



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
Π.Μ.Σ. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**



ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Διαδικασίες και μέθοδοι διαχείρισης Αποβλήτων Εκσκαφών,
Κατασκευών και Κατεδαφίσεων (Α.Ε.Κ.Κ.) – Η υφιστάμενη κατάσταση
στον ελληνικό χώρο**



ΣΟΦΙΑ ΚΑΡΑΤΖΙΚΑΚΗ – Α.Μ.: 00017

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ, ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΛΑΡΙΣΑ, ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2025

Μέλη Εξεταστικής Επιτροπής

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

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο κατασκευαστικός τομέας αποτελεί έναν από τους πιο σημαντικούς παραγωγούς αποβλήτων, τα γνωστά ως ΑΕΚΚ (Απόβλητα Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων). Τα ΑΕΚΚ αντιπροσωπεύουν πολύ σημαντικά ποσοστά των συνολικών παραγόμενων αποβλήτων. Η διαχείριση των ΑΕΚΚ χαρακτηρίζεται ιδιαίτερα κρίσιμη τόσο για την βιωσιμότητα του τομέα όσο και για την προστασία του περιβάλλοντος. Η μέχρι τώρα εφαρμογή μη επιθυμητών μεθόδων διαχείρισης έχει οδηγήσει στην πρόκληση πληθώρας ζητημάτων κυρίως περιβαλλοντικού χαρακτήρα. Σύμφωνα και με την ισχύουσα ευρωπαϊκή αλλά και εθνική νομοθεσία, οι πιο βέλτιστοι και επιθυμητοί μέθοδοι διαχείρισης των ΑΕΚΚ περιλαμβάνουν την επαναχρησιμοποίηση των υλικών, την ανακύκλωσή τους και την ανάκτηση της ενέργειας, με γνώμονα την μείωση του περιβαλλοντικού αντικτύπου του τομέα αλλά και την βιωσιμότητα του κύκλου ζωής των πόρων. Ωστόσο η υπάρχουσα διαχείριση των ΑΕΚΚ παρουσιάζει σημαντικές αδυναμίες που εμποδίζουν την ορθολογική επίτευξη των στόχων της. Η λήψη δράσεων και μέτρων για την ενίσχυση των μεθόδων διαχείρισης, κυρίως σε εθνικό επίπεδο, καθίσταται αναγκαία. Στο πλαίσιο της ανάπτυξης και του εκσυγχρονισμού του μοντέλου διαχείρισης των ΑΕΚΚ προτείνεται και η ιδέα της δημιουργίας ανεξάρτητων βιομηχανικών μονάδων ΑΕΚΚ, ως βασικό μέσο για την προώθηση της βιώσιμης διαχείρισης και της κυκλικής οικονομίας.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Επαναχρησιμοποίηση, Ανακύκλωση, Κυκλική Οικονομία, Βιωσιμότητα, Περιβάλλον, Μονάδες Διαχείρισης, ΑΕΚΚ.

ABSTRACT

The construction sector is one of the most important producers of waste, known as C&DW (Construction and Demolition Waste). C & DWs represent very important percentage of the total generated waste, The management of C&DWs is characterizes as particularly critical both for sustainability of the sector and for the protection of the environment. Until now, the application of undesirable management methods has led to the provocation of a multitude of issues, mainly of an environmental natura. In accordance with European and national legislation, the most optimal and desirable methods of managing C& DW include the reuse of materials, their recycling and their energy recovery, with a view to reducing the environmental impact of the sector and the sustainability of the cycle resource life. However, the existing management of C & DW presents significant weaknesses that prevent the rational achievement of its goals. Taking actions and measures to strengthen management methods, mainly at national level, becomes necessary. In the context of the development and modernization of the C&DW management model, the idea of creating independent C&DW industrial units is also proposed, as a key means to promote sustainable management and the circular economy.

KEYWORDS: Reuse, Recycling, Circular Economy, Sustainability, Environment, Management Units, C&DW.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την ολοκλήρωση της παρούσας μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας, θα ήθελα να εκφράσω τη βαθιά μου ευγνωμοσύνη σε όσους/όσες συνέβαλαν με οποιονδήποτε τρόπο στην ολοκλήρωσή της.

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή της παρούσας διπλωματικής εργασίας, κ. Δημήτριο Ν. Χριστοδούλου, Αναπληρωτή Καθηγητή του Τμήματος Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για την καθοδήγηση, την υπομονή και την πολύτιμη επιστημονική συμβολή του καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας.

Παράλληλα, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές ευχαριστίες μου και προς τους/τις διδάσκοντες/ουσες του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Διαχείριση Περιβάλλοντος, για τις γνώσεις και τις αξίες που μου μετέδωσαν καθ' όλη τη διάρκεια τους των σπουδών μου. Η καθοδήγησή τους συνέβαλε καθοριστικά στη διαμόρφωση των ακαδημαϊκών και επαγγελματικών δεξιοτήτων μου.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	11
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	11
1.1. ΑΝΑΓΚΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΑΕΚΚ	11
1.2. ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ	12
1.3. ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	14
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ: ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΖΗΤΗΜΑ ΤΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟΥ ΚΛΑΔΟΥ	14
2.1. ΣΗΜΑΣΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΩΣ ΜΟΧΛΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ	14
2.2. ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΖΗΤΗΜΑ ΤΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ	15
2.3. ΑΝΑΓΚΗ ΛΗΨΗΣ ΜΕΤΡΩΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΖΗΤΗΜΑΤΟΣ	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	19
ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΕΚΚ ΩΣ ΜΟΝΤΕΛΟ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ	19
3.1. ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΕΚΚ	19
3.2. ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	20
3.3. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΕΚΚ	32
3.3.1. Ταξινόμηση των ΑΕΚΚ ανάλογα με την πηγή προέλευσής τους	32
3.3.2. Εναλλακτική διαχείριση των ΑΕΚΚ	34
3.3.3. Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης	39
3.3.4. Εφαρμοζόμενες πρακτικές εναλλακτικής διαχείρισης	45
3.3.4.1. Διαχείριση αποβλήτων από εκσκαφές	45
3.3.4.2. Διαχείριση αποβλήτων από κατασκευές	46
3.3.4.3. Διαχείριση αποβλήτων από κατεδαφίσεις	47
3.3.4.4. Σκυρόδεμα / Τσιμέντο	48
3.3.4.5. Μέταλλο	49
3.3.4.6. Γυαλί	50
3.3.4.7. Ξύλο	50
3.3.4.8. Διαχείριση αποβλήτων από γύψο.....	51
3.3.4.9. Κεραμικά υλικά	53
3.3.4.10. Απόβλητα οδοποιίας/ άσφαλτος	54
3.3.4.11. Επικίνδυνα απόβλητα	55
3.3.5. Μηχανολογικός εξοπλισμός.....	59
3.4. ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ	63

3.5. ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΜΠΟΔΙΑ ΣΤΗΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ	66
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	68
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΕΚΚ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ: ΤΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	68
4.1. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΕΚΚ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	68
4.2. Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΕΚΚ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	75
4.2.1. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟΣ ΚΛΑΔΟΣ	75
4.2.2. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΕΚΚ	78
4.2.3. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ CONDHEREFF: ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΕΚΚ	84
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	86
ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΕΚΚ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΜΕ ΧΩΡΕΣ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ	86
5.1. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΕΚΚ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ	86
5.1.1. ΓΕΡΜΑΝΙΑ.....	86
5.1.2. ΓΑΛΛΙΑ	88
5.1.3. ΟΛΛΑΝΔΙΑ	90
5.2. ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ.....	92
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6	95
ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΤΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΑΕΚΚ	95
6.1. ΠΡΟΩΘΗΣΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΕΚΚ ΣΕ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΑΙ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ	95
6.2. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΕΚΚ ΣΕ ΕΘΝΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ	96
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7	101
ΠΡΟΤΑΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΑΕΚΚ ΩΣ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΕΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ...	101
7.1. ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΕΚΚ ΩΣ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΕΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ.....	101
7.2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΑΕΚΚ ΩΣ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΕΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ.....	102
7.3. ΟΦΕΛΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΑΕΚΚ103	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8	107
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	107
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	109
Νομοθεσία	109
Ελληνόγλωσση	113
Ξενόγλωσση.....	118
Ιστοσελίδες.....	120

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 3.1.: Κατηγοριοποίηση έργων/ δραστηριοτήτων 4 ^{ης} Ομάδας	30
Πίνακας 3.2.: Χωροθέτηση έργων/ δραστηριοτήτων 4 ^{ης} Ομάδας	31
Πίνακας 3.3.: Τροποποίηση πίνακας Χωροθέτησης έργων/ δραστηριοτήτων	32
Πίνακας 3.4.: Εγκεκριμένα ΣΕΔ στην Ελλάδα	40
Πίνακας 3.5.: Επικίνδυνα συστατικά στα ΑΕΚΚ και πρακτικές διαχείρισης	56
Πίνακας 3.6.: Περιβαλλοντικά οφέλη ανακύκλωσης	65
Πίνακας 4.1.: Εξέλιξη παραγωγής ΑΕΚΚ έως το 2030	71
Πίνακας 4.2.: Στόχοι Διαχείρισης ΑΕΚΚ	71
Πίνακας 4.3.: Ενδεικτικά μέτρα, δείκτες εφαρμογής του σχεδίου διαχείρισης	72
Πίνακας 4.4.: Παράμετροι που λαμβάνονται στο μοντέλο εκτίμησης των ΑΕΚΚ και οι μέσες τιμές τους	76
Πίνακας 4.5.: Στοιχεία οικοδομικής δραστηριότητας για την Περιφέρεια Θεσσαλίας	77
Πίνακας 4.6.: Εκτίμηση των παραγόμενων αποβλήτων ΑΕΚΚ για τα έτη 2-14 - 2020 στην Περιφέρεια Θεσσαλίας	77
Πίνακας 4.7.: Μονάδες Επεξεργασίας ανά Περιφερειακή Ενότητα για την Περιφέρεια Θεσσαλίας	78
Πίνακας 4.8: Διαχειρισθείσες ποσότητες παραγόμενων ΑΕΚΚ ανά Περιφέρεια	81
Πίνακας 4.9: Επίδοση διαχείρισης ΑΕΚΚ σε σχέση με τους ποσοτικούς στόχους διαχείρισης του ΣΕΔ	81
Πίνακας 4.10: Ανακτηθείσες ποσότητες ΑΕΚΚ ανά Περιφέρεια	81
Πίνακας 4.11: Διαχειρισθείσες ποσότητες παραγόμενων ΑΕΚΚ ανά Περιφέρεια	82
Πίνακας 4.12: Επίδοση διαχείρισης ΑΕΚΚ σε σχέση με τους ποσοτικούς στόχους διαχείρισης του ΣΕΔ	82
Πίνακας 4.13: Ανακτηθείσες ποσότητες ΑΕΚΚ ανά Περιφέρεια	82
Πίνακας 4.14: Ανακτηθείσες ποσότητες ΑΕΚΚ ανά Περιφέρεια	82
Πίνακας 4.15: Διαχειρισθείσες ποσότητες παραγόμενων ΑΕΚΚ ανά Περιφέρεια	83
Πίνακας 4.16: Επίδοση διαχείρισης ΑΕΚΚ σε σχέση με τους ποσοτικούς στόχους διαχείρισης του ΣΕΔ	83
Πίνακας 4.17: Ανακτηθείσες ποσότητες ΑΕΚΚ ανά Περιφέρεια	83
Πίνακας 4.18 Ανακτηθείσες ποσότητες ΑΕΚΚ ανά Περιφέρεια	83
Πίνακας 5.1.: Νομοθεσία Γερμανίας για τη διαχείριση ΑΕΚΚ	87
Πίνακας 5.2.: Νομοθεσία Γαλλίας για τη διαχείριση ΑΕΚΚ	88
Πίνακας 5.3.: Νομοθεσία Ολλανδίας για τη διαχείριση ΑΕΚΚ	91
Πίνακας 5.4.: Συγκριτική Αξιολόγηση ως προς τη διαχείριση ΑΕΚΚ	92
Πίνακας 6.1.: Προτεινόμενες δράσεις σε παγκόσμιο και ευρωπαϊκό επίπεδο	95

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 3.1.: Πυραμίδα ιεράρχησης διαχείρισης αποβλήτων	35
Εικόνα 3.2.: Ερπυστριοφόρος εκσκαφέας.....	59
Εικόνα 3.3.: Λαστιχοφόρος φορτωτής	60
Εικόνα 3.4.: Μεταφορικές ταινίες	61
Εικόνα 3.5.: Σπαστήρας και μεταφορικές ταινίες.....	61
Εικόνα 3.6.: Υδραυλική σφύρα	62
Εικόνα 3.7.: Μαγνητικοί διαχωριστές.....	63

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Σχεδιάγραμμα 3.1.: Βασική μέθοδος εναλλακτικής διαχείρισης ΑΕΚΚ.....	38
Σχεδιάγραμμα 3.2.: Μέθοδος αποκατάστασης ανενεργών λατομείων με καθαρά απόβλητα ή αδρανή υλικά από μονάδες ΑΕΚΚ	38
Σχεδιάγραμμα 3.3.: Διαχείριση αποβλήτων από εκσκαφές.....	45
Σχεδιάγραμμα 3.4.: Διαχείριση αποβλήτων από κατασκευές	46
Σχεδιάγραμμα 3.5.: Διαχείριση αποβλήτων από κατεδαφίσεις	48
Σχεδιάγραμμα 3.6.: Ανακύκλωση αποβλήτων οδοποιίας.....	55

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ

Χάρτης 4.1.: Μονάδες ΑΕΚΚ με ΑΝΑΚΕΜ	69
Χάρτης 4.2.: Μονάδες ΑΕΚΚ με ΑΝΑΕΚΚ.....	69
Χάρτης 4.3.: Μονάδες ΑΕΚΚ με ΣΑΝΚΕ	70
Χάρτης 4.4.: Μονάδες ΑΕΚΚ με ΑΝΑΚΤΗΣΗ Α.Ε.	70
Χάρτης 4.5.: Μονάδες Επεξεργασίας ΑΕΚΚ στην Π.Ε. Λάρισας	79
Χάρτης 4.6.: Μονάδες Επεξεργασίας ΑΕΚΚ στην Π.Ε. Μαγνησίας	80
Χάρτης 4.7.: Μονάδες Επεξεργασίας ΑΕΚΚ στην Π.Ε. Τρικάλων	80

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΑΚΡΩΝΥΜΙΩΝ

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

ΑΕΚΚ- Απόβλητα Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων

ΑΕΠ – Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν

ΕΕ- Ευρωπαϊκή Ένωση

ΕΣΔΑ- Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων

ΕΕΣΔΑ- Ελληνική Εταιρεία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων

ΕΚ - Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο

ΕΚΑ- Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων

ΕΚΚ- Εκσκαφές, Κατασκευές και Κατεδαφίσεις

ΕΟΑΝ- Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης

ΕΟΕΔΣΑΠ- Εθνικός Οργανισμός Εναλλακτικής Διαχείρισης

ΕΣΔΕΑ- Εθνικός Σχεδιασμός Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων

ΗΜΑ- Ηλεκτρονικός Μητρώο Αποβλήτων

ΜΠΕ- Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

ΠΔ- Προεδρικό Διάταγμα

ΠΕΚΑ - Πρόγραμμα Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής

ΠΕΠ- Περιφερειακό Πρόγραμμα Ανάπτυξης

ΠΠΔ- Πρότυπες Περιβαλλοντικές Δεσμεύσεις

ΠΣΔΑ- Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων

ΣΕΔ- Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης

ΣΣΕΔ- Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης

ΦΕΚ- Φύλλο Εφημερίδας της Κυβερνήσεως

ΧΥΤΑ- Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων

ΑΓΓΛΙΚΑ ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

CONDEREFF - Construction & demolition waste management policies for improved resource efficiency

C & DW - Construction and Demolition Waste

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. ΑΝΑΓΚΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΑΕΚΚ

Οι Μονάδες Αποβλήτων Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων (Α.Ε.Κ.Κ.), αποτελούν έναν κρίσιμο τομέα ως προς τη διαχείριση των αποβλήτων και παρουσιάζουν πληθώρα επιπτώσεων τόσο στο περιβάλλον όσο και στην οικονομία. Όπως θα αναλυθεί και σε επόμενο κεφάλαιο, η αύξηση των κατασκευαστικών δραστηριοτήτων στα πλαίσια της ανάπτυξης, έχει εντείνει το πρόβλημα της διαχείρισης των αποβλήτων του κατασκευαστικού τομέα.

Η μελέτη του θέματος των ΑΕΚΚ παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον σε πολλούς τομείς όπως είναι το περιβάλλον, η οικονομία, η κοινωνία κ.λπ.. Πιο συγκεκριμένα, η μελέτη των ΑΕΚΚ είναι αναγκαία ως προς το περιβάλλον καθώς μπορεί να συντελέσει στην μείωση της ρύπανσης σε συνδυασμό με την προστασία του. Επίσης, η διερεύνηση γύρω από την ορθολογική διαχείριση των κατασκευαστικών αποβλήτων μπορεί να συμβάλλει και στην ποιότητα ζωής και στην υγεία των κατοίκων κυρίως στις αστικές περιοχές όπου το φαινόμενο εντοπίζεται εντονότερο. Επιπλέον, στον τομέα της οικονομίας, προωθεί την κυκλική οικονομία καθώς, μέσω της ορθολογικής διαχείρισης και ανακύκλωσης των ΑΕΚΚ προάγεται η βιώσιμη ανάπτυξη, μειώνοντας έτσι την ανάγκη για νέες πρώτες ύλες αφού γίνεται χρήση των ανακυκλωμένων υλικών από ΑΕΚΚ και συνεπώς μειώνονται τα κόστη στα νέα έργα κάνοντάς τα πιο οικονομικά. Παράλληλα, δημιουργεί νέες επαγγελματικές ευκαιρίες, λόγω της συνεχούς και αυξανόμενης ανάγκης για ειδικούς όσον αφορά το θέμα της διαχείρισης αποβλήτων.

Η ανάγκη για επιπλέον διερεύνηση γύρω από το θέμα των ΑΕΚΚ απασχολεί και τις επιχειρήσεις που ασχολούνται με τις βιώσιμες πρακτικές, καθώς τους προσδίδει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στο αντικείμενο της βιώσιμης ανάπτυξης προσελκύοντας κατ' αυτόν τον τρόπο νέους πελάτες. Παράλληλα, προωθείται και η ανάγκη για περαιτέρω έρευνα με σκοπό την εύρεση νέων καινοτόμων λύσεων στον τομέα της ανακύκλωσης αξιοποιώντας τις νέες τεχνολογίες.

Παρόλα αυτά, αξίζει να σημειωθεί πως για την ορθολογική προσέγγιση του αντικειμένου, αναγκαία είναι πρωτίστως η μελέτη και κατανόηση της νομοθεσίας αναφορικά με το θέμα των ΑΕΚΚ, με σκοπό την συμμόρφωση με τους ισχύοντες κανονισμούς και την αποφυγή κυρώσεων.

Συμπερασματικά, προκύπτει πως η μελέτη του πλαισίου των μονάδων ΑΕΚΚ μπορεί να προσφέρει πληθώρα λύσεων σε προβλήματα στους διάφορους τομείς με κύριο γνώμονα το περιβαλλοντικό όφελος, προσφέροντας παράλληλα σημαντικά οικονομικά αλλά και τεχνολογικά πλεονεκτήματα.

1.2. ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ

Σκοπός της παρούσας Διπλωματικής εργασίας είναι να γίνει μια προσεγγιστική προσπάθεια μελέτης γύρω από το θέμα των μονάδων ΑΕΚΚ. Πιο αναλυτικά, θα αναλυθεί η αποτελεσματικότητα των μονάδων ΑΕΚΚ, κατά πόσο δηλαδή μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μοντέλα με σκοπό την αποτελεσματική συλλογή και ανακύκλωση των αποβλήτων από τις κατασκευές και τις κατεδαφίσεις. Επίσης, θα γίνει διερεύνηση για την προώθηση βιώσιμων πρακτικών, εξέταση δηλαδή για διαμόρφωση, βελτίωση και προσθήκη νέων βιώσιμων μεθόδων στον τρόπο διαχείρισης των ΑΕΚΚ με γνώμονα την μείωση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης. Επιπλέον, θα μελετηθεί η σημασία της κυκλικής οικονομίας και ο τρόπος με τον οποίο οι μονάδες αυτές μπορούν να ενταχθούν και να συμβάλλουν στην κυκλική οικονομία προωθώντας την επαναχρησιμοποίηση των πόρων.

Προκειμένου να επιτευχθούν τα ανωτέρω, έχουν τεθεί κάποιοι βασικοί στόχοι, πάνω στους οποίους στηρίχθηκε η εργασία, με σκοπό η ανάλυση που θα πραγματοποιηθεί να μπορέσει να καλύψει ένα μεγάλο μέρος του θέματος των Μονάδων ΑΕΚΚ.

Οι στόχοι που καλείται να καλύψει η εν λόγω εργασία αφορούν κυρίως την ευρεία ανάλυση όλων των χαρακτηριστικών γύρω από τις μονάδες ΑΕΚΚ. Αναλυτικότερα, στόχος είναι η λεπτομερής κατανόηση τόσο των μονάδων αυτών όσο και η καταγραφή και εκτίμηση της πληθώρας των οφελών που προκαλούν. Για την κατανόηση των μονάδων θα διερευνηθούν σημεία όπως είναι η κείμενη νομοθεσία που τις διέπει, ο τρόπος λειτουργίας τους αλλά θα πραγματοποιηθεί παράλληλα και συγκριτική αξιολόγηση με τα υπάρχοντα μοντέλα διαχείρισης ΑΕΚΚ σε τοπικό αλλά και διεθνές επίπεδο. Τέλος, ο απώτερος στόχος της εργασίας είναι η παρουσίαση προτάσεων βελτίωσης γενικά στις μονάδες αυτές αλλά και πιο συγκεκριμένα η παρουσίαση της ιδέας προσέγγισής τους ως ανεξάρτητες βιομηχανικές μονάδες.

1.3. ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Στο παρόν υποκεφάλαιο γίνεται μια σύντομη περιγραφή των στοιχείων που θα αναλυθούν σε κάθε κεφαλαίο της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Κεφάλαιο 2: Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται το περιβαλλοντικό ζήτημα που προκύπτει από την ανάπτυξη του κατασκευαστικού κλάδου και τονίζεται η επιτακτική ανάγκη τόσο για ελαχιστοποίηση όσο και για διαχείριση των αποβλήτων εκσκαφών και κατεδαφίσεων.

Κεφάλαιο 3: Στο κεφάλαιο αυτό πραγματοποιείται λεπτομερής ανάλυση των μονάδων ΑΕΚΚ και γίνεται περιγραφή των χαρακτηριστικών τους. Επίσης, επισημαίνεται η σημασία τους στο πλαίσιο της εναλλακτικής διαχείρισης, καθώς παρουσιάζονται παράλληλα οι υφιστάμενες διαδικασίες και οι τεχνολογίες που ακολουθούν στο πλαίσιο της διαχείρισης των αποβλήτων από τις κατασκευές και τις κατεδαφίσεις. Τέλος, γίνεται αναφορά στα εμπόδια και στις προκλήσεις που συναντώνται και χρήζουν άμεσης αντιμετώπισης με

σκοπό τη βελτίωση των μονάδων αυτών τόσο στον τρόπο λειτουργίας τους όσο και στην προώθησή τους ως μοντέλα εναλλακτικής διαχείρισης .

Κεφάλαιο 4: Στο κεφάλαιο αυτό με βάση τις ελλείψεις και τα εμπόδια που εντοπίστηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο, γίνεται μια προσπάθεια εμπλουτισμού και ενίσχυσης των μονάδων διαχείρισης ΑΕΚΚ. Παρουσιάζονται δηλαδή προτάσεις και μέτρα για την ενδυνάμωση των μονάδων αυτών αλλά και την προώθησή της διαχείρισής τους σε Ευρωπαϊκό και Παγκόσμιο επίπεδο.

Κεφάλαιο 5: Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται παραδείγματα μονάδων ΑΕΚΚ τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό. Παράλληλα, πραγματοποιείται μια συγκριτική αξιολόγηση των παραδειγμάτων αυτών και εντοπίζονται οι προοπτικές και οι μελλοντικές κατευθύνσεις που θα μπορούσαν να υιοθετηθούν για την περαιτέρω ανάπτυξη των μονάδων ΑΕΚΚ στην Ελλάδα.

Κεφάλαιο 6: Στο κεφάλαιο αυτό, παρουσιάζεται μια πρόταση που αφορά κυρίως την ανάπτυξη των μονάδων ΑΕΚΚ ως ανεξάρτητες βιομηχανίες. Με λίγα λόγια, αναπτύσσεται η ιδέα και ο τρόπος υλοποίησής της με σκοπό τη δημιουργία μονάδων ΑΕΚΚ οι οποίες θα μπορούν να λειτουργούν ως αυτόνομες βιομηχανικές επιχειρήσεις, όπως συμβαίνει και σε κάποιες χώρες του εξωτερικού. Επιπλέον, πραγματοποιείται ανάλυση της ιδέας προκειμένου να γίνει καταγραφή των οφελών όπου επρόκειτο να προσφέρει η υλοποίηση της εν λόγω πρότασης.

Κεφάλαιο 7: Διεξάγεται μια σύνοψη των βασικών συμπερασμάτων που προκύπτουν από την παρούσα διπλωματική εργασία. Στο κεφάλαιο αυτό συγκεντρώνονται όλα τα στοιχεία που καλύπτουν τους στόχους που έχουν τεθεί στην εν λόγω εργασία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ: ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΖΗΤΗΜΑ ΤΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟΥ ΚΛΑΔΟΥ

2.1.ΣΗΜΑΣΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΩΣ ΜΟΧΛΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

Όπως είναι ευρέως γνωστό, ο κατασκευαστικός κλάδος αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους τομείς τόσο για την οικονομική ανάπτυξη όσο και για την κοινωνική ευημερία σε παγκόσμιο επίπεδο. Σύμφωνα με έρευνα που έχει πραγματοποιηθεί, περίπου 10 τρισεκατομμύρια δολάρια δαπανώνται ετησίως σε αγαθά και υπηρεσίες του κατασκευαστικού τομέα (MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE, 2017). Ως ένας από τους βασικότερους μοχλούς ανάπτυξης συνδέεται με χαρακτηριστικά όπως είναι η δημιουργία υποδομών, νέων θέσεων εργασίας και η βελτίωση της ποιότητας ζωής. Με αυτόν τον τρόπο, επηρεάζονται και άλλοι τομείς της οικονομίας όπως είναι η ενίσχυση των επενδύσεων σε έργα υποδομής, η προώθηση καινοτόμων τεχνολογιών και η υιοθέτηση βιώσιμων πρακτικών ανάπτυξης. Οι ολοένα και αυξανόμενες ανάγκες που προκαλούνται για τη δημιουργία καινοτόμων και πράσινων υποδομών, καθιστούν τον κατασκευαστικό κλάδο να διαδραματίζει έναν από τους σημαντικότερους ρόλους στην διασφάλιση ενός πιο βιώσιμου μέλλοντος.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, ο κατασκευαστικός τομέας επηρεάζει κατά ένα πολύ μεγάλο ποσοστό την οικονομία και κυρίως μέσω της ενίσχυσης του τομέα της απασχόλησης σε παγκόσμιο επίπεδο. Αποτελέσματα έρευνας που έχουν πραγματοποιηθεί πάνω στον κατασκευαστικό κλάδο έδειξαν πως ο τομέας αυτός απασχολεί περίπου το 7% του ενεργού πληθυσμού παγκοσμίως (MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE, 2017). Πιο συγκεκριμένα, ο κατασκευαστικός κλάδος συντελεί στην δημιουργία νέων θέσεων εργασίας παγκοσμίως, τόσο σε άτομα με κάποια ειδικότητα όσο και σε ανειδίκευτα άτομα, καθώς απασχολεί ευρύ φάσμα επαγγελματιών ενισχύοντας έτσι και την απασχόληση σε πολλούς τομείς αλλά και σε διάφορα επίπεδα εξειδίκευσης. Επίσης, οι θέσεις εργασίας του κατασκευαστικού τομέα δεν επικεντρώνονται μόνο στις αστικές περιοχές αλλά μπορούν να επεκταθούν και σε περιφερειακές και αγροτικές περιοχές, γεγονός που συμβάλει θετικά και σε άλλες καταστάσεις όπως είναι η αποτροπή του φαινομένου της αστυφιλίας και η διατήρηση και διασφάλιση της τοπικής οικονομίας των μικρότερων κοινωνιών. Παράλληλα, με την δημιουργία νέων υποδομών αναπτύσσονται και νέες ευκαιρίες απασχόλησης και σε άλλους τομείς όπως είναι οι υπηρεσίες, οι μεταφορές, η παραγωγή πρώτων υλών κ.α.. Η αλυσιδωτή αυτή σύνδεση του κατασκευαστικού κλάδου και των νέων ευκαιριών ενισχύει την οικονομική δραστηριότητα και μπορεί να λειτουργήσει πλεονεκτικά ως πυλώνας ανάκαμψης και ενίσχυσης της απασχόλησης.

Ο κατασκευαστικός κλάδος αποτελεί ένα εξίσου σημαντικό εργαλείο για την προώθηση καινοτομιών και νέων τεχνολογιών. Ειδικότερα, τα τελευταία χρόνια στον τομέα των κατασκευών έχει εισαχθεί πληθώρα τεχνολογικών στοιχείων, τα οποία εκτός από την διευκόλυνσή τους στην εκτέλεση πολλών διαδικασιών, προσφέρουν παράλληλα και αύξηση της παραγωγικότητας αλλά και μείωση του χρόνου κατασκευής. Όπως προαναφέρθηκε, μαζί με τις νέες τεχνολογίες και τις καινοτόμες ιδέες γίνεται και μια προσπάθεια υιοθέτησης βιώσιμων πρακτικών, καθώς ο κατασκευαστικός κλάδος μπορεί να συντελέσει σε μεγάλο βαθμό στην προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης. Μέσα από τον κλάδο των κατασκευών δίνεται η δυνατότητα ρύθμισης διαφόρων χαρακτηριστικών που επηρεάζουν το πλαίσιο της βιώσιμης ανάπτυξης, όπως είναι η ενεργειακή κατανάλωση, η διαχείριση των πόρων και η περιβαλλοντική υποβάθμιση. Η δημιουργία πιο βιώσιμων κατασκευών επιτυγχάνεται κυρίως με την εφαρμογή πρακτικών και τεχνολογιών που μπορούν να μειώσουν την περιβαλλοντική επιβάρυνση, δηλαδή το περιβαλλοντικό αποτύπωμα των έργων, τόσο κατά την φάση κατασκευής τους όσο και κατά τη φάση της διάρκειας ζωής των υποδομών και των κτιρίων. Μια από τις πιο σύνηθες πρακτικές που ακολουθείται και αναπτύσσεται ραγδαία κατά τα τελευταία χρόνια ως προς τις βιώσιμες κατασκευές, είναι η χρήση βιώσιμων υλικών και κυρίως ανακυκλωμένων και ανακυκλώσιμων υλικών. Συνεπώς, όπως θα αναλυθεί περαιτέρω και σε επόμενο κεφάλαιο, η δημιουργία βιώσιμων κατασκευών στηρίζεται και ακολουθεί πιστά τις αρχές της κυκλικής οικονομίας με στόχο τόσο την μείωση των αποβλήτων όσο και τη μεγιστοποίηση της ανακύκλωσης των υλικών.

Σύμφωνα με όσα ειπώθηκαν παραπάνω, ο κατασκευαστικός κλάδος αποτελεί έναν από τους πιο σημαντικούς μοχλούς της παγκόσμιας οικονομίας και κατά συνέπεια και πολύ βασικό στοιχείο της παγκόσμιας ανάπτυξης. Η συμβολή του κλάδου είναι πολυδιάστατη, καθώς επηρεάζει την οικονομία αλλά και διάφορους τομείς της όπως είναι η απασχόληση με τη δημιουργία θέσεων εργασίας, η βιομηχανική παραγωγή πρώτων υλών κ.λπ.. Επίσης, η προώθηση, κατά τα τελευταία χρόνια, σύγχρονων και βιώσιμων υποδομών συμβάλλουν στην επίτευξη των στόχων της βιώσιμης ανάπτυξης και κυρίως στην διατήρηση και προστασία του περιβάλλοντος. Παρόλα αυτά, οι ανάγκες για τη δημιουργία νέων ή τη βελτίωση των υφιστάμενων υποδομών αυξάνονται δραματικά σε παγκόσμιο επίπεδο, γεγονός που καθιστά τον κατασκευαστικό κλάδο πολύ σημαντικό για την επίτευξη ενός ισορροπημένου και ανθεκτικού μέλλοντος.

2.2.ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΖΗΤΗΜΑ ΤΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ

Σε μια εποχή της εξέλιξης και της καινοτομίας, οι κοινωνίες παρουσιάζουν όλο και πιο έντονη την ανάγκη για τη δημιουργία νέων υποδομών. Πιο συγκεκριμένα, ο συνεχώς αυξανόμενος αριθμός του πληθυσμού σε συνδυασμό με την εντατικοποίηση του φαινομένου της αστικοποίησης, έχουν εντείνει την επιθυμία για πιο σύγχρονες υποδομές αλλά και για εύρεση τρόπων βελτίωσης της ποιότητας ζωής. Η επιθυμία αυτή οδηγεί στην κατασκευή νέων υποδομών όπως είναι οι οικοδομές, οι κατοικίες, οι δρόμοι, τα κτίρια γραφείων κ.λπ., γεγονός που συνδέεται στενά με ανάπτυξη του κατασκευαστικού κλάδου, καθώς προσφέρει

τις βασικές υποδομές στις οποίες στηρίζονται όλες οι ανθρώπινες δραστηριότητες. Η αδιάκοπη αυτή ανάγκη για νέες κατασκευές ή ο εκσυγχρονισμός των υφιστάμενων οδηγεί στη συνεχή ζήτηση για πρώτες ύλες και στη παραγωγή δομικών υλικών, γεγονός που συνεπάγεται σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Όπως είναι γνωστό, η παραγωγή των κατασκευαστικών υλικών απαιτεί μεγάλες ποσότητες πρώτων υλών όπως είναι η πέτρα, η άμμος, τα χαλίκια κ.λπ.. Ως επακόλουθο αυτού είναι η ζήτηση για πρώτες ύλες να έχει αυξηθεί πολύ απότομα, γεγονός που οδηγεί στις ολοένα και περισσότερες εξορύξεις φυσικών πόρων. Αναλυτικότερα, αποτελέσματα έρευνας έχουν δείξει πως από το 1960 και έπειτα η εξόρυξη των υλικών έχει παρουσιάσει σημαντική αύξηση (de Wit et al., 2018). Μάλιστα, σύμφωνα με στοιχεία υπολογίστηκε ότι το 1960 εξορύχθηκαν περίπου 21 δισεκατομμύρια τόνοι πρώτων υλών, ενώ στις επόμενες έξι δεκαετίες η ποσότητα αυτή τετραπλασιάστηκε με αποτέλεσμα σήμερα να εξορύσσονται περίπου 84 δισεκατομμύρια τόνοι πρώτων υλών. Σε περίπτωση που η εξορυκτική αυτή τάση συνεχιστεί με τον ίδιο ή με αυξανόμενο ρυθμό, ο αριθμός των εξορυγμένων υλικών ετησίως θα φτάσει περίπου τους 180 δισεκατομμύρια τόνους έως το 2050 (de Wit et al., 2018). Περίπου οι μισές από τις ποσότητες του συνόλου των ετησίως εξορυγμένων πρώτων υλών παγκοσμίως, χρησιμοποιούνται για την κάλυψη των αναγκών του κατασκευαστικού τομέα (de Wit et al., 2018), το γεγονός αυτό καθιστά αυτόματα την κατασκευαστική βιομηχανία ως μια από τις πιο σημαντικές αιτίες που συντελούν στο φαινόμενο της εξάντλησης των πόρων της γης. Γύρω από το θέμα της υπερεκμετάλλευσης των πόρων της γης έχουν πραγματοποιηθεί πολλές έρευνες οι οποίες απέδειξαν πως πολλοί πόροι, όπως είναι για παράδειγμα ο ψευδάργυρος, τείνουν να εξαντληθούν έως το 2025, ενώ έως το 2030 θα θεωρούνται πλέον μη διαθέσιμοι (Circular Flanders, 2019). Επίσης, πέρα από το περιβαλλοντικό ζήτημα που προκύπτει κατά την εξόρυξη των πρώτων υλών, κατά τις διαδικασίες παραγωγής κατασκευαστικών υλικών εκπέμπονται αρκετά μεγάλες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), όπου αποτελεί ένα από τα βασικά αέρια του φαινομένου του θερμοκηπίου συμβάλλοντας έτσι στην κλιματική αλλαγή.

Ένα εξίσου σημαντικό περιβαλλοντικό ζήτημα που προκύπτει από την ραγδαία και ταχεία ανάπτυξη του κατασκευαστικού κλάδου είναι η παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων αποβλήτων από τις εκσκαφές, τις κατασκευές και τις κατεδαφίσεις, γνωστά και ως ΑΕΚΚ (Απόβλητα Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων). Συγκεκριμένα, τα ΑΕΚΚ, όπως θα αναλυθούν περαιτέρω και σε επόμενο κεφάλαιο, αποτελούνται από υλικά όπως είναι το τσιμέντο, τα τούβλα, τα ξύλα, το γυαλί και τα μέταλλα. Σύμφωνα με στοιχεία του Ελληνικού Οργανισμού Ανακύκλωσης, αναφέρεται πως τα ΑΕΚΚ αντιπροσωπεύουν το 25-30% περίπου του συνόλου των παραγόμενων αποβλήτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Τα περισσότερα από αυτά τα απόβλητα τις πιο πολλές φορές καταλήγουν να απορρίπτονται σε χωματερές. Η αλόγιστη αυτή απόθεση των αποβλήτων στις χωματερές μπορεί να αποβεί μοιραία για το περιβάλλον καθώς συμβάλει τόσο στην καταστροφή των φυσικών οικοσυστημάτων όσο και στην ρύπανσή του. Παρόλα αυτά, ακόμα και σήμερα τα περισσότερα ΑΕΚΚ απορρίπτονται σε χωματερές, με αποτέλεσμα ο εναπομείναντας διαθέσιμος χώρος στις χωματερές να είναι

πλέον πολύ περιορισμένος. Η ανεπάρκεια ως προς τη διαχείριση αυτών των αποβλήτων και η ανεξέλεγκτη απόθεσή τους σε χωματερές εντείνουν το περιβαλλοντικό πρόβλημα δημιουργώντας εστίες ρύπανσης.

Συμπερασματικά, προκύπτει πως παρόλο που ο κατασκευαστικός τομέας αποτελεί έναν πολύ σημαντικό μοχλό ανάπτυξης, παράλληλα όμως προκαλεί και πολύ σημαντικά περιβαλλοντικά προβλήματα. Η εξόρυξη των πρώτων υλών πέρα από εξάντληση των φυσικών πόρων προκαλούν και καταστροφή των φυσικών τοπίων αλλά και προβλήματα όπως είναι η διάβρωση των εδαφών. Επίσης, τόσο κατά τη διαδικασία παραγωγής των κατασκευαστικών υλικών αλλά και κατά την κατασκευή των υποδομών, εκπέμπουν σημαντικές ποσότητες αερίων του φαινομένου θερμοκηπίου, εντείνοντας έτσι το πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής. Τέλος, τα απόβλητα που προκύπτουν από τις κατασκευές και τις κατεδαφίσεις αποτελούν ένα επιπλέον σημαντικό περιβαλλοντικό ζήτημα καθώς παρατηρείται ανεπάρκεια ως προς την ορθολογική διαχείρισή τους με αποτέλεσμα μεγάλες ποσότητες των ΑΕΚΚ να καταλήγουν σε χωματερές δρώντας επιβαρυντικά προς το περιβάλλον.

2.3. ΑΝΑΓΚΗ ΛΗΨΗΣ ΜΕΤΡΩΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΖΗΤΗΜΑΤΟΣ

Τα περιβαλλοντικά ζητήματα που προκύπτουν από τον κατασκευαστικό κλάδο, χρήζουν άμεσης αντιμετώπισης, καθώς οι συνέπειές που θα προκληθούν μεταγενέστερα, θα είναι και μακροχρόνιες αλλά και πολύ σοβαρές τόσο για το περιβάλλον όσο και για την κοινωνία. Ειδικότερα, η συνεχής επιβάρυνση των οικοσυστημάτων από την υπερβολική εξόρυξη των πρώτων υλών, η παραγωγή και η ελλιπής διαχείριση των αποβλήτων εκσκαφών και κατεδαφίσεων, σε συνδυασμό με τους εκπεμπόμενους ρύπους, θα οδηγήσουν σταδιακά στην ολική υποβάθμιση του περιβάλλοντος. Τα βασικά στοιχεία που αποτελούν τον περιβάλλον, δηλαδή η ατμόσφαιρα, τα ύδατα και το έδαφος θα επιβαρύνονται ακόμη περισσότερο, με συνέπεια την αποδυνάμωση των οικοσυστημάτων τα οποία αποτελούν τους θεμελιώδεις πυλώνες για την στήριξη της ζωής στον πλανήτη.

Σύμφωνα με τις ποσότητες που αναφέρθηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο ότι εξορύσσονται ετησίως, σε συνδυασμό και με τις μελλοντικές προβλέψεις περί διαθεσιμότητας των φυσικών πόρων, γίνεται σαφές πως η ζήτηση σε πρώτες ύλες αποτελεί ένα από τα πιο κρίσιμα προβλήματα που απαιτεί άμεση δράση. Παράλληλα, ένα εξίσου σημαντικό περιβαλλοντικό πρόβλημα που αναφέρθηκε, είναι η μεγάλη παραγωγή ΑΕΚΚ και η αλόγιστη εναπόθεσή τους σε χωματερές, δηλαδή η απουσία της διαχείρισής τους. Στο πλαίσιο της αναζήτησης μέτρων για την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών ζητημάτων των κατασκευών, η έννοια της Κυκλικής Οικονομίας (CE) έχει προταθεί ως η βασική λύση για την αντιμετώπιση του εν λόγω προβλήματος (D'Amato et al., 2018). Για την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών ζητημάτων απαιτείται η υιοθέτηση καινοτόμων τεχνολογιών και πρακτικών όπως είναι οι αρχές της κυκλικής οικονομίας, όπου στοχεύουν τόσο στον περιορισμό της χρήσης των πόρων όσο και στην ανακύκλωση και

επαναχρησιμοποίηση των υλικών. Με λίγα λόγια, η κεντρική ιδέα της κυκλικής οικονομίας για ένα προϊόν ή υλικό στηρίζεται στην αύξηση της προστιθέμενης αξίας του καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του, δηλαδή στην επιμήκυνση του χρόνου ζωής του αλλά και στην μετέπειτα επαναχρησιμοποίηση ή ανακύκλωσή του.

Η Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, όπως θα αναλυθεί και σε επόμενο κεφάλαιο, διαπίστωσε πως τα ΑΕΚΚ εμφανίζουν σημαντικές δυνατότητες ως προς την επαναχρησιμοποίησή και την ανακύκλωσή τους και μάλιστα παρουσιάζουν σημαντική αξία πόρων ως προς τα συστατικά τους (Οδηγία 2018/851). Κάνοντας χρήση του μοντέλου της κυκλικής οικονομίας στη διαχείριση των ΑΕΚΚ, τα απόβλητα αυτά μπορούν να μετατραπούν σε πολύτιμους πόρους μειώνοντας έτσι την ανάγκη για ζήτηση νέων πρώτων υλών και συνεπώς την επιβάρυνση του περιβάλλοντος.

Η ανάγκη επομένως για την πραγματοποίηση αλλαγών στον κατασκευαστικό τομέα είναι επιτακτική, καθώς η σοβαρότητα των περιβαλλοντικών προβλημάτων τείνει να γίνει μη αναστρέψιμη και οι μελλοντικές γενιές να καλούνται να αντιμετωπίσουν προβλήματα όπως είναι οι περιορισμένοι φυσικοί πόροι και οι ολοένα και περισσότερο άθλιες συνθήκες διαβίωσης. Συνεπώς, απαιτείται η άμεση λήψη μέτρων που κατά κύριο λόγο να στηρίζονται στις αρχές της κυκλικής οικονομίας και στην προώθηση ενός πιο βιώσιμου κατασκευαστικού τομέα, θέτοντας έτσι τις βάσεις για τη προστασία και διατήρηση του περιβάλλοντος και των συνεπακόλουθών του. Με τη λήψη και την εκλογή των κατάλληλων μεθόδων μπορεί να εξασφαλιστεί η ανάπτυξη σε διάφορους τομείς διασφαλίζοντας παράλληλα και την περιβαλλοντική προστασία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΕΚΚ ΩΣ ΜΟΝΤΕΛΟ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

3.1.ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΕΚΚ

Προκειμένου να πραγματοποιηθεί μια λεπτομερής μελέτη γύρω από το θέμα των μονάδων ΑΕΚΚ, απαραίτητη είναι η γενική αναφορά των αποβλήτων ΕΚΚ. Πιο συγκεκριμένα, τα απόβλητα εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ) αποτελούνται από πολλούς διαφορετικούς τύπους αποβλήτων. Πρόκειται για ένα μείγμα αδρανών και μη αδρανών υλικών, τα οποία προκύπτουν από δραστηριότητες του κατασκευαστικού τομέα όπως είναι οι κατασκευές, οι εκσκαφές, οι κατεδαφίσεις και οι ανακαινίσεις κτιρίων και υποδομών (Shen et al., 2004). Μια ακόμη πηγή αποβλήτων ΑΕΚΚ μπορεί να είναι και από τις βιομηχανίες κατασκευής οικοδομικών υλικών αλλά και από φυσικές καταστροφές, όπως είναι οι σεισμοί (Palanta I. et al., 2018). Τόσο στην κείμενη νομοθεσία όσο και στην Ευρωπαϊκή Οδηγία 2008/98/ΕΚ αναφέρονται όλες οι κατηγορίες αλλά και οι πηγές προέλευσης των ΑΕΚΚ.

Όπως προκύπτει και από τον ανωτέρω ορισμό των ΑΕΚΚ, οι μονάδες ΑΕΚΚ αποτελούν εξειδικευμένες εγκαταστάσεις οι οποίες ασχολούνται κυρίως με την διαχείριση των αποβλήτων ΕΚΚ. Αναλυτικότερα, οι μονάδες αυτές συντελούν στην ορθολογική διαχείριση των ΑΕΚΚ μέσω της επεξεργασίας τους και της ανακύκλωσής τους. Με λίγα λόγια, αποτελούν έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες στον τομέα της διαχείρισης των ΑΕΚΚ, καθώς οι μονάδες αυτές κάνοντας χρήση διάφορων μεθόδων και τεχνολογιών, μπορούν να εξασφαλίσουν την βιώσιμη αξιοποίηση των ΑΕΚΚ, αφού τα μετατρέπουν σε δευτερογενείς πρώτες ύλες και μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν.

Ο ρόλος της δημιουργίας και λειτουργίας των μονάδων ΑΕΚΚ, όπως έχει ήδη αναφερθεί είναι κατά κύριο λόγο η μείωση των περιβαλλοντικών ζητημάτων που προκύπτουν από τον κατασκευαστικό τομέα. Πιο συγκεκριμένα, η ανεξέλεγκτη διάθεση των αποβλήτων ΕΚΚ, η ελαχιστοποίηση της εξάρτησης από τους χώρου υγειονομικής ταφής (ΧΥΤΑ) και η ενίσχυση της κυκλικής οικονομίας, αποτελούν και τους βασικούς στόχους των μονάδων αυτών. Μέσα από τις διαδικασίες που πραγματοποιούνται στις μονάδες ΑΕΚΚ, όπως είναι η διαλογή, ο διαχωρισμός, ο καθαρισμός κ.λπ., προκύπτει η ανάκτηση χρήσιμων υλικών συμβάλλοντας έτσι και επιτυγχάνοντας τους προαναφερθέντες στόχους.

Αβίαστα προκύπτει το συμπέρασμα, πως οι μονάδες ΑΕΚΚ αποτελούν έναν από τους σημαντικότερους πυλώνες για τη βιώσιμη διαχείριση των ΑΕΚΚ σε συνδυασμό με την προώθηση της κυκλικής οικονομίας. Κάνοντας χρήση διάφορων τεχνολογιών και διαδικασιών, που θα αναλυθούν παρακάτω, συμβάλλουν σημαντικά στην μείωση βασικών προβλημάτων, όπως είναι η αλόγιστη σπατάλη των φυσικών πόρων. Ο εμπλουτισμός και η περαιτέρω ανάπτυξη αυτών των μονάδων μπορούν να συντελέσουν αποτελεσματικά στην

βιώσιμη ανάπτυξη, καθώς αποτελούν σημαντικό παράγοντα στον τομέα της διαχείρισης αποβλήτων.

3.2. ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο, οι μονάδες διαχείρισης αποβλήτων εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ) αποτελούν το σημαντικότερο μέσο διαχείρισης ενός εκ των μεγαλύτερων ρευμάτων αποβλήτων. Οι μονάδες αυτές εμπεριέχουν διαδικασίες όπως είναι η παραλαβή, η επεξεργασία, η ανακύκλωση και όπου είναι εφικτό η επαναχρησιμοποίηση υλικών. Όλες αυτές οι διαδικασίες, όπως είναι λογικό, προκειμένου να λειτουργήσουν ορθολογικά, διέπονται από ένα πολυδιάστατο νομοθετικό πλαίσιο, το οποίο αποτελείται τόσο από ευρωπαϊκές όσο και από εθνικές κανονιστικές ρυθμίσεις. Η εφαρμογή αυτών των νομοθετικών διατάξεων επιδιώκει να εξασφαλίσει την ορθολογική διαχείριση των αποβλήτων από τις εκσκαφές και τις κατεδαφίσεις στα δημόσια αλλά και στα ιδιωτικά έργα. Παρακάτω, θα αναλυθούν λεπτομερώς οι κύριες πτυχές και της ευρωπαϊκής αλλά και της εθνικής νομοθεσίας γύρω από το θέμα των μονάδων ΑΕΚΚ.

