

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών

Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος

Μεταπτυχιακή Διατριβή



**Ανάπτυξη Σχεδιασμού Διαχείρισης Αποβλήτων Από Τον
Κατασκευαστικό Τομέα - Πεδίο Εφαρμογής: Κυπριακή
Δημοκρατία**

ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ

**Επιβλέπων Καθηγητής
Δρ. Αντώνης Ζορπάς**

Δεκέμβριος 2016

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών

Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος

Μεταπτυχιακή Διατριβή

**Ανάπτυξη Σχεδιασμού Διαχείρισης Αποβλήτων Από Τον
Κατασκευαστικό Τομέα - Πεδίο Εφαρμογής: Κυπριακή
Δημοκρατία**

**Επιβλέπων Καθηγητής
Δρ. Αντώνης Ζορπάς**

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή υποβλήθηκε προς μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων για απόκτηση μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών
Στην Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος
από τη Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών
του Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου.

Δεκέμβριος 2016

Περίληψη

Τα απόβλητα είναι ένας τομέας που ρυθμίζεται με μεγάλη σειρά νομοθετημάτων τόσο σε διεθνές επίπεδο, όσο και σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης. Τα οικοδομικά απόβλητα αναγνωρίστηκαν ως ιδιαίτερος κλάδος στερεών αποβλήτων τη δεκαετία του 1990 και χαρακτηρίζονται ως ρεύμα αποβλήτων με προτεραιότητα. Η αναγνώριση αυτή για το συγκεκριμένο ρεύμα αποβλήτων κρίθηκε αναγκαία λόγω του μεγάλου ποσοστού των αποβλήτων αυτών σε αναλογία με το συνολικό ποσοστό αποβλήτων, αλλά και για την τεράστια δυναμική για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση που περιέχεται στα συγκεκριμένα απόβλητα. Στην Κυπριακή Νομοθεσία χρησιμοποιείται ο όρος Απόβλητα Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων, ο οποίος περιγράφει τα απόβλητα που προέρχονται από την κατασκευή οικοδομικών και τεχνικών έργων, από φυσικές και τεχνολογικές καταστροφές. Παράγονται επίσης από την κατεδάφιση υφιστάμενων υποδομών και οικοδομημάτων καθώς και από εργασίες ανακαίνισης και συντήρησής τους. Περιέχουν διάφορα συστατικά – επικίνδυνα και μη, και τα προβλήματα δημιουργούνται όταν η διαχείριση τους δεν γίνεται με τρόπο ορθολογικό που να λαμβάνει υπόψη την προστασία του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας.

Η μεταπτυχιακή αυτή διατριβή ασχολείται με τη διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων γενικά, και στην Κυπριακή Δημοκρατία ειδικά, καθώς και με την ανάλυση της υφιστάμενης στρατηγικής και πολιτικής διαχείρισης τους σε εθνικό επίπεδο. Βάσει αυτού, εκτός των άλλων προτείνονται λύσεις και εισηγήσεις όπου χρειάζονται, για αναθεώρηση, επικαιροποίηση και ενδυνάμωση της παρούσας πολιτικής.

Στο πρώτο κεφάλαιο καταγράφονται ο σκοπός, οι στόχοι και η αναγκαιότητα της παρούσας διατριβής. Σκοπός και στόχοι της διατριβής, που εντάσσεται στο πλαίσιο των περιβαλλοντικά ορθών και βάση των αρχών της βιώσιμης Ανάπτυξης πρακτικών για τη διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων, είναι αρχικά να καταστεί ένα ευέλικτο εργαλείο αναφοράς σχετικά με τη ορθή διαχείριση των αποβλήτων του κατασκευαστικού τομέα. Επίσης, η παρουσίαση της υφιστάμενης κατάστασης που κυριαρχεί σήμερα στην Κύπρο σχετικά με τη διαχείριση του συγκεκριμένου ρεύματος αποβλήτων και η ανάδειξη των Αδυναμιών – Δυνατοτήτων – Ευκαιριών και Απειλών που αντιμετωπίζει η υφιστάμενη στρατηγική διαχείρισης τους. Τέλος η παρούσα διατριβή φιλοδοξεί να αποτελέσει τον προπομπό στην προσπάθεια αναθεώρησης και εκσυγχρονισμού του Κυπριακού Στρατηγικού Σχεδιασμού Διαχείρισης των οικοδομικών αποβλήτων στην Κύπρο.

Ακολούθως, μέσα από το κεφάλαιο της βιβλιογραφικής ανασκόπησης, γίνεται αναφορά στα χαρακτηριστικά των αποβλήτων αυτών, παρουσιάζονται κάποιες από τις μεθόδους εκτίμησης των παραγόμενων Α.Ε.Κ.Κ., καθώς και η Ευρωπαϊκή εμπειρία στην προσπάθεια διαχείρισης τους. Αναλύεται το Θεσμικό πλαίσιο και συγκεκριμένα το Ευρωπαϊκό και Κυπριακό νομοθετικό πλαίσιο, και τέλος οι μέθοδοι εναλλακτικής διαχείρισης των οικοδομικών αποβλήτων και του επιμέρους κλάσματός τους. Το κεφάλαιο τελειώνει με την παρουσίαση των κυριότερων συμπερασμάτων.

Στην συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από τη έρευνα πεδίου, την ποιοτική έρευνα για την διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ. στην Κύπρο και την ανάλυση SWOT για την αξιολόγηση του εθνικού σχεδιασμού διαχείρισής τους και ακολουθεί η συζήτηση των αποτελεσμάτων.

Τα κύρια συμπεράσματα που εξάγονται δείχνουν ότι ενώ η Κυπριακή νομοθεσία έχει πλήρως εναρμονιστεί με τη αντίστοιχη Ευρωπαϊκή σε θέματα που αφορούν τη διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων, στην πράξη η εφαρμογή του νομοθετικού πλαισίου χωλαίνει και χρήζει ανασχεδιασμού. Παρόλα αυτά, γίνεται σοβαρή προσπάθεια από τις αρμόδιες αρχές και τους άλλους εμπλεκόμενους φορείς ώστε τα Α.Ε.Κ.Κ. να διαχειρίζονται με τρόπο αποδοτικό και αποτελεσματικό. Επίσης οι δράσεις που αναφέρονται στον εθνικό στρατηγικό σχεδιασμό για την διαχείριση των αποβλήτων στην Κύπρο και η επιλογή των βέλτιστων σεναρίων διαχείρισης για το εν λόγω ρεύμα αποβλήτων, κρίνονται ανεπαρκείς για τα σημερινά δεδομένα και χρήζουν άμεσου εκσυγχρονισμού και επικαιροποίησης. Το γεγονός αυτό φαίνεται ξεκάθαρα και μέσα από τη ανάλυση SWOT όπου οι αδυναμίες του σχεδιασμού είναι περισσότερες και σημαντικότερες από τα δυνατά του σημεία. Ανεξάρτητα όμως από τις όποιες αδυναμίες παρουσιάζονται ο στρατηγικός αυτός σχεδιασμός εκτός από δυνατά σημεία παρουσιάζει και ευκαιρίες που αν αξιοποιηθούν σωστά, θα είναι ένα πρώτο βήμα προς την κατεύθυνση αναδιοργάνωσης του.

Τέλος προτείνονται εισηγήσεις και μέτρα για ενδυνάμωση της παρούσας στρατηγικής διαχείρισης, και ορθότερης και μέσα στα πλαίσια της βιώσιμης Ανάπτυξης διαχείρισης των οικοδομικών αποβλήτων στην Κύπρο. Εισηγήσεις για περαιτέρω έρευνα σχετικά με την διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων στην Κύπρο γίνονται επίσης στο τελευταίο κεφάλαιο της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής.

Summary

Waste is an area regulated by a large number of legislation on both international and European Union level. Building waste was recognized as special waste stream in the 1990s and identified as priority waste stream. This recognition for this waste stream was necessary because of the large proportion of this waste in proportion to the total amount of waste, but also the huge potential for reuse and recycling contained. The term used in Cyprus Legislation is Excavation, Construction and Demolition Waste, which includes waste from the construction and civil engineering works, and of natural and technological disasters. The aforementioned waste is also produced by the demolition of existing buildings as well as from renovation and maintenance work. They contain various ingredients - hazardous or not, and problems arise when their management doesn't take into account the protection of the environment and public health.

The present post-graduate thesis deals with the management of Construction and Demolition Waste in general, with special focus in Cyprus, as well as the analysis of the existing strategy and policy on national level. On this basis, solutions are proposed and recommendations are noted where needed as to revising, updating and strengthening the existing policy.

In the first chapter, the aims, objectives and necessity of the present thesis are described. Then, through the literature review chapter, reference is made to the characteristics of the waste. Also, some of the methods used to estimate the production of Construction and Demolition waste are presented, as well as the European experience in management effort. Furthermore, the institutional framework is analyzed focusing in the European and Cypriot legislative aspects. Finally, the alternative methods related to the management of Construction and Demolition Waste are discussed. The chapter ends with the presentation of the main findings. Results of the field research, qualitative research on the management of Construction and Demolition Waste in Cyprus and the SWOT analysis to evaluate the national management planning are presented. Therefore, the results are discussed, the main conclusions are listed and finally, recommendations and additional measures are proposed in order to improve the existing management of Construction and Demolition Waste in Cyprus within the framework of sustainable development. Suggestions for further research concerning the aforementioned waste in Cyprus are also given in the last chapter of this post-graduate thesis.

Ευχαριστίες

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέπων καθηγητή μου Δρ. Αντώνη Ζορπά, για την εμπιστοσύνη που έδειξε αρχικά στο πρόσωπο μου για ανάθεση της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής. Η συνεχής, άμεση και πολύτιμη βοήθεια που στην συνέχεια μου προσέφερε, αποτέλεσε βασικό συστατικό για την επιτυχή ολοκλήρωση της.

Θέλω επίσης να ευχαριστήσω όσους βοήθησαν στην προσπάθεια συλλογής των δεδομένων και ιδιαίτερα στους συμμετέχοντες στην συμπλήρωση των ερωτηματολογίων. Επίσης ευχαριστίες αξίζουν στους κ.κ. Γεωργία Χατζηγεωργίου και Πέτρο Ευλογημένο εκ μέρους του Οργανισμού Ανακύκλωσης Κύπρου για την καθοδήγηση και την προθυμία με την οποία ανταποκρινόντουσαν όποτε τους ζητούσα οποιαδήποτε βοήθεια.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες χρωστώ στη φίλη μου Μαρίνα Αυγουστή για τη βοήθεια που μου προσέφερε στην συντακτική διόρθωση της διατριβής, και τέλος στην οικογένεια μου που μου συμπαραστέκεται σε κάθε προσπάθειά μου.

Περιεχόμενα

Περίληψη	iii
Summary	v
Ευχαριστίες.....	vi
Περιεχόμενα.....	vii
Κατάλογος Πινάκων	x
Κατάλογος Διαγραμμάτων	xi
Κατάλογος Εικόνων.....	xii
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ: ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1.1 Εισαγωγή	1
1.2 Καταγραφή του προβλήματος – Σημασία και αναγκαιότητα της μελέτης	2
1.3 Σκοποί και στόχοι.....	3
1.4 Διασαφηνίσεις – Προσδιορισμοί και διατύπωση των κεντρικών εννοιών	3
1.5 Αρκτικόλεξα	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ – ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ.....	6
2.1 Εισαγωγή	6
2.2 Ανάλυση των χαρακτηριστικών των Αποβλήτων από Εκσκαφές, Κατασκευές και Κατεδαφίσεις.....	6
2.2.1 Γενικά	6
2.2.2 Πηγές προέλευσης, και ταξινόμηση των Α.Ε.Κ.Κ	7
2.2.2.1 Απόβλητα κατεδαφίσεων	8
2.2.2.2 Απόβλητα εργοταξίου	8
2.2.2.3 Απόβλητα εκσκαφών	9
2.2.2.4 Απόβλητα οδοποιίας.....	9
2.2.3 Σύσταση των Α.Ε.Κ.Κ	12
2.2.4.Επικίνδυνα υλικά στα Α.Ε.Κ.Κ	14
2.2.5 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την απόρριψη των Α.Ε.Κ.Κ.....	18
2.2.6 Παραγόμενες ποσότητες Α.Ε.Κ.Κ στην Ευρωπαϊκή Ένωση.....	19
2.3 Μέθοδοι εκτίμησης παραγόμενων αποβλήτων Α.Ε.Κ.Κ	21
2.3.1 Γενικά	21
2.3.2 Ανάλυση του υπολογιστικού μοντέλου Α.Ε.Κ.Κ Fatta et al.....	25
2.4 Η Ευρωπαϊκή εμπειρία στην διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ	28
2.4.1 Γενικά	28

2.4.2 Γερμανία.....	29
2.4.3 Ολλανδία.....	29
2.4.4 Ισπανία.....	30
2.4.5 Νορβηγία.....	31
2.4.6 Δανία.....	31
2.4.7 Σουηδία.....	32
2.4.8 Ηνωμένο Βασίλειο.....	33
2.4.9 Συνοπτική παρουσίαση του Ευρωπαϊκού μοντέλου διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ.....	34
2.5 Θεσμικό πλαίσιο διαχείρισης των Α.Ε.Κ.Κ.....	35
2.5.1 Ευρωπαϊκή νομοθεσία και πολιτική για τη διαχείριση αποβλήτων – Γενικά.....	35
2.5.2 Οδηγία 2008/98/ΕΚ.....	37
2.5.3 Ευρωπαϊκή νομοθεσία σχετικά με τα απόβλητα από Εκσκαφές, Κατασκευές και Κατεδαφίσεις.....	39
2.5.4 Κυπριακό νομοθετικό πλαίσιο σχετικά με τα στερεά απόβλητα και τα απόβλητα από Εκσκαφές, Κατασκευές και Κατεδαφίσεις.....	40
2.6 Εναλλακτική διαχείριση Α.Ε.Κ.Κ.....	42
2.6.1 Γενικά.....	42
2.6.2 Πρόληψη – μείωση παραγωγής οικοδομικών αποβλήτων.....	43
2.6.3 Αποδόμηση.....	45
2.6.4 Επαναχρησιμοποίηση.....	47
2.6.5 Ανακύκλωση.....	47
2.6.6 Ανάκτηση ενέργειας.....	49
2.6.7 Υγειονομική ταφή.....	49
2.7 Εναλλακτική διαχείριση επιμέρους κλάσματος Α.Ε.Κ.Κ.....	50
2.7.1 Γενικά.....	50
2.7.2 Σκυρόδεμα.....	50
2.7.3 Τούβλα, πλακίδια, κεραμικά.....	53
2.7.4 Ξυλεία.....	54
2.7.5 Σιδηρούχα μέταλλα.....	55
2.7.6 Μη σιδηρούχα μέταλλα.....	56
2.7.7 Άσφαλτος.....	57
2.7.8 Απόβλητα εκσκαφών.....	57
2.7.9 Συνοπτική παρουσίαση βασικότερων Α.Ε.Κ.Κ και τρόποι αξιοποίησης τους.....	58
2.8 Συμπεράσματα.....	58
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	60

3.1	Σκοπός - Στόχοι	60
3.2	Ερευνητικά Ερωτήματα	61
3.3	Σχεδιασμός - Διαδικασία	62
3.3.1	Γενικά	62
3.3.2	Ποιοτική έρευνα για αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης σχετικά με την διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ στην Κύπρο	63
3.3.3	Ανάλυση SWOT- Γενικά	64
3.3.4	Ανάλυση SWOT σχετικά με την υφιστάμενη στρατηγική διαχείρισης των οικοδομικών αποβλήτων στην Κύπρο	66
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....		68
4.1	Η υφιστάμενη κατάσταση σχετικά με την διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων στην Κύπρο.....	68
4.1.1	Γενικά	68
4.1.2	Κύπρος – Γενικά χαρακτηριστικά	72
4.1.3	Στοιχεία κατασκευών – οικοδομών	73
4.1.4	Μονάδες διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ.....	75
4.1.4.1	Σκύρα Βάσας Λ.τ.δ.....	76
4.1.4.2	Σκύρα Λίμα Λ.τ.δ	79
4.1.5	Συλλογικά εναλλακτικά συστήματα διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ.	82
4.1.5.1	Οργανισμός Ανακύκλωσης Κύπρου (Ο.Α.Κ.).....	82
4.1.5.2	Κυπριακός Οργανισμός Διαχείρισης Αποβλήτων (Κ.Ο.Δ.Α.).....	85
4.1.6	Άλλοι εμπλεκόμενοι φορείς.....	87
4.2	Μεθοδολογία SWOT για την αξιολόγηση του εθνικού σχεδιασμού διαχείρισης οικοδομικών αποβλήτων.....	88
4.2.1	Δυνατά σημεία	88
4.2.2	Αδυναμίες.....	89
4.2.3	Ευκαιρίες	90
4.2.4	Απειλές	90
4.2.5	Πλέγμα SWOT.....	91
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ: ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΕΙΣΗΓΗΣΕΙΣ		93
5.1	Συζήτηση.....	93
5.2	Περιορισμοί της μελέτης	97
5.3	Συμπεράσματα.....	98
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ		104
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι.....		I-1

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 2.1: Σύνθεση δομικών αποβλήτων κατά βάρος και επί τοις εκατό, σύμφωνα με διάφορους ερευνητές (Chandrakanthi et al., 2002)	13
Πίνακας 2.2: Επικίνδυνα συστατικά στα Α.Ε.Κ.Κ και οι επιθυμητές πρακτικές διαχείρισής τους (Ελληνική εταιρεία διαχείρισης στερεών αποβλήτων, 2016)	15
Πίνακας 2.3: Παραγωγή αποβλήτων σε τόνους από κατασκευαστικές δραστηριότητες για επιλεγμένες Ευρωπαϊκές χώρες για το 2006, 2008, 2010, 2012 (Eurostat statistics, 2016).....	20
Πίνακας 2.4: Παραγόμενα απόβλητα ανά οικονομική δραστηριότητα για το 2012 στην Ε.Ε – 28 σε χιλιάδες τόνους (Eurostat statistics, 2016).....	21
Πίνακας 2.5: Παράμετροι για τον υπολογισμό των Α.Ε.Κ.Κ (Fatta et al., 2003).....	28
Πίνακας 2.6: Εναρμονισμένα πρότυπα σε φυσικά, ανακυκλωμένα και τεχνητά αδρανή (Κυπριακός οργανισμός τυποποίησης, 2016).....	53
Πίνακας 2.7: Επί τοις εκατό ποσοστό επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης χάλυβα ανά δομική εφαρμογή στην Μ. Βρετανία (UK steel construction information, 2016)	56
Πίνακας 2.8: Τα κυριότερα Α.Ε.Κ.Κ. και τρόπος αξιοποίησης τους.....	58
Πίνακας 4.1: Σύγκριση αδειών οικοδομής και αντίστοιχης αξίας ανά επαρχία περιόδου 2015 με την αντίστοιχη του 2014 (Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου, 2016)	75
Πίνακας 4.2: Αδειοδοτημένες μονάδες επεξεργασίας/ανακύκλωσης Α.Ε.Κ.Κ (Υπουργείο Εσωτερικών, 2016)	76
Πίνακας 4.3: Εισερχόμενες ποσότητες Α.Ε.Κ.Κ. (σε τόνους) Σκύρας Βάσα Λ.τ.δ για την περίοδο 2013-2014	77
Πίνακας 4.4: Τέλος παραλαβής Α.Ε.Κ.Κ (gate fee) εταιρείας Σκύρα Βάσα Λ.τ.δ.....	78
Πίνακας 4.5: Τιμή πώλησης ανακυκλωμένων Α.Ε.Κ.Κ. εταιρείας Σκύρα Βάσα Λ.τ.δ.....	79
Πίνακας 4.6: Εισερχόμενες ποσότητες αποβλήτων (σε τόνους) για την περίοδο 2013 – 2014 και ποσοστό ανακύκλωσης	80
Πίνακας 4.7: Εισερχόμενες ποσότητες Α.Ε.Κ.Κ (σε τόνους) Σκύρας Λίμα Λ.τ.δ για την περίοδο 2013-2014	81
Πίνακας 4.8: Τέλος παραλαβής Α.Ε.Κ.Κ (gate fee) εταιρείας Σκύρα Λίμα Λ.τ.δ.....	82
Πίνακας 4.9: Ετήσιες ποσότητες Α.Ε.Κ.Κ (σε τόνους) μελών Ο.Α.Κ και επιτευχθέντες στόχοι για το έτος 2014 (Ετήσια έκθεση Ο.Α.Κ, 2014).....	84
Πίνακας 4.10: Ετήσιες ποσότητες Α.Ε.Κ.Κ (σε τόνους) μελών Κ.Ο.Δ.Α και επιτευχθέντες στόχοι για το έτος 2015 (Ετήσια έκθεση Κ.Ο.Δ.Α, 2015).....	86

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 2.1: Τυπική σύσταση Α.Ε.Κ.Κ (European Topic Center On Resource and Waste management, 2009).....	13
Διάγραμμα 4.1: Παραγωγή για τις κατασκευές για την περίοδο 2000 – 2014 (Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου, 2016).....	74
Διάγραμμα 4.2: Αριθμός καινούργιων αδειών οικοδομής για την περίοδο 2008 – 2015 (Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου, 2016).....	74
Διάγραμμα 4.3: Πλέγμα SWOT για αξιολόγηση του Εθνικού στρατηγικού σχεδιασμού διαχείρισης των οικοδομικών αποβλήτων στη Κύπρο	92

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 2.1: Εργασίες κατεδάφισης οικοδομής.....	8
Εικόνα 2.2: Χαρακτηριστική εικόνα εργοταξίου	8
Εικόνα 2.3: Απόβλητα από τυπική εκσκαφή	9
Εικόνα 2.4: Τυπικές εργασίες συντήρησης δρόμου	9
Εικόνα 2.5: Ανεξέλεγκτη απόρριψη οικοδομικών αποβλήτων.....	19
Εικόνα 2.6: Ιεράρχηση επιλογών για την διαχείριση των στερεών αποβλήτων	37
Εικόνα 2.7: Παράδειγμα επιλεκτικής κατεδάφισης	46
Εικόνα 4.1: Παράνομη απόρριψη Α.Ε.Κ.Κ δίπλα από το κοιμητήριο Πολεμιδιών (Πηγή: αρχείο συγγραφέα)	70
Εικόνα 4.2: Παράνομη απόρριψη Α.Ε.Κ.Κ κοντά στον φράκτη Πολεμιδιών (Πηγή: αρχείο συγγραφέα)	70
Εικόνα 4.3: Παράνομη απόρριψη Α.Ε.Κ.Κ στον δρόμο Λεμεσού – Πλατρών (Πηγή: αρχείο συγγραφέα)	71
Εικόνα 4.4: Παράνομη απόρριψη Α.Ε.Κ.Κ στην είσοδο του αθλητικού κέντρου Σπύρος Κυπριανού (Πηγή: αρχείο συγγραφέα).....	71

Κεφάλαιο Πρώτο

Εισαγωγή

1.1 Εισαγωγή

Αναμφίβολα ο κλάδος της κατασκευαστικής βιομηχανίας διαδραματίζει στην εποχή μας κυρίαρχο ρόλο τόσο σε εθνικό όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο λόγω και της αύξησης του πληθυσμού στις αστικές και άλλες περιοχές. Τα οικοδομικά και τεχνικά έργα που κατασκευάζονται έχουν τεράστιο τεχνικό, οικονομικό, πολιτισμικό αλλά και περιβαλλοντικό ενδιαφέρον, το οποίο αυξάνεται συνεχώς.

Αποτέλεσμα των οικοδομικών και τεχνικών έργων είναι να παράγονται κάθε χρόνο τεράστιες ποσότητες αποβλήτων, αφού σύμφωνα με μελέτες περίπου το 10% του όγκου των υλικών που χρειάζονται για την ανέγερση ενός οικοδομικού έργου θα καταλήξει ως απόβλητο (Tam and Tam, 2007). Στην Ευρώπη τα οικοδομικά απόβλητα καταλαμβάνουν ένα ποσοστό περίπου της τάξης του 25 % στο σύνολο των στερεών αποβλήτων (Eurostat, 2016).

Η ελαχιστοποίηση των ποσοτήτων των αποβλήτων από την κατασκευαστική δραστηριότητα καθώς και η ορθολογική διαχείριση τους συμπεριλαμβάνεται στις βασικές επιδιώξεις των κρατών σε διεθνές επίπεδο και αρκετοί ερευνητές ασχολήθηκαν εκτεταμένα με το ζήτημα αυτό. Σε επίπεδο Ευρωπαϊκής νομοθεσίας το ρεύμα των Αποβλήτων Εκσκαφών Κατασκευών και Κατεδαφίσεων (Construction and Demolition Waste stream) έχει χαρακτηριστεί ως ρεύμα προτεραιότητας, θεσμοθετημένο μέσα στα πλαίσια της συνολικής στρατηγικής για τη διαχείριση των αποβλήτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Βάσει αυτού, πολλά κράτη – μέλη της Ε.Ε. έχουν αναπτύξει πλαίσιο στήριξης της στρατηγικής των αποβλήτων από την κατασκευαστική δραστηριότητα με την χρήση διαφορετικών εργαλείων, πρακτικών και νομοθετημάτων. Αφετηρία για την περιβαλλοντικά ορθή και μέσα στα πλαίσια της αειφορικής ανάπτυξης στρατηγικής για την διαχείριση τους, πρέπει να αποτελεί ο ορισμός τους ως φυσικούς πόρους και όχι ως άχρηστα υλικά που πρέπει να απορριφθούν (Νταρακάς, 2014). Εκτός αυτού η επιλογή της κατάλληλης πολιτικής διαχείρισης τους πρέπει να εστιάζεται στην ανάλυση και διερεύνηση όλων των σταδίων σχεδιασμού και κατασκευής ενός έργου, της συντήρησης και ανακαίνισης υφιστάμενων οικοδομών καθώς και της κατεδάφισης κτιρίων που βρίσκονται στο τέλος της ωφέλιμης ζωής τους. Η στήριξη της στρατηγικής αυτής θα πρέπει να εκφράζεται με την παροχή κινήτρων για την πρόληψη και ελαχιστοποίηση της παραγωγής αποβλήτων, με την εφαρμογή ειδικών διαδικασιών για την ανακύκλωση και με την θέσπιση απαιτήσεων για αναφορές σχετικά με την σύσταση τους (Kanellopoulos et al., 2014 Coronado et al., 2011 ; Wang et al., 2008; Tam, 2007; Tam and Tam, 2007).

Παρά το έντονο ενδιαφέρον που παρατηρείται σε διεθνές επίπεδο σχετικά με τη διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων, στην Κύπρο η διαχείριση του εν λόγω ρεύματος αποβλήτων

βρίσκεται ακόμα σε αρχικό στάδιο και λίγα ακόμα είναι γνωστά σχετικά με το τι ακριβώς γίνεται. Η μεταπτυχιακή αυτή διατριβή ίσως είναι η πρώτη έκθεση που μελετά διεξοδικά την διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων στην Κύπρο και στο γεγονός αυτό οφείλεται και η καινοτομία της. Στο πρώτο μέρος της μεταπτυχιακής διατριβής οικοδομείται το θεωρητικό πλαίσιο μέσω της ανασκόπησης της βιβλιογραφίας. Γίνεται εκτενής αναφορά και αναλύονται διάφοροι σχετικοί όροι, αναλύονται τα χαρακτηριστικά των αποβλήτων αυτών και παρουσιάζονται κάποιες από τις μεθόδους εκτίμησης των παραγόμενων ποσοτήτων τους. Επίσης αναλύεται η Ευρωπαϊκή εμπειρία σχετικά με την διαχείριση τους και γίνεται προσπάθεια για αποτύπωση του Ευρωπαϊκού και εθνικού νομοθετικού πλαισίου. Τέλος γίνεται αναφορά στην μεθοδολογία εναλλακτικής διαχείρισης των Α.Ε.Κ.Κ., αλλά και του επιμέρους κλάσματός τους. Στην συνέχεια, αναπτύσσεται το μεθοδολογικό πλαίσιο για την συλλογή δεδομένων. Γίνεται προσπάθεια αποτύπωσης της υφιστάμενης κατάστασης σχετικά με την διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ. στην Κύπρο και με την βοήθεια της SWOT ανάλυσης αναδεικνύονται τα θετικά και τα αρνητικά της υφιστάμενης στρατηγικής διαχείρισης του εν λόγω ρεύματος αποβλήτων. Βάσει των πιο πάνω γίνεται κριτική ανάλυση και συζήτηση και προτείνονται εισηγήσεις για μια ολοκληρωμένη στρατηγική διαχείρισης τους μέσα στα πλαίσια και τους όρους της Ευρωπαϊκής και Εθνικής νομοθεσίας, και με βάση τις επιταγές της Βιώσιμης Ανάπτυξης.

1.2 Καταγραφή του προβλήματος – Σημασία και αναγκαιότητα της μελέτης

Η σύγχρονη κοινωνία καλείται να αντιμετωπίσει αρκετά πολυσύνθετα περιβαλλοντικά προβλήματα. Τα προβλήματα αυτά πρέπει να αντιμετωπίζονται πάντα με άξονα τις αρχές της Βιώσιμης Ανάπτυξης. Μια σημαντική επιβάρυνση για το περιβάλλον αποτελούν και τα απόβλητα από την οικοδομική δραστηριότητα, λόγω και της συνεχούς αύξησης του όγκου τους, αλλά και της διαφοροποίησης της σύστασης τους με την πάροδο των χρόνων. Σύμφωνα με την Κυπριακή νομοθεσία και μέσα στα πλαίσια εναρμόνισης με την αντίστοιχη Ευρωπαϊκή, η διαχείριση του συγκεκριμένου ρεύματος αποβλήτων είναι υποχρεωτική. Παρά το γεγονός αυτό ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό των αποβλήτων αυτών χειρίζεται ανεξέλεγκτα και εκτός των υποδείξεων της υπάρχουσας νομοθεσίας. Επίσης παρουσιάζεται αδυναμία στην κατανόηση των προνοιών της νομοθεσίας από τους εμπλεκόμενους, και ως εκ τούτου δημιουργούνται προβλήματα που επηρεάζουν την ορθή διαχείρισή τους. Άλλος ένας σημαντικός ανασταλτικός παράγοντας για την ορθή διαχείρισή τους αποτελεί το γεγονός ότι παρόλο που στον εθνικό στρατηγικό σχεδιασμό διαχείρισης αποβλήτων περιλαμβάνεται ένα εκτενές κεφάλαιο για την διαχείριση των αποβλήτων αυτών, αυτός εκδόθηκε το 2004 χωρίς ακόμα να αναθεωρηθεί. Επομένως οι δράσεις που αναφέρονται μέσα σε αυτόν και η επιλογή των βέλτιστων σεναρίων διαχείρισης για το εν λόγω ρεύμα αποβλήτων κρίνονται ανεπαρκείς για τα σημερινά δεδομένα και χρήζουν άμεσου εκσυγχρονισμού.

Με βάση τα πιο πάνω, κρίνεται αναγκαίο και σκόπιμο όπως μελετηθεί και αποτυπωθεί η υφιστάμενη κατάσταση όπως διαμορφώνεται σήμερα σχετικά με την διαχείριση των

οικοδομικών αποβλήτων στην Κύπρο, να αναδειχθούν τα θετικά και αρνητικά του υφιστάμενου σχεδιασμού, ούτως ώστε να γίνει προσπάθεια σφαιρικής αντιμετώπισης, να προταθούν εισηγήσεις και να δοθούν λύσεις για την καλύτερη και αποδοτικότερη εφαρμογή του σχεδιασμού διαχείρισης.

1.3 Σκοποί και στόχοι

Σκοπός της διατριβής αυτής, εκτός από την παρουσίαση και κριτική ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης που κυριαρχεί σήμερα στην Κύπρο σχετικά με την διαχείριση των Αποβλήτων Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων, είναι και η ανάδειξη των αδυναμιών, δυνατοτήτων, ευκαιριών και απειλών που αντιμετωπίζει ο υφιστάμενος σχεδιασμός για την διαχείριση τους στην Κύπρο. Κατόπιν ανάλυσης των πιο πάνω θα εξαχθούν συμπεράσματα, θα γίνουν εισηγήσεις και θα δοθούν λύσεις όπου κρίνεται αναγκαίο για ενίσχυση και εκσυγχρονισμό της υφιστάμενης στρατηγικής με γνώμονα της αρχές της αειφορικής ανάπτυξης. Επιπρόσθετα, η μεταπτυχιακή αυτή διατριβή με την ολοκλήρωση της, έχει ως στόχο να καλύψει μέρος του κενού που υπάρχει στη σχετική βιβλιογραφία όσον αφορά τη Κυπριακή πραγματικότητα σχετικά με την διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων, καθώς και να καταστεί ένα χρήσιμο και ευέλικτο εργαλείο αναφοράς τόσο σε ακαδημαϊκό όσο και σε επαγγελματικό επίπεδο. Να καταστεί δηλαδή ένα βοήθημα για αρχιτέκτονες, μηχανικούς εργοταξίων, εργολάβους και διαχειριστές Α.Ε.Κ.Κ. Τέλος, στόχος της παρούσας είναι να αποτελέσει τον προπομπό στην προσπάθεια αναθεώρησης και εκσυγχρονισμού του Κυπριακού στρατηγικού σχεδιασμού διαχείρισης των οικοδομικών αποβλήτων.

1.4 Διασαφηνίσεις – Προσδιορισμοί και διατύπωση των κεντρικών εννοιών

Απόβλητο σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή οδηγία 2008/98/Ε.Κ ορίζεται κάθε ουσία ή αντικείμενο το οποίο ο κάτοχος του το απορρίπτει ή προτίθεται ή υποχρεούται να το απορρίψει. Σύμφωνα με την πιο πάνω οδηγία, καθιερώνεται μια προσέγγιση που λαμβάνει υπόψη ολόκληρο τον κύκλο ζωής των προϊόντων και των υλικών.

Στερεά απόβλητα, είναι τα στερεά υλικά, τα οποία χρησιμοποιεί ο άνθρωπος καθημερινά και όσα δεν χρειάζεται, θέλει ή υποχρεούται να απαλλαγεί από αυτά. Τα υλικά αυτά προκύπτουν από τις δραστηριότητες των νοικοκυριών, των βιομηχανικών και εμπορικών εγκαταστάσεων, των γεωργικών και εξορυκτικών εργασιών.

Μοντέλο διαχείρισης αποβλήτων καθορίζεται η συνολική οργάνωση των υποδομών και των αρχών για τη βέλτιστη λειτουργία τους με στόχο την όσο το δυνατό μεγαλύτερη αξιοποίηση των αποβλήτων. Παράλληλα στο μοντέλο εντάσσονται και αποτελούν τμήμα του και οι διάφοροι φορείς που επηρεάζουν ή επηρεάζονται από αυτό. Ένα αποτελεσματικό μοντέλο διαχείρισης αποβλήτων πρέπει να διασφαλίζει την υγεία των πολιτών, την διατήρηση και την

ίση κατανομή των φυσικών πόρων, την προστασία του οικοσυστήματος και την αισθητική του τοπίου, ενώ ταυτόχρονα πρέπει να είναι οικονομικά αποτελεσματικό και κοινωνικά αποδεκτό.

Απόβλητα Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων, ορίζεται ως το κάθε υλικό ή αντικείμενο από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις που θεωρείται ως απόβλητο.

Αδρανή απόβλητα, είναι τα μη επικίνδυνα απόβλητα που δεν υφίστανται καμιά σημαντική φυσική, χημική ή και βιολογική μετατροπή. Τα αδρανή απόβλητα δεν διαλύονται, δεν καίγονται ούτε και συμμετέχουν σε άλλες φυσικές ή χημικές αντιδράσεις. Επίσης δεν βιοδιασπώνται ούτε επιδρούν δυσμενώς σε άλλα υλικά με τα οποία έρχονται σε επαφή κατά τρόπο ικανό να προκαλέσει ρύπανση του περιβάλλοντος ή να βλάψει τον άνθρωπο.

Διαχείριση Α.Ε.Κ.Κ, είναι η συλλογή, μεταφορά, μεταφόρτωση, προσωρινή αποθήκευση, αξιοποίηση και διάθεση των Α.Ε.Κ.Κ, συμπεριλαμβανομένου της εποπτείας των εργασιών αυτών, καθώς και της επίβλεψης των χώρων απόρριψης και των ενεργειών που προβαίνουν οι έμποροι ή οι μεσίτες.

Σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης, είναι η οργάνωση σε ατομική ή συλλογική βάση με νομική μορφή, των εργασιών συλλογής, μεταφοράς, προσωρινής αποθήκευσης, επαναχρησιμοποίησης, επεξεργασίας και αξιοποίησης των Α.Ε.Κ.Κ.

Ως Διαχειριστές Α.Ε.Κ.Κ. ορίζονται οι ανάδοχοι των δημοσίων ή ιδιωτικών έργων ή ο κύριος του έργου αν αυτό δεν ανατέθηκε σε ανάδοχο.

Σύμφωνα με τον περί Εγγραφής και Ελέγχου Εργοληπτών Οικοδομικών και Τεχνικών Έργων Νόμος 29 (1) / 2001, ορίζονται τα ακόλουθα:

- Εργολάβος σημαίνει οποιοδήποτε φυσικό ή νομικό πρόσωπο, το οποίο αναλαμβάνει να εκτελέσει οικοδομικό ή τεχνικό έργο έναντι καθορισμένου ποσού αμοιβής ή οποιουδήποτε άλλου νόμιμου ανταλλάγματος.
- Οικοδομή σημαίνει οποιαδήποτε κατασκευή, είτε από λίθους, σκυρόδεμα, πηλό, ξύλο, είτε από άλλο υλικό και περιλαμβάνει οποιοδήποτε λάκκο, θεμέλιο, τοίχο, στέγη, καπνοδόχο, βεράντα οικοδομής, περιφράξεις και τοίχους αντιστήριξης.
- Οικοδομικό έργο σημαίνει την κατασκευή, αναδόμηση, ανέγερση ανακαίνιση ή αναπαλαίωση οικοδομής.
- Τεχνικό έργο σημαίνει την ανέγερση ή κατασκευή ή επέκταση ή μετατροπή ή επιδιόρθωση οποιουδήποτε έργου το οποίο τεχνικά ανάγεται στον κλάδο πολιτικής μηχανικής και το οποίο δεν είναι οικοδομικό έργο. Περιλαμβάνει έργα οδοποιίας, κατασκευής γεφυρών, σηράγγων, φραγμάτων, υπονόμων, λιμενικών έργων, αεροδρομίων, υπονόμων κλπ.

1.5 Αρκτικόλεξα

A.E.K.K: Απόβλητα Εκσκαφών Κατασκευών και Κατεδαφίσεων

X.Y.T.A: Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων

X.Y.T.Y: Χώρος Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων

E.T.E.K: Εμπορικό Τεχνικό Επιμελητήριο Κύπρου

K.O.Δ.A: Κυπριακός Οργανισμός Διαχείρισης Αποβλήτων

O.A.K: Οργανισμός Ανακύκλωσης Κύπρου

E.K.A: Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων

E.E: Ευρωπαϊκή Ένωση

E.K: Ευρωπαϊκή Κοινότητα

Κεφάλαιο Δεύτερο

Βιβλιογραφική ανασκόπηση – Θεωρητικό πλαίσιο

2.1 Εισαγωγή

Ο έλεγχος και η ορθή - βιώσιμη διαχείριση των αποβλήτων γενικά, αποτελεί σήμερα μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις που καλούνται να αντιμετωπίσουν και να διαχειριστούν τα σύγχρονα κράτη. Εύκολα γίνεται αντιληπτό ότι εξαιτίας της φύσης των οικοδομικών αποβλήτων και του όλο και αυξανόμενου όγκου τους, η εφαρμογή της κατάλληλης μεθόδου και πολιτικής διαχείρισης τους με πρώτιστο στόχο την μείωση και επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση των παραγόμενων υλικών, αποτελεί προτεραιότητα με σημαντικές οικονομικές, περιβαλλοντικές, τεχνολογικές και νομοθετικές διατάξεις.

Στο κεφάλαιο αυτό, ακολουθεί το θεωρητικό πλαίσιο και η βιβλιογραφική ανασκόπηση αναφορικά με το ρεύμα Αποβλήτων Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων. Αναλύονται τα χαρακτηριστικά των αποβλήτων αυτών, παρουσιάζονται κάποιες από τις μεθόδους εκτίμησης των παραγόμενων Α.Ε.Κ.Κ., καθώς και η Ευρωπαϊκή εμπειρία στην προσπάθεια διαχείρισης τους. Ακολουθεί η ανάλυση του Θεσμικού πλαισίου και συγκεκριμένα το Ευρωπαϊκό και Κυπριακό νομοθετικό πλαίσιο, και τέλος αναλύονται οι μέθοδοι εναλλακτικής διαχείρισης των οικοδομικών αποβλήτων και του επιμέρους κλάσματος τους. Το κεφάλαιο αυτό τελειώνει με την παρουσίαση των κυριότερων συμπερασμάτων.

2.2 Ανάλυση των χαρακτηριστικών των Αποβλήτων από Εκσκαφές, Κατασκευές και Κατεδαφίσεις

2.2.1 Γενικά

Απαραίτητο συστατικό της ορθής διαχείρισης ενός προβλήματος είναι αρχικά η αναγνώριση και εξέταση του. Ειδικά για τα απόβλητα, απαραίτητο συστατικό για την ορθή διαχείριση τους αποτελεί πρωταρχικής σημασίας η γνώση σχετικά με τις πηγές προέλευσης τους, την σύσταση και το είδος τους (επικίνδυνα, μη επικίνδυνα), καθώς και οι παραγόμενες ποσότητες τους (κατά βάρος ή και κατά όγκο).

Όσο αφορά την σύσταση των αποβλήτων, διαπιστώνεται κυρίως κατόπιν δειγματοληψίας, επιτόπου επιθεώρησης και εργαστηριακών αναλύσεων. Ήδη έχουν γίνει έρευνες και μελέτες για την σύσταση των αποβλήτων στην Ε.Ε., ενώ οι έρευνες αυτές συνεχίζονται και εμπλουτίζονται διαρκώς για τα νέα είδη αποβλήτων.

