

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ.....  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ .....  
ΔΗΜΟΣ .....

**ΕΡΓΟ:** Εγκατάσταση αερόβιας επεξεργασίας  
προδιαλεγμένων οργανικών αποβλήτων  
(κομποστοποίηση) του Δήμου/ΦοΣΔΑ  
.....

ΕΔΡΑ: .....  
ΤΗΛ: .....  
FAX: .....

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ / ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

**Εξοπλισμού για το έργο: «Εγκατάσταση αερόβιας  
επεξεργασίας προδιαλεγμένων οργανικών αποβλήτων  
(κομποστοποίηση) του Δήμου/ΦοΣΔΑ .....»<sup>1</sup>**

**(ΤΟΠΟΣ)**

**(ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ)**

---

<sup>1</sup> Η παρούσα μπορεί να δίνεται και ως τμήμα της Οριστικής Μελέτης του Έργου

---

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

<b>1</b>	<b>ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ .....</b>	<b>1</b>
1.1	ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ (ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΕΠΙΛΟΓΗ Ι) .....	1
1.1.1	Κοντέινερς Κομποστοποίησης.....	1
1.1.2	Κοντέινερ Βιόφιλτρων.....	2
1.2	ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ (ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΕΠΙΛΟΓΗ ΙΙ) .....	5
1.2.1	Γενικά.....	5
1.2.2	Δυναμικότητα .....	5
1.2.3	Επιμέρους Τμήματα .....	5
1.3	ΘΡΥΜΜΑΤΙΣΤΗΣ ΚΛΑΔΙΩΝ .....	6
1.3.1	Γενικά.....	6
1.3.2	Επιμέρους Τμήματα .....	6
1.3.3	Συστήματα Ασφάλειας – Εναρμόνιση με Προδιαγραφές Ευρωπαϊκής Ένωσης.....	7
1.4	ΑΝΑΣΤΡΟΦΕΑΣ ΚΟΜΠΟΣΤ .....	8
1.4.1	Γενικά.....	8
1.4.2	Επιμέρους τμήματα .....	8
1.5	ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΟ ΚΟΣΚΙΝΟ .....	9
1.5.1	Γενικά.....	9
1.5.2	Περιγραφή.....	9
1.6	ΦΟΡΤΩΤΗΣ ΚΑΔΟΦΟΡΟΣ .....	10
1.6.1	Γενικά.....	10
1.6.2	Περιγραφή.....	11
1.7	ΑΝΑΜΙΚΤΗΣ .....	12
1.7.1	Γενικά.....	12
1.7.2	Περιγραφή.....	13
1.8	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΣΑΚΙΣΗΣ .....	13
1.8.1	Γενικά.....	13
1.8.2	Χαρακτηριστικά.....	13
1.9	ΣΧΙΣΤΗΣ ΣΑΚΩΝ .....	14
1.9.1	Γενικά.....	14
1.9.2	Περιγραφή.....	14
1.10	ΟΧΗΜΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΟΝΤΕΙΝΕΡ .....	15
1.10.1	Γενικά.....	15
1.10.2	Πλαίσιο.....	16
1.10.3	Υπερκατασκευή.....	16
1.10.4	Συστήματα ασφαλείας .....	17
1.11	ΜΗΧΑΝΗΜΑ ΠΛΥΣΗΣ.....	17
1.11.1	Γενικά στοιχεία – Τεχνικά χαρακτηριστικά και λειτουργία μηχανήματος.....	17
1.12.2	Κτίριο στέγασης .....	18
<b>2</b>	<b>ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ .....</b>	<b>19</b>
<b>3</b>	<b>ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ .....</b>	<b>20</b>

## 1 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

(Στην παράγραφο αυτή περιλαμβάνονται με κάθε λεπτομέρεια η τεχνική περιγραφή και οι τεχνικές προδιαγραφές του απαιτούμενου εξοπλισμού της εγκατάστασης κομποστοποίησης. Δίνεται μεγάλη προσοχή στον πλήρη προσδιορισμό των μηχανημάτων, αποφεύγοντας τυχόν «φωτογραφίσεις» συγκεκριμένου τύπου)

*Οι τεχνικές προδιαγραφές προσαρμόζονται ανάλογα με την επιλογή του προτεινόμενου συστήματος κομποστοποίησης. Οι προδιαγραφές που παρουσιάζονται ακολούθως είναι ενδεικτικές. Σημειώνεται ότι:*

**Εναλλακτική Επιλογή I : Κλειστού τύπου αερόβιας κομποστοποίησης με κοντέινερς**

**Εναλλακτική Επιλογή II : Κλειστό σύστημα σωρών αερόβιας κομποστοποίησης με κοντέινερς**

### 1.1 ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ (ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΕΠΙΛΟΓΗ I)

#### 1.1.1 Κοντέινερς Κομποστοποίησης

Το σύστημα κομποστοποίησης που θα είναι τελείως καινούργιο, πρώτης χρήσης, γνωστού και εύφημου εργοστασίου, εκ των πλέον εξελιγμένων τεχνολογικά τύπων. Θα πρέπει δε να εκπληρώνουν τους Ελληνικούς και Ευρωπαϊκούς κανονισμούς σε ότι αφορά την πρόληψη των ατυχημάτων και την προστασία των εργαζομένων (Π.Δ.18/96, 93/44 ΕΟΚ, 93/68 ΕΟΚ - σήμανση CE). Το σύστημα θα έχει κατασκευαστεί σύμφωνα με προδιαγραφές και περιορισμούς που έχει ορίσει η Ευρωπαϊκή Ένωση και αφορούν την προστασία του περιβάλλοντος όπως εκπομπές ρύπων, θόρυβος, κλπ. Ο προσφέρων οφείλει να γνωρίζει ότι οι αναλαμβανόμενες από αυτόν δεσμεύσεις για τις αποδόσεις και την αποτελεσματική αυτοπροστασία της μονάδας αναφέρονται στις συνθήκες απασχόλησής του σε ανοικτούς χώρους επεξεργασίας απορριμμάτων.

Το σύστημα θα είναι κινητό, με δυνατότητα μελλοντικής μεταφοράς σε διαφορετική τοποθεσία κατ' επιλογή του φορέα. Επίσης, θα είναι κατάλληλο για εργασία κάτω από δύσκολες συνθήκες, ιδιαίτερα ρυπασμένης ατμόσφαιρας και σε ακραίες θερμοκρασίες. Κάθε κοντέινερ μπορεί να φέρει σύστημα roll-off για την εύκολη μεταφορά και τη διευκόλυνση των επιτόπου εργασιών.

Ο εξοπλισμός και οι επιφάνειες θα είναι είτε από ανοξείδωτο ατσάλι για την προστασία του συστήματος από την διαβρωτική δράση των αποβλήτων, είτε εναλλακτικά, θα είναι βαμμένος με χρώματα αρίστης ποιότητας και αντοχής, ώστε να εξασφαλιστεί η αντισκωριακή προστασία, με δεδομένο ότι θα έρχεται σε επαφή με υλικά ποικίλης φύσεως και ιδιοτήτων.

Το προσφερόμενο σύστημα κομποστοποίησης, θα περιλαμβάνει τον ακόλουθο επιμέρους εξοπλισμό:

- i. Κοντέινερ κομποστοποίησης
- ii. Ανεμιστήρα (ενσωματωμένο στο σύστημα)
- iii. Δίκτυο σωληνώσεων αερισμού
- iv. Δίκτυο εξαγωγής στραγγισμάτων
- v. Δίκτυο ανακυκλοφορίας στραγγισμάτων

Η χωρητικότητα κάθε κοντέινερ θα είναι κατ' ελάχιστον ..... m<sup>3</sup> απορρίμματα με ειδικό βάρος ..... Kg/m<sup>3</sup>, δηλαδή θα έχει περιεκτικότητα τουλάχιστον ..... τόνους απορριμμάτων .

Ενδεικτικές ελάχιστες διαστάσεις ενός κοντέινερ είναι:

Μήκος ..... mm

Πλάτος ..... mm

Ύψος ..... mm

Για την εκτέλεση των απαιτούμενων υπολογισμών, η υγρασία των εισερχόμενων αποβλήτων θεωρείται ίση με .....% και η πυκνότητα του υλικού ίση με ..... tn/m<sup>3</sup>.

Ο χρόνος παραμονής της απορριμματικής μάζας στο κοντέινερ θα είναι πάνω από ..... ημέρες. Αυτό αντιστοιχεί σε ετήσια δυναμικότητα του κάθε κοντέινερ πάνω από ..... τόνους οργανικών αποβλήτων (θεωρείται πυκνότητα υλικού ίση με .....  $\text{tn/m}^3$ ). Η διάχυση του αέρα μέσω της απορριμματικής μάζας θα γίνεται με αναρρόφηση. Κάθε κοντέινερ θα είναι κατάλληλα σχεδιασμένο ώστε να φέρει τις εξής συνδέσεις:

- Δίκτυο αεραγωγών για την αναρρόφηση του αέρα μέσω της απορριμματικής μάζας
- Υποδοχή για σύνδεση αεραγωγών με το βιόφιλτρο
- Υποδοχή για σύνδεση με δίκτυο συλλογής στραγγισμάτων
- Αισθητήρια μέτρησης για τον έλεγχο της διεργασίας

Προαιρετικά, εντός του κοντέινερ μπορεί να υπάρχει άξονας ανάδευσης των αποβλήτων.

Η βιολογική επεξεργασία των απορριμμάτων θα πραγματοποιείται μέσω εξαναγκασμένης επαφής της απορριμματικής μάζας με ρεύμα αέρα. Ο αέρας θα εμφυσάται προς τη μάζα του υλικού ή θα αναρροφάται διαμέσου αυτής. Ο χρόνος παραμονής των αποβλήτων εντός των κοντέινερ, θα ανέρχεται σε τουλάχιστον δεκατέσσερις ημέρες, προκειμένου να επιτυγχάνονται τα επιθυμητά αποτελέσματα επεξεργασίας. Κατά τον χρόνο αυτό, η θερμοκρασία στον κύριο όγκο των απορριμμάτων θα πρέπει να αυξάνεται τουλάχιστον έως .....  $^{\circ}\text{C}$  και να διατηρείται στη θερμοκρασία αυτή για συγκεκριμένο χρόνο, ώστε να εξασφαλίζεται η εξουδετέρωση των παθογόνων μικροοργανισμών και η υγιεινοποίηση της απορριμματικής μάζας. Ο αέρας που προκύπτει από τη διεργασία της κομποστοποίησης θα διοχετεύεται στο βιόφιλτρο.

Η σημαντικότερη εργασία στο στάδιο της κομποστοποίησης εντός των κοντέινερ είναι ο έλεγχος και η ρύθμιση των παραμέτρων αυτής. Για το λόγο αυτό, η διεργασία επί ποινή αποκλεισμού θα παρακολουθείται και θα ελέγχεται συνεχώς και πλήρως αυτόματα από κατάλληλο λογισμικό Η/Υ που θα συλλέγει κατάλληλα σήματα από τα αισθητήρια. Βασική ρυθμιστική παράμετρος στη διεργασία θα είναι η παροχή του αέρα, ενώ η ρύθμιση θα γίνεται με μέτρηση κυρίως της θερμοκρασίας της απορριμματικής μάζας ή του αναρροφούμενου αέρα. Οι μετρούμενες τιμές θα συλλέγονται στον Η/Υ και με κατάλληλο λογισμικό θα ρυθμίζονται αυτόματα οι ρυθμιστικοί παράμετροι της διεργασίας στη βέλτιστη τιμή.