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Με γνώμονα την Συνθήκη για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, η οποία αποβλέπει σε υψηλό επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος, εκδόθηκε από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η **Οδηγία 2008/98/ΕΚ**, η οποία έθεσε τα θεμέλια γύρω από το θέμα της προστασίας του περιβάλλοντος. Πιο συγκεκριμένα, σκοπός της αναφερόμενης Οδηγίας ήταν να τονίσει την ανεπάρκεια των τότε υφιστάμενων συστημάτων κυρώσεων γύρω από το νομοθετικό δίκαιο που διέπει την προστασία του περιβάλλοντος. Με την θέσπιση κοινών θεμελιωδών κανόνων μεταξύ των κρατών μελών, θέλησε να επιδιώξει την λήψη επιπλέον μέτρων από τα κράτη μέλη. Με λίγα λόγια, η εν λόγω Οδηγία είχε ως στόχο την προστασία του περιβάλλοντος, επιβάλλοντας την υποχρέωση για πρόβλεψη ποινικών κυρώσεων στην εθνική νομοθεσία των κρατών μελών. Λόγω των ελάχιστων κανόνων που τέθηκαν από την Οδηγία, τα κράτη μέλη έχουν την ευχέρεια για εφαρμογή αυστηρότερων μέτρων, με την προϋπόθεση ότι θα είναι συμβατά με τον τομέα της προστασίας του περιβάλλοντος που αναφέρεται στην Συνθήκη.

Παρόλα αυτά, οι κανόνες που έθετε η ανωτέρω Οδηγία παρουσίαζαν σημαντικές ελλείψεις, καθώς περιοριζόταν μόνο στο δίκαιο που διέπει την προστασία του περιβάλλοντος. Για τον λόγο αυτό το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης προχώρησε στην έκδοση της **Οδηγίας 2018/851/ΕΕ**, η οποία αποτελεί τροποποίηση της πρώτης. Αναλυτικότερα, η νέα αυτή οδηγία θέλησε να επιδείξει την αναγκαιότητα για την προστασία του περιβάλλοντος μέσω της βιώσιμης διαχείρισης των υλικών, δίνοντας έμφαση στην προαγωγή των αρχών της κυκλικής οικονομίας.

Οι κύριοι στόχοι της Οδηγίας απευθύνονται κυρίως στην προστασία, διατήρηση, βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος, στην προστασία της υγείας του ανθρώπου, στην

αποδοτική και ορθολογική χρήση των φυσικών πόρων, μέσα από την υιοθέτηση του μοντέλου της κυκλικής οικονομίας.

Η Οδηγία αυτή, έθεσε τις βάσεις για τη λήψη επιπρόσθετων μέτρων ως προς τη βιώσιμη παραγωγή και κατανάλωση, εστιάζοντας στην άμβλυνση του κύκλου ζωής των προϊόντων μέσα από την θεώρηση των αποβλήτων ως πόρους. Με αυτόν τον τρόπο, προωθεί την κυκλική οικονομία εισάγοντας τις έννοιες της ανακύκλωσης και της επαναχρησιμοποίησης. Επίσης, στην Οδηγία γίνεται αναφορά πρωτίστως στον διαχωρισμό των επικίνδυνων από τα μη επικίνδυνα απόβλητα και δευτερευόντως θεμελιώνονται οι βασικές απαιτήσεις που θα πρέπει να πληρεί ένα μη επικίνδυνο απόβλητο προκειμένου να μην θεωρείται πλέον απόβλητο, δηλαδή αποχαρακτηρισμός του αποβλήτου. Τέλος, η Οδηγία τονίζει τη σημαντικότητα διευκρίνισης των ορισμών των διάφορων κατηγοριών που συγκαταλέγονται στα μη επικίνδυνα απόβλητα, όπως είναι τα αστικά και τα απόβλητα από κατασκευές και κατεδαφίσεις.

Σε συνέχεια της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εξέδωσε μια νέα απόφαση την **2011/753/ΕΕ** με την οποία θεσπίστηκαν οι κανόνες και οι μέθοδοι υπολογισμού του ελέγχου συμμόρφωσης με τους στόχους που τέθηκαν στην πρώτη Οδηγία. Η Οδηγία αυτή στηρίζεται κυρίως στην συλλογή στατιστικών στοιχείων που αφορούν την διαχείριση αποβλήτων. Τα κράτη μέλη υποχρεούνται να υποβάλλουν ετησίως στατιστικά δεδομένα σχετικά με την ανακύκλωση και την διάθεση αποβλήτων. Συνεπώς, η συλλογή αυτών των στοιχείων είναι απαραίτητη για τη διασφάλιση της αποτελεσματικής εφαρμογής της νομοθεσίας περί αποβλήτων αλλά και την αξιολόγηση της προόδου ως προς το μοντέλο της κυκλικής οικονομίας σε κλίμακα ΕΕ.

Τα απόβλητα που προκύπτουν από τις κατασκευές και τις κατεδαφίσεις κάποιες φορές εμπεριέχουν και μικρές ποσότητες επικίνδυνων ή τοξικών υλικών. Επιπλέον, κάποια από τα υλικά των ΑΕΚΚ, τα οποία δεν συγκαταλέγονται στην κατηγορία των αδρανών, ενώ αρχικά δεν παρουσιάζουν επικινδυνότητα υπό την επίδραση ορισμένων συνθηκών και κυρίως μέσα από αντιδράσεις ή αλληλεπιδράσεις με άλλα επικίνδυνα υλικά μπορούν να εμφανίσουν επικινδυνότητα ή τοξικότητα. Για τον λόγο αυτό, το Συμβούλιο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων εξέδωσε την **Απόφαση 91/689/ΕΟΚ** για τα επικίνδυνα απόβλητα. Η Οδηγία αυτή ορίζει τα θεμελιώδη χαρακτηριστικά που θα πρέπει να έχει ένα υλικό προκειμένου να συμπεριληφθεί στην κατηγορία των επικίνδυνων αποβλήτων, όπως είναι η τοξικότητα, η εκρηκτικότητα, η αναφλεξιμότητα, η μολυσματικότητα, η καρκινογόνος δράση τους και άλλες επικίνδυνες ιδιότητες που μπορεί να προκαλέσουν κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία ή το περιβάλλον. Με βάση αυτά τα χαρακτηριστικά, κατηγοριοποιείται τα επικίνδυνα απόβλητα και θέτει κανόνες τόσο ως προς την σωστή σήμανσή τους όσο και ως προς την αναγκαία διαχείρισή τους. Συνεπώς, προωθεί μια ενιαία προσέγγιση για την ασφαλή και υπεύθυνη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων θέτοντας ως προτεραιότητα την προστασία του ανθρώπου και του περιβάλλοντος.

Συνδυάζοντας την Οδηγία 91/689/ΕΟΚ και την Απόφαση 2000/532/ΕΚ που αφορά τον κατάλογο των αποβλήτων, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή με την 2001/118/ΕΟΧ προχώρησε στην τροποποίηση του καταλόγου και στην εισαγωγή και εξειδίκευση αυτού ως προς την κατηγορία των επικίνδυνων αποβλήτων. Πιο συγκεκριμένα, η Οδηγία αυτή συμπλήρωσε και συγκεκριμενοποίησε τα κριτήρια που χαρακτηρίζουν ένα απόβλητο ως επικίνδυνο και έθεσε περαιτέρω κανονισμούς ως προς την διαχείρισή τους σε κλίμακα ΕΕ. Ο κύριος στόχος της Οδηγίας είναι η υιοθέτηση και εφαρμογή ενιαίων εφαρμογών από όλα τα κράτη μέλη για την διαχείριση αυτού του είδους των αποβλήτων.

ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Η Ευρωπαϊκή Νομοθεσία, με την έκδοση των ανωτέρω Οδηγιών, όρισε τις βασικές αρχές πάνω στις οποίες τα κράτη μέλη έχουν την ευχέρεια να στηρίζουν το νομοθετικό τους πλαίσιο γύρω από την προστασία του περιβάλλοντος και πιο συγκεκριμένα στο πλαίσιο της διαχείρισης των αποβλήτων. Παρακάτω, αναφέρεται επιγραμματικά η βασική νομοθεσία που εφαρμόζεται στην Ελλάδα ως προς τη διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ).

Γενική νομοθεσία για την προστασία του περιβάλλοντος:

- **N. 1650/1986 (ΦΕΚ 160/Α/1986):** Αποτελεί τον θεμελιώδη νόμο για την προστασία του περιβάλλοντος στην Ελλάδα και θέτει τους πυλώνες στους οποίους δομήθηκε το νομικό πλαίσιο γύρω από τη διαχείριση περιβαλλοντικών ζητημάτων, εντός των οποίων εμπεριέχεται και το θέμα των αποβλήτων. Πιο συγκεκριμένα, τονίζοντας το δικαίωμα του κάθε ανθρώπου να ζει σε ένα υγιές περιβάλλον, θέτει τους βασικούς κανόνες ως προς την διαχείριση αποβλήτων, τις προϋποθέσεις για την αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων που πρόκειται να επηρεάσουν το περιβάλλον, την περιβαλλοντική ευθύνη που φέρουν ως προς την αποκατάσταση όσων προκαλούν περιβαλλοντική ζημιά, προωθεί την εκπόνηση σχεδίων σε τοπική, περιφερειακή και εθνική κλίμακα ως προς την διαχείριση των φυσικών πόρων και την προστασία του περιβάλλοντος. Τέλος, αναφέρει γενικές ποινικές και διοικητικές κυρώσεις για τους παραβάτες των διατάξεων που αφορούν το περιβάλλον. Ο νόμος αυτός μέχρι σήμερα έχει τροποποιηθεί αρκετές φορές έτσι ώστε να ανταποκρίνεται πλήρως στις διατάξεις της προαναφερόμενης ευρωπαϊκής νομοθεσίας, αλλά και στις σύγχρονες περιβαλλοντικές απαιτήσεις. Παρόλα αυτά, εξακολουθεί να αποτελεί τον θεμελιώδη νόμο ως προς την διαχείριση των αποβλήτων και την αποτροπή της ρύπανσης.

Γενική νομοθεσία για απόβλητα:

- **N. 4042/2012 (ΦΕΚ 24/Α/2012):** Ο νόμος αυτός εναρμονίζει το ελληνικό νομικό πλαίσιο με την Οδηγία 2008/98/ΕΚ της ΕΕ, σχετικά με τα απόβλητα, την διαχείριση των επικίνδυνων κυρίως ουσιών και θέτει το πλαίσιο για την βιώσιμη διαχείριση των αποβλήτων με γνώμονα την προστασία του περιβάλλοντος. Στα κύρια σημεία του εν λόγω νόμου συγκαταλέγεται η ιεράρχηση των δράσεων και των εργασιών διαχείρισης των αποβλήτων και συγκεκριμένα αναφέρεται κατά προτεραιότητα η

ιεράρχηση όσον αφορά τα απόβλητα που είναι η πρόληψη δημιουργίας τους, η προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση, η ανακύκλωση, χρήση άλλου είδους ανάκτησης, όπως η ανάκτηση ενέργειας και η τελευταία λύση που είναι η διάθεση. Επιπλέον, στον νόμο αυτό αναφέρεται η έννοια της διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού (Extended Producer Responsibility) με στόχο την εναλλακτική διαχείριση. Επιπρόσθετα, στον νόμο αυτό γίνεται αναφορά στην έννοια του αποχαρακτηρισμού των αποβλήτων και καθορίζονται τα ειδικά κριτήρια που θα πρέπει να πληρούν τα απόβλητα που έχουν υποστεί εργασία ανάκτησης έτσι ώστε να μην θεωρούνται πλέον απόβλητα. Τέλος, ορίζει τις ειδικές απαιτήσεις ως προς τη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων.

- **ΚΥΑ 50910/2727/2003 (ΦΕΚ 1909/Β/2003):** Ο κανονισμός αυτός αναφέρεται κυρίως στην ολοκληρωμένη διαχείριση των στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα, ενσωματώνοντας παράλληλα και τις ευρωπαϊκές κατευθύνσεις που δίνονται από τις Οδηγίες της ΕΕ. Ένα από τα βασικά σημεία του κανονισμού είναι η αναφορά του Ευρωπαϊκού Καταλόγου Αποβλήτων (ΕΚΑ), ο οποίος ταξινομεί τα απόβλητα σε επικίνδυνα και μη επικίνδυνα. Επιπλέον, καθορίζει την ιεραρχία της διαχείρισης των αποβλήτων και θέτει τις υποχρεώσεις των φορέων διαχείρισης για τον κάθε ένα τύπο αποβλήτου σύμφωνα με τον ΕΚΑ. Ο κανονισμός θέτει την υποχρέωση για εκπόνηση περιφερειακών σχεδίων διαχείρισης αποβλήτων, ορίζοντας έτσι και τις στρατηγικές πρόληψης και ανακύκλωσης αλλά και τις αναγκαίες υποδομές που απαιτούνται. Με λίγα λόγια, επικεντρώνεται κυρίως στην πρόληψη, ανακύκλωση και βιώσιμη διαχείριση προωθώντας διαδικασίες και υποχρεώσεις που θα πρέπει να ληφθούν τόσο από τις αρμόδιες αρχές όσο και από τους ίδιους τους παραγωγούς των αποβλήτων.
- **Ν. 4819/2021 (ΦΕΚ 129/Α/2021):** Ο εν λόγω νόμος ενσωματώνει την Οδηγία 2018/851/ΕΕ (Οδηγία για τα απόβλητα) και την Οδηγία 2018/850/ΕΕ (Οδηγία μείωσης της ταφής των αποβλήτων) στο ελληνικό νομοθετικό πλαίσιο. Ο νόμος αυτός προωθεί την κυκλική οικονομία σε συνδυασμό με την βιώσιμη διαχείριση των αποβλήτων, δίνοντας έμφαση στην ανακύκλωση, πρόληψη και μείωση των αποβλήτων που διατίθενται στους χώρους υγειονομικής ταφής (ΧΥΤΑ). Παράλληλα, ενισχύει την δράση της αρχής του Ν. 4042/2012, ως προς την ευθύνη του παραγωγού και θέτει τις υποχρεώσεις που καλείται να λάβει ο κάθε παραγωγός αποβλήτων ως προς την διαχείρισή τους. Επιπλέον, στον νόμο αυτό εισάγονται νέες καινοτόμες διαδικασίες ως προς την καταγραφή και την παρακολούθηση των αποβλήτων με την εφαρμογή ενός ενιαίου ηλεκτρονικού συστήματος γνωστό ως Ηλεκτρονικό Μητρώο Αποβλήτων (ΗΜΑ). Όπως θα αναφερθεί και πιο κάτω, στον νόμο αυτό γίνεται αναφορά και για την ανάπτυξη τοπικών υποδομών ανακύκλωσης εντός των οποίων συγκαταλέγονται και οι μονάδες ΑΕΚΚ.
- **Π.Δ. 148/2009 (ΦΕΚ 190/Α/2009):** Αφορά κυρίως τη διαχείριση των αποβλήτων συσκευασίας. Το κρίσιμο σημείο που αξίζει να αναφερθεί στο εν λόγω διάταγμα είναι πως θεσπίζει την περιβαλλοντική ευθύνη βάση της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει». Καθορίζει μέτρα, όρους και διαδικασίες μέσω των οποίων ο κάθε φορέας όπου

προκαλεί περιβαλλοντική ζημιά ή άμεση περιβαλλοντική απειλή να είναι ο οικονομικά υπεύθυνος για την λήψη των απαραίτητων μέτρων πρόληψης ή/και αποκατάστασής της.

- **N. 2939/2001 (ΦΕΚ 179/A/2001):** Ο νόμος αυτός θέτει τη βάση στην ελληνική νομοθεσία γύρω από τη διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων. Ο νόμος αυτός θεσπίστηκε με σκοπό την εναρμόνισή του με την Οδηγία 94/62/EK της ΕΕ που αφορά τις συσκευασίες και γενικότερα τα απόβλητα συσκευασίας. Αποτελεί τον πρώτο νόμο στην Ελλάδα ο οποίος κάνει αναφορά στην έννοια της εναλλακτικής διαχείρισης, δημιουργώντας έτσι τα θεμέλια για περαιτέρω ανάπτυξη του θέματος αυτού. Επιπλέον, στον νόμο αυτό ιδρύεται ο 'Εθνικός Οργανισμός Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων' (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.), νυν Ε.Ο.ΑΝ. ο οποίος είναι υπεύθυνος για την έγκριση των Συλλογικών Συστημάτων Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΣΣΕΔ).
- **Π.Δ. 99/2008 (ΦΕΚ 154/A/2008):** Το Προεδρικό αυτό διάταγμα εκδόθηκε με σκοπό την συγκρότηση, διάρθρωση και λειτουργία του «Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.), νυν Ε.Ο.ΑΝ.. Πιο συγκεκριμένα, καθορίζονται οι αρμοδιότητες και ο ρόλος του οργανισμού. Επίσης, θεμελιώνει τις υποχρεώσεις των παραγωγών των αποβλήτων ως προς την διαχείρισή τους. Τέλος, ορίζει τις διαδικασίες που ακολουθούνται ως προς την ανακύκλωση και την ορθολογική διαχείριση των αποβλήτων γενικότερα.
- **N. 3854/2010 (ΦΕΚ 94/A/2010):** Ο νόμος αυτός αποτελεί τροποποίηση του ανωτέρω Π.Δ. 99/2008, σύμφωνα με τον οποίο ενσωματώθηκαν σημαντικές αλλαγές και βελτιώσεις ως προς την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων στην Ελλάδα. Πραγματοποιήθηκε ενίσχυση του θεσμικού πλαισίου της διαχείρισης και ανακύκλωσης των αποβλήτων, σύμφωνα με τις νέες Οδηγίες της ΕΕ. Οι σημαντικότερες τροποποιήσεις που επέφερε ο νόμος αυτός αφορούν κυρίως την διεύρυνση του συστήματος της εναλλακτικής διαχείρισης και σε άλλες κατηγορίες αποβλήτων πέρα από τις συσκευασίες. Επιπλέον, αναδιοργανώθηκε και ενισχύθηκε ο ρόλος του Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης, κυρίως ως προς την επίβλεψη της εφαρμογής των συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης.
- **N. 4496/2017 (ΦΕΚ 170/A/2017):** Ο νόμος αυτός αποτελεί τροποποίηση του Ν. 2939/2001 και προσφέρει ένα πιο ολοκληρωμένο πλαίσιο για την κυκλική οικονομία και την διαχείριση των αποβλήτων. Ο νόμος αυτός επεκτείνει την έννοια της διαχείρισης των αποβλήτων και σε άλλους τομείς και δεν περιορίζεται κυρίως στα απόβλητα συσκευασιών και άλλων προϊόντων. Μια εξίσου σημαντική διαφοροποίηση του εν λόγω νόμου με τον πιο πάνω αναφερόμενο είναι ότι ο πρώτος ενσωματώνει την διαχείριση των αποβλήτων στο νομικό πλαίσιο προωθώντας τις βασικές αρχές της κυκλικής οικονομίας.
- **N. 5151/2024 (ΦΕΚ 173/A/2024):** Ο νόμος αυτός αφορά κυρίως την αναβάθμιση του θεσμικού πλαισίου γύρω από τη διαχείριση των αποβλήτων, τον εκσυγχρονισμό του Συστήματος Εναλλακτικής Διαχείρισης, την επικαιροποίηση του πλαισίου των αποβλήτων και την ενίσχυση της ανακύκλωσης. Περιλαμβάνει ρυθμίσεις ως προς τη

διαχείριση των στερεών αποβλήτων τις οποίες εξειδικεύει σε συγκεκριμένες Περιφερειακές Ενότητες.

- **Εγκύκλιος με α.π.: οικ. 129043/4345/08.07.2011** με θέμα «Εφαρμογή της νομοθεσίας για τη διαχείριση μη επικίνδυνων στερεών αποβλήτων». Σκοπός της εγκυκλίου είναι να διευκρινίσει τις διαδικασίες και τις υποχρεώσεις που έχουν οι παραγωγοί των αποβλήτων ως προς τη σωστή διαχείρισή τους. Παρέχει επιπλέον πληροφορίες σχετικά με την καταγραφή, μεταφορά, αποθήκευση και την ανακύκλωσή τους. Η εγκύκλιος αυτή επικαλείται την ανάγκη για συνεργασία με ελεγκτικούς μηχανισμούς που θα εξασφαλίζουν την προστασία του περιβάλλοντος και ότι η διαδικασία της διαχείρισης πραγματοποιείται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα μέτρα και περιορισμούς της κείμενης νομοθεσίας.
- **ΕΣΔΑ- Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΦΕΚ 185/Α/2020)**, με τον εν λόγω κανονισμό εγκρίνεται το ΕΣΔΑ για την περίοδο 2020-2030. Αναφέρονται τα σχέδια διαχείρισης για διάφορους τύπους αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων και των ΑΕΚΚ καθώς και οι πολιτικές- στρατηγικές διαχείρισης.

Νομοθεσία για ΑΕΚΚ

- **Ν. 4819/2021 (ΦΕΚ 129/Α/2021)**: Όπως αναφέρεται και πιο πάνω, στον νόμο αυτό γίνεται αναφορά και ενσωματώνονται ρυθμίσεις γύρω από την διαχείριση αποβλήτων, την κυκλική οικονομία και την ανακύκλωση με την ανάπτυξη υποδομών σε τοπικό επίπεδο, όπως είναι οι μονάδες διαχείρισης ΑΕΚΚ. Δίνοντας έμφαση στην ανακύκλωση των υλικών ΑΕΚΚ όπως είναι το σκυρόδεμα, τα τούβλα, οι πέτρες και το χώμα, προωθεί την επαναχρησιμοποίησή τους σε νέες κατασκευές και έργα, μειώνοντας έτσι πληθώρα περιβαλλοντικών ζητημάτων. Παράλληλα, στα πλαίσια της κυκλικής οικονομίας αλλά και του περιβαλλοντικού σχεδιασμού, θέτει το θέμα για δημιουργία και αναθεώρηση Περιφερειακών Σχεδίων Διαχείρισης Αποβλήτων (ΠΣΔΑ), εντός των οποίων συγκαταλέγονται και τα ΑΕΚΚ. Επίσης, ενισχύει με μέτρα την υφιστάμενη νομοθεσία περί αδειοδότησης και ελέγχου των μονάδων επεξεργασίας ΑΕΚΚ, με σκοπό την διασφάλιση ότι οι φορείς διαχείρισης αυτών τηρούν αυστηρά όλες τις περιβαλλοντικές προδιαγραφές.
- **ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1312/Β/2010)**: Ο κανονισμός αυτός θέτει μέτρα, όρους και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις. Πιο συγκεκριμένα, ξεκαθαρίζει κάποιες βασικές έννοιες και θέτει κάποιες γενικές κατευθύνσεις που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την εφαρμογή του προγράμματος εναλλακτικής διαχείρισης ΑΕΚΚ. Με λίγα λόγια, ο κανονισμός αυτός εξειδικεύει την διαχείριση των ΑΕΚΚ και παρέχει το νομικό πλαίσιο για την εφαρμογή της ανακύκλωσης και της ανάκτησης των αποβλήτων αυτών.
- **Ν. 4030/2011 (ΦΕΚ 249/Α/2011)**: Αναφέρεται σε θέματα που σχετίζονται με τις οικοδομικές άδειες και γενικά τον έλεγχο των κατασκευών. Παρόλα αυτά, δεν αποτελεί σημαντικό νόμο μέσα από τον οποίο ρυθμίζονται θέματα για τη διαχείριση των ΑΕΚΚ, αλλά γίνεται αναφορά στις υποχρεώσεις που πηγάζουν για την

διαχείριση των ΑΕΚΚ ως προς την κατασκευή έργων. Με λίγα λόγια, ο νόμος αυτός θέτει τις βάσεις για την σύνδεση της υποχρέωσης της διαχείρισης των ΑΕΚΚ με τη διαδικασία των αδειών δόμησης.

- **Ν. 4512/2018 (ΦΕΚ 5/Α/2018):** Ο εν λόγω νόμος αναφέρεται γενικά σε ρυθμίσεις που αφορούν την διαχείριση αποβλήτων και κυρίως εστιάζοντας στην λατομική και εξορυκτική δραστηριότητα. Κατά κύριο λόγο, αναφέρονται διαδικασίες που μπορούν να ακολουθηθούν στις λατομικές και μεταλλευτικές δραστηριότητες προκειμένου να πραγματοποιηθεί βιώσιμη διαχείριση των πόρων κυρίως μέσω της επαναχρησιμοποίησης και της ανακύκλωσης των ΑΕΚΚ.
- **Απόφαση της Επιτροπής 2014/955/ΕΕ:** Η Απόφαση αυτή αποτελεί τροποποίηση της Απόφασης 2000/532/ΕΚ όσον αφορά τον κατάλογο των αποβλήτων σύμφωνα με την Οδηγία 2008/98/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου. Οι διάφορες κατηγορίες των αποβλήτων του καταλόγου προσδιορίζονται με τον εξαψήφιο κωδικό. Ο κωδικός αυτός σχηματίζεται με βάση την πηγή προέλευσης και την φύση του αποβλήτου. Οι δύο πρώτοι αριθμοί του εξαψήφιου κωδικού, αποτελούν τα κεφάλαια και αναφέρονται κυρίως στον γενικό τομέα/ πηγή παραγωγής του αποβλήτου. Συνολικά έχουν σημειωθεί 20 κεφάλαια, με τα απόβλητα από κατεδαφίσεις και κατασκευές να βρίσκονται το 17°. Οι επόμενοι δύο αριθμοί του κωδικού αποτελούν την υποκατηγορία, δηλαδή εξειδικεύουν την κατηγορία αποβλήτων εντός του τομέα π.χ. 17 01: Απόβλητα από σκυρόδεμα, τούβλα, κεραμικά κ.λπ.. Οι τελευταίοι δύο αριθμοί του κωδικού αναφέρονται στο συγκεκριμένο είδος του αποβλήτου π.χ. 17 01 01: Σκυρόδεμα. Αξίζει να αναφερθεί πως στον ΕΚΑ ταξινομούνται και τα επικίνδυνα και τα μη επικίνδυνα απόβλητα. Οι κωδικοί των αποβλήτων που χαρακτηρίζονται ως επικίνδυνα σημειώνονται στον κατάλογο με αστερίσκο (*), λόγω της περιεκτικότητάς τους σε τοξικές ή επιβλαβείς ουσίες. Προκειμένου ένα απόβλητο να ταξινομηθεί κατάλληλα απαιτείται η ανάλυση της σύστασής του. Παρακάτω παρουσιάζεται ο κατάλογος με τους κωδικούς των αποβλήτων για το κεφάλαιο 17, δηλαδή για τα απόβλητα από κατασκευές και κατεδαφίσεις.

**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 κασίτερος
- 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 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

Πηγή: <https://www.aanel.gr/%CF%80%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%BA%CE%B1%CF%82-%CE%BA%CF%89%CE%B4%CE%B9%CE%BA%CF%8E%CE%BD-%CE%B1%CE%B5%CE%BA%CE%BA/>

Νομοθεσία για επικίνδυνα ΑΕΚΚ

- **ΚΥΑ 13588/725/2006 (ΦΕΚ 383/Β/2006):** Ο κανονισμός αυτός θέτει στην Ελλάδα μέτρα και περιορισμούς σχετικά με την διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων σύμφωνα με τα όσα ορίζει η Οδηγία της ΕΕ 91/689/ΕΟΚ. Πιο συγκεκριμένα, καθορίζει μέτρα και περιορισμούς που θα πρέπει να λαμβάνονται για τη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων με απώτερο σκοπό την επίτευξη ενός υψηλού επιπέδου προστασίας περιβάλλοντος και δημόσιας υγείας καθώς και την πρόληψη και μείωση των παραγόμενων επικίνδυνων αποβλήτων. Ορίζει τα χαρακτηριστικά σύμφωνα με την ανωτέρω Οδηγία που καθιστούν ένα απόβλητο επικίνδυνο και υποδεικνύει τον αντίστοιχο κατάλογο. Επίσης, καθορίζει τις υποχρεώσεις για την ορθολογική εκτέλεση των διαδικασιών διαχείρισης των επικίνδυνων αποβλήτων και τονίζει την αυστηρότητα περί αδειοδότησης των εγκαταστάσεων διαχείρισης αυτών. Τέλος, επισημαίνει την υποχρέωση για καταγραφή και παρακολούθηση των επικίνδυνων αποβλήτων από τους αρμόδιους φορείς. Με λίγα λόγια αποτελεί το γενικό πλαίσιο στο οποίο θα πρέπει να κυμαίνεται η διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων.
- **ΚΥΑ 24944/1159/2006 (ΦΕΚ 791/Β/2006):** Ο κανονισμός αυτός εξειδικεύει τις κατηγορίες και τις διαδικασίες διαχείρισης του ανωτέρου και παρουσιάζει αναλυτικότερα όλες τις τεχνικές λεπτομέρειες που απαιτούνται για την ασφαλή διάθεση των αποβλήτων αυτών σε σχέση με τις περιβαλλοντικές απαιτήσεις. Η σημαντικότητα και η υποχρέωση της καταγραφής των αποβλήτων τονίζεται και στον εν λόγω κανονισμό.
- **ΚΥΑ 8668/2007 (ΦΕΚ 287/Β/2007):** Το εν λόγω ΦΕΚ αποτελεί την έγκριση του Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Επικίνδυνων (ΕΣΔΕΑ) αποβλήτων σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία και την κείμενη ελληνική νομοθεσία. Ο ΕΣΔΕΑ αποσκοπεί στην υιοθέτηση και εφαρμογή μιας εθνικής στρατηγικής στον τομέα των επικίνδυνων αποβλήτων έτσι ώστε να επιτυγχάνονται πλήρως οι στόχοι που θέτει η Ε.Ε. για την προστασία του ανθρώπου και του περιβάλλοντος. Με λίγα λόγια μέσα από τον ΕΣΔΕΑ καθορίζονται τα ειδικά μέτρα και οι δράσεις για την ολοκληρωμένη και ορθολογική προσέγγιση του θέματος της διαχείρισης των επικίνδυνων αποβλήτων.

Νομοθεσία για αδειοδότηση των μονάδων ΑΕΚΚ

- **Ν. 4014/2011 (ΦΕΚ 209/Α/2011):** Αποτελεί τον γενικό νόμο περί περιβαλλοντικής αδειοδότησης. Πιο συγκεκριμένα, θέτει το γενικό πλαίσιο της περιβαλλοντικής αδειοδότησης των διαφόρων έργων και δραστηριοτήτων. Ταξινομεί τις δραστηριότητες, συμπεριλαμβανομένων των μονάδων ΑΕΚΚ, σε δύο κατηγορίες (Κατηγορία Α ή Β), ανάλογα με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις που προκαλούν. Τέλος, ανάλογα με την ανωτέρω κατηγοριοποίηση, θέτει τις βάσεις για την διαδικασία που θα πρέπει να ακολουθηθεί προκειμένου το έργο/ δραστηριότητα να λάβει την περιβαλλοντική του άδεια. Τα έργα που κατατάσσονται στην Κατηγορία Α, είναι τα έργα με σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις και είναι υποχρεωτική η Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ), προκειμένου να λάβουν την περιβαλλοντική τους αδειοδότηση. Από την άλλη πλευρά, τα έργα που κατατάσσονται στην Κατηγορία Β, είναι έργα/ δραστηριότητες με περιορισμένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις και η περιβαλλοντική τους αδειοδότηση βασίζεται στην έκδοση Πρότυπων Περιβαλλοντικών Δεσμεύσεων (ΠΠΔ).
- **ΚΥΑ 509/2727/2003 (ΦΕΚ 1909/Β/2003):** Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, αποτελεί το γενικό πλαίσιο στη διαχείριση των στερεών αποβλήτων, στα οποία συμπεριλαμβάνονται και τα ΑΕΚΚ. Στην Απόφαση αυτή αναφέρονται πολύ γενικά οι διαδικασίες και τα κριτήρια που απαιτούνται για την αδειοδότηση των εγκαταστάσεων που επεξεργάζονται και διαχειρίζονται ΑΕΚΚ. Επιπλέον, καθορίζει τους αρμόδιους φορείς της διαχείρισης και τις αρμόδιες τοπικές αρχές. Τέλος, θέτει τις γενικές υποχρεώσεις ως προς την κατάθεση των σχετικών εκθέσεων και σχεδίων διαχείρισης.
- **ΚΥΑ 1958/2012 (ΦΕΚ 21/Β/2012):** Στον κανονισμό αυτό πραγματοποιείται περαιτέρω κατάταξη των δημόσιων και των ιδιωτικών έργων/ δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες σύμφωνα με τον πιο πάνω αναφερόμενο Ν. 4014/2011. Πέρα από τη γενική κατηγοριοποίηση του Ν. 4014/2011 σε κατηγορία Α ή Β, τα έργα / δραστηριότητες κατατάσσονται σε 12 κοινές μεταξύ των κατηγοριών ομάδες, ανάλογα με την εκτίμηση και την αξιολόγηση των κριτηρίων τους. Τα έργα / δραστηριότητες που κατατάσσονται στην κατηγορία Α, υποδιαιρούνται στις υποκατηγορίες Α1 και Α2, ανάλογα με τα κριτήρια που ορίζουν τα παραρτήματα του εν λόγω νόμου.
- **ΦΕΚ 841/Β/2022:** Ο εν λόγω κανονισμός αποτελεί την τελευταία τροποποίηση της ανωτέρω ΚΥΑ 1958/2012, στον οποίο πραγματοποιείται αναλυτικότερη κατάταξη των έργων/ δραστηριοτήτων στις υποκατηγορίες με βάση την περαιτέρω εξειδίκευση των κριτηρίων. Σύμφωνα με τον κανονισμό αυτό, οι μονάδες ΑΕΚΚ κατατάσσονται στην ομάδα 4 με τίτλο «Συστήματα περιβαλλοντικών υποδομών». Στο παράρτημα ΙV του εν λόγω κανονισμού με α/α 16 αναφέρονται οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας ΑΕΚΚ, όπου με βάση το κριτήριο της ισχύος μετρημένο σε κιλοβατώρα (kW), κατατάσσεται στην υποκατηγορία Α2 για $p \Rightarrow 200 \text{ kW}$ ή στην κατηγορία Β για

$p < 200$ kW. Ανάλογα με την κατηγορία στην οποία κατατάσσεται η μονάδα ΑΕΚΚ ακολουθείται και η αντίστοιχη διαδικασία για την αδειοδότησή της.

Πίνακας 3.1.: Κατηγοριοποίηση έργων/ δραστηριοτήτων 4^{ης} Ομάδας

Ομάδα 4 ^η – Συστήματα περιβαλλοντικών υποδομών*					
α/α	Είδος έργου ή δραστηριότητας	Υποκατηγορία Α1	Υποκατηγορία Α2	Κατηγορία Β	Παρατηρήσεις
14	Υγειονομική ταφή μη επικινδύνων αστικών στερεών υπολειμμάτων ή αποβλήτων (ΧΥΤΥ ή ΧΥΤΑ) (εργασία D1, D5)	α) εκτός Natura $Q \geq 150.000$ τόνοι β) εντός Natura $Q \geq 50.000$ τόνοι	α) εκτός Natura $Q < 150.000$ τόνοι β) εντός Natura $Q < 50.000$ τόνοι		Q: ετήσια ποσότητα εισερχομένων αποβλήτων
15	Εγκαταστάσεις παραγωγής εδαφοβελτιωτικών – κομπόστ από προδιαλεγμένα ή διαχωρισμένα οργανικά κλάσματα αστικών στερεών αποβλήτων σε βιομηχανικό κτίριο ή άλλες κατάλληλες κατασκευές, π.χ. τήναο θερμοκηπίου, μη στεγασμένες κλπ. (εργασία R3).	$Q \geq 20$ τόνοι	15 τόνοι $\leq Q < 20$ τόνοι	1 τόνοι $\leq Q < 15$ τόνοι	Q: ημερήσια ποσότητα εισερχομένων αποβλήτων.
16	Εγκαταστάσεις επεξεργασίας ΑΕΚΚ (εργασία R5, R12 και R13)		Μονάδες με $P \geq 200$ kW	Μονάδες με $P < 200$ kW	P: ισχύς Σε περίπτωση κινητής μονάδας, αδειοδοτείται η λειτουργία της στην θέση προσωρινής εγκατάστασης της ίδιας. Κινητές μονάδες επεξεργασίας ΑΕΚΚ νοούνται οι μονάδες των οποίων οι ήλκε μηχανολογικές διατάξεις φέρουν επί οχημάτων με άδεια κυκλοφορίας και δεν παραμένουν στο χώρο υποδοχής φέρωνται έτσι.
17	Οργανωμένα χώροι διάθεσης αδρανών υλικών και καταλόγων από την επεξεργασία ΑΕΚΚ (εργασία D1) ή/και ΟΕΔΑ ΑΕΚΚ		Τα σύνολα		Εξαιρούνται οι αποθεσιασθήσαιο έργων υποδομής
18	Εγκαταστάσεις καύσης νεκρών ζώων εκτροφής (εργασία D1D)		Τα σύνολα		Εγκαταστάσεις καύσης εντός πτηνοκτηνοτροφικών και υδατοκαλλιεργητικών μονάδων ακολουθούν την κατάσταση των μονάδων αυτών.

Πηγή: ΦΕΚ 841/Β/2022

- **Ν. 4442/2016 (ΦΕΚ 230/Α/2016):** Αποτελεί το νέο θεσμικό πλαίσιο το οποίο ρυθμίζει την άσκηση οικονομικών δραστηριοτήτων, δηλαδή περιλαμβάνει τις προϋποθέσεις που απαιτούνται για τη λειτουργία ενός έργου / δραστηριότητας. Στον νόμο αυτό γίνεται αναφορά των διαδικασιών της γνωστοποίησης ή της έγκρισης. Ο νόμος αυτός αφορά κυρίως την απλούστευση των διαδικασιών αδειοδότησης και λειτουργίας των επιχειρήσεων με σκοπό την μείωση της γραφειοκρατίας. Παρά το γεγονός ότι δεν αναφέρεται για τις μονάδες διαχείρισης ΑΕΚΚ, έμμεσα σχετίζεται με αυτές μέσω των διαδικασιών αδειοδότησης εγκαταστάσεων και δραστηριοτήτων που περιλαμβάνουν και τους τομείς διαχείρισης αποβλήτων. Με λίγα λόγια, το νομοθέτημα ενσωματώνει όλες τις διατάξεις που προκύπτουν από τις ευρωπαϊκές οδηγίες γύρω από την περιβαλλοντική προστασία. Οι διαδικασίες όπως είναι η συλλογή, η επεξεργασία και η επαναχρησιμοποίηση των αποβλήτων δεν αναφέρονται στον εν λόγω νόμο αλλά διέπονται από άλλα νομοθετήματα τα οποία έχουν ως βάση τον Ν. 4442/2016.
- **ΦΕΚ 436/Β/2019:** Στον κανονισμό αυτό εξειδικεύονται οι διαδικασίες και τα απαραίτητα δικαιολογητικά που θα πρέπει να ληφθούν προκειμένου να πραγματοποιηθεί η εγκατάσταση και η λειτουργία των έργων/ δραστηριοτήτων της

4^{ης} πιο πάνω αναφερόμενης ομάδας «Συστήματα Περιβαλλοντικών Υποδομών». Πιο συγκεκριμένα πραγματοποιείται κατηγοριοποίηση των δραστηριοτήτων ως προς την απαίτηση έγκρισης λειτουργίας ή την υποβολή γνωστοποίησης. Επιπλέον, αναφέρονται αναλυτικά τα δικαιολογητικά που θα πρέπει να υποβληθούν στην αρμόδια αδειοδοτούσα αρχή προκειμένου να πραγματοποιηθεί η εν λόγω διαδικασία. Στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι του εν λόγω κανονισμού προσαρτάται έντυπο ερωτηματολογίου το οποίο συμπληρώνεται από τον φορέα του έργου/δραστηριότητας και στην αδειοδοτούσα αρχή προκειμένου να του γνωστοποιηθεί η ακριβής κατηγοριοποίηση και η ακριβής διαδικασία και τα δικαιολογητικά που απαιτούνται για την εκάστοτε περίπτωση. Τέλος, στον κανονισμό αυτό, επισυνάπτεται πίνακας με τίτλο «Χωροθέτηση έργων και δραστηριοτήτων 4^{ης} ομάδας», όπου διαφαίνεται η κατηγοριοποίηση με βάση επιπλέον κριτήρια, όπως είναι οι χρήσεις γης.

Πίνακας 3.2.: Χωροθέτηση έργων/ δραστηριοτήτων 4^{ης} Ομάδας

ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ 4ης ΟΜΑΔΑΣ											
α/α	Είδος έργου ή δραστηριότητας	Υποκατηγορία Α1	Υποκατηγορία Α2	Κατηγορία Β	Χωροθέτηση εντός πολεοδομημένων περιχών και περιχών προς πολεοδόμηση, εντός εγκεκριμένων σχεδίων πόλεων, εντός ορίων οικισμών κάτω των 2000 κατοίκων (εντός αστικού/ οικιστικού ιστού)			Χωροθέτηση εντός πολεοδομημένων περιχών και περιχών προς πολεοδόμηση, εκτός εγκεκριμένων σχεδίων πόλεων και εκτός ορίων οικισμών κάτω των 2000 κατοίκων και οικισμών προϋφιστάμενων του 1923 (εκτός αστικού ιστού/ κτιστικού χώρου)			Παρατηρήσεις
					(Α) Συμβατότητα με θεσμοθετημένες χρήσεις γης (θεθαλίωση/ χρήση)	(Β) Μη συμβατότητα με θεσμοθετημένες χρήσεις γης (θεθαλίωση/ χωροθέτηση/ χρήση) σύμφωνα με κείμενη πρόθεση (επιπέδους)	(Γ) Χωρίς θεσμοθετημένες χρήσεις γης (θεθαλίωση/ χωροθέτηση/ χρήση) σύμφωνα με κείμενη πρόθεση (επιπέδους)	(Δ) Συμβατότητα με θεσμοθετημένες χρήσεις γης (θεθαλίωση/ χρήση)	(Ε) Μη συμβατότητα με θεσμοθετημένες χρήσεις γης (θεθαλίωση/ χωροθέτηση/ χρήση) σύμφωνα με κείμενη πρόθεση (επιπέδους)	(ΣΤ) Χωρίς θεσμοθετημένες χρήσεις γης (θεθαλίωση/ χωροθέτηση/ χρήση) σύμφωνα με κείμενη πρόθεση (επιπέδους)	
16	Εγκαταστάσεις επεξεργασίας ΑΕΚΚ (εργασία RS, R12 και R13)		Μονάδες με P ≥ 200 kW	Μονάδες με P < 200 kW	-	-	-	✓ Περιοχές άρθρων 12,13 και 15 του ΠΔ 59/2018, εντός λειτουργούντων λειτουργιών καθώς και σε καθορισμένες από τον σχεδιασμό περιοχές χρήσεων γης που επιτρέπεται η δραστηριότητα	✓ α) περιοχές των άρθρων 8 και 11 του ΠΔ 59/2018 και των άρθρων 5, 6 του από 23.2/6.3.1987 ΠΔ. Για τις περιοχές του άρθρου 8 του ΠΔ 59/2018 και του άρθρου 5 του από 23.2/6.3.1987 μόνο μέχρι 200 kW β) σε εφαρμογή των προϋποθέσεων του άρθρου 5, παρ. 2.	✓ Εφαρμογή προϋποθέσεων του άρθρου 5, παρ. 2	✓ Σε περιπτώσεις κτηνών μονάδων εντός εργοστασίων, η χωροθέτηση μπορεί να γίνει και εντός διαμορφωμένου ιστού πόλεως, ή εντός οικισμού

Πηγή: ΦΕΚ 436/Β/2019

- **ΦΕΚ 2316/Β/2020:** Ο κανονισμός αυτός αποτελεί τροποποίηση του ΦΕΚ 436/Β/2019 και συγκεκριμένα διευκρινίζει κάποια στοιχεία του. Επίσης, προσθέτει συμπληρωματικά στοιχεία – παρατηρήσεις στον Πίνακα Χωροθέτησης έργων και δραστηριοτήτων της 4^{ης} Ομάδας.

Πίνακας 3.3.: Τροποποίηση πίνακα Χωροθέτησης έργων/ δραστηριοτήτων 4^{ης} Ομάδας

ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ 4ης ΟΜΑΔΑΣ											
α/α	Είδος έργου ή δραστηριότητας	Υποκατηγορία Α1	Υποκατηγορία Α2	Κατηγορία Β	Χωροθέτηση εντός πολεοδομημένων περιοχών και περιοχών προς πολεοδόμηση, εκτός εγκεκριμένων σχεδίων πόλεων, εκτός ορίων οικισμών κάτω των 2000 κατοίκων (εντός αστικού/ οικιστικού ιστού)			Χωροθέτηση εκτός πολεοδομημένων περιοχών και περιοχών προς πολεοδόμηση, εκτός εγκεκριμένων σχεδίων πόλεων και εκτός ορίων οικισμών κάτω των 2000 κατοίκων και οικισμών προϋφιστάμενων του 1923 (εκτός αστικού ιστού/ εξωαστικός χώρος)			Παρατηρήσεις
					(Α) Συμβατότητα με θερμοθετιμένες χρήσεις γης (Βεβαίωση χρήσης)	(Β) Μη συμβατότητα με θερμοθετιμένες χρήσεις γης (Βεβαίωση χωροθέτησης: χορηγείται σύμφωνα με κάτωθι προϋποθέσεις)	(Γ) Χωρίς θερμοθετιμένες χρήσεις γης (Βεβαίωση χωροθέτησης: χορηγείται σύμφωνα με κάτωθι προϋποθέσεις)	(Δ) Συμβατότητα με θερμοθετιμένες χρήσεις γης (Βεβαίωση χρήσης)	(Ε) Μη συμβατότητα με θερμοθετιμένες χρήσεις γης (Βεβαίωση χωροθέτησης: χορηγείται σύμφωνα με κάτωθι προϋποθέσεις)***	(ΣΤ) Χωρίς θερμοθετιμένες χρήσεις γης (Βεβαίωση χωροθέτησης: χορηγείται σύμφωνα με κάτωθι προϋποθέσεις)***	
16	Εγκαταστάσεις επεξεργασίας ΑΕΚΚ (εργασία R5, R12 και R13)		Μονάδες με P ≥ 200 kW	Μονάδες με P < 200 kW	Υ Περιοχές άρθρων 12** και 13** του ΠΔ 59/2018 καθώς και σε καθορισμένες από τον σχεδιασμό περιοχές χρήσεων γης που επιτρέπεται η δραστηριότητα.	Υ Περιοχές των άρθρων 8 και 11 του ΠΔ 59/2018 και των άρθρων 5 και 6 του από 23.2./6.3.1987 ΠΔ. Για τις περιοχές του άρθ. 8 του ΠΔ 59/2018 και του άρθ.5 του από 23.2./6.3.1987 ΠΔ μόνο μέχρι 200 kW	-	Υ Περιοχές άρθρων 12,13 και 15 του ΠΔ 59/2018, εντός λειτουργούντων λατομείων καθώς και σε καθορισμένες από τον σχεδιασμό περιοχές χρήσεων γης που επιτρέπεται η δραστηριότητα	Υ α) περιοχές των άρθρων 8 και 11 του ΠΔ 59/2018 και των άρθρων 5, 6 του από 23.2./6.3.1987 ΠΔ. Για τις περιοχές του άρθρου 8 του ΠΔ 59/2018 και του άρθρου 5 του από 23.2./6.3.1987 μόνο μέχρι 200 kW β) σε εφαρμογή των προϋποθέσεων του άρθρου 5, παρ. 2.	Υ Εφαρμογή προϋποθέσεων του άρθρου 5, παρ.2	Σε περιπτώσεις κινητών μονάδων εντός εργοταξίων, η χωροθέτηση μπορεί να γίνει και εντός διαμορφωμένου ιστού πόλεως ή εντός οικισμού

Πηγή: ΦΕΚ 2316/Β/2020

3.3. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΕΚΚ

Όπως έχει αναφερθεί και σε προηγούμενη ενότητα, οι πρακτικές που χρησιμοποιούνται για την ορθολογική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές και κατεδαφίσεις στοχεύουν κατά κύριο λόγο στην ανακύκλωση και στην επαναχρησιμοποίηση των υλικών που τα αποτελούν. Σήμερα, πολλοί διαχειριστές ΑΕΚΚ εφαρμόζουν πληθώρα τεχνολογιών και διαδικασιών για την αποτελεσματική τους διαχείριση. Οι τεχνολογίες αυτές επικεντρώνονται στους βασικούς πυλώνες της διαδικασίας που είναι η διαλογή, η θραύση, η κοσκίνιση και ο καθαρισμός τους. Παρακάτω, ακολουθεί μια λεπτομερής ανάλυση τόσο των υλικών από τα οποία αποτελούνται τα ΑΕΚΚ όσο και των υφιστάμενων διαδικασιών και μεθόδων που χρησιμοποιούνται για την διαχείρισή τους.

3.3.1. Ταξινόμηση των ΑΕΚΚ ανάλογα με την πηγή προέλευσής τους

Οι βασικές πηγές προέλευσης των παραγόμενων ΑΕΚΚ είναι κατά κύριο λόγο οι δραστηριότητες και οι εργασίες του κατασκευαστικού κλάδου. Πιο συγκεκριμένα οι κύριες πηγές προέλευσης των σημαντικότερων ποσοτήτων ΑΕΚΚ είναι:

- **Απόβλητα από εκσκαφές:** Τα απόβλητα αυτά προέρχονται κυρίως από εργασίες διαμόρφωσης του εδάφους για την εκτέλεση διαφόρων έργων υποδομών και κατασκευών, όπως είναι τα έργα για τη θεμελίωση των κτιρίων, τα έργα οδοποιίας για την κατασκευή/ διάνοιξη/συντήρηση/επισκευή οδών, σηράγγων κ.λπ.. Τα απόβλητα αυτά αποτελούνται κυρίως από αδρανή υλικά όπως είναι το χώμα, η άμμος, οι πέτρες, τα χαλίκια καθώς και λοιπά φυσικά υλικά που απαλλοτριώνονται κατά την διάνοιξη.

