάσει κάτι σχετικά με την ανεξέλεγκτη χωματερή του νησιού. Συγκεκριμένα, το 90,9% δήλωσε «ναι» σε αυτή την ερώτηση και το υπόλοιπο 9,1% δήλωσε «όχι».

#### Τι είναι αυτό που ακούτε, διαβάζετε, συζητάτε;

Αυτή είναι η δεύτερη ερώτηση ανοιχτού τύπου στο ερωτηματολόγιο. Και σε αυτή τη περίπτωση έγινε προσπάθεια ομαδοποίησης των απαντήσεων για την αποσαφήνιση της φύσης του προβλήματος. Σε σχέση με την προηγούμενη ανοιχτή ερώτηση, το πλήθος των διαφορετικών απαντήσεων, καθιστά δύσκολη την ομαδοποίηση τους κι έτσι, όπως παρατηρείται στους παρακάτω πίνακες, οι ερωτώμενοι φαίνεται να ασχολούνται με όλο το φάσμα των προβλημάτων που προκαλεί η συγκεκριμένη χωματερή. Ενδεικτικά, το 18,3% τόνισε την αγανάκτηση του για το συγκεκριμένο ζήτημα και το 12,2% κατηγόρησε τις αρχές για αδιαφορία.



Σχήμα 27: Θέματα συζήτησης (1)



Σχήμα 28: Θέματα συζήτησης (2)

**Γνωρίζετε τη χωματερή στη θέση Σταυροπέδα;**

Το 92,3% δήλωσε πως γνωρίζει την ύπαρξη της χωματερής στη θέση Σταυροπέδα και το 7,7% πως δεν τη γνωρίζει. Το σχετικά μεγάλο ποσοστό αυτών που δεν γνωρίζουν την χωματερή πιθανόν οφείλεται και πάλι στο ποσοστό των ερωτηθέντων που δεν είναι μόνιμοι κάτοικοι.

**Γνωρίζετε για το σχέδιο αποκατάστασης της χωματερής αυτής;**

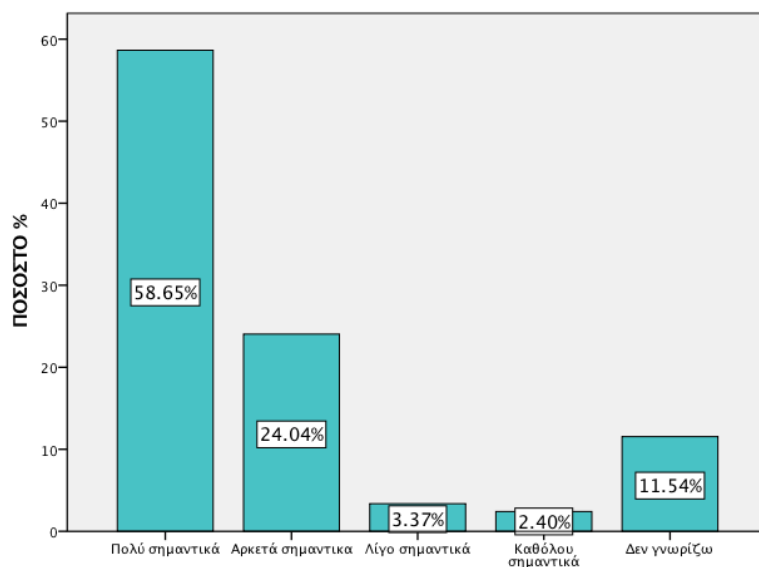
Στην ερώτηση εάν οι κάτοικοι γνωρίζουν το σχέδιο αποκατάστασης της παρούσας ανεξέλεγκτης χωματερής της Άνδρου, το 59,6% δήλωσε άγνοια ενώ το 40,4% πως γνωρίζει περί του σχεδίου αυτού.

**Πόσο σημαντικά είναι για εσάς τα οφέλη που θα επιτευχθούν μετά την πραγματοποίηση του εναλλακτικού σχεδίου:**

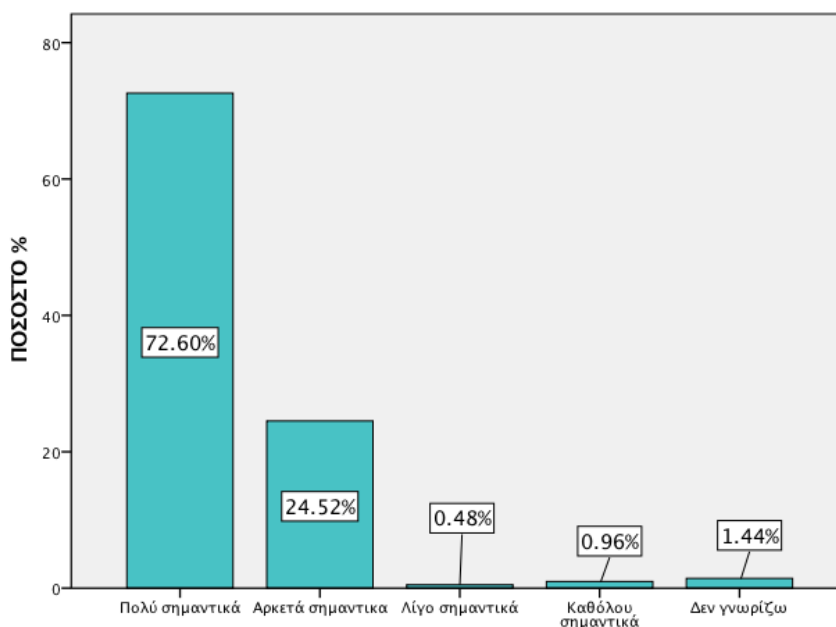
- A. Από την ανακύκλωση των υλικών μετά την εκσκαφή
- B. Από τη μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος και την αποκατάσταση του τοπίου
- Γ. Από τη μείωση των απορριμμάτων που θα επαναστατούν στο νέο ΧΥΤΑ

Αφού ενημερώθηκαν οι ερωτώμενοι για το σχέδιο που πρόκειται να εφαρμοστεί καθώς και για την εναλλακτική πρόταση που προτείνεται στην παρούσα διπλωματική εργασία, ήτοι της μεθόδου εξόρυξης αποβλήτων, στη συνέχεια κλήθηκαν να αξιολογήσουν τη σημασία

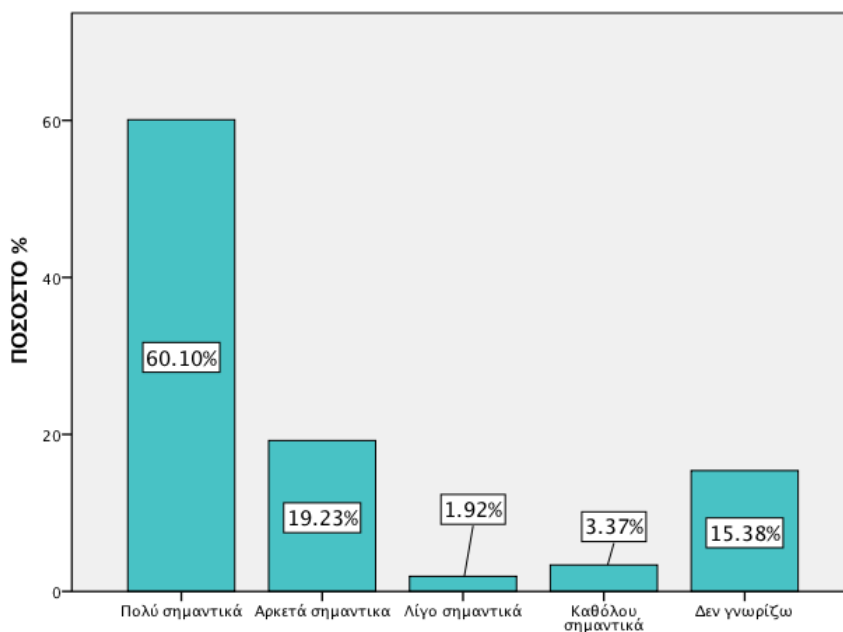
των αποτελεσμάτων της εφαρμογής του εναλλακτικού σχεδίου. Η πλειοψηφία αυτών φάνηκε να κατανόησαν τα θετικά οφέλη (ως πολύ και αρκετά σημαντικά) στη μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος και την αποκατάσταση του τοπίου. Αντίστοιχα μεγάλα ήταν τα ποσοστά στις δύο άλλες ερωτήσεις (οφέλη από την ανακύκλωση των υλικών μετά την εκσκαφή και οφέλη από τη μείωση των απορριμμάτων που θα επαναταφούν στον νέο ΧΥΤΑ), όμως από τα σχετικά αυξημένα ποσοστά όσων δήλωσαν πως «δεν γνωρίζουν», φαίνεται να υπάρχει ελλιπής γνώση ως προς αυτά τα οφέλη.



Σχήμα 29: Οφέλη από την ανακύκλωση των υλικών μετά την εκσκαφή



Σχήμα 30: Οφέλη από τη μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος και την αποκατάσταση του τοπίου

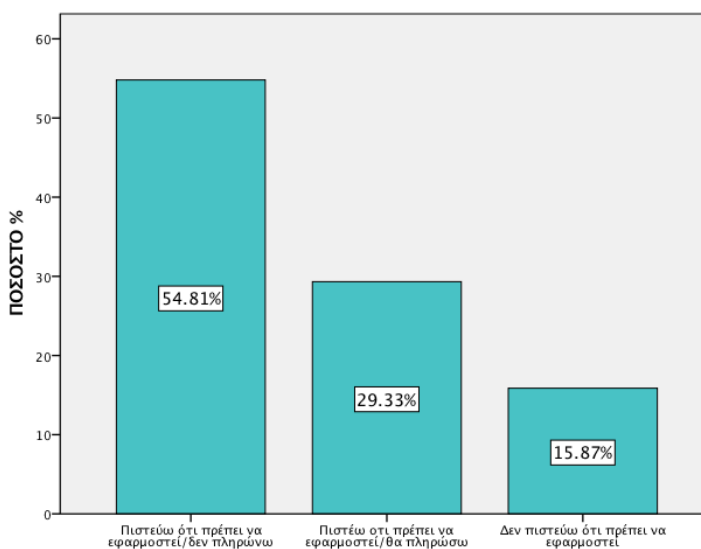


**Σχήμα 31: Οφέλη από τη μείωση των απορριμμάτων που θα επαναταθούν στο νέο ΧΥΤΑ**

**Ποιο από τα παρακάτω περιγράφει καλύτερα την άποψη σας;**

Στη συνέχεια, οι ερωτώμενοι κλήθηκαν να δηλώσουν εάν συμφωνούν ή όχι το σχέδιο αποκατάστασης που προτείνεται, και, στην πρώτη περίπτωση, αν είναι διατεθειμένοι να συνεισφέρουν οικονομικά. Το 85% περίπου δήλωσε πως θεωρεί ότι το εναλλακτικό σχέδιο θα πρέπει να εφαρμοστεί, ενώ το υπόλοιπο 15% πως δεν πρέπει να εφαρμοστεί.

