



ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΩΝ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών:

«Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός»

Ακαδημαϊκό έτος 2021-2022

Διπλωματική Εργασία

**Θέμα: «Διαχείριση Αποβλήτων Εκσκαφών,
Κατασκευών και Κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ) σε δημόσια
έργα»**

Όνοματεπώνυμο: Γιάγκου Σταύρος

Αριθμός Μητρώου: 135172

Α' Επιβλέπουσα: Δρ. Χριστίνα Χρόνη

Β' Επιβλέπων: Δρ. Παναγιώτης Τσαλής

Δράμα, 2022

Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής διπλωματικής μου εργασίας, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες σε όλους όσους συνέβαλλαν στην εκπόνησή της.

Ευχαριστώ θερμά την επιβλέπουσα καθηγήτριά μου, Δρ. Χρόνη Χριστίνα, για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε εξ' αρχής, την επιστημονική της καθοδήγηση, τις υποδείξεις της, τη συμπαράστασή της, τη συνεχή της υποστήριξη και το αμείωτο ενδιαφέρον που έδειξε από την αρχή μέχρι το τέλος.

Επίσης, ευχαριστώ τον καθηγητή, κύριο Ευθύμιο Ζέρβα για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε εξ' αρχής, αναθέτοντάς μου το συγκεκριμένο θέμα και τον συνεπιβλέπων καθηγητή Δρ. Τσαλή Παναγιώτη για τις επικοινωνητικές τους υποδείξεις και την πολύτιμη συμβολή τους στην ολοκλήρωση αυτής της εργασίας.

Τέλος, θα ήθελα εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στην οικογένειά μου και τη σύντροφό μου για όλη τη στήριξη, τη συμπαράσταση και την κατανόησή τους, καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του φοιτητή («συγγραφέας/δημιουργός») που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο ΕΑΠ, μη αποκλειστική άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, προσαρμογής, δημόσιου δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσής τους διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος και για όλο το χρόνο διάρκειας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο για μελέτη και ανάγνωση δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, αποθήκευση, πώληση, εμπορική χρήση, μετάδοση, διανομή, έκδοση, εκτέλεση, «μεταφόρτωση» (downloading), «ανάρτηση» (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού. Ο συγγραφέας/δημιουργός διατηρεί το σύνολο των ηθικών και περιουσιακών του δικαιωμάτων.

Περιεχόμενα

Κατάλογος Εικόνων	8
Κατάλογος Πινάκων	9
Περίληψη.....	10
Abstract	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 Εισαγωγή.....	12
1.1 Σκοπός εργασίας	12
1.2 Εισαγωγή	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 Τα απόβλητα εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ)	15
2.1 Ορισμός	15
2.2 Κατηγοριοποίηση βάσει του Ευρωπαϊκού Καταλόγου Αποβλήτων (ΕΚΑ)	17
2.3 Κατηγοριοποίηση βάσει της πηγής προέλευσης τους.....	21
2.4 Σύσταση και παραγόμενες ποσότητες ΑΕΚΚ.....	22
2.5 Παράγοντες που επηρεάζουν τις παραγόμενες ποσότητες ΑΕΚΚ.....	29
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 Η διαχείριση των ΑΕΚΚ	30
3.1 Η ανεξέλεγκτη απόρριψη των ΑΕΚΚ – περιβαλλοντικές επιπτώσεις.....	30
3.2 Αρχές και νομοθετικό πλαίσιο διαχείρισης ΑΕΚΚ.....	33
3.2.1 Στόχοι έως το 2020	35
3.2.2 Στόχοι μετά το 2020	37
3.2.3 Επικίνδυνα χαρακτηριστικά του ρεύματος ΑΕΚΚ.....	38
3.3 Επιλογές διαχείρισης των ΑΕΚΚ (πρόληψη, επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση, ανάκτηση, τελική διάθεση).....	39
3.3.1 Σχέδιο διαχείρισης των ΑΕΚΚ στην Ελλάδα	39
3.4 Η διαχείριση των ΑΕΚΚ στην Ελλάδα – υφιστάμενη κατάσταση.....	43
3.4.1 Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ)	45
3.4.2 Στόχος του ΕΣΔΑ	46
3.4.3 Ποσοστιαία παραγωγή αποβλήτων	47
3.4.4 Κατηγορίες Αποβλήτων.....	48
3.4.5 Υφιστάμενη κατάσταση στην Ελλάδα όσον αφορά την παραγωγή και διαχείριση ΑΕΚΚ.....	49
3.4.6 Παραγωγή αποβλήτων στην Ελλάδα	50
3.4.7 Πληθυσμός της Ελλάδας και εκτίμηση έως το 2030.....	51
3.4.8 Κατάσταση των ΑΕΚΚ που διαχειρίζονται στην Ελλάδα από το 2012-2017.....	52
3.4.9 Κατάσταση των ΑΕΚΚ στην Ελλάδα το 2018	53
3.4.10 Εκτιμώμενη παραγωγή ΑΕΚΚ στην Ελλάδα έως το 2030.....	53
3.4.11.Στόχοι διαχείρισης των ΑΕΚΚ στην Ελλάδα.....	54
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 Η εναλλακτική διαχείριση των ΑΕΚΚ στην Ελλάδα.....	55

4.1 Περιγραφή του συστήματος	55
4.2 Εμπόδια και διευκολύνσεις.....	57
4.2.1 Εμπόδια στην Εναλλακτική Διαχείριση των ΑΕΚΚ στην Ελλάδα	57
4.2.2 Δημόσια Έργα	59
4.2.3 Υπηρεσίες Δόμησης (ΥΔΟΜ), ΣΔΑ και Μελέτες Αποβλήτων	60
4.2.4 Η έλλειψη πολιτικής βούλησης.....	61
4.2.5 Έλλειψη εγκαταστάσεων επεξεργασίας και χαμηλό εδαφικό δίκτυο	62
4.2.6 Έλλειψη κινήτρων για ανακύκλωση.....	62
4.2.7 Τέλος υγειονομικής ταφής	62
4.2.8 Λατομεία ως χώροι επεξεργασίας ΑΕΚΚ/Αποκατάσταση Λατομείων	63
4.2.9 Εφαρμογή νομοθεσίας.....	64
4.2.10 Μη αποχαρκτηρισμός αποβλήτων	64
4.2.11 Το ζήτημα της «επίχωσης».....	66
4.2.11 Λανθασμένη μετάφραση του κωδικού ΕΚΑ:17 05 06.....	68
4.2.12 Επικίνδυνα υλικά/απομάκρυνση αποβλήτων	68
4.2.13 Διευκολύνσεις στην Εναλλακτική Διαχείριση των ΑΕΚΚ στην Ελλάδα	70
4.2.14 Υποχρέωση επιλεκτικής κατεδάφισης	72
4.2.15 Εκσυγχρονισμός των ΣΕΔ	72
4.2.16 Διασφάλιση ποιότητας.....	73
4.2.17 Αυστηροποίηση των ελέγχων και επιβολή προστίμων	73
4.3 Οικονομικά οφέλη.....	73
4.3.1 Ανάλυση Κόστους - Οφέλους.....	73
4.3.2 Επιλεκτική Κατεδάφιση (Αποδόμηση)	73
4.3.3 Παραδοσιακή Κατεδάφιση	74
4.3.4 Συλλογή & Μεταφορά.....	75
4.3.5 Κόστος Μονάδας Ανακύκλωσης	76
4.3.6 Συνολικά Κόστη	76
4.4 Χρήσεις ανακτώμενων – ανακυκλωμένων υλικών	77
4.4.1 Δεδομένα για την αγορά δευτερογενών υλικών	77
4.4.2 Ανακύκλωση άλλων υλικών	78
4.4.3 Δευτερογενές υλικό από ΑΕΚΚ.....	79
4.4.4 Μελέτες ανακύκλωσης ΑΕΚΚ στην Ελλάδα (ΑΠΘ και ΔΠΘ).....	81
4.4.5 Πλαίσιο Διαχείρισης Ποιότητας	83
4.4.6 Συστάσεις	84
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 Ανακύκλωση ΑΕΚΚ	87
5.1 Εισαγωγή	87
5.2 Αναγκαιότητα ανακύκλωσης ΑΕΚΚ	87

5.3 Εμπόδια στην ανακύκλωση στον χώρο εργασίας.....	92
5.4 Το Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων.....	94
5.5 Ιστορικό διαχείρισης ΑΕΚΚ.....	95
5.6 Πολιτική και νομοθεσία διαχείρισης αποβλήτων.....	97
5.7 Σκοπός των κατευθυντήριων γραμμών	98
5.8 Μεθοδολογία	98
5.9 Συνολική διαχείριση ΑΕΚΚ.....	100
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 Κυκλική οικονομία στον τομέα των ΑΕΚΚ.....	101
6.1 Εισαγωγή	101
6.2 Ιστορικό	102
6.2.1 Κυκλική οικονομία.....	102
6.2.2 Προσέγγιση κυκλικής οικονομίας	103
6.3 Ανάλυση κυκλικής οικονομίας στον τομέα των ΑΕΚΚ	104
6.3.1 Ερευνητική εστίαση	104
6.3.2 Προκατασκευή	105
6.3.2.1 Πολιτικές και στρατηγικά πλαίσια: οικονομικά μέσα.....	105
6.3.2.2 Σχεδιασμός	106
6.3.2.2.1 Σχεδιασμός για την πρόληψη των αποβλήτων.....	106
6.3.2.2.2 Σχεδιασμός για αποσυναρμολόγηση/αποδόμηση.....	107
6.3.2.2.3 Χρήση προκατασκευασμένων στοιχείων.....	107
6.3.2.3 Σχέδια διαχείρισης ΑΕΚΚ.....	108
6.3.3 Κατασκευή και ανακαίνιση κτιρίων	108
6.3.3.1 Σχέδια διαχείρισης αποβλήτων εργοταξίου	108
6.3.4 Συλλογή και διανομή.....	109
6.3.4.1 Τεχνικές συλλογής διαχωρισμού	109
6.3.4.2 Διαδικασίες μεταφοράς	110
6.3.5 Τέλος ζωής.....	111
6.3.5.1 Επιλεκτική αποδόμηση	111
6.3.5.2 Έλεγχοι προκατασκευής/κατεδάφισης.....	112
6.3.6 Ανάκτηση και παραγωγή υλικών	112
6.3.6.1 Επαναχρησιμοποίηση	113
6.3.6.2 Ανακύκλωση.....	114
6.3.6.3 Ανάκτηση ενέργειας.....	116
6.3.6.4 Επίχωση.....	116
6.4 Διατύπωση ενός ολοκληρωμένου πλαισίου ΚΟ στον τομέα ΑΕΚΚ.....	117
6.5 Συμπεράσματα	120
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 Μεθοδολογία.....	122

7.1 Εισαγωγή	122
7.2 Η μεθοδολογία της έρευνας	122
7.3 Τα είδη της έρευνας	122
7.4 Η επιλογή της μεθοδολογίας έρευνας	124
7.5 Το ερωτηματολόγιο και ο τρόπος σύνταξής του	125
7.6 Η δομή του ερωτηματολογίου έρευνας.....	125
7.7 Επεξεργασία και Στατιστική Ανάλυση δεδομένων	127
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 Αποτελέσματα και συζήτηση	127
8.1 Προφίλ εταιρειών.....	127
8.2 Αντιλήψεις και συμπεριφορές	131
8.3 Ποιοτικά και Ποσοτικά στοιχεία	132
8.4 Διάθεση των διαχειριζόμενων ΑΕΚΚ	135
8.5 Εμπόδια-Νομοθεσία	136
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 Συμπεράσματα.....	137
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	139
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	143

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1 ΑΕΚΚ: Υλικά κατεδάφισης και οικοδομικά υλικά (περιοχή του χωριού Πύργοι Δράμας του Δήμου Προσοτσάνης).....	13
Εικόνα 2 ΑΕΚΚ από μια σειρά διαφορετικών προελεύσεων, ή τύπους τοποθεσίας (περιοχή του χωριού Πύργοι Δράμας του Δήμου Προσοτσάνης)	22
Εικόνα 3 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις της ανεξέλεγκτης απόρριψης των ΑΕΚΚ: αύξηση της μόλυνσης και ζημιές στο περιβάλλον (περιοχή του χωριού Πύργοι Δράμας του Δήμου Προσοτσάνης)	32
Εικόνα 4 Αξιοποίηση των ΑΕΚΚ για τη δημιουργία χώρου στάθμευσης στο Φαράγγι Της Πετρούσας του Δήμου Προσοτσάνης.....	44
Εικόνα 5 Διαδικασία ανακύκλωσης των ΑΕΚΚ με σκοπό τη διάθεσή τους στην αγορά μεταχειρισμένων υλικών και την επαναχρησιμοποίησή τους.....	45
Εικόνα 6 Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2020)	46
Εικόνα 7 Στόχος του ΕΣΔΑ (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2020).....	47
Εικόνα 8 Παραγωγή αποβλήτων το 2018 (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2020)	48
Εικόνα 9 Εξέλιξη παραγωγής των αποβλήτων έως το 2030 (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2020)	51
Εικόνα 10 Ποσότητες (tn) διαχειριζόμενων αποβλήτων ΑΕΚΚ στην Ελλάδα διαχρονικά (Paralika & Karachaliou, 2019).....	53
Εικόνα 11 Μονάδα αξιοποίησης και ανακύκλωσης ΑΕΚΚ με στόχο την επαναχρησιμοποίηση δομικών υλικών και προϊόντων και τη μείωση των περιβαλλοντικών τους επιπτώσεων.....	71
Εικόνα 12 Επεξεργασία, ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση ΑΕΚΚ σε διάφορες εφαρμογές	81
Εικόνα 13 Ποσοστά των πεδίων δραστηριότητας των εταιρειών	128
Εικόνα 14 Ποσοστά προέλευσης αποβλήτων που διαχειρίζονται οι εταιρείες.....	130
Εικόνα 15 Ποσοστά της προέλευσης των ΑΕΚΚ που διαχειρίζονται οι εταιρείες	131
Εικόνα 16 Ποσότητα (σε τόνους) των αποβλήτων κατεδαφίσεων, εκσκαφών και κατασκευών που διαχειρίστηκε η Εταιρεία 1 το 2021.....	132
Εικόνα 17 Ποσότητα (σε τόνους) των αποβλήτων κατεδαφίσεων, εκσκαφών και κατασκευών που διαχειρίστηκε η Εταιρεία 2 το 2021.....	133
Εικόνα 18 Ποσότητα (σε τόνους) των αποβλήτων κατεδαφίσεων, εκσκαφών και κατασκευών που διαχειρίστηκε η Εταιρεία 3 το 2021.....	133
Εικόνα 19 Ποσότητα (σε τόνους) των αποβλήτων κατεδαφίσεων, εκσκαφών και κατασκευών που διαχειρίστηκε η Εταιρεία 4 το 2021.....	134
Εικόνα 20 Ποσότητα (σε τόνους) των αποβλήτων κατεδαφίσεων, εκσκαφών και κατασκευών που διαχειρίστηκε η Εταιρεία 5 το 2021.....	134
Εικόνα 21 Ποσότητα (σε τόνους) των αποβλήτων κατεδαφίσεων, εκσκαφών και κατασκευών που διαχειρίστηκε η Εταιρεία 6 το 2021.....	135
Εικόνα 22 Τελικός προορισμός των ΑΕΚΚ που διαχειρίζονται οι εταιρείες	136

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1 Συνολικές εκτιμώμενες ποσότητες ΑΕΚΚ για τα έτη 1996-2000, 2004,2006 και 2008 στην Ελλάδα (Μανριδου et al., 2020).....	16
Πίνακας 2 Σύσταση ΑΕΚΚ (Κακλόπουλος, 2015).....	23
Πίνακας 3 Επικίνδυνες ουσίες που περιέχονται στα ΑΕΚΚ (ΔΙΠΕ-ΥΠΕΧΩΔΕ 2000)....	24
Πίνακας 4 ΑΕΚΚ που προκύπτουν κατά κεφαλήν βάση της προστιθέμενης αξίας του κατασκευαστικού τομέα το 2004 (Μανριδου et al., 2020)	25
Πίνακας 5 Παραγωγή ΑΕΚΚ στην Ελλάδα για τα έτη 2016-2018 (ΕΟΑΝ, 2021).....	26
Πίνακας 6 Παράμετροι Υπολογιστικού Μοντέλου προσαρμοσμένοι στην Ελληνική Πρακτική (Fatta et al., 2003, Κουρμούσης, 2013).....	28
Πίνακας 7 Συμβολή της κατασκευαστικής βιομηχανίας στην υποβάθμιση του περιβάλλοντος (Ραλιλίκα & Καραχάλιου, 2019)	43
Πίνακας 8 Παραγωγή αποβλήτων ανά κατηγορία το 2018 (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2020).....	49
Πίνακας 9 Πρόγνωση Μόνιμου Πληθυσμού ανά Περιφέρεια (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2020)	52
Πίνακας 10 Συγκεντρωτικά στοιχεία αποτύπωσης υφιστάμενης κατάστασης για τα ΑΕΚΚ (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2020).....	53
Πίνακας 11 Εξέλιξη παραγωγής των ΑΕΚΚ έως το 2030 (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2020)	54
Πίνακας 12 Στόχοι διαχείρισης για ΑΕΚΚ (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2020)	54
Πίνακας 13 Κόστη Επιλεκτικής Κατεδάφισης (Αποδόμησης) (Enviterra, 2020).....	75
Πίνακας 14 Κόστη Παραδοσιακής Κατεδάφισης (Enviterra, 2020).....	75
Πίνακας 15 Κόστη επεξεργασίας στην ΜΑ (Enviterra, 2020)	76
Πίνακας 16 Ανάκτηση υλικών από ΑΕΚΚ σύμφωνα με δεδομένα των ΣΣΕΔ (τιμές σε τόνους).....	77
Πίνακας 17 Χαρακτηριστικά στοιχεία της ποσοτικής και ποιοτικής έρευνας.....	124
Πίνακας 18 Πεδίο δραστηριότητας της εταιρείας.....	127
Πίνακας 19 Προέλευση αποβλήτων που διαχειρίζονται οι εταιρείες.....	128
Πίνακας 20 Κατηγορία που υπάγεται η εταιρεία στην οποία εργάζονται οι συμμετέχοντες.....	130
Πίνακας 21 Προέλευση των ΑΕΚΚ που διαχειρίζονται οι εταιρείες.....	130
Πίνακας 22 Αγορά για τα υλικά που προέρχονται από ΑΕΚΚ.....	132

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία εξετάστηκαν τα απόβλητα εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ) όπου μελετήθηκε η κατηγοριοποίησή τους σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων (ΕΚΑ), την πηγή προέλευσης τους και οι παράγοντες που επηρεάζουν τις παραγόμενες ποσότητές τους. Αξιολογείται η διαχείριση των ΑΕΚΚ περιγράφοντας την υφιστάμενη κατάσταση, τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και το νομοθετικό πλαίσιο διαχείρισής τους. Αναλύονται οι επιλογές διαχείρισης των ΑΕΚΚ (πρόληψη, επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση, ανάκτηση, τελική διάθεση) και το Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) που ισχύει στην Ελλάδα. Επίσης παρουσιάζεται η εναλλακτική διαχείριση των ΑΕΚΚ στην Ελλάδα, τα εμπόδια και οι διευκολύνσεις της διαχείρισης των αποβλήτων.

Ακόμα πραγματοποιήθηκε έρευνα με χρήση ερωτηματολογίου για τη διερεύνηση της υφιστάμενης κατάστασης της διαχείρισης των ΑΕΚΚ και των εναλλακτικών τρόπων διαχείρισής τους. Παρατηρήθηκε ότι το κύριο πεδίο δραστηριότητας των εταιρειών που διαχειρίζονται ΑΕΚΚ είναι η οικοδομή και η οδοποιία ακολουθούμενα από τα άλλα έργα και τα απόβλητα προέρχονται κυρίως από εργασίες κατεδαφίσεων και ανακαινίσεις ακολουθούμενα από απόβλητα εκσκαφών, επεκτάσεων και άλλων εργασιών. Η προέλευση των ΑΕΚΚ που διαχειρίζονται οι εταιρείες είναι κυρίως από επαγγελματίες του χώρου (π.χ. πολιτικοί μηχανικοί, εργολάβοι κλπ.), ακολουθούμενο από ΑΕΚΚ που προέρχονται από δημόσια έργα και από ιδιώτες. Οι εταιρείες που ασχολούνται με τη διαχείριση των ΑΕΚΚ στην Ελλάδα έχουν αναπτύξει πρωτοβουλίες για την προώθηση της διαδικασίας διαχείρισης των αποβλήτων όπως η δημιουργία ενημερωτικών φυλλαδίων και σχετικού διαφημιστικού υλικού. Σχετικά με τα εμπόδια, η έλλειψη δράσεων κατάρτισης και καθοδήγησης σχετικά με την εφαρμογή εναλλακτικών αποβλήτων, η έλλειψη ελέγχου της ποιότητας των ανακυκλωμένων ΑΕΚΚ και το κενό στη νομοθεσία δυσχεραίνουν την εφαρμογή της εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΕΚΚ. Προτάσεις βελτίωσης της κατάστασης είναι να υποχρεώνονται οι εργολάβοι από τη νομοθεσία να χρησιμοποιούν ανακυκλωμένα υλικά επίχωσης ώστε να μπορεί να αποσυμφορηθεί η μονάδα με τα ΑΕΚΚ που έχει παραλάβει, το 'Σύστημα Επιβράβευσης', καθώς και η ύπαρξη καλύτερου ελέγχου από τις δημόσιες αρχές και κοινού τιμοκαταλόγου συλλογικών συστημάτων.

Λέξεις-Κλειδιά: ΑΕΚΚ, διαχείριση, νομοθεσία, εμπόδια, διευκολύνσεις, επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση.

Abstract

In this work, the management of excavation, construction and demolition waste (ECDW) was examined, where its categorization was studied according to the European Waste List (EWC), its source of origin and the factors that influence its produced quantities. The management of ECDW is evaluated by describing the existing situation, the environmental impacts and the legislative framework of their management. The management options of ECDW (prevention, reuse, recycling, recovery, final disposal) and the National Waste Management Plan (EWMP) in Greece are analyzed. The alternative management of ECDW in Greece, the obstacles and facilities of waste management are also presented.

A survey was also carried out using a questionnaire to investigate the current situation of the management of ECDW and their alternative management methods. It was observed that the main field of activity of the companies that manage ECDW is building and road construction followed by other projects and the waste comes mainly from demolition and renovation works followed by waste from excavations, extensions and other works. The main source of the ECDW managed by the companies is mainly from professionals (i.e. civil engineers, contractors, etc.), followed by ECDW originating from public projects and from private entities. The companies involved in the management of ECDW in Greece have developed initiatives to promote the waste management process such as the creation of information brochures and related advertising material. The lack of training and guidance regarding the utilization of alternative products, the lack of control of the quality of recycled ECDW and the legislation gaps are the main obstacles for alternative management of ECDW.

The current situation could be improved by imposing contractors by law to use recycled backfill materials, a 'reward system', as well as the improvement of monitoring by public authorities and a common price list of collective systems.

Keywords: ECDW, management, legislation, obstacles, facilities, reuse, recycling.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 Εισαγωγή

1.1 Σκοπός εργασίας

Σκοπός της εργασίας ήταν η εξέταση των Αποβλήτων Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ) και η αξιολόγηση της διαχείρισής τους μέσω διαφόρων επιλογών όπως πρόληψη, επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση, ανάκτηση, τελική διάθεση σύμφωνα με το Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) που ισχύει στην Ελλάδα.

Στα πλαίσια της εργασίας πραγματοποιήθηκε έρευνα με χρήση ερωτηματολογίου για τη διερεύνηση της υφιστάμενης κατάστασης της διαχείρισης των ΑΕΚΚ και των εναλλακτικών τρόπων διαχείρισής τους. Παρατηρήθηκε ότι το κύριο πεδίο δραστηριότητας των εταιρειών που διαχειρίζονται ΑΕΚΚ είναι η οικοδομή και η οδοποιία ακολουθούμενα από τα άλλα έργα και τα απόβλητα προέρχονται κυρίως από εργασίες κατεδαφίσεων και ανακαινίσεις ακολουθούμενα από απόβλητα εκσκαφών, επεκτάσεων και άλλων εργασιών. Η προέλευση των ΑΕΚΚ που διαχειρίζονται οι εταιρείες είναι κυρίως από επαγγελματίες του χώρου (π.χ. πολιτικοί μηχανικοί, εργολάβοι κλπ.), ακολουθούμενο από ΑΕΚΚ που προέρχονται από δημόσια έργα και από ιδιώτες.

Οι εταιρείες που ασχολούνται με τη διαχείριση των ΑΕΚΚ στην Ελλάδα έχουν αναπτύξει πρωτοβουλίες για την προώθηση της διαδικασίας διαχείρισης των αποβλήτων όπως η δημιουργία ενημερωτικών φυλλαδίων και σχετικού διαφημιστικού υλικού. Σχετικά με τα εμπόδια, η έλλειψη δράσεων κατάρτισης και καθοδήγησης σχετικά με την εφαρμογή εναλλακτικών αποβλήτων, η έλλειψη ελέγχου της ποιότητας των ανακυκλωμένων ΑΕΚΚ και το κενό στη νομοθεσία δυσχεραίνουν την εφαρμογή της εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΕΚΚ.

Η χρησιμότητα της εργασίας καλύπτεται από τις προτάσεις βελτίωσης της κατάστασης όπου οι εργολάβοι πρέπει να υποχρεώνονται από τη νομοθεσία να χρησιμοποιούν ανακυκλωμένα υλικά επίχωσης ώστε να μπορεί να αποσυμφορηθεί η μονάδα με τα ΑΕΚΚ που έχει παραλάβει, το 'Σύστημα Επιβράβευσης' καθώς και η ύπαρξη καλύτερου ελέγχου από τις δημόσιες αρχές και κοινού τιμοκαταλόγου συλλογικών συστημάτων.

1.2 Εισαγωγή

Στο πλαίσιο της σύμβασης για τη βιώσιμη διαχείριση των πόρων, οι ευρωπαϊκές χώρες διεξάγουν μελέτες, προκειμένου να αποκτήσουν τις απαραίτητες γνώσεις σχετικά με την τρέχουσα χρήση των φυσικών πόρων και ιδιαίτερα των αποβλήτων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εναλλακτικές λύσεις έναντι των πρώτων, προς την αειφόρο ανάπτυξη. Αυτή θα αποτελέσει τη βάση για την ανάπτυξη μελλοντικών ευρωπαϊκών πολιτικών στον τομέα της βιώσιμης διαχείρισης των πόρων. Σύμφωνα με την οδηγία για τα απόβλητα 2008/98/ΕΚ, ο όρος "απόβλητα" ορίζεται ως κάθε ουσία ή αντικείμενο που ο κάτοχος απορρίπτει ή προτίθεται ή υποχρεούται να απορρίψει.

Τα απόβλητα εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ) αποτελούνται από τα υλικά/θραύσματα που παράγονται κατά την κατασκευή, ανακαίνιση και κατεδάφιση κτιρίων, δρόμων και άλλων μηχανικών έργων. Οι μεγάλες ποσότητες αυτών των αποβλήτων που παράγονται ετησίως μπορούν να ανακυκλωθούν ή να ανακτηθούν και να επαναχρησιμοποιηθούν λόγω του υψηλού δυναμικού επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης που ενσωματώνεται σε αυτά.

Πιο συγκεκριμένα, τα ΑΕΚΚ αναφέρονται σε ένα ευρύ φάσμα υλικών, τα οποία, ανάλογα με την προέλευσή τους μπορούν να χωριστούν στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Υλικά κατεδάφισης όπως σκυρόδεμα, αδρανή, ξύλο, τούβλα και άλλα οικοδομικά υλικά.
- Οδικά υλικά όπως ασφαλτικά μείγματα καθώς και συσσωματώματα διαφόρων μεγεθών σωματιδίων.
- Εκσκαφικά υλικά, όπως ανασκαφικά εδάφη, άμμος, χαλίκια, πετρώματα κλπ, τα οποία προκύπτουν σχεδόν σε κάθε οικοδομική δραστηριότητα, ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια των υπόγειων κατασκευών και των γεωτεχνικών έργων (Bio Intelligent Service, 2011).



Εικόνα 1 ΑΕΚΚ: Υλικά κατεδάφισης και οικοδομικά υλικά (περιοχή του χωριού Πύργοι Δράμας του Δήμου Προσοτσάνης) – Φωτό: Γιάγκου Σ.

Ωστόσο, αυτά τα ρεύματα αποβλήτων παράγονται με διαφορετικές διεργασίες, ενώ έχουν αρκετά διαφορετικά χαρακτηριστικά, τόσο όσον αφορά τις ποσότητες, τη σύνθεση όσο και τις δυνατότητες ανάκτησης. Τα απόβλητα κατασκευών (που προέρχονται από νέες κατασκευές) είναι συνήθως «καθαρά» (αμιγή υλικά), λιγότερο μολυσμένα και το δυναμικό ανάκτησης είναι υψηλότερο από τα απόβλητα κατεδάφισης λόγω αυτών των χαρακτηριστικών. Το μερίδιό τους στις συνολικές ποσότητες αποβλήτων ΑΕΚΚ είναι γενικά χαμηλό. Από την άλλη πλευρά, τα απόβλητα κατεδάφισης, τα οποία αντιπροσωπεύουν τις υψηλότερες ποσότητες αποβλήτων ΑΕΚΚ, τείνουν να είναι πιο μολυσμένα και μεικτά και επομένως είναι πιο δύσκολο να ανακυκλωθούν.

Από το 1991, τα ΑΕΚΚ έχουν αναγνωρισθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή ως μία από τις έξι κύριες ροές αποβλήτων, οι οποίες διερευνήθηκαν στο πλαίσιο του «προγράμματος ροών αποβλήτων προτεραιότητας». Στην έκθεση που συντάχθηκε επτά χρόνια αργότερα από την Symonds Group Ltd, διευκρινίστηκαν οι ορισμοί, συνοψίστηκαν τα οικονομικά και διοικητικά εμπόδια στην επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση και οι οδηγίες/συστάσεις βέλτιστης πρακτικής για τους χώρους κατεδάφισης, ανακαίνισης και ανακύκλωσης, καθώς και παρουσιάστηκαν οι χώροι κατασκευής και συντήρησης δρόμων (Symonds Group Ltd, 1999). Έκτοτε, έχουν αναπτυχθεί ορισμένοι κανονισμοί και έχουν δημοσιευθεί οδηγίες εντός της ΕΕ με τους οποίους απαιτείται να συμμορφώνονται τα κράτη μέλη. Στην Ελλάδα, η προσαρμογή της εθνικής νομοθεσίας στο κοινοτικό δίκαιο ξεκίνησε με αργούς ρυθμούς, αλλά πρόσφατα άρχισε να κερδίζει δυναμική (Papatzani & Paine, 2017).

Η παρούσα εργασία εξετάζει τα απόβλητα εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ) και παρουσιάζει τους τρόπους διαχείρισής τους. Επιπλέον, εξετάζεται η εναλλακτική διαχείριση των ΑΕΚΚ στην Ελλάδα επικεντρώνοντας την έρευνα στις τελευταίες εξελίξεις. Στο πρώτο κεφάλαιο το οποίο αποτελεί την εισαγωγή της διπλωματικής εργασίας γίνεται αναφορά στην ερμηνεία του όρου απόβλητα γενικά αλλά και πιο συγκεκριμένα στα απόβλητα εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ), από τι αποτελούνται καθώς και αν είναι δυνατή η ανάκτηση τους ανάλογα με την προέλευση τους. Στο δεύτερο κεφάλαιο περιγράφονται πιο αναλυτικά τα ΑΕΚΚ. Συγκεκριμένα περιγράφονται τα ΑΕΚΚ βάσει της πηγής προέλευσης τους, τι περιέχονται σε ποια αναλογία, σε τι ποσότητες παράγονται αλλά και ποιοι παράγοντες επηρεάζουν κάθε φορά την παραγόμενη ποσότητα των ΑΕΚΚ. Επίσης γίνεται αναφορά και στον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων (ΕΚΑ), ο οποίος αποτελεί θεμελιώδες μέρος της νομοθεσίας περί διάθεσης αποβλήτων.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά της διαχείρισης των ΑΕΚΚ στην Ελλάδα και στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η εναλλακτική διαχείριση των ΑΕΚΚ στην Ελλάδα. Στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στην ανακύκλωση των ΑΕΚΚ και στο έκτο κεφάλαιο αναλύεται η κυκλική οικονομία στον τομέα των ΑΕΚΚ. Τα επόμενα κεφάλαια έβδομο και όγδοο αφορούν τη συλλογή πρωτογενών στοιχείων (εμπειρικό μέρος της εργασίας) με χρήση ερωτηματολογίου εν είδει συνέντευξης σε μονάδες αποβλήτων ΑΕΚΚ στην περιοχή της Μακεδονίας. Στο ένατο και τελευταίο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της εργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 Τα απόβλητα εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ)

2.1 Ορισμός

Τα απόβλητα εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ) αντιπροσωπεύουν περισσότερο από το ένα τρίτο του συνόλου των αποβλήτων που παράγονται στην ΕΕ. Είναι βαριά, έχουν υψηλή πυκνότητα, συχνά ογκώδη και καταλαμβάνουν σημαντικό χώρο. Περιλαμβάνουν όλα τα απόβλητα που παράγονται από την κατασκευή, κατεδάφιση και ανακαίνιση κτιρίων και υποδομών, καθώς και τον σχεδιασμό και τη συντήρηση των δρόμων. Περιέχουν μεγάλη ποικιλία αδρανών και μη βιοδιασπώμενων υλικών όπως σκυρόδεμα, τούβλα, ξύλο, γυαλί, μέταλλα και πλαστικό. Δεν αποτελούν ενιαίο ρεύμα αποβλήτων, αλλά είναι μία ομάδα διαφορετικών κατηγοριών αποβλήτων που περιλαμβάνουν διαφορετικά είδη υλικών.

Αναλυτικότερα, τα ΑΕΚΚ μπορεί να περιέχουν:

- Αδρανή υλικά, όπως τσιμέντο, σκυρόδεμα, άμμο, σοβάδες, πέτρες, χαλίκια, πλακάκια, κεραμικά και τούβλα.
- Ξύλο, γυαλί, πλαστικό.
- Μέταλλα (ενδεικτικά στοιχεία από σιδηρούχα υλικά, χαλκό, χάλυβα, αλουμίνιο).
- Μείγματα ασφάλτου και ορυκτής πίσσας.
- Χώματα και υλικά εκσκαφών.
- Στοιχεία από υλικά με βάση τον γύψο.
- Χρώματα, βερνίκια.
- Μονωτικά υλικά.
- Άλλα υλικά.

Τα απόβλητα εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ) έχουν γίνει μόνιμο πρόβλημα στον κλάδο, λόγω του όγκου παραγωγής τους και της έλλειψης χώρου για την τελική τους απόρριψη. Για την επίλυση αυτού του προβλήματος, έχουν προταθεί διάφορες στρατηγικές διαχείρισης που κυμαίνονται από τη μείωση στην πηγή έως την επαναχρησιμοποίηση ως πρώτη ύλη για την κατασκευή διαφόρων στοιχείων. Σε αυτή την τελευταία πτυχή, σε παγκόσμιο επίπεδο, έχουν γίνει προσπάθειες για τον προσδιορισμό της πιθανής επαναχρησιμοποίησης τέτοιων αποβλήτων. Ωστόσο, σε πολλές περιπτώσεις, η διαδικασία αυτή φαίνεται να είναι ασυνεπής, καθώς η φύση και οι ιδιότητες των αποβλήτων δεν θεωρούνται προϋπόθεση για τον προσδιορισμό της πιθανής επαναχρησιμοποίησής τους.

Τα ΑΕΚΚ, τα οποία αποτελούν περισσότερο από το 30% της ροής στερεών αποβλήτων, δεν δίνεται η σωστή προσοχή και χάνεται το δυναμικό ανακύκλωσης. Η απουσία επιβολής ελέγχων και αμέλειας εκ μέρους των αρχών καθώς και το γεγονός ότι η επαναχρησιμοποίηση στερεών αποβλήτων βρίσκεται ακόμη σε αναπτυξιακό στάδιο, έχει ως αποτέλεσμα να καταλήγουν κυρίως σε χώρους υγειονομικής ταφής

χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι δυσμενείς επιδράσεις στο περιβάλλον. Στοιχεία όπως μόλυβδος, αρσενικό, κάδμιο και διοξείδιο του πυριτίου βρίσκουν το δρόμο τους στο έδαφος και στη συνέχεια μεταφέρονται στα υπόγεια ύδατα. Έτσι, η οδηγία είναι να ελαχιστοποιηθεί η ανεξέλεγκτη απόθεση στο περιβάλλον και η εξεύρεση μέσου για την ανακύκλωση των αποβλήτων καθώς και η αντικατάσταση με φιλικά προς το περιβάλλον οικοδομικά υλικά.

Αναμφισβήτητα, τα ΑΕΚΚ προκαλούν έντονα σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα. Η βιώσιμη διάθεση αυτών των αποβλήτων στη δομική και μη δομική κατασκευή σκυροδέματος θεωρείται ως η καλύτερη λύση για την μείωση των επιβλαβών επιπτώσεων τους στο περιβάλλον. Τα περιβαλλοντικά προβλήματα των ΑΕΚΚ αυξάνονται σε όλο τον κόσμο, γεγονός που καθιστά πολλές χώρες να προσπαθήσουν για τη δημιουργία νόμων και την ευαισθητοποίηση για την προστασία του περιβάλλοντος. Η τεράστια ποσότητα ΑΕΚΚ δημιουργείται από την αστική ενοποίηση και την αστική αναγέννηση. Το ποσοστό αστικοποίησης ήταν 54,3% το 2016 και έφτασε το 55% το 2018 σε παγκόσμιο επίπεδο. Το ποσοστό αναμένεται να επεκταθεί σε 68% παγκοσμίως μέχρι το έτος 2050, γεγονός το οποίο προκαλεί μια συνεχώς αυξανόμενη παραγωγή αποβλήτων ΑΕΚΚ. Η Κίνα και οι Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής θεωρούνται μεταξύ των χωρών με την μεγαλύτερη παραγωγή ΑΕΚΚ παγκοσμίως.

Δυστυχώς, δεν υπάρχουν διαθέσιμα λεπτομερή στοιχεία σχετικά με την ακριβή ποσότητα παραγωγής ΑΕΚΚ, αλλά μόνο εκτιμήσεις, ειδικά με βάση τις άδειες κατασκευής και κατεδάφισης. Έτσι, δεδομένου του γεγονότος αυτού, καθώς και του ότι μεγάλες ποσότητες, ιδίως ΑΕΚΚ, συχνά κατατίθενται παράνομα σε διάφορα μέρη σε όλη την Ελλάδα και ότι οι κατασκευαστικές εταιρείες δεν ήταν υποχρεωμένες να παρακολουθούν και να αναφέρουν τα ποσοτικά χαρακτηριστικά των αποβλήτων τους σε συλλογικό νομικό σύστημα μέχρι το 2010, μια εκτίμηση των ποσοτήτων τους παρουσιάζεται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1 Συνολικές εκτιμώμενες ποσότητες ΑΕΚΚ για τα έτη 1996-2000, 2004,2006 και 2008 στην Ελλάδα (Mavridou et al., 2020)

Έτος	Ποσότητες ΑΕΚΚ
1996	1.636.298
1997	2.006.625
1998	2.130.939
1999	1.899.075
2000	2.092.387
2004	3.324.000
2006	6.829.161
2008	6.828.051

2.2 Κατηγοριοποίηση βάσει του Ευρωπαϊκού Καταλόγου Αποβλήτων (ΕΚΑ)

Ο Ευρωπαϊκός κατάλογος αποβλήτων (ΕΚΑ) καταρτίστηκε μετά την απόφαση της Επιτροπής Ε.Κ. και αποτελεί θεμελιώδες μέρος της νομοθεσίας περί διάθεσης αποβλήτων. Κατατάσσει τόσο τα επικίνδυνα όσο και τα μη επικίνδυνα απόβλητα που παράγονται σύμφωνα με την οδηγία **75/442/ΕΟΚ** του Συμβουλίου, της 15ης Ιουλίου 1975, σχετικά με τα απόβλητα και τα ταξινομεί ανάλογα με το τι είναι και τον τρόπο παραγωγής τους. Ο ΕΚΑ ιδρύθηκε αρχικά με την απόφαση **94/3/ΕΚ** της Επιτροπής Ε.Κ. Αντικαταστάθηκε από την Οδηγία **2000/532/ΕΚ** και τροποποιήθηκε με τις αποφάσεις **2001/118/ΕΚ**, **2001/119/ΕΚ** και **2001/573/ΕΚ**. Ο ΕΚΑ ορίζει τυποποιημένες ονοματολογίες και επίπεδα παρακολούθησης των διαφόρων τύπων αποβλήτων. Οι κωδικοί ΕΚΑ ισχύουν σε ολόκληρη την Ευρωπαϊκή Ένωση και περιέχουν πληροφορίες για κάθε πιθανό απόβλητο. Παρόλο που ορίζει τη βασική αναγκαιότητα παρακολούθησης ορισμένων αποβλήτων, το επίπεδο παρακολούθησης μπορεί να προσαρμοστεί στις ειδικές ανάγκες του καθενός λόγω απαιτήσεων που επιβάλλονται από τις αρχές, τους πελάτες ή τους εσωτερικούς κανονισμούς κάθε κράτους.

Τα απόβλητα υλικά του ΕΚΑ απαριθμούνται και ταξινομούνται με τον εξής τρόπο:

- 01 Απόβλητα που προκύπτουν, από εξερεύνηση, εξόρυξη, εργασίες λατομείου, φυσική και χημική επεξεργασία ορυκτών*
- 02 Απόβλητα από γεωργία, κηπευτική, υδατοκαλλιέργεια, δασοκομία, θήρα και αλιεία, προετοιμασία και επεξεργασία τροφίμων*
- 03 Απόβλητα από την κατεργασία ξύλου και την παραγωγή ταμπλάδων και επίπλων, καθώς και πολτού χαρτιών και χαρτονιών*
- 04 Απόβλητα από τις βιομηχανίες δέρματος, γούνας και υφαντουργίας*
- 05 Απόβλητα από τη διύλιση πετρελαίου, τον καθαρισμό φυσικού αερίου και την πυρολυτική επεξεργασία άνθρακα*
- 06 Απόβλητα από ανόργανες χημικές διεργασίες*
- 07 Απόβλητα από οργανικές χημικές διεργασίες*
- 08 Απόβλητα από την παραγωγή, διαμόρφωση, προμήθεια και χρήση (ΠΔΠΧ) επικαλύψεων (χρώματα, βερνίκια και σμάλτο υάλου), κολλών, στεγανωτικών και τυπογραφικών μελανών*
- 09 Απόβλητα από τη φωτογραφική βιομηχανία*
- 10 Απόβλητα από θερμικές επεξεργασίες*
- 11 Απόβλητα από τη χημική επιφανειακή επεξεργασία και την επικάλυψη μετάλλων και άλλων υλικών· υδρομεταλλουργία μη σιδηρούχων μετάλλων*
- 12 Απόβλητα από τη μορφοποίηση και τη φυσική και χημική επιφανειακή επεξεργασία μετάλλων και πλαστικών*

13 Απόβλητα ελαίων και απόβλητα υγρών καυσίμων (εκτός βρωσίμων ελαίων, 05 και 12)

14 Απόβλητα από οργανικούς διαλύτες, ψυκτικές ουσίες και προωθητικά (εκτός 07 και 08)

15 Απόβλητα από συσκευασίες· απορροφητικά υλικά, υφάσματα σκουπίσματος, υλικά φίλτρων και προστατευτικό ρουχισμό μη προδιαγραφόμενα άλλως

16 Απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως στον κατάλογο

17 Απόβλητα από κατασκευές και κατεδαφίσεις (περιλαμβάνεται χώμα εκσκαφής από ρυπασμένες τοποθεσίες)

18 Απόβλητα από την υγειονομική περίθαλψη ανθρώπων ή ζώων ή/και από σχετικές έρευνες (εξαιρούνται απόβλητα κουζίνας και εστιατορίων που δεν προκύπτουν άμεσα από το σύστημα υγείας)

19 Απόβλητα από τις μονάδες διαχείρισης αποβλήτων, εγκαταστάσεις επεξεργασίας υγρών αποβλήτων εκτός σημείου παραγωγής και την προετοιμασία ύδατος προοριζομένου για κατανάλωση από τον άνθρωπο και ύδατος για βιομηχανική χρήση

20 Δημοτικά απόβλητα (οικιακά απόβλητα και παρόμοια απόβλητα από εμπορικές δραστηριότητες, βιομηχανίες και ιδρύματα), περιλαμβανομένων μερών χωριστά συλλεγέντων

Ο όρος ΑΕΚΚ, βάσει του Ευρωπαϊκού Καταλόγου Αποβλήτων, με κωδικό **17 00 00** χρησιμοποιείται ευρέως για να περιγράψει μεγάλο αριθμό αποβλήτων που παράγονται από την κατασκευή και κατεδάφιση κτιρίων και έργων υποδομής, ακόμη και μετά από τεχνικές και φυσικές καταστροφές όπως πλημμύρες, σεισμοί κλπ. Συγκεκριμένα, τα απόβλητα κατασκευών είναι απορρίμματα από νέα δομικά υλικά, ενώ τα κατεδαφιστικά συνήθως αξιολογούνται και τροποποιούνται από την αρχική τους κατάσταση. Σε παγκόσμιο επίπεδο, μέχρι πρόσφατα η υγειονομική ταφή όλων των ΑΕΚΚ ήταν η οικονομικότερη λύση, ωστόσο τα τελευταία χρόνια, η πλήρωση πολλών χώρων υγειονομικής ταφής καθώς και η αντίδραση των κατοίκων για την δημιουργία νέων περιοχών δημιούργησε άμεσα την ανάγκη της διαχείρισης των ΑΕΚΚ.

Συγκεκριμένα η κατηγορία που περιλαμβάνει τα ΑΕΚΚ παρουσιάζεται και αναλύεται παρακάτω:

17 ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΕΙΣ (ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΤΑΙ ΧΩΜΑ ΕΚΣΚΑΦΗΣ ΑΠΟ ΡΥΠΑΣΜΕΝΕΣ ΤΟΠΟΘΕΣΙΕΣ)

17 01 σκυρόδεμα, τούβλα, πλακίδια και κεραμικά

17 01 01 σκυρόδεμα

17 01 02 τούβλα

17 01 03 πλακίδια και κεραμικά

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

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

17 02 ξύλο, γυαλί και πλαστικό

17 02 01 ξύλο

17 02 02 γυαλί

17 02 03 πλαστικό

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

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

17 03 01* μείγματα ορυκτής ασφάλτου που περιέχουν λιθανθρακόπισσα

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

17 03 03* λιθανθρακόπισσα και προϊόντα πίσσας

17 04 μέταλλα (περιλαμβανομένων και των κραμάτων τους)

17 04 01 χαλκός, μπρούντζος, ορείχαλκος

17 04 02 αλουμίνιο

17 04 03 μόλυβδος

17 04 04 ψευδάργυρος

17 04 05 σίδηρος και χάλυβας

17 04 06 κασσίτερος

17 04 07 ανάμεικτα μέταλλα

17 04 09* απόβλητα μετάλλων μολυσμένα από επικίνδυνες ουσίες

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

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

17 05 χώματα (περιλαμβανομένων χωμάτων εκσκαφής από ρυπασμένες τοποθεσίες), πέτρες και μπάζα εκσκαφών

17 05 03* χώματα και πέτρες που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες

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

17 05 05* μπάζα εκσκαφών που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες

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

17 05 07* έρμα σιδηροτροχιών που περιέχει επικίνδυνες ουσίες

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

17 06 μονωτικά υλικά και υλικά δομικών κατασκευών που περιέχουν αμίαντο

17 06 01* μονωτικά υλικά που περιέχουν αμίαντο

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

17 06 04 μονωτικά υλικά εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στα σημεία 17 06 01 και 17 06 03

17 06 05* υλικά δομικών κατασκευών που περιέχουν αμίαντο

17 08 υλικά δομικών κατασκευών με βάση τον γύψο

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

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

17 09 άλλα απόβλητα δομικών κατασκευών και κατεδαφίσεων

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

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

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

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

Όπως φαίνεται παραπάνω, υπάρχουν οχτώ κύριες κατηγορίες αποβλήτων που ανήκουν στην κατηγορία 17 [Απόβλητα από κατασκευές και κατεδαφίσεις (περιλαμβάνεται χώμα εκσκαφής από ρυπασμένες τοποθεσίες)] βάση της ταξινόμησης του ΕΚΑ. Αυτές οι οχτώ κύριες κατηγορίες χωρίζονται σε επιμέρους κατηγορίες ανάλογα με τον αν περιέχουν επικίνδυνα υλικά ή όχι. Οι υποκατηγορίες που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες χαρακτηρίζονται και από τον αστερίσκο στο τέλος κάθε αριθμησης.

2.3 Κατηγοριοποίηση βάσει της πηγής προέλευσης τους

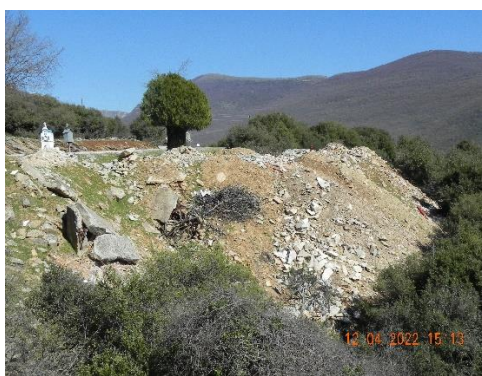
Τα απόβλητα από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις ανήκουν στην κατηγορία των συμβατικών αποβλήτων. Ο όρος «απόβλητα εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων» (ΑΕΚΚ) είναι γενικός και καλύπτει μεγάλο φάσμα υλικών. Οι βασικές κατηγορίες των ΑΕΚΚ είναι:

1. Απόβλητα που προκύπτουν από την ολική ή μερική κατεδάφιση κτιρίων ή/και άλλων δομικών κατασκευών. Τα υλικά αυτά αποτελούνται από χώματα, χαλίκια, κομμάτια ή στοιχεία σκυροδέματος, επιχρίσματα, πλίνθους (τούβλα), πλάκες επιστρώσεων, γύψο, άμμο, λαξευμένες πέτρες, θρύμματα ειδών υγιεινής κλπ. Αυτά τα υλικά χαρακτηρίζονται από μεγάλη ανομοιογένεια και προκύπτουν από την εξολοκλήρου ή επιμέρους κατεδάφιση των κατασκευών. Η σύσταση των υλικών ποικίλει ανάλογα με το είδος, την ηλικία, τη μορφή, τη χρήση και το μέγεθος του κτιρίου.
2. Απόβλητα που παράγονται κατά την κατασκευή κτιρίων και άλλων κατασκευών. Τα απόβλητα αυτά μπορεί να 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, επισκευής, ενίσχυσης, προσθήκης, επέκτασης και ανακαίνισης. Μεγάλο μέρος των άχρηστων υλικών-απορριμμάτων στα εργοτάξια αποτελούν και τα υλικά συσκευασίας οικοδομικών υλικών.
3. Απόβλητα που προκύπτουν από εκσκαφές, εκχερσώσεις εκτάσεων, ισοπεδώσεις, θεμελιώσεις κλπ. Τα υλικά αυτά μπορεί να είναι μητρικά χώματα εκσκαφών, άμμος, χαλίκι, πέτρες, άργιλος κλπ. Τα υλικά εκσκαφών υπάρχουν σχεδόν σε κάθε κατασκευαστική δραστηριότητα και ιδιαίτερα στις υπόγειες κατασκευές. Τα φυσικά φαινόμενα (υπερχειλίσσεις χειμάρρων, κατολισθήσεις κ.α.) μπορεί να οδηγήσουν στην εμφάνιση τέτοιων υλικών. Η σύσταση των υλικών εκσκαφών εξαρτάται σημαντικά από τα γεωλογικά δεδομένα.
4. Απόβλητα από την οδοποιία και τη συντήρηση οδών. Σε αυτά τα υλικά ανήκουν η άσφαλτος και οποιαδήποτε άλλα υλικά οδοστρώματος, υλικά βάσεων και υποβάσεων, δηλαδή χαλίκι, άμμος, σκύρα και γενικά υλικά που προκύπτουν από την αποξήλωση και ανακαίνιση οδών. Τα άχρηστα υλικά οδοποιίας προέρχονται, όχι μόνο από την αποξήλωση και τη συντήρηση των δρόμων, αλλά και από τις υπόγειες υδραυλικές και ηλεκτρικές εγκαταστάσεις πόλεων, καθώς και από έργα επιδιόρθωσης αυτών.

Τα ΑΕΚΚ μπορεί να προκύψουν από μια σειρά διαφορετικών προελεύσεων, ή τύπους τοποθεσίας, όπως ορίζεται παρακάτω:

- Κατεδάφιση και Εκκαθάριση Οικοπέδων: Οικόπεδα με κατασκευές ή υποδομές προς κατεδάφιση, επί των οποίων καμία νέα κατασκευή δεν είναι προγραμματισμένη σε σύντομο χρονικό διάστημα.
- Κατεδάφιση, Εκκαθάριση και Οικοδόμηση Οικοπέδων: Οικόπεδα με κατασκευές προς κατεδάφιση επί των οποίων θα πραγματοποιηθεί ανέγερση νέας κατασκευής.

- Ανακαίνιση Χώρων/Κτιρίων: Χώροι/Κτίρια όπου η εσωτερική διαρρύθμιση (και ενδεχομένως, κάποια δομικά στοιχεία) πρέπει να αφαιρεθούν και να αντικατασταθούν.
- Αναξιοποίητες Ζώνες Πρασίνου (Greenfield Sites): Ανεκμετάλλετες περιοχές στις οποίες πρόκειται να ανεγερθούν νέες κατασκευές ή υποδομές.
- Ζώνες Κατασκευής Οδικού Δικτύου: Τοποθεσίες/Ζώνες κατασκευής νέων δρόμων με βάση από φυσικό έδαφος ή από μπάζα.
- Ζώνες Επισκευής Οδικών Δικτύων: Ζώνες Οδικών Δικτύων όπου πραγματοποιείτε επιστρωση ή ανακατασκευή δρόμων.



Εικόνα 2 ΑΕΚΚ από μια σειρά διαφορετικών προελεύσεων ή τύπους τοποθεσίας (περιοχή του χωριού Πύργοι Δράμας του Δήμου Προσοτσάνης) – φωτο: Γιάγκου Σ.

2.4 Σύσταση και παραγόμενες ποσότητες ΑΕΚΚ

Τα ΑΕΚΚ είναι τα στερεά υλικά/θραύσματα/υπολείμματα που προκύπτουν από δημοτικές και όχι μόνο δραστηριότητες. Πρόκειται για ένα ετερογενές μείγμα υλικών που προκύπτουν από την εκκαθάριση του χώρου, την εκσκαφή, την κατασκευή, την ανακαίνιση, και κατεδάφιση. Τα ΑΕΚΚ περιλαμβάνουν ενδεχομένως σκυρόδεμα, τούβλα, πλακάκια, ασφαλτικά μείγματα, γύψο, ξύλο, γυαλί, μέταλλα, πλαστικό, διαλύτες, αμίαντο και ανασκαμμένα εδάφη.

Το μη επικίνδυνο αδρανές κλάσμα, το οποίο είναι το περισσότερο ποσοτικά, μπορεί να ανακυκλωθεί, με συνέπεια ουσιαστικά, οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη. Για παράδειγμα, μετά από διαδικασίες αξιοποίησης, τα ληφθέντα δευτερεύοντα προϊόντα ΑΕΚΚ θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε έργα πολιτικού μηχανικού, με αντικατάσταση ή σε συνδυασμό με μη ανανεώσιμους φυσικούς ορυκτούς πόρους (δηλαδή άμμος και χαλίκι), καθώς και για την παραγωγή τσιμέντου και κεραμικών.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η σύσταση των αποβλήτων κατεδαφίσεων και των κατασκευών.

Πίνακας 2 Σύσταση ΑΕΚΚ (Πηγή: Κακλόπουλος, 2015)

Συστατικό	Ποσοστό %	
	Απόβλητα κατεδαφίσεων	Απόβλητα κατασκευών
Άσφαλτος	1,61	0,13
Σκυρόδεμα	19,99	9,27
Οπλισμένο σκυρόδεμα	33,11	8,25
Ακαθαρσίες, χώμα, λάσπη	11,91	30,55
Πέτρες	6,83	9,74
Χαλίκια	4,95	14,13
Ξύλο	7,46	10,95
Τούβλο από σκυρόδεμα	1,11	0,90
Τούβλο	6,33	5,00
Γυαλί	0,20	0,56
Άλλα οργανικά	1,30	3,05
Πλαστικοί σωλήνες	0,61	1,13
Άμμος	1,44	1,70
Εντοιχισμένα έπιπλα	0,04	0,03
Άχρηστα αντικείμενα	0,07	0,24
Μέταλλα	3,41	4,36
Σύνολο	100,00	100,00

Μικρές ή μεγαλύτερες ποσότητες επικίνδυνων ή τοξικών υλικών ενδέχεται να εμπεριέχονται στα ΑΕΚΚ. Από τα πιο επικίνδυνα υλικά που περιέχονται σε αυτό το είδος αποβλήτων είναι ο αμιάντος και τα πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs), λόγω της έντονης παρουσίας αυτών των δύο ουσιών σε μεγάλο αριθμό παλαιών κτιρίων και της εξαιρετικά επιβλαβούς δράσης τους στον ανθρώπινο οργανισμό.

Τα επικίνδυνα υλικά που συναντάμε στα εργοτάξια κατασκευών και οικοδομήσεων είναι τα παρακάτω:

- Κόλλες
- Βαφές και στρώματα επικάλυψης
- Υλικά με βάση τον αμιάντο
- Ίνες ορυκτών (μόνωση)
- Βαφές και στρώματα επικάλυψης
- Επεξεργασμένη ξυλεία

- Γυψοσανίδες
- Ρητίνες
- Πρόσθετα σκυροδέματος με βάση διαλύτες
- Χημικές ουσίες για προστασία από την υγρασία
- Γαλακτώματα με βάση την πίσσα

Πίνακας 3 Επικίνδυνες ουσίες που μπορεί να περιέχονται στα ΑΕΚΚ (Πηγή: ΔΙΠΕ-ΥΠΕΧΩΔΕ 2000).

Ουσία	Χρήση/Παρουσία
Αμίαντος	Εξυγίανση παλαιών κτιρίων
Βενζόλιο	Βενζίνη
Πριονίδια ξύλου	Ξυλουργικές εργασίες
Πριονίδια ξύλου δρυός	Ξυλουργικές εργασίες
Νικέλιο	Ηλεκτροσυγκολλήσεις
Χρωμικός ψευδάργυρος	Αφαίρεση αντισκωριακών
Κάδμιο	Αφαίρεση επιχρισμάτων
Ενώσεις Χρωμίου	Προστασία ξύλου
Διοξίνες	Εξυγίανση καμένων κτιρίων
Χρωμικός μόλυβδος	Αφαίρεση επιχρισμάτων
Διχλωρομεθάνιο	Διαλύτης
Φορμαλδεΐδη	Καθαρισμός, απομόνωση
Συνθετικές ίνες	Μονώσεις
PCB	Λαμπτήρες αερίου
Χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες	Διαλύτες

Οι ποσότητες τέτοιων αποβλήτων είναι τεράστιες, γι' αυτό, παγκοσμίως, οι κυβερνήσεις προσπαθούν να ακολουθήσουν τη νομοθεσία που εκδίδεται και ενθαρρύνει την επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση αυτών των αποβλήτων σε διάφορες εφαρμογές. Τα ΑΕΚΚ είναι ένα από τα σημαντικότερα ρεύματα αποβλήτων στην ΕΕ, που αντιπροσωπεύουν περίπου 750 εκατομμύρια τόνους ετησίως, ενώ η κατηγορία αυτή αντιπροσωπεύει περίπου το 25%-30% όλων των αποβλήτων που παράγονται στην Ευρωπαϊκή Ένωση και αποτελείται από διάφορα υλικά, όπως σκυρόδεμα, μέταλλα, πλαστικό, διαλύτες, αμίαντο, τούβλα, γύψο, ξύλο, γυαλί και εκσκαφέντα υλικά, τα περισσότερα από τα οποία μπορούν να ανακυκλωθούν.

Έρευνα που εκδόθηκε το 2009 (ETC/RWM, 2009) παρέχει εκτιμήσεις για τα επίπεδα κατά κεφαλήν παραγωγής σε όλα τα κράτη μέλη, με εξαίρεση τη Ρουμανία και τη Σλοβενία. Τα στοιχεία αυτά βασίζονται σε στοιχεία της EUROSTAT, τα οποία συμπληρώνονται από εθνικές εκθέσεις. Το έτος αναφοράς είναι το 2004.

Πίνακας 4 ΑΕΚΚ που προκύπτουν κατά κεφαλήν βάση της προστιθέμενης αξίας του κατασκευαστικού τομέα το 2004 (Manvidou et al., 2020)

Χώρα	ΑΕΚΚ (τόνοι/κεφάλαιο)
Αυστρία	0,81
Βέλγιο	1,06
Βουλγαρία	0,39
Κύπρος	0,58
Τσέχικη Δημοκρατία	1,44
Δανία	3,99
Εσθονία	1,12
Φινλανδία	3,99
Γαλλία	5,5
Γερμανία	2,33
Ελλάδα	0,37
Ουγγαρία	0,43
Ιρλανδία	2,74
Ιταλία	0,8
Λετονία	0,04
Λιθουανία	0,1
Λουξεμβούργο	5,9
Μάλτα	1,95
Ολλανδία	1,47
Νορβηγία	0,7
Πολωνία	0,11
Πορτογαλία	1,09
Ρουμανία	N/A
Σλοβακία	0,26
Σλοβενία	N/A
Ισπανία	0,74
Σουηδία	1,14
Ηνωμένο Βασίλειο	1,66
ΕΕ27	1,74

Σύμφωνα με στοιχεία, έξι χώρες (Δανία, Φινλανδία, Γαλλία, Γερμανία, Ιρλανδία και Λουξεμβούργο) αναφέρουν υψηλές ποσότητες παραγωγής ΑΕΚΚ (πάνω από 2 τόνους ετησίως ανά κάτοικο). Επτά χώρες (Βουλγαρία, Ελλάδα, Ουγγαρία, Λετονία, Λιθουανία, Πολωνία και Σλοβακία) αναφέρουν πολύ χαμηλά επίπεδα παραγωγής ΑΕΚΚ (κάτω από 500 κιλά ετησίως ανά κάτοικο). Οι κύριοι λόγοι για τις αποκλίσεις που διαπιστώθηκαν είναι τα άνισα επίπεδα ελέγχου και αναφοράς των ΑΕΚΚ σε κάθε κράτος μέλος, καθώς και οι διαφορές στους ορισμούς και τους μηχανισμούς

αναφοράς. Επομένως, η ποιότητα των διαθέσιμων δεδομένων είναι το κύριο ζήτημα στην εκτίμηση των ποσοτήτων των παραγόμενων ΑΕΚΚ.

Δύο πιο πρόσφατες πηγές (UBA, 2009 & ETC/RWM 2009) παρέχουν ποσοστά ανακύκλωσης και ανάκτησης ΑΕΚΚ σε ορισμένα κράτη μέλη. Και οι δύο πηγές βασίζονται σε εθνικές αναφορές, είτε μέσω της EUROSTAT είτε μέσω μεμονωμένων ερωτηματολογίων που αποστέλλονται στα κράτη. Υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ αυτών των δύο πηγών, τόσο σε ποσότητες ΑΕΚΚ που προκύπτουν όσο και σε αναφερόμενα ποσοστά ανακύκλωσης. Αυτές οι διαφορές οφείλονται και πάλι σε αρκετές ασυνέπειες και ασάφειες στον ορισμό των ΑΕΚΚ.

Για το 2011, το ποσοστό ανακύκλωσης διαφέρει σημαντικά μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών και κυμαίνεται μεταξύ 10-90%. Υπάρχουν ευρωπαϊκές χώρες όπως η Γερμανία (85%), η Δανία (90%), το Ηνωμένο Βασίλειο (75%), το Βέλγιο (60%), με υψηλά ποσοστά ανακύκλωσης, οι οποίες έχουν επίσης αναπτύξει τεχνογνωσία, ενώ υπάρχουν χώρες όπως η Ισπανία, η Πολωνία, η Ελλάδα και η Κύπρος, όπου μέχρι και σήμερα τα ποσοστά ανακύκλωσης είναι πολύ χαμηλά (Eurostat).

