



Πανεπιστήμιο Πειραιώς
Τμήμα Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στη
Διοίκηση Επιχειρήσεων για στελέχη (Ε - MBA)

Θέμα διπλωματικής εργασίας

Οικονομοτεχνική μελέτη μονάδας παραγωγής compost

Γκούμα Δ. Μαργαρίτα

Επιβλέπων Καθηγητής: Γεωργακέλλος Δημήτριος

Πειραιάς 2017

Παράρτημα Β: Βεβαίωση Εκπόνησης Διπλωματικής Εργασίας



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΙΕΘΝΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΓΙΑ ΣΤΕΛΕΧΗ

ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

(περιλαμβάνεται ως ξεχωριστή (δεύτερη) σελίδα στο σώμα της διπλωματικής εργασίας)

«Δηλώνω υπεύθυνα ότι η διπλωματική εργασία για τη λήψη του μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών, του Πανεπιστημίου Πειραιώς, στη Διοίκηση Επιχειρήσεων για Στελέχη : Ε-MBA» με τίτλο

..... Οικονομολογική Ανάλυση Κοσμάτος Παραγωγής
..... Company

έχει συγγραφεί από εμένα αποκλειστικά και στο σύνολό της. Δεν έχει υποβληθεί ούτε έχει εγκριθεί στο πλαίσιο κάποιου άλλου μεταπτυχιακού προγράμματος ή προπτυχιακού τίτλου σπουδών, στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό, ούτε είναι εργασία ή τμήμα εργασίας ακαδημαϊκού ή επαγγελματικού χαρακτήρα.

Δηλώνω επίσης υπεύθυνα ότι οι πηγές στις οποίες ανέτρεξα για την εκπόνηση της συγκεκριμένης εργασίας, αναφέρονται στο σύνολό τους, κάνοντας πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου»

Υπογραφή Μεταπτυχιακού Φοιτητή/ τριας

Όνοματεπώνυμο

Γκούλα Μαργαρίτα

Ημερομηνία

25/9/2017

**Η ΠΑΡΟΥΣΑ ΜΕΛΕΤΗ
ΕΚΠΟΝΗΘΗΚΕ ΓΙΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥΣ ΣΚΟΠΟΥΣ
ΚΑΙ ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΩΣ ΠΕΡΙΕΧΕΙ
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ
ΑΠΟΛΥΤΩΣ ΑΚΡΙΒΗ.**

Πίνακας περιεχομένων

Περίληψη.....	xii
Abstract	xiii
Συντομογραφίες	xiv
1. Σύνοψη Μελέτης.....	1
1.1 Σύνοψη του ιστορικού και της ιδέας του προγράμματος	1
1.2 Ανάλυση της αγοράς και μάρκετινγκ.....	1
1.3 Διαδικασία κομποστοποίησης - Α΄ ύλες και άλλα εφόδια	2
1.3 Μηχανολογικά και Τεχνολογία	3
1.4 Οργάνωση και γενικά έξοδα.....	3
1.5 Ανθρώπινοι πόροι	4
1.7 Τοποθεσία – Χώρος εγκατάστασης – Περιβάλλον	5
1.8 Προγραμματισμός εκτέλεσης του έργου.....	5
1.9 Χρηματοοικονομική ανάλυση και αξιολόγηση της επένδυσης	5
2. Βασική Ιδέα και Ιστορικό του Προγράμματος.....	7
2.1 Ιστορική αναδρομή.....	7
2.2 Ορισμός, γενικές πληροφορίες και στόχοι κομποστοποίησης των αστικών απορριμμάτων.....	8
2.2.1 Ορισμός κομπόστ	8
2.2.2 Κομποστοποίηση: Μία φυσική διαδικασία	9
2.3 Αστικά απορρίμματα που μπορούν να κομποστοποιηθούν.....	12
2.4 Περιγραφική απεικόνιση σταδίων, μεθόδων κομποστοποίησης και μονάδας κομποστοποίησης	13
2.5 Οφέλη κομποστοποίησης.....	17
2.6 Βασικά στοιχεία προγράμματος.....	19
2.6.1 Περιγραφή της ιδέας του επενδυτικού σχεδίου	19
2.6.2 Ταυτότητα και ιδρυτές του επενδυτικού σχεδίου.....	20
2.6.3 Το ιστορικό του προγράμματος.....	21
2.6.4 Κόστος προμελέτης σκοπιμότητας	21
3. Ανάλυση της αγοράς και μάρκετινγκ	22
3.1 Ορισμός της αγοράς και ανάλυση της δομής της.....	22
3.1.1 Ανάλυση κλάδου και ορισμός αγοράς	22
3.1.2 Πελάτες.....	22
3.1.3 Ανταγωνιστές.....	23
3.2 Γενικά χαρακτηριστικά του κλάδου.....	27

3.2.1 Θεσμικό πλαίσιο.....	27
3.2.2 Υφιστάμενη κατάσταση στον ελληνικό χώρο.....	32
3.2.3 Υφιστάμενη κατάσταση στο εξωτερικό	41
3.3 Ανάλυση ανταγωνιστικού περιβάλλοντος.....	48
3.3.1 Απειλή εισόδου νέων ανταγωνιστών.....	48
3.3.2 Απειλή υποκατάστατων προϊόντων ή υπηρεσιών	49
3.3.3 Διαπραγματευτική δύναμη των προμηθευτών	49
3.3.4 Διαπραγματευτική δύναμη των αγοραστών	49
3.3.5 Ανταγωνισμός μεταξύ των επιχειρήσεων.....	49
3.4 Ανάλυση SWOT	50
3.4.1 Δυνατά σημεία.....	51
3.4.2 Αδύνατα σημεία.....	51
3.4.3 Ευκαιρίες	52
3.4.4 Απειλές	52
3.5 Καθορισμός στρατηγικής μάρκετινγκ	53
3.5.1 Στρατηγική μάρκετινγκ	54
3.5.2 Καθορισμός στόχων-σκοπών μάρκετινγκ.....	54
3.5.3 Τμηματοποίηση (Segmentation) και Στοχοθέτηση (Targeting): Ορθή Επιλογή των Τμημάτων – Στόχων της αγοράς, Επιλογή Στρατηγικής Στοχοθέτησης.....	54
3.5.4 Τοποθέτηση (Positioning): Ορθή Τοποθέτηση του προϊόντος στις αγορές-στόχους.	55
3.6 Μίγμα μάρκετινγκ	56
3.6.1 Προϊόν	57
3.6.2 Τιμή.....	57
3.6.3 Προώθηση	58
3.6.4 Διανομή	59
3.6.5 3Ps – Άνθρωποι, Διαδικασίες και Περιβάλλον επιχείρησης.....	59
3.7 Κόστος του Μάρκετινγκ και Έσοδα Πωλήσεων	60
3.7.1 Έσοδα από πωλήσεις.....	60
3.7.2 Προσδιορισμός κόστους μάρκετινγκ.....	61
4. Διαδικασία κομποστοποίησης, εισερχόμενα απόβλητα και πρώτες ύλες	63
4.1 Διαδικασία κομποστοποίησης.....	63
4.1.1 Περιγραφή της διαδικασίας κομποστοποίησης.....	64
4.2 Φάσεις της κομποστοποίησης	65
4.3 Βιοχημεία και Βιολογία στην διαδικασία της κομποστοποίησης	68

4.3.1 Βιοχημεία στην διαδικασία της κομποστοποίησης	68
4.3.2 Βιολογία στην διαδικασία της κομποστοποίησης	70
4.4 Παράμετροι ελέγχου που επηρεάζουν την διαδικασία της κομποστοποίησης	71
4.4.1 Αναλογία άνθρακα/ αζώτου (C/N)	71
4.4.2 Λήψη Οξυγόνου	72
4.4.3 Θερμοκρασία	72
4.4.4 Υγρασία	73
4.4.4 pH.....	73
4.4.4 Πορώδες.....	73
4.4 Βασικές κατηγορίες εισερχόμενων αποβλήτων προς κομποστοποίηση.....	74
4.4.1 Πρωτεύοντα είδη αποβλήτων	74
4.4.2 Προτεινόμενα είδη αποβλήτων προς κομποστοποίηση βάσει ΕΚΑ	75
4.5 Δευτερεύοντα είδη αποβλήτων	76
4.6 Λοιπά είδη αποβλήτων.....	77
4.6.1 Ζωικά υποπροϊόντα.....	77
4.6.2 Λυματολάσπη.....	77
4.7 Υπολογισμός εισερχόμενων αποβλήτων	78
4.8 Δομικό υλικό – πρόσθετα.....	80
4.9 Κόστος πρώτων υλών και λοιπών εισροών.....	82
4.10 Προμηθευτές.....	83
4.10.1 Πρόγραμμα Προμηθειών, Επιλογή και Αξιολόγηση προμηθευτών	83
4.11 Κόστος Πρώτων Υλών και άλλων Εφοδίων	84
5. Μηχανολογικά και τεχνολογία	85
5.1 Στάδια μονάδας – Βασικές λειτουργίες	85
5.2 Τεχνικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά.....	88
5.3 Χωρομετρικά και μηχανολογικά σχέδια	89
5.3.1 Έργα πολιτικού μηχανικού - χωρομετρικά.....	90
5.3.2 Μηχανολογικά σχέδια.....	95
6. Οργάνωση μονάδας και Γενικά έξοδα.....	104
6.1 Οργάνωση και διαχείριση της μονάδας	104
6.1.1 Οργανωσιακές Λειτουργίες.....	105
6.1.2 Οργανωτική Δομή.....	106
6.2 Εντοπισμός κέντρων κόστους.....	110
6.3 Γενικά έξοδα.....	110

6.3.1 Παρατηρήσεις.....	113
7. Ανθρώπινοι πόροι.....	114
7.1 Η σημασία του ανθρώπινου δυναμικού.....	114
7.2 Κατηγορίες και λειτουργίες ανθρώπινων πόρων	116
7.3 Ανάλυση εργασίας	116
7.4 Στελέχωση ανθρωπίνου δυναμικού	119
7.4.1 Προσέλκυση υποψηφίων.....	120
7.4.2 Επιλογή υποψηφίων	121
7.5 Εκπαίδευση και ανάπτυξη ανθρωπίνου δυναμικού.....	121
7.6 Αξιολόγηση της απόδοσης	122
7.7 Κοινωνικοπολιτικό και Πολιτισμικό περιβάλλον	122
7.8 Κόστος εργασίας.....	124
8. Τοποθεσία – Χώρος εγκατάστασης – Περιβάλλον.....	126
8.1 Εκτίμηση των αναγκών για χώρους της μονάδας κομποστοποίησης	126
8.2 Αναζήτηση και επιλογή τοποθεσίας	126
8.2.1 Βασικές απαιτήσεις για την επιλογή της τοποθεσίας	126
8.2.2 Χαρακτηριστικά στοιχεία εναλλακτικών τοποθεσιών.....	128
8.2.3 Αξιολόγηση εναλλακτικών τοποθεσιών	129
8.3 Γενικά χαρακτηριστικά και επιλογή του χώρου εγκατάστασης	131
8.4 Προστασία περιβάλλοντος.....	132
8.4.1 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις	133
8.5 Εκτίμηση Κόστους.....	140
9. Προγραμματισμός εκτέλεσης έργου	142
9.1 Στόχοι προγραμματισμού εκτέλεσης του έργου	142
9.2 Ομάδα επίβλεψης και εκτέλεσης του έργου	143
9.3 Χρονικός Προγραμματισμός του Επενδυτικού Σχεδίου	143
9.3.1 Σύσταση επιχείρησης και Νομικές απαιτήσεις, 1 μήνας.....	144
9.3.2 Μηχανολογικά σχέδια και διαμόρφωση χώρων, 2 μήνες	144
9.3.3 Λήψη αδειών από αρμόδιους φορείς, 5 μήνες	145
9.3.4 Προγραμματισμός χρηματοδότησης, 2 μήνες	145
9.3.5 Έργα υποδομής, 1 μήνας.....	145
9.3.6 Κατασκευή έργων πολιτικού μηχανικού, 2 μήνες	145
9.3.7 Κατασκευή κτηριακών εγκαταστάσεων, 3 μήνες.....	145

9.3.8 Απόκτηση και μεταφορά τεχνολογικού και μηχανολογικού εξοπλισμού, 1 μήνας	146
9.3.9 Στρατολόγηση και εκπαίδευση προσωπικού, 3 μήνες.....	146
9.3.10 Προμήθεια πρώτων υλών και εφοδίων, 2 μήνες και 15 ημέρες	146
9.3.11 Μάρκετινγκ πριν την έναρξη παροχής υπηρεσιών, 7 μήνες και 15 ημέρες..	146
9.3.12 Επιθεώρηση, συντονισμός και έλεγχος, 1 μήνας	147
9.3.13 Έναρξη επιχείρησης.....	147
9.4 Εκτίμηση κόστους εκτέλεσης προγράμματος	148
10. Χρηματοοικονομική αξιολόγηση επένδυσης.....	149
10.1 Χρηματοοικονομική ανάλυση, στόχοι και αξιολόγηση της επένδυσης	149
10.2 Ανάλυση συνολικού κόστους επένδυσης.....	149
10.2.1 Πάγιο ενεργητικό.....	150
10.2.2 Καθαρό κεφάλαιο κίνησης.....	151
10.2.3 Συνολικό κόστος επένδυσης.....	154
10.3 Χρηματοδότηση επενδυτικού σχεδίου.....	154
10.4 Ανάλυση συνολικού κόστους παραγωγής.....	158
10.4.1 Διαχρονική εξέλιξη συνολικού κόστους παραγωγής.....	158
10.4.2 Υπολογισμός αναγκών σε καθαρό κεφάλαιο κίνησης.....	159
10.5 Ανάλυση λογιστικών καταστάσεων.....	160
10.5.1 Κατάσταση αποτελεσμάτων χρήσης.....	161
10.5.2 Πίνακας χρηματικών ροών.....	162
10.5.3 Ισολογισμός.....	163
10.6 Χρηματοοικονομική αξιολόγηση επένδυσης.....	168
10.6.1 Μέθοδος επανείσπραξης του κόστους επένδυσης	168
10.6.2 Μέθοδος απλού συντελεστή απόδοσης του κεφαλαίου	169
10.6.3 Μέθοδος καθαρής παρούσης αξίας.....	171
10.6.4 Μέθοδος εσωτερικού συντελεστή απόδοσης.....	173
10.7 Χρηματοοικονομική αξιολόγηση σε συνθήκες αβεβαιότητας.....	175
10.7.1 Ανάλυση «Νεκρού» Σημείου.....	176
10.7.2 Ανάλυση ευαισθησίας.....	178
10.8 Οικονομική αξιολόγηση – Επιδράσεις στην Εθνική Οικονομία.....	179
BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	181
Επιστημονικά άρθρα και έρευνες	181
Ελληνική βιβλιογραφία.....	182

Ηλεκτρονικές πηγές.....	183
-------------------------	-----

Κατάσταση πινάκων

Πίνακας 2. 1: Κόστος προμελέτης.....	21
Πίνακας 3. 1: Ανταγωνιστές	25
Πίνακας 3. 2: Υφιστάμενη διαχείριση στον ελληνικό χώρο	33
Πίνακας 3. 3: Απολογισμός και εκτίμηση αναγκών σε έργα διαχείρισης Στερεών αποβλήτων	41
Πίνακας 3. 4: Επιτυχημένες περιπτώσεις κομποστοποίησης στο εξωτερικό.....	47
Πίνακας 3. 5: Εκτίμηση εσόδων από πωλήσεις.....	60
Πίνακας 3. 6: Εκτίμηση κόστους μάρκετινγκ	62
Πίνακας 4. 1: Φάσεις κομποστοποίησης.....	67
Πίνακας 4. 2: Οργανικές ενώσεις στα βιοαπόβλητα(ενδεικτικές τιμές).....	69
Πίνακας 4. 3: Τιμές λόγου C/N (Amlinger F., 2009)	72
Πίνακας 4. 4: Ενδεικτικές τιμές υγρασίας (Cornell, 1996)	73
Πίνακας 4. 5: Κατηγοριοποίηση ειδών αποβλήτων	74
Πίνακας 4. 6: Κατηγοριοποίηση ειδών αποβλήτων βάσει ΕΚΑ.....	75
Πίνακας 4. 7: Κατηγοριοποίηση δευτερευόντων ειδών αποβλήτων βάσει ΕΚΑ	76
Πίνακας 4. 8: Ποσότητες των ΑΣΑ 2013-2015.....	78
Πίνακας 4. 9: Πρόσθετα – δομικό υλικό	80
Πίνακας 4. 10: Μηνιαία- Ετήσια δαπάνη δομικού υλικού	82
Πίνακας 4. 11: Ποσότητες και κόστος εισροών.....	82
Πίνακας 4. 12: Πίνακας προμηθευτών	84
Πίνακας 4. 13: Εκτίμηση κόστους πρώτων υλών και εφοδίων για πενταετία.....	84
Πίνακας 5. 1: Τυπικό διάγραμμα ροής- ισοζύγιο μάζας μονάδας κομποστοποίησης (πηγή: J.Ottow, 1997).....	86
Πίνακας 5. 2: Τεχνικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά (πηγή: ΕΠΕΕΡΑ, 2014).....	88
Πίνακας 5. 3: Κόστος τεχνικών έργων και έργων υποδομής	93
Πίνακας 5. 4: Κόστος πολιτικού μηχανικού - συντήρησης	93
Πίνακας 5. 5: Κόστος μηχανολογικού εξοπλισμού	103
Πίνακας 6. 1: Εκτίμηση γενικών εξόδων μονάδας.....	112
Πίνακας 7. 1: Ανθρώπινοι πόροι μονάδας κομποστοποίησης	117
Πίνακας 7. 2: Εργοδοτικές εισφορές έτους 2018.....	125
Πίνακας 7. 3: Κόστος εργασίας ανθρώπινων πόρων μονάδας κομποστοποίησης (2018)	125

Πίνακας 8. 1: Συντελεστές βαρύτητας	130
Πίνακας 8. 2: Στάθμιση και βαθμολόγηση εναλλακτικών περιοχών	130
Πίνακας 8. 3: Πληθυσμιακά στοιχεία δήμου Νεμέας	132
Πίνακας 8. 4: Οσμές στην κομποστοποίηση	134
Πίνακας 8. 5: Πρόληψη και αντιμετώπιση οσμών.....	135
Πίνακας 8. 6: Ανώτατα όρια θορύβου.....	138
Πίνακας 8. 7: Αέριες εκπομπές.....	139
Πίνακας 8. 8: Εκτίμηση κόστους.....	141
Πίνακας 9. 1: Εκτίμηση κόστους εκτέλεσης επένδυσης.....	148
Πίνακας 10. 1: Πάγιο ενεργητικό μονάδας.....	150
Πίνακας 10. 2: Ανάγκες μονάδας σε καθαρό κεφάλαιο κίνησης.....	152
Πίνακας 10. 3: Υπολογισμός καθαρού κεφαλαίου κίνησης	153
Πίνακας 10. 4: Συνολικό κόστος επένδυσης.....	154
Πίνακας 10. 5: Πηγές χρηματοδότησης.....	154
Πίνακας 10. 6: Τοκοχρεολυτικές υποχρεώσεις	156
Πίνακας 10. 7: Διαχρονική εξέλιξη συνολικού κόστους παραγωγής.....	159
Πίνακας 10. 8: Διαχρονικές απαιτήσεις σε κεφάλαιο κίνησης.....	160
Πίνακας 10. 9: Προβλεπόμενες καταστάσεις αποτελεσμάτων χρήσης 2018-2022.....	161
Πίνακας 10. 10: Προβλεπόμενοι πίνακες χρηματικών ροών (2018-2022).....	163
Πίνακας 10. 11: Προβλεπόμενοι Ισολογισμοί.....	167
Πίνακας 10. 12: Υπολογισμός καθαρών κερδών της μονάδας.....	169
Πίνακας 10. 13: Υπολογισμός καθαρών ταμειακών ροών της μονάδας.....	169
Πίνακας 10. 14: Υπολογισμός καθαρών κερδών πλέον τόκων.....	170
Πίνακας 10. 15: Υπολογισμός συντελεστών απόδοσης κεφαλαίου.....	170
Πίνακας 10. 16: Υπολογισμός Παρούσας Αξίας	172
Πίνακας 10. 17: Εκτίμηση εσωτερικού συντελεστή απόδοσης.....	174
Πίνακας 10. 18: Εκτίμηση εσωτερικού συντελεστή απόδοσης μέσω excel.....	175
Πίνακας 10. 19: Καταμερισμός σταθερών και μεταβλητών εξόδων έτους 2018.....	178

Περίληψη

Λόγω της αυξανόμενης παραγωγής των απορριμμάτων, έχει καταστεί επιτακτική η λήψη μέτρων για την ορθή διαχείριση σε τοπικό και αλλά και σε διεθνές επίπεδο. Με γνώμονα αυτό το πρόβλημα, αναπτύχθηκαν ολοκληρωμένα προγράμματα διαχείρισης των ΑΣΑ και ορίστηκε το αντίστοιχο νομοθετικό πλαίσιο που τα διέπει. Σκοπός των προγραμμάτων είναι η ελαχιστοποίηση της ποσότητας των στερεών αποβλήτων που καταλήγουν στο ΧΥΤΑ, το οποίο επιτυγχάνεται μέσω της διαλογής, της επεξεργασίας αλλά και της ανακύκλωσής τους.

Στην παρούσα μελέτη εξετάζεται η επεξεργασία του οργανικού κλάσματος των αστικών στερεών αποβλήτων μέσω της κομποστοποίησης. Στόχος είναι η ορθή διαχείριση των ΑΣΑ του Δήμου Νεμέας, ώστε να μειωθεί η ποσότητα των απορριμμάτων που οδηγούνται σε υγειονομική ταφή, γεγονός που δημιουργεί κοινωνικά, οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη. Παράλληλα με την επεξεργασία του παραγόμενου οργανικού κλάσματος, να παραχθεί ένα υψηλής ποιότητας τελικό προϊόν, το *compost*.

Λέξεις κλειδιά: αστικά στερεά απόβλητα, οργανικά απόβλητα, κομποστοποίηση

Abstract

Due to the increasing production of waste, it has become imperative to take measures for proper management at local and even international level. In the light of this problem integrated urban waste management plans have been developed and the corresponding legislative framework has been defined. The purpose of the programs is to minimize the amount of solid waste that results in the landfill, which is achieved through sorting, processing and recycling.

This study examines the treatment of organic fraction of municipal solid waste through composting. The aim is to properly manage the SMAs of the Municipality of Nemea in order to reduce the amount of landfill waste, which creates social, economic and environmental benefits. Along with the processing of the produced organic fraction, produce a high quality finished product, compost.

Key words: urban solid waste, organic waste, composting

Συνομογραφίες

ΑΣΑ: Αστικά Στερεά Απόβλητα

ΔσΠ: Διαλογή στη Πηγή

ΕΕ: Ευρωπαϊκή Ένωση

ΕΕΔΣΑ: Ελληνική Εταιρία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων

ΕΚΑ: Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων

ΕΛ.ΚΕ.ΠΑ: Ελληνικό Κέντρο Παραγωγικότητας

ΕΟΠ: Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος

ΚΔΑΥ: Κέντρο Διαλογής και Ανάκτησης Υλικών

ΚΥΑ: Κοινή Υπουργική Απόφαση

ΜΜΕ: Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης ή Επικοινωνίας

ΟΑΣΑ: Οργανικά Αστικά Στερεά Απόβλητα

ΣΜΑ: Σταθμός Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων

ΤΕΕ: Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος

ΦΕΚ: Φύλλο Εφημερίδος Κυβέρνησης

ΦοΔΣΑ: Φορέας Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων

ΧΑΔΑ: Χώρος Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων

ΧΥΤΑ: Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων

1. Σύνοψη Μελέτης

1.1 Σύνοψη του ιστορικού και της ιδέας του προγράμματος

Σκοπός του παρόντος επενδυτικού σχεδίου είναι η δημιουργία μονάδας κομποστοποίησης στον Δήμο Νεμέας του νομού Κορινθίας.

Η ανάγκη για την ίδρυση της συγκεκριμένης μονάδας προέκυψε από την αυξανόμενη τάση για αξιοποίηση των στερεών απορριμμάτων με την παράλληλη επιθυμία του κοινωνικού συνόλου για φιλική προς το περιβάλλον αξιοποίηση τους.

Ιδρυτές της «ECOmpost» θα είναι οι κύριοι Δημήτριος Γκούμας και Σταυρούλα Χωρική, οι οποίοι θα χρηματοδοτήσουν την επένδυση με Ίδια Κεφάλαια. Το ενδιαφέρον τους εκδηλώθηκε το 2016 και η μονάδα αναμένεται να λειτουργήσει τον Ιανουάριο του 2018.

Θα χρησιμοποιηθούν ανοιχτά συστήματα αναστρεφόμενων σειραδίων, ώστε μέσω των αναγκαίων βιολογικών διεργασιών να παραχθούν οργανικά λιπάσματα.

Το συνολικό κόστος της μελέτης και των παρεμφερών ερευνών ανήλθε στο ποσό των 4.000€.

1.2 Ανάλυση της αγοράς και μάρκετινγκ

Η υπό μελέτη μονάδα κομποστοποίησης ανήκει στον κλάδο της ανακύκλωσης και στοχεύει στην χωριστή συλλογή των βιοαπόβλητων, ώστε να επιτευχθεί αυτό που ορίζει η εθνική πολιτική, η χωριστή συλλογή ανακυκλώσιμων – βιοαπόβλητων στο 50% του συνόλου των ΑΣΑ. Απευθύνεται κυρίως σε πελάτες λιανικής, αλλά θέλει παράλληλα να ευαισθητοποιήσει την τοπική κοινωνία και να εδραιωθεί σε εγχώριους παραγωγούς-καταναλωτές. Ιδιαίτερα σημαντική θα ήταν και μια συνεργασία με τοπικούς συνεταιρισμούς. Στόχος είναι η διάθεση του τελικού προϊόντος σε κοντινές αγροτικές περιοχές και μελλοντικά η αξιοποίηση αποβλήτων λοιπών δήμων και κοινοτήτων.

Το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα της εν λόγω μονάδας, έγκειται στο γεγονός ότι στην μονάδα θα εισέρχονται καθαρά οικιακά οργανικά απόβλητα, σε αντίθεση με τις λοιπές

μονάδες που δέχονται σύμμεικτα οργανικά απόβλητα. Τα έσοδα πωλήσεων αναμένεται να ανέλθουν στις 214.824,40€ τον πρώτο χρόνο λειτουργίας της μονάδας και η προβλεπόμενη ποσότητα πωλήσεων εκτιμάται να αυξάνεται κατά 10% κάθε χρόνο.

Ο προϋπολογισμός του κόστους μάρκετινγκ θα γίνει με την μέθοδο ποσοστού επί των πωλήσεων και πρόκειται να ανέλθει στο 1,25% των πωλήσεων ανά έτος, ήτοι 2.685,31€ για το πρώτο έτος λειτουργίας της μονάδας.

1.3 Διαδικασία κομποστοποίησης - Α΄ ύλες και άλλα εφόδια

Η κομποστοποίηση –ελεγχόμενη διαδικασία αποδόμησης οργανικού κλάσματος από μικροοργανισμούς σε αερόβιες συνθήκες και επανασύσταση του σε σταθεροποιημένη οργανική ύλη- γίνεται σε τέσσερις φάσεις, ανάλογα με την διακύμανση της θερμοκρασίας.

- Ψυχροφιλική φάση – Φάση υστέρησης (έως 22 βαθμούς Κελσίου)
- Πρώτη μεσοφιλική φάση – Φάση ανάπτυξης (22 έως 40 βαθμούς Κελσίου)
- Θερμοφιλική φάση (40 έως 60+ βαθμούς Κελσίου)
- Δεύτερη μεσοφιλική φάση – Φάση ωρίμανσης (40 έως θερμοκρασία περιβάλλοντος)

Το μεγαλύτερο ποσοστό των οργανικών ενώσεων έχει βιοαποδομηθεί κατά το τέλος της θερμοφιλικής φάσης. Υπάρχουν διάφοροι παράμετροι που επηρεάζουν την διαδικασία της κομποστοποίησης.

- Αναλογία άνθρακα – αζώτου (C/N), με βέλτιστη 20-25 μεζούρες άνθρακα προς 1 μεζούρα άζωτο
- Λήψη οξυγόνου
- Θερμοκρασία (45-59 βαθμοί Κελσίου)
- Υγρασία (45-60%)
- PH (6,5-8)
- Πορώδες (500-650kg/m³)

Όσο αφορά τα είδη αποβλήτων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν προς κομποστοποίηση, έχουμε τις εξής κατηγορίες.

- Πρωτεύοντα (βιοαπόβλητα που κατατάσσονται στα δημοτικά απόβλητα)
- Δευτερεύοντα (βιοαπόβλητα και λοιπά βιοαποδομήσιμα απόβλητα μη ζωικής προέλευσης)

Στην μονάδα που εξετάζουμε εισέρχονται 1.534.464 kg απόβλητα και χρειάζονται 144 κάδοι των 240lt. Για την βελτίωση της διαδικασίας της κομποστοποίησης ενδέχεται να χρησιμοποιήσουμε και πρόσθετα δομικά υλικά. Συγκεκριμένα θα χρειαστούν 44,64

τόνοι δομικού υλικού τον χρόνο. Για την λειτουργία της μονάδας θα χρειαστούν επίσης οι παρακάτω Ά ύλες και εφόδια.

Ενέργεια, νερό, ανταλλακτικά, χημικά αναλώσιμα, στολές, άλλα εφόδια (πχ γραφική ύλη), κάδοι ανακύκλωσης, βιοδιασπώμενες συσκευασίες. Το κόστος τους ανέρχεται στις 21.289€/έτος και οι κατάλληλοι προμηθευτές θα επιλεγούν μέσω συγκεκριμένων κριτηρίων και διαδικασιών αξιολόγησης.

1.3 Μηχανολογικά και Τεχνολογία

Εξίσου σημαντική με τις πρώτες ύλες είναι και η επιλογή του κατάλληλου μηχανολογικού εξοπλισμού. Οι βασικές λειτουργίες της κομποστοποίησης είναι:

- Υποδοχή αποβλήτων
- Προεπεξεργασία
- Κομποστοποίηση
- Ωρίμανση
- Ραφιναρία
- Αποθήκευση

Την ευθύνη των κατασκευαστικών έργων – Ανάπτυξη και προετοιμασία χώρου εγκατάστασης, Κατασκευή κτηριακών υποδομών, Έργα εκτός χώρου εργοστασίου - για την λειτουργία της μονάδας έχει ο πολιτικός μηχανικός και μετά από σχετική μελέτη προκύπτει ότι το κόστος τεχνικών έργων και έργων υποδομής ανέρχεται στα 69.672€.

Η διαδικασία της κομποστοποίησης περνάει από διάφορα στάδια, καθένα από τα οποία έχει τις δικές του λειτουργικές απαιτήσεις. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι θα χρειαστεί εξοπλισμός όπως γεφυροπλάστιγγες, εξοπλισμός καθαρισμού, ξυλώδη υλικά, τεμαχιστές υψηλών στροφών, σχίστης σάκων, σάκοι, κόσκινο, αναμίκτης, φορτωτής, όργανα μέτρησης θερμοκρασίας. Το συνολικό κόστος του μηχανολογικού εξοπλισμού ανέρχεται στις 73.350€

1.4 Οργάνωση και γενικά έξοδα

Μέσω του οργανογράμματος – γραφική αναπαραγωγή της δομής της επιχείρησης - μπορεί κάποιος να κατανοήσει σε πόσα και ποια μέρη εργασιών χωρίζεται η επιχείρηση και πως συνδέονται μεταξύ τους.

Στην μονάδα που εξετάζουμε έχουμε τον υπεύθυνο εγκατάστασης, ο οποίος πχ ελέγχει τον οικονομικό προγραμματισμό. Ακολουθεί ο υπεύθυνος λειτουργίας και εν συνεχεία ο χειριστής μηχανημάτων, οι εργάτες και ένας υπάλληλος γραμματειακής υποστήριξης.

Ο προγραμματισμός του κόστους διευκολύνεται διαιρώντας το σε Κέντρα Κόστους. Τα γενικά έξοδα της επιχείρησης (γενικά βιομηχανικά έξοδα, διοικητικά έξοδα, έξοδα για πωλήσεις), είναι έξοδα που δεν μπορούμε να συσχετίσουμε με ορισμένη δραστηριότητα και περιλαμβάνουν στοιχεία όπως:

- Η συντήρηση και η επισκευή των μηχανημάτων
- Τέλη ακίνητης περιουσίας
- Υλικά και κόστος εργασίας
- Ασφάλιστρα
- Αποσβέσεις εγκαταστάσεων
- Ταξίδια και επικοινωνίες για ενίσχυση πωλήσεων

Τα έξοδα αυτά ανέρχονται περίπου στις 35.000€ για τον πρώτο χρόνο λειτουργίας της μονάδας και συμπεριλαμβάνουν στοιχεία κόστους σχετικά με ασφάλιστρα, ταξίδια, δημοτικά τέλη κ.α.

1.5 Ανθρώπινοι πόροι

Το ανθρώπινο δυναμικό ανάλογα με τις λειτουργίες που εκτελεί διακρίνεται σε διευθυντικό/εποπτικό και σε ειδικευόμενους/ανειδίκευτους εργάτες.

Στο διευθυντικό προσωπικό ανήκουν οι ιδρυτές της μονάδας και στην δεύτερη κατηγορία θα ενταχθούν εργάτες τόσο ανειδίκευτοι όσο και με ανάλογη εργασιακή εμπειρία, οι οποίοι θα παρακολουθούν συνεχώς επιμορφωτικά σεμινάρια.

Η μονάδα που εξετάζουμε απασχολήσει αρχικά 7 άτομα, τα οποία θα εργάζονται σε μια βάρδια για πέντε ημέρες. Το κόστος του ανθρώπινου δυναμικού ανέρχεται σε 125.580€ για το 2018 και περιλαμβάνει τις άμεσες αμοιβές και εργοδοτικές εισφορές.

1.7 Τοποθεσία – Χώρος εγκατάστασης – Περιβάλλον

Για την δημιουργία της μονάδας κομποστοποίησης (σειράδια, κτηριακές εγκαταστάσεις, λειτουργικοί χώροι) υπολογίζεται ότι θα χρειαστούν γύρω στα 8.000m². Λαμβάνοντας υπόψη συγκεκριμένους παράγοντες, όπως:

- Χαμηλό κόστος λειτουργίας
- Επάρκεια υποδομών
- Εξυπηρέτηση αναγκών μάρκετινγκ
- Διαθεσιμότητα εργατικού δυναμικού
- Διαθεσιμότητα μεταφορικών διευκολύνσεων
- Διαθεσιμότητα τηλεπικοινωνιακού δικτύου
- Προσιτό κόστος οικοπέδου
- Προστασία οικολογικού περιβάλλοντος και αποδοχή από την τοπική κοινωνία

και υπολογίζοντας τους με συγκεκριμένους συντελεστές βαρύτητας, καταλήγουμε στην Νεμέα, μια κωμόπολη του νομού Κορινθίας.

Το συνολικό κόστος για την αγορά γης και την κάλυψη των νομικών εξόδων, ανέρχεται στις 68.000€.

1.8 Προγραμματισμός εκτέλεσης του έργου

Ο προγραμματισμός περιλαμβάνει το διάστημα από την απόφαση της επένδυσης μέχρι την έναρξη λειτουργίας της μονάδας.

Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει συγκεκριμένα στάδια, τα οποία πρέπει να ολοκληρωθούν εντός προγραμματισμένων χρονικών ορίων. Βάση αυτού του χρονοδιαγράμματος, η μονάδα προβλέπεται να λειτουργήσει αρχές του 2018. Το κόστος του προγράμματος εκτέλεσης του επενδυτικού σχεδίου ανέρχεται στα 7.700€.

1.9 Χρηματοοικονομική ανάλυση και αξιολόγηση της επένδυσης

Μέσω της χρηματοοικονομικής ανάλυσης και της αξιολόγησης της επένδυσης θα εξετασθεί η βιωσιμότητα της εν λόγω επιχείρησης, και κατ' επέκταση το κατά πόσο ή όχι είναι ελκυστικό το επενδυτικό σχέδιο.

Το συνολικό κόστος της επένδυσης υπολογίζεται στις 282.331,63€, εκ των οποίων τα 222.722€ αποτελούν το πάγιο ενεργητικό και τα υπόλοιπα 59.609,63€ το καθαρό κεφάλαιο κίνησης. Το μεγαλύτερο ποσοστό του κόστους αυτού, ήτοι το 45%, θα καλυφθεί από κρατική επιχορήγηση, το 30% με ίδια κεφάλαια, μέσω δανεισμού θα καλυφθεί μόλις το 18% και τέλος το 7% από έσοδα που προκύπτουν λόγω ανάθεσης εργασίας από τον Δήμο Νεμέας. Η ετήσια δόση του δανείου έχει υπολογισθεί στις 7.631,05€.

Σημαντικό ρόλο για την αξιολόγηση του σχεδίου κατέχει και το συνολικό κόστος παραγωγής, το οποίο ανέρχεται στις 201.841,41€ για τον πρώτο χρόνο λειτουργίας της μονάδας, ενώ το καθαρό κέρδος μετά από φόρους και τόκους υπολογίζεται στις 26.386,40€ για το 2018, με αυξανόμενη τάση.

Οι τέσσερις μέθοδοι αξιολόγησης της επένδυσης που χρησιμοποιήθηκαν επιβεβαιώνουν το γεγονός ότι η παρούσα επένδυση είναι ελκυστική, γεγονός που αποδείχθηκε επίσης από την ανάλυση νεκρού σημείου και την ανάλυση ευαισθησίας.

Η επιχείρηση εκτός από ένα υψηλό επίπεδο προϊόν, θα παρέχει οφέλη σε οικονομικό, κοινωνικό και περιβαλλοντικό επίπεδο. Η αξιοποίηση των οργανικών απόβλητων θα αποφέρει ποιοτικές καλλιέργειες, καλλιέργειες βιολογικών προϊόντων και παράλληλα με την αποφυγή της ταφής των απορριμμάτων δεν θα επιβαρυνθούν οι πολίτες με επιπλέον δημοτικά τέλη. Επίσης, θα προκύψουν νέες θέσεις εργασίας και αναμένεται η επέκταση της μονάδας σε γειτονικούς δήμους και νομούς.

Συμπερασματικά, η επένδυση είναι ελκυστική σε πολλά επίπεδα με δυνατότητα επέκτασης και ανάπτυξης.

2. Βασική Ιδέα και Ιστορικό του Προγράμματος

Η διαχείριση των αστικών αποβλήτων αποτελεί άμεση προτεραιότητα της περιβαλλοντικής πολιτικής τόσο σε κοινοτικό όσο και σε εθνικό επίπεδο. Για την υλοποίηση των στόχων που προκύπτουν από την νέα νομοθεσία, απαιτούνται ριζικές αλλαγές στην διαχείριση των αποβλήτων, με την μέγιστη δυνατή αξιοποίηση των πόρων που εμπεριέχονται στα απόβλητα και την παράλληλη βελτίωση της περιβαλλοντικής προστασίας και της ποιότητας ζωής.

2.1 Ιστορική αναδρομή

Η κομποστοποίηση ή πιο συγκεκριμένα η ελεγχόμενη αποσύνθεση της οργανικής ουσίας σε τέτοιο βαθμό που το παραγόμενο προϊόν να είναι από την μία πλευρά ασφαλές αλλά και ωφέλιμο στην αποδοτικότητα της παραγωγικότητας μιας καλλιέργειας, θεωρείται τόσο παλιά όσο και η γεωργία (Stoffela and Kahn, 2001). Η πρώτη γραπτή αναφορά πιστεύεται ότι βρέθηκε σε πήλινες πινακίδες της Ακκαδικής Αυτοκρατορίας περί το 2700 π.χ. (Rodale et al, 1960). Για αιώνες μετά από αυτή την παραδοχή, η κομποστοποίηση παρέμεινε ως καθαυτά αγροτική τεχνική για την παραγωγή κομπόστ από τους αγρότες με τα εν δυνάμει οργανικά υλικά και την αυτοκατανάλωση. Ωστόσο τα διαρκή πλεονεκτήματα της κομποστοποίησης κυμαίνονταν σε υποθετικό υπόβαθρο καθώς καμία επιστημονική μελέτη δεν είχε εμφανιστεί μέχρι τις αρχές του 20^{ου} αιώνα, όπου οι Howard and Wad (1931) με την μελέτη με τίτλο “The waste products of agriculture” ανέλυσαν την εν λόγω διαδικασία. Με την πάροδο του χρόνου όμως, οι μελέτες που πραγματοποιούνταν, επιβεβαίωναν τα οφέλη της κομποστοποίησης με απόρροια την παραγωγή και στο τέλος την πώληση του προϊόντος – κομπόστ.

Κατά την διάρκεια του 20^{ου} αιώνα και με την αύξηση του ρυθμού της αστικοποίησης, μεγεθυνόταν αντίστοιχα και η τάση προς την κομποστοποίηση, αφού συσσώρευση μεγάλων ποσοτήτων απορριμμάτων προκαλούνταν λόγω του πληθυσμού (Stoffela and Kahn, 2001). Η κερδοφορία των εταιρειών κομποστοποίησης προερχόταν από τα τέλη για την συλλογή των απορριμμάτων και φυσικά από την πώλησης στον αγροτικό τομέα του τελικού προϊόντος – κομπόστ. Παρόλα αυτά πολλές εταιρείες λόγω του έντονου ανταγωνισμού από τους ανέξοδους χώρους υγειονομικής ταφής και αποτέφρωσης, διέκοψαν την λειτουργία τους (Stoffela and Kahn, 2001). Σε αυτό προστέθηκε ότι στο τέλος της δεκαετίας του 1920 η χρήση των διάφορων προϊόντων

κομποστοποίησης ελαττώθηκε εξαιτίας της ανάπτυξης των συνθετικών λιπασμάτων που προσέφεραν το πλεονέκτημα του ακριβή υπολογισμού της ποσότητας και της ποιότητας των θρεπτικών στοιχείων. Όποιες εταιρείες κατάφεραν να επιβιώσουν, έπρεπε να αντιμετωπίσουν την πρόκληση της παραγωγής κομπόστ με ομοιογένεια και σταθερή ποιότητα. Η ποικιλία των υλικών που απαρτίζουν τα αστικά απορρίμματα δημιουργεί σημαντική διακύμανση στα βασικά χαρακτηριστικά του παραγόμενου προϊόντος όπως είναι η πυκνότητα, το πορώδες, το pH, η περιεκτικότητα σε διαλυτά άλατα και πιθανών η παρουσία φυτοτοξικών ουσιών (Stoffela and Kahn, 2001). Οι εταιρείες που δεν έχουν την τεχνογνωσία να παρακολουθήσουν την εξέλιξη των εν λόγω ιδιαίτερων χαρακτηριστικών δεν θα είναι σε θέση να παράγουν σταθερό προϊόν κατάλληλο για την ανάπτυξη των φυτών.

Στην σημερινή εποχή, η επιστροφή στην χρήση προϊόντων κομποστοποίησης συνδέεται με την τάση για αξιοποίηση των στερεών απορριμμάτων από τα επιφανειακά ύδατα και τη γεωργία με την παράλληλη επιθυμία του κοινωνικού συνόλου για φιλική προς το περιβάλλον αξιοποίηση των αστικών απορριμμάτων. Για τους Garling and Biehm (2001) , η κομποστοποίηση συμβάλει στην αξιοποίηση των στερεών απορριμμάτων και έτσι δημιουργείται μια ανανεώσιμη πηγή από τοπικά διαθέσιμα οργανικά λιπάσματα. Μελέτες επίσης έδειξαν ότι εκτός από την παραγωγή κομπόστ από Χ.Υ.Τ.Α. σε αγροτικές καλλιέργειες, υπάρχουν σημάδια αξιοποίησης σε καλλιέργειες ανθοκομικών φυτών, καλλωπιστικών φυτών και φυτών του αστικού πρασίνου (Alves and Passoni, 1997).

2.2 Ορισμός, γενικές πληροφορίες και στόχοι κομποστοποίησης των αστικών απορριμμάτων

2.2.1 Ορισμός κομπόστ

Ως κομπόστ ορίζεται ένα σταθεροποιημένο προϊόν της κομποστοποίησης, δηλαδή της βιολογικής αποδόμησης οργανικού υλικού σε ελεγχόμενες αερόβιες συνθήκες (Erstein, 1997), ή πιο λεπτομερώς, η βιολογική αποδόμηση και σταθεροποίηση των οργανικών υποστρωμάτων που σε περιβάλλον που επιτρέπει ανάπτυξη υψηλών θερμοκρασιών ως αποτέλεσμα βιολογικών διεργασιών, παράγεται τελικό προϊόν σταθερό, στείρο από παθογόνους μικροοργανισμούς και σπόρους ζιζανίων, ικανό να εφαρμοστεί και να ωφελήσει το έδαφος (Haug, 1993). Σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία ως κομποστοποίηση ορίζεται η ελεγχόμενη βιοξείδωση ετερογενών

οργανικών υλικών, από ετερογενείς και κυρίως ετερότροφους μικροοργανισμούς. Το κομπόστ έχει μεγάλη περιεκτικότητα σε χούμο. Είναι ένα ακαθόριστο μείγμα οργανικών ενώσεων μεγάλου μοριακού βάρους, μαλακό, σπογγώδες και σκούρου χρώματος και χρησιμοποιείται ως εδαφοβελτιωτικό υλικό και ως υπόστρωμα (ΚΥΑ 114218,1016/β/17-11-97).

2.2.2 Κομποστοποίηση: Μία φυσική διαδικασία

Η κομποστοποίηση είναι μια φυσική διαδικασία η οποία μετατρέπει τα οργανικά υλικά σε μια πλούσια σκούρα ουσία. Αυτή η ουσία λέγεται κομπόστ ή χούμους ή εδαφοβελτιωτικό. Η κομποστοποίηση είναι ένας πολύ άμεσος και σημαντικός τρόπος ανακύκλωσης. Έχει υπολογιστεί ότι το 35% των οικιακών απορριμμάτων μπορούν να κομποστοποιηθούν.

Η λέξη κομπόστ προέρχεται από την αγγλική λέξη compost. Η λέξη compost προέρχεται από τη λατινική λέξη compositus από το ρήμα componere (com - together, μαζί + ponere - to place, τοποθετώ). Στα τέλη του 14ου αι. στη γαλλική γλώσσα εμφανίζεται η λέξη composte με την έννοια του μίγματος των φύλλων, της κοπριάς και άλλων υλικών για τη λίπανση της γης. Η λέξη compost με τη σημερινή της έννοια εμφανίζεται το 1580 στην Αγγλία. Τι είναι όμως το κομπόστ; Στη φύση υπάρχουν πεσμένα φύλλα, νεκρά ζώα, νεκρά δέντρα εκατομμυρίων ετών και συνθήκες όπως κατολισθήσεις, χιονοστιβάδες, πλημμύρες και παγετοί. Όλα αυτά τα συνδυασμένα υλικά, λόγω των περιβαλλοντικών συνθηκών, έχουν δημιουργήσει με το πέρασμα του χρόνου ένα πλούσιο, ζωντανό έδαφος, γεμάτο από μικροοργανισμούς, έντομα, ζώδια, σκουλήκια και κάθε λογής πλάσματα, αλλά και πολύτιμα θρεπτικά στοιχεία από την αποδόμηση της οργανικής ύλης, που είναι αναγκαία για τα οικοσυστήματα.

Πάνω στο έδαφος αναπτύσσονται τα φυτά και είναι το μέσο από το οποίο αντλούν τα απαραίτητα θρεπτικά και την υγρασία, μέσω των ριζών τους. Επίσης, το έδαφος συγκρατείται από τα φυτά, που το προστατεύουν από αποσάθρωση.

Στα αστικά πάρκα, δυστυχώς αυτό που συμβαίνει κατά κόρον είναι να μαζεύονται τα φυτικά υπολείμματα, τα κλαδέματα, τα πεσμένα φύλλα και οτιδήποτε δεν είναι όμορφο αισθητικά και απομακρύνονται, καθιστώντας όμως έτσι το έδαφος άγονο. Δυστυχώς, ελάχιστοι είναι αυτοί που συλλέγουν τα κλαδέματα και τα υπολείμματα και τα κομποστοποιούν, έτσι ώστε να μπορέσουν να αποδομηθούν και να παραμείνουν στο έδαφος εμπλουτίζοντάς το.

Ένας από τους λόγους, για τους οποίους πολλοί άνθρωποι δεν κάνουν κομποστοποίηση, είναι γιατί λαμβάνουν συγκεντρωμένες πολλές περίπλοκες πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο που γίνεται η κομποστοποίηση.

Η φυτική ύλη αποδομείται χωρίς την ανθρώπινη παρέμβαση. Μπορούμε απλά να αφήσουμε τα οργανικά να αποδομηθούν στις αυλές ή να τα συγκεντρώσουμε σε ένα σωρό για κομποστοποίηση. Μπορούμε επίσης να κατασκευάσουμε ή και να αγοράσουμε δοχεία και κάδους κομποστοποίησης, όπου το κομπόστ θα γίνει πιο γρήγορα.

Οποιοδήποτε φυτικό υλικό μπορεί να τοποθετηθεί στο σωρό κομποστοποίησης. Τα υλικά, που δεν πρέπει να τοποθετούμε στο σωρό μας, είναι τα ζωικά υπολείμματα, καθώς προσελκύουν ζώα, που μπορεί να μας δημιουργήσουν προβλήματα στην αυλή μας σκάβοντας το χώμα την νύχτα. Όσο πιο μικρά σε μέγεθος είναι τα υλικά που ρίχνουμε, τόσο πιο γρήγορα γίνεται η αποδόμησή τους. Φυσικά πρέπει να περιλαμβάνονται και φυτικά υπολείμματα τροφίμων.

Η διαδικασία της κομποστοποίησης μπορεί να γίνει πολύ εύκολα. Αν δεν υπάρχει κάδος κομποστοποίησης στο νοικοκυριό, υπάρχουν και άλλες λύσεις. Τα υπολείμματα τροφίμων από τα φρούτα και τα λαχανικά της εβδομάδας μπορούν να συγκεντρώνονται σε ένα μεγάλο δοχείο στον καταψύκτη και μία φορά την εβδομάδα, κάθε Σάββατο για παράδειγμα, να τοποθετούνται στον κάδο κομποστοποίησης της πολυκατοικίας ή στο κάδο κοινοτικής κομποστοποίησης της γειτονιάς ή ακόμη και σε ένα σωρό στον κήπο.

Σε λίγους μήνες διάφορα πράγματα θα συμβαίνουν μέσα στον κάδο. Γαιοσκώληκες θα βρίσκονται παντού. Βακτήρια θα έχουν μετατρέψει τα οικιακά υπολείμματα σε καφέ χρυσάφι. Χρησιμοποιώντας το κομπόστ στον κήπο, το έδαφος θα σκάβεται πιο εύκολα. Τα φυτά θα στείλουν τις ρίζες τους σε όλα αυτά τα πολύτιμα θρεπτικά συστατικά. Τα υπολείμματα θα έχουν μετατραπεί σε πλούσιο έδαφος και τα φυτά θα θέλουν να ζήσουν πραγματικά εκεί.¹

Ουσιαστικά, η κομποστοποίηση είναι μία διαδικασία που συμβαίνει στην φύση, αποτελεί μέρος των θρεπτικών στοιχείων του οικοσυστήματος. Οργανισμοί (αποικοδομητές), όπως έντομα, σκώληκες και διάφοροι μικροοργανισμοί. τρέφονται από τα νεκρά οργανικά υλικά (πεσμένα φύλλα ή κοπριά), τα διασπούν σε πιο απλά συστατικά που τα χρησιμοποιούν για την ανάπτυξη τους, δημιουργώντας νέες συνθέσεις.

Τα προϊόντα κομποστοποίησης που χρησιμοποιούνται περισσότερο προέρχονται από αστικά στερεά βιολογικά απόβλητα, αστικά απορρίμματα, κοπριές, γεωργικά

¹ www.ocregister.com

κατάλοιπα και λάσπη βιομηχανικών αποβλήτων (Haug, 1993). Προϋποθέσεις για την διαδικασία της κομποστοποίησης είναι οι εξής (Handreck and Black, 2002):

- Ύπαρξη μικροοργανισμών όπως βακτήρια, μύκητες, που θα εμπλακούν στην αποσύνθεση των πρώτων υλών.
- Επάρκεια οργανικής ουσίας και θρεπτικών στοιχείων για ενέργεια. Όποια οργανική ύλη ανεξαρτήτως προελεύσεως φυτικής ή ζωικής, μπορεί να κομποστοποιηθεί αφού έχει τεμαχιστεί σε σωστές διαστάσεις και έχουν ρυθμιστεί τα επίπεδα των θρεπτικών ουσιών. Είναι πολύ σημαντική η αναλογία του άνθρακα προς το άζωτο.
- Ικανοποιητικό ποσοστό υγρασίας. Σε ένα περιβάλλον με τουλάχιστον 50% υγρασία επιτυγχάνεται ο ρυθμός κομποστοποίησης.
- Ύπαρξη ασβεστίου για την σταθεροποίηση του κομπόστ.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά για την αξιολόγηση του κομπόστ περιλαμβάνουν το βαθμό ωρίμανσης, τη σταθερότητα της δομής, το pH, το μέγεθος των συσσωμάτων, την περιεκτικότητα σε υγρασία, σε αλατότητα και οργανική ουσία (U.S. EPA, 1997).

Όσον αφορά τα στερεά αστικά απορρίμματα η κομποστοποίηση είναι μία μέθοδος διαχείρισης όπου το οργανικό κλάσμα αποδομείται βιολογικά υπό ελεγχόμενες συνθήκες με αποτέλεσμα τη σταδιακή μετατροπή του σε ένα υλικό βιολογικά σταθερό που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως εδαφοβελτιωτικό (Γιδαράκος, 2007). Σκοπός της κομποστοποίησης σύμφωνα με τους Guanzon and Juaimez, 2003, είναι η βιολογική αποσύνθεση της οργανικής ουσίας ώστε να παραχθεί το κομπόστ. Για να διασφαλισθεί η ποιότητα πρέπει να καταστραφούν κάθε παθογόνοι και άλλοι ανεπιθύμητοι οργανισμοί και να διατηρηθούν τα θρεπτικά στοιχεία του οργανικού υλικού σε υψηλή περιεκτικότητα N,P,K , ώστε να μπορέσει το προϊόν να χρησιμοποιηθεί στην βελτίωση της γονιμότητας του εδάφους. (Γιδαράκος, 2007).

2.3 Αστικά απορρίμματα που μπορούν να κομποστοποιηθούν

Σύμφωνα με το IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2016, τα αστικά απορρίμματα που δύναται να κομποστοποιηθούν αποτελούν βιοαποδομήσιμα ή οργανικά απόβλητα και είναι:

1. Υπολείμματα τροφών
2. Υπολείμματα κήπων και πάρκων
3. Χαρτί και χαρτόνια
4. Ξύλο
5. Ύφασμα
6. Βρεφικές πάνες
7. Ελαστικά και δέρμα
8. Πλαστικό
9. Μέταλλο
10. Γυαλί (και κεραμικά και πορσελάνες)
11. Άλλα όπως στάχτη, σκόνη, χώμα, ηλεκτρονικά απορρίμματα



Τα απορρίμματα που ανήκουν στις κατηγορίες 1-6 έχουν τις μεγαλύτερες ποσότητες αποδομήσιμου οργανικού άνθρακα (DOC). Οι στάχτες, σκόνες, τα ελαστικά και το δέρμα επίσης εμπεριέχουν σημαντικές ποσότητες μη ορυκτού άνθρακα και ο οποίος αποδομείται δύσκολα. Μερικά υφάσματα, πλαστικά (συμπεριλαμβανομένων και των πλαστικών που έχουν οι βρεφικές πάνες), ελαστικά και ηλεκτρονικά απορρίμματα περιέχουν το κυριότερο τμήμα του ορυκτού άνθρακα στα στερεά αστικά απορρίμματα. Το χαρτί (και το χαρτόνι) και το δέρμα (συνθετικό) μπορούν να περιέχουν μικρές ποσότητες ορυκτού άνθρακα. Ενώ λοιπόν όλα τα ανωτέρω υλικά επιδέχονται κομποστοποίησης, δεν είναι όλα κατάλληλα για την παραγωγή κομπόστ που χρησιμοποιείται στην γεωργία ή αρχιτεκτονική τοπίου ως εδαφοβελτιωτικό.

Τα οργανικά οικιακά απορρίμματα που είναι κατάλληλα για κομποστοποίηση είναι τα υπολείμματα φρούτων και λαχανικών, τα τσόφλια αυγών και καρυδιών, τα φύλλα τσαγιού και τα κατακάθια καφέ (με το φίλτρο), οι τρίχες, το μαλλί, το βαμβάκι, το δέρμα, οι στάχτες από καύση ξύλων, τα κλαδέματα, τα ξερά λουλούδια, οι φλοιοί δέντρων, τα χαρτιά υγείας και κουζίνας.

Στον πίνακα 1 που ακολουθεί αναφέρονται τα αστικά απορρίμματα που είναι κατάλληλα και αντιστοίχως ακατάλληλα για κομποστοποίηση.²

3.2 Suitable and unsuitable materials for composting			
	YES	NO	
Organic Kitchen Wastes Vegetable remains Salad leftovers Fruit remains Potato peelings Eggshells Bread crusts Coffee ground Tea bags Cut flowers Potted plants (without pot) Paper napkins Kitchen roll Tissues Packing paper (for wrapping kitchen waste but not plastic foil)			Recyclable Materials Plastics Metals Plastic foam Polystyrene Compound materials Used glass Cardboard boxes Paper in bulk Drink cartons Plastic foil
Organic Garden Wastes Grass cuttings Leaves Twigs Bark Tree, hedge, bush prunings Roots Herbs/seeding weeds Flowers Moss Windfalls Diseased parts of plants Pet litter (in small amounts) Other parts of plants			Harmful Substances Batteries Paints Oils Medicines Glue Alkaline solutions/acids Solvents Pesticides
			Residual waste Meat leftovers Fish leftovers Bones Nappies/hygiene articles Diapers Cigarette ends Glossy paper

2.4 Περιγραφική απεικόνιση σταδίων, μεθόδων κομποστοποίησης και μονάδας κομποστοποίησης

Η κομποστοποίηση, ως βιολογική διαδικασία έχει τα πλεονεκτήματα και τους περιορισμούς των βιολογικών διεργασιών. Ο κύριος περιορισμός είναι ότι, οι επιδόσεις και το δυναμικό των συστημάτων κομποστοποίησης καθορίζονται από αυτά των

² GTZ, 1998. Utilization of organic waste in (peri-)urban centers. GFA-Umwelt and Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, Eschborn, Germany

μικροβιολογικών στοιχείων του συστήματος. Οπότε η κομποστοποίηση δεν μπορεί να εξαφανίσει ανόργανα συστατικά που τυχόν υπάρχουν στα απόβλητα, όπως παραδείγματος χάριν τα βαρέα μέταλλα, ενώ η ποιότητα των απορριμμάτων που τροφοδοτούν το σύστημα καθορίζει και την ποιότητα του παραγόμενου κομπόστ. Εξίσου και ίσως πιο σημαντικοί είναι οι περιορισμοί που θέτει η βιολογική φύση του συστήματος ως προς τον χρόνο περάτωσης της διεργασίας. Οι βιολογικές διαδικασίες δεν μπορούν να επιταχυνθούν πέρα από τα φυσιολογικά τους όρια, αντιθέτως όμως μια ακολουθία κακών χειρισμών μπορεί να τις επιβραδύνει πολύ (Compost net, 2005). Τα κύρια προϊόντα του εν λόγω βιολογικού μεταβολισμού είναι το διοξείδιο του άνθρακα, το νερό και θερμότητα.

Πιο συγκεκριμένα όμως, τις βιολογικές διεργασίες που επιτελούνται κατά την διαδικασία της κομποστοποίησης μπορούμε να τις χωρίσουμε σε δύο φάσεις.

Κατά την πρώτη φάση, γίνεται η βιοαποδόμηση, όπου λαμβάνουν χώρα οι μικροβιολογικές δραστηριότητες με απόρροια την αποδόμηση και σταθεροποίηση των οργανικών ουσιών και με μέση διάρκεια 2-8 εβδομάδων ανάλογα με τα τεχνικά μέσα που χρησιμοποιούνται. Η φάση αυτή μπορεί να διακριθεί σε:

1. Πρώτο στάδιο όπου επικρατούν οι μεσόφιλοι οργανισμοί (μύκητες και βακτήρια) και αρχίζουν την αποσύνθεση των οργανικών ουσιών. Για την επίτευξη της αποσύνθεσης χρειάζεται αέρας, υγρασία και θερμότητα. Οπότε σχηματίζονται οργανικά οξέα με αποτέλεσμα την μείωση του pH (Γιδαράκος, 2007)
2. Δεύτερο στάδιο όπου η θερμοκρασία κυμαίνεται 60-70 βαθμούς Κελσίου και τα θερμοφιλά βακτήρια και οι ακτινομύκητες συνεχίζουν την αποδόμηση.

Κατά την δεύτερη φάση, παρατηρείται η φάση της ωρίμανσης του υλικού ώστε να παραχθεί το τελικό προϊόν. Επίσης αυτή η φάση διακρίνεται σε:

1. Πρώτο στάδιο όπου ο ρυθμός αποδόμησης και η θερμοκρασία μειώνονται με αποτέλεσμα τα μη θερμοφιλικά βακτήρια και οι μύκητες να είναι ενεργά.
2. Δεύτερο στάδιο όπου γίνονται περίπλοκες αντιδράσεις πύκνωσης και πολυμερισμού και πλέον το τελικό προϊόν αποτελείται από σταθεροποιημένο οργανικό υπόλειμμα παρόμοιο με τα χουμικά συστατικά του εδάφους που σχηματίζονται στη φύση με ανάλογη βιολογική διαδικασία (Γιδαράκος, 2007).

Η κομποστοποίηση ούσα μία αερόβια διαδικασία, χρειάζεται παροχή αέρα για αναπλήρωση του οξυγόνου μέσα στη μάζα των αποβλήτων που καταναλώνεται από

τους μικροοργανισμούς. Ανάλογα με τις υποδομές τους, τα συστήματα κομποστοποίησης είναι δυνατόν να διακριθούν σε δύο τύπους³:

- κλειστά και,
- ανοικτά συστήματα.

A)Κλειστά συστήματα

Με στόχο τη βέλτιστη εκμετάλλευση του χώρου και τη μείωση του χρόνου, έχουν αναπτυχθεί διάφορα κλειστά, ιδιαίτερος επιτηδευμένα συστήματα κομποστοποίησης διαφόρων διαστάσεων, διατάξεων και μορφών κατακόρυφα ή οριζόντια που απαιτούν συνοδευτικά υλικά ή όχι, τα περισσότερα των οποίων είναι προϊόντα μακρόχρονης έρευνας.

Στα συστήματα αυτά, η κομποστοποίηση πραγματοποιείται μέσα σε κλειστούς αντιδραστήρες, οι οποίοι διαθέτουν μηχανολογικό εξοπλισμό κατάλληλο για τη μείωση των οσμών και τον έλεγχο διαφόρων περιβαλλοντικών παραμέτρων όπως η παροχή αέρα, η θερμοκρασία, η συγκέντρωση οξυγόνου, το pH και η υγρασία.

Σε ορισμένες περιπτώσεις, προστίθεται νερό στο υλικό, που βρίσκεται στον αντιδραστήρα σε τακτά διαστήματα, έτσι ώστε να αυξηθεί η μικροβιακή δράση, ενώ είναι δυνατόν σε κάποιους άλλους αντιδραστήρες να εισάγεται θερμός αέρας για να διατηρείται η κομποστοποίηση σε ένα βέλτιστο επίπεδο, ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος. Τα πλεονεκτήματα του κλειστού συστήματος είναι ότι γίνεται καλύτερος έλεγχος των οσμών, το υλικό που κομποστοποιείται παραμένει για μικρό χρονικό διάστημα μέσα στον αντιδραστήρα και τέλος απαιτούνται μικρότερες εκτάσεις γης για την εγκατάσταση του .

B) Ανοικτά συστήματα

Στα ανοικτά συστήματα, η κομποστοποίηση πραγματοποιείται σε ανοικτούς χώρους. Στα ανοικτά συστήματα συγκαταλέγονται

- (i) το σύστημα των αναστρεφόμενων σειραδίων (WindrowsSystem) και
- (ii) το σύστημα των αεριζόμενων στατικών σωρών (AeratedStaticPile). Και στα δύο συστήματα οι βασικοί μηχανισμοί που ακολουθούνται είναι παρόμοιοι, ο εξοπλισμός όμως που χρησιμοποιείται διαφέρει σημαντικά.

³ <http://www.sek-hellas.gr>

Στη περίπτωση των σειραδίων το οξυγόνο εισέρχεται στη μάζα του υλικού με φυσικό αερισμό κατά το γύρισμά τους, ενώ στην περίπτωση των σταθερών σωρών γίνεται εμφύσηση ή αναρρόφηση αέρα με μηχανικούς αεριστήρες ή φυσητήρες.

Στο σύστημα των αναστρεφόμενων σωρών (σειράδια), το υλικό που πρόκειται να κομποστοποιηθεί, τοποθετείται σε ανοικτούς επιμήκεις σωρούς τριγωνικής ή τραπεζοειδούς διατομής και αναστρέφεται περιοδικά.

Η κομποστοποίηση με τη μέθοδο αυτή βασίζεται στο φυσικό αερισμό των σειραδίων, ο οποίος επιτυγχάνεται με συχνή αναστροφή των σωρών. Οι σωροί αναστρέφονται **2 – 3** φορές την εβδομάδα κατά τη διάρκεια των **τριών** πρώτων, ώστε το μίγμα να αναμιχθεί πλήρως, να υγιεινοποιηθεί, να μειωθούν οι οσμές και να εξασφαλιστεί η είσοδος του απαιτούμενου οξυγόνου, ενώ στη συνέχεια αναδεύονται **μία φορά την εβδομάδα** για άλλες **τρεις – τέσσερις**.

Με την ανάδευση των σωρών επιτυγχάνεται :

i. Αερισμός στο εσωτερικό των σωρών και παροχή οξυγόνου στους μικροοργανισμούς.

ii. Καταστροφή των συσσωμάτων των οργανικών ουσιών που παρατηρούνται εξ αιτίας της έκλυσης υγρασίας κατά την κομποστοποίηση. Τα συσσωματώματα αυτά γίνονται με το χρόνο πρακτικά αδιαπέραστα ως προς τον αέρα και άρα καθίστανται αναερόβια.

iii. Τη συνεχή ανάμιξη των υλικών για την καλύτερη επαφή των μικροοργανισμών με την τροφή και τη διατήρηση της θερμοκρασίας σταθερής σε όλο το σωρό.

