

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Μεταπτυχιακή Διατριβή

**Διαχείριση Αποβλήτων Κατασκευής και Αποκατάστασης για την
περίκλειστη ζώνη της Αμμοχώστου**

Μάριος Χαραλάμπους

**Επιβλέπουσα Καθηγήτρια
Δρ. Σίσσυ Ευθυμιάδου**

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

Μάιος 2019

*Σε όλα εκείνα τα πρόσωπα που με στήριξαν
και πίστεψαν σε μένα...
και σε όλους εκείνους που πιστεύουν
ότι η επιστήμη είναι η γνώση των λίγων
στην υπηρεσία των πολλών...*

Αφιερωμένο στο Γιώργο και στον Αλέξανδρο

Ευχαριστίες

Η συγγραφή μίας διπλωματικής εργασίας σημαίνει το τέλος μίας δύσκολης αλλά συνάμα εποικοδομητικής περιόδου μέσα στην οποία πραγματοποιήθηκε με επιτυχία η παρακολούθηση των μεταπτυχιακών σπουδών. Πρόκειται για μία επίπονη διανοητική εργασία, η οποία για να φτάσει στο πέρας της είναι απαραίτητη η συνδρομή κάποιων ανθρώπων που παρέχουν είτε ψυχολογική υποκίνηση, είτε συνδράμουν με τις γνώσεις και το ερευνητικό τους έργο.

Θέλω να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτρια μου Δρ. Σίσσυ Ευθυμιάδου για την πολύτιμη καθοδήγηση της και την εμπιστοσύνη και εκτίμηση που μου έδειξε.

Θα επιθυμούσα να ευχαριστήσω όλους εκείνους που με έμαθαν να « π ρ ο σ π ε ρ ν ώ » και με βοήθησαν να γίνουν « α ν ε κ τ ο ί » οι συμβιβασμοί των τεσσάρων αυτών ετών: την οικογένειά μου και ορισμένους πολύ αγαπητούς και αξιόλογους ανθρώπους που συνάντησα κατά τη διάρκεια των σπουδών μου. Σε αυτούς που με την καθημερινή τους συμπαράσταση, την υπομονή τους και την θετική τους σκέψη, συνέβαλλαν στην εκπλήρωση των στόχων που είχα θέσει.

Το μεγαλύτερο «**ευχαριστώ**» δικαιωματικά το οφείλω στα αγαπημένα μου πρόσωπα, την γυναίκα μου Παναγιώτα Δημητρίου που αποδέχθηκε όλες τις επιλογές μου και μου παρείχε στήριξη όλο αυτό το διάστημα, χωρίς την οποία τίποτα από όσα έχω καταφέρει μέχρι σήμερα δε θα ήταν πραγματικότητα, και στα παιδιά μου Γιώργο και Αλέξανδρο που είναι η δύναμη μου στις αδυναμίες μου .

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή	7
1.1. Ορισμοί και Συντομογραφίες.....	10
1.1.1. Ορισμοί.....	10
1.1.2. Συντομογραφίες.....	14
Κεφάλαιο 2: Πρόσφατες Νομοθετικές Ρυθμίσεις	15
2.1. Ευρωπαϊκή Πολιτική Διαχείρισης Αποβλήτων	15
2.1.1. Η περί Διαχείρισης Αποβλήτων οδηγία/πολιτική 2008/98/ΕΚ.....	18
2.1.2 Οδηγία (ΕΕ) 2018/851 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου.....	19
2.1.3 Πρόσφατες Δραστηριότητες.....	19
2.1.4. Απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων στην Ευρώπη.....	27
2.2. Υφιστάμενο Νομικό Πλαίσιο της Κυπριακής Δημοκρατίας.....	34
2.2.1. Συμβουλευτική Επιτροπή Διαχείρισης Αποβλήτων	35
2.2.2. Πρακτικές Διαχείρισης	36
2.2.3. Σημερινές Πρακτικές Διαχείρισης.....	37
2.2.4. Εθνική Απόδοση.....	40
2.2.5. Ανακυκλωμένα Αδρανή από Α.Ε.Κ.Κ.....	42
2.2.6. Μονάδες Επεξεργασίας	43
2.2.7. Κατάλογος Κατάταξης Αποβλήτων	44
Κεφάλαιο 3: Μεθοδολογία	46
3.1. Έρευνα και Συλλογή Δεδομένων	46
3.1.1. Έλεγχος Δεδομένων Πεδίου και Βάσεων Δεδομένων	46
.....	48
.....	49
3.1.2. Γενική Κατάταξη και Καταγραφή Κτηρίων	51
3.1.3. Ποσοτικοποίηση	2
3.2. Οικονομική και περιβαλλοντική Αποτίμηση.....	6
3.3. Αποτίμηση και Ενίσχυση Υφιστάμενων Κατασκευών.....	7
3.3.1. Αποτίμηση Σεισμικής Συμπεριφοράς	9
Κεφάλαιο 4: Αποτελέσματα και Συζήτηση	11
4.1. Αποτελέσματα.....	11

4.2. Χώροι Απόθεσης Αποβλήτων.....	13
4.2.1. Φυσικά Χαρακτηριστικά	13
4.2.2. Βιολογικά Χαρακτηριστικά	14
4.2.3. Κοινωνικό- Πολιτισμικά Χαρακτηριστικά.....	14
4.3. Διαδικασία Απόθεσης, Επεξεργασίας και Ανακύκλωσης.....	18
Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα.....	22
Βιβλιογραφία.....	24
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α - ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ	1

Λίστα Πινάκων

Πίνακας 1 Παγκόσμια χρήση κατασκευαστικών υλικών	17
Πίνακας 3 Νομοθετικό πλαίσιο με σκοπό την βιώσιμη διαχείριση των ΑΕΚΚ στην Κύπρο.....	38
Πίνακας 4 Παραγόμενες ποσότητες ΑΕΚΚ στην Κύπρο.....	40
Πίνακας 5 Στοιχεία παραγωγής και επεξεργασίας ΑΕΚΚ για το 2013.....	41
Πίνακας 6 Επεξεργασία ΑΕΚΚ το 2012 στην Κύπρο	42
Πίνακας 7 Κατάλογος αποβλήτων.....	44
Πίνακας 8 Γενική κατηγοριοποίηση και κατάταξη κατασκευών	11
Πίνακας 9 Κατηγορίες και ποσότητες κατασκευών.....	11
Πίνακας 10 Γενικές ποσότητες μπάζων κατασκευών και κατεδαφίσεων.....	12
Πίνακας 11 Ποσότητες υλικών κατά προσέγγιση.....	13
Πίνακας 12 Μέγεθος επιρροής των εκάστοτε κριτηρίων στις περιβαλλοντικές και οικονομικές συνιστώσες, καθώς και οι πιθανότητες επίπτωσης τους.	20

Λίστα Εικόνων

Εικόνα 1 Ανακύκλωση και Ανάκτηση των πρώτων υλών μεταξύ των κρατών-μελών της ΕΕ	32
Εικόνα 2 Στόχοι και Ενέργειες της ΕΕ του πρωτοκόλλου διαχείρισης των Α.Ε.Κ.Κ.....	33
Εικόνα 3 Φωτογραφία και γεωγραφική θέση της πρων Χ.Α.Δ.Α. στο Παραλίμνι.....	15
Εικόνα 4 Δορυφορική και χαρτογραφική απεικόνιση της Χ.Α.Δ.Α Φρέναρου Πηγή: (ΜΟΙ,2015)	16
Εικόνα 5 Δορυφορική και χαρτογραφική απεικόνιση της Χ.Α.Δ.Α Φρέναρου Πηγή: (ΜΟΙ,2015)	17

Περίληψη

Κεντρικό σημείο αναφοράς της διατριβής είναι η διαχείριση αποβλήτων από εκσκαφές κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ) της περικλειστής πόλης της Αμμοχώστου. Η Αμμόχωστος της οποίας οι Ελληνοκύπριοι κάτοικοι από τις 14 Αυγούστου του 1974 έχουν εκδιωχθεί και από τότε το μεγαλύτερο μέρος της πόλης παραμένει κλειστό και ερημωμένο, με τον κατοχικό στρατό να μην επιτρέπει την επιστροφή των νόμιμων κατοίκων του, παρά τα σχετικά ψηφίσματα και τις αποφάσεις των Ηνωμένων Εθνών. Η Αμμόχωστος, μετά την κατάληψή της από τα τουρκικά στρατεύματα, λεηλατήθηκε, σφραγίστηκε και μέχρι σήμερα η πρόσβαση της είναι απαγορευμένη. Καθόλου τυχαίος είναι ο χαρακτηρισμός της ως "Πόλη Φάντασμα" από τον Σουηδό δημοσιογράφο Jan-Olof Bengston.

Λόγω της ανάγκης διατήρησης της αισθητικής των κτηρίων και της απαίτησης για περιβαλλοντική προστασία, θεωρείται απαραίτητη η ανακύκλωση των διαθέσιμων αποβλήτων, εάν και όπου αυτό είναι δυνατόν, Σε αντίθετη περίπτωση θα δαπανηθούν άσκοπα οι πόροι, καθώς και η ενέργεια που χρησιμοποιήθηκε στην κατασκευή αυτών των κτηρίων. Στον κλάδο διαχείρισης αποβλήτων, η ανακύκλωση τους σε συνδυασμό με την χρήση νέων υλικών παρουσιάζεται ως μια ελκυστική λύση σε περιπτώσεις παραγωγής μεγάλης ποσότητας στερεών αποβλήτων.

Ο κλάδος της διαχείρισης αποβλήτων έχει μελετηθεί εκτενώς και είναι νομοθετημένος όχι μόνο από την Κυπριακή Δημοκρατία, αλλά και από πολλές άλλες χώρες του κόσμου. Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει χαρακτηρίσει τα απόβλητα κατασκευών ως κατηγορία που χρήζει ειδικής διαχείρισης, όχι μόνο λόγω του μεγάλου όγκου που παράγονται σε σύγκριση με άλλους κλάδους παραγωγής, αλλά και λόγω της μεγάλης δυνατότητας τους για επαναχρησιμοποίηση ύστερα από κατεδάφιση υφιστάμενων κτηρίων. Δυστυχώς, επειδή η Κύπρος είναι ένα νησί με περιορισμένους πόρους, παρατηρούνται συχνά ελλείψεις υλικών τα οποία εισάγονται, αυξάνοντας το κόστος κατασκευής καθώς και την κατανάλωση ενέργειας. Στον τομέα της βιωσιμότητας της Κύπρου, η τοπική ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων θα μπορούσε να θεωρηθεί ως η ευνοϊκότερη λύση του παραπάνω προβλήματος. Η περίπτωση της κλειστής

πόλης της Αμμοχώστου αποτελεί ένα εξαιρετικό παράδειγμα πιθανής αξιοποίησης τέτοιων υλικών, με όλα τα συνεπακόλουθα οφέλη, όπως κοινωνικά, περιβαλλοντικά, οικονομικά, πρακτικά, κλπ.

Η δομή της παρακάτω έρευνας έχει ως εξής: Στο Κεφάλαιο 1 μελετώνται οι προηγούμενες και τρέχουσες προσπάθειες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, καθώς και των κρατών-μελών της για ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων, καθώς και τα προβλήματα τα οποία σχετίζονται με την εφαρμογή και αειφόρο ανάπτυξη τους. Στο Κεφάλαιο 2 αναφέρονται οι περί κατασκευών και κατεδαφίσεων πολιτικές της Κυπριακής Δημοκρατίας καθώς και της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Στο Κεφάλαιο 3 παρουσιάζεται η προτεινόμενη μεθοδολογία για την περικλειστή πόλη της Αμμόχωστου ως μελέτη περίπτωση. Στο Κεφάλαιο 4 παρουσιάζονται πιθανοί τρόποι επεξεργασίας, επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων, οι οποίοι αποσκοπούν στην ενδυνάμωση των προσπαθειών δημιουργίας πλαισίου βιωσιμότητας σε αυτόν τον τομέα. Τέλος, στο Κεφάλαιο 5 αναφέρονται προτάσεις, καθώς και προτροπές περί της βελτίωσης της ήδη υπάρχουσας πολιτικής, έτσι ώστε να γίνει δυνατή η αντιμετώπιση του εν λόγω θέματος, το οποίο θα διευκολύνει την επιστροφή των κατοίκων της περικλειστής πόλης της Αμμόχωστου σε περίπτωση επιστροφής της Πόλης στους νόμιμους κατοίκους.

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

Στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής Ένωσης τα απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων αποτελούν περίπου το 25% – 30% του συνολικού όγκου απορριμμάτων, καθιστώντας τα ως έναν από τους πιο ογκώδης τύπους απορριμμάτων. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει θέσει το πλαίσιο περί προστασίας του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας, δίνοντας έμφαση στην αναγκαιότητα της ανάπτυξης διαδικασιών διαχείρισης, ανάκτησης και ανακύκλωσης αποβλήτων για σκοπούς μείωσης των ρυθμών κατανάλωσης των φυσικών πόρων. Ως αποτέλεσμα τα κράτη-μέλη αναδιάρθρωσαν τις σχετικές νομοθεσίες περί κατασκευών, αποκαταστάσεων και κατεδαφίσεων, για σκοπούς συμμόρφωσης με τα Ευρωπαϊκά πλαίσια περί μείωσης των αποβλήτων κατασκευής.

Σε γενικές γραμμές, τα απόβλητα εκσκαφών, κατασκευής και κατεδαφίσεων (Α.Ε.Κ.Κ) χωρίζονται σε δύο τύπους:

- τα αδρανή υλικά (δηλαδή η άμμος, τούβλα και σκυρόδεμα)
- και μη αδρανή υλικά (δηλ. πλαστικό, γυαλί, χαρτί, ξύλο, βλάστηση και άλλα οργανικά υλικά).

Λόγω της φύσης των μεθόδων παραγωγής, οι δραστηριότητες της κατασκευαστικής βιομηχανίας δεν θα φτάσουν ποτέ το καθεστώς μηδενικών αποβλήτων γιαυτό και ένα επίπεδο αποβλήτων είναι αναπόφευκτο. Τα απόβλητα των κτιρίων τυπικά αντιπροσωπεύουν 10-20% του συνολικού βάρους δομικών υλικών που παραδίδονται σε ένα εργοτάξιο ενώ τα απόβλητα κατεδαφίσεων κτιρίων είναι 10-20 φορές κατά βάρος όσο και τα απόβλητα που παράγονται από την κατασκευή νέων κτιρίων [Poon., A.T.W. Yu., L.H. Ng., 2001].

Σε γενικές γραμμές, τα απόβλητα κατεδαφίσεων των κατασκευών αντιπροσωπεύουν το 70% της Α.Ε.Κ.Κ (E. Martinez., Y. Nunez., E. Sobaberas., 2013). Συνολικά, τα Α.Ε.Κ.Κ

ανέρχονται σε περισσότερο από ένα τέταρτο της ροής των αστικών οικιακών αποβλήτων και των συνολικών στερεών αποβλήτων (*W. Lu., V.W.Y. Tam., 2013*). Ωστόσο, το μερίδιο του Α.Ε.Κ.Κ στη συνολική παραγωγή αποβλήτων διαφέρει σημαντικά μεταξύ των χωρών παγκοσμίως από την Ιαπωνία (16%) και τη Γερμανία (19%) έως την ΗΠΑ (29%), ΕΕ (30%), Κίνα (30-40%), Χονγκ Κονγκ (38%), Αυστραλία (42%), Ηνωμένο Βασίλειο (50%) .

Σε πολλές χώρες, ειδικά σε αναπτυσσόμενες χώρες, υπάρχουν δύο δημοφιλείς πρακτικές για την κακή διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ: την υγειονομική ταφή που σήμερα η κάλυψη αντιπροσωπεύει το 25-45% των αποβλήτων που εισέρχονται στους χώρους αυτούς [*T. Townsend., C. Wilson., B. Beck., 2015*]. Συγκεκριμένα, περισσότερο από το 90% των Α.Ε.Κ.Κ στο Κουβέιτ πηγαίνουν στην υγειονομική ταφή (*N. Kartam., N. Al-Mutairi., I. Al-Ghusain., J. Al-Humoud., 2004*). Ομοίως, στο Χονγκ Κονγκ, μεγάλο μέρος του Α.Ε.Κ.Κ πηγαίνει στους χώρους υγειονομικής ταφής (*V.W.Y. Tam., C.M. Tam., 2006*). Από την άλλη πλευρά, η Α.Ε.Κ.Κ είναι ανεπιθύμητη για τη διάθεση σε χώρους υγειονομικής ταφής στην Ολλανδία, Τη Γερμανία, το Βέλγιο και την Ελβετία, υπάρχει απαγόρευση υγειονομικής ταφής για τα μη διατεταγμένα απόβλητα και τα ανακυκλώσιμα υλικά (*N. Tojo., 2010*).

Στις ΗΠΑ, πολλοί χώροι υγειονομικής ταφής δεν αποδέχονται τα Α.Ε.Κ.Κ (*M.O. Federle., 1993*). Στο Χονγκ Κονγκ, μια νομοθεσία διευκρινίζει ότι τα Α.Ε.Κ.Κ που περιέχουν περισσότερο από 20% αδρανούς υλικού κατ 'όγκο (ή 30% κατά βάρος) δεν μπορούν να διατεθούν σε χώρους υγειονομικής ταφής (*Poon., A.T.W. Yu., L.H. Ng., 2001*). Αυτό γίνεται επειδή τα Α.Ε.Κ.Κ αναγνωρίζονται ότι παράγουν επιβλαβή χημικά εκχυλίσματα, αναερόβια υποβάθμιση που οδηγεί σε ατμοσφαιρική ρύπανση, αέρια υγειονομικής ταφής που παράγονται από οργανικά απόβλητα και άλλες μολυσματικές ουσίες, τα οποία συμβάλλουν στην τοξική επίδραση στα υπόγεια και επιφανειακά ύδατα και στο έδαφος από τη σήψη (*M.R. Merino., P.I. Gracia, I.S.W. Azevedo., 2010*).

Το 1991 με το «Πρόγραμμα Αποβλήτων Προτεραιότητας» που ξεκίνησε από τη Γενική Διεύθυνση της Επιτροπής για το περιβάλλον, την πυρηνική ασφάλεια και την αστική προστασία (*E. Dosal., B. Galan., A. Andres., J. Viguri., 2013*), τα απόβλητα από κατασκευές και

κατεδαφίσεις αναγνωρίστηκαν ως απόβλητα προτεραιότητας (primary waste stream) τόσο από περιβαλλοντικής όσο και από οικονομικής σκοπιάς, καθώς παρουσιάζουν σημαντικό ενδιαφέρον ως προς την ανακύκλωση και την επαναχρησιμοποίηση τους, δεδομένου ότι ορισμένα από τα υλικά αυτά έχουν μεγάλη αξία.

Αφετηρία για την περιβαλλοντικά ορθή πρακτική και μέσα στα πλαίσια της αειφόρου ανάπτυξης, πρέπει να αποτελεί ο χαρακτηρισμός τους ως φυσικό πόρο 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 σύστασή τους (Kanellopoulos et al., 2014 Coronado et al., 2011 ; Wang et al., 2008; Tam, 2007; Tam and Tam, 2007).

Η σύγχρονη κοινωνία καλείται να αντιμετωπίσει ένα σύνολο περιβαλλοντικών προβλημάτων, τα οποία χρήζουν αντιμετώπισης για σκοπούς βιώσιμης ανάπτυξης. Τα απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων φέρουν μεγάλες περιβαλλοντικές επιπτώσεις λόγω του μεγάλου τους όγκου, του αυξημένου ρυθμού παραγωγής τους, καθώς και της αλλαγής της σύνθεσής τους με την πάροδο του χρόνου. Τέτοια απόβλητα προέρχονται από δραστηριότητες όπως: κατασκευή κτηρίων, δημοτικές εγκαταστάσεις, δημιουργία και συντήρηση δρόμων, καθώς και από μερική ή πλήρη κατεδάφιση τους. Αποτελούνται από διάφορους συνδυασμούς υλικών όπως το σκυρόδεμα, τα τούβλα, ο γύψος, το ξύλο, το γυαλί, τα μέταλλα, το πλαστικό, τον ασβέστη και άλλα προϊόντα. Χαρακτηριστικό των παραπάνω υλικών είναι ότι τα περισσότερα από αυτά έχουν υψηλή δυνητική πιθανότητα

ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης με υψηλή οικονομική απόσβεση, λόγω του κόστους των υλικών.

Σύμφωνα με το Υπουργείο Εσωτερικών, υπολογίζεται ότι για την επιστροφή των κατοίκων στην Αμμόχωστο θα χρειαστούν να πραγματοποιηθούν έργα αποκατάστασης για κτήρια, ξενοδοχεία και υποδομές έκτασης 16500 km^2 , καθώς να κατεδαφιστούν εκείνα που είναι ασύμφορα προς αποκατάσταση. Γενικά, τα κτήρια έχουν αφεθεί κάτω από περιβαλλοντικές επιδράσεις, χωρίς συντήρηση ή αποκατάσταση για πάνω από 40 έτη οδηγώντας σε εκατοντάδες κυβικά μέτρα υλικού και μπάζων τα οποία απαιτείται αποκατάσταση ή κατεδάφιση, χωρίς όμως να υπάρχει κάποιο σχέδιο αναδόμησης.

Ο κλάδος της αειφόρου ανάπτυξης αντιμετωπίζει πολλές προκλήσεις με την σημαντικότερη να είναι η επαρκής επιμόρφωση στα ζητήματα βιωσιμότητας, η οποία θα συμβάλει στην αλλαγή αντιμετώπισης του κοινού στα θέματα αυτά. Ζητήματα αισθητικής είναι επίσης υψηλής σημασίας σε εργασίες αποκατάστασης, σε συνδυασμό με το κόστος των έργων. Η ανάγκη για βιώσιμο σχεδιασμό εμφανίζεται ως απάντηση στις παραπάνω προκλήσεις.

1.1. Ορισμοί και Συνομογραφίες

1.1.1. Ορισμοί

- Απόβλητα Εκσκαφών κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ): ορίζονται ως τα υλικά ή αντικείμενα τα οποία προέρχονται από εκσκαφές, κατασκευές ή κατεδαφίσεις τα οποία θεωρούνται παραπροϊόντα των πιο πάνω διαδικασιών.
- Ανενεργά απόβλητα: ορίζονται ως τα υλικά τα οποία δεν αντιδρούν χημικά, βιολογικά ή φυσικά με οποιονδήποτε μηχανισμό μετατροπής σε συνθήκες έκθεσης. Δεν μπορούν να αραιωθούν ή να καούν, να διασπαστεί η βιολογική τους δομή ή να έχουν οποιοδήποτε αντίκτυπο στο ανθρώπινο περιβάλλον, την χλωρίδα και την πανίδα.

- Έμποροι: ορίζονται ως τα άτομα τα οποία δημιουργούν οικονομικές ανταλλαγές στον τομέα των αποβλήτων και κινούν την αγορά.
- Συλλέκτες: ορίζονται ως τα άτομα τα οποία δημιουργούν το πλαίσιο στο οποίο είναι δυνατή η συλλογή αποβλήτων εκ μέρους άλλων ατόμων.
- Ιδιοκτήτες: ορίζονται ως τα άτομα ή τα νομικά πρόσωπα τα οποία είναι οι νόμιμοι κάτοχοι των μπάζων.
- Παραγωγοί: ορίζονται ως τα άτομα ή τα νομικά πρόσωπα των οποίων οι ενέργειες οδηγούν στην δημιουργία μπάζων.
- Διαχείριση μπάζων: ορίζεται ως το σύνολο των ενεργειών οι οποίες διέπουν τα ζητήματα συλλογής, μεταφοράς, προσωρινής αποθήκευσης, επεξεργασίας, ανάκτησης και επαναχρησιμοποίησης των μπάζων, καθώς και ενέργειες συλλεκτικής ή εμπορικής φύσεως.
- Συλλογή: ορίζεται ως η συγκέντρωση των αδρανών, σε συνδυασμό με τον διαχωρισμό και την αποθήκευση τους, μέχρι το στάδιο της επεξεργασίας.
- Διαχωρισμός: ορίζεται ως η διαδικασία απομόνωσης και αποθήκευσης ενός συγκεκριμένου και ομογενοποιημένου τύπου μπάζων, που προορίζεται για επεξεργασία.
- Επεξεργασία: ορίζεται ως η διαδικασία προετοιμασίας και διαχωρισμού των μπάζων για σκοπούς ανάκτησης/ανακύκλωσης, καθώς και απόρριψης.
- Μεταφορά: ορίζεται ως το σύνολο των ενεργειών οι οποίες οδηγούν στην μετακίνηση των μπάζων σε όλα τα στάδια του πλαισίου επεξεργασίας.