Οι ανωτέρω επιλογές διοχέτευσης αέρα θα είναι αυτοματοποιημένες και σε καμία περίπτωση δεν θα απαιτείται η χειρονακτική παρέμβαση για ρυθμίσεις στη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας των εγκαταστάσεων. Ο χειρισμός θα είναι αυτοματοποιημένος, ενσωματωμένος στο λογισμικό σύστημα διαχείρισης και λειτουργίας του τμήματος.

Κάθε κοντέινερ, μετά την ολοκλήρωση της βιολογικής επεξεργασίας, αποσυνδέεται από τη γραμμή κομποστοποίησης, και μεταφέρεται για την εκφόρτωση του υλικού. Το κοντέινερ για τη μεταφορά του θα διαθέτει σύστημα roll-off. Στόχος της βιολογικής επεξεργασίας είναι η παραγωγή ενός σταθεροποιημένου και εξυγιασμένου υλικού, το οποίο δεν φέρει οσμές. Η μείωση του βάρους των απορριμμάτων από την επεξεργασία εντός των κόμποστ κοντέινερς, εκτιμάται ότι θα είναι μεγαλύτερη του 33%. Το σταθεροποιημένο και εξυγιασμένο υλικό θα έχει δείκτη αναπνοής  $\text{DRI} \leq 1.000 \text{ mg O}_2/\text{kg VS} \cdot \text{h}$ .

Τα επιμέρους τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού θα πρέπει να επιλεγούν από τον διαγωνιζόμενο και να τεκμηριωθούν, με τρόπο που να εξασφαλίζεται η πλήρης λειτουργικότητα του συστήματος. Στη συνέχεια αναλύεται κάθε επιμέρους μονάδα του προσφερόμενου συστήματος κόμποστ κοντέινερ.

### 1.1.2 Κοντέινερ Βιόφιλτρων

Το κοντέινερ βιόφιλτρων δέχονται τις αέριες εκπομπές της κομποστοποίησης, τον επεξεργάζονται με βιολογικές μεθόδους για την απομάκρυνση των αέριων ρύπων πριν τη διοχέτευσή τους στην ατμόσφαιρα.

Το μέγεθος του βιόφιλτρου θα πρέπει τεκμηριωμένα να καλύπτει την επεξεργασία των αέριων ρύπων, η τελική ποιότητα των οποίων θα πρέπει να είναι:

- $\text{VOC}$  (εξαιρουμένων των μεθανογενών)  $< 100 \text{ mg/Nm}^3$
- $\text{NH}_3 < 20 \text{ mg/Nm}^3$
- οσμές  $< 500 \text{ ouE/Nm}^3$

Η διαστασιολόγηση των βιοφίλτρων θα γίνει για την επεξεργασία των αέριων εκπομπών που προκύπτουν από συνολικά ..... κοντέινερ κομποστοποίησης, όπως αυτά περιγράφονται στο παραπάνω κεφάλαιο των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Το υλικό του βιοφίλτρου θα είναι μίγμα υλικών αποδεδειγμένης ικανότητας στην συγκράτηση των οσμών. Αυτά τα υλικά συνήθως διατάσσονται σε στρώσεις, μέσω των οποίων διαχέεται ο προς απόσμιση αέρας.

Η βέλτιστη λειτουργία του βιοφίλτρου εξαρτάται από:

- τη συγκέντρωση και τον τύπο των συστατικών των προς επεξεργασία αερίων
- τον τύπο, αριθμό και δραστηριότητα των μικρο-οργανισμών στο φίλτρο που χρησιμοποιείται
- τη θερμοκρασία
- την υγρασία του αερίου και του φίλτρου
- την τιμή του pH

Τα υλικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην κλίνη του βιοφίλτρου είναι:

- διάφορα compost, προερχόμενα από στερεά απόβλητα, χαρτί, φυτικά ή άλλης οργανικής προέλευσης υλικά π.χ. αγριόχορτα (ρείκια) με μικρή συμμετοχή compost.
- τύρφες π.χ. ινώδης τύρφη
- προϊόντα από φλοιούς δένδρων

Πλην των παραπάνω υλικών είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν αδρανή υλικά όπως λάβες ή πορώδεις άργιλοι, εμπλουτισμένα με μικροοργανισμούς ή ακόμα και με οργανικά υλικά, ώστε να επιταχυνθεί ο χρόνος ενεργοποίησής τους.

Για την καλή απόδοση των βιοφίλτρων τα υλικά της κλίνης τους θα πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- κανονική και ομοιόμορφη δομή (για ομοιόμορφη κατανομή αερίου, μικρή πτώση πίεσης)
- ικανό ποσοστό διάκενων για μικρή απώλεια πίεσης, μικρή ειδική αντοχή φίλτρου, χαμηλές ενεργειακές απαιτήσεις, καλή αποστράγγιση και οξυγόνωση
- υψηλή συγκέντρωση σε οργανικό υλικό για υψηλό περιεχόμενο σε θρεπτικά και μεγαλύτερο ωφέλιμο χρόνο ζωής)
- υψηλή ειδική επιφάνεια του υλικού-φορέα των μικρο-οργανισμών για μεγάλη διαθέσιμη επιφάνεια ανάπτυξης μικρο-οργανισμών
- αποφυγή ακραίων διακυμάνσεων των τιμών pH του φίλτρου
- υψηλή δυνατότητα κατακράτησης ύδατος (για σταθερό επίπεδο υγρασίας)
- χαμηλός ρυθμός αποσύνθεσης του υλικού του φίλτρου (για μεγάλο ωφέλιμο χρόνο ζωής, μικρές απαιτήσεις συντήρησης)
- αμελητέα ειδική οσμή (για μικρή απόσταση διασποράς οσμών, όχι κακής ποιότητας οσμές)
- Η πυκνότητα του υλικού θα είναι περίπου 1 ton/m<sup>3</sup>, ανάλογα με τον τύπο και τις συνθήκες του υλικού.
- Το ύψος της κλίνης διήθησης του υλικού θα είναι κατ' ελάχιστον 1 m.
- Τα κύρια κατασκευαστικά χαρακτηριστικά ενός βιοφίλτρου θα είναι:
- το σύστημα διανομής αέρα προς το υλικό διήθησης
- το σύστημα ομοιόμορφης διανομής του αέρα σε όλη τη κάτοψη του βιοφίλτρου
- το σύστημα ύγρανσης του προς απόσμιση αέρα
- το σύστημα διαβροχής του βιοφίλτρου για διατήρηση της υγρασίας του υλικού του στα επιθυμητά επίπεδα σε περιόδους υψηλών θερμοκρασιών περιβάλλοντος
- το σύστημα συλλογής και απαγωγής της περίσσειας ύδατος
- το κατάλληλο υλικό για τη διήθηση

Τα στραγγίσματα του βιόφιλτρου θα συλλέγονται στη βάση του βιόφιλτρου και θα οδηγούνται προς επεξεργασία.

Οι συνιστώμενες παράμετροι σχεδιασμού και λειτουργίας βιόφιλτρων με οργανικό μέσο παρατίθενται συνοπτικά στον ακόλουθο πίνακα.<sup>2</sup>

Μέσο φίλτρασης	Βιολογικά ενεργό, αλλά σταθεροποιημένο Οργανικό περιεχόμενο >60% Πορώδες και εύθρυπτο με όγκο διάκενων 75-95% Ανθεκτικό σε διαβροχή και συμπίκνωση Σχετικά χαμηλό περιεχόμενο σε λεπτόκοκκα για αποφυγή διαφυγών αέρα Σχετικά απαλλαγμένο από παραμένουσες οσμές Για την επίτευξη όλων των παραπάνω χαρακτηριστικών θα χρησιμοποιηθούν ειδικά σχεδιασμένα μίγματα υλικών.
Περιεχόμενη Υγρασία	50-70% κατά βάρος Πρέπει να προβλέπεται δυνατότητα προσθήκης νερού και αποστράγγιση του μέσου
Θρεπτικά	Πρέπει να είναι επαρκή ώστε να αποφεύγεται επιβράδυνση της διεργασίας Συνήθως δεν παρουσιάζονται προβλήματα λόγω του υψηλού περιεχόμενου NH <sub>3</sub> του compost
PH	7 - 8,5
Θερμοκρασία	Περιβάλλοντος, 15-35oC ή 45oC
Προεπεξεργασία αέρα	Ύγρανση του αέρα
Ρυθμός φόρτισης	≤200 m <sup>3</sup> /h.m <sup>2</sup> .
Χρόνος παραμονής	30-60sec
Βάθος μέσου	≥ 1m
Διανομή αέρα	Το σύστημα πρέπει να σχεδιασθεί για εξασφάλιση ομοιόμορφης ροής αέρα προς το βιόφιλτρο

Θα πληρούνται κατ' ελάχιστον οι κάτωθι προδιαγραφές:

- Θα φέρουν δάπεδο με κατάλληλη διαμόρφωση ώστε να εξασφαλίζεται η ισοκατανεμημένη ροή του οσμηρού αέρα.
- Θα διαθέτουν σύστημα διαβροχής του πληρωτικού υλικού του βιόφιλτρου ώστε να επιτυγχάνεται αριστοποίηση της περιεχόμενης υγρασίας του.
- Θα διαθέτουν σύστημα αποστράγγισης των παραγόμενων αποβλήτων το οποίο θα οδηγείται στο σύστημα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων του Έργου ή εναλλακτικά θα χρησιμοποιείται ως υγρό διαβροχής των βιόφιλτρων.
- Θα διαθέτουν ικανοποιητικό πορώδες πληρωτικού υλικού για μικρές απώλειες πίεσης και μικρή αντίσταση στη ροή του αέρα.
- Θα εξασφαλίζουν εύκολη πρόσβαση για αλλαγή του πληρωτικού υλικού.

<sup>2</sup> Προσαρμόζεται ανάλογα τις απαιτήσεις

## 1.2 ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ (ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΕΠΙΛΟΓΗ ΙΙ)

### 1.2.1 Γενικά

Το σύστημα κομποστοποίησης θα είναι τελείως καινούργιο, πρώτης χρήσης, γνωστού και εύφημου οίκου, εκ των πλέον εξελιγμένων τεχνολογικά τύπων. Θα πρέπει δε να εκπληρώνει τους Ελληνικούς και Ευρωπαϊκούς κανονισμούς σε ότι αφορά την πρόληψη των ατυχημάτων και την προστασία των εργαζομένων (Π.Δ.18/96, 93/44 ΕΟΚ, 93/68 ΕΟΚ - σήμανση CE). Θα έχει κατασκευαστεί σύμφωνα με προδιαγραφές και περιορισμούς που έχει ορίσει η Ευρωπαϊκή Ένωση και αφορούν την προστασία του περιβάλλοντος όπως εκπομπές ρύπων, θόρυβος, κλπ. Ο προσφέρων οφείλει να γνωρίζει ότι οι αναλαμβανόμενες από αυτόν δεσμεύσεις για τις αποδόσεις και την αποτελεσματική αυτοπροστασία της μονάδας αναφέρονται στις συνθήκες απασχόλησής του σε ανοικτούς χώρους επεξεργασίας απορριμμάτων.

Το σύστημα θα είναι κινητό, με δυνατότητα μελλοντικής μεταφοράς σε διαφορετική τοποθεσία κατ' επιλογή του φορέα. Επίσης, θα είναι κατάλληλο για εργασία κάτω από δύσκολες συνθήκες, ιδιαίτερα ρυπασμένης ατμόσφαιρας και σε ακραίες θερμοκρασίες.

