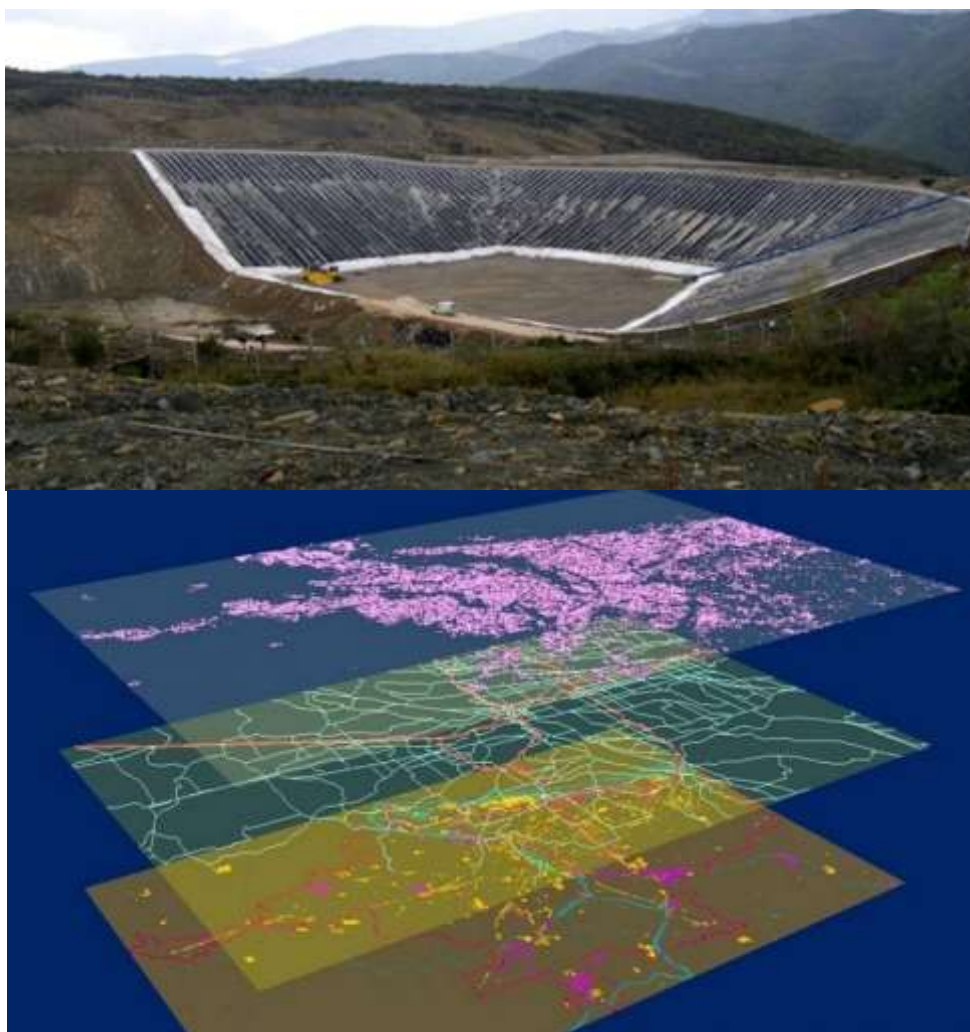


ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ  
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ & ΓΕΩΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
Π.Μ.Σ. ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΗΝ ΑΤΤΙΚΗ**



Μελέτη  
**Παναγιώτα Πέτρου**

Ιούνιος 2019

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία, αποτελεί αποτέλεσμα μιας πολύχρονης προσπάθειας ολοκλήρωσης ενός ονείρου – στοιχήματος με τον εαυτό μου.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ στους καθηγητές μου και το Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο, που μου έδωσαν τη δυνατότητα να ανοίξω τους πνευματικούς μου ορίζοντες και να μπορώ να συνεισφέρω μέσω της εξειδίκευσής μου στην επιστήμη της Μηχανικής και την κοινωνία.

Σε όλη αυτή τη διαδρομή ο καθηγητής μου κ. Μανώλης Ανδρεαδάκης υπήρξε ιδιαίτερα υπομονετικός και θα ήθελα να τον ευχαριστήσω ιδιαίτερα.

Τέλος ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένειά μου, που στα δύσκολα μου έδειχνε πάντα τον τρόπο να συνεχίζω.

... μην εγκαταλείπεις ποτέ τα όνειρά σου...

## Περίληψη

Η διπλωματική εργασία εξετάζει το ζήτημα διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων και της απόρριψής σου σε χώρους ελεγχόμενης διάθεσης (ΧΥΤΑ – ΧΥΤΥ) χώρων ανεξέλεγκτης διάθεσης απορριμμάτων (ΧΑΔΑ) και την αντιμετώπιση των προβλημάτων που δημιουργούνται. Ως μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης η Ελλάδα καλείται να συμμορφωθεί με την κείμενη Ευρωπαϊκή νομοθεσία που επιβάλλει την αποκατάσταση όλων των ΧΑΔΑ και την δημιουργία Χώρων Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων (ΧΥΤΥ). Η επιλογή του χώρου δεν είναι μια εύκολη υπόθεση καθώς είναι ένα πρόβλημα πολυπαραγοντικό, με γεωλογικές, περιβαλλοντικές οικονομικές και κοινωνικές προεκτάσεις. Παρόλο που επιστημονικά έχει αναπτυχθεί μεθοδολογία και νομικά έχουν θεσπιστεί οι σχετικοί νόμοι, εντούτοις στην Ελλάδα είναι έντονο το φαινόμενο NIMBY (not in my backyard), που συχνά δημιουργεί προβλήματα τα οποία δεν είναι εύκολο να ξεπεραστούν. Κυρίως με την ραγδαία οικιστική ανάπτυξη των τελευταίων 20 χρόνων, πλέον το μεγαλύτερο μέρος των προαστίων της Αθήνας έχουν γίνει μια μεγάλη "backyard". Σημαντικό εργαλείο προς την κατεύθυνση επίλυσης του προβλήματος της σωστής χωροθέτησης ενός ΧΥΤΥ, αποτελούν τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών ΓΣΠ. Με τη βοήθεια των ΓΣΠ θα ερευνήσουμε την περιοχή του Δήμου Κρωπίας στο νομό Αττικής για τις επιτρεπόμενες θέσεις χωροθέτησης ενός νέου ΧΥΤΥ.

**Λέξεις-Κλειδιά:** Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, Χώροι υγειονομικής ταφής απορριμμάτων, Χώροι υγειονομικής ταφής υπολειμμάτων, Χώροι ανεξέλεγκτης διάθεσης απορριμμάτων, ΧΥΤΑ, ΧΥΤΥ, ΧΑΔΑ, Αττική

## Abstract

This Thesis examines the solid waste management issue and the problem of space management of uncontrolled garbage disposal. As a member of the European Union, Greece is called upon to comply with the existing European legislation requiring the rehabilitation of all uncontrolled garbage disposal sites and the establishment of Landfill Sites. Choosing the optimal location of the site is not an easy task as it is a multifactorial problem with geological, environmental, economic and social implications. Although science has developed a methodology and legal laws have been enacted, however, in Greece, the NIMBY phenomenon (not in my backyard) is intense, often creating problems that are not easy to overcome. Mainly with the rapid residential development of the last 20 years, most of the suburbs of Athens have become a big "backyard". An important tool in solving the problem of the proper location of a landfill site is the Geographical Information Systems GIS. With the help of the GIS we will investigate the area of the Municipality of Kropia in the prefecture of Attica for locations that is permitted for the construction of a new landfill site.

**Keywords:** Solid waste management, Geographic information systems, GIS, Uncontrolled waste disposal sites, Sanitary landfills, Attica

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	10
i. Αντικείμενο – Σκοπός της Μελέτης .....	10
ii. Μεθοδολογία.....	10
1. Διαστάσεις του Προβλήματος – Χώροι Διάθεσης Απορριμμάτων .....	11
Εισαγωγή.....	12
1.1 Απόβλητα .....	12
1.1.1 Αστικά Στερεά Απόβλητα .....	13
1.1.2 Ειδικά Απόβλητα .....	14
1.2 Ποιοτική Ανάλυση Στερεών Απορριμμάτων.....	15
1.3 Ποσοτική Ανάλυση Στερεών Απορριμμάτων.....	16
1.4 Χώροι Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων .....	18
1.4.1 Εξάλειψη Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Αποβλήτων.....	18
1.5 Χώροι Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων .....	19
1.6 Χώροι Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων .....	19
1.7 Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων.....	19
1.7.1 Αποθήκευση .....	20
1.7.2 Συλλογή .....	21
1.7.3 Μεταφορά.....	21
1.7.4 Ανάκτηση Υλικών.....	22
1.7.5 Τελική Διάθεση Στερεών Αποβλήτων .....	26
2. Περιβαλλοντολογικές Επιπτώσεις Ανεξέλεγκτης Διάθεσης.....	28
2.1 Ρύπανση Υδάτων.....	29
2.1.1 Ρύπανση Υπόγειων Νερών .....	30
2.1.2 Ρύπανση Επιφανειακών Νερών .....	30

2.2	Διαφυγή Βιοαερίου .....	31
2.2.1	Παγκόσμιες Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις Βιοαερίου .....	31
2.2.3	Υποβάθμιση των Υπόγειων Νερών .....	32
2.2.4	Προβλήματα στη Βλάστηση .....	32
2.2.5	Πιθανότητα πρόκλησης Πυρκαγιών και Εκρήξεων .....	32
2.2.6	Οχλήσεις και βλάβες στην ανθρώπινη υγεία.....	32
3.	Μεθοδολογίες και Τεχνικές Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων .....	34
3.1	Υφιστάμενη Κατάσταση Συγκριτικά με Άλλες Ευρωπαϊκές Χώρες .....	35
3.2	Το Ελληνικό Θεσμικό Πλαίσιο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων .....	38
3.3	Φορείς Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων στην Ελλάδα.....	39
3.4	Διαδικασίες έγκρισης και έκδοσης άδειας λειτουργίας ΧΥΤΑ .....	40
3.5	Η Πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Διαχείριση Αστικών Αποβλήτων .....	41
4.	Νομοθετικό Πλαίσιο .....	45
4.1	Νομοθετικό Πλαίσιο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων στην Ε.Ε. ....	46
4.1.1	Εισαγωγή .....	46
4.1.2	Πλαίσιο Διαχείρισης .....	49
4.1.3	Η Ευρωπαϊκή Στρατηγική σχετικά με την πρόληψη και την ανακύκλωση των αποβλήτων.....	53
4.2	Νομοθετικό πλαίσιο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων στην Ελλάδα .....	55
4.3	Η Εξέλιξη των ΧΑΔΑ στον Ελλαδικό Χώρο .....	58
4.4	Ιστορικό Νομοθετημάτων για το Λεκανοπέδιο Αττικής.....	62
5.	Κριτήρια Επιλογής Θέσης – Χρήση Γεωπληροφοριακών Συστημάτων .....	65
5.1	Κριτήρια επιλογής της θέσης .....	66
5.2	Η Φιλοσοφία των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών .....	72
6.	Περιοχή Μελέτης – Εφαρμογή ΓΠΣ στην επιλογή θέσης.....	76
6.1:	Διοικητικά Όρια .....	77

6.2: Στοιχεία Σεισμικότητας και Σεισμικής Επικινδυνότητας.....	78
6.3: Στοιχεία Γεωμορφολογίας .....	80
6.3.1: Ευρύτερη Περιοχή.....	80
6.3.2: Περιοχή Μελέτης .....	81
6.4: Κλιματικά – Μετεωρολογικά Χαρακτηριστικά.....	82
6.5: Οικοσυστήματα – Χλωρίδα – Πανίδα.....	82
6.5.1: Οικοσυστήματα.....	82
6.5.2: Φυτοκοινότητες – Χλωρίδα .....	84
6.5.3: Πανίδα.....	84
6.6: Ανθρωπογενές Περιβάλλον – Δημογραφικά Στοιχεία .....	85
6.7: Χρήσεις Γης – Πολεοδομικό Καθεστώς – Οικιστική Δομή .....	86
6.8: Περιγραφή Υφιστάμενων Δικτύων Υποδομής.....	88
6.9. Εφαρμογή στην Περιοχή Μελέτης .....	89
1. Συμπεράσματα.....	105
2. Βιβλιογραφία.....	107

## ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1 Κατηγοριοποίηση απόβλητων .....	13
Εικόνα 2 Κατηγοριοποίηση των αστικών στερεών απόβλητων.....	13
Εικόνα 3 Κατηγοριοποίηση των ειδικών απόβλητων .....	14
Εικόνα 4 Ποιοτική σύσταση ΑΣΑ για τις Περιφέρειες της Ελλάδος για το έτος 2011 .....	16
Εικόνα 5 Συμμετοχή των Περιφερειών στην ετήσια παραγωγή Α.Σ.Α. ....	17
Εικόνα 6 Σύγκριση αποβλήτων ανά κάτοικο βάσει της περιοχής.....	18
Εικόνα 7 Διάγραμμα διαχείρισης αστικών αποβλήτων .....	20
<b>Εικόνα 8</b> Διεργασίες μεταφοράς και επεξεργασίας ανακυκλώσιμων υλικών .....	22
Εικόνα 9 Μονάδα αποτέφρωσης στο Άμστερνταμ .....	24
Εικόνα 10 Συγκριτικό διάγραμμα αξιοποιήσιμης ποσότητας (τόνοι), μέσω καύσης σε 5 ευρωπαϊκές χώρες.....	25
Εικόνα 11 Σχηματική αναπαράσταση των βασικών επιλογών διαμόρφωσης ενός συστήματος Μηχανικής-Βιολογικής Επεξεργασίας. Μετά από προετοιμασία τα απόβλητα μετατρέπονται μετά από κατεργασία διαχωρισμού και ξήρανσης ή χώνευσης (IVC) σε προϊόντα (εδαφοβελτιωτικά, ανακυκλώσιμα ή καύσιμα (RDF) με τα κατάλοιπα να καταλήγουν στον ΧΥΤΑ (βιοσταθεροποιημένα αν έχουν πρώτα ξηρανθεί και δεν έχει διαχωριστεί το βιοαποδομησιμο μέρος). Αν δεν έχει εξασφαλιστεί η πώληση των προϊόντων, τότε καταλήγουν αναγκαστικά και αυτά σε ΧΥΤΑ. (Λάλας Δ., 2007) .....	26
Εικόνα 12 Χώρος Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων .....	27
Εικόνα 13 Διαχείριση στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα.....	35
Εικόνα 14 Διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων σε επιλεγμένες χώρες της ΕΕ το έτος 2002 .....	36
Εικόνα 15 Μεταβολή της συνολικής παραγόμενης ποσότητας Αστικών Στερεών Αποβλήτων (ΑΣΑ) και της μοναδιαίας παραγωγής ΑΣΑ (ΜΠΑ) στην Ελλάδα την περίοδο 1991-2001 .....	37
Εικόνα 16 Ποσοστά ανακύκλωσης σε ευρωπαϊκές χώρες.....	43
Εικόνα 17 Συγκριτικό διάγραμμα παραγωγής απορριμμάτων ανά κάτοικο ανά ημέρα στην Πορτογαλία στην Ελλάδα και στην Νιγηρία.....	44
Εικόνα 18: Ιεράρχηση Επιλογών για τη Διαχείριση των Στερεών Αποβλήτων .....	47
Εικόνα 19: Επεξεργασία των αστικών στερεών αποβλήτων (αποτέφρωση, ανακύκλωση, κομποστοποίηση, υγειονομική ταφή) στην Ευρώπη. Τα στοιχεία της Eurostat είναι για την ΕΕ	

των 27, χωρίζονται σε τρεις ομάδες χωρών (με χρωματικό κώδικα στο χάρτη στην κορυφή: 1, 2, 3) από το 1995 έως το 2009 .....	59
Εικόνα 20: Κατανομή των αστικών αποβλήτων ανά μέθοδο διαχείρισης στην Ελλάδα.....	60
Εικόνα 21: Ποσότητες των αποβλήτων που αποτίθενται .....	60
Εικόνα 22 Η θέση του ΧΥΤΑ Γραμματικού .....	62
Εικόνα 23 Η θέση του ΧΥΤΑ Γραμματικού .....	64
Εικόνα 24 Διάγραμμα ροής των διαδικασιών επιλογής θέσης ΧΥΤΑ (Καλλέργης, 2000).....	66
Εικόνα 25 Δημιουργία σύνθετου χάρτη επιλογής θέσεων ΧΥΤΑ, από την αλληλεπίδραση διαφανών χαρτών πάνω στο τοπογραφικό διάγραμμα της περιοχής, ίδιας κλίμακας (Καλλέργης, 2001) .....	70
Εικόνα 26 Ορθοφωτοχάρτης ΓΥΣ, κλίμακα 1:5.000. Πηγή:ΓΥΣ.....	73
Εικόνα 27 Ορθοφωτοχάρτης ΓΥΣ, κλίμακα 1:5.000. Πηγή: ΓΥΣ (Κωνσταντακάτος, 2007).....	75
Εικόνα 28 Περιοχή Μελέτης .....	77
Εικόνα 29: Σεισμοτεκτονικός χάρτης σε κλίμακα 1:500.000. Πηγή: ΙΓΜΕ, 1989 .....	78
Εικόνα 30 Χάρτης ζωνών σεισμικής επικινδυνότητας. Πηγή: ΟΑΣΠ.....	80
Εικόνα 31: Φυτοκοινωνικός χάρτης της Ελλάδας. Πηγή:Σ. Ντάφη.....	83
Εικόνα 32 Πληθυσμιακή Εξέλιξη Δήμου Κρωπίας.....	86
Εικόνα 33 Χρήσεις Γης Δήμου Κρωπίας Πηγή: ΕΣΥΕ .....	86

## ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1 Κατηγοριοποίηση απορριμμάτων βάσει των υλικών τους.....	14
Πίνακας 2 Κατηγοριοποίηση απορριμμάτων βάση της επικινδυνότητάς τους.....	15
Πίνακας 3 Διάκριση των απορριμμάτων βάσει των ποιοτικών τους χαρακτηριστικών .....	15
Πίνακας 4 Ποσότητες αποβλήτων ανά κατηγορία.....	16
Πίνακας 5 Στάδια επεξεργασίας αστικών απόβλητων .....	20
Πίνακας 6: Αέρια φαινόμενου θερμοκηπίου (Willumsen, 1991) .....	31
Πίνακας 7 Οι βασικές αρχές της Ε.Ε. στο ζήτημα διαχείρισης αποβλήτων .....	42
Πίνακας 8: Κριτήρια Επιλογής Θέσεων ΧΥΤΑ (Καλλέργης 2000) .....	69
Πίνακας 9: Σεισμοί μεγέθους $M_s > 5.0$ , εύρος συντεταγμένων ( $\phi=37.000 - 38.750$ , $\lambda=22.750 - 25.000$ ) .....	79



Πίνακας 10 Πραγματικός Πληθυσμός Δήμου Κρωπίας κατ' έτος απογραφής (στοιχεία Ε.Σ.Υ.Ε.)	85
Πίνακας 11 Έκταση γης ανά χρήση γης Πηγή:ΕΣΥΕ	87

## ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΧΑΡΤΩΝ

Χάρτης 1 Οικιστικός χάρτης Δ. Κρωπίας	90
Χάρτης 2 Χάρτης κύριου οδικού δικτύου	91
Χάρτης 3 Χάρτης Υδρογραφικού Δικτύου Δήμου Κρωπίας	92
Χάρτης 4 Χάρτης Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους (DTM)	93
Χάρτης 5 Χάρτης Σκιασμένου Αναγλύφου	94
Χάρτης 6 Χάρτης Κλίσεων κλιτύων	95
Χάρτης 7 Χάρτης Υδροπερατότητας Γεωλογικών Σχηματισμών	96
Χάρτης 8 Χάρτης μη επιτρεπόμενων θέσεων για ΧΥΤΑ στο Δ. Κρωπίας λόγω εγγύτητας	97
Χάρτης 9 Χάρτης μη επιτρεπόμενων θέσεων για ΧΥΤΑ στο Δ. Κρωπίας λόγω εγγύτητας στο κύριο οδικό δίκτυο	98
Χάρτης 10 Χάρτης μη επιτρεπόμενων θέσεων για ΧΥΤΑ στο Δ. Κρωπίας λόγω μεγάλης κλίσης του αναγλύφου (>15%)	99
Χάρτης 11 Χάρτης μη επιτρεπόμενων θέσεων για ΧΥΤΑ στο Δ. Κρωπίας λόγω υψηλού κινδύνου περατότητας των σχηματισμών	100
Χάρτης 12 Χάρτης μη επιτρεπόμενων θέσεων για ΧΥΤΑ στο Δ. Κρωπίας λόγω εγγύτητας σε περιοχές υπό προστασία Natura 2000	101
Χάρτης 13 Χάρτης μη επιτρεπόμενων θέσεων για ΧΥΤΑ στο Δ. Κρωπίας λόγω εγγύτητας του υδρολογικού δικτύου	102
Χάρτης 14 Χάρτης Επιτρεπόμενων Θέσεων για ΧΥΤΥ στο Δ. Κρωπίας	104

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### **i. Αντικείμενο – Σκοπός της Μελέτης**

Αντικείμενο μελέτης της παρούσας πτυχιακής εργασίας αποτελεί το ζήτημα της αποκατάστασης των χώρων ανεξέλεγκτης διάθεσης απορριμμάτων, με τη παρουσίαση μεθοδολογιών και τεχνικών αποκατάστασης, η σύγκριση Εθνικού και Κοινοτικού Δικαίου. Σκοπός είναι η παρουσίαση της υφιστάμενης κατάστασης στην περιοχή της Αττικής και σε συνδυασμό με την χρήση σύγχρονων γεωπληροφοριακών συστημάτων θα βρεθούν οι επιτρεπόμενες κατάλληλες θέσεις χωροθέτησης ενός ΧΥΤΥ στο Δήμο Κρωπίας της Περιφέρειας Ανατολικής Αττικής.

### **ii. Μεθοδολογία**

Η εργασία βασίστηκε τόσο σε ξενόγλωσση και ελληνική αρθρογραφία όσο και σε πρωτογενή έρευνα. Η εργασία αναπτύσσεται σε επτά κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο αρχικώς παρουσιάζεται το μέγεθος του προβλήματος τόσο σε εθνικό όσο και σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Στο δεύτερο κεφάλαιο αναφέρονται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις και οι πιθανοί μελλοντικοί κίνδυνοι λόγω της συνεχιζόμενης απόρριψης στους εν λόγω ακατάλληλους χώρους. Στο τρίτο κεφάλαιο θα γίνει αναφορά στα χαρακτηριστικά των Χ.Α.Δ.Α (Χώροι Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων), στη συνέχεια των Χ.Υ.Τ.Α και τελικώς των Χ.Υ.Τ.Υ. με την ανάπτυξη μεθοδολογιών και τεχνικών αντιμετώπισης. Στο τέταρτο κεφάλαιο αναλύεται το σχετικό ελληνικό και κοινοτικό θεσμικό πλαίσιο. Στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται λόγος για τα κριτήρια επιλογής θέσης ενός ΧΥΤΑ και τη φιλοσοφία της δυνατότητας εφαρμογής των γεωπληροφοριακών συστημάτων (GIS). Τέλος στο έκτο κεφάλαιο αναλύεται η περιοχή μελέτης. Η ανάλυση περιλαμβάνει την παρουσίαση της υφιστάμενης κατάστασης και καταλήγει στην εύρεση των κατάλληλων και επιτρεπόμενων θέσεων χωροθέτησης ενός ΧΥΤΥ με την χρήση του ελεύθερου λογισμικού QGIS. Η διπλωματική εργασία ολοκληρώνεται με την αποτίμηση όλης της έρευνας, την αποτύπωση των κυρίων συμπερασμάτων στο έβδομο και τελευταίο κεφάλαιο και την παράθεση της βιβλιογραφίας.

# 1

## Διαστάσεις του Προβλήματος – Χώροι Διάθεσης Απορριμμάτων

- 1.1 Απόβλητα**
- 1.2 Ποιοτική Ανάλυση Στερεών Απορριμμάτων**
- 1.3 Ποσοτική Ανάλυση Στερεών Απορριμμάτων**
- 1.4 Χώροι Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων**
- 1.5 Χώροι Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων  
(Χ.Υ.Τ.Α.)**
- 1.6 Χώροι Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων  
(Χ.Υ.Τ.Υ.)**
- 1.7 Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων**

## Εισαγωγή

Το ζήτημα της διαχείρισης των αστικών απορριμμάτων στην Ελλάδα αποτελεί γόρδιο δεσμό, καθώς τριάντα χρόνια και πλέον, όλες οι προσπάθειες επίλυσης του ζητήματος είναι αναποτελεσματικές. Από το 1980 που η χώρα μας επιχειρεί να διευθετήσει το ζήτημα των αποβλήτων έχουν παρουσιαστεί και εκπονηθεί πλήθος μελετών, οι οποίες κατά την εφαρμογή τους δεν δίνουν τα αναμενόμενα αποτελέσματα. Ως κύριες αιτίες, θεωρούνται η λάθος αντίληψη των πολιτών, η επικράτηση των συμφερόντων των αιρετών, σε σχέση με το κοινό όφελος.

Αυτό που επιτάσσει η ευρωπαϊκή αντίληψη να εφαρμοστεί είναι ένα Ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης Αστικών Αποβλήτων (ΟΣΔΑΑ). Το σύστημα περιλαμβάνει τη βελτιστοποίηση του συστήματος συλλογής, τον περιορισμό της παραγωγής αποβλήτων, την ανακύκλωση των διαχωρισθέντων υλικών, και τη χρήση μεθόδων επεξεργασίας.

Βασιζόμενοι στα όσα ορίζει η Κοινή Υπουργική Απόφαση 29407/3508 για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων, διαπιστώνουμε πως δεν επιτρέπεται η διάθεση αποβλήτων που δεν έχουν υποστεί επεξεργασία. Με τον όρο επεξεργασία νοούνται είτε οι φυσικές, είτε οι θερμικές, είτε οι χημικές διεργασίες, που μεταβάλλουν τα χαρακτηριστικά των αποβλήτων, προκειμένου να περιοριστούν ο όγκος ή οι επικίνδυνες ιδιότητές τους, να διευκολυνθεί η διακίνησή τους ή να βελτιωθεί η ανάκτηση χρήσιμων υλών.

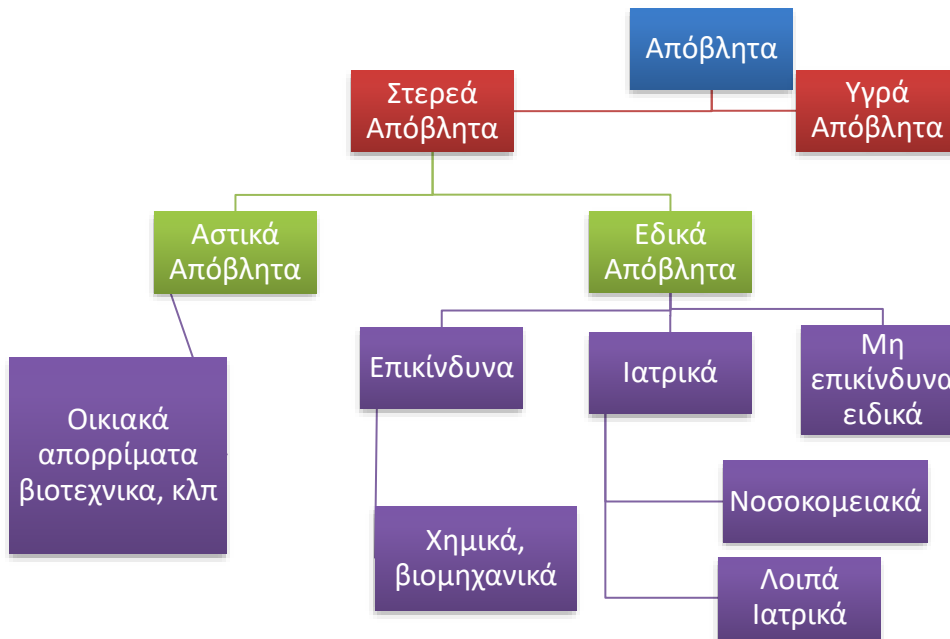
### 1.1 Απόβλητα

Απόβλητα ορίζονται ουσίες ή αντικείμενα που εμφανίζονται κυρίως σε στερεά φυσική κατάσταση, από τις οποίες ο κάτοχος τους θέλει ή υποχρεούται να απαλλαγεί και δεν αναφέρεται στον κατάλογο επικινδύνων αποβλήτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι παράμετροι που καθορίζουν τον χαρακτηρισμό μιας ουσίας ως απόβλητο είναι οι εξής:

- Το κόστος της απόρριψης (με την επιβολή φόρων)
- Τις ισχύουσες οικονομικές συνθήκες (η αξία των υλικών μεταβάλλεται χωρικά και χρονικά)
- Το ισχύον θεσμικό πλαίσιο (πρόστιμο πλημμελούς ή παράνομης απόρριψης)

Τα στερεά απόβλητα ομαδοποιούνται γενικά σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

- Αστικά απόβλητα
- Ειδικά απόβλητα



Εικόνα 1 Κατηγοριοποίηση απόβλητων

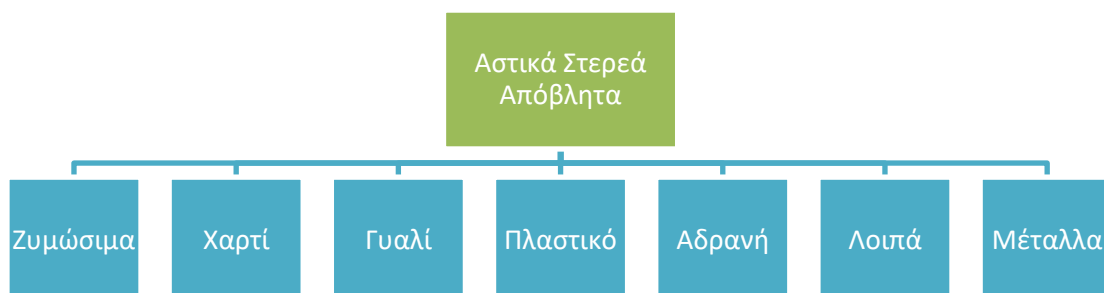
### 1.1.1 Αστικά Στερεά Απόβλητα

Πηγή παραγωγής τους αποτελεί κατά κύριο λόγο η οικιακή δραστηριότητα. Είναι τρόφιμα και υπολείμματα τους, υλικά συσκευασίας και μικροαντικείμενα, τα οποία για οποιοδήποτε λόγο θεωρούνται ότι έχουν κλείσει το χρόνο ζωής τους.

Επιπρόσθετα στα αστικά απόβλητα συγκαταλέγονται και όσα στερεά απόβλητα βιοτεχνικών δραστηριοτήτων συλλέγονται σε περιφερειακά συστήματα συλλογής και διακομιδής απορριμμάτων. Η συλλογή τους γίνεται κατά κύριο λόγο, είτε με κεντρικό σύστημα (απορριμματοφόρα). Η διάθεσή τους γίνεται (κατά αύξουσα σειρά περιβαλλοντικής επιβάρυνσης)

- σε ειδικά σχεδιασμένο χώρο υγειονομικής ταφής
- σε χώρο απόθεσης και ταφής
- σε χώρο απόθεσης
- σε τυχαία σημεία

Τα απορρίμματα μπορούν να κατηγοριοποιηθούν στις εξής έξι ομάδες, η κατηγοριοποίηση γίνεται με βάση το υλικό που κυριαρχεί στην σύστασή τους.



Εικόνα 2 Κατηγοριοποίηση των αστικών στερεών απόβλητων

<b>Ζυμώσιμα</b>	Περιλαμβάνονται τα υπολείμματα κουζίνας και κήπου.
<b>Χαρτί</b>	Περιλαμβάνονται όλα τα είδη χαρτιών και χαρτόνια. Προέρχονται κατά κύριο λόγο από έντυπο υλικό και συσκευασίες προϊόντων.
<b>Μέταλλα</b>	Περιλαμβάνεται το σύνολο των μεταλλικών υλικών που απαντώνται στα απορρίμματα. Μπορεί να γίνει μια περαιτέρω διάκριση σε σιδηρούχα και μη σιδηρούχα μέταλλα (κυρίως λόγω της μαγνητικής ιδιότητας των σιδηρούχων), με τα τελευταία να έχουν ως κυριότερο αντιπρόσωπο το αλουμίνιο.
<b>Γυαλί</b>	Η διαχείριση αποβλήτου γυαλιού στη χώρα μας πάσχει κυρίως από την έλλειψη υαλουργιών, κυρίως σε περιοχές μακριά από την Αττική. Και σε αυτή τη περίπτωση διακρίνονται το λευκό, το καφέ και το πράσινο γυαλί, όσον αφορά την ανακύκλωση, καθώς η παραγωγή καφέ και λευκού γυαλιού απαιτεί υαλότριμμα μόνο του ίδιου χρώματος.
<b>Πλαστικό</b>	Περιλαμβάνεται το σύνολο των πολυμερών απορριμμάτων. Η στροφή σε συσκευασμένα αγαθά έχει ως αποτέλεσμα η κατηγορία αυτή να γίνεται διαρκώς μεγαλύτερη κατά τα τελευταία χρόνια στη χώρα μας. Χαρακτηριστικό της κατηγορίας είναι η έντονη ανομοιογένειά της, λόγω των πολλών χρησιμοποιούμενων πολυμερών (π.χ. PVC, PE, PP, PS, PET, ABS, κ.λπ.).
<b>Αδρανή</b>	Η κατηγορία αναφέρεται στα χημικά ανενεργά υλικά που καταλήγουν στα οικιακά απορρίμματα (π.χ. χώματα, πέτρες, κ.λπ.).
<b>Λοιπά</b>	Στο κλάσμα αυτό καταλήγουν τα υλικά εκείνα που δε μπορούν να κατανεμηθούν σε καμία από τις άλλες κατηγορίες.

Πίνακας 1 Κατηγοριοποίηση απορριμμάτων βάσει των υλικών τους

### 1.1.2 Ειδικά Απόβλητα

Τα ειδικά απόβλητα διακρίνονται σε τρεις επιμέρους κατηγορίες, τα επικίνδυνα απόβλητα, τα μη επικίνδυνα απόβλητα και τα ιατρικά απόβλητα. Στον πίνακα που ακολουθεί περιγράφονται τα βασικά τους χαρακτηριστικά.



Εικόνα 3 Κατηγοριοποίηση των ειδικών απόβλητων

<b>Επικίνδυνα απόβλητα</b>	<p>Ως επικίνδυνο απόβλητο ορίζεται κάθε στερεό απόβλητο, το οποίο λόγω της ποιότητας του, της συγκέντρωσης των συστατικών του ή και των φυσικών, χημικών ή μεταδοτικών χαρακτηριστικών του, έχει την ιδιότητα να:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Προκαλεί ασθένειες που μπορούν να οδηγήσουν έως και το θάνατο.</li> <li>• Μολύνει ανεπανόρθωτα το περιβάλλον με αποτέλεσμα την καταστροφή της χλωρίδας και της πανίδας.</li> </ul>
<b>Μη επικίνδυνα απόβλητα</b>	<p>Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν όλα τα ειδικά απόβλητα που δεν είναι επικίνδυνα</p>
<b>Ιατρικά απόβλητα</b>	<p>Η κατηγορία αυτή των αποβλήτων που προέρχονται από κάθε οργανισμό ή υπηρεσία που ασχολείται με την υγεία των έμβιων όντων, όπως τα νοσοκομεία, τα ιατρικά κέντρα, οι κλινικές. Διευρύνοντας τον όρο ιατρικά απόβλητα περιλαμβάνονται τα απόβλητα φαρμακευτικών βιομηχανιών και εκείνα που προέρχονται από την περίθαλψη των ασθενών εντός της οικίας</p>

Πίνακας 2 Κατηγοριοποίηση απορριμμάτων βάση της επικινδυνότητάς τους

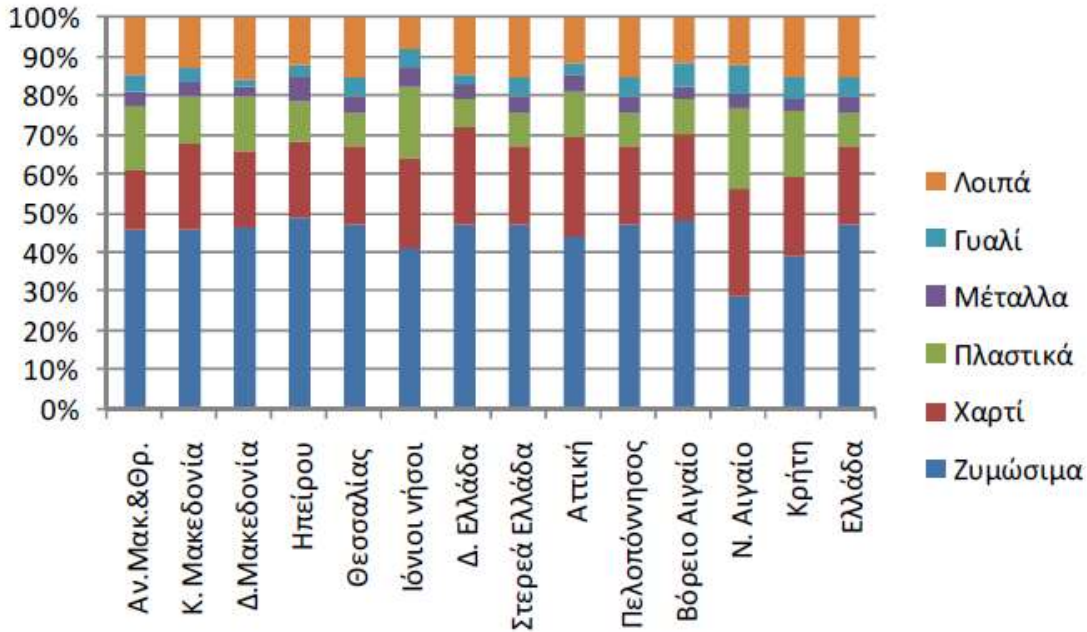
## 1.2 Ποιοτική Ανάλυση Στερεών Απορριμμάτων

Η κατεύθυνση προς μία πολιτική βιώσιμης διάθεσης απορριμμάτων για μία περιοχή πέρα από την απλή απόθεση προϋποθέτει τη γνώση της περιεκτικότητάς τους σε διάφορα υλικά και στοιχεία. Οι παράγοντες που επιδρούν στην παραγόμενη ποσότητα απορριμμάτων επιδρούν ακόμη στην ποιότητα και τη σύσταση. (Λύκου, 2009) Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά μπορούν να διαχωριστούν σε τρεις κατηγορίες:

<b>Φυσικά</b>	<p>ανάλογα με την εκατοστιαία φυσική σύσταση κατά βάρος σε ευδιάκριτα υλικά, όπως χαρτί, γυαλί, μέταλλα, κ.ά., το ειδικό βάρος, το μέγεθος, κατανομή μεγεθών και τη διαπερατότητα των απορριμμάτων.</p>
<b>Χημικά</b>	<p>Ανάλογα με τη χημική σύσταση, όπως υγρασία, περιεκτικότητα σε πτητικά συστατικά, περιεκτικότητα σε ανόργανα, ποσοστιαία σύσταση σε χημικά στοιχεία (άνθρακας, οξυγόνο, κ.λπ.), κ.ά. Σε αυτή την κατηγορία ανήκει και η θερμογόνο δύναμη των απορριμμάτων καθώς και η περιεκτικότητά τους σε επικίνδυνα συστατικά.</p>
<b>Βιολογικά</b>	<p>Χαρακτηριστικό γνώρισμα του οργανικού κλάσματος των στερεών αποβλήτων είναι η δυνατότητα μετασχηματισμού τους μέσω βιοχημικών μεταβολών σε αέρια συστατικά και σχετικά αδρανή οργανικά και αέρια στερεά συστατικά. Η έκλυση οσμών και η προσέλκυση εντόμων έχει άμεση σχέση με τις διαδικασίες σήψης των οργανικών συστατικών και ιδιαίτερα των υπολειμμάτων τροφών.</p>

Πίνακας 3 Διάκριση των απορριμμάτων βάσει των ποιοτικών τους χαρακτηριστικών

Η περιφέρεια Αττικής παράγει τα περισσότερα απορρίμματα, καθώς διαθέτει τον μεγαλύτερο πληθυσμό: 3,76 εκατ. κατοίκους έναντι 1,87 εκατομμύρια κατοίκους της δεύτερης πληθυσμιακής Περιφέρειας της Κεντρικής Μακεδονίας, και 0,75 εκατ. κατοίκων της τρίτης πληθυσμιακής Περιφέρειας της Θεσσαλίας. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι η πυκνότητα πληθυσμού στην Αττική είναι 988 κάτοικοι/τ.χλμ., έναντι 100 της Κεντρικής Μακεδονίας.



Εικόνα 4 Ποιοτική σύσταση ΑΣΑ για τις Περιφέρειες της Ελλάδος για το έτος 2011

Ο μέσος συντελεστής παραγωγής απορριμμάτων κυμαίνεται από 340 κιλά/κάτοικο/έτος (Β. Αιγαίο και Ήπειρος) έως 585 κιλά/κάτοικο/έτος (Αττική). Ο μέσος συντελεστής παραγωγής Α.Σ.Α. για την Ελλάδα ήταν κατά το 2001, 417 κιλά/κάτοικο/έτος, ενώ σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία της Eurostat κατά το 2009 ήταν 458 κιλά/κάτοικο/έτος.

### 1.3 Ποσοτική Ανάλυση Στερεών Απορριμμάτων

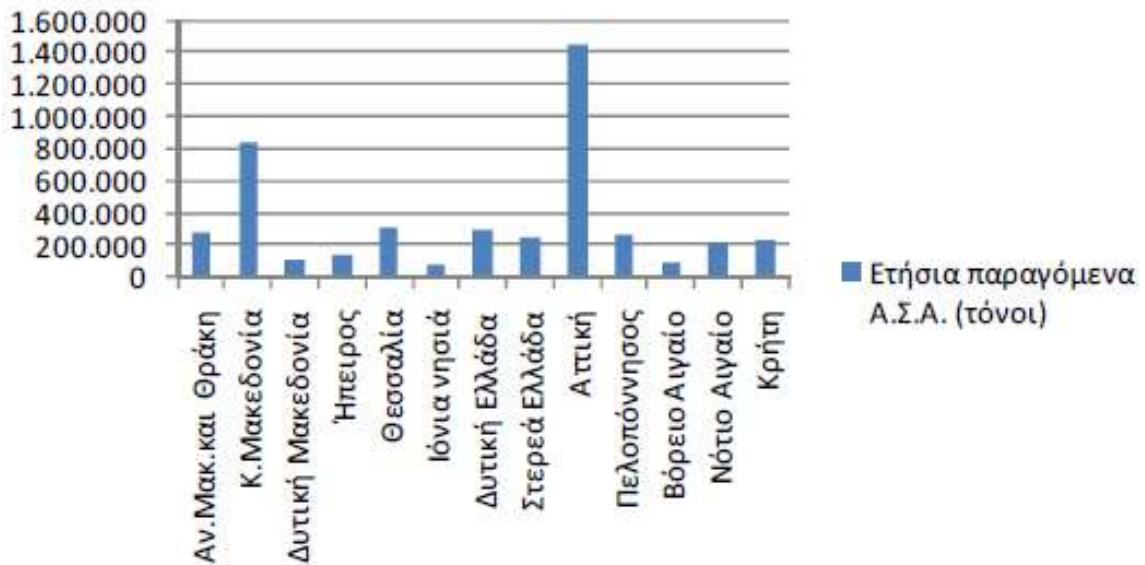
Τα στερεά απόβλητα διαχωρίζονται σε 970 είδη, 406 εξ αυτών κατατάσσονται ως ιδιαίτερα επικίνδυνα για το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία. Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται οι παραγόμενες ποσότητες αποβλήτων κάθε χρόνο στην Ελλάδα σύμφωνα με το Πανελλήνιο Δίκτυο Οικολογικών Οργανώσεων. (Ευρωπαϊκή Ένωση, 2009)

Εκατομμύρια Τόνοι	Απόβλητα
4,5	Αστικά απόβλητα
20,0	Μη επικίνδυνα βιομηχανικά απόβλητα
0,4	Επικίνδυνα βιομηχανικά απόβλητα
0,15	Μολυσματικά απόβλητα

Πίνακας 4 Ποσότητες αποβλήτων ανά κατηγορία



Η παραγωγή Α.Σ.Α. σε εθνικό επίπεδο για το έτος 2001 ήταν 4.529.585 τόνοι.<sup>1</sup> Αναλυτικά, η συμμετοχή των Περιφερειών στην παραγωγή Αστικών Στερεών Αποβλήτων παρουσιάζεται στο ακόλουθο διάγραμμα.



Εικόνα 5 Συμμετοχή των Περιφερειών στην ετήσια παραγωγή Α.Σ.Α.  
Πηγή (Μπουρτσαλάς Α., 2011)

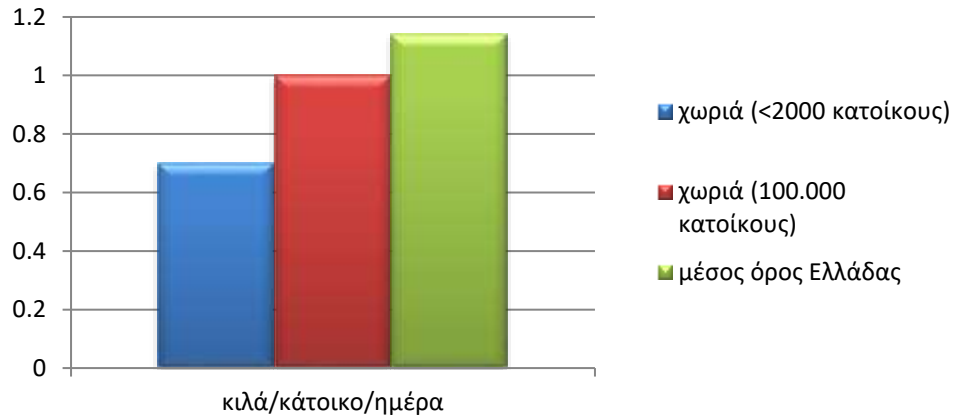
Από την ανάλυση του διαγράμματος, ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι χαμηλές τιμές αστικών στερεών αποβλήτων που παράγει η Νησιωτική Ελλάδα σε σχέση με την Ηπειρωτική. Τις πρώτες θέσεις στην παραγωγή αποβλήτων καταλαμβάνουν η Περιφέρεια Αττικής και η Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας.

Κατά μέσο όρο παράγονται 1,14 κιλά/κάτοικο την ημέρα, ενώ το 10% των αστικών απόβλητων παράγεται αποκλειστικά από εμπορικές δραστηριότητες. Από τη συνολική ετήσια παραγόμενη ποσότητα προκύπτει ότι το 85% συλλέγεται και αποθέτεται με κανονική ροή, ενώ ένα ποσοστό της τάξης του 15%, που αφορά κυρίως σε απομονωμένες ορεινές και νησιωτικές περιοχές, οι επιστήμονες έχουν εντοπίσει σοβαρά προβλήματα ακόμα και στο σύστημα συλλογής, πέρα από το σύστημα διαχείρισής τους.

Αν και η Ελλάδα καθυστέρησε πολύ στο θέμα της ανακύκλωσης, με αποτέλεσμα στο τέλος του 2003 η ανακύκλωση στην Ελλάδα να φθάνει μόνο το 6%, έναντι του 33% ως μέσου όρου της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η κατάσταση σήμερα έχει αλλάξει. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η σύγκριση δεδομένων του 2003 και του 2007 σύμφωνα με τα οποία το 2003 μόνο το 6% των συλλεγόμενων αστικών απορριμμάτων ανακυκλωνόταν ενώ το 2007 το ποσοστό ανήλθε σε 23%. Το 2006 ανακυκλώθηκαν 886.000 τόνοι που αντιστοιχούν στο 20% της συνολικής παραγωγής αποβλήτων της χώρας, και το 2007 ανακυκλώθηκαν συνολικά περίπου 1 εκατομμύριο τόνοι, δηλαδή περίπου το 23%.

Σύμφωνα με δεδομένα του 2002 τα χωριά που έχουν πληθυσμό μικρότερο των 2.000 κατοίκων παράγουν κατά μέσο όρο 0,6 – 0,8 κιλά/άτομο/ημέρα, ενώ οι περιοχές όπου κατοικούνται έως 100.000 κατοίκους παράγουν κατά μέσο όρο 0,8 – 1,2 κιλά/άτομο/ημέρα. Είναι φανερό ότι όσο μεγαλώνει ο αριθμός των κατοίκων μεγαλώνει και η κατά άτομο παραγωγή στερεών αποβλήτων.

