

Μονάδα Καινοτομίας & Επιχειρηματικότητας
ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

«ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ»

Δρ. Κ. Αραβώσης, Επίκουρος Καθηγητής



Δρ. Κ. Αραβώσης
Επίκουρος Καθηγητής ΕΜΠ

**ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ**

Αθήνα 2014

“Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος
«Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή
Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.”

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
2. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	6
1.1 Υφιστάμενη κατάσταση	6
1.1.1 Η κατάσταση στην Ελλάδα	6
1.1.2 Διαχείριση στερεών αποβλήτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση	7
1.1.3 Προέλευση – Κατηγορίες αποβλήτων	11
1.2 Ιεραρχία Αειφόρου Διαχείρισης Απορριμμάτων	12
1.2.1 Πρόληψη – Μείωση στην Πηγή	14
1.2.2 Επαναχρησιμοποίηση	15
1.2.3 Ανακύκλωση	15
1.2.4 Κομποστοποίηση (ή λιπασματοποίηση ή βιοσταθεροποίηση)	17
1.2.5 Τελική Διάθεση των Υπολειμμάτων	18
1.3. Αξιολόγηση υφιστάμενης κατάστασης	19
1.4 Απαιτήσεις σε υποδομές και δίκτυα διαχείρισης στερεών αποβλήτων	27
3. ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	29
2.1 Μέθοδοι επεξεργασίας στερεών αποβλήτων	29
2.2 Μηχανική και Βιολογική επεξεργασία	29
2.2.1 Αερόβια Μηχανική – Βιολογική Επεξεργασία	30
2.2.1.1 Περιγραφή τεχνολογίας	30
2.2.1.2 Προϊόντα και δυνατότητες διάθεσης	32
2.2.1.3 Μονάδες σε λειτουργία στην Ε.Ε.	34
2.2.1.4 Στοιχεία κόστους κατασκευής και λειτουργίας	34
2.2.2 Μηχανική επεξεργασία και Αναερόβια χώνευση	37
2.2.2.1 Περιγραφή τεχνολογίας	37
2.2.2.2 Προϊόντα και δυνατότητες διάθεσης	39
2.2.2.3 Μονάδες σε λειτουργία στην Ε.Ε.	39
2.2.2.4 Στοιχεία κόστους κατασκευής και λειτουργίας	39
2.2.3 Βιολογική Ξήρανση	40
2.2.3.1 Περιγραφή τεχνολογίας	40
2.2.3.2 Προϊόντα και δυνατότητες διάθεσης	41
2.2.3.3 Μονάδες σε λειτουργία στην Ε.Ε.	42
2.2.3.4 Στοιχεία κόστους κατασκευής και λειτουργίας	43
2.3 Θερμική Επεξεργασία - Καύση	45
2.3.1 Στοιχειομετρική Καύση	46
2.3.1.1 Περιγραφή τεχνολογίας	46
2.3.1.2 Προϊόντα και δυνατότητες διάθεσης	48
2.3.1.3 Μονάδες σε λειτουργία στην Ε.Ε.	48

2.3.1.4 Στοιχεία κόστους κατασκευής και λειτουργίας	48
2.3.2 Αεριοποίηση	52
2.3.2.1 Περιγραφή τεχνολογίας	52
2.3.2.2 Προϊόντα και δυνατότητες διάθεσης	52
2.3.2.3 Μονάδες σε λειτουργία στην Ε.Ε.	52
2.3.2.4 Στοιχεία κόστους κατασκευής και λειτουργίας	53
2.3.3 Πυρόλυση	55
2.4 Συγκριτική αξιολόγηση τεχνολογιών επεξεργασίας	57
2.4.1 Συγκριτικά Στοιχεία Κόστους Εναλλακτικών Τεχνολογιών	57
2.4.2 Τεχνοοικονομική Αξιολόγηση Εναλλακτικών Τεχνολογιών	61
2.4.2.1 Αερόβια Μηχανική – Βιολογική επεξεργασία	61
2.4.2.2 Αναερόβια Μηχανική – Βιολογική Επεξεργασία	62
2.4.2.3 Στοιχειομετρική καύση	62
2.4.2.4 Βιολογική Ξήρανση και Αεριοποίηση	63
2.5 Σύνοψη και Συμπεράσματα	64
4. ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΕΣ ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	68
3.1 Περιβαλλοντική βιομηχανία και προοπτικές ανάπτυξης	68
3.2 «Πράσινη» Επιχειρηματικότητα – Μεγέθη και Τάσεις της Ελληνικής Αγοράς	69
3.3 Οδηγός επενδύσεων στη διαχείριση στερεών αποβλήτων	74
3.3.1 Χαρτογράφηση της εγχώριας αγοράς	74
3.3.2 Χρηματοοικονομικές επιδόσεις	77
3.3.3 Θεσμικό πλαίσιο - Κανονισμοί	77
3.3.4 Χρηματοδοτικό πλαίσιο	82
3.3.4.1 Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων (ΕΤΕπ)	83
3.3.4.2 JESSICA (Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas)	84
3.3.4.3 Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα, Καινοτομία» - ΕΠΑνΕΚ κίνηση (2014-2020)	87
3.3.5 Πρωτοβουλία JASPERS	89
3.3.6 Ανθρώπινο δυναμικό	89
3.3.7 Στρατηγικές Επενδύσεις	90
3.3.8 Απαραίτητα στοιχεία φακέλου αξιολόγησης	91
5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	97

1.

Η αύξηση της ποσότητας των στερεών αποβλήτων, ειδικά στις μεγάλες πόλεις (Municipal Solid Waste) και η διαχείρισή τους αποτελεί ένα σύνθετο και κρίσιμο πρόβλημα για τις σύγχρονες κοινωνίες. Η κρισιμότητα του προβλήματος ποικίλει από χώρα σε χώρα, αλλά πάντα βρίσκεται στα υψηλότερα επίπεδα περιβαλλοντικής σημασίας. Η πολυπλοκότητα της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων οφείλεται στο ότι συνδυάζει και απαιτεί πολιτικές επιλογές, τεχνικό σχεδιασμό, κοινωνικές δράσεις, παιδεία και σημαντικούς οικονομικούς πόρους. Σε κάθε σύγχρονη κοινωνία η ουσιαστική αξιοποίηση των αποβλήτων είναι μείζονος σημασίας δεδομένου ότι τα απόβλητα είναι αναπόφευκτα συνδεδεμένα με την ευημερία και την ανάπτυξη, πρέπει να διατίθενται με κάποιον χωρίς κινδύνους και φιλικό προς το περιβάλλον τρόπο, μπορούν να φέρουν ένα πολύτιμο πόρο και συσσωρεύονται πάντα μικτά ή ακάθαρτα.

Επίσης, από την ελλιπή διαχείριση των στερεών αποβλήτων προκύπτει κίνδυνος για την υγεία των πολιτών από την αιωρούμενη σκόνη και τους μικροοργανισμούς, κίνδυνος για τον υδροφόρο ορίζοντα, βλάβη στην ατμόσφαιρα και επιδείνωση των κλιματικών αλλαγών από το μεθάνιο που εκπέμπεται από την ανεξέλεγκτη διάθεση, μόλυνση των παρακείμενων καλλιεργειών και κτηνοτροφικών μονάδων, μόλυνση της τροφικής αλυσίδας και εξάντληση πόρων.

Αφετηρία για την ορθολογική διαχείριση των στερεών αποβλήτων αποτελεί ο προσδιορισμός τους ως εναλλακτικούς φυσικούς και ενεργειακούς πόρους που μπορούν να αποδώσουν πρόσθετο προϊόν σε μία περιοχή – χώρα και όχι ως άχρηστα υλικά που πρέπει να «απορριφθούν». Η δεύτερη επιλογή, αυτή της απόρριψης, όταν γίνεται ανεξέλεγκτα δημιουργεί, παράλληλα με την απώλεια πόρων και ενέργειας, σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Οι ανεξέλεγκτες χωματερές αποτελούν πηγή σημαντικών αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον και αναλυτικότερα στην αέρια ρύπανση (φαινόμενο θερμοκηπίου, τρύπα όζοντος), στους υδάτινους πόρους (μόλυνση και ρύπανση υπόγειων και επιφανειακών υδατικών σωμάτων), στην υποβάθμιση εδαφών αλλά και σε δευτερογενές επίπεδο (π.χ. δασικές πυρκαγιές). Προτεραιότητα λοιπόν αποτελεί η προαγωγή αποδεκτών τεχνολογικών μεθόδων και συστημάτων Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΔΣΑ) και η κινητοποίηση κάθε ενδιαφερόμενου (πολιτεία, επενδυτές, φορείς τοπικής αυτοδιοίκησης) με απώτερο στόχο τη συμβολή στη βιώσιμη ανάπτυξη, την προστασία της ποιότητας του περιβάλλοντος και την εξοικονόμηση φυσικών πόρων και ενέργειας.

Από την άλλη πλευρά στο σημερινό περιβάλλον της κρίσης ο ρόλος του ιδιωτικού τομέα είναι καθοριστικός στην αναγκαία και επείγουσα προσπάθεια ανασυγκρότησης της ελληνικής οικονομίας. Η ανάδειξη νέων επενδυτικών ευκαιριών και η πλαισίωσή τους με σταθερό πλαίσιο ανάπτυξης είναι στόχος άμεσης προτεραιότητας. Απαιτούνται άμεσες ενέργειες και εισαγωγή κινήτρων με στόχο την προσέλκυση νέων επενδυτών και την οικοδόμηση ενός νέου αναπτυξιακού προτύπου με ελληνική ταυτότητα, ώστε να

παραμείνουν οι ελληνικές επιχειρήσεις βιώσιμες και διεθνώς ανταγωνιστικές, αλλά και να συνεισφέρουν δυναμικά στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας.

Στην παρούσα εργασία λοιπόν, αναζητούνται και περιγράφονται τόσο οι τεχνολογικά σύγχρονοι και καταλληλότεροι τρόποι διαχείρισης στερεών αποβλήτων που μπορούν να εφαρμοστούν στην Ελλάδα με βάση την υπάρχουσα εμπειρία άλλων Ευρωπαϊκών χωρών, όσο και το επιχειρηματικό περιβάλλον στο οποίο θα πρέπει να κινηθεί ένας δυνητικός επενδυτής ώστε να αξιολογήσει άμεσα και με την μεγαλύτερη ακρίβεια την βιωσιμότητα ενός επιχειρηματικού σχεδίου διαχείρισης στερεών αποβλήτων. Στόχος είναι να δημιουργηθούν οι προδιαγραφές και οι απαιτήσεις ανάληψης μίας επιχειρηματικής πρωτοβουλίας έντασης γνώσης και τεχνολογίας στο ευρύτερο πεδίο της διαχείρισης στερεών αποβλήτων εν είδη οδηγού-εγχειριδίου πληροφόρησης για έναν επίδοξο επιχειρηματία-επενδυτή και να αποσαφηνιστούν μία σειρά από σχετικά ζητήματα όπως οι συνθήκες αδειοδότησης, χρηματοδότησης και κόστους, οι απαιτήσεις σε δεξιότητες και ανθρώπινο δυναμικό, η παραγωγική διαδικασία και οι συνθήκες διανομής και πώλησης του τελικού προϊόντος (π.χ. ηλεκτρική ενέργεια, ανακυκλωμένες α' ύλες).

Περαιτέρω περιγράφεται και εξετάζεται σχετική μελέτη περίπτωσης.

Ορολογία:

2. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

1.1 Υφιστάμενη κατάσταση

1.1.1 Η κατάσταση στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα σήμερα παράγονται ημερησίως περίπου 15.000 τόνοι αστικών απορριμμάτων, δηλαδή σχεδόν 5,5 εκατομμύρια τόνοι ετησίως, η παραγωγή τους εμφανίζει αυξητικές τάσεις – 40% αύξηση την τελευταία 10ετία και η λύση για την ορθολογική διαχείρισή τους δεν έχει βρεθεί ακόμη. Η προβλεπόμενη συνεχής αύξηση του όγκου των Αστικών Στερεών Αποβλήτων (ΑΣΑ) οφείλεται κυρίως στην κατά παραδοχή σταθερή αύξηση της ιδιωτικής τελικής κατανάλωσης και τη διατήρηση των τάσεων που παρατηρούνται σήμερα στα καταναλωτικά πρότυπα. Μόνο το 73% του πληθυσμού έχει πρόσβαση στο δίκτυο ανακύκλωσης (μπλε κάδοι), μόνο το 6,9% των ΑΣΑ καταλήγουν στα Κέντρα Διαλογής και Ανακύκλωσης Υλικών (ΚΔΑΥ) και μόνο το 2% των ΑΣΑ κομποστοποιείται. Το υπόλοιπο, δηλ. περίπου το 80% των ΑΣΑ καταλήγουν σε ΧΥΤΑ ή ΧΥΤΥ, όταν στην Αυστρία κομποστοποιείται το 40%, στην Ιταλία το 32% και στην Ολλανδία το 28%. Ενδεικτικά, αναφέρουμε ότι σε ΧΥΤΑ που εξυπηρετεί 1 εκ. κατοίκους παράγονται 800.000 τόνοι διοξειδίου του άνθρακα ετησίως. Τα παραπάνω οφείλονται στο γεγονός ότι δεν ακολουθείται η διεθνώς αποδεκτή ιεράρχηση διαχείρισης των ΑΣΑ.

Επιπρόσθετα, καθημερινώς από την παραγωγική δραστηριότητα εργοστασίων και βιομηχανικών μονάδων ανά την Ελλάδα παράγονται απόβλητα, για την διαχείριση των οποίων υφίστανται περιορισμένες εγκαταστάσεις διάθεσης που καλύπτουν τις ανάγκες μόνο των ιδιοκτητριών εταιρειών τους, με αποτέλεσμα η μακρόχρονη αποθήκευση των βιομηχανικών αποβλήτων να αποτελεί συχνή επιλογή διαχείρισης.

Από τις γεωργοκτηνοτροφικές δραστηριότητες παράγονται τα αντίστοιχα απόβλητα – περίπου 44.000 τόνοι λιπάσματος παράγονται από οργανικά απόβλητα - η διαχείριση των οποίων αποτελεί ευθύνη των παραγωγών και πραγματοποιείται σύμφωνα με τους Κώδικες Ορθής Γεωργικής Πρακτικής (i) για τα γεωργικά και δασικά υπολείμματα κυρίως επί τόπου με τεμαχισμό και διάθεση στο έδαφος ή καύση, και (ii) για τα απόβλητα της κτηνοτροφικής εκμετάλλευσης με διάθεση στο έδαφος για λίπανση ή μέσω μονάδων κομποστοποίησης (περιπτώσεις μεγάλων παραγωγών).

Παρατηρείται λοιπόν μία ανομοιογένεια ως προς την ολοκληρωτική διαχείριση των στερεών αποβλήτων με συνέπειες την επιβάρυνση του φυσικού περιβάλλοντος και την απόρριψη σ' αυτό χρήσιμων πόρων. Οι βασικές τεχνολογίες που εφαρμόζονται στη διαχείριση απορριμμάτων είναι η μηχανική – βιολογική επεξεργασία, η θερμική επεξεργασία (καύση-αποτέφρωση) και η εδαφική εναπόθεση (Υγειονομική Ταφή – ΧΥΤΑ). Χαρακτηριστικό της υστέρησης εφαρμογής νέων τεχνολογιών στον τομέα διαχείρισης στερεών αποβλήτων είναι το γεγονός ότι το 2011 καταγράφεται μόνο 1

μονάδα παραγωγής βιοαερίου, η οποία επεξεργαζόταν και κτηνοτροφικά απόβλητα. Σύμφωνα με την τελευταία αναφορά του ΛΑΓΗΕ (Ιούλιος 2015) η εγκατεστημένη ισχύς στην Ελλάδα μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από βιομάζα και βιοαέριο είναι 49 MW.

Τέλος από την οικονομική πλευρά του θέματος, τη διαχρονική κακοδιαχείριση των σκουπιδιών καλούνται να πληρώσουν από τον Ιανουάριο του 2016 χιλιάδες νοικοκυριά της χώρας, στα οποία, μοιραία, αναμένεται να μετακυλιστεί το κόστος από την αύξηση κατά 35 ευρώ ανά τόνο του τέλους ταφής που πληρώνουν οι δήμοι για την απόθεση μη επεξεργασμένων αποβλήτων στους ΧΥΤΑ. Το νέο μέτρο μάλιστα, εκτός από την αύξηση των 35 ευρώ για τη νέα χρονιά, προβλέπει και επιπλέον αύξηση κατά 5 ευρώ ανά έτος μέχρι το 2021. Ο φόρος αυτός επιβάλλεται βάσει ευρωπαϊκής οδηγίας που υποχρεούται να εφαρμόσει η Ελλάδα, η οποία καλείται να πληρώσει πρόστιμα που αγγίζουν τα 100 εκατ. ευρώ για τη λειτουργία χώρων ανεξέλεγκτης διάθεσης απορριμμάτων και τη μη κατασκευή μονάδων επεξεργασίας απορριμμάτων (ανακύκλωση, κομποστοποίηση κ.ά.). Η αύξηση του τέλους στους ΧΥΤΑ αναμένεται να ισχύσει από τον Ιανουάριο του 2016 για την ταφή απορριμμάτων που δεν έχουν υποστεί εργασίες επεξεργασίας, καθώς με την είσοδο στο νέο έτος ενεργοποιείται διάταξη του νόμου 4042/2012.

Συνεπώς, αναδεικνύεται η αναγκαιότητα της ολοκλήρωσης των έργων περιβαλλοντικής διαχείρισης, όπως οι μονάδες ενεργειακής αξιοποίησης και οι σταθμοί μεταφόρτωσης απορριμμάτων. Εξαιτίας της απουσίας εργοστασίων επεξεργασίας και σοβαρών μηχανισμών ανακύκλωσης, σήμερα περίπου 4.500.000 τόνοι απορριμμάτων καταλήγουν κάθε χρόνο στους ανεξέλεγκτους χώρους διάθεσης απορριμμάτων (ΧΑΔΑ) ανά τη χώρα. Έτσι, αν εφαρμοστεί ο νόμος, εκτιμάται ότι οι δήμοι θα κληθούν να πληρώσουν για τη νέα χρονιά περί τα 180.000.000 ευρώ.

1.1.2 Διαχείριση στερεών αποβλήτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση

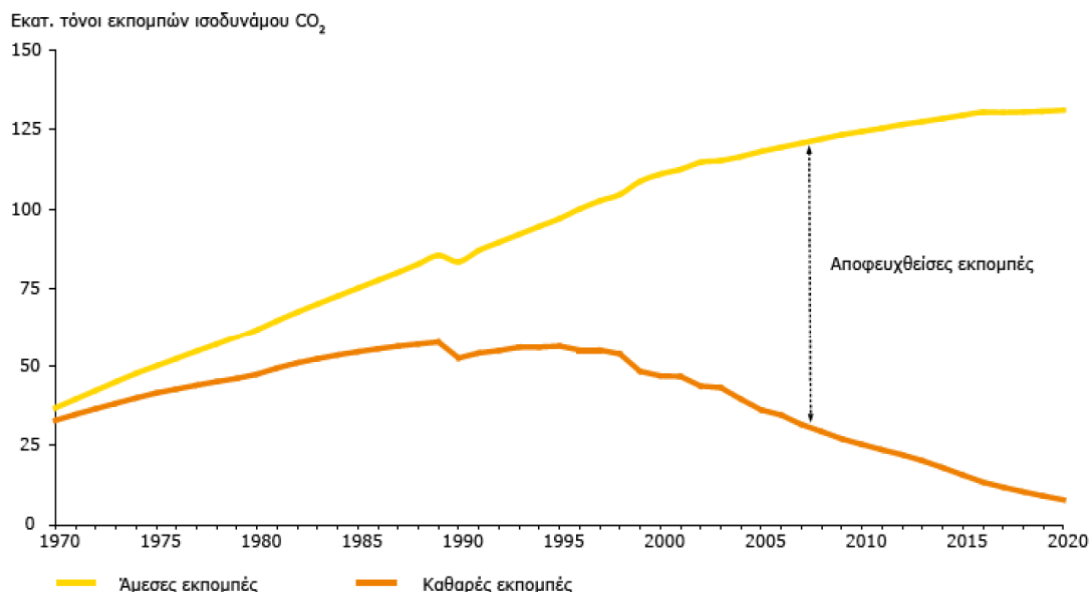
Η διαχείριση των στερεών αποβλήτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση παρουσιάζει ιδιαίτερες ανά χώρα ανάλογα με το επίπεδο ανάπτυξης, το επίπεδο περιβαλλοντικής τεχνολογίας και τεχνογνωσίας, τα χαρακτηριστικά εδάφους, κλίματος κ.λ.π. Ενοποιητικό στοιχείο αποτελεί το θεσμικό πλαίσιο της ΕΕ για τα απόβλητα το οποίο με τη μορφή των Οδηγιών αποτελεί υποχρεωτικό πλαίσιο για όλα τα κράτη μέλη.

Η ανεπτυγμένη περιβαλλοντική βιομηχανία των σκανδιναβικών και δυτικών κρατών της ΕΕ (Γερμανία, Γαλλία, Ολλανδία, Βέλγιο, Αυστρία) και η «πράσινη» πολιτική στις χώρες αυτές συντέλεσε σε μία ταχεία ανάπτυξη θεσμικού πλαισίου περιβάλλοντος και αποβλήτων, αρχίζοντας από το 1975. Οι βασικότερες Οδηγίες της ΕΕ για τα στερεά απόβλητα εκδόθηκαν τη δεκαετία του 1990 – 2000. Αναφερόμαστε στην Οδηγία 91/156 «περί στερεών αποβλήτων» που τροποποιεί την αρχική 75/442. Ακολουθώντας τις αρχές και τις κατευθύνσεις της Οδηγίας Πλαίσιο για τα απόβλητα 2008/98/ΕΚ, όπως ενσωματώθηκαν στο εθνικό δίκαιο με το Νόμο Πλαίσιο 4042/2012 (Α'24) διαμορφώνεται

η εθνική πολιτική για τα απόβλητα, η οποία είναι προσανατολισμένη στους εξής στόχους-ορόσημα για το 2020:

- τα κατά κεφαλή παραγόμενα απόβλητα να έχουν μειωθεί δραστικά
- η προετοιμασία προς επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση με χωριστή συλλογή ανακυκλώσιμων - βιοαποβλήτων να εφαρμόζεται στο 50% του συνόλου των ΑΣΑ
- η ανάκτηση ενέργειας να αποτελεί συμπληρωματική μορφή διαχείρισης, όταν έχουν εξαντληθεί τα περιθώρια κάθε άλλου είδους ανάκτησης
- και η υγειονομική ταφή να αποτελεί την τελευταία επιλογή και να έχει περιοριστεί σε λιγότερο από το 30% του συνόλου των ΑΣΑ.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση προωθεί τη μείωση κατά 35% μέχρι το 2020 της συνολικής ποσότητας των βιοαποικοδομήσιμων ΑΣΑ που καταλήγουν στους χώρους υγειονομικής ταφής. Τα στερεά απόβλητα που περιέχουν οργανική ύλη που μπορεί να αποσυντεθεί από μικροοργανισμούς τέτοιου τύπου και αναλογίας ώστε να προκαλεί δυσάρεστες οσμές και να μπορεί να προσελκύσει ή να παρέχει τροφή σε πτηνά ή άλλα ζώα όπως υπολείμματα τροφών, χρησιμοποιημένες πάνες και απόβλητα από κατοικίδια ζώα μπορούν να χρησιμοποιηθούν μέσω περαιτέρω βιοχημικής διεργασίας (αναερόβια χώνεψη, ζύμωση και κομποστοποίηση) για την μετατροπή τους σε καύσιμα (παραγωγή βιομεθανίου). Η ορθολογική διαχείριση των συγκεκριμένων αποβλήτων έχει ως στόχο τη μείωση των ποσοτήτων που καταλήγουν στους χώρους υγειονομικής ταφής, την ανάκτηση ενέργειας από αυτά, την πραγματοποίηση μεγάλης κλίμακας λιπασματοποίησης, ενώ παράλληλα βελτιώνει ποσοτικά και ποιοτικά τη διαδικασία ανακύκλωσης. Τα κύρια αναμενόμενα οφέλη της είναι η μεγαλύτερη αποδοτικότητα από οικονομικής πλευράς (μείωση κόστους διαχείρισης αποβλήτων, κέρδη από την παραγωγή ενέργειας), ο περιορισμός των εμποδίων που αντιμετωπίζουν οι δραστηριότητες ανακύκλωσης και η ιδανικότερη για το περιβάλλον αξιοποίηση των σχετικών δαπανών (μείωση της ρύπανσης του υδροφόρου ορίζοντα και μείωση των εκπομπών των αερίων που ευθύνονται για το φαινόμενο του θερμοκηπίου).



Πηγή: ETC/RWM.

Τάσεις και προβλέψεις σχετικά με την εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου από τη διαχείριση ΑΣΑ στην Ευρωπαϊκή Ένωση

Βάσει των κατευθύνσεων της Ε.Ε. τα ΑΣΑ διαχωρίζονται από τρεις άλλες βασικές κατηγορίες αποβλήτων, τα επικίνδυνα απόβλητα (κυρίως βιομηχανικά ή μολυσματικά), τα αδρανή και πολύ ογκώδη απόβλητα (κυρίως από οικοδομικές εργασίες) και τις ιλύς, για τα οποία προβλέπεται χωριστή συλλογή και επεξεργασία/διάθεση (με εξαίρεση τις ιλύς για τις οποίες είναι δυνατή η συνεπεξεργασία και συνδιάθεση).

Η διαχείριση των αποβλήτων διέπεται από τις ακόλουθες αρχές (ΚΥΑ 50910):

1. Την αρχή της προφύλαξης και της πρόληψης δημιουργίας αποβλήτων, σύμφωνα με την οποία επιδιώκεται ο περιορισμός του συνολικού όγκου των αποβλήτων και η μείωση των επιβλαβών συνεπειών για την υγεία και το περιβάλλον, μέσω της επαναχρησιμοποίησης, της ανάκτησης υλικών και της ανακύκλωσης, καθώς και της ανάκτησης ενέργειας χωρίς ρύπανση του περιβάλλοντος, λαμβάνοντας υπόψη το οικονομικό και κοινωνικό κόστος.
2. Την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» με έμφαση στην ευθύνη εκείνου που παράγει τα απόβλητα.
3. Την αρχή της εγγύτητας, σύμφωνα με την οποία επιδιώκεται τα απόβλητα να οδηγούνται σε μία από τις πλησιέστερες εγκεκριμένες εγκαταστάσεις επεξεργασίας ή και διάθεσης, εφόσον αυτό είναι περιβαλλοντικά αποδεκτό και οικονομικά εφικτό.
4. Την αρχή της επανόρθωσης των ζημιών στο περιβάλλον.

Εν ολίγοις, η Ευρωπαϊκή Ένωση αναφέρει ότι τα απόβλητα πρέπει να διαχειρίζονται με φιλικό προς το περιβάλλον τρόπο, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία και δεν πρέπει να αποτελούν πηγή μόλυνσης είτε άμεσα είτε έμμεσα.

Στον παρακάτω πίνακα εμφανίζεται η παραγωγή και η διαχείριση αστικών απορριμμάτων στις EU28 με την Ανακύκλωση – Κομποστοποίηση να κυμαίνεται από 40-60% στην Ευρώπη έναντι 23% στην Ελλάδα, την Ενεργειακή Αξιοποίηση κυρίως μέσω Αποτέφρωσης (Καύσης) στο 30-45% έναντι 0% για την Ελλάδα και για την Ταφή από 1–20% έναντι 77% στην Ελλάδα.

	Municipal waste generated,	Total municipal waste treated,	Municipal waste treated, %			Residual waste per person
	kg per person	kg per person	Recycled & composted	Landfilled	Incinerated	kg per person
EU28	492	480	42	34	24	285,36
Belgium	456	458	57	1	42	196,08
Bulgaria	460	433	27	73	0	335,8
Czech Republic	308	308	24	57	20	234,08
Denmark	668	668	45	3	52	367,4
Germany	611	610	65	0	35	213,85
Estonia	279	220	40	44	16	167,4
Ireland	570	570	45	39	16	313,5
Greece	503	493	18	82	0	412,46
Spain	464	464	27	63	10	338,72
France	534	534	39	28	33	325,74
Croatia	391	381	16	85	0	328,44
Italy	529	523	38	41	20	327,98
Cyprus	663	663	21	79	0	523,77
Latvia	301	301	16	84	0	252,84
Lithuania	469	458	21	79	1	370,51
Luxembourg	662	662	47	18	36	350,86
Hungary	402	402	26	65	9	297,48
Malta	589	559	13	87	0	512,43
Netherlands	551	551	50	2	49	275,5
Austria	552	528	62	3	35	209,76
Poland	314	249	25	75	1	235,5
Portugal	453	453	27	54	20	330,69
Romania	389	313	1	99	0	385,11
Slovenia	362	301	47	51	2	191,86
Slovakia	324	313	13	77	10	281,88
Finland	506	506	34	33	34	333,96
Sweden	462	462	47	1	52	244,86
United Kingdom	472	465	46	37	17	254,88

Source: Eurostat 2012

1.1.3 Προέλευση – Κατηγορίες αποβλήτων

Η παραγωγή αποβλήτων στη χώρα συνδέεται με τις δραστηριότητες των νοικοκυριών και όλους τους τομείς της οικονομικής δραστηριότητας (εμπορική και βιομηχανική δραστηριότητα, γεωργία, κτηνοτροφία, κατασκευές και λοιποί οικονομικοί κλάδοι του τριτογενούς τομέα). Τα διάφορα είδη αποβλήτων ομαδοποιούνται σε τέσσερις βασικές κατηγορίες κατά προέλευση και συναφή σύσταση, οι οποίες περιγράφονται ως ακολούθως:

I. Απόβλητα αστικού τύπου

Στα απόβλητα αστικού τύπου περιλαμβάνονται τα αστικά στερεά απόβλητα (ΑΣΑ) και οι ιλύες αστικού τύπου.

Τα ΑΣΑ περιλαμβάνουν:

- (α) τα απόβλητα των νοικοκυριών,
- (β) τα απόβλητα που παράγονται από τις εμπορικές επιχειρήσεις, τους κοινωφελείς οργανισμούς (π.χ. λιμάνια, αεροδρόμια, σιδηροδρομικοί σταθμοί), τις βιομηχανίες, τις υγειονομικές μονάδες και τις μονάδες των ενόπλων δυνάμεων.

Στο ρεύμα των ΑΣΑ εμπεριέχονται:

- τα απόβλητα συσκευασιών,
- τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) οικιακής προέλευσης, καθώς και
- οι μικρές ποσότητες επικίνδυνων αποβλήτων (ΜΠΕΑ) στις οποίες συμπεριλαμβάνονται μεταξύ άλλων τα απόβλητα φορητών ηλεκτρικών σπηλών και συσσωρευτών (ΗΣ&Σ), οι λαμπτήρες φθορισμού, τα αποσυρόμενα φάρμακα, τα μελανοδοχεία και διάφορα απορρυπαντικά προϊόντα (μαζί με τη συσκευασία τους) που χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό, την απολύμανση και τη συντήρηση των νοικοκυριών.

Οι ιλύες αστικού τύπου περιλαμβάνουν τις ιλύες που παράγονται από τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας υγρών αποβλήτων:

- (α) αστικής προέλευσης,
- (β) τουριστικών μονάδων,
- (γ) των βιομηχανιών του κλάδου τροφίμων και ποτών, όπως ορίζονται στο Παράρτημα III της ΚΥΑ 5673/400/1997 (Β' 192), καθώς και
- (δ) κοινωφελών οργανισμών και άλλων πηγών.

II. Βιομηχανικά απόβλητα και απόβλητα λοιπών δραστηριοτήτων

Περιλαμβάνονται όλα τα απόβλητα βιομηχανικής και συναφούς με αυτήν προέλευσης, τα οποία προκύπτουν κυρίως από τους τομείς της μεταποίησης και της παραγωγής ενέργειας, καθώς και τα απόβλητα λοιπών δραστηριοτήτων, συγκεκριμένα τα απόβλητα των υγειονομικών μονάδων και τα απόβλητα από τις εγκαταστάσεις κοινής ωφέλειας, εξυπηρέτησης κοινού κ.λπ.

Στην κατηγορία αυτή συμπεριλαμβάνονται τα ρεύματα εναλλακτικής διαχείρισης:

- απόβλητα έλαια (ΑΕ)
- απόβλητα συσσωρευτών οχημάτων και βιομηχανίας (ΑΣΟΒ)
- οχήματα τέλους κύκλου ζωής (ΟΤΚΖ)
- μεταχειρισμένα ελαστικά οχημάτων (ΜΕΟ)
- απόβλητα ηλεκτρικού ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) βιομηχανικής προέλευσης.

III. Απόβλητα εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων

Η κατηγορία των αποβλήτων εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ) περιλαμβάνει:

απόβλητα από την οικοδομική δραστηριότητα (ανεγέρσεις, κατεδαφίσεις, ανακαινίσεις, επισκευές κ.λπ.),
απόβλητα από τεχνικά έργα (συμπεριλαμβανομένων των έργων κατασκευής, συντήρησης, ανακαίνισης ή αποξήλωσης οδικών αρτηριών, κ.λπ),
απόβλητα που προκύπτουν από φυσικές καταστροφές (σεισμοί, πλημμύρες),
ρυπασμένα από επικίνδυνες ουσίες ΑΕΚΚ που προκύπτουν από βιομηχανικές περιοχές, βυθοκορήματα (υποθαλάσσιες εκσκαφές),
κατασκευαστικά στοιχεία και μονωτικά υλικά που περιέχουν αμίαντο.

Στην κατηγορία περιλαμβάνονται:

- απόβλητα κτηνοτροφικής εκμετάλλευσης,
- υπολείμματα καλλιεργειών,
- αποσυρόμενα φρούτα και λαχανικά,
- πλαστικά κάλυψης θερμοκηπίων,
- απόβλητα συσκευασιών λιπασμάτων, αγροχημικών και φαρμακευτικών ουσιών,
- αποσυρόμενα υλικά άρδευσης και τμήματα γεωργικών μηχανημάτων.

Έτσι, συνολικά η παραγωγή στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα ανά ρεύμα αποβλήτων (οι ποσότητες αφορούν το έτος 2011) εμφανίζεται ως εξής:

- βιοαπόβλητα 2.470.000 τ/έτος (44,3% του συνόλου των ΑΣΑ)
- τα ανακυκλώσιμα –ανακτήσιμα 2.794.000 τ/έτος (ή 50,1% του συνόλου των ΑΣΑ)
- λοιπά 311.000 τ/έτος (ή 5,6% του συνόλου).

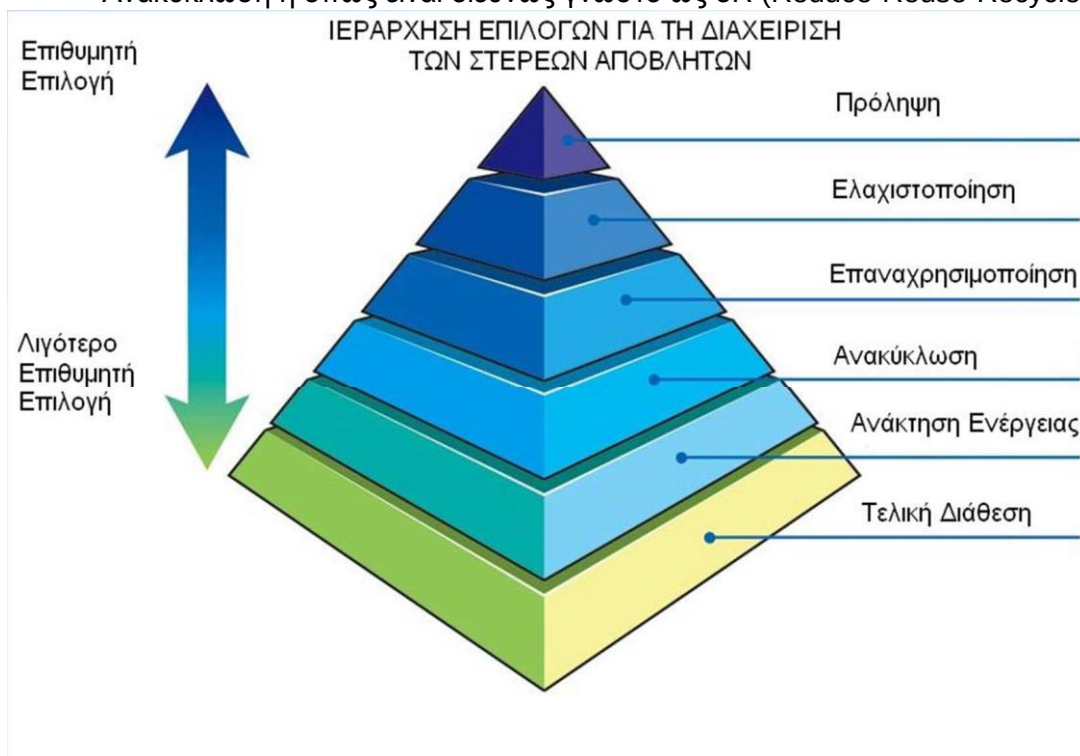
1.2 Ιεραρχία Αειφόρου Διαχείρισης Απορριμμάτων

Με τον όρο Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων νοείται η συλλογή, η μεταφορά, η μεταφόρτωση, η προσωρινή αποθήκευση, η αξιοποίηση και η διάθεση των αποβλήτων. Η κυρίαρχη και δοκιμασμένη λύση αειφόρου διαχείρισης απορριμμάτων είναι ο

συνδυασμός της ανακύκλωσης και της κομποστοποίησης προδιαλεγμένου οργανικού κλάσματος στην πηγή και η μετέπειτα θερμική επεξεργασία με ταυτόχρονη παραγωγή ενέργειας (ηλεκτρικής ή/και θερμικής), πρακτική που χρησιμοποιείται σε περισσότερες από 600 μονάδες παγκοσμίως, με σκοπό την περαιτέρω μείωση του όγκου των υπολειμμάτων ανακύκλωσης, αλλά και την ανάκτηση του ενεργειακού τους περιεχομένου. Σύμφωνα και με τη Νέα Οδηγία 2008/98, η ιεραρχία των μεθόδων επεξεργασίας των αστικών στερεών αποβλήτων (ΑΣΑ) παρουσιάζεται στο παρακάτω σχήμα:



Στη στρατηγική της Ε.Ε. η ιεραρχία που προτείνεται σχετικά με την ορθολογική διαχείριση των ΑΣΑ, κινούμενοι από τη βέλτιστη στη χειρίστη επιλογή, παρουσιάζεται στο σχήμα-διάγραμμα που ακολουθεί και βασίζεται στο τρίπτυχο Ελάττωση – Επαναχρησιμοποίηση – Ανακύκλωση ή όπως είναι διεθνώς γνωστό ως 3R (Reduce-Reuse-Recycle).



Γίνεται σαφές ότι στόχος, θα πρέπει να είναι η μείωση των υλικών στο στάδιο της παραγωγής και μετά σε εκείνο της κατανάλωσης, η ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση υλικών και μόνο στο τέλος αυτής της διαδικασίας, η ταφή. Ήδη πολλές ευρωπαϊκές πόλεις έχουν προγράμματα με στόχο τη μείωση των σκουπιδιών τους σε επίπεδα κάτω από το 20% του σημερινού.

Το βασικό νομοθετικό πλαίσιο, για την επίτευξη ποσοτικών στόχων αξιοποίησης των βιοαποικοδομήσιμων αστικών απορριμμάτων είναι η Οδηγία 99/31/ΕΟΚ, η οποία ενσωματώθηκε στο ελληνικό δίκαιο με την ΚΥΑ 29407/3508/16-12-02. Σε αυτές τις νομοθετικές ρυθμίσεις προβλέπεται μεταξύ άλλων ότι:

Στους ΧΥΤΥ γίνεται διάθεση μόνο αποβλήτων - απορριμμάτων που έχουν υποστεί προεπεξεργασία.

- Τίθενται ποσοτικοί στόχοι και χρονοδιάγραμμα για να μειωθούν τα βιοαποικοδομήσιμα οργανικά (αποφάγια, κλαδέματα κ.α.) απόβλητα που οδεύουν προς τελική διάθεση κατά 25%, 50% και 65% αντίστοιχα σε σχέση με εκείνα του 1995, μέχρι το 2006, 2009 και 2016 αντίστοιχα. (Δυνατότητα παράτασης κατά 4 έτη για κράτη μέλη, όπως η Ελλάδα, όπου η ταφή υπερέβαινε το 80% των αστικών αποβλήτων το 1995).

Η οργάνωση του συστήματος διαχείρισης των στερεών αποβλήτων, ο τρόπος – μέθοδος που ακολουθείται αποτελεί δείκτη του πολιτισμού της αντίστοιχης κοινωνίας. Για το λόγο αυτό ως πρωταρχικός στόχος θα πρέπει να τίθεται η αλλαγή στάσης και νοοτροπίας (πολιτείας και πολιτών) στη διαχείριση των απορριμμάτων, μέσα από μια οργανωμένη προσπάθεια ενημέρωσης του κοινού. Αναγνωρίζεται ότι η διαδικασία ουσιαστικής ενημέρωσης και αποτελεσματικής «εκπαίδευσης» της κοινωνίας σε σχέση με την ανατροπή του τρέχοντος προτύπου αντιμετώπισης του προβλήματος της διαχείρισης των απορριμμάτων, είναι και το πλέον δαπανηρό μέρος του όλου εγχειρήματος.

1.2.1 Πρόληψη – Μείωση στην Πηγή

Η λογική της πρόληψης, που συνίσταται στη μείωση της ποσότητας των παραγόμενων στερεών αποβλήτων, αν και αποτελεί την ελκυστικότερη μέθοδο διαχείρισης (βρίσκεται στην υψηλότερη θέση στην ιεράρχηση των διαφόρων εναλλακτικών μεθόδων που προτείνονται από την Ευρωπαϊκή Ένωση), τα πρακτικά μέτρα προς την κατεύθυνση αυτή (στις περισσότερες χώρες) είναι είτε ανύπαρκτα ή πολύ περιορισμένα εξαιτίας των επιπτώσεων που θα έχουν σε ένα ευρύ φάσμα εδραιωμένων κοινωνικών και οικονομικών σχέσεων. Η μείωση των παραγόμενων απορριμμάτων προϋποθέτει σημαντικές αλλαγές όχι μόνο στις καταναλωτικές συνήθειες, αλλά και στους μηχανισμούς λειτουργίας της αγοράς, όπως π.χ. την επέκταση της ευθύνης διαχείρισης των απορριμμάτων στους παραγωγούς ή την υιοθέτηση εναλλακτικών τρόπων τιμολόγησης των κατοίκων

(πρότυπο Ελβετίας όπου η τιμολόγηση γίνεται βάσει του βάρους των απορριμμάτων και όχι με βάση τα τετραγωνικά της κατοικίας όπως στη χώρα μας - “pay as you throw”).

Αποτελεσματικά μπορούν να αποδειχθούν και μέτρα πρόληψης που στοχεύουν όχι τόσο στην μείωση της ποσότητας των Αστικών Στερεών Αποβλήτων όσο στη μείωση τοξικών υλών. Σημαντική συμβολή προς την κατεύθυνση αυτή πραγματοποιεί το άρθρο 11 της Οδηγίας 94/62 για τα ανώτατα όρια συγκέντρωσης βαρέων μετάλλων στα υλικά συσκευασίας. Μέτρα για την περιεκτικότητα μπαταριών σε υδράργυρο και για τον διαχωρισμό τους από τα σκουπίδια μπορούν να αποδώσουν επίσης πολύ σημαντικά.