Τα τελευταία στοιχεία, που βρίσκονται στην επίσημη ιστοσελίδα του ΕΟΑΝ, και επικυρώθηκαν με την υπ. αριθ. 170.5 απόφαση του ΔΣ του ΕΟΑΝ για την «επίδοση της χώρας στη εναλλακτική διαχείριση των Αποβλήτων Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ) για τα έτη 2016, 2017 και 2018» παρατίθενται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 5 Παραγωγή ΑΕΚΚ στην Ελλάδα για τα έτη 2016-2018 (ΕΟΑΝ, 2021)

Έτος	Εισερχόμενα ΑΕΚΚ (tn)			Εξερχόμενες ποσότητες προς ανάκτηση υλικών (tn)		
	Απόβλητα Εκσκαφών	ΑΚΚ	Σύνολο ΑΕΚΚ	Ανακύκλωση	Επίχωση	Σύνολο
2016	335.655	193.429	529.084	128.815	135.108	263.923
2017	556.065	434.390	990.455	196.925	540.884	737.809
2018	1.693.887	1.160.304	2.854.191	599.755	1.564.712	2.164.467

Τα παραπάνω στατιστικά στοιχεία προέκυψαν μετά από επεξεργασία των στοιχείων των ετήσιων απολογιστικών εκθέσεων των ΣΣΕΔ ΑΕΚΚ για τα έτη 2016,

2017 και 2018, διασταύρωση των στοιχείων με άλλες πηγές (μελέτη GIZ) και επικοινωνία με τους φορείς ΣΣΕΔ ΑΕΚΚ όπου κρίθηκε αναγκαίο.

Για την εκτίμηση της παραγόμενης ποσότητας ΑΕΚΚ, χρησιμοποιείται ένα συγκεκριμένο μαθηματικό μοντέλο που αναπτύχθηκε από τη Μονάδα Επιστήμης και Τεχνολογίας Περιβάλλοντος της Σχολής Χημικών Μηχανικών του Ε.Μ.Π. (Fatta et al., 2003, Κουρμούσης, 2013). Σε αυτό χρησιμοποιείται ο όρος «πυκνότητα αποβλήτων», ενώ για τον υπολογισμό της παραγωγής αποβλήτων εφαρμόζεται η έννοια «όγκος ανά επιφάνεια» αντί για «βάρος ανά επιφάνεια», όπως προτείνουν άλλοι μελετητές (Ahmed, 2013, Gao et al., 2018). Το μοντέλο χρησιμοποιεί επίσης μερικές ικανοποιητικές παραδοχές για τον ρυθμό και την πυκνότητα παραγωγής αποβλήτων, αρκετά αντιπροσωπευτικές της ελληνικής πραγματικότητας. Τα δεδομένα που εισάγονται στο μοντέλο προέρχονται από τα αντίστοιχα της ΕΛΣΤΑΤ για την Κατασκευαστική Δραστηριότητα. Οι παράμετροι που λαμβάνονται υπόψη στο μοντέλο για την εκτίμηση των παραγόμενων ποσοτήτων ΑΕΚΚ είναι:

- Επιφάνεια νέων κατασκευών και προσθηκών/επεκτάσεων κτιρίων (πηγή: ΕΛΣΤΑΤ)
- Εκτίμηση όγκου ΑΕΚΚ που παράγεται ανά 100m²
- Πυκνότητα αποβλήτων (αναλογία βάρους/όγκου)

Η ποσότητα των παραγόμενων **αποβλήτων κατασκευής** υπολογίζεται βάσει της εξίσωσης (1):

$$(1) \quad CW = (NC + EX) * VW * D$$

Όπου:

CW: Απόβλητα κατασκευής σε tn

NC: Νέα επιφάνεια οικοδομής σε m²

EX: Επιφάνεια προσθηκών σε υπάρχουσες κατασκευές σε m²

VW: Όγκος παραγόμενων αποβλήτων ανά επιφάνεια κατασκευής σε m³/ m²

D: Πυκνότητα Αποβλήτων σε tn/m³

Η ποσότητα των παραγόμενων **αποβλήτων κατεδαφίσεων** υπολογίζεται βάσει της εξίσωσης:

$$(2) \quad DW = ND * SD * WD * D$$

Όπου:

DW: Απόβλητα κατεδαφίσεων σε tn

ND: Αριθμός κατεδαφίσεων

SD: Μέση επιφάνεια κατεδαφιζόμενου κτηρίου σε m^2

WD: Όγκος παραγόμενων αποβλήτων ανά m^2 επιφάνειας κατεδάφισης σε m^3/m^2

D: Πυκνότητα αποβλήτων σε tn/m^3

Η ποσότητα των παραγόμενων **αποβλήτων εκσκαφών** υπολογίζεται βάσει της εξίσωσης:

$$(3) \quad EW = ND_c * ES * ED * D$$

Όπου:

EW: Απόβλητα Εκσκαφών σε tn

ND: Αριθμός Νέων Αδειών Οικοδομής

ES: Μέση Επιφάνεια Εκσκαφής σε m^2

ED: Μέσο Βάθος Εκσκαφής σε m

D: Πυκνότητα Αποβλήτων σε tn/m^3

Οι τιμές των διαφορετικών παραμέτρων που χρησιμοποιούνται στο υπολογιστικό μοντέλο παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 6 Παράμετροι Υπολογιστικού Μοντέλου προσαρμοσμένοι στην Ελληνική Πρακτική (Fatta et al., 2003, Κουρμούσης, 2013).

Παράμετρος	Τιμή
VW	0,06 m^3/m^2
D Κατασκευής	1,6 tn/m^3
WD	0,8 m^3/m^2
D Κατεδάφισης	1,6 tn/m^3
SD	130 m^2
ES	130 m^2
ED	3 m
D Εκσκαφής	1,4 tn/m^3

2.5 Παράγοντες που επηρεάζουν τις παραγόμενες ποσότητες ΑΕΚΚ

Ο όγκος των παραγόμενων ΑΕΚΚ εξαρτάται από παράγοντες, με κυριότερους την αύξηση του πληθυσμού, ο πολεοδομικός ή περιφερειακός σχεδιασμός, η κατάσταση της κατασκευαστικής βιομηχανίας καθώς και τα τέλη υγειονομικής ταφής. Επιπλέον, άλλοι παράγοντες περιλαμβάνουν οικονομικούς λόγους (οι ποσότητες ΑΕΚΚ που παράγονται εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από το ρυθμό των νέων κατασκευών, που σχετίζεται με την οικονομική ανάπτυξη της χώρας), οι τύποι υλικών που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή παρουσιάζουν μεγάλη περιφερειακή διακύμανση (δεδομένου ότι σε ορισμένες περιοχές το τούβλο είναι το κύριο δομικό υλικό, ενώ σε άλλες το σκυρόδεμα αντιπροσωπεύει την πλειοψηφία, το ξύλο είναι ένα σημαντικό δομικό υλικό στις βόρειες χώρες όπως η Φινλανδία ή η Σουηδία κλπ), πολιτιστικά ζητήματα (π.χ. η κατεδάφιση θεωρείται αποτυχία σε χώρες όπως η Γαλλία, ενώ θεωρείται θετικότερη σε άλλες χώρες), ή τεχνικά ζητήματα (η ποιότητα των υλικών που χρησιμοποιούνται στις παλαιές κατασκευές επηρεάζει το ρυθμό κατεδάφισης, π.χ. αναμένονται περισσότερες κατεδαφίσεις στα αναπτυσσόμενα κράτη λόγω της χαμηλής ποιότητας του σκυροδέματος που χρησιμοποιείται στις παλαιές κατασκευές).

Συνοπτικά η ποσότητα των ΑΕΚΚ που παράγεται εξαρτάται από τους εξής παράγοντες:

- Κατασκευαστικές συνήθειες και ακολουθούμενη αρχιτεκτονική. Τα είδη των κατασκευαστικών υλικών που υπάρχουν στις κατασκευές έχουν σημαντικές διαφορές ανάλογα με τη χώρα αλλά και την περιοχή.
- Το είδος και η χρήση των κτιρίων. Για παράδειγμα τα απόβλητα από την κατεδάφιση μιας πολυκατοικίας διαφέρουν από ένα βιομηχανικό κτίριο.
- Τεχνικά θέματα όπως το είδος και η ποιότητα των υλικών των παλιών κατασκευών, η διαθεσιμότητα των πόρων κλπ.
- Οικονομικοί παράγοντες: Οι ποσότητες των αποβλήτων που παράγονται εξαρτώνται από την οικονομική κατάσταση της περιοχής. Αυτό διότι είναι σε άμεση συνάρτηση με τις νέες κατασκευές, τις ανακαινίσεις που λαμβάνουν χώρα κλπ. Για παράδειγμα στην Ελλάδα ο όγκος νέων οικοδομών βάσει αδειών μειώθηκε περισσότερο από 21%. Η μείωση αυτή οφείλεται σε διάφορους παράγοντες όπως οικονομική κρίση κλπ.

Ανάλογα με τα υλικά κατασκευής των κτιρίων, θα μεταβάλλονται αντίστοιχα τα υλικά από τα οποία αποτελούνται τα απόβλητα κατεδαφίσεων. Στο μέλλον τα ΑΕΚΚ αναμένεται να περιέχουν μεγαλύτερο ποσοστό σκυροδέματος και περισσότερα μονωτικά υλικά. Επομένως θα απαιτούν πιο εξειδικευμένη διαχείριση για τη σωστή επεξεργασία και ανακύκλωση τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 Η διαχείριση των ΑΕΚΚ

3.1 Η ανεξέλεγκτη απόρριψη των ΑΕΚΚ – περιβαλλοντικές επιπτώσεις

Στην Ελλάδα, ο κατασκευαστικός κλάδος αναπτυσσόταν ραγδαία μέχρι και το 2010 όπου εκεί ξεκίνησε η οικονομική κρίση η οποία επηρέασε τον κλάδο των κατασκευών όπως και πολλούς άλλους κλάδους στην Ελλάδα αλλά και παγκοσμίως. Παρ' όλα αυτά πάντα υπήρχαν μεμονωμένα έργα και κατασκευές που θα μπορούσαν να δημιουργήσουν ΑΕΚΚ. Το ρεύμα των ΑΕΚΚ πρέπει να αντιμετωπιστεί με ιδιαίτερη προσοχή λόγω της έλλειψης χώρου υγειονομικής ταφής για διάθεση και των διαφόρων επικίνδυνων ουσιών που περιέχονται σε αυτό, οι οποίες μπορούν ενδεχομένως να επηρεάσουν το περιβάλλον και την ανθρώπινη ζωή εάν δεν διαχειριστούν σωστά.

Η ελαχιστοποίηση των αποβλήτων καθώς και η αποτελεσματική και βιώσιμη διαχείριση αυτών, αποτελούν βασικές αρχές της ευρωπαϊκής περιβαλλοντικής νομοθεσίας και στρατηγικής. Ως μέρος της συνολικής στρατηγικής διαχείρισης των αποβλήτων, έχουν καθοριστεί αρκετές συγκεκριμένες ροές αποβλήτων για να λάβουν προτεραιότητα, με στόχο τη μείωση των συνολικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων κάθε ροής αποβλήτων. Τα ΑΕΚΚ σύμφωνα με τη στρατηγική της ΕΕ για τα απόβλητα θεωρούνται ως μία από τις ροές αποβλήτων "προτεραιότητας".

Τα ΑΕΚΚ αναφέρονται σε ένα ευρύ φάσμα υλικών. Ανάλογα με την προέλευσή τους, κατηγοριοποιούνται ως εξής:

- Ανασκαφικά υλικά: στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται ανασκαφικά εδάφη, άμμος, χαλίκια, πετρώματα, άργιλος και όλα εκείνα τα υλικά που προέρχονται από ανασκαφές. Προκύπτουν σχεδόν σε κάθε οικοδομική δραστηριότητα και ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια των υπόγειων κατασκευών και των γεωτεχνικών έργων. Αυτά τα υλικά μπορεί επίσης να προκύψουν από φυσικά φαινόμενα όπως υπερχειλίση ρευμάτων, κατολισθήσεις κλπ. Η χημική σύνθεση αυτών των υλικών εξαρτάται από τα γεωλογικά χαρακτηριστικά τους.
- Υλικά σχεδιασμού και συντήρησης δρόμων: αυτά τα υλικά μπορεί να είναι άσφαλτος και όλα τα υλικά οδοστρώματος όπως άμμος, χαλίκι, μέταλλο και υλικό που προέρχεται από την αποσυναρμολόγηση και ανακαίνιση δρόμων. Μπορούν επίσης να δημιουργηθούν κατά τη διάρκεια υπόγειων υδραυλικών και ηλεκτρικών εγκαταστάσεων σε πόλεις καθώς και από δραστηριότητες επισκευής.
- Υλικά κατεδάφισης-συντρίμμια: αυτά τα υλικά αποτελούνται από χώμα, χαλίκι, κομμάτια σκυροδέματος, ασβεστοκονίαμα, τούβλα, πλάκες επικάλυψης, γύψο, άμμο, ντυμένη πέτρα, πορσελάνη κλπ. Δεν είναι ομοιογενείς και προκύπτουν από την κατεδάφιση κτιρίων ή άλλων υποδομών πολιτικού μηχανικού. Η σύνθεσή τους ποικίλλει ανάλογα με τον τύπο, την ηλικία, το σχήμα, τη χρήση και το μέγεθος του κτιρίου, ενώ ταυτόχρονα η ιστορική, πολιτιστική και οικονομική αξία του κτιρίου είναι πολύ σημαντικοί παράγοντες για τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των υλικών κατεδάφισης.

- Απόβλητα εργοταξίων: τα υλικά αυτά αποτελούνται από ξύλο, πλαστικό, χαρτί, γυαλί, μέταλλο, σύρματα, χρωστικές ουσίες, σμάλτα, καλύμματα, κόλλες και όλα τα υλικά που προέρχονται από τη λειτουργία εργασιών κατασκευής, επισκευής, στήριξης, προσαύξησης, επέκτασης ή ανακαίνισης.

Είναι ευρέως αναγνωρισμένο ότι ο κατασκευαστικός κλάδος δεν είναι φιλικός προς το περιβάλλον. Οι κατασκευαστικές δραστηριότητες όχι μόνο καταναλώνουν μια μεγάλη ποσότητα φυσικών πόρων, υλικών και ενέργειας, αλλά και δημιουργούν τεράστιες ποσότητες στερεών αποβλήτων. Ο κατασκευαστικός τομέας καταναλώνει 25% παρθένο ξύλο και 40% της ακατέργαστης πέτρας, του αμμοχάλικου και της άμμου που χρησιμοποιούνται συνολικά κάθε χρόνο και περίπου το 40% των υλικών που χρησιμοποιούνται από τις κατασκευαστικές εργασίες. Η παραγωγή και κατασκευή δομικών στοιχείων, μαζί με την διαδικασία κατασκευής έργων, περιλαμβάνει την εξαγωγή και μεταφορά δισεκατομμυρίων τόνων βασικών υλικών ετησίως.

Επιπλέον, η κατασκευαστική βιομηχανία συμβάλλει σε ένα μεγάλο ποσό αποβλήτων στο δημοτικό ρεύμα στερεών αποβλήτων. Αντιμέτωποι με τη μεγάλη ποσότητα ΑΕΚΚ, από τη δεκαετία του 1980, έχουν αφιερωθεί συνεχείς ερευνητικές προσπάθειες για να καταλάβουμε πώς πρέπει να ελαχιστοποιηθεί η παραγωγή των ΑΕΚΚ προκειμένου να μειωθούν οι δυσμενείς επιπτώσεις κατά τη διάρκεια της κατασκευής και της κατεδάφισης κτιρίων. Έχει διαπιστωθεί ότι η μείωση των ΑΕΚΚ είναι η υψηλότερη προτεραιότητα μεταξύ όλων των επιλογών διαχείρισης αποβλήτων, περιλαμβάνοντας τη μείωση, την ανακύκλωση και τη διάθεση τους.

Η βιομηχανία κατασκευών/κατεδαφίσεων θεωρείται ένας από τους μεγαλύτερους παραγωγούς στερεών αποβλήτων παγκοσμίως. Η τεράστια ποσότητα ΑΕΚΚ έχει δημιουργηθεί από την αύξηση των νέων κατασκευών, την ανακαίνιση, την ανακατασκευή, την επισκευή, τις κατεδαφίσεις και τα έργα ανάπτυξης υποδομών. Μεγάλες ποσότητες ΑΕΚΚ προκαλούν επιβλαβείς επιπτώσεις στο περιβάλλον εάν δεν διαχειρίζονται με τον κατάλληλο τρόπο. Ως εκ τούτου, αυτές οι τεράστιες ποσότητες αποβλήτων πρέπει να διαχειρίζονται σωστά. Η σημερινή κατάσταση της διαχείρισης των αποβλήτων έγκειται στα απορριφθέντα απόβλητα είτε νόμιμα είτε παράνομα και δεν υπάρχει συνεκτικό πλαίσιο για την αξιοποίηση αυτών των αποβλήτων.

Είναι πολύ σημαντικό να δοθεί προτεραιότητα στο περιβάλλον πέραν των συμβατικών στόχων του έργου, όπως το κόστος, η διάρκεια, η ποιότητα και η ασφάλεια. Η σκέψη για τη διαχείριση των αποβλήτων από μια περιορισμένη προοπτική δημιουργεί ορισμένες οικονομικές ανησυχίες. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι δαπανώνται πολλά χρήματα για την απόρριψη των αποβλήτων σε χώρους υγειονομικής ταφής και την άμβλυση των επιπτώσεων της απόθεσής τους στο περιβάλλον.

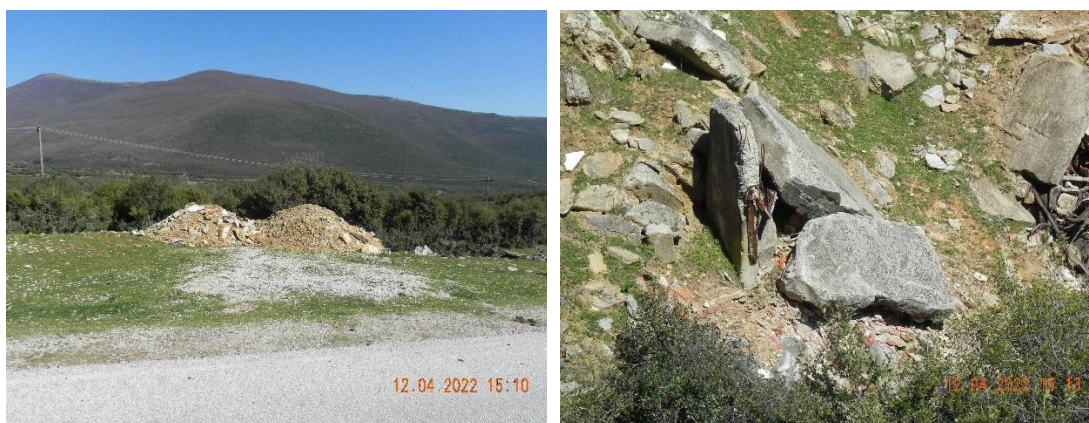
Τα περιβαλλοντικά προβλήματα περιλαμβάνουν:

- (1) τη μείωση του χώρου υγειονομικής ταφής λόγω αυξητικών ποσοτήτων αυτών των απορριφθέντων αποβλήτων σε αυτό,
- (2) τα εξαντλημένα δομικά υλικά,

(3) την αύξηση της μόλυνσης από χώρους υγειονομικής ταφής που οδηγούν σε σοβαρές αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία,

(4) ζημιές στο περιβάλλον και

(5) την αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας για τη μεταφορά και την κατασκευή νέων υλικών αντί των υλικών που εναποτίθενται στο περιβάλλον και τα οποία απαιτούν παραγωγή ενέργειας.



Εικόνα 3 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις της ανεξέλεγκτης απόρριψης των ΑΕΚΚ: αύξηση της μόλυνσης και ζημιές στο περιβάλλον (περιοχή του χωριού Πύργοι Δράμας του Δήμου Προσοτσάνης) – φωτο Γιάγκου Σ.

Το μεταγενέστερο πρόβλημα αποδίδεται στην απώλεια ενσωματωμένης ενέργειας στα απορριφθέντα απόβλητα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή νέων δομικών υλικών. Αξίζει να σημειωθεί ότι η ανακύκλωση των ΑΕΚΚ εξοικονομεί την ενσωματωμένη ενέργεια στα απόβλητα με την αντικατάσταση παρθένων πρώτων υλών με ανακυκλωμένα υλικά. Ως εκ τούτου, η εξοικονόμηση ενέργειας είναι συχνά η κινητήρια δύναμη πίσω από την εξοικονόμηση εκπομπών. Τα ΑΕΚΚ συμβάλλουν στο φαινόμενο της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Οι θερμότερες θερμοκρασίες λόγω του δυναμικού υπερθέρμανσης του πλανήτη οδηγούν σε αυξημένα ακραία καιρικά φαινόμενα, συμπεριλαμβανομένων των κυμάτων θερμότητας και της επιδείνωσης της ποιότητας του αέρα.

Επιδημιολογικές μελέτες θανάτων κατά τη διάρκεια των κυμάτων καύσωνα αναφέρονται στο γεγονός ότι ένα σημαντικό μέρος της θνησιμότητας μπορεί να αποδοθεί σε αυξημένα επίπεδα όζοντος και σωματιδίων που εμφανίστηκαν κατά τη διάρκεια των κυμάτων καύσωνα. Μελέτες αναφέρουν ότι οι επιπτώσεις στην υγεία από τις αυξανόμενες συγκεντρώσεις σωματιδίων και όζοντος είναι: πρόωροι θάνατοι, εισαγωγές νοσοκομείων για αναπνευστική νόσο, εισαγωγές νοσοκομείων για καρδιαγγειακές παθήσεις, κρίσεις άσθματος, επισκέψεις σε αίθουσες έκτακτης ανάγκης που σχετίζονται με άσθμα, αυξημένες σχολικές απουσίες λόγω αναπνευστικών καταστάσεων, συμπεριλαμβανομένου του άσθματος και μειωμένος ρυθμός ανάπτυξης πνευμονικής λειτουργίας στα παιδιά.

Οι ευαίσθητες ομάδες, συμπεριλαμβανομένων των ηλικιωμένων, των ατόμων με καρδιακή ή πνευμονική νόσο, των παιδιών και των βρεφών, είναι οι πιο ευάλωτες στις βλαβερές συνέπειες της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Από την άλλη πλευρά, η τεχνική ανακύκλωσης ΑΕΚΚ έχει προσελκύσει πρόσφατα την προσοχή πολλών ερευνητών λόγω των οικονομικών και περιβαλλοντικών οφελών της.

3.2 Αρχές και νομοθετικό πλαίσιο διαχείρισης ΑΕΚΚ

Μέχρι πρότινος η νομοθεσία στην Ελλάδα περιλάμβανε τα ακόλουθα: Ευρωπαϊκή Οδηγία **98/ΕΕ/2008**, το **Ν.2939/2001**, ο **Ν.3854/2010** (τροποποίηση του προηγούμενου νόμου), **ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010**, **ΚΥΑ 50910/03**, **Ν.4030/2011** παράγραφος 4, **Ν.4042/2012** μέρος Β, **Ν.4067/2012**. Ωστόσο, το πρόγραμμα για τη διαχείριση των ΑΕΚΚ τέθηκε σε εφαρμογή με την **ΚΥΑ 36259/1757/Ε103** (ΦΕΚ 1312/24.8.2010) το 2010.

Η βασική εθνική νομοθεσία για την εναλλακτική διαχείριση ΑΕΚΚ είναι η **ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010** (ΦΕΚ 1312/Β/24-08-2010) «Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)», όπως αυτή συμπληρώθηκε με το άρθρο 181 «Μεταλλευτικές-Λατομικές εργασίες εντός δασών-δασικών εκτάσεων» του **Ν.4001/2011** (ΦΕΚ 179/Α/22-08-2011) και το άρθρο 40 «Θέματα σχετικά με απόβλητα από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις» του **Ν.4030/2011** (ΦΕΚ 249/Α/25-11-2011) όπως τροποποιήθηκε και αντικαταστάθηκε με το άρθρο 52 (Μεταλλεία – λατομεία) του **Ν.4280/2014** (ΦΕΚ 159/Α/08-08-2014) «Περιβαλλοντική αναβάθμιση και ιδιωτική πολεοδόμηση-Βιώσιμη ανάπτυξη οικισμών ρυθμίσεις δασικής νομοθεσίας και άλλες διατάξεις», αλλά και το άρθρο 17 (Κατασκευές και φυτεύσεις στους ακάλυπτους χώρους και περιφράξεις) του **Ν.4067/2012** (ΦΕΚ 79/Α/09-04-2012) «Νέος Οικοδομικός Κανονισμός».

Επικίνδυνα ΑΕΚΚ, τα οποία παράγονται από βιομηχανικές και άλλες περιοχές και μολύνονται με επικίνδυνες ουσίες που αποτελούν απόβλητα εξόρυξης και επεξεργασίας μεταλλευμάτων ή εκσκαφέντα χρώματα και φυσικά υλικά για να χρησιμοποιηθούν μη επεξεργασμένα για την επίστρωση στην εκσκαφείσα περιοχή, αποκλείονται.

Ένας από τους στόχους της οδηγίας-πλαισίου για τα απόβλητα (**2008/98/ΕΚ**) είναι να παρέχει ένα πλαίσιο για τη μετάβαση προς μια ευρωπαϊκή κοινωνία ανακύκλωσης με υψηλό επίπεδο αποτελεσματικότητας πόρων, ορίζοντας ότι τα κράτη μέλη καταρτίζουν σχέδια διαχείρισης αποβλήτων και προγράμματα πρόληψης αποβλήτων και να λάβουν τα απαραίτητα μέτρα για την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων για επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση και ανάκτηση υλικών.

Ο νόμος **Ν.2939/2001** περιέγραψε επίσης την ίδρυση του "Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασίας και Άλλων Αποβλήτων", το οποίο στη συνέχεια μετονομάστηκε σε "Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης" (ΕΟΑΝ), με το νόμο **Ν.4042/2014**. Ο ΕΟΑΝ εποπτεύεται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και

Ενέργειας και ο κύριος στόχος είναι ο σχεδιασμός και η εφαρμογή πολιτικής για την εναλλακτική διαχείριση αποβλήτων. Ο νόμος **N.4496/2017** περαιτέρω ορίζει ότι ο ΕΟΑΝ μπορεί να διενεργεί ελέγχους με τη βοήθεια της υπηρεσίας περιβαλλοντικών επιθεωρητών, οικονομικούς εισαγγελείς της χώρας, ελεγκτικές υπηρεσίες του Υπουργείου Οικονομίας και Ανάπτυξης, περιφερειακές αρχές της χώρας, όπως και κάθε άλλη δημόσια αρχή.

Το 2015, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή υιοθέτησε περαιτέρω ένα πακέτο κυκλικής οικονομίας που υποδεικνύει την ανάγκη για μια "μετάβαση σε μια πιο κυκλική οικονομία, όπου η αξία των προϊόντων, των υλικών και οι πόροι διατηρούνται στην οικονομία για όσο μεγαλύτερο διάστημα είναι δυνατόν, και η παραγωγή των αποβλήτων ελαχιστοποιείται". Ο ελληνικός νόμος **N.2939/2001**, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει με βάση τους νόμους **N.3854/2010**, **N.4042/2012** και **N.4496/2017** και την **ΚΥΑ 9268/469/2007**, στην συνέχεια καταργήθηκε από τους νόμους **N.4819/2021** (ΦΕΚ 129/Α` 23.7.2021) και το νόμο **N.4843/2021** (ΦΕΚ 193/Α' 20.10.2021) που ορίζουν το πλαίσιο για την εναλλακτική διαχείριση (ανάκτηση, ανακύκλωση) αποβλήτων στην Ελλάδα, συμπεριλαμβανομένων και των ΑΕΚΚ, τα οποία εμπίπτουν στον ορισμό των "άλλων αποβλήτων".

Ο νόμος **N.4496/2017** τροποποίησε το άρθρο 4, προσθέτοντας την αρχή της "Διευρυμένης Ευθύνης Παραγωγού" (ΔΕΠ). Η ΔΕΠ μπορεί να ορίζεται ως "μια προσέγγιση περιβαλλοντικής πολιτικής στην οποία η ευθύνη του παραγωγού για ένα προϊόν επεκτείνεται σε στάδιο μετά τον καταναλωτή του κύκλου ζωής ενός προϊόντος". Η ΔΕΠ επιδιώκει για να επιτευχθεί μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του προϊόντος, καθ' όλη τη διάρκεια ζωής τους, καθιστώντας τους παραγωγούς υπεύθυνους για το κόστος διαχείρισης προϊόντων στο τέλος του κύκλου ζωής τους. Η ΔΕΠ πρέπει να θεωρείται σημαντικό μέσο για την υποστήριξη της εφαρμογής της Ευρωπαϊκής Ιεραρχίας Αποβλήτων και επομένως για την αύξηση της κατά προτεραιότητα: πρόληψης, επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης.

Ως Διαχειριστές ΑΕΚΚ χαρακτηρίζονται οι ανάδοχοι των δημόσιων ή ιδιωτικών έργων (κατασκευαστές, εργολήπτες τεχνικών και οικοδομικών έργων, φορείς εκμίσθωσης εξοπλισμού και παροχής υπηρεσιών προσωρινής αποθήκευσης, συλλογής και μεταφοράς των ΑΕΚΚ) ή ο κύριος του έργου εφόσον δεν έχει αναθέσει το έργο σε ανάδοχο. Οι μονάδες ανακύκλωσης ΑΕΚΚ, αναλόγως με την κατηγορία των εισερχομένων υλικών, συνδυάζουν διεργασίες διαλογής, θραύσης, κοσκίνισης και μαγνητικού διαχωρισμού, με στόχο τη παραγωγή υλικών σε διάφορα τελικά μεγέθη και κοκκομετρίες ανάλογα με την αγορά διάθεσής τους.

Με το άρθρο 12 (Ποσοτικοί στόχοι για την συλλογή – αξιοποίηση των αποβλήτων από κατασκευές, εκσκαφές και κατεδαφίσεις) της **ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010** (ΦΕΚ 1312/Β/24-08-2010) τέθηκαν ποσοτικοί στόχοι έως το 2020, για την αξιοποίηση των αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ), το οποίο επικαιροποιήθηκε και ενισχύθηκε με το άρθρο 27 του **N.4042/2012** (ΦΕΚ 24/Α/13-02-2012). Επικαιροποίηση των στόχων γίνονται με το άρθρο 25 [Προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση (Άρθρο 11 της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ, όπως έχει τροποποιηθεί με την παρ. 12 της Οδηγίας ΕΕ 2018/851)] του νόμου **N.4819/21**.

3.2.1 Στόχοι έως το 2020

Το άρθρο 12 της **ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010** για τα απόβλητα όριζε ότι τα κράτη μέλη θα πρέπει να λάβουν τα αναγκαία μέτρα για να επιτευχθεί έως το 2020 τουλάχιστον 70% (κατά βάρος) μη επικίνδυνων ΑΕΚΚ που θα πρέπει να είναι παρασκευασμένα για επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση ή να υποστούν άλλες χρήσεις ανάκτησης (συμπεριλαμβανομένων των εργασιών επίχωσης χρησιμοποιώντας απόβλητα για να αντικαταστήσουν άλλα υλικά).

Σύμφωνα με τα προαναφερόμενα, τίθενται στόχοι για την προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση, ανάκτηση άλλων υλικών (συμπεριλαμβανομένων των εργασιών επίχωσης όπου γίνεται χρήση αποβλήτων για την υποκατάσταση άλλων υλικών) των μη επικίνδυνων αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων, εξαιρουμένων των υλικών που απαντώνται στη φύση και τα οποία ορίζονται στην κατηγορία 17 05 04 του Ευρωπαϊκού Καταλόγου Αποβλήτων (ΕΚΑ, ήτοι ΑΕΚΚ), ως ακολούθως:

- Μέχρι την 1η Ιανουαρίου 2012, τα ΑΕΚΚ που ανακτώνται πρέπει να ανέρχονται στο 30% του συνολικού βάρους των παραγομένων ΑΕΚΚ στη χώρα. Πιο συγκεκριμένα, έως το 2012, η προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση και ανάκτηση άλλων υλικών, συμπεριλαμβανομένων των εργασιών επίχωσης που χρησιμοποιούν απόβλητα για την αντικατάσταση άλλων υλικών, μη επικίνδυνων αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων, εξαιρουμένων των φυσικών υλικών που ορίζονται στην κατηγορία 17 05 04 στον κατάλογο αποβλήτων, αυξάνεται σε τουλάχιστον 30% κατά βάρος.

- Μέχρι την 1η Ιανουαρίου 2015, τα ΑΕΚΚ που ανακτώνται πρέπει να ανέρχονται στο 50% του συνολικού βάρους των παραγομένων ΑΕΚΚ στη χώρα. Πιο συγκεκριμένα, έως το 2015, η προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση και ανάκτηση άλλων υλικών, συμπεριλαμβανομένων των εργασιών επίχωσης που χρησιμοποιούν απόβλητα για την αντικατάσταση άλλων υλικών, μη επικίνδυνων αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων, εξαιρουμένων των φυσικών υλικών που ορίζονται στην κατηγορία 17 05 04 στον κατάλογο αποβλήτων, αυξάνεται σε τουλάχιστον 50% κατά βάρος.

- Μέχρι το 2020, τα ΑΕΚΚ που ανακτώνται πρέπει να ανέρχονται στο 70% του συνολικού βάρους των παραγομένων ΑΕΚΚ στη χώρα. Πιο συγκεκριμένα, έως το 2020, η προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση και ανάκτηση άλλων υλικών, συμπεριλαμβανομένων των εργασιών επίχωσης που χρησιμοποιούν απόβλητα για την αντικατάσταση άλλων υλικών, μη επικίνδυνων αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων, εξαιρουμένων των φυσικών υλικών που ορίζονται στην κατηγορία 17 05 04 στον κατάλογο αποβλήτων, αυξάνεται σε τουλάχιστον 70% κατά βάρος.

Ειδικότερα, η ανάκτηση ενέργειας εξαιρείται από αυτό το πεδίο εφαρμογής, ενώ η κατηγορία 17 05 04 (εκσκαφικό υλικό) δεν περιλαμβάνεται στον υπολογισμό του στόχου. Η διαχείριση των ΑΕΚΚ δεν μπορεί να είναι μόνο αντικείμενο τεχνικής και

επιστημονικής διαδικασίας αλλά και πολιτικών, κοινωνικών και εκπαιδευτικών διαδικασιών. Για την υλοποίηση των στόχων ανακύκλωσης, η Ελλάδα δημιούργησε τον όρο Εναλλακτική Διαχείριση Αποβλήτων και ίδρυσε τον Εθνικό Οργανισμό Εναλλακτικής Διαχείρισης συσκευασιών και άλλων προϊόντων, ο οποίος αργότερα μετονομάστηκε σε "Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης" (ΕΟΑΝ).

Για την επίτευξη των στόχων αυτών, η **KYA 36259/2010** αναφέρει την ανάγκη οργάνωσης και ανάπτυξης ενός δικτύου εναλλακτικών συστημάτων διαχείρισης για τη συλλογή, τη διαλογή, επεξεργασία και ανάκτηση ΑΕΚΚ. Η δημιουργία εναλλακτικών συστημάτων διαχείρισης βασίζεται στην αρχή της "Διευρυμένης Ευθύνης Παραγωγού". Παρά το γεγονός ότι η ΔΕΠ είναι ατομική υποχρέωση, στην πράξη οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να ασκήσουν αυτή την ευθύνη σε συλλογικά συστήματα. Ο ΕΟΑΝ είναι υπεύθυνος για την έγκριση, την παρακολούθηση και τον έλεγχο αυτών των συστημάτων με βάση συγκεκριμένες απαιτήσεις. Οι εργολάβοι των δημόσιων και ιδιωτικών μηχανικών έργων υποχρεούνται από το νόμο να οργανώνουν ή να συμμετέχουν σε ατομικά ή συλλογικά συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης αποβλήτων που παράγονται από τη δραστηριότητά τους σύμφωνα με το **N.2939/2001** και **KYA 36259/2010**.

Το άρθρο 181 του **N.4001/2011** ορίζει ότι τα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης επιτρέπεται να λειτουργούν για σκοπό της διάθεσης, επεξεργασίας και ανάκτησης αποβλήτων ΑΕΚΚ σε ορυχεία και λατομεία που είναι ανενεργά ή των οποίων η λειτουργία επεκτάθηκε για την περιβαλλοντική αποκατάσταση, διευκρινίζοντας ότι οι εγκαταστάσεις αυτές έχουν προσωρινό χαρακτήρα και εξαλείφονται μετά την ολοκλήρωση του έργου αποκατάστασης.

Το άρθρο 40 του **N.4030/2011** "νέος τρόπος έκδοσης αδειών κτιρίων, επιθεώρηση κατασκευής και άλλες διατάξεις" περαιτέρω αναφέρει ότι τα απόβλητα εκσκαφής από δημόσια κατασκευαστικά έργα, συμπεριλαμβανομένων των συμβάσεων παραχώρησης, μπορούν να διατεθούν σε αδρανή λατομεία για μερική ή ολική αποκατάσταση, κατά την ολοκλήρωση της μελέτης αποκατάστασης και απόφαση σχετικά με Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων. Η αποκατάσταση ανενεργών δημόσιων λατομείων εκτελείται με έξοδα και φροντίδα πιστοποιημένων συστημάτων διαχείρισης ΑΕΚΚ, μετά από προκήρυξη διαγωνισμού από την Αποκεντρωμένη Διοίκηση.

Μία από τις προτεραιότητες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και ειδικότερα της "Ευρώπης 2020" είναι η βιώσιμη ανάπτυξη χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και η αποδοτικότητα των πόρων. Ως εκ τούτου, η στρατηγική στοχεύει στην πρόληψη των αποβλήτων και στην προώθηση της επαναχρησιμοποίησης, της ανακύκλωσης και της ανάκτησης με απώτερο στόχο τη μείωση των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Η μετάβαση σε μια κοινωνία ανακύκλωσης σε ευρωπαϊκό επίπεδο αποτελεί ουσιαστικό στοιχείο της βιώσιμης διάστασης της ανάπτυξης με επίκεντρο την προστασία του περιβάλλοντος, τη στήριξη της οικονομικής παραγωγής και την ανάπτυξη και την επίτευξη του στόχου των βιώσιμων πόλεων.

3.2.2 Στόχοι μετά το 2020

Για την επίτευξη των στόχων του παρόντος και τη μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία, με υψηλό επίπεδο αποδοτικότητας των πόρων, τίθενται οι ακόλουθοι στόχοι σύμφωνα με το άρθρο 25 [Προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση (Άρθρο 11 της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ, όπως έχει τροποποιηθεί με την παρ. 12 της Οδηγίας ΕΕ 2018/851)] του νόμου **N.4819/21**:

α) η προετοιμασία για την επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση των υλικών αποβλήτων, όπως είναι τουλάχιστον το χαρτί, το μέταλλο, το πλαστικό και το γυαλί από τα νοικοκυριά και ενδεχομένως άλλης προέλευσης, στον βαθμό που τα απόβλητα αυτά είναι παρόμοια με τα απόβλητα των νοικοκυριών, κατ' ελάχιστον 50% κατά βάρος,

β) η προετοιμασία για την επαναχρησιμοποίηση, η ανακύκλωση και η ανάκτηση άλλων υλικών, συμπεριλαμβανομένων των εργασιών επίχωσης όπου γίνεται χρήση αποβλήτων για την υποκατάσταση άλλων υλικών, **μη επικίνδυνων αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων**, εξαιρουμένων των υλικών που απαντώνται στη φύση και τα οποία ορίζονται στην κατηγορία 17 05 04 του καταλόγου αποβλήτων, κατ' ελάχιστον **70%** κατά βάρος,

γ) έως το τέλος του 2025, η προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση των αστικών αποβλήτων αυξάνονται τουλάχιστον σε ποσοστό 55% κατά βάρος,

δ) έως το τέλος του 2030, η προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση των αστικών αποβλήτων αυξάνονται τουλάχιστον σε ποσοστό 60% κατά βάρος,

ε) έως το τέλος του 2035, η προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση των αστικών αποβλήτων αυξάνονται τουλάχιστον σε ποσοστό 65% κατά βάρος.

Συγκεκριμένα η οδηγία **851/2018** (τροποποίηση του άρθρου 11 της οδηγίας 2008/98/ΕΚ, παράγραφος 6) του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου προβλέπει ότι: «έως την **31η Δεκεμβρίου 2024**, η Επιτροπή εξετάζει τη σκοπιμότητα να ορίσει στόχους προετοιμασίας για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση για τα **απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων και τα κλάσματα κάθε υλικού σε αυτά**, τα απόβλητα κλωστοϋφαντουργίας, τα εμπορικά απόβλητα, τα μη επικίνδυνα βιομηχανικά απόβλητα και άλλες ροές αποβλήτων, καθώς επίσης στόχους προετοιμασίας για επαναχρησιμοποίηση για τα αστικά απόβλητα και στόχους ανακύκλωσης για τα αστικά βιολογικά απόβλητα. Για τον σκοπό αυτό, η Επιτροπή υποβάλλει έκθεση στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο, συνοδευόμενη, εφόσον κρίνεται σκόπιμο, από νομοθετική πρόταση.»

Συνεπώς ο εθνικός στόχος του 70% κατά βάρος για τα ΑΕΚΚ, που προαναφέρθηκε, ισχύει μέχρι το 2024 όπου θα υπάρξει αξιολόγηση από την Επιτροπή και επαναπροσδιορισμός νέων στόχων με βάση την τότε κατάσταση.

Η εναλλακτική διαχείριση των ΑΕΚΚ στην Ελλάδα ξεκίνησε το 2011 με την ίδρυση και αδειοδότηση του πρώτου συλλογικού συστήματος εναλλακτικής διαχείρισης που βρίσκεται στη Θεσσαλονίκη. Από το 2012 έως το 2014, τα συστήματα συλλογής που υιοθετήθηκαν ανήλθαν σε 9, καλύπτοντας 18 γεωγραφικές περιοχές. Σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία που διατηρεί ο Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης, η ποσότητα ΑΕΚΚ που διαχειρίστηκε το 2012 ήταν πάνω από 12.000 τόνους, για το 2013 περίπου 50.000 τόνους, ενώ για το 2014 πάνω από 20.000 τόνους. Σήμερα τα Συλλογικά Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΣΣΕΔ) που λειτουργούν στην Ελλάδα είναι 12 με ποσοστό κάλυψης της χώρας 90,54%.

Η ποσότητα που συλλέγεται από τα εναλλακτικά συστήματα διαχείρισης είναι ένα πολύ χαμηλό ποσοστό σε σύγκριση με την ποσότητα των ΑΕΚΚ που πιστεύεται ότι έχουν παραχθεί και η οποία ανέρχεται σε περίπου 2.000.000 τόνους. Η ανακύκλωση των ΑΕΚΚ και η χρήση των μετά την επεξεργασία προϊόντων τους, εκτός από τα περιβαλλοντικά οφέλη λόγω του περιορισμού της χρήσης πρωτογενών υλικών καθώς και της παράνομης και ανεξέλεγκτης εναπόθεσης σε ανοιχτούς χώρους, έχει επίσης οικονομικά οφέλη. Αρχικά δημιουργήθηκαν νέες θέσεις εργασίας τόσο στο τμήμα της διαχείρισης όσο και στην έρευνα για αυτά τα υλικά. Δεύτερον, είναι κρίσιμο το γεγονός ότι ένας προμηθευτής ΑΕΚΚ μπορεί να πάρει πίσω καθαρό δευτερεύον υλικό την ίδια στιγμή που πηγαίνει στη μονάδα επεξεργασίας, χωρίς να αναγκάζεται να μεταβεί στο λατομείο. Έτσι, τα οφέλη έχουν να κάνουν τόσο με εξοικονόμηση χρόνου όσο και με χρήματα.

3.2.3 Επικίνδυνα χαρακτηριστικά του ρεύματος ΑΕΚΚ

Η οδηγία **91/689/ΕΟΚ** του Συμβουλίου (1991/Παράρτημα III/Χαρακτηρισμοί Επικίνδυνων Αποβλήτων) καθόρισε κατάλογο κριτηρίων που πρέπει να χρησιμοποιούνται όταν προσδιορίζεται η επικινδυνότητα των αποβλήτων. Ο κατάλογος αυτός δημοσιεύθηκε στη συνέχεια ως απόφαση **94/904/ΕΚ** του Συμβουλίου (κατάλογος επικίνδυνων αποβλήτων) και αναθεωρήθηκε με την απόφαση **2001/118/ΕΚ** της Επιτροπής (2001). Πολύ λίγα υλικά, τα οποία μπορούν να ταξινομηθούν ως ΑΕΚΚ, είναι πάντοτε επικίνδυνα, όπως ορίζονται στην οδηγία **91/689/ΕΟΚ** και στην απόφαση **94/904/ΕΚ**. Ένα από τα πιο προφανή παραδείγματα αυτής της μικρής ομάδας, και σίγουρα αυτό που, αναφέρεται πιο συχνά, είναι τα υλικά με βάση τον αμίαντο.

Ωστόσο, ορισμένα άλλα υλικά ενδέχεται να είναι επικίνδυνα επειδή εμφανίζουν ένα ή περισσότερα από τα χαρακτηριστικά (που χρησιμοποιούνται στο παράρτημα III της Οδηγίας) για τον προσδιορισμό της επικινδυνότητας (όπως τοξικότητα ή ευφλεκτότητα). Αυτά τα χαρακτηριστικά μπορούν να αποκαλυφθούν μόνο υπό συγκεκριμένες συνθήκες, οι οποίες, μπορεί να είναι δυνατόν να αποφευχθούν. Επιπλέον, ορισμένα άλλα απόβλητα, τα οποία βρίσκονται σε σχετικά μικρές ποσότητες σε ΑΕΚΚ (όπως χρώματα και πλαστικά), αν και δεν είναι απαραίτητα επικίνδυνα δεν θεωρούνται όμως αδρανή. Αυτά τα υλικά θα πρέπει να διατηρούνται χωριστά, ώστε να είναι δυνατή η επεξεργασία τους, αλλά και ο χαρακτηρισμός του κύριου όγκου των υλικών ως αδρανή.

Ορισμένα κλάσματα ΑΕΚΚ είναι επικίνδυνα επειδή τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν αρχικά περιείχαν υψηλό ποσοστό υλικών, τα οποία ήταν τα ίδια επικίνδυνα (π.χ. μόλυβδος, πίσσα, αμίαντος, βαφή και υπολείμματα συντηρητικών). Άλλα υλικά γίνονται επικίνδυνα ως άμεσο αποτέλεσμα του περιβάλλοντος στο οποίο, έχουν υπάρξει για πολλά χρόνια. Τέλος, άλλα κλάσματα ΑΕΚΚ καθίστανται επικίνδυνα εάν έρχονται σε επαφή με επικίνδυνα υλικά ή/και στη συνέχεια αναμιγνύονται μαζί τους.

3.3 Επιλογές διαχείρισης των ΑΕΚΚ (πρόληψη, επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση, ανάκτηση, τελική διάθεση)

3.3.1 Σχέδιο διαχείρισης των ΑΕΚΚ στην Ελλάδα

Το 2001 δημοσιεύθηκε ένας νέος νόμος (**N.2939/2001**) σχετικά με την εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων αποβλήτων. Ο νόμος αυτός μαζί με την **ΚΥΑ 69728/824/96** σχετικά με τα μέτρα και τους όρους διαχείρισης των στερεών αποβλήτων, θέτουν το πλαίσιο πάνω στο οποίο, πρέπει να στηριχθεί ένα σχέδιο διαχείρισης των ΑΕΚΚ. Πιο συγκεκριμένα η διοίκηση πρέπει να λαμβάνει υπόψη και να είναι σύμφωνη με τις ακόλουθες αρχές:

- Βιωσιμότητα και βιώσιμη ανάπτυξη.
- Πρόληψη και ελαχιστοποίηση αποβλήτων.
- Η αρχή “ο ρυπαίνων πληρώνει”.
- Η αρχή “ευθύνη του παραγωγού”.
- Εξοικονόμηση ενέργειας και πρώτων υλών.
- Προστασία των φυσικών πόρων.
- Ελαχιστοποίηση των επικίνδυνων χαρακτηριστικών των αποβλήτων.
- Ελαχιστοποίηση των ποσοτήτων αποβλήτων που αποθηκεύονται προσωρινά.
- Αύξηση των ποσοτήτων που επαναχρησιμοποιούνται, ανακυκλώνονται και ανακτώνται.
- Προώθηση περιβαλλοντικών επενδύσεων.
- Ασφαλής τελική διάθεση.
- Έναρξη εκστρατειών ευαισθητοποίησης και εκπαιδευτικών προγραμμάτων.

Όλες οι προτάσεις είναι σύμφωνες με τις προαναφερθείσες αρχές. Το πρώτο σημαντικό βήμα που πρέπει να γίνει είναι η καταγραφή των παραγόμενων ποσοτήτων ΑΕΚΚ. Πρέπει να σημειωθεί ότι, η ΕΕ δίνει έμφαση στη συλλογή ακριβών στατιστικών στοιχείων και στην ανάπτυξη ολοκληρωμένων διαύλων πληροφόρησης. Αυτά τα αποτελέσματα θα αποτελούσαν τη βάση για τον προσδιορισμό των μεθόδων διαχείρισης και της ικανότητας των μονάδων διαχείρισης ανά περιφέρεια.

Επιπλέον, θα πρέπει να καταχωρηθούν όλες οι παράνομες εκτάσεις που χρησιμοποιούνται για τη διάθεση ΑΕΚΚ και να συλλεχθούν ποσοτικά δεδομένα. Μια μεγάλη ποσότητα ΑΕΚΚ παράγεται από δραστηριότητες υποδομής. Ως εκ τούτου, η συνεργασία με τις μεγάλες οικοδομικές εταιρείες που αναλαμβάνουν τέτοια έργα είναι απαραίτητη για τη συλλογή ποσοτικών δεδομένων σχετικά με την παραγωγή αποβλήτων.

Το γεγονός ότι, οι κύριες ποσότητες αυτού του ρεύματος αποβλήτων παράγονται σε Αθήνα και Θεσσαλονίκη δίνει προτεραιότητα στην υλοποίηση διαχειριστικών σχεδίων για τις περιοχές αυτές που απαιτεί την ανάπτυξη χιλιάδων εργοταξίων για τα επόμενα χρόνια. Τα σχέδια αυτά πρέπει να διασφαλίζουν ότι η κατανάλωση πόρων δεν υπερβαίνει τη φέρουσα περιβαλλοντική ικανότητα και συμβάλλει στην αειφόρο ανάπτυξη. Η επίτευξη μιας αποσύνδεσης της χρήσης των πόρων από την οικονομική ανάπτυξη μέσω της σημαντικά βελτιωμένης αποδοτικότητας των πόρων, της απούλοποίησης της οικονομίας και της πρόληψης των αποβλήτων θα πρέπει να είναι ο κύριος στόχος.

Το κύριο χαρακτηριστικό για το προτεινόμενο σχήμα στις πόλεις, όπου παράγονται μεγάλες ποσότητες ΑΕΚΚ, είναι η κατασκευή και λειτουργία μονάδας επεξεργασίας/ανακύκλωσης ΑΕΚΚ και η διάθεση αδρανών αποβλήτων. Αυτή η μονάδα πρέπει να περιλαμβάνει εξοπλισμό για τη διαλογή και το σπάσιμο αδρανών αποβλήτων, καθώς και χώρο υγειονομικής ταφής για τη διάθεση των υπολειμμάτων. Η μονάδα θα έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή δομικών υλικών, μεταλλικών απορριμμάτων, ξυλείας, μεικτών άχρηστων υλικών και αδρανών υπολειμμάτων. Τα μεικτά άχρηστα υλικά πρέπει να απορρίπτονται σε ελεγχόμενους χώρους υγειονομικής ταφής, ενώ τα υπόλοιπα χρήσιμα υλικά πρέπει να προωθούνται προς πώληση.

Προτείνεται να τεθεί σε ισχύ φόρος για τη διάθεση μη αδρανών αποβλήτων όπως συντρίμια που, περιέχουν ξυλεία, μέταλλα κλπ. Ο φόρος αυτός θα αποτελούσε ισχυρό κίνητρο για την ανάπτυξη τεχνικών διαχωρισμού από τους παραγωγούς αποβλήτων. Όσον αφορά τη φορολογία και τη θέσπιση ειδικού τέλους διάθεσης, πρέπει να σημειωθεί ότι, εάν δεν καταχωρηθούν οι παραγόμενες ποσότητες ΑΕΚΚ και δημιουργηθούν νόμιμοι χώροι διάθεσης και μονάδες επεξεργασίας αποβλήτων, η ανεξέλεγκτη διάθεση θα γίνει φαινόμενο μεγαλύτερων διαστάσεων.

Τα ΑΕΚΚ θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως υλικό κάλυψης σε χώρους υγειονομικής ταφής μετά την απομάκρυνση των επικίνδυνων ουσιών. Επιπλέον, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στην οδοποιία, στην κατασκευή χώρων στάθμευσης, ως αναχώματα κλπ. Πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι, οι ακίνητες μονάδες επεξεργασίας ΑΕΚΚ έχουν υψηλότερο κόστος προμήθειας και εγκατάστασης από αυτό, μιας κινητής μονάδας. Ο εξοπλισμός τους ακολουθεί την τελευταία λέξη της τεχνολογίας και παράγουν υλικό ανακύκλωσης υψηλής ποιότητας.

Φυσικά, απαραίτητη προϋπόθεση για την καρποφόρα έκβαση τέτοιων εγκαταστάσεων είναι ότι, εγκαθίστανται σε περιοχές όπου παράγονται μεγάλες ποσότητες ΑΕΚΚ. Όσον αφορά την πλειονότητα των περιοχών της Ελλάδας πλην της Αθήνας και της Θεσσαλονίκης, η λύση των κινητών μονάδων διαχείρισης φαίνεται να είναι η βέλτιστη. Όσον αφορά τη διαχείριση του εξεταζόμενου ρεύματος αποβλήτων στα πολυάριθμα ελληνικά νησιά, πρέπει να τονιστούν οι ακόλουθες ειδικές περιστάσεις:

- Υπάρχει περιορισμένη διαθέσιμη γη για την εγκατάσταση μονάδων.
- Υπάρχει σημαντική απόσταση από την ηπειρωτική Ελλάδα, ενώ οι θαλάσσιες συγκοινωνίες συχνά παρεμποδίζονται από τις κακές καιρικές συνθήκες.

- Οι δραστηριότητες συγκεντρώνονται σε ορισμένα σημεία των νησιών.
- Η τοπική οικονομία εξαρτάται από τον τουρισμό.
- Τα νησιά χαρακτηρίζονται από μεγάλες περιόδους υψηλής θερμοκρασίας και ισχυρούς ανέμους.

Ως αποτέλεσμα, θα πρέπει να δημιουργηθούν χώροι για την προσωρινή διάθεση των ΑΕΚΚ. Στη συνέχεια, μια κινητή μονάδα επεξεργασίας, που, θα εξυπηρετήσει τις ανάγκες της Περιφέρειας, θα εκμεταλλευτεί το αδρανές μείγμα αποβλήτων. Επιπλέον, η μεταφορά αδρανών αποβλήτων από το ένα νησί στο άλλο (με ορισμένες εξαιρέσεις βάσει της απόστασης) δεν είναι οικονομικά εφικτή λόγω του μεγάλου όγκου των αποβλήτων. Επιπλέον, υπάρχει ο κίνδυνος για κοινωνικές αντιδράσεις εάν τα απόβλητα μεταφέρονται σε άλλα νησιά.

Ανάλογες ειδικές συνθήκες υπάρχουν και στις ορεινές περιοχές της Ελλάδας και, ως εκ τούτου, το πλαίσιο για τη διαχείριση των ΑΕΚΚ θα πρέπει να είναι σχετικό με τα προαναφερθέντα. Το ρεύμα αποβλήτων που προκύπτει από κατεδάφισεις χαρακτηρίζεται ότι έχει τον υψηλότερο βαθμό δυσκολίας όσον αφορά τη διαχείρισή του. Σήμερα, η εκπόνηση σχεδίου διαχείρισης ΑΕΚΚ πριν από τη χορήγηση άδειας κατεδάφισης δεν αποτελεί προϋπόθεση στην Ελλάδα. Ωστόσο, σε συμφωνία με τις αρχές "ο ρυπαίνων πληρώνει" και τη "διευρυμένη ευθύνη του παραγωγού", το προαναφερθέν σχέδιο διαχείρισης θα πρέπει να καταστεί υποχρεωτικό.

Επιπλέον, το σχέδιο αυτό θα πρέπει να περιλαμβάνει εκτίμηση των επικίνδυνων υλικών που μπορεί να περιέχει το κτίριο, ενώ θα πρέπει να αναλυθούν και οι τεχνικές κατεδάφισης, καθώς μπορούν να επηρεάσουν τη σύνθεση των παραγόμενων αποβλήτων. Θα πρέπει να περιγραφεί αναλυτικά όλο το σύστημα διαχείρισης των ΑΕΚΚ, πριν χορηγηθεί άδεια για να προχωρήσει σε κατεδάφιση.

Το ρεύμα αποβλήτων από τις κατασκευές παρουσιάζει λιγότερες δυσκολίες όσον αφορά τη διαχείρισή του, επειδή είναι γνωστές οι ποσότητες και οι τύποι υλικών, τα οποία εισέρχονται στα εργοτάξια. Η πρόληψη των αποβλήτων είναι ένα στοιχείο που απαιτεί μια ολοκληρωμένη προσέγγιση. Η εστίαση στην πρόληψη των αποβλήτων πρέπει τώρα να σχετίζεται τόσο με ποσοτικές (δηλαδή όγκους) όσο και με ποιοτικές (δηλαδή επικίνδυνες) πτυχές. Θα πρέπει να καθιερωθεί καλή επικοινωνία μεταξύ του αναδόχου και όλων των εμπλεκόμενων φορέων, ώστε να είναι δυνατή η χρήση εναλλακτικών υλικών αντί π.χ. ξυλείας καθώς και η υιοθέτηση τεχνολογιών χαμηλών αποβλήτων.

Επίσης, η κατάρτιση των εργαζομένων για τη βελτίωση των δεξιοτήτων τους στο χειρισμό υλικών και την εκτέλεση κατασκευαστικών έργων, η τακτική επιτόπια επιθεώρηση, η επιτόπια διαλογή, η δημοσίευση δεικτών αποβλήτων, η καλύτερη παραγγελία υλικών, η καλύτερη αποθήκευση υλικών, ο καλύτερος χειρισμός υλικών, η χρήση λιγότερων υλικών συσκευασίας κλπ, θεωρούνται μεγάλης σημασίας.

Επιπλέον, η ανάπτυξη τεχνικών προδιαγραφών για την επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων αδρανών προϊόντων θα αποτελούσε πολύτιμο βήμα. Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει να προσδιοριστούν τα φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά τους, καθώς και το δυναμικό εφαρμογής τους. Σε συνεργασία με τις οικοδομικές εταιρείες, τις ενώσεις κατασκευαστών, τους μηχανικούς, το Τεχνικό Επιμελητήριο

Ελλάδος και άλλες αρμόδιες αρχές, θα πρέπει να εξεταστεί η μελλοντική καθιέρωση πιστοποίησης ποιότητας που αφορά τα ανακυκλωμένα προϊόντα. Με αυτόν τον τρόπο, οι καταναλωτές θα είναι λιγότερο ύποπτοι απέναντι στα ανακυκλωμένα προϊόντα. Επιπλέον, οι συμφωνίες μεταξύ της βιομηχανίας και των κυβερνητικών αρχών θα πρέπει να συμβάλλουν στη μείωση των τιμών των ανακυκλωμένων προϊόντων σε σχέση με τις πρώτες ύλες. Ο όγκος των αποβλήτων προβλέπεται να συνεχίσει να αυξάνεται, εκτός εάν ληφθούν διορθωτικά μέτρα μαζί με περαιτέρω μέτρα για την ενθάρρυνση της ανακύκλωσης και της ανάκτησης των αποβλήτων. Αρκετές ευρωπαϊκές χώρες όπως το Βέλγιο και η Γερμανία έχουν ήδη επιτύχει υψηλά ποσοστά ανακύκλωσης αυτού του ρεύματος αποβλήτων.

Όσον αφορά τη διαχείριση των ΑΕΚΚ από τα συστήματα, στις περισσότερες περιπτώσεις, το μεγαλύτερο ποσό των εισερχόμενων ΑΕΚΚ υπόκεινται σε επεξεργασία, επιτυγχάνοντας ανακύκλωση και ανάκτηση υλικών σε υψηλό βαθμό. Το πρόβλημα βρίσκεται στην αγορά και την επαναχρησιμοποίηση των ανακτημένων υλικών, η οποία είναι αρκετά περιορισμένη. Ορισμένα ρεύματα ΑΕΚΚ, για παράδειγμα απόβλητα με κωδικούς 17 04 (μέταλλα, συμπεριλαμβανομένων των κραμάτων τους) και 17 05 (χώμα, πέτρες και χώμα βυθοκόρησης), μπορούν να χρησιμοποιηθούν χωρίς επεξεργασία για επίχωση στην αποκατάσταση λατομείων ή για την τελική κάλυψη σε χώρους υγειονομικής ταφής αποβλήτων. Η προσέγγιση αυτή εφαρμόζεται κυρίως στις αγροτικές περιοχές, όπου υπάρχουν πολλά αδρανή λατομεία (κυρίως της Στερεάς Ελλάδας και σε μικρότερο βαθμό στην Αττική).

Ο χαρακτηρισμός των ανακυκλωμένων υλικών ΑΕΚΚ και η αξιολόγηση του δυναμικού επαναχρησιμοποίησής τους στην Ελλάδα έχει ήδη εκτελεστεί σε κάποιο βαθμό, παρουσιάζοντας πολλά υποσχόμενα αποτελέσματα. Αποτελέσματα ερευνών αναφέρουν ότι μείγματα σκυροδέματος που περιέχουν ανακυκλωμένο σκυρόδεμα, έχουν μικρή υποβάθμιση των ιδιοτήτων τους σε σύγκριση με το συμβατικό σκυρόδεμα που περιέχει την ίδια ποσότητα τσιμέντου.

Τα ανακυκλωμένα αδρανή και τα ανακυκλωμένα αδρανή σκυροδέματος μπορούν να χρησιμοποιούνται με ασφάλεια σε συγκεκριμένες δομικές εφαρμογές, ενώ η ανακυκλωμένη σκόνη μπορεί να προσφέρει περαιτέρω δυνατότητες, δείχνοντας επίσης ότι επεκτείνεται η χρήση νανομορφοποιημένου ανακυκλωμένου σκυροδέματος με μεγάλες προσδοκίες για το μέλλον. Άλλες έρευνες μελέτησαν τη δυνατότητα αξιοποίησης αδρανών ανακυκλωμένου σκυροδέματος και ανακυκλωμένα αδρανή τοιχοποιίας που προέρχονται από κατεδαφισμένα κτίρια στην Αττική ως υποκατάστατα του τσιμέντου Portland [Το τσιμέντο Portland είναι ένας τύπος τσιμέντου, το οποίο είναι ένα ειδικό υδραυλικό και συνδετικό υλικό και σε μεγάλο βαθμό (70-80%) αποτελείται από πυριτικό ασβέστιο. Αυτός ο τύπος τσιμεντοκονίας είναι δημοφιλής σε όλο τον κόσμο και πήρε το όνομά του από το νησί, το οποίο βρίσκεται στις ακτές της Μεγάλης Βρετανίας, αφού τα βράχια του Portland έχουν ακριβώς το ίδιο χρώμα].

3.4 Η διαχείριση των ΑΕΚΚ στην Ελλάδα – υφιστάμενη κατάσταση

Ο τομέας των κτιρίων και των δημόσιων κατασκευαστικών έργων είναι πολύ σημαντικός για την οικονομική ανάπτυξη μιας χώρας, αλλά έχει σημαντική συμβολή στην περιβαλλοντική υποβάθμιση, λόγω της κατανάλωσης φυσικών πόρων καθώς και στην παγκόσμια ρύπανση.