Ωστόσο, στο σύνολο του δείγματος αυτοί που επιθυμούν την εφαρμογή του εναλλακτικού σχεδίου και είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν ανέρχονται σε 29,3% (Σχ. 31).



**Σχήμα 32: Προθυμία Πληρωμής**

**Ποσό συνεισφοράς: € ανά νοικοκυριό εφάπαξ μέσω των δημοτικών τελών**

Ακολουθώς, οι ερωτώμενοι που δήλωσαν διατεθειμένοι να συνεισφέρουν κλήθηκαν να προσδιορίσουν το ποσό πληρωμής μέσω των δημοτικών τελών. Η ερώτηση τέθηκε με τέτοιο τρόπο, ώστε να αποθαρρύνει τους «ατελείς χρήστες» (Damigos et al. 2016). Επιπλέον, για να αποφευχθούν, κατά το δυνατό, υποθετικές στρεβλώσεις στα δηλωθέντα ποσά, αναφερόταν στους ερωτώμενους το ακόλουθο κείμενο:

*Πριν απαντήσετε σε αυτή την ερώτηση, λάβετε υπόψη ότι σε αντίστοιχες έρευνες έχει παρατηρηθεί πως το ποσό που κάποιος ΔΗΛΩΝΕΙ ότι θα πλήρωνε, διαφέρει από αυτό που θα πλήρωνε ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΑ. Παρακαλώ σκεφτείτε ότι έχετε και άλλες ανάγκες να ικανοποιήσετε, όπως έξοδα σπιτιού, φαγητό, ρούχα, διασκέδαση, κλπ. και δηλώστε τα χρήματα που θα δίνετε ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΑ.*

Η ανάλυση των ποσών παρουσιάζεται σε επόμενη ενότητα.

**Από τα χρήματα που δηλώσατε, τι ποσό θα δίνετε για:**

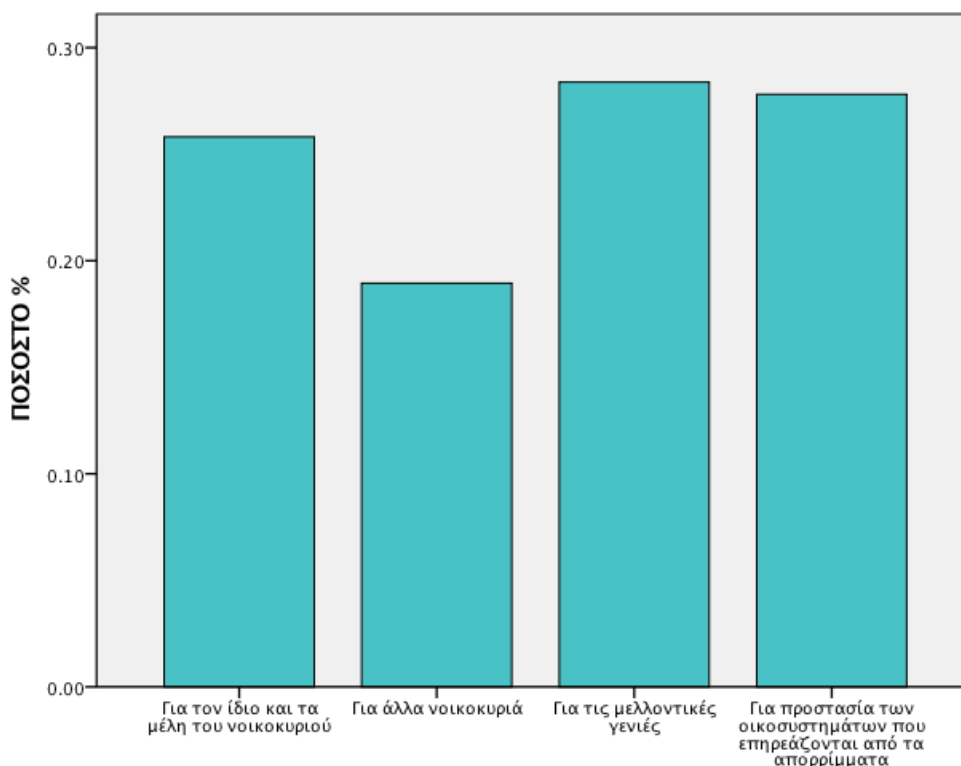
Αυτοί που συνεισέφεραν οποιοδήποτε ποσό ρωτήθηκαν ακολούθως πώς θα κατένειμαν το ποσό για να εξασφαλίσουν:

- καλύτερη ποιότητα περιβάλλοντος για τους ίδιους και τα μέλη του νοικοκυριού τους (αξία χρήσης)
- καλύτερη ποιότητα περιβάλλοντος για άλλα νοικοκυριά (αλτρουιστική αξία – μη-χρήσεις)
- καλύτερη ποιότητα περιβάλλοντος για τις μελλοντικές γενιές (αξία κληροδοτήματος – μη-χρήσης)
- προστασία των οικοσυστημάτων που επηρεάζονται από τα απορρίμματα (εγγενής αξία – μη-χρήσης)

Όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα και το παρακάτω διάγραμμα, το μεγαλύτερο ποσοστό του ποσού δίνεται για τις μελλοντικές γενιές και την προστασία των οικοσυστημάτων. Το μικρότερο ποσοστό του ποσού δίνεται για άλλα νοικοκυριά. Συνολικά, οι αξίες μη-χρήσης αθροίζουν περίπου στο 75%.

	Για τον ίδιο και για τα μέλη του νοικοκυριού του	Για άλλα νοικοκυριά	Για τις μελλοντικές γενιές	Για την προστασία των οικοσυστημάτων που επηρεάζονται από τα απορρίμματα
Μέση τιμή	0,2581	0,1894	0,2838	0,2781
Τυπική απόκλιση	0,17116	0,09606	0,22278	0,19876

**Πίνακας 3: Κατανομή του ποσού πληρωμής**

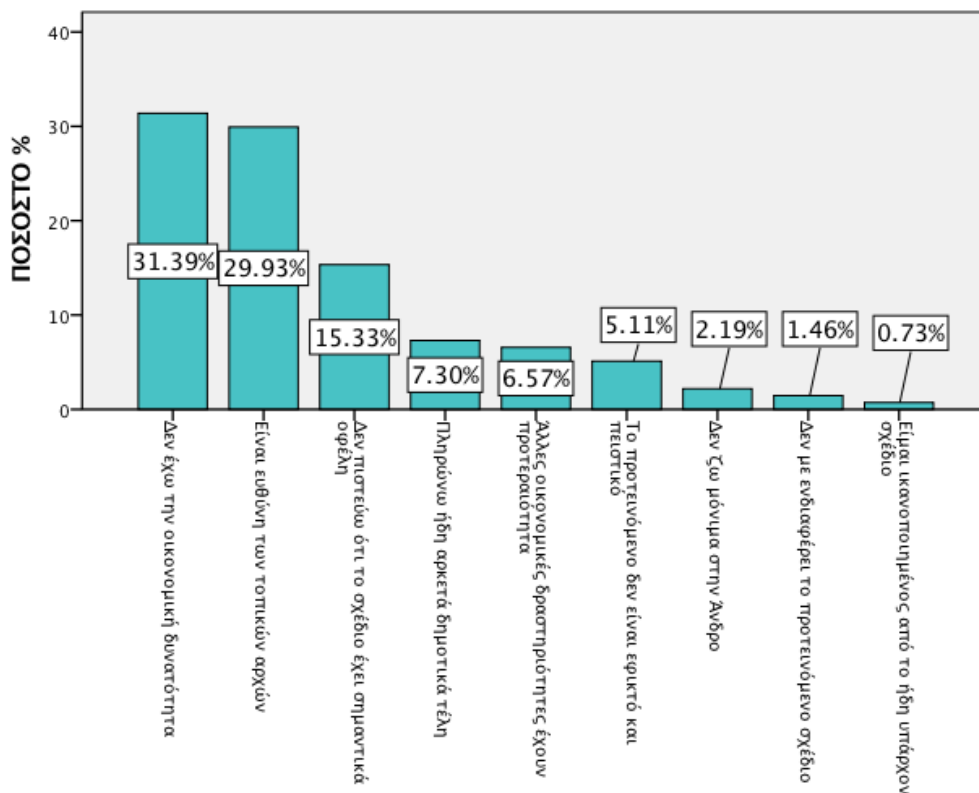


**Σχήμα 33: Κατανομή των διατιθέμενων ποσών σε διάφορες κατηγορίες αξιών**

**Ποιος είναι ο σημαντικότερος λόγος για τον οποίο αρνηθήκατε να συνεισφέρετε οικονομικά στο σχέδιο;**

Οι ερωτώμενοι που αρνήθηκαν να δηλώσουν οποιοδήποτε ποσό (περίπου 70%) κλήθηκαν να δηλώσουν τους λόγους άρνησης πληρωμής. Το 31,4% δήλωσε οικονομική αδυναμία, το 29,9% δήλωσε ότι είναι ευθύνη των τοπικών αρχών ένα τέτοιο σχέδιο, το 15,3% δήλωσε πως το εναλλακτικό σχέδιο δεν έχει σημαντικά οφέλη, το 7,3% δήλωσε πως πληρώνει ήδη αρκετά δημοτικά τέλη και το 6,6% πως θεωρεί ότι άλλες οικονομικές δραστηριότητες έχο-

υν προτεραιότητα. Επιπλέον, το 5,1% δήλωσε πως το προτεινόμενο σχέδιο δεν είναι εφικτό κι εναλλακτικό, ενώ τα ποσοστά των υπολοίπων απαντήσεων είναι χαμηλά.



Σχήμα 34: Λόγοι που αρνήθηκαν να συνεισφέρουν οικονομικά

Συνολικά, το 63% των αρνήσεων χαρακτηρίζονται ως «πραγματικές αρνήσεις» (αδυναμία συνεισφοράς, μη αποδεκτό σχέδιο, ικανοποιημένος με το υπάρχον σχέδιο, κ.λπ.), ενώ το 37% ως «αρνήσεις διαμαρτυρίας» (είναι ευθύνη των αρχών, πληρώνω ήδη πολλά σε δημοτικά τέλη).