Η θερμοκρασία στο κέντρο του σωρού, μπορεί να φθάσει τους 65 °C και διατηρείται σε επίπεδα άνω των 50°C μέχρι και 10 ημέρες. Το χειμώνα οι θερμοκρασίες είναι χαμηλότερες και κυμαίνονται από 50 – 60 °C ενώ κοντά στην επιφάνεια του σωρού είναι ακόμη χαμηλότερες και τείνουν να εξισωθούν με τη θερμοκρασία περιβάλλοντος (Σχήμα 1 πηγή Muller– Kopp, 2005). Οι μικροβιακοί πληθυσμοί μπορεί να είναι αερόβιοι ή αναερόβιοι ή διαφόρων συνδυασμών ανάλογα με το κάθε πότε και πόσο συχνά αναστρέφεται ο σωρός.

2.5 Οφέλη κομποστοποίησης

Από τη φύση της η κομποστοποίηση σαν μέθοδος έχει πολλά πλεονεκτήματα σε σχέση με όλες τις ανταγωνιστικές τεχνολογίες, γεγονός που την καθιστά αναντικατάστατη επιλογή στα πλαίσια μιας ολοκληρωμένης διαχείρισης απορριμμάτων ή αποβλήτων γενικότερα. Παρακάτω, κωδικοποιούνται αυτά τα πλεονεκτήματα της κομποστοποίησης.

- Χρειάζεται μικρό επενδυτικό και λειτουργικό κόστος σε σχέση με όλες τις ανταγωνιστικές τεχνολογίες, με θετική επίδραση στα δημοτικά τέλη, που πληρώνουν οι δημότες.
- Έχει μεγάλη κοινωνική αποδοχή, με συνέπεια να μπορούν να ολοκληρωθούν οι σχετικές επενδύσεις γρηγορότερα από οποιοσδήποτε άλλες και πιο κοντά στις περιοχές παραγωγής των υλικών, με αποτέλεσμα μικρότερο κόστος μεταφοράς τους.
- Μπορεί να χωροθετηθεί σε μικρή απόσταση από την παραγωγή αποβλήτων, σαν αποτέλεσμα της κοινωνικής αποδοχής, με συνέπεια μικρότερο κόστος μεταφοράς τους και άρα ακόμη χαμηλότερα δημοτικά τέλη σε σχέση με άλλες μεθόδους.
- Οι μονάδες έχουν μικρό χρόνο κατασκευής, που μπορεί να είναι μικρότερος και από 6 μήνες, άρα αποτελεί μια άμεσα εφαρμοζόμενη επιλογή, σε αντίθεση με άλλες τεχνολογίες που οι εγκαταστάσεις τους απαιτούν μερικά χρόνια κατασκευής.
- Δεν παράγει επικίνδυνα -τοξικά αέρια ή καρκινογόνες ουσίες, όπως άλλες τεχνολογίες, ενώ οι όποιες εκπομπές της ή οσμές αντιμετωπίζονται εύκολα.
- Δεν παράγει τοξικά στερεά κατάλοιπα, αλλά μικρές ποσότητες μη επιθυμητών αδρανών στερεών υπολειμμάτων, που μπορούν να ταφούν σε ΧΥΤΥ.
- Τα οργανικά γίνονται χρήσιμο κομπόστ, που επιστέφει πάλι στη γη και την εμπλουτίζει, κλείνοντας αρμονικά και με ασφάλεια τον οικολογικό κύκλο ζωής των οργανικών υλικών καλύτερα από κάθε άλλη τεχνολογία. Έτσι, η διαχείριση των οργανικών υλικών με κομποστοποίηση είναι στην καρδιά του ορισμού της αειφόρας.
- Ευνοείται και ενθαρρύνεται η μείωση και ανακύκλωση όλων των βασικών υλικών, μεταξύ των οποίων και των πλαστικών και του χαρτιού, που άλλες τεχνολογίες δε θέλουν να ανακυκλωθούν για να είναι πιο αποδοτικές.
- Η συνολική διαχείριση με κομποστοποίηση έχει καλύτερες επιδόσεις σχετικά με τις κλιματικές αλλαγές και την ενεργειακή κατανάλωση, σε σχέση με άλλες μεθόδους διαχείρισης.

- Δεν υπάρχει ανάγκη να δεσμεύονται οι τοπικές κοινωνίες με μακροχρόνιες συμβάσεις ποσότητας και ποιότητας των εισερχομένων υλικών, με κίνδυνο την επιβολή χρηματικών ποινών στους ΟΤΑ και κατ' επέκταση στους δημότες.
- Δημιουργεί τετραπλάσιες θέσεις εργασίας από τις άλλες διαθέσιμες τεχνολογίες, όπως οι ΧΥΤΑ και η θερμική επεξεργασία. Αυτό το γεγονός στην Ελλάδα της οικονομικής κρίσης και της αυξανόμενης ανεργίας είναι πολύ σημαντικό θετικό χαρακτηριστικό.
- Είναι πολύ απλούστερη τεχνολογία, σε σχέση με άλλες, και με μικρή εξάρτηση από τους προμηθευτές.
- Με την διαλογή στην πηγή (ΔσΠ) των οργανικών υλικών πριν την κομποστοποίηση διευκολύνεται και ενθαρρύνεται η εφαρμογή των συστημάτων Πληρώνω Όσο Πετάω (ΠΟΠ) για δικαιότερη χρέωση των δημοτικών τελών με βάση το βάρος των απορριμμάτων.
- Θέλει τους δημότες ενημερωμένους και ενεργούς για να γίνεται ακόμη καλύτερη η ΔσΠ των οργανικών και να λειτουργεί αποτελεσματικότερα η μονάδα κομποστοποίησης, σε αντίθεση με άλλες τεχνολογίες, που θα προτιμούσαν τους πολίτες άβουλους καταναλωτές, που παράγουν απόβλητα.

Στα ελάχιστα μειονεκτήματα της κομποστοποίησης, που όμως είναι πολύ εύκολα αντιμετωπίσιμα, θα συμπεριλαμβάναμε τα εξής:

- Καταλαμβάνει περισσότερο χώρο. Υπάρχουν, όμως, παντού διαθέσιμοι χώροι για τη δημιουργία μονάδων κομποστοποίησης, που πολύ εύκολα θα μπορούσαν να συναινέσουν για τη χρήση αυτή οι τοπικές κοινωνίες. Ιδιαίτερα στα μεγάλα αστικά κέντρα (π.χ. Αττική κ.α.) μπορούν να αξιοποιηθούν οι επιφάνειες των αποκατεστημένων παλαιών κυτάρων των ΧΥΤΑ των περιοχών τους.
- Απαιτεί να τοποθετηθεί ξεχωριστός κάδος για την ΔσΠ των οικιακών οργανικών και να γίνεται ξεχωριστή αποκομιδή. Οι επιπλέον κάδοι για τη ΔσΠ των οργανικών στην περίπτωση της κομποστοποίησης κοστίζουν σχετικά λίγο και ταυτόχρονα μειώνουν τον όγκο και το κόστος των κάδων των σκουπιδιών-υπολειμμάτων, οπότε μπορούν εύκολα να τοποθετηθούν και να αποσβεστούν γρήγορα από τους ΟΤΑ. Το παράδειγμα των 120.000 μπλε κάδων της ανακύκλωσης, που τοποθετήθηκαν σε λίγα χρόνια σε όλη την Ελλάδα, καθώς και η υλοποίηση προτάσεων για διαμόρφωση χώρου για τους κάδους μέσα στα νέα κτίρια, μας δείχνει ότι και χωροταξικά είναι εφικτή η τοποθέτηση επιπλέον μικρών κάδων για τη ΔσΠ των οργανικών. Τέλος, το κόστος μεταφοράς και αποκομιδής δεν αυξάνεται σημαντικά σε σχέση με την προηγούμενη κατάσταση και

ενδεχομένως και να μειώνεται, αφού αυξάνεται 5-10% ο χρόνος αποκομιδής, αλλά ο μεγάλος χρόνος της μεταφοράς μειώνεται, λόγω της πιθανής μικρότερης απόστασης και των καλύτερων συνθηκών παράδοσης των υλικών στις μονάδες κομποστοποίησης.

Γίνεται φανερό, ότι η κομποστοποίηση διαθέτει πολλά σημαντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με άλλες τεχνολογικές επιλογές, ενώ τα δύο «μειονεκτήματα» της είναι ελάχιστος σημασίας και εύκολα αντιμετωπίσιμα. Άρα, το συμπέρασμα είναι ότι η κομποστοποίηση είναι η πιο ενδεδειγμένη επιλογή τεχνολογίας για την επεξεργασία των οργανικών αποβλήτων - απορριμμάτων.

2.6 Βασικά στοιχεία προγράμματος

2.6.1 Περιγραφή της ιδέας του επενδυτικού σχεδίου

Η ιδέα για την δημιουργία μίας μονάδας κομποστοποίησης προήλθε από τις συνεχείς πιέσεις αλλά και επιτακτικές ανάγκες για την ορθή διαχείριση των αποβλήτων. Η μονάδα «ECOMpost» έχει σαν στόχο την ορθή αυτή διαχείριση των αποβλήτων, μέσω ξεχωριστής διαλογής των οργανικών αποβλήτων, τα οποία με την κατάλληλη επεξεργασία, θα δημιουργήσουν ένα τελικό προϊόν που θα αποφέρει επιπρόσθετο όφελος σε παραγωγούς, καταναλωτές, την τοπική κοινωνία αλλά και το περιβάλλον. Σκοπός είναι η ανάδειξη μιας μονάδας λειτουργικής αλλά παράλληλα κερδοφόρας, λαμβάνοντας υπόψη τις δυσμενείς καταστάσεις του ελληνικού οικονομικού χώρου. Παράλληλα στις δυσκολίες θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και οι δυσκολίες που απορρέουν από τον κλάδο, ο οποίος δεν είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένος στον ελληνικό χώρο.

Η μελέτη τοποθετείται σε ανάλυση των πέντε πρώτων χρόνων λειτουργίας της μονάδας, με επίσημη έναρξη λειτουργίας το 2018. Έναυσμα για την ίδρυση της μονάδας, δίνουν αφενός τα αποτελέσματα της αξιολόγησης σε χρηματοοικονομικό και οικονομικό επίπεδο, αφού καθιστούν την επένδυση ελκυστική, και αφετέρου, από τους στόχους που πρέπει να υλοποιηθούν βάσει του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων και κατ' επέκταση της Ευρωπαϊκής Κοινότητας.

2.6.2 Ταυτότητα και ιδρυτές του επενδυτικού σχεδίου

Η νομική μορφή και τα χαρακτηριστικά της υπό σύστασης μονάδας, είναι Ιδιωτικής Κεφαλαιουχικής Επιχείρησης (Ι.Κ.Ε.), με δύο εταίρους. Η επωνυμία είναι «Δ. Γκούμας & Σ. Χωρική ΙΚΕ» και διακριτικό τίτλο «ECOmpost». Οι λόγοι επιλογής της συγκεκριμένης μορφής σύστασης είναι:

- ❖ Συστήνεται μέσω της υπηρεσίας μιας στάσης. Το καταστατικό της καταρτίζεται κατά κανόνα με ιδιωτικό συμφωνητικό.
- ❖ Γίνεται δημοσίευση μόνο στο ΓΕΜΗ.
- ❖ Το κόστος περιορίζεται μόνο, σε ένα παράβολο των 70€.
- ❖ Με την ίδρυση ή μετατροπή της επιχείρησης σε εταιρεία ΙΚΕ, υπάρχει απαλλαγή ΟΑΕΕ για τους εταίρους (ακόμα και στο νέο ασφαλιστικό νόμο).
- ❖ Κεφάλαιο από ένα 1€ οικονομική σύσταση.
- ❖ Γρήγορη ίδρυση σε 3 εργάσιμες ημέρες.
- ❖ Εντάσσεται στη φορολογία των Ε.Π.Ε. και Α.Ε.,
- ❖ Ένταξη στον Ο.Α.Ε.Ε. μόνο για τον διαχειριστή (ή για τον μοναδικό εταίρο σε περίπτωση μονοπρόσωπης), απαλλαγή των εταίρων και με το καινούργιο ασφαλιστικό νόμο.
- ❖ Δυνατότητα συμμετοχής φορολογικού κάτοικου αλλοδαπής ή ξένης εταιρείας.
- ❖ Άμεση και εύκολη μετατροπή σε και από άλλο σχήμα εταιρείας.
- ❖ Γρήγορη και οικονομική αλλαγή εταίρων και διαχειριστών.
- ❖ Περιορισμένη ευθύνη των εταίρων έναντι των οφειλών της εταιρείας
- ❖ Με τον νέο ασφαλιστικό νόμο η ασφάλιση δεν υπολογίζεται επί των κερδών όπως στις ατομικές και προσωπικές επιχειρήσεις, με σωστό προγραμματισμό και την δική μας εμπειρία καταβάλλετε μικρότερες ασφαλιστικές εισφορές.

Η λογιστική λοιπόν παρακολούθηση θα γίνεται με την τήρηση διπλογραφικών βιβλίων (Γ' κατηγορίας, δηλαδή, τήρηση βιβλίου ταμείου, σύνταξη ισολογισμού). Επίσης η έδρα της μονάδας θα είναι στην Νεμέα και η οποία είναι καταχωρημένη στο ΓΕΜΗ. Τέλος, προϋπόθεση στην σύσταση της μονάδας είναι η δημιουργία ιστοσελίδας, και όλες οι δημοσιεύσεις να αναρτώνται σε αυτή και στο ΓΕΜΗ, είτε κατά την σύσταση είτε κατά την λειτουργία της μονάδας.

Οι ιδρυτές της μονάδας είναι ο κύριος Γκούμας Δημήτριος και η κυρία Σταυρούλα Χωρική, κατέχοντας έκαστος το 50% του μετοχικού κεφαλαίου. Ο κύριος Γκούμας Δημήτριος είναι μηχανολόγος μηχανικός και κάτοχος μεταπτυχιακού τίτλου στην Διοίκηση Επιχειρήσεων, με προϋπηρεσία σε μεγάλες επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στον ελληνικό αλλά και διεθνή χώρο. Η κυρία Χωρική Σταυρούλα είναι πτυχιούχος

οικονομικών επιστημών και κάτοχος μεταπτυχιακού τίτλου στην χρηματοοικονομική ανάλυση, με προϋπηρεσία στον χώρο των ελεγκτικών εταιρειών σε θέματα finance, και τα τελευταία χρόνια στον χώρο του μάρκετινγκ.

2.6.3 Το ιστορικό του προγράμματος

Οι ιδρυτές της μονάδας εκδήλωσαν το ενδιαφέρον τους το 2016, για την σύσταση της μονάδας κομποστοποίησης. Πραγματοποιήθηκαν αρκετές έρευνες για τις απαιτήσεις του εν λόγω επενδυτικού σχεδίου, και συστάθηκαν ειδικές μονάδες μελετητών που βοήθησαν για την λήψη απόφασης ανάληψης του κινδύνου. Οι πληροφορίες για τον κλάδο είναι περιορισμένες και δεν έχουν αντίστοιχες κλαδικές μελέτες που αφορούν αποκλειστικά την κομποστοποίηση. Τα στοιχεία συγκεντρώθηκαν από κλαδικές μελέτες της ICAP για τον κλάδο των αποβλήτων και των επιμέρους υπο – κλάδων, και από στοιχεία μονάδων κομποστοποίησης του εξωτερικού προσαρμοσμένα στα ελληνικά πρότυπα.

2.6.4 Κόστος προμελέτης σκοπιμότητας

Το κόστος για την προμελέτη σκοπιμότητας ανέρχεται στις €4.000. Το κόστος αυτό επιμερίζεται στο κόστος για τις μελέτες από μονάδες μελετητών που συστάθηκαν, τις έρευνες για την προμελέτη σκοπιμότητας και το κόστος των ταξιδιών και την έρευνα αγοράς. Ο πίνακας 2.1 που ακολουθεί παρουσιάζει αναλυτικά αυτά τα κόστη.

Πίνακας 2. 1: Κόστος προμελέτης

Περιγραφή	Κόστος
Προμελέτη σκοπιμότητας	€2.500
Μετακίνηση και διανομή	€500
Μελέτες υποστήριξης	€1.000
Συνολικό κόστος	€4.000

3. Ανάλυση της αγοράς και μάρκετινγκ

3.1 Ορισμός της αγοράς και ανάλυση της δομής της

3.1.1 Ανάλυση κλάδου και ορισμός αγοράς

Η εθνική πολιτική για τα απόβλητα είναι προσανατολισμένη στους εξής στόχους 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 υπό μελέτη μονάδα κομποστοποίησης ως υπο-μέρος του κλάδου ανακύκλωσης έχει ως στόχο την καθιέρωση της χωριστής συλλογής των βιοαποβλήτων, ως πρωταρχικού βήματος του νέου συστήματος διαχείρισης, για τη διευκόλυνση της χωριστής συλλογής και ανακύκλωσης των διαλεγμένων στην πηγή βιοαποβλήτων ώστε να επιτευχθεί ο στόχος της χωριστής συλλογής ήτοι 50% του συνολικού βάρους των βιοαποβλήτων, ως το 2020. Επεξεργασία των χωριστά συλλεγόντων βιοαποβλήτων με στόχο την παραγωγή κομπόστ το οποίο να πληροί ποιοτικές προδιαγραφές για την περαιτέρω χρήση του σύμφωνα με διεθνή ή / και εθνικά πρότυπα.

3.1.2 Πελάτες

Η μονάδα κομποστοποίησης θα απευθύνεται κυρίως σε πελάτες λιανικής, αλλά πρώτο μέλημα αυτής είναι η ευαισθητοποίηση της τοπικής κοινότητας και η εδραίωση της στους εγχώριους παραγωγούς- καταναλωτές, λόγω του αγροτικού χαρακτήρα της περιοχής. Επιπλέον συνεργασίες με τους τοπικούς συνεταιρισμούς κρίνεται επιτακτική στα πρώτα στάδια λειτουργίας της. Στόχος της είναι η διάθεση του τελικού προϊόντος στις κοντινές αγροτικές περιοχές, και η ποσότητα του τελικού προϊόντος να αυξάνεται σταδιακά αξιοποιώντας εισερχόμενα απόβλητα λοιπών δήμων και κοινοτήτων.

3.1.3 Ανταγωνιστές

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:

- i. Απόβλητα αστικού τύπου
- ii. Βιομηχανικά απόβλητα και απόβλητα λοιπών δραστηριοτήτων
- iii. Απόβλητα εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων
- iv. Γεωργικά απόβλητα

Σύμφωνα με το εθνικό σχέδιο αποβλήτων και αναφορικά με τα απόβλητα αστικού τύπου που απασχολούν κυρίως και τμηματικά την μονάδα κομποστοποίησης, η συλλογή - μεταφορά των ΑΣΑ πραγματοποιείται από τις υπηρεσίες καθαριότητας των 325 Δήμων, των Συνδέσμων τους ή των ΦοΔΣΑ. Επιπλέον υπάρχουν 502 αδειοδοτημένες επιχειρήσεις συλλογής και μεταφοράς μη επικίνδυνων αποβλήτων, στις οποίες οι Δήμοι μπορούν να αναθέτουν την αποκομιδή/ μεταφορά των ΑΣΑ. Οι υφιστάμενοι ΣΜΑ στο σύνολο της χώρας ανέρχονται σε 55 και καλύπτουν τη μεταφόρτωση ΑΣΑ των Δήμων που βρίσκονται μακριά από ΧΥΤΑ. Επίσης, 14 ΣΜΑ βρίσκονται σε πορεία υλοποίησης. Το έτος 2011 το 73% του πληθυσμού της χώρας εξυπηρετείται για χωριστή συλλογή ΑΥ από το δίκτυο μπλε κάδων και αυτόνομη αποκομιδή (200 Δήμοι). Χωριστή συλλογή σε 4 επιμέρους ρεύματα ΑΥ πραγματοποιείται σε 15 Δήμους της χώρας, εξυπηρετώντας 350 χιλιάδες μόνιμους κατοίκους (3,2% του πληθυσμού). Η κάλυψη της χώρας σε ΚΔΑΥ φτάνει το 76,2% του πληθυσμού, ενώ επίσης λειτουργούν 4 μονάδες μηχανικής ανακύκλωσης (ΜΕΑ: Λιοσίων, Χανίων, Ηρακλείου και Κεφαλονιάς), όπου ανακτώνται κυρίως μέταλλα από τα σύμμεικτα ΑΣΑ. Η εκτροπή σύμμεικτων ΑΣΑ προς τις ΜΕΑ ανέρχεται στο 4,7% της συνολικής παραγωγής ΑΣΑ. Για το 2011 η εκτροπή ΑΣΑ προς τα ΚΔΑΥ και ΕΜΑΚ της χώρας για υποβολή σε εργασίες ανάκτησης ανέρχεται σε 11,6% του συνόλου των παραγόμενων ΑΣΑ. Η ανάκτηση του οργανικού κλάσματος ΑΣΑ πραγματοποιείται:

- ❖ στα 3 ΕΜΑΚ (Α. Λιοσίων, Χανίων και Κεφαλονιάς),
- ❖ στην μονάδα προεπεξεργασίας αποβλήτων Ηρακλείου, που στην ουσία δεν αφορά την ανάκτηση καθαρής οργανικής μάζας, αλλά δευτερογενών καυσίμων, το μεγαλύτερο μέρος των οποίων οδηγείται σε ταφή.

- ❖ στην κινητή μονάδα κομποστοποίησης του Δήμου Ελευσίνας, και
- ❖ με εκτροπή ΒΑΑ σε οικιακό επίπεδο, είτε με την χρήση οικιακών κάδων κομποστοποίησης, είτε με την χρήση των ζυμώσιμων ως ζωοτροφή κ.λπ. (συνήθης πρακτική σε αγροτικές περιοχές της χώρας).

Όπως φαίνεται από τα άνω δεδομένα η διαχείριση των ΑΣΑ σε επίπεδο κομποστοποίησης είναι περιορισμένη σε επίπεδο περιφερειών και δήμων. Επιπλέον η αξιοποίηση των εισερχομένων αποβλήτων είναι επίσης περιορισμένη με αποτέλεσμα το μεγαλύτερο μέρος αυτών να οδηγούνται σε ταφή. Έτσι σύμφωνα με το ΕΣΑ, καθώς το μεγαλύτερο μέρος των ΒΑΑ μπορεί να ανακυκλωθεί και να ανακτηθεί, οι επιλογές αυτές αποτελούν το βασικό κορμό του εθνικού συστήματος διαχείρισης των αστικών αποβλήτων για την εκτροπή των ΒΑΑ από την ταφή. Ειδικότερα, υιοθετούνται οι παρακάτω στρατηγικές κατά σειρά προτεραιότητας:

- A. Χωριστή συλλογή και ανάκτηση ΒΑΑ με προτεραιότητα την ανακύκλωση υψηλής ποιότητας
- B. Επεξεργασία ΒΑΑ σε κεντρικές μονάδες επεξεργασίας υπολειπόμενων σύμμεικτων ΑΣΑ για την κάλυψη των στόχων εκτροπής ΒΑΑ

Ενδεικτικά κάποιες εταιρείες – ανταγωνιστές στην διαχείριση αποβλήτων, χωρίς να υπάρχουν μεμονωμένα κάποιες για αποκλειστική διαχείριση οργανικών αποβλήτων και παραγωγή κομπόστ απεικονίζονται στον πίνακα 3.1.

Πίνακας 3. 1: Ανταγωνιστές

	<p>Η Citipost ασχολείται με την παροχή ολοκληρωμένων πράσινων λύσεων μέσω εφαρμογής σύγχρονων εξειδικευμένων τεχνολογιών. Η Citipost αποτελεί μέλος ομίλου εταιρειών με δραστηριότητα σε πολλές χώρες του κόσμου. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι εταιρείες του ομίλου εδρεύουν στην Γερμανία, Κύπρο, Τουρκία, Ντουμπάι, Βουλγαρία κ.α.</p>
	<p>Στοχεύει στην προώθηση της καινοτομίας στον τομέα της διαχείρισης αποβλήτων στον δημόσιο και τον ιδιωτικό τομέα. Τα πρόγραμμα προβάλλει τις δυνατότητες των νέων τεχνολογιών πληροφώρας και επικοινωνιών, με σκοπό την βελτιστοποίηση των υφιστάμενων πρακτικών διαχείρισης στερεών αποβλήτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση και να καθιερωθεί ένα «μονοπάτι» για την υιοθέτηση ενός πιο βιώσιμου μοντέλου. Πιο συγκεκριμένα, το θα μεταφέρει και θα προσαρμόσει τις εμπειρίες από επιτυχημένες δραστηριότητες πρόληψης και συλλογής αποβλήτων, με σκοπό την απόκτηση γνώσης για την μεταφορά παρόμοιων δραστηριοτήτων σε διαφορετικό πλαίσιο της ΕΕ. Το EWAS στοχεύει στη θέσπιση μίας βιώσιμης διαχείρισης των φυσικών πόρων και αποβλήτων με έμφαση στην ενεργειακή απόδοση, συμβάλλοντας στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, του θορύβου και της κυκλοφοριακής συμφόρησης κατά την διάρκεια της συλλογής και μεταφοράς των αποβλήτων.</p>
	<p>Η ECO-TERRA ABEE δραστηριοποιείται στον τομέα διαχείρισης οργανικών αποβλήτων και υπολειμμάτων με τη μέθοδο της λιπασματοποίησης, διαθέτοντας μια σύγχρονη εργοστασιακή μονάδα, καθώς και μια ξεχωριστή εγκατάσταση αποθήκευσης και συσκευασίας εδαφοβελτιωτικών στη Ριτσώνα Εύβοιας.</p>

	<p>Η Δ.Ε.Δι.Σ.Α. Α.Ε. (ΟΤΑ) είναι Φορέας Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΦοΔΣΑ) - Νομικό Πρόσωπο Ιδιωτικού Δικαίου, μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα. Το 1993 ιδρύθηκε ως διαδημοτική επιχείρηση με την επωνυμία Δ.Ε.Δι.Σ.Α. και μετατράπηκε σε Ανώνυμη Εταιρία (ΟΤΑ) το 2009. Διοικείται από Γενική Συνέλευση και έχει ως μετόχους επτά Δήμους, με βασικό μέτοχο τον Δήμο Χανίων. Η κομποστοποίηση στα Χανιά είναι μια από τις ελάχιστες πετυχημένες προσπάθειες στην Ελλάδα.</p>
	<p>Κύριο αντικείμενο της Εταιρείας είναι ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και η λειτουργία του ΟΣΔΑ της Δυτικής Μακεδονίας, σύμφωνα με το Σχέδιο Διαχείρισης του 1995. Η ίδρυση της βασίστηκε στην Οικονομοτεχνική Μελέτη Σκοπιμότητας του 1996 και η έναρξη της λειτουργίας της σηματοδοτήθηκε με τη δημοσίευση του καταστατικού της στο ΦΕΚ (1998). Μέτοχοι: Οι Δήμοι Γρεβενών, Καστοριάς, Φλώρινας, Κοζάνης & Πτολεμαΐδας και οι Τοπικές Ενώσεις Δήμων & Κοινοτήτων (ΤΕΔΚ) των τεσσάρων Νομών της Δυτικής Μακεδονίας.</p>
	<p>Η ECORAP ΑΕ ιδρύθηκε το 2008 από τον Παναγιώτη και τον Δημήτρη Ραφωματιώτη, με αντικείμενο, σύμφωνα με το ιδρυτικό ΦΕΚ, την διαχείριση στερεών αποβλήτων και την ανακύκλωση.</p> <p>Η έδρα της εταιρείας βρίσκεται στην θέση Κοκορέτσα, δ.δ Μπολατίου του Δήμου Βέλου-Βόχας, της περιφερειακής ενότητας Κορινθίας, της Περιφέρειας Πελοποννήσου.</p> <p>Η εταιρεία αναλαμβάνει εργολαβικά την συλλογή, μεταφορά και την ορθολογική διαχείριση ανακυκλώσιμων υλικών, καθώς λειτουργεί ιδιόκτητο Κέντρο Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ) με τη συνεργασία των Δήμων της Περιφερειακής Ενότητας Κορινθίας, το οποίο συνδυάζει μηχανικό διαχωρισμό και χειρωνακτική διαλογή επί μεταφορικών ταινιών. Η δυναμικότητα της μονάδας ανέρχεται σε 18.600 τν/έτος, σύμφωνα με την υπ' αριθμό. 5656/27-12-2010 Απόφαση έγκρισης περιβαλλοντολογικών όρων.</p>

3.2 Γενικά χαρακτηριστικά του κλάδου

3.2.1 Θεσμικό πλαίσιο

Το νομικό πλαίσιο που διέπει τη διαχείριση των αποβλήτων στην Ελλάδα καθορίζεται από :

1. Το 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.

Με το Νόμο Πλαίσιο για τα απόβλητα Ν. 4042/2012, ενσωματώνεται στο εθνικό δίκαιο η οδηγία Πλαίσιο για τα απόβλητα (2008/98/ΕΚ) και ρυθμίζεται συνολικά η διαχείριση των αποβλήτων, επικίνδυνων και μη. Εκτός από το εθνικό σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων, τα περιφερειακά σχέδια διαχείρισης και τα προγράμματα πρόληψης, ο Νόμος 4042/2012 προβλέπει τη δυνατότητα κατάρτισης ειδικών εθνικών σχεδίων διαχείρισης αποβλήτων για ορισμένα ρεύματα αποβλήτων που χρήζουν ειδικότερης συνολικής αντιμετώπισης. Επίσης θεσπίζει ποσοτικούς στόχους χωριστής συλλογής των βιοαποβλήτων για το 2015 και το 2020.

2. Το 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, Ο Νόμος 2939/2001, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει, μαζί με τα κατά εξουσιοδότηση αυτού εκδοθέντα ΠΔ και ΚΥΑ, διαμορφώνει το θεσμικό πλαίσιο για την εναλλακτική διαχείριση συσκευασιών και άλλων προϊόντων (ΟΤΚΖ, ΜΕΟ, ΗΣ&Σ, ΑΣΟΒ, ΑΗΗΕ, ΑΛΕ και ΑΕΚΚ). Με τις ρυθμίσεις του

πλαισίου αυτού ορίζεται ρητά η υποχρέωση του παραγωγού / διαχειριστή συσκευασιών και άλλων προϊόντων να οργανώσει την επαναχρησιμοποίηση των προϊόντων ή των συστατικών στοιχείων αυτών, καθώς και τις εργασίες διαχείρισης των αποβλήτων, ήτοι συλλογή, μεταφορά, αποθήκευση, ανάκτηση, με την οργάνωση ή συμμετοχή σε συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης (ΣΕΔ), ατομικά ή συλλογικά.

Στο εθνικό δίκαιο έχει άμεση ισχύ ο Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων (ΕΚΑ), σύμφωνα με το Παράρτημα της Απόφασης 2002/532/ΕΚ, όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει και έχουν επίσης ενσωματωθεί ειδικές οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τα απόβλητα, όπως:

- η ΚΥΑ 29407/3508/2002 (ΦΕΚ 1572 Β) «Μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων», προς ενσωμάτωση της Οδηγίας 1999/31/ΕΚ, και
- η ΚΥΑ 36060/1155/Ε.103/2013 - Καθορισμός πλαισίου κανόνων, μέτρων και διαδικασιών για την ολοκληρωμένη πρόληψη και τον έλεγχο της ρύπανσης του περιβάλλοντος από βιομηχανικές δραστηριότητες, σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 2010/75/ΕΕ «περί βιομηχανικών εκπομπών (ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης)» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 24ης Νοεμβρίου 2010,

Για τη ρύθμιση επιμέρους θεμάτων έχει εκδοθεί σειρά κοινών υπουργικών αποφάσεων, οι σημαντικότερες από τις οποίες είναι:

- ΚΥΑ με αρ. 50910/2727/2003 «Μέτρα και Όροι για τη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων. Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης», όπως έχει τροποποιηθεί με το Ν.4042/2012
- ΚΥΑ 13588/725/2006 «Μέτρα, όροι και περιορισμοί για την διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 91/689/ΕΟΚ «για τα επικίνδυνα απόβλητα» του Συμβουλίου της 12ης Δεκεμβρίου 1991», όπως έχει τροποποιηθεί με το Ν. 4042/2012 και

- ΚΥΑ με αρ. 146163//2012 «Μέτρα και όροι για τη Διαχείριση Αποβλήτων Υγειονομικών Μονάδων 1991», που εκδόθηκε κατ' εξουσιοδότηση του άρθρου 38, παρ. 7 του ν. 4042/2012

Η πρώτη ΚΥΑ που έθεσε τεχνικές προδιαγραφές για τη διαχείριση των Αστικών Στερεών Αποβλήτων (ΑΣΑ) ήταν η **ΚΥΑ 114218/1997**. Αναφορικά με το οργανικό κλάσμα των αποβλήτων, οι προδιαγραφές περιορίζοντουσαν στη γενική λειτουργία της αερόβιας επεξεργασίας, και στα χαρακτηριστικά του παραγόμενου κομπόστ από επεξεργασία σύμμεικτων απορριμμάτων. Πιο συγκεκριμένα, για τις μονάδα κομποστοποίησης η ΚΥΑ προέβλεπε εν συντομία τα παρακάτω:

- ❖ Στις μονάδες κομποστοποίησης θα πρέπει να προβλέπεται κεντρικός αεραγωγός με διακλαδώσεις για την αναρρόφηση του αέρα από κάθε κτήριο κομποστοποίησης. Αυτός ο αέρας, εφόσον προηγουμένως διέλθει από υδατοπαγίδες, θα πρέπει να καταλήγει σε φίλτρα απόσμησης (συνήθως βιόφιλτρα).
- ❖ Στη ραφιναρία θα πρέπει να υπάρχουν διακλαδώσεις για την αναρρόφηση αέρα από τις ακόλουθες θέσεις: 1) χοάνη υποδοχής του κομπόστ, 2) κόσκινα και 3) λοιπό εξοπλισμό εξευγενισμού. Ο αναρροφούμενος αέρας θα πρέπει να καταλήγει σε φίλτρα αποκονίωσης. Ο βαθμός απόδοσης των συστημάτων αποκονίωσης και μείωσης των οσμών θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 98%. Ειδικότερα για τις βαρυμετρικές τράπεζες ο αέρας εφόσον θα οδηγείται σε κυκλώνα θα καταλήγει τελικά σε φίλτρο αποκονίωσης.
- ❖ Η σκόνη των φίλτρων αποκονίωσης θα πρέπει να συλλέγεται σε ειδικούς χώρους και θα διατίθεται έπειτα από στερεοποίηση / σταθεροποίηση. Τα απενεργοποιημένα φίλτρα θα διατίθενται σε ΧΥΤΑ ή θα καίγονται σε ειδικές εγκαταστάσεις οι οποίες θα πληρούν τις προδιαγραφές καθαρισμού των αερίων της θερμικής επεξεργασίας των απορριμμάτων.
- ❖ Τα στραγγίσματα από τη μονάδα κομποστοποίησης θα πρέπει να συλλέγονται και όσα από αυτά δεν επανατρέπονται στο σώμα του κομποστοποιημένου υλικού θα πρέπει να οδηγούνται στην κεντρική μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων της εγκατάστασης.

Η ΚΥΑ **56366/4351/2014** (ΦΕΚ Β 3339 12.12.2014), δημοσιεύτηκε τέλος Δεκεμβρίου 2014 και τροποποιεί την ΚΥΑ 114218/1997, εισάγοντας νέα όρια για το κομπόστ, τεχνικές προδιαγραφές τόσο για την αερόβια όσο και για την αναερόβια διαδικασία επεξεργασίας, ενώ παράλληλα παραθέτει και οριακές τιμές για τα δεύτερα.

Συμπληρωματικά προς τους ορισμούς του άρθρου **11 του Ν. 4042/2012**, η εν λόγω ΚΥΑ εισαγάγει και τους παρακάτω ορισμούς:

1. «σύμμεικτα αστικά απόβλητα»: τα αστικά απόβλητα τα οποία δεν έχουν διαχωριστεί στην πηγή ή δεν έχουν υποβληθεί σε διαδικασία διαχωρισμού (ΕΚΑ 20 03 01),

2. «μηχανική – βιολογική επεξεργασία»: συνίσταται σε τεχνικές που συνδυάζουν τη μηχανική επεξεργασία (διαλογή) με τη βιολογική επεξεργασία (αερόβια χώνευση ή αναερόβια χώνευση) σύμμεικτων αστικών αποβλήτων, προκειμένου να περιοριστούν ο όγκος ή οι επικίνδυνες ιδιότητες τους, να σταθεροποιηθούν, να διευκολυνθεί η διακίνηση τους ή να βελτιωθεί η ανάκτηση χρήσιμων υλών ή οι ιδιότητες καύσης τους,

3. «αερόβια επεξεργασία (κομποστοποίηση)»: η ελεγχόμενη αερόβια (οξειδωτική) βιολογική διαδικασία αποδόμησης και σταθεροποίησης οργανικών υλικών, που πραγματοποιείται υπό τις φυσικές και χημικές εκείνες συνθήκες που ευνοούν τη διαδοχή συγκεκριμένων θερμοφίλων, θερμοάντοχων και μεσόφιλων μικροβιακών πληθυσμών,

4. «αναερόβια χώνευση»: η ελεγχόμενη βιολογική αποδόμηση των οργανικών υλικών απουσία οξυγόνου (αναερόβιες συνθήκες), σε θερμοκρασίες κατάλληλες για την ανάπτυξη μεσόφιλων ή θερμοφίλων βακτηρίων, που οδηγεί στην παραγωγή βιοαερίου (ένα μίγμα κυρίως μεθανίου και διοξειδίου του άνθρακα) και ενός υδαρούς υπολείμματος (χώνευμα),

5. «κομπόστ (compost)»: το υγειονοποποιημένο και σταθεροποιημένο στερεό υλικό, το οποίο προκύπτει από την κομποστοποίηση οργανικών υλικών,

6. «χώνευμα (digestate)»: το υδαρές υπόλειμμα της αναερόβιας χώνευσης βιοδιασπώμενων υλικών. Μπορεί να είναι ενιαίο αιώρημα (μείγμα υγρού και στερεού) ή να διαχωρίζεται σε υγρή φάση και στερεό πλακούντα,

7. «κομπόστ τύπου A4 »: το υγειονοποποιημένο και σταθεροποιημένο κομπόστ που προκύπτει από την επεξεργασία σύμμεικτων αστικών αποβλήτων,

8. «χώνευμα τύπου A»: το υγειονοποποιημένο και σταθεροποιημένο χώνευμα που προκύπτει από την αναερόβια χώνευση σύμμεικτων αστικών αποβλήτων σε μορφή στερεού πλακούντα,

9. «απορριματογενές ανακτώμενο στερεό καύσιμο (SRF ή RDF)»: καύσιμο που ανακτάται κατά τη μηχανική – βιολογική επεξεργασία των σύμμεικτων αστικών αποβλήτων και πληροί τις προδιαγραφές κατηγοριοποίησης της ευρύτερης κατηγοριοποίησης των στερεών ανακτηθέντων καυσίμων SRF σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 15359:2011.

10. «επίχωση»: εργασία ανάκτησης κατά την οποία χρησιμοποιούνται κατάλληλα μη επικίνδυνα απόβλητα, υποκαθιστώντας υλικά που δεν είναι απόβλητα, σε χώρους όπου έχουν γίνει εκσκαφές, με σκοπό την ποιοτική αποκατάστασή τους ή για λόγους μηχανικής ισορροπίας στην αρχιτεκτονική τοπία,

11. «αποκατάσταση εδάφους»: Η χρησιμοποίηση κομπόστ τύπου Α ή χωνεύματος τύπου Α για την βελτίωση της ποιότητας του εδάφους. γενή καύσιμα (SRF - solid recovered fuel ή RDF).

Τα σύστημα διακυβέρνησης στα αστικά απόβλητα ρυθμίζεται από τις διατάξεις του Ν.3852/2010 (ΦΕΚ Α' 87/7.6.2010). Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης - Πρόγραμμα Καλλικράτης, όπως τροποποιήθηκε με το 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, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει. Σύμφωνα με τα ανωτέρω:

Οι ΦοΔΣΑ αναλαμβάνουν τα ακόλουθα:

Εκπόνηση και υλοποίηση του ΠΕΣΔΑ, καθώς και των μελετών σχεδιασμού, υλοποίησης και λειτουργίας έργων μεταφόρτωσης και επεξεργασίας μη επικίνδυνων στερεών αποβλήτων που καθορίζονται στο ΠΕΣΔΑ. Για ρεύματα αποβλήτων που αυτό δεν είναι εφικτό, αναλαμβάνει ο κάτοχος ή εξουσιοδοτημένος φορέας διαχείρισης.

Επίσης, την λήψη μέτρων για την εξυγίανση, αποκατάσταση και μετέπειτα φροντίδα εγκαταστάσεων διαχείρισης μη επικίνδυνων αποβλήτων, τήρηση χρονολογικού μητρώου αποβλήτων και εργασιών διαχείρισης και υποβολή σχετικών απολογιστικών εκθέσεων.

Οι Δήμοι αναλαμβάνουν τα ακόλουθα:

Εφαρμογή συστημάτων διαλογής στην πηγή, συλλογή και μεταφορά αστικών αποβλήτων, συλλογή και μεταφορά αποβλήτων συσκευασίας σε συνεργασία με ΣΕΔ, δυνατότητα αποδοχής για συλλογή και μεταφορά μη επικίνδυνων αποβλήτων μη αστικού τύπου, εφόσον υπάρχουν οι σχετικές προϋποθέσεις από τη νομοθεσία.

3.2.2 Υφιστάμενη κατάσταση στον ελληνικό χώρο

Ο σχεδιασμός διαχείρισης αποβλήτων στην Ελλάδα καθορίζεται μέχρι σήμερα από:

- a. Το εθνικό σχέδιο διαχείρισης για τα μη επικίνδυνα στερεά απόβλητα, το οποίο υιοθετήθηκε το 2003 με την ΚΥΑ 50910/2727/2003 (ΕΣΔΑ-2003).
- b. Το εθνικό σχέδιο διαχείρισης για τα επικίνδυνα απόβλητα (ΕΣΔΕΑ), το οποίο θεσπίστηκε το 2007 με την ΚΥΑ 8668/2007 (ΕΣΔΕΑ-2007). Σε επίπεδο εθνικού σχεδιασμού, επιπλέον, έχει καταρτιστεί το ειδικό εθνικό σχέδιο διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων των υγειονομικών μονάδων (ΕΕΣΔΕΑΥΜ), το οποίο υιοθετήθηκε το 2012.

Στη βάση του ΕΣΔΑ-2003 καταρτίστηκαν οι 13 Περιφερειακοί Σχεδιασμοί της χώρας, την περίοδο 2004-2005 και υλοποιήθηκε ένας σημαντικός αριθμός έργων που συγχρηματοδοτήθηκαν κατά τις προγραμματικές περιόδους 2000-2006 και 2007-2013. Ορισμένοι ΠΕΣΔΑ αναθεωρήθηκαν την περίοδο 2009-2010.

Το σύνολο των υφιστάμενων ΠΕΣΔΑ έχει καταρτισθεί λαμβάνοντας υπόψη τη σκηνοθεσία του εθνικού σχεδιασμού (ΚΥΑ50910/2003 και Ν.2939/2001, όπως ισχύει), την οδηγία-πλαίσιο για τα απόβλητα, ως ίσχυε κατά το χρόνο σύνταξής τους καθώς και τις οδηγίες 99/31 για την υγειονομική ταφή και αυτές για τα επιμέρους ρεύματα ανακύκλωσης. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι το σύνολο των υφιστάμενων ΠΕΣΔΑ ακολουθεί τις βασικές αρχές του ευρωπαϊκού κεκτημένου (αυάρκεια, εγγύτητα, ο ρυπαίνων πληρώνει), τη βασική ιεραρχία διαχείρισης αποβλήτων (πρόληψη-ανάκτηση-διάθεση), ενσωματώνοντας τις υποχρεώσεις για εκτροπή βιοαποδομησίμων καθώς και τους στόχους ανακύκλωσης, προβλέποντας, ιεραρχικά, εφαρμογή διαλογής στην πηγή, λειτουργία πράσινων σημείων, μονάδες επεξεργασίας και χώρους υγειονομικής ταφής. Πρέπει να υπογραμμιστεί ότι η μη επίτευξη στόχων (πχ εξάλειψη ανεξέλεγκτης διάθεσης ή εκτροπή βιοαποδομησίμων από την ταφή) οφείλεται στην καθυστέρηση ή ακύρωση της

υλοποίησης υποδομών και όχι στην ίδια τη στοχοθεσία ή το περιεχόμενο των υφιστάμενων ΠΕΣΔΑ.

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 πίνακα 3.2.

Πίνακας 3. 2: Υφιστάμενη διαχείριση στον ελληνικό χώρο

Είδος αποβλήτου	Περιγραφή στόχου	ΧΩΡΙΣΤΗ ΣΥΛΛΟΓΗ	ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ	ΑΝΑΚΤΗΣΗ
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 % Ξύλο: 15 % <u>Συνολική Ανακύκλωση:</u> min 60% <u>Συνολική Ανάκτηση:</u> 55% - 80%		Γυαλί: * Χαρτί: ✓ Μέταλλα: * Πλαστικό: ✓ Ξύλο: ✓ Ανακύκλωση: ✓	✓
ΑΗΗΕ ΠΔ 117/2004	Ανάκτηση – Επαν/ποίηση & Ανακύκλωση Κατ. 1 & 10 80% - 75% Κατ. 3 & 4: 75% - 65% Κατ. 2, 5, 6, 7 & 9 70% - 50% Λαμπτήρες αερίου: 80% ανακύκλωση	✓	✓	✓
Φορητές ΗΣ&Σ ΚΥΑ 41624/2057/2010	Συλλογή: 25% του μέσου όρου πωλήσεων τελευταίας 3ετίας (έτος 2012)	✓		

✓: επίτευξη στόχου

*: μη επίτευξη στόχου (ΕΣΔΑ, ΥΠΕΚΑ 2014)

Ως προς την κατάσταση δικτύων και υποδομών διαχείρισης αποβλήτων στις Περιφέρειες της χώρας λειτουργούν 75 Χώροι Υγειονομικής Ταφής, δίκτυο 54 Σταθμών Μεταφόρτωσης, συστήματα διαλογής στην πηγή συσκευασιών για περίπου 85% του πληθυσμού, 31 Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών καθώς και 4 Μονάδες Επεξεργασίας Αποβλήτων. Υλοποιούνται 19 νέοι ΧΥΤΑ, 17 επεκτάσεις ΧΥΤΑ και 34 ΣΜΑ. Επίσης, εξελίσσονται διαγωνισμοί για μονάδες επεξεργασίας αποβλήτων που δρομολογήθηκαν με διαδικασία ΣΔΙΤ (ΠΕΣΔΑ Πελοποννήσου, ΜΕΑ Δυτικής Μακεδονίας, Ηλείας, Σερρών και Ηπείρου με προσωρινό ανάδοχο, ΜΕΑ Αλεξανδρούπολης, Αιτωλοακαρνανίας, Αχαΐας σε διαγωνισμό, ΜΕΑ Αττικής σε αναστολή), καθώς και για τις ΜΕΑ Θήβας και Φωκίδας με δημόσιους πόρους (ΕΠΠΕΡΑΑ). Η τρέχουσα κατάσταση ως προς τη λειτουργία και την υλοποίηση υποδομών σε κάθε Περιφέρεια αναλύεται παρακάτω.

i. Ανατολική Μακεδονία – Θράκη

Λειτουργούν 3 ΧΥΤΑ (Ξάνθης, Καβάλας και Κομοτηνής) και έχει ολοκληρωθεί η κατασκευή δεκατριών (13) Σταθμών Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων, ο ΣΜΑ Καβάλας καθυστερεί και ο ΣΜΑ Μύκης εντάχθηκε στο ΠΕΠ. Λειτουργούν οι ΣΜΑ Θάσου, Σαμοθράκης, Νευροκοπίου, Ελευθερούπολης, Φερών, Σαπών και Κομοτηνής. Έχει ολοκληρωθεί η κατασκευή 5 εκ των 6 Κέντρων Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ), του Περιφερειακού Δικτύου Ανακύκλωσης. Τα ΚΔΑΥ Αλεξανδρούπολης και Δράμας λειτουργούν και αναμένεται η υπογραφή προγραμματικής σύμβασης της ΔΙΑΜΑΘ με την ΕΕΑΑ για τη λειτουργία των υπόλοιπων ΚΔΑΥ που κατασκευάστηκαν με πόρους του Ταμείου Συνοχής. Στον ΠΕΣΔΑ προβλέπονται δύο (2) μονάδες επεξεργασίας (ΜΕΑ) με τους αντίστοιχους ΧΥΤΥ, στον ανατολικό και δυτικό τομέα της Περιφέρειας (περιοχή της Αλεξανδρούπολης και της Καβάλας αντίστοιχα), για τα οποία υπάρχει περιβαλλοντική αδειοδότηση. Η μονάδα επεξεργασίας το Ανατολικού τομέα εξελίσσεται ως ΣΔΙΤ και ο αντίστοιχος ΧΥΤ εντάχθηκε στο ΕΠΠΕΡΑΑ. Μέχρι την ολοκλήρωση της κατασκευής των έργων ΠΕΣΔΑ, έχει δρομολογηθεί ως λύση της μεταβατικής περιόδου η συνέχιση λειτουργίας των υφιστάμενων ΧΥΤΑ, με επεκτάσεις.

ii. Κεντρική Μακεδονία

Η Ημαθία εξυπηρετείται από ΧΥΤΑ όμορων νομών (Κοζάνη, Έδεσσα και Γιαννισά, εκδόθηκε η σχετική ΚΥΑ) και προχωρούν τα έργα κατασκευής των ΣΜΑ Βέροιας, Νάουσας και Αλεξάνδρειας.

Στη Θεσσαλονίκη λειτουργεί ο ΧΥΤΑ Μαυροράχης (ΒΔ τομέα), ενώ για τον ΧΥΤΥ & ΜΕΑ ΝΑ τομέα (Αγ. Αντώνιος) εγκρίθηκαν οι περιβαλλοντικοί όροι που αφορούν ολοκληρωμένη διαχείριση και ενεργειακή αξιοποίηση, για την οποία όμως υπάρχουν αντιδράσεις της τοπικής κοινωνίας. Στο Νομό λειτουργούν 3 ΣΜΑ (Φοίνικα, Μηχανιώνας, Καλοχωρίου) και τα ΚΔΑΥ Θέρμης, Ταγαράδων, Νεοχωρούδας, καθώς και στην Ιωνία και Σίνδο, σύμφωνα με την ΕΕΑΑ, που εξυπηρετούν και γειτονικούς νομούς. Υλοποιήθηκε περίπου το 30% των εργασιών στο ΣΜΑ ΒΔ Θεσ/νίκης (Ευκαρπίας) με χρηματοδότηση από το ΠΕΠ, πριν την διακοπή τους. Στο Κιλκίς λειτουργεί ο ΧΥΤΑ του Νομού. Η Παιονία μεταφέρει τα απορρίμματα στο ΧΥΤΑ Γιαννισών. Στην Πέλλα λειτουργούν 3 ΧΥΤΑ (Αριδαίας, Έδεσσας και Γιαννισών). Στην Πιερία λειτουργούν 2 ΧΥΤΑ (Κατερίνη, Λιτόχωρο) και ΚΔΑΥ στην Κατερίνη. Στις Σέρρες λειτουργεί ο ΧΥΤΑ Νομού Σερρών, οι ΣΜΑ Νιγρίτας και Νέας Ζίχνης, καθώς και ΚΔΑΥ. Η Μονάδα

Επεξεργασίας Απορριμμάτων Νομού Σερρών που υλοποιείται με ΣΔΙΤ, έχει προσωρινό ανάδοχο και αναμένεται η ένταξή του στο ΕΠΠΕΡΑΑ (εμπροσθοβαρές 2014-2020).

Στη Χαλκιδική λειτουργούν οι ΧΥΤΑ Κασσάνδρας, Ανθεμούντα και Πολύγυρου, καθώς και οι ΣΜΑ Νικήτης και Ιερισσού. Η κατασκευή του ΧΥΤΑ Αν. Χαλκιδικής (Αρναία) εκτελείται, ενώ για το Δήμο Σιθωνίας, ενεργοποιήθηκε η ΚΥΑ του αρ.57 του ν.4042/2012 για μεταφορά στο ΧΥΤΑ Ανθεμούντα και στο ΧΥΤΑ Πολυγύρου και εγκαταστάθηκε εξοπλισμός διαλογής στην πηγή.

iii. Δυτική Μακεδονία

Λειτουργεί ο ΧΥΤΑ Κοζάνης-Πτολεμαΐδας για το σύνολο της Περιφέρειας και δίκτυο 10 ΣΜΑ, τα οποία λειτουργούν κανονικά, ενώ έχει αποκατασταθεί το σύνολο των ΧΑΔΑ στην Περιφέρεια. Λειτουργεί το ΚΔΑΥ Κοζάνης και 3 Τοπικές Μονάδες Ανακύκλωσης (Φλώρινας, Αμύνταιο, Καστοριά). Η υλοποίηση Μονάδας Επεξεργασίας εξελίσσεται ως έργο ΣΔΙΤ και αναμένεται η υπογραφή σύμβασης.

iv. Ήπειρος

Λειτουργούν οι ΧΥΤΑ Άρτας (Βλαχέρνα), Θεσπρωτίας - Πρέβεζας (Καρβουνάρι) και Ιωαννίνων (Ελληνικό). Λειτουργεί ΚΔΑΥ στο Ν. Ιωαννίνων για την εξυπηρέτηση όλης της Περιφέρειας. Στον υφιστάμενο ΠΕΣΔΑ προβλέπεται η υλοποίηση 8 ΣΜΑ, ολοκληρώθηκε η μελέτη εξειδίκευσης του δικτύου ΣΜΑ και ολοκληρώθηκαν οι μελέτες ωρίμανσης για τους 8 ΣΜΑ με στόχο την ένταξη των έργων στην ΠΠ 2014-2020. Η υλοποίηση της Μονάδας Επεξεργασίας Αποβλήτων στα Ιωάννινα με ΣΔΙΤ έχει προσωρινό ανάδοχο και εντάχθηκε στο ΕΠΠΕΡΑΑ και αναμένεται η υπογραφή σύμβασης στις αρχές του 2015.

v. Θεσσαλία

Λειτουργούν οι ΧΥΤΑ Λάρισας, Βόλου, Σκιάθου, Σκοπέλου, Αλοννήσου, Τρικάλων (Παληοκάστρου για Καρδίτσα και Τρίκαλα) και ο ΧΥΤΑ Αργαλαστής Μαγνησίας, λειτουργούν και οι 9 ΣΜΑ του ΠΕΣΔΑ και ολοκληρώνεται η αποκατάσταση του συνόλου των ΧΑΔΑ. Λειτουργεί το ΚΔΑΥ Δυτ. Θεσσαλίας (στην Καρδίτσα), ΚΔΑΥ στη Λάρισα και ΚΔΑΥ στη Νέα Ιωνία Βόλου. Η Περιφέρεια Θεσσαλίας ολοκλήρωσε συνολική μελέτη με

εξέταση σκοπιμότητας δημιουργίας 3 μονάδων επεξεργασίας αποβλήτων για το σύνολο της Περιφέρειας και ήδη εκπονούνται μελέτες ωρίμανσης για τις μονάδες αυτές για υλοποίηση την ΠΠ2014-2020.

vi. Ιόνια Νησιά

Στην Κέρκυρα λειτουργεί ο ΧΥΤΑ Κεντρικής Κέρκυρας, εφαρμόζεται διαλογή στην πηγή και λειτουργεί ΚΔΑΥ, ενώ έχει ολοκληρωθεί η κατασκευή του ΧΥΤΑ Νότιας Κέρκυρας στη Λευκίμη, που δεν έχει τεθεί σε λειτουργία. Η Μονάδα Επεξεργασίας Αποβλήτων Κέρκυρας εγκρίθηκε προς ένταξη στη διαδικασία ΣΔΙΤ το Μάρτιο 2013. Έχει ενταχθεί στο ΕΠΠΕΡΑΑ η προμήθεια των ΣΜΑ Μαθρακίου, Ερείκουσσας, Οθωνών και για τους Παξούς έχει ενταχθεί στο ΠΕΠ κινητός ΣΜΑ σε συνδυασμό με την αποκατάσταση του ενεργού ΧΑΔΑ.

Στην Κεφαλονιά λειτουργεί Μονάδα Επεξεργασίας Αποβλήτων και ΧΥΤΑ, εφαρμόζεται Διαλογή στην Πηγή και τα υλικά μεταφέρονται στο ΚΔΑΥ Πάτρας. Επίσης λειτουργεί ο ΣΜΑ Ιθάκης.

Στη Ζάκυνθο πρέπει να κλείσει ο υφιστάμενος ΧΥΤΑ, και αναζητείται προσωρινή λύση με κινητή μονάδα επεξεργασίας. Εφαρμόζεται διαλογή στην πηγή και λειτουργεί ΚΔΑΥ. Εγκρίθηκαν οι Περιβαλλοντικοί Όροι για τη δημιουργία Ολοκληρωμένης Εγκατάστασης Διαχείρισης με μονάδα επεξεργασίας και νέο ΧΥΤ, που θα υλοποιηθεί με πόρους ΠΠ 2014-2020, αλλά δεν υπάρχει κοινωνική αποδοχή.

Στη Λευκάδα εφαρμόζεται διαλογή στην πηγή και τα υλικά μεταφέρονται στο ΚΔΑΥ Ιωαννίνων. Για τη Λευκάδα προβλέπεται η εξυπηρέτηση από το ΧΥΤΑ Παλαίρου στην Αιτωλοακαρνανία και έχει δρομολογηθεί η εξυπηρέτηση του νησιού από δίκτυο ΣΜΑ (Βόρειας και Νότιας Λευκάδας), που χρηματοδοτείται από το ΠΕΠ, ενώ έχει ενταχθεί εγκατάσταση διαλογής και επεξεργασίας (κομποστοποίησης) στο ΕΠΠΕΡΑΑ. Στο πλαίσιο των έργων κατασκευής ΣΜΑ Λευκάδας, έχει ενταχθεί προμήθεια εξοπλισμού ΣΜΑ για τα νησιά Καστό και Κάλαμο. Επίσης λειτουργεί ο ΧΥΤΑ Μεγανησιού που προβλέπεται να αντικατασταθεί από ΣΜΑ.

vii. Δυτική Ελλάδα

Η Αιτωλοακαρνανία εξυπηρετείται από τους ΧΥΤΑ Μεσολογγίου, Ναυπάκτου, Στράτου και Παλαίρου. Η υλοποίηση Μονάδας Επεξεργασίας Απορριμμάτων στο Αγρίνιο

εντάχθηκε σε ΣΔΙΤ, και είναι σε εξέλιξη η διενέργεια ανταγωνιστικού διαλόγου. Στην Αχαΐα λειτουργούν ο ΧΥΤΑ Πάτρας και το ΚΔΑΥ Πάτρας, ο ΧΥΤΑ Αιγείρας και ο ΧΥΤΑ Φλόκα (Δυτικής Αχαΐας). Στο χώρο του ΧΥΤΑ Φλόκα έχει χωροθετηθεί Μονάδα Επεξεργασίας Απορριμμάτων, η υλοποίηση της οποίας εντάχθηκε σε ΣΔΙΤ τον Αύγουστο 2012 και έχει διαγωνισμό σε εξέλιξη. Εκτελείται η σύμβαση κατασκευής του ΧΥΤΑ Παπανικολού. Υλοποιείται το έργο κατασκευής του ΧΥΤΑ Νομού Ηλείας και η Μονάδα Επεξεργασίας Απορριμμάτων στο δήμο Ήλιδας που υλοποιείται ως ΣΔΙΤ έχει προσωρινό ανάδοχο και χρηματοδότηση του ΕΠΠΕΡΑΑ (ένταξη από ΠΕΠ). Μέχρι την κατασκευή της ΜΕΑ και του ΧΥΤΥ Ηλείας και των 2 προβλεπόμενων ΣΜΑ (που δεν έχουν ακόμη ωριμάσει), οι Δήμοι της Ηλείας θα εξυπηρετηθούν μεταβατικά με εγκαταστάσεις δεματοποίησης και προσωρινής αποθήκευσης, ενώ εγκρίθηκε η μεταφορά σε γειτονικές εγκαταστάσεις (ΧΥΤΑ Ναυπάκτου) για μικρό χρονικό διάστημα.

viii. Στερεά Ελλάδα

Στη Βοιωτία λειτουργούν οι ΧΥΤΑ Λιβαδειάς και Θήβας, καθώς και ΚΔΑΥ στο Σχηματάρι. Έχει ενταχθεί στο ΠΕΠ έργο αναβάθμισης του ΧΥΤΑ Λιβαδειάς, έργο επέκτασης του ΧΥΤΑ Θήβας, καθώς και η υλοποίηση Μονάδας Επεξεργασίας στη Θήβα που βρίσκεται προ της συμβασιοποίησης. Στην Εύβοια λειτουργούν οι ΧΥΤΑ Χαλκίδας, Βόρειας Εύβοιας και ο μικρός ΧΥΤΑ Σκύρου και έχει υποβληθεί στο ΠΕΠ το έργο επέκτασης του ΧΥΤΑ Χαλκίδας, έχει ενταχθεί στο ΕΠΠΕΡΑΑ ο ΣΜΑ και μονάδα κομποστοποίησης για την Κάρυστο. Στη Φθιώτιδα λειτουργούν οι ΧΥΤΑ Λαμίας και Δομοκού και έχει υποβληθεί στο ΠΕΠ το έργο διευθέτησης του ΧΥΤΑ Λαμίας. Λειτουργεί ΚΔΑΥ στη Λαμία που εξυπηρετεί και την περιοχή της Λοκρίδας, όπως και Δήμους από τους Νομούς Φωκίδας και Ευρυτανίας. Εντάχθηκε το έργο ΧΥΤΑ και ΜΕΑ στη Φωκίδα και εξελίσσεται ο διαγωνισμός. Για την αντιμετώπιση των ενεργών ΧΑΔΑ που υπάρχουν στην Ευρυτανία, Φωκίδα, Λοκρίδα και Νότιο Εύβοια, εκδόθηκε ΚΥΑ για μεταφορά απορριμμάτων σε γειτονικούς ΧΥΤΑ σε συνδυασμό με μονάδες προεπεξεργασίας και ΣΜΑ.

ix. Αττική

Στην Περιφέρεια Αττικής λειτουργούν ο ΧΥΤΑ Φυλής, το ΕΜΑΚ Άνω Λιοσίων και ΚΔΑΥ στον Ασπρόπυργο (2), στη Φυλή, στην Ελευσίνα και στο Κορωπί. Η κατασκευή του ΧΥΤΑ Γραμματικού ολοκληρώνεται. Λειτουργεί ο ΣΜΑ Τροιζήνας, ο ΣΜΑ Σχιστού, ο

ΣΜΑ Κηφισίας καθώς και δίκτυο περί των 10 τοπικών ΣΜΑ στο λεκανοπέδιο. Σύμφωνα με ανακοίνωση του ΕΔΣΝΑ, σε αναστολή τέθηκαν οι διαγωνισμοί για τη δημιουργία μέσω ΣΔΙΤ των τεσσάρων (4) έργων επεξεργασίας εντός των αντίστοιχων ΟΕΔΑ, εν αναμονή της αναθεώρησης του ΠΕΣΔΑ. Για τα Κύθηρα και Αντικύθηρα έχει δρομολογηθεί η κατασκευή μικρών ΧΥΤΑ αλλά πλέον με πόρους της ΠΠ 2014- 2020. Ο ΠΕΣΔΑ Αττικής προβλέπει τη μεταφορά των απορριμμάτων της Ύδρας στο ΧΥΤΑ Φυλής, παράλληλα εξετάζονται λύσεις επιτόπου διαχείρισης των αποβλήτων επεξεργασίας για διευθέτηση του θέματος και ένταξη των έργων στο ΕΠΠΕΡΑΑ.

χ. Πελοπόννησος

Λειτουργεί δοκιμαστικά ο ΧΥΤΑ Ξυλοκάστρου. Ο ΧΥΤΑ Κιάτου πρέπει να κλείσει. Λειτουργούν ΚΔΑΥ Καλαμάτας, Τρίπολης και Κορίνθου. Στον ΠΕΣΔΑ προβλέπεται η εξυπηρέτηση των Νομών Αρκαδίας (τμήμα), Αργολίδας και Κορίνθου από ένα (1) ΧΥΤΥ και μια (1) Μονάδα Επεξεργασίας (ΜΕΑ), καθώς και η εξυπηρέτηση των Νομών Λακωνίας και Μεσσηνίας (και τμήμα Αρκαδίας) από δύο (2) ΧΥΤΥ και ΜΕΑ, αντιστοίχως. Οι μονάδες θα εξυπηρετούνται από κατάλληλο αριθμό ΣΜΑ. Η Περιφέρεια Πελοποννήσου υλοποιεί το συνολικό έργο ως 1 σύμβαση ΣΔΙΤ και ανακηρύχθηκε ο προσωρινός ανάδοχος, εκδόθηκαν οι περιβαλλοντικοί όροι και αναμένεται η ένταξη του έργου στο ΕΠΠΕΡΑΑ ως phasing για την ΠΠ2014-2020. Κατά τη μεταβατική περίοδο, μέχρι την ολοκλήρωση των τελικών υποδομών, ο ανάδοχος ΣΔΙΤ έχει την υποχρέωση να αναλάβει την προσωρινή διαχείριση των απορριμμάτων της Περιφέρειας δέκα (10) μήνες από την υπογραφή της σύμβασης ΣΔΙΤ και μέχρι την έναρξη λειτουργίας των τελικών υποδομών.