Πίνακας 7 Συμβολή της κατασκευαστικής βιομηχανίας στην υποβάθμιση του περιβάλλοντος (Paralika & Karachaliou, 2019)

GLOBAL RESOURCES		GLOBAL POLLUTION	
Resource	Building use	Type of pollution	Building related
Energy	50%	Air quality (cities)	24%
Water	42%	Global warming gases	50%
Materials	50%	Drinking water pollution	40%
Agricultural land loss	48%	Landfill	20%

Τα ΑΕΚΚ αποτελούν από τις μεγαλύτερες ροές αποβλήτων στον κόσμο. Με βάση τον όγκο είναι το μεγαλύτερο ρεύμα αποβλήτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση, που αντιπροσωπεύει περίπου το ένα τρίτο του συνόλου των αποβλήτων που παράγονται εκεί. Παράγεται από κατασκευές, ανακαινίσεις και κατεδαφίσεις τεχνικών έργων όπως κτίρια, οδοποιίες κλπ. Τα ΑΕΚΚ αποτελούνται από μια σειρά υλικών περισσότερο ή λιγότερο φυσικών όπως πέτρες, ξύλο, σκυρόδεμα κλπ ή συνθετικών όπως πλαστικά, μόνωση κλπ. Το ανασκαφικό έδαφος περιλαμβάνεται επίσης στο νομοθετικό πλαίσιο ορισμένων ευρωπαϊκών χωρών όπως η Ελλάδα. Όσον αφορά το είδος του έργου καθώς και τη φάση του κύκλου ζωής, τα υλικά που βρίσκονται στο ρεύμα των ΑΕΚΚ μπορούν να ταξινομηθούν.

Η ποσοτική σύνθεση των ΑΕΚΚ ποικίλλει και εξαρτάται σχετικά με τον τύπο κατασκευής, τη φάση του έργου και φυσικά τη χώρα. Σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Δίκτυο Πληροφοριών και Παρατήρησης για το Περιβάλλον (EIONET) η μέση σύνθεση για τις ευρωπαϊκές χώρες περιλαμβάνει: 75% σκυρόδεμα, τούβλα, κεραμίδια κλπ, 11% ξύλο, 5% μέταλλα, 5% γυαλί, πλαστικά, μόνωση, 5% άλλα μεικτά απόβλητα. Η ανεξέλεγκτη απόρριψη ή διάθεσή τους σε χώρους υγειονομικής ταφής είναι περιβαλλοντικά και οικονομικά επιβλαβής. Η εναλλακτική διαχείριση που οδηγεί στην επαναχρησιμοποίηση εξαρτημάτων/υλικών και η ανακύκλωση συμβάλλει στην ελαχιστοποίηση των ποσοτήτων ΑΕΚΚ καθώς και μειώνει τη ζήτηση για πρώτες ύλες. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η αξιοποίηση των ΑΕΚΚ για τη δημιουργία χώρου στάθμευσης στο φαράγγι της Πετρούσας του Δήμου Προσοτσάνης (Εικόνα 4).



Εικόνα 4 Αξιοποίηση των ΑΕΚΚ για τη δημιουργία χώρου στάθμευσης στο φαράγγι της Πετρούσας του Δήμου Προσοτσάνης – φωτό Γιάγκου Σ.

Τα ΑΕΚΚ που παράγονται σε εργοτάξια αποτελούνται κυρίως από υπόλοιπες ποσότητες υλικών όπως τούβλα, πλακάκια, αδρανή, χάλυβα, αλουμίνιο (μερικά από αυτά έχουν ήδη καταστραφεί) καθώς και υλικά συσκευασιών όπως τα πλαστικά, ξύλο, μέταλλα. Τα περισσότερα από αυτά είναι καθαρά και μπορούν να συσσωρευτούν χωριστά, έτσι η διαχείριση τους όσον αφορά την επαναχρησιμοποίηση στο ίδιο ή σε άλλο έργο ή η ανακύκλωση φαίνεται να είναι εύκολη και οικονομικά επωφελής. Κατά την αποκατάσταση και κατεδάφιση κτιρίων, εξαρτήματα όπως οι πόρτες και τα παράθυρα ανακτώνται πρώτα.

Συνήθως πωλούνται σε χαμηλότερη τιμή στην αγορά μεταχειρισμένων υλικών και μπορεί να επαναχρησιμοποιηθούν. Τα υπόλοιπα απόβλητα κατεδάφισης αναμειγνύονται και σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να μολυνθούν από τοξικές ουσίες ή ανεπιθύμητα συστατικά. Η χρήση ειδικών τεχνικών όπως καλός εξοπλισμός, προκειμένου να επιτευχθούν καλά αποτελέσματα ανακύκλωσης είναι απαραίτητος, αλλά οδηγεί σε υψηλότερο κόστος. Μια βιώσιμη προσέγγιση, λαμβάνοντας υπόψη τόσο την ανάγκη οικονομικού κέρδους από όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη, μαζί με τα περιβαλλοντικά και κοινωνικά οφέλη που απορρέουν από την εναλλακτική διαχείριση των ΑΕΚΚ, πρέπει να εφαρμοστεί.



Εικόνα 5 Διαδικασία ανακύκλωσης των ΑΕΚΚ με σκοπό τη διάθεσή τους στην αγορά μεταχειρισμένων υλικών και την επαναχρησιμοποίησή τους *φωτό Γιάγκου Σ.*

3.4.1 Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ)

Το ΕΣΔΑ είναι υπεύθυνο για τη χάραξη της πολιτικής, των στρατηγικών, των αξόνων καθώς και των ποιοτικών και ποσοτικών στόχων για τη διαχείριση αποβλήτων και των επιμέρους ρευμάτων αυτών, και θέτει παράλληλα τους άξονες δράσεις και τα μέτρα προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι που έχουν τεθεί από την εθνική και την Ευρωπαϊκή νομοθεσία σχετικά με τους τρόπους διαχείρισης των αποβλήτων. Διενεργείται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας και λαμβάνει έγκριση από το Υπουργικό Συμβούλιο ώστε μέσω των πολιτικών δεσμεύσεων από το σύνολο των Υπουργείων να μπορεί να εφαρμόζεται και να υπάρχει ενιαία προσέγγιση της διαχείρισης των αποβλήτων της χώρας (Εικόνα 6).

ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Το Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) είναι στρατηγικός και πολιτικός σχεδιασμός της χώρας για τη διαχείριση των αποβλήτων της. Η σύνταξη Σχεδίων Διαχείρισης αποτελεί υποχρέωση των κρατών μελών της ΕΕ και απορρέει από το άρθρο 28 της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ για τα απόβλητα(L312). Το ΕΣΔΑ αφορά περίοδο δέκα (10) ετών και αξιολογείται κάθε πέντε (5) χρόνια και εφόσον απαιτείται αναθεωρείται, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο ν.4685/2020 (Α' 92).

Το ισχύον ΕΣΔΑ εγκρίθηκε με Πράξη Υπουργικού Συμβουλίου, στις 15/12/2015 (ΠΥΣ 49 – Β' 174) και αφορά την περίοδο 2015 έως 2020.

Με το άρθρο 83 του ν. 4685/2020, προβλέπεται η διαδικασία σύνταξης του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων. Σύμφωνα με αυτό, το ΕΣΔΑ εγκρίνεται από το Υπουργικό Συμβούλιο, μετά από εισήγηση του Υπουργού Περιβάλλοντος και Ενέργειας, αφού έχει προηγηθεί σχετική διαδικασία διαβούλευσης σύμφωνα και με τις σχετικές ευρωπαϊκές κατευθύνσεις.

Εικόνα 6 Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2020)

3.4.2 Στόχος του ΕΣΔΑ

Οι στόχοι του ΕΣΔΑ (2020-2030) είναι συμβατοί με τις οδηγίες της Ε.Ε. για τη διαλογή στην πηγή, και αποτελούν βασικούς στόχους αναφορικά με τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για την κυκλική οικονομία, και την αύξηση της προετοιμασίας επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης των Αστικών Στερεών Αποβλήτων (ΑΣΑ) (Εικόνα 7). Η επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση των ΑΣΑ πρέπει να καλύπτει το 55% κατά βάρος των ΑΣΑ έως το 2025 και τουλάχιστον το 60% κατά βάρος αυτών έως το 2030. Επίσης μέχρι το 2030 το ΕΣΔΑ στοχεύει στη μείωση της εφαρμογής της υγειονομικής ταφής σε ποσοστό που να φτάνει τουλάχιστον το 10% των ΑΣΑ. Οι στόχοι αυτοί μπορούν να πραγματοποιηθούν μέσω της εφαρμογής συγκεκριμένων μέτρων από τους αρμόδιους φορείς που είναι υπεύθυνοι για την υλοποίησή τους και αφορούν τα εξής:

- ξεχωριστή συλλογή νέων ρευμάτων αποβλήτων
- διαλογή στον τόπο της πηγής
- εφαρμογής της αρχής «Πληρώνω Όσο Πετάω»,
- μέτρα ενίσχυσης και αναβάθμισης των Κέντρων Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ)

Η διενέργεια προγραμμάτων ενημέρωσης/ευαισθητοποίησης των πολιτών αποτελεί έναν επιπλέον στόχο των ΕΣΔΑ για την εφαρμογή του εθνικού σχεδιασμού διαχείρισης αποβλήτων.

ΣΤΟΧΟΣ ΤΟΥ ΕΣΔΑ

Ο βασικός στόχος του ΕΣΔΑ είναι η ανάπτυξη και ο καθορισμός της στρατηγικής, των πολιτικών, των στόχων, των κατευθύνσεων και των κατάλληλων μέτρων που αποσκοπούν στην προστασία του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας.

Προκειμένου να επιτευχθεί αυτός ο σκοπός, έμφαση δίνεται στην πρόληψη και μείωση της παραγωγής αποβλήτων, στον περιορισμό της χρήσης των φυσικών πόρων βελτιώνοντας την αποδοτικότητά τους, με τελικό σκοπό τη μετάβαση σε μια κυκλική και αειφόρο οικονομία.

Για τη διασφάλιση της μακροπρόθεσμης ανταγωνιστικότητας, την προώθηση της βιώσιμης οικονομικής ανάπτυξης και τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας το σχέδιο αυτό συνδυάζεται με το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) στο πλαίσιο της μετάβασης σε μια κλιματικά ουδέτερη Ευρώπη μέχρι το 2050.

Εικόνα 7 Στόχος του ΕΣΔΑ (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2020)

3.4.3 Ποσοστιαία παραγωγή αποβλήτων

Το μεγαλύτερο ποσοστό των αποβλήτων αποτελούν τα γεωργοκτηνοτροφικά απόβλητα που αγγίζουν το 40,3% των παραγόμενων στερεών αποβλήτων, ακολουθούμενο από τα βιομηχανικά απόβλητα και τα αστικά απόβλητα που αγγίζουν το 24,5% και το 18,2% των παραγόμενων στερεών αποβλήτων. Τα ΑΕΚΚ αποτελούν το 16% των παραγόμενων στερεών αποβλήτων της χώρας, ενώ λιγότερο από 1% συνεισφέρουν στο σύνολο των στερεών αποβλήτων τα λοιπά ρεύματα αποβλήτων που εμπίπτουν στην εναλλακτική διαχείριση, τα επικίνδυνα απόβλητα υγειονομικών μονάδων και τα λοιπά επικίνδυνα απόβλητα, αντίστοιχα (Εικόνα 8).



Εικόνα 8 Παραγωγή αποβλήτων το 2018 (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2020)

3.4.4 Κατηγορίες Αποβλήτων

Στον Πίνακα 8 παρουσιάζεται η παραγωγή αποβλήτων σε τόνους ανά κατηγορία για το έτος 2018 σύμφωνα με τα δεδομένα από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, (2020). Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, το μεγαλύτερο ποσοστό των αποβλήτων αποτελούν τα γεωργοκτηνοτροφικά απόβλητα, ακολουθούμενο από τα βιομηχανικά απόβλητα που κατηγοριοποιούνται σε επικίνδυνα και μη απόβλητα και τα αστικά απόβλητα που διαχωρίζονται σε 2 κατηγορίες, τα αστικά στερεά απόβλητα και τις ιλύες αστικού τύπου.

Σχετικά με τα λοιπά ρεύματα αποβλήτων που εμπίπτουν στην εναλλακτική διαχείριση, αυτά αποτελούν τα απόβλητα ελαιοτριβείων, τα οχήματα τέλους κύκλου ζωής, τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού και τα μεταχειρισμένα ελαστικά οχημάτων.

Τα επικίνδυνα απόβλητα υγειονομικών μονάδων διακρίνονται σε επικίνδυνα απόβλητα αμιγώς μολυσματικά, μεικτά επικίνδυνα απόβλητα και γενικότερα άλλα επικίνδυνα απόβλητα ενώ η κατηγορία των λοιπών επικίνδυνων αποβλήτων περιλαμβάνει απόβλητα που περιέχουν αμιάντο, απόβλητα συσκευασιών επικίνδυνων ουσιών και απόβλητα που περιέχουν πολυχλωριωμένα διφαινύλια και τριφαινύλια (Πίνακας 8).

Πίνακας 8 Παραγωγή αποβλήτων ανά κατηγορία το 2018 (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2020)

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	Παραγωγή έτους αναφοράς 2018 (τόνοι)	Ποσοστό επί του συνόλου
1. ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΣΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ		
Αστικά Στερεά Απόβλητα	5.523.809	17,9%
Ιλύες Αστικού Τύπου (DS)	114.021	0,4%
2. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ (μη συμπεριλαμβανομένων όσων εντάσσονται στην εναλλακτική διαχείριση ή σε άλλες κατηγορίες)		
Βιομηχανικά μη επικίνδυνα απόβλητα*	7.469.790	24%
Βιομηχανικά επικίνδυνα απόβλητα	99.655	0,3%
3. ΓΕΩΡΓΟΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ		
Γεωργοκτηνοτροφικά απόβλητα	12.469.086	40,3%
4. ΛΟΙΠΑ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ		
Απόβλητα που περιέχουν αμίαντο**, Απόβλητα συσκευασιών επικίνδυνων ουσιών, Απόβλητα που περιέχουν πολυχλωριωμένα διφαινύλια/τριφαινύλια	2.994	~0%
5. ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΕΚΣΚΑΦΩΝ, ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΕΩΝ		
Απόβλητα Κατασκευών και Κατεδαφίσεων & Απόβλητα Εκσκαφών***	4.943.092	16%
6. ΛΟΙΠΑ ΡΕΥΜΑΤΑ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΠΟΥ ΕΜΠΙΠΤΟΥΝ ΣΤΗΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ		
Απόβλητα (Λιπαντικών) Ελαίων, Οχήματα Τέλους Κύκλου Ζωής, Απόβλητα Συσσωρευτών Οχημάτων και Βιομηχανίας, Απόβλητα Ηλεκτρικού - Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού, Μεταχειρισμένα Ελαστικά Οχημάτων	303.602	1%
7. ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ (ΕΑΥΜ)		
Επικίνδυνα Απόβλητα Αμιγώς Μολυσματικά, Μικτά Επικίνδυνα Απόβλητα & Άλλα Επικίνδυνα Απόβλητα	17.770	0,1%
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	30.943.819	100%

*Η διαφοροποίηση της παραγωγής μη επικινδύνων βιομηχανικών αποβλήτων έναντι της αντίστοιχης ποσότητας του ΕΣΔΑ (2015-2020) οφείλεται στο γεγονός ότι δεν συμπεριλαμβάνονται σε αυτά οι τέφρες της ΔΕΗ.

** Ως παραγωγή του 2018 θεωρήθηκε η ποσότητα που απομακρύνθηκε από τη χώρα εντός του έτους.

***Η διαφοροποίηση της παραγωγής ΑΕΚΚ έναντι της αντίστοιχης ποσότητας του ΕΣΔΑ (2015-2020) οφείλεται στο γεγονός ότι έχουν συμπεριληφθεί εκτιμήσεις για τα απόβλητα εκσκαφών.

3.4.5 Υφιστάμενη κατάσταση στην Ελλάδα όσον αφορά την παραγωγή και διαχείριση ΑΕΚΚ

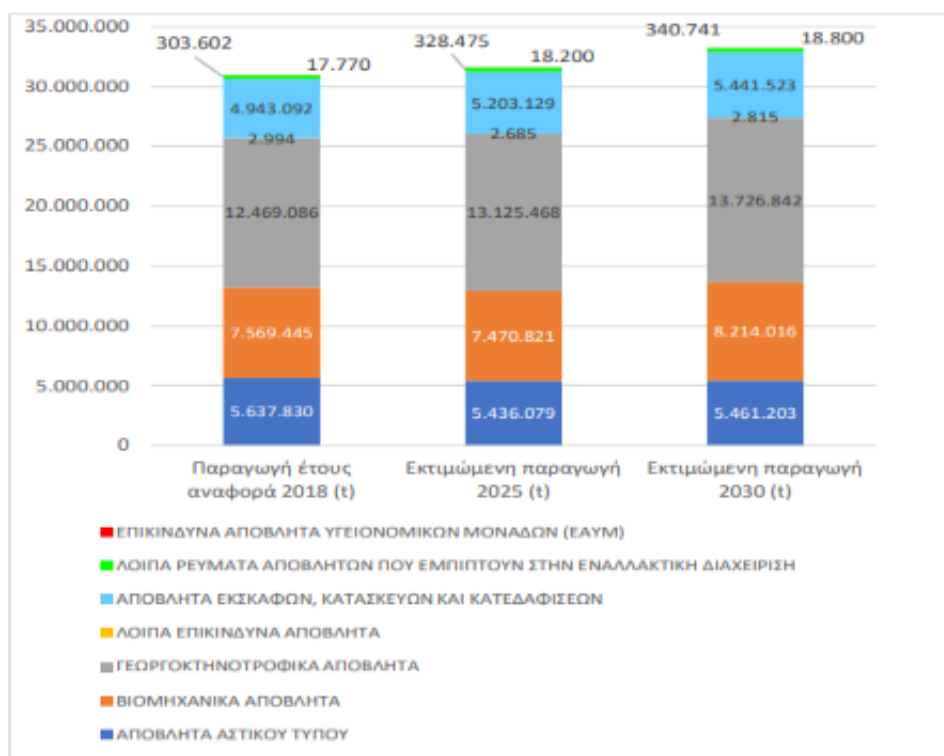
Η Ελλάδα χαρακτηρίζεται γενικά από την απουσία δικτύου συλλογής και αξιοποίησης των υλικών που περιέχονται στα παραγόμενα ΑΕΚΚ. Οι περιορισμένες

ενέργειες είναι αποσπασματικές και εξαρτώνται από την προθυμία των υπεύθυνων για την κατασκευή. Πιο συγκεκριμένα, λίγα υλικά επαναχρησιμοποιούνται όπως καλώδια, γυαλί, κουφώματα θυρών και παραθύρων. Ορισμένες ποσότητες καταλήγουν σε χώρους υγειονομικής ταφής, ενώ οι μεγάλες ποσότητες διατίθενται είτε σε ανεξέλεγκτες τοποθεσίες είτε σε άλλες ακατάλληλες τοποθεσίες. Τα τελευταία χρόνια επιχειρήθηκε η διάθεση των αποβλήτων αυτών σε ανενεργούς χώρους εξόρυξης και η χρήση τους για την αποκατάσταση του φυσικού τοπίου. Αυτή η λύση μπορεί να είναι αποτελεσματική σε περίπτωση που τα απόβλητα αυτά συλλέγονται σωστά, έτσι ώστε να χρησιμοποιούνται μόνο τα αδρανή υλικά για τους δύο προαναφερθέντες σκοπούς.

Ο άμεσος προσδιορισμός των παραγόμενων ποσοτήτων και η ακριβής σύνθεση των ΑΕΚΚ είναι δύσκολοι. Πρώτα απ' όλα, οι κατασκευαστικές εταιρείες μέχρι τώρα δεν είναι υποχρεωμένες να καταγράφουν και να αναφέρουν τα ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά των αποβλήτων που παράγουν και ως εκ τούτου, δεν είναι σε θέση να παράσχουν σχετικά ακριβή δεδομένα. Προς το παρόν, ο μόνος τρόπος για την εκτίμηση των παραγόμενων ποσοτήτων ΑΕΚΚ είναι η χρήση δεδομένων σχετικών με την οικοδομική δραστηριότητα και τον αριθμό των αδειών κατεδάφισης.

3.4.6 Παραγωγή αποβλήτων στην Ελλάδα

Στην Εικόνα 9 παρουσιάζεται η πρόβλεψη της εξέλιξης των διαφόρων κατηγοριών αποβλήτων που περιγράφηκαν σε προηγούμενες υποενότητες στην Ελλάδα μέχρι και το 2030. Τα γεωργοκτηνοτροφικά απόβλητα αναμένεται να αυξηθούν κατά 9% και τα βιομηχανικά απόβλητα αλλά και τα αστικά απόβλητα θα αυξηθούν κατά 7% και 3% αντίστοιχα μέχρι το 2030. Τα ΑΕΚΚ προβλέπεται να αυξηθούν κατά 9% μέχρι το 2030.



Εικόνα 9 Εξέλιξη παραγωγής των αποβλήτων έως το 2030 (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2020)

3.4.7 Πληθυσμός της Ελλάδας και εκτίμηση έως το 2030

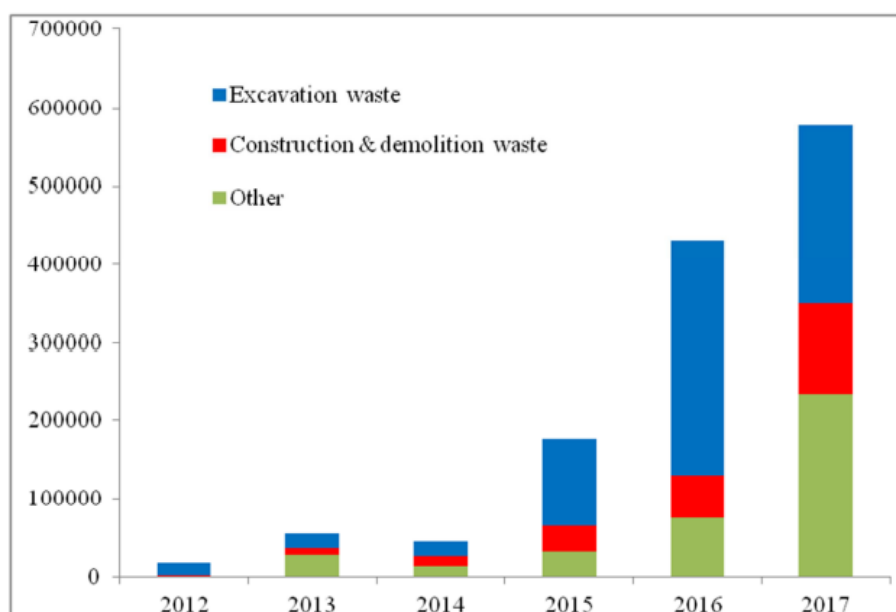
Στον Πίνακα 9 παρουσιάζεται η πρόγνωση του μόνιμου πληθυσμού ανά Περιφέρεια της χώρας σύμφωνα με πηγές από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (2020).

Πίνακας 9 Πρόγνωση Μόνιμου Πληθυσμού ανά Περιφέρεια (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2020)

Μόνιμος Πληθυσμός ανά Περιφέρεια	2019	2020	2025	2030
Ανατολική Μακεδονία και Θράκη	599.723	598.154	587.734	576.158
Κεντρική Μακεδονία	1.873.777	1.868.874	1.836.317	1.800.151
Δυτική Μακεδονία	267.008	266.309	261.670	256.517
Θεσσαλία	718.640	716.759	704.273	690.403
Ήπειρος	333.696	332.823	327.025	320.584
Ιόνια Νησιά	203.869	203.336	199.793	195.858
Δυτική Ελλάδα	655.189	653.475	642.091	629.445
Στερεά Ελλάδα	555.960	554.505	544.845	534.115
Πελοπόννησος	574.447	572.944	562.963	551.875
Αττική	3.742.235	3.732.442	3.667.421	3.595.192
Βόρειο Αιγαίο	221.098	220.519	216.678	212.410
Νότιο Αιγαίο	344.027	343.127	337.149	330.509
Κρήτη	634.930	633.269	622.237	609.982
ΣΥΝΟΛΟ	10.724.599	10.696.535	10.510.196	10.303.200

3.4.8 Κατάσταση των ΑΕΚΚ που διαχειρίζονται στην Ελλάδα από το 2012-2017

Στην Εικόνα 10 παρουσιάζονται οι ποσότητες των διαχειριζόμενων αποβλήτων ΑΕΚΚ στην Ελλάδα από το 2012 μέχρι και το 2017 όπου και παρατηρείται αύξηση της ποσότητας των ΑΕΚΚ που διαχειρίζονται διαχρονικά (Paralika & Karachaliou, 2019).



Εικόνα 10 Ποσότητες (tn) διαχειριζόμενων αποβλήτων ΑΕΚΚ στην Ελλάδα διαχρονικά (Paralika & Karachaliou, 2019)

3.4.9 Κατάσταση των ΑΕΚΚ στην Ελλάδα το 2018

Οι ακόλουθες πληροφορίες ανακτώνται από ετήσιες αναφορές που δημοσιεύθηκαν από εκπροσώπους των συστημάτων διαχείρισης ΑΕΚΚ. Οι τελευταίοι είναι υποχρεωμένοι να συμμετάσχουν σε έρευνες, παρέχοντας ποσοτικά δεδομένα σχετικά με την εκσκαφή, την κατασκευή και διαχείριση ΑΕΚΚ και απαντήσεις σε ερωτήσεις όσον αφορά τα εμπόδια που αντιμετώπισαν, τα εμπόδια που πρέπει να ξεπεραστούν και τα μέτρα που προτείνουν για να βελτιώσουν την απόδοση διαχείρισης αποβλήτων.

Πίνακας 10 Συγκεντρωτικά στοιχεία αποτύπωσης υφιστάμενης κατάστασης για τα ΑΕΚΚ (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2020)

Απόβλητα εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ)	
Υφιστάμενη παραγωγή (2018)	Απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων: 1.500.000 τόνοι, Απόβλητα εκσκαφών: 3.443.092 τόνοι
Συλλογή (2018)	Απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων: 1.052.930 τόνοι, Απόβλητα εκσκαφών: 1.513.976 τόνοι, Σύνολο ΑΕΚΚ: 2.566.906 τόνοι
Ανάκτηση (2018)	2.166.430 τόνοι επεξεργασμένων αδρανών εξήλθαν το 2018 από μονάδες επεξεργασίας και οδηγήθηκαν προς διάφορες εργασίες ανάκτησης, κυρίως επιχώσεις και επιστρώσεις αγροτικών δρόμων
Υποδομές επεξεργασίας	Σε περίπου 100 ανέρχονται στο τέλος του 2019 οι μονάδες επεξεργασίας αποβλήτων εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ) που συνεργάζονται με τα ΣΕΔ για τα ΑΕΚΚ. Οι μονάδες να δεν καλύπτουν γεωγραφικά το σύνολο της επικράτειας
Συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης (ΣΦΑ)	Βλ. Παράρτημα IV
Γεωγραφική κάλυψη ΣΕΔ	63% στο σύνολο των περιφερειακών ενοτήτων της χώρας

3.4.10 Εκτιμώμενη παραγωγή ΑΕΚΚ στην Ελλάδα έως το 2030

Τα ΑΕΚΚ που διαχειρίζονται στην Ελλάδα αποτελούν κυρίως απόβλητα εκσκαφής μαζί με ξεχωριστά ρεύματα αποβλήτων που παράγονται από δημόσια έργα υποδομής. Τα απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων έχουν χαμηλότερη συμβολή, η οποία είναι συνεπής με την οικονομική ύφεση και τη μείωση της ιδιωτικής κατασκευαστικής δραστηριότητας.

Πίνακας 11 Εξέλιξη παραγωγής των ΑΕΚΚ έως το 2030 (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2020)

Κατηγορία αποβλήτων	Σύντμηση	Παραγωγή έτους αναφοράς 2018 (τόνοι)	Εκτιμώμενη παραγωγή 2025 (τόνοι)	Εκτιμώμενη παραγωγή 2030 (τόνοι)
Απόβλητα Κατασκευών και Κατεδαφίσεων	ΑΚΚ	1.500.000	1.578.909	1.651.251
Απόβλητα Εκσκαφών	ΕΚ	3.443.092	3.624.220	3.790.272

3.4.11. Στόχοι διαχείρισης των ΑΕΚΚ στην Ελλάδα

Ο Πίνακας 12 παρουσιάζει τους στόχους διαχείρισης για τα ΑΕΚΚ όπως αυτοί έχουν τεθεί από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας.

Πίνακας 12 Στόχοι διαχείρισης για ΑΕΚΚ (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2020)

ΣΤΟΧΟΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ	
13.	Απόβλητα Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ)
13.1	Οι στόχοι επαναπροσδιορίζονται με την ισχύουσα κυα36259/1757/Ε103/2010, η οποία υιοθετεί το στόχο της Οδηγίας Πλαίσιο για το 2020, όπως αυτός έχει ενσωματωθεί στο ν. 4042/2012: Για το 2020 το 70%* κ.β. των παραγόμενων ΑΚΚ προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση και ανάκτηση. <i>* Από τον υπολογισμό του στόχου εξαιρούνται τα αδρανή υλικά φυσικής προέλευσης (χώματα και πέτρες, ΕΚΑ 17 05 04) που προκύπτουν από τις εργασίες εκσκαφών.</i>
13.2	Περαιτέρω αύξηση της γεωγραφικής κάλυψης της χώρας από Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης για ΑΕΚΚ.
13.3	Θεσμοθέτηση υποχρέωσης εναλλακτικής διαχείρισης των παραγόμενων ΑΕΚΚ στα δημόσια και ιδιωτικά έργα, με την προσαρμογή της σχετικής νομοθεσίας ή της διαδικασίας όπου απαιτείται.
13.4	Εξορθολογισμός της λειτουργίας των ΣΕΔ και αναπροσαρμογή των χρηματικών εισφορών.
13.5	Χωριστή συλλογή για τα απόβλητα εκσκαφών, τα οποία εξαιρούνται από τους στόχους των ΑΕΚΚ, καθώς και για την περίσσεια σκυροδέματος που προκύπτει κατά τα έργα κατασκευών.
13.6	Ανάπτυξη αγορών για τα δευτερογενή υλικά της επεξεργασίας ΑΕΚΚ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 Η εναλλακτική διαχείριση των ΑΕΚΚ στην Ελλάδα

4.1 Περιγραφή του συστήματος

Η βιομηχανία κατασκευών και κατεδαφίσεων είναι υπεύθυνη για την παραγωγή τεράστιων ποσοτήτων αποβλήτων, ο αυξανόμενος όγκος των οποίων δημιουργεί διάφορα προβλήματα από περιβαλλοντική, οικονομική και κοινωνική άποψη. Μόνο στην ΕΕ, τα ΑΕΚΚ αντιπροσωπεύουν περίπου το 30% των συνολικών παραγόμενων αποβλήτων (Eurostat, 2015). Περίπου 374 εκατομμύρια τόνοι ΑΕΚΚ δημιουργήθηκαν το 2016 (Eurostat, 2017), καθιστώντας τα απόβλητα αυτά ως τη μεγαλύτερη ροή αποβλήτων στην ΕΕ κατά βάρος. Σύμφωνα με τα ευρήματα μελετών, η αντίστοιχη ποσότητα για την Ελλάδα εκτιμήθηκε σε 4,5 εκατομμύρια τόνους για το 2019.

Επιπλέον, οι δράσεις της κυκλικής οικονομίας για τα ΑΕΚΚ περιλαμβάνονται στην Εθνική Στρατηγική Κυκλικής Οικονομίας (ΥΠΕΝ, 2018), η οποία προωθεί μέτρα σχετικά με τη χρήση ανακυκλωμένων αδρανών από ΑΕΚΚ σε δημόσια και ιδιωτικά κατασκευαστικά έργα με τη δημιουργία κατάλληλου πλαισίου προδιαγραφών, προτύπων και πιστοποίησης δευτερογενών υλικών, καθώς και σύναψης δημοσίων συμβάσεων.

Τα ΑΕΚΚ αναφέρονται επίσης στο Εθνικό Σχέδιο Ενέργειας και Κλίματος - ΕΣΕΚ (ΥΠΕΝ, 2019) που δημοσιεύθηκε ως στρατηγικό σχέδιο της ελληνικής κυβέρνησης για θέματα κλίματος και ενέργειας. Η ορθή διαχείριση των ΑΕΚΚ και η πλήρης υιοθέτηση των αρχών της κυκλικής οικονομίας περιλαμβάνονται ως βασικοί στόχοι στην λεπτομερή πορεία που έχει οριστεί με στόχο την επίτευξη συγκεκριμένων ενεργειακών και κλιματικών στόχων έως το 2030.

Σύμφωνα με την Εθνική Νομοθεσία, ως «**Εναλλακτική διαχείριση ΑΕΚΚ**» ορίζεται: «η συλλογή, μεταφορά, προσωρινή αποθήκευση, επαναχρησιμοποίηση, επεξεργασία και ανάκτηση ΑΕΚΚ, έτσι ώστε με την επαναχρησιμοποίηση ή την ανάκτησή τους να επιστρέψουν στην τρέχουσα αγορά ή να προωθηθούν σε άλλες χρήσεις».

Οι αρχές που διέπουν την εναλλακτική διαχείριση στην Ελλάδα και σε όλα τα άλλα κράτη μέλη είναι οι εξής:

- Η αρχή της ιεράρχησης των δράσεων και εργασιών διαχείρισης των αποβλήτων
- Η αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει»
- Η αρχή της ευθύνης όλων των εμπλεκόμενων οικονομικών παραγόντων
- Η αρχή της διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού
- Η αρχή της δημοσιότητας/διαφάνειας προς τους χρήστες και τους καταναλωτές, σχετικά με τα μέτρα που λαμβάνονται για την εφαρμογή του νομοθετικού πλαισίου, προκειμένου να επισημανθεί ο ρόλος τους στην εναλλακτική διαχείριση αποβλήτων

Τα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης βασίζονται στην αρχή της διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού, η οποία χρησιμοποιεί οικονομικά κίνητρα ώστε να ενθαρρύνει τους παραγωγούς να σχεδιάσουν πιο φιλικά προς το περιβάλλον

προϊόντα, καθιστώντας τους υπεύθυνους για το κόστος της διαχείρισης των προϊόντων στο τέλος του κύκλου ζωής τους (όταν δηλ. τα προϊόντα αυτά καταστούν απόβλητα).

- Βασίζονται στην αρχή της Διευρυμένης Ευθύνης του Παραγωγού.
- Συμμετέχουν υποχρεωτικά όλοι οι «παραγωγοί» που διακινούν προϊόντα στην ελληνική αγορά.
- Πρόκειται για εταιρείες μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα.
- Έχουν την ευθύνη οργάνωσης και παρακολούθησης της λειτουργίας όλων των εργασιών εναλλακτικής διαχείρισης.
- Αρμόδια αρχή για την έγκριση και λειτουργία τους είναι ο ΕΟΑΝ.
- Υπάρχουν Συστήματα Συλλογικής Εναλλακτικής Διαχείρισης και Συστήματα Ατομικής Εναλλακτικής Διαχείρισης

Η διαχείριση των ΑΕΚΚ στην Ελλάδα περιλαμβάνει την αλληλεπίδραση ενός ευρέος φάσματος φορέων από τον δημόσιο και τον ιδιωτικό τομέα. Η δημιουργία συλλογικών συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης (ΣΣΕΔ) ΑΕΚΚ βασίζεται στην αρχή της διευρυμένης ευθύνης παραγωγού (ΔΕΠ), η οποία χρησιμοποιεί οικονομικά κίνητρα για να ενθαρρύνει τους παραγωγούς να σχεδιάσουν πιο φιλικά προς το περιβάλλον προϊόντα και να τους καταστήσει υπεύθυνους για το κόστος της διαχείρισης προϊόντων στο τέλος του κύκλου ζωής.

Τα εγκεκριμένα από τον ΕΟΑΝ Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης που καλύπτουν τα εξής ρεύματα εναλλακτικής διαχείρισης είναι:

- Απόβλητα συσκευασιών (ΑΣ)
- Απόβλητα Λιπαντικών Ελαίων (ΑΛΕ)
- Μεταχειρισμένα Ελαστικά Οχημάτων (ΜΕΟ)
- Απόβλητα Ηλεκτρικών Στηλών (μπαταρίες) & Συσσωρευτών (ΑΗΣΣ)
- Οχήματα στο Τέλος του Κύκλου Ζωής (ΟΤΚΖ)
- Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)
- Απόβλητα Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ)

Η Ελλάδα έχει συμπεριλάβει στο θεσμικό πλαίσιο της εναλλακτικής διαχείρισης μια σειρά από ροές αποβλήτων για τις οποίες υπάρχουν σαφείς ποσοτικοί στόχοι για ανακύκλωση και ανάκτηση στην ευρωπαϊκή νομοθεσία, αλλά όχι απαραίτητα στο πλαίσιο της διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού, όπως τα ΑΕΚΚ. Στο πλαίσιο αυτό, εκδόθηκε η ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010, η οποία περιέχει όρους και προϋποθέσεις για την εναλλακτική διαχείριση των ΑΕΚΚ. Όλοι οι παραγωγοί/κάτοχοι (κατασκευαστές, έμποροι, εισαγωγείς) υποχρεούνται είτε να οργανώσουν είτε να συμμετάσχουν σε ΣΣΕΔ.

Για την εφαρμογή της νομοθεσίας για την εναλλακτική διαχείριση αποβλήτων στην Ελλάδα, έχει συσταθεί ο ΕΟΑΝ (υπό τον έλεγχο ΥΠΕΝ) ο οποίος και εποπτεύει όλες τις εργασίες σχετικά με την επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση και ανάκτηση όλων των ρευμάτων αποβλήτων. Τα ατομικά ή συλλογικά συστήματα εγκρίνονται, παρακολουθούνται και ελέγχονται από τον ΕΟΑΝ. Τα Συστήματα αποτελούν

ιδιωτικές οντότητες γνωστές ως Οργανισμοί Ευθύνης Παραγωγών οι οποίοι ορίζονται από το νόμο για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων που παράγονται από τις λειτουργίες τους.

Τα ΣΣΕΔ είναι μη κερδοσκοπικοί οργανισμοί και είναι υπεύθυνοι για την οργάνωση και την εποπτεία των λειτουργιών εναλλακτικής διαχείρισης (συλλογή, μεταφορά, ανάκτηση κλπ) των ΑΕΚΚ, οι οποίες εκτελούνται από δημόσιους ή ιδιωτικούς νομικούς φορείς για λογαριασμό του Συστήματος. Επίσης είναι υπεύθυνοι για την ενημέρωση της δημόσιας διοίκησης και των διαχειριστών ΑΕΚΚ σχετικά με τις υποχρεώσεις τους σύμφωνα με το νόμο.

Η έγκριση των ΣΣΕΔ από τον ΕΟΑΝ ισχύει για έξι χρόνια και μπορεί να ανανεωθεί με τροποποίηση ή αναθεώρηση των επιχειρηματικών σχεδίων των ΣΣΕΔ. Ο Νόμος 4496/2017 τροποποίησε τον Νόμο 2939/2001 και περιλαμβάνει όλες τις απαραίτητες διατάξεις και το κανονιστικό πλαίσιο για τη λειτουργία των ΣΣΕΔ.

Οι ρόλοι όλων των παραγόντων που εμπλέκονται στη διαχείριση των ΑΕΚΚ διατυπώνονται επαρκώς στην εθνική νομοθεσία. Ωστόσο, είναι σύνηθες άλλοι φορείς να λειτουργούν μόνο όταν χρειάζεται ή παρακάμπτοντας τη νομοθεσία, ειδικά αναφορικά με τη συλλογή και διάθεση των ΑΕΚΚ σε μη εξουσιοδοτημένους χώρους απόρριψης μετά την αφαίρεση πολύτιμων ανακυκλώσιμων υλικών (π.χ. μέταλλα, πλαστικά).

Η δομή των φορέων και οι αρμοδιότητές τους στο σύστημα διαχείρισης ΑΕΚΚ είναι θεωρητικά επαρκείς για την εκτροπή σημαντικών ποσοτήτων ΑΕΚΚ από τους χώρους υγειονομικής ταφής και την παράνομη απόρριψη προς την ανάκτηση. Ωστόσο, οι συνεχιζόμενες ανεπάρκειες στην εφαρμογή της νομοθεσίας δεν επέτρεψαν την αύξηση της ανακύκλωσης τα τελευταία χρόνια στην Ελλάδα. Η ανάπτυξη των ΣΣΕΔ είναι ικανοποιητική, (δώδεκα ΣΣΕΔ στην χώρα μας) καλύπτοντας το 90,54% της ελληνικής επικράτειας και 67 περιφερειακές ενότητες, αν και απαιτείται περαιτέρω πρόοδος για να φτάσει η Ελλάδα ακόμη πιο κοντά στον στόχο της έως το τέλος του 2030. Ένα ΣΣΕΔ μπορεί να ενεργοποιηθεί σε μια συγκεκριμένη περιφερειακή ενότητα μόνο εάν υπάρχει τουλάχιστον μία μονάδα ανακύκλωσης (ΜΑ) σε λειτουργία (ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010). Στην πράξη, οι Μονάδες έχουν την «ευθύνη» να εντοπίσουν τους κατόχους και να τους ενημερώσουν για τις υποχρεώσεις τους, εάν δεν το γνωρίζουν ήδη (Enviterra, 2020).

4.2 Εμπόδια και διευκολύνσεις

4.2.1 Εμπόδια στην Εναλλακτική Διαχείριση των ΑΕΚΚ στην Ελλάδα

Παρόλο που το 91% περίπου της ελληνικής επικράτειας καλύπτεται από το δίκτυο πιστοποιημένων Συστημάτων Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων, η απόσταση μεταξύ της θέσης των αποβλήτων (πηγή) και οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποτελούν συχνά κόστος μεταφοράς απαγορευτικό για τη βιώσιμη διαχείριση απόβλητων. Υπάρχει έλλειψη κατάλληλων χώρων για τα ΑΕΚΚ να αποθηκεύονται προσωρινά, μέχρι να υποστούν επεξεργασία. Επίσης, δεν υπάρχει επίσημο αρχείο εγκαταλελειμμένων λατομείων για χρήση επίχωσης. Αν και υπάρχει ένα συγκεκριμένο νομοθετικό πλαίσιο για την διαχείριση ΑΕΚΚ στην Ελλάδα από το 2010,

υπάρχει ένα υψηλό επίπεδο τόσο άγνοιας όσο και αδιαφορίας για το νόμο, από το κοινό και ιδιωτικούς φορείς. Σχεδόν όλοι οι συμμετέχοντες στις έρευνες περιγράφουν την εφαρμογή του νόμου στην πράξη, όσον αφορά τόσο τα ιδιωτικά όσο και τα δημόσια έργα, ως "φτωχή".

Λόγω της έλλειψη δράσεων κατάρτισης και καθοδήγησης για τις δημόσιες αρχές όσον αφορά την εφαρμογή εναλλακτικών αποβλήτων, οι υπηρεσίες υποβολής προσφορών συχνά ζητούν διευκρινίσεις σχετικά με τα διοικητικά βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν σχετικά με την υποβολή των απαραίτητων δικαιολογητικών. Ομοίως, οι πολεοδομικές αρχές δεν είναι εξοικειωμένες με τα διοικητικά βήματα που πρέπει να ακολουθούνται σε κάθε περίπτωση (π.χ. έκδοση οικοδομικής/κατεδαφιστικής άδειας, άδειας για έργα μικρής κλίμακας) και απαιτούν διευκρινιστική εγκύκλιο.

Μερικά συστήματα σημείωσαν ότι από το 2015 και μετά, ο πολεοδομικός σχεδιασμός και οι υπηρεσίες άρχισαν να λαμβάνουν υπόψη τις διατάξεις του ΚΥΑ 36259/2010, αναφορικά με την εναλλακτική διαχείριση των ΑΕΚΚ, για την έκδοση οικοδομικών αδειών. Η τελευταία έκθεση του ΕΟΑΝ υπογραμμίζει την έλλειψη συνεργασίας με τους Δήμους/τοπικές δημόσιες αρχές, οι οποίες μπορούν να συνοψιστούν σε μόλις τρεις συμβάσεις Εναλλακτικής Διαχείρισης ΑΕΚΚ. Νομική υποχρέωση σχετικά με την εναλλακτική διαχείριση των ΑΕΚΚ δεν έχει ενσωματωθεί και δεν έχει ληφθεί σε εξέταση στις απαιτούμενες άδειες, εγκρίσεις και πρότυπα για τα κατασκευαστικά έργα (όπως η απόφαση για έγκριση περιβαλλοντικών όρων, πρότυπο περιβαλλοντικών δεσμεύσεων και ελληνικές τεχνικές προδιαγραφές).

Δεν υπάρχουν διατάξεις για ανακυκλωμένο υλικό ΑΕΚΚ στα πρότυπα που αναπτύχθηκαν από τον Ελληνικό φορέα τυποποίησης (ΕΛΟΤ), εμποδίζοντας την εμπορία ανακυκλωμένων υλικών. Σύμφωνα με τις ελληνικές τεχνικές προδιαγραφές, εκτός από η χρήση ανακυκλωμένων αδρανών υλικών στο στρώμα οδοστρώματος, η χρήση του δεν επιτρέπεται στα οδοστρώματα ή στην παραγωγή σκυροδέματος (ΕΛΟΤ ΙΤ 1501-05-03-03-00: 2009 και ΕΛΟΤ ΙΤ 1501-01-01-01-00: 2009), σε αντίθεση με τα ευρωπαϊκά πρότυπα EN13242 και EN12620, που επιτρέπουν τη χρήση ανακυκλωμένων αδρανών υλικών σε δρόμο και σκυρόδεμα αντίστοιχα. Οι διαγωνιστικές διαδικασίες δημοσίων έργων δεν περιλαμβάνουν διατάξεις για την εναλλακτική διαχείριση ΑΕΚΚ. Το κόστος για την εναλλακτική διαχείριση των ΑΕΚΚ δεν περιλαμβάνεται στον προϋπολογισμό από τον προσφέροντα του έργου, με αποτέλεσμα οι υπεύθυνοι του έργου να προσπαθούν να αποφύγουν το συγκεκριμένο κόστος. Πολλοί από τους συμμετέχοντες σε έρευνες υπογράμμισαν την αναποτελεσματική πιστοποίηση, παρακολούθηση και έλεγχο των συστημάτων διαχείρισης ΑΕΚΚ από την Ελληνική Αρχή ανακύκλωσης, επισημαίνοντας ότι το τελευταίο είναι έντονα ανεπαρκές.

Σημαντική διαμάχη εγείρεται ως προς τη διάκριση μεταξύ ιδιωτικών και δημόσιων έργων σε Κοινή Υπουργική Απόφαση 36259/2010 και Εγκύκλιο 4834/2013 και η υποχρέωση διαχείρισης αποβλήτων εκσκαφών από δημόσια έργα. "Σε κάθε περίπτωση, οι νομικές υποχρεώσεις που καθορίζονται στην οδηγία-πλαίσιο δεν κάνουν διάκριση μεταξύ δημόσιας ή ιδιωτικής παραγωγής αποβλήτων. Το έδαφος και οι βράχοι που ανασκάφηκαν κατά την κατασκευή έργων (δημόσια και ιδιωτικά)

αποτελούν απόβλητα εάν ο κάτοχος τέτοιων υλικών σκοπεύει ή υποχρεούται να τα απορρίψει σύμφωνα με τον ορισμό των αποβλήτων που προβλέπεται στο άρθρο 3 παράγραφος 1 της οδηγίας-πλαίσιο. Σε περίπτωση που κατηγοριοποιηθεί ως απόβλητο, πρέπει να υποβληθεί σε μια επιχείρηση ανάκτησης σύμφωνα με την ιεραρχία των αποβλήτων, ώστε να συμβάλει στην επίτευξη του στόχου του 70% ή με ασφάλεια να απορριφθούν, ως έσχατη λύση". Ακόμα, αυτή η ασάφεια αφήνει περιθώρια για δημόσιους φορείς υλοποίησης έργων χαρακτηρίζοντας τα ΑΕΚΚ ως απόβλητα εκσκαφής, προκειμένου να αποφεύγετε το κόστος της εναλλακτικής διαχείρισης.

Η παράνομη απόρριψη εξακολουθεί να αποτελεί κοινή πρακτική σε πολλές περιπτώσεις, λόγω της έλλειψης ελέγχου από τις δημόσιες αρχές και ανεπαρκής διαδικασίες επιθεώρησης. Μερικές από τις υπηρεσίες συλλογής/μεταφοράς, που δεν συνδέονται με κανένα σύστημα διαχείρισης ΑΕΚΚ, διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην παράνομη απόρριψη, με τη λήψη και διάθεση μη επεξεργασμένων αποβλήτων σε χαμηλές τιμές, σε ιδιωτικές ιδιοκτησίες, τοποθεσίες όπως ρέματα και χαντάκια ή στο δάσος, δυσκολεύοντας να εντοπιστούν προβλεπόμενες τοποθεσίες όπως εγκαταλελειμμένα ορυχεία και λατομεία.

Γενικά, τα ΑΕΚΚ συχνά δεν θεωρούνται ως απόβλητα και οι άνθρωποι φαίνεται να υποτιμάνε το περιβαλλοντικό τους βάρος λόγω της αδρανής τους φύσης. Υπάρχει έλλειψη κινήτρων, για την κοινωνία και οι ενδιαφερόμενοι να ενεργοποιηθούν προς την εναλλακτική διαχείριση ΑΕΚΚ. Το προαναφερθέν παραπάνω, εθνικό νομοθετικό πλαίσιο παρουσιάζει σημαντικά κενά, αντιφάσεις και αλληλεπικαλύψεις. Παρακάτω επισημαίνονται τα πιο σημαντικά από αυτά.

4.2.2 Δημόσια Έργα

Κόστη Εναλλακτικής Διαχείρισης

Παρά το γεγονός ότι υφίσταται υποχρέωση, πριν από την άδεια κατασκευής, εκπόνησης ΣΔΑ σχετικά με το κατασκευαστικό έργο από τον ανάδοχο, η εναλλακτική διαχείριση των ΑΕΚΚ απουσιάζει συστηματικά από τις διαδικασίες δημοπράτησης δημοσίων έργων. Αυτό αναδείχθηκε επίσης στη συνάντηση στελεχών του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΥΥΚΜ). Στην πραγματικότητα, το κόστος της διαχείρισης των ΑΕΚΚ δεν έχει ενσωματωθεί στις τρέχουσες δημόσιες συμβάσεις. Για νέες συμβάσεις, η Εγκύκλιος 11/19-06-2017 του ΥΥΚΜ, σχετικά με τη Δημοσίευση του Κανονισμού Τιμολογίων για συμβάσεις Δημοσίων Έργων, διευκρινίζει ορισμένα από τα ζητήματα που σχετίζονται με τη συμπερίληψη του κόστους της διαχείρισης ΑΕΚΚ στο δημόσια έργα. Ωστόσο, η Εγκύκλιος 11 υιοθετεί προβλέψεις μόνο για το κόστος παραλαβής και μεταφοράς ΑΕΚΚ και δεν περιλαμβάνει τη χρηματική εισφορά στα ΣΣΕΔ για την περαιτέρω διαχείριση των ΑΕΚΚ (Enviterra, 2020).

Εκσκαφέντα Υλικά/Απόβλητα

Παρόλο που είναι σαφές ότι τα ΑΕΚΚ που προέρχονται από Δημόσια Έργα υποχρεούνται να διαχειρίζονται μέσω ΣΣΕΔ, υπάρχει αντικρουόμενη νομοθεσία σχετικά με τα απόβλητα εκσκαφής (ΑΕ) από δημόσια έργα, η οποία επιτρέπει την

εξαίρεση των πλεοναζόντων εκσκαπτόμενων υλικών από τη διαχείριση μέσω των ΣΣΕΔ. Πιο συγκεκριμένα, η εγκύκλιος 4834 της 25-1-2013 του ΥΠΕΝ κάνει ειδικές προβλέψεις για τα απόβλητα εκσκαφών από τα Δημόσια Έργα, εξαιρώντας τα από την εναλλακτική διαχείριση. Ως αποτέλεσμα, τα κατασκευαστικά δημόσια έργα αναφέρουν συστηματικά τα παραγόμενα απόβλητα εκσκαφών ως πλεονάζουσες εκσκαφές και όχι ως απόβλητα, αποφεύγοντας την διαχείρισή τους μέσω ΣΣΕΔ και εξοικονομώντας το κόστος της επεξεργασίας.

Ωστόσο, υπάρχουν και άλλες διατάξεις στη Νομοθεσία Δημοσίων Έργων και στην αντίστοιχη διαδικασία περιβαλλοντικής αδειοδότησης, οι οποίες δεν είναι σύμφωνες με τον χαρακτηρισμό των πλεοναζόντων υλικών εκσκαφής ως αποβλήτων, οι οποίες, ωστόσο, υποστηρίζουν σε κάποιο βαθμό τους σκοπούς της αειφορίας. Συγκεκριμένα, επιτρέπεται η χρήση υλικών που προκύπτουν από ένα δημόσιο έργο, τόσο για τις ανάγκες του συγκεκριμένου έργου (αποκαταστάσεις, φυτεύσεις, αποκατάσταση λατομείων, ακόμη και για την παραγωγή αδρανών) αλλά και για μελλοντικά δημόσια έργα. Επίσης, η σχετική νομοθεσία περιλαμβάνει προβλέψεις για τη δημιουργία αποθεσιοθαλάμων (περιοχές για προσωρινή αποθήκευση πλεοναζόντων υλικών), οι οποίοι τυπικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο μέλλον από έτερο δημόσιο έργο για την ανάκτηση υλικών. Ωστόσο, οι εκτιμώμενες ποσότητες αποβλήτων εκσκαφών στερούνται ακρίβειας και σε περίπτωση επαναχρησιμοποίησης αποβλήτων εκσκαφών στο ίδιο δημόσιο έργο, τα υλικά αυτά συνήθως δεν καταγράφονται.

Επιπλέον δεν είναι δυνατός ο υπολογισμός της ποσότητας των εκσκαφών που προέρχονται από τα δημόσια έργα όπως και η καταγραφή τους. Ως γενική πρακτική για τα δημόσια έργα, η επεξεργασία ΑΕΚΚ επί τόπου δεν αναφέρεται ως διαχείριση, αλλά αποτελεί αναπόσπαστο μέρος των δραστηριοτήτων του κατασκευαστικού έργου. Εφόσον τα απόβλητα εκσκαφών από τα δημόσια έργα δεν διαχειρίζονται μέσω ΣΣΕΔ, δεν υπάρχει άλλο επίσημο αρχείο καταγραφής τους. Από την άλλη πλευρά, η ποικιλία των δημοσίων έργων που μπορεί να οδηγήσει στη δημιουργία αποβλήτων εκσκαφών (π.χ. οδοποιία, λιμενικά, σιδηροδρομικά έργα κλπ) είναι τόσο μεγάλη που είναι σχεδόν αδύνατο να προταθεί ένας τύπος υπολογισμού ή μαθηματικού μοντέλου που να καλύπτει όλες τις περιπτώσεις.

Σε κάθε περίπτωση, με βάση την ισχύουσα εθνική νομοθεσία δημοσίων έργων αλλά και την περιβαλλοντική νομοθεσία, υφίσταται υποχρέωση υποβολής πινάκων/μελετών που περιλαμβάνουν τις ποσότητες εκσκαφών και επιχώσεων (πίνακες χωματισμών) στον ανεξάρτητο μηχανικό αλλά και στον Δημόσιο Φορέα που δημοπρατεί το εκάστοτε έργο. Συνεπώς, κρίσιμες λεπτομέρειες σχετικά με τη διαχείριση αποβλήτων εκσκαφών στα δημόσια έργα, ενδέχεται να είναι διαθέσιμες και θα πρέπει να κοινοποιούνται στις αρχές που είναι υπεύθυνες για τη διαχείριση των ΑΕΚΚ, δημιουργώντας έναν διάυλο για την ακριβή αναφορά των αποβλήτων εκσκαφών που προέρχονται από δημόσια έργα (Enviterra, 2020).

4.2.3 Υπηρεσίες Δόμησης (ΥΔΟΜ), ΣΔΑ και Μελέτες Αποβλήτων

Οι ΥΔΟΜ παίζουν σημαντικό ρόλο στη διαχείριση των ΑΕΚΚ στην Ελλάδα, καθώς εγκρίνουν τα ΣΔΑ για ιδιωτικά έργα και εκδίδουν επίσης τις επιτρεπόμενες χρήσεις

γης (ως θεμελιώδες μέρος της διαδικασίας περιβαλλοντικής αδειοδότησης) για την εγκατάσταση των μονάδων ανακύκλωσης. Ωστόσο, δεν διαθέτουν προσωπικό με συγκεκριμένες γνώσεις και εξειδίκευση σε θέματα διαχείρισης ΑΕΚΚ και δεν είναι σε θέση να έχουν μια ολιστική προσέγγιση τόσο για τα ΣΔΑ όσο και για τις μονάδες ανακύκλωσης.

Από την άλλη πλευρά, δεν υπάρχει νομική υποχρέωση για εκπόνηση ΜΕΑ πριν από οποιαδήποτε δραστηριότητα κατασκευής/κατεδάφισης. Το πρότυπο για την εκπόνηση του ΣΔΑ είναι επαρκές, ωστόσο δεν υπάρχει γραπτή αιτιολόγηση για τους κωδικούς ΑΕΚΚ που επιλέγονται. Επιπλέον, δεν υφίσταται αιτιολόγηση των αντίστοιχων ποσοτήτων ΑΕΚΚ που αντιστοιχίζονται στους κωδικούς αυτούς.

4.2.4 Η έλλειψη πολιτικής βούλησης

- Υπάρχει χαμηλή, έως και ανύπαρκτη, πολιτική βούληση για την αντιμετώπιση του ζητήματος της παράνομης διάθεσης ΑΕΚΚ και της επιβολής του νόμου που αφορά τη διαχείριση των ΑΕΚΚ. Σημαντικές καθυστερήσεις στην εφαρμογή των νόμων και των συμπληρωματικών κανονισμών για τα ΑΕΚΚ.
- Η χαμηλή οικονομική και ανθρώπινη υποστήριξη των περιβαλλοντικών επιθεωρήσεων καθιστά την επιθεώρηση και την επιβολή των κανονισμών διαχείρισης ΑΕΚΚ εντελώς αναποτελεσματική.
- Οι πρόσφατες τροποποιήσεις στους κανονισμούς διαχείρισης των ΑΕΚΚ οδήγησαν σε ασάφεια που εμποδίζει την προσπάθεια για αυξημένη ανάκτηση των ΑΕΚΚ.
- Καθυστερήσεις στη διαχείριση των προστίμων ή μη καταδίκη των παραβατών των κανόνων (Deloitte, 2015).

4.2.5 Νοοτροπία στον κατασκευαστικό τομέα

- Η γενική νοοτροπία στον κατασκευαστικό τομέα (και του ευρύτερου κοινού στην Ελλάδα) είναι ότι τα ΑΕΚΚ δεν θεωρούνται ρεύμα αποβλήτων που απαιτεί άμεση προσοχή και επεξεργασία. Μπορεί να διατεθεί κάπου και να μείνει εκεί, καθώς η αδρανής φύση του το καθιστά αβλαβές για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον.
- Οι εργολάβοι προτιμούν να αποφεύγουν το κόστος της διαχείρισης ΑΕΚΚ.
- Καμία αγορά/καμία ζήτηση για ανακυκλωμένο ΑΕΚΚ, τα φυσικά υλικά προτιμώνται πάντα από τα ανακυκλωμένα υλικά στα κατασκευαστικά έργα (Deloitte 2015).

4.2.5 Έλλειψη εγκαταστάσεων επεξεργασίας και χαμηλό εδαφικό δίκτυο

- Το σημερινό δίκτυο εγκαταστάσεων επεξεργασίας ΑΕΚΚ δεν επαρκεί για την κάλυψη του συνολικού ποσού των παραγόμενων ΑΕΚΚ ή ακόμη και της εθνικής επικράτειας της Ελλάδας.
- Δεν υπάρχει μητρώο κατάλληλων χώρων (π.χ. εγκαταλελειμμένα λατομεία κλπ) για τη δημιουργία νέων εγκαταστάσεων επεξεργασίας ΑΕΚΚ (Deloitte 2015).

4.2.6 Έλλειψη κινήτρων για ανακύκλωση

- Ο φόρος υγειονομικής ταφής δεν θεωρείται επαρκής για την εκτροπή των ΑΕΚΚ από την υγειονομική ταφή στην ανάκτηση, που συμπληρώνεται από τον αναποτελεσματικό έλεγχο των παράνομων δραστηριοτήτων που αφορούν την απόρριψη των ΑΕΚΚ.
- Το κόστος των δραστηριοτήτων ανάκτησης είναι υψηλότερο από τις τιμές του ανακυκλωμένου τελικού προϊόντος (Deloitte 2015).

4.2.7 Τέλος υγειονομικής ταφής.

Η Ελληνική Κυβέρνηση εξέδωσε τον Νόμο 4042/2012, που απαιτούσε από τον Ιανουάριο του 2014 για οργανισμούς ή επιχειρήσεις που απορρίπτουν ανεπεξέργαστα απόβλητα σε χώρους υγειονομικής ταφής, να καταβάλλουν φόρο ξεκινώντας από 35 ευρώ/τόνο και αγγίζοντας τα 60 ευρώ/τόνο. Εάν αυτές οι χρεώσεις μετακυληθούν στους τελικούς καταναλωτές, ανέρχονται σε επιπλέον κόστος 50-150 ευρώ ανά νοικοκυριό ετησίως.

Ωστόσο, αυτός ο φόρος δεν έχει ακόμη εφαρμοστεί για τρεις βασικούς λόγους. Ο λόγος για την αναβολή ήταν η ανησυχία ότι ο φόρος θα επιδεινώσει την κακή οικονομική κατάσταση των τοπικών δημοτικών αρχών, πράγμα που σημαίνει ότι οι τοπικές αρχές θα έπρεπε να πληρώσουν για το φόρο υγειονομικής ταφής αλλά δεν θα μπορούσαν να μεταβιβάσουν το επιπλέον κόστος στους δημότες τους. Η αύξηση του κόστους της νόμιμης διάθεσης αποβλήτων μπορεί επίσης να οδηγήσει σε αύξηση της παράνομης απόρριψης, οδηγώντας έτσι σε αποτυχία την επίτευξη, τόσο των περιβαλλοντικών όσο και των στόχων αύξησης εσόδων.

Ο δεύτερος λόγος είναι ότι κανένας νόμιμος χώρος υγειονομικής ταφής αποβλήτων δεν μπορεί να δεχτεί απόβλητα ΑΕΚΚ, καθώς κανένας από τους 6-ψήφιους κωδικούς του Κεφαλαίου 17 του ΕΚΑ δεν περιλαμβάνεται στην ΑΕΠΟ των χώρων αυτών. Επίσης, δεν υπάρχει αδειοδοτημένος χώρος υγειονομικής ταφής αδρανών αποβλήτων στον ελλαδικό χώρο. Επομένως, δεν υπάρχει εναλλακτική επιλογή για τη διαχείριση των ΑΕΚΚ και τα απόβλητα πρέπει είτε να μεταφέρονται σε Μονάδες Ανακύκλωσης είτε να αποθηκεύονται προσωρινά. Ο τρίτος λόγος είναι η μη λειτουργία μονάδων επεξεργασίας στερεών αποβλήτων, ιδίως των ΑΕΚΚ.

4.2.8 Λατομεία ως χώροι επεξεργασίας ΑΕΚΚ/Αποκατάσταση Λατομείων

Σύμφωνα με τη φιλοσοφία της εθνικής νομοθεσίας για τα απόβλητα και τα ΑΕΚΚ, τα λατομεία θα πρέπει να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στη διαχείριση των ΑΕΚΚ καθώς θεωρούνται «ιδανικοί» χώροι για την εγκατάσταση μονάδων ανακύκλωσης. Δημόσια ανενεργά λατομεία που δεν έχουν αποκατασταθεί, θα πρέπει να εκμεταλλεύονται τα αδρανή υπολείμματα των Μονάδων Ανακύκλωσης και άλλα ΑΕΚΚ για σκοπούς αποκατάστασης.