<sup>1</sup> σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία των Περιφερειακών Σχεδιασμών Διαχείρισης Απορριμμάτων (ΠΕ.Σ.Δ.Α.).



Εικόνα 6 Σύγκριση αποβλήτων ανά κάτοικο βάσει της περιοχής

## 1.4 Χώροι Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων

Οι Χώροι Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων (ΧΑΔΑ) είναι χώροι, κυρίως παράνομοι, όπου εναποτίθενται τα απορρίμματα χωρίς να λαμβάνονται υπ' όψιν οι περιβαλλοντικοί παράγοντες και οι συνέπειες που θα υπάρξουν από μια τέτοια διαδικασία. Είναι ένας από τους βασικότερους λόγους πρόκλησης πυρκαγιάς και μόλυνσης των υδάτων.

### 1.4.1 Εξάλειψη Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Αποβλήτων

Η εξάλειψη του φαινομένου της ανεξέλεγκτης διάθεσης αποβλήτων και η παύση της παραβατικής συμπεριφοράς στη διάθεση των αποβλήτων αποτελεί απαρένγκλιτο στόχο που απελευθερώνει οικονομικούς πόρους και δυνάμεις, ώστε να προχωρήσει η χώρα στην ολοκληρωμένη διαχείριση των απορριμμάτων με πρόληψη, ανακύκλωση και αξιοποίηση που αποτελεί βασική αναπτυξιακή παράμετρο. Για την επίτευξη του στόχου πραγματοποιούνται παρεμβάσεις που οδηγούν:

- στη δραστική μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την ανεξέλεγκτη διάθεση μέσω της παύσης λειτουργίας τους και της περιβαλλοντικής αποκατάστασης τους και
- στη δημιουργία προϋποθέσεων για τη φυσική επανένταξη των χώρων στο γειτονικό τους περιβάλλον.

Βασικά στοιχεία προγράμματος παύσης λειτουργίας και αποκατάστασης Χώρων Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων (ΧΑΔΑ):

- Σε λειτουργία παραμένουν αυτή τη στιγμή σε ολόκληρη τη χώρα 14 ΧΑΔΑ. (GreenAgenda.gr, 2018)
- Για την πλειονότητα των ενεργών ΧΑΔΑ, έχει εγκριθεί η συγχρηματοδότηση, έχουν ληφθεί διοικητικές αποφάσεις παύσης λειτουργίας και έχει εκδοθεί άδεια αποκατάστασης και βαθμιαία διακόπτεται η λειτουργία τους.
- Τέσσερις περιφέρειες, η Δυτική Μακεδονία, η Θεσσαλία, η Ήπειρος και Κεντρική Μακεδονία έχουν εξαλείψει οριστικά την ανεξέλεγκτη διάθεση. Η Κρήτη έχει μόνο το ΧΑΔΑ στη Γαύδο που εξυπηρετεί 98 κατοίκους για τον οποίο έχουν ήδη δρομολογηθεί οι διαδικασίες παύσης λειτουργίας και αποκατάστασής του.
- Για την υλοποίηση του προγράμματος αποκατάστασης των ΧΑΔΑ έχει διασφαλισθεί χρηματοδότηση από το ΕΣΠΑ ύψους άνω των 200 εκατομμυρίων ευρώ.
- Παράλληλα, προχωρά η υλοποίηση υποδομών διάθεσης και μεταφόρτωσης, ενώ υπάρχει πλέον σημαντική δυναμική και ως προς την ενεργοποίηση εγκαταστάσεων επεξεργασίας

αποβλήτων των Περιφερειακών Σχεδιασμών, που αναμένεται να συμβάλουν σε πολύ μεγάλο βαθμό στην επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων εκτροπής βιοαποδομησίμων αποβλήτων από την ταφή και γενικά στη μείωση ποσοτήτων αποβλήτων που οδηγούνται προς τελική διάθεση. (ΥΠΕΚΑ, 2019)

### **1.5 Χώροι Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων**

Εντύπωση προκαλεί πως, στον ελληνικό χώρο, ενώ ακολουθούνται ως ένα επίπεδο οι παραπάνω αρχές, το αποτέλεσμα είναι αποκαρδιωτικό. Χαρακτηριστικό δείγμα, της δυσλειτουργίας αποτελεί η μονάδα κομποστοποίησης και ανακύκλωσης Λιοσίων η οποία κόστισε 400 εκατομμύρια ευρώ και με το καθεστώς που λειτουργεί μόλις το 2,8% των ανακυκλώσιμων απορριμμάτων που επεξεργάζεται, αξιοποιούνται.

Σαφώς, κατανοητό είναι πως δεν υπάρχει βέλτιστη τεχνολογία για το σύνολο των περιπτώσεων διαχείρισης στερεών αποβλήτων, όμως απέχει κατά πολύ ο Ελληνικός σχεδιασμός (κόστος 16 ευρώ/τόνο) από τον υπόλοιπο της Ευρώπης (κόστος 0,4ευρώ/τόνο)

### **1.6 Χώροι Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων**

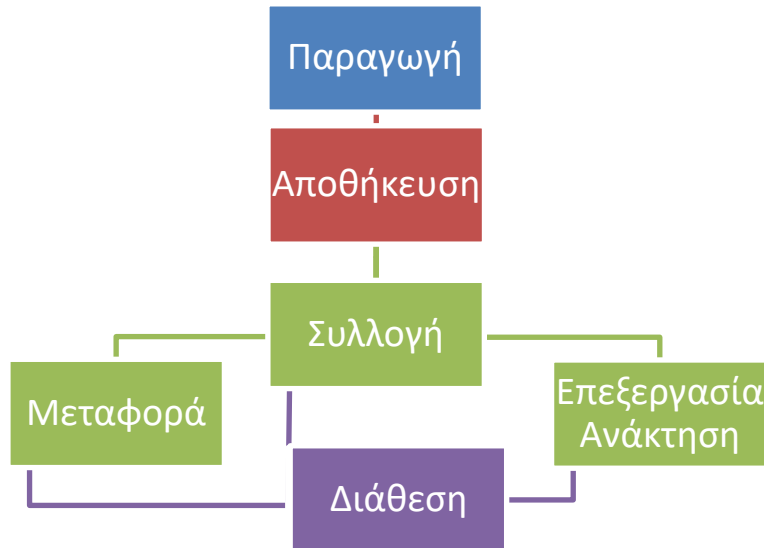
Το τελικό στάδιο της ορθολογικής διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων περιλαμβάνει τη διάθεση των λοιπών αποβλήτων, τα οποία δεν δύνανται να διαχειριστούν με κάποιον από τους τρόπους που προαναφέρθηκαν, σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο – Χώρος Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων (Χ.Υ.Τ.Υ.). Αφορά δηλαδή στη διάθεση των υπολειμμάτων – αδρανών τα οποία δεν μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν, να ανακυκλωθούν ή να λιπασματοποιηθούν. Η μετάβαση από τη διάθεση απορριμμάτων στη διάθεση υπολειμμάτων (που ισοδυναμεί από το 100% της διάθεσης στο 15-20%) αποτελεί το στοίχημα που καλείται να κερδίσει η σύγχρονη Ελληνική κοινωνία.

Η απόθεση των απορριμμάτων στον Χ.Υ.Τ.Υ. γίνεται σε μορφή στρώσεων, οι οποίες συμπιέζονται με τη βοήθεια μηχανημάτων. Κάθε στρώση (ταμπάνι) χωρίζεται σε κελιά (κύτταρα) ημερησίας επικάλυψης δηλ. τμήματα στα οποία αποτίθενται η ημερήσια ποσότητα των υπολειμμάτων που φθάνουν στον χώρο και στο τέλος της ημέρας επικαλύπτεται με λεπτό στρώμα υλικού για την προστασία από αυτοανάφλεξη, περιορισμό της δυσσομίας, της διείσδυσης νερού και της παρουσίας εντόμων. Το πάχος της ημερησίας επικάλυψης είναι περίπου 0,15m με υλικό αμμόδες ή αμμοχαλικώδες.

### **1.7 Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων**

Η παραγωγή των Αστικών Στερεών Αποβλήτων (Α.Σ.Α.) αποτελεί την αφετηρία σε ένα σύστημα διαχείρισης αποβλήτων. Οι κοινωνικές και οικονομικές συνθήκες καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό την ποσότητα των παραγόμενων στερεών αποβλήτων ανά κάτοικο. Αυτό αποδεικνύεται από τις διαφορές στους ρυθμούς παραγωγής Α.Σ.Α. στις πόλεις της Δυτικής Ευρώπης σε σχέση με τις πόλεις Ανατολικής Ευρώπης. Για παράδειγμα, μία σύγκριση των οικονομικών τομέων το έτος 2010 δείχνει ότι οι μεγαλύτερες πόλεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης χαρακτηρίζονταν από κατά πολύ υψηλότερους ρυθμούς παραγωγής αστικών στερεών αποβλήτων (510 κιλά/κάτοικο/έτος) από ότι οι πόλεις της κεντρικής και ανατολικής Ευρώπης (354 κιλά/κάτοικο/έτος). Κατ' επέκταση, για τον ελλαδικό χώρο ισχύει ανάλογη σχέση κοινωνικοοικονομικών συνθηκών με την παράγωγη Α.Σ.Α. Είναι προφανές ότι κατά τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων δεν μπορεί να επιτυγχάνεται πάντοτε ο μέγιστος στόχος,

που είναι η μηδενική επιβάρυνση του περιβάλλοντος. Έτσι γίνεται μια ιεράρχηση προτεραιοτήτων, με στόχο την οικονομικά εφικτή λειτουργία της δραστηριότητας που παράγει στερεά απόβλητα και με τη μικρότερη περιβαλλοντική όχληση. Η διαχείρισή τους μπορεί να παρασταθεί σύμφωνα με το ακόλουθο διάγραμμα.



Εικόνα 7 Διάγραμμα διαχείρισης αστικών αποβλήτων

<b>Παραγωγή αποβλήτων</b>	Ο κύκλος ζωής των υλικών περιλαμβάνει το στάδιο της αχρηστίας, με αποτέλεσμα να αποφασίζεται η απόρριψή τους. Από οικονομική σκοπιά, το στάδιο αυτό αποτελεί την καλύτερη στιγμή να γίνει επιλογή των υλικών προς ανακύκλωση ή ανάκτηση.
<b>Επιτόπου διαχείριση (αποθήκευση)</b>	Το στάδιο κατά το οποίο αποφασίζεται η διαχείριση των αποβλήτων. Υπάρχει το ενδεχόμενο της επιτόπου αποθήκευσης πριν οδηγηθούν στο επόμενο στάδιο (επεξεργασία, διάθεση). Η επιτόπου αποθήκευση είναι πρωταρχικής σημασίας λόγω αισθητικής, δημόσιας υγείας και οικονομικών.
<b>Συλλογή</b>	Κατά τη διαδικασία της συλλογής τα απορρίμματα συγκεντρώνονται και φορτώνονται στο μέσο μεταφοράς. Από εκεί μεταφέρονται στο χώρο διάθεσης.
<b>Μεταφορά</b>	Κατά τη διαδικασία της μεταφοράς τα απορρίμματα οδηγούνται σε σταθμό μεταφόρτωσης και κατόπιν μεταφέρεται στο χώρο επεξεργασίας.
<b>Επεξεργασία/ανάκτηση</b>	Το στάδιο κατά το οποίο, με διάφορες διεργασίες και εξοπλισμό, επιδιώκεται είτε η αξιοποίηση του ίδιου του αποβλήτου με στόχο την παραλαβή χρήσιμων συστατικών ή ενέργειας.
<b>Διάθεση</b>	Η τελική εναπόθεση των αποβλήτων σε χώρους υγειονομικής ταφής

Πίνακας 5 Στάδια επεξεργασίας αστικών απόβλητων

### 1.7.1 Αποθήκευση

Τα κριτήρια επιλογής του τύπου και της χωρητικότητας των δοχείων που χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση στερεών αποβλήτων είναι:

- τα χαρακτηριστικά των στερεών
- η συχνότητα συλλογής
- ο διαθέσιμος χώρος

Όταν πρόκειται για τη παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων επικίνδυνων αποβλήτων, ο επιδιωκόμενος χρόνος αποθήκευσης είναι μόλις λίγες ημέρες. Όταν παράγονται μικρές ποσότητες και με ασυνεχή τρόπο, ο χρόνος αποθήκευσης προσεγγιστικά είναι διάστημα κάποιων μηνών. Η θέση που θα τοποθετηθούν τα δοχεία εξαρτάται από:

- το διαθέσιμο χώρο
- τη δυνατότητα προσπέλασης οχημάτων σε αυτόν

Συνήθως τα containers εναπόθεσης των Απορριμμάτων ανήκουν σε ιδιωτικό ή δημόσιο φορέα συλλογής. Για την επιτόπου αποθήκευση στερεών αποβλήτων χρησιμοποιούνται συμβατικά δοχεία (πλαστικά, μεταλλικά), χάρτινες ή πλαστικές σακούλες, καθώς και μεγαλύτερα δοχεία, κυλιόμενα ή συρόμενα.

### 1.7.2 Συλλογή

Στο τομέα της βιομηχανίας και της βιοτεχνίας τα συμβατικά στερεά απόβλητα που παράγονται σε σημειακές θέσεις συλλέγονται αρχικά σε κάδους. Από εκεί, μεταφέρονται σε:

- μεγαλύτερα δοχεία (containers)
- συμπιεστές (compactors), ενδεχομένως σε συνδυασμό με δοχεία αποθήκευσης
- εξοπλισμό για άλλη επεξεργασία

Στις κατοικίες τα απορρίμματα συλλέγονται σε πλαστικές σακούλες και μεταφέρονται ιδιωτικά σε κάδους αποκομιδής προσπελάσιμους σε απορριμματοφόρα οχήματα. Η συλλογή γίνεται με τη χρήση μεγάλων κινητών δοχείων. Οι απαιτήσεις σε οχήματα και προσωπικό προκύπτουν κατόπιν έρευνας και υπολογισμού του απαιτούμενου χρόνου για τις επιμέρους δραστηριότητες και του όγκου των προς συλλογή αποβλήτων. Οι επιμέρους δραστηριότητες είναι:

- φόρτωση – εκφόρτωση
- παραμονή στους χώρους φόρτωσης και εκφόρτωσης
- διαδρομές

Η επιλογή των διαδρομών και του χρονοδιαγράμματος γίνεται λαμβάνοντας υπόψη της παραμέτρους της ελαχιστοποίησης διαδρομών και της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Στην Ελλάδα εκτιμάται ότι το συνολικό κόστος συλλογής - μεταφοράς φθάνει το 90-95% του συνολικού κόστους διαχείρισης των αστικών απορριμμάτων.

### 1.7.3 Μεταφορά

Στο στάδιο της μεταφοράς εντάσσονται τα στάδια μετακίνησης από τα μικρά δοχεία συλλογής στα μεγαλύτερα και μετά στα οχήματα και στην συνέχεια τη μεταφορά τους σε κέντρα επεξεργασίας. Οι σταθμοί μεταφοράς και μεταφόρτωσης διακρίνονται σε:

- άμεσης μεταφόρτωσης, αποτελούμενοι από δυο επίπεδα (κινητός σταθμός)
- εκφόρτωσης - αποθήκευσης, στη περίπτωση αυτή τα απόβλητα παραμένουν από μισή έως δύο μέρες (σταθερός σταθμός)

Οι σταθμοί μεταφόρτωσης σχεδιάζονται με κριτήριο το χρόνο αναμονής των απορριμμάτων. Σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη λειτουργία τους, οι περισσότεροι σταθμοί κατασκευάζονται σε σκεπαστό χώρο, ενώ όσοι είναι ανοικτοί,

λαμβάνεται ειδική μέριμνα για την μη παράσυρση ελαφρών αντικειμένων από τον άνεμο. Τα μέσα μεταφοράς των απορριμμάτων θα πρέπει να πληρούν τις εξής προδιαγραφές:

- ελάχιστου κόστους
- ασφαλείας (κλειστά ή σκεπασμένα)
- οχημάτων για δρόμους ταχείας κυκλοφορίας
- ασφάλειας κατά τη φόρτωση και εκφόρτωση

Η μεταφορά με πλοία στοχεύει:

- στη διάθεση των στερεών αποβλήτων στη βαθιά θάλασσα
- στη μεταφορά τους σε χώρους διάθεσης, ενδεχομένως σε άλλες χώρες (μεταφορά ρύπων)

#### 1.7.4 Ανάκτηση Υλικών

Σε πρώτο στάδιο εφαρμόζεται επιτόπου επεξεργασία στερεών αποβλήτων για την ανάκτηση των αξιοποιήσιμων συστατικών των απορριμμάτων. Αποτέλεσμα της διεργασίας είναι η μείωση του όγκου καθώς και τη μεταβολή της φυσικής τους κατάστασης. Τα κυριότερα προς ανάκτηση είναι: χαρτί, ελαστικό, πλαστικά, υφάσματα, γυαλί, σιδηρούχα, ανόργανα και οργανικά υλικά. Από τα στερεά απόβλητα μπορεί να ανακτηθεί και τμήμα της περιεχόμενης ενέργειας:

- καύση και παραλαβή της εκλυόμενης ενέργειας
- μετατροπή σε καύσιμο - κομποστοποίηση

Η ανάκτηση των υλικών προϋποθέτει διαλογή. Αυτή μπορεί να γίνεται στην πηγή, δηλαδή εκεί όπου παράγονται τα στερεά απόβλητα ή σε κεντρικές εγκαταστάσεις. Η διαλογή αυτή μπορεί να είναι είτε χειρωνακτική, όπως είναι η διαλογή που γίνεται σε επίπεδο νοικοκυριού, όπου τα σκουπίδια ξεχωρίζονται και συλλέγονται σε ξεχωριστούς σάκους, είτε μηχανική, όπως είναι στις μεγάλες κεντρικές εγκαταστάσεις. Με τη μέθοδο διαλογή στην πηγή υπάρχουν λιγότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, το κόστος είναι χαμηλότερο, τα ανακτώμενα υλικά είναι πιο καθαρά, ευαισθητοποιείται ο πληθυσμός σε θέματα περιβάλλοντος και διαχείρισής του. Οι δυο πρακτικές διαλογής είναι ανταγωνιστικές μεταξύ τους.



Εικόνα 8 Διεργασίες μεταφοράς και επεξεργασίας ανακυκλώσιμων υλικών

#### 1.7.4.1 Καύση Αποβλήτου - Παραγωγή Ενέργειας

Η μέθοδος της καύσης αποσκοπεί στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η μέθοδος εφαρμόζεται στα αστικά απορρίμματα, στα απορρίμματα εμπορικών δραστηριοτήτων, στα νοσοκομειακά (μολυσματικά) απόβλητα και στις υλεις από την επεξεργασία αστικών λυμάτων. Πρακτικά πρόκειται για μια διεργασία καύσης, όπου η απαιτούμενη ενέργεια για την καύση προσφέρεται από το στερεό απόβλητο. (Μανωλιάδης Ο., 2009)

Τα υπολείμματα από τη θερμική επεξεργασία απαιτούν προσεκτική διαχείριση. Τα αέρια προϊόντα της καύσης υφίστανται καθαρισμό<sup>2</sup> δεδομένου ότι στην ιπτάμενη τέφρα εντοπίζονται υψηλές συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων, διαλυτών αλάτων, οργανικών και την υψηλότερη περιεκτικότητα από όλα τα κατάλοιπα σε χλωριωμένες οργανικές ενώσεις. Θεωρείται επικίνδυνο απόβλητο και αν δεν εφαρμοστεί κάποια μέθοδος αδρανοποίησής της θα πρέπει να διατεθεί σε χώρο διάθεσης επικίνδυνων αποβλήτων. Η τέφρα βάσης μπορεί να διατεθεί μετά την ψύξη της σε ΧΥΤΑ αλλά συνήθως αξιοποιείται στην οδοποιία, καθώς στα κράτη μέλη της Ε.Ε. έχουν αναπτυχθεί εθνικές προδιαγραφές για την αξιοποίησή της, σε αντίθεση με την ελληνική πραγματικότητα. (Χατζηγεφσταθίου Μ., 2011)

Τα πλεονεκτήματα της καύσης των Α.Σ.Α είναι:

- Ταχεία μέθοδος
- Σημαντική μείωση του όγκου των απορριμμάτων
- Παραγωγή ενέργειας από την καύση
- Χαμηλό κόστος λειτουργίας
- Κάλυψη μικρής έκτασης
- Δεν υπάρχει ανάγκη μακροχρόνιας παρακολούθησης της συμπεριφοράς

Αντίθετα, τα μειονεκτήματα είναι:

- Υψηλό κόστος κατασκευής μονάδας καύσης
- Μονάδες υψηλής τεχνολογίας
- Κίνδυνος διαφυγής τοξικών αερίων (διοξίνες)
- Παραγωγή CO<sub>2</sub> (φαινόμενο θερμοκηπίου)

---

<sup>2</sup> πλύση με νερό - που οδεύει προς επεξεργασία σε εγκατάσταση για υγρά απόβλητα -, και απομάκρυνση σωματιδίων –παραγωγή ιπτάμενης τέφρας, που οδεύει σε χώρο απόθεσης επικίνδυνων αποβλήτων



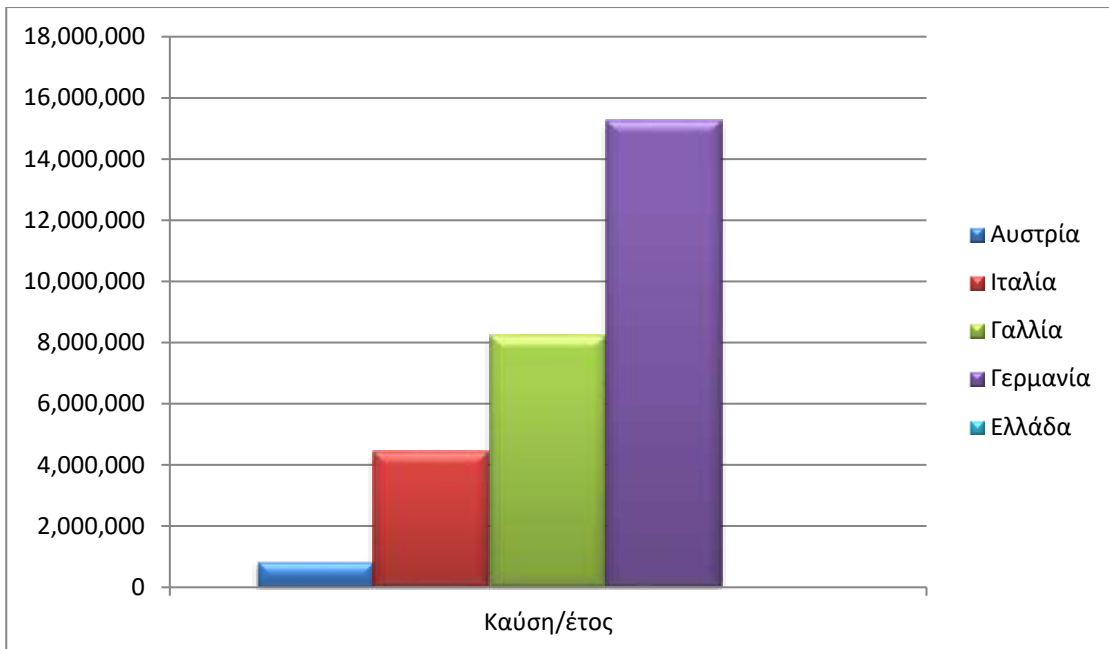
Εικόνα 9 Μονάδα αποτέφρωσης στο Άμστερνταμ

Η θερμική επεξεργασία αποτελεί ώριμη μέθοδο επεξεργασίας στερεών αποβλήτων με πλήθος εργοστασίων να λειτουργούν στα κράτη μέλη της Ε.Ε. και λόγω των παραγόμενων αέριων εκπομπών, διέπεται από πολύ αυστηρό πλαίσιο ελέγχου, το οποίο στοχεύει στην ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον. Ειδικά τα συστήματα αντιρρύπανσης, χρησιμοποιούν τεχνολογία αιχμής και έχουν καταφέρει να περιορίσουν σημαντικά τις παραγόμενες αέριες εκπομπές τα τελευταία χρόνια. Θα πρέπει να σημειωθεί πως λειτουργούν περίπου 600 εγκαταστάσεις αποτέφρωσης αποβλήτων παγκοσμίως και περισσότερες από 400 από αυτές βρίσκονται στην Ε.Ε. (Τ.Ε.Ε., 2010)

Η ενεργειακή αξιοποίηση του υπολοίπου μέσω καύσης προσφέρει τα εξής:

- Είναι περιβαλλοντικά φιλική
- Ικανοποιεί τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης
- Επιτυγχάνει την ελάττωση του όγκου κατά 90%
- Εφαρμόζει δοκιμασμένη τεχνολογία
- Παράγει σημαντική ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας εκ της οποίας το ήμισυ είναι ανανεώσιμη





**Εικόνα 10** Συγκριτικό διάγραμμα αξιοποιήσιμης ποσότητας (τόνοι), μέσω καύσης σε 5 ευρωπαϊκές χώρες.

#### 1.7.4.2 Κομποστοποίηση

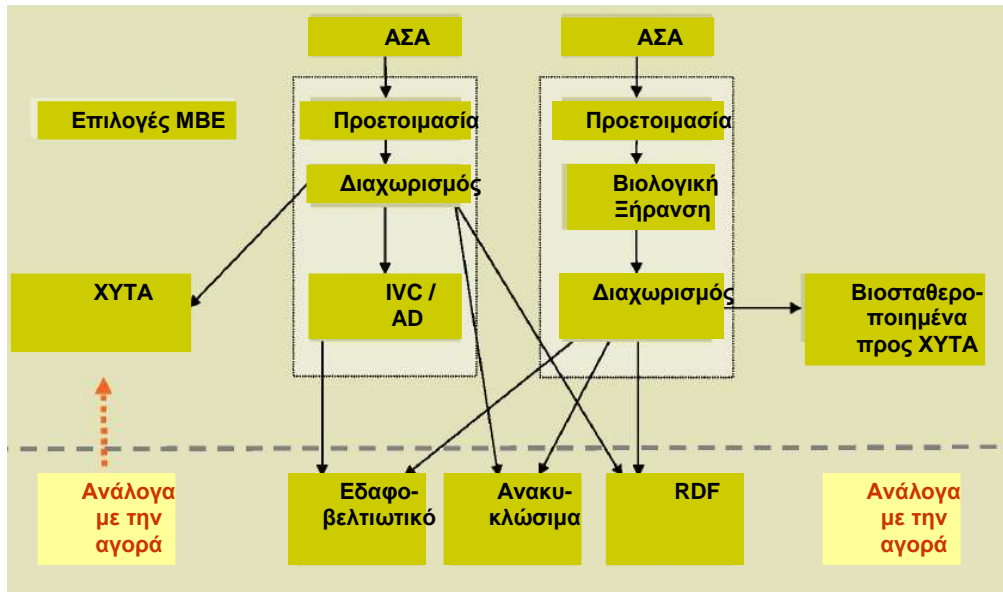
Η κομποστοποίηση εντάσσεται στην ανακύκλωση, δεδομένου ότι η μέθοδος εφαρμόζει ανακύκλωση των οργανικών υλικών των απορριμμάτων. Υπάρχουν διάφορες βιολογικές και χημικές διαδικασίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη μετατροπή του οργανικού κλάσματος των αστικών απορριμμάτων σε ένα εναλλακτικό αέριο, υγρό ή στερεό τελικό προϊόν. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι βιολογικές διαδικασίες στις οποίες περιλαμβάνονται η αερόβια (που είναι και η ευρέως χρησιμοποιούμενη) και η αναερόβια λιπασματοποίηση ή/και διάφοροι συνδυασμοί αυτών. (Μαρνέλλος, 2007)

Αρχικά τα προς ανακύκλωση υλικά επεξεργάζονται και διαβαθμίζονται στα Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (Κ.Δ.Α.Υ.). Είναι εγκαταστάσεις όπου με συνδυασμό μεθόδων μηχανικής - χειρωνακτικής διαλογής, διαχωρίζονται ομάδες υλικών τα οποία προέρχονται από διαλογή στην πηγή (ανακυκλώσιμα). Στη συνέχεια, τα υλικά υφίστανται ποιοτική αναβάθμιση και δεματοποίηση ανά υλικό. Έτσι μπορούν να επιτευχθούν οι απαιτήσεις ποιότητας για την απορρόφησή τους από την αγορά και εξασφαλίζονται υψηλότερες τιμές πώλησης.

Στην συνέχεια τα προς ανακύκλωση<sup>3</sup> προϊόντα επεξεργάζονται και αξιοποιούνται μέσω μηχανικού διαχωρισμού (μηχανική ανακύκλωση) και αερόβιας βιολογικής επεξεργασίας (κομποστοποίηση) περιλαμβάνει την ανάκτηση ανακυκλώσιμων υλικών (ξεχωριστά ρεύματα υλικών ή μορφή RDF –μίγμα χαρτιού-πλαστικού–), καθώς και η περαιτέρω επεξεργασία των βιοαποδομησίμων κλασμάτων με τη μορφή εδαφοβελτιωτικού (compost).

Τα κλάσματα αποβλήτων που ανακτώνται είναι κυρίως: βιοαποδομήσιμα, χαρτί, πλαστικό, μίγμα χαρτιού και πλαστικού, σιδηρούχα μέταλλα, αλουμίνιο, τα δε συνηθέστερα τελικά προϊόντα που προκύπτουν είναι compost (εδαφοβελτιωτικό), μίγμα χαρτιού - πλαστικού (RDF), σιδηρούχα μέταλλα, αλουμίνιο.

<sup>3</sup> Σχετικά με τις κατηγορίες των προς κομποστοποίηση υλικών και τις προδιαγραφές και τη χρήση του παραγόμενου κομπόστ αναφέρονται: α) η Οδηγία 91/676/EWR περί Νιτρικών, β) Ο Κανονισμός 2092/91, που ρυθμίζει τις οριακές τιμές για τα βαρέα μέταλλα στα βιολογικά λιπάσματα από οικιακά απόβλητα που προορίζονται για τη βιολογική γεωργία και γ) ο Ευρωπαϊκός Κανονισμός (1774/2002/ΕΚ) και η εθνική νομοθεσία για τα Ζωικά υποπροϊόντα (Π.Δ. 211/2006).



**Εικόνα 11** Σχηματική αναπαράσταση των βασικών επιλογών διαμόρφωσης ενός συστήματος Μηχανικής-Βιολογικής Επεξεργασίας. Μετά από προετοιμασία τα απόβλητα μετατρέπονται μετά από κατεργασία διαχωρισμού και ξήρανσης ή χώνευσης (IVC) σε προϊόντα (εδαφοβελτιωτικά, ανακυκλώσιμα ή καύσιμα (RDF) με τα κατάλυτα να καταλήγουν στον ΧΥΤΑ (βιοσταθεροποιημένα αν έχουν πρώτα ξηρανθεί και δεν έχει διαχωριστεί το βιοαποδομησιμο μέρος). Αν δεν έχει εξασφαλιστεί η πώληση των προϊόντων, τότε καταλήγουν αναγκαστικά και αυτά σε ΧΥΤΑ. (Λάλας Δ., 2007)

### 1.7.5 Τελική Διάθεση Στερεών Αποβλήτων

Η επιλογή της κατάλληλης θέσης για την χωροθέτηση ενός Χ.Υ.Τ.Υ. θα πρέπει να βασίζεται σε περιβαλλοντικά, κοινωνικά, χωροταξικά και οικονομικά κριτήρια.

Σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές (ΚΥΑ 114218/97/ΦΕΚ 1010Β/17-11-97), ο σωστός σχεδιασμός ενός σύγχρονου Χώρου Υγειονομικής Ταφής, προβλέπει τη στεγανότητα του πυθμένα και των περιμετρικών πρανών (αργλικές και συνθετικές μεμβράνες), προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η πιθανότητα διαφυγής του στραγγίσματος προς το υπέδαφος, αλλά και τη διαχείριση του πιθανά παραγόμενου βιοαερίου (biogas).

Η τελική επικάλυψη του Χ.Υ.Τ.Υ., μετά το πέρας των εργασιών απόθεσης, έχει ως στόχο την ελαχιστοποίηση της κατείδυσης και συνεπώς τον περιορισμό του παραγόμενου στραγγίσματος. Συνήθως προτιμώνται εδαφικά υλικά ή μπεντονίτης ή μείγμα φυσικού εδάφους και μπεντονίτη. Επιπλέον, η τελική επικάλυψη αποτρέπει τη διαφυγή του βιοαερίου προς τα ανώτερα στρώματα, καθώς και την εκπομπή ανεπιθύμητων οσμών. Δημιουργεί δε το κατάλληλο υπόστρωμα για την ανάπτυξη βλάστησης και σταθερό σχετικά έδαφος για τη στήριξη ελαφρών κατασκευών που μπορεί να περιλαμβάνουν οι νέες χρήσεις. Το αδρανές υλικό, που απαιτείται συνολικά για την κάλυψη των απορριμμάτων, ανέρχεται στο 20-25% του συνολικού τους όγκου. (Μπουρτσάλας Α., 2011)



Εικόνα 12 Χώρος Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων

Η απόθεση των απορριμμάτων στον Χ.Υ.Τ.Υ. γίνεται σε μορφή στρώσεων, οι οποίες συμπιέζονται με τη βοήθεια μηχανημάτων. Κάθε στρώση (ταμπάνι) χωρίζεται σε κελιά (κύτταρα) ημερησίας επικάλυψης, δηλαδή τμήματα στα οποία αποτίθενται η ημερήσια ποσότητα των υπολειμμάτων που φθάνουν στον χώρο και στο τέλος της ημέρας επικαλύπτεται με λεπτό στρώμα υλικού για την προστασία από αυτοανάφλεξη, περιορισμό της δυσσομίας, της διείσδυσης νερού και της παρουσίας εντόμων. Το πάχος της ημερησίας επικάλυψης είναι περίπου 0,15m με υλικό αμμώδες ή αμμοχαλικώδες. (Πρόγραμμα Life, 2006), (Πανεπιστήμιο Αθηνών, 2006)

Η Κοινοτική περιβαλλοντική πολιτική εστιάζει στο σχεδιασμό, εγκατάσταση και λειτουργία χώρων ελεγχόμενης απόθεσης των στερεών αποβλήτων – απορριμμάτων, μέσω εφαρμογής της μεθόδου της υγειονομικής ταφής. Όλες οι άλλες μέθοδοι διαχείρισης των στερεών αποβλήτων (θερμικές μέθοδοι, μηχανική διαλογή, βιολογικές μέθοδοι) οδηγούν ανάμεσα σε άλλα, στην παραγωγή καταλοίπων για τα οποία είναι απαραίτητη η τελική διάθεση. Έτσι η υγειονομική ταφή δεν είναι απλά μια εναλλακτική τεχνική διάθεσης στερεών αποβλήτων, αλλά αποτελεί αναπόσπαστο στάδιο της συνολικής διαχείρισής τους. Ένας σύγχρονος χώρος διάθεσης θα πρέπει να έχει σχεδιαστεί με γνώμονα τη διασφάλιση συνθηκών ευστάθειας, να διαθέτει σύστημα αντιτυρικής προστασίας, δίκτυο απορροής όμβριων υδάτων και σύστημα διαχείρισης των στραγγισμάτων, σύστημα μόνωσης και στεγανοποίησης για την αποφυγή ρύπανσης των υπογείων υδάτων, σύστημα αξιοποίησης του παραγόμενου βιοαερίου και σύστημα ελέγχου και παρακολούθησης του Χ.Υ.Τ.Α.

# 2

## Περιβαλλοντολογικές Επιπτώσεις Ανεξέλεγκτης Διάθεσης

### 2.1 Ρύπανση Υδάτων

### 2.2 Διαφυγή Βιοαερίου

Είναι γεγονός ότι ανέκαθεν ο τελικός αποδέκτης των υπολειμμάτων της κατανάλωσης και των καταλοίπων της παραγωγικής διαδικασίας υπήρξε το περιβάλλον. Στις παλιότερες κοινωνίες τα υπολείμματα της παραγωγής και της κατανάλωσης αγαθών ήταν ένα μέρος του βιολογικού κύκλου της φύσης. Η ανεξέλεγκτη διάθεση των απορριμμάτων ήταν μία ιδανική λύση αφού η φύση είχε τη δυνατότητα να τα ανακυκλώνει. Αντίθετα στις σημερινές κοινωνίες η κατάσταση έχει μεταβληθεί δραματικά. Όπως συμβαίνει συνήθως, οι σύγχρονες κοινωνίες, βρίσκοντας βολική τη μέθοδο της ανεξέλεγκτης διάθεσης των απορριμμάτων, παραγνώρισαν το γεγονός ότι οι ποσότητες των απορριμμάτων αλλά και η ποιοτική τους σύσταση, έχουν ξεπεράσει τις ικανότητες της φύσης για αυτοκαθαρισμό, με αποτέλεσμα την ανατροπή της επικρατούσας οικολογικής ισορροπίας.

Ανεξέλεγκτη διάθεση (σκουπιδότοποι) ονομάζεται κάθε απόθεση των απορριμμάτων που γίνεται χωρίς κανένα μέτρο προστασίας του περιβάλλοντος και της δημόσιας υγείας (Χαλβαδάκης, 1993β). Στην ίδια κατηγορία ανήκουν και οι ημιελεγχόμενες εναποθέσεις απορριμμάτων (χωματερές) σε κατάλληλους ή μη κατάλληλους χώρους, χωρίς να έχουν την απαραίτητη υποδομή και λειτουργία, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της περιβαλλοντικά ορθής διάθεσης ή έχουν ένα ή περισσότερα από τα στοιχεία της υγειονομικής ταφής αστικών απορριμμάτων.

Συνοπτικά, οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις των Χώρων Διάθεσης Απορριμμάτων (ΧΔΑ) χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

- Επιπτώσεις Χωροθέτησης
- Επιπτώσεις Διαχείρισης

Από τους ΧΔΑ συναρτήσκει της χωροθέτησης και του τρόπου λειτουργίας – διαχείρισης τους, έχουμε εκπομπές ρύπων στην ατμόσφαιρα (Βιοαέριο, καυσαέρια), στην υδρόσφαιρα (Υπεδάφια Κατείσδυση και Επιφανειακή Απορροή εκχυλισμάτων και στραγγισμάτων) και στη γεώσφαιρα (Εκχυλίσματα, Διασκορπισμένα, Βιοαέριο). Οι συνηθισμένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις που παρατηρούνται από την ανεξέλεγκτη διάθεση απορριμμάτων παρουσιάζονται παρακάτω.

## 2.1 Ρύπανση Υδάτων

Τα υγρά απόβλητα που παράγονται σε ένα ΧΔΑ προέρχονται από τις παρακάτω πηγές. Η πρώτη είναι τα ίδια τα σκουπίδια τα οποία εξ' αιτίας φυσικών και βιολογικών διεργασιών «στραγγίζουν» την υγρασία τους δημιουργώντας ένα είδος ζουμιού. Αυτά τα ζουμιά περιέχουν διαλυμένους ρύπους από το σύνολο των απορριμμάτων και ονομάζονται στραγγίσματα. Η δεύτερη και κυριότερη, είναι η διείσδυση επιφανειακών νερών (υετός, απορροές ευρύτερης ανάντι λεκάνης κ.ά.) στο χώρο – συνυφασμένη με την ύπαρξη της διαπερατής επικάλυψης – και η τρίτη, η εισροή υποδερμικών νερών.

Τα υγρά αυτά καθώς διηθούνται μέσα από τη συσσωρευμένη μάζα των απορριμμάτων απομακρύνουν διάφορους ρύπους (διάλυση ευδιάλυτων ενώσεων, βιοαποδόμηση σύνθετων οργανικών μορίων, χημική αναγωγή, απόπλυση των λεπτόκοκκων και κολλοειδών), δίνοντας υδατικά διαλύματα ισχυρού ρυπαντικού φορτίου που η επικινδυνότητα τους αυξάνει όσο αυξάνουν οι πιθανότητες να έρθει σε επαφή με μη μολυσμένους υδάτινους αποδέκτες. Αυτά τα ρυπασμένα κατά την έξοδο τους υγρά, ονομάζονται εκχυλίσματα. Τα εκχυλίσματα είναι περισσότερο αραιωμένα υγρά απόβλητα (έχουν πολύ περισσότερο νερό), άρα είναι λιγότερο επικίνδυνα από τα στραγγίσματα. Όμως, τα εκχυλίσματα είναι σημαντικά σε ποσότητα και παράγονται για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Το πρόβλημα της παραγωγής και ανεξέλεγκτης διαφυγής υγρών αποβλήτων εμφανίζεται κυρίως κατά την υγρή περίοδο. Σήμερα, που οι ΧΔΑ στην Ελλάδα δεν διαθέτουν συστήματα

συλλογής-επεξεργασίας υγρών αποβλήτων αυτά είτε καταλήγουν στα υπόγεια νερά είτε αποθηκεύονται για μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα στον όγκο των απορριμμάτων είτε, τέλος, διαφεύγουν επιφανειακά προκαλώντας ρύπανση στην περιοχή.

### **2.1.1 Ρύπανση Υπόγειων Νερών**

Στις περιπτώσεις που ο ΧΔΑ οριοθετείται πάνω σε υδροφόρους σχηματισμούς και τα υγρά απόβλητα φτάσουν στον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα, αναμιγνύονται και κινούνται μαζί με τα υπόγεια νερά. Μόλις τα υγρά απόβλητα φτάσουν στην κορεσμένη ζώνη του υδροφόρου παρατηρείται αύξηση του BOD στα υπόγεια νερά (Crawford & Smith, 1985). Αυτό, σε συνδυασμό με την ικανότητα διαβίωσης παθογόνων μικροοργανισμών σε αναερόβιο περιβάλλον (Gedra, 1984), αυξάνει τις πιθανότητες πολλαπλασιασμού των μικροοργανισμών και μόλυνσης των υπόγειων νερών.

Η πιο σοβαρή όμως επίδραση των υγρών αποβλήτων στα υπόγεια νερά είναι η αύξηση της περιεκτικότητας τους σε μέταλλα. Αρκετό ποσοστό οργανικού άνθρακα βιοαποδομείται με το πέρασμα των υγρών αποβλήτων μέσα από το έδαφος. Παρατηρείται επίσης σημαντική αύξηση κινητικών ιόντων, τα οποία μεταφέρονται σε μεγάλες αποστάσεις χωρίς να μειώνονται οι συγκεντρώσεις τους. Η συνεχής, επομένως, τροφοδοσία του υπόγειου νερού με υγρά απόβλητα που περιέχουν ανόργανα ιόντα υποβαθμίζει συνεχώς τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του υδροφορέα. (Crawford & Smith, 1985)

### **2.1.2 Ρύπανση Επιφανειακών Νερών**

Τα επιφανειακά νερά μπορούν να ρυπανθούν από τα υγρά απόβλητα λόγω των βιοαποδομήσιμων οργανικών που περιέχουν, τα οποία απαιτούν ένα ποσοστό οξυγόνου από αυτό που υπάρχει στα νερά που θα τα δεχτούν. Αν τα νερά υπερφορτωθούν με οργανικές ουσίες το διαλυμένο οξυγόνο μειώνεται επικίνδυνα. Εκτός των οργανικών ουσιών και τα θρεπτικά στοιχεία επιδρούν άμεσα στη χλωρίδα των νερών προκαλώντας φαινόμενα ευτροφισμού.

Τα επιφανειακά νερά μπορούν να ρυπανθούν και από ανόργανους ρύπους. Τέτοιοι είναι η αμμωνία, ο σίδηρος, τα βαρέα μέταλλα και σε πιο μικρό βαθμό το χλώριο, τα θειικά άλατα και φωσφορικά άλατα και το ασβέστιο. Η αμμωνία επιδρά με τρεις τρόπους: καταναλώνει οξυγόνο κατά την οξείδωση της σε νιτρικά, είναι τοξική για ορισμένα είδη ψαριών και, επειδή είναι λίπασμα, μπορεί να διαταράξει την οικολογική ισορροπία του υδατικού οικοσυστήματος. Ο σίδηρος κατά τη μετατροπή του από δισθενή σε τρισθενή καταναλώνει οξυγόνο. Δημιουργεί επίσης θολότητα, η οποία μειώνει το εισερχόμενο φως. Τα βαρέα μέταλλα είναι συνήθως τοξικά σε μια σειρά ειδών της υδρόβιας ζωής.

Τέλος, όσον αφορά τα φυσικά χαρακτηριστικά των επιφανειακών νερών, τα υγρά απόβλητα επιδρούν αρνητικά στη θολότητα, στα αιωρούμενα στερεά, στο χρώμα και στη θερμοκρασία. Αυτά με τη σειρά τους μειώνουν την ποσότητα του διαθέσιμου φωτός, δημιουργούν ιζήματα καταστρέφοντας τους βενθικούς οργανισμούς και διαταράσσουν με την αύξηση της θερμοκρασίας την οικολογική ισορροπία (Χαλβαδάκης, 1993β).

Εξάλλου, η απελευθέρωση στερεών αποβλήτων και παραγώγων αυτών (εκχυλίσματα, στραγγίσματα) στα επιφανειακά νερά μπορεί να έχει αποτέλεσμα οξυμμένα και χρόνια προβλήματα στη δημόσια υγεία. Η πρωταρχική οδός προς την έκθεση είναι μέσα από το πόσιμο νερό. Ωστόσο η κατανάλωση ψαριών και άλλων υδρόβιων οργανισμών που βιοσυσσωρεύουν χημικά δημιουργεί παρενέργειες στην ανθρώπινη υγεία. Αυτές μπορεί να συμβούν ακόμη και σε χαμηλά επίπεδα βιοσυσσώρευσης παρόμοια με εκείνα που επηρεάζουν τους ίδιους τους υδρόβιους οργανισμούς.

## 2.2 Διαφυγή Βιοαερίου

Τα απορρίμματα που βρίσκονται στις χωματερές και στους σκουπιδότοπους αποσυντίθενται σιγά-σιγά από μικροοργανισμούς (βακτήρια), κάτω από συνθήκες έλλειψης οξυγόνου και αρκετής υγρασίας. Ουσιαστικά, οι μικροοργανισμοί καταναλώνουν τα οργανικά απορρίμματα (ζυμώσιμα, χαρτί, ξύλο, κλπ.) και παράγουν ένα αέριο που ονομάζεται βιοαέριο. Το βιοαέριο που παράγεται σε ένα ΧΔΑ είναι δυνατό να προκαλέσει αρνητικές περιβαλλοντικές συνέπειες και δυσλειτουργίες. Αυτές δεν περιορίζονται μόνο στους ίδιους τους ΧΔΑ διότι το παραγόμενο βιοαέριο μπορεί να μεταναστεύσει σε μεγάλες αποστάσεις. Η δυνατότητα να μεταφέρεται υπόγεια στις γύρω από τον ΧΔΑ περιοχές όπου είναι ευκολότερο να διαφύγει στην ατμόσφαιρα μπορεί να αποβεί καταστροφική. Εκτός αυτού τα παγκόσμια περιβαλλοντικά προβλήματα στα οποία συμβάλλει δεν είναι καθόλου ασήμαντα.

Παρακάτω αναφέρονται οι δυσμενείς επιπτώσεις της ανεξέλεγκτης διαφυγής του βιοαερίου, που μαζί με τη δυνατότητα οικονομικής αξιοποίησης του αποτελούν τους δύο βασικούς λόγους διαχείρισης και ανάκτησης.

### 2.2.1 Παγκόσμιες Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις Βιοαερίου

Το βιοαέριο αποτελείται κυρίως από διοξείδιο του άνθρακα και μεθάνιο. Σημαντικό από γενικότερη περιβαλλοντική σκοπιά, είναι ότι το μεθάνιο (CH<sub>4</sub>) θεωρείται ότι συμβάλλει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου 30 με 35 φορές περισσότερο από το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) και ταυτόχρονα είναι το αέριο που έχει τη δεύτερη κατά σειρά σχετική, συμμετοχή μετά από το διοξείδιο του άνθρακα, στο παγκόσμιο αυτό περιβαλλοντικό πρόβλημα (Πίνακας 6).

ΑΕΡΙΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ					
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	O <sub>3</sub>	CFC's
συγκέντρωση στην ατμόσφαιρα (ppm)	346	1,7	0,3	0,02	0,001
ετήσια αύξηση στην ατμόσφαιρα %	0,4	1	0,3	0,5	5
χρόνος παραμονής στην ατμόσφαιρα (χρόνια)	4	10	150	0,1	100
σχετική δράση με το CO <sub>2</sub>	1	32	150	2000	15000
σχετική συμμετοχή στο φαινόμενο	50	19	4	8	17

Πίνακας 6: Αέρια φαινόμενου θερμοκηπίου (Willumsen, 1991)

Σε παγκόσμια κλίμακα οι χωματερές εκτιμάται ότι παράγουν 40 εκατομμύρια μετρικών τόνων μεθανίου ετησίως, το οποίο αποτελεί περίπου το 7,5% του μεθανίου που παράγεται και απελευθερώνεται κάθε χρόνο στην ατμόσφαιρα της γης από όλες τις φυσικές και ανθρωπογενείς πηγές.