- **Απόβλητα από κατασκευές:** Τα απόβλητα αυτά προέρχονται κυρίως από τη διενέργεια ανέγερσης νέων κτιρίων, υποδομών ή τεχνικών έργων όπως είναι η κατασκευή γεφυρών, λιμένων κ.λπ.. Τα χαρακτηριστικά υλικά της πηγής αυτής είναι τα υπολείμματα των δομικών υλικών, όπως το τσιμέντο και το σκυρόδεμα, τα εναπομείναντα και κατεστραμμένα κεραμικά υλικά, όπως τα τούβλα και τα κεραμίδια, η ξυλεία, τα πλαστικά, λοιπές συσκευασίες δομικών προϊόντων, όπως το χαρτί και το πλαστικό και διάφορα μεταλλικά στοιχεία κυρίως σωλήνες και υλικά οπλισμού.
- **Απόβλητα από κατεδαφίσεις:** Τα απόβλητα αυτά παράγονται κατά κύριο λόγο από την κατεδάφιση/ αποξήλωση υποδομών ή κτιρίων, όπως οι γέφυρες ή παλαιάς χρονολογίας κτίρια. Τα κύρια υλικά που εντοπίζονται είναι σπασμένα κυρίως υλικά από σκυρόδεμα, τούβλα, γυαλί, κεραμικά, υλικά από μόνωση όπως ο γύψος ή ο πετροβάμβακας και ορισμένα μεταλλικά όπως ο οπλισμός του σκυροδέματος ή ο χαλκός.
- **Απόβλητα από δραστηριότητες/ εργασίες μικρότερης κλίμακας:** Οι δραστηριότητες αυτές αφορούν κυρίως τις επεμβάσεις που πραγματοποιούνται στα κτίρια και στις εγκαταστάσεις όπως είναι οι ανακαινίσεις ή οι επισκευές/ αντικαταστάσεις υδραυλικών ή ηλεκτρικών δικτύων. Τα απόβλητα αυτού του είδους αποτελούνται από εναπομείναντα τεμάχια δαπέδου, κουφωμάτων, πλακακιών, παλαιές μεταλλικές ή πλαστικές σωληνώσεις και λοιπών υπολειμμάτων όπως είναι τα χρώματα, οι κόλλες και τα κονιάματα.
- **Απόβλητα από έργα οδοποιίας:** Τα απόβλητα αυτά προέρχονται από την κατασκευή, συντήρηση και επισκευή διαφόρων οδικών και συγκοινωνιακών έργων. Τα χαρακτηριστικά υλικά είναι η άσφαλτος, τα χαλίκια, τμήματα ή θρυμματισμένο σκυρόδεμα, μεταλλικά στοιχεία κυρίως από τις υποδομές σήμανσης ή στήριξης των έργων αυτών. Επιπλέον, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω κατά την εκσκαφή για την εκτέλεση των έργων οδοποιίας παράγονται και χώματα, πέτρες και λοιπά φυσικά υλικά.
- **Απόβλητα από βιομηχανικές και λοιπές ειδικές εγκαταστάσεις:** Η πηγή αυτή προέλευσης χωρίζεται σε δύο υποκατηγορίες στα απόβλητα που προέρχονται από κατασκευές ή κατεδαφίσεις βιομηχανικών κτιρίων και στα απόβλητα που προέρχονται από την εκτέλεση ειδικών τεχνικών έργων όπως είναι οι λιμενικές υποδομές και τα συγκοινωνιακά έργα όπως οι σιδηροδρομικές κατασκευές όπου έμμεσα συνδέονται με την βιομηχανική δραστηριότητα. Τα χαρακτηριστικά υλικά που παρατηρούνται είναι τα θραύσματα ή οι μεγάλοι όγκοι από σκυρόδεμα υψηλής αντοχής, μεταλλικά στοιχεία όπως οι δοκοί και οι σωλήνες, υλικά μόνωσης όπως τα ηχομονωτικά υλικά ή τα θερμομονωτικά υλικά και λοιπά υπολείμματα βαφών κ.λπ..
- **Απόβλητα από φυσικές καταστροφές:** Τα απόβλητα αυτά παράγονται από την επίδραση κάποιας φυσικής καταστροφής όπως είναι οι σεισμοί, οι κατολισθήσεις, οι πλημμύρες και οι πυρκαγιές. Τα υλικά που συναντώνται είναι κυρίως σπασμένα τούβλα, σκυροδέματα, εναπομένουσα ξυλεία από στέγες και κουφώματα, θραύσματα υλικών όπως το γυαλί ή κεραμικών προϊόντων, υλικά μονώσεων και

μεικτά απόβλητα τα οποία κατά κύριο λόγο είναι επιμολυσμένα από τα διάφορα οργανικά απορρίμματα ή τα τοξικά υλικά. Τα υλικά αυτή της πηγής προέλευσης είναι κυρίως μεικτά και για τον λόγο αυτό απαιτούν εντατική και προσεκτική διαλογή.

Αξίζει να αναφερθεί πως στα απόβλητα αυτά συχνά εμπεριέχονται και μικρές ποσότητες επικίνδυνων ή τοξικών υλικών, όπως είναι ο αμιάντος ή τα πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs), όπου εντοπίζονται κυρίως σε μεγάλο αριθμό παλαιών κτιριακών κατασκευών και έχει αποδειχτεί η εξαιρετικά επιβλαβής δράση τους για την ανθρώπινη υγεία (Αβραμίκος, 2002). Εκτός από τα εξαρχής επικίνδυνα υλικά που εντοπίζονται στα απόβλητα, υπάρχουν και κάποια υλικά τα οποία ενώ αρχικά δεν θεωρούνταν επικίνδυνα, κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες και ύστερα από διάφορες αντιδράσεις και αλληλεπιδράσεις με άλλα επικίνδυνα τροποποιήθηκαν και μετατράπηκαν και αυτά πλέον σε επικίνδυνα.

Σύμφωνα με την Ελληνική Εταιρεία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΕΕΣΔΑ) (2006-2011) ορισμένα από τα επικίνδυνα απόβλητα που συναντώνται στα απόβλητα ΕΚΚ είναι κυρίως τα πρόσθετα σκυροδέματος που έχουν ως βάση τους διαλύτες, οι κόλλες, διάφορα μονωτικά υλικά και κυρίως οι χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται για την υγρασία, οι ρητίνες, οι γυψοσανίδες, προϊόντα αμιάντου και η επεξεργασμένη ξυλεία.

3.3.2. Εναλλακτική διαχείριση των ΑΕΚΚ

Η εναλλακτική διαχείριση, σύμφωνα τις Οδηγίες της ΕΕ αλλά και με την κείμενη ελληνική νομοθεσία, στηρίζεται στην ιεράρχηση της διαχείρισης των αποβλήτων. Όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα, οι διαδικασίες που βρίσκονται στα υψηλότερα επίπεδα της πυραμίδας αποτελούν τις πιο επιθυμητές μεθόδους για την διαχείριση των αποβλήτων. Η ιεράρχηση αυτή των διαδικασιών στοχεύει στην ορθολογική αξιοποίηση των αποβλήτων αυτών και την μετατροπή τους σε πόρους. Πιο συγκεκριμένα, η βέλτιστη διαδικασία που συναντάται και στο πιο ψηλό σημείο της πυραμίδας είναι η διαδικασία της πρόληψης παραγωγής των αποβλήτων αυτής της κατηγορίας. Έπειτα, ακολουθούν με σειρά προτίμησης οι μέθοδοι που σχετίζονται με την επεξεργασία των αποβλήτων αυτών, δηλαδή η επαναχρησιμοποίηση, η ανακύκλωση και η ανάκτηση. Στο τελευταίο επίπεδο της πυραμίδας και ως μη επιθυμητή, από περιβαλλοντικής πλευράς μέθοδος διαχείρισης, σημειώνεται η απόρριψη των αποβλήτων σε χώρους υγειονομικής ταφής (Μήτσικας 2015, επίσημη ιστοσελίδα ΕΟΑΝ).



Εικόνα 3.1.: Πυραμίδα ιεράρχησης διαχείρισης αποβλήτων

Πηγή: <https://www.cyzerowaste.com/el/learn-about-waste/>

Αξίζει να σημειωθεί πως η εκλογή της κατάλληλης μεθόδου διαχείρισης στηρίζεται κυρίως στην αξιολόγηση της ανάγκης για επεξεργασία των αποβλήτων αυτών (ΤΕΕ 2012, ΕΟΑΝ). Παρακάτω, αναλύονται και εξειδικεύονται περαιτέρω η καθεμία από τις ανωτέρω αναφερόμενες μεθόδους διαχείρισης.

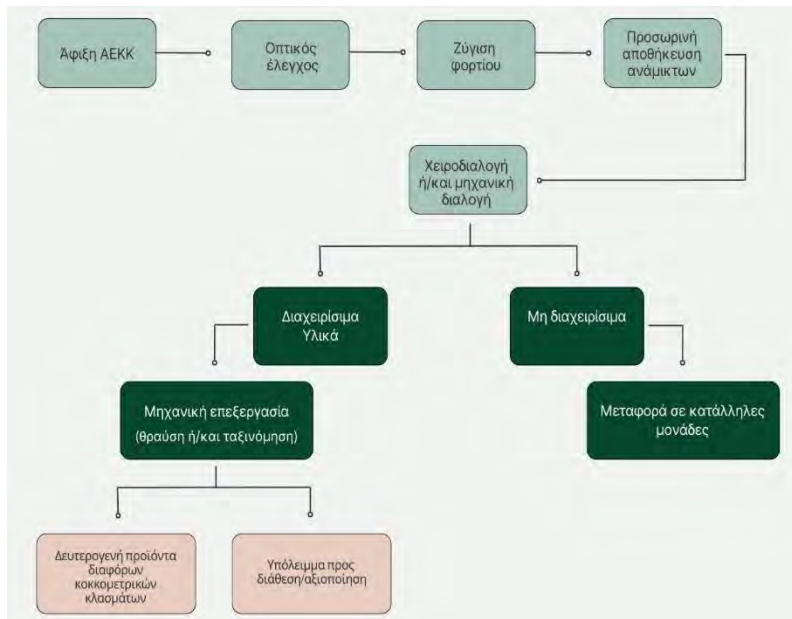
- **Πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων:** Η μέθοδος της πρόληψης, όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, αποτελεί την καλύτερη επιλογή στον τομέα της διαχείρισης. Το βασικό εργαλείο για την επίτευξη της πρόληψης είναι η λήψη μέτρων ή δράσεων όπου επικεντρώνονται κατά κύριο λόγο στην μείωση ή στον εκμηδενισμό των παραγόμενων ποσοτήτων των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις. Ένα από τα σημαντικότερα μέτρα ή δράσεις που μπορεί να ακολουθηθεί είναι ο ακριβής και βιώσιμος σχεδιασμός των έργων, δηλαδή η προκαταρκτική εκτέλεση των αντίστοιχων μελετών με σκοπό τον ακριβή εντοπισμό των ποσοτήτων των υλικών που απαιτούνται για την κατασκευή, η δημιουργία πιο βιώσιμων σχεδίων με λιγότερες εργασίες εκσκαφής ή κατεδάφισης και η χρήση υλικών με μεγαλύτερη διάρκεια ζωής. Παρόλα αυτά, η καθολική μη παραγωγή αποβλήτων δεν καθίσταται εφικτή, καθώς σε οποιαδήποτε εργασία ή δραστηριότητα παράγεται έστω και ένας μικρός αριθμός αποβλήτων.

- **Επαναχρησιμοποίηση των ΑΕΚΚ:** Η μέθοδος της επαναχρησιμοποίησης ή αλλιώς της επανάχρησης των ΑΕΚΚ επικεντρώνεται στην χρησιμοποίηση εκ νέου και για τον ίδιο σκοπό που σχεδιάστηκαν τα προϊόντα ή τα συστατικά στοιχεία που προέκυψαν από διάφορες εργασίες, που όμως δεν αποτελούν απόβλητα. Πιο συγκεκριμένα, με τη μέθοδο αυτή ένα υλικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί ξανά είτε για τον αρχικό σκοπό που δημιουργήθηκε είτε για παραπλήσιο, χωρίς όμως να έχει αλλοιωθεί η αρχική κατάστασή του και χωρίς να αποτελεί απόβλητο. Στις οικοδομικές δραστηριότητες συχνά εντοπίζονται τέτοιου είδους υλικά ή προϊόντα που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν. Θα πρέπει να γίνει διαλογή των υλικών αυτών από την αρχή και να ξεχωριστούν από τα υπόλοιπα ανάλογα με την κατάσταση και την κατηγορία τους, έτσι ώστε στη συνέχεια να πραγματοποιηθεί συστηματικός έλεγχος για την αξιολόγηση της επαναχρησιμοποίησής του. Στα υλικά αυτά, συνήθως δεν πραγματοποιείται κάποιο είδος επεξεργασίας τους παρά μόνο ο καθαρισμός τους από ακαθαρσίες ή άλλες ουσίες και μπορούν να διανεμηθούν άμεσα είτε για χρήση είτε για πώληση σε νέα έργα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα υλικών που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν είναι το χώμα που προκύπτει από τις εκσκαφές, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εργασίες όπως οι επιχωματώσεις, η διαμόρφωση τοπίου κ.λπ.. Η διαλογή των υλικών αυτών θα πρέπει να πραγματοποιηθεί πριν την έναρξη της εργασιών της κατεδάφισης ή της κατασκευής. Για τον λόγο αυτό, η μέθοδος αυτή θεωρείται αρκετά δύσκολη ως προς τον διαχωρισμό των υλικών αυτών (ΕΟΑΝ, Γρύλλης 2017).
- **Ανακύκλωση των ΑΕΚΚ:** Η ανακύκλωση των ΑΕΚΚ περιλαμβάνει την οποιαδήποτε εργασία με την οποία ανακτώνται τα απόβλητα και μετατρέπονται εκ νέου σε προϊόντα, υλικά ή ουσίες οι οποίες είτε χρησιμοποιούνται για τον αρχικό σκοπό τους είτε για άλλους. Η ανακύκλωση περιλαμβάνει την επαναεπεξεργασία των οργανικών υλικών αλλά ούτε ανακτά ενέργεια, ούτε επαναεπεξεργάζεται υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν ως καύσιμα. Μια απλούστευση του ορισμού της μεθόδου της ανακύκλωσης μπορεί να είναι ότι αποτελεί τη διαδικασία με την οποία απόβλητα που προκύπτουν από τον κατασκευαστικό τομέα μετατρέπονται σε νέα χρήσιμα πλέον υλικά. Τα υλικά που συναντώνται στα ΑΕΚΚ και μπορούν να ανακυκλωθούν είναι πολλά με σημαντικότερα το σκυρόδεμα, τα αδρανή υλικά, τα μέταλλα, το ξύλο, τα πλαστικά ή συνθετικά υλικά κ.λπ.. Τα υλικά αυτά μετά την ανακύκλωσή τους χρησιμοποιούνται κυρίως στην οδοποιία ή σε νέα κατασκευαστικά έργα, στην κατασκευή δομικών στοιχείων όπως είναι οι σωλήνες ή άλλα μεταλλικά εξαρτήματα, στην κατασκευή μονωτικών υλικών κ.λπ.. Παρόλα αυτά, η μέθοδος της ανακύκλωσης δεν είναι πάντοτε εύκολη και μια από τις σημαντικότερες προκλήσεις που καλείται να αντιμετωπίσει, όπως θα αναλυθεί και παρακάτω, είναι η έλλειψη των αναγκαίων υποδομών.
- **Ανάκτηση των ΑΕΚΚ:** Με τον όρο ανάκτηση χαρακτηρίζεται η οποιαδήποτε εργασία η οποία στοχεύει ώστε τα απόβλητα να αποτελούν έναν χρήσιμο σκοπό, όπως είναι η αντικατάσταση άλλων υλικών. Γενικότερα στην ευρύτερη έννοια της ανάκτησης των υλικών συμπεριλαμβάνονται και οι διαδικασίες με τις οποίες γίνεται

η προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση ή επίχωση. Βέβαια, στην εν λόγω περίπτωση, η ανάκτηση των αποβλήτων κυρίως αναφέρεται στις εργασίες όπου πραγματοποιούνται για την μετατροπή τους για ανάκτηση ενέργειας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα ανάκτησης για ενέργεια μπορεί να είναι η καύση/αποτέφρωση των υλικών όπως είναι τα ξύλα ή διάφορα οργανικά υλικά με σκοπό την παραγωγή ενέργειας σε ειδικές εγκαταστάσεις. Η κύρια διαδικασία που ακολουθείται για την εκτέλεση της μεθόδου της ανάκτησης είναι αρχικά η συλλογή και η μεταφορά των αποβλήτων από τους εργοταξιακούς χώρους σε κατάλληλες μονάδες επεξεργασίας. Έπειτα, πραγματοποιείται διαχωρισμός των αποβλήτων αυτών με βάση το είδος τους και υπόκεινται σε επεξεργασία όπως είναι ο τεμαχισμός ή ο θρυμματισμός τους, ο καθαρισμός, το λιώσιμο των μετάλλων κ.λπ.. Η πρακτική της ανάκτησης κατά κύριο λόγο χρησιμοποιείται για υλικά τα οποία δεν μπορούν να ανακυκλωθούν αποτελεσματικά, εξού και η χαμηλή θέση της στην πινακίδα ιεράρχησης.

- **Απόρριψη ή Διάθεση των ΑΕΚΚ:** Στο τελευταίο στάδιο της πυραμίδας και ως λιγότερο επιθυμητή μέθοδο διαχείρισης συναντάται η μέχρι πρόσφατα συχνά χρησιμοποιούμενη μέθοδος της διάθεσης ή απόρριψης των αποβλήτων σε χώρους υγειονομικής ταφής. Η μέθοδος αυτή δεν θεωρείται μέθοδος εναλλακτικής διαχείρισης και η εφαρμογή της αποφεύγεται. Βέβαια, σε περιπτώσεις όπου δεν μπορεί να εφαρμοστεί καμία εκ των πιο πάνω μεθόδων, ούτε η μέθοδος της ανάκτησης, χρησιμοποιείται με ιδιαίτερη όμως προσοχή και με πολύ αυστηρά μέτρα και περιορισμούς. Η απόρριψη των υλικών αυτών είτε σε ΧΥΤΑ είτε σε ανεξέλεγκτες χωματερές μπορεί να καταστήσει πολλές σοβαρές επιπτώσεις τόσο για την υγεία του ανθρώπου όσο και για το περιβάλλον. Η αποσύνθεση των υλικών αυτών σε συνδυασμό με την επίδραση των διαφόρων συνθηκών συντελούν στην απελευθέρωση επικίνδυνων χημικών ουσιών που μπορούν να μολύνουν τα έδαφος και στη συνέχεια τα υπόγεια ύδατα. Συμπερασματικά, όπως έχει αναφερθεί και σε προηγούμενο κεφάλαιο η μέθοδος αυτή δεν αποτελεί μέθοδο εναλλακτικής διαχείρισης και η εφαρμογή της θα πρέπει να αποφεύγεται σε μεγάλο βαθμό καθώς η μέχρι σήμερα συχνή εφαρμογή της έχει εντείνει το περιβαλλοντικό ζήτημα.

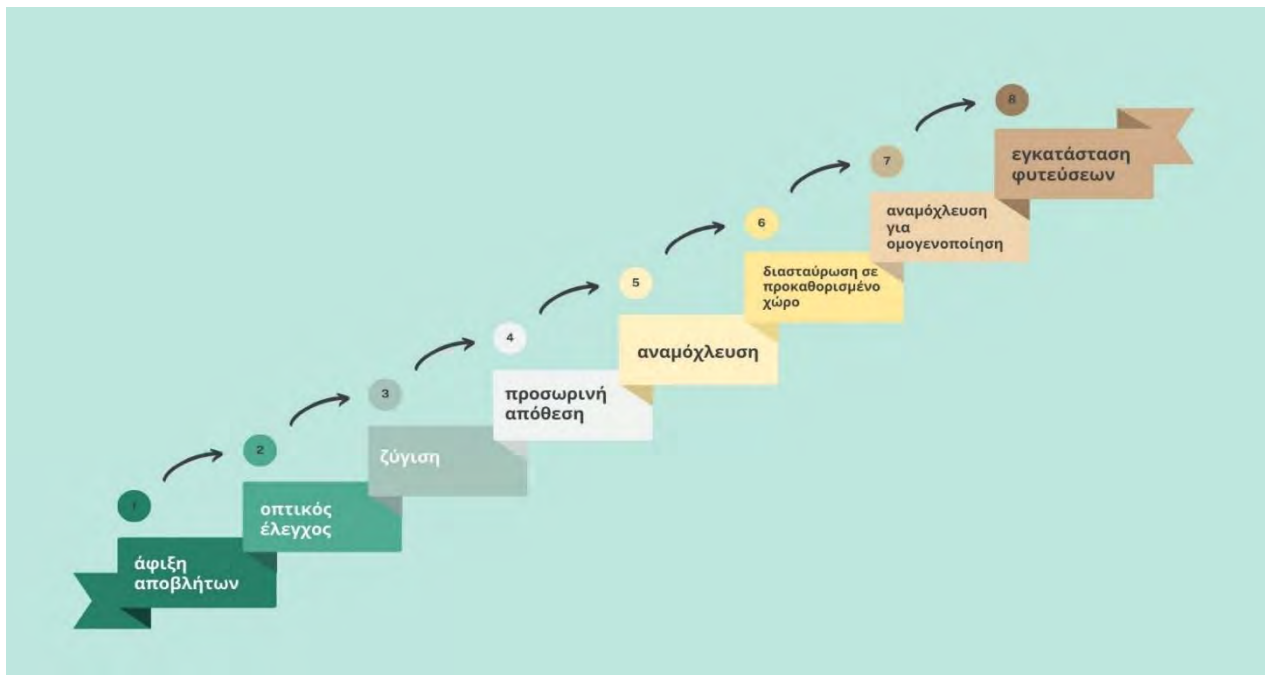
Ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης ΑΕΚΚ περιλαμβάνει όλες τις επιλογές διαχείρισης και ανάλογα με την πηγή προέλευσης των αποβλήτων και των χαρακτηριστικών τους, ακολουθείται η πιο βέλτιστη για αυτά μέθοδος. Στο παρακάτω σχεδιάγραμμα παρουσιάζεται η βασική μέθοδος εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΕΚΚ στις αδειοδοτημένες μονάδες επεξεργασίας.



Σχεδιάγραμμα 3.1: Βασική μέθοδος εναλλακτικής διαχείρισης ΑΕΚΚ

Πηγή: <https://anaekk.gr/>

Τα καθαρά απόβλητα που συναντώνται με τους κωδικούς ΕΚΑ 170504 (χώματα και πέτρες) καθώς και αδρανή υλικά που προκύπτουν από τις μονάδες ΑΕΚΚ και έχουν ΕΚΑ 19 12 09 (ορυκτά όπως άμμος ή πέτρες), μπορούν να αξιοποιηθούν για την αποκατάσταση λατομείων ακολουθώντας την παρακάτω μέθοδο του σχεδιαγράμματος.



Σχεδιάγραμμα 3.2.: Μέθοδος αποκατάστασης ανενεργών λατομείων με καθαρά απόβλητα ή αδρανή υλικά από μονάδες ΑΕΚΚ

Πηγή: <https://anaekk.gr/>

3.3.3. Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης

Όπως προκύπτει από την κείμενη νομοθεσία, το Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΣΕΔ), αποτελεί την οργάνωση σε ατομική ή σε συλλογική βάση της εναλλακτικής διαχείρισης των αποβλήτων με σκοπό την προετοιμασία για εφαρμογή των μεθόδων εναλλακτικής διαχείρισης σύμφωνα με την ιεράρχηση (ΕΟΑΝ). Πιο συγκεκριμένα, τα Συλλογικά ΣΕΔ είναι φορείς οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για την εναλλακτική διαχείριση των ΑΕΚΚ στην περιοχή εμβέλειάς τους (<https://anakem.gr/ti-einai-to-ssed/>). Απώτερος σκοπός της δημιουργίας των ΣΣΕΔ είναι η οργάνωση, ο συντονισμός και η εποπτεία των διαδικασιών που εφαρμόζονται για τη διαχείριση των ΑΕΚΚ, με στόχο την πρόληψη παραγωγής ΑΕΚΚ. Επιπλέον, τα ΣΣΕΔ στοχεύουν στην εποπτεία όλων των διαδικασιών της εναλλακτικής διαχείρισης, δηλαδή στις εργασίες συλλογής, μεταφοράς, προσωρινής αποθήκευσης, επαναχρησιμοποίησης, επεξεργασίας και αξιοποίησης των ΑΕΚΚ, έτσι ώστε τα ανακυκλωμένα ή τα ανακτημένα υλικά να χρησιμοποιούνται για την αρχική τους ή για άλλη χρήση (<https://anakem.gr/ti-einai-to-ssed/>). Με λίγα λόγια, οι διαχειριστές των ΑΕΚΚ στο πλαίσιο της εναλλακτικής διαχείρισης, προωθούν την πλέον ενδεδειγμένη μέθοδο για την εκτέλεση των πιο πάνω αναφερόμενων διαδικασιών τηρώντας όλες τις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας για τη διαχείριση μη επικίνδυνων αποβλήτων. Αναλυτικότερα, τα συστήματα αυτά αποβλέπουν στην συλλογή των ΑΕΚΚ από τους εργοταξιακούς χώρους ή από άλλους χώρους στους οποίους παράγονται και τα διοχετεύουν προς τις πιο βέλτιστες λύσεις για εναλλακτική διαχείριση. Επιπλέον, προωθούν την επαναχρησιμοποίηση και γενικότερα την αξιοποίηση των υλικών αυτών. Όλοι αυτοί οι στόχοι και οι βλέψεις των συστημάτων αυτών προωθούνται πάντα έχοντας πλήρη συμμόρφωση με θέματα όπως είναι η προστασία του περιβάλλοντος, την υγείας και της ασφάλειας τόσο των καταναλωτών όσο και των εργαζομένων του συστήματος, την προστασία των δικαιωμάτων του βιομηχανικού και εμπορικού απορρήτου και την προσπάθεια αποφυγής των εμποδίων που προκύπτουν όσον αφορά το εμπόριο και τον ανταγωνισμό από τα εισαγόμενα προϊόντα.

Για την οργάνωση του κάθε είτε ατομικού είτε συλλογικού ΣΕΔ απαιτείται η χορήγηση άδειας από τον Ελληνικό Οργανισμό Ανακύκλωσης, σύμφωνα με την διαδικασία και την κατάθεση των απαιτούμενων δικαιολογητικών που αναφέρονται στην κείμενη νομοθεσία. Η έγκριση των ΣΕΔ ισχύει για έξι (6) χρόνια με δυνατότητα ανανέωσης, τροποποίησης ή ανανέωσης της.

Τα ΣΣΕΔ συνεργάζονται με όλους τους εμπλεκόμενους στη διαχείριση των ΑΕΚΚ, όπως είναι οι εργολάβοι των κατασκευαστικών έργων, ιδιώτες παροχής υπηρεσιών συλλογής-αποθήκευσης – μεταφοράς, λοιπές μονάδες επεξεργασίας και εταιρείες συλλογής – μεταφοράς και προσωρινής αποθήκευσης ΑΕΚΚ, Δημόσιοι φορείς και οργανισμοί κυρίως Δήμοι και Περιφέρειες. Τα ΣΣΕΔ είναι υπεύθυνα για την παρακολούθηση και την καταγραφή των στοιχείων των επιχειρήσεων που έχουν συμβληθεί με αυτά και συντάσσουν και καταθέτουν στο Ελληνικό Οργανισμό Ανακύκλωσης (Ε.Ο.ΑΝ.) τα στατιστικά ετήσια στοιχεία. Σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, κάθε επιχείρηση η οποία ασχολείται με οποιαδήποτε διαδικασία του τομέα της εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΕΚΚ, έχει την υποχρέωση να συμβληθεί με κάποιο Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης.

Σύμφωνα με τα τελευταία στοιχεία που παρουσίασε ο ΕΟΑΝ, στην Ελλάδα μέχρι σήμερα δραστηριοποιούνται 13 εγκεκριμένα από τον ΕΟΑΝ ΣΣΕΔ για τα ΑΕΚΚ, τα οποία καλύπτουν περίπου τις ανάγκες της χώρας σε ποσοστό 92 %. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα εγκεκριμένα ΣΕΔ και η περιοχή γεωγραφικής εμβέλειάς τους σύμφωνα με τον ΕΟΑΝ.

Πίνακας 3.4.: Εγκεκριμένα ΣΕΔ στην Ελλάδα

α/α	ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΦΟΡΕΑ ΣΕΔ	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΕΣ	Έγκριση Λειτουργίας σε Περιφερειακές Ενότητες
7.1	Ανακύκλωση Αδρανών Βορείου Ελλάδος Α.Ε. (ΑΝ.Α.Β.Ε. Α.Ε.)	ΑΝ.ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ – ΘΡΑΚΗΣ	ΠΕ Δράμας, ΠΕ Έβρου, ΠΕ Θάσου, ΠΕ Καβάλας, ΠΕ Ξάνθης, ΠΕ Ροδόπης
		ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	ΠΕ Ημαθίας, ΠΕ Θεσσαλονίκης, ΠΕ Κιλκίς, ΠΕ Πέλλας, ΠΕ Πιερίας, ΠΕ Σερρών, ΠΕ Χαλκιδικής
		ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	ΠΕ Καστοριάς, ΠΕ Κοζάνης, ΠΕ Φλώρινας
		ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	ΠΕ Λάρισας, ΠΕ Μαγνησίας, ΠΕ Τρικάλων
		ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	ΠΕ Λέσβου, ΠΕ Λήμνου, ΠΕ Σάμου
		ΚΡΗΤΗΣ	ΠΕ Ηρακλείου
		ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ – Ν. Κυκλάδων	ΠΕ Νάξου
		7.2	Σύστημα Ανακύκλωσης Κεντρικής Ελλάδας Ε.Π.Ε. (Σ.ΑΝ.Κ.Ε. Ε.Π.Ε.)
	ΑΤΤΙΚΗΣ	ΠΕ Ανατολικής Αττικής, ΠΕ Δυτικής Αττικής, ΠΕ Βόρειου Τομέα, ΠΕ Δυτικού Τομέα, ΠΕ Κεντρικού Τομέα, ΠΕ Νότιου Τομέα, ΠΕ Πειραιώς, ΠΕ Νήσων (Ν. Αίγινα, Ν. Σαλαμίνα)	
	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	ΠΕ Αιτωλοακαρνανίας, ΠΕ Αχαΐας, ΠΕ Ηλείας	
	ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	ΠΕ Καρδίτσας, ΠΕ Λάρισας, ΠΕ Μαγνησίας, ΠΕ Σποράδων (Ν. Σκιάθος), ΠΕ Τρικάλων	
	ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	ΠΕ Χαλκιδικής	
	ΚΡΗΤΗΣ	ΠΕ Λασιθίου, ΠΕ Ρεθύμνου	

		ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	ΠΕ Κέας-Κύθνου (Ν. Κέα), ΠΕ Μήλου (Ν. Σέριφος, ν. Σίφνος), ΠΕ Νάξου (ν. Αμοργός)
		ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ	ΠΕ Αργολίδας, ΠΕ Αρκαδίας, ΠΕ Κορινθίας, ΠΕ Λακωνίας, ΠΕ Μεσσηνίας
		ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	ΠΕ Βοιωτίας, ΠΕ Εύβοιας (Ν. Εύβοια), ΠΕ Ευρυτανίας, ΠΕ Φωκίδας, ΠΕ Φθιώτιδας
7.3	Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείριση Προϊόντων Εκσκαφών και Κατεδαφίσεων Α.Ε. (Σ.Ε.Δ.Π.Ε.ΚΑΤ. Α.Ε.)	ΑΤΤΙΚΗΣ	ΠΕ Ανατολικής Αττικής, ΠΕ Δυτικής Αττικής, ΠΕ Βόρειου Τομέα, ΠΕ Δυτικού Τομέα, ΠΕ Κεντρικού Τομέα, ΠΕ Νότιου Τομέα, ΠΕ Πειραιώς, ΠΕ Νήσων (Ν. Σαλαμίνα)
		ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	Ν. Κεφαλληνίας
		ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	ΠΕ Κω (Ν. Κώς)
		ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ	ΠΕ Αρκαδίας, ΠΕ Μεσσηνίας
		ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	ΠΕ Βοιωτίας, ΠΕ Εύβοιας (Ν. Εύβοια)
7.4	Ανακύκλωση Α.Ε.Κ.Κ. Κεντρικής Μακεδονίας Α.Ε. (ΑΝΑΚΕΜ Α.Ε.)	ΑΝ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ – ΘΡΑΚΗΣ	ΠΕ Δράμας, ΠΕ Έβρου(πλην Ν.Σαμοθράκης), ΠΕ Θάσου, ΠΕ Καβάλας, ΠΕ Ξάνθης, ΠΕ Ροδόπης
		ΑΤΤΙΚΗΣ	ΠΕ Ανατολικής Αττικής, ΠΕ Δυτικής Αττικής, ΠΕ Βόρειου Τομέα, ΠΕ Δυτικού Τομέα, ΠΕ Κεντρικού Τομέα, ΠΕ Νότιου Τομέα, ΠΕ Πειραιώς
		ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	ΠΕ Λέσβου, ΠΕ Λήμνου, ΠΕ Χίου (ν.Χίος)
		ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	ΠΕ Αιτωλοακαρνανίας, ΠΕ Αχαΐας, ΠΕ Ηλείας
		ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	ΠΕ Γρεβενών, ΠΕ Καστοριάς, ΠΕ Κοζάνης, ΠΕ Φλώρινας
		ΗΠΕΙΡΟΥ	ΠΕ Θεσπρωτίας, ΠΕ Ιωαννίνων, ΠΕ Πρεβέζης
		ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	ΠΕ Λάρισας, ΠΕ Καρδίτσας,

		ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	ΠΕ Ζακύνθου, ΠΕ Κέρκυρας, ΠΕ Κεφαλληνίας
		ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	ΠΕ Ημαθίας, ΠΕ Θεσσαλονίκης, ΠΕ Κιλκίς, ΠΕ Πέλλας, ΠΕ Πιερίας, ΠΕ Σερρών, ΠΕ Χαλκιδικής
		ΚΡΗΤΗΣ	ΠΕ Ηρακλείου, ΠΕ Λασιθίου, ΠΕ Ρεθύμνης, ΠΕ Χανίων (εκτός ν.Γαύδου)
		ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ – Ν. Δωδεκανήσου	ΠΕ Ρόδου, ΠΕ Κω
		ΝΟΤΙΟΥ ΑΓΑΙΟΥ – Ν. Κυκλάδων	ΠΕ Άνδρου, ΠΕ Θήρας (ν.Θήρα, ν. Ίος), ΠΕ Κέας – Κύθνου, ΠΕ Μήλου (Ν. Σίφνος) , ΠΕ Μυκόνου, ΠΕ Νάξου (ν.Νάξος, ν. Αμοργός) , ΠΕ Πάρου, ΠΕ Σύρου, ΠΕ Τήνου
		ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ	ΠΕ Αργολίδας, ΠΕ Αρκαδίας, ΠΕ Κορινθίας, ΠΕ Λακωνίας
		ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	ΠΕ Βοιωτίας, ΠΕ Εύβοιας (Ν. Εύβοια) , ΠΕ Ευρυτανίας, ΠΕ Φθιώτιδας, ΠΕ Φωκίδας
7.5	Ψάρρας – Εναλλακτική Διαχείριση Α.Ε.Κ.Κ. Α.Μ.Κ.Ε.	ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	ΠΕ Ν. Ημαθίας, ΠΕ Ν. Θεσσαλονίκης, ΠΕ Ν. Κιλκίς, ΠΕ Ν. Πέλλας, ΠΕ Ν. Πιερίας, ΠΕ Ν. Σερρών, ΠΕ Ν. Χαλκιδικής
7.6	Ανακύκλωση Αδρανών Νότιας Ελλάδας Α.Μ.Κ.Ε. (Α.Α.Ν.ΕΛ.)	ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	Ν. Λάρισας
		ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	Ν. Κέρκυρας (ν. Κέρκυρα) , Ν. Κεφαλληνίας (ν. Κεφαλλονιά)
		ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ – Ν. Κυκλάδων	ΠΕ Άνδρου (ν. Άνδρος), ΠΕ Κέας – Κύθνου (Ν. Κύθνος), ΠΕ Μήλου (ν. Σίφνος), ΠΕ Μυκόνου (ν. Μύκονος), ΠΕ Νάξου (ν. Νάξος), ΠΕ Πάρου (ν. Πάρος)
		ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ	Ν. Λακωνίας, Ν. Μεσσηνίας

7.7	Ανακύκλωση Α.Ε.Κ.Κ. Αττικής Α.Ε. (ΑΝΑΕΚΚ Α.Ε.)	ΑΤΤΙΚΗΣ	ΠΕ Ανατολικής Αττικής, ΠΕ Δυτικής Αττικής, ΠΕ Βόρειου Τομέα, ΠΕ Δυτικού Τομέα, ΠΕ Κεντρικού Τομέα, ΠΕ Νότιου Τομέα, ΠΕ Πειραιώς, ΠΕ Νήσων (Ν. Σαλαμίνα)
		ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	ΠΕ Αιτωλοακαρνανίας, ΠΕ Αχαΐας, ΠΕ Ηλείας
		ΗΠΕΙΡΟΥ	ΠΕ Ιωαννίνων
		ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	ΠΕ Κεφαλληνίας
		ΚΡΗΤΗΣ	ΠΕ Ηρακλείου, ΠΕ Χανίων (εκτός Ν. Γαύδου)
		ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ – Ν. Κυκλάδων	ΠΕ Κέας – Κύθνου (Ν. Κέα), ΠΕ Μήλου (ν. Σίφνος), ΠΕ Νάξου (Ν. Αμοργός)
		ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ	ΠΕ Αργολίδας, ΠΕ Αρκαδίας, ΠΕ Κορινθίας, ΠΕ Μεσσηνίας
		ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	ΠΕ Βοιωτίας, ΠΕ Εύβοιας (Ν. Εύβοια) , ΠΕ Ευρυτανίας, ΠΕ Φθιώτιδας
7.8	Δωδεκανησιακή Ανακύκλωση ΑΕΚΚ (ΔΑΝΑΕΚΚ)	ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ – Ν. Δωδεκανήσου	ΠΕ Ρόδου (Ν. Ρόδος)
7.9	ΠΕΔΜΕΔΕ ΕΣΟ Μονοπρόσωπη Ε.Π.Ε. (ΠΕΔΜΕΔΕ ΕΣΟ ΜΕΠΕ)	ΑΝ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ – ΘΡΑΚΗΣ	ΠΕ Έβρου (πλην Ν. Σαμοθράκης), ΠΕ Ροδόπης
		ΑΤΤΙΚΗΣ	ΠΕ Ανατολικής Αττικής, ΠΕ Δυτικής Αττικής, ΠΕ Βόρειου Τομέα, ΠΕ Δυτικού Τομέα, ΠΕ Κεντρικού Τομέα, ΠΕ Νότιου Τομέα, ΠΕ Πειραιώς, ΠΕ Νήσων (Ν. Σαλαμίνα)
		ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	ΠΕ Λέσβου (ν.Λέσβος)
		ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	ΠΕ Αιτωλοακαρνανίας, ΠΕ Αχαΐας, ΠΕ Ηλείας
		ΗΠΕΙΡΟΥ	ΠΕ Θεσπρωτίας, ΠΕ Ιωαννίνων, ΠΕ Πρέβεζας
		ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	ΠΕ Μαγνησίας, ΠΕ Τρικάλων
		ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	ΠΕ Κερκύρας (ν.Κέρκυρα)
		ΚΡΗΤΗΣ	ΠΕ Ηρακλείου, ΠΕ Λασιθίου, ΠΕ Χανίων (εκτός Ν. Γαύδου)
		ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	ΠΕ Πάρου (Ν. Πάρος), ΠΕ Ρόδου (Ν.Ρόδος)
		ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ	ΠΕ Αργολίδας, ΠΕ Αρκαδίας, ΠΕ Κορινθίας, ΠΕ Μεσσηνίας
		ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	ΠΕ Βοιωτίας, ΠΕ Εύβοιας (Ν. Εύβοια), ΠΕ

7.10	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΑΕΚΚ ΑΜΚΕ (ΕΣΑΝ)	ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	ΠΕ Φθιώτιδας
7.11	ΣΣΕΔ ΑΕΚΚ – ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΑΕ (ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΑΕ)	ΑΤΤΙΚΗΣ	ΠΕ Ανατολικής Αττικής, ΠΕ Δυτικής Αττικής, ΠΕ Βόρειου Τομέα, ΠΕ Δυτικού Τομέα, ΠΕ Κεντρικού Τομέα, ΠΕ Νότιου Τομέα, ΠΕ Πειραιώς, ΠΕ Νήσων (Ν. Σαλαμίνα)
		ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ	ΠΕ Αργολίδας, ΠΕ Αρκαδίας, ΠΕ Μεσσηνίας
		ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	ΠΕ Βοιωτίας, ΠΕ Εύβοιας
		ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	ΠΕ Αχαΐας
7.12	Σ.Α.Μ.Α. ΜΟΝ. Ι.Κ.Ε	ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	ΠΕ Μαγνησίας
7.13	ΣΑΝΕ Α.Ε.	ΑΝ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ – ΘΡΑΚΗΣ	ΠΕ Ροδόπης
		ΑΤΤΙΚΗΣ	ΠΕ Ανατολικής Αττικής, ΠΕ Δυτικής Αττικής, ΠΕ Βόρειου Τομέα, ΠΕ Δυτικού Τομέα, ΠΕ Κεντρικού Τομέα, ΠΕ Νότιου Τομέα, ΠΕ Πειραιώς, ΠΕ Νήσων (Ν. Σαλαμίνα)
		ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	ΠΕ Αιτωλοακαρνανίας, ΠΕ Αχαΐας, ΠΕ Ηλείας
		ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	ΠΕ Ν. Λάρισας, ΠΕ Ν. Μαγνησίας, ΠΕ Σποράδων (Ν.Σκιάθος)
		ΚΡΗΤΗΣ	ΠΕ Λασιθίου
		ΝΟΤΙΟΥ ΑΓΑΙΟΥ	ΠΕ Μήλου (Ν. Σέριφος)
		ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ	ΠΕ Αρκαδίας, ΠΕ Κορινθίας, ΠΕ Μεσσηνίας
		ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	ΠΕ Βοιωτίας, ΠΕ Εύβοιας (Ν. Εύβοια) , , ΠΕ Ευρυτανίας

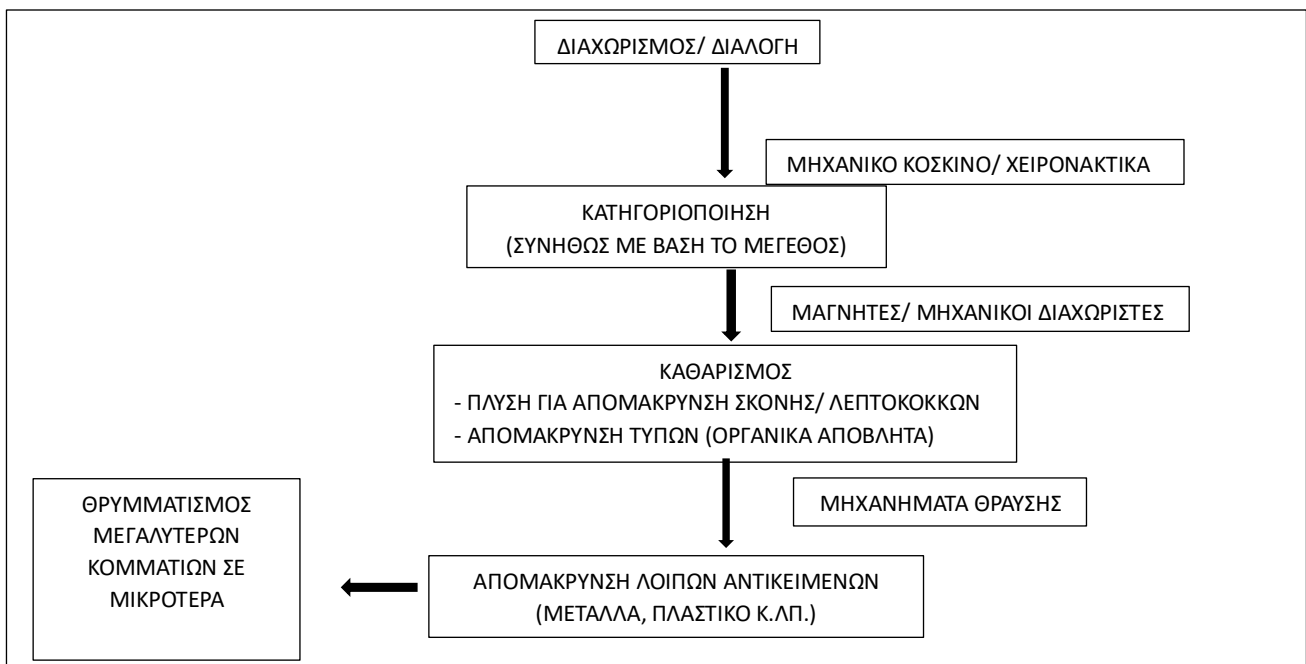
Πηγή: <https://www.coan.gr/>

3.3.4. Εφαρμοζόμενες πρακτικές εναλλακτικής διαχείρισης

Οι διαδικασίες που θα ακολουθηθούν προκειμένου να πραγματοποιηθεί η εναλλακτική διαχείριση των ΑΕΚΚ επιλέγονται, κυρίως, λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες όπως είναι για παράδειγμα η πηγή προέλευσης αυτών των αποβλήτων. Πιο συγκεκριμένα, ανάλογα με το ρεύμα των αποβλήτων είναι δυνατόν να προσδιοριστούν χαρακτηριστικά που βοηθούν στην επιλογή της βέλτιστης μεθόδου εναλλακτικής διαχείρισής τους. Τέτοιου είδους χαρακτηριστικά μπορεί να είναι ο ακριβής προσδιορισμός της σύστασης των αποβλήτων, η πιθανή περιεκτικότητά τους επικίνδυνων υλικών, η ποιότητα των υλικών αυτών καθώς και ο βαθμός καθαρότητάς τους. Με γνώμονα την λεπτομερή ανάλυση αυτών των χαρακτηριστικών μπορεί να σχεδιαστεί, να επιλεγεί και εφαρμοστεί η καταλληλότερη μέθοδος διαχείρισης για την κάθε μια από τις διαφορετικές συνθήκες αποβλήτων. Παρακάτω, πραγματοποιείται μια λεπτομερής ανάλυση των πρακτικών εναλλακτικής διαχείρισης που χρησιμοποιούνται για τις κύριες πηγές προέλευσης των αποβλήτων αυτών, αλλά και για κάποιες γενικές κατηγορίες υλικών.

3.3.4.1. Διαχείριση αποβλήτων από εκσκαφές

Τα απόβλητα που προέρχονται από την εργασία της εκσκαφής είναι κυρίως αδρανή υλικά όπως το χώμα, οι πέτρες και τα χαλίκια αλλά και διάφορα φυσικά υλικά. Τα υλικά αυτά δεν χρήζουν κάποιας ιδιαίτερης επεξεργασίας προκειμένου να είναι επαναχρησιμοποιηθούν ή να ανακυκλωθούν. Στο παρακάτω σχεδιάγραμμα αποτυπώνεται η διαδικασία που πραγματοποιείται για την επεξεργασία των αποβλήτων από τις εκσκαφές μέχρι να θεωρηθούν κατάλληλα για χρήση.



Σχεδιάγραμμα 3.3.: Διαχείριση αποβλήτων από εκσκαφές

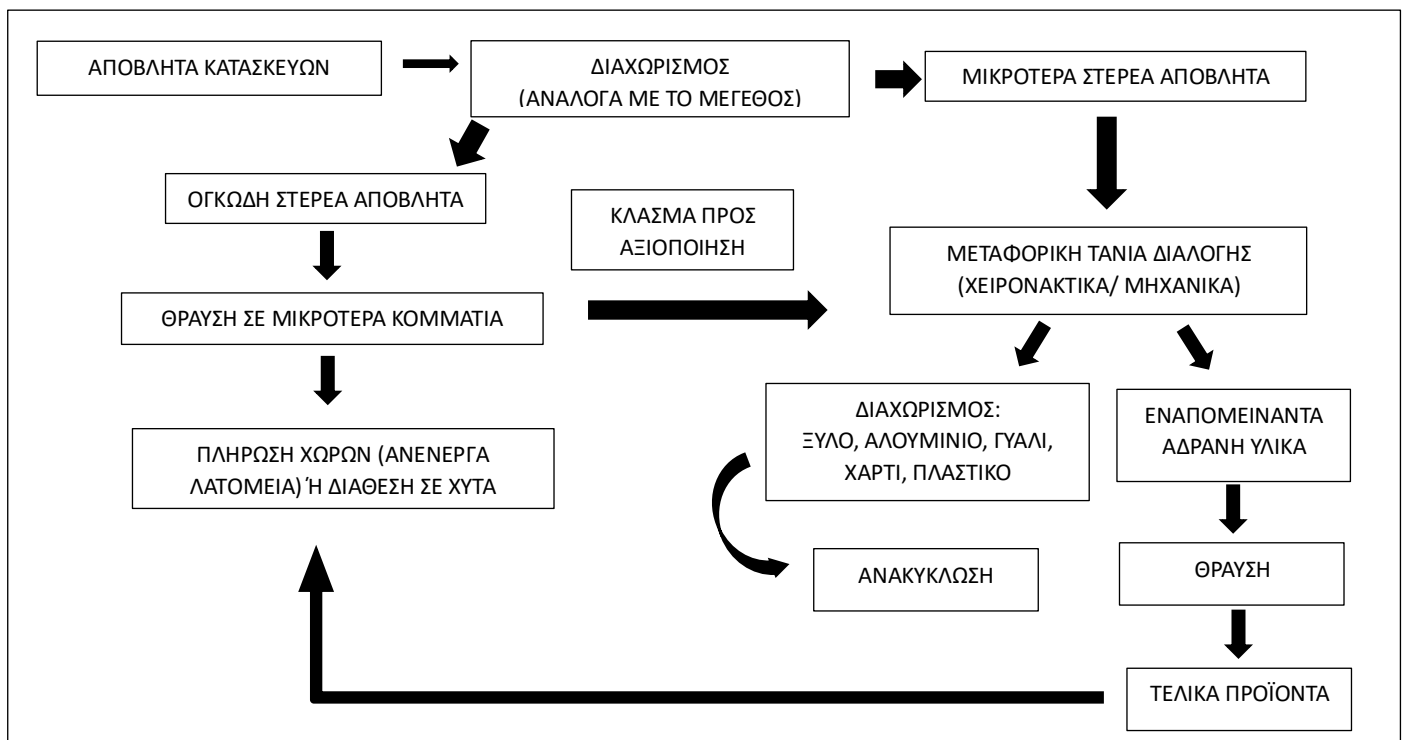
Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Χρήσεις ανακτημένων υλικών:

- Επιχωματώσεις σε κατασκευαστικά έργα, π.χ. υπόστρωμα για την κατασκευή θεμελίων
- Δημιουργία υποστρώματος εδάφους στα έργα οδοποιίας
- Γεωργικές εφαρμογές όπως ο εμπλουτισμός εδαφών για καλλιέργειες
- Εργασίες αποκατάστασης χώρων που έχουν προσβληθεί, π.χ. εγκαταλελειμμένα λατομεία
- Παραγωγή δομικών υλικών για τη δημιουργία τσιμέντου ή σκυροδέματος

3.3.4.2. Διαχείριση αποβλήτων από κατασκευές

Τα απόβλητα που προέρχονται από την δραστηριότητα της κατασκευής έργων και υποδομών αποτελούνται κυρίως από υλικά όπως είναι το σκυρόδεμα, τα μέταλλα, το γυαλί, το πλαστικό, το ξύλο και λοιπά κατασκευαστικά προϊόντα. Η μορφή των υλικών αυτών είτε είναι κατεστραμμένα υλικά, είτε υλικά που δεν χρησιμοποιήθηκαν είτε υλικά από τις συσκευασίες (Γρύλλης 2017). Οι διαδικασίες επεξεργασίας αυτών των αποβλήτων ακολουθούν την σειρά της ιεράρχησης της διαχείρισης θέτοντας ως προτεραιότητα με την ακόλουθη σειρά την επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση ή την ανάκτηση ενέργειας από τα υλικά. Η βασική και πολύ σημαντική διαφορά ανάμεσα στα απόβλητα που προέρχονται από την φάση της κατασκευής και στα απόβλητα που προέρχονται από τις κατεδαφίσεις είναι ότι στην πρώτη περίπτωση οι κατασκευές πραγματοποιούνται σε εργοταξιακούς χώρους και τις περισσότερες περιπτώσεις η σύσταση των χρησιμοποιούμενων υλικών και συνεπώς των παραγόμενων αποβλήτων είναι γνωστή (Γρύλλης, 2017).