Το προσφερόμενο σύστημα κομποστοποίησης, θα περιλαμβάνει τον ακόλουθο επιμέρους εξοπλισμό:

- i. Κλειστό σύστημα σωρών
- ii. Ανεμιστήρα
- iii. Δίκτυο σωληνώσεων αερισμού
- iv. Δίκτυο εξαγωγής στραγγισμάτων
- v. Σύστημα αυτόματου ελέγχου

Στόχος της βιολογικής επεξεργασίας είναι η παραγωγή ενός σταθεροποιημένου και εξυγιασμένου υλικού, το οποίο δεν φέρει οσμές. Η μείωση του βάρους των απορριμμάτων από την επεξεργασία εντός του συστήματος εκτιμάται ότι θα είναι μεγαλύτερη του 33%. Το σταθεροποιημένο και εξυγιασμένο υλικό θα έχει δείκτη αναπνοής  $DRI \leq 1.000 \text{ mg O}_2/\text{kg VS}^*\text{h}$ .

Έκαστος Διαγωνιζόμενος πρέπει να παρουσιάσει αναλυτικά τα επιμέρους τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού που προσφέρει κάνοντας ιδιαίτερη αναφορά σε αυτά που εξασφαλίζουν την αποτελεσματικότητα και την λειτουργικότητα του προτεινόμενου συστήματος σε σχέση με τους στόχους που έχουν τεθεί.

### 1.2.2 Δυναμικότητα

Η ποσότητα βάσει της οποίας θα διαστασιολογηθεί από τους προμηθευτές το σύστημα κομποστοποίησης είναι .....  $\text{tn/year}$  και για λειτουργία ..... ημέρες ανά έτος.

Για την εκτέλεση των απαιτούμενων υπολογισμών, η υγρασία των εισερχόμενων αποβλήτων θεωρείται ίση με ..... % και η πυκνότητα του υλικού ίση με .....  $\text{tn/m}^3$ .

Ο χρόνος παραμονής της απορριμματικής μάζας στο σύστημα θα είναι τουλάχιστον ..... ημέρες.

### 1.2.3 Επιμέρους Τμήματα

- ✓ Κλειστό σύστημα σωρών

Η επεξεργασία του οργανικού κλάσματος των απορριμμάτων θα πραγματοποιείται σε σωρούς εντός κλειστών συστημάτων, τα οποία θα έχουν ως βασικό χαρακτηριστικό την πλήρη απομόνωση των σωρών οργανικού υλικού. Αποτέλεσμα αυτού θα είναι η ελαχιστοποίηση των παραγόμενων οσμών και στραγγισμάτων και την προστασία του απορριμματικού όγκου από τις καιρικές συνθήκες.

Ο σχεδιασμός πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να ελαχιστοποιείται η απαιτούμενη έκταση.

- ✓ Αερισμός

Η αποδόμηση του οργανικού υλικού των απορριμμάτων θα πραγματοποιείται μέσω εξαναγκασμένης επαφής της απορριμματικής μάζας με ρεύμα αέρα. Ο αέρας θα εμφυσάται προς τη μάζα του υλικού. Ο χρόνος

παραμονής των αποβλήτων θα ανέρχεται σε τουλάχιστον δεκατέσσερις ημέρες, προκειμένου να επιτυγχάνονται τα επιθυμητά αποτελέσματα επεξεργασίας. Κατά τον χρόνο αυτό, η θερμοκρασία στον κύριο όγκο των απορριμμάτων θα πρέπει να αυξάνεται τουλάχιστον έως 55 °C και να διατηρείται στη θερμοκρασία αυτή για συγκεκριμένο χρόνο, ώστε να εξασφαλίζεται η εξουδετέρωση των παθογόνων μικροοργανισμών και η υγειονομοποίηση της απορριμματικής μάζας.

Η μεταφορά και διάχυση του αέρα στον απορριμματικό όγκο γίνεται με αγωγούς σκληρής υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλενίου (HDPE) κατά DIN 8074/8075 αντοχής 10 atm κατάλληλης διαμέτρου για την διοχέτευση της παροχής αέρα που απαιτείται για την αποτελεσματική αποδόμηση του οργανικού υλικού. Πρέπει να τεκμηριώνεται η δυνατότητα των αγωγών και του ανεμιστήρα να καλύψουν την απαιτούμενη παροχή αερισμού έκαστου σωρού.

✓ Σύστημα αυτόματου ελέγχου

Η διεργασία επί ποινη αποκλεισμού θα παρακολουθείται και θα ελέγχεται συνεχώς και πλήρως αυτόματα από κατάλληλο λογισμικό Η/Υ που θα συλλέγει αντίστοιχα σήματα από τους αισθητήρες. Βασική ρυθμιστική παράμετρος στη διεργασία θα είναι η παροχή του αέρα, ενώ η ρύθμιση θα γίνεται με μέτρηση κυρίως της θερμοκρασίας και του pH της απορριμματικής μάζας. Οι μετρούμενες τιμές θα συλλέγονται στον Η/Υ και με κατάλληλο λογισμικό θα ρυθμίζονται αυτόματα οι ρυθμιστικοί παράμετροι της διεργασίας στη βέλτιστη τιμή. Οι ανωτέρω επιλογές διοχέτευσης αέρα θα είναι αυτοματοποιημένες. Ο χειρισμός θα είναι αυτοματοποιημένος, ενσωματωμένος στο λογισμικό σύστημα διαχείρισης και λειτουργίας του τμήματος.

Οι αισθητήρες που θα προσφέρονται ανά σωρό θα είναι ενδεικτικά:

- Υγρασίας
- pH
- θερμοκρασίας

### 1.3 ΘΡΥΜΜΑΤΙΣΤΗΣ ΚΛΑΔΙΩΝ

#### 1.3.1 Γενικά

Ο προς προμήθεια θρυμματιστής κλαδιών θα χρησιμοποιείται για τον τεμαχισμό κλαδιών, φυτικών υπολειμμάτων κλπ με σκοπό το τεμαχισμένο υλικό να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως διογκωτικό υλικό για την παραγωγή κόμποστ.

Ο θρυμματιστής ξύλου και ξυλωδών αποβλήτων θα είναι καινούργιος, αμεταχειρίστος, πρόσφατης κατασκευής (όχι πέραν του έτους). Θα περιλαμβάνει τα εξής τμήματα:

1. Σύστημα τροφοδοσίας.
2. Μονάδα τεμαχισμού.
3. Μονάδα κίνησης / δεξαμενή καυσίμου
4. Σύστημα μεταφοράς.
5. Μονάδα χειρισμού και ελέγχου λειτουργίας.
6. Μεταφορική ταινία για την έξοδο του τεμαχισμένου υλικού, με ενσωματωμένο μαγνήτη για την απομάκρυνση των σιδηρούχων μετάλλων.

Ο θρυμματιστής θα είναι κατάλληλος για την επεξεργασία ξύλου και ξυλωδών αποβλήτων, όπως απόβλητα κήπων, κορμοί διαμέτρου περίπου 15 cm, φλοιοί δένδρων, παλέτες και άλλα οργανικά απόβλητα.

Η δυναμικότητα επεξεργασίας του θα πρέπει να είναι τουλάχιστον .....m<sup>3</sup>/h για τα παραπάνω υλικά.

#### 1.3.2 Επιμέρους Τμήματα

✓ Σύστημα τροφοδοσίας

Ο θρυμματιστής θα διαθέτει χοάνη τροφοδοσίας και ταινία τροφοδοσίας της μονάδας τεμαχισμού, επαρκών διαστάσεων για την απρόσκοπτη τροφοδοσία της μονάδας τεμαχισμού.



Η χοάνη τροφοδοσίας πρέπει να έχει κατάλληλες διαστάσεις έτσι ώστε να μπορεί να τεμαχίσει κλαδιά έως και τουλάχιστον ..... mm.

✓ Μονάδα τεμαχισμού

Ο θρυμματιστής θα πρέπει να διαθέτει άνοιγμα ελάχιστης επιφανείας ..... m<sup>2</sup> για την τροφοδοσία της μονάδας τεμαχισμού.

Η μονάδα τεμαχισμού θα αποτελείται από κύλινδρο (ρότορα) κατάλληλης διαμέτρου οδηγούμενο από ιμάντα κίνησης, πάνω στον οποίο θα βρίσκονται προσαρτημένα τα μαχαίρια κοπής.

Η μονάδα τεμαχισμού θα πρέπει να διαθέτει σύστημα που να επιτρέπει τον εύκολο καθαρισμό του τυμπάνου και την εύκολη και ασφαλή συντήρηση του.

Το μήκος των τεμαχισμένων υλικών θα είναι από ..... έως ..... mm.

✓ Κινητήρας

Ο θρυμματιστής και όλος ο παρελκόμενος εξοπλισμός θα παίρνει κίνηση από κινητήρα εσωτερικής καύσης diesel, επαρκούς ισχύος. Θα περιλαμβάνει δεξαμενή καυσίμου για την τροφοδοσία του κινητήρα, κατάλληλης χωρητικότητας.

✓ Σύστημα μεταφοράς

Ο θρυμματιστής θα εδράζεται σε τροχήλατο πλαίσιο **βαριάς** κατασκευής. Το σύστημα μεταφοράς (trailer) θα πρέπει να πληροί όλες τις ισχύουσες διατάξεις, ώστε να είναι δυνατή η κυκλοφορία του στην Ελλάδα, σύμφωνα με την ισχύουσα ελληνική νομοθεσία.

Το σύστημα μεταφοράς (trailer) θα πρέπει να είναι κατάλληλο για τη ρυμούλκηση του μέσω κοτσαδόρου από φορτηγό όχημα. Θα φέρει ελαστικά κατάλληλα για τη χρήση για την οποία προορίζεται και όλα τα προβλεπόμενα από τις ισχύουσες ελληνικές διατάξεις παρελκόμενα (φώτα, φρένα, κ.λπ.) για τη νόμιμη κυκλοφορία του στην Ελλάδα, σύμφωνα με την ισχύουσα ελληνική νομοθεσία.

✓ Μονάδα χειρισμού και ελέγχου λειτουργίας

Ο θρυμματιστής θα περιλαμβάνει πίνακα χειρισμού και διατάξεις ελέγχου έναντι υπερφόρτωσης και υπέρβασης του επιτρεπόμενου ύψους τροφοδοσίας. Επιπρόσθετα, θα περιλαμβάνει ασύρματο σύστημα τηλεχειρισμού.

✓ Λοιπός εξοπλισμός

Ο θρυμματιστής επιθυμητό είναι να διαθέτει κεντρικό σύστημα λίπανσης.

Το μηχάνημα πρέπει να παραδοθεί με τα παρακάτω παρελκόμενα:

α) Φώτα εργασίας.

β) Ένα εφεδρικό τροχό με ζάντα και ελαστικό (για το σύστημα μεταφοράς).

β) Σειρά εργαλείων.

### 1.3.3 Συστήματα Ασφάλειας – Εναρμόνιση με Προδιαγραφές Ευρωπαϊκής Ένωσης

Ο θρυμματιστής και όλος ο παρελκόμενος εξοπλισμός πρέπει υποχρεωτικά να πληροί τους κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης για πρόληψη ατυχημάτων και προστασία του περιβάλλοντος και να φέρει το σήμα CE.

Επίσης, ο εξοπλισμός πρέπει να διαθέτει όλους τους απαραίτητους μηχανισμούς και σημάνσεις για πρόληψη ατυχημάτων και βλαβών που θα μπορούσαν να προέλθουν από λάθος χειρισμό του ή απρόοπτη βλάβη, καθώς επίσης πρέπει να είναι εξελιγμένης τεχνολογίας για να διασφαλίζει την άνετη, ασφαλή και υγιεινή χρήση του από τους εργαζομένους.