χι. Βόρειο Αιγαίο

Λειτουργούν ΧΥΤΑ στη Λέσβο, Λήμνο, Σάμο (ΧΥΤΑ Ανατολικής Σάμου εξυπηρετεί σύνολο νησιού), Νότια Χίο και στους Φούρνους, καθώς και ο ΣΜΑ Μυτιλήνης. Εντάχθηκαν στο ΠΕΠ ο ΧΥΤΑ Βόρειας Χίου και ο ΧΥΤΑ Ικαρίας. Αναμένεται η συμβασιοποίηση του έργου κατασκευής των ΣΜΑ της Λέσβου (Ερεσού, Γέρα, Πολυχνίστου), έχει δημοπρατηθεί ο ΣΜΑ Αμανής Χίου, ενώ τα μικρά νησιά (Οινούσες, Ψαρά, Άγιος Ευστράτιος) θα εξυπηρετηθούν από κινητούς ΣΜΑ, που βρίσκονται σε

φάση δημοπράτησης. Έχει δρομολογηθεί η εγκατάσταση του Μονάδας Ανακύκλωσης Υλικών, σε χώρο κοντά στο ΣΜΑ Μυτιλήνης, καθώς και η εγκατάσταση Μονάδας Ανακύκλωσης Υλικών στο Βαθύ Σάμου, προς εξυπηρέτηση του συνόλου του νησιού (Ανατολική και Δυτική Σάμος). Για την Ικαρία έχει δρομολογηθεί η κατασκευή ΧΥΤΑ και προσωρινά εξετάζεται η μεταφορά σε ΧΥΤΑ γειτονικών νησιών (Φούρνοι, Σάμος), ενώ πρόκειται άμεσα να ενταχθούν στο ΕΠΠΕΡΑΑ έργα ΣΜΑ και κομποστοποίησης. Οι Οινούσσες και τα Ψαρά θα εξυπηρετηθούν από κινητούς ΣΜΑ προς το ΧΥΤΑ Ν. Χίου που λειτουργεί.

xii. Νότιο Αιγαίο

Στο Νομό Δωδεκανήσου λειτουργούν οι ΧΥΤΑ Βορ. Ρόδου, Τήλου, Μεγίστης, Αγαθονήσιου, Αστυπάλαιας, Κω, Λειψών, Καρπάθου, Σύμης, ολοκληρώθηκε η επέκταση του ΧΥΤΑ Τήλου, ο ΧΥΤΑ Πάτμου ολοκληρώνεται, κατασκευάζεται ο ΧΥΤΑ Νισύρου, συμβασιοποιήθηκαν ο ΧΥΤΑ Καλύμνου και οι επεκτάσεις των ΧΥΤΑ Βορ. Ρόδου και Αγαθονησίου. Εντάχθηκαν στο ΠΕΠ (πόροι ΕΠΠΕΡΑΑ), η επέκταση του ΧΥΤΑ Κω, ο ΧΥΤΑ Νότιας Ρόδου και η επέκταση του ΧΥΤΑ Καρπάθου και εκπονούνται μελέτες ωρίμανσης για τους ΧΥΤΑ Κάσου και Λέρου. Σε ορισμένα νησιά της Δωδεκανήσου (Κως, Λειψοί, Ρόδο) οι Δήμοι εφαρμόζουν προγράμματα Διαλογής στην Πηγή, και στη Χάλκη λειτουργεί πιλοτικό πρόγραμμα διαλογής στην πηγή ανακυκλώσιμων και οργανικών - κομποστοποίηση με μεταφορά υπολειμμάτων (10%) στη Ρόδο. Έχει συμβασιοποιηθεί το ΚΔΑΥ Ρόδου.

Στο Νομό Κυκλάδων λειτουργούν οι ΧΥΤΑ Σύρου, Μυκόνου, Πάρου, Κύθνου, Σερίφου, Ανάφης, Κιμώλου, Αμοργού και Φολεγάνδρου, ολοκληρώθηκε η κατασκευή του ΧΥΤΑ Ίου, ενώ σχεδιάζεται η αναβάθμιση του ΧΥΤΑ Κιμώλου. Ενταγμένοι είναι οι ΧΥΤΑ σε Νάξο, Κέα, Σίφνο και Μήλο. Στα μεγάλα νησιά των Κυκλάδων (Πάρο-Αντίπαρο, Σίφνο, Νάξο, Κέα, Σαντορίνη, Άνδρο, Αμοργό, Σύρο και Μύκονο) οι Δήμοι εφαρμόζουν προγράμματα Διαλογής στην Πηγή, στην Άνδρο γίνεται δεματοποίηση και προσωρινή αποθήκευση, ενώ στην Ανάφη λειτουργεί πιλοτικό πρόγραμμα διαλογής στην πηγή ανακυκλώσιμων και οργανικών και κομποστοποίηση με υπόλειμμα 10% στον ΧΥΤΑ. Σε διαδικασία περιβαλλοντικής αδειοδότησης και μελετών ωρίμανσης βρίσκονται οι ΧΥΤΑ στην Άνδρο, Τήνο, Σίκινο και Σαντορίνη. Η εξυπηρέτηση των μικρών Κυκλάδων από ΧΥΤΑ στα γειτονικά νησιά προβλέπεται με μεταφορά με κινητούς ΣΜΑ, και εντάχθηκε σχετική πράξη στο πλαίσιο έργου αποκατάστασης ΧΑΔΑ. Έχουν ολοκληρωθεί τα έργα ΣΜΑ Νάξου, Σχοινούσσας, Δονούσσας, Ηρακλείας, Κουφονησίων, ενώ σε διαδικασία

περιβαλλοντικής αδειοδότησης και μελετών ωρίμανσης βρίσκονται οι ΣΜΑ Αρχαγγέλου Ρόδου, Κάσου, Χάλκης, Αντιπάρου, Δυτικής Ρόδου, Ψερίμου.

xiii. Κρήτη

Λειτουργούν το ΕΜΑΚ/ΚΔΑΥ Χανίων, το ΚΔΑΥ Ηρακλείου και η Μονάδα Προεπεξεργασίας Ηρακλείου, οι ΣΜΑ Ηρακλείου και Ιεράπετρας και 8 ΧΥΤΑ (ΧΥΤΑ Χανίων, Πελεκάνου, Πέρα Γαληνών, Αμαρίου, Χερσονήσου, Καζαντζάκη, Σητείας, Αγ. Νικολάου), εκ των οποίων οι 6 αναβαθμίσθηκαν ή/και επεκτάθηκαν πρόσφατα. Για την εξυπηρέτηση της νήσου Γαύδο εντάχθηκε στο ΕΠΠΕΡΑΑ η προμήθεια κινητού ΣΜΑ μαζί με το έργο αποκατάστασης του ΧΑΔΑ. Στο νέο ΠΕΣΔΑ προβλέπεται η δημιουργία Μονάδων Επεξεργασίας για προδιαλεγμένα οργανικά απόβλητα σε Καζαντζάκη και Ιεράπετρα, Μονάδες μηχανικής διαλογής και επεξεργασίας στο Ρέθυμνο, τη Σητεία και τη Χερσόνησο, επεκτάσεις υφιστάμενων ΧΥΤΑ, καθώς και η αναβάθμιση των ΕΜΑΚ Χανίων και της μονάδας βιολογικής ξήρανσης στο Ηράκλειο.

Στον Πίνακα 3.3 που ακολουθεί, παρουσιάζονται εποπτικά στοιχεία για τα μέχρι σήμερα υφιστάμενα και υπό υλοποίηση έργα διαχείρισης αποβλήτων στη Χώρα με βάση τους υφιστάμενους Περιφερειακούς Σχεδιασμούς (ΠΕΣΔΑ).

Επισημάνεται ότι κατά την προγραμματική περίοδο 2007-2013 με πόρους του ΕΠΠΕΡΑΑ 2007-2013 υλοποιείται ο βασικός κορμός του προγράμματος αποκατάστασης των ΧΑΔΑ, καθώς και το μεγαλύτερο μέρος των υποδομών μεταφόρτωσης και διάθεσης (ΧΥΤΑ, ΣΜΑ) της περιόδου. Επίσης, με τη χρηματοδοτική συμβολή του ΕΠΠΕΡΑΑ δρομολογήθηκαν Μονάδες Επεξεργασίας Αποβλήτων είτε μέσω ΣΔΙΤ είτε με αμιγώς δημόσια δαπάνη (Θήβα, Φωκίδα). Η εποπτική εικόνα των δράσεων που υλοποιούνται στην περίοδο 2007-2013 με πόρους του ΕΠΠΕΡΑΑ παρουσιάζεται στη συνέχεια. Όπως παρουσιάζεται στο σχετικό Πίνακα, λόγω της ανάγκης προγραμματικής εξυγίανσης του ΕΠΠΕΡΑΑ, αλλά και της καθυστέρησης στην έναρξη υλοποίησης των έργων, ένας αριθμός πράξεων είτε μεταφέρονται ακέραια είτε ως έργα phasing προς υλοποίηση στην Προγραμματική Περίοδο 2014-2020 στο πλαίσιο του Ε.Π. ΥΜΕΠΕΡΑΑ.

Πίνακας 3. 3: Απολογισμός και εκτίμηση αναγκών σε έργα διαχείρισης Στερεών αποβλήτων

	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	ΧΥΤΑ				ΣΤΑΘΜΟΙ ΜΕΤΑΦΟΡΤΩΣΗΣ			ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ			ΚΕΝΤΡΑ ΔΙΑΛΟΓΗΣ		
		Υφιστάμενοι	Υλοποιούμενοι νέοι ΧΥΤΑ	Υλοποιούμενες επεκτάσεις ΧΥΤΑ	Υπόλοιπα σύμφωνα με ΠΕΣΔΑ	Υφιστάμενα	Υλοποιούμενα	Υπόλοιπα σύμφωνα με ΠΕΣΔΑ	Υφιστάμενα	Υλοποιούμενα	Υπόλοιπα σύμφωνα με ΠΕΣΔΑ	Υφιστάμενα	Υλοποιούμενα	Υπόλοιπα σύμφωνα με ΠΕΣΔΑ
1	Αν Μακεδονία & Θράκη	3	1	3	1	13	2	0	0	1	1	5	0	1
2	Κεντρική Μακεδονία	11	2	3	3	7	2	9	0	1	6	7	0	4
3	Δυτική Μακεδονία	1	0	0	0	10	0	0	0	1	0	1	0	0
4	Ήπειρος	3	0	0	0	0	0	8	0	1	1	1	0	0
5	Θεσσαλία	7	0	3	0	10	0	0	0	0	3	3	0	0
6	Ιόνια Νησιά	5	0	0	1	1	7	4	1	1	2	2	0	0
7	Δυτική Ελλάδα	6	2	0	0	4	1	2	0	3	0	1	0	2
8	Στερεά Ελλάδα	7	0	3	3	1	7	2	0	2	4	2	0	0
9	Αττική	1	1	0	3	5	0	11	1	0	7	5	0	1
10	Πελοπόννησος	1	3	0	0	0	2	9	0	3	0	3	0	0
11	Βόρειο Αιγαίο	3	2	0	2	1	5	1	0	0	3	0	0	2
12	Νότιο Αιγαίο	18	8	5	17	0	8	0	0	20	1	0	1	0
13	Κρήτη	8	0	0	7 (επ) 1 (ν)	2	0	7	2	0	7	1	0	4
	Σύνολο	75	19	17	31	54	34	53	4	33	35	31	1	14

3.2.3 Υφιστάμενη κατάσταση στο εξωτερικό

Η Κοινοτική πολιτική για την προστασία του περιβάλλοντος ξεκίνησε ουσιαστικά με τη Σύνοδο κορυφής των Παρισίων το 1974. Ακολούθησαν τα “προγράμματα δράσης” της Κοινότητας και ήδη από το 1975 προβλέπονται στον κοινοτικό προϋπολογισμό κονδύλια για την προστασία του περιβάλλοντος. Το 1981 οι ως τότε διάσπαρτες περιβαλλοντικές υπηρεσίες συγχωνεύονται στη Γενική Διεύθυνση XI (περιβάλλον, πυρηνική ασφάλεια προστασία πολιτών) και υπό το πρίσμα των εξελίξεων υιοθετείται η Ενιαία Ευρωπαϊκή Πράξη (1η Ιουλίου 1987) ως ανεξάρτητη πολιτική για το περιβάλλον.

Τα βασικότερα σημεία της περιβαλλοντικής πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι τα εξής:

- ❖ Η πρόληψη είναι προτιμότερη από τη λήψη διορθωτικών μέτρων
- ❖ Τα περιβαλλοντικά προβλήματα πρέπει να αντιμετωπίζονται στην πηγή τους
- ❖ Ο ρυπαίνων πρέπει να πληρώνει το κόστος των μέτρων που θα ληφθούν για την προστασία του περιβάλλοντος
- ❖ Η περιβαλλοντική πολιτική πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και να αποτελεί τμήμα των άλλων πολιτικών της Ευρωπαϊκής Κοινότητας.

Όταν οι κίνδυνοι που απειλούν το περιβάλλον είναι περισσότερο δυνητικοί παρά αποδεδειγμένα υπαρκτοί, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εφαρμόζει αυτό που είναι γνωστό ως "αρχή της προφύλαξης", δηλαδή προτείνει μέτρα προστασίας, αν ο κίνδυνος φαίνεται πραγματικός, ακόμα και αν δεν υπάρχει απόλυτη επιστημονική βεβαιότητα. Ειδικότερα για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων, αυτή με βάση τις κοινοτικές Οδηγίες θα πρέπει να βασίζεται στις εξής αρχές:

i. Αρχή της πρόληψης ή και μείωσης των παραγόμενων αποβλήτων

Βασικό ζήτημα στην πρόληψη παραγωγής απορριμμάτων αποτελεί η εκτίμηση των επιπτώσεων από το στάδιο της εξαγωγής παρθένων πρώτων υλών, της επεξεργασίας, μεταποίησης, μεταφοράς και χρήσης. Μέχρι σήμερα δεν υπάρχουν – σε αρκετά παγιωμένη μορφή – μέθοδοι αναλύσεων κύκλου ζωής για τα κάθε είδους προϊόντα, κατασκευές κ.λπ. Ήδη όμως έχουν ληφθεί αποφάσεις που υλοποιούνται είτε μέσω χρηματοδοτικών προγραμμάτων (π.χ. LIFE), είτε μέσω θεσμοθέτησης τεχνικών προτύπων, στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Τυποποίησης (CEN). Σε ειδικές περιπτώσεις η πρόληψη μπορεί να γίνεται μέσω περιορισμών ή απαγορεύσεων στη χρήση συγκεκριμένων ουσιών (π.χ. βαρέων μετάλλων), ώστε να προλαμβάνεται σε μεταγενέστερο στάδιο η δημιουργία επικίνδυνων αποβλήτων. Άλλοι τρόποι συνεισφοράς στην πρόληψη, είναι τα προγράμματα οικολογικών ελέγχων, με παράλληλη θέσπιση κινήτρων ή και αντικινήτρων σε οικονομικούς φορείς του Δημόσιου ή του ιδιωτικού τομέα (οικολογικό σήμα) και η ενθάρρυνση των καταναλωτών να αγοράσουν προϊόντα που ρυπαίνουν λιγότερο.

ii. Αρχή επαναχρησιμοποίησης των υλικών

Με βάση και την ευθύνη του παραγωγού, ο κατασκευαστής οφείλει να εξασφαλίζει τα μέσα, όχι μόνο για να περιορίσει τη δημιουργία αποβλήτων, (με συνετή χρήση των φυσικών πόρων, ανανεώσιμων πρώτων υλών ή μη επικίνδυνων υλικών) αλλά και για τη δημιουργία προϊόντων ώστε να διευκολύνεται επαναχρησιμοποίηση και ανάκτησή τους.

iii. Αρχή ανάκτησης ενέργειας

Στις περιπτώσεις που δεν είναι δυνατή η ανάκτηση υλικών λόγω τεχνικών περιορισμών, θα πρέπει να οδηγούνται τα απόβλητα με σημαντικό θερμικό περιεχόμενο σε μονάδες καύσης με στόχο την ανάκτηση ενέργειας, ώστε να διατεθεί τελικώς μόνο το κλάσμα που δεν δύναται να αξιοποιηθεί.

iv. Αρχή της ασφαλούς διάθεσης

Η απόρριψη στερεών αποβλήτων σε χώρους διάθεσης έχει βαρύτατες επιπτώσεις στο περιβάλλον και θα πρέπει να επιλέγεται ως έσχατη λύση. Χρησιμοποιείται εκτενώς μιας και είναι η οικονομικότερη λύση, αλλά οι πρόσφατες νομοθετικές διατάξεις έχουν ως μεσοπρόθεσμο στόχο να καταλήγουν σε χώρους διάθεσης μόνο τα μη ανακτήσιμα και αδρανή απόβλητα.

Το Δεκέμβριο του 2005 ανακοινώθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή η νέα θεματική στρατηγική για τη πρόληψη της παραγωγής των αποβλήτων και την ανακύκλωση. Στόχος της στρατηγικής είναι να μειωθούν οι αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις των αποβλήτων καθ' όλο τον κύκλο ζωής τους, από την παραγωγή μέχρι την τελική διάθεση τους, μέσω της ανακύκλωσης. Η προσέγγιση αυτή επιτρέπει να αντιμετωπίζεται κάθε είδος αποβλήτων όχι μόνο ως πηγή ρύπανσης που επιβάλλεται να μειωθεί, αλλά και ως ενδεχόμενος πόρος που προσφέρεται για εκμετάλλευση. Η νέα στρατηγική προβλέπει την απλοποίηση της κείμενης νομοθεσίας αποσκοπώντας στην συγχώνευση της οδηγίας για τα επικίνδυνα απόβλητα και της οδηγία για τα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια αλλά και στην εξάλειψη των αλληλοεπικαλύψεων μεταξύ της οδηγίας πλαισίου για τα απόβλητα και της οδηγίας για την ολοκληρωμένη πρόληψη και τον έλεγχο της ρύπανσης. Επιπροσθέτως προβλέπει την ενθάρρυνση του τομέα της ανακύκλωσης με στόχο την επανένταξη, με ελάχιστο περιβαλλοντικό αντίκτυπο, των αποβλήτων στον οικονομικό κύκλο με τη μορφή προϊόντων ποιότητας. Η νέα στρατηγική προβλέπει και άλλα μέτρα, όπως η ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με τη φορολογία της οριστικής εναπόθεσης των αποβλήτων σε εθνικό επίπεδο καθώς και, μακροπρόθεσμα, τη λήψη μέτρων βάσει της φύσης των υλικών και ενδεχομένως μέτρων συμπλήρωσης των μηχανισμών της αγοράς, σε περίπτωση που δεν επαρκέσουν για την εξασφάλιση της ανάπτυξης της ανακύκλωσης.

Η νέα Οδηγία πλαίσιο 2008/98/EK αντικαθιστά την Οδηγία 2006/12/EK (και καταργεί τις Οδηγίες για τη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων και των λιπαντικών (75/439/EK, 91/689/EK) και θα πρέπει να ενσωματωθεί στο εθνικό δίκαιο των κρατών μελών. Η αναθεώρηση της Οδηγίας έγινε στα πλαίσια υλοποίησης της Στρατηγικής για

την πρόληψη της παραγωγής των αποβλήτων και την ανακύκλωση με στόχο να αποσαφηνίσει έννοιες όπως απόβλητο, διάθεση, αξιοποίηση, να ενισχύσει και να προωθήσει την πρόληψη της παραγωγής των απορριμμάτων, να εισάγει την έννοια της ανάλυσης κύκλου ζωής στη λήψη αποφάσεων για την διαχείρισή τους και να προωθήσει την ανάκτηση υλικών και ενέργειας. Η Οδηγία θεσπίζει την ακόλουθη ιεράρχηση ως προτεραιότητα στη νομοθεσία και την πολιτική για τη διαχείριση των απορριμμάτων: α) πρόληψη β) ανακύκλωση γ) άλλου είδους ανάκτηση δ) διάθεση.

Η νέα Οδηγία προβλέπει την δημοσίευση κατευθύνσεων για τα κριτήρια ταξινόμησης ενός αποβλήτου ως προϊόντος ή όχι, καθώς και τη θέσπιση ποσοτικών στόχων πρόληψης της παραγωγής των απορριμμάτων από τα κράτη μέλη. Θέτει συγκεκριμένους ποσοτικούς στόχους για την αξιοποίηση των αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις (70% ως το 2020), ελάχιστο ποσοτικό στόχο ανακύκλωσης των οικιακών αποβλήτων (50% ως το 2020) και προϋποθέτει την ξεχωριστή συλλογή τουλάχιστον του χαρτιού, μετάλλου, πλαστικού και γυαλιού μέχρι το 2015. Αναφορικά με τη διαχείριση των βιοαποδομησίμων αποβλήτων, προτείνει την ξεχωριστή συλλογή τους και τη διερεύνηση του πλαισίου διαχείρισής τους από την Επιτροπή.

Στις 21 Δεκεμβρίου του 2005, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότεινε μια νέα στρατηγική για την πρόληψη της παραγωγής των αποβλήτων και την ανακύκλωση. Η μακροπρόθεσμη αυτή στρατηγική αποβλέπει στη μετατροπή της Ευρώπης σε μια κοινωνία ανακύκλωσης, κοινωνία που θα επιδιώκει να αποφεύγει τη δημιουργία αποβλήτων και θα χρησιμοποιεί τα απόβλητα ως πόρο. Η στρατηγική θα στηριχτεί στις γνώσεις που θα προκύψουν από τη θεματική στρατηγική για τους πόρους.

Ως πρώτο βήμα, η Επιτροπή προτείνει την αναθεώρηση της Οδηγίας - Πλαίσιο του 1975 για τα απόβλητα (κωδικοποιήθηκε μέσω της Οδηγίας 2006/12), έτσι ώστε να καθοριστούν πρότυπα ανακύκλωσης και να συμπεριληφθεί η υποχρέωση των κρατών-μελών να καταρτίσουν εθνικά προγράμματα πρόληψης της δημιουργίας αποβλήτων. Με την αναθεώρηση αυτή, θα συγχωνευθεί, θα απλοποιηθεί και θα αποσαφηνιστεί η νομοθεσία, ώστε να γίνει πιο αποτελεσματική η εφαρμογή της. Η θεματική στρατηγική για την πρόληψη της παραγωγής των αποβλήτων αποβλέπει ειδικότερα στα εξής:

1. Στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων

Η πολιτική για τα απόβλητα θα εστιασθεί στις σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις και στη βελτίωση του τρόπου κατά τον οποίο χρησιμοποιούμε τους

πόρους, μέσω της εισαγωγής της προσέγγισης με βάση τον κύκλο ζωής στην πολιτική για τα απόβλητα.

2. Στην προώθηση της πρόληψης της δημιουργίας αποβλήτων

Θα απαιτηθεί από τα κράτη μέλη της Ε.Ε. να εκπονηθούν υποχρεωτικά εθνικά προγράμματα πρόληψης της δημιουργίας αποβλήτων, τα οποία λαμβάνουν υπόψη την ποικιλία των συνθηκών σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο και τα οποία πρέπει να ολοκληρωθούν τρία χρόνια μετά την έναρξη ισχύος της αναθεωρημένης οδηγίας πλαίσιο. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι εφεξής τα διαχειριστικά σχέδια των στερεών αποβλήτων θα πρέπει να περιλαμβάνουν μέτρα για: α) μείωση των αποβλήτων και της επικινδυνότητας αυτών κατά την παραγωγή προϊόντων, β) μείωση των αποβλήτων κατά τη φάση κατανάλωσης των προϊόντων γ) ανακύκλωση - ανάκτηση υλικών και ενέργειας από τα παραγόμενα απόβλητα και ασφαλή διάθεση των υπολειμμάτων.

3. Στην ενίσχυση των δραστηριοτήτων ανακύκλωσης

Προβλέπεται η βελτίωση της αγοράς της ανακύκλωσης με τη θέσπιση περιβαλλοντικών προτύπων που προσδιορίζουν υπό ποίους όρους ορισμένα ανακυκλωμένα απόβλητα δεν θεωρούνται πλέον απόβλητα, αλλά υψηλής ποιότητας δευτερογενή υλικά. Τα παραπάνω θα εφαρμοσθούν και στα βιοαποδομήσιμα απόβλητα. Παράλληλα, θα προωθηθεί η χρήση από τα κράτη μέλη οικονομικών μέσων, όπως φόρων για την υγειονομική ταφή, ώστε να προωθηθούν άλλοι τρόποι διαχείρισης των αποβλήτων και προγράμματα του τύπου «όποιος δημιουργεί απόβλητα πληρώνει», για να ενθαρρυνθούν οι πολίτες να συμμετάσχουν σε προγράμματα ανακύκλωσης.

4. Στον εκσυγχρονισμό και στην απλοποίηση της νομοθεσίας για τα απόβλητα

Αυτό θα επιτευχθεί με αποσαφήνιση των ορισμών, εξορθολογισμό των διατάξεων και συγχώνευση στο κείμενο της οδηγίας-πλαίσιο για τα απόβλητα ολόκληρης της οδηγίας για τα επικίνδυνα απόβλητα και μέρους της οδηγίας για τα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια. Θα αποσαφηνιστεί επίσης ότι για τις βιομηχανίες που χρησιμοποιούν απόβλητα δεν χρειάζονται δύο ξεχωριστές άδειες, μία με βάση την

νομοθεσία για τα απόβλητα και μία με βάση την οδηγία για την ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο της ρύπανσης (IPPC).

5. Στη βελτίωση της εφαρμογής των νομοθετικών πράξεων

Αναφορικά με τις μονάδες κομποστοποίησης όπου πραγματοποιείται η παρούσα μελέτη, υπάρχουν ορισμένες δράσεις που πρέπει να αναληφθούν σε επίπεδο Ε.Ε. για την προώθηση της κομποστοποίησης. Περιλαμβάνουν τον καθορισμό προτύπων ποιότητας για τα προϊόντα της κομποστοποίησης έτσι ώστε να μπορούν αναπτυχθούν αγορές για αυτά. Η επιτροπή σκοπεύει να τα έχει έτοιμα πριν από την έναρξη ισχύος της αναθεωρημένης οδηγίας -πλαίσιο για τα απόβλητα. Ένα άλλο μέτρο είναι τα υψηλά περιβαλλοντικά πρότυπα που ισχύουν για εγκαταστάσεις όπου πραγματοποιείται βιολογική επεξεργασία. Αυτό θα επιτευχθεί μέσω της μελλοντικής αναθεώρησης της οδηγίας IPPC. Η νομοθεσία της Ε.Ε. καθιστά σαφές ότι τα κράτη μέλη πρέπει να λάβουν υπόψη τους όλα τα συναφή περιβαλλοντικά ζητήματα όταν εκπονούν τις εθνικές πολιτικές για τα απόβλητα. Αυτό σημαίνει ότι οι αρχές τα κράτη μέλη, στα οποία η κομποστοποίηση απαιτείται για να βελτιωθεί το έδαφος, πρέπει να εστιαστούν το ενδιαφέρον τους στις δράσεις που απαιτούνται για να επιτευχθεί ο συγκεκριμένος στόχος. Η Επιτροπή θα βοηθήσει στο πλαίσιο αυτής της διαδικασίας παρέχοντας, μη νομοθετική καθοδήγηση για την ανάπτυξη εθνικών στρατηγικών και σχεδίων για τα απόβλητα όσον αφορά την διαχείριση των βιολογικών αποβλήτων. Τέλος, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη το δυναμικό της χρήσης του προϊόντος της κομποστοποίησης για την αύξηση του περιεχομένου του εδάφους σε άνθρακα.

Στον πίνακα 3.4 που ακολουθεί γίνεται μία συνοπτική αναφορά επιτυχημένων περιπτώσεων κομποστοποίησης στα κράτη μέλη.

Πίνακας 3. 4: Επιτυχημένες περιπτώσεις κομποστοποίησης στο εξωτερικό

Κράτος μέλος	Ονομασία προγράμματος	Τύπος προγράμματος	Διοικούσα αρχή προγράμματος	Αριθμός νοικοκυριών/πληθυσμός που καλύπτεται από το πρόγραμμα	Ποσότητα οργανικών απορριμμάτων που συλλέγονται κατ' έτος (t/έτος)	Ποσότητα παραγόμενου κόμποστ (t/έτος)
Ισπανία	Baix Camp	Διαλογή στην πηγή και συγκεντρωτική κομποστοποίηση	Consell Comarcal del Baix Camp	25 000 κάτοικοι, 8 000 νοικοκυριά	4 000	360
	Barcelona	Διαλογή στην πηγή και συγκεντρωτική κομποστοποίηση	Area metropolitana de Barcelona	137 000 κάτοικοι, 55 000 νοικοκυριά	10 700	1 900
	Montejurra	Διαλογή στην πηγή και συγκεντρωτική κομποστοποίηση	Commonwealth of Montejurra	52 000 κάτοικοι, 23 000 νοικοκυριά	10 000	2 000
Γαλλία	Gironde	Διαλογή στην πηγή και συγκεντρωτική κομποστοποίηση	Ιδιωτική εταιρεία	20 000 νοικοκυριά	36 000	24 000
	Niort	Διαλογή στην πηγή και συγκεντρωτική κομποστοποίηση	Κοινότητα του Niort	12 000 νοικοκυριά	περίπου 8 500	4 511
	SIVOM de Baraume	Διαλογή στην πηγή και συγκεντρωτική κομποστοποίηση	Συνεταιρισμός από κοινότητες	23 600 νοικοκυριά	6 000	2 500
Ιταλία	Cupello	Διαλογή στην πηγή και συγκεντρωτική κομποστοποίηση	Δήμος του Cupello	4 200 νοικοκυριά	315	
	Monza	Διαλογή στην πηγή και συγκεντρωτική κομποστοποίηση	Τοπικός σύνδεσμος	119 060 κάτοικοι	10 000	
	Padova	Διαλογή στην πηγή και συγκεντρωτική κομποστοποίηση	Συνεταιρισμός από 26 δήμους	205 000 κάτοικοι	16 500	
Ιρλανδία	Cork	Πρόγραμμα τεμαχισμού «πράσινων» απορριμμάτων	Νομαρχιακό Συμβούλιο του Cork	280 000 κάτοικοι	1 000	
	Kerry	Διαλογή στην πηγή και συγκεντρωτική κομποστοποίηση	Νομαρχιακό Συμβούλιο του Kerry	5 600 κάτοικοι, 1 766 νοικοκυριά	500	
	Limerick	Διαλογή στην πηγή και συγκεντρωτική κομποστοποίηση	Limerick Corporation	2 800 νοικοκυριά	950	450
Πορτογαλία	Amtres	Διαλογή στην πηγή και συγκεντρωτική κομποστοποίηση	Δημοτική επιχείρηση του Amtres	150 000 νοικοκυριά	250 000 (*)	15 000
	Lipor	Διαλογή στην πηγή και συγκεντρωτική κομποστοποίηση	Δημοτική επιχείρηση του Lipor	50 000 κάτοικοι	30 000 (*)	29 000
Ηνωμένο Βασίλειο	Arun	Οικιακή κομποστοποίηση	Περιφερειακό Συμβούλιο του Arun	140 000 κάτοικοι	Δεν είναι γνωστή	Δεν είναι γνωστή
	Castle Morpeth	Διαλογή στην πηγή και συγκεντρωτική κομποστοποίηση	Castle Morpeth Borough Council	20 400 νοικοκυριά	5 000	3 000
	Wyecycle	Διαλογή στην πηγή και συγκεντρωτική κομποστοποίηση	Wyecycle	1 000 νοικοκυριά	250	70

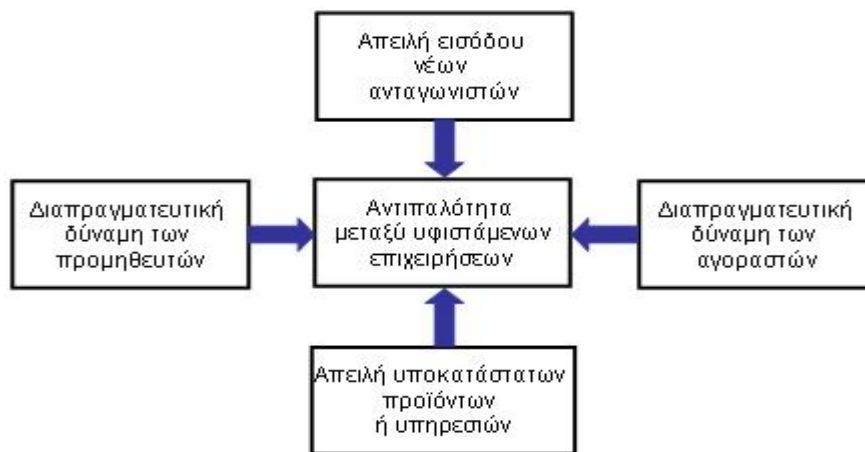
(*) Περιλαμβάνει τόσο χωριστά συλλεχθέντα βιοαποδομήσιμα απορρίμματα όσο και μεκτά απορρίμματα τα οποία υφίστανται στη συνέχεια μηχανική διαλογή.

3.3 Ανάλυση ανταγωνιστικού περιβάλλοντος

Μπορούμε να θεωρήσουμε ότι η υπό ίδρυση επιχείρηση προσφέροντας προϊόντα που προέρχονται από καθαρά οικιακά οργανικά απόβλητα, σε αντίθεση με τις μονάδες που δέχονται σύμμεικτα οργανικά απόβλητα, έχει τοποθετηθεί σε μια νέα καμπύλη ζωής του προϊόντος που βρίσκεται στο στάδιο της ανάπτυξης, καθώς η αγορά αυτή δεν έχει πλήρως σχηματισθεί και είναι εμφανής η στροφή όλο και περισσότερων καταναλωτών σε ποιοτικά και βιολογικά προϊόντα.

Επιπροσθέτως, έχει το πλεονέκτημα ότι υπάρχει ήδη η αγορά, αλλά δεν υπάρχει κάποιος ανταγωνιστής που να χρησιμοποιεί το συγκεκριμένο προϊόν-κομποστ.

Σχήμα 3. 1: Οι πέντε δυνάμεις του Porter



3.3.1 Απειλή εισόδου νέων ανταγωνιστών

Η είσοδος νέων ανταγωνιστών στις μονάδες κομποστοποίησης δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ως εύκολη, παρόλο που σύμφωνα με το ΕΣΑ θεωρείται ως επιτακτική ανάγκη για την αποτελεσματική διαχείριση των αποβλήτων.

Οι λόγοι είναι κυρίως το κόστος του επενδυτικού σχεδίου ανάλογα με το είδος της μονάδας που σχεδιάζεται. Σαφώς το κόστος για την κατασκευή μίας μονάδας κομποστοποίησης η οποία θα έχει σύμμεικτα εισερχόμενα απόβλητα και όχι προδιαλεγμένα είναι πολύ μεγάλο. Παράλληλα υπάρχει χρηματοδότηση από διάφορα κοινοτικά προγράμματα αλλά και πάλι το κόστος είναι υψηλό. Επιπλέον υπάρχουν πολλές δυσκολίες για την άδεια λειτουργίας και τις απαραίτητες πιστοποιήσεις που θα πρέπει να λάβει η μονάδα, βάσει πολλαπλών και σύνθετων νομοθετικών διατάξεων.

3.3.2 Απειλή υποκατάστατων προϊόντων ή υπηρεσιών

Στον συγκεκριμένο κλάδο υπάρχουν αρκετά προϊόντα που θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν ως υποκατάστατα όπως για παράδειγμα κομπόστ από φύκια κ.α. Το βασικό σημείο όμως αποτελεί ο τρόπος επεξεργασίας ώστε να διατηρηθούν τα ποιοτικά κριτήρια του τελικού προϊόντος τόσο υψηλά ώστε να οδηγήσουν στην προτίμηση των καταναλωτών- παραγωγών.

3.3.3 Διαπραγματευτική δύναμη των προμηθευτών

Η διαπραγματευτική δύναμη των προμηθευτών επίσης, δεν θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως μεγάλη. Για την επίτευξη του ιδανικού τελικού προϊόντος, εκτός των εισερχόμενων βιοαποδομησίμων αποβλήτων χρησιμοποιούνται ως δομικό υλικό κλαδοδέματα, άχυρο κ.α. που είτε εισέρχονται στην μονάδα και γίνεται τεμαχισμός και αποθήκευση για τον λόγο αυτό, είτε χρησιμοποιείται ακόμη το ίδιο παραγόμενο κομπόστ. Υπάρχει ανάγκη βέβαια για δομικό υλικό όπως λιγνίτης, ασβεστόλιθος κ.α. που θα αναλύσουμε σε επόμενη ενότητα, για την ρύθμιση της υγρασίας, του pH ή την προστασία του περιβάλλοντος (π.χ. από οσμές), αλλά υπάρχει μεγάλη ποσότητα από πολλαπλούς προμηθευτές.

3.3.4 Διαπραγματευτική δύναμη των αγοραστών

Η διαπραγματευτική δύναμη των αγοραστών θα μπορούσαμε να πούμε ότι καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό λόγω μικρής διάθεσης όμοιων προϊόντων στην ελληνική αγορά. Οι πελάτες που θέλουν να πετύχουν συγκεκριμένα αποτελέσματα στα προϊόντα που παράγουν, όπως για παράδειγμα βιολογικά προϊόντα, δεν θα μειώσουν την ζητούμενη ποσότητα καθώς είναι το ιδανικό εδαφοβελτιωτικό και με τις πλέον απαραίτητες πιστοποιήσεις ποιότητας. Επιπλέον δεν υπάρχει, τουλάχιστον σε αρχικό επίπεδο, χαμηλό κόστος αλλαγής σε ανταγωνιστικά brand ή υποκατάστατα προϊόντα.

3.3.5 Ανταγωνισμός μεταξύ των επιχειρήσεων

Η πίεση του ανταγωνισμού στην μονάδα κομποστοποίησης θα αυξάνεται αυτόματα με υψηλή συγκέντρωση των ανταγωνιστών. Οι συνθήκες της αγοράς είναι

συχνά ασταθείς εάν οι επιχειρήσεις είναι παρόμοιου μεγέθους και εξοπλισμένες με παρόμοιους πόρους. Σε ένα τέτοιο περιβάλλον οι μικρές αλλαγές (π.χ. στις τιμές), μπορούν να έχουν αισθητό αντίκτυπο σε όλους τους ανταγωνιστές. Όμως λόγω της δομής της αγοράς ο ανταγωνισμός θα είναι πιο έντονος όταν γίνει συλλογική και ορθή διαχείριση των αποβλήτων από τις ΕΜΑΚ (π.χ. ΕΜΑΚ Χανίων). Επιπλέον λόγω της αργής ανάπτυξης του τομέα υπάρχει ένας αμείλικτος ανταγωνισμός για την κατάκτηση μιας αγοράς κλειδί. Ενώ σταδιακά, με την απλοποίηση των διαδικασιών εισόδου στον κλάδο (αδειοδότηση, νομοθετικό πλαίσιο), νέες επιχειρήσεις θα θέλουν να εισέλθουν στον κλάδο και η υπό μελέτη μονάδα θα πρέπει να αυξήσει την παραγωγή και τους χώρους της εγκατάστασης. Για να αυξηθεί η παραγωγή θα πρέπει να στοχεύσει στην συλλογή βιοαποικοδομήσιμων αποβλήτων από κοντινές κοινότητες- δήμους. Άλλωστε η τοποθεσία της εγκατάστασης έχει επιλεγεί στρατηγικά ώστε να υπάρχει εύκολη πρόσβαση τόσο στην Πελοπόννησο όσο και στην Αττική.

3.4 Ανάλυση SWOT

Η ανάλυση SWOT είναι ένα εργαλείο στρατηγικού σχεδιασμού το οποίο χρησιμοποιείται για την ανάλυση του εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος μίας επιχείρησης, όταν η επιχείρηση πρέπει να λάβει μία απόφαση σε σχέση με τους στόχους που έχει θέσει ή με σκοπό την επίτευξή τους.

Κατά την ανάλυση SWOT μελετώνται τα δυνατά (Strengths) και αδύνατα (Weaknesses) σημεία μίας επιχείρησης, οργανισμού ή και περιοχής, καθώς και οι ευκαιρίες (Opportunities) και οι απειλές (Threats) που υπάρχουν.

Σχήμα 3.2: SWOT analysis



3.4.1 Δυνατά σημεία

Τα δυνατά σημεία αφορούν το εσωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης καθώς προκύπτουν από τους εσωτερικούς πόρους που αυτή κατέχει (π.χ. ικανότητες προσωπικού και στελεχών, ιδιότητες και χαρακτηριστικά της επιχείρησης, τεχνογνωσία, χρηματοοικονομική υγεία και ικανότητα να ανταποκριθεί σε νέες επενδύσεις, κλπ.). Τα δυνατά σημεία της μονάδας κομποστοποίησης είναι τα εξής:

- ❖ Με την ολοκληρωμένη διαχείριση των αποβλήτων περιορίζεται ο όγκος των απορριμμάτων που καταλήγουν στα ΧΥΤΑ. Το διπλό όφελος από αυτή την ενέργεια είναι η αποτροπή της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης και η μείωση του κόστους για όλους καθώς το τέλος ταφής θα μειωθούν.
- ❖ Ο κλάδος της εναλλακτικής διαχείρισης αποβλήτων στην χώρα μας είναι ακόμη σε αρχικό στάδιο ανάπτυξης, επομένως υπάρχουν προοπτικές για επενδύσεις, με την προϋπόθεση ότι τα σημαντικά διαθέσιμα κοινοτικά κονδύλια θα αξιοποιηθούν έγκαιρα και στο μέγιστο δυνατό βαθμό.

3.4.2 Αδύνατα σημεία

Τα αδύνατα σημεία, όπως ακριβώς και τα δυνατά, αφορούν το εσωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης. Τα αδύνατα σημεία της μονάδας κομποστοποίησης είναι τα εξής:

- ❖ Η καθυστέρηση στο σχεδιασμό και την έκδοση αδειών λειτουργίας, η ύπαρξη νομικών κενών και ελλείψεων που αφορούν τη διαχείριση των αποβλήτων και το κόστος εναλλακτικής διαχείρισης που οδηγεί πολλές επιχειρήσεις στην παράκαμψη της σύνομης διάθεσης αποβλήτων τους.
- ❖ Η ολιγωρία σε επίπεδο ΟΤΑ για την σωστή οργάνωση και συλλογή των αποβλήτων και οι δυσκολίες που δημιουργούν στις νέο εισερχόμενες επιχειρήσεις ως προς την ανάθεση έργου.
- ❖ Το υψηλό κόστος των επενδύσεων προϋποθέτει σταθερά μεγάλη ροή ποσοτήτων αποβλήτων ώστε οι μονάδες να είναι οικονομικά βιώσιμες.
- ❖ Ο κλάδος υπολείπεται σε ανάπτυξη του ευρωπαϊκού μέσου όρου. Η καθυστέρηση της προσαρμογής της εθνικής νομοθεσίας στο κοινοτικό δίκαιο συνεπάγεται ότι σημαντικές ποσότητες οδηγούνται σε ΚΔΑΥ με αποτέλεσμα την επιβάρυνση του περιβάλλοντος και τη σημαντική απώλεια εσόδων για τις επιχειρήσεις του κλάδου.

3.4.3 Ευκαιρίες

Αντιθέτως με τα δυνατά και αδύνατα σημεία, οι ευκαιρίες αντανακλούν μεταβλητές του εξωτερικού περιβάλλοντος της επιχείρησης τις οποίες η επιχείρηση θα πρέπει να εντοπίσει, να προσαρμοστεί σε αυτές ή ακόμα και να τις προσαρμόσει όπου κάτι τέτοιο είναι εφικτό (π.χ. είσοδος νέων ανταγωνιστών, ρυθμίσεις στο νομικό περιβάλλον, δημιουργία ή/και εμφάνιση νέων αγορών, κλπ.). Οι ευκαιρίες της μονάδας κομποστοποίησης είναι οι εξής:

- ❖ Οι επενδυτικές ευκαιρίες του κλάδου έχουν μία δυναμική ανεξάρτητη από την τρέχουσα οικονομική συγκυρία, εφόσον η τεχνολογική πρόοδος στην εναλλακτική διαχείριση αποβλήτων επιφέρει συνεχή αναθεώρηση των κοινοτικών οδηγιών (ποιοτικά και ποσοτικά) οι οποίες εξ ορισμού εντάσσονται στην εθνική νομοθεσία, ανοίγοντας έτσι νέες προοπτικές για την ανάπτυξη της επιχειρηματικότητας. Παράγοντες του κλάδου επισημαίνουν ότι μέχρι τα τέλη του 2020 θα πρέπει οι χώρες μέλη της ΕΕ να μειώσουν τα αστικά απόβλητα κατά 65%, όπου μεγάλο μέρος αυτών αφορά τα βιοαποδομήσιμα οικιακά απόβλητα που απασχολούν την μονάδα κομποστοποίησης.
- ❖ Εφόσον ρυθμιστεί νομοθετικά, θα υπάρξουν σημαντικές ευκαιρίες επενδύσεων.
- ❖ Το πλήθος των δήμων που δεν έχουν ενταχθεί σε προγράμματα εναλλακτικής διαχείρισης προσφέρει σημαντικές ευκαιρίες ανάπτυξης και για την τοπική επιχειρηματικότητα.
- ❖ Η ανάγκη επιστράτευσης των κατάλληλων τεχνολογιών και βέλτιστων πρακτικών εναλλακτικής διαχείρισης, που ήδη είναι διαθέσιμες διεθνώς, καθιστά απαραίτητη τη σύμπραξη του ιδιωτικού τομέα. Στη εξεταζόμενη μονάδα αυτό μεταφράζεται με την δυνατότητα αλλαγής του τρόπου συλλογής των αστικών απορριμμάτων με τη θεσμοθέτηση κέντρων εναπόθεσης απορριμμάτων που εξασφαλίζουν την διαλογή στην πηγή, ώστε να αποτρέπεται η εναπόθεση αποβλήτων συσκευασίας μαζί με τα οργανικά οικιακά απόβλητα από τους δημότες. Αυτός άλλωστε είναι ο σκοπός και ο στόχος της υπό ίδρυση μονάδας κομποστοποίησης.

3.4.4 Απειλές

Όπως και οι ευκαιρίες, οι απειλές επίσης αντανακλούν μεταβλητές του εξωτερικού περιβάλλοντος της. Οι απειλές της μονάδας κομποστοποίησης είναι οι εξής:

- ❖ Η επιβράδυνση των ρυθμών συλλογής ή ακόμη και της δημιουργίας σύγχυσης σε υπόχρεους- διαχειριστές αλλά και κοινό.
- ❖ Το καθεστώς ένταξης των επενδύσεων στον αναπτυξιακό νόμο που προϋποθέτει τριετία για τις επιχειρήσεις που υποβάλλουν τις σχετικές αιτήσεις, εφόσον αρκετές από αυτές είναι νέες ιδρύσεις. Βέβαια για την υπό ίδρυση μονάδα κομποστοποίησης έχει γίνει εκτίμηση ενός έτους και επτά μηνών από την λήψη αδειών και μέχρι την έναρξη λειτουργίας της μονάδας όπως θα δούμε σε επόμενη ενότητα.

3.5 Καθορισμός στρατηγικής μάρκετινγκ

Με την στρατηγική του μάρκετινγκ το σημείο- κλειδί για την επίτευξη των λειτουργικών στόχων είναι να καθορίζει μια επιχείρηση τις ανάγκες και επιθυμίες των αγορών και να καταφέρνει την επιθυμητή ικανοποίηση αποτελεσματικότερα και αποδοτικότερα από τους ανταγωνιστές της⁴.

Πρωταρχικός στόχος μίας επιχείρησης είναι η ικανοποίηση των αναγκών των καταναλωτών και ως απόρροια αυτού έρχεται η επίτευξη κέρδους που είναι και το ζητούμενο. Η διαφορά του μάρκετινγκ από την προώθηση πωλήσεων είναι ότι στη δεύτερη περίπτωση οι επιχειρήσεις προσπαθούν να δώσουν στους καταναλωτές τα προϊόντα που είναι ακόμα αδιάθετα, ενώ στην πρώτη στόχος τους είναι να φτιάξουν τα προϊόντα ακριβώς που οι καταναλωτές επιθυμούν.

Η υπό μελέτη μονάδα κομποστοποίησης βάσει των ανωτέρω, θα εστιάσει στην δημιουργία υψηλά ποιοτικού κομπόστ, σύμφωνα με όλες τις τεχνικές- ποιοτικές προδιαγραφές που θέτει το νομοθετικό πλαίσιο που διέπει τον εν λόγω κλάδο. Η δημιουργία του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος απέναντι στα προϊόντα του ανταγωνισμού, θα στηριχθεί ότι στην μονάδα εισέρχονται καθαρά οικιακά οργανικά απόβλητα, σε αντίθεση με μονάδες που δέχονται σύμμεικτα οργανικά απόβλητα, και μετά την διαλογή, θα εξαλείφεται οποιαδήποτε πιθανότητα προσμίξεων που θα επηρέαζε το τελικό προϊόν. Παράλληλα, όπως θα δούμε στην συνέχεια, θα αντλήσει συγκριτικό πλεονέκτημα μέσω οριοθετημένων ψυχογραφικών χαρακτηριστικών των πολιτών, που έχουν επηρεαστεί από την εκστρατεία για τα περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη που απορρέουν από έναν ανάλογο επενδυτικό σχεδιασμό.

⁴ Kotler, 1991, στο Middleton, 2001:23

3.5.1 Στρατηγική μάρκετινγκ

Η στρατηγική διάσταση του σχεδίου μάρκετινγκ αποτελεί σημαντικό στοιχείο προς ανάλυση για τη δημιουργία της υπό εξέταση μονάδας κομποστοποίησης, καθότι καλύπτει τη μακροπρόθεσμη διαχείριση του μάρκετινγκ που η επιχείρηση θα ακολουθήσει.

3.5.2 Καθορισμός στόχων-σκοπών μάρκετινγκ

Όπως αναφέραμε ήδη, στόχος μίας επιχείρησης είναι η ικανοποίηση των αναγκών των καταναλωτών και ως απόρροια αυτού έρχεται η επίτευξη κέρδους. Οπότε ως στόχος της μονάδας κομποστοποίησης τίθεται η παραγωγή ποιοτικώς άριστου κομπόστ που θα χρησιμοποιήσουν τόσο οικιακοί καταναλωτές όσο και παραγωγοί ως εδαφοβελτιωτικό, με απόρροια κατ' επέκταση άριστα ποιοτικά βιολογικά προϊόντα. Εφόσον η εξεταζόμενη μονάδα καταφέρει να εισέλθει στην αγορά-στόχο, σκοπός είναι να εδραιωθεί σε αυτή και να αυξηθεί το επίπεδο των πωλήσεων της με ρυθμό αύξησης 10% ετησίως.

Επιπλέον στόχος της μονάδας είναι η ευαισθητοποίηση της τοπικής κοινωνίας πρωτίστως, ώστε να συμβάλουν στην διαδικασία αποκομιδής. Με αυτό τον τρόπο, εκτός των πολύ σημαντικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων θα αποκομίσουν και οικονομικά οφέλη, καθώς θα απαλλάσσονται από τα τέλη υγειονομικής ταφής. Δεν θα οδηγούνται προς ταφή το σύνολο των αποβλήτων, όπου έτσι επιβαρύνεται μεν το περιβάλλον αλλά και η τσέπη των πολιτών με το τέλος ταφής που επιβάλλει το νομοθετικό πλαίσιο και οι στόχοι της ΕΕ.

Αφού επιτευχθούν τα ανωτέρω, η μονάδα θα έχει καταφέρει να αναπτυχθεί ώστε να δημιουργήσει ένα brand name ταυτόσημο με το ποιοτικότερο κομπόστ της αγοράς αλλά παράλληλα με σημαντική περιβαλλοντική και οικολογική συνείδηση.

3.5.3 Τμηματοποίηση (Segmentation) και Στοχοθέτηση (Targeting): Ορθή Επιλογή των Τμημάτων – Στόχων της αγοράς, Επιλογή Στρατηγικής Στοχοθέτησης

Αναφέραμε ότι δημιουργία του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος απέναντι στα προϊόντα του ανταγωνισμού θα στηριχθεί στο γεγονός ότι στην μονάδα εισέρχονται καθαρά οικιακά οργανικά απόβλητα, σε αντίθεση με μονάδες που δέχονται σύμμεικτα

οργανικά απόβλητα, και μετά την διαλογή, θα εξαλείφεται οποιαδήποτε πιθανότητα προσμίξεων που θα επηρέαζε το τελικό προϊόν.

Παράλληλα, θα αντλήσει συγκριτικό πλεονέκτημα μέσω οριοθετημένων ψυχογραφικών χαρακτηριστικών των πολιτών, που έχουν επηρεαστεί από την εκστρατεία για τα περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη που απορρέουν από έναν ανάλογο επενδυτικό σχεδιασμό.

Παρατηρούμε λοιπόν δύο αλληλένδετα δεδομένα. Για να αποκτήσει το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα μέσω του ποιοτικού κομπόστ, θα πρέπει να έχει τα ποιοτικότερα εισερχόμενα απόβλητα. Για να επιτευχθεί αυτό, θα πρέπει αποκτήσει ο τοπικός πληθυσμός οικολογική – περιβαλλοντολογική συνείδηση. Γι' αυτό τον λόγο θα υλοποιηθεί μία ψυχογραφική τμηματοποίηση του πληθυσμού ώστε να βρεθεί ο κατάλληλος τρόπος προσέγγισης μέσω των δράσεων μάρκετινγκ. Η τμηματοποίηση αυτή θα μπορούσε να γίνει με βάσει την προσωπικότητα(π.χ. δυναμικοί/ υποκινούμενοι χαρακτήρες), τα κίνητρα (π.χ. οικονομικά κίνητρα), τον τρόπο ζωής και τα ενδιαφέροντα (π.χ. επιστήμες, οικολογία κ.α.).

Όσον αφορά την τεχνική στοχοθέτησης, η επιχείρηση στοχεύει στην δημιουργία πολλαπλών προωθητικών ενεργειών σύμφωνα με την τμηματοποίηση που έγινε πιο πάνω, γιατί εκτός της υποκινούμενης συνείδησης που θέλει να δημιουργήσει, θα αποκομίσει παράλληλα και οικονομικά οφέλη από την πώληση των προϊόντων.

Επιπλέον σημαντικό είναι να αναφέρουμε ότι στην στοχοθέτηση της μονάδας συμπεριλαμβάνονται οι πολλαπλοί συνεταιρισμοί που υπάρχουν στην τοπική αγορά καθώς και στις κοντινές περιοχές.

3.5.4 Τοποθέτηση (Positioning): Ορθή Τοποθέτηση του προϊόντος στις αγορές-στόχους.

Τοποθέτηση είναι η διαδικασία με την οποία ένα προϊόν αποκτά μια συγκεκριμένη εικόνα και παραμένει στο μυαλό του καταναλωτή. Ως συνέπεια, η τοποθέτηση προϊόντος πρέπει να πετύχει τους παρακάτω στόχους:

- Ενίσχυση του νοήματος που έχει το μήνυμα για τον πελάτη
- Να απευθύνεται σε ένα εστιασμένο κοινό πελατών
- Διαφοροποίηση του προϊόντος από τον ανταγωνισμό στην αντίληψη του πελάτη
- Την απόφαση πως θα αντιμετωπίσει τον ανταγωνισμό

3.6 Μίγμα μάρκετινγκ

Για να μπορέσει η μονάδα να εφαρμόσει με επιτυχία το μάρκετινγκ θα πρέπει να σχεδιάσει ένα μίγμα στο εσωτερικό της επιχείρησης το οποίο θα βασίζεται στο γνωστό μίγμα μάρκετινγκ των 4Ps, αφού προηγουμένως λάβει υπόψη της την άυλη φύση του προϊόντος που πουλάει ώστε να προσαρμοστούν τα στοιχεία αυτά για να ικανοποιούν τις ιδιαιτερότητες του κατά την διάθεση του. Το μίγμα του εσωτερικού μάρκετινγκ χρησιμοποιείται ως μέσο για την δημιουργία και την ενίσχυση των αρμοδιοτήτων σε οργανισμούς και την βελτίωση των επιδόσεων των εργαζομένων καθώς και ειδικών ατομικών ικανοτήτων. Έτσι το μίγμα επηρεάζει την απόδοση των επιχειρήσεων μέσω των οργανωτικών ικανοτήτων. Το μίγμα αποτελείται από παράγοντες όπως είναι η υποστήριξη της διοίκησης και η υποστήριξη των επιχειρήσεων στις διαδικασίες. Τα “4 P” είναι:

- Προϊόν (Product)
- Τιμή (Price)
- Διανομή (Place)
- Προώθηση (Promotion)

Στις υπηρεσίες, το μίγμα του Μάρκετινγκ περιλαμβάνει τρία επιπρόσθετα στοιχεία (+3Ps) που αποτελούν σημαντικούς προσδιοριστικούς παράγοντες της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών. Τα στοιχεία αυτά είναι οι άνθρωποι (people), οι διαδικασίες (process) και το περιβάλλον της επιχείρησης (physical evidence).

Σχήμα 3.3: Μίγμα μάρκετινγκ



3.6.1 Προϊόν

Σε επίπεδο στρατηγικού σχεδιασμού, το προϊόν είναι οι στρατηγικές μάρκετινγκ και το πρόγραμμα μάρκετινγκ στο οποίο αυτές συμπεριλαμβάνονται. Στην ουσία ο πελάτης αγοράζει τις αξίες και συμπεριφορές που απαιτούνται ώστε να υλοποιηθεί το πρόγραμμα μάρκετινγκ. Οι διαστάσεις του προϊόντος ποικίλουν από αυξημένους προϋπολογισμούς μάρκετινγκ μέχρι και αλλαγές στα συστήματα ελέγχου που έχουν υιοθετηθεί για την αξιολόγηση της απόδοσης του μάρκετινγκ ή και αλλαγές στον τρόπο αντιμετώπισης του πελάτη.

Σκοπός είναι να δημιουργηθεί ένα προϊόν που να προσφέρει αξία και ικανοποίηση των αναγκών των πελατών. Οι πελάτες δεν θα πρέπει να είναι απλά ικανοποιημένοι από το προϊόν αλλά ενθουσιασμένοι από αυτό. Ουσιαστικά, θα πρέπει να δημιουργηθεί ένα προϊόν που μέσω του branding, όχι μόνο να καλύπτει τις ανάγκες των πελατών, αλλά να δημιουργηθούν οι συνθήκες εκείνες ώστε να αποκτηθούν πιστοί πελάτες (brand loyalty). Αυτό επιτυγχάνεται με την άριστη ποιότητα του παραγόμενου κομπόστ, σύμφωνα με απαραίτητες προδιαγραφές, αλλά και την διαφοροποίηση ανάλογα με την χρήση του λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις του προϊόντος που καλλιεργείται, τις εδαφικές ιδιαιτερότητες ή και τις κλιματολογικές συνθήκες.

3.6.2 Τιμή

Ο ρόλος της τιμής στο μίγμα μάρκετινγκ αφορά αυτό που θέλει η μονάδα να πληρώσει ο πελάτης της όταν αγοράζει το προϊόν. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη θυσία άλλων project τα οποία βρίσκονται στον ανταγωνισμό με το πρόγραμμα μάρκετινγκ που εφαρμόζεται στην επιχείρηση, αλλά περισσότερο το ψυχολογικό κόστος της υιοθέτησης διαφορετικών αξιών και την αλλαγή του τρόπου που γίνεται η δουλειά. Η τιμή που πρέπει να πληρώσει ο πελάτης προκειμένου να εφαρμοστεί με επιτυχία το πρόγραμμα μάρκετινγκ μπορεί να θεωρηθεί ως πηγή προβλήματος.

Η υπό μελέτη μονάδα θα ακολουθήσει την στρατηγική τιμολόγησης που βασίζεται στην αξία προς τον πελάτη, παρά στον ανταγωνισμό ή το κόστος. Οι πελάτες θα πρέπει να εκπαιδευτούν και να ενημερωθούν για την αξία του προϊόντος που λαμβάνουν και την υπεραξία που θα λάβουν οι ίδιοι στην συνέχεια μέσω των δικών τους προϊόντων. Παράλληλα να χρησιμοποιηθεί και μία στρατηγική διείσδυσης (Penetration Pricing), ώστε να τραβήξει την προσοχή των πελατών, με απόρροια βραχυπρόθεσμα, να αποκτήσει

σημαντικό μερίδιο της αγοράς ενώ παράλληλα μακροπρόθεσμα, με σκοπό να χρησιμοποιηθεί το προϊόν (κομπόστ) που θα οδηγήσει σε άριστα ποιοτικά προϊόντα των εν δυνάμει πελατών. Το μειονέκτημα βέβαια αυτής της διαδικασίας είναι ότι καθιερώνει προσδοκίες για μακροπρόθεσμα χαμηλές τιμές και δύσκολη ανατίμηση.

3.6.3 Προώθηση

Η προβολή και προώθηση αφορά την ανάπτυξη και την εφαρμογή στρατηγικής προώθησης και περιλαμβάνει το σύνολο των επικοινωνιακών καναλιών και εργαλείων που θα χρησιμοποιηθούν ώστε να επιτευχθεί αποτελεσματική επικοινωνία με τους δυνητικούς αγοραστές (να προκαλεί το ενδιαφέρον και την επιθυμία του σε όλα τα στάδια της διαδικασίας αγοράς και κατανάλωσης ενός προϊόντος). Τα κανάλια επικοινωνίας είναι:

- ❖ Διαφήμιση (π.χ. τηλεόραση, ραδιόφωνο, τύπος, υπαίθρια διαφήμιση/ outdoor)
- ❖ Δημοσιότητα και Δημόσιες σχέσεις (δελτία τύπου, ομιλίες, χορηγίες, δωρεές, προγράμματα εταιρικής κοινωνικής ευθύνης, lobbying κ.α.)
- ❖ Προώθηση πωλήσεων (κουπόνια, εκπτώσεις, δείγματα, επιδείξεις, προωθητικό υλικό, εκθέσεις, διαγωνισμοί, κ.α.)
- ❖ Προσωπική πώληση
- ❖ Άμεσο και αλληλεπιδραστικό μάρκετινγκ (άμεση επικοινωνία με τον καταναλωτή πχ μέσω mail, αμφίδρομη επικοινωνία κ.α.)

Στην υπό μελέτη μονάδα η προβολή θα ξεκινήσει μέσω πληροφοριακής διαφήμισης μέσω των τοπικών μέσων (ραδιοφώνων, τύπος κ.α.), μέσω διαδικτύου, φυλλαδίων καθώς και από κίосκι ενημέρωσης. Σκοπός είναι η ευαισθητοποίηση της τοπικής κοινωνίας τόσο με την μορφή συμμετοχής στο πρόγραμμα όσο και για την παρουσίαση των ωφελειών που προκύπτουν από την χρήση του προϊόντος. Τα στοιχεία που θα τονίζονται είναι τα περιβαλλοντικά οφέλη, τα οικονομικά οφέλη από τις μειώσεις των τελών για ταφή και τα ποιοτικά οφέλη από την χρήση οικολογικών προϊόντων που έχουν παραχθεί χωρίς χρήση λιπασμάτων, πρόσθετων κα, αλλά μόνο με την χρήση κομπόστ. Επιπλέον μέσω δημόσιων σχέσεων έχουν επιτευχθεί συνεργασίες με τους πολλαπλούς συνεταιρισμούς της περιοχής όπου θα εγκατασταθούν κάδοι για εισερχόμενα απόβλητα (πχ σταφύλια στον οινοποιητικό συνεταιρισμό που δεν χρησιμοποιούνται), θα προμηθεύεται η επιχείρηση δομικό υλικό όπως κλαδοδέματα αλλά

παράλληλα θα προωθεί το τελικό προϊόν ως λίπασμα στους παραγωγούς του συνεταιρισμού, με αντίστοιχη έκπτωση.

3.6.4 Διανομή

Τα κανάλια διανομής αφορούν το φυσικό σημείο στο οποίο θα πρέπει να παραδοθεί το προϊόν και να γίνει η προώθηση του όπως συναντήσεις, εκπαιδευτικά σεμινάρια για εργαζομένους και στελέχη κ.α. Προς την κατεύθυνση αυτή η μονάδα στοχεύει στην σύναψη συμφωνιών με λιανέμπορους και χονδρέμπορους ανά την Ελλάδα, τους οποίους θα προμηθεύσει απευθείας στις αποθήκες τους αλλά και την απευθείας πώληση σε επαγγελματίες παραγωγούς με άμεση αποστολή στον προσυμφωνηθέντα χώρο.

3.6.5 3Ps – Άνθρωποι, Διαδικασίες και Περιβάλλον επιχείρησης

Το παραδοσιακό μίγμα μάρκετινγκ δεν είναι αρκετό για τις περιπτώσεις των υπηρεσιών.

Οι άνθρωποι αποτελούν σημαντικό στοιχείο του μίγματος μάρκετινγκ, και είναι αναπόσπαστο εργαλείο για τις υπηρεσίες. Η ποιότητα των υπηρεσιών που προσφέρει μια τράπεζα, μια αεροπορική εταιρία ή ένα εμπορικό κατάστημα συνδέεται στενά με την εξυπηρέτηση που προσφέρει ο υπάλληλος, ο πωλητής, ή ο καταστηματοάρχης, ή οποιοδήποτε άλλο πρόσωπο της επιχείρησης που έρχεται σε έμμεση ή άμεση επαφή με τους πελάτες.

Εν συνεχεία, η φύση των διαφόρων διαδικασιών, ο βαθμός πολυπλοκότητάς τους και ο χρόνος που απαιτείται για την ολοκλήρωσή τους αποτελούν επίσης σημαντικά στοιχεία του μίγματος Μάρκετινγκ και σχετίζονται με την ποιότητας εξυπηρέτηση του πελάτη. Π.χ., η μεταφορά χρηματικών ποσών από ένα τραπεζικό λογαριασμό σε κάποιον άλλο μπορεί να γίνει με επίσκεψη στο τραπεζικό κατάστημα κατά τις εργάσιμες ώρες ή μέσω ΑΤΜ, τηλεφώνου ή ηλεκτρονικού υπολογιστή από το γραφείο ή το σπίτι του πελάτη χωρίς αυτός να είναι υποχρεωμένος να επισκεφθεί την τράπεζα.

Τέλος, το περιβάλλον επιχείρησης αφορά τα στοιχεία εκείνα που επηρεάζουν την εικόνα της επιχείρησης (πραγματική ή ψυχολογική επίδραση) και σχετίζονται με τις υποδομές, το περιβάλλον και τις δράσεις της

Συμπερασματικά, για την μονάδα κομποστοποίησης δεν κρίνεται ιδιαίτερα σημαντικό να μελετηθούν και να εφαρμοστούν τα επιπλέον στοιχεία- εργαλεία που συμπληρώνουν το παραδοσιακό μίγμα μάρκετινγκ.

3.7 Κόστος του Μάρκετινγκ και Έσοδα Πωλήσεων

3.7.1 Έσοδα από πωλήσεις

Η εκτίμηση των εσόδων από πωλήσεις γίνεται σε ετήσια βάση. Έτος έναρξης λειτουργίας της μονάδας κομποστοποίησης είναι το 2018 και η εκτίμηση θα γίνει για την πενταετία από το 2018 έως το 2022. Για την πιθανή ακριβέστερη εκτίμηση των εσόδων των πωλήσεων θα ληφθεί υπόψη ο προβλεπόμενος μέσος πληθωρισμός για την Ελλάδα, ο οποίος αναμένεται να κινηθεί στο 0,7% για το 2018, να αυξηθεί στο 1,4% το 2019 και το 1,6% το 2020, 1,7% το 2021 και το 2022 και 1,9% το 2023. Ακολουθεί ο πίνακας 3.5 με την εκτίμηση εσόδων από πωλήσεις για την εν λόγω μονάδα. Στον πίνακα παρουσιάζονται οι προβλεπόμενες πωλήσεις ανά έτος και η τιμή ανά μονάδα πώλησης, στοιχεία χρήσιμα και μέσω των οποίων προκύπτουν τα έσοδα των πωλήσεων.

