

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη	6
Abstract	7
Κατάλογος Πινάκων	8
Κατάλογος Εικόνων	8
Κεφάλαιο 1 Χώροι ανεξέλεγκτης διάθεσης απορριμμάτων	10
1.1 Γενικά.....	10
1.2 Χαρακτηριστικά και σύσταση των Α.Σ.Α.	11
1.3 Ρύποι που σχετίζονται με τα Α.Σ.Α.....	18
1.4 Ευρώπη	18
1.5 Ελλάδα	21
Κεφάλαιο 2. ΧΑΔΑ - Περιφέρεια Αττικής	25
2.1 Εισαγωγή.....	25
2.2 Περιγραφή των Χ.Α.Δ.Α.	25
2.3 Συμπεράσματα.....	45
Κεφάλαιο 3. Ρύπανση του υπόγειου νερού	47
3.1 Εισαγωγή.....	47
3.2 Φυσικοχημική συμπεριφορά των κυριότερων ρύπων	48
3.3 Εκτίμηση κινδύνου υποβάθμισης του υπόγειου νερού λόγω των Χ.Α.Δ.Α.	53
Κεφάλαιο 4. Επιπτώσεις στην υγεία	55
4.1 Βαρέα μέταλλα	55
4.2 Συνθετικές οργανικές ενώσεις.....	58
Κεφάλαιο 5. Διαχείριση των Χ.Α.Δ.Α.	61

5.1 Η αναγκαιότητα της σωστής διαχείρισης των Χ.Α.Δ.Α.	61
5.2 Η κατάσταση στην Ευρώπη	65
5.3 Η υφιστάμενη κατάσταση και το θεσμικό πλαίσιο στην Ελλάδα	67
Κεφάλαιο 6. Συμπεράσματα.....	83
Βιβλιογραφικές αναφορές.....	85
Παράρτημα Ι.....	90

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η διαχείριση των Αστικών Στερεών Απορριμμάτων (Α.Σ.Α.) αποτελεί ένα πολύ σημαντικό περιβαλλοντικό ζήτημα σε παγκόσμιο επίπεδο. Τα Α.Σ.Α. περιέχουν διάφορες ουσίες που ενδέχεται να προκαλέσουν ρύπανση στους υδάτινους αποδέκτες, μέσω των στραγγισμάτων, αν τα Α.Σ.Α. διατεθούν σε Χώρους Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων (Χ.Α.Δ.Α.). Παράλληλα, οι ποσότητες Α.Σ.Α. που παράγονται καθημερινά, αυξάνονται, διογκώνοντας το πρόβλημα της διάθεσής τους. Για τη σωστή διαχείριση των Α.Σ.Α., οι ποσότητες προς διάθεση θα πρέπει μειωθούν, μέσω της ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης. Στην παρούσα εργασία παρουσιάστηκαν οι κύριες κατηγορίες Α.Σ.Α. και ρυπαντών που σχετίζονται με αυτούς, εξετάστηκαν οι πηγές και οι επιπτώσεις στην υγεία των ρυπαντών αυτών (βαρέα μέταλλα, συνθετικές οργανικές ενώσεις) και στη συνέχεια περιγράφηκαν οι Χ.Α.Δ.Α. που υπάρχουν στην Περιφέρεια Αττικής με βάση την υφιστάμενη κατάστασή τους, και αποτυπώθηκαν σε χάρτες GIS, με σκοπό να εξεταστεί η εν δυνάμει ρύπανση των υπόγειων νερών με βάση την υδρογεωλογία της περιοχής. Από την υδρογεωλογία των περιοχών όπου εδράζονται οι εξεταζόμενοι Χ.Α.Δ.Α., διαπιστώνεται ότι για οκτώ από αυτούς προκύπτει μεγάλη πιθανότητα ρύπανσης των υπόγειων υδροφορέων, για τρεις μεσαία και για δύο μικρή. Τα αποτελέσματα της εργασίας αναδεικνύουν το πρόβλημα διαχείρισης των Χ.Α.Δ.Α., τόσο στην Περιφέρεια Αττικής αλλά και γενικότερα, και την αναγκαιότητα λήψης μέτρων αντιμετώπισης και πρόληψης καθώς η ανεξέλεγκτη διάθεση των Α.Σ.Α. μπορεί να προκαλέσει υποβάθμιση της ποιότητας των υδάτινων αποδεκτών και τελικά προβλήματα στην ανθρώπινη υγεία.

ABSTRACT

Municipal Solid Waste (M.S.W.) management is a very important environmental issue in global scale. M.S.W. contains various substances that can pollute water bodies through leachates, when M.S.W. is disposed at Uncontrolled M.S.W. Disposal Sites (U.M.S.W.D.S.). In parallel, the amounts of M.S.W. daily produced increase, therefore increasing the disposal problem. For the proper M.S.W. management, the amounts to be disposed need to be reduced, through recycling and reuse. In the present work, the main categories of M.S.W. and the main pollutants associated with them were presented, the sources and health effects of these pollutants (heavy metals, synthetic organic compounds) were presented. Afterwards, the U.M.S.W.D.S. existing in Attica region were described, on the basis of their current status, and were presented on GIS maps, aiming to examine the possibility of pollution of groundwater, depending on the hydrogeology of the area where they are located. The results have shown, that 8 of the studied U.M.S.W.D.S. have a high possibility for groundwater pollution, 3 of them medium and 2 low. These results show the great importance of the M.S.W. management problem, and the need of applying measures to prevent this kind of pollution, that can cause problems not only to the water system and organisms, but also to human health.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1.1 Υλικά (σε εκατομμύρια τόνους) που παρήχθησαν ως Α.Σ.Α. από το 1960 ως το 2005	17
Πίνακας 1.2. Υλικά που παρήχθησαν ως Α.Σ.Α. από το 1960 ως το 2005 (ποσοστά %).....	18
Πίνακας 1.3: Ποσοστά των Αστικών Αποβλήτων που διαχειρίστηκαν με Υγειονομική Ταφή, Αποτέφρωση, Ανακύκλωση και Κομποστοποίηση το 2007 στα κράτη- μέλη της Ε.Ε.....	20
Πίνακας 1.4: Ποσότητες Α.Σ.Α. στην Ελλάδα, 1995-2008 (ΕΕΑ, 2010).....	24
Πίνακας 2.1: Οι Χ.Α.Δ.Α. που εντοπίζονται στην περιοχή μελέτης.....	45
Πίνακας 3.1. Εκτίμηση κινδύνου υποβάθμισης του υπόγειου νερού λόγω των Χ.Α.Δ.Α.	53
Πίνακας 5.1. Χ.Υ.Τ.Α. κατασκευασμένοι και λειτουργούντες	69

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικ.1.1: Μεταβολή της παραγόμενης ποσότητας αστικών αποβλήτων/άτομο, στην Ευρώπη των «27» (EU-27), στον στενό πυρήνα των «15» (EU15), στις «12» χώρες εκτός στενού πυρήνα (EU12), στις σκανδιναβικές χώρες (ΕFΤΑ), στην Τουρκία και στις δυτικές βαλκανικές χώρες	19
Εικ.1.2: Χ.Υ.Τ.Α. σε λειτουργία και σε φάση υλοποίησης στην Ελλάδα.....	21
Εικ.1.3: Η σύνθεση των Α.Σ.Α. στην Ελλάδα.....	22
Εικ.1.4: Μεταβολή της συνολικής παραγόμενης ποσότητας Α.Σ.Α. και της μοναδιαίας παραγωγής Α.Σ.Α. (Μ.Π.Α.) στην Ελλάδα την περίοδο 1991-2001 (Η.Π. 50910/2727/2003, ΥΠΕΧΩΔΕ 2003 και προβλέψεις Ομάδας ΙΓΑ για το 2020).....	23
Εικ.2.1: Γεωλογικός χάρτης της περιοχής Ερυθρών με τις θέσεις των Χ.Α.Δ.Α.....	26
Εικ.2.2: Ο Χ.Α.Δ.Α. στην περιοχή Καμλιά.....	28
Εικ.2.3: Γεωλογικός χάρτης περιοχής Ερέτριας και θέσεις των Χ.Α.Δ.Α.....	29
Εικ.2.4: Ο Χ.Α.Δ.Α. στην περιοχή Βρύση Πασά.....	31

Εικ.2.5: Ο Χ.Α.Δ.Α. στην περιοχή Ρίζα Κατσούνι.....	31
Εικ.2.6: Γεωλογικός χάρτης της περιοχής Κηφισιάς με τις θέσεις των Χ.Α.Δ.Α.....	33
Εικ.2.7: Ο Χ.Α.Δ.Α. στην περιοχή Δρίζες.....	35
Εικ.2.8: Ο Χ.Α.Δ.Α. στην περιοχή Γκράβες.....	35
Εικ.2.9: Γεωλογικός χάρτης περιοχής Μεσογείων και θέσεις των Χ.Α.Δ.Α.....	37
Εικ.2.10: Ο Χ.Α.Δ.Α. στην περιοχή Κόντρες.....	39
Εικ.2.11: Ο Χ.Α.Δ.Α. στην περιοχή Κάστρον-Χριστός.....	39
Εικ.2.12: Ο Χ.Α.Δ.Α. στην περιοχή Χωνί-Νταγλά.....	40
Εικ.2.13: Ο Χ.Α.Δ.Α. στην περιοχή Φόβολες.....	40
Εικ.2.14: Γεωλογικός χάρτης της περιοχής Πειραιά με τις θέσεις Χ.Α.Δ.Α.....	42
Εικ.3.1: Διαδικασία ρύπανσης υπόγειου νερού.....	47
Εικ.3.2: Κίνδυνος ποιοτικής υποβάθμισης των υπόγειων υδροφορέων που μελετήθηκαν.....	54
Εικ.5.1 Ιεράρχηση επιλογών για τη διαχείριση Α.Σ.Α. στην Ευρώπη.....	65
Εικ.5.2: Ποσοστό ανακύκλωσης στις Ευρωπαϊκές χώρες.....	66
Εικ.5.3: Ποσοστό καύσης στις Ευρωπαϊκές χώρες.....	66
Εικ.5.4: Ποσοστό υγειονομικής ταφής στις Ευρωπαϊκές χώρες.....	67

1. ΧΩΡΟΙ ΑΝΕΞΕΛΕΓΚΤΗΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η διαχείριση των αστικών απορριμμάτων αποτελεί ένα σημαντικό περιβαλλοντικό ζήτημα. Λόγω της διαρκούς αύξησης του πληθυσμού και της κατανάλωσης αγαθών, τα απορρίμματα παγκοσμίως αυξάνονται με ραγδαίους ρυθμούς (Tchobanoglous and Kreith, 2002). Σε συνδυασμό με την αποξένωση του ανθρώπου από τη φύση, την έλλειψη περιβαλλοντικής παιδείας και σκέψης ή την αδιαφορία του για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, το ζήτημα λαμβάνει μεγάλες διαστάσεις (Tchobanoglous and Kreith, 2002).

Τα αστικά στερεά απορρίμματα (Α.Σ.Α.) περιλαμβάνουν μια πληθώρα διαφόρων υλικών τα οποία συνίστανται από μίγματα ουσιών πολλές από τις οποίες είναι βλαπτικές σε μικρό ή μεγαλύτερο βαθμό για τα οικοσυστήματα και αποτελούν κίνδυνο και για την ανθρώπινη υγεία λόγω της τοξικής τους δράσης. Τα Α.Σ.Α., όταν διατίθενται ανεξέλεγκτα, εκτός της αισθητικής υποβάθμισης της περιοχής και της ρύπανσης του εδάφους που προκαλούν, μπορούν να διασπαστούν στα υλικά από τα οποία είχαν συντεθεί, τα οποία στη συνέχεια μέσω των επιφανειακών απορροών και της κατείδυσης στο υπέδαφος μπορούν να εισέλθουν στον υδρολογικό κύκλο μεταβάλλοντας την ποιότητα νερού. Μπορούν ακόμη μέσω πυρκαγιών να καταλήξουν στην ατμόσφαιρα προκαλώντας ατμοσφαιρική ρύπανση (Tchobanoglous and Kreith, 2002, ΕΕΑ, 2002).

Για να προληφθούν τα παραπάνω φαινόμενα, και να διασφαλιστεί η ποιότητα των οικοσυστημάτων και η ανθρώπινη υγεία, απαιτείται σωστή διαχείριση των Α.Σ.Α.. Αν και το μεγαλύτερο μέρος των Α.Σ.Α. σήμερα διατίθενται στους Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (Χ.Υ.Τ.Α.) ή Χώρους Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων (Χ.Υ.Τ.Υ.), μεγάλες ποσότητες Α.Σ.Α. εξακολουθούν να διατίθενται σε Χώρους Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων (Χ.Α.Δ.Α.) (Martens et al., 1998).

Οι Χώροι Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (Χ.Υ.Τ.Α.) είναι ειδικά διαμορφωμένοι χώροι, με αυστηρές προδιαγραφές λειτουργίας και σύγχρονο εξοπλισμό, όπου πραγματοποιείται η ταφή των Α.Σ.Α. παράλληλα με την ενεργειακή αξιοποίησή τους. Οι Χώροι Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων (Χ.Υ.Τ.Υ.) είναι επίσης ειδικά διαμορφωμένοι χώροι με λειτουργία αντίστοιχη των Χ.Υ.Τ.Α., όμως αφορούν μια ειδική κατηγορία απορριμμάτων που είναι τα υπολείμματα, δηλαδή τα απορρίμματα που δεν μπορούν να συλλεχθούν για ανακύκλωση από τα Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (Κ.Δ.Α.Υ.) (Tchobanoglous and Kreith, 2002).

Οι Χώροι Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων (Χ.Α.Δ.Α.) είναι χώροι όπου τα Α.Σ.Α. διατίθενται χωρίς επεξεργασία, και είναι ευρύτερα γνωστοί ως «χωματερές». Οι Χ.Α.Δ.Α. έχουν απαγορευθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση, λόγω των δυσμενών επιπτώσεων και των κινδύνων που συνεπάγεται μια τέτοια διάθεση των απορριμμάτων για το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία (Υπουργείο Εσωτερικών, 2010).

1.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΩΝ Α.Σ.Α.

Κατά τη διαχείριση των Α.Σ.Α., είναι απαραίτητη η κατανόηση των χαρακτηριστικών τους, τόσο σε βραχυπρόθεσμη όσο και σε μακροπρόθεσμη βάση, καθώς αν υποεκτιμηθούν ή υπερεκτιμηθούν αντίστοιχα τα μελλοντικά συστατικά και τα χαρακτηριστικά των Α.Σ.Α., οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας μπορεί να υπερεκτιμηθούν ή να υποεκτιμηθούν σε μέγεθος με επιπτώσεις στην απόδοση και το κόστος διαχείρισης (Tchobanoglous and Kreith, 2002).

1.2.1 Κατηγορίες Στερεών Αποβλήτων

Τα στερεά απόβλητα ομαδοποιούνται σε δυο μεγάλες κατηγορίες (Tchobanoglous and Kreith, 2002):

1. Αστικά Στερεά Απόβλητα (απορρίμματα)

2. Ειδικά απόβλητα:

- Επικίνδυνα απόβλητα
- Μη επικίνδυνα ειδικά
- Νοσοκομειακά απόβλητα

Αστικά Στερεά Απόβλητα (απορρίμματα)

Τα Α.Σ.Α. είναι οικιακά και παρεμφερή στερεά απόβλητα (ή αστικά απορρίμματα) και περιλαμβάνουν τα απόβλητα που παράγονται κυρίως από οικισμούς, αλλά και τα απόβλητα άλλων δραστηριοτήτων που προσομοιάζουν με αυτά. Οι κυριότερες πηγές παραγωγής οικιακών και παρεμφερών απορριμμάτων, είναι οι κατοικίες, τα εμπορικά καταστήματα και άλλες «αστικές δραστηριότητες (π.χ. εστιατόρια, καφετέριες, ξενοδοχεία, βιοτεχνίες κλπ). Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται και στερεά απόβλητα που παράγονται από άλλες δραστηριότητες, αλλά προσομοιάζουν με τα αστικά απορρίμματα. Τέτοια είναι π.χ. ένα τμήμα των Νοσοκομειακών Στερεών Απορριμμάτων, απόβλητα ορισμένων βιομηχανιών κλπ. (Ελληνική Εταιρία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων, ΕΠΤΑ Ε.Π.Ε., 2010).

Ειδικά απόβλητα

Επικίνδυνα απόβλητα

Ως επικίνδυνο απόβλητο ορίζεται κάθε στερεό απόβλητο ή συνδυασμός στερεών αποβλήτων, το οποίο λόγω της ποιότητάς του, της συγκέντρωσης των συστατικών του ή και των φυσικών,

χημικών ή μεταδοτικών χαρακτηριστικών του, μπορεί (Blackman, 2001, European Waste Catalogue):

- Να προκαλέσει ασθένειες που μπορούν να οδηγήσουν έως και το θάνατο
- Προκαλέσει ανεπανόρθωτη ρύπανση στο περιβάλλον (έδαφος, νερό και ατμόσφαιρα) με αποτέλεσμα την καταστροφή της χλωρίδας και της πανίδας

Μη επικίνδυνα απόβλητα

Οι κυριότερες μη επικίνδυνες ειδικές κατηγορίες στερεών αποβλήτων είναι οι εξής (Blackman, 2001, European Waste Catalogue):

1) Βιομηχανικά απόβλητα:

Τα βιομηχανικά απόβλητα προέρχονται από βιομηχανικές δραστηριότητες, τόσο από την ίδια την παραγωγική διαδικασία όσο και τα απορρίμματα εκείνα που μοιάζουν με τα οικιακά. Στον όρο “βιομηχανία” περιλαμβάνονται από περιβαλλοντικής άποψης όλες οι μικρές και μεγάλες σταθερές πηγές ρύπανσης.

2) Αδρανή απόβλητα από κατασκευές, εκσκαφές και κατεδαφίσεις (Α.Ε.Κ.Κ.):

Κύριες πηγές αυτής της κατηγορίας είναι η κατασκευή Δημοσίων και Ιδιωτικών Έργων (π.χ. οδοποιία, αποχέτευση, κτιριακά κ.λπ.) και τα υλικά συντήρησης και κατεδάφισης (μπάζα). Σημειώνεται ότι η Οδηγία της Ε.Ε. (1999/31) απαγορεύει τη διάθεση αδρανών υλικών και εν γένει μπαζών στους Χ.Υ.Τ.Α. και επιβάλλει τη διάθεσή τους σε ανεξάρτητους χώρους ταφής αδρανών. Επιπροσθέτως ο Νόμος “περί ίδρυσης Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων” (Ν. 2939/2001) περιλαμβάνει και τα υλικά κατεδάφισης στην κατηγορία “άλλα” προϊόντα. Σύμφωνα με τα επιμέρους προεδρικά διατάγματα, οι παραγωγοί των Α.Ε.Κ.Κ. οφείλουν να συστήσουν ή ίδιοι ή να συμμετέχουν σε συλλογικά συστήματα διαχείρισης (ΕΠΤΑ Ε.Π.Ε., 2010).

3) Μεταχειρισμένα ελαστικά:

Κύριες πηγές αυτής της κατηγορίας είναι τα καταστήματα επισώτρων (βουλκανιζατέρ), αλλά και έμμεσα τα οχήματα Ι.Χ., Δ.Χ., τρακτέρ αγροτικής χρήσεως κ.λπ. Σύμφωνα με το Ν.2939/01 και το Π.Δ. 109/04 οι παραγωγοί ελαστικών υποχρεούνται να οργανώσουν οι ίδιοι ή να συμμετέχουν σε ατομικά ή συλλογικά συστήματα διαχείρισης των ελαστικών. Επιπλέον οι ιδιοκτήτες, κάτοχοι ή τελικοί χρήστες μεταχειρισμένων ελαστικών υποχρεούνται να τα μεταφέρουν οι ίδιοι και να τα παραδίδουν σε σημεία συλλογής ή σε νόμιμους συλλέκτες ή σε εγκεκριμένα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης. Τα μεταχειρισμένα ελαστικά δεν μπορούν να διατίθενται σε Χ.Υ.Τ.Α. σύμφωνα με το ισχύον θεσμικό πλαίσιο, προβλέπεται η προσωρινή

συγκέντρωση τους και η συλλογή και αξιοποίησή τους σε συνεργασία με το σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης ελαστικών ECOELASTICA (ΕΠΤΑ Ε.Π.Ε., 2010).

4) Οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους – Καταλύτες Οχημάτων (Ο.Τ.Κ.Ζ.):

Στην κατηγορία αυτή συμπεριλαμβάνονται τα αποσυρόμενα οχήματα και οι μεταχειρισμένοι καταλυτικοί μετατροπείς, αλλά και τα μεταχειρισμένα ανταλλακτικά που προκύπτουν από την επισκευή των οχημάτων (ΕΠΤΑ Ε.Π.Ε., 2010).

5) Απόβλητα ειδών Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (Α.Η.Η.Ε.):

Περιλαμβάνονται πάσης φύσεως Α.Η.Η.Ε., όπως ψυγεία, πλυντήρια, τηλεοράσεις, υπολογιστές, εκτυπωτές, αριθμομηχανές, φωτιστικά είδη, φούρνοι μικροκυμάτων, θερμαντικά σώματα, φωτοαντιγραφικά μηχανήματα, συσκευές φαξ, τηλέφωνα, κάμερες, λαμπτήρες φθορισμού κ.λπ. (ΕΠΤΑ Ε.Π.Ε., 2010).

6) Ογκώδη αντικείμενα:

Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται στερεά απόβλητα μεγάλου όγκου. Πηγές αυτής της κατηγορίας είναι εν μέρει όλες οι δραστηριότητες, όπως κατοικίες, εμπορικά καταστήματα, ξενοδοχεία, βιοτεχνία, κλαδέματα κ.λπ. Δεν αποτελούν ξεχωριστή κατηγορία αποβλήτων, αλλά εξετάζονται συχνά χωριστά ως προς την συλλογή –μεταφορά – αποθήκευση – προεπεξεργασία τους, λόγω της ιδιαιτερότητας που απαιτεί ο χειρισμός τους, εξαιτίας του μεγέθους τους. Ενδεικτικά αναφέρονται εδώ, τα έπιπλα, βαρέλια, παλέτες, στρώματα κ.λπ. (ΕΠΤΑ Ε.Π.Ε., 2010).

Νοσοκομειακά απόβλητα

Τα νοσοκομειακά απόβλητα προέρχονται από νοσηλευτικές μονάδες και γενικότερα μονάδες υγειονομικού ενδιαφέροντος, όπως τα νοσοκομεία, τα ιατρικά κέντρα, οι κλινικές και τα ιατρικά και βιολογικά εργαστήρια. Αυτά διακρίνονται σε τρεις κύριες κατηγορίες: τα προσομοιάζοντα με τα οικιακά (συσκευασίες, απόβλητα κυλικίων κ.λπ.), τα μολυσματικά απόβλητα (όσα φέρουν παθογόνους παράγοντες, όπως γάζες μολυσμένες, μέλη σώματος, κόπρανα πειραματόζωων κ.λπ.) και τα ειδικά απόβλητα (αιχμηρά αντικείμενα, ραδιενεργά, τοξικά κ.λπ.). Με εξαίρεση τα προσομοιάζοντα με τα οικιακά, τα υπόλοιπα δεν συμπεριλαμβάνονται στα Α.Σ.Α.. σύμφωνα με την ΚΥΑ 50910/2727/2003.

Για ορισμένες από τις ανωτέρω ειδικές κατηγορίες αποβλήτων, λειτουργούν σήμερα στην Ελλάδα, εγκεκριμένα από το Υ.Π.Ε.Κ.Α., Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων, (Υπουργείο Περιβάλλοντος) κατ' εφαρμογή του Νόμου 2939/2001 (ΦΕΚ 179/Α/6.8.2001), τα οποία έχουν αναλάβει τη διαχείρισή τους σε εθνικό επίπεδο.

Σύμφωνα με το Environmental Protection Agency (EPA) (Γραφείο Προστασίας Περιβάλλοντος των Η.Π.Α.), στα Α.Σ.Α. περιλαμβάνονται απόβλητα από:

- Κατοικίες: από οικίες, εξοχικά, διαμερίσματα
- Εμπορικά κέντρα: κτίρια γραφείων, εμπορικά κέντρα, ξενοδοχεία, αεροδρόμια, εστιατόρια
- Ιδρύματα: Σχολεία, ιατρικά κέντρα, φυλακές
- Βιομηχανίες: απόβλητα συσκευασίας συστατικών, γραφείων, εστιατορίων, αποχωρητηρίων (αλλά όχι απόβλητα βιομηχανικής επεξεργασίας)

Τα Α.Σ.Α. προερχόμενα από αυτές τις πηγές κατηγοριοποιούνται σε: αγαθά διαρκείας (durable), αγαθά μη διαρκείας (non-durable), δοχεία και συσκευασίες, και λοιπά απόβλητα (Tchobanoglous and Kreith, 2002).

Τρεις σημαντικές έννοιες στα πλαίσια της διαχείρισης των Α.Σ.Α. είναι οι εξής:

- Η Παραγωγή (Generation) η οποία αναφέρεται στον αριθμό των υλικών και προϊόντων που περιέχονται στα Α.Σ.Α. όταν εισέρχονται στο ρεύμα αποβλήτων πριν την ανάκτηση υλικών, την κομποστοποίηση ή την καύση.
- Η Ανάκτηση (Recovery) η οποία αναφέρεται στην απομάκρυνση υλικών από το ρεύμα των αποβλήτων για ανακύκλωση ή κομποστοποίηση. Η ανάκτηση δεν ταυτίζεται με την ανακύκλωση.
- Οι Απορρίψεις (Discards) οι οποίες αναφέρονται στα Α.Σ.Α. που παραμένουν μετά την ανάκτηση. Οι απορρίψεις υφίστανται καύση ή διάθεση σε χωματερές, αλλά μπορεί να ρυπαίνουν, να αποθηκεύονται ή να αποτίθενται επί τόπου, ιδιαίτερα σε αγροτικές περιοχές. (Tchobanoglous and Kreith, 2002)

Στα Α.Σ.Α. δεν περιλαμβάνεται μια σειρά άλλων αποβλήτων που συνήθως διατίθενται στις χωματερές μαζί με τα Α.Σ.Α.: ιλύς αστικών αποβλήτων, τέφρα από την καύση, μη επικίνδυνα απόβλητα από βιομηχανική επεξεργασία, απόβλητα κατασκευών και σώματα οχημάτων (Tchobanoglous and Kreith, 2002).

Τα κυριότερα υλικά που συμμετέχουν στα Α.Σ.Α. είναι τα ακόλουθα (Tchobanoglous and Kreith, 2002):

Χαρτί και χαρτόνι

Το χαρτί και το χαρτόνι συναντώνται σε ένα μεγάλο εύρος προϊόντων σε δύο κατηγορίες Α.Σ.Α.: τα αγαθά μη διαρκείας και τα δοχεία/συσκευασίες. Σημαντική συνεισφορά σε αυτήν την κατηγορία έχουν τα χαρτιά γραφείου, ταχυδρομικό υλικό (συμπεριλαμβανομένων καταλόγων) και άλλες εκτυπώσεις, όπως διαφημιστικά φυλλάδια εντός των εφημερίδων, εκθέσεων κλπ. Στην κατηγορία των δοχείων και συσκευασιών ανήκουν τα κυματοειδή κουτιά, τα αναδιπλούμενα κουτιά (π.χ. δημητριακών), χαρτοσακούλες, και άλλοι τύποι συσκευασιών.

Γυαλί

Το γυαλί στα Α.Σ.Α. συναντάται κυρίως σε γυάλινα δοχεία, ενώ μικρό μέρος του υπάρχει σε αγαθά διαρκείας. Τα γυάλινα δοχεία χρησιμοποιούνται για μπίρα και αναψυκτικά, κρασί, λικέρ, τρόφιμα, καλλυντικά και ποικιλία προϊόντων.

Σιδηρούχα μέταλλα

Οι πιο σημαντικές πηγές σιδηρούχων μετάλλων στην παραγωγή Α.Σ.Α. είναι τα αγαθά διαρκείας, συμπεριλαμβανομένων μεγάλων συσκευών, επίπλων, τροχών, και μικροσυσκευών. Επίσης, τα ατσάλινα δοχεία που χρησιμοποιούνται για τρόφιμα, ενώ μικρότερες ποσότητες χρησιμοποιούνται για αναψυκτικά και άλλου είδους συσκευασίες.

Αλουμίνιο

Το περισσότερο αλουμίνιο στα Α.Σ.Α. βρίσκεται σε δοχεία και συσκευασίες, κυρίως κουτάκια αναψυκτικών. Ποσότητα αλουμινίου επίσης βρίσκεται σε αγαθά διαρκείας και μη διαρκείας.

Άλλα μη σιδηρούχα μέταλλα

Άλλα μη σιδηρούχα μέταλλα, όπως ο μόλυβδος, ο χαλκός και ο ψευδάργυρος, βρίσκονται στα Α.Σ.Α., κυρίως στα αγαθά διαρκείας. Η κύρια πηγή μη σιδηρούχων μετάλλων στα Α.Σ.Α. είναι ο μόλυβδος στις μπαταρίες των αυτοκινήτων.

Πλαστικά

Τα πλαστικά χρησιμοποιούνται ευρέως στα προϊόντα που καταλήγουν στα Α.Σ.Α.. Επειδή τα πλαστικά είναι σχετικά ελαφριά, κανένα πλαστικό προϊόν δεν καλύπτει μεγάλο μέρος των Α.Σ.Α.. Τα πλαστικά βρίσκονται σε αγαθά διαρκείας όπως συσκευές, χαλιά και έπιπλα και σε

αγαθά μη διαρκείας, όπως πιάτα, ποτήρια, σακούλες σκουπιδιών κλπ. Η μεγαλύτερη πηγή πλαστικών στα Α.Σ.Α. είναι τα δοχεία και οι συσκευασίες, όπως δοχεία για χυμούς/αναψυκτικά, γάλα, νερό, και σακούλες, περιτυλίγματα και άλλα προϊόντα συσκευασιών.

Άλλα υλικά σε προϊόντα

Άλλα υλικά σε προϊόντα τα οποία συμμετέχουν στα Α.Σ.Α. είναι τα εξής (Tchobanoglous and Kreith, 2002):

- Λάστιχο και δέρμα: Το περισσότερο λάστιχο και ποσότητα δέρματος συναντάται σε αγαθά μη διαρκείας, όπως ελαστικά, έπιπλα, και χαλιά καθώς και σε είδη ένδυσης και υπόδησης.
- Υφάσματα: Οι κύριες πηγές υφασμάτων στα Α.Σ.Α. είναι ο ρουχισμός και τα είδη νοικοκυριού όπως σεντόνια και πετσέτες. Υφάσματα βρίσκονται επίσης σε έπιπλα και είδη υπόδησης.
- Ξύλο: Το ξύλο είναι σημαντικό συστατικό των Α.Σ.Α. Υπάρχει σε αγαθά διαρκείας, όπως έπιπλα και εντοιχισμό ηλεκτρονικών αγαθών, και στα δοχεία και συσκευασίες αποστολής (παλέτες, κουτιά).
- Άλλα υλικά: Ορισμένα υλικά που δεν μπορούν να κατηγοριοποιηθούν στις βασικές κατηγορίες υλικών των Α.Σ.Α. μπαίνουν στην κατηγορία «άλλα υλικά». Τα περισσότερα υλικά αυτής της κατηγορίας σχετίζονται με πάνες, και περιλαμβάνουν το χαρτοπολτό που χρησιμοποιείται καθώς και τα ανθρώπινα απόβλητα που περιέχονται σε αυτές. Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνεται επίσης ο ηλεκτρολύτης στις μπαταρίες των οχημάτων.

Άλλα απόβλητα

Άλλα απόβλητα που συμμετέχουν στα Α.Σ.Α. είναι τα εξής (Tchobanoglous and Kreith, 2002):

- Απόβλητα τροφίμων (Ζυμώσιμα): Τα απόβλητα τροφίμων στα Α.Σ.Α. περιλαμβάνουν φαγητό που δεν καταναλώθηκε και υλικό προετοιμασίας φαγητού από κατοικίες, εμπορικές επιχειρήσεις (π.χ. εστιατόρια), ιδρύματα (π.χ. σχολεία, νοσοκομεία) και ορισμένες βιομηχανικές πηγές (π.χ. καφετέριες και εστιατόρια εργοστασίων)
- Απόβλητα περιποίησης κήπων: Τα απόβλητα περιποίησης κήπων περιλαμβάνουν το γρασίδι, τα φύλλα και τεμάχια δένδρων και θάμνων από κατοικίες, εμπορικούς και ιδρυματικούς χώρους.
- Διάφορα ανόργανα απόβλητα: Αυτή η σχετικά μικρή κατηγορία περιλαμβάνει εδαφικά απόβλητα, τεμάχια πέτρας και τσιμέντου κλπ.

Σύμφωνα με την ΕΡΑ, μια αντιπροσωπευτική εικόνα για τα χαρακτηριστικά και τη σύσταση των Α.Σ.Α. στις ΗΠΑ δίνεται στην έκθεση «Characterization of Municipal Solid Waste in the United States: 1998 Update (Franklin Associates, 1999, 2000)» η οποία περιλαμβάνει τα αποτελέσματα έρευνας σχετικά με τα Α.Σ.Α. και τη διαχείρισή τους σε ένα διάστημα από το 1960 έως και το 2005 (Tchobanoglous and Kreith, 2002). Τα Α.Σ.Α. που παρήχθησαν κατά τη διάρκεια της χρονικής περιόδου σχεδόν 40 ετών (από το 1960 έως το 1998) παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.1 (κατά βάρος) και στον Πίνακα 1.2 (κατά ποσοστό). Σύμφωνα με τα εν λόγω δεδομένα, η παραγωγή Α.Σ.Α. στις ΗΠΑ αυξήθηκε από περίπου 88 εκατομμύρια τόνους το 1960 σε περίπου 220 εκατομμύρια τόνους το 1998 και εκτιμήθηκε σε 240 εκατομμύρια τόνους για το 2005 (Tchobanoglous and Kreith, 2002).

Πίνακας 1.1: Α.Σ.Α. (σε εκατομμύρια τόνους) που παρήχθησαν στις ΗΠΑ από το 1960 ως το 2005 (Franklin, 2002).