## 1.4 ΑΝΑΣΤΡΟΦΕΑΣ ΚΟΜΠΟΣΤ

### 1.4.1 Γενικά

Ο αυτοκινούμενος αναστροφέας σωρών κομποστοποίησης θα είναι καινούργιος, αμεταχείριστος, πρόσφατης κατασκευής (όχι πέραν του έτους). Ο αυτοκινούμενος αναστροφέας θα χρησιμοποιηθεί για την αναστροφή των σωρών ωρίμανσης.

Ο αναστροφέας θα έχει την δυνατότητα να διαμορφώνει σωρούς κόμποστ τριγωνικής ή τραπεζοειδούς διατομής, έτσι ώστε να εξασφαλίζονται οι ιδανικές συνθήκες ανάμιξης των σωρών, και να επιτρέπεται η διοχέτευση του αέρα και του οξυγόνου στους σωρούς του υλικού, ώστε μειώνεται στο ελάχιστο ο χρόνος ωρίμανσης του κόμποστ.

Το προσφερόμενο μηχάνημα θα είναι αυτοκινούμενο, θα εδράζεται πάνω σε ειδικό πλαίσιο κατασκευασμένο από υλικά υψηλής ποιότητας. Θα διαθέτει κύλινδρο ρυθμιζόμενης ταχύτητας με πτερύγια εξωτερικά ιδιαίτερα ανθεκτικά, σε τέτοια αναλογία ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη, σωστή ανάμειξη και να θρυμματίζονται οι ενδεχόμενες συσσωματώσεις, προκειμένου να επιτυγχάνονται πολύ χαλαροί σωροί, υψηλό πορώδες και άριστος αερισμός και κατά συνέπεια να απαιτούνται λιγότερες διελεύσεις. Η όλη λειτουργία του κυλίνδρου θα ελέγχεται από κατάλληλα χειριστήρια. Σε περίπτωση που θα υπάρχει υπερφόρτωση του συστήματος, θα υπάρχει κατάλληλο ασφαλιστικό σύστημα.

Όλο το μηχάνημα θα είναι κατασκευασμένο από άριστης ποιότητας υλικά, προκειμένου να εξασφαλίζεται η αξιόπιστη μακρά λειτουργία και ανθεκτικότητα, ακόμη και σε δύσκολες συνθήκες αναστροφής. Επίσης, θα πρέπει να έχει την δυνατότητα της εύκολης και γρήγορης καθημερινής συντήρησής του.

Το σύστημα θα είναι οικολογικής τεχνολογίας και θα καλύπτει τα όρια εκπομπών καυσαερίων και θορύβου, όπως αυτά καθορίζονται από την σχετική οδηγία περί Μ.Ε. Επίσης, θα είναι κατάλληλο για εργασία κάτω από δύσκολες συνθήκες, ιδιαίτερα ρυπασμένης ατμόσφαιρας και σε ακραίες θερμοκρασίες. Τέλος, ο εξοπλισμός θα είναι βαμμένος με χρώματα άριστης ποιότητας και αντοχής, ώστε να εξασφαλιστεί η αντισκωριακή προστασία του, με δεδομένο ότι θα έρχεται σε επαφή με υλικά ποικίλης φύσεως και ιδιοτήτων.

### 1.4.2 Επιμέρους τμήματα

#### ✓ Κινητήρας

Ο κινητήρας θα είναι εσωτερικής καύσης με καύσιμο diesel. Το σύστημα ψύξης, θα είναι ικανό να διατηρεί την σωστή λειτουργία του κινητήρα. Ο κινητήρας θα αποτελείται από ..... τουλάχιστον κυλίνδρους και η ισχύς του θα είναι τουλάχιστον ..... HP.

#### ✓ Θάλαμος οδήγησης

Ο θάλαμος οδήγησης θα είναι κλειστός και θα διαθέτει σύστημα εξαερισμού με φίλτρο ενεργού άνθρακα, κατάλληλο για το περιβάλλον λειτουργίας του μηχανήματος.

#### ✓ Αποδόσεις

Η ταχύτητα εργασίας θα είναι τουλάχιστον από ..... μέχρι ..... m/min, ενώ η ωριαία απόδοση θα είναι τουλάχιστον ..... m<sup>3</sup>/h.

Θα έχει την ικανότητα διαμόρφωσης και αναστροφής σωρών πλάτους τουλάχιστον .....m και ύψους ..... m τουλάχιστον.

#### ✓ Λοιπός εξοπλισμός

Το μηχάνημα πρέπει να παραδοθεί με σειρά εργαλείων (που θα περιγράφονται στο φάκελο Τεχνικής Προσφοράς) για την επισκευή και συντήρησή του.

## 1.5 ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΟ ΚΟΣΚΙΝΟ

### 1.5.1 Γενικά

Το περιστροφικό κόσκινο **απαιτείται** να μπορεί να παράγει δύο (2) ρεύματα επεξεργασμένων αποβλήτων. Το πρώτο (1<sup>ο</sup>) ρεύμα απαιτείται να έχει διάμετρο μικρότερη των .....mm και το δεύτερο (2<sup>ο</sup>) απαιτείται να έχει διάμετρο μεγαλύτερη των .....mm. Η εξαγωγή των δύο ρευμάτων θα γίνεται σε διαφορετικές πλευρές του προκειμένου να μην υπάρχει ανάμιξη των επεξεργασμένων ρευμάτων. Το μηχάνημα διαθέτει κατάλληλο μήκος και διάμετρο για να μπορεί να δεχθεί παροχή τουλάχιστον .....m<sup>3</sup> / hr.

Το υπό προμήθεια μηχάνημα θα είναι τελείως καινούριο, αμεταχείριστο, πρόσφατης κατασκευής, αναγνωρισμένου κατασκευαστικού οίκου στην Ελλάδα και το εξωτερικό.

### 1.5.2 Περιγραφή

#### ✓ Πλαίσιο

Θα εδράζεται σε κατάλληλο τροχήλατο πλαίσιο, ισχυρής και ανθεκτικής κατασκευής με κατάλληλη ανθεκτική επιφανειακή βαφή έναντι της διάβρωσης, με δυνατότητα κίνησης έως 80 km/h. Θα φέρει επίσης κατάλληλο σύστημα πέδησης με αερόφρενα και ABS, πλήρες σύστημα φωτισμού, ενώ στο εμπρόσθιο μέρος θα φέρει κατάλληλη διάταξη στήριξης ρυθμιζόμενη καθ' ύψος, η οποία θα χρησιμοποιείται για την εύκολη και γρήγορη σύνδεση-αποσύνδεση του μηχανήματος καθώς και την ασφαλή στήριξή του όταν αποδεσμεύεται από το όχημα έλξης.

#### ✓ Κινητήρας

Για την μετάδοση κίνησης στα διάφορα επιμέρους συστήματα, το μηχάνημα θα πρέπει να φέρει κατάλληλο κινητήρα diesel ισχύος μεγαλύτερης των .....kW, ο οποίος θα τροφοδοτείται από κατάλληλη δεξαμενή ικανής χωρητικότητας έτσι ώστε να υπάρχει μεγάλη αυτονομία λειτουργίας. Ο κινητήρας θα είναι τοποθετημένος σε κατάλληλη προστατευμένη θέση στο πλάι του μηχανήματος και για λόγους ευκολίας συντήρησης-επισκευών θα πρέπει κατά προτίμηση να υπάρχει δυνατότητα να εξέρχεται του μηχανήματος με τρόπο απλό και γρήγορο.

Η συντήρηση της μονάδας κίνησης καθώς και των διάφορων άλλων επιμέρους μερών του μηχανήματος, θα πρέπει να είναι απλή, γρήγορη και εύκολη με την βοήθεια κατάλληλων μεγάλων πλευρικών θυρών πρόσβασης στα διάφορα σημεία του μηχανήματος.

#### ✓ Χοάνη φόρτωσης

Η φόρτωση του μηχανήματος με υλικό προς επεξεργασία θα γίνεται μέσω κατάλληλης χοάνης τροφοδοσίας. Η χοάνη θα έχει κατάλληλες διαστάσεις αλλά και ύψος τροφοδοσίας έτσι ώστε να (τρόπος φόρτωσης πχ πραγματοποιείται η φόρτωση από μεσαίο φορτωτή). Εσωτερικά της χοάνης και στο δάπεδο αυτής θα βρίσκεται τοποθετημένη κατάλληλη ελαστική μεταφορική ταινία, μέσω της οποίας θα μεταφέρεται το υλικό προς το περιστρεφόμενο τύμπανο.

Επίσης, θα υπάρχει κατάλληλη διάταξη που θα παρέχει την δυνατότητα ρύθμισης της ποσότητας από το τροφοδοτούμενο υλικό που οδηγείται προς το τύμπανο.

#### ✓ Τύμπανο

Το μηχάνημα θα φέρει τύμπανο κατασκευασμένο από κατάλληλο διάτρητο υλικό και θα φέρει οπές κατάλληλης διαμέτρου για τον διαχωρισμό των εισερχόμενων υλικών σε δύο ρεύματα, ένα μεγαλύτερο των ..... mm και ένα μικρότερο των ..... mm, ενώ εσωτερικά αυτού θα υπάρχουν τοποθετημένα ελάσματα σπειροειδούς μορφής μέσω των οποίων το υλικό θα διέρχεται κατά τον διαμήκη άξονα προς επεξεργασία. Το τύμπανο θα έχει πάχος λαμαρίνας τουλάχιστον 8 mm στα διάφορα σημεία του, κατάλληλο μήκος και διάμετρο. Η συνολική ωφέλιμη επιφάνεια επεξεργασίας θα είναι η μεγαλύτερη δυνατή. Επιπλέον,

το μηχάνημα θα έχει την δυνατότητα τοποθέτησης διαφόρων ειδών και μορφών τυμπάνων, με διαφορετική διάμετρο και σχήμα οπών και πάχος λαμαρίνας ανάλογα με το είδος του υλικού προς επεξεργασία.

Το τύμπανο θα κινείται από τον κινητήρα με την βοήθεια οδοντωτού γραναζιού που θα εμπλέκεται αυτόματα με τον κινητήρα του μηχανήματος μεταφέροντας έτσι την κίνηση με την βοήθεια στιβαρής μεταλλικής αλυσίδας. Για λόγους ευκολίας συντήρησης-επισκευών καθώς και για την γρήγορη εναλλαγή του τυμπάνου, η αλυσίδα αυτή κατά προτίμηση θα είναι ενσωματωμένη στο τύμπανο.

Η απόδοση επεξεργασίας του υπό προμήθεια μηχανήματος εξαρτάται από το ειδικό βάρος του υλικού που φορτώνεται, το είδος του καθώς και από την διάμετρο του πλέγματος. Σε κάθε περίπτωση η απόδοση του μηχανήματος θα είναι τουλάχιστον .....  $\text{m}^3/\text{h}$ .

Για τον καθαρισμό του τυμπάνου θα φέρει κατάλληλο σύστημα καθαρισμού, αποτελούμενο από στρογγυλή βούρτσα ελεύθερης περιστροφής κατάλληλης διαμέτρου, τοποθετημένης πάνω από το περιστρεφόμενο τύμπανο, η οποία θα επιτυγχάνει τον καθαρισμό του τυμπάνου ανεξάρτητα της φθοράς της βούρτσας.