Η ευθύνη για την αποκατάσταση εξαντλημένων δημόσιων λατομείων βαρύνει τα ΣΣΕΔ (νόμος 4030/2011, άρθρο 40 όπως τροποποιήθηκε από τον νόμο 4280/2014, άρθρο 5), με την προϋπόθεση ότι έχουν την έγκριση του ΕΟΑΝ. Στην πράξη, τα ΣΣΕΔ υποβάλλουν ένα τροποποιημένο εθνικό σχέδιο (ΕΣ) στον ΕΟΑΝ, συμπεριλαμβανομένων των προβλέψεων για την αποκατάσταση των λατομείων. Το εκάστοτε ΣΣΕΔ πρέπει να εκπονήσει όλες τις μελέτες που απαιτούνται από το νόμο (μελέτη μορφολογικής και βλαστητικής αποκατάστασης και μελέτη εκτίμησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων) και να προχωρήσει στην αποκατάσταση λατομείων, χρησιμοποιώντας ΑΕΚΚ ή υπολείμματα επεξεργασίας ΑΕΚΚ, αφού υπογράψει σύμβαση παραχώρησης με την αρμόδια Αποκεντρωμένη Διοίκηση.

Τα λατομεία, στις περισσότερες περιπτώσεις, αναπτύσσονται σε δασικές περιοχές, όπως αυτές ορίζονται στην αντίστοιχη δασική νομοθεσία (Νόμοι 998/79 και 4512/2018, άρθρο 55, παρ. 5). Ωστόσο, σύμφωνα με την ίδια νομοθεσία, ένα εξαντλημένο ή αδρανές λατομείο, δημόσιο ή ιδιωτικό, δηλώνεται ως αναδασωτέα περιοχή και εφαρμόζονται ειδικές διατάξεις, διαφορετικές από αυτές που ισχύουν για δασικές περιοχές. Για παράδειγμα, εντός των αναδασωτέων εκτάσεων, σχεδόν όλες οι δραστηριότητες απαγορεύονται, συμπεριλαμβανομένων των δραστηριοτήτων ανακύκλωσης. Προφανώς, αυτό μπορεί να προκαλέσει σημαντικά προβλήματα αδειοδότησης στις Μονάδες Ανακύκλωσης ΑΕΚΚ, καθώς ο Νόμος 4280/2014 αναφέρεται μόνο σε δασικές περιοχές στις οποίες μπορούν να εγκατασταθούν τέτοιες Μονάδες. Τέλος, υπάρχει ελλιπής ή και ανύπαρκτη καταγραφή των ανενεργών ή εξαντλημένων ορυχείων και λατομείων που θα μπορούσαν να χρησιμεύσουν ως τοποθεσία για χωροθέτηση μονάδων επεξεργασίας ΑΕΚΚ.

Για να εφαρμοστεί η ανωτέρω νομοθεσία, υπήρχε απαίτηση έκδοσης υπουργικής απόφασης (ΥΑ - κανονιστική) που θα καθόριζε τους όρους και άλλες λεπτομέρειες της σύμβασης παραχώρησης μεταξύ Αποκεντρωμένης Διοίκησης και ΣΣΕΔ. Αυτή η ΥΑ δεν έχει ακόμη εγκριθεί, αλλά ο νόμος 4685/2020 (άρθρο 89 παρ. 7) φαίνεται να καθιστά την έγκρισή της προαιρετική. Ωστόσο, πρέπει να παρασχεθούν περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με αυτό το θέμα, για παράδειγμα η δομή και οι διατάξεις της σύμβασης μεταξύ του Δημοσίου και των ΣΣΕΔ. Σε κάθε περίπτωση, οποιαδήποτε εκμετάλλευση των ΑΕΚΚ ή/και υπολειμμάτων επεξεργασίας έχει καθυστερήσει σημαντικά.

4.2.9 Εφαρμογή νομοθεσίας

Επί του παρόντος εμφανίζονται συγκεκριμένα προβλήματα που σχετίζονται με την επιβολή του νόμου και των σχετικών διατάξεων σχετικά με τη διαχείριση ΑΕΚΚ. Τα πιο σημαντικά από αυτά συνοψίζονται κατωτέρω:

- Οι ανθρώπινοι πόροι που διατίθενται για την επιβολή της νομοθεσίας για τα απόβλητα δεν θεωρούνται επαρκείς.
- Υπάρχουν αναποτελεσματικοί έλεγχοι και κρίσιμες ελλείψεις στην επιβολή του νόμου.
- Δεν έχουν ληφθεί καθόλου ή ελάχιστα διορθωτικά μέτρα σε εντοπισμένες περιπτώσεις μη συμμόρφωσης με τη νομοθεσία και σπάνια επιβάλλονται κυρώσεις.
- Δεν επιβάλλονται πρόστιμα σε περιπτώσεις μη συμμόρφωσης σχετικά με τη διαχείριση ΑΕΚΚ.
- Οι έλεγχοι και η Μελέτη Ελέγχου Αποβλήτων ΜΕΑ πριν από την κατεδάφιση δεν είναι υποχρεωτικοί.
- Τα μέσα συλλογής (κάδοι) που βρίσκονται σε δημόσιους χώρους δεν επιβλέπονται σωστά για την εισαγωγή άλλων (πλην ΑΕΚΚ) αποβλήτων (π.χ. αστικά ή επικίνδυνα απόβλητα).

Για την παρακολούθηση και την επιβολή της νομοθεσίας για τα απόβλητα στην Ελλάδα, το ΥΠΕΝ διατηρεί μια ειδική μονάδα Επιθεωρητών Περιβάλλοντος με αποστολή την διενέργεια επιθεωρήσεων και τον έλεγχο της συμμόρφωσης με τους περιβαλλοντικούς όρους σε έργα και δραστηριότητες δημόσιου και ιδιωτικού τομέα σε ολόκληρη τη χώρα (ΥΠΕΝ 2020, Deloitte 2015). Τα μέτρα για τη διασφάλιση της συμμόρφωσης με την ισχύουσα νομοθεσία περί αποβλήτων περιλαμβάνουν διοικητικές κυρώσεις καθώς και πρόστιμα. Επιπλέον, πέρα από τις διοικητικές κυρώσεις, οι φάκελοι περί παραβάσεων αποστέλλονται σε αρμόδιους εισαγγελείς για διερεύνηση τέλεσης ποινικού αδικήματος.

Ωστόσο, η ειδική μονάδα περιβαλλοντικών επιθεωρητών είναι ανεπαρκής και το σημερινό ανθρώπινο δυναμικό της δεν επαρκεί για τον αποτελεσματικό έλεγχο των περιβαλλοντικών παραβάσεων σε όλη την επικράτεια. Η συμμόρφωση με τη νομοθεσία περί αποβλήτων αποτελεί μόνο μέρος των καθηκόντων των επιθεωρητών, καθώς πρέπει να καλύπτουν και να παρακολουθούν την εφαρμογή του συνόλου της ελληνικής περιβαλλοντικής νομοθεσίας.

4.2.10 Μη αποχαρκτηρισμός αποβλήτων

Η επίτευξη του αποχαρκτηρισμού ενός αποβλήτου (End of Waste/EoW) είναι ο αποδεκτός τρόπος μετατροπής των αποβλήτων σε προϊόν. Η αναθεωρημένη (από την Οδηγία 2018/851/2018) οδηγία-πλαίσιο καθορίζει ορισμένους όρους που πρέπει να τηρούνται ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις αποχαρκτηρισμού των αποβλήτων. Ένα δεδομένο απόβλητο (ουσία/αντικείμενο) μπορεί να πάψει να είναι απόβλητο υπό τις παρακάτω προϋποθέσεις:

- Υπάρχει αγορά ή ζήτηση για μια τέτοια ουσία ή αντικείμενο.
- Η ουσία ή το αντικείμενο πληροί τις τεχνικές απαιτήσεις για συγκεκριμένους σκοπούς και πληροί την ισχύουσα νομοθεσία και πρότυπα που ισχύουν για τα αντίστοιχα «φυσικά» προϊόντα.
- Η ουσία ή το αντικείμενο πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για συγκεκριμένους σκοπούς.
- Η χρήση της ουσίας ή του αντικειμένου δεν θα οδηγήσει σε συνολικές αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον ή στην ανθρώπινη υγεία.

Η χρήση αποβλήτων σε αντικατάσταση πρωτογενών υλικών, ιδίως εάν χρησιμοποιούνται από τελικούς καταναλωτές, συχνά αποτρέπει από το γεγονός ότι το υλικό καλείται «απόβλητο» (Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών Ολλανδίας 2017). Τα απόβλητα σχετίζονται με την απόρριψη και οι χρήστες μπορεί να φοβούνται να χρησιμοποιήσουν απόβλητα αντί για πρωτογενή υλικά δεδομένης ποιότητας. Ο αποχαρακτηρισμός των αποβλήτων μπορεί να βοηθήσει στην άρση της προκατάληψης των χρηστών, στην αύξηση της εμπιστοσύνης των χρηστών σχετικά με τα πρότυπα ποιότητας και στην γενικότερη ενθάρρυνση της χρήσης δευτερογενών υλικών.

Για ορισμένα απόβλητα όπως τα ΑΕΚΚ, τα κριτήρια αποχαρακτηρισμού μπορούν να προωθήσουν την παραγωγή δευτερογενών προϊόντων υψηλότερης ποιότητας, καθορίζοντας ελάχιστες τεχνικές και περιβαλλοντικές απαιτήσεις που πρέπει να πληρούνται από τα υλικά. Οι πληροφορίες σχετικά με τα χαρακτηριστικά του προϊόντος διευκολύνουν τη σύγκριση και ενδέχεται να βελτιώσουν την ποιότητα του τελικού προϊόντος, οδηγώντας σε αύξηση της ζήτησης και βελτιώνοντας τον ρυθμό ανακύκλωσης.

Οι όροι που καθορίζονται στην οδηγία-πλαίσιο, η λογική για τον καθορισμό κριτηρίων για το τέλος των αποβλήτων και τα λεπτομερή δεδομένα που συλλέγονται αποτελούν τη βάση για την διαμόρφωση και εξέλιξη των κριτηρίων αποχαρακτηρισμού μέσω μεθοδολογίας πολλών σταδίων. Ο κύριος στόχος των κριτηρίων είναι η διασφάλιση της εκπλήρωσης των απαιτήσεων ποιότητας του προϊόντος. Ωστόσο, σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να αποδειχθεί πιο αποτελεσματικό, από τεχνική και οικονομική σκοπιά, να καθοριστούν απαιτήσεις σχετικά με την ποιότητα των πρώτων υλών ή τη διαδικασία επεξεργασίας ή και τα δύο. Τα κριτήρια αποχαρακτηρισμού των αποβλήτων μπορούν να καθοριστούν σε ένα ή περισσότερα στάδια της αλυσίδας ανάκτησης.

Υπάρχουν μόνο τέσσερα κράτη μέλη που διαθέτουν εθνική νομοθεσία ή πρωτόκολλα για να τον αποχαρακτηρισμό των αποβλήτων και συγκεκριμένα οι Κάτω Χώρες, η Αυστρία, το Ηνωμένο Βασίλειο και η Γαλλία. Οι απαιτήσεις σε αυτά τα κριτήρια χωρίζονται στις ακόλουθες κατηγορίες (Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών Ολλανδίας 2017):

- Υλικό εισαγωγής: Μόνο συγκεκριμένοι κωδικοί ΕΚΑ μπορούν να γίνουν αποδεκτοί (π.χ. 17 01 01, 17 01 02 κλπ).

- Έλεγχος παραγωγής: Ανάλογα με τη χρήση (π.χ. αδρανής για σκυρόδεμα), πρέπει να πληρούνται τα σχετικά πρότυπα παραγωγής και το προϊόν δεν πρέπει να απαιτεί περαιτέρω επεξεργασία (π.χ. μείωση μεγέθους).

- Ποιότητα προϊόντος: Περιλαμβάνει δοκιμές σύμφωνα με τα υπάρχοντα πρότυπα (π.χ. EN), δοκιμές εκπλυσιμότητας (π.χ. σύμφωνα με το EN 12457-4, L / S = 10 g/L) και μετρήσεις περιεκτικότητας (π.χ. ο αμίαντος πρέπει να απουσιάζει, ο γύψος πρέπει να είναι <1% κλπ).

- Διασφάλιση ποιότητας.

Ωστόσο, πολλά, κυρίως διοικητικά, εμπόδια πρέπει να ξεπεραστούν. Για παράδειγμα, όταν επιτυγχάνεται η κατάσταση αποχαρκτηρισμού, το υλικό πιθανότατα θα χρειαστεί εγγραφή REACH (καταχώρηση χημικών ουσιών στην ΕΕ, ανάλογα πάντα με τον τύπο του ανακτηθέντος υλικού), δηλαδή προστίθεται άλλη μια διοικητική και δαπανηρή επιβάρυνση στην αλυσίδα παραγωγής.

4.2.11 Το ζήτημα της «επίχωσης»

Η έννοια της επίχωσης, δημιουργεί 2 σημαντικά ζητήματα/ερωτήματα:

- Κατά πόσο η επίχωση μπορεί να ενσωματωθεί στους εθνικούς στόχους.
- Κατά πόσο οι αναφερόμενες ποσότητες ΑΕΚΚ που οδηγούνται προς επίχωση υπολογίζονται σωστά.

Σύμφωνα με την οδηγία 2018/851/ΕΕ: «ανάκτηση υλικών» σημαίνει κάθε εργασία ανάκτησης, εκτός της ανάκτησης ενέργειας και της μεταποίησής τους σε υλικά τα οποία πρόκειται να χρησιμοποιηθούν ως καύσιμα. Περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων, προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση και επίχωση.

Η «επίχωση» δεν είναι ένας όρος που έχει οριστεί στην οδηγία-πλαίσιο, ωστόσο περιλαμβάνεται στον στόχο για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση ΑΕΚΚ στο άρθρο 11/2β: «έως το 2020 η προετοιμασία για την επαναχρησιμοποίηση, η ανακύκλωση και η ανάκτηση άλλων υλικών, συμπεριλαμβανομένων των εργασιών υγειονομικής ταφής όπου γίνεται χρήση αποβλήτων για την υποκατάσταση άλλων υλικών, μη επικίνδυνων αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων εξαιρουμένων των υλικών που απαντούν στη φύση και τα οποία ορίζονται στην κατηγορία 17 05 04 του καταλόγου αποβλήτων, πρέπει να αυξηθεί κατά 70% τουλάχιστον ως προς το βάρος».

Ορισμός της «επίχωσης» δίνεται στην οδηγία 2011/753/ΕΕ: «εργασία ανάκτησης κατά την οποία χρησιμοποιούνται κατάλληλα απόβλητα σε χώρους όπου έχουν γίνει εκσκαφές με σκοπό την ποιοτική αποκατάστασή τους ή για λόγους μηχανικής ισορροπίας στην αρχιτεκτονική τοπίου, υποκαθιστώντας υλικά που δεν είναι απόβλητα». Σύμφωνα με αυτόν τον ορισμό, η επίχωση πληροί τον ορισμό της «ανάκτησης» σύμφωνα με την οδηγία-πλαίσιο, αλλά δεν συμμορφώνεται με τις ειδικές απαιτήσεις για ανακύκλωση (ή για προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση). Ως εκ τούτου, η επίχωση μπορεί να θεωρηθεί ως «ανάκτηση χαμηλής ποιότητας».

Η οδηγία 2018/851/ΕΕ δίνει έναν λεπτομερέστερο ορισμό για την επίχωση: «διαδικασία ανάκτησης κατά την οποία χρησιμοποιούνται κατάλληλα μη επικίνδυνα απόβλητα για σκοπούς αποκατάστασης σε χώρους όπου έχουν πραγματοποιηθεί εκσκαφές ή για λόγους μηχανικής στην αρχιτεκτονική τοπίου. Τα απόβλητα που χρησιμοποιούνται για επίχωση πρέπει να υποκαθιστούν μη απόβλητα υλικά, να είναι κατάλληλα για τους προαναφερόμενους σκοπούς και να περιορίζονται στην ποσότητα που είναι αυστηρά αναγκαία για την επίτευξη των σκοπών αυτών». Στην ίδια οδηγία επισημαίνεται ότι: «Για την επαλήθευση της συμμόρφωσης με το άρθρο 11 παράγραφος 2 στοιχείο β), τα κράτη μέλη αναφέρουν την ποσότητα των αποβλήτων που χρησιμοποιήθηκαν για εργασίες επίχωσης και άλλες εργασίες ανάκτησης υλικών χωριστά από την ποσότητα των αποβλήτων που προετοιμάστηκαν για επαναχρησιμοποίηση ή ανακυκλώθηκαν. Τα κράτη μέλη αναφέρουν την επανεπεξεργασία των αποβλήτων σε υλικά τα οποία πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για εργασίες επίχωσης, ως επίχωση».

Η συμπερίληψη της «επίχωσης», ως μία ελλιπώς ορισμένη επιλογή για «ανάκτηση», στο άρθρο 11.2/β οδηγεί σε ασυνέπεια στα δεδομένα ΑΕΚΚ που αναφέρονται από όλα τα κράτη μέλη, συμπεριλαμβανομένης της Ελλάδας. Οι δραστηριότητες που ταξινομούνται ως «επίχωση» ποικίλλουν ανάλογα με τις καθιερωμένες πρακτικές σε διαφορετικά κράτη μέλη και τα ζητήματα περιπλέκονται από την ευρεία αποκατάσταση εκτάσεων με χρήση αδρανών εδαφών (κωδικός αποβλήτων 17 05 04). Οι αποκαταστάσεις αυτές περιλαμβάνουν χρήση αποβλήτων και διαδικασία ανάκτησης που εξαιρούνται από τον στόχο του 70% στο άρθρο 11.2/β. Η συμπερίληψη του όρου «επίχωση» στην παρούσα διατύπωση του άρθρου 11.2/β προκάλεσε, και συνεχίζει να προκαλεί παρανοήσεις, δημιουργώντας αντικίνητρο για την επίτευξη του στόχου της υψηλής ποιότητας ανακύκλωσης, όπως αυτή ορίζεται με βάση τα σχετικά πρότυπα.

Οι εργασίες επίχωσης υλοποιούνται στην Ελλάδα σε διαφορετικές εφαρμογές (τόσο σε ιδιωτικά όσο και σε δημόσια έργα), ως επί το πλείστον για την αποκατάσταση εξαντλημένων ορυχείων και λατομείων (όχι από ΣΣΕΔ επί του παρόντος) ή τοπίου καθώς και για κάλυψη υγειονομικής ταφής. Οι εργασίες επίχωσης εκτελούνται χρησιμοποιώντας κυρίως απόβλητα εκσκαφών (17 05 04) και λιγότερο ΑΚΚ. Με βάση την εξαίρεση των Δημοσίων Έργων σε σχέση με τη διαχείριση των αποβλήτων εκσκαφών, οι ποσότητες που χρησιμοποιούνται για επιχώσεις σε Δημόσια Έργα δεν αναφέρονται.

Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, όλα τα παραγόμενα απόβλητα εκσκαφών από ιδιωτικά έργα θα πρέπει να διοχετεύονται σε πιστοποιημένα ΣΣΕΔ και οι ποσότητες αποβλήτων εκσκαφών που χρησιμοποιούνται για επιχώσεις συνήθως καταγράφονται. Σύμφωνα με στοιχεία των ΣΣΕΔ, οι ποσότητες ανακυκλωμένων ΑΕΚΚ που δεν μπορούν να διατεθούν στην αγορά (λόγω της χαμηλής ζήτησης και περιορισμένης ανάπτυξης της αγοράς ανακυκλωμένων υλικών) διοχετεύονται επίσης σε εργασίες επιχώσεων.

4.2.11 Λανθασμένη μετάφραση του κωδικού ΕΚΑ:17 05 06

Ο κωδικός 17 05 06 στον ΕΚΑ περιγράφεται ως: «Βυθοκορήματα εκτός εκείνων που αναφέρονται στο σημείο 17 05 05 (δηλ. δεν περιέχουν επικίνδυνες ουσίες)». Στην ελληνική νομοθεσία, ο αντίστοιχος κωδικός έχει μεταφραστεί λανθασμένα ως: «Μπάζα Εκσκαφών». Από την άλλη πλευρά, ο 17 05 06 δεν περιλαμβάνεται στον υπολογισμό του στόχου για τα ΑΕΚΚ που προτείνεται από την οδηγία-πλαίσιο για τα Απόβλητα (2008/98/ΕΚ) στο άρθρο 11, παράγραφος 2. Ωστόσο, ο νόμος 4030/2011 (άρθρο 40, παρ. 5) καταργεί την εξαίρεση του κωδικού 17 05 06 σε σχέση με τον υπολογισμό των εθνικών στόχων.

Με την απόφαση 2011/753/ΕΕ της Επιτροπής, για τη θέσπιση κανόνων και μεθόδων υπολογισμού για την επαλήθευση της συμμόρφωσης με τους στόχους που ορίζονται στο άρθρο 11 παράγραφος 2 της οδηγίας 2008/98 / ΕΚ, καθίσταται προφανές ότι ο κωδικός 17 05 06 πρέπει να αποκλειστεί από τον υπολογισμό του στόχου. Συνεπώς, η Ελλάδα ακολουθεί τους κανόνες της Οδηγίας 2011/753/ΕΕ για τον υπολογισμό του στόχου, αλλά, ταυτόχρονα, διατηρεί αντίθετη νομοθεσία σχετικά με τη συμπερίληψη του κωδικού 17 05 06 για τον σχετικό υπολογισμό. Συμπερασματικά, υπάρχει μεγάλος κίνδυνος παραγωγής αμφισβητήσιμων δεδομένων που επηρεάζουν την επίτευξη των εθνικών και κοινοτικών στόχων έως το 2030.

4.2.12 Επικίνδυνα υλικά/απομάκρυνση αποβλήτων

Η Μελέτη Ελέγχου Αποβλήτων (ΜΕΑ) πρέπει να καταλήξει σε μια οργανωμένη λίστα επικίνδυνων υλικών, αναφέροντας λεπτομερώς ποια υλικά υπάρχουν και πού μπορούν να βρεθούν.

Μια λίστα υλικών που πρέπει να αφαιρεθούν από το κτίριο πριν από την κατεδάφιση σύμφωνα με το αυστριακό πρότυπο ÖNORM B3151 (2014) περιλαμβάνουν:

- Τεχνητές ανόργανες ίνες (εάν είναι επικίνδυνες).
- Εξαρτήματα ή μέρη που περιέχουν ορυκτέλαια (όπως δεξαμενή λαδιού).
- Ανιχνευτές καπνού με ραδιενεργά συστατικά.
- Βιομηχανικές καμινάδες.
- Μονωτικό υλικό που αποτελείται από συστατικά που περιέχουν χλωροφθοράνθρακα ((H) CFC).
- Σκωρίες (για παράδειγμα, σκωρίες σε τοποθετημένες οροφές).
- Εδάφη ρυπασμένα με έλαια ή άλλα συστατικά.
- Συντρίμμια πυρκαγιάς ή άλλα ρυπασμένα συντρίμμια.
- Μονώσεις που περιέχουν πολυχλωριωμένο διφαινύλιο (PCB).

- Ηλεκτρικός εξοπλισμός που περιέχει ρύπους όπως για παράδειγμα, λαμπτήρες εκκένωσης ατμών που περιέχουν υδράργυρο, σωλήνες φθορισμού, λαμπτήρες εξοικονόμησης ενέργειας, πυκνωτές που περιέχουν PCB, άλλος ηλεκτρικός εξοπλισμός που περιέχει PCB, καλώδια που περιέχουν μονωτικά υγρά.
- Ψυκτικό υγρό και μονώσεις από συσκευές ψύξης ή κλιματιστικές μονάδες που περιέχουν χλωροφθοράνθρακα ((H) CFC).
- Υλικά που περιέχουν πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες (PAH) (όπως πίσσα ασφάλτου, σκωρίες).
- Εξαρτήματα που περιέχουν ή εμποτίζονται με άλατα, έλαια, πίσσα, φαινόλες (π.χ. εμποτισμένο ξύλο, χαρτόνι, ιστοί-κολώνες).
- Υλικά που περιέχουν αμιάντο (για παράδειγμα, τσιμέντο αμιάντου, ψεκασμένος αμιάντος, θερμαντήρες νυχτός, δάπεδα αμιάντου, στέγες αμιάντου).
- Άλλα επικίνδυνα υλικά, ανάλογα με τη χρήση του χώρου/κτιρίου.

Ειδικά για τη διαχείριση του αμιάντου, υπάρχει επαρκές νομοθετικό πλαίσιο στην Ελλάδα. Ορισμένες από τις βασικές νομοθετικές πράξεις που καθορίζουν διαδικασίες, όπως η αφαίρεση και ο χειρισμός υλικού μολυσμένου από αμιάντο, συνοψίζονται κατωτέρω:

- ΚΥΑ 4229/395/2013 (ΦΕΚ 318/Β`/15-2-2013): «Προϋποθέσεις ίδρυσης και λειτουργίας των επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται με την εκτέλεση κατεδαφιστικών έργων και εργασιών αφαίρεσης αμιάντου ή/και υλικών που περιέχουν αμιάντο από κτίρια, κατασκευές, συσκευές, εγκαταστάσεις και πλοία, καθώς επίσης και με εργασίες συντήρησης, επικάλυψης και εγκλεισμού αμιάντου ή/και υλικών που περιέχουν αμιάντο». Η εκτέλεση εργασιών κατεδάφισης ή αφαίρεσης αμιάντου επιτρέπεται να λαμβάνουν χώρα μόνο από επιχειρήσεις οι οποίες έχουν λάβει τη σχετική άδεια από το Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικών Υποθέσεων.
- Εγκύκλιος 5885/557/4-3-2013: «Έκδοση της κοινής υπουργικής απόφασης με αριθμό 4229/395/15-2-2013 σχετικά με τον προσδιορισμό των νόμιμων προϋποθέσεων ίδρυσης και λειτουργίας των επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται με την εκτέλεση εργασιών διαχείρισης αμιάντου (Ε.Α.Κ.)». Ερμηνεύει την ανωτέρω ΚΥΑ.
- ΠΔ 212/2006 (ΦΕΚ 212Α'/ 09-10-2006): «Προστασία των εργαζομένων που εκτίθενται σε αμιάντο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 83/477/ΕΟΚ του Συμβουλίου, όπως αυτή τροποποιήθηκε με την οδηγία 91/382/ΕΟΚ του Συμβουλίου και την οδηγία 2003/18/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και Συμβουλίου». Απαγορεύει τη χρήση αμιάντου ως υλικού σε οποιαδήποτε νέα εφαρμογή με οποιαδήποτε μέθοδο καθώς και δραστηριότητες που περιλαμβάνουν τη χρήση μονωτικών ή ηχομονωτικών υλικών που περιέχουν αμιάντο, αλλά η πυκνότητά τους είναι μικρότερη από 1g/cm^3 . Απαγορεύει κάθε δραστηριότητα που εκθέτει τους εργαζόμενους σε ίνες αμιάντου κατά την εξόρυξη/κατεργασία αμιάντου

ή την κατασκευή και επεξεργασία προϊόντων αμιάντου ή την κατασκευή και επεξεργασία προϊόντων που περιέχουν αμίαντο.

Υλικά που αποτελούν τα ίδια ή περιέχουν επικίνδυνες ουσίες:

- Σταθερός εξοπλισμός (υποδομές κτιρίου, ηλεκτρικές συσκευές).
- Κατασκευή δαπέδων και κατασκευές διπλού δαπέδου.
- Μη ορυκτά δάπεδα και επενδύσεις τοίχου (εκτός από ταπετσαρία).
- Ψευδοροφές.
- Μη επιχρισμένες συνθετικές εγκαταστάσεις.
- Κατασκευές προσόψεων (γυάλινα μέτωπα, σύνθετα συστήματα θερμομόνωσης).
- Στεγανοποιήσεις (π.χ. χαρτόνι οροφής).
- Οικοδομικά υλικά που περιέχουν γύψο.
- Διαχωριστικά τοιχώματα από φελλό, πορώδες σκυρόδεμα, ξύλο, πλαστικό.
- Γυαλί, γυάλινοι τοίχοι, γυάλινα τούβλα.
- Χαλαρό ορυκτό πετροβάμβακα, γυάλινο μαλλί ή άλλο μονωτικό υλικό.
- Πόρτες και παράθυρα.
- Φυτά και χώμα.

Σχέδια όπως το Recovinyl είναι καλές προσεγγίσεις για την αφαίρεση συγκεκριμένων υλικών από τις δραστηριότητες κατασκευής και κατεδάφισης με ελεγχόμενο και επιλεκτικό τρόπο. Η επέκταση αυτής της προσέγγισης σε περισσότερες ροές προϊόντων θα μπορούσε να είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος για να εξασφαλιστεί ο διαχωρισμός υλικών ως προτεραιότητα (Enviterra/Final Report/24.07.2020).

4.2.13 Διευκολύνσεις στην Εναλλακτική Διαχείριση των ΑΕΚΚ στην Ελλάδα

Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις (ΠΔΣ)

Οι πράσινες δημόσιες συμβάσεις στον τομέα των δημόσιων κτιρίων και των δημόσιων δρόμων αποτελούν υψίστης σημασίας εργαλείο στρατηγικής, για τον μετριασμό των επιπτώσεων του δομημένου περιβάλλοντος (κτίρια, δρόμοι κλπ) στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον και την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Το δομημένο περιβάλλον ευθύνεται περίπου για το 40% του συνόλου των ρύπων σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Οι σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις που προκύπτουν από τη λειτουργία κτιρίων γραφείων εξαιτίας της κατανάλωσης ενέργειας (συστήματα φωτισμού, θέρμανσης, ψύξης και αερισμού, αυτοματισμοί κ.α.) και εξαιτίας των δομικών υλικών κατά την κατασκευή τους (δάπεδα, στέγες, δομή, εξωτερικοί τοίχοι κ.α.), επιβάλλουν

την προσθήκη της κατηγορίας «σχεδιασμός κτιρίων γραφείων, κατασκευή και διαχείριση» στο Εθνικό Σχέδιο. Η ανακύκλωση και η επαναχρησιμοποίηση δομικών υλικών και προϊόντων, καθώς και ολόκληρων δομικών στοιχείων, μπορούν να συμβάλουν σημαντικά στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του δομημένου περιβάλλοντος και στην ανάπτυξη των αρχών της κυκλικής οικονομίας.



Εικόνα 11 Μονάδα αξιοποίησης και ανακύκλωσης ΑΕΚΚ με στόχο την επαναχρησιμοποίηση δομικών υλικών και προϊόντων και τη μείωση των περιβαλλοντικών τους επιπτώσεων -*φωτό Γιάγκου Σ.*

Παράλληλα η παραγωγή αποβλήτων από εκσκαφές, κατεδαφίσεις και κατασκευές αποτελεί μια από τις πιο σημαντικές κατηγορίες αποβλήτων από πλευράς όγκου. Σύμφωνα με τον ΕΣΔΑ η παραγωγή στη χώρα ανέρχεται σε 4,9 εκ. τόνους το έτος 2018, ενώ για τα έτη 2025 και 2030 υπερβαίνει τους 5,5 εκ. τόνους/έτος. Για αυτόν τον λόγο έχουν ήδη προβλεφθεί στον ΕΣΔΑ μέτρα για την αύξηση του όγκου των ανακυκλωμένων ΑΕΚΚ σε δημόσια και άλλα έργα, με στόχο την αύξηση της επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης σε επίπεδο χώρας. Επιπροσθέτως, η ανάκτηση και χρήση ανακυκλωμένων υλικών, όπως αδρανών προσμειγμάτων από απόβλητα εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ), συμβάλει στην ανάπτυξη της αγοράς δευτερογενών υλικών, η οποία αποτελεί βασική κατεύθυνση της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας, του νέου Ευρωπαϊκού Σχεδίου Δράσης για την

Κυκλική Οικονομία, καθώς και των εθνικών στόχων της Ελλάδας για την κυκλική οικονομία.

Στο πλαίσιο αυτό και σε συμφωνία με τις διεθνείς τάσεις και τις εθνικές δεσμεύσεις, αποτελεί καίρια επιδίωξη, τα αδρανή υλικά που χρησιμοποιούνται για τα δημόσια έργα και τα δημόσια κτίρια, να προέρχονται, σε ένα μικρό αρχικά ποσοστό (15%), από τα ανακτώμενα αδρανή υλικά των ΑΕΚΚ, που βαθμιαία θα αυξάνεται, όσο η οικονομία βελτιώνεται. Για την επίτευξη του στόχου αυτού είναι απαραίτητη η θέσπιση των τεχνικών προδιαγραφών των αδρανών υλικών, τα οποία εξέρχονται των μονάδων επεξεργασίας ΑΕΚΚ, σε εθνικό επίπεδο, ώστε τα απόβλητα ΑΕΚΚ να αποτελούν προϊόντα ειδικών προδιαγραφών (ΦΕΚ 466 Τεύχος Β' /08.02.2021).

4.2.14 Υποχρέωση επιλεκτικής κατεδάφισης

Για την προώθηση της επιλεκτικής κατεδάφισης, προκειμένου να καταστεί δυνατή η απομάκρυνση και ο ασφαλής χειρισμός των επικίνδυνων ουσιών, καθώς και να διευκολυνθούν η επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση υψηλής ποιότητας, με την επιλεκτική αφαίρεση υλικών καθιερώνονται η επιλεκτική κατεδάφιση πάσης φύσεως κατασκευών και η διαλογή τουλάχιστον για τα ακόλουθα: ξύλο, ανόργανα κλάσματα, όπως σκυρόδεμα, τούβλα, πλακάκια και κεραμικά, πέτρα, μέταλλα, γυαλί, πλαστικά και γύψος. Η υποχρέωση χωριστής συλλογής των ανωτέρω υλικών περιλαμβάνει και τα απόβλητα κατασκευών. Συγκεκριμένα:

- Η διαχείριση των ΑΕΚΚ δημόσιων ή ιδιωτικών έργων ή δραστηριοτήτων κατηγορίας Α' γίνεται κατά προτεραιότητα εντός του χώρου του έργου, όπου αυτό είναι τεχνικά εφικτό σύμφωνα με τις προβλέψεις της οικείας Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ).
- Η διαχείριση της περίσσειας υλικών εκσκαφών με κωδικό ΕΚΑ 17 05 04 (υλικά εκσκαφών τα οποία διαχειρίζονται εκτός εργοταξίου) γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ) του οικείου έργου.
- Ο φορέας του έργου υποχρεούται να καταχωρεί στο Ηλεκτρονικό Μητρώο Αποβλήτων (ΗΜΑ) του άρθρου 53 τα σχετικά στοιχεία, όπως και τα στοιχεία που αφορούν στα απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ πλην του κωδικού ΕΚΑ 17 05 04) που αξιοποιούνται εντός του εργοταξίου.
- Ο επιβλέπων μηχανικός για την κατασκευή του έργου φέρει την ευθύνη για την υλοποίηση των προβλέψεων της ΑΕΠΟ αναφορικά με τη διαχείριση των παραγόμενων ΑΕΚΚ κατά τη φάση της κατασκευής του έργου.

4.2.15 Εκσυγχρονισμός των ΣΕΔ

- Από 1ης.1.2023 επιβάλλεται η τοποθέτηση ηλεκτρονικού συστήματος εντοπισμού θέσης (GPS) σε όλα τα οδικά μέσα μεταφοράς ΑΕΚΚ, στο οποίο έχουν πρόσβαση οι αρμόδιες αρχές ελέγχου του άρθρου 61. Ο συλλέκτης μεταφορέας υποχρεούται να τηρεί τα στοιχεία για διάστημα ενός (1) έτους κατ' ελάχιστον.

- Εντός ενός (1) έτους από την έναρξη ισχύος του παρόντος, ο Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης (ΕΟΑΝ) αναπτύσσει και θέτει σε λειτουργία ηλεκτρονική πλατφόρμα μέσω της οποίας διεκπεραιώνεται η διαδικασία έγκρισης των ΣΣΕΔ ΑΕΚΚ.

4.2.16 Διασφάλιση ποιότητας

Από την 1η.6.2022, οι κάτωθι εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων διαθέτουν ως σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης την Οικολογική Διαχείριση και Οικολογικό Έλεγχο (EMAS) ή Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης ISO 14001 ή άλλο ισοδύναμο.

4.2.17 Αυστηροποίηση των ελέγχων και επιβολή προστίμων

Στον παραγωγό συσκευασιών, στον παραγωγό προϊόντων ή στον διαχειριστή ΑΕΚΚ που, από πρόθεση, δεν δηλώνει προς το ΣΣΕΔ και τον ΕΟΑΝ τις πραγματικές ποσότητες συσκευασιών ή άλλων προϊόντων και στον φορέα ΣΣΕΔ που παραβαίνει την υποχρέωση της παρ. 6 του άρθρου 12 επιβάλλεται διοικητικό πρόστιμο από πεντακόσια (500) ευρώ έως ένα εκατομμύριο (1.000.000) ευρώ.

Τα ανωτέρω μέτρα αποτυπώνονται στα Στοιχεία για τη Διαχείριση των Αποβλήτων (ΣΔΑ) της υπό στοιχεία 36259/1757/Ε103/23.8.2010 κοινής απόφασης των Υπουργών Οικονομίας, Ανταγωνιστικότητας και Ναυτιλίας και Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (Β' 1312), όπως εκάστοτε ισχύει.

4.3 Οικονομικά οφέλη

4.3.1 Ανάλυση Κόστους - Οφέλους

Οι υπολογισμοί στο πλαίσιο της ανάλυσης κόστους-οφέλους (ΑΚΟ) πραγματοποιούνται για το πιο περίπλοκο έργο κατεδάφισης, από το οποίο παράγονται οι μεγαλύτερες ποσότητες ΑΕΚΚ. Οι υπολογισμοί πραγματοποιήθηκαν λαμβάνοντας υπόψη την κατεδάφιση ενός κτιρίου 130m² (μέση επιφάνεια κτιρίων που κατεδαφίζονται στην Ελλάδα), από την οποία παράγονται περίπου 100m³ ή 160tn ΑΕΚΚ. Θεωρείται ότι οι υπολογισμοί που εκτελούνται είναι επίσης αντιπροσωπευτικοί για εργασίες κατασκευών, προσθηκών και ανακαινίσεων, για τις οποίες η αντίστοιχη διαχείριση των ΑΕΚΚ θεωρείται παρόμοια αλλά και απλούστερη.

4.3.2 Επιλεκτική Κατεδάφιση (Αποδόμηση)

Όπως αναλύθηκε, η επιλεκτική κατεδάφιση απαιτεί τη σταδιακή αποσυναρμολόγηση δομικών και άλλων στοιχείων ενός κτιρίου, με το κόστος να εξαρτάται άμεσα από τον αριθμό του απασχολούμενου προσωπικού και τις αντίστοιχες ώρες εργασίας. Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία και την εμπειρία του Συμβουλίου, εκτιμάται ότι για την κατεδάφιση ενός κτιρίου 130m², απαιτούνται

περίπου 85 εργατοώρες, οι οποίες κατανέμονται σε ανειδίκευτους εργαζόμενους, χειριστή μηχανημάτων και εργοδηγό. Το κόστος επιλεκτικής κατεδάφισης διαμορφώνεται από:

- Το κόστος εργασίας.
- Το κόστος λειτουργίας μηχανοκίνητου εξοπλισμού.

Το εργατικό κόστος διαμορφώνεται ως εξής:

α) Ανειδίκευτος εργαζόμενος 4,5€/ώρα.

β) Χειριστής εξοπλισμού 7,5€/ώρα.

γ) Εργοδηγός 8€/ώρα.

Λαμβάνοντας υπόψη αύξηση 10% για απρόβλεπτα, το συνολικό κόστος υπολογίζεται σε 1.000€ περίπου ή 6,25€/τόνο.

Το κόστος του μηχανοκίνητου εξοπλισμού διαμορφώνεται ως εξής:

Χρόνος λειτουργίας = 22,3 ώρες * Μέση κατανάλωση ντίζελ 30lt/h * Μέση τιμή ντίζελ 1,40€/lt = 936,60€.

Λαμβάνοντας υπόψη αύξηση 10% για απρόβλεπτα, το συνολικό κόστος υπολογίζεται σε 1.030€ περίπου ή 6,44€/τόνο. Συνεπώς, το συνολικό κόστος υπολογίζεται σε 2.030€ ή 12,69€/τόνο.

4.3.3 Παραδοσιακή Κατεδάφιση

Η παραδοσιακή κατεδάφιση είναι σε κάθε περίπτωση απλούστερη από την αντίστοιχη επιλεκτική. Ο διαχωρισμός και η ταξινόμηση των ΑΕΚΚ δεν γίνεται επί τόπου αλλά στη μονάδα επεξεργασίας/ανακύκλωσης στην οποία διοχετεύονται τα ΑΕΚΚ. Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία και την εμπειρία του Συμβουλίου, εκτιμάται ότι για την παραδοσιακή κατεδάφιση ενός κτιρίου 130m², απαιτούνται περίπου 5,5 ώρες. Από την άλλη πλευρά, οι απαιτούμενοι ανθρώπινοι πόροι και η λειτουργία του μηχανοκίνητου εξοπλισμού είναι περιορισμένοι σε σχέση με την επιλεκτική κατεδάφιση.

Πίνακας 13 Κόστη Επιλεκτικής Κατεδάφισης (Αποδόμησης) (Enviterra, 2020)

	Ανειδίκευτος Εργάτης	Ώρες	Κόστος (€)	Χειριστής Εξοπλισμού	Ώρες	Κόστος (€)	Εργοδηγός	Ώρες	Κόστος (€)	Συνολικές Ανθρωποώρες	Συνολικό Κόστος (€)
Αφαίρεση σοβά	4	9,0	162,00	1	1,5	11,25	1	1,5	12,00	12	185,25
Αφαίρεση επικάλυψης ξύλου	2	7,2	64,80	1	1,0	7,50	1	1,0	7,50	9,2	80,30
Αφαίρεση Ξύλινης Επένδυσης	2	2,0	18,00	1	0,2	1,50	1	0,2	1,60	2,4	21,10
Αφαίρεση πορτών	2	6,0	54,00	1	0,5	3,75	1	0,5	4,00	7,0	61,75
Αφαίρεση παραθύρων	3	5,0	67,50	1	0,5	3,75	1	0,5	4,00	6,0	75,25
Αφαίρεση οροφών	2	2,0	18,00	1	0,3	2,25	1	0,3	2,40	2,6	22,65
Αφαίρεση ειδών υγιεινής	1	1,0	4,50	1	0,3	2,25				1,3	6,75
Αφαίρεση υδραυλικών	1	1,0	4,50							1,0	4,50
Παραδοσιακή κατεδάφιση	2	1,0	9,00	1	1,0	7,50	1	1,0	8,00	3,0	24,50
Μετα-διαχωρισμός υλικών	3	9,0	121,50	1	9,0	67,50	1	3,0	24,00	21,0	213,00
Καθαρισμός & Φόρτωση	2	8,0	72,00	2	8,0	120,00	1	3,0	24,00	19,0	216,00
Σύνολο		51,2	595,80		22,3	227,25		11,0	88,00	84,5	911,05

Πίνακας 14 Κόστη Παραδοσιακής Κατεδάφισης (Enviterra, 2020)

	Unskilled worker	Hours	Cost (€)	Equipment operator	Hours	Cost (€)	Supervisor	Hours	Cost (€)	Total Manhours	Total Cost
Παραδοσιακή κατεδάφιση	1	1,5	6,75	1	1,5	11,25	1	1,5	12,00	4,5	30,00
Καθαρισμός & Φόρτωση	2	4,0	36,00	2	4,0	60,00	1	4,0	32,00	12,0	128,00
Σύνολο		5,5	42,75		5,5	71,25		5,5	44,00	16,5	158,00

Εργατικό κόστος:

α) Ανειδίκευτος εργαζόμενος 4,5€/ώρα.

β) Χειριστής εξοπλισμού 7,5€/ώρα.

γ) Εργοδηγός 8€/ώρα.

Λαμβάνοντας υπόψη αύξηση 10% για απρόβλεπτα, το συνολικό κόστος υπολογίζεται σε 170€ περίπου ή 1,06€/τόνο.

Κόστος μηχανοκίνητου εξοπλισμού:

Χρόνος λειτουργίας = 5,5 ώρες * Μέση κατανάλωση ντίζελ 30lt/h * Μέση τιμή ντίζελ 1,40€/lt * 2 = 462,00€. Λαμβάνοντας υπόψη αύξηση 10% για απρόβλεπτα, το συνολικό κόστος υπολογίζεται σε 510€ περίπου ή 3,19€/τόνο.

Το συνολικό κόστος υπολογίζεται σε 680€ ή περίπου 4,25€/τόνο.

4.3.4 Συλλογή & Μεταφορά

Λαμβάνεται ως μέση απόσταση μεταφοράς (έως την ΜΑ) τα 20km, και για τα δύο σενάρια. Σύμφωνα με τις μέσες τιμές αγοράς, για τη μεταφορά ΑΕΚΚ υπάρχει χρέωση 0,07 €/tn/km. Κατά συνέπεια, και για τα δύο σενάρια το κόστος ανέρχεται σε 224€ (για μεταφορά 160tn ΑΕΚΚ) ή 1,40€/τόνο.

4.3.5 Κόστος Μονάδας Ανακύκλωσης

Το μέσο κόστος επεξεργασίας, σύμφωνα με δεδομένα από τα ΣΣΕΔ, παρουσιάζεται στον πίνακα. Προφανώς, το κόστος εξαρτάται από την ποιότητα των ΑΕΚΚ που εισέρχονται στην ΜΑ.

Για επιλεκτική κατεδάφιση θεωρούμε το μέσο κόστος επεξεργασίας των απορριμμάτων κατεδάφισης, διαχωρισμένων στην πηγή, το οποίο ανέρχεται σε 4,25€/τόνο, δηλαδή για την επεξεργασία 160 τόνων ΑΕΚΚ το συνολικό κόστος θα είναι $4,25\text{€} * 160\text{t} = 680\text{€}$.

Για παραδοσιακή κατεδάφιση θεωρούμε το μέσο κόστος επεξεργασίας των αποβλήτων κατεδάφισης (χωρίς διαχωρισμό στην πηγή), το οποίο ανέρχεται σε 10,50€/τόνο, δηλαδή για την επεξεργασία 160 τόνων ΑΕΚΚ το συνολικό κόστος θα είναι $10,50\text{€} * 160\text{t} = 1.680\text{€}$.

Πίνακας 15 Κόστη επεξεργασίας στην ΜΑ (Enviterra, 2020)

Ρεύμα Αποβλήτων	Τιμή(€/ton)	Μέση Τιμή (€/ton)
Απόβλητα Εκσκαφών	0,7 – 3,0	1,85
Απόβλητα Κατασκευών & Κατεδαφίσεων διαχωρισμένα στην πηγή	1,5 – 7,0	4,25
Απόβλητα Κατασκευών & Κατεδαφίσεων μη διαχωρισμένα στην πηγή	7,0 – 14,0	10,50
Απόβλητα Επισκευών & Ανακαινίσεων	20,0 – 25,0	22,50

4.3.6 Συνολικά Κόστη

1. Επιλεκτική Κατεδάφιση: 18,34€/t ή 2.934€ για διαχείριση 160t ΑΕΚΚ.
2. Παραδοσιακή Κατεδάφιση: 16,15€/t ή 2.584€ για διαχείριση 160t ΑΕΚΚ.

Ανάλυση Αποτελεσμάτων - Συστάσεις

Σύμφωνα με τα δεδομένα της αγοράς, τα οποία συλλέχθηκαν από ορισμένα ΣΣΕΔ αλλά και με βάση την εμπειρία του Συμβουλίου, ακόμη και για υλικά καλύτερης ποιότητας (όπως αυτά που προέρχονται μετά από επιλεκτική κατεδάφιση και διαχωρισμό στην πηγή), η τιμή αγοράς για ανακυκλωμένα (δευτερεύοντα) υλικά στην Ελλάδα έχει άνω όριο τα 4€/τόνο. Λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα από το κόστος που παρουσιάζεται στην προηγούμενη παράγραφο (18,34€/τόνο για επιλεκτική κατεδάφιση και 16,15€/τόνο για παραδοσιακή κατεδάφιση) είναι προφανές ότι, υπό τις τρέχουσες συνθήκες, η ανακύκλωση είναι εξαιρετικά αντικοινωνική στην Ελλάδα.

Μια προφανής επιλογή για να καταστεί η ανακύκλωση πιο ελκυστική, θα ήταν η μείωση του κόστους επεξεργασίας των ΜΑ. Όπως αναφέρθηκε ανωτέρω, τα επιχειρηματικά σχέδια πολλών ΣΣΕΔ πρέπει να εξορθολογιστούν, κυρίως σε σχέση με τη λειτουργία των ΜΑ, καθώς το κέρδος μιας μονάδας καλύπτεται συνήθως από το

τέλος εισόδου. Με άλλα λόγια, οι ΜΑ μπορούν να παράγουν δευτερογενή υλικά με χαμηλότερο κόστος, παραμένοντας κερδοφόρες.

Η επεξεργασία ΑΕΚΚ στο χώρο παραγωγής τους μπορεί να μειώσει σημαντικά το κόστος επεξεργασίας. Ωστόσο, στις περισσότερες περιπτώσεις, η επί τόπου επεξεργασία είναι αδύνατη (ειδικά για εργοστάσια εντός του αστικού ιστού), λόγω περιορισμένου χώρου και ζητημάτων αδειοδότησης. Σε κάθε περίπτωση, όπως επεσήμαναν και οι εκπρόσωποι του ΥΥΚΜ, θα πρέπει να εξεταστεί διεξοδικά και να διευκολυνθεί η αδειοδότηση των κινητών μονάδων επεξεργασίας ΑΕΚΚ επιτόπου στα έργα.

Τα οικονομικά κίνητρα μέσω νομοθετικού πλαισίου (π.χ. ΠΔΣ) είναι περισσότερο από απαραίτητα για την ενίσχυση της αγοράς δευτερογενών υλικών και τη μείωση του συνολικού κόστους ανακύκλωσης. Επιπλέον, τόσο το κράτος όσο και τα ΣΣΕΔ πρέπει να υποστηρίξουν περαιτέρω τις ΜΑ ώστε να συμμετέχουν σε διεθνή προγράμματα που θα συμβάλλουν στην ανταλλαγή τεχνογνωσίας και στην εφαρμογή καινοτόμων και πιο οικονομικών τεχνολογιών σε όλα τα στάδια της διαδικασίας ανακύκλωσης (Enviterra/Final Report/24.07.2020).

4.4 Χρήσεις ανακτώμενων – ανακυκλωμένων υλικών

4.4.1 Δεδομένα για την αγορά δευτερογενών υλικών

Μία εικόνα της παραγωγής δευτερογενών υλικών στην Ελλάδα, με βάση τα στοιχεία του ΕΟΑΝ και των ΣΣΕΔ παρατίθεται στον παρακάτω πίνακα. Προφανώς, υπάρχει σημαντική αύξηση της διαθεσιμότητας δευτερογενών (ανακυκλωμένων) υλικών με την πάροδο των ετών. Στην πραγματικότητα, το 2018 παρήχθησαν περισσότεροι από 1,5 εκατομμύρια τόνοι ανακυκλωμένων υλικών.

Πίνακας 16 Ανάκτηση υλικών από ΑΕΚΚ σύμφωνα με δεδομένα των ΣΣΕΔ (τιμές σε τόνους) (Enviterra, 2020).

Έτος	Υλικά που ανακτήθηκαν (δευτερογενή υλικά)
2016	144.480
2017	170.907
2018	1.519.771
2019	Λάθος Καταγραφή

Τα ΑΕΚΚ έχουν χρησιμοποιηθεί τα προηγούμενα χρόνια για την κάλυψη και αποκατάσταση υπαρχόντων χώρων υγειονομικής ταφής καθώς και χώρων ανεξέλεγκτης απόρριψης αποβλήτων (ΧΑΔΑ) που αναγκάστηκαν να κλείσουν. Οι ποσότητες ΑΕΚΚ που χρησιμοποιήθηκαν για το σκοπό αυτό δεν αναφέρονται ως ανακτημένα ή επιχωμένα υλικά και συνεπώς δεν περιλαμβάνονται στα επίσημα στατιστικά στοιχεία. Ταυτόχρονα, ορισμένες ποσότητες αυτών των αποβλήτων

απορρίφθηκαν παράνομα, ακόμη και εκτός ΧΑΔΑ, π.χ. σε υδάτινους αποδέκτες, ρέματα κλπ.

Οι υφιστάμενες εγκαταστάσεις επεξεργασίας ΑΕΚΚ στην Ελλάδα επεξεργάζονται κυρίως το ορυκτό κλάσμα των ΑΕΚΚ, ενώ υλικά όπως μέταλλα, πλαστικά και γυαλί (όταν υπάρχουν) αποστέλλονται σε άλλες εγκαταστάσεις ανακύκλωσης που χειρίζονται κάθε συγκεκριμένο κλάσμα υλικού. Τα κύρια δευτερογενή υλικά που παράγονται είναι αδρανή (άμμος, χαλίκι κλπ). Τα απόβλητα ξύλου ορισμένες φορές υποβάλλονται σε επεξεργασία στις ΜΑ ή απορρίπτονται. Όλες οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας ΑΕΚΚ στην Ελλάδα συνδέονται με τα πιστοποιημένα ΣΣΕΔ.

Από τα δεδομένα που συλλέγονται από τα ΣΣΕΔ, δεν δίνεται σαφής συνολική εικόνα για τον τύπο και την αγορά δευτερογενών υλικών. Τα δεδομένα που παρέχονται περιλαμβάνουν διάφορους τύπους δευτερογενών υλικών που προκύπτουν ανάλογα με την είσοδο (ΑΕΚΚ) στις Μονάδες Ανακύκλωσης και τα οποία κατηγοριοποιούνται με διαφορετικό τρόπο. Πρέπει να αναφερθεί ότι μέρος των υλικών που ανακτώνται αφορούν σε χώμα και πέτρες καθώς και σε φυτικό έδαφος. Επιπλέον, ορισμένα από τα ΣΣΕΔ ισχυρίζονται ότι όλα τα υλικά που εισέρχονται στις ΜΑ χρησιμοποιούνται εξ ολοκλήρου για δραστηριότητες επίχωσης, συμπεριλαμβανομένης της αποκατάστασης λατομείων. Ειδικά η τελευταία περίπτωση εγείρει ερωτήματα, καθώς ούτε η διαδικασία με την οποία καταλήγουν τα δευτερογενή υλικά σε λατομείο περιγράφεται αλλά και ούτε ποια λατομεία χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό.

Από την επεξεργασία των δεδομένων που παρασχέθηκαν στο Συμβούλιο, παρουσιάζεται, κατά προσέγγιση, η κατανομή των δευτερογενών υλικών που παράγονται. Αναφορικά με τις πωλήσεις και τις τιμές των δευτερογενών υλικών, πολύ λίγα ΣΣΕΔ παρείχαν σχετικά δεδομένα. Ορισμένα ΣΣΕΔ ισχυρίστηκαν ότι σχεδόν όλα τα δευτερογενή υλικά έχουν πωληθεί, αλλά δεν παρέχουν λεπτομέρειες σχετικά με τις τιμές πώλησης. Άλλα ΣΣΕΔ παρέχουν ορισμένα δεδομένα σχετικά με τις τιμές, ωστόσο αυτά έχουν ισχυρά τοπικό χαρακτήρα (Enviterra, 2020).

4.4.2 Ανακύκλωση άλλων υλικών

Σε όλα τα κράτη μέλη, συμπεριλαμβανομένης της Ελλάδας, η ανακύκλωση άλλων (πλην ΑΕΚΚ) υλικών έχει αποδειχθεί πιο δύσκολη διαδικασία (ΕΕ, 2016). Τα υλικά αυτά αποτελούν μικρότερα κλάσματα στα ΑΕΚΚ και η επιτυχής ανακύκλωσή τους συνήθως απαιτεί μεγαλύτερη ποσότητα εισερχομένων αποβλήτων. Για παράδειγμα, στην Ελλάδα, μόνο το 3% των ανακυκλωμένων υλικών αποδίδεται σε μέταλλα, ξύλο, γυαλί, πλαστικά κλπ.

Στην Ολλανδία, σημειώνεται πρόοδος στην ανακύκλωση πολλών υλικών που προέρχονται από ΑΕΚΚ, ήτοι (ΕΕ, 2016):

- Επίπεδο γυαλί: Υπάρχει ένα σχέδιο συλλογής για επίπεδο γυαλί που ξεκίνησε από τη βιομηχανία γυαλιού και το γυαλί μπορεί να παραδοθεί στα σημεία συλλογής δωρεάν.

- Παράθυρα PVC: Υπάρχει ένα σχέδιο συλλογής για παράθυρα από PVC και μπορούν να παραδοθούν δωρεάν σε σημεία συλλογής.
- Γύψος: Πριν από λίγα χρόνια, έγινε συμφωνία μεταξύ κυβερνήσεων και βιομηχανίας για να καταστεί η Ολλανδία ηγέτης στην ανακύκλωση του γύψου. Ο γύψος διατηρείται χωριστά, κυρίως για να μην επηρεάζει την ποιότητα της ανακύκλωσης των ΑΕΚΚ.
- Σωλήνες PVC: Ένας ανακυκλωτής έχει αναπτύξει μια διαδικασία ανακύκλωσης για σωλήνες PVC. Το PVC τροποποιείται ώστε να πληροί τις απαιτήσεις χρήσης σε νέους σωλήνες PVC.
- Υλικό στεγών: Το υλικό στέγης από άσφαλτο μπορεί να ανακτηθεί, να υποβληθεί σε επεξεργασία και να χρησιμοποιηθεί, εν μέρει σε νέες κατασκευές στεγών και εν μέρει στην παραγωγή ασφάλτου (Enviterra, 2020).

4.4.3 Δευτερογενές υλικό από ΑΕΚΚ

Η σύνθεση των ΑΕΚΚ περιλαμβάνει υλικά, όπως σκυρόδεμα, γενικά αδρανή υλικά, άσφαλτο, χαρτί, γυαλί, πλαστικό, ξύλο, τούβλα κλπ, ανάλογα με την πηγή. Τα απόβλητα κτιρίων και κατασκευών μπορούν να απορροφηθούν σε διάφορες εφαρμογές/τεχνικά έργα μετά από κατάλληλη επεξεργασία. Τέτοια έργα μηχανικής είναι:

- κατασκευή κτιρίων,
- οδοποιία,
- γεωτεχνικές εργασίες,
- αντιπλημμυρικές άμυνες,
- παραγωγή σκυροδέματος,
- σιδηροδρομικά έργα,
- προσωρινά έργα.

Ως δευτερεύοντα αδρανή σε μείγματα σκυροδέματος τα υλικά που χρησιμοποιούνται μπορούν να προέρχονται από αδρανή τούβλα, αδρανή εξόρυξης, αδρανή κατεδάφισης, σκωρία κλπ. Επίσης, μεγάλες ποσότητες σκυροδέματος μπορούν να ανακτηθούν από την κατεδάφιση δρόμων, γεφυρών και θεμελίων και να υποστούν επεξεργασία για να χρησιμοποιηθούν στην οδοποιία, την κατασκευή πεζοδρομίων και την αντικατάσταση χαλκιών.

Τα προϊόντα που εξάγονται από την επεξεργασία αδρανών αποβλήτων μπορούν να χρησιμοποιηθούν με αντίστοιχη εξοικονόμηση πρώτων υλών σε διάφορες κατηγορίες τεχνικών έργων, όπως αυτοκινητόδρομοι, πεζοδρόμια και παρόμοια έργα. Μετά από τις προηγμένες διαδικασίες χωρισμού, τα ανακυκλωμένα σύνολα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ένα ευρύ φάσμα των εφαρμογών, ως εξής:

- το δευτερεύον ασφαλτούχο συνδετικό υλικό,
- μείγμα για την παραγωγή τούβλων,

- μείγμα για την παραγωγή κλίνκερ τσιμέντου,
- μείγμα για την παραγωγή σκυροδέματος,
- βάση ή υπο-βάση,
- ως στεγανωτικό ή υλικό εδαφοκάλυψης σε χώρους υγειονομικής ταφής καθώς και γενικά όπου απαιτούνται αδρανή και άμμος.

Όλα αυτά τα υλικά μπορούν να υποβληθούν σε επεξεργασία, να ανακυκλωθούν και να επαναχρησιμοποιηθούν σε διάφορες εφαρμογές. Το Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης ΑΕΚΚ "Ανακύκλωση Βορείου Ελλάδος Α.Ε." το οποίο είναι το πρώτο εγκεκριμένο σύστημα στην Ελλάδα σε συνεργασία με τις συμβεβλημένες μονάδες, πουλάει το δευτερογενές υλικό αφού έχει υποστεί επεξεργασία κυρίως ως επίχωση. Ωστόσο, αυτό δεν σημαίνει ότι οι ιδιότητες των ανακυκλωμένων αδρανών είναι κατώτερες από αυτές των πρωτογενών φυσικών αδρανών και ότι δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην παραγωγή σκυροδέματος ή στην κατασκευή δρόμων μετά την κατάλληλη εξέταση των ιδιοτήτων τους.



Εικόνα 12 Επεξεργασία, ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση ΑΕΚΚ σε διάφορες εφαρμογές - *φωτό Γιάγκου Σ.*

4.4.4 Μελέτες ανακύκλωσης ΑΕΚΚ στην Ελλάδα (ΑΠΘ και ΔΠΘ)

Τα ΑΕΚΚ μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ή να ανακυκλωθούν σε πολλούς τομείς, ένας από τους οποίους είναι σε έργα κατασκευών. Τα απόβλητα αυτά, μετά την κατάλληλη επεξεργασία, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δευτερεύοντα υλικά για την παραγωγή νέων μειγμάτων σκυροδέματος, ως βάση ή υπο-βάση στην οδοποιία, ως αδρανή για την παραγωγή ασφαλικών μειγμάτων ή ως δευτερεύον υλικό πλήρωσης σε γεωτεχνικές εργασίες.

Η σύνθεση των ΑΕΚΚ δεν είναι σταθερή, ενώ δεν υπάρχει πιστοποίηση CE για τα υλικά αυτά, οπότε δεδομένου ότι παράγονται από κτίριο διαφορετικής ηλικίας, διαφορετικής κατηγορίας σκυροδέματος κλπ, η χρήση αυτών των υλικών σε έργα κατασκευών και ιδιαίτερα σε έργα σκυροδέματος και οδοποιίας απαιτεί κάθε φορά εργαστηριακές δοκιμές για να πιστοποιηθεί η χρήση τους ως εναλλακτικών αδρανών υλικών. Το κύριο πρόβλημα των ανακυκλωμένων αδρανών έχει να κάνει με την αυξημένη απορρόφηση νερού, η οποία οφείλεται στην πάστα τσιμέντου που συνδέεται στην επιφάνεια του ανακυκλωμένου αδρανούς. Αυτό το γεγονός έχει ως αποτέλεσμα μειωμένη μηχανική αντοχή, καθώς για συγκεκριμένη αναλογία νερού με τσιμέντο, τα ανακυκλωμένα αδρανή απορροφούν σημαντική περιεκτικότητα σε νερό, οπότε η ενυδάτωση του τσιμέντου είναι περιορισμένη.

Πιο συγκεκριμένα, στο εργαστήριο Δομικών Υλικών του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης έχουν διεξαχθεί πολλές μελέτες με σκοπό την πιστοποίηση της χρήσης ανακυκλωμένων αδρανών υλικών στην παραγωγή σκυροδέματος. Τα μείγματα σκυροδέματος, συμβατικά και αυτοσυμπυκνούμενα (SCC), έχουν παραχθεί με τη χρήση ανακυκλωμένων αδρανών τυχαίας σύνθεσης, ηλικίας και προέλευσης ως αντικατάσταση μέρους των φυσικών αδρανών.

Ανακυκλωμένα αδρανή, διαφόρων μεγεθών έχουν προμηθευτεί από την Ανακύκλωση Αδρανών Μακεδονίας. Μείγματα σκυροδέματος έχουν παραχθεί στο κεντρικό εργαστήριο δοκιμών ποιότητας της ΑΕΓΕΚ (μέλος της κοινοπραξίας έργων οικοδόμησης για την κατασκευή του μετρό Θεσσαλονίκης), ενώ έχουν πραγματοποιηθεί δοκιμές στο παραπάνω εργαστήριο καθώς και στο εργαστήριο Δομικών Υλικών του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης και στο εργαστήριο Δημοσίων Έργων Κεντρικής Μακεδονίας σύμφωνα με σχετικές προδιαγραφές.