Επίσης πτητικές επικίνδυνες οργανικές ουσίες (CFC's) που μπορεί να συναντώνται στο βιοαέριο αποτελούν σημαντικούς ατμοσφαιρικούς ρύπους λόγω της φωτοχημικότητας τους συμβάλλοντας στην καταστροφή του στρώματος του όζοντος που αποτελεί περιβαλλοντικό πρόβλημα των τελευταίων ετών.

### 2.2.3 Υποβάθμιση των Υπόγειων Νερών

Το διοξείδιο του άνθρακα, που περιέχεται στο βιοαέριο, διαλύεται σχετικά εύκολα στα εκχυλίσματα των απορριμμάτων αλλά και σε υπόγειους υδροφορείς δημιουργώντας ανθρακικό οξύ και πτώση του pH.

### 2.2.4 Προβλήματα στη Βλάστηση

Είναι δυνατό να δημιουργηθούν διαταραχές και επιζήμια αποτελέσματα στις γεωργικές καλλιέργειες ή στη φυσική βλάστηση γύρω από τους ΧΔΑ λόγω της συγκέντρωσης βιοαερίου στις ρίζες τους. Ένας από τους λόγους είναι η μείωση του αέρα στις ρίζες των φυτών κατά την κίνηση του βιοαερίου στο έδαφος προκαλώντας τελικά ασφυξία. Επιπλέον λόγω της υγροσκοπικότητας του ξηραίνει το έδαφος και τις ρίζες των φυτών. Το CH<sub>4</sub> επίσης μπορεί να δημιουργήσει αναερόβιες συνθήκες εάν στο έδαφος υπάρχουν βακτήρια που το μεταβολίζουν χρησιμοποιώντας το οξυγόνο που υπάρχει στους πόρους του εδάφους. Η μείωση του διαθέσιμου οξυγόνου ανάγει για παράδειγμα το σίδηρο και το μαγγάνιο στις διαλυτές μορφές τους. Αυτές με τη σειρά τους μαζεύονται σε μεγάλες συγκεντρώσεις στα φυτά και από εκεί στα προβατοειδή και βοοειδή για τα οποία είναι πολύ επικίνδυνες (Crawford & Smith, 1985). Παρόλο που το ίδιο το μεθάνιο δεν είναι τοξικό για τα φυτά, το CO<sub>2</sub> και μερικά από τα ιχνοστοιχεία του βιοαερίου, όπως το αιθυλένιο, είναι τοξικά και αυτό μπορεί να είναι σημαντικός παράγοντας των αρνητικών επιπτώσεων του βιοαερίου στο έδαφος και στην υπερκείμενη βλάστηση (Spreull & Cullum, 1987)

### 2.2.5 Πιθανότητα πρόκλησης Πυρκαγιών και Εκρήξεων

Συγκεντρώσεις μεθανίου σε ποσοστά 5 – 15% κ.ο., με τον ατμοσφαιρικό αέρα προκαλούν εύφλεκτο μίγμα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την πρόκληση αυταναφλέξεων, πυρκαγιών ή ακόμα και εκρήξεων, όταν το βιοαέριο βρίσκεται υπό υψηλές πιέσεις με την ύπαρξη ελάχιστης πηγής ανάφλεξης. Οι ΧΔΑ αποτελούν αιτία για το περίπου 10% των πυρκαγιών στη χώρα μας. Μερικές από τις μεγαλύτερες πυρκαγιές των τελευταίων χρόνων έχουν ξεκινήσει από σκουπιδότοπους, όπως για παράδειγμα από τον σκουπιδότοπο του Αυλώνα το 1992 ξεκίνησε πυρκαγιά που έκαψε μεγάλες δασικές εκτάσεις στην Αττική ή το 1995 από την χωματερή της Κύμης που κάηκαν όλα τα δάση της περιοχής. Εκρηκτικές συνθήκες είναι δυνατό να δημιουργηθούν σε μη αεριζόμενους κλειστούς χώρους μέσα ή έξω από το ΧΔΑ. Στις περιπτώσεις αυτές προσθέτουμε και την ανθρωπογενή καύση με στόχο τη μείωση του όγκου των απορριμμάτων.

Σε περίπτωση πυρκαγιάς – εκτός από τον κίνδυνο διάδοσής της στη βλάστηση της περιοχής ή στις γύρω ιδιοκτησίες (π.χ. καλλιέργειες) – εντοπίζονται και κίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία λόγω της δημιουργίας επικίνδυνων ατμοσφαιρικών ρύπων. Πέρα όμως από την οφθαλμοφανή εκδήλωση πυρκαγιάς και η εμφάνιση καπνού μέσα από τα ενταφιασμένα απορρίμματα υποδηλώνει την ύπαρξη ατελούς καύσης στην κυρίως μάζα των απορριμμάτων. Είναι παγκοσμίως γνωστό ότι η καύση των απορριμμάτων ιδιαίτερα όταν γίνεται ατελώς και ανεξέλεγκτα δημιουργεί καυσαέρια που περιέχουν υψηλά φορτία αιωρούμενων σωματιδίων (καπνοί, ιπτάμενη τέφρα) και σωρεία επικίνδυνων αερίων (π.χ. HCl, SO<sub>2</sub>, HF, NO<sub>x</sub>, χλωριωμένους υδρογονάνθρακες, διοξίνες και φουράνια). Στα στερεά υπολείμματα της καύσης (στάχτες, αδρανή) όπως και στην ιπτάμενη τέφρα ανιχνεύονται τοξικά βάρεια μέταλλα.

### 2.2.6 Οχλήσεις και βλάβες στην ανθρώπινη υγεία

Το βιοαέριο είναι δυνατό να περιέχει σε ίχνη πτητικές οργανικές ουσίες (που δεν προέρχονται απαραίτητα από μικροβιολογική δραστηριότητα) και που μπορεί να είναι βλαβερές για την ανθρώπινη υγεία. Η ύπαρξη τέτοιων ενώσεων εξαρτάται από το αν έχουν διατεθεί τοξικές ουσίες στο ΧΔΑ.



Χαρακτηριστικό επίσης πρόβλημα που απαντάται στους ΧΔΑ είναι η έντονη δυσσομία εξαιτίας της ύπαρξης πτητικών και οργανικών ουσιών (υδρόθειο, αμμωνία, μερκαπτάνες κ.ά.) που περιέχονται σε μικρά ποσοστά στο βιοαέριο. Το πρόβλημα των οσμών περιορίζεται μόνο στην απλή όχληση αφού οι επιδράσεις του βιοαερίου στην ανθρώπινη υγεία είναι ασήμαντες σε κανονικούς ρυθμούς αραίωσης.

# 3

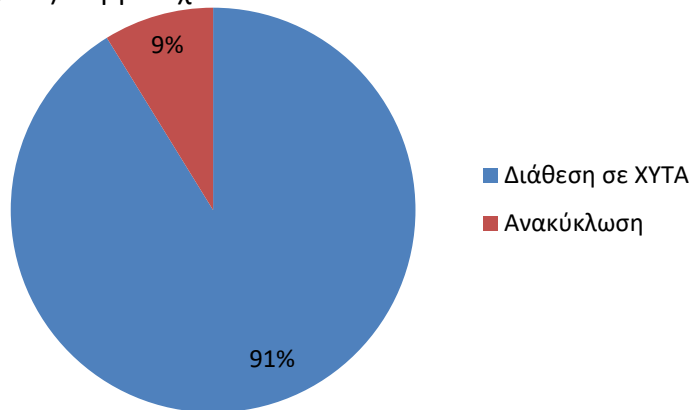
## Μεθοδολογίες και Τεχνικές Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων

- 3.1 Υφιστάμενη Κατάσταση Συγκριτικά με Άλλες Ευρωπαϊκές Χώρες**
- 3.2 Το Ελληνικό Θεσμικό Πλαίσιο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων**
- 3.3 Φορείς Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων στην Ελλάδα**
- 3.4 Διαδικασίες έγκρισης και έκδοσης άδειας λειτουργίας ΧΥΤΑ**
- 3.5 Η Πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Διαχείριση Αστικών Αποβλήτων**

Η βιώσιμη διαχείριση των στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα παρόλη την πρόοδο τα τελευταία χρόνια έχει ακόμη πολύ δρόμο να διανύσει. Η χώρα παρά τις Ευρωπαϊκές επιτάξεις απορρίπτει τα στερεά απόβλητα σε Χώρους Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων (ΧΥΤΑ) – παράνομη ανεξέλεγκτη απόρριψη σε Χώρους Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Αποβλήτων (ΧΑΔΑ), δηλαδή χωματερές όταν οι τάσεις στην ΕΕ είναι να κλείσουν οι ΧΥΤΑ και να πάμε προς ΧΥΤΥ (Χώροι Υγειονομικής Ταφής Υπολοίπων).

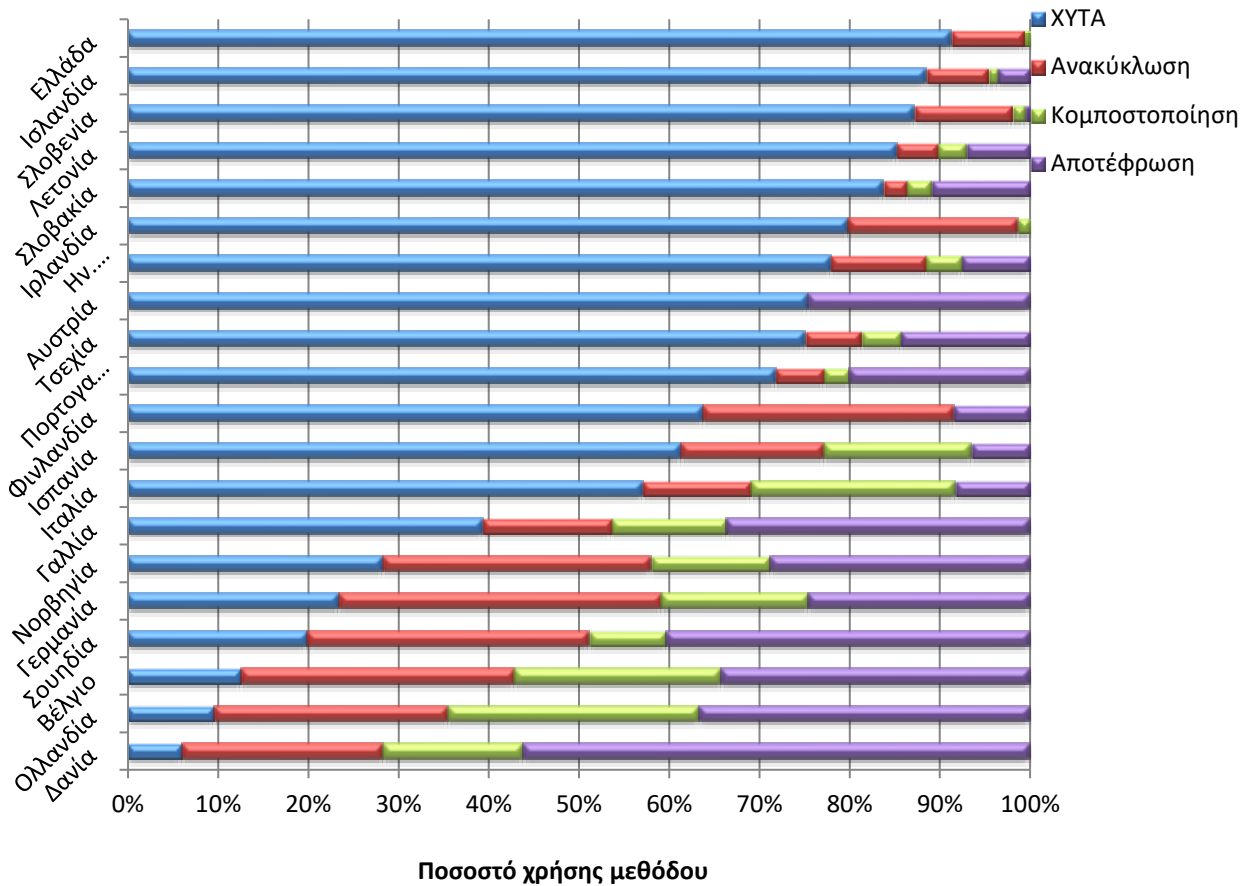
### 3.1 Υφιστάμενη Κατάσταση Συγκριτικά με Άλλες Ευρωπαϊκές Χώρες

Συγκριτικά με την υπόλοιπη Ευρώπη η Ελλάδα βρίσκεται ουραγός σε αυτή την εξέλιξη όπως φαίνεται και στο ακόλουθο διάγραμμα σύμφωνα με το οποίο η Ελλάδα βασίζεται σε ποσοστό άνω του 92% στην ταφή, υγειονομική και συχνά μη, αν και σε αυτό συντελεί και η σύσταση των αποβλήτων αφού αυτά περιέχουν μεγάλο ποσοστό, δηλαδή πάνω από 45%, οργανικού υλικού (λαχανικά, αποφάγια κλπ.) ενώ τα ανακυκλώσιμα (χαρτί, 20%, πλαστικά, 8%, γυαλί, 5% και μέταλλα, 5%) συμμετέχουν κατά 38%.



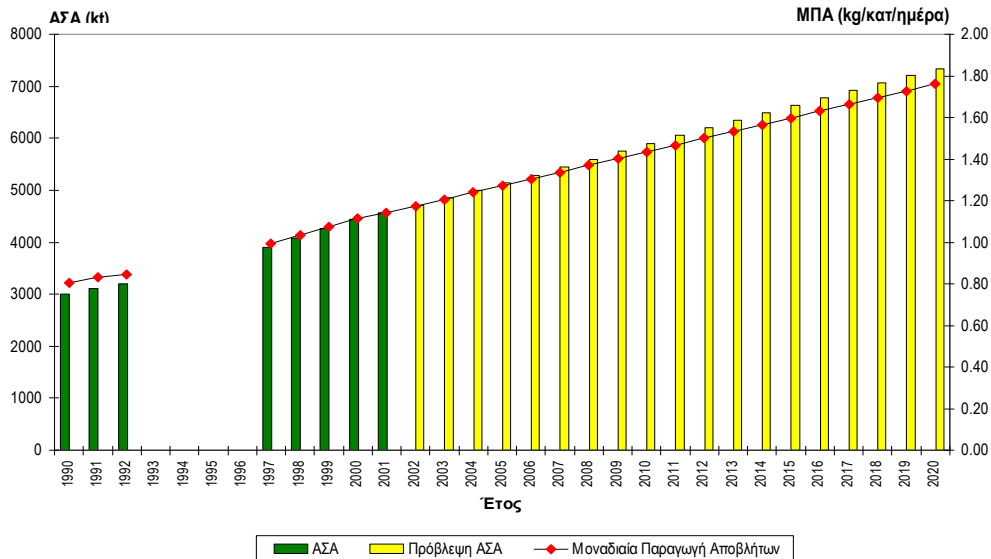
Εικόνα 13 Διαχείριση στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα

Η κατάσταση αυτή σίγουρα δεν τιμά την χώρα η οποία σύντομα θα ξανακληθεί να αντιμετωπίσει πρόστιμα μεγάλου μεγέθους αφού δεσμευτικές οδηγίες όπως οι δεσμευτικοί στόχοι των Οδηγιών 2004/12 για την ανακύκλωση και ανάκτηση υλικών συσκευασίας στην πηγή και 1999/31 για την υγειονομική ταφή, φαίνεται πολύ απίθανο να ικανοποιηθούν. Ειδικά μάλιστα στην Αττική, το πρόβλημα της διαχείρισης των αποβλήτων μεγαλώνει μέρα με την μέρα και παραμένει συνεχώς στην επικαιρότητα, είτε εξαιτίας περιβαλλοντικών οχλήσεων, είτε εξαιτίας διαμαρτυριών, ή προσφυγών πολιτών. Η εξάντληση των χρονικών περιθωρίων από την χώρα για την εφαρμογή των διατάξεων, κυρίως αυτών που απαγορεύουν τη συνέχιση της λειτουργίας ΧΑΔΑ αλλά και ΧΥΤΑ και αυτών που αφορούν στην ανακύκλωση και ανάκτηση πλέον θα επισύρει τσουχτερά πρόστιμα.



Εικόνα 14 Διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων σε επιλεγμένες χώρες της ΕΕ το έτος 2002  
Πηγή (Λάλας Δ., 2007)

Εκτιμήσεις που βασίζονται στα τελευταία δεδομένα υποστηρίζουν μια συνεχιζόμενη τάση αύξησης της ποσότητας των αποβλήτων με μεγάλα ποσοστά, της τάξης του 2.5-3% ετησίως για τα επόμενα 20 χρόνια, σε αντίθεση με τις επικρατούσες τάσεις μείωσης σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες. Αποτέλεσμα της τάσης αυτής είναι η αύξηση της ετήσιας παραγόμενης ποσότητας στην Ελλάδα κατά περισσότερο από 45% μέχρι το 2027 σε σχέση με σήμερα κυρίως γιατί φαίνεται ότι θα εξακολουθήσουν να είναι χαμηλά τα ποσοστά ανακύκλωσης και μείωσης της παραγόμενης ποσότητας στην πηγή.



**Εικόνα 15** Μεταβολή της συνολικής παραγόμενης ποσότητας Αστικών Στερεών Αποβλήτων (ΑΣΑ) και της μοναδιαίας παραγωγής ΑΣΑ (ΜΠΑ) στην Ελλάδα την περίοδο 1991-2001  
Πηγή (Λάλας Δ., 2007)

Σε εθνικό επίπεδο, η διάθεση των απορριμμάτων εξελίσσεται σε κοινωνικό πρόβλημα, καθώς με τη μέθοδο της ανεξέλεγκτης απόρριψης και κάποτε (σε ορισμένες περιπτώσεις μόνο υγειονομικής) ταφής. Το όλο θέμα της διαχείρισης των ΣΑ έχει εκχωρηθεί από πολύ παλιά (σε μεγάλο ποσοστό εν' λευκώ) στους Οργανισμούς Τοπικής Αυτοδιοίκησης (ΟΤΑ), εξαιτίας όχι κάποιας πολιτικής αποκέντρωσης αλλά εξαιτίας μίας τάσης απαλλαγής της πολιτικής εξουσίας από τις ευθύνες ενός τέτοιου έργου, το οποίο συνεπάγεται μόνο κόστος από πλευράς πολιτικής. Όσον αφορά στρατηγικές για βελτίωση της ΔΑ, γενικές κατευθυντήριες γραμμές πλεύσης αποτελούν προγράμματα ευρείας κλίμακας για ανακύκλωση χαρτιού/ αλουμινίου/ γυαλιού/ πλαστικών με διαλογή στην πηγή, σε συνδυασμό με πιλοτικές μονάδες μηχανικού διαχωρισμού (άλλοι συνώνυμοι δόκιμοι όροι είναι λιπασματοποίηση, κομποστοποίηση και βιοσταθεροποίηση) και καύσης.

Στο παρελθόν έχουν λειτουργήσει για σχετικά μικρά χρονικά διαστήματα μία μονάδα λιπασματοποίησης (κομποστοποίησης ή βιοσταθεροποίησης) στο Καλοχώρι Θεσσαλονίκης και μία μονάδα καύσης (Ζάκυνθος), επί του παρόντος λειτουργούν μονάδες μηχανικής διαλογής στην Αττική και την Καλαμάτα (με συνδιάθεση ιλύος από τη μονάδα βιολογικού καθαρισμού της πόλης), ενώ μεγάλη έμφαση έχει ορθά από καιρό δοθεί στον προσδιορισμό της ποιοτικής σύστασης των στερεών αστικών αποβλήτων. Στοιχείο που θεωρείται μέγιστης σπουδαιότητας και άμεσα εφαρμόσιμο είναι η καταγραφή όλων των χώρων απόρριψης ανά την επικράτεια, η επιτόπου διεξαγωγή υδρογεωλογικών μελετών και η όσο το δυνατόν αριθμητική συρρίκνωσή τους σε ένα σύνολο από λιγότερους χώρους μεγαλύτερου μεγέθους και με καλύτερα ελεγχόμενη διάθεση, με ταυτόχρονη εξυγίανση των παλαιών χώρων. Η μέχρι σήμερα πρακτική της ΔΑ δείχνει ότι μοναδικό μέλημα είναι η απομάκρυνσή τους από τις πόλεις. Σε πολλούς χώρους απόρριψης τα σκουπίδια (αυτ)αναφλέγονται και καίγονται κάθε τόσο επί τόπου (για το γεγονός αυτό η Ελλάδα έχει καταδικασθεί από το Ευρωπαϊκό Δικαστήριο μεταξύ άλλων και για το θέμα του φαραγγιού του Κουρουπητού έξω από τα Χανιά). (Παπαδάκη, 2005)

Η Ελλάδα είναι μία χώρα με έντονη τουριστική κίνηση και αυτή η παράμετρος εισάγει πρόσθετα προβλήματα σε θέματα ΔΑ (τα οποία είναι ανύπαρκτα π.χ. σε χώρες της βορείου Ευρώπης), καθώς τόσο η ποσότητα όσο και η σύσταση των παραγομένων απορριμμάτων παρουσιάζει διακυμάνσεις, χωρικές και εποχιακές. Ιδιαιτερότητα παρουσιάζει εδώ το θέμα των ελληνικών νησιών, όπου αφενός η ετήσια παραγωγή και σύσταση των απορριμμάτων

παρουσιάζει μεγάλες εποχιακές διακυμάνσεις εξαιτίας του τουρισμού και αφετέρου τα εδάφη είναι ως επί το πλείστον ασβεστολιθικά δηλαδή περατά (άρα ακατάλληλα για Υγειονομική Ταφή (ΥΤ)). Εδώ, μονάδες καύσης και μηχανικής διαλογής αποτελούν ιδιαίτερα προσιτές λύσεις, με μία μονάδα καύσης να μην είναι απαραίτητο να κατασκευασθεί με πολυδάπανα συστήματα αντιρρύπανσης, κάτι που θα επιβάλλονταν από τη στιγμή που αυτή κατασκευάζονταν π.χ. στο λεκανοπέδιο της Αττικής. Αυτό οφείλεται στην πρακτικά ασήμαντη προκύπτουσα ατμοσφαιρική ρύπανση από τη στιγμή που οι ρύποι εκπέμπονται σε περιοχή με μηδαμινή πρωθύστερη ατμοσφαιρική επιβάρυνση αλλά και διασκορπίζονται εύκολα από τον άνεμο. Το θέμα των αποστάσεων από μονάδες απορρόφησης ενδεχόμενων ανακυκλωμένων υλικών καθιστά επιβεβλημένη την ύπαρξη επιτόπου π.χ. κάποιας πρέσας για μείωση του όγκου τους αλλά και τη διερεύνηση επιμέρους λύσεων που θα καλύψουν αυτό το πρόβλημα (π.χ. φορτηγά που φθάνουν φορτωμένα με κάποιο εμπόρευμα σε ένα νησί και το αδειάζουν, μπορούν να παραλαμβάνουν τα ανακυκλωμένα υλικά στο ταξίδι επιστροφής αντί να επιστρέφουν άδεια - περίπτωση Ζακύνθου από το 1993 και μετά). Αξίζει να σημειωθεί ότι σε ολόκληρη την Ευρώπη γίνεται πολύ δημοφιλής πλέον η έννοια του "οικολογικού τουρισμού" (πρωτοπόρος σε αυτό το πεδίο μπορεί να θεωρηθεί παγκοσμίως η Ελβετία).

### 3.2 Το Ελληνικό Θεσμικό Πλαίσιο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων

Η Διαχείριση των Στερεών Αστικών Αποβλήτων αποτελεί ένα δυσεπίλυτο και πολυσύνθετο πρόβλημα το οποίο, απαιτεί για την επίλυση του κάποιες βασικές αρχές. Το Ελληνικό θεσμικό πλαίσιο, σε εφαρμογή των βασικών αρχών διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων (ελαχιστοποίηση, ανακύκλωση και ανάκτηση φυσικών πόρων από τα απόβλητα), θεσπίζει μέτρα και θέτει συγκεκριμένους στόχους για την ανακύκλωση και την ανάκτηση των αποβλήτων συσκευασίας και άλλων προϊόντων στη χώρα.

Ήδη από το 1996 έχουν διαμορφωθεί οι βασικές αρχές της εθνικής πολιτικής και στρατηγικής ως προς τη διαχείριση των Αστικών στερεών αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων και ποσοτικών διαχρονικών στόχων για ανάκτηση υλικών (Παναγιωτακόπουλος, 2002). Βασικά σημεία μιας μελέτης διαχείρισης απορριμμάτων, σε οποιοδήποτε γεωγραφικό ή διοικητικό επίπεδο είναι:

- Η εξέταση εναλλακτικών σχεδίων διαχείρισης και η τεκμηρίωση των όποιων επιλογών γίνουν σε όλα τα επίπεδα (συλλογή οικιακών αποβλήτων και ανακυκλώσιμων, μεταφορά, μεταφόρτωση, προσωρινή αποθήκευση, αξιοποίηση- ανακύκλωση, τελική διάθεση των στερεών αποβλήτων).
- Ο καθορισμός των απαιτούμενων εγκαταστάσεων και εξοπλισμού
- Ο εντοπισμός χώρων, όπου θα χωροθετηθούν τυχόν πρόσθετες εγκαταστάσεις
- Ο καθορισμός στόχων σχετικών με τη διαχείριση των απορριμμάτων (για τη μείωση, την ανακύκλωση των στερεών αποβλήτων κλπ.)

Μια σωστή και πλήρης μελέτη διαχείρισης αποβλήτων πρέπει να λάβει υπόψη της και την κοινωνική διάσταση της διαχείρισης και να προτείνει ένα ευέλικτο σύστημα, που να συγκεντρώνει την κοινωνική συναίνεση. Το σχεδιασμό της διαχείρισης απορριμμάτων, επηρεάζουν οι ποσότητες και η σύσταση των απορριμμάτων, η κατανομή του πληθυσμού, η υφιστάμενη οργάνωση αποκομιδής, η διάθεση των απορριμμάτων, το οδικό δίκτυο, και οι τυχόν προηγούμενες σχετικές μελέτες. (Παναγιωτακόπουλος, 2002)

Σημαντικό ρόλο στη συγκρότηση του διαχειριστικού σχεδίου απορριμμάτων διατέλεσε η διοικητική διαίρεση της περιφέρειας και οι κοινωνικοοικονομικές τάσεις ανάπτυξης. Το

επόμενο στάδιο του σχεδιασμού είναι η διαμόρφωση εναλλακτικών σεναρίων ομαδοποίησης των Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης προκείμενου να βελτιστοποιηθεί, από απόψεως μεταφοράς, η διαχείριση των στερεών αποβλήτων. Ο παραπάνω σχεδιασμός καλύπτει το σύνολο της Περιφέρειας και προσδιορίζει τις ομάδες των Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης που μπορούν να εφαρμόσουν σύστημα ενιαίας διαχείρισης των απορριμμάτων. (Παναγιωτακόπουλος, 2002)

Στη συνέχεια γίνεται η επιλογή μεθόδου, η οποία πλέον αφορά, τις ενότητες που έχουν προκύψει (εάν αποδειχθεί πιο συμφέρουσα η ενιαία διαχείριση σε επίπεδο Νομού/Περιφέρειας, τότε η επιλογή μεθόδου γίνεται σαν να αποτελεί ο Νομός μία ενιαία διαχειριστική ενότητα).

Η επιλογή του χώρου ή των χώρων επεξεργασίας και διάθεσης και η διαμόρφωση εναλλακτικών σεναρίων χωροθέτησης και αποκομιδής γίνεται βάσει των εξής κριτηρίων:

- Γεωλογικά
- Χωροταξικά -πολεοδομικά
- Περιβαλλοντικά
- Τεχνικά
- Οικονομικά

### **3.3 Φορείς Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων στην Ελλάδα**

Η Περιφερειακή Ενότητα, έχει ως προορισμό την οικονομική, κοινωνική και πολιτιστική ανάπτυξη της περιφέρειας της, δηλαδή της Περιφέρειας. Οι Περιφερειακές Ενότητες δεν ασκούν εποπτεία στους οργανισμούς τοπικής αυτοδιοίκησης και δεν θίγουν τις αρμοδιότητες τους. Μεταξύ των δυο βαθμίδων αυτοδιοίκησης δεν υφίσταται ιεραρχική σχέση. Στις αρμοδιότητες της Περιφερειακής Ενότητας περιλαμβάνονται:

- ο σχεδιασμός της διαχείρισης στερεών αποβλήτων,
- η αδειοδότηση των εγκαταστάσεων και δραστηριοτήτων,
- ο έλεγχος της λειτουργίας τους

Η Τοπική Αυτοδιοίκηση είναι εκείνη που έχει την ευθύνη της υλοποίησης των διαχειριστικών σχεδίων της Περιφέρειας τους, εφαρμόζοντας τα ενδεικνυόμενα συστήματα (ΕΕΔΣΑ, 2010). Οι Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης έχουν υποχρέωση να δραστηριοποιηθούν στη διαχείριση των αποβλήτων τους, υιοθετώντας ευέλικτες και αποτελεσματικές λύσεις. Βασική αρμοδιότητα και υποχρέωση της Τοπικής Αυτοδιοίκησης είναι η διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων, με δραστηριότητες όπως:

- η συλλογή,
- η μεταφορά,
- η μεταφόρτωση,
- η προσωρινή αποθήκευση των απόβλητων
- η αξιοποίηση και η διάθεση των αποβλήτων

Συμπερασματικά, οι Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης, μεμονωμένα ή με την μορφή Φορέων Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων:

- Εκπονούν διαχειριστικά σχέδια
- Υλοποιούν έργα διαχείρισης στερεών αποβλήτων
- Λειτουργούν εγκαταστάσεις

- Υλοποιούν έργα αποκατάστασης και μετέπειτα φροντίδας των ΧΥΤΑ
- Διαμορφώνουν και τηρούν οργανογράμματα
- Εφαρμόζουν τιμολογιακή πολιτική
- Συνυπάρχουν με άλλους διαχειριστές στερεών αποβλήτων

### 3.4 Διαδικασίες έγκρισης και έκδοσης άδειας λειτουργίας ΧΥΤΑ

Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τους χώρους υγειονομικής ταφής απορριμμάτων σχετίζονται με:

- Παραγωγή διασταλαζόντων υγρών και πιθανή ρύπανση των υπόγειων υδροφόρων οριζόντων και του εδάφους
- Ρύπανση επιφανειακών νερών
- Εκπομπή αερίων (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S κ.ά.)
- Εμφάνιση διαφόρων ζωικών ειδών (ποντίκια, έντομα, πτηνά)
- Επιπτώσεις στην πανίδα και ειδικά σε ευαίσθητα φυτά και δένδρα
- Αλλοίωση του φυσικού περιβάλλοντος και αισθητική όχληση
- Δυσσομία, Σκόνη, Διασπορά μικρών αντικειμένων με τον άνεμο
- Θόρυβοι από τη λειτουργία μηχανημάτων μεταφοράς και συμπίεσης
- Κίνδυνοι ανάφλεξης
- Κίνδυνος κατολίσθησης
- Κίνδυνος καθίζησης και διάβρωσης του υλικού επικάλυψης

Για να κατανοηθούν οι μεγάλες επιπτώσεις στο περιβάλλον αναφέρουμε ότι, η αυτανάφλεξη της χωματερής στην περιοχή Ταγαράδων Θεσσαλονίκης τον Ιούλιο του 2006, είχε ως αποτέλεσμα την εκπομπή διοξινών στο περιβάλλον, που ανιχνεύθηκαν στο έδαφος και τα ζώα σε απόσταση 3-5km για χρονικό διάστημα 10-15 ημερών. Η διαδικασία έγκρισης και έκδοσης άδειας λειτουργίας ΧΥΤΑ καθορίζεται από την υφιστάμενη νομοθεσία και είναι η κάτωθι:

- Καταγραφή των υποψήφιων χώρων
- Συγκρότηση από τον Νομόρχη γνωμοδοτικής επιτροπής
- Σύνταξη μελέτης προέγκρισης χωροθέτησης
- Εκπόνηση Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Μ.Π.Ε.)
- Απόφαση έγκρισης μελέτης περιβαλλοντικών όρων
- Εκπόνηση τεχνικής μελέτης κατασκευής
- Κατασκευή του ΧΥΤΑ και άδεια λειτουργίας

Η κοινοτική οδηγία 1991/156/EU θέτει τις βάσεις για την αποτελεσματική και βιώσιμη διαχείριση των απορριμμάτων, δίνοντας έμφαση στη μείωση αυτών στην πηγή παραγωγής και στην υγειονομική ταφή. Η οδηγία 99/31/EU θέτει τα «τεχνικά πρότυπα υγειονομικής ταφής» για όλη τη διάρκεια ζωής ενός ΧΥΤΑ.

Η ελληνική νομοθεσία που διέπει τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων, καθώς και τα κριτήρια επιλογής θέσεων εγκατάστασης διαχείρισης αποβλήτων καθορίζεται από τις:

1. ΚΥΑ 50910/2727 (ΦΕΚ 1909/22-12-2003) «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων. Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης». Περιλαμβάνει τις



κατηγορίες αποβλήτων και τις τεχνικές προδιαγραφές σύνταξης των περιφερειακών σχεδίων διαχείρισης στερεών αποβλήτων.

2. ΚΥΑ 29407/3508/2002 (ΦΕΚ 1572Β/16-12-2002) «Μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή αποβλήτων».
3. ΚΥΑ 114218/97 (ΦΕΚ 1016 Β/17-11-97) «Κατάρτιση πλαισίου προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων». Περιλαμβάνει το πλαίσιο τεχνικών προδιαγραφών διαχείρισης στερεών αποβλήτων, τους όρους και τα κριτήρια καταλληλότητας και επιλογής θέσεων εγκατάστασης διαχείρισης αποβλήτων.
4. ΚΥΑ 49541/1424/86 (ΦΕΚ 358Β'/17-5-1996) «Στερεά απόβλητα σε συμμόρφωση με την οδηγία 75/422/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 15ης Ιουλίου 1975». Ορίζει τις διαδικασίες για την έγκριση της λειτουργίας ενός χώρου διάθεσης απορριμμάτων.
5. ΚΥΑ 69269/5387/90 (ΦΕΚ 678Β'/25-10-1990) «Κατάταξη έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες, περιεχόμενο Μ.Π.Ε. και λοιπές συναφείς διατάξεις σύμφωνα με τον Ν. 1650/1986». Αναφέρεται στις Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων σε ΧΥΤΑ.
6. Νόμος 1650/1986 (ΦΕΚ 160 Α'/18-10-86) «Για την προστασία του περιβάλλοντος».

Σε χώρους υγειονομικής ταφής απορριμμάτων δεν γίνονται δεκτά τα ακόλουθα απόβλητα:

- Υγρά απόβλητα
- Απόβλητα που είναι διαβρωτικά, εκρηκτικά, οξειδωτικά ή εύφλεκτα
- Απόβλητα νοσοκομείων και συναφή που είναι μολυσματικά
- Ολόκληρα ή τεμαχισμένα μεταχειρισμένα ελαστικά αυτοκινήτων
- Απόβλητα που εκπέμπουν ενοχλητικές οσμές
- Χημικά απόβλητα που έχουν χαρακτηριστεί ως επικίνδυνα

Πρέπει να τονισθεί ότι επιβάλλεται ο περιορισμός τόσο της ποσότητας όσο και του επικίνδυνου χαρακτήρα των απορριμμάτων που προορίζονται για υγειονομική ταφή. Οι πρόσφατες προδιαγραφές της Ευρωπαϊκής Ένωσης επιτάσσουν τον διαχωρισμό και την ειδική επεξεργασία των επικίνδυνων απορριμμάτων όπως, τα ραδιενεργά, τα νοσοκομειακά, τα ελαστικά αυτοκινήτων, οι μπαταρίες, τοξικά στερεά απόβλητα, κ.ά. Επίσης η οδηγία 199/31/ΕΚ της Ε.Ε. επιτάσσει ότι στους ΧΥΤΑ θα πραγματοποιείται διάθεση μόνο των αποβλήτων που έχουν υποστεί επεξεργασία. Τα επικίνδυνα απόβλητα και τα αδρανή διατίθενται σε ειδικούς χώρους. Κάθε χώρος υγειονομικής ταφής αποβλήτων κατατάσσεται σε: ΧΥΤ μη επικίνδυνων αποβλήτων, ΧΥΤ επικίνδυνων αποβλήτων και ΧΥΤ αδρανών.

### **3.5 Η Πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Διαχείριση Αστικών Αποβλήτων**

Η διαχείριση απορριμμάτων έχει προαχθεί σήμερα στις πρώτες θέσεις της ατζέντας για το περιβάλλον, καθώς οι δραστηριότητες και το ενδιαφέρον πολιτών και κυβερνήσεων σε ολόκληρο τον κόσμο έχουν φτάσει σε επίπεδα άνευ προηγουμένου. Τόσο σε περιφερειακό όσο και σε τοπικό επίπεδο, η διαχείριση απορριμμάτων περιλαμβάνει προβλήματα σχεδιασμού εντελώς διαφορετικά από αυτά του απώτερου αλλά και του σχετικά πρόσφατου παρελθόντος. (Σταμέλου, 2010)

Τα παρόντα προβλήματα στη διαχείριση αποβλήτων έχουν οξυνθεί σε πολλές περιοχές, καθώς οι υπάρχοντες ΧΥΤΑ γεμίζουν με ταχείς ρυθμούς, ενώ οι Μονάδες Θερμικής Επεξεργασίας (ΜΘΕ) -όπου αυτές υφίστανται- είτε χρησιμοποιούνται στο όριο της δυναμικότητάς τους, είτε αντιμετωπίζουν προβλήματα τροφοδοσίας και αποδοχής. Οι

πολιτικές και κοινωνικές αντιδράσεις έχουν καταστήσει σχεδόν αδύνατη την εξασφάλιση νέας δυναμικότητας (δηλαδή θέσεις που είναι ταυτοχρόνως προσεγγίσιμες και τεχνολογικά κατάλληλες για ΧΥΤΑ, όπως επίσης εγκρίσεις για ΜΘΕ). Επιπλέον, σε πολλές περιοχές παρατηρείται αύξηση των παραγόμενων ποσοτήτων απορριμμάτων παρά την εκτεταμένη προδιαλογή και ανακύκλωση υλικών. Η ανάκτηση οικονομικής αξίας από τις ποσότητες των απορριμμάτων έχει αναχθεί σε παγκόσμια αναγκαιότητα. Η νομοθεσία πολλών κρατών επιβάλλει τη διατήρηση των οικονομικών, υλικών και φυσικών πόρων. Σε ένα τέτοιο πλαίσιο λαμβάνεται συχνά υπόψη μόνον η ανακύκλωση τη στιγμή που απαιτείται μία περισσότερο ολοκληρωμένη προσέγγιση για έναν αποδοτικό έλεγχο των ροών απορριμμάτων. Για την επανένταξη των ροών αυτών στην οικονομία προσφέρονται σήμερα διάφορες μέθοδοι, με την τελικά επιλεγόμενη να πρέπει να συνεκτιμά την οικολογική αποδοτικότητα, οικονομικές πτυχές αλλά και την πολιτική αποδοχή. (Platform, 2005)

Το παραπάνω πλαίσιο έχει φέρει στο προσκήνιο την αναγκαιότητα Συστημάτων Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Απορριμμάτων (ΣΟΔΑ). Η βασική αρχή πίσω από την παραπάνω έννοια είναι η εκτροπή (*diversion*) όσο το δυνατόν μεγαλύτερης ποσότητας απορριμμάτων από την τελική, αναπόφευκτη διάθεση στο έδαφος, σύμφωνα με μία ποικιλία οικονομικών, περιβαλλοντικών, τεχνολογικών, πολιτικών και κοινωνικών κριτηρίων. Για το σκοπό αυτό αναπτύσσεται μία ολόκληρη *ιεραρχία διαχείρισης*. Κάθε σύστημα ολικής διαχείρισης απορριμμάτων είναι εκ φύσεως σύνθετο καθώς εμπεριέχει διαφορετικά αλληλοσυνδεδεμένα προβλήματα ενώ καλείται να ανταποκριθεί σε συχνά αντικρουόμενους αντικειμενικούς σκοπούς και στόχους. Ως εκ τούτου, η αξιολόγηση των διαφόρων εναλλακτικών λύσεων κατά το σχεδιασμό και τη διαχείρισή του καθίσταται ιδιαίτερα δύσκολη. (T.E.E., 2010)

Τα τελευταία είκοσι χρόνια η Ευρωπαϊκή Ένωση προσπαθεί να μειώσει την παραγωγή των απορριμμάτων και να βελτιώσει τις μεθόδους διαχείρισης. Ωστόσο το πρόβλημα είναι πολύπλοκο και η αντιμετώπισή του δύσκολη. Έτσι παρά τα ενθαρρυντικά αποτελέσματα στον τομέα της ανακύκλωσης κάποιων υλικών, όπως το χαρτί και το γυαλί, η παραγωγή των απορριμμάτων εξακολουθεί να αυξάνει. Μέχρι το 2000 η ποσότητα των απορριμμάτων που παρήχθησαν στην Ευρώπη είχε αυξηθεί κατά 30% σε σχέση με το 1985, παρά το στόχο του 5ου Προγράμματος για το Περιβάλλον να σταθεροποιηθεί η παραγωγή των απορριμμάτων στα επίπεδα του 1985. Η Ευρωπαϊκή Ένωση υποστηρίζει και προωθεί την αειφόρο και φιλική προς το περιβάλλον ΔΑ, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η προστασία της υγείας και του περιβάλλοντος. Η ευρωπαϊκή στρατηγική καθορίζεται από τέσσερις βασικές αρχές:

<b>Πρόληψης</b>	Πρέπει να μειωθεί η παραγωγή των απορριμμάτων λαμβάνοντας τα κατάλληλα μέτρα στην πηγή τους.
<b>Ο ρυπαίνων πληρώνει</b>	Το κόστος για την ορθή ΔΑ πρέπει να το αναλαμβάνει αυτός που τα παράγει.
<b>Προφύλαξης</b>	Όπου υπάρχει αμφιβολία πρέπει να θεωρούμε ότι είναι πιθανό να προκύψουν προβλήματα.
<b>Εγγύτητας</b>	Η αντιμετώπιση των αποβλήτων πρέπει να πραγματοποιείται όσο το δυνατόν πλησιέστερα προς την πηγή τους.

**Πίνακας 7** Οι βασικές αρχές της Ε.Ε. στο ζήτημα διαχείρισης αποβλήτων

Το μακροπρόθεσμο όραμα της Ένωσης, όπως ορίστηκε το 2005 στην Θεματική Στρατηγική για την πρόληψη και την ανακύκλωση αποβλήτων είναι να μετασχηματίσει την Ευρώπη σε μία

κοινωνία ανακύκλωσης στην οποία μία «κυκλική οικονομία» θα χρησιμοποιεί τα απόβλητα ως πηγή –και θα μειώνει την εξάρτηση της Ευρώπης από τις εισαγωγές αποβλήτων που απαιτούνται για την παραγωγή ενέργειας κλπ. Η στρατηγική συμπεριέλαβε ένα κοινό πρότυπο μέτρησης για την ανακύκλωση, και την προώθηση της ανακύκλωσης με μέσα όπως φόρους για τις χωματερές, ατομική ευθύνη του παραγωγού, εμπορεύσιμα πιστοποιητικά, πρόστιμα και κίνητρα.

Στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης με υψηλό κατά κεφαλήν εισόδημα, υπολογίζεται ότι κάθε κάτοικος «παρήγαγε» για το έτος 2003, περίπου 500-550 κιλά απόβλητα τον χρόνο. Σύμφωνα με εκτιμήσεις το 80% των αποβλήτων των σύγχρονων κοινωνιών προέρχεται από τη βιομηχανία και το 20% από τις κατοικίες. Το μεγαλύτερο ποσοστό των οικιακών απορριμμάτων αποτελείται από υλικά, που μπορούν να ανακυκλωθούν (χαρτί, μέταλλα, γυαλί, πλαστικά, οργανικό υλικό). Η αύξηση της ποσότητας των οικιακών απορριμμάτων, οφείλεται κυρίως στη χρήση προϊόντων με μικρό χρόνο ζωής και σε μη επιστρεφόμενες συσκευασίες. Αυτά τα υλικά αντιπροσωπεύουν σε ευρωπαϊκό επίπεδο, το 40% των αστικών απορριμμάτων.

Χώρα	Ανακύκλωση Απορριμμάτων	Απόβλητα σε Χωματερές
Βέλγιο	93%	5%
Ολλανδία	85%	1%
Γαλλία	63%	18%
Βρετανία	55%	45%
Φινλανδία	56%	40%
Ιταλία	54%	44%
Ελλάδα	21%	77%
Ουγγαρία	15%	74%
Ρουμανία	0,9%	99%

**Εικόνα 16** Ποσοστά ανακύκλωσης σε ευρωπαϊκές χώρες

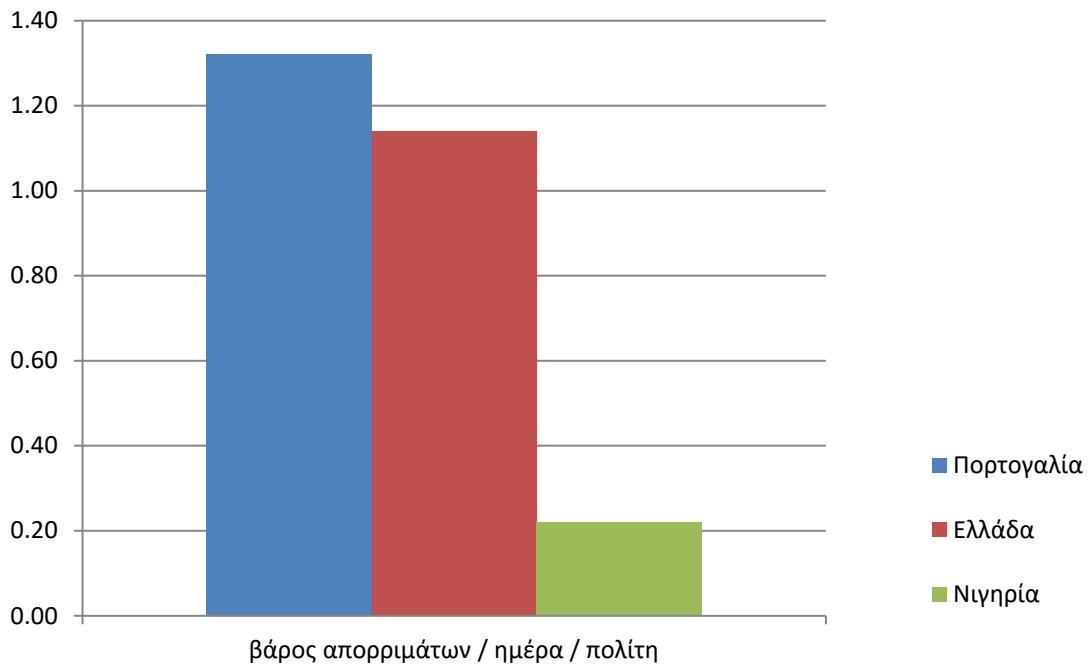
Στην Πορτογαλία έχει διεξαχθεί τα τελευταία 15 χρόνια ένας μεγάλος αριθμός από πολύ σημαντικές μελέτες και έρευνες, που το αντικείμενο τους ήταν η διαχείριση των στερεών απορριμμάτων. Οι μελέτες αυτές έδειξαν ότι ένα μεγάλο ποσοστό των απορριμμάτων αυτών μπορούσε να ανακυκλωθεί ή να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. (Ρόκκου Α., 2010)

Μια από αυτές ήταν η μελέτη των Alexandre Magrinho, Filipe Didelet και Viriato Semiao (2006), η οποία αναφέρει, ότι το 21% των αστικών απορριμμάτων χρησιμοποιήθηκε στην Πορτογαλία, για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Πιο συγκεκριμένα, το 2002, χρησιμοποιήθηκαν 992.000 τόνοι απορριμμάτων για την παραγωγή 572 GWh ηλεκτρικής ενέργειας. (Alexandre Magrinho, 2006)

Επιπρόσθετα το 2002, στην Πορτογαλία συλλέχθηκαν 4.746.021 τόνοι απορρίμματα, από τα οποία, έπειτα από διαλογή και διαχωρισμό σε χαρτί, γυαλί, πλαστικά, μέταλλα και οικιακά απορρίμματα, ανακυκλώθηκε το 18,2%. Σταδιακά από το επόμενο έτος άρχισε να παρουσιάζεται μια αύξηση του ποσοστού των ανακυκλώσιμων υλικών. Το 2003 ανακυκλώθηκαν 29.965 τόνοι χαρτιού, με αντίστοιχη ποσότητα τους 26.018 τόνους το 2002, (αύξηση δηλαδή 15%), 8.217 τόνοι πλαστικού με αντίστοιχη ποσότητα τους 7.126 τόνους το 2002, (αύξηση δηλαδή 15%) και 91.035 τόνοι γυαλιού με αντίστοιχη ποσότητα τους 75.227 τόνους το 2002, (αύξηση δηλαδή 21%).