1.2.2 Επαναχρησιμοποίηση

Δεύτερη θέση στην ιεραρχία της ορθολογικής διαχείρισης των απορριμμάτων αποτελεί η επαναχρησιμοποίηση υλικών, που αφορά κάθε διεργασία, μέσω της οποίας οι συσκευασίες που έχουν μελετηθεί και σχεδιαστεί, προκειμένου να εκπληρώσουν κατά την διάρκεια του κύκλου ζωής τους ένα ελάχιστο αριθμό διαδρομών ή επιστροφών, αναπληρώνονται ή χρησιμοποιούνται για τον ίδιο σκοπό. Η άμεση επαναχρησιμοποίηση, κάποτε αρκετά διαδεδομένη υπό ορισμένες μορφές σε τοπικές αγορές, είναι μάλλον περιορισμένη σήμερα διεθνώς, παρά τις προσπάθειες για ευρύτερη εφαρμογή της (π.χ. επαναχρησιμοποίηση των γυάλινων μπουκαλιών είτε μέσω της επιστροφής τους στις εταιρείες ζυθοποιίας, είτε μέσω της επαναχρησιμοποίησής τους για κάλυψη οικιακών αναγκών).

1.2.3 Ανακύκλωση

Η ανακύκλωση αποτελεί μία πολύ ευρύτερα χρησιμοποιούμενη μέθοδο ανάκτησης υλικών, κατά την οποία τα ανακτηθέντα υλικά μετά από επεξεργασία επανέρχονται στο φυσικό και οικονομικό κύκλο. Με την εξεταζόμενη μορφή (ανακύκλωση προϊόντων συσκευασίας), η ανακύκλωση αφορά τα υλικά: χαρτί, γυαλί, μέταλλα και πλαστικά, αλλά η έννοια της δύναται να επεκταθεί ενσωματώνοντας και άλλα υλικά (ηλεκτρικές συσκευές, μπαταρίες, αυτοκίνητα, ελαστικά αυτοκινήτων, έλαια οικιακής ή/και βιομηχανικής χρήσης κ.ά.). Καθοριστικοί παράγοντες για ένα σύστημα ανακύκλωσης είναι το σύστημα διαλογής, η διάθεση στην αγορά ανακυκλωμένων προϊόντων και η οργανωτική, οικονομική και θεσμική στήριξη.

Στο σημείο αυτό και με βάση τα όσα προαναφέρθηκαν κρίνεται απαραίτητη η παρουσία καθενός από τα προς ανάκτηση υλικά με τα στοιχεία εκείνα που θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στη διαδικασία ανακύκλωσής τους.

Χαρτί

Το κλάσμα αυτό είναι κατάλληλο για ανακύκλωση (προς παραγωγή χαρτοπολτού και νέων προϊόντων χάρτου), υπό την προϋπόθεση ότι δεν είναι έντονα ρυπασμένο και βρεγμένο (π.χ. χαρτί τουαλέτας). Ο προσανατολισμός του συνόλου της Ελληνικής χαρτοβιομηχανίας στη χρήση ανακυκλωμένου χαρτιού (λόγω του μικρότερου απαι-

τούμενου βαθμού καθετοποίησης της παραγωγικής διαδικασίας) καθιστά την ανακύκλωση χαρτιού αρκετά ελκυστική στη χώρα μας και ήδη υλοποιούνται αρκετά προγράμματα διαλογής στην πηγή και συλλογής, ορισμένα από τα οποία μπορούν να χαρακτηρισθούν και μακροχρόνια. Στις βιομηχανίες το χαρτί αναμειγνύεται με νερό σχηματίζοντας το χαρτοπολτό. Ο υδροπολτοποιητής (hydropulper) διαχωρίζει τις ίνες του χαρτιού, οι οποίες μαζί με το νερό συνθέτουν το μίγμα από το οποίο απομακρύνονται στη συνέχεια τα μέταλλα και οι διάφορες προσμίξεις. Στο μίγμα προσθέτονται χημικά για απομελάνωση, λόγω δε του ότι παραμένει αρκετό μελάνι σε αυτό, το τελικό προϊόν έχει χρώμα φαιό. Ο καθαρός πολτός μπορεί να μετατραπεί σε 100% προϊόν ανακυκλωμένου χαρτιού, ενώ μπορεί και να αναμιχθεί με ξυλοπολτό ή παρθένες ίνες για την παραγωγή χαρτιού και χαρτονιού που εν μέρει αποτελούνται από ανακυκλωμένες ίνες. Εάν το χαρτί είναι τσαλακωμένο δε συμφέρει να ανακυκλωθεί καθώς καταλαμβάνει πολύ όγκο, ενώ δεν πρέπει να ανακυκλώνεται ρυπασμένο, πλαστικοποιημένο ή κυρωμένο χαρτί, όπως επίσης ούτε χαρτοπετσέτες ή χαρτιά υγιείας (ρυπασμένα και με ευαίσθητες ίνες).

Γυαλί

Το κέρδος εδώ, κατά κύριο λόγο, δεν είναι στην πρώτη ύλη αλλά στην εξοικονόμηση ενέργειας. Τα τελικά προϊόντα της ανακύκλωσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε υαλοβάμβακες, fiberglass και σήματα στους δρόμους. Το γυαλί υποδιαιρείται σε κατηγορίες, σε λευκό, πράσινο και καφέ. Γυαλί καφέ χρώματος χρησιμοποιείται για μπουκάλια μπύρας και φαρμάκων, τα οποία είναι χημικά ευαίσθητα στο φως, ενώ γυαλί πράσινου χρώματος χρησιμοποιείται για μπουκάλια κρασιών και αναψυκτικών, αποτελώντας την πιο ασύμφορη οικονομικά μορφή γυαλιού. Απαιτείται ενημέρωση ώστε να μην πετιούνται στους κάδους ανακύκλωσης κεραμικά, πορσελάνες (προσοχή στις διαφανείς), μέταλλα (π.χ. σαμπάνιες), ενισχυμένο γυαλί (με συρματοπλέγμα), αλεξίσφαιρο γυαλί και γυαλί από τζάμια με στόκους. Γενικά, όσον αφορά στο γυαλί και όπως προειπώθηκε, η βέλτιστη περιβαλλοντικά και οικονομικά λύση είναι η άμεση επαναχρησιμοποίησή του.

Σιδηρούχα μέταλλα

Τα σιδερένια κουτιά αποτελούνται από χάλυβα με λεπτή εσωτερική επικάλυψη κασσιτέρου (tincans) για να αποφεύγεται το σκούριασμά του και για να προστατεύεται το περιεχόμενο του κουτιού. Η επικάλυψη του κουτιού μπορεί να είναι και από χρώμιο. Ο κασσίτερος είναι υλικό μεγάλης αξίας, πολλαπλάσιας αυτής του χάλυβα, και αντιπροσωπεύει το 0,5-1% του συνολικού βάρους του κουτιού. Χαρακτηριστικά προϊόντα της κατηγορίας αυτής είναι τα υλικά συσκευασίας κονσερβών, γάλακτος κ.λπ.

Αλουμίνιο

Είναι από τα πιο εμπορεύσιμα προϊόντα που φτάνουν στην ανακύκλωση. Το σημαντικό κέρδος εδώ από την ανακύκλωση, όπως και στο γυαλί, δεν είναι στην πρώτη ύλη αλλά στην εξοικονόμηση ενέργειας. Ένας τόνος αλουμινίου που παράγεται από βωξίτη απαιτεί κατανάλωση ενέργειας 51,000 KWh. Ένας τόνος από ανακυκλωμένο αλουμίνιο απαιτεί μόνο 2,000 KWh. Επιτυγχάνεται δηλαδή 95% εξοικονόμηση ενέργειας. Κατά την ανακύκλωσή τους, τα κουτιά αλουμινίου πρέπει να διαχωρίζονται από τα σιδηρούχα και

τα διμεταλλικά (μαγνητικός διαχωρισμός). Τα κουτιά του αλουμινίου μπορούν να ανακυκλωθούν άπειρες φορές.

Πλαστικά

Η ανακύκλωση πλαστικών είναι γενικά δύσκολη και πολλές φορές οικονομικά ασύμφορη. Από περιβαλλοντική άποψη είναι σημαντική γιατί πολλά πλαστικά που περιέχουν χλώριο (π.χ. πολυβινυλοχλωρίδιο) όταν καίγονται παράγουν πολύ τοξικές ενώσεις (διοξίνες και φουράνες) και γιατί τα πιο πολλά πλαστικά διασπώνται δύσκολα (οπότε και δεν αποτελούν επιθυμητό υλικό κομποστοποίησης).

Τα πιο διαδεδομένα είδη προς ανακύκλωση είναι:

PVC - Πολυβινυλοχλωρίδιο

HDPE - Πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας

LDPE - Πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας

PET – Πολυαιθυλένιο τερεφθαλάτη

PP - Πολυπροπυλένιο

PS – Πολυστυρένιο

Οι προσπάθειες για ανάκτηση πλαστικού έχουν εστιασθεί στα είδη που ανακυκλώνονται ευκολότερα (PET και HDPE). Από PET (Polyethylene terephthalate) είναι κατασκευασμένες οι φιάλες που περιέχουν ανθρακούχα αναψυκτικά λοιπά μπουκάλια αναψυκτικών, ενώ από HDPE (High density polyethelane) είναι τα κουτιά γάλακτος, αναψυκτικών και εμφιαλωμένου νερού.

1.2.4 Κομποστοποίηση (ή λιπασματοποίηση ή βιοσταθεροποίηση)

Η κομποστοποίηση εντάσσεται (κατά μία έννοια) στην ανακύκλωση, αφού είναι στην ουσία η ανακύκλωση των οργανικών υλικών των απορριμμάτων μας. Όπως έχει ήδη επισημανθεί, η Ε.Ε. ασκεί πιέσεις για να μειωθεί το βιοδιασπάσιμο κλάσμα των Αστικών Στερεών Αποβλήτων, που οδεύουν προς τελική διάθεση, κατά 50% μέχρι το 2016 (σε σχέση με το 1995) και κατά 65% μέχρι το 2020 (Κοινοτική Οδηγία 91/31/ΕΚ). Ως εκ τούτου, η διαχείριση και επεξεργασία του οργανικού (βιοδιασπάσιμου) κλάσματος των αστικών αποβλήτων, αποτελεί άμεση προτεραιότητα.

Υπάρχουν διάφορες βιολογικές και χημικές διαδικασίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη μετατροπή του οργανικού κλάσματος των αστικών απορριμμάτων σε ένα εναλλακτικό αέριο, υγρό ή στερεό τελικό προϊόν. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι βιολογικές διαδικασίες στις οποίες περιλαμβάνονται η αερόβια (που είναι και η ευρέως χρησιμοποιούμενη) και η αναερόβια λιπασματοποίηση ή/και διάφοροι συνδυασμοί αυτών. Η λιπασματοποίηση αποτελεί μία ρυθμιζόμενη διάσπαση ή αδρανοποίηση των οργανικών ενώσεων των απορριμμάτων, από την οποία σε τελική φάση προκύπτουν με τη βοήθεια μικροοργανισμών:

- Χούμους (humus), δηλ. ένα Βελτιωτικό Εδάφους (ΒΕ), που ονομάζεται κομπόστ, καθώς επίσης CO₂ και H₂O (στην περίπτωση της αερόβιας).

- CH₄ (μεθανογένεση), καθώς επίσης CO₂ και λάσπη (στην περίπτωση της αναερόβιας).

Στην πολύπλοκη αυτή βιοχημική διαδικασία λαμβάνουν μέρος διάφοροι μικροοργανισμοί (βακτήρια, μύκητες και πρωτόζωα), η δραστηριότητα των οποίων εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως την αναλογία C/N (ο άνθρακας αποτελεί πηγή ενέργειας και το άζωτο τροφή των μικροοργανισμών), την υγρασία των απορριμμάτων (η τροφή των μικροοργανισμών είναι πάντα σε διαλυτή μορφή), το διαθέσιμο οξυγόνο (αερόβια ζύμωση), το pH και τη θερμοκρασία. Το προϊόν της λιπασματοποίησης λέγεται Βελτιωτικό Εδάφους (ΒΕ) και πρέπει να είναι απαλλαγμένο από ογκώδη αντικείμενα, πλαστικά, γυαλί, βαρέα μέταλλα και παθογόνους μικροοργανισμούς. Το ΒΕ μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε καλλιέργειες (όπως αμπελουργία, ανθοκομία, δενδροκομία κ.λπ.) αυξάνοντας την παραγωγή καθώς εμπλουτίζει το έδαφος με θρεπτικές ουσίες, αυξάνει το πορώδες του, δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες αερισμού και κατακρατεί την υγρασία.

Σχετικά με τις κατηγορίες των προς κομποστοποίηση υλικών και τις προδιαγραφές και τη χρήση του παραγόμενου κομπόστ αναφέρονται: α) η Οδηγία 91/676/EWR περί Νιτρικών, β) Ο Κανονισμός 2092/91, που ρυθμίζει τις οριακές τιμές για τα βαρέα μέταλλα στα βιολογικά λιπάσματα από οικιακά απόβλητα που προορίζονται για τη βιολογική γεωργία και γ) ο Ευρωπαϊκός Κανονισμός (1774/2002/EK) και η εθνική νομοθεσία για τα Ζωικά υποπροϊόντα (Π.Δ. 211/2006).

1.2.5 Τελική Διάθεση των Υπολειμμάτων

Το τελικό στάδιο στη διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων περιλαμβάνει τη διάθεση των λοιπών αποβλήτων, τα οποία δεν δύναται να διαχειριστούν με κάποιον από τους τρόπους που προαναφέρθηκαν, σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο – Χώρος Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων (Χ.Υ.Τ.Υ.). Αφορά δηλαδή στη διάθεση των υπολειμμάτων – αδρανών τα οποία δεν μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν, να ανακυκλωθούν ή να λιπασματοποιηθούν. Η μετάβαση από τη διάθεση απορριμμάτων στη διάθεση υπολειμμάτων, που ισοδυναμεί από το 100% της διάθεσης στο 15-20%, αποτελεί το στοίχημα που καλείται να κερδίσει η σύγχρονη κοινωνία.

Η επιλογή της κατάλληλης θέσης για την χωροθέτηση ενός ΧΥΤΥ θα πρέπει να βασίζεται σε περιβαλλοντικά, κοινωνικά, χωροταξικά και οικονομικά κριτήρια. Σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές (ΚΥΑ 114218/97/ΦΕΚ 1010Β/17-11-97), ο σωστός σχεδιασμός ενός σύγχρονου ΧΥΤΥ, προβλέπει τη στεγανότητα του πυθμένα και των περιμετρικών πρανών (αργιλικές και συνθετικές μεμβράνες), προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η πιθανότητα διαφυγής του στραγγίσματος προς το υπέδαφος, αλλά και τη διαχείριση του πιθανά παραγόμενου βιοαερίου (biogas). Η τελική επικάλυψη του ΧΥΤΥ, μετά το πέρας των εργασιών απόθεσης, έχει ως στόχο την ελαχιστοποίηση της κατείσδυσης και συνεπώς τον περιορισμό του παραγόμενου στραγγίσματος. Συνήθως προτιμούνται εδαφικά υλικά ή μπεντονίτης ή μείγμα φυσικού εδάφους και μπεντονίτη. Επιπλέον, η τελική επικάλυψη αποτρέπει τη διαφυγή του βιοαερίου προς τα ανώτερα στρώματα, καθώς και την εκπομπή ανεπιθύμητων οσμών. Δημιουργεί δε το κατάλληλο υπόστρωμα

για την ανάπτυξη βλάστησης και σταθερό σχετικά έδαφος για τη στήριξη ελαφρών κατασκευών που μπορεί να περιλαμβάνουν οι νέες χρήσεις. Το αδρανές υλικό, που απαιτείται συνολικά για την κάλυψη των απορριμμάτων, ανέρχεται στο 20-25% του συνολικού τους όγκου. Η απόθεση των απορριμμάτων στον ΧΥΤΥ γίνεται σε μορφή στρώσεων, οι οποίες συμπίεζονται με τη βοήθεια μηχανημάτων. Κάθε στρώση (ταμπάνι) χωρίζεται σε κελιά (κύτταρα) ημερησίας επικάλυψης δηλ. τμήματα στα οποία αποτίθενται η ημερήσια ποσότητα των υπολειμμάτων που φθάνουν στον χώρο και στο τέλος της ημέρας επικαλύπτεται με λεπτό στρώμα υλικού για την προστασία από αυτοανάφλεξη, περιορισμό της δυσσομίας, της διείσδυσης νερού και της παρουσίας εντόμων. Το πάχος της ημερησίας επικάλυψης είναι περίπου 0,15 m με υλικό αμμόδες ή αμμοχαλικώδες.

1.3. Αξιολόγηση υφιστάμενης κατάστασης

Στη χώρα μας, τις τελευταίες δεκαετίες υπήρξαν αλλαγές που αφορούσαν:

- στην επέκταση των αστικών κέντρων χωρίς πρόβλεψη βασικών υποδομών και δικτύων (χωροταξικός σχεδιασμός),
- στην άνοδο του βιοτικού επιπέδου,
- στην αλλαγή των καταναλωτικών προτύπων και συνηθειών,
- στην αύξηση των επικινδύνων βιομηχανικών και τοξικών στερεών αποβλήτων και την ανεξέλεγκτη διάθεσή τους,
- στην εμφάνιση σύνθετων υλικών συσκευασίας δύσκολα αποδομήσιμων,
- στην εντατικοποίηση δραστηριοτήτων όπως ο τουρισμός

και συνετέλεσαν στην αύξηση της παραγωγής των ΑΣΑ, στην αλλαγή της ποιοτικής τους σύστασης, στη προβληματική τους διάθεση (ΧΑΔΑ), καθιστώντας επιτακτική την ανάγκη ενός ολοκληρωμένου σχεδιασμού και διαχείρισής τους, στη βάση των νέων Ευρωπαϊκών αρχών και αντιλήψεων.

Σε σχέση με τους θεσμοθετημένους στόχους για επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση, ανάκτηση και εκτροπή από την ταφή, τα αποτελέσματα της υφιστάμενης διαχείρισης με έτος αναφοράς το 2011 αποτυπώνονται στον παρακάτω πίνακα.

Είδος αποβλήτου	Περιγραφή στόχου	Χωριστή συλλογή	Ανακύκλωση	Ανάκτηση
Απόβλητα Αστικού Τύπου				
ΒΑΑ ΚΥΑ 29407/3508/2002	Υγειονομική ταφή: 75% της παραγωγής του 1997 (έτος 2010)	Στόχος εκτροπής από την ταφή Επίτευξη κατά 71%		
Υλικά συσκευασίας ΚΥΑ 9268/469/2007	<u>Ανακύκλωση επί μέρους υλικών:</u> Γυαλί: 60 % Χαρτί - Χαρτόνι: 60 % Μέταλλα: 50 % Πλαστικό: 22,5 % Εύλο: 15 % <u>Συνολική Ανακύκλωση:</u> 55% - 80% <u>Συνολική Ανάκτηση:</u> min 60%		Γυαλί: X Χαρτί: ✓ Μέταλλα: X Πλαστικό: ✓ Εύλο: ✓ Ανακύκλωση: ✓ Ανάκτηση: ✓	✓
ΑΗΗΕ ΠΔ 117/2004	Επαν/ση & Ανακύκλωση - Ανάκτηση Κατ. 1 & 10: 75% - 80% Κατ. 3 & 4: 65% - 75% Κατ. 2, 5, 6, 7 & 9: 50% - 70% Λαμπτήρες αερίου: 80% ανακύκλωση	X	✓	✓
Φορητές ΗΣ&Σ ΚΥΑ 41624/2057/2010	Συλλογή: 25% του μέσου όρου πωλήσεων τελευταίας 3ετίας (έτος 2012)	✓		
Βιομηχανικά απόβλητα και απόβλητα λουτών δραστηριοτήτων				
ΑΣΟΒ ΚΥΑ 41624/2057/2010	Συλλογή: 100% (έτος 2012)	X		
ΑΕ ΠΔ 82/2004	Συλλογή: 70% των παραγόμενων Αναγέννηση: 80% των συλλεγόμενων	X	✓	
ΟΤΚΖ ΠΔ 116/2004	Επαναχρησιμοποίηση & ανακύκλωση: 80% Επαναχρησιμοποίηση & ανάκτηση: 85%		✓	✓
ΜΕΟ ΠΔ 109/2004	Ανάκτηση: 65% των αποσυρόμενων Ανακύκλωση: 10% των ανακτώμενων		✓	✓
Απόβλητα εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων				
Μη επικίνδυνα ΑΕΚΚ ΚΥΑ 36259/1757/2010	Επαναχρησιμοποίηση, Ανακύκλωση και Ανάκτηση: 30%		X	X

✓: επίτευξη στόχου

X: μη επίτευξη στόχου

Βαθμός επίτευξης ποσοτικών στόχων διαχείρισης (έτος αναφοράς 2011)

Από την αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων για το έτος 2011 διαπιστώνεται ότι η διαχείριση των αποβλήτων στη χώρα είναι ανορθολογική. Σκοπός του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΕΣΔΣΑ) είναι η ουσιαστική αλλαγή στην διαχείριση των αποβλήτων και η εξέλιξή της σε ένα δυναμικό και σύγχρονο τομέα οικονομίας με φορέα την Τοπική Αυτοδιοίκηση προς όφελος των πολιτών. Η διαχείριση των στερεών αποβλήτων να γίνεται κατά τρόπο που να προασπίζεται το δημόσιο συμφέρον, και ειδικότερα με την καθιέρωση του δημόσιου χαρακτήρα της διαχείρισης των ΑΣΑ. Η αλλαγή στη διαχείριση απαιτεί μεταξύ των άλλων στοχευμένες παρεμβάσεις σε τομείς όπως η ενημέρωση, και ευαισθητοποίηση με σκοπό την ενεργό συμμετοχή των πολιτών, η ολοκληρωμένη καταγραφή της παραγωγής και διαχείρισης των αποβλήτων με στόχο την βελτίωση της ιχνηλασιμότητας των αποβλήτων, η εντατικοποίηση των ελέγχων τήρησης της περιβαλλοντικής νομοθεσίας, η επέκταση των δικτύων και εγκαταστάσεων διαχείρισης νέων με έμφαση στο σύστημα διαλογής στην πηγή, η υποστήριξη των αγορών δευτερογενών προϊόντων.

Ειδικότερα για τα αστικά στερεά απόβλητα, οι βασικές διαπιστώσεις είναι οι ακόλουθες: Τα δίκτυα συλλογής και μεταφοράς των ΑΣΑ καλύπτουν το 100% της χώρας. Ωστόσο, το μεγαλύτερο μέρος των ΑΣΑ συλλέγεται ως ένα ενιαίο ρεύμα (σύμμεικτα απόβλητα). Η προδιαλογή υλικών, ιδιαίτερα των βιοαποβλήτων, είναι πλήρως υποβαθμισμένη. Η ανακύκλωση των ΑΣΑ βρίσκεται ακόμα σε χαμηλά επίπεδα, δεδομένου ότι για το 2011 αντιστοιχεί στο 15% της παραγωγής, ενώ οι ποσότητες οργανικού κλάσματος που ανακτήθηκαν μέσω χωριστής συλλογής (κομποστοποίηση ή/ και ενεργειακή ανάκτηση) αντιστοιχούσαν σε ποσοστό μόλις 3% επί των συνολικά παραγόμενων ΑΣΑ. Στην πραγματικότητα, τα ποσοστά αυτά είναι ακόμη χαμηλότερα, δεδομένου ότι η ανακύκλωση συσκευασιών στους μπλε κάδους και στα ΚΔΑΥ, υπολογίζοντας ένα ποσοστό καθαρότητας 60% για το 2011, αφορά μόνο στο 4,14% ($6,9\% \times 60\%$) από το συνολικό 15%. Η ανάκτηση των συσκευασιών στις ΜΕΑ δεν ξεπερνά το 3% των εισερχομένων σ' αυτές, οπότε η πραγματική ανάκτηση είναι της τάξης του 0,14% ($4,7\% \times 3\%$). Το σύνολο συνεπώς της ανάκτησης συσκευασιών ανέρχεται σε 4,28%. Το υπόλοιπο 10,72% αφορά σε βιομηχανικές συσκευασίες, έντυπο χαρτί και στα άλλα ρεύματα ανακυκλώσιμων. Όσον αφορά τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας (μη συμπεριλαμβανομένης της υγειονομικής ταφής) των υπολειπόμενων προς διαχείριση σύμμεικτων ΑΣΑ, μετά τη διαλογή στην πηγή, η δυναμικότητα των υφιστάμενων εγκαταστάσεων είναι 467.500 t/έτο, που στην ουσία δεν αφορά την ανάκτηση ποιοτικού κόμποστ, αλλά δευτερογενών καυσίμων και κόμποστ τύπου Α, το μεγαλύτερο μέρος των οποίων οδηγείται σε ταφή. Κατά το χρόνο εκπόνησης της μελέτης του ΕΣΔΑ είχαν δρομολογηθεί προς την κατεύθυνση επίτευξης των στόχων εκτροπής ΒΑΑ από την ταφή, εγκαταστάσεις ανάκτησης υπολειπόμενων συμμείκτων ΑΣΑ με συνολική δυναμικότητα 2.404.450 t/έτος, η οποία δεν είναι δεσμευτική και θα διαφοροποιηθεί με βάση τις προβλέψεις του παρόντος ΕΣΔΑ. Για την επίτευξη υψηλών στόχων εκτροπής ΒΑΑ από την ταφή και την παραγωγή καθαρής οργανικής μάζας, απαιτείται η εντατική εφαρμογή προγραμμάτων διαλογής ΒΑΑ στην πηγή. Έμφαση πρέπει να δοθεί, μέσα από Τοπικά Δημοτικά Σχέδια, στην δημιουργία μικρής κλίμακας αποκεντρωμένων μονάδων ανακύκλωσης μετά από διαλογή στην πηγή οργανικών (κομποστοποίηση, αναερόβια χώνευση). Πρέπει επίσης να αντιμετωπισθεί η παραοικονομία στον τομέα της ανακύκλωσης, που αναπτύσσεται κατά κανόνα με παραβατικό και περιβαλλοντικά επικίνδυνο τρόπο, καθώς και η παράνομη μεταφορά συμμείκτων μέσω ΚΔΑΥ, όπου συμβαίνει. Όσον αφορά την ενεργειακή αξιοποίηση απορριματογενούς καυσίμου, οι τσιμεντοβιομηχανίες της Ελλάδας δύνανται να απορροφήσουν ως και 480.000 t RDF/SRF ετησίως, έπειτα από επενδύσεις αναβάθμισης/ τεχνολογικής προσαρμογής των εγκαταστάσεών τους.

Από την αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης στη διαχείριση αστικών αποβλήτων, τόσο ως προς τα υφιστάμενα δίκτυα και υποδομές όσο και ως προς την πρόοδο επίτευξης θεσμοθετημένων στόχων, λαμβάνοντας υπόψη και τις νέες υποχρεώσεις και στρατηγικές, προκύπτει σαφής αναγκαιότητα για σχεδιασμό δράσεων προς:

- (i) την καθιέρωση της χωριστής συλλογής ανακυκλώσιμων υλικών σε διακριτά ρεύματα, σε εφαρμογή του άρθρου 27 του ν. 4042/2012, το οποίο ενσωματώνει το άρθρο 11 της οδηγίας 2008/98/ΕΚ. Σύμφωνα με το ανωτέρω άρθρο, επιβάλλεται η λήψη μέτρων για την προώθηση ανακύκλωσης υψηλής ποιότητας με την καθιέρωση χωριστής συλλογής αποβλήτων τουλάχιστον για τα ακόλουθα υλικά: χαρτί, γυαλί, πλαστικά, μέταλλα προκειμένου να επιτευχθούν τα αναγκαία ποιοτικά πρότυπα στους αντίστοιχους τομείς ανακύκλωσης (υποχρέωση που θα έπρεπε να έχει υλοποιηθεί από 1.1.2015).
- (ii) Η καθιέρωση της χωριστής συλλογής κυρίως με τη δημιουργία πανελλαδικά των Πράσινων Σημείων (τουλάχιστον ένα ανά δήμο με χωροταξικά και πληθυσμιακά κριτήρια), είναι ουσιώδους σημασίας για την αύξηση των ποσοστών προετοιμασίας για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωσης των αστικών αποβλήτων, στα οποία σημαντικό ρεύμα αποτελούν τα απόβλητα συσκευασίας, και επιφέρει ως αποτέλεσμα τη μείωση των σύμμεικτων ΑΣΑ που οδηγούνται σε τελική διάθεση
- (iii) την οργάνωση της χωριστής συλλογής του οργανικού κλάσματος κοντά στους χώρους παραγωγής, για να επιτευχθούν υψηλοί στόχοι εκτροπής των ΒΑΑ από την ταφή και παράλληλα την επέκταση του δικτύου εγκαταστάσεων κομποστοποίησης με σκοπό την παραγωγή υψηλής ποιότητας κομπόστ μέσω επεξεργασίας προδιαλεγμένων οργανικών
- (iv) την δημιουργία δικτύου διαδημοτικών εγκαταστάσεων περαιτέρω ανάκτησης υλικών από τα υπολειπόμενα σύμμεικτα ΑΣΑ, με στόχο η αθροιστική δυναμικότητά τους να μην ξεπερνά το 50% του συνόλου των ΑΣΑ
- (v) την αποκατάσταση πλημμελούς λειτουργίας υφιστάμενου δικτύου διάθεσης (ΧΥΤΑ-ΧΥΤΥ), ώστε να αρθούν αιτίες σημαντικών επιπτώσεων στο περιβάλλον, καταγγελιών, παραβιάσεων νομοθεσίας και δυσλειτουργιών και να αποκατασταθεί η συμμόρφωση όλων με τις νόμιμες προδιαγραφές, με σειρά οριζόντιων μέτρων, εντατικοποίηση ελέγχων, χρηματοδότηση έργων και υποστήριξη φορέων λειτουργίας
- (vi) την αξιοποίηση του υπάρχοντος δικτύου υποδομών συλλογής και τελικής διάθεσης ΑΣΑ και την προσθήκη νέου δικτύου Πράσινων Σημείων – ΚΑΕΔΙΣΠ
- (vii) την αντιμετώπιση των καταγεγραμμένων υστερήσεων και δυσλειτουργιών του συστήματος διακυβέρνησης στον τομέα διαχείρισης των αστικών αποβλήτων
- (viii) κρίσιμο στοιχείο για την επιτυχή λειτουργία της ανακύκλωσης όλων των ρευμάτων αποτελεί η ορθή και διαφανής διαχείριση των σχετικών πόρων που οφείλουν να λειτουργούν ανταποδοτικά προς τους δήμους παρέχοντας οικονομικό κίνητρο στους πολίτες.

Σε σχέση με τη διαχείριση των βιομηχανικών αποβλήτων, οι κυριότερες διαπιστώσεις αφορούν τα εξής:

- (i) υφίστανται ιδιαίτερα αυξημένες ανάγκες σε δίκτυα εγκαταστάσεων διάθεσης και σημαντικό περιθώριο ανάπτυξης δικτύων εγκαταστάσεων ανάκτησης
- (ii) δεδομένης της έλλειψης υποδομών, μοναδική επιλογή για την κατάλληλη διαχείριση ορισμένων κατηγοριών Β.Α., κυρίως επικίνδυνων, αποτελεί η διάθεση σε εγκαταστάσεις του εξωτερικού, με σημαντικά αυξημένο κόστος διαχείρισης και απώλεια κεφαλαίων
- (iii) συσσωρεύονται Β.Α. στους χώρους των παραγωγών, που συχνά μετατρέπονται σε χώρους διάθεσης, χωρίς συχνά να πληρούν τις κατάλληλες προδιαγραφές κατασκευής και λειτουργίας, και
- (iv) υφίσταται ανάγκη συστηματοποίησης του μηχανισμού παρακολούθησης και ελέγχου της παραγωγής και διαχείρισης Β.Α.

Τα στοιχεία διαχείρισης για το έτος 2011 δείχνουν ότι κυρίαρχη εργασία διαχείρισης για τα μη επικίνδυνα βιομηχανικά απόβλητα αποτέλεσε η διάθεση (σε ποσοστό περίπου 80%). Στην περίπτωση των επικίνδυνων βιομηχανικών αποβλήτων, σημαντικό ποσοστό (30%) αποθηκεύτηκε εντός των εγκαταστάσεων παραγωγής εν αναμονή περαιτέρω διαχείρισης, ενώ αντίστοιχη ποσότητα (περίπου 37% του συνόλου) οδηγήθηκε σε εργασίες ανάκτησης. Η υφιστάμενη διαχείριση των βιομηχανικών αποβλήτων χαρακτηρίζεται εν γένει από έλλειψη / ανεπάρκεια κατάλληλων υποδομών διαχείρισης, ενώ περιορισμένες εμφανίζονται να είναι οι επιλογές συνέργειας μεταξύ κλάδων με σκοπό την εύρεση διεξόδων στη διαχείριση των παραγόμενων αποβλήτων. Διαδεδομένο είναι το φαινόμενο της παράνομης διάθεσής τους μέσω της ανάμιξης (και ρύπανσης) των ΑΣΑ, με επικίνδυνα βιομηχανικά απόβλητα. Σημαντική υποχρέωση και προϋπόθεση διαχείρισης των βιομηχανικών αποβλήτων είναι η άμεση αντιμετώπιση της ανεπάρκειας στην καταγραφή των παραγόμενων και διαχειριζόμενων ποσοτήτων αποβλήτων. Στόχος του ΕΣΔΣΑ είναι να πραγματοποιηθεί καταγραφή σε ηλεκτρονικό μητρώο έως 31/12/2015 της παραγωγής και διαχείρισης των αποβλήτων, ενώ παράλληλα θα ενδυναμωθούν οι έλεγχοι εφαρμογής της νομοθεσίας και θα επιβληθούν οι προβλεπόμενες κυρώσεις στους υπόχρεους που δεν συμμορφώνονται.

Οι διαπιστώσεις που αφορούν στην οργάνωση της εναλλακτικής διαχείρισης γενικά (σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 2939/2001) σχετίζονται με την ανάγκη:

- (i) να εξασφαλιστεί η συμμετοχή του συνόλου των παραγωγών στα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης,

- (ii) να συμμετέχουν ενεργά οι Δήμοι σύμφωνα και με τα προβλεπόμενα στα τοπικά σχέδια διαχείρισης αποβλήτων, και ιδιαίτερα σε ότι αφορά στα δημοτικά απόβλητα που εντάσσονται στην εναλλακτική διαχείριση
- (iii) να επεκταθεί η εναλλακτική διαχείριση και σε άλλα ρεύματα αποβλήτων iv) να υπάρξει διαφανής και ορθή διαχείριση των σχετικών πόρων (χρηματικές εισφορές κλπ.), που οφείλουν να λειτουργούν ανταποδοτικά. Επιμέρους διαπιστώσεις αφορούν συγκεκριμένα ρεύματα και σχετίζονται με την δημιουργία νέων δικτύων ανακύκλωσης και ανάκτησης, την ανάγκη για εφαρμογή προηγμένων τεχνολογιών επεξεργασίας, την καθυστέρηση στη θέσπιση προδιαγραφών ποιότητας και την ανάγκη για βελτιστοποίηση του διαχωρισμού κατά τη συλλογή των αποβλήτων.

Σε ότι αφορά την επίτευξη ή μη των στόχων που τίθενται για την ανάκτηση – ανακύκλωση και ειδικότερα αναφορικά με την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων συσκευασιών, οι 2 από τους συνολικά 7 τιθέμενους στόχους ανακύκλωσης δεν επιτυγχάνονται (έτος 2011), συγκεκριμένα οι στόχοι ανακύκλωσης των γυάλινων και των μεταλλικών συσκευασιών (τιθέμενοι ποσοτικοί στόχοι: 60% και 50% αντίστοιχα). Ο στόχος ανακύκλωσης για τις συσκευασίες από χαρτί-χαρτόνι επιτυγχάνεται σταθερά τα τελευταία χρόνια, με το σχετικό ποσοστό να ξεπερνά συστηματικά το 90%. Από το 2009 και μετά επιτυγχάνεται επίσης και ο στόχος για τις πλαστικές συσκευασίες και για τις ξύλινες συσκευασίες. Τέλος ο συνολικός στόχος ανακύκλωσης και ανάκτησης αποβλήτων συσκευασίας επιτυγχάνεται για το έτος 2011, επισημαίνεται όμως ότι τα έτη 2012 και 2013 δεν έχει επιτευχθεί.

Για τα ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης ο στόχος συλλογής το 2011 δεν έχει επιτευχθεί, έχουν επιτευχθεί όμως οι επιμέρους στόχοι ανάκτησης, επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης. Επισημαίνεται ότι η δυναμικότητα επεξεργασίας των υφιστάμενων εγκαταστάσεων υπερβαίνει κατά πολύ τις παραγόμενες ποσότητες ΑΗΗΕ στη χώρα, με εξαίρεση τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας κατηγορίας 5 (λαμπτήρες), γεγονός που οδηγεί στην εξαγωγή των λαμπτήρων για επεξεργασία.

Η δυναμικότητα των υφιστάμενων εγκαταστάσεων αναγέννησης αποβλήτων ελαίων (ΑΕ) υπερκαλύπτει το σύνολο της παραγωγής αποβλήτων, ενώ όλες οι συλλεγόμενες ποσότητες οδηγούνται προς ανάκτηση (αναγέννηση). Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στα δίκτυα συλλογής, καθώς τα ποσοστά χωριστής συλλογής που έχουν επιτευχθεί υπολείπονται του στόχου του 70%. Οι βασικότεροι λόγοι για τη δυσκολία στην επίτευξη του στόχου συλλογής ΑΕ είναι η αδυναμία διαχείρισης του μεγαλύτερου μέρους των αποβλήτων ελαίων που προέρχονται από τα πλοία στο πλαίσιο εφαρμογής της εναλλακτικής διαχείρισης, δηλαδή μέσω ΣΕΔ, καθώς και η παράνομη διακίνησή τους λόγω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών τους (εμπορική αξία, χρήση τους ως καύσιμο) και σε κάποιες περιπτώσεις η συγκέντρωση των αποβλήτων ελαίων από κοινού με πετρελαιοειδή κατάλοιπα.

Ο στόχος της χωριστής συλλογής του 100% των παραγόμενων αποβλήτων συσσωρευτών οχημάτων και βιομηχανίας (ΑΣΟΒ) δεν έχει επιτευχθεί. Ιδιαίτερη βαρύτητα θα πρέπει να δοθεί στη διακίνηση των συσσωρευτών οχημάτων και βιομηχανίας, ώστε να επιτευχθεί πλήρης καταγραφή των ποσοτήτων που διακινούνται στην αγορά και να ενισχυθεί η ιχνηλασιμότητα των αποβλήτων αυτών. Σε σχέση με τις υποδομές ανάκτησης/ ανακύκλωσης, υπάρχει επάρκεια σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας συσσωρευτών Pb-οξέος, ενώ για συσσωρευτές Ni-Cd οι παραγόμενες ποσότητες δεν επαρκούν για να αιτιολογήσουν τη λειτουργία ειδικής μονάδας ανακύκλωσης και η διαχείριση των συλλεγόμενων αποβλήτων γίνεται στο εξωτερικό. Οι στόχοι διαχείρισης των μεταχειρισμένων ελαστικών οχημάτων (ΜΕΟ) έχουν επιτευχθεί. Δεδομένης όμως της αδυναμίας διαχείρισης στη χώρα μεταχειρισμένων ελαστικών εκτός του πεδίου εφαρμογής του ΠΔ 109/2004, θα πρέπει να διευρυνθεί η επέκταση του πεδίου εφαρμογής της εναλλακτικής διαχείρισης και σε άλλα ΜΕΟ, ενώ θα πρέπει να αναπτυχθούν αγορές για τη χρήση των υλικών μετά την επεξεργασία στη βάση προδιαγραφών.

Η διαχείριση των αποβλήτων φορητών ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών (ΗΣ&Σ) έχει οργανωθεί από το αρμόδιο ΣΕΔ και καλύπτει το σύνολο της χώρας. Ο στόχος χωριστής συλλογής του 25% των παραγόμενων αποβλήτων υπερκαλύπτεται ήδη από το 2009. Ωστόσο, απαιτούνται συνεχείς βελτιώσεις στην πυκνότητα του δικτύου (κύριο ζητούμενο η κάλυψη των απομακρυσμένων/ δυσπρόσιτων περιοχών), καθώς και η συνεχής ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του κοινού προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος 45% για τη συλλογή το έτος 2016. Οι μικρές ποσότητες των παραγόμενων αποβλήτων φορητών ΗΣ&Σ δεν αιτιολογούν οικονομικά την κατασκευή και λειτουργία κατάλληλης μονάδας ανακύκλωσης, για το λόγο αυτό η ανάκτηση των αποβλήτων φορητών ΗΣ&Σ γίνεται σε μονάδες του εξωτερικού, οι οποίες έχουν επιλεγεί με βασικό κριτήριο την επίτευξη των στόχων ανακύκλωσης.

Οι ποσοτικοί στόχοι διαχείρισης των Οχημάτων Τέλους Κύκλου Ζωής (ΟΤΚΖ) επιτυγχάνονται τα τελευταία χρόνια. Ωστόσο, για την επίτευξη και του αυστηρότερου στόχου 95% από το 2015, απαιτείται η περαιτέρω διαχείριση του ελαφρού κλάσματος που προκύπτει από τον τεμαχισμό των απορρυπασμένων ΟΤΚΖ. Το δίκτυο διαχείρισης καλύπτει το σύνολο της χώρας (πληθυσμιακά και γεωγραφικά) και η εγκατεστημένη δυναμικότητα των μονάδων επεξεργασίας (διαλυτήρια ΟΤΚΖ) είναι αρκετή για τις ανάγκες διαχείρισης των ΟΤΚΖ.

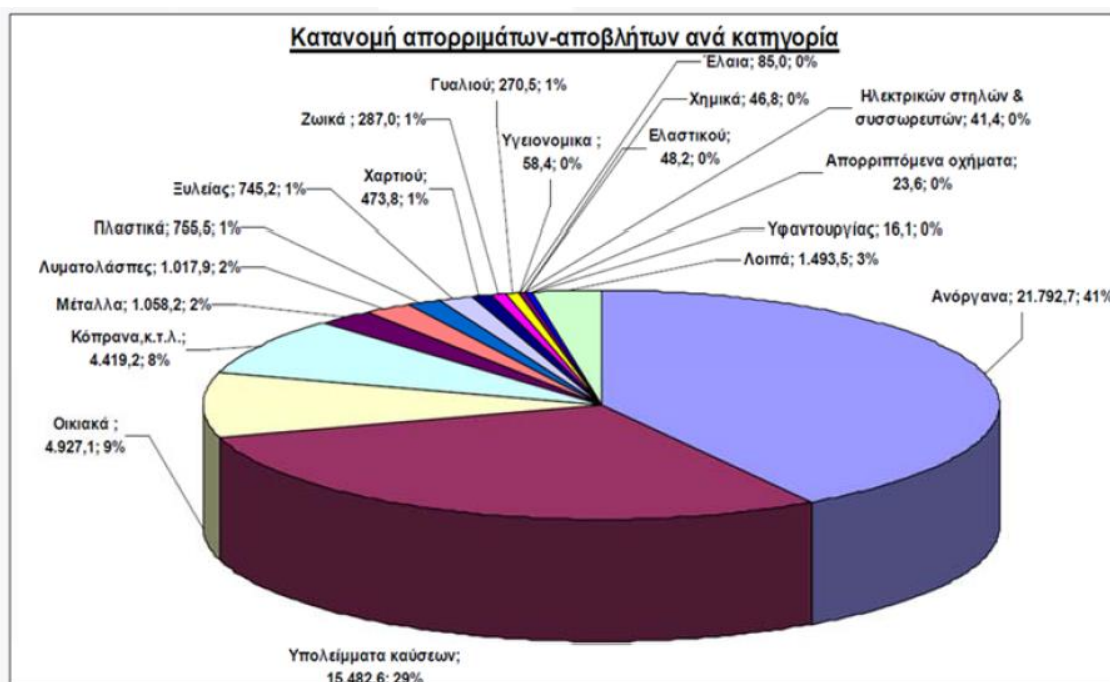
Η διαχείριση του ρεύματος των μη επικίνδυνων αποβλήτων εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ) αξιολογείται ως ανεπαρκής, καθώς παρουσιάζεται σημαντική υστέρηση στην οργάνωση και λειτουργία των απαιτούμενων ΣΕΔ για την κάλυψη του συνόλου της χώρας. Η δυναμικότητα των καταγεγραμμένων μονάδων επεξεργασίας ΑΕΚΚ καλύπτει το σύνολο των αναγκών της χώρας, ωστόσο οι εν λόγω μονάδες δεν είναι κατανομημένες στη χώρα και, σε συνδυασμό με την αδυναμία μεταφοράς των αποβλήτων σε μεγάλες αποστάσεις (λόγω της φύσης του αποβλήτου), δεν υπάρχει

επάρκεια αναφορικά με την διαχείριση των ΑΕΚΚ. Τα παραπάνω έχουν οδηγήσει σε ελλιπή καταγραφή των παραγόμενων ποσοτήτων ΑΕΚΚ και σε αδυναμία επίτευξης των στόχων.