#### 4.4.2. Έλεγχος $\chi^2$ για ανεξαρτησία μεταξύ κατηγορικών μεταβλητών

Για να ελεγχθεί η συνάφεια μεταξύ των διαφόρων μεταβλητών, να εξετασθεί δηλαδή εάν υπάρχει ανεξαρτησία ή όχι μεταξύ των απαντήσεων της έρευνας, χρησιμοποιήθηκε ο στατιστικός έλεγχος με το κριτήριο  $\chi^2$ . Στις περιπτώσεις που ισχύει  $p < 0,05$  η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται και επομένως οι εξεταζόμενες μεταβλητές παρουσιάζουν συνάφεια, σε επίπεδο εμπιστοσύνης 95%. Στους πίνακες που ακολουθούν, σημειώνονται με σκούρο γκρι χρώμα οι περιπτώσεις όπου τα ζεύγη των μεταβλητών παρουσιάζουν πολύ μεγαλύτερη συσχέτιση σε διάστημα εμπιστοσύνης  $\geq 99\%$  ( $p$ -value: 0-0,01), με ανοιχτό γκρι χρώμα



οι περιπτώσεις όπου τα ζεύγη των μεταβλητών παρουσιάζουν μεγάλη συσχέτιση σε διάστημα εμπιστοσύνης 95-99% (p-value:0,01-0,05) και με μέτριο γκρι χρώμα οι περιπτώσεις όπου για τα ζεύγη των μεταβλητών ισχύει p-value:0,05-0,1 (διάστημα εμπιστοσύνης 90-95%).

**Διερεύνηση της σχέσης της προθυμίας πληρωμής με άλλες μεταβλητές**

Αρχικά διερευνήθηκε η συσχέτιση της σημαντικότερης ερώτησης του ερωτηματολογίου, ήτοι της ερώτησης που αφορά στην προθυμία πληρωμής, με δημογραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος και, στη συνέχεια, η συσχέτιση της ίδιας ερώτησης με απαντήσεις σε θέματα στάσεων, απόψεων, αντιλήψεων, κ.λπ. Στον πίνακα που ακολουθεί, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της εφαρμογής του κριτηρίου  $\chi^2$  για τον έλεγχο της ανεξαρτησίας κάθε μεταβλητής με τη μεταβλητή της προθυμίας πληρωμής.

Μεταβλητές	Προθυμία Πληρωμής	
	Τιμή p-value	Τιμή $\chi^2$
Δημογραφικές ερωτήσεις		
Ηλικία	0,019	13,253
Οικογενειακή Κατάσταση*	0,004	17,415
Σπουδές*	0,030	15,501
Επαγγελματική Κατάσταση*	0,018	16,864
Εισόδημα*	0,072	19,737
<b>Υπόμνημα: Τιμές p-value</b>		
p – value: 0 - 0,01	p – value: 0,01 - 0,05	p – value: 0,05 - 0,10

**Πίνακας 4:** Αποτελέσματα κριτηρίου  $\chi^2$  μεταξύ της μεταβλητής «πρόθεση πληρωμής» και των δημογραφικών μεταβλητών

Σημειώνεται ότι η εφαρμογή του κριτηρίου  $\chi^2$  υπόκειται σε ορισμένους περιορισμούς, ένας εκ των οποίων αναφέρεται στο ότι θα πρέπει το πολύ το 20% των κελιών του πίνακα συνάφειας των κατηγορικών μεταβλητών να έχει θεωρητική συχνότητα (expected count) μικρότερη του 5. Από τις παραπάνω δημογραφικές μεταβλητές, μονάχα μια, η ηλικία, ικανοποιεί την ανάγκη το 20% των κελιών ή λιγότερο να έχουν θεωρητική συχνότητα μικρότερη της τιμής 5 ( $f_{or} < 5$ ), και μπορεί να θεωρηθεί αξιόπιστη, χωρίς την εκ νέου ομαδοποίηση των απαντήσεων στα ερωτηματολόγια. Προκύπτει ότι υπάρχει σημαντική συσχέτιση μεταξύ των δύο αυτών μεταβλητών ( $\chi^2=13,253$  και p-value=0,019). Όπως πα-

ρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα, τα υψηλότερα ποσοστά πρόθεσης πληρωμής παρατηρούνται στις ηλικιακές ομάδες μεταξύ 30-59 ετών.

		Ηλικία					
		18-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70+
WTP	Όχι	82,35%	63,08%	56,10%	55,26%	93,33%	73,33%
	Ναι	17,65%	36,92%	43,90%	44,74%	6,67%	26,67%

**Πίνακας 5: Προθυμία πληρωμής και ηλικία**

Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκαν κατάλληλες ομαδοποιήσεις στις υπόλοιπες μεταβλητές για να προκύψει θεωρητική συχνότητα μικρότερη της τιμής 5. Η οικογενειακή κατάσταση χωρίστηκε σε τρεις κατηγορίες: τους ανύπαντρους, όσους ζουν μόνοι (χήροι, διαζευγμένοι σε διάσταση) και όσους είναι παντρεμένοι ή συζούν. Οι σπουδές χωρίστηκαν σε τρεις κατηγορίες: σε αυτούς που έχουν ολοκληρώσει μέχρι και την φοίτηση στο λύκειο, σε όσους έχουν πραγματοποιήσει κάποιου είδους μεταλυκειακές ή πανεπιστημιακές σπουδές και τέλος σε αυτούς που κατέχουν μεταπτυχιακά ή διδακτορικά διπλώματα. Η επαγγελματική κατάσταση χωρίστηκε στους εργαζομένους, αυτούς που αναζητούν εργασία και αυτούς που δεν αναζητούν. Τέλος, το εισόδημα χωρίστηκε σε έως 20.000 ευρώ και από 20.000 και πάνω. Όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα, η προθυμία πληρωμής επηρεάζεται από το σύνολο των βασικών δημογραφικών χαρακτηριστικών των ερωτώμενων.

Μεταβλητές	Προθυμία Πληρωμής	
Δημογραφικές ερωτήσεις	Τιμή p-value	Τιμή $\chi^2$
Ηλικία	0,019	13,253
Οικογενειακή Κατάσταση	0,056	5,753
Σπουδές	0,014	8,557
Επαγγελματική Κατάσταση	0,014	8,557
Εισόδημα	0,03	11,946
<b>Υπόμνημα: Τιμές p-value</b>		
p – value: 0 - 0,01	p – value: 0,01 - 0,05	p – value: 0,05 - 0,10

**Πίνακας 6: Αποτελέσματα (2) κριτηρίου  $\chi^2$  μεταξύ της μεταβλητής «πρόθεση πληρωμής» και των δημογραφικών μεταβλητών**

Ακολούθως πραγματοποιήθηκε ο στατιστικός έλεγχος συνάφειας με άλλες μεταβλητές της έρευνας. Η μηδενική υπόθεση περί ανεξαρτησίας απορρίφθηκε στην περίπτωση της ανακύκλωσης και της γνώσης του σχεδίου αποκατάστασης (Πίν. 7).

Μεταβλητές		Προθυμία Πληρωμής	
Δημογραφικές ερωτήσεις		Τιμή p-value	Τιμή $\chi^2$
Ανακύκλωση		0,001	11,226
Γνώση του σχεδίου αποκατάστασης		0,09	6,817
<b>Υπόμνημα: Τιμές p-value</b>			
p – value: 0 - 0,01		p – value: 0,01 - 0,05	p – value: 0,05 - 0,10

**Πίνακας 7:** Αποτελέσματα κριτηρίου  $\chi^2$  μεταξύ της μεταβλητής «πρόθεση πληρωμής» και των μεταβλητών του πρώτου μέρους του ερωτηματολογίου

Πιο αναλυτικά, όσοι δήλωσαν πως ανακυκλώνουν είναι διατεθειμένοι σε ποσοστό 41% περίπου να συνεισφέρουν στο εναλλακτικό σχέδιο αποκατάστασης. Αντίθετα όσοι δήλωσαν ότι δεν ανακυκλώνουν, προτίθενται να συνεισφέρουν σε ποσοστό μόλις 17% περίπου (Πίν. 8).

		Εσείς ή/και άλλα μέλη του νοικοκυριού σας ανακυκλώνετε απορρίμματα και άλλα προϊόντα;	
		Ναι	Όχι
WTP	Όχι	59,03%	82,81%
	Ναι	40,97%	17,19%

**Πίνακας 8:** Προθυμία πληρωμής και ανακύκλωση

Αντίστοιχα, φαίνεται πως όσοι από τους ερωτώμενους γνωρίζουν για το υπάρχον σχέδιο αποκατάστασης είναι πολύ πιθανότερο να δεχθούν να πληρώσουν, σε σχέση με αυτούς που δεν γνωρίζουν (ποσοστά αποδοχής συνεισφοράς 44% και 27%, αντίστοιχα).

		Γνωρίζετε για το σχέδιο αποκατάστασης της χωματερής αυτής;	
		Ναι	Όχι
WTP	Όχι	55,95%	73,39%
	Ναι	44,05%	26,61%

**Πίνακας 9:** Προθυμία Πληρωμής και γνώση του σχεδίου αποκατάστασης.

#### 4.4.3. Στατιστική Επεξεργασία του Ποσού Πληρωμής

Η ανάλυση που ακολουθεί αποσκοπεί στον προσδιορισμό του μέσου ποσού πληρωμής των νοικοκυριών της Άνδρου για την εφαρμογή της εξόρυξης αποβλήτων στο νησί και, ακολούθως, στον υπολογισμό της αθροιστικής αξίας. Στο πλαίσιο αυτό, η εκτίμηση του μέσου ποσού πραγματοποιείται με μη-παραμετρικές και παραμετρικές μεθόδους, με και χωρίς επεξηγηματικές μεταβλητές. Πριν τη διαδικασία εκτίμησης ελέγχθηκαν τα ποσά που δήλωσαν οι ερωτώμενοι σε σχέση με την εισοδηματική κλάση στην οποία ανήκουν. Στόχος του ελέγχου αυτού είναι να αποκλειστούν από τη διαδικασία όσοι ερωτώμενοι δήλωσαν ποσά που υπερβαίνουν ένα ποσοστό του ετήσιου οικογενειακού τους εισοδήματος. Από τον έλεγχο διαπιστώθηκε πως η συντριπτική πλειοψηφία των ερωτώμενων δήλωσε ποσά που δεν υπερέβαιναν το 2% του ετήσιου εισοδήματος και συνολικά αφαιρέθηκαν 6 παρατηρήσεις, καθώς το ποσό που δηλώθηκε ήταν σημαντικά υψηλότερο από το ως άνω ποσοστό. Με τον τρόπο αυτό οι εκτιμήσεις που πραγματοποιούνται στη συνέχεια βασίζονται σε πιο συντηρητικές παραδοχές.