- Επανάκτηση: ορίζεται ως το σύνολο των ενεργειών που έχουν ως στόχο την συλλογή χρήσιμων υλικών για σκοπούς αντικατάστασης τους με αχρησιμοποίητο υλικό σε κατασκευές πάσης φύσεως.
- Επαναχρησιμοποίηση: ορίζεται ως το σύνολο των ενεργειών που αποσκοπεί στην χρήση προϊόντων ή αναλωσίμων, που πληρούν ακόμα τα αρχικά κριτήρια λειτουργίας τους.
- Ανακύκλωση: ορίζεται ως οποιαδήποτε ενέργεια συλλογής και επεξεργασίας άχρηστων υλικών με σκοπό την δημιουργία χρήσιμου υλικού.
- Αποκομιδή: ορίζεται ως το σύνολο των ενεργειών οι οποίες έχουν ως σκοπό την απόσυρση πόρων που δεν πληρούν τα κριτήρια επανάκτησης, επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης.
- Παραπροϊόντα Επεξεργασίας: ορίζονται ως τα χρήσιμα υλικά τα οποία δημιουργούνται ως κατάλοιπα από την κύρια επεξεργασία μπάζων για σκοπούς επανάκτησης, επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης.
- Πρωτεύουσα Αποθήκευση: ονομάζεται η διαδικασία αποθήκευσης η οποία επιτρέπει την μελλοντική μεταφορά για σκοπούς επεξεργασίας ή απόρριψης.
- Υπεύθυνος Διαχείρισης: ορίζεται ως οποιοσδήποτε οργανισμός ή πρόσωπο, φυσικό η νομικό, το οποίο είναι υπεύθυνο για διαδικασίες μεταφοράς, αποθήκευσης, επεξεργασίας ή και αποκομιδής μπάζων. Το κόστος διαχείρισης επωμίζεται από τον παραγωγό των μπάζων.
- Κατασκευαστής: ορίζεται ως οποιοδήποτε άτομο το οποίο επαγγέλλεται, αναπτύσσει, κατασκευάζει, επεξεργάζεται ή πουλά προϊόντα στην Κυπριακή Δημοκρατία, είτε κατασκευασμένα εγχώρια, είτε εισαγόμενα.

- Υπουργός: ονομάζεται ο Υπουργός Γεωργίας, και περιβάλλοντος. Εκπροσωπεί την αρμόδια αρχή σε αυτά τα ζητήματα σύμφωνα με την Κυπριακή Νομοθεσία.
- Διαχειριστής: ορίζονται ως οι οποιοσδήποτε εξουσιοδοτημένες ιδιωτικές ή δημόσιες αρχές στις οποίες ανήκει το έργο.
- Εργολάβος: ονομάζεται, σύμφωνα με το Άρθρο 28, ο οποιοσδήποτε κάτοχος άδειας επεξεργασίας αποβλήτων ο οποίος ελέγχει και εκτελεί, είτε την διαδικασία διαχείρισης και επεξεργασίας, είτε έχει την οικονομική κυριαρχία.
- Κτήριο: ορίζεται ως οποιαδήποτε κατασκευή η οποία αποτελείται κυρίως από σκυρόδεμα, πέτρα, ξύλο και ατσάλι, συμπεριλαμβανομένων των θεμελίων, τοίχων, οροφής, περίκλεισης και στοιχείων φέρουσας αντοχής.
- Υποδομή: ορίζεται ως οποιαδήποτε εφαρμογή του κλάδου της μηχανικής, η οποία εξυπηρετεί το κοινό και συμπεριλαμβάνει δρόμους, γέφυρες, φράγματα, συστήματα ύδρευσης, ηλεκτρισμού και αποχέτευσης, αεροδρόμια κλπ.
- Αδρανή: ορίζονται ως τα χονδρόκοκκα ή λεπτόκοκκα χημικώς ανενεργά υλικά τα οποία χρησιμοποιούνται στις κατασκευές. Ανακυκλωμένο σκυρόδεμα, σκωρία υψικαμίνου, θρυμματισμένη πέτρα, χαλίκι και άμμος αποτελούν τα κύρια αδρανή που χρησιμοποιούνται στις κατασκευές.
- Ανάλυση Κύκλου Ζωής: ορίζεται ως η αξιολόγηση του αντίκτυπου που προκαλείται στο περιβάλλον από οποιοδήποτε προϊόν κατά την διάρκεια ζωής του, σε σχέση με τις διαδικασίες εκσκαφών, κατασκευής, μεταφοράς, διαχείρισης, εγκατάστασης, χρήσης ανακύκλωσης, καθώς και αποκομιδής.
- Βιώσιμος/ Αειφόρος Σχεδιασμός: ορίζεται ως ο σχεδιασμός ο οποίος πληροί την προϋπόθεση της εξασφάλισης των αναγκών του παρόντος, χωρίς να υποβιβάζει την

ικανότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιούν τις δικές τους ανάγκες. Ο σχεδιασμός αυτός καλεί για μια ισορροπημένη χρήση περιβαλλοντικών, κοινωνικών και οικονομικών πόρων.

1.1.2. Συντομογραφίες

- Α.Ε.Κ.Κ: Απόβλητα Εκσκαφών Κατασκευών και Κατεδαφίσεων
- ΣΕΔΑ: Συμβουλευτική Επιτροπή Διαχείρισης Αποβλήτων
- ΕΤΕΚ: Επιστημονικό Τεχνικό Επιμελητήριο Κύπρου
- ΕΕ: Ευρωπαϊκή Ένωση
- ΕΟΚ: Ευρωπαϊκή Οικονομική Κοινότητα όπως καθιερώθηκε στις 2/5/1992
- Τρίτες Χώρες: χώρες εκτός της ΕΕ
- ΚΔ: Κυπριακή Δημοκρατία
- ΑΚΖ: Ανάλυση Κύκλου Ζωής
- ΕΠΕ: Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων
- ΣΠΕ: Στρατηγική Περιβαλλοντική Εκτίμηση

Κεφάλαιο 2: Πρόσφατες Νομοθετικές Ρυθμίσεις

2.1. Ευρωπαϊκή Πολιτική Διαχείρισης Αποβλήτων

Η οικονομία της Ευρωπαϊκής Ένωσης παρουσιάζει μεγάλες απώλειες λόγω οικονομικά εκμεταλλεύσιμων πρώτων υλών που βρέθηκαν σε χώρους απορριμμάτων. Κατά το 2013, η συνολική παραγωγή αποβλήτων της ΕΕ υπολογίστηκε στους 2,5 δισεκατομμύρια τόνους, εκ των οποίων 800 εκατομμύρια προέρχονται από μπάζα, χάνοντας σημαντικές ευκαιρίες βελτίωσης μηχανισμών αποδοτικότητας των φυσικών πόρων, μηχανισμών οι οποίοι θα βοηθούσαν στην ανάπτυξη μιας καλύτερης οικονομίας (*European Topic Centre on Sustainable Consumption and Production*). Κύριο εμπόδιο της ΕΕ στην επίτευξη του στόχου αυτού, είναι οι διαφορετικές πολιτικές των κρατών-μελών στα ζητήματα διαχείρισης αποβλήτων γενικότερα. Η πλειονότητα των κρατών-μελών αντιμετωπίζει προβλήματα που σχετίζονται με την ανακύκλωση, οδηγώντας σε έλλειψη συμμόρφωσης με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς.

Το πλαίσιο για τη δράση της Ευρωπαϊκής Ένωσης στον τομέα του περιβάλλοντος από το 1973 μέχρι σήμερα διαμορφώθηκε από διαδοχικά πολυετή προγράμματα δράσης για το περιβάλλον. Ήδη από το 1975 προβλέπονται στον κοινοτικό προϋπολογισμό κονδύλια για την προστασία του περιβάλλοντος (*European Commission, 2007*)

Το 1981 περιβαλλοντικές υπηρεσίες συγχωνεύθηκαν στη Γενική Διεύθυνση XI (περιβάλλον, πυρηνική ασφάλεια προστασία πολιτών) και το 1991 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ξεκίνησε το πρόγραμμα για τη διαχείριση των αποβλήτων προτεραιότητας, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονταν και τα απόβλητα από κατασκευές και κατεδαφίσεις (Banias et.al., 2011).

Από το 2013 βρίσκεται σε εξέλιξη το 7ο πρόγραμμα δράσης, με την ονομασία «Ευημερία εντός των ορίων του πλανήτη μας», με ορίζοντα το 2020 και στόχο τη μετατροπή της Ε.Ε. σε μια πράσινη, ανταγωνιστική οικονομία χαμηλών επιπέδων εκπομπών CO₂ και αποδοτικής χρήσης των πόρων, μέσω της μετάβασης σε μια πιο κυκλική οικονομία.

Το 2015 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανακοίνωσε το σχέδιο δράσης με την ονομασία «Το κλείσιμο του κύκλου», που στόχο έχει την προώθηση της κυκλικής οικονομίας, τη μεταστροφή δηλαδή από το γραμμικό μοντέλο «προμήθεια, παραγωγή, κατανάλωση, απόρριψη» (take, make, consume, dispose) στο μοντέλο κυκλικής οικονομίας που δίνει έμφαση στη «μείωση, επαναχρησιμοποίηση, επισκευή, ανακύκλωση, ανάκτηση» (reduce, re-use, repair, recycle, recover).

Η διερεύνηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων θεωρείται το κλειδί για την εγκαθίδρυση μιας κρατικά εφαρμοσμένης περιβαλλοντικής πολιτικής. Είναι σημαντικό να κατανοηθούν οι συνέπειες των πράξεων του συνόλου, και να επιτευχθεί η συνεργασία μεταξύ των μελών του, με σκοπό την εύρεση βιώσιμων λύσεων οι οποίες θα επαναφέρουν και θα διατηρήσουν την ακεραιότητα του περιβάλλοντος. Οι όροι μείωση, επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση, ευρέως διαδεδομένοι στην παγκόσμια σκηνή προτρέπουν αρχικά στην μείωση απορριμμάτων γενικότερα, καθώς και στην επαναχρησιμοποίηση και τέλος στην ανακύκλωση τους. Ο αρχαίος Λατινικός όρος «sroiila» αναφέρεται σε κατασκευαστικά υλικά τα οποία προήλθαν από άλλες κατασκευές, δείχνοντας ότι αυτή η πρακτική εφαρμόζονταν από την αρχαιότητα (Σταθακόπουλος, 2011; Chateau 2006; Saez, et al., 2011).

Επίσημες βάσεις δεδομένων της ΕΕ, δείχνουν ότι κατά μέσο όρο κάθε άνθρωπος καταναλώνει 6 – 8 τόνους κατασκευαστικών υλικών ανά έτος, με συνολική κατανάλωση ύψους 40 % της παγκόσμιας οικονομίας. Ο Πίνακας 1 παρουσιάζει την παγκόσμια χρήση υλικών κατασκευής ανά έτος.

Πίνακας 1 Παγκόσμια Χρήση Κατασκευαστικών Υλικών

Υλικά	Προϊόν	Ποσότητα (mm^3 / yr)
Μέταλλο, κάρβουνο, βωξίτης	Αλουμίνιο, Ατσάλι	100
Άργιλος, Χώμα	Τούβλο, Πλακάκι, Κεραμικά	110
Εύλο	Κόντρα Πλακέ, ξυλεία	140
Πολυμερικά, Πετρέλαιο, Φυσικό Αέριο	Πλαστικό, Άσφαλτος, Ρητίνη, Μπογιά	160
Σκυρόδεμα	Τσιμέντο, Αδρανή	4700

Πηγή: *Construction and Demolition Waste Protocol, 2017.*

Τα κτήρια στην Ευρώπη καταναλώνουν περίπου 42 % της ενέργειας που παράγεται και συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου κατά 35 %. Η παραγωγή τσιμέντου εκπέμπει 1.0 $tn CO_2$ για κάθε παραγόμενο τόνο τσιμέντου, και καταναλώνει 25 % της διαθέσιμης ξυλείας και 40 % των διαθέσιμων αδρανών κάθε χρόνο, καθιστώντας την μια από τις πιο ενεργοβόρες και επιβλαβείς για το περιβάλλον διαδικασίες. Ο μεγάλος όγκος του παραγόμενου τσιμέντου δημιουργεί προβλήματα στην αποθήκευση των μπάζων κατασκευών και κατεδαφίσεων. Η εξόρυξη των κατασκευαστικών υλικών έχει σαν αποτέλεσμα την εξάντληση των φυσικών πόρων, οδηγώντας σε αύξηση του κόστους. Πιθανή εκμετάλλευση μπάζων θα οδηγούσε σε μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, καθώς και στην μείωση της ενέργειας παραγωγής σε σχέση με το κόστος εξόρυξης. Για να επιτευχθεί αυτό, απαιτούνται ειδικές τεχνολογίες οδηγώντας σε αύξηση του κόστους του ανακυκλωμένου σκυροδέματος σε σχέση με το συμβατικό.

Η υπάρχουσα πρακτική κατεδάφισης και απόσυρσης των μπάζων φέρει σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Λόγω της έκθεσης των κτηρίων σε φυσικά φαινόμενα, καθώς και στην ανθρώπινη χρήση, τα προϊόντα κατεδάφισης φέρουν βιοδιασπώμενο φορτίο βλαβερό προς το περιβάλλον το οποίο τα καθιστά ακατάλληλα προς ανακύκλωση χωρίς προηγούμενη επεξεργασία. Το ζήτημα αυτό καθιστά αναγκαία την εύρεση νέων μεθόδων παραγωγής παραπροϊόντων, καθώς και αποδοτικότερης επεξεργασίας και ανακύκλωσης.

2.1.1. Η περί Διαχείρισης Αποβλήτων οδηγία/πολιτική 2008/98/ΕΚ

Η Οδηγία 2008/98/ΕΚ, αντικατέστησε την Οδηγία 2006/12/ΕΚ1 και κατήργησε τις Οδηγίες για τη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων. Η Οδηγία επίσης θεσπίζει την ιεράρχηση δράσεων για το σχεδιασμό της διαχείρισης των απορριμμάτων (πρόληψη, επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση, ανάκτηση, διάθεση), προβλέπει τη χωριστή συλλογή υλικών και μεταξύ των άλλων και θέτει τον εξής στόχο ανακύκλωσης:

- έως το 2020 η προετοιμασία για την επαναχρησιμοποίηση, η ανακύκλωση και η ανάκτηση των αποβλήτων εκσκαφών κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ) πρέπει να αυξηθεί κατά 70 % τουλάχιστον ως προς το βάρος.

Η παραπάνω οδηγία καθορίζει ένα νομικό πλαίσιο για γενικότερη διαχείριση απορριμμάτων εντός της ΕΕ, με καταληκτική ημερομηνία εφαρμογής στις 12/12/2020. Εντός του πλαισίου εγκαθιδρύεται η παρακάτω ιεραρχία διαχείρισης: πρόληψη, επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση, ανάκτηση για άλλες χρήσεις και διαλογή απορριμμάτων, θέτοντας στόχους επιτεύξιμους ως το 2020 και εισάγει παραμέτρους διαχείρισης, ικανοποιώντας απαιτήσεις περί προστασίας του περιβάλλοντος, αλλά και της ανθρώπινης υγείας. Πιο συγκεκριμένα το Άρθρο 11(2) καθορίζει ότι τα κράτη- μέλη θα λάβουν τα απαραίτητα μέτρα, ώστε να επιτευχθεί το 70 % (κατά βάρος) της ανάκτησης των μη επιβλαβών διαθέσιμων μπάζων κατασκευών και κατεδαφίσεων τα οποία δεν εμπίπτουν στην κατηγορία 17/05/04 της λίστας απορριμμάτων, μέχρι το έτος 2020. Δια μέσου του πρωτοκόλλου του Κιότο έχουν τεθεί οι στόχοι μείωσης των αερίων του θερμοκηπίου, αύξησης συνεισφοράς των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, καθώς και αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας κατά 20 % για κάθε κράτος- μέλος της ΕΕ. Στο πλαίσιο αυτό έχουν διεξαχθεί πολλαπλά εργαστήρια, καθώς και συνέδρια τα οποία αποσκοπούν σε περαιτέρω αναβαθμίσεις των περί διαχείρισης γενικών κατασκευαστικών αποβλήτων οδηγιών, αλλά και στην δημιουργία ενοποιημένου πλαισίου ορολογίας και προ απαιτήσεων. Ο κανονισμός 333/2011 καθορίζει τα κριτήρια διαχωρισμού μετάλλων αναλόγως της κατάταξής τους ως επαναχρησιμοποιήσιμα. Σε συμβούλιο των Βρυξελλών (29/01/2016) προτάθηκαν

οικονομικοί κανονισμοί για βελτίωση του κύκλου της οικονομίας, βασιζόμενη στα παραπάνω πλαίσια. Επιπρόσθετοι κανονισμοί της Ευρωπαϊκής Επιτροπής όπως ο περί Επικίνδυνων Ελαίων και Απορριμμάτων κανονισμός 2014/955/ΕΕ καθώς και ο περί Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων και Στρατηγικής Περιβαλλοντικής Αξιολόγησης, Ανάκτησης Ενέργειας και Κλιματικών Συνθηκών κανονισμός 2015/1127 συμπληρώνουν το νομικό πλαίσιο της οδηγίας 2008/98/ΕΕ.

2.1.2 Οδηγία (ΕΕ) 2018/851 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου

Το 2015, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή καθόρισε το ποσοστό ανακύκλωσης και προετοιμασίας για επαναχρησιμοποίηση σε 60% μέχρι το 2025 και σε 65% μέχρι το 2030 με την επιλογή να υπάρχει κάποιος χρόνος παρέκκλισης για ορισμένες χώρες (ΕΚ, 2015). Πρόσφατα, τον Μάιο του 2018, αποφασίσθηκαν νέοι στόχοι για την ανακύκλωση και την υγειονομική ταφή. Συγκεκριμένα, με την Οδηγία 2018/851 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου (ΕΚ, 2018α), αυξάνονται οι στόχοι για την επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση των αστικών αποβλήτων τουλάχιστον σε ποσοστό 55 % κατά βάρος έως το 2025 και σε ποσοστό 65 % κατά βάρος έως το 2035. Περαιτέρω, αποφασίσθηκε περιορισμός του μεριδίου των αστικών αποβλήτων που οδηγούνται σε χώρους υγειονομικής ταφής σε 10% μέχρι το 2035 (ΕΚ, 2018β).

2.1.3 Πρόσφατες Δραστηριότητες

2.1.3.1. Βρυξέλλες 2015-2017

Πρόσφατες τάσεις δείχνουν ότι περεταίρω πρόοδος στο θέμα της εξοικονόμησης πόρων είναι δυνατή και μπορεί να προσφέρει μεγάλα οικονομικά, περιβαλλοντικά και κοινωνικά οφέλη. Η μετατροπή απορριμμάτων γενικότερα σε χρήσιμους καταναλώσιμους πόρους είναι ένα αναγκαίο κομμάτι προς την βελτίωση του κύκλου της οικονομίας εντός της ΕΕ. Οι νομικά δεσμευτικοί στόχοι στην περί αποβλήτων νομοθεσία της ΕΕ έχουν αποτελέσει καταλύτη στην βελτίωση της διαχείρισης αποβλήτων, στην δημιουργία καινοτομιών στον τομέα της ανακύκλωσης, στην μείωση των απαιτήσεων για χώρους υγειονομικής ταφής

(Χ.Υ.ΤΑ.) καθώς και στην αλλαγή της νοοτροπίας των καταναλωτών. Βελτίωση της ήδη υπάρχουσας πολιτικής περί αποβλήτων θα επιφέρει σημαντικά προτερήματα: βιώσιμη ανάπτυξη και δημιουργία θέσεων εργασίας, μειωμένες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, υψηλότερη εξοικονόμηση χρημάτων άμεσα συσχετισμένη με καλύτερες πρακτικές διαχείρισης αποβλήτων, καθώς και χρήση ανακυκλωμένων υλικών, ως την κύρια και αξιόπιστη πηγή κατασκευαστικών υλικών εντός της ΕΕ.

Ως εκ τούτου, νέα μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος πρέπει να ληφθούν από τα κράτη-μέλη, ώστε να παρέχουν ένα υψηλό επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος, ενσωματώνοντας περιβαλλοντικές πολιτικές στους κανονισμούς τους. Τέτοιες πολιτικές περιλαμβάνουν εκτενείς αξιολογήσεις περιβαλλοντικών, κοινωνικών και οικονομικών επιπτώσεων των οποιονδήποτε εφαρμόσιμων πολιτικών οι οποίες σχετίζονται με την διαχείριση αποβλήτων στην ΕΕ. Οι αξιολογήσεις καταλήγουν στα παρακάτω:

- Δημιουργία Θέσεων Εργασίας: υπολογίζεται η δημιουργία περίπου 170,000 νέων θέσεων εργασίας εντός της ΕΕ έως το έτος 2035.
- Μείωση Εκπομπής Αερίων Φαινομένου του Θερμοκηπίου: υπολογίζεται μείωση της παραγωγής αυτών κατά 600 εκατομμύρια τόνους κατά την περίοδο 2015 – 2035.
- Αύξηση της ανταγωνιστικότητας των τομέων της διαχείρισης, ανακύκλωσης καθώς και του τομέα παραγωγής.
- Μείωση της ανάγκης εισαγωγής πρώτων υλών από χώρες της ΕΕ.

2.1.3.2. Στρατηγική Περιβαλλοντική Εκτίμηση

Ο απώτερος στόχος της Στρατηγικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης είναι η προστασία του περιβάλλοντος και η προώθηση των αρχών της αειφόρας. Ένας δόκιμος ορισμός της Στρατηγικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης είναι ο εξής:

Στρατηγική Περιβαλλοντική Εκτίμηση είναι μια συστηματική διαδικασία για την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων προτεινόμενων πολιτικών, σχεδίων και προγραμμάτων, έτσι ώστε να διασφαλιστεί ότι οι επιπτώσεις αυτές έχουν επαρκώς εκτιμηθεί στο νωρίτερα δυνατό στάδιο της διαδικασίας λήψης απόφασης, από κοινού με τα οικονομικά και κοινωνικά ζητήματα (*Sadler and Verheem, 1996*).

Οι βασικές αρχές της Στρατηγικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης (στο εξής ΣΠΕ) θα μπορούσαν να συνοψιστούν στα παρακάτω:

- Η ΣΠΕ αποτελεί ένα εργαλείο για τη βελτίωση της στρατηγικής δράσης:

Ως αποτέλεσμα μιας ΣΠΕ θα μπορούσαν να τροποποιηθούν οι στόχοι, τα μέσα επίτευξης των στόχων αυτών και ο τρόπος εφαρμογής της προτεινόμενης δράσης.

- Η ΣΠΕ θα πρέπει να προάγει την συμμετοχή κοινού και άλλων αρχών στη διαδικασία λήψης απόφασης:

Με τον τρόπο αυτό η ΣΠΕ αφήνει τη παλιά μονομερή προσέγγιση της διαδικασίας λήψης απόφασης για την υιοθέτηση μιας συμμετοχικής διαδικασίας, με ιδιαίτερο σημείο της την εμπλοκή του κοινού.

- Η ΣΠΕ πρέπει να είναι γενική και «εστιασμένη»:

Επειδή πρόκειται για διαδικασία που εμπλέκεται στα αρχικά στάδια σχεδιασμού.

- Η ΣΠΕ πρέπει να συμβάλλει στον εντοπισμό της βέλτιστης εναλλακτικής δυνατότητας για τη στρατηγική δράση:

Έτσι, θα πρέπει να αναγνωρίζονται και αξιολογούνται οι διάφορες εναλλακτικές δυνατότητες ενός σχεδίου ή προγράμματος με σκοπό την εύρεση της βέλτιστης περιβαλλοντικά εφαρμόσιμης επιλογής.

Η ΣΠΕ πρέπει να στοχεύει στην βελτιστοποίηση των θετικών επιρροών και στην ελαχιστοποίηση και αποκατάσταση των αρνητικών επιπτώσεων:

Η ΣΠΕ για παράδειγμα πρέπει να διασφαλίζει ότι οι στρατηγικές δράσεις δεν θα υπερβαίνουν τα όρια εκείνα που οδηγούν σε μη αναστρέψιμες βλάβες στο περιβάλλον.

2.1.3.2.1 Ιστορική Αναδρομή της Οδηγίας ΣΠΕ

Οι πρώτες συζητήσεις σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Κοινότητας σχετικά με την υιοθέτηση μιας Οδηγίας ΣΠΕ ξεκίνησαν την ίδια εποχή με τις συζητήσεις για την Οδηγία για την Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων έργων, δηλαδή περίπου το 1975. Παρά το ότι αρχικά υπήρχε η πρόθεση για την υιοθέτηση μιας Οδηγίας που θα κάλυπτε τόσο έργα όσο και «στρατηγικές δράσεις», τελικά το πεδίο εφαρμογής της Οδηγίας που υιοθετήθηκε το 1985 περιορίστηκε μόνο στα έργα (*Wood, 1988*).