#### ✓ Σύστημα απόρριψης επεξεργασθέντος υλικού

Στο κάτω μέρος του τυμπάνου θα υπάρχει τοποθετημένη ελαστική μεταφορική ταινία με κατάλληλο μήκος η οποία θα παραλαμβάνει κοσκινισμένο υλικό που έχει περάσει μέσα από τις οπές που έχουν επιλεγεί και θα το οδηγεί προς την πλευρική ταινία απόρριψης.

Η απόρριψη του κοσκινισμένου υλικού θα γίνεται μέσω κατάλληλης ελαστικής μεταφορικής ταινίας, τοποθετημένης στο πλάι του μηχανήματος. Η μεταφορική αυτή ταινία θα έχει επίσης κατάλληλο μήκος και πλάτος, ενώ η απόρριψη του υλικού θα μπορεί να γίνεται σε ύψος τουλάχιστον 2 m.

Για την απόρριψη του χονδρόκοκκου υλικού θα υπάρχει μια ακόμη κατάλληλη ελαστική μεταφορική ταινία, τοποθετημένη στο πίσω μέρος του μηχανήματος, ακριβώς πίσω από το τύμπανο. Και αυτή η μεταφορική ταινία θα έχει επίσης κατάλληλο μήκος και πλάτος ενώ η απόρριψη θα μπορεί να γίνεται επίσης σε ύψος τουλάχιστον ..... m.

Όλες οι μεταφορικές ταινίες θα είναι εξοπλισμένες με κατάλληλη διάταξη για την εύκολη και γρήγορη μεταφορά και απόρριψη του υλικού, θα έχουν την δυνατότητα ρύθμισης της ταχύτητας περιστροφής τους, ενώ θα διαθέτουν κατάλληλο σύστημα για την ανάπτυξή τους σε θέση εργασίας καθώς και την επαναφορά τους σε κλειστή θέση, όταν το μηχάνημα δεν χρησιμοποιείται.

#### ✓ Συντήρηση

Για μεγαλύτερη ευκολία κατά την εκτέλεση εργασιών συντήρησης, το υπό προμήθεια μηχάνημα θα διαθέτει μεγάλες πλευρικές θύρες, τόσο στον χώρο του κινητήρα όσο και στον χώρο των υπόλοιπων συστημάτων, επιτρέποντας έτσι την πρόσβαση σε αυτά εύκολα και γρήγορα.

#### ✓ Βαφή εξοπλισμού

Όλες οι μεταλλικές επιφάνειες του υπό προμήθεια μηχανήματος θα πρέπει να έχουν υποστεί όλες τις απαραίτητες επεξεργασίες και θα προστατεύονται από την διάβρωση από άριστης ποιότητας αντισκωριακές επιστρώσεις και χρώμα DUCO του πιστολιού σε δύο (2) τουλάχιστον στρώσεις.

## 1.6 ΦΟΡΤΩΤΗΣ ΚΑΔΟΦΟΡΟΣ

### 1.6.1 Γενικά

Το προς προμήθεια μηχάνημα θα είναι τελειώς καινούργιο, πρώτης χρήσης, γνωστού και εύφημου εργοστασίου, εκ των πλέον εξελιγμένων τεχνολογικά τύπων .

Ο προσφέρων οφείλει να γνωρίζει ότι οι αναλαμβανόμενες από αυτόν δεσμεύσεις για τις αποδόσεις και την αποτελεσματική αυτοπροστασία του μηχανήματος αναφέρονται στις συνθήκες απασχόλησής του σε ανοικτούς χώρους επεξεργασίας απορριμμάτων. Επομένως ο ελαστικοφόρος φορτωτής θα πρέπει να είναι κατάλληλα εξοπλισμένος ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία του.

Θα πρέπει να εκπληρώνει τους Ελληνικούς και Ευρωπαϊκούς κανονισμούς όσο αφορά την πρόληψη των ατυχημάτων και την προστασία των εργαζομένων (Π.Δ.18/96, 93/44 ΕΟΚ, 93/68 ΕΟΚ - σήμανση CE). Το μηχάνημα θα έχει κατασκευαστεί σύμφωνα με προδιαγραφές και περιορισμούς που έχει ορίσει η Ευρωπαϊκή Ένωση και αφορούν την προστασία του περιβάλλοντος όπως εκπομπές ρύπων, θόρυβος, κλπ (1999/96/ΕΚ). Ακόμα, το μηχάνημα θα είναι κατάλληλο για εργασίες φόρτωσης μπαζών κλπ, και θα φέρει όλο τον βασικό του εξοπλισμό, άσχετα αν ζητείται ή όχι από αυτές τις τεχνικές προδιαγραφές.

### 1.6.2 Περιγραφή

#### ✓ Σύστημα φόρτωσης

Στο μπροστινό μέρος του μηχανήματος θα έχει τοποθετηθεί εξάρτηση φορτωτή υδραυλικής λειτουργίας, υψηλών απαιτήσεων και θα αποτελείται από δυο βραχίονες, τον κάδο φόρτωσης και τους υδραυλικούς κυλίνδρους λειτουργίας.

Ο κάδος θα είναι απαραίτητα γενικής χρήσης, πολλαπλών χρήσεων (σπαστός) και η χωρητικότητά του θα είναι τουλάχιστον ..... λίτρων

Το ύψος φόρτωσης μετρούμενο από τον πείρο της άρθρωσης του κάδου θα είναι τουλάχιστον ..... mm. Θα δοθούν οι δυνατές γωνίες ανατροπής κάδου στο μέγιστο ύψος.

Το μηχάνημα θα είναι εξοπλισμένο με το κατάλληλο υδραυλικό κύκλωμα για μελλοντική σύνδεση και λειτουργία εξαρτήσεων φορτωτή όπως σκούπας, αρπάγης, κ.λπ.

#### ✓ Κινητήρας

Το μηχάνημα θα είναι εξοπλισμένο με 4-κύλινδρο πετρελαιοκινητήρα, άμεσου εγχύσεως, υδρόψυκτο ή αερόψυκτο. Θα πρέπει να ικανοποιεί τις ισχύουσες ευρωπαϊκές οδηγίες για την εκπομπή καυσαερίων και τον θόρυβο.

Μαζί με την προσφορά θα πρέπει να υποβληθεί επίσημο διάγραμμα του κατασκευαστή του κινητήρα με τις καμπύλες ισχύος και ροπής στρέψεως του κινητήρα συναρτήσει των στροφών του.

Θα εκτιμηθούν ιδιαίτερα κινητήρες υψηλής τεχνολογίας, με τον μεγαλύτερο δυνατό κυλινδρισμό, μεγάλη ιπποδύναμη και μεγάλη ροπή στρέψεως ενώ ο αριθμός των στροφών θα είναι ο χαμηλότερος δυνατός ώστε να εξασφαλίζεται η ελάχιστη δυνατή καταπόνηση του κινητήρα, η μεγάλη διάρκεια ζωής και η αθόρυβη λειτουργία.

Το φίλτρο αέρα θα πρέπει να είναι βαρέως τύπου.

#### ✓ Σύστημα μετάδοσης κίνησης

Η μετάδοση της κίνησης θα γίνεται είτε μέσω υδραυλικού συστήματος με αντλία και υδραυλικό κινητήρα είτε μέσω υδραυλικού μετατροπέα ροπής και αυτόματου κιβωτίου ταχυτήτων.

Η μέγιστη ταχύτητα πορείας θα πρέπει να φθάνει τα ..... km/h τουλάχιστον.

Η κίνηση θα μεταδίδεται και στους τέσσερις τροχούς. Τα διαφορικά του μηχανήματος θα είναι τύπου περιορισμένης ολισθήσεως, τα οποία σε περίπτωση ολισθηρού εδάφους μεταφέρουν αυτόματα περισσότερη ροπή στον τροχό που δεν γλιστράει.

#### ✓ Σύστημα διεύθυνσης

Το σύστημα διεύθυνσης θα είναι πλήρως υδραυλικό και η ακτίνα στροφής του μηχανήματος θα πρέπει να είναι η ελάχιστη δυνατή. Για λόγους ασφαλείας θα είναι δυνατή η οδήγηση του μηχανήματος και με τον κινητήρα εκτός λειτουργίας.

Το κεντρικό σημείο άρθρωσης θα έχει και δυνατότητα ταλάντωσης έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η ομαλότερη κίνηση του μηχανήματος σε ανώμαλα εδάφη.

#### ✓ Σύστημα πέδησης

Το σύστημα πέδησης θα ικανοποιεί όλες τις ισχύουσες ευρωπαϊκές οδηγίες. Θα είναι απαραίτητα διπλού κυκλώματος το οποίο θα επενεργεί και στους τέσσερις τροχούς.

Το φρένο στάθμευσης θα είναι μηχανικό και θα ενεργοποιείται αυτόματα όταν σταματάει η λειτουργία του κινητήρα.

✓ Σύστημα κύλισης

Το μηχανήμα θα φέρει ελαστικά τύπου φορτωτή, χωματουργικών εργασιών σε όλους τους τροχούς. Τα ελαστικά του μηχανήματος θα πρέπει να είναι κατάλληλα ενισχυμένα με υψηλή αντοχή σε διατρήσεις και αιχμηρά αντικείμενα.

✓ Υδραυλικό σύστημα

Το υδραυλικό σύστημα του φορτωτή θα ελέγχεται ηλεκτρονικά.

✓ Θάλαμος οδηγού

Ο θάλαμος οδήγησης θα είναι μεταλλικός, τελείως κλειστός, βαρέως τύπου. Επιθυμητό είναι όλο το συγκρότημα του θαλάμου να στηρίζεται επί του μηχανήματος με σύστημα ελαστικής ανάρτησης (υδραυλικά αμορτισέρ), ώστε να απορροφούνται οι κραδασμοί από την λειτουργία του μηχανήματος και να μην φθάνουν στον χειριστή.

Θα διαθέτει υαλοπίνακες ασφαλείας μεγάλων διαστάσεων για την μέγιστη δυνατή ορατότητα. Επίσης, θα είναι εξοπλισμένος με σύστημα κλιματισμού, θέρμανσης και αερισμού υψηλής απόδοσης με φίλτρο καθαρισμού αέρα. Πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον μία πλήρως ανοιγόμενη πόρτα και ένα πλήρως ανοιγόμενο παράθυρο, σύστημα ηχομόνωσης και θερμομόνωσης.

✓ Ηλεκτροφωτισμός-Όργανα ελέγχου

Το μηχανήμα θα φέρει πλήρη σειρά φωτιστικών σωμάτων κατά ΚΟΚ: δύο προβολείς μπροστά και δύο πίσω, φλας, στοπ, περιστρεφόμενος φάρος οροφής και σύστημα αυτόματης κόρνας/βομβητή οπισθοπορείας.

Ο φορτωτής θα είναι εξοπλισμένος με ολοκληρωμένο σύστημα ελέγχου των βασικών λειτουργιών του μηχανήματος και προειδοποίησης βλαβών το οποίο θα ελέγχει και προειδοποιεί (ενδεικτικά και όχι περιοριστικά) για:

- Πίεση λαδιού κινητήρα
- Πίεση κυκλώματος πέδησης
- Θερμοκρασία ψυκτικού υγρού
- Ενεργοποίηση ή μη του φρένου στάθμευσης
- Θερμοκρασία λαδιού συστήματος μετάδοσης κίνησης
- Κατάσταση λειτουργίας φίλτρου αέρα
- Κατάσταση φόρτισης μπαταρίας
- Στάθμη πετρελαίου

## 1.7 ΑΝΑΜΙΚΤΗΣ

### 1.7.1 Γενικά

Ο προς προμήθεια αναμίκτης θα χρησιμοποιείται για την ανάμιξη του οργανικού κλάσματος με το διογκωτικό υλικό προκειμένου το μείγμα του να έχει τα βέλτιστα χαρακτηριστικά για την διεργασία της κομποστοποίησης.