Επίσης, στην ίδια προαναφερόμενη μελέτη, έγινε μια πρώτη προσέγγιση του ποσοστού του βάρους των απορριμμάτων, που παράγει καθημερινά κάθε κάτοικος των αστικών περιοχών και υπολογίστηκε ότι το 2002, το ποσοστό αυτό ήταν 1,32Kg/ημέρα. Ο μέσος όρος αυτός είναι

αρκετά μεγαλύτερος από τον αντίστοιχο μέσο όρο, που υπολογίστηκε για την Νιγηρία και ο οποίος ήταν 0,22 Kg / ημέρα, από τις μετρήσεις που έγιναν από την καθημερινή συλλογή των απορριμμάτων πόρτα –πόρτα, αν και από τις υπολογιστικές μεθόδους που διεξήχθησαν, προέκυψε η τιμή 0,19 Kg / ημέρα. Η μεγάλη αυτή διαφορά που εμφανίστηκε στον μέσο όρο παραγωγής απορριμμάτων ανά άτομο, ανάμεσα στις δύο χώρες, αντικατοπτρίζει και την μεγάλη διαφορά στο βιοτικό τους επίπεδο, αλλά και στο γεγονός ότι η Πορτογαλία έχει πολύ υψηλότερο δείκτη εκβιομηχάνισης. (Θεοδωρίδης, 2011)



**Εικόνα 17** Συγκριτικό διάγραμμα παραγωγής απορριμμάτων ανά κάτοικο ανά ημέρα στην Πορτογαλία στην Ελλάδα και στην Νιγηρία

# 4

## Νομοθετικό Πλαίσιο

- 4.1 Νομοθετικό Πλαίσιο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων στην Ε.Ε.**
- 4.2 Νομοθετικό Πλαίσιο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων στην Ελλάδα**
- 4.3 Η Εξέλιξη των ΧΑΔΑ στον Ελλαδικό Χώρο**
- 4.4 Ιστορικό Νομοθετημάτων για το Λεκανοπέδιο Αττικής**

## 4.1 Νομοθετικό Πλαίσιο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων στην Ε.Ε.

### 4.1.1 Εισαγωγή

Η Κοινοτική πολιτική για την προστασία του περιβάλλοντος ξεκίνησε ουσιαστικά με τη Σύνοδο κορυφής των Παρισίων το 1974. Ακολούθησαν τα «προγράμματα δράσης» της Κοινότητας και ήδη από το 1975 προβλέπονται στον κοινοτικό προϋπολογισμό κονδύλια για την προστασία του περιβάλλοντος. Το 1981, οι ως τότε διάσπαρτες περιβαλλοντικές υπηρεσίες συγχωνεύονται στη Γενική Διεύθυνση XI (περιβάλλον, πυρηνική ασφάλεια προστασία πολιτών) και υπό το πρίσμα των εξελίξεων υιοθετείται η Ενιαία Ευρωπαϊκή Πράξη (1η Ιουλίου 1987) ως ανεξάρτητη πολιτική για το περιβάλλον. Την ίδια χρονιά υιοθετείται το 4ο Πρόγραμμα δράσης για το περιβάλλον, με βασικό στόχο την αποτελεσματική εφαρμογή της κοινοτικής νομοθεσίας για το περιβάλλον από τα κράτη μέλη. Το 1991 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ξεκίνησε το πρόγραμμα για τη διαχείριση των αποβλήτων προτεραιότητας στα οποία περιλαμβάνονταν:

- Απόβλητα από ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό
- Απόβλητα από κατασκευές και κατεδαφίσεις
- Οχήματα στο τέλος κύκλου ζωής τους
- Συσσωρευτές
- Ελαστικά
- Συσκευασίες και απορρίμματα συσκευασιών
- Χρησιμοποιημένα Ορυκτέλαια
- Νοσοκομειακά απόβλητα
- PCB's

Ακολούθησε το 5ο Πρόγραμμα Δράσεως για το Περιβάλλον «προς μια αειφόρο ανάπτυξη» το οποίο θέσπισε τις αρχές μιας πιο ενεργητικής Ευρωπαϊκής στρατηγικής για την περίοδο 1992-2000 και σηματοδότησε την αρχή μίας οριζόντιας κοινοτικής δράσεως, λαμβάνοντας υπόψη όλους τους παράγοντες ρύπανσης (βιομηχανία, ενέργεια, τουρισμός, μεταφορές, γεωργία). Το 6ο Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον το οποίο προσδιόριζε γενικούς στόχους και καθόριζε κατάλογο περιβαλλοντικών προτεραιοτήτων διήρκεσε μέχρι και το έτος 2010. Τα βασικότερα σημεία της περιβαλλοντικής πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι τα εξής:

- Η πρόληψη είναι προτιμότερη από τη λήψη διορθωτικών μέτρων
- Τα περιβαλλοντικά προβλήματα πρέπει να αντιμετωπίζονται στην πηγή τους
- Ο ρυπαίνων πρέπει να πληρώνει το κόστος των μέτρων που θα ληφθούν για την προστασία του περιβάλλοντος
- Η περιβαλλοντική πολιτική πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και να αποτελεί τμήμα των άλλων πολιτικών της Ευρωπαϊκής Κοινότητας

Ολόκληρη η περιβαλλοντική πολιτική της Ε.Ε. βασίζεται στην αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει». Οι πληρωμές μπορεί να πραγματοποιηθούν με τη μορφή επενδύσεων για να επιτευχθεί συμμόρφωση προς αυστηρότερα πρότυπα ή με τη μορφή φόρου επιβαλλόμενου στις επιχειρήσεις ή στους καταναλωτές που χρησιμοποιούν μη οικολογικά προϊόντα (π.χ. ορισμένους τύπους συσκευασιών). (ΕΕΣΔΑ\_1, 2018)



**Εικόνα 18:** Ιεράρχηση Επιλογών για τη Διαχείριση των Στερεών Αποβλήτων  
Πηγή (ΕΕΣΔΑ\_1, 2018)

Ως αποτέλεσμα όλων αυτών, η ρύπανση του αέρα, του νερού και του εδάφους έχει μειωθεί σημαντικά. Η νομοθεσία για τα χημικά προϊόντα έχει εκσυγχρονιστεί και η χρήση πολλών τοξικών ή επικίνδυνων ουσιών έχει περιοριστεί. Σήμερα, οι πολίτες της ΕΕ απολαμβάνουν ποιότητα νερού από τις καλύτερες στον κόσμο και το 18% της επικράτειας της ΕΕ έχει χαρακτηριστεί ως προστατευόμενες περιοχές για τη φύση. Ωστόσο, εξακολουθούν να υπάρχουν πολλές προκλήσεις, οι οποίες πρέπει να αντιμετωπιστούν από κοινού με διαρθρωμένο τρόπο.

Το 7ο Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον (EAP) θα κατευθύνει την ευρωπαϊκή περιβαλλοντική πολιτική μέχρι το 2020. Προκειμένου να δώσει μακροπρόθεσμη κατεύθυνση, ορίζει το όραμα πέρα από το 2020, το οποίο η ΕΕ θέλει να είναι μέχρι το 2050:

*«Το 2050, ζούμε καλά, μέσα στα οικολογικά όρια του πλανήτη. Η ευημερία μας και το υγιές περιβάλλον προέρχονται από μια καινοτόμο, κυκλική οικονομία στην οποία τίποτα δεν χάνεται και όπου οι φυσικοί πόροι διαχειρίζονται βιώσιμα και η βιοποικιλότητα προστατεύεται, αποτιμάται και αποκαθίσταται με τρόπους που ενισχύουν την ανθεκτικότητα της κοινωνίας μας. Η ανάπτυξή μας με χαμηλές εκπομπές άνθρακα έχει αποσυνδεθεί από τη χρήση των πόρων, καθορίζοντας το ρυθμό για μια ασφαλή και βιώσιμη παγκόσμια κοινωνία».*

Προσδιορίζει τρεις βασικούς στόχους:

- την προστασία, τη διατήρηση και την ενίσχυση του φυσικού κεφαλαίου της Ένωσης
- τη στροφή της Ένωσης σε μια αποδοτική από πλευράς πόρων, πράσινη και ανταγωνιστική οικονομία χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα
- τη διαφύλαξη των πολιτών της Ένωσης από περιβαλλοντικές πιέσεις και κινδύνους για την υγεία και την ευημερία

Τέσσερις λεγόμενοι «ενεργοποιητές» θα βοηθήσουν την Ευρώπη να επιτύχει αυτούς τους στόχους:

- καλύτερη εφαρμογή της νομοθεσίας
- καλύτερες πληροφορίες με τη βελτίωση της βάσης γνώσεων
- περισσότερες και πιο ορθές – σωστές επενδύσεις για την περιβαλλοντική και κλιματική

πολιτική

- πλήρη ενσωμάτωση των περιβαλλοντικών απαιτήσεων και προβληματισμών σε άλλες πολιτικές

Δύο πρόσθετοι οριζόντιοι στόχοι προτεραιότητας συμπληρώνουν το πρόγραμμα:

- να καταστούν οι πόλεις της Ένωσης πιο βιώσιμες
- να βοηθήσει την Ένωση να αντιμετωπίσει αποτελεσματικότερα τις διεθνείς περιβαλλοντικές και κλιματικές προκλήσεις.

Το πρόγραμμα τέθηκε σε ισχύ τον Ιανουάριο του 2014. Εναπόκειται πλέον στα θεσμικά όργανα της ΕΕ και στα κράτη μέλη να εξασφαλίσουν την εφαρμογή του και να επιτευχθούν οι στόχοι προτεραιότητας που έχουν τεθεί μέχρι το 2020. (European Commission, 2018)

Όταν οι κίνδυνοι που απειλούν το περιβάλλον είναι περισσότερο δυνητικοί παρά αποδεδειγμένα υπαρκτοί, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εφαρμόζει αυτό που είναι γνωστό ως «αρχή της προφύλαξης», δηλαδή προτείνει μέτρα προστασίας, αν ο κίνδυνος φαίνεται πραγματικός, ακόμα και αν δεν υπάρχει απόλυτη επιστημονική βεβαιότητα. Ειδικότερα για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων, αυτή με βάση τις κοινοτικές Οδηγίες θα πρέπει να βασίζεται στις εξής αρχές:

### **1) Αρχή της πρόληψης ή και μείωσης των παραγόμενων αποβλήτων**

Βασικό ζήτημα στην πρόληψη παραγωγής απορριμμάτων αποτελεί η εκτίμηση των επιπτώσεων από το στάδιο της εξαγωγής παρθένων πρώτων υλών, της επεξεργασίας, μεταποίησης, μεταφοράς και χρήσης. Μέχρι σήμερα δεν υπάρχουν – σε αρκετά παγιωμένη μορφή – μέθοδοι αναλύσεων κύκλου ζωής για τα κάθε είδους προϊόντα, κατασκευές κ.λπ. Ήδη όμως έχουν ληφθεί αποφάσεις που υλοποιούνται είτε μέσω χρηματοδοτικών προγραμμάτων (π.χ. LIFE), είτε μέσω θεσμοθέτησης τεχνικών προτύπων, στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Τυποποίησης (CEN). Σε ειδικές περιπτώσεις η πρόληψη μπορεί να γίνεται μέσω περιορισμών ή απαγορεύσεων στη χρήση συγκεκριμένων ουσιών (π.χ. βαρέων μετάλλων), ώστε να προλαμβάνεται σε μεταγενέστερο στάδιο η δημιουργία επικίνδυνων αποβλήτων. Άλλοι τρόποι συνεισφοράς στην πρόληψη, είναι τα προγράμματα οικολογικών ελέγχων, με παράλληλη θέσπιση κινήτρων ή και αντικινήτρων σε οικονομικούς φορείς του Δημόσιου ή του ιδιωτικού τομέα (οικολογικό σήμα) και η ενθάρρυνση των καταναλωτών να αγοράσουν προϊόντα που ρυπαίνουν λιγότερο.

### **2) Αρχή επαναχρησιμοποίησης των υλικών**

Με βάση και την ευθύνη του παραγωγού, ο κατασκευαστής οφείλει να εξασφαλίζει τα μέσα, όχι μόνο για να περιορίσει τη δημιουργία αποβλήτων, (με συνετή χρήση των φυσικών πόρων, ανανεώσιμων πρώτων υλών ή μη επικίνδυνων υλικών) αλλά και για τη δημιουργία προϊόντων ώστε να διευκολύνεται επαναχρησιμοποίησή και ανάκτησή τους.

### **3) Αρχή ανακύκλωσης και αξιοποίησης των υλικών**

Η ανάκτηση από τα απορρίμματα αποτελεί τον πυρήνα κάθε αειφόρου πολιτικής διαχείρισής τους. Αυτό σημαίνει ότι σε περιπτώσεις όπου η δημιουργία τους δεν μπορεί να αποφεύγεται, θα πρέπει να επαναχρησιμοποιούνται ή να υποβάλλονται σε διαδικασίες ανάκτησης υλικών. Βασική διαδικασία για την ανάκτηση των υλικών, είναι ο διαχωρισμός τους στην πηγή. Αυτό απαιτεί τη συμμετοχή των καταναλωτών και των τελικών χρηστών στην αλυσίδα διαχείρισης και τους καθιστά περισσότερο ευαίσθητους ως προς την ανάγκη μείωσης της παραγωγής αποβλήτων. Σημαντική επίσης προϋπόθεση αποτελεί για την οικονομική



βιωσιμότητα συστημάτων ανακύκλωσης και η δημιουργία αγορών για τα προϊόντα που θα προκύψουν.

#### **4) Αρχή ανάκτησης ενέργειας**

Στις περιπτώσεις που δεν είναι δυνατή η ανάκτηση υλικών λόγω τεχνικών περιορισμών, θα πρέπει να οδηγούνται τα απόβλητα με σημαντικό θερμικό περιεχόμενο σε μονάδες καύσης με στόχο την ανάκτηση ενέργειας, ώστε να διατεθεί τελικώς μόνο το κλάσμα που δεν δύναται να αξιοποιηθεί.

#### **5) Αρχή της ασφαλούς διάθεσης**

Η απόρριψη στερεών αποβλήτων σε χώρους διάθεσης έχει βαρύτερες επιπτώσεις στο περιβάλλον και θα πρέπει να επιλέγεται ως έσχατη λύση. Χρησιμοποιείται εκτενώς μιας και είναι η οικονομικότερη λύση, αλλά οι πρόσφατες νομοθετικές διατάξεις έχουν ως μεσοπρόθεσμο στόχο να καταλήγουν σε χώρους διάθεσης μόνο τα μη ανακτήσιμα και αδρανή απόβλητα.

Το Δεκέμβριο του 2005 ανακοινώθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή η νέα θεματική στρατηγική για τη πρόληψη της παραγωγής των αποβλήτων και την ανακύκλωση. Στόχος της στρατηγικής είναι να μειωθούν οι αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις των αποβλήτων καθ' όλο τον κύκλο ζωής τους, από την παραγωγή μέχρι την τελική διάθεσή τους, μέσω της ανακύκλωσης. Η προσέγγιση αυτή επιτρέπει να αντιμετωπίζεται κάθε είδος αποβλήτων όχι μόνο ως πηγή ρύπανσης που επιβάλλεται να μειωθεί, αλλά και ως ενδεχόμενος πόρος που προσφέρεται για εκμετάλλευση. Η νέα στρατηγική προβλέπει την απλοποίηση της κείμενης νομοθεσίας αποσκοπώντας στην συγχώνευση της οδηγίας για τα επικίνδυνα απόβλητα και της οδηγίας για τα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια αλλά και στην εξάλειψη των αλληλεπικαλύψεων μεταξύ της οδηγίας πλαισίου για τα απόβλητα και της οδηγίας για την ολοκληρωμένη πρόληψη και τον έλεγχο της ρύπανσης. Επιπροσθέτως προβλέπει την ενθάρρυνση του τομέα της ανακύκλωσης με στόχο την επανένταξη, με ελάχιστο περιβαλλοντικό αντίκτυπο, των αποβλήτων στον οικονομικό κύκλο με τη μορφή προϊόντων ποιότητας. Η νέα στρατηγική προβλέπει και άλλα μέτρα, όπως η ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με τη φορολογία της οριστικής εναπόθεσης των αποβλήτων σε εθνικό επίπεδο καθώς και, μακροπρόθεσμα, τη λήψη μέτρων βάσει της φύσης των υλικών και ενδεχομένως μέτρων συμπλήρωσης των μηχανισμών της αγοράς, σε περίπτωση που δεν επαρκέσουν για την εξασφάλιση της ανάπτυξης της ανακύκλωσης.

##### **4.1.2 Πλαίσιο Διαχείρισης**

Η νέα Οδηγία πλαίσιο 2008/98/EK αντικαθιστά την Οδηγία 2006/12/EK (και καταργεί τις Οδηγίες για τη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων και των λιπαντικών (75/439/EK, 91/689/EK). Η αναθεώρηση της Οδηγίας έγινε στα πλαίσια υλοποίησης της Στρατηγικής για την πρόληψη της παραγωγής των αποβλήτων και την ανακύκλωση με στόχο να αποσαφηνίσει έννοιες όπως απόβλητο, διάθεση, αξιοποίηση, να ενισχύσει και να προωθήσει την πρόληψη της παραγωγής των απορριμμάτων, να εισάγει την έννοια της ανάλυσης κύκλου ζωής στη λήψη αποφάσεων για την διαχείρισή τους και να προωθήσει την ανάκτηση υλικών και ενέργειας. Η Οδηγία θεσπίζει την ακόλουθη ιεράρχηση ως προτεραιότητα στη νομοθεσία και την πολιτική για τη διαχείριση των απορριμμάτων: α) πρόληψη β) ανακύκλωση γ) άλλου είδους ανάκτηση δ) διάθεση. Επίσης καθορίζει πότε η αποτέφρωση των Απορριμμάτων θεωρείται ανάκτηση και όχι διάθεση, σε συμφωνία και με τα έγγραφα αναφοράς των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών για την αποτέφρωση των αποβλήτων (IPPC Directive).

Η νέα Οδηγία προβλέπει την δημοσίευση κατευθύνσεων για τα κριτήρια ταξινόμησης ενός αποβλήτου ως προϊόντος ή όχι, καθώς και τη θέσπιση ποσοτικών στόχων πρόληψης της παραγωγής των απορριμμάτων από τα κράτη μέλη. Θέτει συγκεκριμένους ποσοτικούς στόχους για την αξιοποίηση των αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις (70% ως το 2020), ελάχιστο ποσοτικό στόχο ανακύκλωσης των οικιακών αποβλήτων (50% ως το 2020) και προϋπέθετε την ξεχωριστή συλλογή τουλάχιστον του χαρτιού, μετάλλου, πλαστικού και γυαλιού μέχρι το 2015. Αναφορικά με τη διαχείριση των βιοαποδομήσιμων αποβλήτων, προτείνει την ξεχωριστή συλλογή τους και τη διερεύνηση του πλαισίου διαχείρισής τους από την Επιτροπή.

### **Ταξινόμηση αποβλήτων**

Με βάση την προσπάθεια για κοινή στρατηγική στο θέμα της διαχείρισης των αποβλήτων, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή υιοθέτησε τον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων (Ε.Κ.Α.) με την Απόφαση 94/3/ΕΚ. Ο Ε.Κ.Α. είναι ένας εναρμονισμένος, μη εξαντλητικός κατάλογος αποβλήτων, ο οποίος πρόκειται ανά τακτά διαστήματα να αναθεωρείται και εφόσον είναι απαραίτητο, να ανασκευάζεται σύμφωνα με την διαδικασία της Επιτροπής. Ο Ε.Κ.Α. αποτελεί σήμερα ονοματολογία αναφοράς, παρέχοντας κοινή για όλη την Κοινότητα ορολογία, με σκοπό την αποτελεσματικότερη διαχείριση των αποβλήτων. Τα απόβλητα του Ε.Κ.Α. που θεωρούνται επικίνδυνα σημειώνονται με αστερίσκο όπως ορίζει η Απόφαση 2000/532/ΕΚ. Θα πρέπει τέλος να τονιστεί, ότι ένα υλικό που περιλαμβάνεται στον Ε.Κ.Α. δεν είναι απόβλητο υπό οποιεσδήποτε συνθήκες. Ο όρος είναι δόκιμος μόνο όταν ικανοποιείται ο ορισμός του με βάση το άρθρο 1 της Οδηγίας 2006/12/ΕΚ.

### **Διασυνοριακή Μεταφορά**

Όσον αφορά στη μεταφορά των αποβλήτων, αυτή καθορίζεται από τον Κανονισμό 1013/2006 ο οποίος και αντικατέστησε τον παλαιότερο κανονισμό (ΕΟΚ) 259/93 τον Ιούλιο του 2007.

Ο νέος κανονισμός αποσκοπεί στην ενίσχυση, την απλοποίηση και τη διευκρίνιση των ήδη υφιστάμενων διαδικασιών για τον έλεγχο της μεταφοράς των αποβλήτων καθώς και στο περιορισμό των κινδύνων λόγω της ανεξέλεγκτης μεταφοράς αποβλήτων. Παράλληλα, με τον συγκεκριμένο κανονισμό επιδιώκεται η ενσωμάτωση στην κοινοτική νομοθεσία των τροποποιήσεων των καταλόγων των αποβλήτων που επισυνάπτονται στη σύμβαση της Βασιλείας καθώς και της αντίστοιχης αναθεώρησης εκ μέρους του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) το 2001.

Στον εν λόγω κανονισμό οι τρεις διαδικασίες που ίσχυαν προηγουμένως σε ό,τι αφορά τον έλεγχο της μεταφοράς των αποβλήτων αντικαθίστανται από τις εξής δύο:

- Διαδικασία γραπτής κοινοποίησης και συγκατάθεσης πριν από την εκτέλεση της μεταφοράς, η οποία ισχύει για τις μεταφορές των αποβλήτων προς οριστική διάθεση (εξάλειψη) και των επικίνδυνων και των ημιεπικίνδυνων αποβλήτων προς αξιοποίηση (ανακύκλωση).
- Διαδικασία για τις μεταφορές που συνοδεύονται από ορισμένες πληροφορίες, η οποία ισχύει για τα απόβλητα που δεν είναι επικίνδυνα ή προορίζονται για αξιοποίηση.

Παράλληλα ο κανονισμός περιορίζει από τρεις σε δύο τον αριθμό των καταλόγων των αποβλήτων προς μεταφορά, ώστε να ανταποκρίνονται στις δύο προαναφερόμενες διαδικασίες ελέγχου. Εν προκειμένω τα απόβλητα για τα οποία επιβάλλεται να υπάρχει κοινοποίηση και συγκατάθεση αναφέρονται στον «πορτοκαλί κατάλογο» (παράρτημα IV) ενώ τα απόβλητα για τα οποία πρέπει απλώς να παρέχονται πληροφορίες αναφέρονται στον «πράσινο κατάλογο»

(παράρτημα ΙΙΙ). Τα απόβλητα των οποίων η μεταφορά απαγορεύεται αποτελούν αντικείμενο χωριστών καταλόγων (παράρτημα V). Οι μεταφορές των αποβλήτων πρέπει να αποτελούν αντικείμενο σύμβασης μεταξύ του υπευθύνου για τη μεταφορά ή για την εκτέλεσή της από τρίτους και του παραλήπτη τους. Η ως άνω σύμβαση πρέπει να συνοδεύεται από τις απαραίτητες χρηματοοικονομικές εγγυήσεις εφόσον αφορά απόβλητα για τα οποία ισχύει καθεστώς υποχρεωτικής κοινοποίησης.

Στο πλαίσιο της αντίστοιχης διαδικασίας, η κοινοποίηση πρέπει να αποστέλλεται από τον κοινοποιούντα αποκλειστικά και μόνο στην αρμόδια αρχή αποστολής, η οποία έχει το καθήκον να τη διαβιβάζει στις αρμόδιες αρχές παραλαβής και διέλευσης. Οι αρμόδιες αρχές καλούνται να εκδώσουν συγκατάθεση (με ή δίχως όρους) ή να διατυπώσουν τις αντιρρήσεις τους εντός προθεσμίας 30 ημερών. Οι τροποποιήσεις που αφορούν καθοριστικά στοιχεία της μεταφοράς (ποσότητα, διαδρομή κ.λπ.) δεν αποτελούν αντικείμενο νέας κοινοποίησης, μόνο εφόσον όλες οι αρμόδιες αρχές απαλλάξουν τον κοινοποιούντα από την εν λόγω υποχρέωση. Επιπλέον οι εγκαταστάσεις ενδιάμεσης αξιοποίησης ή διάθεσης υπόκεινται στις ίδιες υποχρεώσεις με τις ισχύουσες για τις εγκαταστάσεις οριστικής αξιοποίησης και διάθεσης. Άδεια για μεταφορά αποβλήτων προς ενδιάμεση επεξεργασία (αξιοποίησης ή διάθεσης) χορηγείται μόνο εφόσον επιτρέπεται η μεταφορά των εν λόγω αποβλήτων. Εάν είναι αδύνατο να ολοκληρωθεί η μεταφορά (συμπεριλαμβανομένης της αξιοποίησης ή της διάθεσης), ο κοινοποιών έχει την υποχρέωση να παραλάβει εκ νέου τα απόβλητα αυτά κατ' αρχήν με δικά του έξοδα. Ο ως άνω κανόνας ισχύει για κάθε τύπο αποβλήτων. Προβλέπονται δύο εξαιρέσεις: Όταν υφίσταται άλλο μέσο αξιοποίησης ή διάθεσης των αποβλήτων ή όταν έχουν οριστικά αναμειχθεί με άλλες κατηγορίες αποβλήτων. Σε περίπτωση παράνομης μεταφοράς, τα απόβλητα παραλαμβάνονται εκ νέου και αποτελούν αντικείμενο αξιοποίησης ή διάθεσης εκ μέρους του κοινοποιούντα ή του παραλήπτη, αναλόγως με το κατά πόσον η παράβαση βαρύνει τον πρώτο ή τον δεύτερο. Ο κανονισμός περιλαμβάνει και άλλες γενικού χαρακτήρα διατάξεις, όπως η απαγόρευση της ανάμειξης των αποβλήτων κατά τη μεταφορά τους, η δέουσα πληροφόρηση του κοινού καθώς και η υποχρεωτική διατήρηση των εγγράφων και των πληροφοριών από τον κοινοποιούντα, την αρμόδια αρχή, τον παραλήπτη και τις εμπλεκόμενες εγκαταστάσεις. Επιπροσθέτως, απαγορεύονται οι εξαγωγές προς τρίτες χώρες αποβλήτων που προορίζονται για διάθεση, εξαιρουμένων των εξαγωγών προς χώρες της Ευρωπαϊκής Ζώνης Ελεύθερων Συναλλαγών (ΕΖΕΣ) οι οποίες συγκαταλέγονται στα συμβαλλόμενα μέρη της σύμβασης της Βασιλείας. Απαγορεύονται επίσης οι εξαγωγές επικίνδυνων αποβλήτων προς αξιοποίηση, εξαιρουμένων των εξαγωγών προς χώρες για τις οποίες ισχύει η απόφαση του ΟΟΣΑ, χώρες που συγκαταλέγονται στα συμβαλλόμενα μέρη της σύμβασης της Βασιλείας και χώρες που έχουν συνάψει διμερή συμφωνία με την Κοινότητα. Οι εισαγωγές από τρίτες χώρες αποβλήτων προς διάθεση ή αξιοποίηση υπόκεινται στους ίδιους κανόνες όπως και οι εξαγωγές. Τέλος τα κράτη μέλη οφείλουν να προβλέπουν τη διοργάνωση ελέγχων καθ' όλη τη διάρκεια της μεταφοράς των αποβλήτων καθώς και των διαδικασιών αξιοποίησης ή διάθεσής τους.

### **Υγειονομική ταφή**

Όσον αφορά στη διάθεση των αποβλήτων, έχει θεσπιστεί η Οδηγία 1999/31/ΕΚ περί υγειονομικής ταφής των αποβλήτων, η οποία στοχεύει στην πρόληψη ή στη μείωση των αρνητικών επιπτώσεων της ταφής αποβλήτων στο περιβάλλον, και ειδικότερα στις επιπτώσεις στα επιφανειακά ύδατα, στα υπόγεια ύδατα, στο έδαφος, στον αέρα ή στην υγεία του ανθρώπου. Η Οδηγία ταξινομεί τους χώρους ταφής σε τρεις κατηγορίες:

- χώροι ταφής επικίνδυνων αποβλήτων
- χώροι ταφής μη επικίνδυνων αποβλήτων

- χώροι ταφής αδρανών αποβλήτων

Για την επιλογή του κατάλληλου χώρου διάθεσης των αποβλήτων, έχει δημοσιευτεί η Απόφαση 2003/33/ΕΚ, η οποία και καθορίζει τα κριτήρια και τις διαδικασίες διαδικασιών αποδοχής των αποβλήτων στους χώρους υγειονομικής ταφής σύμφωνα με το άρθρο 16 και το παράρτημα ΙΙ της οδηγίας 1999/31/ΕΚ. Η Οδηγία περί υγειονομικής ταφής στοχεύοντας στη διασφάλιση της ελεγχόμενης διάθεσης των αποβλήτων, απαγορεύει τη διάθεση των ελαστικών, των νοσοκομειακών και άλλων τύπων αποβλήτων και καθορίζει τη διαδικασία για τη χορήγηση αδειών εκμετάλλευσης χώρων ταφής. Τέλος θεσπίζει συγκεκριμένους ποσοτικούς στόχους για τη μείωση της ποσότητας των βιοαποδομήσιμων αποβλήτων που οδηγούνται προς ταφή και επιβάλλει τη διαμόρφωση εθνικής στρατηγικής από τα κράτη μέλη, για την προσέγγιση των παραπάνω στόχων.

### **Αποτέφρωση**

Αναφορικά με την αποτέφρωση των στερεών αποβλήτων, αυτή καλύπτεται από την Οδηγία 2000/76/ΕΚ. Στόχος της Οδηγίας είναι η πρόληψη και ο περιορισμός των επιπτώσεων στο περιβάλλον από την αποτέφρωση και τη συνδυασμένη αποτέφρωση αποβλήτων, καθώς και των κινδύνων που απορρέουν για την ανθρώπινη υγεία. Η Οδηγία αφορά όχι μόνο τις προοριζόμενες για την αποτέφρωση αποβλήτων εγκαταστάσεις (ειδικευμένες εγκαταστάσεις αποτέφρωσης), αλλά και τις εγκαταστάσεις «συνδυασμένης αποτέφρωσης». Οι τελευταίες είναι εγκαταστάσεις των οποίων βασικός σκοπός είναι η παραγωγή ενέργειας ή υλικών προϊόντων και οι οποίες χρησιμοποιούν ως κύριο ή βοηθητικό καύσιμο τα απόβλητα, αφού αυτά υποβληθούν σε θερμική επεξεργασία για την τελική διάθεσή τους.

Έχουν ακόμη εκδοθεί Κοινοτικές Οδηγίες που αναφέρονται στη διαχείριση συγκεκριμένων ρευμάτων αποβλήτων των οποίων η διάθεση από κοινού με τα οικιακά απορρίμματα θα δημιουργούσε σημαντικά προβλήματα. Τα κυριότερα νομοθετήματα είναι:

7. Οδηγία 75/439/ΕΟΚ περί διαθέσεως των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων (καταργείται από τη νέα Οδηγία Πλαίσιο)
8. Οδηγία 2006/66/ΕΚ για τις ηλεκτρικές σήλες και τους συσσωρευτές που περιέχουν ορισμένες επικίνδυνες ουσίες,
9. Οδηγία 94/62/ΕΚ για τις συσκευασίες και τα απορρίμματα συσκευασίας,
10. Οδηγία 96/59/ΕΚ για τη διάθεση των πολυχλωροδιφαινυλίων και των πολυχλωροτριφαινυλίων (PCB/PCT),
11. Οδηγία 2000/53/ΕΚ για τα οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους,
12. Οδηγία 2002/95/ΕΚ σχετικά με τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού,
13. Οδηγία 2002/96/ΕΚ σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ).
14. Οδηγία 91/689/ΕΟΚ, για τα επικίνδυνα απόβλητα (καταργείται από τη νέα Οδηγία πλαίσιο)
15. Οδηγία IPPC 2008/1/ΕΚ για τον έλεγχο και πρόληψη της ρύπανσης (επηρεάζει το σχεδιασμό και τη λειτουργία εγκαταστάσεων διάθεσης και επεξεργασίας και είναι υπό αναθεώρηση)
16. Κανονισμός 1774/2002/ΕΚ, για την διαχείριση ζωικών υποπροϊόντων και αποβλήτων.

#### **4.1.3 Η Ευρωπαϊκή Στρατηγική σχετικά με την πρόληψη και την ανακύκλωση των αποβλήτων**

Στις 21 Δεκεμβρίου του 2005, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότεινε μια νέα στρατηγική<sup>4</sup> για την πρόληψη της παραγωγής των αποβλήτων και την ανακύκλωση. Η μακροπρόθεσμη αυτή στρατηγική αποβλέπει στη μετατροπή της Ευρώπης σε μια κοινωνία ανακύκλωσης, κοινωνία που θα επιδιώκει να αποφεύγει τη δημιουργία αποβλήτων και θα χρησιμοποιεί τα απόβλητα ως πόρο. Η στρατηγική θα στηριχτεί στις γνώσεις που θα προκύψουν από τη θεματική στρατηγική για τους πόρους.

Ως πρώτο βήμα, η Επιτροπή προτείνει την αναθεώρηση της Οδηγίας - Πλαίσιο του 1975 για τα απόβλητα (κωδικοποιήθηκε μέσω της Οδηγίας 2006/12), έτσι ώστε να καθοριστούν πρότυπα ανακύκλωσης και να συμπεριληφθεί η υποχρέωση των κρατών-μελών να καταρτίσουν εθνικά προγράμματα πρόληψης της δημιουργίας αποβλήτων. Με την αναθεώρηση αυτή, θα συγχωνευθεί, θα απλοποιηθεί και θα αποσαφηνιστεί η νομοθεσία, ώστε να γίνει πιο αποτελεσματική η εφαρμογή της.

Επισημαίνεται πως οι στρατηγικές για τα απόβλητα και τους πόρους είναι δύο από τις επτά «θεματικές» στρατηγικές που προβλέπονται με βάση το 6ο Πρόγραμμα δράσης για το Περιβάλλον (2002-2012).

Η θεματική στρατηγική για την πρόληψη της παραγωγής των αποβλήτων αποβλέπει ειδικότερα στα εξής:

##### **1. Στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων**

Η πολιτική για τα απόβλητα θα εστιασθεί στις σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις και στη βελτίωση του τρόπου κατά τον οποίο χρησιμοποιούμε τους πόρους, μέσω της εισαγωγής της προσέγγισης με βάση τον κύκλο ζωής στην πολιτική για τα απόβλητα.

##### **2. Στην προώθηση της πρόληψης της δημιουργίας αποβλήτων**

Θα απαιτηθεί από τα κράτη μέλη της Ε.Ε. να εκπονηθούν υποχρεωτικά εθνικά προγράμματα πρόληψης της δημιουργίας αποβλήτων, τα οποία λαμβάνουν υπόψη την ποικιλία των συνθηκών σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο και τα οποία πρέπει να ολοκληρωθούν τρία χρόνια μετά την έναρξη ισχύος της αναθεωρημένης οδηγίας πλαίσιο. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι εφεξής τα διαχειριστικά σχέδια των στερεών αποβλήτων θα πρέπει να περιλαμβάνουν μέτρα για: α) μείωση των αποβλήτων και της επικινδυνότητας αυτών κατά την παραγωγή προϊόντων, β) μείωση των αποβλήτων κατά τη φάση κατανάλωσης των προϊόντων γ) ανακύκλωση - ανάκτηση υλικών και ενέργειας από τα παραγόμενα απόβλητα και ασφαλή διάθεση των υπολειμμάτων.

##### **3. Στην ενίσχυση των δραστηριοτήτων ανακύκλωσης**

Προβλέπεται η βελτίωση της αγοράς της ανακύκλωσης με τη θέσπιση περιβαλλοντικών προτύπων που προσδιορίζουν υπό ποιους όρους ορισμένα ανακυκλωμένα απόβλητα δεν θεωρούνται πλέον απόβλητα, αλλά υψηλής ποιότητας δευτερογενή υλικά. Τα παραπάνω θα εφαρμοσθούν και στα βιοαποδομήσιμα απόβλητα. Η κατεύθυνση αυτή αναμένεται να ενισχύσει δραστικά το εμπόριο δευτερογενών προϊόντων επεξεργασίας των στερεών αποβλήτων, δίνοντας μεγαλύτερα περιθώρια βιωσιμότητας στην ανακύκλωση και ανάκτηση υλικών.

---

<sup>4</sup> «Ένα βήμα μπροστά για την αειφόρο χρήση των πόρων - θεματική στρατηγική για την πρόληψη της δημιουργίας και την ανακύκλωση των αποβλήτων» [COM(2005) 666]

Παράλληλα, θα προωθηθεί η χρήση από τα κράτη μέλη οικονομικών μέσων, όπως φόρων για την υγειονομική ταφή, ώστε να προωθηθούν άλλοι τρόποι διαχείρισης των αποβλήτων και προγράμματα του τύπου «όποιος δημιουργεί απόβλητα πληρώνει», για να ενθαρρυνθούν οι πολίτες να συμμετάσχουν σε προγράμματα ανακύκλωσης.

#### **4. Στον εκσυγχρονισμό και στην απλοποίηση της νομοθεσίας για τα απόβλητα**

Αυτό θα επιτευχθεί με αποσαφήνιση των ορισμών, εξορθολογισμό των διατάξεων και συγχώνευση στο κείμενο της οδηγίας-πλαίσιο για τα απόβλητα ολόκληρης της οδηγίας για τα επικίνδυνα απόβλητα και μέρους της οδηγίας για τα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια. Θα αποσαφηνιστεί επίσης ότι για τις βιομηχανίες που χρησιμοποιούν απόβλητα δεν χρειάζονται δύο ξεχωριστές άδειες, μία με βάση την νομοθεσία για τα απόβλητα και μία με βάση την οδηγία για την ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο της ρύπανσης (IPPC).

#### **5. Στη βελτίωση της εφαρμογής των νομοθετικών πράξεων**

Ακολούθως περιγράφονται συνοπτικά όσα προβλέπει η στρατηγική της Ε.Ε. αναφορικά με την αξιοποίηση των αποβλήτων

##### **5.1 Ανακύκλωση**

Η στρατηγική προβλέπει πολλές επιπλέον δράσεις κατά τα επόμενα έτη. Μερικές από τις δράσεις αυτές πρέπει να υλοποιηθούν αμέσως, ενώ άλλες θα είναι καλύτερα να δρομολογηθούν αφού θα γίνουν εμφανείς οι επιπτώσεις από τα πρώτα μέτρα και από την υφιστάμενη νομοθεσία η οποία ακόμη δεν έχει τεθεί σε ισχύ.

Η Επιτροπή πρόκειται να χρησιμοποιήσει και άλλους τρόπους για να πετύχει τους στόχους της νέας στρατηγικής. Για παράδειγμα:

Προτρέπει τα κράτη μέλη να βελτιώσουν τις συνθήκες της αγοράς για τις δραστηριότητες ανακύκλωσης και την εμπορική ζήτηση για ανακυκλωμένα υλικά, εντάσσοντας τα ζητήματα αυτά στους εθνικούς χάρτες πορείας της εφαρμογής του σχεδίου δράσης της ΕΕ για τις περιβαλλοντικές τεχνολογίες, οι οποίοι έπρεπε να έχουν υποβληθεί μέχρι το τέλος του 2005.

Θα εξασφαλίσει ότι τα ευρωπαϊκά κονδύλια που διατίθενται για έρευνα και ανάπτυξη στον τομέα της τεχνολογίας των αποβλήτων αντιμετωπίζουν τις σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις των αποβλήτων. Στο πλαίσιο της αναθεώρησης των κατευθυντηρίων γραμμών σχετικά με τις κρατικές ενισχύσεις για την προστασία του περιβάλλοντος, η Επιτροπή θα αποσαφηνίσει τις προϋποθέσεις υπό τις οποίες είναι δυνατή η χορήγηση κρατικών ενισχύσεων για τη στήριξη δραστηριοτήτων ανακύκλωσης αποβλήτων. Θα υποστηρίξει επίσης τη διανομή και τη μεταφορά των βέλτιστων πρακτικών όσον αφορά την ευαισθητοποίηση, την εκπαίδευση και τα κίνητρα για την πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων και για την ανακύκλωση τους σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο.

Η θεματική στρατηγική για τα απόβλητα θα αναθεωρηθεί το 2020. Αν χρειασθεί, θα προσδιοριστούν εκ των προτέρων πρόσθετα μέτρα για την προώθηση της πρόληψης της δημιουργίας αποβλήτων και για την πρόοδο της μετάβασης προς την Ευρωπαϊκή κοινωνία της ανακύκλωσης. Αν στο μέλλον κριθεί αναγκαία η προώθηση της ανακύκλωσης συγκεκριμένων κατηγοριών αποβλήτων, αυτό είναι πιθανόν να επιτευχθεί ανά υλικό μάλλον παρά ανά προϊόν όπως έχει συμβεί μέχρι σήμερα. Για παράδειγμα, στο πλαίσιο ενός στόχου για την ανακύκλωση πλαστικών μπορεί να προωθείται η ανακύκλωση σωλήνων από απόβλητα κατεδαφίσεων καθώς και από πλαστικές φιάλες, από γεωργικές μεμβράνες καθώς και από προφυλακτήρες αυτοκινήτων. Με στόχους τέτοιου είδους είναι δυνατόν να αξιοποιηθούν τα κλάσματα των αποβλήτων που παρουσιάζουν την υψηλότερη δυνατότητα ανακύκλωσης με το χαμηλότερο κόστος.

## 5.2 Λιπασματοποίηση

Υπάρχουν ορισμένες δράσεις που πρέπει να αναληφθούν σε επίπεδο Ε.Ε. για την προώθηση της λιπασματοποίησης. Περιλαμβάνουν τον καθορισμό προτύπων ποιότητας για τα προϊόντα της λιπασματοποίησης έτσι ώστε να μπορούν αναπτυχθούν αγορές για αυτά. Η επιτροπή σκοπεύει να τα έχει έτοιμα πριν από την έναρξη ισχύος της αναθεωρημένης οδηγίας -πλαίσιο για τα απόβλητα. Ένα άλλο μέτρο είναι τα υψηλά περιβαλλοντικά πρότυπα που ισχύουν για εγκαταστάσεις όπου πραγματοποιείται βιολογική επεξεργασία. Αυτό θα επιτευχθεί μέσω της μελλοντικής αναθεώρησης της οδηγίας IPPC. Η νομοθεσία της Ε.Ε. καθιστά σαφές ότι τα κράτη μέλη πρέπει να λάβουν υπόψη τους όλα τα συναφή περιβαλλοντικά ζητήματα όταν εκπονούν τις εθνικές πολιτικές για τα απόβλητα. Αυτό σημαίνει ότι οι αρχές τα κράτη μέλη, στα οποία η λιπασματοποίηση απαιτείται για να βελτιωθεί το έδαφος, πρέπει να εστιαστούν το ενδιαφέρον τους στις δράσεις που απαιτούνται για να επιτευχθεί ο συγκεκριμένος στόχος. Η Επιτροπή θα βοηθήσει στο πλαίσιο αυτής της διαδικασίας παρέχοντας, μη νομοθετική καθοδήγηση για την ανάπτυξη εθνικών στρατηγικών και σχεδίων για τα απόβλητα όσον αφορά την διαχείριση των βιολογικών αποβλήτων. Τέλος, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη το δυναμικό της χρήσης του προϊόντος της λιπασματοποίησης για την αύξηση του περιεχομένου του εδάφους σε άνθρακα.

## 5.3 Ανάκτηση ενέργειας - Αποτέφρωση

Έχει αποδειχτεί από την πρακτική ότι η περιβαλλοντικά ασφαλής αποτέφρωση μπορεί να συμβάλλει σημαντικά στην ανάκτηση ενεργειακών πόρων από τα απόβλητα, στις περιπτώσεις που αποτελεί μέρος περιβαλλοντικά βελτιστοποιημένης στρατηγικής. Το περιβαλλοντικό όφελος εξαρτάται από την ποσότητα της ενέργειας που πράγματι εξάγεται από τα αποτεφρωμένα απόβλητα. Στο πλαίσιο της νέας στρατηγικής για τα απόβλητα, η Επιτροπή αποφάσισε να βελτιώσει περαιτέρω την απόδοση της ανάκτησης ενέργειας από τα απόβλητα καθορίζοντας φιλόδοξα στοιχεία συγκριτικής αξιολόγησης για τις εγκαταστάσεις αποτέφρωσης αστικών αποβλήτων. Αυτό θα επιτευχθεί μέσω της αναθεώρησης της οδηγίας IPPC. Η νέα μέθοδος συγκριτικής αξιολόγησης της ενεργειακής απόδοσης θα καθορίζει το κατά πόσο μια εγκατάσταση αποτέφρωσης μπορεί να χαρακτηριστεί ως εγκατάσταση ανάκτησης ή ως εγκατάσταση διάθεσης. Ο χαρακτηρισμός ως εγκατάσταση ανάκτησης παρέχει καλύτερη πρόσβαση στην αγορά και οι ποσότητες των ανακτώμενων αποβλήτων μπορούν να συνυπολογιστούν στο πλαίσιο των υποχρεωτικών στόχων ανάκτησης που καθορίζονται στις οδηγίες της Ε.Ε. (π.χ. για τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού). (ΕΕΣΔΑ\_1, 2018)

## 4.2 Νομοθετικό πλαίσιο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων στην Ελλάδα

Η πρώτη διάταξη για τη διαχείριση των αποβλήτων στην Ελλάδα, ήταν η ΥΑ ΕΙβ/301/64 «περί συλλογής, αποκομιδής και διάθεσης απορριμμάτων», η οποία και καθόριζε τις τεχνικές προδιαγραφές για τη διαχείριση των απορριμμάτων και πιο συγκεκριμένα για τη συλλογή αλλά και τη διάθεση αυτών, Σύμφωνα με το άρθρο 7 «Επιτρέπονται κατόπιν αποφάσεως του Νομάρχου εκδιδόμενη μετά σύμφωνον γνώμην του Υγειονομικού Κέντρου τη αιτήσει του Δήμου ή της Κοινότητος, αι κάτωθι παρεκκλίσεις των δια της παρούσης καθοριζομένων όρων», δινόταν ουσιαστικά ή δυνατότητα για παρέκκλιση από τα άρθρα της ρύθμισης με απλή απόφαση νομάρχη.

Λίγα χρόνια αργότερα ψηφίζονται οι Νομοθετικές ρυθμίσεις Ν.Δ. 703/1970, Ν. 25/1975, Ν. 429/1976, Ν. 1080/1980 οι οποίες καθορίζουν τον υπολογισμό των δημοτικών τελών

καθαριότητας (αποκομιδή απορριμμάτων) με βάση τα τ.μ. του νοικοκυριού. Με βάση τις προαναφερθείσες ρυθμίσεις καθορίζονται σε ετήσια βάση τα δημοτικά τέλη που καλούνται να πληρώσουν οι πολίτες. Η σύνδεση των τελών διαχείρισης απορριμμάτων με το μέγεθος του οικοπέδου και όχι με την παραγωγή αυτών, έχει ως αποτέλεσμα ο πολίτης είτε να μην γνωρίζει είτε δεν να μην έχει κίνητρο να μειώσει τα παραγόμενα απορρίμματα. Για το λόγο αυτό είναι απαραίτητη η εφαρμογή ενός συστήματος κοστολόγησης με βάση τη συμπεριφορά του πολίτη ή της επιχείρησης και όχι την αντικειμενική αξία του ακινήτου και το συνολικό εμβαδόν του.