#### Μη-παραμετρική εκτίμηση της μέσης προθυμίας πληρωμής

Η μη-παραμετρική εκτίμηση του μέσου ποσού πληρωμής πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια του εκτιμητή Kaplan-Meier, ο οποίος δίνει τη δυνατότητα μιας προσέγγισης για τον υπολογισμό της «συνάρτησης επιβίωσης» των ποσών που δηλώθηκαν από τους ερωτώμενους. Ο υπολογισμός του εκτιμητή Kaplan-Meier περιλαμβάνει τα στάδια που παρουσιάζονται παρακάτω:

1. Σε ένα δείγμα  $N$  απαντήσεων, όλες οι ξεχωριστές  $J$  θετικές τιμές κατατάσσονται σε αύξουσα σειρά από τη χαμηλότερη στην υψηλότερη τιμή. Έτσι, μέσω της διαδικασίας αυτής κάθε τιμή  $TP$  συμβολίζεται με μια νέα τιμή  $C_j$  (το  $j$  παίρνει τιμές από 0 έως  $J$ ). Η τιμή  $C_0$  ισούται με τη μηδενική τιμή, ενώ η  $C_j$  με την υψηλότερη τιμή του δείγματος.
2. Εάν η κάθε απάντηση στο δείγμα δίνει μοναδικό τιμή, τότε η τιμή  $J$  θα ισούται με τη συνολική τιμή  $N$  του δείγματος. Εάν κάποιες απαντήσεις δίνουν την ίδια τιμή, τότε στην περίπτωση αυτή η τιμή  $j$  θα είναι μικρότερη από την τιμή  $N$  του δείγματος.
3. Ο συνολικός αριθμός των απαντήσεων σε ένα δείγμα με ποσό μεγαλύτερο του  $C_j$ , προκύπτει από την ακόλουθη σχέση:

$$n_j = \sum_{k=j+1}^j h_k$$

όπου  $h_k$  ο αριθμός των απαντήσεων με ποσό ίσο με  $C_j$ , μέσα στο δείγμα.

4. Η εμπειρική εκτίμηση για τον προσδιορισμό της συνάρτησης επιβίωσης κάθε τιμής WTP προκύπτει από την εξής σχέση:

$$\hat{S}(C_j) = \frac{n_j}{N}$$

όπου  $j=0$  έως  $J$ .

Στην περίπτωση που ένα ποσό είναι το μέγιστο που δηλώθηκε, τότε η πιθανότητα να βρεθεί ποσό μεγαλύτερο από αυτό είναι μηδενική. Η γραφική αναπαράσταση της συνάρτησης Kaplan-Meier γίνεται υποθέτοντας ότι μεταξύ δύο διαδοχικών ποσών  $C_j$  και  $C_{j+1}$  η συνάρτηση επιβίωσης θα παραμένει σταθερή, με την πιθανότητα της τιμής  $C_j$  να είναι η  $\hat{S}(C_j)$ .

Η διάμεσος ισούται με την τιμή της προθυμίας πληρωμής στην οποία η συνάρτηση επιβίωσης έχει πιθανότητα 50%. Ο υπολογισμός της μέσης τιμής γίνεται από τη σχέση που ακολουθεί:

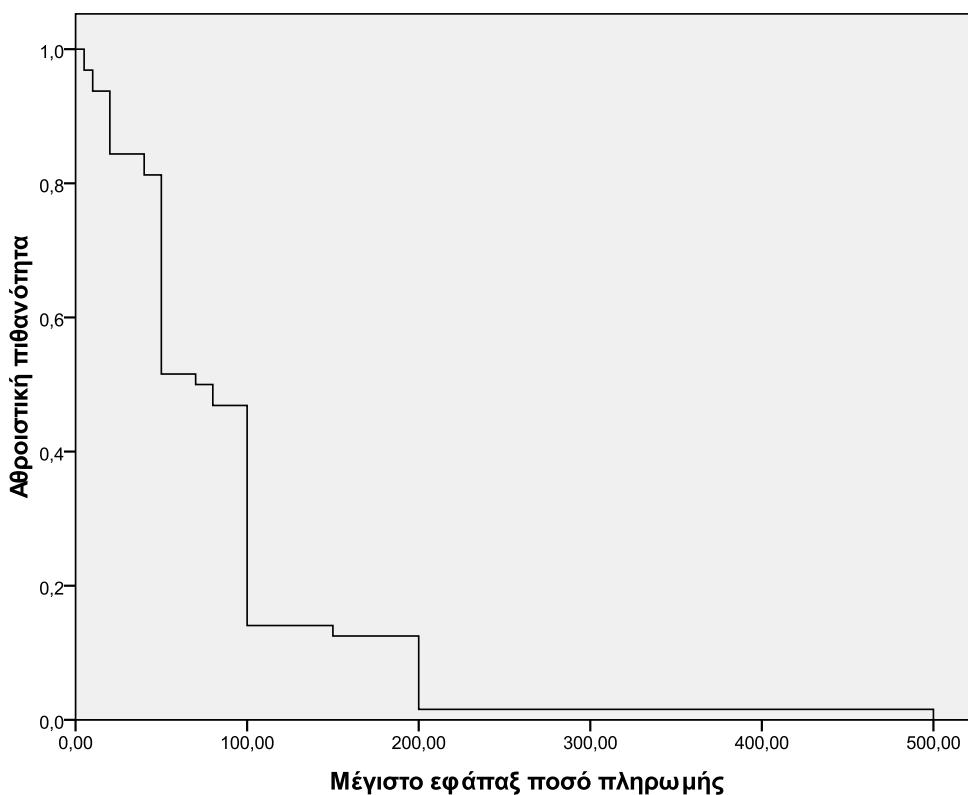
$$\bar{C} = \sum_{j=0}^J \hat{S}(C_j) [C_{j+1} - C_j]$$

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα αποτελέσματα για τη μέση τιμή και τη διάμεσο της προθυμίας των ερωτώμενων, μετά από την εφαρμογή του εκτιμητή Kaplan-Meier. Ο υπολογισμός πραγματοποιείται μόνο επί των θετικών τιμών.

Στατιστική παράμετρος	Προθυμία πληρωμής σε € (χωρίς τις μηδενικές τιμές)
Μέση τιμή	86,9
Διάμεσος	70
Τυπικό σφάλμα	9,32
Χαμηλότερο όριο (δ.ε. 95%)	68,6
Ανώτερο όριο (δ.ε. 95%)	105,2

**Πίνακας 10:** Αποτελέσματα στατιστικής επεξεργασίας του εκτιμητή Kaplan-Meier (χωρίς τις μηδενικές απαντήσεις)

Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζεται η «συνάρτηση επιβίωσης» των δηλωθέντων ποσών.



**Σχήμα 35:** Συνάρτηση επιβίωσης του εκτιμητή Kaplan-Meier (χωρίς τις μηδενικές τιμές)

Λαμβάνοντας υπόψη ότι οι αρνητικές απαντήσεις ανέρχονται σε 70%, η μέση τιμή για το σύνολο του πληθυσμού εκτιμάται σε €26,1 περίπου, ενώ η διάμεσος είναι μηδενική.

### Παραμετρική εκτίμηση της μέσης προθυμίας πληρωμής χωρίς διερευνητικές μεταβλητές

Λαμβάνοντας υπόψη το υψηλό ποσοστό των αρνητικών απαντήσεων αναφορικά με την προθυμία πληρωμής (70%), η παραμετρική επεξεργασία των ποσών πληρωμής WTP πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με την προσέγγιση των Reiser & Shechter (1999). Αναφορικά με το θεωρητικό πλαίσιο της μεθόδου, ουσιαστικά τα άτομα θεωρείται ότι διαχωρίζονται σε δύο κατηγορίες, εκ των οποίων η μία αποτελείται από εκείνους που δεν πληρώνουν στο προτεινόμενο σενάριο, ενώ η άλλη συνίσταται από εκείνους που είναι πρόθυμοι να πληρώσουν για το σκοπό αυτό και τα ποσά πληρωμής WTP ακολουθούν μια συνεχή κατανομή.

Λαμβάνοντας υπόψη τις απαντήσεις αναφορικά με την προθυμία πληρωμής, το  $p$  θεωρείται ότι εκφράζει την πιθανότητα να έχει μηδενική προθυμία πληρωμής ( $WTP=0$ ) ένα άτομο που έχει τυχαία επιλεχθεί. Με  $F(x)$ ,  $x>0$ , συμβολίζεται η συνεχής συνάρτηση αθροιστικής κατανομής (continuous cumulative distribution function - cdf) για την κατηγορία εκείνη των ατόμων που είναι πρόθυμοι να πληρώσουν. Η συνάρτηση αυτή για μια ανοιχτής μορφής απάντηση  $w$  είναι:

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

Για ένα τυχαίο δείγμα που αποτελείται από  $n$  άτομα,  $\delta_i=1$  στην περίπτωση που η προθυμία του  $i$ -οστού ερωτώμενου είναι μηδενική, ή αλλιώς παίρνει την τιμή μηδέν ( $w=0$ ). Η συνάρτηση πιθανοφάνειας μπορεί να γραφτεί ως εξής:

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

όπου  $f$  είναι η παράγωγος της  $F$  και  $\prod_{w_i>0}$  αναπαριστά το προϊόν που προκύπτει από το σύνολο των ατόμων με  $WTP>0$ .

Η προσέγγιση των Reiser & Shechter (1999) προτείνει μια διάλυση της συνάρτησης πιθανοφάνειας σε δύο ξεχωριστά μέρη, τα οποία μπορούν να μεγιστοποιηθούν ξεχωριστά για την παραγωγή εκτιμήσεων μέγιστης πιθανοφάνειας των άγνωστων παραμέτρων, δηλαδή:

$$\prod_{i=1}^n p^{\delta_i} (1-p)^{1-\delta_i}$$

και

$$\prod_{w_i > 0} f(w_i)$$

Οι δύο αυτές παραπάνω σχέσεις αποτελούν τα δύο τμήματα της αμέσως προηγούμενης σχέσεις της συνάρτησης πιθανοφάνειας. Μεγιστοποιώντας την πρώτη από τις δύο αυτές σχέσεις, το πρώτο, δηλαδή, τμήμα της αρχικής συνάρτησης πιθανοφάνειας, προκύπτει ότι  $\hat{p} = \frac{\sum \delta_i}{n}$ , που αφορά στους ερωτώμενους του δείγματος οι οποίοι αρνούνται να συνεισφέρουν οικονομικά για το σκοπό της έρευνας. Για τη μεγιστοποίηση του δεύτερου τμήματος της αρχικής σχέσης της συνάρτησης πιθανοφάνειας, θα πρέπει να επιλεγθεί η κατάλληλη κατανομή για τη συνάρτηση F. Στη συγκεκριμένη έρευνα βρέθηκε ότι η βέλτιστη συνάρτηση είναι η λογαριθμοκανονική με:

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

Με βάση όλα τα προηγούμενα, προκύπτει ότι η μέση τιμή και η διάμεσος μπορούν να υπολογιστούν από τις ακόλουθες σχέσεις (Bateman et al., 2002):

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

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

Χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της εκτίμησης της μέγιστης πιθανοφάνειας (MLE), υπολογίστηκαν οι τιμές  $\mu$  και  $\sigma$ , οι οποίες είναι  $\mu = 4,1491$  και  $\sigma = 0,86541$ . Με βάση τις τιμές αυτές και λαμβάνοντας υπόψη ότι το ποσοστό των ερωτώμενων του δείγματος της παρούσας έρευνας με μηδενική πρόθεση πληρωμής (WTP=0) είναι της τάξης του 70% ( $1-p = 0,30$ ) υπολογίστηκε η μέση τιμή η οποία και ισούται με **€27,6**. Η διάμεσος, όπως φαίνεται και από την τελευταία σχέση, λόγω του ότι το ποσοστό των ερωτώμενων που δεν θέλησαν να πληρώσουν υπερβαίνει το 50%, είναι ίση με μηδέν.