Υλικά	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	1998	2005 ¹
Χαρτί και χαρτόνι	30.0	38.1	44.3	43.2	55.2	62.8	72.7	81.7	84.1	94.8
Γυαλί	6.7	8.7	12.7	13.6	15.1	13.2	13.1	12.8	12.5	11.2
Σίδηρος	10.3	11.1	12.4	12.3	12.6	11.4	12.6	11.6	12.4	13.6
Αλουμίνιο	0.3	0.5	0.8	1.1	1.7	2.2	2.8	3.0	3.1	3.8
Άλλα μη σιδηρούχα μέταλλα	0.2	0.6	0.7	0.9	1.2	1.1	1.1	1.3	1.4	1.3
Συνολικά μέταλλα	10.8	12.2	13.8	14.3	15.5	14.6	16.6	15.9	16.8	18.7
Πλαστικά	0.4	1.5	2.9	4.3	6.8	11.1	17.1	18.9	22.4	26.7
Ελαστικά και δέρμα	1.8	2.4	3.0	3.8	4.2	4.6	5.8	6.0	6.9	7.7
Υφάσματα	1.8	1.9	2.0	2.1	2.5	2.9	5.8	7.4	8.6	10.2
Εύλο	3.0	3.4	3.7	4.3	7.0	8.4	12.2	10.4	11.9	15.8
Άλλο	0.1	0.4	0.8	1.7	2.5	3.0	3.2	3.7	3.9	4.3
Συνολικά υλικά στα προϊόντα	54.6	68.5	83.3	87.2	108.8	120.6	146.5	156.8	167.1	189.4
Άλλα απόβλητα										
Τροσπίμων	12.2	12.7	12.8	13.4	13.0	13.2	20.8	21.7	22.1	23.5
Κήπων	20.0	21.6	23.2	25.2	27.5	30.0	35.0	29.7	27.7	23.0
Διάφορα ανόργανα απόβλητα	1.3	1.6	1.8	2.0	2.3	2.5	2.9	3.2	3.3	3.7
Σύνολο	33.5	35.9	37.8	40.6	42.8	45.7	58.7	54.6	53.2	50.1
Σύνολο ΑΣΑ	88.1	104.4	121.1	127.8	151.6	166.3	205.2	211.4	220.2	239.5

Πίνακας 1.2: Α.Σ.Α (σε ποσοστά %) που παρήχθησαν στις ΗΠΑ από το 1960 ως το 2005 (Franklin, 2002).

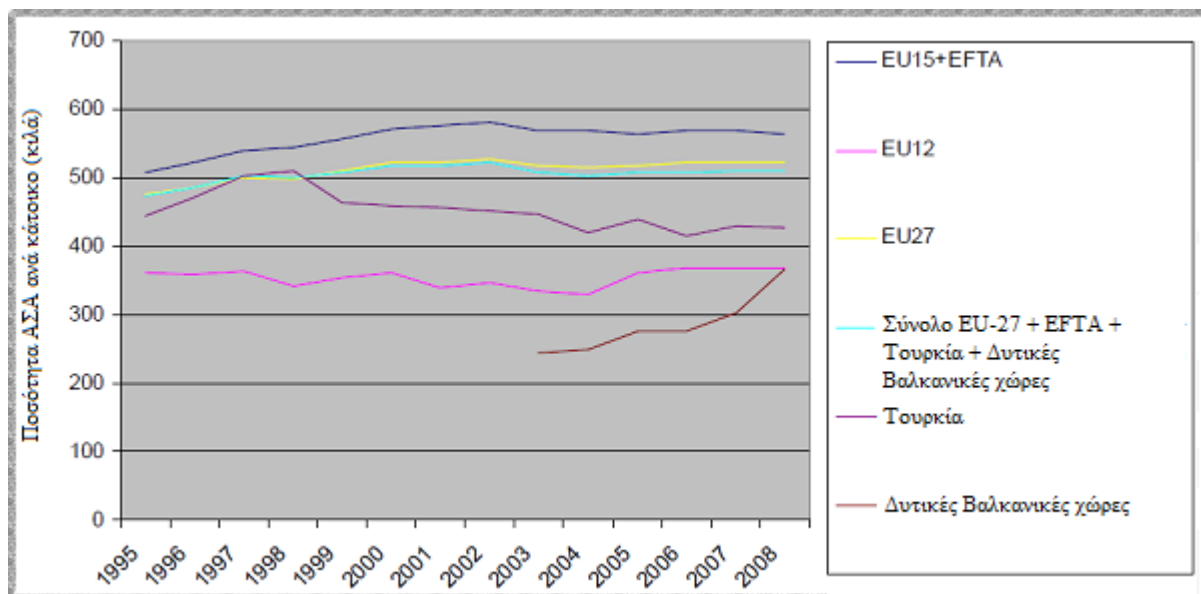
Υλικά	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	1998	2005 ¹
Χαρτί και χαρτόνι	34.0	36.5	36.6	33.8	36.4	37.8	35.4	38.6	38.2	39.6
Γυαλί	7.6	8.3	10.5	10.6	10.0	7.9	6.4	6.1	5.7	4.7
Σίδηρος	11.7	10.6	10.2	9.6	8.3	6.8	6.2	5.5	5.6	5.7
Αλουμίνιο	0.4	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.4	1.4	1.4	1.6
Άλλα μη σιδηρούχα μέταλλα	0.2	0.5	0.6	0.7	0.8	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6
Συνολικά μέταλλα	12.3	11.6	11.4	11.2	10.2	8.8	8.1	7.5	7.6	7.8
Πλαστικά	0.5	1.4	2.4	3.4	4.5	6.7	8.3	8.9	10.2	11.2
Ελαστικά και δέρμα	2.1	2.3	2.5	3.0	2.8	2.8	2.8	2.9	3.1	3.2
Υφάσματα	2.0	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7	2.8	3.5	3.9	4.3
Εύλο	3.4	3.2	3.1	3.3	4.6	5.0	5.9	4.9	5.4	6.6
Άλλο	0.1	0.4	0.7	1.3	1.7	1.8	1.5	1.7	1.8	1.8
Συνολικά υλικά στα προϊόντα	62.0	65.6	68.8	68.2	71.8	72.5	71.4	74.2	75.9	79.1
Άλλα απόβλητα	13.9	12.2	10.6	10.5	8.6	7.9	10.1	10.3	10.0	9.8
Τροσίσμων	22.7	20.7	19.2	19.7	18.1	18.0	17.1	14.0	12.6	9.6
Κήπων										
Διάφορα ανόργανα απόβλητα	1.5	1.5	1.5	1.6	1.5	1.5	1.4	1.5	1.5	1.5
Σύνολο ΑΣΑ	38.0	34.4	31.2	31.8	28.2	27.5	28.6	25.8	24.1	20.9
Σύνολο ΑΣΑ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

1.3 ΡΥΠΟΙ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΑ Α.Σ.Α

Τα Α.Σ.Α. αποτελούν σημαντικές πηγές ρύπανσης του εδάφους και των υπόγειων νερών. Οι πιο επικίνδυνοι για τη δημόσια υγεία ρύποι που συνδέονται με τα Α.Σ.Α. είναι τα βαρέα μέταλλα, που συναντώνται στα μεταλλικά απορρίμματα (όπως μπαταρίες, ηλεκτρονικά), και οι συνθετικές οργανικές ενώσεις, που υπάρχουν σε πλαστικά, έπιπλα, οικιακά είδη, συσκευασίες. Τα Α.Σ.Α. που διατίθενται ανεξέλεγκτα στο περιβάλλον διασπώνται και απελευθερώνουν τις παραπάνω ουσίες στο έδαφος και το νερό, με σοβαρές επιπτώσεις για τους οργανισμούς και κατ' επέκταση για τον άνθρωπο. Οι πηγές, χρήσεις και επιπτώσεις αυτών των ρύπων στην υγεία παρουσιάζονται αναλυτικά στο Κεφάλαιο 4.

1.4 ΕΥΡΩΠΗ

Σύμφωνα με στοιχεία του 2008 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Περιβάλλοντος (ΕΕΑ, 2010), στο στενό πυρήνα της Ευρώπης των «15» μαζί με τις Σκανδιναβικές χώρες, ο παραγόμενος όγκος σκουπιδιών ανά άτομο κάθε χρόνο ανέρχεται στα 564 κιλά, ενώ οι πολίτες των νέων μελών από την Κεντρική και τη Νοτιοανατολική Ευρώπη παράγουν πολύ μικρότερο όγκο σκουπιδιών, ο οποίος είναι μόλις 369 κιλά ανά κάτοικο (Εικ. 1.1). Σε κάθε Ευρωπαϊκό αναλογούν 522 κιλά σκουπίδια στην Ευρώπη των «27» από την κατανάλωση τροφών, τις συσκευασίες των προχοϊόντων και τις εν γένει καταναλωτικές δραστηριότητες της καθημερινότητας.



Εικ.1.1: Μεταβολή της παραγόμενης ποσότητας αστικών αποβλήτων/άτομο, στην Ευρώπη των «27» (EU-27), στον στενό πυρήνα των «15» (EU15), στις «12» χώρες εκτός στενού πυρήνα (EU12), στις σκανδιναβικές χώρες (EFTA), στην Τουρκία και στις δυτικές βαλκανικές χώρες (ΕΕΑ, 2010).

Οι πιο διαδεδομένοι τρόποι με τους οποίους διαχειρίζονται τα αστικά απόβλητα στην Ευρώπη των «27» είναι η υγειονομική ταφή, η καύση, η ανακύκλωση και η κομποστοποίηση (επεξεργασία του βιοαποδομήσιμου κλάσματος). Στην ΕΕ των 27 το 2007, το 42% των αστικών αποβλήτων οδηγήθηκε σε χώρους Υγειονομικής Ταφής, το 20% αποτεφρώθηκαν, το 22% ανακυκλώθηκε και το 17% κομποστοποιήθηκε. (Eurostat, 2009). Αναλυτικότερα, για την κάθε χώρα ξεχωριστά τα ποσοστά αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 1.3: Ποσοστά των Αστικών Αποβλήτων που διαχειρίστηκαν με Υγειονομική Ταφή, Αποτέφρωση, Ανακύκλωση και Κομποστοποίηση το 2007 στα κράτη- μέλη της Ε.Ε. (Eurostat, 2009).

	Παραγωγή Αποβλήτων	Αστικών	Υγειονομική Ταφή	Αποτέφρωση	Ανακύκλωση	Κομποστοποίηση
	kg /άτομο		%	%	%	%
ΕΥ27	522		42	20	22	17
Βέλγιο	492		4	34	39	23
Βουλγαρία	468		100	0	0	0
Τσεχία	294		84	13	2	1
Δανία	801		5	53	24	17
Γερμανία	564		1	35	46	18
Εσθονία	536		64	0	34	2
Ιρλανδία	786		64	0	34	2
Ελλάδα	448		84	0	14	2
Ισπανία	588		60	10	13	17
Γαλλία	541		34	36	16	14
Ιταλία	550		46	11	11	33
Κύπρος	754		87	0	13	0
Λετονία	377		86	0	13	1
Λιθουανία	400		96	0	2	2
Λουξεμβούργο	694		25	47	0	28
Ουγγαρία	456		77	9	13	1
Μάλτα	652		93	0	2	5
Νορβηγία	630		3	38	32	28
Αυστρία	597		13	28	21	38
Πολωνία	322		90	0	6	4
Πορτογαλία	472		63	19	8	10
Ρουμανία	379		99	0	1	0
Σλοβενία	441		66	0	34*	-
Σλοβακία	309		82	11	2	5
Φινλανδία	507		53	12	26	10
Σουηδία	518		4	47	37	12
Αγγλία	572		57	9	22	12

Με βάση τον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων, τα δημοτικά απόβλητα ταξινομούνται με τον κωδικό 20 (Παράρτημα Ι) (European Waste Catalogue, Working Document, 2001).

1.5 ΕΛΛΑΔΑ

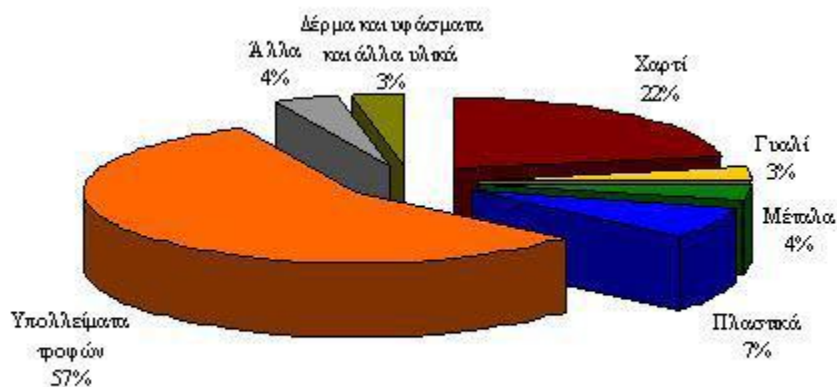
Στην Ελλάδα, παρά την πρόοδο των τελευταίων ετών, δεν έχει επιτευχθεί ακόμη μια ολοκληρωμένη διαχείριση των στερεών αποβλήτων. Στην Εικ.1.2 δίνεται μια ενδεικτική σχηματική απεικόνιση της υφιστάμενης κατάστασης όσον αφορά τη λειτουργία και υλοποίηση των Χ.Υ.Τ.Α. Ειδικότερα, σήμερα βρίσκονται σε λειτουργία μόλις 65 ΧΥΤΑ, εκ των οποίων η συντριπτική πλειονότητα από το 2012 και μετά θα είναι παράνομοι, αφού δεν μπορούν να μετατραπούν σε ΧΥΤΥ. Άλλοι 32 είναι υπό κατασκευή και 41 υπό μελέτη (Χαλβατζάκη, 2010).



Εικ.1.2: Χ.Υ.Τ.Α. σε λειτουργία και σε φάση υλοποίησης στην Ελλάδα (Χαλβατζάκη, 2010).

Στην Εικ.1.3 παρουσιάζεται η σύσταση των Α.Σ.Α. στην Ελλάδα. Συγκεκριμένα, το μεγαλύτερο ποσοστό καταλαμβάνουν τα υπολείμματα τροφών (57%), ακολουθεί το χαρτί (22%), και στη συνέχεια τα πλαστικά (7%), τα μέταλλα, και άλλα υλικά (3-4%).

Αν και ο εθνικός σχεδιασμός προέβλεπε το κλείσιμο όλων των χωματερών μέχρι και τις 21/12/2008 (με παράταση έως το 2009), αυτό δεν πραγματοποιήθηκε. Έτσι, στην Ελλάδα σήμερα εκτιμάται ότι υπάρχουν 1102 χωματερές (έτος 2005), ενώ αν συνυπολογιστούν οι “ανεπίσημες” χωματερές, ο αριθμός τους εκτιμάται ότι ανέρχεται σε 3000. Σύμφωνα με το Υπουργείο Περιβάλλοντος, το 2008 είχαν κλείσει οι 806, εκτελούνταν έργα αποκατάστασης σε 280 και στο τέλος του 2012 ήταν ενεργές «μόνο» 16 (www.minenv.gr).



Εικ.1.3: Η σύνθεση των Α.Σ.Α. στην Ελλάδα. (Η μέση παραγόμενη ποσότητα Α.Σ.Α. ποικίλλει από 0,6 σε 1,4kg ανά άτομο και ημέρα) (Μάργαρης, 2008).

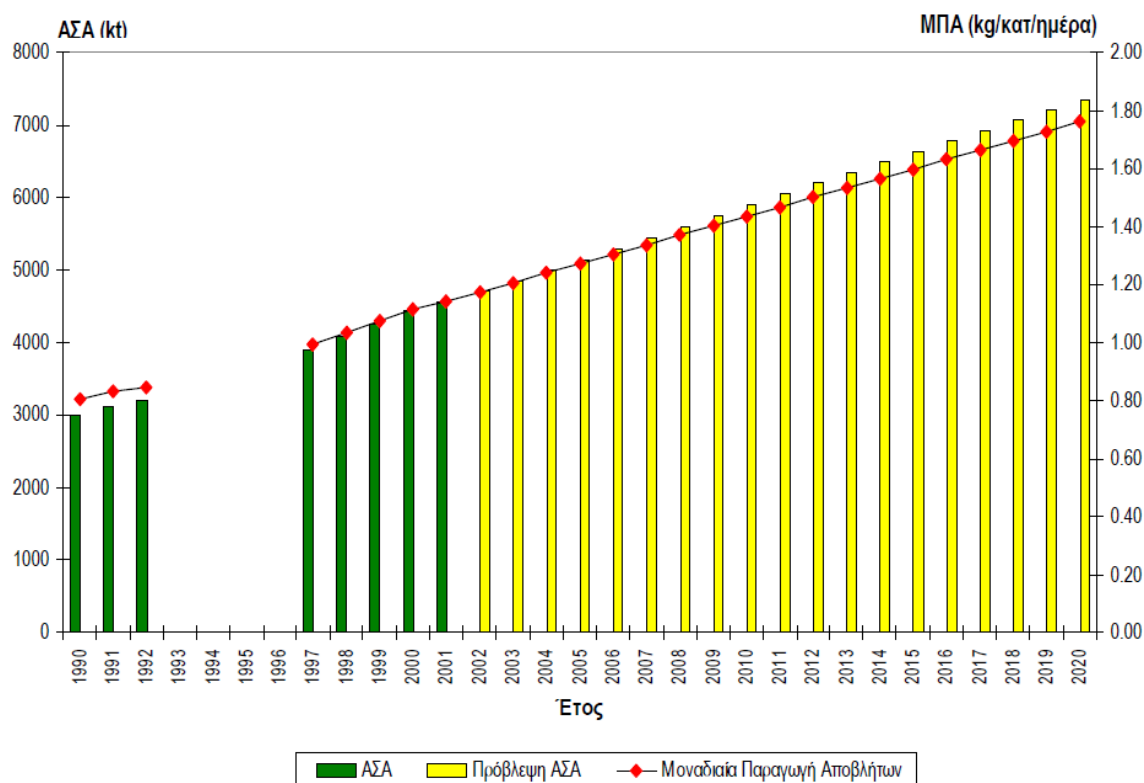
Στην πραγματικότητα η κατάσταση ήταν και παραμένει σε μεγάλο βαθμό ανεξέλεγκτη, εκτός νομιμότητας και προθεσμιών. Οι χωματερές ως παράνομες δεν μπορεί με ακρίβεια να καταμετρηθούν. Επιπλέον πολλές φορές στην θέση κάποιας που κλείνει δημιουργείται κάποια ή κάποιες άλλες. Τέλος, για έναν μεγάλο αριθμό από αυτές ενώ ανακοινώθηκε το κλείσιμό τους, η λειτουργία τους συνεχίζεται κανονικά (Μάργαρης, 2008).

Στον τομέα της διαχείρισης των Α.Σ.Α., η Ελλάδα φαίνεται να υστερεί σημαντικά σε σχέση με την Ευρωπαϊκή Ένωση. Ειδικότερα, η Ελλάδα βασίζεται σε ποσοστό άνω του 92% στην ταφή υγειονομική και μη. Οι απαιτήσεις που προβλέπονται από Οδηγίες όπως η 2008/98 για την ανακύκλωση και ανάκτηση υλικών συσκευασίας στην πηγή και η 1999/31 για την υγειονομική ταφή, δεν πληρούνται ακόμη (Ευρωπαϊκή Επιτροπή-ΥΠΕΧΩΔΕ, 2009).

Στην Αττική και την Πελοπόννησο, το πρόβλημα της διαχείρισης των Α.Σ.Α. είναι ιδιαίτερα έντονο και αυξανόμενο, ενώ προκαλεί περιβαλλοντικές οχλήσεις, και διαμαρτυρίες πολιτών. Τα χρονικά περιθώρια για την εφαρμογή των διατάξεων, κυρίως αυτών που απαγορεύουν τη συνέχιση της λειτουργίας Χ.Α.Δ.Α. αλλά και Χ.Υ.Τ.Α. και αυτών που αφορούν στην ανακύκλωση και ανάκτηση πλέον, έχουν ήδη παρέλθει με αποτέλεσμα την επιβολή προστίμων (Δελτίο Τύπου Υπουργείου Εσωτερικών, 2010).

Στην Ελλάδα παρατηρείται μια συνεχιζόμενη τάση αύξησης της ποσότητας των Α.Σ.Α. και μάλιστα με σχετικά μεγάλα ποσοστά σε αντίθεση με τις τάσεις μείωσης που παρατηρούνται 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, όπως φαίνεται και στην εικόνα 1.4. Σε αυτό συνηγορεί το γεγονός ότι τα ποσοστά ανακύκλωσης και μείωσης της παραγόμενης ποσότητας στην πηγή είναι χαμηλά (Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης, 2010).

Για τη Διαχείριση των Α.Σ.Α., υπάρχει ο επίσημος Εθνικός Σχεδιασμός Μη επικίνδυνων αποβλήτων (Ε.Σ.Δ.Σ.Α) και οι Περιφερειακοί Σχεδιασμοί (ΠΕΣΔΑ). Οι ΠΕΣΔΑ εξειδικεύουν τους στόχους του Εθνικού Σχεδιασμού, θέτουν στόχους σε περιφερειακό επίπεδο και προβλέπουν τα έργα Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων για τα επόμενα έτη. Οι ΠΕΣΔΑ έχουν ισχύ Νόμου και οφείλουν οι αρμόδιοι φορείς, μέσα από τις προβλεπόμενες διαδικασίες να φροντίσουν για την εφαρμογή τους (ΥΠΕΚΑ).



Εκ.1.4: Μεταβολή της συνολικής παραγόμενης ποσότητας Α.Σ.Α. και της μοναδιαίας παραγωγής Α.Σ.Α. (Μ.Π.Α.) στην Ελλάδα την περίοδο 1991-2001 (Η.Π. 50910/2727/2003, ΥΠΕΧΩΔΕ 2003 και προβλέψεις Ομάδας ΙΤΑ για το 2020).

Ενδεικτικά έργα που σχετίζονται με την ολοκληρωμένη διαχείριση που προβλέπεται στους ΠΕΣΔΑ είναι:

- Αποκαταστάσεις Χ.Α.Δ.Α.
- Χώροι Υγειονομικής Ταφής (Χ.Υ.Τ.Α., ΧΥΤΥ, ΧΥΤ αδρανών) και επεκτάσεις αυτών
- Σταθμοί μεταφόρτωσης αποβλήτων (ΣΜΑ)
- Κέντρα Διαλογής Ανάκτησης Υλικών (ΚΔΑΥ)
- Μονάδες επεξεργασίας (σύμμεικτων Α.Σ.Α., κομποστοποίησης, ανακύκλωσης, κλπ)

- Μονάδες διαχείρισης αγροτικών αποβλήτων
- Μηχανικός εξοπλισμός για την αποκομιδή ή την επεξεργασία αποβλήτων
- Προγράμματα διαλογής στην πηγή.

Η Ελλάδα καταδικάστηκε στο Ευρωπαϊκό Δικαστήριο το 2005, για τη μη συμμόρφωση που αφορούν τη διαχείριση στερεών αποβλήτων και συγκεκριμένα για τη λειτουργία 1125 Χ.Α.Δ.Α. Σύμφωνα με στοιχεία του έτους 2010 (Δελτίο Τύπου, 2010) στην ολοκλήρωση του προγράμματος παύσης λειτουργίας περιλαμβάνονται 99 Χ.Α.Δ.Α.

Με βάση τον Εθνικό Σχεδιασμό Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (2003), στην Ελλάδα παράγονται περίπου 4,6 εκατομμύρια τόνοι αστικών αποβλήτων ετησίως. Στην περιφέρεια Αττικής παράγεται το 39% της ετήσιας ποσότητας, ενώ σημαντική ποσότητα (16%) παράγεται και στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας. Πλέον ο αριθμός των τόνων παραγόμενων αστικών αποβλήτων ανέρχεται στα 5,8 εκατομμύρια (ΥΠΕΚΑ, 2008). Σε επίπεδο σχεδιασμού, δεν υπάρχει σχέδιο για την πρόληψη της παραγωγής των αποβλήτων η οποία αυξάνεται συνεχώς τα τελευταία έτη στη χώρα μας. Σύμφωνα με στοιχεία της Ευρωπαϊκής Υπηρεσίας Περιβάλλοντος στην Ελλάδα καταγράφεται σταδιακή αύξηση των παραγόμενων απορριμμάτων: από 302 κιλά ανά άτομο το 1995 στα 423 το 2002 και στα 453 το 2008 (Πίνακας 1.4.) (ΕΕΑ, 2010).

Πίνακας 1.4: Ποσότητες Α.Σ.Α. στην Ελλάδα για την περίοδο 1995-2008 (ΕΕΑ, 2010).

Έτος	kg/κάτοικο/έτος ⁴	Πληθυσμός ⁵	Τόνοι Α.Σ.Α/έτος
1995	302	10.595.074	3.199.712,35
1996	337	10.673.696	3.597.035,55
1997	363	10.744.649	3.900.307,59
1998	378	10.808.358	4.085.559,32
1999	393	10.861.402	4.268.530,99
2000	408	10.903.757	4.448.732,86
2001	417	10.931.206	4.558.312,90
2002	423	10.968.708	4.639.763,48
2003	428	11.006.377	4.710.729,36
2004	433	11.040.650	4.780.601,45
2005	438	11.082.751	4.854.244,94
2006	443	11.125.179	4.928.454,30
2007	448	11.171.740	5.004.939,52
2008	453	11.213.785	5.079.844,61

2. Χ.Α.Δ.Α. - ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο παρόν κεφάλαιο περιγράφονται συνοπτικά οι τριάντα δύο (32) Χ.Α.Δ.Α. στην περιφέρεια Αττικής με βάση την υφιστάμενη κατάστασή τους. Ειδικότερα γίνεται μια σύντομη περιγραφή της γεωγραφικής τους θέσης και το πώς αυτή εντάσσεται στο γεωλογικό και υδρογεωλογικό περιβάλλον, ενώ γίνεται αναφορά και στην κατάσταση τους σε σχέση με τη φάση κατασκευής ή αποκατάστασή τους. Στα πλαίσια αυτά, οι Χ.Α.Δ.Α. απεικονίζονται σε αντιπροσωπευτικές αεροφωτογραφίες καθώς και σε γεωλογικούς χάρτες, όπου το είδος των πετρωμάτων και η υδρογεωλογία αυτών μπορούν να δώσουν πληροφορίες σχετικά με το ενδεχόμενο κάποιοι Χ.Α.Δ.Α. να αποτελούν πιθανή πηγή ρύπανση των υπόγειων υδροφορέων. Για την αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης στην περιφέρεια Αττικής, αξιοποιήθηκαν τα στοιχεία από την Διεύθυνση Διαφάνειας και Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης της Περιφέρειας Αττικής, ενώ χρησιμοποιήθηκαν τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS) για τη σωστή γεωγραφική τοποθέτηση των θέσεων των Χ.Α.Δ.Α. αλλά και την μελέτη της σχέσης της με τους θεματικούς χάρτες που κατασκευάστηκαν.

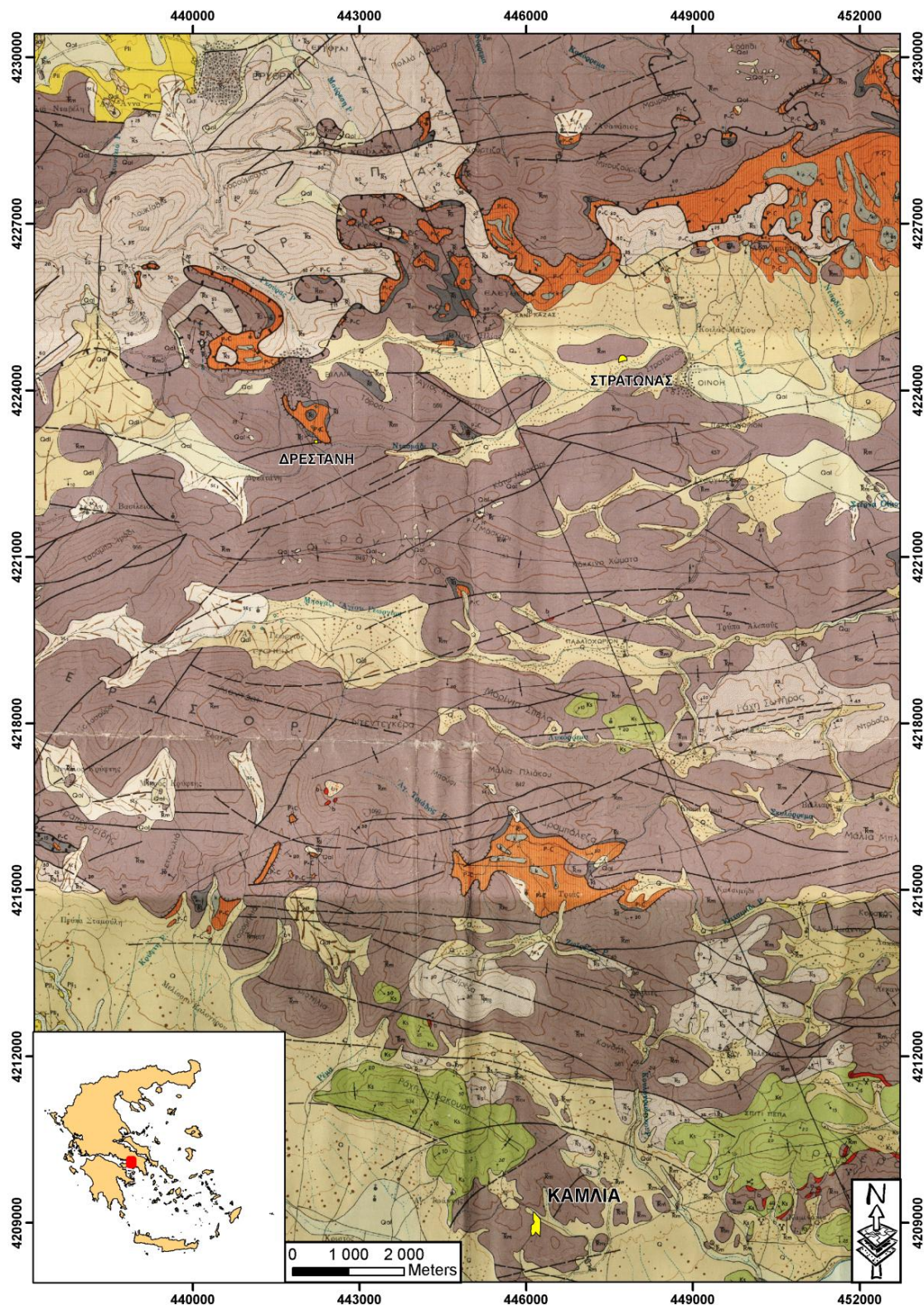
2.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ Χ.Α.Δ.Α.

2.2.1 Περιοχή Ερυθρές

Γεωγραφική τοποθέτηση

Στην περιοχή των Ερυθρών εντοπίζονται τρεις Χ.Α.Δ.Α., στις περιοχές Δρεστάνη, Στρατόνας και Καμλιά (Εικ. 2.1). Συγκεκριμένα:

- Ο Χ.Α.Δ.Α. στην περιοχή Δρεστάνη του Δήμου Μάνδρας βρίσκεται 2 km νότια από τον οικισμό Βίλια, 56 km βορειοδυτικά της Αθήνας. Είναι ενταγμένος στο Περιφερειακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα (ΠΕΠ) Αττικής 2007-2013 και βρίσκεται σε φάση κατασκευής.
- Ο Χ.Α.Δ.Α. στην περιοχή Στρατόνας βρίσκεται κοντά στον οικισμό της Οινόης του Δήμου Μάνδρας, 45 km βορειοδυτικά της Αθήνας. Είναι ενταγμένος στο ΠΕΠ Αττικής 2007-2013 και βρίσκεται σε φάση κατασκευής.
- Ο Χ.Α.Δ.Α. στην περιοχή Καμλιά (Εικ. 2.2) βρίσκεται στα Μέγαρα, στα βόρεια του Σαρωνικού απέναντι από την Σαλαμίνα σε απόσταση 42 km από την Αθήνα. Η μελέτη αποκατάστασης του συγκεκριμένου Χ.Α.Δ.Α. είναι υπό εκπόνηση.



Εικ.2.1: Γεωλογικός χάρτης της περιοχής Ερυθρών με τις θέσεις των Χ.Α.Δ.Α. (Δούνας, 1971).



Εικ.2.2: Ο Χ.Α.Δ.Α. στην περιοχή Καμλιά (αεροφωτογραφία από www.patt.gov.gr).

Γεωλογία - Υδρολιθολογία

Σύμφωνα με την εικόνα 2.1, η ευρύτερη περιοχή στην οποία εντοπίζονται οι τρεις Χ.Α.Δ.Α., συνίσταται γεωλογικά κυρίως από κρυσταλλικά ασβεστολιθικά πετρώματα, ισχυρώς κερματισμένα, ηλικίας Μέσου Ανώτερου Τριαδικού, καθώς και αλλουβιακές αποθέσεις ηλικίας Ολοκαίνου αποτελούμενες, κατά κύριο λόγο, από προσχώσεις χειμάρρων. Οι Χ.Α.Δ.Α. Καμλιά και Δρεστάνη εδράζονται σε ασβεστολιθικούς σχηματισμούς, ενώ ο Χ.Α.Δ.Α. Στρατώνας σε τεταρτογενείς αποθέσεις. Ο υδρολιθολογικός χαρακτήρας των ανθρακικών πετρωμάτων επιτρέπει τη διείσδυση, την κίνηση και την αποθήκευση του νερού μέσα στη μάζα τους με αποτέλεσμα να είναι αναμενόμενη η ανάπτυξη υδροφορίας. Το ενεργό πορώδες των αλλουβιακών αποθέσεων ευνοεί, επίσης, την ανάπτυξη υδροφορίας η οποία όμως εκτιμάται ότι θα είναι μικρότερης δυναμικότητας σε σχέση με εκείνη των ασβεστολίθων.