Το 1985 ψηφίζεται ο Νόμος 1650 «για την προστασία του Περιβάλλοντος», ο οποίος και θέτει το γενικό πλαίσιο αλλά και τους στόχους και τα μέσα για την προστασία του Περιβάλλοντος. Σύμφωνα με το άρθρο 12 ορίζονταν αρμόδιοι φορείς για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων, οι ΟΤΑ η οποίοι όμως είχαν τη δυνατότητα να μην διαχειρίζονται απόβλητα που λόγω της σύστασής τους δεν μπορούν να διατεθούν μαζί με τα οικιακά απορρίμματα. Σε αυτή την περίπτωση αρμόδιος για τη διαχείριση με βάση το Νόμο, είναι τα φυσικά ή νομικά πρόσωπα από τις δραστηριότητες των οποίων παράγονται τα συγκεκριμένα απόβλητα.

Η πρώτη προσπάθεια προσαρμογής της Ελληνικής Νομοθεσίας για τη διαχείριση των απορριμμάτων με την αντίστοιχη Κοινοτική έγινε με την ΚΥΑ 49541/1424/86 «Στερεά απόβλητα σε συμμόρφωση με την Οδηγία 75/442/ΕΟΚ». Με την ΚΥΑ αυτή, διατυπώνονται οι βασικές αρχές που πρέπει να διέπουν τη διαχείριση των απορριμμάτων, ώστε να μην τίθεται σε κίνδυνο, άμεσα ή έμμεσα η Δημόσια Υγεία και να μην δημιουργούνται βλάβες στο περιβάλλον, ενώ περιγράφεται για πρώτη φορά η αναγκαιότητα σύνταξης Σχεδίων Διαχείρισης, καθώς και οι διαδικασίες που πρέπει να τηρούνται. Επιπροσθέτως: (α) δίνεται ο ορισμός των βασικών εννοιών και ορίζονται οι φορείς διαχείρισης των απορριμμάτων, (β) καθορίζονται οι φάσεις του σχεδιασμού διαχείρισης, (γ) ρυθμίζεται το θέμα των αδειών για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων, που χορηγούνται σε φυσικά ή νομικά πρόσωπα, πέρα των ΟΤΑ. Προβλέπεται επίσης, η άσκηση ελέγχου στις εγκαταστάσεις, βιομηχανίες και επιχειρήσεις που διαχειρίζονται στερεά απόβλητα, (δ) καθορίζονται οι υπόχρεοι καταβολής δαπάνης διαχείρισης και αναφέρονται οι κατά περίπτωση κυρώσεις για τη μη συμμόρφωση των υπόχρεων προς τις οδηγίες των αρμόδιων υπηρεσιών, που μπορεί να είναι ποινικές, διοικητικές ή και χρηματικά πρόστιμα.

Το 1994 συγκροτείται με το Ν. 2242/1994 (άρθρο 4) «Ειδικό Σώμα Ελεγκτών για την Προστασία του Περιβάλλοντος», που τελούσε υπό την «εποπτεία» του Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, καθώς και του οικείου Νομάρχη και του Περιφερειάρχη. Ανάμεσα στις αρμοδιότητές του ήταν «η προστασία του περιβάλλοντος από τις καταστροφές του δασικού πλούτου, τις καταπατήσεις των δημόσιων εκτάσεων, τις παράνομες κατατμήσεις γης, τις αυθαίρετες κατασκευές, τις παράνομες επεμβάσεις στα ρέματα, στον αιγιαλό και στη ζώνη παραλίας και σε κάθε άλλη παράνομη δραστηριότητα, που μπορεί να έχει δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον». Επίσης, ασκούσε τον έλεγχο για την τήρηση των περιβαλλοντικών όρων σε περιπτώσεις κατασκευής έργων ή εκτέλεσης δραστηριοτήτων που θέτουν σε κίνδυνο το περιβάλλον. Επρόκειτο, όπως αποδείχθηκε, για μια ελάχιστα ευέλικτη υπηρεσιακή μονάδα, που την έφερναν συχνά σε αντιπαράθεση με τις υπηρεσίες της Τοπικής Αυτοδιοίκησης. Με το άρθρο 9 του Ν. 2947/2001, καταργήθηκε το Ειδικό Σώμα Ελεγκτών για την Προστασία του Περιβάλλοντος και προβλέφθηκε η αντικατάστασή του από μια νέα οργανωτική μονάδα. Η «Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Περιβάλλοντος» (Ε.Υ.Ε.Π.) υπάγεται απευθείας στον Υπουργό Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε. και διαθέτει αρμοδιότητες με περιεχόμενο κυρίως ελεγκτικό και γνωμοδοτικό.



Το 1996 εκδίδεται η ΚΥΑ 69728/824 (καταργήθηκε) στην οποία εκτός από τις γενικές κατευθύνσεις και την κατάρτιση πλαισίου τεχνικών προδιαγραφών, δίδεται ιδιαίτερη σημασία στη σύνταξη Σχεδίων Διαχείρισης των αποβλήτων και ορίζονται οι αρμόδιοι φορείς τόσο για τον σχεδιασμό, όσο και για την εφαρμογή τους. Σε επίπεδο Νομού, η αρμοδιότητα ανήκει στη Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση και σε Περίπτωση αδυναμίας της, στην οικεία Περιφέρεια. Δίνεται ιδιαίτερη σημασία στην εξυγίανση των χώρων διάθεσης, μετά το τέλος της λειτουργίας τους και στην αποκατάσταση ανεξέλεγκτων χώρων διάθεσης. Τέλος, προσαρτώνται σ' αυτήν ως παραρτήματα οι Ευρωπαϊκοί κατάλογοι αποβλήτων (ΕΚΑ), όπως καταγράφονται στην Απόφαση 94/3/ΕΚ. Το ίδιο έτος εκδίδεται η εγκύκλιος 9/96/30-01-1996 του ΥΠΕΧΩΔΕ, με την οποία καθορίζεται πιο αναλυτικά το περιεχόμενο του φακέλου προέγκρισης χωροθέτησης των εγκαταστάσεων διάθεσης απορριμμάτων.

Ένα χρόνο αργότερα με την έκδοση της ΚΥΑ 113944/97 (καταργήθηκε) για τον Εθνικό Σχεδιασμό Διαχείρισης των Στερεών Αποβλήτων και της ΚΥΑ 114218/97 για την Κατάρτιση πλαισίου προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων ολοκληρώνεται και εξειδικεύεται το νομοθετικό πλαίσιο για την διαχείριση των στερεών αποβλήτων.

Λίγα χρόνια αργότερα ο Νόμος 2939/2001 διαμορφώνει το θεσμικό πλαίσιο για την εναλλακτική διαχείριση συσκευασιών και άλλων προϊόντων. Με τον νόμο αυτόν, ενσωματώνεται η Οδηγία 94/62/ΕΟΚ στο Εθνικό Δίκαιο, και καθορίζεται το πλαίσιο για την υλοποίηση προγραμμάτων ανακύκλωσης/επαναχρησιμοποίησης/αξιοποίησης συσκευασιών και άλλων προϊόντων (μπαταρίες, ηλεκτρονικά, ελαστικά κ.α.), με τη θέσπιση συγκεκριμένων ποσοτικών στόχους και χρονικών ορίων για την προσέγγισή τους. Ειδικά, τα σχετικά προεδρικά διατάγματα καθορίζουν τους επιμέρους όρους για το κάθε ρεύμα αποβλήτου. Ως σήμερα έχουν εκδοθεί τα Π.Δ. 82/2004, 109/2004, 115/2004, 116/2004, 117/2004 και 15/2006 για τα ορυκτέλαια, τα ελαστικά, τις ηλεκτρικές στήλες και τους συσσωρευτές, τα οχήματα στο τέλος κύκλου ζωής τους και τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού αντίστοιχα. Μέχρι την έναρξη λειτουργίας του Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π. οι αρμοδιότητες που ανατίθενται σε αυτόν με το Νόμο 2939, ασκούνται από τη Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. Για το σκοπό αυτό έχει συσταθεί το Γραφείο εναλλακτικής διαχείρισης Συσκευασιών/ άλλων προϊόντων, το οποίο υπάγεται στη Διεύθυνση Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού και στο οποίο έχει ανατεθεί η εποπτεία και ο έλεγχος εφαρμογής του Νόμου.

Το 2003 δημοσιεύεται η ΚΥΑ 37591/2031/2003 για τη διαχείριση των αποβλήτων από υγειονομικές μονάδες. Με βάση την παραπάνω ΚΥΑ, υποχρεούνται οι Υγειονομικές Μονάδες να εκπονήσουν Εσωτερικό Κανονισμό Διαχείρισης Επικινδύνων Ιατρικών Αποβλήτων ενώ απαιτείται και η παράλληλη ενεργοποίηση και συμμετοχή των Επιτροπών Υγιεινής και Ασφάλειας των ΥΜ, οι οποίες θα πρέπει να παίξουν καθοριστικό ρόλο τόσο στην ενημέρωση των εργαζομένων όσο και στην εποπτεία της ορθής λειτουργίας του συστήματος διαχείρισης των ΕΙΑ. Την ίδια χρονιά δημοσιεύεται η ΚΥΑ 50910/2727/2003 «Μέτρα και Όροι για τη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων. Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης» για την πλήρη συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 91/156/ΕΟΚ. Στην προαναφερθείσα ΚΥΑ καθορίζονται οι στόχοι και οι αρχές της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων, καθώς και οι προδιαγραφές του εθνικού (ΕΣΔΑ) αλλά και των περιφερειακών σχεδίων (ΠΕΣΔΑ) για την ολοκληρωμένη διαχείριση των αποβλήτων. Επιπλέον καθορίζονται οι υπόχρεοι φορείς για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων (ΦοΣΔΑ) καθώς και μέτρα για την αποκατάσταση και αξιοποίηση των χώρων διάθεσης. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι με την προαναφερθείσα ΚΥΑ. Ακολουθούν νομοθετικές ρυθμίσεις όπως η ΚΥΑ 13588/725/2006 «Μέτρα όροι και περιορισμοί για την διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων», η έγκριση του Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Επικινδύνων Αποβλήτων (Υ.Α. 8668/2007) και η δημοσίευση του Ν. 3536/2007 ο οποίος

καθορίζει τη νομική μορφή των Φορέων Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΦοΔΣΑ) και προβλέπει τη δημοσίευση κοινής υπουργικής απόφασης, η οποία θα εξειδικεύει οργανωτικά τους ζητήματα και ζητήματα τιμολογιακής πολιτικής.

Το 2012 ενσωματώνεται η νέα Οδηγία Πλαίσιο της ΕΕ και θεσπίζεται ο Εθνικός Σχεδιασμός για τη διαχείριση αποβλήτων από Υγειονομικές Μονάδες. (ΕΕΣΔΑ\_2, 2018)

#### **4.3 Η Εξέλιξη των ΧΑΔΑ στον Ελλαδικό Χώρο**

Στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια, υπήρξε ραγδαία αύξηση της παραγωγής των στερεών αποβλήτων. Ειδικότερα τις τρεις τελευταίες δεκαετίες, υπήρξαν αλλαγές που αφορούσαν:

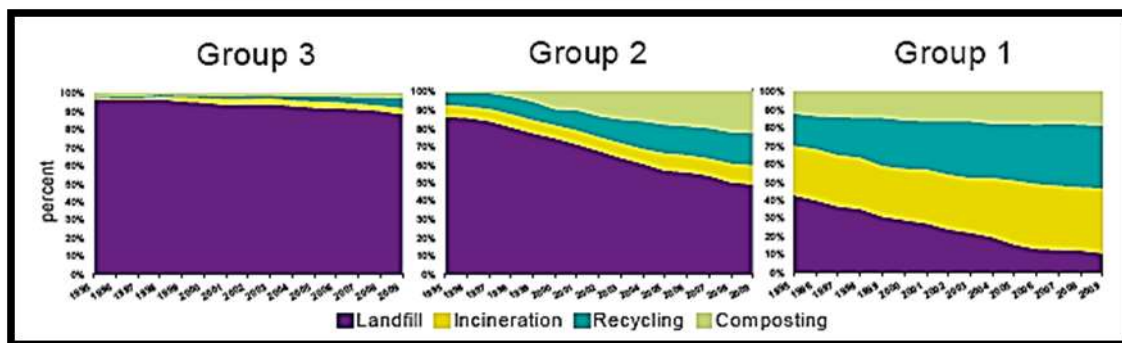
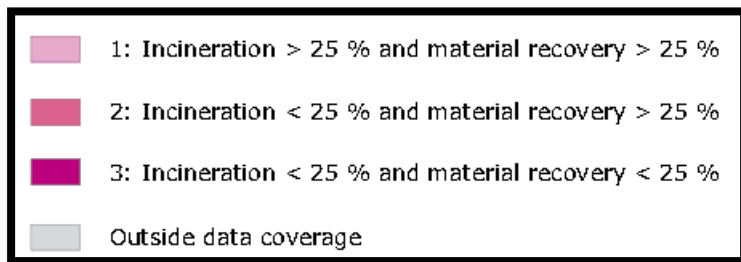
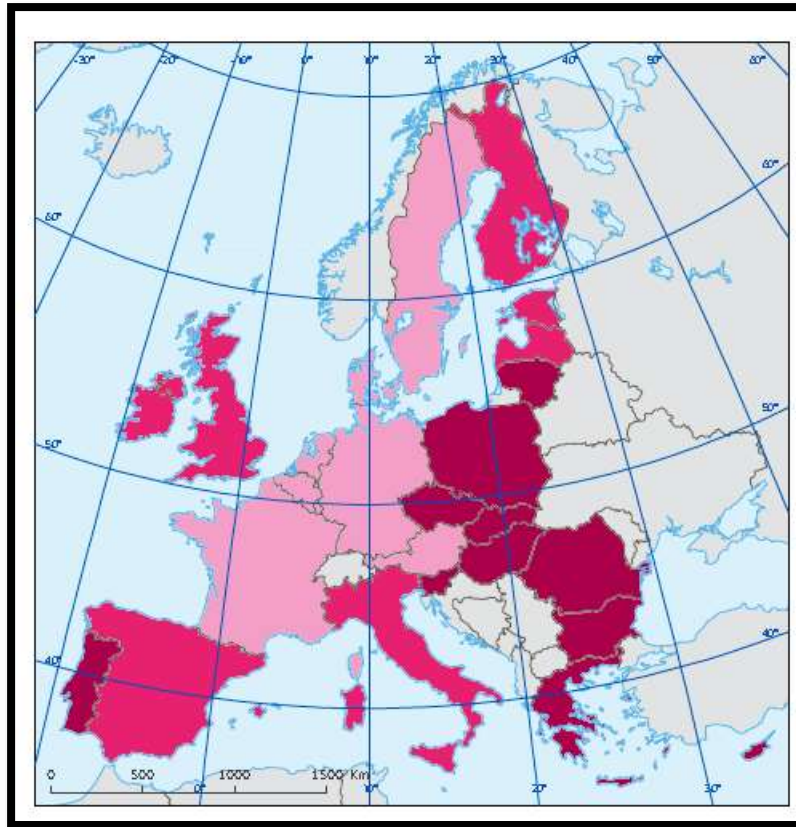
- στην επέκταση των αστικών κέντρων χωρίς πρόβλεψη βασικών υποδομών και δικτύων (χωροταξικός σχεδιασμός),
- στην άνοδο του βιοτικού επιπέδου,
- στην αλλαγή των καταναλωτικών προτύπων και συνηθειών,
- στην αύξηση των επικινδύνων βιομηχανικών και τοξικών στερεών αποβλήτων και την ανεξέλεγκτη διάθεσή τους,
- στην εμφάνιση σύνθετων υλικών συσκευασίας δύσκολα αποδομήσιμων,
- στην εντατικοποίηση δραστηριοτήτων όπως ο τουρισμός

και συνετέλεσαν στην αύξηση της παραγωγής των Αστικών Στερεών Αποβλήτων (ΑΣΑ), στην αλλαγή της ποιοτικής τους σύστασης, στη προβληματική τους διάθεση (ΧΑΔΑ), καθιστώντας επιτακτική την ανάγκη ενός ολοκληρωμένου σχεδιασμού και διαχείρισής τους, στη βάση των νέων αρχών και αντιλήψεων. Μέχρι πρόσφατα, η έλλειψη της ορθολογικής και αποτελεσματικής διαχείρισης των αποβλήτων, καθώς και οι κοινωνικές αντιδράσεις που προέκυπταν σε κάθε προσπάθεια για την επίλυση αυτού του προβλήματος, είχαν ως αποτέλεσμα την ανεξέλεγκτη διάθεση των αποβλήτων, κυρίως, στους λεγόμενους ΧΑΔΑ (Χώροι Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Αποβλήτων).

Το πρόβλημα της διαχείρισης των αποβλήτων στην Ελλάδα έχει φτάσει σε ένα κρίσιμο σημείο, εξαιτίας της έλλειψης περιβαλλοντικής συνείδησης και της ανεπάρκειας εθνικών σχεδίων του παρελθόντος. Το 2001, οι ΧΑΔΑ έφθασαν τον αριθμό των 2180 και έλαβαν το 45% των παραγόμενων αποβλήτων. Μέχρι το Φεβρουάριο του 2006, υπήρχαν 1.300 ενεργές παράνομες χωματερές, οι οποίες θα έπρεπε να είχαν σταματήσει τη λειτουργία τους μέχρι το 2008, σύμφωνα με τους κανονισμούς της ΕΕ.

Στην ΕΕ υπάρχει μεγάλη ποικιλία επιλογών ανάμεσα στα κράτη μέλη στον τρόπο διαχείρισης των ΑΣΑ και ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν σε κάθε χώρα. Τα κ-μ της ΕΕ μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε τρεις ομάδες ανάλογα με τις στρατηγικές που ακολουθούν (Σχήμα 1):

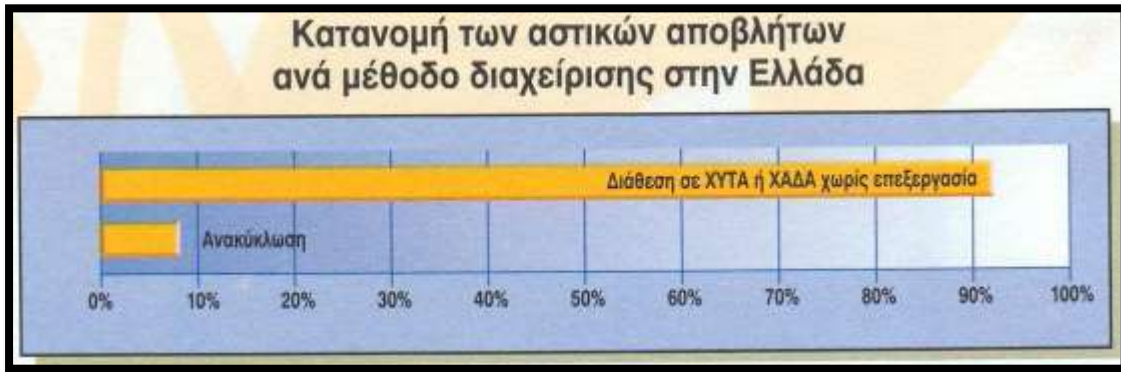
1. Υψηλός βαθμός ανάκτησης και αποτέφρωσης
2. Υψηλός βαθμός ανάκτησης, χαμηλός βαθμός αποτέφρωσης
3. Χαμηλή ανάκτηση και χαμηλή αποτέφρωση



**Εικόνα 19:** Επεξεργασία των αστικών στερεών αποβλήτων (αποτέφρωση, ανακύκλωση, κομποστοποίηση, υγειονομική ταφή) στην Ευρώπη. Τα στοιχεία της Eurostat είναι για την ΕΕ των 27, χωρίζονται σε τρεις ομάδες χωρών (με χρωματικό κώδικα στο χάρτη στην κορυφή: 1, 2, 3) από το 1995 έως το 2009

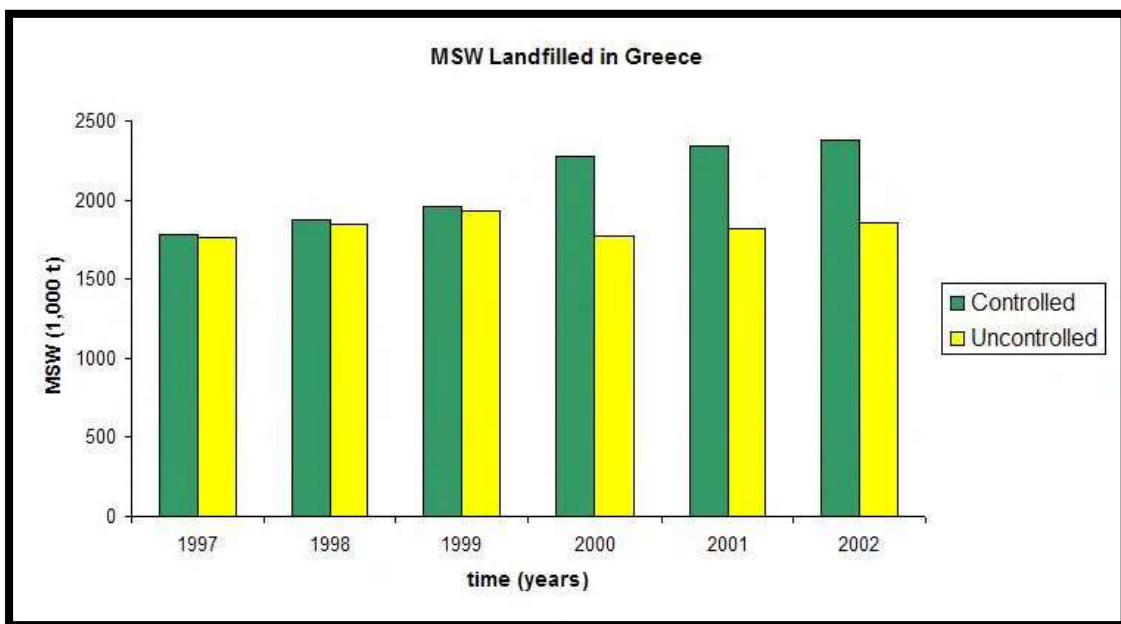
Όπως παρατηρούμε και από την εικόνα 19, η Ελλάδα συγκαταλέγεται στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης όπου η εδαφική διάθεση αποτελεί την κυρίαρχη μέθοδο διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων. Συγκεκριμένα από το σύνολο των αστικών στερεών αποβλήτων που παράγονται σήμερα στην Ελλάδα, ποσοστό περίπου 8% ανακυκλώνεται στην πηγή ενώ το

υπόλοιπο 92% διατίθεται χωρίς την προηγούμενη επεξεργασία σε Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) ή σε Χώρους Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων (ΧΑΔΑ) (Εικόνα 18).



Εικόνα 20: Κατανομή των αστικών αποβλήτων ανά μέθοδο διαχείρισης στην Ελλάδα  
(Πηγή: ΥΠΕΧΩΔΕ)

Ειδικότερα, η χώρα μας θεωρείται ως η τρίτη ταχύτερα αναπτυσσόμενη παραγωγός αποβλήτων στην ΕΕ, μετά τη Μάλτα και την Ιρλανδία. Για την περίοδο 1987-1994, η παραγωγή των ΑΣΑ αυξήθηκε, κατά μέσο όρο, 650.000 τόνοι ετησίως. Το 2004, η ποσότητα αυτή έφτασε τους 4,8 εκατομμύρια τόνους, μια αύξηση που αντιστοιχεί σε 56% από το 1990. Εάν δεν ληφθούν κάποια μέτρα, η παραγωγή των ΑΣΑ αναμένεται να αυξηθεί κατά 35% μέσα στα επόμενα 15 χρόνια. Η προβλεπόμενη συνεχής αύξηση του όγκου των ΑΣΑ οφείλεται κυρίως στην κατά παραδοχή σταθερή αύξηση της ιδιωτικής τελικής κατανάλωσης και τη διατήρηση των τάσεων που παρατηρούνται σήμερα στα καταναλωτικά πρότυπα. Στην Ελλάδα ο Μ.Ο. ήταν **441 kg/άτομο** (ΕΣΥΕ 2003) ποσότητα η οποία βαίνει συνεχώς αυξανόμενη (+22% κατά την 8-ετία 1996-2003) ακολουθώντας την άνοδο του βιοτικού επιπέδου και την αλλαγή του τρόπου διαβίωσης. Στην Εικόνα 19 βλέπουμε τις ποσότητες των ΑΣΑ που απορρίφθηκαν σε ΧΑΔΑ και ΧΥΤΑ για την περίοδο 1997 - 2002. Φαίνεται ότι οι ποσότητες των ΑΣΑ που απορρίφθηκαν στους ΧΥΤΑ αυξήθηκαν με το χρόνο, ενώ εκείνα που απορρίφθηκαν στους ΧΑΔΑ παρέμεινε σχεδόν η ίδια, το οποίο είναι μια άλλη απόδειξη της αύξησης της παραγωγής ΑΣΑ στη χώρα μας.



Εικόνα 21: Ποσότητες των αποβλήτων που αποτίθενται

Ο τρόπος διάθεσης των απορριμμάτων στην Ελλάδα σήμερα, προκαλεί σοβαρές επιπτώσεις στο περιβάλλον ενώ μπορεί να αποτελέσει και κίνδυνο για τη δημόσια υγεία. Η κύρια πρακτική διάθεσης που εφαρμόζοταν μέχρι πρόσφατα, και σε ένα βαθμό εξακολουθεί να εφαρμόζεται είναι η εξής: Σε χιλιάδες χωριά και πόλεις γίνεται ανεξέλεγκτη απόρριψη απορριμμάτων σε ανοικτούς χώρους, χαράδρες και ρέματα, με βασικό, αν όχι μοναδικό, κριτήριο την πραγματοποίηση αυτής της απόρριψης μακριά από κατοικημένες περιοχές. Το φαινόμενο της βόσκησης ζώων σε τέτοιους χώρους είναι δυστυχώς πολύ συνηθισμένο.

Όσον αφορά στους Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων στον Ελλαδικό χώρο σύμφωνα με την εφημερίδα «Η ΑΥΓΗ» (Εφημερίδα\_ΑΥΓΗ, 2013) καταγράφονται οι εξής επικίνδυνα χωροθετημένες εκτάσεις:

- Ζακύνθου – Λαγανάς
- Δυτικής Σάμου
- Γραμματικού
- Λευκίμης
- Μαυρορράχης

Η διάθεση των αποβλήτων σε ΧΥΤΑ είναι προτιμότερη από τη διάθεσή τους σε ΧΑΔΑ. Ωστόσο, και στις δύο περιπτώσεις, απαιτούνται θέσεις για νέους χώρους διάθεσης αποβλήτων μετά το κλείσιμό τους. Αυτό αποτελεί ένα τεράστιο πρόβλημα, ειδικά σε πυκνοκατοικημένες περιοχές. Οι αρχαιολογικοί χώροι οι γεωμορφολογικές δομές τα υδρολογικά, στρωματογραφικά, καθώς και τα τεκτονικά και σεισμικά χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης καθιστούν δύσκολη την εξεύρεση νέων θέσεων. Επιπλέον, το άνοιγμα ενός νέου ΧΥΤΑ έξω από τα σύνορα μιας περιοχής θα δημιουργήσει οικονομικά και πολιτικά ζητήματα μεταξύ των γειτονικών περιοχών.

Έτσι, το πρόβλημα με τη διάθεση των απορριμμάτων δεν αφορά μόνο στις παράνομες – ανεξέλεγκτες χωματερές, αλλά ακόμα και στους οργανωμένους ΧΥΤΑ, αφού σε μεγάλο ποσοστό οι ΧΥΤΑ λειτουργούν ανεπαρκώς, κυρίως λόγω ελλιπούς τεχνικής κατάρτισης του προσωπικού, αλλά και σκόπιμης παραβίασης των κανόνων λειτουργίας τους.

Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, μετά το κλείσιμο ενός ΧΥΤΑ, η γη, λόγω της χαμηλής ευστάθειας της, να μην μπορεί να χρησιμοποιηθεί με πολλούς τρόπους. Ειδικά, στην περίπτωση όπου αγνοούνται συγκεκριμένοι κανόνες κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του, υπάρχει μεγάλη πιθανότητα συνεχούς καθίζησης της περιοχής. Αυτό οφείλεται στην υψηλή περιεκτικότητα σε υγρασία των αποβλήτων, καθώς και στην ετερογένεια τους, που οδηγεί σε σχετικά χαμηλές πυκνότητες καθώς και σε συνεχείς βιοαντιδράσεις. Εάν ένα κτίριο έχει κατασκευαστεί πάνω από ένα παλιό ΧΥΤΑ, το βάρος του θα προκαλέσει συμπίεση των υποκείμενων αποβλήτων και εν συνεχεία καθίζηση της περιοχής.

Επίσης, λάθη στην κατασκευή και λειτουργία ενός ΧΥΤΑ ή κακή συντήρηση κατά τη διάρκεια και μετά το κλείσιμο του ενδέχεται να οδηγήσουν σε παραγωγή στραγγισμάτων και βιοαερίου. Αν ένας ΧΥΤΑ δεν είναι κατάλληλα κατασκευασμένος, δε λειτουργεί και δε συντηρείται σωστά, η περιοχή που βρίσκεται μπορεί να είναι αιτία υποβάθμισης και χαμηλής ποιότητας του περιβάλλοντος. Για τους παραπάνω αναφερθέντες λόγους αντιμετωπίζουν έντονες κοινωνικές αντιδράσεις.

Βάσει των παραπάνω στοιχείων, οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι το πρόβλημα της διάθεσης των στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα είναι έντονο. Ωστόσο τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια σημαντική στροφή στη νομοθεσία, τις κατευθύνσεις και την πρακτική διαχείρισης των στερεών αποβλήτων. Η ορθολογική διαχείριση των αποβλήτων έχει αναδειχθεί σε μία από τις βασικές προτεραιότητες της εθνικής περιβαλλοντικής πολιτικής, η οποία έχει υιοθετήσει τις βασικές αρχές της αειφόρου διαχείρισης: μείωση,

επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση και ασφαλής διάθεση. Έχει ξεκινήσει λοιπόν μια μεγάλη προσπάθεια κλεισίματος και αποκατάστασης των παλαιών χωματερών και δημιουργίας νέων ΧΥΤΑ, οι οποίοι θα πληρούν τις πιο σύγχρονες προδιαγραφές. Οι ΧΥΤΑ που κατασκευάζονται σήμερα στην Ελλάδα είναι εξοπλισμένοι με σύγχρονα συστήματα συλλογής και επεξεργασίας των στραγγισμάτων και του βιοαερίου

Η χώρα μας το 2015 είχε 50 εκατ. ευρώ πρόστιμα για τις παράνομες χωματερές της και περίπου 300 χώρους ανεξέλεγκτης διάθεσης απορριμμάτων. Τώρα αυτοί οι χώροι μειώθηκαν στους 50 και υλοποιείται το πρόγραμμα «Φιλόδημος», με 25 εκατ. ευρώ από το υπουργείο Εσωτερικών, ώστε να ενταχθούν και οι τελευταίοι 50 ΧΑΔΑ σε αποκατάσταση εντός του 2018 (EcoPress, 2018).



Εικόνα 22 Η θέση του ΧΥΤΑ Γραμματικού

#### 4.4 Ιστορικό Νομοθετημάτων για το Λεκανοπέδιο Αττικής

Από τη δεκαετία του '60 τα απορρίμματα του Λεκανοπεδίου διατίθενται στους Χώρους Διάθεσης Απορριμμάτων (ΧΔΑ) Σχιστού και Άνω Λιοσίων στους οποίους δεν εφαρμόζονται μέτρα περιβαλλοντικής προστασίας (στεγάνωση, περίφραξη). Στα τέλη της δεκαετίας του 1980 το Υπουργείο Εσωτερικών αναθέτει μελέτες για την εύρεση νέων χώρων υγειονομικής ταφής απορριμμάτων και παράλληλα γίνεται προσπάθεια δημιουργίας ενός δικτύου σταθμών μεταφόρτωσης απορριμμάτων (ΣΜΑ).

Τέσσερα χρόνια μετά σύμφωνα με τον σχεδιασμό του 1984 από το ΕΣΔΚΝΑ<sup>5</sup> συντάσσεται ένα πρόγραμμα διαχείρισης απορριμμάτων στο οποίο προβλέπεται

- Παύση λειτουργίας των ΧΔΑ Σχιστού και Α. Λιοσίων
- Δημιουργία τεσσάρων νέων χώρων υγειονομικής ταφής στη Δυτική Αττική, στην Βορειοανατολική Αττική στην Νοτιοανατολική Αττική και στην Λαυερωτική
- Δημιουργία 5 ΣΜΑ στις περιοχές Σχιστός, Ελαιώνας, Βεΐκου, Αλίμου-Ελληνικού Δυτική Αθήνας.
- Δημιουργία τοπικών συστημάτων μεταφόρτωσης για τους απομακρυσμένους οργανισμούς τοπικής αυτοδιοίκησης.

Το πρόγραμμα εφαρμόζεται από τους 10 συνεργαζόμενους δήμους σε πιλοτικό στάδιο ένα χρόνο μετά. Το 1988 υλοποιείται η λειτουργία μονάδας ανακύκλωσης με δυναμικότητα

<sup>5</sup> Ενιαίος Σύνδεσμος Δήμων και Κοινοτήτων Νομού Αττικής

ανακύκλωσης 32 τόνων ανά ημέρα. Το 1991 κλείνει ο ΧΔΑ Σχιστού και ξεκινάει τη λειτουργία του ο ΣΜΑ Σχιστού, όπου τα απορρίμματα αποθηκεύονται και οδηγούνται τελικώς στη χωματερή των Άνω Λιοσίων. (Δ. Λάλας, 2007)

Ενδιάμεσα τον Μάρτιο του 1990 παραδίδεται στο Υπουργείο Εσωτερικών μελέτη διεπιστημονικής ομάδας συγκροτημένη από το 1989. Η μελέτη προβλέπει παύση λειτουργίας της χωματερής των Άνω Λιοσίων και την κατασκευή χώρου απόθεσης των απορριμμάτων στην Δυτική Αττική περαν του υφιστάμενου χώρου στο Θριάσιο Πεδίο.

Το 1994 υλοποιείται πρόγραμμα διαλογής χαρτιού από τον Ενιαίο Σύνδεσμο Δήμων και Κοινοτήτων Νομού Αττικής με την συνεργασία 14 Δήμων του λεκανοπεδίου. Ενώ την ίδια χρονιά το Δημοτικό Συμβούλιο των Άνω Λιοσίων αποδέχεται την δημιουργία ΧΥΤΑ στα διοικητικά του όρια καθώς επίσης και την κατασκευή αποτεφρωτήρα νοσοκομειακών απορριμμάτων<sup>6</sup>.

Αν και είχε εγκριθεί και η κατασκευή εργοστασίου ανακύκλωσης χαρτιού δυναμικότητας 300.000 τόνων ανά έτος, η απόφαση απορρίφθηκε τον Ιανουάριο του 1997 από το Περιφερειακό Συμβούλιο Αττικής. Οι αποφάσεις του Συμβουλίου προέβλεπαν ακόμα τα εξής:

- Οριστική διακοπή λειτουργίας των ΧΔΑ στην Αττική και αποκατάσταση των χώρων αυτών
- Χωροθέτηση νέων ΧΔΑ στις περιοχές Αυλώνας, Γραμματικού και Κερατέας

Το 1998 στα πλαίσια του νέου Ευρωπαϊκού θεσμικού πλαισίου για την διαχείριση των απορριμμάτων, επιβάλλεται στη χώρα μας η σύνταξη νέας μελέτης, εφαρμόσιμη σε Νομαρχιακό επίπεδο. Στο τέλος του 2000 επανυποβάλλεται η Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων<sup>7</sup> στην οποία υποδεικνύεται η Κερατέα ως επικρατέστερη θέση για την περιοχή της Νότιας και Νοτιοανατολικής Αττικής, η θέση Αυλώνα για την Ανατολική Αττική και η θέση Πηγάδι Παππά για την περιοχή της Βόρειας και Βορειοανατολικής Αττικής.

Το 2001 ολοκληρώνεται<sup>8</sup> και εγκρίνεται<sup>9</sup> μελέτη σύμφωνα με την οποία το 75% των αστικών στερεών αποβλήτων της Αττικής αξιοποιείται στην ΟΕΔΑ<sup>10</sup> Δ. Αττικής και το 25% στις 2 ΟΕΔΑ της Νομαρχίας Α. Αττικής. Σχετικά με τις μεθόδους επεξεργασίας επιλέγεται η μηχανική διαλογή – κομποστοποίηση και η θερμική ενεργειακή αξιοποίηση του RDF είτε μέσω αποτέφρωσης (τσιμεντοβιομηχανία) είτε μέσω αποτέφρωσης με συμπαραγωγή θερμότητας – ηλεκτρισμού. Συγκεκριμένα ο σχεδιασμός προέβλεπε τα εξής:

- 1 ΧΥΤΑ στη Δυτική Αττική (330.000 τόνοι/ έτος)
- 2 Εργοστάσια Μηχανικής Ανακύκλωσης και Κομποστοποίησης στη Δυτική Αττική
- 2 ΧΥΤΑ στην Ανατολική Αττική (255.000 τόνοι ανά έτος)<sup>11</sup>
- 3 μικρές μονάδες κομποστοποίησης στην Ανατολική Αττική 80.000 τόνοι ανά έτος
- 5 ΣΜΑ (1.125.000 τόνοι ανά έτος)

<sup>6</sup> Σήμερα το εργοστάσιο αποτέφρωσης λειτουργεί. Εφαρμόζει τη μέθοδο της πυρόλυσης, για την αποτέφρωση των νοσοκομειακών αποβλήτων στα Άνω Λιόσια. Η συγκεκριμένη τεχνολογία έχει λύσει εν μέρει το πρόβλημα της διαχείρισης των μολυσματικών αποβλήτων.

<sup>7</sup> Πρώτη της υποβολή χρονολογείται από το σχεδιασμό του 1991

<sup>8</sup> Από το Πλαίσιο Περιφερειακού Σχεδιασμού Διαχείρισης Αποβλήτων

<sup>9</sup> Από το Περιφερειακό Συμβούλιο Αττικής

<sup>10</sup> Μια ΟΕΔΑ αποτελείται από ένα εργοστάσιο μηχανικής ανακύκλωσης και χώρο υγειονομικής ταφής των υπολειμμάτων της.

<sup>11</sup> (ΕΜΑΚ Ι 495.000 τόνοι ανά έτος στερεών αποβλήτων και 110.000 τόνοι ανά έτος επεξεργασμένης ίλυος. ΕΜΑΚ ΙΙ 660.000 τόνοι ανά έτος στερεών αποβλήτων και 120.000 τόνοι ανά έτος)

Το πρόβλημα όμως μέχρι σήμερα δεν έχει λυθεί. Κινούμαστε διαχρονικά με ημίμετρα και ενδιάμεσες λύσεις, που περισσότερο εξυπηρετούν πολιτικές τακτικές παρά το καθαυτό πρόβλημα. Από το 1991, με το οριστικό κλείσιμο της χωματερής του Σχιστού, η χωματερή των Λιοσίων έμεινε μόνη (με την εξαίρεση μερικών μικρών διάσπαρτων χωματερών) να εξυπηρετεί σχεδόν το σύνολο της Αττικής. Ο πρώτος ΧΥΤΑ (ΧΥΤΑ Ι Άνω Λιοσίων) δημιουργήθηκε στα μέσα της δεκαετίας του '90 και το 2000 ακολούθησε ο δεύτερος (ΧΥΤΑ ΙΙ Άνω Λιοσίων) σε συνέχεια του. Κατόπιν αποφασίστηκε η επέκταση στον Δήμο Φυλής το 2003 (α' φάση ΧΥΤΑ Φυλής) και το 2006 (β' φάση ΧΥΤΑ Φυλής).

Το 2014, η Περιφέρεια Αττικής ασχολήθηκε με την αναθεώρηση του περιφερειακού σχεδιασμού, που ολοκληρώθηκε στα τέλη του 2016. Ο σχεδιασμός προέβλεπε τρεις ΧΥΤΥ (έναν στο Γραμματικό για τη Βορειοανατολική Αττική, που έχει ήδη κατασκευαστεί με πόρους του ΕΣΠΑ, έναν στη Νότια και έναν στη Δυτική Αττική που δεν έχουν ούτε καν χωροθετηθεί), μονάδες επεξεργασίας απορριμμάτων (ΜΕΑ) στο Γραμματικό, στο Σχιστό και στο Λεκανοπέδιο, την αναβάθμιση του εργοστασίου διαλογής απορριμμάτων (ΕΜΑΚ) στη Φυλή και άλλα μικρότερα έργα. Κανένα από τα έργα αυτά δεν έχει ακόμα δημοπρατηθεί. Η περιφέρεια εκπόνησε μια μελέτη για την αναζήτηση χώρου για ΧΥΤΥ σε παλιά λατομεία, οι αντιδράσεις όμως ανέστειλαν τη λήψη αποφάσεων. (ΛΙΑΛΙΟΣ, 2019)

Τον Ιανουάριο του 2019 ξεκίνησε την πιλοτική λειτουργία του ο ΧΥΤΥ Γραμματικού όπου υποδέχεται τα υπολείμματα που προκύπτουν διαλογή του περιεχομένου του μπλε κάδου από 26 δήμους της βόρειας και νότιας Αττικής (μεταξύ των οποίων: Αγία Παρασκευή, Γλυφάδα, Μαρούσι, Βάρη - Βούλα - Βουλιαγμένη, Καισαριανή, Καλλιθέα, Κηφισιά, Κορωπί, Λαύριο, Μαραθώνας, Μαρκόπουλο, Παιανία, Πεντέλη, Χαλάνδρι). Λίγες ημέρες μετά σταμάτησε τη λειτουργία του λόγω αντιδράσεων και κινητοποιήσεων πολιτών που ζουν στην ευρύτερη περιοχή λειτουργίας.

Μέχρι και σήμερα σχεδόν 60 χρόνια μετά, ο μεγαλύτερος όγκος απορριμμάτων οδηγείται στον ΧΥΤΑ Άνω Λιοσίων.



Εικόνα 23 Η θέση του ΧΥΤΑ Γραμματικού



# 5

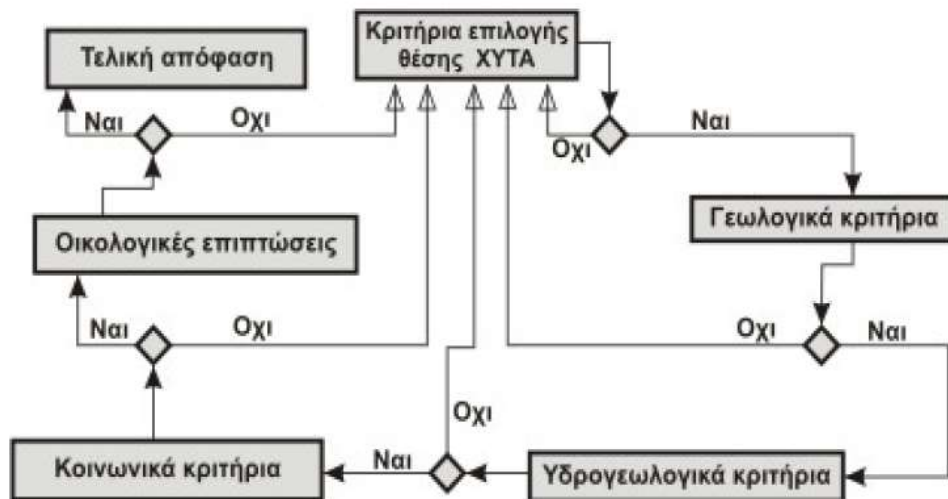
## Κριτήρια Επιλογής Θέσης – Χρήση Γεωπληροφοριακών Συστημάτων

**5.1 Κριτήρια επιλογής της θέσης**

**5.2 Η Φιλοσοφία των Γεωγραφικών Συστημάτων  
Πληροφοριών**

### 5.1 Κριτήρια επιλογής της θέσης

Ένας σωστά σχεδιασμένος ΧΥΤΑ πρέπει να εξασφαλίζει στεγανότητα, σταθερότητα των γεωλογικών σχηματισμών, να μην επηρεάζει τους υδροφόρους ορίζοντες της περιοχής, να είναι μακριά από αρχαιολογικούς χώρους, βιότοπους, αεροδρόμια κ.λπ. Για την επιλογή της θέσης υπεισέρχονται και άλλοι παράγοντες όπως, το κλίμα, μορφολογία, η απόσταση από την πηγή γένεσης των απορριμμάτων, οι υδρογεωλογικές συνθήκες, η σεισμικότητα της περιοχής και η κοινωνική αποδοχή.



Εικόνα 24 Διάγραμμα ροής των διαδικασιών επιλογής θέσης ΧΥΤΑ (Καλλέργης, 2000)

Η επιλογή της κατάλληλης θέσης για τη δημιουργία ΧΥΤΑ πρέπει να λαμβάνει υπόψη τα κάτωθι κριτήρια:

**Γεωλογικά κριτήρια.** Εξετάζεται η λιθολογία και στρωματογραφία (σύνθεση και ποιότητα εδάφους, φύση υποβάθρου, βάθος από τον πυθμένα του αποδέκτη, πάχος αποσαθρωμένου μανδύα, ύπαρξη Καρστικών εγκοίλων), καθώς και η τεκτονική (ρήγματα, σεισμικότητα). Απαγορευτικές συνθήκες από γεωλογική άποψη είναι: η παρουσία ασβεστόλιθων και διαρρηγμένων πετρωμάτων σε μικρό βάθος από τον πυθμένα και η ύπαρξη ενεργών ρηξιγενών ζωνών (λόγω αυξημένης διαπερατότητας και πιθανών μετακινήσεων).

**Υδρογεωλογικά κριτήρια.** Το γεωλογικό υπόβαθρο θεωρείται κατάλληλο για ΧΥΤΑ, όταν ο συντελεστής υδροπερατότητάς του είναι  $\leq 10^{-7}$  m/s, ώστε μετά την επεξεργασία να πάρει την επιθυμητή τιμή  $\leq 10^{-9}$  m/s. Το πάχος της ακόρεστης ζώνης πρέπει να έχει ένα ελάχιστο πάχος 5 m για τη δημιουργία ευνοϊκών συνθηκών αυτοκαθαρισμού και αποτροπή πιθανής ρύπανσης. Το βάθος και οι διακυμάνσεις της στάθμης του υπόγειου νερού από τον πυθμένα του ΧΥΤΑ πρέπει να εξετάζονται πριν τη χωροθέτησή του. Ελέγχονται επίσης οι υδραυλικές παράμετροι των υδροφόρων, η γεωμετρία τους, οι πιθανές εισροές από γειτονικές λεκάνες, οι ζώνες προστασίας υδροληπτικών έργων και ιαματικών νερών, η ποιότητα των υπόγειων νερών και το υδρολογικό ισοζύγιο της λεκάνης απορροής.

Η παρουσία υδροφορέων σε μικρό βάθος, ειδικά στην περίπτωση που εκμεταλλεύονται για την κάλυψη υδρευτικών αναγκών αποτελεί απαγορευτικό παράγοντα για την εγκατάσταση ΧΥΤΑ. Προτιμούνται κύρια περιοχές στις οποίες η στάθμη του υπόγειου νερού είναι σε μεγάλο βάθος, με μικρή διακύμανση της στάθμης και ποιοτικά υποβαθμισμένες (π.χ. λόγω

υφαλμύρισης). Επιπλέον προτιμούνται σχηματισμοί με μικρή υδροπερατότητα (στεγανοί), με υψηλό pH (μεγαλύτερη ικανότητα προσρόφησης βαρέων μετάλλων) και μεγάλη ικανότητα κατιοανταλλαγής (εξασθενεί τους ρύπους μέσω προσρόφησης και ανταλλαγής κατιόντων).

**Γεωτεχνικά κριτήρια.** Ελέγχονται: η ευστάθεια, η διαβρωσιμότητα του εδάφους, η πιθανότητα εκδήλωσης καθιζήσεων και φαινομένων ερπυσμού (creep), καθώς και τα φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά των εδαφών. Ο έλεγχος της ευστάθειας γίνεται με την εκτίμηση των εξής παραμέτρων: τα γεωτεχνικά χαρακτηριστικά του υποστρώματος έδρασης, τις κλίσεις των πρανών, το βάρος των απορριμμάτων, το είδος της επιφανειακής κάλυψης. Γενικά προτιμούνται περιοχές οριζόντιες ή με μικρές κλίσεις (<15%) και γενικά αποφεύγονται ασταθείς περιοχές, που είναι επιρρεπείς σε κατολισθήσεις, με φτωχές συνθήκες θεμελίωσης. καθώς και σεισμικά ευάλωτες περιοχές.