Πίνακας 3. 5: Εκτίμηση εσόδων από πωλήσεις

Έτος	Προβλεπόμενη ποσότητα πωλήσεων (tn)	Μέση τιμή μονάδας (€/tn)	Έσοδα πωλήσεων (€)
2018	1.534,46	140,00	214.824,40
2019	1.687,91	141,96	239.615,14
2020	1.856,70	144,23	267.793,88
2021	2.042,37	146,68	299.581,01
2022	2.246,60	149,47	335.800,35

Υπενθυμίζεται ότι η προβλεπόμενη ποσότητα πωλήσεων εκτιμάται να αυξάνεται κατά 10% κάθε χρόνο, σύμφωνα με τους στόχους μάρκετινγκ που έχουν τεθεί και έχουν αναλυθεί σε προηγούμενη ενότητα του παρόντος κεφαλαίου.

Επιπλέον η μέση τιμή της μονάδας υπολογίσθηκε βάσει τιμολογιακής πολιτικής της μονάδας για την πώληση του προϊόντος. Η σακούλα των 25kg θα πωλείται στην τιμή των 4€ (οπότε 160€/tn), η σακούλα των 50 kg θα πωλείται στην τιμή των 7€ (οπότε 140€/tn) ενώ η τιμή ενός τόνου με απευθείας παράδοση χωρίς συσκευασία είναι 120€. Η μέση τιμή αντιστοιχεί σε €/tn140.

3.7.2 Προσδιορισμός κόστους μάρκετινγκ

Στο κόστος μάρκετινγκ υπολογίζονται όλες οι δαπάνες που μονάδα κομποστοποίησης αναμένεται να καταβάλλει για την προώθηση των προϊόντων της. Ο προϋπολογισμός του κόστους μάρκετινγκ θα γίνει με την μέθοδο ποσοστού επί των πωλήσεων. Έρευνες έχουν δείξει ότι το 50% περίπου των μεγάλων επιχειρήσεων χρησιμοποιούν αυτή τη μέθοδο, οπότε φαίνεται ότι ανταποκρίνεται στους αντικειμενικούς στόχους της επιχείρησης. Επίσης, η μέθοδος αυτή αξιοποιεί τη συλλογική πείρα και συμβάλλει στην ανταγωνιστική σταθερότητα, μέσα από μια πρακτική της σιωπηρής συμφωνίας, ώστε να επιτραπούν τα έξοδα του μάρκετινγκ να αντιπροσωπεύουν ένα ποσοστό επί των πωλήσεων. Ο υπολογισμός του κόστους μάρκετινγκ στηρίζεται στις πωλήσεις που προβλέπεται ότι μελλοντικά θα πραγματοποιηθούν και στην επιλογή ενός ποσοστού επί των πωλήσεων αυτών.

Επομένως, για την υπό ίδρυση μονάδα κομποστοποίησης το κόστος μάρκετινγκ πρόκειται να ανέλθει στο 1,25% των πωλήσεων ανά έτος. Αναμένεται ότι το ποσοστό που επιλέγεται ικανοποιεί τις απαιτήσεις της μονάδας. Πέραν της εξεταζόμενης πενταετίας, εάν απαιτείται και εφόσον η προβλεπόμενη πορεία των πωλήσεων της μονάδας είναι ανοδική, θα αυξηθεί αντίστοιχα και το ποσοστό επί των πωλήσεων για την επίτευξη των στόχων του μάρκετινγκ. Ο πίνακας 3.6 που ακολουθεί παρουσιάζει την εκτίμηση του κόστους μάρκετινγκ για την μονάδα ανά έτος.

Πίνακας 3. 6: Εκτίμηση κόστους μάρκετινγκ

Έτος	Έσοδα πωλήσεων	Ποσοστό επί πωλήσεων	Κόστος μάρκετινγκ (€)
2018	214.824,40	1,25%	2.685,31
2019	239.615,14	1,25%	2.995,19
2020	267.793,88	1,25%	3.347,42
2021	299.581,01	1,25%	3.744,76
2022	335.800,35	1,25%	4.197,50

4. Διαδικασία κομποστοποίησης, εισερχόμενα απόβλητα και πρώτες ύλες

Σύμφωνα και με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (IP/10/578 - Βρυξέλλες), περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη από τις διαφορετικές μεθόδους επεξεργασίας των βιολογικών αποβλήτων εξαρτώνται από τις κατά τόπους συνθήκες όπως για παράδειγμα η δημογραφική πυκνότητα, το κλίμα και οι υποδομές.

Η μέθοδος της κομποστοποίησης και η αναερόβια χώνευση αποτελούν τις πλέον υποσχόμενες εναλλακτικές λύσεις από περιβαλλοντική και οικονομική σκοπιά για την επεξεργασία των βιοαποβλήτων. Ωστόσο, σημαντικός παράγοντας είναι τα υλικά τροφοδοσίας να είναι καλής ποιότητας. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με το διαχωρισμό των βιοαποβλήτων στην πηγή.

Υψηλής αποτελεσματικότητας συστήματα τα οποία βασίζονται στο διαχωρισμό των επιμέρους κατηγοριών των βιοαποβλήτων χρησιμοποιούνται ήδη στην Αυστρία, τη Γερμανία, το Λουξεμβούργο, τη Σουηδία, το Βέλγιο, τις Κάτω Χώρες, την Καταλονία στην Ισπανία και ορισμένες περιφέρειες της Ιταλίας.

4.1 Διαδικασία κομποστοποίησης

Τα Δημοτικά Στερεά Απόβλητα (Δ.Σ.Α.) που αποτελούνται κυρίως από απόβλητα «κουζίνας» και απόβλητα φυτικής βιομάζας (30-50% επί του συνόλου των Δ.Σ.Α.) αφού διαχωριστούν κατάλληλα μπορούν να υποβληθούν είτε σε αναερόβια χώνευση για την παραγωγή βιοαερίου ή να κομποστοποιηθούν σε αερόβιες συνθήκες για την παραγωγή οργανικών λιπασμάτων και εδαφοβελτιωτικών.

Η κομποστοποίηση και η χώνευση μειώνουν τον όγκο του υλικού και ελαχιστοποιούν την περαιτέρω αποικοδόμησή του (σταθεροποίηση υλικού) με αποτέλεσμα να μειώνονται οι κίνδυνοι από διαφυγές αερίων στην ατμόσφαιρα και από εκπλύσεις ενώσεων και στοιχείων στα εδάφη.



4.1.1 Περιγραφή της διαδικασίας κομποστοποίησης

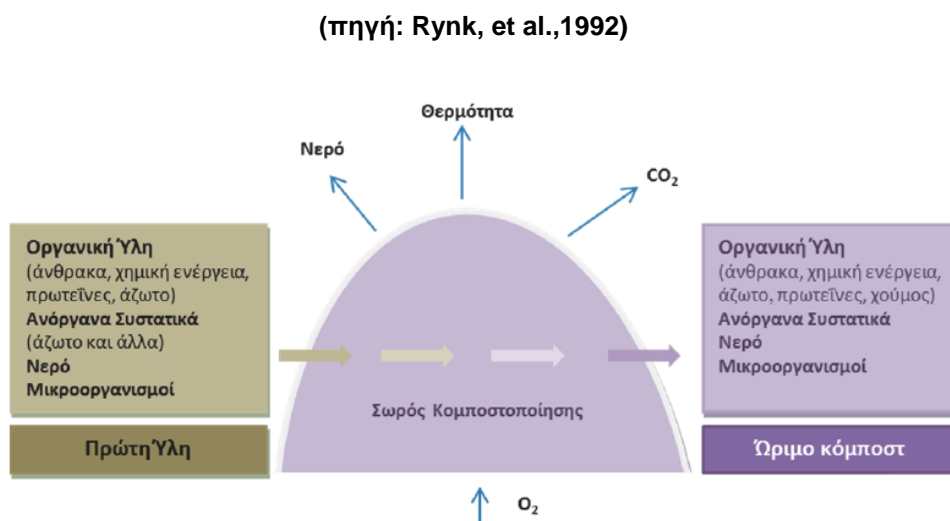
Ως κομποστοποίηση νοείται η ελεγχόμενη διαδικασία αποδόμησης οργανικού κλάσματος, από μικροοργανισμούς σε αερόβιες συνθήκες και η επανασύσταση του σε σταθεροποιημένη οργανική ύλη.

Διάφοροι μικροοργανισμοί όπως βακτήρια, μύκητες, ακτινοβακτήρια, υπό της κατάλληλης συνθήκες αερισμού, υγρασίας και μέσω των ενζύμων του παράγουν αποδομούν σύνθετες χημικές ενώσεις που βρίσκονται στην οργανική ύλη. Η μικροβιολογική αυτή δράση προκαλεί αύξηση της θερμοκρασίας στην μάζα του υλικού, και η οποία μειώνεται στην θερμοκρασία του περιβάλλοντος μετά την έντονη αποσύνθεση και σταθεροποίηση των οργανικών ουσιών.

Κατά την διαδικασία της κομποστοποίησης παράγεται διοξείδιο του άνθρακα, νερό, ανόργανα στοιχεία, θερμότητα και σταθεροποιημένο οργανικό υλικό (κομπόστ) που αποτελεί το τελικό προϊόν.

Πολυάριθμες χημικές αντιδράσεις λαμβάνουν χώρα στην κομποστοποίηση, καθώς σύνθετες ενώσεις στην αρχική οργανική ύλη διασπώνται σε πιο απλά συστατικά, τα οποία μετά συντίθενται για τη δημιουργία νέων σύνθετων συστατικών, όπως ο χούμος. Η τελική οργανική ύλη ή αλλιώς κομπόστ, αποτελεί περίπου το 20-40% κ.β. της αρχικής οργανικής ύλης.

Σχήμα 4. 1: Διαδικασία της κομποστοποίησης



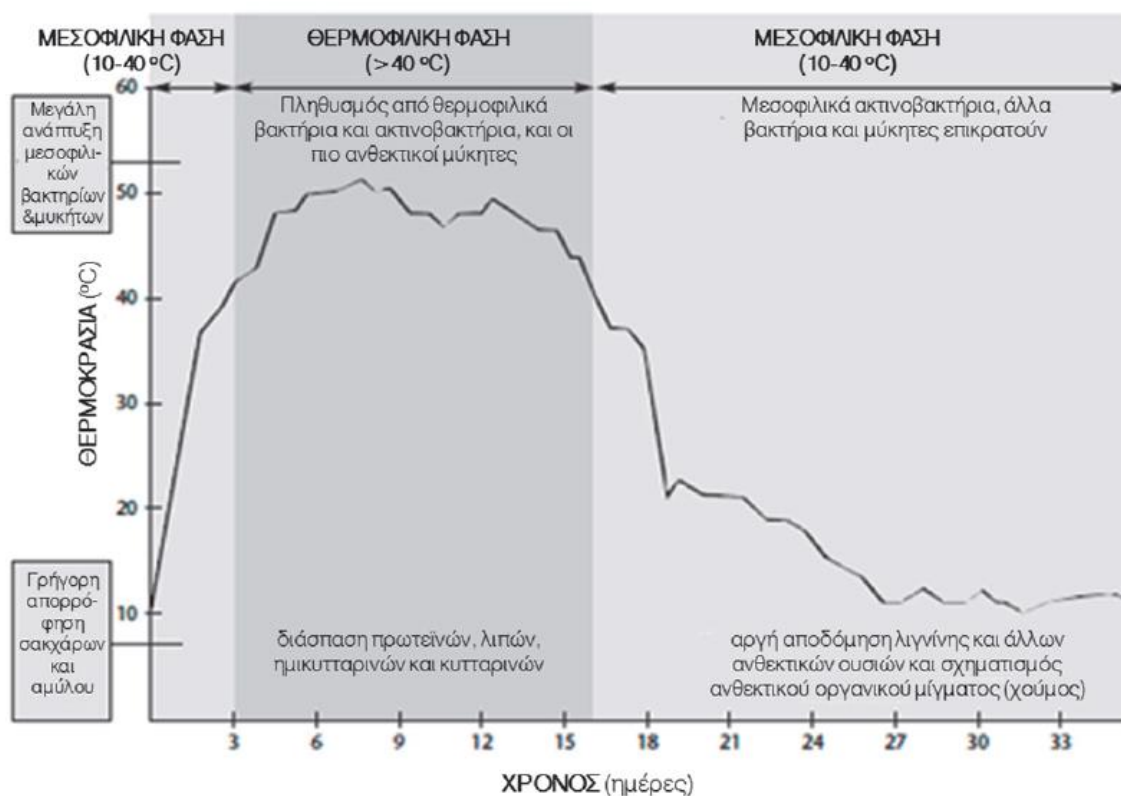
4.2 Φάσεις της κομποστοποίησης

Η διαδικασία της κομποστοποίησης αποτελεί μια οικολογική διαδοχή των πληθυσμών των μικροβίων που βρίσκονται σχεδόν αμετάβλητα μέσα στα απόβλητα. Οι πληθυσμοί αυτοί των μικροβίων ταξινομούνται σε έξι ομάδες. Κατά σειρά μειούμενης αφθονίας, οι ομάδες είναι: βακτήρια, ακτινομύκητες, μύκητες, πρωτόζωα, σκουλήκια και προνύμφες. (Tchobanoglous et al., 2010).

Λόγω των πολυάριθμων χημικών αντιδράσεων, όπως αναφέραμε ήδη, αλλά και των διαφορετικών μικροοργανισμών που αναπτύσσονται και δραστηριοποιούνται, η κομποστοποίηση λαμβάνει χώρα σε τέσσερις φάσεις και οι οποίες διακρίνονται με την διακύμανση της θερμοκρασίας (Evans G., 2001).

Σχήμα 4. 2: Φάσεις της κομποστοποίησης

(πηγή: Cornell, 1996)



- Ψυχροφιλική φάση - Φάση Υστέρησης (Θερμοκρασία: μέχρι 22 βαθμούς Κελσίου)

Κατά τη φάση αυτή τα «εσωτερικά» μικρόβια των αποβλήτων, εγκλιματίζονται στις παρούσες συνθήκες και ξεκινούν να πολλαπλασιάζονται χρησιμοποιώντας ως τροφή το άμυλο, τα σάκχαρα και τα αμινοξέα που βρίσκονται στα απόβλητα. Οι μικροοργανισμοί που απαντώνται σε μεγάλο βαθμό είναι τα βακτήρια ενώ διακρίνονται επίσης μύκητες και πρωτόζωα. Όταν τα απόβλητα αποτελούνται από υψηλής σηπτικότητας υλικά και πτώδη απορρίμματα κήπων, η φάση αυτή είναι πολύ σύντομη χρονικά.

- Πρώτη μεσοφιλική φάση - Φάση ανάπτυξης (Θερμοκρασία: από 22 έως 40 βαθμούς Κελσίου)

Στη φάση αυτή οι μικροοργανισμοί αναπτύσσονται και πολλαπλασιάζονται με γοργούς ρυθμούς προκαλώντας αύξηση της θερμοκρασίας σε μεσοφιλικά επίπεδα. Καθώς η συγκέντρωση των εύκολα αποικοδομήσιμων αποβλήτων είναι αρκετά μεγάλη, η μικροβιακή δραστηριότητα και επέκταση συνεχίζεται με αποτέλεσμα την άνοδο της θερμοκρασίας σε θερμοφιλικά επίπεδα που οδηγεί στην επόμενη θερμοφιλική φάση.

- Θερμοφιλική φάση (Θερμοκρασία: από 40 έως 60+ βαθμούς Κελσίου)

Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης επιτυγχάνεται μέγιστη θερμοκρασία και αν δεν ληφθούν μέτρα είναι δυνατόν να ξεπεράσει τους 70 βαθμούς Κελσίου. Εντούτοις η συγκεκριμένη διαδικασία επηρεάζεται αρνητικά εάν ξεπεραστούν οι 60 βαθμοί Κελσίου (Finstain, 1992). Το κύριο πλεονέκτημα της θερμοφιλικής φάσης είναι ότι οι σπόροι των ζιζανίων και τα περισσότερα παθογόνα μικρόβια δεν αντέχουν την έκθεση σε αυτές τις υψηλές θερμοκρασίες με απόρροια να καταστρέφονται. Στο τελικό στάδιο αυτής της φάσης, η θερμοκρασία μειώνεται φθάνοντας τους 40 βαθμούς Κελσίου. Καθ' όλη τη διάρκεια, εάν παρατηρηθεί απότομη μείωση της θερμοκρασίας, είναι ένδειξη δυσλειτουργίας και απαιτεί άμεση προσοχή.

- Δεύτερη μεσοφιλική Φάση Ωρίμανσης (Θερμοκρασία: από 40 έως θερμοκρασία περιβάλλοντος)

Αποτελεί μια αργή, δευτερεύουσα μεσοφιλική φάση κατά την οποία η θερμοκρασία μειώνεται ωστόσο να επιτευχθεί θερμοκρασία περιβάλλοντος. Η πτώση αυτή οφείλεται στην παύση της μικροβιακής δραστηριότητας.

Στον πίνακα που ακολουθεί περιγράφονται αναλυτικά οι φάσεις της κομποστοποίησης.

Πίνακας 4. 1: Φάσεις κομποστοποίησης

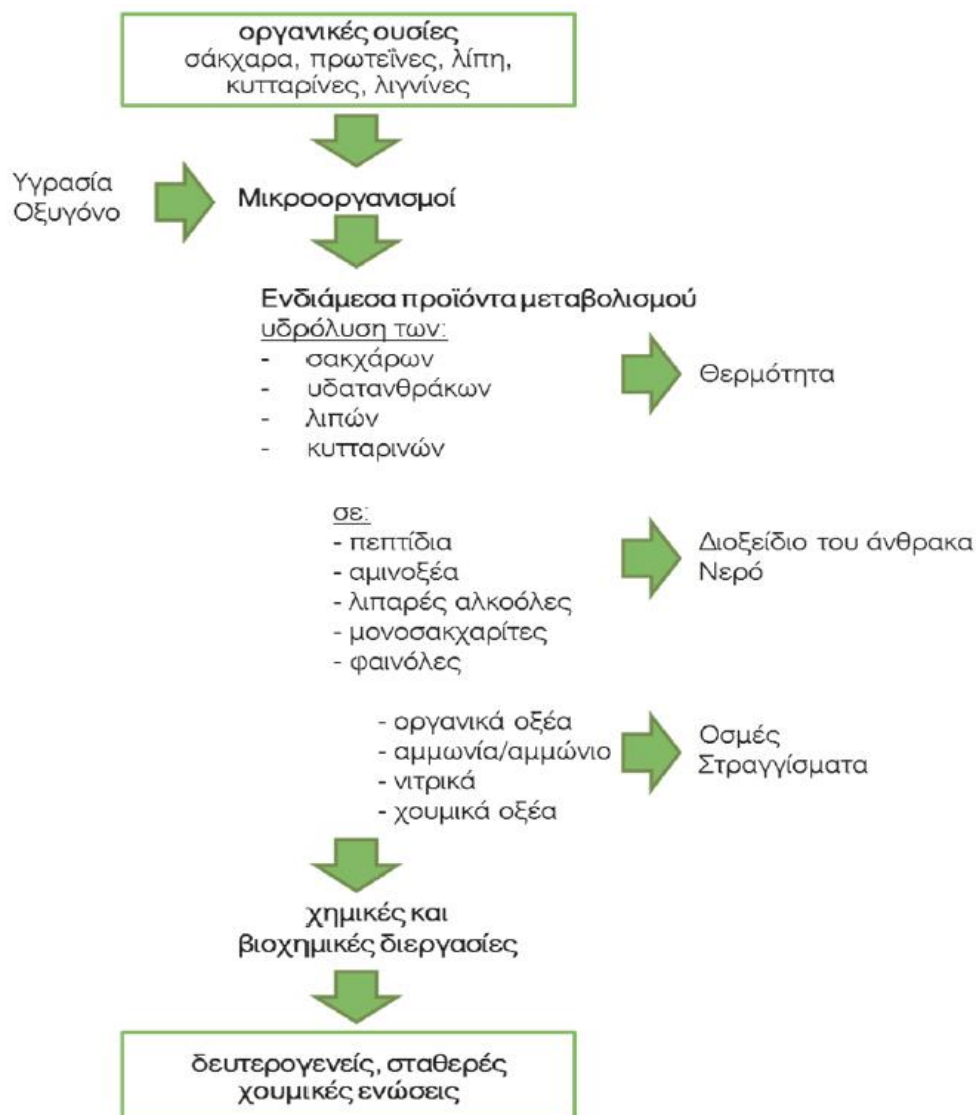
ΦΑΣΕΙΣ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΤΑΔΙΟ (παραπομπή στο Κεφ. 4)
ΨΥΧΡΟΦΙΛΙΚΗ ΦΑΣΗ θερμοκρασία περιβάλλοντος έως 22°C <i>διάρκεια: 1-2 ημέρες</i>	Εγκλιματισμός και αποικισμός του υλικού από βακτήρια, μύκητες, πρωτόζωα και άλλους μικροοργανισμούς απαραίτητους για την κομποστοποίηση.	ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ (ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΣΩΡΟΥ)
ΠΡΩΤΗ ΜΕΣΟΦΙΛΙΚΗ ΦΑΣΗ 22 °C – 40 °C <i>διάρκεια: 3-4 ημέρες</i>	Ανάπτυξη και πολλαπλασιασμός μικροοργανισμών με αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας. Στη φάση αυτή δραστηριοποιούνται μεσόφιλοι μικροοργανισμοί (μύκητες, βακτήρια, ακτινοβακτήρια) που αποσυνθέτουν με ταχείς ρυθμούς τις εύκολα διασπάζσιμες ουσίες (πρωτεΐνες, αμινοξέα, λιπίδια, υδατάνθρακες μικρού μοριακού βάρους).	ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ (ΕΝΑΡΞΗ ΕΝΕΡΓΟΥΣ ΒΙΟΑΠΟΔΟΜΗΣΗΣ)
ΘΕΡΜΟΦΙΛΙΚΗ ΦΑΣΗ 40 °C – 60 °C <i>διάρκεια: ≈15-20 ημέρες</i>	Αύξηση της θερμοκρασίας άνω των 40 °C και αντικατάσταση των μεσόφιλων μικροοργανισμών με θερμοφίλους, οι οποίοι επιταχύνουν τη διάσπαση των πρωτεϊνών, λιπών και σύνθετων υδατανθράκων, όπως κυτταρίνες και ημικυτταρίνες. <ul style="list-style-type: none"> ■ επιτυγχάνεται η υγειονομοποίηση του υλικού (>55°C) καταστρέφοντας παθογόνους & σπόρους ζιζανίων ■ θερμοκρασίες άνω των 65°C δύναται να καταστρέψουν πολλά είδη μικροοργανισμών και να περιορίσουν σημαντικά το ρυθμό αποδόμησης του υλικού. <p>Ο χρόνος που απαιτείται για την έναρξη του θερμοφιλικού σταδίου ποικίλει, αλλά συνήθως επιτυγχάνεται σε 2 με 3 μέρες.</p>	ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ (ΕΝΕΡΓΟΣ ΒΙΟΑΠΟΔΟΜΗΣΗ)
ΔΕΥΤΕΡΗ ΜΕΣΟΦΙΛΙΚΗ ΦΑΣΗ 40 °C – θερμοκρασία περιβάλλοντος <i>διάρκεια: > 30 ημέρες</i>	Συνεχής μείωση της θερμοκρασίας μέχρι τη θερμοκρασία περιβάλλοντος, καθώς η βιολογική δραστηριότητα στο υλικό μειώνεται. Μεσοφιλικό μικροοργανισμοί προερχόμενοι είτε από εξωτερικό εμπλουτισμό του υλικού είτε από την αρχική φάση της κομποστοποίησης διατηρημένοι σε ανθεκτικά σπόρια, αποικοδομούν, στη φάση αυτή, ουσίες όπως το άμυλο και η κυτταρίνη. Παρόλο που η θερμοκρασία φτάνει στη θερμοκρασία περιβάλλοντος, χημικές αντιδράσεις συνεχίζουν να λαμβάνουν χώρα κάνοντας την τελική οργανική ύλη πιο σταθερή και κατάλληλη για χρήση. Τελικά, το κόμποστ φτάνει στο στάδιο ωρίμανσης, περιέχοντας ουσίες που δεν επιδέχονται περαιτέρω διάσπαση, όπως χουμικά κολλοειδή που συνδέονται με ανόργανα στοιχεία (σίδηρο, άζωτο, ασβέστιο, κ.α.) και χούμο.	ΩΡΙΜΑΝΣΗ

4.3 Βιοχημεία και Βιολογία στην διαδικασία της κομποστοποίησης

4.3.1 Βιοχημεία στην διαδικασία της κομποστοποίησης

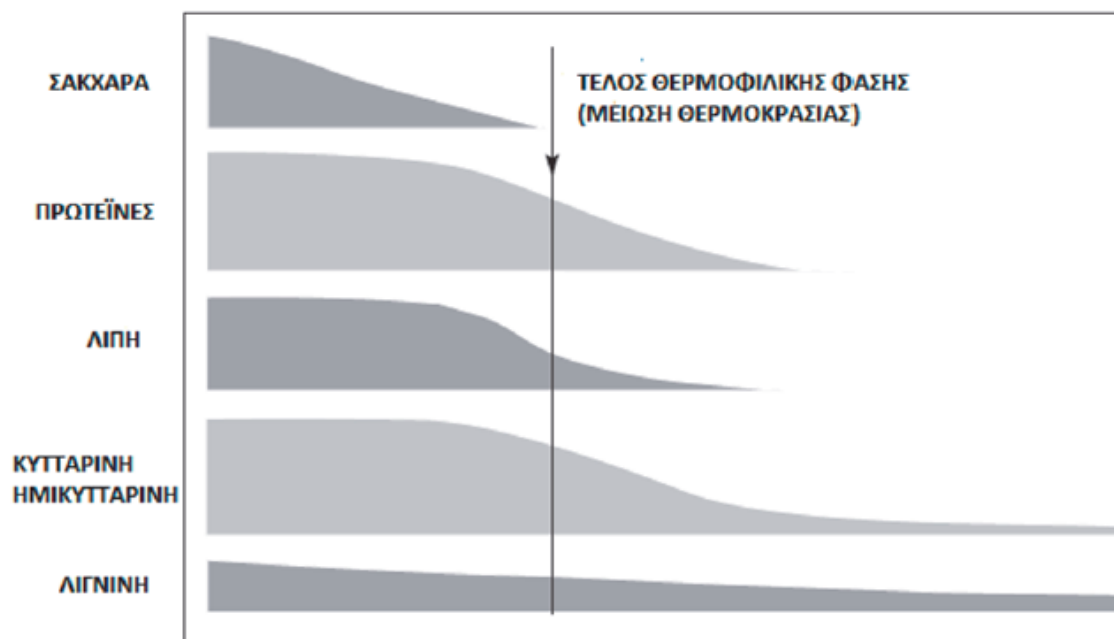
Στην διαδικασία της κομποστοποίησης πραγματοποιούνται όπως έχουμε αναλύσει, χημικές διασπάσεις της οργανικής ύλης μέσω των ενζύμων που παράγονται από τους μικροοργανισμούς. Τα ένζυμα λειτουργούν ως καταλύτες των χημικών αντιδράσεων κατά τις οποίες σύνθετες οργανικές ενώσεις (σάκχαρα, άμυλα, πρωτεΐνες κ.α.) οξειδώνονται παράγοντας διοξείδιο του άνθρακα, νερό, ενέργεια και ανθεκτικά συνθετικά για την περαιτέρω αποδόμηση. Στο σχήμα 4.2, που ακολουθεί απεικονίζεται η διαδικασία της ανοργανοποίησης των αρχικών οργανικών υλικών.

Σχήμα 4. 2: Σταδιακή ανοργανοποίηση των αρχικών υλικών και των υλικών μεταβολισμού(πηγή: Binner, 2002)



Οι πιο εύκολα αποδομήσιμες ουσίες είναι τα σάκχαρα, το άμυλο, το αλάτι, οι ημικυτταρίνες και κάποιες πρωτεΐνες, ενώ η κυτταρίνη και η λιγνίνη χρειάζονται μεγάλο διάστημα και σωστές συνθήκες να αποδομηθούν(βλ. Σχήμα 4.3). Ο ρυθμός αποδόμησης απεικονίζεται στο επόμενο σχήμα.

Σχήμα 4. 3: Αποσύνθεση διαφόρων χημικών ενώσεων(πηγή: Cornell, 1996)



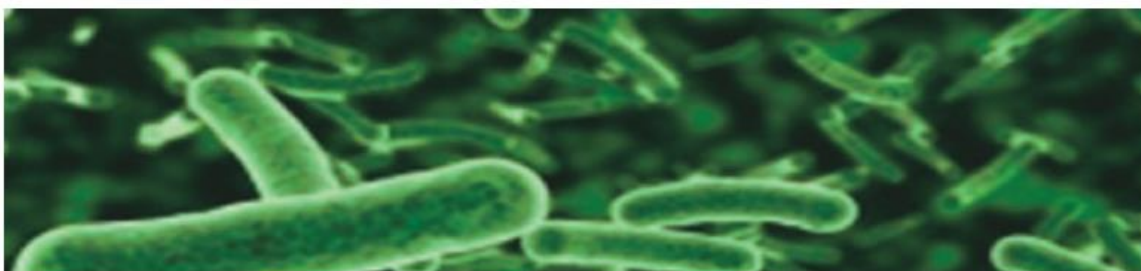
Είναι προφανές ότι ανάλογα την σύνθεση των βιοαποβλήτων και επομένως του είδους των οργανικών ενώσεων των βιοαποβλήτων(βλ. Πίνακα 4.2), ο ρυθμός αποδόμησης διαφοροποιείται. Όμως το μεγαλύτερο ποσοστό των οργανικών ενώσεων έχει βιοαποδομηθεί κατά το τέλος της θερμοφιλικής φάσης.

Πίνακας 4. 2: Οργανικές ενώσεις στα βιοαπόβλητα(ενδεικτικές τιμές)

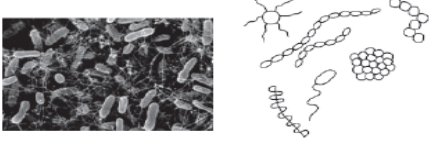
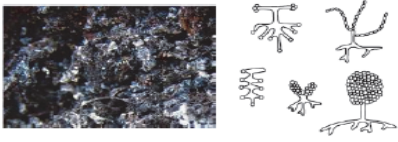
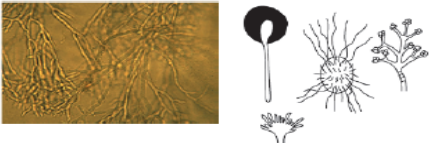

Είδος Βιοαποβλήτου	Πρωτεΐνες (%)	Λίπη (%)	Ημι-κυτταρίνες (%)	Κυτταρίνη (%)	Λιγνίνη (%)
Ξύλο πεύκου	μ.δ.	μ.δ.	26	44	27,8
Άχυρο σίτου	μ.δ.	μ.δ.	28,4	30,5	18
Υπολείμματα τροφών	12-18	9-15	μ.δ.	10	μ.δ.
Βιοστερεά	37,0	4,7	μ.δ.	2,6	6,9

μ.δ.= μη διαθέσιμο, (πηγή: Epstein,1996)

4.3.2 Βιολογία στην διαδικασία της κομποστοποίησης



Οι βασικότεροι μικροοργανισμοί στην διαδικασία της κομποστοποίησης είναι τα βακτήρια, τα ακτινοβακτήρια, οι μύκητες και τα πρωτόζωα. Επίσης η κομποστοποίηση μπορεί να γίνει τόσο με την παρουσία ασπόνδυλων (γαιοσκώληκες) όσο χωρίς, και τα οποία εμφανίζονται κυρίως στην οικιακή ή στην ανοιχτή κομποστοποίηση σε σωρούς.

ΕΙΔΗ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
<p>ΒΑΚΤΗΡΙΑ Αποτελούν την πλειοψηφία του πληθυσμού των μικροοργανισμών που δρουν κατά τη διαδικασία της κομποστοποίησης (άνω του 80%).</p> 	<p>Αποσυνθέτουν το μεγαλύτερο τμήμα της οργανικής ύλης και συνεπώς ευθύνονται σε μεγάλο βαθμό για την παραγωγή θερμότητας κατά τη διαδικασία κομποστοποίησης.</p> <p>Μεσοφιλικά βακτήρια εμφανίζονται στην αρχή της κομποστοποίησης (<math><40^{\circ}\text{C}</math>), τα οποία μπορούν να εντοπιστούν και στο έδαφος-χώμα.</p> <p>Όσο η θερμοκρασία αυξάνεται, θερμοφιλικά βακτήρια αναλαμβάνουν δράση, με κυρίαρχα αυτά του γένους <i>Bacillus</i>. Στις υψηλότερες θερμοκρασίες εμφανίζονται τα βακτήρια του γένους <i>Thermus [Madison]</i>. Όταν η θερμοκρασία μειώνεται, τα μεσοφιλικά αναλαμβάνουν πάλι δράση.</p>
<p>ΑΚΤΙΝΟΜΥΚΗΤΕΣ Η' ΑΚΤΙΝΟΒΑΚΤΗΡΙΑ (ΝΗΜΑΤΟΕΙΔΗ ΒΑΚΤΗΡΙΑ)</p> 	<p>Διασπούν σύνθετες οργανικές ενώσεις όπως κυτταρίνες, λιγνίνες, χυτίνες και πρωτεΐνες. Τα ένζυμά τους βοηθούν στην διάσπαση σκληρών υλικών όπως στελέχη ξύλου, φλοιούς ή εφημερίδες.</p> <p>Μερικά από τα είδη εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της θερμοφιλικής φάσης και άλλα κατά τη διάρκεια της φάσης ωρίμανσης, όπου μόνο οι ιδιαίτερα ανθεκτικές ουσίες παραμένουν στα τελευταία στάδια παραγωγής του χούμου.</p> <p>Τα ακτινοβακτήρια σχηματίζουν μέσα στο κόμποστ μακριές νηματοειδείς διακλαδώσεις που προσομοιάζουν με ιστούς αράχνης. Αυτές εντοπίζονται συνήθως στο τέλος της διαδικασίας, στα εξωτερικά στρώματα του σωρού.</p>
<p>ΜΥΚΗΤΕΣ</p> 	<p>Περιλαμβάνουν βλαστομύκητες και υφομύκητες. Παίζουν σημαντικό ρόλο στην κομποστοποίηση γιατί αποδομούν σκληρά υλικά, επιτρέποντας στα βακτήρια να συνεχίσουν τη διαδικασία της αποσύνθεσης όταν το μεγαλύτερο τμήμα της κυτταρίνης έχει εξαντληθεί.</p> <p>Εμφανίζονται τόσο στη μεσοφιλική όσο και στη θερμοφιλική φάση και ζουν στο εξωτερικό στρώμα του κόμποστ όταν οι θερμοκρασίες είναι υψηλές. Οι υφομύκητες είναι αποκλειστικά αερόβιοι και μπορεί κάποιες φορές να εμφανίζονται στο κόμποστ υπό τη μορφή γκρι ή άσπρου χνουδιού.</p>
<p>ΠΡΩΤΟΖΩΑ</p> 	<p>Τα πρωτόζωα είναι μονοκύτταροι μικροσκοπικοί οργανισμοί, οι οποίοι τρέφονται με βακτήρια και μύκητες. Στην κομποστοποίηση έχουν μόνο μικρό ρόλο στη μικροβιακή δράση.</p>

ΑΣΠΟΝΔΥΛΑ

Τα ασπόνδυλα, στα οποία συμπεριλαμβάνονται οι γαιοσκώληκες εμφανίζονται κυρίως στη φάση σταθεροποίησης. Επειδή, όμως, δεν είναι ενεργά σε υψηλές θερμοκρασίες, δεν συναντώνται σε συστήματα κομποστοποίησης που απαιτούν υψηλές θερμοκρασίες για την υγειονομοποίηση του υλικού, π.χ. σε κλειστά συστήματα. Εμφανίζονται και δραστηριοποιούνται στην οικιακή κομποστοποίηση καθώς και σε ανοιχτούς σωρούς.

Παρόλο που η βασική αποδόμηση γίνεται από τους μικροοργανισμούς, τα ασπόνδυλα συμβάλλουν σημαντικά, τεμαχίζοντας την οργανική ύλη και μεταβάλλοντας τη χημική της σύνθεση μέσω της χώνευσης. Επίσης, βελτιώνουν το πορώδες του υλικού καθώς διασχίζουν το υλικό.

4.4 Παράμετροι ελέγχου που επηρεάζουν την διαδικασία της κομποστοποίησης

4.4.1 Αναλογία άνθρακα/ αζώτου (C/N)

Η αναλογία C/N είναι από τις πιο σημαντικές παραμέτρους. Η βέλτιστη αναλογία κυμαίνεται από 20 έως 25 μέρη άνθρακα προς 1 μέρος αζώτου. Η αναλογία C/N διαφόρων αποβλήτων δίνονται στον ακόλουθο πίνακα 4.3. Υψηλές τιμές του λόγου C/N, επιβραδύνουν τη διεργασία της κομποστοποίησης. Στην φάση της διεργασίας το πρόβλημα παρουσιάζεται με την μείωση της παραγόμενης θερμότητας. Αν ο λόγος C/N είναι πιο χαμηλός από μία αναλογία 15-20/1, το πλεόνασμα αζώτου με την μορφή αμμωνίας χάνεται στην ατμόσφαιρα με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν δυσάρεστες οσμές, και να αυξηθεί το pH σε επίπεδα ακατάλληλα για κομποστοποίηση.



Πίνακας 4. 3: Τιμές λόγου C/N (Amlinger F., 2009)

ΕΙΔΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	C/N	ΕΙΔΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	C/N
υπολείμματα λαχανικών	10 - 20	γρασίδι	12 -25
απόβλητα τροφίμων (από εστιατόρια)	12 - 20	διάφορα μικρά απόβλητα κήπου	20 - 60
απόβλητα από επεξεργασία φρούτων	15 - 25	φυτά πατάτας	25
μίγμα αποβλήτων κουζίνας	20 - 23	λουλούδια και μίγμα φυτικού ιστού	20 - 60
απόβλητα κουζίνας	23	ογκώδη υπολείμματα θάμνων, τεμαχισμένα	23 - 31
φρούτα	35	διάφορα φύλλα	30 - 60
απόβλητα χαρτιού	120 - 170	φύλλα (κλήθρα, μελία, γαύρος)	25
πριονίδι	100 - 500	φύλλα (φλαμουριά, βελανιδιά, σημύδα, ξύλο βαμβακιού, οξυά)	40 - 60
χαρτί και χαρτόνι	200 - 500	βελόνες κωνοφόρων	30 - 100
υγρή κοπριά	2 - 3	άχυρο (κριθάρι, ψυχανθή)	40 - 50
κοπριά πτηνών χωρίς υλικό επίστρωσης	10	άχυρο (βρώμη)	60
κόμποστ από κοπριά βοοειδών	10	άχυρο (σίκαλη, σιτάρι)	100
κοπριά πτηνών και άχυρο	13 -18	φλοιοί	100 -130
κοπριά βοοειδών (με λίγο άχυρο)	20	υπολείμματα κοπής δέντρων από καθαρό ξύλο	100 - 150
κοπριά αλόγων	25	άχυρο (βρώμη)	60
κοπριά βοοειδών & μεγάλη ποσότητα επίστρωσης από άχυρο	30	τύρφη	30 - 50

4.4.2 Λήψη Οξυγόνου

Οι μικροοργανισμοί κατά την διαδικασία της κομποστοποίησης χρειάζονται οξυγόνο ειδήλως θα εξαφανιστούν και θα αντικατασταθούν από αναερόβιους μικροοργανισμούς. Αυτό θα συμβεί όταν η περιεκτικότητα του οξυγόνου πέσει κάτω από 5- 15% (USEPA 1994). Χωρίς επαρκές οξυγόνο, η διαδικασία γίνεται αναερόβια και προκαλείται έκλυση οσμικών ουσιών, όπως το υδρόθειο.

4.4.3 Θερμοκρασία

Η θερμοκρασία είναι η βασικότερη παράμετρος επειδή είναι ένας άμεσος δείκτης της μικροβιακής δραστηριότητας (Tchobanoglous et al., 2010). Η ιδανική θερμοκρασία είναι μεταξύ 45 και 59 βαθμών Κελσίου, για την καταστροφή των παθογόνων και ζιζανίων. Οι μικροοργανισμοί ενεργούν αποδοτικότερα στα ανώτερα όρια της θερμοκρασίας ανοχής τους, αν όμως ξεπεραστούν τα όρια (>65) οι μικροοργανισμοί καταστρέφονται με αποτέλεσμα την μείωση της μικροβιακής ποικιλίας που οδηγεί στην αναστολή της κομποστοποίησης (Richard, 1992).

4.4.4 Υγρασία

Η υγρασία είναι σημαντική σε όλες τις δραστηριότητες των μικροοργανισμών και για αυτό θα πρέπει το επίπεδο υγρασίας να διατηρείται σε ικανοποιητικά επίπεδα κατά τη διάρκεια όλων των φάσεων της κομποστοποίησης (Díaz et al., 2007). Οι επιτρεπόμενες σε περιεκτικότητα υγρασία τιμές κυμαίνονται μεταξύ 45-60%. Κατά την διαδικασία της κομποστοποίησης, λόγω της αυξημένης θερμοκρασίας του σωρού, υπάρχει συνεχής απώλεια νερού (μέσω εξάτμισης). Το νερό αυτό θα πρέπει να αντικατασταθεί, διαφορετικά η υγρασία είναι πιθανό να γίνει περιοριστικός παράγοντας (Tchobanoglous et al., 2010). Σε ποσοστά υγρασίας μικρότερα των 40 βαθμών Κελσίου η οργανική ύλη δεν διασπάται και μπορεί να σταματήσει η αποδόμηση και να γίνει ξηρή σταθεροποίηση του υλικού. Με πολύ υψηλή περιεκτικότητα σε υγρασία από την άλλη (πάνω από 65%), η διαδικασία τείνει να γίνει με αναερόβια κομποστοποίηση (Rynk et al., 1992).

Πίνακας 4. 4: Ενδεικτικές τιμές υγρασίας (Cornell, 1996)

ΕΙΔΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΥΓΡΑΣΙΑΣ (% κ.β.)
φρούτα και λαχανικά	80-90
γρασίδι	80
φύλλα	40
πριονίδι	40
υπολείμματα κοπής δέντρων από καθαρό ξύλο	15

Πηγή: Kompostverordnung, BGBl. II Nr. 292/2001

4.4.4 pH

Ιδανικό επίπεδο pH για τα βακτήρια είναι μεταξύ 6, 5 και 8. Εάν το pH πέσει κάτω από 6 τότε τα βακτήρια πεθαίνουν και η κομποστοποίηση επιβραδύνεται. Εάν το pH ξεπεράσει το 8, το άζωτο (N) μετατρέπεται σε αμμωνία (NH₃) η οποία δεν δύναται να χρησιμοποιηθεί από τους μικροοργανισμούς με παρόμοιο αποτέλεσμα (Rynk et al., 1992). Η ρύθμιση επιτυγχάνεται με προσθήκη ασβεστίου ή παρόμοιου δομικού υλικού.

4.4.4 Πορώδες

Είναι μία παράμετρος που επηρεάζει την διάχυση του αέρα στην μάζα του υλικού. Βέλτιστη τιμή θεωρείται μία τιμή ανάμεσα 500-650kg/m³. Όταν το πορώδες είναι πολύ μικρό όπως για παράδειγμα σε τεμαχισμένα ή συμπιεσμένα υλικά η διάχυση του αέρα δεν είναι εφικτή και οδηγούμαστε σε αναερόβιες συνθήκες. Ρυθμίζεται με την προσθήκη δομικού υλικού.

4.4 Βασικές κατηγορίες εισερχόμενων αποβλήτων προς κομποστοποίηση

4.4.1 Πρωτεύοντα είδη αποβλήτων

Πρωτεύοντα είδη αποβλήτων για κομποστοποίηση είναι τα βιοαπόβλητα που κατατάσσονται στα δημοτικά απόβλητα. Η συλλογή των αποβλήτων συνηθίζεται να γίνεται με ευθύνη του Δήμου, ο οποίος είναι υπεύθυνος για την οργάνωση των συστημάτων διαλογής στην πηγή αλλά και τη μεταφορά του υλικού στη μονάδα.

Για την κατανόηση των ειδών αποβλήτων που επεξεργάζονται σε μια μονάδα κομποστοποίησης, ακολουθεί μια αρχική κατηγοριοποίηση:

Πίνακας 4. 5: Κατηγοριοποίηση ειδών αποβλήτων

Είδος	Συλλογή
Απόβλητα τροφών/ τροφίμων	
Μίγμα μαγειρεμένων και ωμών υπολειμμάτων τροφών από τα νοικοκυριά ή τα καταστήματα υγειονομικού ενδιαφέροντος ή από καταστήματα λιανικής (μανάβικα, λαϊκές αγορές, κλπ.)	Χωριστή συλλογή μέσω συστήματος ΔσΠ.
Απόβλητα κήπων και πάρκων	
Φυτικά απόβλητα (π.χ. χόρτα, κλαδέματα, είδη ανθοκομίας) από ιδιωτικούς κήπους, δημοτικά πάρκα, χώρους όπως πλατείες, παιδικές χαρές. Απαραίτητη πρώτη ύλη για χρήση ως δομικό υλικό στο αρχικό μίγμα κομποστοποίησης.	Χωριστή συλλογή μέσω συστήματος ΔσΠ.
Λοιπά οργανικά απόβλητα από εγκαταστάσεις μεταποίησης	
Απόβλητα από την προετοιμασία και επεξεργασία τροφίμων και γεωργικών προϊόντων.	Συλλογή με ευθύνη παραγωγού.
Βιοαποδομήσιμα απόβλητα από την γεωργία, κηπευτική, υδατοκαλλιέργεια, δασοκομία, θήρα, αλιεία.	
Φυτικά και ζωικά υπολείμματα και υποπροϊόντα.	Συλλογή με ευθύνη παραγωγού.
Λοιπά βιοαποδομήσιμα απόβλητα	
Προϊόντα κομποστοποίησης εκτός προδιαγραφών και λυματολάσπη από ΕΕΛ.	Συλλογή με ευθύνη παραγωγού.



Ο σκοπός της εξεταζόμενης μονάδας κομποστοποίησης αναφέρεται συγκεκριμένα στην διαχείριση αποδιαλεγμένων αστικών αποβλήτων. Στο πιλοτικό στάδιο λειτουργίας της θα αποφεύγονται συγκεκριμένοι κωδικοί ΕΚΑ. Το σύνολο των κωδικών αναλύεται σε επόμενη ενότητα.

4.4.2 Προτεινόμενα είδη αποβλήτων προς κομποστοποίηση βάσει ΕΚΑ

Οι προτεινόμενοι κωδικοί των αποβλήτων προς κομποστοποίηση που θα μπορούν να εισέρχονται στις μονάδες κομποστοποίησης είναι οι εξής (σύμφωνα με ΕΠΠΕΡΑΑ, 2014):

Πίνακας 4. 6: Κατηγοριοποίηση ειδών αποβλήτων βάσει ΕΚΑ

20	ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ (ΟΙΚΙΑΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΚΑΙ ΠΑΡΟΜΟΙΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ, ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΚΑΙ ΙΔΡΥΜΑΤΑ), ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΩΝ ΜΕΡΩΝ ΧΩΡΙΣΤΑ ΣΥΛΛΕΓΕΤΩΝ	
20 01	χωριστά συλλεχθέντα μέρη (εκτός από το σημείο 15 01)	
20 01 08	βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα κουζίνας και χώρων ενδιαίτησης	Υπολείμματα τροφών από νοικοκυριά, εστιατόρια, μπαρ, καφετέριες, νοσοκομεία, σχολικές καντίνες που συλλέγονται μέσω συστημάτων διαλογής στην πηγή.
20 01 38	ξύλο εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 20 01 37	Υπολείμματα από φυσικό ξύλο χωρίς κατεργασία. Όχι έπιπλα και ογκώδη οικιακά απόβλητα.
20 02	απόβλητα κήπων και πάρκων (περιλαμβάνονται απόβλητα νεκροταφείων)	
20 02 01	βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα	Γρασίδι, γκαζόν, ξερόχορτα, φύλλα, άνθη, φλοιοί δένδρων, κλαδέματα από ιδιωτικούς κήπους και δημόσιους χώρους (πάρκα, πλατείες αθλητικά γήπεδα, κλπ.)
20 03	άλλα δημοτικά απόβλητα	
20 03 02	απόβλητα από αγορές	Μόνο τα βιοαποδομήσιμα υλικά που προσομοιάζουν

4.5 Δευτερεύοντα είδη αποβλήτων

Δευτερεύοντα είδη αποβλήτων προς κομποστοποίηση, είναι τα βιοαπόβλητα και λοιπά βιοαποδομήσιμα απόβλητα, μη ζωικής προέλευσης, που προέρχονται από μεταποίηση τροφίμων, κηπευτική, δασοκομία, γεωργία.

Τα είδη αυτά γίνονται δεκτά στη μονάδα κομποστοποίησης, εφόσον επαρκεί η δυναμικότητα της μονάδας για τα πρωτεύοντα είδη και επιπλέον μπορούν να βελτιώσουν τη διαδικασία κομποστοποίησης με άμεση απόρροια το βέλτιστο ποιοτικά τελικό προϊόν.

Οι κωδικοί ΕΚΑ των προτεινόμενων αποβλήτων αυτών είναι οι εξής (σύμφωνα με ΕΠΠΕΡΑΑ, 2014):

Πίνακας 4. 7: Κατηγοριοποίηση δευτερευόντων ειδών αποβλήτων βάσει ΕΚΑ

02	ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΓΕΩΡΓΙΑ, ΚΗΠΕΥΤΙΚΗ, ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ, ΔΑΣΟΚΟΜΙΑ, ΘΗΡΑ ΚΑΙ ΑΛΙΕΙΑ, ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ	
02 01	απόβλητα από γεωργία, κηπευτική, υδατοκαλλιέργεια, δασοκομία, θήρα και αλιεία	
02 01 03	απόβλητα ιστών φυτών	Υπολείμματα από καλλιεργιών (φρούτα, λαχανικά, σιτηρά, ξεραμένα χόρτα-σανός), φύκια
02 01 07	απόβλητα από δασοκομία	Φλοιοί και κορμοί δένδρων, κλαδιά, ρίζες, φύλλα, θάμνοι, κτλ.
02 03	απόβλητα από την προπαρασκευή και κατεργασία φρούτων, λαχανικών, δημητριακών, βρωσίμων ελαίων, κακάο, καφέ, τσαγιού και καπνού παραγωγή κονσερβών παραγωγή ζύμης και εκχυλισμάτων ζύμης, Προπαρασκευή και ζύμωση μελάσας	
02 03 04	υλικά ακατάλληλα για κατανάλωση ή επεξεργασία	Ληγμένα τρόφιμα εκτός των ζωικών προϊόντων που προέρχονται από τις εγκαταστάσεις αυτές
02 06	απόβλητα από βιομηχανία αρτοποιίας και ζαχαροπλαστικής	
02 06 01	υλικά ακατάλληλα για κατανάλωση ή επεξεργασία	Ληγμένα προϊόντα αρτοποιίας ζαχαροπλαστικής (ψωμί, ζύμη, γλυκά, κ.α.)
02 07	απόβλητα από την παραγωγή αλκοολούχων και μη αλκοολούχων ποτών (εξαιρουμένων των καφέ, κακάο και τσαγιού)	
02 07 01	απόβλητα από την πλύση, τον καθαρισμό και τη μηχανική αναγωγή πρώτων υλών	Να μην έχει γίνει προσθήκη χημικών ή πρόσθετων
020702	απόβλητα από την απόσταξη αλκοόλης	Υπολείμματα από φρούτα (π.χ. σταφύλια)
02 07 04	υλικά ακατάλληλα για κατανάλωση ή επεξεργασία	Φυτικά Υπολείμματα

4.6 Λοιπά είδη αποβλήτων

Στην συνέχεια θα μελετήσουμε δύο είδη αποβλήτων που δεν θα χρησιμοποιούνται από την εξεταζόμενη μονάδα κομποστοποίησης, καθώς και τους λόγους που δεν θα χρησιμοποιηθούν.

4.6.1 Ζωικά υποπροϊόντα

Σε περίπτωση που κάποια μονάδα κομποστοποίησης μπορεί να δέχεται ζωικά υποπροϊόντα, θα πρέπει να έχει ήδη λάβει την σχετική έγκριση από τη Γενική Διεύθυνση Κτηνιατρικής του ΥΠΑΑΤ και επιπροσθέτως να είναι σε θέση να τηρεί τις προδιαγραφές των Κανονισμών (ΕΚ) 1069/2009 και 142/2011.

Για λόγους απλοποίησης των απαιτήσεων ελέγχου της μονάδας, συνιστάται να αποφεύγονται ζωικά υποπροϊόντα, εκτός των κατώθι προϋποθέσεων που πρέπει να ισχύουν ταυτοχρόνως:

- Υφίστανται μεγάλες ποσότητες προς επεξεργασία στην εξυπηρετούμενη περιοχή και με σταθερή παραγωγή
- Αφορούν ένα παραγωγό και είναι δυνατός ο χαρακτηρισμός των αποβλήτων αυτών.

4.6.2 Λυματολάσπη

Η λυματολάσπη με κωδικό ΕΚΑ 19 08 05 (λάσπες από την επεξεργασία αστικών λυμάτων) είναι δυνατόν να κομποστοποιηθεί, όχι όμως σε μονάδες κομποστοποίησης προδιαλεγμένων βιοαποβλήτων.

Ωστόσο, ο φορέας λειτουργίας της μονάδας θα πρέπει να διασφαλίζει ότι οι λάσπες αυτές δεν έχουν αναμιχθεί με άλλες λάσπες που παράγονται στην εγκατάσταση και να ελέγχει τις συγκεντρώσεις των βαρέων μετάλλων πριν την επεξεργασία του υλικού.

Για λόγους απλοποίησης των απαιτήσεων ελέγχου της μονάδας, συνιστάται να αποφεύγονται όλες οι λάσπες, εκτός των κατώθι προϋποθέσεων που πρέπει να ισχύουν ταυτοχρόνως:

- Υφίστανται μεγάλες ποσότητες για επεξεργασία στην εξυπηρετούμενη περιοχή με σταθερή παραγωγή

- Αφορούν ένα παραγωγό και είναι δυνατός ο χαρακτηρισμός των αποβλήτων αυτών.

4.7 Υπολογισμός εισερχόμενων αποβλήτων

Σε αυτό το σημείο, αφού έχουμε μελετήσει τα είδη αποβλήτων, τις κατηγορίες που ανήκουν, τα προτεινόμενα απόβλητα βάσει ΕΚΑ και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά που θα πρέπει να έχουν, δόκιμο είναι να μελετήσουμε αναλυτικά τα μεγέθη των αποβλήτων της εξεταζόμενης περιοχής καθώς και τα μεγέθη των εισερχομένων αποβλήτων στην υπό μελέτη μονάδα κομποστοποίησης.

Σύμφωνα με το τοπικό σχέδιο διαχείρισης απορριμμάτων (Τ.Σ.Δ.Α) του δήμου Νεμέας που δημοσιεύθηκε τον Μάρτιο του 2016, οι ποσότητες των ΑΣΑ για τις περιόδους 2013 – 2015 παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα 4.8.

Πίνακας 4. 8: Ποσότητες των ΑΣΑ 2013-2015⁵

Δήμος Νεμέας	Μόνιμος πληθυσμός (απογραφή 2011)	Ποσότητες (t)									
		2013					2014				
		Σύμμεικτα δήμου	Υπόλειμμα ΚΔΑΥ	Σύνολο εισερχομένων σε ΧΑΔΑ	Ανακυκλώσιμα μπλε κάδου	Σύνολο (ΧΑΔΑ + ανακύκλωση)	Σύμμεικτα δήμου	Υπόλειμμα ΚΔΑΥ	Σύνολο εισερχομένων σε ΧΑΔΑ	Ανακυκλώσιμα μπλε κάδου	Σύνολο (ΧΑΔΑ + ανακύκλωση)
6.352	2.875	25	2.900	80	2.980	3.016	-	3.016	-	3.016	

Δήμος Νεμέας	Μόνιμος πληθυσμός (απογραφή 2011)	Ποσότητες (t)					Ποσότητες, ανά κάτοικο (απογραφή 2011) και έτος (kg)		
		2015					2013	2014	2015
		Σύμμεικτα δήμου	Υπόλειμμα ΚΔΑΥ	Σύνολο εισερχομένων σε ΧΑΔΑ	Ανακυκλώσιμα μπλε κάδου	Σύνολο (ΧΑΔΑ + ανακύκλωση)	ΧΑΔΑ + Ανακύκλωση	ΧΑΔΑ + Ανακύκλωση	ΧΑΔΑ + Ανακύκλωση
6.352	3.000	-	3.000	-	3.000	469	475	472	

Βάσει του άνω πίνακα η ετήσια ποσότητα ΑΣΑ του δήμου Νεμέας ανέρχεται σε 2.998.144 kg. Λόγω έλλειψης στοιχείων για των αριθμό των κάδων που χρησιμοποιούνται στον δήμο Νεμέας και κατ' επέκταση στον υπολογισμό των οργανικών αποβλήτων που θα εισέρχονται στην εξεταζόμενη μονάδα κομποστοποίησης υπολογίσαμε τον αριθμό των κάδων για κάθε κοινότητα του δήμου.

⁵ Τα στοιχεία που αφορούν την ανακύκλωση είναι κατ' εκτίμηση καθότι το πρόγραμμα λειτούργησε για τα έτη 2012 και 2013, ενώ το 2014 σταμάτησε η λειτουργία του

Αρχικά υπολογίσαμε έναν μέσο συντελεστή ημερήσιας παραγωγής απορριμμάτων ανά κάτοικο και ανά κοινότητα, λαμβάνοντας υπόψη την συνολική παραγωγή απορριμμάτων ανά κοινότητα, τον πληθυσμό της κοινότητας και τις ημέρες που αντιστοιχούν σε σταθερό αριθμό και αφορούν τις ημέρες από αποκομιδή σε αποκομιδή. Αφού υπολογίσαμε το συντελεστή για κάθε κοινότητα βγάλαμε τον μέσο όρο και χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό των ΑΣΑ της κάθε κοινότητας και με την παραδοχή ότι χρησιμοποιούνται κάδοι των 240lt βαθμό πληρότητας 0,9 από αποκομιδή σε αποκομιδή, υπολογίσαμε μέσω excel ότι οι κάδοι που χρησιμοποιούνται είναι 144 και διανέμονται ως:

Νεμέα	79
Τ.Κ. Αρχαίας Νεμέας	11
Τ.Κ. Αρχαίων Κλεωνών	26
Τ.Κ. Γαλατά	1
Τ.Κ. Δάφνης	6
Τ.Κ. Καστρακίου	6
Τ.Κ. Κουτσίου	4
Τ.Κ. Λεοντίου	5
Τ.Κ. Πετρίου	6
Σύνολο	144

Βάσει της ανωτέρω εκτίμησης, υπολογίσαμε πώς 144 κάδοι των 240lt/κάδο, με πληρότητα 0,9 και αποκομιδή 2 φορές τη βδομάδα για ένα έτος, επαληθεύει την ετήσια ποσότητα ΑΣΑ του δήμου Νεμέας που απεικονίζεται στον πίνακα 4.8. Οπότε κατ' επέκταση υπολογίζουμε ότι θα χρησιμοποιήσουμε ισάριθμους καφέ κάδους των 120 lt για την συλλογή των οργανικών αποβλήτων που θα εισέρθουν στην μονάδα προς κομποστοποίηση, και 10 κάδους των 240 lt για την τοποθέτηση τους σε λαϊκές αγορές, στους συνεταιρισμούς και σε χώρους εστιάσεων και δεξιώσεων. Οπότε η ποσότητα των οργανικών ανά έτος υπολογίζεται σε 1.534.464 Kg, ποσό το οποίο αντιστοιχεί στο 50% του συνόλου των ΑΣΑ σύμφωνα με τον εθνικό σχεδιασμό αποβλήτων.

4.8 Δομικό υλικό – πρόσθετα

Τα πρόσθετα (additives) είναι οργανικά, ανόργανα ή αδρανή υλικά που προστίθενται σε μικρές ποσότητες στο αρχικό μίγμα προς κομποστοποίηση ώστε να βελτιώσει τη διαδικασία της κομποστοποίησης. Επιτρέπεται η προσθήκη πρόσθετων μόνο για τους σκοπούς βελτίωσης της διαδικασίας κομποστοποίησης ή τη βελτίωση της περιβαλλοντικής επίδοσης (π.χ. μείωση οσμών) και σε ποσοστό που δεν θα πρέπει να ξεπερνάει το 5% κ.β. του εισερχόμενου υλικού της μονάδας.

Επίσης, τα πρόσθετα μπορεί να είναι υλικά που προστίθενται για την βελτίωση της εμπορικής αξίας του τελικού προϊόντος (π.χ. προσθήκη θρεπτικών) και θα πρέπει να προστίθενται στο τέλος της διεργασίας και εφόσον το τελικό προϊόν έχει χαρακτηριστεί.

Εικόνα 4. 1: Ζεόλιθος, περλίτης, μπετονίτης και γεωργικός ασβέστης αντίστοιχα



Πίνακας 4. 9: Πρόσθετα – δομικό υλικό

Περιγραφή – Στόχος	Υλικά	Πότε συνιστάται η χρήση τους
Ενεργοποιητές		
Αποτελούνται από μικροοργανισμούς και ένζυμα που προστίθενται στο μίγμα για την ταχεία έναρξη της βιοαποδόμησης. Επιτυγχάνεται αύξηση του πληθυσμού των αερόβιων μικροοργανισμών με αποτέλεσμα την άμεση εκκίνηση της διαδικασίας κομποστοποίησης και την αποφυγή δημιουργίας αναερόβιων συνθηκών.	-ώριμο κομπόστ που είναι πάντα διαθέσιμο στην εγκατάσταση, -χώμα από εύπορο έδαφος, -άλλοι ειδικοί ενεργοποιητές (θα πρέπει να ελέγχονται διενεργώντας δοκιμές σε δείγματα σωρών κομποστοποίησης).	Πάντα κατά την διαμόρφωση του σωρού.

Πρόσθετα στο αρχικό μίγμα		
Υλικά/ ουσίες που προστίθενται για τη ρύθμιση των κρίσιμων παραμέτρων της κομποστοποίησης (C/N, pH, πορώδες, υγρασία), την αποφυγή αναερόβιων συνθηκών και τη μείωση των οσμών κατά τη διάρκεια της κομποστοποίησης.	- <u>υλικά δομής</u> όπως τεμαχισμένα κλαδιά, φλοιοί, άχυρο, πριονίδια κλπ. Η προσθήκη υλικών δομής είναι απαραίτητη όταν η βασική πρώτη ύλη είναι προδιαλεγμένα βιοαπόβλητα και θα πρέπει να βρίσκονται πάντα στην μονάδα. - <u>άλλα υλικά</u> όπως σκόνη ορυκτών (ζεόλιθος, βασάλτης, περλίτης, ελαφρόπετρα), άργιλος, μπετονίτη, γεωργικός ασβέστης σε μορφή σκόνης ή πέτρας, τέφρα (κατά μέγιστο 2% κ.β.) , χώμα εκσκαφών.	Τα υλικά δομής είναι απαραίτητα σε ποσοστό 40-60% κ.ο. του αρχικού μίγματος κομποστοποίησης. Τα λοιπά υλικά προστίθενται κατά περίπτωση και ανάλογα με τη διαθεσιμότητα τους στη περιοχή.
Πρόσθετα στο τελικό προϊόν		
Υλικά που προστίθενται στο ώριμο κομπόστ, προκειμένου να αποκτήσει εμπορική αξία η να είναι κατάλληλο για συγκεκριμένες γεωργικές χρήσεις.	Ζεόλιθος, περλίτης, τύρφη, άμμος κλπ.	Ανάλογα με την τελική χρήση του κομπόστ.

Σύμφωνα και με τον πίνακα 4.8, τα υλικά δομής που θα χρησιμοποιούνται στην εξεταζόμενη μονάδα θα προέρχονται κυρίως από τα εισερχόμενα υλικά, όπως κλαδοδέματα κ.α., είτε μέρος του τελικού προϊόντος. Επιπλέον θα γίνει παραγγελία ποσότητας επαρκούς που θα χρησιμοποιείται για την βελτίωση της διαδικασίας κομποστοποίησης ή την βελτίωση της περιβαλλοντικής επίδοσης.

Ο τύπος που χρησιμοποιούμε για να βρούμε την ποσότητα δομικού υλικού που θα χρειαστούμε είναι :

$$\frac{C}{N} = \frac{(C/N)_1 * B_1 + (C/N)_2 * B_2}{B_1 + B_2}$$

Όπου:

$(C/N)_1=18-20$ για τα οργανικά απορρίμματα

$(C/N)_2=150$ για το δομικό υλικό (άχυρο, κλαδοδέματα)

$B_1=1.543,46$ tn οργανικών ανά έτος

$C/N=22$ και $B_2=$ οι τόνοι δομικού υλικού που χρειαζόμαστε ανά έτος

Με βάση τους υπολογισμούς στο υπολογιστικό φύλλο excel προκύπτει πως χρειαζόμαστε 44,64 τόνους δομικού υλικού το χρόνο, δηλαδή στην ποσότητα του παραγόμενου compost για 4 εβδομάδες, η ποσότητα δομικού υλικού που απαιτείται θα είναι 3,72 τόνοι.

Πίνακας 4. 10: Μηνιαία- Ετήσια δαπάνη δομικού υλικού

Εισερχόμενα οργανικά απόβλητα (tn/μήνα)	Μηνιαία ποσότητα δομικού υλικού (tn)	Τιμή δομικού υλικού*	Μηνιαία δαπάνη δομικού υλικού	Ετήσια δαπάνη δομικού υλικού (€)
127,87	3,72	80 €/tn	297,60€	3.571,20€

(*) Η τιμή του δομικού υλικού είναι υπολογισμένη κατά μ.ο. για ισάριθμες ποσότητες ζεόλιθου, περλίτη, μπετονίτη, γεωργικού ασβέστη και χώματος εκσκαφών.

4.9 Κόστος πρώτων υλών και λοιπών εισροών

Σύμφωνα με το ετήσιο επίπεδο παραγωγής, θα πρέπει να οριστούν οι απαραίτητες ποσότητες των υλικών και να αναζητηθούν οι κατάλληλοι προμηθευτές. Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται ποσότητες των α' υλών και λοιπών εισροών- εφοδίων για την ομαλή έναρξη και λειτουργία της μονάδας.