Για τις ποσότητες των αποβλήτων αυτές καταγράφονται/ ζυγίζονται σύμφωνα με μετρήσεις, ή εκτιμούνται σύμφωνα με διάφορες μεθόδους και με τη χρήση υπολογιστικών μοντέλων που λαμβάνουν υπόψη διάφορες παραμέτρους και επιμέρους στοιχεία.

2.2.2 Πηγές προέλευσης, και ταξινόμηση των Α.Ε.Κ.Κ

Ο όρος Απόβλητα από Εκσκαφές, Κατασκευές και Κατεδαφίσεις (Α.Ε.Κ.Κ.) είναι αρκετά γενικός και αναφέρεται σε ένα ιδιαίτερα μεγάλο φάσμα αποβλήτων. Στο μεγαλύτερο τους ποσοστό αποτελούνται από μη επικίνδυνα απόβλητα που δεν υφίστανται καμία σημαντική φυσική, χημική ή βιολογική μετατροπή. Τα αδρανή απόβλητα δεν διαλύονται, ούτε καίγονται αλλά ούτε και συμμετέχουν σε άλλες φυσικές ή χημικές αντιδράσεις (Γκαλμπένης & Τσίμας, 2005).

Οι πιο συνηθισμένες πηγές προέλευσης και παραγωγής τους θεωρούνται οι διάφορες οικοδομικές δραστηριότητες σε κτίρια και έργα τεχνικών υποδομών, όπως είναι οι κατεδαφίσεις, οι ανεγέρσεις, οι ανακαινίσεις, οι ανακαινίσεις με βάση της αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού και των κανονισμών θερμομόνωσης, οι ολικές ή και οι μερικές επισκευές. Παράλληλα ή και συμπληρωματικά των πιο πάνω, μπορούν να προκύψουν και ως αποτέλεσμα φυσικών καταστροφών, όπως οι σεισμοί, οι πλημμύρες και οι κατολισθήσεις, ή ακόμα ως αποτέλεσμα τεχνολογικών καταστροφών ή ατυχημάτων (Fatta et al., 2003).

Συνοπτικά οι κύριες πηγές προέλευσης των Α.Ε.Κ.Κ είναι οι ακόλουθες:

- Οικοδομικές εργασίες: ανεγέρσεις, κατεδαφίσεις, ανακαινίσεις, επισκευές, περιφράξεις και περιστοιχίσεις μεμονωμένων και κτιριακών συγκροτημάτων
- Τεχνικά έργα υποδομών: κατεδαφίσεις, κατασκευές ή και επιδιορθώσεις δρόμων, γεφυρών, σηράγγων, αποχετευτικών δικτύων, πεζοδρομίων, αναπλάσεις χώρων κ.α.
- Φυσικές και τεχνολογικές καταστροφές: σεισμοί, πλημμύρες, κατολισθήσεις, εκρήξεις, πυρκαγιές, δυσμενείς κλιματολογικές συνθήκες και άλλες καταστροφές οικοδομών.

Συμπληρωματικά των πιο πάνω, απόβλητα από κάθε οικοδομική δραστηριότητα μπορούν να δημιουργηθούν σε όλα τα στάδια κατασκευής, από λάθος υπολογισμούς των υλικών κατά την διάρκεια κατασκευής του έργου καθώς και με τον λανθασμένο χειρισμό τους, από λανθασμένο σχεδιασμό ή από αλλαγές στον αρχικό σχεδιασμό και μελέτη του έργου, από βανδαλισμούς και φυσικές ζημιές, από προσωπικό που δεν είναι σωστά εκπαιδευμένο και από την μη εφαρμογή ή απουσία σχεδίου διαχείρισης (Fadiya et al., 2014).

Η κατάταξη των Α.Ε.Κ.Κ ανάλογα με την προέλευση τους χωρίζεται στις εξής κατηγορίες: απόβλητα κατεδαφίσεων – τα λεγόμενα μπάζα, απόβλητα εργοταξίου, απόβλητα εκσκαφών και τέλος απόβλητα οδοποιίας. Οι πιο πάνω κατηγορίες περιγράφονται στη συνέχεια ώστε να γίνει κατανοητό το είδος των υλικών – αποβλήτων που προκύπτει από την κάθε κατηγορία (Kourmpanis et al., 2008).

2.2.2.1 Απόβλητα κατεδαφίσεων

Στη κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται απόβλητα από υλικά όπως χώμα, χαλίκια και πέτρες, κομμάτια ή στοιχεία σκυροδέματος, υλικά κατασκευής συστημάτων απορροής νερού, επιχρίσματα, τούβλα, κεραμικά πλακάκια, πλάκες επιστρώσεως, θραύσματα από είδη υγιεινής, τούβλα, μεταλλικά στοιχεία, μονωτικά υλικά, κόλλες και ρητίνες, γυαλί κλπ. Τα υλικά κατεδαφίσεων έχουν ως κύριο χαρακτηριστικό την ανομοιογένεια, τον μεγάλο όγκο και προκύπτουν από την εξολοκλήρου ή και την επιλεκτική κατεδάφιση της κατασκευής. Η σύσταση τους ποικίλλει ανάλογα με το είδος, την παλαιότητα, τη μορφή, τη χρήση και το μέγεθος του κτιρίου ή της κατασκευής.



Εικόνα 2.1: Εργασίες κατεδάφισης οικοδομής

2.2.2.2 Απόβλητα εργοταξίου

Στη κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται το σκυρόδεμα, το ξύλο, το πλαστικό το χαρτί, τα μέταλλα, τα καλώδια, οι επικαλύψεις προσόψεων, το γυαλί και γενικά όλα τα υλικά που χρησιμοποιούνται σε εργοτάξια. Πρέπει να σημειωθεί ότι μεγάλες κυρίως ποσότητες άχρηστων υλικών σε εργοτάξια είναι συνήθως οι συσκευασίες των οικοδομικών υλικών.



Εικόνα 2.2: Χαρακτηριστική εικόνα εργοταξίου

2.2.2.3 Απόβλητα εκσκαφών

Στη κατηγορία αυτή ανήκουν τα μητρικά χώματα εκσκαφών, η άμμος, το χαλίκι, οι πέτρες καθώς και άλλα υλικά που προκύπτουν από εκσκαφές. Η κατηγορία αυτή συναντάται σε κάθε κατασκευαστική δραστηριότητα και ειδικά σε κατασκευές που περιλαμβάνουν υπόγεια και σε άλλα έργα γεωτεχνικής μηχανικής. Επίσης προέρχονται ως αποτέλεσμα φυσικών καταστροφών, υπερχειλίσεων ποταμών αλλά και λόγω καθίζησης του εδάφους. Η χημική τους σύσταση εξαρτάται σημαντικά από τα τοπικά γεωλογικά δεδομένα και το είδος της κατασκευής.



Εικόνα 2.3: Απόβλητα από τυπική εκσκαφή

2.2.2.4 Απόβλητα οδοποιίας

Στα απόβλητα οδοποιίας περιλαμβάνεται η άσφαλτος και οποιαδήποτε άλλα υλικά οδοστρώματος, υλικά βάσεως όπως χαλίκι, άμμος, σκύρα και γενικά υλικά που προκύπτουν από την κατασκευή και την συντήρηση των δρόμων. Προέρχονται επίσης από την κατασκευή και την συντήρηση των υδραυλικών δικτύων και των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων των πόλεων.



Εικόνα 2.4: Τυπικές εργασίες συντήρησης δρόμου

Σύμφωνα με τη ταξινόμηση του Ευρωπαϊκού Καταλόγου Αποβλήτων (Ε.Κ.Α.) τα οικοδομικά απόβλητα καταγράφονται με τον κωδικό αριθμό 17 και ταξινομούνται ως: αδρανή κοκκώδη υλικά (σκυρόδεμα, τούβλα, γυαλί, ασφαλτος κ.λπ.), απορρίμματα ξυλείας, χάλυβας, σιδηρούχα και μη σιδηρούχα μέταλλα και λοιπά υλικά.

Τα απόβλητα του κατασκευαστικού τομέα (περιλαμβανομένου του χώματος εκσκαφής από μολυσμένες τοποθεσίες σύμφωνα με το κεφάλαιο 17 του Ε.Κ.Α. (Αποφάσεις 2001/118/Ε.Κ, 2001/119/ΕΚ, και 2001/573/ΕΚ), παρουσιάζονται πιο κάτω. Ο αστερίσκος υποδηλώνει ότι το απόβλητο είναι εν δυνάμει επικίνδυνο. Σημειώνεται ότι ο κατάλογος έχει δυναμικό χαρακτήρα αφού μπορεί να αναθεωρείται ή και να γίνονται προσθήκες ανάλογα με τα νέα επιστημονικά δεδομένα που κάθε φορά προκύπτουν.

17 01 σκυρόδεμα, τούβλα, πλακάκια, κεραμικά

17 01 01 σκυρόδεμα

17 01 02 τούβλα

17 01 03 πλακάκια και κεραμικά

17 01 06* μείγματα ή επιμέρους συστατικά από σκυρόδεμα, τούβλα, πλακίδια και κεραμικά που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες

17 01 07 μείγμα σκυροδέματος, τούβλων, πλακιδίων και κεραμικών εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 17 01 06

17 02 ξύλο, γυαλί και πλαστικό

17 02 01 ξύλο

17 02 02 γυαλί

17 02 03 πλαστικό

17 02 04* γυαλί, πλαστικό και ξύλο που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες ή έχουν μολυνθεί από αυτές

17 03 μείγματα ασφάλτου και ορυκτής πίσσας, λιθανθρακόπισσα και προϊόντα πίσσας

17 03 01* μείγματα ορυκτής ασφάλτου που περιέχουν λιθανθρακόπισσα

17 03 02 μείγματα ορυκτής ασφάλτου εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 17 03 01

17 03 03* λιθανθρακόπισσα και προϊόντα πίσσας

17 04 μέταλλα περιλαμβανομένων και των κραμάτων τους

17 04 01 χαλκός, μπρούντζος, ορείχαλκος

17 04 02 αλουμίνιο

17 04 03 μόλυβδος

17 04 04 ψευδάργυρος

17 04 05 σίδηρος και χάλυβας

17 04 06 κασσίτερος

17 04 07 ανάμεικτα μέταλλα

17 04 09* απόβλητα μετάλλων μολυσμένα από επικίνδυνες ουσίες

17 04 10* καλώδια που περιέχουν πετρέλαιο, λιθανθρακόπισσα και άλλες επικίνδυνες ουσίες

17 04 11 καλώδια εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 17 04 10

1705 χώματα (περιλαμβανομένων χωμάτων εκσκαφής από μολυσμένες τοποθεσίες), πέτρες και μπάζα εκσκαφών

17 05 03* χώματα και πέτρες που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες

17 05 04 χώματα και πέτρες άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 17 05 03

17 05 05* μπάζα εκσκαφών που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες

17 05 06 μπάζα εκσκαφών άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 17 05 05

17 05 07* έρμα σιδηροτροχιών που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες

17 05 08 έρμα σιδηροτροχιών εκτός εκείνου που αναφέρονται στο σημείο 17 05 07

17 06 μονωτικά υλικά και δομικά υλικά που περιέχουν αμίαντο

17 06 01* μονωτικά υλικά που περιέχουν αμίαντο

17 06 03* άλλα μονωτικά υλικά που αποτελούνται από επικίνδυνες ουσίες ή τις έχουν

17 06 04 μονωτικά υλικά εκτός εκείνων που αναφέρονται στα 17 06 01 και 17 06 04

17 06 05* υλικά δομικών κατασκευών που περιέχουν αμίαντο

17 08 υλικά δομικών κατασκευών με βάση τον γύψο

17 08 01* υλικά δομικών κατασκευών με βάση τον γύψο μολυσμένα με επικίνδυνες ουσίες

17 08 02 υλικά δομικών κατασκευών με βάση τον γύψο εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 17 08 01

17 09 άλλα απόβλητα δομικών κατασκευών και κατεδαφίσεων

17 09 01* απόβλητα δομικών κατασκευών και κατεδαφίσεων που περιέχουν υδράργυρο

17 09 02* απόβλητα δομικών κατασκευών και κατεδαφίσεων που περιέχουν PCB (π.χ. στεγαντικά υλικά, δάπεδα με βάση ρητίνες, μονάδες στεγανοποιημένης υαλόφραξης, πυκνωτές)

17 09 03* άλλα απόβλητα δομικών κατασκευών και κατεδαφίσεων (περιλαμβανομένων μειγμάτων αποβλήτων) που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες

19 09 04 μείγματα αποβλήτων δομικών κατασκευών και κατεδαφίσεων εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στα σημεία 17 09 01, 17 09 02 και 17 09 03

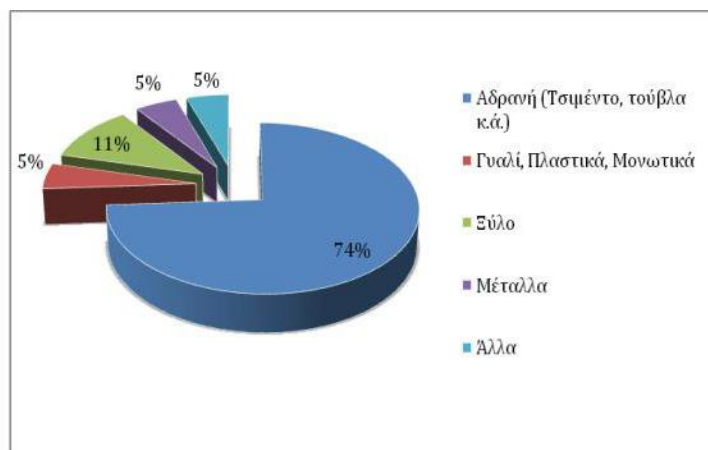
2.2.3 Σύσταση των Α.Ε.Κ.Κ

Η σύσταση των υλικών από κτίρια που κατεδαφίζονται εξαρτάται από ποικίλους παράγοντες όπως ο χρόνος κατασκευής, η μορφή της κατασκευής, το είδος της κατασκευής, τις κατασκευαστικές τεχνικές, την ιστορική, πολιτιστική και οικονομική αξία της οικοδομής κ.λπ. Είναι φανερό ότι τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για ανέγερση οικοδομών στο παρελθόν, και οι οποίες τώρα κατεδαφίζονται ολικώς ή και μερικώς, θα καθορίζουν την τωρινή σύσταση των αποβλήτων που θα προκύψουν (Coronado et al., 2011). Στο μέλλον, η διαφοροποίηση στη επιλογή δομικών υλικών καθώς και των αρχιτεκτονικών τάσεων θα προκαλέσει και αλλαγή στη σύσταση των αποβλήτων. Προβλέπεται ότι στο μέλλον τα υλικά κατεδαφίσεων θα περιέχουν αυξημένες ποσότητες σκυροδέματος, προϊόντα από ατσάλι και αλουμίνιο, περισσότερα μονωτικά υλικά και εξειδικευμένα (θερμομονωτικά) γυαλιά. Είναι κοινά αποδεκτό πάντως ότι στο μέλλον τα υλικά κατεδαφίσεων θα απαιτούν πιο εξειδικευμένη διαχείριση για τη σωστή επεξεργασία και ανακύκλωση τους (Kourmpanis et al., 2006).

Όσο αφορά τα απόβλητα που δημιουργούνται κατά την φάση κατασκευής ενός κτιρίου ή τεχνικού έργου, τα λεγόμενα εργοταξιακά απόβλητα, αυτά συνήθως είναι ξύλο, πλαστικό, χαρτί, γυαλί, μέταλλα, καλώδια, σκυρόδεμα, στοιχεία επικάλυψης προσόψεων και γενικά όλα τα υλικά που προέρχονται από την λειτουργία των εργοταξίων. Να σημειωθεί ότι μεγάλες ποσότητες άχρηστων υλικών στα εργοτάξια αποτελούν τα υλικά συσκευασίας των οικοδομικών υλικών (Li and Zhang, 2013).

Η σύσταση των αποβλήτων του κατασκευαστικού τομέα μεταβάλλεται σύμφωνα με την γεωγραφική περιοχή, την χώρα όπου παράγονται και τις εκάστοτε αρχιτεκτονικές τάσεις. Παραδείγματος χάρη, στις Σκανδιναβικές χώρες το ξύλο κατέχει το μεγαλύτερο ποσοστό σε σχέση με τα άλλα οικοδομικά απόβλητα, ενώ στην Εσθονία την πρώτη θέση κατέχει το μέταλλο. Το σκυρόδεμα από την άλλη είναι παρόν ως απόβλητο σε όλες τις γεωγραφικές περιοχές και χώρες (Coronado et al., 2011). Σε γενικές όμως γραμμές τα κυριότερα οικοδομικά απόβλητα προέρχονται από χώματα, σκυρόδεμα, ξύλο, κεραμικά και πλακάκια καθώς και σιδηρούχα και μη σιδηρούχα μέταλλα (Kanellopoulos et al., 2014; Coronado et al., 2011; Wang et al., 2008; Tam, 2007; Tam and Tam, 2007).

Στο διάγραμμα 1.1 και στον πίνακα 1.1 απεικονίζεται η σύσταση των Α.Ε.Κ.Κ σύμφωνα με διάφορους ερευνητές.



Διάγραμμα 2.1: Τυπική σύσταση Α.Ε.Κ.Κ. (European Topic Center On Resource and Waste management, 2009)

Πίνακας 2.1: Σύθεση δομικών αποβλήτων κατά βάρος και επί τοις εκατό, σύμφωνα με διάφορους ερευνητές (Chandrakanthi et al., 2002)

Τύπος	Spenser	Bosink and Brouwers	ΑΕΡ	CH2M Hill
Άσφαλτος	46%			
Τσιμέντο	14%	13%		70%
Μέταλλα	5%		7%	6%
Ξύλο	26%		35%	13%
Σκυρόδεμα και Ξύλο		17%		
Τούβλα		14%		6%
Κεραμίδια		10%		
Αργιλικά είδη υγιεινής		29%		
Σοβάς και επιχρίσματα		8%		
Υλικά συσκευασίας από χαρτόνι, χαρτί		7%	8%	
Σκυρόδεμα, τοιχοδομές, κεραμικά και χαλίκια			24%	
Γύψος			17%	2%
Γυαλί			3%	
Πλαστικά			2%	
Λοιπά	9%	2%	4%	3%

2.2.4.Επικίνδυνα υλικά στα Α.Ε.Κ.Κ

Στα εργοτάξια που εκτελούνται οι διάφορες οικοδομικές εργασίες, ένας μικρός αριθμός υλικών όπως ο αμιάντος και τα μονωτικά υλικά που περιέχουν αμιάντο, αποτελούν επικίνδυνα υλικά. Κάποια άλλα υλικά δεν θεωρούνται επικίνδυνα στην τελική τους μορφή, αλλά μετατρέπονται επικίνδυνα στο χώρο μέσω αντιδράσεων με άλλα επικίνδυνα υλικά (Μεσημέρης, 2010).

Τα επικίνδυνα υλικά που βρίσκονται στα εργοτάξια είναι:

- Πρόσθετα σκυροδέματος με βάση διαλύτες
- Χημικές ουσίες για προστασία από την υγρασία
- Κόλλες
- Γαλακτώματα με βάση την πίσσα
- Υλικά με βάση τον αμιάντο
- Βαφές και στρώματα επικάλυψης
- Επεξεργασμένη ξυλεία
- Ρητίνες
- Γυψοσανίδες
- Συστήματα πυρόσβεσης

Σε χώρους όπου γίνονται εργασίες κατεδάφισης είναι πολύ πιθανό να υπάρχουν κάποια υλικά που θεωρούνται επικίνδυνα όπως:

- Υλικά που περιέχουν αμιάντο
- Επεξεργασμένη ξυλεία
- Ορυκτές ίνες
- Ηλεκτρικός εξοπλισμός
- Ψυκτικές μηχανές που περιέχουν χλωροφθοράνθρακες
- Συστήματα πυροπροστασίας
- Ραδιονουκλίδια
- Υλικά με ιδιότητες που μπορεί να προκαλέσουν βιολογικούς κινδύνους

Ο έλεγχος των επικίνδυνων υλικών είναι πιο εύκολο να πραγματοποιηθεί στους χώρους κατασκευής παρά στους χώρους κατεδάφισης. Παρόλα αυτά είναι ιδιαίτερης σημασίας κατά το καταρτισμό του σχεδίου διαχείρισης πριν την έναρξη της κατασκευής ή και της κατεδάφισης, να γίνεται εντοπισμός και καταγραφή τυχόν επικίνδυνων υλικών. Η καταγραφή των υλικών αυτών θα συντελέσει στη καλύτερη και ορθότερη διαχείριση τους, τόσο από περιβαλλοντική όσο και από οικονομικής και τεχνικής σκοπιάς (Μεσημέρης, 2010).

Στον πίνακα 1.2 καταγράφονται τα πιθανά επικίνδυνα συστατικά στο ρεύμα των οικοδομικών αποβλήτων, καθώς και πρακτικές διαχείρισης τους.

Πίνακας 2.2: Επικίνδυνα συστατικά στα Α.Ε.Κ.Κ και οι επιθυμητές πρακτικές διαχείρισής τους (Ελληνική εταιρεία διαχείρισης στερεών αποβλήτων, 2016)

Προϊόν/ υλικό	Πιθανά επικίνδυνα συστατικά	Πιθανές επικίνδυνες ιδιότητες	Πρακτικές διαχείρισης
Πρόσθετα σκυροδέματος	H/C διαλύτες	Εύφλεκτο	Επιστροφή στον προμηθευτή, ανακύκλωση, απομάκρυνση με σκοπό εξειδικευμένη διαχείριση
Υλικά ανθεκτικά στην υγρασία	Διαλύτες, Βιτουμένιο	Εύφλεκτα, Τοξικά	Επιστροφή στον προμηθευτή, ανακύκλωση, απομάκρυνση με σκοπό εξειδικευμένη διαχείριση-επεξεργασία πριν από τη διάθεση
Κόλλες	Διαλύτες, ισοκυανιούχες ενώσεις	Εύφλεκτα, Τοξικά, Διεγερτικά	Επιστροφή στον προμηθευτή, ανακύκλωση, απομάκρυνση με σκοπό εξειδικευμένη διαχείριση-επεξεργασία πριν από τη διάθεση, αναζήτηση εναλλακτικών λιγότερο επικίνδυνων προϊόντων
Προστατευτικές επικαλύψεις, υλικά στεγανοποίησης	Διαλύτες	Εύφλεκτα, τοξικά	Επιστροφή στον προμηθευτή, ανακύκλωση, απομάκρυνση με σκοπό εξειδικευμένη διαχείριση-επεξεργασία πριν από τη διάθεση, Αναζήτηση

			εναλλακτικών λιγότερο επικίνδυνων προϊόντων, χρήση νερού
Υλικά επικάλυψης δρόμων	Γαλακτώματα με βάση την πίσσα	Τοξικά	Επιστροφή στον προμηθευτή, ανακύκλωση, απομάκρυνση με σκοπό εξειδικευμένη διαχείριση
Αμίαντος	Ίνες που μπορούν να εισχωρήσουν στο αναπνευστικό σύστημα	Τοξικά, καρκινογόνα	Απομάκρυνση κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες με σκοπό την εξειδικευμένη διαχείριση
Ορυκτές Ίνες	Ίνες που μπορούν να εισχωρήσουν στο αναπνευστικό σύστημα	Δερματικές και πνευμονικές ενοχλήσεις	Απομάκρυνση για ξεχωριστή διάθεση
Επεξεργασμένο ξύλο	Χαλκός, αρσενικό, χρώμιο, πίσσα, μικροβιοκτόνα, μυκητοκτόνο	Τοξικό, Οικοτοξικό, Εύφλεκτο	Ανακύκλωση, τα επικίνδυνα υλικά είναι δεσμευμένα στο ξύλο, μικρό ποσοστό αρνητικών επιπτώσεων κατά την απόθεση, αναθυμιάσεις τοξικής αιθάλης και υπολείμματα παράγονται κατά την καύση
Μπογιές και στρώματα επικάλυψης	Διαλύτες μολύβδου, χρωμίου, βαναδίου	Τοξικό εύφλεκτο	Μικρό ποσοστό αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον αν είναι δεσμευμένο στο υπόστρωμα, πιθανή τοξική αιθάλη κατά την καύση
Εξοπλισμός μεταφοράς ενέργειας	PCB	Οικοτοξικό	Χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια που πρέπει να

			απομακρυνθούν υπό ελεγχόμενες συνθήκες
Πηγή φωτός	CB, Υδράργυρος, νάτριο	Τοξικό, Οικοτοξικό	Ανακύκλωση/ απομάκρυνση με σκοπό την εξειδικευμένη απόθεση
Συστήματα εξαερισμού	CFCs	Καταστρέφουν το στρώμα του όζοντος	Απομάκρυνση με σκοπό την εξειδικευμένη απόθεση
Σύστημα πυροπροστασίας	CFCs	Καταστρέφουν το στρώμα του όζοντος	Απομάκρυνση με σκοπό την εξειδικευμένη απόθεση
Ρυπασμένες υφάνσιμες ίνες που χρησιμοποιούνται στις οικοδομές	Ραδιονουκλίδια	Τοξικό	Εξειδικευμένη απολύμανση πριν την κατεδάφιση/ανακαίνιση
	Βαριά μέταλλα (Cd, Hg)	Τοξικό	Εξειδικευμένη απολύμανση πριν την κατεδάφιση/ανακαίνιση
	Άνθρακας	Τοξικό	Εξειδικευμένη απολύμανση πριν την κατεδάφιση/ανακαίνιση
Ζωικά προϊόντα	Άνθρακας	Τοξικό	Εξειδικευμένη απολύμανση πριν την κατεδάφιση/ανακαίνιση
Φιάλες γκαζιού	Προπάνιο, βουτάνιο, ακετυλένιο	Εύφλεκτα	Επιστροφή στον προμηθευτή
Πληρωτικές ίνες	Ισοκυανιούχες ενώσεις,	Τοξικό,	Επιστροφή στον προμηθευτή, ανακύκλωση,

	φθαλικόςανυδρίτης	Διεγερτικό	απομάκρυνση για εξειδικευμένη διαχείριση
Έλαια και καύσιμα	H/C	Εύφλεκτο, Οικοτοξικό	Επιστροφή στον προμηθευτή, ανακύκλωση, απομάκρυνση για εξειδικευμένη διαχείριση
Γυψοσανίδες	Πιθανή πηγή H ₂ S στο χώρο διάθεσης	Εύφλεκτο, Τοξικό	Επιστροφή στον προμηθευτή, ανακύκλωση, απομάκρυνση για εξειδικευμένη διαχείριση
Γυαλί			Παρουσιάζει δυσκολίες στη συλλογή και μεταφορά προς επεξεργασία
Δρόμοι	Πίσσα, διαλύτες	Εύφλεκτο Τοξικό	Ανακύκλωση, και ανάκτηση αν η ικανότητα εκχύλισης είναι χαμηλή. Ξεχωριστή διάθεση αν η ικανότητα εκχύλισης είναι μεγάλη
Υπόστρωμα τέφρας/ κλίνκερ	Βαριά μέταλλα περιλαμβανομένου του υδραργύρου και του χαλκού.	Τοξικά	Ανακύκλωση, και ανάκτηση αν η ικανότητα εκχύλισης είναι χαμηλή. Ξεχωριστή διάθεση αν η ικανότητα εκχύλισης είναι μεγάλη

2.2.5 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την απόρριψη των Α.Ε.Κ.Κ

Η ανεξέλεγκτη διάθεση των οικοδομικών αποβλήτων κατά το παρελθόν αποτελούσε μια συνηθισμένη πρακτική που ακόμα συνεχίζεται σε μικρότερο βαθμό μέχρι και σήμερα, παρά και την θέσπιση του κατάλληλου νομοθετικού πλαισίου τόσο σε Ευρωπαϊκό όσο και σε εθνικό επίπεδο (Fadiya et al., 2014). Η απόρριψη των Α.Ε.Κ.Κ σε ανοικτούς χώρους προκαλεί αισθητική ρύπανση, καταλαμβάνει χώρο και προκαλεί σημαντική υποβάθμιση του Φυσικού Περιβάλλοντος. Πολλές φορές η ύπαρξη μπαζών στην ύπαιθρο αποτελεί αφορμή για την απόρριψη και άλλων απορριμμάτων. Επιπρόσθετα τα απόβλητα αυτά αν παραμείνουν στο χώρο αποτελούν πηγή πιθανού τραυματισμού, ενώ δυσχεραίνουν την διέλευση πεζών και

οχημάτων. Η αέρια ρύπανση λόγω της σκόνης που παράγεται είναι ακόμη μια περιβαλλοντική επίπτωση που έχει παρατηρηθεί.

Συνοπτικά οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την ανεξέλεγκτη διάθεση των οικοδομικών αποβλήτων (επικίνδυνων και μη) είναι οι εξής (Fadiya et al., 2014; Roussat et al., 2007; Yuan, 2012):

- Ανεξέλεγκτη και χωρίς άδεια χρήση γης και δημιουργία παράνομων χωματερών
- Οπτική ρύπανση
- Αισθητική υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος
- Δυσκολία διέλευσης πεζών και οχημάτων
- Αέρια ρύπανση
- Ρύπανση επιφανειακών και υπόγειων νερών και υποβάθμισή τους
- Έμφραξη φρεατίων και συμβολή σε φαινόμενα πλημμυρών
- Ρύπανση του εδάφους μέσω διαδικασιών διάβρωσης και εκχύλισης συστατικών
- Όχληση ή και θάνατος ενδιαιτημάτων
- Παρεμπόδιση της φυσικής κυκλοφορίας του νερού
- Διατάραξη της ισορροπίας των οικοσυστημάτων
- Μεταφορά οργανικών στη ατμόσφαιρα μέσω διαδικασίας εξάτμισης
- Κίνδυνος για την δημόσια υγεία



Εικόνα 2.5: Ανεξέλεγκτη απόρριψη οικοδομικών αποβλήτων

2.2.6 Παραγόμενες ποσότητες Α.Ε.Κ.Κ στην Ευρωπαϊκή Ένωση

Τα οικοδομικά απόβλητα είναι από τα πιο βαριά και ογκώδη απόβλητα που παράγονται στην Ε.Ε. Αντιπροσωπεύουν περίπου το 25 – 33 % του συνόλου των παραγόμενων αποβλήτων, σύμφωνα με την βιβλιογραφία και με τις πιο πρόσφατες στατιστικές.

Συγκεκριμένα και με στοιχεία από την Eurostat, το 2004 τα απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων ανέρχονταν σε 766 εκατομμύρια τόνους, για το 2006 ανέρχονταν σε 970 εκατομμύρια τόνους ή 33 % του συνόλου των παραγόμενων αποβλήτων, το 2008 σε 859

εκατομμύρια τόνους ή 32.9 % του συνόλου των παραγόμενων αποβλήτων και το 2010 σε 850 εκατομμύρια τόνους ή 32% του συνόλου των παραγόμενων αποβλήτων. Ο αριθμός αυτός μειώθηκε το 2012 συγκριτικά με το 2006, 2008 και 2010 και ανήλθε στα 821 εκατομμύρια και εκατό εξήντα χιλιάδες τόνους ή σε ποσοστό 32.6% του συνόλου των παραγόμενων αποβλήτων.

Η μικρή μείωση που παρατηρείται σταδιακά από το 2006 και μετά στην ποσότητα των οικοδομικών αποβλήτων στην Ε.Ε οφείλεται κυρίως στην παγκόσμια οικονομική κρίση και στην ύφεση που παρατηρείται στον κύκλο ζωής της οικοδομικής βιομηχανίας τα τελευταία χρόνια στην Ευρώπη. Παρόλα αυτά και ανεξάρτητα από την σταδιακή μείωση, οι παραγόμενες ποσότητες εξακολουθούν να είναι τεράστιες, και μαζί με τα απόβλητα της εξορυκτικής βιομηχανίας αποτελούν τον μεγαλύτερο ποσοστό αποβλήτων στο σύνολο των παραγόμενων στην Ευρώπη, όπως αυτό φαίνεται και στον πίνακα 1.4.

Η Γαλλία, η Γερμανία, το Ηνωμένο Βασίλειο και η Ιταλία πρωτοπορούν στην παραγωγή Α.Κ.Κ στην Ευρώπη με 247, 197, 100 και 53 εκατομμύρια τόνους περίπου αντίστοιχα παραγωγή το 2012. Το γεγονός αυτό οφείλεται στον υψηλό δείκτη οικονομικής ανάπτυξης των χωρών αυτών. Οι χώρες με την μικρότερη παραγωγή είναι η Λετονία και η Ιρλανδία με 8 και 366 χιλιάδες περίπου τόνους αντίστοιχα παραγωγή για το 2012.

Όσο αφορά την Κυπριακή Δημοκρατία και σύμφωνα πάντα με στοιχεία από την Eurostat το 2006 τα απόβλητα από κατασκευές και κατεδαφίσεις ανέρχονταν σε 298 χιλιάδες τόνους, το 2008 σε 431 χιλιάδες τόνους, το 2010 1 εκατομμύριο και 68 χιλιάδες τόνους και τέλος το 2012 σε 965 χιλιάδες τόνους.

Σημειώνεται ότι για λόγους ομοιογένειας των στοιχείων στις αναφερόμενες ποσότητες δεν λαμβάνονται υπόψη τα απόβλητα εκσκαφών παρά μόνο τα απόβλητα από κατασκευές και κατεδαφίσεις (Eurostat, 2016).

Στον πίνακα 1.3 παρουσιάζονται οι ποσότητες των οικοδομικών αποβλήτων για τις προαναφερθείσες χώρες, από το 2006 μέχρι και τα τελευταία στατιστικά στοιχεία από την Eurostat για το 2012.

Πίνακας 2.3: Παραγωγή αποβλήτων σε τόνους από κατασκευαστικές δραστηριότητες για επιλεγμένες Ευρωπαϊκές χώρες για το 2006, 2008, 2010, 2012 (Eurostat statistics, 2016)

Χώρα / Έτος	2006	2008	2010	2012
Γαλλία	225.310.309	252.979.000	260.225.886	246.702.000
Γερμανία	196.536.000	197.206.000	190.990.000	197.528.000
Ην. Βασίλειο	109.545.987	100.999.000	105.560.291	100.230.000
Ιταλία	52.315.620	69.731.942	59.340.134	52.966.000
Κύπρος	298.000	431.000	1.068.000	965.000
Ιρλανδία	1.609.762	13.547.588	1.609.762	366.000
Λετονία	21.551	12.040	21.551	8.000

Πίνακας 2.4: Παραγόμενα απόβλητα ανά οικονομική δραστηριότητα για το 2012 στην Ε.Ε –
28 σε χιλιάδες τόνους (Eurostat statistics, 2016)

	Σύνολο	Εξορυκτική βιομηχανία	Βιομηχανία	Ενέργεια	Κατασκευές και Κατεδαφίσεις	Άλλες οικονομικές δραστηριότητες	Νοικοκυριά
Ε.Ε. -28	2.515.110	733.980	269.690	96.480	821.160	380.390	213.410
Βέλγιο	67.630	115	17.736	1.314	24.570	18.891	5.004
Βουλγαρία	161.252	141.083	3.009	9.533	1.033	3.841	2.755
Τσεχία	23.171	167	4.376	1.063	8.593	5.739	3.233
Δανία	16.332	18	1.610	893	3.867	6.216	3.727
Γερμανία	368.022	8.625	56.596	8.050	197.528	60.752	36.472
Εσθονία	21.992	9.355	4.121	6.258	657	1.165	436
Ιρλανδία	13.421	2.025	4.599	396	366	4.379	1.657
Ελλάδα	72.328	47.832	4.183	12.259	813	2.383	4.859
Ισπανία	118.562	22.509	14.594	5.772	26.129	28.333	21.224
Γαλλία	344.732	2.477	21.431	2.100	246.702	42.024	29.996
Κροατία	3.379	5	425	108	682	968	1.191
Ιταλία	162.765	720	34.142	3.616	52.966	41.708	29.613
Κύπρος	2.086	218	98	2	965	353	451
Λετονία	2.310	2	396	133	8	558	1.213
Λιθουανία	5.679	26	2.551	29	419	1.477	1.177
Λουξεμβούργο	8.397	131	509	2	7.079	426	249
Ουγγαρία	16.310	91	2.991	2.872	4.038	3.638	2.681
Μάλτα	1.452	45	9	2	1.041	201	155
Ολλανδία	123.613	179	14.115	1.342	81.354	17.758	8.864
Αυστρία	34.047	51	3.636	622	19.471	6.247	4.020
Πολωνία	163.378	68.035	31.135	20.706	15.368	18.809	9.324
Πορτογαλία	14.184	243	3.188	422	928	4.672	4.731
Ρουμανία	266.976	223.293	6.029	9.043	1.325	22.638	4.647
Σλοβενία	4.547	14	1.345	1.069	535	941	641
Σλοβακία	8.425	311	2.516	1.046	806	2.090	1.657
Φιλανδία	91.824	52.880	14.531	1.011	16.034	5.635	1.734
Σουηδία	156.367	129.481	6.218	1.852	7.656	6.967	4.193
Ηνωμένο Βασίλειο	241.922	24.044	13.596	4.965	100.230	71.580	27.506

2.3 Μέθοδοι εκτίμησης παραγόμενων αποβλήτων Α.Ε.Κ.Κ

2.3.1 Γενικά

Ο ποσοτικός προσδιορισμός των αποβλήτων του οικοδομικού τομέα είναι προαπαιτούμενο και καθοριστικής σημασίας για την δημιουργία και την εφαρμογή ενός πετυχημένου και ολοκληρωμένου σχεδιασμού διαχείρισης των αποβλήτων αυτών, τόσο σε επίπεδο διαχείρισης ενός συγκεκριμένου έργου ως μονάδα, όσο και στην εφαρμογή του σχεδιασμού σε περιφερειακό – εθνικό επίπεδο (Wu et al., 2014 ; Li et al., 2013; Lage et al., 2010 ; Yost and Halstead, 1996).

Σε επίπεδο σχεδιασμού και κατασκευής ενός οικοδομικού – τεχνικού έργου, η σωστή και όσο το δυνατό ακριβής εκτίμηση των αποβλήτων θα αποτελεί σημείο αναφοράς για τον υπεύθυνο μηχανικό εργοταξίου στην προσπάθεια πρόληψης, μείωσης του όγκου και ορθότερης διαχείρισης των αποβλήτων στο εργοτάξιο. Επίσης θα αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο για την ορθότερη παραγγελία υλικών και την αποφυγή σπαταλών, καθώς και στην σωστότερη διαχείριση των εισερχόμενων υλικών (Tam, 2007 ; Wu et al., 2014). Η σύγκριση των ποσοτήτων αποβλήτων διαφορετικών έργων με παρόμοια τεχνικά χαρακτηριστικά θα αποτελεί παράλληλα ένα χρήσιμο εργαλείο στην δημιουργία μελλοντικών διαχειριστικών σχεδίων και στην αποφυγή τυχών λάθους εκτιμήσεων που έγιναν σε προηγούμενα έργα (Lu and Tam, 2013).

Σε περιφερειακό - εθνικό επίπεδο η εκτίμηση των ποσοτήτων θα βοηθήσει τόσο στην προσπάθεια πρόληψης, μείωσης και επεξεργασίας τους, όσο και στην δημιουργία και εφαρμογή πρακτικών κανονισμών και νομοθεσιών που αφορούν την ορθότερη διαχείριση των συγκεκριμένων αποβλήτων καθώς και στην αποδοτικότερη διαχείριση των φυσικών πόρων (Lu and Tam, 2013). Με άλλα λόγια η εκτίμηση των παραγόμενων αποβλήτων σε περιφερειακό – εθνικό επίπεδο είναι σημαντική αρχικά στην προσπάθεια δημιουργίας ή και αναθεώρησης του εθνικού σχεδιασμού διαχείρισης τους, αλλά και στην τήρηση και παρακολούθηση του προτεινόμενου σχεδιασμού. Η ακριβής επίσης εκτίμηση των ποσοτήτων είναι αναγκαία έτσι ώστε να εξασφαλιστεί ότι οι μονάδες ανακύκλωσης που θα αδειοδοτηθούν για λειτουργία θα είναι βιώσιμες (Coronado et al., 2011).

Η εκτίμηση των αποβλήτων από τις οικοδομικές δραστηριότητες αποτελεί ένα δύσκολο και ποικιλόμορφο έργο, που απαιτεί την άμεση εμπλοκή διαφόρων επαγγελματιών και φορέων, εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως οικονομικούς, αρχιτεκτονικές, κατασκευαστικές και τεχνικές συνήθειες, τεχνικά θέματα, καθώς και άλλους παράγοντες (Yuan and Shen, 2011).

Για την εκτίμηση της ποσότητας των αποβλήτων που παράγονται κατά την διάρκεια κατασκευής ή και κατεδάφισης ενός κτιρίου εφαρμόζονται διάφορες μέθοδοι, κάθε μια από τις οποίες χρησιμοποιεί διαφορετικές παραμέτρους, δείκτες και υποθέσεις, ώστε η εκτίμηση αυτή να γίνει εφικτή. Το ενδιαφέρον των ερευνητών για την μελέτη και ανάπτυξη μοντέλων υπολογισμού των Α.Ε.Κ.Κ έχει αυξηθεί τα τελευταία χρόνια, και οι μελέτες αυτές χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες: σε αυτές που καθορίζουν μια συνολική εκτίμηση των παραγόμενων αποβλήτων, χωρίς αυτά να διαχωρίζονται ανά είδος και σε αυτές που η

εκτίμηση γίνεται ανά είδος αποβλήτου βάση συγκεκριμένων κριτηρίων ή και του ευρωπαϊκού καταλόγου αποβλήτων (Coelho and Brito, 2011; Saez et al., 2012; Wu et al., 2014). Όπως προκύπτει και από την μελέτη της σχετικής βιβλιογραφίας κανένα μοντέλο υπολογισμού των οικοδομικών αποβλήτων δεν υπερτερεί ή είναι πιο αποτελεσματικό έναντι των άλλων. Η κατάλληλη μεθοδολογία πρέπει να επιλέγεται με βάση συγκεκριμένους στόχους και σκοπούς που επιβάλλουν την ποσοτικοποίηση, λαμβάνοντας υπόψη και τους εκάστοτε πρακτικούς όρους και περιορισμούς.