Για τα επικίνδυνα ΑΕΚΚ που περιέχουν αμιάντο, οι υφιστάμενες ΕΑΚ αμιάντου είναι σε θέση να καλύψουν επαρκώς το σύνολο της χώρας. Εντούτοις, η έλλειψη κατάλληλων ΧΥΤ για αμιαντούχα απόβλητα οδηγεί σε αύξηση του συνολικού κόστους διαχείρισης (λόγω ανάγκης για διασυνοριακή μεταφορά), με κυριότερες συνέπειες τη μη εκτέλεση εργασιών εντοπισμού και αφαίρεσης αμιαντούχων υλικών ή τη μη σύννομη διαχείριση του αποβλήτων ρεύματος.

Για το ρεύμα των αποβλήτων υγειονομικών μονάδων διαπιστώνονται κυρίως προβλήματα στη διαχείριση εντός των ΥΜ (χωριστή συλλογή στο σημείο παραγωγής, κατάλληλη μεταφορά και αποθήκευση εντός της μονάδας), καθώς και η μη ανταπόκριση κάποιων εκ των ΥΜ στην υποβολή των ετήσιων εκθέσεων παραγωγού, με αποτέλεσμα να υπάρχουν ελλείψεις στην καταγραφή των παραγόμενων ποσοτήτων και των πρακτικών διαχείρισης. Ιδιαίτερη σημασία έχει το γεγονός ότι υφίσταται μόνο μία μονάδα αποτέφρωσης, με αποτέλεσμα τη σημαντική αύξηση του κόστους μεταφοράς, που επιτείνεται ιδιαίτερα στις περιπτώσεις μονάδων σε απομακρυσμένες ή δυσπρόσιτες περιοχές. Επίσης πρέπει να ληφθούν μέτρα και να επιβληθούν κυρώσεις όπου παρατηρούνται φαινόμενα πρόσμιξης και μη διαχωρισμού των μολυσματικών από τα λοιπά απόβλητα. Σχετικά, θα υλοποιηθούν προγράμματα ενημέρωσης του υγειονομικού κόσμου.

Σε σχέση με τα γεωργοκτηνοτροφικά απόβλητα, η υφιστάμενη κατάσταση χαρακτηρίζεται από ελλείψεις στην καταγραφή των παραγόμενων ποσοτήτων, με τη διάθεση στο έδαφος και την ανοιχτή καύση να αποτελεί την κυρίαρχη πρακτική διαχείρισης. Ελλιπής διαχείριση καταγράφεται επίσης για τα απόβλητα γεωργικής προέλευσης μη οργανικής σύστασης, όπως πλαστικά θερμοκηπίων και οι συσκευασίες λιπασμάτων, φυτοφαρμάκων και κτηνιατρικών σκευασμάτων.



Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

1.4 Απαιτήσεις σε υποδομές και δίκτυα διαχείρισης στερεών αποβλήτων

Το ισχύον σήμερα θεσμικό πλαίσιο για τα μη επικίνδυνα στερεά απόβλητα όπως έχει διαμορφωθεί χρειάζεται ορισμένες βελτιώσεις και εξειδικεύσεις, είναι όμως εν πολλοίς σύγχρονο και επαρκές. Η ανεπάρκεια σε εγκαταστάσεις υποδομής της διαχείρισης των απορριμμάτων στην Ελλάδα δεν οφείλεται σε θεσμικούς λόγους, αλλά κυρίως στην έλλειψη καθαρής άποψης για την αναγκαία πολιτική, για τις δυνατότητες της τεχνολογίας, για την εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση του κοινού, καθώς και για το ρόλο της Κεντρικής Διοίκησης και της Αυτοδιοίκησης. Σύμφωνα με το Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων θα πρέπει να αναληφθούν βραχυπρόθεσμες και μεσοπρόθεσμες δράσεις και ενέργειες για την υλοποίηση και την επίτευξη των στόχων σύμφωνα και με τις οδηγίες και τις κατευθύνσεις της ΕΕ. Από αυτές τις δράσεις, εκτός των νομοθετικών, οργανωτικών, διοικητικών και οικονομικών μέτρων που θα πρέπει να ληφθούν, προκύπτουν και ανάγκες σε υποδομές και δίκτυα για την ορθολογική διαχείριση των στερεών αποβλήτων. Συνοψίζοντας από την προηγούμενη αξιολόγηση για όλα τα ρεύματα αποβλήτων, οδηγούμαστε στα εξής συμπεράσματα για τις απαιτήσεις σε υποδομές και δίκτυα διαχείρισης στερεών αποβλήτων σύμφωνα με το ΕΣΔΑ:

- η προδιαλογή υλικών, ιδιαίτερα των βιοαποβλήτων, είναι πλήρως υποβαθμισμένη και συνεπώς απαιτείται δημιουργία μικρής κλίμακας αποκεντρωμένων μονάδων ανάκτησης των οργανικών αποβλήτων μετά από διαλογή στην πηγή (κομποστοποίηση, αναερόβια χώνευση)

- επεξεργασία σε μονάδες μηχανικής βιολογικής επεξεργασίας υπολειμματικών συμμείκτων ΑΣΑ, στη βάση της εγγύτητας και με το ελάχιστο κόστος λειτουργίας και μεταφοράς
- οι τσιμεντοβιομηχανίες της Ελλάδας δύνανται να απορροφήσουν ως και 480.000 t RDF/SRF ετησίως, έπειτα από επενδύσεις αναβάθμισης/ τεχνολογικής προσαρμογής των εγκαταστάσεών τους
- δημιουργία Πράσινων Σημείων πανελλαδικώς (τουλάχιστον ένα ανά δήμο με χωροταξικά και πληθυσμιακά κριτήρια) χωριστής συλλογής αποβλήτων τουλάχιστον για τα ακόλουθα υλικά: χαρτί, γυαλί, πλαστικά, μέταλλα
- δημιουργία υποδομών διαχείρισης βιομηχανικών αποβλήτων για τη μεγιστοποίηση ανάκτησης ζωικών και φυτικών υπολειμμάτων και βιοαποδομήσιμων λασπών βιομηχανικής προέλευσης μέσω της συνέργειας με τα δίκτυα παραγωγής προϊόντων (ζωοτροφών, κεραμικών προϊόντων κ.λπ.), για την παραγωγή προϊόντων επ' ωφελεία της γεωργίας και για την παραγωγή ενέργειας από βιοαέριο. Επιδίωξη, όπου αυτό είναι εφικτό, της συνέργειας με τα δίκτυα ανάκτησης οργανικών αποβλήτων άλλης προέλευσης
- υπάρχει ανάγκη δημιουργίας εγκαταστάσεων επεξεργασίας λαμπτήρων (εναλλακτική διαχείριση απόβλητων κατηγορίας 5β). Στην Ελλάδα υπάρχει μόνο ένα αντίστοιχο εργοστάσιο περιορισμένης δυναμικότητας. Έτσι οι λαμπτήρες προωθούνται σε μονάδα επεξεργασίας του εξωτερικού, στη Γερμανία ή στο Βέλγιο.
- ειδική μονάδα επεξεργασίας συσσωρευτών Ni-Cd – αυτή τη στιγμή η διαχείριση γίνεται στο εξωτερικό
- δημιουργία κατάλληλης μονάδας ανακύκλωσης φορητών ΗΣ&Σ – αυτή τη στιγμή γίνεται σε μονάδες του εξωτερικού
- δημιουργία κινητών μονάδων επεξεργασίας αδρανών αποβλήτων
- κατασκευή ΧΥΤ αδρανών αποβλήτων σε κάθε Περιφέρεια (ειδικότερα στα νησιά).

Από τα παραπάνω προκύπτουν επιχειρηματικές και επενδυτικές ευκαιρίες που μπορούν να εξεταστούν περαιτέρω στα πλαίσια ενός business plan.

3. ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

2.1 Μέθοδοι επεξεργασίας στερεών αποβλήτων

Σύμφωνα και με όσα ορίζει η ΚΥΑ 29407/3508 για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων, δεν επιτρέπεται η διάθεση σε ΧΥΤΑ αποβλήτων που δεν έχουν υποστεί επεξεργασία. Σύμφωνα με την ίδια ΚΥΑ, ως επεξεργασία ορίζονται οι φυσικές, θερμικές, χημικές ή βιολογικές διεργασίες, συμπεριλαμβανομένης της διαλογής, που μεταβάλλουν τα χαρακτηριστικά των αποβλήτων, προκειμένου να περιοριστούν ο όγκος ή οι επικίνδυνες ιδιότητές τους, να διευκολυνθεί η διακίνησή τους ή να βελτιωθεί η ανάκτηση χρήσιμων υλών. Κατά συνέπεια, ως επεξεργασία εννοείται η διαλογή στην πηγή (συσκευασιών, οργανικών, πράσινων, επικίνδυνων οικιακών κ.α.),

η μηχανική διαλογή, η μεταφόρτωση και η δεματοποίηση, καθώς και όλες οι τεχνολογίες θερμικής, φυσικής, χημικής και βιολογικής επεξεργασίας.

Θα πρέπει να επισημάνουμε, πως δεν υπάρχει βέλτιστη τεχνολογία για το σύνολο των περιπτώσεων διαχείρισης στερεών αποβλήτων, καθώς κάθε μία από αυτές παρουσιάζει μειονεκτήματα και πλεονεκτήματα τα οποία πρέπει να λαμβάνονται υπόψη από τους αρμόδιους φορείς (ΦοΔΣΑ) που θα κληθούν να κατασκευάσουν και να λειτουργήσουν τα έργα. Κρίσιμη παράμετρος σχεδιασμού είναι η ποιοτική και ποσοτική σύσταση των αποβλήτων αλλά και ο βαθμός ανάπτυξης της αγοράς για την αξιοποίηση των προϊόντων (RDF, Compost, ανακυκλώσιμα). Οι παράμετροι αυτοί επηρεάζουν σημαντικά την αποτελεσματικότητα της τεχνολογίας που θα επιλεγεί, τόσο από οικονομική (βιωσιμότητα της μονάδας, απαιτούμενο gate fee) όσο και από τεχνική και περιβαλλοντική άποψη (βαθμός αξιοποίησης δευτερογενών προϊόντων, τελική εκτροπή από ΧΥΤΥ κ.α.). Στην περίπτωση που για παράδειγμα δεν είναι δυνατή η απορρόφηση των παραγόμενων RDF/SRF, compost στην αγορά, τότε αυτά θα καταλήξουν σε χώρους διάθεσης μειώνοντας σημαντικά την εκτροπή σε σχέση με τον αρχικό όγκο των αποβλήτων. Είναι προφανές ότι η επιλογή της βέλτιστης τεχνολογίας, θα πρέπει να τεκμηριώνεται μέσω της εκπόνησης εξειδικευμένων τεχνικών μελετών. Ακολουθώντας αναλύονται οι σημαντικότερες μέθοδοι επεξεργασίας των αστικών αποβλήτων.

2.2 Μηχανική και Βιολογική επεξεργασία

Οι μονάδες Μηχανικής - Βιολογικής Επεξεργασίας (ΜΒΕ) έχουν δυνατότητα επεξεργασίας τόσο σύμμεικτων Αστικών Στερεών Απορριμμάτων (ΑΣΑ), όσο και επιλεγμένων ρευμάτων και, ανάλογα με την εγκατάσταση, παράγουν ανακυκλώσιμα υλικά (χαρτί, χαρτόνι, σιδηρούχα μέταλλα, αλουμίνιο, πλαστικά ή/και γυαλί), βιοσταθεροποιημένο απόρριμμα, κομπόστ, Refused Derived Fuel (RDF), βιοαέριο και Solid Refuse Fuel (SRF). Πιο συγκεκριμένα, τα βασικά είδη

εγκαταστάσεων μηχανικής και βιολογικής επεξεργασίας και, για κάθε είδος, τα παραγόμενα προϊόντα είναι τα ακόλουθα:

- Μηχανική επεξεργασία + Αερόβια κομποστοποίηση
 - Ανακυκλώσιμα ή/και RDF
 - Βιοσταθεροποιημένο υλικό για κομπόστ ή κάλυψη ΧΥΤΑ ή αποκατάσταση εδαφών
- Μηχανική επεξεργασία + Αναερόβια χώνευση
 - Ανακυκλώσιμα ή/και RDF
 - Βιοαέριο για παραγωγή ενέργειας
 - Βιοσταθεροποιημένο απόρριμμα
- Μηχανική επεξεργασία + Αναερόβια χώνευση + Αερόβια κομποστοποίηση
 - Ανακυκλώσιμα ή/και RDF
 - Βιοαέριο για παραγωγή ενέργειας
 - Υλικό για αποκατάσταση εδαφών
- Μηχανική επεξεργασία + Βιολογική Ξήρανση
 - Ανακυκλώσιμα σιδηρούχα μέταλλα και αλουμίνιο
 - SRF

Στα τέλη του 2004 καταγράφηκαν 27 οίκοι στην Ευρώπη, οι οποίοι είχαν κατασκευάσει επιτυχώς τουλάχιστον ένα εργοστάσιο μηχανικής και βιολογικής επεξεργασίας. Οι κατασκευαστικοί αυτοί οίκοι είχαν στο ενεργητικό τους 80 μονάδες σε λειτουργία (εξαιρουμένων των πολυάριθμων μικρών μονάδων), ενώ είχαν ανακοινώσει 43 ακόμα μονάδες (μερικές από τις οποίες υπό κατασκευή). Η συνολική δυναμικότητα των υφιστάμενων μονάδων ανέρχεται σε πάνω από 8.500.000 t/y και μαζί με τις υπό κατασκευή σε πάνω από 13.000.000 t/y. Η δυναμικότητα των υφιστάμενων μονάδων κατανέμεται ως ακολούθως:

Με δυναμικότητα < 50.000 t/έτος 18 μονάδες

Με δυναμικότητα 50.000 – 100.000 t/έτος 30 μονάδες

Με δυναμικότητα 100.000 – 200.000 t/έτος 21 μονάδες

Με δυναμικότητα > 200.000 t/έτος 11 μονάδες

Σύνολο 80 μονάδες

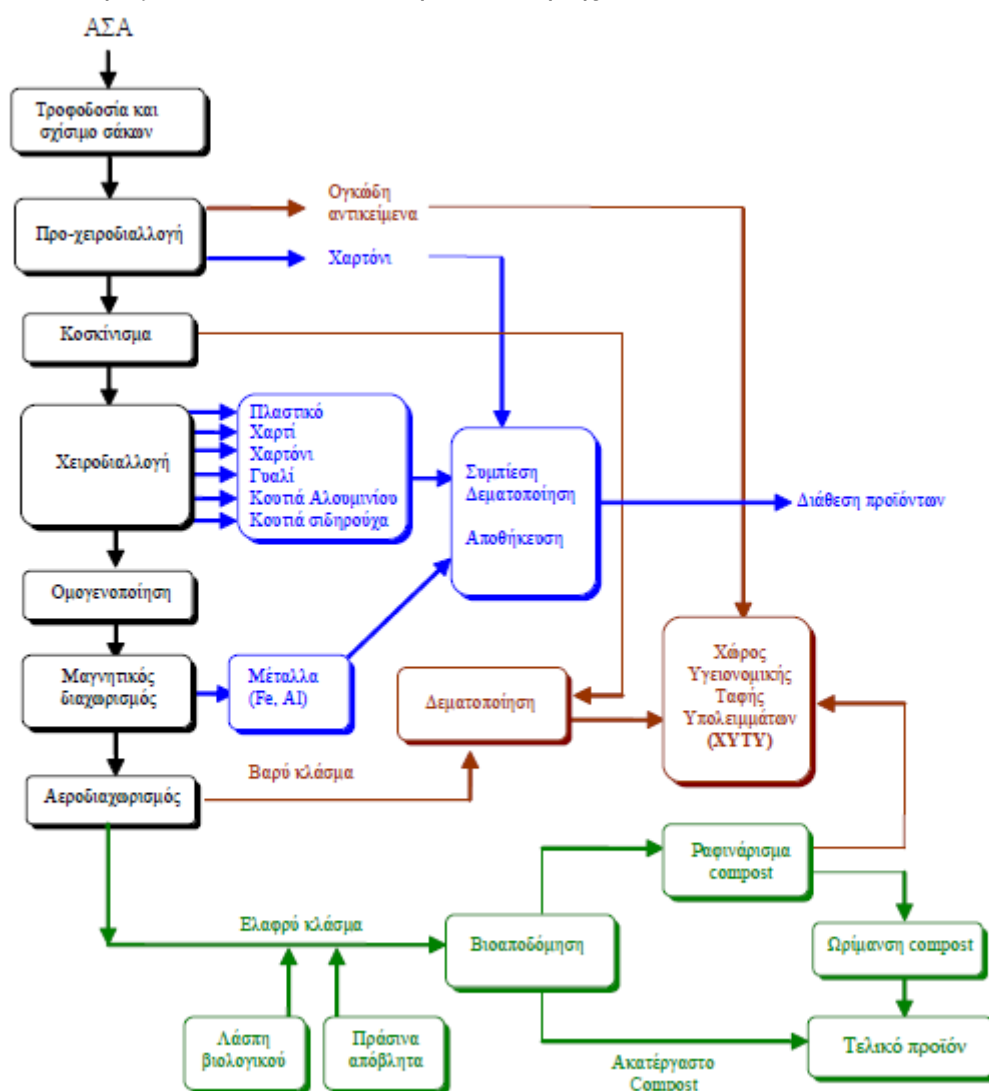
2.2.1 Αερόβια Μηχανική – Βιολογική Επεξεργασία

2.2.1.1 Περιγραφή τεχνολογίας

Οι εγκαταστάσεις αερόβιας Μηχανικής - Βιολογικής Επεξεργασίας είναι κατάλληλες για την επεξεργασία προδιαλεγμένου στην πηγή οργανικού κλάσματος, όπως γίνεται στις περισσότερες εγκαταστάσεις στη Γερμανία, αλλά και σύμμεικτων αστικών απορριμμάτων, όπως γίνεται με το σύνολο των εγκαταστάσεων σε Ιταλία και Ισπανία. Η πρώτη περίπτωση πάντως είναι προτιμότερη, τόσο για λόγους απλοποίησης των διεργασιών και

μείωσης του κόστους, όσο και για λόγους καλύτερης ποιότητας του παραγόμενου κομπόστ.

Ο σχεδιασμός των εγκαταστάσεων μηχανικής επεξεργασίας και κομποστοποίησης ποικίλει ευρύτατα, ανάλογα με τον τύπο και τη σύνθεση των υλικών τροφοδοσίας, τα επιθυμητά προϊόντα ανάκτησης και την τεχνογνωσία του κατασκευαστή. Το παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζει μια τυπική διάταξη, που συνδυάζει σχεδιαστική απλότητα, λειτουργική αξιοπιστία και δυνατότητα ανάκτησης ανακυκλώσιμων υλικών.



Σύνηθες διάγραμμα ροής μονάδων επεξεργασίας σύμμεικτων αστικών απορριμμάτων

Μια εγκατάσταση αυτού του τύπου απαρτίζεται από τις ακόλουθες μονάδες:

- *Μονάδα ελέγχου και ζύγισης οχημάτων*, που περιλαμβάνει το φυλάκιο ελέγχου και τις γεφυροπλάστιγγες. Σε αυτήν ελέγχεται, ζυγίζεται και καταγράφεται κάθε εισερχόμενο και εξερχόμενο όχημα μεταφοράς απορριμμάτων και υλικών.
- *Μονάδα υποδοχής και τροφοδοσίας*, που περιλαμβάνει τάφρους εκφόρτωσης των απορριμματοφόρων, γερανογέφυρες και αρπάγες για μεταφορά των

απορριμμάτων, χόρνες τροφοδοσίας με πλακοταινίες για έλεγχο της τροφοδοσίας και συστήματα διάνοιξης σάκων.

- *Μονάδα μηχανικού διαχωρισμού*, που περιλαμβάνει σύστημα χειρωνακτικού διαχωρισμού ογκωδών και ανεπιθύμητων αντικειμένων, σύστημα εσχάρωσης με περιστροφικά κόσκινα για απομάκρυνση τοξικών και άλλων αντικειμένων μικρού μεγέθους (1,5 - 2 cm), συστήματα χειροδιαλογής υλικών (χαρτιού, χαρτονιού, πλαστικού, γυαλιού, σιδηρούχων μετάλλων και αλουμινίου) και δεματοποίησης αυτών, σύστημα ομογενοποίησης με μηχανικό λειοτεμαχισμό, σύστημα μαγνητικού διαχωρισμού σιδηρούχων και αλουμινίου, καθώς και σύστημα αεροδιαχωρισμού για λήψη του ελαφρού κλάσματος που οδηγείται για κομποστοποίηση. Στις σύγχρονες μονάδες η ομογενοποίηση και ο διαχωρισμός επιτυγχάνονται με περιστροφικά κόσκινα για αυξημένη λειτουργική αξιοπιστία.
- *Μονάδα βιοαποδόμησης*, η οποία περιλαμβάνει σύστημα προσθήκης κλαδιών, χόρτων ή/και λάσπης βιολογικού σε συγκεκριμένες αναλογίες, καθώς και σύστημα κομποστοποίησης όπου, στη συνηθέστερη περίπτωση, τα οργανικά οδηγούνται σε κλειστό χώρο και τοποθετούνται σε σειράδια. Σε αυτά παραμένουν 4 έως 6 εβδομάδες υπό ελεγχόμενες συνθήκες υγρασίας και αερισμού με μηχανική ανάδευση.
- *Μονάδα ωρίμανσης*, συνήθως σε στεγασμένο χώρο, όπου το compost τοποθετείται σε σειράδια για περίπου τριάντα μέρες για ωρίμανση με βιολογική σταθεροποίηση.
- *Μονάδα ραφινάρισματος*, όπου το compost, αφού κοσκινιστεί διέρχεται μέσω συστήματος αεροδιαχωρισμού και βαλλιστικού διαχωρισμού για την απομάκρυνση προσμίξεων όπως γυαλί, σκληρά πλαστικά κ.α.

Αντί για χειρωνακτική ανάκτηση του χαρτιού και των πλαστικών προς επαναχρησιμοποίηση, είναι δυνατός ο μηχανικός διαχωρισμός των υλικών αυτών για παραγωγή RDF, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μονάδες στοιχειομετρικής καύσης απορριμμάτων. Το RDF παράγεται είτε σε μορφή cRDF (coarse RDF), είτε σε μορφή dRDF (dry RDF). Για την παραγωγή του dRDF απαιτείται πρόσθετη δαπανηρή και ενεργοβόρα επεξεργασία, που περιλαμβάνει ξήρανση και πελετοποίηση. Η παραγωγή του cRDF είναι απλή, το προϊόν όμως είναι κατάλληλο μόνο για άμεση καύση.

2.2.1.2 Προϊόντα και δυνατότητες διάθεσης

Από τις εγκαταστάσεις μηχανικής επεξεργασίας και κομποστοποίησης είναι δυνατόν να παραχθούν, ανάλογα και με το σχεδιασμό, τα ακόλουθα προϊόντα:

Ανακυκλώσιμα Υλικά

Τα υλικά, που μπορεί να ανακτηθούν, είναι χαρτί, χαρτόνι, πλαστικό, γυαλί, σιδηρούχα μέταλλα και αλουμίνιο. Αυτά, με εξαίρεση το γυαλί, συμπιέζονται και δεματοποιούνται. Η

ποιότητα του ανακτώμενου χαρτιού και πλαστικών από σύμμεικτα απορρίμματα εξαρτάται από τον σχεδιασμό της εγκατάστασης. Μεγάλες ποσότητες εμπεριεχομένων οργανικών δυσχεραίνει τη διάθεση.

Εδαφοβελτιωτικό Υλικό (Κομπόστ)

Σε επεξεργασμένη μορφή μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εδαφοβελτιωτικό σε καλλιέργειες και σε μορφή αδρομερούς για αποκατάσταση διαταραγμένων εδαφών (περιοχές λιγνιτωρυχείων, μεταλλείων, νταμαριών κτλ.), αλλά και ως υλικό κάλυψης ΧΥΤΑ. Το επεξεργασμένο κομπόστ, που παράγεται από σύμμεικτα απορρίμματα, σε αντίθεση με αυτό που παράγεται από το προδιαλεγμένο ρεύμα οργανικών στην πηγή, δεν έχει συνήθως την ποιότητα που απαιτείται για χρήση σε καλλιέργειες.

RDF

Θερμική αξιοποίησή του σε εργοστάσια συμβατικής (στοιχειομετρικής) καύσης ΑΣΑ. Το RDF αποτελεί παραπροϊόν της μηχανικής και βιολογικής επεξεργασίας των ΑΣΑ, έχει αυξημένο θερμικό περιεχόμενο και, στο βαθμό που είναι διαθέσιμο, είναι κατάλληλο για χρήση σε μονάδες στοιχειομετρικής καύσης ΑΣΑ.

Θερμική αξιοποίησή του σε ατμολέβητες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας

Η αντικατάσταση μέρους των συμβατικών καυσίμων με RDF ή SRF παρουσιάζει σημαντικά τεχνικά προβλήματα τα οποία προκύπτουν από την ύπαρξη ικανών ποσοτήτων πλαστικών, αλλά και τοξικών. Τα προβλήματα αυτά εκτείνονται από τις αυξημένες δυσλειτουργίες, διάβρωση και βλάβες του εξοπλισμού και τις δυσκολίες διάθεσης της τέφρας λόγω του εμπλουτισμού της σε τοξικά, έως την ανάγκη για χρήση νέων δαπανηρών συστημάτων ελέγχου των εκπομπών [1]. Σε κάθε περίπτωση, για λειτουργικούς λόγους (διάβρωση, αύξηση του όγκου και της υγρασίας των απαερίων στο λέβητα κτλ.) το RDF και το SRF δεν μπορούν να υπερβαίνουν το 5 έως 10 % του συμβατικού καυσίμου και τούτο μειώνει το οικονομικό κίνητρο για την αντιμετώπιση των προβλημάτων. Αποτέλεσμα των παραπάνω είναι η πολύ μικρή χρήση RDF και SRF σε λέβητες σήμερα και η πρόβλεψη ότι η κατάσταση αυτή δεν πρόκειται να μεταβληθεί στο μέλλον.

Θερμική αξιοποίηση σε κλιβάνους τσιμέντου

Η χρήση του RDF σε κλιβάνους τσιμέντου δημιουργεί λιγότερα τεχνικά προβλήματα και μικρότερες εκπομπές. Επίσης, η παραγόμενη τέφρα ενσωματώνεται στο κλίνκερ. Για λόγους όμως λειτουργικούς και για αποφυγή υπερβολικής υποβάθμισης της ποιότητας του προϊόντος, το ποσοστό των συμβατικών καυσίμων που μπορεί να υποκατασταθούν από βιοκαύσιμα είναι περιορισμένο. Επιπλέον, από τα βιοκαύσιμα προτιμώνται αυτά με λιγότερα τοξικά και διαβρωτικά συστατικά και μεγαλύτερη θερμογόνο δύναμη από το RDF ή/και το SRF, συμπεριλαμβανομένων των παλαιών ελαστικών. Για τον λόγο αυτό οι πραγματικές δυνατότητες χρήσης των RDF και SRF στη βιομηχανία τσιμέντου είναι περιορισμένες. Όπως έδειξαν τα αποτελέσματα εκτενούς έρευνας στην Αγγλία, η τσιμεντοβιομηχανία της χώρας, με ετήσια παραγωγή τσιμέντου 13.500.000 τόνων, δεν

μπορεί να απορροφήσει περισσότερους από 125.000 έως το πολύ 500.000 τ/έτος RDF ή/και SRF.

Θερμική αξιοποίηση σε εγκαταστάσεις αεριοποίησης

Το RDF δεν έχει τόσο σταθερή σύσταση όσο το SRF (βλέπε ενότητα 5.1.4.2) και για το λόγο αυτό η αεριοποίησή του παρουσιάζει μεγαλύτερες δυσκολίες. Σε κάθε περίπτωση, η τεχνολογία για αεριοποίηση RDF ή/και SRF δεν έχει αναπτυχθεί.

2.2.1.3 Μονάδες σε λειτουργία στην Ε.Ε.

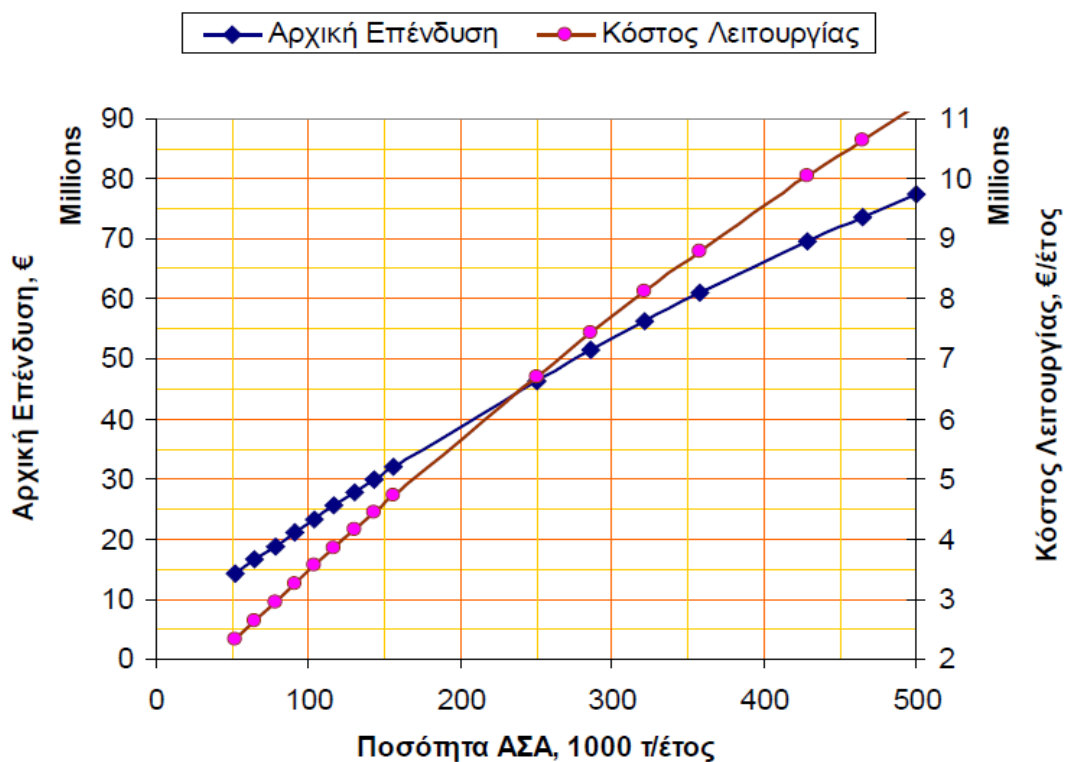
Από τα 80 εργοστάσια μηχανικής - βιολογικής επεξεργασίας που λειτουργούσαν έως το τέλος του 2004 τα 44 (το 55 %) χρησιμοποιούσαν τη μέθοδο της αερόβιας κομποστοποίησης. Η συνολική δυναμικότητα των παραπάνω εργοστασίων ανερχόταν σε 4.900.000 τ/έτος και αντιστοιχούσε στο 57,5 % της δυναμικότητας όλων των εργοστασίων Μηχανικής και Βιολογικής Επεξεργασίας.

Οι οίκοι που έχουν κατασκευάσει επιτυχώς μονάδες με παραλλαγές αυτής της τεχνολογίας είναι τουλάχιστον 12 και αναφέρονται στη διεθνή βιβλιογραφία.

2.2.1.4 Στοιχεία κόστους κατασκευής και λειτουργίας

Τυπικά στοιχεία κόστους για εγκαταστάσεις με τυπικό διάγραμμα ροής, μπορούν να εκτιμηθούν αναλυτικά ως συνάρτηση της σύνθεσης των ΑΣΑ, της επιθυμητής ανάκτησης υλικών και της ποσότητας των προς επεξεργασία απορριμμάτων.

Για τον υπολογισμό της παραγωγής γίνεται η παραδοχή, όπως και για τις υπόλοιπες τεχνολογίες, ότι η εγκατάσταση λειτουργεί με πλήρη δυναμικότητα 260 μέρες το χρόνο. Τούτο προκύπτει από την υπόθεση πενήθμερης εβδομαδιαίας λειτουργίας της εγκατάστασης και προγραμματισμένη συντήρηση του εξοπλισμού τα Σαββατοκύριακα. Θεωρώντας ΑΣΑ με τυπική σύνθεση των απορριμμάτων της Ελλάδος και μη λαμβάνοντας υπόψη τα έσοδα από την τυχόν πώληση και επιδοτήσεις των ανακτώμενων υλικών και του παραγόμενου compost, αλλά και τα έξοδα από τη διάθεση των υπολειμμάτων, το παραπάνω μοντέλο έδωσε στοιχεία αρχικής επένδυσης και ετήσιου κόστους λειτουργίας με έτος αναφοράς το 2006, που παρουσιάζονται στο παρακάτω διάγραμμα.



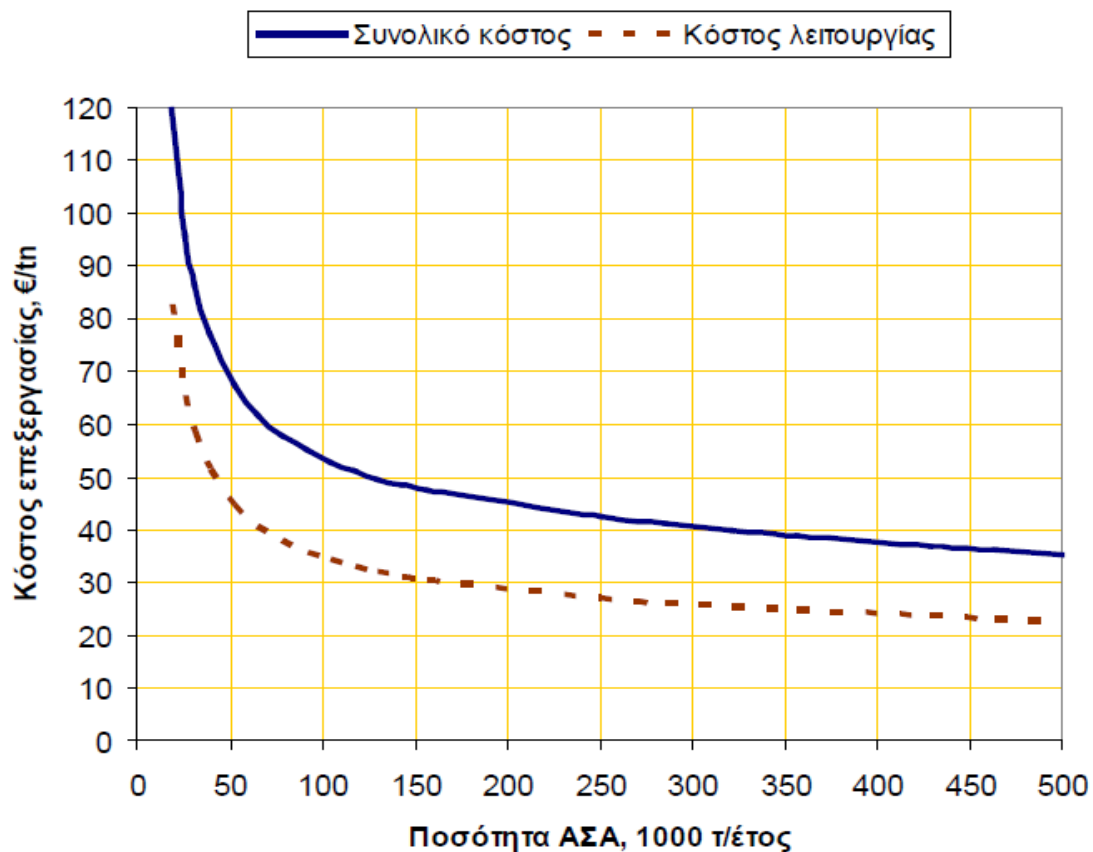
Αρχική επένδυση και ετήσιο κόστος λειτουργίας μονάδων αερόβιας Μηχανικής – Βιολογικής Επεξεργασίας

Από τα παραπάνω στοιχεία μπορεί να εκτιμηθεί το ανηγμένο κόστος επεξεργασίας για τα ακόλουθα δύο σενάρια και τις σχετικές με το καθένα παραδοχές:

(α) Η μονάδα ιδρύεται και λειτουργεί από ΦοΔΣΑ (Ν.Π.Δ.Δ.)

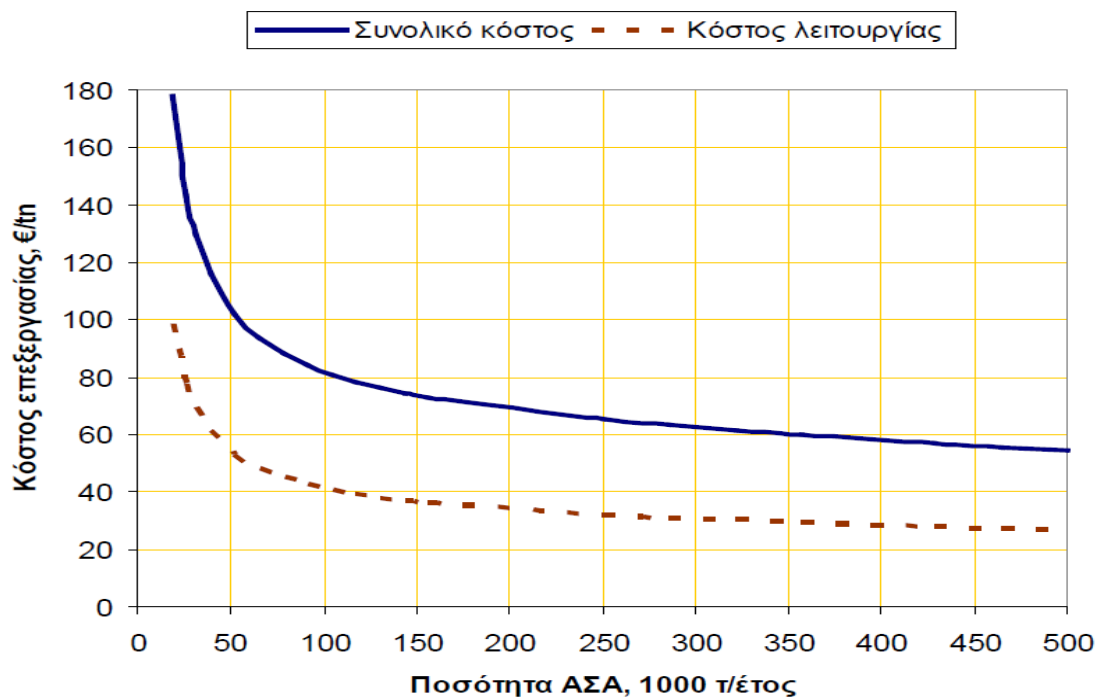
Το ετήσιο κόστος κεφαλαίου λαμβάνεται ίσο με 5,5 % και ο μέσος χρόνος ζωής των εγκαταστάσεων 20 χρόνια. Ο ΦοΔΣΑ εξυπηρετεί τα μέλη του, τα οποία καλύπτουν τα έξοδα μέσω εισφορών και επομένως δεν επιβαρύνεται με ΦΠΑ. Τα αποτελέσματα της οικονομικής ανάλυσης με βάση τις παραπάνω παραδοχές παρουσιάζονται παρακάτω διάγραμμα

Ενδεικτικό κόστος αερόβιας μηχανικής-βιολογικής επεξεργασίας, από μονάδες που ιδρύουν και λειτουργούν ΦοΔΣΑ



(β) Τη μονάδα ιδρύουν και λειτουργούν ιδιώτες

Το ετήσιο κόστος κεφαλαίου λαμβάνεται ίσο με 14,0 % και ο μέσος χρόνος ζωής των εγκαταστάσεων 20 χρόνια. Στην περίπτωση αυτή υπάρχει επιβάρυνση ΦΠΑ. Τα αποτελέσματα της οικονομικής ανάλυσης με βάση τις παραπάνω παραδοχές συνοψίζονται στο παρακάτω διάγραμμα



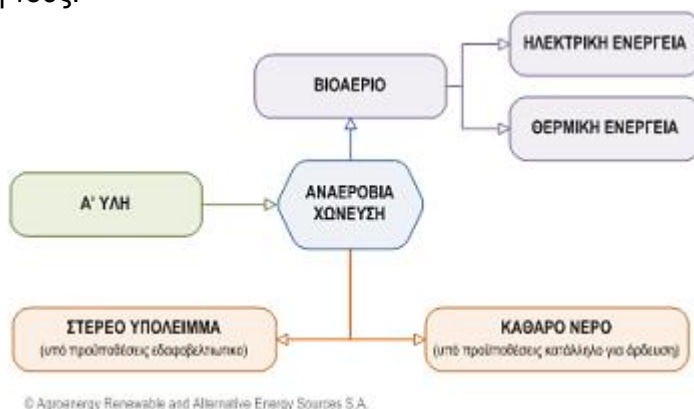
Ενδεικτικό κόστος αερόβιας μηχανικής-βιολογικής επεξεργασίας, από μονάδες που ιδρύουν και λειτουργούν ιδιώτες

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα εκτιμώμενα από το μοντέλο κόστη κατασκευής και λειτουργίας ευρίσκονται σε λογική συμφωνία με κόστη αναφερόμενα στη βιβλιογραφία από Ευρωπαϊκές βιομηχανίες, καθώς και με το κόστος κατασκευής των ΕΜΑΚ της Αττικής και των Χανίων.

2.2.2 Μηχανική επεξεργασία και Αναερόβια χώνευση

2.2.2.1 Περιγραφή τεχνολογίας

Η αναερόβια επεξεργασία του Οργανικού Κλάσματος των ΑΣΑ (ΟΚΑΣΑ) γίνεται σε κλειστούς βιοαντιδραστήρες κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες με στόχο την ανάκτηση ενέργειας σε μορφή μεθανίου, τη μείωση του όγκου των ΑΣΑ και τη βιολογική σταθεροποίησή τους.