Ο αναμίκτης θα είναι καινούργιος, αμεταχείριστος, πρόσφατης κατασκευής (όχι πέραν του έτους).

Ο αναμίκτης θα είναι κατάλληλος για την ανάμιξη οργανικών αποβλήτων και φυτικών υλικών όπως θρυμματισμένα κλαδεύματα.

Η δυναμικότητα επεξεργασίας του θα πρέπει να είναι τουλάχιστον .....m<sup>3</sup>/h για τα παραπάνω υλικά.

### 1.7.2 Περιγραφή

Ο αναμίκτης θα αναμιγνύει ικανοποιητικά τις πρώτες ύλες, δηλαδή με τρόπο που το προϊόν που θα εξέρχεται θα είναι ομοιόμορφο και θα τις εξάγει με διάταξη εξαγωγής σε μεταφορική ταινία. Η λειτουργία του θα είναι τέτοια που να μην παραμένουν ουσιαστικά υπολείμματα στον αναμίκτη μετά την εξαγωγή των υλικών.

Θα είναι κινητός, κατασκευασμένος από χάλυβα St 37 ή άλλο καλύτερης ποιότητας και θα έχει χωρητικότητα τουλάχιστον ..... lt . Θα έχει δυο άξονες ανάμιξης με βραχίονες ανάμιξης από χυτοσίδηρο, βιδωμένους στους άξονες και πτερύγια ανάμιξης από χυτοσίδηρο. Ο κάθε άξονας ανάμιξης θα κινείται από κινητήρα ελάχιστης ισχύος ..... KW με προστασία τουλάχιστον IP55. Οι άξονες θα κινούνται από τους κινητήρες με επικυκλωειδή σασμάν ανάμιξης με αποδοτικότητα τουλάχιστον 94%.

Η δεξαμενή ανάμιξης θα είναι καλυμμένη εσωτερικά από βιδωμένη λαμαρίνα με hardox 400 brinnell ή καλύτερο.

Η είσοδος των υλικών θα ανοίγει και κλείνει με την βοήθεια υδραυλικού μοτέρ, ενώ η θυρίδα εξαγωγής θα λειτουργεί με υδραυλικό κύλινδρο ελεγχόμενο από μονάδα λαδιού, ενώ θα διαθέτει και χειροκίνητη τρόμπα έκτακτης ανάγκης.

Ο αναμίκτης θα διαθέτει αυτόματο σύστημα γρασαρίσματος πίεσης περίπου ..... bar με ηλεκτρική ένδειξη χαμηλής στάθμης.

Η στάθμη θορύβου σε απόσταση ένα μέτρο από τον αναμίκτη δεν θα υπερβαίνει τα ..... dB.

Ο απαιτούμενος χρόνος για την ανάμιξη θα είναι ρυθμιζόμενος και της τάξης των ..... sec, ενώ ο χρόνος εκφόρτωσης θα είναι της τάξεως των ..... sec.

Τα μεταλλικά μέρη του αναμίκτη θα είναι βαμμένα σύμφωνα με το ISO BS EN 12944 για κατηγορία διάβρωσης C5I. Το πρώτο χέρι θα είναι μία στρώση με εποξειδικό αστάρι ψευδαργύρου μέχρι πάχους βαφής 75μm, στην συνέχεια θα γίνουν δύο στρώσεις με εποξειδική βαφή φραγμού έργου μέχρι πάχους βαφής 175μm και μία τελική στρώση πολυουρεθανικού χρώματος, του οποίου το RAL θα είναι της επιλογής της Υπηρεσίας μέχρι πάχους βαφής περίπου ..... μm. Όλες οι μεταλλικές δοκοί πριν βαφούν θα έχουν υποστεί αμμοβολή για τον καθαρισμό της επιφάνειάς τους από οξειδία και λάδια για την καλύτερη πρόσφυση της βαφής.

## 1.8 ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΣΑΚΙΣΗΣ

### 1.8.1 Γενικά

Το προς προμήθεια σύστημα ενσάκισης θα χρησιμοποιείται για την συσκευασία του παραγόμενου κόμποστ. Ο προσφέρων οφείλει να γνωρίζει ότι οι αναλαμβανόμενες από αυτόν δεσμεύσεις για τις αποδόσεις και την αποτελεσματική αυτοπροστασία του μηχανήματος αναφέρονται στις συνθήκες απασχόλησής του σε ανοικτούς χώρους επεξεργασίας απορριμμάτων. Θα πρέπει να εκπληρώνει τους Ελληνικούς και Ευρωπαϊκούς κανονισμούς όσο αφορά την πρόληψη των ατυχημάτων και την προστασία των εργαζομένων (Π.Δ.18/96, 93/44 ΕΟΚ, 93/68 ΕΟΚ - σήμανση CE). Το μηχάνημα θα έχει κατασκευαστεί σύμφωνα με προδιαγραφές και περιορισμούς που έχει ορίσει η Ευρωπαϊκή Ένωση και αφορούν την προστασία του περιβάλλοντος όπως εκπομπές ρύπων, θόρυβος, κλπ (1999/96/ΕΚ).

### 1.8.2 Χαρακτηριστικά

Η ενσάκιστική μονάδα θα είναι ένα αυτόματο ή ημι-αυτόματο σύστημα ενσάκισης υπό πίεση κατάλληλο για την ενσάκιση υλικών όπως το κόμποστ. Θα είναι σχεδιασμένο για συνεχή λειτουργία και υψηλή απόδοση.

Η ενσάκιστική μονάδα αποτελείται από τα ακόλουθα επιμέρους τμήματα:

- i. Σύστημα τροφοδοσίας

- ii. Ηλεκτροπνευματικό δοχείο ζύγισης στο οποίο είναι συνδεδεμένος κατάλληλος αριθμός δυναμοκυψελών
- iii. Στόμιο σάκων
- iv. Ανεξάρτητος πίνακας ελέγχου

Το μηχάνημα θα έχει την δυνατότητα πλήρωσης σάκων ..... kg και δυναμικότητα έως ..... σάκους την ώρα.

## 1.9 ΣΧΙΣΤΗΣ ΣΑΚΩΝ

### 1.9.1 Γενικά

Ο προς προμήθεια εξοπλισμός θα είναι τελείως καινούργιος, πρώτης χρήσης, εκ των πλέον εξελιγμένων τεχνολογικά τύπων. Οι απαιτήσεις για τη δυναμικότητα του συστήματος είναι η επεξεργασία κατ' ελάχιστο .....m<sup>3</sup>/h απορριμμάτων.

Ο εξοπλισμός θα πρέπει επιπλέον να εκπληρώνει τους Ελληνικούς και Ευρωπαϊκούς κανονισμούς σε ότι αφορά την πρόληψη των ατυχημάτων και την προστασία των εργαζομένων (Π.Δ.18/96, 93/44 ΕΟΚ, 93/68 ΕΟΚ - σήμανση CE). Ο εξοπλισμός θα έχει κατασκευαστεί σύμφωνα με προδιαγραφές και περιορισμούς που έχει ορίσει η Ευρωπαϊκή Ένωση και αφορούν την προστασία του περιβάλλοντος όπως εκπομπές ρύπων, θόρυβος, κλπ .

Το υπό προμήθεια υλικό θα είναι κινητό και θα είναι τοποθετημένο επί τρέιλερ με αερόφρενα και φώτα για σύννομη κυκλοφορία σε υψηλές ταχύτητες, οικολογικής τεχνολογίας και θα καλύπτει τα όρια εκπομπών καυσαερίων και θορύβου, όπως αυτά καθορίζονται από την σχετική οδηγία περί Μ.Ε. Επίσης, θα είναι κατάλληλο για εργασία κάτω από δύσκολες συνθήκες, ιδιαίτερα ρυπασμένης ατμόσφαιρας και σε ακραίες θερμοκρασίες. Τέλος, ο εξοπλισμός θα είναι βαμμένος με χρώματα αρίστης ποιότητας και αντοχής, ώστε να εξασφαλιστεί η αντισκωριακή προστασία του, με δεδομένο ότι θα έρχεται σε επαφή με υλικά ποικίλης φύσεως και ιδιοτήτων.

Ο τεμαχιστής θα πρέπει να είναι κατάλληλος για την υποδοχή απορριμμάτων, που μπορεί να περιέχουν αδρανή, διαβρωτικά και μεταλλικά αντικείμενα.

### 1.9.2 Περιγραφή

- ✓ Χοάνη τροφοδοσίας

Η χοάνη τροφοδοσίας του μηχανήματος **απαιτείται** να είναι κατάλληλης χωρητικότητας και διαστάσεων ώστε να μπορεί να δεχτεί τον απαιτούμενο όγκο του προς επεξεργασία υλικού.

- ✓ Διάταξη τεμαχισμού

Ο σχίστης σάκων διαθέτει ένα ή δύο αντίστροφους άξονες, ενώ τα στοιχεία τεμαχισμού προτιμάται να εδράζονται στους άξονες με λυόμενους συνδέσμους.

Οι άξονες του σχίστη θα πρέπει να περιστρέφονται με χαμηλή ταχύτητα (κάτω των 30στροφών ανά λεπτό), ενώ θα πρέπει απαραίτητα να έχουν και την δυνατότητα αντίστροφης περιστροφής για την απεμπλοκή μη τεμαχιζόμενων αντικειμένων που βρίσκονται εντός των απορριμμάτων.

Ο άξονας και τα στοιχεία τεμαχισμού θα είναι κατασκευασμένα από σφυρήλατο CrNiMo χάλυβα ή ισοδύναμο υλικό, και θα έχουν ελεγχθεί για την μηχανική αντοχή τους σε τριβή.

Οι άξονες θα περιστρέφονται μέσω υδραυλικού κινητήρα χαμηλών στροφών χαρακτηριζόμενο από μεγάλη διάρκεια ζωής. Ο υδραυλικός κινητήρας με την σειρά του θα τροφοδοτείται από κατάλληλη υδραυλική μονάδα η οποία φέρει τις απαιτούμενες ηλεκτροβάννες ελαίου ανεπίστροφες βάνες, πιεζοστάτες κ.λπ.

Η εκφόρτωση του τεμαχισμένου υλικού γίνεται μέσω ιμάντα. Ο ιμάντας εξόδου θα διαθέτει μόνιμο μαγνήτη για τον διαχωρισμό των σιδηρούχων.

- ✓ Κινητήρας



Η κίνηση του μηχανήματος θα γίνεται από κινητήρα DIESEL αντιρρυπαντικής τεχνολογίας σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η ισχύς του κινητήρα θα πρέπει να τεκμηριώνεται ότι είναι ικανή να ανταπεξέλθει στις ανωτέρω αναφερόμενες ποσότητες. Ο κινητήρας θα είναι εφοδιασμένος με κεντρικό ηλεκτρονικό σύστημα προστασίας και ελέγχου της λειτουργίας του. Ο κινητήρας θα τροφοδοτείται από δεξαμενή ή δεξαμενές καυσίμου, με τάπα ασφαλείας που θα κλειδώνει, κατάλληλης χωρητικότητας. Για μεγαλύτερη ασφάλεια κατά τη λειτουργία του ο κινητήρας θα διαθέτει αυτόματο σύστημα καθαρισμού του ψυγείου ψύξης (νερού) από τη σκόνη, σωματίδια κ.λπ.