Σχεδιάγραμμα 3.4.: Διαχείριση αποβλήτων από κατασκευές

Πηγή: Ρούσσος, 2016 και Ίδια Επεξεργασία

Χρήσεις ανακτημένων υλικών:

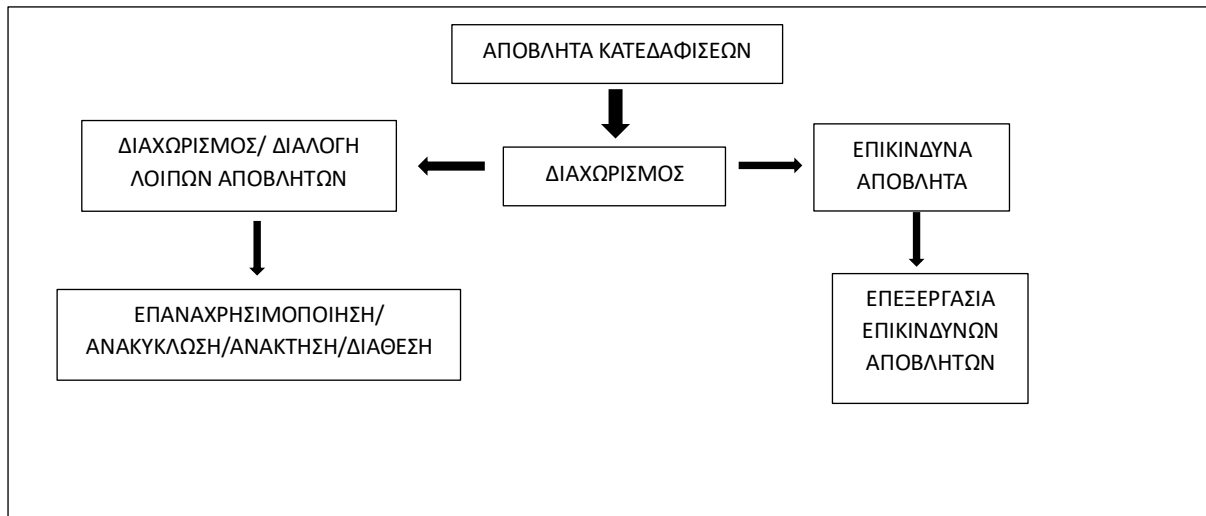
- Ανακύκλωση θραυσμάτων σκυροδέματος για δημιουργία σκυροδέματος χαμηλής αντοχής
- Αξιοποίηση παραγόμενων αδρανών σε υποβάσεις οδοποιίας
- Ανακύκλωση μεταλλικών στοιχείων π.χ. σιδήρου για δημιουργία νέων μεταλλικών κατασκευών/ προϊόντων
- Επαναχρησιμοποίηση ξύλου σε κατασκευές
- Χρήση ξυλείας για παρασκευή προϊόντων π.χ. μοριοσανίδων
- Ενεργειακή αξιοποίηση ξυλείας μέσω της καύσης σε βιομηχανίες
- Ανακύκλωση γυαλιού για παραγωγή δομικών υλικών, π.χ. υαλοπηφίδες
- Επαναχρησιμοποίηση πλαστικού σε νέες κατασκευές
- Ανακύκλωση πλαστικού για παραγωγή προϊόντων π.χ. γεωφάσματα
- Ανακύκλωση μονωτικών υλικών για χρήση σε νέα οικοδομικά έργα ή σε εξειδικευμένες εφαρμογές
- Χρήση παραγόμενων αδρανών υλικών για πλήρωση σε νέα κατασκευαστικά έργα

3.3.4.3. Διαχείριση αποβλήτων από κατεδαφίσεις

Τα απόβλητα που προέρχονται από τη δραστηριότητα της κατεδάφισης υφιστάμενων και κυρίως παλαιών κτιρίων, εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τον τρόπο με τον οποίο πραγματοποιείται η κατεδάφιση. Η διαδικασία της κοινής κατεδάφισης που χρησιμοποιείται κυρίως επιφέρει υλικά απόβλητα τα οποία όμως έχουν αναμειχθεί με άλλα υλικά της κατασκευής, γεγονός που καθιστά ιδιαίτερα δύσκολο τον διαχωρισμό τους με απώτερο σκοπό την αξιοποίησή τους. Για τον λόγο αυτό η διαδικασία της διαχείρισης των αποβλήτων από κατεδαφίσεις χαρακτηρίζεται πιο απαιτητική και δύσκολη σε σχέση με τις προαναφερθείσες διαδικασίες που ακολουθούνται στις περιπτώσεις των εκσκαφών και των κατασκευών.

Προκειμένου να διευκολυνθεί η διαδικασία της διαχείρισης των αποβλήτων στην εν λόγω δραστηριότητα, συνήθως πριν την εκκίνηση της ολικής κατεδάφισης ενός κτιρίου πραγματοποιείται μια προκαταρκτική επιλεκτική κατεδάφιση. Πιο συγκεκριμένα, σε αυτή επιλέγονται και απομακρύνονται εκείνα τα υλικά τα οποία είτε παρουσιάζουν σημαντική αξία και οδηγούνται προς αξιοποίηση, όπως είναι τα μέταλλα, είτε αποτελούν ανεπιθύμητα υλικά τα οποία μπορεί να ρυπάνουν το επιθυμητό ρεύμα των αποβλήτων που θα προκύψει από την ολική κατεδάφιση (Γρύλλης 2017, Ομάδα Εργασίας ΤΕΕ 2012). Παρόλα αυτά, όπως είναι λογικό, η διαδικασία της επιλεκτικής κατεδάφισης αποτελεί μια αρκετά χρονοβόρα διαδικασία και στις περισσότερες φορές τα υλικά που απομακρύνονται δεν θεωρούνται κατάλληλα για επαναχρησιμοποίηση.

Οι διαδικασίες που χρησιμοποιούνται για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από τις κατεδαφίσεις είναι οι ίδιες με τις διαδικασίες που αναφέρθηκαν και ανωτέρω παρουσιάζοντας ελάχιστες διαφοροποιήσεις. Στο παρακάτω σχεδιάγραμμα, γίνεται μια προσπάθεια παρουσίασης της γενικής διαδικασίας που ακολουθείται από το στάδιο που παραλαμβάνονται τα απόβλητα αυτά.



Σχεδιάγραμμα 3.5.: Διαχείριση αποβλήτων από κατεδαφίσεις

Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Χρήσεις ανακτημένων υλικών:

- Τα παραγόμενα αδρανή υλικά χρησιμοποιούνται για την κατασκευή έργων οδοποιίας ή γεωτεχνικών έργων.
- Τα αδρανή χρησιμοποιούνται επίσης για την επιχωμάτωση εδαφών
- Τα μεταλλικά στοιχεία επαναχρησιμοποιούνται ως δομικά στοιχεία σε νέα έργα.
- Τα μεταλλικά στοιχεία μπορούν να ανακυκλωθούν και να παράγουν νέα μεταλλικά προϊόντα
- Η ξυλεία χρησιμοποιείται σε βοηθητικές κατασκευές
- Παραγωγή ενέργειας μέσω της καύσης ξύλου
- Ανακύκλωση γυαλιού για παραγωγή δομικών προϊόντων
- Επαναχρησιμοποίηση γυαλιού σε νέες κατασκευές πχ άρτιοι υαλοπίνακες
- Ανακύκλωση πλαστικών για μετατροπή σε νέα προϊόντα όπως τα γευφάσματα ή τα θερμοπλαστικά
- Ανακύκλωση μονωτικών υλικών κυρίως για θερμομονωτικές εφαρμογές
- Άλλα υλικά όπως πλακάκια και είδη υγιεινής μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν εφόσον βρίσκονται σε καλή κατάσταση

Εκτός από την ανάλυση των διαδικασιών που ακολουθούνται ανάλογα με την πηγή προέλευσης των αποβλήτων, αναγκαία είναι και η μελέτη των διαδικασιών που ακολουθούνται για την εναλλακτική διαχείριση ορισμένων υλικών για κάποιες γενικές κατηγορίες. Παρακάτω, πραγματοποιείται μια γενική παρουσίαση των μεθόδων επεξεργασίας για τις περιπτώσεις του σκυροδέματος, των κεραμικών υλικών, του ξύλου, του γυαλιού, της γύψου και της ασφάλτου.

3.3.4.4. Σκυρόδεμα / Τσιμέντο

Το τσιμέντο είναι ένα λεπτόκοκκο ανόργανο υλικό το οποίο αναμειγνύεται κυρίως με νερό και παρουσιάζει μια παχύρρευστη ένωση η οποία έχει την ικανότητα να πήζει και να

σκληραίνει. Από την άλλη πλευρά, το σκυρόδεμα αποτελεί ένα σύνθετο υλικό, το οποίο σχηματίζεται από την ανάμειξη του τσιμέντου μαζί με αδρανή υλικά είτε χονδρόκοκκα, όπως είναι το χαλίκι ή τα θραύσματα λίθων είτε ψιλά αδρανή όπως είναι η άμμος και με νερό. Η πιο συνήθης σύσταση του σκυροδέματος είναι αδρανή υλικά (χονδρόκοκκα ή λεπτόκοκκα), νερό περίπου 8%, τσιμέντο 6-15% και σε ορισμένες περιπτώσεις χρησιμοποιούνται και άλλα υλικά για την αλλαγή των ιδιοτήτων του όπως είναι η ταχύτερη πήξη, η αντοχή κ.λπ.. Τα ΑΕΚΚ αποτελούνται σε ποσοστό περίπου 60-70% από σκυρόδεμα (Παπαδάκη 2013).

Η επαναχρησιμοποίηση του σκυροδέματος έχει να κάνει με την χρήση της υφιστάμενης κατασκευής και την χρήση μεθόδων που αφορούν, κυρίως, την ανανέωση είτε του εσωτερικού της είτε του φλοιού του σκυροδέματος χρησιμοποιώντας υαλοπετάσματα. Επίσης, μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν προκατασκευασμένα στοιχεία ή μπλοκ, τα οποία έχουν αφαιρεθεί και κοπεί κατάλληλα σε μικρότερα τεμάχια και έχουν καθαριστεί. Με την άμεση επαναχρησιμοποίηση του τσιμέντου μειώνεται η ανάγκη και συνεπώς η παραγωγή σκυροδέματος. Το γεγονός αυτό, συντελεί στην αποφυγή πρόκλησης επιπτώσεων, όπως είναι η απαίτηση της παραγωγής για σημαντικά ποσοστά ενέργειας (0,735 MJ/kg), αλλά και η εκπομπή διαφόρων αερίων και ουσιών όπως είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), το υποξείδιο του αζώτου (NO_x), το διοξείδιο του θείου (SO₂), το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), τα βαρέα μέταλλα και διάφορες άλλες οργανικές ουσίες (Γρύλλης 2017, Ομάδα Εργασίας ΤΕΕ 2012).

Η ανακύκλωση του σκυροδέματος από τα ΑΕΚΚ επεξεργάζεται σε χονδρόκοκκα ή λεπτόκοκκα αδρανή. Σε πρώτη φάση, το σκυρόδεμα συλλέγεται και καθαρίζεται από υπολείμματα άλλων υλικών όπως είναι το ξύλο, διάφορα μονωτικά υλικά κ.λπ.. Για την μεταφορά, τον διαχωρισμό, την απομάκρυνση των υλικών αυτών και την κονιοποίηση του τσιμέντου, συνήθως χρησιμοποιούνται μηχανικά μέσα όπως είναι οι ταινίες μεταφορά, οι θραυστήρες όπως είναι το κρουστικό σφυρί, διάφορα μέσα διαλογής και διαχωρισμού όπως είναι οι μαγνήτες, οι αεροδιαχωριστές, οι οπτικοί διαχωριστές, τα κόσκινα ή η χειρωνακτική διαλογή.

Χρήσεις ανακτημένων υλικών: Τα αδρανή υλικά που παράγονται μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε οδικά έργα, για επιχωματώσεις, σε έργα αποκατάστασης / πλήρωσης εδάφους, θεμελίωση κτιρίων, κατασκευή νέου σκυροδέματος κ.λπ..

3.3.4.5. Μέταλλο

Στα απόβλητα ΕΚΚ συναντάται, επίσης, και μεγάλο ποσοστό μεταλλικών στοιχείων τα οποία χρησιμοποιήθηκαν στις θεμελιώσεις, στα κουφώματα, στις σωληνώσεις κ.λπ.. Η ανάκτηση των μεταλλικών στοιχείων των αποβλήτων παρουσιάζει μεγάλη σημασία λόγω της μεγάλης οικονομικής της αξίας. Η επαναχρησιμοποίηση των μεταλλικών στοιχείων πραγματοποιείται μόνο σε εκείνα τα οποία βρίσκονται σε άριστη κατάσταση, γεγονός που είναι ιδιαίτερα σπάνιο για τον λόγο αυτό τα περισσότερα μεταλλικά στοιχεία ανακυκλώνονται (Παλαντά, 2016).

Κατά την συλλογή των αποβλήτων ΕΚΚ, πραγματοποιείται διαχωρισμός των μεταλλικών στοιχείων όπως είναι ο χάλυβας ή ο σίδηρος συνήθως με τη χρήση μαγνητών. Βέβαια, εμπεριέχονται εντός των αποβλήτων και μη σιδηρούχα μεταλλικά στοιχεία όπως είναι ο χαλκός, ο μόλυβδος κ.λπ., τα οποία δεν έλκονται από τη μαγνητική δύναμη και έτσι διαχωρίζονται με άλλες μεθόδους όπως είναι τα δινορεύματα. Τα δινορεύματα δηλαδή, είναι ηλεκτρικά ρεύματα τα οποία δημιουργούνται όταν ένα αγώγιμο υλικό εκτίθεται σε ένα μεταβαλλόμενο μαγνητικό πεδίο, δηλαδή όταν ένας μαγνήτης περιστρέφεται με υψηλή ταχύτητα. Η ανακύκλωση των μεταλλικών στοιχείων εξοικονομεί σημαντικές ποσότητες ενέργειας οι οποίες μπορεί να φτάσουν έως και το 95% (Γρύλλης, 2017, Μήτσικας, 2015).

3.3.4.6. Γυαλί

Το γυαλί συναντάται στα ΑΕΚΚ σε πολύ μικρό ποσοστό της τάξης του 0,6 %. Η εναλλακτική διαχείρισή του περιλαμβάνει κυρίως την επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωσή του. Κατά την επεξεργασία του το γυαλί θρυμματίζεται σε πολύ μικρά κομμάτια και έτσι δημιουργείται το υαλοθραύσμα, το οποίο με τη σειρά του αναμειγνύεται με πυριτική άμμο και θραύσματα ασβεστόλιθου και τήκεται προκειμένου να παραχθεί νέο γυαλί. Η σημασία της ανακύκλωσης του γυαλιού στηρίζεται κυρίως στην εξοικονόμηση ενέργειας και συγκεκριμένα κάνοντας χρήση υαλοθραυσμάτος απαιτείται μικρότερη θερμοκρασία τήξης και συνεπώς λιγότερη ενέργεια.

Χρήσεις τελικών προϊόντων: Τα τελικά προϊόντα από την ανακύκλωση του γυαλιού μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε υαλοβάμβακες και σε σήματα στους δρόμους. Επιπλέον, τα υαλοθραύσματα που προκύπτουν χρησιμοποιούνται για την παραγωγή πυρότουβλων, τούβλων, τσιμέντου και ασφάλτου (Γρύλλης 2017, Μήτσικας 2015).

3.3.4.7. Ξύλο

Το ξύλο χρησιμοποιείται αρκετά συχνά στις κατασκευές, κυρίως σε πόρτες, κουφώματα, δοκάρια, στέγες κ.λπ.. Πιο συγκεκριμένα, το ξύλο είναι ένα φυσικό υλικό που αποτελείται και από οργανικά αλλά και από ανόργανα υλικά. Αποτελείται σε μεγάλο ποσοστό από κυτταρίνη, από λιγνίνη, ημικυτταρίνες, διάφορα εκχυλίσματα και ανόργανα συστατικά όπως ιχνοστοιχεία (κάλιο, ασβέστιο και μαγνήσιο). Τα συστατικά του επηρεάζουν την πυκνότητα και διάφορες ιδιότητές του ξύλου.

Τα απόβλητα από ξύλο αποτελούν μια καλή πρώτη ύλη και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως πρώτες ύλες στη θέση άλλων υλικών. Το ξύλο εμπεριέχεται περίπου σε ποσοστό της τάξης του 32 % στα απόβλητα ΑΕΚΚ (Eurostat – Wrap). Περίπου το 65% των αποβλήτων από ξύλο που παράγονται στην Ευρώπη ανακτώνται, είτε ως υλικά είτε παράγεται ενέργεια. Το 2014, περίπου σε ποσοστό της τάξης του 15% των αποβλήτων του ξύλου στην ΕΕ είχαν χαρακτηριστεί ως επικίνδυνα απόβλητα (Αναστασοπούλου 2012).

Η ξυλεία από τα κτίρια μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί άμεσα όταν αυτή βρίσκεται σε καλή κατάσταση και έχουν εφαρμοστεί οι κατάλληλοι μέθοδοι αποδόμησής της. Η ξυλεία συνήθως επαναχρησιμοποιείται σε παραδείγματα όπως είναι οι παλέτες μεταφοράς, είτε με

τη χρήση μηχανήματος θρυμματισμού ξύλου να προκύψουν μικρότερα τμήματα ξύλου (Ομάδα Εργασία ΤΕΕ 2012).

Για την εφαρμογή της ανακύκλωσης στην ξυλεία θα πρέπει να προηγηθεί η λεπτομερής διαλογή των ξύλινων στοιχείων από το μείγμα αποβλήτων ΕΚΚ. Επιπλέον, το ξύλο που περιέχεται στα ΑΕΚΚ εμπεριέχει και πολλά υλικά ως προσμίξεις όπως είναι τα μέταλλα, οι μπογιές, τα βερνίκια κ.λπ., γεγονός που εμποδίζει την ανακύκλωση την επαναχρησιμοποίησή τους και καθιστά ένα μεγάλο ποσοστό αυτών ως επικίνδυνο (Γρύλλης 2017, Αναστασοπούλου 2012). Για τον λόγο αυτό η ανακύκλωση του ξύλου θα πρέπει να γίνεται σε καθαρά ρεύματα αποβλήτων. Προκειμένου να πραγματοποιηθεί ανακύκλωση ξύλου από ΑΕΚΚ θα πρέπει να προηγηθεί μια λεπτομερής διαδικασία επεξεργασίας αυτών που θα περιλαμβάνει επιμέρους διαδικασίες όπως είναι ο διαχωρισμός επεξεργασμένου με μη επεξεργασμένου ξύλου, η χειρωνακτική ή μηχανική διαλογή για την απομάκρυνση των προσμίξεων και η θραύση σε ένα ή περισσότερα στάδια. Από την ανακύκλωση της ξυλείας προκύπτουν προϊόντα όπως είναι το κόντρα πλακέ, ινοσανίδες (fiberboard) οι οποίες περιέχουν ίνες ξύλου όπως το MDF. Η ανακυκλωμένη ξυλεία μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί και σε περιπτώσεις όπως είναι η διαμόρφωση των εξωτερικών χώρων και κήπων, σε άλλες επιφάνειες κ.λπ.. Επιπλέον, τα απόβλητα της ξυλείας εφόσον έχουν καθαριστεί και δεν εμπεριέχουν κάποια ουσία όπως είναι βερνίκι κ.λπ., μπορούν να κομποστοποιηθούν (Ομάδα Εργασία ΤΕΕ, 2012; Κακλόπουλος, 2015).

Η διάθεση των ξύλινων αποβλήτων από τα ΑΕΚΚ σε χώρους υγειονομικής ταφής, προκαλεί σημαντικές επιπτώσεις όπως είναι για παράδειγμα η εκπομπή σημαντικών ποσοτήτων μεθανίου (CH_4), το οποίο αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα αέρια του θερμοκηπίου. Επιπλέον, με την απόθεσή τους μπορεί να προκληθεί μόλυνση του υδροφόρου ορίζοντα λόγω των χημικών ουσιών που συναντώνται στην επιφάνεια του ξύλου από χρησιμοποιούμενη κόλλα, βερνίκι κ.λπ.. Τέλος, ένα ακόμη λόγος για τον οποίο αποφεύγεται η ταφή των αποβλήτων, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, είναι ότι δεσμεύονται σημαντικές εκτάσεις γης.

3.3.4.8. Διαχείριση αποβλήτων από γύψο

Ο γύψος θεωρείται ένα ιζηματογενές ορυκτό το οποίο αποτελείται από θειικό ασβέστιο (CaSO_4) και νερό (H_2O). Η συνθετική γύψος αποτελεί ένα από τα βασικά υποκατάστατα του φυσικού γύψου, η οποία προκαλείται μέσω της δέσμευσης διοξειδίου του θείου (SO_2) το οποίο προέρχεται από τα καυσαέρια των θερμικών σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ή από τη χημική βιομηχανία (Κακλόπουλος, 2015).

Σύμφωνα με παγκόσμια στοιχεία που έχουν συλλεχθεί για το έτος 2007, υπολογίστηκε πως περίπου 10 εκατομμύρια τόνοι αποβλήτων γύψου απορρίφθηκαν σε χωματερές και περίπου 4 εκατομμύρια τόνοι απορρίπτονται ετησίως σε κλίμακα Ευρώπης (Ομάδα Εργασία ΤΕΕ 2012). Συχνά, τα απόβλητα του γύψου διατίθενται σε χωματερές γεγονός που τα καθιστά εξαιρετικά επικίνδυνα καθώς υπό αναερόβιες συνθήκες και όταν αναμειγνύονται με βιοδιασπώμενα απόβλητα, μπορεί να οδηγήσουν στην παραγωγή υδρόθειου (H_2S), όπου

αποτελεί ένα ιδιαίτερα τοξικό, επικίνδυνο και εύφλεκτο αέριο με έντονη οσμή και άχρωμο. Η ΕΕ υποχρεώνει την τοποθέτηση των αποβλήτων του γύψου σε ειδικά κελιά πριν τη διάθεσή τους σε χωματερές αδρανών υλικών (Lund – Nielsen 2008).

Ο γύψος αποτελεί ανακυκλώσιμη πρώτη ύλη. Πιο συγκεκριμένα, τα προϊόντα του γύψου μπορούν να οδηγηθούν σε ανακύκλωση «κλειστού κύκλου». Αξίζει να σημειωθεί πως τα υλικά των κατασκευών που καθιστούν δυνατή την ανακύκλωση «κλειστού κύκλου» είναι πολύ λίγα σε αριθμό και πολύ συγκεκριμένα. Στην ουσία, μέσω της ανακύκλωσης αυτής τα απόβλητα των υλικών αυτών χρησιμοποιούνται για να παράγουν το ίδιο ακριβώς προϊόν με την αρχική χρήση του. Για αυτό το λόγο, οι περισσότεροι κατασκευαστές αγοράζουν τα απόβλητα του γύψου προκειμένου να τα ανακυκλώσουν.

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα των αποβλήτων του γύψου αποτελούν οι γυψοσανίδες. Τα απορρίμματα των γυψοσανίδων αποτελούνται περίπου από 94% από σκόνη γύψου και το υπόλοιπο περίπου 6% είναι είτε χαρτί/χαρτόνι είτε κάποιου άλλου παρεμφερούς είδους υλικού με μηδαμινό ποσοστό γύψου. Το βασικό σύστημα που ακολουθείται για την ανακύκλωση της γυψοσανίδας είναι πρωτίστως η αφαίρεση της επένδυσης από χαρτί, η οποία μπορεί είτε να χρησιμοποιηθεί στην κομποστοποίηση είτε να αξιοποιηθεί ενεργειακά για την παραγωγή θερμότητας. Έπειτα το εναπομείναν υλικό, που πλέον αποτελείται μόνο από γύψο, κονιορτοποιεί τον γύψο σε σκόνη σε ποιότητα τέτοια παρόμοιας με την αρχική πρώτη ύλη, δηλαδή το τελικό προϊόν παρουσιάζει καθαρότητα σε ποσοστό περίπου 99%. Παρόλα αυτά, στην σκόνη του γύψου συχνά παρατηρείται ένα υπολειμματικό κλάσμα χαρτιού το οποίο εμποδίζει την πλήρη εισαγωγή του γύψου από ανακυκλωμένο υλικό στις διαδικασίες παραγωγής, λόγω του κινδύνου βλάβης των μηχανημάτων κατασκευής ή των διαφόρων αρνητικών συνεπειών στην ποιότητα του τελικού προϊόντος (Ομάδα Εργασίας ΤΕΕ, 2012).

Από τα παραγόμενα ΑΕΚΚ, εκτιμάται πως τα υλικά φυσικού γύψου που μπορούν να αντικατασταθούν από ανακυκλωμένο γύψο σε σκόνη για την παραγωγή γυψοσανίδων είναι της τάξης του 25%. Βέβαια, η Ευρωπαϊκή βιομηχανία εκτιμά πως το ποσοστό αυτό μπορεί να αυξηθεί και ο στόχος είναι το 30% (Ομάδα Εργασίας ΤΕΕ, 2012). Μάλιστα, υπάρχουν χώρες όπως είναι η Δανία με ποσοστό 65% ή η Αγγλία με ακόμη μεγαλύτερο ποσοστό, όπου έχει συναφθεί συμφωνία με τον κυβερνητικό οργανισμό WRAP και των βιομηχανιών γύψου προκειμένου να ενισχυθεί η ανακύκλωση του γύψου (Ομάδα Εργασίας ΤΕΕ, 2012). Η προώθηση της βελτίωσης της ανακύκλωσης του γύψου κυρίως στηρίζεται σε έρευνες που πραγματοποιούνται με γνώμονα την υιοθέτηση διεργασιών από τις βιομηχανίες έτσι ώστε να μπορούν να ανακυκλώνονται απόβλητα γύψου που εμφανίζουν μεγάλη περιεκτικότητα σε χαρτί. Με λίγα λόγια, προωθείται η ανάπτυξη πρακτικών που θα βοηθήσουν στην βέλτιστη αφαίρεση των κλασμάτων χαρτιού που συναντώνται στις γυψοσανίδες. Επίσης, μια εξίσου σημαντική υπό εξέλιξη έρευνα που αναπτύσσεται, αφορά την ανακύκλωση γύψου με σκοπό την παραγωγή τσιμέντου ή την χρήση του στη γεωργία, όπως τα προϊόντα λιπάσματος (Ομάδα Εργασίας ΤΕΕ, 2012).

3.3.4.9. Κεραμικά υλικά

Τα κεραμικά υλικά που συναντώνται ως απόβλητα μπορεί να είναι σπασμένα/κατεστραμμένα τμήματα ή υλικά που δεν χρησιμοποιήθηκαν όπως τα πλακάκια ή τα τούβλα. Πρόκειται για ανόργανα μη μεταλλικά υλικά το οποία προκύπτουν μέσω της θερμικής επεξεργασίας φυσικών πρώτων υλών όπως είναι η άργιλος, ο χαλαζίας κ.λπ.. Τα βασικά χαρακτηριστικά των κεραμικών υλικών είναι κυρίως η μεγάλη σκληρότητα που παρουσιάζουν, η υψηλή αντοχή τους στην φθορά, την θερμότητα αλλά και την χημική διάβρωση. Η βασική σύνθεση των κεραμικών υλικών εμπεριέχει κυρίως πυριτικά υλικά όπως είναι ο χαλαζίας και η άργιλος, αλουμινιούχα στοιχεία, οξείδια και διάφορες ενώσεις μετάλλων που του προσδίδουν το χαρακτηριστικό της ανθεκτικότητας στην θερμότητα και λοιπά πρόσθετα στοιχεία τα οποία συντελούν στην βελτίωση διαφόρων μηχανικών και αισθητικών χαρακτηριστικών.

Η διάθεση των κεραμικών υλικών σε χώρους υγειονομικής ταφής δεν προκαλεί σοβαρά προβλήματα καθώς θεωρούνται αδρανή υλικά και έτσι ως προς την απόρριψή τους το βασικό πρόβλημα είναι η δέσμευση του χώρου.

Η επαναχρησιμοποίηση των κεραμικών υλικών χαρακτηρίζεται ως μια ιδιαίτερα δύσκολη διαδικασία, καθώς τα υλικά αυτά θα πρέπει να βρίσκονται σε καλή κατάσταση, δηλαδή να γίνει προσεκτική απομάκρυνσή τους. Επιπλέον, τα υλικά πριν επαναχρησιμοποιηθούν θα πρέπει να καθαρίζονται προσεκτικά από άλλα υλικά όπως είναι οι συνδετικές κόλλες. Όλες αυτές οι διαδικασίες για την πραγματοποίηση της επαναχρησιμοποίησης θεωρούνται ιδιαίτερα δύσκολες και χρονοβόρες καθώς κατά κύριο λόγο απαιτείται χειρωνακτική εργασία για την εκτέλεσή τους. Για τους λόγους αυτούς, η επαναχρησιμοποίηση των κεραμικών υλικών γίνεται κυρίως σε επικαλύψεις όψεων ή εσωτερικών τοίχων (Ομάδα Εργασίας ΤΕΕ, 2012).

Τα κεραμικά υλικά απόβλητα που παράγονται από τον κατασκευαστικό κλάδο και κυρίως από την διαδικασία της κατεδάφισης, συχνά είναι αναμειγμένα. Τα υλικά αυτά μπορούν να θρυμματιστούν και να κοσκινιστούν και να χρησιμοποιηθούν για την αντικατάσταση άλλων υλικών όπως είναι η άμμος, τα χαλίκια, οι πέτρες κ.λπ.. Προκειμένου όμως να επιτελεστεί ορθά αυτή η διαδικασία, τα ανωτέρω μείγμα υλικών θα πρέπει να καθαριστεί και να απομακρυνθούν λοιπά στοιχεία που το μολύνουν, έτσι ώστε τα τελικά ανακυκλωμένα υλικά της ανακύκλωσης να πληρούν όλα τα κριτήρια προκειμένου να θεωρούνται κατάλληλα για αντικατάσταση άλλων πρώτων υλών.

Τα ανακυκλωμένα υλικά των κεραμικών βρίσκουν εφαρμογή σε διάφορες δραστηριότητες, μία εκ των οποίων είναι και η εκτέλεση οδικών έργων. Πιο συγκεκριμένα, μετά τον θρυμματισμό τους μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επιχωμάτωση δρόμων αντικαθιστώντας το μείγμα από φυσικά υλικά όπως η άμμος και οι πέτρες που χρησιμοποιείται συνήθως σε τέτοιου είδους εργασίες. Επίσης, σημαντική είναι και η χρήση των θρυμματισμένων κεραμικών υλικών ως αντικατάστατα της άμμου για την παραγωγή σκυροδέματος.

3.3.4.10. Απόβλητα οδοποιίας/ άσφαλτος

Τα τμήματα ασφάλτου είναι τα βασικά είδη αποβλήτων που συναντώνται στην οδοποιία. Συγκεκριμένα, η άσφαλτος είναι ένα συνθετικό υλικό το οποίο αποτελείται κυρίως από ένα ασφαλτικό συνδετικό υλικό και αδρανή υλικά. Το ασφαλτικό συνδετικό υλικό είναι παράγωγο υλικό του πετρελαίου και αποτελείται από υδρογονάνθρακες και σύνθετες οργανικές ενώσεις. Τα αδρανή υλικά που εμπεριέχονται στο μείγμα της ασφάλτου καλύπτουν το μεγαλύτερο ποσοστό του μείγματος. Συνήθως τα αδρανή υλικά που χρησιμοποιούνται είναι είτε χονδρόκοκκα αδρανή, είτε λεπτόκοκκα. Επιπλέον, το μείγμα μπορεί να περιέχει και λοιπά πρόσθετα υλικά όπως είναι τα πολυμερή ή τα αντιοξειδωτικά τα οποία προσδίδουν σε αυτό κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά όπως η βελτίωση της αντοχής τους σε υψηλές θερμοκρασίες. Η άσφαλτος χρησιμοποιείται κυρίως ως δομικό, μονωτικό και συνδετικό υλικό για την κατασκευή οδοστρωμάτων.

Η κύρια δραστηριότητα που παράγει τα περισσότερα απορρίμματα ασφάλτου είναι κυρίως η εκσκαφή. Σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία διαφόρων χωρών της ΕΕ, η αξιοποίηση των απορριμμάτων της ασφάλτου κυμαίνεται σε ποσοστό από 0 έως και 66% (Ομάδα Εργασίας ΤΕΕ, 2012, Γρύλλης, 2017).

Η διάθεση των αποβλήτων αυτών σε χώρους υγειονομικής ταφής μπορεί να προκαλέσει σοβαρές επιπτώσεις όπως είναι η μόλυνση των υδάτων λόγω των εκπομπών πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων, ιδιαίτερα επικίνδυνες και καρκινογόνες ενώσεις. Επίσης, η απόρριψη εμφανίζει και το πρόβλημα της δέσμευσης χώρου γης.

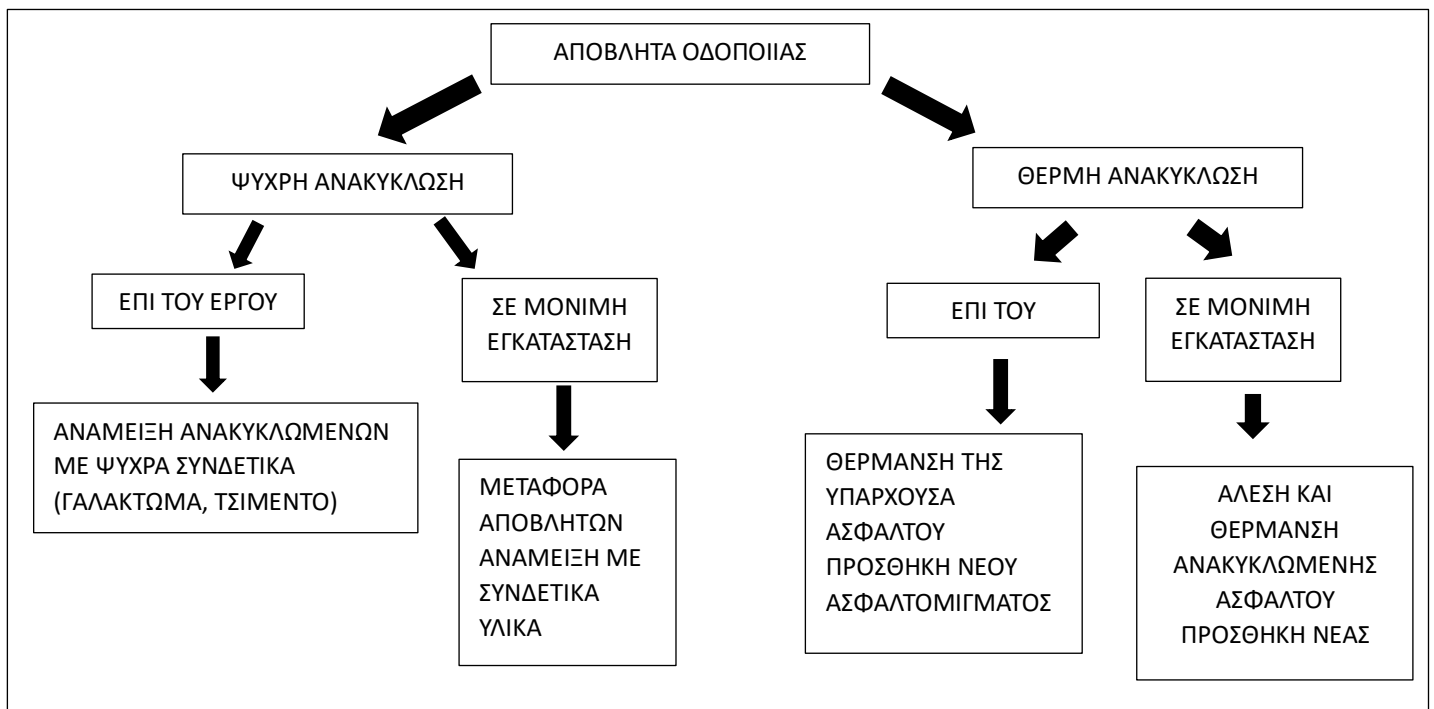
Η ανάκτηση ενέργειας από τα απόβλητα της ασφάλτου δεν θεωρείται ως μια ιδανική επιλογή καθώς δεν εκτιμάται ότι αξιοποιούνται πλήρως οι πρώτες ύλες (Ομάδα Εργασίας ΤΕΕ 2012, Γρύλλης, 2017).

Η μέθοδος που ακολουθείται κυρίως για την ανακύκλωση των υλικών αυτών είναι ο θρυμματισμός τους και η προσθήκη των τριμμάτων της ασφάλτου σε νέο ασφαλτόμιγμα μαζί με παλαιά αδρανή υλικά δημιουργώντας με αυτόν τον τρόπο άσφαλτο με παρόμοια χαρακτηριστικά με την αρχική. Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί, πως για την ανακύκλωση της ασφάλτου δεν πραγματοποιείται η διαδικασία του διαχωρισμού των υλικών του οδοστρώματος στα βασικά χαρακτηριστικά του, δηλαδή στην άσφαλτο και στα αδρανή υλικά. Η διαδικασία της ανακύκλωσης πραγματοποιείται είτε στο σημείο του έργου είτε μπορεί να πραγματοποιηθεί σε μόνιμες εγκαταστάσεις παραγωγής ασφαλτομίγματος. Στην ανακύκλωση συνήθως χρησιμοποιούνται δύο τεχνικές η θερμή και η ψυχρή. Το τρίμμα προς ανακύκλωση ανεξαρτήτως της τεχνικής ανακύκλωσης που θα ακολουθηθεί, μπορεί να χρειαστεί κάποιες διεργασίες όπως είναι το κοσκίνισμα ή η θραύση των τεμαχίων της ασφάλτου. Η ανάμειξη του ανακυκλωμένου υλικού και του πρωτογενούς κυμαίνεται σε ποικίλα ποσοστά και κυρίως εξαρτάται από την τεχνολογία του συγκροτήματος παραγωγής και από τις ιδιότητες που εμφανίζει το ανακυκλωμένο προϊόν. Η εκλογή της μεθόδου ανακύκλωσης προκύπτει έπειτα από εργαστηριακές αναλύσεις προκειμένου να

προσδιοριστούν στοιχεία όπως είναι οι ιδιότητες, το ποσοστό της ασφάλτου που περιέχεται αλλά και η ποιότητά της (Ομάδα Εργασίας ΤΕΕ 2012, Γρύλλης 2017).

Στις μόνιμες εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούνται για την επεξεργασία, η μέθοδος μπορεί να είναι και σε αυτή την περίπτωση είτε ψυχρή είτε θερμή. Πιο συγκεκριμένα, στην θερμή μέθοδο ανακύκλωσης, το υλικό ακολουθεί μια σειρά διεργασιών όπως είναι η θραύση, το κοσκίνισμα και η προθέρμανσή του σε ξηραντήρα (φούρνο) (Ομάδα Εργασίας ΤΕΕ 2012, Γρύλλης 2017). Από την άλλη πλευρά. Στην περίπτωση της ψυχρής μεθόδου ανακύκλωσης σε μόνιμες εγκαταστάσεις το τρίμμα του ασφαλτομίγματος προστίθεται απευθείας στον αναμεικτήρα και αναμειγνύεται με τα θερμά πρωτογενή αδρανή και την άσφαλο και ενσωματώνεται στο τελικό προϊόν (Ομάδα Εργασίας ΤΕΕ 2012, Γρύλλης 2017).

Πέρα από την ανακύκλωση στις μόνιμες εγκαταστάσεις επεξεργασίας, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, η ανακύκλωση των αποβλήτων της ασφάλτου μπορεί να πραγματοποιηθεί και επιτόπια, δηλαδή στον τόπο του έργου χωρίς να απαιτείται η μεταφορά του τρίμματος στον χώρο επεξεργασίας ή αντίστροφα η μεταφορά του ανακυκλωμένου τελικού προϊόντος στον χώρο του έργου. Βέβαια, η επιτόπια επεξεργασία απαιτεί πολύ σημαντικό μηχανολογικό εξοπλισμό με πολύ αυξημένο κόστος.



Σχεδιάγραμμα 3.6.: Ανακύκλωση αποβλήτων οδοποιίας

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

3.3.4.11. Επικίνδυνα απόβλητα

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενη ενότητα, εντός των αποβλήτων ΕΚΚ συχνά συναντώνται και απόβλητα που θεωρούνται ως επικίνδυνα και για την επεξεργασία τους

απαιτείται κατά κύριο λόγο προσεκτικός σχεδιασμός και ειδικός μηχανολογικός εξοπλισμός. Πιο συγκεκριμένα, τόσο και στις προαναφερθείσες περιπτώσεις αποβλήτων αλλά και κυρίως στην εν λόγω περίπτωση των επικίνδυνων αποβλήτων, η καλύτερη μέθοδος είναι η πρόληψη της δημιουργίας τους. Η πρόληψη δημιουργίας επικίνδυνων αποβλήτων είναι προτιμότερο αλλά και ευκολότερο να εφαρμοστεί στα αρχικά στάδια σχεδιασμού μιας κατασκευής/ έργου παρά σε στάδια όπως είναι η κατεδάφιση όπου εμφανίζονται δυσκολίες όπως η επαφή των επικίνδυνων αποβλήτων με άλλα με επικίνδυνα με συνέπεια την μόλυνση και αυτών. Η πρόληψη μπορεί να πραγματοποιηθεί με πολλές μεθόδους, η πιο σύνηθες μέθοδος που ακολουθείται είναι η χρήση υλικών που δεν περιέχουν επικίνδυνες ουσίες, έτσι ώστε να περιορίζεται ο κίνδυνος της απελευθέρωσής τους στο περιβάλλον. Επιπλέον, οι υπόχρεοι της διαχείρισης ΑΕΚΚ, τις περισσότερες φορές με σκοπό την πρόληψη δημιουργίας αποβλήτων, συνάπτουν συμφωνίες με τους προμηθευτές τους προκειμένου τα υλικά που δεν χρησιμοποιήθηκαν να επιστρέφονται. Η μέθοδος της διάθεσης των αποβλήτων αυτής της κατηγορίας δεν συνίσταται αλλά θεωρείται και εξαιρετικά επικίνδυνη καθώς μπορεί να προκαλέσει μόλυνση στο έδαφος, τα υπόγεια και επιφανειακά ύδατα και γενικά στο περιβάλλον (Γιουβανάκης, 2015; Γρύλλης, 2017).

Η επεξεργασία των επικίνδυνων αποβλήτων θα πρέπει να γίνεται πάντα σύμφωνα με τις οδηγίες και τους κανονισμούς της κείμενης νομοθεσίας που αναφέρεται σε προηγούμενο κεφάλαιο. Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται ορισμένα επικίνδυνα απόβλητα που είναι πιο σύνηθες να εντοπιστούν μεταξύ των ΑΕΚΚ αλλά και οι πιθανές πρακτικές διαχείρισής τους.

Πίνακας 3.5.: Επικίνδυνα συστατικά στα ΑΕΚΚ και πρακτικές διαχείρισης

ΠΡΟΪΟΝ/ ΥΛΙΚΟ	ΕΠΙΚ. ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	ΕΠΙΚ. ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Πρόσθετα σκυροδέματος	H/C διαλύτες	Εύφλεκτο	Επιστροφή στον προμηθευτή, ανακύκλωση, απομάκρυνση με σκοπό εξειδικευμένη διαχείριση
Υλικά ανθεκτικά στην υγρασία	Διαλύτες, Βιτουμένιο	Εύφλεκτα, Τοξικά	Επιστροφή στον προμηθευτή, ανακύκλωση, απομάκρυνση με σκοπό εξειδικευμένη διαχείριση-επεξεργασία πριν από τη διάθεση
Κόλλες	Διαλύτες, ισοκυανιούχες ενώσεις	Εύφλεκτα, Τοξικά, Διεγερτικά	Επιστροφή στον προμηθευτή, ανακύκλωση, απομάκρυνση με σκοπό εξειδικευμένη διαχείριση-επεξεργασία πριν από τη διάθεση, αναζήτηση εναλλακτικών λιγότερο επικίνδυνων προϊόντων

Προστατευτικές επικαλύψεις, υλικά στεγανοποίησης	Διαλύτες,	Εύφλεκτα, τοξικά	Επιστροφή στον προμηθευτή, ανακύκλωση, απομάκρυνση με σκοπό εξειδικευμένη διαχείριση- επεξεργασία πριν από τη διάθεση, Αναζήτηση εναλλακτικών λιγότερο επικίνδυνων προϊόντων, χρήση νερού
Υλικά επικάλυψης δρόμων	Γαλακτώματα με βάση την πίσσα	Τοξικά	Επιστροφή στον προμηθευτή, ανακύκλωση, απομάκρυνση με σκοπό εξειδικευμένη διαχείριση
Αμίαντος	Ίνες που μπορούν να εισχωρήσουν στο αναπνευστικό σύστημα	Τοξικά, καρκινογόνα	Απομάκρυνση κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες με σκοπό την εξειδικευμένη διαχείριση
Ορυκτές Ίνες	Ίνες που μπορούν να εισχωρήσουν στο αναπνευστικό σύστημα	Δερματικές και πνευμονικές ενοχλήσεις	Απομάκρυνση για ξεχωριστή διάθεση
Επεξεργασμένο ξύλο	Χαλκός, αρσενικό, χρώμιο, πίσσα, μικροβιοκτόνα, μυκητοκτόνο	Τοξικό, Οικοτοξικό, Εύφλεκτο	Ανακύκλωση, τα επικίνδυνα υλικά είναι δεσμευμένα στο ξύλο, μικρό ποσοστό αρνητικών επιπτώσεων κατά την απόθεση, αναθυμιάσεις τοξικής αιθάλης και υπολείμματα παράγονται κατά την καύση
Μπογιές και στρώματα επικάλυψης	Διαλύτες μολύβδου, χρωμίου, βαναδίου	Τοξικό εύφλεκτο	Μικρό ποσοστό αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον αν είναι δεσμευμένο στο υπόστρωμα, πιθανή τοξική αιθάλη κατά την καύση
Εξοπλισμός μεταφοράς ενέργειας	PCB	Οικοτοξικό	Χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια που πρέπει να απομακρυνθούν υπό ελεγχόμενες συνθήκες
Πηγή φωτός	CB, Υδράργυρος, νάτριο	Τοξικό, Οικοτοξικό	Ανακύκλωση/ απομάκρυνση με σκοπό την εξειδικευμένη απόθεση
Συστήματα εξαερισμού	CFCs	Καταστρέφουν το στρώμα του όζοντος	Απομάκρυνση με σκοπό την εξειδικευμένη απόθεση

Σύστημα πυροπροστασίας	CFCs	Καταστρέφουν το στρώμα του όζοντος	Απομάκρυνση με σκοπό την εξειδικευμένη απόθεση
Ρυπασμένες υφάνσιμες ίνες που χρησιμοποιούνται στις οικοδομές	Ραδιονουκλίδια	Τοξικό	Εξειδικευμένη απολύμανση πριν την κατεδάφιση/ανακαίνιση
	Βαριά μέταλλα (Cd, Hg)	Τοξικό	Εξειδικευμένη απολύμανση πριν την κατεδάφιση/ανακαίνιση
	Άνθρακας	Τοξικό	Εξειδικευμένη απολύμανση πριν την κατεδάφιση/ανακαίνιση
Ζωικά προϊόντα	Άνθρακας	Τοξικό	Εξειδικευμένη απολύμανση πριν την κατεδάφιση/ανακαίνιση
Φιάλες γκαζιού	Προπάνιο, βουτάνιο, ακετυλένιο	Εύφλεκτα	Επιστροφή στον προμηθευτή
Πληρωτικές ίνες	Ισοκυανιούχες ενώσεις, φθαλικός ανυδρίτης	Τοξικό, Διεγερτικό	Επιστροφή στον προμηθευτή, ανακύκλωση, απομάκρυνση για εξειδικευμένη διαχείριση
Έλαια και καύσιμα	H/C	Εύφλεκτο, Οικοτοξικό	Επιστροφή στον προμηθευτή, ανακύκλωση, απομάκρυνση για εξειδικευμένη διαχείριση
Γυψοσανίδες	Πιθανή πηγή H ₂ S στο χώρο διάθεσης	Εύφλεκτο, Τοξικό	Επιστροφή στον προμηθευτή, ανακύκλωση, απομάκρυνση για εξειδικευμένη διαχείριση
Γυαλί			Παρουσιάζει δυσκολίες στη συλλογή και μεταφορά προς επεξεργασία
Δρόμοι	Πίσσα, διαλύτες	Εύφλεκτο Τοξικό	Ανακύκλωση, και ανάκτηση αν η ικανότητα εκχύλισης είναι χαμηλή. Ξεχωριστή διάθεση αν η ικανότητα εκχύλισης είναι μεγάλη
Υπόστρωμα τέφρας/ κλίνκερ	Βαριά μέταλλα περιλαμβανομένου του υδραργύρου και του χαλκού.	Τοξικά	Ανακύκλωση, και ανάκτηση αν η ικανότητα εκχύλισης είναι χαμηλή. Ξεχωριστή διάθεση αν η ικανότητα εκχύλισης είναι μεγάλη

Πηγή: Κακλόπουλος, 2015

3.3.5. Μηχανολογικός εξοπλισμός

Στην υποενότητα αυτή θα αναφερθεί ο βασικός μηχανολογικός εξοπλισμός που χρησιμοποιείται για την εκτέλεση των ανωτέρων αναφερόμενων διαδικασιών επεξεργασίας. Η επεξεργασία των αποβλήτων ΕΚΚ, όπως έχει αναφερθεί, περιλαμβάνει πολλές και διάφορες φάσεις/ διαδικασίες, η καθεμία από τις οποίες για την εκτέλεση της απαιτεί και εξειδικευμένο μηχανολογικό εξοπλισμό (Παπαδάκη, 2013). Παρακάτω, αναφέρεται ενδεικτικά ο κύριος εξοπλισμός που χρησιμοποιείται από τις περισσότερες μονάδες επεξεργασίας για την εκτέλεση των βασικών φάσεων που είναι η συλλογή, η μεταφορά, η θραύση και η διαλογή.