Καθώς δεν υπήρχε δεσμευτικό ευρωπαϊκό θεσμικό πλαίσιο για ΣΠΕ, ορισμένα Ευρωπαϊκά Κράτη Μέλη προχώρησαν στην θέσπιση τέτοιων συστημάτων από τα τέλη της δεκαετίας του '80. Για παράδειγμα, στην Ολλανδία υπήρχε η υποχρέωση ΣΠΕ για ορισμένα σχέδια και προγράμματα, καθώς και η διαδικασία του «e-test» για τις αποφάσεις του Υπουργικού Συμβουλίου. Επίσης, στην Δανία υπήρχε υποχρέωση ΣΠΕ για κυβερνητικές προτάσεις ως μέρος της διοικητικής πρακτικής. Τέλος, στη Μεγάλη Βρετανία, ο Οδηγός Καλής Πρακτικής για τις αρχές τοπικού σχεδιασμού (*local planning authorities*) απαιτεί απαραίτητα την εκπόνηση μιας συντετμημένης μορφής ΣΠΕ («*environmental appraisal*») για όλα τα τοπικά και περιφερειακά αναπτυξιακά σχέδια.

Μια πρώτη πρόταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για μια Οδηγία ΣΠΕ κυκλοφόρησε το 1990. Η πρόταση αυτή συζητήθηκε εκτενώς μεταξύ των Κρατών Μελών και ιδιαίτερα ως προς τους τύπους των στρατηγικών δράσεων που θα εντάσσονταν στο πεδίο εφαρμογής της Οδηγίας. Η επίσημη πρόταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής τελικά δημοσιοποιήθηκε τον Δεκέμβριο 1996. Παρά το γεγονός ότι η προηγούμενη εκδοχή της πρότασης Οδηγίας αναφερόταν στις «διαδικασίες σχεδιασμού» ή στις «διαδικασίες λήψης αποφάσεων» (πολιτικές, σχέδια και προγράμματα), η τελική πρόταση περιοριζόταν «σε ορισμένα σχέδια και προγράμματα χρήσεων γης», ενώ κάτω από τον τίτλο αυτό συμπεριλάβανε και κάποια τομεακά σχέδια και προγράμματα.

2.1.3.3. Τα προβλήματα της διαχείρισης των Αποβλήτων

Απαραίτητο συστατικό της ορθής διαχείρισης οποιουδήποτε προβλήματος είναι η αναγνώρισή του. Συγκεκριμένα και ειδικά για τα απόβλητα, απαραίτητο συστατικό για την ορθή διαχείρισή τους αποτελεί η γνώση σχετικά με:

- Τη σύσταση των αποβλήτων και το είδος τους (επικίνδυνα, μη επικίνδυνα)
- Τις παραγόμενες ποσότητες των αποβλήτων (κατά βάρος ή όγκο).

Όσον αφορά στη σύσταση των αποβλήτων, αυτή διαπιστώνεται κατόπιν δειγματοληψίας και εργαστηριακών αναλύσεων. Ήδη έχουν διενεργηθεί έρευνες και μελέτες για τη σύσταση της πλειονότητας των ειδών αποβλήτων στην Ε.Ε., ενώ οι έρευνες αυτές συνεχίζονται διαρκώς τόσο για τα νέα είδη αποβλήτων, όσο και για μεταβαλλόμενες συνθήκες των υφιστάμενων αποβλήτων.

Όσον αφορά στις παραγόμενες ποσότητες των αποβλήτων, αυτές:

- είτε καταγράφονται σύμφωνα με μετρήσεις – ζυγίσεις τους στις μονάδες επεξεργασίας ή τελικής διάθεσης αποβλήτων
- εφόσον δεν καταγράφονται / ζυγίζονται, εκτιμούνται σύμφωνα με διάφορες μεθόδους και με τη χρήση υπολογιστικών μοντέλων, λαμβάνοντας υπόψη διάφορες τεχνικές, οικονομικές και διοικητικές, παραμέτρους και στοιχεία.

Ωστόσο στην Ε.Ε., σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή νομοθεσία έως το 2008, υπήρχε υποχρέωση καταγραφής / ζύγισης μόνο συγκεκριμένων τύπων αποβλήτων, όπως:

- Αστικά / δημοτικά απόβλητα που καταλήγουν σε μονάδες επεξεργασίας (καύσης) ή ΧΥΤΑ.
- Βιομηχανικά απόβλητα που καταλήγουν σε μονάδες επεξεργασίας.
- Επικίνδυνα απόβλητα που καταλήγουν σε μονάδες επεξεργασίας / καταστροφής.

Για όλα τα υπόλοιπα ρεύματα αποβλήτων δεν υπήρχε Ευρωπαϊκή υποχρέωση καταγραφής / ζύγισης τους, μέχρι το 2008 που εκδόθηκε η Ευρωπαϊκή Οδηγία Πλαίσιο για τα απόβλητα 2008/98/ΕΚ (*European Commission, 2015a*). Συνεπώς η πλειονότητα των Κρατών – Μελών χρησιμοποιούσε μεθόδους εκτίμησης των παραγόμενων ποσοτήτων αποβλήτων, με εξαίρεση ορισμένες ιδιαίτερα αναπτυγμένες χώρες (π.χ. Γερμανία, Σουηδία), οι οποίες είχαν ήδη θεσπίσει ειδική εθνική νομοθεσία που υποχρέωνε την καταγραφή / ζύγιση όλων των αποβλήτων.

Το 1999 τα στοιχεία που συλλέγονταν βάσει εκτιμήσεων σε Ευρωπαϊκό επίπεδο από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή είχαν μεγάλες διαφοροποιήσεις μεταξύ τους και δεν μπορούσαν να αξιοποιηθούν, με σκοπό την ορθή διαχείριση όλων των ρευμάτων αποβλήτων. Οι βασικές αιτίες διαφοροποιήσεων ήταν:

- δεν υπήρχαν ενιαίοι ορισμοί των αποβλήτων μεταξύ των Κρατών – Μελών,
- δεν χρησιμοποιούνταν τα ίδια υπολογιστικά μοντέλα μεταξύ των Κρατών – Μελών,
- δεν υπήρχαν ενιαίοι τρόποι καταγραφής μεταξύ των Κρατών – Μελών και συνεπώς δεν προέκυπτε συλλογή δεδομένων με ενιαίο τρόπο,

- δεν εφαρμοζόταν ορθή και ολοκληρωμένη διαχείριση αποβλήτων στα μη αναπτυγμένα Κράτη – Μέλη, εξαιτίας της έλλειψης ειδικής Ευρωπαϊκής νομοθεσίας και της χαμηλής περιβαλλοντικής συμμόρφωσης / ευαισθητοποίησης που οδηγούσε σε παράνομες απορρίψεις αποβλήτων στο περιβάλλον, οι οποίες δεν καταγράφονταν / μετρούνταν.

Είναι κατανοητό ότι η έλλειψη γνώσης περί των παραγόμενων ποσοτήτων αποβλήτων, καθιστά πολύ δύσκολη έως αδύνατη την ορθή διαχείρισή τους καθώς και τη χάραξη ενιαίων πολιτικών αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών προβλημάτων που προκύπτουν στην Ε.Ε. Στη διαπίστωση ότι «δεν μπορείς να διαχειριστείς, οτιδήποτε δεν μπορείς να μετρήσεις» κατέληξαν σε αντίστοιχα προβλήματα κορυφαίοι επιστήμονες, όπως:

- ο μηχανικός, μαθηματικός και φυσικός Λόρδος Κέλβιν, διάσημος για την ανακάλυψη των θερμοδυναμικών νόμων, καθώς και για τον καθορισμό του απόλυτου μηδέν (-273 °C).
- ο ηλεκτρολόγος μηχανικός, μαθηματικός, φυσικός και στατιστικολόγος Ντέμινγκ (William Edwards Deming), διάσημος για την ανακάλυψη του κύκλου Plan-Do-Check-Act που χρησιμοποιείται διεθνώς στα Συστήματα Διαχείρισης (management systems) των μοντέλων διοίκησης μεγάλων οργανισμών.

Συνεπώς για να επιλυθεί το πρόβλημα της διαχείρισης των αποβλήτων, απαιτείται να προκύψει πρώτα λύση σχετικά με την εύρεση / υπολογισμό των παραγόμενων ποσοτήτων αποβλήτων.

Το 2000 οι παραγόμενες ποσότητες των ΑΕΚΚ στην Ε.Ε. εκτιμήθηκαν σε ~25% της συνολικής ποσότητας των παραγόμενων αποβλήτων στην Ε.Ε., ενώ η πλειοψηφία αυτών προέρχεται από την κατεδάφιση και κατασκευή κτιρίων.

Ωστόσο τα περισσότερα Κράτη – Μέλη δεν κατέγραφαν τις ποσότητες των παραγόμενων ΑΕΚΚ βάσει μετρήσεων, όπως συνέβαινε σε άλλου είδους απόβλητα, τα οποία ζυγίζονταν:

- είτε κατά την ταφή τους, αν πρόκειται για μη επικίνδυνα απόβλητα, οπότε και προκύπτει ζύγιση κατά την είσοδο τους στους ΧΥΤΑ
- ή κατά τη μεταφορά τους στο εξωτερικό, οπότε και προκύπτει ζύγιση από τις ειδικές εταιρείες μεταφοράς φορτίων επικινδύνων αποβλήτων, με σκοπό να εκδώσουν τη σχετική άδεια διασυνοριακής μεταφοράς, σύμφωνα με τη σχετική διεθνή νομοθεσία
- ή κατά την τελική επεξεργασία τους σε ειδικές μονάδες, οπότε και προκύπτει ζύγιση κατά την είσοδο τους στις μονάδες επεξεργασίας / καταστροφής επικινδύνων αποβλήτων.

2.1.3.4. Αξιολόγηση Κύκλου Ζωής

Η διεθνώς τυποποιημένη μεθοδολογία αξιολόγησης κύκλου ζωής (LCA- directive 2014/52/EU), βοηθά στην ποσοτικοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, λόγω της χρήσης προϊόντων και υπηρεσιών, καθώς και των συμβιβασμών, περιοχών πιθανής βελτίωσης ή και ευνοϊκών ωφελημάτων, κατά την διάρκεια ζωής των παραπάνω προϊόντων ή υπηρεσιών. Η ευρωπαϊκή επιτροπή συμπέρανε ότι η αξιολόγηση κύκλων ζωής παρέχει το καλύτερο πλαίσιο αξιολόγησης πιθανών περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Το Χαρτοφυλάκιο Κύκλου Ζωής (ΧΚΖ), καθώς και η Αξιολόγηση Επιπτώσεων Κύκλου Ζωής (ΑΕΚΖ) αποτελούν διαδοχικά στάδια μιας αξιολόγησης κύκλου ζωής, στα οποία ορίζονται ως εξής:

- Ως ΧΚΖ ορίζεται το σύνολο των δεδομένων περί ανάλυσης και περιβαλλοντικών επιπτώσεων, όπως εκπομπές αερίων, παραγωγή ρύπων και κατανάλωση φυσικών πόρων, οι οποίες σχετίζονται με τον κύκλο ζωής ενός προϊόντος, όπως ορίστηκε παραπάνω.

- Ως ΑΕΚΖ ορίζεται η εκτίμηση των περι περιβαλλοντικών πιέσεων δεικτών οι οποίοι σχετίζονται με τις περιβαλλοντικές παρεμβάσεις που προκαλούνται από τον κύκλο ζωής ενός προϊόντος ή υπηρεσίας όπως:
- Κλιματικές αλλαγές
- Εξάντληση των φυσικών πόρων
- Επιπτώσεις στην παγκόσμια υγεία
- Περιβαλλοντική Οξείδωση

2.1.3.5. Κριτήρια Αξιοποίησης Αποβλήτων

Τα κριτήρια αξιολόγησης απορριμμάτων καθορίζουν την δυνατότητα εκμετάλλευσης τους σαν ανεπεξέργαστες πρώτες ύλες. Σύμφωνα με την οδηγία περί Διαχείρισης Απορριμμάτων 2008/98/EC, τα άρθρα 6 (1)/(2) καθορίζουν ότι συγκεκριμένα απορρίμματα μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ύστερα από διαδικασία ανάκτησης και ανακύκλωσης η οποία εμπίπτει εντός των παρακάτω δεσμευτικών κανονισμών:

- Το αντικείμενο/ ύλη να χρησιμοποιείται κυρίως για συγκεκριμένες χρήσεις.
- Να υπάρχει εμπορική ζήτηση για αυτό.
- Η χρήση του αντικείμενου/ ύλη να εμπίπτει εντός των σχετικών υπαρχόντων νομικών πλαισίων και ικανοποιεί τις εκάστοτε τεχνικές απαιτήσεις για χρήση του σε τεχνικούς και ιδιωτικούς τομείς.
- Η χρήση του δεν θα επιφέρει, συγκεντρωτικά αρνητικές επιπτώσεις στο φυσικό ή ανθρώπινο περιβάλλον.

2.1.4. Απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων στην Ευρώπη

Στην Ε.Ε. εκτιμάται ότι παράγονται ετησίως 3 δισεκατομμύρια τόνοι αποβλήτων, εκ των οποίων 90 εκατομμύρια τόνοι (3%) αποτελούν επικίνδυνα απόβλητα, σύμφωνα με εκτιμήσεις της Γενικής Διεύθυνσης Περιβάλλοντος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (European Commission, 2015b). Αυτό αντιστοιχεί σε 6 τόνους αποβλήτων ετησίως ή ~16,4 κιλά αποβλήτων ημερησίως ανά κάτοικο.

Το 64% των αποβλήτων αυτών καταλήγουν σε Μονάδες Καύσης ή Χώρους Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων (ΧΥΤΑ), κάτι που συνεπάγεται σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Το υπόλοιπο 36% αξιοποιείται μέσω επαναχρησιμοποίησης, ανάκτησης, ανακύκλωσης ή/και επεξεργασίας.

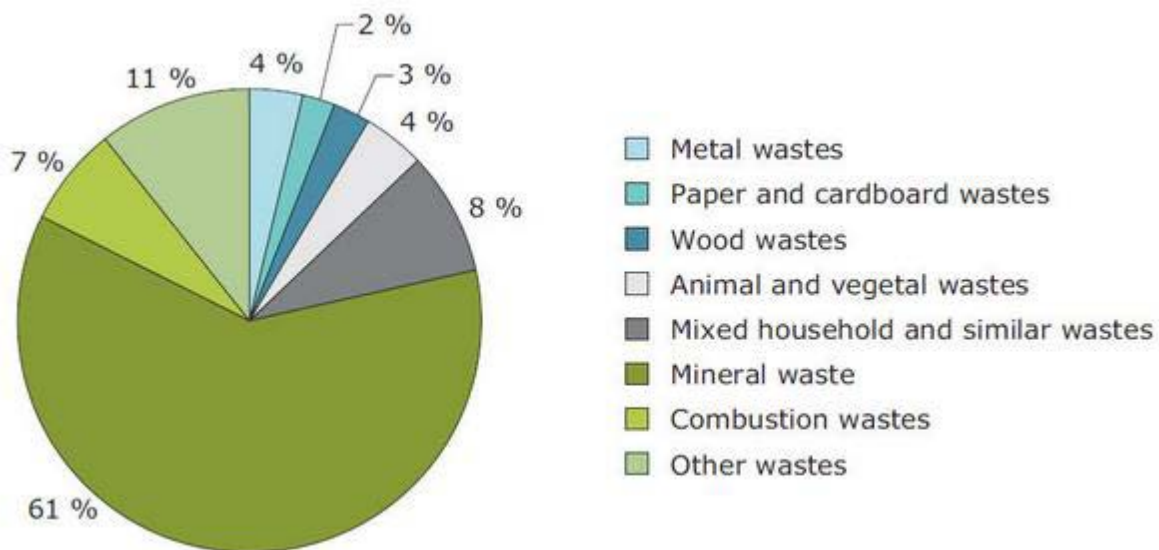
Η αξιοποίηση των αποβλήτων, εκτός από τα περιβαλλοντικά οφέλη, συνεισφέρει θετικά και στην οικονομία, αφού εκτιμάται ότι σε επίπεδο Ε.Ε. 0,75% του Ευρωπαϊκού Ακαθάριστου Εθνικού Προϊόντος (ΑΕΠ) αντιστοιχεί στον κλάδο της διαχείρισης αποβλήτων. Συγκεκριμένα ο κλάδος της ανακύκλωσης έχει 24 δισεκατομμύρια ευρώ τζίρο και απασχολεί 500 χιλιάδες εργαζόμενους, ενώ ο αριθμός των εργαζομένων στον κλάδο της ανακύκλωσης αυξανόταν σταθερά κατά 7% ανά έτος, κατά το διάστημα 2000-2007 (Υπηρεσία Περιβάλλοντος Κύπρου – ΕΜΠ, 2005; European Environment Agency - EEA, 2011; Jones et al, 2012).

Πίνακας 2 Παραγόμενα απόβλητα ανά οικονομική δραστηριότητα στην Ε.Ε – 28 σε χιλιάδες τόνους (Eurostat statistics, 2018)

	Σύνολο	Εξορυκτική ή 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

Το 61% των αποβλήτων προέρχεται από τον εξορυκτικό (μεταλλεία, ορυχεία κλπ) και τον κατασκευαστικό (εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις) κλάδο, όπως φαίνεται στο ακόλουθο διάγραμμα (ΕΕΑ, 2012:) Αναλυτικά στο Πίνακα 2.



Διάγραμμα 1.1: Συνολικές ποσότητες παραγόμενων αποβλήτων ανά είδος στην Ε.Ε. των 27, συμπεριλαμβανομένων της Κροατίας, FYROM, Νορβηγίας και Τουρκίας, 2008

Πρέπει να τονιστεί ότι δεν υπάρχουν αξιόπιστα στοιχεία σχετικά με τις ποσότητες αποβλήτων, τα οποία δεν καταγράφονται ξεχωριστά, αλλά ωστόσο παράγονται από σημαντικούς οικονομικούς κλάδους, όπως:

- εξορυκτικές δραστηριότητες (μεταλλεία, λατομεία κλπ)
- πρωτογενής τομέας (γεωργία, δασοκομία, αλιεία κλπ)
- τριτογενής τομέας (υπηρεσίες, εμπόριο κλπ)
- μεταφορές (ναυτιλία, σιδηροδρομικές – αεροπορικές μεταφορές κλπ).

Έχει παρατηρηθεί ότι η παραγωγή των αποβλήτων συνδέεται άμεσα με την οικονομική ανάπτυξη, γι' αυτό η Ε.Ε. έχει θέσει ως πρωταρχικό στόχο την αποσύνδεση της οικονομικής δραστηριότητας από την παραγωγή αποβλήτων. Κατά το διάστημα 2000-2018 έχουν φανεί τα πρώτα σημάδια μερικής αποσύνδεσης, ωστόσο απαιτείται περαιτέρω εστίαση στον τομέα αυτό.

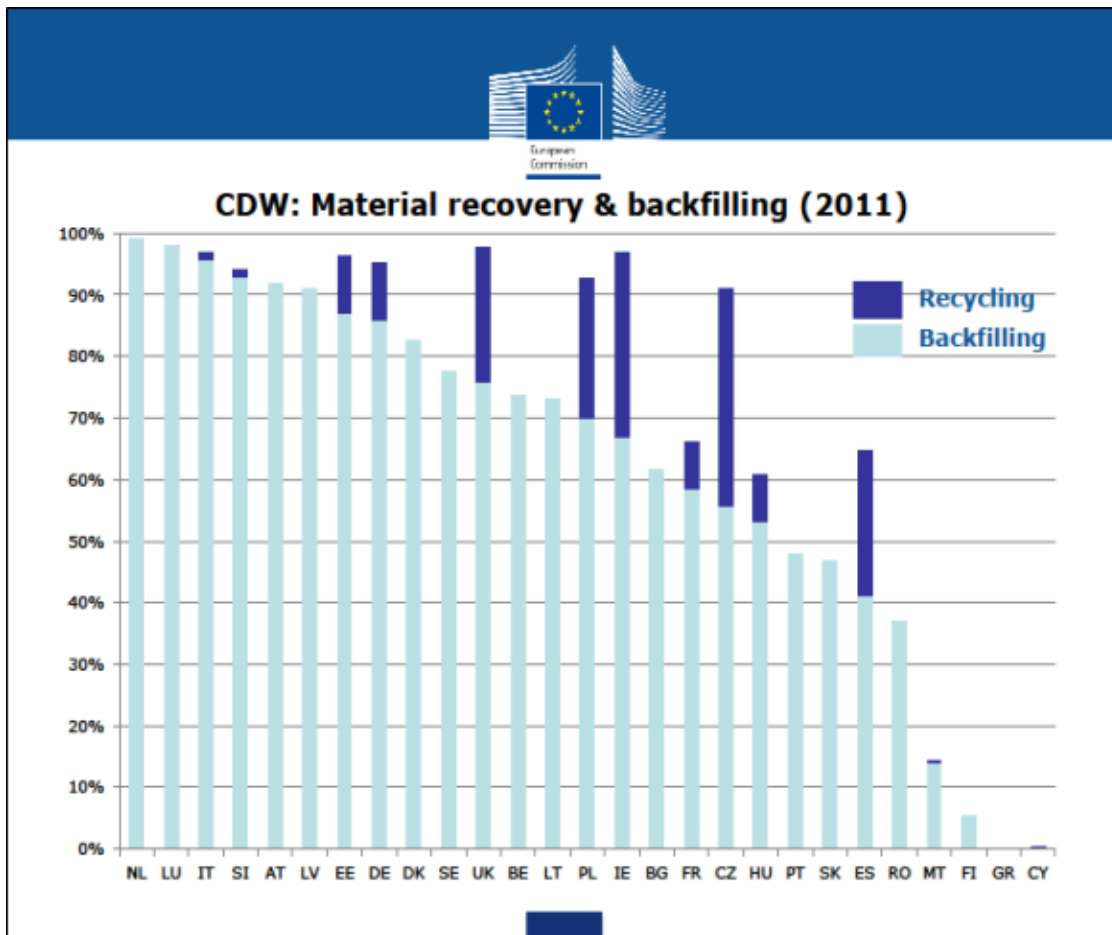
Τα απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων έχουν χαρακτηριστεί ως απορρίμματα προτεραιότητας από την ΕΕ λόγω της δυνατότητας ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης τους σε συνδυασμό με τον υψηλό δείκτη οικονομικής απόσβεσης. Διάφοροι κατασκευαστικοί τομείς χρησιμοποιούν τέτοια μπάζα ως υπόστρωμα για την κατασκευή δρόμων, φρεατίων λυμάτων και άλλων γενικών έργων. Ως εκ τούτου, η τεχνολογία σχετιζόμενη με την ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση αυτών των μπάζων είναι ευρέως διαδεδομένη, προσβάσιμη και φθηνή στην εγκατάσταση και λειτουργία της. Παρά το γεγονός ότι το ποσοστό ανάκτησης πρώτων υλών λόγω ανακύκλωσης διαφέρει σημαντικά (10 % – 90 %) εντός της ΕΕ (Εικόνα 2.1), με σωστή διαχείριση αυτών παρατηρούνται ευεργετικές επιπτώσεις στους τομείς της βιωσιμότητας και της ποιότητας ζωής. Σωστή διαχείριση των μπάζων κατασκευών και κατεδαφίσεων προβλέπεται να ενισχύσει τον κατασκευαστικό τομέα της ΕΕ, αυξάνοντας την ζήτηση ανακυκλωμένων υλικών. Το πρωτόκολλο διαχείρισης μπάζων κατασκευών και κατεδαφίσεων περιλαμβάνει υγιείς πρακτικές διαχείρισης της ΕΕ οι οποίες θα μπορούσαν να προσφέρουν καθοδήγηση όχι μόνο στους νομοθέτες, αλλά και στους άμεσα ενδιαφερόμενους. Οι στόχοι του

πρωτοκόλλου παρουσιάζονται στην εικόνα 2.2. Ο στόχος του πρωτοκόλλου είναι η ένταξη της διαδικασίας επεξεργασίας μπάζων κατασκευών και κατεδαφίσεων στην υπάρχουσα βιομηχανία, προσφέροντας ανακυκλωμένα υλικά υψηλής ποιότητας μέσω των παρακάτω διεργασιών:

- Βελτίωση στην αναγνώριση, διαχωρισμό και συλλογή μπάζων.
- Βελτίωση των λογιστικών διεργασιών που σχετίζονται με την διαδικασία της επεξεργασίας.
- Βελτίωση της διαδικασίας επεξεργασίας μπάζων.
- Εξασφάλιση ελέγχου ποιότητας.
- Κατάλληλες συνθήκες και πλαίσια πολιτικών.