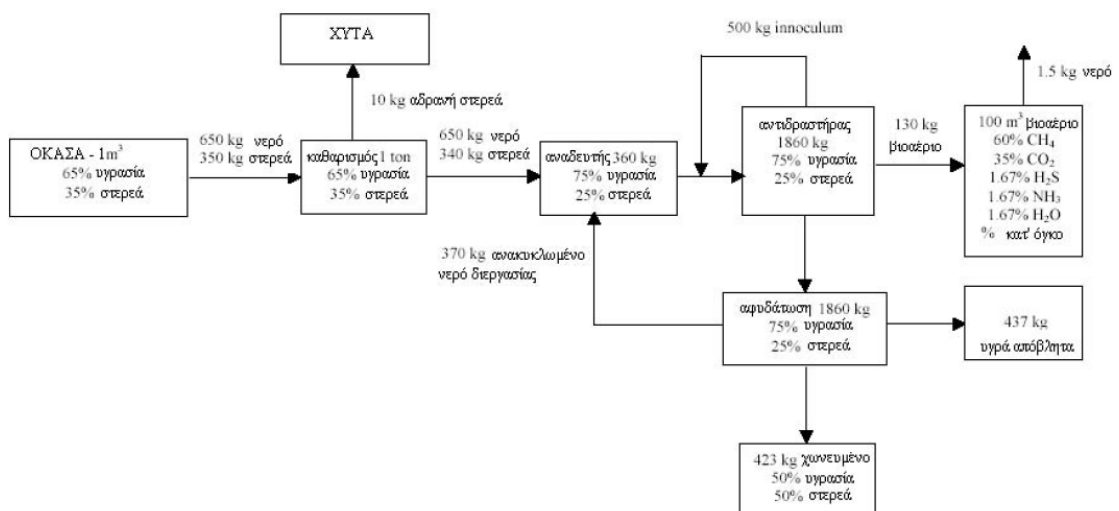


Μια τυπική εγκατάσταση αναερόβιας επεξεργασίας περιλαμβάνει τα ακόλουθα λειτουργικά στάδια:

- *Μονάδα ελέγχου και ζύγισης, υποδοχής και τροφοδοσίας και μηχανικού διαχωρισμού.* Σκοπός της μονάδας αυτής είναι η ανάκτηση ανακυκλώσιμων υλικών ή/και η παραγωγή RDF από τα εισερχόμενα απορρίμματα, καθώς και ο διαχωρισμός του οργανικού κλάσματος. Οι σχετικές διεργασίες είναι παρόμοιες με αυτές που χρησιμοποιούνται στην αερόβια κομποστοποίηση και αναφέρονται στην παραπάνω ενότητα.
- *Μονάδα αναερόβιας χώνευσης των οργανικών,* η οποία περιλαμβάνει και σύστημα προσθήκης βιολογικής ιλύος ή/και γεωργικών και βιομηχανικών αποβλήτων σε ορισμένες αναλογίες για συνεπεξεργασία. Η αναερόβια χώνευση γίνεται με τις ακόλουθες μεθόδους:
 - «Υγρή» αναερόβια χώνευση: Το υγρό τροφοδοσίας περιλαμβάνει ολικά στερεά 3 έως 8 %. Για να επιτευχθεί τόσο μεγάλη αραιώση απαιτείται προσθήκη και θέρμανση μεγάλων ποσοτήτων νερού, οι οποίες πρέπει να αφαιρεθούν μετά τη χώνευση. Στην απλούστερη περίπτωση η χώνευση γίνεται σε μονοβάθμιο μεσοφιλικό αντιδραστήρα, που όμως παρουσιάζει σοβαρά λειτουργικά προβλήματα. Για την επίλυση των προβλημάτων αυτών αναπτύχθηκε η χρήση

δύο εν σειρά αντιδραστήρων, στον πρώτο από τους οποίους τα οργανικά υδρολύονται και διασπώνται σε οξέα και στο δεύτερο επιτυγχάνεται η μεθανογένεση. Ο συνολικός υδραυλικός χρόνος παραμονής είναι 5 έως 8 μέρες.

- ο «Ξηρή» αναερόβια χώνευση: Στη μέθοδο αυτή η χώνευση γίνεται σε μονοβάθμιους μεσοφιλικούς ή θερμοφιλικούς αντιδραστήρες συνεχούς ή περιοδικής λειτουργίας, στους οποίους το υλικό τροφοδοσίας περιέχει τουλάχιστον 25 % στερεά.
- *Μονάδα ωρίμανσης και ραφινάρισματος* του προϊόντος της χώνευσης, η οποία είναι μακροχρόνια και στοχεύει στην απελευθέρωση του εγκλωβισμένου μεθανίου και στην εξάλειψη των φυτοτοξικών ουσιών. Για την αρχική μείωση της υγρασίας του προϊόντος χρησιμοποιούνται παχυντές βαρύτητας και συστήματα φυγοκέντρισης. Το υγρό κλάσμα που προκύπτει ανακυκλοφορεί μερικώς για την ρύθμιση της υγρασίας στα εισερχόμενα απόβλητα, ενώ το πλεόνασμα (βλέπε Εικόνα 5.1.3.1-1) απαιτεί προχωρημένες τεχνολογίες επεξεργασίας λόγω των αυξημένων συγκεντρώσεων ρύπων. Σε κάθε περίπτωση το προϊόν της ωρίμανσης περιέχει αυξημένη υγρασία, που δεν επιτρέπει την ενσάκινση ή έστω την παρατεταμένη αποθήκευσή του. Για τη μείωση της υγρασίας στο επίπεδο του 35 έως 45 % απαιτείται η χρήση φιλτροπρεσών. Ακόμα μεγαλύτερη ξήρανση επιτυγχάνεται με χρήση θερμών απαερίων.



Ισοζύγιο μάζας σε σύστημα «ξηρής» αναερόβιας χώνευσης

Η επεξεργασία του βιοαερίου περιλαμβάνει απομάκρυνση του υδρόθειου και της περιεχόμενης υγρασίας. Συχνά αφαιρείται και η αμμωνία. Επιπλέον διαχωρισμός και αφαίρεση του CO₂, βελτιώνει τα χαρακτηριστικά του βιοαερίου σε επίπεδα φυσικού αερίου δικτύου. Το βιοαέριο αποθηκεύεται και χρησιμοποιείται σε μηχανές συμπαραγωγής θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας. Μέρος της παραγόμενης ενέργειας χρησιμοποιείται για τη διατήρηση σταθερής θερμοκρασίας στον αντιδραστήρα και για τις

υπόλοιπες ενεργειακές ανάγκες της εγκατάστασης. Η περίσσεια θερμική και ηλεκτρική ενέργεια μπορεί να διατεθεί σε δραστηριότητες εκτός εγκατάστασης.

Σύμφωνα με το παραπάνω ισοζύγιο, από 1 τόνο οργανικού κλάσματος των ΑΣΑ (ΟΚΑΣΑ) παράγονται περίπου 100 m³ βιοαερίου, το θερμικό περιεχόμενο του οποίου είναι περίπου 37,75 MJ/Nm³. Αν τούτο χρησιμοποιηθεί σε μηχανή εσωτερικής καύσης με απόδοση 33%, αποδίδει ηλεκτρική ενέργεια 190 kWh. Από την ενέργεια αυτή περίπου 93 kWh απαιτούνται για τις ανάγκες του εργοστασίου και οι υπόλοιπες, περίπου 97 kWh, μπορούν να διατεθούν σε τρίτους.

2.2.2.2 Προϊόντα και δυνατότητες διάθεσης

Για τα ανακυκλώσιμα υλικά (χαρτί, χαρτόνι, πλαστικά, γυαλί, σιδηρούχα και αλουμίνιο), αλλά και για το βιοσταθεροποιημένο υλικό που παράγεται μετά από ωρίμανση και ραφινάρισμα, οι δυνατότητες διάθεσης είναι παρόμοιες με αυτές που αναφέρονται στην ενότητα 5.1.2.2 παραπάνω.

2.2.2.3 Μονάδες σε λειτουργία στην Ε.Ε.

Περίπου το ένα τρίτο από τα 80 εργοστάσια μηχανικής - βιολογικής επεξεργασίας που λειτουργούσαν έως το τέλος του 2004 περιλάμβανε παραγωγή βιοαερίου με αναερόβια χώνευση, τουλάχιστον σε κάποιο βαθμό. Η συνολική δυναμικότητα των παραπάνω εργοστασίων ανερχόταν σε 2.450.000 t/έτος και αντιστοιχούσε στο 28,8 % της δυναμικότητας όλων των εργοστασίων Μηχανικής και Βιολογικής Επεξεργασίας. Οι οίκοι που έχουν κατασκευάσει επιτυχώς μονάδες με παραλλαγές αυτής της τεχνολογίας είναι τουλάχιστον 12 και αναφέρονται στη διεθνή βιβλιογραφία.

2.2.2.4 Στοιχεία κόστους κατασκευής και λειτουργίας

Στοιχεία κόστους κατασκευής και λειτουργίας ολοκληρωμένων μονάδων αναερόβιας Μηχανικής - Βιολογικής Επεξεργασίας δεν είναι διαθέσιμα από τη βιβλιογραφία. Τα διαθέσιμα στοιχεία κόστους και οι συναρτήσεις κόστους από τη βιβλιογραφία, ισχύουν για επεξεργασία οργανικού κλάσματος προδιαλεγμένου στην πηγή. Οικονομική ανάλυση με βάση τα παραπάνω επιτρέπει εκτίμηση του κόστους επεξεργασίας ανά τόνο οργανικού κλάσματος, που όμως δεν είναι συγκρίσιμο με το κόστος επεξεργασίας ανά τόνο ΑΣΑ που προκύπτει για τις υπόλοιπες μεθόδους. Για το λόγο αυτό τα αποτελέσματα της σχετικής ανάλυσης δεν παρέχονται ενταύθα.

Σε κάθε περίπτωση, από τη διεθνή βιβλιογραφία προκύπτει ότι το κόστος της αναερόβιας μηχανικής – βιολογικής επεξεργασίας ανά τόνο οργανικού κλάσματος είναι σημαντικά μεγαλύτερο από αυτό της αερόβιας μηχανικής – βιολογικής επεξεργασίας (διπλάσιο με τριπλάσιο), ακόμα και αν ληφθούν υπόψη τα έσοδα από την αξιοποίηση του παραγόμενου βιοαερίου.

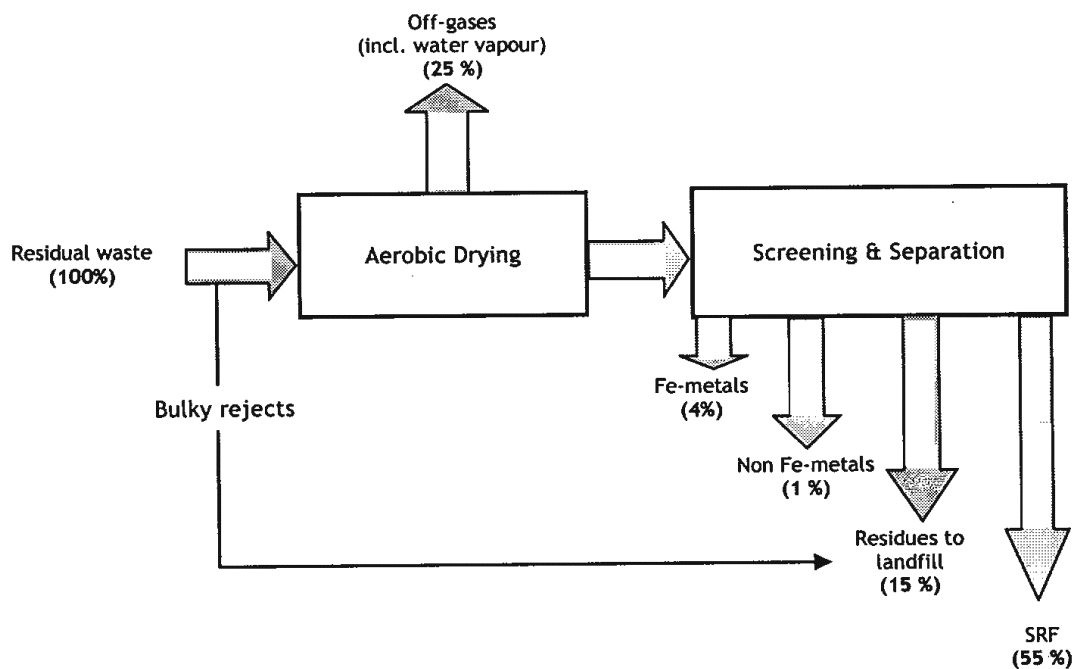
2.2.3 Βιολογική Ξήρανση

2.2.3.1 Περιγραφή τεχνολογίας

Η βιολογική ξήρανση αποτελεί προεπεξεργασία και έχει ως βασικό σκοπό την αναβάθμιση των ΑΣΑ έτσι ώστε να καταστούν κατάλληλα για θερμική αξιοποίηση. Ποιο συγκεκριμένα, επειδή τα ΑΣΑ περιέχουν αυξημένη υγρασία (στην Ελλάδα η υγρασία των ΑΣΑ ανέρχεται σε 40 % περίπου κατά βάρος) η κατώτερη θερμογόνο δύναμή τους είναι χαμηλή. Η βιολογική ξήρανση (Biological Drying) στοχεύει στη:

- Μείωση της υγρασίας των ΑΣΑ στο 12 έως 15 % κατά βάρος.
- Διευκόλυνση του μηχανικού διαχωρισμού ανακυκλώσιμων σιδηρούχων μετάλλων και αλουμινίου.
- Παραγωγή Solid Recovered Fuel (SRF) από το εναπομένον κλάσμα, με κατώτερη θερμογόνο δύναμη περίπου 15 MJ/kg.

Η ξήρανση επιτυγχάνεται μέσω αερόβιας αποδόμησης περιορισμένου ποσοστού οργανικών των ΑΣΑ και με παροχή εξωτερικής ενέργειας για εξάτμιση μέρους της υγρασίας των ΑΣΑ. Για κάθε 100 kg αποβλήτων παράγονται περί τα 55 kg SRF.

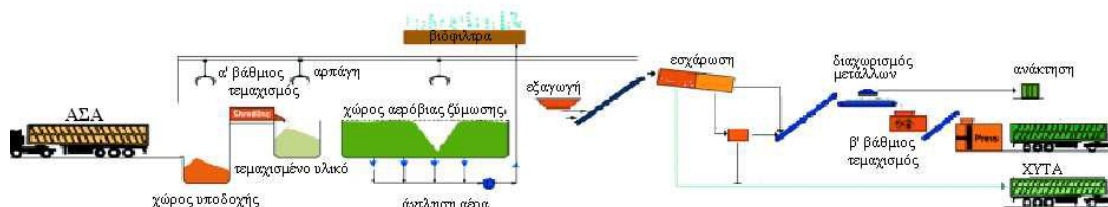


Τυπικό ισοζύγιο μάζας σε εγκαταστάσεις βιολογικής ξήρανσης από προδιαλεγμένα στην πηγή ΑΣΑ

Η παραπάνω εικόνα παρουσιάζει ένα τυπικό διάγραμμα ροής μιας εγκατάστασης βιολογικής ξήρανσης. Σύμφωνα με αυτή:

- Τα εισερχόμενα ΑΣΑ υποβάλλονται σε πρωτοβάθμιο λειοτεμαχισμό (μέγιστο μέγεθος 250mm).

- Τα λειοτεμαχισμένα ΑΣΑ μεταφέρονται στο βιοαντιδραστήρα για βιολογική ξήρανση, όπου τοποθετούνται σε σειράδια και παραμένουν 5 με 7 μέρες. Οι μικροοργανισμοί αποδοθούν μέρος του ευκολότερα διασπάσιμου οργανικού κλάσματος και αυξάνουν τη θερμοκρασία στους 55οC. Ο αέρας αναρροφάται μέσω των σειραδίων των αγωγών που βρίσκονται στο δάπεδο, κορεννύεται με υγρασία και στη συνέχεια, μέσω βιολογικών φίλτρων, εκλύεται στην ατμόσφαιρα. Για την επιτυχή έκβαση της διαδικασίας απαιτείται στενός έλεγχος μια και η βιολογικές διεργασίες επιβραδύνονται σημαντικά με τη μείωση της υγρασίας. Για να επιτευχθεί αυτό, η θερμοκρασία του εισερχομένου αέρα ρυθμίζεται με χρήση καυσίμου και η εξέλιξη παρακολουθείται ηλεκτρονικά έτσι ώστε να γίνονται οι αναγκαίες επεμβάσεις δίχως την παρουσία χειριστών στο χώρο της βιοαποδόμισης.
- Το ξηρό υλικό διέρχεται από κόσκινα για να απαλλαγεί από τα άχρηστα υλικά, περνάει από μαγνητικούς διαχωριστές για ανάκτηση μετάλλων και το υπόλειμμα υποβάλλεται σε δευτεροβάθμιο τεμαχισμό.



Διάγραμμα ροής εγκαταστάσεων βιολογικής ξήρανσης

2.2.3.2 Προϊόντα και δυνατότητες διάθεσης

Από τις εγκαταστάσεις βιολογικής ξήρανσης είναι δυνατόν να παραχθούν τα ακόλουθα προϊόντα:

Σιδηρούχα υλικά και αλουμίνιο

Τα ανακτώμενα υλικά δύνανται να διατεθούν στην αγορά.

SRF

Θερμική αξιοποίηση σε εργοστάσια στοιχειακής καύσης απορριμμάτων

Η βιολογική ξήρανση των ΑΣΑ για παραγωγή SRF και η χρήση του SRF σε μονάδες στοιχειομετρικής καύσης απορριμμάτων αναφέρεται ως δαπανηρότερη από την απευθείας στοιχειομετρική καύση των ΑΣΑ. Το συμπέρασμα αυτό επιβεβαιώνεται από τα συγκριτικά στοιχεία κόστους της προηγούμενης, τα οποία δείχνουν ότι το κόστος της βιολογικής ξήρανσης και της στοιχειομετρικής καύσης του παραγόμενου SRF έχει πολλαπλάσιο κόστος από αυτό της απ' ευθείας καύσης των ΑΣΑ. Παρόλα αυτά, οι τοξικές εκπομπές από το συνδυασμό βιολογικής ξήρανσης και στοιχειομετρικής καύσης του SRF δεν διαφέρουν ουσιαστικά από αυτές της απ' ευθείας στοιχειομετρικής καύσης των ΑΣΑ (σε αμφότερες τις περιπτώσεις καίγονται οι ίδιες ποσότητες αλογονούχων

οργανικών που είναι κατ' εξοχήν υπεύθυνες για τη δημιουργία των τοξικών εκπομπών). Επομένως, ο συνδυασμός βιολογικής ξήρανσης με στοιχειομετρική καύση του SRF στερείται λογικής.

Θερμική αξιοποίηση σε ατμολέβητες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας

Για τα σοβαρά προβλήματα και τους περιορισμούς χρήσης των RDF και SRF σε λέβητες ισχύουν όσα σχετικά αναφέρονται παραπάνω.

Θερμική αξιοποίηση σε κλίβανους τσιμέντου

Για τις δυνατότητες και τους περιορισμούς χρήσης των RDF και SRF σε λέβητες ισχύουν όσα σχετικά αναφέρονται για το RDF παραπάνω.

Θερμική αξιοποίηση σε εγκαταστάσεις αεριοποίησης

Στόχος των εγκαταστάσεων αεριοποίησης είναι η παραγωγή συνθετικού αερίου καυσίμου (syngas), το οποίο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στη συνέχεια, μαζί με άλλα καύσιμα, για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η δυνατότητα αυτή παρουσιάζει μεγαλύτερες προοπτικές από την απ' ευθείας χρήση του SRF σε λέβητες και στην τσιμεντοβιομηχανία, πλην όμως η σχετική τεχνολογία δεν έχει ακόμα αναπτυχθεί.

Τα παραπάνω συνάδουν με το συμπέρασμα από τη βιβλιογραφία ότι «η θερμική αξιοποίηση του SRF αναμένεται να παραμείνει περιορισμένη και ότι για να διατηρηθεί στα περιορισμένα αυτά επίπεδα προϋπόθεση είναι η παροχή σημαντικών επιδοτήσεων ή άλλων κινήτρων».

Σχετική με τα παραπάνω είναι και η επισήμανση από τη διεθνή βιβλιογραφία, ότι οι ισχυρισμοί των κατασκευαστών μονάδων βιολογικής ξήρανσης για τις δυνατότητες αξιοποίησης του παραγόμενου SRF εντυπωσιάζουν για το πόσο μικρή σχέση έχουν με την πραγματικότητα. Από τα διαθέσιμα στοιχεία χρήσης του SRF που παρήγαγαν οι 14 μονάδες που υπήρχαν στα τέλη του 2004 προκύπτει ότι:

- 10 % περίπου αξιοποιείτο σε μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και σε τσιμεντοβιομηχανίες αντικαθιστώντας συμβατικά καύσιμα, παρότι οι παραγόμενες ποσότητες SRF ήταν μικρές και οι εν δυνάμει χρήστες δεν είχαν κορεστεί.
- 14 % περίπου χρησιμοποιείτο σε συμβατικές μονάδες στοιχειομετρικής καύσης απορριμμάτων, οι οποίες προστέθηκαν εκ των υστέρων σε δύο εγκαταστάσεις βιολογικής ξήρανσης προκειμένου να μη συνεχιστεί η διάθεση του SRF σε ΧΥΤΑ. Η απ' ευθείας όμως καύση των ΑΣΑ σε συμβατικές μονάδες στοιχειομετρικής καύσης θα είχε υποπολλαπλάσιο κόστος (βλέπε παραπάνω) δίχως πρόσθετη περιβαλλοντική επιβάρυνση.

2.2.3.3 Μονάδες σε λειτουργία στην Ε.Ε.

Τα 14 από τα 80 εργοστάσια μηχανικής - βιολογικής επεξεργασίας που λειτουργούσαν έως το τέλος του 2004 ήταν βιολογικής ξήρανσης. Η συνολική δυναμικότητα των

παραπάνω εργοστασίων ανερχόταν σε 1.165.000 τ/έτος και αντιστοιχούσε στο 13,7 % της δυναμικότητας όλων των εργοστασίων Μηχανικής και Βιολογικής Επεξεργασίας.

Οι οίκοι που είχαν κατασκευάσει επιτυχώς μονάδες με παραλλαγές αυτής της τεχνολογίας ήταν, μέχρι το τέλος του 2004, τρεις και αναφέρονται στη διεθνή βιβλιογραφία.

Από αυτούς ο ένας είχε στο ενεργητικό του 7 μονάδες, ο δεύτερος 6 και ο τρίτος μία μικρή μονάδα.

2.2.3.4 Στοιχεία κόστους κατασκευής και λειτουργίας

Τα εργοστάσια βιολογικής ξήρανσης απαρτίζονται από μια ή περισσότερες παράλληλες γραμμές επεξεργασίας συγκεκριμένης δυναμικότητας (τυπικά 60.000 με 70.000 τ/έτος ΑΣΑ ή 20.000 τ/έτος ΑΣΑ ανάλογα και με τον κατασκευαστή). Ο σχεδιασμός αυτός, που βασίζεται σε προσθήκη παράλληλων γραμμών επεξεργασίας συγκεκριμένης δυναμικότητας, δεν φαίνεται να παρέχει την οικονομία κλίμακας (μείωση του κόστους επεξεργασίας ανά τόνο ΑΣΑ όσο μεγαλώνει η δυναμικότητα της μονάδας), που χαρακτηρίζει άλλες τεχνολογίες επεξεργασίας.

Οι ΜΠΕ των ΟΕΔΑ Γραμματικού και Κερατέας εισηγούνται τη δημιουργία ενός εργοστασίου βιολογικής ξήρανσης δυναμικότητας 127.500 τ/έτος σε κάθε μια από τις παραπάνω ΟΕΔΑ. Κάθε εργοστάσιο εκτιμάται ότι θα έχει κόστος κατασκευής 48,38 εκατ. € και ετήσιο κόστος λειτουργίας 2,61 εκατ. €.

Για τους σκοπούς της συγκριτικής αξιολόγησης ο υπολογισμός της παραγωγής του κάθε εργοστασίου βασίζεται στην υπόθεση ότι η εγκατάσταση λειτουργεί με πλήρη δυναμικότητα 260 μέρες το χρόνο, δηλαδή 5 ημέρες την εβδομάδα με προγραμματισμένη συντήρηση του εξοπλισμού τα Σαββατοκύριακα. Ανάλογες παραδοχές έχουν γίνει και τις υπόλοιπες τεχνολογίες έτσι ώστε η σύγκριση να γίνεται με την ίδια βάση. Με αυτές ακριβώς τις προϋποθέσεις ο μεγαλύτερος κατασκευαστικός οίκος μονάδων βιολογικής ξήρανσης αναφέρει ότι η διαθεσιμότητα των γραμμών παραγωγής των μονάδων του κατά τις καθημερινές ανέρχεται σε 95 %. Επομένως η πραγματική δυνατότητα επεξεργασίας κάθε εργοστασίου ανέρχεται σε $(127.500 \times 260 / 365) = 90.822$ τ/έτος.

Από τα παραπάνω στοιχεία παραγωγής και κόστους και με συντελεστή επικαιροποίησης 1,1 μπορεί να υπολογιστεί το ανηγμένο κόστος κατασκευής και λειτουργίας ως εξής:

- Ανηγμένο κόστος κατασκευής: $(1,1 \times 48.380.000 / 90.822) = 585,96$ € ανά τ/έτος ΑΣΑ.
- Ανηγμένο κόστος λειτουργίας: $(1,1 \times 2.610.000 / 90.822) = 31,61$ € / τόνο ΑΣΑ.

Από το ανηγμένο κόστος κατασκευής και λειτουργίας μπορεί να εκτιμηθεί το ανηγμένο κόστος παραγωγής για τα ακόλουθα δύο σενάρια ως ακολούθως:

(α) Τη μονάδα ιδρύει και λειτουργεί ΦοΔΣΑ (Ν.Π.Δ.Δ.)

Το ετήσιο κόστος κεφαλαίου λαμβάνεται ίσο με 5,5 % και ο μέσος χρόνος ζωής των εγκαταστάσεων 20 χρόνια. Ο ΦοΔΣΑ εξυπηρετεί τα μέλη του, τα οποία καλύπτουν τα έξοδα μέσω εισφορών, και επομένως δεν επιβαρύνεται με ΦΠΑ. Στην περίπτωση αυτή ισχύουν τα ακόλουθα:

Ετήσιο κόστος κεφαλαίου = $585,96 \times 0,0837 = 49,04 \text{ € / τόνο ΑΣΑ}$
Ετήσιο κόστος λειτουργίας $31,61 \text{ € / τόνο ΑΣΑ}$
Κόστος παραγωγής $80,65 \text{ € / τόνο ΑΣΑ}$

(β) Τη μονάδα ιδρύουν και λειτουργούν ιδιώτες

Το ετήσιο κόστος κεφαλαίου λαμβάνεται ίσο με 14,0 % (ανάκτηση κεφαλαίου σε 7,1 χρόνια) και ο μέσος χρόνος ζωής των εγκαταστάσεων 20 χρόνια. Στην περίπτωση αυτή υπάρχει επιβάρυνση ΦΠΑ και ισχύουν τα ακόλουθα:

Ετήσιο κόστος κεφαλαίου = $585,96 \times 0,151 = 88,48 \text{ € / τόνο ΑΣΑ}$
Ετήσιο κόστος λειτουργίας $31,61 \text{ € / τόνο ΑΣΑ}$
Σύνολο $120,09 \text{ € / τόνο ΑΣΑ}$
ΦΠΑ 23% $27,62 \text{ € / τόνο ΑΣΑ}$

Κόστος παραγωγής $147,71 \text{ € / τόνο ΑΣΑ}$

Η Βρετανική εταιρεία Shanks, που συνεργάζεται με οίκο κατασκευής μονάδων βιολογικής ξήρανσης, μελέτησε τη δυνατότητα ίδρυσης εργοστασίων βιολογικής ξήρανσης στην Αγγλία συνολικής δυναμικότητας 420.000 τ/έτος και ανέφερε ότι το κόστος κατασκευής εκτιμάται σε 170 με 187 εκατ. € και το κόστος προεπεξεργασίας σε 85 έως 93,5 €/τόνο ΑΣΑ. Για το τελευταίο όμως δεν αναφέρει τη βάση εκτίμησης (ετήσιο κόστος κεφαλαίου, διάρκεια ζωής εξοπλισμού, τυχόν έσοδα από πωλήσεις ανακυκλώσιμων υλικών, επιβάρυνση από φόρους). Αν υπολογίσουμε την πραγματική δυνατότητα επεξεργασίας των υπόψη μονάδων, όπως προηγουμένως, λαμβάνουμε $(420.000 \times 260 / 365) = 300.000 \text{ τ/έτος}$.

Από τα στοιχεία αυτά προκύπτει με συντελεστή επικαιροποίησης 1,071:

- Ανηγμένο κόστος κατασκευής: $(1.071 \times 170.000 / 300.000) = 607 \text{ € έως } (1.071 \times 187.000 / 300.000) = 668 \text{ € ανά τ/έτος ΑΣΑ}$
- Ανηγμένο κόστος παραγωγής: $(1.071 \times 85) = 91 \text{ € έως } (1.071 \times 93,5) = 100 \text{ € ανά τόνο ΑΣΑ, δίχως όμως αναφορά της βάσης με την οποία έχει τούτο υπολογιστεί.}$

Από τα παραπάνω αποτελέσματα, θα δεχτούμε, για τους σκοπούς της συγκριτικής αξιολόγησης, αυτά που προέρχονται από τις ΜΠΕ των ΟΕΔΑ Γραμματικού και Κερατέας λόγω πληρότητας. Το κόστος κατασκευής από τη Shanks προκύπτει ελαφρά υψηλότερο. Το κόστος παραγωγής από τη Shanks δεν μπορεί να συγκριθεί με το ετήσιο κόστος λειτουργίας από τις ΜΠΕ διότι δεν ορίζεται η βάση υπολογισμού του. Σε κάθε περίπτωση,

τα διαθέσιμα στοιχεία κόστους για τις μονάδες βιολογικής ξήρανσης είναι περιορισμένα και για το λόγο αυτό τα αποτελέσματα της παρούσας οικονομικής ανάλυσης θα πρέπει να θεωρούνται ως ενδεικτικά.

2.3 Θερμική Επεξεργασία - Καύση

Από τις τεχνολογίες θερμικής επεξεργασίας των ΑΣΑ μόνο η στοιχειομετρική καύση είναι δόκιμη με πλήθος εγκαταστάσεων διεθνώς και με ορισμένες μονάδες που περνούν σε δυναμικότητα τους 1.000.000 τ/έτος. Η καύση αποτελεί μέθοδο ανάκτησης ενέργειας από την καύση στερεών αποβλήτων, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί μεμονωμένα στη διαχείρισή τους ή σε συνδυασμό με τις υπόλοιπες μεθόδους ΔΣΑ και η οποία μπορεί να εφαρμοσθεί στα αστικά απορρίμματα, στα απορρίμματα εμπορικών δραστηριοτήτων, στα νοσοκομειακά (μολυσματικά) απόβλητα και στις ιλείς από την επεξεργασία αστικών λυμάτων. Η διαδικασία της καύσεως έχει βλαβερά προϊόντα – παραπροϊόντα, όπως:

- CO_2 – H_2O - CO
- Όξινα αέρια (H_2S , SO_2 , SO_3 , HCl , NO , NO_2)
- Διοξίνες και φουράνες: Τοξικοί ρύποι που παράγονται όταν τα αέρια προϊόντα της καύσης δεν ψυχθούν ($< 300^\circ\text{C}$) γρήγορα, αποτελούν τους πλέον τοξικούς ρύπους.
- Καπνός και σκόνη (στερεά ανόργανα σωματίδια)
- Βαρέα μέταλλα (Μόλυβδος, Κάδμιο, Υδράργυρος)
- Στάχτη που παραμένει εντός της μονάδας καύσης (περιλαμβάνει περί το 1% βαρέα μέταλλα)

Οι εγκαταστάσεις αυτές δημιουργούν τοξικές αέριες εκπομπές και τοξικά στερεά υπολείμματα, ο έλεγχος των οποίων συμβάλλει στο υψηλό κόστος της καύσης και δημιουργεί συνθήκες περιορισμένης κοινωνικής αποδοχής. Η εξέλιξη της τεχνολογίας και της γνώσης, ωστόσο, δίνουν τη δυνατότητα ελαχιστοποίησης (ή/και πρακτικά μηδενισμού) της διαφυγής των εν λόγω επικίνδυνων ουσιών (μέσω της τήρησης υψηλών επιπέδων λειτουργίας), με αποτέλεσμα η συγκεκριμένη μέθοδος να χρησιμοποιείται ευρέως σε πολλές ευρωπαϊκές και αμερικανικές χώρες

Τα πλεονεκτήματα της καύσης των Α.Σ.Α είναι:

- Ταχεία μέθοδος
- Σημαντική μείωση του όγκου των απορριμμάτων
- Παραγωγή ενέργειας από την καύση
- Χαμηλό κόστος λειτουργίας
- Κάλυψη μικρής έκτασης

- Δεν υπάρχει ανάγκη μακροχρόνιας παρακολούθησης της συμπεριφοράς

Αντίθετα, τα μειονεκτήματα είναι:

- Υψηλό κόστος κατασκευής
- Μονάδες υψηλής τεχνολογίας
- Κίνδυνος διαφυγής τοξικών αερίων (διοξίνες)
- Παραγωγή CO₂ (φαινόμενο θερμοκηπίου)

Για την αντιμετώπιση των παραπάνω προβλημάτων έγιναν και συνεχίζουν να γίνονται προσπάθειες ανάπτυξης εναλλακτικών τεχνολογιών, όπως η πυρόλυση και η αεριοποίηση, που έχουν χρησιμοποιηθεί με επιτυχία στη χημική βιομηχανία. Όλες όμως οι προσπάθειες επεξεργασίας των ΑΣΑ με τις μεθόδους αυτές απέτυχαν και γι' αυτό το λόγο η προσπάθεια σήμερα επικεντρώνεται στην προεπεξεργασία των ΑΣΑ με στόχο την αύξηση του θερμικού τους περιεχομένου και τη σταθεροποίηση της ποιότητάς τους έτσι ώστε να μειωθούν τα τεχνικά προβλήματα. Προς αυτή την κατεύθυνση κινείται η βιολογική ξήρανση, σκοπός της οποίας είναι η αναβάθμιση των ΑΣΑ σε SRF. Παρ' όλα αυτά, η ανάπτυξη της τεχνολογίας για την αεριοποίηση του παραγόμενου SRF παραμένει στα ζητούμενα.

2.3.1 Στοιχειομετρική Καύση

2.3.1.1 Περιγραφή τεχνολογίας

Για την εφαρμογή της καύσης προϋπόθεση είναι τα ΑΣΑ να έχουν μια ελάχιστη κατώτερη θερμογόνο δύναμη 6 MJ/kg σε όλες τις εποχές του έτους και μια μέση ετήσια κατώτερη θερμογόνο δύναμη τουλάχιστον 7 MJ/kg. Με την καύση των στερεών αποβλήτων επέρχεται πλήρης οξείδωση των εμπεριεχομένων στα ΑΣΑ οργανικών ουσιών. Για τη σωστή καύση απαιτείται η παροχή επαρκούς περίσσειας αέρα, πέρα από τη στοιχειομετρική αναλογία.

Από τις εγκαταστάσεις καύσης, και ανάλογα με την ποιότητα των ΑΣΑ, παράγονται εκτός από τα τυπικά προϊόντα της καύσης (ατμός, διοξείδιο του άνθρακα, μονοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του θείου, οξείδια του αζώτου, σωματίδια) και μια σειρά άλλων τοξικών ενώσεων όπως υδροχλώριο, υδροφθόριο, διοξίνες, φουράνια, πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες, βαρέα μέταλλα κτλ. Για τον έλεγχο των εκπομπών έχουν θεσπιστεί αυστηρά όρια (Οδηγία 2000/76/EK και ΚΥΑ 22912/1117/6-6-2005), για την επίτευξη των οποίων απαιτείται η χρήση προηγμένων συστημάτων ελέγχου. Ο έλεγχος της τήρησης των ορίων απαιτεί ξεχωριστή εμπειρία, εξειδικευμένο εξοπλισμό, αλλά και διαδικασίες, που υπερβαίνουν τις μέχρι σήμερα επιδόσεις των ελεγκτικών μηχανισμών της χώρας μας.

Μια εγκατάσταση καύσης αποτελείται, στη γενική περίπτωση, από τα ακόλουθα επιμέρους συστήματα:

Πύλη και ζυγιστήριο για έλεγχο και καταγραφή των εισερχομένων φορτίων
Χώρος υποδοχής και προσωρινής αποθήκευσης εισερχομένων ΑΣΑ για ομαλοποίηση της τροφοδοσίας.

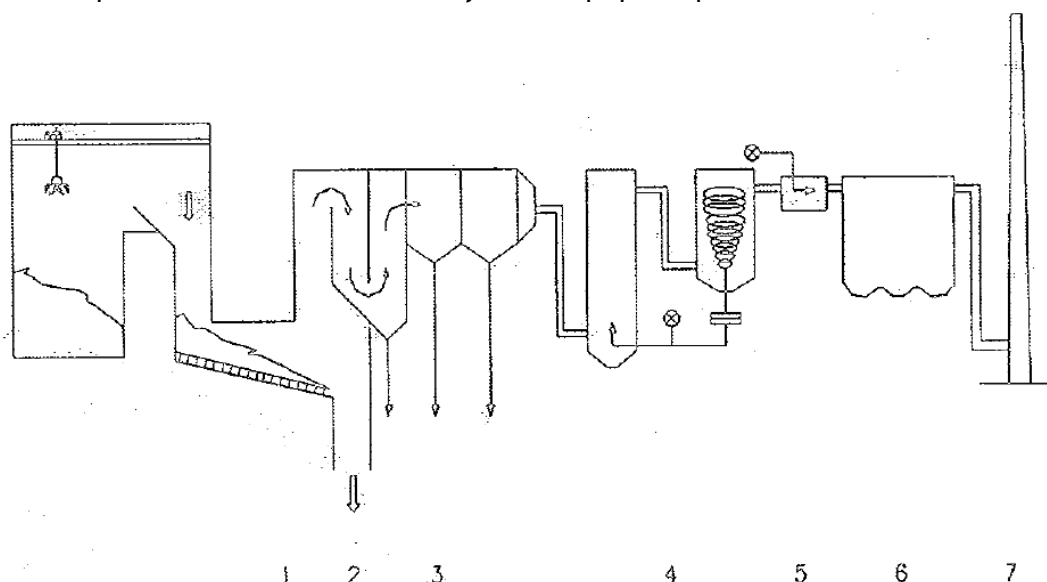
Σύστημα τροφοδοσίας (γερανός, ταινία) προσαρμοσμένο στο ρυθμό λειτουργίας της εγκατάστασης.

Εστία καύσης με σύστημα εσχάρων ή, σε ειδικές περιπτώσεις, με σύστημα περιστροφικού κλιβάνου ή ρευστοποιημένης κλίνης. Ειδικός καυστήρας με βοηθητικό καύσιμο κάνει την αρχική ανάφλεξη και εξασφαλίζει την ελάχιστη απαιτούμενη θερμοκρασία των απαερίων σε περιπτώσεις που απαιτείται.

Λέβητας, ο οποίος χρησιμοποιεί τα θερμά απαέρια για παραγωγή ατμού.

Σύστημα απομάκρυνσης υπολειμμάτων, τα οποία παράγονται από την καύση και αντιστοιχούν στο 20-40% του βάρους των εισερχομένων ΑΣΑ. Τα υπολείμματα δημιουργούνται κυρίως στην εσχάρα, απ' όπου με ειδικό σύστημα απάγονται και μεταφέρονται για ψύξη, και στις θερμαντικές επιφάνειες των λεβήτων, απ' όπου συγκεντρώνονται στις χοάνες κάτω από το λέβητα.

Σύστημα ελέγχου εκπομπών, σαν αυτό που παρουσιάζεται στο διάγραμμα για έλεγχο σωματιδίων, HCl, HF, SO₂, διοξινίων και βαρέων μετάλλων.



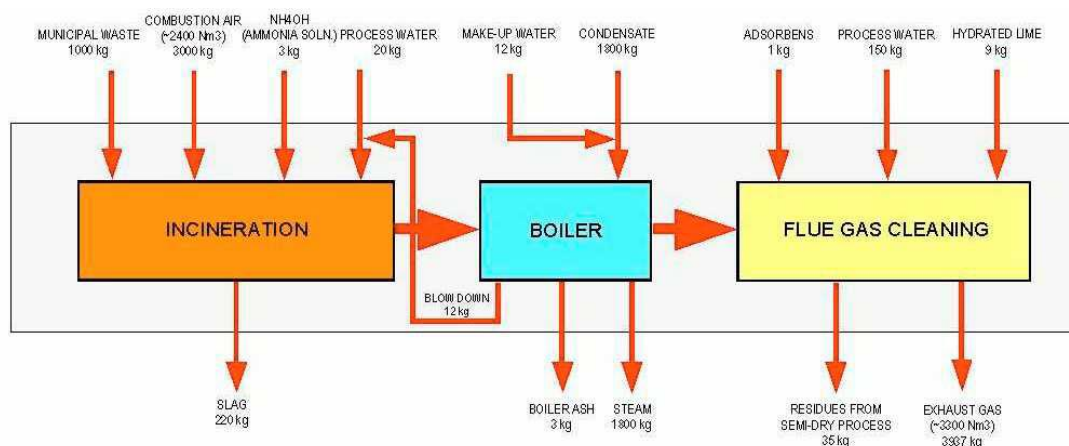
Υπόμνημα:

1. Κλιβανός
2. Σύστημα απομάκρυνσης υπολοίπων
3. Λέβητας
4. Αντιδραστήρας ψεκασμού αιωρήματος $\text{Ca}(\text{OH})_2$ για έλεγχο HCl, HF, SO₂
5. Προσθήκη ενεργού άνθρακα
6. Σακόφιλτρο
7. Καμινάδα

Τυπικό διάγραμμα ροής μονάδας στοιχειομετρικής καύσης και συστήματος ελέγχου εκπομπών

Το παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζει το ισοζύγιο μάζας για μια τυπική εγκατάσταση καύσης. Τα επιμέρους ποσοστά εξαρτώνται, ως είναι φυσικό, από τη σύνθεση των απορριμμάτων, αλλά και από τη σύνθεση του συστήματος ελέγχου των εκπομπών που χρησιμοποιείται.

ΕΙΣΟΔΟΣ (ανά τόνο ΑΣΑ)



ΕΞΟΔΟΣ

Ισοζύγιο μάζας σε τυπική εγκατάσταση στοιχειομετρικής καύσης (Πηγή: www.ecoling.ch)

Για ΑΣΑ με κατώτερη θερμογόνο δύναμη της τάξης των 8 MJ/kg (που αντιστοιχεί στη μέση σύνθεση των ΑΣΑ στη χώρα μας), η συνολική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας εκτιμάται σε 520 kWh / τόνο ΑΣΑ. Εάν από την παραπάνω ποσότητα αφαιρεθεί η ίδια κατανάλωση του εργοστασίου, που ανέρχεται σε 70 kWh / τόνο ΑΣΑ, η περίσσεια ηλεκτρικής ενέργειας, που μπορεί να διατεθεί σε τρίτους, είναι της τάξης των 450 kWh / τόνο ΑΣΑ.

2.3.1.2 Προϊόντα και δυνατότητες διάθεσης

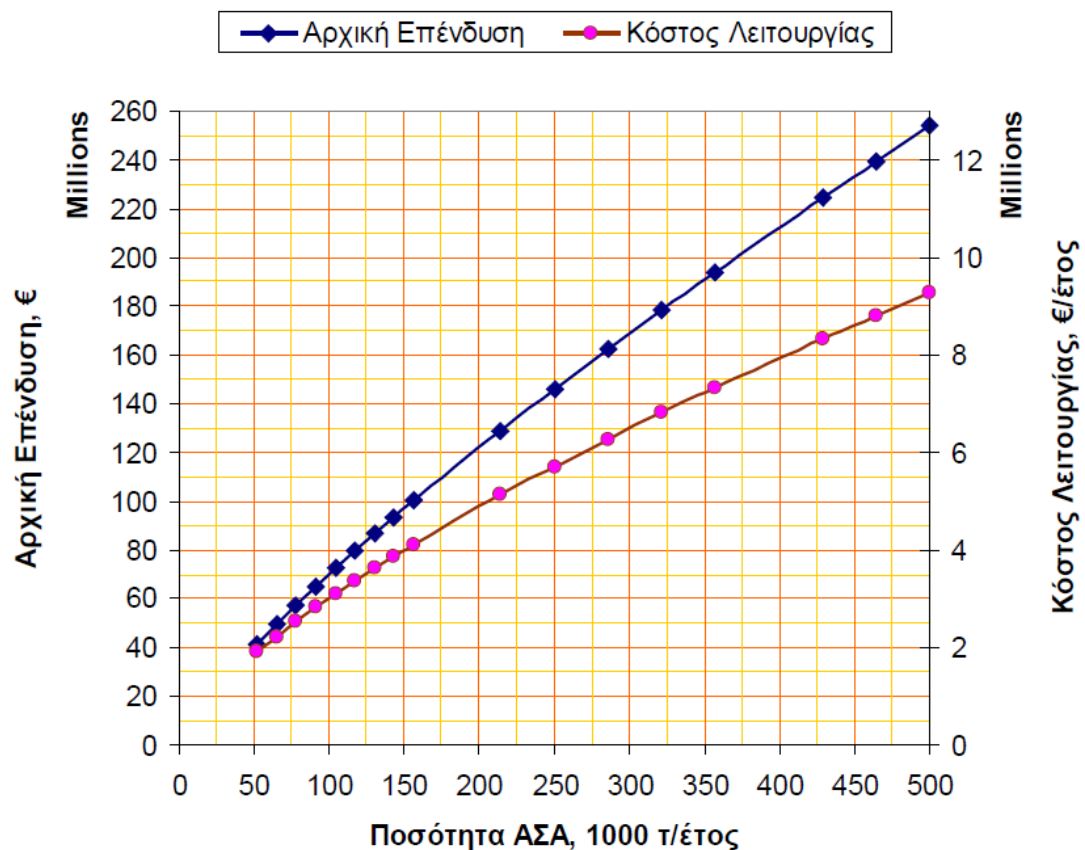
Βασικό προϊόν των μονάδων καύσης ΑΣΑ είναι η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, η διάθεση της οποίας δεν παρουσιάζει πρακτικά προβλήματα.