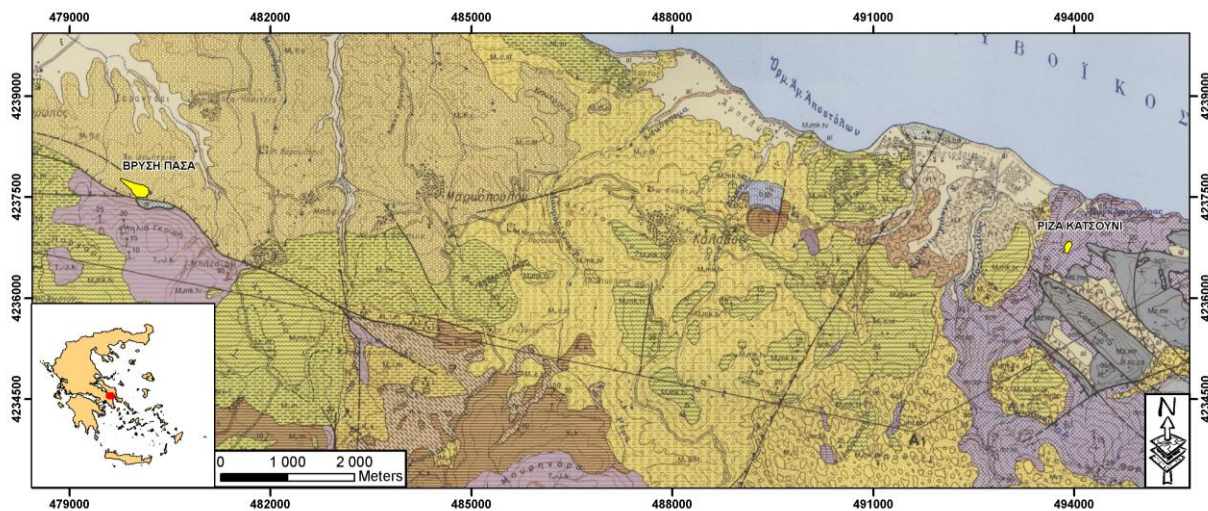
2.2.2 Περιοχή Ερέτρια

Γεωγραφική τοποθέτηση

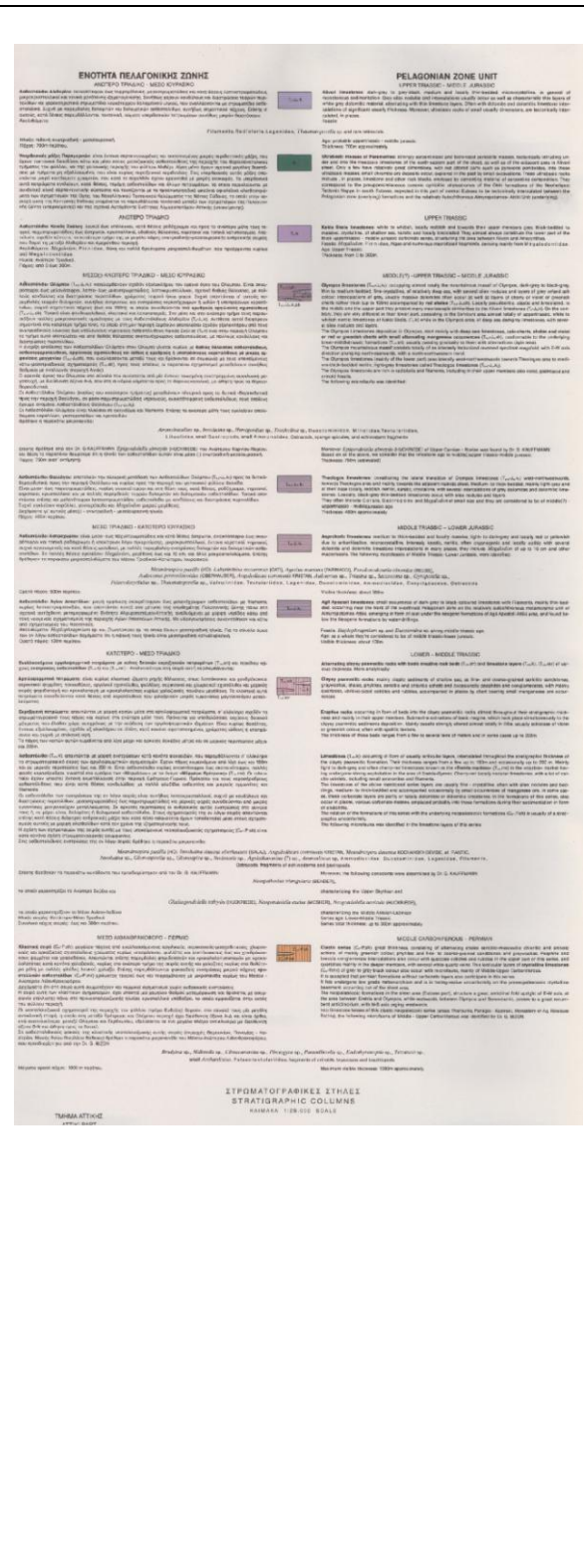
Στην περιοχή της Ερέτριας υπάρχουν δύο Χ.Α.Δ.Α., στις περιοχές Βρύση Πασά και Ρίζα Κατσούνι (Εικ. 2.3). Συγκεκριμένα:

- Ο Χ.Α.Δ.Α. στην περιοχή Βρύση Πασά στη Μαλακάσα του Δήμου Ορωπού (Εικ. 2.4) βρίσκεται 38 km βορειοανατολικά της Αθήνας. Είναι ενταγμένος στο ΠΕΠ Αττικής 2007-2013 και είναι υπό κατασκευή.

- Ο Χ.Α.Δ.Α. στην περιοχή Ρίζα Κατσούνι (Εικ. 2.5) βρίσκεται στον Κάλαμο (Λιμνιώνας) του Δήμου Ορωπού, 45 χιλιόμετρα βορειοανατολικά της Αθήνας. Η μελέτη αποκατάστασής του είναι υπό εκπόνηση.



Εικ.2.3: Γεωλογικός χάρτης περιοχής Ερέτριας και θέσεις των Χ.Α.Δ.Α. (Κατσίκατος, 1977, 1980, 1993).



Υπόμνημα χάρτη εκ. 2.3 (Κατοικίτσος 1977, 1980, 1993)



Εικ.2.4: Ο Χ.Α.Δ.Α. στην περιοχή Βρύση Πασά (αεροφωτογραφία από www.patt.gov.gr).



Εικ.2.5: Ο Χ.Α.Δ.Α. στην περιοχή Ρίζα Κατσούνι (αεροφωτογραφία από www.patt.gov.gr).

Γεωλογία - Υδρολιθολογία

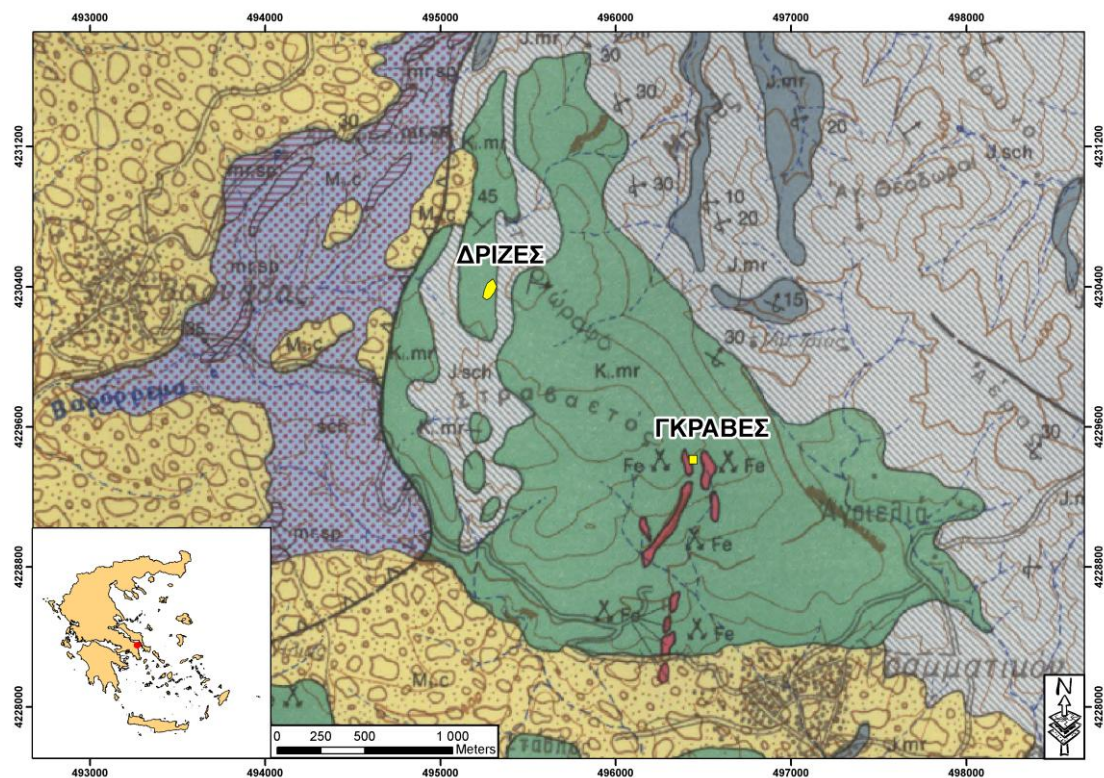
Η περιοχή Βρύση Πασά, στην οποία εδράζεται ο ομώνυμος Χ.Α.Δ.Α., συνίσταται από κροκαλοπαγή πετρώματα και ογκόλιθους, ηλικίας Ανώτερου Μειόκαινου, με συνδετικό υλικό ψαμμιτικό και κροκάλες, μέτριας συνεκτικότητας που περιέχουν ασβεστολιθικές αποθέσεις, ενώ η περιοχή Ρίζα Κατσούνι, στην οποία εντοπίζεται ο δεύτερος Χ.Α.Δ.Α., χαρακτηρίζεται από την παρουσία μιας σειράς σχιστόλιθων με επιστρώσεις μαρμάρων, μικρού συνήθως πάχους η οποία εντάσσεται στην ενότητα νεοελληνικού τεκτονικού καλύμματος. Τα κροκαλοπαγή του Μειοκαινού αναμένεται να αναπτύσσουν υδροφορία λόγω του ενεργού πρωτογενούς πορώδους το οποίο παρουσιάζουν και του υδροπερατού χαρακτήρα του συνδετικού υλικού. Ο υδρολιθολογικός χαρακτήρας των σχιστολιθών, κατά κανόνα, περιγράφεται από μια περιορισμένη υδροπερατότητα η οποία δεν ευνοεί την ανάπτυξη σημαντικής υδροφορίας. Ωστόσο, επειδή πρόκειται για μια ακολουθία σχιστολιθικών πετρωμάτων στην οποία εμπεριέχονται μάρμαρα, εκεί που εντοπίζονται μάρμαρα αναμένεται η παρουσία υδροφορίας.

2.2.3 Περιοχή Κηφισιά

Γεωγραφική τοποθέτηση

Στην περιοχή της Κηφισιάς υπάρχουν δύο Χ.Α.Δ.Α., στις περιοχές Δρίζες και Γκράβες (Εικ. 2.6). Συγκεκριμένα:

- Ο Χ.Α.Δ.Α. στην περιοχή Δρίζες βρίσκεται στο Βαρνάβα του Δήμου Μαραθώνα (Εικ. 2.7), 40 km βορειοανατολικά της Αθήνας. Η μελέτη αποκατάστασής του είναι υπό εκπόνηση.
- Ο Χ.Α.Δ.Α. στην περιοχή Γκράβες (Εικ. 2.8) βρίσκεται στο Γραμματικό του Δήμου Μαραθώνα, 50 km βορειοανατολικά της Αθήνας. Η μελέτη αποκατάστασής του είναι υπό εκπόνηση.



Εικ.2.6: Γεωλογικός χάρτης της περιοχής Κηφισιάς με τις θέσεις των Χ.Α.Δ.Α. (Γκέκας, 2002).



Εικ.2.7: Ο Χ.Α.Δ.Α. στην περιοχή Δρίζες (αεροφωτογραφία από www.patt.gov.gr).



Εικ.2.8: Ο Χ.Α.Δ.Α. στην περιοχή Γκράβες (αεροφωτογραφία από www.patt.gov.gr).

Γεωλογία - Υδρολιθολογία

Σύμφωνα με το γεωλογικό χάρτη του Ι.Γ.Μ.Ε. (Εικ. 2.6) και οι δύο Χ.Α.Δ.Α. εντοπίζονται σε μάρμαρα (μεσοζωικά μέχρι και μεσοηφκαινικά), μεγάλου πάχους, που συνοδεύονται από σχηματισμούς μετα-φλύσχη και από μεταμορφωμένους κατω-μεσοτριαδικούς και πιθανώς από νεοπαλαιοζωικούς σχηματισμούς που αποτελούν το υπόβαθρό τους. Υδρολιθολογικά, τα μάρμαρα αναμένεται να παρουσιάζουν έντονη υδροφορία.

2.2.4 Περιοχή Μεσόγεια

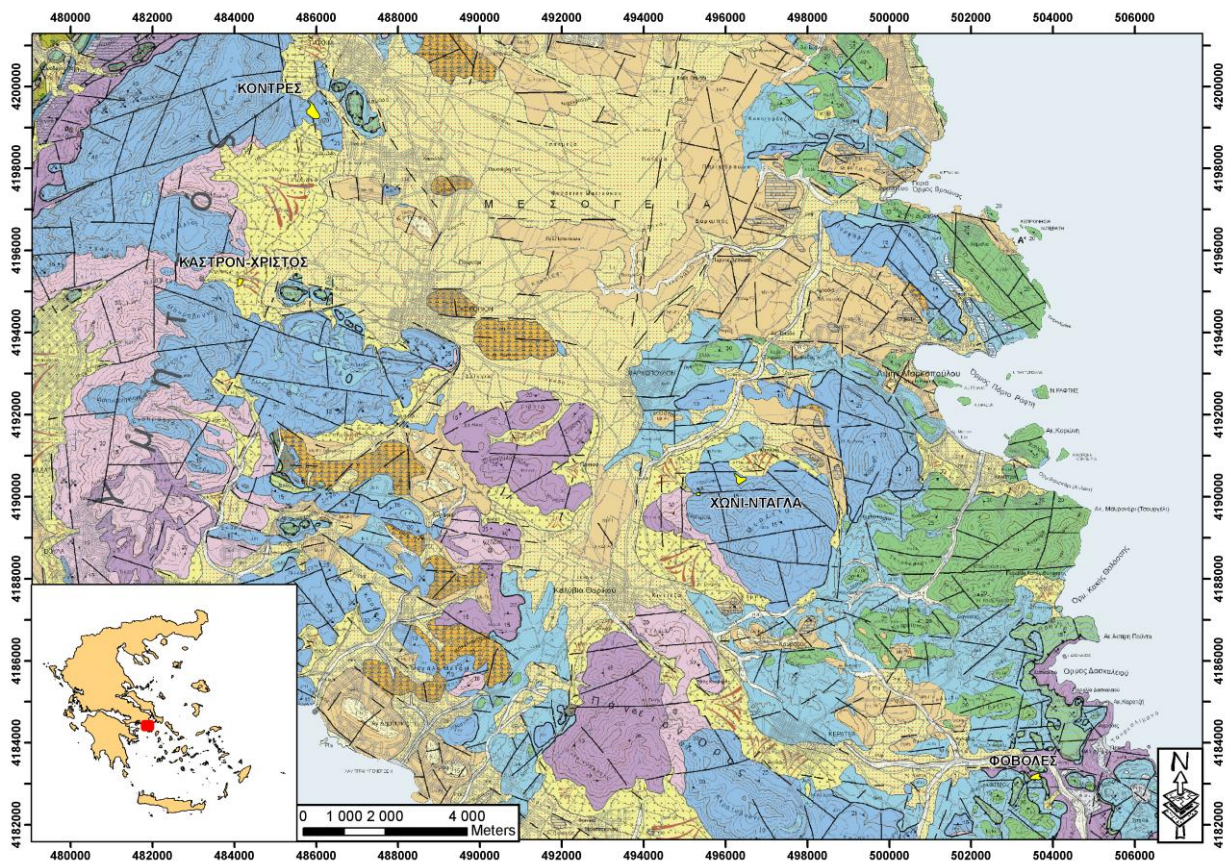
Γεωγραφική τοποθέτηση

Στην περιοχή των Μεσογείων υπάρχουν τέσσερις Χ.Α.Δ.Α., στις περιοχές Κόντρες, Κάστρον-Χριστός, Χωνί-Νταγλά και Φόβολες (Εικ. 2.9). Συγκεκριμένα:

- Ο Χ.Α.Δ.Α. στην περιοχή Κόντρες βρίσκεται στην Παιανία του Δήμου Παιανίας (Εικ. 2.10), 20 km ανατολικά της Αθήνας. Είναι ενταγμένος στο Περιφερειακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα (ΠΕΠ) Αττικής 2007-2013 και είναι υπό κατασκευή.
- Ο Χ.Α.Δ.Α. στην περιοχή Κάστρον-Χριστός (Εικ. 2.11) βρίσκεται στο Κορωπί του Δήμου Κρωπίας, 30 km νοτιοανατολικά της Αθήνας. Η μελέτη αποκατάστασής του είναι υπό εκπόνηση.
- Ο Χ.Α.Δ.Α. στην περιοχή Χωνί-Νταγλά (Εικ. 2.12) βρίσκεται στο Μαρκόπουλο του Δήμου Μαρκόπουλου-Μεσογαίας, 35 km νοτιοανατολικά της Αθήνας. Η μελέτη αποκατάστασής του είναι υπό εκπόνηση.
- Ο Χ.Α.Δ.Α. στην περιοχή Φόβολες (Εικ. 2.13) βρίσκεται στον Αγ. Ιωάννη-Φόβολες της Κερατέας του Δήμου Λαυρεωτικής, 45 km νοτιοανατολικά της Αθήνας. Η μελέτη αποκατάστασής του είναι υπό εκπόνηση.

Γεωλογία - Υδρολιθολογία

Η περιοχή Κόντρες, στην οποία εδράζεται ο ομώνυμος Χ.Α.Δ.Α., συνίσταται από λεπτομεσοκοκκώδη μάρμαρα, εν μέρει λατυποπαγή, ενώ και η περιοχή Χωνί-Νταγλά του ομώνυμου Χ.Α.Δ.Α. συνίσταται από την ίδια λιθολογία. Η περιοχή Κάστρον Χριστός στην οποία εντοπίζεται ο τρίτος Χ.Α.Δ.Α. αποτελείται από παλαιούς και νέους κώνους κορημάτων καθώς και πλευρικά κορήματα τεταρτογενούς ηλικίας. Τέλος, η περιοχή Φόβολες συνίστανται από το σχηματισμό Κοροπίου ο οποίος αποτελείται από ανθρακικούς μαρμαρυγιακούς σχιστόλιθους και εν μέρει από φυλλίτες, με ενστρώσεις από ασβεστόλιθους. Τμήμα του Χ.Α.Δ.Α. Φόβολες εδράζεται στο σχηματισμό Τραπουριάς ο οποίος συνίσταται από ακανόνιστες εναλλαγές ποικίλου πάχους και λιθολογικής σύστασης ιζημάτων, όπου περιλαμβάνονται ασβεστόλιθοι, λεπτομερείς, αδρομερείς και λατυποπαγείς, εν μέρει δολομιτωμένοι, σχιστόλιθοι και χαλαζίτες. Ο υδρολιθολογικός χαρακτήρας των μαρμάρων και των ασβεστολίθων επιτρέπει την ανάπτυξη υδροφορίας, όπως και εκείνος των κώνων κορημάτων, αλλά μικρότερης δυναμικότητας. Οι μαρμαρυγιακοί σχιστόλιθοι, κατά κανόνα, παρουσιάζουν πολύ περιορισμένη υδροφορία, με εξαίρεση το τμήμα στο οποίο απαντούν οι ενστρώσεις των μαρμάρων.



Εικ.2.9: Γεωλογικός χάρτης περιοχής Μεσογείων και θέσεις των Χ.Α.Δ.Α. (Κατσιαβριάς κ.ά, 2007).



Εικ.2.10: Ο Χ.Α.Δ.Α. στην περιοχή Κόντρες (από αεροφωτογραφία από www.patt.gov.gr).



Εικ.2.11: Ο Χ.Α.Δ.Α. στην περιοχή Κάστρον-Χριστός (αεροφωτογραφία από www.patt.gov.gr).



Εικ.2.12: Ο Χ.Α.Δ.Α. στην περιοχή Χωνί-Νταγλά (αεροφωτογραφία από www.patt.gov.gr).



Εικ.2.13: Ο Χ.Α.Δ.Α. στην περιοχή Φόβολες (αεροφωτογραφία από www.patt.gov.gr).

Γεωλογία - Υδρολιθολογία

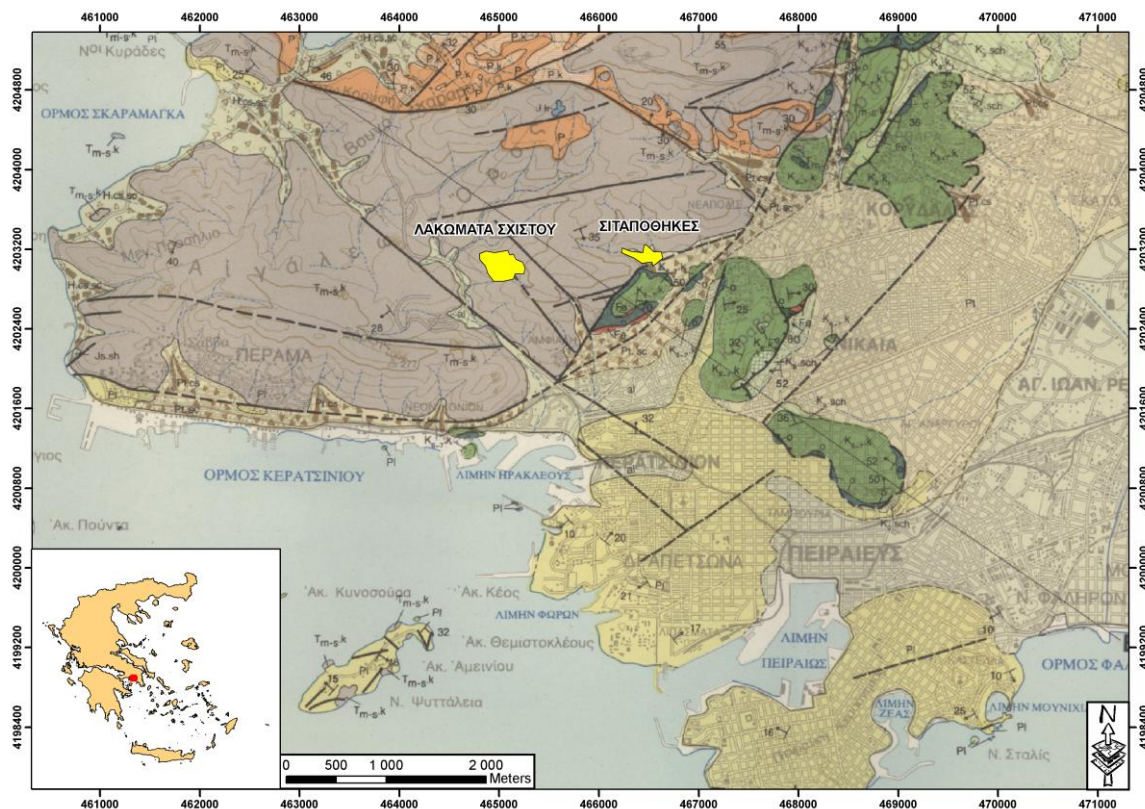
Η περιοχή Κόντρες, στην οποία εδράζεται ο ομώνυμος Χ.Α.Δ.Α., συνίσταται από λεπτομεσοκοκκώδη μάρμαρα, εν μέρει λατυποπαγή, ενώ και η περιοχή Χωνί-Νταγλά του ομώνυμου Χ.Α.Δ.Α. συνίσταται από την ίδια λιθολογία. Η περιοχή Κάστρον Χριστός στην οποία εντοπίζεται ο τρίτος Χ.Α.Δ.Α. αποτελείται από παλαιούς και νέους κώνους κορημάτων καθώς και πλευρικά κορήματα τεταρτογενούς ηλικίας. Τέλος, η περιοχή Φόβολες συνίστανται από το σχηματισμό Κορωπίου ο οποίος αποτελείται από ανθρακικούς μαρμαρυγικούς σχιστόλιθους και εν μέρει από φυλλίτες, με ενστρώσεις από ασβεστόλιθους. Τμήμα του Χ.Α.Δ.Α. Φόβολες εδράζεται στο σχηματισμό Τραπουριάς ο οποίος συνίσταται από ακανόνιστες εναλλαγές ποικίλου πάχους και λιθολογικής σύστασης ιζημάτων, όπου περιλαμβάνονται ασβεστόλιθοι, λεπτομερείς, αδρομερείς και λατυποπαγείς, εν μέρει δολομιτιωμένοι, σχιστόλιθοι και χαλαζίτες. Ο υδρολιθολογικός χαρακτήρας των μαρμάρων και των ασβεστολίθων επιτρέπει την ανάπτυξη υδροφορίας, όπως και εκείνος των κώνων κορημάτων, αλλά μικρότερης δυναμικότητας. Οι μαρμαρυγικοί σχιστόλιθοι, κατά κανόνα, παρουσιάζουν πολύ περιορισμένη υδροφορία, με εξαίρεση το τμήμα στο οποίο απαντούν οι ενστρώσεις των μαρμάρων.

2.2.5 Περιοχή Πειραιάς

Γεωγραφική τοποθέτηση

Στην περιοχή του Πειραιά υπάρχουν δύο Χ.Α.Δ.Α., στις περιοχές Λακώματα Σχιστού και Σιταποθήκες (Εικ. 2.14). Συγκεκριμένα:

- Ο Χ.Α.Δ.Α. στην περιοχή Λακώματα Σχιστού βρίσκεται στο Κερατσίνι του Δήμου Κερατσινίου, 15 km νοτιοδυτικά της Αθήνας και είναι αποκατεστημένος.



Εικ.2.14: Γεωλογικός χάρτης της περιοχής Πειραιά με τις θέσεις Χ.Α.Δ.Α. (Γαϊτανάκης, 1976-77).



Υπόμνημα Χάρτη Ευκ. 2.14 (Γαϊτανάκης, 1976-77)

Γεωλογία - Υδρολιθολογία

Στην περιοχή Λακώματα Σχιστού, ο Χ.Α.Δ.Α. εδράζεται σε πετρώματα, ηλικίας Μέσου-Ανώτερου Τριαδικού, τα οποία συνίστανται από ασβεστόλιθους, παχυστροματώδεις έως

άστρωτους στα ανώτερα μέλη και πλακώδεις έως παχυπλακώδεις στη βάση τους. Στην ίδια περιοχή, παρατηρούνται επίσης δολομίτες και δολομιτικοί ασβεστόλιθοι. Στην περιοχή Σιταποθήκες, ο Χ.Α.Δ.Α. εντοπίζεται κυρίως στους ίδιους ασβεστολίθους με την προηγούμενη περιοχή με ένα μικρό τμήμα αυτού να εδράζεται σε παλαιούς κώνους κορημάτων που εξελίσσονται σε συνεκτικά κροκαλοπαγή. Οι ασβεστόλιθοι στην περιοχή του Σχιστού αναμένεται να παρουσιάζουν υψηλή υδροφορία λόγω δευτερογενούς πορώδους, ενώ οι κώνοι κορημάτων και τα κροκαλοπαγή αναμένεται να εμφανίζουν μικρότερης δυναμικότητας υδροφορίας εξαιτίας του πρωτογενούς, κυρίως, πορώδους.

2.2.6 Άλλοι Χ.Α.Δ.Α. εντός της περιοχής μελέτης

Οι υπόλοιποι Χ.Α.Δ.Α. που εντοπίζονται εντός της περιοχής μελέτης, αλλά για τους οποίους δεν υπάρχουν διαθέσιμα ή επαρκή στοιχεία, είναι οι εξής:

- Καπανδρίτι (Σαλαμίδι) Δήμος Ωρωπού (Αποκαταστημένος -ΠΕΠ Αττικής 2000-2006)
- Αυλώνα (Κουτσί-Κοτρώνη) Δήμος Ωρωπού (Ενταγμένος στο ΠΕΠ Αττικής 2007-2013, υπό κατασκευή)
- Πολυδένδρι Γκροπέζες Δήμος Ωρωπού (Αποκαταστημένος -ΠΕΠ Αττικής 200-2006)
- Λαύριο (Καμινάδα) Δήμος Λαυρεωτικής (Ενταγμένος στο ΠΕΠ Αττικής 2007-2013, υπό κατασκευή)
- Μέθανα Μαλιμπάρδι Δήμος Τροιζηνίας (Ενταγμένος στο ΠΕΠ Αττικής 2007-2013, υπό κατασκευή)
- Πόρος (Κοκορέλι) Δήμος Πόρου (Ενταγμένος στο ΠΕΠ Αττικής 2007-2013, υπό κατασκευή)
- Πόρος (Μόδι) Δήμος Πόρου (Ενταγμένος στο ΠΕΠ Αττικής 2007-2013, υπό κατασκευή)
- Σαλαμίνα Γούβα Μπάτσι Δήμος Σαλαμίνας (Ενταγμένος στο ΠΕΠ Αττικής 2007-2013, υπό κατασκευή)
- Τροιζήνα (Αγ. Δημήτριος) Δήμος Τροιζηνίας (Ενταγμένος στο ΠΕΠ Αττικής 2007-2013, υπό κατασκευή)
- Τροιζήνα (Δρυόπη-Λακιά Πλιάκου) Δήμος Τροιζηνίας (Ενταγμένος στο ΠΕΠ Αττικής 2007-2013, υπό κατασκευή)
- Αγκίστρι (Σπορέζα) Δήμος Αγκιστριού (Υπό εκπόνηση η Μελέτη Αποκατάστασης)

- Αντικύθηρα (Μύλοι) Δήμος Κυθήρων (Υπό εκπόνηση η Μελέτη Αποκατάστασης)
- Καλύβια (Τιπότι-Κρούδι) Δήμος Σαρωνικού (Υπό εκπόνηση η Μελέτη Αποκατάστασης)
- Κύθηρα (Λάχνος) Δήμος Κυθήρων (Υπό εκπόνηση η Μελέτη Αποκατάστασης)
- Μέθανα (Χωνί-Προ) Δήμος Τροιζηνίας (Υπό εκπόνηση η Μελέτη Αποκατάστασης)
- Νέα Μάκρη (Πρώην Αμερικανική Βάση) Δήμος Μαραθώνα (Υπό εκπόνηση η Μελέτη Αποκατάστασης)
- Παλαιά Φωκαία (Γερακίνα) Δήμος Σαρωνικού (Υπό εκπόνηση η Μελέτη Κατασκευής)
- Σπέτσες (Αγριόπετρες-Ζάστανο) Δήμος Σπετσών (Υπό εκπόνηση η Μελέτη Κατασκευής)
- Ύδρα (Δήμος Ύδρας) (Υπό εκπόνηση η Μελέτη Κατασκευής)
- Ερυθρές (Περιστέρι) Δήμος Μάνδρας (Αποκαταστημένος -ΠΕΠ Αττικής 2000-2006)
- Πειραιάς (Σιταποθήκες) Δήμος Πειραιά

2.3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μια συνοπτική περιγραφή των πληροφοριών που αφορούν στους Χ.Α.Δ.Α. της περιοχής μελέτης δίνεται στον Πίνακα 2.1.

Πίνακας 2.1: Οι Χ.Α.Δ.Α. που εντοπίζονται στην περιοχή μελέτης.

A/A	Περιοχή, Όνομα Χ.Α.Δ.Α.	Φάση	Λιθολογία στην οποία εδράζεται	Αναμενόμενη Υδροπερατότητα (ποιοτικά)
1	Ερυθρές, Δρεσάνη	Υπό κατασκευή	Ασβεστόλιθοι	Υψηλή
2	Ερυθρές, Στρατόνας	Υπό κατασκευή	Τεταρτογενείς αποθέσεις	Μέτρια έως υψηλή
3	Ερυθρές, Καμλιά	Υπό εκπόνηση η μελέτη αποκατάστασης	Ασβεστόλιθοι	Υψηλή
4	Ερέτρια, Βρύση Πασά	Υπό κατασκευή	Κροκαλοπαγή Μειοκαίνου	Μέτρια έως υψηλή
5	Ερέτρια, Ρίζα Κατσούνι	Υπό εκπόνηση η μελέτη αποκατάστασης	Σχιστόλιθοι	Χαμηλή

Α/Α	Περιοχή, Όνομα Χ.Α.Δ.Α.	Φάση	Λιθολογία στην οποία εδράζεται	Αναμενόμενη Υδροπερατότητα (ποιοτικά)
6	Κηφισιά, Δρίζες	Υπό εκπόνηση η μελέτη αποκατάστασης	Μάρμαρα	Υψηλή
7	Κηφισιά, Γκράβες	Υπό εκπόνηση η μελέτη αποκατάστασης	Μάρμαρα	Υψηλή
8	Μεσόγεια, Κόντρες	Υπό κατασκευή	Μάρμαρα	Υψηλή
9	Μεσόγεια, Κάστρον-Χριστός	Υπό κατασκευή	Τεταρτογενείς αποθέσεις	Μέτρια έως υψηλή
10	Μεσόγεια, Χωνί-Νταγλά	Υπό εκπόνηση η μελέτη αποκατάστασης	Μάρμαρα	Υψηλή
11	Μεσόγεια, Φόβολες	Υπό εκπόνηση η μελέτη αποκατάστασης	Σχιστόλιθοι (κυρίως)	Χαμηλή
12	Πειραιάς, Λακώματα Σχιστού	Φυσικά αποκατεστημένος	Ασβεστόλιθοι	Υψηλή
13	Πειραιάς, Σιταποθήκες	-	Ασβεστόλιθοι	Υψηλή

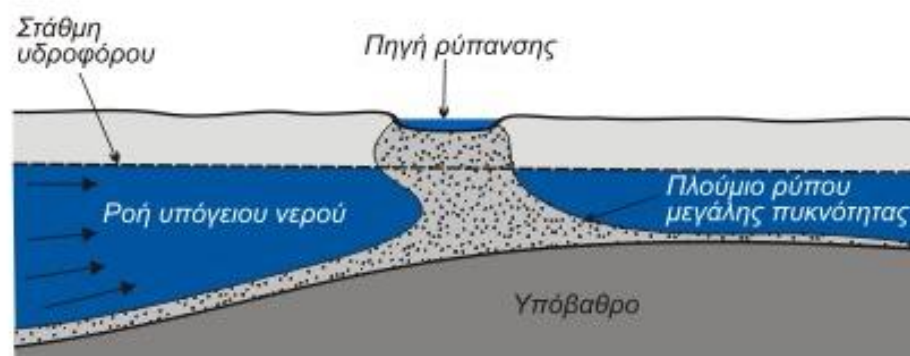
3. ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΟΥ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΝΕΡΟΥ

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ποιότητα του νερού εξαρτάται από τις φυσικοχημικές ιδιότητες του ρευστού, δηλαδή του νερού, καθώς και από τα χαρακτηριστικά του μέσου, δηλαδή των πετρωμάτων. Οι κύριες φυσικοχημικές ιδιότητες του νερού είναι η οξύτητα και αλκαλικότητα (pH), λόγω της διάλυσης αλάτων διαφόρων οξέων και βάσεων, ενώ στο νερό βρίσκονται διαλυμένες διάφορες ουσίες όπως σύμπλοκα μετάλλων και μεταλλοειδών, και οργανικές ουσίες με πολύπλοκη δομή, όπως χουμικά και φουλβικά οξέα (Φυτιάνος και Σαμαρά-Κωνσταντίνου, 2009).