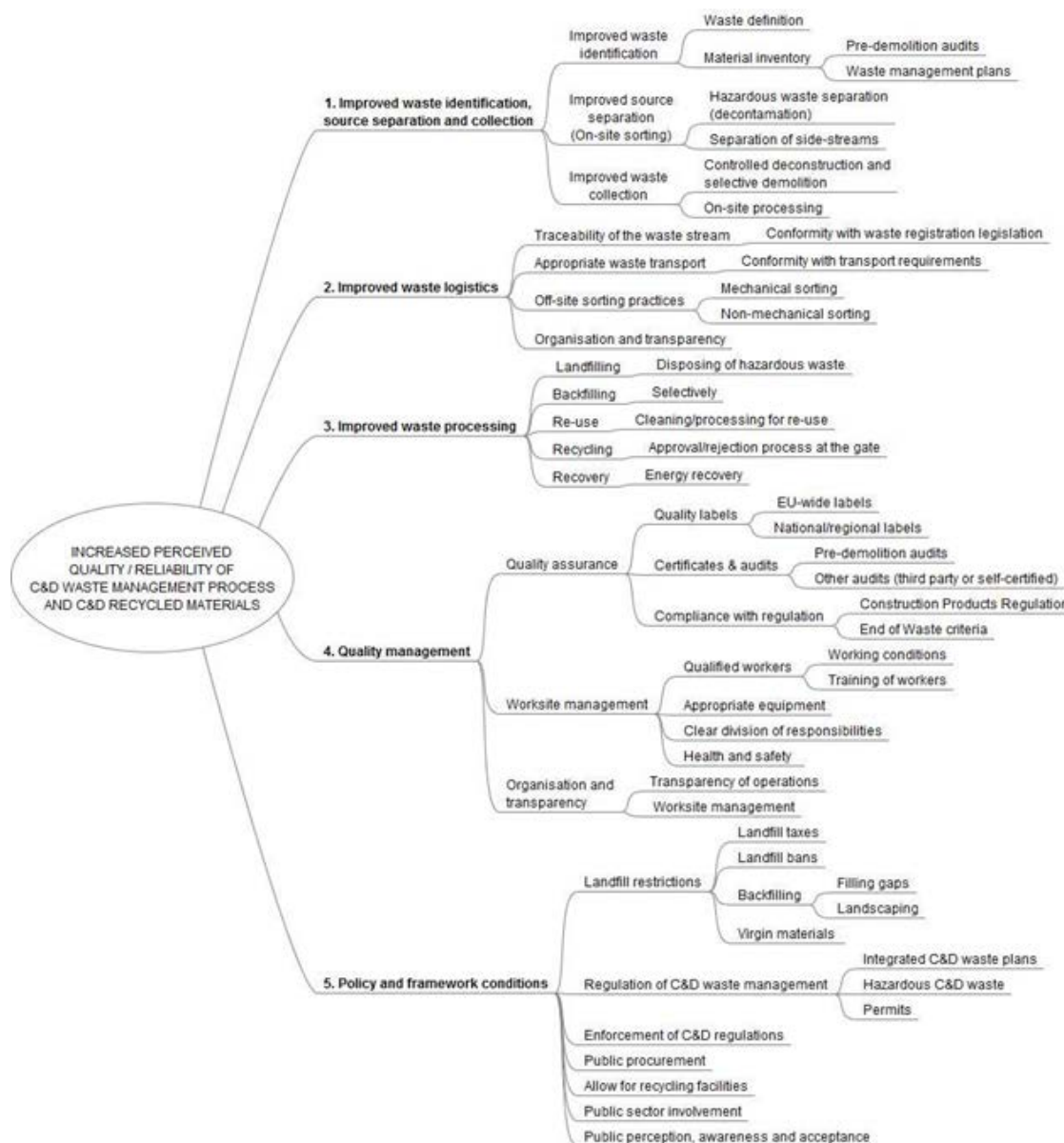
Η περί της διαχείρισης μπάζων κατασκευών και κατεδαφίσεων οδηγία (EU,2008) αποσκοπεί στην ανακύκλωση 70 % των μπάζων έως το 2020. Αυτή την στιγμή, εκτός συγκεκριμένων χωρών εντός της ΕΕ, ανακυκλώνεται μόνο το 50 % των παραγόμενων μπάζων. Εντός συγκεκριμένων χωρών της ΕΕ έχει επιτευχθεί έως και 90 % ανακύκλωσης μπάζων, και υπάρχουν πολλές πρακτικές οι οποίες μπορούν να εφαρμοστούν στα υπόλοιπα κράτη- μέλη.

Ένα από τα πιο συχνά εμπόδια στην επιτυχή ανακύκλωση των μπάζων κατασκευών και κατεδαφίσεων εντός της ΕΕ είναι όχι μόνο η έλλειψη εμπιστοσύνης στην ποιότητα των ανακυκλωμένων υλικών, αλλά και ο πιθανός κίνδυνος στην υγεία των εργατών που τα χρησιμοποιούν. Αυτή η έλλειψη εμπιστοσύνης οδηγεί στην μείωση της ζήτησης ανακυκλωμένων υλικών και περιορίζει την ανάπτυξη των τομέων της διαχείρισης μπάζων, καθώς και των υποδομών ανακύκλωσης εντός της ΕΕ.



Εικόνα 1 Ανακύκλωση και Ανάκτηση των πρώτων υλών μεταξύ των κρατών-μελών της ΕΕ

Πηγή: <http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/CDW%20Statistics%202011.pdf>



Εικόνα 2 Στόχοι και Ενέργειες της ΕΕ του πρωτοκόλλου διαχείρισης των Α.Ε.Κ.Κ

2.2. Υφιστάμενο Νομικό Πλαίσιο της Κυπριακής Δημοκρατίας

Η κυπριακή πολιτική αναφορικά με τη γενικότερη διάθεση των αποβλήτων θεσπίστηκε το 2003 με τους κανονισμούς 157/2003, βασιζόμενοι στην πολιτική και τους κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης, καθώς και της οδηγίας 2008/98/ΕΚ που έχει σαν στόχο να θέσει ένα πλαίσιο περιβαλλοντικής συνείδησης. Όπως συμβαίνει στην Ευρώπη, έτσι και στην Κύπρο, κυριότεροι στόχοι είναι να μειωθούν οι αρνητικές επιπτώσεις της γενιάς αυτής στο περιβάλλον, να γίνει καλύτερη διαχείριση των αποβλήτων λόγω των επιπτώσεών τους στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον, να μειωθεί η χρήση των φυσικών πόρων και να αναπτυχθεί ένας βιώσιμος τρόπος σκέψης και συμπεριφοράς.

Αρκετές τροποποιήσεις στους κανονισμούς του 2003 οδήγησαν στον καθορισμό του Νόμου περί Αποβλήτων του 2011 (Ν. 185(I)/2011), του Κανονισμού του 2011 για τα Στερεά και Επικίνδυνα Απόβλητα (Διαχείριση των Εκσκαφών, Μπαζών Κατασκευών και Κατεδαφίσεων) (Κ.Δ.Π. 159/2011) και του Τροποποιημένου Νόμου περί της Διαχείρισης Στερεών και Επικίνδυνων Αποβλήτων (Ν.215(I)/2012). Τα δύο βασικά υπουργεία που συμμετέχουν είναι το Υπουργείο Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος έχοντας τον κύριο ρόλο και το Υπουργείο Εσωτερικών έχοντας δευτερεύοντα ρόλο. Οι κατευθυντήριες γραμμές όσο αφορά την εφαρμογή των Νόμων για την διαχείριση των ΜΚΚ, όπως δίνονται από την Ευρωπαϊκή Ένωση συνοψίζονται στα εξής:

- Στην έγκυρη ταξινόμηση, έτσι ώστε να γίνει ξεκάθαρη η διάκριση μεταξύ ανάκτησης και διάθεσης, αλλά και μεταξύ αποβλήτων και μη αποβλήτων.
- Στην διάκριση μεταξύ προκαταρκτικής αποθήκευσης (σε σχέση με τον τρόπο συλλογής) και αποθήκευσης (σε σχέση με τον τύπο, το μέγεθος και την χρονική περίοδο παραμονής, καθώς και των στόχων της συλλογής).
- Στον καθορισμό ειδικών κανονισμών για ειδικές κατηγορίες αποβλήτων
- Στη εισαγωγή της έννοιας του καθοδηγητή και του παραγωγού, καθώς και του προσδιορισμού των ρόλων και αρμοδιοτήτων.
- Στον καθορισμό κατευθυντήριων γραμμών και στην ενθάρρυνση της ορθολογικής συλλογής, ταξινόμησης και επεξεργασίας των αποβλήτων.

Ο βασικός στόχος είναι ο καθορισμός αποτελεσματικών και συνεπών κανόνων για τις μεθόδους διαχείρισης που θα εφαρμοστούν, ως προς τον χειρισμό των ΜΚΚ, την πρόληψη και/ή την μείωση, επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση και ανάκτηση ενέργειας από την Κυβέρνηση. Επίσης, πολύ βασικός είναι ο ορισμός των ουσιωδών απαιτήσεων για την διαχείριση αποβλήτων, και την υποχρέωση των εκάστοτε Κυβερνήσεως να διαθέτουν τις κατάλληλες άδειες, αλλά και να είναι επίσημα εγγεγραμμένες, ώστε να μπορούν να χειρίζονται νόμιμα τα απόβλητα με οποιονδήποτε τρόπο.

Τα Σχέδια και τα Προγράμματα Διαχείρισης Αποβλήτων επαναξιολογούνται από την Αρμόδια Αρχή της Κύπρου κάθε 6 χρόνια. Ο μόνος εφαρμόσιμος στόχος για την Κύπρο, αναφορικά με τα ΜΚΚ, είναι αυτός της ανάκτησής τους στο 70% μέχρι το 2020 με βάση την οδηγία-πλαίσιο για τα ύδατα (ΟΠΥ). Για τον υπολογισμό του επιπέδου των στόχων του ΟΠΥ, η Κύπρος είναι υποχρεωμένη να ακολουθήσει την μέθοδο υπολογισμού, όπως αυτή περιλαμβάνεται στην απόφαση της Κομισιόν 2011/753/ΕΚ και να αποκλείσει από όλους τους υπολογισμούς τις ποσότητες εδαφών και φυσικών υλικών (κωδικοί αποβλήτων 17 05 04 και 17 05 06). Αυτό θα είναι δυνατόν να συμβεί μόνο στο μέλλον, εξαιτίας των λεπτομερών δεδομένων που παρέχονται πλέον από το αδειοδοτημένα κέντρα διαχείρισης ΜΚΚ. Μέχρι σήμερα, η Κύπρος δεν έχει αναφέρει επίσημα στοιχεία σχετικά με την παραγωγή και την επεξεργασία των ΑΕΚΚ, σε σχέση με την απόφαση 201/753/ΕΚ.

2.2.1. Συμβουλευτική Επιτροπή Διαχείρισης Αποβλήτων

Η επιτροπή διαβούλευσης με την επωνυμία Συμβουλευτική Επιτροπή Διαχείρισης Αποβλήτων (ΣΕΔΑ), ιδρύθηκε με σκοπό να στηρίξει τις προσπάθειες της κυβέρνησης και της οποίας μέλη είναι οι εξής:

- Υπουργείο Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος
- Υπουργείο Εσωτερικών
- Υπουργείο Εργασίας, Πρόνοιας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων
- Υπουργείο Ενέργειας, Εμπορίου και Βιομηχανίας

- Υπουργείο Υγείας
- Ένωση Δήμων Κύπρου
- Ένωση Κοινοτήτων Κύπρου
- Ομοσπονδία Περιβαλλοντικών Οργανώσεων Κύπρου
- Επιστημονικό Τεχνικό Επιμελητήριο Κύπρου

Ο πρόεδρος της επιτροπής είναι ο διευθυντής ή ο εκάστοτε εκπρόσωπός του Τμήματος Περιβάλλοντος το οποίο υπάγεται στο Υπουργείο Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος. Ο ρόλος της επιτροπής είναι να εδραιώσει συγκεκριμένα βήματα, που θα πρέπει να ακολουθούνται κατά τον προσδιορισμό και την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Αναλυτικότερα, βασικός στόχος είναι η παροχή ενός υψηλού επιπέδου προστασίας του περιβάλλοντος, που επιτυγχάνεται μέσω Στρατηγικών Περιβαλλοντικών Εκτιμήσεων (ΣΠΕ) και με γνώμονα διαδικασίες και κατευθυντήριες γραμμές για την προετοιμασία και την υιοθέτηση συγκεκριμένων σχεδίων και προγραμμάτων. Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα να βοηθηθούν οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής να λαμβάνουν αποφάσεις όντας καλά ενημερωμένοι και να βοηθήσουν στην ενσωμάτωση του περιβαλλοντικού προβληματισμού.

2.2.2. Πρακτικές Διαχείρισης

Σύμφωνα με την νομοθεσία, οι φορείς του κατασκευαστικού τομέα (εργολάβοι κατασκευών, υπεύθυνοι κατεδάφισων κ.α.) είναι υποχρεωμένοι να οργανώνουν Συστήματα Διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ (είτε σαν μεμονωμένες νομικές οντότητες είτε σαν συλλογικές οργανώσεις με πολλούς συμμετέχοντες) για την σωστή διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ που προέρχονται από τις δραστηριότητές τους. Τα Συστήματα Διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ δικαιούνται να οργανώνουν ολόκληρη την αλυσίδα διαχείρισης (από την συλλογή μέχρι και την τελική ανάκτηση, διάθεση και επιστροφή στην αγορά του ανακυκλωμένου προϊόντος). Το νομικό πλαίσιο για την βιώσιμη διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ στην Κύπρο παρουσιάζεται στον Πίνακα 3.

Τα ΑΕΚΚ που παράγονται στην Κύπρο κατά τη διάρκεια της κατασκευής / κατεδάφισης, μεταφέρονται σε μονάδες επεξεργασίας Α.Ε.Κ.Κ, στις οποίες πραγματοποιείται ο

διαχωρισμός και επεξεργάζονται σε τελικά ανακυκλωμένα προϊόντα. Το ποσοστό που δεν ανακτάται, θάβεται σε χώρους υγειονομικής ταφής ή χρησιμοποιείται για άλλους σκοπούς, όπως είναι οι επιστρώσεις. Το κύριο παραγόμενο προϊόν από την επεξεργασία των Α.Ε.Κ.Κ είναι τα αδρανή, με βασική χρήση στην οδοποιία και σε μικρότερης έκτασης χωροταξικά και κατασκευαστικά έργα.

2.2.3. Σημερινές Πρακτικές Διαχείρισης

Στην πραγματικότητα όμως, μεγάλες ποσότητες Α.Ε.Κ.Κ διαχειρίζονται παράνομα και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να μην λαμβάνει χώρα καμία από τις προβλεπόμενες πρακτικές. Σε αυτή τη περίπτωση, ολόκληρο το φορτίο των Α.Ε.Κ.Κ που παράγεται κατά την κατασκευή / κατεδάφιση μεταφέρεται και απορρίπτεται χωρίς πρότερο σχεδιασμό ή περιβαλλοντική άδεια σε φυσικές τοποθεσίες (π.χ. βουνοπλαγιές, ποταμούς κ.α.), κατά προτίμηση σε απομακρυσμένες περιοχές που καθιστά πολύ δύσκολο έως αδύνατο τον εντοπισμό τους από τους επιθεωρητές περιβάλλοντος.

Η χρήση μη νομοθετικών μέσων για την αντιμετώπιση του προβλήματος της αποτελεσματικής χρήσης των Α.Ε.Κ.Κ είναι πολύ περιορισμένη. Επίσης υπάρχει σημαντική έλλειψη πληροφόρησης σε σχέση με την διαχείριση των επικίνδυνων Α.Ε.Κ.Κ. Οι εργολάβοι των κατασκευών είναι υποχρεωμένοι από την νομοθεσία να τα αφαιρούν ξεχωριστά και να τα παραδίδουν σε αδειοδοτημένους φορείς για μεταφορά και επεξεργασία επικίνδυνων υλικών, σύμφωνα με τον Νόμο περί Διαχείρισης Στερεών και Επικίνδυνων Αποβλήτων (Ν.215(Ι)/2002). Η παντελής έλλειψη δεδομένων και αναφορών για την ύπαρξη τέτοιων υλικών στην Κύπρο, αυξάνει τις ανησυχίες σε σχέση με τις σύνηθεις πρακτικές ως προς τον τρόπο διαχείρισής τους. Επομένως, είναι απαραίτητο να πραγματοποιηθεί περεταίρω έρευνα με σκοπό να καταγραφεί και να υπολογισθεί κάθε τύπος επικίνδυνων αποβλήτων που προέρχονται από δραστηριότητες κατασκευών και κατεδαφίσεων στην Κύπρο.

Τέλος, μεγάλες ποσότητες των Α.Ε.Κ.Κ επαναχρησιμοποιούνται στο πεδίο για τον εξωραϊσμό της γης και για άλλες κατασκευαστικές δραστηριότητες, αφού δεν έχουν

θεσπιστεί κριτήρια, ως προς το Τέλος Χρήσης των Αποβλήτων (Τελική Απόρριψη). Οι ποσότητες αυτές δεν καταγράφονται σαν Α.Ε.Κ.Κ που παράγονται ή υφίστανται κάποια επεξεργασία και με αποτέλεσμα να μην λαμβάνονται υπόψιν στους στόχους που θέτει η κυβέρνηση ή η Ευρωπαϊκή Ένωση. Γενικά, δεν υπάρχουν διαθέσιμες επίσημες εκτιμήσεις σχετικά με τον όγκο των Α.Ε.Κ.Κ που επαναχρησιμοποιούνται στο πεδίο (Cystat,2015).

Πίνακας 3 Νομοθετικό πλαίσιο με σκοπό την βιώσιμη διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ στην Κύπρο.

<u>Περιγραφή</u>	<u>Επίπεδο Εφαρμογής (ΝΑΙ/ΟΧΙ) Βασικό Πεδίο Εφαρμογής/Εξαιρέσεις</u>	<u>Έτος Καθιέρωσης και Νομοθετικό Πλαίσιο</u>
Εθνική/περιφερειακή υποχρέωση για επιλεκτική κατεδάφιση	ΟΧΙ	2011 Κ.Δ.Π. 159/2011
Εθνική/περιφερειακή υποχρέωση για διαλογή (επί τόπου ή σε μονάδες διαλογής)	ΟΧΙ	2011 Κ.Δ.Π. 159/2011
Εθνική/περιφερειακή υποχρέωση για ξεχωριστή διαλογή διαφορετικών υλικών (σίδηρος και χάλυβας, πλαστικό, γυαλί κ.α.)	ΟΧΙ	2011 Κ.Δ.Π. 159/2011
Υποχρέωση για ξεχωριστή συλλογή και διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων από Κ&Κ-	ΝΑΙ	2011 Κ.Δ.Π. 159/2011
Απαιτήσεις δημοσίων συμβάσεων σε σχέση με το περιβάλλον	ΟΧΙ	2011 Κ.Δ.Π. 159/2011
Υποχρέωση για συμμετοχή ή εγκατάσταση συστημάτων διαχείρισης ΑΕΚΚ, από τους εργολάβους κατασκευών/ κατεδαφίσεων (παραγωγοί ΑΕΚΚ)	ΝΑΙ	2011 Κ.Δ.Π. 159/2011
Υποχρέωση υποβολής λεπτομερούς σχεδίου διαχείρισης ΑΕΚΚ για την ποσότητα των ΑΕΚΚ, που παράγεται από τις δραστηριότητες κατασκευών /κατεδαφίσεων, από τους εργολάβους	ΝΑΙ	2011 Κ.Δ.Π. 159/2011

Υποχρέωση των εργολάβων να ακολουθήσουν τις αρχές της ιεραρχίας των αποβλήτων κατά τη διάρκεια του κατασκευαστικού έργου	ΝΑΙ	2011 Κ.Δ.Π. 159/2011
Υποχρέωση των εργολάβων να τηρούν λεπτομερές μητρώο των παραγόμενων ποσοτήτων ΜΚΚ, ανάλογα με τον τύπο μπάζων και την επιλεγμένη επεξεργασία	ΝΑΙ	2011 Κ.Δ.Π. 159/2011
Υποχρέωση να αυξηθεί η χρήση των ανακυκλωμένων υλικών στις κατασκευές από τους εργολάβους του έργου και την παραλαβή ανακυκλωμένων υλικών από εγκεκριμένα κέντρα διαχείρισης ΑΕΚΚ για χρήση στα κατασκευαστικά έργα	ΝΑΙ	2011 Κ.Δ.Π. 159/2011

Ο Πίνακας 3 παρουσιάζει τα αποτελέσματα για την παραγωγή ΑΕΚΚ στην Κύπρο, όπως καταγράφηκε την χρονική περίοδο μεταξύ 2008 και 2014 (Νόμος 563/2003), με τον ρυθμό μείωσης που παρατηρείται να οφείλεται στην οικονομική κρίση. Κατά την χρονική περίοδο 2013-2016, ο κατασκευαστικός τομέας στην Κύπρο είχε σχεδόν παραλύσει επηρεάζοντας τις κατασκευές και την παραγωγή ΑΕΚΚ.

Κάθε μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι σύμφωνο με την πολιτική της ΕΕ, όπως και η Κύπρος και παρόλα αυτά ένας μεγάλος όγκος μπάζων κατεδαφίσεων διατίθενται ανεξέλεγκτα, λόγω της ανευθυνότητας και της αδυναμίας των αρχών να επιβάλουν την τάξη. Οι πρώτοι κανονισμοί δημοσιεύθηκαν το 2003 (Ν.563/2003), αλλά χωρίς να έχει αναπτυχθεί η περιβαλλοντική συνείδηση, δεν δύναται να υπάρχει ολοκληρωμένη ανταπόκριση. Ενώ λοιπόν η Κυπριακή Νομοθεσία έχει εναρμοστεί πλήρως με την σχετική Ευρωπαϊκή πολιτική από το 2011 και παρά τις προσπάθειες των αρχών για υπεύθυνο σχεδιασμό για εθνική στρατηγική, στην πράξη δεν τίθενται σε εφαρμογή και θα πρέπει να γίνει αναθεώρηση της.

Πίνακας 4 Παραγόμενες Ποσότητες Α.Ε.Κ.Κ στην Κύπρο

Παραγόμενα Απόβλητα	Ποσότητες (Τόνοι)							
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Μέσος Όρος
Κατασκευή	442.693	376.375	350.149	269.265	179.984	148.532	0	308.488
Κατεδάφιση	226.440	0	0	0	0	0	0	63.119
Εκσκαφή	6.227.200	6.265.000	6.143.900	5.254.200	5.020.400	3.738.700	0	5.301.355
Συνολικά	6.896.333	6.641.375	6.494.049	5.523.475	5.200.384	3.887.232	0	5.672.961

Πηγή: Ministry of Agriculture, Rural Development, Natural Resources and Environment– Division of Solid Waste Management

2.2.4. Εθνική Απόδοση

Τα τελευταία διαθέσιμα δεδομένα για την παραγωγή και την επεξεργασία Α.Ε.Κ.Κ στην Κύπρο, παρέχονται μέσω της Eurostat για το 2012 (Cystat, 2015). Τα στοιχεία αναφορικά με τα Α.Ε.Κ.Κ στην Κύπρο βασίζονται κυρίως σε εκτιμήσεις με την συλλογή των δεδομένων να έχει ξεκινήσει να βελτιώνεται σταδιακά, αλλά με χαμηλό ακόμα ρυθμό. Προκαταρκτικά στοιχεία για το 2014, δίνονται μέσω αναφορών από τους επίσημα πιστοποιημένους Οργανισμούς Συστημάτων Διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ, και δείχνουν ότι καλύπτεται περίπου η μισή από την ποσότητα των Α.Ε.Κ.Κ που παράγεται και επεξεργάζεται στην Κύπρο. Τα δεδομένα παρουσιάζονται στο Πίνακα 5 και αναφέρονται στην Eurostat για το 2012, ενώ δεν περιλαμβάνουν εδάφη και φυσικά υλικά προερχόμενα από εκσκαφές.

Πίνακας 5 Στοιχεία Παραγωγής και Επεξεργασίας ΑΕΚΚ για το 2013

Κατηγορία Αποβλήτων	Παραγωγή το 2012 (Ktons)	Ανάκτηση το 2012 (Ktons)
Μη επικίνδυνα ΑΕΚΚ	142,2	83,4
Επικίνδυνα απόβλητα	0	0
Συνολικά ΑΕΚΚ	142,2	83,4

Πηγή: (EC,2017)

Το 2012 από τους 5.200.384 τόνους Α.Ε.Κ.Κ, περίπου 142.000 τόνοι προέρχονταν από την Κύπρο. Από αυτούς οι 62.000 τόνοι ανακτήθηκαν με την χρήση μηχανημάτων, περίπου 21.000 τόνοι χρησιμοποιήθηκαν για επιστρώσεις και οι εναπομένουσες ποσότητες στάλθηκαν σε χώρους υγειονομικής ταφής (ΜΟΑ,2017). Λαμβάνοντας υπόψη, τα στοιχεία της Eurostat και σύμφωνα με την μέθοδο υπολογισμού της απόφασης της Κομισιόν 2011/753/ΕΚ και για την επιβεβαίωση της συμμόρφωσης με τους στόχους του ΟΠΥ, η Κύπρος έφτασε περίπου το 59% της ανάκτησης των ΜΚΚ το 2012.

Ωστόσο, σύμφωνα με την σύγκριση πρόσφατων στοιχείων, όπως αναφέρονται από το μεγαλύτερο Σύστημα Διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ (ΟΑΚ,2014) στην Κύπρο, δεν φαίνεται να είναι αυτή η πραγματικότητα. Σύμφωνα με τον βασικό ορισμό των Α.Ε.Κ.Κ στην Κύπρο, τα Α.Ε.Κ.Κ περιλαμβάνουν εδάφη και φυσικά υλικά και λαμβάνονται υπόψιν στον υπολογισμό των ποσοστών ανάκτησης, σύμφωνα με την Ετήσια Έκθεση του ΟΑΚ για το 2014. Με βάση την εκτιμώμενη συνολική παραγωγή και την πραγματική επεξεργασία των ΜΚΚ (συμπεριλαμβανομένου και των εδαφών) από τον ΟΑΚ στην Κύπρο, το πραγματικό ποσοστό ανάκτησης για το 2014 υπολογίστηκε στο 44.8%. Εξαιρώντας τα εδάφη από τους παραπάνω υπολογισμούς το ποσοστό ανάκτησης πέφτει στο 14%.