2.3.1.3 Μονάδες σε λειτουργία στην Ε.Ε.

Η τεχνολογία συμβατικής στοιχειομετρικής καύσης είναι η πλέον δόκιμη με πολυπληθείς μονάδες σε λειτουργία και κατασκευαστές στην Ε.Ε. και στον υπόλοιπο κόσμο.

2.3.1.4 Στοιχεία κόστους κατασκευής και λειτουργίας

Στοιχεία κόστους κατασκευής και λειτουργίας συμβατικών μονάδων καύσης απορριμμάτων μπορούν να υπολογιστούν από συναρτήσεις κόστους που δίδονται στη βιβλιογραφία, αφού προσαρμοστούν στο έτος αναφοράς 2006.

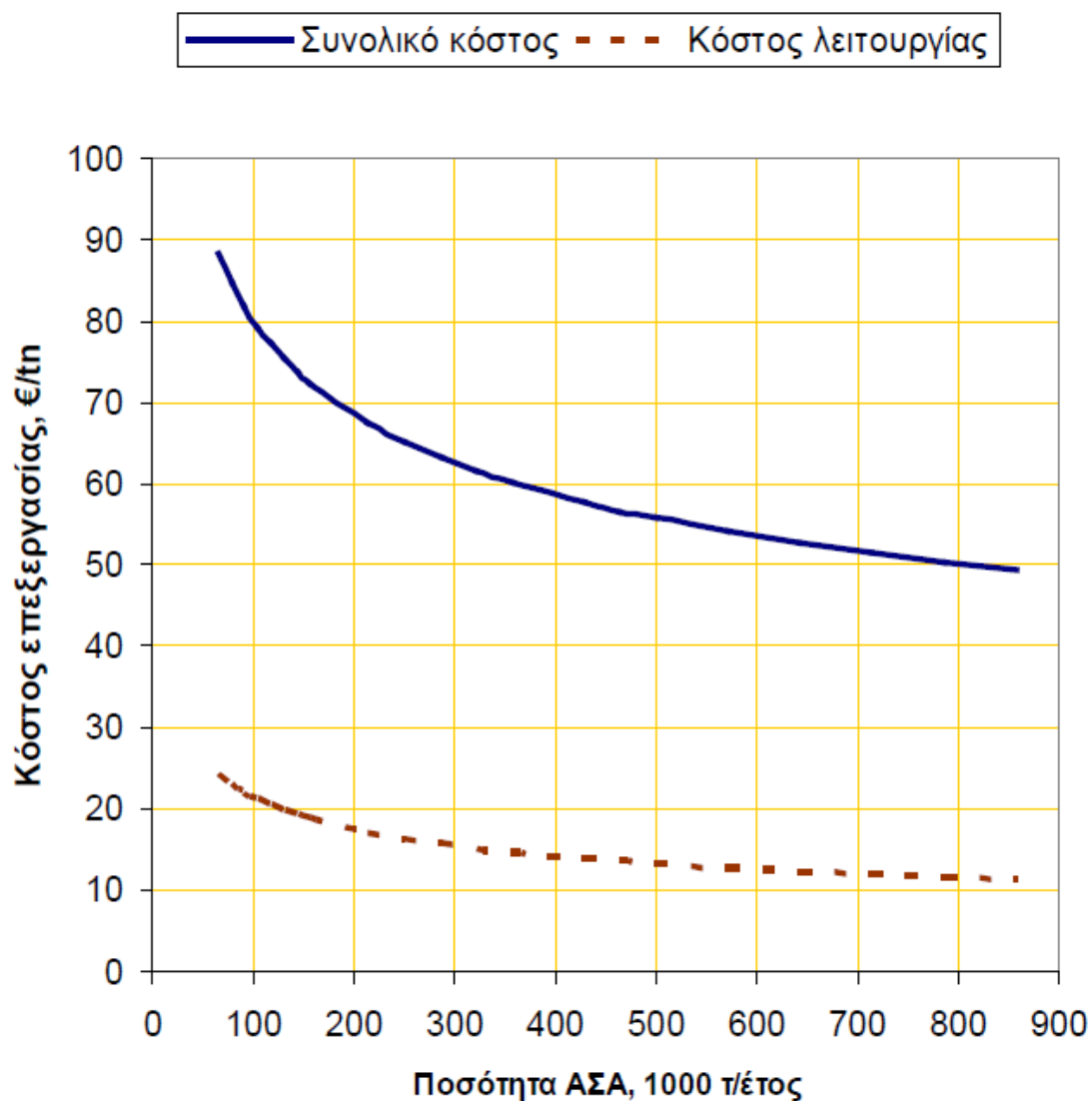


Αρχική επένδυση και ετήσιο κόστος λειτουργίας μονάδων συμβατικής στοιχειομετρικής καύσης

Οι προαναφερθείσες συναρτήσεις προέρχονται από στατιστική ανάλυση στοιχείων μονάδων καύσης που λειτουργούν στην Ευρωπαϊκή Ένωση και οι προβλέψεις τους ευρίσκονται σε καλή συμφωνία με στοιχεία κόστους από άλλες πηγές. Με χρήση των παραπάνω στοιχείων μπορεί να υπολογιστεί το ανηγμένο κόστος παραγωγής για τα ακόλουθα δύο σενάρια με βάση τις αντίστοιχες παραδοχές:

(α) Τη μονάδα ιδρύει και λειτουργεί ΦοΔΣΑ (Ν.Π.Δ.Δ.):

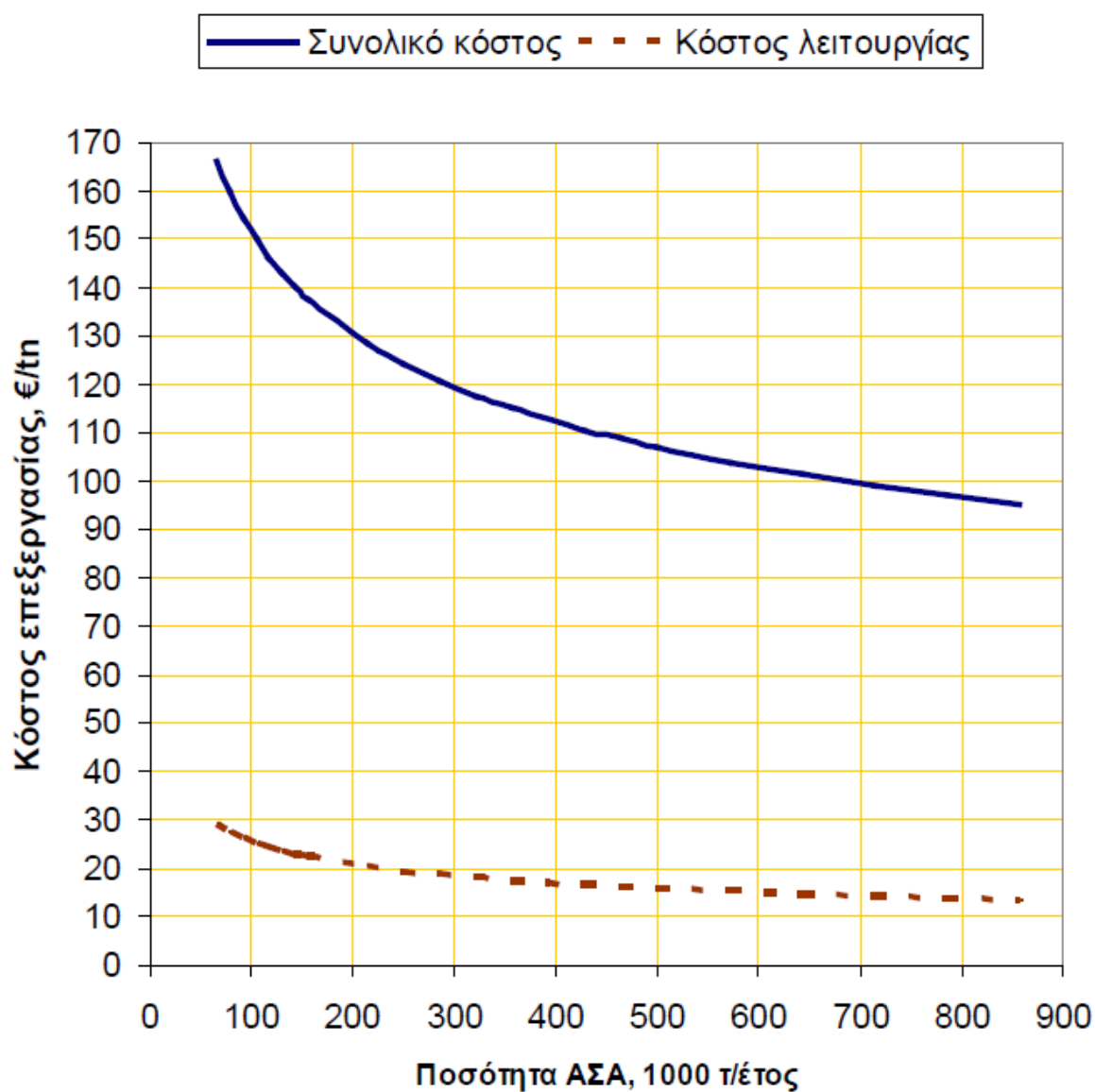
Το ετήσιο κόστος κεφαλαίου λαμβάνεται ίσο με 5,5 % και ο μέσος χρόνος ζωής των εγκαταστάσεων 20 χρόνια. Ο ΦοΔΣΑ εξυπηρετεί τα μέλη του, τα οποία καλύπτουν τα έξοδα μέσω εισφορών, και επομένως δεν επιβαρύνεται με ΦΠΑ. Τα αποτελέσματα της οικονομικής ανάλυσης με βάση τις παραπάνω παραδοχές παρουσιάζονται στο παρακάτω διάγραμμα.



Ενδεικτικά στοιχεία κόστους στοιχειομετρικής καύσης, από μονάδες που ιδρύουν και λειτουργούν ΦοΔΣΑ (Ν.Π.Δ.Δ.)

(β) Τη μονάδα ιδρύουν και λειτουργούν ιδιώτες:

Το ετήσιο κόστος κεφαλαίου λαμβάνεται ίσο με 14,0 % (ανάκτηση κεφαλαίου σε 7,1 χρόνια) και ο μέσος χρόνος ζωής των εγκαταστάσεων 20 χρόνια. Στην περίπτωση αυτή υπάρχει επιβάρυνση ΦΠΑ. Τα αποτελέσματα της οικονομικής ανάλυσης με βάση τις παραπάνω παραδοχές συνοψίζονται στο παρακάτω διάγραμμα.



Ενδεικτικά στοιχεία κόστους στοιχειομετρικής καύσης, από μονάδες που ιδρύουν και λειτουργούν ιδιώτες

Για τον υπολογισμό της ποσότητας των επεξεργαζόμενων ΑΣΑ γίνεται η παραδοχή, όπως και στις προηγούμενες τεχνολογίες, ότι η εγκατάσταση λειτουργεί με πλήρη δυναμικότητα 260 μέρες το χρόνο. Στις συναρτήσεις κόστους δεν περιλαμβάνονται τα έσοδα από την πώληση της περίσσειας του ηλεκτρικού ρεύματος, περίπου 450 kWh ανά τόνο ΑΣΑ, αλλά ούτε και οι δαπάνη για διάθεση των καταλοίπων, περίπου 11 € ανά τόνο ΑΣΑ (91 € ανά τόνο υπολειμμάτων από το σύστημα ελέγχου των εκπομπών και 4,6 € ανά τόνο υπολειμμάτων από την εστία).

2.3.2 Αεριοποίηση

2.3.2.1 Περιγραφή τεχνολογίας

Για την αποφυγή των τοξικών αέριων εκπομπών και στερεών καταλοίπων της στοιχειομετρικής καύσης εξετάστηκε η δυνατότητα αεριοποίησης των ΑΣΑ, που δημιουργεί μικρότερα περιβαλλοντικά προβλήματα.

Η αεριοποίηση αποτελεί επίσης μια σχετικά νέα και μη ευρέως διαδεδομένη, στην Ευρώπη, μέθοδο θερμικής επεξεργασίας ΑΣΑ. Ουσιαστικά περιλαμβάνει την μετατροπή του οργανικού κλάσματος των απορριμμάτων σε ένα μίγμα καύσιμων αερίων, μέσω μερικής οξειδωσης αυτού σε υψηλές θερμοκρασίες (400 έως 1500 °C). Αν και η αεριοποίηση εφαρμόζεται με επιτυχία στη χημική βιομηχανία εδώ και αρκετές δεκαετίες, η αεριοποίηση των ΑΣΑ παρουσίασε δυσκολίες λόγω του χαμηλού θερμικού περιεχομένου τους και των μεταβολών της σύνθεσής τους. Για το λόγο αυτό οι προσπάθειες επικεντρώνονται τα τελευταία χρόνια στην αεριοποίηση προϊόντων επεξεργασίας των ΑΣΑ, όπως το RDF και το SRF, που έχουν μεγαλύτερο θερμικό περιεχόμενο και σταθερότερες ιδιότητες.

Από έρευνα στην πρόσφατη διεθνή βιβλιογραφία, αλλά και στο διαδίκτυο, δεν κατέστη δυνατόν να εντοπιστεί ούτε μία μεγάλης κλίμακας εγκατάσταση αεριοποίησης αμιγούς SRF. Μία εγκατάσταση αεριοποίησης RDF που ιδρύθηκε τη δεκαετία του 1990 στην Greve-en-Chianti της Ιταλίας έκλεισε σύντομα λόγω λειτουργικών προβλημάτων. Ένα εργοστάσιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, που τροφοδοτείται εν μέρει από μονάδα αεριοποίησης στο Kymijarvi της Φινλανδίας, αεριοποιεί κυρίως συμβατικά βιοκαύσιμα, στα οποία προστίθεται ένα ποσοστό SRF. Παρά τα σημαντικά προβλήματα που πρέπει να λυθούν για την αεριοποίηση του SRF, οι κατασκευάστριες εταιρείες θέτουν ως προτεραιότητα την ανάπτυξη της αεριοποίησης για συμβατικά βιοκαύσιμα, όπως το ξύλο, θεωρώντας ότι αυτό αποτελεί ρεαλιστικότερο στόχο.

Επειδή η αεριοποίηση δεν αποτελεί επί του παρόντος δόκιμη τεχνολογία για επεξεργασία ΑΣΑ, RDF ή/και SRF, ούτε μπορεί να προβλεφθεί τότε τούτο θα καταστεί δυνατό, η σχετική παραγωγική διαδικασία δεν εξετάζεται περισσότερο.

2.3.2.2 Προϊόντα και δυνατότητες διάθεσης

Βασικό προϊόν των μονάδων αεριοποίησης είναι το συνθετικό αέριο, η αξιοποίηση του οποίου δεν παρουσιάζει συνήθως πρόβλημα.

2.3.2.3 Μονάδες σε λειτουργία στην Ε.Ε.

Από βιβλιογραφική και διαδικτυακή έρευνα δεν προέκυψαν κατασκευαστικοί οίκοι, που να έχουν μονάδες αεριοποίησης αμιγούς SRF βιομηχανικής κλίμακας με επιτυχή λειτουργία στο ενεργητικό τους.

2.3.2.4 Στοιχεία κόστους κατασκευής και λειτουργίας

Τα στοιχεία κόστους, που αναφέρονται στη διεθνή βιβλιογραφία για μονάδες αεριοποίησης SRF, είναι πολύ περιορισμένα. Τα διαθέσιμα βιβλιογραφικά στοιχεία αναφέρονται σε τεχνολογία, η οποία δεν έχει ακόμα εφαρμοστεί βιομηχανικά για ΑΣΑ, RDF ή/και SRF, και δεν είναι δυνατόν να συγκριθούν με οικονομικές εκτιμήσεις από διαφορετικής πηγής. Ως εκ τούτου η αξιοπιστία των διαθέσιμων στοιχείων είναι άγνωστη.

Για την εφαρμογή της αεριοποίησης στα βιοδιασπάσιμα οργανικά των ΑΣΑ απαιτείται δαπανηρή ξήρανση. Η μέθοδος είναι καταλληλότερη για το ξηρό κλάσμα των ΑΣΑ, αλλά και πάλι θα πρέπει να τηρηθούν τα αυστηρά όρια εκπομπών που ισχύουν για τις συμβατικές εγκαταστάσεις καύσης. Υπό αυτές τις συνθήκες παρέχονται τα στοιχεία κόστους που συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα.

Δυναμικότητα τ/έτος SRF	Παραγωγή τ/έτος SRF	Αρχική Επένδυση €	Κόστος Λειτουργίας* € / έτος
20.000	14.247	15.000.000	1.350.000*
50.000	35.616	35.000.000	1.860.000*
100.000	71.233	60.000.000	2.870.000*
200.000	142.466	100.000.000	4.180.000*

Ενδεικτικά στοιχεία αρχικής επένδυσης και ετήσιου κόστους λειτουργίας ολοκληρωμένων μονάδων πυρόλυσης – αεριοποίησης

* Τα αναφερόμενα κόστη έχουν συμπληρωθεί με το κόστος των εργατικών (απαιτήσεις προσωπικού 25 έως 40 ετών με μέσο ανά εργαζόμενο κόστος 22.000 €/έτος).

Από τα στοιχεία του πίνακα, λαμβάνοντας υπόψη ότι 0,55 τόνοι SRF προκύπτουν από 1 τόνο ΑΣΑ και δεχόμενοι, όπως και για τις προηγούμενες τεχνολογίες, ότι η εγκατάσταση λειτουργεί με πλήρη δυναμικότητα 260 μέρες το χρόνο, προκύπτουν τα στοιχεία κόστους παραγωγής, τα οποία δίνονται στον πίνακα για τα ακόλουθα δύο σενάρια:

(α) Τη μονάδα ιδρύει και λειτουργεί ΦοΔΣΑ (Ν.Π.Δ.Δ.)

Το ετήσιο κόστος κεφαλαίου λαμβάνεται ίσο με 5,5 % και ο μέσος χρόνος ζωής των εγκαταστάσεων 20 χρόνια. Ο ΦοΔΣΑ εξυπηρετεί τα μέλη του, τα οποία καλύπτουν τα έξοδα μέσω εισφορών, και επομένως δεν επιβαρύνεται με ΦΠΑ.

(β) Τη μονάδα ιδρύουν και λειτουργούν ιδιώτες

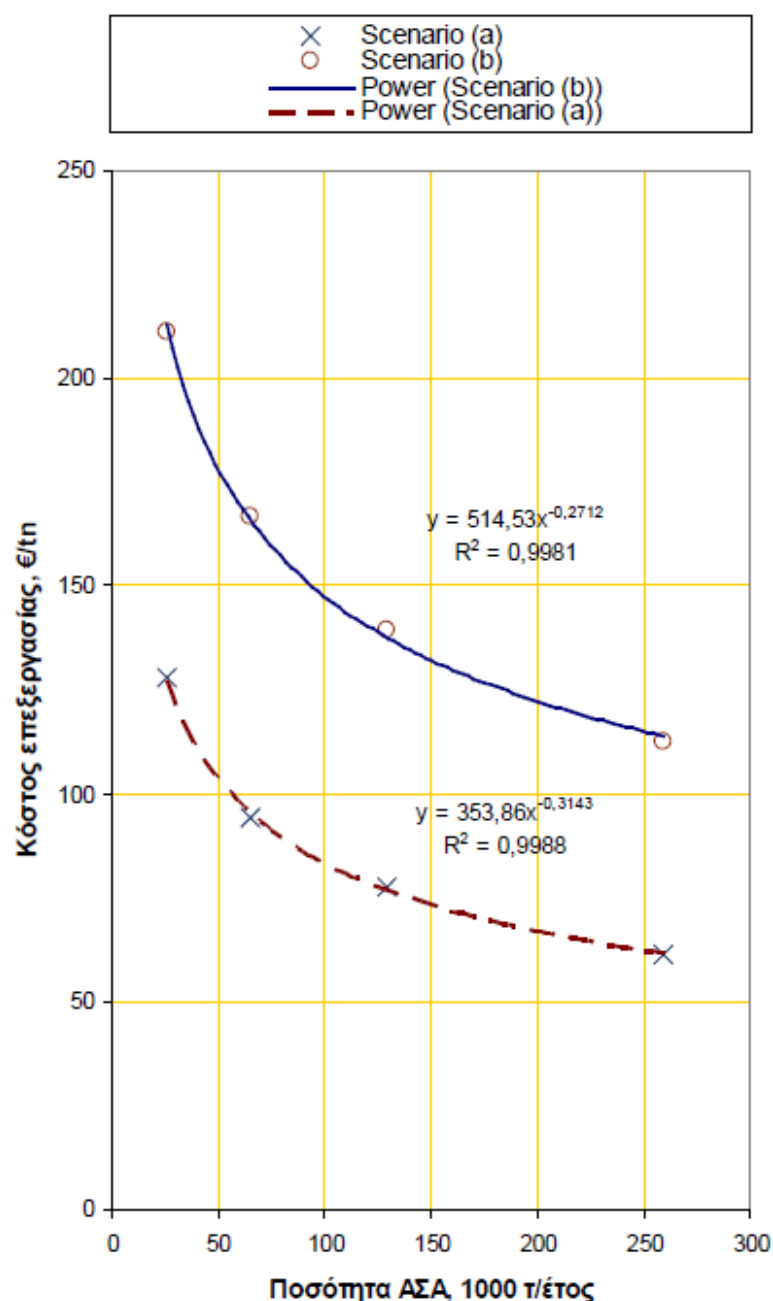
Το ετήσιο κόστος κεφαλαίου λαμβάνεται ίσο με 14,0 % και ο μέσος χρόνος ζωής των εγκαταστάσεων 20 χρόνια. Στην περίπτωση αυτή υπάρχει επιβάρυνση ΦΠΑ.

Ενδεικτικά στοιχεία ανηγμένου κόστους παραγωγής ολοκληρωμένων μονάδων πυρόλυσης – αεριοποίησης με βάση τα πρωτογενή στοιχεία του πίνακα και τις παραδοχές των σεναρίων (α) και (β).

Παραγωγή τ/έτος SRF	Προέλευση τ/έτος ΑΣΑ	Σενάριο (α)		Σενάριο (β)	
		€/τόνο SRF	€/τόνο ΑΣΑ	€/τόνο SRF	€/τόνο ΑΣΑ
14.247	25.952	233	128	384	211
35.616	64.756	171	94	304	167
71.233	129.515	141	78	254	139
142.466	259.029	112	62	205	113

Στα ανά τόνο ΑΣΑ στοιχεία ανηγμένου κόστους του πίνακα προσαρμόζονται οι εξισώσεις που δίνονται στο διάγραμμα και οι οποίες επιτρέπουν εκτίμηση του ανηγμένου κόστους, για οποιαδήποτε ποσότητα ΑΣΑ.

Από τα στοιχεία του Πίνακα 5.2.3.4-2 και της Εικόνας 5.2.3.4-1 προκύπτει ότι η αεριοποίηση είναι δαπανηρή τεχνολογία και ότι το αναμενόμενο κόστος της, ανηγμένο ανά τόνο ΑΣΑ, είναι της ίδιας τάξης μεγέθους με το κόστος της απ' ευθείας στοιχειομετρικής καύσης των απορριμμάτων.



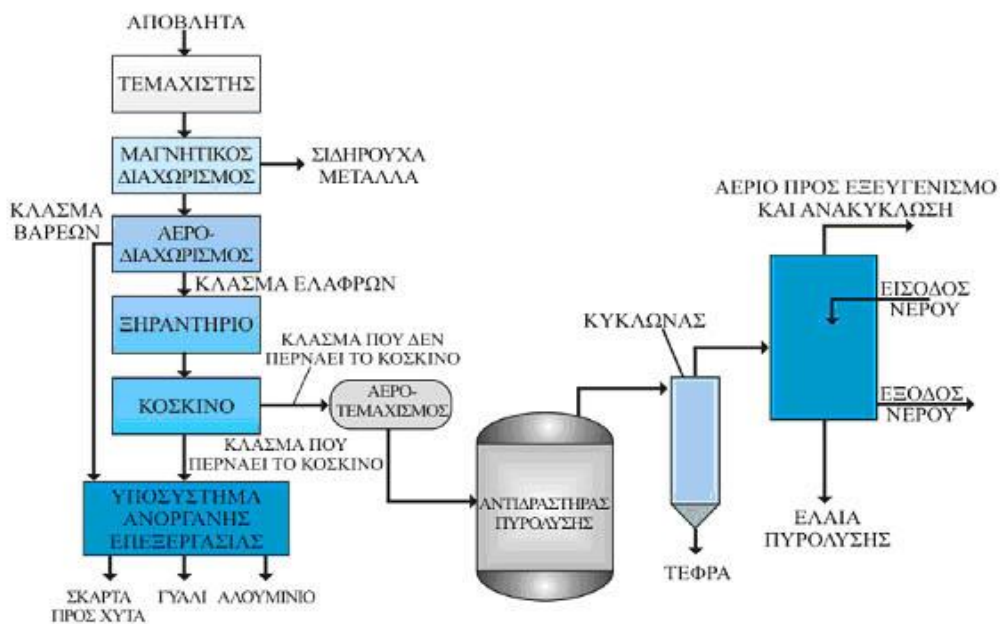
Κόστος αεριοποίησης SRF, ανηγμένο ανά τόνο ΑΣΑ

2.3.3 Πυρόλυση

Η Πυρόλυση είναι μια μέθοδος θερμικής επεξεργασίας απουσία οξυγόνου, κατά την οποία επιτυγχάνεται διάσπαση μεγάλων μορίων με την εφαρμογή υψηλών θερμοκρασιών. Μια εφαρμογή της μεθόδου αυτής είναι η παραγωγή κοκ από κάρβουνο. Η πυρόλυση πραγματοποιείται σε θερμοκρασία 1100°C και παράγονται 3 προϊόντα: κοκ, αέριο και πίσσα. Για την αξιοποίηση των απορριμμάτων δοκιμάστηκε η μέθοδος της πυρόλυσης σε χαμηλή θερμοκρασία. Στους 500°C ολοκληρώνεται η πρώτη διάσπαση μορίων. Υψηλότερες θερμοκρασίες οδηγούν σε χαμηλότερη αερίωση αλλά σε καλύτερης ποιότητας κοκ. Κατά τη διαδικασία αυτή τα

απορρίμματα διασπώνται, δίχως να καούν, στο εσωτερικό θερμαινόμενου αντιδραστήρα, στον οποίο πραγματοποιείται η διάσπαση απουσία οξυγόνου και δίχως επαφή με τη φλόγα. Η όλη διαδικασία είναι ποιο πολύπλοκη από την αεριοποίηση μια και περιλαμβάνει σαφώς περισσότερα στάδια επεξεργασίας και διαχωρισμού με αποτέλεσμα το υψηλότερο κόστος επένδυσης και λειτουργίας.

Γενικά, είναι αποδεκτό ότι η πυρόλυση είναι μια εξειδικευμένη μέθοδος με επιτυχή εφαρμογή στη χημική βιομηχανία και σε ειδικά απορρίμματα, από τα οποία παράγει ανακυκλώσιμα προϊόντα. Σε ότι αφορά όμως την επεξεργασία των ΑΣΑ, παρά τις επανειλημμένες προσπάθειες κατά την τελευταία τριακονταετία, η πυρόλυση δεν έχει δώσει ικανοποιητικά αποτελέσματα. Για τα μέχρι σήμερα αποτελέσματα και τις προοπτικές της πυρόλυσης έχουν αναφερθεί τα ακόλουθα επιγραμματικά στη διεθνή βιβλιογραφία: «...Εντούτοις, δεν έχει ακόμα υπάρξει ούτε μια εγκατάσταση που να έχει δοκιμαστεί με επιτυχία σε πλήρες μέγεθος, και κατά πάσα πιθανότητα θα συνεχίσουμε να παρατηρούμε τη μια αστοχία μετά την άλλη μέχρι να μάθουμε ότι η τεχνολογία αυτή δεν είναι κατάλληλη για την επεξεργασία των αστικών απορριμμάτων».



Διεργασία Πυρόλυσης (Πηγή: ΙΤΑ, Εκτίμηση των Γενικευμένων Επιπτώσεων και Κόστους Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων)

Σε γενικές γραμμές, η πυρόλυση ενδείκνυται για την επεξεργασία επεξεργασμένων ΑΣΑ (δευτερογενή καύσιμα) και λιγότερο για σύμμεικτα ΑΣΑ, καθώς η εφαρμογή της στην επεξεργασία ετερογενών μειγμάτων δεν έχει ακόμα ωριμάσει στην Ε.Ε. αν και υπάρχει σημαντικός αριθμός ερευνητικών και πιλοτικών προγραμμάτων σε παγκόσμιο επίπεδο. Από τα παραπάνω προκύπτει ότι η πυρόλυση δεν αποτελεί επί του παρόντος δόκιμη τεχνολογία για τα Αστικά Στερεά Απόβλητα και για το λόγο αυτό δεν εξετάζεται περισσότερο.

2.4 Συγκριτική αξιολόγηση τεχνολογιών επεξεργασίας

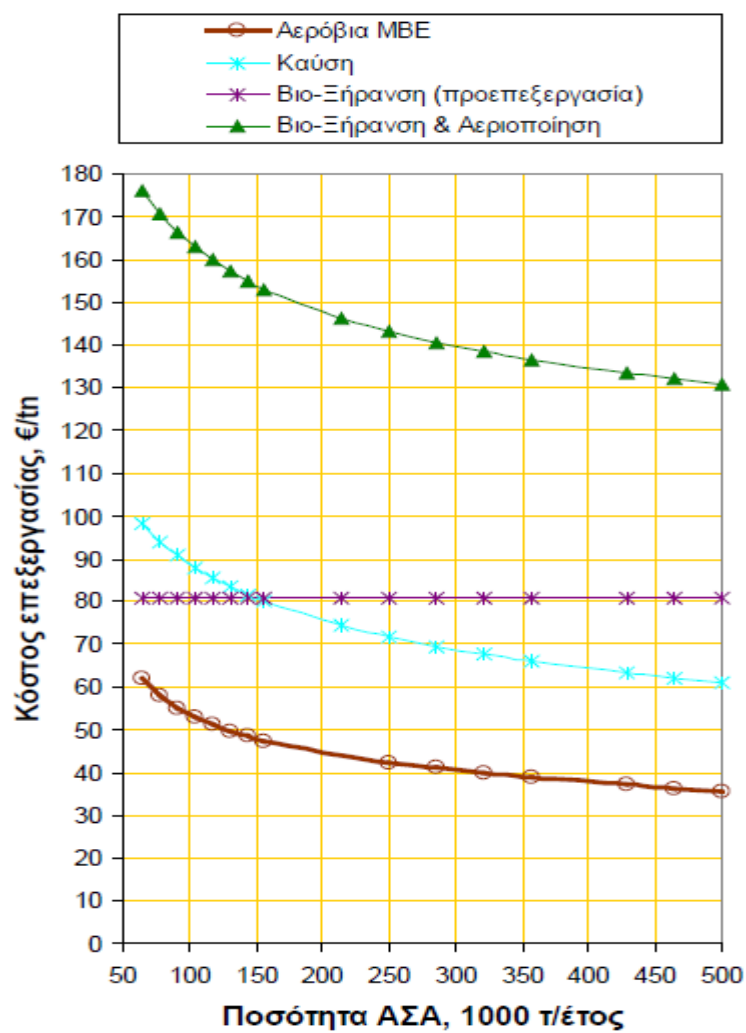
Με βάση τα επιμέρους τεχνικοοικονομικά στοιχεία που αναφέρονται ξεχωριστά για κάθε μέθοδο επεξεργασίας στερεών αποβλήτων στην παραπάνω ενότητα, επιχειρείται συγκριτική αξιολόγηση των εναλλακτικών μεθόδων, αφ ενός μεν ως προς το κόστος, αφ ετέρου δε ως προς τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους σε σχέση με τους στόχους και τις διαχειριστικές προτεραιότητες που έχει θέσει η Ε.Ε.

2.4.1 Συγκριτικά Στοιχεία Κόστους Εναλλακτικών Τεχνολογιών

Στις προηγούμενες παραγράφους έγινε οικονομική ανάλυση των εναλλακτικών τεχνολογιών επεξεργασίας ΑΣΑ, που είναι διαθέσιμες σήμερα και εκτιμήθηκαν τα κόστη κατασκευής και λειτουργίας τους. Με βάση τα στοιχεία αυτά εκτιμάται το κόστος παραγωγής των εναλλακτικών μονάδων επεξεργασίας και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στα παρακάτω διαγράμματα για τα ακόλουθα δύο σενάρια υπό τις τυπικές για το καθένα παραδοχές:

(α) Τη μονάδα ιδρύει και λειτουργεί ΦοΔΣΑ (Ν.Π.Δ.Δ.)

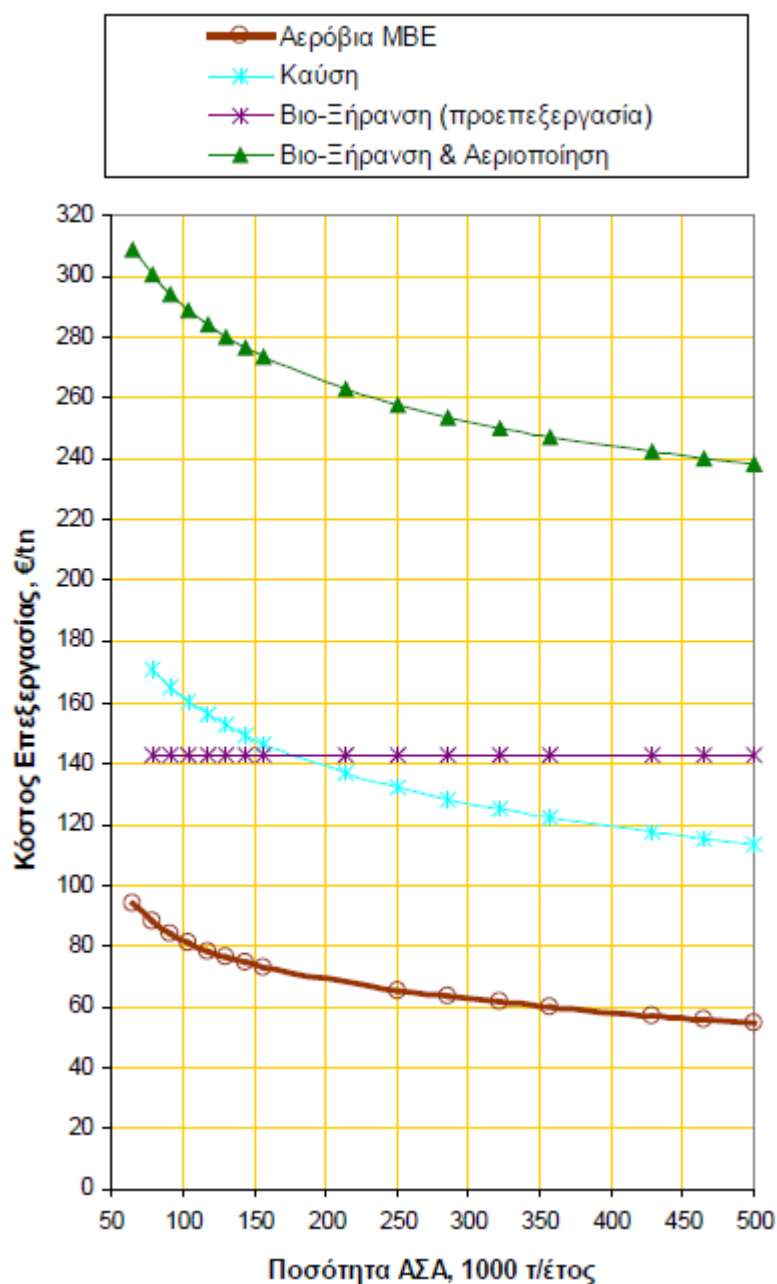
Το ετήσιο κόστος κεφαλαίου λαμβάνεται ίσο με 5,5 % και ο μέσος χρόνος ζωής των εγκαταστάσεων 20 χρόνια. Ο ΦοΔΣΑ εξυπηρετεί τα μέλη του, τα οποία καλύπτουν τα έξοδα μέσω εισφορών, και επομένως δεν επιβαρύνεται με ΦΠΑ.



Ενδεικτικό κόστος εναλλακτικών μεθόδων επεξεργασίας ΑΣΑ από εγκαταστάσεις που ιδρύουν και λειτουργούν ΦοΔΣΑ (Ν.Π.Δ.Δ.)

(β) Τη μονάδα ιδρύουν και λειτουργούν ιδιώτες

Το ετήσιο κόστος κεφαλαίου λαμβάνεται 14,0 % και ο μέσος χρόνος ζωής των εγκαταστάσεων 20 χρόνια. Στην περίπτωση αυτή υπάρχει επιβάρυνση ΦΠΑ.



Ενδεικτικό κόστος εναλλακτικών μεθόδων επεξεργασίας ΑΣΑ από εγκαταστάσεις που ιδρύουν και λειτουργούν ιδιώτες

Στα παραπάνω διαγράμματα παρουσιάζεται, τόσο το κόστος της βιολογικής ξήρανσης (προεπεξεργασίας) όσο και το κόστος βιολογικής ξήρανσης και αεριοποίησης (ολοκληρωμένης επεξεργασίας) των ΑΣΑ. Το πρώτο σχετίζεται με το ενδεχόμενο άμεσης ίδρυσης μονάδων βιολογικής ξήρανσης και το δεύτερο με το ενδεχόμενο συμπλήρωσης των μονάδων βιολογικής ξήρανσης με μονάδες αεριοποίησης του παραγόμενου SRF όταν η σχετική τεχνολογία αναπτυχθεί. Σημειώνεται ότι το κόστος βιολογικής ξήρανσης και αεριοποίησης είναι παραπλήσιο με το κόστος της βιολογικής ξήρανσης και στοιχειομετρικής καύσης των ΑΣΑ.

Όλα τα στοιχεία κόστους αναφέρονται σε τιμές 2006 και έχουν εκτιμηθεί με τις ίδιες παραδοχές προκειμένου να είναι συγκρίσιμα. Στα εκτιμώμενα κόστη δεν έχουν ληφθεί υπόψη τα έσοδα από τυχόν πώληση ανακτώμενων υλικών ή/και περίσσειας ηλεκτρικής ενέργειας. Από την άλλη μεριά δεν έχουν ληφθεί υπόψη τα κόστη διάθεσης των υπολειμμάτων. Η συνολική επίδραση των στοιχείων αυτών είναι μικρή, αν εξαιρέσουμε τις επιδοτήσεις ανακυκλώσιμων υλικών, και μάλλον ευνοϊκή για όλες τις τεχνολογίες εκτός από τη βιολογική ξήρανση. Στην τελευταία περίπτωση απαιτείται σημαντικό πρόσθετο κόστος για τη διαχείριση του παραγόμενου SRF για τη μεταφορά του, για τη διάθεσή του σε ΧΥΤΑ και ενδεχομένως ακόμα και για την απορρόφησή του, στις περιορισμένες ποσότητες που είναι δυνατή, από υφιστάμενες μονάδες ηλεκτροπαραγωγής ή/και τσιμεντοβιομηχανίες.

Σημειώνεται ότι τα κόστη στα παραπάνω διαγράμματα, που προέρχονται από στοιχεία αρχικής επένδυσης και ετήσιου λειτουργικού κόστους που ελήφθησαν από τη διεθνή βιβλιογραφία, μπορεί να διαφέρουν σημαντικά από αυτά που προκύπτουν εκάστοτε στην πράξη και επηρεάζονται από αρκετούς παράγοντες (π.χ. σύνθεση απορριμμάτων, διαφοροποιήσεις παραγωγικής διαδικασίας κτλ.).

Ειδικότερα, για τη βιολογική ξήρανση, που είναι νέα τεχνολογία με λίγες εγκαταστάσεις σε λειτουργία, και ιδίως για την αεριοποίηση του SRF, που είναι τεχνολογία υπό ανάπτυξη, τα διαθέσιμα οικονομικά στοιχεία από τη διεθνή βιβλιογραφία σπανίζουν και είναι δύσκολος ο έλεγχος της ακρίβειάς τους από ανεξάρτητες πηγές.

Ένα πρόσθετο λόγο αοριστίας στις εκτιμήσεις αποτελούν οι παράμετροι, με βάση τις οποίες υπολογίζεται το ετήσιο κόστος του επενδυμένου κεφαλαίου. Οι πραγματικές τιμές των παραμέτρων αυτών μπορεί να διαφέρουν, ανά περίπτωση, από τις τυπικές των σεναρίων (α) και (β) παραπάνω μια και εξαρτώνται από τις ισχύουσες συνθήκες (π.χ. πληθωρισμό, επιτόκια), αλλά και από την πολιτική και τις προσδοκίες των ενδιαφερομένων αναδόχων.

Για όλους τους παραπάνω λόγους, όλες οι οικονομικές εκτιμήσεις του παρόντος κεφαλαίου, και ειδικότερα αυτές των τελευταίων διαγραμμάτων, μπορεί να διαφέρουν από τα πραγματικά οικονομικά στοιχεία που προκύπτουν εκάστοτε στην πράξη. Επομένως, τα συμπεράσματα που μπορούν να προκύψουν από τη χρήση των οικονομικών στοιχείων του παρόντος κεφαλαίου θα πρέπει να θεωρούνται ως ενδεικτικά και δεν θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν για τον *a priori* αποκλεισμό οποιασδήποτε τεχνολογίας. Για την ορθότερη επιλογή τεχνολογιών, και διαχειριστικών προσεγγίσεων γενικότερα, σκόπιμο είναι να εκτελείται Ανάλυση Κύκλου Ζωής και να χρησιμοποιούνται όσο το δυνατόν πληρέστερα και λεπτομερέστερα οικονομικά στοιχεία από αξιόπιστες πηγές. Επίσης, λόγω της σημασίας των σχετικών αποφάσεων, τα αποτελέσματα των αναλύσεων θα πρέπει να τίθενται σε ενδελεχή κρίση επιστημονικών φορέων και ΑΕΙ.

2.4.2 Τεχνοοικονομική Αξιολόγηση Εναλλακτικών Τεχνολογιών

Από τα αναφερόμενα στις περιγραφές των επιμέρους τεχνολογιών και από τη σύγκριση του κόστους των εναλλακτικών μεθόδων επεξεργασίας προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

2.4.2.1 Αερόβια Μηχανική – Βιολογική επεξεργασία

Η τεχνολογία Αερόβιας Μηχανικής – Βιολογικής επεξεργασίας ωρίμασε κατά την τελευταία δεκαετία, επιτυγχάνοντας τα αναγκαία επίπεδα λειτουργικής αξιοπιστίας και επιτρέποντας την κατασκευή εγκαταστάσεων μεγάλου μεγέθους. Από τις μεθόδους μηχανικής – βιολογικής επεξεργασίας η παρούσα μέθοδος είναι η πλέον ώριμη με περίπου το 55 % των εγκαταστάσεων να είναι αυτού του τύπου.