1. Συλλογή και μεταφορά των αποβλήτων:

Ερπυστριοφόρος εκσκαφέας: Χρησιμοποιείται για τις εργασίες της εκσκαφής και της κατεδάφισης



Εικόνα 3.2.: Ερπυστριοφόρος εκσκαφέας

Πηγή: <https://www.tsekouras.gr/product/erpystrioforos-ekskafeas-r-938-litronic/>

Λαστιχοφόρος φορτωτής: Χρησιμοποιείται για την φόρτωση των οικοδομικών και χωματουργικών υλικών στα φορτηγά οχήματα (Παπαδάκη, 2013).



Εικόνα 3.3.: Λαστιχοφόρος φορτωτής

Πηγή: <https://www.tsekouras.gr/product/elasticoforos-fortotis-l-580/>

Φορτηγά μεταφοράς: Οχήματα που ανατρέπονται και μεταφέρουν τα απόβλητα από το έργο προς στις μονάδες επεξεργασίας και αντίστροφα μεταφέρουν τα τελικά ανακτημένα προϊόντα στον τόπο για τη νέα χρήση τους.

Μεταφορικές ταινίες: Χρησιμοποιούνται σε όλες σχεδόν τις φάσεις της επεξεργασίας και βοηθούν στην μεταφορά των υλικών στα διάφορα στάδια της επεξεργασίας τους και στην τελική απόθεσή τους σε σωρούς.



Εικόνα 3.4.: Μεταφορικές ταινίες

Πηγή: <https://machineryline.gr/-/metaforiks-taines--c246>

2. Θραύση και διαλογή

Σπαστήρες: Χρησιμοποιούνται για τον πρωτογενή θρυμματισμό των αποβλήτων στο επιθυμητό μέγεθος. Συναντώνται πολλά είδη σπαστήρων με σημαντικότερους τον σπαστήρα τύπου «ψαλίδα», τον «σιαγώνων» ή τον τύπου «κρούσεως» τα λεγόμενα σφυριά (Παπαδάκη, 2013).



Εικόνα 3.5.: Σπαστήρας και μεταφορικές ταινίες

Πηγή: <https://intermachinery.eu/el/%CF%83%CF%80%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%AE%CF%81%CE%B5%CF%82-%CE%B1%CE%B4%CF%81%CE%B1%CE%BD%CF%8E%CE%BD-%CF%85%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CF%8E%CE%BD/>

Υδραυλικό ψαλίδι – Υδραυλική σφύρα: Αποτελεί εξάρτημα που μπορεί να προσαρμοστεί στον ερπυστριοφόρο εκσκαφέα και χρησιμοποιείται κυρίως κατά την δευτερογενή θραύση των υλικών που παρουσιάζουν αρκετά μεγάλο μέγεθος, όπως είναι για παράδειγμα οι μεγάλοι τσιμεντένιοι όγκοι (Παπαδάκη, 2013).



Εικόνα 3.6: Υδραυλική σφύρα

Πηγή: <https://www.kallergis.net/index.php/products/sfyria/item/628-%CF%85%CE%B4%CF%81%CE%B1%CF%85%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CE%B7-%CF%83%CF%86%CF%85%CF%81%CE%B1-ocm-200s>

Κόσκινα: Τα κόσκινα χρησιμοποιούνται συμπληρωματικά με τους σπαστήρες και βοηθούν στην ταξινόμηση των υλικών ανάλογα με το μέγεθός τους, δηλαδή κάνουν κοκκομετρική ταξινόμηση. Υπάρχουν αρκετά είδη κόσκινων, τα πιο σύνηθες κόσκινα που χρησιμοποιούνται στις μονάδες επεξεργασίας ΑΕΚΚ είναι τα δονούμενα κόσκινα. Καθ' όλη τη διαδικασία της επεξεργασίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν πολλά κόσκινα, το καθένα από τα οποία διαχωρίζει τα υλικά ανάλογα με την κοκκομετρία τους.

Σταθμός χειροδιαλογής: Για την χειρωνακτική διαλογή των αποβλήτων χρησιμοποιούνται εργάτες οι οποίοι απομακρύνουν τα υλικά που υπόκεινται σε διαφορετική επεξεργασία σε σχέση με τα υπόλοιπα.

Μαγνητικοί διαχωριστές: Εκτός από τη χειρωνακτική διαλογή μπορεί να χρησιμοποιηθεί και η μαγνητική διαλογή. Συνήθως αυτού του είδους η διαλογή επιλέγεται για την απομάκρυνση των μεταλλικών στοιχείων που εμπεριέχονται εντός των ΑΕΚΚ.



Εικόνα 3.7.: Μαγνητικοί διαχωριστές

Πηγή:<http://texkom.gr/%CE%BC%CE%B1%CE%B3%CE%BD%CE%B7%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CE%AF-%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CF%87%CF%89%CF%81%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%AD%CF%82/>

Αεροδιαχωριστής: Μια άλλη μέθοδος που χρησιμοποιείται για την διαλογή είναι η χρήση του αέρα μέσω του αεροδιαχωριστή, όπου απομακρύνει προσμίξεις που είναι αδύνατο να απομακρυνθούν με κάποιον από τους ανωτέρω τρόπου διαλογής.

3.4. ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Η εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων αποτελεί μια καινοτόμα εφαρμογή η οποία στοχεύει στην βιώσιμη ανάπτυξη και στην αξιοποίηση των διαφόρων αποβλήτων που προκύπτουν από τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Μέχρι πρότινος, οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνταν για τη διαχείριση των αποβλήτων αυτών στηρίζονταν κατά κύριο λόγο στην διάθεση των αποβλήτων, είτε σε οργανωμένους χώρους υγειονομικής ταφής, είτε στην ανεξέλεγκτη απόθεσή τους σε χωματερές. Οι παραδοσιακές αυτές μέθοδοι διαχείρισης, σε αντίθεση με την εναλλακτική διαχείριση, δεν προωθούσαν σημαντικές πρακτικές όπως είναι η αξιοποίηση των αποβλήτων ως πόροι, η ανακύκλωση και η επαναχρησιμοποίηση ή η ανάκτηση των υλικών και της ενέργειας. Η εναλλακτική διαχείριση, όπως διαφαίνεται και με βάση όσα ειπώθηκαν ανωτέρω, μπορεί να έχει εφαρμογή σε απόβλητα που προκύπτουν από διάφορους τομείς όπως είναι τα οικιακά, τα βιομηχανικά, τα κατασκευαστικά κ.λπ.. Όπως τονίστηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο, το ζήτημα της εναλλακτικής διαχείρισης των αποβλήτων και γενικότερα της αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών προβλημάτων που προκύπτουν από τις διάφορες δραστηριότητες χρήζει άμεσης αντιμετώπισης. Η εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων και πιο συγκεκριμένα των αποβλήτων του

κατασκευαστικού τομέα, επιφέρει πληθώρα πλεονεκτημάτων σε διάφορους τομείς όπως είναι η οικονομία, το περιβάλλον, η κοινωνία κ.λπ..

3.4.1. Μείωση του όγκου των παραγόμενων αποβλήτων και της έκτασης για δημιουργία χώρων ταφής.

Ένα από τα σημαντικότερα οφέλη που σημειώνονται όσον αφορά την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων του κατασκευαστικού τομέα, είναι η συμβολή στη μείωση των ποσοτήτων παραγωγής των αποβλήτων αυτών και παράλληλα στην μείωση των εκτάσεων που καταλαμβάνονται για τη διάθεσή τους. Πιο συγκεκριμένα, η εναλλακτική διαχείριση προωθεί διαδικασίες όπως είναι η επαναχρησιμοποίηση, η ανακύκλωση και η ανάκτηση προκειμένου να αποφευχθεί η διαδικασία της απόθεσης. Με αυτό τον τρόπο τα υλικά των αποβλήτων ανακτώνται και οδηγούνται για χρησιμοποίησή τους σε άλλες χρήσεις και έτσι μειώνονται οι ποσότητες των αποβλήτων που υπό άλλες συνθήκες θα απορρίπτονται σε χώρους υγειονομικής ταφής. Ως επακόλουθο της μείωσης των προς απόθεση αποβλήτων είναι και η ελαχιστοποίηση των εκτάσεων που απαιτούνται για την κατασκευή ΧΥΤΑ. Σύμφωνα με αναλύσεις που έχουν πραγματοποιηθεί, το 2008 στην Ελλάδα, ο όγκος των αποβλήτων μειώθηκε κατά 5,2 εκατομμύρια κυβικά μέτρα (ΕΟΑΝ 2014).

3.4.2. Εξοικονόμηση ορυκτών πρώτων υλών και υλικών

Ένα εξίσου σημαντικό πλεονέκτημα που προσδίδει η εναλλακτική διαχείριση είναι η ανακύκλωση των υλικών των αποβλήτων με απώτερο σκοπό την εξοικονόμηση των πρώτων υλών. Όπως αναφέρθηκε και στα αρχικά κεφάλαια, ένα από τα βασικά περιβαλλοντικά ζητήματα που προκύπτουν από τον κατασκευαστικό τομέα είναι η υπερεκμετάλλευση των πόρων της γης, με αποτέλεσμα της εξασθένησής της μελλοντικά από πόρους καθώς ήδη πολλοί από αυτούς θεωρούνται αρκετά περιορισμένοι. Ένας από τους απώτερους στόχους των προαναφερθέντων Οδηγιών της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι η εξοικονόμηση και διαφύλαξη πόρων και για τις επόμενες γενιές. Μέσω της ανακύκλωσης και της επαναχρησιμοποίησης των υλικών για δημιουργία πρώτων υλών, παρατείνεται η διάρκεια ζωής των υλικών και μειώνεται η ανάγκη για εξόρυξη νέων πόρων από τη φύση ή κατασκευή νέων υλικών. Η εξοικονόμηση των ορυκτών πόρων συμβάλει στην προστασία του περιβάλλοντος καθώς αποφεύγεται η διαδικασία της εξόρυξης που συνδέεται άμεσα με επιπτώσεις όπως είναι η καταστροφή των οικοσυστημάτων, η απώλεια της βιοποικιλότητας και η ρύπανση των υδάτων και των εδαφών. Επιπλέον, εξοικονομείται και ενέργεια καθώς η επεξεργασία των ανακυκλώσιμων υλικών τις περισσότερες φορές απαιτεί λιγότερη κατανάλωση ενέργειας σε σχέση με την εξαρχής παραγωγής των υλικών από πρώτες ύλες. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται ενδεικτικά κάποια οφέλη που προκύπτουν από την ανακύκλωση διαφόρων υλικών:

Πίνακας 3.6.: Περιβαλλοντικά οφέλη ανακύκλωσης

ΕΠΙΠΤΩΣΗ	ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ	ΧΑΛΥΒΑΣ	ΧΑΡΤΙ	ΓΥΑΛΙ
ΧΡΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	90-97	47-74	23-77	4-35
ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ	95	85	75	20
ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΟΡΥΧΕΙΩΝ	-	74	-	80
ΧΡΗΣΗ ΝΕΡΟΥ	-	40	58	50
ΡΥΠΑΝΣΗ ΥΔΑΤΩΝ	97	76	35	-

Πηγή: Μήτσικας, 2015

3.4.3. Οικονομικά οφέλη

Από την ορθολογική αξιοποίηση των υλικών των αποβλήτων προκύπτουν και πολλά σημαντικά οικονομικά οφέλη. Αναλυτικότερα, μέσω της ανακύκλωσης και της επαναχρησιμοποίησης, το κόστος παραγωγής των υλικών μειώνεται σε μεγάλο βαθμό καθώς τα υπάρχοντα υλικά έχουν μεγαλύτερο κύκλο ζωής και η χρήση των δευτερογενών αυτών υλικών είναι τις περισσότερες φορές πιο οικονομική σε σχέση με την παραγωγή πρώτων υλών από την αρχή. Ένα εξίσου σημαντικό πλεονέκτημα στον τομέα της οικονομίας είναι ότι η εναλλακτική διαχείριση δημιουργεί νέες ευκαιρίες για ανάπτυξη και επένδυση με γνώμονα τον τομέα της ανακύκλωσης και γενικότερα της κυκλικής οικονομίας. Μέσα από τις ευκαιρίες αυτές δημιουργούνται νέες θέσεις εργασίας σε διάφορους κλάδους γύρω από τον τομέα της ανακύκλωσης.

Από την πλευρά των επιχειρήσεων, η ενσωμάτωση της εναλλακτικής διαχείρισης στις επιχειρήσεις μπορεί να επιφέρει πλεονεκτήματα. Το πιο βασικό πλεονέκτημα είναι η μείωση του κόστους για τη διάθεση των αποβλήτων τους στις χωματερές ή τυχόν χρηματικές κυρώσεις που μπορεί να προκύψουν από τη μη συμμόρφωσή τους με τους περιβαλλοντικούς κανονισμούς.

3.4.4. Περιορισμός διασποράς επικίνδυνων ουσιών

Όπως αναφέρθηκε για τα ΑΕΚΚ που εμπεριέχουν είτε επικίνδυνες ουσίες, είτε υλικά που μπορούν υπό την επίδραση ορισμένων συνθηκών να καταστούν επικίνδυνα, η εναλλακτική διαχείρισή τους αποτελεί την πιο ασφαλή μέθοδο εφαρμογής σε σχέση με τη διάθεσή τους σε χωματερές. Το γεγονός αυτό συντελεί στην μείωση των ποσοτήτων των επικίνδυνων ουσιών που απορρίπτονται και συνεπώς στον καλύτερο έλεγχο τους (Μήτσικας, 2015).

3.4.5. Περιορισμός των εισαγόμενων προϊόντων και υλικών

Λόγω της ανακύκλωσης και της επαναχρησιμοποίησης των πρώτων υλών, δηλαδή της αύξησης του κύκλου ζωής τους, η ανάγκη για εισαγωγή νέων πρώτων υλών από το εξωτερικό περιορίζεται αρκετά. Τα υλικά που εισάγονται και πλέον θεωρούνται απόβλητα,

μέσω της εναλλακτικής διαχείρισης μπορούν να ανακτηθούν και να ξαναχρησιμοποιηθούν είτε για την ίδια είτε για κάποια άλλη χρήση, γεγονός που μειώνει σημαντικά την ποσότητα που απαιτείται να εισαχθεί από το εξωτερικό.

3.5. ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΜΠΟΔΙΑ ΣΤΗΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ

Όπως προκύπτει από τα ανωτέρω, η εναλλακτική διαχείριση των ΑΕΚΚ αποτελεί μια πολύ σημαντική πρόκληση για την βιώσιμη ανάπτυξη και την προώθηση της κυκλικής οικονομίας με γνώμονα την προστασία του περιβάλλοντος. Παρόλα αυτά, η ορθή εφαρμογή των μεθόδων της εναλλακτικής διαχείρισης καλείται να αντιμετωπίσει μια σειρά από προκλήσεις και εμπόδια. Όπως θα αναλυθεί και περαιτέρω στην ενότητα αυτή, τα βασικά εμπόδια που σημειώνονται αφορούν κυρίως το ελλιπές και ανακριβές νομοθετικό πλαίσιο, την έλλειψη κινήτρων και ενημέρωσης και λοιπά οικονομικής κυρίως φύσεως προβλήματα.

Αρχικά, μια από τις πιο σημαντικές προκλήσεις η οποία δημιουργεί επιμέρους εμπόδια είναι η έλλειψη ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης τόσο ως προς τους πολίτες όσο και ως προς τους επαγγελματίες. Πιο συγκεκριμένα, οι βασικές ελλείψεις σημειώνονται ως προς την εκπαίδευση των διαχειριστών αλλά και των λοιπών επαγγελματιών όπως είναι οι κατασκευαστές και οι εργολάβοι, σχετικά με τις ορθές μεθόδους εναλλακτικής διαχείρισης των αποβλήτων. Επίσης, παρατηρείται και ανεπάρκεια ως προς την ενημέρωση των πολιτών γύρω από το θέμα της εναλλακτικής διαχείρισης, με συνέπεια την άγνοια της σημαντικότητά της στο περιβάλλον και γενικότερα στα οφέλη που προσδίδει. Το γεγονός της αμάθειας ή ημιμάθειας επί του θέματος προξενεί την χαμηλή συμμετοχή και στήριξη στις σχετικές πρωτοβουλίες και εφαρμοζόμενες μεθόδους. Συνεπώς, τόσο από την πλευρά της εκπαίδευσης όσο και η απουσία των ενημερωτικών καμπανιών από δημόσιους ή άλλους οργανισμούς ανακύκλωσης, καθιστούν ολοένα και πιο δύσκολη την στροφή των πολιτών και των επαγγελματιών στην εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων.

Ένα εξίσου σοβαρό εμπόδιο που εμποδίζει την σωστή εφαρμογή αλλά και τον έλεγχο και παρακολούθηση της αποτελεσματικής εναλλακτικής διαχείρισης είναι η απουσία ενός ισχυρού και επεξηγηματικού θεσμικού πλαισίου. Τόσο από την Ευρωπαϊκή Ένωση όσο και από το κάθε κράτος μέλος της, έχουν πραγματοποιηθεί αρκετές νομοθετικές προσπάθειες εφαρμογής της εναλλακτικής διαχείρισης στα ΑΕΚΚ, όμως υπάρχουν πολλά κενά ως προς τις πολιτικές τους. Αναλυτικότερα, η υπάρχουσα νομοθεσία εμφανίζει αρκετές ελλείψεις αλλά και παρουσιάζει μεγάλη ασάφεια κυρίως μεταξύ των διαφόρων εννοιών. Η ασάφεια αυτή και τα λοιπά σχετικά εμπόδια κυρίως πηγάζουν από την έλλειψη εναρμόνισης που παρατηρείται μεταξύ των εθνικών στρατηγικών και των πραγματικών τοπικών αναγκών. Επιπλέον, σε πολλές περιπτώσεις οι κανονισμοί που τίθενται από το νομικό πλαίσιο είναι αρκετά περίπλοκοι και δύσκολοι ως προς την εφαρμογή τους. Τέλος, η νομοθεσία προωθεί την εφαρμογή των μεθόδων της εναλλακτικής διαχείρισης χωρίς όμως να παρέχει τα αντίστοιχα κίνητρα είτε στους πολίτες είτε στους λοιπούς διαχειριστές και επαγγελματίες προκειμένου να γίνει πιο προσιτή η αγορά και χρήση δευτερογενών ανακυκλωμένων υλικών.

Τόσο στην Ελλάδα όσο και σε κάποιες άλλες χώρες παρουσιάζεται η αδυναμία εφαρμογής και προώθησης της εναλλακτικής διαχείρισης εξαιτίας της απουσίας των κατάλληλων υποδομών και πόρων. Πιο συγκεκριμένα, οι υποδομές και οι πόροι αποτελούν το βασικό θεμέλιο για την εκτέλεση των επιμέρους διαδικασιών της εναλλακτικής διαχείρισης, δηλαδή της συλλογής, μεταφοράς, επεξεργασίας, επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης. Σε πολλές περιοχές οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας και ανακύκλωσης είτε δεν είναι επαρκείς είτε παρουσιάζουν σημαντικές ελλείψεις ως προς τον απαιτούμενο εξοπλισμό. Επιπλέον, οι περισσότερες υφιστάμενες εγκαταστάσεις και ο χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός καθιστούν δύσκολη την επεξεργασία ορισμένων υλικών λόγω της παλαιότητάς τους ή της χρήσης παλαιάς και ακατάλληλης τεχνολογίας. Από την άλλη πλευρά, οι επενδύσεις σε αυτές τις υποδομές είναι εξίσου ελάχιστες ή μηδαμινές με αποτέλεσμα οι δημόσιοι πόροι ή οι επενδύσεις που διατίθενται για την εκτέλεση έργων ανακύκλωσης να μην επαρκούν για την πλήρους κάλυψη των αναγκών. Τέλος, του περιορισμένου αριθμού των διαθέσιμων εγκαταστάσεων επεξεργασίας ΑΕΚΚ, επηρεάζεται και καθίσταται αρκετά υψηλό το κόστος των ΑΕΚΚ από το σημείο παραγωγής τους προς το σημείο επεξεργασίας τους, γεγονός που αποθαρρύνει τους διαχειριστές για την ορθολογική διαχείριση.

Δεν θα μπορούσε να παραληφθεί το εμπόδιο που συναντάται εξαιτίας της παρουσίας παράνομων και αθέμιτων πρακτικών, οι οποίες σε καμία περίπτωση δεν ενισχύουν την δράση της ανακύκλωσης και γενικότερα της ορθής αξιοποίησης και διαχείρισης των αποβλήτων ΕΚΚ. Το πρόβλημα αυτό κυρίως προκύπτει εξαιτίας του προαναφερόμενου εμποδίου που αφορά την έλλειψη εφαρμογής των νόμων ή γενικά την αδυναμία εφαρμογής αυστηρότερων ελέγχων και την επιβολή κυρώσεων σε παράνομες τέτοιου είδους δραστηριότητες στον τομέα της διαχείρισης ΑΕΚΚ. Η παράνομη απόρριψη των ΑΕΚΚ σε χωματερές ή χώρους υγειονομικής ταφής εκτός από την πρόκληση σημαντικών περιβαλλοντικών ζητημάτων καθιστά τα απόβλητα αυτά πλέον μη κατάλληλα για ανακύκλωση ή επαναχρησιμοποίηση των υλικών τους. Η παράνομες αυτές δραστηριότητες συχνά εκτελούνται από εταιρείες, οι οποίες τις περισσότερες φορές δεν διαθέτουν τις απαραίτητες άδειες ή πιστοποιήσεις για την διαχείριση των ΑΕΚΚ και για τον λόγο αυτό εφαρμόζουν παράνομες και ακατάλληλες πρακτικές διαχείρισης.

Αβίαστα προκύπτει το συμπέρασμα, πως η εφαρμογή και η προώθηση της εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΕΚΚ καλείται να αντιμετωπίσει μια σειρά από αρκετά εμπόδια και προκλήσεις που συχνά σχετίζονται με την έλλειψη ενημέρωσης, την αδυναμία του νομοθετικού πλαισίου, την ανεπάρκεια των υποδομών και πόρων και την ύπαρξη παράνομων και αθέμιτων πρακτικών διαχείρισης. Για να μπορέσουν να διαπεραστούν αυτά τα εμπόδια και να προωθηθεί η βιώσιμη και αποτελεσματική διαχείριση των ΑΕΚΚ, απαιτείται η λήψη και η εφαρμογή δράσεων σε πολλά επίπεδα. Όπως θα αναλυθεί και σε επόμενο κεφάλαιο, οι δράσεις αυτές θα πρέπει να επικεντρώνονται σε αναθεωρήσεις και ενισχύσεις τόσο του θεσμικού πλαισίου όσο και των επενδύσεων σε υποδομές αλλά και στην ενημέρωση.

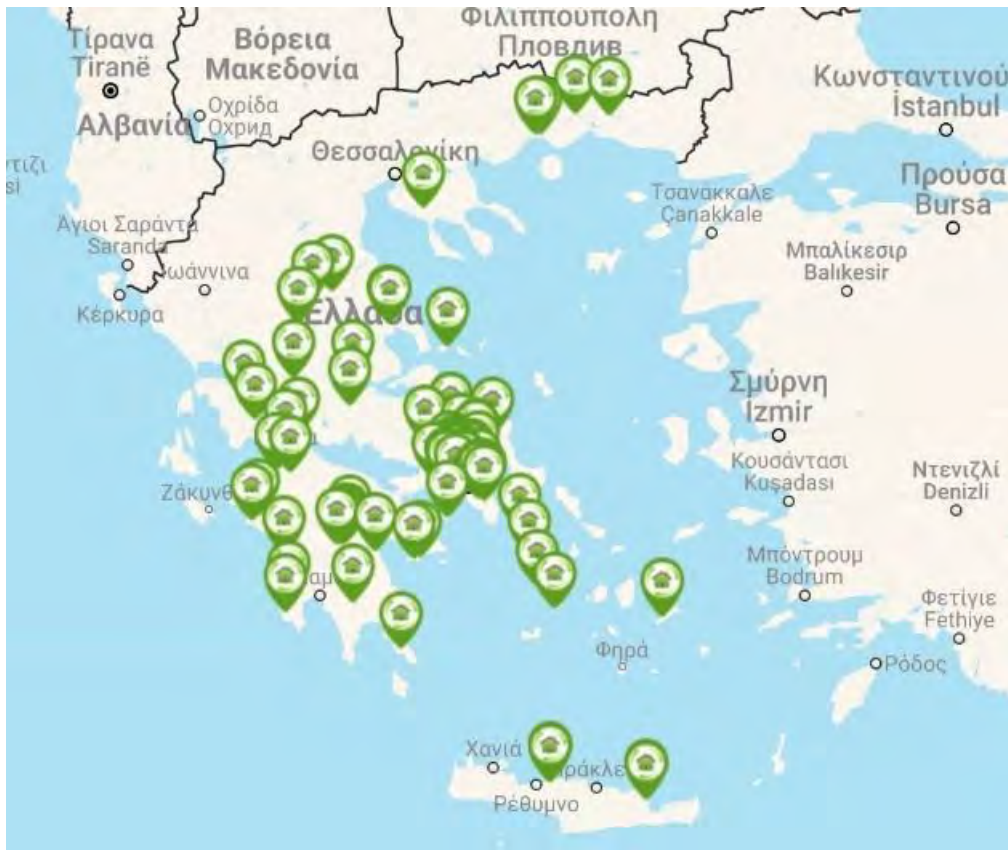
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΕΚΚ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ: ΤΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

4.1. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΕΚΚ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

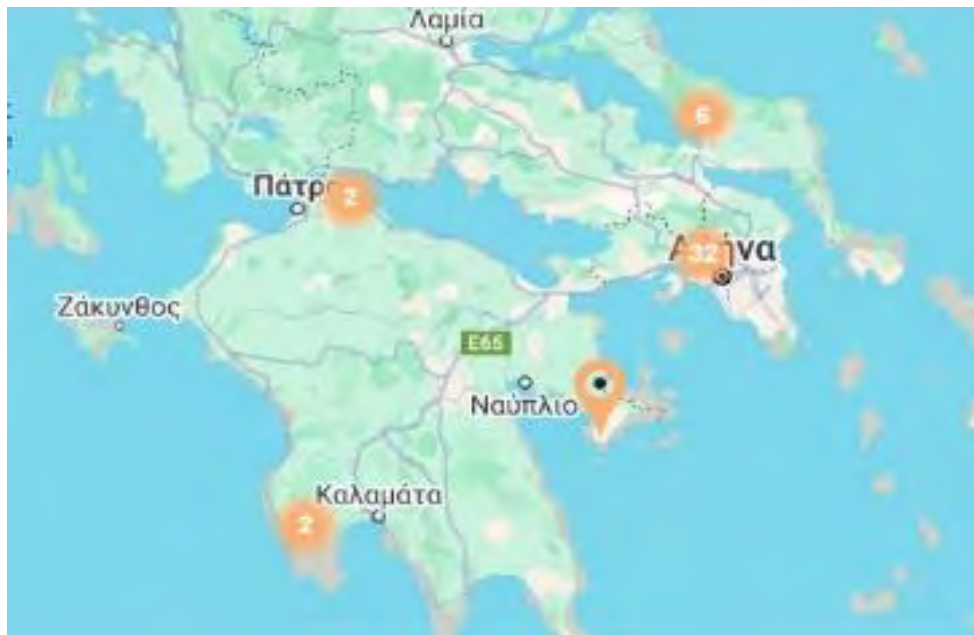
Η υιοθέτηση βιώσιμων πρακτικών διαχείρισης των ΑΕΚΚ αποτελεί έναν πολύ σημαντικό στόχο και για την Ελλάδα. Πιο συγκεκριμένα, στην ελληνική νομοθεσία, όπως περιεγράφηκε και πιο πάνω, έχουν ενταχθεί εδώ και πολλά χρόνια κανονισμοί και μέτρα σχετικά με την εναλλακτική διαχείριση των ΑΕΚΚ. Το 2011, δημιουργήθηκε στην Ελλάδα το πρώτο Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης ΑΕΚΚ, ενώ μέχρι το 2014 είχαν εγκριθεί συνολικά επτά ΣΕΔ για τα ΑΕΚΚ (Μήτσικας 2015, ΕΟΑΝ 2014). Σύμφωνα με την Οδηγία 2001/118/Ε και την ΚΥΑ 36259/1757/Ε103, ρητά αναφέρεται πως ένας από τους ποσοτικούς στόχους που τέθηκαν στο εθνικό πλαίσιο της χώρας για την αξιοποίηση των ΑΕΚΚ, είναι μέχρι την 1^η Ιανουαρίου του 2020, η επαναχρησιμοποίηση, η ανακύκλωση, η ανάκτηση άλλων υλικών αποβλήτων και η αξιοποίηση θα πρέπει να ανέλθει κατ' ελάχιστον στο 70% ως προς το συνολικό βάρος των παραγόμενων ΑΕΚΚ στην χώρα. Για την επίτευξη του στόχου αυτού, δόθηκε μεγάλη έμφαση στην εναλλακτική διαχείριση και έτσι μέχρι το τέλος του 2018 τα ΣΣΕΔ για την διαχείριση των ΑΕΚΚ κάλυπταν περίπου το 63% του συνόλου των περιφερειακών ενοτήτων της χώρας. Βέβαια, όπως παρατηρείται, ο στόχος δεν έχει ακόμα επιτευχθεί πλήρως και εξακολουθεί να αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους στόχους του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων για την χρονική περίοδο 2020-2030.

Σύμφωνα με το εγκεκριμένο ΕΣΔΑ (Εθνικό Σχέδιο Διαχείριση Αποβλήτων) για την χρονική περίοδο 2020 - 2030, για τα ΑΕΚΚ κατά το έτος 2018 η ετήσια συνολική παραγωγή τους ανήλθε περίπου στους 4.943.092 τόνους. Από τα απόβλητα αυτά συνολικά συλλέχθηκαν προς διαχείριση περίπου 2.566.906 τόνοι ΑΕΚΚ, ενώ μόλις οι 2.166.430 τόνοι ανακτήθηκαν και εξήλθαν ως επεξεργασμένα αδρανή για την χρήση τους σε διάφορες εργασίες ανάκτησης. Μέχρι το έτος του 2019, συνολικά σε όλη την Ελλάδα σημειώθηκαν περίπου 100 μονάδες επεξεργασίας ΑΕΚΚ. Όπως γίνεται σαφές, ο όγκος των προς αξιοποίηση παραγόμενων ΑΕΚΚ αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου και ταυτόχρονα εντείνεται ολοένα και περισσότερο η ανάγκη ανάπτυξης περισσότερων μονάδων επεξεργασίας και ΣΕΔ. Οι μονάδες επεξεργασίας ΑΕΚΚ, όπως αναφέρεται και ανωτέρω,



Χάρτης 4.3.: Μονάδες ΑΕΚΚ με ΣΑΝΚΕ

Πηγή: <https://sanke.gr/units/>



Χάρτης 4.4.: Μονάδες ΑΕΚΚ με ΑΝΑΚΤΗΣΗ Α.Ε.

Πηγή: <https://anaktisiaekk.gr/sylogiko-systima-enallaktikis-diaxeirisis-aekk-symballomenoi-monada-epexsergasias-aekk/>

Όπως προβλέπει το ΕΣΔΑ, η παραγωγή των ΑΕΚΚ έως το 2030, εκτιμάται ότι θα ακολουθήσει ρυθμό μεταβολής αντίστοιχο με τον ρυθμό του πραγματικού ΑΕΠ της χώρας. Έτσι, έχοντας ως έτος αναφοράς το 2018, το ΕΣΔΑ προβλέπει τα παραγόμενα ΑΕΚΚ για τα έτη 2025 και 2030. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η προβλεπόμενη εξέλιξη της παραγωγής των ΑΕΚΚ έως το 2030.

Πίνακας 4.1.: Εξέλιξη παραγωγής ΑΕΚΚ έως το 2030

ΑΕΚΚ	2018	2025	2030
Προβλεπόμενη συνολική παραγωγή ΑΕΚΚ (tn)	4.943.092	5.203.129	5.441.523

Πηγή: ΕΣΔΑ, 2020-2030

Στο πλαίσιο της εναλλακτικής διαχείρισης των προβλεπόμενων αποβλήτων, η Ελλάδα μέσα από το ΕΣΔΑ, έχει θέσει τους βασικούς στόχους της διαχείρισης, με χρονοδιάγραμμα επίτευξής τους έως το έτος 2030. Οι στόχοι που τέθηκαν παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 4.2.: Στόχοι Διαχείρισης ΑΕΚΚ

Απόβλητα Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ)	
1	Οι στόχοι επαναπροσδιορίζονται με την ισχύουσα κυα36259/1757/E103/2010, 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>
2	Περαιτέρω αύξηση της γεωγραφικής κάλυψης της χώρας από Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης για ΑΕΚΚ.
3	Θεσμοθέτηση υποχρέωσης εναλλακτικής διαχείρισης των παραγόμενων ΑΕΚΚ στα δημόσια και ιδιωτικά έργα, με την προσαρμογή της σχετικής νομοθεσίας ή της διαδικασίας όπου απαιτείται.
4	Εξορθολογισμός της λειτουργίας των ΣΕΔ και αναπροσαρμογή των χρηματικών εισφορών.
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.
6	Ανάπτυξη αγορών για τα δευτερογενή υλικά της επεξεργασίας ΑΕΚΚ.

Πηγή: ΕΣΔΑ, 2020-2030

Για την αποτελεσματική επίτευξη των ανωτέρω στόχων, το Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων πρότεινε ενδεικτικά την υιοθέτηση μέτρων, δράσεων αλλά και δεικτών παρακολούθησης και εφαρμογής του σχεδίου.

Πίνακας 4.3.: Ενδεικτικά μέτρα, δείκτες εφαρμογής του σχεδίου διαχείρισης

Μέτρο		Στόχος	Δείκτης	Χρονοδιάγραμμα
1.	Δημιουργία υποδομών επεξεργασίας ΑΕΚΚ επαρκούς δυναμικότητας για την κάλυψη του συνόλου των αναγκών διαχείρισης	1	Αριθμός και εγκατεστημένη δυναμικότητα μονάδων επεξεργασίας ΑΕΚΚ σε t/έτος.	2022 - 2024
2.	Πρώθηση ενισχυτικών δράσεων, ενεργειών και νέων νομοθετικών ρυθμίσεων για την ενίσχυση του βαθμού απόδοσης της εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΕΚΚ (ιδίως σε συνεργασία με ΟΤΑ)	1	Ποσοστό επαναχρησιμοποίησης, ανακύκλωσης και ανάκτησης ανά υλικό, για κάθε ΣΕΔ ξεχωριστά, σε επίπεδο Περιφερειών και συνολικά για τη χώρα (%).	2020 - 2022
3.	Κοινή κατηγοριοποίηση του ΑΚΚ σε ροές, κατηγορίες και υποκατηγορίες για όλα τα ΣΕΔ. Προσδιορισμός των συνολικών ποσοτήτων ΑΕΚΚ που παράγονται στην χώρα, χρησιμοποιώντας μια καθορισμένη μεθοδολογία υπολογισμού	1	1. Παραγωγή ΑΕΚΚ σε t/έτος 2. Μέση σύσταση των παραγόμενων ΑΕΚΚ (%)	2020 - 2021
4.	Εντατικοποίηση ελέγχων για την αντιμετώπιση των παράνομων δραστηριοτήτων διάθεσης ΑΕΚΚ	1	1. Αριθμός ελέγχων 2. Αριθμός παραβάσεων	2021 και μετά
5.	Ανάπτυξη των σχετικών ΣΕΔ με στόχο τη βέλτιστη κάλυψη των Περιφερειών	2	Αριθμός και εγκατεστημένη δυναμικότητα μονάδων επεξεργασίας ΑΕΚΚ σε t/έτος.	2020 - 2021
6.	Κατασκευή απαιτούμενων ΧΥΤ για τη διάθεση των υπολειμμάτων επεξεργασίας των ΑΕΚΚ που δεν μπορούν να ανακυκλωθούν/ ανακτηθούν. Προτεραιότητα θα δοθεί στα νησιά	2	Αριθμός και δυναμικότητα χώρων υγειονομικής ταφής υπολειμμάτων επεξεργασίας ΑΕΚΚ σε t/έτος.	2020 - 2022
7.	Διευκρίνιση για τη συμπερίληψη των περιοχών των λατομείων που δηλώθηκαν ως αναδασωτέες, στις διατάξεις του Νόμου που αναφέρονται στην εγκατάσταση Μονάδων	2	Αριθμός και δυναμικότητα χώρων υγειονομικής ταφής υπολειμμάτων επεξεργασίας ΑΕΚΚ σε t/έτος.	2021 - 2022

	Ανακύκλωσης και την αποκατάσταση λατομείων			
8.	Θέσπιση ελάχιστου ποσοστού δευτερογενών αδρανών που θα χρησιμοποιούνται στα δημόσια τεχνικά έργα, στο πλαίσιο υλοποίησης των Πράσινων Δημόσιων Συμβάσεων	3	Ποσότητες συνολικά και ανά υλικό των παραγόμενων δευτερογενών προϊόντων (t).	2021 και μετά
9.	Πρωώθηση Τεχνικών Προδιαγραφών για υποχρεωτική χρήση ανακυκλωμένων υλικών υψηλών προδιαγραφών στα έργα	3	Ποσοστό επαναχρησιμοποίησης, ανακύκλωσης και ανάκτησης ανά υλικό, για κάθε ΣΕΔ ξεχωριστά, σε επίπεδο Περιφερειών και συνολικά για τη χώρα (%).	2021 - 2022
10.	Οικονομικά κίνητρα μέσω φόρων και χρεώσεων, απαγορεύσεις υγειονομικής ταφής για πολλά κλάσματα ΑΚΚ, μείωση του ΦΠΑ για ανακυκλωμένα υλικά, φορολογία ή/ και εισφορά των φυσικών υλικών	3	1. Ποσοστό επαναχρησιμοποίησης, ανακύκλωσης και ανάκτησης ανά υλικό, για κάθε ΣΕΔ ξεχωριστά, σε επίπεδο Περιφερειών και συνολικά για τη χώρα (%). 2. Ποσοστό διαλογής στην πηγή και εκτροπής προς μονάδες ανακύκλωσης για τα ρεύματα ξύλου, γυαλιού και μετάλλων (%).	2020 - 2021
11.	Ομογενοποίηση των εισφορών για παρόμοιες εργασίες διαχείρισης ΑΕΚΚ και μείωση του διοικητικού κόστους	4	Έκδοση σχετικής ρύθμισης	2021 και μετά
12.	Παρακολούθηση της ορθής λειτουργίας των Μονάδων Επεξεργασίας ΑΕΚΚ, συμπεριλαμβανομένης της παρακολούθησης των διακινούμενων ποσοτήτων ΑΕΚΚ (εισερχομένων και εξερχομένων)	4	Αριθμός & εγκατεστημένη δυναμικότητα μονάδων επεξεργασίας ΑΕΚΚ σε t/έτος.	2020 και μετά
13.	Εξορθολογισμός των καλών πρακτικών από τα ΣΣΕΔ για αύξηση του κινήτρου των μονάδων ανακύκλωσης για ανακύκλωση	4	1. Οδηγός καλών πρακτικών 2. Επιδόσεις μονάδων	2020 - 2022
14.	τους υπόχρεους διαχειριστές ΑΕΚΚ, σχετικά με τις υποχρεώσεις τους, την εφαρμογή των κατάλληλων μεθόδων διαχείρισης, τη χωριστή συλλογή στο χώρο του εργοταξίου, τις δυνατότητες/ επιλογές προώθησης στην αγορά των δευτερογενών υλικών	5	Ποσότητες συνολικά και ανά υλικό των παραγόμενων δευτερογενών προϊόντων (t).	2020 - 2022

15.	Θέσπιση οικονομικών κινήτρων για την χωριστή συλλογή τους	5	1. Ποσοστό επαναχρησιμοποίησης, ανακύκλωσης και ανάκτησης ανά υλικό, για κάθε ΣΕΔ ξεχωριστά, σε επίπεδο Περιφερειών και συνολικά για τη χώρα (%). 2. Ποσοστό διαλογής στην πηγή και εκτροπής προς μονάδες ανακύκλωσης για τα ρεύματα ξύλου, γυαλιού και μετάλλων (%).	2021 - 2022
16.	Ενίσχυση της χωριστής συλλογής σε επιλεγμένα σημεία (όπως πράσινα σημεία) και σταδιακή επέκτασή της	5	1. Ποσοστό επαναχρησιμοποίησης, ανακύκλωσης και ανάκτησης ανά υλικό, για κάθε ΣΕΔ ξεχωριστά, σε επίπεδο Περιφερειών και συνολικά για τη χώρα (%). 2. Ποσοστό διαλογής στην πηγή και εκτροπής προς μονάδες ανακύκλωσης για τα ρεύματα ξύλου, γυαλιού και μετάλλων (%).	2020 - 2022
17.	Διαχωρισμός των επιμέρους υλικών στην πηγή παραγωγής τους, ιδιαίτερα κατά τις εργασίες κατεδαφίσεων με εφαρμογή τεχνικών επιλεκτικής κατεδάφισης	5	1. Ποσοστό επαναχρησιμοποίησης, ανακύκλωσης και ανάκτησης ανά υλικό, για κάθε ΣΕΔ ξεχωριστά, σε επίπεδο Περιφερειών και συνολικά για τη χώρα (%). 2. Ποσοστό διαλογής στην πηγή και εκτροπής προς μονάδες ανακύκλωσης για τα ρεύματα ξύλου, γυαλιού και μετάλλων (%).	2020 - 2022
18.	Η ποιότητα των ΑΚΚ που συλλέγονται και μεταφέρονται στις Μονάδες Ανακύκλωσης θα πρέπει να βελτιωθεί μέσω της τροποποίησης του νομικού πλαισίου, συμπεριλαμβανομένων διατάξεων για υποχρεωτική διαλογή, ελέγχους πριν από την κατεδάφιση και επιλεκτικές κατεδαφίσεις, μέτρα επιτήρησης και προστασίας για τα εμπορευματοκιβώτια και διασφάλιση της ιχνηλασιμότητας των αποβλήτων	5	Μέση σύσταση των παραγόμενων ΑΕΚΚ (%)	2020 - 2021
19.	Υιοθέτηση πρωτοκόλλων ποιότητας άλλων ΚΜ για τον αποχαρακτηρισμό των ΑΕΚΚ, μέχρι την ολοκλήρωση των μελετών από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και την έκδοση σχετικού Κανονισμού	6	Ποσοστό επαναχρησιμοποίησης, ανακύκλωσης και ανάκτησης ανά υλικό, για κάθε ΣΕΔ ξεχωριστά, σε επίπεδο Περιφερειών και συνολικά για τη χώρα (%).	2020 - 2021

20.	Ενθάρρυνση της χρήσης δευτερογενών υλικών της επεξεργασίας ΑΕΚΚ από δημόσιους φορείς (ιδίως μέσω διαγωνισμών/συμβάσεων προμήθειάς τους βάσει συγκεκριμένων προδιαγραφών)	6	Ποσότητες συνολικά και ανά υλικό των παραγόμενων δευτερογενών προϊόντων (t).	2021 και μετά
21.	Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις (ΠΔΣ) μέσω της εισαγωγής υποχρεωτικών ποσοστών ανακυκλωμένων αδρανών, τουλάχιστον σε μεγάλα έργα πολιτικού μηχανικού	6	Ποσοστό επαναχρησιμοποίησης, ανακύκλωσης και ανάκτησης ανά υλικό, για κάθε ΣΕΔ ξεχωριστά, σε επίπεδο Περιφερειών και συνολικά για τη χώρα (%).	2021 - 2022
22.	Χρήση των δευτερογενών αδρανών ορυκτής προέλευσης ως υλικό πλήρωσης σε ΧΥΤ ή σε έργα αποκατάστασης ΧΑΔΑ	6	Ποσότητες συνολικά και ανά υλικό των παραγόμενων δευτερογενών προϊόντων (t).	2021 και μετά

Πηγή: ΕΣΔΑ, 2020-2030

4.2. Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΕΚΚ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

4.2.1. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟΣ ΚΛΑΔΟΣ

Η Περιφέρεια Θεσσαλίας βρίσκεται στο κέντρο της χώρας και περιλαμβάνει τέσσερις περιφερειακές ενότητες: της Λάρισας, της Μαγνησίας, των Τρικάλων και της Καρδίτσας. Η Θεσσαλία είναι ιδιαίτερα γνωστή για τον κάμπο της και εξαιτίας αυτού παρουσιάζει έντονα αναπτυγμένο τον κλάδο της γεωργίας και της κτηνοτροφίας. Επιπλέον, η Θεσσαλία είναι μια περιοχή που συνδυάζει τα μοναδικά στοιχεία της φυσικής ομορφιάς, την πλούσια πολιτιστική κληρονομιά και την αναπτυγμένη οικονομική δραστηριότητα, καθιστώντας την με αυτόν τον τρόπο έναν σημαντικό πόλο έλξης τόσο για τους επισκέπτες όσο και για την ανάπτυξη επιχειρήσεων.

Ο κατασκευαστικός τομέας της περιφέρειας αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους κλάδους της οικονομίας της. Πιο συγκεκριμένα, η Θεσσαλία παρουσιάζει έναν σημαντικό κόμβο μεταφορών με έργα όπως είναι για παράδειγμα η συντήρηση και κατασκευή οδικών δικτύων, όπως είναι ο αυτοκινητόδρομος Ε65, η βελτίωση του σιδηροδρομικού δικτύου που διέρχεται από τη Λάρισα και η ανάπτυξη των λιμενικών εγκαταστάσεων όπως είναι το λιμάνι του Βόλου. Παράλληλα, στην περιοχή πραγματοποιούνται κατά καιρούς και έργα που συντελούν στην ανάδειξη των τουριστικών περιοχών. Τέτοιου είδους έργα μπορεί να είναι η αναπαλαίωση παραδοσιακών κτιρίων, η κατασκευή νέων τουριστικών καταλυμάτων και η δημιουργία υποδομών οικοτουρισμού όπως είναι τα παραδοσιακά μονοπάτια και διάφορα κέντρα επισκεπτών. Επίσης στην περιοχή της περιφέρειας, πραγματοποιούνται και

έργα που συνδέονται άμεσα τόσο με την αστική όσο και με την αγροτική ανάπτυξη, όπως είναι η κατασκευή και η συντήρηση φραγμάτων, τα συστήματα ύδρευσης και οι αγροτικές οδοποιίες για την ευκολότερη πρόσβαση στις γεωργικές εκτάσεις.

Όπως είναι ευρέως γνωστό, η περιοχή κατά τα τελευταία χρόνια δέχτηκε σημαντικές φυσικές καταστροφές όπως είναι οι σεισμοί και οι πλημμύρες. Οι φυσικές αυτές καταστροφές προκάλεσαν σημαντικές επιπτώσεις κυρίως στις υποδομές. Οι σεισμοί και οι πλημμύρες που δέχτηκε η περιοχή κατά τις χρονικές περιόδους 2020 και 2023, δημιούργησαν εκτεταμένες ζημιές εντείνοντας την ανάγκη για ανακατασκευή και αποκατάσταση της περιοχής. Παράλληλα, από τις τελευταίες έντονες πλημμύρες η Θεσσαλία αντιμετώπισε σημαντικό πρόβλημα με τα φερτά υλικά, συνεπώς η διαχείριση των υλικών αυτών αποτέλεσε σημαντικό στόχο για την αναβίωση της περιοχής.

Σύμφωνα με την μελέτη του ισχύοντος ΠΕΣΔΑ, η Περιφέρεια Θεσσαλίας δεν διαθέτει σύστημα καταγραφής των παραγόμενων ποσοτήτων ΑΕΚΚ και για τον λόγο αυτό, οι παραγόμενες ποσότητες εκτιμώνται με μια κατά προσέγγιση αποτύπωση της υφιστάμενης παραγωγής. Για την εκτίμηση των παραγόμενων ποσοτήτων ΑΕΚΚ χρησιμοποιήθηκε το υπολογιστικό μοντέλο του ΕΣΔΑ 2015-2020, το οποίο εκτιμά τις παραγόμενες ποσότητες με γνώμονα τα στοιχεία της οικοδομικής δραστηριότητας για την Περιφέρεια Θεσσαλίας και κάποιες παραμέτρους όπως φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 4.4. Παράμετροι που λαμβάνονται στο μοντέλο εκτίμησης των ΑΕΚΚ και οι μέσες τιμές τους.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΕΛΛΑΔΑ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ
Όγκος παραγόμενου αποβλήτου ανά εμβαδόν νέας οικοδομής (VW)	0,06	m ³ /m ²
Πυκνότητα παραγόμενου αποβλήτου (D)	1,60	tn/m ³
Μέσο εμβαδόν των κτηρίων (SD)	260,00	m ²
Μέσος αριθμός ορόφων ανά κτήριο	2,00	m ³ /m ²
Όγκος αποβλήτων κατεδαφίσεων ανά εμβαδόν οικοδομής (WD)	0,80	m ³ /m ²
Πυκνότητα αποβλήτων κατεδαφίσεων	1,60	tn/m ³
Μέση επιφάνεια εκσκαφής (ES)	130,00	m ²
Μέσο βάθος εκσκαφής (ED)	3,00	m
Πυκνότητα Αποβλήτου εκσκαφών (DE)	1,40	tn/m ³

Πηγή: Επικαιροποίηση ΠΕΣΔΑ Περιφέρειας Θεσσαλίας 2016

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα στοιχεία που αφορούν την οικοδομική δραστηριότητα στην Περιφέρεια Θεσσαλίας σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ, όπως αναφέρονται στη μελέτη επικαιροποίησης ΠΕΣΔΑ.