Συγκρίνοντας τον Πίνακα 3 με τον Πίνακα 5, η ποσότητα των Α.Ε.Κ.Κ που καταγράφεται κάτω από διαφορετικές επιλογές επεξεργασίας είναι συνολικά μικρότερη από την ποσότητα που παράγεται. Υπάρχει ακόμη, μία συγκεκριμένη ποσότητα Α.Ε.Κ.Κ που «υπολείπεται», που σημαίνει πως η εναπομένουσα ποσότητα δεν υπέστη επεξεργασία ή ο τελικός προορισμός της επεξεργασίας ήταν άγνωστος ή τα δεδομένα είναι ανακριβή. Τα

πρώτα αποτελέσματα από το μόνο εν ενεργεία από το 2014 Σύστημα Διαχείρισης MKK (ΟΑΚ,2014), δείχνουν μια ενθαρρυντική πρόοδο και εξέλιξη στην διαχείριση και ανάκτηση των Α.Ε.Κ.Κ στην Κύπρο. Ο ΟΑΚ διαχειρίστηκε το 48.7% της συνολικής παραγόμενης ποσότητας που εκτιμήθηκε για το 2014 στην Κύπρο. Από το ποσό αυτό ο ΟΑΚ καταφέρει να επανακτήσει το 92%, ποσοστό αντιστοιχούμενο περίπου στο 44.8% της συνολικής εκτιμώμενης ποσότητας Α.Ε.Κ.Κ για το 2014.

Πίνακας 6 Επεξεργασία Α.Ε.Κ.Κ το 2012 στην Κύπρο

Επεξεργασία MKK (τόνους)	Υγειονομική Ταφή/Διάθεση (D1-D7,D12) (τόνους)	Ανάκτηση Ενέργειας (R1) (τόνους)	Επιστρώσεις (τόνους)	Ανάκτηση πέρα από την ανάκτηση ενέργειας-εξαιρούνται οι επιστρώσεις (τόνους)
Συνολικά	54.801	0	21.291	62.129
Μη επικίνδυνα	54.801	0	21.291	62.129
Επικίνδυνα	0	0	0	0

Πηγή: (ΟΑΚ,2014)

Όμως, το κύριο τμήμα των αποβλήτων που ανακτήθηκε ήταν εδάφη και φυσικά υλικά, τα οποία όπως προαναφέρθηκε, εξαιρούνται από τους υπολογισμούς για τους στόχους του ΟΠΥ. Αυτό σημαίνει, ότι παρόλο που τα Συστήματα Διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ στην Κύπρο ανάκτησαν ένα μεγάλο ποσοστό των Α.Ε.Κ.Κ, η επίδοση της χώρας σύμφωνα με τον ΟΠΥ παραμένει χαμηλή. Με την απομάκρυνση των ποσοτήτων των εδαφών που ανακτήθηκαν (σύμφωνα με την ανάλυση λεπτομερών δεδομένων από την Ετήσια Έκθεση του ΟΑΚ για το 2013), το ποσοστό ανάκτησης για την Κύπρο είναι μόνο 14% για το 2012 (ΟΑΚ,2014).

2.2.5. Ανακυκλωμένα Αδρανή από Α.Ε.Κ.Κ

Επί του παρόντος, δεν υπάρχει αγορά για ανακυκλωμένα Α.Ε.Κ.Κ στην Κύπρο, καθώς δεν υπάρχουν τα οικονομικά κίνητρα που θα επιτρέψουν την δημιουργία μιας τέτοιας αγοράς, εφόσον οι τιμές των φυσικών πρώτων υλών είναι ακόμα φθηνότερες και οι πρώτες ύλες

αυτές είναι ευκολότερα προσβάσιμες σε σχέση με τα ανακυκλωμένα υλικά που προέρχονται από την επεξεργασία Α.Ε.Κ.Κ.

Ακόμη, στη Κύπρο δεν υπάρχουν πρότυπα για ανακυκλωμένα υλικά. Ο ΟΑΚ θέλει να εμπλέξει διάφορους φορείς συμπεριλαμβανομένων ακαδημαϊκών ιδρυμάτων με σκοπό τη δημιουργία επίσημων προτύπων, έτσι ώστε να αυξηθεί η ποιότητα και η προστιθέμενη αξία των ανακυκλωμένων υλικών, και αποσκοπεί στην βελτίωση της ανταγωνιστικότητάς τους έναντι των φυσικών πρώτων υλών. Δεν υπάρχουν κριτήρια Τέλους Χρήσης των αδρανών (απόρριψη αδρανών) καθιερωμένα στην Κύπρο, ούτε έχουν αναπτυχθεί.

2.2.6. Μονάδες Επεξεργασίας

Μετά την θεσμοθέτηση των πρώτων Συστημάτων Διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ το 2014, αναμένεται ότι η ποιότητα των συλλεγόμενων δεδομένων θα βελτιωθεί σημαντικά στα επόμενα χρόνια. Μέχρι στιγμής, υπάρχουν τέσσερα αδειοδοτημένα Συστήματα Διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ στην Κύπρο, εκ των οποίων τα τρία είναι «ενιαίας οντότητας», δηλαδή έχουν θεσπισθεί από έναν ανάδοχο/παραγωγό Α.Ε.Κ.Κ, ενώ το τέταρτο είναι ένα συλλογικό σύστημα διαχείρισης στο οποίο συμμετέχουν πολλοί εργολάβοι (ΜΟΑ,2017).

Αυτή τη στιγμή, είναι επίσημα καταγεγραμμένοι 465 έμποροι αποβλήτων, 7 ατομικά/συλλογικά συστήματα διάθεσης και 4 Συστήματα Διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ. Από τα 4 Συστήματα Διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ, τα 2 βρίσκονται σε λειτουργία μέχρι σήμερα- Σκύρα Λίμα στο χωριό Πύργα της επαρχίας Λάρνακας και τα Σκύρα Βάσας στην επαρχία Λεμεσού. Η ποσότητα των Α.Ε.Κ.Κ τα τελευταία 5 χρόνια κυμάνθηκε μεταξύ 7.366.608 τόνων/χρόνο και 2.361.910 τόνων/χρόνο (υπήρξε μία τάση μείωσης λόγω της οικονομικής κρίσης). Οι ετήσιες αναφορές τους αναφέρουν ότι η ποσότητα των Α.Ε.Κ.Κ που κατέφθασαν στις μονάδες επεξεργασίας ήταν για τα Σκύρα Βάσας 21.001 τόνοι για το 2012 και για τα Σκύρα Λίμας για την χρονική περίοδο 5/2012-12/2012 20.447.310 τόνοι, ενώ για την περίοδο 1/2013-5/2013 6.252.682 τόνοι.

Επιπλέον άδειες για συλλογή, μεταφορά και διαχείριση στο πεδίο των Α.Ε.Κ.Κ έχουν αποκτηθεί από περισσότερες από 70 εταιρείες που έχουν στην κατοχή τους κάδους αποκομιδής μπαζών, εμπορευματοκιβώτια και κινητούς θραυστήρες με κινητά κόσκινα αδειοδοτημένα από την ΣΕΔΑ. Η πλειοψηφία των εταιρειών αυτών, λειτουργούν και εκτελούν καθήκοντα «ανακύκλωσης» και επεξεργασίας των Α.Ε.Κ.Κ σε κατάλληλους χώρους στάθμευσης, στρεβλώνοντας και προκαλώντας ζημιές στις επιχειρήσεις που έχουν επενδύσει στην αδειοδότηση και κατασκευή μονάδων επεξεργασίας Α.Ε.Κ.Κ.

2.2.7. Κατάλογος Κατάταξης Αποβλήτων

Σε σχέση με τα μη επικίνδυνα απόβλητα, προερχόμενα από εκσκαφές, κατασκευές ή κατεδαφίσεις και με βάση τον κατάλογο αποβλήτων του Κανονισμού 157/2003, τα υλικά αυτά κατατάσσονται στην κατηγορία 17. Σύμφωνα με το Κεφάλαιο 8 του Νόμου, (αποφάσεις 2011/118/ΕΚ, 2011/119/ΕΚ και 2001/573/ΕΚ) τα ΑΕΚΚ παρουσιάζονται στον Πίνακα 7. Ο κατάλογος μπορεί να αναθεωρηθεί και η κατηγορία που είναι μαρκαρισμένη με ένα αστερίσκο (*), υποδηλώνει πως τα απόβλητα αυτά μπορεί να είναι επικίνδυνα.

Πίνακας 7 Κατάλογος Αποβλήτων

Κατηγορία Α.Ε.Κ.Κ	Συμμετέχοντα Υλικά
17 01 01	Σκυρόδεμα
17 01 02	Τούβλα
17 01 03	Κεραμικά και Πλακάκια
17 01 06*	Μίγμα ή μικρή περιεκτικότητα συστατικών από σκυρόδεμα, τούβλα, κεραμικά που ενδέχεται να περιέχουν επικίνδυνες ουσίες
17 01 07	Μίγμα από σκυρόδεμα, τούβλα, κεραμικά εκτός της κατηγορίας 17 01 06*
17 02	Ξύλο, Γυαλί και Πλαστικά
17 02 01	Ξύλο
17 02 02	Γυαλί
17 02 03	Πλαστικά
17 02 04*	Γυαλί, Πλαστικά και Ξύλο που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες ή έχουν μολυνθεί από αυτές
17 03	Μίγμα ασφάλτου, πίσσας, βιτουμένιο και παράγωγα αυτών

17 03 01*	Μίγμα βιτουμενίου που περιέχει λιθανθρακόπισσα
17 03 02	Μίγμα βιτουμενίου που περιέχει λιθανθρακόπισσα εκτός της κατηγορίας 17 03 01
17 03 03*	Λιθανθρακόπισσα και προϊόντα πίσσας
17 04	Μέταλλα και τα κράματά τους
17 04 01	Χαλκός, Μπρούτζος, 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	Μίγμα μετάλλων
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 της κατηγορίας 17 04 10
17 05	Χώμα, Πέτρες, Μπάζα
17 05 03*	Χώμα και Πέτρες που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες
17 05 04	Χώμα και Πέτρες εκτός της κατηγορίας 17 05 03
17 05 05*	Μπάζα που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες
17 05 06	Μπάζα εκτός της κατηγορίας 17 05 05
17 06	Μονωτικά και δομικά υλικά που περιέχουν ασβέστη
17 06 01*	Μονωτικά υλικά που περιέχουν ασβέστη
17 06 03*	Άλλα μονωτικά υλικά που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες
17 06 04	Άλλα μονωτικά υλικά εκτός της κατηγορίας 17 06 03
17 06 05*	Δομικά υλικά που περιέχουν ασβέστη
17 08	Δομικά υλικά με βάση τον γύψο
17 08 01*	Δομικά υλικά με βάση τον γύψο που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες
17 08 02	Δομικά υλικά με βάση τον γύψο εκτός της κατηγορίας 17 08 01
17 09	Απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων
17 09 01*	Απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων που περιέχουν υδράργυρο
17 09 02*	Απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων που περιέχουν πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC)
17 09 03*	Άλλα απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες
17 09 04	Απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων εκτός των κατηγοριών 17 09 01, 17 09 02, 17 09 03

Κεφάλαιο 3: Μεθοδολογία

Το κεφάλαιο αυτό εισάγει ένα μοντέλο ποσοτικού προσδιορισμού για τα αναμενόμενα παραγόμενα απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων (Α.Ε.Κ.Κ). Χωρίζεται σε δύο ενότητες,(1) στην Έρευνα και Συλλογή Δεδομένων, καθώς και (2) στην Αξιολόγηση της Οικονομίας και του Περιβάλλοντος. Η πρώτη ενότητα περιλαμβάνει την επιθεώρηση του χώρου και την συλλογή δεδομένων, καθώς και την κατηγοριοποίηση και ποσοτικοποίηση των κτηρίων και των υλικών. Η αξιολόγηση των υπαρχουσών μονάδων επεξεργασίας και η πρόταση για την δημιουργία ενός προσωρινού χώρου αποθήκευσης σεβόμενοι τις οικονομικές και περιβαλλοντικές παραμέτρους, αναλύονται στην δεύτερη ενότητα.

3.1. Έρευνα και Συλλογή Δεδομένων

3.1.1. Έλεγχος Δεδομένων Πεδίου και Βάσεων Δεδομένων

Μετά την ανεξαρτητοποίηση της Κύπρου το 1960 και μέχρι την Τουρκική εισβολή το 1974, η Αμμόχωστος αναπτύχθηκε προς τα βορειοδυτικά του Βαρωσιού, ως τουριστικό κέντρο. Κατά την περίοδο αυτή, η περιοχή άνθισε οικονομικά και έγινε παγκοσμίως γνωστή σαν κέντρο ψυχαγωγίας και διασκέδασης για τους τουρίστες. Παρόλο που ο πληθυσμός της αποτελούσε μόνο το 7% του συνολικού πληθυσμού της χώρας, η Αμμόχωστος μέχρι και το 1974 απασχολούσε περισσότερο από το 10% του συνολικού εργατικού προσωπικού στον τομέα της βιομηχανίας, αλλά και ολόκληρης της Κυπριακής παραγωγής, ενώ κατείχε και πάνω από το 50% των συνολικά διαθέσιμων καταλυμάτων του νησιού (Συμβούλιο Αμμοχώστου). Κάποια από τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για την ανοικοδόμηση της μοντέρνα πόλης της Αμμοχώστου ήταν το σκυρόδεμα, η άσφαλτος, τα τούβλα κ.α.

Πριν το 1960, η πόλη της Αμμοχώστου ήταν πολύ μικρότερη και με πολύ πιο απλό χαρακτήρα. Οι κατοικίες ήταν μονώροφες και κατασκευασμένες από υλικά, όπως οι πλίνθοι και το ξύλο, ενώ οι σκεπές τους ήταν μεταλλικές με κυματοειδή μορφή. Οι στενοί δρόμοι ήταν πλακόστρωτοι και η ζωή στην πόλη βασιζόταν κατά βάση στο λιμάνι, καθώς και σε μία ισορροπημένη αγροτική οικονομία με τα κύρια υλικά παραγωγής να είναι τα

εσπεριδοειδή, οι πατάτες, ο καπνός και το σιτάρι. Με την επέκταση της πόλης μετά το 1970 και με την κατασκευή ξενοδοχείων και καταλυμάτων, κατά βάση κοντά στις παράλιες περιοχές, ξεκίνησε και η ευρεία χρήση του σκυροδέματος και μετάλλων.

Το σύνταγμα, οι κανόνες και οι κανονισμοί, όπως είναι γνωστοί με τη σημερινή τους μορφή, κατέστησαν δυνατόν να εφαρμοστούν μόνο μετά την ανεξαρτητοποίηση της Κύπρου το 1960, όμως όχι πριν το 1970, εξαιτίας της πολιτικής αστάθειας και των παρεμβάσεων στις εσωτερικές υποθέσεις της χώρας από την Αγγλία και την Τουρκία. Τα στοιχεία και τα αρχεία από το Υπουργείο Εσωτερικών για εκείνη την εποχή ήταν περιορισμένα, αφού δεν υπάρχουν επίσημα στοιχεία απογραφής από το 1960, αλλά υπολογίζεται ότι ο πληθυσμός της πόλης περίπου το 1974 ήταν 39.000 κάτοικοι. Μετά την Τουρκική Εισβολή πολλά από τα επίσημα έγγραφα που αφορούσαν κυρίως την ιδιοκτησία γης αλλά και την εγγραφή ακινήτων χάθηκαν. Σήμερα, οι έγκυρες πηγές δεδομένων και επίσημων αρχείων είναι πολύ περιορισμένες και θεωρούνται αρκετά διαφορετικές. Το Τμήμα Κτηματολογίου και Χωρομετρίας των επαρχιών Λάρνακας και Αμμοχώστου είναι παρόλα αυτά στη θέση να παρέχει κάποιες πληροφορίες που αναφέρονται κυρίως σε ένα χάρτη, ο οποίος παρουσιάζει την καταχωρημένη ανάπτυξη της περιοχής την περίοδο μεταξύ 1960-1974. Ο χάρτης αυτός μαζί με τα προτεινόμενα πλάνα του Συμβουλίου Ανοικοδόμησης και Επανεγκατάστασης για την Αμμόχωστο, αλλά και μια ταινία τραβηγμένη πρόσφατα με τη βοήθεια ενός drone, χρησιμοποιήθηκαν για την εξαγωγή πληροφοριών στα πλαίσια της παρούσας εργασίας.

Το Συμβούλιο Ανοικοδόμησης και Επανεγκατάστασης για την Αμμόχωστο είναι εξουσιοδοτημένο από την κυπριακή κυβέρνηση, να προετοιμάσει ένα γενικό σχέδιο για τα διάφορα κατασκευαστικά έργα υποδομής που θα πρέπει να εκτελεστούν στην περίπτωση της επίλυσης του κυπριακού. Σύμφωνα με τα σχέδια προτάσεων της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου της τρέχουσας τροφοδοσίας ρεύματος, μπορούν να διακριθούν μονώροφα και πολυώροφα κτήρια. Ακόμη, μέσω της ταινίας που λήφθηκε από το *drone*, φαίνεται η ακριβής εικόνα της πόλης και της γύρω περιοχής όπως είναι σήμερα (Famagusta drone view. You-tube). Με βάση τα δύο αυτά δεδομένα μπορεί να γίνει μία εκτίμηση και να εξαχθεί μια ταξινόμηση των συνολικών μονάδων της περιοχής.



Φωτογραφία 3.1 : Λήφθηκε από drone.



Φωτογραφία 3.2 : Λήφθηκε από drone.



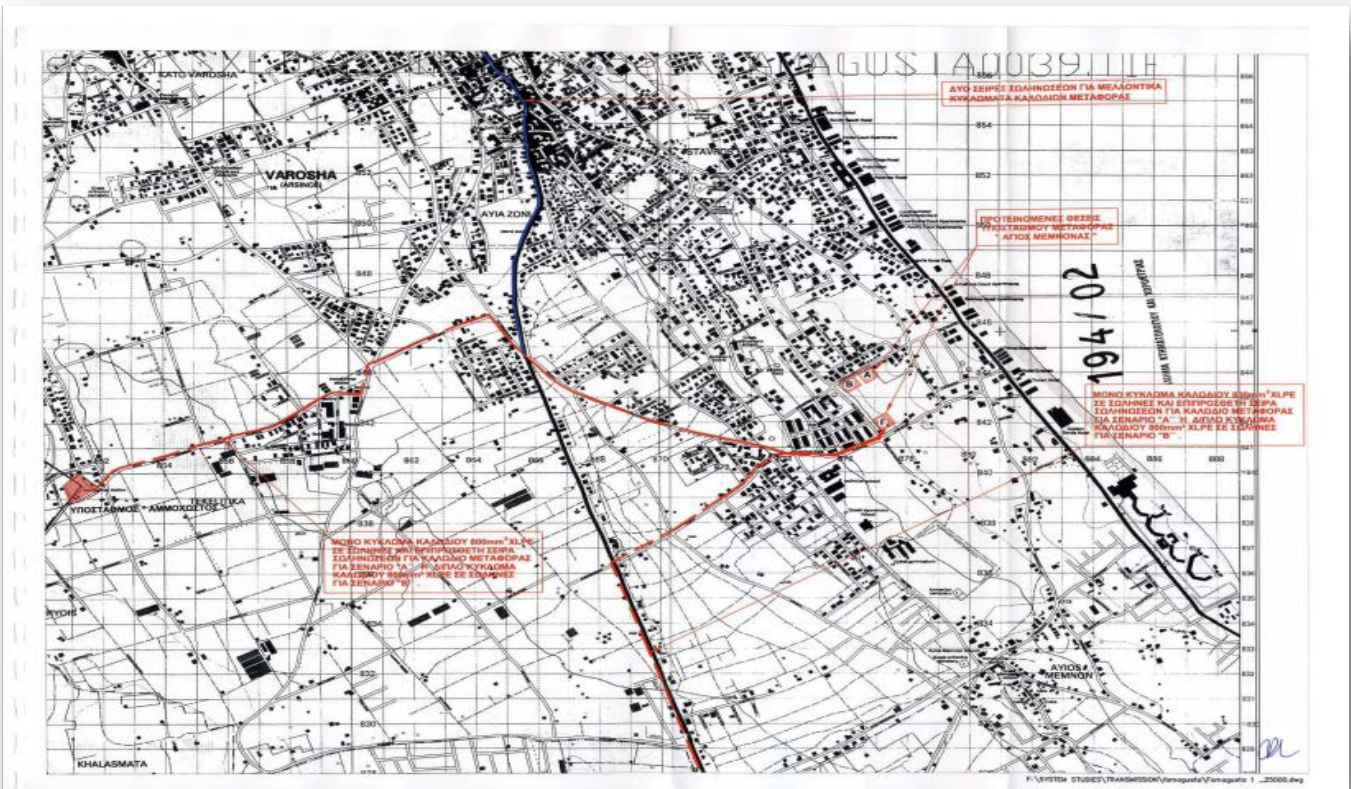
Φωτογραφία 3.3 : Λήφθηκε από drone.



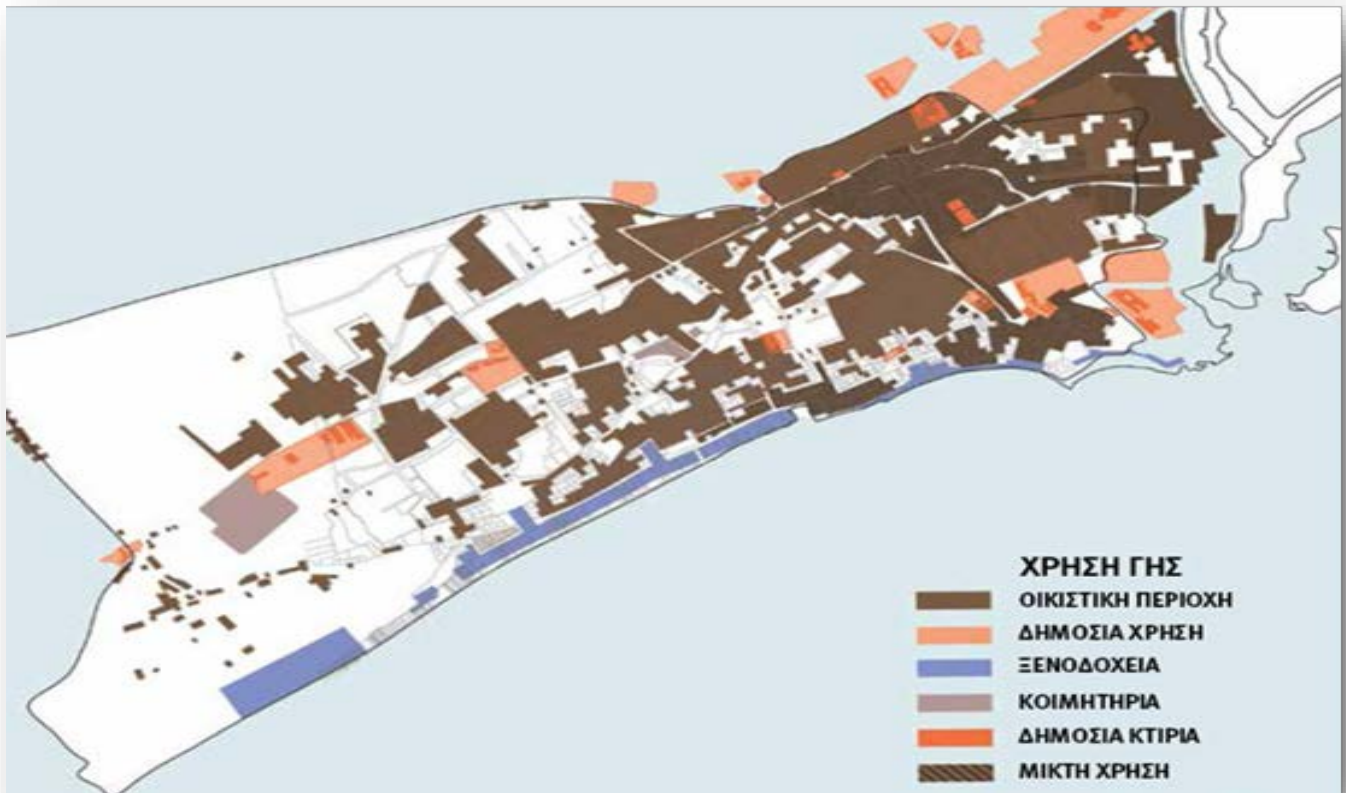
Φωτογραφία 3.4 : Λήφθηκε από drone.