Η Αερόβια Μηχανική – Βιολογική επεξεργασία επιτυγχάνει μεγάλο βαθμό σταθεροποίησης των ΑΣΑ, συμβάλλοντας αποδοτικά στην επίτευξη των στόχων μείωσης των οργανικών που καταλήγουν σε ΧΥΤΑ (οδηγία 99/31/EC). Παρέχει επιπλέον τη δυνατότητα ανάκτησης των επιθυμητών ποσοστών ανακυκλώσιμων υλικών (χαρτιού, πλαστικών, γυαλιού και μετάλλων) συμβάλλοντας αποφασιστικά στην επίτευξη και των στόχων της εναλλακτικής διαχείρισης (οδηγία 94/62/EC όπως αναθεωρήθηκε με την 2004/12/EC) για τα υλικά συσκευασίας. Δίνει τέλος και τη δυνατότητα θερμικής αξιοποίησης των απορριμμάτων με παραγωγή RDF, το οποίο μπορεί να διατεθεί σε μονάδες στοιχειομετρικής καύσης για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η δυνατότητα αξιοποίησης οργανικών με παραγωγή κομπόστ και ανακύκλωσης υλικών αντί για καύση, δίνει στη χρήση της παρούσας τεχνολογίας προτεραιότητα σύμφωνα με τις αρχές της οδηγίας 75/442/EEC. Τα χαρακτηριστικά αυτά την καθιστούν ως την πλέον συμβατή με τους στόχους διαχείρισης των ΑΣΑ που θέτει η Ε.Ε.

Η παρούσα μέθοδος είναι η οικονομικότερη, με μεγάλη διαφορά, από κάθε άλλη μέθοδο επεξεργασίας. Η κατάσταση αυτή δεν μπορεί να επηρεαστεί σημαντικά από την ενδεχόμενη επιβολή αυστηρότερων ορίων ποιότητας του παραγομένου compost (εδαφοβελτιωτικού), μια και η τήρηση των ορίων αυτών μπορεί να επιτευχθεί κυρίως με την εκτενέστερη εφαρμογή προγραμμάτων συλλογής τοξικών υλικών (π.χ. μπαταριών) στην πηγή και λιγότερο με μεταβολές στην παραγωγική διαδικασία. Σε κάθε περίπτωση, οι απαιτήσεις ποιότητας για το αδρομερές compost, που προορίζεται για αποκατάσταση διαταραγμένων εδαφών (περιοχές λιγνιτωρυχείων, μεταλλείων, νταμαριών κτλ.) αλλά και ως υλικό κάλυψης ΧΥΤΑ ή ΧΥΤΥ, δεν αναμένονται ιδιαίτερα περιοριστικές.

Σημειώνεται ότι η αερόβια ΜΒΕ (όπως άλλωστε και η αναερόβια) είναι μια τεχνολογία συμβατή με τους στόχους του Πρωτοκόλλου του Κυότο, ενώ το βιοδιασπάσιμο κλάσμα του RDF θεωρείται βιομάζα και απαλλάσσεται από τους περιορισμούς εκπομπής CO₂. Με βάση τα παραπάνω η παρούσα τεχνολογία συνδυάζει την περιβαλλοντική φιλικότητα και τη σχεδιαστική ευελιξία για επίτευξη όλων των απαιτήσεων που θέτει η Ε.Ε. για την ορθή διαχείριση των ΑΣΑ με το χαμηλό κόστος. Για τους παραπάνω λόγους τα τελευταία

χρόνια παρατηρείται εκθετική αύξηση, τόσο του αριθμού των εγκαταστάσεων αερόβιας Μηχανικής – Βιολογικής επεξεργασίας, όσο και της συνολικής τους δυναμικότητας.

2.4.2.2 Αναερόβια Μηχανική – Βιολογική Επεξεργασία

Είναι σημαντικά δαπανηρότερη από την προηγούμενη, ακόμα και αν ληφθεί υπόψη η αξία της ανακτώμενης ενέργειας, και συνάμα λιγότερο ώριμη, μιας και ο αριθμός των υφιστάμενων εγκαταστάσεων είναι μικρότερος.

Η χρήση της τεχνολογίας αυτής, όπως και της προηγούμενης έχει προτεραιότητα σύμφωνα με τις αρχές της οδηγίας 75/442/EEC λόγω της δυνατότητας αξιοποίησης των οργανικών, ανακύκλωσης υλικών και παραγωγής RDF, αλλά και βιοαερίου.

2.4.2.3 Στοιχειομετρική καύση

Η μέθοδος της στοιχειομετρικής καύσης εφαρμόζεται στις περισσότερες και μεγαλύτερες από τις υφιστάμενες μονάδες επεξεργασίας. Τούτο οφείλεται και στο γεγονός ότι μέχρι πρότινος οι εναλλακτικές τεχνολογίες επεξεργασίας δεν είχαν επιτύχει τα αναγκαία επίπεδα αξιοπιστίας και επομένως οι εναλλακτικές λύσεις ήταν περιορισμένες. Η υφιστάμενη τεχνολογία επιτρέπει τη δημιουργία μονάδων πολύ μεγάλης δυναμικότητας (έως 1,2 εκατ. t/έτος), που παρέχουν σημαντική οικονομία κλίμακας. Η στοιχειομετρική καύση αποτελεί κατά συνέπεια την πλέον δοκιμασμένη τεχνολογία.

Σήμερα ωστόσο υπάρχει αυξανόμενη συνείδηση των περιβαλλοντικών προβλημάτων λόγω των τοξικών αέριων εκπομπών και στερεών αποβλήτων. Τα προβλήματα αποδοχής από την κοινή γνώμη παραμένουν, παρά τη θέσπιση αυστηρών ορίων από την Ε.Ε. (Οδηγία 2000/76/ΕΚ και ΚΥΑ 22912/1117/6-6-2005). Προς την κατεύθυνση αυτή συμβάλλουν και οι δυσκολίες ελέγχου της τήρησης των ορίων, που προκύπτουν από τις ιδιαίτερες απαιτήσεις σε εμπειρία και εργαστηριακή υποδομή. Από διαχειριστική άποψη, η αξιοποίηση των υλικών με καύση έχει μικρότερη προτεραιότητα από την κομποστοποίηση και την ανάκτησή τους.

Σύμφωνα με τα διαθέσιμα βιβλιογραφικά στοιχεία η καύση είναι δαπανηρή τεχνολογία σε σχέση με την αερόβια μηχανική – βιολογική επεξεργασία (διπλάσιο κόστος), ακόμα και εάν ληφθούν υπόψη τα έσοδα από τη θερμική αξιοποίηση των ΑΣΑ. Είναι όμως σημαντικά φθηνότερη από τη βιολογική ξήρανση (προεπεξεργασία) και ιδιαίτερα από το συνδυασμό βιολογικής ξήρανσης και αεριοποίησης.

Η καύση μπορεί να συνδυαστεί με μονάδες αερόβιας ή αναερόβιας μηχανικής – βιολογικής επεξεργασίας για θερμική αξιοποίηση του τυχόν παραγόμενου RDF. Μπορεί να συνδυαστεί και με μονάδες βιολογικής ξήρανσης για αξιοποίηση του SRF, αν και στην περίπτωση αυτή η απ' ευθείας καύση των ΑΣΑ ενέχει υποπολλαπλάσιο κόστος και δεν δημιουργεί πρόσθετα περιβαλλοντικά προβλήματα. Πράγματι, οι ποσότητες των αλογονούχων ενώσεων που καίγονται και που είναι κατ' εξοχήν υπεύθυνες για την παραγωγή των τοξικών οργανικών ενώσεων, είναι ουσιαστικά ίδιες με ή χωρίς τη βιολογική ξήρανση.

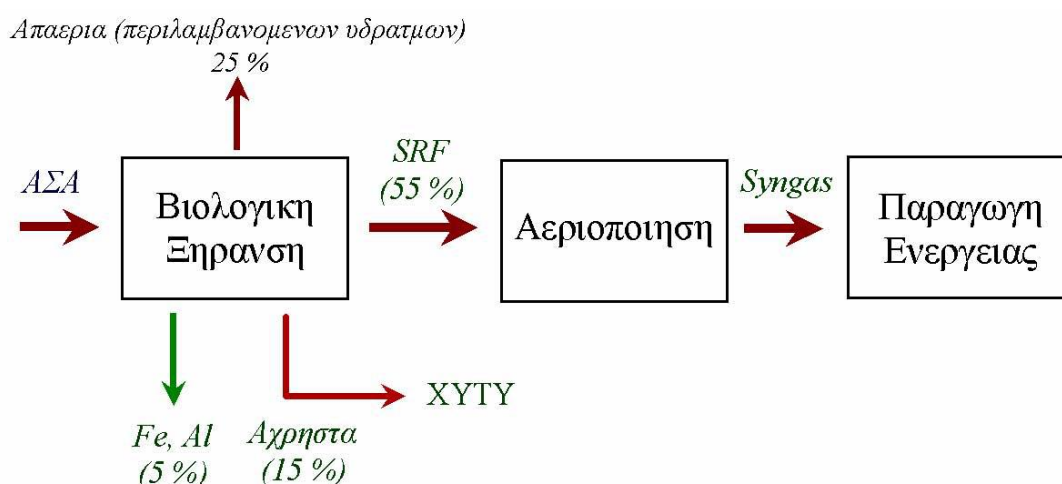
Για τους παραπάνω λόγους, στην Ε.Ε., το ποσοστό καύσης των ΑΣΑ ήταν μικρό, παρά τη σημαντική αύξηση του ποσοστού των ΑΣΑ που υφίστανται ανακύκλωση και επεξεργασία. Κατά την ίδια περίοδο, στις Η.Π.Α. υπήρξε ουσιαστική μείωση του ποσοστού των ΑΣΑ που καίγονται, ενώ αντιθέτως υπήρξε σημαντική αύξηση του ποσοστού των ΑΣΑ που ανακυκλώνονται.

Οι προσπάθειες πυρόλυσης ή αεριοποίησης των ΑΣΑ ξεκίνησαν λόγω της επιτυχούς χρήσης των τεχνολογιών αυτών στη χημική και πετροχημική βιομηχανία. Στόχος της πυρόλυσης ήταν η παραγωγή χρήσιμων, υγρών κυρίως, προϊόντων, ενώ της αεριοποίησης η παραγωγή συνθετικού αερίου αλλά και η μείωση των περιβαλλοντικών προβλημάτων που δημιουργεί η στοιχειομετρική καύση. Τα ΑΣΑ όμως, λόγω της χαμηλής θερμογόνου δύναμης και των μεγάλων μεταβολών στη σύνθεσή τους, αποδείχθηκαν, μετά από μακροχρόνιες προσπάθειες, ακατάλληλη πρώτη ύλη για αμφότερες τις τεχνολογίες.

2.4.2.4 Βιολογική Ξήρανση και Αεριοποίηση

Οι προσπάθειες σήμερα επικεντρώνονται στην αεριοποίηση, αφού προηγηθεί κατάλληλη προεπεξεργασία των ΑΣΑ με στόχο την αύξηση της θερμογόνου δύναμης και τη σταθεροποίηση των ιδιοτήτων τους. Για την προεπεξεργασία αναπτύχθηκε τα τελευταία χρόνια η βιολογική ξήρανση, η οποία μετατρέπει τα ΑΣΑ σε SRF (Solid Refuse Fuel) μετά από ξήρανση και περιορισμένη μείωση των οργανικών τους.

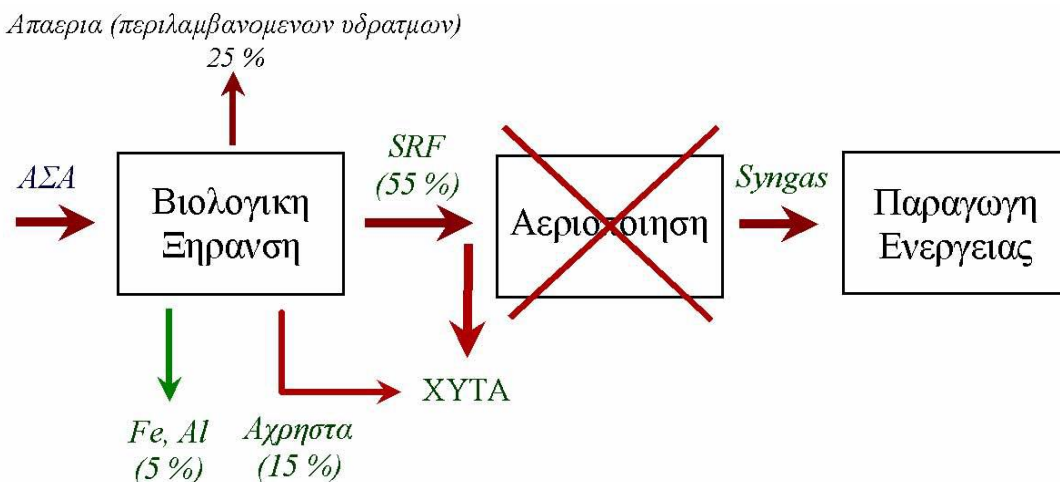
Η βιολογική ξήρανση ως προεπεξεργασία δεν επαρκεί για να επιτευχθεί ο βασικός στόχος της μείωσης των οργανικών που καταλήγουν σε ΧΥΤΑ σύμφωνα με την οδηγία 99/31/EC. Απαιτείται επομένως συνδυασμός της βιολογικής ξήρανσης με μονάδα αεριοποίησης και μονάδα ηλεκτροπαραγωγής, Εικόνα 5.3.2-1.



Προσδοκώμενη ενεργειακή αξιοποίηση ΑΣΑ με βιολογική ξήρανση και αεριοποίηση

Όπως όμως προκύπτει από τη βιβλιογραφική και διαδικτυακή έρευνα, τεχνολογία αεριοποίησης αμιγούς SRF δεν έχει ακόμα αναπτυχθεί. Επιπλέον, υπάρχει περιορισμένη

δυνατότητα απορρόφησης του SRF από υφιστάμενες μονάδες ηλεκτροπαραγωγής και εργοστάσια τσιμέντου (βλέπε και ενότητα 5.1.4.2) [1]. Τα παραπάνω καθιστούν αναγκαία τη διάθεση του μεγαλύτερου μέρους του παραγόμενου SRF σε ΧΥΤΑ, Εικόνα 5.3.2-2. Τούτο άλλωστε προβλέπεται και στις Μ.Π.Ε. των ΟΕ□Α Γραμματικού και Κερατέας.



Αποτέλεσμα χρήσης βιολογικής ξήρανσης δίχως διαθέσιμη τεχνολογία αεριοποίησης του SRF

Με τη διάθεση όμως του SRF σε ΧΥΤΑ το μόνο ουσιαστικό όφελος από τη χρήση της βιολογικής ξήρανσης είναι η περιορισμένη μείωση των οργανικών και η ανάκτηση των μετάλλων. Επίσης, υπάρχει και το σημαντικό κόστος μεταφοράς και τελικής διάθεσης σε ΧΥΤΑ των παραγομένων ποσοτήτων SRF. Έτσι, και παρά το μεγάλο κόστος, υπάρχει περιορισμένη συμβολή στην επίτευξη των στόχων τόσο της οδηγίας 99/31/EC για μείωση των οργανικών που οδηγούνται σε ταφή, όσο και της οδηγίας 94/62/EC όπως αναθεωρήθηκε με την 2004/12/EC, για την εναλλακτική διαχείριση των υλικών συσκευασίας.

Η βιολογική ξήρανση, η οποία δοκιμάζεται την περίοδο αυτή σε κλίμακα εφαρμογής σε χώρες της Ευρώπης, απαιτεί υπό τις παρούσες συνθήκες προσοχή στα παρακάτω σημεία:

- Δεν έχει νόημα η εφαρμογή της μεθόδου εάν δεν τεκμηριωθούν προηγουμένως και δεν γίνουν αποδεκτοί οι όροι και προϋποθέσεις διαχείρισης του παραγόμενου προϊόντος (τεχνολογικοί, οικονομικοί, περιβαλλοντικοί).
- Από τα διαθέσιμα ενδεικτικά στοιχεία κόστους της μεθόδου, προκύπτει ότι αυτό είναι πολύ υψηλότερο της Αερόβιας Μηχανικής Βιολογικής Επεξεργασίας.

2.5 Σύνοψη και Συμπεράσματα

Η μέθοδος της ανάκτησης ενέργειας μέσω της θερμικής επεξεργασίας των απορριμμάτων, αν και αποτελεί μέθοδο που χρησιμοποιείται ευρέως σε πολλές ευρωπαϊκές και αμερικανικές χώρες, δεν φαίνεται να αποτελεί ενδεδειγμένη και αποδεκτή (προς το παρόν) μέθοδο επεξεργασίας στη χώρα μας για τους εξής λόγους:

- α) αποτελεί επιλογή εφόσον έχουν εξαντληθεί οι δυνατότητες επαναχρησιμοποίησης, ανακύκλωσης και κομποστοποίησης,
- β) απαιτεί την πιστή τήρηση των επιπέδων λειτουργίας που θέτονται από την ισχύουσα νομοθεσία (Οδηγία 2000/99/EC – Εναρμόνιση ΦΕΚ 759/2005), εξαιτίας των κινδύνων (για το περιβάλλον αλλά και τη δημόσια υγεία) που εγκυμονεί,
- γ) αποτελεί μέθοδο που αντιμετωπίζεται με σκεπτικισμό στη χώρα μας, λόγω ακριβώς της απαιτήσεως για πιστή τήρηση των επιπέδων λειτουργίας.

Από τα διαθέσιμα στοιχεία (βλέπε ενότητα 2.4.1 παραπάνω) προκύπτει ότι η βιολογική ξήρανση, αν και προεπεξεργασία με περιορισμένες δυνατότητες συμβολής στην επίτευξη των διαχειριστικών στόχων της Ε.Ε. σύμφωνα με τα προαναφερθέντα, έχει κόστος μεγαλύτερο από αυτό της στοιχειομετρικής καύσης και υπερδιπλάσιο από αυτό της αερόβιας μηχανικής – βιολογικής επεξεργασίας. Στην περίπτωση αυτή, η αδυναμία αξιοποίησης των μεγάλων ποσοτήτων SRF που παράγονται δημιουργεί μεγάλες απαιτήσεις για ΧΥΤΑ που συνεπάγονται πρόσθετες δαπάνες για μεταφορά και τελική διάθεση, αλλά και δυσκολίες εξασφάλισης των αναγκών σχετικών χώρων. Το κόστος της πλήρους επεξεργασίας με χρήση βιολογικής ξήρανσης και αεριοποίησης ή στοιχειομετρικής καύσης του SRF είναι περίπου διπλάσιο αυτού της στοιχειομετρικής καύσης και τετραπλάσιο αυτού της αερόβιας μηχανικής – βιολογικής επεξεργασίας.

Η μηχανική επεξεργασία συμβάλλει μεταξύ άλλων στην επίτευξη των στόχων για την αξιοποίηση των υλικών συσκευασίας, είτε μέσω της ανάκτησης και ανακύκλωσης των υλικών είτε μέσω της ενεργειακής τους αξιοποίησης. Η αξιοποίηση των ανακυκλώσιμων αποβλήτων που προέρχονται από εφαρμογή προγράμματος διαλογής στην πηγή, είναι δυνατή και τα υλικά αναμένεται να απορροφηθούν εύκολα από την αγορά λόγω της υψηλής καθαρότητάς τους.

Αντίθετα η επεξεργασία σύμμεικτων ΑΣΑ οδηγεί στην παραγωγή λιγότερο καθαρών ανακυκλώσιμων υλικών τα οποία και πάλι μπορούν να διατεθούν στην αγορά (ιδιαίτερα τα μέταλλα). Επιπλέον μέσω της ανάκτησης και ανακύκλωσης χαρτιού η μηχανική επεξεργασία συμβάλλει και στην επίτευξη των στόχων για τη μείωση των ΒΑΑ που οδηγούνται σε υγειονομική ταφή.

Ακολουθούν συγκριτικά στοιχεία για τις μεθόδους επεξεργασίας.

Στοιχεία κόστους

ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ (€/τόνο ετήσιας δυναμικότητας)	ΚΟΣΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (€/τόνο)
Αερόβια επεξεργασία ανοικτού τύπου	130-170	35-60 *
Αερόβια επεξεργασία κλειστού τύπου	180 – 600	30-120 *
Βιολογική ξήρανση	150-300	25-40*
Αερόβια επεξεργασία με Διύλιση	220-270	50-70 *
Αναερόβια επεξεργασία	150-250	35-80 *
Αποτέφρωση	450-750	15-40*
Πυρόλυση	700-950	80-120*
Αεριοποίηση	350-600	60-100*

* Το τέλος χρήσης (gate fee) εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τον τρόπο χρηματοδότησης του έργου

Επεξεργασία και επίδραση στο ΧΥΤΑ

	ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΑΠΟΔΟ-ΜΗΣΗΣ	ΟΓΚΟΣ ΧΥΤΑ	ΟΡΓΑΝΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ	ΟΡΓΑΝΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ	ΟΡΓΑΝΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ	ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΜΕΤΑ ΑΠΟ 40 ΕΤΗ
Μηχανική – Βιολογική Επεξεργασία	Μειωμένη	Μειωμένος	Μειωμένο	Αυξημένο	Αυξημένο	Αποδεκτή
Θερμική Επεξεργασία	Δραστικά μειωμένη	Δραστικά μειωμένος	Αμελητέο	Αμελητέο	Αμελητέο	Αποδεκτή
Τεμαχισμός αποβλήτων	Μειωμένη	Μειωμένος		Αυξημένο	Αυξημένο	Μη Αποδεκτή
Δεματοποίηση αποβλήτων	Αυξημένη	Μειωμένος		Μειωμένο	Μειωμένο	Μη Αποδεκτή

Σκοπιμότητα υλοποίησης

ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΥΡΙΩΣ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ	ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΥΡΙΟΤΕΡΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΥ
Αερόβια επεξεργασία	Επεξεργασία του οργανικού κλάσματος – μείωση επιπτώσεων ΧΥΤΑ	Υλικό τύπου Com-post με ποιότητα ανάλογη με την καθαρότητα των εισερχόμενων αποβλήτων και ανακυκλώσιμα / ανάλογα με τη μονάδα μπορεί να παράγεται και δευτερογενές καύσιμο	Διάθεση υλικού τύπου compost Καθαρότητα εισερχόμενων αποβλήτων	Εκτεταμένη

Βιολογική ξήρανση	Επεξεργασία οργανικού κλάσματος - μείωση επιπτώσεων ΧΥΤΑ – παραγωγή δευτερογενούς καύσιμου	Σταθεροποιημένο υλικό ή δευτερογενές καύσιμο και ανακυκλώσιμα	Διάθεση δευτερογενούς καύσιμου	Εκτεταμένη
Αερόβια επεξεργασία με Διύλιση	Επεξεργασία οργανικού κλάσματος - μείωση επιπτώσεων ΧΥΤΑ	Υλικό τύπου Compost με ποιότητα ανάλογη με την καθαρότητα των εισερχόμενων αποβλήτων και ανακυκλώσιμα	Διάθεση υλικού τύπου compost Καθαρότητα εισερχόμενων αποβλήτων	Ανεπαρκής για να υιοθετηθεί ως εμπορική τεχνολογία
Αναερόβια επεξεργασία	Επεξεργασία οργανικού κλάσματος - μείωση επιπτώσεων ΧΥΤΑ – παραγωγή ενέργειας	Ενέργεια, υλικό τύπου Compost με ποιότητα ανάλογη με την καθαρότητα των εισερχόμενων αποβλήτων και ανακυκλώσιμα	Διάθεση υλικού τύπου compost Καθαρότητα εισερχόμενων αποβλήτων	Εκτεταμένη
Αποτέφρωση	Ελαχιστοποίηση υπολείμματος προς ταφή – ελαχιστοποίηση επιπτώσεων ΧΥΤΑ – παραγωγή ενέργειας	Ενέργεια και ανακυκλώσιμα, ανάλογα με την προεπεξεργασία	Διάθεση στερεού υπολείμματος	Εκτεταμένη
Πυρόλυση	Ελαχιστοποίηση υπολείμματος προς ταφή – ελαχιστοποίηση επιπτώσεων ΧΥΤΑ – παραγωγή ενέργειας	Ενέργεια και ανακυκλώσιμα, ανάλογα με την προεπεξεργασία	Διάθεση στερεού και υγρού υπολείμματος	Ανεπαρκής για να υιοθετηθεί ως εμπορική τεχνολογία
Αεριοποίηση	Ελαχιστοποίηση υπολείμματος προς ταφή – ελαχιστοποίηση επιπτώσεων ΧΥΤΑ – παραγωγή ενέργειας	Ενέργεια και ανακυκλώσιμα, ανάλογα με την προεπεξεργασία	Διάθεση στερεού και υγρού υπολείμματος	Ανεπαρκής για να υιοθετηθεί ως εμπορική τεχνολογία

4. ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΕΣ ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

3.1 Περιβαλλοντική βιομηχανία και προοπτικές ανάπτυξης

Η παγκόσμια περιβαλλοντική βιομηχανία «eco-industry», περιλαμβάνει επιχειρήσεις οι οποίες γενικά μπορούν να υποδιαιρεθούν σε τρεις τομείς:

- Παροχής υπηρεσιών
- Κατασκευής εξοπλισμού και μηχανημάτων
- Κατασκευαστικές Εταιρείες Έργων περιβάλλοντος

Η πράσινη οικονομία περιλαμβάνει τεχνολογίες, προϊόντα και υπηρεσίες που μειώνουν τον περιβαλλοντικό κίνδυνο και ελαχιστοποιούν τη ρύπανση και τις ανάγκες σε φυσικούς πόρους. Λόγω της συνεχούς αύξησης της ζήτησης και προσφοράς περιβαλλοντικών τεχνολογιών, προϊόντων και αγαθών που επηρεάζεται, κυρίως, από περιβαλλοντικές πολιτικές και κανονισμούς, τεχνολογικές εξελίξεις, καθώς και από τη δημιουργία νέων αγορών, υπήρξε διαφοροποίηση και επέκταση της πράσινης οικονομίας καθιστώντας αναγκαίο τον επαναπροσδιορισμό της.

Έτσι λοιπόν, ισχυρές κινητήριες δυνάμεις της αγοράς, όπως οι περιβαλλοντικοί κανονισμοί της ΕΕ και οι πολιτικές για την αλλαγή του κλίματος και την ανακύκλωση, οδήγησαν σε υψηλότερα ετήσια ποσοστά αύξησης σε τομείς όπως είναι η διαχείριση των αποβλήτων.

Ο κλάδος της διαχείρισης και ανακύκλωσης των αποβλήτων, παρέχει σημαντικές δυνατότητες. Η πλήρης εφαρμογή της ισχύουσας νομοθεσίας της ΕΕ περί αποβλήτων μαζί με μια πιο φιλόδοξη πολιτική για τα απόβλητα θα δημιουργήσει πάνω από 580.000 θέσεις εργασίας, αύξηση του ετήσιου κύκλου εργασιών του τομέα της διαχείρισης και ανακύκλωσης των αποβλήτων κατά 42 δις € και θα εξοικονομήσει 72 δις € ετησίως στο κόστος διαχείρισης των αποβλήτων (FEAD, European Federation of Waste Management and Environmental Services).

Ακολουθώντας την ευρωπαϊκή και διεθνή πολιτική, η ανάγκη προστασίας του περιβάλλοντος δημιούργησε και στην Ελλάδα την αντίστοιχη αγορά. Κινητήρια δύναμη ήταν αρχικά τα συγχρηματοδοτούμενα Ευρωπαϊκά Προγράμματα Έρευνας και Ανάπτυξης. Στόχος είναι η προσέγγιση των κοινοτικών προτύπων υποστηρίζοντας κυρίως την απόκτηση τεχνογνωσίας στον τομέα των υπηρεσιών και της εκπαίδευσης. Η διεύθυνση πρωτοπόρων επιχειρηματιών ευνοεί την ανάπτυξη και εμπορία εξοπλισμού και

συστημάτων, με συναφή ή και αποκλειστική χρήση σε περιβαλλοντικές εφαρμογές. Σταδιακά, μεγάλες κατασκευαστικές εταιρίες και βιομηχανικοί παραγωγοί στρέφουν το ενδιαφέρον τους σε περιβαλλοντικά έργα και τεχνολογίες, αναπτύσσοντας με τη σειρά τους δραστηριότητες και επεκτείνοντας την αγορά του περιβάλλοντος.

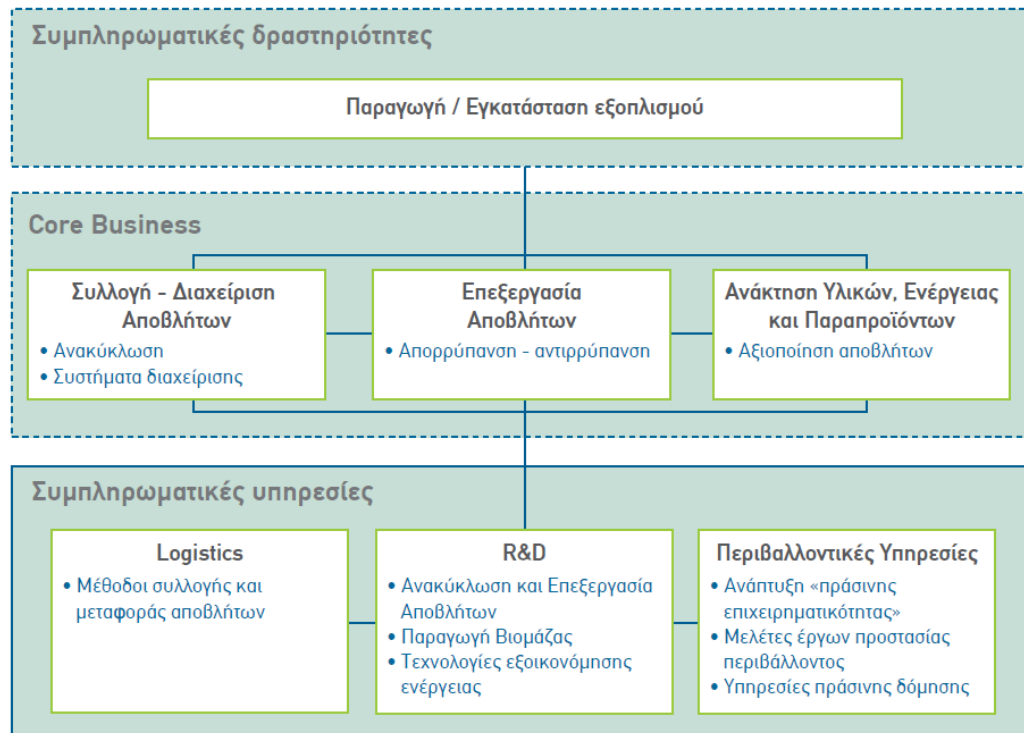
Ωστόσο, θα πρέπει να σημειωθεί ότι παρόλη τη συνεχή ανάπτυξη στο συγκεκριμένο τομέα, υπάρχουν ορισμένα εμπόδια στην ανάπτυξη και τη χρήση των περιβαλλοντικών τεχνολογιών. Εκτός από τα συνηθισμένα εμπόδια της ανεπαρκούς σύνδεσης έρευνας – παραγωγής, καθώς και της έλλειψης ιδιωτικής χρηματοδότησης της έρευνας, μία σειρά από παράγοντες, όπως η προσήλωση σε υπάρχουσες τεχνολογίες, η διαθεσιμότητα οικονομικότερων μη οικολογικών λύσεων και η σχετικά μικρή ακόμη ευαισθητοποίηση των καταναλωτών, δυσχεραίνουν τη διείσδυση και την αξιοποίηση των περιβαλλοντικών τεχνολογιών από το δημόσιο και τον ιδιωτικό τομέα.

3.2 «Πράσινη» Επιχειρηματικότητα – Μεγέθη και Τάσεις της Ελληνικής Αγοράς

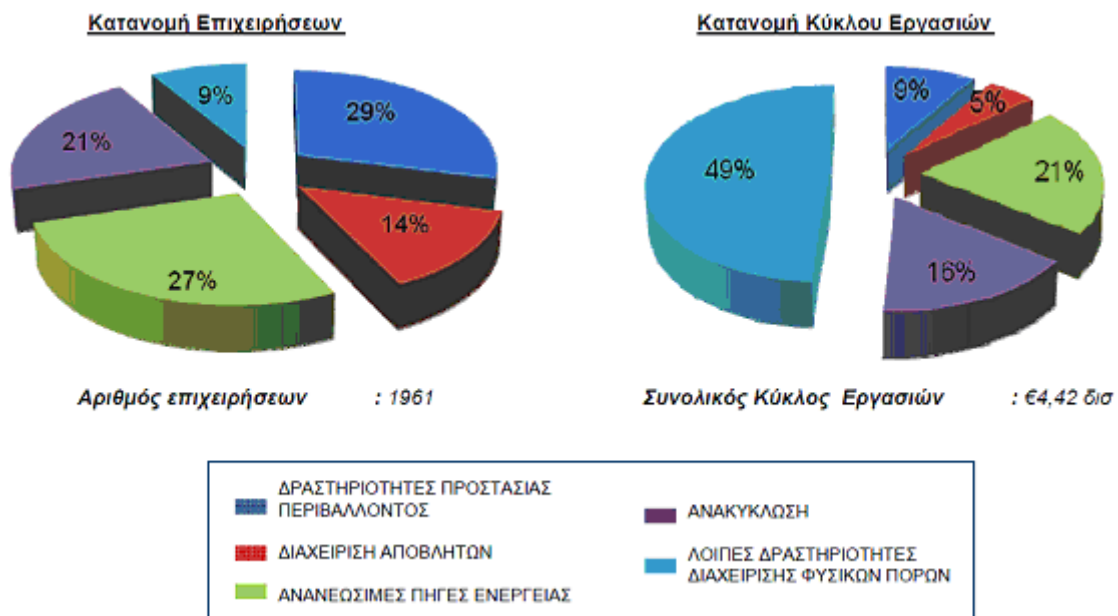
Ο Τομέας του Περιβάλλοντος εξελίχθηκε στην Ελλάδα, με ταχύ ρυθμό, μάλλον εξαιτίας των πιεστικών υποχρεώσεων συμμόρφωσης προς τις οδηγίες και τους κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης και, δευτερευόντως, ως αποτέλεσμα σχεδιασμού εκ μέρους των πολιτικών ηγεσιών και της δημόσιας διοίκησης, προκειμένου να αντιμετωπιστούν έγκαιρα και προληπτικά τα θέματα προστασίας του περιβάλλοντος. Αυτή είναι τελικά και η αιτία της καθυστέρησης των κατάλληλων οργανωτικών και διαρθρωτικών μέτρων και της μη έγκαιρης και ορθολογικής αξιοποίησης των διαθέσιμων πόρων της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η δυναμική των συνεχών αλλαγών και εξελίξεων στα θέματα του περιβάλλοντος, δημιουργεί πολλαπλές προκλήσεις που μπορούν να μετατραπούν σε ευκαιρίες για την ανάπτυξη επιχειρηματικότητας και τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας στον τομέα της περιβαλλοντικής βιομηχανίας. Ο τομέας στην Ελλάδα περιλαμβάνει ένα ευρύ πεδίο διαφορετικών κλάδων και αλληλοσυνδεόμενων δραστηριοτήτων, όπως απεικονίζονται στο Σχήμα που ακολουθεί. Η οριζόντια διάσταση περιλαμβάνει τρεις βασικούς κρίκους: Συλλογή – Διαχείριση Αποβλήτων, Επεξεργασία Αποβλήτων και Ανάκτηση Υλικών, Ενέργειας και Παραπροϊόντων. Στην κάθετη διάσταση εντάσσονται οι περιφερειακές ή/και υποστηρικτικές δραστηριότητες που τροφοδοτούν αυτούς τους κεντρικούς πυρήνες δραστηριότητας. Χαρακτηρίζεται δε από τη συνύπαρξη (μικρών ή μεγαλύτερων) επιχειρήσεων με υψηλό τεχνολογικό επίπεδο και χαρακτηριστικά καινοτομίας με παραδοσιακές, μετρίου επιπέδου τεχνογνωσίας, επιχειρήσεις.

Παραγωγική Αλυσίδα Περιβαλλοντικής Βιομηχανίας



Ο αριθμός των επιχειρήσεων που ασκούν σήμερα επιχειρηματική δραστηριότητα σχετική με τον τομέα του περιβάλλοντος στην Ελλάδα, ανήλθε στις 1.961 και ο συνολικός κύκλος εργασιών εκτιμάται περίπου στα €4,4 δις, με την κατανομή τους μεταξύ των πέντε βασικών υποτομέων να διαμορφώνεται ως εξής:



Πηγή: ΣΕΒ

Η Ελλάδα ως επιχειρηματικός και οικονομικός χώρος καλείται να ανταποκριθεί στις νέες ευκαιρίες και τις νέες συνθήκες της εντεινόμενης ανταγωνιστικότητας στο παγκόσμιο περιβάλλον. Στα νέα ευρωπαϊκά δεδομένα και σε μεγάλο βαθμό στην εξειδίκευση των μεγάλων αγορών το περιβάλλον και η ποιότητα, λειτουργούν στρατηγικά για την οικονομία και αποτελούν παράγοντες πρόσβασης στις αγορές με προτεραιότητα. Ισχυροί αναπτυσσόμενοι τομείς της οικονομίας όπως οι κλάδοι του τουρισμού, της ενέργειας κτλ. αναδεικνύουν ακόμη περισσότερο την σχέση οικονομίας, ποιότητας και περιβάλλοντος. Κλάδοι αναδυόμενοι όπως ο κλάδος της διαχείρισης απορριμμάτων και της ανακύκλωσης (4ος βιομηχανικός κλάδος παγκόσμια) αυξάνουν την δυναμική τους σαν αποτέλεσμα της γενικής οικονομικής μεγέθυνσης.

Συνεπακόλουθα, μέσα σε αυτές τις συνθήκες η Ελλάδα αλλού καλείται να κερδίσει χαμένο χρόνο και αλλού να επενδύσει στα συγκριτικά της πλεονεκτήματα. Καθώς γίνεται αναδιάρθρωση των ρόλων και της ανταγωνιστικότητας σε ευρωπαϊκό, περιφερειακό και παγκόσμιο πεδίο, το περιβάλλον όντας συνυφασμένο με την ποιότητα και την καλή κατανομή των παραγωγικών συντελεστών αποτελεί για την χώρα μας βασικό πεδίο συγκριτικού πλεονεκτήματος και γίνεται υποχρεωτικό ζητούμενο στην τοπική και διεθνή οικονομική δραστηριότητα. Έτσι, το θέμα «περιβάλλον και ποιότητα» αναγνωρίζεται ως υποχρεωτική και δεσμευτική παράμετρος στις οικονομικές δράσεις και συναλλαγές και συγχρόνως, πεδίο νέων ευκαιριών, υψηλότερων αποδόσεων και ανάδειξης νέων συγκριτικών πλεονεκτημάτων και πεδίων ανταγωνισμού.

Με τα παραπάνω ως δεδομένα, οι ελληνικές επιχειρήσεις καλούνται να προσαρμοστούν στην αναδυόμενη πράσινη κατεύθυνση, διότι άλλωστε δρουν σε έναν τόπο που παρουσιάζει τα εξής πλεονεκτήματα:

1. Η Ελλάδα είναι προικισμένη γεωγραφικά με ένα από τα πλουσιότερα οικοσυστήματα, που την καθιστά ένα ισχυρό οικοτουριστικό και οικοεπιστημονικό πεδίο ενδιαφέροντος.
2. Ο πλούτος των οικοσυστημάτων συνυπάρχει με ένα πολύμορφο και ποικίλο γεωγραφικό ανάγλυφο, που ειδικότερα σημαίνει ότι υπάρχουν ισχυρά πεδία φυσικών πόρων που πρέπει να διαχειριστούν οι επιχειρήσεις με τρόπο αειφορικό.
3. Συγκριτικά με άλλες χώρες η κατάσταση του περιβάλλοντος στη χώρα μας είναι σχετικά καλή και τα όποια προβλήματα δεν είναι μη αναστρέψιμα. Και αυτό ισχύει, παρά την παραβατικότητα στις χρήσεις γης, την απαξιωτική ρύπανση με απορρίμματα και τις πυρκαγιές, λόγω κάποιων όψεων αναπτυξιακής υστέρησης.
4. Το τοπικό χρώμα, η παράδοση και οι συνθήκες οι απαραίτητες για αναβίωση των παραδοσιακών επαγγελμάτων με σύγχρονους όρους δεν έχουν εκλείψει.
5. Η σύγχρονη Ελλάδα αποτελεί κομβική τοποθεσία και δυναμική, τουλάχιστον μέσα στο περιφερειακό παζλ της παγκοσμιοποιημένης αγοράς.

6. Η ιδιαιτερότητα της χώρας, το συγκριτικό της πλεονέκτημα, η εξειδικευμένη τεχνογνωσία και η ανάπτυξη τόσο των υποδομών όσο και των ανθρώπινων πόρων την καθιστούν ικανή να αξιοποιήσει τις νέες ευκαιρίες μέσα από την ποιότητα και το περιβάλλον.
7. Το εσωτερικό θεσμικό περιβάλλον για την ποιότητα και την προστασία του περιβάλλοντος είναι αναπτυσσόμενο, δεν είναι κορεσμένο και έτσι θα αποδώσει περισσότερο σε μήκος χρόνου.
8. Υπάρχουν χρηματοδοτικές δυνατότητες για την ποιότητα του περιβάλλοντος και του προϊόντος μέσα από τους ευρωπαϊκούς και εθνικούς πόρους.
9. Ο τομέας του περιβάλλοντος και της ποιότητας αναπτύσσονται όλο και πιο πολύ στην εσωτερική ζήτηση, τόσο στην ύπαιθρο όσο και στις αστικές κοινωνίες.
10. Η ποιότητα και το περιβάλλον λειτουργούν αναδιαρθρωτικά και εισάγουν συστήματα τοπικά και λειτουργικά που τονώνουν την τοπική παραγωγή και ζήτηση.
11. Υπάρχουν τομείς μέσα από τις περιβαλλοντικές ανάγκες για ανάκαμψη του βιομηχανικού τομέα με όρους οικολογικούς. Η Ελλάδα πλέον βρίσκεται στην εποχή της ολοκληρωμένης πολιτικής προϊόντων και της ολοκληρωμένης διαχείρισης απορριμμάτων. Επίσης, η χώρα είναι πεδίο υψηλού συγκριτικού πλεονεκτήματος για τις αειφορικές μορφές ενέργειας (αιολική, ηλιακή κτλ.).
12. Στον τομέα της συστηματοποιημένης κοινωνικής οικονομίας, η Ελλάδα βρίσκεται σχετικά στα αρχικά στάδια και συνεπώς μακριά από το σημείο του να είναι η κοινωνική οικονομία κορεσμένος αναπτυξιακός κλάδος. Το περιβάλλον και η προστασία του είναι άμεσα συνδεδεμένα με την κοινωνική οικονομία και τις μορφές της.
13. Τόσο στην κοινωνική οικονομία όσο και σε πλήθος επιχειρηματικών δράσεων για την προστασία του περιβάλλοντος και την ποιότητα των προϊόντων, ανοίγεται ο δρόμος για νέες ομάδες απασχολούμενων και επιχειρηματιών όπως οι γυναίκες, οι νέοι, οι ευπαθείς ομάδες και οι κατηγορίες υψηλού μορφωτικού επιπέδου. Συνεπώς, εργασιακά και επιχειρηματικά υπάρχει ανάδειξη πληθυσμιακών ομάδων, που βρίσκονται συνήθως σε καθεστώς υποαπασχόλησης και ανεργίας.

Για όλους αυτούς τους λόγους, ο Έλληνας μπορεί να στραφεί άφοβα προς την πράσινη επιχειρηματικότητα, τόσο για την εσωτερική οικονομική και κοινωνική του ολοκλήρωσή όσο και για την διεθνή ανταγωνιστικότητά του. Βέβαια, το πιο σημαντικό είναι ότι από την προστασία του περιβάλλοντος και την ποιότητα των προϊόντων εξαρτάται η παραγωγική βιωσιμότητα της χώρας μας (π.χ. διατήρηση και βελτίωση ποσοτική και ποιοτική των υδάτων όλων των κατηγοριών) και η βιωσιμότητά μας στις διεθνείς αγορές προϊόντων που απαιτούν πιστοποίηση, επωνυμία, ποιότητα και εξειδίκευση.