Στην διεθνή βιβλιογραφία εντοπίστηκαν αρκετές και διαφορετικές μέθοδοι και ενδεικτικά αναφέρονται οι πιο κάτω:

Η μελέτη που έγινε από τους Bossink και Brouwers (1996), είναι από τις πρώτες που ασχολήθηκε με τον ποσοτικό προσδιορισμό των οικοδομικών αποβλήτων. Η συγκεκριμένη μελέτη αναφέρει ότι τα απόβλητα για κάθε οικοδομικό υλικό στις Κάτω Χώρες, κυμαίνονται από μεταξύ του 1% και 10% του ποσού των υλικών που αγοράζονται, με συνολικό μέσο όρο 9% των υλικών που αγοράζονται να είναι εν δυνάμει απόβλητα. Πρόκειται για ένα μοντέλο που προέρχεται από εκτιμήσεις δεδομένων καθώς ουσιαστικά βασίζεται σε μια έρευνα που έγινε από τον Απρίλιο του 1993 μέχρι και τον Ιούνιο του 1994 και αφορούσε επιτόπου μετρήσεις αποβλήτων σε οικοδομές για πέντε διαφορετικά κατασκευαστικά σχέδια. Το πρώτο αφορούσε οκτώ μονοκατοικίες, το δεύτερο έξι μονοκατοικίες, το τρίτο εκατό τριάντα έξι διαμερίσματα ειδικά σχεδιασμένα για άτομα τρίτης ηλικίας και το τέταρτο καθώς και το πέμπτο δεκαέξι και δεκαοκτώ μονοκατοικίες αντίστοιχα. Το επόμενο στάδιο αφορούσε τον καθορισμό του είδους των αποβλήτων Α.Ε.Κ.Κ και το τι τα προκαλεί σε συνεργασία πάντα με τους εργολάβους που ήταν υπεύθυνοι για την κατασκευή των συγκροτημάτων. Κατά την διάρκεια της έρευνας όλα τα απόβλητα που συγκεντρώθηκαν χωρίστηκαν σε κατηγορίες και ζυγίστηκαν. Προέκυψε ότι το 29% των αποβλήτων αυτών ήταν πέτρες, το 17% ήταν στοιχεία θεμελίωσης (πάσσαλοι), το 13% ήταν σκυρόδεμα, το 11% ήταν άμμος και σοβάς, το 10% κεραμίδια και το υπόλοιπο υπολείμματα ξύλου και μετάλλων. Τα αποτελέσματα αυτά προέκυψαν από την σύγκριση των ποσοτήτων των υλικών που αγοράστηκαν για κάθε έργο με τα απόβλητα που τελικά προέκυψαν.

Μελέτη των Kofowoeola και Gheewala (2009) στην Ταϊλάνδη κατέδειξε ότι τα οικοδομικά απόβλητα ανέρχονται σε περίπου 21,38 K.g/ m² για την κατασκευή οικιστικών μονάδων και περίπου σε 18,99 K.g/ m² για μη οικιστικές μονάδες. Οι αριθμοί αυτοί προέκυψαν μετά από

την μελέτη διαφόρων παραμέτρων που προέρχονται από τις άδειες οικοδομής, τα κατασκευαστικά σχέδια, τα δελτία ποσοτήτων κτλ.

Οι James Solis – Gusman et al (2009), χρησιμοποίησαν για την Ισπανία ένα μοντέλο για την ποσοτικοποίηση των αποβλήτων του κατασκευαστικού τομέα που προέκυψε από έρευνες που έχουν διενεργηθεί για εκατό οικιστικά έργα κατά την διάρκεια του 2004. Οι πληροφορίες αυτές έχουν συνδυαστεί με τα υλικά και τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους. Τα έργα αυτά καθορίζονται από πέντε κύρια χαρακτηριστικά που αφορούν: το είδος της κατασκευής (νέα κατασκευή ή κατεδάφιση), την θεμελίωση (πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος και πασσαλοστήριξη), την δομή (οπλισμένο σκυρόδεμα ή τοιχοποιία από τούβλα), τον αριθμό των ορόφων και τέλος το είδος του ανώτερου επιπέδου (επικλινές ή οριζόντιο). Κάποια άλλα χαρακτηριστικά που αναλύθηκαν ήταν: ξηρά δόμηση στους εξωτερικούς και εσωτερικούς τοίχους, εγκαταστάσεις για παροχή νερού και ρεύματος, κεραμικά πλακίδια τοίχου στις κουζίνες και τα μπάνια καθώς και τα επιχρίσματα. Από τις διάφορες μετρήσεις υπολογίστηκε μια μέση τιμή Q1 που αντιστοιχεί σε ένα μέσο όρο από τα παραπάνω δεδομένα. Το μοντέλο αυτό προβλέπει τρεις κατηγορίες αποβλήτων, τον όγκο της κατεδάφισης, τον όγκο των αποβλήτων για νέες κατασκευές και τον όγκο των συσκευασιών, οι οποίοι προκύπτουν από υπολογισμούς του φαινόμενου κατασκευαστικού όγκου. Μέσα από την εφαρμογή του μοντέλου παρατηρήθηκε ότι ο όγκος των αποβλήτων κατεδαφίσεων κυμαίνεται στα 1,2676 m³/ m² και ο όγκος των αποβλήτων σε νέες κατασκευές κυμαίνεται στα 0,3076 m³/ m².

Οι Amnon Katz et al (2010), επικέντρωσαν την έρευνα τους για τις ποσότητες των οικοδομικών αποβλήτων που παράγονται κατά την διαδικασία εκτέλεσης ενός έργου, χωρίζοντας τις μετρήσεις τους σε δύο περιόδους, κατά την αρχική περίοδο του έργου από τις εκσκαφές μέχρι και την κατασκευή της τοιχοποιίας, και μετά την κατασκευή της τοιχοποιίας μέχρι και την αποπεράτωση του έργου. Για τους σκοπούς της μελέτης 10 σχετικά μεγάλα εργοτάξια (7.000 – 32.000 m² δομημένης επιφάνειας) παρακολουθήθηκαν περιοδικά στο Ισραήλ και τα απόβλητα καταγράφονταν σε ημερήσια βάση. Σύμφωνα με αυτή την μέθοδο εκτίμησης κατά την αρχική φάση εκτέλεσης ενός έργου παράγονται μικρότερες ποσότητες αποβλήτων (περίπου το 1/3 των συνολικών αποβλήτων), όπου και σταδιακά το ποσοστό αυτό αυξάνεται. Συμπερασματικά η μελέτη κατέδειξε ότι το συνολικό ποσό των αποβλήτων που παράγονται και στις δύο φάσεις εκτέλεσης ανέρχεται στα 0.2 m³/ m² δομημένης επιφάνειας.

Μια άλλη έρευνα που διεξάχθηκε στην Ισπανία (Liatas, 2011) χώρισε τα οικοδομικά απόβλητα σε 3 κατηγορίες: απόβλητα εκσκαφών, συσκευασίες και απόβλητα κατεδαφίσεων,

σύμφωνα και με τον Ευρωπαϊκό κατάλογο αποβλήτων. Τα ευρήματα της μελέτης κατέδειξαν ότι περίπου το ποσοστό των οικοδομικών αποβλήτων σε ένα έργο ανέρχεται σε 0,1388 m³/m² συμπεριλαμβανομένου των αποβλήτων εκσκαφών.

Οι Saez et al (2012) σε έρευνα που διενήργησαν για τον ποσοτικό προσδιορισμό των αποβλήτων στην Ισπανία, αφού περιέγραψαν πρώτα τον τύπο των κατασκευών στην Ισπανία, κατασκεύασαν ένα εμπειρικό μοντέλο για τον υπολογισμό των αποβλήτων για κάθε κατασκευαστική φάση. Επίσης το μοντέλο αυτό προσδιορίζει το συνολικό ποσοστό των αποβλήτων καθώς και ανά είδος βάση του Ευρωπαϊκού καταλόγου αποβλήτων.

Τέλος η Tam (2007), μελέτησε 19 οικιστικά και μη οικιστικά έργα στο Χονγκ Κονγκ. Μέσα από την μελέτη των διαφόρων οικοδομικών εγγράφων (κατασκευαστικά σχέδια, άδειες οικοδομής, παραγγελίες υλικών κ.τ.λ.) καθώς και μέσα από ερωτηματολόγια που δόθηκαν στους εργολάβους κατέληξε στο συμπέρασμα ότι στα οικιστικά έργα το ποσοστό των οικοδομικών αποβλήτων είναι μεγαλύτερο (13,28 K.g/ m²) σε σύγκριση με τα μη οικιστικά έργα. Επίσης χωρίστηκε και αναλύθηκε το ποσοστό των αποβλήτων σε 4 είδη: σκυρόδεμα, μέταλλα, τούβλα και ξυλεία.

2.3.2 Ανάλυση του υπολογιστικού μοντέλου A.E.E.K Fatta et al

Η μονάδα Περιβαλλοντικής Επιστήμης και Τεχνολογίας της σχολής Χημικών Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου ανέπτυξε ένα υπολογιστικό μοντέλο που προσδιορίζει τις παραγόμενες ποσότητες για τα απόβλητα κατασκευών, τα απόβλητα κατεδαφίσεων καθώς και τα απόβλητα που δημιουργούνται από τις εκσκαφές, ξεχωριστά. Το μοντέλο αναπτύχθηκε από τους Fatta et al (2003,2004).

Το μοντέλο αυτό έχει ήδη έχει χρησιμοποιηθεί στα πλαίσια του προγράμματος SUSCON (Sustainable Construction) του Ευρωπαϊκού προγράμματος LIFE – Περιβάλλον, το οποίο συγχρηματοδοτεί καινοτόμα έργα περιβαλλοντικής επίδειξης στην Ε.Ε. Έτσι στο έργο LIFE05 ENV/GR/00235 (2006), με ονομασία Αειφόρες κατασκευές στα δημόσια και ιδιωτικά έργα εφαρμόζοντας την προσέγγιση της εφαρμοσμένης πολιτικής προϊόντων, χρησιμοποιείται το μοντέλο αυτό για τον υπολογισμό των οικοδομικών αποβλήτων σε Ελλάδα και Κύπρο. Το μοντέλο αυτό χρησιμοποιείται για την εκτίμηση των ποσοτήτων A.E.K.K βάση ανάλυσης στατιστικών στοιχείων με την βοήθεια κάποιων παραδοχών. Σημειώνεται πως σκοπός του μοντέλου είναι να παρέχει τη δυνατότητα χονδρικού υπολογισμού για την εκτίμηση των παραγόμενων αποβλήτων. Για λεπτομερέστερες

εκτιμήσεις και προβλέψεις απαιτούνται αναλυτικότερα υπολογιστικά εργαλείων. Οι παράμετροι που λαμβάνει υπόψη το μοντέλο για την εκτίμηση των παραγόμενων οικοδομικών αποβλήτων είναι οι εξής:

- Επιφάνεια νέων κατασκευών και προσθηκών / επεκτάσεων
- Εκτίμηση όγκου παραγόμενων Α.Ε.Κ.Κ ανά 100 m²
- Πυκνότητα αποβλήτων (σχέση όγκου / βάρους)

Η παραγόμενη ποσότητα αποβλήτων κατασκευής υπολογίζεται από την εξίσωση:

$$CW = [NC + EX] * VW * D$$

όπου:

CW: Απόβλητα κτηριακών κατασκευών σε τόνους

NC: Εμβαδόν νέων κατασκευών

EX: Προσθήκες σε υφιστάμενες οικοδομές

VW: Όγκος παραγόμενου αποβλήτου ανά εμβαδόν νέας οικοδομής

D: Πυκνότητα αποβλήτου

Η εξίσωση για τα απόβλητα κατεδαφίσεων έχει τη μορφή:

$$DW = ND * SD * WD * D$$

όπου:

DW: Απόβλητα κατεδαφίσεων σε τόνους

ND: Αριθμός κατεδαφίσεων

SD: Μέσο εμβαδόν των κτηρίων

WD: Παραγόμενο απόβλητο για κάθε κατεδάφιση

D: Πυκνότητα παραγόμενου αποβλήτου

Τέλος η εξίσωση για τα απόβλητα εκσκαφών είναι:

$$EW = ND * ES * ED * D$$

όπου:

EW: Απόβλητα εκσκαφών σε τόνους

ND: Αριθμός αδειών νέων κατασκευών

ES: Μέση επιφάνεια εκσκαφής

ED: Μέσο βάθος εκσκαφής

D: Πυκνότητα παραγόμενου αποβλήτου

Παραδοχές του μοντέλου για την Κύπρο

Σχετικά με τα απόβλητα εκσκαφών θεωρήθηκε μέση επιφάνεια εκσκαφής 250 m^2 και μέσο βάθος εκσκαφής 2 m . Η πυκνότητα του αντίστοιχου αποβλήτου εκσκαφών λήφθηκε ίση με 1.4 tn/m^3 . Σε ότι αφορά τα απόβλητα κατασκευών θεωρήθηκε ότι για κάθε 100 m^2 κατασκευής παράγονται απόβλητα όγκου 10 m^3 . Η συγκεκριμένη παράμετρος λαμβάνει επομένως την τιμή $0.1 \text{ m}^3/\text{m}^2$. Για τον υπολογισμό του βάρους των κατασκευαστικών αποβλήτων λήφθηκε η τιμή 1.2 tn/m^3 για την πυκνότητα τους. Τέλος, για τα απόβλητα κατεδαφίσεων, θεωρήθηκε μέση τιμή αριθμού ορόφων 1.5 . Ο αριθμός αυτός κρίθηκε αντιπροσωπευτικός των ορόφων των κτιρίων που κτίστηκαν στην χώρα μας πριν το 1970 και κατεδαφίζονται σήμερα ως παλιά. Κάθε κατεδάφιση αφορά κτίριο με μέση επιφάνεια ορόφου 130 m^2 , ενώ το παραγόμενο απόβλητο έχει τιμή πυκνότητας 1.5 tn/m^3 . Εκτιμάται ότι παράγονται 1.5 m^3 ανά m^2 κατεδαφισμένης επιφάνειας. Οι παράμετροι θεωρούνται σταθερές με την πάροδο του χρόνου και αποτυπώνονται στον πίνακα 1.5 για την περίπτωση της Κύπρου καθώς και της Ελλάδας. Για τον υπολογισμό της ποσότητας των αποβλήτων απαιτούνται επιπλέον στοιχεία αναφορικά με τον αριθμό των κατεδαφίσεων και των ανεγέρσεων καινούργιων οικοδομών. Τα στοιχεία αυτά μπορούν να παρθούν από την Στατιστική Υπηρεσία.

Πίνακας 2.5: Παράμετροι για τον υπολογισμό των Α.Ε.Κ.Κ (Fatta et al., 2003)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΚΥΠΡΟΣ	ΕΛΛΑΔΑ
Όγκος Αποβλήτων Κατασκευών ανά εμβαδόν νέας οικοδομής	0,1 m ³ / m ²	0,06 m ³ / m ²
Πυκνότητα Αποβλήτων Κατασκευών	1,2 tn/m ³	1,6 tn/m ³
Μέσο εμβαδόν Κτηρίων	370 m ²	260 m ²
Μέσος Αριθμός Ορόφων ανά κτήριο	1,5	2
Όγκος Αποβλήτων Κατεδαφίσεων ανά εμβαδόν οικοδομής	1,5 m ³ / m ²	0,8 m ³ / m ²
Πυκνότητα Αποβλήτων Κατεδαφίσεων	1,5 tn/m ³	1,6 tn/m ³
Μέση Επιφάνεια Εκσκαφής	250 m ²	130 m ²
Μέσο Βάθος Εκσκαφής	2 m	3 m
Πυκνότητα Αποβλήτου Εκσκαφών	1,4 tn/m ³	1,4 tn/m ³

2.4 Η Ευρωπαϊκή εμπειρία στη διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ

2.4.1 Γενικά

Η παρουσίαση των πρακτικών και παραδειγμάτων διαχείρισης των Α.Ε.Κ.Κ από διάφορες Ευρωπαϊκές χώρες, εστιάζεται πάνω σε ένα βασικό άξονα. Να επιλέγουν τα πιο αντιπροσωπευτικά και αξιόλογα παραδείγματα, χωρίς να χρειάζεται να επιλεγούν όλες οι χώρες του ευρύτερου γεωγραφικού χώρου.

Προς αυτή την κατεύθυνση κινείται το παράδειγμα του Ηνωμένου Βασιλείου (Η.Β) στην Ευρώπη. Το Η.Β είναι μια χώρα πρωτοπόρος σε επίπεδο σχεδιασμού, δημιουργίας και ανάπτυξης σε θέματα διαχείρισης περιβάλλοντος (Malia et al., 2013 ; Weisheng & Hongping, 2011). Στο Η.Β ποσοστό 70% των Α.Ε.Κ.Κ ανακυκλώνεται, ενώ καταγράφονται και περιπτώσεις έργων, που το ποσοστό αυτό αγγίζει το 95%. Τα ποσοστά αυτά έχουν επιτευχθεί μέσω της προώθησης και της χρήσης των ανακυκλωμένων υλικών ακόμα και στο στάδιο μελέτης του έργου. Υπάρχουν και άλλες χώρες με ανεπτυγμένα συστήματα διαχείρισης των Α.Ε.Κ.Κ, όπως η Γερμανία και η Γαλλία, αλλά το παράδειγμα του Η.Β καλύπτει τις δράσεις των χωρών αυτών.

Άλλες χώρες που αναφέρονται, όπως η Νορβηγία καθώς και η Σουηδία, παρουσιάζουν περισσότερο αειφορικές και περιβαλλοντικά φιλικές πολιτικές, οι οποίες βασίζονται κυρίως

στην πιο ορθή και φιλικότερη προς το περιβάλλον επιλογή υλικών, παρά στην καλύτερη λειτουργία των συστημάτων διαχείρισης αποβλήτων. Επιλέχθηκαν επίσης να παρουσιαστούν η Ολλανδία που είναι μια χώρα που πρωτοπορεί στην ανάπτυξη συστημάτων διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ, η Δανία που επιτυγχάνει ποσοστό ανακύκλωσης της τάξεως του 90% καθώς και η Ισπανία που είναι μια χώρα που προσπαθεί να εφαρμόσει τα δικά της συστήματα διαχείρισης των αποβλήτων αυτών. Συμπερασματικά, η επιλογή των πιο πάνω χωρών έγινε με κριτήριο την περιβαλλοντική και κοινωνική τους ευαισθητοποίηση, καθώς και την αποτελεσματικότητα των μοντέλων και των αντίστοιχων μέτρων τους.

2.4.2 Γερμανία

Στη Γερμανία, ο Ευρωπαϊκός Κατάλογος αποβλήτων τέθηκε σε ισχύ το 2001. Γενικό στόχο αποτελεί η ανάκτηση μεγάλων ποσοτήτων από τα δομικά απόβλητα και η επαναχρησιμοποίησή τους στη οικοδομική βιομηχανία, ελαχιστοποιώντας έτσι το ποσοστό που οδηγείται προς τελική απόθεση.

Η συλλογή, ο διαχωρισμός και η ανάκτηση των δομικών αποβλήτων βασίζεται στους ακόλουθους άξονες:

- Στην εθελοντική συμφωνία, βάσει της οποίας οι κατασκευαστικές εταιρείες δεσμεύτηκαν για την μείωση των δομικών αποβλήτων που οδηγούνται προς απόθεση κατά 50 %, από το 2005.
- Την ψήφιση του νόμου για την διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων και συγκεκριμένα για τα δομικά απόβλητα όπως το γυαλί, τα πλαστικά, τα μέταλλα και τα αδρανή υλικά, που πρέπει να διαχωρίζονται και να ανακυκλώνονται σε κατάλληλες μονάδες διαχείρισης.

Σημαντικό στοιχείο αποτελεί στην Γερμανία δεν έχουν επιβληθεί φόροι για την απόθεση των δομικών αποβλήτων, γεγονός που οφείλεται στα επιτυχή αποτελέσματα από την εφαρμογή των σχετικών νομοθετικών ρυθμίσεων (Αηδόνης, 2009).

2.4.3 Ολλανδία

Στην Ολλανδία ήδη ένα πολύ μεγάλο ποσοστό των Α.Ε.Κ.Κ της τάξης του 80 % επαναχρησιμοποιείται, αφού αυτά θραυσματοποιούνται και επαναχρησιμοποιούνται ως υλικό οδοποιίας (Hendriks & Pietersen, 2000; Malia et al., 2013). Για την περαιτέρω αύξηση του ποσοστού αυτού, αναπτύχθηκε μια νέα μεθοδολογία. Προκειμένου να μειωθούν οι ποσότητες

των Α.Ε.Κ.Κ. που καταλήγουν στους Χ.Υ.Τ.Α., το 1987 ψηφίστηκε νόμος σύμφωνα με τον οποίο απαγορεύεται η απόθεση των Α.Ε.Κ.Κ., που μπορούν να ανακτηθούν σε Χ.Υ.Τ.Α. Η συγκεκριμένη νομοθεσία θεσπίστηκε λόγω της αυξημένης παραγωγής Α.Ε.Κ.Κ. και της έλλειψης χώρου σε Χ.Υ.Τ.Α. (Te Dorsthorst et al., 2004). Η νέα αυτή μεθοδολογία που καλείται Closed Circle Construction, όπου τα επεξεργαζόμενα υλικά χρησιμοποιούνται σε πολύ μεγάλο βαθμό, οδηγεί στην ελαχιστοποίηση των ποσοτήτων των απορριμμάτων. Για το σκυρόδεμα και την τοιχοποιία, σύμφωνα με τη ίδια μέθοδο, ο κύκλος των υλικών είναι κλειστός και τα οργανικά συστατικά όπως τα τούβλα, τα κεραμικά, ο άμμος και τα αδρανή σκυροδέματος, θα ανακτώνται μέσω θερμικών διαδικασιών. Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου αυτής είναι η μικρή κατανάλωση ενέργειας, οι χαμηλές εκπομπές CO₂ και ο σχηματισμός μικρών ποσοτήτων απορριμμάτων. Σημειώνεται ότι οι θερμικές διεργασίες τροφοδοτούνται από κλάσμα αποβλήτων κατεδάφισης (Mulder et al., 2007).

2.4.4 Ισπανία

Η αύξηση του κύκλου εργασιών του κατασκευαστικού τομέα την τετραετία 2004 – 2008 κατέταξε την Ισπανία στην πέμπτη θέση στην παραγωγή Α.Ε.Κ.Κ. σε Ευρωπαϊκό επίπεδο. Η οικονομική κρίση όμως που ακολούθησε στην χώρα συνέτεινε ώστε να μειωθεί στο 52 % η παραγωγή Α.Ε.Κ.Κ. τα επόμενα χρόνια και να καταταγεί στην έβδομη θέση. Παρόλα αυτά η Ισπανία είναι μια χώρα με σημαντικό μερίδιο στην παραγωγή δομικών απορριμμάτων σε Ευρωπαϊκό επίπεδο (Robles et al., 2014).

Για την καλύτερη διαχείριση των δομικών απορριμμάτων εφαρμόζεται ειδικά επεξεργασμένο σχέδιο, με την ονομασία Plan for Intergrated Management of C&DW που τίθεται σε εφαρμογή από τα αρχικά στάδια μελέτης για την κατασκευή ενός οικοδομικού έργου (Robles et al., 2014; Merino & Gracia, 2010; Guzman et al., 2009).

Παράλληλα, ορισμένες κατασκευαστικές εταιρείες άρχισαν την εφαρμογή περιβαλλοντικών συστημάτων διαχείρισης σύμφωνα με το ISO:14001, με σκοπό το καλύτερο έλεγχο των απορριμμάτων. Οι εταιρείες αυτές καθιέρωσαν μεθόδους, μόνιμες ή προσωρινές, για την καλύτερη διαχείριση των παραγόμενων αποβλήτων στα εργοτάξια. Η εφαρμογή των μεθόδων αυτών συμβάλει στην εξοικείωση όλων των εργαζομένων με φιλικούς προς το περιβάλλον τρόπους διαχείρισης των απορριμμάτων. Πέρα αυτών τηρείται και η νομοθεσία για τα επικίνδυνα στερεά απόβλητα. Παρόλα αυτά, αντίστοιχα συστήματα δεν τηρούνται από όλες τις κατασκευαστικές εταιρείες, λόγω κυρίως του κόστους εφαρμογής τους (Rodriguez et al., 2007).

2.4.5 Νορβηγία

Στη Νορβηγία η ανακύκλωση των Α.Ε.Κ.Κ κυμαίνεται σε χαμηλά επίπεδα, λόγω της αφθονίας των φυσικών αδρανών, της υψηλής ποιότητας και του χαμηλού κόστους απόκτησής τους. Η ισχύουσα περιβαλλοντική πολιτική θέτει υψηλά πρότυπα για τον έλεγχο της ρύπανσης και την ενδεχόμενη μακροπρόθεσμα περιβαλλοντική επιβάρυνση από τα διηθήματα. Παρόλα αυτά, η αρμόδια διεύθυνση δημόσιων δρόμων της Νορβηγίας θέσπισε ορισμένες οδηγίες σχετικά με την εφαρμογή των ανακυκλωμένων υλικών στις οδικές κατασκευές, αυξάνοντας με αυτό τον τρόπο τις ποσότητες των ανακυκλωμένων υλικών (Bergsdal et al., 2007 ;Petkovic et al., 2004).

2.4.6 Δανία

Από το 1996, ισχύει η εθνική εθελοντική συμφωνία, σχετικά με τη διαχείριση του συγκεκριμένου ρεύματος αποβλήτων, μεταξύ του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας και της Ένωσης Εταιρειών Κατεδαφίσεων, που αφορά στην εφαρμογή της επιλεκτικής κατεδάφισης οικοδομικών υλικών (Κουρμούσης., 2013).

Ανάλογα με την πρακτική διαχείρισης που εφαρμόζεται, το Κράτος επιβάλλει και αντίστοιχο τέλος στους παραγωγούς των αποβλήτων αυτών. Πιο συγκεκριμένα, το τέλος τελικής διάθεσης των αποβλήτων ανέρχεται σε 45,7 ευρώ/τόνο, της καύσης χωρίς ανάκτηση ενέργειας σε 31,4 ευρώ/τόνο και τέλος της καύσης με ανάκτηση ενέργειας σε 28,7 ευρώ/τόνο. Στόχος της πολιτικής αυτής είναι η προώθηση της πρακτικής επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης υλικών από τα απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων (Κουρμούσης., 2013).

Ειδικά για την ασφάλτο που προέρχεται από εργασίες ανακατασκευής και συντήρησης δρόμων, εφαρμόζονται τεχνικές ανακύκλωσης είτε σε κινητές μονάδες είτε σε σταθερές μονάδες. Και στις δύο περιπτώσεις η χρησιμοποιημένη ασφάλτος συνθλίβεται, θερμαίνεται και αναμιγνύεται με συγκολλητικά υλικά ή τσιμέντο. Στην ανάπτυξη και εφαρμογή της πρακτικής αυτής, βοήθησε και το γεγονός ότι το κράτος επιβάλλει ειδικό τέλος διάθεσης της ασφάλτου σε χώρους ταφής που φθάνει τα 5,38 ευρώ/τόνο. Η κυβέρνηση χρησιμοποιεί την επιβολή χρηματικών τελών στους παραγωγούς, οι οποίοι έχουν την ευθύνη της διαχείρισης των αποβλήτων αυτών, ως κίνητρο για την προώθηση της επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης υλικών (Κουρμούσης., 2013).

Στα Πανεπιστήμια παρέχεται θεωρητική και πρακτική εκπαίδευση σχετικά με τη διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις ενώ σε ινστιτούτα επαγγελματικής κατάρτισης παρέχεται θεωρητική και πρακτική εκπαίδευση στους εργαζομένους σε οικοδομές ώστε να ενημερώνονται και να εξοικειώνονται με περιβαλλοντικούς όρους και θέματα διαχείρισης των οικοδομικών αποβλήτων και να εκπαιδευτούν σε θέματα που αφορούν στην επιλεκτική κατεδάφιση, στην επικινδυνότητα των οικοδομικών υλικών κλπ. Η έρευνα εστιάζει στη διαχείριση των ογκωδών αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων και των Α.Ε.Κ.Κ (Larsen et al., 2007).

2.4.7 Σουηδία

Το Σουηδικό Κοινοβούλιο το 1997, αποφάσισε την απαγόρευση της τελικής διάθεσης των αποβλήτων που μπορεί να χρησιμοποιηθούν ως καύσιμη ύλη (έτος έναρξης της απαγόρευσης το 2002) καθώς και των οργανικών αποβλήτων γενικότερα (έτος έναρξης της απαγόρευσης το 2005). Οι χώροι υγειονομικής ταφής χρησιμοποιούνται κυρίως για την τελική διάθεση υπολειμμάτων που προκύπτουν από την επεξεργασία των αποβλήτων από οικοδομικές δραστηριότητες και κατεδαφίσεις. Παρόλο που στη Σουηδία δεν παράγονται μεγάλες ποσότητες Α.Ε.Κ.Κ., παρατηρείται ιδιαίτερη δραστηριότητα αναφορικά με τη διαχείρισή τους και είναι ιδιαίτερα σημαντική η ύπαρξη του Νόμου περί Σχεδιασμού και Κατασκευής, σύμφωνα με τον οποίο πρέπει να επισυνάπτεται σχέδιο Α.Ε.Κ.Κ. στην Ειδοποίηση Κατεδάφισης που κατατίθεται στην Τοπική Αυτοδιοίκηση καθώς και να καθορίζεται επακριβώς η προβλεπόμενη μέθοδος διαχείρισης των υλικών κατεδάφισης που θα προκύψουν. Επίσης επιβάλλεται ειδικό τέλος για τη χρήση πρωτογενών υλικών, γεγονός που έμμεσα προωθεί την επαναχρησιμοποίηση δευτερογενών υλικών (Κουρμούσης., 2013).

Η Εθνική Αρχή Οδοποιίας της Σουηδίας έχει θέσει ως στόχο να ανακυκλώνει το 90% των χρησιμοποιημένων υλικών από την κατασκευή δρόμων. Το 1994, συγκροτήθηκε το Συμβούλιο Περιβάλλοντος της Κατασκευαστικής Βιομηχανίας που λειτουργεί ως ενδιάμεσος φορέας μεταξύ των επιχειρήσεων του κατασκευαστικού κλάδου και της κυβέρνησης και αντιπροσωπεύει τις επιχειρήσεις αυτές σε θέματα περιβάλλοντος. Επιπλέον, προσφέρει συμβουλευτικές υπηρεσίες στα μέλη του και στοχεύει στην αύξηση της γνώσης των επιπτώσεων από τη μη ορθολογική διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ. και την υιοθέτηση περιβαλλοντικά φιλικών τεχνικών και λύσεων (Κουρμούσης., 2013).

Μια από τις πιο αποτελεσματικές δράσεις που γίνονται στην Σουηδία είναι τα εκπαιδευτικά προγράμματα για εργολάβους. Το Ινστιτούτο Εκπαίδευσης και η Ένωση Εργολάβων

Κατεδαφίσεων έχουν δημιουργήσει σχολεία για εργολάβους στα οποία διεξάγονται και μαθήματα που αφορούν στη νομοθεσία, στην επιλεκτική κατεδάφιση και ανακύκλωση. Το Εθνικό Συμβούλιο Κατοικίας, Κατασκευών και Σχεδιασμού έχει αναπτύξει εκπαιδευτικό υλικό που προμηθεύεται σε χαμηλές τιμές. Με τον τρόπο αυτό εξοικειώνονται με περιβαλλοντικούς όρους και αποκτούν περιβαλλοντική συμπεριφορά οι επαγγελματίες του κλάδου. Ως αποτέλεσμα, έχει αναπτυχθεί η αγορά των ανακυκλωμένων προϊόντων από Α.Ε.Κ.Κ., αφού οι εργολάβοι κατεδαφίσεων πωλούν προϊόντα, ενώ παράλληλα, οι οργανισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης προσφέρουν πληροφορίες σχετικά με μελλοντικά προγράμματα κατεδαφίσεων εντός της επικράτειας τους (Κουρμούσης., 2013).

Όσον αφορά στην έρευνα για τη διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ., στη Σουηδία κατά την τελευταία δεκαετία έχουν εκπονηθεί ερευνητικά προγράμματα που χρηματοδοτήθηκαν από το Εθνικό Συμβούλιο Κατοικίας, Κατασκευών και Σχεδιασμού, το Σουηδικό Συμβούλιο Έρευνας Αποβλήτων, το Υπουργείο Περιβάλλοντος, το Συμβούλιο Έρευνας Κατασκευών, οργανισμούς τοπικής αυτοδιοίκησης και τη βιομηχανία κατασκευών και αφορούν τη διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ. προκειμένου να μελετηθεί το πρόβλημα που προκύπτει από τα απόβλητα αυτά και να προωθηθούν αποτελεσματικές λύσεις. Οι πιλοτικές εφαρμογές που αναπτύχθηκαν στα πλαίσια των προγραμμάτων αυτών, περιλαμβάνουν (Κουρμούσης., 2013):

- ανάπτυξη εγχειριδίου σταδιακής κατεδάφισης (αποφυγή ανάμιξης ετερογενών υλικών κατεδαφίσεως)
- κατασκευή κατοικιών μικρού μεγέθους με χρήση όσο το δυνατόν περισσότερων ανακυκλώσιμων οικοδομικών υλικών
- κατασκευή δρόμων με χρήση ανακυκλωμένων αδρανών υλικών
- εξέταση της δυνατότητας ανακύκλωσης συγκεκριμένων υλικών όπως ξύλο, γύψος, τσιμέντο, τούβλα κλπ
- προσδιορισμός επικίνδυνων αποβλήτων που περιέχονται στα κατασκευαστικά υλικά
- ανάπτυξη μεθόδων καθαρισμού ρυπασμένων κτιρίων

2.4.8 Ηνωμένο Βασίλειο

Το Ηνωμένο Βασίλειο είναι μια χώρα που πρωτοπορεί σε θέματα σχεδιασμού και διαχείρισης περιβάλλοντος.

Τα μέτρα που έχουν υιοθετηθεί για τη μείωση των αποβλήτων που προέρχονται από οικοδομικές δραστηριότητες περιλαμβάνουν:

- προώθηση της χρήσης τυποποιημένων υλικών για κατασκευή, με σκοπό την εύκολη επαναχρησιμοποίηση τους
- συγκρότηση Συμβουλευτικής Υπηρεσίας για την επαναχρησιμοποίηση αδρανών υλικών από οικοδομικές και άλλες δραστηριότητες, ως δευτερογενή οικοδομικά υλικά
- δημιουργία βάσης δεδομένων η οποία περιλαμβάνει στοιχεία αναφορικά με τις παραγόμενες ποσότητες αποβλήτων με σκοπό την παροχή πληροφόρησης στους εμπλεκόμενους φορείς (π.χ. κατασκευαστικές εταιρείες, εργολάβους κλπ.) και την ενθάρρυνση της πρακτικής ανταλλαγής υλικών
- χρηματοδότηση ερευνητικών σχεδίων για την εξέταση εναλλακτικών τεχνικών κατασκευής πεζοδρομίων, δρόμων κλπ
- θέσπιση ειδικού τέλους στα αδρανή απόβλητα που προορίζονται για απόθεση στους Χ.Υ.Τ.Α
- επιβολή ειδικών τελών στις τιμές αγοράς οικοδομικών υλικών με στόχο την προώθηση αγοράς δευτερογενών υλικών τα οποία προέρχονται από την επεξεργασία αποβλήτων από οικοδομικές και άλλες συναφείς δραστηριότητες

Μια σημαντική δράση της χώρας, σε ότι αφορά στον τομέα των κατασκευών είναι η συγκρότηση Συμβουλευτικής Υπηρεσίας για την επαναχρησιμοποίηση αδρανών υλικών από οικοδομικές και άλλες δραστηριότητες, ως δευτερογενή οικοδομικά υλικά, η οποία ενημερώνει σχετικά τους εργολάβους. Πρέπει να σημειωθεί ότι και για τα απόβλητα αυτά, υπεύθυνος για τη διαχείρισή τους είναι ο παραγωγός (Jones et al., 2012; Malia et al., 2013; Weisheng & Hongping, 2011; Osmani, 2012).

2.4.9 Συνοπτική παρουσίαση του Ευρωπαϊκού μοντέλου διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ

Τα Ευρωπαϊκά μοντέλα και πρακτικές διαχείρισης των οικοδομικών αποβλήτων, όπως παρουσιάζονται, βασίζονται από μια σειρά από στοιχεία και πρότυπα, που δεν υπάρχουν ή ακόμα είναι σε αρχικό στάδιο στο Κυπριακό χώρο. Η χρόνια ενασχόληση των εντεταλμένων φορέων με τα προβλήματα της διαχείρισης των Α.Ε.Κ.Κ. έχει οδηγήσει τις χώρες αυτές στην ανάπτυξη στρατηγικών και πολιτικών (νομοθεσία, υποδομές, ευαισθητοποίηση και ενημέρωση των εμπλεκόμενων φορέων), που σκοπό έχουν την προώθηση της εναλλακτικής διαχείρισης των οικοδομικών αποβλήτων μέσα από μια αειφορική και περιβαλλοντικά φιλική προσέγγιση.

Σε όλα τα μέτρα που προτείνονται και εφαρμόζονται στα ξένα μοντέλα, υπάρχουν κάποια κοινά στοιχεία όπως για παράδειγμα η αύξηση του φόρου στους Χ.Υ.Τ.Α., η αύξηση των φόρων σε κάποια πρωτογενή υλικά, η θεωρητική και πρακτική εκπαίδευση όλων των εμπλεκόμενων σε θέματα διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ., η δημιουργία προδιαγραφών για τη χρήση ανακυκλωμένων υλικών καθώς και η εφαρμογή μεθόδων επηρεασμού της συμπεριφοράς των διαχειριστών αποβλήτων και όλων των εμπλεκόμενων επαγγελματιών στη οικοδομική βιομηχανία.

Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο που επηρεάζει τη ανάπτυξη του μοντέλου διαχείρισης των οικοδομικών αποβλήτων στις προαναφερθείσες Ευρωπαϊκές χώρες, είναι η ευαισθησία, τόσο των διαχειριστών όσο και των εργολάβων, μελετητών και άλλων εμπλεκόμενων, για ορθότερη χρήση των φυσικών πόρων και αποδοτικότερη διαχείριση του εν λόγω ρεύματος αποβλήτων.

2.5 Θεσμικό πλαίσιο διαχείρισης των Α.Ε.Κ.Κ

2.5.1 Ευρωπαϊκή νομοθεσία και πολιτική για τη διαχείριση αποβλήτων – Γενικά

Η πολιτική της Ε.Ε αναφορικά με τα απόβλητα και τους εναλλακτικούς τρόπους διαχείρισης τους είναι από τις πλέον ανεπτυγμένες, εντάσσεται στο ευρύτερο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής περιβαλλοντικής πολιτικής και αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της. Χρονολογικά χωρίζεται σε δύο μεγάλες περιόδους από το 1975 μέχρι το 1990 και από το 1990 και μετά. Αποτυπώνεται μέσα από μια σειρά από νομοθετικές ρυθμίσεις, όπως Οδηγίες, Αποφάσεις και Κανονισμούς και τα κράτη – μέλη με την σειρά τους έχουν την υποχρέωση να μεταφέρουν τις νομοθετικές αυτές ρυθμίσεις στο εθνικό τους δίκαιο.

Στο αρχικό της στάδιο, η ειδική αυτή στρατηγική για την διαχείριση των αποβλήτων, αποτέλεσε προπομπό για την κατάρτιση της γενικότερης περιβαλλοντικής στρατηγικής της Ε.Ε. Συγκεκριμένα, η ιστοριογραμμή της περιβαλλοντικής πολιτικής στην Ε.Ε, έχει ως αφετηρία τη θέσπιση της πολιτικής για τα απόβλητα το 1975. Αφορμή αποτέλεσε κατά τις δεκαετίες του 70 αλλά και του 80, η εμφάνιση προβλημάτων και σκανδάλων, που σχετίζονταν με τη διαχείριση των αποβλήτων, οι συνέπειες των οποίων ευαισθητοποίησαν τους υπεύθυνους και την κοινή γνώμη των ευρωπαϊκών κρατών (Σταθακόπουλος, 2011; Chateau 2006; Saez, et al., 2011).

Ως αποτέλεσμα των πιο πάνω, τα κράτη μέλη άρχισαν να λαμβάνουν μέτρα, αρχικά σε εθνικό επίπεδο, για τον έλεγχο και την διαχείριση των αποβλήτων τα οποία στην συνέχεια οδήγησαν στον καταρτισμό της οδηγίας πλαίσιο περί αποβλήτων. Η οδηγία 75/442/ΕΟΚ, (όπως αυτή έχει τροποποιηθεί με την οδηγία 91/156/ΕΟΚ και αντικατασταθεί αρχικά από την οδηγία 2006/12/ΕΚ και στην συνέχεια από την οδηγία 2008/98/ΕΚ) και η οδηγία 91/689/ΕΟΚ που αφορά τα επικίνδυνα απόβλητα, αποτελούν το γενικό πλαίσιο της διαχείρισης αποβλήτων.