**Κριτήρια χωροταξίας.** Αποστάσεις από οικισμούς και απόκρυψη. Απόσταση από πηγές, οδούς, μνημεία, χώρους αναψυχής, αρχαιολογικούς χώρους, πολιτιστικούς χώρους και δραστηριότητες κ.λπ. Γενικά απαγορεύεται η εγκατάσταση ΧΥΤΑ σε περιοχές:

- αρχαιολογικού και πολιτιστικού ενδιαφέροντος, δηλ. κηρυγμένοι αρχαιολογικοί χώροι.
- παραδοσιακούς οικισμούς
- οικιστικές περιοχές, που περιλαμβάνει περιοχές εντός ορίων σχεδίου πόλης και εντός ορίων οικισμών με πληθυσμό κάτω των 2.000 κατοίκων, περιοχές εντός ορίων οικοδομικών συνεταιρισμών Α ή και Β κατοικίας, περιοχές ιδιωτικής πολεοδόμησης του Ν. 1947/91 για οικιστική χρήση.

Η ελάχιστη απαιτούμενη απόσταση από ποταμούς είναι 100 m, από λίμνες 300 m, από εθνικές οδούς 300 m, από αεροδρόμια 3.000 m και από υδρευτικές γεωτρήσεις 400 m.

**Περιβαλλοντικά κριτήρια.** Αξιολογούνται οι επιδράσεις στην πανίδα και χλωρίδα και η αισθητική κατάσταση του κυρίως χώρου του ΧΥΤΑ, σε σχέση με τη δυνατότητα αναβάθμισής του. Τηρούνται οι αποστάσεις από υπάρχοντες βιότοπους ή υγροβιότοπους. Δεν είναι επιλέξιμες θέσεις για την κατασκευή ΧΥΤΑ οι υγροβιότοποι. Σε νησιά, σύμφωνα με κοινή απόφαση των Υπουργείων ΠΕΧΩΔΕ και Οικονομίας (2006), θα μπορούν να δημιουργηθούν μικροί ΧΥΤΑ και σε προστατευόμενες περιοχές (δίκτυο NATURA, Ramsar) με αυστηρούς περιβαλλοντικούς όρους.

**Κλιματικά-υδρολογικά κριτήρια.** Εξετάζονται και αξιολογούνται τα παρακάτω:

- Η ένταση και διεύθυνση του ανέμου γιατί ρυθμίζουν τη μεταφορά των οσμών
- Μέγεθος λεκάνης απορροής, επιφανειακή απορροή
- Η ένταση και κατανομή των βροχοπτώσεων (πιθανότητα εμφάνισης πλημμύρας και ανάγκη αποστράγγισης).
- Η εξατμισοδιαπνοή. Περιοχές με έντονη εξάτμιση ξηραίνουν και ρηγματώνουν τις αργλικές μεμβράνες.
- Στοιχεία μικροκλίματος της περιοχής (π.χ. συχνότητα και διάρκεια θερμοκρασιακών αναστροφών, συχνότητα και διεύθυνση μεταβατικών ρευμάτων).

**Οικονομικά κριτήρια.** Από οικονομική άποψη πρέπει να προσμετρηθούν και συνεκτιμηθούν τα εξής κόστη:

- Κόστος μεταφοράς των απορριμμάτων
- Αγορά (αξία γης) και διαμόρφωση του χώρου

- Έργα για τη στεγανοποίηση του πυθμένα και των πρανών και συλλογής στραγγισμάτων
- Διαθεσιμότητα δικτύων (ύδρευση, ηλεκτρική ενέργεια κ.ά)
- Ευχέρεια εκτέλεσης έργων υποδομής (τάφρος ομβρίων υδάτων, οδοποιία κ.ά)
- Ο απαιτούμενος χώρος ταφής των απορριμμάτων σχετίζεται με τον πληθυσμό, την παραγόμενη ποσότητα ανά κάτοικο, την πυκνότητα, τον αριθμό των στρωμάτων (ταμπάνια) και το λόγο συμπίεσης.

**Λειτουργικά κριτήρια.** Λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω δεδομένα:

- Χωρητικότητα (δηλ. διάρκεια ζωής) του ΧΥΤΑ
- Ευχέρεια απόκτησης του χώρου, σε σχέση με τον χαρακτήρα της περιοχής και το ιδιοκτησιακό του καθεστώς
- Διαθεσιμότητα υλικού επικάλυψης

Σύμφωνα με τον Καλλέργη (2000) η διερεύνηση για την επιλογή της κατάλληλης θέσης για ΧΥΤΑ περιλαμβάνει τρία στάδια:

Το **πρώτο** στάδιο διερεύνησης περιλαμβάνει τον ακριβή καθορισμό:

- της απαιτούμενης επιφάνειας, για τη διάθεση των απορριμμάτων και της επάρκειας του διαθέσιμου χώρου
- της μέγιστης, οικονομικά και τεχνικά, επιτρεπόμενης απόστασης από την πηγή παραγωγής των απορριμμάτων
- χωρικοί περιορισμοί (αρχαιολογικοί, δασολογικοί, οικιστικοί κ.λπ.) και συμβατότητα με τα υφιστάμενα τοπικά σχέδια χρήσης γης.

Το **δεύτερο** στάδιο διερεύνησης συνίσταται στην εξέταση των υποψήφιων θέσεων που προκρίθηκαν από γεωλογική και κοινωνική άποψη, λαμβάνοντας υπόψη τα εξής κριτήρια:

- **Χωροταξικά.** Ευκολία πρόσβασης, γειτνίαση με επιφανειακά σώματα νερού (ποτάμια, χείμαρροι, λίμνες), καθώς και εγκαταστάσεις και μέσα υποστήριξης για την ανάπτυξη ΧΥΤΑ και διαθεσιμότητά τους (δρόμοι, δίκτυα).
- **Γεωλογικά.** Στρωματογραφική και τεκτονική δομή των πιθανών θέσεων, γεωλογική ταξινόμηση.

Το  **τρίτο** στάδιο διερεύνησης περιλαμβάνει λεπτομερείς έρευνες πεδίου, όπως γεωτεχνική επάρκεια του πυθμένα του ΧΥΤΑ για τον περιορισμό των ρυπογόνων στραγγισμάτων, η ικανότητα αυτοκαθαρισμού του κ.λπ. Επιπλέον ποσοτικοποίηση των πληροφοριών που αναφέρονται στα εξής χαρακτηριστικά:

- λιθοφασική σύσταση, εκσκαψιμότητα, υδροπερατότητα, αντοχή, συμπιεστότητα
- ικανότητα συγκράτησης ή παραπέρα διοχέτευσης των ρύπων
- πάχος και φύση της ακόρεστης ζώνης
- τυχόν παρουσία του υποβάθρου και το βάθος του
- πιθανότητα υποβάθμισης της ποιότητας των υπόγειων νερών
- τρωτότητα της θέσης απέναντι σε εξωτερική ρύπανση, που είναι ενδεχόμενο να δημιουργηθεί από την εγκατάσταση του ΧΥΤΑ.

Στο επίπεδο αυτό ποσοτικοποιούνται επίσης, όσες από τις πληροφορίες του δεύτερου σταδίου παρουσιάζουν υψηλό βαθμό αβεβαιότητας

<i>Περιοριστικός παράγοντας</i>	<i>Αποκλεισμός ή σοβαρός περιορισμός</i>	<i>Μέτριος περιορισμός</i>	<i>Καθόλου ή μικρός περιορισμός</i>
Κλίση πρανών	>15%	3-15%	< 3%
Επιφανειακές αποθέσεις	Καθαρό αμμοχάλικο οργανική άργιλος	Αμμοχάλικο αναμειγμένο με ιλύ, πάχους <15 m	Πλύες, άργιλοι
Βάθος υποβάθρου	< 3,5 m	3,5-15 m	> 15 m
Πέτρωμα υποβάθρου	Καρστικά ανθρακικά πετρώματα	Ψαμμίτες ασβεστίτικοί χονδρόκοκοι	
Πάχος ακόρεστης ζώνης	< 3,5 m	3,5- 7,5 m	> 7,5 m
Απόσταση από:			
-Περιοχή υδροληψίας	< 15m	15-350 m	> 350 m
-Όριο πλημμύρας κοιλάδας	100 m	100-350 m	>350 m
-Υδρόρευμα	100 m	100-350 m	>350 m
-Λίμνη	<350 m	-	>350 m
-Οδικό δίκτυο	<350 m	-	>350 m
-Υγροβιότοπος	<15 m	-	-
-Αεροδρόμια	≤3.000 m ή 1500 m	-	-

**Πίνακας 8:** Κριτήρια Επιλογής Θέσεων ΧΥΤΑ (Καλλέργης 2000)

Για την επιλογή του βέλτιστου σεναρίου διαχείρισης των απορριμμάτων σε επίπεδο Νομού ή περιφέρειας και τη χωροθέτηση ΧΥΤ εφαρμόζονται επιπλέον μέθοδοι πολυκριτηριακής ανάλυσης επί των κριτηρίων αξιολόγησης (Karagiannidis et al., 2003, Κοντός κ.ά., 2004). Στον Πίνακα 8 παρουσιάζονται τα κριτήρια για την επιλογή θέσεων ΧΥΤΑ. Η επιλογή της κατάλληλης θέσης χωροθέτησης ΧΥΤΑ μπορεί να γίνει με την αλληλεπίθεση χαρτών, που απεικονίζουν περιοχές αποκλεισμού ή περιοχές επιλογής πάνω στον τοπογραφικό χάρτη της περιοχής (Καλλέργης, 2000) (Εικόνα 25).



**Εικόνα 25** Δημιουργία σύνθετου χάρτη επιλογής θέσεων ΧΥΤΑ, από την αλληλεπίδραση διαφανών χαρτών πάνω στο τοπογραφικό διάγραμμα της περιοχής, ίδιας κλίμακας (Καλλέργης, 2001)

Τα κριτήρια επιλεξιμότητας ενός χώρου ΧΥΤΑ ταξινομούνται σε τέσσερις κατηγορίες (Δημόπουλος, 2001):

- 2) κριτήρια λειτουργικότητας
- 3) κριτήρια χωροταξίας
- 4) κριτήρια περιβαλλοντικής προστασίας
- 5) κριτήρια κόστους

Τα κριτήρια βαθμονομούνται με βάση το ειδικό βάρος, τόσο της ενότητας που ανήκει, όσο και αυτού του κριτηρίου μεμονωμένα. Η αξιολόγηση συνήθως γίνεται από τους ΟΤΑ και το Υπουργείο Περιβάλλοντος.

**Οι εργασίες πεδίου** περιλαμβάνουν:

- Δειγματοληπτικές γεωτρήσεις. Ο αριθμός των γεωτρήσεων πρέπει να είναι 5 για έκταση της χωματερής μέχρι 8 στρέμματα, ενώ προστίθεται μία γεώτρηση για κάθε επιπλέον δύο στρέμματα. Οι γεωτρήσεις πρέπει να φθάνουν 7 m βαθύτερα από τον πυθμένα του χώρου που προτίθεται να γίνει χωματερή.
- Γεωφυσικές διασκοπήσεις για τη διερεύνηση της στρωματογραφίας
- Διαγραφίες (logging)
- Μικροσεισμικές έρευνες
- Δοκιμές υδροπερατότητας (Luggeon, Maag, Le Franc)
- Μετρήσεις στάθμης του υπόγειου νερού
- Δειγματοληψία υπόγειου νερού για τον καθορισμό της ποιότητας
- Δοκιμαστικές αντλήσεις για τον προσδιορισμό των υδραυλικών χαρακτηριστικών
- Καθορισμός του υδρογεωλογικού μοντέλου του χώρου (γεωμετρία υδροφορέα, είδος υδροφορέα, συνθήκες τροφοδοσίας, διεύθυνση κίνησης του υπόγειου νερού).

**Οι εργασίες εργαστηρίου περιλαμβάνουν:**

- Χημικές αναλύσεις για τον καθορισμό της ποιότητας των υπόγειων νερών
- Κοκκομετρικές αναλύσεις
- Δοκιμές μηχανικής αντοχής
- Προσδιορισμός των ορίων Atterberg
- Δοκιμές συμπιεστότητας
- Δοκιμές περατότητας
- Προσδιορισμός υγρασίας εδάφους
- Πυκνότητα κατά Proctor
- Προσδιορισμός της διαλυτότητας και διαβρωσιμότητας

Τα κριτήρια αποκλεισμού πιο αναλυτικά, είναι τα εξής:

- 1) Αποκλεισμός 2000m απόστασης από οικιστικές περιοχές. Περιλαμβάνει περιοχές εντός ορίων σχεδίου πόλης και εντός ορίων οικισμών με πληθυσμό κάτω των 2.000 κατοίκων, περιοχές εντός ορίων οικοδομικών συνεταιρισμών Α ή και Β κατοικίας, περιοχές ιδιωτικής πολεοδόμησης του Ν. 1947/91 για οικιστική χρήση.
- 2) Στις αρχαιολογικές περιοχές και μελλοντικά θεσμοθετημένες αρχαιολογικές περιοχές ισχύει πλήρης αποκλεισμός εντός των ορίων αυτών.
- 3) Η χωροθέτηση ΧΥΤΑ προτείνεται να πραγματοποιείται τουλάχιστον σε απόσταση 300m από το κύριο οδικό δίκτυο της περιοχής μελέτης.
- 4) Οι περιοχές που εγκρίνονται για τη χωροθέτηση ΧΥΤΑ πρέπει να απέχουν τουλάχιστον απόσταση 100m από το υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής ρεμάτων 3ης τάξης και πάνω. Ο λόγος είναι ότι η παρουσία του ΧΥΤΑ σε κοντινή απόσταση με υδάτινους αποδέκτες μπορεί να οδηγήσει στη ρύπανση τους, κυρίως μέσω ενδεχόμενης διαφυγής στραγγισμάτων. Όμοια για τις αποστάσεις από ποταμούς, πρέπει να τηρούνται αποστάσεις και από τις λίμνες. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, αυτό συμβαίνει για να αποφευχθεί τυχόν ρύπανση των υδάτινων αποδεκτών.
- 5) Για την ορθή λειτουργία του ΧΥΤΑ απαιτείται η ευστάθεια των υποψήφιων περιοχών χωροθέτησης. Με βάση το γεγονός αυτό, επιλέγονται περιοχές με μικρές κλίσεις πρανών (<15%) και αποφεύγονται ασταθείς περιοχές, που είναι επιρρεπείς σε κατολισθήσεις.
- 6) Το γεωλογικό υπόβαθρο θεωρείται κατάλληλο για ΧΥΤΑ, όταν ο συντελεστής υδροπερατότητάς του είναι  $k \leq 10^{-7} \text{ m/s}$ . Στην παρούσα εργασία έχουμε ταξινομήσει τους σχηματισμούς (Σούλιος 1996) σε τρεις κατηγορίες:  
 $10^{-9} \leq k \leq 10^{-7} \text{ m/s}$  = μικρή υδροπερατότητα  
 $10^{-6} \leq k \leq 10^{-4} \text{ m/s}$  = μέση υδροπερατότητα  
 $10^{-3} \leq k \leq 10^0 \text{ m/s}$  = μεγάλη υδροπερατότητα

Ως κατάλληλες περιοχές για ΧΥΤΑ θεωρούνται αυτές όπου οι τιμές της υδροπερατότητας χαρακτηρίζονται ως μικρές και μεσαίες.

7. Προτείνεται οι επιλεγόμενες περιοχές χωροθέτησης ΧΥΤΑ να βρίσκονται σε απόσταση 200m από ρήγματα.
8. Στις θεσμοθετημένες περιοχές προστασίας «NATURA 2000» και μεμονωμένα στοιχεία της φύσης και του τοπίου (όπως ορίζονται από τις διατάξεις των άρθρων 18, 19 και 21 του νόμου 1650/86 - ΦΕΚ 160/Α/86) και από τις διατάξεις του Ν.Δ. 996/71 (ΦΕΚ 192/71), ισχύει πλήρης αποκλεισμός εντός των ορίων αυτών. (Ράκου, 2018)

## 5.2 Η Φιλοσοφία των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών

Για να μπορέσει να γίνει δυνατή η προσέγγιση των σχέσεων, των αλληλεξαρτήσεων και αλληλεπιδράσεων μεταξύ μετρητικών και ποιοτικών στοιχείων και χαρακτηριστικών της φυσικής και κοινωνικοοικονομικής πραγματικότητας μιας περιοχής/περιφέρειας αλλά και η εκτίμηση του «μέτρου», των «μεγεθών», και των «τάσεων» μεταβολών τους, οι επιστήμονες και οι ερευνητές της γης και του περιβάλλοντος είναι υποχρεωμένοι να συνεκτιμήσουν και/ή να συγκρίνουν πολλά και ποικίλα, συνήθως ετεροβαρούς ακριβείας και με μεγάλες μεταξύ τους χρονικές αποκλίσεις στοιχεία όπως π.χ.

- τοπογραφικά διαγράμματα
- ψηφιακά μοντέλα αντικειμένου/εδάφους και/ή παράγωγες επεξεργασίες τους
- θεματικούς χάρτες
- αεροφωτογραφίες και επίγειες φωτογραφίες
- βιντεολήψεις
- ψηφιακές δορυφορικές τηλεπισκοπικές απεικονίσεις
- πορίσματα επιγείων αποδόσεων/ελέγχων
- στατιστικές απογραφές
- πληροφορίες από φωτοερμηνευτικές αναλύσεις και ψηφιακές επεξεργασίες τηλεπισκοπικών απεικονίσεων κλπ.
- στοιχεία ειδικών βάσεων δεδομένων

Για να χειρισθούμε αυτά τα χωρικά δεδομένα πρέπει να τα «αναλύσουμε» (ή να τα αναφέρουμε) σε μικρά/μοναδιαία πολυγωνικά στοιχεία, ή σε κανονικά μοναδιαία τετραγωνικά στοιχεία ενός δικτύου/ καννάβου τα οποία να προσαρμόζονται με κάποιο τρόπο στη φυσική γήινη επιφάνεια και τις πολυδιάστατες (ανάλογα με την επιστημονοτεχνική τους προσέγγιση ή την συγκεκριμένη εφαρμογή), «μονάδες» της (Τσακίρης, 1995)

Η διερεύνηση όμως των μονάδων μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του 1970 ήταν περιορισμένη, σε μια αναλογικά πρόδρομη μορφή Συστήματος Γεωγραφικών Πληροφοριών λόγω της φυσικής και νοητικής αδυναμίας του μελετητή της γης και του περιβάλλοντος να αντιλαμβάνεται, να προσεγγίζει, να συνεκτιμά και να συσχετίζει ταυτόχρονα, περισσότερες από δύο ομάδες/ενότητες στοιχείων στην καταλληλότερη κατά περίπτωση χαρτογραφική ή άλλη μορφή τους.

Η ραγδαία όμως εξέλιξη της πληροφορικής που σημειώθηκε την δεκαετία του '70 με την τεράστια αύξηση των δυνατοτήτων μνήμης αποθήκευσης και επεξεργασίας των μεγάλων, μεσαίων και μικρών υπολογιστικών συστημάτων, εκμηδένισε πρακτικά την αδυναμία αυτή του ανθρώπου, καθιστώντας δυνατή την ολοκληρωμένη προσέγγιση, ενοποίηση, ομογενοποίηση, αναγωγή, παράλληλη επεξεργασία, συνεπεξεργασία, ανταλλαγή και συσχέτιση κάθε είδους στοιχείων, χαρακτηριστικών, εμφανίσεων, διαδικασιών και φαινομένων της γης και του



περιβάλλοντος τα οποία θα μπορούσαν να περιγραφούν/αποδοθούν σ' ένα τρισδιάστατο σύστημα γεωδαιτικών ή γεωγραφικών συντεταγμένων.

Έτσι, ως Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών ορίστηκε η ραγδαία αναπτυσσόμενη και εξελισσόμενη από τότε τεχνική του μετασχηματισμού τεράστιων ποσοτήτων ποιοτικών και ποσοτικών στοιχείων τα οποία αφορούν ή σχετίζονται με τη γη και το περιβάλλον σε χρήσιμες και αμέσως αξιοποιήσιμες πληροφορίες από τις διεπιστημονικές ομάδες οι οποίες αντιμετωπίζουν τα σχετικά προβλήματα, τεκμηριώνουν την σκοπιμότητα και σχεδιάζουν προγράμματα ανάπτυξης και προστασίας του περιβάλλοντος ή πραγματοποιούν τους στόχους τους και παρακολουθούν και αξιολογούν τις επιπτώσεις τους (Τσακίρης, 1995).



Εικόνα 26 Ορθοφωτοχάρτης ΓΥΣ, κλίμακα 1:5.000. Πηγή:ΓΥΣ

Χαρακτηριστικά παραδείγματα προβλημάτων στην διεπιστημονική αντιμετώπιση των οποίων μπορεί να συμβάλει ουσιαστικά ένα Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών πραγματοποιώντας μετά την απαραίτητη κωδικοποίηση των στοιχείων τους κατάλληλους χειρισμούς ανάκτησης, μετασχηματισμού, αποθήκευσης, έρευνας, ανάλυσης, μέτρησης, χαρτογράφησης, συσχέτισης, σύνθεσης των στοιχείων και συγκρότησης μοντέλων είναι:

- Η συστηματική μελέτη και ανάλυση των παραγόντων οι οποίοι προκαλούν, συντηρούν και επιταχύνουν φαινόμενα ερημοποίησης με στόχο την λήψη μέτρων και την χάραξη της βέλτιστης στρατηγικής διαχείρισης και προστασίας γαιών (π.χ. παράλληλη μελέτη ανάγλυφου, ύψους βροχοπτώσεων, είδους και ποιότητας εδαφών κλπ. σε σχέση με τη διάβρωση κλπ.).
- Η συστηματική παρακολούθηση, μελέτη και εκτίμηση των πολυδιάστατων επιπτώσεων των φυσικών (πλημμύρες, σεισμοί κλπ.) και τεχνητών (πυρκαϊγές δασών, κηλίδες πετρελαίου, πόλεμοι, βιομηχανικά ατυχήματα κλπ.) καταστροφών πάνω στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον, με στόχο την διαμόρφωση μιας μακροπρόθεσμης και αποτελεσματικής πολιτικής διαχείρισης και προστασίας των εδαφών.
- Η συστηματική έρευνα των φαινομένων ξηρασίας, με στόχο την καλύτερη διαχείριση των αρδευόμενων εκτάσεων (με παράλληλη αξιοποίηση στοιχείων τοπογραφίας, μετεωρολογικών δορυφόρων, στατιστικών κλπ.).
- Η συστηματική έρευνα και παρακολούθηση τις αλληλεπίδρασης της γης και της θάλασσας και των παράκτιων διαδικασιών με στόχο την καλύτερη προστασία του γήινου από το θαλάσσιο και του θαλάσσιου από το γήινο (και ανθρωπογενές) περιβάλλον.
- Η συστηματική έρευνα και παρακολούθηση του ορεινού περιβάλλοντος, με στόχο την διατήρηση και προστασία του από τις ανθρώπινες επιχειρηματικές δραστηριότητες και τις δυσμενείς επιπτώσεις φυσικών φαινομένων και δράσεων (αποσαθρώσεων, διαβρώσεων κατολισθήσεων κλπ.).
- Η συστηματική έρευνα, καταγραφή και παρακολούθηση των στοιχείων και των χαρακτηριστικών τα οποία συγκροτούν τον αστικό και αγροτικό χώρο, με στόχο την διαμόρφωση της απαραίτητης/υποδομές για τον ορθολογικό, αξιόπιστο και ολοκληρωμένο αστικό και αγροτικό σχεδιασμό ανάπτυξης, (σε ένα επίπεδο π.χ προγραμματισμού νέων έργων υποδομής, παρακολούθησης της πραγματοποίησης των στόχων αστικής ανάπτυξης, παρακολούθησης των επεκτάσεων των μεγαλουπόλεων, διερεύνησης και απογραφής των υδατικών αναγκών για ύδρευση, βιομηχανικές διεργασίες, αναψυχή κλπ.).

Η προσπάθεια ολοκλήρωσης των δυνατοτήτων των Συστημάτων Πληροφοριών Γης και Περιβάλλοντος (Γεωγραφικών/Κτηματολογικών) σε εφαρμογές διερεύνησης, απογραφής χαρτογράφησης και παρακολούθησης Φυσικών Διαθεσίμων και Χρήσεων/Καλύψεων Γης καθώς και ολοκληρωμένων αποδόσεων της φυσικής και της κοινωνικοοικονομικής πραγματικότητας μιας περιοχής, οι οποίες αποτελούν αντικειμενικά υλική βάση και για τις περισσότερες από τις μελέτες και έρευνες υδρολογίας, αναπτύχθηκε ουσιαστικά τις αρχές της δεκαετίας του '80 με προπομπούς σχετικές επισημάνσεις που διατυπώθηκαν σε σχετικά με την ανάπτυξη και το περιβάλλον ερευνητικά πεδία τα οποία απαιτούσαν διεπιστημονική προσέγγιση. (Κωνσταντακάτος, 2007)



Εικόνα 27 Ορθοφωτοχάρτης ΓΥΣ, κλίμακα 1:5.000. Πηγή: ΓΥΣ (Κωνσταντακάτος, 2007)

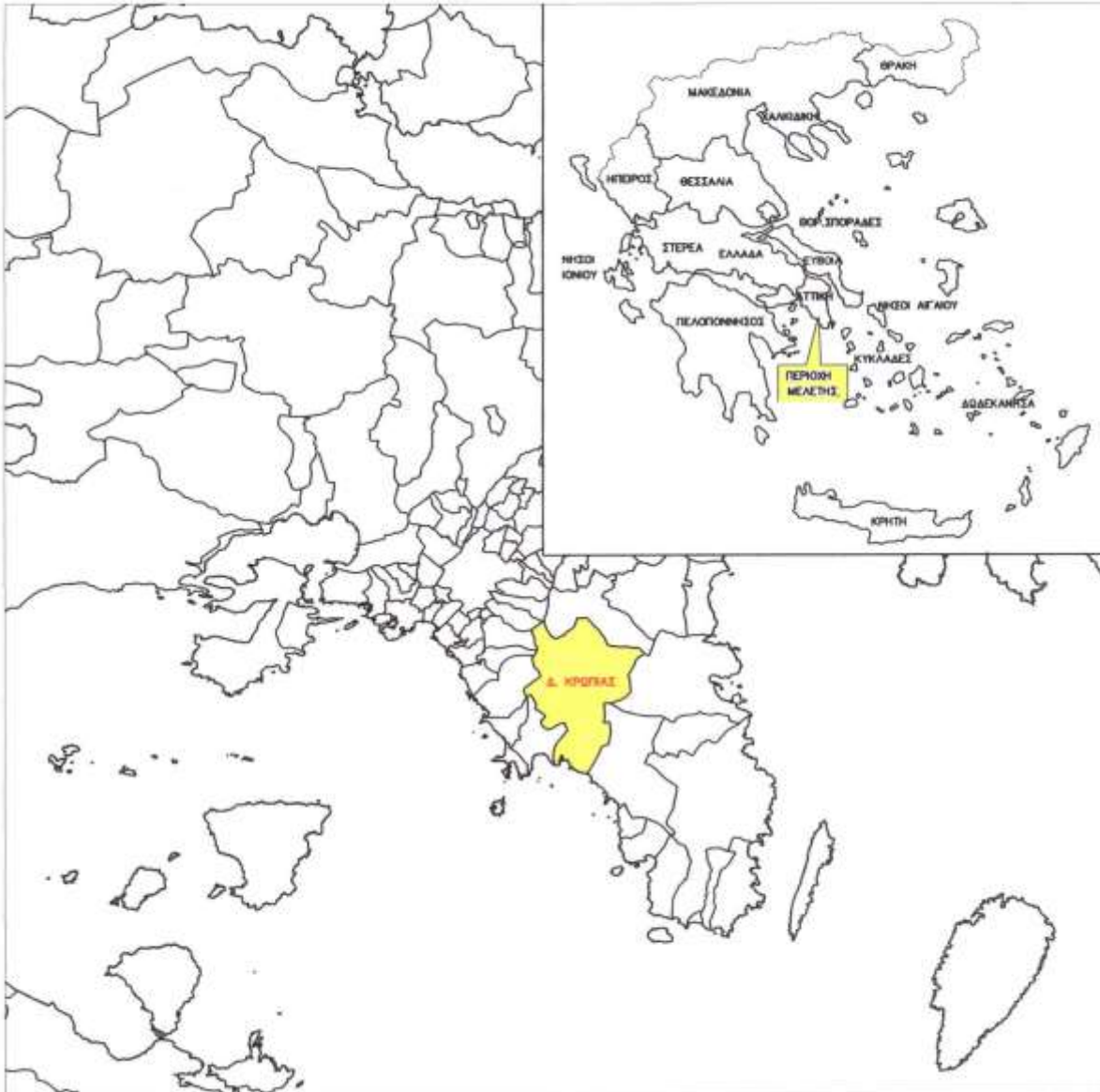
# 6

## Περιοχή Μελέτης – Εφαρμογή ΓΠΣ στην επιλογή θέσης

- 6.1 Διοικητικά Όρια**
- 6.2 Στοιχεία Σεισμικότητας και Σεισμικής  
Επικινδυνότητας**
- 6.3 Στοιχεία Γεωμορφολογίας**
- 6.4 Κλιματικά – Μετεωρολογικά Χαρακτηριστικά**
- 6.5 Οικοσυστήματα – Χλωρίδα – Πανίδα  
Ανθρωπογενές Περιβάλλον – Δημογραφικά  
Στοιχεία**
- 6.6 Χρήσεις Γης – Πολεοδομικό Καθεστώς – Οικιστική  
Δομή**
- 6.7 Περιγραφή Υφιστάμενων Δικτύων Υποδομής**
- 6.8 Εφαρμογή στην Περιοχή Μελέτης**

### 6.1: Διοικητικά Όρια

Η περιοχή μελέτης υπάγεται διοικητικά στην Περιφέρεια Ανατολικής Αττικής και ειδικότερα στο Δήμο Κρωπίας. Χωροθετείται νότια του ομώνυμου οικισμού, εκτός του οικιστικού ιστού αυτού. Το κύριο υδατόρευμα της περιοχής (ρ. «Ξερέας») εκβάλλει στο Σαρωνικό Κόλπο, σε θέση ανατολικά του Όρμου Βάρης και στη λεκάνη απορροής του περιλαμβάνεται ο παραλιακός οικισμός της Αγ. Μαρίνας.



Εικόνα 28 Περιοχή Μελέτης

Ως ευρύτερη περιοχή της μελέτης στην παρούσα λαμβάνεται το σύνολο της περιοχής του Δήμου Κρωπίας. Επιπλέον εξετάζονται και αναφέρονται ευαίσθητες περιοχές που βρίσκονται πλησίον της περιοχής ενδιαφέροντος και οι οποίες τελούν υπό ιδιαίτερο καθεστώς προστασίας (π.χ. ενταγμένες στον επιστημονικό κατάλογο Natura 2000), καθώς και σημαντικά έργα υποδομής που επηρεάζουν ιδιαίτερα την περιοχή μελέτης. (Κωνσταντακάτος, 2007)

## 6.2: Στοιχεία Σεισμικότητας και Σεισμικής Επικινδυνότητας

Με βάση τα στοιχεία του ισχύοντος Σεισμοτεκτονικού χάρτη (ΙΓΜΕ, 1989) ο οποίος παρουσιάζεται αμέσως παρακάτω, προκύπτει ότι στην περιοχή μελέτης δεν έχουν καταγραφεί σεισμικά γεγονότα.

Επειδή όμως η εξεταζόμενη περιοχή μπορεί να επηρεαστεί από σεισμούς που μπορεί να φιλοξενηθούν σε μία ευρύτερη περιοχή αναφοράς, παρουσιάζονται οι κύριοι σεισμοί μεγέθους μεγαλύτερου από 5,0 R που έχουν καταγραφεί σε ακτίνα 100 Km κατά την τελευταία 35ετία (στοιχεία από ΟΑΣΠ), στον επισυναπτόμενο σχετικό πίνακα: (Κωνσταντακάτος, 2007)



Εικόνα 29: Σεισμοτεκτονικός χάρτης σε κλίμακα 1:500.000. Πηγή: ΙΓΜΕ, 1989

**Κατάλογος σεισμών μεγέθους > 5,0 R σε ακτίνα 100 Km από την περιοχή μελέτης**

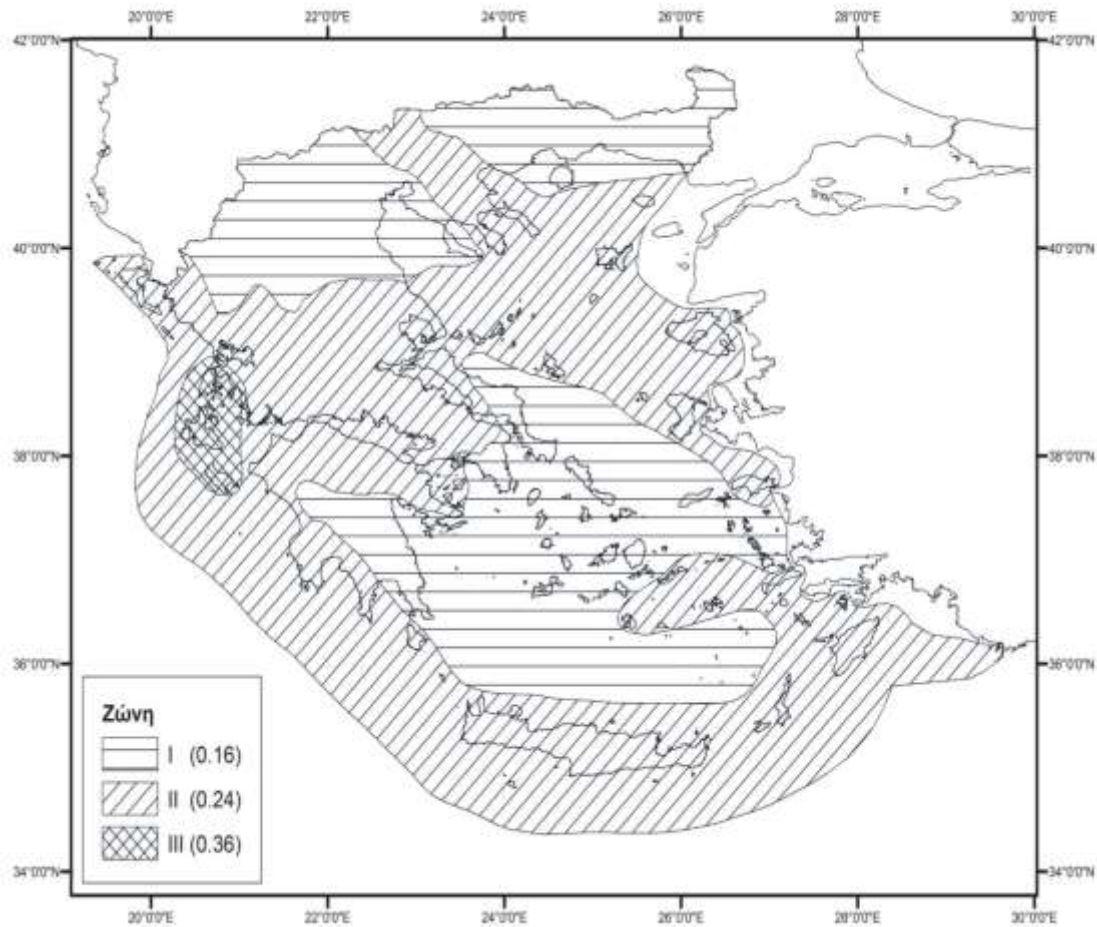
<u>Χρονολογία</u>	<u>Γεωγρ. Συντεταγμένες (φ, λ)</u>	<u>Εστ. Βάθος (Km)</u>	<u>Ένταση (Ms)</u>
17 / 07 / 1964	38.00°, 23.50°	150	6.3
03 / 04 / 1965	38.11°, 23.70°	Ε.Σ	5.1
02 / 01 / 1966	37.80°, 23.10°	Ε.Σ	5.5
04 / 07 / 1968	37.70°, 23.20°	Ε.Σ	5.5
23 / 04 / 1970	37.50°, 22.80°	100	5.0
14 / 11 / 1974	38.40°, 23.10°	Ε.Σ	5.2
14 / 11 / 1974	38.40°, 23.10°	Ε.Σ	5.2
14 / 11 / 1974	38.50°, 23.00°	Ε.Σ	5.3
08 / 01 / 1975	38.20°, 22.80°	Ε.Σ	5.2
12 / 10 / 1975	37.90°, 23.10°	Ε.Σ	5.1
16 / 01 / 1977	37.85°, 22.80°	Ε.Σ	5.0
13 / 03 / 1979	38.50°, 24.40°	Ε.Σ	5.1
24 / 02 / 1981	38.14°, 23.00°	Ε.Σ	6.8
25 / 02 / 1981	38.10°, 23.00°	Ε.Σ	5.7
25 / 02 / 1981	38.20°, 23.00°	Ε.Σ	6.4
25 / 02 / 1981	38.20°, 23.10°	Ε.Σ	5.6
25 / 02 / 1981	38.20°, 23.10°	Ε.Σ	5.4
28 / 02 / 1981	38.20°, 23.20°	Ε.Σ	5.0
04 / 03 / 1981	38.30°, 23.20°	Ε.Σ	6.3
04 / 03 / 1981	38.20°, 23.10°	Ε.Σ	5.0
05 / 03 / 1981	38.20°, 23.10°	Ε.Σ	5.2
05 / 03 / 1981	38.30°, 23.20°	Ε.Σ	6.1
07 / 03 / 1981	38.20°, 23.30°	Ε.Σ	5.6
07 / 03 / 1981	38.20°, 23.30°	Ε.Σ	5.0
12 / 03 / 1981	38.30°, 23.30°	Ε.Σ	5.1
18 / 03 / 1981	38.30°, 23.20°	Ε.Σ	5.2
29 / 12 / 1981	38.70°, 24.80°	Ε.Σ	5.9
20 / 12 / 1982	38.55°, 24.61°	11	5.0
16 / 07 / 1988	37.42°, 22.86°	95	5.0
11 / 09 / 1988	38.15°, 23.22°	13	5.0
02 / 01 / 1990	38.58°, 24.26°	14	5.0
07 / 09 / 1999	38.15°, 23.62°	30	5.9

Η ένδειξη Ε.Σ υποδηλώνει επιφανειακό σεισμό απροσδιόριστου βάθους

**Πίνακας 9:** Σεισμοί μεγέθους Ms > 5.0, εύρος συντεταγμένων (φ=37.000 – 38.750, λ=22.750 – 25.000)

Όσον αφορά στη σεισμική επικινδυνότητα της περιοχής, με βάση το Χάρτη Ζωνών Σεισμικής Επικινδυνότητας του Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού όπως ισχύει σήμερα προκύπτει ότι βρίσκεται εντός της Ζώνης Σεισμικής Επικινδυνότητας Ι (μικρή σεισμική επικινδυνότητα).

Στο ακόλουθο σχήμα παρουσιάζεται ο Χάρτης Ζωνών Σεισμικής Επικινδυνότητας σύμφωνα με τον ΟΑΣΠ.



Εικόνα 30 Χάρτης ζωνών σεισμικής επικινδυνότητας. Πηγή: ΟΑΣΠ

## 6.3: Στοιχεία Γεωμορφολογίας

### 6.3.1: Ευρύτερη Περιοχή

Στην ευρύτερη περιοχή της μελέτης ξεκινώντας από δυτικά προς ανατολικά με δεξιόστροφη φορά εντοπίζονται οι λοφώδεις εξάρσεις “Μπαρόκο” (+221,20 m), “Ντερβίση” (+191,10 m), “Κορυφή” (+74,80 m), “Μακρυά Πεύκα” (+146,80 m), “Πουρνάρι” (+171,00 m), “Ζυγός” (+203,60 m), “Στρογγυλοπούλα” (που περιλαμβάνει κορυφές με υψόμετρα +277,36 m (Προφάρτα Μικρή), +279,00 m και +296,10 m), “Κέδρος” (+240,00 m), “Κοκκινοκορυφές” (με μέγιστο υψόμετρο +223,10 m), “Ξεβλαστάκη” (+206,50 m), και “Κιάφα Φρέγκου” (+105,00 m) και Λόφος πλησίον της εξόδου του ρ. Ξερέα στην ανατολική πλευρά της υδρολογικής λεκάνης (+200,80 m).

Εκτός από τις παραπάνω λοφώδεις εξάρσεις, στην ευρύτερη περιοχή μπορούν να διακριθούν τρεις επιμέρους κοιλάδες:



- Η μία κοιλάδα εντοπίζεται στο βόρειο μέρος και έχει γενική διεύθυνση ΝΑ–ΒΔ, περιβάλλεται από τους λόφους “Στρογγυλοπούλα” (+296,10 m), “Γωνιά” (+236,00 m), και “Στρογγύλη” (+244,00 m), καταλήγοντας στην πεδιάδα των Μεσογείων.
- Η δεύτερη κοιλάδα εκτείνεται μεταξύ του όρους “Πάνειο” στα ανατολικά και των υψωμάτων “Ξελαφτάκη–Ξεβλαστάκη” στα δυτικά, με διεύθυνση ΒΒΑ–ΝΝΔ καταλήγοντας στην παραλία. Στον περιβάλλοντα χώρο αυτής της κοιλαδογενούς περιοχής επικρατούν σχιστολιθικά υλικά ενώ οι τεταρτογενείς αποθέσεις βρίσκονται σε ένα μέσο υψόμετρο της τάξης των +60 m.
- Η τρίτη κοιλάδα εκτείνεται μεταξύ των ορεινών όγκων από δυτικά προς ανατολικά και με δεξιόστροφη φορά “Σπηλιοκαμπέρη”, “Κακαβούλα”, “Ζυγός”, “Ντερβίση”, και “Μπαρόκο” καταλήγοντας στον Όρμο Βάρης.

Γενικά, η μορφολογία και το σχήμα των κορυφογραμμών και των κλίσεων που παρατηρούνται στην ευρύτερη περιοχή της μελέτης έχει άμεση σχέση με τη λιθολογία των σχηματισμών και την υφιστάμενη τεκτονική δράση. Οι αποστρογγυλεμένες και ομαλοποιημένες κορυφογραμμές εντοπίζονται κυρίως σε σχιστολιθικούς και φυλλιτικούς σχηματισμούς ενώ οι οξύληκτες σε περιοχές μαρμάρων–κρυσταλλικών ασβεστολίθων. Αξιοσημείωτο γεωμορφολογικό χαρακτηριστικό είναι η ισοπεδωμένη επιφάνεια που παρατηρείται στη κορυφή του όρους “Μερέντα” όπου μάλλον φαινόμενα καρστικών διεργασιών σε ανθρακικούς σχηματισμούς έχουν δημιουργήσει ιδιαίζουσα τοπική μορφολογία με χαρακτηριστικά δολινικού τύπου.

Τέλος αξίζει να αναφερθεί ότι στην ευρύτερη περιοχή της μελέτης εντοπίζονται σπήλαια (π.χ. στο όρος “Πάνειο” (σπήλαιο του Πανός), στις βόρειες κλιτύες του όρους “Μερέντα” (σπήλαιο “Χόνι–Λάγκι”) κ.λπ.).

### 6.3.2: Περιοχή Μελέτης

Όσον αφορά στην εξεταζόμενη περιοχή, το σύνολο σχεδόν αυτής έχει πεδινό και λοφώδες χαρακτήρα, με απόλυτα υψόμετρα που κυμαίνονται μεταξύ 0 m και + 277 m. Οι κλίσεις που επικρατούν χαρακτηρίζονται γενικά μορφολογικά ήπιες που κυμαίνονται, όσον αφορά στις υπολεκάνες των βασικών παραρεμάτων του ρ. “Ξερέας”, μεταξύ 10% και 20%. Η δε μέση κλίση της συνολικής λεκάνης απορροής του ρ. “Ξερέας” είναι της τάξης του 16,5%.

Η συνολική υδρολογική λεκάνη του ρ. “Ξερέας” έχει προσανατολισμό και υδρογραφικό δίκτυο που εκβάλλει στο Σαρωνικό Κόλπο, σε θέση ανατολικά του Όρμου Βάρης.

Ο κύριος προσανατολισμός της λεκάνης εντοπίζεται στον άξονα ΒΒΑ–ΝΝΔ. Το δε κύριο υδατόρευμα της περιοχής (ρ. “Ξερέας”) αναπτύσσεται από το βόρειο τμήμα του υδροκρίτη έως τα μέσα περίπου της λεκάνης κατά τον άξονα Β–Ν και από την περιοχή αυτή έως την εκβολή του στη θάλασσα κατά τον άξονα ΒΑ–ΝΔ.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, οι μορφολογικοί τύποι που εμφανίζονται στην ευρύτερη περιοχή της μελέτης έχουν άμεση σχέση τόσο με την γεωλογικο–τεκτονική δομή της περιοχής όσο και με τη δράση των παραγόντων αποσάθρωσης και διάβρωσης. Οι παράγοντες αυτοί παίζουν βασικό ρόλο στη διαμόρφωση του υδρογραφικού δικτύου που είναι δικτυωτής μορφής. (Κωνσταντακάτος, 2007)

## 6.4: Κλιματικά – Μετεωρολογικά Χαρακτηριστικά

Η περιοχή μελέτης εντάσσεται στον ευρύτερο γεωγραφικό χώρο της Αττικής, με τις συγκεκριμένες κλιματολογικές συνθήκες που ισχύουν στην περιοχή αυτή. Το κλίμα είναι μεσογειακό με κύριο χαρακτηριστικό το ξηρό και θερμό καλοκαίρι και τον ήπιο και βροχερό χειμώνα.

Από τον αριθμό των βιολογικά ξηρών ημερών προκύπτει ότι, ο χαρακτήρας του βιοκλίματος της ευρύτερης περιοχής της μελέτης είναι ο έντονος θερμομεσογειακός και η περιοχή ανήκει στον ημίξηρο κλιματολογικό όροφο με χειμώνα ήπιο, σπάνιους παγετούς και χιόνια.

Από τα μέσα του Ιουλίου μέχρι το τέλος Οκτωβρίου, οι άνεμοι γίνονται περισσότερο ασταθείς, πιο συχνοί και πιο ισχυροί. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με το ξηρό και θερμό καλοκαίρι δημιουργεί ισχυρούς κινδύνους για πυρκαγιές. Κατά τη διάρκεια της ημέρας εμφανίζονται και άνεμοι νοτίων διευθύνσεων. Τα αναφερθέντα χαρακτηριστικά καθιστούν το κλίμα ήπιο και η ηλιότητα αυτή αυξάνει από το εσωτερικό προς τις ακτές.

Όσον αφορά στις παρατηρήσεις νεφοκάλυψης, οι τιμές παρουσιάζουν σημαντική διακύμανση σε εποχιακή και ημερήσια βάση. Γενικά παρατηρείται ότι, κατά τις πρώτες πρωινές ώρες το ποσοστό των ημερών με σημαντική νεφοκάλυψη είναι σχετικά μικρό ενώ κατά τις μεσημβρινές ώρες εμφανίζεται μεγαλύτερο ποσοστό όλες τις εποχές. Η παρατήρηση αυτή συνηγορεί στο γεγονός ότι, η διαμόρφωση της τοπογραφίας της ευρύτερης περιοχής παίζει σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη αναβατικών ρευμάτων τις μεσημβρινές ώρες και τη δημιουργία νέφωσης. (Κωνσταντακάτος, 2007)

Τα σημαντικότερα κλιματικά στοιχεία που εξετάζονται κατά την πολυκριτηριακή ανάλυση με στόχο την χωτοθέτηση ενός ΧΥΤΥ είναι:

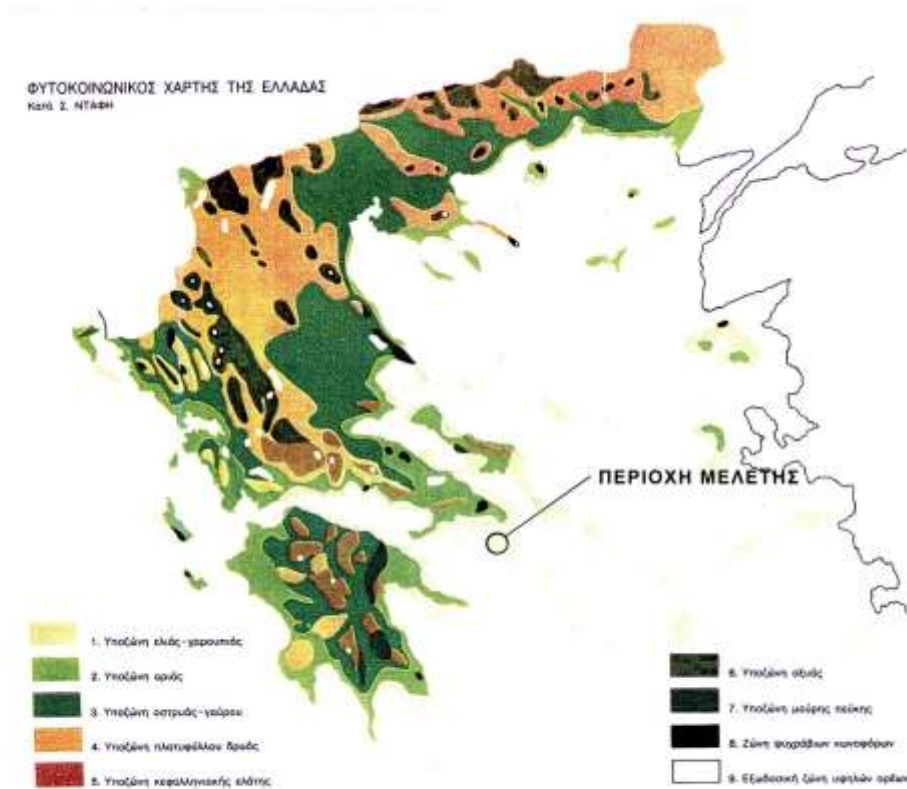
- Θερμοκρασία
- Σχετική Υγρασία
- Ηλιοφάνεια
- Ορατότητα – Ομίχλη
- Υετός
- Άνεμος

## 6.5: Οικοσυστήματα – Χλωρίδα – Πανίδα

### 6.5.1: Οικοσυστήματα

Το μεγαλύτερο τμήμα των δυτικών ορίων του Δήμου Κρωπίας έχουν χαρακτηριστεί και ενταχθεί στο Ευρωπαϊκό δίκτυο προστατευόμενων περιοχών “NATURA 2000”.