Μερικές ιδέες για πράσινες επιχειρήσεις:

1. Παραγωγή βιολιπασμάτων (για οικιακή χρήση, κήπους και αγρούς).

2. Παραγωγή τροφής για βιολογική κτηνοτροφία.
3. Παραγωγή βιοντήζελ και βιοκαυσίμων.
4. Συστήματα ανάκτησης νερού και περιβαλλοντικής προστασίας.
5. Παραγωγή και εφαρμογή καυστικής μαγνησίας.
6. Εφαρμογή τεχνικής Lidar για τηλεσκόπηση ατμόσφαιρας.
7. Καινοτόμες εφαρμογές άχρηστων υλικών.
8. Δίκτυα τηλεσκοπικής παρακολούθησης και προστασίας της φύσης.
9. Πράσινες (οικολογικές και περιβαλλοντικά φιλικές) ανακαλύψεις και εφευρέσεις για την καθημερινότητα ή την πράσινη βιομηχανία και τεχνολογία της, όπως για παράδειγμα στο πρόγραμμα «Φαέθων» οικολογικά πράσινα οχήματα.
10. Δημιουργία και διαχείριση αγροκτημάτων πόλεων.
11. Διαχείριση περιστατικών δασών.
12. Φάρμες εναλλακτικής διαβίωσης και διακοπών.
13. Πράσινα mini και super markets.
14. Εμπορεία και διακίνηση πράσινων προϊόντων.
15. Εταιρείες οικολογικής – περιβαλλοντικής ανάπτυξης πόλεων, δομημένων χώρων και κτιρίων.
16. Εταιρείες οικολογικής δόμησης (κατασκευαστικές και παραγωγικές) και εξομοίωσης των οικείων με το φυσικό περιβάλλον, βιοκλιματικές εφαρμογές, μονώσεις, στεγανώσεις, ταρτασόκηποι.
17. Περιβαλλοντικές συμβουλές, πιστοποιήσεις και σχεδιασμοί.
18. Πράσινο Leasing και χρηματοπιστωτικές πολιτικές, οικολογικές τράπεζες, πράσινα χαρτοφυλάκια, πράσινες μετοχές και πράσινοι δείκτες εκτίμησης επενδύσεων.
19. Εταιρείες παροχής και στήριξης πράσινου λογισμικού και πληροφορίας.
20. Πράσινο δικτυακό εμπόριο.
21. Δικτυώσεις και συνεργασίες πράσινων καταστημάτων - οικολογικές επενδύσεις.
22. Δικτυοχώρος επαγγελματικός ΠΕ σε ΠΠ.
23. Πράσινες προσαρμογές και εφαρμογές σε δημόσια έργα.
24. Εταιρείες περιβαλλοντικής αποκατάστασης, δράσης και παρέμβασης (και κοινωνικές επιχειρήσεις).
25. Συστήματα παροχής υπηρεσιών περιβαλλοντικής πληροφόρησης.
26. Τεχνητές λίμνες.
27. Φυτώρια τοπικής χλωρίδας.

28. Μονάδες αναπαραγωγής, ανάκτησης, αποκατάστασης και στήριξης τοπικής πανίδας.
29. Επιχειρήσεις αποκατάστασης τοπίου και αναδασώσεων με διάφορες μεθόδους (π.χ. υδροσποράς), εναλλακτικές ή βιομηχανοποιημένες.
30. Επιχειρήσεις απορρύπανσης εδάφους, υπόγειων και επιφανειακών νερών.
31. Αειφορικές τουριστικές δραστηριότητες και προμήθειες.
32. Δράσεις τοπικής στήριξης πιστοποίησης και αριστείας για απόκτηση και διατήρηση π.χ. γαλάζιων σημαιών.
33. Δράσεις οικοσυμβουλευτικής για το νοικοκυριό, τον καταναλωτή, την καθημερινότητα, τον εργαζόμενο και τον επαγγελματία.
34. Επιχειρήσεις για περιβαλλοντικές βιομηχανικές προσαρμογές, σχεδιασμούς και προμήθειες π.χ. για ελαιουργεία.
35. Εταιρικά σχήματα ύδρευσης, άρδευσης και διαχείρισης νερού.
36. Εταιρείες – μονάδες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
37. Εταιρείες επεξεργασίας (ανακύκλωσης) και εναλλακτικής διαχείρισης απορριμμάτων ή εναλλακτικά συστήματα διαχείρισης.
38. Εταιρικά σχήματα διαχείρισης αποβλήτων και βιολογικών καθαρισμών.
39. Υπηρεσίες υγιεινής και ασφάλειας εσωτερικού περιβάλλοντος χώρων εργασίας και ζωής.
40. Εφαρμογές βιοοικολογικής απορρύπανσης & αποδόμησης τοξικών αποβλήτων.
41. Προσαρμογή και μετατροπή των παραγωγικών διαδικασιών, προκειμένου να μειωθεί η κατανάλωση ενέργειας και να αξιοποιηθούν εναλλακτικές μορφές ενέργειας.
42. Παροχή περιβαλλοντικών υπηρεσιών για τη διαχείριση των αποβλήτων στον γεωργικό τομέα.
43. Παροχή υπηρεσιών για ανάπτυξη «πράσινης επιχειρηματικότητας» (Green Accounting, Εταιρική Κοινωνική Ευθύνη, Πιστοποιημένα Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης κατά ISO 14001 και EMAS, Ευρωπαϊκά Οικολογικά Σήματα – Ecolabel κ.ά.).

3.3 Οδηγός επενδύσεων στη διαχείριση στερεών αποβλήτων

3.3.1 Χαρτογράφηση της εγχώριας αγοράς

Απόρροια των ισχυρών επιδράσεων στον εθνικό παραγωγικό ιστό είναι η εμφάνιση επιχειρηματικών πρωτοβουλιών και ευκαιριών για έργα και παρεμβάσεις στους αντίστοιχους τομείς. Ο δραστικός περιορισμός των χρηματοδοτικών δυνατοτήτων εξαιτίας

της κρίσης, η γραφειοκρατία και το καθεστώς αβεβαιότητας, που επικρατεί στη χώρα μας, είναι βεβαίως αποτρεπτικά, αλλά φαίνεται να έχει γίνει πλέον συνειδηση ότι πρέπει, άμεσα, να ενισχυθεί η επιχειρηματικότητα, ενώ, επίσης, ο κοινωφελής ή/και ανταποδοτικός χαρακτήρας των έργων επιτρέπει την ένταξή τους σε συγχρηματοδοτούμενα από την Ε.Ε. προγράμματα ή τις συμπράξεις τύπου ΣΔΙΤ ή συμβάσεις παραχώρησης. Κύρια βάση των δραστηριοτήτων αποτελεί η ανάγκη συμμόρφωσης με την ευρωπαϊκή νομοθεσία και την αντίστοιχη ενσωμάτωσή της στο εθνικό δίκαιο, περιορίζοντας τη λειτουργία της αγοράς σε συγκεκριμένους τομείς.

Όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα η εγχώρια αγορά χαρακτηρίζεται από πολυμορφία και είναι εξόχως ετερογενής.

<u>ΥΠΟΤΟΜΕΑΣ</u>	<u>ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</u>	
Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας	- Αιολικά - Φωτοβολταϊκά & Ηλιακά Θερμικά - Μηχανήματα Γεωθερμίας	- Μικρά Υδροηλεκτρικά – Υδρογεννήτριες - Βιοαέριο – Βιομάζα
Ανακύκλωση	- Δραστηριότητες Διαχωρισμού - Ανάκτησης – Ανακύκλωσης - Δραστηριότητες Οικολογικής Αποσυναρμολόγησης - Εξοπλισμός Ανακύκλωσης	- Μηχανήματα Ανάκτησης Διαλυτών Μηχανημάτων Εκτύπωσης - Μηχανήματα Ανακύκλωσης - Χονδρικό Εμπόριο Απορριμμάτων & Υπολειμμάτων
Διαχείριση Αποβλήτων - Λυμάτων	Δραστηριότητες Συλλογής, Επεξεργασίας, Διάθεσης Αποβλήτων - Λυμάτων	Εξοπλισμός Συλλογής, Επεξεργασίας, Διάθεσης Αποβλήτων - Λυμάτων
Δραστηριότητες Προστασίας Περιβάλλοντος	- Εγκαταστάσεις Προστασίας Περιβάλλοντος - Έργα Προστασίας Περιβάλλοντος - Εξοπλισμός Προστασίας Περιβάλλοντος	- Υπηρεσίες Προστασίας Περιβάλλοντος - Υλικά Προστασίας Περιβάλλοντος
Λοιπές Δραστηριότητες Διαχείρισης Φυσικών Πόρων	- Αφαλάτωση - Εξοικονόμηση Νερού - Μηχανήματα Αφαλάτωσης	- Συλλογή, Επεξεργασία, Παροχή Νερού - Φυσικό Αέριο

Πηγή: ΣΕΒ

Εγχώρια αγορά «πράσινων» επιχειρήσεων

Σήμερα στην Ελλάδα, οι υφιστάμενες εγκαταστάσεις επεξεργασίας στερεών αποβλήτων περιλαμβάνουν:

- 79 χωματερές σε λειτουργία
- 4 ΧΥΤΑ υπό ολοκλήρωση
- 28 Κέντρα Διαλογής Απορριμμάτων (ΚΔΑ) για τα απορρίμματα συσκευασίας (που καλύπτουν το 80% του πληθυσμού) - εξαγωγή των ανακυκλώσιμων υλικών λόγω της περιορισμένης ικανότητας επεξεργασίας
- 4 μονάδες Μηχανικής-Βιολογικής Επεξεργασίας δυναμικότητας περίπου 580.000 τόννων ετησίως
- 6 μονάδες για την ανακύκλωση των χρησιμοποιημένων λαδιών κινητήρα

- 8 μονάδες για την επεξεργασία και ανακύκλωση των ΑΗΗΕ (ένα από αυτά για ψυγεία)
- 6 μονάδες για την επεξεργασία των μπαταριών οξέως μολύβδου
- 115 εγκαταστάσεις για την επεξεργασία του οχημάτων τέλους κύκλου ζωής και σημεία συλλογής
- 5 μονάδες για την ανακύκλωση των μεταχειρισμένων ελαστικών
- 1 εργοστάσιο επεξεργασίας λαμπτήρων

Στην εναλλακτική διαχείριση στερεών αποβλήτων λειτουργούν τα παρακάτω εγκεκριμένα συστήματα μέσω των οποίων γίνεται η συλλογή των συγκεκριμένων ρευμάτων στερεών αποβλήτων και η περαιτέρω διοχέτευσή τους προς περαιτέρω επεξεργασία και ανάκτηση χρήσιμων πόρων:

- Σύστημα Συλλογικής Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών ΣΣΕΔ – Ανακύκλωση (<http://www.herrco.gr/web/default.fds>)
- Σύστημα Συλλογικής Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών Ορυκτελαίων ΚΕΠΕΔ (<http://www.eltepe.gr/>)
- Ατομικό σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης συσκευασιών της Ιδιωτικής Ετικέτας και Εισαγωγής Προϊόντων «ΑΒ ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ» (<http://www.ab.gr/index.cfm?lf=1&mf=c1/perivallon.htm>)
- Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Μεταχειρισμένων Ελαστικών «ECO ELASTICA» Α.Ε. (<http://www.ecoelastica.gr>)
- Σύστημα Συλλογικής Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων Λιπαντικών Ελαίων, ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ Α.Ε. – ΕΛ.ΤΕ.ΠΕ, ΑΕ. (<http://www.eltepe.gr>)
- Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Οχημάτων Ελλάδας με το διακριτικό τίτλο «ΕΔΟΕ Α.Ε.» (<http://www.edoe.gr>)
- Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Φορητών Ηλεκτρικών Στηλών και Συσσωρευτών – ΑΦΗΣ (<http://www.afis.gr>)
- Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσσωρευτών – ΣΥ.ΔΕ.ΣΥΣ Α.Ε. (<http://www.sydesys.gr>)
- Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού εξοπλισμού «ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ Α.Ε.» (<http://www.electrocycle.gr/>)
- Σύστημα Συλλογικής Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσσωρευτών Μολύβδου ? Οξέος Κρήτης «ΣΕΔΙΣ- Κ ΕΠΕ», με εμβέλεια την Περιφέρεια Κρήτης

- Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων Φωτιστικών και Λαμπτήρων, " Σ.Σ.Ε.Δ.Α. ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ ΚΑΙ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΦΩΤΟΚΥΚΛΩΣΗ ΑΕ ", www.fotokiklosi.gr
- Συλλογικό Σύστημα Ανταποδοτικής Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών "Ανταποδοτική Ανακύκλωση Α.Ε." (<http://www.antapodotiki.gr>)
- Εταιρία Πανελλαδικής Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσσωρευτών Ε.Π.ΕΝ.ΔΙ.ΣΥΣ "ReBattery ΑΕ" (<http://www.re-battery.gr>)

3.3.2 Χρηματοοικονομικές επιδόσεις

Ο τομέας παρουσιάζει επιδεινούμενες χρηματοοικονομικές επιδόσεις, αλλά με μεγαλύτερες αντιστάσεις από τους άλλους τομείς της οικονομίας. Οι ΑΠΕ, η Διαχείριση Αποβλήτων και η Ανακύκλωση αποτελούν τους πλέον δυναμικούς υποτομείς (βάσει αποδοτικότητας και ετήσιων ρυθμών ανάπτυξης). Η αποδοτικότητα των κεφαλαίων των επιχειρήσεων του τομέα παραμένει αισθητά υψηλότερη από το σύνολο των κλάδων της ελληνικής οικονομίας. Το επίπεδο κερδοφορίας παρουσιάζει σταθεροποιητικές τάσεις και το καθαρό περιθώριο κέρδους παραμένει αισθητά υψηλότερο από το σύνολο των κλάδων της ελληνικής οικονομίας. Παρατηρούνται επιδεινούμενες συνθήκες ρευστότητας και μια διαπιστούμενη επιδείνωση των όρων εξυπηρέτησης του χρέους των επιχειρήσεων. Οι επιχειρήσεις του τομέα λειτουργούν σε υψηλά επίπεδα χρηματοοικονομικής μόχλευσης και καταγράφεται υψηλή αποδοτικότητα παγίων.

3.3.3 Θεσμικό πλαίσιο - Κανονισμοί

Η ολοκλήρωση του εθνικού θεσμικού πλαισίου για το περιβάλλον και, κυρίως, η λειτουργία μηχανισμών επίβλεψης και επιθεώρησης (περιβαλλοντικοί και ενεργειακοί επιθεωρητές) για την τήρηση των ισχυουσών διατάξεων από τις επιχειρήσεις και τους φορείς (π.χ. αυτοδιοίκηση) θα δώσουν αναμφίβολα σταθερή ώθηση σε πολλές δράσεις σχετικές με την πρόληψη ρύπανσης, την αντιρρύπανση, καθώς και τις περιβαλλοντικές αποκαταστάσεις. Από πλευράς διεθνούς και, ειδικότερα, ευρωπαϊκού δικαίου, δεν αναμένονται μεγάλες αλλαγές δεδομένου ότι το νομικό πλαίσιο σε αυτό το επίπεδο είναι σχετικά παγιωμένο, καθώς έχει ήδη ηλικία αρκετών δεκαετιών. Ωστόσο, η ενσωμάτωση κοινοτικών Οδηγιών, καθώς και η επίβλεψη της ορθής τήρησης των ήδη ενσωματωμένων στο εθνικό δίκαιο, θα αποτελέσουν ένα πρόσθετο στοιχείο ενίσχυσης της επιχειρηματικής δραστηριότητας στον Τομέα του Περιβάλλοντος. Επισημαίνεται, τέλος, ότι ο παράγων αυτός, εκτός από τη βεβαιότητα της θετικής συμβολής του, έχει και αυξημένη βαρύτητα ως προς την υλοποίηση των αναμενόμενων επενδύσεων.

Το νομοθετικό πλαίσιο που ρυθμίζει την διαχείριση των αποβλήτων περιλαμβάνει:

A. ΓΕΝΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

- Ν.4042/2012 (ΦΕΚ 24/Α/13-2-2012) «Ποινική Προστασία του περιβάλλοντος – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/99/ΕΚ – Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης

- αποβλήτων – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/98/ΕΚ – Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής» που ενσωματώνει στο εθνικό δίκαιο την οδηγία-πλαίσιο 2008/98/ΕΕ για τα απόβλητα,
- Ν. 4014/11 (ΦΕΚ 209/Α/21-9-11) «Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, ρύθμιση αυθαιρέτων σε συνάρτηση με δημιουργία περιβαλλοντικού ισοζυγίου και άλλες διατάξεις αρμοδιότητας Υπουργείου Περιβάλλοντος» όπως τροποποιήθηκε και ισχύει (Άρθρο 12).
 - Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων (ΕΚΑ), σύμφωνα με το Παράρτημα της Απόφασης 2002/532/ΕΚ, όπως έχει τροποποιηθεί με τις Αποφάσεις 2001/118/ΕΚ, 2001/119/ΕΚ και 2001/573/ΕΚ της Επιτροπής Ε.Κ.
 - Κανονισμός (ΕΚ) 1013/2006 Για τις μεταφορές αποβλήτων, όπως έχει τροποποιηθεί, συμπληρωθεί και ισχύει.
 - ΚΥΑ 114218/1997 (ΦΕΚ 1016 Β) «Κατάρτιση πλαισίου Προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων»
 - ΚΥΑ 29407/3508/2002 (ΦΕΚ 1572 Β) «Μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων»
 - ΚΥΑ 50910/2727/2003 (ΦΕΚ 1909 Β) «Μέτρα και Όροι για τη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης», όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει.
 - ΚΥΑ 22912/1117/2005 (ΦΕΚ 759 Β) «Μέτρα και όροι για την πρόληψη και τον περιορισμό της ρύπανσης του περιβάλλοντος από την αποτέφρωση των αποβλήτων»
 - ΚΥΑ Η.Π. 4641/232/2006 (ΦΕΚ 168 Β) «Καθορισμός τεχνικών προδιαγραφών μικρών ΧΥΤΑ σε νησιά και απομονωμένους οικισμούς κατ' εφαρμογή του άρθρου 3 (παρ.4) σε συνδυασμό με το άρθρο 20 (Παρ.Ι) της υπ' αριθμ.29407/3508/2002 ΚΥΑ»
 - ΚΥΑ Η.Π.13588/725/2006: Μέτρα, όροι και περιορισμοί για την διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 91/689/ΕΟΚ «για τα επικίνδυνα απόβλητα» του Συμβουλίου της 12ης Δεκεμβρίου 1991. Αντικατάσταση της υπ.αριθ.19396/1546/1997 ΚΥΑ «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων (ΦΕΚ Β'604/28-3-2006)».
 - ΚΥΑ Η.Π. 24944/1159/2006: Έγκριση Γενικών Τεχνικών Προδιαγραφών για την διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων σύμφωνα με το άρθρο 5 (παρ. Β) της υπ' αριθμ. 13588/725 κοινή υπουργική απόφαση «Μέτρα όροι και περιορισμοί για την διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων κ.λπ.» (Β'383) και σε συμμόρφωση με τις διατάξεις του άρθρου 7 (παρ.1) της οδηγίας 91/156/ΕΚ του Συμβουλίου της 18ης Μαρτίου 1991».και του «Εθνικού Σχεδιασμού διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων», που προβλέπονται στο άρθρο 5 της ίδιας ΚΥΑ (ΦΕΚ Β'791/30-6-2006)
 - ΚΥΑ 8668/2007 (ΦΕΚ Β'287/2-3-2007): Έγκριση Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων (ΕΣΔΕΑ), σύμφωνα με το άρθρο 5 (παρ.Α) της υπ' αριθμ. 13588/725 κοινή υπουργική απόφαση «Μέτρα, όροι και περιορισμοί για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων κ.λπ.» (Β' 383) και σε συμμόρφωση με τις διατάξεις του άρθρου 7 (παρ.1) της υπ' αριθμ. 91/156/ΕΚ οδηγίας του Συμβουλίου της 18ης Μαρτίου 1991. Τροποποίηση της υπ' αριθμ.13588/725/2006 κοινή

υπουργική απόφαση «Μέτρα όροι και περιορισμοί για την διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων ... κ.λπ.» (Β' 383) και της υπ' αριθμ.24944/1159/206 κοινή υπουργική απόφαση «Έγκριση Γενικών Τεχνικών Προδιαγραφών για την διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων ... κ.λπ.» (Β' 791).

- ΚΥΑ 7589/731/2000 (ΦΕΚ Β 514) Για τον καθορισμό μέτρων και όρων για τη διαχείριση των πολυχλωροδιφαινυλίων και πολυχλωροτριφαινυλίων
- ΚΥΑ 18083/1098 Ε.103/ 2003 (ΦΕΚ Β 606) Σχέδια διάθεσης/απολύμανσης συσκευών που περιέχουν PCB. Γενικές κατευθύνσεις για τη συλλογή και μετέπειτα διάθεση συσκευών και αποβλήτων με PCB, σύμφωνα με το άρθρο 7 της κοινής υπουργικής απόφασης 7589/731/2000 (Β' 514).
- ΚΥΑ με αρ. Κ.Υ.Α.146163/2012 «Μέτρα και Όροι για τη Διαχείριση Αποβλήτων Υγειονομικών Μονάδων», που εκδόθηκε κατ' εξουσιοδότηση του άρθρου 38, παρ.7 του ν.4042/2012.
- Ν.3325/2005 (ΦΕΚ Α'68) Ίδρυση και λειτουργία Βιομηχανικών – Βιοτεχνικών Εγκαταστάσεων.

Β. ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ - ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Το θεσμικό πλαίσιο της εναλλακτικής διαχείρισης συσκευασιών και άλλων προϊόντων, ρυθμίζεται από το Νόμο 2939/01 που ψηφίστηκε τον Αύγουστο του 2001. Όλοι οι διαχειριστές (παραγωγοί, εισαγωγείς) είναι υποχρεωμένοι είτε να οργανώσουν είτε να συμμετέχουν σε συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης, ώστε να επιτευχθούν συγκεκριμένοι ποσοτικοί στόχοι. Τα συστήματα, τα οποία μπορεί να είναι ατομικά ή συλλογικά αξιολογούνται και εγκρίνονται από το Γραφείο Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και άλλων Προϊόντων (<http://www.minenv.gr/anakyklosi/>) και την Επιτροπή Παρακολούθησης Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΕΠΕΔ). Βάσει των διατάξεων του Ν.2939/2001 έχουν εκδοθεί Προεδρικά Διατάγματα σχετικά με τους όρους και τις προϋποθέσεις της εναλλακτικής διαχείρισης για τα εξής υλικά:

Χρησιμοποιημένα ελαστικά οχημάτων (Π.Δ. 109, ΦΕΚ 75Α/5.3.04)

Απόβλητα λιπαντικών ελαίων (Π.Δ. 116, ΦΕΚ 64Α/2.3.04)

Οχήματα στο τέλος κύκλου ζωής (Π.Δ. 116, ΦΕΚ 81Α/5.3.04)

Χρησιμοποιημένες ηλεκτρικές στήλες και συσσωρευτές (ΠΔ 115, ΦΕΚ 80Α/5.3.04)

Απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (Π.Δ. 117, ΦΕΚ 82Α/5.3.04)

Απόβλητα Εκσκαφών Κατασκευών και Κατεδαφίσεων – ΑΕΚΚ, (ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/23-08-2010, ΦΕΚ 1312 Β/24-08-2010).

Ο Εθνικός Οργανισμός ανακύκλωσης (Ε.Ο.ΑΝ.) που εποπτεύεται από το ΥΠΕΚΑ (<http://anakyklosi.ypeka.gr>) στο πλαίσιο των αρμοδιοτήτων του, μεριμνά για την οργάνωση και τήρηση του Εθνικού Μητρώου Παραγωγών (Ε.Μ.ΠΑ.) στο οποίο καταχωρίζονται υποχρεωτικά όλοι οι παραγωγοί των συσκευασιών και άλλων προϊόντων. Η εγγραφή των παραγωγών στο μητρώο είναι απαραίτητη προϋπόθεση για τη νόμιμη άσκηση της δραστηριότητάς τους και για τη συμμετοχή τους σε δημόσιους διαγωνισμούς.

Πιο συγκεκριμένα, το Ε.Μ.ΠΑ. αποτελεί επιχειρησιακό εργαλείο για τη συστηματική παρακολούθηση της τήρησης από τους παραγωγούς συσκευασιών και άλλων προϊόντων, των απαιτήσεων της κείμενης νομοθεσίας σχετικά με την εναλλακτική διαχείριση των ανωτέρω προϊόντων. Ειδικότερα το Ε.Μ.ΠΑ. αποσκοπεί:

- α) στη συλλογή πληροφοριών και την αξιολόγησή τους, σχετικά με τις ποσότητες και το είδος των συσκευασιών και άλλων προϊόντων που διατίθενται στην ελληνική αγορά,
- β) στη σύνδεση για ανταλλαγή πληροφοριών με τα εθνικά μητρώα παραγωγών άλλων κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης,
- γ) στη δημοσιοποίηση πληροφοριών ιδιαίτερα προς τους χρήστες/ καταναλωτές καθώς και προς κάθε ενδιαφερόμενο ιδιωτικό ή δημόσιο φορέα.

Η εφαρμογή του Μητρώου έχει ξεκινήσει για τις ηλεκτρικές στήλες και συσσωρευτές, τα ελαστικά οχημάτων και τα οχήματα.

Συγκεντρωτικά το θεσμικό πλαίσιο για τα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης στερεών αποβλήτων αποτελείται από:

- Ν. 2939/2001 (ΦΕΚ 179/Α/06.08.2001) «Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών άλλων προϊόντων – Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και άλλων Προϊόντων (ΕΟΕΔΣΑΠ) και άλλες διατάξεις», όπως τροποποιήθηκε με το Ν. 3854/10 (ΦΕΚ 94/Α/23.06.2010) «Τροποποίηση της νομοθεσίας για την εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων και τον Εθνικό Οργανισμό Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.) και άλλες διατάξεις» και το Ν.4042/2012,
- ΚΥΑ 104826/2004 (ΦΕΚ 849 Β/9.6.2004) «Καθορισμός ύψους ανταποδοτικών τελών από ατομικά ή συλλογικά συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης συσκευασιών / άλλων προϊόντων (όπως αυτά ορίζονται στο άρθρο 2, παρ. 4, του Ν. 2939/2001) σε εφαρμογή των άρθρων 7 (παρ. Β1, εδ. α3 και παρ. Β2, εδ. α5) και του άρθρου 17 του Ν. 2939/2001 "Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση συσκευασιών και άλλων προϊόντων κ.λ.π." (Α'179)»
- ΚΥΑ 112145/2004 (ΦΕΚ 1916 Β/24.12.2004) «Ξεχωριστή αναγραφή της χρηματικής εισφοράς επί των τιμολογίων πώλησης σε όλα τα στάδια πώλησης των ελαστικών των οχημάτων, των ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών, του ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, των οχημάτων, των λιπαντικών ελαίων, εκτός των τιμολογίων που απευθύνονται στους τελικούς αγοραστές χρήστες - επιτηδευματίες- ΚΥΑ 9268/469/07 (ΦΕΚ 286 Β) «Τροποποίηση των ποσοτικών στόχων για την ανάκτηση και ανακύκλωση των αποβλήτων των συσκευασιών σύμφωνα με το άρθρο 10 (παρ. Α1, τελευταίο εδάφιο) του ν. 2939/2001 (Α' 179), καθώς και άλλων διατάξεων του νόμου αυτού, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2004/12/ΕΚ «για την τροποποίηση της οδηγίας 94/62/ΕΚ για τις συσκευασίες και τα απορρίμματα συσκευασίας», του Συμβουλίου της 11^{ης} Φεβρουαρίου 2004»
- ΚΥΑ 9303/454/Ε103/2009 (ΦΕΚ 408 Β/5.3.09) Καθορισμός ύψους ανταποδοτικών τελών από ατομικά ή συλλογικά συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης συσκευασιών / άλλων προϊόντων για την έκδοση πιστοποιητικού εναλλακτικής διαχείρισης (Π.Ε.Δ).

- ΚΥΑ 41624.2057.Ε103/2010 (ΦΕΚ 1625Β/11-10-2010). Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των χρησιμοποιημένων ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών
- ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1312Β/ 24-08-2010). Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)
- ΠΔ 82/2004 (ΦΕΚ Α 64/2.3.04) «Αντικατάσταση της 98012/2001/ ΚΥΑ «Καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων» (Β' 40).» «Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των Αποβλήτων των Λιπαντικών Ελαίων»
- ΠΔ 109/2004 (ΦΕΚ Α 75/5.3.04) «Μέτρα και όροι για την εναλλακτική διαχείριση των μεταχειρισμένων ελαστικών των οχημάτων. Πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείρισή τους»
- ΠΔ 116/2004 (ΦΕΚ Α 81/5.3.04) «Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των οχημάτων στο τέλος του κύκλου ζωής τους, των χρησιμοποιημένων ανταλλακτικών τους και των απενεργοποιημένων καταλυτικών μετατροπών σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2000/53/ΕΚ «για τα οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους» του Συμβουλίου της 18ης Σεπτεμβρίου 2000»
- ΠΔ 117/2004 (ΦΕΚ Α 82/5.3.04) «Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις των Οδηγιών 2002/95 «σχετικά με τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε είδη ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού» και 2002/96 «σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού» του Συμβουλίου της 27ης Ιανουαρίου 2003»
- ΠΔ 15/2006 (ΦΕΚ Α 12/ 3.2.06) «Τροποποίηση του Προεδρικού Διατάγματος 117/2004 (Α' 82), σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2003/108 «για την τροποποίηση της οδηγίας 2002/96 σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)» του Συμβουλίου της 8ης Δεκεμβρίου 2003
- ΥΑ αρ.οικ.133480 (ΦΕΚ2711/Β/27.11.2011). Τροποποίηση Παραρτήματος ΙΒ του ΠΔ 117/2004.

Γ. ΦΟΡΕΙΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Τα θέματα των φορέων διαχείρισης στερεών αποβλήτων ρυθμίζονται ειδικότερα από τις παρακάτω διατάξεις:

- ΚΥΑ 50910/2727/2003 (ΦΕΚ 1909 Β) «Μέτρα και Όροι για τη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων. Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης», όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει.
- Ν. 3536/2007 (ΦΕΚ Α 42/23.2.2007). Ειδικές ρυθμίσεις θεμάτων μεταναστευτικής πολιτικής και λοιπών ζητημάτων αρμοδιότητας Υπουργείου Εσωτερικών, Δημόσιας Διοίκησης και Αποκέντρωσης (Άρθρο 30)
- Ν. 3852/2010 (ΦΕΚ Α' 87/7.6.2010). Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης - Πρόγραμμα Καλλικράτης.

- Ν. 3854/2010 (ΦΕΚ Α' 94/23.06.2010). Τροποποίηση της νομοθεσίας για την εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων και τον Εθνικό Οργανισμό Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.) και άλλες διατάξεις.
- Ν. 3979/2011 (ΦΕΚ Α 138 16.6.2011). Για την ηλεκτρονική διακυβέρνηση και λοιπές διατάξεις (Άρθρο 42).
- Ν.4071/2012 (ΦΕΚ Α' 85/11.04.2012). Ρυθμίσεις για την τοπική ανάπτυξη, την αυτοδιοίκηση και την αποκεντρωμένη διοίκηση Ενσωμάτωση Οδηγίας 2009/50/ΕΚ.
- Δ. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΒΙΟΜΑΖΑ
- Ν. 3851/2010 (ΦΕΚ Α' 85/4.6.2010). Εξαίρεση από την υποχρέωση να λάβουν άδεια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ή άλλη διαπιστωτική απόφαση φυσικά ή νομικά πρόσωπα που παράγουν ηλεκτρική ενέργεια από τις εξής κατηγορίες εγκαταστάσεων Α.Π.Ε. ή Σ.Η.Θ.Υ.Α.: β) σταθμούς βιομάζας, βιοαερίου και βιοκαυσίμων με εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύ μικρότερη ή ίση του ενός (1) MW.
- ΣΤ. ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΙΔΙΩΤΙΚΩΝ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ
- Ν.4146/2013 (ΦΕΚ Α' 90/18.4.2013). Διαμόρφωση Φιλικού Αναπτυξιακού Περιβάλλοντος για τις Στρατηγικές και Ιδιωτικές Επενδύσεις και άλλες διατάξεις.
- Ν.4314/2014 (ΦΕΚ Α' 265/23.12.2014). ΕΣΠΑ 2014-2010. Για τη διαχείριση, τον έλεγχο και την εφαρμογή αναπτυξιακών παρεμβάσεων για την προγραμματική περίοδο 2014-2020.
- Ν.3908/2011 (ΦΕΚ Α' 8). Αναπτυξιακός Νόμος. Ενίσχυση Ιδιωτικών Επενδύσεων για την Οικονομική Ανάπτυξη, την Επιχειρηματικότητα και την Περιφερειακή Συνοχή
- Ν. 4072/2012 (ΦΕΚ Α' 86/11-04-2012) Βελτίωση επιχειρηματικού περιβάλλοντος – Νέα εταιρική μορφή – Σήματα – Μεσίτες Ακινήτων – Ρύθμιση θεμάτων ναυτιλίας, λιμένων και αλιείας και άλλες διατάξεις.

3.3.4 Χρηματοδοτικό πλαίσιο

Στα έργα περιβάλλοντος, η μέθοδος της αυτοχρηματοδότησης αφορά – δυνητικά - ένα ευρύτατο πεδίο εφαρμογών, ιδιαίτερα σε γεωγραφικές περιοχές και κλάδους οι ανάγκες των οποίων, μετά την παρέλευση των ενισχύσεων, θα έχουν μείνει ακάλυπτες σε μεγάλο βαθμό. Η δυνατότητα αυτή, αναμένεται να ενισχυθεί εξ αιτίας των Κοινοτικών Οδηγιών και των προσαρμογών της Ελληνικής Νομοθεσίας, η ισχύς των οποίων έχει ήδη ή πρόκειται να τεθεί σε εφαρμογή εντός των επομένων ετών και – επί πλέον – εξ αιτίας του γεγονότος ότι οι ποινές οι οποίες προβλέπονται στις περιπτώσεις μη προσαρμογής προς αυτές (υπό την καθολική ισχύ της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει») είναι οικονομικά ασύμφορη για το κράτος και τους οργανισμούς.

3.3.4.1 Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων (ΕΤΕπ)

Η Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων (ΕΤΕπ) είναι η τράπεζα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ). Παρέχει χρηματοδότηση και τεχνογνωσία σε υγιή και βιώσιμα επενδυτικά σχέδια, κυρίως εντός ΕΕ, είναι δε ο μεγαλύτερος πολυμερής οργανισμός στον κόσμο σε όρους χρηματοδοτικής και δανειοληπτικής δραστηριότητας. Η ΕΤΕπ ανήκει στα 27 κράτη μέλη της ΕΕ. Οι επενδύσεις που στηρίζει συμβάλλουν στην προαγωγή των στόχων της ΕΕ. Η Τράπεζα απασχολεί 1.948 υπαλλήλους και έχει εμπειρία άνω των 50 ετών στη χρηματοδότηση επενδύσεων. Η ΕΤΕπ εδρεύει στο Λουξεμβούργο και διαθέτει δίκτυο τοπικών και περιφερειακών γραφείων στην Ευρώπη, αλλά και εκτός Ευρώπης.

Περίπου το 30% των χρηματοδοτήσεων που χορηγεί η Τράπεζα κάθε χρόνο διοχετεύεται σε επενδύσεις για τον περιορισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και για τη βελτίωση της προσαρμογής στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Οι επενδύσεις αυτές αφορούν κυρίως τους τομείς της ενέργειας, των μεταφορών, των υδάτων, της διαχείρισης υγρών και στερεών αποβλήτων, της δασοπονίας και της έρευνας, ανάπτυξης και καινοτομίας. Η ΕΤΕπ λαμβάνει όλο και περισσότερο υπόψη, σε όλες τις δανειοδοτικές της δραστηριότητες, τους στόχους της δράσης για το κλίμα.

Η ΕΤΕπ προσφέρει ευρύ φάσμα χρηματοδοτικών προϊόντων με ευνοϊκούς χρηματοδοτικούς όρους. Για ορισμένες επενδύσεις, η ΕΤΕπ είναι διατεθειμένη να αναλάβει υψηλότερο πιστωτικό κίνδυνο από ό,τι μια εμπορική τράπεζα, εάν έτσι μπορεί να προσφέρει υψηλότερη προστιθέμενη αξία για την προαγωγή των στόχων της ΕΕ. Η Τράπεζα παρέχει επίσης τεχνική βοήθεια για να στηρίξει την προετοιμασία και την υλοποίηση έργων, ιδίως στις χώρες που προσχώρησαν πρόσφατα στην Ευρωπαϊκή Ένωση και σε χώρες εκτός Ευρωπαϊκής Ένωσης.

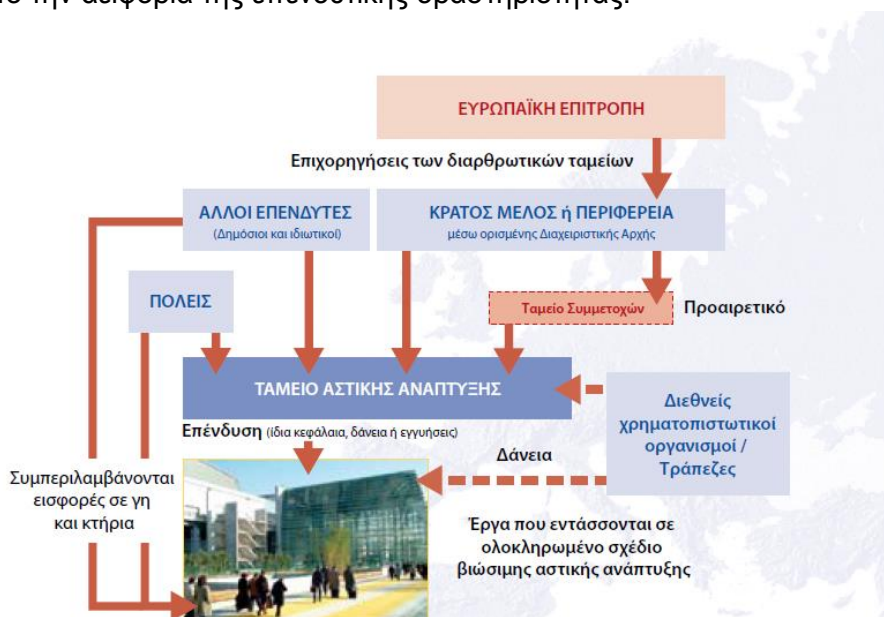
Οι δανειολήπτες της ΕΤΕπ είναι φορείς του δημόσιου τομέα και ιδιωτικές επιχειρήσεις. Τα επενδυτικά σχέδια ύψους άνω των 25 εκατ. Ευρώ χρηματοδοτούνται με απευθείας δανειοδότηση από την ΕΤΕπ. Οι επενδυτικές πρωτοβουλίες μικρού και μεσαίου μεγέθους και τα μικρά έργα υποδομής χρηματοδοτούνται μέσω πιστωτικών γραμμών σε συνεργασία με μεσολαβούσες εθνικές και περιφερειακές τράπεζες. Η χρηματοδοτική συμμετοχή της ΕΤΕπ σε ένα επενδυτικό σχέδιο ανέρχεται, κατ' ανώτατο όριο, στο 50% των κεφαλαίων που απαιτούνται για την υλοποίησή του. Η έγκριση ενός δανείου από την ΕΤΕπ λειτουργεί συχνά ως καταλύτης προσελκύοντας και άλλους χρηματοδότες για τη συμπλήρωση της χρηματοδότησης. Η ΕΤΕπ συνεργάζεται στενά με άλλους διεθνείς χρηματοδοτικούς οργανισμούς, την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και εμπορικές τράπεζες.

Οι επενδυτές μπορούν να απευθύνονται απευθείας στην ΕΤΕπ. Οι υπηρεσίες της Τράπεζας ελέγχουν κατά πόσο το προτεινόμενο επενδυτικό σχέδιο συνάδει με τους στόχους της ΕΕ και επίσης αξιολογούν την οικονομική, τεχνική και χρηματοοικονομική σκοπιμότητά του, καθώς και τις επιπτώσεις του στο περιβάλλον.

3.3.4.2 JESSICA (Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas)

Το JESSICA άλλαξε τον τρόπο της διαχείρισης των κοινοτικών πόρων, καθώς με τη μόχλευση ιδιωτικών και τραπεζικών κεφαλαίων χρηματοδοτείται η ανάπτυξη μακροχρόνια βιώσιμων επενδύσεων. Τα έργα που αξιολογούνται αφορούν, ενδεικτικά, ενεργειακή αναβάθμιση συστημάτων οδοφωτισμού, προμήθεια και τοποθέτηση συστήματος υπόγειων κάδων προσωρινής αποθήκευσης αστικών απορριμμάτων, παραγωγή ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας από βιοαέριο, επιστέγαση και ενεργειακή αναβάθμιση αθλητικών εγκαταστάσεων κλπ.

Το JESSICA προσφέρει τη δυνατότητα στις Διαχειριστικές Αρχές των Επιχειρησιακών Προγραμμάτων του ΕΣΠΑ να αξιοποιήσουν την εμπειρία και την τεχνογνωσία εξωτερικών φορέων καθώς επίσης προσφέρει τη δυνατότητα άντλησης πρόσθετης ιδιωτικής χρηματοδότησης με στόχο την προαγωγή της αιφόρου αστικής ανάπτυξης. Στην περίπτωση που κάποια Διαχειριστική Αρχή επιθυμεί να αξιοποιήσει το χρηματοδοτικό μέσο JESSICA μπορεί να συνεισφέρει πόρους από το Επιχειρησιακό της Πρόγραμμα ενώ οι χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί, τα τραπεζικά ιδρύματα και άλλοι επενδυτές μπορούν να συνεισφέρουν πρόσθετους πόρους. Δεδομένου ότι τα έργα δεν θα χρηματοδοτηθούν με επιχορηγήσεις, η συνεισφορά του Επιχειρησιακού Προγράμματος στα Ταμεία Αστικής Ανάπτυξης θα είναι ανακυκλώσιμη (η χρηματοδότηση των έργων γίνεται είτε μέσω δανείων, παροχής εγγυήσεων ή ιδίων κεφαλαίων) ενισχύοντας με αυτό τον τρόπο την αιφορία της επενδυτικής δραστηριότητας.



Οι συνεισφορές των Επιχειρησιακών Προγραμμάτων χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη χρηματοδοτικών προϊόντων (είτε με τη μορφή δανείων ή εγγυήσεων ή ιδίων κεφαλαίων) τα οποία θα παρέχονται από τα Ταμεία Αστικής Ανάπτυξης στους τελικούς δικαιούχους. Κρατικές εγγυήσεις για την παροχή δανείων δεν θα δίνονται και κατά συνέπεια δεν υπάρχει καμία επίπτωση στη δημοσιονομική θέση και στο δημόσιο χρέος των κρατών μελών.