Πίνακας 4. 11: Ποσότητες και κόστος εισροών

Εισροή (Ετησίως)	Ποσότητα	Κόστος Μονάδας	Συνολικό Κόστος (1 ^ο έτος)
Πρώτες ύλες			
Δομικό υλικό	44,64tn	80€/tn	€3.571,20
Λοιπά εφόδια			
Ηλεκτρικό ρεύμα	90.000kwh	0,071€/kwh	€6.390
Νερό	1.000tn	1.10€/tn	€1.100
Ανταλλακτικά			€1.000
Χημικά αναλώσιμα(πχ για καθαρισμό μηχανών κ.α.)	3.000lt	0,15€/lt	€450
Στολές Εργασίας	8τεμ.	7€/τεμ.	€56
Άλλα εφόδια (π.χ. ιατροφαρμακευτικός εξοπλισμός, γραφικές ύλες, αναλώσιμα)			€1.200
Κάδοι ανακύκλωσης ⁶	154τεμ.	41,50€/τεμ.	€5.922
Υλικά συσκευασίας			
Βιοδιασπώμενη συσκευασία	20.000τεμ.	0,08€/τεμ.	€1.600
Συνολικό Κόστος			€21.289,20

⁶ 144 κάδοι χωρητικότητας 120 lt με τιμή €38 και 10 κάδοι χωρητικότητας 240 lt. Μέση τιμή κάδων 41,50€/τεμ.

4.10 Προμηθευτές

Μία επιχείρηση, κατά την προμήθεια των πρώτων υλών και των εφοδίων που χρειάζεται για την εύρυθμη λειτουργίας της, λειτουργεί ως αγοραστής στις αγορές των προμηθευτών. Η επιχείρηση αυτή πρέπει να αναπτύξει σχέσεις αμοιβαίας εμπιστοσύνης με τους συνεργαζόμενους προμηθευτές της. Μέσα από τον κατάλληλο σχεδιασμό του μάρκετινγκ προμηθειών η επιχείρηση επιδιώκει να καλυφθούν θέματα, όπως η ελαχιστοποίηση του κόστους, η ελαχιστοποίηση του κινδύνου και η καλλιέργεια δυνατών σχέσεων με τους προμηθευτές.

Η ελαχιστοποίηση του κόστους αφορά την εύρεση κατάλληλων προμηθευτών με σύναψη συμφερούσων και μακροχρόνιων συμφωνιών, ώστε να επιτευχθεί η καλύτερη τιμή αγοράς των υλικών αυξάνοντας έτσι τα κέρδη της μονάδας. Απαραίτητη ενέργεια ωστόσο αποτελεί και ο ορισμός των απαιτήσεων του κάθε συμβαλλόμενου από την αρχή της συνεργασίας, προς αποφυγή παρεξηγήσεων. Η υπογραφή σχετικών συμβολαίων εξασφαλίζει την ομαλή συνεργασία με όλες τις συνεπακόλουθες παραμέτρους, όπως ο ορισμός τιμών και τυχόν αναπροσαρμογές αυτών, η περίοδος ισχύος του συμβολαίου και ο τρόπος μεταφοράς των προμηθειών.

4.10.1 Πρόγραμμα Προμηθειών, Επιλογή και Αξιολόγηση προμηθευτών

Για την επιλογή των προμηθευτών της η υπό σύσταση επιχείρηση θα χρησιμοποιεί κάποια κριτήρια τα οποία θα θέσει η ίδια και τα οποία θα αφορούν σε θέματα αξιοπιστίας, ορθής τιμολόγησης, γεωγραφικής θέσης, ικανότητας αντίδρασης κι επιχειρηματικής εμπειρίας.

Πιο συγκεκριμένα, σε ότι αφορά στην αξιοπιστία ο προμηθευτής θα πρέπει να διέπεται από συνέπεια. Επίσης, η επιχείρηση πρέπει να πετύχει την καλύτερη σχέση τιμής-ποιότητας με στόχο την ελαχιστοποίηση του κόστους. Σημαντική παράμετρος για την επίτευξη ικανοποιητικής τιμής είναι η απόσταση σε σχέση με την τοποθεσία της εγκατάστασης της μονάδας, ώστε να συρρικνώνονται τα έξοδα μεταφοράς. Επιπλέον βασικό κριτήριο της επιλογής προμηθευτών είναι η προσαρμοστικότητα στις αλλαγές (π.χ. αυξημένος όγκος παραγγελιών, αλλαγή του χρόνου παράδοσης, αλλαγή στη συχνότητα λήψης των παραγγελιών κ.α.), ενώ σημαντική είναι η εμπειρία των προμηθευτών που θα επιλεγούν καθώς όσο μεγαλύτερη είναι, τόσο πιο εύκολη θα γίνει η συνεργασία.

Στη συνέχεια, η επιχείρηση θα πρέπει να ορίσει συντελεστές σημαντικότητας του καθενός από τα παραπάνω κριτήρια. Θέτοντας μία κλίμακα βαθμολογίας των τελικών προμηθευτών ως εξής: πολύ καλή, καλή, μέτρια, κακή, πολύ κακή και πάντα σε σχέση με τα τέσσερα βασικά κριτήρια, ήτοι αξιοπιστία, σχέση ποιότητας-τιμής, επιχειρηματικής εμπειρίας και γεωγραφικής θέσης, θα καταφέρει η επιχείρηση να επιλέξει τους πλέον κατάλληλους προμηθευτές της. Σύμφωνα, λοιπόν, με τα παραπάνω έχουν επιλεγεί οι παρακάτω προμηθευτές για τις εισροές της εν λόγω εξεταζόμενης παραγωγικής μονάδας.

Πίνακας 4. 12: Πίνακας προμηθευτών

ΚΛΗΜΗΣ	http://klimiscoal.gr
Zeolite Farm	http://www.zeolitefarm.gr
ΤΡΥΞ Α.Ε.	http://www.tryx.gr
ΜΠΕΚΡΟΔΗΜΗΤΡΗΣ Α.Ε.	http://bekrodimitris.gr/
ΑΓΡΟΧΟΥΜ	http://www.agrohoum.gr
ΓΕΩ.Λ.ΙΧ. Ε.Π.Ε	http://www.agrifem.gr

4.11 Κόστος Πρώτων Υλών και άλλων Εφοδίων

Για να υπολογιστεί το συνολικό κόστος όλων των εισροών για τα πέντε έτη στα οποία αφορά η μελέτη, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη και ο παράγοντας του πληθωρισμού. Για τη σωστή αντιμετώπιση του κόστους, θα ληφθεί υπόψη μία αύξηση του κόστους κατά 1.5%. Παράλληλα, θα πρέπει να θεωρηθεί ότι θα υπάρξει αύξηση της παραγόμενης ποσότητας κατά τα επόμενα έτη. Τέλος, στο πρώτο έτος λειτουργίας, πιθανώς θα χρειαστούν εισροές για χρήση κατά τη δοκιμαστική περίοδο.

Πίνακας 4. 13: Εκτίμηση κόστους πρώτων υλών και εφοδίων για πενταετία

Έτος	Όγκος Πωλήσεων	Συνολικό Ετήσιο Κόστος
2017	€ 214.824,40	€ 21.289,20
2018	€ 239.615,14	€ 21.608,54
2019	€ 267.793,88	€ 21.932,67
2020	€ 299.581,01	€ 22.261,66
2021	€ 335.800,35	€ 22.595,58

5. Μηχανολογικά και τεχνολογία



Σ' αυτό το σημείο, η επιχείρηση θα πρέπει να καθορίσει τις ακριβείς ανάγκες της μονάδας σε μηχανολογικό εξοπλισμό λαμβάνοντας υπόψη τις παραγωγικές της ανάγκες σε σχέση με διάφορους περιορισμούς (π.χ. οικονομικούς, οικολογικούς, κ.α.) που ενδέχεται να αντιμετωπίσει. Παράλληλα, η παραγωγική μονάδα οφείλει να επιλέξει την κατάλληλη τεχνολογία, η οποία θα προσαρμόζεται στις παραγωγικές της απαιτήσεις και θα συνδυάζεται κατάλληλα με τη μηχανολογική της δραστηριότητα.

5.1 Στάδια μονάδας – Βασικές λειτουργίες

Στην ενότητα αυτή γίνεται αναλυτική περιγραφή των παραγωγικών σταδίων μιας μονάδας κομποστοποίησης καθώς και οι βασικές τους λειτουργίες.

Τα στάδια διακρίνονται στα εξής:

1. Υποδοχή – παραλαβή αποβλήτων
2. Προεπεξεργασία
3. Κομποστοποίηση
4. Ωρίμανση
5. Ραφιναρία
6. Αποθήκευση

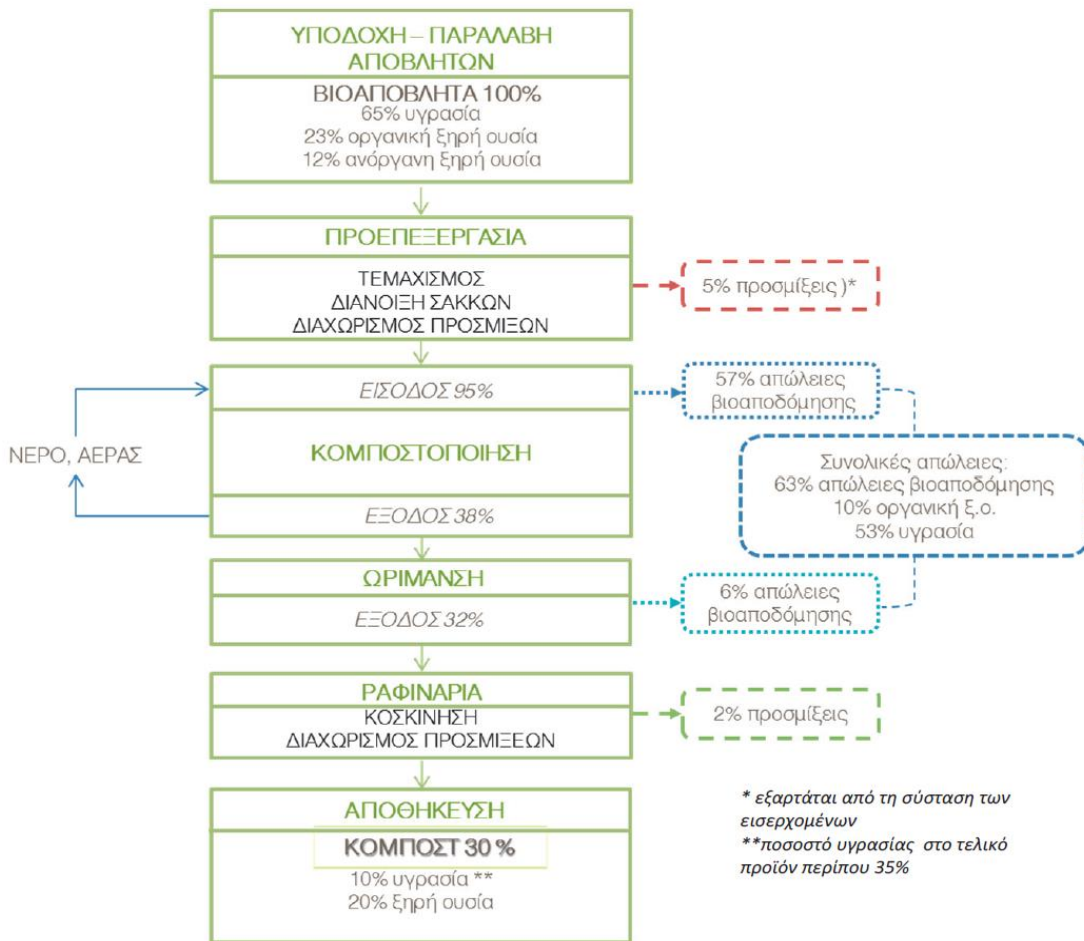
Η επιλογή της κατάλληλης τεχνολογίας και τεχνογνωσίας αποτελεί ένα από τα βασικότερα στοιχεία σε μια προμελέτη σκοπιμότητας. Μια τέτοια επιλογή θα πρέπει να βασίζεται σε λεπτομερή αξιολόγηση όλων των τεχνολογικών εναλλακτικών προτάσεων και στην επιλογή της καταλληλότερης από αυτές σε σχέση με το εκάστοτε επενδυτικό σχέδιο, την εκάστοτε επιχειρησιακή στρατηγική καθώς και με τις κοινωνικές, οικονομικές

και οικολογικές συνθήκες που επικρατούν. Επίσης, αναγκαίο είναι να λαμβάνονται υπόψη όλες οι τεχνολογικές εξελίξεις και εφαρμογές που υπάρχουν και είναι ικανές να διευκολύνουν την παραγωγική διαδικασία.

Στην συνέχεια ακολουθεί ένα τυπικό διάγραμμα των σταδίων και αναλυτική περιγραφή των βασικών λειτουργιών μιας μονάδας κομποστοποίησης ανά στάδιο λειτουργίας.



Πίνακας 5. 1: Τυπικό διάγραμμα ροής- ισοζύγιο μάζας μονάδας κομποστοποίησης (πηγή: J.Ottow, 1997)



Οπότε σύμφωνα και με τον άνω πίνακα τα στάδια της μονάδας και οι βασικές λειτουργίες διακρίνονται ως:

1. Υποδοχή – παραλαβή αποβλήτων

Περιλαμβάνει την εκφόρτωση των εισερχόμενων αποβλήτων από τα οχήματα συλλογής, τον οπτικό έλεγχο και την παραλαβή των αποβλήτων, όπως και την ενδιάμεση αποθήκευση τους μέχρι το στάδιο της προεπεξεργασίας αυτών.

2. Προεπεξεργασία

Περιλαμβάνει την αφαίρεση των ξένων προσμίξεων, την διάνοιξη των σάκων, τον τεμαχισμό ξυλωδών υλικών όπως κλαδιά, δέντρα κλπ. για την δημιουργία δομικού υλικού και τέλος την ανάμιξη και ομογενοποίηση των υλικών για τη ρύθμιση των παραμέτρων (υγρασία κλπ).

3. Κομποστοποίηση

Περιλαμβάνει τις πρώτες φάσεις της κομποστοποίησης όπως είδαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο:

- Τη ψυχροφιλική φάση όπου γίνεται αποικισμός του υλικού με μικροοργανισμούς
- Τη μεσοφιλική φάση (22-44°C), όπου γίνεται αποσύνθεση των εύκολα διασπάσιμων ουσιών.
- Τη θερμοφιλική φάση (40-60 °C), όπου γίνεται υγειονομοποίηση του υλικού.

Η κομποστοποίηση πραγματοποιείται σε σειράδια τριγωνικού ή τραπεζοειδούς σχήματος, όπως θα δούμε σε επόμενο κεφάλαιο.

4. Ωρίμανση

Περιλαμβάνει την τελευταία φάση της κομποστοποίησης, όπου ολοκληρώνεται όταν η θερμοκρασία του υλικού εξισωθεί με τη θερμοκρασία περιβάλλοντος. (δεύτερη μεσοφιλική φάση - 40 °C – θερμοκρασία περιβάλλοντος)

5. Ραφιναρία

Περιλαμβάνει την τελική μηχανική επεξεργασία του κομπόστ.

6. Αποθήκευση

Περιλαμβάνει την αποθήκευση του έτοιμου κομπόστ σε κατάλληλες συνθήκες και για εύλογο χρονικό διάστημα για την αποφυγή αλλοίωσης της ποιότητας.

5.2 Τεχνικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά

Στην ενότητα αυτή γίνεται μία συνοπτική παρουσίαση των ελαχίστων τεχνικών και κατασκευαστικών χαρακτηριστικών μιας μονάδα κομποστοποίησης, όπως φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 5. 2: Τεχνικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά (πηγή: ΕΠΕΕΡΑ, 2014)

ΣΤΑΔΙΟ ΜΟΝΑΔΑΣ	ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ
Γενικά	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ο χώρος της μονάδας είναι πλήρως περιφραγμένος και προστατευμένος από την πρόσβαση μη εξουσιοδοτημένων ατόμων. ■ Γίνονται φυτεύσεις - δενδροφυτεύσεις για τη βελτίωση της αισθητικής του χώρου και την αντιανεμική προστασία του. ■ Εγκατάσταση του συνόλου των απαιτούμενων μέτρων πυροπροστασίας. ■ Οι επιφάνειες όλων των χώρων φέρουν: <ul style="list-style-type: none"> ○ επίστρωση αδιαπέρατου υλικού(π.χ. σκυρόδεμα, άσφαλτο και λοιπά υλικά). Εξαίρεση μπορεί να αποτελεί ο χώρος εκφόρτωσης/προεπεξεργασίας μη ενεργών, πλούσιων σε άνθρακα υλικών όπως ξυλώδη υλικά (τεμάχια δέντρων και θάμνων, άχυρο, κα.) ○ μικρές κλίσεις 2-3%, ώστε να είναι δυνατή η διαχείριση του υλικού, μέσω φορτωτή αλλά και για την αποτελεσματική απορροφή των στραγγισμάτων, των ομβρίων και των νερών πλύσης.
Είσοδος 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Διαθέτει πύλη, η οποία θα είναι κλειδωμένη κατά τη διάρκεια των περιόδων μη λειτουργίας της μονάδας. ■ Στην είσοδο υπάρχει ειδική σήμανση που περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο: τις ώρες υποδοχής εισερχόμενων υλικών, τις ώρες λειτουργίας της εγκατάστασης, την προειδοποίηση «<i>Παραδόσεις αποβλήτων και υλικών επιτρέπονται μόνο κατά τη διάρκεια λειτουργίας της μονάδας</i>», όνομα και στοιχεία επικοινωνίας φορέα λειτουργίας. ■ Για τη ζύγιση των εισερχόμενων φορτίων, συνιστάται η εγκατάσταση γεφυροπλάστιγγας (ειδικά για δυναμικότητα μονάδας>6.000tn/έτος.)
Υποδοχή - Παραλαβή Αποβλήτων  	<ul style="list-style-type: none"> ■ Σχεδιάζεται ώστε να δέχεται τη μέγιστη προβλεπόμενη ημερήσια ποσότητα εισερχόμενων υλικών (περίοδο αιχμής). ■ Υπάρχει διακριτός χώρος αποθήκευσης για: <ul style="list-style-type: none"> ○ τα βιοαπόβλητα που προέρχονται από ΔσΠ. ○ τα βιοαπόβλητα από ιδιώτες. ○ τα πράσινα ξυλώδη υλικά (π.χ. φλοιοί δένδρων, άχυρο). ○ τα πράσινα μη ξυλώδη υλικά (π.χ. φύλλα, γρασίδι). ○ τα πρόσθετα υλικά. ■ Δε βρίσκεται πλησίον του χώρου αποθήκευσης του κόμποστ (για αποφυγή επιμόλυνσης του τελικού προϊόντος). ■ Προβλέπεται χώρος για την εγκατάσταση κάδων/containers για την εναπόθεση των προσμίξεων και των ακατάλληλων προς κομποστοποίηση υλικών. ■ Διαθέτει πλευρικά τοιχεία, πάνελ ή μεταλλικά πλέγματα με αντιανεμικό δίχτυ από την πλευρά των επικρατούντων ανέμων της περιοχής, προκειμένου να μη γίνεται διασπορά ελαφρών αντικειμένων π.χ. πλαστικών σάκων.

<p>Προεπεξεργασία</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Εγκαθίσταται πλησίον του χώρου υποδοχής, ώστε να αποφεύγεται η άσκοπη μεταφορά των υλικών προς επεξεργασία. ■ Προβλέπεται χώρος για την κίνηση του φορτωτή ή και άλλων οχημάτων τα οποία χρησιμοποιούνται κατά τις εργασίες. ■ Προβλέπεται χώρος για την εγκατάσταση κάδων/containers για την εναπόθεση των προσμίξεων και των ακατάλληλων προς κομποστοποίηση υλικών.
<p>Κομποστοποίηση</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Στην περίπτωση που στη μονάδα δεν έχει προβλεφθεί η κατασκευή στεγαστρου συνιστάται η χρήση ημιπερατής μεμβράνης τύπου fleece, για την κάλυψη των σωρών ειδικά όταν το ύψος του σωρού είναι κάτω από 1,5 m και η ετήσια βροχόπτωση υπερβαίνει τα 1.000 mm. ■ Η επιφάνεια του χώρου κομποστοποίησης εξαρτάται από το σχήμα του σωρού, τον τύπο του αναστροφέα αλλά και τον τυπικό χρόνο κομποστοποίησης του υλικού. ■ Ο χώρος της κομποστοποίησης συνιστάται να χωροθετείται όσο το δυνατό σε μεγαλύτερη απόσταση από γειτονικούς ευαίσθητους αποδέκτες (βλ. Παράρτημα 11).
<p>Ωρίμανση</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ο χώρος ωρίμανσης συνιστάται να είναι πλησίον του χώρου κομποστοποίησης, της ραφιναρίας και της αποθήκευσης του κόμποστ.
<p>Ραφιναρία</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Εγκαθίσταται πλησίον του χώρου ωρίμανσης ώστε να αποφεύγεται η άσκοπη μεταφορά των υλικών προς επεξεργασία. ■ Προβλέπεται χώρος για την κίνηση του φορτωτή ή και άλλων οχημάτων τα οποία θα χρησιμοποιηθούν κατά τις εργασίες. ■ Προβλέπεται χώρος για την εγκατάσταση κάδων/containers για την εναπόθεση των προσμίξεων. ■ Διαθέτει χωριστή περιοχή αποθήκευσης για το ευμεγέθες κλάσμα της κοσκίνησης.
<p>Αποθήκευση</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Διαθέτει χωρητικότητα αποθήκευσης ίση με το 25% της ετήσιας ποσότητας του παραγόμενου κόμποστ. ■ Διαθέτει πλευρικά τοιχία, πάνελ ή μεταλλικά πλέγματα με αντιανεμικό δίχτυ από την πλευρά των επικρατούντων ανέμων της περιοχής, προκειμένου να μη γίνεται διασπορά του υλικού. ■ Διαθέτει στέγαση ή εφόσον αυτό δεν είναι εφικτό, πλήρη κάλυψη του υλικού με ημιπερατές μεμβράνες. ■ Προβλέπεται χώρος για την κίνηση του φορτωτή, τη φόρτωσή του τελικού προϊόντος σε φορτηγά ή την εγκατάσταση και λειτουργία μηχανήματος ενσάκισης. ■ Εφόσον για τη διάθεση του τελικού προϊόντος γίνεται ανάμιξη με πρόσθετα, υπάρχει διαθέσιμος χώρος.

5.3 Χωρομετρικά και μηχανολογικά σχέδια

Είδαμε συνοπτικά ποια είναι τα στάδια που απαιτούνται για την λειτουργία μιας μονάδας κομποστοποίησης καθώς και ποια είναι τα ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά, και

επομένως σε αυτή την ενότητα θα εμβαθύνουμε την ανάλυση μας. Αφού μελετήσουμε ανά στάδιο τις απαιτούμενες ενέργειες και μηχανολογικό εξοπλισμό που χρησιμοποιείται, θα διευκρινίσουμε τι χρειαζόμαστε για την λειτουργία της δικής μας μονάδας και θα κάνουμε παράλληλη ανάλυση κόστους.

5.3.1 Έργα πολιτικού μηχανικού - χωρομετρικά

Σε πρώτη φάση θα μελετήσουμε τα έργα του πολιτικού μηχανικού. Ο πολιτικός μηχανικός είναι ο υπεύθυνος για όλα τα κατασκευαστικά έργα που θα γίνουν για την ανέγερση της μονάδας. Επομένως την ευθύνη αυτών, θα έχει αρμόδια κατασκευαστική εταιρεία κτιριακών εγκαταστάσεων και έργων υποδομών, που πληροί τα κριτήρια που έχει θέσει η υπό μελέτη μονάδα. Τέτοια κριτήρια είναι η εμπειρία στον συγκεκριμένο κλάδο, το ανθρώπινο δυναμικό με τις γνώσεις και δεξιότητες που κατέχει, η έγκαιρη παράδοση του έργου και η υψηλή ποιότητα του αποτελέσματος. Η συγκεκριμένη εταιρεία θα ορίσει τις ακριβείς προδιαγραφές των υλικών και ανθρώπινων πόρων που θα χρειαστούν κατά την κατασκευαστική περίοδο, καθώς και τη διαθεσιμότητα και ποιότητα των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν.

Γενικά, τα τεχνικά έργα πολιτικού μηχανικού διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

- Προετοιμασία και Ανάπτυξη του Χώρου Εγκατάστασης
- Κατασκευή Κτιριακών Υποδομών
- Έργα εκτός του Χώρου του Εργοστασίου

Επιπλέον θα πρέπει να σημειωθεί ότι στην πλειοψηφία των βιομηχανικών μονάδων η συντήρηση των κτιρίων είναι απαραίτητη για να εξασφαλίζεται η αδιάκοπη και χωρίς προβλήματα λειτουργία τους, αφού με το πέρασμα του χρόνου προκαλούνται ζημιές και φθορές.

5.3.1.1 Τεχνικά έργα προς υλοποίηση

Τα τεχνικά έργα που απαιτούνται για την ανέγερση της μονάδας κομποστοποίησης μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως εξής:

1. Προετοιμασία και ανάπτυξη του Χώρου Εγκατάστασης, όπως:

- Εκχερνώσεις και ισοπεδώσεις
- Τοποθέτηση καλωδιώσεων, σωληνώσεων, γραμμών μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος και συνένωσή τους με τις αντίστοιχες υποδομές της περιοχής.
- Παροχές ηλεκτρικού ρεύματος.
- Δίκτυα τηλεπικοινωνιών (τηλέφωνα, φαξ, διαδίκτυο κα)
- Θεμελιώσεις και κατασκευές τοιχίων υποστηρίξεως- σταθεροποιήσεων χωμάτων
- Δημιουργία χώρου κομποστοποίησης και ωρίμανσης του προϊόντος
- Κατασκευή δεξαμενής συλλογής βρόχινου νερού

2. Κατασκευή κτιριακών δομών, όπως:

- Αποθηκευτικοί και βοηθητικοί χώροι
- Αποδυτήρια και τουαλέτες
- Χώρος στάθμευσης φορητών και αυτοκινήτων
- Χώρος γραφείων, υποδοχής και συναντήσεων
- Φωτισμός κτιρίων και εξωτερικού χώρου
- Μονώσεις των χώρων
- Τοποθέτηση δαπέδων και αλουμινίων
- Τοποθέτηση ραφιών και ντουλαπιών για τη διευκόλυνση της αποθήκευσης.
- Καλωδιώσεις γενικής χρήσεως

3. Έργα εκτός χώρου του Εργοστασίου, όπως:

- Τοποθέτηση περίφραξης σε όλη την έκταση του οικοπέδου.
- Διαμόρφωση της αισθητικής με δένδροφύτευση
- Διαμόρφωση δρόμου για διευκόλυνση της εκφόρτωσης των απορριμμάτων

Όπως αναφέραμε και στην προηγούμενη παράγραφο την ευθύνη των κτιριακών υποδομών, τόσο στο στάδιο της προετοιμασίας και ανάπτυξης του χώρου εντός και εκτός μονάδας όσο και στην κατασκευή των κτιριακών δομών, έχει αναληφθεί από τεχνική εταιρεία, η οποία επιλέχθηκε με κριτήρια την απαραίτητη εμπειρία κατασκευής μονάδων παραγωγής και επιπροσθέτως οικονομικά κριτήρια.

Σε αυτό το σημείο κρίνεται αναγκαίο όμως να ερευνήσουμε δύο έργα που θα πραγματοποιηθούν στην μονάδα και επηρεάζουν σημαντικά την ποιότητα του τελικού

προϊόντος αλλά και την μείωση του διαχειριστικού κόστους μελλοντικά. Τα έργα αυτά αναφέρονται στην πλατφόρμα κομποστοποίησης – ωρίμανσης και την δεξαμενή συλλογής βρόχινου νερού.

Όπως θα δούμε στην συνέχεια η παραγόμενη ποσότητα είναι 4157,20 kg/ ημέρα και συμπεριλαμβανομένου του δομικού υλικού 4297,10 kg/ ημέρα. Με βάση την παραδοχή ότι τα σειράδια έχουν διαστάσεις 2m*1.8m*30m(Π*Υ*M) προκύπτει ότι θα φτιάξουμε 7 σειράδια με απόσταση 2,5m μεταξύ τους. Δεδομένου αυτής της υπόθεσης και με την βοήθεια του ακόλουθου τύπου, υπολογίσθηκε πως η επιφάνεια είναι 870 m².

$$I = n * b * l + (n - 1) * B$$

Όπου:

I: η συνολική επιφάνεια

n: ο αριθμός των σειραδίων

b: το πλάτος της βάσης των σειραδίων

l: το μήκος της βάσης των σειραδίων

B: η απόσταση μεταξύ των σειραδίων (πηγή: Γείτονας Α.,2003)

Επιπλέον αφήνεται μια επιφάνεια περιμετρικά 2,5m οπότε η συνολική επιφάνεια φτάνει 1179m². Στην επιφάνεια των 870 m² θα επιστρωθεί το οπλισμένο σκυρόδεμα ώστε τα στραγγίσματα που θα παραχθούν να μην εισχωρήσουν στο έδαφος και το μολύνουν και επιπλέον, η επιφάνεια θα έχει ελαφριά κλίση 1-2% ώστε να αποφευχθεί η συσσώρευση υγρασίας στο προϊόν. Παράλληλα θα επιτευχθεί και συλλογή βρόχινου νερού σε δεξαμενή ορθογωνικής διατομής πυθμένα 6 m*6 m*1,6 m (Π*M*Υ).

Στην προηγούμενη επιφάνεια κομποστοποίησης πρέπει να συμπεριλάβουμε και την επιφάνεια ωρίμανσης. Σε αυτή την περίπτωση με βάση τις παραδοχές ότι τα σειράδια έχουν διαστάσεις 2m* 2m * 30m(Π*Υ*M), είναι 4 σειράδια καθώς στην ωρίμανση το προϊόν είναι το 55% του αρχικού, απόσταση 3m και χρησιμοποιώντας τον προηγούμενο τύπο, επιφάνεια ωρίμανσης ανέρχεται στα 498 m². Αφήνοντας επίσης μια επιφάνεια περιμετρικά 2,5m, η συνολική επιφάνεια φτάνει 751,88m².

Ανάγοντας την προηγούμενη ανάλυση σε ανάλυση κόστους κατασκευής έχουμε τα εξής:

- **το κόστος περίφραξης του οικοπέδου της μονάδας** με δεδομένο ότι κοστίζει 17€/m και ότι η συνολική επιφάνεια είναι 2931 m², ανέρχεται στα €3621,98.

Η συνολική επιφάνεια που χρειαζόμαστε περιλαμβάνει:

- την επιφάνεια κομποστοποίησης
- την επιφάνεια ωρίμανσης
- την επιφάνεια 1000 m² για στέγαση κτιρίων, αποθηκευτικών χώρων, φύλαξη μηχανημάτων κ.α.
- **το κόστος οπλισμένου σκυροδέματος ή μπετόν αρμέ.** Το κόστος αυτό αφορά την επιφάνεια κομποστοποίησης (870 m²). Το σκυρόδεμα που θα χρησιμοποιηθεί έχει πάχος 10εκ. και κόστος 80€/m³, οπότε το συνολικό κόστος ανέρχεται στα €6960. Εάν προσθέσουμε και πλέγμα για την ενίσχυση του σκυροδέματος με κόστος 17€/10m², τότε το κόστος αυξάνεται κατά €1479 και το συνολικό κόστος ανέρχεται στα €8479.
- **το κόστος δεξαμενής συλλογής βρόχινου νερού.** Η δεξαμενή που πρόκειται να κατασκευαστεί είναι ορθογωνικής διατομής όπως έχουμε ήδη αναλύσει με συνολική επιφάνεια 74,40m², το πάχος του σκυροδέματος που θα χρησιμοποιηθεί είναι 10cm και το κόστος του €80/m³, οπότε το συνολικό κόστος ανέρχεται στα €595,20.
- **Το κόστος του μουσαμά,** που θα τοποθετηθεί στην επιφάνεια ωρίμανσης. Λαμβάνοντας υπόψη την επιφάνεια ωρίμανσης και την τιμή του μουσαμά στο €1/m², το κόστος για την τοποθέτησή του προκύπτει €498,00

5.3.1.2 Κόστος πολιτικού μηχανικού

Πίνακας 5. 3: Κόστος τεχνικών έργων και έργων υποδομής

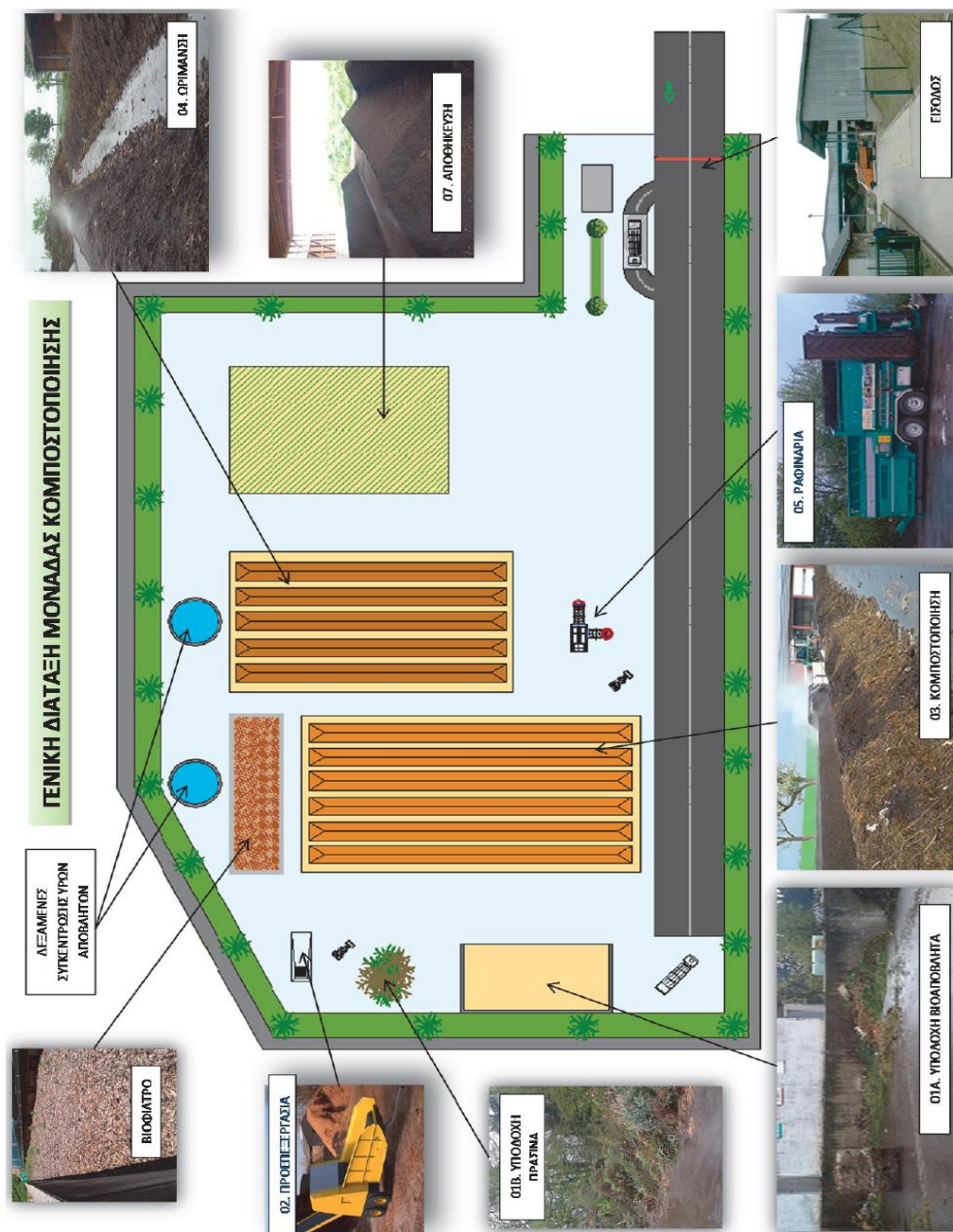
Περιγραφή	Κόστος
Προετοιμασία και Ανάπτυξη του χώρου εγκατάστασης	€14.572
Κατασκευή Κτιριακών Υποδομών	€50.000
Έργα εκτός του χώρου του Εργοστασίου	€5.100
Συνολικό Κόστος	€69.672

Πίνακας 5. 4: Κόστος πολιτικού μηχανικού - συντήρησης

Συντήρηση	Κόστος
2017	1,850€
2018	1,878€
2019	1,906€
2020	1,935€
2021	1,965€
<i>Το κόστος για τα τέσσερα έτη 2018, 2019, 2020 & 2021 έχει αναπροσαρμοστεί σύμφωνα με τον αναμενόμενο μελλοντικό πληθωρισμό, δηλαδή 1.5% επιπλέον ετησίως.</i>	

Στην εικόνα 5.1 παρουσιάζεται μια ενδεικτική γενική διάταξη ανοιχτής μονάδας κομποστοποίησης εφάμιλλης της εξεταζόμενης υπό ανέγερσης μονάδας.

Εικόνα 5. 1: Μονάδα κομποστοποίησης



5.3.2 Μηχανολογικά σχέδια

Στην ακόλουθη παράγραφο γίνεται λεπτομερή ανάλυση των λειτουργικών απαιτήσεων μιας μονάδας κομποστοποίησης ανά στάδιο και μέσα από αυτή την ανάλυση θα καταλήξουμε στις μηχανολογικές απαιτήσεις της δικής μας μονάδας.

5.3.2.1 Υποδοχή

Το στάδιο της υποδοχής περιλαμβάνει την είσοδο, ενδεχομένως την ζύγιση, την εκφόρτωση, τον οπτικό έλεγχο και την οριστική παραλαβή των αποβλήτων.

Αρχικά καθορίζονται συγκεκριμένες ώρες υποδοχής των εισερχόμενων φορτίων μεταξύ 7-11 π.μ., καθώς θα μπορούσαν να οριστούν και για λοιπούς φορείς όπως βιομηχανίες, που θα προκύψουν από μελλοντικές συνεργασίες. Ακολουθεί η ζύγιση σε ειδικές γεφυροπλάστιγγες. Στην υπό μελέτη μονάδα παραγωγής κατά την αρχικό στάδιο λειτουργίας δεν θα υπάρχει γεφυροπλάστιγγα, οπότε ο υπεύθυνος παραλαβής θα προβαίνει σε εκτίμηση βάσει του βαθμού πληρότητας του απορριμματοφόρου. Εν συνεχεία πραγματοποιείται οπτικός έλεγχος κατά την εκφόρτωση του υλικού και γίνεται ταυτοποίηση των βιοαποβλήτων. Τα υλικά με περιεκτικότητα υψηλή σε υγρασία πρέπει να οδηγηθούν προς άμεση επεξεργασία εντός 24 ωρών, ειδάλως γίνεται ενδιάμεση αποθήκευση έως και 3 ημέρες. Η αποθήκευση θα πρέπει να γίνεται πάνω σε στρώση υλικού δομής και το υλικό να καλύπτεται από ώριμο κομπόστ. Τέλος, ο χώρος υποδοχής θα πρέπει να καθαρίζεται και να απολυμαίνεται καθημερινά στο πέρας των εργασιών. Για τον λόγο αυτό υπολογίζεται ένα κόστος €1.000 για αγορά εξοπλισμού καθαρισμού υψηλής πίεσης.

5.3.2.2 Προεπεξεργασία

Το στάδιο της προεπεξεργασίας μπορούμε να το διακρίνουμε σε τέσσερα επιμέρους στάδια.

Το πρώτο υπό-στάδιο αναφέρεται στον τεμαχισμό ξυλωδών αποβλήτων. Τα ογκώδη, ξυλώδη υλικά όπως κλαδιά, ρίζες δεν υπόκεινται σε μικροβιακή αποσύνθεση αν δεν τεμαχιστούν. Άλλωστε για την επίτευξη ενός αρχικού μίγματος κομποστοποίησης με κατάλληλο πορώδες είναι απαραίτητη η χρήση τεμαχισμένων ξυλωδών υλικών, ως υλικό δομής σε ποσοστό 40-60%.

Ο τεμαχισμός μπορεί να γίνει άμεσα ή να αποθηκευθούν ανάλογα με την υγρασία τους και να τεμαχιστούν πριν την χρήση. Ο τεμαχισμός μπορεί να πραγματοποιηθεί με λειοτεμαχιστή (shredder) ή τεμαχιστή υψηλών στροφών (chipper, grinder).

Εικόνα 5. 2: Λειοτεμαχιστής (shredder) και τεμαχιστής υψηλών στροφών (chipper, grinder), από αριστερά προς τα δεξιά



Στους λειοτεμαχιστές (χαμηλόστροφους τεμαχιστές) θα πρέπει να διασφαλιστεί ότι το μηχάνημα είναι κατάλληλο για τεμαχισμό αποβλήτων, καθώς ο τεμαχισμός είναι λιγότερο έντονος σε σχέση με τους υψηλόστροφους τεμαχιστές.

Στην υπό μελέτη μονάδα κομποστοποίησης θα προτιμηθεί ένας τεμαχιστής υψηλών στροφών, καθώς θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί και σε επόμενα στάδια της παραγωγής. Κύρια ιδιαιτερότητα είναι ο χειριστής να μεριμνά να μην εισέρχονται ξένα σώματα όπως μεταλλικά αντικείμενα, καθώς τα εν λόγω μηχανήματα είναι λιγότερο ανθεκτικά σε προσμίξεις. Το κόστος για την αγορά του εν λόγω μηχανήματος ανέρχεται στις €4.850.

Το δεύτερο υπό-στάδιο αναφέρεται στην διάνοιξη σάκων, λαμβάνοντας υπόψη ότι μέρος των προδιαλεγμένων αστικών βιοαποβλήτων παραλαμβάνονται σε κλειστούς βιοδιασπώμενους σάκους.

Οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται είναι με χειροδιαλογή, με τεμαχιστή, με αναστροφέα, με σχίστη σάκων και με αναμίκτη.

Εικόνα 5. 3: Τεχνικές διάνοιξης σάκων με χειροδιαλογή, με τεμαχιστή, με αναστροφέα, με σχίστη σάκων και με αναμίκτη, από αριστερά προς τα δεξιά



- Η χειροδιαλογή γίνεται με την χρήση δίκρανου, αλλά ενδείκνυται για πολύ μικρές μονάδες.
- Ο τεμαχιστής θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί και γι' αυτό τον σκοπό. Ωστόσο θα πρέπει να αποφεύγεται καθώς σκληρά αντικείμενα θα προκαλούσαν σοβαρή βλάβη.
- Ο αναστροφέας αποτελεί την πιο συνήθη τακτική. Με την διάστρωση των σωρών και την πρώτη ανάδευση επιτυγχάνεται σταδιακή διάνοιξη των σωρών.
- Ο σχίστης σάκων δεν ενδείκνυται για μικρές μονάδες, λόγω υψηλού κόστους.
- Τέλος με τον αναμίκτη επιτυγχάνεται η διάνοιξη των σάκων με την ομογενοποίηση των υλικών.

Στην υπό εξεταζόμενη μονάδα η διάνοιξη θα επιτυγχάνεται με τρεις τρόπους. Αρχικά κατά τον οπτικό έλεγχο μπορεί να γίνει μερική χειροδιαλογή με χρήση δίκρανου, όχι τόσο για τον διαχωρισμό αλλά κυρίως για έλεγχο ξένων σωμάτων. Στην συνέχεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο τεμαχιστής της μονάδας, που αναφέραμε στη προηγούμενη παράγραφο αλλά επιπλέον η επιχείρηση θα έχει προμηθευτεί και τον αναστροφέα. Το κόστος απόκτησης του αναστροφέα ανέρχεται στις €28.700.

Το τρίτο υπό-στάδιο της προεπεξεργασίας αναφέρεται στον διαχωρισμό και απομάκρυνση τυχόν προσμίξεων. Οι τρόποι που επιτυγχάνεται είναι με χειροδιαλογή, κόσκινο, μαγνητικό διαχωριστή και αεροδιαχωριστή.

Εικόνα 5. 4: Διαχωρισμός προσμίξεων με χειροδιαλογή, κόσκινο, μαγνητικό διαχωριστή και αεροδιαχωριστή, από αριστερά προς τα δεξιά



Στην υπο μελέτη μονάδα η μέθοδος που χρησιμοποιείται σε αυτό το στάδιο είναι η χειροδιαλογή για απομάκρυνση κυρίως μεγάλων ξένων σωμάτων. Το κόσκινο υπάρχει στην μονάδα αλλά χρησιμοποιείται κατά την διαδικασία της ραφιναρίας που θα εξετάσουμε στην συνέχεια και αποφεύγεται η παράλληλη χρησιμοποίηση με τον φόβο

ένωσης προσμίξεων με απόρροια να χαλάσει το τελικό προϊόν. Επίσης ο αεροδιαχωριστής δεν χρησιμοποιείται για τον λόγο της υψηλής περιεκτικότητας σε υγρασία των αποβλήτων που μειώνει την αποτελεσματικότητα της διαδικασίας διαχωρισμού. Τέλος, μελλοντικά αναμένεται να αγοραστεί μαγνητικός διαχωριστής καθώς συνίσταται στην χρήση για προδιαλεγμένα βιοαπόβλητα από νοικοκυριά, με την προοπτική ότι αυξάνεται το ποσοστό των εισερχόμενων αποβλήτων ή εμφανίζονται τακτικά μεταλλικά στοιχεία στο εισερχόμενο υλικό.

Το τέταρτο υπό-στάδιο της προεπεξεργασίας αναφέρεται στην ομογενοποίηση των διάφορων υλικών με την χρήση αναμίκτη. Τα εισερχόμενα συγκεκριμένα αναμιγνύονται στην κατάλληλη αναλογία για την επίτευξη βέλτιστης τιμής λόγου C/N , υγρασίας και πορώδους.

Εικόνα 5. 5: Αναμίκτης







Ο αναμίκτης δεν θα υπάρχει στο πιλοτικό στάδιο λειτουργίας της μονάδας αλλά αποτελεί την πρώτη επενδυτική κίνηση καθώς με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η δημιουργία ομοιογενούς υλικού ιδανικό για την έναρξη της διαδικασίας της κομποστοποίησης. Στον αναμίκτη μπορούν να εισαχθούν απόβλητα σε σακούλες, όπου γίνεται η διάνοιξη και η ανάμιξη, τεμαχισμένα πράσινα ξυλώδες απόβλητα, λάσπες, δομικό υλικό και να γίνεται και παράλληλη διαβροχή του υλικού.

Στην δική μας περίπτωση μπορούμε να προσπεράσουμε αυτό το βήμα και να περάσουμε στο στάδιο της κομποστοποίησης και της διαμόρφωσης σωρών.

5.3.2.3 Κομποστοποίηση

Στο στάδιο της κομποστοποίησης περιλαμβάνεται η διάστρωση των υλικών στο χώρο κομποστοποίησης και την διαμόρφωση τριγωνικών ή τραπεζοειδών σειραδιών.

ΕΙΔΗ ΣΩΡΟΥ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ		
	Τριγωνικός	Τραπεζοειδής
Σχήμα		
Επιλογή σχήματος	<ul style="list-style-type: none"> Εξαρτάται από τις δυνατότητες του μηχανήματος αναστροφής Ρυθμίζεται ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες. 	
	Βέλτιστο για υγρές περιόδους	Βέλτιστο για ξηρές περιόδους
	<p>Σε ξηρές περιόδους με ισχυρούς ανέμους ένας σωρός με επίπεδη κορυφή είναι κατάλληλος λόγω της μικρότερης έκθεσης της επιφάνειας στους ανέμους. Επίσης, η ενεργά θερμή ζώνη, όπου η αποδόμηση είναι εντονότερη, είναι μεγαλύτερη σε σχέση με τους σωρούς τριγωνικής διατομής.</p> <p>Η επίπεδη κορυφή αποτελεί μειονέκτημα λόγω απορρόφησης μεγάλων ποσοτήτων νερού με συνέπεια την αυξημένη παραγωγή στραγγισμάτων.</p>	
Διαστάσεις σωρού	Συνήθως δεν ξεπερνάει τα 2,5 m ύψος και 5 m πλάτος, ενώ στην περίπτωση που ο αερισμός πραγματοποιείται μόνο με ανάδευση, το ύψος δεν υπερβαίνει τα 1,8 m.	
Αποστάσεις μεταξύ σωρών	<p>Η απόσταση μεταξύ δύο σωρών κομποστοποίησης εξαρτάται από το είδος του αναστροφέα που χρησιμοποιείται.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	

Αφού δεν διαθέτουμε τον αναμίκτη, σημαντικό λόγο έχει η διάστρωση των υλικών με την σωστή αναλογία ώστε να επιτευχθούν σωστές τιμές λόγου C/N, υγρασίας και πορώδους. Η διαμόρφωση του σωρού γίνεται με τον φορτωτή, επιλέγοντας κάθε φορά το κατάλληλο υλικό προς κομποστοποίηση στις κατάλληλη αναλογία. Οπότε παρατηρούμε ότι θα χρειαστούμε για την παρούσα φάση έναν φορτωτή- bobcat, αξίας €17.000.

Αφού πρώτα γίνει η διάστρωση του υλικού δομής, προστίθενται τα λοιπά υλικά και γίνεται ανάμιξη από τον αναστροφέα. Η εικόνα 5.6 περιγράφει ακριβώς αυτή την διαδικασία.

Εικόνα 5. 6: Κομποστοποίηση



5.3.2.4 Κομποστοποίηση – Ωρίμανση

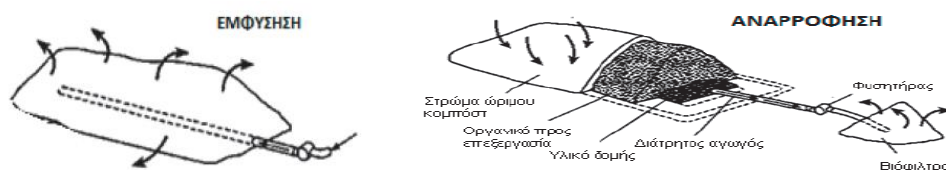
Αφού έχουν ολοκληρωθεί τα σειράδια η διαδικασία είναι ίδια και για το στάδιο της κομποστοποίησης και της ωρίμανσης. Το ζητούμενο σε αυτό το στάδιο είναι ο αερισμός/ ανάδευση. Υπάρχουν δύο τρόποι:

- Αερισμός/ ανάδευση σε συστήματα χωρίς εξαναγκασμένο αερισμό
- Αερισμός/ ανάδευση σε συστήματα με εξαναγκασμένο αερισμό

Η μονάδα που εξετάζουμε θα χρησιμοποιήσει την πρώτη μέθοδο, χωρίς εξαναγκασμένο αερισμό, αλλά είναι δόκιμο να εξηγήσουμε περιληπτικά την διαδικασία με εξαναγκασμένο αερισμό.

Ο αερισμός στου σωρού σε συστήματα με εξαναγκασμένο αερισμό γίνεται με παροχή αέρα μέσω αεραγωγών στη μάζα του σωρού. Έτσι υπάρχει ομοιόμορφη κατανομή αέρα – υγρασίας στην σωρό. Το σύστημα με εξαναγκασμένο αερισμό λειτουργεί διακοπτόμενα σε συνεχή ροή, με ανάδευση περίπου 1 φορά την εβδομάδα και αυτό όχι για τον αερισμό αλλά την ανάμιξη του προϊόντος. Τα συστήματα με εξαναγκασμένο αερισμό διακρίνονται σε αυτά με εμφύσηση και αυτά με αναρρόφηση. Συνήθως συνδυάζονται, όταν οι οσμές είναι έντονες, γίνεται αναρρόφηση και ο απαγόμενος αέρας διέρχεται από το βιοφίλτρο και μετά γίνεται εμφύσηση.

Εικόνα 5. 7: Εμφύσηση – Αναρρόφηση



Στην δική μας περίπτωση και πάλι, ο αερισμός του σωρού χωρίς εξαναγκασμένο αερισμό γίνεται με την ανάδευση του σωρού μέσω φορτωτή ή μέσω αναστροφέα. Ο σκοπός της ενέργειας αυτής στην φάση της κομποστοποίησης είναι η παροχή οξυγόνου για την δράση των μικροοργανισμών, η ρύθμιση της θερμοκρασίας, της υγρασίας και η ανάμιξη των υλικών της σωρού. Οπότε απαιτείται τακτική ανάμιξη με πάνω από 2 φορές την βδομάδα ενώ σε αρχικό στάδιο ακόμη και μία φορά την ημέρα. Στην φάση της ωρίμανσης, σκοπός είναι μόνο η παροχή οξυγόνου και η ρύθμιση της υγρασίας. Οπότε απαιτείται ανάδευση περίπου 1 φορά κάθε 2-4 βδομάδες. Στην προκειμένη περίπτωση η ανάδευση πραγματοποιείται πολύ εύκολα με τον ειδικό αναστροφέα ο οποίος διαθέτει και σύστημα διαβροχής της σωρού. Με τη διαβροχή της σωρού, η υγρασία παραμένει εντός του βέλτιστου εύρους τιμών (45-60%). Έτσι επιτυγχάνεται η επιβράδυνση της διαδικασίας ή και η παύση της. Σε αυτό το στάδιο να αναφέρουμε πως θα χρειαστούμε μια δαπάνη για όργανα μετρήσεων με κόστος €4.000, όργανα κυρίως για την μέτρηση της θερμοκρασίας και υγρασίας.

Εικόνα 5. 8: Διαβροχή με αναστροφέα, σταθερή και κινητή διάταξη εκνέφωσης, από αριστερά προς τα δεξιά.



Επιπλέον κόστος προστέθηκε στον αναστροφέα με την αγορά του ειδικού εξαρτήματος για την διάστρωση της μεμβράνης και την προστασία του προϊόντος. Το κόστος του ειδικού μηχανήματος ανήλθε στο ύψος των €1.800.

Εικόνα 5. 9: Εξάρτημα διάστρωσης και μεμβράνες, από αριστερά προς τα δεξιά.



Η μεμβράνη αποτελείται από ίνες προπυλενίου και διατηρεί σταθερά τα επίπεδα υγρασίας, εμποδίζει την εισβολή όμβριων, την προσέλκυση πουλιών και τρωκτικών,

εξασφαλίζει ομοιόμορφη κατανομή του αέρα, προστατεύει την σωρό από ισχυρούς αέρηδες και περιορίζει τις οσμές.

5.3.2.5 Ραφιναρία

Το στάδιο της ραφιναρίας αναφέρεται σε δύο επιμέρους τμήματα. Αρχικά η ραφιναρία περιλαμβάνει την απομάκρυνση προσμίξεων και τον διαχωρισμό των υλικών που δεν έχουν βιοαποδομηθεί. Περιλαμβάνει υποχρεωτικά το κόσκίνισμα και εναλλακτικά τον αεροδιαχωρισμό ή τον μαγνητικό διαχωρισμό. Τα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται, όπως κάναμε αναφορά και σε προηγούμενη παράγραφο είναι κατά κύριο λόγο το κόσκινο, για την απομάκρυνση προσμίξεων και ευμεγεθών κλασμάτων υλικού δομής, από το τελικό προϊόν. Επιπλέον σημαντική ώθηση στην διαδικασία της ραφιναρίας θα δώσει ο μαγνητικός διαχωριστής, αφού αποτελεί μέρος του επενδυτικού σχεδίου της μονάδας.

Εικόνα 5. 10: Ραφιναρία με κόσκινο, μαγνητικό διαχωριστή και αεροδιαχωριστή, από αριστερά προς τα δεξιά



Ανάλογα με την χρήση του προϊόντος απαιτείται επιπλέον κόσκίνισμα. Το μέγεθος των οπών του κόσκινου που χρησιμοποιείται είναι:

- 10mm για παραγωγή καλλιεργητικών μέσων
- 10-25mm στη γεωργία και,
- 40mm για κάλυψη εδαφών

Επιπλέον ανάλογα την χρήση του κομπόστ γίνεται ανάμιξη με πρόσθετα πχ ορυκτά πρόσθετα (λιγνίτης κα), τα οποία έχει προμηθευτεί η μονάδα.

Σύμφωνα λοιπόν με τα παραπάνω κρίνεται απαραίτητη η απόκτηση ειδικού κόσκινου με κόστος €12.000 καθώς τελειώνοντας από μηχανολογικό εξοπλισμό απαραίτητο είναι ένα μηχάνημα ενσάκισης μέρους του προϊόντος που δεν θα διατεθεί με τον τόνο, σε σάκους των 50lt. Το κόστος για την αγορά ανέρχεται €4.000.

Εικόνα 5. 11: Μηχάνημα ενσάκισης



5.3.2.6 Συνολικό κόστος μηχανολογικού εξοπλισμού

Στον ακόλουθο πίνακα ακολουθεί μια συγκεντρωτική παρουσίαση κόστους απόκτησης του μηχανολογικού εξοπλισμού της εξεταζόμενης μονάδας παραγωγής κομπόστ.

Πίνακας 5. 5: Κόστος μηχανολογικού εξοπλισμού

Στάδιο	Διεργασία	Εξοπλισμός	Επιλογή εξοπλισμού	Κόστος
Υποδοχή ⁷	Ζύγιση αποβλήτων	Γεφυροπλάστιγγα	-	-
Προεπεξεργασία	Τεμαχισμός	<ul style="list-style-type: none"> Λειοτεμαχιστής (shredder) Τεμαχιστής υψηλών στροφών (chipper, grinder) 	Τεμαχιστής υψηλών στροφών	€4.850
	Διάνοιξη σάκων	<ul style="list-style-type: none"> Σχίστης σάκων Αναμίκτης Αναστροφέας 	Αναστροφέας	€28.700
Προεπεξεργασία - Κομποστοποίηση	Ανάμιξη	<ul style="list-style-type: none"> Αναμίκτης Αναστροφέας Φορτωτής 		
Κομποστοποίηση – Ωρίμανση	Ανάδευση	<ul style="list-style-type: none"> Αναστροφέας Φορτωτής 	Επέκταση	€1.800
	Αερισμός	<ul style="list-style-type: none"> Σύστημα αερισμού Αναστροφέας 		
	Διάστρωση μεμβράνης	<ul style="list-style-type: none"> Επέκταση σε αναστροφέα Χειρονακτικά 	Όργανα μέτρησης	€4.000
	Παρακολούθηση διεργασίας		Όργανα μέτρησης θερμοκρασίας, υγρασίας και pH	€4.000
Ραφινάρια	Διαχωρισμός προσμίξεων	<ul style="list-style-type: none"> Κόσκινο Αεροδιαχωριστής Μαγνητικός διαχωριστής 	<ul style="list-style-type: none"> Κόσκινο Μηχάνημα ενσάκισης 	€12.000
	Τυποποίηση κομπόστ	<ul style="list-style-type: none"> Μηχάνημα ενσάκισης Κόσκινο 		€4.000
Σε όλα τα στάδια	Καθαρισμός	<ul style="list-style-type: none"> Εξοπλισμός καθαρισμού υψηλής πίεσης Σάρωθρο 	Εξοπλισμός καθαρισμού υψηλής πίεσης	€1.000
	Μεταφορά υλικών	Φορτωτής	Φορτωτής	€17.000
Συνολικό Κόστος				€73.350

⁷ Κόστος για την αγορά απορριμματοφόρου δεν υπολογίζεται στα πρώτα στάδια λειτουργίας της μονάδας καθώς θα γίνει παραχώρηση ενός οχήματος του δήμου 2 φορές την εβδομάδα όπως θα δούμε σε επόμενη ενότητα.

6. Οργάνωση μονάδας και Γενικά έξοδα

6.1 Οργάνωση και διαχείριση της μονάδας

Με τον όρο οργάνωση νοείται η διαδικασία που περιλαμβάνει τον συνδυασμό ή την διάταξη των παραγωγικών συντελεστών και έχει ως στόχο τον συντονισμό και έλεγχο της συλλογικής δραστηριότητας των εργαζομένων μιας επιχείρησης.

Επιπλέον, οργάνωση θεωρείται και ο τρόπος κατά τον οποίο γίνεται η δομή και ο καθορισμός των λειτουργιών και δραστηριοτήτων της κάθε επιχείρησης σε επιμέρους οργανωσιακές μονάδες. Τα απαιτούμενα βήματα για την οργάνωση μιας επιχείρησης είναι:

- Τμηματοποίηση των εργασιών.
- Καθορισμός ατομικών καθηκόντων αναλόγως της θέσης εργασίας.
- Ομαδοποίηση όμοιων ή/και σχετικών μεταξύ τους εργασιών, σε τμήματα και υποσύνολα.
- Συντονισμός των τμημάτων από ανώτερα στελέχη.
- Καθορισμός σχέσεων εξουσίας, ευθύνης και αναφοράς μεταξύ εργαζομένων, τμημάτων και διευθυντών.

Για την αποτελεσματική οργάνωση μίας επιχείρησης είναι σημαντικό ο κάθε εργαζόμενος να γνωρίζει σε βάθος τα καθήκοντα και τους ρόλους του. Αυτό επιτυγχάνεται με τον καταμερισμό των εργασιών, δηλαδή τον καθορισμό των θέσεων εργασίας και των σχέσεων εξουσίας. Τα ανώτερα αλλά και τα κατώτερα στελέχη σε μια επιχείρηση, για να εκτελέσουν τα καθήκοντά τους αποτελεσματικά πρέπει να είναι σε θέση να πάρουν μια απόφαση σχετικά με την δουλειά για την οποία είναι αρμόδιοι. Τον σκοπό αυτό, δηλαδή, την αποτελεσματική ανάθεση εργασιών σε διαφορετικά πρόσωπα βάσει των ικανοτήτων και των δεξιοτήτων τους, εξυπηρετεί η εξειδίκευση.

Ο συνδυασμός των παρακάτω παραγόντων, εξηγεί τη θετική συμβολή της εξειδίκευσης στην αύξηση της παραγωγικότητας της εργασίας:

- Η απόκτηση δεξιοτεχνίας από τους εργαζόμενους σε σύντομο χρονικό διάστημα, λόγω της συχνής επανάληψης των ίδιων εργασιών.
- Η ελάττωση των κενών χρόνων που χρειάζονται για έναν εργαζόμενο, για να περάσει από την εκτέλεση μιας εργασίας στην άλλη, την αλλαγή εργαλείων ή μηχανημάτων κτλ

- Η εύκολη και ελάχιστα δαπανηρή εκπαίδευση των εργαζομένων.
- Το χαμηλό κόστος του εργατικού δυναμικού, λόγω των μικρών απαιτήσεων σε ικανότητα και γνώσεις της εργασίας.
- Η ευκολότερη παραγωγή ειδικευμένων εργαλείων και μηχανημάτων.
- Η εφαρμογή των επιστημονικών μεθόδων στη μελέτη της εργασίας (π.χ. χρονομετρήσεις, κινήσεις κτλ.).
- Η καλύτερη τυποποίηση του προϊόντος, αφού το ίδιο μέρος του παράγεται από τον ίδιο εργαζόμενο.
- Ο ευκολότερος έλεγχος της διοίκησης πάνω στους εργαζόμενους.

Παρόλα αυτά, η εξειδίκευση όχι μόνο δεν μπόρεσε να αποτελέσει πανάκεια για τη βελτίωση της παραγωγικότητας, αλλά δημιούργησε παρενέργειες με αρνητικές συνέπειες σ' αυτή. Οι έρευνες στο χώρο της ανθρώπινης συμπεριφοράς έχουν δείξει ότι η εξειδίκευση συνδέεται αρνητικά με την ικανοποίηση και τη διάθεση των εργαζομένων για απόδοση, και οι λόγοι είναι η επανάληψη και η ρουτίνα της εργασίας καθώς και η μείωση της αυτονομίας του εργαζομένου. Παράλληλα δεν επιτρέπει το αίσθημα της δημιουργίας και της σημαντικότητας, αφού ο εργαζόμενος δε δημιουργεί ένα ολοκληρωμένο έργο και ως άτομο δε χρησιμοποιεί και δεν αναπτύσσει όλες τις ικανότητες, γνώσεις και χαρακτηριστικά της προσωπικότητάς του. Επιπλέον η διαίρεση της εργασίας αυξάνει τις ανάγκες για συντονισμό μεταξύ των διάφορων θέσεων και τμημάτων.

Η εξειδίκευση εξαρτάται και από το μέγεθος της επιχείρησης. Οι πολύ μικρές επιχειρήσεις δεν μπορούν να έχουν μεγάλη εξειδίκευση γιατί αριθμός των εργαζομένων είναι μικρός και ένας εργαζόμενος μπορεί να φέρει εις πέρας πλήθος διαφορετικών εργασιών. Όσο μεγαλώνει η επιχείρηση, αυξάνονται οι δραστηριότητες και ο αριθμός των εργαζομένων και τόσο διευρύνονται οι δυνατότητες εξειδίκευσης των εργασιών.

6.1.1 Οργανωσιακές Λειτουργίες

Ο σχεδιασμός των οργανωσιακών λειτουργιών και η ομαδοποίηση τους σε οργανωσιακές μονάδες εξαρτάται από τις απαιτήσεις της κάθε εταιρείας. Στην προκειμένη περίπτωση, η μονάδα κομποστοποίησης δεν έχει ιδιαίτερα αυξημένες απαιτήσεις σε οργανωσιακές μονάδες. Οι μονάδες που θα ομαδοποιηθούν είναι οι ακόλουθες:

- Διεύθυνση της Μονάδας
- Γραμματειακή Υποστήριξη
- Ανθρώπινο Δυναμικό
- Οικονομικός Προγραμματισμός
- Μάρκετινγκ και Επικοινωνία
- Παραγωγή
- Υγιεινή και Ασφάλεια
- Προμήθειες
- Διασφάλιση Ποιότητας

Λόγω του μικρού αριθμού εργαζομένων πολλές μονάδες θα ελέγχονται από τον υπεύθυνο λειτουργίας που θα απευθύνεται στον υπεύθυνο εγκατάστασης, ενώ μονάδες όπως ο οικονομικός προγραμματισμός ή το μάρκετινγκ θα πραγματοποιούνται μόνο από τον υπεύθυνο εγκατάστασης. Βέβαια σε περιβάλλον συνεχιζόμενης αυξανόμενης παραγωγικότητας της μονάδας και επακολούθως, του όγκου εργασιών, θα εξεταστεί το ενδεχόμενο πρόσληψης προσωπικού και εκ νέου διαμοιρασμού ευθυνών ανά μονάδα ή ανάληψης τμημάτων από εξωτερικούς συνεργάτες που θα απευθύνονται στον υπεύθυνο εγκατάστασης.

6.1.2 Οργανωτική Δομή

Η οργανωτική δομή της επιχείρησης εξαρτάται από την αποστολή και τους στόχους της και συνδέεται άμεσα με την τμηματοποίηση των εργασιών.

Με την τμηματοποίηση διευκολύνεται ο προγραμματισμός, ο έλεγχος, η καθοδήγηση και η ηγεσία, οπότε επιτυγχάνεται και αποτελεσματικός συντονισμός. Ταυτόχρονα, γίνεται προσπάθεια να τοποθετούνται στο ίδιο τμήμα οι θέσεις εργασίας της ίδιας ή συγγενών ειδικεύσεων.

Με βάση αυτή τη λογική έχουν αναπτυχθεί διάφορα κριτήρια ομαδοποίησης ή τμηματοποίησης, που συνεπάγονται διαφορετικές μορφές οργανωτικών δομών.