Οι ιδιότητες που εξετάστηκαν περιελάμβαναν ποιοτικό έλεγχο των ανακυκλωμένων αδρανών, καθώς και χαρακτηριστικά μειγμάτων σκυροδέματος όπως επεξεργασιμότητα, κενά αέρα καθώς και ιδιότητες όπως μηχανική αντοχή, αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες και στερεοσκοπική εξέταση. Σύμφωνα με τα εργαστηριακά αποτελέσματα:

- Τα ΑΑΥ είναι κατάλληλα για την παραγωγή νέων μειγμάτων σκυροδέματος (όσον αφορά τη διαβάθμιση, την ευρωστία των αδρανών με τη χρήση θειικού νατρίου ή θειικού μαγνησίου, ειδικού βάρους και απορρόφησης νερού).
- Παρατηρήθηκε μείωση της επεξεργασιμότητας, αύξηση των κενών αέρα, καθώς και μείωση της μηχανικής αντοχής.
- Το μείγμα σκυροδέματος με ανακυκλωμένα χονδροειδή αδρανή και φυσικά υλικά βρέθηκε να έχει σχετικά υψηλότερη αντοχή σε θλίψη σε σύγκριση με το συμβατικό, εκείνο χωρίς ανακυκλωμένα αδρανή (49,35 MPa σε σύγκριση με 47,05 MPa), γεγονός που δείχνει ότι η χρήση, κυρίως χονδροειδών αδρανών, έχει δυναμικό και μπορεί να οδηγήσει σε μείγματα με ικανοποιητικά χαρακτηριστικά και παρόμοια με αυτά των μειγμάτων με φυσικά αδρανή.
- Η στερεοσκοπική εξέταση έδειξε ικανοποιητική σύνδεση μεταξύ των ανακυκλωμένων συσσωματωμάτων και του υπόλοιπου μείγματος, οδηγώντας σε ικανοποιητική μηχανική αντοχή.
- Η έκθεση σε υψηλές θερμοκρασίες είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση της αντοχής σε θλίψη και του δυναμικού συντελεστή ελαστικότητας, ενώ δεν παρατηρούνται επιφανειακές ρωγμές.
- Η αντίσταση ολίσθησης ήταν σχεδόν η ίδια για όλα τα μείγματα (με ανακυκλωμένα αδρανή ή φυσικά συσσωματώματα).
- Όλα τα μείγματα βρέθηκαν οικονομικά.

Στη συνέχεια, η έρευνα έχει προσανατολιστεί σε αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα (SCC), ένα ειδικό είδος σκυροδέματος, η χρήση του οποίου οδηγεί στα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Μειωμένη εργασία δεδομένου ότι καμία μηχανική δόνηση δεν απαιτείται.
- Λιγότερο προσωπικό που απαιτείται και ασφαλέστερο εργασιακό περιβάλλον.
- Καμία ανησυχία για το διαχωρισμό λόγω της μακροχρόνιας δόνησης από το δονητή.
- Κατάλληλος για την πυκνή ενίσχυση καθώς επίσης και εύκολος στην πλήρωση των περιορισμένων τμημάτων ή/και των δυσπρόσιτων περιοχών.
- Γρηγορότερη κατασκευή.
- Ευκολότερος τρόπος να τοποθετηθεί αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα (SCC) δεδομένου ότι θα ρέει σε μια μεγάλη απόσταση εύκολα. Δεν χρειάζεται να μετακινηθεί το φορτηγό σε διαφορετικές θέσεις τοποθέτησης.
- Εξαιρετικά καλή τελική ποιότητα επιφάνειας, το αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα (SCC) μπορεί να παράγει μια επιφάνεια που μοιάζει με καθρέφτη και ως αποτέλεσμα σκυρόδεμα με πολύ λεπτή λεπτομέρεια.
- Ομοιογενές και ομοιόμορφο σκυρόδεμα.

Στην Ελλάδα, μερικά παραδείγματα χρήσεων αυτοσυμπυκνούμενου σκυροδέματος (SCC) είναι:

- Σιλό για την TITAN A.E. στην Πάτρα.
- Γέφυρα Ρίου-Αντιρρίου-Πάτρας.

- Ταμείο της Τράπεζας της Ελλάδος στη Θεσσαλονίκη.
- Μετρό Θεσ/νίκης.

Επίσης εξετάστηκαν περιπτώσεις όπου ανακυκλωμένη άμμος έχει αντικαταστήσει τη φυσική σε διάφορα ποσοστά που κυμαίνονται έως 60%. Συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκαν μείγματα που έχουν παραχθεί στο κεντρικό εργαστήριο για έλεγχο της ποιότητας του ΑΕΓΕΚ (μέλος της Κοινοπραξίας των Έργων Οικοδόμησης για την κατασκευή του μετρό της Θεσσαλονίκης), ενώ οι δοκιμές έχουν πραγματοποιηθεί στο παραπάνω εργαστήριο, καθώς και το εργαστήριο δομικών υλικών του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, σύμφωνα πάντα με τις σχετικές προδιαγραφές. Το ποσοστό των υλικών στο συνολικό μείγμα ανήλθε στο 60% (ανακυκλωμένης άμμου), ενώ φυσικά χονδροειδή συστατικά στο 40%. Οι ιδιότητες που εξετάστηκαν περιελάμβαναν ρεολογικά χαρακτηριστικά των μειγμάτων και περιεκτικότητα σε αέρα. Τα μηχανικά χαρακτηριστικά παρέμειναν πρακτικά αμετάβλητα για την αντικατάσταση της φυσικής άμμου από ανακυκλωμένη, έως και 20%. Τέλος, το βέλτιστο ποσοστό υποκατάστασης ήταν 30% των συσσωματωμάτων (λεπτά και χονδροειδή) ενώ η αντοχή σε θλίψη έφτασε τα 28,48 MPa.

Παράλληλα, κατά τη διάρκεια μεταπτυχιακής διατριβής στο Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, εξετάστηκε το σκυρόδεμα εκπομπής φωτός (litracon) με ανακυκλωμένα αδρανή. Τα ανακυκλωμένα αδρανή αντικατέστησαν φυσικά συσσωματώματα, ενώ οι ιδιότητες που εξετάστηκαν ήταν αντοχή σε θλίψη και ανθεκτικότητα μέσω ενανθράκωσης, διαπερατότητας νερού, αντοχής διείσδυσης ιόντων χλωριδίου καθώς και αντοχής σε ιόντα μαγνησίου και θεικού άλατος. Σύμφωνα με τα εργαστηριακά αποτελέσματα, το διαφανές σκυρόδεμα με πλαστικές οπτικές ίνες και ΑΑΥ παρουσιάζει ικανοποιητικά χαρακτηριστικά, ενώ η αντοχή σε θλίψη στις 28 ημέρες μπορεί να φτάσει τα 22MPa για ποσοστό οπτικών ινών 1,04 v/v.

4.4.5 Πλαίσιο Διαχείρισης Ποιότητας

Η διαχείριση ποιότητας είναι ένα κρίσιμο βήμα προς την αύξηση της εμπιστοσύνης στις διαδικασίες διαχείρισης ΑΕΚΚ και στην ποιότητα των ανακυκλωμένων υλικών. Η ποιοτική αξία των ανακυκλωμένων δομικών υλικών βασίζεται στα περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά τους και στην τεχνική τους απόδοση. Η εφαρμογή κατάλληλων διαδικασιών και πρωτοκόλλων διαχείρισης ποιότητας επιτρέπει στους προμηθευτές να ελέγχουν και να διασφαλίζουν τις διαδικασίες τους και την ποιότητα των προϊόντων. Επομένως, υπάρχει ανάγκη προώθησης της διασφάλισης της ποιότητας των πρωτογενών διεργασιών (από τον χώρο κατεδάφισης έως την συλλογή/μεταφορά αποβλήτων), καθώς και η παροχή αξιόπιστων και ακριβών πληροφοριών σχετικά με την απόδοση των ανακυκλωμένων ή επαναχρησιμοποιημένων προϊόντων.

Το ΣΔΠ για την Πρωταρχική Διαδικασία ασχολείται με απαιτήσεις ποιότητας, συμπεριλαμβανομένης της ταυτοποίησης και του διαχωρισμού στην πηγή των αποβλήτων (π.χ. ΜΕΑ & ΣΔΑ, Επιλεκτική κατεδάφιση/Διαχωρισμός στην Πηγή),

ταυτοποίηση Υλικών/Αποβλήτων που καλύπτονται από το ΣΔΠ (δημιουργία συγκεκριμένου καταλόγου), συλλογή και μεταφορά ΑΕΚΚ (συμπεριλαμβανομένων οδηγιών για τα μέσα συλλογής, τα φορτηγά και τους οδηγούς) καθώς και ζητήματα ιχνηλασιμότητας των ΑΕΚΚ.

Τα πιο σημαντικά εμπόδια που πρέπει να ξεπεραστούν, προκειμένου για την αποδοχή και την καθιέρωση των ανακυκλωμένων προϊόντων στην αγορά, περιλαμβάνουν θέματα ποιότητας, περιβάλλοντος και μάρκετινγκ. Σε κάθε περίπτωση, εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα που ισχύουν για πρωτογενή υλικά ισχύουν επίσης και για ανακυκλωμένα υλικά. Τα ανακυκλωμένα υλικά πρέπει να αξιολογούνται σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ευρωπαϊκών προτύπων προϊόντων, όταν καλύπτονται από αυτά. Το προτεινόμενο σχέδιο διαχείρισης ποιότητας (ΣΔΠ) ή πρωτόκολλο ποιότητας χωρίζεται σε δύο ευρείες κατηγορίες, δηλαδή ΣΔΠ για την πρωταρχική διαδικασία και ΣΔΠ για τα προϊόντα.

Το ΣΔΠ για τα προϊόντα αναφέρεται κυρίως στη λειτουργία μιας ΜΑ και περιλαμβάνει σαφή ορισμό των κριτηρίων αποδοχής αποβλήτων, σωστή αποθήκευση και χειρισμό των υλικών εισαγωγής (ΑΕΚΚ), εφαρμογή του εργοστασιακού ελέγχου παραγωγής κατά την επεξεργασία των ΑΕΚΚ, πιστοποίηση CE του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού, σωστή αποθήκευση και χειρισμό των παραγόμενων προϊόντων, επαρκή εκπαίδευση των εργαζομένων στην ΜΑ, κατάλληλη γραπτή τεκμηρίωση των διαδικασιών και λεπτομερείς δοκιμές του τελικού προϊόντος.

Είναι απολύτως γνωστή και κατανοητή η μεταβλητότητα στην ποιότητα των δευτερογενών υλικών, η οποία μπορεί, ωστόσο, να εκτιμηθεί με βάση τις πιο βασικές φυσικές ιδιότητες των υλικών αυτών. Σε όλα τα στάδια του κύκλου ζωής κατασκευής και κατεδάφισης, τα απόβλητα πρέπει να ταξινομούνται με βάση τη φύση και τα χαρακτηριστικά τους, προκειμένου να διαχωριστούν τα ανακυκλώσιμα υλικά δυνητικά υψηλής ποιότητας από εκείνα χαμηλής ποιότητας. Με αυτόν τον τρόπο, μια μεγάλη γκάμα ανακυκλωμένων προϊόντων με μεταβλητή, αλλά πιστοποιήσιμη, ποιότητα μπορεί να διατίθεται στο εμπόριο και να χρησιμοποιηθεί για τις καταλληλότερες εφαρμογές (Enviterra, 2020).

4.4.6 Συστάσεις

Οι ακόλουθες απαιτήσεις για την πρόοδο της υποδομής και τα δίκτυα διαχείρισης έχουν ήδη επισημανθεί στο Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων:

- I. Ανάπτυξη νέων μονάδων διαχείρισης στη διοικητική Περιφέρεια που δεν εξυπηρετούνται ακόμη από τις τρέχουσες εγκαταστάσεις (με προτεραιότητα στις κινητές μονάδες για τα ελληνικά νησιά) και επέκταση του δικτύου συστημάτων διαχείρισης ΑΕΚΚ να καλύψει όλη την επικράτεια της Ελλάδας.
- II. Δημιουργία δημόσιου μητρώου ανενεργών ή εγκαταλελειμμένων λατομείων που θα μπορούσαν να γεμίσουν με ΑΕΚΚ για σκοπούς αποκατάστασης.
- III. Κατασκευή τουλάχιστον ενός ΧΥΤΑ για διαχείριση ανενεργών υπολειμμάτων σε κάθε διοικητική περιοχή, ειδικά στα ελληνικά νησιά.

IV. Όσον αφορά τα επικίνδυνα απόβλητα, επιλεκτική κατεδάφιση κτιρίων προκειμένου να διασφαλιστεί χωριστή συλλογή αμιάντου που περιέχουν τα απόβλητα και ειδική επεξεργασία από πιστοποιημένες εγκαταστάσεις. Τροποποίηση των περιβαλλοντικών συνθηκών των υφιστάμενων ή προγραμματισμένους ιδιωτικούς χώρους υγειονομικής ταφής επικίνδυνων αποβλήτων, ώστε να συμπεριληφθεί η απόρριψη αποβλήτων που περιέχουν αμίαντο.

Με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας τα ακόλουθα μέτρα πρέπει επίσης να εξεταστούν:

i. Υπάρχει ανάγκη για εκστρατεία ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης, για όλους τους φορείς της αλυσίδας ΑΕΚΚ και το δημόσιο, προκειμένου να συνειδητοποιήσουν τη σημασία της εναλλακτικής διαχείρισης αποβλήτων και κατανόηση της νομικής τους υποχρέωσης. Ενημέρωση και διάδοση σχετικά με το καλό καθώς και οι πρακτικές σε άλλες χώρες θα μπορούσαν να βοηθήσουν στην επίτευξη καλύτερων αποτελεσμάτων.

ii. Ορισμένες τροποποιήσεις και διευκρινίσεις του νόμου, ιδίως όσον αφορά τα δημόσια έργα, μαζί με την κατάρτιση και δραστηριότητες για τα εμπλεκόμενα μέρη που θα βελτιώσουν τις επιδόσεις στον δημόσιο τομέα.

iii. Ένας αποτελεσματικός μηχανισμός ελέγχου απαιτείται για την εποπτεία, αδειοδότηση, πρόοδο και ολοκλήρωση όλων των τεχνικών έργων όσον αφορά την εναλλακτική διαχείριση αποβλήτων, έλεγχος, για παράδειγμα, για την συμμόρφωση των ποσοτήτων αποβλήτων στα "Σχέδια Διαχείρισης Αποβλήτων" με τις συμβασιούχες εταιρείες διαχείρισης ΑΕΚΚ, συγκρίνοντας τον αριθμό οικοδομικών αδειών στις συμβάσεις και χρήση τεχνικών GPS και αεροφωτογραφίας για τον εντοπισμό παράνομων θέσεων απόρριψης.

iv. Ο ρόλος των μηχανικών είναι κρίσιμος όσον αφορά τις πολιτικές πρόληψης για την ελαχιστοποίηση της παραγωγής ΑΕΚΚ. Ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός, η χρήση ειδικών τεχνικών κατασκευών και η επιλογή δομικών υλικών πρέπει να λαμβάνει υπόψη για τα απόβλητα που παράγονται από εργασίες κατασκευής ή κατεδάφισης στο μέλλον.

v. Η χρήση ανακυκλωμένων προϊόντων σε τεχνικά έργα αναμένεται να προσφέρει σημαντική ώθηση στην λύση της εναλλακτικής διαχείρισης ΑΕΚΚ. Η χρήση ανακυκλωμένων αδρανών υλικών, που αποτελεί προϋπόθεση για την εναλλακτική διαχείριση των ΑΕΚΚ στην Ελλάδα, απαιτεί επίσης την πλήρη εναρμόνιση με τις ελληνικές τεχνικές προδιαγραφές και τα ευρωπαϊκά πρότυπα. Οι ελληνικές τεχνικές προδιαγραφές πρέπει να επανεξετάζονται από τον ελληνικό φορέα τυποποίησης, προκειμένου τα ανακυκλωμένα υλικά ΑΕΚΚ να επιστρέψουν στην αγορά.

vi. Ο δημόσιος τομέας έχει σημαντική συμβολή στην κατανάλωση δομικών υλικών και παραγωγή των ΑΕΚΚ, έτσι κατέχει σημαντικό ρόλο στην επίτευξη των εθνικών στόχων αειφορίας. Η χρήση ανακυκλώσιμων υλικών σε δημόσια έργα, που θα βελτιώσουν τις εθνικές επιδόσεις, μπορεί να επιταχυνθεί μέσω πράσινων δημόσιων συμβάσεων (GPP). Αυτές ορίζονται ως " μια διαδικασία κατά την οποία οι δημόσιες αρχές επιδιώκουν την προμήθεια αγαθών, υπηρεσιών και έργων με μειωμένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους σε σύγκριση με αγαθά, υπηρεσίες και έργα με την ίδια κύρια λειτουργία που διαφορετικά θα προμηθευόταν". Είναι ένα εθελοντικό μέσο που πολλές δημόσιες

αρχές στην Ευρώπη χρησιμοποιούν για να έχουν περιβαλλοντικά και κοινωνικά κριτήρια ενσωματωμένα στις αγοραστικές αποφάσεις τους και στις διαδικασίες υποβολής προσφορών.

Επομένως, υπάρχει ήδη ένα ισχυρό νομοθετικό πλαίσιο για την εναλλακτική διαχείριση ΑΕΚΚ στην Ελλάδα (βελτιωμένο από τον νέο νόμο Ν.4496/2017), αν και υπάρχουν κάποια σημεία που άφησαν περιθώριο για καταχρήσεις και πρέπει να διευκρινιστούν, ειδικά στην περίπτωση των δημόσιων έργων. Το πρόβλημα έγκειται στη μη συμμόρφωση όλων των εμπλεκόμενων μερών λόγω της έλλειψης πληροφορίας και ελέγχου. Το υπάρχον δίκτυο στα συστήματα διαχείρισης και εγκαταστάσεις επεξεργασίας, στις περισσότερες περιπτώσεις, διαθέτει την απαραίτητη τεχνογνωσία και υποδομή και επιτυγχάνει την επίτευξη υψηλών ποσοστών ανακύκλωσης, αλλά πρέπει να επεκταθεί για να καλύψει ολόκληρη τη χώρα.

Ένα άλλο σημαντικό εμπόδιο στην επίτευξη των εθνικών στόχων είναι η αποτυχία ώστε τα ανακτημένα υλικά από ΑΕΚΚ, να εισαχθούν ξανά στην αγορά, ειδικά όσον αφορά την ύφεση του ιδιωτικών κατασκευών καθώς και η αφθονία των φυσικών πόρων σε χαμηλές τιμές. Ειδικά μέτρα όπως η αναθεώρηση των τεχνικών προδιαγραφών για την παροχή ανακυκλώσιμων υλικών μπορούσαν να βελτιώσουν δραστικά το μάρκετινγκ για την διάθεσή τους στην αγορά. Εκτός από τις κυρώσεις για παραβιάσεις, οικονομικά κίνητρα όπως οι φορολογικές ελαφρύνσεις θα ενισχύσουν επίσης τη λύση της εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΕΚΚ.

Επιπλέον, αυτό που χρειάζεται ως επί το πλείστον αλλαγή, ειδικά σε περιόδους οικονομικής ύφεσης, είναι η στάση των ανθρώπων απέναντι στην αντίληψη των αποβλήτων ως χρήσιμο προϊόν και την πραγματοποίηση των οφελών που προκύπτουν από την εναλλακτική διαχείριση των ΑΕΚΚ, όπως η προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, η πρόληψη πλημμυρών, η αποταμίευση φυσικών πόρων, λιγότερη ανάγκη για λατομεία και ανασκαφή για την παραγωγή πρώτων υλών, διατήρηση της ενέργειας, επέκταση της ζωής των χώρων υγειονομικής ταφής αστικών στερεών αποβλήτων, πρόληψη οπτικής ρύπανσης κλπ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 Ανακύκλωση ΑΕΚΚ

5.1 Εισαγωγή

Αρχιτέκτονες, μηχανικοί και εργολάβοι ενδιαφέρονται και κατανοούν τους στόχους της ανακύκλωσης των αποβλήτων κατεδάφισης στο χώρο εργασίας, αλλά δεν είναι εξοικειωμένοι με τις πρακτικές της. Χωρίς αυτήν την εξοικείωση, είναι δύσκολο να συνδυάσουμε τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί η ανακύκλωση στη συνολική διαχείριση του έργου ή να αντιμετωπίσουμε τις ανησυχίες εκείνων που αντιτίθενται στην ανακύκλωση στο χώρο εργασίας με βάση το κόστος, την πολυπλοκότητα, την αναξιπιστία ή άλλους παράγοντες. Αυτό το κεφάλαιο έχει συμβουλευτικό χαρακτήρα και προορίζεται να παρέχει τις πληροφορίες για την κατανόηση και την αντιμετώπιση αυτών των αντιρρήσεων και να θέσει τα θεμέλια για την επιτυχή ανακύκλωση από οποιοδήποτε νέο έργο κατασκευής, ανακαίνισης ή κατεδάφισης.

5.2 Αναγκαιότητα ανακύκλωσης ΑΕΚΚ

Το "βιώσιμο κτίριο" έχει γίνει μια παγκόσμια φράση. Στα γραφεία αρχιτεκτόνων και σε εργοτάξια σε όλο τον κόσμο υπάρχει αυξανόμενη έμφαση στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της ανακαίνισης και των νέων κατασκευών. Η ανακύκλωση ΑΕΚΚ είναι από τις πιο ορατές δεσμεύσεις που μπορεί να κάνει ένας προγραμματιστής για τη βιώσιμη οικοδόμηση, ορατή σε κάθε εργαζόμενο στο πεδίο και σε κάθε περαστικό. Κατά την παροχή υλικών σε τοπικούς προμηθευτές και μεταποιητές, η ανακύκλωση δημιουργεί απασχόληση και οικονομική δραστηριότητα που βοηθούν στη διατήρηση των τοπικών οικονομιών. Και ίσως το πιο σημαντικό, σε βάση κύκλου ζωής, η ανακύκλωση παράγει χρησιμοποιήσιμα υλικά με πολύ μικρότερο περιβαλλοντικό κόστος από τα υλικά από πρωτογενείς πηγές. Δηλαδή, εκτός από τη διατήρηση των πρώτων υλών, η ανακύκλωση εξοικονομεί ενέργεια και νερό και μειώνει την παραγωγή εκπομπών θερμοκηπίου και άλλων ρύπων. Εντός και εκτός του χώρου εργασίας, η ανακύκλωση είναι μία από τις σημαντικότερες δεσμεύσεις που μπορούν να αναληφθούν για τη βιώσιμη οικοδόμηση.

Έτσι, για πολλούς λόγους - οικονομική, πρακτική και περιβαλλοντική συμμόρφωση - η ανακύκλωση στο χώρο εργασίας είναι και πρέπει να βρίσκεται στο επίκεντρο της βιώσιμης οικοδόμησης. Η ανακύκλωση είναι ο μόνος τρόπος εξοικονόμησης πόρων και υλικών στην κατασκευή και την ανακαίνιση. Για κάθε υλικό που μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί σε μια εργασία, η ανακύκλωση δεν είναι απαραίτητη. Αυτό ισχύει για τη μείωση της πηγής-χρησιμοποιώντας λιγότερα υλικά κατά πρώτο λόγο, χρησιμοποιώντας λιγότερες συσκευασίες ή χρησιμοποιώντας υλικά πιο αποτελεσματικά (εξαλείφοντας έτσι τα απόβλητα). Η ανακύκλωση καταρρέει εάν δεν υπάρχουν αγορές για τα υλικά που εκτρέπονται από τη ροή αποβλήτων και ο καλύτερος τρόπος για να εξασφαλιστούν ισχυρές αγορές είναι να προσδιοριστεί η χρήση ανακυκλωμένων προϊόντων όπου είναι δυνατόν.

Βασικά στοιχεία ανακύκλωσης ΑΕΚΚ

Οι λόγοι για την ανακύκλωση των αποβλήτων ΑΕΚΚ είναι απλοί αλλά επιτακτικοί:

1. Τα απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων είναι μία από τις μεγαλύτερες ροές αποβλήτων στη χώρα.

2. Σχεδόν όλα τα απόβλητα εργοταξίου είναι ανακυκλώσιμα.

3. Κοστίζει λιγότερο-συνήθως πολύ λιγότερο-η ανακύκλωση των αποβλήτων του χώρου εργασίας παρά η απόρριψή τους.

Σχεδόν όλα τα απόβλητα εργοταξίου είναι ανακυκλώσιμα και αυτό το ρεύμα αποβλήτων είναι πολύ μεγάλο. Τα απόβλητα που δημιουργούνται κατά την κατασκευή ενός νέου κτιρίου είναι περισσότερα από αυτά που παράγονται από τους κατοίκους αυτού του κτιρίου κατά τη διάρκεια ενός έως δύο ετών κατοχής. Δεν υπάρχει σχεδόν κανένα απόβλητο υλικό από μια τοποθεσία εργασίας που δεν μπορεί να ανακυκλωθεί.

Συνολικά, από σχεδόν οποιοδήποτε χώρο εργασίας, το 90-95% όλων των αποβλήτων μπορεί να ανακυκλωθεί. Υπάρχουν ορισμένα υλικά που δεν περιλαμβάνονται σε αυτήν τη λίστα, επειδή οι αγορές παραμένουν ανεπτυγμένες ή η μόλυνση τους καθιστά δύσκολη την ανακύκλωση - για παράδειγμα, μόνωση από υαλοβάμβακα και αφρό, βαμμένο ξύλο ή χαρτί γυψοσανίδας. Και ορισμένοι χώροι εργασίας ανακαίνισης ή κατεδάφισης περιέχουν επικίνδυνα ή ειδικά απόβλητα υλικά που πρέπει να διαχειρίζονται ως τέτοια (ξύλο ή γύψο βαμμένο με μόλυβδο, πλακάκια δαπέδου αμιάντου κτλ). Σε όλες σχεδόν τις περιπτώσεις, το κόστος της ανακύκλωσης είναι χαμηλότερο από το κόστος της απόρριψης υλικών.

Ωστόσο, μέρα με τη μέρα, για τον αρχιτέκτονα, τον ιδιοκτήτη και τον εργολάβο, η ανακύκλωση έχει οικονομικό νόημα. Αυτό είναι ένα κρίσιμο σημείο. Εάν η ανακύκλωση κοστίζει περισσότερο από τη διάθεση, τότε θα υπάρχει πάντα ένας πολύ καλός λόγος να μην ανακυκλώνεται. Αλλά εάν η ανακύκλωση είναι οικονομικά ανταγωνιστική ή λιγότερο δαπανηρή από τη διάθεση, τότε η ανακύκλωση πρέπει να θεωρείται μέρος κάθε εργασίας. Στη χειρότερη περίπτωση, το κόστος ανακύκλωσης δεν υπερβαίνει το ήμισυ του κόστους διάθεσης. Όταν αθροίζονται αυτά τα κόστη σε σχεδόν οποιοδήποτε κατασκευαστικό έργο, η εξοικονόμηση συχνά ανέρχεται σε δεκάδες εκατομμύρια. Ακόμη και αν τα υλικά δεν μπορούν να διαχωριστούν για ανακύκλωση, η ανακύκλωση εξακολουθεί να κοστίζει λιγότερο από τη διάθεση.

Μια πρόχειρη σύγκριση του κόστους για την ανακύκλωση των μεικτών συντριμμιών και του κόστους διάθεσης αποκαλύπτει ότι υπάρχει μεγάλο πλεονέκτημα, από την πλευρά της ανακύκλωσης. Το 75-90% των μεικτών συντριμμιών ταξινομείται, ανακτάται και χρησιμοποιείται ξανά. Τα οικονομικά οφέλη της ανακύκλωσης είναι υψηλότερα εάν τα απόβλητα υλικά μπορούν να διαχωριστούν μεταξύ τους και να ανακυκλωθούν μεμονωμένα. Αυτό ονομάζεται διαχωρισμός πηγής. Διαχωρισμός πηγής σημαίνει διαχωρισμό διαφορετικών ανακυκλώσιμων υλικών στο χώρο εργασίας. Δηλαδή, οι εργαζόμενοι κρατούν τα μέταλλα ξεχωριστά από το ξύλο και το ξύλο ξεχωριστά από το σκυρόδεμα κ.ο.κ. και τοποθετούν κάθε υλικό σε διαφορετικό δοχείο. Αυτά τα εμπορευματοκιβώτια μεταφέρονται στη συνέχεια σε διαφορετικές αγορές. Η μεικτή ανακύκλωση είναι η εναλλακτική λύση στον διαχωρισμό της πηγής. Μεικτή ανακύκλωση σημαίνει η τοποθέτηση όλων των ανακυκλώσιμων υλικών σε έναν μόνο κάδο, ο οποίος στη συνέχεια μεταφέρεται σε εγκατάσταση επεξεργασίας,

όπου διαφορετικά υλικά διαχωρίζονται με το χέρι ή με αυτοματοποιημένο εξοπλισμό. Ο διαχωρισμός πηγής και η μεικτή ανακύκλωση έχουν ξεχωριστά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.

Η μεγαλύτερη διαφορά μεταξύ του διαχωρισμού της πηγής και της ανάμεικτης ανακύκλωσης είναι η πολυπλοκότητα έναντι των οικονομικών. Ο διαχωρισμός στην πηγή είναι πιο περίπλοκος επειδή οι εργαζόμενοι πρέπει να διαχωρίζουν τα απόβλητα πριν τα πετάξουν, υπάρχουν περισσότερα δοχεία στο χώρο και υπάρχουν περισσότερες αγορές και μεταφορές για να συνεργαστούν και να συντονιστούν.

Αλλά στις περισσότερες περιπτώσεις, ο διαχωρισμός πηγής είναι λύση οικονομικά πιο συμφέρουσα από την ανάμεικτη ανακύκλωση:

- Ο διαχωρισμός πηγής παράγει υλικά που είναι έτοιμα να μεταβούν απευθείας στην αγορά. Δεν χρειάζεται να πληρωθεί κάποιος ειδικός για να ταξινομηθούν τα υλικά.
- Τα διαχωρισμένα από την πηγή υλικά είναι γενικά υψηλότερης ποιότητας, με λιγότερους ρύπους, έτσι αξίζουν περισσότερο στις αγορές ανακύκλωσης.

Γενικότερα, ο διαχωρισμός πηγής είναι προτιμότερος από την ανάμεικτη ανακύκλωση. Κοστίζει λιγότερο και τα ποσοστά ανακύκλωσης είναι συνήθως υψηλότερα. Η πολυπλοκότητα συνήθως δεν αποτελεί μεγάλο ζήτημα. Δεν είναι πιο δύσκολο για τους εργαζόμενους να πετάξουν διαφορετικά υλικά σε διαφορετικά δοχεία από το να τα πετάξουν αναμειγμένα μαζί. Όντας μικρότερα, τα δοχεία για διαχωρισμένα από την πηγή υλικά μπορούν συχνά να τοποθετηθούν κοντά σε χώρους εργασίας, έτσι ώστε ο διαχωρισμός της πηγής να απαιτεί πραγματικά λιγότερο χρόνο και προσπάθεια από τη μεταφορά αποβλήτων σε ένα κεντρικό δοχείο για μεικτά απόβλητα. Ούτε ο διαχωρισμός της πηγής συνεπάγεται ότι κάθε υλικό θα διαχωρίζεται συνεχώς. Θα υπάρχει πάντα ένα μεικτό εμπορευματοκιβώτιο αποβλήτων στην περιοχή, και θα υπάρχουν μερικά υλικά που απορρίπτονται πάντα ή ανακυκλώνονται ως μεικτά απόβλητα. Ορισμένα υλικά θα διαχωρίζονται επίσης από την πηγή κατά τη διάρκεια μιας φάσης μιας εργασίας, αλλά θα αντιμετωπίζονται ως μεικτά απόβλητα σε άλλες χρονικές στιγμές. Για παράδειγμα, σε ένα κτίριο με ξύλινο πλαίσιο, το ξύλο γενικά θα διαχωρίζεται από την πηγή. Αλλά όταν το έργο προχωρήσει και παραμείνουν απορρίμματα ξύλου ή και μικρότερα κομμάτια, αυτά θα αντιμετωπιστούν ως μεικτά απόβλητα.

Υπάρχουν ορισμένες τοποθεσίες όπου η μεικτή ανακύκλωση είναι η μόνη δυνατή επιλογή, λόγω των περιορισμών του πεδίου, του μεγέθους της εργασίας ή του χρονοδιαγράμματος. Σε αυτές τις περιπτώσεις ο στόχος είναι να προσδιοριστεί ο ειδικός μεικτής ανακύκλωσης που μπορεί να επιτύχει τον καλύτερο συνδυασμό τιμής και ποσοστού ανακύκλωσης. Αλλά όπου είναι εφικτό, ο διαχωρισμός πηγής πρέπει να θεωρείται η καλύτερη επιλογή ανακύκλωσης.

Τα βασικά στοιχεία του διαχωρισμού πηγής είναι εύκολα: κάθε ανακυκλώσιμο υλικό πρέπει να διαχωρίζεται καθώς παράγεται και να τοποθετείται στον κατάλληλο κάδο. Μερικοί πρόσθετοι κανόνες κάνουν τον διαχωρισμό πηγής να λειτουργεί ομαλά:

- Πρέπει να υπάρχουν όσο το δυνατόν λιγότεροι κάδοι στο χώρο ανά πάσα στιγμή. Οι κάδοι καταλαμβάνουν χώρο και η ύπαρξη πάρα πολλών κάδων αυξάνει την πιθανότητα σύγχυσης και μόλυνσης. Γενικά, πρέπει να υπάρχει κάδος επί τόπου για μεικτά απόβλητα και ένας ή δύο επιπλέον κάδοι για τα συγκεκριμένα απόβλητα που παράγονται κατά τη διάρκεια κάθε φάσης της εργασίας.
- Πρέπει να υπάρχει αντιστοιχία αποβλήτων με τον ανάλογο κάδο. Ένας κάδος για ξύλο, για παράδειγμα, θα κρατήσει συνήθως 30 ή 40 κυβικά. Αλλά τα παλιοσίδερα από καλωδιώσεις και υδραυλικά μπορεί να χρειαστούν ένα μεγαλύτερο κάδο. Για κάτι σαν σκυρόδεμα, μπορεί να υπάρχει πολύ υλικό, αλλά το μέγεθος του δοχείου μπορεί να περιορίζεται από το βάρος που μπορεί να μεταφερθεί.
- Η διάταξη και η πρόσβαση του εργοταξίου παίζουν επίσης ρόλο στην επιλογή των κάδων. Οι κάδοι πρέπει να τοποθετούνται κοντά στις θέσεις εργασίας. Ένα πλεονέκτημα του διαχωρισμού πηγής είναι ότι δεν βασίζεται σε έναν μεγάλο κεντρικό κάδο για όλα τα απόβλητα. Μικρότεροι κάδοι μπορούν συχνά να τοποθετηθούν κοντά στην εργασία και στη συνέχεια τα απόβλητα να μεταφερθούν σε έναν μεγαλύτερο κάδο αποβλήτων στο τέλος της βάρδιας. Και πάλι, μπορεί να υπάρξει εξοικονόμηση εργασίας και ευκολίας.

Ο καλός σχεδιασμός είναι το πιο σημαντικό μέρος της διαχείρισης των ΑΕΚΚ. Όπως και οτιδήποτε άλλο στην κατασκευή, η ανακύκλωση είναι απλή αν υπάρχει ένα σωστό σχέδιο, αλλά γίνεται πολύ πιο δύσκολη και δαπανηρή αν δεν υπάρχει καλός σχεδιασμός. Ο καλός σχεδιασμός επιτρέπει να αναγνωρίζετε όλα τα ανακυκλώσιμα υλικά και να γνωρίζετε πώς θα τα διαχειριστείτε πριν ξεκινήσει η εργασία. Ο καλός σχεδιασμός εξετάζει τον τρόπο χειρισμού κάθε απόβλητου υλικού, ποια δοχεία θα χρησιμοποιηθούν και πότε θα βρίσκονται στο χώρο και που θα διατεθεί κάθε υλικό. Ο καλός σχεδιασμός επιτρέπει να αξιολογήσετε το κόστος και τα οφέλη της ανακύκλωσης και να αποφασίσετε ποια υλικά θα προμηθευτείτε ξεχωριστά, ποια θα ανακυκλώσετε ως αναμεμιγμένα συντρίμμια και ποια θα απορρίψετε ως σκουπίδια.

Το σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων είναι το έγγραφο που καθορίζει τη στρατηγική από την αρχή έως το τέλος για την ανακύκλωση του χώρου εργασίας. Προετοιμάζεται απευθείας από τα σχέδια και τις προδιαγραφές για την εργασία και ένα καλό σχέδιο θα παρακολουθεί στενά αυτά τα έγγραφα.

Το σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων πρέπει να περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- Εκτίμηση των τύπων και τις ποσότητες των ΑΕΚΚ που παράγονται κατά τη διάρκεια κάθε φάσης της εργασίας
- Προσδιορισμός στον τρόπο διαχείρισης και εμπορίας κάθε απόβλητου
- Παρέχει μια εκτίμηση του συνολικού ποσοστού ανακύκλωσης εργασίας
- Καταρτίζει σχέδια για εκπαίδευση, συναντήσεις και άλλες επικοινωνίες που σχετίζονται με τη Διαχείριση Αποβλήτων στο χώρο εργασίας
- Παρέχονται οδηγίες αντιμετώπισης προβλημάτων και στοιχεία επικοινωνίας.

Όλα αυτά μπορούν (και πρέπει) να γίνουν πριν γίνει η κατεδάφιση, έτσι ώστε η ανακύκλωση να ενσωματωθεί απρόσκοπτα στη συνολική απόδοση της εργασίας. Είναι καλύτερο εάν το Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων γράφεται και υπογράφεται από όλα τα μέρη (ιδιοκτήτης, αρχιτέκτονας και εργολάβος) ένα μήνα ή περισσότερο πριν από την πρώτη ημέρα της κατεδάφισης.

Κατεδάφιση και ανακαίνιση

Τα έργα κατεδάφισης και ανακαίνισης διαφέρουν από τις νέες κατασκευές και συχνά χρειάζονται επιπλέον προγραμματισμό. Για παράδειγμα, σε σύγκριση με τις νέες κατασκευές, τα έργα κατεδάφισης και ανακαίνισης συχνά περιλαμβάνουν:

- Πολύ μεγαλύτερες ποσότητες αποβλήτων (συχνά ολόκληρο το κτίριο).
- Πολλά απόβλητα υψηλής αξίας, για παράδειγμα, έπιπλα και πολύτιμα προϊόντα όπως μη σιδηρούχα μέταλλα.
- Απόβλητα που είναι δύσκολο να διαχωριστούν και να ανακυκλωθούν (όπως γυψοσανίδα, μόνωση κ.α.) και απόβλητα που ενδέχεται να μολυνθούν με επικίνδυνα υλικά.
- Αυτοματοποιημένος εξοπλισμός κατεδάφισης όπως γερανοί και αρπάγες, οι οποίοι δεν προσφέρονται για το διαχωρισμό ενός υλικού από το άλλο.
- Σφιχτά και άκαμπτα χρονοδιαγράμματα. Η αξία του έργου είναι στη νέα κατασκευή, ενώ η κατεδάφιση γίνεται αντιληπτή απλώς ως κόστος, με στόχο να ολοκληρωθεί όσο το δυνατόν πιο γρήγορα και φθηνά.

Επιπλέον, κάποια ποσότητα ανακύκλωσης είναι ήδη ριζωμένη στη βιομηχανία κατεδάφισης. Οι εργολάβοι κατεδάφισης διαχωρίζουν τα απόβλητα για πολλά χρόνια, είτε για να έχουν έσοδα (π.χ. καλωδίωση, δομικός χάλυβας) είτε για να μειώσουν το κόστος διάθεσης (π.χ. σκυρόδεμα, τούβλο). Αυτό είναι καλό και κακό. Είναι καλό γιατί οι εργολάβοι κατεδάφισης γνωρίζουν ήδη και κάνουν κάποια ανακύκλωση. Μπορεί να είναι κακό όταν ένας εργολάβος κατεδάφισης πιστεύει ότι γνωρίζει όλα όσα πρέπει να γνωρίζει για την ανακύκλωση και εμποδίζει τις προτάσεις να προχωρήσουν πέρα από τις συνήθεις διαδικασίες.

Οι εργολάβοι που παράγουν έσοδα από την ανακύκλωση μπορεί επίσης να είναι απρόθυμοι να παραιτηθούν από αυτό το εισόδημα, καθώς ένα σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων προσδιορίζει σαφώς αυτά τα υλικά και τις ροές εσόδων. Δεδομένων αυτών των εκτιμήσεων, ένας επιτόπιος έλεγχος πριν από την έναρξη των εργασιών αποτελεί κρίσιμο μέρος της ανακύκλωσης από κατεδάφιση ή ανακαίνιση. Αυτό δεν είναι απαραίτητο σε νέες κατασκευές, όπου η ανακύκλωση μπορεί να προγραμματιστεί εξ ολοκλήρου από σχέδια και προδιαγραφές.

Μια ομάδα που περιλαμβάνει τον αρχιτέκτονα, τον εργολάβο και τον ανακυκλωτή θα πρέπει να φτάσει στο χώρο για να επιβεβαιώσει ποια υλικά θα αφαιρεθούν και πώς θα χειριστούν (αποσυναρμολόγηση με χέρια, αφαίρεση με γερανό κλπ.). Πρέπει να υπάρχει ένας ειδικός, ο οποίος μπορεί να εντοπίσει ευκαιρίες για την αφαίρεση αρχιτεκτονικών υλικών όπως δάπεδα, πόρτες και παράθυρα. Τα προϊόντα υψηλής αξίας όπως η καλωδίωση, τα μη σιδηρούχα μέταλλα, οι ψευδοροφές και παρόμοια υλικά θα πρέπει επίσης να καταγραφούν και να γίνει ανάκτηση ξεχωριστά από άλλα

απόβλητα. Ο επιτόπιος έλεγχος παρέχει επίσης την ευκαιρία να εντοπιστούν και να επιλυθούν τυχόν συγκρούσεις μεταξύ ανακύκλωσης και λειτουργιών και πιο συγκεκριμένα, τυχόν πιθανές συγκρούσεις μεταξύ του ιδιοκτήτη, του αρχιτέκτονα και του εργολάβου, των οποίων οι στόχοι και οι προτεραιότητες σε αυτό το στάδιο ενδέχεται να μην είναι πλήρως ευθυγραμμισμένα.

5.3 Εμπόδια στην ανακύκλωση στον χώρο εργασίας

Σχεδόν κάθε μέρα, ένας ιδιοκτήτης, αρχιτέκτονας ή εργολάβος προτείνει την ανακύκλωση αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων. Και σχεδόν κάθε μέρα, κάποιος άλλος δημιουργεί εμπόδια στην ανακύκλωση. Είναι πολύ καλύτερο να αντιμετωπίσουμε τα εμπόδια σωστά, με πραγματικές πληροφορίες, από το να τους αφήνουμε να αποτελούν πρόβλημα σε ολόκληρη την προσπάθεια ανακύκλωσης.

Μερικά από τα εμπόδια που μπορούν να αποτελέσουν πρόβλημα σε ολόκληρη την προσπάθεια ανακύκλωσης είναι τα εξής:

- Η ανακύκλωση θα επιβραδύνει τη δουλειά

Η αντίληψη ότι η ανακύκλωση θα επιβραδύνει τη δουλειά δεν είναι σχεδόν ποτέ αλήθεια. Η ανακύκλωση ζητά από τους εργαζόμενους να εργάζονται λίγο πιο έξυπνα, όχι σκληρότερα ή περισσότερο. Οι κάδοι ανακύκλωσης ταιριάζουν με τα συγκεκριμένα απόβλητα που παράγονται κατά τη διάρκεια διαφορετικών φάσεων του έργου και πρέπει να επισημαίνονται σαφώς, οπότε δεν υπάρχει ζήτημα να πρέπει να επιλέξετε ποιος κάδος θα χρησιμοποιηθεί για ποια απόβλητα. Επειδή είναι συχνά μικρότεροι από τους μεγάλους κάδους που χρησιμοποιούνται για μεικτά συντρίμια, πολλοί κάδοι ανακύκλωσης μπορούν να τοποθετηθούν πιο κοντά στις θέσεις εργασίας όπου παράγονται απόβλητα. Αντίθετα από την επιβράδυνση της εργασίας, η ανακύκλωση συχνά εξοικονομεί χρόνο και προσπάθεια.

Επειδή τα ανακυκλώσιμα απόβλητα τοποθετούνται συνήθως σε κάδους μόλις δημιουργηθούν, δεν αφήνονται στο έδαφος για να παραληφθούν ως μεικτά συντρίμια και η ανακύκλωση γενικά καθιστά καθαρότερο και ασφαλέστερο χώρο εργασίας. Η ανακύκλωση λαμβάνει ισχυρή υποστήριξη από τα συνεργεία εργασίας εργολάβων και υπεργολάβων. Αυτό σημαίνει ότι δίνουν επιπλέον προσπάθεια για να κάνουν την ανακύκλωση να λειτουργήσει και ενισχύει τον συνολικό τόνο στο χώρο εργασίας, γεγονός που καθιστά την εργασία πιο ομαλή και ταχύτερη.

Η εφοδιασμός και η εξυπηρέτηση είναι ένας άλλος λόγος που υποδηλώνει ότι η ανακύκλωση μπορεί να επιβραδύνει τη δουλειά. Και πάλι, αυτό δεν είναι αλήθεια. Το κλειδί είναι να ενσωματωθεί η ανακύκλωση με άλλες δραστηριότητες στο χώρο εργασίας, έτσι ώστε οι σωστοί κάδοι να βρίσκονται στο χώρο για κάθε φάση της εργασίας και τα δοχεία να βρίσκονται μακριά από το χώρο, καθώς παράγονται απόβλητα. Εάν γίνει αυτό, δεν υπάρχει κανένας λόγος ότι η ανακύκλωση διαφορετικών υλικών θα πάρει περισσότερο χρόνο από το να πεταχτούν τα πάντα μακριά σε έναν ενιαίο κάδο απορριμμάτων.

- Δεν υπάρχει χώρος στο πεδίο για ανακύκλωση

Αυτό, επίσης, δεν είναι σχεδόν ποτέ αλήθεια. Κλειδί για την επιτυχή ανακύκλωση είναι η αντιστοίχιση των κάδων με τα απόβλητα, τόσο σε χρόνο όσο και σε μέγεθος. Επομένως, δεν είναι απαραίτητο να υπάρχουν πολλοί κάδοι στο χώρο του εργοταξίου. Αντ' αυτού, τα εμπορευματοκιβώτια αντιστοιχίζονται σε κάθε φάση της εργασίας, και ανταλλάσσονται μέσα ή έξω έτσι ώστε μόνο ένα έως τρία εμπορευματοκιβώτια είναι στη θέση ανά πάσα στιγμή, αντιστοιχισμένα στα συγκεκριμένα απόβλητα που παράγονται. Επίσης, επειδή οι κάδοι ανακύκλωσης είναι συχνά μικρότεροι από τους κάδους μεικτών συντριμμιών, μπορεί να υπάρχει μεγαλύτερη ευελιξία στην τοποθέτησή τους στο πεδίο. Εάν οι περιορισμοί στο πεδίο αποκλείουν απολύτως τον διαχωρισμό στη πηγή, η διαλογή των αποβλήτων εκτός του χώρου είναι μια επιλογή, αν και αυτή θα προσθέσει εργασία και άλλα έξοδα.

- Με όλους αυτούς τους κάδους και τα υλικά, η ανακύκλωση είναι πολύ περίπλοκη

Δεν είναι πιο περίπλοκο από το να υπάρχει ένας μεγάλος κάδος για όλα τα απόβλητα του χώρου εργασίας. Η ανακύκλωση απαιτεί έξυπνο εκ των προτέρων σχεδιασμό, το μεγαλύτερο μέρος του οποίου γίνεται ήδη ως μέρος της συνολικής διαχείρισης του έργου. Το σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων παρακολουθεί τη ροή του έργου, ταυτίζοντας με το έργο που γίνεται καθώς το έργο μετακινείται από φάση σε φάση.

Εάν έχετε προγραμματίσει καλά τη δουλειά από την πλευρά της κατασκευής, έχετε ήδη κάνει το μεγαλύτερο μέρος της εργασίας που απαιτείται για την ανακύκλωση.

- Αλλά πώς μπορώ να ξέρω ότι όλοι αυτοί οι πάροχοι υπηρεσιών θα είναι αξιόπιστοι;

Μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του 1990, αυτή ήταν μια καλή ερώτηση. Υπήρχαν πολύ λιγότερες αγορές ανακύκλωσης και μόνο λίγοι μεταφορείς που έκαναν την ανακύκλωση ΑΕΚΚ κατά προτεραιότητα. Αλλά αυτή η κατάσταση έχει αλλάξει γρήγορα, χάρη στους βασικούς νόμους της προσφοράς και της ζήτησης. Καθώς περισσότεροι ιδιοκτήτες, αρχιτέκτονες και εργολάβοι έχουν αρχίσει να ζητούν υπηρεσίες ανακύκλωσης, περισσότεροι πάροχοι υπηρεσιών έχουν εισέλθει στην αγορά και για να επιβιώσουν έπρεπε να προσφέρουν αποτελεσματικές και αξιόπιστες υπηρεσίες. Τώρα, δεν είναι διαφορετικό από την επιλογή οποιουδήποτε άλλου υπεργολάβου. Επιβεβαιώστε αναφορές από προηγούμενες εργασίες. Αναζητήστε μέγεθος, ευελιξία και σταθερότητα. Κάντε έναν βασικό έλεγχο ιστορικού και βεβαιωθείτε ότι έχετε μια ειδική επαφή που είναι υπεύθυνη για κάθε εργασία. Εάν το κάνετε αυτό, η αξιοπιστία δεν πρέπει να είναι ερώτηση.

- Δεν υπάρχουν προδιαγραφές των συμβολαίων για ανακύκλωση

Η ανακύκλωση ΑΕΚΚ ξεκινά με μια καλή προδιαγραφή που αναφέρει σαφώς τους στόχους ανακύκλωσης, τα υλικά προς ανακύκλωση και τις απαιτήσεις σχεδιασμού, αναφοράς και τήρησης αρχείων. Όπως συμβαίνει με κάθε άλλη δραστηριότητα στο εργοτάξιο, μια καλή προδιαγραφή παρέχει τα θεμέλια για μια ομαλή ροή εργασίας, χωρίς σύγχυση ή παρεξήγηση. Η ανακύκλωση δεν πρέπει να είναι μια δεύτερη σκέψη ή πρόσθετο. Μόλις πριν από μερικά χρόνια, πολλές προδιαγραφές ανακύκλωσης

ΑΕΚΚ έπρεπε να γραφτούν από το μηδέν. Απλά δεν υπήρχαν πολλά παραδείγματα για να ακολουθήσουν. Αλλά τώρα υπάρχουν πολλά καλά δείγματα για να διαλέξετε, που ταιριάζουν σχεδόν σε κάθε κατάσταση ανακύκλωσης και μορφή προδιαγραφών.

- Η ανακύκλωση κοστίζει πάρα πολύ

Είναι ο μεγαλύτερος ενδοιασμός που εκφράζουν οι ιδιοκτήτες, οι αρχιτέκτονες και οι εργολάβοι για την ανακύκλωση. Είναι επίσης ένα από τα πιο εύκολα να διαψευθεί. Σε ολόκληρη τη χώρα, το κόστος μεταφοράς και υγειονομικής ταφής ΑΕΚΚ είναι πολύ μικρότερο από το κόστος ανακύκλωσης. Παρόλο που η ακριβής τιμολόγηση ποικίλλει ανάλογα με τις αγορές, οι οικονομικές πληροφορίες είναι σαφείς για σχεδόν κάθε υλικό στη ροή των ΑΕΚΚ και η ανακύκλωση είναι πολύ λιγότερο δαπανηρή από τη διάθεση. Και για τα υλικά ΑΕΚΚ μεγαλύτερου όγκου, η ανακύκλωση είναι λιγότερο δαπανηρή. Σε ένα χειρότερο σενάριο - μια δύσκολη τοποθεσία, ένα σφιχτό χρονοδιάγραμμα, ένα ρεύμα αποβλήτων που πρέπει να ανακυκλωθεί σε μεγάλο βαθμό ως μεικτά απόβλητα - είναι ασφαλές να δηλώσουμε ότι η ανακύκλωση δεν θα κοστίσει περισσότερο από τη διάθεση. Σε όλες σχεδόν τις άλλες περιπτώσεις, η ανακύκλωση θα είναι πολύ λιγότερο δαπανηρή, με εξοικονόμηση που συχνά φτάνει σε καλά επίπεδα, ακόμη και αφού ληφθούν υπόψη όλα τα έξοδα σχεδιασμού, κατάρτισης, τήρησης αρχείων και αναφοράς.

- Μη καταρτισμένο προσωπικό

Η εκπαίδευση ανακύκλωσης θα πρέπει να παρέχεται σε κάθε βάρδια πληρώματος και θα πρέπει να καλύπτει υλικά προς ανακύκλωση, διαδικασίες ανακύκλωσης, κάδους ανακύκλωσης (τοποθεσία, ταυτοποίηση κλπ.). Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να προσεγγίσετε τους επόπτες υπεργολάβων, έτσι ώστε να μπορούν να παρέχουν οδηγίες σε μεμονωμένους εργαζόμενους. Οι συνδρομητές και οι εργαζόμενοι τους κατανοούν την περιβαλλοντική σημασία της ανακύκλωσης και τείνουν να είναι υποστηρικτικοί. Οι ανησυχίες τους είναι προβλέψιμες: "θα μας επιβραδύνει." "Θα μας κοστίσει." "Είναι περίπλοκο." Όσο οι διαδικασίες είναι σαφείς και οι ανησυχίες αυτές απαντώνται, η συμμόρφωση με τις απαιτήσεις ανακύκλωσης δεν πρέπει να αποτελεί ζήτημα. Οι εργαζόμενοι της είναι συχνά οι πιο ενθουσιώδεις υποστηρικτές της ανακύκλωσης. Όπως σημειώνεται αλλού, δεν υπάρχει κανένας λόγος να αναμένουμε ότι η ανακύκλωση θα προσθέσει σημαντικό χρόνο εργασίας ή κόστος στην εργασία και σε πολλές περιπτώσεις η ανακύκλωση μπορεί να εξοικονομήσει χρόνο στη διαχείριση των αποβλήτων. Η ανακύκλωση προωθεί επίσης ένα πιο καθαρό, ασφαλέστερο και πιο παραγωγικό εργοτάξιο.

5.4 Το Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων

Το σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο για την επιτυχή ανακύκλωση ΑΕΚΚ. Πρόκειται για ένα ολοκληρωμένο έγγραφο που παρέχει όλες τις πληροφορίες που απαιτούνται από κάθε άτομο στο χώρο για να κατανοήσουν και να επιτύχουν τους στόχους διαχείρισης των αποβλήτων για το έργο. Το σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων πρέπει να ξεκινήσει όσο το δυνατόν νωρίτερα στο έργο, πολύ πριν από την έναρξη της κατεδάφισης. Αυτό επιτρέπει χρόνο για όλα τα μέρη να

συμμετάσχουν στην ανάπτυξη του σχεδίου, επιτρέπει στους εργολάβους και τους υπεργολάβους να ενσωματώσουν την ανακύκλωση στα σχέδια εγκατάστασης και εργασίας τους και διασφαλίζει ότι η εκπαίδευση μπορεί να παρέχεται σε επόπτες και εργαζόμενους.

Εάν θα υπάρξουν ζητήματα όπως ο χώρος για την ανακύκλωση κάδων ή ο εσωτερικός χειρισμός ανακυκλώσιμων υλικών, αυτά σίγουρα θα πρέπει να αντιμετωπιστούν στο σχέδιο πολύ πριν από την κατεδάφιση. Το σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων είναι επίσης ένα ζωντανό έγγραφο, που χρησιμοποιείται ως καθημερινή αναφορά ακριβώς όπως τα σχεδιαγράμματα και οι προδιαγραφές. Αυτό το γεγονός δεν μπορεί να υπερκεραστεί. Οι διαδικασίες χειρισμού ή οι αγορές ενδέχεται να αλλάξουν κατά τη διάρκεια μιας εργασίας. Αυτές οι αλλαγές πρέπει να σημειωθούν σε τροποποιήσεις του σχεδίου.

Καθώς τα απόβλητα μετακινούνται από το πεδίο, θα συλλέγονται πληροφορίες σχετικά με τις ποσότητες και το κόστος αποβλήτων και ανακύκλωσης. Αυτά θα πρέπει να ταιριάζουν με τις αρχικές προβλέψεις, οι διακυμάνσεις θα πρέπει να αναλύονται και θα πρέπει να υπολογίζεται ένα τρέχον ποσοστό ανακύκλωσης. Αυτό το τελευταίο είναι κρίσιμο. Αν ψάχνετε για πιστοποίηση, πρέπει να παρακολουθείτε την πρόοδο προς αυτόν τον στόχο και να λάβετε τα απαραίτητα μέτρα. Και θα πρέπει να δημοσιοποιήσετε το ποσοστό ανακύκλωσης στους εργάτες και τις οικονομικές συναλλαγές. Είναι ένας καλός τρόπος για να βοηθήσετε να ενισχύσετε το ηθικό και να κρατήσετε τους εργαζόμενους να προσπαθούν να επιτύχουν τους στόχους ανακύκλωσης.

Το σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων θα πρέπει να προσδιορίζει ποιος είναι υπεύθυνος για την απόκτηση και αποθήκευση αυτών των πληροφοριών, πού θα αποθηκευτούν οι πληροφορίες (π.χ. επιτόπου, από τον αρχιτέκτονα, από τον ανάδοχο), ποιος είναι υπεύθυνος για τη χρήση των πληροφοριών για την παραγωγή λειτουργικών και οικονομικών εκθέσεων και πώς θα μεταφερθούν οι πληροφορίες από το ένα μέρος στο άλλο. Μερικές ροές αποβλήτων χρειάζονται ιδιαίτερη προσοχή.

5.5 Ιστορικό διαχείρισης ΑΕΚΚ

Σκοπός αυτών των κατευθυντήριων γραμμών είναι η προώθηση μιας ολοκληρωμένης προσέγγισης στη διαχείριση των ΑΕΚΚ καθ' όλη τη διάρκεια ενός έργου. Έχουν σχεδιαστεί για την προώθηση της αειφόρου ανάπτυξης, της προστασίας του περιβάλλοντος και της βέλτιστης χρήσης των πόρων. Οι κατευθυντήριες γραμμές παρέχουν οδηγίες για την προετοιμασία λεπτομερούς έκθεσης έργου σχετικά με τη διαχείριση αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων.

Σχέδια διαχείρισης για ορισμένες κατηγορίες έργων, τα οποία υπερβαίνουν τα καθορισμένα όρια κατωφλίου. Η απαίτηση για τέτοια σχέδια εκτείνεται εξίσου τόσο στις εξελίξεις του δημόσιου όσο και του ιδιωτικού τομέα. Παρέχουν στους πελάτες, τους προγραμματιστές, τους σχεδιαστές, τους επαγγελματίες, τους εργολάβους, τους υπεργολάβους και τις αρμόδιες αρχές μια συμφωνημένη βάση για τον προσδιορισμό της επάρκειας των Σχεδίων Διαχείρισης ΑΕΚΚ.

Τα ΑΕΚΚ ορίζονται ως απόβλητα που προκύπτουν από δραστηριότητες κατασκευής, ανακαίνισης και κατεδάφισης . Περιλαμβάνονται επίσης στον ορισμό τα πλεονάζοντα και κατεστραμμένα προϊόντα και υλικά που προκύπτουν κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών ή χρησιμοποιούνται προσωρινά κατά τη διάρκεια των επιτόπιων δραστηριοτήτων.

Η υγειονομική ταφή υπήρξε ο παραδοσιακός μηχανισμός διάθεσης ΑΕΚΚ αλλά σύμφωνα με την ιεραρχία διαχείρισης αποβλήτων και λαμβάνοντας υπόψη την αξία των πόρων των απορριφθέντων υλικών και τις τρέχουσες εξαντλητικές πιέσεις στον χώρο υγειονομικής ταφής, η ανακύκλωση πρέπει να είναι η κύρια διαδρομή διαχείρισης για αυτό το ρεύμα αποβλήτων. Η ανακύκλωση των ΑΕΚΚ έχει προταθεί σε όλα τα περιφερειακά σχέδια διαχείρισης αποβλήτων, τα οποία εφαρμόζουν τώρα οι τοπικές αρχές, με πολλούς να θέτουν ως στόχο την ανακύκλωση περίπου 70% αυτών. Επιπλέον, είναι πιθανό ότι θα μπορούσε να υπάρξει αξιοσημείωτη αύξηση της ποσότητας ΑΕΚΚ λόγω της αυξημένης ανάπτυξης υποδομών και κατοικιών και της βελτιωμένης αναφοράς.

Υπάρχει κάθε ανάγκη για έναν οργανισμό να διεξάγει λεπτομερή έρευνα με ακρίβεια και να αξιολογεί την κατασκευή και την κατεδάφιση. Θα απαιτηθεί συνετή και ορθή διαχείριση αυτού του ρεύματος αποβλήτων προκειμένου να βελτιωθούν σημαντικά τα ποσοστά ανακύκλωσης βασικών υλικών ΑΕΚΚ.

Η ανακύκλωση των ΑΕΚΚ είναι απαραίτητη προκειμένου να μειωθεί η εξάρτησή μας από πεπερασμένους φυσικούς πόρους όπως τα γεωλογικά και ενεργειακά αποθέματα. Ενώ η ανακύκλωση τέτοιου υλικού έχει το πρόσθετο πλεονέκτημα του ελέγχου της έκτασης της διάθεσης αποβλήτων και της μείωσης του συνολικού κόστους μεταφοράς, η πρόληψη είναι η πιο επιθυμητή προσέγγιση για τη διαχείριση αποβλήτων, δεδομένου ότι η εξάλειψη των αποβλήτων απομακρύνει την ανάγκη για μετέπειτα χειρισμό, μεταφορά και επεξεργασία απορριπτόμενων υλικών.

Ενώ έχει σημειωθεί σχετική πρόοδος στην επιδίωξη των κυβερνητικών στόχων για την ανακύκλωση ΑΕΚΚ, έχει επιτευχθεί πρόοδος σε μεγάλο βαθμό μέσω της χρήσης αποβλήτων εκσκαφών για μηχανικές εργασίες σε χώρους υγειονομικής ταφής και σε δραστηριότητες αποκατάστασης γης. Οι επιδόσεις που επιτεύχθηκαν στην πρόληψη των αποβλήτων στις εξελίξεις των εγκαταστάσεων καθώς και στην προετοιμασία και χρήση κατάλληλων αδρανών υλικών που προέρχονται από ΑΕΚΚ σε κατασκευαστικά έργα, έχουν περιοριστεί μέχρι σήμερα. Πολλές επιτρεπόμενες εγκαταστάσεις έχουν ρυθμιστεί ώστε να δέχονται μόνο χώμα και πέτρες στη δραστηριότητα αποκατάστασης γης και είναι σημαντικό να διασφαλιστεί ότι άλλες κατηγορίες ΑΕΚΚ που είναι ακατάλληλα για τους σκοπούς της αποκατάστασης γης δεν εναποτίθενται σε αυτούς τους χώρους κατά παράβαση των όρων της άδειας.

Επιπλέον, θα πρέπει να είναι ένας στόχος να διασφαλιστεί ότι οι πόροι των ΑΕΚΚ χρησιμοποιούνται με τον πλέον επωφελή τρόπο που είναι εφικτός μέσω βέλτιστων δραστηριοτήτων επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης. Τα κατασκευαστικά έργα, ακόμη και με ορθές πρακτικές πρόληψης, θα παράγουν σημαντικές ποσότητες αποβλήτων συνεχώς. Ο εντοπισμός και η παροχή διευκολύνσεων για την παραλαβή τέτοιων αποβλήτων θα πρέπει να ενσωματωθούν στις διαδικασίες σχεδιασμού και σχεδιασμού του έργου. Η προετοιμασία ενός σχεδίου διαχείρισης ΑΕΚΚ του έργου θα

πρέπει να αρχίσει στα αρχικά στάδια της ανάπτυξης του έργου, ώστε να διευκολυνθούν οι κατάλληλες ρυθμίσεις για την ορθή και ομαλή διαχείριση των αποβλήτων και των πλεονασμάτων που ενδέχεται να προκύψουν κατά τη διάρκεια των εργασιών ανάπτυξης.