✓ Σύστημα ελέγχου

Ο σχίστης θα φέρει ηλεκτρολογικό πίνακα ελέγχου, ο οποίος θα βρίσκεται τοπικά, για τον άμεσο έλεγχο και ρύθμιση της λειτουργίας του. Η όλη διαδικασία τεμαχισμού συμπεριλαμβανόμενης και της αντίστροφης περιστροφής των αξόνων για την απεμπλοκή μη τεμαχιζόμενων αντικειμένων που βρίσκονται εντός των απορριμμάτων θα ελέγχεται από PLC εγκατεστημένο εντός του τοπικού ηλεκτρολογικού πίνακα.

## 1.10 ΟΧΗΜΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΟΝΤΕΙΝΕΡ

### 1.10.1 Γενικά

Το υπό προμήθεια όχημα μεταφοράς container πρέπει να είναι (πλαίσιο, υπερκατασκευή), καινούργιο, αναγνωρισμένου τύπου κατασκευαστή στην Ελλάδα και στο εξωτερικό.

Πρέπει να είναι κατάλληλο για την παραλαβή, μεταφορά και εκκένωση container με σύστημα roll on-off (γάντζος) Το όχημα θα χρησιμοποιηθεί για την μεταφορά container χωρητικότητας ..... κμ.

Οι διαστάσεις του, τα βάρη κατά άξονα και τα λοιπά κατασκευαστικά στοιχεία πρέπει οπωσδήποτε να πληρούν τις ισχύουσες διατάξεις για έκδοση άδειας κυκλοφορίας στην Ελλάδα για το ελάχιστο ωφέλιμο εκμεταλλεύσιμο φορτίο σε απορρίμματα συμπεριλαμβανόμενου και του βάρους του container ..... kg τουλάχιστον. Η υπερκατασκευή θα διαθέτει, με ποινή αποκλεισμού, σήμα CE και θα είναι πλήρως εναρμονισμένη με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες για ασφάλεια και προστασία.

Εξωτερικά το αυτοκίνητο πρέπει να είναι βαμμένο με χρώματα DUCO του πιστολιού σε δύο στρώσεις, κατόπιν στοκαρίσματος, σε χρώμα λευκό, εκτός από τα τμήματα τα οποία καλύπτονται από λαμαρίνα αλουμινίου ή άλλου ανοξείδωτου μετάλλου. Επίσης το όχημα θα διαθέτει κίτρινη περιμετρική λωρίδα πλάτους ..... cm. Από το φορέα θα ορισθούν επίσης οι επιγραφές τις οποίες το αυτοκίνητο πρέπει να φέρει και τις οποίες ο ανάδοχος θα είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει. Θα εκτιμηθεί ιδιαίτερα η άριστη αισθητικά εμφάνιση του οχήματος και η ποιότητα της βαφής του.

Το αυτοκίνητο πρέπει να παραδοθεί με τα κατωτέρω παρελκόμενα :

- α) Εφεδρικό τροχό με ελαστικό και αεροθάλαμο, τοποθετημένο σε ευχερή θέση.
- β) Σειρά συνήθων εργαλείων που προσδιορίζονται σε κατάσταση.
- γ) Πυροσβεστήρα κατά Κ.Ο.Κ. που θα ισχύει κατά την ημερομηνία παραδόσεως του αυτοκινήτου
- δ) Πλήρες φαρμακείο προβλεπόμενο από τον Κ.Ο.Κ.
- ε) Τρίγωνο βλαβών προβλεπόμενο από τον Κ.Ο.Κ.
- στ) Ταχογράφος.
- ζ) Τα απαραίτητα έντυπα για την συντήρηση, επισκευή και καλή λειτουργία του οχήματος.

Το αυτοκίνητο πρέπει να έχει πλήρη ηλεκτρική εγκατάσταση φωτισμού και σημάτων για την κυκλοφορία, σύμφωνα με τον ισχύοντα Κ.Ο.Κ., να είναι εφοδιασμένα με τους απαραίτητους προβολείς, προβλεπόμενους καθρέπτες, φωτιστικά σώματα, ηχητικά σήματα και περιστρεφόμενο φάρο.

### 1.10.2 Πλαίσιο

α. Το πλαίσιο πρέπει να είναι στιβαρής κατασκευής, με μεγάλη κυκλοφορία τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό, τελείως προωθημένης οδήγησης, με ποινή αποκλεισμού τετραξονικό με μέγιστο τεχνικά επιτρεπόμενο φορτίο τουλάχιστον ..... tn περιοριζόμενο βάσει Ελληνικής νομοθεσίας για τα τριαξονικά σε ..... tn.

β. Ο κινητήρας πρέπει να είναι πετρελαιοκίνητος τύπου DIESEL τετράχρονος, εξακύλινδρος, υδρόψυκτος, κυλινδρισμού τουλάχιστον ..... cc, η ονομαστική ισχύς του οποίου πρέπει να υπερκαλύπτει τις ανάγκες λειτουργίας του οχήματος και να έχει δυνατότητα άνετης κίνησης του οχήματος έμφορτου με container. Πρέπει να είναι αντιρρυπαντικής τεχνολογίας σύμφωνα με τις προδιαγραφές EURO 3. Η ιπποδύναμη του οχήματος πρέπει με ποινή αποκλεισμού να είναι μεγαλύτερη από ..... PS/τόνο μικτού φορτίου (βάσει Ελληνικής νομοθεσίας) ενώ η ροπή πρέπει να υπερβαίνει τα ..... Nm. Ακόμα, πρέπει να έχει σύστημα απευθείας εκχύσεως, με δυνατότητα εύκολης επισκευής και συντήρησης. Το χωνί διαφορικού πρέπει να είναι εξαιρετικής ποιότητας και κατασκευής. Απαραίτητη είναι η προσκόμιση διαγραμμάτων ροπών του κινητήρα. Θεωρείται σημαντικό προσόν η ροπή στρέψης τους να είναι όσο το δυνατόν υψηλότερη στις χαμηλότερες δυνατές στροφές του κινητήρα και να παραμένει επίπεδη στο μεγαλύτερο δυνατό εύρος των στροφών.

γ. Το βολάν οδήγησης πρέπει να βρίσκεται στα αριστερά του αυτοκινήτου και να έχει απαραίτητα σύστημα οδήγησης υδραυλικό (με υποβοήθηση).

δ. Ο θάλαμος οδήγησης, πρέπει να είναι τελείως προωθημένης οδήγησης, ανακλινόμενου τύπου καθώς και ειδικής κατασκευής, πρέπει να φέρει κάθισμα οδηγού ρυθμιζόμενου τύπου και κάθισμα για έναν τουλάχιστον συνοδηγό, ταμπλό με τα συνήθη όργανα ελέγχου και φωτεινά σήματα, ανεμοθώρακα από γυαλί SECURIT ή παρόμοιου τύπου ασφάλειας, θερμική μόνωση με επένδυση από πλαστικό δέρμα, δύο ηλεκτρικούς υαλοκαθαριστήρες, δύο αλεξήλια ρυθμιζόμενης θέσης, δάπεδο καλυμμένο από πλαστικά ταπέτα, σύστημα θερμάνσεως με δυνατότητα εισαγωγής μέσα στο θαλαμίσκο μη θερμαινόμενου φρέσκου αέρα, πλαφονιέρα φωτισμού, ρευματοδότη για την τοποθέτηση μπαλαντζάς και γενικά κάθε εξάρτημα ενός θαλάμου οδήγησης συγχρόνου αυτοκινήτου.

ε. Το πλαίσιο πρέπει να φέρει πλήρεις τροχούς, με ελαστικά επίσωτρα και αεροθαλάμους.

ζ. Το σύστημα μεταδόσεως κινήσεως πρέπει να αποτελείται από :

1. Κιβώτιο των ταχυτήτων που πρέπει να είναι τουλάχιστον δέκα έξι σχέσεων εμπροσθοπορείας από τις οποίες η μία τουλάχιστον κατάλληλη για υπεραργή κίνηση και δύο οπισθοπορείας συγχρονισμένων .

2. Συμπλέκτη που πρέπει να είναι ισχυρής κατασκευής ξηρού τύπου, ανταποκρινόμενος απόλυτα προς τις αντίξοες συνθήκες λειτουργίας του αυτοκινήτου.

3. Διαφορικά και ημιαξόνια γνήσια του εργοστασίου κατασκευής των πλαισίων, αποκλειόμενης της χρησιμοποίησεως απομιμήσεων, ισχυρής και δοκιμασμένης κατασκευής ώστε να εγγυώνται την καλή και ασφαλή λειτουργία των οχημάτων. Θα διαθέτει υποχρεωτικά κίνηση και στους δύο οπίσθιους άξονες (8X4/4).

η. Το σύστημα πέδησης θα είναι ισχυρό και ασφαλούς κατασκευής για μια κανονική και ασφαλή πέδηση του οχήματος με οποιοδήποτε δυσμενείς συνθήκες. Τα φρένα θα ενεργοποιούνται με διπλό ανεξάρτητο σύστημα και θα έχουν υποβοήθηση (SERVO). Υποχρεωτικά θα φέρει ABS. Το χειρόφρενο να είναι μηχανικό και να ασφαλίζει απόλυτα το αυτοκίνητο με πλήρες φορτίο και με κλίση δρόμου τουλάχιστον ..... % με σβηστή μηχανή και χωρίς ταχύτητα.

θ. Το πλαίσιο του αυτοκινήτου, τουλάχιστον κατά το χρόνο εγγυήσεως καλής λειτουργίας, σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται να παρουσιάσει οποιοδήποτε ρήγμα ή στρέβλωση (ακόμα και για φορτία μεγαλύτερα του μέγιστου επιτρεπόμενου) κατά 20%. Διαφορετικά ο προμηθευτής πρέπει να υποχρεωθεί να αντικαταστήσει το πλαίσιο ή μέρος αυτού με άλλο περισσότερο ενισχυμένης κατασκευής.

### 1.10.3 Υπερκατασκευή

Ο ανυψωτικός μηχανισμός που θα είναι τοποθετημένος επί του πλαισίου του αυτοκινήτου θα είναι ισχυρής κατασκευής και θα φέρει σύστημα φόρτωσης μεταφοράς και εκφόρτωσης των CONTAINERS.

Ο ανυψωτικός μηχανισμός θα έχει τις κάτωθι δυνατότητες :

Ανυψωτική ικανότητα από το έδαφος με ποινή αποκλεισμού τουλάχιστον 25 TON.

Δυνατότητα ανύψωσης του φορτωμένου CONTAINER από το έδαφος, τοποθέτησης του επί της πλατφόρμας του αυτοκινήτου προς μεταφορά, εναπόθεσης του στο έδαφος, καθώς επίσης και εκκένωσης του με ανατροπή.

- Γωνία ανατροπής του container υποχρεωτικά τουλάχιστον 50° για να είναι δυνατή η πλήρης εκκένωση του.

Θα αποτελείται από τα παρακάτω τμήματα :

- Ισχυρή κατασκευή από μορφοείδωλο με ασφαλές υδραυλικό σύστημα στερεώσεως του CONTAINER.

- Μεταλλικό βραχίονα μορφής γάντζου από μορφοείδωλο μεγάλης διατομής συγκολλητή.

- Εμβολοφόρα αντλία λαδιού πίεσης τουλάχιστον 340bar και παροχής τουλάχιστον 50lt/min, με απευθείας μετάδοση από τον δανειολήπτη (PTO).