## Παραμετρική εκτίμηση της μέσης προθυμίας πληρωμής με διερευνητικές μεταβλητές

### ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΘΥΜΙΑΣ ΠΛΗΡΩΜΗΣ – ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗΣ (LOGISTIC REGRESSION)

Η λογιστική παλινδρόμηση είναι μια μέθοδος πολυπαραγοντικής στατιστικής ανάλυσης, η οποία λαμβάνει υπόψη μια σειρά ανεξάρτητων μεταβλητών με σκοπό τη διερεύνηση της κίνησης μια κατηγορικής εξαρτημένης μεταβλητής. Η λογιστική παλινδρόμηση εφαρμόζεται σε περιπτώσεις όπου η εξαρτημένη μεταβλητή λαμβάνει μόνο δύο τιμές (στην συγκεκριμένη την τιμή 1 όταν κάποιος προτίθεται να πληρώσει και την τιμή 0 όταν κάποιος δεν προτίθεται να πληρώσει).

Μέσα από τη χρησιμοποίηση της μεθόδου της λογιστικής παλινδρόμησης επιδιώκεται να γίνει μια όσο το δυνατόν καλύτερη πρόβλεψη των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής. Πιο αναλυτικά, εκτιμώνται κάποιοι συντελεστές  $B$  για κάθε ανεξάρτητη μεταβλητή, με σκοπό τον υπολογισμό του λογαρίθμου του λόγου [πιθανότητα να συμβεί]/[πιθανότητα να μη συμβεί], γνωστού και ως λόγου των πιθανοτήτων. Ο υπολογισμός των συντελεστών  $B$  γίνεται μέσω της μεθόδου της Μεγιστοποίησης της Πιθανοφάνειας με τρόπο ώστε να μεγιστοποιείται η πιθανότητα καλύτερων προβλέψεων. Η πρώτη από τις δυο παρακάτω σχέσεις δίνει τη μορφή της λογιστικής παλινδρόμησης, ενώ η δεύτερη σχέση τη μαθηματική απεικόνιση της σχέσης μεταξύ της εξαρτημένης μεταβλητής και των ανεξάρτητων μεταβλητών:

$$\ln(\text{odds}) = A + B_1x_1 + B_2x_2 + \dots + B_nx_n$$

Οι παράμετροι που πρόκειται να ελεγχθούν σχετίζονται με κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά των ερωτωμένων (δημογραφικές ερωτήσεις), καθώς και με αλλά χαρακτηριστικά αυτών όπως, π.χ. με τις αντιλήψεις και απόψεις σε σχέση με διάφορα ζητήματα που τίθενται από το ερωτηματολόγιο. Στο στάδιο αυτό της ανάλυσης, για τον προσδιορισμό των παραμέτρων εκείνων που μπορεί να επιδρούν στην προθυμία των ερωτωμένων να πληρώσουν ή όχι, χρησιμοποιήθηκε το συνολικό αρχικό δείγμα της ερευνάς. Δεν εξαιρέθηκαν, δηλαδή, οι ερωτώμενοι που θεωρήθηκε υψηλό το ποσό πληρωμής γιατί στο στάδιο αυτό διερευνάται η προθυμία των ερωτωμένων να πληρώσουν και όχι το ύψος του ποσού που δηλώνουν.

Στον πίνακα που ακολουθεί, οι τιμές της στήλης « $B$ » αντιπροσωπεύουν τις τιμές των συντελεστών των ανεξάρτητων μεταβλητών, των παραμέτρων δηλαδή οι οποίες συνδέονται με την αποδοχή ή όχι πληρωμής (εξαρτημένη μεταβλητή). Το πρόσημο των συντελεστών

εκφράζει την ύπαρξη μιας θετικής (θετικό πρόσημο) ή αρνητικής (αρνητικό πρόσημο) συσχέτισης των αντίστοιχων παραμέτρων με την εξαρτημένη μεταβλητή, την προθυμία η όχι πληρωμής.

Παράμετροι	B	Sig.	Exp(B)
Πόσο ευχαριστημένος είστε με την κατάσταση του περιβάλλοντος της Άνδρου; (Π1) <i>(1: Πολύ ευχαριστημένος, 2: Λίγο ευχαριστημένος, 3: Λίγο δυσαρεστημένος, 4: Πολύ δυσαρεστημένος)</i>	-0,117	,525	,890
Εσείς ή/και άλλα μέλη του νοικοκυριού σας ανακυκλώνετε απορρίμματα και άλλα προϊόντα; (Π2)	0,949	,015	2,583
Γνωρίζετε για το σχέδιο αποκατάστασης του ΧΑΔΑ; (Π3)	0,736	,022	2,088
Κατά τη γνώμη σας η διάθεση απορριμμάτων σε οργανωμένους χώρους ταφής (γνωστούς ως ΧΥΤΑ), σε σύγκριση με τη διάθεση απορριμμάτων σε ανεξέλεγκτες χωματερές (Π4) <i>(1: Μικρότερα Προβλήματα, 2: Τα ίδια προβλήματα, 3: Μεγαλύτερα Προβλήματα)</i>	-1,891	,017	,151
Κατά την άποψή σας, πόσο σημαντικά είναι τα ζητήματα διαχείρισης των σκουπιδιών σε σχέση με άλλα περιβαλλοντικά ζητήματα στην περιοχή σας (Π5) <i>(1: Καθόλου σημαντικά, 2: Λιγότερο σημαντικά, 3: Το ίδιο σημαντικά, 4: Περισσότερο σημαντικά)</i>	0,934	,005	2,546
Σταθερά	-2,366	,100	0,094
Αριθμός παρατηρήσεων	208		
-2LL	233,010		

**Πίνακας 11: Αποτελέσματα Λογιστικής Παλινδρόμησης**

Από τα αποτελέσματα του πίνακα προκύπτει ότι η προθυμία πληρωμής επηρεάζεται θετικά από το κατά πόσο ένα νοικοκυριό ανακυκλώνει ή όχι, από το αν γνωρίζει ο ερωτώμενος το υφιστάμενο σχέδιο αποκατάστασης, από την άποψη που έχει για τα προβλήματα που δημιουργούν οι ΧΑΔΑ σε σχέση με τους ΧΥΤΑ και από τη σημασία που προσδίδει στη διαχείριση των απορριμμάτων σε σχέση με άλλα περιβαλλοντικά ζητήματα (Exp(B)= 2,546).

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΘΥΜΙΑΣ ΠΛΗΡΩΜΗΣ – ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΓΡΑΜΜΙΚΗΣ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗΣ (LINEAR REGRESSION)

Εκτός από το στάδιο της στατιστικής επεξεργασίας για τον προσδιορισμό των παραμέτρων εκείνων που δύναται να επηρεάζουν την προθυμία ή όχι των ατόμων να πληρώσουν για την εφαρμογή της εξόρυξης αποβλήτων, η έρευνα αποσκοπεί επίσης στη διερεύνηση των παραμέτρων εκείνων οι οποίες επιδρούν στο ύψος του χρηματικού ποσού που οι ερωτώμενοι εμφανίζονται διατεθειμένοι να πληρώσουν. Οι παράμετροι αυτές μπορεί να σχετίζονται τόσο με τα δημογραφικά και κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά των ατόμων όσο και με τις απόψεις, αντιλήψεις και προτιμήσεις τους, όπως εκφράστηκαν στα διάφορα ζητήματα που τέθηκαν από το ερωτηματολόγιο της έρευνας.

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, στο στάδιο αυτό ελήφθησαν υπόψη μόνον οι θετικές απαντήσεις στην ερώτηση πληρωμής ( $WTP > 0$ ). Στην προκειμένη περίπτωση, χρησιμοποιήθηκε ο λογάριθμος των δεδηλωμένων ποσών πληρωμής, καθώς τα δηλωθέντα ποσά στην αρχική τους μορφή δεν ακολουθούσαν την κανονική κατανομή. Για την επεξήγηση της συμπεριφοράς των ερωτωμένων σε σχέση με το ύψος των χρηματικών ποσών που διαθέτουν χρησιμοποιήθηκε ένα μοντέλο πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης (ημι-λογαριθμικό μοντέλο).

Τα αποτελέσματα της γραμμικής παλινδρόμησης παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Παράμετροι	B	Sig.
Πόσο ευχαριστημένος είστε με την κατάσταση του περιβάλλοντος της Άνδρου; (Π1)	0,427	0,001
Γνωρίζετε για το σχέδιο αποκατάστασης του ΧΑΔΑ; (Π2)	-0,445	0,025
Οφέλη από την ανακύκλωση υλικών από την εξόρυξη αποβλήτων (Π3)	0,363	0,053
Φύλο (Π4)	-0,308	0,115
Εισόδημα (Π5)	8,379E-6	0,220
Σταθερά	2,429	0,013
Αριθμός παρατηρήσεων	63	
Adjusted R <sup>2</sup>	16,9%	

**Πίνακας 12: Αποτελέσματα Γραμμικής Παλινδρόμησης (ημι-λογαριθμικό μοντέλο)**

Ο υπολογισμός της μέσης τιμής του χρηματικού ποσού πληρωμής προκύπτει από τη σχέση:

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

όπου  $(1 - p)$  είναι το ποσοστό των ερωτώμενων με θετική προθυμία πληρωμής που υπολογίζεται από το μοντέλο της λογιστικής παλινδρόμησης (24,9%),  $\sigma = 0,75363$ , και  $\mu = 3,429 + 0,427\overline{P1} - 0,445\overline{P2} + 0,363\overline{P3} - 0,308\overline{P4} + 0,000008379\overline{P5}$

Για τον υπολογισμό της τιμής  $\mu$  χρησιμοποιήθηκαν οι τιμές των συντελεστών «β» των ανεξάρτητων μεταβλητών του βέλτιστου μοντέλου καθώς και οι αντίστοιχες μέσες τιμές των μεταβλητών αυτών.

Από τα παραπάνω, προέκυψε ότι η μέση τιμή πληρωμής για το σύνολο του πληθυσμού είναι **€24,9**.

#### ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΞΙΑΣ

Για να υπολογιστεί η συνολική οικονομική αξία των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την εφαρμογή του εναλλακτικού σχεδίου, είναι απαραίτητος ο προσδιορισμός του συνόλου των νοικοκυριών της Άνδρου, καθώς η χρηματική συνεισφορά αναφέρεται σε επίπεδο νοικοκυριού και όχι ατόμου. Σύμφωνα με την πλέον πρόσφατη απογραφή της ΕΛΣΤΑΤ ανέρχεται ο αριθμός των νοικοκυριών της Άνδρου σε 3.549.