Φωτογραφία 3.5 : Λήφθηκε από drone.



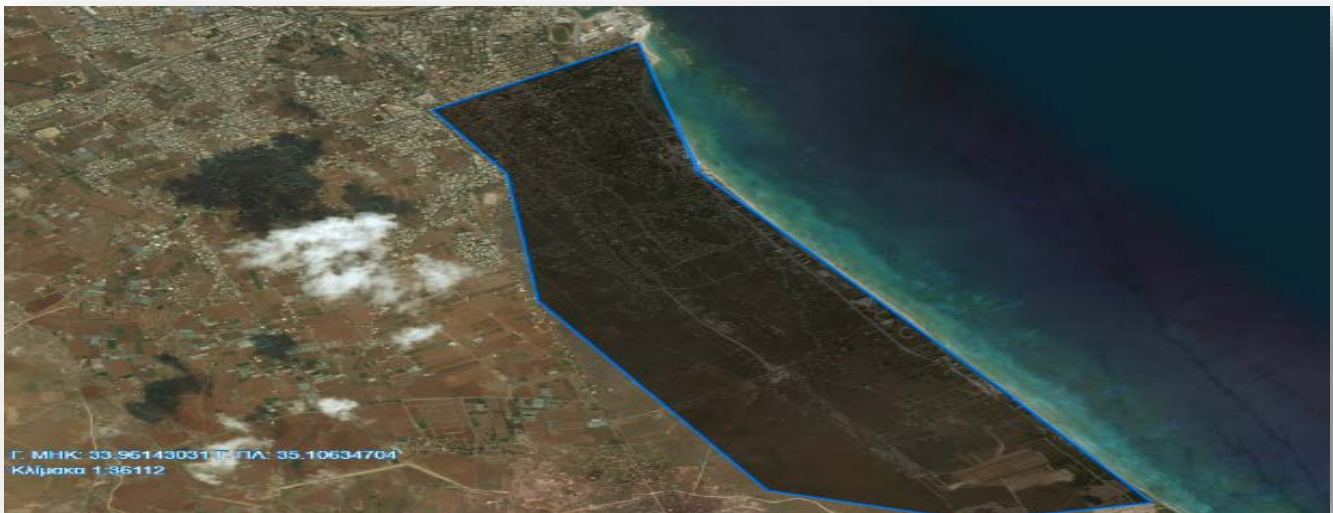
Εικόνα 3.1 περικλειστης περιοχής Αμμοχώστου - Πηγή: (Αρχή Ηλεκτρισμού Κύπρου)



Εικόνα 4.2 περικλειστης περιοχής Αμμοχώστου - Πηγή: ((Χορηγία του συμβουλίου ανακατασκευής και επαναπατριsmού Αμμόχωστου))

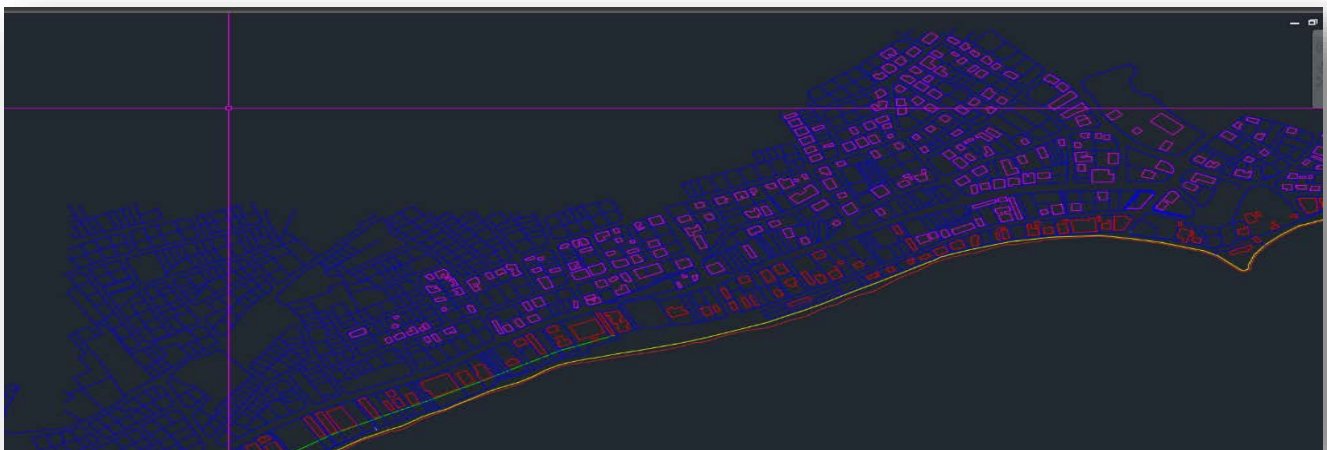
3.1.2. Γενική Κατάταξη και Καταγραφή Κτηρίων

Συγκρίνοντας λοιπόν τα σχέδια από το τμήμα κτηματολογίου και χωρομετρίας, μπορεί να γίνει ο υπολογισμός των υφιστάμενων κατοικιών κατά προσέγγιση. Με βάση τις φωτογραφίες των κτηρίων πριν και μετά τον καταστροφικό πόλεμο, αλλά και μετά από αυτούσια επιθεώρηση της περιοχής, πολλές από τις κατασκευές έχουν ήδη κατεδαφιστεί ή έχουν υποστεί σοβαρές βλάβες στην υποδομή. Κάποια κτήρια έχουν ταξινομηθεί ως προς την σημασία τους και την χρήση τους, όπως είναι τα μνημεία, οι εκκλησίες, τα σχολεία και άλλα κτήρια ιστορικής σημασίας, των οποίων η ύπαρξή τους είναι ζωτικής σημασίας για την διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς της πόλης.

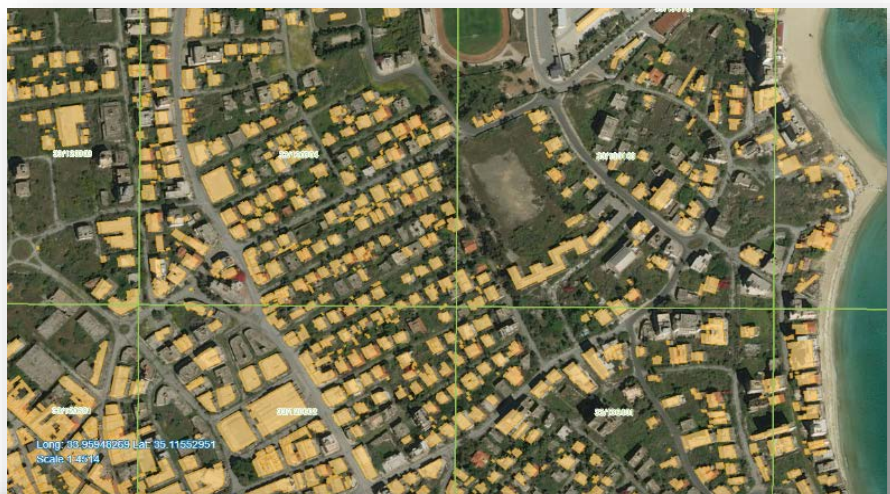


Εικόνα 5.3 περικλειστής περιοχής Αμμοχώστου

Πηγή: (Google Map)



Εικόνα 6.4 περικλειστής περιοχής Αμμοχώστου -σχεδίαση στο Autocad



Εικόνα 3.4 Χωρομετρικός Χάρτης

Πηγή:
(<https://eservices.dls.moi.gov.cy/#/national/geoportal/mapviewer>)





3.1.3. Ποσοτικοποίηση

Μόλις πραγματοποιηθεί η ταξινόμηση των κτηρίων, συνεχίζεται η περαιτέρω ταξινόμησή τους ανάλογα με το δομικό υλικό κατασκευής τους, την ηλικία του κτηρίου, το μέγεθος του οικοδομήματος και την παρούσα κατάσταση του. Κάθε κτήριο ταξινομείται με βάση το βασικό δομικό υλικό κατασκευής (Σκυρόδεμα / Πλίνθοι / Πέτρα / Μέταλλο / Ξύλο / Άμμος), το ύψος, το είδος χρήσης (Οικιακή / Μνημείο / Εμπορικό) και την περίοδο κατασκευής. Με το πέρασμα του χρόνου και την επίδραση του περιβάλλοντος, αλλά και με τις νέες τάσεις και πτυχές στις κατασκευές (Διάταξη σπιτιών και ξενοδοχείων, μέγεθος, σχέδια πόλεων και κανονισμών), δύναται να γίνει η υπόθεση πως τουλάχιστον το 25%-30% των εναπομεινάντων μονάδων που μπορούν να αποκατασταθούν, θα προστεθεί στις μονάδες που έχουν ήδη καταστραφεί για την ανακατασκευή της πόλης.

Η δομή και οι μέθοδοι κατασκευής των κτηρίων, μνημείων και υποδομών σήμερα διαφέρουν σημαντικά σε σχέση με τα προηγούμενα χρόνια και αυτό βασίζεται κυρίως στην συντήρησή τους. Στην περίπτωση της Αμμοχώστου, οι κατασκευές έχουν εκτεθεί σε χρόνια φυσική και χημική αποσύνθεση. Η γεωγραφική θέση της Αμμοχώστου σε μία περιοχή κοντά στην θάλασσα και επομένως σε ένα περιβάλλον πλούσιο σε άλατα, που περιλαμβάνει χλωριόντα, χλωριούχα άλατα νατρίου, χλωριούχα καλίου και χλωριούχα ασβεστίου. Η παρουσία τους στην ατμόσφαιρα προκαλεί την αντίδραση των οξέων με τους δεσμούς του σκυροδέματος, επηρεάζοντας το νερό που βρίσκεται στους πόρους, μειώνοντας την αντοχή και επιτρέποντας την χημική αποσύνθεση. Τα άλατα και τα χλωριόντα επιταχύνουν την ενανθράκωση και συμβάλουν στην διάβρωση του χάλυβα, ενώ οι επιπτώσεις από τους κύκλους ψύξης-απόψυξης προκαλούνται, όταν αυξάνονται οι πόροι της κατασκευής και δημιουργούν μεγαλύτερη πίεση στα εκτεθειμένα υλικά.

Η επίδραση των θειικών αλάτων ξεκινάει με την εισροή του νερού της βροχής στο σκυρόδεμα. Τα θειικά άλατα αντιδρούν με το αλκαλικό περιβάλλον της τσιμεντόπαστας, δημιουργώντας εξαιρετικά επεκτατικούς κρυστάλλους που προκαλούν μεγάλη πίεση μέσα στους πόρους του σκυροδέματος και οδηγούν στην ρηγμάτωση, την αποσάθρωση και την φθορά του υλικού. Καθώς το νερό ρέει μέσα από τις ρωγμές, διαλύει τα διάφορα ορυκτά της τσιμεντόπαστας και ξεπλένει τα διαλυμένα ιόντα. Το ξεπλυμένο υδροξείδιο του ασβεστίου των παλιών σκυροδεμάτων, σχηματίζει ένα ασθενές ανθρακικό οξύ, το οποίο όταν έρχεται σε επαφή με την ατμόσφαιρα, επιστρέφει στην χημική σύνθεση του

αρχικού σκυροδέματος. Για αυτό είναι σημαντικό και απαραίτητο, οι παράμετροι αυτοί να διερευνηθούν ξεχωριστά για κάθε οικοδόμημα (Dr.D.Nikolaides PhD).

Για να είναι ορθή η διαχείριση των Α.Ε.Κ.Κ είναι πρώτα απαραίτητο να προσδιορισθεί και να εξεταστεί η αρχική κατάσταση των αποβλήτων και ακολούθως η σύνθεσή τους. Τα Α.Ε.Κ.Κ μπορούν να καλύψουν ένα πολύ ευρύ φάσμα υλικών με τις περισσότερες συνηθισμένες πηγές προέλευσης να είναι: κατασκευαστικές εργασίες σε κτήρια, φράκτες, αστικές υποδομές (δρόμοι, πεζοδρόμια, γέφυρες, αποχετεύσεις), κατεδαφίσεις και εργασίες συντήρησης. Συμπληρωματικά τα Α.Ε.Κ.Κ, μπορεί να προκύψουν από σεισμούς, πλημμύρες, άλλες φυσικές καταστροφές, πυρκαγιές και ατυχήματα. Οι πιο προφανείς κατηγορίες είναι οι εξής:

Α) Απόβλητα που προέρχονται από την ολική ή μερική κατεδάφιση ενός κτηρίου ή/και υποδομών.

Β) Απόβλητα που προέρχονται από την κατασκευή ενός κτηρίου ή/και υποδομών.

Γ) Χώμα, πέτρες και βλάστηση που προέρχονται από την επιπέδωση ενός οικοπέδου, άλλα έργα πολιτικού μηχανικού και/ή γενικά θεμελιώσεις.

Δ) Οδικός σχεδιασμός και συναφή υλικά για την συντήρηση του οδικού δικτύου.

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.Ε.Κ είναι οι ακόλουθες:

Απόβλητα Κατεδαφίσεων – Μπάζα

Η κατηγορία αυτή συνίσταται από υλικά όπως χώμα, χαλίκι, κομμάτια ή στοιχεία σκυροδέματος, υλικά κατασκευής συστημάτων απορροής υδάτων, επιχρίσματα, πλίνθοι (τούβλα), πλάκες επιστρώσεως, γύψος, άμμος, λαξευμένες πέτρες, θραύσματα ειδών υγιεινής κλπ. Τα υλικά κατεδαφίσεων χαρακτηρίζονται από μεγάλη ανομοιογένεια και προκύπτουν από την εξολοκλήρου ή επιμέρους (επιλεκτική) κατεδάφιση των κατασκευών. Η σύσταση των υλικών αυτών ποικίλλει ανάλογα με το είδος, την παλαιότητα, τη μορφή, τη χρήση και το μέγεθος του κτιρίου ή της κατασκευής. Τα υλικά κατεδαφίσεων μπορεί επίσης να περιέχουν μέταλλα, χρώματα, κόλλες, ρητίνες, μονωτικά υλικά, διαλύτες κλπ. Για την κατεδάφιση παίζει σημαντικό ρόλο η ιστορική πολιτιστική και οικονομική αξία της κατασκευής. (Kourmpanis et al., 2008).

Απόβλητα από Εργοτάξια

Τα κύρια υλικά που συναντώνται στα εργοταξιακά απόβλητα είναι ξύλο, πλαστικό, χαρτί, γυαλί, μέταλλα, καλώδια, χρώματα, βερνίκια, στοιχεία επικαλύψεων προσόψεων, κόλλες και γενικά όλα τα υλικά που προέρχονται από τη λειτουργία εργοταξίων κατασκευής, κατεδάφισης, επισκευής, ενίσχυσης, προσθήκης, επέκτασης και ανακαίνισης. Πρέπει να σημειωθεί ότι μεγάλες ποσότητες άχρηστων υλικών στα εργοτάξια αποτελούν τα υλικά συσκευασίας οικοδομικών υλικών.

Απόβλητα εκσκαφών

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα μητρικά χώματα εκσκαφών, η άμμος, το χαλίκι, οι πέτρες, η άργιλος και οποιαδήποτε άλλα υλικά που μπορεί να προκύψουν από εκσκαφές. Τα άχρηστα υλικά εκσκαφών υπάρχουν σχεδόν σε κάθε κατασκευαστική δραστηριότητα και ιδιαίτερα στις υπόγειες κατασκευές και σε έργα της γεωτεχνικής μηχανικής. Τα υλικά αυτά μπορούν να προέλθουν και από φυσικά φαινόμενα, όπως για παράδειγμα από υπερχειλίσεις χειμάρρων, κατολισθήσεις σε δρόμους κλπ. Η σύσταση των υλικών αυτών εκσκαφών εξαρτάται σημαντικά από τα γεωλογικά δεδομένα.

Απόβλητα Οδοποιίας

Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει άσφαλτο, αδρανή, σκυρόδεμα, άμμο και γενικά όλα τα άλλα υλικά που είναι απαραίτητα στην κατασκευή ή την συντήρηση δρόμων, πεζοδρομίων, γεφυρών, υπονόμων, αποχετεύσεων και τάφρων. Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται επίσης τα ηλεκτρικά, τα αποστραγγιστικά και υδραυλικά έργα.

Στον τομέα των αποβλήτων προερχόμενα από τη ολική ή μερική κατεδάφιση κτηρίων ή/και υποδομών, ανάλογα φυσικά με την προέλευσή τους, μπορούν να υποδιαιρεθούν σε μπάζα κτηρίων και μπάζα υποδομών. Βασιζόμενοι στην ταξινόμηση των κτηρίων, ο συνολικός αριθμών μονάδων προς κατεδάφιση και ο όγκος κάθε κύριου δομικού στοιχείου προερχόμενο από την επεξεργασία υλικών αποβλήτων μπορεί να εκτιμηθεί με βάση τις ακόλουθες παραδοχές:

A) Οι κατοικίες που είχαν κτιστεί πριν το 1960, ήταν κατασκευασμένες από πλίνθους, ήταν μονώροφες εμβαδού 50-60 m² , με μέσο ύψος 3m, απλού σχεδιασμού που περιλαμβάνει 2 υπνοδωμάτια, κουζίνα, μπάνιο και καθιστικό.

B) Τα καταστήματα, τα γεωργικά κτήρια και σχεδόν οι μισές βιομηχανικές και εμπορικές μονάδες είχαν στέγη από άσβεστο ή μεταλλικά πάνελ. Στις λιθοδομές γίνεται η υπόθεση ότι στις μισές των περιπτώσεων ήταν κατασκευασμένες από τούβλα και από μεταλλικά πάνελ στις άλλες μισές.

Γ) Οι κατοικίες που είχαν κτιστεί μετά το 1960 ήταν κατασκευασμένες από σκυρόδεμα, ήταν διώροφες εμβαδού 100-140 m², με μέσο ύψος 6 m, 3^{ων} υπνοδωματίων, κουζίνα, μπάνιο και καθιστικό. Οι πλάκες είχαν πάχος 15-20 cm, οι κολώνες 40x40 cm και οι δοκοί 25x45 cm.

Δ) Τα ξενοδοχεία και τα καταλύματα ήταν διαφόρων διαστάσεων και ταξινομούνται ανάλογα με το πλήθος των ορόφων και δωματίων. Είναι ευρέως γνωστό ότι τα ξενοδοχεία στην Αμμόχωστο το 1974 ήταν καινούριες μοντέρνες κατασκευές πολύ παρόμοιες με αυτές που υφίστανται σήμερα. Επομένως, για ένα μέσο ξενοδοχείο το μέσο εμβαδό ορόφου ήταν 300-400 m² , χωρητικότητας 12-16 δωματίων 5x5 m ανά όροφο και για μεγαλύτερες μονάδες εμβαδού 500-600 m² , η χωρητικότητα ήταν 20-24 δωμάτια 5x5 ανά όροφο.

Ε) Οι υποδομές μετρήθηκαν στην έννοια των δρόμων και πεζοδρομίων που υπάρχουν στην περιοχή και μπορούν να υπολογισθούν μέσω του Google Earth. Εκείνη την εποχή το πλάτος των δρόμων ήταν 6 m, ενώ το πλάτος των πεζοδρομίων ήταν 1.5 m.

ΣΤ) Υλικά, όπως το ξύλο, το πλαστικό, το γυαλί και το χαρτί δεν μπορούν να υπολογισθούν με ακρίβεια και θα δοθούν ενδεικτικές τιμές.

Μονάδες Επεξεργασίας

Τα Α.Ε.Κ.Κ θα πρέπει να μεταφερθούν σε μία μονάδα διαχείρισης αποβλήτων για την επεξεργασία τους και κατόπιν να προχωρήσουν ενδεχομένων στην επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση ή την διάθεση τους. Οι μονάδες αυτές (οι διαφορετικές δυνατότητες των οποίων εξετάζονται σε μεταγενέστερο στάδιο), θα πρέπει να βρίσκονται κοντά στην περιοχή, έτσι ώστε το εγχείρημα να αποδίδει οικονομικά και να μπορεί να ανταποκριθεί στον αντίστοιχο όγκο Α.Ε.Κ.Κ. Η μετακίνηση τους στα υφιστάμενα κέντρα επεξεργασίας, καθώς οι δυνατότητές τους σε θέματα χωρητικότητας είναι ορισμένοι από τους λόγους που οδηγούν στην απόρριψη της άμεσης εξυπηρέτησης από αυτές τις μονάδες. Τα ατομικά/συλλογικά συστήματα στο πεδίο δεν αποτελούν επιλογή και θα πρέπει να επιλεγεί ένα χώρος κοντά στην περιοχή για διαχωρισμό των υλικών και μερική επεξεργασία τους.

3.2. Οικονομική και περιβαλλοντική Αποτίμηση

Η οικονομική αξιολόγηση του κόστους των εργασιών των κατεδαφίσεων, της μεταφοράς, της αποθήκευσης, της επεξεργασίας και της ανακύκλωσης των υλικών εξετάζεται σε σχέση με τις υφιστάμενα κέντρα. Το κοντινότερο εγκεκριμένο Σύστημα Διαχείρισης Αποβλήτων βρίσκεται περισσότερο από 50 χιλιόμετρα, μακριά από την περιοχή. Ο χρόνος είναι ένας κυρίαρχος παράγοντας όχι μόνο για την συγκεκριμένη εργασία, αλλά και ισχυρά κρίσιμος για την οικονομική αποδοτικότητα. Μία κοντινή περιοχή για προσωρινή αποθήκευση και μερικό διαχωρισμό των αποβλήτων είναι μία καλή πρόταση προς σκέψη, με τις παλιές μονάδες της Αγίας Νάπας, του Παραλιμνίου και του Φρενάρου να είναι πιθανές επιλογές.

Πέρα από τις καθυστερήσεις του κρατικού μηχανισμού, το σημαντικότερο πρόβλημα της διάθεσης των Α.Ε.Κ.Κ, αντανακλάται στην αντίσταση που φέρει μέρος των τοπικών αρχών και του πληθυσμού, που δεν είναι διατεθειμένες να συναινέσουν στην αλλαγή της εικόνας της γύρω περιοχής, καθώς και

στις επιπτώσεις που θα επιφέρει η επεξεργασία των Α.Ε.Κ.Κ σε σχέση με την επισκεψιμότητα των παραθεριστών και την τουριστική οικονομία. Οι πιθανές επιπτώσεις από την αλλαγή χρήσης της γης και της υψηλότερης έντασης θορύβου που μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την υγεία, την ευημερία ή και την ασφάλεια των ανθρώπων που ζουν πολύ κοντά στην περιοχή, τονίζονται ως τα βασικότερα προβλήματα. Αναλύοντας τα προαναφερθέντα ζητήματα και τις αιτίες τους, συμπεραίνεται πως η εκπόνηση μιας περιβαλλοντικής μελέτης αποτελεί το βασικό κλειδί με το οποίο είναι πιθανόν να εξαλειφθούν τα παραπάνω θέματα. Η σύγκριση αυτών των θέσεων και των πιθανών τους επιπτώσεων στο περιβάλλον αναλύονται στο Κεφάλαιο 4.

3.3. Αποτίμηση και Ενίσχυση Υφιστάμενων Κατασκευών

Η μελέτη και η διαστασιολόγηση νέων κατασκευών βασίζεται σε συμβατικές ιδιότητες οι οποίες καθορίζονται κατά την φάση της μελέτης, μέσω των παραδοχών που κάνει ο Μελετητής και ελέγχεται αν τηρούνται κατά την φάση της κατασκευής. Όταν όμως πρόκειται για επεμβάσεις σε υφιστάμενες κατασκευές, στις οποίες συνηθέστατα δεν υπάρχουν στοιχεία για τα χαρακτηριστικά των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν, αυτά πρέπει να εκτιμηθούν κυρίως επιτόπου και στο εργαστήριο. Η εκτίμηση αυτή μπορεί να γίνει με άμεσες ή με έμμεσες μεθόδους. Με τις μεθόδους αυτές συνήθως προσδιορίζονται διάφορες ιδιότητες των υλικών από τις οποίες προκύπτουν κυρίως έμμεσα (και σπανιότερα άμεσα) συμπεράσματα για άλλες ιδιότητες ή χαρακτηριστικά των υλικών της κατασκευής. Για τον λόγο αυτό και οι μέθοδοι αυτές λέγονται γενικότερα και Έμμεσες Μέθοδοι. Όταν οι πληροφορίες από τις έμμεσες μεθόδους δεν είναι επαρκείς, τότε καταφεύγουμε και σε άμεσες μεθόδους οι οποίες όμως προκαλούν περιορισμένης εκτάσεως φθορές, όπως π.χ. είναι η πυρηνοληψία. Γενικότερα, ανάγκη για τον επιτόπου προσδιορισμό των ιδιοτήτων των υλικών ανακύπτει συνήθως στις εξής περιπτώσεις: (Σπανός, Σπιθάκης / Επιτόπου αποτίμηση υλικών)

- ποιοτικού ελέγχου υφισταμένων ή νέων κατασκευών
- αμφισβήτηση της ποιότητας των υλικών υφισταμένων ή νέων κατασκευών
- προσδιορισμό των χαρακτηριστικών των υλικών προκειμένου να γίνουν εργασίες επεμβάσεων (επισκευών ή και ενισχύσεων) σε υφιστάμενες κατασκευές.