Πίνακας 4.5. Στοιχεία οικοδομικής δραστηριότητας για την Περιφέρεια Θεσσαλίας

Έτος	Εμβαδόν νέων κατασκευών (NC) {m ² }	Προσθήκη σε Υφιστάμενες Οικοδομές (EX) {m ³ }	Αριθμός Κατεδαφίσεων (ND)
2003	1.203.876	233.375	308
2004	1.096.123	291.047	368
2005	1.717.958	247.515	602
2006	1.189.336	237.594	346
2007	1.131.484	275.610	349
2008	951.536	216.244	271
2009	622.635	173.378	229
2010	553.714	128.185	218
2011	304.759	104.278	153
2012	158.808	74.125	103
2013	101.997	65.352	78

Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ, Επικαιροποίηση ΠΕΣΔΑ Περιφέρειας Θεσσαλίας 2016

Με βάση τις ανωτέρω παραμέτρους, στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι ποσότητες που εκτιμήθηκαν ότι θα προκύψουν για τα έτη 2014 - 2020 στην Περιφέρεια Θεσσαλίας.

Πίνακας 4.6. Εκτίμηση των παραγόμενων αποβλήτων ΑΕΚΚ για τα έτη 2014 - 2020 στην Περιφέρεια Θεσσαλίας

Έτος	Μερικό Σύνολο Κατασκευών και Κατεδαφίσεων	Απόβλητα Εκσκαφών	Σύνολο ΑΕΚΚ
	(tn)		
2013	74.155	170.352	244.507
2014	66.739	153.317	220.056
2015	60.065	137.985	198.051
2016	60.065	137.985	198.051
2017	60.065	137.985	198.051
2018	60.065	137.985	198.051
2019	60.065	137.985	198.051
2020	60.65	137.985	198.051
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ	62.661	143.947	206.608

Πηγή: Επικαιροποίηση ΠΕΣΔΑ Περιφέρειας Θεσσαλίας 2016

4.2.2. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΕΚΚ

Η διαχείριση των αποβλήτων σε κάθε περιφέρεια της χώρας στηρίζεται στα εγκεκριμένα Περιφερειακά Σχέδια που έχουν εκπονηθεί για καθεμιά από αυτή, σύμφωνα πάντα με το ισχύον Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ). Στην περιφέρεια Θεσσαλίας, δημιουργήθηκε αρχικά το ΠΕΣΔΑ για την χρονική περίοδο 2007 - 2013, το οποίο στη συνέχεια επικαιροποιήθηκε το 2016. Έκτοτε, πραγματοποιείται η προσαρμογή του ισχύοντος ΠΕΣΔΑ στο Πρόγραμμα Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής (ΠΕΚΑ) 2021 - 2027. Το 2023 πραγματοποιήθηκε η αναθεώρηση του Περιφερειακού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ) για την Περιφέρεια Θεσσαλίας.

Σύμφωνα με το ΠΕΣΔΑ 2023, κατά το έτος 2019, που αποτελεί και το έτος αναφοράς του σχεδίου, η διαχείριση των ΑΕΚΚ στο δυτικό τμήμα της περιφέρειας πραγματοποιούνταν κυρίως από το ΣΕΔ «Ανακύκλωση Αδρανών Βορείου Ελλάδος Α.Ε.» (ΑΝ.Α.Β.Ε.Α.Ε). Η γεωγραφική εμβέλεια του ΣΕΔ αυτού κάλυπτε κυρίως την Δημοτική Ενότητα των Τρικάλων. Κατά την αναθεώρηση του ΠΕΣΔΑ για το έτος 2023, στην Π.Ε. Τρικάλων εντοπίστηκε επίσης και το ΣΕΔ «Αστική Εταιρεία ΠΕΔΜΕΔΕ ECO (ΠΕΔΜΕΔΕ ECO)».

Στην Περιφερειακή Ενότητα της Καρδίτσας δεν έχει εντοπιστεί κάποιο ΣΕΔ.

Κατά το ίδιο έτος του 2019, η διαχείριση των ΑΕΚΚ στην Δ.Ε. Μαγνησίας εξυπηρετούνταν από τα ΣΕΔ «Ανακύκλωση ΑΕΚΚ Κεντρικής Μακεδονίας Α.Ε. (ΑΝΑΚΕΜ Α.Ε.)», «Ανακύκλωση Αδρανών Νότιας Ελλάδας (ΑΑΝΕΛ)» και από το «Σύστημα Ανακύκλωσης Κεντρικής Ελλάδας ΕΠΕ (ΣΑΝΚΕ ΕΠΕ)». Το 2023, στην Περιφερειακή Ενότητα Μαγνησίας δραστηριοποιούνται επιπλέον και το ΣΕΔ «Ανακύκλωση Αδρανών Βορείου Ελλάδος Α.Ε. (ΑΝ.Α.Β.Ε. Α.Ε.)» και το «ΠΕΔΜΕΔΕ ECO».

Σε ό,τι αφορά στην Περιφερειακή Ενότητα Λάρισας, κατά το έτος αναφοράς 2019, τα ΣΕΔ που εξυπηρετούσαν την διαχείριση των ΑΕΚΚ ήταν τα εξής: «Ανακύκλωση ΑΕΚΚ Κεντρικής Μακεδονίας Α.Ε. (ΑΝΑΚΕΜ Α.Ε.)», «Ανακύκλωση Αδρανών Βορείου Ελλάδος Α.Ε. (ΑΝ.Α.Β.Ε. Α.Ε.)» και «Ανακύκλωση Αδρανών Νότιας Ελλάδας (ΑΑΝΕΛ)». Κατά το έτος 2023, στην Π.Ε. Λάρισας εντοπίστηκε επιπλέον και η δραστηριότητα του ΣΕΔ «Αστική Εταιρεία ΠΕΔΜΕΔΕ ECO (ΠΕΔΜΕΔΕ ECO)».

Σύμφωνα με τα δημοσιευμένα στοιχεία του ΕΟΑΝ, στην περιφέρεια Θεσσαλίας σήμερα δραστηριοποιούνται συνολικά τέσσερα (4) Συλλογικά Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΣΣΕΔ). Επιπλέον, όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα στα συστήματα αυτά είναι συμβεβλημένες συνολικά δώδεκα (12) μονάδες επεξεργασίας ΑΕΚΚ.

Πίνακας 4.7. Μονάδες Επεξεργασίας ανά Περιφερειακή Ενότητα για την Περιφέρεια Θεσσαλίας

Π.Ε. ΛΑΡΙΣΑΣ	
ΕΑΣΑ ΙΚΕ	ΑΝΑΚΕΜ
ΚΑΡΑΜΑΝΛΗΣ Ε.Ε. «ΑΕΚΚ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ»	ΑΝΑΚΕΜ
ΛΑΤΕΚΑΤ ΣΟΥΡΛΑΣ Α.Ε.	ΑΝΑΚΕΜ

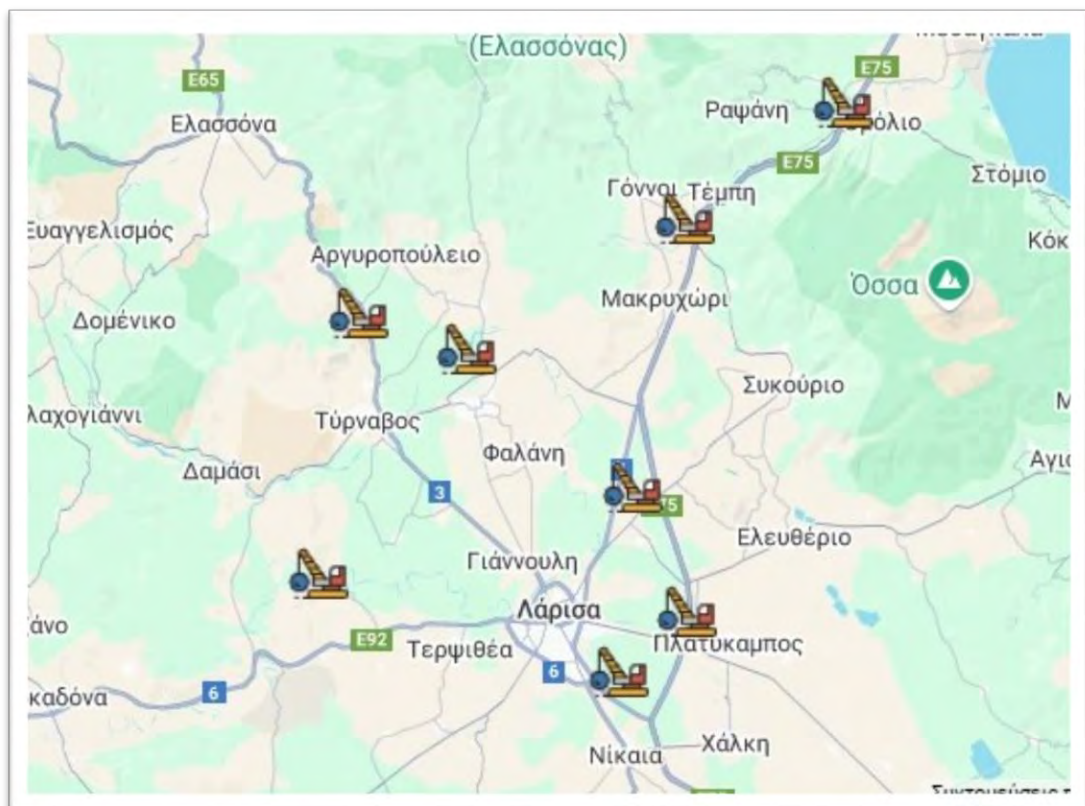
ΛΑΤΟΜΕΙΑ Ν. ΝΙΚΟΛΑΟΥ Α.Ε.	ΑΝΑΒΕ Α.Ε.
ΛΑΤΟΜΕΙΑ ΤΥΡΝΑΒΟΥ	ΑΝΑΚΕΜ
ΜΗΛΙΩΝΗΣ Α.Ε.	ΑΝΑΚΕΜ
ΠΑΝΔΡΕΜΜΕΝΟΣ ΑΘ. & ΣΙΑ Ο.Ε.	ΑΝΑΒΕ Α.Ε.
ΠΕΤΡΩΤΟΣ ΙΚΕ	ΑΝΑΒΕ Α.Ε.
ΣΑΙΤΗΣ ΕΥΘΥΜΙΟΣ	ΑΝΑΚΕΜ

Π.Ε. ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	
Β.ΑΠ.Κ.Α. ΙΚΕ	ΣΑΝΚΕ ΕΠΕ
Κ. & Β. ΝΤΑΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΙΑ Α.Β.Ε. Α.Ε.	ΑΑΝΕΛ

Π.Ε. ΤΡΙΚΑΛΩΝ	
ΧΑΤΖΗΓΑΚΗΣ Α.Ε.	ΑΝΑΒΕ Α.Ε.

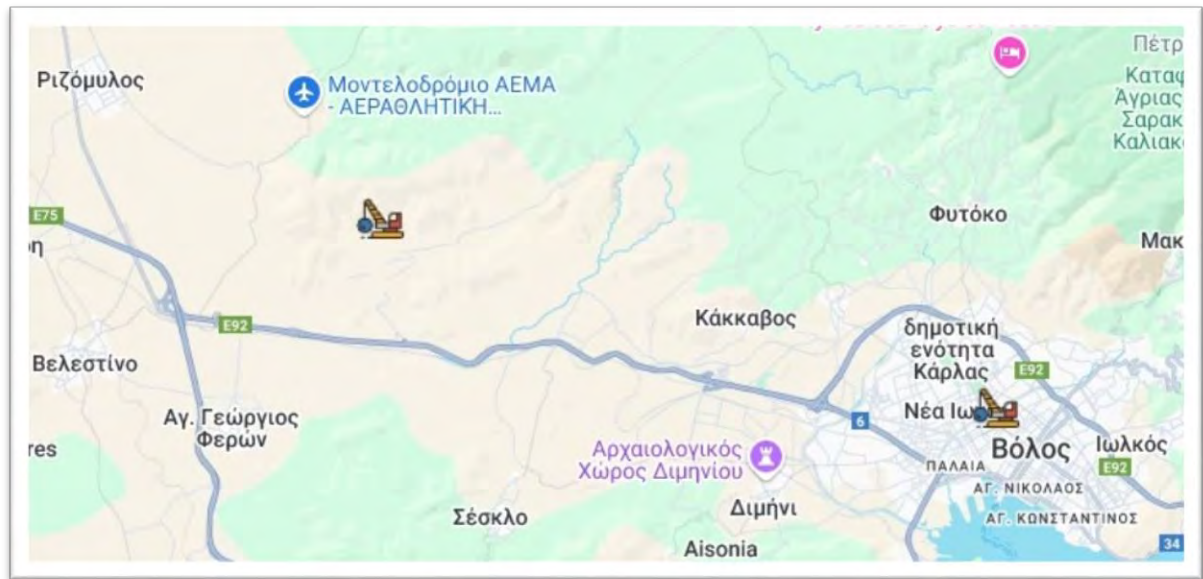
Πηγή: <https://www.coan.gr>

Στην Π.Ε. Καρδίτσας δεν έχει σημειωθεί μέχρι στιγμής κάποια μονάδα επεξεργασίας ΑΕΚΚ.



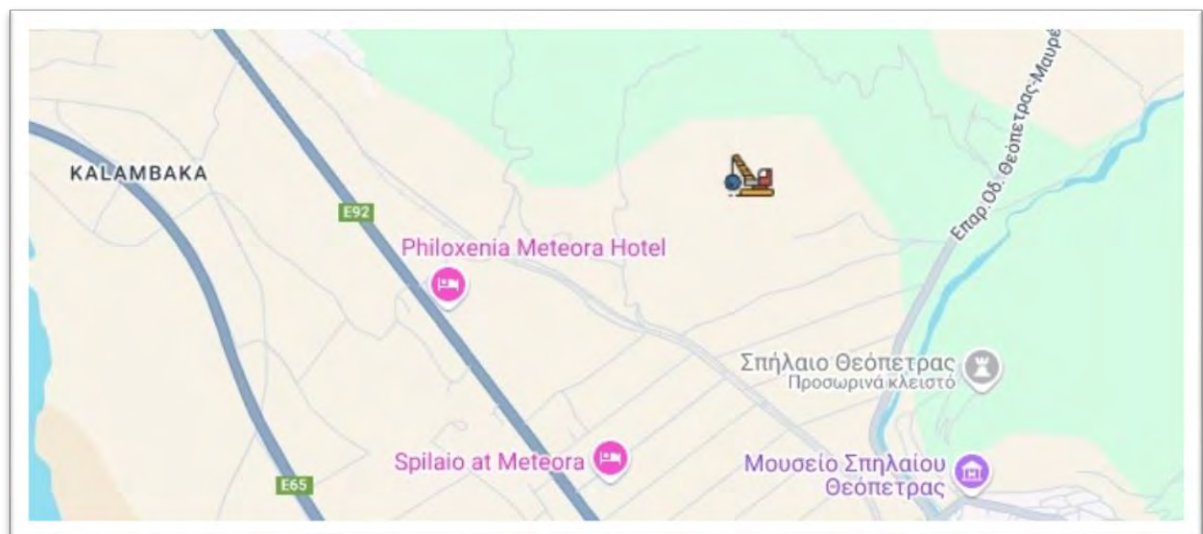
Χάρτης 4.5.: Μονάδες Επεξεργασίας ΑΕΚΚ στην Π.Ε. Λάρισας

Πηγή: <https://www.coan.gr>



Χάρτης 4.6.: Μονάδες Επεξεργασίας ΑΕΚΚ στην Π.Ε. Μαγνησίας

Πηγή: <https://www.coan.gr>



Χάρτης 4.7.: Μονάδες Επεξεργασίας ΑΕΚΚ στην Π.Ε. Τρικάλων

Πηγή: <https://www.coan.gr>

Το γενικό πλάνο που χρησιμοποιείται για τη διαχείριση των ΑΕΚΚ, είναι η απευθείας συλλογή τους από τα σημεία που δημιουργούνται τα απόβλητα και εν συνεχεία η μεταφορά τους στις μονάδες επεξεργασίας που αναφέρθηκαν πιο πάνω. Οι ανωτέρω αναφερόμενες μονάδες διαχείρισης ΑΕΚΚ, χρησιμοποιούν και συνδυάζουν διαφορετικές διεργασίες επεξεργασίας των αποβλήτων ΑΕΚΚ ανάλογα με τα παραγόμενα προϊόντα που θέλουν να επιτύχουν αλλά και με την διαθέσιμη αγορά.

Οι μονάδες επεξεργασίας ΑΕΚΚ, στο πλαίσιο του ελέγχου και της διαφάνειας, καλούνται στα μέσα κάθε έτους να καταθέτουν ειδικές εκθέσεις με τα εισερχόμενα και τα εξερχόμενα ΑΕΚΚ. Η συγκέντρωση και η καταγραφή των στοιχείων αυτών συντελεί στην αξιολόγηση της τόσο των εφαρμοζόμενων μεθόδων διαχείρισης όσο και στο ποσοστό διαχείρισης για κάθε έτος. Σύμφωνα με πληροφορίες, τα καταγεγραμμένα στοιχεία παραγωγής αποβλήτων εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων δεν διατίθενται σε επίπεδο περιφέρειας αλλά σε επίπεδο χώρας. Παρόλα αυτά, ορισμένα ΣΕΔ έχουν εξάγει για συγκεκριμένα έτη ορισμένα στοιχεία για τις περιφέρειες της εμβέλειάς τους. Παρακάτω παρουσιάζονται τα συλλεγόμενα στοιχεία από το ΣΕΔ Α.Α.Ν.ΕΛ. για τα έτη 2021, 2022 και 2023.

ΕΤΗΣΙΑ ΑΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ 2021

Πίνακας 4.8: Διαχειρισθείσες ποσότητες παραγόμενων ΑΕΚΚ ανά Περιφέρεια

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΕΚΣΚΑΦΩΝ (tn)	ΑΚΚ ΚΑΙ ΠΡΟΣΟΜΟΙΑΖΟΝΤΑ (tn)	ΑΕΚΚ (tn)
Θεσσαλίας	Π.Ε. Λάρισας	32.998,25	7.620,8	40.619,05
	Π.Ε. Μαγνησίας	0	0	0
	Π.Ε. Σποράδων	0	0	0
Σύνολο Περιφέρειας		32.998,25	7.620,8	40.619,05

Πηγή: Ετήσια Απολογιστική Έκθεση ΑΑΝΕΛ, 2021

Πίνακας 4.9: Επίδοση διαχείρισης ΑΕΚΚ σε σχέση με τους ποσοτικούς στόχους διαχείρισης του ΣΕΔ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	Ποσοστό διαχείρισης Α.Ε. σε σχέση με την εκτίμηση (%)	Ποσοστό διαχείρισης ΑΚΚ σε σχέση με την εκτίμηση (%)	Ποσοστό διαχείρισης ΑΕΚΚ σε σχέση με την εκτίμηση (%)
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	11%	31%	13%

Πηγή: Ετήσια Απολογιστική Έκθεση ΑΑΝΕΛ, 2021

Πίνακας 4.10: Ανακτηθείσες ποσότητες ΑΕΚΚ ανά Περιφέρεια

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	Επαναχρησιμοποίηση	Ανακύκλωση	Επίχωση	Άλλη ανάκτηση υλικών	Συνολική ανάκτηση υλικών
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	-	-	-	-	40.619,05
ΣΥΝΟΛΟ					40.619,05

Πηγή: Ετήσια Απολογιστική Έκθεση ΑΑΝΕΛ, 2021

ΕΤΗΣΙΑ ΑΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ 2022

Πίνακας 4.11: Διαχειρισθείσες ποσότητες παραγόμενων ΑΕΚΚ ανά Περιφέρεια

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΕΚΣΚΑΦΩΝ (tn)	ΑΚΚ ΚΑΙ ΠΡΟΣΟΜΟΙΑΖΟΝΤΑ (tn)	ΑΕΚΚ (tn)
Θεσσαλίας	Π.Ε. Λάρισας	16.849,54	7.512,08	24.361,62
	Π.Ε. Μαγνησίας	0	0	0
	Π.Ε. Σποράδων	0	0	0
Σύνολο Περιφέρειας		16.849,54	7.512,08	24.361,62

Πηγή: Ετήσια Απολογιστική Έκθεση ΑΑΝΕΛ, 2022

Πίνακας 4.12: Επίδοση διαχείρισης ΑΕΚΚ σε σχέση με τους ποσοτικούς στόχους διαχείρισης του ΣΕΔ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	Ποσοστό διαχείρισης Α.Ε. σε σχέση με την εκτίμηση (%)	Ποσοστό διαχείρισης ΑΚΚ σε σχέση με την εκτίμηση (%)	Ποσοστό διαχείρισης ΑΕΚΚ σε σχέση με την εκτίμηση (%)
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	19%	56%	23%

Πηγή: Ετήσια Απολογιστική Έκθεση ΑΑΝΕΛ, 2022

Πίνακας 4.13: Ανακτηθείσες ποσότητες ΑΕΚΚ ανά Περιφέρεια

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	Επαναχρησιμοποίηση	Ανακύκλωση	Επίχωση	Άλλη ανάκτηση υλικών	Συνολική ανάκτηση υλικών
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	-	34.922,3	-	-	34.922,3
ΣΥΝΟΛΟ		34.922,3			34.922,3

Πηγή: Ετήσια Απολογιστική Έκθεση ΑΑΝΕΛ, 2022

Πίνακας 4.14: Ανακτηθείσες ποσότητες ΑΕΚΚ ανά Περιφέρεια

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	Ανάκτηση ΑΕΚΚ (%) (στόχος 70%)	Επαναχρησιμοποίηση	Ανακύκλωση	Επίχωση	Άλλη ανάκτηση υλικών
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	465%	-	1	-	-

Πηγή: Ετήσια Απολογιστική Έκθεση ΑΑΝΕΛ, 2022

ΕΤΗΣΙΑ ΑΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ 2023

Πίνακας 4.15: Διαχειρισθείσες ποσότητες παραγόμενων ΑΕΚΚ ανά Περιφέρεια

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΕΚΣΚΑΦΩΝ (tn)	ΑΚΚ ΚΑΙ ΠΡΟΣΟΜΟΙΑΖΟΝΤΑ (tn)	ΑΕΚΚ (tn)
Θεσσαλίας	Π.Ε. Λάρισας	12.353,0	8.874,2	21.227,3
	Π.Ε. Μαγνησίας	0	0	0
	Π.Ε. Σποράδων	0	0	0
Σύνολο Περιφέρειας		12.353,0	8.874,2	21.227,3

Πηγή: Ετήσια Απολογιστική Έκθεση ΑΑΝΕΛ, 2023

Πίνακας 4.16: Επίδοση διαχείρισης ΑΕΚΚ σε σχέση με τους ποσοτικούς στόχους διαχείρισης του ΣΕΛ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	Ποσοστό διαχείρισης Α.Ε. σε σχέση με την εκτίμηση (%)	Ποσοστό διαχείρισης ΑΚΚ σε σχέση με την εκτίμηση (%)	Ποσοστό διαχείρισης ΑΕΚΚ σε σχέση με την εκτίμηση (%)
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	14%	66%	20%

Πηγή: Ετήσια Απολογιστική Έκθεση ΑΑΝΕΛ, 2023

Πίνακας 4.17: Ανακτηθείσες ποσότητες ΑΕΚΚ ανά Περιφέρεια

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	Επαναχρησιμοποίηση	Ανακύκλωση	Επίχωση	Άλλη ανάκτηση υλικών	Συνολική ανάκτηση υλικών
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	-	16.251,0	6.000,0	-	22.251,0
ΣΥΝΟΛΟ		16.251,0	6.000,0		22.251,0

Πηγή: Ετήσια Απολογιστική Έκθεση ΑΑΝΕΛ, 2023

Πίνακας 4.18 Ανακτηθείσες ποσότητες ΑΕΚΚ ανά Περιφέρεια

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	Ανάκτηση ΑΕΚΚ (%) (στόχος 70%)	Επαναχρησιμοποίηση	Ανακύκλωση	Επίχωση	Άλλη ανάκτηση υλικών
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	105%	-	73,03%	26,97%	-

Πηγή: Ετήσια Απολογιστική Έκθεση ΑΑΝΕΛ, 2023

Ο προηγούμενος περιφερειακός σχεδιασμός που επικαιροποιήθηκε κατά το 2016, είχε ως στόχο την πλήρη γεωγραφική κάλυψη της Περιφέρειας Θεσσαλίας από Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης. Επίσης, ως στόχο είχε και την επίτευξη της επαναχρησιμοποίησης και της ανακύκλωσης των υλικών από ΑΕΚΚ σε ποσοστό τουλάχιστον 70% του συνολικού βάρους των παραγόμενων ΑΕΚΚ.

Αξιολογώντας τα μέχρι σήμερα δεδομένα, προκύπτει ότι ο πρώτος στόχος περί πλήρους κάλυψης της Περιφέρειας με ΣΕΔ, δεν έχει επιτευχθεί εξολοκλήρου καθώς η Περιφερειακή Ενότητα της Καρδίτσας δεν εξυπηρετείται από κάποιο ΣΕΔ. Επιπλέον, η επίτευξη του δεύτερου στόχου δεν μπορεί να εξακριβωθεί καθώς τα δεδομένα που καταγράφονται, δεν είναι σε περιφερειακό επίπεδο προκειμένου να εξαχθούν τα αντίστοιχα συμπεράσματα.

4.2.3. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ CONDEREFF: ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΕΚΚ

Το πρόγραμμα CONDEREFF (Construction and Demolition Waste Management Policies for Resource Efficiency) αποτελεί μια πρωτοβουλία, η οποία έχει ως στόχο στην προώθηση της αποδοτικής διαχείρισης των ΑΕΚΚ, στο πλαίσιο της κυκλικής οικονομίας και της βελτίωσης της αποδοτικότητας των πόρων. Οι περιφέρειες που συνεργάζονται με το έργο CONDEREFF προσπαθούν να επιτύχουν τις εργασίες για τη βελτίωση των πολιτικών που αφορούν την διαχείριση των ΑΕΚΚ της ΕΕ και την μετάβαση στην κυκλική οικονομία μέσω της ανακύκλωσης. Στόχος του προγράμματος είναι η ανάπτυξη και η αύξηση του αριθμού των υποδομών και των μεθόδων ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης των ΑΕΚΚ με απώτερο σκοπό την εισαγωγή νέων πιο «πράσινων» ευκαιριών ανάπτυξης. Η κάθε περιφέρεια που συμμετέχει στο πρόγραμμα μπορεί να αναπτύξει και να δημιουργήσει τα αντίστοιχα σχέδια και διαδικασίες προς την κατεύθυνση αυτή. Ο συνολικός προϋπολογισμός του προγράμματος ανέρχεται στα 1.617.955,00 €, ενώ ο προϋπολογισμός για την Ελλάδα και συγκεκριμένα για την ανάπτυξη του προγράμματος στην Περιφέρεια Θεσσαλίας ανέρχεται στα 157.755,00 €.

Στο πρόγραμμα CONDEREFF συμμετέχουν συνολικά 6 χώρες μεταξύ των οποίων είναι η Ισπανία, η Αυστρία, η Ιταλία, η Γερμανία, η Γαλλία και η Ελλάδα. Η Ελλάδα συμμετέχει με κύριο εκπρόσωπο την Περιφέρεια Θεσσαλίας. Το πρόγραμμα δεν υποχρεώνει την συμμετοχή όλων των περιφερειών των χωρών, ενώ τα αποτελέσματα και οι καλές πρακτικές που θα προκύψουν μπορεί να επηρεάσουν στην κάθε χώρα σε εθνικό επίπεδο. Οι εταίροι ανταλλάσσουν εμπειρίες και πρακτικές γύρω από το θέμα της διαχείρισης των ΑΕΚΚ και αξιολογούν τις μεθόδους εκείνες που θεωρούνται βέλτιστες προς υιοθέτηση και για περαιτέρω ανάπτυξη. Το πρόγραμμα αυτό θα επιτρέψει στις συμμετέχουσες περιφέρειες να αναπτύξουν και να προωθήσουν μέτρα και στόχους για την αποδοτικότητα των πόρων και την πράσινη ανάπτυξη μέσω της ορθολογικής διαχείρισης των ΑΕΚΚ, ενδυναμώνοντας έτσι την βιωσιμότητα και την ανακύκλωση του κατασκευαστικού τομέα.

Η συνολική διάρκεια του προγράμματος υπολογίστηκε περίπου στα 4 έτη, 01/06/2019 μέχρι τις 31/05/2023. Μέσα σε αυτό το χρονικό διάστημα στο πλαίσιο υλοποίησης του

προγράμματος έχουν επιτεθεί ορισμένες δράσεις. Τα οφέλη και τα αποτελέσματα που προέκυψαν είναι τα εξής:

- 7 σχέδια δράσης με στόχο τη βελτίωση των 7 μέσων πολιτικής που εξετάζονται
- 3 διαπεριφερειακά εργαστήρια, 1 επίσκεψη ανταλλαγής εμπειριών και 1 συμπόσιο πολιτικής και βιομηχανίας
- 42 συναντήσεις περιφερειακών φορέων
- 7 περιφερειακές συνεδριάσεις εμπιστοσύνης
- 10 συμβουλές πολιτικής για τη μεταφορά των διδαγμάτων που αποκτήθηκαν πέρα από την εταιρική σχέση
- 1 εργαλειοθήκη «παρακολούθησης και αλλαγής ΑΕΚΚ»
- 1 σύνοψη βέλτιστων πρακτικών
- 4 κοινές θεματικές μελέτες και αναλύσεις

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΕΚΚ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΜΕ ΧΩΡΕΣ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ

5.1. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΕΚΚ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ

Στην παρούσα ενότητα εξετάζονται στοιχεία ως προς τη διαχείριση των ΑΕΚΚ σε άλλες χώρες του εξωτερικού. Με λίγα λόγια, παρουσιάζονται στοιχεία όπως είναι οι πρακτικές διαχείρισης που εφαρμόζονται, οι υποδομές που χρησιμοποιούνται, η σχετική νομοθεσία που ακολουθείται κ.λπ..

5.1.1. ΓΕΡΜΑΝΙΑ

Η Γερμανία αποτελεί μια χώρα η οποία κατά καιρούς παρουσιάζει καινοτόμες και πρωτοπόρες εφαρμογές σε πολλούς τομείς, μεταξύ των οποίων είναι και ο κατασκευαστικός τομέας αλλά και οι μέθοδοι διαχείρισης των ΑΕΚΚ. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με στοιχεία που έχουν μελετηθεί από την γερμανική στατιστική υπηρεσία, η Γερμανία παράγει περίπου 200 εκατομμύρια τόνους ΑΕΚΚ κάθε χρόνο, τα οποία το 2005 αποτελούσαν το 55,7% του συνόλου των αποβλήτων της χώρας (Destatis 2007a,2007b,2009,2010). Παράλληλα, η Γερμανία παρουσιάζει μεγάλο αριθμό ανακύκλωσης των ΑΕΚΚ της τάξης του 85% περίπου του συνόλου των ΑΕΚΚ και μόνο το 15% περίπου διατίθεται προς απόρριψη σε Χ.Υ.Τ.Α..

Για την ορθολογική διαχείριση των ΑΕΚΚ, η Γερμανία από το 1986 θεσμοθέτησε τον πρώτο γενικό νόμο περί πρόληψης και διαχείρισης των απορριμμάτων, όπου αργότερα το 1993 εκδόθηκε τεχνική οδηγία η οποία προωθούσε τις εναλλακτικές μεθόδους διαχείρισης (Σταθακόπουλος, 2011). Το 1996, θέσπισε νόμο σχετικά με την υποχρέωση διαχείρισης και τις ευθύνες των εμπλεκόμενων στην παραγωγή των ΑΕΚΚ (Weisleder S. κ.α., 2006). Σύμφωνα με την έκθεση Symonds Group το 1999, η Γερμανία μέχρι τότε δεν είχε επιβάλλει κάποια κύρωση για την εφαρμογή ανεπιθύμητων πρακτικών διαχείρισης, δηλαδή απόθεση σε Χ.Υ.Τ.Α., αλλά φρόντιζε για την αποτροπή τέτοιων πρακτικών ρυθμίζοντας τις τιμές της αγοράς με βάση τον βαθμό επικινδυνότητας των υλικών.

Αξίζει να σημειωθεί πως η νομοθεσία της Γερμανίας αποτελεί μια από τις πιο προοδευτικές σε κλίμακα Ευρώπης, στο θέμα της ανακύκλωσης και της ορθολογικής διαχείρισης των αποβλήτων. Παρακάτω παρουσιάζονται εν συντομία ορισμένα ισχύοντα νομοθετήματα της Γερμανίας για την διαχείριση των αποβλήτων:

Πίνακας 5.1. Νομοθεσία Γερμανίας για τη διαχείριση ΑΕΚΚ

NOMOS	ΓΕΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ
1. KrWG - Kreislaufwirtschaftsgesetz (2012)	Βασικός νόμος για την κυκλική οικονομία και την διαχείριση των αποβλήτων ενσωματώνοντας την Οδηγία της ΕΕ 2008/98/ΕΚ. Ορίζει την ιεραρχία της διαχείρισης των αποβλήτων και εισάγει τις υποχρεώσεις των παραγωγών ως προς την ορθολογική διαχείριση των ΑΕΚΚ.
2. GewAbfV- Gewerbeabfallverordnung (2017)	Κανονισμός για τη διαχείριση των εμπορικών αποβλήτων και την υποχρέωση διαχωρισμού τους στην πηγή προέλευσης. Επικεντρώνεται κυρίως στον υποχρεωτικό διαχωρισμό υλικών όπως είναι το γυαλί, το ξύλο κ.λπ. και προωθεί την επαναχρησιμοποίηση των προϊόντων.
3. DepV - Verordnung über Deponien und Langzeitlager (2009)	Κανονισμός που θέτει ρυθμίσεις, τεχνικά και περιβαλλοντικά πρότυπα, ως προς τη διάθεση των αδρανών αποβλήτων και ορίζει διαχειριστικά μέτρα των χώρων υγειονομικής ταφής για τα ΑΕΚΚ που δεν μπορούν να ανακυκλωθούν.
4. Mantelverordnung (2021) (τέθηκε σε εφαρμογή το 2023)	Ενιαίο πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων και την αξιοποίηση των ανακτημένων δευτερογενών υλικών στις κατασκευές, θέτει πρότυπα για την προστασία του εδάφους και των υδάτων εξασφαλίζοντας ότι τα ανακτημένα υλικά είναι ασφαλή για την χρήση τους σε νέα έργα.
5. BauPVO- Bauprodukteverordnung Nr. 305/2011	Ρυθμίζει τη χρήση των ανακυκλωμένων υλικών εξασφαλίζοντας συγκεκριμένες απαιτήσεις ποιότητας και ασφάλειας που θα πρέπει να πληρούν.
6. AVV- Abfallverzeichnisverordnung (2001)	Ορίζει τον κατάλογο των αποβλήτων με κωδικούς για τον κάθε τύπο αποβλήτου, σύμφωνα με τον ευρωπαϊκό κατάλογο και διαχωρίζει τα επικίνδυνα από τα μη επικίνδυνα απόβλητα και πως αυτά θα πρέπει να διαχειρίζονται.
7. UIG- Umweltinformationsgesetz (2004)	Παρέχει γενικές πληροφορίες σχετικά με το περιβάλλον και την διαχείριση των αποβλήτων
8. VerpackG - Verpackungsgesetz (2017)	Κανονισμός ως προς τη διαχείριση των αποβλήτων συσκευασίας, συμπεριλαμβανομένων αυτών που παράγονται από τα κατασκευαστικά έργα

Μια από τις πιο γνωστές εταιρείες διαχείρισης και ανακύκλωσης ορυκτών αποβλήτων με εξειδίκευση στη διαχείριση ΑΕΚΚ είναι η REMEX GmbH. Η εταιρεία εδρεύει στο Ντίσελντορφ της Γερμανίας αλλά δραστηριοποιείται και σε πολλές άλλες είτε ευρωπαϊκές είτε εκτός Ευρώπης χώρες. Η REMEX επεξεργάζεται πολύ μεγάλες ποσότητες αποβλήτων του κατασκευαστικού τομέα, έχοντας επιτύχει ποσοστά ανακύκλωσης που ξεπερνούν το 90%. Παρέχει ανακυκλωμένα αδρανή υλικά για χρήση σε κατασκευαστικά έργα και υποδομές ενώ παράλληλα ανακτά πολύτιμα μέταλλα όπως ο σίδηρος, το αλουμίνιο, ο χαλκός κ.λπ.. Οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας της εταιρείας, οι οποίες χωροθετούνται σε διάφορες περιοχές, χαρακτηρίζονται από τη χρήση σύγχρονης τεχνολογίας. Τέλος, η εταιρεία έχει καταφέρει να συμμετάσχει σε αρκετά ερευνητικά προγράμματα για τη βελτίωση της διαχείρισης αποβλήτων ενώ παράλληλα προσπαθεί να αναπτύξει νέες μεθόδους μείωσης της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης από τα ορυκτά απόβλητα.

5.1.2. ΓΑΛΛΙΑ

Όπως και σε πολλές άλλες χώρες έτσι και στην Γαλλία η διαχείριση των ΑΕΚΚ αποτελεί ένα πολύ σημαντικό τμήμα της περιβαλλοντικής πολιτικής και της στρατηγικής κυκλικής οικονομίας της χώρας. Σύμφωνα με δεδομένα στατιστικά στοιχεία από την INSEE- Institut National de la Statistique et des Études Économiques (Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Γαλλίας) και την ADEME - Agence de la Transition Écologique (Υπηρεσία Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Ενέργειας), ετησίως παράγονται περίπου 227 εκατομμύρια τόνοι αποβλήτων από τον κατασκευαστικό τομέα. Από τα παραγόμενα ΑΕΚΚ περίπου το 70% αυτών των αποβλήτων ανακυκλώνεται ή επαναχρησιμοποιείται. Το υπόλοιπο ποσοστό των ΑΕΚΚ συνήθως είτε διατίθεται σε χώρους υγειονομικής ταφής είτε χρησιμοποιείται για ενεργειακή ανάκτηση, δηλαδή καύση για παραγωγή ενέργειας, είτε μέσω της κομποστοποίησης και της παραγωγής βιοαερίου.

Το θεσμοθετημένο νομικό πλαίσιο στη Γαλλία, όπως θα αναλυθεί και παρακάτω, προωθεί την αύξηση της ανακύκλωσης των ΑΕΚΚ και επικεντρώνεται στην επίτευξη τω στόχων της βιώσιμης ανάπτυξης. Η νομοθεσία για την διαχείριση των ΑΕΚΚ στηρίζεται κυρίως σε υποχρεώσεις τόσο ως προς την εφαρμογή σχεδίων διαχείρισης αλλά και ως προς τα συστήματα πιστοποίησης για τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η βασική νομοθεσία για τη διαχείριση ΑΕΚΚ στη Γαλλία:

Πίνακας 5.2. Νομοθεσία Γαλλίας για τη διαχείριση ΑΕΚΚ

NOMOS	ΓΕΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ
1. Code de l'environnement (CE)- (2000)	Βασικό νομικό πλαίσιο για τη διαχείριση αποβλήτων. Καθορίζει την ιεραρχία της διαχείρισης των αποβλήτων και την υποχρέωση των παραγωγών τους για διαλογή και ανακύκλωση.
2. Décret n°2021-821 (2021)	Θέτει ρυθμίσεις που καθιστούν υποχρεωτική τη διαλογή ορισμένων

	κατηγοριών αποβλήτων (π.χ. ξύλο, μέταλλο, πλαστικά κ.λπ.) και εισάγει τη χρήση της πλατφόρμας Trackdéchets, η οποία αποτελεί ένα εργαλείο παρακολούθησης και διαχείρισης των αποβλήτων.
3. Loi AGEC (2020)	Προωθεί την κυκλική οικονομία μέσω της επαναχρησιμοποίησης και της ανακύκλωσης, καθώς επίσης και εισάγει την υποχρέωση των κατασκευαστικών έργων να δημιουργούν κέντρα ανακύκλωσης.
4. Arrêté du 15 mars 2021	Ορίζει τις προδιαγραφές/ πρότυπα που θα πρέπει να πληρούν τα δευτερογενή υλικά που προκύπτουν από την επεξεργασία των ΑΕΚΚ.
5. PNPGD (2021)	Αποτελεί το εθνικό σχέδιο για την πρόληψη και την διαχείριση των αποβλήτων, καθώς επίσης θέτει και τους στόχους για διαλογή, ανακύκλωση και μείωση της παραγωγής ΑΕΚΚ.
6. Décret n°2011-828 (2011)	Εισάγει τις υποχρεώσεις της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ της ΕΕ στην γαλλική νομοθεσία περί διαχείρισης των αποβλήτων.
7. Arrêté du 29 février 2012	Θέτει τα πρότυπα για την ασφαλή αποθήκευση και επεξεργασία των ΑΕΚΚ με γνώμονα της προστασία του περιβάλλοντος.
8. CCH (Code de la construction et de l'habitation) (2015)	Γνωστός και ως Νόμος για τη Μετάβαση στην Πράσινη Ενέργεια για την Κυκλική Οικονομία. Ορίζει τον στόχο για την αύξηση της ανακύκλωσης με γνώμονα της μείωση της χρήσης φυσικών πόρων. Στοχεύει στην αύξηση της ανακύκλωσης ΑΕΚΚ μέσω της θέσπισης στρατηγικών πρόληψης παραγωγής αποβλήτων και βελτίωσης των διαδικασιών διαχείρισής τους.

Μια από τις πιο γνωστές εταιρείες η οποία επεξεργάζεται ΑΕΚΚ και δραστηριοποιείται στη Γαλλία είναι η Paprec Group. Η εταιρεία αυτή με έδρα το Παρίσι, ιδρύθηκε το 1994 και

εξειδικεύεται κυρίως στις διαδικασίες διαλογής, ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης των ΑΕΚΚ. Διαθέτει υποδομές με εξειδικευμένα μέσα επεξεργασίας αδρανών υλικών και ανακυκλώνει τα ΑΕΚΚ σε δευτερογενή υλικά κατάλληλα για τη χρήση τους σε νέα κατασκευαστικά έργα. Η δράση της εταιρείας χαρακτηρίζεται από πλήρη συμμόρφωση τόσο με την γαλλική όσο και με την ευρωπαϊκή νομοθεσία, ενώ παράλληλα λόγω της εφαρμογής προηγμένων τεχνολογιών στις μεθόδους διαχείρισης και κυρίως κατά τη διαλογή των υλικών και την παραγωγή των δευτερογενών πρώτων υλών, συμβάλλει στη μείωση της χρήσης των φυσικών πόρων και στην προώθηση της αξιοποίησης των ΑΕΚΚ. Η Paprec Group είναι μια από τις μεγαλύτερες εταιρείες διαχείρισης αποβλήτων στην Γαλλία και έχει συνεργαστεί με μεγάλους φορείς έργα υποδομών για τη διαχείριση των ΑΕΚΚ.

5.1.3. ΟΛΛΑΝΔΙΑ

Η διαχείριση των ΑΕΚΚ στην Ολλανδία, έχει αναπτυχθεί με γνώμονα την επίτευξη των βασικών στόχων όπως είναι η βιώσιμη ανάπτυξη, η κυκλική οικονομία και η μείωση των περιβαλλοντικών ζητημάτων που προκύπτουν από την λανθασμένη διαχείριση των αποβλήτων. Η Ολλανδία έχει επικρατήσει στον χώρο της διαχείρισης των αποβλήτων ως μια από τις χώρες με τις πιο αυστηρές πολιτικές και πρακτικές στον τομέα της ανακύκλωσης. Σύμφωνα με την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ολλανδίας (Centraal Bureau voor de Statistiek – CBS), οι πληροφορίες που παρέχονται σχετικά με τα ΑΕΚΚ είναι αρκετά περιορισμένες, παρόλα αυτά η Ολλανδία έχει αναπτύξει άλλες πηγές οι οποίες μπορούν να παρέχουν πληροφορίες ως προς την ποσότητα των παραγόμενων ΑΕΚΚ και το ποσοστό ανακύκλωσής τους. Η Ολλανδική κυβέρνηση έχει θέσει ως στόχο για τη διαχείριση των ΑΕΚΚ την κατά 90% ανακύκλωση ή επαναχρησιμοποίησή τους (Κουρμούσης, 2013). Σύμφωνα με την Ολλανδική Ομοσπονδία Ανακύκλωσης (Nederlandse Vereniging Afvalbedrijven – NVAF), το 2018 η Ολλανδία παρήγαγε περίπου 30 εκατομμύρια τόνους αποβλήτων από τον κατασκευαστικό τομέα. Επιπλέον, σύμφωνα με στοιχεία από την Ε.Ε., το 2016 το συνολικό ποσοστό της ανακύκλωσης των ΑΕΚΚ στην Ολλανδία ήταν περίπου της τάξης του 98%. Οι μέθοδοι διαχείρισης ΑΕΚΚ που εφαρμόζονται στην Ολλανδία περιλαμβάνουν την επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση και έπειτα την ασφαλή διάθεση των υπολειμμάτων ΑΕΚΚ που δεν μπορούν να ανακτηθούν. Η Ολλανδία, έχει χαρακτηριστεί ιδιαίτερα για το εκτεταμένο δίκτυο εγκαταστάσεων ανακύκλωσης και επεξεργασίας ΑΕΚΚ που διαθέτει. Παράλληλα, μέσα από αυστηρές πολιτικές προωθεί τη χρήση δευτερογενών υλικών στον κατασκευαστικό τομέα, δίνοντας περισσότερη βαρύτητα στα «πράσινα» έργα κατασκευής, δηλαδή σε αυτά τα οποία ενσωματώνουν πιο φιλικές προς το περιβάλλον μεθόδους. Στο Ολλανδικό Σύνταγμα ρητά αναφέρεται ότι «η κυβέρνηση φροντίζει για την ποιότητα διαβίωσης και την προστασία του περιβάλλοντος» (Κουρμούσης, 2013). Άξιο αναφοράς αποτελεί το γεγονός πως στην Ολλανδία, προκειμένου να προωθηθεί η ανάκτηση υλικών από τα ΑΕΚΚ, έχει επιβληθεί η καταβολή ειδικού τέλους για τους διαχειριστές όπου απορρίπτονται τα ΑΕΚΚ σε χώρους υγειονομικής ταφής, πλην των πιστοποιημένων επιχειρήσεων διαχείρισης όπου η διάθεση των μη ανακτήσιμων υλικών γίνεται χωρίς την καταβολή τέλους (Κουρμούσης, 2013). Η Ολλανδική Ένωση Εργολάβων Σύνθλιψης και Διαλογής (Dutch Association of Crushers and Sorters – BRBS) και η

Ολλανδική Ένωση Εργολάβων Αποβλήτων Κατεδάφισης (Dutch Association of Demolition Waste Contractors – BABEX), έχουν ιδρύσει αντίστοιχα για τα μέλη τους ένα σύστημα πιστοποίησης, προκειμένου να λαμβάνουν τα ανάλογα κίνητρα (π.χ. φοροαπαλλαγές κ.λπ.), οι εργολάβοι που χρησιμοποιούν στις κατασκευές τους μίγματα υλικών που ανακτήθηκαν (EC DGXI, 1999, Κουρμούσης, 2013). Για την ασφαλή χρήση των δευτερογενών υλικών, κυρίως για τα υλικά αυτά που χρησιμοποιούνται ως υπόστρωμα, έχουν συνταχθεί Πρότυπα Προδιαγραφών Απόδοσης (RAW, 1995, Κουρμούσης, 2013). Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται συνοπτικά οι κύριες νομοθετικές πράξεις της χώρας ως προς τη διαχείριση των αποβλήτων και συγκεκριμένα των ΑΕΚΚ:

Πίνακας 5.3. Νομοθεσίας Ολλανδίας για τη διαχείριση ΑΕΚΚ

NOMOS	ΓΕΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ
1. National Environmental Policy Plan – NEPP- Εθνικό Σχέδιο Περιβαλλοντικής Πολιτικής (1989)	Προσδιορίζονται τα περιβαλλοντικά ζητήματα που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και παρέχεται το βασικό πλαίσιο για την ανάπτυξη της περιβαλλοντικής νομοθεσίας.
2. Wet milieubeheer- Νόμος για την Περιβαλλοντική Διαχείριση (1993)	Αποτελεί το βασικό πλαίσιο της περιβαλλοντικής πολιτικής της χώρας ενσωματώνοντας την διαχείριση των αποβλήτων.
3. Besluit beheer bouw- en slooafval- Διάταγμα για τη διαχείριση των αποβλήτων (1997)	Θέτει τις υποχρεώσεις των παραγωγών των αποβλήτων αλλά και των διαχειριστών τους με στόχο την προώθηση της ανακύκλωσης και την επαναχρησιμοποίηση.
4. Besluit bodemkwaliteit- Διάταγμα για την ποιότητα του εδάφους (2008)	Θέτει τις προδιαγραφές που θα πρέπει να πληρούν τα δευτερογενή υλικά έτσι ώστε η χρήση τους να μην επηρεάζει αρνητικά την ποιότητα των εδαφών και των υδάτων.
5. Wet milieubeheer – Τροποποίηση (2010)	Τροποποίηση του βασικού νόμου περί περιβαλλοντικής πολιτικής και ενσωμάτωση των απαιτήσεων της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2008/98/ΕΚ.
6. Landelijk Afvalbeheerplan – LAP – Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (χρονική περίοδος εκτέλεσης 2017-2029)	Αποτελεί το στρατηγικό πλαίσιο για τη διαχείριση όλων των κατηγοριών των αποβλήτων της χώρας κατά τη χρονική περίοδο 2017-2029. Αναφέρει τις συγκεκριμένες κατευθύνσεις που θα πρέπει να ακολουθηθούν για τη διαχείριση των αποβλήτων με στόχο την αύξηση της ανακύκλωσης και της επαναχρησιμοποίησης.