Η εκτιμώμενη αθροιστική αξία για κάθε μία από τις τρεις υπολογιστικές προσεγγίσεις παρουσιάζεται στον ακόλουθο Πίν. 13.

Στατιστική επεξεργασία	Μέση τιμή πληρωμής ανά νοικοκυριό	Συνολική αξία
Μη παραμετρική εκτίμηση	26,1	92.600
Παραμετρική εκτίμηση (χωρίς διερευνητικές μεταβλητές)	27,6	98.000
Παραμετρική εκτίμηση (με διερευνητικές μεταβλητές)	24,9	88.400

**Πίνακας 13: Αθροιστική οικονομική αξία**

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας, επιχειρήθηκε η αποτίμηση του κοινωνικού οφέλους από την υιοθέτηση του εναλλακτικού σχεδίου (της εξόρυξης αποβλήτων) αποκατάστασης του ΧΑΔΑ της Άνδρου με χρήση της μεθόδου της Υποθετικής ή Εξαρτημένης Αξιολόγησης. Πιο συγκεκριμένα, εξετάστηκε η προθυμία των κατοίκων της Άνδρου (μόνιμων και μη) να συνεισφέρουν οικονομικά στην υλοποίηση του εναλλακτικού σχεδίου μέσω μιας εφάπαξ καταβολής ποσού στα δημοτικά τέλη.

Όσον αφορά στην προθυμία χρηματικής συνεισφοράς, το 29,3% των ερωτηθέντων δέχτηκαν να συνεισφέρουν οικονομικά στην υλοποίηση του προτεινόμενου εναλλακτικού σχεδίου, ενώ πρέπει να σημειωθεί πως, επιπλέον, το 54,8% θα επιθυμούσαν την εφαρμογή του προτεινόμενου σχεδίου έναντι του υπάρχοντος, χωρίς όμως περαιτέρω οικονομική επιβάρυνση. Συνολικά, με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας, ένα χαμηλό σχετικά ποσοστό, περίπου 16%, διαφωνούν με την εφαρμογή ενός σχεδίου εξόρυξης αποβλήτων στο ΧΑΔΑ της Άνδρου.

Λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα της οικονομετρικής ανάλυσης, η μέση ετήσια συνεισφορά κάθε νοικοκυριού, η οποία πραγματοποιήθηκε με τρεις διαφορετικές στατιστικές προσεγγίσεις, κυμαίνεται μεταξύ €25 και €28 περίπου και η αθροιστική αξία μεταξύ €88.000 και €98.000. Όπως αναφέρθηκε, η εκτιμώμενη ποσότητα των απορριμμάτων ανέρχεται σε 118.725 m<sup>3</sup>. Συνεπώς, το υπολογιζόμενο κοινωνικό όφελος σε χρηματική αξία και ανηγμένο ανά m<sup>3</sup> απορριμμάτων είναι της τάξης των €0,8. Συγκριτικά με το κόστος για την υλοποίηση του σχεδίου της εξόρυξης απορριμμάτων, ανά m<sup>3</sup>, είναι χαμηλό. Ωστόσο, πέραν από την υπολογισθείσα αξία, θα πρέπει να εκτιμηθούν και τα τυχόν χρηματοοικονομικά οφέλη (π.χ. πώληση ανακυκλώσιμων υλικών) για να εξεταστεί αν το προτεινόμενο έργο θεωρείται κοινωνικά αποδεκτό.

Δεν θα πρέπει να παραλειφθεί το γεγονός ότι η συγκεκριμένη έρευνα πραγματοποιήθηκε σε περίοδο μεγάλης κοινωνικής και οικονομικής κρίσης, κάτι το οποίο αποτυπώθηκε τόσο στα αποτελέσματά της (π.χ. στο αναλογικά υψηλό ποσοστό των απαντήσεων που σχετίζονται με αδυναμία πληρωμής λόγω χαμηλού εισοδήματος, στις προτεραιότητες των προβλημάτων, κ.ά.) όσο και στις συζητήσεις που έλαβαν χώρα κατά τη διάρκεια των τηλεφωνικών συνεντεύξεων. Είναι, επομένως, πολύ πιθανό η πραγματική οικονομική αξία να είναι σημαντικά υψηλότερη. Επίσης, λόγω της πολυετούς ενασχόλησης με την επίλυση

του προβλήματος της διαχείρισης των αποβλήτων στο νησί της Άνδρου, τόσο από τις τοπικές αρχές όσο κι από τους ίδιους τους κατοίκους, μεγάλη ήταν η μερίδα των ερωτηθέντων που αντιμετώπισαν τις τηλεφωνικές συνεντεύξεις με επιφυλακτικότητα και καχυποψία, γεγονός που επίσης ενδέχεται να έχει συμβάλει στη χαμηλή αποδοχή της πληρωμής για την εφαρμογή του εναλλακτικού σχεδίου. Τέλος, στην ίδια κατεύθυνση συνέβαλε το γεγονός ότι μέρος της έρευνας πραγματοποιήθηκε κατά την καλοκαιρινή περίοδο και ένα σημαντικό ποσοστό των ερωτώμενων αφορά σε μη μόνιμους κατοίκους, οι οποίοι δεν αντιμετωπίζουν το πρόβλημα με την ίδια ένταση, όπως οι μόνιμοι κάτοικοι.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Babbie, E., 1990. *Survey Research Method* 2nd ed., Belmont, CA.
- Burlakovs, J. et al., 2016. Paradigms on landfill mining: From dump site scavenging to ecosystem services revitalization. *Resources, Conservation and Recycling*.
- Challcharoenwattana, A. & Pharino, C., 2016. Wishing to finance a recycling program? Willingness-to-pay study for enhancing municipal solid waste recycling in urban settlements in Thailand. *Habitat International*, 51, pp.23–30.
- Damigos, D., Menegaki, M. & Kaliampakos, D., 2016. Monetizing the social benefits of landfill mining: Evidence from a Contingent Valuation survey in a rural area in Greece. *Waste Management*, 51, pp.119–129. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2015.12.012> [Accessed August 8, 2016].
- Erickson, J.K., 2016. *Environmental Economics: A Simple Introduction*”, CreateSpace Independent Publishing Platform.
- European Environmental Agency, 2005. *Household consumption and the environment*, Copenhagen.
- Eurostat, 2015. Each person in the EU generated 481 kg of municipal waste in 2013. , (March), pp.54–56.
- Field, B.C., 1994. *Environmental economics: an introduction*, McGraw-Hill. Available at: <https://books.google.gr/books?id=NV5eAAAAIAAJ>.
- Ford, S. et al., 2013. *Feasibility and Viability of Landfill Mining and Reclamation in Scotland*, Available at: [http://www.zerowastescotland.org.uk/sites/files/zws/Feasibility and Viability of LFMR Scotland 190413\\_0.pdf](http://www.zerowastescotland.org.uk/sites/files/zws/Feasibility_and_Viability_of_LFMR_Scotland_190413_0.pdf).
- Gaglias, A. et al., 2016. Implementing the Contingent Valuation Method for supporting decision making in the waste management sector. *Waste Management*, 53, pp.237–244.
- Gaitanarou, Z., Tentes, G. & Katselis, Y., 2015. Landfill Mining: An empirical review on past and state-of-the-art applications. *Athens2014.Biowaste.Gr*. Available at:

[http://www.athens2014.biowaste.gr/pdf/gaitanarou\\_et\\_al.pdf](http://www.athens2014.biowaste.gr/pdf/gaitanarou_et_al.pdf).

- Hogland, W., Hogland, M. & Marques, M., 2011. Enhanced Landfill Mining: Material recovery, energy utilisation and economics in the EU (Directive) perspective.
- Jain, P., Townsend, T.G. & Johnson, P., 2013. Case study of landfill reclamation at a Florida landfill site. *Waste Management*, 33(1), pp.109–116.
- Javeau, C., 2000. *Η Έρευνα με Ερωτηματολόγιο (Το εγχειρίδιο του Καλού Ερευνητή)* Πρώτη., Αθήνα: Τυπωθήτω – Γιώργος Δαρδανός.
- Jones, P.T. et al., 2013. Enhanced Landfill Mining in view of multiple resource recovery: a critical review. *Journal of Cleaner Production*, 55, pp.45–55.
- Krook, J., Svensson, N. & Eklund, M., 2012. Landfill mining: A critical review of two decades of research. *Waste Management*, 32(3), pp.513–520.
- Marella, G. & Raga, R., 2014. Use of the Contingent Valuation Method in the assessment of a landfill mining project. *Waste Management*, 34(7), pp.1199–1205.
- Mitchell, R.C. & Carson, R.T., 1989. *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method*, Resources for the Future. Available at: <https://books.google.gr/books?id=1R75c1UxVE0C>.
- Mönkäre, T.J., Palmroth, M.R.T. & Rintala, J.A., 2016. Characterization of fine fraction mined from two Finnish landfills. *Waste Management*, 47, pp.34–39.
- Reiser, B. and Shechter, M., 1999. Incorporating zero values in the economic valuation of environmental program benefits, *Environmetrics*, 10, pp. 87–101.
- Rosendal, R., 2016. Landfill Mining of shredder waste in Denmark – SHERMAN case AV Miljø Landfill. , (January).
- Rosendal, R.M., 2014. the Economics of Landfill Mining Shredder Residue – Focus on the Aftercare. , (January), pp.1–14.
- Tietenberg, T. & Lewis, L., 2010. *Οικονομική Περιβάλλοντος & Φυσικών Πόρων*, Εκδόσεις Gutenberg.
- Turner, R.K., Pearce, D. & Bateman, I., 1994. *Environmental economics: an elementary*



*introduction.*, Harvester Wheatsheaf.

Walsh, R.G., Loomis, J.B. & Gillman, R.A., 1984. Valuing option, existence and bequest demands for wilderness. *Land Economics*, 60, pp.14 – 29.

Αναστασάκης, Γ., 2002. *Σημειώσεις Μαθήματος: Διαχείριση στερεών αποβλήτων αποβλήτων*, Αθήνα.

Γεωργόπουλος, Α. et al., 2013. *Γη, ένας μικρός και εύθραυστος πλανήτης*, Εκδόσεις Gutenberg.

Γιαννακοπούλου, Σ., Δαμίγος, Δ. & Καλιαμπάκος, Δ., 2015. Η Πολιτιστική Οικονομία ως εργαλείο διαχείρισης του ορεινού χώρου: η κοινωνική και οικονομική αξία του Γεφυριού της Πλάκας στην Ήπειρο. In *4ο Πανελλήνιο Συνέδριο Πολεοδομίας, Χωροταξίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος*.