Ρύπανση του περιβάλλοντος είναι η παρουσία σε αυτό επιβλαβών ουσιών ή μορφών ενέργειας που υποβαθμίζουν την ποιότητά του. Καθώς τα νερά αλληλεπιδρούν με την ατμόσφαιρα και τα εδάφη, οι ρύποι μπορούν να μεταφερθούν από τα εδάφη στα υπόγεια νερά. Σημαντικό ρόλο στη μεταφορά των ρύπων στο υπόγειο νερό διαδραματίζουν τα υδρολιθολογικά χαρακτηριστικά των πετρωμάτων τα οποία ευνοούν λιγότερο ή περισσότερο την κίνηση του νερού στο εσωτερικό της μάζας τους με τελικό αποδέκτη τον υδροφόρο ορίζοντα. (Φυτιάνος και Σαμαρά-Κωνσταντίνου, 2009).

Στην περίπτωση των Χ.Α.Δ.Α. η ρύπανση προκαλείται από τα στραγγίσματα. Τα στραγγίσματα των Χ.Α.Δ.Α. προκύπτουν από τα υλικά που υπάρχουν σε αυτούς με τη βοήθεια του νερού. Τα υλικά στους Χ.Α.Δ.Α. έχουν μικρότερη υγρασία από την υγρασκοπική ικανότητα του εδάφους, όμως όταν υπάρξει παροχή επιφανειακού ή βρόχινου νερού ευνοείται η διαδικασία δημιουργίας στραγγίσματος (leachate), δηλαδή τοξικού υγρού που περιέχει τα προϊόντα αποσύνθεσης και απόπλυσης των απορριμμάτων. Το στραγγίσμα μεταφέρεται στον υδροφόρο ορίζοντα τόσο κατακόρυφα όσο και οριζόντια (Εικ. 3.1), ρυπαίνοντας τους υπόγειους και επιφανειακούς υδροφορείς (Καλλέργης, 2000).



Εικ.3.1: Διαδικασία ρύπανσης υπόγειου νερού (Βουδούρης Κ., Θέματα υδρογεωλογίας περιβάλλοντος, <http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg887e/images/geology.jpg>).

Στο παρόν κεφάλαιο εξετάζεται η διαλυτότητα μιας σειράς ρύπων στο νερό σε σχέση με τη δυνατότητα μεταφοράς τους μέσω του εδάφους στο υπόγειο νερό, λόγω αποστράγγισης από τους Χ.Α.Δ.Α.. Δεν υπάρχει κάποια καταγραφή ή μελέτη σε σχέση με τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των Χ.Α.Δ.Α. στην Αττική, οπότε εξετάζεται η συμπεριφορά των πιο συνηθισμένων ρύπων που απαντούν στους Χ.Α.Δ.Α., σε σχέση με τη διαλυτότητά τους.

Οι αναμενόμενοι ρύποι από τους Χ.Α.Δ.Α. ανήκουν στις κατηγορίες των βαρέων μετάλλων, και συνθετικών οργανικών ενώσεων που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή και λειτουργία αντικειμένων καθημερινής χρήσης, καθώς και φαρμακευτικών ουσιών, των οποίων τα υπολείμματα και οι ληγμένες συσκευασίες συνήθως καταλήγουν στους Χ.Α.Δ.Α.. Στην παρούσα εργασία επιλέχθηκαν αντιπροσωπευτικές ενώσεις από καθεμιά από αυτές τις κατηγορίες, που, με βάση τη βιβλιογραφία, συναντώνται συχνά ως ρυπαντές του υπόγειου νερού από Χ.Α.Δ.Α.

3.2 ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΚΥΡΙΟΤΕΡΩΝ ΡΥΠΩΝ

3.2.1 Βαρέα μέταλλα

Βαρέα μέταλλα, ονομάζονται τα μέταλλα που έχουν ειδικό βάρος μεγαλύτερο του σιδήρου (Fe). Τα μέταλλα χρησιμοποιούνται σε πλήθος βιομηχανικών εφαρμογών για την κατασκευή μεγάλης ποικιλίας αντικειμένων που χρησιμοποιούνται καθημερινά σε οικιακό επίπεδο και καταλήγουν στους Χ.Α.Δ.Α. (π.χ. μεταλλικές συσκευασίες, μπαταρίες) ενώ δεν αποικοδομούνται με αποτέλεσμα να συσσωρεύονται στο περιβάλλον και να προκαλούν διάφορες επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία (Φυτιάνος και Σαμαρά-Κωνσταντίνου, 2009).

Κάδμιο

Το μεταλλικό κάδμιο χρησιμοποιείται στην βιομηχανία μετάλλων και σε αυτή των πλαστικών. Επίσης, χρησιμοποιείται ευρέως στις μπαταρίες. Το κάδμιο ελευθερώνεται στο περιβάλλον με τα απόβλητα, τα λιπάσματα και την ατμοσφαιρική ρύπανση. Έχει την ιδιότητα να δημιουργεί πολλά άλατα, τα οποία καθορίζουν την κινητικότητα και τις επιδράσεις του στα οικοσυστήματα. Ως στοιχείο είναι αδιάλυτο στο νερό, ενώ τα χλωριούχα, νιτρικά και θειικά άλατά του, είναι διαλυτά σ' αυτό. Τα θειούχα και ανθρακικά άλατά του καθώς και το οξειδίο του είναι πρακτικά αδιάλυτα στο νερό, μπορούν όμως να γίνουν υδατοδιαλυτά παρουσία οξυγόνου και οξέων (Φυτιάνος και Σαμαρά-Κωνσταντίνου, 2009).

Η περιβαλλοντική διάχυση και απόθεση του καδμίου εξαρτάται από τις συνθήκες και την χημική σύνθεση του μετάλλου, αλλά συνήθως μεγάλο ποσοστό παραμένει στο έδαφος, ενώ στο υδρόβιο περιβάλλον συσσωρεύεται στα ιζήματα. Το κάδμιο στα φυσικά νερά υφίσταται συμπλοκοποίηση με ανθρακικά ανιόντα και λόγω του συναγωνισμού με τα ιόντα μαγνησίου, καθώς και με τα χουμικά οξέα και άλλες ενώσεις (Φυτιάνος και Σαμαρά-Κωνσταντίνου, 2009).

Υδράργυρος

Η βιομηχανική χρήση του υδραργύρου βρήκε ευρεία εφαρμογή κατά τη βιομηχανική επανάσταση τον 19^ο αιώνα. Χρησιμοποιείται ακόμα και σήμερα ως υλικό για την κάθοδο κατά την ηλεκτρολυτική παραγωγή χλωρίου και καυστικής σόδας, σε ηλεκτρικές συσκευές όπως οι λάμπες, στην παραγωγή διακοπτών, θερμομέτρων και βαρομέτρων καθώς και στην παραγωγή εργαστηριακών οργάνων. Επίσης τα παράγωγά του βρήκαν πολλές εφαρμογές όπως σε μυκητοκτόνα, αντισηπτικά, φαρμακευτικά, συντηρητικά και αντιδραστήρια. Ευρεία χρήση έχει και στην παραγωγή αμαλγαμάτων για τα οδοντικά σφραγίσματα. Παρά όμως όλες τις εφαρμογές του η βιομηχανική του χρήση μειώνεται διαρκώς λόγω των σοβαρών προβλημάτων που δημιουργεί στο περιβάλλον (Φυτιάνος και Σαμαρά-Κωνσταντίνου, 2009, www.who.int).

Η διαλυτότητα του υδραργύρου στο νερό επηρεάζεται από τη μορφή της ένωσης και αυξάνεται σύμφωνα με την ακόλουθη σειρά: $\text{Hg} < \text{HgCl}_2 < \text{CH}_3\text{HgCl} < \text{HgCl}$. Οι υδατοδιαλυτές και χημικά ενεργές ενώσεις του υδραργύρου είναι: Hg^{2+} , HgX_2 , HgX_3^- , HgX_4^{2-} (όπου $\text{X}=\text{OH}$, ClBr), HgO σε αεροσπρέν, καθώς και ο Hg^{2+} όταν είναι ενωμένος με οργανικά οξέα (Φυτιάνος και Σαμαρά-Κωνσταντίνου, 2009, www.who.int)

Χρώμιο

Σχεδόν όλο το χρώμιο στη φύση βρίσκεται ως τρισθενές χρώμιο, Cr(III) , ενώ το εξασθενές χρώμιο, Cr(VI) , που συναντάται στο περιβάλλον, προέρχεται σχεδόν αποκλειστικά από δραστηριότητες του ανθρώπου, καθώς χρησιμοποιείται ευρέως στη μεταλλουργία. Συναντάται σε μεταλλικές συσκευασίες και υλικά, που καταλήγουν σε ΧΑΔΑ, και από όπου μπορεί να εισέλθει στο υπόγειο νερό, ανάλογα με τη μορφή στον οποία βρίσκεται. Τα χρωμικά άλατα των μετάλλων είναι δυσδιάλυτα στο νερό με εξαίρεση τα χρωμικά άλατα των αλκαλίων, του αμμωνίου, όπως επίσης και του μαγνησίου και ασβεστίου (Φυτιάνος και Σαμαρά-Κωνσταντίνου, 2009).

Το Cr(VI) θεωρείται ευκίνητο στο υδάτινο περιβάλλον, παραμένει στη διαλυτή φάση και είναι βιοδιαθέσιμο. Αντίθετα το Cr(III) θεωρείται "μη ευκίνητο", καθώς έχει τάση να προσροφάται από τα αιωρούμενα σωματίδια και το ίζημα και για τον λόγο αυτό θεωρείται ως σχετικά αδρανές, λιγότερο βιοδιαθέσιμο και μειωμένης τοξικότητας ως προς τους υδρόβιους οργανισμούς.

Μόλυβδος

Η κύρια χρήση του είναι στην παραγωγή μπαταριών. Επίσης ο καθαρός μόλυβδος, ως αδρανές υλικό, χρησιμοποιείται για την κατασκευή σωληνώσεων και προστατευτικών φύλλων, για σκάγια, σε κράματα και άλλα. Ενώσεις του μόλυβδου χρησιμοποιούνται ως χρωστικές ουσίες, ως αντικροτικά στα καύσιμα, για γυαλιά. Ο μόλυβδος απομακρύνεται από την υδάτινη στήλη, κυρίως λόγω προσρόφησης στην περιεχόμενη στο νερό οργανική ύλη και τα αργιλικά

ορυκτά, ενώ καταβυθίζεται ως αδιάλυτο άλας ή αντιδρά με οξείδια σιδήρου και μαγνησίου (Φυτιάνος και Σαμαρά-Κωνσταντίνου, 2009, www.who.int).

Σε οξειδωτικό περιβάλλον, τα λιγότερο διαλυτά άλατα είναι τα ανθρακικά, το υδροξείδιο και τα όξινα ανθρακικά, ενώ σε αναγωγικό περιβάλλον, παρουσία θείου ο θειούχος μόλυβδος είναι η πιο σταθερή αδιάλυτη μορφή. Παρουσία φυσικών ενώσεων, ο μόλυβδος μπορεί να μεθυλιωθεί και να προκληθεί «επαναδιάλυση» μολύβδου από το ίζημα ή τα αιωρούμενα στα οποία ήταν προσροφημένος (Φυτιάνος και Σαμαρά-Κωνσταντίνου, 2009).

Ο Assmuth (1992) αναφέρει ότι κατά την έρευνά του στη Φινλανδία προέκυψε ότι ο μόλυβδος ήταν το μέταλλο που διέρρεε κατά το μεγαλύτερο βαθμό, ιδιαίτερα σε παλαιούς Χ.Α.Δ.Α (Assmuth, 1992).

Αρσενικό

Το αρσενικό χρησιμοποιείται ως εμπορικό προϊόν σε διάφορους βιομηχανικούς τομείς όπως ως παράγοντας για τη δημιουργία κραμάτων και ως συντηρητικό ξύλων. Το αρσενικό είναι δυσδιάλυτο στο νερό, όπως επίσης και τα άλατα που σχηματίζει καθιζάνουν με αποτέλεσμα την απομάκρυνσή τους από την υδάτινη φάση. Διαλυτές ενώσεις του αρσενικού είναι μόνο τα οξειδιά του (Φυτιάνος και Σαμαρά-Κωνσταντίνου, 2009). Για τους λόγους αυτούς το αρσενικό δεν αναμένεται να μεταφέρεται σε σημαντικό βαθμό στο υπόγειο νερό μέσω των Χ.Α.Δ.Α.

3.2.2 Συνθετικές οργανικές ενώσεις

Βενζόλιο

Χρησιμοποιείται ευρέως ως διαλύτης, στη χημική βιομηχανία και τη φαρμακοβιομηχανία, καθώς και ως ενδιάμεσο προϊόν για τη σύνθεση μεγάλου αριθμού χημικών προϊόντων, όπως το στυρόλιο, οι φαινόλες, το κυκλοεξάνιο κ.α. Χρησιμοποιείται επίσης ως συστατικό καυσίμων (βενζίνης). Το βενζόλιο είναι αρκετά διαλυτό στο νερό και απομακρύνεται απ' την ατμόσφαιρα με την βροχή (U.S.ATSDR, 1997). Κύριες πηγές απελευθέρωσης βενζολίου στο νερό είναι η διάθεση επεξεργασμένων ή μη βιομηχανικών υγρών αποβλήτων, τα στραγγίσματα στερεών απορριμμάτων ή άλλες θέσεις που έχουν ρυπανθεί, οι διαρροές από υπόγειες δεξαμενές βενζίνης ή από ατυχήματα με οχήματα μεταφοράς στην ξηρά ή στη θάλασσα. Στις ΗΠΑ βενζόλιο έχει εντοπισθεί σε γεωτρήσεις παρακολούθησης υπογείων νερών κοντά σε υπόγειες δεξαμενές καυσίμων, σε συγκεντρώσεις 1000 – 19000 ppb (U.S. ATSDR, 1997).

Διχλωρομεθάνιο

Το διχλωρομεθάνιο απελευθερώνεται στο περιβάλλον κυρίως κατά την βιομηχανική χρήση του ως διαλύτης για πολλές εφαρμογές. Ειδικότερα χρησιμοποιείται ως διαλύτης για λίπη, έλαια, κεριά, κυτταρινική ακετόνη και εστέρες, αλλά και ως διαλύτης χρωμάτων για αποχρωματισμό, καθώς και ως απολιπαντικό. Έχει ανιχνευθεί στα αέρια της καύσης σκουπιδιών και στο βιοαέριο που παράγεται σε χώρους ταφής τους, ενώ έχει αναφερθεί κι ως παραπροϊόν της χλωρίωσης

(Grimwood and Dixon, 1997). Χρησιμοποιείται, κυρίως, ως μέσο εκχύλισης ενώσεων με χαμηλό σημείο ζέσεως, που επηρεάζονται αντίστροφα από την υψηλή θερμοκρασία. Χρησιμοποιείται, επίσης, ως προωθητικό aerosol, ως ψυκτικό, καθώς κι ως μέσο υποκαπνισμού που χρησιμοποιείται μετά την συγκομιδή. Ακόμη, χρησιμοποιείται στις παρακάτω βιομηχανίες: χρωμάτων και μελάνης, αλουμινίου, σε ανθρακωρυχεία, φωτογραφικού εξοπλισμού και αναλώσιμων, σε φαρμακοβιομηχανίες, οργανικών χημικών / πλαστικών, ελαστικών, σε χυτήρια, καθώς και σε πλυντήρια.

Το διχλωρομεθάνιο έχει πολύ μεγάλη διαλυτότητα στο νερό, 13.000 mg/L στους 25 °C. Κατά την απελευθέρωση του στο νερό θα απομακρυνθεί κυρίως με εξάτμιση. Η βιοαποδόμηση του είναι πιθανή, αλλά αργή σε σχέση με την εξάτμιση. Ακόμη, δεν αναμένεται προσρόφιση στο ίζημα ή βιοσυσσώρευση στους υδατικούς οργανισμούς. Στο έδαφος θα παρουσιάσει γρήγορη εξάτμιση, στο επιφανειακό στρώμα, καθώς και κατείσδυση προς τον υπόγειο υδροφόρο, όπου η τύχη του είναι άγνωστη. Το διχλωρομεθάνιο είναι ρύπος που σχετίζεται άμεσα με τους Χ.Α.Δ.Α., καθώς έχει ανιχνευθεί στα αέρια της καύσης απορριμμάτων και στο βιοαέριο που παράγεται σε χώρους ταφής τους, (Grimwood, M. and Dixon, E. 1997).

Ναφθαλένιο

Το ναφθαλένιο είναι μια συνθετική οργανική ένωση που χρησιμοποιείται στην παραγωγή χρωμάτων, συνθετικών ρητινών, κελλουλοΐτη, αιθάλης, άκαπνης πυρίτιδας και υδροναφθαλενίων. Επίσης, χρησιμοποιείται ως αντισκωρικό, εντομοκτόνο και τοπικό αντισηπτικό, καθώς και στην παραγωγή λιπαντικών και βενζίνης (EE, 2000, www.who.int).

Η διαλυτότητα του ναφθαλενίου στο νερό είναι σχετικά μικρή, 31,7 mg/L στους 25 °C. Οι κύριοι μηχανισμοί απομάκρυνσης του από το νερό είναι η εξάτμιση, η φωτόλυση, η προσρόφιση και η βιοαποδόμηση. Όταν προσροφάται στο ίζημα η βιοαποδόμηση του είναι γρηγορότερη από ότι στα επιφανειακά στρώματα. Στο έδαφος προσροφάται μέτρια από τα υλικά του και υφίσταται βιοαποδόμηση. Ωστόσο, σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να εμφανισθεί και στο υπόγειο νερό όπου συνεχίζεται η βιοαποδόμηση του εάν οι συνθήκες είναι αερόβιες (EE, 2000, www.who.int).

Εννεύλοφαινόλες-Οκτυλοφαινόλες

Οι ενώσεις εννεύλοφαινολών (NPs) χρησιμοποιούνται σε πολλές εφαρμογές βιομηχανίας, εμπορίου και νοικοκυριού όπου περιέχονται σε απορρυπαντικά, λίπανση, αφαιρετές αφρού, γαλακτωματοποιητές, καθαριστικά για μηχανήματα και υφάσματα, μωγιές, μικροβιοκτόνα, υφαντά καθώς και στην εξόρυξη μετάλλων και για προσωπικά προϊόντα. Οι εννεύλοφαινόλες και οι οκτυλοφαινόλες είναι μη διαλυτες στο νερό ενώσεις. Στο έδαφος και τα ιζήματα υφίστανται ισχυρή προσρόφιση σε περιεχόμενα στερεά. Η εξάτμιση δεν είναι σημαντικός μηχανισμός για την απομάκρυνση των οκτυλοφαινολών από τα υδατικά συστήματα και τη μετακίνησή τους στην ατμόσφαιρα. Επίσης, στα υδατικά συστήματα, η υδρόλυση και η φωτόλυση έχουν σχεδόν μηδενική επίδραση στη διάσπασή των ενώσεων αυτών. Στα

επιφανειακά νερά διασπώνται γρήγορα από μικροοργανισμούς, κάτω από αερόβιες συνθήκες (ΕΕ, 2000, www.who.int).

Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (PAHs)

Οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons, PAHs) παράγονται κατά την καύση καυσίμων, την ατελή καύση ή την πυρόλυση οργανικών υλικών, όπως το ξύλο, τα ορυκτά καύσιμα ή τα πλαστικά καθώς και από την ατελή καύση στερεών απορριμμάτων. Καθώς παράγονται και από την καύση βενζίνης σε κινητήρες, έχουν εντοπισθεί σε απορροές δρόμων και νερό βροχής από περιοχές με έντονη οδική κυκλοφορία. Γενικά θεωρείται ότι παράγονται όταν μια οργανική ένωση εκτεθεί σε υψηλή θερμοκρασία (> 700°C) παρουσία οξυγόνου και βενζολίου. Οι PAHs έχουν μικρή διαλυτότητα στο νερό και προσροφούνται στα αιωρούμενα στερεά. Γενικά, τα PAHs όταν καταλήξουν στο νερό, συσσωρεύονται στο ίζημα λόγω προσρόφησης. Κατά την έρευνα των Martens et al. (1998), οι PAHs ανιχνεύτηκαν στο έδαφος μόνο σε μικρή απόσταση από Χ.Α.Δ.Α., ενώ παρατηρήθηκε εκθετική μείωση αυξανόμενης της απόστασης των σημείων δειγματοληψίας από αυτόν. Κατά την έρευνα των Villanueva et al. (1991) επίσης παρατηρήθηκε ρύπανση υδροφορέων σε πολύ μικρή απόσταση από Χ.Α.Δ.Α.

Οργανοκασσιτερικές ενώσεις

Οι οργανικές ενώσεις του κασσιτέρου αποτελούν τις πιο συχνά χρησιμοποιούμενες οργανομεταλλικές ενώσεις. Η παραγωγή τους, σε παγκόσμιο επίπεδο, υπολογίζεται περί τους 50.000 τόνους ετησίως. Οι ενώσεις MBT (μονο-βουτυλ-κασίτερος) και DBT (δι-βουτυλ-κασίτερος) χρησιμοποιούνται ως θερμικοί σταθεροποιητές κατά την κατασκευή σωλήνων PVC και ως καταλύτες κατά την παραγωγή αφρών πολυουρεθάνης, σιλικονών και σε άλλες βιομηχανικές δραστηριότητες. Οι οργανοκασσιτερικές ενώσεις είναι σχετικά δυσδιάλυτες στο νερό, λιποδιαλυτές και σχετικά σταθερές, με αποτέλεσμα να παρουσιάζουν μεγάλο συντελεστή βιοσυσώρευσης. Ωστόσο, έρευνες έχουν δείξει μεταφορά του MBT και του DBT από τις σωληνώσεις ύδρευσης από PVC προς το παρεχόμενο πόσιμο νερό, καθώς και από τα ύφαλα των σκαφών όπου χρησιμοποιούνται ως δραστικά συστατικά των υφαλοχρωμάτων, στο θαλασσίνο νερό (WHO, 1990, Nicolopoulou-Stamati et al., 2007).

Φαρμακευτικές ουσίες

Τα φαρμακευτικά είναι ουσίες με έντονη και αυξανόμενη χρήση στην ιατρική, αλλά και αυξανόμενη οικιακή χρήση, και οι ποσότητες ληγμένων ή αχρησιμοποίητων φαρμάκων που καταλήγουν στα Α.Σ.Α. είναι μεγάλες. Τα τελευταία χρόνια υπάρχει μεγάλη αύξηση στην κατανάλωση φαρμάκων. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση περίπου 3000 διαφορετικές φαρμακευτικές ουσίες χρησιμοποιούνται στην ιατρική, όπως τα αντιφλεγμονώδη, τα αναλγητικά φάρμακα, τα αντισυλληπτικά, τα αντιβιοτικά, τους β-αναστολείς, τα αντιθρομβωτικά, τα αντιεπιληπτικά, κ.λ.π. Επίσης αντιβιοτικά και αντιφλεγμονώδη χρησιμοποιούνται στην κτηνιατρική σε όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση. Οι περισσότερες φαρμακευτικές ουσίες έχουν σχετικά μεγάλη διαλυτότητα

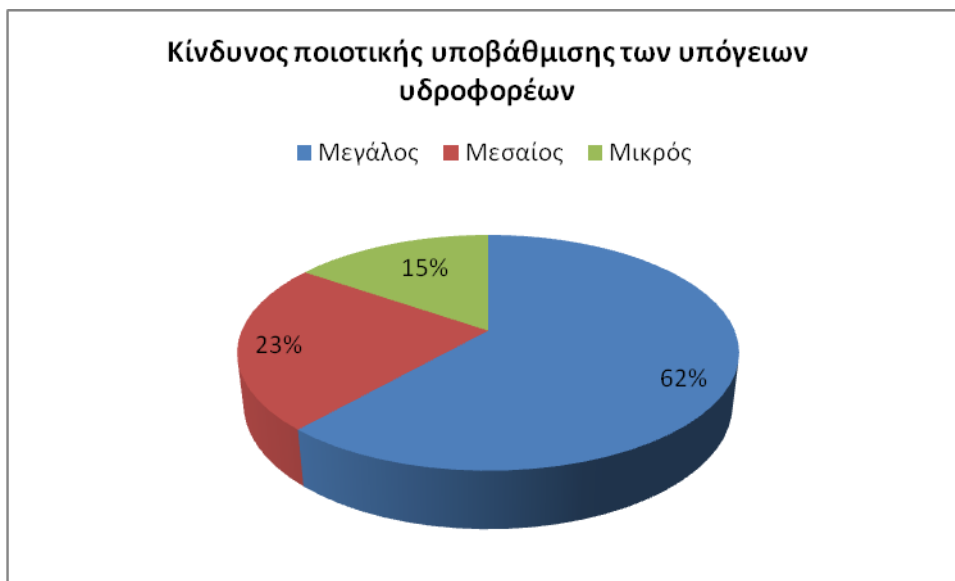
στο νερό, και ως αποτέλεσμα μπορούν να εκρεύσουν στα υπόγεια νερά. Πολλές έρευνες αναφέρουν ανίχνευση διαφόρων κατηγοριών φαρμακευτικών ενώσεων στους υπόγειους υδροφορείς (Nikolaou et al., 2007, Nicolopoulou-Stamati et al., 2007).

3.3 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΟΥ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΝΕΡΟΥ ΛΟΓΩ ΤΩΝ Χ.Α.Δ.Α.

Η υδρογεωλογία των περιοχών στους Χ.Α.Δ.Α. είναι καθοριστικός παράγοντας για τη δυνατότητα μεταφοράς των υπό μελέτη ρύπων στα υπόγεια νερά, σε συνδυασμό με τις ιδιότητές τους και τις αντιδράσεις στις οποίες συμμετέχουν, όπως αναφέρθηκε στις προηγούμενες παραγράφους. Οι υδροπερατοί σχηματισμοί όπως τα ανθρακικά πετρώματα, αδρομερή και ανάμικτα υλικά κώνων κορημάτων επιτρέπουν την κατείσδυση του νερού και το σχηματισμό υδροφορέων. Ιδιαίτερα τα ανθρακικά πετρώματα και οι τεταρτογενείς αποθέσεις των περιοχών ευνοούν τη μεταφορά διαλυμένων ρύπων προς τους υπόγειους υδροφορείς (Κούτση, 2007).

Πίνακας 3.1: Εκτίμηση κινδύνου υποβάθμισης του υπόγειου νερού λόγω των Χ.Α.Δ.Α.

A/A	Περιοχή, Όνομα Χ.Α.Δ.Α.	Λιθολογία	Εκτίμηση κινδύνου ποιοτικής υποβάθμισης του υπόγειου νερού
1	Ερυθρές, Δρεστάνη	Ασβεστόλιθοι	Μεγάλος
2	Ερυθρές, Στρατόνας	Τεταρτογενείς αποθέσεις	Μεσαίος
3	Ερυθρές, Καμλιά	Ασβεστόλιθοι	Μεγάλος
4	Ερέτρια, Βρύση Πασά	Κροκαλοπαγή	Μεσαίος
5	Ερέτρια, Ρίζα Κατσούνι	Σχιστόλιθοι	Μικρός
6	Κηφισιά, Δρίζες	Μάρμαρα	Μεγάλος
7	Κηφισιά, Γκράβες	Μάρμαρα	Μεγάλος
8	Μεσόγεια, Κόντρες	Μάρμαρα	Μεγάλος
9	Μεσόγεια, Κάστρον-Χριστός	Τεταρτογενείς αποθέσεις	Μεσαίος
10	Μεσόγεια, Χωνί-Νταγλά	Μάρμαρα	Μεγάλος
11	Μεσόγεια, Φόβολες	Σχιστόλιθοι (κυρίως)	Μικρός
12	Πειραιάς, Λακώματα Σχιστού	Ασβεστόλιθοι	Μεγάλος
13	Πειραιάς, Σιταποθήκες	Ασβεστόλιθοι	Μεγάλος



Εικ.3.2: Κίνδυνος ποιοτικής υποβάθμισης των υπόγειων υδροφορέων που μελετήθηκαν.

Στην Εικ. 3.2 παρουσιάζεται η ποσοστιαία κατανομή των υπόγειων υδροφορέων των περιοχών που μελετήθηκαν ως προς τον κίνδυνο ποιοτικής τους υποβάθμισης. Από τους 13 υπόγειους υδροφορείς, 8 εμφανίζεται να διατρέχουν μεγάλο κίνδυνο, 3 μεσαίο κίνδυνο και 2 μικρό κίνδυνο ποιοτικής υποβάθμισης.

Συμπερασματικά, στις περισσότερες περιοχές όπου βρίσκονται οι Χ.Α.Δ.Α. στην Ελλάδα, λόγω της παρουσίας κυρίως ασβεστολιθικών πετρωμάτων (Κούτση, 2007), υπάρχει η δυνατότητα μεταφοράς στα υπόγεια νερά αρκετών από τους υπό μελέτη ρύπους, και σε μεγαλύτερο βαθμό, αυτών που παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη διαλυτότητα στο νερό, όπως ενώσεων του καδμίου και υδραργύρου, εξασθενούς χρωμίου, μολύβδου, βενζολίου, διγλωρομεθανίου, πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων και φαρμακευτικών ουσιών.

4. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

Τα Α.Σ.Α. αποτελούν σημαντικές πηγές ρύπανσης του εδάφους και των υπόγειων νερών. Οι πιο επικίνδυνοι για τη δημόσια υγεία ρύποι που συνδέονται με τα Α.Σ.Α. είναι τα τοξικά ή βαρέα μέταλλα, που συναντώνται σε πλήθος απορριμμάτων (όπως μπαταρίες, ηλεκτρονικά), και οι συνθετικές οργανικές ενώσεις, που υπάρχουν σε πλαστικά, έπιπλα, οικιακά είδη, συσκευασίες. Τα Α.Σ.Α. που διατίθενται ανεξέλεγκτα στο περιβάλλον διασπώνται και απελευθερώνουν τις παραπάνω ουσίες στο έδαφος και το νερό, με σοβαρές επιπτώσεις για τους οργανισμούς και τον άνθρωπο. Οι κυριότεροι ρύποι που συνδέονται με τα Α.Σ.Α. και οι επιδράσεις τους στην υγεία παρουσιάζονται στη συνέχεια.

4.1 ΒΑΡΕΑ ΜΕΤΑΛΛΑ

Τα βαρέα μέταλλα είναι εκείνα τα μέταλλα που έχουν ειδικό βάρος μεγαλύτερο του σιδήρου (Fe). Τα βαρέα μέταλλα δεν βιοαποικοδομούνται με αποτέλεσμα να βιοσυσσωρεύονται και να προκαλούν σοβαρές επιπτώσεις στην τροφική αλυσίδα και τελικά στην ανθρώπινη υγεία, καθώς τα περισσότερα από τα βαρέα μέταλλα έχουν τοξικές ιδιότητες. Τα βαρέα μέταλλα που παρουσιάζουν το μεγαλύτερο περιβαλλοντικό ενδιαφέρον εξαιτίας της τοξικότητάς τους και της ευρείας εφαρμογής τους, άρα και συμμετοχής τους στα πάσης φύσεως απορρίμματα, είναι ο υδράργυρος (Hg), ο μόλυβδος (Pb), το κάδμιο (Cd), το αρσενικό (As) και το χρώμιο (Cr) (Φυτιάνος και Σαμαρά-Κωνσταντίνου, 2009).

Οι συνθετικές οργανικές ενώσεις είναι ενώσεις που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανική παρασκευή υλικών ευρείας κατανάλωσης, όπως βενζόλιο, οργανοκασσιτερικές ενώσεις, εννεύλοφαινόλες και οκτυλφαινόλες, καθώς και ενώσεις που παράγονται κατά την καύση υλικών, όπως πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες. Οι ενώσεις αυτές είναι επίσης τοξικές για το περιβάλλον, και πολλές από αυτές βιοσυσσωρεύονται στους οργανισμούς (Φυτιάνος και Σαμαρά-Κωνσταντίνου, 2009). Μια κατηγορία συνθετικών οργανικών ενώσεων με ιδιαίτερη σημασία για το περιβάλλον αλλά και για τους Χ.Α.Δ.Α., αποτελεί η κατηγορία των φαρμακευτικών ουσιών, που έχουν ευρεία χρήση και καταλήγουν συνήθως στα Α.Σ.Α. (Nikolaou et al., 2007).