Πέραν των πιο πάνω, η πολιτική της Ε.Ε από το 1990 μέχρι και σήμερα, έχει αλλάξει ριζικά και χαρακτηρίζεται από την εισαγωγή ενός μεγάλου αριθμού πρακτικών και στόχων σχετικά με το πλαίσιο διαχείρισης των αποβλήτων, την ανακύκλωση και την τελική διάθεση των αποβλήτων, καθώς και τα ειδικά ρεύματα αποβλήτων μέσα από την έκδοση σχετικών οδηγιών όπως οι: Οδηγία πλαίσιο για τα απόβλητα 2006/12/ΕΚ, αποτέφρωση αποβλήτων 2000/76/ΕΚ, υγειονομική ταφή αποβλήτων 1999/31/ΕΚ, συσκευασίες και απόβλητα συσκευασιών 94/64/ΕΚ & 2004/12//ΕΚ, οχήματα τέλους κύκλου ζωής 2000/53/ΕΚ, απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού 2002/96/ΕΚ, καθώς και η οδηγία για τα στερεά απόβλητα 2008/98/ΕΚ στην οποία περιλαμβάνεται και η διαχείριση αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις.

Συμπερασματικά και σύμφωνα με την κοινοτική νομοθεσία, η πολιτική της Ε.Ε για τα απόβλητα στηρίζεται στην ιεράρχηση των αποβλήτων, κατά την οποία αυτά πρέπει να προλαμβάνονται, ενώ ότι δεν μπορεί να προληφθεί πρέπει να επαναχρησιμοποιείται, να ανακυκλώνεται και να ανακτάται όσο είναι εφικτό, καθώς η υγειονομική ταφή πρέπει να αποτελεί την τελευταία λύση και να χρησιμοποιείται όσο το λιγότερο δυνατό. Η χάραξη της κοινοτικής πολιτικής και η θέσπιση του αντίστοιχου νομοθετικού πλαισίου για την εφαρμογή της, παρουσιάζει δυναμικό χαρακτήρα και επαναπροσδιορίζεται ανάλογα με τις εξελίξεις τόσο στον επιστημονικό όσο και στον τεχνικό τομέα, καθώς και με τις συνθήκες που διαμορφώνονται στα κράτη – μέλη. Ιδιαίτερος και εξίσου σημαντικός για την διαμόρφωση της Ευρωπαϊκής πολιτικής για τα απόβλητα, είναι ο ρόλος της συνεργασίας μεταξύ των κρατών, ειδικά σε κοινοτικό επίπεδο άλλα και σε διεθνές.



Εικόνα 2.6: Ιεράρχηση επιλογών για την διαχείριση των στερεών αποβλήτων

2.5.2 Οδηγία 2008/98/ΕΚ

Η οδηγία πλαίσιο για τα απόβλητα 2008/98/ΕΚ αποτελεί συνολική ρύθμιση, χωρίς διακρίσεις μεταξύ στερεών και υγρών αποβλήτων, καταργεί την οδηγία 75/439/ΕΟΚ, σχετικά με τη διάθεση χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων, την οδηγία 91/689/ΕΟΚ, σχετικά με τα επικίνδυνα απόβλητα, καθώς και την οδηγία 2006/12/ΕΚ, που αποτελούσε την προηγούμενη οδηγία πλαίσιο σχετικά με τα απόβλητα. Τέθηκε σε ισχύ από 12/12/2008 και δόθηκε προθεσμία για μεταφορά στο εθνικό δίκαιο των κρατών – μελών μέχρι και τις 12/12/2010 (Ευρωπαϊκό κοινοβούλιο, 2008).

Μεταφέροντας αυτούσιο το άρθρο 1:

Η παρούσα οδηγία θεσπίζει μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας εμποδίζοντας ή μειώνοντας τις αρνητικές επιπτώσεις της παραγωγής και της διαχείρισης αποβλήτων, και περιορίζοντας τον συνολικό αντίκτυπο της χρήσης πόρων και βελτιώνοντας την αποδοτικότητα της.

Κάποια από τα σημαντικότερα σημεία της οδηγίας είναι τα εξής:

- Αποσαφηνίζονται αρκετοί σημαντικοί ορισμοί, όπως ανακύκλωση, ανάκτηση και απόβλητα. Πέραν αυτού γίνεται για πρώτη φορά σαφής διαχωρισμός μεταξύ των αποβλήτων και των υποπροϊόντων και τίθενται κριτήρια τέλους

ζωής αποβλήτων, δηλαδή με άλλα λόγια τίθενται τα κριτήρια για το πότε τα απόβλητα πρέπει να θεωρούνται οριστικά ως απόβλητα και πότε αρχίζουν να θεωρούνται δευτερογενείς πόροι.

- Ιεραρχούνται οι επιλογές διαχείρισης των παραγόμενων αποβλήτων σε πέντε επίπεδα. Η πρόληψη δημιουργίας αποβλήτων θεωρείται ως η βέλτιστη – προτιμότερη πρακτική, ακολουθούν η επαναχρησιμοποίηση, η ανακύκλωση, οι άλλες μορφές ανάκτησης (π.χ. ανάκτηση ενέργειας) και τέλος η ασφαλής διάθεση ως μέτρο έσχατης ανάγκης. Παρέχεται βέβαια παρέκκλιση από την προτεινόμενη ιεράρχηση, αν βέβαια αυτή τεκμηριώνεται επαρκώς από την αξιολόγηση του κύκλου ζωής ή από οικονομικούς, κοινωνικούς, περιβαλλοντικούς καθώς και άλλους παράγοντες. Η καινοτομία της οδηγίας σε αυτό το σημείο είναι ότι η καύση θεωρείται ως ενεργειακή αξιοποίηση και προηγείται της ταφής, με την προϋπόθεση ότι χαρακτηρίζεται από υψηλή ενεργειακή απόδοση, αλλιώς θεωρείται ως διάθεση, στο ίδιο επίπεδο με την ταφή.
- Μέσω της εφαρμογής κατάλληλων Σχεδίων και προγραμμάτων, θεσμοθετείται η πρόληψη δημιουργίας αποβλήτων. Τα κράτη μέλη υποχρεούνται να καταρτίζουν σχέδια διαχείρισης αποβλήτων, με γνώμονα την ιεράρχηση των επιλογών.
- Θεσμοθετείται η αδειοδότηση και ο καταρτισμός μητρώου για όλους τους επαγγελματίες και τις επιχειρήσεις που ασχολούνται με την διαχείριση αποβλήτων.
- Επιβάλλονται νέοι και απαιτητικότεροι προς επίτευξη στόχοι. Ειδικότερα μέχρι και το 2020, το ποσοστό προετοιμασίας για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση πρέπει να φτάνει το 50% κατά – βάρος για τα οικιακά και παρόμοια απόβλητα (όπως χαρτί, μέταλλα, πλαστικό, γυαλί). *Ειδικότερα για τα Α.Ε.Κ.Κ προβλεπόταν η ανακύκλωση του 50% κ.β μέχρι την 1^η Ιανουαρίου 2015 και ο στόχος αυτός αυξάνεται στο 70% κ.β μέχρι και την 1^η Ιανουαρίου 2020(άρθρο 11).*
- Αναφέρεται ρητά ότι όλα τα ρεύματα αποβλήτων όπως οχήματα τέλους ζωής, μπαταρίες-συσσωρευτές, απόβλητα ηλεκτρονικού-ηλεκτρικού εξοπλισμού, καθώς και τα Α.Ε.Κ.Κ κ.α., διέπονται από την οδηγία.
- Τέλος αλλά εξίσου σημαντικό, η οδηγία πλαίσιο για τα απόβλητα διέπεται από τις γενικότερες αρχές της επικουρικότητας, της εγγύτητας, της προφύλαξης,

της προληπτικής δράσης και της αρχής ο ρυπαίνων πληρώνει. Στα θέματα δε της διαχείρισης αποβλήτων συμπληρώνεται από την έννοια της διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού (άρθρο 8).

2.5.3 Ευρωπαϊκή νομοθεσία σχετικά με τα απόβλητα από Εκσκαφές, Κατασκευές και Κατεδαφίσεις

Το 1991 με το 'Πρόγραμμα Ρευμάτων Αποβλήτων Προτεραιότητας' που ξεκίνησε από την από την Ενδεκάτη Γενική Διεύθυνση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για το Περιβάλλον, την πυρηνική ασφάλεια και την αστική προστασία (Directorate General XI), τα Α.Ε.Κ.Κ αναγνωρίστηκαν ως ρεύμα αποβλήτων προτεραιότητας (Banias et.al., 2011). Η αναγνώριση αυτή για το συγκεκριμένο ρεύμα αποβλήτων κρίθηκε αναγκαία λόγω του μεγάλου ποσοστού των αποβλήτων αυτών σε αναλογία με το συνολικό ποσοστό αποβλήτων (Robles et al., 2014), αλλά και για την τεράστια δυναμική για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση που περιέχεται στα συγκεκριμένα απόβλητα. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι με βάση στατιστικές που έγιναν από την Ε.Ε, το 2008 τα απόβλητα του κατασκευαστικού τομέα αντιπροσώπευαν το 49% του συνόλου των αποβλήτων που παράχθησαν στην Ευρώπη. Το ποσοστό αυτό μεταφράζεται σε περίπου 887 εκατομμύρια τόνους αποβλήτων (Saez, et al., 2011).

Βάση των πιο πάνω, αναδεικνύεται η ιδιαίτερη προσοχή που δίδεται στις πολιτικές και τα μέτρα που εφαρμόζονται, σε σχέση με την διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ στην Ε.Ε (Kourmpanis et al., 2008; Liatas, 2011).

Στο σημείο αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό να τονιστεί ότι παρά το γεγονός ότι τα Α.Ε.Κ.Κ έχουν αναγνωριστεί ως ρεύμα αποβλήτων προτεραιότητας, μέχρι και σήμερα δεν υφίσταται ειδική νομοθεσία και όροι οι οποίοι να αναφέρονται αποκλειστικά η διαχείριση τους στην Ε.Ε, όπως συμβαίνει για άλλα ρεύματα αποβλήτων, π.χ. μπαταρίες, οχήματα κλπ (European topic centre on resource and waste management, 2009).

Η διαχείριση τους υπόκειται στις απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών νομοθετημάτων που αφορούν γενικά τα στερεά και τα επικίνδυνα απόβλητα και ειδικότερα όπως αυτή αναφέρεται στην οδηγία 2008/98/ΕΚ που αναλύθηκε πιο πάνω. Σε κάθε όμως περίπτωση η διαχείριση του συγκεκριμένου ρεύματος αποβλήτων αποτελεί προτεραιότητα για την Ε.Ε.

Ένα άλλο σημείο που πρέπει επίσης να τονιστεί είναι το γεγονός ότι παρότι στην οδηγία 2008/98/ΕΚ αναφέρεται ρητά ότι τα Α.Ε.Κ.Κ πρέπει να ανακυκλώνονται κατά 70% κατά βάρος μέχρι και το 2020, ο στόχος αυτός είναι για το σύνολο των Α.Ε.Κ.Κ γενικά και όχι για

κάθε ένα τύπο οικοδομικών αποβλήτων ξεχωριστά, σύμφωνα και με το κεφάλαιο 17 του Ευρωπαϊκού καταλόγου αποβλήτων (Saez et al., 2011).

2.5.4 Κυπριακό νομοθετικό πλαίσιο σχετικά με τα στερεά απόβλητα και τα απόβλητα από Εκσκαφές, Κατασκευές και Κατεδαφίσεις

Η κυπριακή περιβαλλοντική νομοθεσία και πολιτική διαμορφώνεται σύμφωνα και με άξονα αναφοράς τα εκάστοτε Ευρωπαϊκά νομοθετήματα. Έχει ως στόχο την κατάρτιση ενός ολοκληρωμένου πλαισίου περιβαλλοντικής πολιτικής, τη θέσπιση νόμων και διατάξεων, με γνώμονα την προστασία του περιβάλλοντος και της δημόσιας υγείας, καθώς και την δημιουργία ενός αειφορικού τρόπου σκέψης και συμπεριφοράς.

Ειδικότερα η διαχείριση των στερεών και επικίνδυνων αποβλήτων αποτελεί αναγκαιότητα αλλά και προτεραιότητα για την Κυπριακή Δημοκρατία, αφενός μεν για την διασφάλιση της προστασίας του περιβάλλοντος, της δημόσιας υγείας και την υιοθέτηση ενός περιβαλλοντικά φιλικού τρόπου σκέψης και συμπεριφοράς, αφετέρου δε, για την εφαρμογή της περιβαλλοντικής πολιτικής και νομοθεσίας της Ε.Ε στον τομέα αυτό. Η Κυπριακή νομοθεσία έχει πλήρως εναρμονιστεί με την αντίστοιχη Ευρωπαϊκή στον τομέα της διαχείρισης των στερεών και επικίνδυνων αποβλήτων αρχικά με τη ψήφιση του περί Στερεών και Επικίνδυνων Αποβλήτων Νόμου (Ν215(Ι)2002) ο οποίος έχει αντικατασταθεί από τον περί Αποβλήτων Νόμο του 2011 (Ν185(Ι)2011).

Σύμφωνα με τις πιο πάνω νομοθεσίες ετοιμάστηκε η στρατηγική Διαχείρισης των Αποβλήτων μετά και από γνωμοδότηση της Συμβουλευτικής Επιτροπής Διαχείρισης Αποβλήτων (Σ.Ε.Δ.Α). Η στρατηγική αυτή στοχεύει στην διαμόρφωση και εφαρμογή μιας ευέλικτης, οικονομικά βιώσιμης και αποτελεσματικής πολιτικής στο τομέα της διαχείρισης των στερεών και επικίνδυνων αποβλήτων, μέσα από μια ολοκληρωμένη και ορθολογική προσέγγιση, προσαρμοσμένη στις ανάγκες αλλά και τις ιδιαιτερότητες της Κυπριακής πραγματικότητας.

Συγκεκριμένα η εν λόγω στρατηγική περιλαμβάνει μεταξύ άλλων τα ακόλουθα:

- Τον τύπο, την προέλευση και την ποσότητα των αποβλήτων που πρέπει να αποτελέσουν αντικείμενο διαχείρισης.
- Τους στόχους που τίθενται για μείωση, επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση των αποβλήτων.
- Τις μεθόδους διαχείρισης που θα εφαρμοστούν με ειδική αναφορά στη συλλογή, μεταφορά, αξιοποίηση ή διάθεση των αποβλήτων.

- Όλες τις ειδικές διατάξεις που αφορούν συγκεκριμένους τύπους αποβλήτων.
- Τα φυσικά ή και νομικά πρόσωπα που είναι εξουσιοδοτημένα για την διαχείριση των αποβλήτων.
- Τα κατάλληλα μέτρα για την ενθάρρυνση της ορθολογικής οργάνωσης της συλλογής, διαλογής και επεξεργασίας αποβλήτων.

Για σκοπούς ενίσχυσης της υφιστάμενης νομοθεσίας σχετικά με την διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων θεσπίστηκαν ο περί στερεών και επικίνδυνων αποβλήτων (Διαχείριση αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις) Κανονισμός του 2011 (29/10/2011 - Κ.Δ.Π 159/2011), καθώς και η πρώτη τροποποίηση του το 2013 (28/06/2013 – Κ.Δ.Π 220/2013).

Η εφαρμογή των συγκεκριμένων κανονισμών τέθηκε σε πλήρη ισχύ μόλις στα μέσα του 2015 δηλαδή με καθυστέρηση δύο ετών και μετά την τροποποίηση από την Βουλή των Αντιπροσώπων, στις 26/06/2013 (Κ.Δ.Π 220/2013) των ψηλών χρηματικών ποσών των εγγυήσεων που έπρεπε να καταθέτουν οι εργολήπτες για την αδειοδότηση τους (Κυπριακό Κοινοβούλιο 2013).

Συνοπτικά το νομικό πλαίσιο που αφορά τα οικοδομικά απόβλητα διέπεται από τους πιο κάτω νόμους και κανονισμούς:

- Ο περί αποβλήτων Νόμος του 2011 Ν.185(I)/2011 και οι τροποποιήσεις του.
- Οι περί στερεών και επικίνδυνων αποβλήτων (Διαχείριση αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις) Κανονισμοί του 2011 Κ.Δ.Π 159/2011 και η τροποποίηση Κ.Δ.Π 220/2013.
- Άλλοι σχετικοί κανονισμοί και διατάγματα.

Ο πιο πάνω νόμος γενικότερα, και κανονισμοί ειδικότερα, έχουν ως σκοπό την θέσπιση μέτρων για την ορθή διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ, με πρώτιστο στόχο την πρόληψη, μείωση, επαναχρησιμοποίηση και αξιοποίηση τους, όπως άλλωστε προβλέπεται και μέσα από την εφαρμογή των κοινοτικών νομοθετημάτων.

Οι ρυθμίσεις των διατάξεων των κανονισμών αυτών αποσκοπούν πρώτιστα στην πρόληψη δημιουργίας οικοδομικών αποβλήτων καθώς και στην επαναχρησιμοποίησή τους όπου αυτό είναι εφικτό. Στην ανακύκλωση ότι άχρηστων υλικών δεν μπορούν να

επαναχρησιμοποιηθούν και στο ποσοτικό καθορισμό των ανακυκλούμενων υλικών με καθορισμό μεσοπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων χρονικών ορίων υλοποίησή τους.

Προνοούν επίσης τον καθορισμό των βασικών απαιτήσεων επαναχρησιμοποίησης των αξιοποιήσιμων Α.Ε.Κ.Κ, καθώς και προβλέπουν μέτρα για την ορθή και παραγωγική συνεργασία όλων των εμπλεκόμενων φορέων που προβαίνουν στη διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ.

Τέλος μέσα από τους κανονισμούς αυτούς προβλέπεται η σωστή και εκτενής ενημέρωση χρηστών και καταναλωτών, ώστε να αναδειχθεί και να γίνει κατανοητός ο ρόλος τους μέσα στα πλαίσια της ορθής διαχείρισης των οικοδομικών αποβλήτων με έμφαση αρχικά στην πρόληψη και επαναχρησιμοποίηση (αρχή της δημοσιότητας).

Οι νομοθεσίες που αναφέρθηκαν πιο πάνω ισχύουν για τον ιδιοκτήτη του έργου και τον παραγωγό Α.Ε.Κ.Κ. Εφαρμόζονται σε σχέση με τα μη επικίνδυνα απόβλητα που προκύπτουν από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις της κατηγορίας 17 του καταλόγου αποβλήτων του διατάγματος Κ.Δ.Π 157/2003.

2.6 Εναλλακτική διαχείριση Α.Ε.Κ.Κ

2.6.1 Γενικά

Ο έλεγχος και η σωστή – αειφορική διαχείριση των αποβλήτων, αποτελεί μια από τις προκλήσεις που έχουν να αντιμετωπίσουν τα κράτη και γενικά οι σύγχρονες κοινωνίες. Εύκολα γίνεται αντιληπτό ότι λόγω της φύσης των οικοδομικών αποβλήτων, αλλά και του αυξημένου όγκου του συγκεκριμένου ρεύματος αποβλήτων η εφαρμογή κατάλληλης πολιτικής διαχείρισης τους με γνώμονα και στόχο την πρόληψη αρχικά ως την βέλτιστη επιλογή, την μείωση, επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση των παραγόμενων αποβλήτων (τα λεγόμενα 3Rs—reduce, reuse, recycle) και αφήνοντας ως τελευταία λύση την ανάκτηση ενέργειας και υγειονομική ταφή, αποτελεί προτεραιότητα με σημαντικές οικονομικές, περιβαλλοντικές και κοινωνικές διαστάσεις (Fatta et al., 2011).

Η εφαρμογή της κατάλληλης πολιτικής για την σωστή διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων πρέπει να επεκτείνεται και να εφαρμόζεται σε όλα τα στάδια του κύκλου ζωής ενός οικοδομικού έργου. Από τον σύλληψη της αρχικής ιδέας, τον σχεδιασμό, την κατασκευή, την λειτουργία, μέχρι και την κατεδάφιση του έργου αναπόφευκτα υπάρχει παραγωγή αποβλήτων. Με βάση αυτό η εφαρμογή των κατάλληλων στρατηγικών διαχείρισης

τους πρέπει να αρχίζει από το στάδιο μελέτης της κατασκευής, προτείνοντας πάντα λύσης και εφαρμογές με πρώτιστο στόχο και σκοπό την πρόληψη (Lu and Yuan, 2011).

2.6.2 Πρόληψη – μείωση παραγωγής οικοδομικών αποβλήτων

Σύμφωνα με την οδηγία πλαίσιο για τα απόβλητα (2008/98/EK) με τον όρο πρόληψη νοούνται τα μέτρα, τα οποία λαμβάνονται, πριν μια ουσία, υλικό ή προϊόν καταστούν απόβλητα, και τα οποία μειώνουν την ποσότητα των αποβλήτων μέσω επαναχρησιμοποίησης ή παράτασης της διάρκειας ζωής των προϊόντων, τις αρνητικές επιπτώσεις των παραγόμενων αποβλήτων στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία, την περιεκτικότητα των υλικών και προϊόντων σε επικίνδυνες ουσίες (Zorpas and Lazaridi, 2013).

Ως πρόληψη παραγωγής οικοδομικών αποβλήτων εννοούνται όλες οι ενέργειες, τα μέτρα και οι πρακτικές που επιδιώκουν την ελαχιστοποίηση της ποσότητας των αποβλήτων που προέρχονται από τις οικοδομικές εργασίες (Tam et al, 2005). Η πρόληψη – μείωση της παραγωγής οικοδομικών αποβλήτων θεωρείται ως η πιο αποτελεσματική πρακτική διαχείρισης, όχι μόνο επειδή έχει μηδενικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, αλλά και επειδή μέσα από την εφαρμογή της μειώνεται το κόστος μεταφοράς, ανακύκλωσης - επεξεργασίας και διάθεσης των αποβλήτων αυτών (Lu and Yuan, 2011).

Πρόληψη και μείωση της παραγωγής οικοδομικών αποβλήτων μπορεί να γίνει εφικτή τόσο κατά την φάση σχεδιασμού ενός οικοδομικού έργου, όσο και κατά την φάσεις κατασκευής και κατεδάφισης του μετά το τέλος του κύκλου ζωής του (Li et al., 2015; Osmani et al., 2006).

Κατά τον σχεδιασμό ενός κτιρίου ή και τεχνικού έργου πρέπει η μελέτη να γίνεται με τέτοιο τρόπο ούτως ώστε να αποφεύγονται τα κατασκευαστικά λάθη λόγω σχεδιαστικών παραλήψεων ή και λάθος εκτιμήσεων. Αποφυγή κατασκευαστικών λαθών αυτόματα σημαίνει και μείωση στην δημιουργία αποβλήτων. Τα δελτία ποσοτήτων πρέπει να είναι λεπτομερείς και ολοκληρωμένα. Με αυτό τον τρόπο οι ποσότητες των δομικών υλικών θα μπορούν να υπολογιστούν με ακρίβεια και οι παραγγελίες να μην είναι υπερβολικές. Βάση αυτού αποφεύγεται η δημιουργία περίσσιας υλικών, τα οποία στις πλείστες φορές καταλήγουν ως απόβλητα αφού μένουν αχρησιμοποίητα για μεγάλο χρονικό διάστημα ή και καταστρέφονται λόγω ελλιπούς προφύλαξης από τις καιρικές συνθήκες και βανδαλισμούς. Η εφαρμογή τυποποιημένων μεγεθών, προπαρασκευασμένων δομικών στοιχείων και όσο το δυνατό λιγότερων και ομοιογενών υλικών στην μελέτη κατασκευής είναι μια άλλη πρακτική που

πρέπει να εφαρμόζεται στην προσπάθεια πρόληψης και μείωσης των αποβλήτων. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγονται τα επί τόπου κοψίματα, οι ενώσεις και η περίσσια υλικών που δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν αλλού και καταλήγουν ως απόβλητα. Κατά τον σχεδιασμό ενός έργου πρέπει επίσης να λαμβάνεται υπόψη ολόκληρος ο κύκλος ζωής του. Θα πρέπει να αποφεύγεται η χρήση υλικών που δεν μπορούν να διαχωριστούν στο τέλος του κύκλου ζωής τους, καθώς και η τοποθέτηση και η συγκόλληση των στοιχείων με τέτοιο τρόπο που να μπορούν αποσυναρμολογηθούν χωρίς να καταστραφούν. Με άλλα λόγια το κτίριο πρέπει να σχεδιάζεται με την λογική της αποσυναρμολόγησης (αποδόμησης) και όχι της κατεδάφισης (Baldwin et al., 2008; Osmani et al., 2006 ; Tam, 2007 ; Tam et al., 2005 ; Wang et al., 2013; Yates, 2013). Ο σωστός σχεδιασμός ενός κτιρίου ή τεχνικού έργου μπορεί να επιφέρει μεγάλη μείωση στην παραγωγή αποβλήτων κατά την διάρκεια κατασκευής και κατεδάφισης του. Εκτιμάται ότι περίπου το 33% των αποβλήτων που παράγονται κατά την κατασκευή και κατεδάφιση ενός έργου θα μπορούσε να αποφευχθεί αν στο στάδιο μελέτης οι μελετητές υιοθετούσαν τεχνικές μείωσης των παραγόμενων αποβλήτων (Osmani et al., 2006). Βάση αυτού γίνεται εύκολα κατανοητό ότι ο ρόλος των μελετητών στην μείωση της παραγωγής αποβλήτων κατά τις φάσεις κατασκευής και κατεδάφισης είναι πολύ σημαντικός. Η εκπαίδευση και κατάρτιση των αρχιτεκτόνων και μηχανικών που συμμετέχουν στα στάδια σχεδιασμού και κατασκευής ενός έργου ώστε να εφαρμόζουν τεχνικές που προλαμβάνουν και μειώνουν τα τελικά παραγόμενα οικοδομικά απόβλητα κρίνεται επομένως επιτακτική. Παρόλα αυτά το ενδιαφέρον των μελετητών στο να εντάξουν στο στάδιο σχεδιασμού τεχνικές και εφαρμογές πρόληψης δημιουργίας αποβλήτων είναι μειωμένο και αυτό οφείλεται στους εξής παράγοντες (Bossink and Brouwers, 1996; Li et al., 2015 ; Osmani et al., 2006; Osmani et al., 2008; Wang et al., 2013):

- Θεωρούν ότι απόβλητα δημιουργούνται μόνο στην φάση κατασκευής ή και κατεδάφισης και δεν μπορούν να προληφθούν μέσω κατάλληλων τεχνικών στο στάδιο μελέτης
- Δεν υπάρχει αρκετό ενδιαφέρον από τους ιδιοκτήτες των έργων για εφαρμογή τέτοιων στρατηγικών πρόληψης και μείωσης των αποβλήτων
- Υπάρχει έλλειψη κατάρτισης και εμπειρίας από μέρους των μελετητών για θέματα πρόληψης και μείωσης
- Η προσπάθεια πρόληψης δημιουργίας αποβλήτων κατά την φάση της μελέτης είναι χρονοβόρος διαδικασία και απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις

- Υπάρχει έλλειψη περιβαλλοντικής κουλτούρας και αγωγής εκ μέρους των μελετητών
- Δεν παρέχεται βασική εκπαίδευση στα πανεπιστήμια για θέματα διαχείρισης αποβλήτων

Οι συσκευασίες των δομικών υλικών είναι η μεγαλύτερη πηγή αποβλήτων σε ένα εργοτάξιο και η πιο συνηθισμένη πρακτική που ακολουθείται είναι αυτή της απόρριψής τους. Μέσα στα πλαίσια της προσπάθειας μείωσης της ποσότητας των αποβλήτων είναι επιτακτική η ανάγκη ελαχιστοποίησης των ποσοτήτων των συσκευασιών. Προς την κατεύθυνση αυτή μπορούν να γίνουν συμφωνίες μεταξύ των προμηθευτών και των κατασκευαστών για επιστροφή των συσκευασιών και επαναχρησιμοποίησης τους σε άλλες παραγγελίες. Άλλη τακτική που προλαμβάνει την δημιουργία αποβλήτων από τις συσκευασίες δομικών υλικών είναι αυτή της παράδοσης των υλικών όπου αυτό είναι εφικτό χωρίς να είναι συσκευασμένα ή η επιλογή υλικών με την ελάχιστη συσκευασία (Al-Haajj and Hamani, 2011).

2.6.3 Αποδόμηση

Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω η μέθοδος της επιλεκτικής αποδόμησης (selective demolition) συμβάλει στη σημαντική μείωση των παραγόμενων Α.Ε.Κ.Κ ειδικά όταν συγκρίνεται με μεθόδους συμβατικής κατεδάφισης. Η επιλεκτική αποδόμηση αποτελεί την οργανωμένη σειρά των ενεργειών κατεδάφισης, ώστε να γίνεται εφικτός ο διαχωρισμός των υλικών και η απόσπαση αντικειμένων με εμφανή αξία πώλησης ή αυτούσιας επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης. Τέτοια υλικά είναι: κινητά και ακίνητα έπιπλα, ξύλινα και μαρμάρινα δάπεδα, κουφώματα πόρτων και παραθύρων, επενδύσεις τοίχων, πλακάκια, κεραμικά, είδη υγιεινής κ.α. Η οικοδομή πριν την έναρξη των εργασιών κατεδάφισης πρέπει να επιθεωρείται και τα υλικά αυτά να εντοπίζονται, να απομακρύνονται και να φυλάγονται σε ασφαλές μέρος. Το κύριο μέρος της κατεδάφισης ξεκινά αφού αφαιρεθούν τα μη φέροντα στοιχεία. Με αυτό τον τρόπο αποφεύγεται η μίξη τους με τα φέροντα στοιχεία που είναι οπλισμένο σκυρόδεμα. Με άλλα λόγια γίνεται διαχωρισμός των υλικών στην πηγή παραγωγής τους (Akbarnezhad, 2013 ; Pushkar et al., 2004).

Συνοπτικά τα στάδια της επιλεκτικής κατεδάφισης είναι (Coelho and Brito, 2011):

- Απομάκρυνση εξοπλισμού κτιρίου
- Εντοπισμός και απομάκρυνση επικίνδυνων υλικών
- Απομάκρυνση υλικών που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν

- Απομάκρυνση γύψου και μονωτικών υλικών
- Αποσυναρμολόγηση της κατασκευής της οροφής
- Κατεδάφιση των τοίχων και διαλογή των υλικών που προκύπτουν
- Κατεδάφιση φέροντος οργανισμού
- Διαχωρισμός στην πηγή όλων των προϊόντων που προκύπτουν από την κατεδάφιση

Η επιλεκτική κατεδάφιση είναι μια χρονοβόρα διαδικασία που παράλληλα αυξάνει το εργατικό κόστος έναντι της συμβατικής κατεδάφισης. Επίσης για την συγκεκριμένη τεχνική χρειάζονται εξειδικευμένο τεχνικό προσωπικό και εξοπλισμός.

Παρόλα αυτά όμως τα πλεονεκτήματα της είναι (Coelho and Brito, 2011):

- Μείωση των παραγόμενων αποβλήτων
- Περιβαλλοντικά φιλική διεργασία
- Διατηρεί τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των υλικών και συμβάλλει στη επαναχρησιμοποίησή τους
- Δίνει καθαρό ρεύμα Α.Ε.Κ.Κ με δυνατότητα περαιτέρω επεξεργασίας του
- Συμβάλλει στην δημιουργία νέων θέσεων εργασίας

Τα οφέλη από την εφαρμογή της μεθόδου εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες όπως (Akbarnezhad, 2013):

- Το ποσοστό μείωσης δημιουργίας αποβλήτων
- Την αξία των υλικών που αποσπώνται αυτούσια πριν την κατεδάφιση
- Το κόστος μεταφοράς τους
- Το κόστος επαναχρησιμοποίησης τους
- Η ενσωματωμένη ενέργεια που έχουν τα υλικά



Εικόνα 2.7: Παράδειγμα επιλεκτικής κατεδάφισης

2.6.4 Επαναχρησιμοποίηση

Επαναχρησιμοποίηση είναι η χρήση τεχνητών υλικών ή προϊόντων που έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί για περισσότερες από μία φορές. Ορισμένα υλικά που υπάρχουν στα οικοδομικά απόβλητα μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν αφού πιστοποιηθεί η καταλληλότητά τους. Απαραίτητη προϋπόθεση για την επαναχρησιμοποίηση ενός υλικού, είναι να μπορεί να εξυπηρετήσει τους σκοπούς για τους οποίους πρόκειται να επαναχρησιμοποιηθεί. Οι βασικότεροι παράγοντες που καθορίζουν τον έλεγχο αυτό είναι η ακριβής χρονική διάρκεια χρήσης και η κατάσταση του υλικού. Ένας τέτοιος έλεγχος μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε εμπειρικά, είτε με τη διεξαγωγή ελέγχου απόδοσης, η οποία θεωρείται δραστηριότητα υψηλού κόστους και κρίνεται ασύμφορη για μικρές ποσότητες υλικών (Σταθακόπουλος, 2011). Η επαναχρησιμοποίηση είναι μια δύσκολη και επίπονη διαδικασία, μα ταυτόχρονα βέλτιστη περιβαλλοντικά. Είναι η πιο επιθυμητή επιλογή μετά την πρόληψη για τον λόγο ότι μέσω της εφαρμογής της επιτυγχάνεται ελάχιστη επεξεργασία των υλικών και κατά συνέπεια ελάχιστη χρήση ενέργειας.

2.6.5 Ανακύκλωση

Ανακύκλωση είναι η διαδικασία της συστηματικής συλλογής, διαλογής και επαναφοράς των χρήσιμων υλικών από τα απορρίμματα στον κοινωνικό και οικονομικό κύκλο ζωής. Η ανακύκλωση περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα μέτρα για την ανάκτηση των υλικών αυτών και την προώθησή τους στη διαδικασία παραγωγής νέων προϊόντων που δημιουργούνται μέσα από την επεξεργασία ήδη χρησιμοποιούμενων προϊόντων. Απαραίτητη ενέργεια είναι ο διαχωρισμός των αποβλήτων στην πηγή. Η ανακύκλωση εφαρμόζεται όπου η επαναχρησιμοποίηση των αποβλήτων είναι δύσκολο να εφαρμοστεί λόγω τεχνικών ή και άλλων περιορισμών (Anastasopoulou et al., 2012; Marzouk and Azab, 2014).

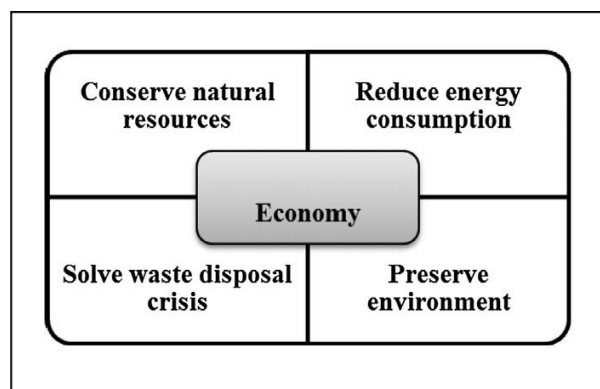
Οι επιλογές για τον τρόπο ανακύκλωσης που εφαρμόζονται για τα οικοδομικά απόβλητα είναι στις εντός εργοταξίου εγκαταστάσεις επεξεργασίας και στις εκτός εργοταξίου εγκαταστάσεις επεξεργασίας - μονάδες εναλλακτικής διαχείρισης οικοδομικών αποβλήτων. Οι πιο πάνω επιλογές εξαρτώνται από μια σειρά από παράγοντες, οι κυριότεροι από τους οποίους είναι (Anastasopoulou et al., 2012):

- Η διαθεσιμότητα των μηχανημάτων
- Η ποιότητα του ανακυκλωμένου μίγματος αδρανών προκειμένου να επαναχρησιμοποιηθεί στο συγκεκριμένο εργοτάξιο

- Ο διαθέσιμος χώρος και χρόνος
- Η απόσταση μεταξύ του εργοταξίου και της πιο κοντινής κεντρικής μονάδας ανακύκλωση ή του πιο κοντινού χώρου υγειονομικής ταφή

Τα οφέλη από την ανακύκλωση οικοδομικών υλικών είναι (Behera et al., 2014; Tam, 2007):

- Μειώνει την ανάγκη για νέους χώρους διάθεσης ή υγειονομικής ταφής και των δαπανών που συνεπάγονται
- Μειώνει την παραγωγή των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, μειώνοντας την ανάγκη για την εξαγωγή των πρώτων υλών και την μεταφορά νέων υλικών σε μεγάλες αποστάσεις
- Μειώνει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την παραγωγή νέων υλικών και προστατεύει τους φυσικούς πόρους
- Δημιουργεί ευκαιρίες απασχόλησης και οικονομικής ανάπτυξης
- Δημιουργεί ένα κλειστό κύκλωμα παραγωγής και ροής των οικοδομικών υλικών



ΣΧΗΜΑ 2.1: Οφέλη από την ανακύκλωση των οικοδομικών αποβλήτων (Behera et al., 2014)

Ενώ οι κυβερνήσεις έχουν θεσπίσει νόμους με ποσοτικούς στόχους που αφορούν την ανακύκλωση των δομικών αποβλήτων, δεν έχουν προχωρήσει σε ερευνητικές προσπάθειες για αξιολόγηση των εμποδίων στην αποδοχή των ανακυκλωμένων υλικών. Μελέτη που πραγματοποιήθηκε στην Αγγλία από τους Oyedele et al (2014) κατέδειξε ότι οι κύριοι λόγοι που δεν ευνοούν τη χρήση των ανακυκλωμένων υλικών στις κατασκευές είναι οι εξής:

- Οι μελετητές δεν προδιαγράφουν τα υλικά αυτά στις μελέτες κατασκευής
- Έλλειψη αποδοχής των ανακυκλωμένων υλικών εκ μέρους των ιδιοκτητών
- Αβεβαιότητα εκ μέρους του αγοραστικού κοινού για την ποιότητα των υλικών αυτών

- Η επιλογή των υλικών βασίζεται περισσότερο σε οικονομικά κριτήρια παρά σε περιβαλλοντικά
- Τα ανακυκλωμένα δομικά υλικά είναι συνήθως πιο ακριβά παρά τα συμβατικά παρά την αμφισβητούμενη ποιότητα τους

Οι στρατηγικές για ενίσχυση και προώθηση των ανακυκλωμένων υλικών συνοψίζονται σε (Oyedele et al., 2014):

- Ενημέρωση και εκπαίδευση των μελετητών σχετικά την ποιότητα και την αξιοπιστία των υλικών
- Θεωρητική κατάρτιση μέσα από τα αναλυτικά προγράμματα των πανεπιστημίων
- Συνεργασία και ενημέρωση του κοινού, των εργολάβων και μελετητών από τις μονάδες παραγωγής των υλικών
- Παροχή οικονομικών κινήτρων, φορολογικών εκπτώσεων και διευκολύνσεων τόσο στους παραγωγούς ανακυκλωμένων υλικών όσο και στους υποψήφιους αγοραστές
- Εφαρμογή των πράσινων συμβάσεων

2.6.6 Ανάκτηση ενέργειας

Τα οικοδομικά απόβλητα είναι ογκώδη, βαριά και δύσκολα ως προς την διαχείριση τους. Βάση αυτού και λόγω των ιδιοτήτων και χαρακτηριστικών τους είναι ακατάλληλα για καύση. Επιπρόσθετα μεταξύ των Α.Ε.Κ.Κ υπάρχουν υλικά όπως η επεξεργασμένη ξυλεία και τα πλαστικά που είναι ακατάλληλα για καύση. Τυχόν καύση των υλικών αυτών οδηγεί στην έκλυση επικίνδυνων ουσιών που ποικίλουν ανάλογα με την ποιότητα της καύσης και το είδος του υλικού. Ως παράδειγμα αναφέρεται η καύση του PVC το οποίο χρησιμοποιείται σε δίκτυα σωληνώσεων και κουφωμάτων παραθύρων και πόρτων και παράγει επιβλαβείς ουσίες όπως διοξίνες και χλωροβενζόλιο (Yates, 2013).

2.6.7 Υγειονομική ταφή

Η διάθεση αδρανών υλικών σε Χ.Υ.ΤΑ απαγορεύεται βάση Ευρωπαϊκής οδηγίας και επιβάλλεται η διάθεση τους σε ανεξάρτητους χώρους ταφής αδρανών. Η Υγειονομική ταφή των οικοδομικών αποβλήτων αποτελεί την τελευταία μέθοδο διαχείρισης στην ιεραρχία και αφού εξαντληθούν όλες οι άλλες επιλογές. Η επιλογή της διάθεσης των Α.Ε.Κ.Κ σε Χ.Υ.Τ.Α ενέχει πολλά μειονεκτήματα. Οι χώροι αυτοί διαθέτουν συγκεκριμένη χωρητικότητα και η διάθεση των οικοδομικών αποβλήτων μειώνει τον χρόνο ζωής των Χ.Υ.ΤΑ αφού η μέγιστη χωρητικότητα του εξαντλείται συντομότερα.

Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την διάθεση των Α.Ε.Κ.Κ σε Χ.Υ.Τ.Α έχουν απασχολήσει επανειλημμένα την επιστημονική κοινότητα. Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενη ενότητα, τα οικοδομικά απόβλητα περιλαμβάνουν συνήθως σκυρόδεμα, τούβλα, κεραμικά, ξύλο, γυαλί, μέταλλα και πλαστικά. Τα υλικά αυτά καθυστερούν τις διεργασίες βιοαποδόμησης στους Χ.Υ.Τ.Α, ενώ ο γύψος ευθύνεται για την παραγωγή υδρόθειου το οποίο προκαλεί δυσάρεστες οσμές (Lopez and Loro, 2014).