Δήμος Άνδρου, 2015. *Τεχνική περιγραφή δημοσ ανδρου ιουνιος 2015*,

Καλιαμπάκος, Δ. & Δαμίγος, Δ., 2008. *Σημειώσεις Μαθήματος Οικονομικά του Περιβάλλοντος και των Υδατικών Πόρων*, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

Κουραντίδου, Μ. & Μπλιούμης, Β., 2011. Επισκόπηση της CVM ( Contingent Valuation Method ) και εφαρμογή της σε μελέτες αξιολόγησης δασικών οικοσυστημάτων. *Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης*, p.10.

Μουσιόπουλος, Ν. & Καραγιαννίδης, Α., 2002. *Σημειώσεις στο μάθημα ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ Επιμέλεια*, Θεσσαλονίκη: ΑΠΘ.

Μπίθας, Κ.Π., 2006. *Οικονομική Θεώρηση περιβαλλοντικής προστασίας*, Τυπωθήτω – Γιώργος Δαρδανός.

Μπίθας, Κ.Π., 2011. *Οικονομική του Περιβάλλοντος και των Φυσικών Πόρων*, Αθήνα: Πανεπιστήμιο, Ερευνητικό Πανεπιστημιακό Ινστιτούτο Αστικού Περιβάλλοντος και Ανθρώπινου Δυναμικού - Πάντειο.

Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας, 2006. *Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων στην Ελλάδα / Η περίπτωση της Αττικής*.



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΕΡΕΥΝΑΣ



## ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

Αγαπητέ Κύριε/Κυρία, παρακαλώ επιτρέψτε μου να συστηθώ.

Ονομάζομαι\_\_\_\_\_

Είμαι φοιτητής του Εθνικού Μετσόβιο Πολυτεχνείου και στο πλαίσιο της διπλωματικής μου εργασίας πραγματοποιώ μια έρευνα σχετικά με την αποκατάσταση παλιών χωματερών. Μας ενδιαφέρει να καταγράψουμε και να μελετήσουμε την αποδοχή μιας τέτοια ενέργειας και έτσι δεν υπάρχουν σωστές και λάθος απαντήσεις.

Η συνέντευξη θα διαρκέσει λίγα λεπτά και η βοήθεια που θα μας προσφέρει η συμμετοχή σας είναι πολύτιμη. Επιτρέπετε να προχωρήσουμε στις ερωτήσεις;

Σε περίπτωση αρνητικής απάντησης, η συνέντευξη ολοκληρώνεται με τη φράση: "Συγνώμη για την ενόχληση κι ευχαριστώ για το χρόνο σας"

Σε περίπτωση θετικής απάντησης, προχωρούμε στις ερωτήσεις με τη φράση: "Ευχαριστώ εκ των προτέρων για την συμμετοχή σας"

### A. Περιβαλλοντικά, κοινωνικά και οικονομικά θέματα

1. Κατά τη γνώμη σας, ποια είναι τα τρία πιο σημαντικά προβλήματα στο νησί για τα οποία θα πρέπει να αναληφθούν δράσεις από την Κυβέρνηση ή τις τοπικές αρχές; Σημειώνετε το (1) ένα δίπλα στο σημαντικότερο, το (2) δίπλα στο δεύτερο πιο σημαντικό και το (3) τρία στο τρίτο πιο σημαντικό.]

i. Ανεργία\_\_\_\_\_

ii. Οικονομική κατάσταση\_\_\_\_\_

iii. Εγκληματικότητα\_\_\_\_\_

iv. Ρύπανση περιβάλλοντος\_\_\_\_\_

v. Ποιότητα Δημόσιων Σχολείων\_\_\_\_\_

vi. Περίθαλψη (υπάρχει μόνο ένα κέντρο υγείας στο νησί)\_\_\_\_\_

vii. «Απομόνωση» του νησιού\_\_\_\_\_

viii. Άλλο (παρακαλώ σημειώστε)\_\_\_\_\_

2. Πόσο ευχαριστημένος είστε με την κατάσταση του περιβάλλοντος της Άνδρου;

- i. Πολύ ευχαριστημένος \_\_\_\_\_
- ii. Λίγο ευχαριστημένος \_\_\_\_\_
- iii. Λίγο απογοητευμένος \_\_\_\_\_
- iv. Πολύ απογοητευμένος \_\_\_\_\_
- v. Δεν γνωρίζω/Δεν απαντώ \_\_\_\_\_

3. Κατά τη γνώμη σας, η κατάσταση του περιβάλλοντος στην Άνδρο τα τελευταία 10 χρόνια:

- i. Έχει χειροτερέψει \_\_\_\_\_
- ii. Έχει μείνει ίδια \_\_\_\_\_
- iii. Έχει γίνει καλύτερη \_\_\_\_\_

## **B. Θέματα διαχείρισης απορριμμάτων**

4. Πόσο συχνά βλέπετε, ακούτε ή διαβάζετε από την τηλεόραση, το ραδιόφωνο, τις εφημερίδες, το διαδίκτυο ή τις συζητήσεις με φίλους ζητήματα σχετικά με τη διαχείριση των σκουπιδιών;

- i. Ποτέ \_\_\_\_\_
- ii. Λίγες φορές \_\_\_\_\_
- iii. Πολλές φορές \_\_\_\_\_

Τι είναι αυτό που ακούτε, διαβάζετε, συζητάτε;

---

---

---

5. Κατά την άποψή σας, πόσο σημαντικά είναι τα ζητήματα διαχείρισης των σκουπιδιών σε σχέση με άλλα περιβαλλοντικά ζητήματα στην περιοχή σας:

- i. Καθόλου σημαντικά \_\_\_\_\_
- ii. Λιγότερο σημαντικά \_\_\_\_\_
- iii. Το ίδιο σημαντικά \_\_\_\_\_
- iv. Περισσότερο σημαντικά \_\_\_\_\_
- v. Δεν γνωρίζω \_\_\_\_\_

6. Θεωρείτε ότι η διάθεση απορριμμάτων σε ανεξέλεγκτες χωματερές προκαλεί:

- i. Μικρά/άνευ σημασίας προβλήματα \_\_\_\_\_
- ii. Μέτρια προβλήματα \_\_\_\_\_
- iii. Σημαντικά προβλήματα \_\_\_\_\_
- iv. Δεν γνωρίζω \_\_\_\_\_

6A. (Μόνο για όσους είπαν μέτρια ή σημαντικά) Κατά τη γνώμη σας ποια είναι τα τρία πιο σημαντικά προβλήματα κατά σειρά σημαντικότητας; (Δεν διαβάζουμε τις απαντήσεις - σημειώνουμε το (1) στο πρώτο που αναφέρει, (2) στο δεύτερο και (3) στο τρίτο).

- i. Ρύπανση αέρα \_\_\_\_\_
- ii. Ρύπανση επιφανειακών και υπόγειων νερών \_\_\_\_\_
- iii. Ρύπανση εδάφους \_\_\_\_\_
- iv. Ρύπανση θάλασσας \_\_\_\_\_
- v. Καταστροφή δασών \_\_\_\_\_
- vi. Απώλεια βιοποικιλότητας \_\_\_\_\_
- vii. Υπερθέρμανση του Πλανήτη \_\_\_\_\_
- viii. Κατασπατάληση φυσικών πόρων \_\_\_\_\_
- ix. Οσμές \_\_\_\_\_
- x. Μείωση στην αξία γης και ακινήτων στην γειτονική περιοχή \_\_\_\_\_
- xi. Προβλήματα σε αρχαιολογικούς χώρους
- xii. Άλλο (παρακαλώ σημειώστε) \_\_\_\_\_

7. Κατά τη γνώμη σας η διάθεση απορριμμάτων σε οργανωμένους χώρους ταφής (γνωστούς ως ΧΥΤΑ), σε σύγκριση με τη διάθεση απορριμμάτων σε ανεξέλεγκτες χωματερές προκαλεί:

- i. Μικρότερα προβλήματα \_\_\_\_\_
- ii. Τα ίδια προβλήματα \_\_\_\_\_
- iii. Μεγαλύτερα προβλήματα \_\_\_\_\_

8. Εσείς ή/και άλλα μέλη του νοικοκυριού σας ανακυκλώνετε απορρίμματα και άλλα προϊόντα;

- i. Ναι \_\_\_\_\_ (Προχωρήστε στις Ερωτ. 7Α και 7Β)
- ii. Όχι \_\_\_\_\_ (Προχωρήστε στην Ερωτ. 7Γ)

8Α. Τι προϊόντα ανακυκλώνετε (μόνο για όσους απάντησαν ναι- σημειώνονται όσα αναφέρονται από τον ερωτώμενο);

- ii. Συσκευασίες (αλουμίνιο, πλαστικό και άλλα) \_\_\_\_\_
- iii. Χαρτί \_\_\_\_\_
- iv. Μπαταρίες \_\_\_\_\_
- v. Ηλεκτρικές/ηλεκτρονικές συσκευές \_\_\_\_\_
- vi. Άλλο (παρακαλώ προσθέστε) \_\_\_\_\_

8Β. Για ποιους λόγους κυρίως ανακυκλώνετε (μόνο για όσους απάντησαν ναι - σημειώνονται όσοι αναφέρονται από τον ερωτώμενο)

- i. Για την προστασία του περιβάλλοντος (δεν προσδιορίζονται) \_\_\_\_\_
- ii. Εξοικονόμηση φυσικών πόρων \_\_\_\_\_
- iii. Εξοικονόμηση ενέργειας \_\_\_\_\_
- iv. Εξοικονόμηση χρημάτων \_\_\_\_\_
- v. Εξοικονόμηση χώρου στους ΧΥΤΑ \_\_\_\_\_
- vi. Οφέλη για το κοινωνικό σύνολο (δεν προσδιορίζονται) \_\_\_\_\_
- vii. Οφέλη για τις μελλοντικές γενιές (δεν προσδιορίζονται) \_\_\_\_\_
- viii. Άλλο (παρακαλώ προσθέστε) \_\_\_\_\_

8Γ. Για ποιον κυρίως λόγο δεν ανακυκλώνετε (μόνο για όσους απάντησαν όχι - σημειώνεται ότι αναφέρεται από τον ερωτώμενο);

- i. Δεν υπάρχει σύστημα ανακύκλωσης στην περιοχή μου \_\_\_\_\_
- ii. Απαιτεί χρόνο και προσπάθεια \_\_\_\_\_
- iii. Δεν έχω οικονομικό όφελος \_\_\_\_\_
- iv. Δεν έχω κανένα όφελος \_\_\_\_\_
- v. Δεν υπάρχει κάδος ανακύκλωσης κοντά στο σπίτι μου \_\_\_\_\_
- vi. Δεν ανακυκλώνει κανείς απ' όσους γνωρίζω \_\_\_\_\_
- vii. Άλλο (παρακαλώ προσθέστε) \_\_\_\_\_

### **Γ. Εφαρμογή ενός πιθανού προγράμματος εξόρυξης απορριμμάτων στο ΧΑΔΑ της Άνδρου**

9. Έχετε ακούσει ή διαβάσει κάτι για την ανεξέλεγκτη χωματερή της Άνδρου;

- i. Ναι \_\_\_\_\_
- ii. Όχι \_\_\_\_\_

Τι είναι αυτό που ακούτε, διαβάζετε, συζητάτε;

---

---

---

10. Γνωρίζετε τη χωματερή στη θέση Σταυροπέδα;

- i. Ναι \_\_\_\_\_
- ii. Όχι \_\_\_\_\_

11. Γνωρίζετε για το σχέδιο αποκατάστασης της χωματερής αυτής;

- i. Ναι \_\_\_\_\_
- ii. Όχι \_\_\_\_\_

Ο Δήμος Άνδρου προκήρυξε τον περασμένο Νοέμβριο ανοιχτό διαγωνισμό για την ανάθεση του έργου «ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΧΑΔΑ ΣΤΗ ΘΕΣΗ «ΣΤΑΥΡΟΠΕΔΑ» ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΑΝΔΡΟΥ», το οποίο περιλαμβάνει εργασίες συλλογής των διάσπαρτων σκουπιδιών και επαναταφή τους στην ίδια περιοχή, με κατάλληλη κάλυψη και διαμόρφωση του αναγλύφου. Επίσης, προβλέπονται τα απαραίτητα έργα για την προστασία του περιβάλλοντος.