7. Wet milieubeheer- Τροποποίηση (2020)	Τροποποιώντας ξανά τον βασικό νόμο περί προστασίας του περιβάλλοντος, η Ολλανδία ενσωμάτωσε τις κατευθύνσεις της Οδηγίας 2018/851/ΕΕ.
---	---

Μία από τις μεγαλύτερες εταιρείες διαχείρισης αποβλήτων του κατασκευαστικού τομέα που δραστηριοποιείται στον Ολλανδικό χώρο είναι η Van Gansewinkel Group, η οποία ενσωματώθηκε σήμερα στην SUEZ Recycling and Recovery. Η εταιρεία ειδικεύεται στην συλλογή, στην ανακύκλωση και στην επεξεργασία διαφόρων τύπων αποβλήτων συμπεριλαμβανομένων των ΑΕΚΚ. Η SUEZ, είναι μια διεθνούς εμβέλειας εταιρεία η οποία παρέχει υπηρεσίες διαχείρισης και στην Ολλανδία. Στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας και ανακύκλωσης εφαρμόζει προηγμένες τεχνολογίες παρέχοντας παράλληλα βιώσιμες λύσεις για την αποδοτική διαχείριση των ΑΕΚΚ.

5.2.ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Η διαχείριση των αποβλήτων Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ), όπως έχει ήδη αναφερθεί, αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους τομείς για την επίτευξη της βιώσιμης ανάπτυξης και την υιοθέτηση της κυκλικής οικονομίας σε παγκόσμια κλίμακα αλλά κυρίως στην Ευρώπη. Από το γεγονός αυτό προκύπτει, πως η ορθολογική διαχείριση των ΑΕΚΚ είναι αναγκαία από όλες τις χώρες και κυρίως από τα κράτη - μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος. Στην παρούσα ενότητα, πραγματοποιείται μια συγκριτική αξιολόγηση ως προς τις στρατηγικές, τις μεθόδους αλλά και τους νόμους των πιο πάνω αναφερόμενων χωρών, Γερμανία, Γαλλία, Ολλανδία και Ελλάδα γύρω από το θέμα της διαχείρισης των ΑΕΚΚ. Η αξιολόγηση αυτή πραγματοποιείται κυρίως για τον άμεσο εντοπισμό των αδυναμιών και των ελλείψεων ως προς τη διαχείριση των ΑΕΚΚ, που εμφανίζει η Ελλάδα σε σχέση με τις χώρες αυτές. Ο εντοπισμός των αδυναμιών θα βοηθήσει σε επόμενο κεφάλαιο στην παρουσίαση στοχευμένων προτάσεων και δράσεων με σκοπό την ενίσχυση και τον εμπλουτισμό της διαχείρισης των ΑΕΚΚ στην Ελλάδα.

Πίνακας 5.4.: Συγκριτική Αξιολόγηση ως προς τη διαχείριση ΑΕΚΚ

ΧΩΡΑ	ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΑΕΚΚ	ΥΠΟΔΟΜΕΣ & ΕΦΑΡΜΟΓΗ
ΓΕΡΜΑΝΙΑ	Ισχυρό σύστημα ελέγχου και επιβολής περιβαλλοντικών κανονισμών.	Υψηλό ποσοστό ανακύκλωσης (πάνω από 85%)	Πολύ αναπτυγμένες υποδομές με χρήση προηγμένης τεχνολογίας, επάρκεια των υποδομών για την κάλυψη των αναγκών.
ΓΑΛΛΙΑ	Αναπτυγμένες γενικές στρατηγικές ως προς	Σημαντική πρόοδο στην ανακύκλωση	Καλή εφαρμογή των μεθόδων διαχείρισης

	την κυκλική οικονομία, εμφανίζονται ελλείψεις για την επιβολή κανονισμών σε τοπικό επίπεδο	(ποσοστό περίπου 70% με τάση αύξησής του κατά τα τελευταία χρόνια)	ΑΕΚΚ, λιγότερο οργανωμένη σε σχέση με τα υπόλοιπα κράτη της σύγκρισης.
ΟΛΛΑΝΔΙΑ	Αποτελεί πρότυπο για την κυκλική οικονομία, καθώς διαθέτει σαφές και αυστηρό νομοθετικό πλαίσιο. Επιβάλλει σαφείς κυρώσεις και ειδικά τέλη για την αποφυγή εφαρμογής μη επιθυμητών μεθόδων διαχείρισης.	Πολύ υψηλό ποσοστό ανακύκλωσης (98%)	Πολύ καλές και επαρκείς υποδομές ανακύκλωσης με άμεση προώθηση της κυκλικής οικονομίας.
ΕΛΛΑΔΑ	Πλήρης νομοθετικό πλαίσιο διαχείρισης, παρουσιάζει όμως αδυναμία ως προς την ομαλή εφαρμογή του. Ελλιπές σύστημα ελέγχου και επιβολής κυρώσεων.	Χαμηλό ποσοστό ανακύκλωσης, γίνεται προσπάθεια για την αύξησή του.	Περιορισμένες υποδομές, ελλείψεις ως προς την χρήση προηγμένων τεχνολογιών διαχείρισης.

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα συγκριτικής αξιολόγησης, προκύπτει πως η Γερμανία, η Γαλλία και η Ολλανδία διαθέτουν αναπτυγμένα συστήματα διαχείρισης των ΑΕΚΚ και παρουσιάζουν πολύ υψηλά ποσοστά ανακύκλωσης. Επίσης, ο αριθμός των υποδομών τους θεωρείται επαρκής για την κάλυψη των αναγκών διαχείρισης, ενώ παράλληλα, οι υφιστάμενες υποδομές τους εφαρμόζουν σύγχρονες τεχνολογικές μεθόδους γεγονός που προσδίδει καλύτερα και ταχύτερα αποτελέσματα στον τομέα της διαχείρισης.

Από την άλλη πλευρά, η Ελλάδα παρά το πλούσιο νομοθετικό της πλαίσιο στο θέμα της διαχείρισης, παρουσιάζει αδυναμία ως προς την εφαρμογή του, κυρίως λόγω της έλλειψης επαρκούς συστήματος ελέγχου και παρακολούθησης αλλά και την αδυναμία επιβολής αυστηρότερων κανονισμών και κυρώσεων. Επίσης, οι μονάδες διαχείρισης στην Ελλάδα, παρά τα τελευταία χρόνια αύξησης του αριθμού τους, θεωρούνται ανεπαρκείς για την πλήρη κάλυψη των αναγκών διαχείρισης των αποβλήτων του κατασκευαστικού τομέα. Επιπλέον, οι υφιστάμενες μονάδες διαχείρισης παρουσιάζουν σημαντικές αδυναμίες ως προς τον εκσυγχρονισμό τους, δηλαδή υστερούν ως προς τη χρήση νέων τεχνολογικών μεθόδων. Συνεπώς, η Ελλάδα συγκριτικά με τις ανωτέρω αναφερόμενες ευρωπαϊκές χώρες,

αντιμετωπίζει δυσκολίες ως προς την πιστή εφαρμογή των ευρωπαϊκών απαιτήσεων κυρίως λόγω των ελλείψεων που σημειώνονται τόσο στις υποδομές όσο και στις μεθόδους διαχείρισης. Οι τοπικές αρχές δεν έχουν πάντα τις απαιτούμενες υποδομές ή τους κατάλληλους πόρους προκειμένου να πραγματοποιηθεί η ορθολογική διαχείριση των παραγόμενων ΑΕΚΚ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΤΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΑΕΚΚ

6.1. ΠΡΟΩΘΗΣΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΕΚΚ ΣΕ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΑΙ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

Η εφαρμογή μεθόδων για την ορθολογική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις αποτελεί μια πρόκληση παγκόσμιας εμβέλειας, καθώς οι επιπτώσεις της μη ορθής διαχείρισης έχουν αντίκτυπο παγκόσμια. Τα απόβλητα αυτά αποτελούν ένα πολύ μεγάλο ποσοστό της συνολικής παραγωγής αποβλήτων και οι επιπτώσεις από την εφαρμογή της πρακτικής της ανεξέλεγκτης διάθεσής τους θέτουν σε κίνδυνο τη βιωσιμότητα όλου του πλανήτη. Για τον λόγο αυτό καθίσταται επιτακτική η ανάγκη για τη λήψη δράσεων και πρωτοβουλιών σε παγκόσμιο και σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Η λήψη ενιαίων στρατηγικών στο πλαίσιο των διεθνών συνεργασιών μπορούν να θέσουν ισχυρά θεμέλια για την αντιμετώπιση του φαινομένου και την στροφή στην βιώσιμη διαχείριση. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται επιγραμματικά ορισμένες γενικές δράσεις που θα μπορούσαν να ληφθούν:

Πίνακας 6.1.: Προτεινόμενες δράσεις σε παγκόσμιο και ευρωπαϊκό επίπεδο

ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ	ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ
1. Ενίσχυση διεθνών στόχων ανακύκλωσης μέσω του UNEP (United Nations Environment Programme – Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον)	1) Αυστηρότεροι και πιο δεσμευτικοί στόχοι προς τα κράτη μέλη. (π.χ. τήρηση του 70% ανακύκλωσης ΑΕΚΚ από όλα τα κράτη μέλη, σύμφωνα με την Οδηγία 2008/98/ΕΚ)
2. Δημιουργία παγκόσμιων βάσεων δεδομένων ΑΕΚΚ	2) Ενίσχυση των προτύπων – προδιαγραφών για την ποιότητα των δευτερογενών υλικών
3. Ενίσχυση συμφωνιών για τη διαχείριση των διασυνοριακών ροών αποβλήτων	3) Ανάπτυξη συνεργασιών μεταξύ των κρατών – μελών για ανταλλαγή τεχνογνωσίας και τεχνολογίας
4. Ενδυνάμωση των αναπτυσσόμενων χωρών μέσω της μεταφοράς της αντίστοιχης τεχνογνωσίας και τεχνολογίας	4) Ανάπτυξη ευρωπαϊκών προγραμμάτων εκπαίδευσης για τους επαγγελματίες του κατασκευαστικού τομέα και τους διαχειριστές των ΑΕΚΚ
5. Επενδύσεις από τους διεθνείς χρηματοδοτικούς οργανισμούς σε υποδομές διαχείρισης	5) Επενδύσεις από ευρωπαϊκά προγράμματα (π.χ. LIFE) σε υποδομές διαχείρισης

6. Ανάπτυξη ενιαίων πλαισίων για έρευνα και εμπορία των ανακυκλωμένων υλικών	6) Ανάπτυξη ενιαίων πλαισίων μεταξύ των κρατών μελών για ενίσχυση της εμπορίας ανακυκλωμένων υλικών.
--	--

Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

6.2.ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΕΚΚ ΣΕ ΕΘΝΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

Στο πλαίσιο της ανάπτυξης και της εξέλιξης, τόσο σε Ευρωπαϊκό επίπεδο όσο και σε τοπικό, η παραγωγή των ΑΕΚΚ ολοένα και αυξάνεται λόγω της παράλληλης αύξησης του κατασκευαστικού τομέα. Παρά το γεγονός ότι και η ευρωπαϊκή αλλά και η εθνική νομοθεσία έχουν θέσει ισχυρούς στόχους γύρω από τον τομέα της βιωσιμότητας των υλικών, στην πράξη εμφανίζονται αρκετά εμπόδια και προκλήσεις, όπως αναφέρθηκαν και παραπάνω. Για την επίτευξη των στόχων αυτών, με απώτερο σκοπό την κυκλική οικονομία και την προστασία του περιβάλλοντος, απαιτείται ο εμπλουτισμός των μονάδων εναλλακτικής διαχείρισης σε εθνικό κυρίως επίπεδο, προκειμένου να ξεπεραστούν τα εμπόδια αυτά. Με γνώμονα την παραπάνω συγκριτική αξιολόγηση που πραγματοποιήθηκε με χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, έχουν εντοπιστεί οι σημαντικότερες ελλείψεις της Ελλάδας στον τομέα της διαχείρισης ΑΕΚΚ. Παρακάτω, παρουσιάζονται ορισμένες προτάσεις εθνικού επιπέδου, η εφαρμογή των οποίων θα μπορέσει να αναβαθμίσει και να ενισχύσει τις μονάδες αυτές.

• **Ενίσχυση του υφιστάμενου νομοθετικού πλαισίου**

Το νομοθετικό πλαίσιο κάθε χώρας αποτελεί το εργαλείο το οποίο θέτει τις υποχρεώσεις, τους κανόνες και τις προδιαγραφές για την προώθηση δράσεων, όπως είναι στην συγκεκριμένη περίπτωση η εναλλακτική διαχείριση των ΑΕΚΚ. Μέσα από την αναθεώρηση και ενίσχυση του υφιστάμενου νομοθετικού πλαισίου μπορεί να επιτευχθεί η αποτελεσματική διαχείριση των ΑΕΚΚ και συνεπώς ο πρωταρχικός σκοπός που είναι η βιώσιμη ανάπτυξη. Πιο συγκεκριμένα, προτείνεται να θεσμοθετηθούν αυστηρότεροι κανονισμοί οι οποίοι να υποχρεώνουν τους παραγωγούς των ΑΕΚΚ να συνεργάζονται για τη διαχείρισή τους αποκλειστικά και μόνο με μονάδες εναλλακτικής διαχείρισης που έχουν τις αντίστοιχες εγκρίσεις και πιστοποιήσεις, έτσι ώστε να διασφαλίζεται ότι οι μέθοδοι διαχείρισης που ακολουθούνται είναι σύμφωνοι με τις οριζόμενες προδιαγραφές και την περιβαλλοντική προστασία. Επίσης, οι υφιστάμενοι νόμοι να γίνουν πιο επεξηγηματικοί ως προς τον καθορισμό των υποχρεώσεων των εταιριών διαχείρισης και να αποσαφηνιστούν τυχόν ασαφής υποχρεώσεις, με σκοπό την ελαχιστοποίηση των περιπτώσεων των παραβατών. Παράλληλα, κρίνεται αναγκαίο να πραγματοποιηθεί απλοποίηση αλλά και επιτάχυνση στις διαδικασίες που απαιτούνται για την αδειοδότηση των μονάδων διαχείρισης ΑΕΚΚ. Επιπλέον, προτείνεται η επιβολή αυστηρότερων κυρώσεων σε συνθήκες μη συμμόρφωσης με το ισχύον κανονιστικό πλαίσιο αλλά και δημιουργία μηχανισμών εντατικών ελέγχων από τις αρμόδιες αρχές. Τέλος, η παροχή κινήτρων, οικονομικής κυρίως φύσεως, μπορεί να συμβάλει θετικά στην προώθηση τόσο της χρήσης των ανακυκλωμένων

υλικών όσο και της τήρησης και συμμόρφωσης με τους κανονισμούς της εναλλακτικής διαχείρισης ΑΕΚΚ.

- **Χρήση νέων τεχνολογιών κατά τα στάδια της επεξεργασία ΑΕΚΚ**

Η χρήση και η εφαρμογή προηγμένων τεχνολογιών αλλά και σύγχρονου μηχανολογικού εξοπλισμού, μπορεί να συντελέσει θετικά στην αποδοτικότητα και της αποτελεσματικότητα των μονάδων εναλλακτικής διαχείρισης ΑΕΚΚ. Αρχικά, ξεκινώντας από το στάδιο της συλλογής και μεταφοράς των ΑΕΚΚ μπορούν να χρησιμοποιηθούν ειδικοί αισθητήρες και τεχνολογίες που θα παρέχουν ακριβείς πληροφορίες για την ποιότητα και την ποσότητα των αποβλήτων. Επιπλέον, με την εφαρμογή ειδικών συστημάτων ψηφιακής καταγραφής δεδομένων (blockchain), μπορούν να καταγράφονται όλα τα απαραίτητα στοιχεία των ποσοτήτων των αποβλήτων προς επεξεργασία, έτσι ώστε να υπάρχει πλήρης διαφάνεια της διαδικασίας.

Στη συνέχεια κατά το στάδιο της διαλογής μπορούν να εφαρμοστούν αυτοματοποιημένα συστήματα διαλογής, δηλαδή να γίνει χρήση ρομποτικών συστημάτων και τεχνητής νοημοσύνης (AI) για την διευκόλυνση και ταχύτερη αναγνώριση και ταξινόμηση των υλικών ανάλογα με το είδος τους. Τα ρομποτικά συστήματα μειώνουν την ανάγκη για χειρωνακτική εργασία και προσφέρουν μεγαλύτερη ταχύτητα και ακρίβεια ως προς τον διαχωρισμό (Kroell et al., 2023). Επιπλέον, στο στάδιο αυτό μπορούν να χρησιμοποιηθούν και ειδικές τεχνολογίες όπως είναι η φασματοσκοπία υπερύθρου (Near Infrared Spectroscopy- NIR) ή η ακτινογραφία για την ανίχνευση των επικίνδυνων υλικών και την ανάλυση των στοιχείων της σύνθεσης των αποβλήτων (Kroell et al., 2023). Επίσης, κάνοντας χρήση μαγνητικών συστημάτων μπορεί να πραγματοποιηθεί ευκολότερα ο διαχωρισμός και η απομάκρυνση των μεταλλικών στοιχείων που εμπεριέχονται στα απόβλητα.

Στη συνέχεια, κατά το στάδιο της επεξεργασίας και ανακύκλωσης των ΑΕΚΚ, όσον αφορά την θραύση και την κοσκίνιση των αποβλήτων, μπορεί να γίνει χρήση σύγχρονου μηχανολογικού εξοπλισμού επεξεργασίας, όπως είναι για παράδειγμα οι κινητές μονάδες επεξεργασίας οι οποίες προορίζονται για χρήση κοντά σε εργοστάσια προκαλώντας οφέλη όπως είναι η μείωση της απόστασης μεταφοράς των αποβλήτων από το έργο και αντίστροφα μεταφοράς των ανακτημένων υλικών από τις μονάδες προς τον τόπο χρήσης τους. Κατά την επεξεργασία, μπορούν να εφαρμοστούν και μέθοδοι χημικής επεξεργασίας, οι οποίοι βοηθούν στον καθαρισμό και την απομάκρυνση ρύπων από τα δομικά υλικά με σκοπό την αύξηση του αριθμού των υλικών προς επαναχρησιμοποίησης. Τέλος, στο τελευταίο στάδιο της εναλλακτικής διαχείρισης που περιλαμβάνει την επαναχρησιμοποίηση ή την παραγωγή των ανακτημένων υλικών, κάνοντας χρήση των δευτερογενών υλικών από ΑΕΚΚ μπορούν να παραχθούν νέες κατασκευές προϊόντων μέσω των 3D εκτυπωτών. Η χρήση αυτή έχει μελετηθεί και εφαρμοστεί αρκετά στο εξωτερικό και κυρίως για τα πλαστικά απόβλητα.

Εκτός από τα στάδια της εναλλακτικής διαχείρισης, η προηγμένη τεχνολογία μπορεί να εφαρμοστεί και για την παρακολούθηση και την αξιολόγηση του βαθμού

αποτελεσματικότητας των μεθόδων που εφαρμόζονται στην εναλλακτική διαχείριση. Με λίγα λόγια, κάνοντας χρήση της τεχνητής νοημοσύνης (AI) μπορεί να γίνει ανάλυση των δεδομένων σε πραγματικό χρόνο και να αξιολογηθεί η απόδοση των μονάδων επεξεργασίας ή να εντοπιστούν τυχόν αστοχίες που χρήζουν βελτίωσης. Επιπλέον, δίνεται η δυνατότητα της ανάπτυξης και εφαρμογής αλγορίθμων οι οποίοι μπορούν να προγραμματίσουν και να προσομοιώσουν υπολογιστικά μοντέλα με σκοπό την ταχύτερη εκτέλεση των διαδικασιών, την αύξηση της ανάκτησης των υλικών, τον εντοπισμό και επίλυση τυχόν αστοχιών κ.λπ..

- **Στρατηγικός σχεδιασμός και δημιουργία νέων υποδομών διαχείρισης**

Η δημιουργία και εφαρμογή στρατηγικών σχεδίων σε εθνικό επίπεδο αποτελεί ένα σημαντικό βήμα για την ενίσχυση της εναλλακτικής διαχείρισης των αποβλήτων ΕΚΚ. Πιο συγκεκριμένα, βασικό στάδιο του στρατηγικού σχεδιασμού είναι η καταγραφή και η αξιολόγηση των υφιστάμενων υποδομών προκειμένου να εντοπιστούν τυχόν ελλείψεις στις υποδομές διαχείρισης, αλλά και η αξιολόγηση των δυνατοτήτων και της αποδοτικότητας στηριζόμενη σε κριτήρια όπως είναι η γεωγραφική κατανομή των μονάδων αυτών. Επίσης, μπορούν να εντοπιστούν περιοχές οι οποίες παράγουν περισσότερες ποσότητες ΑΕΚΚ έναντι άλλων και για αυτό τον λόγο απαιτείται είτε ενίσχυση των υφιστάμενων υποδομών τους είτε δημιουργία νέων μονάδων διαχείρισης για την πλήρη κάλυψη των αναγκών. Με αυτόν τον τρόπο γίνεται καθορισμός των κριτηρίων χωροθέτησης των μονάδων ΑΕΚΚ και εντοπίζονται οι τοποθεσίες εκείνες που θεωρούνται κατάλληλες για την εγκατάσταση νέων υποδομών διαχείρισης ΑΕΚΚ. Μέσω του χωρικού σχεδιασμού πραγματοποιείται κατανομή των μονάδων ΑΕΚΚ σε εθνικό επίπεδο με κύριους στόχους την μείωση του κόστους μεταφοράς των αποβλήτων αλλά και την κάλυψη των αναγκών διαχείρισης είτε σε επίπεδο περιφέρειας είτε σε τοπικό, δηλαδή επίπεδο Δήμου. Επιπλέον, με βάση τις ανάγκες διαχείρισης της κάθε περιοχής μπορούν να δημιουργηθούν και οι αντίστοιχες μονάδες, μικρής ή μεγάλης κλίμακας.

Στο πλαίσιο του στρατηγικού σχεδιασμού για την ενίσχυση των μονάδων διαχείρισης ΑΕΚΚ, μπορούν να εφαρμοστούν και ορισμένα προγράμματα που θα συντελέσουν στην επιτυχημένη προώθηση της δράσης. Αναλυτικότερα, μπορούν να εφαρμοστούν για παράδειγμα προγράμματα Εθνικής χρηματοδότησης, δηλαδή κρατικές επιχορηγήσεις για την ίδρυση νέων ή την αναβάθμιση υφιστάμενων μονάδων ΑΕΚΚ. Επίσης, μπορεί να γίνει και εφαρμογή τοπικών ή και Περιφερειακών Προγραμμάτων Ανάπτυξης (ΠΕΠ), με χρηματοδοτήσεις σε επίπεδο Δήμων ή Περιφέρειας, αντίστοιχα, κυρίως για τις μονάδες μικρής κλίμακας. Συνεπώς, ο στρατηγικός σχεδιασμός συντελεί στην στοχευμένη ανάπτυξη του τομέα της διαχείρισης των ΑΕΚΚ και απαιτεί την συνεργασία τόσο των δημόσιων όσο και των ιδιωτικών φορέων για την ορθολογική προσέγγιση του θέματος.

- **Ειδικά σώματα ελεγκτών και ψηφιακή τεχνολογία για παρακολούθηση**

Μια εξίσου σημαντική πρόταση που δεν θα μπορούσε να παραληφθεί είναι η ενίσχυση του ελεγκτικού μηχανισμού μέσω της δημιουργίας ειδικών σωμάτων επιθεώρησης και ελέγχου σε συνδυασμό με την ενσωμάτωσή τους στα νέα ψηφιακά τεχνολογικά εργαλεία. Τα ειδικά

σώματα ελεγκτών θα μπορούν να ελέγχουν και να διασφαλίζουν την πλήρη συμμόρφωση των μονάδων ΑΕΚΚ με το ισχύον νομοθετικό πλαίσιο, με τις προδιαγραφές της ορθολογικής διαχείρισης, με την περιβαλλοντική προστασία, γεγονός που συμβάλλει στον εντοπισμό και στην επιβολή των αντίστοιχων κυρώσεων σε τυχόν παράνομες πρακτικές διαχείρισής τους. Τα σώματα αυτά θα αποτελούνται από εξειδικευμένους ελεγκτές οι οποίοι θα έχουν πλήρη γνώση τόσο ως προς τη διαχείριση των αποβλήτων αυτών αλλά και ως προς τις περιβαλλοντικές απαιτήσεις, οι οποίοι με συχνούς και επιτόπιους ελέγχους θα αξιολογούν τις συνθήκες διαχείρισης και θα λαμβάνουν τα αντίστοιχα μέτρα/ κυρώσεις.

Παράλληλα, προτείνεται η ενίσχυση της ψηφιακής πλατφόρμας παρακολούθησης, εντός της οποίας καταγράφονται στοιχεία ως προς τη σύσταση και την ποσότητα των αποβλήτων πριν και μετά την ανακύκλωσή τους. Η ενίσχυση της πλατφόρμας αυτής μπορεί να πραγματοποιηθεί με την ενσωμάτωση της τεχνολογίας της τεχνητής νοημοσύνης (AI) και των τεχνολογιών blockchain για την ανάλυση των δεδομένων και την διασφάλιση πρωτίστως της διαφάνειας και έπειτα για τον εντοπισμό τυχόν παρατυπιών (Benitez J. et. Al., 2021). Τέλος, αξιόλογη μελέτη είναι και η πρόταση που έχει αναφερθεί σχετικά με τη χρήση συστημάτων GPS, που στοχεύουν στην καθ' όλη τη διάρκεια παρακολούθηση των αποβλήτων κατά τη μεταφορά τους από το έργο μέχρι τις μονάδες επεξεργασίας, γεγονός που θα συμβάλλει στο να αποφεύγονται πρακτικές όπως είναι η απόθεσή τους σε χωματερές (Energies Journal, 2023).

- **Εκπαίδευση, ευαισθητοποίηση, ενημέρωση**

Πρωταρχικό ρόλο στην προώθηση της εφαρμογής της βιώσιμης διαχείρισης των αποβλήτων αποτελεί η σωστή εκπαίδευση, η ευαισθητοποίηση και η πλήρης ενημέρωση τόσο των πολιτών, όσο και των άμεσα εμπλεκόμενων επιχειρηματιών αλλά και φορέων. Για τον λόγο αυτό, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στην ανάπτυξη προγραμμάτων τόσο για τη δημιουργία εκπαιδευτικών σεμιναρίων για τους επαγγελματίες, όπως είναι οι μηχανικοί, οι εργολάβοι και οι διαχειριστές των αποβλήτων αλλά και για την απόκτηση της αντίστοιχης πιστοποίησης για τα θέματα διαχείρισης. Επίσης, μέσα από τη δημιουργία σχετικών ψηφιακών ιστοσελίδων και εφαρμογών να είναι εφικτή η παροχή των κατάλληλων πληροφοριών σε θέματα όπως είναι τα νομικά πλαίσια που διέπουν την διαδικασία διαχείρισης, στοιχεία σχετικά με την τοποθεσία και τις πρακτικές των υφιστάμενων μονάδων ΑΕΚΚ αλλά και στοιχεία που να επεξηγούν αναλυτικά τις υποχρεώσεις των διαχειριστών. Παράλληλα, αναγκαία είναι και η ευαισθητοποίηση των πολιτών, ακόμα και από τις μικρότερες ηλικίες, με την εφαρμογή πρακτικών που προωθούν την σημαντικότητα της κυκλικής οικονομίας στο πλαίσιο της προστασίας του περιβάλλοντος και γενικότερα της βιώσιμης ανάπτυξης. Με λίγα λόγια, να γνωστοποιηθεί η συλλογική υποχρέωση όλων για την προστασία του περιβάλλοντος σε συνδυασμό με την βασική αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει».

Επιπρόσθετα, με τις κατάλληλες χορηγήσεις από χρηματοδοτικά προγράμματα στον τομέα της εκπαίδευσης και κυρίως με τα πανεπιστήμια της χώρας, μπορούν να αναπτυχθούν ερευνητικά κέντρα και να διεκπεραιωθούν οι αντίστοιχες μελέτες γύρω από τον τομέα της

ορθολογικής διαχείρισης ΑΕΚΚ. Το γεγονός αυτό θα ενισχύσει την έρευνα όσον αφορά την παραγωγή δευτερογενών υλικών υψηλής ποιότητας και παράλληλα θα μελετηθούν νέες πρακτικές διαχείρισης που θα στοχεύουν στην βιωσιμότητα των υλικών.

- **Προώθηση χρήσης δευτερογενών υλικών**

Ακόμα και σήμερα, η χρήση δευτερογενών υλικών, κυρίως στις κατασκευές, δεν βρίσκει αρκετούς υποστηρικτές. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να ληφθούν οι αντίστοιχες δράσεις ούτως ώστε να προτιμάται η χρήση των ανακτημένων υλικών. Πιο συγκεκριμένα, η χρήση ανακτημένων υλικών μπορεί να επιτευχθεί είτε μέσω νομοθετικών ρυθμίσεων που θα καθιστούν υποχρεωτική την χρήση των υλικών αυτών στα δημόσια έργα, είτε με την παροχή κινήτρων για την χρήση τους και από τους ιδιώτες. Όσον αφορά τα δημόσια έργα, προτείνεται η ενσωμάτωση ρυθμίσεων, οι οποίες θα θέτουν ως υποχρέωση την χρήση ενός συγκεκριμένου ποσοστού ανακτημένων υλικών για την κατασκευή τους. Παράλληλα, η ρύθμιση αυτή μπορεί να εφαρμοστεί και στις περιπτώσεις των Δημόσιων διαγωνισμών ανάθεσης έργου, δηλαδή να δίνεται προτεραιότητα ανάθεσης στις εταιρείες οι οποίες παρουσιάζουν μια πιο βιώσιμη κατασκευή κάνοντας χρήση δευτερογενών υλικών.

Από την πλευρά των ιδιωτών, η ενίσχυση της χρήσης των υλικών αυτών μπορεί να επιτευχθεί με την παροχή κινήτρων, είτε οικονομικής φύσεως όπως είναι για παράδειγμα οι φορολογικές ελαφρύνσεις στους κατασκευαστές που επιλέγουν δευτερογενή υλικά, είτε μέσω της διευκόλυνσης της πρόσβασης στα υλικά αυτά, γεγονός που μπορεί να επιτευχθεί με την ενίσχυση της αγοράς δευτερογενών υλικών. Η ανάπτυξη τοπικών ή εθνικών δικτύων διανομής δευτερογενών υλικών ή η δημιουργία ειδικών πλατφόρμων διαδικτυακών αγορών δευτερογενών υλικών, αποτελούν προτάσεις που καθιστούν ευκολότερη την πρόσβαση και την προμήθεια των υλικών αυτών.

Οι κατασκευαστές και οι λοιποί ιδιώτες θα πρέπει να είναι σίγουροι για την ποιότητα των δευτερογενών αυτών υλικών. Με την ανάπτυξη ειδικών θεσμών πιστοποίησης των υλικών αυτών μπορεί να καταστεί εφικτή η εμπιστοσύνη και συνεπώς η χρήση τους από τους κατασκευαστές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΠΡΟΤΑΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΑΕΚΚ ΩΣ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΕΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ

7.1.ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΕΚΚ ΩΣ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΕΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ

Σύμφωνα με όλα όσα ειπώθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια γύρω από το θέμα της διαχείρισης των αποβλήτων και συγκεκριμένα επί του θέματος των μονάδων διαχείρισης ΑΕΚΚ, άξια αναφοράς και μελέτης είναι η πρόταση για ανάπτυξη των μονάδων διαχείρισης ΑΕΚΚ ως ανεξάρτητες βιομηχανικές μονάδες. Η δημιουργία μονάδων επεξεργασίας ΑΕΚΚ ως αυτόνομες βιομηχανικές επιχειρήσεις αποτελεί μια στρατηγική πρόταση η οποία μπορεί να συμβάλει σε μεγάλο βαθμό στην προώθηση της κυκλικής οικονομίας και στην βιώσιμη ανάπτυξη. Οι μονάδες ΑΕΚΚ ως ανεξάρτητες βιομηχανίες είναι αυτόνομες επιχειρηματικές οντότητες οι οποίες δρουν διαφορετικά από τις εξαρτημένες παραδοσιακές μονάδες διαχείρισης αποβλήτων, διαμορφώνοντας δηλαδή ξεχωριστά τις δικές τους υποδομές, τεχνολογίες και δίκτυα για την διαχείριση.

Απώτερος σκοπός της δημιουργίας μονάδων ΑΕΚΚ ως ανεξάρτητες βιομηχανίες είναι, κυρίως, η αυτονομία στη λειτουργία και στη λήψη αποφάσεων. Πιο συγκεκριμένα, μέσα από αυτή την πρόταση δίνεται ευκαιρία για εξάλειψη της εξάρτησης από τι δημόσιες ή άλλες πηγές ως προς την εκτέλεση των διαδικασιών συλλογής και επεξεργασίας ΑΕΚΚ, διασφαλίζοντας έτσι την πλήρη αυτονομία στον σχεδιασμό, την λειτουργία και την εμπορία των προϊόντων. Επιπλέον, ένας εξίσου βασικός σκοπός δημιουργίας τους είναι για την καθετοποίηση της παραγωγής, δημιουργία δηλαδή μιας αυτόνομης βιομηχανικής αλυσίδας που θα περιλαμβάνει όλες τις φάσεις της διαχείρισης των ΑΕΚΚ, χωρίς να απαιτείται η συνεργασία ή η εξάρτηση με άλλες υποδομές για την εκτέλεση των δραστηριοτήτων διαχείρισης. Επίσης, η δημιουργία των ανεξάρτητων μονάδων έχει ως στόχο την ευελιξία και την αύξηση της ανταγωνιστικότητας στην αγορά, καθώς δεν θα επηρεάζεται από τυχόν περιορισμούς από δημόσιους κανονισμούς όπως συμβαίνει με τις εξαρτημένες μονάδες. Ακόμη, η αυτόνομη λειτουργία των μονάδων αυτόν αποσκοπεί και στην απεξάρτηση από επιδοτήσεις ή τις δημόσιες χρηματοδοτήσεις, όπου συχνά θέτουν δεσμευτικούς κανονισμούς που εμποδίζουν την ανάπτυξή τους. Ένας εξίσου σημαντικός σκοπός είναι ότι με τις ανεξάρτητες μονάδες μπορούν να επενδύονται άμεσα χρηματικά ποσά σε νέες τεχνολογίες και μηχανολογικό εξοπλισμό παρακάμπτοντας τα προβλήματα της γραφειοκρατίας και των περιορισμένων πόρων που συμβαίνουν στην περίπτωση των εξαρτημένων. Με λίγα λόγια, η δημιουργία των μονάδων ΑΕΚΚ ως ανεξάρτητες βιομηχανίες αποσκοπεί στην απόκτηση του πλήρη ελέγχου στο καθεστώς λειτουργίας τους σε αντίθεση με τις υπόλοιπες οι οποίες εξαρτώνται από εξωτερικές πηγές, φορείς ή επιδοτήσεις για την εκτέλεση των διαδικασιών τους.

7.2.ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΑΕΚΚ ΩΣ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΕΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ

Η δημιουργία των μονάδων ΑΕΚΚ ως ανεξάρτητες βιομηχανικές μονάδες, απαιτούν τον συνδυασμό του κατάλληλου στρατηγικού σχεδιασμού με την προηγμένη τεχνολογία και καινοτομία και την επιχειρηματική ευελιξία. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, σε αντίθεση με τις εξαρτημένες μονάδες ΑΕΚΚ, οι ανεξάρτητες μπορούν να αναπτύξουν αυτόνομα τις διαδικασίες που θα ακολουθούν διασφαλίζοντας τον πλήρη έλεγχο της λειτουργίας τους. Ο προσεκτικός σχεδιασμός και η εφαρμογή των κατάλληλων διαδικασιών αυτών αποτελούν το βασικό θεμέλιο ανάπτυξής τους, προωθώντας την βιώσιμη βιομηχανία προσαρμοσμένη στις απαιτήσεις και στα πλαίσια της αγοράς και της κυκλικής οικονομίας.

Με στόχο την επιτυχημένη δημιουργία και ανάπτυξη των ανεξάρτητων βιομηχανικών μονάδων ΑΕΚΚ θα πρέπει να ακολουθηθούν οι αντίστοιχες διαδικασίες. Πιο συγκεκριμένα, πριν την εκκίνηση της διαδικασίας δημιουργίας της μονάδας θα πρέπει να πραγματοποιηθεί μια λεπτομερής ανάλυση της περιοχής ενδιαφέροντος. Η ανάλυση αυτή θα επιδείξει στοιχεία όπως είναι οι παραγόμενες ποσότητες των ΑΕΚΚ στην περιοχή ενδιαφέροντος, το ποσοστό ζήτησης ανακυκλωμένων υλικών στην αγορά και τον εντοπισμό των πιθανών ανταγωνιστών που δραστηριοποιούνται στην περιοχή αλλά και την αξιολόγηση των δυνατοτήτων τους. Επόμενο στάδιο για τη δημιουργία των μονάδων αυτών είναι ο προσεκτικός σχεδιασμός του επιχειρηματικού μοντέλου, δηλαδή η σχεδίαση του τρόπου λειτουργίας, καθετοποίηση δραστηριοτήτων, με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε η δραστηριότητά της να είναι πλήρως ανεξάρτητη από δημόσιες ή άλλες πηγές. Στο στάδιο αυτό σχεδιάζεται και οργανώνεται και η στρατηγική με την οποία η μονάδα ανακύκλωσης θα μπορέσει να διεισδύσει και να λάβει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στην αγορά. Στη συνέχεια, στο στάδιο αυτό πραγματοποιείται η χωροθέτηση της μονάδας, δηλαδή η επιλογή του κατάλληλου χώρου εγκατάστασης των υποδομών, με βάση την προαναφερθείσα μελέτη ανάλυσης. Πραγματοποιείται σχεδιασμός των εγκαταστάσεων που απαιτούνται με βάση τις ανάγκες της ανεξάρτητης λειτουργίας τους. Έπειτα, πραγματοποιείται η επένδυση για την αγορά του απαραίτητου εξοπλισμού, εξειδικευμένα μηχανήματα για την αποδοτική επεξεργασία και ανακύκλωση υλικών, όπως είναι οι μαγνητικοί διαχωριστές, οι θραυστήρες, τα κόσκινα κ.λπ.. Απαραίτητη προϋπόθεση για την εφαρμογή του σταδίου αυτού είναι η μελέτη και η έρευνα για την αγορά και επένδυση σε εξοπλισμό και τεχνολογίες που μειώνουν το ενεργειακό κόστος και αυξάνουν την παραγωγικότητα και την ταχύτητα διαχείρισης. Στο στάδιο αυτό, λαμβάνονται όλες οι απαραίτητες άδειες λειτουργίας και πιστοποιήσεις των μηχανημάτων.

Εφόσον ολοκληρωθεί το στάδιο της πλήρους εγκατάστασης των μονάδων, αναγκαία είναι η δημιουργία και η ανάπτυξη συνεργασιών, κυρίως με τοπικές εταιρείες ή εργολάβους, για τη δημιουργία δικτύου συλλογής και προμήθειας αποβλήτων. Η ανάπτυξη συνεργασιών μπορεί να ενισχυθεί και μέσα από δράσεις διαφήμισης και προώθησης της εικόνας της μονάδας ως πρότυπο ανεξάρτητης βιομηχανίας στον τομέα της κυκλικής οικονομίας. Τέλος, οι μονάδες αυτές είναι αναγκαίο με την πάροδο του χρόνου να μην μένουν στάσιμες αλλά να

εξελίσσονται διαρκώς ερευνώντας μέσα από πρακτικές παρακολούθησης και αξιολόγησης των διαδικασιών, ανακαλύπτοντας και εφαρμόζοντας νέες τεχνολογίες και πρακτικές για την βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας και τη μείωση του κόστους διαχείρισης. Οι μονάδες αυτές με τον κατάλληλο σχεδιασμό μπορούν μελλοντικά να επεκταθούν όχι μόνο σε τοπικό αλλά και σε εθνικό και διεθνές επίπεδο.

7.3.ΟΦΕΛΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΑΕΚΚ

Η δημιουργία των ανεξάρτητων βιομηχανικών μονάδων ΑΕΚΚ, μέσα από την ανεξαρτησία στη λειτουργία και τις διαδικασίες που προσδίδουν, προωθούν την κυκλική οικονομία και την καινοτομία προσφέροντας πολλά οφέλη σε περιβαλλοντικό επίπεδο. Τα οφέλη όμως που προκύπτουν από την ανάπτυξη των μονάδων αυτών δεν περιορίζονται μόνο στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, αλλά προσφέρουν και πληθώρα πλεονεκτημάτων και σε οικονομικό και κοινωνικό επίπεδο, μέσα από τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας και την ενίσχυση της τοπικής οικονομίας. Παρακάτω, παρουσιάζονται αναλυτικά ορισμένα από τα σημαντικότερα οφέλη που προκύπτουν από την ίδρυση και τη λειτουργία των ανεξάρτητων βιομηχανικών μονάδων διαχείρισης ΑΕΚΚ.

- **Αυτονομία και ευελιξία**

Οι ανεξάρτητες βιομηχανικές μονάδες διαχείρισης ΑΕΚΚ δρουν αυτόνομα και διαχειρίζονται τις διαδικασίες λειτουργίας τους χωρίς να περιορίζονται από δεσμεύσεις που επιβάλλουν δημόσιοι ή άλλοι εξωτερικοί φορείς. Η εκτέλεση των λειτουργιών τους στηρίζεται σε δικές τους δομές και πλάνο διαδικασιών, γεγονός που τους προσδίδει την ικανότητα της άμεσης προσαρμογής τους στις νέες ανάγκες που εμφανίζονται. Επιπλέον, στα πλαίσια της ανεξαρτησίας τους μπορούν να εφαρμόζουν καινοτόμες λύσεις και γενικότερα να λαμβάνουν στρατηγικές αποφάσεις θέτοντας τις δικές τους προτεραιότητες, το γεγονός αυτό αποτελεί και το συγκριτικό τους πλεονέκτημα έναντι των άλλων μονάδων.

- **Ενίσχυση της κυκλικής οικονομίας**

Με την αυτόνομη εφαρμογή των μεθόδων διαχείρισης, συλλογή, επεξεργασία και επαναχρησιμοποίηση των ΑΕΚΚ, οι μονάδες αυτές παρέχουν το πλεονέκτημα της συμβολής τους στην μείωση των περιβαλλοντικών ζητημάτων που προκύπτουν από τον κατασκευαστικό τομέα. Πιο συγκεκριμένα, μέσα από τη διαχείριση των ΑΕΚΚ συντελούν στην μείωση της εξάρτησης του κατασκευαστικού τομέα από τους πρωτογενείς φυσικούς πόρους, καθώς τα υλικά των ΑΕΚΚ ανακτώνται και επανέρχονται στην παραγωγική διαδικασία ως δευτερογενή υλικά. Η αύξηση αυτή του κύκλου ζωής των υλικών, δηλαδή η υποστήριξη της βιωσιμότητάς τους, μειώνει την επιθυμία για απόκτηση πρωτογενών πόρων και συνεπώς την ανάγκη για την εξόρυξη νέων υλικών. Η επέκταση του κύκλου ζωής των υλικών αποτελεί έναν από τους βασικούς άξονες για την προώθηση των αρχών της κυκλικής οικονομίας.

- **Βελτίωση της ποιότητας των υλικών**

Η αυτόνομη λήψη αποφάσεων και στρατηγικών δράσεων προσδίδει την ικανότητα στις μονάδες αυτές για περαιτέρω εξειδίκευση και έλεγχο της παραγωγικής τους διαδικασίας. Το γεγονός αυτό παρέχει τη δυνατότητα στις μονάδες αυτές, στο να επικεντρώνονται και να λαμβάνουν τις απαραίτητες δράσεις για την παραγωγή δευτερογενών υλικών υψηλής ποιότητας. Η εξειδίκευση στην ποιότητα των δευτερογενών υλικών ενισχύει τον βαθμό εμπιστοσύνης των καταναλωτών προς την αγορά και χρήση των ανακυκλωμένων προϊόντων. Με αυτόν τον τρόπο προκαλείται αύξηση της ζήτησης των δευτερογενών υλικών και συνεπώς υποκατάσταση με αξιόπιστο τρόπο των πρωτογενή.

- **Ενδυνάμωση της τοπικής οικονομίας**

Η δημιουργία και η λειτουργία μιας ανεξάρτητης βιομηχανικής μονάδας, κυρίως σε τοπικό επίπεδο, δημιουργεί νέες θέσεις εργασίας τόσο κατά το στάδιο της κατασκευής της όσο και καθόλη τη διάρκεια της λειτουργίας της. Εκτός από την δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, η ανάπτυξη των μονάδων αυτών συντελεί και στην ανάπτυξη της τοπικής επιχειρηματικής δραστηριότητας ενδυναμώνοντας έτσι τις τοπικές οικονομικές ροές. Το γεγονός αυτό επιτυγχάνεται μέσω των συνεργασιών που δημιουργούνται μεταξύ των τοπικών προμηθευτών, εταιρειών μεταφοράς και τις τοπικές μικρές επιχειρήσεις που συμμετέχουν στη διαχείριση των ΑΕΚΚ.

- **Εξαγωγική δυνατότητα και διείσδυση στις αγορές**

Η παραγωγή από τις μονάδες αυτές, ποιοτικότερων δευτερογενών υλικών και προϊόντων τους προσδίδει ένα ισχυρό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, αδράζοντας έτσι την ευκαιρία για επέκταση και εξαγωγή των ανακυκλωμένων υλικών και στις διεθνείς αγορές, αύξηση δηλαδή της εξαγωγικής δυνατότητας και ευκολότερη διείσδυση στις αγορές. Η ενίσχυση των εξαγωγών προσφέρει νέες πηγές εσόδων, ενώ συμβάλλει παράλληλα στην διεθνή προβολή των δράσεων της χώρας για την στροφή προς την βιώσιμη ανάπτυξη και συνεπώς την επίτευξη των αρχών της κυκλικής οικονομίας.

- **Μείωση περιβαλλοντικού αποτυπώματος**

Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω οι ανεξάρτητες βιομηχανικές μονάδες ΑΕΚΚ προσδίδουν πληθώρα πλεονεκτημάτων στον τομέα της προστασίας του περιβάλλοντος και συγκεκριμένα στη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος που προκύπτει από τις δραστηριότητες του κατασκευαστικού τομέα. Η συνεχής αναζήτηση και εξειδίκευση στην λήψη των πιο βέλτιστων μεθόδων διαχείρισης των αποβλήτων ΕΚΚ, ενδυναμώνει το έργο της εναλλακτικής διαχείρισης και συνεπώς της μείωσης των περιβαλλοντικών ζητημάτων που προκύπτουν όπως είναι η απόθεση των ΑΕΚΚ σε χώρους απόρριψης ή η συνεχής εξόρυξη για την παραγωγή πρωτογενών υλικών. Συνεπώς, οι μονάδες αυτές, όπως και οι εξαρτημένες μονάδες, ενισχύουν την περιβαλλοντική βιωσιμότητα, με την ειδοποιός διαφορά ότι οι πρώτες μπορούν να μελετούν και να λαμβάνουν αμεσότερες δράσεις για την επίτευξη αυτού του σκοπού.

- **Οικονομική βιωσιμότητα**

Ένα εξίσου σημαντικό όφελος που επιδεικνύουν οι ανεξάρτητες βιομηχανικές μονάδες ΑΕΚΚ είναι ότι η χρηματοδότησή τους πραγματοποιείται μέσω της εμπορίας των προϊόντων τους, εξασφαλίζοντας έτσι την οικονομική αυτονομία τους και δεν εξαρτώνται από επιδοτήσεις ή χρηματικές χορηγήσεις άλλων φορέων. Το γεγονός αυτό της οικονομικής αυτονομίας ενισχύει την ανεξαρτησία τους ως προς την λήψη αποφάσεων και την ανάπτυξή τους, ενώ παράλληλα δημιουργεί και έναν βιώσιμο οικονομικό κύκλο που βασίζεται αποκλειστικά στη ζήτηση της αγοράς.

- **Προώθηση καινοτομία**

Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, η αυτονομία τόσο η οικονομική όσο και η λειτουργική, παρέχει τη δυνατότητα για περαιτέρω επένδυση και εξειδίκευση σε τομείς με βάση τις προτεραιότητες που ορίζει η κάθε μονάδα. Ορισμένες βιομηχανικές μονάδες ΑΕΚΚ, ενδέχεται να επιλέξουν να επενδύσουν και να αναπτύξουν σύγχρονες τεχνολογίες και πρακτικές διαχείρισης των αποβλήτων. Το γεγονός αυτό περιλαμβάνει την υιοθέτηση σύγχρονων τεχνολογιών και νέων μεθόδων επεξεργασίας και συστημάτων παραγωγής που καθιστούν όλη τη διαδικασία ευκολότερη, ταχύτερη και λιγότερο ενεργοβόρα. Στο πλαίσιο αυτό, προωθείται η εφαρμογή καινοτόμων πρακτικών και δράσεων στον τομέα της διαχείρισης των αποβλήτων του κατασκευαστικού τομέα.

- **Αύξηση ανταγωνιστικότητας κατασκευαστικού κλάδου**

Η παραγωγή δευτερογενών υλικών υψηλής ποιότητας από τις ανεξάρτητες βιομηχανικές μονάδες ΑΕΚΚ συμβάλλει έμμεσα στην μείωση του συνολικού κόστους των κατασκευών και στην αύξηση της επιθυμίας για περισσότερες επενδύσεις στον τομέα αυτό. Πιο συγκεκριμένα, οι ανεξάρτητες μονάδες ΑΕΚΚ μπορούν να προμηθεύουν δευτερογενή υλικά στους κατασκευαστές, σε χαμηλότερες τιμές συγκριτικά με τα πρωτογενή υλικά. Ιδιαίτερα σε περιόδους οικονομικής κρίσης, οι οικονομικά πιο προσιτές λύσεις προσφέρουν πληθώρα πλεονεκτημάτων και θέτουν τα βασικά θεμέλια για την ομαλή ανάπτυξη και τη συνέχιση των κατασκευαστικών δραστηριοτήτων. Αυτή η ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας που προκαλείται στον κατασκευαστικό κλάδο προωθεί την δημιουργία νέων ευκαιριών στην αγορά αλλά και στα έργα προκειμένου να συμμορφώνονται με τις σύγχρονες απαιτήσεις της βιώσιμης ανάπτυξης.

- **Συμβολή στη συμμόρφωση της νομοθεσίας**

Μέσα από τη δημιουργία και την λειτουργία των ανεξάρτητων βιομηχανικών μονάδων ΑΕΚΚ, μπορεί να ενισχυθεί η συμβολή στη συμμόρφωση της νομοθεσίας στο θέμα της διαχείρισης τόσο με τις εθνικές όσο και με τις ευρωπαϊκές οδηγίες. Πιο συγκεκριμένα, μέσα από την επιχειρησιακή και τεχνολογική αυτονομία που χαρακτηρίζει τις μονάδες αυτές, μπορούν να εξασφαλίσουν πιο υγιή πρότυπα ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης τα οποία θα συμμορφώνονται σε μεγάλο βαθμό με τις υφιστάμενες κανονιστικές απαιτήσεις.