Κάδμιο

Το κάδμιο προσβάλλει και καταστρέφει τα νεφρά, ενώ προκαλεί ασθένειες στα οστά και το αναπνευστικό σύστημα (Moore, 1984). Έχει την ικανότητα να βιοσυσσωρεύεται σε μικροοργανισμούς και σε ιστούς φυτών και ζώων. Στα υδρόβια μακρόφυτα, το κάδμιο παρουσιάζει συντελεστές βιοσυγκέντρωσης, περίπου, 50 φορές και στα ψάρια 100 φορές σε σχέση με τις συγκεντρώσεις στα νερά. Στα ψάρια, το κάδμιο συσσωρεύεται κυρίως στο ήπαρ, τα βράγχια και τα νεφρά. Οι διάφοροι παράγοντες που επηρεάζουν την τοξικότητα του καδμίου στους υδρόβιους οργανισμούς είναι το είδος, το μέγεθος του σώματος, η ηλικία του οργανισμού, και η διατροφή. Τα μέταλλα γενικά είναι λιγότερο τοξικά σε σκληρό νερό. Η σκληρότητα των νερών είναι αποτέλεσμα της παρουσίας αλάτων ασβεστίου και μαγνησίου με ανθρακικά και

όξινα ανθρακικά ιόντα. Η μείωση της τοξικότητας του καδμίου πιστεύεται ότι είναι αποτέλεσμα των συμπλόκων του με καρβονικά ανιόντα και λόγω του συναγωνισμού με τα ιόντα μαγνησίου. Επίσης τα χουμικά οξέα και άλλες ενώσεις που δημιουργούν σύμπλοκες ενώσεις με το κάδμιο επηρεάζουν την τοξικότητα του καδμίου μειώνοντάς την λόγω της δέσμευσής του (Moore, 1984).

Το pH των νερών επηρεάζει και αυτό με την σειρά του την τοξικότητα του καδμίου. Χαμηλό pH περιορίζει την τοξικότητα σε φύκια και ψάρια, λόγω του συναγωνισμού μεταξύ ιόντων υδρογόνου (H^+) και ελευθέρων ριζών-κατιόντων του μετάλλου κατά τον μηχανισμό μεταφοράς μέσα στους υποδοχείς των κυττάρων. Έχει παρατηρηθεί ότι η συγκέντρωση καδμίου, όπως και στην περίπτωση του υδραργύρου, είναι υψηλότερη στα χαμηλότερα επίπεδα της τροφικής αλυσίδας σε λίμνες με αυξημένη οξύτητα. Έτσι, εκτιμάται ότι μπορεί να προκαλέσει αύξηση του καδμίου σε ζώα που τρέφονται με διάφορα είδη οργανισμών από τις λίμνες αυτές (Moore, 1984).

Επιδημιολογικές έρευνες έχουν δείξει ότι η έκθεση σε κάδμιο μπορεί να προκαλέσει καρκίνο στον άνθρωπο (Moore, 1984). Γνωστή είναι η ασθένεια Itai-itai που διαγνώστηκε στους κατοίκους της περιοχής Toyama Prefecture στην Ιαπωνία. Μη επεξεργασμένα απόβλητα ορυχείων κατέληγαν στους ποταμούς προκαλώντας μόλυνση του πόσιμου νερού. Οι συνέπειες αυτού του φαινομένου στους κατοίκους ήταν έντονοι πόνοι στα οστά λόγω καταστροφής του σκελετού καθώς και βλάβες στη κοιλιακή χώρα. Επίσης, θάνατοι λόγω καρκίνου του προστάτη έχουν παρατηρηθεί σε εργάτες που δούλευαν σε εργοστάσιο κραμάτων καδμίου (Moore, 1984).

Υδράργυρος

Σήμερα, η βιομηχανική χρήση του υδραργύρου μειώνεται διαρκώς λόγω των σοβαρών προβλημάτων που δημιουργεί στο περιβάλλον. Συγκεκριμένα, ο υδράργυρος προσβάλλει το νευρικό σύστημα, προκαλεί αϋπνία, απώλεια μνήμης και κατάθλιψη, ενώ μπορεί να καταστρέψει τα νεφρά (Φυτιάνος και Σαμαρά-Κωνσταντίνου, 2009). Ο υδράργυρος (Hg) είναι ένα από τα πλέον τοξικά μέταλλα του περιοδικού πίνακα και η ρύπανση του περιβάλλοντος από υδράργυρο έχει πολλές και επιβλαβείς επιδράσεις στα διάφορα οικοσυστήματα. Οι βιολογικές επιδράσεις του υδραργύρου έχουν παρουσιασθεί σε αρκετές ανασκοπήσεις. Ο υδράργυρος υπάρχει στην φύση υπό την μορφή του θειούχου υδραργύρου. Ο υδράργυρος είναι το μοναδικό μέταλλο που υπάρχει σε υγρή μορφή στην θερμοκρασία δωματίου. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα δηλητηρίασης από Hg στον κόλπο της Minamata στην Ιαπωνία, κατά τη δεκαετία του 60, λόγω της απόρριψης CH_3Hg από βιομηχανία παραγωγής ακεταλδεΐδης. Τα απόβλητα του εργοστασίου, που περιείχαν Hg, διοχετεύονταν ακαθάριστα στον κόλπο της Minamata, όπου στα ιζήματα, στο σημείο απόχυσης των αποβλήτων, μετρήθηκαν συγκεντρώσεις Hg μέχρι και 2010ppm. Ο Hg που απελευθερωνόταν στο περιβάλλον μεταφέρθηκε μέσω της βρώσης των ψαριών στους κατοίκους, έως ότου εκδηλώθηκαν τα συμπτώματα μιας αρρώστιας γνωστής σαν "ασθένεια Minamata" (Minamata disease). Τα συμπτώματα αυτά ήταν σοβαρές νευρολογικές παθήσεις καθώς και σωματικές και διανοητικές βλάβες. Παρατηρήθηκαν 780 θανατηφόρα

κρούσματα και πάνω από 2000 άτομα παρουσίασαν τα συμπτώματα της ασθένειας αυτής (Hamada and Osame, 1996).

Χρώμιο

Οι ενώσεις του χρωμίου και κυρίως του εξασθενούς χαρακτηρίζονται ως ισχυρά τοξικές, καρκινογόνες, μεταλλαξιογόνες, βλαπτικές ως προς την αναπαραγωγή, οξειδωτικές και ως επικίνδυνες για το περιβάλλον. Υπάρχουν επαρκή πειραματικά δεδομένα που αποδεικνύουν ότι ενώσεις του Cr(VI) καταστρέφουν το DNA και προκαλούν μεταλλάξεις (Moore, 1984). Κατάποση υψηλών ποσοτήτων Cr(VI) μπορεί να προκαλέσει καταστροφή των νεφρών και του ήπατος, έλκος στομάχου και γαστρεντερικό ερεθισμό, ακόμα και θάνατο. Επιπρόσθετα, δερματική έκθεση σε ενώσεις του Cr(VI) προκαλεί δερματικά έλκη και δριμυιές αλλεργικές αντιδράσεις, ιδιαίτερα από ενδύματα και υποδήματα από δέρμα που έχει κατεργαστεί με Cr(VI) (Moore, 1984, Φυτιάνος και Σαμαρά-Κωνσταντίνου, 2009).

Μόλυβδος

Η αλόγιστη χρήση του μολύβδου μπορεί να προκαλέσει μη αντιστρεπτές βλάβες στο νευρικό σύστημα και ελάττωση της ευφυΐας στα παιδιά. Η απαγόρευση της χρήσης μολύβδου στα καύσιμα είχε ως αποτέλεσμα την μείωση των εκπομπών του και κατ' επέκταση της συγκέντρωσης του στην ατμόσφαιρα. Αν και το γεγονός αυτό ανέδειξε την επικινδυνότητα του εν λόγω ρύπου, σήμερα συνεχίζει να λαμβάνει χώρα η ρύπανση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων καθιστώντας αναγκαία την αντιμετώπιση του προβλήματος (ΕΕ, 2000, www.who.int).

Ο μόλυβδος ακόμη και σε χαμηλές συγκεντρώσεις είναι αρκετά τοξικός. Η τοξικότητα του μολύβδου στα φυτά εξαρτάται από την εισδοχή, μετακίνηση, συσσώρευση /αποτοξίνωση και τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά των φυτών. Ο μόλυβδος μπορεί να εισχωρήσει στο εσωτερικό των κυττάρων και να επιδράσει στα μιτοχόνδρια, πλαστίδια και στον πυρήνα. Σε ορισμένα φυτά, όπως οι λειχήνες, υπάρχει ανεκτικότητα στην τοξική δράση του μολύβδου, πιθανόν, λόγω της ικανότητας για ιζηματοποίηση του εξωκυτταρικού μολύβδου με οργανικές ουσίες. Έχει βρεθεί πειραματικά ότι ο μόλυβδος παρεμβαίνει κατά την μίτωση των μεμβρανών των κυττάρων, παρεμποδίζει την ανάπτυξη φυτών, την σύνθεση της ATP (τριφωσφορική αδενοσίνη) και τον σχηματισμό δομικών πρωτεϊνών, ελαττώνει την φωτοσύνθεση, την απορρόφηση ύδατος και την διάρκεια ζωής σπόρων (Φυτιάνος και Σαμαρά-Κωνσταντίνου, 2009). Στα υδρόβια ζώα ο μόλυβδος επιδρά στο μοριακό επίπεδο και αναστέλλει τις δραστηριότητες πολλών ενζύμων που είναι χρήσιμα στην βιολογική του λειτουργία. Οι περισσότερες μελέτες αναδεικνύουν τις επιδράσεις στο αιματολογικό και νευρικό σύστημα, τον εγκέφαλο και την αναπαραγωγή. Ιδιαίτερα σε νεαρότερες ηλικίες έχουν παρατηρηθεί οι επιδράσεις αυτές, που δεν εμφανίσθηκαν σε άτομα μεγαλύτερης ηλικίας (Φυτιάνος και Σαμαρά-Κωνσταντίνου, 2009).

Στα συμπτώματα δηλητηρίασης από μόλυβδο περιλαμβάνονται: τύφλωση, ιστοπαθολογία του ήπατος και των νεφρών, αιμορραγία, ανορεξία, αναιμία, μείωση του όγκου του εγκεφάλου, απώλεια συντονισμού, ανώμαλη συμπεριφορά, υπερκινητικότητα. Ο μόλυβδος παρεμβαίνει στο μεταβολισμό του σιδήρου και του ασβεστίου. Σε μοριακό επίπεδο ενώνεται με σουλφυδρικές και άλλες ομάδες και επεμβαίνει στη λειτουργία ορισμένων ενζύμων. Η τοξική επίδραση του μολύβδου εξαρτάται από τη διάρκεια έκθεσης, από την ηλικία και από την κατάσταση υγείας του οργανισμού (Φυτιάνος και Σαμαρά-Κωνσταντίνου, 2009).

Αρσενικό

Οι επιδράσεις στην υγεία από την έκθεση σε αρσενικό είναι ιδιαίτερα βλαβερές, ενώ τα αποτελέσματα είναι τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα. Ειδικότερα, το αρσενικό αποτελεί ισχυρό δηλητήριο και πρόσληψη μεγάλων ποσοτήτων μπορεί να οδηγήσει ακόμα και σε ακαριαίο θάνατο. Η μακροχρόνια έκθεση σε αρσενικό κυρίως μέσω του πόσιμου νερού, ακόμα και σε συγκεντρώσεις μικρότερες των 0,05mg/L, μπορεί να προκαλέσει καρκίνο στο δέρμα, τους πνεύμονες, την ουροδόχο κύστη και τα νεφρά. Επίσης μπορεί να προκαλέσει δερματικές αλλοιώσεις όπως χρωματικές αλλαγές και πάχυνση του δέρματος (υπερκεράτωση) (www.who.int).

4.2 ΣΥΝΘΕΤΙΚΕΣ ΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ

Βενζόλιο

Αν και το βενζόλιο είναι πολύ καλός διαλύτης, σήμερα δεν χρησιμοποιείται σε σημαντικές ποσότητες λόγω της τοξικότητάς του. Συγκεκριμένα, το βενζόλιο ταξινομείται στις επικίνδυνες ουσίες ως προς την τοξικότητά του, τόσο στην Ευρώπη όσο και την Αμερική (Οδηγία 67/548/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με την 2000/33/ΕΚ), ενώ υπάρχουν αρκετοί οργανισμοί που το ταξινομούν ως καρκινογόνο για τον άνθρωπο, όπως το International Agency for Research on Cancer (IARC) που το ταξινομεί στην Ομάδα 1 (καρκινογόνο για τον άνθρωπο) (U.S.ATSDR, 1997, Nielson et all, 1991).

Διχλωρομεθάνιο

Το διχλωρομεθάνιο κατατάσσεται, ως προς την τοξικότητά του, στην κατηγορία 2B κατά IARC. Παρατεταμένη δερματική επαφή μπορεί να προκαλέσει μια ξηρή και φολιδωτή δερματίτιδα. Οι ατμοί του προκαλούν ερεθισμούς στα μάτια και το ανώτερο αναπνευστικό σύστημα, ενώ θεωρείται ήπια ναρκωτική ουσία. (Grimwood and Dixon, 1997).

Ναφθαλένιο

Το ναφθαλένιο είναι κατεξοχήν ερεθιστικό και με παρατεταμένη δερματική επαφή μπορεί να προκαλέσει κοκκινίλες και δερματίτιδα. Επιπλέον, άμεση επαφή των ματιών με αιωρούμενα σωματίδια ναφθαλενίου προκαλεί ερεθισμούς ως και καταρράκτη. Συστηματική εισπνοή του μπορεί να προκαλέσει ενδοαγγειακή αιμολυσία (EE, 2000, www.eu.int).

Εννεύλοφαινόλες-Οκτυλοφαινόλες

Πρόκειται για μια κατηγορία ενώσεων με υψηλή τοξικότητα οι δρουν ως ενδοκρινικοί διαταράκτες (endocrine disruptors) (Tsuda et al., 2001). Οι οκτυλοφαινόλες (OPs) έχουν αντίστοιχη τοξικότητα με τις εννεύλοφαινόλες (NPs). Επίσης αναφέρεται ότι η οκτυλοφαινόλη είναι παραπροϊόν της εννεύλοφαινόλης και αυτό μπορεί να είναι σημαντικός παράγοντας για την ανίχνευσή του στο περιβάλλον (Tsuda et al., 2001).

Τόσο οι βασικές αλκυλοφαινόλες (alkylphenols, AP), όσο και οι πολυαιθοξυλιομένες (ethoxylates, APnEOs) και καρβοξυλιομένες (carboxylates, APEC) αλκυλ-φαινόλες τους προκαλούν οιστρογονικότητα. Οιστρογόνα (estrogens) καλούνται οι ορμόνες οι οποίες παράγονται από τις ωθήκες και είναι υπεύθυνες για την εμφάνιση και ανάπτυξη των χαρακτηριστικών του θηλυκού φύλου σε διάφορους βαθμούς (όπου n= ο αριθμός των ομάδων των οξειδίων του αιθυλενίου) (Birkett et al., 2003). Οι αλκυλοφαινόλες είναι κατά βάση μια ομάδα αλκυλίων που μπορεί να ποικίλλουν σε μέγεθος και θέση προσδεδεμένες σε ένα φαινολικό δακτύλιο και έχουν την ιδιότητα να μιμούνται τις ορμόνες (ορμονικοί μιμητές) διαταράσσοντας το αναπαραγωγικό σύστημα των οργανισμών και προκαλώντας σοβαρές διαταραχές στους πληθυσμούς τους. Ενώσεις όπως η οκτυλοφαινόλη (octylphenol, OP) και η εννεύλοφαινόλη προκαλούν οιστρογονικότητα και η δράση τους έχει αποδειχθεί ότι εξαρτάται από τη φύση των υποκατάστατων των αλκυλίων (Tsuda et al., 2001).

Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (PAHs)

Το Βενζο(α) πυρένιο είναι ένας από τους πλέον τοξικούς PAHs. Η έκθεση, για μικρό χρονικό διάστημα, μπορεί να προκαλέσει καταστροφή των ερυθρών αιμοσφαιρίων, και να οδηγήσει σε αναιμία, και επηρεασμό του ανοσοποιητικού συστήματος. Μακροχρόνια έκθεση εκτιμάται ότι μπορεί να προκαλέσει καρκίνο (EE, 2000, www.who.int). Οι υδρόβιοι οργανισμοί μπορούν να συσσωρεύσουν τα PAHs από το νερό, τα ιζήματα και τα τρόφιμα. Γενικά, τα PAHs που διαλύονται στο νερό συσσωρεύονται στο ίζημα και η παραμονή τους στα ιζήματα μπορεί να διαδραματίσει έναν σημαντικό ρόλο στη λήψη τους από μερικά είδη. Η ανάλογη σημασία των διαδρομών λήψης από τα τρόφιμα και το ίζημα δεν είναι γνωστή. Οι παράγοντες βιοσυγκέντρωσης των PAHs στα διαφορετικά είδη ποικίλλουν πολύ (WHO, 1998).

Οργανοκασσιτερικές ενώσεις

Οι οργανοκασσιτερικές ενώσεις εμφανίζουν υψηλή τοξικότητα στους θαλάσσιους οργανισμούς και τον άνθρωπο. Η τοξικότητα των οργανικών ενώσεων του κασσιτέρου στους ανθρώπους, στους χερσαίους οργανισμούς και στο φυτοπλαγκτόν έχουν μελετηθεί σε μεγάλο βαθμό (WHO, 1990, Nicolopoulou-Stamati et al., 2007).. Οι οργανικές ενώσεις του κασσιτέρου είναι πολύ πιο τοξικές από τις ανόργανες ενώσεις του κασσιτέρου. Οργανικές ενώσεις του τύπου R_nSn (4-n), ασκούν βιολογικές επιδράσεις σε όλους τους οργανισμούς όταν το n=3. Η τοξικότητα της ένωσης ποικίλει ανάλογα με την φύση του αλκυλίου. Για παράδειγμα, ο τριμεθυλοκασσιτέρος (trimethyltin) είναι πιο τοξικός για τα θηλαστικά και ο τρι-

βουτυλοκασσίτερος (tri-n-butyltin) για τα ψάρια και τους μύκητες (ΕΕ, 2000, www.who.int, Nicolopoulou-Stamati et al., 2007). Το πρόβλημα ρύπανσης με τον TBT (Tributyltin-τριβουτυλοκασσίτερος) αναγνωρίστηκε την προηγούμενη δεκαετία λόγω ελάττωσης της συγκομιδής στρειδιών στον κόλπο d' Arcachon της Γαλλίας. Ο TBT χρησιμοποιήθηκε σαν προσθετικό χρωμάτων στα πλοία. Από τα χρώματα ο TBT κατέληγε στα γύρω νερά, όπου προκάλεσε τοξική δράση στα φυτά και τα ζώα. Πρόκειται πιθανώς για την πιο τοξική ουσία που εσκεμμένα διοχετεύτηκε στο θαλάσσιο περιβάλλον. Υγιή στρείδια που μεταφέρθηκαν σε περιοχές ρυπασμένες με TBT παρουσίασαν θνησιμότητα 50% σε διάστημα 30 ημερών. Ο TBT είναι γνωστό ότι προκαλεί παραμορφώσεις σε μερικά γαστερόποδα σε συγκεντρώσεις ppt στο υδατικό περιβάλλον. Το φαινόμενο αυτό, γνωστό σαν imposex, κατά το οποίο θηλυκοί οργανισμοί αναπτύσσουν χαρακτηριστικά αρσενικών οργανισμών λόγω προφανώς της επίδρασης του TBT στο ορμονικό σύστημα. (Φυτιάνος και Σαμαρά-Κωνσταντίνου, 2009, Nicolopoulou-Stamati et al., 2007).

Φαρμακευτικές ουσίες

Τα φαρμακευτικά προϊόντα είναι μια σημαντική ομάδα συνθετικών ουσιών, πολλές από τις οποίες αποτελούν ορμονικούς διαταράκτες ή έχουν τοξικότητα. Η ομάδα των φαρμακευτικών ουσιών έχει αποτελέσει αντικείμενο μελέτης της διεθνούς επιστημονικής κοινότητας τα τελευταία χρόνια (Nikolaou et al., 2007). Τα φαρμακευτικά σκευάσματα είναι ουσίες με έντονη και αυξανόμενη χρήση στην ιατρική, αλλά και αυξανόμενη οικιακή χρήση, ενώ μεγάλες ποσότητες ληγμένων ή αχρησιμοποίητων φαρμάκων καταλήγουν στα Α.Σ.Α. (Nikolaou et al., 2007). Στην Ευρωπαϊκή Ένωση περίπου 3000 διαφορετικές φαρμακευτικές ουσίες χρησιμοποιούνται στην ιατρική, ενώ αντιβιοτικά και αντιφλεγμονώδη χρησιμοποιούνται στην κτηνιατρική σε όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση. Στα φαρμακευτικά προϊόντα ανήκουν τα αντιφλεγμονώδη, τα αναλγητικά φάρμακα, τα αντισυλληπτικά, τα αντιβιοτικά, τους β-αναστολείς, τα αντιθρομβωτικά, τα αντιεπιληπτικά, κ.λ.π. (Nicolopoulou-Stamati et al., 2007).

Χαμηλές συγκεντρώσεις ενώσεων της κατηγορίας των φαρμακευτικών ουσιών έχουν ανιχνευθεί σε απόβλητα, επιφανειακά νερά, στο θαλασσινό νερό και σε υπόγεια νερά. Μεταξύ αυτών των στοιχείων περιλαμβάνονται ενώσεις όπως η δικλοφενάκη (diclofenac), το κλοφιμπρικό οξύ (clofibric acid), η ακεταμινοφένη, η ιβουπροφαίνη (ibuprofen), η ασπιρίνη, η καρβαμαζεπίνη (carbamazepine), η ατορβαστατίνη (atorvastatin), το gemfibrozil, η φλουοξετίνη (fluoxetine), η 17β-αιθυνολοιστραδιόλη (17β-ethynylestradiol). Έχουν εντοπιστεί γενοτοξικά αποτελέσματα και ενδοκρινικές διαταράξεις από θεραπευτικές φυσικές και συνθετικές ορμόνες έχουν (Nicolopoulou-Stamati et al., 2007), ενώ οι πιθανές μακροχρόνιες επιδράσεις σε μη-στοχευμένους οργανισμούς παραμένουν άγνωστες. Επίσης οι ιδιότητες και οι επιδράσεις των παραγώγων των φαρμάκων όταν αυτά καταλήξουν στο περιβάλλον παραμένουν ακόμη σε μεγάλο βαθμό άγνωστες και βρίσκονται υπό διερεύνηση διεθνώς (Nicolopoulou-Stamati et al., 2007).

5. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ Χ.Α.Δ.Α.

5.1 Η ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΣΩΣΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ Χ.Α.Δ.Α.

Η αναγκαιότητα της σωστής διαχείρισης των Χ.Α.Δ.Α. προκύπτει από τις πολλαπλές δυσμενείς επιπτώσεις που μπορούν να επιφέρουν στο περιβάλλον οι ρύποι που συνδέονται με αυτούς, οι οποίες συνοψίζονται στις παρακάτω κατηγορίες (WWF, 2010):

- **Ρύπανση επιφανειακών και υπόγειων υδάτων**

Τα υγρά στραγγίσματα, που προέρχονται από τα Α.Σ.Α., αποτελούν σημαντική απειλή για το περιβάλλον. Αυτά τα στραγγίσματα μπορεί να αποτελούν επικίνδυνα απόβλητα στις περιπτώσεις που περιέχουν μολυσματικά ή και τοξικά συστατικά. Ανάλογα με τις γεωλογικές συνθήκες της περιοχής τα υγρά αυτά μπορεί να φθάσουν στα επιφανειακά και τα υπόγεια νερά, με συνέπεια τη ρύπανση ποταμών, λιμνών και υδροβιότοπων, την υποβάθμιση της ποιότητας των πηγών ύδρευσης και άρδευσης και την αύξηση του κινδύνου μετάδοσης ασθενειών στον άνθρωπο και στα ζώα.

- **Ρύπανση εδάφους, τοπίων, ακτών και θαλασσών**

Υλικά που περιλαμβάνονται στα Α.Σ.Α. όπως τα πλαστικά, τα μέταλλα και το αλουμίνιο χρειάζονται δεκαετίες, ίσως και αιώνες, για να βιοαποικοδομηθούν στο περιβάλλον, με αποτέλεσμα να ρυπαίνουν για μεγάλα χρονικά διαστήματα τεράστιες εκτάσεις σε βουνά και παραλίες, δάση και υδροτόπους, θάλασσες και ποτάμια ή λίμνες, ενώ ο καθαρισμός αυτών των περιοχών από τα σκουπίδια είναι δύσκολος και συνεπάγεται υψηλό κόστος.

- **Επιδείνωση του "φαινομένου του θερμοκηπίου"- Πυρκαγιές**

Στις χωματερές, λόγω της αποσύνθεσης των οργανικών υλικών, ελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα βιοαέριο, το οποίο συμβάλλει μαζί με άλλα αέρια στο 'φαινόμενο του θερμοκηπίου'. Επίσης, ευθύνεται και για τις αυταναφλέξεις των απορριμμάτων, πυρκαγιές ή ακόμη και εκρήξεις. Ειδικότερα, οι σκουπιδότοποι 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 της Αυλώνας ξεκίνησε πυρκαγιά που έκαψε μεγάλες δασικές εκτάσεις στην Αττική, ενώ το 1995 από την χωματερή της Κύμης κάηκαν όλα τα δάση της περιοχής.

- **Ατμοσφαιρική ρύπανση**

Οι μη ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας, που επικρατούν κατά την ανεξέλεγκτη καύση, καθώς και η μεγάλη περιεκτικότητα των σκουπιδιών σε χλωριωμένα πλαστικά, χρώματα και τοξικούς ρύπους, αποτελούν τις αιτίες για την έκλυση επικίνδυνων για την υγεία αερίων και ουσιών, όπως μονοξείδιο του άνθρακα, οξείδια του αζώτου, διοξείδιο του θείου, αιθάλη,

υδροχλώριο, βαρέα μέταλλα, αλλά και τοξικών αερίων, όπως οι διοξίνες και τα φουράνια, που θεωρούνται από τα πιο τοξικά αέρια στον πλανήτη. Ανάλογα με τις μετεωρολογικές συνθήκες που επικρατούν, αυτές οι ουσίες μπορούν να μεταφερθούν σε πολύ μεγάλες αποστάσεις.

- **Κίνδυνος για την δημόσια υγεία**

Στις περιπτώσεις όπου ζώα, που εκτρέφονται από τον άνθρωπο για το κρέας ή το γάλα τους έρχονται σε επαφή με Χ.Α.Δ.Α. προς αναζήτηση τροφής, υπάρχει άμεσος κίνδυνος για την ποιότητα των ζωικών τροφίμων και τη δημόσια υγεία. Παράλληλα, οι σκουπιδότοποι αποτελούν εστίες αναπαραγωγής εντόμων και τρωκτικών. Ακόμη, η μόλυνση των επιφανειακών και υπόγειων νερών από τα υγρά των σκουπιδιών θέτει σε σοβαρό κίνδυνο τη δημόσια υγεία, αφού από αυτούς μπορούν να μεταδοθούν μολυσματικές ασθένειες.

- **Επιδράσεις στη χερσαία και θαλάσσια πανίδα**

Τα απορρίμματα μπορεί να έχουν δυσμενείς επιδράσεις στην πανίδα, δηλητηριάζοντας, παγιδεύοντας, τραυματίζοντας ή και σκοτώνοντας διάφορα είδη, όπως λύκοι, τσακάλια, αλεπούδες, χελώνες και όταν καταλήγουν στην θάλασσα, φώκιες, δελφίνια, πουλιά, ψάρια κ.λπ. Τα Α.Σ.Α. από τις χωματερές που βρίσκονται εντελώς εκτεθειμένα σε τεράστιες ποσότητες και σε χιλιάδες σημεία επηρεάζουν τα οικοσυστήματα και τις τοπικές πανίδες με τραγικό τρόπο και μεγάλη βαρύτητα. Έρευνες έδειξαν, ότι συχνά οι σπηλιές που φιλοξενούν τις φώκιες είναι γεμάτες από πλαστικά και άλλα απορρίμματα. Συχνά διαπιστώνεται ότι χελώνες και δελφίνια έχουν καταπιεί απορρίμματα με αποτέλεσμα τον τραυματισμό τους. Έχει διαπιστωθεί ήδη από τη δεκαετία του '60, ότι το 15% τουλάχιστον των πουλιών που ζουν κοντά στη θάλασσα καταπίνουν πλαστικά, ενώ συχνά οι γονείς ταιΐζουν τους νεοσσούς, κατά λάθος βέβαια, με πλαστικά κάθε είδους. Μια πλαστική σακούλα στο βυθό της θάλασσας 'νεκρώνει' όλη την περιοχή που καλύπτει.

- **Αισθητικές επιπτώσεις – Τουρισμός**

Η απόρριψη των απορριμμάτων στο περιβάλλον, πέραν των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, οδηγεί άμεσα στην οπτική και αισθητική υποβάθμιση του τοπίου, γεγονός που συνεπάγεται άμεση αρνητική επίπτωση στον τουρισμό.

5.1.1 Η σωστή διαχείριση των Χ.Α.Δ.Α.

Η σωστή διαχείριση των Χ.Α.Δ.Α. επιβάλλει τη μετάβαση από τους ανεξέλεγκτους σκουπιδότοπους σε προγράμματα μείωσης των απορριμμάτων και ανάκτησης υλικών, καθώς και σε δημιουργία Χ.Υ.Τ.Α. και Χ.Υ.Τ.Υ. με ταυτόχρονη εξάλειψη των εναπομεινουσών χωματερών. Η αντιμετώπιση του προβλήματος, η οποία έχει εφαρμοστεί στις περισσότερες Ευρωπαϊκές χώρες, περιγράφεται στη συνέχεια.

- **Μείωση των απορριμμάτων**

Για τους λόγους προστασίας του περιβάλλοντος και της υγείας που προαναφέρθηκαν, το κόστος διαχείρισης των απορριμμάτων αναμένεται να αυξηθεί σημαντικά στο άμεσο μέλλον, με βάση την αρχή της προφύλαξης (ΟΙΚΟ, 2007). Αυτό καθιστά απαραίτητη την ανάγκη για μείωση της ποσότητας των απορριμμάτων που παράγεται.

Στις περισσότερες χώρες της Ε.Ε. που αντιμετώπισαν ανάλογα προβλήματα πριν από δεκαετίες, η μείωση των απορριμμάτων αποτέλεσε κύρια πολιτική κατεύθυνση για τη διαχείρισή τους και είχε σημαντικά περιβαλλοντικά, αλλά και οικονομικά οφέλη. Οι Χ.Υ.Τ.Υ. δημιουργήθηκαν ως συμπληρωματική λύση για την ταφή των υπολοίπων Α.Σ.Α. (ΟΙΚΟ, 2007).

Σήμερα, η μείωση των απορριμμάτων σε όλα τα στάδια της παραγωγής τους αποτελεί τη βασική επιλογή πολιτικής, που προτείνεται από την Ε.Ε. και υλοποιείται πλέον στο σύνολο σχεδόν των μελών της Ε.Ε. Όπου έχει εφαρμοσθεί η πολιτική της μείωσης των απορριμμάτων και ανάκτησης χρήσιμων υλικών από αυτά, υπάρχουν περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη, ενώ παράλληλα υπάρχει το σημαντικό όφελος της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και ευαισθητοποίησης των πολιτών απέναντι στην ποιότητα του περιβάλλοντος. Με τον τρόπο αυτό, η πολιτική της μείωσης των απορριμμάτων περιορίζει σε μεγάλο βαθμό και τις αντιδράσεις των πολιτών στη χωροθέτηση των Χ.Υ.Τ.Υ. (ΟΙΚΟ, 2007).

- **Τρόποι μείωσης των απορριμμάτων**

Ο όρος 'Μείωση των Απορριμμάτων' περιλαμβάνει μια σειρά τεχνικών επιλογών και νομοθετικών-οικονομικών ρυθμίσεων, καθώς και ένα πλαίσιο κοινωνικής συμπεριφοράς και ενεργής συμμετοχής των πολιτών, με στόχο τη δραστική ελάττωση του όγκου και του βάρους των απορριμμάτων, που καταλήγουν στους χώρους τελικής διάθεσης, σε όσο το δυνατόν πιο αρχικό στάδιο παραγωγής τους. Τρόποι μείωσης των απορριμμάτων είναι (<http://www.mnec.gr>):

- η αποφυγή παραγωγής τους
- η επαναχρησιμοποίηση υλικών
- η ανακύκλωση υλικών
- η κομποστοποίηση οργανικών υπολειμμάτων
- η εναλλακτική διαχείριση επικίνδυνων και ειδικών απορριμμάτων
- ο μηχανικός διαχωρισμός των απορριμμάτων
- οι τεχνολογίες ανάκτησης ενέργειας (καύση, πυρόλυση, αεριοποίηση).
- η ασφαλής τελική διάθεση των υπολοίπων σε Χ.Υ.Τ.Υ.

- **Δημιουργία συστημάτων ολοκληρωμένης διαχείρισης Α.Σ.Α.**

Τα συστήματα ολοκληρωμένης διαχείρισης των Α.Σ.Α. περιλαμβάνουν:

- Οργάνωση προγραμμάτων διαλογής στην πηγή των ανακυκλώσιμων υλικών με προτεραιότητα στα αστικά κέντρα.
- Κατασκευή μονάδων ανακύκλωσης υλικών.

Τα έργα επεξεργασίας και ανακύκλωσης καθορίζονται για κάθε Περιφέρεια και πρέπει να ακολουθούν συγκεκριμένα χρονοδιαγράμματα κατασκευής και λειτουργίας. Ακόμη για την εύρυθμη λειτουργία τους και γρηγορότερη απόδοσή τους απαιτείται να προβλέπονται (<http://www.mnec.gr>, www.eedsa.gr):

- Ο τρόπος χρηματοδότησης του έργου.
- Οι ποσότητες και η σύνθεση των προς επεξεργασία αποβλήτων.
- Η τεχνολογία που θα εφαρμοστεί.
- Τα προϊόντα που θα προκύπτουν από την επεξεργασία και η διάθεσή τους.
- Ο τρόπος κοστολόγησης της εξυπηρετούμενης περιοχής.
- Κατασκευή, όπου κρίνεται οικονομοτεχνικά σκόπιμο και με γνώμονα την οικονομία κλίμακας, μονάδων αερόβιας ή αναερόβιας βιολογικής επεξεργασίας του βιοαποδομήσιμου κλάσματος των στερεών αποβλήτων ή και μονάδων θερμικής επεξεργασίας με ανάκτηση ενέργειας με σκοπό την ενεργειακή αξιοποίηση των Α.Σ.Α.
- Κατασκευή και λειτουργία Χ.Υ.Τ.Υ. αποβλήτων ή υπολειμμάτων, με στόχο την κάλυψη των αναγκών κάθε χώρας.