6.1.2.1 Μορφές Τμηματοποίησης

i. Τμηματοποίηση κατά Λειτουργία

Η τμηματοποίηση κατά λειτουργία βασίζεται στις επιχειρησιακές λειτουργίες. Έτσι, οι θέσεις εργασίας που το έργο τους αφορά την ίδια επιχειρησιακή λειτουργία τοποθετούνται στο ίδιο τμήμα ή υποτμήμα. Οι βασικές κοινές λειτουργίες που αναπτύσσονται σε όλες τις επιχειρήσεις, ανεξαρτήτως μορφής, είναι η παραγωγή, οι πωλήσεις και το marketing, η χρηματοοικονομική λειτουργία, και η λειτουργία του προσωπικού. Όμως, ανάλογα με την περίπτωση, αναπτύσσονται και άλλες κύριες ή βοηθητικές λειτουργίες, όπως η έρευνα και ανάπτυξη, η συντήρηση, οι δημόσιες σχέσεις, η νομική λειτουργία κτλ. Σύμφωνα λοιπόν με το λειτουργικό κριτήριο τμηματοποίησης, όλες οι θέσεις εργασίας που αναφέρονται σε καθεμιά απ' αυτές τις λειτουργίες ομαδοποιούνται σ' ένα τμήμα, το οποίο συνήθως παίρνει και το όνομα της συγκεκριμένης λειτουργίας.

Η λογική της τμηματοποίησης αυτής της μορφής είναι ότι οι θέσεις εργασίας που αφορούν την ίδια επιχειρησιακή λειτουργία είναι περισσότερο αλληλοεξαρτώμενες μεταξύ τους και, συνεπώς, απαιτούν περισσότερο συντονισμό μεταξύ τους από ότι συμβαίνει με άλλες θέσεις άλλων λειτουργιών, που είναι λιγότερο αλληλοεξαρτώμενες. Ταυτόχρονα κάθε επιχειρησιακή λειτουργία στηρίζεται σε εξειδικευμένες γνώσεις και ικανότητες. Έτσι, με την ομαδοποίησή τους στο ίδιο τμήμα επιτυγχάνεται η αξιοποίηση πόρων μέσω οικονομιών κλίμακας και συνέργιας.

ii. Τμηματοποίηση κατά Προϊόν ή Υπηρεσία

Κριτήριο σ' αυτήν τη μορφή τμηματοποίησης είναι το προϊόν ή η ομάδα προϊόντων (η υπηρεσιών) που τοποθετούνται στο ίδιο τμήμα, το οποίο συνήθως παίρνει το όνομα της κατηγορίας των προϊόντων. Είναι φανερό ότι χρησιμοποιείται από επιχειρήσεις συνήθως μεγάλου μεγέθους, που διαθέτουν τουλάχιστον δύο διαφορετικά προϊόντα ή υπηρεσίες από άποψη τεχνολογίας, παραγωγής και αγοράς.

iii. Γεωγραφική Τμηματοποίηση

Σύμφωνα με αυτήν τη μορφή τμηματοποίησης, όλες οι θέσεις εργασίας ή οι δραστηριότητες που πραγματοποιούνται ή αφορούν μια συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή τοποθετούνται στο ίδιο τμήμα. Αυτή η μορφή συνήθως χρησιμοποιείται από μεγάλο μεγέθους επιχειρήσεις, των οποίων οι δραστηριότητες είναι γεωγραφικά διασκορπισμένες (π.χ. πολυεθνικές).

Το γεωγραφικό κριτήριο χρησιμοποιείται συχνά για τη διαίρεση του τμήματος πωλήσεων σε υποτμήματα.

iv. Τμηματοποίηση κατά πελάτη

Γίνεται με γνώμονα την καλύτερη ικανοποίηση των πελατών.

Ορίζεται ένα τμήμα υπεύθυνο για την εξυπηρέτηση των πελατών που αγοράζουν συγκεκριμένα προϊόντα/ υπηρεσίες. Συνήθως τα τμήματα μάρκετινγκ και πωλήσεων των επιχειρήσεων διαιρούνται σε υποτμήματα με κριτήριο το είδος της πελατείας.

v. Τμηματοποίηση κατά δίκτυα διανομής

Διαιρούνται τα τμήματα μάρκετινγκ και πωλήσεων των επιχειρήσεων με βάση το κριτήριο των δικτύων διανομής. Μπορεί τα τμήματα μάρκετινγκ και πωλήσεων να διαιρεθούν έτσι σε υποτμήματα χονδρεμπόρων και λιανεμπόρων.

vi. Συνδυασμός Κριτηρίων

Η συνολική τμηματοποίηση μιας επιχείρησης ή οργανισμού στην πράξη χρησιμοποιεί περισσότερα από ένα κριτήρια ή μορφές τμηματοποίησης.

6.1.2.2 Οργανόγραμμα

Το οργανόγραμμα αποτελεί μια γραφική αναπαράσταση της δομής της επιχείρησης και συνήθως έχει ιεραρχική μορφή. Μέσα από την παρατήρηση ενός οργανογράμματος μπορεί κάποιος να δει τα εξής:

Σε πόσα μέρη εργασιών και σε ποια, χωρίζεται η επιχείρηση και πως αυτά συνδέονται μεταξύ τους.

-Ποιες εργασίες γίνονται.

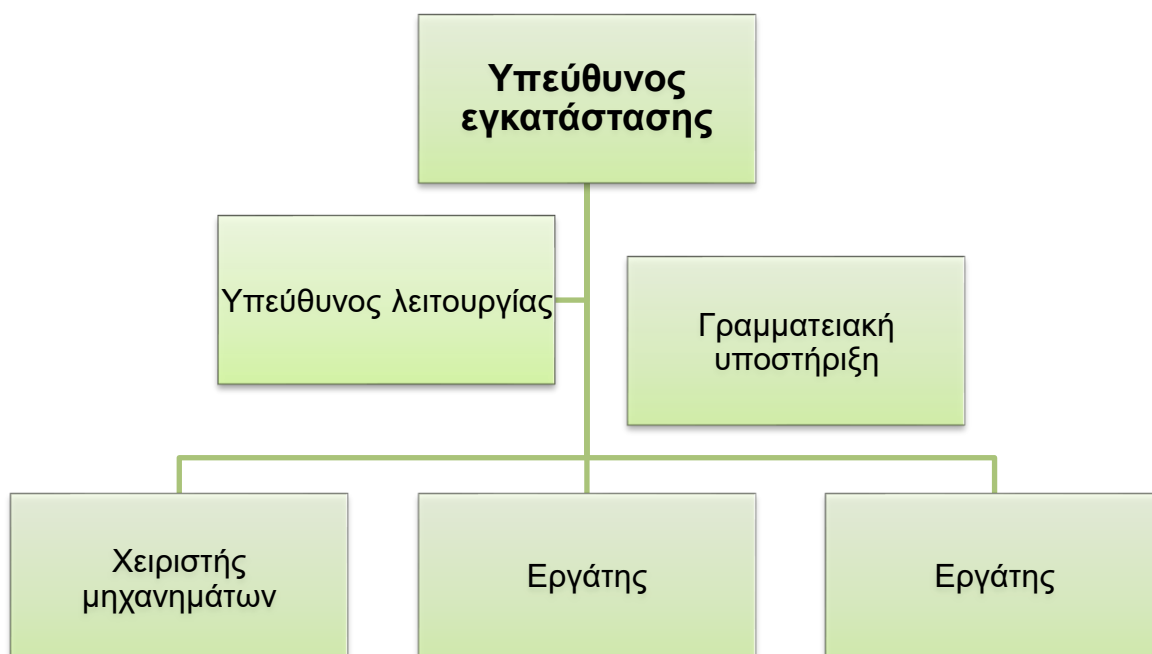
-Ποιος δίνει εντολές ή ποιος αναφέρεται σε ποιόν.

-Πόσα είναι τα επίπεδα εργασίας στην επιχείρηση.

-Ποια είναι η αλυσίδα εντολών ή αλλιώς η γραμμή εξουσίας από τα ανώτερα στελέχη προς τα κατώτερα.

Η μονάδα κομποστοποίησης περιλαμβάνει τα παρακάτω τμήματα.

Σχήμα 6. 1: Οργανόγραμμα μονάδας κομποστοποίησης



6.2 Εντοπισμός κέντρων κόστους

Το κέντρο κόστους είναι ένα μικρότερο τμήμα δραστηριότητας, το οποίο πραγματοποιεί κόστος αναλώνοντας πόρους της επιχείρησης. Ο προσδιορισμός του κέντρου κόστους έχει λογιστική και ελεγκτική αξία, παρέχοντας ευέλικτη και ανάλογη με τις διοικητικές επιλογές σύνθεση και αξιολόγηση του κάθε στοιχείου κόστους. Το οργανόγραμμα είναι το εργαλείο μέσω του οποίου εντοπίζονται τα διάφορα κέντρα κόστους για την εκάστοτε μονάδα. Σύμφωνα με τα ανωτέρω, για την υπό εξέταση μονάδα προκύπτουν τα παρακάτω κέντρα κόστους:

- Κέντρα Κόστους Διοίκησης και Χρηματοοικονομικών
- Κέντρα Κόστους Παραγωγής
- Κέντρα Κόστους Υποστήριξης και Εξυπηρέτησης

6.3 Γενικά έξοδα

Το κόστος που δημιουργείται στις εταιρείες διακρίνεται σε δύο κατηγορίες, και συγκεκριμένα στο άμεσο ή ειδικό κόστος και το έμμεσο (γενικά έξοδα).

Άμεσα (ή Ειδικά) είναι τα έξοδα που σχετίζονται με μία ορισμένη δραστηριότητα. Παραδείγματα άμεσων εξόδων είναι τα έξοδα μεταφοράς, ασφάλιστρα, προμήθειες, έξοδα φόρτωσης και εκφόρτωσης εμπορευμάτων, εργατικά και αναλωθείσες πρώτες ύλες, γιατί συσχετίζονται με τις ενέργειες της αγοράς και πώλησης εμπορευμάτων. Έμμεσα (ή Γενικά) είναι τα έξοδα διαφήμισης, οι χρεωστικοί τόκοι, τα ενοίκια ή η απόσβεση κτιρίων κεντρικών γραφείων και άλλα έξοδα που δεν μπορούμε ή δεν συμφέρει οικονομικά να συσχετίσουμε με ορισμένη δραστηριότητα ή κάποιο στοιχείο του Ενεργητικού. Πιο συγκεκριμένα, στα γενικά έξοδα περιλαμβάνονται στοιχεία όπως:

- Η συντήρηση και η επισκευή των μηχανημάτων
- Τέλη ακίνητης περιουσίας
- Υλικά και κόστος εργασίας
- Ασφάλιστρα
- Αποσβέσεις εγκαταστάσεων
- Ταξίδια και επικοινωνίες για ενίσχυση πωλήσεων

Τα στοιχεία αυτά μπορούν να συμπεριληφθούν σε τρεις κατηγορίες εξόδων,

- Τα γενικά βιομηχανικά έξοδα
- Τα διοικητικά έξοδα και,
- Τα έξοδα για πωλήσεις

Στην συνέχεια ακολουθεί ανάλυση των εξόδων αυτών και πίνακας με την εκτίμηση για την εξεταζόμενη μονάδα.

- **Γενικά Βιομηχανικά Έξοδα:** περιλαμβάνουν τις δαπάνες που δεν γίνονται για ένα συγκεκριμένο φορέα αλλά για το σύνολο των φορέων κόστους, δηλαδή απουσιάζει το στοιχείο άμεσης αντιστοίχισης κόστους με το φορέα του. Το γενικό βιομηχανικό κόστος είναι έμμεσο κόστος, δημιουργείται στα πλαίσια της παραγωγικής λειτουργίας της επιχείρησης και πρέπει να βαρύνει όλα τα παραγόμενα προϊόντα. Περιλαμβάνει, δηλαδή, δαπάνες που γίνονται ίσως και πριν ακόμη οι πρώτες ύλες εξαχθούν από την αποθήκη πρώτων υλών για να αναλωθούν ή και μετά από την εισαγωγή στην αποθήκη έτοιμων προϊόντων. Παραδείγματα τέτοιων δαπανών είναι:
 - Η ανάλωση των υλικών(έμμεσων ή βοηθητικών) που είναι απαραίτητα στην παραγωγή του προϊόντος, αλλά δεν είναι εύκολο ή είναι ασύμφορο να αντιστοιχηθούν άμεσα προς αυτό. Στα έμμεσα υλικά συμπεριλαμβάνονται επιπλέον διάφορα αναλώσιμα υλικά όπως π.χ. έλαια μηχανών που δεν ενσωματώνονται στο προϊόν αλλά για την ορθή λειτουργία της μηχανής
 - Η έμμεση εργασία, δηλαδή η εργασία που απαιτείται όχι για την επεξεργασία μιας μονάδας συγκεκριμένου προϊόντος αλλά για την υποβοήθηση της επεξεργασίας, όπως για παράδειγμα η εργασία του προϊσταμένου βάρδιας, η εργασία του αποθηκάρου κλπ.
 - Ενδεχόμενο ενοίκιο και ασφάλιστρα της μονάδας
 - Ενέργειες που απαιτούνται για τα μηχανήματα της μονάδας
 - Οι υπηρεσίες που προσφέρουν στην παραγωγή βοηθητικά τμήματα της μονάδας, όπως το τμήμα του ποιοτικού ελέγχου
 - Οι αποσβέσεις, η συντήρηση και οι επισκευές των κτιρίων, των μηχανημάτων
 - Ο μισθός του υπεύθυνου εγκατάστασης
 - Νομικά έξοδα
- **Γενικά Διοικητικά Έξοδα:** περιλαμβάνουν τις δαπάνες που γίνονται από την διεύθυνση ή τις υπηρεσίες γραφείου, δηλαδή εφόδια γραφείου. Τα συγκεκριμένα

έξοδα για μία μονάδα κομποστοποίησης είναι περιορισμένα διότι είναι περιορισμένες οι ανάγκες της για υπηρεσίες γραφείου.

- **Γενικά έξοδα Πωλήσεων:** περιλαμβάνουν τα έξοδα για την προώθηση, προετοιμασία και πραγματοποίηση των πωλήσεων προϊόντων ή υπηρεσιών μίας επιχείρησης. Στα έξοδα αυτά περιλαμβάνονται κυρίως τα ακόλουθα έξοδα:
 - Αμοιβές πωλητών.
 - Έξοδα μεταφορικών μέσων πωλητών
 - Ενοίκια αποθηκών έτοιμων προϊόντων και γραφείων.
 - Προμήθειες αντιπροσώπων

Βέβαια και σε αυτή την περίπτωση τα έξοδα αυτά διαφοροποιούνται για την μονάδα κομποστοποίησης καθώς δεν θα υπάρχουν εμπορικοί αντιπρόσωποι σε αρχικό στάδιο, η μονάδα θα είναι ιδιόκτητη με δικά της γραφεία και αποθηκευτικούς χώρους και επιπλέον δεν θα υπάρχουν επίσης αρχικά πωλητές για την διάθεση του προϊόντος, καθώς το μεγαλύτερο μερίδιο του τελικού προϊόντος θα διατίθεται στην τοπική αγορά και το οποίο εξασφαλίζεται με συνεργασίες με τους τοπικούς συνεταιρισμούς.

Στον πίνακα που ακολουθεί, γίνεται μία εκτίμηση των Γενικών Εξόδων της επιχείρησης για τα επόμενα 5 έτη έχοντας λαμβάνοντας υπόψη τον πληθωρισμό της Ελλάδας, να αναμένεται να μεταβάλλεται κατά 1,5%.

Πίνακας 6. 1: Εκτίμηση γενικών εξόδων μονάδας

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	2018	2019	2020	2021	2022
<u>ΓΕΝΙΚΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΕΞΟΔΑ</u>					
Συντήρηση εξοπλισμού	€ 3.667,50	€ 3.722,51	€ 3.778,35	€ 3.835,03	€ 3.892,55
Έξοδα πρώτων υλών	€ 3.571,20	€ 3.624,77	€ 3.679,14	€ 3.734,33	€ 3.790,34
Ηλεκτρική ενέργεια, καύσιμη ύλη, νερό και λοιπά εφόδια	€ 19.526,00	€ 19.818,89	€ 20.116,17	€ 20.417,92	€ 20.724,18
Έξοδα υλικών συσκευασίας	€ 1.600,00	€ 1.624,00	€ 1.648,36	€ 1.673,09	€ 1.698,18
Τηλεπικοινωνίες	€ 800,00	€ 812,00	€ 824,18	€ 836,54	€ 849,09
Νομικά έξοδα	€ 2.500,00	€ 2.537,50	€ 2.575,56	€ 2.614,20	€ 2.653,41
<u>ΓΕΝΙΚΑ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΑ ΕΞΟΔΑ</u>					
Ασφάλιστρα	€ 1.200,00	€ 1.200,00	€ 1.200,00	€ 1.200,00	€ 1.200,00
Δημοτικοί φόροι & τέλη	€ 400,00	€ 406,00	€ 412,09	€ 418,27	€ 424,55
Αναλώσιμα γραφείου	€ 700,00	€ 710,50	€ 721,16	€ 731,97	€ 742,95
<u>ΓΕΝΙΚΑ ΕΞΟΔΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ</u>					
Ενέργειες προώθησης – ταξίδια	€ 1.000,00	€ 1.000,00	€ 1.000,00	€ 1.000,00	€ 1.000,00
Σύνολο	€ 34.964,70	€ 35.456,17	€ 35.955,01	€ 36.461,34	€ 36.975,26

6.3.1 Παρατηρήσεις

Το **κόστος για την συντήρηση του μηχανολογικού εξοπλισμού** της επιχείρησης υπολογίστηκε ως το 5% της αξίας κτήσης του. Το πρώτο έτος λειτουργίας της μονάδας το κόστος ανέρχεται σε €3667,50, και για τα υπόλοιπα έτη αναπροσαρμόζεται σύμφωνα με τον ρυθμό αύξησης του πληθωρισμού, δηλαδή κατά 1,5%.

Το **κόστος ασφάλισης** συμπεριλαμβάνει την ασφάλιση των εγκαταστάσεων και μηχανολογικού εξοπλισμού βάσει της αξίας των έργων του πολιτικού μηχανικού, την ασφάλιση των μηχανημάτων και φορητών και τέλος αστική ευθύνη. Η ασφαλιστέα αξία των έργων του μηχανικού ανέρχεται σε €69.672 και αναφέρεται στην προετοιμασία και ανάπτυξη του χώρου εγκατάστασης, την κατασκευή κτιριακών υποδομών και τα έργα εκτός του χώρου του εργοστασίου. Η ασφαλιστέα αξία του μηχανολογικού εξοπλισμού ανέρχεται στις €73.350 και η αστική ευθύνη υπολογισμένη με μέγιστη αξία αποζημίωσης της €70.000.

Λαμβάνοντας προσφορές από αναγνωρισμένες ασφαλιστικές εταιρείες, έγινε επιλογή της εταιρείας που προσέφερε τον καλύτερο συνδυασμό τιμής και κάλυψης απαιτήσεων. Όπως φαίνεται και στον πίνακα τα πέντε πρώτα χρόνια δεν υπάρχει αλλαγή στο κόστος ασφαλίσεων.

7. Ανθρώπινοι πόροι

Η διοίκηση του ανθρώπινου δυναμικού μίας επιχείρησης ασχολείται με τη συστηματική και μακροχρόνια αντιμετώπιση των ανθρώπινων πόρων, επιδιώκοντας τον σχεδιασμό δραστηριοτήτων και πολιτικών για το προσωπικό ώστε να ανταποκρίνεται στις ανάγκες της οργάνωσης. Η διοίκηση του ανθρώπινου δυναμικού επιτρέπει στις επιχειρήσεις να αποκτήσουν, διατηρήσουν και αξιοποιήσουν ικανούς εργαζόμενους, οι οποίοι θα συμβάλλουν στην επίτευξη των στόχων τους.

7.1 Η σημασία του ανθρώπινου δυναμικού

Η διοίκηση του ανθρώπινου δυναμικού νοείται ως η λειτουργία που αποσκοπεί στην βελτίωση της παραγωγικής συνεισφοράς των ανθρώπων στην επιχείρηση, με τρόπο που να είναι στρατηγικά, ηθικά και κοινωνικά υπεύθυνος⁸.

Υπάρχουν δύο αιτίες που επιβάλλουν την αποτελεσματική διοίκηση του ανθρώπινου δυναμικού:

- Το **υψηλό του κόστος**, διότι ο ανθρώπινος παράγοντας αποτελεί τον ακριβότερο πόρο των επιχειρήσεων αλλά και τον πιο πολύτιμο. Οι επιχειρήσεις επιδιώκουν να προσελκύσουν τους καλύτερους δυνατόν εργαζόμενους αλλά παράλληλα να αναπτύξουν συστήματα μέσω των οποίων οι εργαζόμενοι θα συμβάλλουν το μέγιστο στην αξιοποίηση των υπόλοιπων συντελεστών με απόρροια την επίτευξη των στόχων τους.
- Τυχόν **αλλαγές στο επιχειρηματικό περιβάλλον**. Οι επιχειρήσεις πρέπει να προσαρμόζουν στρατηγικές και πολιτικές, συστήματα απασχόλησης και αξιοποίησης των εργαζομένων ώστε να προσαρμοστούν στις εν λόγω αλλαγές. Η διοίκηση ανθρώπινων πόρων αποτελεί τη λειτουργία των επιχειρήσεων να επιδιώκουν να εξασφαλίσουν ότι οι εργαζόμενοι συμβάλλουν στον μεγαλύτερο βαθμό στην επίτευξη των στόχων.

Έτσι η διοίκηση των ανθρώπινων πόρων ασχολείται με την αποτελεσματική διοίκηση των εργαζομένων ώστε: Να αποκτηθούν ικανοί εργαζόμενοι, οι οποίοι, παρόλο ότι θα διαφέρουν (ως προς την προσωπικότητα, τις ανάγκες, τους στόχους, τις γνώσεις,

⁸ W. B. Werther, K. Davis (1996), Human resources and personnel management, McGraw Hill, σελ.1.

τις ικανότητες κ.α.), θα εργαστούν μαζί, εφαρμόζοντας συστήματα και διαδικασίες με τρόπο ώστε να ενεργοποιήσουν τους άλλους συντελεστές και να επιτύχουν συγκεκριμένους στόχους⁹.

Για να μπορέσει μία επιχείρηση να αποκτήσει, να διατηρήσει και να αξιοποιήσει ικανούς εργαζομένους και να βελτιώσει την παραγωγική συνεισφορά τους, θα πρέπει να ακολουθήσει τις εξής στρατηγικές και λειτουργικές ενέργειες¹⁰:

- **Προγραμματισμός του ανθρώπινου δυναμικού.** Είναι ενέργεια στρατηγικού χαρακτήρα, που έχει σκοπό την πρόβλεψη των αναγκών σε προσωπικό για την κάλυψη των μελλοντικών θέσεων εργασίας.
- **Ανάλυση εργασίας.** Περιλαμβάνει την περιγραφή του έργου που πρόκειται να εκτελέσει ο φορέας της θέσης και την προδιαγραφή- προσδιορισμό των τυπικών και ουσιαστικών προσόντων τα οποία πρέπει να διαθέτει.
- **Προσέλκυση και επιλογή υποψηφίων.** Περιλαμβάνει τον εντοπισμό των δυνητικών υποψηφίων, την πρόσκλησή τους να ενδιαφερθούν για τις θέσεις εργασίας και την επιλογή των καταλληλότερων από αυτούς, αλλά και την υποδοχή και ένταξη των νεοπροσληφθέντων.
- **Εκπαίδευση και ανάπτυξη του ανθρώπινου δυναμικού.** Περιλαμβάνει την εκπαίδευση και κατάρτιση, την ανάθεση διευρυμένων καθηκόντων και την παροχή δυνατοτήτων προσωπικής ανάπτυξης στο ανθρώπινο δυναμικό της επιχείρησης.
- **Ανταμοιβή εργαζομένων.** Αναφέρεται στο σχεδιασμό και στην υλοποίηση μιας πολιτικής αμοιβών και ειδικών σχεδίων μισθών, ημερομισθίων, οικονομικών κινήτρων και παροχών για τις διάφορες κατηγορίες εργαζομένων.
- **Αξιολόγηση απόδοσης.** Αναφέρεται στην αξιολόγηση της απόδοσης κάθε εργαζόμενου με βάση συγκεκριμένα κριτήρια και την εκτίμηση της συνεισφοράς, των δυνατοτήτων και των αδυναμιών του.
- **Εργασιακές σχέσεις στο εσωτερικό της επιχείρησης.** Πεδίο των εργασιακών σχέσεων είναι η τήρηση των όρων της σύμβασης μεταξύ εργαζομένων και εργοδοτών, αλλά και των σχέσεων που προκύπτουν από τον τρόπο με τον οποίο οι δύο πλευρές τηρούν αυτούς τους όρους ή διεκδικούν την αλλαγή και τη βελτίωσή τους.

⁹ Λ. Χυτήρης (2001), Διοίκηση Ανθρώπινων Πόρων, Interbooks, Αθήνα, σελ. 18.

¹⁰ Λ. Χυτήρης (2001), Διοίκηση Ανθρώπινων Πόρων, Interbooks, Αθήνα, σελ. 19-20.

7.2 Κατηγορίες και λειτουργίες ανθρώπινων πόρων

Με κύριο στόχο την διαδικασία στελέχωσης της υπό μελέτης επιχείρησης αρτιότερα, οι ανθρώπινοι πόροι καθορίζονται σε κατηγορίες και λειτουργίες. Σύμφωνα με τις κατηγορίες, το προσωπικό διακρίνεται σε διευθυντικό-εποπτικό προσωπικό καθώς και σε ειδικευμένους – ανειδίκευτους εργάτες. Σύμφωνα με τις λειτουργίες, το ανθρώπινο δυναμικό διακρίνεται στους υπεύθυνους εγκατάστασης, τον υπεύθυνο λειτουργίας, την γραμματειακή υποστήριξη, τον χειριστή μηχανημάτων και τους εργάτες γενικών καθηκόντων.

i. Διευθυντικό – Εποπτικό Προσωπικό

Για την υπό μελέτη μονάδα την διεύθυνση και εποπτεία του ανθρώπινου δυναμικού θα αναλάβουν οι ιδρυτές της. Με πανεπιστημιακή μόρφωση όπως έχουμε ήδη αναφέρει με ειδিকেύσεις μηχανικού και διοίκηση επιχειρήσεων και οικονομολόγου με εξειδίκευση στην χρηματοοικονομική ανάλυση αντίστοιχα ο καθένας, θα αναλάβουν την διοίκηση της μονάδας σε όλους τους πιθανούς τομείς που απαιτούνται για την εύρυθμη λειτουργία της.

ii. Ειδικευμένοι – Ανειδίκευτοι εργάτες

Σκοπός της επιχείρησης είναι η ανεύρεση προσωπικού με σχετική εμπειρία στον χειρισμό μηχανημάτων και ανάλογη εργασιακή εμπειρία και ανειδίκευτους εργάτες για τις λοιπές εργασίες που απαιτούνται. Ωστόσο η μονάδα θα αναλάβει την εκπαίδευση και συνεχή επιμόρφωση και των δύο ανωτέρω κατηγοριών εργατών. Θα διεξαχθούν εκπαιδευτικά σεμινάρια έγκαιρα και πριν την έναρξη λειτουργίας της μονάδας καθώς και κατά την διάρκεια λειτουργίας της επιχείρησης, ώστε όχι μόνο να αποφευχθούν λάθη ως προς την ποιότητα του τελικού προϊόντος αλλά από την άλλη να βελτιωθεί στο μέγιστο και να εξελιχθεί.

7.3 Ανάλυση εργασίας

Οι θέσεις που πρέπει να υπάρχουν για την υλοποίηση των στόχων της επιχείρησης δεν είναι πάντοτε οι ίδιες. Δεδομένου ότι το περιβάλλον λειτουργίας και οι στόχοι διαφοροποιούνται, οι απαιτήσεις σε σχέση με το περιεχόμενο της εργασίας δεν μπορούν

να παραμένουν αμετάβλητες. Είναι, κατά συνέπεια, απαραίτητη η εξέταση του βαθμού στον οποίο οι τωρινές εργασίες είναι απαραίτητες και συμβάλλουν στην επίτευξη των στόχων ή του βαθμού στον οποίο θα πρέπει να διαφοροποιηθούν ως προς το περιεχόμενο και τα προσόντα που πρέπει να έχουν αυτοί/ες που τις εκτελούν. Για το λόγο αυτό εκτελείται η λειτουργία της ανάλυσης εργασίας, η οποία αποτελεί διαδικασία συγκέντρωσης και καταγραφής των σημαντικών δραστηριοτήτων που εκτελεί ένας εργαζόμενος, των απαιτήσεων και των τεχνικών των περιβαλλοντικών δεδομένων της θέσης καθώς και των προσόντων, γνώσεων, ικανοτήτων και υπευθυνοτήτων που πρέπει να συνδυάζει για να υλοποιήσει επιτυχώς τα καθήκοντά του¹¹. Η ανάλυση εργασίας περιλαμβάνει δύο στάδια¹² :

- Περιγραφή εργασίας, δηλαδή αναλυτική περιγραφή του τι γίνεται, πως γίνεται, γιατί γίνεται και σε ποιο φυσικό χώρο γίνεται, καθήκοντα, υποχρεώσεις, δεξιότητες και ευθύνες του φορέα που εκτελεί την εργασία και αναμενόμενη πρότυπη απόδοση.
- Προδιαγραφή εργασίας, δηλαδή, κατάλογος με τις γνώσεις, τις δεξιότητες και τις ικανότητες που πρέπει να έχει ένας εργαζόμενος για να εκτελέσει επιτυχώς την εργασία.

Ο πίνακας 7.1 περιλαμβάνει το απαιτούμενο προσωπικό της μονάδας κομποστοποίησης που λειτουργεί σε μία βάρδια για πενήνήμερο.

Πίνακας 7. 1: Ανθρώπινοι πόροι μονάδας κομποστοποίησης

Περιγραφή θέσης	Ειδικότητα	Αριθμός ανά είδος
Υπεύθυνοι εγκατάστασης	Μηχανικός – Διοίκηση επιχειρήσεων	2
	Οικονομολόγος – Χρηματοοικονομική ανάλυση	
Υπεύθυνος λειτουργίας	Μηχανικός Τ.Ε.	1
Γραμματειακή Υποστήριξη	Διαχειρίσεις- Διεκπεραιώσεις εργασιών	1
Χειριστής φορτωτή/ αναστροφέα	Χειριστής	1
Εργάτες γενικών καθηκόντων		2
Σύνολο		7

¹¹ Ν. Παπαλεξανδρή-Δ.Μπουραντάς (2002), Διοίκηση Ανθρώπινων Πόρων, Εκδόσεις Γ.Μπένου, Αθήνα, σελ. 111.

¹² Λ.Χυτήρης,ο.π., σελ. 48

Αναλυτικά τα καθήκοντα ανά θέση ευθύνης μπορούν να διακριθούν ως:

▪ **Υπεύθυνος εγκατάστασης**

1. Είναι υπεύθυνος για την λειτουργία, οργάνωση, συντήρηση της μονάδας καθώς και την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων. Ειδικότερα:
2. Ευθύνεται εις ολόκληρο για την εύρυθμη λειτουργία της μονάδας
3. Μεριμνά για την ορθή λειτουργία της κομποστοποίησης και την ποιότητα του τελικού προϊόντος
4. Διατηρεί το αρχείο της μονάδας και τις καταστάσεις για όλα τα έντυπα καταγραφής
5. Καταρτίζει τα προγράμματα λειτουργίας και περιβαλλοντικής παρακολούθησης της μονάδας και τις εκθέσεις προς τις αρμόδιες αρχές
6. Καθορίζει τα καθήκοντα των εργαζομένων
7. Καταρτίζει τις διαδικασίες ασφάλειας και υγιεινής της μονάδας
8. Παρακολουθεί και καταγράφει την απόδοση της εγκατάστασης
9. Μεριμνά για την επιμόρφωση και εκπαίδευση των εργαζομένων
10. Παρακολουθεί και καταγράφει τα κόστη της εγκατάστασης

▪ **Υπεύθυνος λειτουργίας**

1. Αντικαθιστά τον υπεύθυνο της εγκατάστασης σε περίπτωση απουσίας του
2. Έχει την ευθύνη για την λειτουργία του μηχανολογικού εξοπλισμού
3. Φροντίζει για την εφαρμογή του προγράμματος συντήρησης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού
4. Έχει την ευθύνη ελέγχου της διεργασίας κομποστοποίησης μέσω των κατάλληλων μετρήσεων
5. Έχει την ευθύνη για την παραλαβή των εισερχόμενων αποβλήτων και άλλων υλικών
6. Έχει την ευθύνη για την δειγματοληψία του τελικού προϊόντος
7. Έχει την ευθύνη για τη διάθεση του κομπόστ

▪ **Γραμματειακή υποστήριξη**

1. Γραμματειακή υποστήριξη
2. Τιμολόγηση, καταχώρηση και παρακολούθηση παραγγελιών
3. Reporting και απολογισμοί προγραμμάτων

- **Χειριστής φορτωτή/ αναστροφέα**
 1. Διαχειρίζεται τα υλικά στην υποδοχή και την προεπεξεργασία
 2. Διαμορφώνει τους σωρούς
 3. Εκτελεί την ανάδευση των σωρών και την διαβροχή

- **Εργάτες γενικών καθηκόντων**
 1. Μεριμνούν για την καθαριότητα της μονάδας και την απολύμανση του εξοπλισμού όταν απαιτείται
 2. Εκτελούν καθήκοντα φύλακα κατά τις ώρες υποδοχής της μονάδας
 3. Εκτελούν εργασίες χειροδιαλογής όπου απαιτείται
 4. Λειτουργούν τα μηχανήματα(κόσκινο, τεμαχιστή) υπό την καθοδήγηση του υπεύθυνου λειτουργίας της μονάδας



7.4 Στελέχωση ανθρωπίνου δυναμικού

Η διαδικασία της στελέχωσης του ανθρώπινου δυναμικού περιλαμβάνει την προσέλκυση και την επιλογή ικανού αριθμού κατάλληλων υποψηφίων. Οι ενέργειες που απαιτούνται για την προσέλκυση και επιλογή του προσωπικού φέρει ο επικεφαλής κάθε Διεύθυνσης, ενώ την ευθύνη για την επιλογή των Διευθυντών φέρει ο Διευθύνων Σύμβουλος.

7.4.1 Προσέλκυση υποψηφίων

Προσέλκυση υποψηφίων είναι η διαδικασία εντοπισμού και πρόσκλησης κατάλληλων ατόμων για την κάλυψη των κενών θέσεων. Πρόκειται για κρίσιμη διαδικασία, από την αποτελεσματικότητα της οποίας εξαρτάται η ποιότητα του προσωπικού που θα έχει η επιχείρηση, αλλά και η μελλοντικές της προοπτικές. Κάθε φορά που θα υλοποιηθεί ένα πρόγραμμα προσέλκυσης πρέπει πριν να διατυπώνονται οι στόχοι του, οι οποίοι σχετίζονται αρχικά με τους στρατηγικούς στόχους της επιχείρησης.

Η επιχείρηση έχει την δυνατότητα να προσελκύει προσωπικό από την εσωτερική ή την εξωτερική αγορά εργασίας. Επιχειρήσεις που λειτουργούν σε σταθερό και προβλεπτό περιβάλλον, η εσωτερική αγορά είναι περισσότερο κατάλληλη γιατί αυξάνει το ηθικό και λειτουργεί σαν κίνητρο απόδοσης. Όμως αυτή η μέθοδος οδηγεί σε παγίωση αντιλήψεων και σε μικρή δυνατότητα αλλαγής και προσαρμογής. Συνδυασμός εσωτερικών και εξωτερικών πηγών προσέλκυσης βοηθά τις επιχειρήσεις να παραμείνουν ανταγωνιστικές. Στις εσωτερικές πηγές προσέλκυσης περιλαμβάνονται οι ακόλουθες:

- Πίνακας ανακοινώσεων ή εφημερίδα ή περιοδικό επιχείρησης
- Βάση δεδομένων προσωπικού
- Συστάσεις εργαζομένων
- Προαγωγές και μεταθέσεις
- Πρώην εργαζόμενοι και υποψήφιοι που υποβάλλουν σε ανύποπτο χρόνο αίτηση.

Στις εξωτερικές πηγές προσέλκυσης περιλαμβάνονται οι ακόλουθες:

- Επαγγελματικές σχολές
- Ανώτερα και ανώτατα εκπαιδευτικά ιδρύματα
- Ημέρες καριέρας κατά τις οποίες τελειόφοιτοι φοιτητές συναντώνται με στελέχη επιχειρήσεων
- Επαγγελματικές ενώσεις και εργατικά σωματεία
- Ανταγωνίστριες επιχειρήσεις (πειρατεία)
- Γραφεία ευρέσεως προσωρινής απασχόλησης
- Γραφεία-βάσεις δεδομένων για υπαλλήλους
- Εταιρίες Leasing (εργαζομένων)
- Γραφεία ευρέσεως εργασίας κρατική ή ιδιωτικά.
- Εταιρίες επιλογής στελεχών ("κυνηγοί κεφαλών").
- Μέσα μαζικής ενημέρωσης (αγγελίες, προκηρύξεις)
- Άλλες σύγχρονοι μέθοδοι προσέλκυσης (διαδίκτυο κ.α.)

Στην υπό μελέτη μονάδα η προσέλκυση υποψηφίων θα γίνει μόνο από εξωτερικές πηγές αφού δεν έχει ξεκινήσει να λειτουργεί, ώστε να μπορεί να στραφεί προς εσωτερικές πηγές. Μελλοντικά θα μπορούσε να καλυφθεί κάποια θέση εργασίας και από τις εσωτερικές καθώς όπως αναφέραμε παραπάνω, ο συνδυασμός εξωτερικών – εσωτερικών πηγών καθιστά τις επιχειρήσεις ιδιαίτερα ανταγωνιστικές.

7.4.2 Επιλογή υποψηφίων

Είναι διαδικασία συγκέντρωσης πληροφοριών και αξιολόγησης υποψηφίων για την επιλογή των κατάλληλων για συγκεκριμένες θέσεις. Περιλαμβάνει την λήψη απόφασης σχετικά με το ταίριασμα μεταξύ του συγκεκριμένου υποψηφίου και της συγκεκριμένης θέσης.

Η επιλογή των υποψηφίων διενεργείται ύστερα από προσωπική συνέντευξη του εκάστοτε Διευθυντή με τον αντίστοιχο υποψήφιο. Ο Διευθυντής φέρει την ευθύνη επιλογής των ανθρώπων που θα στελεχώσουν την Διεύθυνση του.

7.5 Εκπαίδευση και ανάπτυξη ανθρωπίνου δυναμικού

Η εκπαίδευση και ανάπτυξη αφορά όχι μόνο τους νεοεισερχομένους αλλά και όσους εργάζονται ήδη. Επιτρέπει στους εργαζόμενους να αναλάβουν διευρυμένα καθήκοντα και ευθύνες. Οι σκοποί ενός προγράμματος εκπαίδευσης και ανάπτυξης προσωπικού μπορούν να καταταχθούν στις ακόλουθες επτά περιοχές¹³:

- Βελτίωση απόδοσης
- Αναβάθμιση ικανοτήτων εργαζομένων
- Επίλυση οργανωσιακών προβλημάτων
- Τοποθέτηση και κοινωνικοποίηση νέων εργαζομένων
- Προετοιμασία για προαγωγή και διοικητική διαδοχή
- Ικανοποίηση της ανάγκης των εργαζομένων για προσωπική ανάπτυξη

¹³ Carrel et al, p. 255.

Ωστόσο, οι παραπάνω αλλά και άλλοι στόχοι της διαδικασίας εκπαίδευσης και ανάπτυξης, εξαρτώνται από τις επιδράσεις του εσωτερικού και του εξωτερικού περιβάλλοντος της επιχείρησης.

Η υπό μελέτη μονάδα κομποστοποίησης μετά την επιλογή και την πρόσληψη των υποψηφίων, προβλέπεται να υλοποιεί συχνά προγράμματα προσανατολισμού και κατάρτισης. Με αυτό τον τρόπο, θα εξοικειώνεται το σύνολο του προσωπικού με τις οργανωτικές λειτουργίες της επιχείρησης και της απαιτήσεις καθήκοντα κάθε θέσεως εργασίας.

7.6 Αξιολόγηση της απόδοσης

Αξιολόγηση της απόδοσης είναι η διαδικασία που περιλαμβάνει τη συλλογή πληροφοριών και δεδομένων τα οποία αξιολογούνται, καθώς και την ενημέρωση των ανθρώπινων πόρων για τη λήψη διαρθρωτικών ή προληπτικών αποφάσεων που θα στοχεύουν στην βελτίωση της απόδοσης. Οι πληροφορίες και τα δεδομένα που αξιολογούνται αποτελούν χρήσιμο εργαλείο για:

- Την αξιολόγηση της ορθής εκτέλεσης των καθηκόντων των εργαζομένων και τη βελτίωση της απόδοσης
- Καθορισμός εκπαιδευτικών αναγκών.
- Τον έλεγχο της νομιμότητας, ορθότητας και αντικειμενικότητας των διοικητικών αποφάσεων
- Σύνδεση αμοιβής – απόδοσης εργαζομένων
- Βελτίωση των διαδικασιών προσέλκυσης και επιλογής ανθρώπινων πόρων

Στην υπό μελέτη μονάδα κομποστοποίησης, ο αξιολογητές είναι οι υπεύθυνοι εγκατάστασης.

7.7 Κοινωνικοπολιτικό και Πολιτισμικό περιβάλλον

Οι απαιτήσεις για ανθρώπινους πόρους εξαρτώνται όχι μόνο από τεχνικοοικονομικούς, χρηματοοικονομικούς και εμπορικούς παράγοντες, αλλά καθορίζονται παράλληλα από τις οικονομικές και κοινωνικές συνθήκες τις χώρας και την τοποθεσία εγκατάστασης του επενδυτικού σχεδίου.

Ο χρόνος εργασίας σύμφωνα την Εθνική Συλλογική Σύμβαση Εργασίας του 1984 έχει καθιερώσει την εβδομάδα στις 40 εργάσιμες ώρες. Οι εργάσιμες μέρες είναι έξι, ενώ η Κυριακή είναι υποχρεωτική μέρα ανάπαυσης, και αποτελεί δικαίωμα του μισθωτού και υποχρέωση του εργοδότη. Το προσωπικό που θα απασχοληθεί νόμιμα την Κυριακή αμείβεται με το νόμιμο ημερομίσθιο ή με το 1/25 του μισθού προσαυξημένο με 75% στο νόμιμο ωρομίσθιο. Στην περίπτωση που το εργατικό προσωπικό εργάζεται τις Κυριακές εξασφαλίζεται 24ωρη εβδομαδιαία ανάπαυση, που παρέχεται οποιαδήποτε ημέρα της εβδομάδας.

Οι μέρες υποχρεωτικής αργίας που έχουν καθοριστεί βάσει νόμου και απαγορεύεται κάθε βιομηχανική, βιοτεχνική, εμπορική, επαγγελματική δραστηριότητα, όπως και η απασχόληση των μισθωτών είναι οι εξής:

- Η 25η Μαρτίου
- Η Δευτέρα του Πάσχα
- Η εορτή της Κοιμήσεως της Θεοτόκου (15η Αυγούστου)
- Η εορτή της Γεννήσεως του Χριστού (25η Δεκεμβρίου)

Οι ημέρες προαιρετικής αργίας είναι:

- Η 28η Οκτωβρίου, η οποία είναι μια από τις εξαιρεσιμες εορτές του έτους, αλλά έχει το χαρακτήρα της προαιρετικής αργίας
- Η 1η Μαΐου, η οποία βάσει του AN 380/1968 μπορεί με απόφαση του Υπουργού Εργασίας να καθορίζεται και ως ημέρα υποχρεωτικής αργίας

Η διαφορά μεταξύ των αργιών έγκειται στο γεγονός ότι στις υποχρεωτικές αργίες απαγορεύεται η απασχόληση των μισθωτών, ενώ στις προαιρετικές αργίες εξαρτάται από την κρίση του εργοδότη για την λειτουργία της επιχείρησης. Οι μισθωτοί που θα εργασθούν ημέρα υποχρεωτικής αργίας δικαιούνται να λάβουν, αν αμείβονται με ημερομίσθιο, το συνήθως καταβαλλόμενο ημερομίσθιό τους και προσαύξηση 75% που θα υπολογιστεί στο νόμιμο ωρομίσθιό τους για όσες ώρες απασχοληθούν.

Εκτός των ανωτέρω υποχρεωτικών αργιών, έχουν καθιερωθεί από διάφορους οργανισμούς ή από μεγάλες επιχειρήσεις και άλλες ημέρες του έτους, εορτάσιμες ή μη, σαν ημέρες αργίας. Οι ημέρες αυτές θεωρούνται σαν αργίες, είτε έχουν ορισθεί με

Κανονισμό Εργασίας της επιχείρησης, είτε με Συλλογική Σύμβαση, διαιτητική απόφαση, διάταγμα, εσωτερικό κανονισμό ή από επιχειρησιακή συνήθεια. Τέτοιες εορτές είναι:

- Πρωτοχρονιά
- Θεοφάνια
- Καθαρή Δευτέρα
- Μεγάλη Παρασκευή
- Αγίου Πνεύματος
- Δεύτερη μέρα των Χριστουγέννων
- Μεγάλες τοπικές εορτές

Αναφορικά με την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων υπάρχει συγκεκριμένο νομοθετικό πλαίσιο που προασπίζει και διαφυλάττει τα δικαιώματα των εργαζομένων. Σύμφωνα με το Ν. 551/1914 ο εργαζόμενος λαμβάνει αποζημίωση σε περίπτωση εργατικού ατυχήματος, ενώ παράλληλα ο Ν.1568/1985 προασπίζει τα δικαιώματα των εργαζομένων που αφορούν την υγεία και ασφάλειά τους κατά τη διάρκεια της εργασίας τους.

7.8 Κόστος εργασίας

Η επιχείρηση πρέπει να λάβει υπόψη της τρία ζητήματα όσον αφορά τις αμοιβές του ανθρώπινου δυναμικού(κόστος εργασίας). Το πρώτο αφορά το επίπεδο και το ύψος των αμοιβών σε σχέση με τις οικονομικές της δυνατότητες αλλά και τι προσφέρει ο ανταγωνισμός για τις αντίστοιχες θέσεις εργασίας. Το δεύτερο αφορά τον προσδιορισμό των σχέσεων μεταξύ εργαζομένων ή θέσεων εργασίας. Το τρίτο αφορά την αμοιβή του εργαζόμενου συγκριτικά με ότι προσφέρει, καθώς επίσης και την εξέλιξη τους αναλογικά με τα χρόνια που παραμένει στην επιχείρηση.

Το ετήσιο κόστος για την αμοιβή εργασίας του ανθρώπινου δυναμικού υπολογίζεται πολλαπλασιάζοντας τον μηνιαίο μισθό που αντιστοιχεί στην εκάστοτε θέση εργασίας με 14 μισθούς που καταβάλλονται σε κάθε έτος, δηλαδή 12 μηνιαίοι μισθοί + 1 μηνιαίος μισθός ως Δώρο Χριστουγέννων + ½ μηνιαίου μισθού ως Δώρο Πάσχα + ½ μηνιαίου μισθού ως επίδομα αδείας.

Επιπλέον του μισθού που καταβάλλεται πρέπει να υπολογιστούν επιπρόσθετα οι εργοδοτικές εισφορές. Σύμφωνα με τα άρθρα 38 και 41 του Ν.4387/2016 (ΦΕΚ Α' 85/12-05-2016) οι εισφορές εργοδοτών και εργαζομένων από 01/01/2017 και θεωρούμε ότι θα διατηρηθούν ως έχουν για το 2018, οπότε διαμορφώνονται ως:

Πίνακας 7. 2: Εργοδοτικές εισφορές έτους 2018

	Εργαζόμενου	Εργοδότη	Σύνολο
Κύριας Σύνταξης	6,67%	13,33%	20,00%
Ασθένειας (παροχές σε είδος)	2,15%	4,30%	6,45%
Ασθένειας (παροχές σε χρήμα)	0,40%	0,25%	0,65%
Σύνολο	9,22%	17,88%	27,10%

Επειδή το νομοθετικό πλαίσιο σχετικά με το ποσοστό των εργοδοτικών εισφορών αλλάζει συχνά και επιπλέον το ποσοστό των εισφορών διαφοροποιείται ανάλογα με το είδος της επιχείρησης, τον τόπο εγκατάστασής της και το είδος εργασίας των εργαζομένων, θα υπολογιστεί προσεγγιστικά πως οι εργοδοτικές εισφορές μαζί με τον Φόρο Μισθωτών Υπηρεσιών (Φ.Μ.Υ.) ανέρχονται στο 30% επί του μισθού που καταβάλλεται.

Ο πίνακας 7.2 κάνει αναφορά στο κόστος εργασίας του ανθρώπινου δυναμικού της μονάδας κομποστοποίησης για το έτος 2018.

Πίνακας 7. 3: Κόστος εργασίας ανθρώπινων πόρων μονάδας κομποστοποίησης (2018)

Ειδίκευση	Αριθμός	Μηνιαίες αποδοχές (ανά άτομο)	Μηνιαίες αποδοχές	Ετήσιες αποδοχές	Εργοδοτικές εισφορές	Συνολικό κόστος
Υπεύθυνος εγκατάστασης	2	1.600	3.200	44.800	13.440	58.240
Υπεύθυνος λειτουργίας	1	900	900	12.600	3.780	16.380
Γραμματειακή υποστήριξη	1	700	700	9.800	2.940	12.740
Χειριστής φορτωτή/ αναστροφέα	1	800	800	11.200	3.360	14.560
Εργάτες γενικών καθηκόντων	2	650	1.300	18.200	5.460	23.660
Σύνολο	7			96.600	28.980	125.580

8. Τοποθεσία – Χώρος εγκατάστασης – Περιβάλλον



8.1 Εκτίμηση των αναγκών για χώρους της μονάδας κομποστοποίησης

Στις εγκαταστάσεις κομποστοποίησης πρέπει να υφίστανται χώροι για την συλλογή, επεξεργασία στο στάδιο της κομποστοποίησης και στο στάδιο της ωρίμανσης, χώροι αποθήκευσης του τελικού προϊόντος, αποθήκες διαφόρων χρήσεων, γραφεία διοικητικών υπηρεσιών και χώρος στάθμευσης των οχημάτων και των μηχανημάτων της μονάδας. Τέλος θεωρείται σημαντικό να υπάρχει η δυνατότητα επέκτασης των χώρων αυτών στο μέλλον, σε περίπτωση που οι συνθήκες ευνοήσουν την περαιτέρω ανάπτυξη της επιχείρησης.

Ο ιδανικός χώρος, λαμβανομένου υπόψη των απαιτούμενων διαστάσεων των σειραδίων, των λοιπών κτιριακών εγκαταστάσεων και λειτουργικών χώρων που απαιτούνται για την ομαλή λειτουργία της μονάδας, είναι 8,000 m².

8.2 Αναζήτηση και επιλογή τοποθεσίας

8.2.1 Βασικές απαιτήσεις για την επιλογή της τοποθεσίας

Η αναζήτηση της κατάλληλης γεωγραφικής περιοχής για την εγκατάσταση της μονάδας συνιστά παράγοντα υψηλής σπουδαιότητας για την επιτυχία του τρέχοντος επενδυτικού σχεδίου και είναι αναγκαίο να θεσπιστούν κάποια κριτήρια. Με αυτά εξασφαλίζεται η διερεύνηση, ανάλυση και αξιολόγηση όλων των πιθανών τοποθεσιών, καταλήγοντας στην καλύτερη και πιο συμφέρουσα λύση. Τα κριτήρια αυτά πρέπει να πληρούνται βάσει των αναγκών της μονάδας για την αποτελεσματική λειτουργία της. Στα

πλαίσια αυτά, οι ιδρυτές της υπό μελέτης μονάδας έχουν θέσει τα ακόλουθα κριτήρια ως προς την τοποθεσία εγκατάστασης.

- **Τοποθεσία σε ζώνη για χαμηλό κόστος λειτουργίας**

Εξαιτίας της μεγάλης κατανάλωσης σε νερό και ηλεκτρισμό πρέπει να βρεθεί μια έκταση σε ζώνη για φτηνή ενεργειακή κατανάλωση. Η μονάδα θα έχει ανάγκες σε νερό και για αυτό θα πρέπει να διασφαλίζεται η συνεχόμενη ροή του. Επίσης θα πρέπει να δίνονται εγγυήσεις ως προς την διαθεσιμότητα, την τάση και τη σταθερότητα της παροχής της ηλεκτρικής ενέργειας για το επίπεδο της κατανάλωσης που προβλέπεται να απαιτηθεί.

- **Επάρκεια Υποδομών**

Η ύπαρξη επαρκούς υποδομής είναι απαραίτητο κριτήριο για την επιλογή της τοποθεσίας. Η απουσία της, αναγκάζει την επιχείρηση να αναλάβει η ίδια την κατασκευή των απαραίτητων έργων.

- **Εξυπηρέτηση των αναγκών του Μάρκετινγκ και της στρατηγικής της μονάδας**

Για να ικανοποιούνται πιο άμεσα οι ανάγκες του μάρκετινγκ, η επιχείρηση θα πρέπει να εγκατασταθεί σε τέτοια σημείο όπου η διανομή του προϊόντος θα γίνεται άμεσα, και παράλληλα θα μειώνει το κόστος αυτής.

- **Διαθεσιμότητα Εργατικού Δυναμικού**

Σημαντικό στοιχείο είναι να βρεθεί διαθέσιμο εργατικό προσωπικό με συγκεκριμένες τεχνικές γνώσεις και δεξιότητες όσον αφορά την παραγωγική διαδικασία. Βέβαια, όπως αναφέραμε σε προηγούμενο κεφάλαιο, λογίζονται ενέργειες επιμόρφωσης τόσο πριν όσο και κατά την διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας με την έναρξη λειτουργίας της μονάδας.

- **Διαθεσιμότητα Μεταφορικών Διευκολύνσεων**

Κριτήριο επιλογής για την τοποθεσία εγκατάστασης αποτελεί πάντα και η διαθεσιμότητα των μεταφορικών διευκολύνσεων, δηλαδή η διαθεσιμότητα οδικών

αξόνων. Μέσω αυτών η μονάδα προμηθεύεται πρώτες ύλες και βοηθητικά υλικά που απαιτούνται για τη λειτουργία της, όπως επίσης μέσω αυτών γίνεται και η διανομή του τελικού προϊόντος. Έτσι, η περιοχή που θα επιλεγεί, θα πρέπει να παρέχει τη δυνατόν καλύτερη πρόσβαση, ώστε η μονάδα να μην επιβαρύνεται με επιπρόσθετα κόστη μεταφοράς.

- **Διαθεσιμότητα Τηλεπικοινωνιακών Διευκολύνσεων**

Για την ομαλή λειτουργία της επιχείρησης απαιτείται η χρήση τηλεφώνου, fax και οπωσδήποτε υπηρεσιών internet. Οπότε θα πρέπει να εξεταστεί η διαθεσιμότητα των τηλεπικοινωνιακών διευκολύνσεων της περιοχής, μέσω οποιουδήποτε παρόχου.

- **Προσιτό κόστος οικοπέδου**

Σημαντικός παράγοντας είναι και το κόστος του οικοπέδου όπου θα καθορίσει αν θα γίνει η επένδυση ή όχι. Σε αρκετές περιπτώσεις μπορεί να είναι και το μεγαλύτερο κόστος της επένδυσης. Σύμφωνα και με τον νόμο 3908/2011, προβλέπεται για τις μεσαίες επιχειρήσεις επιδότηση μέχρι και το 45%.

- **Προστασία του οικολογικού/ πολιτιστικού Περιβάλλοντος της περιοχής και αποδοχή από την τοπική κοινωνία**

Τέλος σημαντικό κριτήριο για την επιλογή της τοποθεσίας είναι η αποδοχή από την τοπική κοινωνία. Κατά καιρούς αξιόλογες επενδύσεις έχουν αποτύχει χωρίς την στήριξη της τοπικής κοινωνίας.

8.2.2 Χαρακτηριστικά στοιχεία εναλλακτικών τοποθεσιών

Θεωρώντας δεδομένες τις βασικές απαιτήσεις που πρέπει να πληροί η υπό μελέτη μονάδα, προκύπτει ότι υφίστανται διάφορες εναλλακτικές τοποθεσίες που ικανοποιούν τις απαιτήσεις για εγκαταστάσεις.

Βέβαια υπάρχουν πολλοί νομικοί και περιβαλλοντολογικοί περιορισμοί για την λειτουργία τέτοιων μονάδων όπου περιορίζουν τις επιλογές. Ένα από τα κυριότερα κριτήρια επιλογής είναι οι δραστηριότητες των κοντινών περιοχών να μπορούν να απορροφήσουν εύκολα το τελικό προϊόν, στο πρώτο στάδιο λειτουργίας της μονάδας.

Εφόσον αυτό λειτουργήσει και η μονάδα επεκτείνεται θα είναι μεγαλύτερες οι ανάγκες σε πρώτες ύλες και εισερχόμενα απόβλητα. Οπότε κάποια μονάδα σε σχετικά κοντινή απόσταση από την Αθήνα θα ήταν ιδανική για την προμήθευση εισερχόμενων αποβλήτων και παράλληλα σε τέτοιο σημείο ώστε να αποτελεί άξονα για την διανομή του τελικού προϊόντος. Σε αυτό το σημείο, θα μπορούσαμε να πούμε ότι η Νεμέα (τοποθεσία Α) θα μπορούσε να αποτελέσει αυτόν τον συνδετικό κρίκο με την Πελοπόννησο, ενώ η Χαλκίδα (τοποθεσία Β) με την Στερεά Ελλάδα.

8.2.3 Αξιολόγηση εναλλακτικών τοποθεσιών

Η επιλογή της καλύτερης και πιο συμφέρουσας τοποθεσίας για την εγκατάσταση της μονάδας κομποστοποίησης πρέπει να γίνει μέσω μιας αναλυτικής εξέτασης και αξιολόγησης των εναλλακτικών τοποθεσιών. Για να επιτευχθεί αυτό θα χρησιμοποιηθεί ένα μοντέλο βαθμολόγησης θεσπίζοντας συντελεστές βαρύτητας για τα κριτήρια επιλογής που έχουμε μελετήσει σε προηγούμενη παράγραφο. Στην βαθμολόγηση το άριστο είναι ο αριθμός δέκα (10) και ο χειρότερος το μηδέν (0). Η βαθμολόγηση είναι κλιμακωτή. Μέσω αυτής της διαδικασίας, υπολογίζεται η τελική βαθμολογία των εναλλακτικών περιοχών καταλήγοντας στα ακόλουθα συμπεράσματα.

- Βαθμολογία 0-3: χαμηλή ικανοποίηση
- Βαθμολογία 4-6: μικρή ικανοποίηση
- Βαθμολογία 7-8: μέτρια ικανοποίηση
- Βαθμολογία 9-10: υψηλή ικανοποίηση

Λαμβάνοντας υπόψη την κλιμακωτή βαθμολόγηση που έχουμε ορίσει έως τώρα για τα κριτήρια επιλογής, και ορίζοντας παράλληλα συντελεστή βαρύτητας για τα εν λόγω κριτήρια, όπως φαίνεται στον πίνακα 8.1, θα καταλήξουμε μέσω μιας μεθόδου σταθμισμένων συντελεστών στην επιλογή της κατάλληλης τοποθεσίας της μονάδας κομποστοποίησης, όπως φαίνεται στον πίνακα 8.2.

Πίνακας 8. 1: Συντελεστές βαρύτητας

α/α	Κριτήριο	Συντελεστής Βαρύτητας
1	Τοποθεσία σε ζώνη για χαμηλό κόστος λειτουργίας	25
2	Εξυπηρέτηση αναγκών του Μάρκετινγκ	15
3	Διαθεσιμότητα Εργατικού Δυναμικού	10
4	Επάρκεια Υποδομών	5
5	Διαθεσιμότητα Μεταφορικών Διευκολύνσεων	15
6	Διαθεσιμότητα Τηλεπικοινωνιακών Διευκολύνσεων	5
7	Προστασία του οικολογικού/ πολιτιστικού Περιβάλλοντος της περιοχής και αποδοχή από την τοπική κοινωνία	10
8	Κόστος οικοπέδου	15
Σύνολο		100

Πίνακας 8. 2: Στάθμιση και βαθμολόγηση εναλλακτικών περιοχών

α/α	Κριτήριο	A	B	Συν/ Βαρ	A	B
1	Τοποθεσία σε ζώνη για χαμηλό κόστος λειτουργίας	9	8	25	225	200
2	Εξυπηρέτηση αναγκών του Μάρκετινγκ	9	8	15	135	75
3	Διαθεσιμότητα Εργατικού Δυναμικού	8	9	10	80	90
4	Επάρκεια Υποδομών	8	7	5	40	35
5	Διαθεσιμότητα Μεταφορικών Διευκολύνσεων	9	8	15	135	120
6	Διαθεσιμότητα Τηλεπικοινωνιακών Διευκολύνσεων	9	8	5	45	40
7	Προστασία του οικολογικού/ πολιτιστικού Περιβάλλοντος της περιοχής και αποδοχή από την τοπική κοινωνία	8	8	10	80	80
8	Κόστος οικοπέδου	7	9	15	105	135
Σύνολο				100	880	820

Σύμφωνα λοιπόν με τον πίνακα 8.2, η καταλληλότερη τοποθεσία με μικρή διαφορά ορίζεται η τοποθεσία Α, δηλαδή αυτή της Νεμέας.

8.3 Γενικά χαρακτηριστικά και επιλογή του χώρου εγκατάστασης

Η Νεμέα, (παλαιότερη ονομασία Άγιος Γεώργιος) είναι κωμόπολη του Νομού Κορινθίας και έδρα του ομώνυμου δήμου στην Πελοπόννησο. Βρίσκεται 42 περίπου χιλιόμετρα νοτιοδυτικά της Κορίνθου, κοντά στο όρος Προφήτης Ηλίας, σε υψόμετρο 312 μέτρων. Έχει περίπου 6.352 κατοίκους (απογραφή 2011).

Ο Δήμος Νεμέας ονομάζεται ο δήμος της Περιφέρειας Πελοποννήσου που συστάθηκε το 2001 βάσει του προγράμματος «Καποδίστριας». Είναι ένας ορεινός δήμος στα νότια του Νομού Κορινθίας, στα σύνορα του με τον Νομό Αρκαδίας. Έδρα του δήμου είναι η Νεμέα, η μοναδική κωμόπολή του, η οποία βρίσκεται στο δυτικό τμήμα του.

Το ανάγλυφο της Ζώνης της Νεμέας είναι στο σύνολό του ένας ορεινός όγκος, ο οποίος κόβεται με βαθιές χαραδρώσεις που σχημάτισαν κατά καιρούς οι ποταμοί Ασωπός, Ξεριάς, Μαύρο Ρέμα κ.ά. Σήμερα αυτές οι χαραδρώσεις αποτελούν τις μικρές κοιλάδες της Ζώνης. Η κεντρική και μεγαλύτερη κοιλάδα του ποταμού Ασωπού, περικλείεται μεταξύ των κοινοτήτων Νεμέας, Γαλατά, Αηδονίων, Πετρίου και Κουτσίου. Οι υπόλοιπες μικρές κοιλάδες σχηματίζονται στην περιοχή των Αρχαίων Κλεωνών, της Αρχαίας Νεμέας, Λεοντίου – Γυμνού, Ασπροκάμπου – Ψαρίου, Κεφαλαρίου, Μαλανδρενίου.

Εικόνα 8. 1: Δήμος Νεμέας



Πίνακας 8. 3: Πληθυσμιακά στοιχεία δήμου Νεμέας

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΜΟΝΙΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ (ΚΑΤΟΙΚΟΙ)			ΜΕΤΑΒΟΛΗ (%)			ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΜΟΝΙΜΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΑΝΑ ΤΕΤΡ. ΧΙΛΙΟΜ.
	1991	2001	2011	1991-2001	2001-2011	1991-2011	2011
Χώρα	10.223.392	10.934.097	10.815.197	7,00	-1,10	5,80	81,96
Περιφέρεια Πελοποννήσου	692.265	597.622	577.903	-13,68	-3,30	-16,52	37,31
Δήμος Νεμέας	7.489	7.774	6.352	3,81	-18,29	-15,18	31,67
Δ.Κ. Νεμέας	4.045	4.249	3.781	5,04	-11,01	-6,53	
Τ.Κ. Αηδονίων	338	311	200	-7,99	-35,69	-40,83	
Τ.Κ. Αρχαίας Νεμέας	703	695	557	-1,14	-19,86	-20,77	
Τ.Κ. Αρχαίων Κλεωνών	642	822	639	28,04	-22,26	-0,47	
Τ.Κ. Γαλατά	142	98	63	-30,99	-35,71	-55,63	
Τ.Κ. Δάφνης	363	354	253	-2,48	-28,53	-30,30	
Τ.Κ. Καστρακίου	301	305	216	1,33	-29,18	-28,24	
Τ.Κ. Κουτσίου	172	162	157	-5,81	-3,09	-8,72	
Τ.Κ. Λεοντίου	417	401	206	-3,84	-48,63	-50,60	
Τ.Κ. Πετρίου	366	377	280	3,01	-25,73	-23,50	

Το κλίμα της έχει κρύους χειμώνες με λίγες αλλά πυκνές χιονοπτώσεις και καλοκαίρια ζεστά με λίγους καύσωνες. Βρέχει λίγο αλλά έντονα και οι πιο πολλές ημέρες είναι με συννεφιά. Λόγω της απόστασής της από την Ζήρεια, το χειμώνα επικρατεί πολύ κρύο με συχνό χαλάζι, πιο σπάνια βροχή ή και χιόνι. Όμως το καλοκαίρι, επειδή βρίσκεται σε πεδιάδα, η θερμοκρασία μπορεί να φτάσει τους 41 βαθμούς.

8.4 Προστασία περιβάλλοντος

Ανεξαρτήτως της μεθόδου κομποστοποίησης και της φύσης των εισερχομένων αποβλήτων η λειτουργία μίας μονάδας κομποστοποίησης μπορεί να εμφανίζει δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Για τον λόγο αυτό πρέπει να προληφθούν τα κατάλληλα μέτρα αντιμετώπισης.

8.4.1 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις

Οι περιβαλλοντικές παράμετροι που πρέπει να αντιμετωπιστούν είναι οι οσμές, η σκόνη, τα βιοαερολύματα, τα υγρά απόβλητα, ο θόρυβος και άλλες αέριες εκπομπές.