2.7 Εναλλακτική διαχείριση επιμέρους κλάσματος Α.Ε.Κ.Κ

2.7.1 Γενικά

Με τον όρο εναλλακτική διαχείριση τους επιμέρους κλάσματος των οικοδομικών αποβλήτων εννοούμε τους κύριους τρόπους αξιοποίησης των εν αχρηστία δομικών υλικών που προκύπτουν από τις εργασίες κατεδάφισης, κατασκευής αλλά και ανακαίνισης ενός οικοδομικού – τεχνικού έργου. Η ανάλυση επικεντρώνεται στις δυνατότητες επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης και εξετάζονται τα κυριότερα δομικά υλικά από άποψη αναλογίας στο συνολικό ρεύμα Α.Ε.Κ.Κ, με έμφαση στα υλικά αυτά που χρησιμοποιούνται στην Κυπριακή οικοδομική βιομηχανία. Σε πολλές από τις εφαρμογές των ανακυκλωμένων υλικών, δεν αρκεί μόνο η εισαγωγή τους στην αγορά και επαναχρησιμοποίησή τους. Απαραίτητος είναι ο έλεγχος των ποιοτικών χαρακτηριστικών τους και η πιστοποίησή τους, για την ασφαλή ένταξη τους στην αγορά. Απώτερος σκοπός πρέπει να είναι ο αποχαρακτηρισμός των αποβλήτων. Σύμφωνα με το άρθρο 6 της οδηγίας 2008/98/ΕΚ ορισμένα προσδιορισμένα απόβλητα παύουν να αποτελούν απόβλητα αν έχουν υποστεί εργασίες ανάκτησης και πληρούν ειδικά κριτήρια όπως: το υλικό χρησιμοποιείται για συγκεκριμένους σκοπούς, υπάρχει αγορά ή ζήτηση για το υλικό αυτό, το υλικό πληροί τις τεχνικές απαιτήσεις και συμμορφώνεται με την νομοθεσία και τα πρότυπα που ισχύουν, η χρήση του υλικού δεν πρόκειται να έχει δυσμενή αντίκτυπο στο περιβάλλον ή την ανθρώπινη υγεία.

2.7.2 Σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα είναι αναμφισβήτητα το κυριότερο και σημαντικότερο δομικό υλικό. Ειδικά στην Κύπρο το σκυρόδεμα είναι ιδιαίτερα διαδεδομένο και χρησιμοποιείται σε αρκετά

μεγάλες ποσότητες τόσο σε ιδιωτικά, όσο και σε δημόσια οικοδομικά και τεχνικά έργα (Chrysostomou et al., 2015). Παράγεται με την ανάμειξη λεπτόκοκκων αδρανών υλικών (άμμος) και χονδρόκοκκων αδρανών υλικών (χαλίκια ή θρυμματισμένοι λίθοι) σε ποσοστό 80%, τσιμέντου σε ποσοστό 6 – 15%, νερού σε ποσοστό 8%, και πρόσθετων. Με βάση τα υλικά κατασκευής του, η παραγωγή σκυροδέματος απαιτεί την χρήση φυσικών αδρανών υλικών που λαμβάνονται με εξορύξεις από το περιβάλλον. Το γεγονός αυτό έχει ως συνεπακόλουθο την αλλοίωση του περιβάλλοντος και την αισθητική υποβάθμιση του, την απελευθέρωση στην ατμόσφαιρα μεγάλων ποσοτήτων διοξειδίου του άνθρακα, την δημιουργία σκόνης κατά την εξόρυξη και μεταφορά καθώς και θορύβου. Επίσης η παραγωγή σκυροδέματός είναι μια ιδιαίτερα ενεργοβόρα διαδικασία, απαιτεί εκτός των άλλων και μεγάλες ποσότητες νερού όπως λέχθηκε και πιο πάνω, που στις μέρες μας και τα δύο αυτά θέματα χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής λόγω του αρνητικού αντίκτυπου που έχουν στο περιβάλλον (Bleischwitz & Walkowiak, 2007 ; Kanellopoulos et al., 2014 ; Oikonomou, 2005; Τσακαλάκης, 2010).

Στις πλείστες των περιπτώσεων, στο συνολικό ποσοστό των οικοδομικών αποβλήτων σε μία οικοδομή το σκυρόδεμα κατέχει το μεγαλύτερο ποσοστό και επομένως αυτό είναι που έχει τη μεγαλύτερη ανάγκη για αξιοποίηση, ως εναλλακτική λύση για την προστασία και διατήρηση των φυσικών πόρων. Το γεγονός αυτός φυσικά είναι σε συνάρτηση με τις εκάστοτε αρχιτεκτονικές τάσεις που ακολουθούνται και την επιλογή των υλικών δόμησης σε μια οικοδομή.

Η επαναχρησιμοποίηση του σκυροδέματος στο τέλος της ζωής του εστιάζεται αρχικά στην θραύση και επαναχρησιμοποίηση στις κατασκευές ως έχει. Επαναχρησιμοποίηση προπαρασκευασμένων στοιχείων ή μπλοκ έτοιμου σκυροδέματος μπορεί επίσης να γίνει εφικτή μέσω της επιλεκτικής αποδόμησης και κοπής σε μικρότερα τεμάχια αφού πρώτα καθαριστούν από ακαθαρσίες και κονιάματα. Ευνοείται είναι, ότι θα πρέπει πάντα να ελέγχεται η ποιότητα και οι πιθανές βλάβες εξαιτίας περιβαλλοντικών συνθηκών (Oikonomou, 2005).

Όσο αφορά την ανακύκλωση του σκυροδέματος τα παράγοντα προϊόντα χωρίζονται σε δύο επιμέρους κατηγορίες, τα δετά – δευτερογενή αδρανή (αντικατάσταση πρωτογενών αδρανών σε νέο σκυρόδεμα) και τα άδετα (υλικό βάσης στην οδοποιία, τάφρους κ.τ.λ.). Με την ανακύκλωση του σκυροδέματος επιτυγχάνεται η μείωση στην κατανάλωση ενέργειας αφού η ενέργεια που χρειάζεται για την ανακύκλωση του σκυροδέματος είναι λιγότερη από την

ενέργεια που χρειάζεται για την εξόρυξη των πρωτογενών αδρανών. Επίσης επιτυγχάνεται λιγότερη χρήση πρωτογενών φυσικών πόρων που χρειάζονται για την κατασκευή του σκυροδέματος. Προϋπόθεση όμως για την χρήση του ανακυκλωμένου σκυροδέματος είναι ο αυστηρός έλεγχος της ποιότητας και καταλληλότητας του (Tabsh and Abdelfatah, 2009; Tam, 2006).

Συνοπτικά το σκυρόδεμα στο τέλος της ωφέλιμης ζωής του μπορεί να ανακυκλωθεί και να επαναχρησιμοποιηθεί ως εξής (Μπάνιας, 2009 ; Σταθακόπουλος, 2011; Fatta et al., 2003; Οικονομου, 2005 ; Silva and Brito, 2014 ; Tam and Tam, 2007):

- Θραύση και χρήση ως αδρανή σε νέο σκυρόδεμα ή ασφαλτόμιγμα
- Χρήση ως υλικό βάσης και υπόβασης σε έργα οδοποιίας. Κρίνεται απαραίτητος ο έλεγχος των μηχανικών του χαρακτηριστικών πριν την χρήση
- Τοποθέτηση του ως υλικού επιχώσεων σε κατασκευαστικά έργα
- Προσωρινές στρώσεις σε οδοποιία και δασικούς – γεωργικούς δρόμους
- Σε αντικατάσταση υλικών για κατασκευή πεζοδρομίων
- Τοποθέτηση γύρω από σωλήνες για όμβρια ύδατα
- Υλικό ημερήσιας κάλυψης των απορριμμάτων σε Χ.Υ.Τ.Α
- Παραγωγή μείγματος σκυροδέματος χαμηλής αντοχής
- Χρησιμοποίηση του για την αποκατάσταση λατομείων

Η χρήση των ανακυκλωμένων αδρανών παραμένει σε χαμηλά επίπεδα ακόμα και σε διεθνές επίπεδο. Οι βασικές αιτίες για αυτό είναι η έλλειψη ενημέρωσης του τεχνικού και επιστημονικού κόσμου, η έλλειψη εμπιστοσύνης εκ μέρους των κατασκευαστών και μηχανικών, η άγνοια που υπάρχει για τα μηχανικά χαρακτηριστικά του σκυροδέματος από ανακυκλωμένα αδρανή, η έλλειψη προτύπων ποιότητας και κανονισμών ειδικά για ανακυκλωμένα αδρανή από πολλές χώρες, η ανυπαρξία αγοράς για τα ανακυκλωμένα Α.Ε.Κ.Κ, η έλλειψη υποδομών και εγκαταστάσεων μονάδων ανακύκλωσης καθώς και η ανυπαρξία προώθησης τους από την πολιτεία (Tam, 2007; Rao et al., 2006 ; Σταθακόπουλος, 2011).

Όσο αφορά τα πρότυπα, στην Ε.Ε και κατά συνέπεια και στην Κύπρο δεν υπάρχουν ειδικά για ανακυκλωμένα αδρανή έτσι ώστε να αξιολογούνται τα μηχανικά τους χαρακτηριστικά σε σύγκριση με τα φυσικά αδρανή. Αναφορά σε ανακυκλωμένα αδρανή γίνεται όμως σε διάφορα πρότυπα για αδρανή γενικά. Εθνικά πρότυπα όμως ειδικά για ανακυκλωμένα αδρανή υπάρχουν σε χώρες όπως η Αυστρία, Γερμανία, Ηνωμένο Βασίλειο και Ολλανδία. Στον

πίνακα 2.6 αναφέρονται κάποια από τα εναρμονισμένα πρότυπα για αδρανή που καλύπτουν και τα ανακυκλωμένα.

Πίνακας 2.6: Εναρμονισμένα πρότυπα σε φυσικά, ανακυκλωμένα και τεχνητά αδρανή (Κυπριακός οργανισμός τυποποίησης, 2016).

Πρότυπο	Τίτλος
CYS EN 12620:2002+A1:2008	Αδρανή για σκυρόδεμα
CYS EN 13043	Αδρανή ασφαλτομιγμάτων και επιφανειακών επιστρώσεων οδών, αεροδρομίων και άλλων περιοχών κυκλοφορίας οχημάτων
CYS EN 131242	Αδρανή υλικών σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες ή μη σταθεροποιημένων για χρήση στα τεχνικά έργα και την οδοποιία
CYS EN 13139: 2002	Αδρανή κονιαμάτων
CYS EN 13055-1:2002- Iss 1	Ελαφρού βάρους αδρανή για σκυρόδεμα
CYS EN 13108 -1:2006 Iss 1	Ασφαλτικό σκυρόδεμα

Οι ειδικές απαιτήσεις των αδρανών αφορούν την κοκκομετρία τους, τα μορφολογικά τους χαρακτηριστικά, τις φυσικές και χημικές τους ιδιότητες αλλά και τις απαιτήσεις ανθεκτικότητας και πυκνότητας τους. Η αξιολόγηση τους τελικού προϊόντος αποτελεί το πρωταρχικό στάδιο, ούτως ώστε να διασφαλιστεί η συμμόρφωση με τα κριτήρια αποχαρκτηρισμού. Η επάρκεια του νέου ανακυκλωμένου υλικού, σύμφωνα με τα πρότυπα, διασφαλίζεται με τον έλεγχο όλων των σταδίων ανάκτησης των Α.Ε.Κ.Κ. Με την πιστοποίηση της ποιότητας των ανακυκλωμένων υλικών, η χρησιμοποίηση τους γίνεται πιο αξιόπιστη και κατά συνέπεια δημιουργείται ζήτηση για αυτά.

2.7.3 Τούβλα, πλακίδια, κεραμικά

Κεραμικά ονομάζονται γενικά τα ανόργανα, μη μεταλλικά στερεά, που παράγονται με την επίδραση θερμότητας και ψύξης. Τούβλο είναι το κεραμικό υλικό το οποίο ενώνεται με την βοήθεια συνθετικού κονιάματος ή κόλλας. Πλακάκι ονομάζεται το βιομηχανικό κομμάτι από ανθεκτικό υλικό, όπως κεραμικό με ένα σκληρό φινίρισμα λούστρου (Κορωνάιος και

Σαργέντης, 2005). Υπάρχουν αρκετοί τρόποι με τους οποίους το συγκεκριμένο κλάσμα μπορεί να αξιοποιηθεί. Η άμεση επαναχρησιμοποίηση κεραμιδιών από τις στέγες κτιρίων είναι απόλυτα εφικτή καθώς η αφαίρεση και αποθήκευση τους για μελλοντική χρήση σε άλλο κτίριο δεν είναι δύσκολη. Σε πολλά έργα δεν γίνεται ακριβής υπολογισμός των αναγκών σε τούβλα, οπότε ένας αριθμός μένει αχρησιμοποίητος και μπορεί να διοχετευτεί σε άλλα έργα.

Τα τούβλα, πλακίδια και κεραμικά μπορούν εύκολα να ανακυκλωθούν και να χρησιμοποιηθούν ως (Silva and Brito, 2014 ; Tam, 2006 ; Hendriks and Pietersen, 2000):

- Υλικά πλήρωσης και σταθεροποίησης σε έργα υποδομών. Τα απόβλητα τοιχοποιίας και τα απόβλητα κεραμικών χρησιμοποιούνται σε δευτερεύοντες κυρίως αγροτικούς δρόμους, για σταθεροποίηση και επιχωμάτωση. Σε αυτή την περίπτωση το μείγμα χρησιμοποιείται άθραυστο. Μπορούν επίσης να θρυμματιστούν και να χρησιμοποιηθούν ως υλικό υπόβασης σε έργα οδοποιίας. Τα κεραμικά είναι υλικά με υψηλή ανθεκτικότητα και μπορεί να αντικαταστήσουν τον άμμο και τα χαλίκια. Σε πολλές περιπτώσεις αναμιγνύονται με σκυρόδεμα και φυσικά αδρανή και χρησιμοποιούνται για την πλήρωση των στρώσεων υπόβασης. Ωστόσο θα πρέπει να τηρούν κάποιες προϋποθέσεις και προδιαγραφές και για τον λόγο αυτό πρέπει να υποβάλλονται σε εργαστηριακές δοκιμές.
- Υποστρώματα για φυτά. Το υλικό μπορεί να αναμιχθεί με οργανικά υλικά και είναι τέλειο για πράσινες στέγες και φυτεμένα δώματα, αφού το πορώδες του υλικού επιτρέπει τη διατήρηση του νερού και βοηθά στη διατήρηση των φυτών κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.
- Αδρανή για εργοταξιακό και πρόχυτο σκυρόδεμα. Θρυμματισμένα τούβλα και άλλα υλικά τοιχοποιίας μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για την πλήρωση ορυγμάτων για σωλήνες.
- Ως στρώση έδρασης πεζοδρομίων

2.7.4 Ξυλεία

Αναμφίβολα το ξύλο είναι ένα από τα πιο ευέλικτα και προσαρμόσιμα δομικά υλικά. Χρησιμοποιείται σε σκελετούς οικοδομών, στέγες, σε εξωτερικά κουφώματα, πόρτες και πάγκους κουζίνας καθώς και στην κατασκευή κινητών και ακίνητων επίπλων. Τα ξύλα MDF (medium density fiber board) επιλέγονται για κατασκευή ολόκληρων κατοικιών με ξύλινο σκελετό. Τα απόβλητα ξυλείας εκτός του γεγονότος ότι προέρχονται από διαφορετικά είδη

ξυλείας συνήθως περιέχουν διαφόρων ειδών ουσίες (χρώματα και βερνίκια), με αποτέλεσμα να είναι επικίνδυνα για το περιβάλλον.

Η ξυλεία σε γενικές γραμμές επαναχρησιμοποιείται ανάλογα με την φθορά που έχει υποστεί. Μπορεί επίσης να ανακυκλωθεί, αρκεί να είναι απαλλαγμένη από πρόσμικτα υλικά. Τα προϊόντα δομικής ξυλείας χαρακτηρίζονται από μεγάλη διάρκεια ζωής, πολύ μεγαλύτερη από αυτή των κτιρίων στα οποία ανήκουν. Παράλληλα διατηρούν μηχανικές ιδιότητες και χαρακτηριστικά που τα καθιστούν ελκυστικά ως προς την επαναχρησιμοποίηση τους για περισσότερες από μία φορές (Bansal and Singh, 2014).

Οι κυριότεροι τρόποι ανακύκλωσης της ξυλείας είναι (Σταθακόπουλος, 2011 ; Hendriks and Pietersen, 2000 ; Tam, 2006):

- Κατασκευή σανίδων πάνελ για την δόμηση σπιτιών
- Θρυμματισμός του ξύλου για την παραγωγή προϊόντων με βάση το ξύλο
- Ως εναλλακτικά καύσιμα εφόσον είναι απαλλαγμένα από προσμίξεις, για την παραγωγή ενέργειας
- Ένα ειδικό ελαφρύ σκυρόδεμα μπορεί να παραχθεί από μικρά ανακυκλωμένα τεμάχια ξύλου
- Τα απόβλητα ξυλείας υπό την μορφή ρινισμάτων μπορούν να αναμειχθούν με την γη για βελτίωση του εδάφους

2.7.5 Σιδηρούχα μέταλλα

Κατά την διάρκεια κατασκευής ή και κατεδάφισης ενός κτιρίου προκύπτουν απόβλητα από σιδηρούχα μέταλλα που προέρχονται από ένα πλήθος πηγών όπως κάγκελα, κουφώματα, οπλισμός σκυροδέματος κ.α. Επίσης ο χάλυβας χρησιμοποιείται για την διαμόρφωση φερόντων στοιχείων της κατασκευής, όπως σε αθλητικές εγκαταστάσεις και βιομηχανικά κτίρια.

Ο δομικός χάλυβας που ανακτάται μετά το τέλος του κύκλου ζωής ενός κτιρίου, μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί σε άλλες κατασκευές. Το ίδιο ισχύει και για τα υπολείμματα που μένουν μετά την κατασκευή μεταλλικών κτιρίων. Γενικά ο χάλυβας είναι υλικό που ανακυκλώνεται εύκολα χωρίς να χάσει τα μηχανικά του χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες του. Ενδεικτικό είναι ότι στην Μ. Βρετανία το 84% του χάλυβα ανακυκλώνεται και το 10% επαναχρησιμοποιείται (Σταθακόπουλος, 2011). Στον πίνακα 2.7 παρουσιάζονται τα ποσοστά

επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης του χάλυβα στην Μεγάλη Βρετανία ανάλογα με την εκάστοτε δομική εφαρμογή.

Οι ποσότητες του χάλυβα συλλέγονται κυρίως από ιδιώτες οι οποίοι αναλαμβάνουν την πώληση τους σε ανακυκλωτές, μετά από συμφωνία με τους εργολάβους. Κατά την διαδικασία κατεδάφισης ένα από τα ελάχιστα υλικά των οποίων η διαχείριση αποφέρει σημαντικό κέρδος είναι ο χάλυβας, για αυτό το λόγο ο βαθμός ανάκτησης του αγγίζει το 100%.

Πίνακας 2.7: Επί τοις εκατό ποσοστό επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης χάλυβα ανά δομική εφαρμογή στην Μ. Βρετανία (UK steel construction information, 2016)

Προϊόν χάλυβα	Επαναχρησιμοποίηση	Ανακύκλωση	Απώλειες
Δομικά τμήματα από χάλυβα	7	93	0
Ράβδοι οπλισμού	2	95	3
Μεταλλικοί πάσσαλοι	15	71	14
Δομικός χάλυβας σε συνδέσεις	5	93	2
Επενδύσεις από χάλυβα	10	89	1
Μεταλλικά πλαίσια	0	94	6
Άλλες χρήσεις	5	91	4

2.7.6 Μη σιδηρούχα μέταλλα

Το αλουμίνιο είναι ο κυριότερος εκπρόσωπος των μη σιδηρούχων μετάλλων. Στα Α.Ε.Κ.Κ το αλουμίνιο προέρχεται από κουφώματα πόρτων και παραθύρων, σκέπαστρα, οροφές κλπ. Η διεργασία παραγωγής του αλουμινίου είναι ιδιαίτερα ενεργοβόρα, αφού ένας τόνος αλουμινίου που παράγεται από βωξίτη απαιτεί κατανάλωση ενέργειας της τάξης των 51MWh. Αντίστοιχα ένας τόνος αλουμινίου που παράγεται από ανακυκλωμένο αλουμίνιο απαιτεί την κατανάλωση 2MWh. Η εξοικονόμηση στην κατανάλωση ενέργειας που επιτυγχάνεται επομένως είναι της τάξης του 95%, γεγονός που κάνει την ανακύκλωση του αλουμινίου αρκετά ελκυστική. Η συνηθέστερη τακτική που ακολουθείται είναι η πώληση των

αποβλήτων αλουμινίου που προκύπτουν από τις οικοδομικές δραστηριότητες σε εμπόρους, επιφέροντας και εδώ σημαντικό κέρδος στους εργολάβους.

2.7.7 Ασφάλτος

Ασφαλτικά απόβλητα παράγονται κατά τις εργασίες αποξήλωσης οδοστρωμάτων, προκειμένου να κατασκευαστούν νέα καθώς και από τις εργασίες συντήρησης και αποκατάστασης δρόμων λόγω φθοράς. Οι ποσότητες που παράγονται μπορούν να ανακυκλωθούν και να επαναχρησιμοποιηθούν. Η ανακύκλωση της ασφάλτου είναι αρκετά διαδεδομένη σε χώρες όπως η Γερμανία, η Γαλλία, το Ηνωμένο Βασίλειο και η Ιταλία, οι οποίες καλύπτουν το 80% της ανακυκλούμενης ασφάλτου. Κατά κύριο λόγο, τα υλικά αυτά επαναχρησιμοποιούνται σε έργα οδοποιίας ως βάση σε οδούς, ως υλικό στρώσης σε αγροτικούς δρόμους, αλλά και με την κατάλληλη επεξεργασία μπορούν ακόμη να χρησιμοποιηθούν και για την παραγωγή νέας ασφάλτου (European commission, 2011 ; Σταθακόπουλος, 2011).

2.7.8 Απόβλητα εκσκαφών

Τα υλικά εκσκαφών μπορεί να είναι χώματα, άμμος, χαλίκι, πέτρες άργιλος, και οποιαδήποτε άλλα υλικά προκύπτουν από τις εκσκαφές. Η επαναχρησιμοποίηση τους είναι αρκετά διαδεδομένη, αφού χρησιμοποιούνται σε επιχωματώσεις ανοικτών σκαμμάτων, σε αποκαταστάσεις ανενεργών λατομείων και σε επιχωματώσεις θεμελίων. Εφαρμογή έχουν ακόμα ως υλικό βάσης και υπόβασης σε έργα οδοποιίας και μπορούν επίσης να αντικαταστήσουν φυσικά υλικά όπως άμμο και χαλίκι. Ωστόσο απαιτείται έλεγχος των μηχανικών τους ιδιοτήτων πριν την χρήση τους σε νέες εφαρμογές και με την προϋπόθεση ότι δεν προέρχονται από ρυπασμένες περιοχές. Ο έλεγχος των ιδιοτήτων και της καταλληλότητας τους μπορεί να διενεργηθεί σε πιστοποιημένα εργαστήρια γεωτεχνικών δοκιμών (Magnusson et al., 2015 ; Mousiopoulos et al., 2008).

Συνοπτικά η επαναχρησιμοποίηση των υλικών εκσκαφών μπορεί να γίνει είτε στο ίδιο εργοτάξιο που έγινε η εκσκαφή, για εργασίες όπου χρειάζεται η χρήση υλικών που προκύπτουν από εκσκαφές, ή μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε άλλα εργοτάξια αφού προηγηθεί η κατάλληλη φύλαξη τους. Επίσης τα υλικά αυτά μπορούν εύκολα να ανακυκλωθούν και να τύχουν επεξεργασία στις μονάδες ανακύκλωσης και να διοχετευτούν ξανά στην αγορά ως δευτερογενή υλικό. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι πάντα ο έλεγχος της καταλληλότητας τους (Magnusson et al., 2015).

2.7.9 Συνοπτική παρουσίαση βασικότερων Α.Ε.Κ.Κ και τρόποι αξιοποίησης τους

Στον πίνακα 2.8 παρουσιάζονται μερικά από τα κυριότερα Α.Ε.Κ.Κ και ο τρόπος αξιοποίησης τους.

Πίνακας 2.8: Τα κυριότερα Α.Ε.Κ.Κ. και τρόπος αξιοποίησης τους

Υλικό	Τρόπος αξιοποίησης
Σκυρόδεμα	Επαναχρησιμοποίηση - ανακύκλωση
Τούβλα	Επαναχρησιμοποίηση - ανακύκλωση
Κεραμικά	Επαναχρησιμοποίηση - ανακύκλωση
Ξύλο	Επαναχρησιμοποίηση - ανακύκλωση
Γυαλί	Επαναχρησιμοποίηση - ανακύκλωση
Άσφαλτος	Ανακύκλωση
Πλαστικό	Ανακύκλωση
Χώματα - πέτρες	Επαναχρησιμοποίηση - ανακύκλωση
Μέταλλα	Επαναχρησιμοποίηση - ανακύκλωση
Υλικά με βάση το γύψο	Ανακύκλωση με περιορισμούς

2.8 Συμπεράσματα

Αξιολογώντας την σχετική βιβλιογραφία εύκολα μπορεί να εξαχθεί το γενικό συμπέρασμα ότι τα απόβλητα από τον κατασκευαστικό τομέα λόγω της φύσης, σύστασης αλλά και του όγκου τους, αποτελούν ένα πολυδιάστατο πρόβλημα με σοβαρές περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις. Η εξεύρεση λύσεων και στρατηγικών για τη σωστή διαχείριση τους αποτελεί προτεραιότητα και κρίνεται αναγκαία, για περιορισμό και εξάλειψη των αρνητικών επιπτώσεων που προκαλεί η αποσπασματική ή λανθασμένη διαχείριση τους. Η σωστή διαχείριση του συγκεκριμένου ρεύματος αποβλήτων προϋποθέτει την άμεση εμπλοκή τόσο των μελετητών όσο και των κατασκευαστών των οικοδομικών έργων, αλλά και της ίδιας της πολιτείας που μέσα από την θέσπιση κατάλληλων νομοθεσιών και ρυθμίσεων ώστε να προωθηθεί η εναλλακτική – βιώσιμη διαχείριση.

Η έρευνα σχετικά με την διαχείριση των αποβλήτων αυτών παρουσιάζει έντονο ενδιαφέρον παγκοσμίως, με τους ερευνητές να εστιάζουν το ενδιαφέρον τους σε θέματα πρόληψης, μείωσης, επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης τους. Έρευνα επίσης γίνεται και στην εφαρμογή των σχετικών διαδικασιών και στην αποδοχή τους από τους άμεσα εμπλεκόμενους φορείς.

Στην Κύπρο η διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων βρίσκεται ακόμα σε αρχικό στάδιο, αφού μόλις στα μέσα του 2015 τέθηκε σε πλήρη ισχύ η εφαρμογή των σχετικών κανονισμών. Βάσει αυτού επιβάλλεται αρχικά αναγνώριση του προβλήματος και καταρτισμός στρατηγικού σχεδιασμού για σωστή και βιώσιμη διαχείριση με άξονα αναφοράς πάντα την Κοινοτική και Εθνική νομοθεσία. Ως εκ τούτου, η υλοποίηση της παρούσας διατριβής κρίνεται αναγκαία αφού θα συμβάλει θετικά προς αυτή την κατεύθυνση και θα καταστεί ένα χρηστικό εργαλείο τόσο σε ακαδημαϊκό επίπεδο όσο και για τους εμπλεκόμενους σε επαγγελματικό επίπεδο – μελετητές, μηχανικούς εργοταξίων, εργολάβους και διαχειριστές οικοδομικών αποβλήτων.

Μεθοδολογία

3.1 Σκοπός - Στόχοι

Η ραγδαία ανάπτυξη της οικοδομικής – κατασκευαστικής βιομηχανίας, παρά την οικονομική κρίση που συνεχίζεται μέχρι και σήμερα, τόσο σε παγκόσμιο όσο και σε τοπικό επίπεδο, έχει ως αποτέλεσμα την ανάδειξη των αποβλήτων από την κατασκευαστική δραστηριότητα σε ένα από τα μεγαλύτερα σε όγκο ρεύματα αποβλήτων, με αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και κατά συνέπεια την σταδιακή υποβάθμιση της ποιότητας της ανθρώπινης ζωής. Η αποτελεσματική και βιώσιμη διαχείριση τους αποτελεί βασική επιδίωξη των κρατών σε παγκόσμιο επίπεδο. Η έρευνα για την ορθολογική διαχείριση των αποβλήτων αυτών παρουσιάζει έντονο ενδιαφέρον και είναι πρωταρχικής σημασίας, ιδιαίτερα σε μια χώρα όπως η Κύπρος, όπου η κατασκευαστική δραστηριότητα ήταν έντονη στο παρελθόν, αλλά και το γεγονός ότι η δραστηριότητα αυτή πρόκειται να εκκινήσει ξανά σύντομα σύμφωνα με τις διάφορες προβλέψεις, εκτιμήσεις και αναλύσεις,

Έρευνες που έχουν γίνει στο παρελθόν και που αναλυτικά περιγράφονται στο κεφάλαιο της βιβλιογραφικής ανασκόπησης, καταλήγουν στο γενικό συμπέρασμα ότι ο ορθός σχεδιασμός της εθνικής στρατηγικής για την διαχείριση των οικοδομικών και άλλων αποβλήτων είναι πρωταρχικής σημασίας όχι μόνο για την προστασία του περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων, αλλά και για την οικονομική και την κοινωνική ανάπτυξη μιας χώρας.

Η διατριβή αυτή εντάσσεται στο πλαίσιο των περιβαλλοντικά ορθών και βάση των αρχών της Βιώσιμης Ανάπτυξης πρακτικών για την διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων. Σκοπός της, εκτός από την παρουσίαση της υφιστάμενης κατάστασης που κυριαρχεί σήμερα στην Κύπρο σχετικά με την διαχείριση των Απόβλητων Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων, είναι και η ανάδειξη των αδυναμιών, δυνατοτήτων, ευκαιριών και απειλών που αντιμετωπίζει η υφιστάμενη στρατηγική - πολιτική που ακολουθείται για την διαχείριση τους στην Κύπρο. Κατόπιν ανάλυσης των πιο πάνω θα εξαχθούν συμπεράσματα, θα γίνουν εισηγήσεις και θα δοθούν λύσεις όπου κρίνεται αναγκαίο για ενίσχυση και εκσυγχρονισμό της υφιστάμενης στρατηγικής με γνώμονα της αρχές της Αειφορικής Ανάπτυξης. Επιμέρους στόχος της μεταπτυχιακής αυτής διατριβής είναι, με την ολοκλήρωση της, να καλύψει μέρος

του κενού που υπάρχει στη σχετική βιβλιογραφία όσον αφορά την κυπριακή πραγματικότητα, και να καταστεί ένα χρήσιμο και ευέλικτο εργαλείο αναφοράς τόσο σε ακαδημαϊκό επίπεδο όσο και για τους διάφορους εμπλεκόμενους σε επαγγελματικό επίπεδο – αρχιτέκτονες και μηχανικούς εργοταξίων, εργολάβους και διαχειριστές Α.Ε.Κ.Κ. Τέλος, σημαντικός στόχος της παρούσας εργασίας είναι να αποτελέσει τον προπομπό στην προσπάθεια αναθεώρησης και εκσυγχρονισμού του Κυπριακού Στρατηγικού Σχεδιασμού Διαχείρισης των οικοδομικών αποβλήτων.

3.2 Ερευνητικά Ερωτήματα

Σκοπός μιας έρευνας είναι να ανακαλύψει, διαμέσου των ερευνητικών ερωτημάτων, απαντήσεις μέσα από την εφαρμογή επιστημονικών διαδικασιών.

Στηριζόμενος στη βιβλιογραφική ανασκόπηση, ο προβληματισμός κινείται με βάση το ακόλουθο ερευνητικό ερώτημα:

Ο υφιστάμενος Στρατηγικός Σχεδιασμός για την Διαχείριση των Αποβλήτων Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων στην Κύπρο, έχει σχεδιαστεί και εφαρμόζεται με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι αποδοτικός και να εξυπηρετεί τους στόχους και τους σκοπούς για τους οποίους έχει σχεδιαστεί και όπως αυτοί προβλέπονται μέσα από την υφιστάμενη νομοθεσία; Γενικεύοντας το ερώτημα, η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή αποσκοπεί στη διαπίστωση οποιονδήποτε αδυναμιών, δυνατοτήτων, ευκαιριών και απειλών που αντιμετωπίζει η υφιστάμενη στρατηγική ούτως ώστε να γίνει αναθεώρηση, βελτίωση και ενίσχυση όπου χρειάζεται.

Για τη διερεύνηση του πιο πάνω ερωτήματος καλούνται να απαντηθούν τα πιο κάτω υπο-ερωτήματα:

- Ποια είναι η υφιστάμενη κατάσταση σχετικά με τη διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων στη Κύπρο;
- Ποιες οι αδυναμίες, δυνατότητες, ευκαιρίες και απειλές που αντιμετωπίζει ο υφιστάμενος σχεδιασμός και πως αυτές επηρεάζουν την αποτελεσματική εφαρμογή του;
- Ποιες είναι οι δράσεις και οι κατευθυντήριες γραμμές προγραμματισμού που πρέπει να ακολουθηθούν για την βελτίωση και ενίσχυση της υφιστάμενης στρατηγικής;

3.3 Σχεδιασμός - Διαδικασία

3.3.1 Γενικά

Η ερευνητική διαδικασία έχει ως αφορμή ένα προβληματισμό – ερευνητικό ερώτημα και προσπαθεί να δώσει απαντήσεις στο ερώτημα αυτό. Παρά το ευρύ πεδίο της επιστημονικής έρευνας, οι σκοποί της κατηγοριοποιούνται ως εξής (Kothari, 2011):

- Η περιγραφή ενός φαινομένου
- Η κατανόηση της συμπεριφοράς ανθρώπων ή ομάδας ανθρώπων
- Ο προσδιορισμός της συχνότητας εμφάνισης ενός φαινομένου και η αλληλεπίδραση του με άλλα αντικείμενα ή και φαινόμενα
- Ο έλεγχος μιας υπόθεσης ανάμεσα σε δύο ή και περισσότερες μεταβλητές

Η ερευνητική διαδικασία καταλήγει πάντα στην συγκέντρωση ενός συνόλου από δεδομένα και πληροφορίες. Οι πληροφορίες και τα δεδομένα αυτά αναλύονται και επεξεργάζονται από τον ερευνητή, οδηγώντας τον στην εξαγωγή συμπερασμάτων και σε απαντήσεις στα ερωτήματα που έχουν τεθεί. Με το όρο «πηγή δεδομένων και πληροφοριών» αποδίδεται κάθε πρόσωπο, φορέας, πράγμα ή χώρος από όπου ο ερευνητής αντλεί τις πληροφορίες αυτές. Με κριτήριο την μορφή τους, οι πηγές δεδομένων ταξινομούνται σε αντικείμενα και πράγματα, έντυπο και ηλεκτρονικό υλικό, δίκτυα και τράπεζες πληροφόρησης, καθώς και άλλες πηγές και συνδυασμός αυτών (Δημητρακόπουλος, 2004).

Η ερευνητική μέθοδος χωρίζεται ανάλογα με το είδος και την μορφή των εμπειρικών δεδομένων που συλλέγει, καθώς και το είδος της επεξεργασίας τους, σε ποιοτική και ποιοτική. Ο συνδυασμός των δύο ονομάζεται μεικτή μέθοδος (Δημητρακόπουλος, 2004).

Η ποσοτική έρευνα έχει κύριο χαρακτηριστικό την συλλογή δεδομένων και την μετατροπή τους σε αριθμητικά ή στατιστικά στοιχεία ούτως ώστε να μπορούν να προσμετρηθούν με ακρίβεια και να συγκριθούν οι ποσότητές τους. Η ποσοτική έρευνα μπορεί να είναι πειραματική, όπου διατυπώνεται μια ή περισσότερες υποθέσεις και μέσα από το πείραμα εξάγονται οι πληροφορίες που θα αναλυθούν στατιστικά για την επαλήθευση ή όχι των ερευνητικών υποθέσεων που έχουν τεθεί (Τοράκη, 2006). Μπορεί, επίσης, να είναι μη πειραματική. Σε αυτή την περίπτωση δεν ακολουθείται η πειραματική μέθοδος για την συσχέτιση των μεταβλητών της έρευνας. Η περιγραφική ποσοτική έρευνα ανήκει στις μη πειραματικές έρευνες και συνιστά την μελέτη μιας κατάστασης, όπου γίνεται συχνά η χρήση ερωτηματολογίων, δημοσκοπήσεων και συνεντεύξεων (Γκιόσος, 2008).

Η ποιοτική μέθοδος από την άλλη καταγράφει λέξεις και πράξεις συμμετεχόντων και επιδιώκει την ερμηνεία τους. Χαρακτηρίζεται από μια φυσιολογική ροή και σε μεγάλο βαθμό δεν κατευθύνεται από τον ερευνητή. Οι ποιοτικές μέθοδοι χρησιμοποιήθηκαν αρχικά στις κοινωνικές επιστήμες. Οι κύριες πηγές που χρησιμοποιούν είναι η συνέντευξη, η παρατήρηση, και η μελέτη εγγράφων και άλλων δεδομένων (Παρασκευοπούλου – Κόλλια, 2008).

Οι συνεντεύξεις είναι βασικό στοιχείο της ποιοτικής έρευνας και θα πρέπει να ακολουθούν τους κανόνες της επιστημονικής δεοντολογίας. Κατηγοριοποιούνται σε (Παρασκευοπούλου – Κόλλια, 2008):

- Δομημένες, όπου γίνονται προκαθορισμένες ερωτήσεις
- Μη δομημένες, όπου αν και το θέμα συζήτησης είναι συγκεκριμένο, οι ερωτήσεις δεν έχουν συγκεκριμένη διατύπωση και φορά
- Ημι-δομημένες, όπου είναι ένα μείγμα περισσότερο ή λιγότερο συγκεκριμένων ερωτήσεων

Η παρατήρηση ως πηγή δεδομένων, είναι η καλύτερη μέθοδος για την παρακολούθηση ενός φαινομένου ή αντικειμένου. Μαζί με την συνέντευξη μπορεί να χαρακτηριστεί ως έρευνα πεδίου.

Τρίτη πηγή δεδομένων για την ετοιμασία ποιοτικής έρευνας είναι τα έγγραφα. Προέρχονται από πρωτογενείς (αδημοσίευτο υλικό που συλλέγεται απευθείας) και από δευτερογενείς πηγές (δημοσιευμένο υλικό). Περιλαμβάνει τα έγγραφα (αρχεία, ημερολόγια και αλληλογραφία), τα οπτικοακουστικά δεδομένα (φωτογραφίες κλπ), ακόμα και καλλιτεχνικά αριστουργήματα.

Συνοπτικά και εν κατακλείδι, η ποσοτική έρευνα απαντά στο πόσο και το τι. Η ποιοτική έρευνα από την άλλη απαντά στο πώς και στο γιατί.

3.3.2 Ποιοτική έρευνα για αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης σχετικά με την διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ στην Κύπρο

Η ποιοτική έρευνα της μεταπτυχιακής διατριβής έχει σκοπό την διερεύνηση και αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης σχετικά με την διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ στην Κύπρο. Για τον σκοπό αυτό πραγματοποιήθηκε έρευνα που περιλαμβάνει την συλλογή και μελέτη νομοθεσιών, δεδομένων, κυβερνητικών και άλλων εγγράφων, πρόσβαση σε ιστοσελίδες

οργανισμών και έρευνα πεδίου. Έγιναν επιτόπιες επισκέψεις σε κυβερνητικές υπηρεσίες και ιδιωτικούς οργανισμούς και ακολουθήθηκε ένας συνδυασμός τύπων συνέντευξης ανάλογα με τις ανάγκες της έρευνας. Σε κάποιες περιπτώσεις χρησιμοποιήθηκαν ημι-δομημένες ερωτήσεις, ενώ σε άλλες περιπτώσεις καθοδηγητής των ερωτήσεων ήταν η ροή της συζήτησης. Τέλος, πραγματοποιήθηκαν τηλεφωνικές συνομιλίες και ανταλλαγή κυρίως ηλεκτρονικής αλληλογραφίας με αρμόδια κυβερνητικά τμήματα, ημικρατικούς και ιδιωτικούς οργανισμούς.

Αναλυτικά κατά την διάρκεια ετοιμασίας της διατριβής, πραγματοποιήθηκαν δύο επιτόπιες επισκέψεις όπου ακολούθησε συζήτηση με σκοπό την συλλογή πληροφοριών, δεδομένων και την ανταλλαγή απόψεων στα γραφεία του Ο.Α.Κ στην Λεμεσό, με τους κ.κ. Γεωργία Χατζηγεωργίου και Πέτρο Ευλογημένο, Μηχανικό Περιβάλλοντος και Πρόεδρο του οργανισμού αντίστοιχα. Επιτόπια επίσκεψη για συζήτηση και συλλογή πληροφοριών έγινε και στα γραφεία όπου στεγάζεται ο Τομέας Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων στην Λευκωσία. Συγκεκριμένα πραγματοποιήθηκε συνάντηση με τον κ Πρόδρομο Σεργίου υπεύθυνο λειτουργό του τμήματος για θέματα διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ μέχρι και τις 4/2/2016. Τηλεφωνικές επικοινωνίες και ανταλλαγή κυρίως ηλεκτρονικής αλληλογραφίας για παραχώρηση δεδομένων, κανονισμών και ποσοτήτων Α.Ε.Κ.Κ, έγιναν με την Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου, τον Κυπριακό Οργανισμό Τυποποίησης, τις μονάδες διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ Σκύρα Λίμα και Σκύρα Βάσα, τον Κ.Ο.Δ.Α και το Τμήμα Περιβάλλοντος του Υπουργείου Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος.

Τέλος πραγματοποιήθηκε έρευνα πεδίου στην ευρύτερη περιοχή πόλεως και επαρχίας Λεμεσού για εντοπισμό τυχών χώρων ανεξέλεγκτης απόθεσης οικοδομικών αποβλήτων.