- **Λειτουργία των Φορέων Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων**

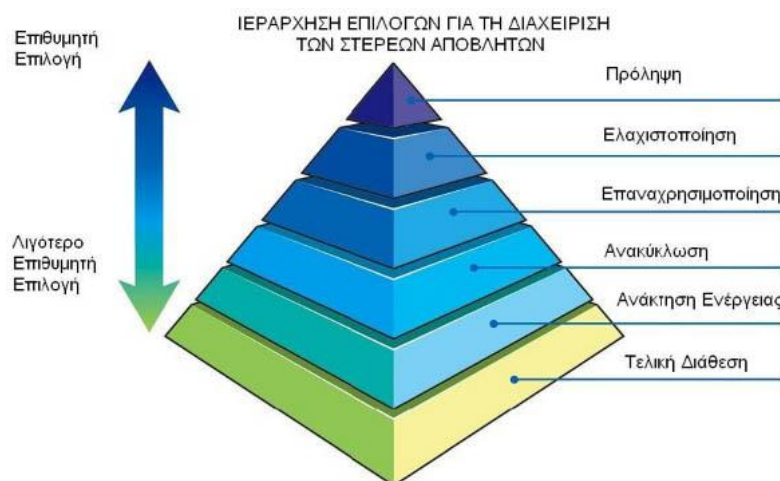
Οι αλλαγές της στρατηγικής για τη διαχείριση των στερεών αστικών αποβλήτων, απαιτούν αναβάθμιση του ρόλου των Φορέων Διαχείρισης. Στα πλαίσια αυτά, οι Φορείς Διαχείρισης των έργων πρέπει να καταστρώνουν Επιχειρησιακά Σχέδια τα οποία θα θέτουν το πλαίσιο και τις βάσεις για την ανάπτυξη και την βιωσιμότητα τους. Ειδικότερα θα πρέπει (www.eedsa.gr):

- Να αναπτύξουν σχέδιο δράσης με προοπτική δεκαετίας, για το σύνολο των διαφορετικών ρευμάτων αποβλήτων.
- Να προσδιορίσουν την τιμολογιακή πολιτική που θα ακολουθήσουν καθώς και τα εργαλεία που θα χρησιμοποιήσουν για την πλήρη κοστολόγηση των υπηρεσιών διαχείρισης Α.Σ.Α.

- ο Να εξετάσουν λεπτομερώς τις εναλλακτικές δυνατότητες χρηματοδοτήσεων και να προσδιορίσουν τους όρους και τις προϋποθέσεις για την ένταξη τους σε χρηματοδοτικά προγράμματα και ενέργειες προετοιμασίας που πρέπει να γίνουν για συγκεκριμένα έργα.

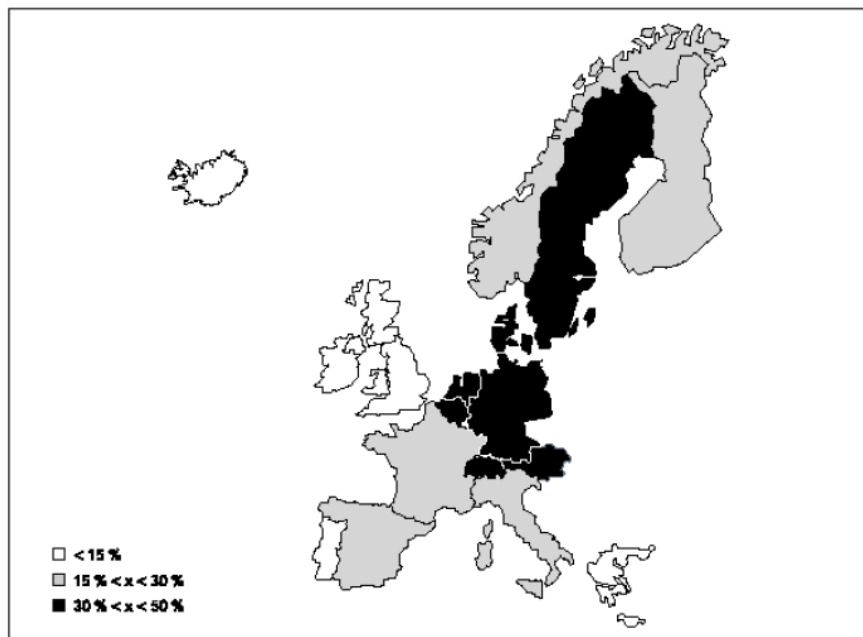
5.2 Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ

Στην Ευρώπη, έχουν υπάρξει ανάλογα προβλήματα διαχείρισης των απορριμμάτων, τα οποία κατέληξαν στη λύση του Χ.Υ.Τ.Υ. για την ταφή των υπολειμμάτων. Επίσης σε εξέλιξη βρίσκονται πολιτικές μείωσης των απορριμμάτων, επαναχρησιμοποίησης, ανάκτησης χρήσιμων υλικών από τα Α.Σ.Α., και ανακύκλωσης (Εικ. 5.1). Σε αυτό συμβάλλει και η αυξανόμενη περιβαλλοντική εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση των πολιτών σχετικά με το ζήτημα αυτό (ΟΙΚΟ, 2007).

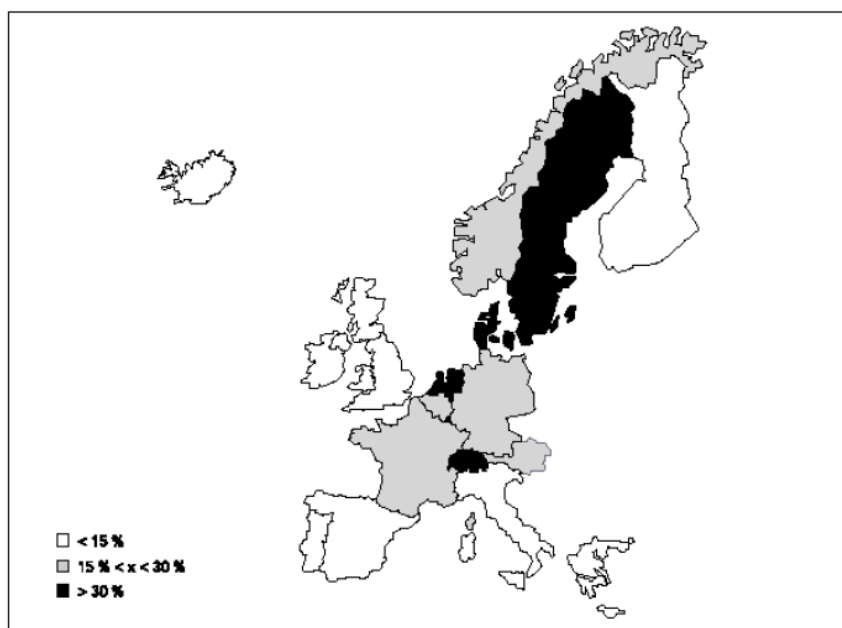


Εικ.5.1 Ιεράρχηση επιλογών για τη διαχείριση Α.Σ.Α. στην Ευρώπη (Πηγή: <http://www.ecofokida.gr/sdanf/sites/default/files/u5/sxediagramma%201.jpg>).

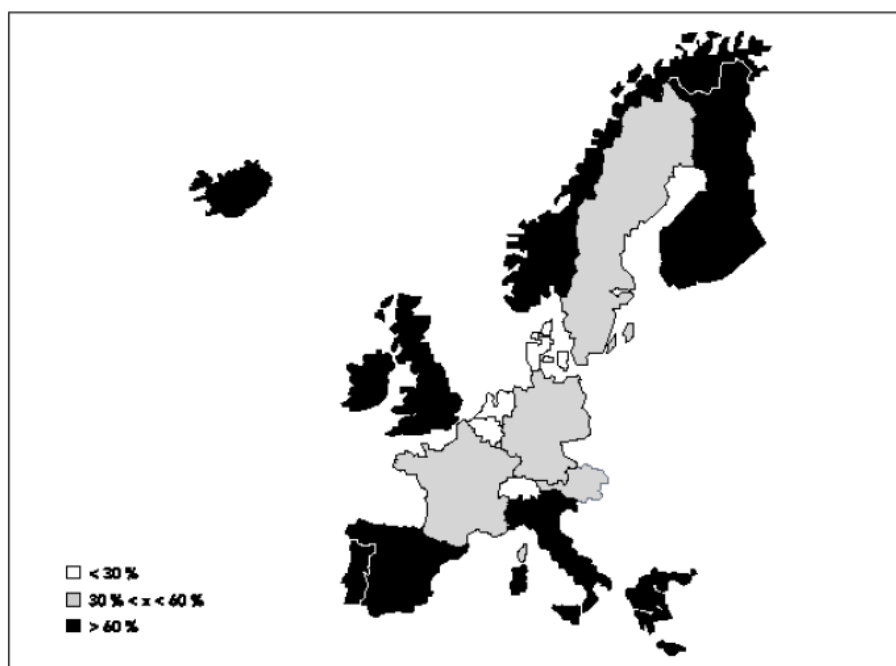
Στους χάρτες (Εικ.5.2-5.5) που ακολουθούν παρουσιάζονται τα ποσοστά ανακύκλωσης, καύσης και υγειονομικής ταφής των Α.Σ.Α. στις Ευρωπαϊκές χώρες. Στην Ελλάδα, όπως και στην Ιταλία και στην Ισπανία, το ποσοστό υγειονομικής ταφής των Α.Σ.Α. είναι ακόμη υψηλό, μεγαλύτερο του 60%, και αντίστοιχα τα ποσοστά ανακύκλωσης είναι χαμηλά (15-30%), μία τάση που θα πρέπει, με την εφαρμογή ορθολογικής διαχείρισης των Α.Σ.Α. να αναστραφεί.



Εικ.5.2: Ποσοστό ανακύκλωσης στις Ευρωπαϊκές χώρες (Πηγή: Νταρακάς Ε., <http://users.auth.gr/darakas/24DiaxirisiASA.pdf>).



Εικ.5.3: Ποσοστό κάψης στις Ευρωπαϊκές χώρες (Πηγή: Νταρακάς Ε., <http://users.auth.gr/darakas/24DiaxirisiASA.pdf>).



Εικ.5.4: Ποσοστό υγειονομικής ταφής στις Ευρωπαϊκές χώρες (Πηγή: Νταρακάς Ε., <http://users.auth.gr/darakas/24DiaxirisiASA.pdf>).

5.3 Η ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΤΟ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

5.3.1 Η υφιστάμενη κατάσταση στην Ελλάδα

Ενώ στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες έχει υπάρξει ήδη η μετάβαση από τους Χ.Υ.Τ.Α. στους Χ.Υ.Τ.Υ., και εφαρμόζεται ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης με βάση την ανακύκλωση και τη δραστική μείωση των Α.Σ.Α., στη χώρα μας το πρόβλημα δεν έχει αντιμετωπιστεί πλήρως, με αποτέλεσμα να αποτελεί ένα διογκούμενο περιβαλλοντικό ζήτημα. Στην Ελλάδα, τόσο η κοινωνία όσο και η διοίκηση απέφευγαν ολοκληρωμένη αντιμετώπιση του ζητήματος, με αποτέλεσμα την εναπόθεση των Α.Σ.Α. σε χιλιάδες ανεξέλεγκτους χώρους (www.eedsa.gr).

Η χωροθέτηση Χώρων Διάθεσης Απορριμμάτων (ΧΔΑ) στην Ελλάδα έχει προκαλέσει σε πολλές περιοχές κοινωνικές αντιδράσεις οι οποίες αρκετές φορές καταλήγουν σε συγκρούσεις οι οποίες σχετίζονται με την ανεπαρκή ενημέρωση των κατοίκων και την έλλειψη εμπιστοσύνης αυτών απέναντι στο κράτος για σωστή σχεδίαση και λειτουργία τέτοιων χώρων. Τέτοια παραδείγματα είναι αυτά των ΧΔΑ στην Παραμυθιά Θεσπρωτίας, στο Γραμματικό και στην Κερατέα Αττικής. Εξαιτίας αυτής της κατάστασης πολλαπλασιάστηκαν τα τελευταία χρόνια οι Χ.Α.Δ.Α. στην Ελλάδα (<http://www.oikologio.gr/content/category/6/89/2/>).

Η χώρα μας, ξεκίνησε με καθυστέρηση σε σχέση με την υπόλοιπη Ευρώπη τη διαδικασία κατασκευής χώρων διάθεσης αποβλήτων με υγειονομικές προδιαγραφές. Είναι χαρακτηριστικό ότι μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του '90, υπήρχαν πάνω από 6000 Χ.Α.Δ.Α. σε χώρους, οι οποίοι

δεν πληρούν τους κανόνες προστασίας του περιβάλλοντος για την αποφυγή ρύπανσης των υπόγειων υδροφορέων (<http://www.oikologio.gr/content/category/6/89/2/>).

Το 1997, οι ανεξέλεγκτες χωματερές ξεπερνούσαν τις 6500, αλλά στο τέλος του 2001 ο αριθμός μειώθηκε σε 2182 χωματερές (τα αριθμητικά στοιχεία παρουσιάζουν αστάθεια και ανακρίβεια λόγω της φύσης του προβλήματος. Ως ανεξέλεγκτες οι χωματερές ήταν και είναι και δύσκολα μετρήσιμες, <http://www.oikologio.gr/content/category/6/89/2/>).

Τα τελευταία χρόνια και λόγω των ανελαστικών υποχρεώσεων που η χώρα έπρεπε να εκπληρώσει εντός των πλαισίων της ΕΕ (με καταληκτική ημερομηνία το 2008 και μετά από παράταση το 2009) το Υπουργείο Περιβάλλοντος, σε συνεργασία με τις περιφέρειες και τους δήμους, ξεκίνησε την υλοποίηση προγράμματος μείωσης των ανεξέλεγκτων χωματερών, με απώτερο στόχο το οριστικό κλείσιμό τους το 2008 και μετά από την προαναφερθείσα παράταση το 2009 (www.ypeka.gr).

Η κατά κεφαλήν παραγωγή σκουπιδιών στην Ε.Ε. είναι ανάλογη της οικονομικής ανάπτυξης κάθε χώρας. Έτσι η Ελλάδα με 420 κιλά περίπου κατ' έτος είναι πολύ πιο πίσω από τις προηγμένες χώρες της Ένωσης. Ωστόσο την ίδια υστέρηση αναλογικά παρουσιάζει και στην ορθολογική και περιβαλλοντική διαχείριση των σκουπιδιών. Συγκεκριμένα, το 2008 είχε καταταχθεί στην 22η θέση από πλευράς ανακύκλωσης στην ΕΕ. Σήμερα σε λειτουργία βρίσκονται μόλις 76 Χ.Υ.Τ.Α. σε όλη την Ελλάδα, εκ των οποίων η συντριπτική πλειονότητα από το 2012 και μετά θα είναι παράνομοι, αφού δεν μπορούν να μετατραπούν σε Χ.Υ.Τ.Υ. (ypeka.gr-Κατάλογος Λειτουργούντων Χ.Υ.Τ.Α. ΑΣΤΙΚΩΝ (επικαιροποίηση 11/1/2012)-20/9/2012).

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται μία ολοκληρωμένη καταγραφή των Χ.Υ.Τ.Α στην Ελλάδα σύμφωνα με στοιχεία του ΥΠΕΚΑ, 11/1/2012.

Πίνακας 5.1. Χ.Υ.Τ.Α. κατασκευασμένοι και λειτουργούντες (επικαιροποίηση 11/1/12 (yρεka.gr-23/9/2012).

Α/Α	ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟΙ ΟΤΑ)	ΟΝΟΜΑ ΧΩΡΟΥ (ΧΥΤΑ)	ΘΕΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΣΤΑΔΙΟ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ / ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΦΟΡΕΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΤΑΧ. Δ/ΝΣΗ ΦΟΡΕΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΤΗΛΕΦΩΝΟ	FAX
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ & ΘΡΑΚΗΣ								
1	Δ. ΞΑΝΘΗΣ, Δ. ΒΙΣΤΩΝΙΑΣ, Δ. ΑΒΔΗΡΩΝ, Δ. ΤΟΠΕΙΡΟΥ, Δ. ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΗΣ, Δ. ΜΥΚΗΣ, Δ. ΞΕΛΕΡΟΥ, Κ. ΚΟΪΤΥΡΗΣ, Κ. ΣΑΤΡΩΝ, Κ. ΘΕΡΜΩΝ	ΞΑΝΘΗΣ	Πρασινάδα, Δ.Δ. Εξοχής, Δήμος Τοπίστρου	Λειτουργεί	Σ.Δ.Α.Ν.Ε., Σύνδεσμος Διαχείρισης Απορριμμάτων Νομού Ξανθής	1 ^ο χλμ. Ξανθής-Καβάλας, 67100 Ξάνθη Τ.Θ. 28	2541077528	2541077891
2	ΚΑΒΑΛΑΣ, ΦΙΛΙΠΠΩΝ	ΚΑΒΑΛΑΣ	«Εσκι Καπού», Όρια Δήμων Καβάλας - Φιλίππων	Λειτουργεί	Δήμος Καβάλας (Υπηρεσία καθαριότητας)	Τέρμα Αμερικανικού Ερυθρού Σταυρού, 65403 Καβάλα	2510451387 2510223514	2510250691
3	Δ. ΚΟΜΟΤΗΝΗΣ, Δ. ΑΙΓΕΙΡΟΥ, Δ. ΑΡΡΙΑΝΩΝ, Δ. ΜΑΡΟΝΕΙΑΣ, Δ. ΣΑΠΠΩΝ, Δ. ΣΩΣΤΟΥ, Δ. ΦΑΛΥΡΑΣ, Κ. ΟΡΥΑΝΗΣ, Δ. ΙΑΣΜΟΥ, Δ. Ν. ΣΙΔΗΡΟΧΩΡΙΟΥ, Κ. ΚΕΧΡΟΥ, Κ. ΑΜΑΣΣΑΔΩΝ	ΚΟΜΟΤΗΝΗΣ	Ειθεράδες, Δ.Δ. Στυλάριο, Δήμος Κομοτηνής	Λειτουργεί	Δήμος Κομοτηνής (Υπηρεσία καθαριότητας)	Πλατεία Γ. Βιζυηνού 1, 69100 Κομοτηνή	2531022687 2531022810	2531081335
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ								
4	Δ. ΚΙΛΚΙΣ, Δ. ΠΙΚΡΟΛΙΜΝΗΣ, Δ. ΓΑΛΛΙΚΟΥ, Δ. ΚΡΟΥΣΣΙΩΝ, Δ. ΧΕΡΣΟΥ, Δ. ΔΟΪΡΑΝΗΣ, Δ. ΜΟΥΡΙΩΝ	ΚΙΛΚΙΣ	Κρησιτώνη, Δήμος Κιλκίς	Λειτουργεί	Σύνδεσμος Διαχείρισης στερεών αποβλήτων Ενιαίας Διαχειριστικής Ενότητας Νομού Κιλκίς Π.Κ.Μ. - Αναγκαστικός Σύνδεσμος	Γεωργίου Καπέτα 17, 61100 Κιλκίς	2341352169	2341352150
11	ΕΔΕΣΣΑΣ, ΣΚΥΔΡΑΣ ΜΕΝΗΔΑΣ, ΒΕΓΟΡΙΤΙΔΑΣ	ΕΔΕΣΣΑΣ	Άστρο Κεφαλή, Δήμος Έδεσσας	Λειτουργεί	Σύνδεσμος Διαδημοτικής Συνεργασίας Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων 2 ^{ης} Διαχειριστικής Ενότητας Ν. Πέλλας	Πλατεία Αιγών 1, 58200 Έδεσσα	2381350716	2381024444
12	ΑΝΘΕΜΟΥΝΤΑ, ΚΑΛΙΚΡΑΤΕΙΑΣ, ΜΟΥΔΑΝΙΩΝ, ΤΡΙΓΩΝΙΑΣ	ΑΝΘΕΜΟΥΝΤΑ	Πρινοχώρι, Δήμου Ανθεμόντα	Λειτουργεί	ΔΕΔΑ Φορέας Διαχείρισης Απορριμμάτων 2ης Διαχειριστικής Ενότητας Χαλκιδικής	Δημαρχείο, Νέα Τρίγωνα, 63079	2373350320	2373052044
13	ΠΟΛΥΓΥΡΟΥ, ΖΕΡΒΟΧΩΡΙΩΝ	ΠΟΛΥΓΥΡΟΥ	Καστρί, Δήμου Πολυγύρου	Λειτουργεί	Κοινός Φορέας Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΦοΔΣΑ) Πολυγύρου – Ζερβοχωρίων	Χαρ. Τρικούπη 2, 63100, Πολύγυρος	2371024470	2371024470
14	ΟΛΟΙ ΟΙ ΟΤΑ ΤΟΥ Ν. ΣΕΡΡΩΝ	ΝΟΜΟΥ ΣΕΡΡΩΝ	Σκοτούσα	ολοκληρώθηκε η κατασκευή	Ενιαίος Σύνδεσμος Διαχείρισης Απορριμμάτων Νομού Σερρών			
15	ΓΙΑΝΝΙΤΣΩΝ, ΠΕΛΛΑΣ, ΚΥΡΡΟΥ, Μ. ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ, ΚΡΥΑΣ ΒΡΥΣΗΣ (ΠΕΔΙΝΗ ΠΕΡΙΟΧΗ)	ΓΙΑΝΝΙΤΣΩΝ		Λειτουργεί	Σύνδεσμος Διαδημοτικής Συνεργασίας περιβαλλοντικής Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων 3 ^{ης} Διαχειριστικής Ενότητας Ν. Πέλλας			
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ								
16	ΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΤΩΝ ΟΤΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ	ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ (ΚΟΖΑΝΗΣ)	Νότιο Πεδίο Λιγνιτικού Κέντρου Πτολεμαΐδας - Αμυνταίου, Δήμος Πτολεμαΐδας	Λειτουργεί	ΔΙΑΔΥΜΑ Διαχείριση Απορριμμάτων Δυτικής Μακεδονίας	6 ^ο χλμ. Ε.Ο. Κοζάνης-Πτολεμαΐδας, 50100 Κοζάνη Τ.Θ. 155	2461021242	2461045530
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ								

17	Δ. ΑΡΤΑΣ, Δ. ΦΙΛΙΠΠΙΑΔΑΣ, Δ. ΒΛΑΧΕΡΝΑΣ, Δ. ΚΟΜΠΟΤΙΟΥ, Δ. Γ. ΚΑΡΑΙΣΛΑΚΗΣ, Δ. ΠΕΤΑ, Δ. ΤΣΙΡΑΦΥΛΙΑΣ, Δ. ΑΓΝΑΝΤΩΝ, Δ. ΑΣΑΜΑΝΑΣ, Δ. ΗΡΑΚΛΕΙΑΣ, Δ. ΑΝΔΡΕΙΟΥ, Δ. ΑΡΑΧΘΟΥ, Δ. ΖΗΡΦΟΥΝΙΟΥ, Δ. ΦΙΛΟΘΕΗΣ, Δ. ΑΜΒΡΑΚΙΚΟΥ, Δ. ΘΕΣΠΡΩΤΙΚΟΥ, Κ. ΘΕΟΔΩΡΙΔΗΝ, Κ. ΚΟΜΜΕΝΟΥ, Κ. ΚΡΑΝΙΑΣ, Κ. ΜΕΛΙΣΣΟΥΡΓΩΝ	ΑΡΤΑΣ (ΒΛΑΧΕΡΝΑΣ)	Σκαμνιάς, Δήμος Βλαχερνών Άρτας	Λειτουργεί	Σύνδεσμος Διαθεσης Απορριμμάτων Πεδιάτης και Ημιορεινής Άρτας	Αμβρακίας 34, 47100 Άρτα	2681028011	2681075185
18	ΑΧΕΡΟΝΤΑ, ΜΑΡΓΑΡΙΤΙΟΥ, ΠΑΡΑΜΥΘΙΑΣ, ΣΥΒΟΤΩΝ, ΠΕΡΔΙΚΑΣ, ΣΟΥΛΟΥ ΤΟΥ Ν. ΒΕΣΠΡΩΤΙΑΣ ΚΑΙ ΖΑΛΩΤΟΥ, ΛΟΥΡΟΥ, ΠΑΡΤΑΣ, ΠΡΕΒΕΖΗΣ, ΦΑΝΑΡΙΟΥ ΤΟΥ Ν. ΠΡΕΒΕΖΗΣ	ΠΑΡΑΜΥΘΙΑΣ (ΚΑΡΒΟΥΝΑΡΙΟΥ)	΄Ανατολικά του Καρβουναρίου" μεταξύ των τοπωνυμικών "Μπρέγκα, Αραξη και Στέρτζα", Δήμος Παραμυθιάς	Λειτουργεί	Σύνδεσμος Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων Ζης Διαχειριστικής Ενότητας Ηπείρου	Δήμος Μαργαριτίου Νομού Θεσπρωτίας 46030	2665361700	2665098801
19	ΗΓΟΥΜΕΝΙΤΣΑΣ, ΠΑΡΑΠΟΤΑΜΟΥ, ΦΙΛΑΤΩΝ, ΣΑΓΓΑΔΑΣ	ΗΓΟΥΜΕΝΙΤΣΑΣ	Αμψι, Δ.Δ. Κορύπανης, Δήμος Παραποτάμου	Λειτουργεί	Σύνδεσμος Διαχείρισης Απορριμμάτων Θεσπρωτίας	Δήμος Παραποτάμου	2665092204	2665092204
20	ΟΛΟΙ ΟΙ ΟΤΑ ΤΟΥ Ν. ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	Ελληνικά, Δήμου Ιωαννίνων	Λειτουργεί				
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ								
21	ΟΛΟΙ ΟΙ ΟΤΑ ΤΟΥ Ν. ΛΑΡΙΣΑΣ	ΛΑΡΙΣΑΣ	Νταουτσάρ, Δ.Δ. Παραποτάμου, Δήμος Μακρυχωρίου	Λειτουργεί	Ενιαίος Σύνδεσμος Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων Δήμων και Κοινοτήτων Νομού Λάρισας	Οικονόμου εξ Οικονόμων 8 Α και Ρουσσέλι, 41222 Λάρισα	2410680200	2410680233
22	Δ. ΒΟΛΟΥ, Δ. Ν. ΙΩΝΙΑΣ, Δ. ΦΕΡΩΝ, Δ. ΙΩΑΚΟΥ, Δ. ΑΓΡΙΑΣ, Δ. ΑΙΩΝΙΑΣ, Δ. ΚΑΡΙΑΣ, Δ. ΑΡΤΕΜΙΔΟΣ, Δ. ΜΗΛΩΝ, Δ. ΠΟΡΤΑΡΙΑΣ, Δ. Ν. ΑΓΧΑΛΟΥ, Κ. ΚΕΡΑΜΙΔΙΟΥ, Κ. ΜΑΚΡΙΝΙΤΣΑΣ, Δ. ΑΛΜΥΡΟΥ, Δ. ΠΤΕΛΕΟΥ, Δ. ΣΟΥΡΓΗΣ, Κ. ΑΝΑΒΡΑΣ, Δ. ΑΡΕΤΩΝ	ΒΟΛΟΥ	Κακκαβός, Δ.Δ. Δημηγίου, Δήμος Αισωνίας	Λειτουργεί	Σύνδεσμος Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων Νομού Μαγνησίας	Δημητριάδης 174, 38221 Βόλος	2421028568 2421027220	2421027208

23	ΟΛΟΙ ΟΙ ΟΤΑ ΤΩΝ ΝΟΜΩΝ ΤΡΙΚΑΛΩΝ ΚΑΙ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	ΤΡΙΚΑΛΩΝ (ΠΑΛΑΙΟΣΑΜΑΡΙΝΑΣ)	Ημερόκλημα Παλαισσαμαρινας, Κοινότητα Παλαιούργου	Λειτουργεί	ΠΑΔΥΘ Α.Ε.	Δημοτικό Διαμέρισμα Αρτσιανού, 43100 Καρδίτσα	2441077647	2441077895
24	Δ. ΑΡΓΑΛΑΣΤΗΣ, Δ. ΣΠΙΔΑΔΟΣ, Δ. ΑΦΕΤΩΝ, Δ. ΜΟΥΡΕΣΙΟΥ, Κ. ΤΡΙΚΕΡΟΥ	ΑΡΓΑΛΑΣΤΗΣ		Λειτουργεί	Σύνδεσμος Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων Νομού Μαγνησίας			
25	ΣΚΙΑΘΟΥ	ΣΚΙΑΘΟΥ	Ζορμπάδες, Δήμος Σκιάθου	Λειτουργεί	Σύνδεσμος Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων Νομού Μαγνησίας	Νικοτσάρα 12, 37002 Σκιάθος	2427022022 2427023713	2427023150
26	ΣΚΟΠΕΛΟΥ	ΣΚΟΠΕΛΟΥ	Κεντριάς, Δήμος Σκοπέλου	Λειτουργεί	Σύνδεσμος Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων Νομού Μαγνησίας	37003 Σκόπελος	2424350122 2424350123	2424023230
27	ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ	ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ	Μιζάκι Ρέμα, Δήμος Αλοννήσου	Λειτουργεί	Σύνδεσμος Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων Νομού Μαγνησίας	37005 Αλοννήσος	2424065555 2424350201	2424065207
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ								
28	ΖΑΚΥΝΘΩΝ, ΛΑΓΑΝΑ, ΑΡΚΑΔΙΩΝ ΑΛΥΚΩΝ, ΕΛΑΤΩΝ, ΑΡΤΕΜΗΣΙΩΝ	ΖΑΚΥΝΘΟΥ	Βαθόλακας, Δ.Δ. Βασιλικού, Δήμος Ζακύνθου	Λειτουργεί	Σύνδεσμος Καθαριότητας Δήμου Ζακύνθου	Τ.Θ. 232, 29100 Ζακύνθος	2695022315	2695028031
29	ΑΡΓΟΣΤΟΛΙΟΥ, ΛΙΒΑΘΟΥΣ, ΣΑΜΗΣ, ΕΛΕΙΟΥ - ΠΡΟΝΝΩΝ, ΠΥΛΑΡΕΩΝ, ΕΡΙΣΣΟΥ, ΟΜΑΛΩΝ, ΙΘΑΚΗΣ, ΠΑΛΙΚΗΣ	ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ	Παλλοστή, Δήμος Αργοστολίου	Λειτουργεί	Διαδημοτική Επιχείρηση Καθαριότητας και Προστασίας Περιβάλλοντος Κεφαλονιάς	Λεωφόρος Βεργωπή & Ιθάκης, Αργοστόλι 28100	2671028892	2671026020
30	ΚΕΡΚΥΡΑΙΩΝ, ΠΑΡΕΛΙΩΝ, ΠΑΛΑΙΟΚΑΣΤΡΙΩΝ, ΑΓΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ, ΕΣΤΕΡΙΩΝ, ΦΑΙΑΚΩΝ, ΦΙΝΑΡΙΩΝ, ΚΑΣΣΟΠΕΙΩΝ, ΜΕΝΤΕΡΙΩΝ, ΑΧΙΛΛΕΙΩΝ, ΚΟΡΙΣΣΩΝ	ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΚΕΡΚΥΡΑΣ	Ακροκέφαλος, Δ.Δ. Τεμπλιονίου, Δήμος Κερκυραίων	Λειτουργεί	Σύνδεσμος Καθαριότητας & Προστασίας Περιβάλλοντος Νησου Κέρκυρας	Νικήρ. Θεοτόκη 154, 49100 Κέρκυρα	2661047519 2661047520	2661081823

31	ΜΕΓΑΝΗΣΙΟΥ	ΜΕΓΑΝΗΣΙΟΥ	Εκατόσυνι Περιοχής Σχίζας Δ.Δ. Κατωμερίου, Δημος Μεγανησιού	Λειτουργεί	Δημος Μεγανησιού	31083 Βαθό Λευκάδας Δημος Μεγανησιού	2645361300 2645361311	2645051260
32	ΜΕΛΙΤΕΙΩΝ, ΚΟΡΙΣΣΙΩΝ, ΛΕΥΚΟΜΕΩΝ, ΠΛΑΤΩΝ	ΝΟΤΙΑΣ ΚΕΡΚΥΡΑΣ	Λευκίμμη	ολοκληρώθηκε η κατασκευή (Δεν Λειτουργεί)	Ενδασμος Καθαριότητας & Προστασίας Περιβάλλοντος Νήσου Κέρκυρας	Νίκηφ. Θεοτόκη 154, 49100 Κέρκυρα	2661047519 2661047520	2661081823
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ								
33	ΟΙΝΙΑΔΩΝ, ΙΕΡΑΣ ΠΟΛΗΣ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ, ΑΙΤΩΛΙΚΟΥ	ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ	Άγιος Συμεών, Δ.Δ. Άγιου Θωμά, Δημος Μεσολογγίου	Λειτουργεί	Ενδασμος Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων 4 ^{ης} Γεωγραφικής Ενότητας Νομού Απωλοκαρνανίας	Κ. Τρικούπη 7, 30200 Μεσολόγγι	2631028297 2631055475	2631028669 2631055476
34	ΝΑΥΠΑΚΤΟΥ, ΑΠΟΔΟΤΙΑΣ, ΑΝΤΙΡΡΙΟΥ, ΠΥΛΑΪΗΣ, ΠΛΑΤΑΝΟΣ, ΘΕΡΜΟΥ, ΜΑΚΡΥΝΕΙΑΣ	ΝΑΥΠΑΚΤΟΥ	Κοχλαστή, Δ.Δ. Βλαχομάνδρας, Δημος Ναυπακτού	Λειτουργεί	Ενδασμος Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων της Γεωγραφικής Ενότητας Νομού Απωλοκαρνανίας	Ιλάρχου Τζαβέλα 37, 30300 Ναύπακτος	2634360131	2634024360
35	ΠΑΤΡΕΩΝ ΡΙΟΥ	ΠΑΤΡΑΣ	Εσρόλακκα, Άνω Ευχαινά, Δημος Πατραίων	Λειτουργεί	Αναγκαστικός Ενδασμος Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων της Διαχειριστικής Ενότητας Νομού Αχαΐας Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας	Μαιζώνος 147, 26221 Πάτρα	2610966388 2610966393	2610966332
36	Δ. ΠΑΡΑΛΙΑΣ, Δ. ΒΛΑΧΟΜΕΩΝ, Δ. ΔΥΜΗΣ, Δ. ΛΑΡΙΣΙΩΝ, Δ. ΜΟΒΡΗΣ, Δ. ΦΛΕΝΙΑΣ, Δ. ΜΕΣΣΑΤΙΔΟΣ, Δ. ΦΑΡΡΩΝ, Δ. ΤΡΙΤΑΙΑΣ, Κ. ΚΑΛΕΝΤΙΟΥ, Κ. ΛΕΟΝΤΙΟΥ	ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΧΑΪΑΣ (ΦΛΟΚΑ)	Κάτω Βάθρες η Γκούντα, Δ.Δ. Φλόκα, Δημος Ολενίας	Λειτουργεί	Αναγκαστικός Ενδασμος Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων 2 ^{ης} Διαχειριστικής Ενότητας Νομού Αχαΐας Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας	Λουσικά Αχαΐας Κάτω Αχαΐα 25200	2693061708	2693061900
37	ΑΙΓΕΙΡΑΣ, ΑΚΡΑΤΑΣ, ΔΙΑΚΟΠΤΟΥ	ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΙΓΙΑΛΕΙΑΣ (ΑΙΓΕΙΡΑΣ)	Κακιοούνη, Δ.Δ. Αμπελοκήπων, Δημος Αιγείρας	Λειτουργεί	Αναγκαστικός Ενδασμος Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων 4 ^{ης} Διαχειριστικής Ενότητας Νομού Αχαΐας	Δημαρχείο Αιγείρας, 25010 Αιγείρα	2696360100 2696360110	2696039010