Οι λόγοι για να προκληθούν αυτές οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις μπορούν να δημιουργηθούν σε όλα τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας και μπορεί να οφείλονται σε:

- Λάθος σχεδιασμό (αερισμός, υγρασία κλπ)
- Δυσλειτουργίες στην διαχείριση προβλημάτων
- Έλλειψη προσωπικού
- Έλλειψη καθαριότητας

8.4.1.1 Οσμές

Οι οσμές εκλύονται σε όλες τις μεθόδους κομποστοποίησης, και αποτελούν το πιο συνηθισμένο πρόβλημα που έχουν να αντιμετωπίσουν οι μονάδες. Προέρχονται από την έκλυση ποικίλων πτητικών χημικών ενώσεων και συστατικών. Υπάρχουν τρεις βασικές κατηγορίες οσμών:

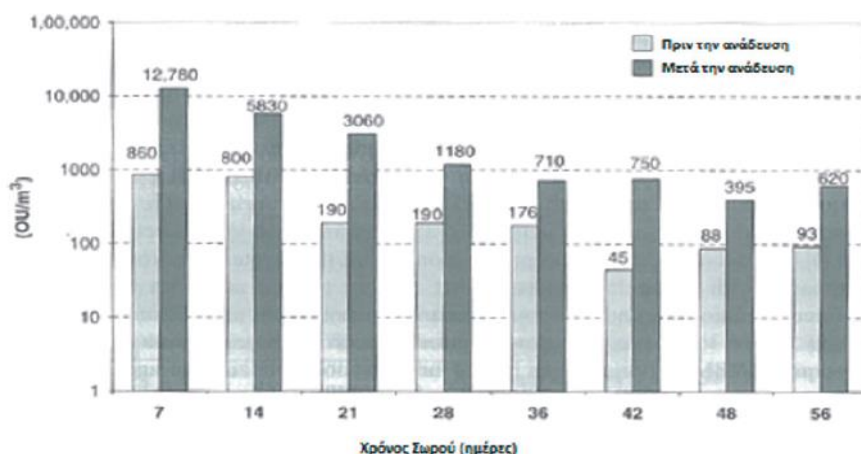
- Οσμές των εισερχόμενων υλικών: τα οργανικά υλικά περιέχουν οσμηρά χημικά συστατικά. Όταν αναμιχθούν δημιουργούν ένα έντονο σε οσμές μίγμα.
- Οσμές από την βιοαποδόμηση: η διάσπαση σύνθετων χημικών ενώσεων στις αρχικές φάσεις της κομποστοποίησης προκαλεί την έκλυση οσμηρών ουσιών.
- Οσμές από αναερόβιες συνθήκες: όταν στο μίγμα δημιουργούνται αναερόβιες συνθήκες (έλλειψη οξυγόνου, μη κατάλληλο πορώδες), τότε εκλύονται χημικές ουσίες όπως το υδρόθειο που είναι ιδιαίτερα οσμηρές.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι οι οσμές δεν οφείλονται σε ένα μόνο συστατικά, οι φυσικοχημικές μέθοδοι μέτρησης για την ανίχνευση μεμονωμένων ουσιών δεν ενδείκνυνται. Η πιο αξιόπιστη μέθοδος για την κομποστοποίηση είναι η ολφακτομετρία, η οποία καθορίζεται στο ευρωπαϊκό πρότυπο DIN EN 13725 και το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13725:1999 «ποιότητα αέρα – προσδιορισμός της συγκέντρωσης οσμής με δυναμικά ολφακτομετρία». Η συγκέντρωση στην οποία η οσμή είναι ανιχνεύσιμη από πάνελ δοκιμαστών «sniffers» ορίζεται ως το όριο ανίχνευσης και η τιμή αυτής της συγκέντρωσης λαμβάνει τιμή 1 ευρωπαϊκή μονάδα οσμής ανά κυβικό μέτρο (1 ΟΥ_Ε/m³). Η μέθοδος αυτή βασίζεται στην διάλυση του αέριου δείγματος έως το όριο ανίχνευσης.

Ενδεικτικά, οι οσμές στο περιβάλλον (από κυκλοφορία οχημάτων, φυτά κτ) δίνουν συγκεντρώσεις από 5 έως 60 ΟΥ_Ε/m³.

Στο σχήμα 8.1 παρουσιάζονται οι οσμές πριν και μετά την ανάδευση και στον πίνακα 8.4 φαίνονται τα εύρη τιμών των οσμών σε διάφορα στάδια της κομποστοποίησης.

Σχήμα 8. 1: Οσμές πριν και μετά την ανάδευση(πηγή: L.F. Diaz, 2007)



Πίνακας 8. 4: Οσμές στην κομποστοποίηση

Στάδια μονάδας	Ενδεικτικές τιμές συγκέντρωσης οσμών (ΟΥ/m ³)	Αίτια δημιουργίας οσμών
Υποδοχή Προεπεξεργασία	200-5.000	Το είδος του υλικού (π.χ. έντονος οσμές σε υλικά πλούσια σε άζωτο), η υγρασία και ο χρόνος παραμονής στο χώρο υποδοχής.
Κομποστοποίηση (Ενεργή βιοαποδόμηση)	1.000 – 30.000	Η βιοαποδόμηση του υλικού. Οι μέγιστες τιμές παρατηρούνται κατά την φάση της αυτοθέρμανσης, δηλαδή στο αρχικό στάδιο όπου αυξάνεται η θερμοκρασία του υλικού ή όταν εμφανίζονται αναερόβιες συνθήκες. Σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες (>65/70°C) δημιουργούνται συνήθως, ενδιάμεσες ουσίες, προϊόντα του μεταβολισμού, με υψηλή ένταση οσμών.
με φυσικό αερισμό (μόνο ανάδευση)		Στην ανοικτή κομποστοποίηση σε σειράδια, οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις οσμών εμφανίζονται αμέσως μετά από κάθε αναστροφή του σωρού.
σε συστήματα εξαναγκασμένου αερισμού		Λόγω της υψηλής παροχής αέρα, αυξάνεται ο ρυθμός παραγωγής οσμών. Για το λόγο αυτό απαιτείται η επεξεργασία του αέρα σε βιόφιλτρο (ειδικά στα συστήματα αναρρόφησης αέρα). Με το βιόφιλτρο μπορούν να μειωθούν οι εκπομπές οσμών στην έξοδο κάτω από 500 ΟΥ/m ³ . Λεπτομέρειες για τη λειτουργία του βιόφιλτρου δίνονται στο Παράρτημα 7.
Ωρίμανση	<3.000	Η βιοαποδόμηση των δύσκολα διασπασίμων οργανικών ουσιών. Οι οσμές μειώνονται σημαντικά, στη φάση αυτή.
Ραφιναρία	<500	Η επεξεργασία / αποθήκευση μη σταθεροποιημένου κόμποστ, όπου γίνεται εκ νέου αυτοθέρμανση.
Αποθήκευση	<100	

Σε όλα τα στάδια της κομποστοποίησης, ο πιο σημαντικός παράγοντας για την αποφυγή έντονων οσμών είναι να μην επικρατούν αναερόβιες συνθήκες, οι οποίες εμφανίζονται από την μη σωστή – ομαλή λειτουργία της μονάδας.

Τέλος, στον ακόλουθο πίνακα 8.5, εμφανίζονται οι τρόποι αντιμετώπισης των οσμών ανά στάδιο.

Πίνακας 8. 5: Πρόληψη και αντιμετώπιση οσμών

Στάδια Μονάδας	Πρόληψη - Αντιμετώπιση
Υποδοχή - Προεπεξεργασία	<ul style="list-style-type: none"> ■ Άμεση επεξεργασία των εισερχόμενων υλικών ώστε να μειώνεται όσο το δυνατό ο χρόνος παραμονής τους στο χώρο υποδοχής. ■ Σε περιπτώσεις προσωρινής αποθήκευσης: α) ανάμιξη των αποβλήτων με υψηλή περιεκτικότητα σε άζωτο και υγρασία (π.χ. υπολείμματα τροφίμων) με υλικό δομής και β) κάλυψη των αποβλήτων με υλικό δομής. ■ Άμεση απομάκρυνση των διαχωρισθέντων προσμίξεων προς ταφή ώστε να μειώνεται όσο το δυνατό ο χρόνος παραμονής τους στη μονάδα.
Κομποστοποίηση (Ενεργή βιοαποδόμηση)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Δημιουργία του κατάλληλου μίγματος κομποστοποίησης. ■ Συνεχή ρύθμιση της θερμοκρασίας κατά την ενεργή φάση της κομποστοποίησης με συχνές αναστροφές του σωρού, ώστε να μην αυξηθεί πέρα από τις επιθυμητές τιμές. ■ Αναστροφή του σωρού με κατάλληλες κλιματολογικές συνθήκες (π.χ. διεύθυνση ανέμου), ιδιαίτερα εάν υπάρχουν σε κοντινή απόσταση ευαίσθητοι αποδέκτες. ■ Κάλυψη με ημιπερατές μεμβράνες για να αποφεύγεται η υπερβολική είσοδος νερού. ■ Μείωση μεγέθους σωρού για την καλύτερη διάχυση του αέρα στη μάζα του υλικού ειδικά όταν εμφανίζονται υψηλές θερμοκρασίες. ■ Προσθήκη υλικού δομής όταν το πορώδες δεν είναι ικανοποιητικό.
Με συστήματα εξαναγκασμένου αερισμού	<ul style="list-style-type: none"> ■ Στα συστήματα εμφύσησης του αέρα, θεωρείται βέλτιστο αυτά να συνδυάζονται με συστήματα επεξεργασίας-απόσμησης του αέρα (βιόφιλτρα). ■ Στα συστήματα αρνητικής πίεσης (αναρρόφησης), το βιόφιλτρο κρίνεται απαραίτητο.
Ωρίμανση	<ul style="list-style-type: none"> ■ Αναστροφή του σωρού για την αποφυγή αναερόβιων συνθηκών. ■ Κάλυψη με ημιπερατές μεμβράνες για να αποφεύγεται η υπερβολική είσοδος νερού.
Ραφιναρία - Αποθήκευση	<ul style="list-style-type: none"> ■ Έλεγχος εάν το κόμποστ έχει σταθεροποιηθεί. ■ Άμεση απομάκρυνση των διαχωρισθέντων προσμίξεων προς ταφή ώστε να μειώνεται όσο το δυνατό ο χρόνος παραμονής τους στη μονάδα.

8.4.1.2 Βιοαερολύματα



Τα βιοαερολύματα είναι αιωρούμενα σωματίδια, μη ορατά με γυμνό μάτι, που περιέχουν μικροοργανισμούς και άλλα βιολογικά σωματίδια.

Το μέγεθος των βιοαερολυμάτων ποικίλει από 1μm έως 30μm, αλλά τα περισσότερα έχουν την τάση να δημιουργούν μεγαλύτερες μάζες ή να προσκολλώνται σε σωματίδια σκόνης. Τα σωματίδια με μέγεθος μικρότερα των 10 μm, εισέρχονται στους πνεύμονες προκαλώντας σημαντικές ασθένειες.

Οι κύριες πηγές εκπομπής βιοαερολυμάτων είναι όλες οι διεργασίες μηχανικής ανάδευσης και επεξεργασίας υλικών. Οι εκπομπές μάλιστα αυξάνονται όταν επικρατούν ξηρές ή θερμές συνθήκες και η διασπορά τους εξαρτάται από το εάν μία μονάδα είναι κλειστή ή ανοιχτή, από την μορφολογία του εδάφους και τις κλιματολογικές συνθήκες.

Τα μέτρα μείωσης εκπομπών βιοαερολυμάτων είναι μέσω:

- ❖ Καθαρισμού
- ❖ Κατάλληλης ανάδευσης των σωρών
- ❖ Αποφυγής ξήρανσης των σωρών (κάλυψη με ημιπερατές μεμβράνες)

8.4.1.3 Σκόνη



Ως σκόνη νοούνται τα αιωρούμενα σωματίδια με μέγεθος 1-75μm, που εκλύονται στην ατμόσφαιρα από τις δραστηριότητες της κομποστοποίησης. Οι επιπτώσεις από την εκπομπή της σκόνης διακρίνονται σε :

- ❖ Περιβαλλοντική όχληση, από την διασπορά και κατακρήση της σκόνης σε κοντινούς αποδέκτες και,
- ❖ Επιβάρυνση της ποιότητας της ατμόσφαιρας, με επιπτώσεις στην υγεία των εργαζομένων και των κοντινών αποδεκτών.

Τα μέτρα μείωσης της σκόνης είναι αντίστοιχα με τα μέτρα μείωσης εκπομπών βιοαερολυμάτων .

8.4.1.4 Υγρά απόβλητα

Τα υγρά απόβλητα σε μία μονάδα κομποστοποίησης προέρχονται από διάφορα στάδια διεργασίας και από διαφορετικούς χώρους. Η παραγωγή στραγγισμάτων σε ένα σωρό εκτιμάται περίπου στα $0,028 \text{ m}^3$ ανά m^2 επιφάνειας κομποστοποίησης. Για την εκτίμηση των συνολικών υγρών αποβλήτων πρέπει να λαμβάνονται υπόψη:

- Ο όγκος του βρόχινου νερού
- Ο όγκος νερού που ανακυκλοφορείται
- Ο όγκος του νερού για τις πλύσεις και καθαρισμό της μονάδας

Τα μέτρα πρόληψης παραγωγής υγρών αποβλήτων είναι:

- ❖ Κάλυψη των σωρών που βρίσκονται σε ανοιχτό χώρο με ημιπερατές μεμβράνες ή κατασκευή στεγάστρων. Τα μέτρα αυτά εξυπηρετούν τη μείωση των στραγγισμάτων και τη βελτίωση της διαχείρισης των απορρεόντων υδάτων
- ❖ Ανάμιξη των εισερχόμενων υλικών με υλικά δομής ή πρόσθετα που εξασφαλίζουν για το μίγμα ικανοποιητική δομή και ικανότητα συγκράτησης του νερού όπως τεμαχισμένα ξύλα, άχυρο κα.
- ❖ Αναστροφή των σωρών για αύξηση του ρυθμού εξάτμισης του νερού.

8.4.1.5 Θόρυβος

Στις μονάδες κομποστοποίησης το σύνολο του μηχανολογικού εξοπλισμού δημιουργεί θόρυβο και συγκεκριμένα μπορεί να προέρχεται από την κίνηση των οχημάτων μεταφοράς των αποβλήτων, την κίνηση του αναστροφέα, τον τεμαχιστή, το κόσκινο και γενικότερα από το σύνολο των διαδικασιών που απαιτούνται σε όλα τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας.

Τα θεσμοθετημένα όρια για μηχανολογικό εξοπλισμό που βρίσκεται σε εξωτερικούς χώρους περιγράφονται από την ΚΥΑ 37393/2028/29.3.2003 «Μέτρα και όροι για τις εκπομπές θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους» (ΦΕΚ 1418B), όπως τροποποιήθηκε από την ΚΥΑ 9272/471/2.3.2007 (ΦΕΚ 286B). Σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 2 του Π.Δ.180/81 (ΦΕΚ 293/Α1981) τα ανώτατα όρια ορίζονται σύμφωνα με τον πίνακα 8.6, που ακολουθεί.

Πίνακας 8. 6: Ανώτατα όρια θορύβου

Περιοχή	Ανώτατο όριο θορύβου σε dBA
Νομοθετημένες βιομηχανικές περιοχές	70
Περιοχές με επικρατέστερες τις βιομηχανικές χρήσεις.	65
Περιοχές με βιομηχανικές και αστικές χρήσεις.	55
Περιοχές με επικρατέστερες τις αστικές χρήσεις.	50
Στις εγκαταστάσεις που βρίσκονται σε επαφή με κατοικίες, το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο θορύβου καθορίζεται σε 45 dBA, ανεξαρτήτως της περιοχής που βρίσκεται η εγκατάσταση και μετρούμενο εντός των κατοικιών με ανοικτές θύρες και παράθυρα.	

Παράλληλα θα πρέπει να αναφέρουμε θα πρέπει να γίνονται μετρήσεις περιβαλλοντικού θορύβου, περιμετρικά της εγκατάστασης και κοντά στις κατοικημένες περιοχές, για την σύγκριση με τις επιτρεπόμενες τιμές θορύβου του Π.Δ.180/81, καθώς και μετρήσεις ηχοεκθέσεων των εργαζομένων, δηλαδή μετρήσεις του θορύβου που είναι εκτεθειμένοι οι εργαζόμενοι.

8.4.1.6 Λοιπές αέριες εκπομπές

Σε αυτή την παράγραφο θα αναλύσουμε τις αέριες εκπομπές που απορρέουν από μία μονάδα κομποστοποίησης. Στον ακόλουθο πίνακα 8.7 θα δούμε συνοπτικά τα είδη

αερίων, ενδεικτικές τιμές εκπομπών σύμφωνα με εξειδικευμένες ερευνητικές μετρήσεις που έχουν πραγματοποιηθεί καθώς και μέτρα αντιμετώπισης αυτών.

Πίνακας 8. 7: Αέριες εκπομπές

Κατηγορίες	Είδη αερίων	Περιγραφή	Μέτρα πρόληψης	Ενδεικτικές τιμές	Σχόλια
Αέρια θερμοκηπίου	Μεθάνιο (CH ₄)	Προέρχεται από αναερόβιες συνθήκες κατά την κομποστοποίηση, λόγω έλλειψης οξυγόνου στο σωρό από μη ικανοποιητικό αερισμό	Κατάλληλο πορώδες με προσθήκη δομικού υλικού	100 gCH ₄ /t αποβλήτων(βέλτιστες συνθήκες)	Σε περίπτωση επεξεργασίας μέσω βιοφίλτρου εκτιμάται κατά Μ.Ο. σε 5-15% η έκλυση μεθανίου
			Αερισμός του μίγματος	>250-400 gCH ₄ /t αποβλήτων (ρεαλιστικές συνθήκες)	
				>800-2000 gCH ₄ /t αποβλήτων (χαμηλές συνθήκες)	
	Υποξείδιο του αζώτου (N ₂ O)	Συμβαίνει στην διάρκεια των μεσοφιλικών σταδίων και του σταδίου ωρίμανσης με θερμοκρασίες κάτω των 40°C. Εξαρτάται από τον λόγο C/N του μίγματος, καθώς χαμηλός λόγος C/N παράγει περισσότερο N ₂ O.	Όμοια μέτρα με την αντιμετώπιση του μεθανίου.	20-180 g/t αποβλήτων	
Λοιπά αέρια	Διοξείδιο του άνθρακα (CO ₂)	Το διοξείδιο του άνθρακα και οι υδρατμοί είναι οι κύριες εκπομπές αερίων,		120-250 kg/t	
	Αμμωνία (NH ₃)	Η εκπομπή αμμωνίας είναι συχνό φαινόμενο στις μονάδες. Οφείλεται κυρίως στον χαμηλό λόγο C/N του μίγματος. Επίσης το pH επηρεάζει το βαθμό εκπομπής. Σε όξινο περιβάλλον σπάνια εκλύεται αμμωνία οπότε ανεβάζοντας το pH του μίγματος αυξάνονται και οι εκπομπές.		500-600 g/t αποβλήτων	

	<p>Πτητικές οργανικές ενώσεις (VOCs)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Αλκοόλες • Τερπένια • Κετόνες • Οξέα • Αμίνες • Ενώσεις θείου <p>Ως δείκτες εκτίμησης σχηματισμού στην κομποστοποίησης χρησιμοποιούνται οι ουσίες:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Αιθανόλη • ακεταλδεύδη • 2-βουτανόνη • Ακετόνη • Τερπίνη • Υδρογονάνθρακες μικρής αλυσίδας <p>Αντίθετα με τα σύμμεκτα απόβλητα, τα προδιαλεγμένα δεν περιέχουν χλωριοφθοριωμένους (CFCs) υδρογονάνθρακες ή άλλες επικίνδυνες ουσίες.</p>		<p>Στα ανοικτά συστήματα με καλυμμένους σωρούς μειώνεται η εκπομπή τους έως 75%, ενώ αν καλύπτεται για τις δύο πρώτες εβδομάδες μόνο μειώνεται κατά 56%</p>	<p>290-1000 g C ανά τόνο εισερχόμενου υλικού</p>	
	<p>Υδρόθειο(H₂S), μονοξείδιο του αζώτου(NO), μονοξείδιο του άνθρακα(CO)</p>				

8.5 Εκτίμηση Κόστους

Ο υπολογισμός για το κόστος επένδυσης περιγράφει τις ενέργειες που απαιτούνται για την επιλογή του χώρου εγκατάστασης, όπως και οποιεσδήποτε άλλες για τις απαραίτητες μελέτες.

Ο πίνακας 8.8 που ακολουθεί δείχνει εκτίμηση του κόστους για αγορά γης και νομικά έξοδα που προκύπτουν από την εν λόγω διαδικασία.

Πίνακας 8. 8: Εκτίμηση κόστους

Περιγραφή Κόστους	Κόστος
Γη (τιμή τ.μ. €8) x 8.000 m ²	€ 64.000
Νομικά Έξοδα	€ 4.000
Σύνολο	€ 68.000

Στην εικόνα 8.2 απεικονίζεται το οικόπεδο προς αγορά εκτάσεως 8000 τ.μ. σε κομβικό σημείο, κατάλληλο για επαγγελματική στέγη. Η τιμή του ανέρχεται στις €64.000 συμπεριλαμβανομένου των μεσιτικών εξόδων, από το μεσιτικό γραφείο MESITIKOARGOLIDA.

Εικόνα 8. 2: Χώρος προς αγορά



9. Προγραμματισμός εκτελέσεως έργου

9.1 Στόχοι προγραμματισμού εκτελέσεως του έργου

Απαραίτητο βήμα για την υλοποίηση του επενδυτικού σχεδίου και την λειτουργία της μονάδας κομποστοποίησης είναι ο προγραμματισμός εκτέλεσης του έργου. Ο προγραμματισμός αυτός αναφέρεται στο χρονοδιάγραμμα που πρέπει να τεθεί από την απόφαση για την επένδυση μέχρι και την έναρξη λειτουργίας της μονάδας. Συγκεκριμένα, περιλαμβάνονται όλες οι απαραίτητες εργασίες ώστε το επενδυτικό σχέδιο να φτάσει από το στάδιο της μελέτης στην υλοποίηση του.

Σε όλη την διαδικασία όμως υπάρχουν και ενδιάμεσα στάδια που πρέπει να υλοποιηθούν. Τα στάδια αυτά είναι:

- ανάθεση έργου
- σχεδίων της μονάδας
- σχέδιο κατασκευής
- στάδιο της θέσεως λειτουργίας.

Σε κάθε περίπτωση κρίνεται αναγκαίος ο καλός προγραμματισμός αποφεύγοντας να ξεφύγει χρονικά από τις προκαθορισμένες εργασίες και να κινδυνεύσει η οικονομική λειτουργία του προγράμματος. Πρέπει λοιπόν να δημιουργηθεί ένα ρεαλιστικό πρόγραμμα δράσης που να καθορίζει τα στάδια της εκτέλεσης του έργου με βάση τους πόρους και την απαιτούμενη διάρκεια των επιμέρους δραστηριοτήτων, τα οποία θα πρέπει να αποτυπώνονται σε ένα αναλυτικό χρονοδιάγραμμα.

Ο προγραμματισμός επενδυτικού σχεδίου θα μπορούσε να διακριθεί μέσω των ακόλουθων ενεργειών:

- Καθορισμός των εργασιών
- Καθορισμός μίας λογικής αλληλουχίας για τις εργασίες που πρέπει να υλοποιηθούν
- Καθορισμός ενός χρονοπρογράμματος εκτελέσεως των εργασιών
- Καθορισμός των πόρων αναφορικά με το κόστος αυτών
- Δημιουργία προϋπολογισμού και πλήρων καταστάσεων χρηματικών ροών, για τον υπολογισμό της διαθεσιμότητας των απαραίτητων κεφαλαίων
- Τεκμηρίωση όλων των στοιχείων εκτέλεσης του έργου

9.2 Ομάδα επίβλεψης και εκτέλεσης του έργου

Η ορθή, ταχεία και αποτελεσματική εκτέλεση του προγραμματισμού του έργου καθιστά αναγκαίο τον σχηματισμό μίας ομάδας ατόμων, που θα είναι υπεύθυνη για την παρακολούθηση της πορείας του έργου. Η υπό μελέτη μονάδα κομποστοποίησης δεν θα συγκροτήσει αντίστοιχη ομάδα, λόγω μεγέθους της επιχείρησης. Το αντικείμενο της ομάδας επίβλεψης του έργου θα εξυπηρετηθεί από τους ιδρυτές – υπεύθυνους της μονάδας κομποστοποίησης. Οπότε, στην εν λόγω ανάλυση, όποτε αναφερόμαστε στην ομάδα επίβλεψης, αναφερόμαστε κατά κύριο λόγο στους υπευθύνους. Οι υπεύθυνοι απαιτείται να είναι πλήρως ενημερωμένοι και καταρτισμένοι, ώστε να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις του έργου και παράλληλα να μπορούν να αποδώσουν αρμοδιότητες σε άλλα μέλη του ανθρώπινου δυναμικού, όταν κρίνεται επιτακτικό, για τον έλεγχο των εργασιών που θα πραγματοποιούνται. Ο λόγος της απόδοσης αρμοδιοτήτων είναι η δημιουργία μίας ομάδας που θα διέπεται από πνεύμα συνεργασίας ενώ παράλληλα θα δώσει την δέουσα σημασία κατά την φάση του επενδυτικού σχεδιασμού. Το αντικείμενο λοιπών της ομάδας του έργου, είναι η εξασφάλιση της ορθής εκτέλεσης των εργασιών βάσει των χρονικών και οικονομικών περιορισμών. Σε κάθε περίπτωση θα ληφθούν υπόψη τυχόν αποκλίσεις από το πρόγραμμα.

Πιο αναλυτικά, επικεφαλής της ομάδας επίβλεψης και εκτέλεσης του έργου θα είναι ο επιχειρηματίας κος Δημήτρης Γκούμας, ο οποίος θα έχει την πλήρη εξουσιοδότηση για κάθε απόφαση σχετική με την υλοποίηση του επενδυτικού έργου. Επιπλέον θα συμμετέχει και ο έτερος συνιδρυτής κα Σταυρούλα Χωρίκη, με αρμοδιότητες ανάλογα με το είδος και εύρος των θεμάτων που προκύπτουν, και ο ρόλος της θα είναι επικουρικός. Αναφορικά με τις ευθύνες πολιτικού μηχανικού θα αναληφθούν από τον κ. Δημήτρη Γκούμα λόγω ιδιότητας, ενώ το μάρκετινγκ θα αναληφθεί κατά κύριο λόγο από τον κα Σταυρούλα Χωρίκη για τον ίδιο λόγο.

9.3 Χρονικός Προγραμματισμός του Επενδυτικού Σχεδίου

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται τα στάδια εκτέλεσης του επενδυτικού σχεδίου, καθορίζονται οι δραστηριότητες των εργασιών και γίνεται η ομαδοποίηση τους σε στάδια. Κάθε στάδιο διαθέτει τον δικό του αυστηρό χρονικό προγραμματισμό, παρόλο που η κάθε δραστηριότητα δεν έχει συγκεκριμένη σειρά υλοποίησης. Οπότε κρίνεται αναγκαίος ο αναλυτικός σχεδιασμός των επιμέρους σταδίων.

Ένα ολοκληρωμένο σχέδιο δράσεως θα πρέπει να καλύπτει την επενδυτική φάση από την περίοδο από την λήψη της απόφασης μέχρι και την έναρξη λειτουργίας της μονάδας.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα στάδια εκτέλεσης του επενδυτικού μας σχεδίου:

- i. Σύσταση της επιχείρησης και νομικές απαιτήσεις.
- ii. Μηχανολογικά σχέδια & διαμόρφωση των χώρων
- iii. Λήψη αδειών από αρμόδιους φορείς
- iv. Προγραμματισμός χρηματοδότησης
- v. Έργα υποδομής
- vi. Κατασκευή έργων πολιτικού μηχανικού
- vii. Κατασκευή κτηριακών εγκαταστάσεων
- viii. Απόκτηση και μεταφορά τεχνολογικού και μηχανολογικού εξοπλισμού
- ix. Στρατολόγηση και εκπαίδευση προσωπικού
- x. Προμήθεια πρώτων υλών και εφοδίων
- xi. Μάρκετινγκ πριν την έναρξη παροχής υπηρεσιών
- xii. Επιθεώρηση, συντονισμός και έλεγχος
- xiii. Έναρξη Επιχείρησης

9.3.1 Σύσταση επιχείρησης και Νομικές απαιτήσεις, 1 μήνας

Στο στάδιο αυτό πραγματοποιείται η σύσταση της μονάδας ακολουθώντας τις αντίστοιχες ενέργειες:

- ❖ Προεγγραφή στο ΟΑΕΕ
- ❖ Εγγραφή στο Εμπορικό Επιμελητήριο Αθηνών
- ❖ Έναρξη λειτουργίας εργασιών στη Δ.Ο.Υ.
- ❖ Εγγραφή στο ΟΑΕΕ
- ❖ Εγγραφή στο ΙΚΑ

9.3.2 Μηχανολογικά σχέδια και διαμόρφωση χώρων, 2 μήνες

Στο στάδιο αυτό γίνεται αναλυτικός σχεδιασμός του εξοπλισμού που θα χρησιμοποιηθεί, και ακολουθεί έρευνα αγοράς, λήψη και αξιολόγηση των προσφορών και

αξιολόγηση ποιοτικών χαρακτηριστικών όπως οι εγγυήσεις των προϊόντων, χρόνος παράδοσης κ.α.

9.3.3 Λήψη αδειών από αρμόδιους φορείς, 5 μήνες

Στο στάδιο αυτό λαμβάνουν χώρα η παράδοση ολοκληρωμένου φακέλου του επενδυτικού σχεδίου για την ίδρυση της μονάδας στους αρμόδιους φορείς για την λήψη των αντίστοιχων αδειών και εντάξεως σε προγράμματα χρηματοδότησης.

9.3.4 Προγραμματισμός χρηματοδότησης, 2 μήνες

Στο στάδιο αυτό λαμβάνεται υπόψη το κόστος της επένδυσης, το χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης και οι απαραίτητες ενέργειες για την χρηματοδότηση του επενδυτικού σχεδίου.

9.3.5 Έργα υποδομής, 1 μήνας

Περιλαμβάνονται όλες οι απαραίτητες ενέργειες για την προετοιμασία του χώρου ώστε να ακολουθήσουν οι λοιπές ενέργειες όπως η κατασκευή των κτιριακών εγκαταστάσεων.

9.3.6 Κατασκευή έργων πολιτικού μηχανικού, 2 μήνες

Στο συγκεκριμένο στάδιο γίνεται λεπτομερής σχεδιασμός των έργων και μάλιστα γίνεται παράλληλα με τον σχεδιασμό και τις διαδικασίες απόκτησης του μηχανολογικού εξοπλισμού.

9.3.7 Κατασκευή κτιριακών εγκαταστάσεων, 3 μήνες

Η υπό εξέταση μονάδα δεν έχει τρομερές απαιτήσεις σε κτιριακές εγκαταστάσεις, παρά μόνο για την στέγαση του διοικητικού προσωπικού, την φύλαξη των μηχανημάτων

και του τελικού προϊόντος. Παρόλα αυτά όμως είναι σημαντική η εκτέλεση βάσει προγραμματισμού ώστε να αποφευχθούν επιπτώσεις στο κόστος.

9.3.8 Απόκτηση και μεταφορά τεχνολογικού και μηχανολογικού εξοπλισμού, 1 μήνας

Στο στάδιο αυτό σχεδιάζουμε τον απαιτούμενο χρόνο από την παραγγελία του μηχανολογικού εξοπλισμού μέχρι την παραλαβή του και τον έλεγχο ορθής λειτουργίας.

9.3.9 Στρατολόγηση και εκπαίδευση προσωπικού, 3 μήνες

Στο στάδιο αυτό πραγματοποιούνται οι απαιτούμενες ενέργειες για την προσέλκυση και επιλογή των ανθρώπινων πόρων που θα απασχολείται στην επιχείρηση. Στην συνέχεια, θα διενεργηθεί εκπαίδευση από τις εταιρείες –προμηθευτές για την τεχνολογία και τεχνογνωσία του εξοπλισμού.

9.3.10 Προμήθεια πρώτων υλών και εφοδίων, 2 μήνες και 15 ημέρες

Στο στάδιο αυτό κανονίζεται η παραγγελία και παραλαβή των απαιτούμενων πρώτων υλών και συγκεκριμένα οι ποσότητες δομικών υλικών που θα χρησιμοποιηθούν για την σταθεροποίηση της ποιότητας του τελικού προϊόντος.

9.3.11 Μάρκετινγκ πριν την έναρξη παροχής υπηρεσιών, 7 μήνες και 15 ημέρες

Πριν ξεκινήσει η παραγωγική διαδικασία πρέπει να έχουν ξεκινήσει οι απαραίτητες ενέργειες μάρκετινγκ. Σε πρώτο στάδιο αναφορικά με την ευαισθητοποίηση της τοπικής κοινωνίας (τουλάχιστον 7 μήνες πριν την έναρξη) και σε δεύτερο στάδιο για την προώθηση του προϊόντος (3 μήνες πριν την έναρξη).

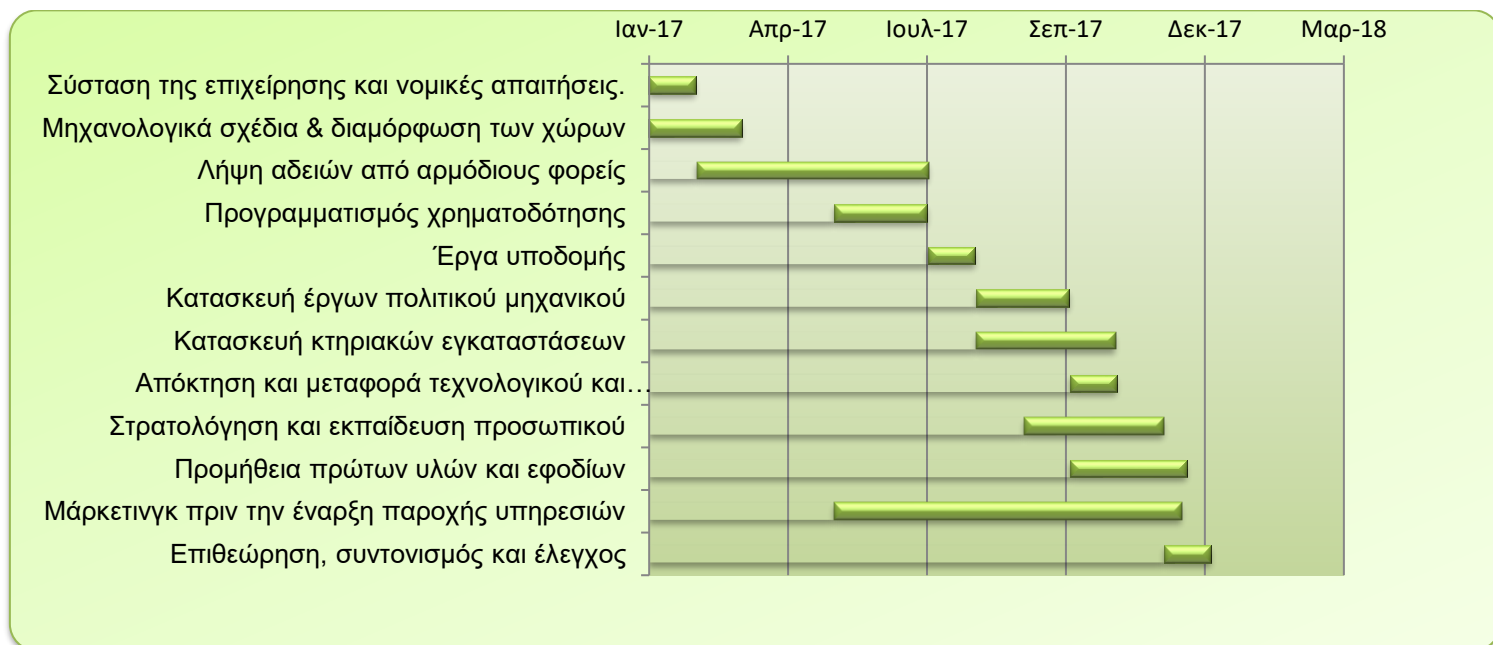
9.3.12 Επιθεώρηση, συντονισμός και έλεγχος, 1 μήνας

Στην τελική φάση του προγραμματισμού, απαιτείται ένα σύντομο χρονικό διάστημα για διενέργεια δοκιμών, προσαρμογή του ανθρώπινου δυναμικού, τακτοποίηση εκκρεμοτήτων κ.α.

9.3.13 Έναρξη επιχείρησης

Η μονάδα δύναται να ξεκινήσει τις δραστηριότητές της τον Ιανουάριο του 2018. Η αποτύπωση των σταδίων εκτέλεσης του επενδυτικού έργου θα γίνει γραφική παράσταση μέσω ενός διαγράμματος GANTT, το οποίο διαιρεί την εκτέλεση του προγράμματος στις διάφορες δραστηριότητες και δείχνει τους απαιτούμενους χρόνους για κάθε μια από αυτές.

Εικόνα 9. 1: Διάγραμμα GANTT



9.4 Εκτίμηση κόστους εκτέλεσης προγράμματος

Στην τρέχουσα ενότητα υπολογίζεται το κόστος του προγράμματος εκτέλεσης του επενδυτικού σχεδίου, αφού έχει ληφθεί η σχετική απόφαση για την υλοποίησή του. Συγκεκριμένα γίνεται αναφορά των αναγκαίων εξόδων που προκύπτουν για την χρονική περίοδο από την λήψη της απόφασης για την επένδυση έως και την έναρξη λειτουργίας της μονάδας. Η εκτίμηση του κόστους εκτελέσεως κεφαλαιοποιείται ως δαπάνη προπαραγωγικής φύσεως, αποτελώντας μέρος του συνολικού κόστους επένδυσης. Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζεται η εκτίμηση του κόστους της επένδυσης :

Πίνακας 9. 1: Εκτίμηση κόστους εκτέλεσης επένδυσης

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΚΟΣΤΟΣ
Κόστος σύστασης της μονάδας και λήψης αδειών	€ 1.000
Λεπτομερή μηχανολογικά σχέδια - έργα πολιτικού μηχανικού	€ 500
Στρατολόγηση και Εκπαίδευση προσωπικού	€ 1.000
Ενέργειες για Προμήθειες	€ 800
Ενέργειες για προπαραγωγικό Μάρκετινγκ	€ 1.900
Έλεγχος έργων πολιτικού μηχανικού και εξοπλισμού	€ 500
Νομικά Έξοδα	€ 1.000
Λοιπές προκαταρκτικές δαπάνες	€ 1.000
ΣΥΝΟΛΟ	€ 7.700

10. Χρηματοοικονομική αξιολόγηση επένδυσης

10.1 Χρηματοοικονομική ανάλυση, στόχοι και αξιολόγηση της επένδυσης

Στον παρόν κεφάλαιο γίνεται μια χρηματοοικονομική ανάλυση και αξιολόγηση της επένδυσης για τα πρώτα πέντε χρόνια από την ίδρυση της μονάδας. Η αξιολόγηση του επενδυτικού σχεδίου μας παρέχει μια συνολική εικόνα για την δυναμική επίτευξης της επένδυσης που θα υλοποιηθεί. Αυτό είναι και το κύριο κριτήριο αποδοχής από την πλευρά των επενδυτών να συμμετέχουν στο επενδυτικό πρόγραμμα. Στόχος επομένως είναι, μέσω της μακροπρόθεσμης δέσμευσης οικονομικών πόρων των μετόχων, η δημιουργία καθαρού κέρδους στο μέλλον αφού αφαιρεθεί η συνολική αρχική επένδυση.

Το κύριο πρόβλημα της δεσμεύσεως αυτής, είναι η μετατροπή των κεφαλαίων των επενδυτών και των δανείων σε παραγωγικό ενεργητικό, το οποίο αντιπροσωπεύεται από τις πάγιες επενδύσεις και το καθαρό κεφάλαιο κίνησης. Οπότε σε αυτό το κεφάλαιο θα προβούμε σε εκτίμηση και αξιολόγηση των απαιτούμενων εισροών και των εκροών που συνεπάγονται της επένδυσης και των μελλοντικών καθαρών ωφελειών, εκφραζόμενων σε χρηματοοικονομικούς όρους. Επιπλέον, στην μετατροπή των κεφαλαίων σε παραγωγικό ενεργητικό (πάγιο ενεργητικό και καθαρό κεφάλαιο κίνησης), ουσιαστικά δηλαδή η χρηματοδότηση της επένδυσης. Η χρηματοδότηση αυτή περιλαμβάνει τον σχεδιασμό της κατάλληλης χρηματοοικονομικής δομής, λαμβάνοντας υπόψη τις συνθήκες κάτω από τις οποίες θα μπορούσαν τα κεφάλαια να διατεθούν, ώστε το σχέδιο να αποδώσει το βέλτιστο, τόσο για την επιχείρηση όσο και για τους επενδυτές.

10.2 Ανάλυση συνολικού κόστους επένδυσης

Το συνολικό κόστος επένδυσης προκύπτει ως το άθροισμα του πάγιου ενεργητικού (πάγιες επενδύσεις και προ-παραγωγικές δαπάνες) και του καθαρού κεφαλαίου κίνησης. Το πάγιο ενεργητικό αναφέρεται στους απαιτούμενους πόρους που απαιτούνται για κατασκευαστικές - οικοδομικές εργασίες, μηχανολογικό εξοπλισμό, ενώ το κεφάλαιο κίνησης αναφέρεται στους απαιτούμενους οικονομικούς πόρους για την λειτουργία της μονάδας, όπως θα δούμε αναλυτικά στην συνέχεια του κεφαλαίου.

Γενικά το κόστος επένδυσης μπορεί να αποδοθεί από την ακόλουθη σχέση:

$$\text{Κόστος Επένδυσης} = \text{Πάγιο Ενεργητικό} + \text{Καθαρό Κεφάλαιο Κίνησης}$$

10.2.1 Πάγιο ενεργητικό

Πάγιο Ενεργητικό είναι το πιο σημαντικό τμήμα του μη κυκλοφορούντος Ενεργητικού καθώς, επειδή πρόκειται να χρησιμοποιηθεί μακροπρόθεσμα στην παραγωγή κέρδους, αποτελεί ένδειξη του κύκλου εργασιών και της παραγωγικής δυναμικότητας της επιχείρησης.

Τα στοιχεία του πάγιου Ενεργητικού διακρίνονται σε:

- **Ενσώματες ακινητοποιήσεις**, όπως είναι τα οικόπεδα, ο υλικοτεχνικός εξοπλισμός, τα κτίρια, τα μηχανήματα, τα μεταφορικά μέσα κτλ.
- **Ασώματες ακινητοποιήσεις**, όπως είναι οι ευρεσιτεχνίες, τα δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας και τα εμπορικά σήματα.

Το ενσώματο πάγιο Ενεργητικό, με εξαίρεση τη γη, υπόκειται σε αποσβέσεις κατά τη διάρκεια της ζωής του. Στην συνέχεια ακολουθεί ο πίνακας 10.1 όπου απεικονίζεται το πάγιο ενεργητικό της υπό ίδρυσης μονάδας.

Πίνακας 10. 1: Πάγιο ενεργητικό μονάδας

α/α	Περιγραφή	Κόστος
A.	Πάγιες επενδύσεις	
1.	Γη	€68.000
2.	Μηχανολογικός εξοπλισμός	€73.350
3.	Έργα πολιτικού μηχανικού	€69.672
B.	Προπαραγωγικές δαπάνες	
1.	Προμελέτη σκοπιμότητας	€4.000
2.	Έξοδα εκτέλεσως προγράμματος	€7.700
	Σύνολο	€222.722

10.2.2 Καθαρό κεφάλαιο κίνησης

Κεφάλαιο κίνησης είναι το σύνολο των στοιχείων του κυκλοφορούντος Ενεργητικού. Καθαρό κεφάλαιο κίνησης είναι η διαφορά ανάμεσα στο κυκλοφορούν Ενεργητικό, δηλαδή το άθροισμα των αποθεμάτων, των εισπρακτέων λογαριασμών των πελατών και των μετρητών, και τις βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις. Ουσιαστικά αποτελεί μέρος των αρχικών κεφαλαιακών δαπανών που είναι αναγκαίες για την υλοποίηση του σχεδίου, καθορίζοντας το ποσό του τρέχοντος ενεργητικού που καλύπτει τις υποχρεώσεις. Έτσι, το ποσό που απομένει μπορεί να καλύψει μελλοντικές λειτουργικές ανάγκες της μονάδας.

Για τον υπολογισμό του καθαρού κεφαλαίου κίνησης, απαιτείται ο καθορισμός των ελάχιστης κάλυψης ημερών (X) για το τρέχον ενεργητικό και παθητικό. Εν συνεχεία, γίνεται παράθεση του κόστους για κάθε στοιχείο του τρέχοντος ενεργητικού και παθητικού (A) και ακολουθεί καθορισμός του συντελεστή κύκλου εργασιών (Y) για τα προαναφερθέντα στοιχεία του ενεργητικού και παθητικού, διαιρώντας τις 360 μέρες του έτους με τον αριθμό των ημερών ελάχιστης κάλυψης ($Y = 360/X$). Τέλος, τα εν λόγω στοιχεία του κόστους θα πρέπει να διαιρούνται με τους αντίστοιχους συντελεστές του κύκλου εργασιών ($B = A/Y$) ώστε να ληφθούν οι ανάγκες του καθαρού κεφαλαίου κίνησης, αφαιρώντας το τρέχον παθητικό από το άθροισμα του τρέχοντος ενεργητικού.

Για τον υπολογισμό των εισπρακτέων λογαριασμών (πελάτες) και των αποθεμάτων των τελικών προϊόντων απαιτείται να έχει υπολογισθεί προηγουμένως το ετήσιο κόστος παραγωγής, καθώς οι ημέρες ελάχιστης κάλυψης βασίζονται στο συγκεκριμένο κόστος. Επιπλέον, είναι απαραίτητο να γίνει και ο υπολογισμός των συνολικών ετήσιων αποσβέσεων που αφορούν το πάγιο ενεργητικό. Η απόσβεση θα πρέπει να υπολογίζεται με βάση την αρχική αξία των πάγιων επενδύσεων, σύμφωνα με τις εφαρμοζόμενες μεθόδους και με τους ρυθμούς που υιοθετούνται από τη διοίκηση της επιχείρησης ή επιβάλλονται από τις φορολογικές αρχές.

Οι αποσβέσεις ακολουθούν την σταθερή γραμμική μέθοδο, σύμφωνα με την οποία το αποσβεστέο κόστος διαιρείται με το σύνολο των ετών της ωφέλιμης διάρκειας ζωής, δηλαδή με τον αριθμό 10.

Επομένως, ο τύπος υπολογισμού της ετήσιας απόσβεσης είναι ο παρακάτω:

$$\text{Ετήσια Απόσβεση} = \text{Αξία κτήσης παγίου στοιχείου} / \text{Ωφέλιμη Ζωή}$$

Αντικαθιστώντας τις αντίστοιχες τιμές στην άνω σχέση προκύπτει ότι το ποσό της ετήσιας απόσβεσης ανέρχεται σε: $€154.722 / 10 = €15.472,20$.

Στην συνέχεια ο πίνακας 10.2 παρουσιάζει τις ανάγκες της μονάδας σε καθαρό κεφάλαιο κίνησης.

Πίνακας 10. 2: Ανάγκες μονάδας σε καθαρό κεφάλαιο κίνησης

A. Ελάχιστες απαιτήσεις τρέχοντος ενεργητικού και παθητικού	
A. Λογαριασμοί εισπρακτέοι	45 ημέρες , στο ετήσιο κόστος παραγωγής μείον αποσβέσεις και τόκους
B. Αποθέματα	
Πρώτες ύλες	90 ημέρες , στο αντίστοιχο επιμέρους κόστος παραγωγής
Άλλα εφόδια	60 ημέρες , στο αντίστοιχο επιμέρους κόστος παραγωγής
Υλικά συσκευασίας	90 ημέρες , στο αντίστοιχο επιμέρους κόστος παραγωγής
Τελικά προϊόντα	45 ημέρες ,στο ετήσιο κόστος παραγωγής μείον αποσβέσεις και τόκους
Γ. Μετρητά στο ταμείο	10 ημέρες ,στο ετήσιο κόστος παραγωγής μείον αποσβέσεις, πρώτες ύλες και τόκους
Δ. Λογαριασμοί πληρωτέοι	45 ημέρες , στο κόστος πρώτων υλών και άλλων εφοδίων
Ετήσιο κόστος παραγωγής (€)	
Πρώτο έτος λειτουργίας	
Πρώτες ύλες & άλλα εφόδια/ υλικά	€21.289,20
Ανθρώπινο δυναμικό	€125.580
Εργασίες συντήρησης κτιρίου	€1.850
Γενικά έξοδα	€34.964,70
Έξοδα μάρκετινγκ	€2.685,31
Τόκοι	
Αποσβέσεις	€15.472,20
Συνολικό κόστος	€201.841,41

Με βάση τον πίνακα 10.2, προκύπτει ο πίνακας 10.3 για τον τελικό υπολογισμό του καθαρού κεφαλαίου κίνησης.

Πίνακας 10. 3: Υπολογισμός καθαρού κεφαλαίου κίνησης

	Κόστος (Α)	Αριθμός ελάχιστης κάλυψης ημερών (Χ)	Συντελεστής κύκλου εργασιών (Υ)	Ανάγκες 1 ^{ου} έτους (Β)
I. Τρέχον Ενεργητικό				
A. Λογαριασμοί εισπρακτέοι	€214.824,40	45	8	€26.853,05
B. Αποθέματα				
Πρώτες ύλες & υλικά συσκευασίας	€5.171,20	90	4	€1292,80
Άλλα εφόδια	€16.118	60	6	€2.686,33
Τελικά προϊόντα	€214.824,40	45	8	€26.853,05
Γ. Μετρητά στο ταμείο	€165.080,01	10	36	€4.585,55
Σύνολο				€62.270,78
II. Τρέχον Παθητικό				
Λογαριασμοί Πληρωτέοι	€21.289,20	45	8	€2.661,15
III. Καθαρό Κεφάλαιο Κίνησης (I-II)				€59.609,63

10.2.3 Συνολικό κόστος επένδυσης

Το συνολικό κόστος επένδυσης της μονάδας έχει ως εξής:

Πίνακας 10. 4: Συνολικό κόστος επένδυσης

Περιγραφή	Κόστος (€)
Πάγιο ενεργητικό	€222.722
Καθαρό κεφάλαιο κίνησης	€59.609,63
Σύνολο	€282.331,63

10.3 Χρηματοδότηση επενδυτικού σχεδίου

Το κόστος της επένδυσης αναμένεται να καλυφθεί μέσω των ακόλουθων πηγών χρηματοδότησης:

- ❖ Ίδια κεφάλαια
- ❖ Κρατική επιχορήγηση από τον αναπτυξιακό νόμο
- ❖ Τραπεζικός δανεισμός
- ❖ Έσοδα από ανάθεση υπηρεσίας από τον Δ. Νεμέας, για αποκομιδή και επεξεργασία οργανικών αποβλήτων

Ο πίνακας 10.5 που ακολουθεί παρουσιάζει τις πηγές χρηματοδότησης του επενδυτικού σχεδίου.

Πίνακας 10. 5: Πηγές χρηματοδότησης

Περιγραφή	Κόστος	Ποσοστό
Ίδια κεφάλαια	€84.077,39	30%
Κρατική επιχορήγηση (45% της επένδυσης)	€127.049,23	45%
Τραπεζικός Δανεισμός	€51.205	18%
Έσοδα ανάθεσης εργασίας Δ. Νεμέας	€20.000	7%
Σύνολο	€282.331,63	100%

Η υπό μελέτη μονάδα παραγωγής κομπόστ εκτός των ιδίων κεφαλαίων και της κρατικής επιχορήγησης από τον αναπτυξιακό νόμο που παρουσιάζονται στον πίνακα θα

χρειαστεί να προβεί σε τραπεζικό δανεισμό ύψους €51.205 για να χρηματοδοτήσει αποτελεσματικά το επενδυτικό της σχέδιο. Η μονάδα αναμένεται να δανειστεί από την Τράπεζα Πειραιώς με ετήσιο σταθερό ονομαστικό επιτόκιο 8%, και η περίοδος αποπληρωμής θα είναι 10 έτη, με την αποπληρωμή να ξεκινήσει ένα χρόνο μετά την σύναψη του δανείου, ως περίοδος χάριτος. Για να υπολογιστούν οι ετήσιες δόσεις του δανείου παρατίθεται ο ακόλουθος τύπος ανατοκισμού:

$$A = P (A/P, i \%, N)$$

Όπου:

- ❖ i = επιτόκιο δανείου, 8%
- ❖ N = αριθμός περιόδων δανεισμού, 10 έτη
- ❖ A = τιμή ράντας
- ❖ P = παρούσα αξία χρήματος, δηλαδή το ποσό του δανείου
- ❖ $(A/P, i \%, N)$ = συντελεστής ανάκτησης κεφαλαίου, ήτοι $(i \cdot (1+i)^N) / ((1+i)^N - 1)$

Με δεδομένα i και N , ο συντελεστής ανάκτησης ισούται με 0,149029 οπότε η ετήσια δόση για την εξυπηρέτηση του δανείου που θα καταβάλλεται στο τέλος κάθε έτους ισούται με:

$$A = \mathbf{€7631,05}$$

Εν συνεχεία θα υπολογισθούν οι ετήσιες τοκοχρεολυτικές δόσεις όπου θα υπολογίζεται ο τόκος κάθε έτους με βάση το ονομαστικό επιτόκιο 8% επί του ανεξόφλητου υπολοίπου κεφαλαίου και το οποίο με την σειρά του θα αφαιρείται από την ετήσια δόση ώστε να προκύψει το χρεολύσιο. Η εν λόγω διαδικασία παρουσιάζεται αναλυτικά στον πίνακα 10.6 που ακολουθεί:

Πίνακας 10. 6: Τοκοχρεολυτικές υποχρεώσεις

Έτος	Ετήσια δόση	Τόκος	Χρεολύσιο	Ανεξόφλητο υπόλοιπο κεφαλαίου
	A	T = 8%*Y	X = A – T	Y = Κεφάλαιο – X
2018		Περίοδος χάριτος		51.205,00 €
2019	7.631,05 €	4.096,40 €	3.534,65 €	47.670,35 €
2020	7.631,05 €	3.813,63 €	3.817,42 €	43.852,93 €
2021	7.631,05 €	3.508,23 €	4.122,82 €	39.730,11 €
2022	7.631,05 €	3.178,41 €	4.452,64 €	35.277,47 €
2023	7.631,05 €	2.822,20 €	4.808,85 €	30.468,62 €
2024	7.631,05 €	2.437,49 €	5.193,56 €	25.275,06 €
2025	7.631,05 €	2.022,00 €	5.609,05 €	19.666,01 €
2026	7.631,05 €	1.573,28 €	6.057,77 €	13.608,24 €
2027	7.631,05 €	1.088,66 €	6.542,39 €	7.065,85 €
2028	7.631,12 €	565,27 €	7.065,85 €	0,00 €

Εκτός των άνω πηγών χρηματοδότησης που εξετάσαμε προηγουμένως, η επιχείρηση παρουσιάζει και ένα πρόσθετο ποσό χρηματοδότησης ύψους €20.000 που απορρέει άμεσα από τον Δ. Νεμέας. Ο δήμος Νεμέας όπως έχουμε επίσης μελετήσει σε προηγούμενες παραγράφους της μελέτης, έχει έναν όγκο απορριμμάτων περίπου 3000 τόνων και πληρώνει για την ταφή τους 5,56 €/ tn, ήτοι €16.680. Η ταφή αφορά καθαρά απόβλητα χωρίς προδιαλογή και δεν έχουν υποστεί εργασίες επεξεργασίας. Στην περίπτωση αυτή ενεργοποιείται η διάταξη του νόμου 4042/2012 που επιβάλλει πρόσθετο ειδικό τέλος 35 €/ tn από το πρώτο έτος εφαρμογής και ετήσια αύξηση 5 €/ tn, έως του ποσού των 60 €/ tn, για την ταφή αποβλήτων που δεν έχουν υποστεί εργασίες επεξεργασίας. Ο νόμος 4042/2012 προέβλεπε αρχικά την επιβολή του ειδικού τέλους από το 2014 αλλά ακολούθησαν δύο παρατάσεις.

Συγκεκριμένα με το άρθρο 35 του Ν.4447/2016 αναστέλλεται μέχρι 31/12/2017 η εφαρμογή της ρύθμισης της παρ. 1 του άρθρου 43 του Ν.4042/2012 (Α' 24), η οποία επιβάλλει την επιβάρυνση με ειδικό τέλος ταφής το οποίο ανέρχεται σε 35 €/ tn. Η αναστολή αφορά το έτος 2017, ήτοι από 1/01/2017 μέχρι 31/12/2017, σε συνέχεια της αναστολής που δόθηκε με τις διατάξεις του άρθρου 7 της από 24/12/2015 ΠΝΠ (Α' 182), η οποία κυρώθηκε με το άρθρο πρώτο του ν. 4366/2016 (Α' 18) για το έτος 2016 και της παρ. 2 του άρθρου 77 του Ν.4257/2014 (Α' 93) για το έτος 2015.

Βάσει της εφαρμογής της άνω νομοθεσίας ο Δ. Νεμέας θα πληρώσει € 105.000 μόνο το πρώτο έτος έναρξης της νομοθεσίας, το οποίο προφανώς θα μετακυλήσει στους δημότες. Με την λειτουργία της μονάδας που θα επεξεργάζεται 1534,46 τόνους οργανικών αποβλήτων ο δήμος θα έχει να πληρώσει € 51.240 σε τέλη ταφής. Οπότε τα οφέλη που απορρέουν από μία τέτοια ενέργεια είναι οικονομικά καθώς δεν μετακυλύετε τεράστιο κόστος στους δημότες αλλά παράλληλα τους ωθεί στην χρήση των καφέ κάδων.

Επομένως ο δήμος Νεμέας λαμβάνοντας υπόψη:

1. Το Ν.3463/2006 (ΦΕΚ Α/114/2006) «Κύρωση του Κώδικα Δήμων και Κοινοτήτων», όπως αυτός ισχύει ή τροποποιείται.
2. Το Ν.3852/4-6.2010 (ΦΕΚ 87Α/7-6-2010) «Νέας Αρχιτεκτονικής της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης-Πρόγραμμα Καλλικράτης».
3. Το Ν.4412/2016 (ΦΕΚ 147 Α/8-8-2016) «Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/Ε.Ε. και 2014/25/Ε.Ε.)».
4. Το Ν.4270/14 (ΦΕΚ 143/28-6-2014 τεύχος Α) «Αρχές δημοσιονομικής διαχείρισης και εποπτείας (ενσωμάτωση της Οδηγίας 2011/85/Ε.Ε.)- δημόσιο λογιστικό και άλλες διατάξεις».
5. Το Ν.3861/10 (ΦΕΚ 112/13-7-2010 τεύχος Α) «Ενίσχυση της διαφάνειας με την υποχρεωτική ανάρτηση νόμων και πράξεων των κυβερνητικών, διοικητικών και αυτοδιοικητικών οργάνων στο διαδίκτυο «Πρόγραμμα Διαύγεια» και άλλες διατάξεις».
6. Την Κ.Υ.Α. Π1/2380/18-12-2012 (ΦΕΚ 3400/20-12-2012 τεύχος Β) «Ρύθμιση των ειδικότερων θεμάτων λειτουργίας και διαχείρισης του Κεντρικού Ηλεκτρονικού Μητρώου Δημοσίων Συμβάσεων του Υπουργείου Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων».
7. Το Ν.4013/2011 (ΦΕΚ 204 Α/15-9-2011) «Σύσταση Ενιαίας Ανεξάρτητης Αρχής Δημοσίων Συμβάσεων και Κεντρικού Ηλεκτρονικού Μητρώου Δημοσίων Συμβάσεων-Αντικατάσταση του έκτου κεφαλαίου του Ν.3588/2007 (πρωτογενής κώδικας)- Προπρωτευτική διαδικασία εξυγίανσης και άλλες διατάξεις», όπως τροποποιήθηκε και με το Ν.4038/2012 και της ΚΥΑ Π1/2380 /2012 (ΦΕΚ 3400 Β).
8. Το Π.Δ.80/2016 (Φ.Ε.Κ. Α' /145) με τίτλο «Ανάληψη υποχρεώσεων από τους Διατάκτες»
9. Τον προϋπολογισμό του Δήμου έτους 2017 που συντάχθηκε με την αριθμ. 29/276/2016 απόφαση της Οικονομικής Επιτροπής και ψηφίστηκε με την αριθμ. 3/15/2017 απόφαση του Δημοτικού Συμβουλίου και νομιμοποιήθηκε με την αριθμ. 48849/15-3-2017 απόφαση της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Πελοποννήσου Δυτικής Ελλάδας και Ιονίου έχει εγγραφεί πίστωση ποσού 20.000 € στον Κ.Α. 20-6277.003 του σκέλους των εξόδων με τίτλο «Αποκομιδή και επεξεργασία οργανικών αποβλήτων υλικών συσκευασίας Δ.Νεμέας» προερχόμενη από δημοτικούς πόρους.
10. Την με αριθμ. 6/55/2017 απόφαση του Δημοτικού Συμβουλίου με την οποία εγκρίθηκε η εκτέλεση της υπηρεσίας με τίτλο «Αποκομιδή και επεξεργασία οργανικών αποβλήτων υλικών συσκευασίας Δ.Νεμέας», προϋπ/σμού δαπάνης 20.000 €.
11. Το αριθμ. πρωτ. 1781/24-3-2017 τεκμηριωμένο αίτημα του αρμοδίου διατάκτη
12. Την με αριθμ. 4/30/31-3-2017 απόφαση της Οικονομικής Επιτροπής με την οποία έγινε ψήφιση πίστωσης 20.000 € σε βάρος του Κ.Α. 20- 6277.003 των εξόδων του προϋπολογισμού οικον. έτους 2017 για να διατεθεί για την πληρωμή δαπανών

εκτελέσεως της υπηρεσίας «Αποκομιδή και επεξεργασία οργανικών αποβλήτων υλικών συσκευασίας Δ.Νεμέας».

13.Την με αριθμ 37/2017 απόφαση ανάληψης υποχρέωσης δαπάνης με την οποία δεσμεύτηκε στον ως άνω κωδικό εξόδου ποσό 20.000€ και αναρτήθηκε στο πρόγραμμα ΔΙΑΥΓΕΙΑ (07-04-2017) και καταχωρήθηκε στο ΠΣ.

14.Την από 6-4-2017 υποβληθείσα οικονομική προσφορά

15.Την από 16-3-2017 συνταχθείσα τεχνική περιγραφή της Τεχνικής Υπηρεσίας Δήμου Νεμέας για την σχετική υπηρεσία.

16.την αδυναμία εκτέλεσης των υπηρεσιών συλλογής και μεταφοράς ανακυκλώσιμων υλικών, για τη Δημοτική Κοινότητα και Τοπικές Κοινότητες του Δήμου Νεμέας με ίδια μέσα του δήμου, σύμφωνα με το άρθρο 61 του Ν. 3979/2011, λόγω έλλειψης των απαραίτητων μηχανικών μέσων, ενέκρινε την από 16-3-2017 συνταχθείσα τεχνική περιγραφή της Τεχνικής Υπηρεσίας Δήμου Νεμέας η οποία αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της παρούσας. 2.- Αναθέτει απευθείας την υπηρεσία «Αποκομιδή και επεξεργασία οργανικών αποβλήτων υλικών συσκευασίας Δ. Νεμέας» στην Δ. Γκούμας & Σ. Χωρική ΙΚΕ και διακριτικό τίτλο “ ECOprost ” με έδρα την Νεμέα, αντί του ποσού των 20.000 €, συμπεριλαμβανομένου του ΦΠΑ 24%, σύμφωνα με την από 16-3-2017 συνταχθείσα τεχνική έκθεση-περιγραφή της Τεχνικής Υπηρεσίας και την οικονομική του προσφορά.

10.4 Ανάλυση συνολικού κόστους παραγωγής

Σκοπός του επενδυτικού σχεδιασμού είναι η διατήρηση βιωσιμότητας, ικανοποιητική επάρκεια ρευστότητας, ανταγωνιστικότητα και αποδοτικότητα. Η ανάλυση του κόστους παραγωγής βοηθά σημαντικά στην αξιολόγηση του επενδυτικού σχεδίου και την εκτίμηση της βιωσιμότητας και αποδοτικότητας της μονάδας κομποστοποίησης.

10.4.1 Διαχρονική εξέλιξη συνολικού κόστους παραγωγής

Η διαχρονική εξέλιξη του συνολικού κόστους παραγωγής σε κάθε έτος αναλύεται στον πίνακα 10.7 που ακολουθεί.

Πίνακας 10. 7: Διαχρονική εξέλιξη συνολικού κόστους παραγωγής

	2018	2019	2020	2021	2022
Πρώτες ύλες και άλλα εφόδια ¹⁴	€ 21.289,20	€ 21.608,54	€ 21.932,67	€ 22.261,66	€ 22.595,58
Ανθρώπινο δυναμικό ¹⁵	€ 125.580,00	€ 127.463,70	€ 129.375,66	€ 131.316,29	€ 133.286,03
Εργασίες συντήρησης & λοιπών έργων πολιτικού μηχανικού ¹⁶	€ 1.850,00	€ 1.877,75	€ 1.905,92	€ 1.934,50	€ 1.963,52
Γενικά έξοδα ¹⁷	€ 34.964,70	€ 35.489,17	€ 36.021,51	€ 36.561,83	€ 37.110,26
Έξοδα μάρκετινγκ ¹⁸	€ 2.685,31	€ 2.995,19	€ 3.347,42	€ 3.744,76	€ 4.197,50
Χρηματοοικονομικά έξοδα	€ -	€ 4.096,40	€ 3.813,63	€ 3.508,23	€ 3.178,41
Αποσβέσεις	€ 15.472,20	€ 15.472,20	€ 15.472,20	€ 15.472,20	€ 15.472,20
Συνολικό κόστος παραγωγής (€)	€ 201.841,41	€ 209.002,95	€ 211.869,00	€ 214.799,47	€ 217.803,51

10.4.2 Υπολογισμός αναγκών σε καθαρό κεφάλαιο κίνησης

Ο υπολογισμός των αναγκών της μονάδας σε καθαρό κεφάλαιο κίνησης είναι πολύ σημαντικός παράγοντας για την ανάλυση της βιωσιμότητας του επενδυτικού σχεδίου.

Έχουμε ήδη αναλύσει ότι οι ανάγκες της μονάδας για το πρώτο έτος λειτουργίας σε καθαρό κεφάλαιο κίνησης ανέρχονται σε €59.609,63. Στον επόμενο πίνακα 10.8 υπολογίζονται οι ανάγκες και για τα επόμενα πέντε έτη λειτουργίας της μονάδας. Η ανάπτυξη του πίνακα γίνεται βάσει των αναγκών της μονάδας που φαίνονται στον πίνακα 10.2 και με την ανάλογη μεθοδολογία που φαίνεται στον πίνακα 10.3. Θα πρέπει να σημειώσουμε ότι τα αποθέματα υπολογίστηκαν αθροιστικά αφού έχει προηγηθεί διαχρονική εξέλιξη των απαιτήσεων σε αποθέματα για κάθε απόθεμα ξεχωριστά σε υπολογιστικό φύλλο του excel.