- Δύο κεντρικά χειριστήρια πολλαπλών εντολών στην καμπίνα και το πλάγιο τμήμα της υπερκατασκευής.

- Βαλβίδα ανακουφίσεως.

- Υδραυλικά έμβολα διπλής ενέργειας ανάλογης διαδρομής για την λειτουργία του συστήματος.

- Υδραυλικά έμβολα διπλής ενέργειας για την εκκένωση του συστήματος.

- Ράουλα κυλίσεως των container καθώς και άγκιστρα ασφαλίσεως.

- Κυλιόμενο σύστημα σταθεροποίησης του οχήματος κατά την φόρτωση και εκφόρτωση του container που θα ενεργοποιείται αυτόματα κατά την διεργασία φόρτωσης και εκφόρτωσης.

- Υδραυλικό σύστημα με ταχυσυνδέσμους για μετάδοση υδραυλικής κίνησης στην οπίσθια θύρα του container.

- Όλα τα απαραίτητα συστήματα και αυτοματισμοί ασφαλούς και άνετης λειτουργίας.

#### **1.10.4 Συστήματα ασφαλείας**

Το όχημα πρέπει υποχρεωτικά να πληροί τους κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης για πρόληψη ατυχημάτων και προστασία του περιβάλλοντος.

Συγκεκριμένα :

α) Ο κινητήρας του οχήματος πρέπει υποχρεωτικά να είναι αντιρρυπαντικής τεχνολογίας σύμφωνα με τις προδιαγραφές EURO 3. Αυτό θα προκύπτει ρητά από την έγκριση τύπου του πλαισίου που θα επισυναφθεί με ποινή αποκλεισμού στην τεχνική προσφορά.

β) Η υπερκατασκευή πρέπει να πληροί τους κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης για πρόληψη ατυχημάτων και προστασία των εργαζομένων και να φέρει το σήμα CE. Στην τεχνική προσφορά θα επισυναφθεί υποχρεωτικά υπεύθυνη δήλωση πιστότητας CE του κατασκευαστή της υπερκατασκευής.

Επίσης, το όχημα πρέπει να διαθέτει όλους τους απαραίτητους μηχανισμούς και σημάσεις για πρόληψη ατυχημάτων και βλαβών που θα μπορούσαν να προέλθουν από λάθος χειρισμό ή απρόοπτη βλάβη καθώς επίσης πρέπει να είναι εξελιγμένης τεχνολογίας για να διασφαλίζει την άνετη, ασφαλή και υγιεινή χρήση του από τους εργαζομένους.

### **1.11 ΜΗΧΑΝΗΜΑ ΠΛΥΣΗΣ**

#### **1.11.1 Γενικά στοιχεία – Τεχνικά χαρακτηριστικά και λειτουργία μηχανήματος**

Το πλυστικό μηχάνημα που θα χρησιμοποιείται για τον καθαρισμό του εξοπλισμού και θα χρησιμοποιεί υψηλής πίεσης ζεστό νερό με έλεγχο τροφοδοσίας χημικού καθαριστικού από τη σκανδάλη. Πρόκειται για εξοπλισμό ειδικά σχεδιασμένο για διαρκή χρήση σε μεταφορικές και κατασκευαστικές εταιρείες.

Χρησιμοποιεί τριφασικό ρεύμα στα 400V και δύναται να παρέχει νερό με ροή που κυμαίνεται από περίπου ..... – ..... l/h, κυμαινόμενης πίεσης .... - ..... bar. Η μέγιστη θερμοκρασία του νερού κυμαίνεται από 80 έως 98°C. Η ισχύς του μηχανήματος είναι ..... kW και οι διαστάσεις του θα είναι ..... x ..... x ..... mm (μήκος x πλάτος x ύψος). Η δεξαμενή απορρυπαντικού θα έχει χωρητικότητα ..... lt. Η τροφοδοσία νερού θα γίνεται από το πιεστικό συγκρότημα για το δίκτυο ύδρευσης – άρδευσης – πυρόσβεσης του χώρου. Θα περιλαμβάνονται ακροφύσιο, εύκαμπτος σωλήνας μήκους ικανού να φτάνει σε όλη την κτιριακή εγκατάσταση στην οποία προβλέπεται να εγκατασταθούν τα μηχανήματα και φιάλη χημικού καθαριστικού.

## **1.12 Κτιριακές Υποδομές <sup>3</sup>**

### **1.12.1 Γεφυροπλάστιγγα**

Πλησίον της εισόδου της εγκατάστασης και πλησίον του φυλακίου εισόδου θα κατασκευαστεί γεφυροπλάστιγγα για τον έλεγχο της ποσότητας των εισερχόμενων απορριμμάτων στην εγκατάσταση.

Η γεφυροπλάστιγγα θα είναι μεταλλική (μεταφερόμενη), με διαστάσεις δαπέδου ..... X ..... m και ικανότητα ζύγισης ..... kgr. Το ζυγιστήριο θα είναι αυτόματο ηλεκτρονικό.

Στο σύνολο του το σύστημα της γεφυροπλάστιγγας θα περιλαμβάνει:

- Τον ζυγιστικό μηχανισμό
- Το συνδετικό κυτίο (junction box) για την συλλογή και άθροιση των ηλεκτρικών σημάτων.
- Το ηλεκτρονικό ζυγιστήριο
- Βοηθητική οθόνη τηλε-ενδείξεων
- Τον εκτυπωτή που θα τυπώνει τις ενδείξεις του ζυγιστηρίου
- Όλα τα απαραίτητα για την εγκατάσταση και σύνδεση των παραπάνω
- Όλα τα εξαρτήματα και οι μηχανισμοί που απαιτούνται για την παραλαβή των οριζοντίων φορτίων που ασκούνται πάνω στη γέφυρα από τις δυνάμεις αδράνειας που αναπτύσσονται κατά τη δίοδο των οχημάτων.

### **1.12.2 Κτίριο στέγασης<sup>4</sup>**

Για τη στέγαση των μηχανημάτων/ χώρων κτλ κατασκευάζεται κτίριο (πχ προκατασκευασμένη αρθρωτή μεταλλική κατασκευή) εμβαδού .....m<sup>2</sup>. Ο εσωτερικός χώρος του κτιρίου θα έχει ελεύθερο ύψος .....m.

<sup>3</sup> Σημειώνεται ότι στο τμήμα του εξοπλισμού μπορεί να συμπεριληφθούν η γεφυροπλάστιγγα και το κτίριο υποδοχής του εξοπλισμού εφόσον θεωρηθούν ότι δεν εντάσσονται στα επιμετρούμενα τμήματα (πχ προκατασκευασμένες κατασκευές κτλ)

<sup>4</sup> Η κατασκευή ή μη του κτιρίου στέγασης της μονάδας κομποστοποίησης θα εξαρτάται από το μέγεθος της εγκατάστασης, το χρόνο λειτουργίας αυτής και τις περιβαλλοντικές δεσμεύσεις. Ο τύπος του κτιρίου θα πρέπει να είναι όσο το δυνατό πιο εύχρηστος και οικονομικός (πχ χρήση αρθρωτών κατασκευών με χρήση επικαλύψεων από πλαστικό). Σε περίπτωση μικρής εγκατάστασης στην οποία δεν θα προβλέπεται κτίριο πρέπει υποχρεωτικά ο χώρος εκφόρτωσης των απορριμμάτων να είναι περιφραγμένος από συρματοπλέγμα μικρής οπής ώστε να αποφεύγεται η διασπορά των απορριμμάτων λόγω του ανέμου στις γειτονικές της εγκατάστασης εκτάσεις και να υπάρχει πρόβλεψη για σκέπασμα των απορριμμάτων μέχρι την επεξεργασία τους. Μπορούν να προταθούν και άλλες λύσεις, οι οποίες σε κάθε περίπτωση θα εμποδίζουν τη διασπορά των απορριμμάτων και την προσέλκυση τρωκτικών κτλ.

---

## 2 ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Θα γίνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα συντηρήσεις του μηχανολογικού εξοπλισμού του μονάδας, όπως ορίζουν οι κατασκευαστές και θα τηρούνται αρχεία με τις εργασίες συντήρησης που θα πραγματοποιούνται.

Η εκπαίδευση του προσωπικού, χειριστών και συντηρητών στο χειρισμό και τη συντήρηση των μηχανημάτων και εξοπλισμού, θα γίνει επαρκώς με ευθύνη του προμηθευτή, κατόπιν συνεννοήσεως με την υπηρεσία. Θα παραδίδεται εγχειρίδιο λειτουργίας (operations manual), εγχειρίδιο συντήρησης (maintenance manual) και κατάλογος ανταλλακτικών, όλα στην ελληνική γλώσσα και βίντεο λειτουργίας της μονάδας σε κάθε μέρος της λεπτομερειακά.

Τα προσφερόμενα μηχανήματα και ο εξοπλισμός θα πρέπει να καλύπτεται από συνολική εγγύηση καλής λειτουργίας, η οποία θα πρέπει να καλύπτει υποχρεωτικά κάθε αποκατάσταση βλάβης και ελαττωματικού ανταλλακτικού που δεν θα οφείλεται σε κακή χρήση και πλημμελή συντήρηση σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Γενικές προδιαγραφές που θα πρέπει να τηρούνται είναι:

α) Οι κινητήρες των μηχανημάτων πρέπει υποχρεωτικά να είναι αντιρρυπαντικής τεχνολογίας σύμφωνα με τις ισχύουσες ελληνικές και ευρωπαϊκές προδιαγραφές για σύννομη ταξινόμηση.

β) Τα μηχανήματα πρέπει να πληρούν τους κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης για πρόληψη ατυχημάτων και προστασία των εργαζομένων και να φέρουν **σήμανση συμμόρφωσης CE** σύμφωνα με την Οδηγία 2006/42 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου.

γ) Ο εξοπλισμός θα πρέπει να είναι τελείως καινούργιος, αμεταχειρίστος και τελευταίας τεχνολογίας/πρόσφατης κατασκευής (όχι πέραν του έτους) αναγνωρισμένου κατασκευαστικού οίκου με καλή φήμη στην Ελλάδα και στο Εξωτερικό η οποία θα αποδεικνύεται με την κατάθεση λίστας όμοιων εγκατεστημένων μηχανημάτων στην Ελλάδα αλλά και το εξωτερικό σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Reference List με όνομα πελάτη, διεύθυνση, μοντέλο, χρονολογία), εντός των τελευταίων ..... ετών.

Επίσης, τα είδη πρέπει να διαθέτουν όλους τους απαραίτητους μηχανισμούς και σημάσεις για πρόληψη ατυχημάτων και βλαβών που θα μπορούσαν να προέλθουν από λάθος χειρισμό του ή απρόοπτη βλάβη καθώς επίσης πρέπει να είναι εξελιγμένης τεχνολογίας για να διασφαλίζουν την άνετη, ασφαλή και υγιεινή χρήση τους από τους εργαζομένους.

Τέλος, πρέπει να διασφαλίζουν την υγιεινή και αθέατη συλλογή και μεταφορά των απορριμμάτων, περιορίζοντας στο ελάχιστο πιθανές εκτοξεύσεις, διαφυγή σκόνης, διαφυγή οσμών και μικροοργανισμών και θέα απορριμμάτων ή μηχανισμών που έχουν έρθει σε επαφή με απορρίμματα.

---

### **3 ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ**

*(Ο πίνακας που ακολουθεί είναι ενδεικτικός. Ο Προϋπολογισμός των έργων δομείται ανάλογα με τα προβλεπόμενα έργα.)*