3.3.3 Ανάλυση SWOT- Γενικά

Ιστορικά οι Στρατηγικοί Σχεδιασμοί εφαρμόστηκαν ως μοντέλο συστηματοποίησης με απώτερο σκοπό την αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων/ σεναρίων και την διαμόρφωση αποφάσεων. Μέσω ενός σχεδιασμού (Στρατηγικού, Περιφερειακού, Τοπικού, Εταιρικού, Πολιτικού κλπ) προσεγγίζεται η μέτρηση της αποτελεσματικότητας του έργου ή των δράσεων που πρόκειται να γίνουν σε μια περιοχή μελέτης που πάντα καθορίζεται. Ο Σχεδιασμός χρησιμοποιείται ως μια διαδικασία προσδιορισμού εφικτών στόχων και υλοποίησης στρατηγικών με εφαρμογή σε ποικίλα πεδία ανάπτυξης δράσεων όπως η συμμετοχή των δημόσιων και ιδιωτικών φορέων, η ανάδειξη μιας περιοχής σε σχέση με άλλες

ανταγωνιστικές μέσω συγκριτικών πλεονεκτημάτων και η εκμετάλλευση ευκαιριών στο περιβάλλον (Zorpas and Voukali, 2015).

Βασικό εργαλείο για την υλοποίηση ενός Σχεδιασμού είναι η ανάλυση SWOT που αφορά σε μια διαγνωστική μελέτη του αντικείμενου εξέτασης στο εσωτερικό (internal situation audit) όσο και στο εξωτερικό περιβάλλον τους (external situation audit). Επιπλέον η ανάλυση SWOT έχει χρησιμοποιηθεί για μια μορφή συμμετοχικού, συνολικού σχεδιασμού (participative comprehensive planning) (Ζορπάς, 2015).

Η ανάλυση SWOT είναι η συντομογραφία των αγγλικών λέξεων: Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats (Nikolaou and Evangelinos, 2010). Στα ελληνικά η συντομογραφία μεταφράζεται σε: Αδυναμίες, Δυνατότητες, Ευκαιρίες, Απειλές. Συναντάται κυρίως με το αγγλικό αρκτικόλεξο και στην μη αγγλόφωνη βιβλιογραφία.

Ειδικότερα η ανάλυση SWOT στοχεύει (Ζορπάς, 2015):

- Στην μείωση της αβεβαιότητας σε σχέση με την εφαρμογή μιας συγκεκριμένης αναπτυξιακής πολιτικής, δράσης ή προγράμματος σε μια γεωγραφική ενότητα με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά
- Στον εντοπισμό των κυρίαρχων και κρίσιμων προσδιοριστικών παραγόντων (εσωτερικών και εξωτερικών) που επηρεάζουν την επιτυχία της αναπτυξιακής πολιτικής, δράσης ή προγράμματος
- Στην τεκμηριωμένη υποστήριξη μιας ολοκληρωμένης στρατηγικής σύνδεσης της αναπτυξιακής δράσης με το ενδογενές δυναμικό της περιοχής εφαρμογής της όπως και το εξωτερικό περιβάλλον

Για την συλλογή εκείνων των πληροφοριών που θα βοηθήσουν τον οργανισμό – ερευνητή να πάρει δεδομένα με σκοπό να τα αξιολογήσει θα πρέπει να ετοιμαστούν συγκεκριμένα ερωτηματολόγια μέσα από τα οποία θα καταγραφούν τα προβλήματα που έχει η περιοχή μελέτης και θα βγάλει μετρήσιμους δείκτες. Παράλληλα, αξιολογούνται όλα τα δεδομένα από στατιστικές έρευνες, βιβλιογραφική ανασκόπηση κλπ. Η ανάλυση των δεδομένων συνιστούν την ανάλυση SWOT. Για την ετοιμασία της λαμβάνονται υπόψη γενικές ή και πιο ειδικές ερωτήσεις ανάλογα με τα έργα ή και τις δράσεις που πρόκειται να υλοποιηθούν. Οι ερωτήσεις μπορεί να είναι ανοικτού ή και κλειστού τύπου καθώς επίσης μια ερώτηση μπορεί να είναι παράλληλα και στις τέσσερις ενότητες της ανάλυσης (Ζορπάς, 2015).

Η ανάλυση SWOT έχει εφαρμοστεί και συνεχίζει να εφαρμόζεται με επιτυχία τόσο στον τομέα της περιβαλλοντικής διαχείρισης γενικά, όσο και στην διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων ειδικά. Στην διεθνή βιβλιογραφία εντοπίστηκαν τέτοιες μελέτες και ενδεικτικά αναφέρονται οι πιο κάτω:

Ο Hongping (2013) σε μελέτη του που έγινε για αξιολόγηση του στρατηγικού σχεδιασμού για την διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων στην πόλη Shenzhen της Κίνας ανέδειξε με την βοήθεια της SWOT ανάλυσης τις αδυναμίες, δυνατότητες ευκαιρίες και απειλές που παρουσιάζονται στον υφιστάμενο σχεδιασμό. Μετά από επεξεργασία των πιο πάνω προτάθηκαν στρατηγικές για απλοποίηση καθώς και εκσυγχρονισμό του σχεδιασμού ούτως ώστε αυτός να συνάδει με την υφιστάμενη νομοθεσία.

Οι Li et al (2012) σε εργασία τους και με την βοήθεια της SWOT ανάλυσης, ανέλυσαν την υπάρχουσα νομοθεσία στην Γερμανία και την Αυστραλία σχετικά με τα οικοδομικά απόβλητα. Αφού συγκρίθηκαν οι νομοθεσίες των δύο χωρών προτάθηκαν εισηγήσεις για ενίσχυση της νομοθεσίας κάθε χώρας, καθώς και οργάνωση στρατηγικού σχεδιασμού.

Τέλος οι Furcas και Balletto (2014) σε άρθρο τους σχετικά με την ορθή διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων που προκύπτουν μετά από καταστροφικά γεγονότα και ιδιαίτερα μετά από σεισμούς, πραγματοποίησαν ανάλυση SWOT μέσα από την οποία έγινε ανάλυση για την ορθή διαχείριση των αποβλήτων αυτών.

3.3.4 Ανάλυση SWOT σχετικά με την υφιστάμενη στρατηγική διαχείρισης των οικοδομικών αποβλήτων στην Κύπρο

Στην διατριβή αυτή θα ετοιμαστεί μια λεπτομερής ανάλυση και ένα πλέγμα SWOT που αφορά την αξιολόγηση του υφιστάμενου σχεδιασμού για την διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων στην Κυπριακή Δημοκρατία. Σκοπός της ανάλυσης SWOT είναι η ανάδειξη των Δυνατών σημείων, των Αδυναμιών, των Ευκαιριών και των Απειλών του υφιστάμενου σχεδιασμού, ούτως ώστε μέσα από την ανάλυση τους να προταθούν εισηγήσεις και να δοθούν λύσεις με σκοπό την ανάπτυξη, διόρθωση και εκσυγχρονισμό του, όπου αυτό κριθεί απαραίτητο. Η ανάλυση και ο σχεδιασμός του πλέγματος θα προκύψουν μέσα από την επισκόπηση της βιβλιογραφίας, την ποιοτική έρευνα για την αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης στην Κύπρο, καθώς και μέσα από την συμπλήρωση ερωτηματολογίου αξιολόγησης του υφιστάμενου στρατηγικού σχεδιασμού διαχείρισης οικοδομικών αποβλήτων στην Κύπρο. Το ερωτηματολόγιο περιλαμβάνει ερωτήσεις ανοικτού τύπου όπου ζητείται από

τους ερωτώμενους να αναφέρουν την άποψη τους σχετικά με τα δυνατά σημεία, τις αδυναμίες, τις ευκαιρίες καθώς και τις απειλές που παρουσιάζει ο υφιστάμενος στρατηγικός σχεδιασμός για την διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων στην Κύπρο. Επίσης ζητείται να συμπληρώσουν και τυχόν εισηγήσεις, σχόλια και παρατηρήσεις. Το ερωτηματολόγιο όπως χρησιμοποιήθηκε παρουσιάζεται στο παράρτημα. Για την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου κρίθηκε σκόπιμο όπως οι επιλεγόμενοι ερωτηθέντες να είναι άμεσα εμπλεκόμενοι και εξειδικευμένοι σε θέματα σχετικά με την διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων. Επίσης, αναγκαίο κρίθηκε να είναι σε βάθος γνώστες του υφιστάμενου στρατηγικού σχεδιασμού διαχείρισης οικοδομικών αποβλήτων. Για τον λόγο αυτό επιλέγηκαν για συμπλήρωση του ερωτηματολογίου μετά από γραπτή επικοινωνία και αποδοχή, οι πιο κάτω:

- Δρ. Ευγένιου Ευγένιος – Τεχνικός Μηχανικός: Τμήμα Περιβάλλοντος
- Ευλογημένος Πέτρος – Πολιτικός Μηχανικός: Πρόεδρος Ο.Α.Κ., Επίτιμος Πρόεδρος Συνδέσμου Εργολάβων Λεμεσού
- Στεφάνου Ιάκωβος – Προϊστάμενος μονάδας διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ.: Σκύρα Λίμα Α.τ.δ
- Τζιαλλής Παντελής - Σύμβουλος διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ.: Κ.Ο.Δ.Α.
- Ττάνου Κάλια - Προϊστάμενη μονάδας διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ.: Σκύρα Βάσα Α.τ.δ
- Χατζηγεωργίου Γεωργία – Πολιτικός / Μηχανικός Περιβάλλοντος: Ο.Α.Κ.
- Χριστοφίδης Δημήτρης – Πολιτικός Μηχανικός: εκ μέρους του Συνδέσμου Εργολάβων Λεμεσού

Το ερωτηματολόγιο αποφασίστηκε να αποσταλεί με ηλεκτρονικό ταχυδρομείο ζητώντας από τους πιο πάνω να το συμπληρώσουν από μόνοι τους, αλλά δίνοντας και την επιλογή για επιτόπου συνάντηση για βοήθεια στην συμπλήρωση του. Τα ερωτηματολόγια συμπληρώθηκαν επιτυχώς και αποστάληκαν έγκαιρα πίσω από όλους τους ερωτηθέντες εκτός από την κ. Κάλια Ττάνου που τελικά δεν ανταποκρίθηκε.

Κεφάλαιο Τέταρτο

Αποτελέσματα

4.1 Η υφιστάμενη κατάσταση σχετικά με την διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων στην Κύπρο

4.1.1 Γενικά

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζεται η υφιστάμενη κατάσταση σχετικά με τη διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων στην Κύπρο. Αναλύονται τα γενικά χαρακτηριστικά της Κύπρου, οικονομικά χαρακτηριστικά και στοιχεία που αφορούν τις κατασκευές και οικοδομές. Επίσης, γίνεται παρουσίαση όλων των εμπλεκόμενων φορέων και οργανισμών που εμπλέκονται στην διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ, όπως των μονάδων διαχείρισης που λειτουργούν στην Κύπρο και των συλλογικών συστημάτων διαχείρισης.

Η διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων στην Κύπρο περιλαμβάνει την εμπλοκή ενός ευρέος φάσματος παραγόντων του δημοσίου αλλά και του ιδιωτικού τομέα. Μέχρι και τις 4/2/2016 το υπουργείο Εσωτερικών, και συγκεκριμένα ο Τομέας Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων, ήταν υπεύθυνο για την παρακολούθηση και των έλεγχο όλων των δραστηριοτήτων αλλά και φορέων που εμπλέκονται με το εν λόγω ρεύμα αποβλήτων. Από τις 5/2/2016 έγινε επίσημη μεταφορά των δραστηριοτήτων αυτών στο υπουργείο Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος και συγκεκριμένα στο Τμήμα Περιβάλλοντος. Η μεταφορά των πιο πάνω αρμοδιοτήτων αναφέρεται στον περί Αποβλήτων (τροποποιητικός) Νόμος του 2016, όπως αυτός δημοσιεύτηκε στην επίσημη εφημερίδα της Κυπριακής Δημοκρατίας αριθμός 4550 με ημερομηνία δημοσίευσης 5/2/2016. Λεπτομερής ανάλυση της Κυπριακής νομοθεσίας σχετικά με την διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ υπάρχει στο κεφάλαιο 2. Σημειώνεται όμως ότι η Κυπριακή νομοθεσία σχετικά με την διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ έχει πλήρως εναρμονιστεί με την αντίστοιχη Ευρωπαϊκή.

Το εθνικό στρατηγικό σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων εκδόθηκε το 2004 και εκτός των άλλων περιλαμβάνει ένα εκτενές κεφάλαιο (κεφάλαιο 9) για την διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων. Παρόλα αυτά, οι δράσεις που αναφέρονται και η επιλογή των βέλτιστων σεναρίων διαχείρισης για το εν λόγω ρεύμα αποβλήτων κρίνονται ανεπαρκείς για τα σημερινά δεδομένα και χρήζουν άμεσου εκσυγχρονισμού.

Σήμερα, δεν υπάρχουν ακριβή στοιχεία σχετικά με τις ποσότητες των αποβλήτων που προέρχονται είτε από την κατασκευή καινούργιων οικοδομών και δρόμων είτε από κατεδαφίσεις και ανακαινίσεις παλιών οικοδομών. Οποιαδήποτε στοιχεία ανακοινώνονται από τους αρμόδιους κρατικούς φορείς είναι βάσει εκτιμήσεων και προβλέψεων, αφού η συλλογή δεδομένων κρίνεται ανεπαρκής. Σταδιακά όμως και με την έναρξη λειτουργίας ατομικών και συλλογικών συστημάτων διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ., το φαινόμενο αυτό αναμένεται να διορθωθεί. Με βάση τα αρχεία της Eurostat το 2006, 2008, 2010 και 2012, στην Κύπρο είχαν παραχθεί 298,000, 431,000, 1,068 και 965,000 απόβλητα Α.Ε.Κ.Κ. αντίστοιχα. Τονίζεται ότι στις πιο πάνω ποσότητες δεν περιλαμβάνονται τα απόβλητα εκσκαφών.

Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία οι ανάδοχοι φορείς που εμπλέκονται στην ανάπτυξη οικοδομικών και τεχνικών έργων οφείλουν να θεσπίσουν ατομικά ή να συμβληθούν με συλλογικά συστήματα διαχείρισης που σκοπό έχουν την εποπτεία και την οργάνωση των εργασιών διαχείρισης των εν λόγω αποβλήτων. Πληροφοριακά και σύμφωνα με τα αρχεία που τηρούνταν μέχρι πρόσφατα από τον Τομέα Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων του υπουργείου Εσωτερικών μέχρι σήμερα λειτουργούν τρία συλλογικά συστήματα διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ., εκ των οποίων τα δύο κυριότερα παρουσιάζονται πιο κάτω. Έγινε προσπάθεια για παρουσίαση και του τρίτου συλλογικού συστήματος που λειτούργησε πρόσφατα (ημερομηνία έκδοσης της άδειας:9/7/2015), του Συλλογικού Οργανισμού Διαχείρισης Αποβλήτων Κύπρου (Σ.Ο.Δ.Α.Κ) αλλά δεν κατέστη δυνατή η συλλογή πληροφοριών ούτε και η επικοινωνία με τους υπεύθυνους. Πέραν των συλλογικών συστημάτων, μέχρι σήμερα λειτουργούν επίσης και τέσσερα ατομικά συστήματα διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ.

Στην Κύπρο λειτουργούν ακόμα δύο αδειοδοτημένες μονάδες επεξεργασίας οικοδομικών αποβλήτων, μία στην επαρχία Λεμεσού και μία στην επαρχία Λάρνακας. Σκοπός των μονάδων αυτών είναι η εφαρμογή της νομοθεσίας για επαναχρησιμοποίηση, επεξεργασία, ανακύκλωση και ένταξη στην αγορά ως δευτερογενή υλικά των αποβλήτων που προκύπτουν από την κατασκευαστική βιομηχανία και η ελαχιστοποίηση της χρήσης των φυσικών πόρων.

Ανεξάρτητα με την εφαρμογή των πιο πάνω, η πρακτική της παράνομης απόρριψης των Α.Ε.Κ.Κ εξακολουθεί μέχρι και σήμερα να χρησιμοποιείται κατά παράβαση της νομοθεσίας, αν και έχει μειωθεί αισθητά μετά και την λειτουργία των συστημάτων διαχείρισης και των μονάδων επεξεργασίας Α.Ε.Κ.Κ. Στις εικόνες 4.1 - 4.4 παρουσιάζονται Α.Ε.Κ.Κ. που απορρίφθηκαν παράνομα, σε διάφορες τοποθεσίες της επαρχίας Λεμεσού μετά από έρευνα πεδίου.



Εικόνα 4.1: Παράνομη απόρριψη Α.Ε.Κ.Κ δίπλα από το κοιμητήριο Πολεμιδιών (Πηγή: αρχείο συγγραφέα)



Εικόνα 4.2: Παράνομη απόρριψη Α.Ε.Κ.Κ κοντά στον φράκτη Πολεμιδιών (Πηγή: αρχείο συγγραφέα)



Εικόνα 4.3: Παράνομη απόρριψη Α.Ε.Κ.Κ στον δρόμο Λεμεσού – Πλατρών (Πηγή: αρχείο συγγραφέα)



Εικόνα 4.4: Παράνομη απόρριψη Α.Ε.Κ.Κ στην είσοδο του αθλητικού κέντρου Σπύρος Κυπριανού (Πηγή: αρχείο συγγραφέα)

4.1.2 Κύπρος – Γενικά χαρακτηριστικά

Η Κύπρος είναι το τρίτο μεγαλύτερο σε έκταση νησί της Μεσογείου μετά τη Σικελία και τη Σαρδηνία και βρίσκεται στο βορειοανατολικό άκρο της Ανατολικής Μεσογείου. Καταλαμβάνει έκταση 9,251 τετραγωνικών μέτρων και λόγω της σημαντικής γεωγραφικής της θέσης αποτελεί κέντρο οικονομικών υπηρεσιών και δραστηριοτήτων. Το κλίμα της είναι μεσογειακό και από μορφολογική άποψη διαθέτει δύο οροσειρές, τον Πενταδάκτυλο και το Τρόδος και το μεγαλύτερο μέρος της είναι πεδιάδα (Βικιπαίδεια, 2016).

Ως επακόλουθο της Τουρκικής εισβολής στην Κύπρο το 1974, το 37% περίπου του βορείου μέρους του νησιού καταλήφθηκε με την βία από τους Τούρκους, με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν 200,000 πρόσφυγες και 1,493 αγνοούμενοι.

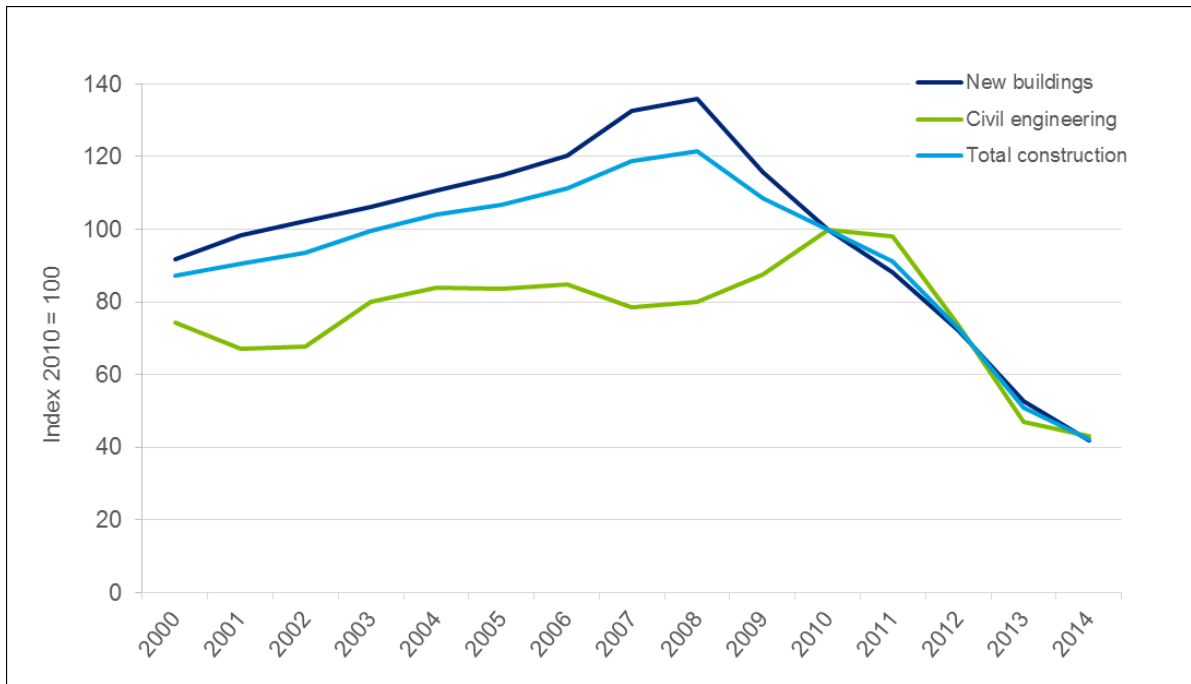
Η Κύπρος απαρτίζεται από έξι επαρχίες: την Λευκωσία -που είναι και η πρωτεύουσα του νησιού και ένα μέρος της είναι κατεχόμενο, την Αμμόχωστο -που το μεγαλύτερο της μέρος είναι υπό τουρκική κατοχή, την Λεμεσό -όπου βρίσκεται το μεγαλύτερο λιμάνι της χώρας, την Λάρνακα -όπου είναι το μεγαλύτερο αεροδρόμιο, την Πάφο και τέλος την Κερύνεια -που βρίσκεται όλη υπό κατοχή.

Η Κυπριακή Δημοκρατία έγινε πλήρες μέλος της Ε.Ε την 1^η Μαΐου 2004 και από την 1^η Ιανουαρίου του 2008 το Ευρώ αντικατέστησε το εθνικό νόμισμα που ήταν η Κυπριακή λίρα (Βικιπαίδεια, 2016).

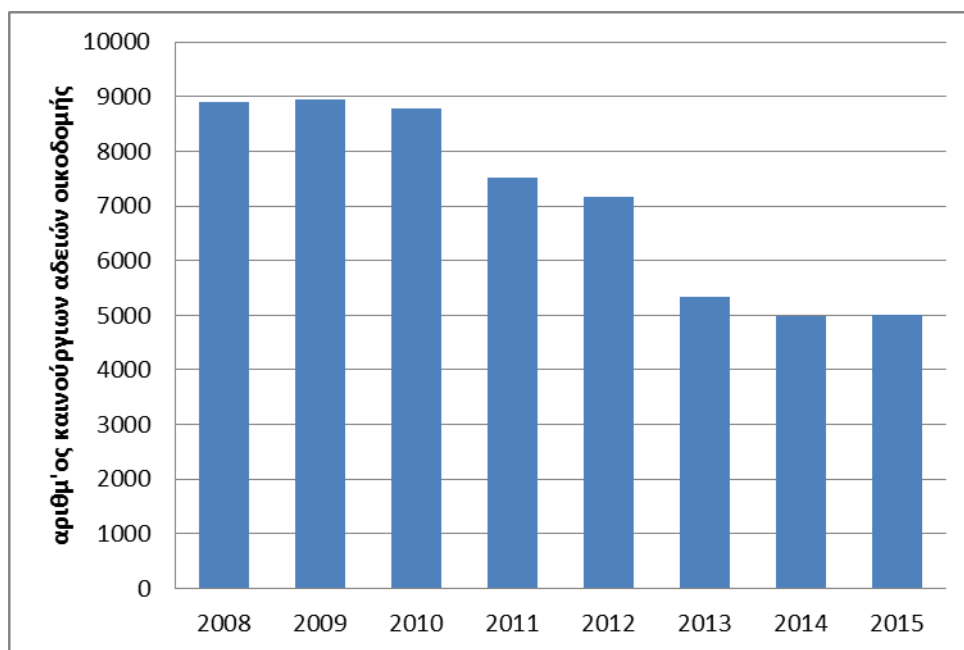
Ο πληθυσμός της Κύπρου ανέρχεται σε 856.960 κατοίκους σύμφωνα και με την τελευταία απογραφή που διενεργήθηκε το 2011 από την Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου. Από αυτούς, οι 577.574 ή ποσοστό 67,4 % διέμεναν στις αστικές περιοχές και 279.386 ή ποσοστό 32,6 % διέμεναν στις αγροτικές περιοχές. Κατά την περίοδο 2001 -2011, ο συνολικός πληθυσμός αυξήθηκε κατά 21,8 %, από 703,529 σε 856,960 με την μεγαλύτερη αύξηση στις αστικές περιοχές να παρουσιάζει η επαρχία Πάφου, ενώ την μεγαλύτερη αύξηση σε αγροτικές περιοχές να παρουσιάζεται στην επαρχία Λεμεσού. Επισημάνεται ότι τα πιο πάνω στοιχεία αφορούν μόνο τις περιοχές που ελέγχονται από την Κυπριακή Δημοκρατία και δεν περιλαμβάνεται το κατεχόμενο από τους Τούρκους μέρος (Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου, 2011).

4.1.3 Στοιχεία κατασκευών – οικοδομών

Ο κατασκευαστικός τομέας στην Κύπρο βρίσκεται σε φθίνουσα πορεία τα τελευταία οκτώ χρόνια, με τον κύκλο εργασιών του να συρρικνώνεται από τα 3,057 δις. ευρώ το 2008 στα 2.1 δις. ευρώ το 2011 και 2.3 δις ευρώ το 2012 σύμφωνα και με τα τελευταία αρχεία της Στατιστικής Υπηρεσίας Κύπρου. Οι επιπτώσεις της οικονομικής κρίσης αντανακλώνται, όπως είναι αναμενόμενο, και στον κατασκευαστικό τομέα με μειωμένους κύκλους εργασιών των εργοληπτικών επιχειρήσεων, χαμηλή επιχειρηματική δραστηριότητα, μειωμένη ζήτηση για κατασκευαστικές επενδύσεις και τέλος με καθυστερήσεις ή παγιοποιήσεις που παρατηρούνται στις πληρωμές εκτελεσθείσας εργασίας και τελικών λογαριασμών. Οι δείκτες της κατασκευαστικής βιομηχανίας παραμένουν κοντά στα χαμηλότερα τους επίπεδα και η διαχρονική τάση δεν δείχνει καθόλου σημεία ανάκαμψης. Αντίθετα, συνεχίζει να είναι καθοδική. Στο διάγραμμα 4.1 παρουσιάζεται ο δείκτης παραγωγής για τις κατασκευές για την περίοδο 2000 - 2014. Από τα στοιχεία του διαγράμματος φαίνεται ξεκάθαρα ότι η οικοδομική δραστηριότητα έχει μειωθεί περίπου 80% κατά την περίοδο 2008 – 2014. Επίσης στο διάγραμμα 4.2 διαγράφεται η πτωτική τάση στην έκδοση καινούργιων αδειών οικοδομής για την οκταετία 2008 – 2015. Συγκεκριμένα το 2008 εκδόθηκαν 8895 καινούργιες άδειες οικοδομής με το 2015 οι άδειες αυτές να φτάνουν μόλις στις 5014, δηλαδή παρουσιάστηκε μείωση της τάξης του 44%. Ο πίνακας 4.1 αποτυπώνει την σύγκριση της έκδοσης καινούργιων αδειών οικοδομής και της αντίστοιχης αξίας ανά επαρχία για την περίοδο 2015 με την αντίστοιχη του 2014. Μέσα από τα δεδομένα του πίνακα, φαίνεται ότι η κατάσταση όσον αφορά την οικονομική ανάκαμψη της οικοδομικής βιομηχανίας παραμένει στα ίδια επίπεδα χωρίς σχετική βελτίωση, με ελαφρώς καλύτερα αποτελέσματα για το 2015 σε σχέση με το 2014 (Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου, 2016).



Διάγραμμα 4.1: Παραγωγή για τις κατασκευές για την περίοδο 2000 – 2014 (Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου, 2016)



Διάγραμμα 4.2: Αριθμός καινούργιων αδειών οικοδομής για την περίοδο 2008 – 2015 (Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου, 2016)

Πίνακας 4.1: Σύγκριση αδειών οικοδομής και αντίστοιχης αξίας ανά επαρχία περιόδου 2015 με την αντίστοιχη του 2014 (Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου, 2016)

ΕΠΑΡΧΙΑ	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ - ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2015			ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ - ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2014		
	Αριθμός	Εμβαδόν (μ ²)	Αξία (€000'ς)	Αριθμός	Εμβαδόν (μ ²)	Αξία (€000'ς)
ΛΕΥΚΩΣΙΑ	1.889	286.228	308.394	1.723	228.518	251.863
Αστική	1.104	170.634	191.663	1.006	131.559	143.877
Αγροτική	785	115.594	116.731	717	96.959	107.986
ΑΜΜΟΧΩΣΤΟΣ	266	53.952	147.389	230	51.287	47.456
Αγροτική	266	53.952	147.389	230	51.287	47.456
ΛΑΡΝΑΚΑ	698	141.130	162.395	687	128.822	160.240
Αστική	341	62.513	64.341	352	58.879	66.973
Αγροτική	357	78.617	98.054	335	69.943	93.267
ΛΕΜΕΣΟΣ	1.262	237.041	275.980	1.322	210.291	229.882
Αστική	670	149.283	178.938	734	124.548	135.455
Αγροτική	592	87.758	97.042	588	85.743	94.427
ΠΑΦΟΣ	899	162.765	177.264	971	166.005	170.027
Αστική	365	78.976	90.414	401	84.302	84.121
Αγροτική	534	83.789	86.850	570	81.703	85.906
ΣΥΝΟΛΟ	5.014	881.116	1.071.422	4.933	784.923	859.468
Αστική	2.480	461.406	525.356	2.493	399.288	430.426
Αγροτική	2.534	419.710	546.066	2.440	385.635	429.042

4.1.4 Μονάδες διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ

Το υπουργείο Εσωτερικών, μετά και την θετική γνωμοδότηση της Σ.Ε.Δ.Α έχει μέχρι σήμερα αδειοδοτήσει τρεις μονάδες επεξεργασίας/ ανακύκλωσης Α.Ε.Κ.Κ. και συγκεκριμένα δύο μονάδες στην επαρχία Λεμεσού και μία μονάδα στην επαρχία Λάρνακας, όπως αναφέρονται και στον πίνακα 4.2. Σημειώνεται ότι η τρίτη μονάδα που αναφέρεται στον πίνακα είναι εκτός λειτουργίας λόγω του γεγονότος ότι οι εργασίες που αφορούν την λειτουργικότητα της δεν έχουν ολοκληρωθεί ακόμα και δεν υπάρχει χρονοδιάγραμμα για την πορεία ολοκλήρωσης τους. Παράλληλα με τα πιο πάνω έχει κατατεθεί στο αρμόδιο υπουργείο αίτηση για

αδειοδότηση μονάδας στην επαρχία Λευκωσίας και η αίτηση/ μελέτη αξιολογείται (Υπουργείο Εσωτερικών, 2016).

Πίνακας 4.2: Αδειοδοτημένες μονάδες επεξεργασίας/ανακύκλωσης Α.Ε.Κ.Κ (Υπουργείο Εσωτερικών, 2016)

A/A	Αριθμός άδειας	Περίοδος	Πλήρες όνομα	Επαρχία
1	2.12.48.5.32.1/2	11/08/2011- 10/08/2016 (σε διαδικασία ανανέωσης)	Μ.Σ (Σκύρα) Βάσα Λ/τ/δ	Λεμεσού
2	2.12.48.4.54.1/2	22/05/2012- 13/05/2017	Σκύρα Λίμα Λ.τ.δ	Λάρνακας
3	2.12.48.5.63.37.1	25/02/2016- 21/02/2019	Σ. Νετιάτης& Χ. ΞενήςΛ.τ.δ	Λεμεσού

4.1.4.1 Σκύρα Βάσας Λ.τ.δ

Η μονάδα επεξεργασίας / ανακύκλωσης Α.Ε.Κ.Κ. συμπεριλαμβανομένου Χ.Υ.ΤΥ, Σκύρα Βάσας Λ.τ.δ εδρεύει στο χωριό Μοναγρούλι της επαρχίας Λεμεσού, σε χώρο εντός παλιάς σκυροθραυστικής μονάδας. Σύμφωνα με τον αρχικό σχεδιασμό της, η μονάδα έχει την δυνατότητα επεξεργασίας 200 ton/h σύμμεικτων Α.Ε.Κ.Κ (Envitech L.t.d., 2013).

Στην μονάδα περιλαμβάνονται οι πιο κάτω χώροι (Envitech L.t.d., 2013):

- Μονάδα υποδοχής, ζυγιστική μηχανή
- Μονάδα θραύσης
- Μονάδα μαγνητικού διαχωρισμού
- Μονάδα παραγωγής δευτερογενών αδρανών υλικών
- Χώρος προσωρινής αποθήκευσης
- Χ.Υ.Τ.Υ

Με βάση τα στοιχεία που δόθηκαν από το υπουργείο Εσωτερικών άλλα και από τα αρχεία της ίδιας της μονάδας, το 2014 η μονάδα διαχειρίστηκε συνολικά 47.668,07 τόνους οικοδομικών αποβλήτων. Από αυτούς, 5.300 τόνοι επαναχρησιμοποιήθηκαν, 35.223,35 τόνοι

επεξεργάστηκαν/ανακυκλώθηκαν και το υπόλοιπο κατέληξε ως υπολείμματα στο Χ.Υ.Τ.Υ. της μονάδας. Το συνολικό ποσοστό ανακύκλωσης ανερχόταν σε 74,05%.

Στον πίνακα 4.3 παρουσιάζονται αναλυτικά οι εισερχόμενες ποσότητες αποβλήτων στην μονάδα για το 2013 και 2014. Επίσης στους πίνακες 4.4 – 4.5 παρουσιάζονται το τέλος παραλαβής των Α.Ε.Κ.Κ. (το λεγόμενο gate fee) καθώς και η τιμή πώλησης των ανακυκλωμένων Α.Ε.Κ.Κ. από την μονάδα αντίστοιχα.

Πίνακας 4.3: Εισερχόμενες ποσότητες Α.Ε.Κ.Κ. (σε τόνους) Σκύρας Βάσα Λ.τ.δ για την περίοδο 2013-2014

Είδος αποβλήτου	Εξαψήφιος κωδικός	01/01/2013 - 31/12/2013	01/01/2014- 31/12/2014
Σκυρόδεμα	170101	4.948,68	3.499,56
Σκυρόδεμα με οπλισμό	170101	871,09	1.624,63
τούβλα	170102	1.084,61	1.192,09
Πλακάκια και κεραμικά	170103	678,81	668,57
Ανάμεικτα δομικά υλικά	170904	9.466,87	885,68
Μείγματα ορυκτής ασφάλτου	170202	5.105,18	3.972,93
Μπάζα εκσκαφών (χώμα/πέτρες με άσφαλτο ή και σκυρόδεμα ή και σωλήνες)	170506	18.652,00	8.826,15
Χώματα και πέτρες	170504	5.339,69	3.711,03
Υλικά με βάση τον γύψο	170802	70,05	380,98

Μείγματα αποβλήτων δομικών κατασκευών και κατεδαφίσεων (με μικρές ποσότητες σε σκυρόδεμα, τούβλα ή χώμα)	170904	414,49	1.600,41
Ξύλο	170201	264,51	429,44
γυαλί	1702002	772,83	71,91
Σύνολο		47.668,07	26.863,38

Πίνακας 4.4: Τέλος παραλαβής Α.Ε.Κ.Κ (gate fee) εταιρείας Σκύρα Βάσα Λ.τ.δ

Περιγραφή Α.Ε.Κ.Κ	Τιμή (€/Ton)
Σκυρόδεμα χωρίς οπλισμό	3,50
Σκυρόδεμα με οπλισμό	2,50
Πλακάκια και κεραμικά	4,00
Ανάμεικτα δομικά υλικά (με μικρές ποσότητες σε σκυρόδεμα, τούβλα, πλακάκια και χώμα)	12,00
Ανάμεικτα δομικά υλικά (με μεγάλες ποσότητες σε σκυρόδεμα, τούβλα, πλακάκια και χώμα)	6,00
Άσφαλτος ακατέργαστη	6,00
Άσφαλτος κατεργασμένη	0,50
Χώματα κα πέτρες (καθαρό υλικό)	1,00
Μπάζα εκσκαφών	6,00
Υλικά δομικών κατασκευών με βάση το γύψο	20,00
Κλαδέματα	12,00
Ξύλο	12,00
Γυαλί	12,00

Διάφορα άλλα μη επικίνδυνα εργοταξιακά υλικά	50,00
Πλαστικό	12,00
Χαρτί και χάρτινες συσκευασίες	
Μονωτικά υλικά που περιλαμβάνουν επικίνδυνες ουσίες	500,00
Λάστιχα	60,00
Υλικά δομικών κατασκευών που περιλαμβάνουν αμιάντο	500,00

Πίνακας 4.5: Τιμή πώλησης ανακυκλωμένων Α.Ε.Κ.Κ. εταιρείας Σκύρα Βάσα Α.τ.δ

Περιγραφή ανακυκλωμένων υλικών	Τιμή (€/Ton)
Χαβάρα	2,50
Crusherrun	2,50
Σκύρα	3,50
Αμμος	3,75
Ξύλο	30,00
Γυψοσανίδες	3,00 (€/ τεμάχιο)
Ξύλινα παλέτα	3,00 (€/ τεμάχιο)

4.1.4.2 Σκύρα Λίμα Α.τ.δ

Η εταιρεία Σκύρα Λίμα Α.τ.δ εδρεύει στην περιοχή Σταυροβουνίου στην επαρχία Λάρνακας, σε χώρο όπου περιλαμβάνει και Χ.Υ.Τ.Υ, με χρόνο έναρξης λειτουργίας το 2012. Σύμφωνα με τον σχεδιασμό της η μονάδα έχει την δυνατότητα επεξεργασίας 300.000 ton/yr σπυρμιεκτων Α.Ε.Κ.Κ. Η μονάδα περιλαμβάνει χώρο υποδοχής και γραφεία, χώρο τροφοδοσίας, γεφυροπλάστιγγα με λογισμικό Η/Υ, μονάδα θραύσης, μονάδα διαχωρισμού 0-800 mm, χώρους στάθμευσης και καθαρισμού οχημάτων, τμήμα προσωρινής αποθήκευσης, τμήμα προδιαλογής, τμήμα αποθήκευσης των ανακτώμενων/τελικών προϊόντων καθώς, όπως προαναφέρθηκε, Χ.Υ.Τ.Υ (Envitech L.t.d., 2013). Το 2013 η μονάδα συνολικά διαχειρίστηκε 18,135.652 τόνους οικοδομικών αποβλήτων. Στον πρώτο χρόνο λειτουργίας της και συγκεκριμένα από την 1/5/2012 μέχρι 31/5/2013, η μονάδα διαχειρίστηκε 26.729,990 τόνους

οικοδομικά απόβλητα. Οι 6.593,660 τόνοι επαναχρησιμοποιήθηκαν, οι 18.020,930 τόνοι επεξεργάστηκαν/ανακυκλώθηκαν ενώ τέλος οι 2.115,400 τόνοι κατέληξαν στο Χ.Υ.Τ.Υ. Το συνολικό ποσοστό ανακύκλωσης για την πιο πάνω περίοδο ανέρχεται στο 92 %. Για την περίοδο από 01/06/2013 μέχρι 31/12/2013 η μονάδα διαχειρίστηκε 11.882,92 τόνους. Οι 2.317,24 τόνοι επαναχρησιμοποιήθηκαν, οι 7.979,12 τόνοι επεξεργάστηκαν/ανακυκλώθηκαν και οι 1.586,61 τόνοι κατέληξαν στο Χ.Υ.Τ.Υ. Το ποσοστό ανακύκλωσης για την συγκεκριμένη περίοδο είναι περίπου 87%. Αντίστοιχα για την περίοδο 01/01/2014 μέχρι 31/12/2014 η μονάδα διαχειρίστηκε 31.634,08 τόνους αποβλήτων. Οι 780,580 τόνοι επαναχρησιμοποιήθηκαν, οι 27.780,10 τόνοι επεξεργάστηκαν/ανακυκλώθηκαν και οι 3.070,70 τόνοι κατέληξαν στο Χ.Υ.Τ.Υ. Το ποσοστό ανακύκλωσης για την συγκεκριμένη περίοδο είναι περίπου 67,2%.

Στον πίνακα 4.6 παρουσιάζονται οι εισερχόμενες ποσότητες αποβλήτων στην μονάδα για το 2013 και 2014 και το ποσοστό ανακύκλωσης τους. Στους πίνακες 4.7 – 4.8 παρουσιάζονται αναλυτικά οι εισερχόμενες ποσότητες ανά είδος για το 2013 και 2014, καθώς και το τέλος παραλαβής Α.Ε.Κ.Κ αντίστοιχα.