¹⁴ Αύξηση κόστους πρώτων υλών και άλλων εφοδίων κατά 1,5%, σύμφωνα με τον αναμενόμενο πληθωρισμό

¹⁵ Αύξηση μισθών προσωπικού κατά 1,5%, σύμφωνα με τον αναμενόμενο πληθωρισμό

¹⁶ Αύξηση κόστους συντήρησης κατά 1,5%, σύμφωνα με τον αναμενόμενο πληθωρισμό

¹⁷ Αύξηση γενικών εξόδων κατά 1,5%, σύμφωνα με τον αναμενόμενο πληθωρισμό

¹⁸ Αύξηση μάρκετινγκ κατά 1,25% επί των πωλήσεων

Πίνακας 10. 8: Διαχρονικές απαιτήσεις σε κεφάλαιο κίνησης

Περιγραφή	Απαιτήσεις σε €				
	2018	2019	2020	2021	2022
I. Τρέχον Ενεργητικό					
A. Λογαριασμοί εισπρακτέοι	€ 26.853,05	€ 29.951,89	€ 33.474,24	€ 37.447,63	€ 41.975,04
B. Αποθέματα (αθροιστικά)	€ 30.832,18	€ 33.990,71	€ 37.573,64	€ 41.608,52	€ 46.198,35
Γ. Μετρητά στο ταμείο	€ 4.585,56	€ 4.775,62	€ 4.846,23	€ 4.918,49	€ 4.992,66
Δ. Τρέχον Ενεργητικό	€ 62.270,79	€ 68.718,23	€ 75.894,10	€ 83.974,64	€ 93.166,05
II. Τρέχον Παθητικό					
A. Λογαριασμοί πληρωτέοι	€ 2.661,15	€ 2.701,07	€ 2.741,58	€ 2.782,71	€ 2.824,45
III. Καθαρό κεφάλαιο κίνησης (I-II)					
	€ 59.609,64	€ 66.017,16	€ 73.152,52	€ 81.191,93	€ 90.341,61
IV. Συνολικό κόστος παραγωγής					
	€201.841,41	€209.002,95	€211.869,00	€214.799,47	€217.803,51
Μείον					
Πρώτες ύλες και άλλα εφόδια	€ 21.289,20	€ 21.608,54	€ 21.932,67	€ 22.261,66	€ 22.595,58
Αποσβέσεις και τόκους	€ 15.472,20	€ 19.568,60	€ 19.285,83	€ 18.980,43	€ 18.650,61
	€165.080,01	€167.825,81	€170.650,50	€173.557,38	€176.557,32
V. Απαιτούμενα μετρητά					
	€ 4.585,56	€ 4.775,62	€ 4.846,23	€ 4.918,49	€ 4.992,66

10.5 Ανάλυση λογιστικών καταστάσεων

Οι λογιστικές καταστάσεις, οι οποίες αποτελούν σημαντική πηγή πληροφοριών, παρέχουν όλα εκείνα τα στοιχεία που χρειάζεται να γνωρίζει ο κάθε ενδιαφερόμενος για την οικονομική μονάδα έτσι ώστε να μπορεί να πάρει τις σωστές αποφάσεις. Ωστόσο, για να μπορεί κανείς να έχει μία ολοκληρωμένη εικόνα για μία επιχειρηματική μονάδα είναι απαραίτητες και κάποιες άλλες πληροφορίες, οι οποίες περιλαμβάνονται στους απολογισμούς, που καταρτίζουν οι επιχειρήσεις, καθώς επίσης και άλλα εξωλογιστικά δεδομένα.

Οι λογιστικές καταστάσεις είναι πίνακες όπου εμφανίζονται στοιχεία – πληροφορίες οι οποίες είναι ιδιαίτερα σημαντικό να γνωστοποιούνται, ώστε να γίνονται οι ανάλογες εκτιμήσεις και να λαμβάνονται οι κατάλληλες αποφάσεις οικονομικής φύσης.¹⁹

Σύμφωνα με τα όσα είπαμε παραπάνω, η πλέον σημαντική πηγή πληροφοριών για την οικονομική δραστηριότητα μίας επιχείρησης είναι βασικές λογιστικές καταστάσεις, δηλαδή ο ισολογισμός και η κατάσταση αποτελεσμάτων χρήσεως. Σε αυτές τις

¹⁹ Αληφαντής Γεώργιος, 2004, σελ.15

καταστάσεις παρουσιάζονται τα περιουσιακά στοιχεία της οικονομικής μονάδας, οι πηγές προέλευσης κεφαλαίων της καθώς επίσης και τα οικονομικά αποτελέσματα από τις δραστηριότητες της.

Στα πλαίσια της ανάλυσης της υπό εξέτασης μονάδας θα παρουσιαστούν οι προβλεπόμενες καταστάσεις αποτελεσμάτων χρήσεως, οι προβλεπόμενοι πίνακες χρηματικών ροών και οι προβλεπόμενοι ισολογισμοί της μονάδας, για την περίοδο 2018-2022.

10.5.1 Κατάσταση αποτελεσμάτων χρήσης

Τα αποτελέσματα χρήσης αποτελούν την σημαντικότερη διάσταση για τον καθορισμό της αποδοτικότητας της μονάδας. Η κατάσταση αποτελεσμάτων χρήσης είναι μια λογιστική κατάσταση που εμφανίζει το αποτέλεσμα που πραγματοποίησε μία επιχείρηση κατά την διάρκεια μίας χρήσης και τους προσδιοριστικούς παράγοντες του αποτελέσματος. Το λογιστικό αποτέλεσμα προκύπτει από τα έσοδα, τα έξοδα και την διαφορά αυτών²⁰. Επομένως, τα μεγέθη δεν είναι στατικά ή συγκυριακά αλλά εκφράζουν, σε όρους αξίας, τη δραστηριότητα της μονάδας σε ολόκληρη τη χρήση²¹.

Ο πίνακας 10.9 εμφανίζει τις προβλεπόμενες καταστάσεις αποτελεσμάτων χρήσης για την χρονική περίοδο 2018-2022.

Πίνακας 10. 9: Προβλεπόμενες καταστάσεις αποτελεσμάτων χρήσης 2018-2022

	2018	2019	2020	2021	2022
	1η εταιρική χρήση	2η εταιρική χρήση	3η εταιρική χρήση	4η εταιρική χρήση	5η εταιρική χρήση
	Ποσό (€)	Ποσό (€)	Ποσό (€)	Ποσό (€)	Ποσό (€)
Πωλήσεις	234.824,40 €	259.615,14 €	287.793,88 €	319.581,01 €	355.800,35 €
Μείον					
Κόστος παραγωγής	201.841,41 €	209.002,95 €	211.869,00 €	214.799,47 €	217.803,51 €
Μικτό ή φορολογητέο κέρδος	32.983,00 €	50.612,19 €	75.924,88 €	104.781,53 €	137.996,84 €
Μείον					
Φόρος εισοδήματος (20%)	6.596,60 €	10.122,44 €	15.184,98 €	20.956,31 €	27.599,37 €
Καθαρό κέρδος	26.386,40 €	40.489,75 €	60.739,90 €	83.825,23 €	110.397,47 €

²⁰ Αληφαντής Γεώργιος, 2004, σελ.41

²¹ Πομόνης Ν., Γενική Λογιστική, 2010

Σύμφωνα με τον πίνακα η μονάδα εμφανίζει καθαρό κέρδος στο ύψος των €26.386,40 κατά την χρήση του 2018, το οποίο αυξάνεται σταδιακά τα επόμενα έτη και αναμένεται να φτάσει τις €110.397,47 το 2022. Το αποτέλεσμα θα μπορούσε να χαρακτηριστεί αναμενόμενο διότι κατά το πρώτο έτος η διαχείριση δεν είναι πολύ ικανοποιητική, λόγω έλλειψης εμπειρίας και γενικότερης έλλειψης πληροφόρησης για τον εν λόγω κλάδο που δεν είναι ανεπτυγμένος στον ελληνικό χώρο. Παράλληλα όμως το αποτέλεσμα να είναι ενθαρρυντικό, με διπλασιασμό σχεδόν των καθαρών κερδών από έτος σε έτος.

10.5.2 Πίνακας χρηματικών ροών

Στον πίνακα χρηματικών ροών εμφανίζονται οι μεταβολές των μόνιμων κεφαλαίων και των προσωρινών ή μεταβλητών κεφαλαίων. Μεταβολές μόνιμων κεφαλαίων θεωρούνται οι μεταβολές των κεφαλαίων και αποθεματικών, και μεταβολές των προσωρινών ή μεταβλητών κεφαλαίων νοούνται οι μεταβολές σε βραχυχρόνιες υποχρεώσεις και δάνεια τραπεζών.

Ο πίνακας 10.10 παρουσιάζει τις προβλεπόμενες χρηματικές ροές της μονάδας.

Πίνακας 10. 10: Προβλεπόμενοι πίνακες χρηματικών ροών (2018-2022)

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
		1η εταιρική χρήση	2η εταιρική χρήση	3η εταιρική χρήση	4η εταιρική χρήση	5η εταιρική χρήση
	Ποσό (€)	Ποσό (€)	Ποσό (€)	Ποσό (€)	Ποσό (€)	Ποσό (€)
A. Χρηματικές εισροές	282.331,63 €	234.824,40 €	259.615,14 €	287.793,88 €	319.581,01 €	355.800,35 €
1. Σύνολο χρηματικών πόρων (κεφάλαια χρηματοδοτήσεων)	282.331,63 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
2. Έσοδα από πωλήσεις	0,00 €	234.824,40 €	259.615,14 €	287.793,88 €	319.581,01 €	355.800,35 €
B. Χρηματικές εκροές	222.722,00 €	202.707,77 €	210.427,02 €	220.258,39 €	231.112,42 €	243.215,12 €
1. Σύνολο πάγιου ενεργητικού	222.722,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
2. Κόστος λειτουργίας	0,00 €	186.369,21 €	189.434,35 €	192.583,17 €	195.819,04 €	199.152,90 €
3. Φόρος εισοδήματος	0,00 €	6.596,60 €	10.122,44 €	15.184,98 €	20.956,31 €	27.599,37 €
4. Τοκοχρεολύσια	0,00 €	7.631,05 €	7.631,05 €	7.631,05 €	7.631,05 €	7.631,05 €
5. Τακτικό αποθεματικό	0,00 €	1.319,32 €	2.024,49 €	3.037,00 €	4.191,26 €	5.519,87 €
6. Μερίσματα	0,00 €	791,59 €	1.214,69 €	1.822,20 €	2.514,76 €	3.311,92 €
Γ. Πλεόνασμα (Α-Β)	59.609,63 €	32.116,63 €	49.188,12 €	67.535,49 €	88.468,59 €	112.585,24 €
Δ. Συσσωρευμένο ταμειακό υπόλοιπο	59.609,63 €	91.726,26 €	140.914,38 €	208.449,87 €	296.918,46 €	409.503,70 €

- ❖ Κόστος λειτουργίας: υπολογίζεται στο κόστος παραγωγής μείον τις αποσβέσεις και τους τόκους
- ❖ Τακτικό αποθεματικό: 5% επί των καθαρών κερδών
- ❖ Μερίσματα: 3% επί των καθαρών κερδών

10.5.3 Ισολογισμός

Ο ισολογισμός απεικονίζει τη χρηματοοικονομική κατάσταση της επιχείρησης μια δεδομένη χρονική στιγμή. Η χρηματοοικονομική κατάσταση μιας επιχείρησης αποτελείται από εξής τα στοιχεία:

- ❖ Τα μέσα δράσεως και τη περιουσία της επιχείρησης.
- ❖ Τις υποχρεώσεις της επιχείρησης προς τρίτους.

- ❖ Τα ποσά που οι ιδιοκτήτες επένδυσαν σε αυτήν με την μορφή εισφορών ή μη αναληφθέντων κερδών (ή διαφορετικά τις υποχρεώσεις της επιχείρησης προς τον φορέα – επιχειρηματία)

Ως μέσα δράσεως θα μπορούσαμε να ορίσουμε τα αγαθά, υλικά ή άυλα, που κατέχει η επιχείρηση π.χ. μεταφορικά μέσα, μηχανήματα, εμπορεύματα, φήμη και πελατεία, χρηματικά διαθέσιμα, σήματα κ.α. καθώς και οι απαιτήσεις της από τρίτους π.χ. απαιτήσεις από πελάτες, δάνεια σε προσωπικό, επιταγές προς είσπραξη κ.α. Τα μέσα δράσεως της επιχείρησης απεικονίζονται στο κομμάτι του ισολογισμού που ονομάζεται ενεργητικό.

Ενεργητικό είναι το σύνολο των οικονομικών αγαθών που ανήκουν κατά κυριότητα στην επιχείρηση από τα οποία προσδοκούνται μελλοντικά οφέλη και η τιμή τους μπορεί να προσδιορισθεί αντικειμενικά.

Για να καταχωρηθεί ένα στοιχείο στο ενεργητικό θα πρέπει να ικανοποιεί τα παρακάτω κριτήρια:

- ❖ Να ανήκει στην επιχείρηση
- ❖ Να μπορεί να αποτιμηθεί αντικειμενικά σε χρηματικές μονάδες

Τα στοιχεία του ενεργητικού ομαδοποιούνται με κριτήριο την ρευστότητα, δηλαδή τη ταχύτητα μετατροπής τους σε χρήμα. Οι ομάδες είναι εξής:

- Κυκλοφορούν ενεργητικό, είναι τα στοιχεία του ενεργητικού που προβλέπεται να ρευστοποιηθούν εντός μιας λογιστικής χρήσεως ή εντός της περιόδου που μεσολαβεί από την αγορά των εμπορευμάτων μέχρι την πώληση τους (λειτουργικό κύκλωμα). π.χ. εμπορεύματα, απαιτήσεις έναντι πελατών, γραμμάτια προς είσπραξη, χρηματικά διαθέσιμα κ.α.
- Πάγιο ενεργητικό, είναι τα στοιχεία ενεργητικού που αποκτώνται για μακροχρόνια χρήση και η επιχείρηση πρόκειται να έχει οφέλη σε επόμενες λογιστικές χρήσεις, π.χ. ακίνητα, μεταφορικά μέσα, μηχανήματα κ.α.
- Μεταβατικοί λογαριασμοί ενεργητικού περιλαμβάνονται προκαταβληθέντα έξοδα και έσοδα χρήσεως εισπρακτέα.

Παθητικό είναι το σύνολο των υποχρεώσεων της επιχείρησης προς τρίτους και προς τους φορείς της επιχειρήσεως των οποίων το ποσό μπορεί να προσδιορισθεί αντικειμενικά. Υποχρεώσεις προς τρίτους είναι οι οφειλές της επιχειρήσεως που θα εξοφληθούν μελλοντικά με την εκχώρηση στοιχείων ενεργητικού. Τέτοιες οφειλές μπορεί να είναι οφειλές προς προμηθευτές, προς τράπεζες, προς το προσωπικό, οφειλές από γραμμάτια, επιταγές, οφειλές από φόρους, σε ασφαλιστικούς οργανισμούς κ.α.

Οι υποχρεώσεις προς τρίτους ομαδοποιούνται με κριτήριο το χρόνο κατά των οποίων πρέπει να εξοφληθούν.

- Βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις, αποτελούνται από τις υποχρεώσεις που λήγουν εντός της επόμενης λογιστικής χρήσης ή εντός ενός λειτουργικού κυκλώματος, π.χ. προμηθευτές, υποχρεώσεις προς ασφαλιστικούς φορείς κ.α.
- Μακροπρόθεσμες υποχρεώσεις, αποτελούνται από τις υποχρεώσεις που ο χρόνος λήξης τους είναι μεγαλύτερος από μία λογιστική χρήση ή ένα λειτουργικό κύκλωμα ομολογιακά δάνεια, ενυπόθηκα δάνεια κ.α

Καθαρή θέση είναι το σύνολο των υποχρεώσεων της επιχείρησης προς τους φορείς- επιχειρηματίες ή διαφορετικά τα ποσά που εισέφεραν οι επιχειρηματίες στην επιχείρηση είτε με τη μορφή κεφαλαίου είτε με τη μορφή αδιανέμητων κερδών. Η καθαρή θέση περιλαμβάνει τις εξής κατηγορίες - λογαριασμούς:

- Κεφάλαιο, σε αυτή τη κατηγορία περιλαμβάνονται τα ποσά που έχουν εισφέρει οι φορείς της επιχείρησης ως κεφάλαιο.
- Διαφορά από έκδοση μετοχών υπέρ το άρτιο, σε αυτή τη κατηγορία περιλαμβάνονται ποσά που προκύπτουν από την έκδοση μετοχών και πώληση τους σε τιμή μεγαλύτερη από την ονομαστική τους αξία.
- Αποθεματικά κεφάλαια, περιλαμβάνουν συσσωρευμένα κέρδη που δεν διανεμήθηκαν ούτε ενσωματώθηκαν στο κεφάλαιο της επιχείρησης.
- Αποτελέσματα εις νέον, είναι ζημιές ή κέρδη προηγούμενων χρήσεων που δεν ενσωματώθηκαν στο κεφάλαιο ή σε αποθεματικό
- Διαφορές αναπροσαρμογής είναι ποσό που σχηματίζεται μετά την αναπροσαρμογή περιουσιακών στοιχείων της επιχείρησης.
- Ποσά προορισμένα για αύξηση κεφαλαίου είναι ποσό που προορίζεται για αύξηση κεφαλαίου.

Συμπερασματικά, ο ισολογισμός είναι η λογιστική κατάσταση που εμφανίζει τα στοιχεία του ενεργητικού, των υποχρεώσεων και της καθαρής θέσης μιας οικονομικής μονάδας μια δεδομένη χρονική στιγμή.

Ο ισολογισμός υπακούει σε μια βασική ισότητα:

$$\text{ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟ} = \text{ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ} + \text{ΚΑΘΑΡΗ ΘΕΣΗ}$$

Οποιαδήποτε συναλλαγή πραγματοποιεί η επιχείρηση μπορεί να μεταβάλλει τα στοιχεία του ισολογισμού αλλά δεν μπορεί να καταργήσει την ισότητα που ισχύει μεταξύ του ενεργητικού και του παθητικού. Ο ισολογισμός διακρίνεται στις εξής κατηγορίες ανάλογα με το άθροισμα της καθαρής θέσης:

- ❖ Καθαρή Θέση > 0 , τότε Θετικός ισολογισμός
- ❖ Καθαρή Θέση < 0 , τότε Αρνητικός ισολογισμός
- ❖ Καθαρή Θέση $= 0$, τότε Ουδέτερος ισολογισμός

Σύμφωνα με τα παραπάνω, οι προβλεπόμενοι ισολογισμοί για την μονάδα παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα.

Πίνακας 10. 11: Προβλεπόμενοι Ισολογισμοί

	2018 1η εταιρική χρήση Ποσό (€)	2019 2η εταιρική χρήση Ποσό (€)	2020 3η εταιρική χρήση Ποσό (€)	2021 4η εταιρική χρήση Ποσό (€)	2022 5η εταιρική χρήση Ποσό (€)
I. Ενεργητικό					
A. Πάγιο ενεργητικό					
A. Βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις					
1. Προπαραγωγικές δαπάνες	11.700,00 €				
2. Πάγιες επενδύσεις	211.022,00 €				
Σύνολο πάγιου ενεργητικού	222.722,00 €	207.249,80 €	191.777,60 €	176.305,40 €	160.833,20 €
Μείον: Συνολικές αποσβέσεις	15.472,20 €	15.472,20 €	15.472,20 €	15.472,20 €	15.472,20 €
Σύνολο	207.249,80 €	191.777,60 €	176.305,40 €	160.833,20 €	145.361,00 €
B. Κυκλοφορούν ενεργητικό					
1. Αποθέματα	30.832,18 €	33.990,71 €	37.573,64 €	41.608,52 €	46.198,35 €
2. Πελάτες	26.853,05 €	29.951,89 €	33.474,24 €	37.447,63 €	41.975,04 €
3. Διαθέσιμα	4.585,56 €	4.775,62 €	4.846,23 €	4.918,49 €	4.992,66 €
Σύνολο	62.270,79 €	68.718,23 €	75.894,10 €	83.974,64 €	93.166,05 €
Γ. Ισοζύγιο μετρητών	91.726,26 €	140.914,38 €	208.449,87 €	296.918,46 €	409.503,70 €
Σύνολο Ενεργητικού	361.246,85 €	401.410,20 €	460.649,37 €	541.726,30 €	648.030,75 €
II. Παθητικό					
A. Βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις					
1. Προμηθευτές	2.661,15 €	2.701,07 €	2.741,58 €	2.782,71 €	2.824,45 €
2. Υποχρεώσεις από φόρους & τέλη	6.596,60 €	10.122,44 €	15.184,98 €	20.956,31 €	27.599,37 €
3. Μερίσματα πληρωτέα	791,59 €	1.214,69 €	1.822,20 €	2.514,76 €	3.311,92 €
Σύνολο Βραχυπρόθεσμων υποχρεώσεων	10.049,34 €	14.038,20 €	19.748,76 €	26.253,77 €	33.735,74 €
B. Μακροπρόθεσμες υποχρεώσεις					
1. Τραπεζικό δάνειο	51.205,00 €	47.670,35 €	43.852,93 €	39.730,11 €	35.277,47 €
Γ. Προβλέψεις για κινδύνους και έξοδα	47.098,53 €	59.619,41 €	76.356,42 €	95.212,72 €	116.629,85 €
Σύνολο Παθητικού	108.352,87 €	121.327,96 €	139.958,10 €	161.196,60 €	185.643,07 €
III. Καθαρή θέση					
1. Μετοχικό κεφάλαιο	84.077,39 €	84.077,39 €	84.077,39 €	84.077,39 €	84.077,39 €
2. Κρατική επιχορήγηση	127.049,23 €	114.344,31 €	101.639,38 €	88.934,46 €	76.229,54 €
Μείον: Αναλογούσα απόσβεση	12.704,92 €	12.704,92 €	12.704,92 €	12.704,92 €	12.704,92 €
3. Ανάθεση έργου	20.000,00 €	20.000,00 €	20.000,00 €	20.000,00 €	20.000,00 €
4. Τακτικό αποθεματικό	1.319,32 €	2.024,49 €	3.037,00 €	4.191,26 €	5.519,87 €
5. Κέρδη εις νέο	24.275,48 €	37.250,57 €	55.880,71 €	77.119,21 €	101.565,68 €
Σύνολο Καθαρής Θέσης	244.016,50 €	244.991,83 €	251.929,56 €	261.617,40 €	274.687,55 €
Σύνολο Παθητικού και Καθαρής Θέσης	352.369,38 €	366.319,79 €	391.887,65 €	422.814,00 €	460.330,62 €

10.6 Χρηματοοικονομική αξιολόγηση επένδυσης

Η αξιολόγηση επενδύσεων είναι μία εξαιρετικά σύνθετη διαδικασία και από την φύση της εμπεριέχει μεγάλο βαθμό ρίσκου και αβεβαιότητας. Η χρηματοοικονομική αξιολόγηση αποτελεί ένα μικρό μέρος της διαδικασίας και περιστρέφεται γύρω από τις ταμειακές ροές της επένδυσης. Όμως αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο που συνοδεύει και συμπληρώνει αλλά παράλληλα και τεκμηριώνεται μέσα από την αναλυτική εξέταση του επενδυτικού σχεδίου. Η αξιολόγηση μίας επένδυσης συνολικά βασίζεται στη βαθιά κατανόηση της εταιρείας και του περιβάλλοντός της καθώς και σε θέματα στρατηγικής που η επιχείρηση θέτει.

Υπάρχουν πολλές μέθοδοι αξιολόγησης όμως στην συνέχεια θα αναλύσουμε τις τέσσερις πιο ικανοποιητικές από αυτές.

10.6.1 Μέθοδος επανείσπραξης του κόστους επένδυσης

Η συγκεκριμένη μέθοδος αναφέρεται στο χρονικό διάστημα που απαιτούν οι επιχειρήσεις για την επανείσπραξη του κόστους επένδυσης.

Η περίοδος επανείσπραξης (payback period) βρίσκεται μετρώντας τα έτη που απαιτούνται μέχρι η προβλεπόμενη σωρευτική ταμειακή ροή γίνει ίση με την επένδυση. Η καθαρή ταμειακή ροή ορίζεται ως:

$$\text{Καθαρή Ταμειακή Ροή} = \text{Ταμειακές Εισροές} - \text{Ταμειακές Εκροές}$$

ή

$$\text{Καθαρή Ταμειακή Ροή} = \text{Καθαρά Κέρδη} + \text{Αποσβέσεις}$$

Η ποιότητα αξιολόγησης της επένδυσης είναι εξαρτώμενη από τον υπολογισμό των ταμειακών ροών. Οι ταμειακές εισροές περιλαμβάνουν τα οφέλη που αναμένονται από την επένδυση και οι εκροές περιλαμβάνουν το κόστος παραγωγής προ αποσβέσεων και τόκων. Στις εκροές δεν υπολογίζονται οι χρεωστικοί τόκοι του δανείου διότι συμπεριλαμβάνονται στο συντελεστή προεξόφλησης, ειδάλλως γίνεται διπλός υπολογισμός.

Στους πίνακες 10.12 και 10.13 που ακολουθούν γίνεται ο υπολογισμός των καθαρών κερδών της μονάδας και ο υπολογισμός των καθαρών ταμειακών ροών της μονάδας, αντιστοίχως.

Πίνακας 10. 12: Υπολογισμός καθαρών κερδών της μονάδας

Έτος	Πωλήσεις (A)	Λειτουργικό Κόστος (B)	Κέρδη προ φόρων (A-B)	Φόρος (20%)	Καθαρά κέρδη
2018	234.824,40 €	186.369,21 €	48.455,19 €	9.691,04 €	38.764,15€
2019	259.615,14 €	189.434,35 €	70.180,79 €	14.036,16 €	56,144,63 €
2020	287.793,88 €	192.583,17 €	95.210,71 €	19.042,14 €	76.168,56 €
2021	319.581,01 €	195.819,04 €	123.761,97 €	24.752,39 €	99.099,58 €
2022	355.800,35 €	199.152,90 €	156.647,45 €	31.329,49 €	125.317,96 €

Πίνακας 10. 13: Υπολογισμός καθαρών ταμειακών ροών της μονάδας

Έτος	Καθαρά κέρδη (A)	Πρόσθετη απόσβεση (B)	Καθαρές Ταμειακές Ροές (A+B)	Αθροιστικές ΚΤΡ
2018	38.764,15€	15.472,20 €	54.236,35 €	54.236,35 €
2019	56,144,63 €	15.472,20 €	71.616,83 €	125.853,18 €
2020	76.168,56 €	15.472,20 €	91.640,76 €	217.493,95 €
2021	99.099,58 €	15.472,20 €	114.481,78 €	331.975,72 €
2022	125.317,96 €	15.472,20 €	140.790,16 €	472.765,88 €

Όπως φαίνεται από τις αθροιστικές καθαρές ταμειακές ροές, μέρος των €154.722 του κόστους της αρχικής επένδυσης καλύπτεται το δεύτερο έτος λειτουργίας της μονάδας (2019) και η διαφορά, €28.868,82, θα επανεισπραχθεί το τρίτος έτος λειτουργίας και συγκεκριμένα απαιτούνται τρεις μήνες από το 2020. Συνεπώς, η επανεισπραξη του κόστους κεφαλαίου της αρχικής επένδυσης πραγματοποιείται σε 2 χρόνια και 3 μήνες²², βάσει της συγκεκριμένης μεθόδου. Οπότε θεωρούμε ότι η παρούσα επένδυση θεωρείται ιδιαίτερα ελκυστική λαμβανομένων των ιδιομορφιών και δυσκολιών του συγκεκριμένου κλάδου.

10.6.2 Μέθοδος απλού συντελεστή απόδοσης του κεφαλαίου

Η μέθοδος του απλού συντελεστή απόδοσης του κεφαλαίου εκφράζει την σχέση του καθαρού ετήσιου κέρδους μετά τις αποσβέσεις, τόκους και φόρους προς το επενδυμένο κεφάλαιο.

Οι συντελεστές που χρησιμοποιούνται συνήθως για την αξιολόγηση επενδύσεων είναι:

²² $(154.722 - 125.853,18) / 91.640,76 = 3$ μήνες

- ❖ Συντελεστής απόδοσης επί του συνολικού απασχολούμενου κεφαλαίου
- ❖ Συντελεστής απόδοσης επί του επενδυμένου μετοχικού κεφαλαίου

Ο συντελεστής απόδοσης επί του συνολικού κεφαλαίου επένδυσης (282.331,63€) με εξωτερικό δανεισμό θα υπολογισθεί βάσει του τύπου:

$$R = (\text{Καθαρό Κέρδος} + \text{Τόκοι}) * 100 / \text{Συνολικό Κεφάλαιο}$$

Επίσης ο συντελεστής απόδοσης επί του επενδυμένου μετοχικού κεφαλαίου (84.077,39€) θα υπολογισθεί βάσει του τύπου (χωρίς τόκους):

$$R_e = \text{Καθαρό Κέρδος} * 100 / \text{Μετοχικό Κεφάλαιο}$$

Στην συνέχεια ακολουθούν οι πίνακες 10.14 και 10.15 όπου πρώτα υπολογίζονται τα καθαρά κέρδη συμπεριλαμβανομένων των τόκων και στην συνέχεια γίνεται ο υπολογισμός των συντελεστών απόδοσης κεφαλαίου, από όπου θα αντλήσουμε συμπεράσματα για την χρηματοοικονομική αξιολόγηση της επένδυσης.

Πίνακας 10. 14: Υπολογισμός καθαρών κερδών πλέον τόκων

	2018	2019	2020	2021	2022
Καθαρά κέρδη	38.764,15 €	56.144,63 €	76.168,56 €	99.099,58 €	125.317,96 €
Τόκοι	0,00 €	4.096,40 €	3.813,63 €	3.508,23 €	3.178,41 €
Σύνολο	38.764,15 €	60.241,03 €	79.982,19 €	102.517,81 €	128.496,37 €

Πίνακας 10. 15: Υπολογισμός συντελεστών απόδοσης κεφαλαίου

	2018	2019	2020	2021	2022
Καθαρά κέρδη	38.764,15 €	60.241,03 €	79.982,19 €	102.517,81 €	128.496,37 €
Κεφάλαιο	282.331,63 €				
R	14%	21%	28%	36%	46%
Καθαρά κέρδη	38.764,15 €	56.144,63 €	76.168,56 €	99.099,58 €	125.317,96 €
Κεφάλαιο	84.077,39 €				
Re	46%	67%	91%	118%	149%

Από τον άνω πίνακα διακρίνουμε ότι οι συντελεστές απόδοσης επί του κεφαλαίου επένδυσης αλλά και επί του επενδυμένου μετοχικού κεφαλαίου είναι πολύ ικανοποιητικοί, ιδίως προς τα τελευταία χρόνια της μελέτης. Μάλιστα, ο ρυθμός απόδοσης επί του μετοχικού κεφαλαίου που έχει επενδυθεί, παρουσιάζει μεγάλη άνοδο, καθιστώντας την επένδυση ιδιαίτερα ελκυστική.

10.6.3 Μέθοδος καθαρής παρούσης αξίας

Η μέθοδος αυτή προτείνει μια εναλλακτική προσέγγιση, που έρχεται να καλύψει τις σοβαρές αδυναμίες των προηγούμενων. Πιο συγκεκριμένα τα βήματα της μεθόδου είναι:

- ❖ Τόσο οι εισροές όσο και οι εκροές ανάγονται την χρονική στιγμή t_0 , με συνυπολογισμό του κόστους κεφαλαίου.
- ❖ Τα ποσά αυτά αθροίζονται αλγεβρικά και το άθροισμα που προκύπτει είναι η καθαρή παρούσα αξία της επένδυσης.
- ❖ Αν η αξία αυτή είναι μεγαλύτερη από το όριο που έχει τεθεί από τους επενδυτές, αποφασίζεται η υλοποίηση της επένδυσης. Διαφορετικά απορρίπτεται. Αν αξιολογούνται συγκριτικά δύο εναλλακτικές επενδύσεις, αποφασίζεται προς υλοποίηση εκείνη με την μεγαλύτερη παρούσα αξία.

Με τον όρο Καθαρά Παρούσα Αξία (ΚΠΑ) (Net Present Value - NPV) εννοούμε τη διαφορά μεταξύ της παρούσας αξίας των καθαρών ταμειακών ροών (ΚΤΡ) της επένδυσης και του κεφαλαίου (K_0) που απαιτείται για την απόκτηση της (στην ουσία το K_0 αποτελεί την παρούσα αξία του κόστους ευκαιρίας της υπό εξέταση επένδυσης). Η ΚΠΑ ενός επενδυτικού προγράμματος ισούται με την παρούσα αξία των αναμενόμενων πρόσθετων ετήσιων ταμειακών ροών μετά από φόρους, του προγράμματος, προεξοφλημένων με επιτόκιο ίσο της απαιτούμενης απόδοσης της επιχείρησης. Η ΚΠΑ υπολογίζεται ως εξής:

$$\text{ΚΠΑ} = \sum_{t=1}^n \frac{\text{ΚΤΡ}_t}{(1+k)^t} - K_0 \Rightarrow \text{ΚΠΑ} = \sum_{t=0}^n \frac{\text{ΚΤΡ}_t}{(1+k)^t}$$

όπου:

- ❖ K_0 είναι το κεφάλαιο που απαιτείται για την επένδυση
- ❖ ΚΤΡ_t είναι η ετήσια, θετική ή αρνητική, πρόσθετη ταμειακή ροή (κέρδη και αποσβέσεις) μετά από φόρους του έτους $t= 0, 1, 2, \dots, n$
- ❖ k είναι η ελάχιστη απαιτούμενη απόδοση
- ❖ στον δεύτερο τύπο $\text{ΚΤΡ}_0 = K_0$

Σύμφωνα με την συγκεκριμένη μέθοδο εάν:

- ❖ Η ΚΠΑ είναι μεγαλύτερη από το μηδέν, η πρόταση γίνεται αποδεκτή αφού η Παρούσα Αξία των ΚΤΡ της επένδυσης είναι μεγαλύτερη από το K_0 . Κατά συνέπεια η επένδυση αξίζει περισσότερο από όσο κοστίζει, οι ταμειακές ροές του

προγράμματος αποδίδουν μια επιπλέον απόδοση της απαιτούμενης, η οποία απολαμβάνεται από τους μετόχους της επιχείρησης.

- ❖ Η ΚΠΑ είναι ίση με το μηδέν, η επένδυση θεωρείται οριακή και κατά συνέπεια ο επενδυτής πρέπει να είναι αδιάφορος. Στην περίπτωση αυτή η Παρούσα Αξία των ΚΤΡ της επένδυσης είναι ίση με το Κ₀. Υπάρχουν βέβαια και απόψεις σύμφωνα με τις οποίες οι επενδυτές πρέπει να κάνουν αποδεκτά τέτοιου είδους επενδυτικά σχέδια κάτι που βασίζεται στο ότι οι ταμειακές ροές μπορεί να είναι αρκετές για να αποπληρώσουν το αρχικό επενδυόμενο κεφάλαιο.
- ❖ Η ΚΠΑ είναι μικρότερη από το μηδέν, η επένδυση δε γίνεται αποδεκτή επειδή η Παρούσα Αξία των ΚΤΡ της επένδυσης είναι μικρότερη από το Κ₀

Στην περίπτωση άνισων μελλοντικών ετήσιων καθαρών ταμειακών ροών, που συμβαίνει στην εξεταζόμενη μονάδα, ο τύπος διατυπώνεται ως:

$$ΚΠΑ = \sum_{t=1}^V [ΚΤΡ_t (ΣΠΑ_{κ,v})] - ΚΕ$$

Ο συντελεστής ΣΠΑ_{κ,v} αντιπροσωπεύει τον συντελεστή παρούσας αξίας, ο οποίος υπολογίζεται ως,

$$ΣΠΑ_{κ,v} = 1 / (1+κ)^v$$

είτε προκύπτει από τους πίνακες προεξόφλησης.

Λαμβάνοντας υπόψη την ανωτέρω ανάλυση, ακολουθεί ο πίνακας 10.16, όπου υπολογίζεται η καθαρή παρούσα αξία, με αναμενόμενο συντελεστή προεξόφλησης να ισούται με 10%. Όσο μεγαλύτερος είναι ο συντελεστής προεξόφλησης, τόσο πιο ενδιαφέρουσα παρουσιάζεται η επένδυση, με καθαρές ταμειακές ροές να πραγματοποιούνται σε μικρότερο χρόνο.

Πίνακας 10. 16: Υπολογισμός Παρούσας Αξίας

Έτος	Καθαρές ταμειακές ροές	ΣΠΑ10%,v	Παρούσα Αξία
2018	54.236,35 €	0,9091	49.306,27 €
2019	71.616,83 €	0,8264	59.184,15 €
2020	91.640,76 €	0,7513	68.849,71 €
2021	114.481,78 €	0,683	78.191,05 €
2022	140.790,16 €	0,6209	87.416,61 €
Συνολική Παρούσα Αξία			342.947,79 €

Οπότε,

$$\text{ΚΠΑ} = \text{Συνολική Παρούσα Αξία} - \text{ΚΕ}$$

και αντικαθιστώντας στην άνω σχέση λαμβάνουμε ότι:

$$\text{ΚΠΑ} = 342.947,79 - 282.331,63 = \mathbf{60.616,16 > 0}$$

Επομένως, σύμφωνα και με τις προηγούμενες υποθέσεις παρατηρούμε ότι η ΚΠΑ είναι μεγαλύτερη από το μηδέν και η πρόταση γίνεται αποδεκτή αφού η Παρούσα Αξία των ΚΤΡ της επένδυσης είναι μεγαλύτερη από το ΚΕ. Κατά συνέπεια η επένδυση αξίζει περισσότερο από όσο κοστίζει, οι ταμειακές ροές του προγράμματος αποδίδουν μια επιπλέον απόδοση της απαιτούμενης, η οποία απολαμβάνεται από τους μετόχους της επιχείρησης.

10.6.4 Μέθοδος εσωτερικού συντελεστής απόδοσης

Η μέθοδος αυτή φαίνεται να είναι ισοδύναμη με την μέθοδο της καθαρής παρούσας αξίας. Αντί να θεωρούμε δεδομένο το κόστος κεφαλαίου και να προσπαθούμε να επιτύχουμε αναγωγή σε παρούσα αξία, προβαίνουμε στην αναζήτηση εκείνου του κόστους κεφαλαίου που καθιστά μηδενική την παρούσα αξία της επένδυσης.

Ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης ως ορισμός, είναι το εκείνο το προεξοφλητικό επιτόκιο που εξισώνει την παρούσα αξία των πρόσθετων ετησίων ταμειακών ροών μετά φόρων, με το αρχικό του κόστος, δηλαδή το επιτόκιο το οποίο μηδενίζει την καθαρή παρούσα αξία του επενδυτικού σχεδίου. Ο αλγεβρικός τύπος είναι:

$$\text{ΚΠΑ} = \sum_{t=1}^n [\text{ΚΤΡ}_t (\text{ΣΠΑ}_{k,v})] - \text{ΚΕ} = 0 \text{ ή } \sum_{t=1}^n [\text{ΚΤΡ}_t (\text{ΣΠΑ}_{k,v})] = \text{ΚΕ}$$

Για να υπολογίσουμε τον εσωτερικό βαθμό απόδοσης (ΕΒΑ) ακολουθούμε τα επόμενα βήματα:

- ❖ Υπολογίζουμε τις ετήσιες καθαρές ταμειακές ροές της μονάδας
- ❖ Γίνεται προεξόφληση των καθαρών ταμειακών ροών, με το επιτόκιο της αγοράς κεφαλαίων που έχουμε ήδη χρησιμοποιήσει (10%) αλλά επίσης και με ένα χαμηλότερο και ένα υψηλότερο επιτόκιο.

❖ Υπολογίζουμε τον EBA μέσω του τύπου:

$$\text{IRR} = \text{IRR}_1 + [\Theta\text{ΚΠΑ} * (\text{IRR}_2 - \text{IRR}_1) / \Theta\text{ΚΠΑ} + \text{ΑΚΠΑ}]$$

όπου,

- IRR = εσωτερικός συντελεστής απόδοσης
- IRR_1 = χαμηλότερο επιτόκιο προεξόφλησης
- IRR_2 = υψηλότερο επιτόκιο προεξόφλησης
- $\Theta\text{ΚΠΑ}$ = θετική καθαρή παρούσα αξία στο χαμηλότερο επιτόκιο
- ΑΚΠΑ = αρνητική καθαρή παρούσα αξία στο υψηλότερο επιτόκιο

Ο πίνακας 10.17 που ακολουθεί παρουσιάζει τις ταμειακές ροές και την προεξόφληση αυτών με τρία διαφορετικά επιτόκιο για τον υπολογισμό των παρουσών αξιών και κατ' επέκταση του εσωτερικού βαθμού απόδοσης.

Πίνακας 10. 17: Εκτίμηση εσωτερικού συντελεστή απόδοσης

Έτος	Καθαρές ταμειακές ροές (1)	ΣΠΑ _{10%,v} (2)	ΣΠΑ _{8%,v} (3)	ΣΠΑ _{17%,v} (4)	Παρούσα Αξία (1*2)	Παρούσα Αξία (1*3)	Παρούσα Αξία (1*4)
2018	54.236,35 €	0,9091	0,9259	0,855	49.306,27 €	50.217,44 €	46.372,08 €
2019	71.616,83 €	0,8264	0,8573	0,731	59.184,15 €	61.397,11 €	52.351,90 €
2020	91.640,76 €	0,7513	0,7938	0,624	68.849,71 €	72.744,44 €	57.183,84 €
2021	114.481,78 €	0,683	0,735	0,534	78.191,05 €	84.144,10 €	61.133,27 €
2022	140.790,16 €	0,6209	0,6806	0,456	87.416,61 €	95.821,78 €	64.200,31 €
Συνολική παρούσα αξία					342.947,79 €	364.324,87 €	281.241,40 €

Συνεπώς,

- $\text{IRR}_1 = 8\% \Rightarrow \text{ΚΠΑ} = 364.324,87 - 282.331,63 = 81.993,24 > 0$
 άρα, $\Theta\text{ΚΠΑ} = 81.993,24$
- $\text{IRR}_2 = 17\% \Rightarrow \text{ΚΠΑ} = 281.241,40 - 282.331,63 = -1.090,23 < 0$
 άρα, $\text{ΑΚΠΑ} = 1.090,23$

Στην συνέχεια αντικαθιστώντας στον άνω τύπο του IRR έχουμε:

$$8 + [81.993,24 * (17-8) / 81.993,24 + 1.090,23] \Rightarrow \text{IRR} = 16,88\% \cong 17\%$$

Το ποσό αυτό επαληθεύεται εύκολα μέσω του υπολογιστικού φύλλου του excel εφαρμόζοντας την εντολή IRR στον πίνακα 10.18. Ο πίνακας αυτός απεικονίζει τις καθαρές ταμειακές ροές, και έχουμε προσθέσει το κόστος της επένδυσης το 2017.

Πίνακας 10. 18: Εκτίμηση εσωτερικού συντελεστή απόδοσης μέσω excel

2017	-282331,63
2018	54236,352
2019	71616,82861
2020	91640,76458
2021	114481,775
2022	140790,1622

Ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης (IRR), 17%, δείχνει το υψηλότερο επιτόκιο που μπορεί να καλύψει ο επενδυτής χωρίς να διατρέχει κίνδυνο για τα κεφάλαια που επενδύει στο εξεταζόμενο επενδυτικό σχέδιο. Η επένδυση γίνεται αποδεκτή, και μάλιστα με τον συγκεκριμένο συντελεστή απόδοσης θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ελκυστική.

Συμπερασματικά, παρατηρούμε ότι και οι τέσσερις μέθοδοι που εξετάστηκαν ως προς την αξιολόγηση του επενδυτικού πλάνου, καθιστούν την επένδυση αποδεκτή και συνηγορούν στην υλοποίηση της μονάδας κομποστοποίησης.

10.7 Χρηματοοικονομική αξιολόγηση σε συνθήκες αβεβαιότητας

Στο πολύπλοκο επιχειρηματικό περιβάλλον όπου δραστηριοποιείται η μονάδα, αναμένεται να παρουσιάσει ραγδαίες μεταβολές, γεγονός που οφείλεται στην πολιτική αστάθεια της χώρα και το έλλειμμα του κρατικού προϋπολογισμού, την εξέλιξη της τεχνολογίας ή ακόμα και σε αλλαγές των προτιμήσεων των καταναλωτών. Όλοι αυτοί οι παράγοντες ασκούν σημαντική επιρροή στην αυξανόμενη αβεβαιότητα κατά την διάρκεια της διαδικασίας αξιολόγησης των επενδύσεων.

Ως αβεβαιότητα νοείται η έλλειψη πληροφοριών αναφορικά με μεταβλητές που υπεισέρχονται στη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Ουσιαστικά, η αβεβαιότητα είναι ο μη μετρήσιμος κίνδυνος που πρόκειται να αντιμετωπίσει η επιχείρηση. Αφορά όλους εκείνους τους παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν της πορεία της επένδυσης αλλά μπορεί να φανούν μόνο μετά την έναρξη της επιχειρηματικής δραστηριότητας.

Για να επιτευχθεί μια σχετική ελαχιστοποίηση της αβεβαιότητας δόκιμο είναι να εξετάζονται τρεις μεταβλητές:

- ❖ έσοδα από πωλήσεις
- ❖ κόστος πωληθέντων προϊόντων
- ❖ κόστος επένδυσης

Σε αυτό το σημείο αξίζει να αναφερθεί πως η αξιολόγηση διαθέτει εργαλεία ώστε να αναγνωρίσει τους παράγοντες που εμπεριέχουν κίνδυνο για μια επένδυση. Ένα από αυτά είναι η ανάλυση ευαισθησίας, η οποία υπολογίζει απαισιόδοξα - αισιόδοξα σενάρια και εξάγει συμπεράσματα παρατηρώντας τις τιμές της καθαρής παρούσας αξίας με την αλλαγή ενός παράγοντα τη φορά. Ένα άλλο εργαλείο είναι η ανάλυση του νεκρού σημείου. Η ανάλυση νεκρού σημείου είναι μια ειδική εφαρμογή της ανάλυσης ευαισθησίας. Μέσα από την ανάλυση του νεκρού σημείου, εντοπίζονται οι μεταβλητές που προκαλούν μεγάλες μεταβολές στην καθαρά παρούσα αξία και από αυτές δύναται να εντοπιστούν οι μεταβλητές που μπορούν ακόμα και να μηδενίσουν την καθαρά παρούσα αξία.

10.7.1 Ανάλυση «Νεκρού» Σημείου

Το «νεκρό» σημείο περιλαμβάνεται στην ανάλυση των πωλήσεων μιας οικονομικής μονάδας. Με το όρο, εννοούμε το ύψος των πωλήσεων που η οικονομική μονάδα καλύπτει ακριβώς τα σταθερά και μεταβλητά έξοδα, χωρίς να παρουσιάζει ζημιές ή κέρδη.

Η ανάλυση του νεκρού σημείου βασίζεται στην συμπεριφορά του κόστους καθώς μέρος του είναι μεταβλητό και έχει αναλογική σχέση με τις πωλήσεις. Οι δαπάνες που δεν μεταβάλλονται και είναι ανεξάρτητες από τις πωλήσεις, όπως χρηματοοικονομικά έξοδα, διοικητικά έξοδα, αποσβέσεις κλπ, αποτελούν το σταθερό μέρος του κόστους. Αυτό δεν αποκλείει τις μεταβολές εξ' ολοκλήρου των σταθερών δαπανών. Επιπλέον ενδέχεται κάποιες δαπάνες να παραμένουν σταθερές, μέχρι ένα όριο πωλήσεων το οποίο εάν ξεπεραστεί, να απαιτούνται επιπλέον δαπάνες.

Η ανάλυση του νεκρού σημείου θα πρέπει να αξιοποιείται ως οδηγός λήψεως αποφάσεων από την εκάστοτε επιχείρηση και όχι ως μέσο κριτικής για την διοίκησης της μονάδας. Ο υπολογισμός του δείχνει ποιο είναι το ελάχιστο ύψος πωλήσεων που θα πρέπει να έχει μία επιχείρηση ώστε να καλύπτει τις δαπάνες της.

Οι σημαντικότερες υποθέσεις που συνήθως γίνονται στην πράξη προκειμένου να υπολογιστεί το νεκρό σημείο είναι οι εξής:

- ❖ Το συνολικό κόστος και τα έσοδα μπορούν να προσδιοριστούν με αξιοπιστία και η μεταξύ τους σχέση είναι γραμμική για ένα ορισμένο εύρος παραγωγής.
- ❖ Το κόστος μπορεί να διαχωριστεί στο σταθερό και μεταβλητό του τμήμα χωρίς το σταθερό να μεταβάλλεται και το μεταβλητό μέρος είναι ανάλογο του ύψους των πωλήσεων.
- ❖ Οι τιμές πώλησης των προϊόντων καθώς και οι τιμές των συντελεστών παραγωγής παραμένουν σταθερές.
- ❖ Δεν υπήρξε σημαντική μεταβολή του γενικού επιπέδου των τιμών κατά την περίοδο που ζητείται ο προσδιορισμός του νεκρού σημείου.
- ❖ Οι μέθοδοι παραγωγής και η παραγωγική δυναμικότητα της επιχείρησης δεν μεταβάλλονται.
- ❖ Ο μόνος συντελεστής που επηρεάζει το κόστος είναι το ύψος των πωλήσεων.

Με άλλα λόγια, κατά την διαδικασία ανάλυσης του νεκρού σημείου ισχύουν τα εξής:

- Έσοδα Πωλήσεων = Κόστος Παραγωγής
- Έσοδα Πωλήσεων = Όγκος Πωλήσεων * Τιμή Μονάδας
- Κόστος Παραγωγής = Σταθερά Έξοδα + Μεταβλητά Έξοδα ανά Μονάδα * Όγκος Πωλήσεων

Προκύπτουν λοιπόν οι ακόλουθες σχέσεις:

$$y = t * x \text{ και } y = \sigma + \mu * x$$

$$t * x = \sigma + \mu * x \Rightarrow x = \sigma / t - \mu$$

Όπου,

- x = ο όγκος των πωλήσεων,
- y = η αξία των πωλήσεων,
- t = η τιμή ανά μονάδα,
- μ = τα μεταβλητά έξοδα,
- σ = τα σταθερά έξοδα.

Στον πίνακα 10.19 γίνεται καταμερισμός των μεταβλητών σε σταθερά και μεταβλητά έξοδα στην έναρξη της μονάδας.

Πίνακας 10. 19: Καταμερισμός σταθερών και μεταβλητών εξόδων έτους 2018

Περιγραφή	Σταθερά έξοδα	Μεταβλητά έξοδα	Μεταβλητά έξοδα ανά μονάδα
Έξοδα μάρκετινγκ	-	€2.635,81	€1,718
Κόστος πρώτων υλών και άλλων εφοδίων	-	€21.289,20	€13,874
Κόστος συντήρησης	€1.850,00	-	-
Γενικά έξοδα	€34.964,70	-	-
Κόστος ανθρώπινου δυναμικού	€101.920,00	€23.660,00	€15,419
Χρηματοοικονομικά έξοδα	Περίοδος χάριτος	-	-
Αποσβέσεις	€15.472,20	-	-
Σύνολο	€154.206,90	€47.585,01	€31,010

Δεδομένων του πίνακα και της παραγόμενης ποσότητας το πρώτος έτος λειτουργίας, η τιμή ανά τόνο ανέρχεται σε $214.824,40 / 1534,46 = 140€$. Οπότε ο όγκος των πωλήσεων στο «νεκρό» σημείο έχει ως:

$$x = \sigma / \tau - \mu = 154.206,90 / (140 - 31,010) = 1.414,88 \text{ τόνους οργανικών αποβλήτων.}$$

Αντίστοιχα, τα έσοδα από πωλήσεις στο νεκρό σημείο έχουν ως:

$$y = t * x = 140 * 1.414,88 = 198.083,75€.$$

10.7.2 Ανάλυση ευαισθησίας

Η ανάλυση ευαισθησίας μας απαντάει στο ερώτημα κατά πόσο οι μεταβολές στις αρχικές υποθέσεις επηρεάζουν το αποτέλεσμα και πόσο, και συνεπώς την απόφαση για την υλοποίηση του επενδυτικού πλάνου. Αποτελεί την διαδικασία προσδιορισμού της μέγιστης τιμής μιας παραμέτρου έτσι ώστε η επιλεγόμενη πρόταση να παραμείνει η πιο συμφέρουσα από τις άλλες, και επιπλέον προσδιορίζει το κατά πόσο η επένδυση είναι «ευαίσθητη» σε μεταβολές των υποθέσεων σε βασικές παραμέτρους ανά περίπτωση. Δηλαδή, μπορούν να εντοπιστούν κρίσιμες μεταβλητές, οι οποίες προσθέτουν επιπλέον κίνδυνο στην επένδυση, ο οποίος μπορεί να επηρεάσει σημαντικά τα χρηματοοικονομικά αποτελέσματα του επενδυτικού σχεδίου και κατά συνέπεια την βιωσιμότητα της επένδυσης. Στην ανάλυση ευαισθησίας, χρησιμοποιείται ο τύπος υπολογισμού του BEP (Break- Even Point):

$$BEP = \sigma / \varepsilon - \mu$$

Όπου,

- ε = έσοδα από πωλήσεις της μονάδας
- μ = συνολικά μεταβλητά έξοδα της μονάδας
- σ = συνολικά σταθερά έξοδα της μονάδας

Αντικαθιστώντας στον τύπο, προκύπτει το εξής αποτέλεσμα:

$$\text{BEP} = \sigma / \varepsilon - \mu = 154.206,90 / (234.824,40 - 47.585,01) = 0,82 \text{ ή } 82\%$$

Οπότε για να φτάσει η επιχείρηση στο BEP απαιτείται χρήση του 82% της παραγωγικής δυναμικότητας.

Σε μία ενδεχόμενη μείωση τιμής κατά 5%, διαμορφώνει την τιμή στα 133€/τόνο και τα έσοδα πωλήσεων σε 223.083,18€. Θα μειωθούν και τα έξοδα μάρκετινγκ σε 2.551,39 γιατί αποτελούν το 1,25% των πωλήσεων. Συνεπώς,

$$\text{BEP} = \sigma / \varepsilon - \mu = 154.206,90 / (223.824,40 - 47.500,59) = 0,87 \text{ ή } 87\%$$

Ενδεχομένως, σε μία μείωση της τιμής κατά 5%, η μονάδα θα πρέπει να ξεπεράσει το 87% της παραγωγικής της δυναμικότητας για να επιτύχει.

Τέλος, σημαντικό είναι να αναφέρουμε και την ελάχιστη αποδεκτή τιμή διάθεσης του προϊόντος. Στην ακόλουθη σχέση:

$$\text{Όγκος πωλήσεων} * \text{Τιμή} = \text{Σταθερά Έξοδα} + \text{Συνολικά Μεταβλητά Έξοδα}$$

αντικαθιστώντας, $1534,46 * \tau = 154.206,90 + 47.585,01 \Rightarrow \tau = 131,51 \text{ €/τόνο}$.

Συμπερασματικά, τα περιθώρια ευαισθησία είναι υψηλά για το πρώτο έτος, αλλά παρόλα αυτά θεωρούμε πως η επένδυση θεωρείται ελκυστική καθώς όπως έχουμε δει σε προηγούμενες ενότητες οι αυξήσεις πωλήσεων και συνεπώς των εσόδων, παρουσιάζουν μεγάλες αυξήσεις από έτος σε έτος.

10.8 Οικονομική αξιολόγηση – Επιδράσεις στην Εθνική Οικονομία

Η αξιολόγηση του επενδυτικού σχεδίου για δημιουργία μονάδας κομποστοποίησης δείχνει ότι η εν λόγω επένδυση είναι ελκυστική, παρόλο των δυσκολιών του κλάδου. Η επιχείρηση θα παρέχει, εκτός από ένα υψηλού επιπέδου προϊόν, οφέλη σε κοινωνικό, οικονομικό και περιβαλλοντικό επίπεδο.

Από την περιβαλλοντική σκοπιά, θα αποφεύγεται η ταφή ή η καύση του συνόλου των απορριμμάτων, αξιοποιώντας τα οργανικά απόβλητα στο μέγιστο, με την δημιουργία

ενός τελικού προϊόντος (κομπόστ), το οποίο αυτό με την σειρά του, θα οδηγεί σε πιο ποιοτικές καλλιέργειες και καλλιέργειες βιολογικών προϊόντων. Αποδέκτες θα είναι οι καταναλωτές, οι οποίοι επίσης θα είναι αποδέκτες και οικονομικών ωφελειών, καθώς τα τέλη ταφής των αποβλήτων θα επιβάρυναν τους ίδιους. Επιπλέον βοήθα την τοπική κοινωνία και τοπική αυτοδιοίκηση, να επιτύχει τους στόχους που θέτει η ατζέντα 2020 και το Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων.

Επιπρόσθετα θα δημιουργηθούν νέες θέσεις εργασίας που θα απορροφήσουν εργατικό δυναμικό από την τοπική κοινωνία, και με την δυναμική να αυξάνεται σταδιακά καθώς εμπεριέχεται στο επενδυτικό πλάνο η επέκταση της μονάδας και σε γειτονικούς δήμους και νομούς. Οι πρώτες ύλες και τα εφόδια που θα χρησιμοποιούνται θα είναι φιλικά προς το περιβάλλον, και ο μηχανολογικός εξοπλισμός θα είναι προηγμένης τεχνολογίας για την βοήθεια στην επίτευξη των στόχων της μονάδας.

Συμπερασματικά, το επενδυτικό σχέδιο είναι ελκυστικό είτε από χρηματοοικονομική, είτε από οικονομική σκοπιά, καλύπτει ανάγκες κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές, προσφέρει κέρδη σταδιακά στους επενδυτές και αμοιβές στους εργαζόμενους με παράλληλες προοπτικές. Υπάρχει η δυνατότητα επέκτασης και ανάπτυξης, συμπεριλαμβάνονται στο επενδυτικό πλάνο και προγραμματίζονται σε σύντομο διάστημα στο προσεχές μέλλον.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Επιστημονικά άρθρα και έρευνες

- ❖ Amlinger F., Peyr S., Hildebrandt U., Musken J., Cuhls C., Gllbert J. 2005. Stand Der Technik der Kompostierung, Grundlagenstudie. s.l. : Lebensministerium, 2005.
- ❖ W.L. Alves and A.A. Passoni Compost and vermicompost of urban solid waste in *Licania tomentosa* (Benth) seedlings production to arborization
- ❖ Binner, E., 2002. Kompostierung von biogenen Abfällen. Skriptum zum ÖWAW Kurs, Fachkraft Abfallwirtschaft. 22-26 April 2002.
- ❖ Binner, E., 2003. Biologische Behandlung, Kompostierung-FAulung, aerob-anaerob, Folien zur LV-Nr. 520.338. ABF, Boku, Wien.
- ❖ Chnitzler, W. H., Holmer, R.J., 2002. Prospective Issues and Challenges of Urban Fringe Agriculture. Report of the APO Seminar on Urban Fringe Agriculture held in Tokyo from 17 to 24 May 2000. Asian Productivity Organization, 2002, S. 53-63.
- ❖ L.F. Diaz, M.de Bertoldi, W. Bidlingmaier and E. Stentiford. 2007. Compost Science and Technology. s.l. : Elsevier, 2007.
- ❖ Diaz, L. F., Savage, G. M., Eggerth, L. L., and Golueke, C. G. (1993): Composting and recycling municipal solid waste. Lewis Publishers. Boca Raton.
- ❖ Evans, Gareth. 2001. Biowaste and Biological Waste Treatment. s.l. : James & James (Science Publishers) Ltd., 2001.
- ❖ Epstein, E. (1997): The science of composting. Technomic Publication. Lancaster.
- ❖ Haug, R.T. 1993. The practical handbook of composting engineering. Lewis Publ., Boca Raton, Fla.
- ❖ Holmer, R.J., Potutan, G. E., Schnitzler, W. H., 1999. Urban horticulture in the Philippines: Its impact on food security, health, gender and urban environment. Proceedings of the Sub Regional Workshop on Constraints and Opportunities for the Development of Urban and Peri Urban Horticulture in South-East Asia, October 16-19, 1999, Kunming, Yunnan, China. Ministry of Agriculture, People's Republic of China, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy, pp. 39-48.
- ❖ Howard, Albert and Wad, Yeshwant D (1931), *The Waste Products of Agriculture: Their Utilization as Humus*, Oxford: Humphrey Milford & Oxford University Press
- ❖ Prema Kumara, D.G.J., 2000. Compost bins as an alternative solution for the household solid waste problem in urban areas, International Workshop Planning for Sustainable and integrated solid waste management, Manila, September 18-21, 2000.
- ❖ Ottow, J., Bidlingmaier, W., 1997 Umweltbiotechnologie der Umwelt, Gustaf Fischer Verlag, Stuttgart, 174 S.
- ❖ Richard, T.L., 1992. Municipal solid waste composting: physical and biological processing. Biomass and Bioenergy, p.163-180

- ❖ Rynk, R (ed.).1992. On – farm composting handbook. Publ. NRAES-54, Northeast Reg. Agr .Eng. Serv., Coop. Ext., Ithaca, N.Y.
- ❖ Rodale, J.I., R. Rodale, J. Olds, M.C. Goldman, M. Franz, and J. Minnich. 1960. The complete book of composting. Rodale Books, Emmaus, Pa.
- ❖ Saveyn H. and Eder P., 2014. End-of-waste criteria for biodegradable waste subjected to biological treatment (compost & digestate): Technical proposals, JRC Scientific and policy reports, 2014.
- ❖ Stofella, P. J., and Kahn, B. A. 2001. Compost utilization in horticultural cropping systems. Boca Raton, FL, USA: Lewis Publishers.
- ❖ Tchobanoglous , Thiessen and Vigil (1993). Integrated Solid Waste Management, Mc Graw Hill International.
- ❖ Vishwanathan, C. and Trakler, J. (2003b). Municipal solid waste management in Asia: A comparative analysis. In Proc. of the workshop on Sustainable landfill management, 3-5 Dec. 2003, Anna University, p 5 & 40
- ❖ Environmental Agency UK, 2009, The use and application to land of MBT compost-like output review of current European practice in relation to environmental protection - Science Report
- ❖ Environmental Agency UK, 2010, Position Statement on Sustainable management of biowastes - Compost-Like Output from Mechanical Biological Treatment of mixed source municipal wastes
- ❖ European Commission - JRC, 2011, Technical report for End-of-waste criteria on Biodegradable waste subject to biological treatment - First Working Document
- ❖ Growing Media for Ornamental Plants and Turf by Kevin Handreck, Neil Black, 2002, Published January 1st 2002 by University of New South Wales Press
- ❖ GTZ, 1998. Utilization of organic waste in (peri-)urban centers. GFA-Umwelt and Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, Eschborn, Germany
- ❖ IPTS, 2014, End-of-waste criteria for biodegradable waste subjected to biological treatment (compost & digestate): Technical proposals. JRC
- ❖ OECD (2002). OECD Environmental Data. Waste. Compendium 2002. Environmental Performance and Information Division, Environment Directorate, Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), Working Group on Environmental Information and Outlooks. p.27
- ❖ WORLD BANK, 2000. City Development Strategy: The Philippine Experience, NEDA, Metro Manila, Philippines.

Ελληνική βιβλιογραφία

- ❖ Λ. Χυτήρης (2001), Διοίκηση Ανθρώπινων Πόρων, Interbooks, Αθήνα, 2001
- ❖ Αληφαντής Γεώργιος, Χρηματοοικονομική Λογιστική, Τόμος Πρώτος, Εκδόσεις Παμίσιος, Αθήνα , 2004
- ❖ Αρτίκης Γεώργιος, Χρηματοοικονομική Διοίκηση, Αποφάσεις Επενδύσεων, Interbooks, Αθήνα, 2004
- ❖ Λαζαρίδη Κ., Το Νέο Θεσμικό Πλαίσιο Για Τη Διαχείριση Των Βιοαποικοδομήσιμων Αστικών Αποβλήτων: Προκλήσεις Και Προοπτικές Για Τις Τοπικές Κοινωνίες,

- ❖ Λ. Χυτήρης (2001), Μάνατζμεντ, Αρχές Διοίκησης Επιχειρήσεων, Interbooks, Αθήνα, 2006
- ❖ Ν. Παπαλεξανδρή - Δ.Μπουραντάς (2002), Διοίκηση Ανθρώπινων Πόρων, Εκδόσεις Γ.Μπένου, Αθήνα, σελ. 111.
- ❖ Γιδαράκος Ε., Αϊβαλιώτη Μ. (2007) Μέθοδοι Θερμικής Επεξεργασίας Αστικών Στερεών Απορριμμάτων, Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης.
- ❖ ΕΠΠΕΡΑΑ, 2014, Οδηγός λειτουργίας ανοιχτών εγκαταστάσεων κομποστοποίησης (αερόβια επεξεργασία) προδιαλεγμένων βιοαποβλήτων
- ❖ Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2010. Περιβάλλον: Μια νέα στρατηγική της Επιτροπής αποσκοπεί στην περαιτέρω αξιοποίηση των αποβλήτων βιολογικής προέλευσης. IP/10/578. Βρυξέλλες, 18 Μαΐου 2010
- ❖ Ελληνική Δημοκρατία – Περιφερειακή Ενότητα Κορινθίας – Δήμος Νεμέας, Τοπικό σχέδιο διαχείρισης απορριμμάτων (ΤΣΔΑ) Δήμου Νεμέας
- ❖ Υπουργείο περιβάλλοντος ενέργειας και κλιματικής αλλαγής – Παράρτημα – Απολογισμός ΠΠ 2007-2013 και Εκτίμηση Αναγκών σε Έργα Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων για την ΠΠ 2014/2020.

Ηλεκτρονικές πηγές

- ❖ www.eea.europa.eu
- ❖ http://ec.europa.eu/environment/waste/publications/pdf/compost_el.pdf
- ❖ [www.eea.europa.eu.int/comm/environment/waste/compost/index.htm](http://www.eea.europa.eu/int/comm/environment/waste/compost/index.htm)
- ❖ <http://www.oecd.org>
- ❖ <http://www.ruaf.org>
- ❖ <https://www.compostnetwork.info>
- ❖ <http://www.eu-fusions.org>
- ❖ <http://www.compost-systems.com>
- ❖ <http://www.ecorec.gr>
- ❖ <http://www.edsna.gr>
- ❖ <http://www.eedsa.gr>
- ❖ www.sek-hellas.gr
- ❖ www.cres.gr
- ❖ www.tee.gr
- ❖ www.cleanupgreece.gr
- ❖ www.gsrt.gr
- ❖ www.minenv.gr
- ❖ www.biowaste.gr
- ❖ <http://www.ypeka.gr>