Με τον επιτόπου έλεγχο για τον προσδιορισμό των διαφόρων χαρακτηριστικών των υλικών δεν θεωρείται ότι υποκαθίστανται οι υποχρεώσεις για τους συμβατικούς ελέγχους. Η τεχνολογία των μή

καταστροφικών μεθόδων εξελίσσεται ραγδαία: οι υφιστάμενες μέθοδοι βελτιώνονται ενώ παράλληλα αναπτύσσονται και νέες. Έτσι στο παρόν κείμενο έγινε μια διεξοδική αναφορά στις κλασικές αλλά και στις πλέον σύγχρονες και γνωστές σήμερα μεθόδους ελέγχου και αποτίμησης.

Η επιθεώρηση είναι απαραίτητη για την αποτίμηση της καταστάσεως μιας κατασκευής ανεξάρτητα από το υλικό κατασκευής του. Η επιθεώρηση είναι ένας οπτικός μη καταστροφικός έλεγχος ο οποίος απαιτεί καλή γνώση της ανάλυσης και συμπεριφοράς των κατασκευών καθώς και γνώση των μηχανικών χαρακτηριστικών των υλικών και των κατασκευαστικών μεθόδων. Η επιθεωρήσεις διακρίνονται σε: Logothetis L, (Συμβολή εις την επί τόπου εκτίμησιν της αντοχής του σκυροδέματος δια συνδυασμού τριών εμμέσων μεθόδων, Διδακτορική διατριβή, 1979)

- Προσεισμικές επιθεωρήσεις, οι οποίες συνήθως δεν έχουν επείγον χαρακτήρα και οι οποίες γίνονται με σκοπό τον εντοπισμό και την αντιμετώπιση τυχόν φθορών/βλαβών καθώς και την αποτίμηση της κατάστασης της κατασκευής ενόψει επεμβάσεων.
- Μετασεισμικές επιθεωρήσεις οι οποίες έχουν κατά κανόνα επείγοντα χαρακτήρα και οι οποίες γίνονται με σκοπό την διαπίστωση τυχόν ύπαρξης κινδύνου για πρόσωπα ή περιουσίες και, της καταλληλότητας ή μη της κατασκευής για άμεση και ασφαλή χρήση.

Πριν από τον λεπτομερή έλεγχο, ο Μηχανικός πρέπει να καταστρώσει ένα σχέδιο για να βελτιστοποιήσει τα στοιχεία που θα συλλέξει. Μια τυπική προσέγγιση του θέματος περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

- Επιτόπου επίσκεψη για εξοικείωση και αναγνώριση της κατασκευής
- Συλλογή πληροφοριών σχετικά με την κατασκευή
- Ύπαρξη ή όχι εγκεκριμένης μελέτης και, εφόσον υπάρχει, τον έλεγχό της ως προς την τήρηση των βασικών παραδοχών
- Τις συνθήκες κατασκευής του έργου (χρόνο κατασκευής, ύπαρξη προσθηκών, αυθαίρετα κτίσματα, τυχόν κακοτεχνίες που είχαν παρατηρηθεί κατά την φάση κατασκευής κλπ)
- Ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας στην οποία είχε ενταχθεί η περιοχή του κτιρίου κατά τον χρόνο κατασκευής-του.
- Τις συνθήκες περιβάλλοντος (υγρομετρικές, θερμοκρασιακές μεταβολές)

- Τη χρήση της κατασκευής
- Εδαφικές συνθήκες της περιοχής σε συνδυασμό με τον τρόπο θεμελιώσεως
- Τον βαθμό συντηρήσεως του κτιρίου
- Την ύπαρξη φθορών / βλαβών από προηγούμενους σεισμούς ή άλλα αίτια (π.χ. πυρκαγιά, προβλήματα από καθιζήσεις κλπ.) και την εξέλιξή τους κατά τη διάρκεια των χρόνων
- την ύπαρξη καλά δομημένων και κανονικά ή ακανόνιστα διατεταγμένων μη φερόντων, διαχωριστικών τοίχων
- Εκτέλεση οπτικού ελέγχου από τον οποίο ενδεχομένως να προκύψει η απαίτηση για περαιτέρω συμπληρωματικές έρευνες
- Εκτέλεση απαραίτητων συμπληρωματικών ερευνών

3.3.1. Αποτίμηση Σεισμικής Συμπεριφοράς

Γενικές αρχές της αειφόρου ανάπτυξης κατά κανόνα οδήγησαν στην ανάγκη για παράταση της ζωής μιας κατασκευής, στην πλειονότητα των περιπτώσεων σε συνδυασμό με σοβαρούς οικονομικούς περιορισμούς. Γι 'αυτό και η αξιολόγηση των υφιστάμενων δομών απαιτεί συχνά την εφαρμογή πιο εξελιγμένων μεθόδων, κατά κανόνα πέρα από το πεδίο των παραδοσιακών κώδικων σχεδιασμού.

Παρόλα αυτά, εκτός από λίγους εθνικούς κώδικες, έχουν αναπτυχθεί τρία Διεθνή Πρότυπα ISO 2394 [1], το ISO / CD 13822 [2] και ISO 12491 [3], που σχετίζονται με την αξιολόγηση των υφιστάμενων δομών, έχουν αναπτυχθεί.

Η προσέγγιση για την αξιολόγηση των υφιστάμενων δομών είναι από πολλές απόψεις διαφορετική από εκείνη στο σχεδιασμό της νέας κατασκευής. Τα αποτελέσματα της διαδικασίας κατασκευής και την επακόλουθη διάρκεια ζωής της κατασκευής, κατά την οποία μπορεί να έχουν υποστεί αλλοίωση και φθορά, , και σε άλλες αλλαγές όπως κατασκευάστηκε (όπως σχεδιασμένο) κατάσταση, πρέπει να ληφθούν υπόψη.

Η αποτίμηση της σεισμικής συμπεριφοράς μιας υφιστάμενης κατασκευής, αποτελεί την εκτίμηση της υπάρχουσας κατάστασης και τον έλεγχο της επάρκειάς της έναντι μιας συγκεκριμένης σεισμικής δράσης. Ζητούμενο είναι να διαπιστωθεί μέσω καθορισμένων κριτηρίων αν επαρκεί η σεισμική ικανότητα της κατασκευής και αν όχι, ποιος είναι ο βαθμός ανεπάρκειάς της. Είναι το πρώτο και πιο

σημαντικό βήμα μελέτης ενός υφιστάμενου δομήματος, διότι ανάλογα με τα αποτελέσματα, ο μελετητής επιλέγει την κατάλληλη επέμβαση.

Οι προτεινόμενες μέθοδοι, διακρίνονται σε ελαστικές, οι οποίες χρησιμοποιούνται

και για την ανάλυση νέων κατασκευών, με κατάλληλες τροποποιήσεις ώστε να ληφθούν υπόψη οι ιδιαιτερότητες των υφιστάμενων κατασκευών, και στις ανελαστικές, οι οποίες αν και είναι πιο απαιτητικές όσον αφορά τους υπολογισμούς, δίνουν ακριβέστερα αποτελέσματα μέσω της λεπτομερούς προσομοίωσης της συμπεριφοράς των δομικών μελών [Μπάρος, Δ. 2006].

Οι ανελαστικές αναλύσεις είναι ιδιαίτερα χρήσιμες για τη μελέτη της σεισμικής συμπεριφοράς των κτιρίων, είτε κατά την αποτίμησή τους, είτε κατά το σχεδιασμό ή ανασχεδιασμό τους. Διακρίνονται δύο βασικές ανελαστικές μέθοδοι ανάλυσης, η στατική ανελαστική ανάλυση πλευρικής οριακής ώθησης (γνωστή και ως pushover analysis) και η δυναμική ανελαστική ανάλυση (ανάλυση χρονοϊστορίας).

Οι μέθοδοι αυτές εκτιμούν το μέγεθος των ανελαστικών παραμορφώσεων αλλά δίνουν τιμές και για τα εντατικά μεγέθη των δομικών στοιχείων που έχουν εισέλθει στην ανελαστική περιοχή. Ταυτόχρονα περιγράφουν τη μορφή του πλαισιακού μηχανισμού στον οποίο μετατρέπεται ο φορέας. Όταν πρόκειται για τη στατική ανελαστική ανάλυση, αυτό επιτυγχάνεται σταδιακά με την αύξηση πλευρικών δυνάμεων, ενώ όταν πρόκειται για τη δυναμική ανάλυση επιτυγχάνεται με τη χρονική εξέλιξη του σεισμού, μέσω επιταχυνσιογραφημάτων.

Κεφάλαιο 4: Αποτελέσματα και Συζήτηση

4.1. Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα της κατάταξης και ποσοτικοποίησης των κτηρίων, καθώς και των αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες.

Πίνακας 9 Γενική κατηγοριοποίηση και κατάταξη κατασκευών

Τάξη	Τύπος Κτηρίου	Σύνολο κτηρίων	Κτήρια με σημαντικές ή ολικές βλάβες	Κτήρια τα οποία μπορούν να μελετηθούν / επισκευαστούν
A	Κτήρια χαμηλής σημασίας (π.χ. αγροτικές υποδομές)	90	65	25
B	Υποστατικά	980	520	460
Γ	Ξενοδοχεία	206	53	153
Δ	Ξενοδοχεία και ξενώνες έως 4 ορόφων	80	45	35
E	Κτήρια Δημοσίας Χρήσης (Σχολεία, Νοσοκομεία κ.τ.λ.)	18	-	18
ΣΤ	Εμπορικές Υποδομές (Εστιατόρια, Καταστήματα)	380	90	290
Z	Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις	40	15	25

Υπολογίζεται στον Πίνακα 9, πως από τις περίπου 1790 μετρημένες κατασκευές, 1000 από αυτές τυγχάνουν αποκατάστασης, ενώ 790 θα χρειαστεί να κατεδαφιστούν. Τα κτήρια κατατάχθηκαν περεταίρω με βάση το υλικό κατασκευής τους και αποφασίστηκε ότι από τα επισκευάσιμα κτήρια τα μισά αυτών είναι οικονομικά ασύμφορα για επισκευές και ως εκ τούτου, θα κατεδαφιστούν, όπως φαίνεται στον Πίνακα 10.

Πίνακας 10 Κατηγορίες και ποσότητες κατασκευών

ΤΑΞΗ	Τύπος Κατασκευής	Συνολικός Πληθυσμός	Κτήρια τα οποία θα κατεδαφιστούν	
A	Κτήρια χαμηλής σημασίας (π.χ. αγροτικές υποδομές)	90	65	
B1	Υποστατικά πρό 1960 (τούβλινα, ύψος 3 μέτρα)	80	30	
B2	Υποστατικά νεότερα του 1960 (τσιμεντένια, ύψος 6 μέτρα)	900	645	
Γ1	Ξενοδοχεία πρό 1960	6 ορόφων	9	6
		12 ορόφων	3	2
Γ2	Ξενοδοχεία νεότερα του 1974	6 ορόφων	79	45
		12 ορόφων	105	59
Δ	Ξενοδοχεία και ξενώνες έως 4 ορόφων	80	56	

Ε	Κτήρια Δημοσίας Χρήσης (Σχολεία, Νοσοκομεία κ.τ.λ.)		18	5
ΣΤ	Εμπορικές Υποδομές	προ 1960	40	30
		Νεότερα του 1974	340	186
Ζ	Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις (ύστερα από το 1960)		40	37

Πίνακας 11 Γενικές ποσότητες μπάζων κατασκευών και κατεδαφίσεων

α. Κτήρια		προς κατεδάφιση	Υπολογ. εμβαδόν πλακών (m^2)	Υπολογ. εμβαδόν συμπληρωματικών δοκών και υποστυλωμάτων (m^2)	Υπολογ. εμβαδόν τοίχων (m^2)
1. Κτήρια χαμηλής σημασίας a=16-20 m^2 , h=2,2 m		65	1170	-	2080
2. Υποστατικά προ 1960 a=50-60 m^2 , h=3 m		30	1650	2475	3600
3. Υποστατικά νεότερα του 1960 a=100-140 m^2 , h=6 m		645	77400	161100	76800
4. Ξενοδοχεία νεότερα του 1974	6 ορόφων, 12-16 δωματίων a=300-400 m^2 / όροφο	51	124950	187425	122400
	12 ορόφων, 20-24 δωματίων a=400-500 m^2 / όροφο	61	356850	535275	366000
5. Ξενοδοχεία και ξενώνες έως 4 ορόφων, 8-10 δωματίων a=200-300 m^2 / όροφο		56	14000	21000	67200
6. Κτήρια Δημοσίας Χρήσης a=200-250 m^2		5	2250	3375	4500
7. Εμπορικές Υποδομές a=50-100 m^2		216	16200	24300	15120
8. Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις a=50-60 m^2		37	2035	3253	1480
β. Υποδομές					
1. Άσφαλτος				~ 102600 m	
2. Πεζοδρόμια				~ 40986 m^2	

Πίνακας 12 Ποσότητες Υλικών κατά Προσέγγιση

Τύπος Μπάζων	Υπολογ. Παραγόμενη Ποσότητα (m^3)	Τύπος Μπάζων	Υπολογ. Παραγόμενη Ποσότητα (m^3)
Τσιμέντο	184391	Άσφαλτος (πάχους 12 cm)	12312
Μέταλλα	19043	Τσιμέντο, αδρανή, άμμος (πάχους 80 cm)	114868,8
Χυτοσίδηρος	14500000 kg	Εξορύξεις πηλού και πέτρας (πάχους 40 cm)	57434,4
Ασβέστης	10288 m^2		
Τούβλα	65350		
Πλαστικό	1000		
Γυαλί	1000		
Χαρτί	1000		
Ξύλο	10000		
Αμμοχάλικο	6075		

4.2. Χώροι Απόθεσης Αποβλήτων

Στη πόλη της Αμμόχωστου βρίσκονται τρεις περιοχές οι οποίες στο παρελθόν λειτουργούσαν ως μονάδες απόθεσης αποβλήτων έως το 2010 και βρίσκονται στις περιοχές της Αγίας Νάπας, του Παραλιμνίου και του Φρενάρου αντίστοιχα. Τα χαρακτηριστικά των τριών αυτών περιοχών έχουν κατηγοριοποιηθεί ξεχωριστά και συγκρίνονται, ώστε να προταθεί η καλύτερη θέση εγκατάστασης μονάδας αποκομιδής αποβλήτων βάσει τα παρακάτω κριτήρια:

4.2.1. Φυσικά Χαρακτηριστικά

Η προτεινόμενη εγκατάσταση δεν πρέπει να επηρεάζει την ποιότητα και τα φυσικά χαρακτηριστικά των υπογείων υδάτων, με σκοπό την αποφυγή αλλοίωσης των χαρακτηριστικών του κλίματος και των παραμέτρων του, καθώς και την δημιουργία φαινομένων διάβρωσης. Όσον αφορά τις γεωλογικές απαιτήσεις οι οποίες πρέπει να ληφθούν υπόψιν κατά τον σχεδιασμό, απαιτείται μείωση όλων των επιπτώσεων, ως αποτέλεσμα των διαδικασιών της συλλογής και μερικής επεξεργασίας μπάζων, καθώς και αποκομιδής λυμάτων ως προϊόντα επεξεργασίας ή λειτουργίας των εγκαταστάσεων. Τέτοιες επιπτώσεις συμπεριλαμβάνουν την παραγωγή σκόνης, καθώς και της μόλυνσης του αέρα, που προέρχεται από την λειτουργία των μηχανημάτων και την χρήση οχημάτων. Άλλες απαιτήσεις είναι η χωρική ευχέρεια που παρέχεται, καθώς και το φυσικό, αλλά και ανθρώπινο περιβάλλον που μπορεί να επηρεαστεί λόγω της αναμενόμενης ηχορύπανσης.

4.2.2. Βιολογικά Χαρακτηριστικά

Απαιτείται μελέτη των μεταναστευτικών καθώς και τοπικών πτηνών σε κάθε περιοχή, για σκοπούς επίλυσης προβλημάτων τα οποία σχετίζονται με τα εκάστοτε τοπικά οικοσυστήματα. Παρατηρείται ότι, λόγω της απουσίας ποταμών και λιμνών γύρω από τις προτεινόμενες περιοχές, οι επιπτώσεις στην τοπική χλωρίδα προβλέπονται μειωμένες.

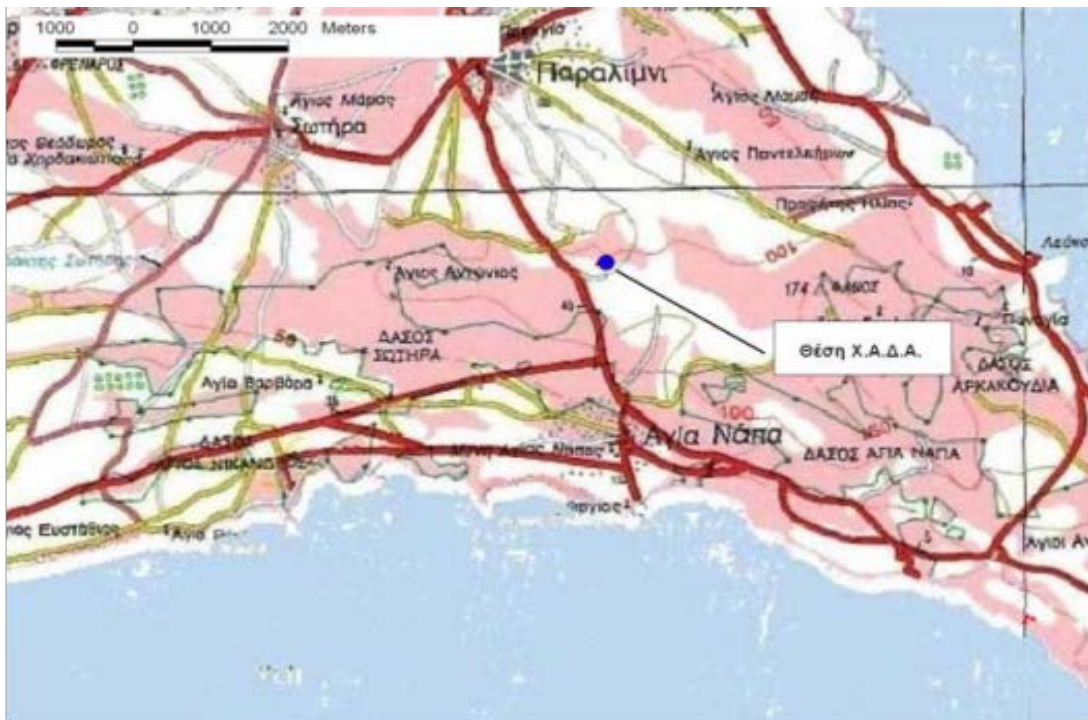
4.2.3. Κοινωνικό- Πολιτισμικά Χαρακτηριστικά

Η συνολική βαρύτητα των χαρακτηριστικών αυτών που εμπίπτουν στην κατηγορία αυτή είναι άμεσα συσχετισμένη με την γενική εμφάνιση του τόπου. Συνεχείς και δραστικές παραμορφώσεις του φυσικού τοπίου, σε συνδυασμό με την πολυπλοκότητα των ήδη υπάρχοντων περιβαλλοντικών μηχανισμών εισάγουν δυσκολίες στην συμμόρφωση με τους σχετικούς κανονισμούς περί επεξεργασίας και αποκομιδής μάζων. Οι οπτικές παραμορφώσεις, παρά την ατομική κρίση του κάθε παρατηρητή, εξαρτώνται από τον τύπο του φυσικού τοπίου, καθώς και τα οπτικά του χαρακτηριστικά. Ύστερα από ανάλυση των πιθανών θέσεων εγκατάστασης της μονάδας έχει εξαχθεί το συμπέρασμα ότι ασχέτως περιοχής οι εγκαταστάσεις θα προκαλέσουν σημαντικές αλλαγές στον τόπο εγκατάστασης, αλλά η απόσταση τους από τις κατοικήσιμες περιοχές είναι μεγάλη. Ως εκ τούτου οι αισθητικές αλλαγές θα είναι μικρές προς τους παρατηρητές, μειώνοντας την βαρύτητα των ζητημάτων της οπτικής καλαισθησίας και σκίασης του γύρω περιβάλλοντος.

Η Αγία Νάπα είναι τουριστική περιοχή, και κάτω από το σχέδιο περιβαλλοντικής συντήρησης NATURA και δεν λαμβάνεται υπόψιν κατά την διαδικασία επιλογής τόπου εγκατάστασης.

Η περιοχή του Παραλιμνίου βρίσκεται σε απόσταση περίπου 10 χιλιομέτρων από την Αμμόχωστο και 6 χιλιόμετρα από την κοντινότερη κατοικημένη περιοχή. Υπάρχει εύκολη πρόσβαση μέσω του αυτοκινητοδρόμου Λάρνακας- Αμμόχωστου καθώς και το οδικό δίκτυο του Παραλιμνίου, σε απόσταση 2,8 χιλιομέτρων από την έξοδο του αυτοκινητοδρόμου. Λόγω των χαρακτηριστικών της τοποθεσίας, δεν αναμένεται ενόχληση των γύρω περιοχών. Η κοντινότερη βιομηχανική περιοχή βρίσκεται 700 μέτρα από την προτεινόμενη τοποθεσία, και δεν υπάρχουν ούτε καταχωρημένα αρχαιολογικά ευρήματα ούτε προστατευόμενα στοιχεία πολιτισμικής κληρονομιάς. Η γύρω περιοχή έχει υψόμετρο από 96 έως 118 μέτρα από την επιφάνεια της θάλασσας με κλίσεις γωνίας 13 % προς

τον βορά. Στο παρελθόν χρησιμοποιούνταν ως Χ.Α.Δ.Α. όγκου 117000 m^3 και είναι καταχωρημένη ως αγροτική γη έκτασης 55000 m^2 με μέγιστη κλίση $1,5\%$ (Εικόνα 5)



Εικόνα 5 Φωτογραφία και γεωγραφική θέση της πρων Χ.Α.Δ.Α. στο Παραλίμνι
Πηγή: (ΜΟΙ,2015)

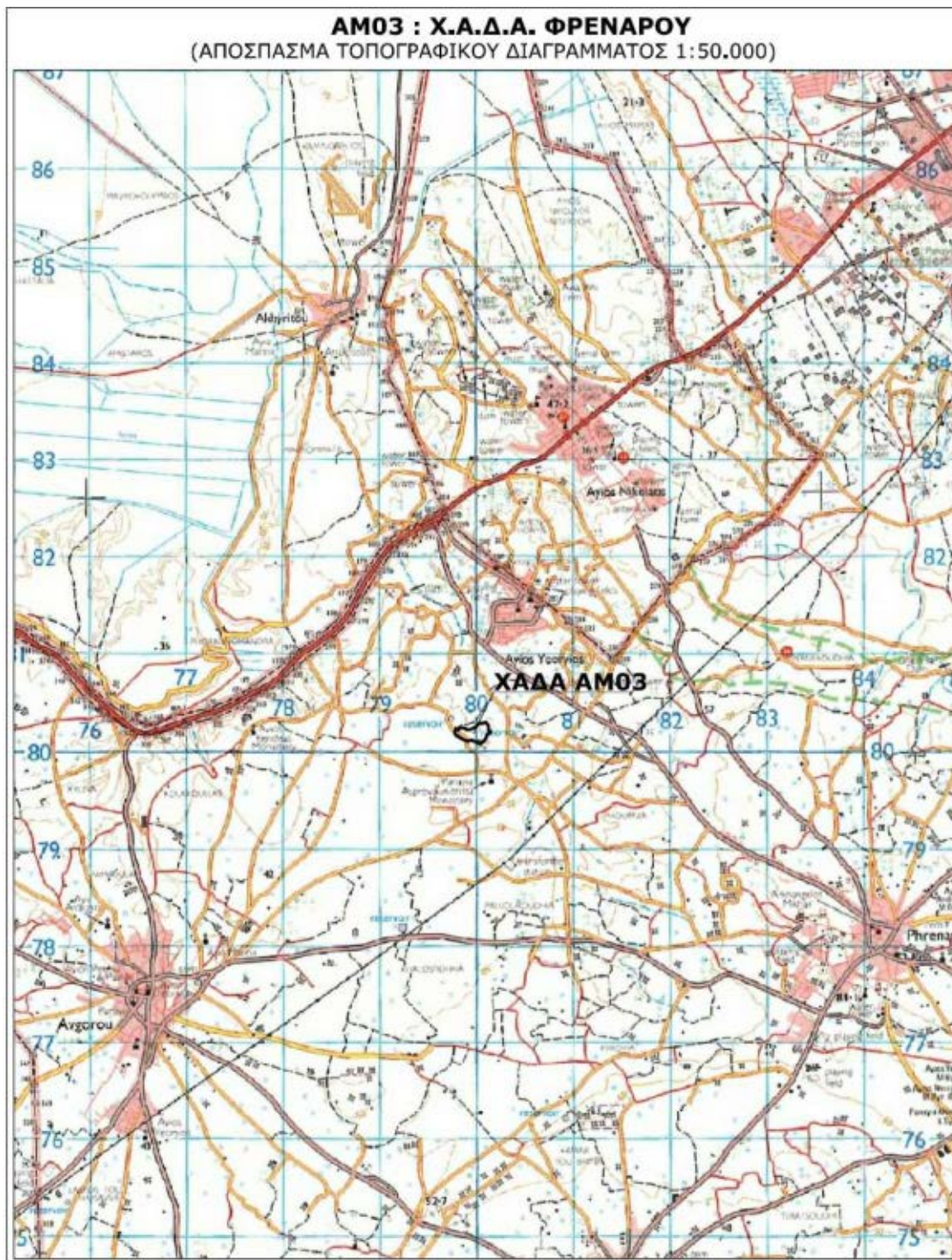
Η μέση ανώτερη και κατώτερη θερμοκρασία είναι $+37,3^{\circ}\text{C}$ και $0,1^{\circ}\text{C}$ αντίστοιχα, με μέσο ύψος βροχόπτωσης στα $321,3\text{ mm}$ και νοτιοδυτική κατεύθυνση του αέρα με μέση ένταση 2 μποφόρ. Η

ορυκτολογική σύσταση του εδάφους περιλαμβάνει κυρίως ιζηματογενή και πυριγενή πετρώματα χωρίς κάποιο ιδιαίτερο χαρακτηριστικό στην χλωρίδα και την πανίδα της περιοχής. Παρά το ότι η τοποθεσία εμπίπτει εντός της Σεισμικής Ζώνης 3, ιστορικά είναι ευσταθής χωρίς χαράδρες και φαράγγια στις γύρω περιοχές. Υπάρχει φυσική αποστράγγιση υδάτων προς τον νότο και τα υπόγεια ύδατα δεν επηρεάζονται λόγω του γεωλογικού σχηματισμού και της ορυκτολογικής σύστασης της Ζώνης της Μαμονίας. Η λίμνη του Παραλιμνίου βρίσκεται περίπου 3 χιλιόμετρα από το προτεινόμενο σημείο των εγκαταστάσεων και η αλατότητα της οφείλεται στην ύπαρξη αργιλικών αποθέσεων καθώς και της εξάτμισης.