5.6 Πολιτική και νομοθεσία διαχείρισης αποβλήτων

Υπάρχει κάθε ανάγκη για έναν νόμο περί διαχείρισης ΑΕΚΚ και συναφείς κανονισμούς για τη δημιουργία αίσθησης ευθύνης για τη διαχείριση των αποβλήτων. Σύμφωνα με τον κανονιστικό κώδικα διαχείρισης αποβλήτων, πρέπει να απαιτείται άδεια για την εκτέλεση οποιασδήποτε δραστηριότητας που σχετίζεται με τα απόβλητα. Το κράτος θα πρέπει να καθορίσει τις ακόλουθες διατάξεις:

- Απαιτούνται ειδικές άδειες τόσο για τη συλλογή των αποβλήτων όσο και για την αξιοποίηση/διάθεσή τους.
- Επιβάλλει γενική υποχρέωση σε οποιοδήποτε πρόσωπο/ανάδοχο (εκτός από τοπική αρχή) να λάβει άδεια συλλογής αποβλήτων, όταν ασχολείται με τη συλλογή αποβλήτων σε εμπορική βάση.
- Είναι σημαντικό οι όροι που επισυνάπτονται από τις αρμόδιες αρχές σε αυτές τις άδειες να τηρούνται πλήρως από τους δικαιοδόχους και τους κατόχους αδειών.
- Η απαίτηση για την κατάρτιση και την υποβολή ετήσιων περιβαλλοντικών εκθέσεων όσον αφορά δραστηριότητες που αναλαμβάνονται από εξουσιοδοτημένους φορείς εκμετάλλευσης θα πρέπει να εφαρμόζεται αυστηρά.
- Είναι επιτακτική ανάγκη όλοι οι μεταφορείς που απασχολούνται, από τους υπεύθυνους ανάπτυξης εγκαταστάσεων για την απομάκρυνση των αποβλήτων από την τοποθεσία και κάθε εγκατάσταση που χρησιμοποιείται για την μεταφορά ΑΕΚΚ να διαθέτουν τις απαιτούμενες άδειες και να τηρούν με συνέπεια τους όρους που επιβάλλονται στις άδειες τους.
- Οι προτάσεις αυτές επιχειρούν να επιλύσουν ορισμένα ζητήματα που εγείρονται από τα ενδιαφερόμενα μέρη του κατασκευαστικού κλάδου και έχουν ως στόχο, όπου είναι εφικτό, την έγκριση εφαρμογών για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση των δραστηριοτήτων που σχετίζονται με τα ΑΕΚΚ.

Οι προτεινόμενες τροποποιήσεις περιλαμβάνουν:

- Μείωση του χρόνου που προβλέπεται για τις τοπικές αρχές για να βεβαιώσουν την παραλαβή έγκυρης αίτησης και της προθεσμίας εντός της οποίας πρέπει να καθοριστεί η αίτηση.
- Απαίτηση για τους αιτούντες να παρέχουν λεπτομέρειες σχετικά με τα συστήματα διαχείρισης.

- Προτεινόμενο ανώτατο όριο ετησίως για "πιστοποιητικό εγγραφής" για την ανάκτηση ΑΕΚΚ για αποκατάσταση γης.

5.7 Σκοπός των κατευθυντήριων γραμμών

Οι κατευθυντήριες γραμμές που περιέχονται στην παρών κεφάλαιο έχουν ως στόχο:

- Να προωθήσει μια συνεκτική, ολοκληρωμένη προσέγγιση, σύμφωνα με την οποία η διαχείριση των ΑΕΚΚ λαμβάνεται δεόντως υπόψη καθ' όλη τη διάρκεια ενός έργου.
- Περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο οι πελάτες, οι σχεδιαστές, οι εργολάβοι, οι υπεργολάβοι και οι προμηθευτές μειώνουν τα ΑΕΚΚ και βελτιώνουν τον τρόπο διαχείρισης των παραγόμενων αποβλήτων.
- Παρέχει στους σχεδιαστές, τους κατασκευαστές, τους επαγγελματίες και τις αρμόδιες αρχές μια συμφωνημένη βάση για τον προσδιορισμό της επάρκειας των σχεδίων διαχείρισης αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων.
- Παρέχει γενική καθοδήγηση σε σχέση με την προετοιμασία ικανοποιητικών σχεδίων διαχείρισης αποβλήτων κατασκευής και κατεδάφισης έργων για ορισμένες κατηγορίες έργων που υπερβαίνουν ένα καθορισμένο μέγεθος.

5.8 Μεθοδολογία

Βέλτιστη Πρακτική

Η διαχείριση των ΑΕΚΚ θα πρέπει να αντικατοπτρίζει την ιεραρχία διαχείρισης αποβλήτων, με την πρόληψη και την ελαχιστοποίηση των αποβλήτων να είναι η πρώτη προτεραιότητα που διαδέχεται η επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση. Κατά τη διάρκεια των εργασιών εκκαθάρισης και ανακατασκευής του χώρου, υπάρχουν πολλές ευκαιρίες για την ευεργετική επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση των υλικών κατεδάφισης. Η επακόλουθη χρήση ανακυκλωμένων υλικών σε εργασίες ανακατασκευής μειώνει επίσης τις ποσότητες αποβλήτων που τελικά πρέπει να αποσταλούν σε χώρους υγειονομικής ταφής.

Πρόληψη αποβλήτων

Ως εκ τούτου, η πρωταρχική προσπάθεια θα πρέπει να είναι η συμμετοχή στην πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων και η μείωση της ποσότητας των παραγόμενων αποβλήτων, δηλαδή η ελαχιστοποίηση των πόρων που απαιτούνται για την εκτέλεση της εργασίας. Η πρόληψη είναι οικονομικά συμφέρουσα καθώς μειώνει την αγορά δομικών υλικών και αποτρέπει την ανάγκη απομάκρυνσης αποβλήτων από το χώρο. Είναι σημαντικό να τονιστεί η δυνατότητα ορισμένων διαδικασιών αγοράς να συμβάλλουν στη μείωση της υπερβολικής σπατάλης υλικών επί τόπου.

Παραδείγματα παρουσιάζονται παρακάτω:

- Αγορά επενδύσεων ή άλλων υλικών σε σχήμα, διαστάσεις και μορφή που ελαχιστοποιεί τη δημιουργία υπερβολικών απορριμμάτων επί τόπου.
- Διασφάλιση της σωστής αποθήκευσης και χειρισμού των δομικών υλικών για την ελαχιστοποίηση της δημιουργίας κατεστραμμένων υλικών/αποβλήτων, π.χ. διατήρηση των παραδόσεων συσκευασμένων έως ότου είναι έτοιμες για χρήση.
- Διασφάλιση της ορθής αλληλουχίας των λειτουργιών.
- Ανάθεση ατομικής ευθύνης (μέσω κατάλληλων συμβατικών ρυθμίσεων) σε υπεργολάβους για την αγορά πρώτων υλών και για τη διαχείριση αποβλήτων που προκύπτουν από τις δραστηριότητές τους, διασφαλίζοντας έτσι ότι οι διαθέσιμοι πόροι δεν δαπανώνται με υπερβολικό τρόπο εις βάρος του κύριου εργολάβου.
- Η ανακαίνιση που διατηρεί και επισκευάζει υπάρχοντα δομικά και διακοσμητικά στοιχεία, με την εισαγωγή μόνο όπου είναι απαραίτητο νέων αντικειμένων, συμβάλλει σημαντικά στη μείωση των ΑΕΚΚ που προκύπτουν. Στην περίπτωση προστατευόμενων κατασκευών, η κατεδάφιση επιτρέπεται μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις. Οι σχεδιαστές και οι προγραμματιστές θα πρέπει να συμβουλευονται το αρμόδιο Τμήμα Περιβάλλοντος/Τοπικής Αυτοδιοίκησης για συμβουλές σχετικά με τις διαδικασίες που σχετίζονται με την ανάπτυξη, κατεδάφιση και αρχιτεκτονική διάσωση προστατευόμενων κατασκευών.

Επαναχρησιμοποίηση αποβλήτων

Το υλικό που παράγεται θα πρέπει να επαναχρησιμοποιείται επιτόπου ή να διασώζεται για μεταγενέστερη επαναχρησιμοποίηση στο μέγιστο δυνατό βαθμό και η διάθεση θα πρέπει να θεωρείται μόνο ως έσχατη λύση. Θα πρέπει να τεθούν σε εφαρμογή πρωτοβουλίες για τη μεγιστοποίηση της αποτελεσματικής χρήσης/επαναχρησιμοποίησης των υλικών. Το ανασκαμμένο φυσικό έδαφος μπορεί να παραμεριστεί προσεκτικά και να χρησιμοποιηθεί ως υλικό εξωραϊσμού στην ολοκληρωμένη ανάπτυξη.

Πρέπει να διερευνηθούν καινοτόμες πρωτοβουλίες για την αποφυγή της ανάγκης διάθεσης:

- Τα αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά θα πρέπει ιδανικά να επαναχρησιμοποιηθούν στην ανακαίνιση των διατηρημένων δομών στον ίδιο χώρο.
- Η αποθήκευση σωζόμενου υλικού μπορεί να διευκολύνει την επαναχρησιμοποίησή του σε μελλοντικά έργα.
- Η προώθηση παλιών αντικειμένων αξίας μπορεί να επιτρέψει στο κοινό να αποκτήσει υλικούς πόρους που έχουν αφαιρεθεί από παροπλισμένα κτίρια.

Ανακύκλωση αποβλήτων

Υπάρχουν αρκετές καθιερωμένες αγορές διαθέσιμες για την ευεργετική χρήση των ΑΕΚΚ:

- Το απόβλητο σκυρόδεμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως υλικό πλήρωσης για δρόμους ή για την κατασκευή νέου σκυροδέματος όταν διαχωρίζεται στην πηγή.
- Επιπλέον, η τεχνολογία για τον διαχωρισμό και την ανάκτηση της πέτρας, για παράδειγμα, είναι καθιερωμένη, εύκολα προσβάσιμη και υπάρχει μια μεγάλη αγορά επαναχρησιμοποίησης αδρανών υλικών ως πλήρωση για δρόμους και άλλα κατασκευαστικά έργα. Η άσφαλτος μπορεί επίσης να ανακυκλωθεί σε έργα δρόμων.

5.9 Συνολική διαχείριση ΑΕΚΚ

Η ελαχιστοποίηση των αποβλήτων, η επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση μπορούν να διαχειριστούν καλύτερα λειτουργικά, ορίζοντας έναν "διαχειριστή ΑΕΚΚ" για να αναλάβει την ευθύνη για όλες τις πτυχές της διαχείρισης αποβλήτων στα διάφορα στάδια του έργου. Αυτός ο διαχειριστής ΑΕΚΚ μπορεί να είναι ένας αριθμός διαφορετικών ατόμων κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του έργου, αλλά γενικά προορίζεται να είναι ένα αξιόπιστο πρόσωπο που επιλέγεται μέσα από την ομάδα σχεδιασμού/σύναψης συμβάσεων, το οποίο είναι τεχνικά ικανό και κατάλληλα εκπαιδευμένο, το οποίο αναλαμβάνει την ευθύνη να διασφαλίσει ότι οι στόχοι και τα μέτρα στο πλαίσιο του σχεδίου διαχείρισης αποβλήτων του έργου παραδίδονται και στο οποίο έχει ανατεθεί η απαιτούμενη εξουσία για να εξασφαλίσει την επίτευξη αυτού του σκοπού.

Συγκεκριμένα, η λειτουργία του διαχειριστή ΑΕΚΚ θα είναι η αποτελεσματική επικοινωνία με τους συναδέλφους σε σχέση με τους σκοπούς και τους στόχους για τη διαχείριση αποβλήτων στο έργο. Η πρωταρχική ευθύνη για την επίτευξη των στόχων του σχεδίου διαχείρισης αποβλήτων θα βαρύνει τον διαχειριστή ΑΕΚΚ που ορίζεται στο στάδιο κατεδάφισης/κατασκευής. Ένας βασικός στόχος για τον διαχειριστή ΑΕΚΚ θα πρέπει να είναι η τήρηση ακριβών αρχείων σχετικά με τις ποσότητες αποβλήτων/πλεονασμάτων που προκύπτουν και το πραγματικό κόστος (συμπεριλαμβανομένης της αγοράς) που σχετίζεται με την παραγωγή και τη διαχείριση αποβλήτων. Η κατάρτιση, η εφαρμογή και η τεκμηρίωση ενός σχεδίου διαχείρισης αποβλήτων έργου θα πρέπει να επιτρέπουν στους αναδόχους, τους σχεδιαστές και τις αρμόδιες αρχές να αντλούν διδάγματα από τη συστηματική εφαρμογή και αξιολόγηση των βέλτιστων πρακτικών, ιδίως μέσω της καταγραφής συνοπτικών πληροφοριών σχετικά με τα αποτελέσματα των επιδόσεων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 Κυκλική οικονομία στον τομέα των ΑΕΚΚ

6.1 Εισαγωγή

Ο κατασκευαστικός κλάδος έχει ισχυρή επιρροή στις τρεις πτυχές της βιωσιμότητας: περιβαλλοντική, οικονομική και κοινωνική. Είναι ένας σημαντικός πάροχος ευκαιριών απασχόλησης και ένας μεγάλος συντελεστής στο ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (ΑΕΠ). Ωστόσο, εκτός από τα οικονομικά και κοινωνικά οφέλη του, ο κατασκευαστικός τομέας δημιουργεί σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής των κτιρίων, ειδικά κατά τη διάρκεια των σταδίων λειτουργίας και λήξης του κύκλου ζωής τους. Αυτό οφείλεται κυρίως στην παραγωγή ΑΕΚΚ και στην κατασκευή δομικών υλικών.

Σε αυτό το πλαίσιο, τα ΑΕΚΚ αποτελούν μείζονα πρόκληση για τον κατασκευαστικό κλάδο λόγω του αυξανόμενου όγκου των παραγόμενων αποβλήτων και των συναφών περιβαλλοντικών επιπτώσεων του. Τα ΑΕΚΚ είναι το μεγαλύτερο ρεύμα αποβλήτων παγκοσμίως (30-40% των συνολικών στερεών αποβλήτων. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, τα ΑΕΚΚ αντιπροσωπεύουν το 36% των συνολικών στερεών αποβλήτων που παρήχθησαν το 2016 (924 εκατομμύρια τόνοι, ενώ στις Ηνωμένες Πολιτείες το ποσοστό αυτό ήταν κοντά στο 67% (534 εκατομμύρια τόνοι, και στην Κίνα ήταν 30-40% (2,36 δισεκατομμύρια τόνοι).

Λόγω των αρνητικών επιπτώσεων των ΑΕΚΚ στο περιβάλλον και των υψηλών ποσοστών παραγόμενων αποβλήτων, η διαχείριση των ΑΕΚΚ έχει καταστεί προτεραιότητα για προγράμματα αειφόρου ανάπτυξης παγκοσμίως. Οι σχετικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις περιλαμβάνουν την υποβάθμιση της γης, την εξάντληση των χώρων υγειονομικής ταφής, τις εκπομπές άνθρακα και αερίων θερμοκηπίου, τη ρύπανση των υδάτων, την υψηλή κατανάλωση ενέργειας και την εξάντληση των πόρων. Παρόλο που υπάρχει αυξανόμενο ενδιαφέρον για την εφαρμογή πρακτικών ανάκτησης όπως η επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση, στις περισσότερες περιπτώσεις η διαδικασία διαχείρισης αποβλήτων είναι αναποτελεσματική, με αποτέλεσμα μεγάλους όγκους αποβλήτων να απορρίπτονται σε χώρους υγειονομικής ταφής ή ακόμη και να απορρίπτονται παράνομα χωρίς μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος.

Η κατάσταση αυτή είναι εμφανής: μόνο το 20-30% των ΑΕΚΚ ανακτάται παγκοσμίως. Όπως φαίνεται το μέσο ποσοστό ανάκτησης στην Ευρωπαϊκή Ένωση είναι 46%, αν και το ποσοστό κυμαίνεται από 10 έως 90% μεταξύ των κρατών μελών, π.χ. Ηνωμένο Βασίλειο 89,9%, Γαλλία 47,5%, Ισπανία 37,9% και Γερμανία 34%. Συνεπώς, ο μέσος όρος είναι κάτω από τον στόχο ανάκτησης και ανακύκλωσης 70% που ήταν έως το 2020, που ορίζεται στην Οδηγία 2008/98/ΕΚ για τα απόβλητα. Στις Ηνωμένες Πολιτείες ανέρχεται σε περίπου 70%, ενώ στην Κίνα το ποσοστό ανάκτησης παραμένει περιορισμένο σε λιγότερο από 5%.

Υπό το πρίσμα των περιβαλλοντικών προκλήσεων που προκύπτουν από το τρέχον μοντέλο γραμμικής οικονομίας "take-make-consume-dispose", ο κατασκευαστικός κλάδος απαιτεί την εφαρμογή νέων, ενισχυμένων στρατηγικών οικοδόμησης επικεντρωμένων στο πρόβλημα των ΑΕΚΚ. Σε αυτό το πλαίσιο, η μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία (ΚΟ) θεωρείται λύση, καθώς θα μειώσει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις συμβάλλοντας παράλληλα στην οικονομική ανάπτυξη. Έτσι, η ΚΟ αποτελεί ένα νέο αναγεννητικό σύστημα για τη βελτιστοποίηση της χρήσης των υλικών και της αξίας τους σε όλες τις φάσεις του κύκλου ζωής τους και για την ελαχιστοποίηση των αποβλήτων. Η έννοια της ΚΟ έχει αποκτήσει ακαδημαϊκή, κυβερνητική και οργανωτική αναγνώριση. Σε παγκόσμιο επίπεδο, η Γερμανία, η Ιαπωνία, η Κίνα και η Ευρώπη αναγνωρίζονται ότι έχουν αναπτύξει νομοθεσία σχετικά με την εφαρμογή των αρχών της ΚΟ. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, η ΚΟ έχει καταστεί κεντρική πτυχή της ανάπτυξης πολιτικών και στρατηγικών, στο πλαίσιο του Σχεδίου Δράσης για την κυκλική οικονομία.

Παρόλο που ο κατασκευαστικός κλάδος θεωρείται ένας από τους βασικούς τομείς με τις μεγαλύτερες δυνατότητες υιοθέτησης ΚΟ και τα ΑΕΚΚ προσδιορίζονται στις πολιτικές ΚΟ ως προτεραιότητα, η εφαρμογή της είναι ένα δύσκολο έργο που απαιτεί δραστικές αλλαγές στη δομή της βιομηχανίας και της κοινωνίας, που σχετίζονται κυρίως με τη διαχείριση των αποβλήτων και τη λειτουργία των επιχειρήσεων. Επιπλέον, η έρευνα σχετικά με την εφαρμογή του μοντέλου ΚΟ στον τομέα ΑΕΚΚ δεν ήταν εκτεταμένη. Πρόσφατες μελέτες έχουν αναλύσει την εφαρμογή βέλτιστων πρακτικών διαχείρισης για ΑΕΚΚ και έχουν διερευνήσει περιπτώσεις εφαρμογής των αρχών ΚΟ στον τομέα ΑΕΚΚ με βάση την αρχή 3R (reduce, recycle, reuse/μείωση, ανακύκλωση, επαναχρησιμοποίηση). Επιπλέον, έχουν καταβληθεί ορισμένες προσπάθειες για την ανάπτυξη πλαισίων για την ελαχιστοποίηση των ΑΕΚΚ και την ενσωμάτωση της ΚΟ στο δομημένο περιβάλλον.

6.2 Ιστορικό

6.2.1 Κυκλική οικονομία

Η κυκλική οικονομία είναι μια πρόσφατη έννοια που έχει προσεγγιστεί με πολλούς τρόπους, ανάλογα με το κοινωνικό, πολιτιστικό και πολιτικό σύστημα. Η έννοια της ΚΟ αναγνωρίζεται έντονα μεταξύ των μελετητών και των επαγγελματιών στη βιομηχανία και την κοινωνία, επειδή θεωρείται εναλλακτική λύση για τη λειτουργία των επιχειρήσεων υπό την έννοια της αειφόρου ανάπτυξης. Ως εκ τούτου, ο πρωταρχικός στόχος της ΚΟ είναι να διαλύσει τη σχέση μεταξύ οικονομικής ανάπτυξης και περιβαλλοντικής υποβάθμισης και κατανάλωσης πόρων μέσω νέων πρακτικών παραγωγής και τεχνολογικών εξελίξεων, ικανοποιώντας τις ανάγκες των καταναλωτών με διαφορετικούς, πιο βιώσιμους τρόπους. Η έννοια ΚΟ επηρεάζεται από πολλές σχολές σκέψης, όπως ο σχεδιασμός, οικονομία απόδοσης, βιομημητισμός, βιομηχανική οικολογία, φυσικός καπιταλισμός και μπλε οικονομία. Επιπλέον, εντοπίστηκαν θεωρητικές επιρροές όπως ο αναγεννητικός σχεδιασμός και η οικολογική και περιβαλλοντική οικονομία.

Η έννοια της ΚΟ βασίζεται επίσης σε ιδέες από επιστημονικές και ημι-επιστημονικές έννοιες που περιλαμβάνουν βιομηχανικές συμβιώσεις, καθαρότερη παραγωγή και την έννοια των μηδενικών εκπομπών. Επιπλέον, η αρχή 3R (μείωση, επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση) θεωρείται η βάση της ΚΟ. Αν και δεν υπάρχει μία ενιαία έννοια της ΚΟ, μπορεί να οριστεί ευρέως ως ένα μοντέλο στο οποίο η αξία των υλικών, των προϊόντων και των εξαρτημάτων παραμένει στον κύκλο παραγωγής για όσο το δυνατόν περισσότερο. Έτσι, στο τέλος του κύκλου ζωής ενός προϊόντος, μπορεί να χρησιμοποιηθεί επανειλημμένα ως δευτερεύων πόρος αποφεύγοντας και μειώνοντας την εισροή πρώτων υλών και ενέργειας και ελαχιστοποιώντας την παραγωγή αποβλήτων.

Η κυκλική οικονομία λειτουργεί ως αναγεννητικό σύστημα στο οποίο οι πόροι, η ενέργεια, οι εκπομπές και η διαρροή αποβλήτων ελαχιστοποιούνται επιβραδύνοντας, κλείνοντας και περιορίζοντας τους βρόχους υλικού και ενέργειας. Αυτό επιτυγχάνεται με την υλοποίηση δράσεων ως μέρος πολλών στρατηγικών σχεδιασμού, επαναχρησιμοποίησης, ανακύκλωσης, ανακατασκευής και ει δυνατόν, ανάκτησης ενέργειας σε όλες τις διαδικασίες παραγωγής και τις ροές διανομής κατανάλωσης. Επιπλέον, η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι θεμελιώδης για τη διασφάλιση της βέλτιστης απόδοσης του μοντέλου. Η μετάβαση σε μία ΚΟ απαιτεί την εφαρμογή ενός πλαισίου που βασίζεται στις τρεις στρατηγικές κλεισίματος, επιβράδυνσης και στένωσης/μείωσης βρόχων. Βασίζεται επίσης σε τρεις πυλώνες που ονομάζονται τεχνική καινοτομία, καινοτομία επιχειρηματικού μοντέλου και συνεργασία.

Στο πλαίσιο αυτό:

- Οι βρόχοι κλεισίματος συνίστανται στη δημιουργία κυκλικής ροής πόρων που προκύπτουν από τη φάση χρήσης που θεωρούνται γενικά απόβλητα. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω διαδικασιών ανακύκλωσης.
- Η επιβράδυνση των βρόχων αναφέρεται στην επιμήκυνση της χρήσης και επαναχρησιμοποίησης ενός προϊόντος μέσω ενεργειών όπως η επισκευή, η ανακαίνιση και η ανακατασκευή.
- Ο περιορισμός των βρόχων αφορά τη μείωση της χρήσης των πόρων και τη μεγιστοποίηση της αποτελεσματικότητας στις διαδικασίες παραγωγής.

6.2.2 Προσέγγιση κυκλικής οικονομίας

Η έννοια της ΚΟ έχει εφαρμοστεί μέσω κυβερνητικών πολιτικών σε τοπικό, περιφερειακό και εθνικό επίπεδο. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, έχουν αναπτυχθεί πρόσφατες στρατηγικές που επικεντρώνονται στην προώθηση της οικονομικής ανάπτυξης, στην πρόληψη της απώλειας πολύτιμων υλικών και στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και των εκπομπών του θερμοκηπίου. Η οδηγία 2008/98/ΕΚ θεωρείται αρχικό έγγραφο για την εφαρμογή των βέλτιστων πρακτικών

διαχείρισης αποβλήτων. Το 2014, η Ευρωπαϊκή Ένωση εξέδωσε την ανακοίνωση "Προς μια κυκλική οικονομία: ένα πρόγραμμα μηδενικών αποβλήτων για την Ευρώπη" (COM 398, 2014), ακολουθούμενη το 2015 από την ανακοίνωση "κλείσιμο του βρόχου". Ένα σχέδιο δράσης της ΕΕ για την κυκλική οικονομία" (COM 614, 2015). Και τα δύο αποτελούν μέρος της "δέσμης μέτρων για την κυκλική οικονομία", η οποία αποτελείται από πολλαπλά σχέδια δράσης και νομοθετικές προτάσεις που επικεντρώνονται σε κάθε βήμα της αλυσίδας αξίας (παραγωγή, κατανάλωση, διαχείριση αποβλήτων και δευτερογενείς πρώτες ύλες) σε πέντε τομείς προτεραιότητας: πλαστικά, απόβλητα τροφίμων, κρίσιμες πρώτες ύλες, κατασκευές και κατεδαφίσεις, βιομάζα και βιολογικά προϊόντα.

Στον τομέα των κατασκευών και των κατεδαφίσεων, η ΚΟ είναι ένα εργαλείο για την προώθηση αποτελεσματικότερης διαχείρισης ΑΕΚΚ και για τη μείωση των διαρροών πόρων και εκπομπών από τους βρόχους. Στο Ευρωπαϊκό Πλαίσιο, διάφορες προσεγγίσεις περιλαμβάνουν τα ΑΕΚΚ ως κεντρική πτυχή.

6.3 Ανάλυση κυκλικής οικονομίας στον τομέα των ΑΕΚΚ

6.3.1 Ερευνητική εστίαση

Παρακάτω προσδιορίζονται οι πιο σχετικές στρατηγικές για την υιοθέτηση ενός ολοκληρωμένου μοντέλου ΚΟ ως προσέγγισης για τον τομέα των κατασκευών και των κατεδαφίσεων στα ακόλουθα πέντε στάδια κύκλου ζωής, που προσδιορίζονται στη βιβλιογραφική αναζήτηση ως τα πιο σημαντικά στάδια στην ανάλυση των ΑΕΚΚ:

- προκατασκευή
- κατασκευή και ανακαίνιση κτιρίων
- συλλογή και διανομή
- τέλος ζωής
- ανάκτηση και παραγωγή υλικών.

Αυτά τα πέντε κύρια στάδια είναι διαδεδομένα σε μελέτες που αναλύουν τα ΑΕΚΚ από την άποψη της ΚΟ και σχετίζονται με ένα σύνολο 14 στρατηγικών για την εφαρμογή νομοθετικών και πολιτικών πλαισίων ΚΟ, αποτελεσματικές πρακτικές διαχείρισης αποβλήτων, και τη χρήση των ΑΕΚΚ στην κατασκευή νέων υλικών στον κατασκευαστικό κλάδο.

Ο προσδιορισμός αυτών των πέντε σταδίων του κύκλου ζωής βασίζεται κυρίως στην κατηγοριοποίηση του μοντέλου ΚΟ στον κατασκευαστικό κλάδο σε επτά στάδια: εξόρυξη/χρήση παρθένων πρώτων υλών, εισροές υλικών, διαδικασία σχεδιασμού, διαδικασία κατασκευής και παραγωγής, διανομή, συλλογή και ανακύκλωση. Περιγράφονται πέντε κοινά στάδια σε όλη την αλυσίδα αξίας ενός κατασκευαστικού έργου: προγραμματισμός, σχεδιασμός, προμήθεια, κατασκευή και κατεδάφιση. Επιπλέον, κατηγοριοποιούνται οι βέλτιστες πρακτικές διαχείρισης ΑΕΚΚ σε τέσσερα στάδια σύμφωνα με τη βάση της ΚΟ: προκατασκευή, κατασκευή, κατεδάφιση και

απόβλητα σε προϊόντα. Τέλος, προτείνεται ένα πλαίσιο διαχείρισης ΑΕΚΚ βασισμένο σε τρία στάδια: προκατασκευή (σχεδιασμός και μελέτη), στάδιο κατασκευής και ανακαίνισης και κατεδάφισης.

6.3.2 Προκατασκευή

Στο στάδιο της προκατασκευής, η ελαχιστοποίηση των αποβλήτων και η αποτελεσματική χρήση του υλικού μπορούν να επιτευχθούν με εναλλακτικές λύσεις που επικεντρώνονται στη βελτιστοποίηση του σχεδιασμού, του ελέγχου και της διαχείρισης των ΑΕΚΚ από μελλοντικές κατασκευαστικές δραστηριότητες. Σε αυτό το στάδιο επικρατούν τρεις κύριες κατηγορίες στρατηγικών:

- (i) πολιτικές και στρατηγικά πλαίσια,
- (ii) σχεδιασμός και
- (iii) σχέδια διαχείρισης ΑΕΚΚ.

6.3.2.1 Πολιτικές και στρατηγικά πλαίσια: οικονομικά μέσα

Οι περισσότεροι κανονισμοί διαχείρισης αποβλήτων έχουν αναπτυχθεί για τα οικιακά απόβλητα, ενώ οι κανονισμοί για τα ΑΕΚΚ είναι συχνά περιορισμένοι. Ως εκ τούτου, η ανάπτυξη και η ενίσχυση πολιτικών και στρατηγικών πλαισίων συμβάλλουν σε μια βιώσιμη στρατηγική κατασκευής. Ένα νομοθετικό πλαίσιο ΚΟ παρέχει μια ευκαιρία για τη διαχείριση των περιβαλλοντικών προκλήσεων που προκύπτουν από την αύξηση της παραγωγής ΑΕΚΚ. Σε αυτό το πλαίσιο, τα ρυθμιστικά μέσα, όπως τα οικονομικά μέσα, προσδιορίζονται στη βιβλιογραφία ως η κύρια στρατηγική επιρροής μεταξύ των πολιτικών και των πλαισίων που εφαρμόζονται στον τομέα των ΑΕΚΚ για την ΚΟ.

Έτσι, τα οικονομικά μέσα είναι ένα αποτελεσματικό μέτρο για την ενθάρρυνση της ελαχιστοποίησης των αποβλήτων και της ανάκτησης υλικών. Μεταξύ των οικονομικών μέσων, ένα τέλος διάθεσης ΑΕΚΚ αναγνωρίζεται ως μία από τις πιο επιτυχημένες στρατηγικές για τη μείωση της ποσότητας των αποβλήτων που απορρίπτονται σε χώρους υγειονομικής ταφής. Ένα χαμηλό τέλος υγειονομικής ταφής αποθαρρύνει την υιοθέτηση δράσεων μείωσης και ανάκτησης και ευνοεί τη διάθεση σε χώρους υγειονομικής ταφής.

Αντίθετα, τα συστήματα χρέωσης διάθεσης ενθαρρύνουν τους παραγωγούς αποβλήτων να δώσουν προτεραιότητα στις πρακτικές μείωσης, επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης έναντι της διάθεσης, καθώς μπορούν να μειώσουν το κόστος διάθεσης. Τα συστήματα αυτά βασίζονται στην αρχή "ο ρυπαίνων πληρώνει", στην οποία οι ρυπαίνοντες είναι υπεύθυνοι για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και δέχονται οικονομική πίεση για την εφαρμογή πρακτικών ανάκτησης καθ' όλη τη διάρκεια των διαδικασιών κατασκευής και κατεδάφισης. Ένα άλλο οικονομικό μέσο είναι η εφαρμογή φόρων επί των

πρωτογενών υλικών, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μέσο για την ενίσχυση της αγοράς δευτερογενών υλικών.

Η ανάλυση των πρακτικών διαχείρισης ΑΕΚΚ αναγνωρίζει την εφαρμογή κατάλληλων κινήτρων για τις εταιρείες επεξεργασίας ΑΕΚΚ ως πιθανή εναλλακτική λύση για την ενίσχυση και προώθηση αποτελεσματικών μεθόδων ανακύκλωσης και ανάκτησης και για την επέκταση της παραγωγής δομικών προϊόντων χρησιμοποιώντας ανακτημένα υλικά (π.χ. οικονομικές επιδοτήσεις για εταιρείες ανακύκλωσης, χαμηλά τέλη ενοικίασης γης για εταιρείες διαχείρισης ΑΕΚΚ). Επιπλέον, μια μελέτη καταδεικνύει ότι οι πολιτικές που επικεντρώνονται στην αύξηση των επιδοτήσεων για τη διαδικασία κατασκευής που βασίζεται στην προκατασκευή αποτελούν σημαντικό παράγοντα για την προώθηση της υιοθέτησης προκατασκευασμένων στοιχείων.

6.3.2.2 Σχεδιασμός

Ο σχεδιασμός είναι ένα στρατηγικό στοιχείο που επηρεάζει την παραγωγή αποβλήτων σε κατασκευαστικά έργα. Στην κατηγορία αυτή προσδιορίζονται τρεις βασικές στρατηγικές:

- (i) σχεδιασμός για την πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων,
- (ii) σχεδιασμός για αποσυναρμολόγηση και αποδόμηση και
- (iii) χρήση προκατασκευασμένων στοιχείων.

6.3.2.2.1 Σχεδιασμός για την πρόληψη των αποβλήτων

Ο σχεδιασμός για την πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων παρέχει μία από τις καλύτερες ευκαιρίες για τη μείωση της παραγωγής αποβλήτων και την ενίσχυση των πρακτικών επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης από το αρχικό στάδιο του σχεδιασμού των κατασκευών και σε ολόκληρη την αλυσίδα αξίας. Η έλλειψη προληπτικών μέτρων και η περιορισμένη γνώση της κατασκευής και της κατασκευαστικότητας αυξάνουν τα παραγόμενα απόβλητα, παρεμποδίζουν τον έλεγχό τους και επηρεάζουν το κόστος και το χρόνο διαχείρισης των αποβλήτων. Στο πλαίσιο αυτό, η επαναχρησιμοποίηση πρέπει να αποτελεί προτεραιότητα που πρέπει να ερευνηθεί από την ομάδα σχεδιασμού για τη χρήση κατάλληλων εξαρτημάτων σε κατασκευαστικά έργα.

Οι μηχανικοί, οι αρχιτέκτονες και οι εταιρείες κατεδάφισης και διάσωσης πρέπει να αναπτύξουν εργασιακές σχέσεις για να ενισχύσουν τις δυνατότητες της αγοράς επαναχρησιμοποίησης. Παρόλο που υπάρχει σχετική εξοικονόμηση κόστους, το πρόσθετο κόστος εργασίας δημιουργείται συχνά από πρακτικές διαχείρισης έργων και πρέπει επίσης να ληφθεί υπόψη το πρόσθετο κόστος αποθήκευσης εκτός του χώρου. Η διαθεσιμότητα ακριβών και αξιόπιστων προβλέψεων της παραγωγής ΑΕΚΚ

και η λεπτομερής σύνθεσή της είναι απαραίτητες κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού και του σχεδιασμού των κατασκευαστικών έργων.

Μελέτες προσδιόρισαν την μοντελοποίηση πληροφοριών κτιρίων (Building Information Modelling/BIM) ως αποτελεσματική τεχνική για την εκτίμηση του τύπου και του όγκου των ανακτήσιμων υλικών και της πιθανής επεξεργασίας τους (επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση, ανάκτηση, διαδικασίες υγειονομικής ταφής) κατά το στάδιο του σχεδιασμού. Τα εργαλεία που βασίζονται σε αυτή τη μοντελοποίηση διευκολύνουν τη διαχείριση των κτιρίων καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους και αποτελούν ευκαιρία από την άποψη της κυκλικής οικονομίας, λόγω της ικανότητάς τους να συγκεντρώνουν πληροφορίες για τον κύκλο ζωής και του σημαντικού δυναμικού μείωσης των αποβλήτων. Επιπλέον, διαδραματίζει βασικό ρόλο στο σχεδιασμό της μελλοντικής αποσυναρμολόγησης των κτιρίων και διευκολύνει την εκτίμηση του βαθμού κυκλικότητας των δομικών υλικών. Οι προδιαγραφές των υλικών κατά το στάδιο του σχεδιασμού αποτελούν σημαντικό παράγοντα για τον προσδιορισμό του επιπέδου επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης των ανακτήσιμων δομικών υλικών στο στάδιο του τέλους του κύκλου ζωής τους.

6.3.2.2.2 Σχεδιασμός για αποσυναρμολόγηση/αποδόμηση

Ο σχεδιασμός για αποσυναρμολόγηση ή αποδόμηση αποτελεί θεμελιώδη στρατηγική για την επίτευξη πιο βιώσιμων κτιρίων μέσω της προώθησης ενός συστήματος κλειστού βρόχου για δομικά στοιχεία. Έχει σημαντική επίδραση στην ποσότητα πιθανών επαναχρησιμοποιήσιμων και ανακυκλώσιμων υλικών και διευκολύνει τη λειτουργία πρακτικών ανάκτησης. Η υλοποίηση του σχεδιασμού για την αποδόμηση συνδέεται στενά με τη χρήση προκατασκευασμένων εξαρτημάτων. Έχει τη δυνατότητα να μειώσει με σημαντικό ρυθμό τα απόβλητα που παράγονται κατά τη διάρκεια του σταδίου κατασκευής και ανακαίνισης και κατά τη διάρκεια δραστηριοτήτων κατεδάφισης/αποδόμησης.

Εκτός από τα περιβαλλοντικά οφέλη, η πρακτική αυτή συνεπάγεται χαμηλότερο χρόνο εργασίας και χαμηλότερο κόστος κατασκευής. Ωστόσο, πρόκειται για μια σύγχρονη μέθοδο κατασκευής και δεν εφαρμόζεται ευρέως στον οικοδομικό τομέα, καθώς η εφαρμογή της εξαρτάται από συγκεκριμένες συνθήκες του χώρου. Επιπλέον, υπάρχει ανάγκη ανάπτυξης προτύπων ποιότητας για τη βιομηχανία προκατασκευασμένων εξαρτημάτων.

6.3.2.2.3 Χρήση προκατασκευασμένων στοιχείων

Η χρήση προκατασκευασμένων στοιχείων συνίσταται στην υιοθέτηση προκατασκευασμένων αντικειμένων όπως προσόψεις, ξηροί τοίχοι, προκατασκευασμένες πλάκες και μονάδες σκάλας. Τα προϊόντα αυτά παράγονται, συναρμολογούνται και προκατασκευάζονται σε εξωτερικές εγκαταστάσεις. Μια εμπειρική μελέτη υπογραμμίζει ότι η χρήση προκατασκευασμένων στοιχείων μπορεί

να μειώσει τις εντατικές εργασίες κατασκευής (π.χ. σκυροδέτηση, τοιχοποιία και σοβάτισμα), η οποία ελαχιστοποιεί διάφορες ροές αποβλήτων όπως σκυρόδεμα και ξύλο από σκυρόδεμα. Γενικά, το 65-80% των συνολικών ΑΕΚΚ μπορεί να μειωθεί με την υιοθέτηση προκατασκευασμένων συστημάτων.

6.3.2.3 Σχέδια διαχείρισης ΑΕΚΚ

Σύμφωνα με τις παραπάνω πρακτικές, τα σχέδια διαχείρισης ΑΕΚΚ θα πρέπει να αναπτυχθούν κατά τη φάση σχεδιασμού. Τα σχέδια αυτά περιλαμβάνουν μια στρατηγική σχεδιασμού έργων και θεσπίζουν μέτρα διαχείρισης αποβλήτων για τη μείωση των αποβλήτων πριν, κατά τη διάρκεια και μετά τις κατασκευαστικές δραστηριότητες.

Στην Ευρώπη, η ανάπτυξη σχεδίων διαχείρισης αποβλήτων αποτελεί κοινή πρακτική, καθώς είναι υποχρεωτική και απαιτείται για κάθε κατασκευαστικό έργο. Ένα ολοκληρωμένο σχέδιο διαχείρισης ΑΕΚΚ περιλαμβάνει την ανάπτυξη μιας έκθεσης διαχείρισης αποβλήτων, (waste management report/WMR) στο στάδιο του σχεδιασμού και ενός σχεδίου διαχείρισης αποβλήτων χώρου, (site waste management plan/SWMP) στο στάδιο του σχεδιασμού κατασκευής.

Σύμφωνα με το πρωτόκολλο διαχείρισης αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων της ΕΕ, αυτό το μοντέλο διαχείρισης αποβλήτων θα πρέπει να περιλαμβάνει λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με:

- α) διαδικασίες κατεδάφισης/αποδόμησης
- β) τύπος αποβλήτων που πρόκειται να παραχθούν
- γ) προληπτικά μέτρα για τη μείωση των ΑΕΚΚ
- δ) διαδικασίες μεταφοράς
- ε) προσδιορισμός της τελικής επεξεργασίας για τα ΑΕΚΚ που παράγονται (επαναχρησιμοποίηση, ανάκτηση ή διάθεση υγειονομικής ταφής)
- στ) μέτρα για υποχρεωτικό επιτόπιο διαχωρισμό
- ζ) σχεδιαγράμματα εγκαταστάσεων επεξεργασίας ΑΕΚΚ

Επιπλέον, θα πρέπει να περιγράφει ζητήματα ασφάλειας και διαδικασίες για τον περιορισμό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (π.χ. κίνδυνος διαρροής και σκόνης), καθώς και διάκριση μεταξύ της προγραμματισμένης επεξεργασίας επικίνδυνων και μη επικίνδυνων αποβλήτων. Η εφαρμογή αυτών των σχεδίων συμμορφώνεται επίσης με τις απαιτήσεις μοντέλων αξιολόγησης, τα οποία αποτελούν ένα αποτελεσματικό πλαίσιο για την εφαρμογή στρατηγικών ΚΟ όσον αφορά την πρόληψη και την ελαχιστοποίηση των αποβλήτων.

6.3.3 Κατασκευή και ανακαίνιση κτιρίων

6.3.3.1 Σχέδια διαχείρισης αποβλήτων εργοταξίου

Από την άποψη της ΚΟ, υπογραμμίζεται η υιοθέτηση σχεδίων διαχείρισης αποβλήτων εργοταξίου ως την κύρια στρατηγική που επηρεάζει το στάδιο

κατασκευής και ανακαίνισης κτιρίων. Σε αυτό το στάδιο, η ποσότητα των παραγόμενων αποβλήτων εξαρτάται από τον τύπο διαχείρισης. Έτσι, οι αναποτελεσματικές πρακτικές διαχείρισης συνεπάγονται μεγαλύτερους όγκους ΑΕΚΚ. Γενικά, τα απόβλητα που παράγονται σε αυτό το στάδιο προέρχονται από αποκοπές οπλισμού από χάλυβα, σχηματικά ακανόνιστα στοιχεία σκυροδέματος, κατεστραμμένα υλικά (π.χ. τούβλα και πλακάκια) και απώλεια άμμου λόγω μεταφοράς.

Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός σχεδίου διαχείρισης θεωρείται αποτελεσματική στρατηγική για τη βελτίωση των λειτουργιών διαχείρισης ΑΕΚΚ και εφαρμόζεται σε οποιοσδήποτε δραστηριότητες κατασκευής και ανακαίνισης, ακόμη και στο στάδιο του τέλους του κύκλου ζωής κατά τη διάρκεια δραστηριοτήτων κατεδάφισης και αποδόμησης. Ομοίως με τα σχέδια διαχείρισης ΑΕΚΚ, η έγκριση ενός σχεδίου διαχείρισης παρέχει ευκαιρίες για μείωση των αποβλήτων και για αύξηση των ποσοστών ανακτηθέντων υλικών.

Αυτά τα μοντέλα προσδιορίζουν και εκτιμούν τους τύπους αποβλήτων που θα παραχθούν και παρέχουν ένα λεπτομερές σχέδιο για τη διαχείριση των αποβλήτων. Αυτό συνεπάγεται την ενσωμάτωση των βέλτιστων διαδικασιών διαχείρισης αποβλήτων (διαχωρισμός, αποθήκευση, τύπος μεταφοράς και μέθοδος επεξεργασίας) και τεχνολογίες διαχείρισης για την ανάκτηση ή τη διάθεση των εκτιμώμενων αποβλήτων. Επιπλέον, περιλαμβάνει λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με τους στόχους, τις αρμοδιότητες, τα μέσα παρακολούθησης, τις στρατηγικές επικοινωνίας και την εκτίμηση του κόστους για πιθανή εξοικονόμηση.

6.3.4 Συλλογή και διανομή

Το στάδιο συλλογής και διανομής διακρίνει δύο κύριες πτυχές:

- (i) τεχνικές συλλογής και διαχωρισμού και
- (ii) διαδικασίες μεταφοράς.

6.3.4.1 Τεχνικές συλλογής διαχωρισμού

Γενικά, το μεγαλύτερο μέρος των ΑΕΚΚ που συλλέγεται από χώρους κατασκευής και κατεδάφισης αναμιγνύεται ή μολύνεται λόγω της έλλειψης διαλογής στην πηγή. Η κατάσταση αυτή μειώνει τις δυνατότητες και την αποτελεσματικότητα των πρακτικών επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης. Αντίθετα, η σωστή συλλογή αποβλήτων στην πηγή παράγει καθαρά κλάσματα αποβλήτων, γεγονός που αυξάνει τις δυνατότητές τους για χρήση ως δευτερεύοντα υλικά. Μια μελέτη δείχνει ότι παλιοσίδερα, τούβλα και στοιχεία όπως πόρτες και παράθυρα συλλέγονται συνήθως επιτόπου, αλλά το μεγαλύτερο μέρος των ΑΕΚΚ που παράγεται απορρίπτεται.

Όσον αφορά τους κάδους συλλογής αποβλήτων, είναι απαραίτητη η σωστή αναγνώριση ανά ροή αποβλήτων και το κατάλληλο μέγεθος, αριθμός και

επισήμανση. Τα προσωρινά σημεία συλλογής πρέπει να τοποθετούνται δίπλα σε χώρους κατασκευής ή κατεδάφισης. Επιπλέον, τα επικίνδυνα απόβλητα πρέπει να συλλέγονται σε ξεχωριστό σημείο με επαρκή μέτρα προστασίας (π.χ. προστασία από τον άνεμο και τη βροχή). Αυτά τα σημεία συλλογής πρέπει να προσδιορίζονται στο σχέδιο διαχείρισης και να είναι διαθέσιμα σε όλους τους σχετικούς φορείς. Οι τεχνικές διαχωρισμού είναι αποτελεσματικές στρατηγικές για την εκτροπή των ΑΕΚΚ από τους χώρους υγειονομικής ταφής, καθώς διευκολύνουν την προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση και άλλες εναλλακτικές λύσεις ανάκτησης.

Οι πρακτικές αυτές περιλαμβάνουν χωριστή συλλογή προϊόντων στο τέλος του κύκλου ζωής τους μετά την αποσυναρμολόγηση ή κατά τη διάρκεια κατασκευαστικών δραστηριοτήτων, σύμφωνα με τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά των αποβλήτων. Η ταξινόμηση μπορεί να πραγματοποιηθεί στον τόπο κατασκευής/κατεδάφισης (επιτόπια ταξινόμηση) ή σε εξωτερικούς σταθμούς μεταφοράς (διαλογή εκτός πεδίου) όταν δεν είναι δυνατή η επιτόπια ταξινόμηση.

Η ενίσχυση των τεχνικών διαχωρισμού οδηγεί σε σημαντική αύξηση της αποτελεσματικότητας της ανάκτησης υλικών, καλύτερη ποιότητα των αποβλήτων (χαμηλά επίπεδα ακαθαρσιών), χαμηλότερα ποσοστά ΑΕΚΚ που απορρίπτονται σε χώρους υγειονομικής ταφής και μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, καθώς και οικονομικά οφέλη για τους εργολάβους. Συγκεκριμένα, η επιτόπια ταξινόμηση έχει αναγνωριστεί ως προτιμώμενη επιλογή έναντι της διαλογής εκτός πεδίου, εάν το επιτρέπουν οι συνθήκες του τόπου. Αυτός είναι ένας σημαντικός παράγοντας για τη διασφάλιση της βέλτιστης παραγωγής ανακυκλωμένων υλικών.

6.3.4.2 Διαδικασίες μεταφοράς

Η διανομή περιλαμβάνει όλες τις διαδικασίες μεταφοράς που απαιτούνται για τη διασφάλιση της σωστής ροής πόρων σε όλη την αλυσίδα αξίας των δομικών υλικών, από την άποψη της διαχείρισης αποβλήτων και της προσφοράς προϊόντων. Οι διαδικασίες μεταφοράς μπορούν να διαχωριστούν στους ακόλουθους τύπους:

- α) μεταφορά ΑΕΚΚ από χώρο κατεδάφισης/αποδόμησης σε χώρους αποθήκευσης
- β) μεταφορά ΑΕΚΚ από χώρο κατεδάφισης/αποδόμησης απευθείας σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας (π.χ. μονάδες ανακύκλωσης, μονάδες αποτέφρωσης)
- γ) μεταφορά επεξεργασμένων αποβλήτων σε χώρους αποθήκευσης
- δ) μεταφορά επεξεργασμένων αποβλήτων απευθείας σε μεταποιητικές βιομηχανίες
- ε) μεταφορά δευτερογενών υλικών (ανακυκλωμένων/επαναχρησιμοποιούμενων προϊόντων) σε εργοτάξια
- στ) μεταφορά αποβλήτων σε χώρους επίχωσης
- ζ) μεταφορά υπολειμματικών αποβλήτων (εναπομείναντα υλικά ΑΕΚΚ χωρίς δυνατότητα επεξεργασίας ανάκτησης) σε χώρους τελικής διάθεσης.

Αρκετές μελέτες που αναλύουν πρακτικές διαχείρισης αποβλήτων για ΑΕΚΚ από την άποψη της ανάλυσης του κύκλου ζωής διαπίστωσαν ότι οι διαδικασίες μεταφοράς είναι ένα από τα πιο σημαντικά στοιχεία στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και

καθορίζουν την εφαρμογή εναλλακτικών λύσεων ανάκτησης. Έτσι, οι αποστάσεις μεταφοράς αντιπροσωπεύουν το όριο μεταξύ περιβαλλοντικών οφελών και φορτίων. Η περιβαλλοντική εκτίμηση που αναπτύχθηκε υπογραμμίζει την επίδραση των αποστάσεων μεταφοράς στις διαδικασίες ανακύκλωσης επί τόπου και ανακύκλωσης εκτός χώρου για απόβλητα σκυροδέματος.

Παρομοίως, εντοπίζεται αυτή η επίδραση στην ανάλυση των ανακυκλωμένων αδρανών υλικών. Οι μεταφορές αποτελούν τον πιο σημαντικό παράγοντα στη συμβατική και επιλεκτική κατεδάφιση και αποτελούν παράγοντα ρύθμισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των πρακτικών κατεδάφισης κτιρίων. Στην ανασκόπησή τους, εντοπίζονται βέλτιστες περιβαλλοντικές πρακτικές για τη διαχείριση των ΑΕΚΚ και τονίζεται ότι ο τύπος μεταφοράς και οι αποστάσεις είναι παράγοντες που επηρεάζουν τα περιβαλλοντικά οφέλη της ανακύκλωσης σε σύγκριση με την τελική διάθεση.

6.3.5 Τέλος ζωής

Το στάδιο στο τέλος του κύκλου ζωής χαρακτηρίζεται από μεγάλους όγκους ΑΕΚΚ, το υψηλότερο σε ολόκληρο τον κύκλο ζωής των κατασκευαστικών δραστηριοτήτων. Υπάρχουν δύο γενικές πρακτικές σε αυτό το στάδιο: συμβατική κατεδάφιση και επιλεκτική κατεδάφιση ή αποδόμηση. Σε αυτό το στάδιο, οι ευκαιρίες για ανάκτηση υλικών εξαρτώνται από τον τύπο της τεχνικής κατεδάφισης που χρησιμοποιείται και τον τύπο του κτιρίου. Ορισμένοι συγγραφείς έχουν αξιολογήσει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των τεχνικών κατεδάφισης/αποδόμησης, στις οποίες η αποδόμηση παρέχει περισσότερα περιβαλλοντικά οφέλη από τη συμβατική κατεδάφιση. Αυτό το στάδιο επικεντρώνεται σε δύο κύριες στρατηγικές για την ΚΟ στον τομέα των κατεδαφίσεων:

- (i) επιλεκτική αποδόμηση και
- (ii) έλεγχοι πριν από την κατασκευή/κατεδάφιση.

6.3.5.1 Επιλεκτική αποδόμηση

Η συμβατική κατεδάφιση είναι μια κοινή μέθοδος για το τέλος της ζωής των κτιρίων, ακόμη και όταν μειώνει τις δυνατότητες διάσωσης πολύτιμων υλικών παρεμποδίζοντας τη διαφοροποίηση των υλικών. Αντίθετα, η επιλεκτική αποδόμηση συνίσταται σε μια αντίστροφη διαδικασία συστηματικής αποσυναρμολόγησης κτιρίων για μεγιστοποίηση και διευκόλυνση της ανάκτησης δομικών στοιχείων και υλικών, ενισχύοντας τις ευκαιρίες για κλείσιμο βρόχων υλικού. Δύο φάσεις επικρατούν σε αυτήν τη στρατηγική: ελαφριά απογύμνωση ανακτήσιμων υλικών και κατεδάφιση δομικών στοιχείων, στην οποία προηγείται ο διαχωρισμός επικίνδυνων υλικών.

Η επιλεκτική αποδόμηση μπορεί να εφαρμοστεί μέσω διαφόρων τεχνικών ανάλογα με τη διαθεσιμότητα εργαζομένων ειδικευμένων στη διαχείριση αποβλήτων και εξοπλισμού κατασκευών. Ωστόσο, η ποσότητα και η ποιότητα των ανακτηθέντων

υλικών επηρεάζονται από την τεχνική οργάνωση της διαδικασίας αποδόμησης και τη διαθεσιμότητα επαληθευμένων προβλέψεων ΑΕΚΚ. Τα περιβαλλοντικά οφέλη των πρακτικών αποδόμησης περιλαμβάνουν γενικά την εξοικονόμηση ενέργειας στην παραγωγή νέων δομικών υλικών με την παροχή καθαρών και ανακυκλώσιμων κλασμάτων αποβλήτων, τη μείωση των επιβαρύνσεων των χώρων υγειονομικής ταφής και τη λιγότερη ρύπανση του περιβάλλοντος. Ωστόσο, η επίδραση στο περιβάλλον μπορεί επίσης να είναι αρνητική (π.χ. πρόσθετη κατανάλωση ενέργειας λόγω του χρόνου λειτουργίας των μηχανημάτων) και ποικίλλει ανάλογα με τον τύπο της διαδικασίας ανάκτησης και του υλικού.

Επιπλέον, η επιλεκτική κατεδάφιση δεν εφαρμόζεται ευρέως ως κοινή πρακτική στο τέλος του κύκλου ζωής. Από οικονομική άποψη, υπάρχουν πιθανές εξοικονομήσεις όταν χρησιμοποιείται επιλεκτική αποδόμηση αντί για κατεδάφιση. Οι τεχνικές αποδόμησης μπορούν να έχουν χαμηλότερο κόστος από τη συμβατική κατεδάφιση όταν εξετάζουμε το συνολικό σχετικό κόστος, κυρίως λόγω της επίδρασης του κόστους εξόδου, το οποίο συνήθως αντιστοιχεί στα τέλη υγειονομικής ταφής. Ωστόσο, ο υψηλός χρόνος λειτουργίας, οι δεξιότητες και η εργασία εμποδίζουν την εφαρμογή αυτής της πρακτικής. Έτσι, η επαρκής φορολόγηση των τελών υγειονομικής ταφής διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην επιλογή πρακτικών κατεδάφισης ή αποδόμησης.

6.3.5.2 Έλεγχοι προκατασκευής/κατεδάφισης

Παρόλο που η εφαρμογή ελέγχων πριν από την κατασκευή/κατεδάφιση δεν είναι υποχρεωτική, αντιπροσωπεύουν ένα μέτρο επιβολής για την ελαχιστοποίηση των αποβλήτων από δραστηριότητες στο τέλος του κύκλου ζωής τους. Αυτή η πρακτική επιτρέπει τον σχεδιασμό και την εφαρμογή αποτελεσματικότερης διαχείρισης αποβλήτων και μεγιστοποιεί τον όγκο, την ποιότητα και το δυναμικό κόστος εξοικονόμησης των ανακτηθέντων υλικών, ενώ μειώνει την παραγωγή αποβλήτων.

Όπως τα σχέδια διαχείρισης των ΑΕΚΚ, έτσι και οι έλεγχοι πριν από την κατασκευή/κατεδάφιση θα πρέπει να προσδιορίζουν τον όγκο, την ποιότητα, τα ποσοστά ανάκτησης και τη θέση του φάσματος των υλικών που αναμένεται να παραχθούν κατά τη διάρκεια δραστηριοτήτων κατεδάφισης ή αποδόμησης. Επιπλέον, θα πρέπει να παρέχει λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με το ποια υλικά πρέπει να διαχωρίζονται στην πηγή, ποια μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ή να ανακυκλωθούν και ποιες διαδικασίες διαχείρισης θα χρησιμοποιηθούν για μη επικίνδυνα και επικίνδυνα απόβλητα.

6.3.6 Ανάκτηση και παραγωγή υλικών

Αν και η υγειονομική ταφή είναι η λιγότερο προτιμώμενη εναλλακτική λύση διαχείρισης όσον αφορά τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, είναι η πιο κοινή πρακτική διαχείρισης παγκοσμίως. Η υιοθέτηση ενός πλαισίου κυκλικής οικονομίας που βασίζεται στην επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση και άλλες πρακτικές ανάκτησης στον τομέα των κατασκευών και των κατεδαφίσεων έχει τις μεγαλύτερες

δυνατότητες για περιβαλλοντικά οφέλη και επιχειρηματικές ευκαιρίες. Η ανακυκλοφορία των ανακτηθέντων πόρων στον κύκλο ζωής επιτρέπει τη χρήση τους στην παραγωγή νέων δομικών υλικών, αποφεύγοντας παράλληλα τη χρήση παρθένων πρώτων υλών. Αυτό οδηγεί σε περιβαλλοντικά οφέλη όπως η εξοικονόμηση ενέργειας και η μείωση της χρήσης των φυσικών πόρων και της ρύπανσης.

Παρ' όλα αυτά, ο κατασκευαστικός τομέας αντιμετωπίζει περισσότερες δυσκολίες από άλλες βιομηχανίες, λόγω πολλαπλών παραγόντων που επηρεάζουν την εφαρμογή στρατηγικών ανάκαμψης. Οι στρατηγικές περιλαμβάνουν την υιοθέτηση επιλεκτικής κατεδάφισης, την υιοθέτηση πρακτικών ανάκτησης στο αρχικό στάδιο του σχεδιασμού, την ατομικότητα των κτιρίων, την τοποθεσία, τα χαρακτηριστικά των εγκαταστάσεων επεξεργασίας κλπ. Σε αυτή τη βάση, το στάδιο αυτό εξετάζει τέσσερις στρατηγικές που χαρακτηρίζονται ως οι πλέον σημαντικές όσον αφορά τη διαχείριση αποβλήτων των ΑΕΚΚ και τη μελλοντική ανακυκλοφορία του σε κατασκευαστικά έργα:

- i) επαναχρησιμοποίηση,
- ii) ανακύκλωση,
- iii) επίχωση και
- iv) ανάκτηση ενέργειας.

6.3.6.1 Επαναχρησιμοποίηση

Οι στρατηγικές επαναχρησιμοποίησης συνίστανται στη χρήση συλλεγόμενων υλικών, δομικών στοιχείων και δομικών υλικών ξανά για να ανταποκριθούν στην αρχική τους ή σε διαφορετική λειτουργία. Έτσι, τα υλικά και τα εξαρτήματα μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν άμεσα ή μπορεί να απαιτούν λίγη επανεπεξεργασία μέσω της εφαρμογής τριών ενεργειών:

α) Η επισκευή επικεντρώνεται στην επιστροφή των χρησιμοποιημένων προϊόντων στις συνθήκες εργασίας και περιορίζεται στη συναρμολόγηση και επανασυναρμολόγηση σταθερών εξαρτημάτων.

β) Η ανακαίνιση συνίσταται στη βελτίωση της ποιότητας των χρησιμοποιημένων προϊόντων με απλές ενέργειες αποσυναρμολόγησης, επιθεώρησης και αντικατάστασης εξαρτημάτων.

γ) Η επανακατασκευή αποσκοπεί στην παροχή ποιότητας για τα χρησιμοποιημένα προϊόντα, σύμφωνα με συγκεκριμένα πρότυπα τα οποία είναι εξίσου αυστηρά με εκείνα για τα νέα προϊόντα.

Κοινά δομικά προϊόντα και δομικά στοιχεία που συχνά επαναχρησιμοποιούνται σε νέες οικοδομικές δραστηριότητες είναι τούβλα, πλακάκια, πλάκες από σκυρόδεμα, δοκοί, ξύλινα κουφώματα και βοηθητικά υλικά όπως ξύλο από παλέτες και βοηθητικές κατασκευές. Ωστόσο, ορισμένα προϊόντα όπως κεραμικά είδη υγιεινής και ηλεκτρικά βύσματα μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν αλλά να μην

επανεπεξεργαστούν. Επομένως, η ωφέλιμη ζωή τους περιορίζεται σε ενέργειες επαναχρησιμοποίησης. Η εφαρμογή της επαναχρησιμοποίησης θεωρείται μία από τις καλύτερες πρακτικές διαχείρισης αποβλήτων για την ανακυκλοφορία υλικών στο μοντέλο ΚΟ. Γενικά, όσον αφορά τα περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη, η επαναχρησιμοποίηση προτιμάται έναντι της ανακύκλωσης λόγω της χαμηλότερης χρήσης ενέργειας και της αποφυγής περιβαλλοντικών επιπτώσεων που συνεπάγεται η κατασκευή νέων δομικών υλικών.

Η διερεύνηση των βέλτιστων πρακτικών διαχείρισης ΑΕΚΚ στο ευρωπαϊκό πλαίσιο που αναπτύχθηκε προσδιορίζει ότι η επαναχρησιμοποίηση δομικών στοιχείων μπορεί να συνεπάγεται εξοικονόμηση περίπου 40% της ενσωματωμένης ενέργειας και 60% του αποτυπώματος άνθρακα σε κατασκευές από σκυρόδεμα, με βάση προκατασκευασμένα στοιχεία. Ωστόσο, υποστηρίζεται ότι τα δευτερεύοντα δομικά υλικά από επαναχρησιμοποιούμενα ΑΕΚΚ δεν είναι ευρέως αποδεκτά στην αγορά. Αυτό οφείλεται κυρίως στην έλλειψη υλικών προτύπων, γεγονός που οδηγεί τους καταναλωτές να αμφιβάλλουν για την ποιότητα των επαναχρησιμοποιούμενων υλικών. Επιπλέον, η επαρκής προσφορά δεν είναι πάντα εγγυημένη.

6.3.6.2 Ανακύκλωση

Εκτός από την επαναχρησιμοποίηση, η εφαρμογή μεθόδων ανακύκλωσης αποτελεί θεμελιώδη στρατηγική στην ΚΟ, καθώς η χρήση ανακυκλωμένου περιεχομένου στην κατασκευή δομικών υλικών έχει περιβαλλοντικά οφέλη έναντι της χρήσης πρώτων υλών και αποτελεί βασικό τρόπο μείωσης των ΑΕΚΚ που απορρίπτονται σε χώρους υγειονομικής ταφής και της ζήτησης φυσικών πόρων. Επιπλέον, μειώνει την κατανάλωση ενέργειας των διαδικασιών παραγωγής για την οικοδομική βιομηχανία και άλλες βιομηχανίες. Σε σύγκριση με την υγειονομική ταφή ως επιλογή διαχείρισης ΑΕΚΚ, η ανακύκλωση έχει σημαντικά οικονομικά οφέλη όσον αφορά τις συνολικές εξωτερικές επιπτώσεις που σχετίζονται με αυτήν την πρακτική. Μειώνει το κόστος μέσω του μετριασμού των ζημιών στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία αποφεύγοντας το κόστος κατασκευής νέων.