38	ΑΓΓΕΛΑΣΤΡΟΥ, ΑΓΡΙΝΙΟΥ, ΑΜΦΙΛΟΧΙΑΣ, ΑΡΑΚΥΝΘΟΥ, ΘΕΣΣΙΩΝ, ΞΗΑΧΟΥ, ΜΕΝΔΙΟΥ, ΝΕΑΣΙΩΝΗΣ, ΠΑΝΑΓΙΩΠΟΥΛΟΥ, ΠΑΡΑΒΟΛΑΣ, ΠΑΡΑΚΑΜΠΥΛΙΩΝ, ΣΤΡΑΤΟΥ, ΦΥΤΕΙΩΝ	2ΗΣ Γ.Ε. ΝΟΜΟΥ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑ Σ (ΧΥΤΑ ΣΤΡΑΤΟΥ)		Λειτουργεί	Ενδασμος Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων 2ης Γεωγραφικής Ενότητας Νομού Απωλοκαρνανίας			
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ								
39	Δ. ΛΕΒΑΔΕΩΝ, Δ. ΟΡΧΟΜΕΝΟΥ, Δ. ΚΟΡΩΝΕΙΑΣ, Δ. ΔΙΣΤΟΜΟΥ, Δ. ΑΡΑΧΩΒΑΣ, Δ. ΔΑΥΛΕΙΑΣ, Δ. ΧΑΙΡΩΝΕΙΑΣ, Κ. ΑΝΤΙΚΥΡΑΣ	ΛΙΒΑΔΕΙΑΣ	Τουρκοπούλα, Δημος Λεβαδέων	Λειτουργεί	ΔΕΠΟΔΑΛ ΑΕ	Δημαρχείο Λιβαδειάς Πλατεία Ελευθερίας 32100 Λιβαδειά	6946464552	
40	ΑΝΑΡΤΟΥ, ΑΚΡΑΦΝΙΑΣ, ΒΑΠΤΩΝ, ΔΕΡΒΕΝΟΧΩΡΙΩΝ, ΘΕΣΣΗΣ, ΘΕΣΣΙΩΝ, ΘΗΒΑΣ, ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ, ΠΛΑΤΑΙΩΝ, ΣΟΦΜΑΤΑΡΙΟΥ, ΤΑΝΑΓΡΑΣ	ΘΗΒΑΣ	Τσαρσαλά, Δημος Θήβας	Λειτουργεί	ΔΕΠΟΔΑΘ ΑΕ	Τσαβθ 2 & Πινδαρου, 32200, Θήβα	2262080821 2262024651 2262027977	22620 89627
41	ΛΑΜΙΕΩΝ, ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΤΥΜΦΗΝΣΤΟΥ, ΣΠΕΡΧΕΙΔΩΣ, ΓΟΡΓΟΠΟΤΑΜΟΥ, ΕΧΙΝΑΙΩΝ, ΛΕΑΝΙΚΩΛΔΙΟΥ, ΜΑΚΡΑΚΩΜΗΣ, ΜΩΔΟΥ, ΠΕΛΑΣΓΙΑΣ, ΣΤΥΛΙΩΣ, ΥΨΑΤΗΣ, ΚΟΙΝ. ΠΑΥΣΑΝΙΑΣ, ΚΟΙΝ. ΤΥΜΦΗΝΣΤΟΥ	ΛΑΜΙΑΣ	Νευρόπολη, Δ.Δ. Άγιος Παρασκευής, Δημος Λαμιέων	Λειτουργεί	Δημος Λαμιέων Τεχνική Υπηρεσία	Πλατεία Ελευθερίας 8, 35100 Λαμία	2231022465	2231024162
42	ΔΟΜΟΚΟΥ, ΣΥΝΑΔΑΣ, ΒΕΣΣΑΛΙΩΤΙΑΣ	ΔΟΜΟΚΟΥ	Κυθωνιά, Δ.Δ. Δομοκού, Δημου Δομοκού	Λειτουργεί	Δημος Δομοκού (Υπηρεσία καθαριότητας)	Πλατεία Μουσιών 1, 35010 Δομοκός	2232022245	2232022552
43	ΑΡΤΕΜΗΣΙΟΥ, ΙΣΤΙΑΙΑΣ, ΩΡΕΩΝ, ΑΙΔΗΝΟΥ, ΕΛΥΜΝΙΩΝ, ΝΗΛΕΩΣ, ΚΗΡΕΩΣ, ΛΥΧΑΔΑΣ	ΙΣΤΙΑΙΑΣ	Ελήσα, Δημος Ιστιαίας	Λειτουργεί	Ενδασμος Διαχείρισης ΧΥΤΑ Βόρειας Διαχειριστικής Ενότητας Ν. Ευβοίας	Δημαρχείο Ιστιαίας 34200 Ιστιαία	2226052146	2226053540
44	ΣΚΥΡΟΥ	ΣΚΥΡΟΥ		Λειτουργεί				
45	ΑΜΑΡΥΝΙΩΝ, ΑΝΘΩΔΩΝΑΣ, ΔΙΦΥΩΝ, ΛΗΑΝΤΙΩΝ, ΜΕΣΣΑΠΙΩΝ, ΑΥΛΙΑΣ, ΕΡΕΤΡΙΑΣ, ΝΕΑΣ ΑΡΤΑΚΗΣ, ΧΑΛΚΙΔΕΩΝ	ΧΑΛΚΙΔΑΣ	Γαμίλια, Δ.Δ. Δοκού, Δημος Χαλκιδέων	Λειτουργεί	ΔΕΥΑ ΧΑΛΚΙΔΑΣ Δημοτική Επιχείρηση Υδρευσης Αποχέτευσης Χαλκιδας	Νεοφύτου 69, 34100 Χαλκίδα	2221088966 2221020440 2221029995	2221061428

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ								
46	ΟΔΟΙ ΟΙ ΟΤΑ ΤΟΥ ΗΠΕΙΡΩΤΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΙΓΙΑΣ	2ος ΧΥΤΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	Σκαλιστήρι, Δ.Δ. Φυλής, Δήμος Φυλής	Λειτουργεί	ΕΣΔΚΝΑ Ένιαος Ένδεσμος Δήμων και Κοινοτήτων Νομού Αττικής	Αντιστρων 6 & Μωραΐτη 90, 11525 Αθήνα	2106701000 2106746524 2106746525	2106749759
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ								
47	ΕΚΥΩΝΩΝ, ΒΕΛΟΥ, ΣΤΥΜΦΑΛΙΑΣ	ΚΙΑΤΟΥ	Λιτσάρδα, Δ.Δ. Σουλίου, Δήμος Σικυωνίων	Λειτουργεί	Διαδημοτική Επιχείρηση Καθαριότητας και Προστασίας Δήμων Σικυωνίων & Βέλου	Ασπέρη Κοβατζή & Λυκούργου 10, 20200 Κιάτο	2742021256	2742021256
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ								
48	ΒΑΘΟΣ, ΠΥΘΑΓΟΡΕΙΟΥ	ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΣΑΜΟΥ	Καμάρα, Κοινότητα Μυτιληνίων	Λειτουργεί	Ένδεσμος ΟΤΑ Ανατολικής Σάμου	Άνω Βαθό 83100 Βαθό Σάμου	2273022910	2273022975
49	ΦΟΥΡΝΩΝ	ΦΟΥΡΝΩΝ		Λειτουργεί	Δήμος Φούρνων			
50	ΧΙΟΥ, ΑΓ. ΜΗΝΑ, ΙΩΝΙΑΣ, ΚΑΜΠΟΧΩΡΙΩΝ, ΜΑΣΤΟΧΩΡΙΩΝ, ΨΑΡΩΝ, ΟΙΝΟΥΣΩΝ	ΝΟΤΙΑΣ ΧΙΟΥ		Ολοκληρώθηκε η κατασκευή - Επικείται η έναρξη λειτουργίας				
51	Δ. ΑΤΣΙΚΗΣ, Δ. ΜΟΥΔΡΟΥ, Δ. ΜΥΡΙΝΑΣ, Δ. Ν. ΚΟΥΤΑΛΗΣ, ΚΟΙΝ. ΑΓ. ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΥ	ΛΗΜΝΟΥ	Κορδομάτι, Δήμος Αττικής	Λειτουργεί	Διαδημοτική Επιχείρηση Διαχείρισης Απορριμμάτων και Περιβαλλοντικής Ανάπτυξης Λήμνου	Πλατεία Ελευθερίου Βενιζέλου (ΚΤΕΛ) 81400 Μύρινα Λήμνου	2254350521	2254350540 2254023619
52	ΑΓΙΑΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ, ΜΑΝΤΑΜΑΔΟΥ, ΜΥΤΙΛΗΝΗΣ, ΓΕΡΑΣ, ΛΟΥΤΡΟΠΟΛΕΩΣ ΘΕΡΜΗΣ, ΕΡΕΣΣΟΥ - ΑΝΤΙΣΣΗΣ, ΑΓΙΑΣΟΥ, ΠΥΣΜΑΡΙΟΥ, ΚΑΛΟΔΟΝΗΣ, ΠΕΤΡΑΣ, ΜΗΘΥΜΝΑΣ, ΕΥΕΡΓΕΤΟΥΛΑΣ, ΠΟΛΥΧΩΝΙΤΟΥ	ΛΕΣΒΟΥ	Κλεφτόβριγα, Δήμοι Λουτρόπολης Θερμής, Μανταμάδου και Αγίας Παρασκευής	Λειτουργεί	Διαδημοτική Επιχείρηση Διαχείρισης Απορριμμάτων και Περιβαλλοντικής Ανάπτυξης Λέσβου	ΤΕΔΚ Λέσβου Καραντώνη 11 81100 Μυτιλήνη	2251029570 2251043796	2251041463
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ								

53	ΡΟΔΙΩΝ, ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ, ΙΑΛΥΣΟΥ, ΠΕΤΑΛΟΥΔΩΝ, ΑΘΑΝΤΟΥ	ΒΟΡΕΙΑΣ ΡΟΔΟΥ	Παλιόμυλος, Δήμος Καλλιθέας	Λειτουργεί	Δ.Ε.Κ.Ρ. Δημοτική Επιχείρηση Καθαριότητας Ρόδου	Νέα Αγορά – Δήμος Ρόδου 85100 Ρόδος	2241038713	2241038678
54	ΜΕΓΙΣΤΗΣ	ΜΕΓΙΣΤΗΣ	Παρθούτι, Δήμος Μεγίστης	Λειτουργεί	Δήμος Μεγίστης	85111 Μεγίστη - Καστελλόριζο	2246049232 2246049205	2246049269
55	ΤΗΛΟΥ	ΤΗΛΟΥ	Τράχηλος, Δήμος Τήλου	Λειτουργεί	Δήμος Τήλου	Τήλος 85002	2246070885	2246044075
56	ΑΓΑΘΟΝΗΣΙΟΥ	ΑΓΑΘΟΝΗΣΙΟΥ	Φυκιάς, Δήμος Αγαθονησίου	Λειτουργεί	Κοινότητα Αγαθονησίου	85001 Αγαθονησι	2247029009	2247029010
57	ΛΕΙΨΩΝ	ΛΕΙΨΩΝ	Κυδωνιές, Δήμος Λειψών	Λειτουργεί	Δήμος Λειψών	85001 Λειψοί	2247041209	2247041418
58	ΚΑΡΠΑΘΟΥ	ΚΑΡΠΑΘΟΥ		Λειτουργεί	Δήμος Καρπάθου			
59	ΔΙΚΑΙΟΥ, ΗΡΑΚΛΕΙΔΩΝ, ΚΩ	ΚΩ	Μαπάδες, Δ.Δ. Αντιμάχειας, Δήμος Ηρακλειδών	Λειτουργεί	Ένδεσμος Διαχείρισης Απορριμμάτων Νήσου Κω	Δήμος Ηρακλειδών, Αντιμάχεια, 85302 Κω	2242051228	2242048275
60	ΑΣΤΥΠΑΛΛΙΑΣ	ΑΣΤΥΠΑΛΛΙΑΣ	Άγιος Ανδρέας, Δήμος Αστυπάλαιας	Λειτουργεί	Δήμος Αστυπάλαιας	Χώρα Αστυπάλαιας 85900 Αστυπάλαια	2243062222 2243061406	2243061166
61	ΦΟΛΕΓΑΝΔΡΟΥ	ΦΟΛΕΓΑΝΔΡΟΥ	Καυκαρλίνα, Κοινότητα Φολεγανδρού	Λειτουργεί	Κοινότητα Φολεγανδρού	Χώρα 84011 Φολεγανδρός	2286041416 2286041285	2286041285 2286027170
62	ΠΑΡΟΥ - ΑΝΤΙΠΑΡΟΥ	ΠΑΡΟΥ	Άγιος Χαράλαμπος - Ανερατζιά, Δήμος Πάρου	Λειτουργεί	Ένδεσμος Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων Πάρου Αντιπάρου	Παροικία Πάρου 84400 Πάρος	2284028294 2284021222	2284023228 2284022078
63	ΜΥΚΟΝΟΥ	ΜΥΚΟΝΟΥ	Φτελιά - Σκυλάμπεια, Δήμος Μυκόνου	Λειτουργεί	Δήμος Μυκόνου	Παραλία Μυκόνου 84600 Μίκονος	22890 22201 22890 23261	2289022229
64	ΑΜΟΡΓΟΥ	ΑΜΟΡΓΟΥ	Παπαδιάς, Δήμος Αμοργού	Λειτουργεί	Δήμος Αμοργού	Χώρα Αμοργού 84008 Αμοργός	22853 60200	2285071246

65	ΚΙΜΩΛΟΥ	ΚΙΜΩΛΟΥ	Κόκκινα, Κοινότητα Κιμώλου	Λειτουργεί	Κοινότητα Κιμώλου	84004 Κιμώλος	2287051218	2287051788
66	ΑΝΑΦΗΣ	ΑΝΑΦΗΣ	Πράσσα, Κοινότητα Ανάφης	Λειτουργεί	Κοινότητα Ανάφης	84009 Ανάφη	2286061393 2286061266	2286061300
67	ΚΥΘΝΟΥ	ΚΥΘΝΟΥ		Λειτουργεί	Δήμος Κύθνου			
68	ΣΕΡΙΦΟΥ	ΣΕΡΙΦΟΥ		Λειτουργεί	Δήμος Σερίφου			
69	ΙΟΥ	ΙΟΥ		ολοκληρώθηκε η κατασκευή (Δεν λειτουργεί)	Δήμος Ιου			
70	ΕΡΜΟΥΠΟΛΗΣ, ΠΟΣΕΙΔΩΝΟΣ, ΑΝΩ ΣΥΡΟΥ	ΣΥΡΟΥ	Κοράκι, Δήμου Ανω Σύρου	Λειτουργεί	Ενιαίος Φορέας Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων Σύρου	Δήμος Ερμούπολης 84100 Ερμούπολη	2281361057	2281088232
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΡΗΤΗΣ								
71	ΠΕΛΕΚΑΝΟΥ, ΑΝΑΤ. ΣΕΛΙΝΟΥ	ΠΕΛΕΚΑΝΟΥ	Άγιοι Θεόδωροι, Δ.Δ. Σκλαβοπούλας & Παλαιχώρια, Δήμος Πελεκάνου	Λειτουργεί	ΔΕΥΚΑΑ Σελίνου (Διαδημοτική επιχείρηση ύδρευσης – αποχέτευσης – καθαριότητας)	73001 Παλαιχώρια Χανίων	2823083040 2823041296	2823041789
72	ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΥ, ΝΕΑΠΟΛΗΣ, ΟΡΟΠΕΔΙΟΥ ΛΑΔΗΘΙΟΥ, ΞΕΡΑΠΕΤΡΑΣ	ΑΓΙΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΥ	Κερατζιά, Δ.Δ. Λιμνών, Δήμος Αγίου Νικολάου	Λειτουργεί	Δήμος Αγ. Νικολάου Ένωση Τεχνικών Υπηρεσιών	Γουριών 13, 72100 Αγ. Νικόλαος	2841028286 2841089900 2841089939	2841025493
73	ΣΗΤΕΙΑΣ, ΜΑΚΡΥ ΠΑΛΟΥ, ΙΤΑΝΟΥ, ΛΕΥΚΗΣ	ΣΗΤΕΙΑΣ	Παναγιά, Δ.Δ. Ρούσσα Εκκλησιά, Δήμος Σητείας	Λειτουργεί	Δήμος Σητείας Τεχνική Υπηρεσία	Π. Βαρθολομαίου 9, 72300 Σητεία	2843023037 2843025488	2843024584
74	Δ. ΛΑΜΠΗΣ, Δ. ΣΥΒΡΙΤΟΥ, Δ. ΚΟΥΡΗΤΩΝ, Δ. ΛΑΓΓΙΔΩΝ, Δ. Ν. ΦΩΚΑ, Δ. ΦΟΙΝΙΚΑ, Δ. ΓΕΡΟΠΟΤΑΜΟΥ, Δ. ΡΕΘΥΜΝΟΥ, Δ. ΑΡΚΑΔΙΟΥ, Δ. ΚΟΥΛΟΥΚΩΝΑ, Δ. ΑΝΔΡΕΪΔΗ, Κ. ΖΩΝΙΑΝΩΝ	ΑΜΑΡΙΟΥ	Κουλέ Μασχαλιά, Δ.Δ. Καλογέρου, Δήμος Σιβρίτου	Λειτουργεί	ΑΜΑΡΙ Α.Ε.	Σχολή Ασμάτων 74061 Αμάρι	2833022770	2833022770

75	ΑΚΡΩΤΗΡΙΟΥ, ΒΑΜΟΥ, ΒΟΥΚΩΛΩΝ, ΓΕΩΡΓΙΟΥΠΟΛΗΣ, ΕΛ. ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ, ΘΕΡΙΣΣΟΥ, ΙΝΝΑΧΩΡΙΟΥ, ΚΕΡΑΜΙΩΝ, ΚΑΝΔΑΝΟΥ, ΚΙΣΣΑΜΟΥ, ΚΟΛΥΜΒΑΡΙΟΥ, ΚΡΥΟΝΕΡΙΩΣ, ΜΗΝΟΥΜΕΝΗΣ, ΜΟΥΣΟΥΡΩΝ, ΝΕΑΣ ΚΥΔΩΝΙΑΣ, ΠΛΑΤΑΝΙΑ, ΣΟΥΔΑΣ, ΦΡΕ, ΧΑΝΙΩΝ	ΑΚΡΩΤΗΡΙΟΥ ΧΑΝΙΩΝ	Κορακιά, Δ.Δ. Μουζούρα, Δήμος Ακρωτηρίου	Λειτουργεί	Δ.Ε.Δ.Ι.Σ.Α Διαδημοτική Επιχείρηση Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων	Υψηλωντών 15, 73134 Χανιά	2821091888 2821087775 2821091888	2821087775
76	ΧΕΡΣΟΝΗΣΟΥ, ΜΑΛΙΩΝ, ΓΟΥΒΩΝ, ΚΑΣΤΕΛΙΟΥ	ΧΕΡΣΟΝΗΣΙΟΥ	Πυργιά, Δ.Δ. Λιμένος Χερσονήσου, Δήμος Χερσονήσου	Λειτουργεί	Διαδημοτική Επιχείρηση Λειτουργίας ΧΥΤΑ Δήμων Μαλλών & Χερσονήσου	Ελευθερίας 50, 70014 Λιμένος Χερσονήσου	2897022202 2897030000	2897022977
77	ΒΙΑΝΝΟΥ, ΑΡΚΑΔΟΧΩΡΙΟΥ	ΒΙΑΝΝΟΥ	Μεσοδάκι, Δ.Δ. Ανω Βιάννου, Δήμος Βιάννου	Λειτουργεί	Δήμος Βιάννου	70004 Ανω Βιάννος	2895022122	2895022860
78	Ν. ΚΑΖΑΝΤΖΑΚΗ, ΘΡΑΥΑΝΟΥ, ΕΠΙΣΚΟΠΗΣ, ΤΕΜΕΝΟΥΣ, ΑΡΧΑΝΩΝ	ΔΗΜΟΥ Ν. ΚΑΖΑΝΤΖΑΚΗ (ΤΕΜΕΝΟΥΣ)	Ρημάμπελα, Δ.Δ. Μεταξοχωρίου, Δήμος Ν. Καζαντζάκη	Λειτουργεί	Ενδεδειγμένος Διαχειριστής Περιβαλλοντος Δήμων Ν. Καζαντζάκη, Αρχανών, Τριμένους	70100 Αρχάνες Ηρακλείου	2810390720	2810390720
79	ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ, Ν. ΛΑΙΚΑΡΝΑΣΙΟΥ, ΓΑΣΙΟΥ, ΓΟΡΓΩΜΑΙΝΗ, ΚΡΟΥΣΙΩΝΑ, ΤΥΛΙΣΙΟΥ, ΠΑΛΑΝΗΣ, ΜΟΪΡΩΝ, ΤΥΜΠΑΚΙΟΥ, ΓΟΡΤΥΝΑΣ, ΖΑΡΟΥ, ΡΟΥΒΑ, ΑΓ. ΒΑΡΒΑΡΑΣ, ΚΟΦΙΝΑ, ΑΣΤΕΡΟΥΣΙΩΝ	ΠΕΡΑ ΓΑΛΗΝΩΝ	Πέρα Γαλήνοι, Δήμος Γαζίου	Λειτουργεί	Δήμος Ηρακλείου (Υπηρεσία Περιβαλλοντος και Καθαριότητας)	Αγίου Τπου 1, Τ.Κ. 71202, Ηρακλείο, Κρήτη	2810380490	2810380338

5.3.2 Εθνικός Σχεδιασμός διαχείρισης απορριμμάτων

Ο σχεδιασμός για τη διαχείριση των απορριμμάτων ξεκίνησε στα τέλη της δεκαετίας του '90 σε Νομαρχιακό επίπεδο (ΚΥΑ 69728/824), με βασικό στόχο την εξάλειψη των ανεξέλεγκτων χώρων διάθεσης, δίχως πρόβλεψη για την ανάγκη κάλυψης των επερχόμενων απαιτήσεων επεξεργασίας, έτσι ώστε να εξασφαλιστεί συντεταγμένη μετάβαση από τους αρχικούς χώρους υγειονομικής ταφής των απορριμμάτων (Χ.Υ.Τ.Α.) σε ολοκληρωμένες εγκαταστάσεις διάθεσης απορριμμάτων (Ο.Ε.Δ.Α.). Αποτέλεσμα των σχεδιασμών αυτών υπήρξε η προώθηση πολυάριθμων Χ.Υ.Τ.Α.

Το 2000, ο Εθνικός Σχεδιασμός (Κ.Υ.Α. 14312/1302 ΦΕΚ 723 Β'/9.6.2000 και 26469/1501/Ε103 ΦΕΚ 864 Β'/1.7.2003), που διαμορφώθηκε από τη σύνθεση των Νομαρχιακών, προέβλεπε τη δημιουργία 124 Χ.Υ.Τ.Α. (70 στην Ηπειρωτική Ελλάδα, 11 στην Κρήτη και 43 στα υπόλοιπα νησιά). Η υλοποίηση των έργων που προέβλεπαν οι νομαρχιακοί σχεδιασμοί κρίθηκε στην πράξη μη αποδοτική και προωθήθηκε η διαμόρφωση νέων σχεδιασμών σε περιφερειακό επίπεδο, αρχικά με εγκυκλίους του ΥΠΕΧΩΔΕ και στη συνέχεια νομοθετικά (Κ.Υ.Α. 50910/2727 ΦΕΚ 1909/22.12.2003). Θεσμοθετήθηκε έτσι η υποχρέωση σύνταξης Περιφερειακών Σχεδίων Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (Π.Ε.Σ.Δ.Α.) μέχρι το τέλος του 2005. Οι Π.Ε.Σ.Δ.Α εξειδικεύουν τους στόχους του Εθνικού Σχεδιασμού, θέτουν στόχους σε περιφερειακό επίπεδο και προβλέπουν τα έργα Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων για τα επόμενα έτη. Οι Π.Ε.Σ.Δ.Α. καθορίζουν τις Διαχειριστικές Ενότητες στις οποίες θα κληθούν οι αρμόδιοι φορείς (Φορείς Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων και ΟΤΑ) να μεριμνήσουν για τα έργα συλλογής και ολοκληρωμένης διαχείρισης των απορριμμάτων. Συνολικά οι προβλεπόμενες Διαχειριστικές Ενότητες σε επίπεδο χώρας ανέρχονται σε 81. Από το 2005 ορισμένα Π.Ε.Σ.Δ.Α. αναθεωρήθηκαν, αλλά η εφαρμογή τους αντιμετώπισε στο σύνολό της προβλήματα τόσο σε επίπεδο χρηματοδότησης όσο και σε επίπεδο κοινωνικών αντιδράσεων και προσφυγών.

Σε συνέχεια της εφαρμοζόμενης πολιτικής για τη διαχείριση των αποβλήτων του Υ.Π.Ε.Κ.Α, ο τελευταίος νόμος 4042/2012 θέτει ως βασική προτεραιότητα:

1. την ολοκληρωμένη διαχείριση των αποβλήτων που στοχεύει, ιεραρχικά:

- στην πρόληψη παραγωγής αποβλήτων, με την κατάρτιση προγραμμάτων πρόληψης, τη θέσπιση κινήτρων και αντικινήτρων και την παραγωγή προϊόντων κατάλληλων για επαναχρησιμοποίηση και αξιοποίηση
- στη προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση των αποβλήτων
- στην μεγιστοποίηση της ανακύκλωσης
- στην άλλου είδους ανάκτηση, όπως ανάκτηση ενέργειας από απόβλητα.

- ο στην ασφαλή τελική διάθεση των αποβλήτων, που δεν υπόκεινται σε διεργασίες αξιοποίησης, κατά τρόπο περιβαλλοντικά αποδεκτό.

2. τη διευρυμένη ευθύνη του παραγωγού

Ο Εθνικός σχεδιασμός στόχευε στο κλείσιμο όλων των Χ.Α.Δ.Α. και την κάλυψη του συνόλου του πληθυσμού με σύγχρονους Χ.Υ.Τ.Α. μέχρι και τις 21/12/2008, οπότε και έληγε η προθεσμία που είχε δώσει η καταδικαστική απόφαση του Ευρωπαϊκού Δικαστηρίου για τις ανεξέλεγκτες χωματερές, αλλά αυτός ο στόχος δεν επετεύχθη. Έτσι, τον Οκτώβριο του 2005, το Δικαστήριο Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (ΔΕΚ) καταδίκασε την Ελληνική Δημοκρατία για μη συμμόρφωση με τις οδηγίες που αφορούν τη διαχείριση στερεών αποβλήτων και συγκεκριμένα για τη λειτουργία 1125 Χ.Α.Δ.Α. Σύμφωνα με την αρμόδια Διυπουργική Επιτροπή, από αυτές το 2008 είχαν κλείσει οι 806, εκτελούνταν έργα αποκατάστασης σε 280 και στο τέλος του έτους θα ήταν ενεργές «μόνο» 16 (ypes.gr-Μέτωπο χωματερές-αγώνας δρόμου για να προλάβουμε τα πρόστιμα-13-5-2010). Για καθένα από αυτούς τους 16 Χ.Α.Δ.Α. επικρέμεται από 1η Ιανουαρίου 2010 η επιβολή ημερήσιου προστίμου 34000 ευρώ, δηλαδή συνολικά 544000 ευρώ την ημέρα. Από το 2005 όμως διαπιστώθηκαν και άλλοι Χ.Α.Δ.Α., καθώς το έτος 2006 υπήρχαν περίπου 3000, το 2007 περίπου 2000 και 492 στο τέλος του 2008 (www.ypes.gr).

Αναφορικά με την αξιοποίηση του βιοαποδομήσιμου κλάσματος και τους στόχους που θέτει η Οδηγία για την υγειονομική ταφή, θα πρέπει να σημειωθεί ότι έχουν κατασκευαστεί 3 μονάδες μηχανικής και βιολογικής επεξεργασίας (Α.Λιόσια, Χανιά, Καλαμάτα) εκ των οποίων σήμερα λειτουργούν οι 2, καθώς το εργοστάσιο στην Καλαμάτα αντιμετώπισε σημαντικά λειτουργικά προβλήματα και έως σήμερα δεν έχει επαναλειτουργήσει. Σύμφωνα με όσα προβλέπουν οι Π.Ε.Σ.Δ.Α, στην δρομολόγηση του έργου Μονάδων Διαχείρισης Απορριμμάτων στις περιοχές Δυτική Μακεδονία, Πελοπόννησο, Ηλεία, Σέρρες, Αιτωλοακαρνανία υπάρχει πρόοδος, είτε με την μορφή της προεπιλογής των εταιρειών είτε με την προετοιμασία για την κατάθεση οικονομικών προσφορών. Όσον αφορά στην αξιοποίηση του βιοαερίου, αυτή πραγματοποιείται στο Χ.Υ.Τ.Α. Άνω Λιοσίων και στο Χ.Υ.Τ.Α. Ταγαράδων (www.ypeka.gr)

Το κατεξοχήν αρμόδιο όργανο για τη Διαχείριση 1355000 τόνων απορριμμάτων που παράγονται ετησίως στο Λεκανοπέδιο της Αττικής, είναι ο Ε.Σ.Δ.Ν.Α (Ειδικός Διαβαθμιδικός Σύνδεσμος Νομού Αττικής), ο οποίος θα χρηματοδοτήσει την κατασκευή των 4 Μονάδων Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Αστικών Στερεών Αποβλήτων με το ποσό των 150 εκατ. ευρώ μέσω του Προγράμματος Δημοσίων Επενδύσεων που θα προέρχονται από κοινοτικούς και εθνικούς πόρους. Επίσης καταβάλλεται προσπάθεια να εξασφαλιστούν κεφάλαια χρηματοδότησης των έργων μέσω της Ευρωπαϊκής Τράπεζας Επενδύσεων και σχετικών προγραμμάτων με την αστική ανάπτυξη όπως το Jessica. Σύμφωνα με απόφαση της Εκτελεστικής Επιτροπής του Ε.Σ.Δ.Ν.Α (27/8/2012) το έργο θα γίνει με τη μέθοδο σύμπραξης Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα (Σ.Δ.Ι.Τ.). Τα προβλεπόμενα έργα διαχείρισης στερεών αποβλήτων καταγράφονται στο τομεακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη «ΕΠΠΕΡΑΑ» (patt.gov.gr 18/9/2012-Proto thema 10/9/12).

5.3.3 Το θεσμικό πλαίσιο

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 αυτής «Επιτρέπονται κατόπιν αποφάσεως του Νομάρχου εκδιδόμενη μετά σύμφωνον γνώμην του Υγειονομικού Κέντρου τη αιτήσει του Δήμου ή της Κοινότητας, αι κάτωθι παρεκκλίσεις των δια της παρούσης καθοριζομένων όρων», δηλαδή δινόταν ουσιαστικά ή δυνατότητα για παρέκκλιση από τα άρθρα της ρύθμισης με απλή απόφαση νομάρχη.

Λίγα χρόνια αργότερα ψηφίστηκαν 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 μη γνωρίζει είτε να μην έχει κίνητρο να μειώσει τα παραγόμενα απορρίμματα. Για το λόγο αυτό κρίνεται 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 ψηφίστηκε ο Νόμος 1650 «για την προστασία του Περιβάλλοντος», ο οποίος θέτει το γενικό πλαίσιο, τους στόχους και τα μέσα για την προστασία του Περιβάλλοντος. Σύμφωνα με το άρθρο 12 ορίζονται οι ΟΤΑ ως αρμόδιοι φορείς για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων, οι οποίοι όμως έχουν 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, πέραν των ΟΤΑ και προβλέπεται 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. Η συσταθείσα επιχειρησιακή μονάδα αποδείχθηκε ελάχιστα ευέλικτη καθώς ερχόταν συχνά σε αντιπαράθεση με τις υπηρεσίες της Τοπικής Αυτοδιοίκησης. Έτσι, 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.) υπήχθη 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 (η οποία αργότερα 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 (Ε.Κ.Α), 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 (η οποία αργότερα 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 εν λόγω νόμο, 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 στόχων και χρονικών ορίων για την προσέγγισή τους. Ειδικά, τα σχετικά Προεδρικά Διατάγματα καθορίζουν τους επιμέρους όρους για την κάθε κατηγορία 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 Εθνικού Οργανισμού Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (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 και 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 Υγειονομικών Μονάδων, οι οποίες θα πρέπει να παίζουν καθοριστικό ρόλο τόσο στην ενημέρωση των εργαζομένων όσο και στην εποπτεία της ορθής λειτουργίας του συστήματος διαχείρισης των Επικινδύνων Ιατρικών Αποβλήτων.

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 (Ε.Σ.Δ.Α) αλλά και των περιφερειακών σχεδίων (Π.Ε.Σ.Δ.Α) για την ολοκληρωμένη διαχείριση των αποβλήτων. Επιπλέον καθορίζονται οι υπόχρεοι φορείς για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων (Φορείς Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων-ΦοΔΣΑ) καθώς και μέτρα για την αποκατάσταση και αξιοποίηση των χώρων διάθεσης.