Τα Ταμεία Αστικής Ανάπτυξης (ΤΑΑ) είναι ταμεία που επενδύουν σε συμπράξεις δημόσιου-ιδιωτικού τομέα και σε άλλα έργα που περιλαμβάνονται σε ολοκληρωμένα σχέδια βιώσιμης αστικής ανάπτυξης. Για να είναι ένα ΤΑΑ επιλέξιμο για χρηματοδότηση από το JESSICA, πρέπει να αποδείξει, μεταξύ άλλων, ότι διαθέτει επαρκή ικανότητα και ανεξαρτησία διαχείρισης, πλήρες επιχειρησιακό σχέδιο και επαρκή προϋπολογισμό για την ανάληψη των επιλεγέντων έργων, και ισχυρή χρηματοοικονομική υποστήριξη. Αν και δεν απαιτείται ειδική νομική μορφή, το ΤΑΑ μπορεί να αποτελεί αυτοτελή νομική οντότητα ή να δημιουργηθεί ως «αυτοτελής χρηματοοικονομική μονάδα» στους κόλπους υφιστάμενου χρηματοπιστωτικού οργανισμού. Στην τελευταία περίπτωση, οι πόροι του JESSICA πρέπει να λογιστικοποιούνται χωριστά και να είναι σαφώς διαχωρισμένοι από τα λοιπά περιουσιακά στοιχεία του οικείου χρηματοπιστωτικού οργανισμού. Τα ΤΑΑ μπορούν να δημιουργηθούν σε εθνικό, περιφερειακό ή τοπικό επίπεδο, για να ανταποκριθούν σε ολοκληρωμένα σχέδια αστικής ανάπτυξης, προβλεπόμενα έργα ή ανάγκες επενδυτών. Τα Ταμεία Αστικής Ανάπτυξης θα τα διαχειρίζονται επαγγελματικά σχήματα του τραπεζικού και του ιδιωτικού τομέα αξιοποιώντας την χρηματοοικονομική, τεχνική και διαχειριστική εμπειρία τους και τις ικανότητές τους στη διαχείριση έργων τα οποία συγχρηματοδοτούνται από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης.

Οι Διαχειριστικές Αρχές που θα αποφασίσουν να αξιοποιήσουν το JESSICA θα προκηρύξουν μία ή περισσότερες προσκλήσεις εκδήλωσης ενδιαφέροντος για την επιλογή ταμείων αστικής ανάπτυξης. Τα κριτήρια αξιολόγησης θα πρέπει να περιλαμβάνουν την επενδυτική πολιτική και τα έργα που θα στοχεύσουν, τους όρους και τις προϋποθέσεις με τις οποίες θα τα χρηματοδοτήσουν, τον τρόπο και το ποσοστό μόχλευσης από ιδιώτες επενδυτές, τεκμηρίωση της σκοπιμότητας αξιοποίησης των πόρων του ΕΤΠΑ, τους όρους εκκαθάρισης του Ταμείου κ.λ.π. Ως αποτέλεσμα της αξιολόγησης μία επενδυτική συμφωνία θα υπογραφεί ανάμεσα στη Διαχειριστική, ή άλλη Αρχή (π.χ το Ταμείο Χαρτοφυλακίου) και τα επιλεγμένα Ταμεία Αστικής Ανάπτυξης, η οποία θα εξειδικεύει τους όρους και τις προϋποθέσεις λειτουργίας του Ταμείου, τις στοχευόμενες επενδύσεις κ.λ.π. Ταμείο Χαρτοφυλακίου είναι ένα ταμείο που δημιουργείται με σκοπό να επενδύει σε περισσότερα του ενός Ταμεία Αστικής Ανάπτυξης (ΤΑΑ). Αν και το Ταμείο Χαρτοφυλακίου δεν αποτελεί προϋπόθεση για την εφαρμογή του JESSICA, τα κράτη μέλη μπορούν να αποκομίσουν πολυάριθμα οφέλη από την ύπαρξη ενός τέτοιου ταμείου:

Επιτρέπει στις Διαχειριστικές Αρχές να μεταβιβάσουν σε κατάλληλους επαγγελματίες ορισμένα από τα καθήκοντα που επιβάλλει η εφαρμογή του JESSICA. Στα καθήκοντα αυτά περιλαμβάνεται ο καθορισμός συγκεκριμένων κριτηρίων για την πραγματοποίηση επενδύσεων σε ΤΑΑ, η αξιολόγηση των ΤΑΑ και η υπόδειξη αυτών που είναι κατάλληλα για επένδυση, η διαπραγμάτευση των συμβατικών ρυθμίσεων με τα ΤΑΑ και η παρακολούθηση και αναφορά των επιδόσεων των ΤΑΑ.

Τα κράτη μέλη στα οποία ο τομέας των αστικών επενδύσεων είναι λιγότερο ανεπτυγμένος, αποκτούν και αυτά τη δυνατότητα να αξιοποιήσουν αμέσως τις χρηματο-

δοτήσεις του JESSICA, εν αναμονή της συγκρότησης ΤΑΑ και της κατάρτισης επιλέξιμων σχεδίων αστικών επενδύσεων.

Τα Ταμεία Χαρτοφυλακίου επιτρέπουν να συνδυαστούν οι πόροι του JESSICA με άλλους δημόσιους και/ή ιδιωτικούς πόρους, για να επενδυθούν σε ΤΑΑ.

Στην περίπτωση αξιοποίησης της επιλογής του Ταμείου Χαρτοφυλακίου, θα πρέπει να υπογραφεί μία συμφωνία χρηματοδότησης ανάμεσα στο κράτος μέλος ή τη Διαχειριστική Αρχή και το Ταμείο Χαρτοφυλακίου, η οποία θα εξειδικεύει τους όρους και τις προϋποθέσεις λειτουργίας του Ταμείου, την επενδυτική στρατηγική κ.λ.π.

Οι κανόνες όσον αφορά την επιλεξιμότητα των δαπανών των έργων στο πλαίσιο του JESSICA είναι οι ίδιοι με εκείνους που ισχύουν για τη χρήση των διαρθρωτικών ταμείων στο σύνολό τους, ενώ λαμβάνουν επίσης υπόψη τους τυχόν ειδικούς περιορισμούς που υφίστανται σε εθνικό επίπεδο από τους σχετικούς άξονες προτεραιότητας των Επιχειρησιακών Προγραμμάτων που συνεισφέρουν πόρους στο JESSICA. Ωστόσο, με εξαίρεση ορισμένες μη επιλέξιμες δαπάνες, που καθορίζονται στους Κανονισμούς – όπως π.χ. οι σχετικές με τη στέγαση δαπάνες σε ορισμένα κράτη μέλη – το JESSICA μπορεί να επιτρέψει αυξημένη ευελιξία στη διαχείριση των έργων, με παράλληλη τήρηση των κανόνων επιλεξιμότητας, υπό τον όρο πάντοτε ότι τα υποστηριζόμενα έργα εντάσσονται σε «ολοκληρωμένα σχέδια αειφόρου αστικής ανάπτυξης». Παραδείγματος χάρη, οι μη επιλέξιμες δαπάνες μπορούν να ενσωματωθούν σε ένα ευρύτερο, πολυτομεακό πρόγραμμα, εφόσον προσελκύσουν από άλλες δημόσιες ή ιδιωτικές πηγές επαρκείς πόροι για τη χρηματοδότησή τους.

Για τον προσδιορισμό των σχεδίων που μπορούν να χρηματοδοτηθούν μέσω του JESSICA, επιβάλλεται να ακολουθείται ολοκληρωμένη προσέγγιση. Οι πόροι του JESSICA μπορούν ειδικότερα να διοχετεύονται σε σχέδια στους εξής τομείς:

- Αστικές υποδομές, συμπεριλαμβανομένων των μεταφορών, της ύδρευσης και αποχέτευσης, της ενέργειας κ.λπ.
- Χώροι της ιστορικής και πολιτιστικής κληρονομιάς, για τουρισμό ή άλλες αειφόρους χρήσεις.
- Επαναξιοποίηση εγκαταλελειμμένων βιομηχανικών εκτάσεων, συμπεριλαμβανομένης της αποξήλωσης εγκαταστάσεων και της εξυγίανσης.
- Χώροι γραφείων για μικρομεσαίες επιχειρήσεις και για τους τομείς της πληροφορικής και/ή της έρευνας και ανάπτυξης.
- Πανεπιστημιακά κτίρια, συμπεριλαμβανομένων ιατρικών, βιοτεχνολογικών και άλλων εξειδικευμένων εγκαταστάσεων.
- Ενίσχυση της ενεργειακής απόδοσης.

Αιτήσεις χρηματοδότησης δέχονται τα Ταμεία Αστικής Ανάπτυξης τα οποία καλούν με ανοικτές προσκλήσεις τους δυνητικούς δικαιούχους να υποβάλλουν τις προτάσεις τους. Αιτήσεις μπορούν να υποβάλλουν Δημόσιοι ή Ιδιωτικοί Φορείς ή σχήματα σύμπραξης Δημόσιου και Ιδιωτικού τομέα με σκοπό την υλοποίηση έργων που αποτελούν τμήμα ενός ολοκληρωμένου σχεδίου αστικής ανάπτυξης. Τα έργα αυτά πρέπει να παράγουν κοινωνικά οφέλη για τις τοπικές κοινωνίες και θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι ανταποδοτικά με τρόπο τέτοιο ώστε να μπορούν να επιστρέψουν τους επενδεδυμένους πόρους στο Ταμείο Αστικής Ανάπτυξης.

Ενδεικτικά αναφέρουμε παραδείγματα συμβάσεων χρηματοδότησης έργων στην Κεντρική Μακεδονία στο πλαίσιο του JESSICA.

Πρόκειται για τα εξής έργα:

- Κατασκευή και λειτουργία μονάδας παραγωγής ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας από βιοαέριο με τη χρήση βιομάζας ισχύος 0,999 MWe από τη Βορειοελλαδική Αειφορία ABEE, συνολικού προϋπολογισμού 3,77 εκατ. ευρώ (τα 2,6 εκατ. ευρώ από το JESSICA). Η μονάδα βιοαερίου θα εγκατασταθεί στη Δημοτική Ενότητα Πενταλόφου, Δήμου Ωραιοκάστρου.
- Κατασκευή και λειτουργία μονάδας παραγωγής ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας από βιοαέριο με τη χρήση βιομάζας ισχύος 1 MWe, από τη Δέλτα Αξιού Ενεργειακή ΑΕ, θυγατρική της ΤΕΡΝΑ Ενεργειακή, συνολικού προϋπολογισμού 5,27 εκατ. ευρώ (τα 3,6 εκατ. ευρώ από το JESSICA). Η μονάδα βιοαερίου θα εγκατασταθεί στο Δημοτικό Διαμέρισμα Παρθενίου, Δήμου Χαλκηδόνος.

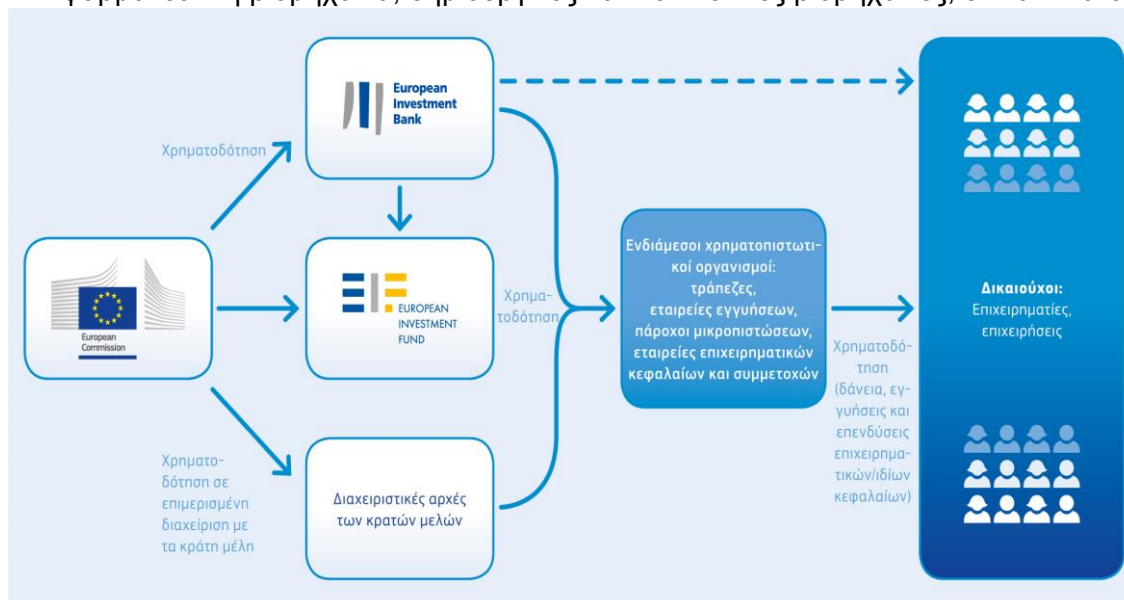
3.3.4.3 Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία» -ΕΠΑνΕΚ κίνηση (2014-2020)

Το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία» (ΕΠΑνΕΚ) αποτελεί ένα από τα πέντε τομεακά επιχειρησιακά προγράμματα του Συμφώνου Εταιρικής Σχέσης (νέο ΕΣΠΑ) για την περίοδο 2014-2020, που εγκρίθηκαν μαζί με τα 13 Περιφερειακά Επιχειρησιακά Προγράμματα στις 18/12/2014 από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Το ΕΠΑνΕΚ καλύπτει γεωγραφικά το σύνολο της Χώρας και διαθέτει προϋπολογισμό 4,67 δις ευρώ δημόσιας δαπάνης (3,65 δις Ενωσιακής Συνδρομής), έναντι προϋπολογισμού του συνόλου των Προγραμμάτων ύψους 19 δις ευρώ δημόσιας δαπάνης (15,3 δις ευρώ Ενωσιακής Συνδρομής), χωρίς να συμπεριλαμβάνεται ο προϋπολογισμός του Προγράμματος Αγροτικής Ανάπτυξης και του Προγράμματος Αλιείας και Θάλασσας, των οποίων οι εγκρίσεις ακολουθούν, ούτε ο προϋπολογισμός άλλων Προγραμμάτων.

Κεντρικός στρατηγικός στόχος του ΕΠΑνΕΚ - σύμφωνα με το Ν.4314/23.12.2014, είναι η ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας και της εξωστρέφειας των επιχειρήσεων, η μετάβαση στην ποιοτική επιχειρηματικότητα, με αιχμή την καινοτομία και την αύξηση της εγχώριας προστιθέμενης αξίας. Το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα για την Ανταγωνιστικότητα, την Επιχειρηματικότητα, και την Καινοτομία κατέχει κεντρική θέση στην προσπάθεια της Χώρας για τη δημιουργία και στήριξη ενός νέου παραγωγικού μοντέλου που θα οδηγήσει

στην ανάπτυξη και στην ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας της ελληνικής οικονομίας, με τη μόχλευση ιδιωτικών πόρων.

Το νέο μοντέλο αναδεικνύει σε κεντρικό ρόλο παραγωγικούς, ανταγωνιστικούς και εξωστρεφείς τομείς της οικονομίας όπως τουρισμό, ενέργεια, αγροδιατροφή, **περιβάλλον**, εφοδιαστική αλυσίδα, τεχνολογίες πληροφορικής & επικοινωνιών, υγεία και φαρμακευτική βιομηχανία, δημιουργικές και πολιτιστικές βιομηχανίες, υλικά – κατασκευές.



Χρηματοδοτικά προγράμματα της ΕΕ

Υπάρχει δυνατότητα άμεσης επιχορήγησης από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή ή τους εκτελεστικούς της οργανισμούς, για τη χρηματοδότηση έργων με συγκεκριμένους στόχους (περιβάλλον, έρευνα, κατάρτιση, κ.λπ.)

Οι άμεσες επιχορηγήσεις από την Επιτροπή:

- αποτελούν συμπληρωματική χρηματοδότηση, δεδομένου ότι η ΕΕ δεν χρηματοδοτεί εξολοκλήρου έργα
- έχουν ως στόχο την εξισορρόπηση δαπανών και εσόδων ενός έργου και, συνεπώς, δεν μπορούν να αποφέρουν κέρδη στον δικαιούχο της επιχορήγησης
- δεν μπορούν να χορηγούνται αναδρομικά για έργα που έχουν ήδη ολοκληρωθεί
- χορηγούνται στη βάση μιας επιχορήγησης για κάθε ένα έργο.

Οι επιχειρήσεις ή άλλοι οργανισμοί (επιχειρηματικές ενώσεις, πάροχοι υπηρεσιών υποστήριξης επιχειρήσεων, σύμβουλοι, κ.λπ) που εκτελούν έργα τα οποία προωθούν τα συμφέροντα της ΕΕ ή συμβάλλουν στην εφαρμογή προγραμμάτων ή πολιτικών της ΕΕ. Τα έργα πρέπει να είναι διακρατικού χαρακτήρα, να έχουν μελετηθεί καλά και να δημιουργούν προστιθέμενη αξία. Τα λεπτομερή κριτήρια επιλεξιμότητας περιέχονται στην πρόσκληση υποβολής προτάσεων. Οι προσκλήσεις υποβολής προτάσεων συνήθως

δημοσιεύονται στον ιστότοπο της εκάστοτε αρμόδιας γενικής διεύθυνσης της Επιτροπής ή του εκτελεστικού οργανισμού. Μπορεί επίσης να δημοσιεύονται στην Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η Επιτροπή παρέχει άμεσες χρηματικές συνεισφορές με τη μορφή επιχορηγήσεων για τη στήριξη έργων ή οργανισμών που προάγουν τα συμφέροντα της ΕΕ ή συμβάλλουν στην υλοποίηση ενός προγράμματος ή μίας πολιτικής της ΕΕ. Οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να υποβάλλουν αίτηση ανταποκρινόμενοι σε προσκλήσεις υποβολής προτάσεων.

3.3.5 Πρωτοβουλία JASPERS

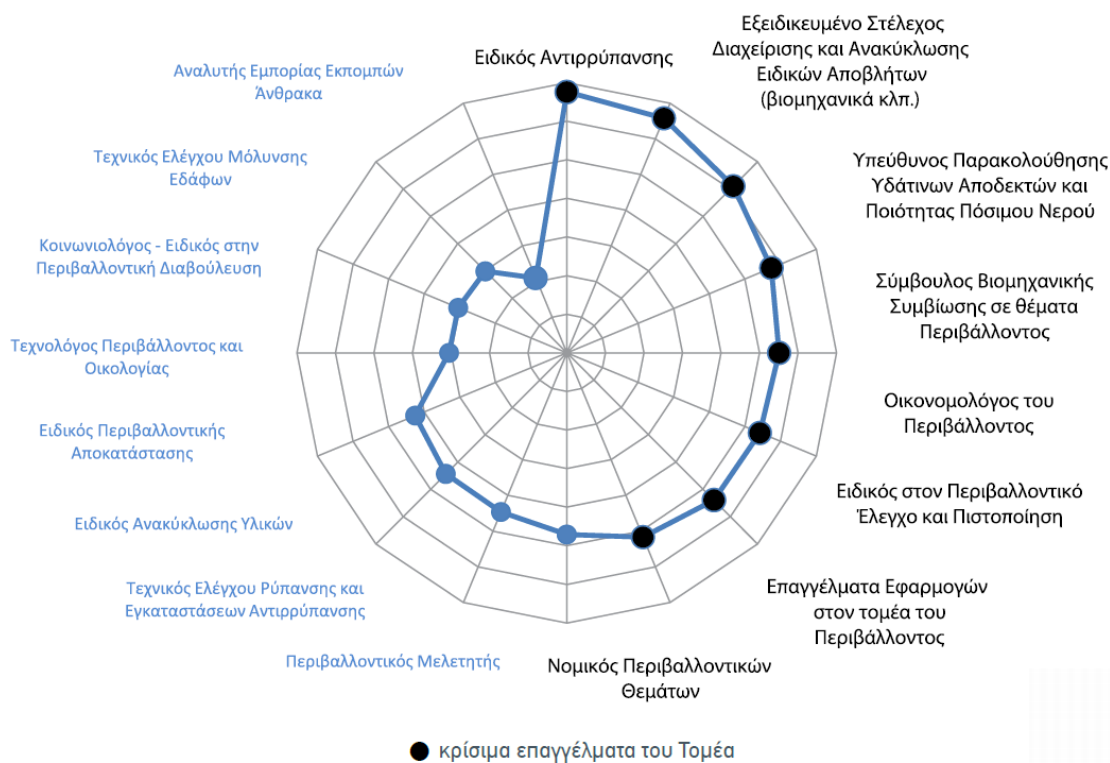
Η πρωτοβουλία JASPERS (Joint Assistance to Support Projects in European Regions) αφορά την κοινή βοήθεια για τη στήριξη σχεδίων στις ευρωπαϊκές περιφέρειες και είναι ένα μέσο παροχής τεχνικής βοήθειας. Αποτελεί συνεργασία μεταξύ της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (Γενική Διεύθυνση Περιφερειακής Πολιτικής και Αστικής Ανάπτυξης), της Ευρωπαϊκής Τράπεζας Επενδύσεων (ΕΤΕπ) και της Ευρωπαϊκής Τράπεζας Ανασυγκρότησης και Ανάπτυξης (ΕΤΑΑ). Προσφέρει στα δικαιούχα κράτη μέλη μεταξύ των οποίων και η Ελλάδα, την απαιτούμενη υποστήριξη για την προετοιμασία μεγάλων έργων υψηλής ποιότητας, τα οποία θα συγχρηματοδοτηθούν από τα ευρωπαϊκά ταμεία. Το συνολικό επενδυτικό κόστος των μεγάλων έργων που στηρίχθηκαν από το JASPERS και εγκρίθηκαν από την Επιτροπή κατά την περίοδο 2007-2014 ανέρχεται σε 66 δισ. ευρώ, εκ των οποίων 38,9 δισ. ευρώ καλύφθηκαν με επιχορηγήσεις της ΕΕ.

3.3.6 Ανθρώπινο δυναμικό

Η δυναμική των συνεχών αλλαγών και εξελίξεων στον Τομέα του Περιβάλλοντος εξακολουθεί να δημιουργεί πολλαπλές προκλήσεις που μπορούν να μετατραπούν σε ευκαιρίες για την ανάπτυξη επιχειρηματικότητας και τη δημιουργία θέσεων εργασίας. Η αναγνώριση των αναγκών σε ανθρώπινο δυναμικό στον Τομέα του Περιβάλλοντος, αναφορικά με το φάσμα των επαγγελματιών που καλούνται να στελεχώσουν επιχειρήσεις και οργανισμούς στο χρονικό ορίζοντα μέχρι το 2020 και των απαιτήσεών τους σε γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες, βασίζεται στην εκτίμηση της πορείας σημαντικών προσδιοριστικών παραγόντων, που αναμένεται να επηρεάσουν την εξέλιξη του Τομέα και κατ' επέκταση τις ποιοτικές μεταβολές στην απασχόληση σε αυτόν. Οι παράγοντες αυτοί αναφέρονται στο θεσμικό και κανονιστικό πλαίσιο σχετικά με τον Τομέα, στην παραγωγή και ενσωμάτωση τεχνογνωσίας, στην ανισομερή κατανομή των φυσικών πόρων σε διεθνή κλίμακα, στις επιδράσεις του Τομέα στον παραγωγικό ιστό, στην ώθηση επιχειρηματικών δραστηριοτήτων και πρωτοβουλιών, στην επίδραση της δραστηριοποίησης σε θέματα Εταιρικής Κοινωνικής Ευθύνης και τέλος, στον εθελοντισμό για το περιβάλλον. Στο εκτιμώμενο ως επικρατέστερο σενάριο εξέλιξης του Τομέα έως το 2020, εκτιμάται ότι οι περισσότεροι προαναφερόμενοι προσδιοριστικοί παράγοντες θα κινηθούν ανοδικά, με διαφορετική, βεβαίως, ένταση ο καθένας, ενώ οι ανασταλτικοί παράγοντες που είναι αναμενόμενοι στην τρέχουσα συγκυρία θα εκδηλωθούν μάλλον με μια διαφο-

ροποίηση στο χρονισμό των δράσεων, που αναπόφευκτα θα προκαλέσει καθυστερήσεις στα έργα και τις επενδύσεις. Στασιμότητα εκτιμάται ότι θα παρουσιάσουν οι παράγοντες που αφορούν στις Γνώσεις και Τεχνολογία και στην Εταιρική Κοινωνική Ευθύνη, ενώ ο προσδιοριστικός παράγοντας που αναφέρεται στον Εθελοντισμό αναμένεται να παρουσιάσει ύφεση.

Έτσι, για τον Τομέα του Περιβάλλοντος αναδεικνύεται το σύνολο των βασικών επαγγελματιών αυτών, δηλαδή, που υφίστανται τις επιδράσεις των ως άνω εκτιμώμενων εξελίξεων/προσδιοριστικών παραγόντων. Εξ' αυτών, οκτώ (8) θεωρούνται ως τα κρίσιμα επαγγέλματα του Τομέα, καθώς, πέραν της υψηλής επιρροής τους από τους ως άνω παράγοντες, η ανάπτυξή τους εκτιμάται ότι θα επηρεάσει καθοριστικά την επίτευξη των αναπτυξιακών στόχων των επιχειρήσεων. Τα βασικά και κρίσιμα επαγγέλματα, υπό τη μορφή αραχνοειδούς σχήματος, εμφανίζουν την εξής προτεραιοποίηση/ιεράρχηση:



3.3.7 Στρατηγικές Επενδύσεις

Ως Στρατηγικές Επενδύσεις νοούνται οι παραγωγικές επενδύσεις που επιφέρουν ποσοτικά και ποιοτικά αποτελέσματα σημαντικής εντάσεως στη συνολική εθνική οικονομία και προάγουν την έξοδο της χώρας από την οικονομική κρίση. Οι Στρατηγικές Επενδύσεις αφορούν ιδίως στην κατασκευή, ανακατασκευή, επέκταση, αναδιάρθρωση, εκσυγχρονισμό ή στη διατήρηση υφιστάμενων υποδομών, εγκαταστάσεων και δικτύων: α. στη βιομηχανία, β. στην ενέργεια, γ. στον τουρισμό, δ. στις μεταφορές και επικοινωνίες, ε. στην παροχή υπηρεσιών υγείας, στ. στη διαχείριση απορριμμάτων, ζ. σε έργα υψηλής τεχνολογίας και καινοτομίας, η. στον τομέα εκπαίδευσης, θ. στον τομέα του

πολιτισμού, ι. στον πρωτογενή τομέα και στη μεταποίηση αγροδιατροφικών προϊόντων και ια. στην παροχή υπηρεσιών, εν γένει, του τριτογενούς τομέα, εφόσον πληρούν μία τουλάχιστον από τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

Α. το συνολικό κόστος της επένδυσης είναι πάνω από €100.000.000, ανεξαρτήτως τομέα επένδυσης ή

Β. το συνολικό κόστος της επένδυσης είναι πάνω από €15.000.000, για επενδύσεις στον τομέα της βιομηχανίας εντός ήδη οργανωμένων υποδοχέων σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις, ή €3.000.000 για επενδύσεις που αποτελούν εγκεκριμένα έργα στο πλαίσιο του ταμείου χαρτοφυλακίου (κεφαλαίου) JESSICA που έχει συσταθεί δυνάμει της υπ' αριθμ. 35996/ΕΥΣ 5362/2010 (Β'1388) κοινής υπουργικής απόφασης, όπως κάθε φορά ισχύει, βάσει της διαδικασίας που ορίζεται στα άρθρα 1 παράγραφος 1 και 5 παράγραφος 1 της ανωτέρω απόφασης ή

Γ. το συνολικό κόστος της επένδυσης είναι πάνω από €40.000.000 και ταυτόχρονα από την επένδυση δημιουργούνται τουλάχιστον 120 νέες θέσεις εργασίας ή

Δ. από την επένδυση δημιουργούνται κατά βιώσιμο τρόπο τουλάχιστον 150 νέες θέσεις εργασίας ή διατηρούνται κατά βιώσιμο τρόπο τουλάχιστον 600 θέσεις εργασίας ή

Ε. το συνολικό κόστος της επένδυσης είναι πάνω από €5.000.000 για επενδύσεις ανάπτυξης Επιχειρηματικών Πάρκων του Μέρους Β' του ν. 3982/2011 (Α'143).

3.3.8 Απαραίτητα στοιχεία φακέλου αξιολόγησης

Για την αίτηση υποβολής στις διαδικασίες στρατηγικών επενδύσεων και την αξιολόγηση του επενδυτικού σχεδίου εντός προθεσμίας 15 ημερών (fast track) του Ν.3894/2010 απαραίτητα στοιχεία του φακέλου αποτελούν (σύμφωνα με την Invest in Greece, Διαμεσολαβητής του Επενδυτή):

A. Αίτηση υπαγωγής

B. Επενδυτικό σχέδιο το οποίο θα περιλαμβάνει μεταξύ άλλων

i. Επιτελική σύνοψη (Executive Summary)

ii. Τεκμηρίωση της ικανοποίησης των κριτηρίων του πρώτου άρθρου του νόμου 3894/10 όπως ισχύει

iii. Αιτούμενη συνδρομή από το Ελληνικό Δημόσιο

iv. Στοιχεία φορέα της επένδυσης. Ιδίως:

1. Επωνυμία και σύντομο ιστορικό του υποψήφιου επενδυτή

2. Μετοχικό σχήμα, στοιχεία φερεγγυότητας του φορέα επένδυσης των μετόχων και εταίρων του, καθώς και πρότερη γενική και ειδική επαγγελματική εμπειρία του υποψήφιου επενδυτή

3. Θυγατρικές και συγγενείς εταιρείες, εταιρείες με συναφές ή συμπληρωματικό αντικείμενο στις οποίες συμμετέχουν οι βασικοί μέτοχοι του φορέα της επένδυσης, είτε πρόκειται για φυσικά πρόσωπα είτε για νομικά
 4. Συνοπτικές οικονομικές καταστάσεις των τελευταίων τριών ετών του υποψήφιου επενδυτή.
- i. Αναλυτικό προτεινόμενο επιχειρηματικό σχέδιο (Business Plan) προς ένταξη. Το επιχειρησιακό σχέδιο θα περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων, πληροφορίες και στοιχεία στους κάτωθι άξονες:
1. Επιχειρηματικό Όραμα (Vision) της νέας επένδυσης και αποστολή της εταιρείας υλοποίησης του επενδυτικού σχεδίου (Mission Statement)
 2. Βαθμός ωριμότητας του επενδυτικού σχεδίου
 3. Χρηματοδοτικό σχήμα της επένδυσης (ανάλυση της δομής χρηματοδότησης του έργου)
 4. Ομάδα διοίκησης του έργου
 5. Σκοπιμότητα και στόχευση της επένδυσης
 6. Απαιτούμενη αδειοδότηση για την υλοποίηση της επένδυσης
 7. Ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και καινοτομία της επένδυσης
 8. Τόπος εγκατάστασης της επένδυσης, αιτιολόγηση επιλογής της τοποθεσίας εγκατάστασης, πολεοδομικά, χωροταξικά και άλλα ειδικά χαρακτηριστικά ακινήτου (ενδεικτικά: δασικά, αρχαιολογικά, αιγιαλός, εφόσον έχουν περιέλθει στη γνώση του επενδυτή) συμβατότητα με το υφιστάμενο χωροταξικό σχεδιασμό
 9. Περιγραφή κτιριακών εγκαταστάσεων, προϋπολογισμός επιμέρους έργων και συνολικής επένδυσης, χρήσεις εγκαταστάσεων, ενεργειακά χαρακτηριστικά, έργα περιβάλλοντος χώρου, συνοδά και βοηθητικά έργα, έργα σύνδεσης, αποθετήρια, μηχανολογικός και άλλος εξοπλισμός
 10. Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης των επιμέρους έργων και της συνολικής επένδυσης, καθώς και χρονικός ορίζοντας έναρξης λειτουργίας της επένδυσης
 11. Περιγραφή προϊόντων ή/και υπηρεσιών που θα παραχθούν ή θα προσφέρονται και η εξαγωγική δυναμική τους
 12. Χρησιμοποιούμενες μορφές ενέργειας και κατανάλωση στην προβλεπόμενη μονάδα
 13. Απασχόληση: Υφιστάμενες και νέες θέσεις εργασίας πλήρους, εποχιακής και μερικής απασχόλησης
 14. Οργανωτική δομή της νέας επιχείρησης (οργανόγραμμα εταιρείας, γεωγραφική κατανομή κ.α.)
 15. Σύστημα διασφάλισης ποιότητας της νέας εταιρείας

16. Στρατηγικά marketing και προώθησης

ii. Εκτίμηση βιωσιμότητας επενδυτικού σχεδίου

1. Οι υποψήφιοι επενδυτές θα υποβάλλουν τις χρηματοοικονομικές προβλέψεις τους για την περίοδο κατασκευής των υποδομών και εγκαταστάσεων και την περίοδο λειτουργίας και εκμετάλλευσης διακριτά και υπό μορφή λεπτομερούς μοντέλου («Χρηματοοικονομικό Μοντέλο»)
2. Το Χρηματοοικονομικό Μοντέλο θα πρέπει να είναι σε θέση να λαμβάνει υπόψη και να πραγματοποιεί υπολογισμούς για μεταβολές στις κύριες παραδοχές του υποψηφίου και στις παραδοχές, που επηρεάζουν πάσης φύσεως έσοδα και δαπάνες της Εταιρείας
3. Το Χρηματοοικονομικό Μοντέλο θα πρέπει να συνοδεύεται από πλήρη περιγραφή, ανάλυση και τεκμηρίωση των παραδοχών στις οποίες έχουν βασιστεί οι χρηματοοικονομικές προβλέψεις
4. Το Χρηματοοικονομικό Μοντέλο θα περιλαμβάνει ανάλυση και τεκμηρίωση των επιμέρους και συνολικών χρηματορροών του έργου, αναλύοντας τις κύριες παραδοχές του υποψηφίου επενδυτή σε σχέση με την προτεινόμενη επένδυση, με βάση και σε πλήρη αντιστοιχία με το προτεινόμενο επιχειρησιακό σχέδιο της επένδυσης, στο οποίο θα εμφανίζονται διακριτά οποιεσδήποτε επιπτώσεις προέρχονται από τυχόν ειδικές φορολογικές ρυθμίσεις που αιτείται ο υποψήφιος επενδυτής για περίοδο 30 ετών που αρχεται και περιλαμβάνει την περίοδο κατασκευής των υποδομών και εγκαταστάσεων
5. Το Χρηματοοικονομικό Μοντέλο θα παρέχει εκτιμήσεις των βασικών χρηματοοικονομικών δεικτών της επένδυσης, όπως ενδεικτικά: εσωτερικό συντελεστή απόδοσης της επένδυσης, καθαρή παρούσα αξία, δείκτες εξυπηρέτησης δανειακών υποχρεώσεων, αποδόσεις επί του ενεργητικού, επί του επενδυμένου κεφαλαίου και των ιδίων κεφαλαίων.
6. Οι υποψήφιοι θα πρέπει να υποβάλουν, σύμφωνα με τα Διεθνή Πρότυπα Χρηματοοικονομικής Πληροφόρησης, συνοπτικές οικονομικές καταστάσεις, σε τρέχουσες τιμές ανά έτος για τουλάχιστον τα πρώτα δέκα έτη του επενδυτικού τους σχεδίου από την ημερομηνία έναρξης της περιόδου κατασκευής των υποδομών.
- A. Μελέτη άμεσων και έμμεσων επιπτώσεων της επένδυσης στην ελληνική οικονομία σε βραχυπρόθεσμο, μεσοπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο ορίζοντα (investment impact assessment), η οποία ενδεικτικά θα περιλαμβάνει μεταξύ άλλων:
 1. Επιτελική σύνοψη (Executive Summary)
 2. Επιδράσεις σε επίπεδο κλάδου
 3. Προοπτικές διείσδυσης εξαεζόμενης μονάδας στην εγχώρια και διεθνή αγορά (μερίδιο αγοράς)

4. Βελτίωση κάλυψης αναγκών εγχώριας αγοράς: α) σε επίπεδο τελικής κατανάλωσης β) σε επίπεδο ενδιάμεσων αγαθών
5. Ανάλυση ενδεχομένων άμεσων ή έμμεσων αντισταθμιστικών ωφελειών υπέρ του Δημοσίου
6. Αναμενόμενες εξαγωγές, υποκατάσταση εισαγωγών σε όγκους και ποσά
7. Αύξηση της απασχόλησης
8. Εισροή συναλλάγματος (από χώρες εκτός Ε.Ε.)
9. Περιφερειακή ανάπτυξη της χώρας (τόπος εγκατάστασης: περιοχές με ανάπτυξη χαμηλότερη από τον μέσο όρο της χώρας)
10. Βελτίωση της ανταγωνιστικότητας
11. Διαφοροποίηση προϊόντος ή/και υπηρεσιών
12. Μεταφορά καινοτομίας και υψηλής τεχνολογίας από άλλα κράτη
13. Άνοιγμα νέων αγορών ή/και δημιουργία νέας αγοράς
14. Χρήση εγχώριων πρώτων υλών (εισροές από τοπική ή/και περιφερειακή αγορά)
15. Ανταγωνιστικό ή/και στρατηγικό πλεονέκτημα της επένδυσης το οποίο μετουσιώνεται σε εθνικό
16. Προστιθέμενη αξία προϊόντος ή/και προσφερόμενων υπηρεσιών (ως ποσοστό της ακαθάριστης αξίας παραγωγής)
17. Δημιουργούμενη θετική αναγνωρισιμότητα για την χώρα και την οικονομία της
18. Ανάπτυξη συνεργιών, συνεργασιών και δημιουργία δικτύων ή και clusters σε επίπεδο περιφέρειας, χώρας ή διεθνώς
19. Επιχειρηματική εκμετάλλευση έρευνας και τεχνολογίας, η οποία παράγεται στα ελληνικά και ξένα Πανεπιστήμια
20. Ευρεσιτεχνίες - δημιουργία καινοτομίας
21. Παραγωγή περιβαλλοντικά φιλικών προϊόντων ή υπηρεσιών. Χρήση περιβαλλοντικά φιλικών εισροών και πρώτων υλών. Περιβαλλοντικά φιλικές τεχνολογίες. Περιορισμός ενεργειακού κόστους και αξιοποίηση Α.Π.Ε. Προστασία περιβάλλοντος (διαχείριση αποβλήτων, μείωση ρύπων, υιοθέτηση διεθνών προτύπων)
22. Θέσεις απασχόλησης σε άτομα με ειδικές ανάγκες
23. Δέσμευση για ανταπόδοση στην κοινωνία (κοινωνικό μέρισμα)
- A. Πολεοδομικά και Περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά του ακινήτου καθώς και εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και των προτεινόμενων μέτρων αντιμετώπισης τους, ανάλογα με το είδος και τη φύση της επένδυσης
- B. Πιστοποιητικά κατοχής παγίων στοιχείων ή συμβάσεις μισθώσεως ή συνεργασίας με τον κάτοχο παγίου στοιχείου (π.χ. γη, ευρεσιτεχνία κ.ά.).

- C. Αντίγραφα εγγράφων σχετικά με την αδειοδότηση της εν λόγω επένδυσης (παλαιότερες προσπάθειες αδειοδότησης, αλληλογραφία με Υπουργεία, Υπηρεσίες και φορείς, περιληπτικό ιστορικό των ενεργειών που έχουν γίνει έως σήμερα).
- D. Νομιμοποιητικά στοιχεία του φορέα του επενδυτικού σχεδίου, (για υφιστάμενες εταιρείες κωδικοποιημένο καταστατικό, δημοσιευμένα ΦΕΚ, για υπό σύσταση εταιρείες συμβολαιογραφική πράξη καταστατικού, για φυσικά πρόσωπα, φωτοτυπία δελτίου ταυτότητας ή/και διαβατηρίου, ΑΦΜ και σύντομο βιογραφικό σημείωμα.)
- E. Δήλωση ανέκκλητης εντολής και πληρεξουσιότητας, σύμφωνα με την παράγραφο 1(δ), άρ. 14, Ν.3894/2010, όπως ισχύει.
- F. Αποδεικτικό καταβολής της πρώτης δόσης (10%) της Διαχειριστικής Αμοιβής της επενδυτικής πρότασης σύμφωνα με το άρθρο 16 του Ν. 3894/2010, η οποία δεν επιστρέφεται. Το συνολικό ποσό της Διαχειριστικής Αμοιβής καθορίζεται στο 0,2% του συνολικού κόστους της επένδυσης και το ύψος της δεν μπορεί να είναι μικρότερο των €100.000 και μεγαλύτερο των €300.000 (πλέον ΦΠΑ). (Σημείωση: Με απόφασή της η Δ.Ε.Σ.Ε μπορεί να ορίσει επιπρόσθετη ειδική Διαχειριστική Αμοιβή για την επαναξιολόγηση επενδυτικών προτάσεων).
- G. Υπεύθυνη δήλωση του Ν.1559/1986, περί της γνησιότητας και του αληθούς των στοιχείων και δεδομένων που περιλαμβάνονται στον υποβληθέντα φάκελο, σύμφωνα με την παράγραφο 1(στ), άρ. 14, Ν.3894/2010, όπως ισχύει.

Η κατάθεση πρότασης ένταξης στο Πρόγραμμα Jessica θα πρέπει να περιλαμβάνει τα εξής υποχρεωτικά μέρη:

Περιεχόμενα φακέλου πρότασης για ένταξη στο μηχανισμό Jessica

A: Γενικά στοιχεία του φορέα υποβολής της πρότασης και του προτεινόμενου έργου

A1: Βασικά στοιχεία προτεινόμενου έργου

A2: Φορέας Υποβολής Πρότασης

A3: Μέθοδος Υλοποίησης του Έργου

A4: Ολοκληρωμένο Σχέδιο Αειφόρου Αστικής Ανάπτυξης (ΟΣΑΑΑ) στο οποίο περιλαμβάνεται το προτεινόμενο έργο

B: Περιγραφή Προτεινόμενου Έργου – Χρονοδιάγραμμα

B1: Συνοπτική περιγραφή της περιοχής παρέμβασης

B2: Αναλυτική περιγραφή του έργου

B3: Σκοπιμότητα του έργου με βάση τις προτεραιότητες του JESSICA και τους στόχους της περιφέρειας

B4: Στοιχεία κυριότητας ακινήτων

B5: Φάση / Στάδιο Ωριμότητας Έργου και Χρονοδιάγραμμα Ωρίμανσης του έργου

B.6: Χρονοδιάγραμμα Υλοποίησης του Έργου

Γ: Επιχειρηματικό Σχέδιο - Ανάλυση Οικονομικού Αντικειμένου Προτεινόμενου Έργου

Γ.1: Προϋπολογισμός ανά κατηγορία εργασιών

Γ.2: Προτεινόμενο χρηματοδοτικό σχήμα

- Γ.3: Τεκμηρίωση της δυνατότητας εξασφάλισης των λοιπών πηγών χρηματοδότησης εκτός της χρηματοδότησης από το ΤΑΑΔΜ
- Γ.4: Ανάλυση της αγοράς στην οποία θα δραστηριοποιηθεί μέσω της λειτουργίας του έργου ο φορέας
- Γ.5: Εμπειρία του φορέα υλοποίησης, λειτουργίας και εκμετάλλευσης του έργου
- Γ.6: Σχέδιο Marketing
- Γ.7: Σχέδιο Διοίκησης του Έργου
- Γ.8: Χρηματοοικονομικό σχεδιασμός

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. «Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων», ΥΠΕΚΑ, Ιούνιος 2015
2. «Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων στην Ελλάδα / Η περίπτωση της Αττικής», ΤΕΕ, 2006
3. «Οδηγός Πράσινης Επιχειρηματικότητας», ΤΕΙ Σερρών Μονάδα Καινοτομίας & Επιχειρηματικότητας (Μο.Κ.Ε.)
4. «Opportunities & barriers of recycling in Balkan countries: the cases of Greece and Serbia», Ιούλιος 2013
5. «Αναπτυξιακές & Επιχειρηματικές προοπτικές στον τομέα της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα», Κ. Αραβώσης, Ίδρυμα Ευγενίδου, Δεκέμβριος 2012
6. «Ο Τομέας του Περιβάλλοντος – Μηχανισμός διάγνωσης των αναγκών των επιχειρήσεων σε επαγγέλματα και δεξιότητες», ΣΕΒ, Ιούλιος 2013

Ακρωνύμια

Α.Σ.Α: Αστικά Στερεά Απόβλητα

Β.Α.Α: Βιοαποδομήσιμα Αστικά Απόβλητα

Κ.Υ.Α: Κοινή Υπουργική Απόφαση

ΜΒΕ: Μηχανική Βιολογική Επεξεργασία

ΧΑΔΑ: Χώρος Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων

ΧΥΤΑ: Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων

ΧΥΤΕΑ: Χώρος Υγειονομικής Ταφής Επικινδύνων Αποβλήτων

SRF: Solid Recovered Fuel

RDF: Refuse Derived Fuel



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