Η προτεινόμενη περιοχή στον Φρενάρους βρίσκεται περίπου 6 χιλιόμετρα από την Αμμόχωστο και είναι προσβάσιμη μέσω του αυτοκινητοδρόμου Λάρνακας και Αγίας Νάπας. Βρίσκεται ύστερα από διάβαση των χωριών της Σωτήρας και του Φρενάρους σε απόσταση 500 μέτρων από το τελευταίο. Το χαρακτηριστικό υψόμετρο της περιοχής είναι 32 μέτρα από την επιφάνεια της θάλασσας, σε φυσικά σχηματισμένη κοιλάδα. Λόγω της επιπεδότητας της περιοχής υπάρχει καθαρή επισκόπηση της περιοχής. Στο παρελθόν χρησιμοποιούνταν σαν Χ.Α.Δ.Α. όγκου 200000 m^3 και είναι καταχωρημένη ως αγροτική γη έκτασης 54817 m^2 με μέγιστη κλίση 5,5 % (Εικόνα 6).



Εικόνα 6 Δορυφορική και χαρτογραφική απεικόνιση της Χ.Α.Δ.Α Φρενάρους
Πηγή: (ΜΟΙ,2015)



Εικόνα 7 Δορυφορική και χαρτογραφική απεικόνιση της Χ.Α.Δ.Α Φρέναρου
Πηγή: (ΜΟΙ,2015)

Η ορυκτολογική σύσταση του εδάφους περιλαμβάνει ιζηματογενή και κυρίως ασβεστόλιθους, πλειστόκαινα και ασβεσταρενίτες, όπως και οι σχηματισμοί του Τροόδους. Το έδαφος έχει χαρακτηριστεί ως εύφορο. Αγροτικές μονάδες είναι τοποθετημένες σε απόσταση 520 μέτρων από την προτεινόμενη περιοχή. Αποστράγγιση υδάτων επιτυγχάνεται προς την ανατολή και σε σχετικά μικρό

βάθος λόγω των ήδη υπάρχοντων φυσικών ροών στην περιοχή. Η δεξαμενή υδάτων του Φρενάρους βρίσκεται ένα χιλιόμετρο από την προς ανάλυση τοποθεσία και χρησιμοποιείται για σκοπούς ύδρευσης. Η μέση ανώτερη και κατώτερη θερμοκρασία είναι $+37,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ και $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ αντίστοιχα, με μέσο ύψος βροχόπτωσης στα $321,3\text{ mm}$ και νοτιοδυτική κατεύθυνση του αέρα με μέση ένταση 2 μποφόρ. Παρά το ότι η τοποθεσία εμπίπτει εντός της Σεισμικής Ζώνης 3, ιστορικά είναι ευσταθής και με μεγάλη αντοχή στους σεισμούς.

Συγκρίνοντας τις παραπάνω τοποθεσίες, ο προτεινόμενος χώρος στην περιοχή του Παραλιμνίου φαίνεται να παρουσιάζει την βέλτιστη λύση. Πάρα το γεγονός ότι βρίσκεται 4 χιλιόμετρα μακρύτερα από την περιοχή του Φρενάρους και να έχει μικρότερη χωρητικότητα, βρίσκεται μακριά από κάθε κατοικημένη περιοχή και η γεωλογική του σύσταση επιτρέπει την προστασία των υπογείων υδάτων της περιοχής, σε συνδυασμό με την αποδοτική αποστράγγιση των υπέργειων υδάτων. Η περιοχή του Φρενάρους βρίσκεται κοντά σε κατοικημένη περιοχή και η γεωλογική του σύσταση αποτελείται από ασβεστόλιθους, πλειστόκαινα και ασβεσταρενίτες, Οι τελευταίοι είναι ένας τύπος ασβεστόλιθου ο οποίος αποτελείται κυρίως από συγκολλημένους κόκκους άμμου, κελυφών και άλλων ασβεστολιθικών υλικών. Χαρακτηρίζεται από χαμηλές θλιπτικές αντοχές, έντονη διάβρωση και υψηλή διαπερατότητα, έχοντας ως αποτέλεσμα την πιθανή μόλυνση των υπογείων υδάτων. Δεν παρατηρούνται σημαντικές διαφορές στα χαρακτηριστικά της θερμοκρασίας και του ανέμου μεταξύ των περιοχών και δεν προβλέπεται έντονη παρέμβαση στο περιβάλλον λόγω αυτού. Η μεταφορά και αποθήκευση των υλικών στην περιοχή του Παραλιμνίου είναι εύκολη, και δεν εμποδίζει την διαδικασία ανακύκλωσης.

4.3. Διαδικασία Απόθεσης, Επεξεργασίας και Ανακύκλωσης

Οι πιθανές λύσεις που δύναται να προκύψουν όσο αναφορά την διαχείριση του όγκου των Α.Ε.Κ.Κ της περιοχής του Βαρωσιού είναι η υγειονομική ταφή, ο διαχωρισμός των υλικών και η εξαγωγή τους σε άλλες χώρες, που διαθέτουν ήδη τον κατάλληλο εξοπλισμό για την επεξεργασία και την ανακύκλωσή τους ή ο διαχωρισμός και η ανακύκλωσή τους εντός της χώρας, με τις αντίστοιχες μονάδες επεξεργασίας για κάθε τύπο υλικού.

Τα κριτήρια επιλογής της βέλτιστης λύσης εξετάζονται και μελετώνται με γνώμονα την εκάστοτε κατάσταση της οικονομίας, καθώς και την περιβαλλοντική συνείδηση και βιωσιμότητα. Η επιλεγόμενη

μέθοδος μελέτης μπορεί να περιλαμβάνει τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά δεδομένα. Ο πίνακας Leopold (Leopold matrix) αποτελεί μια ποιοτική μέθοδο εκτίμησης και ανάλυσης διαφορετικών πλευρών των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ενός έργου, δεδομένα απαραίτητα για την λήψη αποφάσεων που θα βελτιστοποιήσουν τις επιδράσεις συγκεκριμένων δραστηριοτήτων σε σχέση με την διαθεσιμότητα του χώρου και την περιβαλλοντική ικανότητα. Κάθε επιλογή αξιολογείται ως προς το μέγεθος της επίπτωσης στους περιβαλλοντικούς παράγοντες, στην οικονομία, καθώς και στην ανθρώπινη υγεία, δεδομένα που παρουσιάζονται στον Πίνακα 13. Το κείμενο που ακολουθεί τον Πίνακα 13., υποδεικνύει κατά πόσον οι επιπτώσεις αυτές είναι μακροπρόθεσμες ή βραχυπρόθεσμες, ενώ ακολούθως, αξιολογείται με έναν αριθμό από το 1 έως και το 10, αριθμός που υποδηλώνει το μέγεθος της πιθανής επίπτωσης, με το 10 να έχει τον μεγαλύτερο αντίκτυπο ως προς την ελάχιστα ωφέλιμη λύση και το 1 αντίστοιχα έχει τον μικρότερο.

Ακόμη, τα ακόλουθα κριτήρια, έχουν επίσης χρησιμοποιηθεί:

- Πιθανότητα επίπτωσης, χαρακτηρισμένη με τα σύμβολα M,V ή I, με βάση την κλίμακα που ακολουθεί:
- M – Η επίπτωση είναι δυνατή (ποσοστά πιθανότητας μικρότερα του 50%)
- V – Η επίπτωση είναι πιθανή (ποσοστά πιθανότητας μεγαλύτερα του 50%)
- I – Η επίπτωση είναι βέβαιή (ποσοστά πιθανότητας ίσα με το 100%)

- Διάρκεια επίπτωσης, που συμβολίζεται με S, όταν είναι περιστασιακή/προσωρινή και με L, όταν είναι μακροπρόθεσμη/μόνιμη.
- Διαθεσιμότητα των μονάδων επεξεργασίας για τον κάθε τύπο υλικού.

Πίνακας 13 Μέγεθος επιρροής των εκάστοτε κριτηρίων στις περιβαλλοντικές και οικονομικές συνιστώσες, καθώς και οι πιθανότητες επίπτωσης τους.

Κριτήρια	Υγειονομική Ταφή	Διαχωρισμός και Εξαγωγή	Διαχωρισμός και Ανακύκλωση
Επενδυτικό Κεφάλαιο	4	5	8
Κόστος Λειτουργίας και Συντήρησης	5	5	5
Μεταφορικά	8	5	6
Επιπτώσεις στα υπόγεια ύδατα	9	1	1
Επιπτώσεις στην περιοχή	10	1	4
Ατμοσφαιρική Ρύπανση	8	5	7
Ένταση Θορύβου	5	1	6
Ποικιλία χλωρίδας και πανίδας	10	1	2
Κέρδος από την ανακύκλωση	1	4	5
Επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία	9	5	5
Εξάντληση των φυσικών πόρων	8	1	1
Ανάκτησης Ενέργειας	9	1	1
Πιθανότητα Επίπτωσης	I	M	M
Διάρκεια Επίπτωσης	L	S	S
Αθροιστικές Τιμές Μέσος Όρος	86 7,16	35 2,92	51 4,25

Τα αποτελέσματα του Πίνακα 11, φανερώνουν ότι η υγειονομική ταφή δείχνει να έχει τις υψηλότερες τιμές σε σχέση με τις επιπτώσεις που επιφέρουν στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία, κάτι που

έρχεται σε αντίθεση με τους παράγοντες τις οικονομίας και του επενδυτικού κεφαλαίου, όπου αντιστοίχως παρουσιάζουν τις χαμηλότερες τιμές. Η περίπτωση του διαχωρισμού και τις εξαγωγής των ΑΕΚΚ, δείχνει να έχει τις χαμηλότερες τιμές στους τομείς των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και των επιδράσεων στην δημόσια υγεία, δημιουργώντας ελάχιστες επιπτώσεις στις ήδη υπάρχουσες μεταφορικές διαδικασίες. Ο διαχωρισμός και η επεξεργασία των αποβλήτων εντός της χώρας παρουσιάζει ελάχιστες διαφορές σε σχέση με την εξαγωγή τους σε άλλες χώρες, όμως στα θετικά αυτής της μεθόδου περιλαμβάνεται η ανακτημένη ενέργεια, τα παραμένοντα εντός της Κυπριακής Δημοκρατίας κέρδη, η προστασία της ανθρώπινης υγείας και βιοποικιλότητας, καθώς και η ισορροπία του επενδυτικού κόστους. Παρόλα τα θετικά στοιχεία της συγκεκριμένης μεθόδου, οι σύνηθες πρακτικές στην Κύπρο αποδεικνύουν πως κάτι τέτοιο δεν συμβαίνει στην πραγματικότητα.

Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα

Για την επιτυχή ανακατασκευή της περικλειστης πόλης της Αμμόχωστου πρέπει να ληφθούν υπόψη τα προβλήματα τα οποία σχετίζονται με τον μεγάλο όγκο απορριμμάτων, καθώς και την αντίσταση των επηρεαζόμενων, λόγω φόβου προς τις πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Κατά συνέπεια το συμπέρασμα της παρούσας έρευνας περί του ζητήματος επαναπατρισμού είναι ότι χρειάζονται συμπληρωματικοί οδηγοί, εκτός των ήδη υφιστάμενων, η οποία παρουσιάζει ένα εργαλείο περιβαλλοντικής προστασίας, όπου σύμφωνα με την Κυπριακή Νομοθεσία παρέχει την ευκαιρία για την ενημέρωση του κοινού περί των δυνατών περιβαλλοντικών επιπτώσεων με έναν απλό και κατανοητό τρόπο.

Η αρχική ιδέα της έρευνας αυτής είναι ότι κατά την περάτωση των έργων αποκατάστασης θα υπάρξει παραγωγή μεγάλου όγκου απορριμμάτων, με το μεγαλύτερο μέρος αυτών να είναι μπάζα κατασκευών και κατεδαφίσεων. Η επαναχρησιμοποίηση τους θα μπορούσε να είναι σημαντική πηγή εξοικονόμησης ενέργειας, καθώς και βιώσιμου σχεδιασμού, αποφεύγοντας σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατά την διάρκεια αποπεράτωσης των έργων.

Έχει συμπεραθεί ότι τα κύρια εμπόδια στην βιώσιμη διαχείριση μάζων κατασκευών και κατεδαφίσεων είναι τα εξής:

- Έλλειψη πολιτικής θέλησης

Δεν παρουσιάζεται πολιτική θέληση για την αντιμετώπιση του ζητήματος της παράνομης αποκομιδής μάζων κατασκευών και κατεδαφίσεων. Καταγράφονται μεγάλες καθυστερήσεις στην εφαρμογή νόμων και κανονισμών περί των μάζων. Παρατηρείται χαμηλή οργανωτική ικανότητα για την δημιουργία ενός οικονομικού πλαισίου, καθώς και της επιβολής του νόμου, ακολουθούμενη από καθυστέρηση στην υποβολή ποινών για παραβάσεις σε σχέση με τους κανονισμούς αυτούς.

- Νοοτροπία του κατασκευαστικού τομέα

Η γενική νοοτροπία του κατασκευαστικού τομέα, καθώς και γενικότερα του κυπριακού πληθυσμού είναι ότι το θέμα της ανακύκλωσης μάζων κατασκευών και κατεδαφίσεων είναι χαμηλής σημασίας

και προτεραιότητας, εφόσον η αποκομιδή τους δεν θα δημιουργήσει προβλήματα στο φυσικό και ανθρώπινο περιβάλλον. Επιπρόσθετα, οι εργολάβοι αποφεύγουν το κόστος διαχείρισης των μπάζων αυτών σε συνδυασμό με την γενικότερη έλλειψη γνώσης και ικανοτήτων, οι οποίες σχετίζονται με την οργάνωση αποδοτικών συστημάτων διαχείρισης μπάζων κατασκευών και κατεδαφίσεων. Υπάρχει προτίμηση στα φυσικά υλικά έναντι των ανακυκλωμένων, εν μέρει λόγω της μικρής αγοράς και διαφήμισης, η οποίες σχετίζονται με τα τελευταία.

➤ Έλλειψη εγκαταστάσεων επεξεργασίας

Το ήδη υπάρχον δίκτυο διαχείρισης μπάζων κατασκευών και κατεδαφίσεων δεν είναι αρκετό για την κάλυψη της παραγόμενης ποσότητας μπάζων εντός της Κύπρου.

➤ Έλλειψη κινήτρων για ανακύκλωση

Έως σήμερα δεν υπάρχει φόρος για λειτουργία και εγκατάσταση Χ.Α.Δ.Α. ή και παρόμοιες αποτρεπτικές νομοθεσίες, οι οποίες θα οδηγούσαν στην ανάκτηση χρήσιμων πρώτων υλών από τα μπάζα. Αυτή την στιγμή το υψηλό κόστος ανάκτησης πρώτων υλών δεν αντικατοπτρίζει την εμπορική τιμή πώλησης των υλικών αυτών, λόγω της έλλειψης ζήτησης από την αγορά σε συνδυασμό με την έλλειψη προτύπων και ελέγχων ποιότητας για τα ανακυκλωμένα υλικά.

Βιβλιογραφία

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΙΣ:

Andronicou,M., Ministry of Interior, District Area of Famagusta. Available at:
mandronicou@lcada.moi.gov.cy

Alexandrou,M., Ministry of Interior, District Area of Limassol. Available at:
malexandrou@lsada.moi.gov.cy

Council of Phrenneros. Available at:

http://www.cyprus.gov.cy/portal/portal.nsf/government_en?

Council of Ag. Napa. Available at:

<http://www.countyofnapa.org/AgCom>

Council of Paralimni. Available at:

http://www.cyprus.gov.cy/portal/portal.nsf/government_en?

Council of Famagusta. Available at:

www.famagusta.org.cy

Stefanou,I., Skyra Lima,Pirga,Larnaka

Savvides,M., Skyra Vasa,Monagroulli,Limassol

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Αγγλικές

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

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.

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.

C.S. Poon, A.T.W. Yu, L.H. Ng, On-site sorting of construction and demolition waste in Hong Kong, *Res. Cons. Rec.* 32 (2001) 157–172

ČSN ISO 13822 Basis of design – Assessment of existing structures. ÚNMZ, 2005.

European Commission (2015b). *Environment: Waste*.

<http://ec.europa.eu/environment/waste/index.htm>

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.

Deloitte, 2015. *Construction and Demolition Waste Management*. Available at:

<http://www.hgk.hr/documents/01-wklimek-ek-cdw-protocol-event59c20d78a8319.pdf>

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

E. Martinez, Y. Nunez, E. Sobaberas, End of life of buildings: three alternatives, two scenarios, a case study, *Int. J. Life Cyc. Ass.* 18 (2013) 1082–1088

EU, 2008. Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council. Available at :<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32008L0098>

European Union - CDW Protocol, 2017. Available at: www.hgk.hr/documents/01-wklimek-ek-cdw-protocol-event59c.

E. Dosal, B. Galan, A. Andres, J. Viguri, Introduction of social criteria for the optimal location of construction and demolition waste management facilities in Cantabria (Spain), *Comp. Aid. Chem. Eng.* 32 (2013) 1027–032.

European Commission – Science for Environment, 2017. Available at :
<http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/CDW%20Statistics%202011>

European Commission – Science for Environment, 2017. Available at :
<https://ec.europa.eu/growth/sectors/construction>

European Commission – Science for Environment, 2017. Available at
<https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency>

European Commission – Science for Environment, 2017. Life Cycle Assessment Directive 2014/52/EU

European Commission – Science for Environment, 2017. Strategic Environmental Assessment Directive 2001/42/EC

European Environment Agency – EEA, (2011). Earnings, jobs and innovation: the role of recycling in a green economy. EEA Report, No 8/2011. Denmark: Rosendahls – Schultz Grafisk

EUROSTAT, 2017. Waste statistics of EU Member States and regions. Available at:

http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Waste_statistics and
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database

European Commission – Science for Environment, 2017. The Renewable Energy Directive (RED) (2009/28/EC) and the Fuel Quality Directive (FQD) (2009/30/EC)

European Environment Agency - EEA, 2011; Jones et al, 2012

European Commission (2015a). Environment: Directive 2008/98/EC on waste (Waste Framework Directive). Διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο:
<http://ec.europa.eu/environment/waste/framework/index.htm>

European Environment Agency – EEA, (2012). Environmental Indicator Report 2012 – Ecosystem Resilience and Resource Efficiency in a Green Economy in Europe. Part 2. Thematic indicator – based assessments. Διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο:
<http://www.eea.europa.eu/publications/environmental-indicator-report-2012/environmental-indicator-report-2012-ecosystem/part2.xhtml#chap9>

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.

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

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.

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.

Sadler, B & VerheemWood, C. (1988) "EIA in Plan Making" in P. Wathern, ed., Environmental Impact Assessment, Unwin Hyman, London

R. (1996) SEA: Status, Challenges and Future Directions, Report 53, Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, The Hague, Netherlands.

Joint Research Center, 2015 – Circular Economy, waste and recycling. Available at:
<https://ec.europa.eu/jrc/en>

Gaylord N. 1970, Available at: <http://www. environbusiness.com/ebios/gaylordnelson>
<http://www. environbusiness.com/ebios/gaylordnelson>

W. Lu, V.W.Y. Tam, Construction waste management policies and their effectiveness in Hong Kong: a longitudinal review, *Renew. Sust. En. Rev.* 23 (2013) 214-223.

T. Townsend, C. Wilson, B. Beck, The Benefits of Construction and Demolition Materials Recycling in the United States, White Paper, Construction and Demolition Recycling Association, Illinois, 2015.

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

N. Kartam, N. Al-Mutairi, I. Al-Ghusain, J. Al-Humoud, Environmental management of construction and demolition waste in Kuwait, *Waste Manag.* 24 (2004) 1049–1059.

V.W.Y. Tam, C.M. Tam, Evaluations of existing waste recycling methods: a Hong Kong study, *Build. Env.* 41 (2006) 1649–1660.

N. Tojo, Europe as a Recycling Society, Working Paper 6, European Topic Centre on Sustainable Consumption and Production, Copenhagen, 2010.

M.O. Federle, Overview of building construction waste and the potential for materials recycling, *Build. Res. J.* 2 (1993) 31–37

M.R. Merino, P.I. Gracia, I.S.W. Azevedo, Sustainable construction: construction and demolition waste reconsidered, Waste Manag. Res. 28 (2010) 118–129.

Ministry of Agriculture, Rural Development, Natural Resources and Environment, CY. 2017. Division of Cyprus Geological Survey-Technical Services – Division of Solid Waste Management.

http://www.mof.gov.cy/Mof/cystaT/STATisTiCS.nsf/index_en/index_en

Ministry of Interior, 2015. Technical Services – Division of Solid Waste Management, Licensed entities for Individual / Collective Systems of Management of Excavation, Construction and Demolition Waste. Available at:

<http://www.moi.gov.cy/moi/moi.nsf/All/B411343FC5FC5B36C2257AA2002D1C48>

Ελληνικές

CY, Land Registry and Surveying Department, 2010.map188/05.section 04,1:50000, The Land Registry and Surveying Department of Larnaca-Famagusta

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.

Μπάρος, Δ. [2006], “Επιλογή Στρατηγικής Ενίσχυσης σε Υφιστάμενες Κατασκευές από

Οπλισμένο Σκυρόδεμα με Χρήση Ανελαστικών Αναλύσεων”, Διατριβή Διπλώματος

Ειδίκευσης, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα.

ΤΕΕ / ΑΝΤΥΚ / ΟΜΑΔΑ ΙΙ-3 / Τρέζος – Σπανός - Σπιθάκης / Επιτόπου αποτίμηση υλικών

Συμβολή εις την επί τόπου εκτίμησιν της αντοχής του σκυροδέματος δια συνδυασμού

τριών εμμέσων μεθόδων, Διδακτορική διατριβή, 197

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.

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.

ΕΚ. (2015). Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για την τροποποίηση της οδηγίας 2008/98/ΕΚ για τα απόβλητα. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

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

ΕΚ. (2018β, Μάιος 30). Οδηγία 2018/850 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 30ής Μαΐου 2018, για την τροποποίηση της οδηγίας 1999/31/ΕΚ περί υγειονομικής ταφής των αποβλήτων. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

ΕΚ. (2018α, Μάιος 30). Οδηγία 2018/851 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του συμβουλίου της 30ής Μαΐου 2018 για την τροποποίηση της οδηγίας 2008/98/ΕΚ για τα απόβλητα. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Cyprus Recycling Organization, 2015. Annual Report 2014. Available at: www.oak.org.cy

Statistical Service of Cyprus-Cystat, 2017. Construction and Demolition Waste Management.

Άλλες Πηγές

Google Earth, Maps

Varoshia from air, Famagusta Drone, You-Tube

Consultation: Andronicou, M., Ministry of Interior, District Area of Famagusta. Available at:

mandronicou@lcada.moi.gov.cy

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α - ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ





Αεροφωτογραφία της Αμμοχώστου πριν την τουρκική εισβολή. Φωτ: Φωτογραφικό Αρχείο Τμήματος Αρχαιοτήτων

των εργαζομένων στο εργοστάσιο