Το ΥΠΕΧΩΔΕ, με την κατάρτιση του Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΕΣΔΣΑ), ο οποίος θεσμοθετήθηκε με την ΚΥΑ 50910/2727/03 (ΦΕΚ 1909 Β') έθεσε σαφές χρονοδιάγραμμα για την εξάλειψη των Χ.Α.Δ.Α. μέχρι το 2008 και κατάρτισε πρόγραμμα αποκατάστασης των Χ.Α.Δ.Α. Το πρόγραμμα αποκατάστασης των Χ.Α.Δ.Α., άρχισε στις 29-7-2004 με την έκδοση της αρ.175535/29.7.04 Υπουργικής Απόφασης (ΦΕΚ 1259 Β/16.8.04) «Συγκρότηση Ομάδας Εργασίας για την προώθηση έργων αποκατάστασης Χώρων Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Αποβλήτων (Χ.Α.Δ.Α.)».

Με την εφαρμογή του Ν. 3852/2010 «Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης – Πρόγραμμα Καλλικράτης» και συγκεκριμένα το άρθρο 186 «Αρμοδιότητες Περιφερειών» (ΣΤ', παράγραφος 29) η κατάρτιση και η έγκριση του ΠΕΣΔΑ ,

στο πλαίσιο του αντίστοιχου εθνικού σχεδιασμού μεταφέρθηκε, από την 1η Ιανουαρίου 2011, από την Αποκεντρωμένη Διοίκηση στην οικεία Περιφέρεια.

Στις 13 Φεβρουαρίου 2012, δημοσιεύτηκε σε ΦΕΚ (Αρ. Φύλλου 24) ο Ν. 4042 με τίτλο «Ποινική προστασία του περιβάλλοντος – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/99/ΕΚ – Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/98/ΕΚ – Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής», ο οποίος περιλαμβάνει αλλαγές ως προς την κατάρτιση του ΠΕΣΔΑ. Πιο συγκεκριμένα αφαιρεί την αρμοδιότητα σχεδιασμού και κατάρτισης του ΠΕΣΔΑ – όπως αυτή ανατέθηκε με τον «Καλλικράτη» - από την οικεία Περιφέρεια και την αναθέτει στους νέους περιφερειακούς ΦοΔΣΑ (Φορείς Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων). Η αρμόδια υπηρεσία (Διεύθυνση Περιβάλλοντος και Χωρικού Σχεδιασμού/ΠΚΜ) θα εισηγείται και το ΠΕΣΔΑ θα εγκρίνεται με απόφαση Περιφερειακού Συμβουλίου (Μέρος Γ', Άρθρο 35).

Επιπλέον ο Ν. 4042/2012 αναφέρει (Ενότητα Δ', Άρθρο 57, παράγραφος 7) ότι η έγκριση και ο έλεγχος της πορείας υλοποίησης του ΠΕΣΔΑ στο πλαίσιο του αντίστοιχου ΕΣΔΑ αποτελεί αρμοδιότητα των περιφερειών (τροποποιώντας το άρθρο 186 του Ν. 3852/2010). Το άρθρο 64 του συγκεκριμένου Νόμου περιλαμβάνει ειδική Διάταξη σχετικά με την ανανέωση των Διοικητικών Συμβουλίων των υφιστάμενων ΦοΔΣΑ, τα οποία συγκροτούνται εντός 30 ημερών από τη δημοσίευσή του (18.02.2012).

Σήμερα το νέο υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ) έχει προχωρήσει σε σημαντικές νομοθετικές παρεμβάσεις στα σχετικά με την συνολική υπόθεση της διαχείρισης των απορριμμάτων (http://www.opengov.gr/minenv/recycle/aitiologiki_ekthesi.pdf): *«Οι σύγχρονες προεκτάσεις της άσκησης περιβαλλοντικής πολιτικής στον τομέα της διαχείρισης των αποβλήτων καθώς και η ανάγκη αποτελεσματικής προστασίας περιβάλλοντος και ελέγχου της ρύπανσης από απόβλητα δημιουργούν νέους προσανατολισμούς και επιβάλλουν μία περισσότερο εμπειριστατωμένη αντιμετώπιση και τεκμηριωμένη ανάλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων ρύπανσης από τα απόβλητα»* (http://www.opengov.gr/minenv/recycle/aitiologiki_ekthesi.pdf)

Το νομικό πλαίσιο που διέπει τη διαχείριση των αποβλήτων στην Ελλάδα καθορίζεται πλέον από:

- το Ν. 2939/2001 (ΦΕΚ 179/Α/06.08.2001) «Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών άλλων προϊόντων – Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και άλλων Προϊόντων (ΕΟΕΔΣΑΠ) και άλλες διατάξεις», όπως τροποποιήθηκε με το Ν. 3854/10 (ΦΕΚ 94/Α/23.06.2010) «Τροποποίηση της νομοθεσίας για την εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων και τον Εθνικό Οργανισμό Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.) και άλλες διατάξεις». Ο Νόμος 2939/2001 διέπεται από τη βασική αρχή της πρόληψης, ενώ η επιβάρυνση του περιβάλλοντος, σύμφωνα με την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει», προσδιορίζεται από το αρχικό στάδιο παραγωγής των πρώτων υλών μέχρι την επεξεργασία, χρήση των προϊόντων και διαχείριση των αποβλήτων.

- το Ν.4042/2012 (ΦΕΚ 24/Α/13-2-2012) «Ποινική Προστασία του περιβάλλοντος – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/99/ΕΚ – Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/98/ΕΚ – Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής» που ενσωματώνει στο εθνικό δίκαιο την οδηγία-πλαίσιο 2008/98/ΕΕ για τα απόβλητα,
- καθώς και από τις ειδικές προβλέψεις του Ν. 4014/11 (ΦΕΚ 209/Α/21-9-11) «Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, ρύθμιση αυθαιρέτων σε συνάρτηση με δημιουργία περιβαλλοντικού ισοζυγίου και άλλες διατάξεις αρμοδιότητας Υπουργείου Περιβάλλοντος» όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.

Στο εθνικό δίκαιο έχουν επίσης ενσωματωθεί βασικές οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τα απόβλητα, όπως:

- η ΚΥΑ 29407/3508/2002 (ΦΕΚ 1572 Β) «Μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων», προς ενσωμάτωση της Οδηγίας 1999/31/ΕΚ, και
- η ΚΥΑ 22912/1117/2005 (ΦΕΚ 759 Β) «Μέτρα και όροι για την πρόληψη και τον περιορισμό της ρύπανσης του περιβάλλοντος από την αποτέφρωση των αποβλήτων», προς ενσωμάτωση της Οδηγίας 2000/76/ΕΚ,

ενώ έχει άμεση ισχύ ο Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων (Ε.Κ.Α), σύμφωνα με το Παράρτημα της Απόφασης 2002/532/ΕΚ, όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει.

Ρύθμιση επιμέρους θεμάτων αφορά η έκδοση κοινών υπουργικών αποφάσεων, οι σημαντικότερες από τις οποίες είναι:

- ΚΥΑ με αρ. 50910/2727/2003 «Μέτρα και Όροι για τη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων. Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης», όπως έχει τροποποιηθεί με το Ν. 4042/2012
- ΚΥΑ 13588/725/2006 «Μέτρα, όροι και περιορισμοί για την διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 91/689/ΕΟΚ «για τα επικίνδυνα απόβλητα» του Συμβουλίου της 12ης Δεκεμβρίου 1991», όπως έχει τροποποιηθεί με το Ν. 4042/2012 και
- ΚΥΑ με αρ. Κ.Υ.Α. 146163//2012 «Μέτρα και όροι για τη Διαχείριση Αποβλήτων Υγειονομικών Μονάδων 1991», που εκδόθηκε κατ'εξουσιοδότηση του άρθρου 38, παρ. 7 του ν. 4042/2012. (ypka.gr-Διαχείριση αποβλήτων-Νομοθεσία).

5.3.4 Εναρμόνιση και εφαρμογή του εθνικού σχεδιασμού διαχείρισης στην περιοχή μελέτης

Η εξάλειψη του φαινομένου της ανεξέλεγκτης διάθεσης αποβλήτων και η παύση της παραβατικής συμπεριφοράς στη διάθεση των αποβλήτων αποτελεί απαρέγκλιτο 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. Η εξάλειψη αυτή αποτελεί κύριο στόχο του νομικού πλαισίου που αναφέρθηκε παραπάνω και των θετικών βημάτων που έχουν πραγματοποιηθεί πρόσφατα από το ΥΠΕΚΑ.

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.

Σύμφωνα με το Πρόγραμμα παύσης λειτουργίας και αποκατάστασης Χώρων Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων (Χ.Α.Δ.Α.), το 2011 στην Ελλάδα είχαν καταγραφεί 395 Χ.Α.Δ.Α. (90 ενεργοί και 305 ανενεργοί), και έχει τεθεί ο στόχος της έναρξης έργων αποκατάστασης σ' αυτούς στο 1ο εξάμηνο 2012 (ypeka.gr-Διαχείριση αποβλήτων-Νομοθεσία). Αναλυτικότερα, τα στοιχεία σε πανελλήνιο επίπεδο έχουν ως εξής, και είναι ενδεικτικά του σταδίου στο οποίο βρίσκεται η εφαρμογή:

1. Ενεργοί Χ.Α.Δ.Α.

Από τους 90 ενεργούς Χ.Α.Δ.Α. το 2011, υποβλήθηκαν προτάσεις παύσης λειτουργίας και αποκατάστασης σε ΕΠΠΕΡΑΑ ή ΠΕΠ για 72 Χ.Α.Δ.Α. (63 στο ΕΠΠΕΡΑΑ και 9 σε ΠΕΠ), εκ των οποίων 56 έχουν ήδη ενταχθεί (54 σε ΕΠΠΕΡΑΑ και 2 σε ΠΕΠ). Ένας (1) θα αποκατασταθεί με ίδιους πόρους του οικείου Δήμου. Το Μάρτιο του 2012 λειτουργούσαν 63 Χ.Α.Δ.Α. στην Ελλάδα (ypeka.gr-Διαχείριση αποβλήτων-Νομοθεσία).

2. Ανενεργοί Χ.Α.Δ.Α.

Από τους 305 ανενεργούς Χ.Α.Δ.Α. το 2011, υποβλήθηκαν προτάσεις αποκατάστασης σε ΕΠΠΕΡΑΑ ή ΠΕΠ για 255 Χ.Α.Δ.Α. (189 στο ΕΠΠΕΡΑΑ και 66 σε ΠΕΠ), εκ των οποίων έχουν ήδη ενταχθεί 199 (163 σε ΕΠΠΕΡΑΑ και 36 σε ΠΕΠ). Ακόμη, δύο (2) ανενεργοί Χ.Α.Δ.Α. θα αποκατασταθούν με ίδιους πόρους των οικείων Δήμων. Για τους υπολειπόμενους 48 ανενεργούς Χ.Α.Δ.Α. υποβάλλονται προτάσεις αποκατάστασης σε ανοιχτές προσκλήσεις των Π.Ε.Π. (ypeka.gr-Διαχείριση αποβλήτων-Νομοθεσία).

Ειδικότερα για την περιοχή μελέτης, σύμφωνα με τον Πίνακα 2.1 του υποκεφαλαίου 2.3 από τους Χ.Α.Δ.Α. που μελετώνται στην παρούσα εργασία 12 είναι υπό κατασκευή, για 6 βρίσκεται σε εξέλιξη η μελέτη αποκατάστασης και 1 είναι φυσικά αποκατεστημένος. Από τους υπόλοιπους

21 Χ.Α.Δ.Α. της περιοχής μελέτης, 10 βρίσκονται υπό κατασκευή, 3 είναι αποκατεστημένοι, και για 8 βρίσκεται υπό εκπόνηση η μελέτη αποκατάστασης. Είναι φανερό ότι για την εφαρμογή του εθνικού σχεδιασμού διαχείρισης απορριμμάτων στην Ελλάδα γενικότερα αλλά και στην περιοχή μελέτης ειδικότερα, απαιτούνται ακόμη σημαντικά βήματα, καθώς πολλοί είναι οι Χ.Α.Δ.Α. που δεν έχουν αποκατασταθεί ακόμη, ή που βρίσκεται σε εξέλιξη η μελέτη αποκατάστασής τους.

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η διαχείριση των Α.Σ.Α. αποτελεί ένα πολύ σημαντικό περιβαλλοντικό ζήτημα σε παγκόσμιο επίπεδο. Τα Α.Σ.Α. μπορούν να περιέχουν πολλών ειδών ουσίες οι οποίες ενδέχεται να προκαλέσουν ρύπανση στους υδάτινους αποδέκτες, μέσω των στραγγισμάτων, αν τα Α.Σ.Α. διατεθούν σε Χ.Α.Δ.Α.

Οι παραγόμενες ποσότητες Α.Σ.Α. αυξάνονται, λόγω της αύξησης του βιοτικού επιπέδου και της κατανάλωσης αγαθών με αποτέλεσμα το πρόβλημα της εξεύρεσης κατάλληλων χώρων για τη διάθεση των Α.Σ.Α. διογκώνεται με το πέρασμα του χρόνου.

Η σωστή διαχείριση των Α.Σ.Α. προϋποθέτει κατάργηση των Χ.Α.Δ.Α. και διάθεση των Α.Σ.Α. σε Χ.Υ.Τ.Υ. Οι ποσότητες προς διάθεση στο Χ.Υ.Τ.Υ. θα πρέπει να είναι όσο το δυνατό λιγότερες, και για να γίνει αυτό θα πρέπει να εφαρμόζεται στο μέγιστο δυνατό βαθμό η ανακύκλωση των Α.Σ.Α., η επαναχρησιμοποίηση όπου είναι δυνατό, και η ανάκτηση χρήσιμων υλικών ή/και ενέργειας από αυτά. Στο παραπάνω πλαίσιο κινούνται οι πολιτικές διαχείρισης των Α.Σ.Α. που εφαρμόζονται στην Ευρώπη, και για τις οποίες γίνεται προσπάθεια και στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια. Η Ελλάδα βρίσκεται ακόμα πίσω σε σχέση με τις υπόλοιπες Ευρωπαϊκές χώρες στην εφαρμογή του κατάλληλου νομοθετικού πλαισίου για τη διαχείριση των Α.Σ.Α. Στη χώρα μας εξακολουθεί να υπάρχει ακόμη μεγάλος αριθμός Χ.Α.Δ.Α. στους οποίους διατίθενται μεγάλες ποσότητες Α.Σ.Α., ενώ τα ποσοστά ανακύκλωσης είναι από τα χαμηλότερα σε Ευρωπαϊκό επίπεδο.

Στην παρούσα εργασία περιγράφηκαν οι Χ.Α.Δ.Α. που υπάρχουν στην περιφέρεια Αττικής με βάση την υφιστάμενη κατάστασή τους, και αποτυπώθηκαν σε χάρτες GIS, με σκοπό να εξεταστεί η δυνατότητα ρύπανσης των υπόγειων νερών με βάση την υδρογεωλογία της περιοχής στην οποία βρίσκονται.

Οι Χ.Α.Δ.Α. της περιφέρειας Αττικής είναι συνολικά 32. Ωστόσο διαθέσιμα στοιχεία σε ό,τι αφορά τη γεωγραφική τους τοποθέτηση, την κατάστασή τους, τη φάση κατασκευής ή αποκατάστασής τους και την υδρογεωλογία τους, υπήρχαν μόνο για 12 από αυτούς, οι οποίοι μελετήθηκαν αναλυτικά. Για 6 από τους Χ.Α.Δ.Α. βρίσκεται σε εξέλιξη η μελέτη αποκατάστασης, 1 είναι φυσικά αποκατεστημένος, ενώ 5 βρίσκονται υπό κατασκευή.

Όπως προκύπτει από τη μελέτη της λιθολογίας-υδρογεωλογίας των περιοχών όπου βρίσκονται οι εξεταζόμενοι Χ.Α.Δ.Α., για 8 από αυτούς προκύπτει μεγάλη πιθανότητα ρύπανσης των υπόγειων υδροφορέων, για 3 μεσαία και για 2 μικρή. Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν τη μεγάλη σημασία του προβλήματος διαχείρισης των Χ.Α.Δ.Α. και την αναγκαιότητα λήψης μέτρων πρόληψης αυτού του είδους της ρύπανσης, που μπορεί να προκαλέσει προβλήματα όχι μόνο στο υδάτινο σύστημα και τους οργανισμούς, αλλά και στην ανθρώπινη υγεία.

Η ανησυχία σχετικά με τη ρύπανση από Χ.Α.Δ.Α. αναφέρεται στα στραγγίσματα που προκύπτουν από αυτούς. Τα στραγγίσματα των Χ.Α.Δ.Α. προκύπτουν από την έκπλυση των

υλικών που υπάρχουν στα Α.Σ.Α. από το νερό της βροχής το οποίο κατεισδύοντας ευνοεί τη δημιουργία στραγγίσματος (leachate), δηλαδή τοξικού υγρού που περιέχει τα προϊόντα αποσύνθεσης και απόπλυσης των απορριμμάτων. Το στραγγισμα μεταφέρεται στον υδροφόρο ορίζοντα τόσο κατακόρυφα όσο και οριζόντια, ρυπαίνοντας τους υπόγειους υδροφορείς. Τα στραγγίσματα ενδέχεται να περιέχουν μία μεγάλη ποικιλία ρυπαντικών ουσιών, ανάλογα με τη σύνθεση των Α.Σ.Α., τις ιδιότητες των ουσιών αλλά και των πετρωμάτων μέσω των οποίων διέρχονται τα στραγγίσματα. Παραδείγματα ουσιών που προκύπτουν από τα Α.Σ.Α. και έχουν τη δυνατότητα ρύπανσης στους Χ.Α.Δ.Α. είναι τα βαρέα μέταλλα (κάδμιο, υδράργυρος, χρώμιο, μόλυβδος, αρσενικό), οι συνθετικές οργανικές ενώσεις (βενζόλιο, διχλωρομεθάνιο, ναφθαλένιο, εννεύλοφαινόλες, οκτυλφαινόλες, πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες, οργανοκασσιτερικές ενώσεις και φαρμακευτικές ουσίες.

Οι περισσότερες από τις ουσίες των παραπάνω κατηγοριών έχουν υψηλή τοξικότητα και μεγάλη σταθερότητα και διάρκεια παραμονής στο περιβάλλον γι' αυτό και εξετάστηκαν στην παρούσα εργασία. Ορισμένες έχουν καρκινογόνες ιδιότητες ή προκαλούν διαταραχές του ενδοκρινικού συστήματος και έχουν συμπεριληφθεί στις ουσίες προτεραιότητας της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Όσο μεγαλύτερη η διαλυτότητα των ουσιών, και όσο πιο υδροπερατό το πέτρωμα στους Χ.Α.Δ.Α., τόσο μεγαλύτερος είναι ο κίνδυνος ρύπανσης του υδροφόρου ορίζοντα από αυτές τις ουσίες. Στις περισσότερες περιοχές όπου βρίσκονται οι Χ.Α.Δ.Α. στην Ελλάδα, αλλά και στην περιοχή μελέτης, λόγω της παρουσίας κυρίως ασβεστολιθικών πετρωμάτων, υπάρχει η δυνατότητα μεταφοράς στα υπόγεια νερά αρκετών από τους υπό μελέτη ρύπους, και σε μεγαλύτερο βαθμό, αυτών που παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη διαλυτότητα στο νερό, όπως ενώσεων του καδμίου και υδραργύρου, εξασθενούς χρωμίου, μόλυβδου, βενζολίου, διχλωρομεθανίου, πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων και φαρμακευτικών ουσιών.

Λόγω των δυσμενών επιπτώσεων αυτών των ρύπων στην υγεία, αποκτά ακόμη μεγαλύτερη σημασία η ανάγκη της σωστής διαχείρισης των Α.Σ.Α. Στην Ελλάδα, υπάρχει σχετικός Εθνικός Σχεδιασμός και Νομοθετικό Πλαίσιο, ωστόσο χρειάζεται να γίνουν αρκετά βήματα ακόμη όσον αφορά την εφαρμογή του στην πράξη, ώστε να υπάρξει μείωση των Α.Σ.Α. και κατάλληλη διάθεσή τους, για τη διασφάλιση της καλής ποιότητας του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Ελληνικές

Γαϊτανάκης (1976-77) Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδος, Φύλλον Αθήναι-Πειραιεύς, Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών.

Γκέκας Γ. (2002), Γεωλογικός χάρτης της Ελλάδος, Φύλλο Κηφισιά.

Δελτίο Τύπου Υπουργείου Εσωτερικών Αποκέντρωσης και Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης (2010), «Μέτωπο Χωματερές- Αγώνας δρόμου για να προλάβουμε τα πρόστιμα».

Δούνας (1971) Γεωλογικός χάρτης της Ελλάδος, Φύλλον Ερυθραί, Ινστιτούτο Γεωλογίας και Ερευνών Υπεδάφους.

ΕΕ (2000) «Απόφαση της επιτροπής του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου του 2000 για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης της πολιτικής των υδάτων», ΟΔΗΓΙΑ ΠΛΑΙΣΙΟ 2000/60/ΕΚ.

Ελαφρός Γ., Λιάλιος Γ. (2007) «Η λύση για τα σκουπίδια είναι...λιγότερα σκουπίδια» ΟΙΚΟ 7/2/2007.

ΕΠΤΑ Ε.Π.Ε. (2010), «Μελέτη Χωροθέτησης Εργοστασίου Επεξεργασίας Στερεών Αποβλήτων- Ανάλυση και εξέταση των διαθέσιμων τεχνολογιών επεξεργασίας Α.Σ.Α. για την Περιφέρεια Ηπείρου».

Ευρωπαϊκή Επιτροπή- Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε (2009) Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ»- Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης Ε.Π. Περιβάλλον, «Παράρτημα ΙΙ-Απολογισμός και Εκτίμηση Αναγκών σε Έργα Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων».

Κατσιαβριάς Ν., Παπαζέτη Ε., Ζοραπάς Β. (2007) Γεωλογικός Χάρτης Μεσογείων Αττικής Ελλάδος, Φύλλα Κορωπί Πλάκα.

Κατσικάτσος, (1977, 1980, 1993) Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδος, Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών, Φύλλο Ερέτρια.

Κούτση Ρ. (2007) «Ρόλος του επικάρστ στην εκτίμηση και χαρτογράφηση της τρωτότητας καρστικών σχηματισμών μέσω της νέας δημιουργούμενης σχετικής ευρωπαϊκής μεθόδου», Διδακτορική Διατριβή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Γεωλογίας & Γεωπεριβάλλοντος, Τομέας Δυναμικής Τεκτονικής Εφαρμοσμένης Γεωλογίας, Αθήνα.

Μάργαρης (2008), «Εισαγωγή στο Περιβάλλον, σημειώσεις μαθήματος». Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Περιβάλλοντος, Μυτιλήνη.

Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης (2010), «Ειδική Έκδοση: Μονάδες μηχανικής βιολογικής επεξεργασίας στην Ελλάδα»:

Φυτιάνος και Σαμαρά-Κωνσταντίνου (2009) *Χημεία Περιβάλλοντος*, University Studio Press., Θεσσαλονίκη.

Χαλβατζάκη Ε. (2010) Εκτίμηση εκπομπών αέριων ρύπων από χώρους διάθεσης απορριμμάτων, (Χ.Δ.Α.) Μεταπτυχιακή διατριβή, Πολυτεχνείο Κρήτης, Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Χανιά.

Ξενόγλωσση

Assmuth T. (1992) «Distribution and attenuation of hazardous substances in uncontrolled solid waste landfills», *Waste Management & Research* (1992) 10, 235-255.

Birkett, W.J., Lester, J.N. (2003) *Endocrine Disrupters in Wastewater and Sludge Treatment Process*, CRC Press LLC, London, U.K., 2003.

Blackman W.C. (2001) *Basic Hazardous Waste Management, Third Edition*, Lewis Publishers, 2001.

EEA (2002) *The Precautionary Principle in the 20th Century*, Earthscan Publications Ltd, 2002, ISBN: 1 85383 893.

European Environment Agency (Nov. 2010), “Municipal Solid Generation”, Indicator code: CSI 016, <http://www.eea.europa.eu/data-andmaps/>

Eurostat (2009), “Municipal waste Half a ton of municipal waste generated per person in the EU27 in 2007 Almost 40% of this waste was recycled or composted”, Europa.eu

Franklin Associates (1999, 2000, 2002) unpublished data developed for the U.S. Environmental Protection Agency.

Grimwood, M. and Dixon, E. (1997) «Assessment of risks posed by List II metals to 'Sensitive Marine Areas' (SMAs) and adequacy of existing environmental quality standards (EQSs) for SMA protection» WRc Report CO 4278.

Hamada R., Osame M. (1996) «Minamata disease and other mercury syndromes». In: *Toxicology of metals – vol 1*, Editor: L.W. Chang, CRC Press, 1996.

Hoffman, D.J., Rattner, B.A., Burton, G.A., Cairns, J. (1995) *Handbook of ecotoxicology, 2nd edition*, CRC Press Company, New York, Washington, 1995.

Martens D., Balta-Brouma K., Brotsack R., Michalke B., Schramel I. P., Klimm C., Henkeimann B., Oxyinos K., Schramm K.-W., Diamadopoulos E., Kettrup A. (1998) «Chemical impact of uncontrolled solid waste combustion to the vicinity of the Kouroupitos Ravine, Crete, Greece», *Chemosphere*, Vol. 36, No. 14, pp. 2855-2866.

Mehrle and Mayer (1976) «Phthalates and the aquatic environment: Part II The bioconcentration and depuration of di-2-ethylhexyl phthalate (DEHP) and di-isodecyl phthalate (DIDP) in mussels».

Merian E. (1991) *Metals and their compounds in the environment: occurrence, analysis and biological relevance*, VCH, Weinheim, Germany.

Moore J., Ramamoorthy S. (1984) *Heavy metals in natural waters, Applied monitoring and impact assessment*, Springer-Verlag, 1984.

Nicolopoulou-Stamati P., Hens L., and Howard C.V. (2007) *Reproductive Health and the Environment, Environmental Science and Technology Library*, Springer, ISBN-101-4020-4828-9

Nielson, I.R., Rea, J.D. and Howe, P.D. (1991) «Environmental hazard assessment: Benzene» TSD/4, Building Research Establishment, 1991.

Nikolaou A., MERIC S., Fatta D. (2007) «Occurrence patterns of pharmaceuticals in water and wastewater environments» *Analytical and bioanalytical chemistry* 387(4):1225-34.

Sellström U., Kiergegaard A., De Wit C. and Jansson B. (1998) «Polybrominated diphenylethers (PBDE) and hexabromocyclododecane (HBCD) in sediment and fish from a Swedish river», *Environ. Toxicol. Chem.*, 17 (6), 1065-1072.

Tchobanoglous G. and Kreith F. (2002) *Handbook of solid waste management*, Toronto, McGraw-Hill, 2002.

Tsuda, T., Takino A., Muraki, K., Harada, H., Kojima, M., (2001) «Evaluation of 4-nonylphenols and 4-tert-octylphenol contamination of fish in rivers by laboratory accumulation and excretion experiments», *Wat. Res.*, 35, 1786-1792.

U.S.ATSDR (1997) Agency for Toxic Substances and Disease Registry.

U.S. Environmental Protection Agency (EPA) (1998) «Characterization of Municipal Solid Waste in the United States: 1998 Update»

Villanueva, J., Rosell A., Grimalt J., Navarro A. (1991) «Chemical characterization of polycyclic aromatic hydrocarbon mixtures in uncontrolled hazardous waste dumps», *Chemosphere*, 22, 3-4, 317-326

Working Document (2001) “Biological Treatment of Biowaste, 2nd Draft”, European Commission, Directorate- General Environment indicators/municipal-waste-generation/municipal-wastegeneration-assessment-published-3.

Ιστοσελίδες

Βουδούρης Κ., Θέματα υδρογεωλογίας περιβάλλοντος, Εύρεση στις 21/12/12 στην ιστοσελίδα <http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg887e/images/geology.jpg>, αναζήτηση στο δικτυακό τόπο <http://www.google.com.gr>

Διαχείριση Α.Σ.Α. στην Ευρώπη, Εύρεση στις 15/05/12 στην ιστοσελίδα <http://www.ecofokida.gr/sdanf/sites/default/files/u5/sxedigramma%201.jpg>, αναζήτηση στο δικτυακό τόπο <http://www.google.com.gr>

Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων, ΕΕΣΔΑ (Ελληνική Εταιρία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων), Εύρεση στις 10/05/2012 στην ιστοσελίδα <http://www.eedsa.gr>, αναζήτηση στο δικτυακό τόπο <http://www.google.com.gr>

Ελληνική Εταιρία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (2012), «Ορισμοί Αστικών Στερεών αποβλήτων», <http://www.eedsa.gr/Contents.aspx?CatId=94>

Επιπτώσεις στερεών αποβλήτων, Εύρεση στις 12/05/12 στην ιστοσελίδα <http://www.oikologio.gr/content/category/6/89/2/>, αναζήτηση στο δικτυακό τόπο <http://www.google.com.gr>

Εναλλακτική διαχείριση αστικών απορριμμάτων, Εύρεση στις 12/05/12 στην ιστοσελίδα http://www.mnec.gr/export/sites/mnec/el/synoxi/ts/systhmata_enallaktika_diax.doc, αναζήτηση στο δικτυακό τόπο <http://www.google.com.gr>

Νταρακάς Ε., Εύρεση στις 10/05/12 στην ιστοσελίδα <http://users.auth.gr/darakas/24DiaxirisiASA.pdf>, αναζήτηση στο δικτυακό τόπο <http://www.google.com.gr>

Περιφέρεια Αττικής, Εύρεση στις 10/05/12 στην ιστοσελίδα <http://www.patt.gov.gr/main/>, αναζήτηση στο δικτυακό τόπο <http://www.google.com.gr>

Υπουργείο Εσωτερικών, Εύρεση στις 15/05/12 στην ιστοσελίδα www.ypes.gr, αναζήτηση στο δικτυακό τόπο <http://www.google.com.gr>

Υπουργείο Περιβάλλοντος, Εύρεση στις 15/05/12 στην ιστοσελίδα <http://www.minenv.gr/anakyklosi/system/system.html>, αναζήτηση στο δικτυακό τόπο <http://www.google.com.gr>

ΥΠΕΚΑ, Εύρεση στις 10/05/12 στην ιστοσελίδα <http://www.minenv.gr>, αναζήτηση στο δικτυακό τόπο <http://www.google.com.gr>

ΥΠΕΚΑ, Εύρεση στις 23/9/2012 στην ιστοσελίδα <http://www.ypeka.gr>, αναζήτηση στο δικτυακό τόπο <http://www.google.com.gr>

Υ.ΠΕ.ΚΑ (2012), «Προτεραιότητες Εθνικού Σχεδιασμού Μη Επικίνδυνων Αποβλήτων», Εύρεση στις 10/05/12 στην ιστοσελίδα <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=438>, αναζήτηση στο δικτυακό τόπο <http://www.google.com.gr>

European Waste Catalogue, Working Document (2001), Εύρεση στις 10/05/12 στην ιστοσελίδα <http://www.eea.gr>, αναζήτηση στο δικτυακό τόπο <http://www.google.com.gr>

WWF, Εύρεση στις 12/05/12 στην ιστοσελίδα http://www.wwf.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=678:2010-04-16-09-15-13&catid=73:2008-09-16-12-11-40&Itemid=97 (16/4/10), αναζήτηση στο δικτυακό τόπο <http://www.wwf.gr>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι. Κατηγορίες ΑΣΑ, με βάση τον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων (European Waste Catalogue, Working Document, 2001):

- 20 01 χωριστά συλλεγόμενα μέρη (εκτός από το σημείο 15 01)
- 20 01 01 χαρτιά και χαρτόνια
- 20 01 02 γυαλιά
- 20 01 08 βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα κουζίνας και χώρων διαίτησης
- 20 01 10 ρούχα
- 20 01 11 υφάσματα
- 20 01 17 φωτογραφικά χημικά
- 20 01 19 Ζιζανιοκτόνα
- 20 01 21 σωλήνες φθορισμού και άλλα απόβλητα περιέχοντα υδράργυρο
- 20 01 22 Αεροζόλ
- 20 01 23 απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει χλωροφθοράνθρακες
- 20 01 31 κυτταροτοξικές και κυτταροστατικές φαρμακευτικές ουσίες
- 20 01 32 φάρμακα άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 20 01 31
- 20 01 33 μπαταρίες και συσσωρευτές που περιλαμβάνονται στα σημεία 16 06 01, 16 06 02 ή 16 06 03 και μεικτές μπαταρίες και συσσωρευτές που περιέχουν τις εν λόγω μπαταρίες
- 20 01 34 μπαταρίες και συσσωρευτές άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 20 01 33
- 20 01 35 απορριπτόμενος ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός άλλος από τον αναφερόμενο στα σημεία 20 01 21 και 20 01 23 που περιέχει επικίνδυνα συστατικά στοιχεία
- 20 01 36 απορριπτόμενος ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός άλλος από τον αναφερόμενο στα σημεία 20 01 21, 20 01 23 και 20 01 35
- 20 01 37 ξύλο που περιέχει επικίνδυνες ουσίες
- 20 01 38 ξύλο εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 20 01 37
- 20 01 39 Πλαστικά

- 20 01 40 Μέταλλα
- 20 01 41 απόβλητα από τον καθαρισμό καμινάδων
- 20 01 99 άλλα μέρη μη προδιαγραφόμενα άλλως
- 20 02 απόβλητα κήπων και πάρκων (περιλαμβάνονται απόβλητα νεκροταφείων)
- 20 02 01 βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα
- 20 02 02 χώματα και πέτρες
- 20 02 03 άλλα μη βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα
- 20 03 άλλα δημοτικά απόβλητα
- 20 03 01 ανάμεικτα δημοτικά απόβλητα
- 20 03 02 απόβλητα από αγορές
- 20 03 03 υπολείμματα από τον καθαρισμό δρόμων
- 20 03 04 λάσπη σηπτικής δεξαμενής
- 20 03 06 απόβλητα από τον καθαρισμό λυμάτων
- 20 03 07 ογκώδη απόβλητα
- 20 03 99 δημοτικά απόβλητα με προδιαγραφόμενα άλλως