Τα οικοσυστήματα στην περιοχή μελέτης δεδομένου του κλίματος, της μορφολογίας και της απόστασης από τη θάλασσα, ανήκουν στην κατηγορία των οικοσυστημάτων της μεσογειακής ζώνης ή διαφορετικά του μεσογειακού κλίματος.



Εικόνα 31: Φυτοκοινωνικός χάρτης της Ελλάδας. Πηγή:Σ. Ντάφη

Το κλίμα της υποζώνης αυτής, χαρακτηρίζεται από χειμερινές ή εαρινοφθινοπωρινές βροχοπτώσεις, οι οποίες κυμαίνονται μεταξύ 250 – 550 mm ετησίως και από μία παρατεταμένη ξηρά περίοδο διάρκειας 4–6 μηνών. (Κωνσταντακάτος, 2007)

Οι φυσικές φυτοκοινωνίες, εμφανίζονται στην ευρύτερη περιοχή και ειδικότερα στις υπώρειες του Υμηττού, στις νότιες υπώρειες της Πεντέλης (περιοχή Παλλήνης) στα υψώματα νότια της πεδιάδας των Μεσογείων.

Η εμφάνιση και η κατανομή των κατηγοριών των οικοσυστημάτων που απαντώνται στην ευρύτερη περιοχή της μελέτης οφείλονται τόσο στις γεωμορφολογικές και κλιματικές συνθήκες όσο και από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες οι οποίες ασκούνται στην περιοχή από το παρελθόν. Η γεωμορφολογία της περιοχής καθώς και κατάλληλες εδαφικές συνθήκες ευνόησαν από το παρελθόν την εξάπλωση των αγροοικοσυστημάτων. Οι κύριες κατηγορίες καλλιεργειών είναι οι αμπελοκαλλιέργειες και ακολουθούν οι ελαιοκαλλιέργειες, οι φυστικοκαλλιέργειες και τα κηπευτικά είδη. Κατά θέσεις, οι καλλιέργειες αρδεύονται με νερό που εξασφαλίζεται από τοπικές γεωτρήσεις.

Λόγω της κατάληψης των ομαλών επιφανειών του εδάφους από τα αγροοικοσυστήματα, τα δασικά οικοσυστήματα εντοπίζονται κυρίως στις επικλινείς εκτάσεις των γύρω λόφων της ευρύτερης περιοχής της μελέτης. Πρέπει να σημειωθεί ότι είναι χαρακτηριστική η υποβάθμιση των οικοσυστημάτων αυτών η οποία οφείλεται κυρίως στον συνδυασμό άσκησης της υπερβόσκησης και της πυρκαγιάς. Εκτεταμένα δασικά οικοσυστήματα εμφανίζονται στις υπώρειες του όρους Υμηττού.

Επιπρόσθετα θα πρέπει να σημειωθεί ότι σημαντικές πιέσεις δέχονται τα οικοσυστήματα στην παράκτια περιοχή λόγω της αυξημένης οικιστικής ανάπτυξης (δημιουργία οικιστικών

περιοχών Β' κατοικίας) που λαμβάνει χώρα τα τελευταία είκοσι περίπου χρόνια στην περιοχή. (Κωνσταντακάτος, 2007)

### 6.5.2: Φυτοκοινότητες – Χλωρίδα

Όσον αφορά στην ευρύτερη περιοχή της μελέτης, τόσο οι γεωργικές καλλιέργειες όσο και η φυσική βλάστηση είναι προσαρμοσμένες στις βιοκλιματικές συνθήκες της περιοχής των Μεσογείων, οι οποίες χαρακτηρίζονται από τη μεγάλη διάρκεια της ξηροθερμικής περιόδου, η οποία εκτιμάται σε 5-6 μήνες περίπου (από τις αρχές Απριλίου έως τα μέσα περίπου Οκτωβρίου).

Στις συνθήκες αυτές είναι προσαρμοσμένες τόσο οι αμπελοκαλλιέργειες των Μεσογείων όσο και οι φυτικοκαλλιέργειες και οι ελαιοκαλλιέργειες. Βέβαια στην περίπτωση εξασφάλισης αρδευτικού νερού εντοπίζονται και άλλου είδους καλλιέργειες (κηπευτικά αρδευόμενα).

Οι κατηγορίες βλάστησης που εντοπίζονται στα δασικά οικοσυστήματα της ευρύτερης περιοχής της μελέτης είναι οι ακόλουθες:

- Δάση χαλεπίου πεύκης
- Μακκία βλάστηση
- Φρύγανα με ποικιλία αγκαθωτών και αρωματικών μικρών θάμνων

Οι ανωτέρω τύποι βλάστησης εμφανίζονται σε διάφορους βαθμούς μίξης, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις, οι περιοχές με χαμηλή βλάστηση βρίσκονται σε δυναμική εξέλιξη προς τη μορφή του δάσους ή του ψηλού θαμνώνα.

Δάση πεύκων, θαμνώνες και φρύγανα, υπάρχουν κατά κύριο λόγο στις πλαγιές των λοφωδών – ορεινών εξάρσεων

Αξίζει να αναφερθεί ότι, στην ευρύτερη περιοχή πλησίον των ρεμάτων, εντοπίζονται καλλιέργειες με εσπεριδοειδή, φιστικιές, ελιές, αμπέλια και συκιές. Επίσης, έχουν καταγραφεί σημεία όπου παρατηρούνται αυτοφυή υψηλόκορμα δέντρα, όπως πεύκα και λεύκες.

Στη συνέχεια ακολουθούν λίστες με τα ποώδη, δενδρώδη και θαμνώδη είδη που παρατηρούνται στην περιοχή μελέτης και την ευρύτερη αυτής.

### 6.5.3: Πανίδα

Γενικά, η πανίδα που παρατηρείται στην ευρύτερη περιοχή μελέτης, περιλαμβάνει είδη των μεσογειακών οικοσυστημάτων, προσαρμοσμένα στις κλιματικές συνθήκες και ιδιαίτερα στην καλοκαιρινή ξηρασία.

Πρέπει να σημειωθεί ότι, ιδιαίτερα όσον αφορά στην περίπτωση του ρ. “Ξερέας” μολονότι παρατηρείται υποβάθμιση της φυσικής ενότητας ιδιαίτερα στα τμήματα που εντοπίζονται εντός των οικιστικών περιοχών από τις ανθρωπογενείς παρεμβάσεις– υποστηρίζει ορισμένους πληθυσμούς πανίδας, κοινούς στην ελληνική επικράτεια που έχουν προσαρμοστεί στην ανθρώπινη παρουσία.

Συχνή επίσης είναι και η παρουσία διαφόρων ειδών σαυρών και φιδιών. Όσον αφορά στα θηλαστικά που εντοπίζονται στην περιοχή, είναι αρκετοί οι αρουραίοι του είδους *Ratus ratus* και τα ποντίκια λόγω ύπαρξης απορριμμάτων.

Ιδιαίτερα σημαντικοί είναι οι πληθυσμοί της εντομοπανίδας, λόγω της ύπαρξης του υδατικού στοιχείου, της παρόχθιας βλάστησης και των γύρω ανοιχτών χώρων, αποτελώντας διαθέσιμη τροφή για τους ανώτερους καταναλωτές, όπως τα βατράχια (*Buffo bufo*).

Οι παρατηρούμενοι επίσης πληθυσμοί της ορνιθοπανίδας είναι αυξημένοι, δεδομένου ότι βρίσκουν περισσότερη τροφή, θέσεις φωλιάσματος και περιοχές ξεκούρασης σε περιοχές πλησίον ή εντός των οικιστικών περιοχών.

Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι, η περιοχή ενδιαφέροντος βρίσκεται γεωγραφικά μεταξύ δύο περιοχών που έχουν χαρακτηριστεί ως “Σημαντικές Περιοχές για τα Πουλιά της Ελλάδας” (ΣΠΠΕ). Πρόκειται για τις περιοχές “Όρος Υμηττού” και “Περιοχή Σουνίου”.

## 6.6: Ανθρωπογενές Περιβάλλον – Δημογραφικά Στοιχεία

Ο Δήμος Κρωπίας καταλαμβάνει έκταση 103,2 Km<sup>2</sup>. Σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση της Ε.Σ.Υ.Ε. το σύνολο του Δήμου χαρακτηρίζεται ως ημιορεινή περιοχή. Ο Δήμος Κρωπίας περιλαμβάνει τους οικισμούς “Κορωπί”, “Κίτσι”, “Καρελλά” και τους παραθαλάσσιους οικισμούς “Αγία Μαρίνα” και “Αγιο Δημήτριο”. Η κατανομή της συνολικής έκτασης του εν λόγω Δήμου κατά βασική κατηγορία χρήσεως γης με βάση τα αναλυτικά στοιχεία απογραφής της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας Ελλάδας (Ε.Σ.Υ.Ε) κατά το έτος 1991, παρουσιάζεται παρακάτω στη σχετική ενότητα της παρούσας.

Με βάση τα καταγεγραμμένα από την Ε.Σ.Υ.Ε. στοιχεία πληθυσμού του Δήμου Κρωπίας, μπορεί εύκολα να παρατηρηθεί ότι, από το 1981 έως σήμερα παρουσιάζεται συνεχής αύξηση του πραγματικού πληθυσμού, όπως φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί.

Οικισμός	1981	1991	2001	2011
Κορωπί	11.214	12.790	15.860	18.960
Άγιος Δημήτριος	886	1.887	1.956	989
Καρελλάς	463	922	1.634	1.549
Κίτσι	330	1.214	3.204	4.095
Αγία Μαρίνα			2.671	4.479
Σύνολο	12.893	16.813	25.325	30.072

Πίνακας 10 Πραγματικός Πληθυσμός Δήμου Κρωπίας κατ’ έτος απογραφής (στοιχεία Ε.Σ.Υ.Ε.)

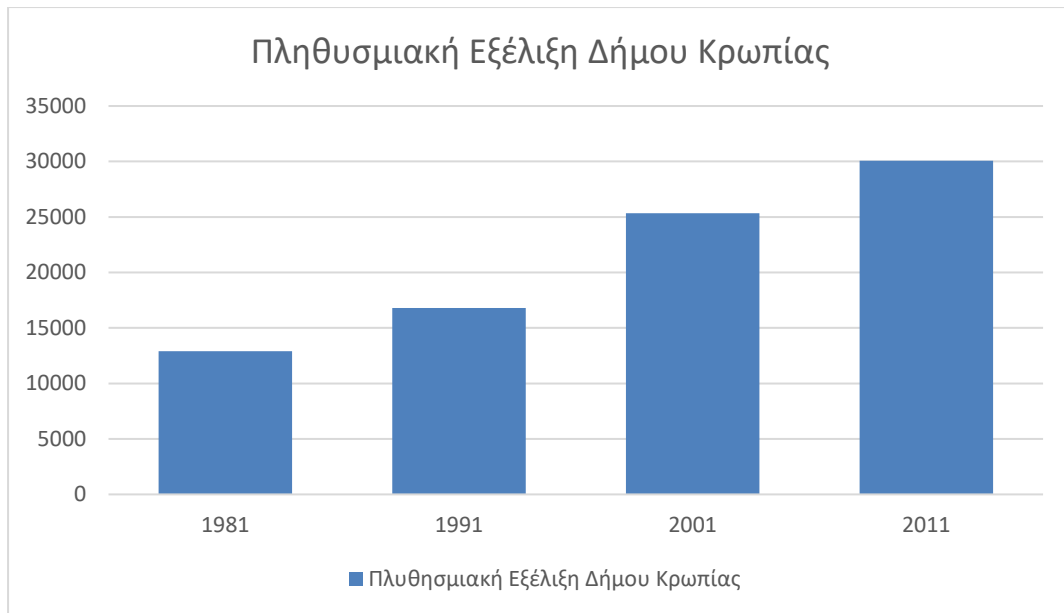
Σημειώνεται ότι κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, στους παραθαλάσσιους οικισμούς, ο εποχιακός πληθυσμός πλησιάζει και ίσως ξεπερνά το μόνιμο.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται σε σχηματική μορφή η μεταβολή του πληθυσμού του Δήμου Κρωπίας με βάση τα παραπάνω στοιχεία απογραφής της Ε.Σ.Υ.Ε.

Γενικά, ο οικονομικά ενεργός πληθυσμός της περιοχής ασχολείται με τις γεωργικές καλλιέργειες, τις βιοτεχνικές δραστηριότητες και την παροχή υπηρεσιών (συχνά εκτός ορίων Δήμου). Βέβαια, οι όποιες προοπτικές ανάπτυξης της περιοχής εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τις σχετικές πρωτοβουλίες των αρμοδίων φορέων και από την αύξηση – ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας των μικρομεσαίων επιχειρήσεων.

Τα γενικά οικονομικά χαρακτηριστικά της περιοχής όσο και τα χαρακτηριστικά του οικονομικά ενεργού πληθυσμού της, δε διαφέρουν από τη σχετική γενική εικόνα των περιοχών της Ανατολικής Αττικής.

Η απασχόληση των κατοίκων της περιοχής μελέτης ισομοιράζεται στο δευτερογενή και τριτογενή τομέα, ενώ ακολουθεί σε μικρότερο ποσοστό η απασχόληση στον πρωτογενή τομέα. (Κωνσταντακάτος, 2007)



Εικόνα 32 Πληθυσμιακή Εξέλιξη Δήμου Κρωπίας

### 6.7: Χρήσεις Γης – Πολεοδομικό Καθεστώς – Οικιστική Δομή

Στην παρούσα ενότητα περιγράφονται οι χρήσεις γης κατά βασική κατηγορία στην άμεσα ευρύτερη περιοχή της μελέτης, που εντοπίζεται στο Δήμο Κρωπίας. Η σχετική κατανομή της συνολικής έκτασης των 103,2 χιλιάδων στρεμμάτων του Δήμου φαίνεται στο διάγραμμα που ακολουθεί:



Εικόνα 33 Χρήσεις Γης Δήμου Κρωπίας Πηγή: ΕΣΥΕ

Όπως παρουσιάζεται στο παραπάνω διάγραμμα, με βάση τα διαθέσιμα σχετικά στοιχεία της Ε.Σ.Υ.Ε. (απογραφή έτους 1991) στην άμεσα ευρύτερη περιοχή της μελέτης (Δήμος Κρωπίας), διακρίνονται οι ακόλουθες βασικές κατηγορίες χρήσεως γης:

- Καλλιεργούμενες εκτάσεις και αγροναπαύσεις
- Βοσκότοποι κοινοτικοί ή δημοτικοί
- Βοσκότοποι ιδιωτικοί και άλλοι (μη δημοτικοί)
- Δασικές εκτάσεις
- Εκτάσεις καλυπτόμενες από νερά
- Οικιστικές εκτάσεις (συμπεριλαμβάνονται κτίσματα, οδοί κ.λπ.)

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται σε απόλυτα μεγέθη (χιλιάδες στρ.) η έκταση στην οποία εντοπίζονται οι παραπάνω χρήσεις γης στην περιοχή του Δήμου Κρωπίας:

Δήμος	Συνολική έκταση	Καλλιεργούμενες εκτάσεις και αγροναπαύσεις	Βοσκότοποι		Δάση	Εκτάσεις Καλυπτόμενες από νερά	Εκτάσεις οικισμών (κτίρια, δρόμοι κ.λπ.)
			Δημοτικοί	Ιδιωτικοί και άλλοι			
Κρωπίας	103,2	35,4	13,1	0,1	5,5	0,1	49,0

Πίνακας 11 Έκταση γης ανά χρήση γης Πηγή:ΕΣΥΕ

Σε μεγάλο ποσοστό (52,4%) της έκτασης του Δήμου εντοπίζονται εκτάσεις πρασίνου, είτε αυτό αναφέρεται σε καλλιεργήσιμες, είτε σε χορτολιβαδικές, είτε σε δασικές εκτάσεις. Από αυτό το 34,3% καλύπτεται από γεωργικές εκτάσεις, το 12,7% από κοινοτικούς ή δημοτικούς βοσκότοπους, το 0,1% από ιδιωτικούς βοσκότοπους και το 5,3% από δασικές εκτάσεις.

Ο Δήμος Κρωπίας εμφανίζεται να είναι πυκνοκατοικημένος στην περιοχή του ομώνυμου οικισμού καθώς και στους παραλιακούς οικισμούς, όπου παρατηρούνται σε μεγάλο βαθμό παραθεριστικές οικίες. Αξιοσημείωτο είναι το ποσοστό που καταλαμβάνουν οι οικιστικές περιοχές που κατά το έτος απογραφής ήταν της τάξης του 47,5% επί της συνολικής έκτασης του Δήμου.

Γενικά μπορεί να παρατηρηθεί ότι, η γειτνίαση με το διεθνή αερολιμένα “Ελευθέριος Βενιζέλος”, το λιμάνι του Λαυρίου και την παραλιακή ζώνη καθώς και η κατασκευή νέων λεωφόρων (π.χ. Ε.Λ.Ε.-Σ.-Σ. ή “Αττική Οδός” και συνδετήριοι κλάδοι), καθιστούν την ευρύτερη περιοχή μελέτης, κατάλληλη για κατοικία, εφόσον δεν υπάρχει άμεση όχληση από το αεροδρόμιο ενώ είναι εύκολη η πρόσβαση στις γύρω περιοχές και την Αθήνα.

Η εμπορική δραστηριότητα εντοπίζεται κυρίως συγκεντρωμένη στον οικισμό του Κορωπίου. Σε μικρότερο βαθμό συναντάται στους παραλιακούς οικισμούς, ενώ στις υπόλοιπες περιοχές βρίσκεται σε πολύ χαμηλά έως μηδαμινά επίπεδα.

Όσον αφορά στην περιοχή της Αγίας Μαρίνας, αξίζει να αναφερθεί ότι, οι υφιστάμενες χρήσεις γης στα οικόπεδα με πρόσωπο στη Λεωφόρο Σουνίου και στο τμήμα της από την οδό Λομβάρδας μέχρι τον κόμβο με την οδό Αγίας Μαρίνας περιλαμβάνουν σχεδόν στο σύνολο τους επαγγελματικές δραστηριότητες. Μικρότερος αριθμός επαγγελματικών εγκαταστάσεων καταγράφεται σε οικόπεδα με πρόσωπο επί της οδού Αγίας Μαρίνας.

Επίσης στην ευρύτερη περιοχή υφίστανται διάφορα δημόσια κτίρια και κοινωφελείς εγκαταστάσεις (παραρτήματα δημοσίων υπηρεσιών, δημόσια ιατρεία και ιδρύματα, εκκλησίες, νεκροταφεία, αρχαιολογικοί χώροι και μνημεία).

Στην περιοχή του Δήμου Κρωπίας παρατηρείται σχετικά έντονη βιοτεχνική – βιομηχανική δραστηριότητα, καθώς υπάρχουν μονάδες παραγωγής σκυροδέματος και μαρμάρων,

εργοστάσια παραγωγής και εμφιαλώσεως κρασιού κ.λπ.. Εντοπίζονται επίσης και μικρότερες επαγγελματοβιοτεχνικές μονάδες, όπως βιοτεχνίες κατεργασίας ξύλου και γυαλιού (φωτιστικά), επιπλοποιίας, συνεργεία αυτοκινήτων κ.λπ. (Κωνσταντακάτος, 2007)

## 6.8: Περιγραφή Υφιστάμενων Δικτύων Υποδομής

Στην ευρύτερη περιοχή της μελέτης υπάρχει αναπτυγμένο οδικό δίκτυο, το οποίο τελεί υπό καθεστώς βελτίωσης και περαιτέρω ανάπτυξης. Η πρόσβαση στην ευρύτερη περιοχή της μελέτης, γίνεται με τη συνδυασμένη χρήση οδικών αρτηριών υψηλής και μέσης κυκλοφοριακής ικανότητας. Σε τοπική κλίμακα, με το υφιστάμενο οδικό δίκτυο εξασφαλίζεται η επικοινωνία του κύριου οικισμού του Κορωπίου με τους παραλιακούς οικισμούς (Αγ. Μαρίνας, Αγ. Δημητρίου κ.ά.) καθώς και με τους άμεσα γειτονικούς Δήμους Βάρης, Παιανίας, Μαρκόπουλου και Καλυβίων Θορικού. Ειδικότερα, όσον αφορά στην περιοχή μελέτης, στις τοπικές οδούς Αγ. Μαρίνας και Αγ. Δημητρίου, εντοπίζεται βαρεία κυκλοφορία στη θέση του λατομείου “Ζωίτσα”, ενώ το δευτερεύον οδικό δίκτυο χαρακτηρίζεται από πλήθος διασταυρώσεων που επιτρέπουν τη διαμπερή κυκλοφορία στις περιοχές των οικισμών. Κύριοι οδικοί άξονες στην ευρύτερη περιοχή της μελέτης στους οποίους διοχετεύεται η υπερτοπική κίνηση των οχημάτων είναι η Λεωφόρος Λαυρίου, η Λεωφόρος Αθηνών– Σουνίου (παραλιακή), η Λεωφόρος Βάρης–Κορωπίου και η Ελεύθερη Λεωφόρος Ελευσίνας–Σταυρού–Σπάτων (Ε.Λ.Ε.-Σ.-Σ. ή “Αττική Οδός”). Μέσω του τοπικού και υπερτοπικού οδικού δικτύου εξασφαλίζεται η πρόσβαση τόσο στα αστικά κέντρα και τις παραλιακές ζώνες της ευρύτερης περιοχής όσο και στις εγκαταστάσεις τεχνικής υποδομής υπερτοπικής σημασίας, οι κυριότερες των οποίων συνοψίζονται στο διεθνή αερολιμένα “Ελευθέριος Βενιζέλος” (σε ευθεία απόσταση 12 Km περίπου από την περιοχή μελέτης) και τα λιμάνια Λαυρίου, Ραφήνας και Μαρκόπουλου. Επιπλέον λειτουργεί, με χάραξη παράλληλη στην Αττική Οδό και κατάληξη στο αεροδρόμιο των Σπάτων, ο προαστικός σιδηρόδρομος της Αθήνας. (Κωνσταντακάτος, 2007)



## 6.9. Εφαρμογή στην Περιοχή Μελέτης

Αξιοποιώντας όλα τα προηγούμενα στοιχεία στην ενότητα αυτή θα παρουσιαστεί η μεθοδολογία χρήσης των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφορικής για τη δημιουργία θεματικών χαρτών, η αλληλεπίθεση των οποίων, μας δίνει όλες τις πιθανές θέσεις χωροθέτησης. Κάθε ένα από τα παραπάνω στοιχεία αναλύεται περαιτέρω ώστε να προκύψουν τα απαραίτητα δεδομένα για την ανάπτυξη μιας μελέτης πολυκριτηριακής ανάλυσης, η οποία είναι απαραίτητη για την τελική χωροθέτηση ωστόσο δεν εξετάζεται στην παρούσα διπλωματική.

Το λογισμικό στο οποίο βασίστηκε η παρούσα μελέτη είναι το QGIS 2.18 το οποίο είναι ελεύθερο προς χρήση. Αρχικά χρησιμοποιήθηκαν από τον ιστότοπο [geodata.gov.gr](http://geodata.gov.gr) του Υπουργείου Παραγωγικής Ανασυγκρότησης Περιβάλλοντος & Ενέργειας, όλα τα γεωχωρικά δεδομένα, οι οικισμοί οι δρόμοι, το υδρογραφικό δίκτυο, οι περιοχές Natura και η ακτογραμμή του Δήμου Κρωπίας. Από τον ιστότοπο του GreDass (Greek Data base of seismogenic Sources) διαπιστώθηκε ότι στην περιοχή μελέτης δεν υπάρχουν ενεργά σεισμικά ρήγματα για τα οποία θα έπρεπε να δημιουργηθούν ζώνες αποκλεισμού.

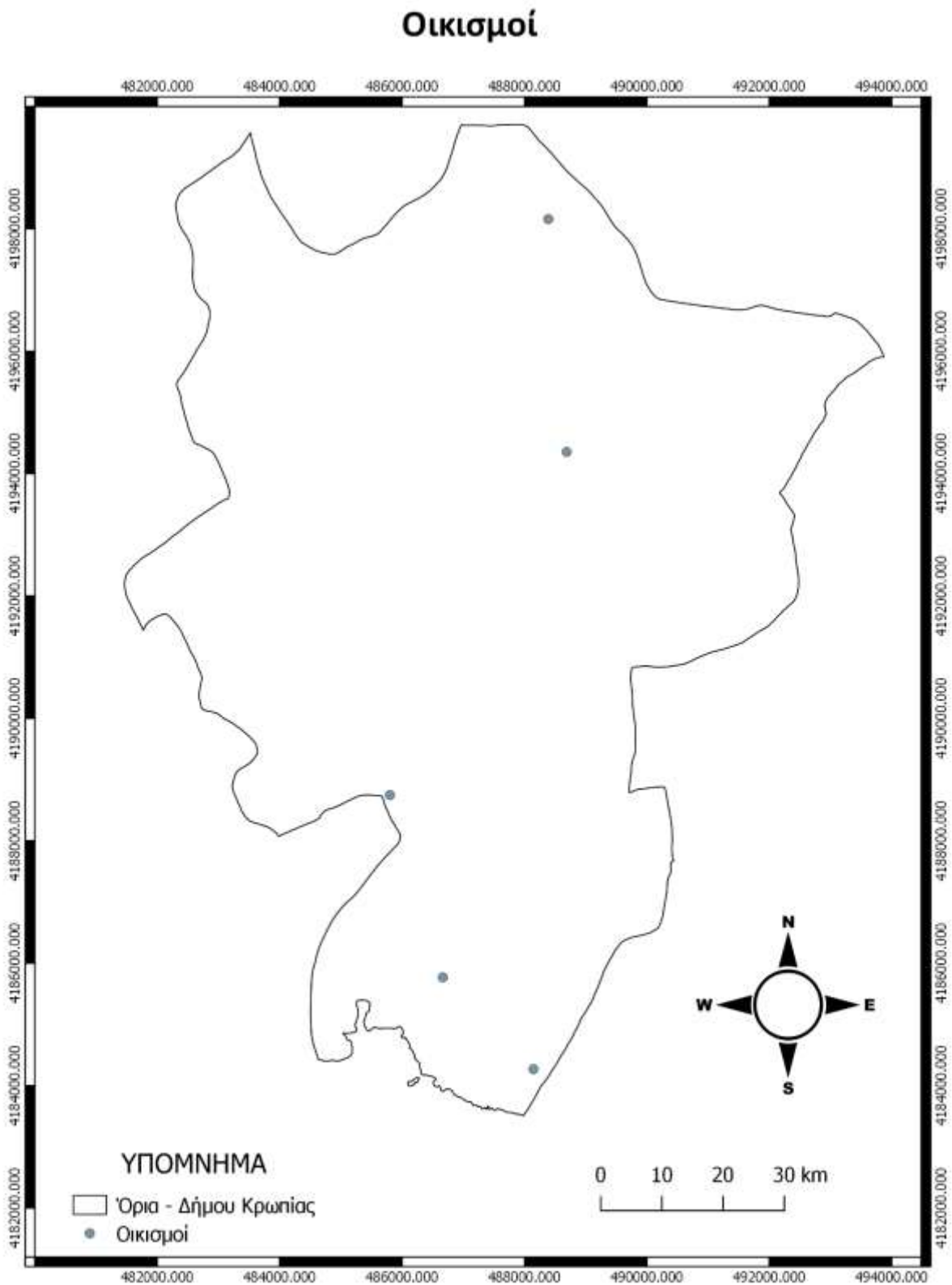
Το ψηφιακό μοντέλο εδάφους (DTM) του Δήμου Κρωπίας βρέθηκε από το earthDATA της NASA (<https://vertex.daac.asf.alaska.edu/>) και μέσω του δορυφόρου "ALOS PALSAR". Με τη χρήση του λογισμικού QGIS και του plugin Raster Terrain Analysis και με την εντολή «Slope» δημιουργήθηκε ο χάρτης κλίσεων. Με την εντολή «Hilshlide» προέκυψε ο χάρτης αναγλύφου. Μέσω του χάρτη αναγλύφου, αποκλείστηκαν οι περιοχές του Δ. Κρωπίας που είχαν κλίση εδάφους μεγαλύτερου του 15%

Τα περισσότερα δεδομένα ήταν διανυσματικά (vector) ενώ κάποια ήταν ψηφιδωτά (raster). Τα raster δεδομένα με την χρήση του λογισμικού QGIS μετατράπηκαν σε προβολικό σύστημα GreekGrid ώστε όλα τα επίπεδα πληροφοριών καθώς και οι χάρτες να είναι αυστηρά προσανατολισμένα σε ένα κοινό γεωγραφικό σύστημα, το ΕΓΣΑ '87, ώστε να καθίσταται δυνατός ο συνδυασμός τους.

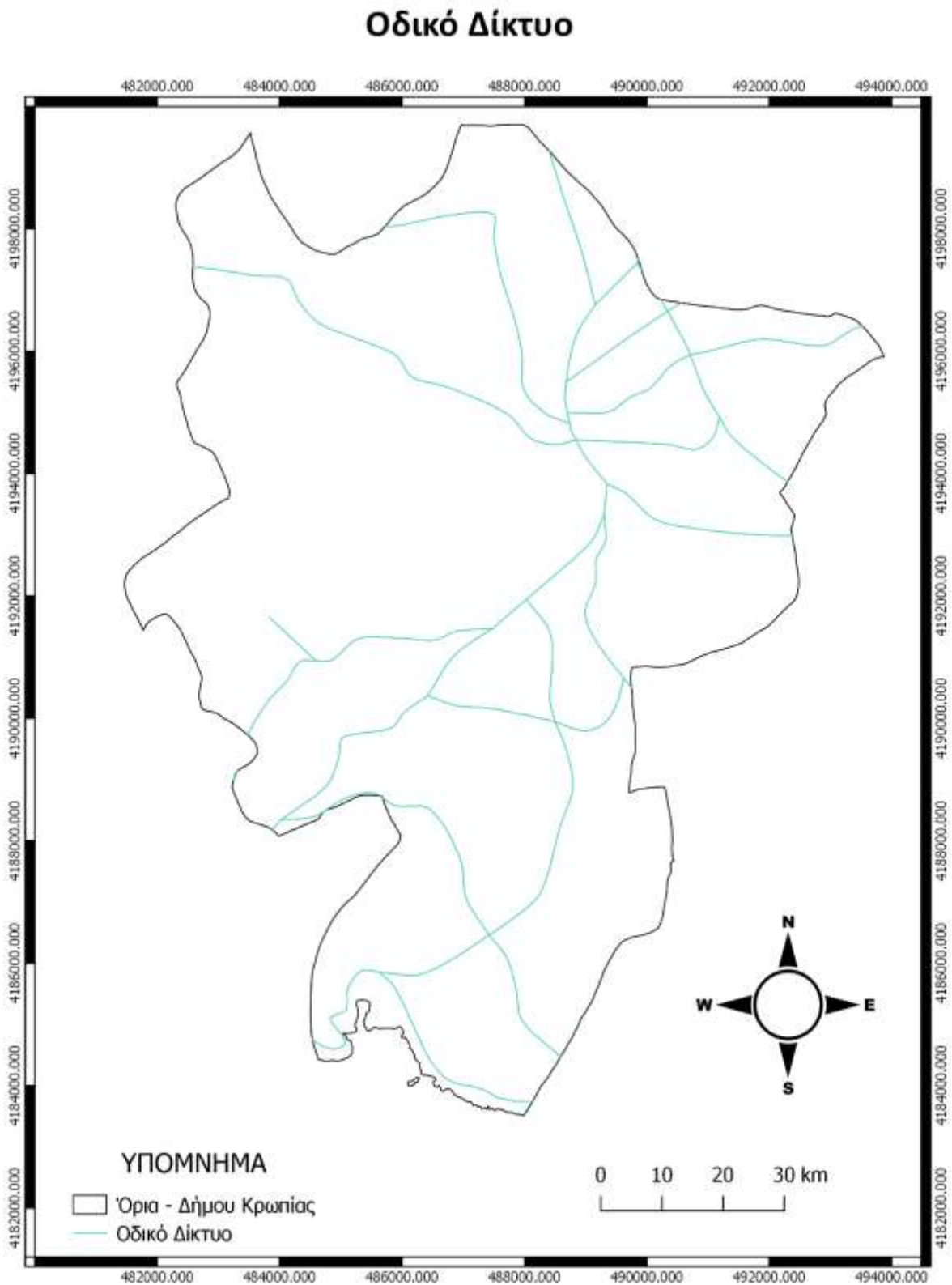
Επόμενο βήμα είναι να καθοριστούν οι ζώνες περιμετρικής προστασίας ή αλλιώς «ζώνες αποκλεισμού» (buffer zones) σύμφωνα με την υφιστάμενη νομοθεσία, τα δεδομένα που έχουν προκύψει σύμφωνα με τα κριτήρια αποκλεισμού που αναλύθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο (γεωλογικά, περιβαλλοντολογικά κλπ.) ώστε έπειτα από τον αποκλεισμό περιοχών, τελικά να προκύψουν θέσεις – περιοχές όπου δύναται η χωροθέτηση.

Για την επίτευξη αυτού, χρησιμοποιήθηκε η τεχνική Buffer. Με τον τρόπο αυτό δημιουργούνται ζώνες επιρροής/περιμετρικές ζώνες (bufferzones) γύρω από τα δεδομένα ενός επιπέδου. Έτσι, με ανάλυση και επεξεργασία των δεδομένων με βάση τις αποστάσεις που ορίζονται στο εκάστοτε κριτήριο, δημιουργήθηκαν οι αντίστοιχες ζώνες αποκλεισμού. Τέλος δημιουργήθηκε ο αντίστοιχος χάρτης για την κάθε περίπτωση.

Στη συνέχεια παρατίθενται οι θεματικοί χάρτες που προέκυψαν από τον καθορισμό των ζωνών αποκλεισμού (bufferzones):

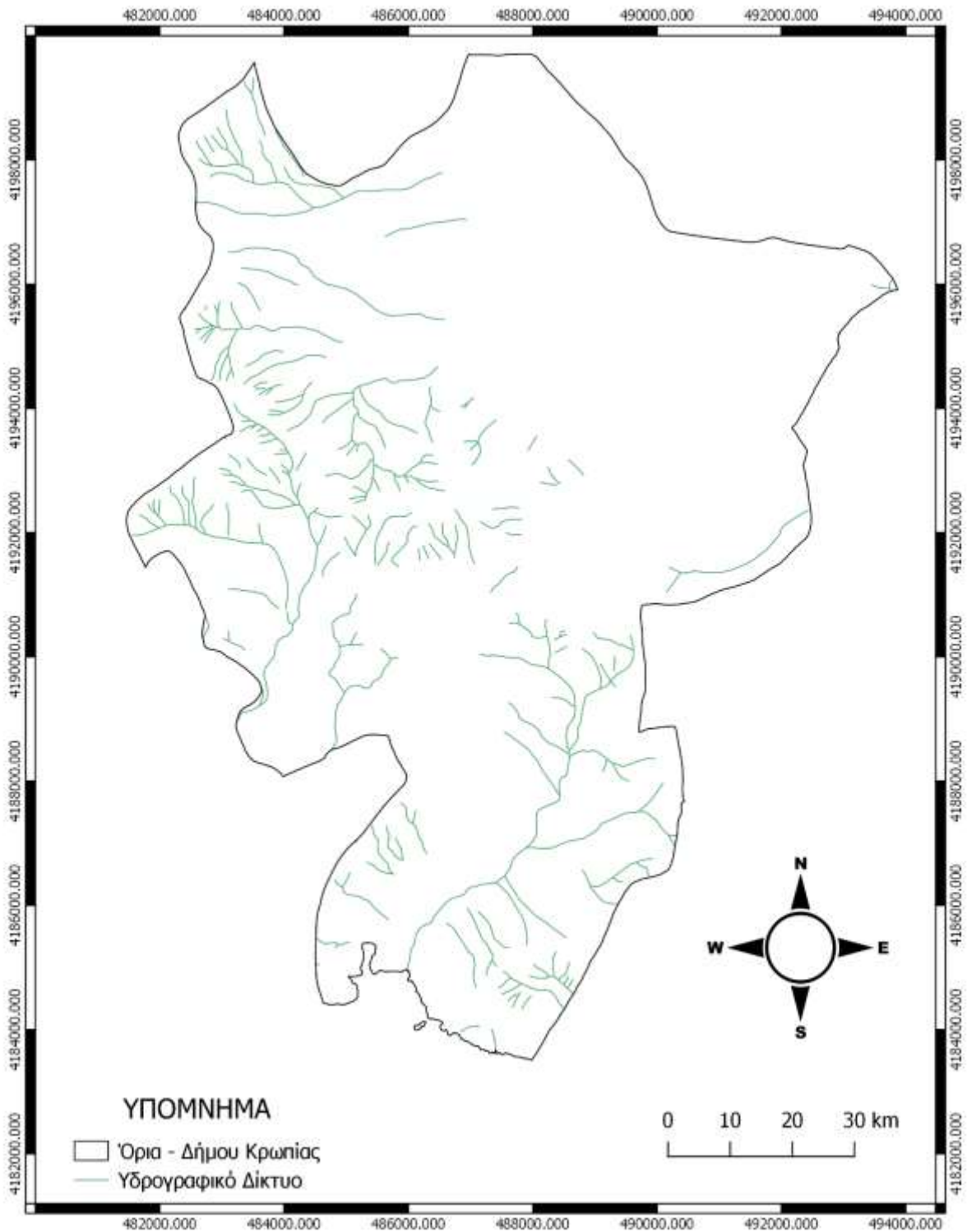


Χάρτης 1 Οικιστικός χάρτης Δ. Κρωπίας

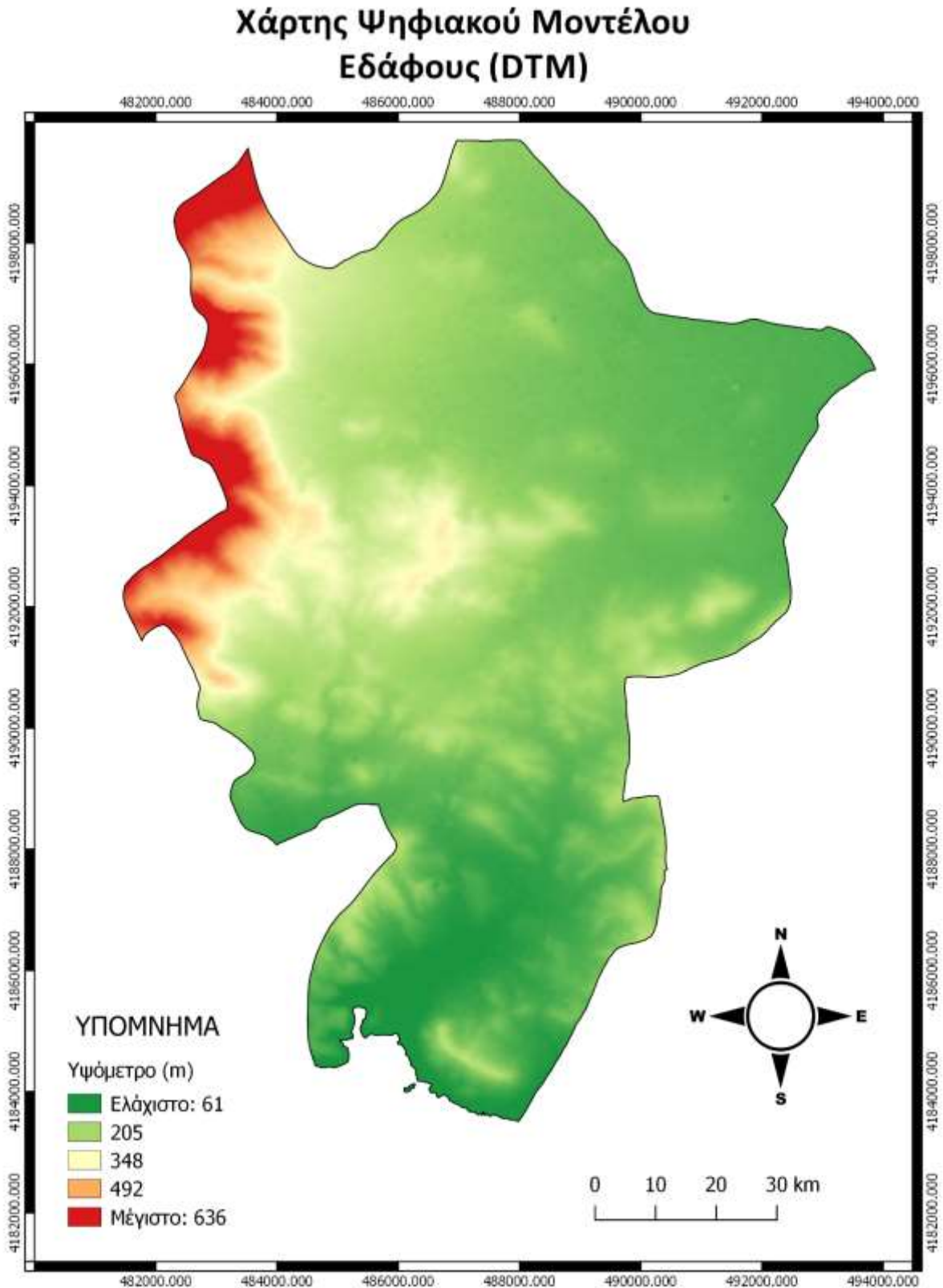


Χάρτης 2 Χάρτης κύριου οδικού δικτύου

## Υδρογραφικό δίκτυο

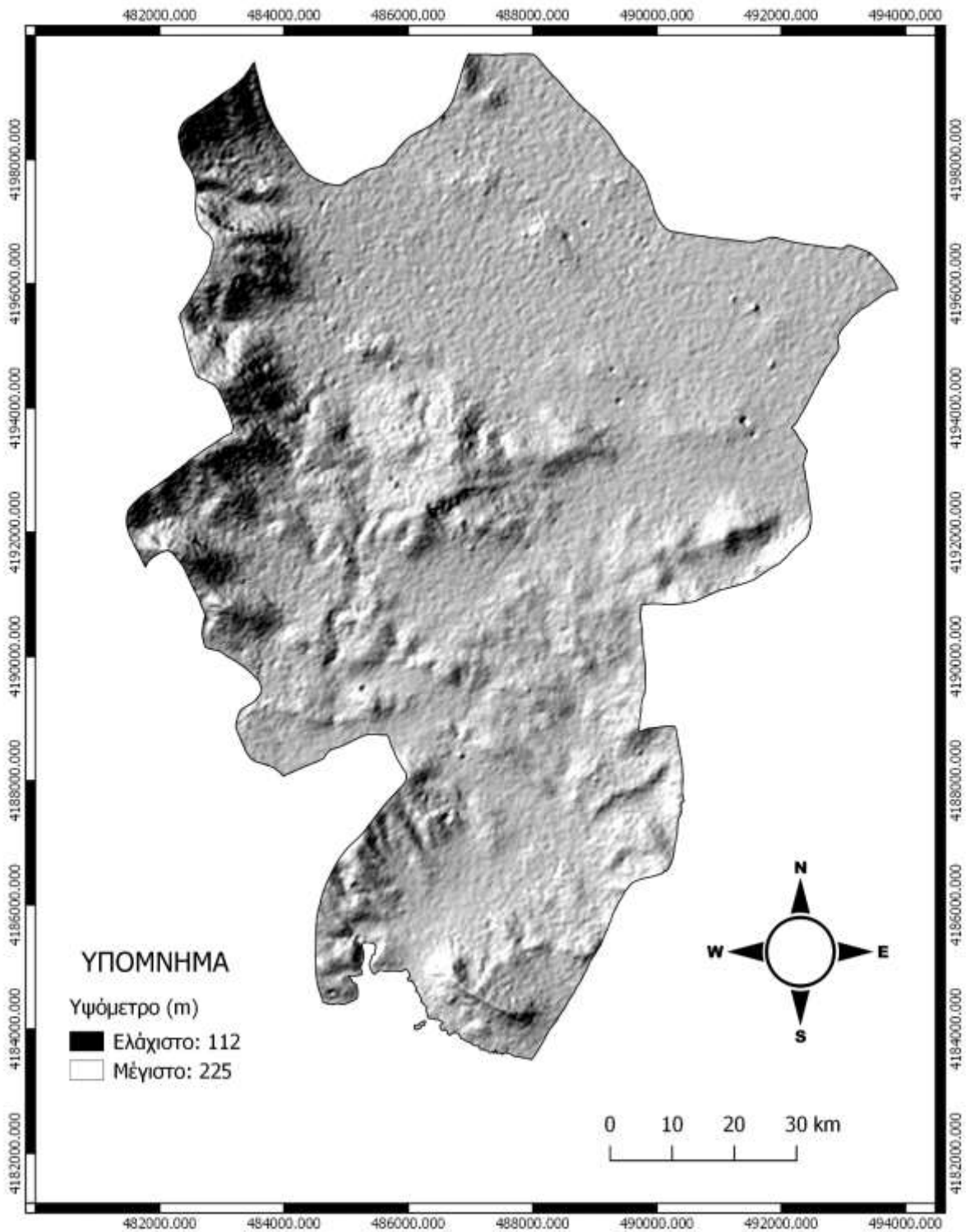


Χάρτης 3 Χάρτης Υδρογραφικού Δικτύου Δήμου Κρωπίας



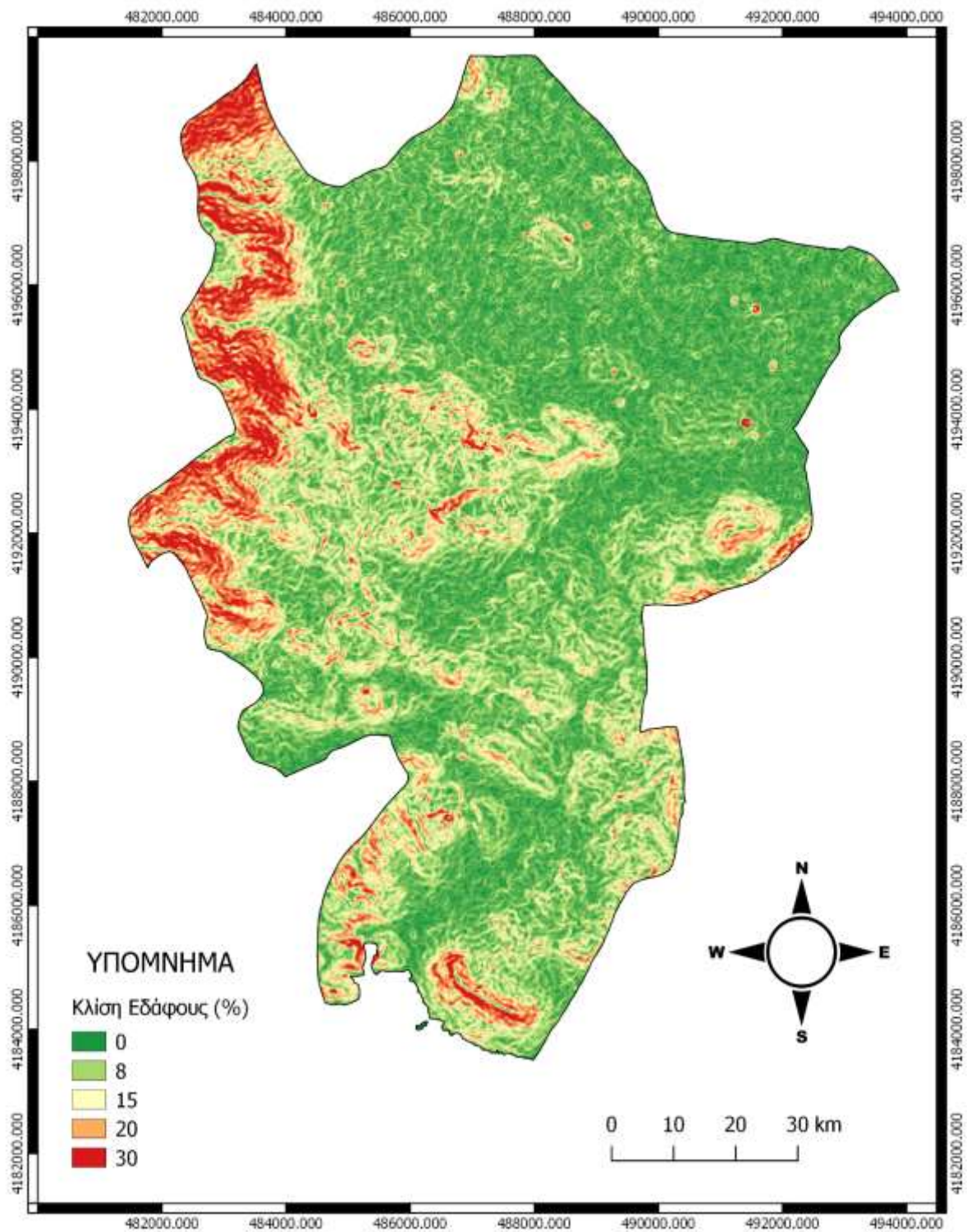
Χάρτης 4 Χάρτης Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους (DTM)