Ωστόσο, παρά την εφαρμογή ιεραρχίας αποβλήτων στην οποία προτιμάται η ανακύκλωση έναντι της διάθεσης υγειονομικής ταφής, η ανακύκλωση δεν είναι πάντα κατάλληλη για όλες τις τυπολογίες ΑΕΚΚ. Αποτελέσματα μελετών δείχνουν ότι υπάρχει πιθανή εξοικονόμηση ενέργειας 53% στην αλυσίδα αξίας κατασκευής μέσω της εφαρμογής μεθόδων ανακύκλωσης, αλλά η εξοικονόμηση ποικίλλει ανάλογα με τον τύπο του υλικού. Για στοιχεία με βάση το σκυρόδεμα, η καλύτερη εναλλακτική λύση είναι η ανακύκλωση, ενώ για στοιχεία με βάση το μέταλλο η επαναχρησιμοποίηση φαίνεται να είναι η καλύτερη επιλογή.

Παρ' όλα αυτά, σύμφωνα με την εφαρμογή των διαδικασιών ανακύκλωσης στο στάδιο κατασκευής των μεταλλικών προϊόντων μπορεί να επιτευχθεί εξοικονόμηση ενέργειας 95% για το αλουμίνιο, 85% για το χαλκό, 62-74% για το χάλυβα και πάνω από 50% για τα μη σιδηρούχα μέταλλα. Από οικονομική άποψη, το κόστος

παραγωγής των ανακυκλωμένων αδρανών υλικών θα μπορούσε να είναι υψηλότερο από τα φυσικά αδρανή, λόγω των πρόσθετων μεθόδων επεξεργασίας που απαιτούνται, οι οποίες αντιπροσωπεύουν περίπου το 64% του κόστους παραγωγής. Ωστόσο, αυτή η κατάσταση ποικίλλει ανάλογα με την κλίμακα της βιομηχανίας και μπορεί να οδηγήσει σε χαμηλότερο κόστος για ανακυκλωμένα προϊόντα.

Η ανακύκλωση των ΑΕΚΚ μπορεί να επιτευχθεί μέσω δύο τεχνικών: επιτόπου ανακύκλωση και ανακύκλωση σε μονάδες επεξεργασίας. Προσδιορίστηκε η επιτόπια ανακύκλωση ως η πιο αποτελεσματική επιλογή λαμβάνοντας υπόψη τις περιβαλλοντικές πτυχές όταν εφαρμόζονται άλλες στρατηγικές ΚΟ, όπως η επιτόπια διαλογή. Επιπλέον, οι βελτιώσεις στην αποδοτικότητα των διαδικασιών ανακύκλωσης είναι απαραίτητες και μπορούν να επιτευχθούν με την εφαρμογή νέων, ενισχυμένων τεχνολογιών που μειώνουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και την κατανάλωση ενέργειας.

Σε ένα γενικό πλαίσιο, οι επεξεργασίες ανακύκλωσης μπορούν να εφαρμοστούν μέσω τριών τυπολογιών:

α) Ανακύκλωση κλειστού βρόχου, στην οποία το διασωθέν υλικό μπορεί να αντικαταστήσει το αρχικό παρθένο υλικό σε αναλογία 1:1.

β) Ημι-ανακύκλωση κλειστών βρόγχων, στην οποία το διασωθέν υλικό μπορεί εν μέρει να αντικαταστήσει το αρχικό παρθένο υλικό, αλλά οι πρώτες ύλες πρέπει να προστεθούν για να συμμορφωθούν με τις ποιοτικές απαιτήσεις.

γ) Ανακύκλωση ανοιχτού βρόχου, στην οποία το διασωθέν υλικό χρησιμοποιείται ως μερικό υποκατάστατο στην κατασκευή διαφορετικών υλικών.

Σε αυτή τη βάση, ο χάλυβας μπορεί να ανακυκλωθεί κυκλικά χωρίς να χάσει τις μηχανικές του ιδιότητες (ανακύκλωση κλειστού βρόχου), η οποία παράγει λιγότερες εκπομπές άνθρακα από την κατασκευή από πρώτες ύλες. Αντίθετα, τα απόβλητα σκυροδέματος μπορούν να θρυμματιστούν και να μετατραπούν σε αδρανή για την παραγωγή νέων στοιχείων σκυροδέματος, αλλά σε περιορισμένους ρυθμούς σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές των μιγμάτων σκυροδέματος.

Το επίπεδο επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης των ανακτήσιμων δομικών υλικών επηρεάζεται από παράγοντες όπως το περιβάλλον, ο σχεδιασμός και η κατασκευή, καθώς και από λειτουργικούς και διαχειριστικούς παράγοντες. Ως εκ τούτου, η προδιαγραφή επαναχρησιμοποιήσιμων και ανακυκλώσιμων δομικών υλικών κατά τη διάρκεια των σταδίων σχεδιασμού και κατασκευής είναι ένας από τους πιο σημαντικούς παράγοντες. Άλλοι παράγοντες περιλαμβάνουν τη χρήση προκατασκευασμένων στοιχείων, τη χρήση παξιμαδιών και μπουλονιών αντί για καρφιά και κόλληση σε συγκροτήματα, ελαχιστοποίηση τύπων δομικών στοιχείων και στρώση δομικών στοιχείων σύμφωνα με την αναμενόμενη διάρκεια ζωής. Επιπλέον, η αποφυγή δευτερευόντων φινιρισμάτων είναι ένας σημαντικός παράγοντας, καθώς η χρήση φινιρισμάτων σε δομικά υλικά μειώνει την πιθανότητα

ανάκτησης. Τέλος, η αποφυγή τοξικών και επικίνδυνων υλικών είναι θεμελιώδης για τη διασφάλιση της δυνατότητας ανακύκλωσης υλικών από κτίρια στο στάδιο του τέλους του κύκλου ζωής τους.

Ωστόσο, η χρήση ανακτηθέντων υλικών στον κατασκευαστικό κλάδο περιορίζεται από διάφορους παράγοντες όπως οικονομικά, νομοθετικά και διαχειριστικά εμπόδια. Στο πλαίσιο αυτό, ένα από τα εμπόδια για την εμπορία δευτερογενών υλικών στην οικοδομική βιομηχανία είναι η έλλειψη ποιοτικών προτύπων για τα ανακτηθέντα υλικά. Έτσι, οι καταναλωτές ενδέχεται να μην εμπιστεύονται δευτερεύοντα υλικά, καθώς η ποιότητά τους δεν μπορεί να διασφαλιστεί λόγω έλλειψης τεχνικών πληροφοριών σχετικά με τα προϊόντα. Άλλα σημαντικά εμπόδια για τα δευτερεύοντα υλικά περιλαμβάνουν:

Ασταθής, ανεπαρκής προσφορά ανακτηθέντων, έλλειψη ζήτησης στην αγορά δευτερογενών υλικών, χαμηλό κόστος και χαμηλή φορολογία παρθένων πρώτων υλών, υψηλότερες τιμές δευτερογενών δομικών προϊόντων από τα αρχικά υλικά, έλλειψη ευαισθητοποίησης και κουλτούρας σχετικά με το περιβαλλοντικό κόστος της διαχείρισης αποβλήτων και έλλειψη κανονισμών και κωδίκων για τη διαχείριση των ΑΕΚΚ. Επιπλέον, υπάρχουν εμπόδια διαχείρισης, όπως η έλλειψη ευαισθητοποίησης των εργολάβων, η έλλειψη κινήτρων για την επεξεργασία και την ανακύκλωση των ΑΕΚΚ από τις ρυθμιστικές αρχές, τα χαμηλά τέλη υγειονομικής ταφής, η έλλειψη οικονομικά βιώσιμων εγκαταστάσεων επεξεργασίας και η έλλειψη προϋπολογισμού για τη διαχείριση αποβλήτων σε κατασκευαστικά έργα.

6.3.6.3 Ανάκτηση ενέργειας

Εκτός από τις στρατηγικές επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης, θα πρέπει να αναλυθεί η δυνατότητα εφαρμογής άλλων εναλλακτικών λύσεων ανάκτησης, όπως η ανάκτηση ενέργειας. Αυτή η στρατηγική μπορεί να εφαρμοστεί σε υλικά με υψηλό θερμιδικό δυναμικό (π.χ. ξύλο και πλαστικά) με αποτέφρωση για την παραγωγή ενέργειας που θα μπορούσε να επανεισχυθεί στο σύστημα και να χρησιμοποιηθεί σε σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής και κέντρα παροχής θερμότητας. Έτσι, όταν οι στρατηγικές επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης είναι περιορισμένες ή έχουν μεγαλύτερες επιπτώσεις στο περιβάλλον, η ανάκτηση ενέργειας μπορεί να εφαρμοστεί πριν από την τελική διάθεση.

6.3.6.4 Επίχωση

Τέλος, τα ΑΕΚΚ μπορεί να χρησιμοποιηθούν ως υποκατάστατα των φυσικών πόρων για την επίχωση επιχωμάτων. Αυτή είναι μια κοινή πρακτική για υλικά όπως ανακυκλωμένα αδρανή που παράγονται σε μεγάλες εργασίες κατεδάφισης, όπου τα απόβλητα κατεδάφισης συνθλίβονται και χρησιμοποιούνται για την πλήρωση κοιλοτήτων. Από τεχνική άποψη, τα χονδροειδή αδρανή μεγάλων διαστάσεων είναι αποδεκτά για την επίχωση. Επί του παρόντος, τα υψηλότερα ποσοστά υποκατάστασης ανακυκλωμένων αδρανών επιτυγχάνονται σε εφαρμογές χαμηλού βαθμού όπως η επίχωση και οι βάσεις και οι υπο-βάσεις για δρόμους.

6.4 Διατύπωση ενός ολοκληρωμένου πλαισίου ΚΟ στον τομέα ΑΕΚΚ

Για να διασφαλιστεί ότι εφαρμόζεται με πρακτικό τρόπο σε ολόκληρη την αλυσίδα αξίας των δομικών υλικών, η προσέγγιση μεγιστοποιεί την αξία των δομικών υλικών μέσω 14 στρατηγικών που προσδιορίζονται και περιγράφονται σε πέντε στάδια κύκλου ζωής για δραστηριότητες κατασκευής και κατεδάφισης. Αυτά τα στάδια είναι:

- (i) προκατασκευή,
- (ii) κατασκευή και ανακαίνιση,
- (iii) συλλογή και διανομή,
- (iv) τέλος του κύκλου ζωής και
- (v) ανάκτηση και παραγωγή υλικών.

Η προσέγγιση-πλαίσιο λειτουργεί μέσω 14 στρατηγικών που προσδιορίζονται από την κορυφή προς τα κάτω, στις οποίες η βάση ΚΟ των βρόχων στένωσης, επιβράδυνσης και κλεισίματος (από το πλαίσιο για την εφαρμογή μοντέλων ΚΟ) περιλαμβάνονται σε διαφορετικά στάδια, ανάλογα με τη συνάφειά τους. Στη συνέχεια, εντοπίζονται η εφαρμογή και οι αλληλεπιδράσεις τους στα στάδια του κύκλου κατασκευής και κατεδάφισης. Αυτή η προσέγγιση από την κορυφή προς τα κάτω ακολουθεί μια ιεραρχία στην οποία οι προηγούμενες στρατηγικές για την έναρξη των δραστηριοτήτων κατασκευής και κατεδάφισης έχουν σημαντική επίδραση στη μείωση των αποβλήτων και διευκολύνουν τις πρακτικές ανάκτησης ΑΕΚΚ. Ως εκ τούτου, το προτεινόμενο πλαίσιο επικεντρώνεται στην υιοθέτηση της ΚΟ ως προσέγγιση για τη μείωση της παραγωγής αποβλήτων και τη μεγιστοποίηση της ανάκτησης των ΑΕΚΚ και της χρήσης τους ως δευτερογενών υλικών στον κατασκευαστικό κλάδο.

Το σημείο εκκίνησης είναι πριν από την έναρξη των δραστηριοτήτων κατασκευής και ανακαίνισης. Ως εκ τούτου, η ανάπτυξη κατάλληλων νομοθετικών και κανονιστικών μέσων είναι ζωτικής σημασίας για την παροχή μιας σταθερής βάσης για την ενίσχυση των στρατηγικών διαχείρισης ΑΕΚΚ και για την ενθάρρυνση της παραγωγής δευτερογενών υλικών. Έτσι, στο στάδιο της προκατασκευής, οι κυβερνητικές πολιτικές και τα στρατηγικά πλαίσια θέτουν τη νομική βάση και τις υποχρεώσεις για τις εταιρείες κατασκευής και κατεδάφισης για περαιτέρω κατασκευαστικά έργα, σύμφωνα με τις αρχές της ΚΟ.

Στο πλαίσιο αυτό, τα οικονομικά μέσα χρησιμεύουν ως αποτελεσματική στρατηγική για τη μείωση της υγειονομικής ταφής και για την ενίσχυση της αγοράς δευτερογενών υλικών που λαμβάνονται από τα ΑΕΚΚ. Μέσω της εφαρμογής τους, οι σχεδιαστές και οι εργολάβοι καθοδηγούνται να δώσουν προτεραιότητα στις πρακτικές ανάκτησης αποβλήτων και να χρησιμοποιήσουν δευτερεύοντα υλικά σε κατασκευαστικά έργα. Τα οικονομικά μέσα μπορούν να εφαρμοστούν σε αυτό το στάδιο μέσω τριών μέτρων:

- τέλος διάθεσης ΑΕΚΚ για τη μείωση των αποβλήτων που διατίθενται σε χώρους υγειονομικής ταφής
- φορολογία των πρωτογενών πρώτων υλών για την παροχή κινήτρων στη ζήτηση δευτερογενών δομικών υλικών
- κίνητρα για τις εταιρείες διαχείρισης ΑΕΚΚ να μειώσουν το υψηλό κόστος των διαδικασιών ανακύκλωσης και ανάκτησης.

Η εφαρμογή των τελών διάθεσης ΑΕΚΚ επηρεάζει άμεσα την υιοθέτηση πρακτικών όπως η επιτόπια διαλογή στο στάδιο συλλογής και διανομής και η επιλογή πρακτικών αποδόμησης στο στάδιο του τέλους κύκλου ζωής. Επιπλέον, παρόμοια με τα οικονομικά μέσα, η ανάπτυξη αποτελεσματικών στρατηγικών σχεδιασμού οδηγεί σε ελαχιστοποίηση των αποβλήτων, αυξημένα ποσοστά ανακτηθέντων υλικών και αυξημένη χρήση ανακτηθέντων υλικών σε άλλα κατασκευαστικά έργα, καθώς σε αυτό το επίπεδο λαμβάνονται σημαντικές αποφάσεις που επηρεάζουν την κατασκευή και την ανακαίνιση κτιρίων και τα στάδια στο τέλος του κύκλου ζωής.

Στον τομέα αυτό, υπάρχουν τρεις κύριες στρατηγικές: σχεδιασμός για την πρόληψη των αποβλήτων, σχεδιασμός για αποσυναρμολόγηση ή αποδόμηση και χρήση προκατασκευασμένων στοιχείων. Ο σχεδιασμός για την πρόληψη των αποβλήτων συμβάλλει στην ενσωμάτωση κατάλληλων υλικών και εξαρτημάτων σε κατασκευαστικά έργα. Αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο για εταιρείες κατεδάφισης, καθώς παρέχει λεπτομερή στοιχεία για τα απόβλητα που θα παραχθούν.

Ο σχεδιασμός για αποσυναρμολόγηση ή αποδόμηση και η χρήση προκατασκευασμένων στοιχείων είναι σχετικές στρατηγικές. Η υιοθέτησή τους οδηγεί στην εφαρμογή επιλεκτικής αποδόμησης στο στάδιο του τέλους του κύκλου ζωής και διευκολύνει τη συλλογή και τον διαχωρισμό των ΑΕΚΚ στο στάδιο συλλογής και διανομής, με αποτέλεσμα καθαρότερα κλάσματα των ΑΕΚΚ και διευκολύνοντας την ανάκτηση και περαιτέρω ανακυκλοφορία τους ως δευτερογενή υλικά. Για καλύτερα αποτελέσματα, ο σχεδιασμός θα πρέπει να συνοδεύεται από το σχεδιασμό σχεδίων διαχείρισης ΑΕΚΚ. Για τους Ευρωπαίους επαγγελματίες, η ανάπτυξη ενός τέτοιου σχεδίου είναι υποχρεωτική σε κάθε κατασκευαστικό έργο. Για το σκοπό αυτό, το πρωτόκολλο διαχείρισης αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων της ΕΕ παρέχει λεπτομερείς πληροφορίες και καθοδήγηση σχετικά με την ανάπτυξη σχεδίων διαχείρισης αποβλήτων.

Επιπλέον, τα ολοκληρωμένα σχέδια διαχείρισης ΑΕΚΚ περιλαμβάνουν την ανάπτυξη ενός επιτόπιου σχεδίου διαχείρισης αποβλήτων, το οποίο εφαρμόζεται στο στάδιο κατασκευής και ανακαίνισης κτιρίων και κατά τη διάρκεια δραστηριοτήτων κατεδάφισης και αποδόμησης. Έτσι, οι τελικές διαδρομές για τα ΑΕΚΚ που παράγονται προσδιορίζονται σε αυτά τα σχέδια. Στο στάδιο συλλογής και διανομής, εφαρμόζονται πρακτικές συλλογής και διαχωρισμού στα απόβλητα που παράγονται κατά τη διάρκεια δραστηριοτήτων τόσο από τα στάδια κατασκευής όσο και από την ανακαίνιση και στο τέλος του κύκλου ζωής τους. Η υιοθέτηση αυτών των στρατηγικών

ενισχύει την εφαρμογή επαναχρησιμοποίησης, ανακύκλωσης και άλλων εναλλακτικών λύσεων ανάκτησης για τα ΑΕΚΚ στο στάδιο ανάκτησης και παραγωγής υλικών.

Είναι σημαντικό να δοθεί προτεραιότητα στην επιτόπια ταξινόμηση έναντι της εξωτερικής ταξινόμησης όταν το επιτρέπουν οι συνθήκες του πεδίου, λόγω των μεγαλύτερων περιβαλλοντικών οφελών του. Η κατανομή των πόρων στην αλυσίδα αξίας των δομικών υλικών εμπλέκεται σε όλα τα στάδια του κύκλου ζωής του πλαισίου, εκτός από το στάδιο της προκατασκευής. Έτσι, οι διαδικασίες μεταφοράς υπάγονται στην παροχή υλικών εισροών για δραστηριότητες κατασκευής και ανακαίνισης και στις ροές ΑΕΚΚ από δραστηριότητες κατασκευής και τέλους κύκλου ζωής σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας. Συμμετέχουν επίσης στη μεταφορά επεξεργασμένων αποβλήτων στις μεταποιητικές βιομηχανίες και στην ανακυκλοφορία δευτερογενών υλικών. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στις μεταφορές με τους διάφορους τρόπους, δεδομένου ότι οι αποστάσεις μεταφοράς εξαρτώνται από την εφαρμογή στρατηγικών ανάκτησης όσον αφορά τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Η επιλεκτική αποδόμηση μπορεί να προτιμάται έναντι της συμβατικής κατεδάφισης, παρόλο που η συμβατική κατεδάφιση είναι η πιο διαδεδομένη τεχνική για το τέλος του κύκλου ζωής των κτιρίων. Όπως περιγράφηκε προηγουμένως, η εφαρμογή επιλεκτικής αποδόμησης συνοδευόμενη από κατάλληλες τεχνικές συλλογής και διαχωρισμού μεγιστοποιεί την αποτελεσματικότητα στην ανάκτηση δομικών υλικών και εξαρτημάτων. Παρά τα περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη της επιλεκτικής αποδόμησης, η εφαρμογή της πρέπει να αναλυθεί με βάση τον τύπο του υλικού και τους λειτουργικούς παράγοντες.

Εκτός από αυτή τη στρατηγική, η υιοθέτηση των προκατεδαφιστικών ελέγχων είναι ένα αποτελεσματικό εργαλείο για την ενίσχυση των πρακτικών διαχείρισης ΑΕΚΚ και παροχή ευκαιριών για ανάκτηση υλικών. Αυτοί οι έλεγχοι δεν είναι υποχρεωτικοί και οι απαιτήσεις τους είναι παρόμοιες με εκείνες των σχεδίων διαχείρισης. Τέλος, στο στάδιο ανάκτησης και παραγωγής υλικών, μπορούν να εφαρμοστούν τέσσερις εναλλακτικές λύσεις: επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση, ανάκτηση ενέργειας και επίχωση. Παρόλο που η επαναχρησιμοποίηση φαίνεται να είναι μια προτιμώμενη επιλογή έναντι άλλων στρατηγικών όσον αφορά τα οικονομικά και τα περιβαλλοντικά οφέλη, η εφαρμογή της εξαρτάται κυρίως από τον τύπο των αποβλήτων. Επιπλέον, απαιτείται αξιολόγηση των οικονομικών και περιβαλλοντικών πτυχών καθεμιάς από τις τέσσερις στρατηγικές για τον προσδιορισμό της καταλληλότερης εναλλακτικής λύσης σύμφωνα με τις ειδικές επιχειρησιακές και τεχνικές συνθήκες της ζώνης στην οποία εφαρμόζεται το πλαίσιο.

Αυτό είναι ένα πολύ σημαντικό στάδιο όσον αφορά την ΚΟ, καθώς επιτρέπει στους βρόχους να κλείνουν και να στενεύουν. Κάποιο υλικό μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί άμεσα χωρίς πρόσθετες διαδικασίες επεξεργασίας ή εφαρμόζοντας μεθόδους επανεπεξεργασίας όπως πρακτικές επισκευής, ανακαίνισης και ανακατασκευής. Οι εναλλακτικές λύσεις ανακύκλωσης μπορούν να εφαρμοστούν

λαμβάνοντας υπόψη τρεις κύριους τύπους (ανακύκλωση κλειστού βρόχου, ανακύκλωση ημι-κλειστού βρόχου και ανακύκλωση ανοιχτού βρόχου) ανάλογα με το υλικό και τα πρότυπα ποιότητας που απαιτούνται για την παραγωγή νέων υλικών.

Όταν δεν είναι δυνατή η ανακύκλωση και η επαναχρησιμοποίηση, μπορεί να εφαρμοστεί ανάκτηση ενέργειας (ανάλογα με το θερμιδικό δυναμικό και την επικινδυνότητα των αποβλήτων) και επίχωση (συνήθως για ανακυκλωμένα αδρανή). Τέλος, ως η λιγότερο προτιμώμενη εναλλακτική λύση, τα ΑΕΚΚ χωρίς βιώσιμες επιλογές ανάκτησης και τα υπολείμματα αποβλήτων από διαδικασίες ανάκτησης απορρίπτονται σε χώρους υγειονομικής ταφής.

Ως αποτέλεσμα, από την ολοκληρωμένη εφαρμογή των στρατηγικών ΚΟ για τον τομέα των ΑΕΚΚ, εντοπίζονται τέσσερα πιθανά αποτελέσματα:

- i) ανακτηθέντα υλικά που υποκαθιστούν 100% τις αρχικές πρώτες ύλες
- ii) ανακτηθέντα υλικά με μερική ανακυκλωμένη περιεκτικότητα σε υποκατάστατα συστατικά του ίδιου υλικού
- iii) ανακτηθέντα υλικά με μερική ανακυκλωμένη περιεκτικότητα σε υποκατάστατα συστατικά διαφορετικού υλικού και
- iv) ενέργεια.

Αυτές οι εκροές επανεισάγονται κυκλικά στη ροή υλικών και ενέργειας της αλυσίδας αξίας των δομικών υλικών.

6.5 Συμπεράσματα

Η ΚΟ είναι μια σχετική, καινοτόμος ιδέα που κερδίζει την προσοχή στο σημερινό επιστημονικό τοπίο. Ωστόσο, αυτή η έννοια δεν έχει αντιμετωπιστεί ευρέως στον τομέα των ΑΕΚΚ. Η έρευνα στον τομέα αυτό επικεντρώθηκε κυρίως σε πτυχές που αφορούν την επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση από την άποψη των περιβαλλοντικών επιδόσεων. Λίγες μελέτες αναλύουν ένα μεγαλύτερο φάσμα αρχών ΚΟ για τον τομέα κατασκευών και κατεδάφισων και δεν έχουν περιγραφεί ολοκληρωμένες προσεγγίσεις που εξετάζουν την εφαρμογή προληπτικών και επιχειρησιακών μέτρων πριν, κατά τη διάρκεια και μετά τις δραστηριότητες κατασκευής και κατεδάφισης. Επιπλέον, η ενσωμάτωση των οικονομικών κριτηρίων εξακολουθεί να είναι περιορισμένη.

Ως εκ τούτου, απαιτείται ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο για την καθοδήγηση και την υποστήριξη της εφαρμογής της ΚΟ στον τομέα των ΑΕΚΚ με βιώσιμο τρόπο. Το προτεινόμενο θεωρητικό πλαίσιο περιγράφει τις κύριες πτυχές που εμπλέκονται στην ΚΟ από την άποψη της ελαχιστοποίησης των αποβλήτων και της αποτελεσματικότητας της διαχείρισης των αποβλήτων στις δραστηριότητες κατασκευής και κατεδάφισης. Το πλαίσιο αυτό λαμβάνει υπόψη τις σημαντικές

στρατηγικές ΚΟ και την αλληλεπίδρασή τους μέσω των πέντε κύριων σταδίων του κύκλου ζωής του τομέα: προκατασκευή, κατασκευή και ανακαίνιση, συλλογή και διανομή, τέλος του κύκλου ζωής και ανάκτηση παραγωγή υλικών.

Τα κύρια ευρήματα περιλαμβάνουν τα ακόλουθα. Στο στάδιο της προκατασκευής, τα οικονομικά μέσα διαδραματίζουν βασικό ρόλο στην ενίσχυση της αγοράς δευτερογενών υλικών στον κατασκευαστικό κλάδο, καθώς οι στρατηγικές ανάκαμψης ενισχύονται και έχουν προτεραιότητα έναντι της υγειονομικής ταφής. Επιπλέον, οι στρατηγικές σχεδιασμού παρέχουν μια προσέγγιση ελαχιστοποίησης των αποβλήτων και διευκολύνουν τη διάσωση υλικών στο τέλος του κύκλου ζωής των κτιρίων.

Η επιλεκτική αποδόμηση στο στάδιο του τέλους του κύκλου ζωής έχει περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη. Ωστόσο, η εφαρμογή και τα οφέλη της εξαρτώνται από συγκεκριμένες πτυχές όπως τεχνικούς, επιχειρησιακούς και διαχειριστικούς παράγοντες. Επιπλέον, αυτή η μέθοδος δεν χρησιμοποιείται ευρέως, καθώς τα περισσότερα υπάρχοντα κτίρια δεν έχουν σχεδιαστεί για αποσυναρμολόγηση. Στο στάδιο της ανάκτησης και παραγωγής υλικών, η εφαρμογή στρατηγικών ανάκτησης εξαρτάται από τον τύπο του υλικού, καθώς τα περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη ποικίλλουν μεταξύ των τυπολογιών ΑΕΚΚ.

Επιπλέον, τα οφέλη των στρατηγικών ανάκτησης έναντι της υγειονομικής ταφής εξαρτώνται από τον τύπο μεταφοράς και τις αποστάσεις. Η ανάκτηση υλικών είναι ένα κρίσιμο στάδιο όσον αφορά την ΚΟ, καθώς η επαναχρησιμοποίηση, η ανακύκλωση και άλλες διαδικασίες ανάκτησης συμβάλλουν στο κλείσιμο και τη μείωση των βρόχων στον τομέα. Ωστόσο, το δυναμικό της αγοράς δευτερογενών υλικών περιορίζεται επί του παρόντος από τις επιφυλάξεις των καταναλωτών σχετικά με τη χρήση ανακτηθέντων υλικών, λόγω της έλλειψης προτύπων που εγγυώνται την ποιότητα.

Η αγορά περιορίζεται επίσης από τη χαμηλή ζήτηση και τις υψηλότερες τιμές των δευτερογενών υλικών έναντι των πρωτογενών πρώτων υλών. Γενικά, οι στρατηγικές σε φάσεις πριν από τις εργασίες κατασκευής και κατεδάφισης έχουν σημαντική επίδραση στη λειτουργία της ΚΟ, καθώς παρέχουν μια προσέγγιση ελαχιστοποίησης των αποβλήτων και ενισχύουν την ανάκτηση και τη χρήση των ΑΕΚΚ ως δευτερογενών υλικών στον τομέα.

Αυτό το πλαίσιο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως καθοδήγηση για τους ακαδημαϊκούς να επεκτείνουν τις γνώσεις σχετικά με τις πιθανές εφαρμογές της έννοιας ΚΟ. Θα μπορούσε επίσης να χρησιμοποιηθεί από επαγγελματίες στην εφαρμογή πρακτικών ΚΟ στον τομέα των κατασκευών και των κατεδαφίσεων. Περαιτέρω ανάλυση των συμπληρωματικών πτυχών των μοντέλων ΚΟ είναι απαραίτητη για την παροχή μιας πιο ολοκληρωμένης διάστασης του θεωρητικού πλαισίου (π.χ. ανάλυση των ενδιαφερόμενων μερών, οικονομικά, τεχνικά και κοινωνικά εμπόδια και εφαρμογές επιχειρηματικών μοντέλων).

Επιπλέον, απαιτείται περαιτέρω αξιολόγηση του προτεινόμενου πλαισίου για την παροχή σταθερών εκτιμήσεων των δυνητικών αποτελεσμάτων από τη μετάβαση σε ΚΟ στον τομέα ΑΕΚΚ και για τη δοκιμή της βιωσιμότητάς του. Αυτό πρέπει να επιτευχθεί από μια περιβαλλοντική και οικονομική προοπτική στην οποία τα περιβαλλοντικά οφέλη είναι σε ισορροπία με την οικονομική ανάπτυξη. Τα σταθερά αποτελέσματα μπορούν να ενισχύσουν τη μετάβαση σε μια ΚΟ ενθαρρύνοντας τις επιχειρήσεις και τους δημόσιους φορείς να υιοθετήσουν πιο αποτελεσματικές πρακτικές στον τομέα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 Μεθοδολογία

7.1 Εισαγωγή

Το κεφάλαιο αυτό αποτυπώνει τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για τη διενέργεια της έρευνας και τη μέθοδο συλλογής των δεδομένων. Στο κεφάλαιο θα καθοριστεί το δείγμα της έρευνας και θα αναλυθεί γιατί επιλέχθηκε η μεθοδολογία του ερωτηματολογίου. Επίσης θα γίνει η παρουσίαση των ερωτήσεων που περιλαμβάνονται στο ερωτηματολόγιο και η ανάλυση του περιεχόμενου των ερωτήσεων προκειμένου να καθοριστεί πως αυτές συνεισφέρουν στους στόχους της συγκεκριμένης έρευνας. Τέλος αναφέρεται και ο τρόπος ελέγχου των ερωτήσεων προκειμένου να διαπιστωθεί ότι είναι δομημένες χωρίς τη δημιουργία αποριών ή ασαφειών στον ερωτηθέντα.

7.2 Η μεθοδολογία της έρευνας

Η έρευνα έχει ως στόχο τη συστηματική συλλογή, ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων προκειμένου να επιλυθεί το προκύπτον πρόβλημα. Η ιδιαίτερη σημασία της έρευνας έγκειται στην προσπάθεια αποκάλυψης της αλήθειας και της γνώσης και στη λήψη απαντήσεων σε σημαντικά ερωτήματα μέσω της εφαρμογής επιστημονικών μεθόδων.

Το σύνολο που απαρτίζεται από τις τεχνικές, τα μέσα, τα υλικά και τις διαδικασίες που κατέχει ο ερευνητής για τη διερεύνηση του επιχειρησιακού περιβάλλοντος και τα προβλήματα που το αφορούν, συνεισφέρουν στη σύνθεση της έννοιας της μεθοδολογίας της έρευνας.

7.3 Τα είδη της έρευνας

Κάθε ερευνητική διαδικασία έχει 3 βασικά επίπεδα την περιγραφική έρευνα, τη διερευνητική έρευνα και την αιτιολογική έρευνα. Πιο συγκεκριμένα:

- η περιγραφική έρευνα αντιμετωπίζει το διερευνώμενο πρόβλημα μέσω της περιγραφής ή παρατήρησης και απαντά σε ερωτήματα όπως τι, ποιος, πότε και που.

- η διερευνητική έρευνα όπου επικεντρώνεται στον προσδιορισμό της αιτίας του προβλήματος και απαντά στο ερώτημα γιατί.
- η αιτιολογική ή ερμηνευτική έρευνα όπου επικεντρώνεται στον προσδιορισμό της σχέσης μεταξύ αιτίας - αποτελέσματος και απαντά στα ερωτήματα γιατί, διότι και πως.

Η προέλευση των στοιχείων καθορίζει εάν η έρευνα χαρακτηρίζεται ως πρωτογενής και δευτερογενής, ενώ ο τρόπος διεξαγωγής της την διακρίνει σε ποσοτική και ποιοτική έρευνα.

Η ποσοτική έρευνα διαφοροποιείται από την ποιοτική έρευνα μέσω του διαχωρισμού των αριθμητικών (αριθμοί) και μη αριθμητικών δεδομένων (λέξεις, εικόνες, βίντεο-κλιπ κτλ). Επομένως ο όρος «ποιοτική έρευνα» χαρακτηρίζει οποιαδήποτε τεχνική συλλογής ή ανάλυσης δεδομένων που κάνει χρήση μη αριθμητικών δεδομένων (πχ μια συνέντευξη), ενώ ο όρος «ποσοτική έρευνα» χαρακτηρίζει οποιαδήποτε τεχνική συλλογή ή ανάλυσης δεδομένων που χρησιμοποιεί αριθμητικά δεδομένα.

Τα στοιχεία που χαρακτηρίζουν την ποσοτική και την ποιοτική έρευνα σύμφωνα με τους Pantounakis et al. (2015) αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 17 Χαρακτηριστικά στοιχεία της ποσοτικής και ποιοτικής έρευνας

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	
ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ	ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ
Η χρησιμοποίηση της θεωρίας των πιθανοτήτων για τον υπολογισμό του μεγέθους του δείγματος που θα εξεταστεί.	Το πολύ μικρό (και συνήθως μη στατιστικό) δείγμα που επιλέγεται να εξεταστεί σε σύγκριση με το δείγμα μιας ποσοτικής έρευνας.
Η χρήση των ίδιων ακριβώς ερωτήσεων προς όλα τα άτομα του δείγματος.	Το ιδιαίτερα μεγάλο βάθος της μελέτης αυτού του δείγματος.
Η διατύπωση συμπερασμάτων με βάση τη στατιστική ανάλυση των στοιχείων που συγκεντρώθηκαν.	Η επιδίωξη να ερευνηθούν οι σκέψεις των ατόμων και όχι οι πράξεις τους.
Η συχνότερη χρησιμοποίηση «κλειστών» ερωτήσεων.	Η δυσκολία της ανάλυσης των στοιχείων που συγκεντρώθηκαν λόγω της σχετικής υποκειμενικότητας τους.
Η μέτρηση απόψεων και συμπεριφορών με προκαθορισμένες κλίμακες.	Η δυσκολία (και συχνά αδυναμία) στατιστικής επεξεργασίας των στοιχείων εξαιτίας της έντονης ανομοιομορφίας που συχνά εμφανίζουν.

7.4 Η επιλογή της μεθοδολογίας έρευνας

Μετά την παρουσίαση των ΑΕΚΚ και των εναλλακτικών τρόπων διαχείρισής τους ακολουθεί η έρευνα για το πώς αξιολογούν οι εταιρείες αξιοποίησης και ανακύκλωσης τη διαχείριση των ΑΕΚΚ. Για να επιτευχθεί ο κύριος σκοπός της διπλωματικής εργασίας επιλέχθηκε η συλλογή πρωτογενών στοιχείων με τη μορφή ερωτηματολογίου (εν είδει συνέντευξης) ως η καταλληλότερη μέθοδος.

Το ερωτηματολόγιο στάλθηκε σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας, Δράμα, Αττική, Ρόδο, Σέρρες κα. σε σύνολο δεκαεννέα (19) εταιρειών ανακύκλωσης ΑΕΚΚ. Η επιλογή των εταιρειών έγινε μέσω της γνωστοποίησής τους από τον ΕΟΑΝ ως συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΕΚΚ. Το σύνολο των ερωτηματολογίων που συγκεντρώθηκαν και επεξεργάστηκαν στα πλαίσια της παρούσας μελέτης ήταν έξι (6) σε αριθμό.

Η συγκέντρωση των απαντήσεων των ερωτηματολογίων έγινε με αποστολή ηλεκτρονικής αλληλογραφίας καθώς και σε μορφή προσωπικής συνέντευξης με τους εκπροσώπους των εταιρειών ανακύκλωσης ΑΕΚΚ. Επομένως, η παρούσα μελέτη προσεγγίζει περισσότερο την ποιοτική έρευνα για τη διεξαγωγή των συμπερασμάτων

έπειτα από την επεξεργασία των δεδομένων που συλλέχθηκαν περισσότερο ποιοτικά.

7.5 Το ερωτηματολόγιο και ο τρόπος σύνταξής του

Το ερωτηματολόγιο είναι ένα δημοφιλές ερευνητικό μέσο που περιλαμβάνει τις μεθόδους συλλογής δεδομένων και στοιχείων, όπου μια σειρά ερωτηθέντων απαντούν στο ίδιο σύνολο ερωτήσεων, οι οποίες τίθενται με την ίδια προκαθορισμένη σειρά.

Τα ερωτηματολόγια έρευνας διακρίνονται σε δομημένα και μη δομημένα. Στα μη δομημένα ερωτηματολόγια παρέχεται μία ευελιξία και μπορεί να γίνεται αλλαγή της σειράς των ερωτήσεων σύμφωνα με την γνώμη του ερευνητή ώστε να διευκολύνεται η συζήτηση με τον ερωτώμενο. Αντίθετα τα δομημένα ερωτηματολόγια έχουν αυστηρά καθορισμένη σειρά των γραπτών ερωτήσεων.

Τα ερωτηματολόγια αποτελούνται από ένα εισαγωγικό κείμενο και το κυρίως μέρος του ερωτηματολογίου. Στο εισαγωγικό κείμενο αναφέρονται στοιχεία και ο σκοπός της έρευνας. Επίσης υπογραμμίζεται η τήρηση της ανωνυμίας και της εχεμύθειας και ότι τα στοιχεία που θα προκύψουν δεν θα χρησιμοποιηθούν αλλού εκτός της παρούσας έρευνας.

Το κυρίως μέρος του ερωτηματολογίου αποτελείται συνήθως από τρία μέρη:

α) τα δημογραφικά στοιχεία που αφορούν το φύλο, την ηλικία, την εκπαίδευση κτλ του ερωτώμενου

β) τις εισαγωγικές ερωτήσεις που είναι σχετικές με το θέμα και

γ) τις ερωτήσεις που αποτελούν τον πυρήνα του ερωτηματολογίου.

Στην παρούσα έρευνα για την αποτύπωση των απόψεων των φορέων της διαχείρισης των ΑΕΚΚ χρησιμοποιήθηκε έντυπο δομημένο ερωτηματολόγιο που απεικονίζεται στο Παράρτημα.

Οι ερωτήσεις που επιλέχθηκαν στο ερωτηματολόγιο της παρούσας έρευνας είναι κλειστού και ανοικτού τύπου ερωτήσεις. Οι κλειστές ερωτήσεις παρέχουν ένα αριθμό εναλλακτικών συγκεκριμένων απαντήσεων, τις οποίες ο ερωτώμενος καλείται να επιλέξει. Οι ανοικτές ερωτήσεις επιτρέπουν στους ερωτώμενους να απαντήσουν με τον δικό τους τρόπο και την εμπειρία στο συγκεκριμένο θέμα.

7.6 Η δομή του ερωτηματολογίου έρευνας

Το ερωτηματολόγιο της έρευνας δομήθηκε ως εξής:

1) Εισαγωγικό κείμενο

Στο εισαγωγικό κείμενο ενημερώθηκαν οι ερωτώμενοι για το θέμα της διπλωματικής εργασίας, το στόχο της έρευνας, καθώς και για την ανωνυμία και την εχεμύθεια των συλλεγόμενων πληροφοριών και δεδομένων.

II) Κυρίως ερωτηματολόγιο

Το κυρίως ερωτηματολόγιο αποτελείται από τα ακόλουθα μέρη:

Μέρος Α΄:

Δημογραφικά στοιχεία: Στο μέρος αυτό τέθηκαν πεδία προκειμένου να συλλεχθούν πληροφορίες που αφορούν τα δημογραφικά στοιχεία των συμμετεχόντων όπως περιοχή δραστηριοποίησης, σύστημα – εταιρεία, ρόλος του συμμετέχοντα στο σύστημα/εταιρεία.

Μέρος Β΄:

Προφίλ εταιρειών: Το μέρος αυτό αποσκοπεί στην αποτύπωση του πεδίου δραστηριότητας της εταιρείας, στην προέλευση των απόβλητων που διαχειρίζονται, στον καθορισμό της κατηγορίας όπου ανήκει η εταιρεία και της προέλευσης των ΑΕΚΚ που η συγκεκριμένη εταιρεία διαχειρίζεται.

Μέρος Γ΄:

Αντιλήψεις και συμπεριφορές: Στο μέρος αυτό οι ερωτηθέντες καταρχήν καλούνται να απαντήσουν, λόγω της θέσης ευθύνης που κατέχουν, εάν έχει αναπτύξει η εταιρεία στην οποία εργάζονται πρωτοβουλίες για την προώθηση της διαδικασίας διαχείρισης των ΑΕΚΚ (π.χ. φυλλάδια, διαφημιστικό υλικό) και στην ερώτηση 9 διερευνάται η άποψη των ερωτηθέντων εάν υπάρχει αγορά για τα υλικά που προέρχονται από ΑΕΚΚ.

Μέρος Δ΄:

Ποιοτικά και Ποσοτικά στοιχεία: στο μέρος αυτό οι ερωτηθέντες καλούνται να σημειώσουν στην ερώτηση 10 την ποσότητα (σε τόνους) των αποβλήτων κατεδαφίσεων που διαχειρίστηκαν το 2021 καθώς και το ποσοστό αυτής που εισήλθε στην αγορά. Αντίστοιχα για την ερώτηση 11 ζητείται να σημειώσουν την ποσότητα (σε τόνους) των αποβλήτων εκσκαφών που διαχειρίστηκαν το 2021 καθώς και το ποσοστό αυτής που εισήλθε στην αγορά και για την ερώτηση 12 ποσότητα (σε τόνους) των αποβλήτων κατασκευών που διαχειρίστηκαν το 2021 καθώς και το ποσοστό αυτής που εισήλθε στην αγορά αλλά και αντίστοιχα στην ερώτηση 13 σχετικά με άλλα υλικά.

Μέρος Ε΄:

Διάθεση των διαχειριζόμενων ΑΕΚΚ: οι ερωτηθέντες καλούνται να απαντήσουν στην ερώτηση 14 σχετικά με τον τελικό προορισμό των ΑΕΚΚ που διαχειρίζονται.

Μέρος ΣΤ΄:

Εμπόδια-Νομοθεσία: Οι ερωτηθέντες ζητούνται να αποτυπώσουν την άποψή τους σχετικά με το αν το νομοθετικό πλαίσιο καλύπτει πλήρως τη διαχείριση των ΑΕΚΚ αλλά και τα μεγαλύτερα εμπόδια για τη διαχείρισή των ΑΕΚΚ. Στην ερώτηση 17

καλούνται να προτείνουν κάποιο νομοθετικό ή οικονομικό μέτρο που θα μπορούσε να διευκολύνει τη διαχείριση των ΑΕΚΚ.

7.7 Επεξεργασία και Στατιστική Ανάλυση δεδομένων

Τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν αναλύθηκαν σύμφωνα με το προτεινόμενο πλαίσιο. Η ανάλυση δεδομένων διεξήχθη με τη χρήση στατιστικών στοιχείων SPSS της IBM, έκδοση 23 (IBM Corporation, 2015). Στα επιλεγμένα δεδομένα πραγματοποιήθηκαν περιγραφικές αναλύσεις (συχνότητες, μέσος όρος και τυπική απόκλιση) για να καταστεί δυνατή η αξιολόγηση των στόχων της μελέτης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 Αποτελέσματα και συζήτηση

8.1 Προφίλ εταιρειών

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του Πίνακα 18, οι περισσότεροι από τους συμμετέχοντες δήλωσαν ότι το κύριο πεδίο δραστηριότητας της εταιρείας είναι η οικοδομή και η οδοποιία με ποσοστά 83,3%, αντίστοιχα ακολουθούμενα από τα άλλα έργα (66,7%). Τα μέσα ποσοστά των πεδίων δραστηριότητας των εταιρειών παρουσιάζονται και στην Εικόνα 13.

Πίνακας 18 Πεδίο δραστηριότητας της εταιρείας

Οικοδομή

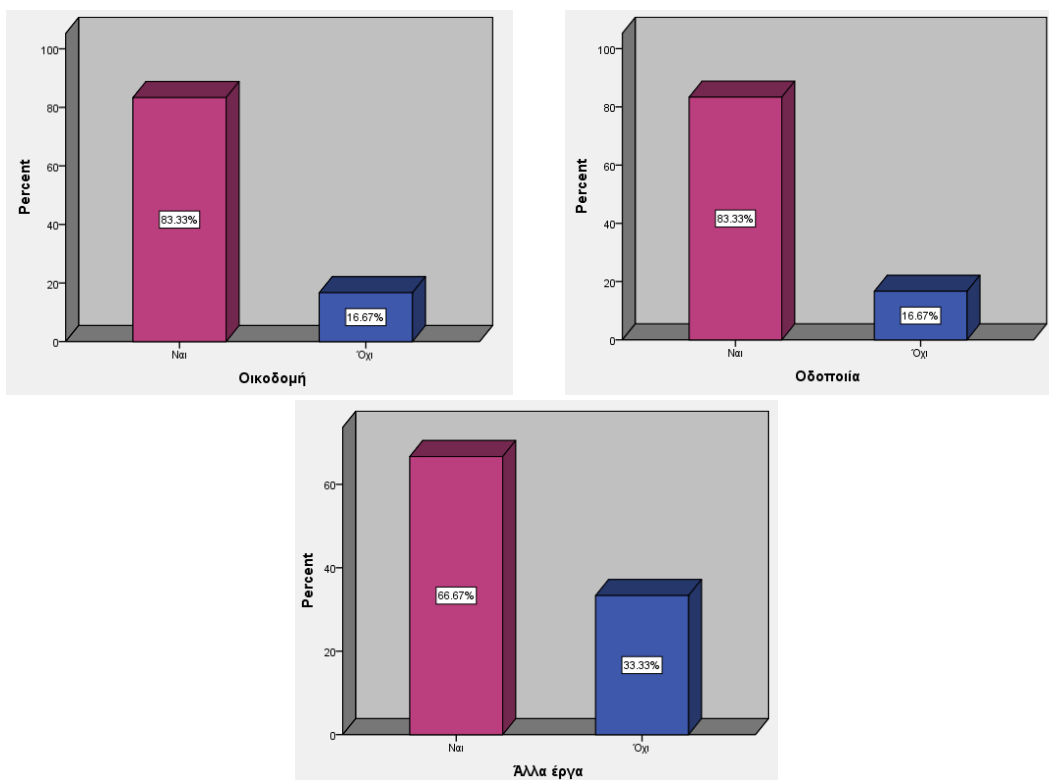
	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Valid Ναι	5	83.3	83.3	83.3
Όχι	1	16.7	16.7	100.0
Σύνολο	6	100.0	100.0	

Οδοποιία

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Valid Ναι	5	83.3	83.3	83.3
Όχι	1	16.7	16.7	100.0
Σύνολο	6	100.0	100.0	

Άλλα έργα

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Valid Ναι	4	66.7	66.7	66.7
Όχι	2	33.3	33.3	100.0
Σύνολο	6	100.0	100.0	



Εικόνα 13 Ποσοστά των πεδίων δραστηριότητας των εταιρειών

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του Πίνακα 19, οι περισσότεροι από τους συμμετέχοντες δήλωσαν ότι η προέλευση των αποβλήτων που διαχειρίζονται οι εταιρείες είναι κυρίως από εργασίες κατεδαφίσεων και ανακαινίσεις με ποσοστά 100%, αντίστοιχα ακολουθούμενα από απόβλητα εκσκαφών (83,3%), επεκτάσεων και άλλων εργασιών (66,7% αντίστοιχα). Τα μέσα ποσοστά της προέλευσης αποβλήτων που διαχειρίζονται οι εταιρείες παρουσιάζονται και στην Εικόνα 14.

Πίνακας 19 Προέλευση αποβλήτων που διαχειρίζονται οι εταιρείες
Εργασίες κατεδαφίσεων

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Valid Ναι	6	100.0	100.0	100.0

Εκσκαφές

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Valid Ναι	5	83.3	83.3	83.3
Όχι	1	16.7	16.7	100.0
Σύνολο	6	100.0	100.0	

Επεκτάσεις

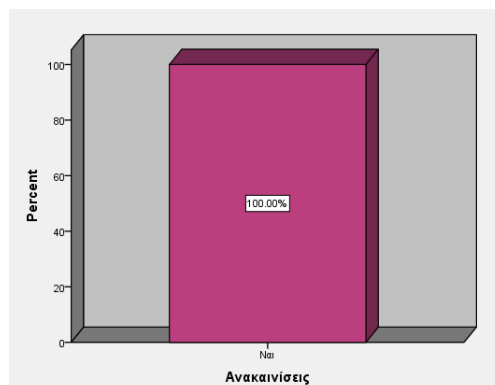
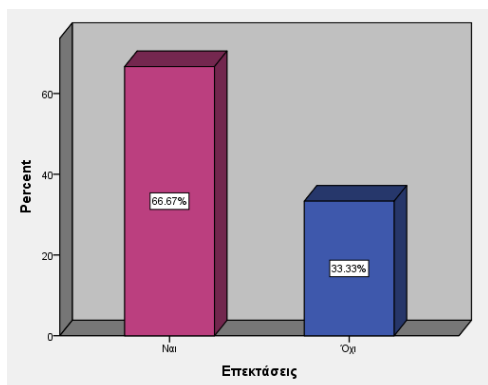
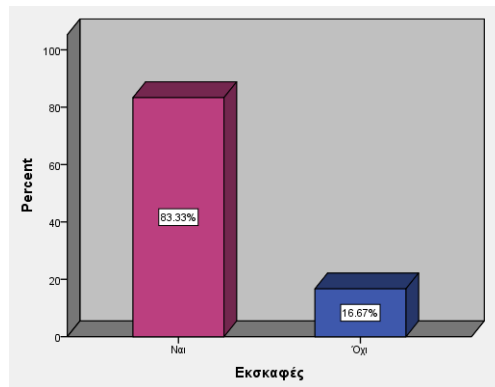
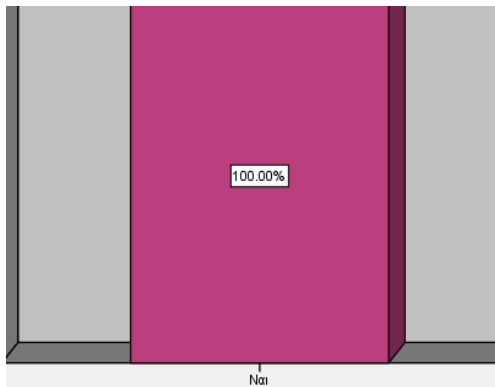
	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Valid Ναι	4	66.7	66.7	66.7
Όχι	2	33.3	33.3	100.0
Σύνολο	6	100.0	100.0	

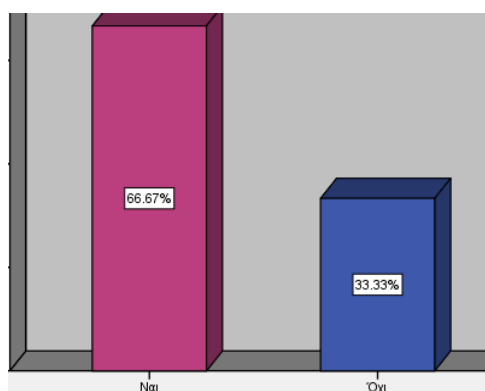
Ανακαινίσεις

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Valid Ναι	6	100.0	100.0	100.0

Άλλες εργασίες

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Valid Ναι	4	66.7	66.7	66.7
Όχι	2	33.3	33.3	100.0
Σύνολο	6	100.0	100.0	





Εικόνα 14 Ποσοστά προέλευσης αποβλήτων που διαχειρίζονται οι εταιρείες

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του Πίνακα 20, όλοι οι συμμετέχοντες δήλωσαν με ποσοστό 100% ότι η εταιρεία όπου εργάζονται ανήκει στην πολύ μικρή κατηγορία που περιλαμβάνει λιγότερους από 10 εργαζόμενους.

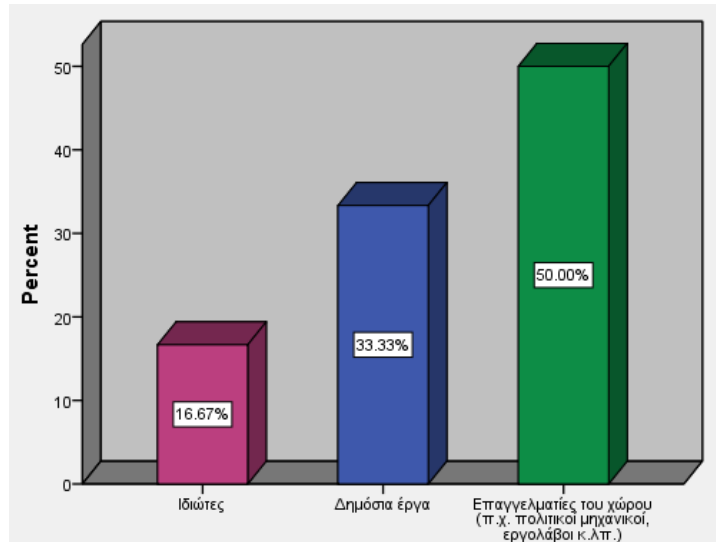
Πίνακας 20 Κατηγορία που υπάγεται η εταιρεία στην οποία εργάζονται οι συμμετέχοντες

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Valid Πολύ μικρή (λιγότεροι από 10 εργαζόμενοι)	6	100.0	100.0	100.0

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του Πίνακα 21, οι συμμετέχοντες δήλωσαν ότι η προέλευση των ΑΕΚΚ που διαχειρίζονται οι εταιρείες που εργάζονται είναι κυρίως από επαγγελματίες του χώρου (π.χ. πολιτικοί μηχανικοί, εργολάβοι κλπ.) με ποσοστό 50%, ακολουθούμενο από ΑΕΚΚ που προέρχονται από δημόσια έργα (33,3%) και από ιδιώτες (16,7%). Τα μέσα ποσοστά της προέλευσης των ΑΕΚΚ που διαχειρίζονται οι εταιρείες παρουσιάζονται και στην Εικόνα 15.

Πίνακας 21 Προέλευση των ΑΕΚΚ που διαχειρίζονται οι εταιρείες

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Valid Ιδιώτες	1	16.7	16.7	16.7
Δημόσια έργα	2	33.3	33.3	50.0
Επαγγελματίες του χώρου (π.χ. πολιτικοί μηχανικοί, εργολάβοι κλπ.)	3	50.0	50.0	100.0
Σύνολο	6	100.0	100.0	



Εικόνα 15 Ποσοστά της προέλευσης των ΑΕΚΚ που διαχειρίζονται οι εταιρείες

8.2 Αντιλήψεις και συμπεριφορές

Όλοι οι συμμετέχοντες (100%) απάντησαν ότι η εταιρεία όπου εργάζονται έχει αναπτύξει πρωτοβουλίες για την προώθηση της διαδικασίας διαχείρισης των ΑΕΚΚ όπως η δημιουργία ενημερωτικών φυλλαδίων και σχετικού διαφημιστικού υλικού. Επομένως οι εταιρείες ανακύκλωσης των ΑΕΚΚ ακολουθούν το σχεδιασμό και την εφαρμογή της Επικοινωνιακής Πολιτικής που πρέπει να είναι εθνικής εμβέλειας για να γνωστοποιήσει τόσο στις παραγωγικές τάξεις, τους ιδιωτικούς και δημόσιους φορείς όσο και στο ευρύτερο κοινό τα προγράμματα εναλλακτικής διαχείρισης για τα ΑΕΚΚ, τα συστήματα επαναχρησιμοποίησης /ανακύκλωσης /αξιοποίησης καθώς το ρόλο των χρηστών-καταναλωτών για την επίτευξη των στόχων που έχουν τεθεί στον τομέα της εναλλακτικής διαχείρισης.

Σχετικά με την ύπαρξη ενδεχόμενης αγοράς για τα υλικά που προέρχονται από ΑΕΚΚ, οι περισσότεροι συμμετέχοντες (66,7%) απάντησαν ότι δεν υπάρχει σχετική αγορά διάθεσης και επαναχρησιμοποίησης των ανακυκλωμένων ΑΕΚΚ (Πίνακας 22).

Προκειμένου να ενισχυθεί η αγορά τέτοιων υλικών με προέλευση τα ΑΕΚΚ πρέπει να δοθούν κυρίως οικονομικά κίνητρα όπως φορολογικές ελαφρύνσεις που θα ενθαρρύνουν τους παραγωγούς να σχεδιάσουν πιο φιλικά προς το περιβάλλον προϊόντα και να τους καταστήσει υπεύθυνους για το κόστος της διαχείρισης προϊόντων στο τέλος του κύκλου ζωής.

Επίσης η διαχείριση και η επαναπροώθηση των ΑΕΚΚ στην αγορά πρέπει να υποστηριχθεί από κρατικούς φορείς και από τα ΣΣΕΔ ώστε οι εταιρείες ανακύκλωσης να μπορούν να παίρνουν μέρος σε διεθνή προγράμματα συμβάλλοντας στην ανταλλαγή τεχνογνωσίας και στην εφαρμογή καινοτόμων και πιο οικονομικών τεχνολογιών σε όλα τα στάδια της διαδικασίας ανακύκλωσης των ΑΕΚΚ.

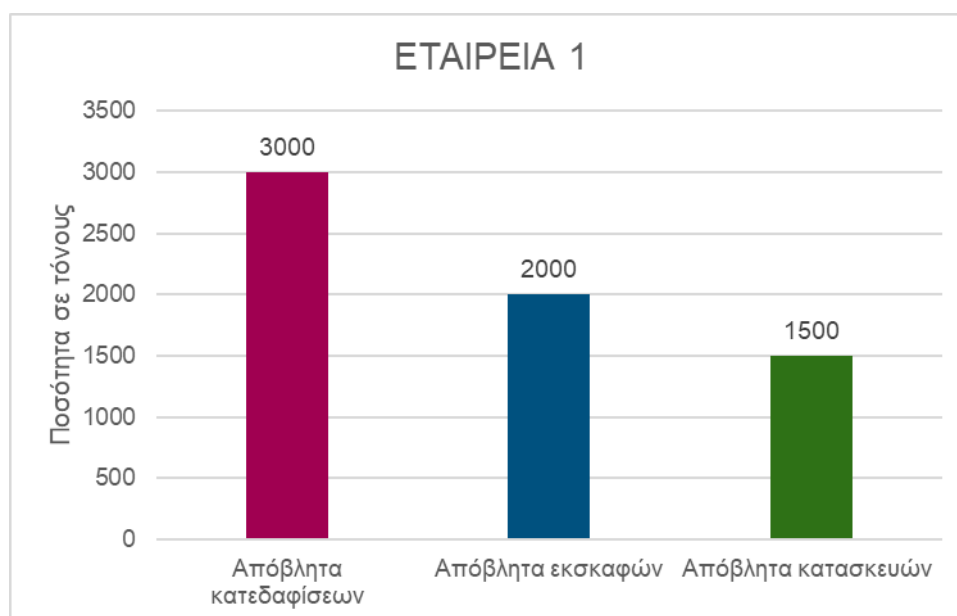
Πίνακας 22 Αγορά για τα υλικά που προέρχονται από ΑΕΚΚ

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Valid Ναι	2	33.3	33.3	33.3
Όχι	4	66.7	66.7	100.0
Σύνολο	6	100.0	100.0	

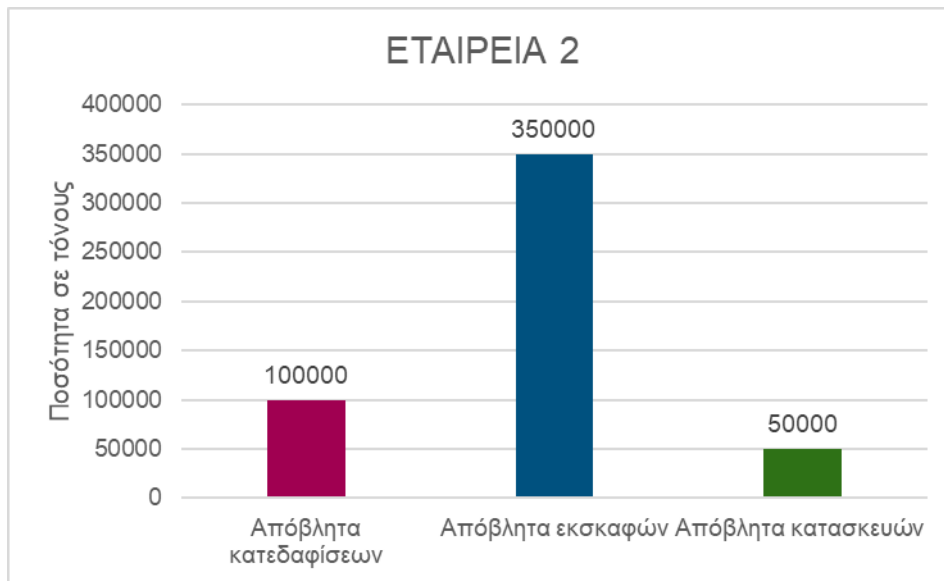
8.3 Ποιοτικά και Ποσοτικά στοιχεία

Στις Εικόνες 16-21 οι συμμετέχοντες προσδιόρισαν την ποσότητα (σε τόνους) των αποβλήτων κατεδαφίσεων, εκσκαφών και κατασκευών που διαχειρίστηκαν το 2021, αντίστοιχα. Παρατηρήθηκε ότι οι εταιρείες που συμμετείχαν στην έρευνα ανεξαρτήτως δυναμικότητας επεξεργάστηκαν περισσότερο απόβλητα **εκσκαφών** (Σύνολο=354.200 τόνοι, Μέσος Όρος=88.550 τόνοι), ακολουθούμενα από απόβλητα **κατασκευών** (Σύνολο=156.620 τόνοι, Μέσος Όρος=26.153 τόνοι) και από απόβλητα **κατεδαφίσεων** (Σύνολο=104.000 τόνοι, Μέσος Όρος=20.800 τόνοι) για το έτος 2021.

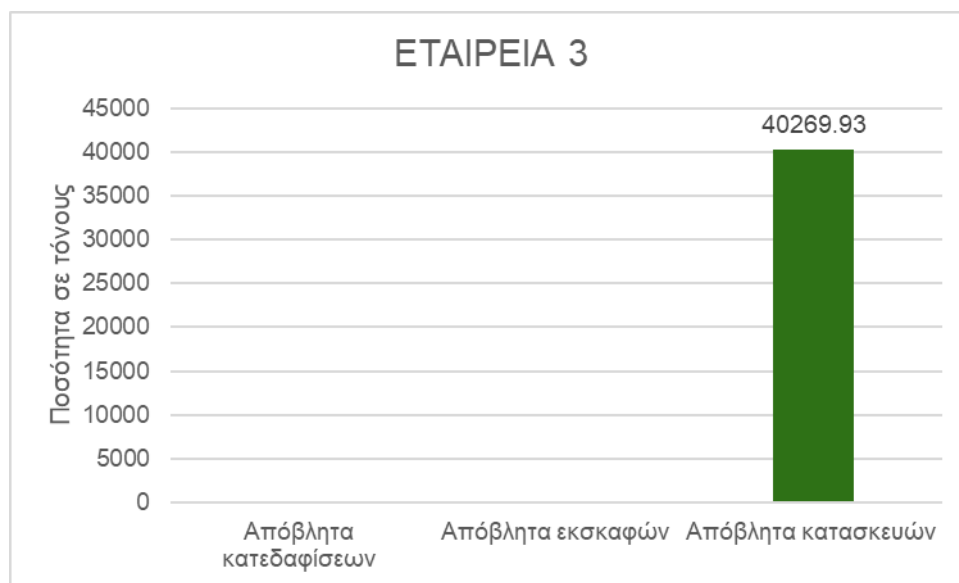
Αναφορικά με τα επεξεργασμένα απόβλητα, σύμφωνα με του συμμετέχοντες εκπροσώπους των εταιρειών που έλαβαν μέρος στη μελέτη, αυτά που προέρχονταν από **εκσκαφές** εισήλθαν στην αγορά σε ποσοστό 56,67% (μέση τιμή) ακολουθούμενα από αυτά που προέρχονταν από απόβλητα **κατεδαφίσεων** με ποσοστό 34,79% (μέση τιμή) και από αυτά που προέρχονταν από απόβλητα **κατασκευών** με ποσοστό 27,50% (μέση τιμή) για το έτος 2021.