Τα σκουπίδια αυτά περιέχουν χρήσιμα υλικά, όπως χαρτί, πλαστικό, μέταλλα, χώμα και άλλα, τα οποία μπορούν να ανακυκλωθούν ή να χρησιμοποιηθούν για παραγωγή ενέργειας. Ένα εναλλακτικό σχέδιο αποκατάστασης που προτείνουμε περιλαμβάνει συλλογή των διάσπαρτων σκουπιδιών, διαχωρισμό των χρήσιμων υλικών με κατάλληλη επεξεργασία και επαναταφή του υπολείμματος της επεξεργασίας.

Με αυτόν τον τρόπο ανακτώνται χρήσιμα υλικά, μειώνεται η ποσότητα των σκουπιδιών προς ταφή, μειώνεται η ρύπανση του περιβάλλοντος και είναι πιο εύκολη η αποκατάσταση του τοπίου.

12. Πόσο σημαντικά είναι για εσάς τα οφέλη που θα επιτευχθούν μετά την πραγματοποίηση του εναλλακτικού σχεδίου:

	Καθόλου σημαντικά	Λίγο σημαντικά	Αρκετά σημαντικά	Πολύ σημαντικά	Δεν γνωρίζω
A. Από την ανακύκλωση των υλικών μετά την εκσκαφή					
B. Από τη μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος και της αποκατάστασης του τοπίου					
Γ. Από τη μείωση των απορριμμάτων που θα επαναταφούν στο νέο ΧΥΤΑ					



13. Ποιό από τα παρακάτω περιγράφει καλύτερα την άποψη σας?
- i. Πιστεύω ότι θα έπρεπε να εφαρμοστεί το εναλλακτικό σχέδιο αποκατάστασης και αισθάνομαι ότι έχω κάποια ευθύνη να συνεισφέρω οικονομικά σε αυτό \_\_\_\_\_
  - ii. Πιστεύω ότι θα έπρεπε να εφαρμοστεί το εναλλακτικό σχέδιο αποκατάστασης αλλά δεν αισθάνομαι ευθύνη να συνεισφέρω οικονομικά σε αυτό \_\_\_\_\_
  - iii. Δεν πιστεύω ότι είναι απαραίτητο το εναλλακτικό σχέδιο αποκατάστασης. Αρκεί το έργο που έχει προκηρυχθεί από το Δήμο \_\_\_\_\_
14. Αν εφαρμοζόταν το εναλλακτικό σχέδιο που προτείνουμε, θα είχε ένα επιπλέον κόστος από αυτό που προβλέπει το σχέδιο του Δήμου. Στην περίπτωση αυτή ΟΛΑ τα νοικοκυριά του νησιού θα πλήρωναν μέσα από τα δημοτικά τέλη ένα εφάπαξ ποσό, το ίδιο για όλους, για το εναλλακτικό σχέδιο. Σε αυτή τη βάση, ποιο θα ήταν το ΜΕΓΙΣΤΟ εφάπαξ ποσό που θα δεχόσασταν να πληρώσετε;

Πριν απαντήσετε σε αυτή την ερώτηση, λάβετε υπόψη ότι σε αντίστοιχες έρευνες έχει παρατηρηθεί πως το ποσό που κάποιος ΔΗΛΩΝΕΙ ότι θα πλήρωνε, διαφέρει από αυτό που θα πλήρωνε ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΑ. Παρακαλώ σκεφτείτε ότι έχετε και άλλες ανάγκες να ικανοποιησετε, όπως έξοδα σπιτιού, φαγητό, ρούχα, διασκέδαση, κλπ. και δηλώστε τα χρήματα που θα δίνατε ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΑ.

Ποσό: € \_\_\_\_\_ ανά νοικοκυριό εφάπαξ

*[Για όσους αρνήθηκαν να συνεισφέρουν οικονομικά]*

15. Ποιος είναι ο σημαντικότερος λόγος για τον οποίο αρνηθήκατε να συνεισφέρετε οικονομικά στο σχέδιο; (δεν διαβάζουμε τις απαντήσεις – σημειώνεται ότι αναφερθεί)
- i. Δεν έχω την οικονομική δυνατότητα \_\_\_\_\_
  - ii. Δεν με ενδιαφέρει το εναλλακτικό σχέδιο που προτείνετε \_\_\_\_\_
  - iii. Το προτεινόμενο σχέδιο δεν είναι εφικτό, ούτε πειστικό, κλπ. \_\_\_\_\_
  - iv. Δεν πιστεύω ότι τα οφέλη από ένα τέτοιο πρόγραμμα είναι σημαντικά \_\_\_\_\_
  - v. Είμαι ικανοποιημένος/η με το σημερινό σχέδιο \_\_\_\_\_
  - vi. Είναι ευθύνη των τοπικών αρχών \_\_\_\_\_
  - vii. Άλλες οικονομικές δραστηριότητες πρέπει να το υλοποιήσουν \_\_\_\_\_
  - viii. Πληρώνω ήδη αρκετά σε δημοτικά τέλη \_\_\_\_\_
  - ix. Άλλο (παρακαλώ προσδιορίστε) \_\_\_\_\_

[Για όσους αποδέχτηκαν να συνεισφέρουν οικονομικά]

16. Από τα χρήματα που δηλώσατε, τι ποσό θα δίνετε για:

[Διαβάστε όλες τις επιλογές πριν δοθεί η απάντηση – αν διευκολύνεται ο ερωτώμενος ας δηλώσει ποσά απευθείας]

- i. Καλύτερη ποιότητα περιβάλλοντος για εσάς και τα μέλη του νοικοκυριού σας \_\_\_\_\_ (ποσό)
- ii. Καλύτερη ποιότητα περιβάλλοντος για άλλα νοικοκυριά \_\_\_\_\_ (ποσό)
- iii. Καλύτερη ποιότητα περιβάλλοντος για τις μελλοντικές γενιές \_\_\_\_\_ (ποσό)
- iv. Προστασία των οικοσυστημάτων που επηρεάζονται από τα απορρίμματα \_\_\_\_\_ (ποσό)

#### Δ. Δημογραφικά στοιχεία

##### Δ1. Φύλο

Γυναίκα

Άνδρας

##### Δ2. Ηλικία

Σε ποια ηλικιακή ομάδα ανήκετε?

18-29 ετών	<input type="checkbox"/>	50-59 ετών	<input type="checkbox"/>
30-39 ετών	<input type="checkbox"/>	60-69 ετών	<input type="checkbox"/>
40-49 ετών	<input type="checkbox"/>	70 ετών και άνω	<input type="checkbox"/>

##### Δ3. Περιοχή κατοικίας

Είστε μόνιμος κάτοικος Άνδρου?

- i. Ναι \_\_\_\_\_
- ii. Όχι \_\_\_\_\_

Σε ποια περιοχή βρίσκεται η κατοικία σας;

---

[Μόνο για μη μόνιμους κατοίκους:]

Πόσες μέρες το χρόνο ζείτε εκεί;

---

#### Δ4. Οικογενειακή κατάσταση

Ποια είναι η οικογενειακή σας κατάσταση?

Ανύπαντρος-η


Χήρος-α


Παντρεμένος

Διαζευγμένος-η

Συζώ με τον/την σύντροφό μου

Σε διάσταση

#### Δ5. Μέγεθος νοικοκυριού

Πόσα άτομα υπάρχουν στο νοικοκυριό σας:

Κάτω των 18 ετών


Άνω των 18 ετών

#### Δ6. Μόρφωση

Ποιό είναι το ανώτερο επίπεδο σπουδών που έχετε ολοκληρώσει?

Δεν έχω πάει σχολείο

Δημοτικό

Γυμνάσιο

Λύκειο

Σχολή επαγγελματικής κατάρτισης

ΙΕΚ/Κολλέγιο (2 έτη φοίτησης)

ΤΕΙ/ΑΕΙ (3 ή περισσότερα χρόνια)

Μεταπτυχιακό

Διδακτορικό


#### Δ7. Επαγγελματική κατάσταση

Ποια είναι η παρούσα επαγγελματική σας κατάσταση?

Μισθωτός, πλήρους απασχόλησης


Άνεργος και αναζητώ εργασία

Μισθωτός, μερικής απασχόλησης

Άνεργος αλλά δεν αναζητώ τώρα εργασία

Αυτοαπασχολούμενος

Οικιακά

Φοιτητής

Συνταξιούχος


Ποιο είναι το επάγγελμά σας? \_\_\_\_\_

#### Δ8. Οικογενειακό εισόδημα

Ποιο ήταν το συνολικό εισόδημα που έλαβε το νοικοκυριό σας από ΟΛΑ τα ενήλικα μέλη του (πριν τους φόρους)?

Λιγότερο από €10,000	<input type="text"/>	€50,000 - 59,999	<input type="text"/>
€10,000 - 19,999	<input type="text"/>	€60,000 - 69,999	<input type="text"/>
€20,000 - 29,999	<input type="text"/>	€70,000 - 79,999	<input type="text"/>
€30,000 - 39,999	<input type="text"/>	€80,000 - 89,999	<input type="text"/>
€40,000 - 49,999	<input type="text"/>	Περισσότερο από €90,000	<input type="text"/>

**Μόνο για τον συνεντευκτή:**

A. Ήταν συγκεντρωμένος ο ερωτώμενος κατά τη διάρκεια της συνέντευξης?

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

B. Πιστεύετε ότι απάντησε με ειλικρίνεια στις οικονομικές ερωτήσεις?

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

C. Ποια ήταν η συνολική ποιότητα της συνέντευξης?

Καλή	<input type="checkbox"/>
Μέτρια	<input type="checkbox"/>
Κακή	<input type="checkbox"/>