### Χάρτης Σκιασμένου Αναγλύφου

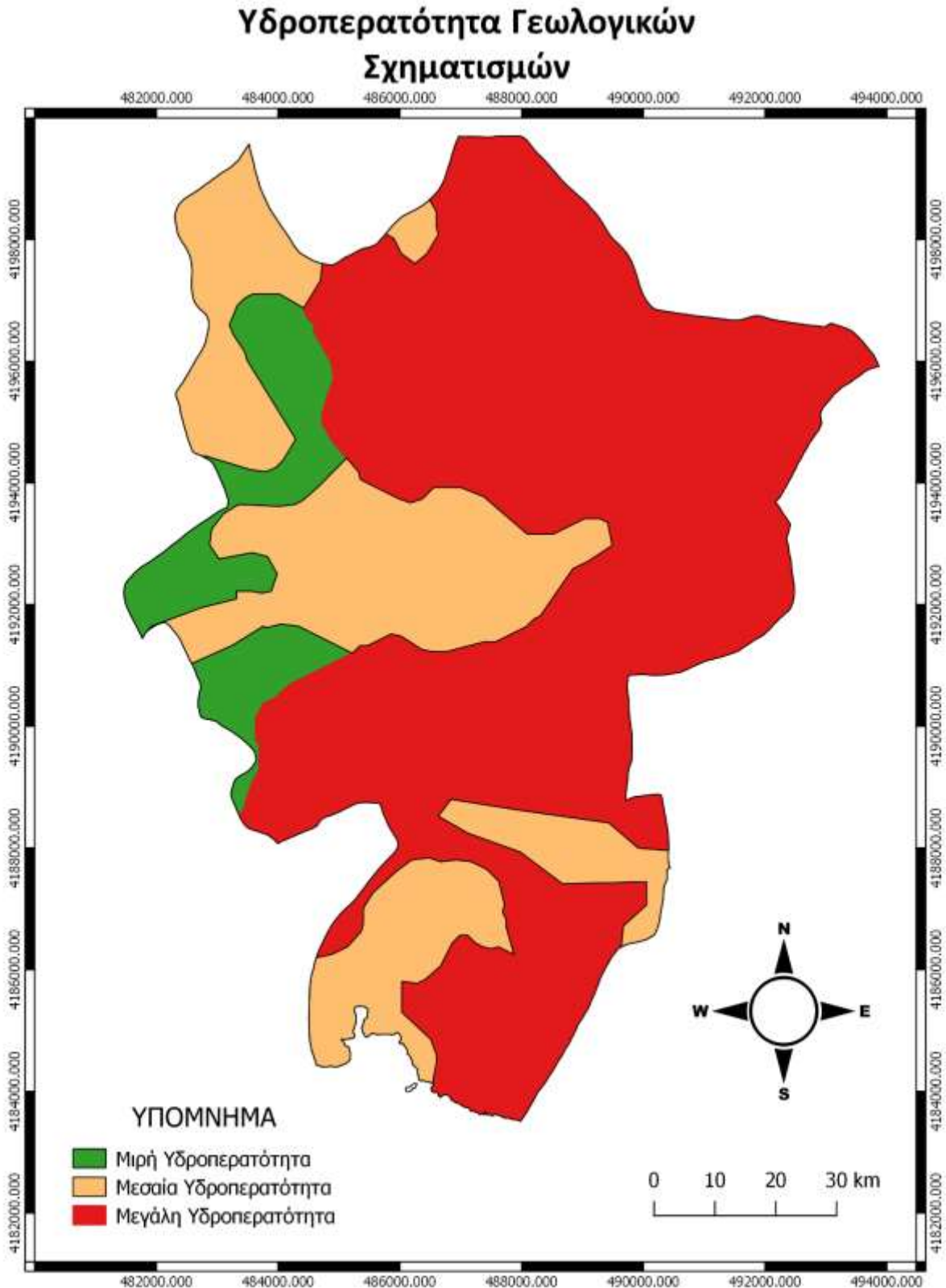


Χάρτης 5 Χάρτης Σκιασμένου Αναγλύφου

### Χάρτης Κλίσεων

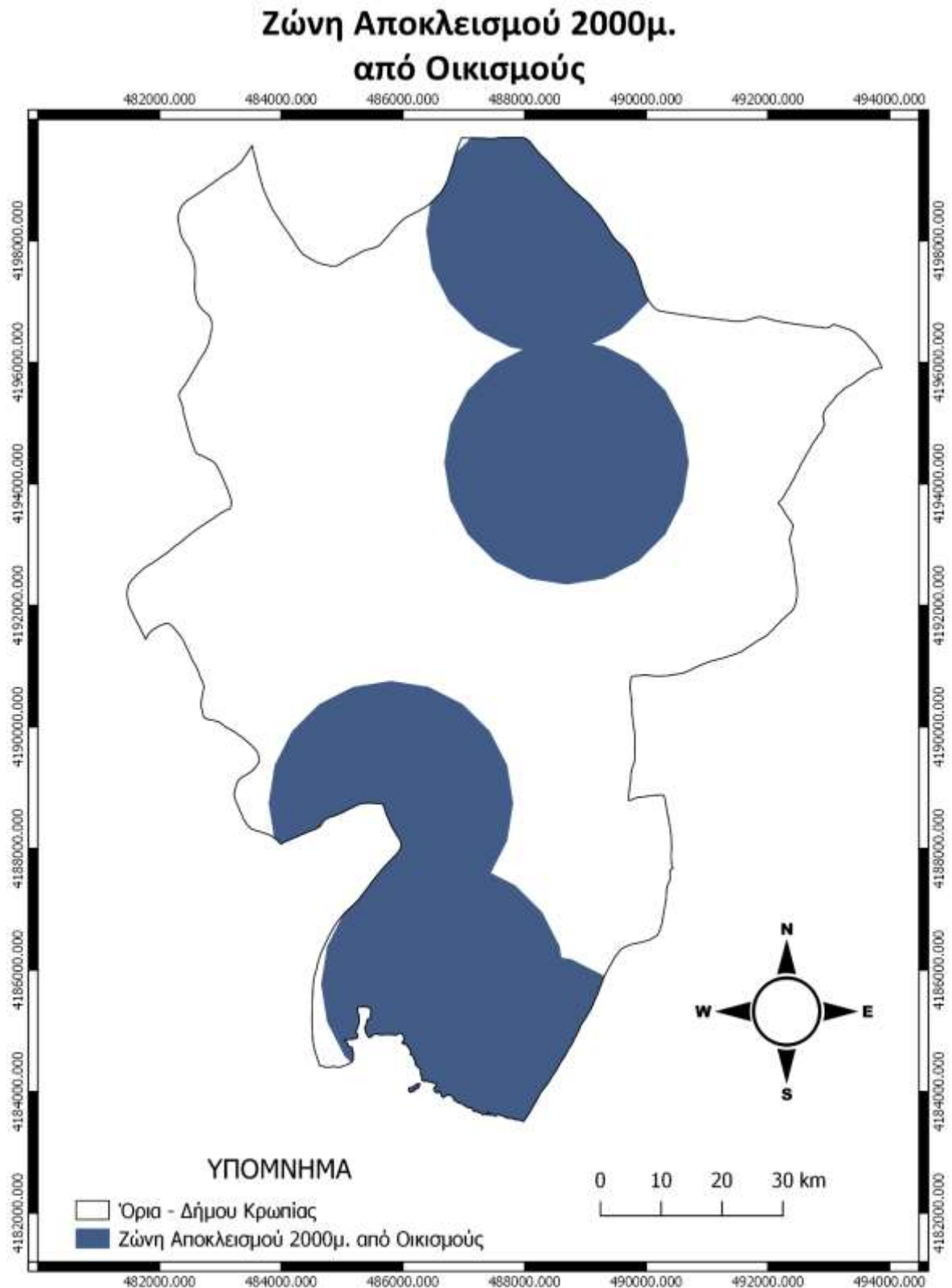


Χάρτης 6 Χάρτης Κλίσεων κλιτύων

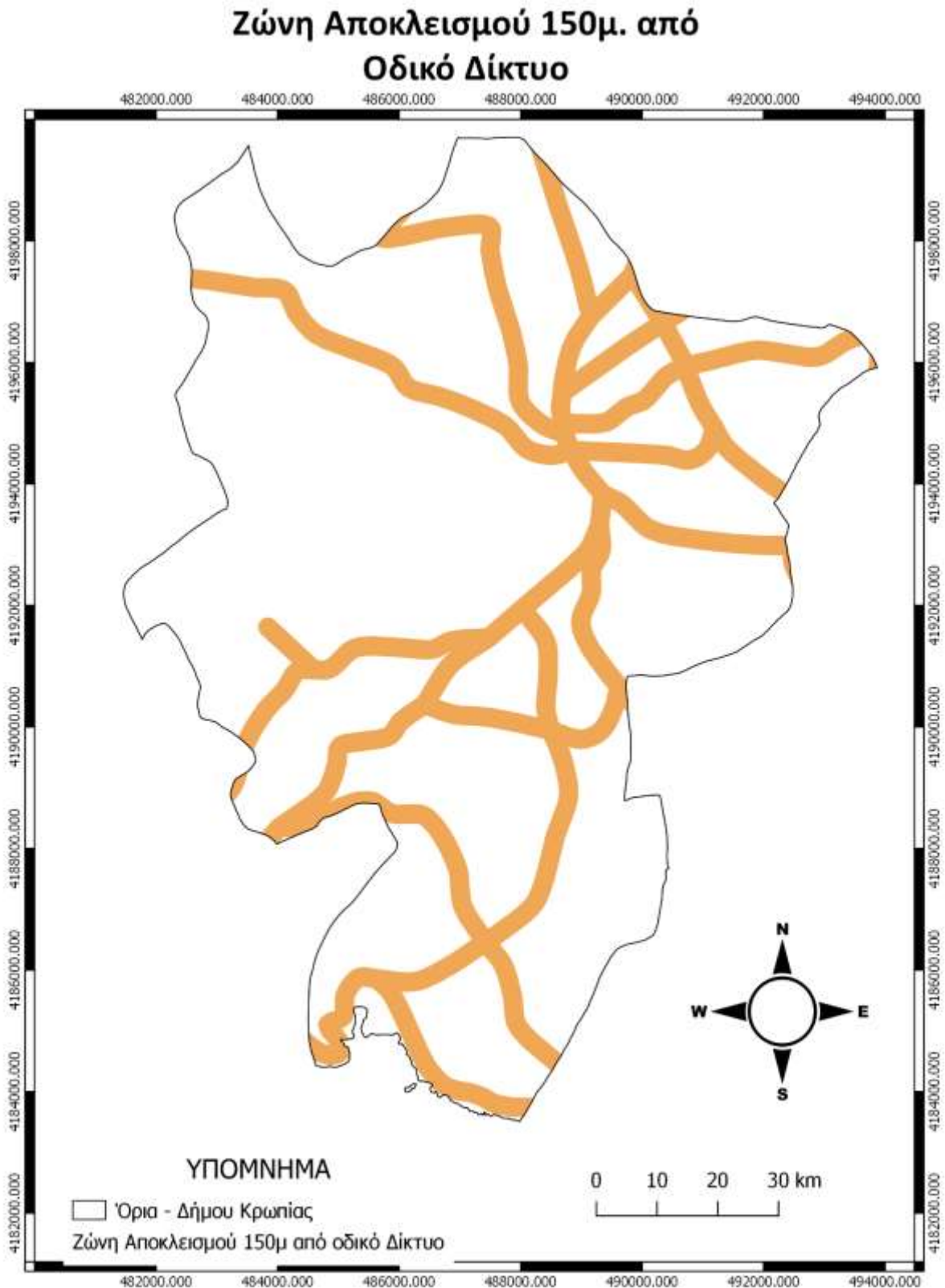


Χάρτης 7 Χάρτης Υδροπερατότητας Γεωλογικών Σχηματισμών



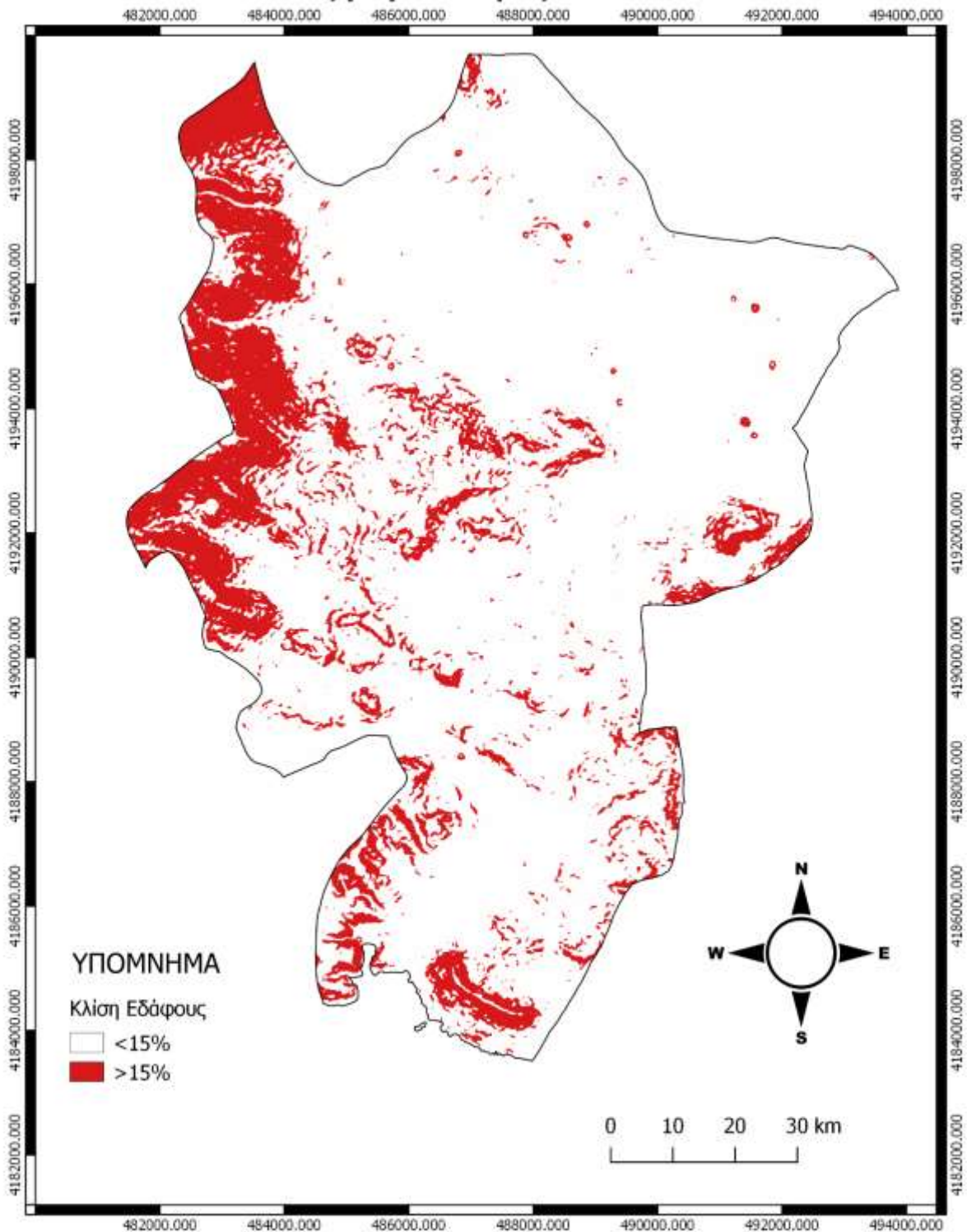


**Χάρτης 8** Χάρτης μη επιτρεπόμενων θέσεων για ΧΥΤΑ στο Δ. Κρωπίας λόγω εγγύτητας σε κατοικημένες περιοχές

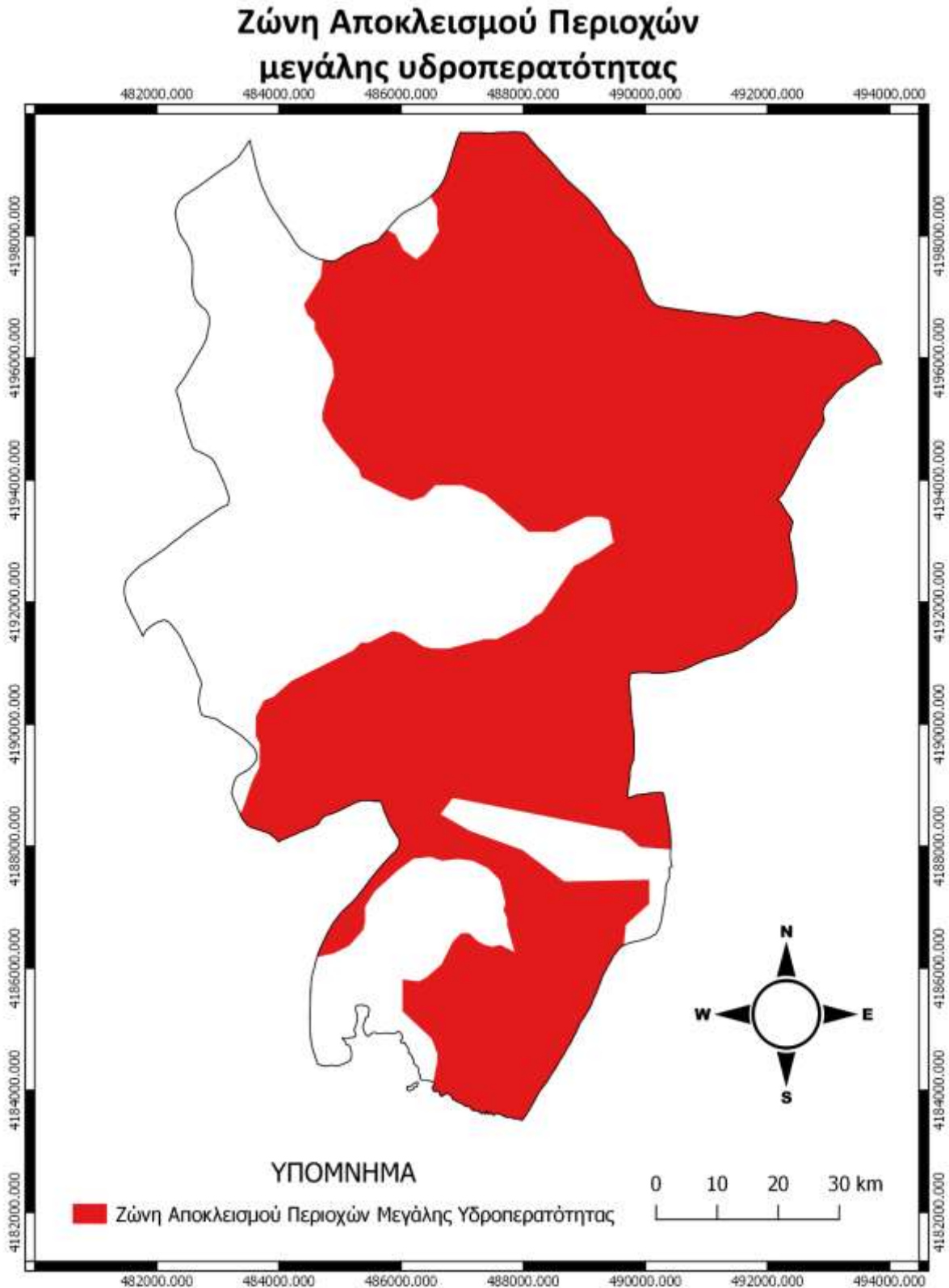


**Χάρτης 9** Χάρτης μη επιτρεπόμενων θέσεων για ΧΥΤΑ στο Δ. Κρωπίας λόγω εγγύτητας στο κύριο οδικό δίκτυο

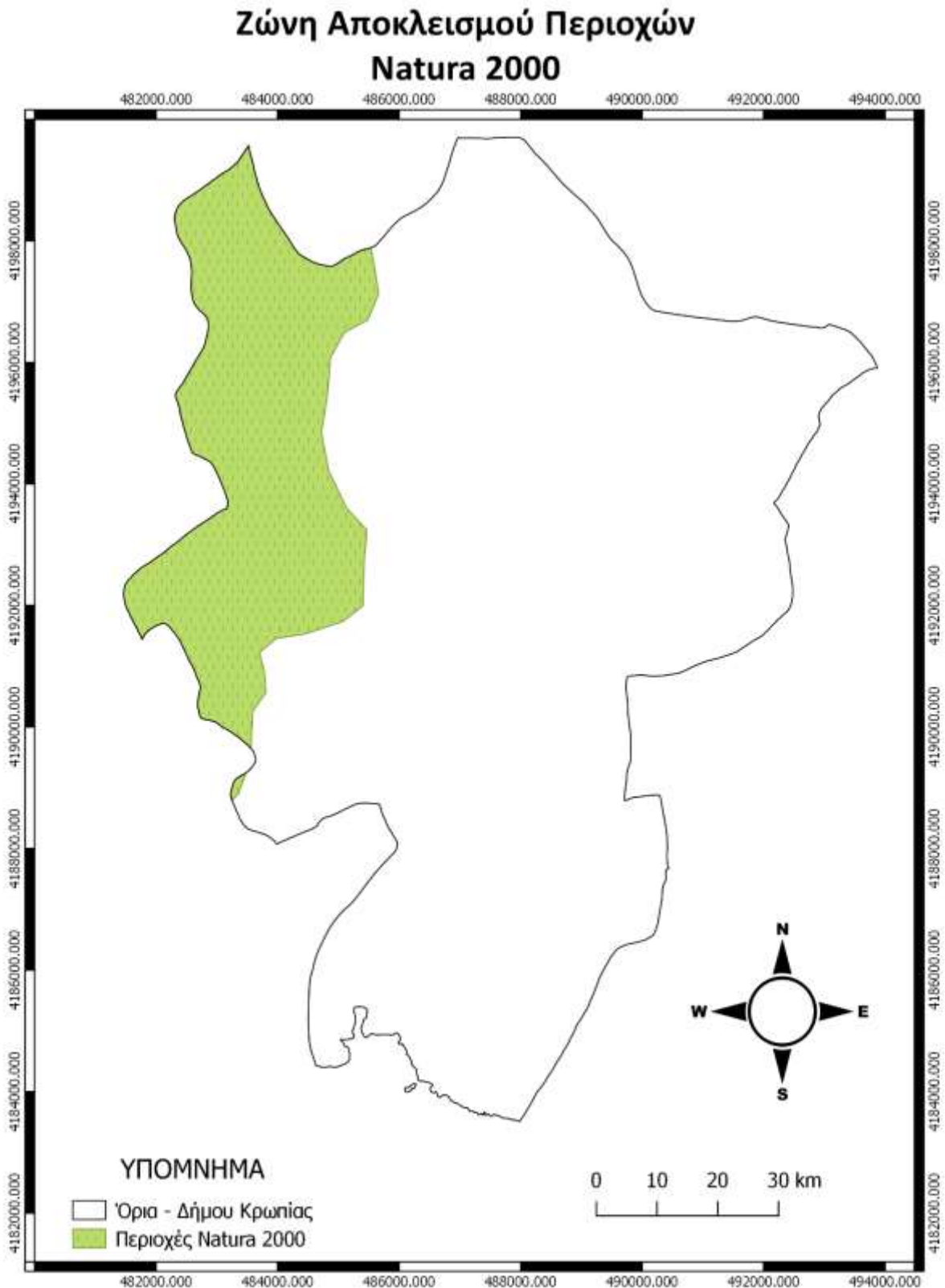
### Ζώνη Αποκλεισμού Περιοχών με κλίσεις μεγαλύτερες από 15%



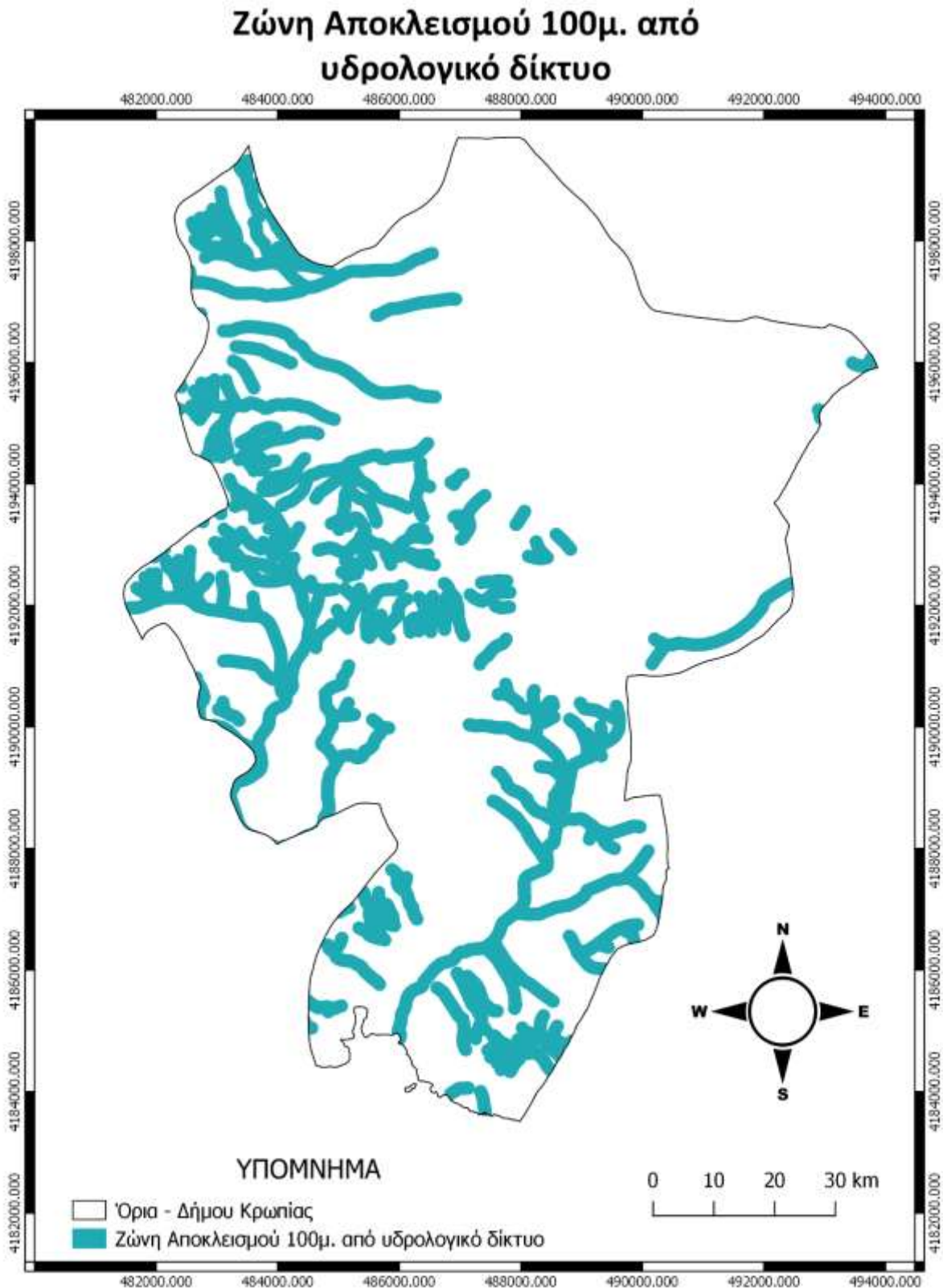
**Χάρτης 10** Χάρτης μη επιτρεπόμενων θέσεων για ΧΥΤΑ στο Δ. Κρωπίας λόγω μεγάλης κλίσης του αναγλύφου (>15%)



**Χάρτης 11** Χάρτης μη επιτρεπόμενων θέσεων για ΧΥΤΑ στο Δ. Κρωπίας λόγω υψηλού κινδύνου περατότητας των σχηματισμών



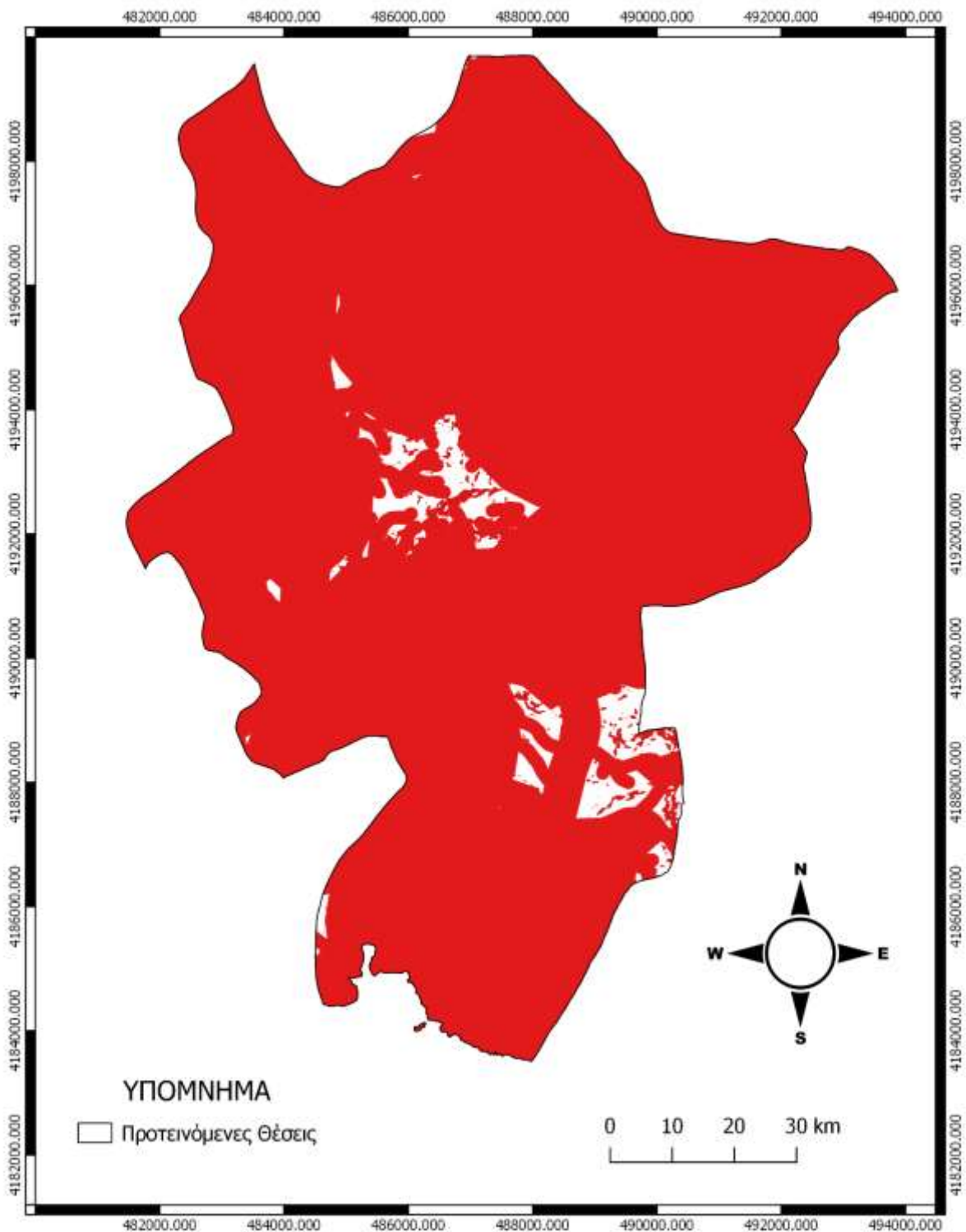
**Χάρτης 12** Χάρτης μη επιτρεπόμενων θέσεων για ΧΥΤΑ στο Δ. Κρωπίας λόγω εγγύτητας σε περιοχές υπό προστασία Natura 2000



**Χάρτης 13** Χάρτης μη επιτρεπόμενων θέσεων για ΧΥΤΑ στο Δ. Κρωπίας λόγω εγγύτητας του υδρολογικού δικτύου

Τέλος, πραγματοποιήθηκε συσχετισμός και αλληλεπίθεση των παραπάνω χαρτών και των παραπάνω ζωνών αποκλεισμού (buffer zones) που προέκυψαν από τα κριτήρια αποκλεισμού. Όλες οι ζώνες προστασίας των buffer zones που προέκυψαν, προστέθηκαν με αποτέλεσμα να προκύψει ένας τελικός θεματικός χάρτης (Χάρτης 14) ο οποίος οριοθετεί τις κατάλληλα για ΧΥΤΥ περιοχές. Ο χάρτης αυτός παρουσιάζει τις επιτρεπόμενες/προτεινόμενες για δημιουργία ΧΥΤΥ περιοχές, που προέκυψαν με βάση τον συνδυασμό και συναξιολόγηση όλων των κριτηρίων που έχουν αναφερθεί παραπάνω.

## Τελικός Χάρτης Προτεινόμενων Θέσεων για ΧΥΤΥ στο Δ. Κρωπίας



Χάρτης 14 Χάρτης Επιτρεπόμενων Θέσεων για ΧΥΤΥ στο Δ. Κρωπίας



# 7

## Συμπεράσματα

Στην Ελλάδα έχουμε αναδείξει την ταφή ως μοναδική λύση διαχείρισης των ΑΣΑ επί δεκαετίες. Η ταφή των απορριμμάτων είναι σαν να κρύβουμε το πρόβλημα κάτω από το χαλί. Δεν τα βλέπουμε αλλά είναι πάντα εκεί. Η χωροθέτηση των ΧΥΤΥ θα είναι ένα θέμα που θα μας απασχολεί για πολλά χρόνια. Η εξεύρεση της βέλτιστης θέσης θα είναι πάντα το τελικό ζητούμενο. Τα κριτήρια που μελετήθηκαν σε αυτή την Διπλωματική Εργασία μας επέτρεψαν την εξεύρεση των επιτρεπόμενων θέσεων χωροθέτησης. Για τη βέλτιστη θέση, αυτή η μελέτη θα πρέπει να πλαισιωθεί και από μια πολυκριτηριακή ανάλυση όπου θα εξετάζει: κλιματικές συνθήκες (υετός – άνεμος), χωρητικότητα (αντιμετώπιση σε επίπεδο περιφέρειας, όχι σε επίπεδο δήμου), επιφανειακή απορροή-ροή όμβριων υδάτων, ευχέρεια εξεύρεσης υλικού επικάλυψης, ευχέρεια απόκτησης του χώρου, περιβαλλοντική προστασία (χλωρίδα, πανίδα, οσμές, αέριοι ρύποι, θόρυβος), οικονομικά κριτήρια (έργα υποδομής, κόστος μεταφοράς και λειτουργίας).

Εύκολα γίνεται κατανοητό ότι ένα τόσο πολυσύνθετο ζήτημα δε θα μπορούσε να αντιμετωπιστεί εύκολα ή και καθόλου, χωρίς τη χρήση ηλεκτρονικής υπολογιστικής ισχύος. Τα ΓΣΠ είναι απαραίτητο εργαλείο στην κατεύθυνση αυτή και σίγουρα αποτελεί μια από τις επιστήμες του μέλλοντος λόγω της δυνατότητας εφαρμογής της σε πολλά άλλα επιστημονικά πεδία.

Το πρόβλημα της διαχείρισης των ΑΣΑ είναι ένα πρόβλημα παγκόσμιο που όμως στην Ελλάδα είναι και διαχρονικό. Η δυσκολία επίλυσης του έγκειται στο γεγονός ότι αφενός είναι ένα πολυπαραγοντικό πρόβλημα αφετέρου στην Ελλάδα γιγαντώνεται λόγω τη νοοτροπίας που έχουμε ως λαός να βάζουμε το ατομικό συμφέρον πάνω από το συλλογικό.

Η χώρα μας το 2015 είχε 50 εκατ. ευρώ πρόστιμα για τις παράνομες χωματερές της και περίπου 300 χώρους ανεξέλεγκτης διάθεσης απορριμμάτων. Το οικονομικό κόστος στην Ελλάδα όμως έχει μικρότερο βάρος από το πολιτικό. Έτσι από τη μια μεριά οι ΟΤΑ επιθυμούν την αποκλειστική μελέτη και διαχείριση των συστημάτων διαχείρισης αλλά από την άλλη δε μπορούν να δεχτούν με τίποτα τη δημιουργία μονάδων διαχείρισης εντός των διοικητικών τους ορίων.

Λύσεις υπάρχουν όπως και νόμοι όμως σχεδόν πάντα υπάρχει πρόβλημα στην εφαρμογή τους. Όλα ξεκινούν και καταλήγουν σ' εμάς του πολίτες. Από τη δική μας μεριά θα πρέπει να συνειδητοποιήσουμε ότι τα ΑΣΑ είναι και δική μας υπόθεση και να μην ψάχνουμε πάντα την επίρριψη ευθυνών στο κράτος και τις αδυναμίες του αλλά να αποτελέσουμε το σημαντικότερο εργαλείο του κράτους προς το επιθυμητό αποτέλεσμα. Από την άλλη μεριά η πολιτεία θα πρέπει να βοηθήσει στην ανάπτυξη περιβαλλοντικής συνείδησης μέσω της σωστής παιδείας σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης.

Η χωριστή συλλογή των οργανικών αποβλήτων, που είναι το 40% του συνόλου των σκουπιδιών, η διαλογή στην πηγή, η βελτίωση της ανακύκλωσης είναι κάποια πράγματα στα οποία όλοι μας μπορούμε να συνεισφέρουμε. Όλα αυτά διαχειριστικά βρίσκονται στην αρμοδιότητα των ΟΤΑ. Η πολιτεία θα πρέπει ίσως να εξετάσει τη δημιουργία μια κεντρικής πολιτικής που να αφορά τα ΑΣΑ που θα τα αντιμετωπίζει όχι ως πρόβλημα, αλλά μέρος μιας κυκλικής οικονομίας, όπου το απόρριμμα θα έχει αξία και η σωστή διαχείρισή του θα επιτρέπει την ανάκτηση αυτής της οικονομικής αξίας αλλά και την επαναχρησιμοποίηση και τη διατήρηση των φυσικών πόρων.

Ως μια χώρα αναπτυσσόμενη στον τομέα της διαχείρισης των ΑΣΑ δε θα μπορούσαμε να βρισκόμαστε σε χειρότερο επίπεδο. Έτσι η βελτίωση όλων αυτών που συνθηκών που προαναφέρθηκαν δε μπορεί παρά να είναι αναπόφευκτη.

# 8

## Βιβλιογραφία

- (2019, 06). Ανάκτηση από ΥΠΕΚΑ: [http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=438&language=el-GR&SkinSrc=%5BG%5DSkins%2F\\_default%2FNo+Skin&ContainerSrc=%5BG%5DContainers%2F\\_default%2FNo+Container&dnnprintmode=true](http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=438&language=el-GR&SkinSrc=%5BG%5DSkins%2F_default%2FNo+Skin&ContainerSrc=%5BG%5DContainers%2F_default%2FNo+Container&dnnprintmode=true)
- Alexandre Magrinho, F. D. (2006). Municipal solid waste disposal in Portugal. *Waste Management (New York, N.Y., 1477-1489*.
- Crawford, J. F., & Smith, P. G. (1985). *Landfill Technology*,. London: Butterworths.
- EcoPress. (2018). Ανάκτηση από <http://ecopress.gr/?p=11325>
- European Commission. (2018). Ανάκτηση από Environment Action Programme to 2020: <http://ec.europa.eu/environment/action-programme/>
- fresh-press. (χ.χ.). *fresh-press*. Ανάκτηση από <http://www.fresh-press.gr/index.php/slides/17815-26-paranomes-xwmateres-leitourgoun-peloponnhsou-8-korinthia.html>
- Gedra, J. (1984). *Groundwater Pollution Microbiology*. J. Wiley & Sons.
- GreenAgenda.gr. (2018, 11 12). Ανάκτηση από <https://greenagenda.gr/%CF%85%CF%80%CE%B5%CE%BD-%CE%B1%CF%80%CF%8C-293-%CF%87%CF%89%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B5%CF%81%CE%AD%CF%82-%CF%84%CE%BF-2015-%CF%86%CF%84%CE%AC%CF%83%CE%B1%CE%BC%CE%B5-%CF%83%CF%84%CE%B9%CF%82-%CE%BC/>
- Platform, E. C. (2005). *Vision 2030 & Strategic Research Agenda – Focus Area Materials*.
- skai.gr. (2018). Ανάκτηση από <http://www.skai.gr/news/environment/article/225175/apo-to-2015-telos-oi-paranomes-homateres-stin-peloponniso/>
- Spreull, W., & Cullum, S. (1987). Landfill Gas Venting for Agricultural Restoration. *Waste Management & Research*, 5, 1-12.
- static.diavgeia. (χ.χ.). *static.diavgeia*. Ανάκτηση από <http://static.diavgeia.gov.gr/>
- static.diavgeia. (χ.χ.). *static.diavgeia.gov.gr/*. Ανάκτηση από [static.diavgeia.gov.gr/: http://static.diavgeia.gov.gr/doc/%CE%92%CE%9B4%CE%97%CE%A990-%CE%A65%CE%A5](http://static.diavgeia.gov.gr/doc/%CE%92%CE%9B4%CE%97%CE%A990-%CE%A65%CE%A5)
- Wikipedia. (χ.χ.). Ανάκτηση 2019, από [el.wikipedia.org](http://el.wikipedia.org)
- Willumsen, C. (1991). *Greek – Danish Environmental Symposium*.
- [www.kallikratis.ypes.gr](http://www.kallikratis.ypes.gr). (χ.χ.).
- ΕΕΣΔΑ. (2007). *Απολογισμός και Εκτίμηση Αναγκών σε Έργα Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων*,. Ανάκτηση από

<http://www.eedsa.gr/library/downloads/Docs/Documents/%CE%91%CE%A0%CE%9F%CE%92%CE%9>

ΕΕΣΔΑ\_1. (2018, 08). *Νομοθετικό Πλαίσιο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων στην Ε.Ε.* Ανάκτηση από <http://www.eedsa.gr/Contents.aspx?CatId=36>

ΕΕΣΔΑ\_2. (2018). *Νομοθετικό Πλαίσιο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων.* Ανάκτηση από <http://www.eedsa.gr/Contents.aspx?catid=8&lang=gr>

Ευρωπαϊκή Ένωση, Ε. (2009). *Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον (Νόμος 102(Ι)/2005) για το Σχέδιο "Ανάπτυξη Δικτύου Πράσινων Σημείων.* Κυπριακή Δημοκρατία. Ανάκτηση από [http://europa.eu/index\\_el.htm](http://europa.eu/index_el.htm).

Εφημερίδα\_ΑΥΓΗ. (2013). *Η Αυγή.* Ανάκτηση από Διαχείριση Απορριμμάτων: Νέες διαστάσεις σε ένα διαχρονικό σκάνδαλο: <https://beta.avgi.gr/article/182269/diaxeirisi-aporrimmaton-nees-diastaseis-se-ena-diaxroniko-skandalo>

Θεοδωρίδης, Γ. (2011). *Ανάλυση και Βελτιστοποίηση Εφοδιαστικής Αλυσίδας Συλλογής Αστικών Στερεών Απορριμμάτων - Εφαρμογή στο Δήμο Κορυδαλλού.* Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών.

Καλλέργης, Γ. (2000). *Εφαρμοσμένη Περιβαλλοντική Υδρογεωλογία.* ΤΕΕ.

Κωνσταντακάτος, Γ. (2007). Εντοπισμός θέσεων δημιουργίας μικρων Έργων Υποδομής, στην λεκάνη απορροής του ρέματος Ξερέας μέσω ΓΣΠ, (ειδικότερα του υδρολογικού μοντέλου ArcHydro) και τηλεπισκόπισης με σκοπό την αντιπλημμυρική και περιβ/κή προστασία της περιοχής. Μυτιλήνη.

Λάλας Δ., Ε. Γ. (2007). *Εκτίμηση των Γενικευμένων Επιπτώσεων και Κόστους Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων.* Αθήνα: Ινστιτούτο Τοπικής Αυτοδιοίκησης.

ΛΙΑΛΙΟΣ, Γ. (2019, 8). *Καθημερινή.* Ανάκτηση από <https://www.kathimerini.gr/971194/gallery/epikairothta/ellada/to-xali-den-kryvei-alla-skoyridia>

Λύκου, Α. (2009). *Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων στην Ελλάδα.* Αθήνα: Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας.

Μανωλιάδης Ο., Ε. Ρ. (2009). *Η Διαχείριση των Απορριμμάτων στην Ελλάδα.* Μακεδονία: Τμήμα Γεωτεχνολογίας και Περιβάλλοντος ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας.

Μαρνέλλος, Θ. (2007). *Ενεργειακή Αξιοποίηση Βιομάζας.* Πτολεμαίδα: Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας.

- Μπουρτσάλας Α., Ν. Θ. (2011). *Περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης διαχείρισης Αστικών Στερεών Αποβλήτων (Α.Σ.Α.) για τις Περιφέρειες της Ελλάδος*. Columbia: Earth Engineering Center.
- Παναγιωτακόπουλος, Δ. (2002). *Βιώσιμη Διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων*. Θεσσαλονίκη: Ζήγος.
- Πανεπιστήμιο Αθηνών, Π. (2006). *Το Έδαφος ως Αποδέκτης Στερεών Αποβλήτων - Χώροι Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων*. Αθήνα.
- Παπαδάκη, Ζ. (2005). *Προκαταρκτική Μελέτη Χωροθέτησης ενός ΧΥΤΑ*. Χανιά: Τμήμα Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος ΤΕΙ Κρήτης.
- Πρόγραμμα Life, Π. (2006). *Εκτίμηση των Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων από την Κατασκευαστική Δραστηριότητα σε Ελλάδα και Κύπρο*.
- Ράκου, Ζ. (2018). *Εύρεση Κατάλληλων Θέσεων για ΧΥΤΑ σε επίπεδο Νομού με Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών*.
- Ρόκκου Α., Σ. Τ. (2010). *Σύγκριση Αιολικού Πάρκου & Πυρηνικού Σταθμού*. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Σταμέλου, Α. (2010). *Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων και Πρόταση για Νέα Επιχειρηματική Δράση*. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης - Σχεδιασμός Οργάνωση & Διαχείριση Συστημάτων Μεταφορών.
- Τ.Ε.Ε., Τ. (2010). *Αξιοποίηση Αστικών Στερεών Αποβλήτων απο την Ενεργειακή Σκοπιά και οι Προοπτικές Εφαρμογής στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας*. Θεσσαλονίκη: Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας.
- Τσακίρης, Γ. (1995). *Υδατικοί Πόροι :Τεχνική Υδρολογία*. Εκδόσεις Συμμετρία.
- Χαλβαδάκης, Κ. (1993β). *Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων*. Μυτιλήνη: Τομέας Περιβαλλοντικής Μηχανικής, Τμήμα Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Αιγαίου,.
- Χατζηγεφσταθίου Μ., Ε. Κ. (2011). *Ανάπτυξη Πρότυπων για Πιστοποίηση Υδατοκαλλιεργειών και την Σήμανση των Προϊόντων τους ως Οργανικής Υδατοκαλλιέργειας*. Μυτιλήνη: Πανεπιστήμιο Αιγαίου.