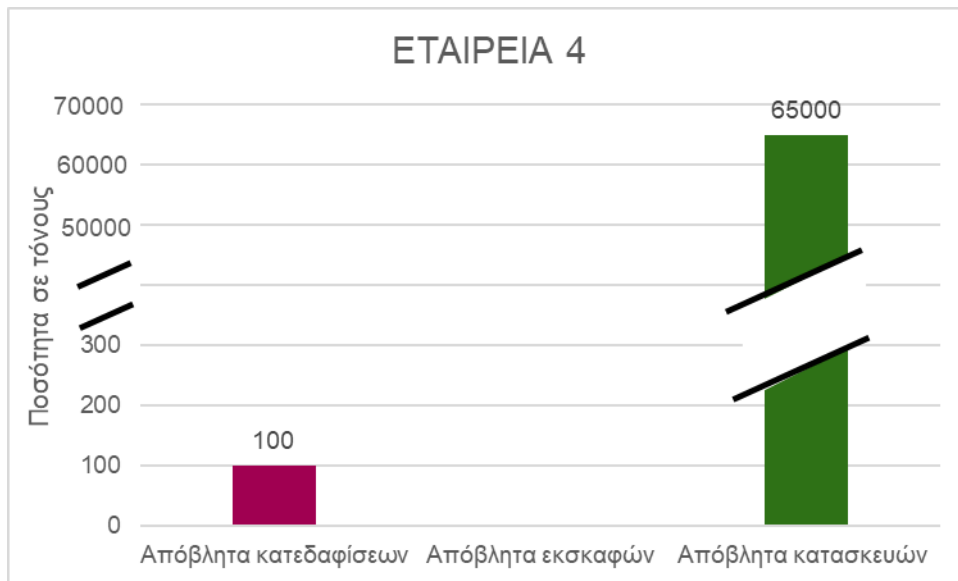
Εικόνα 16 Ποσότητα (σε τόνους) των αποβλήτων κατεδαφίσεων, εκσκαφών και κατασκευών που διαχειρίστηκε η Εταιρεία 1 το 2021



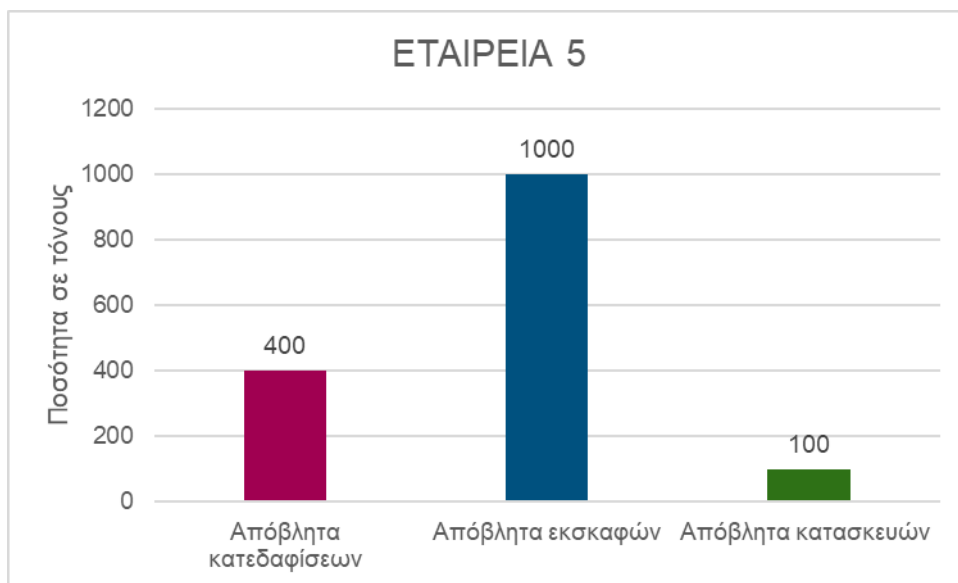
Εικόνα 17 Ποσότητα (σε τόνους) των αποβλήτων κατεδαφίσεων, εκσκαφών και κατασκευών που διαχειρίστηκε η Εταιρεία 2 το 2021



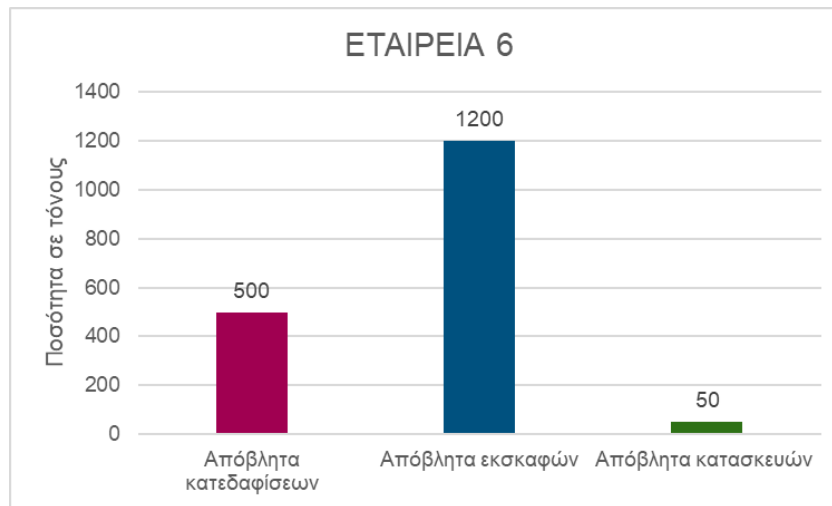
Εικόνα 18 Ποσότητα (σε τόνους) των αποβλήτων κατεδαφίσεων, εκσκαφών και κατασκευών που διαχειρίστηκε η Εταιρεία 3 το 2021



Εικόνα 19 Ποσότητα (σε τόνους) των αποβλήτων κατεδαφίσεων, εκσκαφών και κατασκευών που διαχειρίστηκε η Εταιρεία 4 το 2021



Εικόνα 20 Ποσότητα (σε τόνους) των αποβλήτων κατεδαφίσεων, εκσκαφών και κατασκευών που διαχειρίστηκε η Εταιρεία 5 το 2021



Εικόνα 21 Ποσότητα (σε τόνους) των αποβλήτων κατεδαφίσεων, εκσκαφών και κατασκευών που διαχειρίστηκε η Εταιρεία 6 το 2021

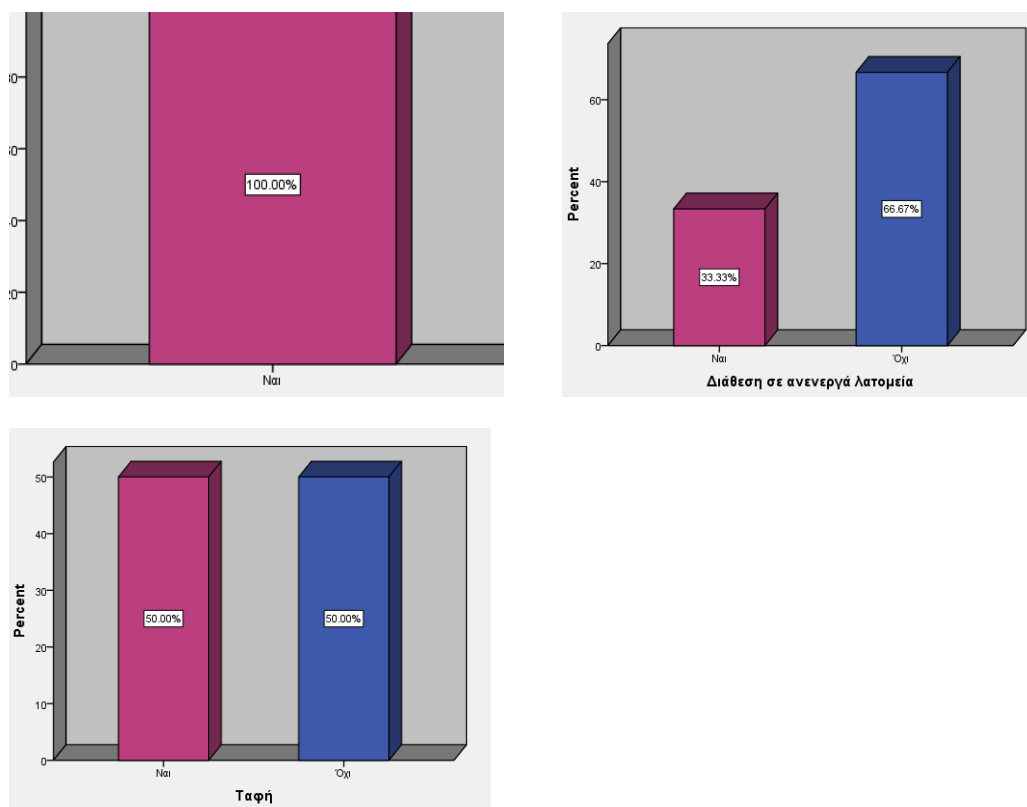
Σύμφωνα με του συμμετέχοντες εκπροσώπους των εταιρειών που έλαβαν μέρος στη μελέτη, όσον αφορά την ποσοστιαία περιεκτικότητα των ΑΕΚΚ που διαχειρίζονται, δοθήκαν οι παρακάτω απαντήσεις υπολογισμένες στη μέση τιμή του κάθε υλικού, για το έτος 2021.

- Τσιμέντο: 43%
- Τούβλα: 27%
- Κεραμικά: 20%
- Ξυλεία: 17%
- Άσφαλτος/Πίσσα: 40%
- Πλαστικά: 17%
- Μέταλλα: 13%
- Γυαλί: 10%
- Υλικά μόνωσης: 13%
- Χώμα: 50%
- Άλλα: 30%

8.4 Διάθεση των διαχειριζόμενων ΑΕΚΚ

Στην Εικόνα 22 οι συμμετέχοντες περιέγραψαν τον τελικό προορισμό των ΑΕΚΚ που διαχειρίζονται οι εταιρείες. Παρατηρήθηκε ότι όλες οι εταιρείες που συμμετείχαν στην έρευνα επαναχρησιμοποιούν τα επεξεργασμένα απόβλητα και τα πωλούν (100%). Το 33,33% των συμμετεχόντων συμφώνησε ότι τα απόβλητα οδηγούνται σε ανενεργά λατομεία και το 50% αυτών ότι οδηγούνται προς ταφή.

Γενικότερα στόχος είναι η δημιουργία ειδικών μονάδων που να διαθέτουν ειδικό εξοπλισμό για τη διαλογή των αποβλήτων, αλλά και η δημιουργία χώρων υγειονομικής ταφής με σκοπό να μεταφέρονται εκεί τα υπολείμματα της επεξεργασίας των αποβλήτων που περιλαμβάνουν μεικτά άχρηστα υλικά και αδρανή υπολείμματα. Τα χρήσιμα υλικά πρέπει να επαναπροωθούνται προς πώληση.



Εικόνα 22 Τελικός προορισμός των ΑΕΚΚ που διαχειρίζονται οι εταιρείες

8.5 Εμπόδια-Νομοθεσία

Σχετικά με τα εμπόδια, οι συμμετέχοντες της μελέτης εντόπισαν ότι το νομοθετικό πλαίσιο δεν καλύπτει τη διαχείριση των ΑΕΚΚ. Στην Ελλάδα, η ανεπάρκεια στην εφαρμογή της νομοθεσίας δεν επιτρέπουν την αύξηση της ανακύκλωσης τα τελευταία χρόνια. Υπάρχει ένα υψηλό επίπεδο άγνοιας και αδιαφορίας από τους κρατικούς και ιδιωτικούς φορείς αλλά και από το ευρύ κοινό.

Τα κενά στη νομοθεσία αφορούν και την αδειοδότηση εταιρειών χωρίς να καλύπτουν τις απαιτούμενες προδιαγραφές όπως την ύπαρξη απαραίτητου εξοπλισμού με αποτέλεσμα να μην εφαρμόζεται σωστά η ανακύκλωση και να αποβάλλουν παράνομα τα ΑΕΚΚ.

Η έλλειψη των προδιαγραφών δευτερογενών προϊόντων και η περιορισμένη αγορά τους, οι καθυστερήσεις στην αδειοδότηση χώρων προς αποκατάσταση (δημόσιων ανενεργών λατομείων), η έλλειψη επαρκών χώρων και κατ' επέκταση η ελλιπής γεωγραφική κάλυψη σε επίπεδο Περιφερειακής Ενότητας, η έλλειψη νομοθεσίας για την χρήση ανακυκλωμένων υλικών σε κάθε έργο (π.χ. Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις), τα φαινόμενα μερικής διαχείρισης και ο ελλιπής έλεγχος από τις Υπηρεσίες Δόμησης είναι μερικά από τα εμπόδια τα οποία εντοπίστηκαν από τους συμμετέχοντες στην μελέτη.

Επίσης η μη διαλογή των ΑΕΚΚ δημιουργεί πρόβλημα διαχείρισής τους, για παράδειγμα στην περίπτωση μίας κατεδάφισης τα απόβλητα όπως τούβλα, τσιμέντα, ξύλα, πλαστικά, χρώμα φτάνουν στην μονάδα επεξεργασίας συνολικά και απαιτείται διαχωρισμός, κάτι που είναι πολύ δύσκολο να πραγματοποιηθεί στην πράξη.

Γενικά, η έλλειψη δράσεων κατάρτισης και καθοδήγησης σχετικά με την εφαρμογή εναλλακτικών αποβλήτων, η έλλειψη ελέγχου της ποιότητας των ανακυκλωμένων ΑΕΚΚ και το κενό στη νομοθεσία δυσχεραίνουν την εφαρμογή της εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΕΚΚ.

Ένα πολύ μεγάλο πρόβλημα είναι ότι οι εργολάβοι στα δημόσια και ιδιωτικά έργα δεν ελέγχονται κατά την παραγωγή των ΑΕΚΚ. Η νομοθεσία δεν καλύπτει το σύνολο των ΑΕΚΚ που παράγονται. Επομένως σε ένα έργο που μπορεί να υπάρξουν 1.000 τόνοι ΑΕΚΚ, η νομοθεσία επιτρέπει στους μηχανικούς κατά την συμπλήρωση του ΣΔΑ να αναφέρουν μόνο 100 τόνους με αποτέλεσμα η βεβαίωση διαχείρισης που θα εκδοθεί να αναφέρεται μόνο σε αυτή την ποσότητα και όχι στο σύνολο. Οι υπόλοιποι 900 τόνοι απορρίπτονται σε ρέματα και παράνομες χωματερές. Επομένως μία πρόταση σύμφωνα με τους συμμετέχοντες είναι να υποχρεώνονται οι εργολάβοι από τη νομοθεσία να χρησιμοποιούν 30-40% ανακυκλωμένα υλικά επίχωσης ώστε να μπορεί να αποσυμφορηθεί η μονάδα με τα ΑΕΚΚ που έχει παραλάβει.

Ένα επιπλέον μέτρο που θα μπορούσε να διευκολύνει τη διαχείριση των ΑΕΚΚ είναι το 'Σύστημα Επιβράβευσης'. Πρόκειται για μια διαδικασία που λειτουργεί διαφορετικά από την επιβολή κυρώσεων στους παραβάτες, καθώς επιβραβεύει την καλή συμπεριφορά, δίνοντας οικονομικά κίνητρα (εκπτώσεις στα προϊόντα ανακύκλωσης, φοροελαφρύνσεις κ.α.). Η εν λόγω διαδικασία μπορεί να λειτουργήσει με τη δημιουργία μιας βάσης δεδομένων στην οποία θα καταχωρούνται όλοι οι αγοραστές ανακυκλωμένων υλικών. Οι αγοραστές αυτοί ανάλογα και με την χρήση ανακυκλωμένων υλικών που κάνουν, θα λαμβάνουν είτε επιδότηση σε αγορές υλικών πρώτης διαλογής, είτε ακόμα καλύτερα φορολογικές ελαφρύνσεις. Η διαδικασία αυτή μπορεί να εφαρμοσθεί στους διαχειριστές ΑΕΚΚ, εφόσον τηρούν και ακολουθούν πιστά το πλαίσιο διαχείρισης. Αλλά και στις μονάδες επεξεργασίας ΑΕΚΚ, εφόσον προωθούν τα δευτερογενή προϊόντα που παράγουν στην αγορά.

Η ύπαρξη καλύτερου ελέγχου από τις δημόσιες αρχές και κοινού τιμοκαταλόγου συλλογικών συστημάτων θα μπορούσαν επίσης να διευκολύνουν τη διαχείριση των ΑΕΚΚ.

Γενικότερα, οι περισσότεροι συμμετέχοντες προτείνουν την υποχρεωτική ποσόστωση χρήσης δευτερογενών υλικών σε νέες κατασκευές και σε έργα οδοποιίας με σκοπό την αποσυμφόρηση των ανακυκλωμένων ΑΕΚΚ από τις μονάδες επεξεργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 Συμπεράσματα

Στην παρούσα μελέτη εξετάστηκαν τα απόβλητα εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ) και ο εναλλακτικός τρόπος διαχείρισής τους παραθέτοντας την

υφιστάμενη κατάσταση που επικρατεί στην Ελλάδα αλλά και τις προσπάθειες βελτίωσης της διαχείρισης των ΑΕΚΚ.

Παρατηρήθηκε ότι το κύριο πεδίο δραστηριότητας των εταιρειών που διαχειρίζονται ΑΕΚΚ είναι η οικοδομή και η οδοποιία ακολουθούμενα από τα άλλα έργα. Η προέλευση των αποβλήτων που διαχειρίζονται οι εταιρείες είναι κυρίως από εργασίες κατεδαφίσεων και ανακαινίσεις ακολουθούμενα από απόβλητα εκσκαφών, επεκτάσεων και άλλων εργασιών. Η προέλευση των ΑΕΚΚ που διαχειρίζονται οι εταιρείες που εργάζονται είναι κυρίως από επαγγελματίες του χώρου (π.χ. πολιτικοί μηχανικοί, εργολάβοι κλπ.), ακολουθούμενο από ΑΕΚΚ που προέρχονται από δημόσια έργα και από ιδιώτες.

Οι εταιρείες που ασχολούνται με τη διαχείριση των ΑΕΚΚ στην Ελλάδα έχουν αναπτύξει πρωτοβουλίες για την προώθηση της διαδικασίας διαχείρισης των αποβλήτων όπως η δημιουργία ενημερωτικών φυλλαδίων και σχετικού διαφημιστικού υλικού. Προκειμένου να ενισχυθεί η αγορά τέτοιων υλικών με προέλευση τα ΑΕΚΚ πρέπει να δοθούν κυρίως οικονομικά κίνητρα όπως φορολογικές ελαφρύνσεις που θα ενθαρρύνουν τους παραγωγούς να σχεδιάσουν πιο φιλικά προς το περιβάλλον προϊόντα και να τους καταστήσει υπεύθυνους για το κόστος της διαχείρισης προϊόντων στο τέλος του κύκλου ζωής.

Σχετικά με τα εμπόδια, η έλλειψη δράσεων κατάρτισης και καθοδήγησης σχετικά με την εφαρμογή εναλλακτικών αποβλήτων, η έλλειψη ελέγχου της ποιότητας των ανακυκλωμένων ΑΕΚΚ και το κενό στη νομοθεσία δυσχεραίνουν την εφαρμογή της εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΕΚΚ.

Πρόταση βελτίωσης της κατάστασης είναι να υποχρεώνονται οι εργολάβοι από τη νομοθεσία να χρησιμοποιούν ανακυκλωμένα υλικά επίχωσης ώστε να μπορεί να αποσυμφορηθεί η μονάδα με τα ΑΕΚΚ που έχει παραλάβει. Επιπλέον μέτρα που θα μπορούσαν να διευκολύνουν τη διαχείριση των ΑΕΚΚ είναι το 'Σύστημα Επιβράβευσης', η ύπαρξη καλύτερου ελέγχου από τις δημόσιες αρχές και κοινού τιμοκαταλόγου συλλογικών συστημάτων θα μπορούσαν επίσης να διευκολύνουν τη διαχείριση των ΑΕΚΚ.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

Ahmed, S. F. U. (2013). Properties of Concrete Containing Construction and Demolition Wastes and Fly Ash. *Journal of Materials in Civil Engineering*, 25(12), 1864–1870. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)MT.1943-5533.0000763](https://doi.org/10.1061/(ASCE)MT.1943-5533.0000763)

Bio Intelligent Service. (2011). *European Commission (DG ENV) Final Report Task 2 – Management of construction & demolition waste.*

Deloitte. (2015). *Construction and Demolition Waste management in Greece.*

Enviterra. (2020). *IMPROVED MANAGEMENT OF CONSTRUCTION & DEMOLITION WASTE IN GREECE.* https://www.giz.de/en/downloads/Final_Report_CDW_management_EN.pdf

ETC/RWM. (2009). *European Topic Centre on Resource and Waste Management, 2009, EU as a Recycling Society - Present Recycling Levels of Municipal Waste and C&D Waste in the EU.*

Eurostat. (2015). *Municipal waste statistics.* https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Municipal_waste_statistics

Eurostat. (2017). *Generation of Waste by Waste Category, Hazardousness and NACE Rev 2 Activity.*

Fatta, D., Papadopoulos, A., Avramikos, E., Sgourou, E., Moustakas, K., Kourmoussis, F., Mentzis, A., & Loizidou, M. (2003). Generation and management of construction and demolition waste in Greece - An existing challenge. *Resources, Conservation and Recycling*, 40(1), 81–91.

Gao, Y., Gong, Z., & Yang, N. (2018). Estimation methods of construction and demolition waste generation: a review. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 189, 052050. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/189/5/052050>

Mavridou, S., Kaisidou, E., Kazdaglis, M., & Alaveras, P. (2020). *Construction and Demolition (C&D) Waste: Potential uses and current situation in Greece and Cyprus.*

Papatzani, S., & Paine, K. (2017). Construction, demolition and excavation waste management in EU/Greece and its potential use in concrete. *Fresenius Environ. Bull*, 26, 5572–5580.

Paralika, M., & Karachaliou, T. (2019). Progress and Challenges in C&D Waste Management in Greece. *International Journal of Environmental Planning and Management*, 5(2), 32–41.

Symonds Group Ltd. (1999). *Symonds Group Report to DGXI: Construction and demolition waste management practices, and their economic impacts. Brussels, Belgium.*

UBA. (2009). *Umweltbundesamt Aggregates Case Study - Final Report.*

Markandeya Raju Ponnada and Kameswari P Professor, Department of Civil Engineering MVGR College of Engineering. Construction and Demolition Waste Management – A Review

Luis Alberto Lopez Ruiz, Xavier Roca Ramon, Santiago Gasso Domingo. The circular economy in the construction and demolition waste sector-A review and an integrative model approach

Ελληνική Βιβλιογραφία

Διπλωματική εργασία: «Σχεδιασμός μονάδας εναλλακτικής διαχείρισης αποβλήτων από εκσκαφές, κατεδαφίσεις και κατασκευές (ΑΕΚΚ) στο νομό Αττικής» Κιουτουκτσής Σ. Ευάγγελος, Αθήνα Σεπτέμβριος 2017.

Διπλωματική Εργασία: "Επεξεργασία-Ανακύκλωση-Αξιοποίηση Αποβλήτων από Εκσκαφές, Κατασκευές και Κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ). Μελέτη Περίπτωσης στην Περιφέρεια Κρήτης" Νίκος Κεφαλάκης, Πάτρα, Μάιος 2020.

Διπλωματική Εργασία: «Αξιοποίηση ΑΕΚΚ, περιβαλλοντικά οφέλη, δυνατότητες, εναλλακτική χρήση σε έργα πολιτικού μηχανικού» Δέσποινα Ποιμενίδου, Πάτρα, Σεπτέμβριος 2019.

Διπλωματική Εργασία: «Ανάπτυξη κυκλικών ροών υλικών και διερεύνηση δυνατοτήτων αξιοποίησης στερεών αποβλήτων εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων» Χρήστος Βαρτζιώτης, Πάτρα, Μάιος 2019.

Διπλωματική Εργασία: «Επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση υλικών κατασκευών και κατεδαφίσεων» Πόθα Διασινώ & Πάτσης Ιωάννης, Αθήνα 2019.

Διπλωματική Εργασία: «Απόβλητα εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων: Μέθοδοι διαχείρισης, περιβαλλοντικές επιπτώσεις και προοπτικές επαναχρησιμοποίησης» Φουρλής Απόστολος, Θεσσαλονίκη, Οκτώβριος 2014.

Διπλωματική Εργασία: «Ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση αποβλήτων εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων, ποιοτική σύσταση, χαρακτηριστικά, στατιστικά στοιχεία, μέθοδοι και προοπτικές επαναχρησιμοποίησης» Καμελίδης Ανδρέας, Θεσσαλονίκη Μάρτιος 2020.

Διπλωματική Εργασία: «Σύγχρονες τάσεις στην ανακύκλωση αποβλήτων εκσκαφών, κατεδαφίσεων και κατασκευών: Διεθνής εμπειρία και προοπτικές για τον Ελληνικό χώρο43» Γεωργίου Κωνσταντίνα, Σεπτέμβριος 2016.

ΕΟΑΝ. (2021). ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΕΚΣΚΑΦΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ & ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΕΩΝ (ΑΕΚΚ). Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης. <https://www.eoan.gr/εναλλακτική-διαχείριση/απόβλητα-εκσκαφών-κατασκευών-κατεδα/>

Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων (ΕΚΑ), σύμφωνα με το Παράρτημα της Απόφασης 2002/532/ΕΚ, όπως έχει τροποποιηθεί με τις Αποφάσεις 2001/118/ΕΚ, 2001/119/ΕΚ και 2001/573/ΕΚ της Επιτροπής Ε.Κ.

Εγκύκλιος 4834/25.1.2013 «Διαχείριση περίσσειας υλικών εκσκαφών που προέρχονται από δημόσια έργα - Διευκρινίσεις επί των απαιτήσεων της ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1312 Β) ».

Κακλόπουλος, Σ. (2015). ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ. ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ, 1–107.

Κουρμούσης, Φ. (2013). Ανάπτυξη μονάδων διαχείρισης αποβλήτων από κατασκευές και καταδαφίσεις: δημιουργία μοντέλου υπολογισμού παραγόμενων ποσοτήτων αποβλήτων εκσκαφών, κατασκευών και καταδαφίσεων. *Διδακτορική Διατριβή Τμήματος Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ.*

Ν.4042/2012 (ΦΕΚ 24/Α/13-2-2012) «Ποινική Προστασία του περιβάλλοντος – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/99/ΕΚ – Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/98/ΕΚ – Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής» που ενσωματώνει στο εθνικό δίκαιο την οδηγία-πλαίσιο 2008/98/ΕΕ για τα απόβλητα.

Ν. 2939/2001 (ΦΕΚ 179/Α/06.08.2001) «Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών άλλων προϊόντων – Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και άλλων Προϊόντων (ΕΟΕΔΣΑΠ) και άλλες διατάξεις», όπως τροποποιήθηκε με το Ν. 3854/10 67 (ΦΕΚ 94/Α/23.06.2010) «Τροποποίηση της νομοθεσίας για την εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων και τον Εθνικό Οργανισμό Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.) και άλλες διατάξεις» και το Ν.4042/2012.

Ν. 3854/2010 (ΦΕΚ 94/Α/23.06.2010) «Τροποποίηση της νομοθεσίας για την εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων και τον Εθνικό Οργανισμό Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.) και άλλες διατάξεις» όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.

Παντουβάκης, Ά., Σιώμκος, Γ., & Χρήστου, Ε. (2015). «Μάρκετινγκ» εκδόσεις ΛΙΒΑΝΗ.

Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. (2020). *Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων Συμπεριλαμβανομένων και των επικύνδυνων αποβλήτων 2020-2030.* <http://www.opengov.gr/minenv/wp-content/uploads/downloads/2020/08/ΕΣΔΑ-ΔΙΑΒΟΥΛΕΥΣΗ-6-8-2020.pdf>

Βιβλιογραφία από ιστοσελίδες

«Influence of construction and demolition waste management on the environmental impact of buildings» André Coelho, Jorge de Brito ↑ Department of Civil Engineering and Architecture, Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, Av. Rovisco Pais, 1049-001 Lisbon, Portugal.

«A building information modeling-based tool for estimating building demolition waste and evaluating its environmental impacts» Shu Su ^{a,b} , Shimeng Li ^{a,c} , Jingyi Ju ^a , Qian Wang ^d , Zhao Xu ^a ^a Department of Construction and Real Estate, School of Civil Engineering, Southeast University, Nanjing 211189, China ^b Engineering Research Center of Building Equipment, Energy, and Environment, Ministry of Education, China ^c Department of Real Estate and Construction, The University of Hong Kong, Hong Kong 999077, China ^d Department of Building, School of Design and Environment, National University of Singapore, Singapore 117566, Singapore.

«Use of building-related construction and demolition wastes in highway embankment: Laboratory and field evaluations» Junhui Zhang ^a , Fan Gu ^b , Yuqing Zhang ^c , ^a National Engineering Laboratory of Highway Maintenance Technology, Changsha University of Science & Technology, Changsha, Hunan, 410114, China ^b National Center for Asphalt Technology, Auburn University, 277 Technology Parkway, Auburn, Alabama, 36830, USA ^c Aston Institute of Materials Research, Engineering Systems & Management Group, Aston University, Birmingham, B4 7ET, UK.

«Recycling of construction and demolition waste generated by building infrastructure for the production of glassy materials» A. Domínguez, M.I. Domínguez ⁿ , S. Ivanova ⁿ , M.A. Centeno, J.A. Odriozola Departamento de Química Inorgánica e Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla, Avda. Américo Vespucio, 49, 41092 Sevilla, Spain.

«Development and characterization of lightweight aggregate recycled from construction and demolition waste mixed with other industrial by-products» Hung Phong Nguyen ^a , Anette Mueller ^b , Van Tuan Nguyen ^a , Cong Thang Nguyen ^a ^a Hanoi University of Civil Engineering, 55 Giai Phong Road, Hanoi 100000, Vietnam ^b IAB – Weimar Institute of Applied Construction Research, Über der Nonnenwiese 1, Weimar 99428, Germany.

«An Optimization Model on Construction and Demolition Waste Quantification from Building» Sadhan K Ghosha, H.S. Haldar ^b , S. Chatterjee ^c , P. Ghosh ^d . International Conference on Solid Waste Management, 5IconSWM 2015.

«Use of building demolition waste as lime treated base course in bituminous road» Bipul Dhakal ^a , Avani Chopra ^b , ^a Chandigarh University, Mohali 140413, Punjab, India ^b Department of Civil Engineering, Chandigarh University, Mohali 140413, Punjab, India.

«Utilization of construction and demolition waste and synthetic aggregates» Mona S. Mohammed ^a , Hala Elkady ^a , Hamdy A. Abdel- Gawwad ^b ^a Department of Chemical Engineering and Pilot Plant, Engineering Research Division, National Research Centre, Dokki, Cairo, Egypt ^b Raw Building Materials and Processing Technology Research Institute, Housing and Building National Research Center (HBRC), Cairo, Egypt.

«Building information modeling for construction and demolition waste minimization» Alexander Koutamanis Faculty of Architecture & The Built Environment, Delft University of Technology, Delft, The Netherlands

<https://www.eoan.gr/%ce%b5%ce%bd%ce%b1%ce%bb%ce%bb%ce%b1%ce%ba%cf%84%ce%b9%ce%ba%ce%ae->

[%ce%b4%ce%b9%ce%b1%cf%87%ce%b5%ce%af%cf%81%ce%b9%cf%83%ce%b7/%ce%b1%cf%80%cf%8c%ce%b2%ce%bb%ce%b7%cf%84%ce%b1-%ce%b5%ce%ba%cf%83%ce%ba%ce%b1%cf%86%cf%8e%ce%bd-%ce%ba%ce%b1%cf%84%ce%b1%cf%83%ce%ba%ce%b5%cf%85%cf%8e%ce%bd-%ce%ba%ce%b1%cf%84%ce%b5%ce%b4%ce%b1/](#)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Ερωτηματολόγιο

Ερωτηματολόγιο για τη Διπλωματική Εργασία : «Διαχείριση Αποβλήτων Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων σε έργα»

Το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο αποτελεί μέρος μίας έρευνας για τη διαχείριση αποβλήτων εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων. Η έρευνα σχεδιάστηκε στο πλαίσιο εκπόνησης διπλωματικής εργασίας στο Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών "Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός" του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου.

Η ερευνητική ομάδα ζητά τη συγκατάθεσή σας για τη συμμετοχή σας στην έρευνα της διπλωματικής εργασίας με τίτλο "Διαχείριση Αποβλήτων Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων σε έργα". Με τη συναίνεσή σας επιτρέπετε στους ερευνητές να καταγράψουν και να αναλύσουν τις απαντήσεις σας για να βελτιώσουν την κατανόηση του θέματος. Τηρούνται όλοι οι κανόνες σχετικά με την προστασία των ατόμων από την επεξεργασία των προσωπικών δεδομένων (δηλ. 25/05/2018 και μετά ο Γενικός Κανονισμός Προστασίας Δεδομένων 2016/679).

Οι απαντήσεις που θα δοθούν στο ερωτηματολόγιο θα παραμείνουν ανώνυμες. Η ταυτότητά σας δεν θα ζητηθεί ποτέ κατά τη διάρκεια του ερωτηματολογίου. Ούτε ευαίσθητα δεδομένα (θρησκεία, σεξουαλικός προσανατολισμός, ένταξη σε πολιτικά κόμματα / συνδικάτα κλπ.).

Η συμμετοχή σε αυτή τη μελέτη είναι εθελοντική και μπορείτε να αποσυρθείτε από την έρευνα ανά πάσα στιγμή. Οι ερευνητές θα διατηρήσουν την εμπιστευτικότητα των ερευνητικών αρχείων ή δεδομένων.

Υποβάλλοντας αυτήν τη φόρμα, δηλώνετε ότι έχετε διαβάσει την περιγραφή της μελέτης, είστε άνω των 18 ετών και ότι αποδέχεστε τους όρους όπως περιγράφονται.

Εάν έχετε οποιοσδήποτε ερωτήσις ή θέλετε ένα αντίγραφο αυτής της επιστολής συναίνεσης, επικοινωνήστε μαζί μας: std135172@ac.eap.gr

Σας ευχαριστούμε εκ των προτέρων για τη συμμετοχή σας!

Στοιχεία επιχείρησης

1. Περιοχή δραστηριοποίησης.

2. Σύστημα – εταιρεία.

3. Ρόλος του συμμετέχοντα στο σύστημα/εταιρεία.

4. Πεδίο δραστηριότητας της εταιρείας (μπορείτε να σημειώσετε περισσότερες από μία επιλογές).

Οικοδομή

Οδοποιία

Άλλα έργα

5. Τα απόβλητα που διαχειρίζεστε προέρχονται από (μπορείτε να σημειώσετε περισσότερες από μία επιλογές):

Εργασίες κατεδαφίσεων

Εκσκαφές

Επεκτάσεις

Ανακαινίσεις

Άλλες εργασίες

6. Σε ποια από τις παρακάτω κατηγορίες υπάγεται η εταιρεία στην οποία εργάζεστε;

Πολύ μικρή (λιγότεροι από 10 εργαζόμενοι)

Μικρή (10 έως 49 εργαζόμενοι)

Μεσαία (50 έως 249 εργαζόμενοι)

Μεγάλη (περισσότεροι από 250 εργαζόμενοι)

Υφιστάμενη κατάσταση

7. Τα ΑΕΚΚ που έρχονται σε εσάς προέρχονται από:

Ιδιώτες

Δημόσια έργα

Επαγγελματίες του χώρου (π.χ. πολιτικοί μηχανικοί, εργολάβοι κλπ.)

8. Έχει αναπτύξει η εταιρεία στην οποία εργάζεστε πρωτοβουλίες για την προώθηση της διαδικασίας διαχείρισης των ΑΕΚΚ (π.χ. φυλλάδια, διαφημιστικό υλικό);

Ναι

Όχι

Δεν γνωρίζω

9. Κατά τη γνώμη σας υπάρχει αγορά για τα υλικά που προέρχονται από ΑΕΚΚ;

Ναι

Όχι

Δεν γνωρίζω

Ποιοτικά και ποσοτικά στοιχεία

10. Παρακαλώ σημειώστε την ποσότητα (σε τόνους) των αποβλήτων κατεδαφίσεων που διαχειριστήκατε το 2021 και το ποσοστό αυτής που εισήλθε στην αγορά.

11. Παρακαλώ σημειώστε την ποσότητα (σε τόνους) των αποβλήτων εκσκαφών που διαχειριστήκατε το 2021 και το ποσοστό αυτής που εισήλθε στην αγορά.

12. Παρακαλώ σημειώστε την ποσότητα (σε τόνους) των αποβλήτων κατασκευών που διαχειριστήκατε το 2021 και το ποσοστό αυτής που εισήλθε στην αγορά.

13. Παρακαλώ σημειώστε σε τι ποσοστό απαντώνται τα παρακάτω υλικά στα ΑΕΚΚ που διαχειρίζεστε:

	0-20	21-40	41-60	61-80	81-100
Τσιμέντο	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Τούβλα	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Κεραμικά	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ευλεία	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ασφαλτος, πίσσα	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Πλαστικά	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Μέταλλα	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Γυαλί	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Υλικά μόνωσης	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Χώμα	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Άλλα	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

14. Ποιος είναι ο τελικός προορισμός των ΑΕΚΚ που διαχειρίζεστε (μπορείτε να σημειώσετε περισσότερες από μία επιλογές).

Πώληση (επαναχρησιμοποίηση)

Διάθεση σε ανενεργά λατομεία

Καύση

Ταφή

Άλλο:

Εμπόδια – Διευκολύνσεις.

15. Θεωρείτε ότι το νομοθετικό πλαίσιο καλύπτει πλήρως τη διαχείριση των ΑΕΚΚ;

Ναι

Όχι

Δεν γνωρίζω

Δεν απαντώ

16. Ποια είναι τα μεγαλύτερα εμπόδια για τη διαχείριση των ΑΕΚΚ;

17. Ποιο νομοθετικό ή οικονομικό μέτρο θα μπορούσε να διευκολύνει τη διαχείριση των ΑΕΚΚ;

ΕΚΑ/ΑΕΚΚ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΕΙΣ (ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΟΥ ΧΩΜΑΤΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ ΑΠΟ ΜΟΛΥΣΜΕΝΕΣ ΤΟΠΟΘΕΣΙΕΣ), σύμφωνα με το Κεφάλαιο 17 του Ευρωπαϊκού Καταλόγου Αποβλήτων (Απόφαση 2001/118/Ε.Κ.)

17 01 σκυρόδεμα, τούβλα, πλακάκια και κεραμικά

17 01 01 σκυρόδεμα

17 01 02 τούβλα

17 01 03 πλακάκια και κεραμικά

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

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

17 02 ξύλο, γυαλί και πλαστικό

17 02 01 ξύλο

17 02 02 γυαλί

17 02 03 πλαστικό

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

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

17 03 01* μείγματα ορυκτής ασφάλτου που περιέχουν λιθανθρακόπισσα

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

17 03 03* λιθανθρακόπισσα και προϊόντα πίσσας

17 04 μέταλλα (περιλαμβανομένων και των κραμάτων τους)

17 04 01 χαλκός, μπρούντζος, ορείχαλκος

17 04 02 αλουμίνιο

17 04 03 μόλυβδος

17 04 04 ψευδάργυρος

17 04 05 σίδηρος και χάλυβας

17 04 06 κασσίτερος

17 04 07 ανάμεικτα μέταλλα

17 04 09* απόβλητα μετάλλων μολυσμένα από επικίνδυνες ουσίες

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

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

17 05 χώματα (περιλαμβανομένων χωμάτων εκσκαφής από μολυσμένες τοποθεσίες), πέτρες και μπάζα εκσκαφών

17 05 03* χώματα και πέτρες που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες

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

17 05 05* μπάζα εκσκαφών που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες

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

17 05 07* έρμα σιδηροτροχιών που περιέχει επικίνδυνες ουσίες

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

17 06 μονωτικά υλικά και υλικά δομικών κατασκευών που περιέχουν αμιάντο

17 06 01* μονωτικά υλικά που περιέχουν αμιάντο

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

17 06 04 μονωτικά υλικά εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στα σημεία 17 06 01 και 17 06 03

17 06 05* υλικά δομικών κατασκευών που περιέχουν αμίαντο

17 08 υλικά δομικών κατασκευών με βάση το γύψο

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

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

17 09 άλλα απόβλητα δομικών κατασκευών και κατεδαφίσεων

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

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

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

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

ΑΡΘΡΟ

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΕΚΣΚΑΦΩΝ, ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΕΩΝ (ΑΕΚΚ) ΣΕ ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΡΓΑ

¹Σχολή Εφαρμοσμένων Τεχνών και Βιώσιμου Σχεδιασμού, Ελληνικό Ανοικτό
Πανεπιστήμιο,
Πάροδος Αριστοτέλους 18, 26335 Πάτρα

email: std135172@ac.eap.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία εξετάστηκαν τα απόβλητα εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ) και πραγματοποιήθηκε συλλογή πρωτογενών στοιχείων, μέσω ερωτηματολογίου εν είδει ημι-δομημένης συνέντευξης για τη διερεύνηση της υφιστάμενης κατάστασης της διαχείρισης των ΑΕΚΚ και των εναλλακτικών τρόπων διαχείρισής τους. Παρατηρήθηκε ότι το κύριο πεδίο δραστηριότητας των εταιρειών που διαχειρίζονται ΑΕΚΚ είναι η οικοδομή και η οδοποιία ακολουθούμενα από τα άλλα έργα και τα απόβλητα προέρχονται κυρίως από εργασίες κατεδαφίσεων και ανακαινίσεις ακολουθούμενα από απόβλητα εκσκαφών, επεκτάσεων και άλλων εργασιών. Η προέλευση των ΑΕΚΚ που διαχειρίζονται οι εταιρείες είναι κυρίως από επαγγελματίες του χώρου, ακολουθούμενη από ΑΕΚΚ που προέρχονται από δημόσια έργα και από ιδιώτες. Οι εταιρείες που ασχολούνται με τη διαχείριση των ΑΕΚΚ στην Ελλάδα έχουν αναπτύξει πρωτοβουλίες για την προώθηση της διαδικασίας διαχείρισης των αποβλήτων όπως η δημιουργία ενημερωτικών φυλλαδίων και σχετικού διαφημιστικού υλικού. Η έλλειψη δράσεων κατάρτισης και καθοδήγησης σχετικά με την εφαρμογή εναλλακτικών αποβλήτων, η έλλειψη ελέγχου της ποιότητας των ανακυκλωμένων ΑΕΚΚ και το κενό στη νομοθεσία δυσχεραίνουν την εφαρμογή της εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΕΚΚ. Προτάσεις βελτίωσης της κατάστασης είναι να υποχρεώνονται οι εργολάβοι από τη νομοθεσία να χρησιμοποιούν ανακυκλωμένα υλικά επίχωσης, το 'Σύστημα Επιβράβευσης' καθώς και η ύπαρξη καλύτερου ελέγχου από τις δημόσιες αρχές και κοινού τιμοκαταλόγου συλλογικών συστημάτων.

Λέξεις κλειδιά: ΑΕΚΚ, διαχείριση, εμπόδια, ανακύκλωση

ABSTRACT

In this work, the management of excavation, construction and demolition waste (ECDW) was investigated through a desk study of all available scientific and technical literature, as well as a survey using a semi-structured questionnaire. The analysis of the results showed that the main activity for the companies in the sector of ECDW is constructions and road construction while the main source of waste is demolition and renovation followed by excavations, extensions and other works. The ECDW originates

from professionals, followed by ECDW originating from public projects and from private entities. The companies involved in the management of ECDW in Greece have developed initiatives to promote waste management process such as the creation of information brochures and related advertising material. The lack of training and guidance regarding the utilization of alternative products, the lack of control of the quality of recycled ECDW and the legislation gaps are the main obstacles for alternative management of ECDW. The current situation could be improved by imposing contractors by law to use recycled backfill materials, a 'reward system' as well as the improvement of monitoring by public authorities and a common price list of collective systems.

Keywords: *ECDW, management, obstacles, recycling*

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα απόβλητα εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ) αντιπροσωπεύουν περισσότερο από το ένα τρίτο του συνόλου των αποβλήτων που παράγονται στην ΕΕ. Είναι βαριά, έχουν υψηλή πυκνότητα και συχνά καταλαμβάνουν σημαντικό χώρο (ογκώδη). Περιλαμβάνουν όλα τα απόβλητα που παράγονται από την κατασκευή, κατεδάφιση και ανακαίνιση κτιρίων και υποδομών, καθώς και τον σχεδιασμό και τη συντήρηση των δρόμων. Περιέχουν μεγάλη ποικιλία αδρανών και μη βιοδιασπώμενων υλικών όπως σκυρόδεμα, τούβλα, ξύλο, γυαλί, μέταλλα και πλαστικό. Δεν αποτελούν ενιαίο ρεύμα αποβλήτων, αλλά είναι μία ομάδα διαφορετικών κατηγοριών αποβλήτων που περιλαμβάνουν διαφορετικά είδη υλικών.

Στα ΑΕΚΚ, τα οποία αποτελούν περισσότερο από το 30% της ροής στερεών αποβλήτων, δεν δίνεται η σωστή προσοχή και χάνεται το δυναμικό ανακύκλωσης (Bio Intelligent Service, 2011). Η απουσία επιβολής ελέγχων και αμέλειας εκ μέρους των αρχών καθώς και το γεγονός ότι η επαναχρησιμοποίηση τους βρίσκεται ακόμη σε αρχικό στάδιο, έχει ως αποτέλεσμα να καταλήγουν κυρίως σε χώρους υγειονομικής ταφής χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι δυσμενείς επιδράσεις στο περιβάλλον. Στοιχεία όπως μόλυβδος, αρσενικό, κάδμιο και διοξείδιο του πυριτίου βρίσκουν το δρόμο τους στο έδαφος και στη συνέχεια μεταφέρονται στα υπόγεια ύδατα. Έτσι, η Οδηγία είναι να ελαχιστοποιηθεί η ανεξέλεγκτη απόθεση στο περιβάλλον και η εξεύρεση μέσου για την ανακύκλωση των αποβλήτων καθώς και η αντικατάσταση με φιλικά προς το περιβάλλον οικοδομικά υλικά.

Η αντιμετώπιση της διαχείρισης των αποβλήτων από μια περιορισμένη προοπτική προκαλεί ορισμένες οικονομικές ανησυχίες. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι δαπανώνται πολλά χρήματα για την απόρριψη των αποβλήτων σε χώρους υγειονομικής ταφής και την άμβλυση των επιπτώσεων της απόθεσής τους στο περιβάλλον.

Τα περιβαλλοντικά προβλήματα περιλαμβάνουν:

(1) τη μείωση του χώρου υγειονομικής ταφής λόγω αυξητικών ποσοτήτων αυτών των απορριφθέντων αποβλήτων σε αυτό,

- (2) τα εξαντλημένα δομικά υλικά,
- (3) την αύξηση της μόλυνσης από χώρους υγειονομικής ταφής που οδηγούν σε σοβαρές αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία,
- (4) ζημιές στο περιβάλλον και
- (5) την αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας για τη μεταφορά και την κατασκευή νέων υλικών αντί των υλικών που εναποτίθενται στο περιβάλλον και τα οποία απαιτούν παραγωγή ενέργειας (Manridou et al., 2020).

Η διαχείριση των ΑΕΚΚ στην Ελλάδα περιλαμβάνει την αλληλεπίδραση ενός ευρέος φάσματος φορέων από τον δημόσιο και τον ιδιωτικό τομέα. Η δημιουργία συλλογικών συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης (ΣΣΕΔ) ΑΕΚΚ βασίζεται στην αρχή της διευρυμένης ευθύνης παραγωγού (ΔΕΠ), η οποία χρησιμοποιεί οικονομικά κίνητρα για να ενθαρρύνει τους παραγωγούς να σχεδιάσουν πιο φιλικά προς το περιβάλλον προϊόντα και να τους καταστήσει υπεύθυνους για το κόστος της διαχείρισης προϊόντων στο τέλος του κύκλου ζωής (Fatta et al., 2003).

Στην παρούσα μελέτη εξετάστηκαν τα απόβλητα εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ) και ο εναλλακτικός τρόπος διαχείρισής τους παραθέτοντας την υφιστάμενη κατάσταση που επικρατεί στην Ελλάδα αλλά και τις προσπάθειες βελτίωσης της διαχείρισης των ΑΕΚΚ.

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ - ΠΗΓΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η έρευνα έχει ως στόχο τη συστηματική συλλογή, ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων προκειμένου να επιλυθεί το προκύπτον πρόβλημα. Η ιδιαίτερη σημασία της έρευνας έγκειται στην προσπάθεια αποκάλυψης της αλήθειας και της γνώσης και στη λήψη απαντήσεων σε σημαντικά ερωτήματα μέσω της εφαρμογής επιστημονικών μεθόδων.

Μετά την παρουσίαση των ΑΕΚΚ και των εναλλακτικών τρόπων διαχείρισής τους ακολουθεί η έρευνα για το πώς αξιολογούν οι εταιρείες αξιοποίησης και ανακύκλωσης τη διαχείριση των ΑΕΚΚ. Για να επιτευχθεί ο κύριος σκοπός της διπλωματικής εργασίας πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική επισκόπηση και συλλογή πρωτογενών στοιχείων με τη βοήθεια ημί-δομημένου ερωτηματολογίου, εν είδει συνέντευξης.

Το ερωτηματολόγιο στάλθηκε σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας, Δράμα, Αττική, Ρόδο, Σέρρες κα., σε σύνολο 19 εταιρειών διαχείρισης ΑΕΚΚ. Για την επιλογή των εταιρειών χρησιμοποιήθηκε ο κατάλογος του ΕΟΑΝ με τα αδειοδοτημένα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΕΚΚ.

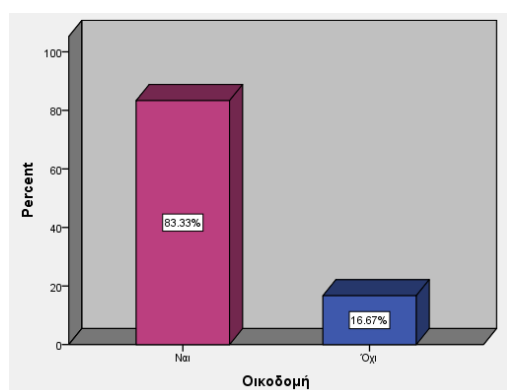
Στην παρούσα έρευνα για την αποτύπωση των απόψεων των φορέων της διαχείρισης των ΑΕΚΚ χρησιμοποιήθηκε έντυπο ημί-δομημένο ερωτηματολόγιο. Οι ερωτήσεις που επιλέχθηκαν στο ερωτηματολόγιο της παρούσας έρευνας είναι κλειστού και ανοικτού τύπου ερωτήσεις. Τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν αναλύθηκαν σύμφωνα με το προτεινόμενο πλαίσιο.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

3.1. Προφίλ εταιρειών

Το κύριο πεδίο δραστηριότητας της εταιρείας είναι η οικοδομή και η οδοποιία με ποσοστά 83,3%, αντίστοιχα ακολουθούμενα από τα άλλα έργα (66,7%) (Σχήμα 1).

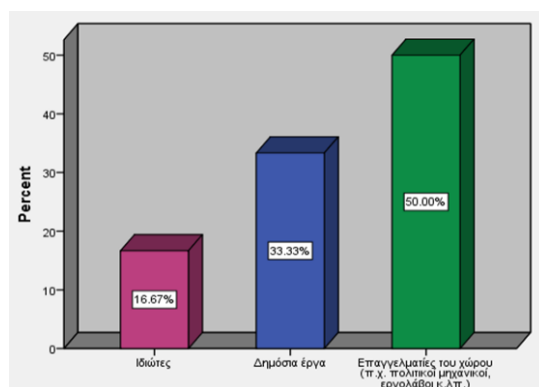
Οι περισσότεροι από τους συμμετέχοντες δήλωσαν ότι η προέλευση των αποβλήτων που διαχειρίζονται οι εταιρείες είναι κυρίως από εργασίες κατεδαφίσεων και ανακαινίσεις με ποσοστά 100%, αντίστοιχα ακολουθούμενα από απόβλητα εκσκαφών (83,3%), επεκτάσεων και άλλων εργασιών (66,7% αντίστοιχα).



Σχήμα 1 Ενδεικτικά ποσοστά των πεδίων δραστηριότητας των εταιρειών

Όλοι οι συμμετέχοντες δήλωσαν με ποσοστό 100% ότι η εταιρεία όπου εργάζονται ανήκει στην πολύ μικρή κατηγορία που περιλαμβάνει λιγότερους από 10 εργαζόμενους.

Οι συμμετέχοντες δήλωσαν ότι η προέλευση των ΑΕΚΚ που διαχειρίζονται οι εταιρείες που εργάζονται είναι κυρίως από επαγγελματίες του χώρου (π.χ. πολιτικοί μηχανικοί, εργολάβοι κλπ.) με ποσοστό 50%, ακολουθούμενο από ΑΕΚΚ που προέρχονται από δημόσια έργα (33,3%) και από ιδιώτες (16,7%). Τα μέσα ποσοστά της προέλευσης των ΑΕΚΚ που διαχειρίζονται οι εταιρείες παρουσιάζονται και στο Σχήμα 2.



Σχήμα 2 Ποσοστά της προέλευσης των ΑΕΚΚ που διαχειρίζονται οι εταιρείες

3.2. Αντιλήψεις και συμπεριφορές

Όλοι οι συμμετέχοντες (100%) απάντησαν ότι η εταιρεία όπου εργάζονται έχει αναπτύξει πρωτοβουλίες για την προώθηση της διαδικασίας διαχείρισης των ΑΕΚΚ όπως η δημιουργία ενημερωτικών φυλλαδίων και σχετικού διαφημιστικού υλικού. Επομένως οι εταιρείες ανακύκλωσης των ΑΕΚΚ ακολουθούν το σχεδιασμό και την εφαρμογή της Επικοινωνιακής Πολιτικής που πρέπει να είναι εθνικής εμβέλειας για να γνωστοποιήσει τόσο στις παραγωγικές τάξεις, τους ιδιωτικούς και δημόσιους φορείς όσο και στο ευρύτερο κοινό τα προγράμματα εναλλακτικής διαχείρισης για τα ΑΕΚΚ, τα συστήματα επαναχρησιμοποίησης /ανακύκλωσης /αξιοποίησης καθώς το ρόλο των χρηστών-καταναλωτών για την επίτευξη των στόχων που έχουν τεθεί στον τομέα της εναλλακτικής διαχείρισης.

3.3. Ποιοτικά και Ποσοτικά στοιχεία

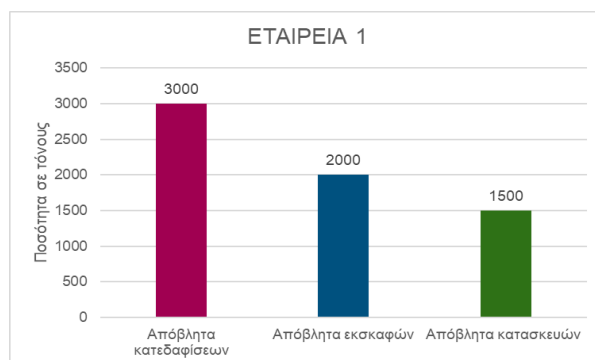
Στο Σχήμα 3 παρουσιάζεται ενδεικτικά ότι οι συμμετέχοντες προσδιόρισαν την ποσότητα (σε τόνους) των αποβλήτων κατεδαφίσεων, εκσκαφών και κατασκευών που διαχειρίστηκαν το 2021, αντίστοιχα.

Παρατηρήθηκε ότι οι εταιρείες που συμμετείχαν στην έρευνα ανεξαρτήτως δυναμικότητας επεξεργάστηκαν περισσότερο απόβλητα εκσκαφών (Σύνολο=354.200 τόνοι, Μέσος Όρος=88.550 τόνοι), ακολουθούμενα από απόβλητα κατασκευών (Σύνολο=156.620 τόνοι, Μέσος Όρος=26.153 τόνοι) και από απόβλητα κατεδαφίσεων (Σύνολο=104.000 τόνοι, Μέσος Όρος=20.800 τόνοι) για το έτος 2021.

3.4. Διάθεση των διαχειριζόμενων ΑΕΚΚ

Οι συμμετέχοντες περιέγραψαν τον τελικό προορισμό των ΑΕΚΚ που διαχειρίζονται οι εταιρείες. Παρατηρήθηκε ότι όλες οι εταιρείες που συμμετείχαν στην έρευνα επαναχρησιμοποιούν τα επεξεργασμένα απόβλητα και τα πωλούν (100%). Το 33,33% των συμμετεχόντων συμφώνησε ότι τα απόβλητα οδηγούνται σε ανενεργά λατομεία και το 50% αυτών ότι οδηγούνται προς ταφή.

Γενικότερα στόχος είναι η δημιουργία ειδικών μονάδων που να διαθέτουν ειδικό εξοπλισμό για τη διαλογή των αποβλήτων, αλλά και η δημιουργία χώρων υγειονομικής ταφής με σκοπό να μεταφέρονται εκεί τα υπολείμματα της επεξεργασίας των αποβλήτων που περιλαμβάνουν μεικτά άχρηστα υλικά και αδρανή υπολείμματα. Τα χρήσιμα υλικά πρέπει να επαναπροωθούνται προς πώληση.



Σχήμα 3 Ποσότητα (σε τόνους) των αποβλήτων κατεδαφίσεων, εκσκαφών και κατασκευών που διαχειρίστηκε η Εταιρεία 1 το 2021

3.5. Εμπόδια-Νομοθεσία

Σχετικά με τα εμπόδια, οι συμμετέχοντες της μελέτης εντόπισαν ότι το νομοθετικό πλαίσιο δεν καλύπτει τη διαχείριση των ΑΕΚΚ. Στην Ελλάδα, η ανεπάρκεια στην εφαρμογή της νομοθεσίας δεν επιτρέπουν την αύξηση της ανακύκλωσης τα τελευταία χρόνια. Υπάρχει ένα υψηλό επίπεδο άγνοιας και αδιαφορίας από τους κρατικούς και ιδιωτικούς φορείς αλλά και από το ευρύ κοινό.

Επίσης η μη διαλογή των ΑΕΚΚ δημιουργεί πρόβλημα διαχείρισής τους, για παράδειγμα στην περίπτωση μίας κατεδάφισης τα απόβλητα όπως τούβλα, τσιμέντα, ξύλα, πλαστικά, χώμα φτάνουν στην μονάδα επεξεργασίας συνολικά και απαιτείται διαχωρισμός, κάτι που είναι πολύ δύσκολο να πραγματοποιηθεί στην πράξη.

Γενικά, η έλλειψη δράσεων κατάρτισης και καθοδήγησης σχετικά με την εφαρμογή εναλλακτικών αποβλήτων, η έλλειψη ελέγχου της ποιότητας των ανακυκλωμένων ΑΕΚΚ και το κενό στη νομοθεσία δυσχεραίνουν την εφαρμογή της εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΕΚΚ.

Ένα επιπλέον μέτρο που θα μπορούσε να διευκολύνει τη διαχείριση των ΑΕΚΚ είναι το 'Σύστημα Επιβράβευσης'. Πρόκειται για μια διαδικασία που λειτουργεί διαφορετικά από την επιβολή κυρώσεων στους παραβάτες, καθώς επιβραβεύει την καλή συμπεριφορά, δίνοντας οικονομικά κίνητρα (εκπτώσεις στα προϊόντα ανακύκλωσης, φοροελαφρύνσεις κ.α.). Η ύπαρξη καλύτερου ελέγχου από τις δημόσιες αρχές και κοινού τιμοκαταλόγου συλλογικών συστημάτων θα μπορούσαν επίσης να διευκολύνουν τη διαχείριση των ΑΕΚΚ.

Γενικότερα, οι περισσότεροι συμμετέχοντες προτείνουν την υποχρεωτική ποσόστωση χρήσης δευτερογενών υλικών σε νέες κατασκευές και σε έργα οδοποιίας με σκοπό την αποσυμφόρηση των ανακυκλωμένων ΑΕΚΚ από τις μονάδες επεξεργασίας.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Παρατηρήθηκε ότι το κύριο πεδίο δραστηριότητας των εταιρειών που διαχειρίζονται ΑΕΚΚ είναι η οικοδομή και η οδοποιία ακολουθούμενα από τα άλλα έργα. Η προέλευση των αποβλήτων που διαχειρίζονται οι εταιρείες είναι κυρίως από εργασίες κατεδαφίσεων και ανακαινίσεις ακολουθούμενα από απόβλητα εκσκαφών, επεκτάσεων και άλλων εργασιών. Η προέλευση των ΑΕΚΚ που διαχειρίζονται οι εταιρείες που εργάζονται είναι κυρίως από επαγγελματίες του χώρου (π.χ. πολιτικοί μηχανικοί, εργολάβοι κλπ.), ακολουθούμενο από ΑΕΚΚ που προέρχονται από δημόσια έργα και από ιδιώτες.

Οι εταιρείες που ασχολούνται με τη διαχείριση των ΑΕΚΚ στην Ελλάδα έχουν αναπτύξει πρωτοβουλίες για την προώθηση της διαδικασίας διαχείρισης των αποβλήτων όπως η δημιουργία ενημερωτικών φυλλαδίων και σχετικού διαφημιστικού υλικού. Προκειμένου να ενισχυθεί η αγορά τέτοιων υλικών με προέλευση τα ΑΕΚΚ πρέπει να δοθούν κυρίως οικονομικά κίνητρα όπως φορολογικές ελαφρύνσεις που θα ενθαρρύνουν τους παραγωγούς να σχεδιάσουν πιο φιλικά προς το περιβάλλον προϊόντα και να τους καταστήσει υπεύθυνους για το κόστος της διαχείρισης προϊόντων στο τέλος του κύκλου ζωής.

Σχετικά με τα εμπόδια, η έλλειψη δράσεων κατάρτισης και καθοδήγησης σχετικά με την εφαρμογή εναλλακτικών αποβλήτων, η έλλειψη ελέγχου της ποιότητας των ανακυκλωμένων ΑΕΚΚ και το κενό στη νομοθεσία δυσχεραίνουν την εφαρμογή της εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΕΚΚ.

Πρόταση βελτίωσης της κατάστασης είναι να υποχρεώνονται οι εργολάβοι από τη νομοθεσία να χρησιμοποιούν ανακυκλωμένα υλικά επίχωσης ώστε να μπορεί να αποσυμφορηθεί η μονάδα με τα ΑΕΚΚ που έχει παραλάβει. Επιπλέον μέτρα που θα μπορούσαν να διευκολύνουν τη διαχείριση των ΑΕΚΚ είναι το 'Σύστημα Επιβράβευσης', η ύπαρξη καλύτερου ελέγχου από τις δημόσιες αρχές και κοινού τιμοκαταλόγου συλλογικών συστημάτων θα μπορούσαν επίσης να διευκολύνουν τη διαχείριση των ΑΕΚΚ.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Bio Intelligent Service. (2011). European Commission (DG ENV) Final Report Task 2 – Management of construction & demolition waste.

Fatta, D., Papadopoulos, A., Avramikos, E., Sgourou, E., Moustakas, K., Kourmoussis, F., Mentzis, A., & Loizidou, M. (2003). Generation and management of construction and demolition waste in Greece - An existing challenge. *Resources, Conservation and Recycling*, 40(1), 81–91.

Mavridou, S., Kaisidou, E., Kazdaglis, M., & Alaveras, P. (2020). Construction and Demolition (C&D) Waste: Potential uses and current situation in Greece and Cyprus.