Πίνακας 4.6: Εισερχόμενες ποσότητες αποβλήτων (σε τόνους) για την περίοδο 2013 – 2014 και ποσοστό ανακύκλωσης

Περίοδος	Ποσότητα (τόνοι)	Ποσοστό ανακύκλωσης (%)
01/01/2013 – 31/12/2013	18.135,652	74
01/01/2014 – 31/12/2014	31.634,08	67

Πίνακας 4.7: Εισερχόμενες ποσότητες Α.Ε.Κ.Κ (σε τόνους) Σκύρας Λίμα Λ.τ.δ για την περίοδο 2013-2014

Είδος αποβλήτου	Εξαμήσιος κωδικός	01/01/2013-31/12/2013	01/01/2014-31/12/2014
Απόβλητα κατασκευών καθαρά	170107	108,780	135.10
Απόβλητα κατεδαφίσεων καθαρά	170107	13.837,352	20,065.63
Απόβλητα εκσκαφών καθαρά μη αργιλικά	170506	1.492,460	7,066.92
Απόβλητα εκσκαφών μη αργιλικά με προσμείξεις	170506	209,680	210.38
Απόβλητα εκσκαφών καθαρά – Άργιλος 5-30%	170506	111,300	339.50
Απόβλητα εκσκαφών καθαρά – Άργιλος >30%	170506	52,060	441.08
Απόβλητα κατασκευών ανάμεικτα <15%	170904	83,870	305.40
Απόβλητα κατασκευών ανάμεικτα 15-35%	170904	34,560	385.48
Απόβλητα κατασκευών ανάμεικτα >35%	170904	68,880	221.86
Απόβλητα κατεδαφίσεων ανάμεικτα <15%	170904	1.014,840	1,023.52
Απόβλητα κατεδαφίσεων ανάμεικτα 15-35%	170904	203,400	362.02
Απόβλητα κατεδαφίσεων ανάμεικτα >35%	170904	918,470	1,077.19
Σύνολο		18.135,652	31,634.08

Πίνακας 4.8: Τέλος παραλαβής Α.Ε.Κ.Κ (gate fee) εταιρείας Σκύρα Λίμα Λ.τ.δ

Περιγραφή Α.Ε.Κ.Κ	Τιμή (€/Ton)
Αδρανή εκσκαφών – καθαρά μη αργιλικά	2,00
Αδρανή εκσκαφών – μη αργιλικά με προσμείξεις	3,00
Αδρανή εκσκαφών – άργιλος καθαρός	3,50
Αδρανή εκσκαφών – άργιλος με προσμείξεις	4,00
Αδρανή κατασκευών - καθαρά	3,50
Αδρανή κατασκευών – ανάμεικτα 5% προσμείξεις	5,10
Αδρανή κατασκευών – ανάμεικτα 5 - 10 % προσμείξεις	10,00
Αδρανή κατασκευών – ανάμεικτα >10 % προσμείξεις	15,00
Αδρανή κατεδαφίσεων – καθαρή τοιχοποιία	3,50
Αδρανή κατεδαφίσεων – προσμείξεις < 5%	5,50
Αδρανή κατεδαφίσεων – προσμείξεις 5 - 10%	11,00
Αδρανή κατεδαφίσεων – προσμείξεις >10%	20,00
Σκυρόδεμα χωρίς οπλισμό	4,00
Σκυρόδεμα με οπλισμό	6,00
Γυαλί	4,00
Άσφαλτος κατεργασμένη	3,00
Άσφαλτος ακατέργαστη	4,00

4.1.5 Συλλογικά εναλλακτικά συστήματα διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ.

4.1.5.1 Οργανισμός Ανακύκλωσης Κύπρου (Ο.Α.Κ.)

Ο Ο.Α.Κ. εγγράφη στο μητρώο του Εφόρου Εταιρειών ως μη κερδοσκοπικός οργανισμός στις 11/12/2009, με κύρια στόχευση στα απόβλητα της οικοδομικής βιομηχανίας. Η λειτουργία του στηρίζεται βασικά σε εθελοντική δουλειά της διοικητικής του ομάδας και σε συνδρομές των μελών του. Το όραμα του Ο.Α.Κ. είναι μια Κύπρος στην οποία η οικοδομική βιομηχανία χρησιμοποιεί όλους τους πόρους της με αιεφόρους και οικολογικούς τρόπους, με

πρώτιστο στόχο και σκοπό την καλύτερευση της ποιότητας του ανθρωπίνου και φυσικού περιβάλλοντος. Αποστολή του Ο.Α.Κ. είναι η επιτάχυνση της μετάβασης της οικοδομικής βιομηχανίας στην κυκλική οικονομία, μέσω της επανεξέτασης του τρόπου που σχεδιάζονται, εκτελούνται και χρησιμοποιούνται τα δομικά έργα, και ο επαναπροσδιορισμός των πόρων που είναι δυνατό να εξοικονομηθούν, επαναχρησιμοποιηθούν ή να ανακυκλωθούν στα έργα αυτά. Η διοικητική ομάδα του οργανισμού αποτελείται από έμπειρους εργολήπτες. Η διοικητική ομάδα πλαισιώνεται από τεχνοκράτες και συνεργάτες, καθώς και με εξειδικευμένο τεχνικό προσωπικό. Για την πραγματοποίηση του οράματος και την επίτευξη της αποστολής του ο οργανισμός ίδρυσε το Συλλογικό Εναλλακτικό Σύστημα Διαχείρισης Αποβλήτων για την διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ. Το σύστημα αδειοδοτήθηκε από το Υπουργείο Εσωτερικών στις 14/2/2014 και τέθηκε άμεσα σε λειτουργία, αποτελώντας το πρώτο αδειοδοτημένο συλλογικό σύστημα στο είδος του. Μεταξύ άλλων ο Ο.Α.Κ. εξασφαλίζει στα μέλη του τα πιο κάτω πλεονεκτήματα:

- Εξασφάλιση των νομικών και των συμβατικών τους υποχρεώσεων με την παροχή των απαραίτητων δικαιολογητικών.
- Πρόσβαση σε ηλεκτρονική πλατφόρμα και άλλα ηλεκτρονικά εργαλεία για κάθε τους έργο.
- Παροχή συμβουλευτικών υπηρεσιών
- Καθοδήγηση για την χρήση ανακυκλωμένων και ανακυκλώσιμων υλικών
- Επιμόρφωση με εκπαιδευτικά σεμινάρια

Σύμφωνα με τα αρχεία του, τα μέλη του Ο.Α.Κ. ανέρχονται σε 132 παγκύπρια. Στον πίνακα 4.9 παρουσιάζονται οι παραχθείσες ποσότητες Α.Ε.Κ.Κ. των μελών του, η ανακτηθείσα ποσότητα και το ποσοστό ανάκτησης για την περίοδο 14/2/2014 μέχρι 31/12/2014. Με τον όρο ανάκτηση ο Ο.Α.Κ. εννοεί τις ποσότητες που επαναχρησιμοποιήθηκαν από τους ίδιους τους παραγωγούς και δεν στάλθηκαν στις μονάδες ανακύκλωσης.

Τέλος, σημαντική θεωρείται η πρωτοβουλία που ανέπτυξε ο Ο.Α.Κ. για συνεργασία με την Τουρκοκυπριακή Ένωση Εργολάβων Οικοδομών. Σκοπός της συνεργασίας είναι η παροχή τεχνογνωσίας για υιοθέτηση και εφαρμογή της Ευρωπαϊκής νομοθεσίας για τα Α.Ε.Κ.Κ. και στο κατεχόμενο μέρος της Κύπρου, η εκπόνηση σχετικής μελέτης για την καταγραφή των ποσοτήτων Α.Ε.Κ.Κ. σε όλη την Κύπρο, καθώς και η κατάρτιση και η διεξαγωγή προγραμμάτων για επιμόρφωση των Τουρκοκυπρίων εργολάβων στην μητρική τους γλώσσα.

Πίνακας 4.9: Ετήσιες ποσότητες Α.Ε.Κ.Κ (σε τόνους) μελών Ο.Α.Κ και επιτευχθέντες στόχοι για το έτος 2014 (Ετήσια έκθεση Ο.Α.Κ, 2014)

Κωδικός και περιγραφή αποβλήτου	Παραχθείσα ποσότητα Α.Ε.Κ.Κ μελών Ο.Α.Κ (τόνοι)	Ανακτηθείσα ποσότητα Α.Ε.Κ.Κ μελών Ο.Α.Κ (τόνοι)	Ποσοστό Ανάκτησης (%)
17 01 01 σκυρόδεμα	456,97	0	0
17 01 02 τούβλα	90,10	0	0
17 01 03 πλακάκια και κεραμικά	6,84	0	
17 01 07 μείγματα σκυροδέματος, τούβλων και κεραμικών	8.062,62	595,96	6,92
17 02 01 ξύλο	1,51	1,51	100,00
17 03 02 μείγματα ορυκτής ασφάλτου	11.479,20	9.375,48	81,67
17 04 01 χαλκός, μπρούντζος, ορείχαλκος	19,34	0	0
17 04 02 αλουμίνιο	6,32	1,00	0,06
17 04 05 σίδηρος και χάλυβας	302,15	0	0
17 04 07 ανάμεικτα μέταλλα	10,20	0	0
17 05 04 χώματα και πέτρες που δεν περιέχουν επικίνδυνες ουσίες	188.452,80	188.215,80	99,87
17 05 06 μπάζα εκσκαφών που δεν περιέχουν	9.273,51	3.380,00	36,45

επικίνδυνες ουσίες			
17 09 04 μείγματα αποβλήτων δομικών κατασκευών	895,55	0	0
Γενικό σύνολο	219.057,11	201.569,13	92,02

4.1.5.2 Κυπριακός Οργανισμός Διαχείρισης Αποβλήτων (Κ.Ο.Δ.Α.)

Ο Κ.Ο.Δ.Α είναι το δεύτερο συλλογικό σύστημα που λειτουργεί στην Κύπρο. Έχει συσταθεί με κύρια αποστολή να λειτουργεί υπό την ιδιότητα του ενδιάμεσου φορέα διαχείρισης του συλλογικού εναλλακτικού συστήματος διαχείρισης αποβλήτων (συλλογικό σύστημα Κ.Ο.Δ.Α.), με παράλληλη τήρηση και περιφρούρηση της εφαρμογής των διατάξεων της νομοθεσίας. Ο Κ.Ο.Δ.Α., κατόπιν υποβολής σχετικής αίτησης στο αρμόδιο υπουργείο την 11/03/2015, έλαβε έγκριση και άδεια λειτουργίας με ισχύ μέχρι την 06/03/2020. Σύμφωνα με τα αρχεία που τηρεί ο Κ.Ο.Δ.Α. τα μέλη του ανέρχονται παγκύπρια σε 137. Η λογισμική υποδομή του συστήματος είναι ιδιαίτερα χρήσιμη στην συλλογή, ανάλυση και καταγραφή των δεδομένων που αφορούν τις ποσότητες των Α.Ε.Κ.Κ. που διαχειρίζονται τα μέλη. Στον πίνακα 4.10 παρουσιάζονται οι παραχθείσες ποσότητες Α.Ε.Κ.Κ. των μελών του, η ανακτηθείσα ποσότητα και το ποσοστό ανάκτησης για το έτος 2015. Προβλέπεται ότι στα επόμενα 2 -3 χρόνια, ο οργανισμός θα είναι σε θέση να βασίζεται σε πλούσια και ισχυρή βάση στατιστικών δεδομένων έτσι ώστε να είναι σε θέση να εκδίδει δείκτες αποβλήτων ανά κωδικό αποβλήτου, τάξη και κατηγορία έργου. Επίσης, το λογισμικό είναι σε θέση να εκδίδει συγκεντρωτική κατάσταση παρακολούθησης της ποσοτικής διαχείρισης ανακυκλωμένων υλικών (χρήση ανακυκλωμένων) στο έργο από τους εργολάβους μέλη του Κ.Ο.Δ.Α. Όπως αναμενόταν, και με βάση την ετήσια έκθεση για το 2015, η χρήση ανακυκλωμένων υλικών από τους εργολάβους είναι μηδενική.

Πίνακας 4.10: Ετήσιες ποσότητες Α.Ε.Κ.Κ (σε τόνους) μελών Κ.Ο.Δ.Α και επιτευχθέντες στόχοι για το έτος 2015 (Ετήσια έκθεση Κ.Ο.Δ.Α, 2015)

Κωδικός και περιγραφή αποβλήτου	Παραχθείσα ποσότητα Α.Ε.Κ.Κ μελών Ο.Α.Κ (τόνοι)	Ανακτηθείσα ποσότητα Α.Ε.Κ.Κ μελών Ο.Α.Κ (τόνοι)	Ποσοστό Ανάκτησης (%)
17 01 01 σκυρόδεμα	301,73	98,92	32,78
17 01 02 τούβλα	12,39	3,72	30
17 01 03 πλακάκια και κεραμικά	0,50	0,15	30
17 01 07 μείγματα σκυροδέματος, τούβλων και κεραμικών	684,75	251,63	36,75
17 02 01 ξύλο	9,16	2,75	30
17 03 02 μείγματα ορυκτής ασφάλτου	29.544,00	29.544,00	100
17 04 01 χαλκός, μπρούντζος, ορείχαλκος	4,44	0	0
17 04 02 αλουμίνιο	5,76	0	0
17 04 05 σίδηρος και χάλυβας	0	0	0
17 04 07 ανάμεικτα μέταλλα	0	0	0
17 05 04 χόματα και πέτρες που δεν περιέχουν επικίνδυνες ουσίες	27.296,24	27.286,20	99,96
17 05 06 μπάζα εκσκαφών που δεν περιέχουν	233	191,56	82,21

επικίνδυνες ουσίες			
17 09 04 μείγματα αποβλήτων δομικών κατασκευών	392,37	257,71	65,68
Γενικό σύνολο	58.474,14	57.636,64	98,57

4.1.6 Άλλοι εμπλεκόμενοι φορείς

Εκτός από τους πιο πάνω δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς που εμπλέκονται άμεσα με την διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων, οι πιο κάτω φορείς συμμετέχουν έμμεσα και μπορούν να διαδραματίσουν ρόλο στην διαχείριση των αποβλήτων αυτών.

- Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας. Εμπλέκεται στην περίπτωση όπου κατά την κατεδάφιση, κατασκευή ή ανακαίνιση ενός κτιρίου παράγονται απόβλητα από αμιάντο. Το συγκεκριμένο τμήμα είναι υπεύθυνο για την εφαρμογή των προνοιών της νομοθεσίας περί Αμιάντου (Ασφάλεια και Υγεία στην εργασία) του 2006 (Κ.Δ.Π. 31/6/2006)
- Επιστημονικό Τεχνικό Επιμελητήριο Κύπρου (Ε.Τ.Ε.Κ.). Ως ο νομικός σύμβουλος του κράτους για τεχνικά θέματα, μπορεί να διαδραματίσει συμβουλευτικό και καθοδηγητικό ρόλο για ορθότερη διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ.
- Σύνδεσμος Εργολάβων Οικοδομών. Ως ο αντιπρόσωπος των εργολάβων οφείλει και πρέπει να παρέχει συμβουλές και επιμόρφωση στους εργολάβους σχετικά με την διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων.
- Συμβούλιο Εγγραφής και Ελέγχου Εργοληπτών. Ως ο φορέας ελέγχου των εργολάβων, ρόλος του- εκτός των άλλων - είναι και η κατάρτιση των εργολάβων σε θέματα διαχείρισης αποβλήτων.
- Κυπριακός Οργανισμός Τυποποίησης. Ως ο εξουσιοδοτημένος από το κράτος φορέας για την έκδοση προτύπων και προδιαγραφών είναι ο κατά νόμο υπεύθυνος για την δημιουργία προτύπων που αφορούν και τα ανακυκλωμένα δομικά υλικά.
- Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου. Συλλέγει σε δειγματοληπτική βάση πληροφορίες σχετικά με τον αριθμό κτιρίων που κατεδαφίστηκαν ανά έτος. Επίσης συλλέγει πληροφορίες και εκδίδει στοιχεία αναφορικά με τον αριθμό των αδειών οικοδομής που εκδόθηκαν, υλοποιήθηκαν και συμπληρώθηκαν ανά έτος.

4.2 Μεθοδολογία SWOT για την αξιολόγηση του εθνικού σχεδιασμού διαχείρισης οικοδομικών αποβλήτων

Βάσει των αποτελεσμάτων και των δεδομένων που προέκυψαν από την ποιοτική έρευνα που έγινε για αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης σχετικά με την διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων στην Κύπρο, των ποιοτικών δεδομένων που προέκυψαν από την έρευνα πεδίου και τις απαντήσεις που προέκυψαν μέσα από την συμπλήρωση των ερωτηματολογίων, αλλά και από στοιχεία μέσα από την βιβλιογραφία, παραθέτονται πιο κάτω τα Δυνατά Σημεία, οι Αδυναμίες, οι Ευκαιρίες και οι Απειλές που προκύπτουν για τον εθνικό σχεδιασμό διαχείρισης των οικοδομικών αποβλήτων στην Κύπρο. Τα Δυνατά Σημεία και οι Αδυναμίες αφορούν εσωτερικούς παράγοντες του σχεδιασμού, ενώ οι Ευκαιρίες και οι Απειλές εξωτερικούς παράγοντες.

4.2.1 Δυνατά σημεία

Δ1. Η πλήρης εναρμόνιση της Κυπριακής νομοθεσίας με την αντίστοιχη Ευρωπαϊκή. Συγκεκριμένα η ύπαρξη του Περί Αποβλήτων Νόμου του 2011 και των εκάστοτε τροποποιήσεων του, μαζί με τους κανονισμούς για την Διαχείριση Αποβλήτων Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων, με πρώτιστο στόχο την πρόληψη δημιουργίας αποβλήτων, την επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση, αποτελεί ένα ισχυρό πλεονέκτημα του στρατηγικού σχεδιασμού. Με την εφαρμογή της Νομοθεσίας, εκτός του ότι μπαίνει σε τάξη η αλόγιστη απόρριψη αποβλήτων σε χωματερές και υπαίθριους χώρους με ευεργετικές για το περιβάλλον συνέπειες, είναι ταυτόχρονα και δυνατή η μείωση του κόστους στις κατασκευές.

Δ2. Η ύπαρξη εκτενούς κεφαλαίου με αναφορά στην διαχείριση οικοδομικών αποβλήτων στον Κυπριακό Στρατηγικό Σχεδιασμό για την Διαχείριση Αποβλήτων.

Δ3. Η αδειοδότηση και λειτουργία των πρώτων μονάδων διαχείρισης οικοδομικών αποβλήτων. Με την λειτουργία των μονάδων αυτών, μπαίνουν τα θεμέλια για ορθότερη διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ. και ενισχύεται η προσπάθεια επίτευξης του Εθνικού στόχου για ανακύκλωση του 70 % των Α.Ε.Κ.Κ. μέχρι και το 2020.

Δ4. Η σύσταση των πρώτων Συλλογικών και Ατομικών Συστημάτων διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ. Με την σύσταση και λειτουργία των συστημάτων αυτών, η διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων γίνεται αποδοτικότερη από ότι στο παρελθόν. Δημιουργούνται επίσης οι προϋποθέσεις για συστηματική καταγραφή των ετήσιων ποσοτήτων Α.Ε.Κ.Κ. και όχι

εκτιμήσεων όπως συμβαίνει μέχρι σήμερα. Ειδικά για τα απόβλητα, απαραίτητο συστατικό για την ορθή διαχείριση τους αποτελεί –και είναι πρωταρχικής σημασίας- η γνώση σχετικά με τις πηγές προέλευσης τους, η σύσταση και το είδος τους (επικίνδυνα, μη επικίνδυνα), καθώς και οι παραγόμενες ποσότητες τους (κατά βάρος ή και κατά όγκο).

Δ5. Η διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ. στην Κύπρο λόγω του γεγονότος ότι είναι σε αρχικό στάδιο ακόμα, και κατ' επέκταση καινούργιος τομέας δραστηριοποίησης, δίνει την ευκαιρία για καινούργιες θέσεις εργασίας και κατά συνέπεια μείωση της ανεργίας.

4.2.2 Αδυναμίες

A1. Η Εθνική Στρατηγική για την Διαχείριση Αποβλήτων καταρτίστηκε το 2004. Οι δράσεις που αναφέρονται σε αυτή και η επιλογή των βέλτιστων σεναρίων διαχείρισης για το εν λόγω ρεύμα αποβλήτων κρίνονται ανεπαρκείς για τα σημερινά δεδομένα και χρήζουν άμεσου εκσυγχρονισμού και επικαιροποίησης.

A2. Μειωμένος αριθμός Μονάδων διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ. Η απουσία Μονάδων Διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ. σε όλες τις Επαρχίες σε συνδυασμό με τις χρονοβόρες και πολύπλοκες διαδικασίες που απαιτούνται για την έκδοση Πολεοδομικής Άδειας και Άδειας Οικοδομής, καθώς και η αντίδραση των κοινοτήτων για την δημιουργία τέτοιων μονάδων στην περιοχή τους, αποτελεί μια σοβαρή αδυναμία στην προσπάθεια ορθής και αποδοτικής διαχείρισης των οικοδομικών αποβλήτων στην Κύπρο.

A3. Σύγκρουση νομοθεσιών. Ο Περί Αποβλήτων Νόμος και οι Περί Μεταλλείων και Λατομείων Κανονισμοί συγκρούονται με την επαναχρησιμοποίηση των υλικών από εκσκαφές.

A4. Μη συμμετοχή όλων των εγγεγραμμένων εργολάβων σε Ατομικά ή Συλλογικά συστήματα διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ. σύμφωνα και με τις υποχρεώσεις τους που απορρέουν από την υφιστάμενη νομοθεσία. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι από τους 2.300 εγγεγραμμένους ενεργούς εργολάβους στο Συμβούλιο Εγγραφής και ελέγχου Εργοληπτών, μόνο το 12% περίπου ανήκει σε κάποιο σύστημα.

A5. Δεν υπάρχει καθορισμός προτύπων ή τουλάχιστο προδιαγραφών για τα ανακυκλούμενα υλικά και ως εκ τούτου η επαναφορά τους στην αγορά καθίσταται δύσκολη.

A6. Η εφαρμογή των πράσινων συμβάσεων εκ μέρους του Κράτους κρίνεται ως ανεπαρκής για την ώθηση στην ένταξη των ανακυκλούμενων υλικών στην οικοδομική βιομηχανία.

A7. Υποτυπώδης έλεγχος και επιθεώρηση εργοταξίων από τους αρμόδιους κρατικούς φορείς με αποτέλεσμα την μη συμμόρφωση των εργολάβων με την νομοθεσία.

A8. Άγνοια των Μελετητών / Συμβούλων μελών του Ε.Τ.Ε.Κ. για το θέμα διαχείρισης των Α.Ε.Κ.Κ. και τον ρόλο που καλούνται να διαδραματίσουν.

A9. Ελλιπής ενημέρωση των ιδιοκτητών των έργων για την ευθύνη διαχείρισης των Α.Ε.Κ.Κ. που έχουν βάση νομοθεσίας.

A10. Απουσία οδηγιών και κατευθυντήριων γραμμών για συγκεκριμένες μεθόδους – πρακτικές κατασκευής ή αποδόμησης κτιρίων, που σκοπό έχουν την πρόληψη δημιουργίας - μείωσης των αποβλήτων, επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση.

4.2.3 Ευκαιρίες

E1. Η ανάληψη των αρμοδιοτήτων για την διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ. από το Τμήμα Περιβάλλοντος του Υπουργείου Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος έχει ως αποτέλεσμα την ένταξη της διαχείρισης των αποβλήτων αυτών κάτω από την ομπρέλα του καθόλα αρμόδιου Υπουργείου για την προστασία του Περιβάλλοντος. Αναμένεται εκ τούτου η διαχείριση του συγκεκριμένου ρεύματος αποβλήτων να γίνεται με πιο αποδοτικό τρόπο.

E2. Η συμμετοχή του Δημόσιου τομέα σε συνεργασία με τον Ιδιωτικό σε Ευρωπαϊκά προγράμματα, θα μπορούσε να επιφέρει θετικά αποτελέσματα προς επίτευξη των στόχων που θέτει η Ευρωπαϊκή και Εθνική νομοθεσία.

E3. Ενίσχυση της επιχειρηματικότητας και δημιουργία νέων θέσεων εργασίας στον τομέα των πράσινων επαγγελμάτων.

4.2.4 Απειλές

Aπ1. Η συνεχιζόμενη οικονομική κρίση και η μείωση του κύκλου εργασιών της οικοδομικής βιομηχανίας αποτελεί σοβαρή απειλή για την ορθή διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ. στην Κύπρο.

Aπ2. Η λανθασμένη διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ. εκτός από τις πιθανές αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία, ενδέχεται να επιφέρει και χρηματικό πρόστιμο στην Κυπριακή Δημοκρατία για την μη συμμόρφωση με τους στόχους ανακύκλωσης όπως καθορίζονται στην οδηγία 2008/98/ΕΚ.

Απ3. Η δυσκολία που παρατηρείται στην δημοσιοποίηση δεδομένων για τα Α.Ε.Κ.Κ από τις Αρμόδιες Αρχές, δυσχεραίνουν την πρόθεση για διεξαγωγή ερευνών, τα αποτελέσματα των οποίων θα βοηθούσαν στον έλεγχο, παρακολούθηση και καλύτερη διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων στην Κύπρο.

Απ4. Η ανοικοδόμηση της περικλειστης περιοχής της κατεχόμενης Αμμοχώστου και άλλων κατεχομένων περιοχών σε περίπτωση λύσης του Κυπριακού προβλήματος, αναπόφευκτα θα έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή χιλιάδων τόνων Α.Ε.Κ.Κ. Εάν μέχρι τότε δεν ολοκληρωθεί ικανοποιητικά η στρατηγική διαχείριση τους τόσο στις ελεύθερες περιοχές όσο και στα κατεχόμενα, οι αρνητικές επιπτώσεις θα είναι μεγάλες.

4.2.5 Πλέγμα SWOT

Σύμφωνα με την ανάλυση των προηγούμενων παραγράφων, στο διάγραμμα 4.3 παρουσιάζεται το πλέγμα SWOT για αξιολόγηση του Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Οικοδομικών Αποβλήτων. Περιλαμβάνει συνοπτικά τα Δυνατά Σημεία, τις Αδυναμίες, τις Ευκαιρίες και τις Απειλές όπως έχουν εντοπιστεί.

Στοιχεία εσωτερικού περιβάλλοντος	
Δυνατά σημεία	Αδυναμίες
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Πλήρης εναρμόνιση Κυπριακής νομοθεσίας με την αντίστοιχη Ευρωπαϊκή ➤ Ύπαρξη εκτενούς κεφαλαίου για την διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ στον Κυπριακό στρατηγικό σχεδιασμό διαχείρισης αποβλήτων ➤ Αδειοδότηση και λειτουργία μονάδων διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ. ➤ Σύσταση και λειτουργία ατομικών και συλλογικών συστημάτων διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ. ➤ Δημιουργία καινούργιων θέσεων εργασίας 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Αναχρονιστική και ανεπαρκής Εθνική στρατηγική για την διαχείριση αποβλήτων ➤ Μειωμένος αριθμός μονάδων διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ. ➤ Σύγκρουση νομοθεσιών ➤ Μη συμμετοχή όλων των ενεργών εργολάβων σε ατομικά ή συλλογικά συστήματα διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ. ➤ Έλλειψη προτύπων και προδιαγραφών για ανακυκλωμένα υλικά ➤ Ανεπάρκεια εκ μέρους του κράτους για την εφαρμογή πράσινων συμβάσεων ➤ Υποτυπώδης έλεγχος και επιθεώρηση εργοταξίων από τους αρμόδιους φορείς

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Άγνοια εκ μέρους των μελετητών για το ρόλο που καλούνται να διαδραματίσουν στην προσπάθεια διαχείρισης των Α.Ε.Κ.Κ. ➤ Ελλιπής και ανεπαρκής ενημέρωση των ιδιοκτητών έργων για την ευθύνη που έχουν βάση νομοθεσίας στην διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ. ➤ Απουσία προτύπων και κατευθυντήριων γραμμών για τεχνικές και θέματα διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ.
--	---

Στοιχεία εξωτερικού περιβάλλοντος	
Ευκαιρίες	Απειλές
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Μεταφορά των αρμοδιοτήτων διαχείρισης των Α.Ε.Κ.Κ. από το Υπουργείο Εσωτερικών στο Υπουργείο Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος ➤ Συμμετοχή του Δημόσιου και Ιδιωτικού τομέα σε ερευνητικά προγράμματα ➤ Ενίσχυση της επιχειρηματικότητας και η δημιουργία καινούργιων θέσεων εργασίας 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Η συνεχιζόμενη οικονομική κρίση και η μείωση του κύκλου εργασιών της οικοδομικής βιομηχανίας ➤ Χρηματικά πρόστιμα για τη μη συμμόρφωση με τους στόχους ανακύκλωσης όπως καθορίζονται στην οδηγία 2008/98/ΕΚ ➤ Δυσκολία στη δημοσιοποίηση δεδομένων για τα Α.Ε.Κ.Κ από τις Αρμόδιες Αρχές, ➤ Η ανοικοδόμηση της περικλειστής περιοχής της κατεχόμενης Αμμοχώστου και άλλων κατεχομένων περιοχών σε περίπτωση λύσης του Κυπριακού προβλήματος

Διάγραμμα 4.3: Πλέγμα SWOT για αξιολόγηση του Εθνικού στρατηγικού σχεδιασμού διαχείρισης των οικοδομικών αποβλήτων στη Κύπρο

Κεφάλαιο Πέμπτο

Συζήτηση – Συμπεράσματα – Εισηγήσεις

5.1 Συζήτηση

Μέσα από την βιβλιογραφική ανασκόπηση και την ερευνητική διαδικασία που ακολουθήθηκε κατά τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής, προέκυψαν αρκετά ενδιαφέροντα θέματα και δεδομένα προς συζήτηση που αναλύονται πιο κάτω.

Αρχικά, πρέπει να τονιστεί το γεγονός που προέκυψε μέσα από την μελέτη της σχετικής βιβλιογραφίας και που δεν είναι άλλο από την αναγκαιότητα ορθής και βιώσιμης διαχείρισης των αποβλήτων που προκύπτουν από την κατασκευαστική διαδικασία με κεντρικό άξονα την προσπάθεια αρχικά πρόληψης και μείωσης των παραγόμενων αποβλήτων, επαναχρησιμοποίησης τους και ακολούθως της ανακύκλωσης. Προς τελική διάθεση πρέπει να οδηγούνται μόνο τα υπολείμματα που προκύπτουν κατά τη φάση της ανακύκλωσης. Για τα επικίνδυνα Α.Ε.Κ.Κ. νοείται ότι ακολουθούνται εξειδικευμένες διαδικασίες διαχείρισης τους με γνώμονα την προστασία της ανθρώπινης υγείας και του περιβάλλοντος.

Η προσπάθεια διαχείρισης των Α.Ε.Κ.Κ. χαρακτηρίζεται ως δυναμική και πρέπει να εφαρμόζεται και να εκτείνεται σε όλα τα στάδια κατασκευής ενός έργου - σε όλο τον κύκλο ζωής του και συγκεκριμένα να ξεκινά από την φάση σχεδιασμού μέχρι και την ολοκλήρωση της ωφέλιμης ζωής και κατεδάφισης του. Για τον σκοπό αυτό πρέπει να τονιστεί και να αναθεωρηθεί ο ρόλος που καλούνται να διαδραματίσουν οι μελετητές κατά τη διάρκεια σχεδιασμού του έργου στην προσπάθεια πρόληψης και μείωσης της παραγωγής οικοδομικών αποβλήτων και όπως αναλυτικά αυτός αναφέρεται στο κεφάλαιο της βιβλιογραφικής ανασκόπησης. Σημαντική επίσης συμβολή στην προσπάθεια πρόληψης και μείωσης των Α.Ε.Κ.Κ. έχει και η τεχνική που ακολουθείται κατά την φάση της κατεδάφισης. Η τεχνική της επιλεκτικής κατεδάφισης ή αλλιώς αποδόμησης είναι η ενδεικνυόμενη αν και χρονοβόρα. Εκτενής κάλυψη των τεχνικών κατεδάφισης υπάρχει επίσης στο κεφάλαιο της βιβλιογραφικής ανασκόπησης.

Στην Κύπρο, όπως διαφάνηκε και μέσα από τα αποτελέσματα της έρευνας, δυστυχώς οι μελετητές δεν είναι ενημερωμένοι σε βάθος για τον ρόλο που καλούνται να διαδραματίσουν

στην προσπάθεια ορθής διαχείρισης των οικοδομικών αποβλήτων. Το γεγονός αυτό βέβαια δεν αφορά μόνο την Κύπρο αλλά παρατηρείται και σε διεθνές επίπεδο, όπως τονίζεται και στην βιβλιογραφία. Για τον λόγο αυτό, το Ε.Τ.Ε.Κ αλλά και άλλοι επαγγελματικοί φορείς καλούνται στο να εμπλακούν ενεργότερα και ουσιαστικότερα στην προσπάθεια ενημέρωσης και πληροφόρησης των μελών τους.

Η διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων στην Κύπρο βρίσκεται ακόμα σε αρχικό στάδιο και παρατηρούνται αρκετά κενά, παραλήψεις και δυσλειτουργίες, παρά το γεγονός ότι η Κυπριακή νομοθεσία είναι πλήρως εναρμονισμένη με την αντίστοιχη Ευρωπαϊκή. Επίσης, παρατηρείται μη συμμόρφωση με την νομοθεσία εκ μέρους μιας μερίδας εργολάβων και άλλων επαγγελματιών του κλάδου, όπως επίσης και άγνοια για τα θέματα και τις δράσεις που διέπουν την διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ. Για το σκοπό αυτό, το κεφάλαιο δύο της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής αποσκοπεί στο να καταστεί το υπόβαθρο προς την κατεύθυνση εκπαίδευσης των επαγγελματιών του κλάδου σε θέματα και δράσεις διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ, όπως άλλωστε αυτό είναι και ένας από τους σκοπούς της παρούσας. Παρόλα αυτά, ενθαρρυντικό είναι το γεγονός ότι ήδη ξεκίνησε η λειτουργία ατομικών συστημάτων διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ., τριών συλλογικών συστημάτων διαχείρισης, καθώς και δύο μονάδων επεξεργασίας Α.Ε.Κ.Κ, γεγονός που δείχνει ότι γίνονται σοβαρές προσπάθειες προς την ορθή διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων.

Από την παρουσίαση των δύο κυριότερων συλλογικών εναλλακτικών συστημάτων διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ προκύπτει ότι γίνεται σοβαρή προσπάθεια εκ μέρους τους, για την όσο το δυνατό ορθότερη και βιώσιμότερη διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων από τα μέλη τους. Ελπιδοφόρο θεωρείται το γεγονός ότι για πρώτη φορά επιχειρείται στην Κύπρο η καταγραφή των ποσοτήτων των παραγόμενων οικοδομικών αποβλήτων σε πραγματικούς αριθμούς και όχι βάσει εκτιμήσεων όπως γινόταν μέχρι σήμερα, γεγονός που αποτελεί την αφετηρία για δημιουργία βάσης δεδομένων για τις παραγόμενες ποσότητες οικοδομικών αποβλήτων διαχρονικά στην Κύπρο. Σε μελλοντικό στάδιο, η καταγραφή των ποσοτήτων αυτών, εκτός των άλλων και όπως αυτά αναφέρονται στο δεύτερο κεφάλαιο, θα λειτουργεί και βοηθητικά για την διεξαγωγή ερευνών και αναθεώρηση της στρατηγικής. Όπως ξεκάθαρα φαίνεται από τους πίνακες με τις ετήσιες ποσότητες Α.Ε.Κ.Κ., τόσο του Ο.Α.Κ. όσο και του Κ.Ο.Δ.Α, οι μεγάλες ποσότητες και το ψηλό ποσοστό ανάκτησης (99.87% το 2014 για τον Ο.Α.Κ και 99.96% το 2015 για τον Κ.Ο.Δ.Α) οφείλεται αποκλειστικά στην επαναχρησιμοποίηση μεγάλων ποσοτήτων χωμάτων σε τεχνικά έργα και έργα αποχετευτικού από τα μέλη τους. Το ψηλό ποσοστό ανάκτησης σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να θεωρείται

ως επιτυχία, αφού αν εξαιρεθεί η κατηγορία 17 05 του Ευρωπαϊκού καταλόγου που περιλαμβάνει τα χρώματα, τότε το ποσοστό ανάκτησης και για τα δύο συστήματα κυμαίνεται σε πολύ χαμηλά επίπεδα. Ανησυχητική φαίνεται να είναι η ύπαρξη χαμηλού αριθμού μελών – εργολάβων που είναι εγγεγραμμένοι και στα δύο συστήματα. Στο σύνολο των περίπου 2,300 ενεργών εργολάβων μόνο το 12 % περίπου ανήκει σε κάποιο από τα δύο συστήματα. Εύλογα δημιουργείται το ερώτημα για το πώς διαχειρίζονται οι υπόλοιποι εργολάβοι που δεν είναι εγγεγραμμένοι σε κάποιο σύστημα, τις παραγόμενες ποσότητες τους, και πού τελικά καταλήγουν και πόσες είναι οι ποσότητες αυτές.

Σήμερα στην Κύπρο λειτουργούν δύο μονάδες διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ. που εδρεύουν στην επαρχία Λεμεσού και Λάρνακας. Σκοπός των μονάδων αυτών είναι η επεξεργασία των οικοδομικών αποβλήτων και η επανένταξη τους στην αγορά ως δευτερογενή υλικά. Η επεξεργασία των Α.Ε.Κ.Κ που καταλήγουν και στις δύο μονάδες κρίνεται σε γενικά πλαίσια ως ικανοποιητική και μέσα στα πλαίσια της νομοθεσίας και των όρων που διέπουν την λειτουργία τους. Το ποσοστό ανακύκλωσης και για τις δύο μονάδες πλησιάζει ή και ξεπερνά το ποσοστό που προβλέπεται μέσα από την νομοθεσία (70% μέχρι το 2020). Όπως λέχθηκε από τους υπευθύνους και των δύο μονάδων κατά την διάρκεια τηλεφωνικής επικοινωνίας, σοβαρό θέμα προκύπτει με τις χαμηλές ποσότητες Α.Ε.Κ.Κ. που εισέρχονται στις μονάδες, αλλά και με την αδυναμία που παρουσιάζεται στην διάθεση στην αγορά των δευτερογενών υλικών που προκύπτουν μετά από την επεξεργασία των αποβλήτων αυτών. Στην πραγματικότητα αυτό που γίνεται είναι η επεξεργασία και ανακύκλωση των εισερχόμενων Α.Ε.Κ.Κ., η μετατροπή τους σε δευτερογενή υλικά, που παραμένουν όμως αδιάθετα στις αποθήκες των μονάδων με κίνδυνο την μετατροπή τους και πάλι σε απόβλητα. Το πρόβλημα που δημιουργείται με την μη διάθεση των δευτερογενών υλικών στην αγορά, αναφέρεται ξεκάθαρα και στις ετήσιες εκθέσεις των συλλογικών συστημάτων διαχείρισης, όπου η χρήση ανακυκλωμένων υλικών από τους εργολάβους – μέλη των συστημάτων είναι μηδενική. Να σημειωθεί εδώ ότι το θέμα που προκύπτει με τη μη διάθεση των δευτερογενών υλικών που προκύπτουν από την διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ. είναι φαινόμενο που παρατηρείται σχεδόν σε όλες τις χώρες, όπως αναφέρεται εκτενώς και στο κεφάλαιο της βιβλιογραφικής ανασκόπησης. Τρόποι και στρατηγικές για αντιμετώπιση του φαινομένου αυτού επίσης αναφέρονται στο δεύτερο κεφάλαιο.

Ένα άλλο θέμα που προκύπτει μέσα από την παρουσίαση των μονάδων είναι αυτό του τέλους εισόδου ή του λεγόμενου gate fee. Στους πίνακες, όπως αυτοί παρουσιάστηκαν, φαίνεται ξεκάθαρα ότι δεν υπάρχει ομοιομορφία στον τρόπο που οι δύο μονάδες επιλέγουν να

ομαδοποιήσουν τα εισερχόμενα απόβλητα και κατά συνέπεια είναι δύσκολη μέχρι αδύνατη η σύγκριση των δύο τιμοκαταλόγων και η διεξαγωγή συμπερασμάτων. Ενδεικτικά αναφέρεται όμως ότι το τέλος παραλαβής για την μονάδα διαχείρισης Σκύρα Βάσα Α.τ.δ κυμαίνεται από 2.50 – 50.00 ευρώ τον τόνο (με εξαίρεση τα επικίνδυνα οικοδομικά απόβλητα). Για την μονάδα Σκύρα Λίμα Α.τ.δ το πόσο αυτό κυμαίνεται από 2.00 – 20.00 ευρώ τον τόνο. Η τιμή πώλησης των δευτερογενών υλικών κυμαίνεται από 2.50 – 30.00 ευρώ τον τόνο σύμφωνα πάντα με τον τιμοκατάλογο της εταιρείας Σκύρα Βάσα Α.τ.δ.

Από την αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης σχετικά με τη διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων στην Κύπρο, προκύπτει επίσης ένα σοβαρό θέμα: αυτό της οικονομικής διάστασης της διαχείρισης των αποβλήτων αυτών, που καλούνται να επωμισθούν οι παραγωγοί Α.Ε.Κ.Κ που είναι οι εργολάβοι. Συγκεκριμένα, οι εργολάβοι καλούνται να επωμισθούν το κόστος συμμετοχής σε συλλογικό ή θέσπισης ατομικού συστήματος διαχείρισης, το κόστος προσωρινής αποθήκευσης που αφορά το κόστος ενοικίασης των κάδων που απορρίπτονται τα Α.Ε.Κ.Κ. στον χώρο παραγωγής τους, το κόστος μεταφοράς των Α.Ε.Κ.Κ. από τους αδειοδοτημένους μεταφορείς στις μονάδες διαχείρισης, και τέλος το τέλος εισόδου που χρεώνουν οι μονάδες εφόσον υποχρεώνονται να επεξεργαστούν τα απόβλητα αυτά. Από την έρευνα πεδίου που πραγματοποιήθηκε, τις περισσότερες φορές και λόγω της συνεχιζόμενης οικονομικής κρίσης, το κόστος αυτό δε λαμβάνεται υπόψη από τους εργολάβους κατά την διαδικασία υποβολής των προσφορών για ανάθεση των εργασιών, με αποτέλεσμα τον οικονομικό αντίκτυπο κατά το στάδιο κατασκευής του έργου ή και την μη συμμόρφωση εκ μέρους τους με την ευθύνη που έχουν σχετικά με την ορθή διαχείριση των παραγόμενων οικοδομικών αποβλήτων. Συνεπώς πρέπει να τονιστεί στους εργολάβους ότι οι όποιες προσπάθειες γίνουν εκ μέρους τους για πρόληψη δημιουργίας, μείωση και επαναχρησιμοποίηση των αποβλήτων αυτών, αυτόματα θα επιφέρει και μείωση στο κόστος που προκύπτει για την διαχείριση τους, και αυτόματα μείωση του κόστους κατασκευής και αύξηση της κερδοφορίας τους.