Επιπλέον, μέσα από την ανάπτυξη ειδικών προγραμμάτων ελέγχων και παρακολούθησης των διαδικασιών της διαχείρισης, προσφέρεται διαφάνεια των στοιχείων για τα ποσοστά ανακύκλωσης και αξιολογούνται οι πρακτικές τόσο σε βαθμό αποδοτικότητας όσο και συμφωνίας τους με τα κανονιστικά πλαίσια περί βιώσιμης διαχείρισης. Με αυτόν τον τρόπο αποτρέπεται σε μεγάλο βαθμό η δημιουργία σφαλμάτων ή η εφαρμογή μη επιθυμητών μεθόδων διαχείρισης γεγονός που συμβάλλει και στην αποτροπή του κινδύνου προστίμων ή κυρώσεων.

- **Ανάδειξη περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης**

Η δημιουργία των μονάδων ΑΕΚΚ ως αυτόνομες βιομηχανικές μονάδες μπορεί να προσφέρει μια ισχυρή βάση για την περαιτέρω προώθηση τόσο της περιβαλλοντικής συνείδησης όσο και της υποχρέωσης προστασίας του περιβάλλοντος σε τοπικό, εθνικό αλλά και διεθνές επίπεδο. Πιο συγκεκριμένα, οι δράσεις των μονάδων αυτών για την ορθολογική διαχείριση των αποβλήτων με γνώμονα την προστασία του περιβάλλοντος και τις αρχές της κυκλικής οικονομίας, μπορούν να αποτελέσουν ένα ορατό παράδειγμα για τα οφέλη που προσδίδει η ανακύκλωση, ενώ παράλληλα εκπαιδεύουν και ωθούν τους πολίτες, τις επιχειρήσεις και τους δημόσιους φορείς στην εφαρμογή πιο φιλικών περιβαλλοντικών πρακτικών. Μέσα από την ανεξάρτητη λειτουργία τους αποτελούν παράδειγμα καλών πρακτικών για τις επιχειρήσεις έτσι ώστε να μπορέσουν να επιτύχουν οικονομική βιωσιμότητα με ταυτόχρονη προστασία του περιβάλλοντος. Επιπλέον, εισάγοντας καινοτόμες τεχνολογίες στις διαδικασίες διαχείρισης, παρουσιάζουν με απτά παραδείγματα τα οφέλη που προσδίδει η σύγχρονη τεχνολογία τόσο σε διάφορους τομείς όσο και στην διαχείριση, με αποτέλεσμα να αποτελούν κινητήριο δύναμη για την πρόοδο και την ανάπτυξη.

Η επιτυχία των ανεξάρτητων βιομηχανικών μονάδων διαχείρισης ΑΕΚΚ προσδίδουν στην χώρα μια σημαντική θέση στην κατάταξη της προώθησης της κυκλικής οικονομίας, παρέχοντας έτσι τη δυνατότητα η χώρα να αποτελεί πρότυπο για την υιοθέτηση των πρακτικών της και από άλλες χώρες.

Αβίαστα προκύπτει το συμπέρασμα πως η ανάπτυξη και λειτουργία των ανεξάρτητων βιομηχανικών μονάδων ΑΕΚΚ αποτελεί ένα σημαντικό βήμα προς τη βιώσιμη διαχείριση των αποβλήτων, την προώθηση της κυκλικής οικονομίας και την μείωση των περιβαλλοντικών ζητημάτων που προκύπτουν από τον κατασκευαστικό τομέα. Πιο συγκεκριμένα, οι μονάδες αυτές χάρις την αυτονομία τους, λειτουργούν προσφέροντας πληθώρα πλεονεκτημάτων. Η πρόταση δημιουργίας τέτοιων μονάδων ΑΕΚΚ αποτελεί μια ολοκληρωμένη λύση που συνδυάζει την οικονομική ανάπτυξη, την περιβαλλοντική ευθύνη αλλά και την κοινωνική συνεισφορά. Με τον σωστό σχεδιασμό και εφαρμογή της πρότασης, πρωτίστως σε τοπικό επίπεδο και έπειτα σε τοπικό, μπορεί να δημιουργηθεί μια ισχυρή βάση βιώσιμης διαχείρισης αποβλήτων αλλά και προώθησης των αρχών της κυκλικής οικονομίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Λαμβάνοντας υπόψη τη μελέτη που πραγματοποιήθηκε στην παρούσα διπλωματική εργασία, προκύπτει πως τα απόβλητα που προκύπτουν από τον κατασκευαστικό τομέα αποτελούν ένα κρίσιμο ρεύμα σε εθνικό, ευρωπαϊκό αλλά και παγκόσμιο επίπεδο, καθότι αντιπροσωπεύουν ένα πολύ σημαντικό ποσοστό των συνολικών παραγόμενων αποβλήτων. Ο μεγάλος όγκος των παραγόμενων αυτών αποβλήτων, οι επικίνδυνες ουσίες που περιέχουν, οι μη επιθυμητές μέχρι πρότινος μέθοδοι διαχείρισής τους και η ολοένα και αυξανόμενη εξάντληση των φυσικών πόρων, καθιστούν αναγκαία τη λήψη αποφάσεων και δράσεων για την αντιμετώπιση των ζητημάτων που προκαλούν.

Με βάση τη μελέτη των επιπτώσεων που προκαλούνται από τον κατασκευαστικό τομέα, προκύπτει πως τα κυριότερα περιβαλλοντικά ζητήματα προκαλούνται λόγω της εφαρμογής μη βιώσιμων και μη επιθυμητών μεθόδων διαχείρισης. Πιο συγκεκριμένα, η εφαρμογή της διάθεσης των ΑΕΚΚ είτε σε Χ.Υ.Τ.Α. είτε ανεξέλεγκτα σε χωματερές, δεν αποτελεί μέθοδο βιώσιμης διαχείρισης και αντί αυτού προξενεί τόσο περιβαλλοντικά όσο και προβλήματα στην ανθρώπινη υγεία. Οι σημαντικότεροι κίνδυνοι που σημειώθηκαν αφορούν, κυρίως, την περιβαλλοντική ρύπανση, την απώλεια φυσικών πόρων και την δημιουργία εστιών κινδύνου κυρίως στους ανεξέλεγκτους χώρους απόρριψης.

Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις που προκαλούνται από την εν λόγω κατάσταση, λαμβάνουν χώρα σε παγκόσμιο επίπεδο γεγονός που συνεπάγεται την συλλογική δράση για την ελαχιστοποίησή τους.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση στο πλαίσιο προστασίας του περιβάλλοντος, εξέδωσε κάποιες κατευθυντήριες Οδηγίες προς τα κράτη-μέλη με στόχο τη βιώσιμη διαχείριση των ΑΕΚΚ αλλά και στην υιοθέτηση των αρχών της κυκλικής οικονομίας. Θέτοντας στόχους και παράλληλα ορίζοντας την ιεράρχηση της διαχείρισης των αποβλήτων και επισημαίνοντας την υποχρέωση για την διαχείριση και την προστασία του περιβάλλοντος, η Ε.Ε. δημιούργησε το βασικό πλαίσιο για τη βιώσιμη διαχείριση των ΑΕΚΚ. Με γνώμονα τις κατευθυντήριες γραμμές που πηγάζουν από τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες, το κάθε κράτος-μέλος υποχρεώθηκε να λάβει συμπληρωματικά μέτρα σε εθνικό επίπεδο για την αντιμετώπιση του θέματος και την επίτευξη των τιθέμενων στόχων.

Στο πλαίσιο της εναρμόνισης με τις κατευθυντήριες γραμμές της Ε.Ε., η ελληνική νομοθεσία υιοθέτησε στο κανονιστικό της πλαίσιο αντίστοιχους νόμους και κανόνες που προωθούν την εναλλακτική βιώσιμη διαχείριση των ΑΕΚΚ και προάγουν την κυκλική οικονομία. Μέσα από την νομοθεσία, επισημαίνεται η υποχρέωση των παραγωγών των ΑΕΚΚ να εφαρμόζουν τις επιθυμητές μεθόδους διαχείρισής τους με βάση την αρχή της ιεράρχησης διαχείρισης αποβλήτων. Επιπλέον, η νομοθεσία προώθησε την δημιουργία ΣΕΔ, με σκοπό τον πλήρη έλεγχο και παρακολούθηση της διαχείρισης των ΑΕΚΚ.

Τόσο στην Ελλάδα όσο και σε άλλα κράτη, παραδείγματα των οποίων μελετήθηκαν ανωτέρω, αναπτύχθηκε η δημιουργία και η λειτουργία μονάδων διαχείρισης ΑΕΚΚ. Οι μονάδες αυτές διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στη βιώσιμη διαχείριση, καθώς είναι υπεύθυνες για την εφαρμογή των επιθυμητών διαδικασιών εναλλακτικής διαχείρισης και με αυτόν τον τρόπο συμβάλλουν στην μείωση εφαρμογή μη επιθυμητών μεθόδων διαχείρισης, δηλαδή στην απόρριψη των ΑΕΚΚ σε χωματερές.

Λαμβάνοντας υπόψη τη συγκριτική αξιολόγηση που πραγματοποιήθηκε μεταξύ της Ελλάδας και κάποιων ευρωπαϊκών χωρών, ως προς το συνολικό σύστημα διαχείρισης ΑΕΚΚ που έχει υιοθετήσει η κάθε χώρα, εντοπίστηκαν οι σημαντικότερες προκλήσεις αλλά και οι προοπτικές για την βελτίωση. Πιο συγκεκριμένα, από την σύγκριση προκύπτει πως η Ελλάδα παρουσιάζει πολλές ελλείψεις στον τομέα της διαχείρισης. Οι σημαντικότερες ελλείψεις που σημειώθηκαν αφορούν, κυρίως, την ανεπάρκεια των υφιστάμενων υποδομών, την αδυναμία εφαρμογής νέων προηγμένων τεχνολογιών στις μεθόδους διαχείρισης και την έλλειψη ολοκληρωμένου συστήματος παρακολούθησης και ελέγχου για την πλήρη συμμόρφωση με την κείμενη νομοθεσία. Οι αστοχίες αυτές εμποδίζουν την ενίσχυση και την ανάπτυξη του τομέα της εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΕΚΚ και συνήθως προκαλούνται λόγω της απουσίας των κατάλληλων κυρίως οικονομικών πόρων ή επιδοτήσεων.

Σύμφωνα με τις εντοπιζόμενες προκλήσεις και εμπόδια, προτάθηκαν κάποιες βασικές δράσεις που μπορούν να ενισχύσουν και να συντελέσουν στην ανάπτυξη του τομέα της διαχείρισης. Οι δράσεις αυτές επικεντρώθηκαν, κυρίως, στην εφαρμογή μιας στρατηγικής, μέσα από την οποία προωθούνται τα οφέλη που προσδίδει η εναλλακτική διαχείριση των ΑΕΚΚ, γεγονός που ενδυναμώνει την επιθυμία για ενίσχυση του τομέα, κυρίως μέσω χρηματικών επιχορηγήσεων. Μέσα από την κατάλληλη προβολή της σημαντικότητας του τομέα εμπλουτίζεται η ανάγκη για έρευνα και εξειδίκευση με γνώμονα την εξεύρεση των βέλτιστων πρακτικών εφαρμογής του. Η επένδυση στην εισαγωγή νέων και καινοτόμων τεχνολογιών στην διαδικασία της διαχείρισης, προσδίδει ταχύτερα και πιο βέλτητα αποτελέσματα ενισχύοντας έτσι τις δράσεις του τομέα. Επιπλέον, βασική μέριμνα των δράσεων που προτάθηκαν, είναι η πλήρης συμμόρφωση με το νομοθετικό πλαίσιο. Δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στην ενίσχυση των συστημάτων παρακολούθησης και ελέγχου με σκοπό τον εντοπισμό των αδυναμιών αλλά και των πιθανών παρατυπιών για την υιοθέτηση και επιβολή αυστηρότερων κυρώσεων στους παραβάτες.

Τέλος, έπειτα από τη μελέτη του θέματος ως προς τη διαχείριση των μονάδων ΑΕΚΚ, προτάθηκε η ιδέα για δημιουργία και λειτουργία των μονάδων αυτών ως ανεξάρτητες βιομηχανίες. Η ιδέα αυτή αποτελεί σημαντικό πεδίο για περαιτέρω μελέτη, καθώς προσδίδει πληθώρα πλεονεκτημάτων στον τομέα της διαχείρισης. Επιπλέον, το χαρακτηριστικό της αυτονομίας των μονάδων αυτών δημιουργεί πολύ ισχυρές βάσεις για περαιτέρω εξειδίκευση και ενίσχυση του τομέα. Με τον σωστό σχεδιασμό και εφαρμογή της πρότασης αυτής η χώρα μπορεί να αποτελέσει ισχυρό πρότυπο για την προώθηση της εναλλακτικής διαχείρισης αλλά και των αρχών της κυκλικής οικονομίας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Νομοθεσία

Ευρωπαϊκή Νομοθεσία

1. Απόφαση 91/689/ΕΟΚ/12.12.1991- Απόφαση της Ευρωπαϊκής Οικονομικής Κοινότητας
2. Απόφαση 2001/118/ΕΟΧ – Απόφαση του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου
3. Απόφαση 2001/118/ΕΟΧ – Απόφαση του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου
4. Οδηγία 2008/98/ΕΚ – Απόφαση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης
5. Οδηγία 2011/753/ΕΕ – Απόφαση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης
6. Οδηγία 2018/851/ΕΕ – Απόφαση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Εθνική Νομοθεσία

7. Ν. 1650/1986 (ΦΕΚ 160/Α/1986) , Νόμος για την προστασία του περιβάλλοντος.
8. Ν. 2339/2001 (ΦΕΚ 179/Α/2001), Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων – Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και άλλων προϊόντων (ΕΟΕΔΣΑΠ) και άλλες διατάξεις.
9. ΚΥΑ 50910/2727/2003 (ΦΕΚ 1909/Β/2003), Μέτρα και όροι για τη διαχείριση στερεών αποβλήτων – Εθνικός και περιφερειακός σχεδιασμός διαχείρισης.
10. ΚΥΑ 13588/125/2006 (ΦΕΚ 383/Β/2006), Μέτρα, όροι και περιορισμοί για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 91/689/ΕΟΚ «για τα επικίνδυνα απόβλητα» του Συμβουλίου της 12^{ης} Δεκεμβρίου 1991. Αντικατάσταση της υπ. αριθμ. 19396/1546/1997 κοινή υπουργική απόφαση «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων».
11. ΚΥΑ 24944/1159/2006 (ΦΕΚ 791/Β/2006), Έγκριση Γενικών Τεχνικών Προδιαγραφών για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων σύμφωνα με το αρθ. 5 (παρ. Β) της υπ. αριθμ. 13588/725 κοινή υπουργική απόφαση «Μέτρα, όροι και περιορισμοί για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων κ.λπ.» (383/Β) και συμμόρφωση με τις διατάξεις του αρθ. 7 παρ. 1 της Οδηγίας 91/156/ΕΚ του Συμβουλίου της 18^{ης} Μαρτίου 1991.
12. ΚΥΑ 8668/2007 (ΦΕΚ 287/Β/2007), Έγκριση Εθνικού Σχεδιασμού Επικίνδυνων Αποβλήτων (ΕΣΔΕΑ), σύμφωνα με το αρθ. 5 της υπ. αριθμ. 13588/725 κοινή υπουργική απόφαση «Μέτρα, όροι και περιορισμού για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων κ.λπ.» και συμμόρφωση με τις διατάξεις του αρθ. 7 της υπ αριθμ. 91/156/ΕΚ Οδηγίας του Συμβουλίου της 18^{ης} Μαρτίου 1991. Τροποποίηση της υπ αριθμ. 13588/725/2006

- κοινή υπουργική απόφαση «Μέτρα, όροι και περιορισμοί για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων κ.λπ.» και της υπ αριθμ. 24944/1159/2006 κοινή υπουργική απόφαση «Έγκριση Γενικών Τεχνικών Προδιαγραφών για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων ... κ.λπ.».
13. Π.Δ. 99/2008 (ΦΕΚ 154/Α/2008), Συγκρότηση, διάρθρωση και λειτουργία του «Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων» (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.) και Κανονισμός Οικονομικής Διαχείρισης και Προμηθειών του Οργανισμού.
 14. Π.Δ. 148/2009 (ΦΕΚ 190/Α/2009), Περιβαλλοντική ευθύνη για την πρόληψη και την αποκατάσταση των ζημιών στο περιβάλλον – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2004/35/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21^{ης} Απριλίου 2004.
 15. Ν. 3854/2010 (ΦΕΚ 94/Α/2010), Τροποποίηση της νομοθεσία 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.
 16. ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1312/Β/2010), Μέτρα, όροι και προγράμματα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ).
 17. Ν. 4030/2011 (ΦΕΚ 249/Α/2011), Νέος τρόπος έκδοσης αδειών δόμησης, ελέγχου κατασκευών και λοιπές διατάξεις.
 18. Εγκύκλιος με α.π.: οικ. 129043/4345/08.07.2011, Εφαρμογή της νομοθεσίας για τη διαχείριση μη επικίνδυνων στερεών αποβλήτων.
 19. Ν. 4014/2011 (ΦΕΚ 209/Α/2011), Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, ρύθμιση αυθαίρετων σε συνάρτηση με δημιουργία περιβαλλοντικού ισοζυγίου και άλλες διατάξεις αρμοδιότητας Υπουργείου Περιβάλλοντος.
 20. Ν. 4042/2012 (ΦΕΚ 24/Α/2012), Ποινική προστασία του περιβάλλοντος – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/99/ΕΚ – Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων – Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής.
 21. ΚΥΑ 1958/2012 (ΦΕΚ 21/Β/2012), Κατάταξη δημοσίων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες σύμφωνα με το αρθ. 1 παρ. 4 του Ν. 4014/2011.
 22. Απόφαση 2014/955/ΕΕ, Απόφαση της Επιτροπής για την τροποποίηση της απόφασης 200/532/ΕΚ.
 23. Ν. 4442/2016 (ΦΕΚ 230/Α/2016), Νέο θεσμικό πλαίσιο για την άσκηση οικονομικής δραστηριότητας και άλλες διατάξεις.
 24. Ν. 4496/2017 (ΦΕΚ 170/Α/2017), Τροποποίηση του Ν. 2939/2001 για την εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων, προσαρμογή στην Οδηγία

- 2015/720/ΕΕ, ρύθμιση θεμάτων του Ελληνικού Οργανισμού Ανακύκλωσης και άλλες διατάξεις.
25. Ν. 4512/2018 (ΦΕΚ 5/Α/2018), Ρυθμίσεις για την εφαρμογή των Διαρθρωτικών Μεταρρυθμίσεων του Προγράμματος Οικονομικής Προσαρμογής και άλλες διατάξεις.
 26. ΦΕΚ 269/Α.Α.Π./2018, Έγκριση Αναθεώρησης του Περιφερειακού Χωροταξικού Πλαισίου της Περιφέρειας Θεσσαλίας και Περιβαλλοντική Έγκριση αυτού.
 27. ΚΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/11936/836/2019 (ΦΕΚ 436/Β/2019), Καθορισμός διαδικασίας και δικαιολογητικών για την εγκατάσταση και τη λειτουργία έργων και δραστηριοτήτων «Συστημάτων Περιβαλλοντικών Υποδομών».
 28. ΚΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/50844/2992/2020 (ΦΕΚ 2316/Β/2020), Τροποποίηση των αρθ. 3, 4 & 15 και του Πίνακα χωροθέτησης του Παραρτήματος της υπ' αριθμ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/119/836/2019 κοινής απόφασης του Υπουργείου Οικονομίας και Ανάπτυξης, Οικονομικών και Περιβάλλοντος και Ενέργειας «Καθορισμός διαδικασίας και δικαιολογητικών για την εγκατάσταση και τη λειτουργία έργων και δραστηριοτήτων 'Συστημάτων Περιβαλλοντικών Υποδομών'».
 29. Έγκριση ΕΣΔΑ- Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΦΕΚ 185/Α/2020), για τη χρονική περίοδο 2020 – 2030.
 30. Ν. 4819/2021 (ΦΕΚ 129/Α/2021), Ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων – Ενσωμάτωση των Οδηγιών 2018/851 και 2018/852 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 30^{ης} Μαΐου 2018 για την τροποποίηση της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ περί αποβλήτων και της Οδηγίας 94/62/ΕΚ περί συσκευασιών και απορριμμάτων συσκευασιών, πλαίσιο οργάνωσης του Ελληνικού Οργανισμού Ανακύκλωσης, διατάξεις για τα πλαστικά προϊόντα και την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, χωροταξικές – πολεοδομικές, ενεργειακές και συναφείς επείγουσες ρυθμίσεις.
 31. Οδηγός ΠΕΣΔΑ Περιφέρειας Θεσσαλίας, 2021
 32. ΚΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/17185/1069/2022 (ΦΕΚ 841/Β/2022), Τροποποίηση και κωδικοποίηση της υπό στοιχεία ΔΙΠΑ/οικ.37674/27.07.2016 υπουργικής απόφασης «Τροποποίηση και κωδικοποίηση της υπουργικής απόφασης 1958/2012- Κατάταξη δημοσίων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες σύμφωνα με την παρ. 4 του αρθ. 1 του Ν. 4014/2011.
 33. Εγκύκλιος με α.π.: 114931/1863/07.11.2023, ΑΔΑ: 69ΠΣ4658Π8-7ΓΠ, «Προσαρμογή των ΠΕΣΔΑ στις απαιτήσεις της νομοθεσίας, στις συστάσεις της ΕΕ και στο πρόγραμμα ΠΕΚΑ 2021 - 2027», Αθήνα.
 34. Ν. 5151/2024 (ΦΕΚ 173/Α/2024), Ρυθμίσεις για τον εκσυγχρονισμό της διαχείρισης αποβλήτων, τη βελτίωση του πλαισίου εξοικονόμησης ενέργειας, την ανάπτυξη των έργων ενέργειας και την αντιμετώπιση πολεοδομικών ζητημάτων.

Νομοθεσία χωρών Ευρωπαϊκής Ένωσης

Νομοθεσία Γερμανίας

35. AVV- Abfallverzeichnisverordnung (2001), Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV)
36. UIG- Umweltinformationsgesetz (2004)
37. DepV - Verordnung über Deponien und Langzeitlager (2009)
38. BauPVO- Bauprodukteverordnung, Nr. 305/2011, VERORDNUNG (EU) Nr. 305/2011 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates
39. KrWG - Kreislaufwirtschaftsgesetz (2012), Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG)
40. GewAbfV- Gewerbeabfallverordnung (2017), Verordnung über die Bewirtschaftung von gewerblichen Siedlungsabfällen und von bestimmten Bau- und Abbruchabfällen¹ (Gewerbeabfallverordnung - GewAbfV)
41. VerpackG - Verpackungsgesetz (2017), Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die hochwertige Verwertung von Verpackungen (Verpackungsgesetz - VerpackG)
42. Mantelverordnung (2021), Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung

Νομοθεσία Γαλλίας

43. Code de l'environnement (CE)- (2000), DISPOSITIONS COMMUNES ET GENERALES.
44. Décret n°2011-828 (2011), portant diverses dispositions relatives à la prévention et à la gestion des déchets.
45. Arrêté du 29 février (2012), fixant le tableau d'avancement au grade d'ingénieur divisionnaire des travaux publics de l'État du ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement au titre de l'année 2012.
46. CCH (Code de la construction et de l'habitation) (2015), en un corps organisé, les règles relatives au processus de construction d'immeubles, aux opérateurs publics ou privés qui y participent, ainsi qu'à l'intervention de la puissance publique pour favoriser le développement de l'offre de logements.

47. Loi AGECE (2020), Law on the Restriction for the Use of Mineral Oils in Packaging Material
48. Arrêté du (15 mars 2021), fixant au titre de l'année 2021 le nombre de postes offerts aux concours externe et interne pour le recrutement de techniciens supérieurs principaux du développement durable
49. PNPGD (2021), Plan national de prévention des déchets 2021-2027.
50. Décret n°2021-821 (2021), relatif au diagnostic portant sur la gestion des produits, équipements, matériaux et des déchets issus de la démolition ou de la rénovation significative de bâtiments.

Νομοθεσία Ολλανδίας

51. National Environmental Policy Plan – NEPP- Εθνικό Σχέδιο Περιβαλλοντικής Πολιτικής (1989)
52. Wet milieubeheer- Νόμος για την Περιβαλλοντική Διαχείριση (1993)
53. Besluit beheer bouw- en slooafval- Διάταγμα για τη διαχείριση των αποβλήτων (1997)
54. Besluit bodemkwaliteit- Διάταγμα για την ποιότητα του εδάφους (2008)
55. Wet milieubeheer – Τροποποίηση (2010)
56. Landelijk Afvalbeheerplan – LAP – Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (χρονική περίοδος εκτέλεσης 2017-2029)
57. Wet milieubeheer- Τροποποίηση (2020)

Ελληνόγλωσση

58. Αβραμίκος Η., 2002, «Διαχείριση των αποβλήτων που προέρχονται από κατασκευές και κατεδαφίσεις – Ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης στην Ελλάδα», Διπλωματική Εργασία, Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ.
59. Αγγελόπουλος Κ., 2010, «Αξιολόγηση αδρανών υλικών. Συμβολή στη διαχείριση λατομικών περιοχών του Ελληνικού χώρου, Ανακτήθηκε: 30.06.2015.
60. ANAKEM Α.Ε., 2018, «Έκθεση απολογισμού έτους 2018».
61. Αναστασίου Ε., 2018, «Εφαρμογή ανακυκλωμένων υλικών στο σκυρόδεμα - Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα», Ημερίδα ANAKEM Α.Ε. & ΤΕΕ με θέμα 'Εναλλακτική Διαχείριση Αποβλήτων Εκσκαφών, Κατασκευών & Κατεδαφίσεων'.
62. Αναστασοπούλου Ε., 2012, «Μελέτη της Επίδρασης των Αποβλήτων Ελαιουργείων στο Παράκτιο Οικοσύστημα του Μεσσηνιακού Κόλπου», Διδακτορική Διατριβή, ΕΚΠΑ, Αθήνα.
63. Βαρελά Ε., 2011, «Αξιολόγηση τεχνολογιών μηχανικής και βιολογικής επεξεργασίας αστικών στερεών αποβλήτων», Διπλωματική Εργασία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.

64. Βιάρου Ε., 2023, «Μετάβαση από γραμμική σε κυκλική οικονομία: Επιρροή στον τρόπο επεξεργασίας των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (Α.Ε.Κ.Κ.) και ενσωμάτωσή τους στο σκυρόδεμα», Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.
65. Βούρος, 2020, «Απόβλητα Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ) στην Περιφέρεια Θεσσαλίας», Δ/ση Περιβάλλοντος & Χωρικού Σχεδιασμού Π. Θεσσαλίας, Λάρισα.
66. Βραγγαλάς Κ., 2018, «Προδιαγραφές - πιστοποιήσεις δευτερογενών υλικών», ημερίδα με θέμα «Εναλλακτική διαχείριση Αποβλήτων Εκσκαφών, Κατασκευών & Κατεδαφίσεων: ποιος, πως, που, γιατί», Θεσσαλονίκη.
67. Γιάγκου Σ., 2022, «Διαχείριση Αποβλήτων Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων (Α.Ε.Κ.Κ.) σε δημόσια έργα», Ε.Α.Π., Δράμα.
68. Γιουβανάκης Ι., 2015, «Διαχείριση αποβλήτων από την κατασκευαστική δραστηριότητα», Διπλωματική Εργασία, Α.Π.Θ.
69. Γκαλμπένης Χ – Τ, Τσίμας Σ., 2005, «Διαχείριση οικοδομικών απορριμμάτων: η παρούσα κατάσταση στην Ελλάδα», Πρακτικά 1^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου για την Αξιοποίηση των Βιομηχανικών Παραπροϊόντων στη Δόμηση, ΕΒΙΠΑΡ, Θεσσαλονίκη.
70. Γρύλλης Ε., 2017, «Εναλλακτικά συστήματα διαχείρισης αποβλήτων και η εφαρμογή τους στον ελλαδικό χώρο», Διπλωματική Εργασία, Ανώτατο Τεχνολογικό Ίδρυμα Πειραιά.
71. Δημητριάδης Η., «Εναλλακτική Διαχείριση Αποβλήτων Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων - Μέθοδοι και Αποτελέσματα στην Π.Ε. Λάρισας, Παρουσίαση ΑΝΑΚΕΜ Α.Ε., Λάρισα.
72. Επικαιροποίηση Περιφερειακού Σχεδίου Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ) Περιφέρειας Θεσσαλίας, 2016
73. Ετήσια Απολογιστική Έκθεση Α.Α.Ν.ΕΛ. έτους 2021.
74. Ετήσια Απολογιστική Έκθεση Α.Α.Ν.ΕΛ. έτους 2022.
75. Ετήσια Απολογιστική Έκθεση Α.Α.Ν.ΕΛ. έτους 2023.
76. Ετήσια Απολογιστική Έκθεση Α.Α.Ν.ΕΛ. έτους 2024.
77. Εφραιμίδης ΧΙ, 2008, «Παραγωγή αδρανών υλικών από ανακύκλωση παλαιών σκυροδεμάτων», 1^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Δομικών Υλικών και Στοιχείων, ΤΕΕ, Αθήνα.
78. Ζαφειρίου Π., 2010, «Ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση ΑΕΚΚ τεχνικών έργων για την παραγωγή δομικών υλικών - Περιβαλλοντική και οικονομική αποτίμηση», Διπλωματική Εργασία, Ε.Α.Π..

79. Ζουρμπάκης Ε., Κοϊνάκης Ι, 2011, « Η συμβολή του ΓΓΜΕ στην αξιολόγηση και διαχείριση των αδρανών υλικών της Ελλάδας. Διαθεσιμότητα αδρανών υλικών στην Περιφέρεια Κρήτης», Χανιά.
80. Ζυγούρας Μ., Καραγιαννίδης Α., 2005, «Αποτελέσματα λειτουργίας από μια πιλοτική μονάδα ανακύκλωσης στερεών αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις, Ηελεco '05 ΤΕΕ, Αθήνα.
81. Ιγνατιάδου Μ., 2019, « Διαχείριση αδρανών υλικών κατασκευαστικού τομέα με ανάπτυξη σχεδιασμού ανακύκλωσης μέσω καινοτόμων τεχνολογιών σε επέκταση υφιστάμενης εταιρείας», Πτυχιακή Εργασία, ΕΑΠ.
82. Κακλόπουλος Σ., 2015, «Ανακύκλωση και διαχείριση αδρανών υλικών», Διπλωματική Εργασία, Πολυτεχνείο Κρήτης.
83. Καπετανίδου Σ., 2022, «Χωροθέτηση μονάδων διαχείρισης Αποβλήτων Εκσκαφών, Κατασκευών, Κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ) στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας», Διπλωματική Εργασία, Α.Π.Θ.
84. Κουρμούσης Φ., 2013, «Ανάπτυξη Μονάδων Διαχείρισης Αποβλήτων από Εκσκαφές, Κατασκευές, Κατεδαφίσεις», Διδακτορική Διατριβή, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.
85. Λιάλος Γ., 2007, «Μαίνεται ο 'εμφύλιος' πόλεμος για τα μπάζα», απόσπασμα εφημερίδα 'Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ'.
86. Μαυρίδου Σ., 2014, «Διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων: Ενότητα 16: Απόβλητα από Εκσκαφές, Κατασκευές και Κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)», ανοιχτά ακαδημαϊκά μαθήματα, Α.Π.Θ.
87. Μελέτη Αναθεώρησης Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Αποβλήτων, 2014
88. Μελέτη ΕΣΔΑ, 2015, Μελέτη Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης, Υπουργείο Παραγωγικής Ανασυγκρότησης, Περιβάλλοντος & Ενέργειας.
89. Μελέτη ΕΣΔΑ- Συμπεριλαμβανομένων και των επικίνδυνων αποβλήτων, 2020.
90. Μήτσικας Α., 2015, «Ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης και ανάπτυξη σχεδίου για τη βελτιστοποίηση της διαχείρισης των απορριμμάτων του Δ. Ζαχάρως», Διπλωματική Εργασία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.
91. Μουρκάκος Χ., 2020, «Απόβλητα Εκσκαφών - Κατασκευών - Κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ): Εφαρμογή Εναλλακτικής Διαχείρισης ΑΕΚΚ στην Π.Ε. Μαγνησίας για την διετία 2018 -2020, Παρουσίαση ΑΑΝΕΛ, Βόλος.
92. Μουρκάκος Χ., 2020, «Απόβλητα Εκσκαφών - Κατασκευών - Κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ): Εφαρμογή Εναλλακτικής Διαχείρισης ΑΕΚΚ στην Π.Ε. Λάρισας για την διετία 2018 - 2020, Παρουσίαση ΑΑΝΕΛ, Λάρισα.
93. Μουσιόπουλος Ν., Ιακώβου Ε., Παπαδόπουλος Α, Αχίλλας Χ., Αηδόνης Δ., Αναστασέλος Δ., Μπανιάς Γ., 2009, «Αξιοποίηση αποβλήτων εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων», 3^ο Πανελλήνιο Συνέδριο 'Κλιματική Αλλαγή, Βιώσιμη Ανάπτυξη

- και Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, αναζητώντας λύσεις για το Ελληνικό Περιβάλλον’, Συμβούλιο Περιβάλλοντος, Α.Π.Θ..
94. Μπαής Ε., Μπότσης Δ., 2018, «Μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων: Μονάδα επεξεργασίας ΑΕΚΚ και εναλλακτικής διαχείρισης - ανακύκλωσης στερεών μη επικίνδυνων αποβλήτων σε εκτός σχεδίου περιοχή, στο αγρόκτημα της Τ.Κ. Νεοχωρούδας, Δ.Ε. Καλλιθέας, Δ. Ωραιοκάστρου, Π.Ε. Θεσσαλονίκης».
 95. Μπάλλιας Γ., 2019, ‘Γνωμοδότηση σε ερωτήματα σχετικά με τα ζητήματα διαχείρισης αποβλήτων εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ)’, Τμήμα Γεωγραφίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο.
 96. Μπελιτσάκος Γ., «Διαχείριση προϊόντων εκσκαφής και καθαιρέσεων σε εταιρείες διαχείρισης και επαναχρησιμοποίησή τους», Πτυχιακή Εργασία, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής.
 97. Οικονόμου Ν, Ζυγούρας Μ., 2006, «Πρόταση για τη διαχείριση των δομικών απορριμμάτων σε πολεοδομικά συγκροτήματα», 15^ο Συνέδριο Σκυροδέματος, ΤΕΕ, ΕΤΕΚ, Αλεξανδρούπολη.
 98. Ομάδα Εργασίας ΤΕΕ/ΤΔΕ: Αναστασοπούλου Μ., Βασιλείου Β., Καραλής Κ., Παπανικολόπουλος Π., 2012, «Ανακύκλωση οικοδομικών απορριμμάτων, Πάτρα.
 99. Παλαντά Ι., 2016, «Απόβλητα Τεχνικών Έργων & Αξιολόγηση της Διαχείρισής τους μέσω Μοντελοποίησης Δυναμικού Συστήματος», Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Α.Π.Θ.
 100. Παναγιωτακόπουλος Δ., 2002, «Βιώσιμη διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων», εκδόσεις Ζυγός, Θεσσαλονίκη.
 101. Παπαδάκη Μ., 2013, «Βιώσιμη διαχείριση αδρανών υλικών. Μελέτη περίπτωσης: Κρήτη», Ε.Α.Π., Πάτρα.
 102. Παπαβασιλείου Ζ., «Κρίσιμα σημεία στη διαχείριση των ΑΕΚΚ προς την κατεύθυνση της Κυκλικής Οικονομίας», Παρουσίαση, ΤΕΕ Κεντρικής & Δυτικής Θεσσαλίας.
 103. Παπαχρήστου Ε., Χατζηαγγέλου Η., Αλιβάνης Κ., Νταρακάς Ε., Μπέλου Α., Ιωαννίδου Δ., Πούλιος Κ., 2009, «Ανάλυση της ποσότητας και σύνθεσης των αστικών στερεών αποβλήτων της Θεσσαλονίκης», 3^ο Διεθνές Συνέδριο ΕΕΔΣΑ, ‘Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων: Στοχεύοντας σε μια κοινωνία μηδενικών αποβλήτων», Ίδρυμα Ευγενίδου, Αθήνα.
 104. Παπαχρήστου Μ., 2017, «Διαδικασίες επαναχρησιμοποίησης – ανακύκλωσης οικοδομικών υλικών και η συμβολή τους στην περιβαλλοντική προστασία», Μεταπτυχιακή Εργασία, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Α.Ε.Ι., Πειραιά.
 105. Πασχάλη – Μάνου Κ., Τσομπανίδης Χ., Λουκά Γ., Ταβουλάρης Γ., Χατζηαυγουστής Θ., 2005, «Αδρανή απόβλητα, ανακύκλωση και διάθεση: Η εφαρμογή στη Διαχειριστική Μελέτη Στερεών Αποβλήτων στη Ν. Λέσβου», Heleco '05, ΤΕΕ, Αθήνα.

106. Πατσής Ι., Πόθα Δ., 2019, «Επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση υλικών κατασκευών και κατεδαφίσεων», Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής.
107. Περιβαλλοντική Αναπτυξιακή Δυτικής Θεσσαλίας (Π.Α.ΔΥ.Θ. Α.Ε.), 2023, «Αναθεώρηση Περιφερειακού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων ΠΕΣΔΑ Θεσσαλίας», ENVIROPLAN S.A.
108. Περιφέρεια Θεσσαλίας, 2021, «Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για το Περιφερειακό Πρόγραμμα Ανάπτυξης Θεσσαλίας 2021 -2025».
109. Ρούσος Γ., 2016, «Επιχειρηματικές δραστηριότητες της ανακύκλωσης στην Ελλάδα, υλικά, σύγκριση με την Ευρωπαϊκή Ένωση και οικονομοτεχνική ανάλυση, Πτυχιακή Εργασία, ΑΕΙ Πειραιά Τ.Τ..
110. Σάκκας Α., «Πρόγραμμα CONDEREFF: Πολιτικές Διαχείρισης Αποβλήτων από Κατασκευές και Κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) για την προώθηση της αποδοτικότητας των πόρων», Παρουσίαση, Περιφέρεια Θεσσαλίας.
111. Σαχλικίδης Π., 2021, «Σκυρόδεμα φιλικό προς το περιβάλλον παραγόμενο με υλικά από την διαχείριση αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων», Πάτρα.
112. Σκορδύλης Α., 2008, «Η εναλλακτική διαχείριση των στερεών αποβλήτων: Η κοινωνία της ανακύκλωσης – παρόν και προοπτικές στην Ελλάδα», Ημερίδα ΤΕΕ, Αθήνα.
113. Σπηλιώτης Ξ., «Αμιάντος - Παράγωγα - Διαχείριση», Σχολή Τεχνολογίας, Τμήμα Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
114. Σταθακόπουλος ΑΠ., 2011, «Μοντέλο Διαχείρισης των Αποβλήτων από Εκσκαφές, Κατασκευές και Κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ): Πεδίο εφαρμογής η ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλονίκης», Διδακτορική Διατριβή, Α.Π.Θ.
115. Σταθακόπουλος Α., 2015, «Μοντέλο διαχείρισης αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)», Εκδόσεις Κυριακίδη.
116. Σωτηρόπουλος Α., 2019, «Κυκλική Οικονομία: Ένα μοντέλο για Βιώσιμη Ανάπτυξη & Ευημερία», ανακτήθηκε το 2023 από το Ινστιτούτο Εναλλακτικών Πολιτικών.
117. ΤΕΔΚ Ν. Ροδόπης, 2009, «Σχεδιασμός Διαχείρισης Αποβλήτων Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ)», Ανατολική Α.Ε., Αναπτυξιακή Εταιρεία Ανατολικής Θεσσαλονίκης.
118. Τσιρογιάννης Α., 2018, «Διαχείριση αποβλήτων εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ). Εθνικό και Ευρωπαϊκό θεσμικό πλαίσιο. Διεθνής πρακτική. Μελέτη περίπτωσης: Πρόταση διαχείρισης ΑΕΚΚ στον Δ. Αγρινίου σε περίπτωση καταστροφικού γεγονότος», Μεταπτυχιακή Διατριβή Ειδίκευσης, ΕΚΠΑ.
119. Φούρλης Α., 2014, «Απόβλητα Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων: Μέθοδοι Διαχείρισης, Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις και Προοπτικές Επαναχρησιμοποίησης», Διπλωματική Εργασία, Α.Π.Θ..

120. Χαλκιοπούλου Φ., Tiess G., 2011, «Βιώσιμη Διαχείριση για την Παραγωγή Αδρανών και Βιώσιμη Προμήθεια Αδρανών από διάφορες πηγές σε Περιφερειακό, Εθνικό και Διακρατικό επίπεδο», εγχειρίδιο, επεξεργασία ελληνικού κειμένου: Χαλκιοπούλου Φ., Πολυτεχνείο Κρήτης.
121. Χαριτοπούλου Τ., 2018, «Θεσμικές παρεμβάσεις στην εναλλακτική διαχείριση αποβλήτων εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων», Παρουσίαση νέου ρόλου ΕΟΑΝ, Θεσσαλονίκη.

Ξενόγλωσση

122. Adomako S., Engelsen C.J., Danner T., Thorstensen R.T., Barbieri D.M., 2022, “Recycled aggregates derived from excavation materials - mechanical performance and identification of weak minerals”, Bulletin of Engineering Geology and the Environment.
123. Asam C., Schwede D., Keilhacker T., Muller A., 2018, “Protecting natural resources by creating material cycles in the construction sector”.
124. Bocken N., Bakker I., De Pauw B., 2016, “Product design and business model strategies for a circular economy”, Journal of Industrial and Production Engineering.
125. Chen X., Kroell N., Althaus M., Pretz T., Pomberger R. , Greiff K., 2023, “Enabling mechanical recycling of plastic bottles with shrink sleeves through near-infrared spectroscopy and machine learning algorithms”, available: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106719>
126. Chen X., Kroell N., Hofmann B., Schlogl S., Greiff K., 2023, “Improving drum sieve performance in lightweight packaging waste recycling by automatic parameter adjustment through 3D laser triangulation - based process monitoring”, available: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2023.106924>
127. Cole R.J., 1999, “Energy and greenhouse gas emissions associated with the construction of alternative structural system. Building and Environment”.
128. De Wit M., Hoogzaad J., Ramkumar S., Friedl H., Douma A., 2018, “The CIRCULARITY GAP report”, an analysis of the circular state of the global economy.
129. European Commission (DGXI), 1999, “Construction and Demolition Waste Management Practices and their economic impacts”, Final report.
130. European Commission (DGXI E.3), “European Packaging Waste Management Systems”, Final report, 2001.
131. European Commission (DG ENV), 2011, “Service contract on management of construction and demolition waste - SR1”, Final Report Task 2, a project under the Framework contract ENV.G.4/FRA/2008/0112.
132. European Environment Agency - EEA, 2012, “Environmental Indicator Report 2012 - Ecosystem Resilience and Resource Efficiency in a Green Economy in Europe”, Part 2, Thematic Indicator - based assessments.

133. Fatta D, Papadopoulos A., Avramikos E., Sgourou E., Moustakas K., Kourmoussis F., 2003, “Generation and management of construction and demolition waste in Greece - An existing challenge. Resources Conservation and Recycling”.
134. Feldman M., 2013, “Recycling, energy conservation and community beautification”.
135. Harvey LDD, 2011, “Energy and the new reality I. Energy efficiency and the demand for energy services”, Canada.
136. Jones J., Jackson J., Tudor T., Bates M., 2012, “Strategies to enhance waste minimization and energy conservation within organizations: a case study from the UK construction sector”, Waste Management Research.
137. Kroell N., Chen X., Kuppers B., Lorenzo J., Maghmoumi A., Schlaak M., Thor E., Nordmann C., Greiff K., 2023, “Near- infrared - based determination of mass - based material flow compositions in mechanical recycling of post - consumer plastics: Technical feasibility enables novel applications”, Resources, Conservation and Recycling, available: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2023.106873>
138. Kroell N., Chen X., Kuppers B., Lorenzo J., Maghmoumi A., Schlaak M., Thor E., Nordmann C., Greiff K., 2023, “NIR - MFCO dataset: Near - infrared - based false - color images of post - consumer plastics at different material flow compositions and material flow presentations”, available: <https://doi.org/10.1016/j.dib.2023.109054>
139. Lund H. - Nielsen, 2008, “Recycling of plasterboard waste - from ‘nice to have’ to necessity”, Gypsum Recycling International (GRI), Global Gypsum Conference in Dubai.
140. Malkamaki A., D’ Amato D., Hogarth N.J., Kanninen M., Pirard R., Toppinen A., Zhou W., 2018, “A systematic review of the socio - economic impacts of large-scale tree plantations, worldwide”, Article in the ‘Global Environmental Change’.
141. Markus Grope-Ophoff, Klaus Günter Steinhäuser, Ralph H. Ahrens, Uwe Schneidewind, Henning Friege, Arnim von Gleich, Eva Scholl, Patricia Cameron, Manuel Fernández, 2019, “Challengers for a Sustainable Chemicals and Material Policy The NEED for Transformation in the Global Context”, BUND, Deutschland.
142. McKinsey & Company, 2017, “Reinventing construction: a route to higher productivity”, MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE.
143. Nautiyal H., Shree V., Khurana S., Kumar N., Varum, 2015, “Recycling potential of building materials: A review”, In: Environmental Implications of Recycling and Recycled Products, Singapore: Springer Science & Business Media.
144. NWMP, 2015, National Waste Management Plan.
145. NYC Department of Design & Construction, 2003, “Construction & Demolition Waste Manual. Prepared by Gruzen Samton LLp with City Green Inc”.

146. OECD, 2006, “Infrastructure to 2030, TELECOM, LAND, TRANSPORT, WATER AND ELECTRICITY”, OECD publishing.
147. Palanta I., Aretoulis G. & Palantas P., 2018, “Facilitating decision making on construction and demolition waste management in Greece through dynamic system modeling.”, Sustainability 2018, available: <https://www.inderscience.com/offers.php?id=92566>
148. Poon C.S., Chan D., 2007, “The use of recycled aggregate in concrete in Hong Kong”, Resources Conservation and Recycling.
149. Roussat N., Mehu J., Dujet C., 2009, “Indicators to assess the recovery of natural resources contained in demolition waste”, Waste Management & Research.
150. Sawyres G., Irlle M., 2005, “Development of colour indicator techniques to detect chemical contamination in wood waste for recycling”, project code: WOO0034, WRAP.
151. Schneckenberg D., Benitez J., Klos C., Velamuri V., Spieth P., 2021, “Value creation and appropriation of software vendors: A digital innovation model for cloud computing”, Information & Management, available: <https://doi.org/10.1016/j.im.2021.103463>
152. Shen L.Y., Tam C.M., Tam V., Drew D., 2004, “Mapping Approach for Examining Waste Management on Construction Sites”, Journal of Construction Engineering and Management, available: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9364\(2004\)130:4\(472\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(2004)130:4(472))
153. Solis - Guzman J., Leiva C., Martinez - Rocamora A., Vilches LF, Alba - Rodrigues D., Arenas CG., Marrero M., 2015, “Recycling of wastes into construction materials”, Singapore: Springer Science & Business Media.
154. Symonds A. & Cowi P.R.C., 1999, Bouweentrum, Report to DGXI, European Commission, “Construction and demolition waste management practices and their economic impacts”, Symonds Group Ltd.
155. Tukker A., 2015, “Product services for a resource - efficient and circular economy: a review”, Journal of Cleaner Production.
156. Weisleder S and Nasser D., 2006, “Construction and Demolition waste Management in Germany”, a study report, The EU - ASIA PRO ECO II B Post - Tsunami Programme.

Ιστοσελίδες

Ελληνικές ιστοσελίδες:

157. AANEΛ A.E.: <https://www.aanel.gr/>
158. ANAEKK A.E.: <https://anaekk.gr/>
159. ANAKEM A.E.: <https://anakem.gr/>
160. ANAKTHΣH A.E.: <https://anaktisiaekk.gr/>
161. ΕΕΣΔΑ- Ελληνική Εταιρεία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων: <https://eedsa.gr/site/>

162. EOAN: <https://www.eoan.gr/>
163. Ευρωπαϊκά Προγράμματα 2021 - 2027, Περιφέρεια Θεσσαλίας ‘Πολιτικές Διαχείρισης απορριμμάτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)’: <https://www.thessaly.gov.gr/en/imerosi/evropaikoprogramma/6>
164. ΣΑΝΚΕ Α.Ε.: <https://sanke.gr/>
165. Πρόγραμμα Περιβάλλον και Κλιματική Αλλαγή 2021 - 2027: <https://peka-program.gr/>
166. Περιφέρεια Θεσσαλίας, ‘ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑ 2021 -2027’: <https://www.thessalia-esp.a.gr/>

Ξένες ιστοσελίδες:

167. Circular Construction - Circular Flanders: <https://bouwen.vlaanderen-circulair.be/en>
168. Destatis, Statistisches Bundesamt, Γερμανική Στατιστική Υπηρεσία, 2007, 2009, 2010: https://www.destatis.de/EN/Home/_node.html
169. REMEX IM AUFTRAG DER ZUKUNFT: <https://www.remex.de/>
170. INSEE- Institut national de la statistique et des études économiques, Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Γαλλίας: <https://www.insee.fr/en/accueil>
171. ADEME - Agence de la Transition Écologique- Υπηρεσία Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Ενέργειας Γαλλίας: <https://www.ademe.fr/>
172. Paprec Group: <https://www.paprec.com/en/>
173. CBS - Centraal Bureau voor de Statistiek: <https://www.cbs.nl/en-gb>
174. NVAf - Nederlandse Vereniging Afvalbedrijven, Ολλανδική Ένωση Διαχείρισης Απορριμμάτων: <https://www.verenigingafvalbedrijven.nl/>
175. BRBS - Branchevereniging Breken en Sorteren, Dutch association of Crushers and Sorters: <https://www.brbs.nl/>
176. SUEZ Recycling and Recovery: <https://www.suez.com/en/waste>
177. CONDEREFF Interreg Europe: <https://projects2014-2020.interregeurope.eu/condereff/>