Από την ανάλυση SWOT που ετοιμάστηκε για αξιολόγηση της υφιστάμενης εθνικής στρατηγικής σχετικά με την διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων στην Κύπρο, προκύπτει ότι οι αδυναμίες είναι περισσότερες από ότι τα δυνατά σημεία του σχεδιασμού. Όσον αφορά τις ευκαιρίες που παρουσιάζονται, αυτές αριθμητικά κυμαίνονται στα ίδια επίπεδα με τις απειλές. Επίσης παρατηρείται ότι κάποια από τα δυνατά σημεία του σχεδιασμού είναι ελλιπή και κατά συνέπεια παρουσιάζονται και ως αδυναμίες. Η αξιοποίηση της ανάλυσης SWOT πρέπει να γίνει με λήψη αποφάσεων και δρομολόγηση ενεργειών που θα αξιοποιούν

περισσότερο τα δυνατά σημεία, θα δημιουργούν την κατάλληλη δυναμική και τις προϋποθέσεις για εκμετάλλευση των ευκαιριών που προκύπτουν, θα διορθώνουν ή θα μειώνουν την επίδραση των αδυναμιών και θα προλαμβάνουν ή θα μειώνουν στο ελάχιστο το αντίκτυπο των απειλών.

Ειδικότερα τα αποτελέσματα της ανάλυσης μπορούν να αξιοποιηθούν για την βελτιστοποίηση και εκσυγχρονισμό των τεχνικών που χρησιμοποιούνται σήμερα για την διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων στην Κύπρο, των διαδικασιών σχεδιασμού και αδειοδότησης καινούργιων μονάδων διαχείρισης Α.Ε.Ε.Κ., της θέσπισης νέων ατομικών και συλλογικών συστημάτων διαχείρισης, καθώς και της ετοιμασίας προτύπων και προδιαγραφών για τα δευτερογενή υλικά. Συνοπτικά, τα αποτελέσματα της ανάλυσης μπορούν να καταστούν ένα χρήσιμο εργαλείο για τον καθορισμό της ευρύτερης πολιτικής για διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ στην Κύπρο και διευκόλυνση ή και ενθάρρυνση αυτών που επέλεξαν ή πρόκειται να επιλέξουν να ασχοληθούν με την διαχείριση των αποβλήτων αυτών.

5.2 Περιορισμοί της μελέτης

Σημαντικός περιορισμός της διατριβής είναι ότι τόσο η αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης σχετικά με την διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ. στην Κύπρο, όσο και η στρατηγική ανάλυση SWOT που πραγματοποιήθηκε και αναλύθηκε αφορούν γεωγραφικά τις περιοχές που ελέγχονται από την Κυπριακή Δημοκρατία και δεν περιλαμβάνεται το κατεχόμενο από τους Τούρκους βόρειο τμήμα. Η αδυναμία αυτή αφενός έχει ως αποτέλεσμα να μην υπάρχει ολοκληρωμένη αντίληψη για την κατάσταση που επικρατεί σχετικά με την διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων στην επικράτεια της Κύπρου και αφετέρου οι όποιες εισηγήσεις να είναι δυνατό να εφαρμοστούν μόνο στις περιοχές που ελέγχονται από τις αρχές της Κυπριακής Δημοκρατίας.

Ένας άλλος περιορισμός είναι το γεγονός ότι δεν κατέστη δυνατή η επίσκεψη στις μονάδες διαχείρισης των Α.Ε.Κ.Κ, παρά τις έντονες προσπάθειες, λόγω φόρτου εργασίας όπως λέχθηκε από τους υπεύθυνους των μονάδων. Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα η όποια περιγραφή έχει γίνει για τις μονάδες να είναι μόνο μέσα από την μελέτη διαφόρων εγγράφων και να μην υπάρχει επιτόπου αποτύπωση του χώρου και του τρόπου λειτουργίας τους.

5.3 Συμπεράσματα

Τα γενικά συμπεράσματα που προκύπτουν από την μεταπτυχιακή αυτή διατριβή και συγκεκριμένα από την αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης και από την ανάλυση SWOT για την αξιολόγηση της εθνικής στρατηγικής και του τρόπου που τα Α.Ε.Κ.Κ. διαχειρίζονται στην Κύπρο, συνοψίζονται ως ακολούθως:

Η Κυπριακή Νομοθεσία έχει εναρμονιστεί πλήρως με την αντίστοιχη Ευρωπαϊκή για τα θέματα που αφορούν την διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων. Η εφαρμογή του νομοθετικού πλαισίου στην πράξη όμως χωλαίνει και χρήζει αναδιάρθρωσης. Οι όποιες προσπάθειες διαχείρισης του εν λόγω ρεύματος αποβλήτων βρίσκονται ακόμα σε αρχικό στάδιο και κάποια χειρίζονται ανεξέλεγκτα, γεγονός που εκτός των άλλων έχει και σοβαρό αντίκτυπο στον εθνικό στόχο, που είναι δεσμευτικός και που σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία μέχρι το 2020 πρέπει να συλλέγεται και να ανακυκλώνεται το 70% των Α.Ε.Κ.Κ. Παρόλα αυτά, γίνεται σοβαρή προσπάθεια από τις αρμόδιες κρατικές αρχές αλλά και από τα πιστοποιημένα συστήματα διαχείρισης και άλλους φορείς, όπως τα απόβλητα αυτά να διαχειρίζονται με τρόπο αποδοτικό και σύμφωνα με τους όρους που προβλέπονται από την υφιστάμενη νομοθεσία. Προσπάθεια γίνεται επίσης για ευαισθητοποίηση όλων των εμπλεκομένων για αποτελεσματική χρήση των οικοδομικών αποβλήτων και την αναγνώριση τους ως πολύτιμο πόρο με πλούσια δυναμική, και όχι σαν άχρηστα απόβλητα που δεν μπορούν πλέον να αξιοποιηθούν.

Ο εθνικός στρατηγικός σχεδιασμός για την διαχείριση των αποβλήτων καταρτίστηκε το 2004 και περιλαμβάνει ένα εκτενές κεφάλαιο σχετικά με την διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ. Οι δράσεις που αναφέρονται σε αυτό και η επιλογή των βέλτιστων σεναρίων διαχείρισης για το εν λόγω ρεύμα αποβλήτων κρίνονται ανεπαρκείς για τα σημερινά δεδομένα και χρήζουν άμεσου εκσυγχρονισμού και επικαιροποίησης. Το γεγονός αυτό φαίνεται ξεκάθαρα και μέσα από την ανάλυση SWOT όπου οι αδυναμίες του σχεδιασμού είναι περισσότερες από ότι τα δυνατά του σημεία. Ανεξαρτήτως όμως από τις όποιες αδυναμίες παρουσιάζονται, ο στρατηγικός αυτός σχεδιασμός παρουσιάζει και δυνατά σημεία και ευκαιρίες που αν αξιοποιηθούν σωστά, θα είναι ένα πρώτο βήμα προς την κατεύθυνση αναδιοργάνωσης του.

Βάσει των πιο πάνω, απαντάται πλήρως το ερευνητικό ερώτημα και τα υπό - ερωτήματα, όπως αυτά διατυπώθηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο. Οι όποιες εισηγήσεις αναφέρονται πιο κάτω θα αποτελέσουν την αφετηρία για μια πιο ορθολογική, λειτουργική και εκσυγχρονισμένη πολιτική σχετικά με την διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων με

γνώμονα την προστασία του περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων μέσα στους όρους που διέπουν την Αειφορική Ανάπτυξη. Βελτιώνοντας και θωρακίζοντας την υφιστάμενη κατάσταση και στρατηγική, θα τεθούν τα θεμέλια για την εξέλιξη της κατασκευαστικής βιομηχανίας σε Βιομηχανία Μηδενικής Παραγωγής Αποβλήτων.

5.1 Εισηγήσεις

Τα μέτρα που προτείνονται για την συγκρότηση – αναθεώρηση - ενίσχυση της υφιστάμενης πολιτικής για την ορθολογική και ολοκληρωμένη διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων στην Κύπρο αναλύονται πιο κάτω. Σκοπός των εισηγήσεων που γίνονται, βάσει των αποτελεσμάτων και των ευρημάτων της διατριβής καθώς και μέσα από την μελέτη της διεθνούς βιβλιογραφίας, είναι αρχικά η βελτίωση και ενδυνάμωση της παρούσας στρατηγικής που θα δώσει το έναυσμα για την εξέλιξη και εκσυγχρονισμό της διαχείρισης των οικοδομικών αποβλήτων στην Κύπρο και την προετοιμασία της κατασκευαστικής βιομηχανίας για εξέλιξη σε βιομηχανία Μηδενικής Παραγωγής Αποβλήτων. Ως εκ τούτου προτείνονται τα πιο κάτω:.

1. Εκπόνηση μέτρων και εφαρμογή πρακτικών πρόληψης - μείωσης δημιουργίας αποβλήτων καθώς και της επαναχρησιμοποίησης. Πιο συγκεκριμένα προτείνεται:
 - Ενίσχυση της ενημέρωσης όλων των εμπλεκόμενων μέσω της προώθησης εκπαιδευτικών προγραμμάτων και αναπτύσσοντας μια συγκροτημένη επικοινωνιακή στρατηγική, η οποία θα περιλαμβάνει την συνεχή και επιστημονικά τεκμηριωμένη πληροφόρηση. Παράλληλα προτείνεται σύνταξη εκ μέρους των αρμόδιων φορέων προτύπου και οδηγιών βέλτιστων πρακτικών με στόχο την πρόληψη, μείωση και επαναχρησιμοποίηση των Α.Ε.Κ.Κ. Για την σύνταξη του προτύπου μπορούν να ληφθούν υπόψη η εμπειρία και η τεχνογνωσία από άλλα κράτη – μέλη της Ε.Ε και όπως αυτή αναλύεται στο κεφάλαιο της βιβλιογραφικής ανασκόπησης, στην ενότητα που αναλύεται το ευρωπαϊκό μοντέλο διαχείρισης των Α.Ε.Κ.Κ.
 - Δημιουργία δικτύου Συμβούλων Διαχείρισης οικοδομικών αποβλήτων. Οι σύμβουλοι μετά από εκπαίδευση θα είναι σε θέση να απαντούν σε ερωτήματα των εμπλεκόμενων στον κατασκευαστικό τομέα για την ορθή διαχείριση των παραγόμενων αποβλήτων.

- Παροχή θεωρητικής και πρακτικής εκπαίδευσης στους φοιτητές Πολυτεχνικών και άλλων συναφών κλάδων σπουδών, σχετικά με τη ορθή διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων με άξονα την πρόληψη και μείωση παραγωγής τους.
 - Υποχρέωση για εφαρμογή της σχετικής πρόνοιας της Νομοθεσίας που προνοεί ότι κατά το στάδιο της μελέτης οποιουδήποτε έργου, οι μελετητές θα πρέπει να ακολουθούν – εφαρμόζουν πολιτικές για όσο το δυνατό μικρότερες ποσότητες Α.Ε.Κ.Κ. Για την εφαρμογή του πιο πάνω κρίνεται ως αναγκαιότητα η εφαρμογή τυπικών διαστάσεων σε όλα τα τμήματα των κατασκευών, αλλά και μια πιο ορθολογική προσέγγιση του τρόπου σχεδιασμού. Αναλυτική παρουσίαση για τις πολιτικές που πρέπει να εφαρμόζουν οι μελετητές στην προσπάθεια μείωσης των Α.Ε.Κ.Κ. υπάρχει στην βιβλιογραφική ανασκόπηση και συγκεκριμένα στην ενότητα της εναλλακτικής διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ. Ταυτόχρονα το γεγονός αυτό θα επιφέρει και μείωση του κόστους κατασκευής.
 - Η υποχρεωτική εφαρμογή της μεθόδου επιλεκτικής κατεδάφισης μέσα από την ετοιμασία κατευθυντήριων γραμμών, προτύπων και οδηγιών. Όπως εκτεταμένα αναλύθηκε στο κεφάλαιο της βιβλιογραφικής ανασκόπησης, η εφαρμογή της μεθόδου αυτής παρουσιάζει σοβαρά πλεονεκτήματα. Εγγυάται την μείωση των παραγόμενων αποβλήτων σε πολύ μεγάλο βαθμό, αφού τα Α.Ε.Κ.Κ. που προκύπτουν είναι διαχωρισμένα, δεν έχουν φθαρεί σε μεγάλο βαθμό ή καταστραφεί και έτσι μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν αυτούσια ή με πολύ μικρή επεξεργασία.
 - Αναγκαστική ενσωμάτωση βάσει νομοθεσίας στα πλαίσια δημόσιων και ιδιωτικών προσφορών και συμβάσεων, περιβαλλοντικών κριτηρίων και κριτηρίων πρόληψης, μείωσης και επαναχρησιμοποίησης των οικοδομικών αποβλήτων.
 - Δημιουργία σημείων συλλογής, επισκευής, πώλησης και ανταλλαγής υλικών που προκύπτουν από κατασκευαστικές εργασίες ή εργασίες κατεδάφισης. Με την δημιουργία των σημείων αυτών θα προωθηθεί η έννοια της επαναχρησιμοποίησης και της ανάκτησης χρήσιμων προϊόντων.
2. Προώθηση της ανακύκλωσης των οικοδομικών αποβλήτων. Για τον σκοπό αυτό τα πιο κάτω μέτρα κρίνονται ως απαραίτητα:
- Κάλυψη του συνόλου της επικράτειας της Κυπριακής Δημοκρατίας από μονάδες διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ. ή ακόμα και από κινητές μονάδες

επεξεργασίας. Συγκεκριμένα προτείνεται η εκπόνηση μελέτης - έρευνας για την βιωσιμότητα των υφιστάμενων μονάδων επεξεργασίας Α.Ε.Κ.Κ. στην Κύπρο και την δυνατότητα δημιουργίας καινούργιων που να καλύπτουν την κάθε επαρχία. Πέρα των πιο πάνω σκοπός της μελέτης θα είναι η καταγραφή όλων των ποσοτήτων που διαχειρίστηκαν διαχρονικά οι υφιστάμενες μονάδες, έρευνα αγοράς για τις τιμές πώλησης των πρωτογενών και των δευτερογενών αδρανών και προσδιορισμός ενιαίου τέλους εισόδου για διαφορετικές κατηγορίες εισερχόμενων Α.Ε.Κ.Κ. Η πιο πάνω μελέτη μπορεί να διεκπεραιωθεί μέσα από την συνεργασία του Δημόσιου και Ιδιωτικού τομέα με την συμβολή Ακαδημαϊκών και άλλων Τεχνοκρατών, και μέσα από την άντληση των απαραίτητων κονδυλίων από Ευρωπαϊκά και άλλα προγράμματα.

- Θεσμοθέτηση προτύπων και τεχνικών προδιαγραφών για τα παραγόμενα προϊόντα που προκύπτουν από την επεξεργασία των Α.Ε.Κ.Κ. Με την θεσμοθέτηση αυτή σταδιακά θα αρθεί η δυσκολία που υπάρχει σήμερα για την διάθεση των ανακυκλωμένων προϊόντων στην αγορά, λόγω της προκατάληψης που υπάρχει σχετικά με την ποιότητα τους.
 - Ψήφιση κανονισμών που να επιβάλλουν την υποχρεωτική χρήση των δευτερογενών ανακυκλώσιμων προϊόντων στα δημόσια και ιδιωτικά έργα όπου αυτά μπορούν να συμπεριληφθούν.
3. Ενεργοποίηση επιθεωρητών για ελέγχους στα εργοτάξια σχετικά με την κατοχή άδειας ατομικού ή συλλογικού συστήματος, σχεδίου διαχείρισης αποβλήτων και τρόπους διαχείρισης των παραγόμενων Α.Ε.Κ.Κ.
 4. Η κατοχή άδειας ατομικού συστήματος διαχείρισης ή συμμετοχή σε συλλογικό σύστημα να είναι απαραίτητη για την έκδοση ή ανανέωση της άδειας Εργολάβου. Αν μετά από καταγγελία οποιουδήποτε κυβερνητικού τμήματος που κρίνει ότι ο Εργολάβος παρανομεί σχετικά με την διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ, τότε να υπάρχει η δυνατότητα για επιβολή κυρώσεων ή μη ανανέωσης της άδειας. Επίσης στις προσφορές του Δημόσιου ή Ιδιωτικού τομέα απαραίτητη προϋπόθεση για συμμετοχή να είναι οι προσφοριοδότες εργολάβοι να κατέχουν την άδεια διαχείρισης ατομικού ή συλλογικού συστήματος εκ των προτέρων και όχι μόνο ο επιλαχών εργολάβος, τακτική που ακολουθείται σήμερα. Με τον τρόπο αυτό και σταδιακά θα αδειοδοτηθούν όλοι οι ενεργοί εργολάβοι.
 5. Κατά την έκδοση της άδειας οικοδομής ο ιδιοκτήτης του Έργου να καταβάλει ποσό εγγύησης ανάλογα με την τάξη του Έργου και στο στάδιο της έκδοσης του

πιστοποιητικού Τελικής Έγκρισης με την απόδειξη των απαιτούμενων πιστοποιητικών ανακύκλωσης για την σωστή διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ. η οποία θα επιτευχθεί μέσω του Παραγωγού – Εργολάβου, να του επιστρέφεται το ποσό εγγύησης που κατέβαλε. Με την εισήγηση αυτή αφενός αρχικά ο ιδιοκτήτης του Έργου θα ενημερώνεται για την ευθύνη διαχείρισης των Α.Ε.Κ.Κ. που έχει βάσει Νομοθεσίας, και αφετέρου θα λειτουργεί ως επιπρόσθετος μοχλός πίεσης στους εργολάβους για ορθολογική διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων.

6. Η γνωστοποίηση έναρξης οποιουδήποτε νέου Έργου στο Συμβούλιο Εγγραφής και Ελέγχου Εργοληπτών και στο Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας αυτόματα να κοινοποιείται και στο Τμήμα Περιβάλλοντος. Με την ενέργεια αυτή, το Τμήμα Περιβάλλοντος θα είναι πλήρως ενημερωμένο για την έναρξη νέων Έργων και ως εκ τούτου θα μπορεί να διενεργεί ευκολότερα τους ελέγχους και τις επιθεωρήσεις στα εργοτάξια.
7. Δημιουργία διαδικτυακής πλατφόρμας με ευθύνη συντονισμού του Τμήματος Περιβάλλοντος, για ενημέρωση όλων των εμπλεκόμενων σχετικά με την διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ. και υποχρεωτικής ενημέρωσης της εκ μέρους των συστημάτων διαχείρισης, των παραγόμενων ποσοτήτων Α.Ε.Κ.Κ. που διαχειρίστηκαν. Με την δημιουργία της πιο πάνω πλατφόρμας θα τεθούν οι βάσεις για ουσιαστική καταμέτρηση των ποσοτήτων Α.Ε.Κ.Κ. που προέκυψαν ανά έτος.
8. Εναρμονισμός και τροποποίηση- όπου κρίνεται αναγκαίο- των Νομοθεσιών και των Κανονισμών μεταξύ τους έτσι ώστε να μην συγκρούονται οι πρόνοιες και οι σκοποί τους.

Επίσης μπορούν να διατυπωθούν εισηγήσεις περαιτέρω έρευνας στο θέμα της διαχείρισης των οικοδομικών αποβλήτων στην Κύπρο. Για τον σκοπό αυτό προτείνεται η καταγραφή και ανάλυση των απόψεων και στάσεων των παραγωγών Α.Ε.Κ.Κ – εργολάβων σχετικά με την διαχείριση των αποβλήτων αυτών. Μια τέτοια έρευνα ενδεχομένως να καταστεί επίσης ένα χρήσιμο εργαλείο στην προσπάθεια εκσυγχρονισμού της υφιστάμενης πολιτικής, αφού θα λαμβάνονται υπόψη και οι απόψεις όλων των άμεσα εμπλεκόμενων.

Τέλος όπως προκύπτει και από τους περιορισμούς της διατριβής, θα ήταν ενδιαφέρουσα η καταγραφή και αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης σε όλη την Κυπριακή επικράτεια περιλαμβανομένου και του κατεχόμενου τμήματος. Μια τέτοια προσπάθεια μπορεί να καταστεί εφικτή μέσα από την άντληση Ευρωπαϊκών κονδυλίων και με την συνδρομή τεχνοκρατών και άλλων ειδικών τόσο από την Κύπρο όσο και από την

Ευρωπαϊκή Ένωση. Μια τέτοια προσπάθεια θα έχει ως αποτέλεσμα οι όποιες εισηγήσεις γίνουν να είναι πιο περιεκτικές, να προετοιμαστεί μια ενιαία στρατηγική σε περίπτωση λύσης του Κυπριακού προβλήματος, και να αποφευχθούν τα προβλήματα που θα προκύψουν από την ανοικοδόμηση των κατεχομένων γενικά και την ανοικοδόμηση της περικλειστής περιοχής της Αμμοχώστου ειδικά.

Βιβλιογραφία

Akbarnezhad A., 2013. Economic and environmental assessment of deconstruction strategies using building information modeling. *Automation in construction* 37, pp 131-144.

Al – Hajj A., Hamani K., 2011. Material waste in the UAE construction industry: main causes and minimization practices. *Architectural Engineering and Design management* 4, pp 221-235.

Amnon, K., Hadassa, B., 2010. A novel methodology to estimate the evolution of construction waste in construction sites. *Waste Management*, 31, pp 353–358.

Badwin A., Poon C., Austin S., Wong I., 2008. Modeling design information to evaluate pre – fabricated and pre – cast design solutions for reducing construction waste in high rise residential buildings. *Automation in construction*, 17, pp 333-341.

Banias, G., Achillas, C., Vlahocostas, C., Mousiopoulos, N., Papaioannou, I., 2011. A web - passed decision support system for the optimal management of construction and demolition waste. *Waste management*, 31, pp 2497 – 2502.

Bansal, S., Singh, K., 2014. A sustainable approach towards the construction and demolition waste. *International journal of innovative research in science, engineering and technology*,3, pp. 9227-9235.

Behera, M., Bhattacharyya, S., Minocha, A., Maiti, R., 2014. Recycled aggregate from C&D waste and its use in concrete – A breakthrough towards sustainability in construction sector: A review. *Construction and building materials*, pp 501-516.

Bleischwitz, R., Walkowiak, B., 2007. Aggregates and construction markets in Europe. *Minerals and Energy*, 3-4, pp. 159 -176.

Bossink, B., Brouwers, H., 1996. Construction waste: Quantification and source evaluation. *Journal of Construction Engineering and Management*, 122, pp 55-60.

Chandrakanthi, M., Hettiaratchi, P., Prado, B., Ruwanpura, J., 2002. Optimization of the waste management for construction using simulation. Proceedings of the 2002 winter simulation conference, pp 1771 - 1777.

Chateau, L., 2006. Environmental acceptability of beneficial use of waste as construction material – state of knowledge, current practices and future development in Europe and in France. Journal of hazardous material, B139, pp 556 – 562.

Chrusostomou, C., Kyrilli, A., Nicolaidis, D., Fokaidis, A., 2015. Life cycle assessment of concrete manufacturing in small isolated states: the case of Cyprus. International journal of sustainable energy, pp.1-15.

Coelho, A., and Brito, J., 2011. Distribution of materials in construction and demolition waste in Portugal. Waste management and research, 29, pp 843 – 853.

Coelho, A., and Brito, J., 2011. Economic analysis of conventional versus selective demolition – A case study. Resources Conservation and Recycling, pp 1 – 34.

Coronado M., Dosal E., Coz A., Viguri J., Andres A., 2011. Estimation of construction and demolition waste, generation and multicriteria analysis of management alternatives: A case study in Spain. Waste Biomass Valor, 2, pp 209-225.

Envitech L.t.d., 2013. Ετοιμασία Εθνικών Προγραμμάτων Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων. Παραδοτέο Α: Ανάλυση και εκτίμηση υφιστάμενης κατάστασης.

European commission, 2011. Service contract on management of construction and demolition waste – SR1. Final report task 2.

European Topic centre on Resource and Waste Management, 2009. EU as a recycling society. Present recycling levels on Municipal Waste and Construction and Demolition Waste in the EU.

Eurostat, 2016.

Διαθέσιμο στο: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/

[Waste_statistics](#) [ανακτήθηκε Ιανουάριος 2016].

Fadiya O., Georgakis P., Chinyio E., 2014. Quantitative Analysis of the Sources of Construction Waste. *Journal of Construction Engineering*, pp 1 - 9.

Fatta, D., Avraamidis, M., Sari, M., Khatib, M., 2011. A study on the attitudes and behavioural influence of construction waste management in occupied Palestinian territory. *Waste management and research*, 30, pp 122-136.

Fatta, D., Papadopoulos, A., Avramikos, E., Sgourou, E., Moustakas, K., Kourmoussis, F., Mentzias, A., Loizidou M., 2003. Generation and management of Construction and Demolition Waste in Greece – An Existing challenge. *Resources, Conservation and Recycling*, 40, pp 81-91.

Fatta, D., Papadopoulos, A., Kourmoussis, F., Mentzias, A. Avramikos, E., Sgourou, E., Moustakas, K., Loizidou, M., 2004. Estimation Methods for the Generation of Construction and Demolition Waste in Greece. *Proceedings of the International Conference: Sustainable Waste Management and Recycling: Challenges and Opportunities*, 2, pp 25-34.

Furcas, C., Balletto, G., 2014. SWOT analysis as a tool in the C&D debris management after catastrophic events. 6th Sustainable aggregates management conference, pp 61-66.

Guzman, J., Marrero, M., Montes, V., Ramirez, A., 2009. A Spanish model for quantification and management of construction waste. *Waste Management*, 29, pp. 2542–2548.

Hendriks, C.F., Pietersen, H.S., 2000. *Sustainable Raw Materials – Construction and demolition waste*. Cachan Cedex, France: Rilem publication.

Hongping, Y., 2013. A SWOT analysis of successful construction waste management. *Journal of cleaner production*, 39, pp 1-8.

Jones, J., et. Al., 2012. Strategies to enhance waste minimization and energy conservation within organizations: a case study from the UK construction sector. *Waste management and research*, 30, pp.981 – 990.

Kanellopoulos, A., Nicolaides, D., Petrou, M., 2014. Mechanical and durability properties of concrete containing recycled lime powder and recycled aggregates. *Construction and building materials*, pp 253-259.

Kofowoeola, F., Gheewala, H., 2009. Estimation of construction waste generation and management in Thailand. *Waste Management* 29, pp 731 -738.

Kothari, R.C., 2011. *Research methodology: Methods and techniques*. New Delhi: New Age International Ltd.

Kourmpanis, B., Papadopoulos, A., Moustakas, A., Stylianou, M., Haralambous, K., Loizidou, M., 2008. Preliminary study for the management of construction and demolition waste. *Waste management and research*, 26, pp 267 – 275.

Lage, M., Abella, M., Herrero, V., Ordone, P., 2010. Estimation of the annual production and composition of C&D Debris in Galicia (Spain). *Waste management*, 30, pp 636 – 645.

Li J., Tam V., Zuo J., Zhu J., 2015. Designers attitude and behavior towards construction waste minimization by design: A study in Shenzhen, China. *Resources, Conservation and Recycling* 105, pp 29 – 35.

Li Y., Zhang X., 2013. Web – based construction waste estimation system for building construction projects. *Automation in construction* 35, pp 142 – 156.

Li, M., Kuhlen, A., Yang, Y., Schultamann,F., 2012. Improvement of the Statutory Framework for Construction and Demolition Waste Management in Germany and Australia. 11th Urban Environment Symposium (UES), pp 15-26.

Li, R., Ding, K., Mi, M., Wang, Y., 2013. A model for estimating construction waste generation index for building project in China. *Resources, conservation and recycle* 74, pp 20–26.

Liatas, C., 2011. A model for quantifying construction waste in projects according to the European waste list. *Waste management*, 31, pp 1261 – 1276.

Lopez, A., Lobo, A., 2014. Emissions of C&D refuse in landfills: A European case. *Waste management*,34, pp. 1446- 1454.

Lu W., Yuan H., 2011. A framework for understanding waste management studies in construction. *Waste management* 31, pp 1252-1260.

Lu, W., Tam, V., 2013. Construction waste management policies and their effectiveness in Hong Kong: A longitudinal review. *Sustainable Energy* 23, pp 214 – 223.

Magnusson, S., Lundberg, K., Svedberg, B., Knutsson, S., 2015. Sustainable management of excavated soil and rock in urban areas – A literature review. *Journal of Cleaner Production* 93, pp 18 – 25.

Malia, M., et. al., 2013. Construction and demolition waste indicators. *Waste management and research*, 31, pp.241 – 255.

Marzouk, M., Azab, S., 2014. Environmental and Economic impact assessment of construction and demolition waste disposal using system dynamics. *Resources, Conservation and Recycling*, 82, pp 41-49.

Merino, M., Gracia, P., 2010. Sustainable construction and demolition waste reconsidered. *Waste management and research*, 28, pp.118 – 129.

Mulder, E., et al., 2007. Closed cycle construction: an intergraded process for the separation and reuse of C&D waste. *Waste Management*,27, pp. 1408 – 1415.

Nikolaou, I.E., Evangelinos, K.I., 2010. A SWOT analysis of environmental management practices in Greek Mining and Mineral Industry. *Resources Policy*, 35, pp. 226-234.

Oikonomou, N., 2005. Recycled concrete aggregates. *Cement and Concrete Composites*, 27, pp 315-318.

Osmani M., Glass J., Price, A., 2006. Architect and contractor attitudes to waste minimization. *Waste Resources management* 159, pp 65–72.

Osmani M., Glass J., Price F., 2008. Architects' perspectives on construction waste reduction by design. *Waste Management* 28, pp 1147–1158.

Osmani, M., 2012. Construction minimization in the UK: Current pressures for Changes and Approaches. *Procedia – Social and behavioral sciences*, 40, pp. 37 – 40.

Oyedele L., Ajayi S., Kadiri K., 2014. Used of recycled products in UK construction industry: An empirical investigation into critical impediments and strategies for improvement. *Resources, Conservation and Recycling* 93, pp 23-31.

Petkovic, G., et al., 2004. Environment impact from the use of recycled materials in road construction: method for decision making in Norway. *Resources Conservation and Recycling*, 42, pp. 249 – 264.

Pushkar S., Becker R., Katz A., 2004. A methodology for design of environmentally optimal buildings by variable grouping. *Building and Environment* 40, pp 1126-1139.

Rao, A., Jha, K., Misra, S., 2006. Use of aggregates from recycled construction and demolition waste of concrete. *Resources, Conservation and Recycling*, 50, pp 71-81.

Robles, D., Gonzalez, J., Valdís, A., Pozo, G., Romero, M., 2014. Overview regarding construction and demolition waste in Spain. *Environmental technology*, pp. 3060 – 3070.

Rodriguez, G., 2007. The contribution of environmental management systems to the management of construction and demolition waste: The case of autonomous Community of Madrid. *Resources Conservation and Recycling*, 50, pp. 334 – 349.

Saez, P., Merino, M., Amores., C., Gonsalez, A., 2011. European legislation and implementation measures in the management of construction and demolition waste. *The open construction and building technology journal*, 5, pp. 156 – 161.

Saez, V., Merino, M., Amores, C., 2012. Estimation of construction and demolition waste volume generation in new residential building in Spain. *Waste management and research* 30 (2), pp 137 - 146.

Silva, R., Brito, J., 2014. Properties and composition of recycled aggregates from construction and demolition waste suitable for concrete production. *Construction and building materials*, pp 1 – 63.

Tabsh S., Abdelfatah A., 2009. Influence of recycled concrete aggregates on strength properties of concrete. *Construction and building materials* 23, pp 1163-1167.

Tam, C., Tam, V., Chan, J., Ng, W., 2005. Use of prefabrication to minimize construction waste – a case study approach. *The international journal of waste management*, pp 91-101.

Tam, V., 2006. A review on the viable technology for construction waste recycling. *Resources, Conservation and Recycling* 47, pp 209-221.

Tam, V., 2007. On the effectiveness in implementing a waste management plan method in construction. *Waste management* 28, pp 1072 -1080.

Tam, V., Shen, L., Tam, C., 2005. Assessing the levels of material wastage affected by sub – contracting relationships and project types with their correlations. *Building and Environment*, 42, pp. 1471 – 1477.

Tam, V., Tam, C., 2007. Economic comparison of recycling over – ordered fresh concrete: A case study approach. *Resources, Conservation and Recycling* 52, pp 208-218.

Te Dorsthorst, B., 2004. Re – use of apartment buildings: a case study *Deconstruction and material re – use: Technology, Economic and Policy*. CIB publication, 266, pp. 55 – 66.

UK steel construction information, 2016.

Διαθέσιμο στο: <http://www.steelconstruction.info/> [Ανακτήθηκε Απρίλιος 2016].

Wang J., Li Z., Tam V., 2013. Critical factors in effective construction waste minimization at the design stage: A Shenzhen case study, China. *Resources Conservation and Recycling* 82, pp 1-7.

Wang, J., Kang, X., Tam, V., 2008. An investigation of construction waste: an empirical study in Shenzhen. *Journal of Engineering, Design and Technology*, 6, pp. 227 – 236.

Wu, Z., Yu, A., Shen, L., Liu, G., 2014. Quantifying construction and demolition waste: An analytical review. *Waste management* 34, pp 1683 – 1692.

Yates, K., 2013. Sustainable methods for waste minimization in construction. *Construction Innovation*,13, pp. 281-301

Yost, A., Halstead, M., 1996. A methodology for quantifying the volume of construction waste. *Waste management res.* 14(5), pp 453 – 461.

Yuan, H., 2012. Key indicators for assessing the effectiveness of waste management in construction project. *Ecological Indicators* 24, pp 476 - 484.

Yuan, H., and Shen, L., 2011. Trend of the research on construction and demolition waste management. *Waste management* 31, pp 670 – 679.

Zorpas, A., Lazaridi, K., 2013. Measuring waste prevention. *Waste Management*, pp 236-245.

Zorpas, A.A., Voukkali, I., 2015. Tourist area metabolism and its potential to change through a holistic Strategic Plan in the framework of Sustainable Development. 5th International conference on Environmental Management, Engineering, Planning and Economics (CEMEPE 2015) and SECOTOX Conference, pp 733-737.

Αηδόνης, Δ., 2009. Εφαρμογή μεθόδων επιχειρησιακής έρευνας για την βέλτιστη σχεδίαση και λειτουργία δικτύων επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης δομικών υλικών. Διδακτορική διατριβή τμήματος μηχανολόγων μηχανικών Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

Αναστασοπούλου, Μ., Βασιλείου, Β., Κάραλης, Κ., 2012. Ανακύκλωση οικοδομικών απορριμμάτων. Αθήνα:Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος.

Βικιπαίδεια, Κύπρος. Διαθέσιμο στο <https://el.wikipedia.org/wiki/Κύπρος> [πρόσβαση Σεπτέμβριος 2016]

Γκαλμπένης Χ-Τ., Τσίμας Σ., 2005. Διαχείριση οικοδομικών απορριμμάτων – Η παρούσα κατάσταση στην Ελλάδα. Στο:1^ο Πανελλήνιο Συνέδριο για την Αξιοποίηση των Βιομηχανικών Παραπροϊόντων στη Δόμηση. ΕΒΙΠΑΡ, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα.

Γκιόσος, Γ., 2008. Η ποσοτική έρευνα (Θεμελιώδεις έννοιες): Open and distance learning center.

Δημητρακόπουλος, Ε., 2004. Εισαγωγή στην μεθοδολογία της επιστημονικής έρευνας: προς ένα συστηματικό δυναμικό μοντέλο μεθοδολογίας επιστημονικής έρευνας. Αθήνα: Γ. Μπένου.

Ελληνική Εταιρεία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων, 2016.

Διαθέσιμο στο: <http://www.eedsa.gr/Contents.aspx?CatId=78> [Ανακτήθηκε Μάρτιος 2016].

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2008. Οδηγία 2008//98/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 19 ης Νοεμβρίου 2008 για τα Απόβλητα και την κατάργηση ορισμένων οδηγιών. Επίσημη εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης L312/3.

Ζορπάς, Α., 2015. SWOT – PESTEL – Πολυκριτηριακή ανάλυση. Λευκωσία: Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου.

Κατάλογος αποβλήτων σύμφωνα με το Παράρτημα της Απόφασης 2000/532/ΕΚ, όπως έχει τροποποιηθεί με τις Αποφάσεις 2001/ 118/ΕΚ, 2001/119/ΕΚ και 2001/573/ΕΚ της επιτροπής Ε.Κ. Ευρωπαϊκός κατάλογος αποβλήτων Ε.Κ.Α.

Κορωνάιος, Α., Σαργέντης, Γ., 2005. Δομικά υλικά και οικολογία. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

Κουρμούσης, Φ., 2013. Ανάπτυξη μονάδων διαχείρισης αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις: δημιουργία μοντέλου υπολογισμού παραγόμενων ποσοτήτων αποβλήτων

εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων. Διδακτορική διατριβή τμήματος χημικών μηχανικών Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Κυπριακό Κοινοβούλιο, 2001. Νόμος που ενοποιεί, τροποποιεί και αντικαθιστά τους περί εγγραφής και ελέγχου εργοληπτών οικοδομικών και τεχνικών έργων Νόμους του 1973 μέχρι 1995.

Κυπριακό Κοινοβούλιο, 2013. Ο Περί Αποβλήτων (Διαχείριση αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις) (Τροποποιητικοί) Κανονισμοί του 2013. Επίσημη εφημερίδα της Κυπριακής Δημοκρατίας Ε.Ε Παρ. ΙΙΙ(Ι).

Κυπριακός Οργανισμός Διαχείρισης Αποβλήτων, 2015: Ετήσια Έκθεση.

Κυπριακός Οργανισμός Τυποποίησης, 2016.

Διαθέσιμο στο: <http://www.cys.org.cy> [Ανακτήθηκε Απρίλιος 2016].

Μεσημέρης, Θ., 2010. Ανάπτυξη συστημάτων βέλτιστης διαχείρισης ειδικών ρευμάτων αποβλήτων. Διδακτορική διατριβή σχολής χημικών μηχανικών Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Μουσιόπουλος, Ν., Ιακώβου, Ε., Παπαδόπουλος, Α., Αχίλλας, Χ., Αηδόνης, Δ., Μπάνιας, Γ., 2008. Εφαρμογές επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης δομικών υλικών στο τέλος της ωφέλιμης τους ζωής. Στο: Πρώτο Πανελλήνιο συνέδριο δομικών υλικών και στοιχείων. Αθήνα, Ελλάδα.

Νταρακάς, Ν., 2014. Διαχείριση στερεών αποβλήτων: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Οργανισμός Ανακύκλωσης Κύπρου, 2014: Ετήσια Έκθεση.

Παρασκευοπούλου – Κόλλια, Ε.Α., 2008. Μεθοδολογία κοινωνικής έρευνας στις κοινωνικές επιστήμες και συνεντεύξεις. The journal for Open and Distance Education and Educational Technology, Volume 4, Number 1/ section 1.

Σταθακόπουλος, Α., 2011. Μοντέλο διαχείρισης αποβλήτων από Εκσκαφές, Κατασκευές και Κατεδαφίσεις: πεδίο εφαρμογής η ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλονίκης. Διδακτορική διατριβή τμήματος πολιτικών μηχανικών Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

Τοράκη, Κ., 2006. Αξιολόγηση πληροφοριακών συστημάτων και υπηρεσιών πληροφόρησης. Κέρκυρα: Ιόνιο Πανεπιστήμιο.

Τσακαλάκης, Κ., 2010. Τεχνολογία παραγωγής τσιμέντου και σκυροδέματος. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

Παράρτημα Ι

Δείγμα ερωτηματολογίου:

ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΟ

Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης του εθνικού στρατηγικού σχεδιασμού για την διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων στη Κύπρο

Στα πλαίσια ετοιμασίας της μεταπτυχιακής διατριβής επιπέδου μάστερ με θέμα τον σχεδιασμό στρατηγικού σχεδίου διαχείρισης αποβλήτων από τον κατασκευαστικό τομέα με πεδίο εφαρμογής την Κυπριακή Δημοκρατία για το πρόγραμμα «Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος» του Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου είναι απαραίτητη η συλλογή απόψεων για το πιο πάνω θέμα, από φορείς που εμπλέκονται με την διαχείριση του εν λόγω ρεύματος αποβλήτων. Παρακαλώ όπως μας βοηθήσετε συμπληρώνοντας τα πιο κάτω. Η συμπλήρωση δεν αναμένεται να απαιτήσει περισσότερο από τριάντα λεπτά και αν επιθυμείτε βοήθεια ή συνάντηση για την συμπλήρωση, παρακαλώ όπως επικοινωνήσετε μαζί μου.

Οι πληροφορίες που θα συλλεχθούν θα τύχουν εμπιστευτικού χειρισμού.

Λευτέρης Ελευθερίου, τηλέφωνο 99 637090, Λεμεσός. Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο: zino1@cvtanet.com.cy

Γενικά στοιχεία

Οργανισμός / εταιρεία/ φορέας:.....

Τηλέφωνο επικοινωνίας:.....

Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο:.....

Όνοματεπώνυμο:

Θέση στον οργανισμό/ εταιρεία/ φορέα:.....

Παρακαλώ αναφέρετε κατά την άποψη σας τα Δυνατά σημεία – Αδυναμίες – Ευκαιρίες και Απειλές που παρουσιάζει ο υφιστάμενος στρατηγικός σχεδιασμός της διαχείρισης των οικοδομικών αποβλήτων στην Κύπρο.

Δυνατά σημεία (πλεονεκτήματα του σχεδιασμού, τι γίνεται σωστά):

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Αδυναμίες του σχεδιασμού (εμπόδια που παρουσιάζονται κατά την υλοποίηση του, βελτιώσεις και ενισχύσεις που χρειάζονται):

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ευκαιρίες που παρουσιάζονται και ευνοούν την ενίσχυση του σχεδιασμού

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ποιες είναι οι απειλές - προβλήματα που ενδέχεται να αντιμετωπίσει η Κύπρος / ο εθνικός σχεδιασμός σχετικά με τη διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων

.....

.....

.....

.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Παρατηρήσεις – Εισηγήσεις - Σχόλια

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Παρακαλώ όπως το ερωτηματολόγιο επιστραφεί στην ηλεκτρονική διεύθυνση: zinonl@cytanet.com.cy ή επικοινωνήστε τηλεφωνικός μαζί μου για να μεριμνήσω για την παράδοση του.

Ευχαριστώ για την συνεργασία!