

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΙΛΥΟΣ
ΑΠΟ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΛΥΜΑΤΩΝ

Νίκος Κάρτσωνας,
Πολιτικός Μηχανικός, Υγειονολόγος M.Sc.

Διαχείριση στερεών αποβλήτων

Στόχος της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων:

- προστασία της δημόσιας υγείας
- προστασία και αποτροπή δυσμενών επιπτώσεων στο περιβάλλον
- εξοικονόμηση φυσικών πόρων

Εθνικός Σχεδιασμός Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΚΥΑ 50910/2727/2003):

- Απ' ευθείας χρήση σε αγροτικές εφαρμογές ως εδαφοβελτιωτικό
- Επανένταξη στο φυσικό περιβάλλον «τραυματισμένων» φυσικών ανάγλυφων.
- Εήρανση της ιλύος και χρήση της ως καύσιμο

Χρήση της ιλύος στη γεωργία

Κανονισμοί για τη γεωργική αξιοποίηση της ιλύος:

- Θεμελιώδης αρχή συσσώρευσης σε επιτρεπτά όρια → ΚΥΑ 80568/4225/91
- Θεμελιώδης αρχή μηδενικής συσσώρευσης → Αναθεώρηση Οδηγίας 86/278/ΕΕ

Χρήση της ιλύος στη γεωργία

Ρυθμός διάθεσης της ιλύος:

- Αποφυγή έκπλυσης θρεπτικών → Ρυθμός απορρόφησης θρεπτικών από τα φυτά → Περιεκτικότητα λάσπης σε N και P → Ρυθμός διάθεσης ιλύος
- Συγκέντρωση μετάλλων στην ιλύ → Οριακές τιμές → Ρυθμός διάθεσης ιλύος

Χώροι αποθήκευσης:

- Κυμαινόμενες απαιτήσεις της γεωργίας
- Σταθερή παραγωγή ιλύος μέσα στο έτος

Ενεργειακή αξιοποίηση ιλύος

Πλεονεκτήματα:

- Εξοικονόμηση μη ανανεώσιμων καυσίμων
- Περιορισμός εκπομπών CO₂ και CH₄

Εφαρμογή:

- Θερμοηλεκτρικά εργοστάσια
- Βιομηχανία τσιμέντου

Οριακές τιμές από μονάδες καύσης (ΚΥΑ 22912/1117/2005):

- Καυσαέρια
- Υγρά απόβλητα

Αδειοδοτήσεις – Υποχρεώσεις

Υποχρεώσεις εμπλεκόμενων φορέων (ΚΥΑ 50910/2727/2003):

- Παραγωγός – Κάτοχος
- Φορέας Μεταφοράς
- Φορέας Αξιοποίησης

Για την αδειοδότηση των φορέων απαιτούνται (ΚΥΑ 50910/2727/2003):

- Εκπόνηση μελέτης οργάνωσης και λειτουργίας του συστήματος μεταφοράς
- Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων για την Αξιοποίηση
- Εκπόνηση μελέτης οργάνωσης και λειτουργίας της εγκατάστασης αξιοποίησης

Αδειοδοτήσεις – Υποχρεώσεις

Με την αδειοδότηση της γεωργικής αξιοποίησης καθορίζονται:

- τρόπος και μέθοδος μεταφοράς της ιλύος
- τρόπος διασποράς της ιλύος στο έδαφος
- τυχόν πρόσθετοι όροι
- διατιθέμενη έκταση και το είδος των καλλιεργειών
- ετήσιος ρυθμός διάθεσης ιλύος

Το Μητρώο παραγωγού ιλύος περιλαμβάνει:

- ποσότητες της παραγόμενης ιλύος
- ποσότητες που διατέθηκαν στη γεωργία
- σύνθεση και χαρακτηριστικά της ιλύος
- είδος επεξεργασίας ιλύος
- στοιχεία χρηστών ιλύος

Επεξεργασία ιλύος

Στόχος της επεξεργασίας ιλύος:

- περιορισμός του όγκου της
- βελτίωση μηχανικών χαρακτηριστικών
- υγειονομοποίηση

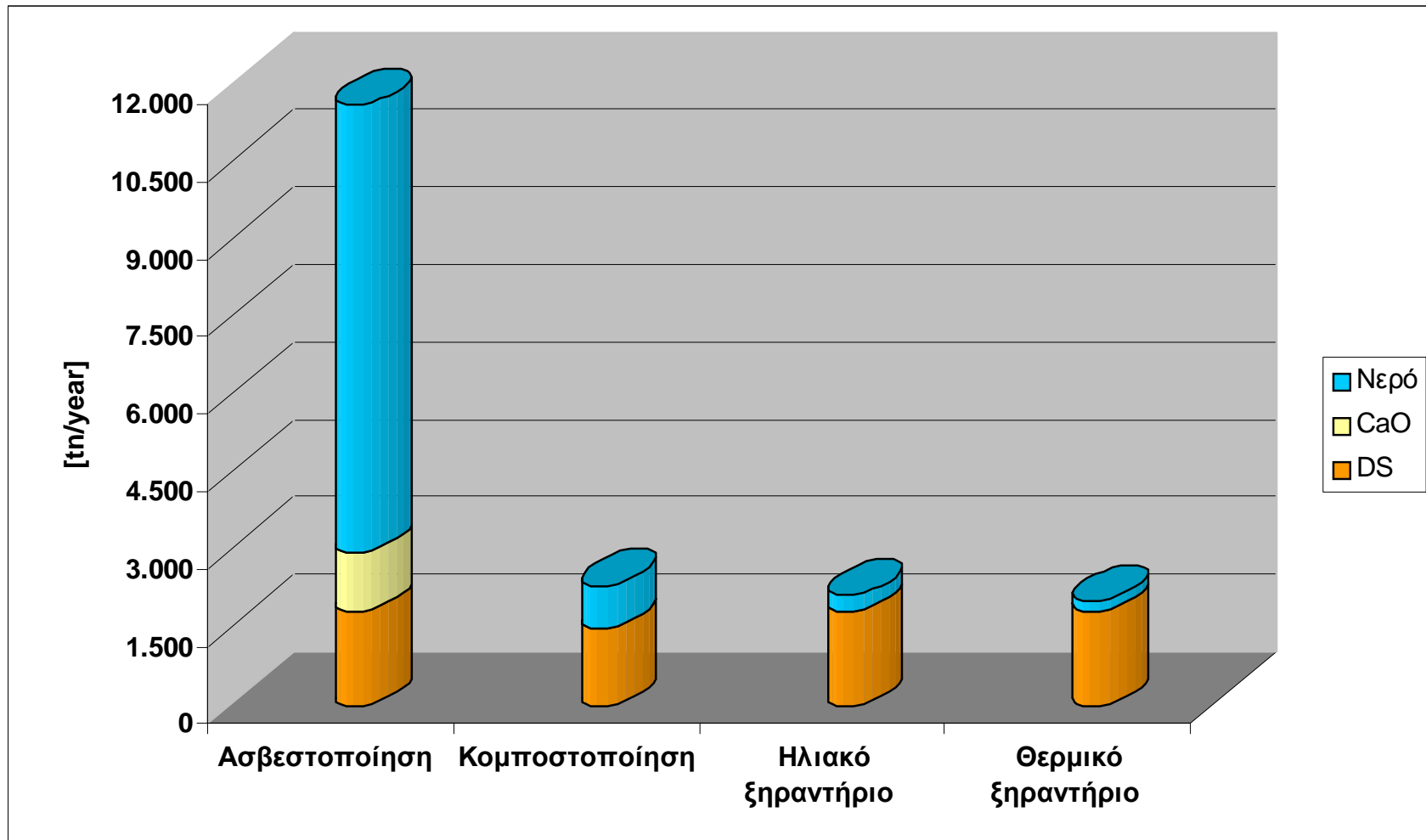
Μέθοδοι υγειονομοποίησης της ιλύος:

- Θερμοφιλική αναερόβια χώνευση
- Θερμοφιλική αερόβια σταθεροποίηση
- Παστερίωση της ιλύος
- Επεξεργασία με ασβέστη
- Λιπασματοποίηση (κομποστοποίηση)
- Ξήρανση ιλύος

Εναλλακτικοί τρόποι επεξεργασίας ιλύος

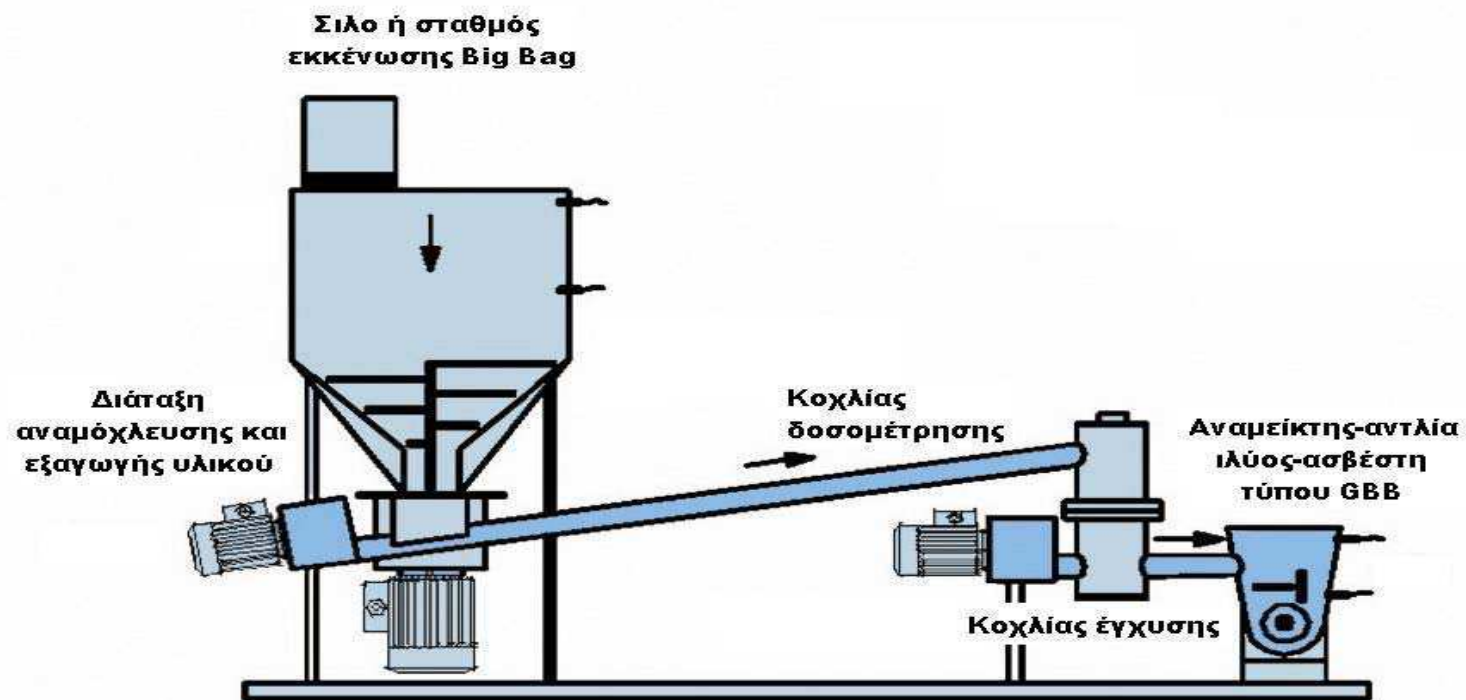
- Επεξεργασία με ασβέστη
- Λιπασματοποίηση
- Ξήρανση της ιλύος
 - Ξηραντής τύπου ταινίας (belt dryer)
 - Ηλιακή ξήρανση

Επεξεργασία ιλύος Τελικό προϊόν



Επεξεργασία με ασβέστη

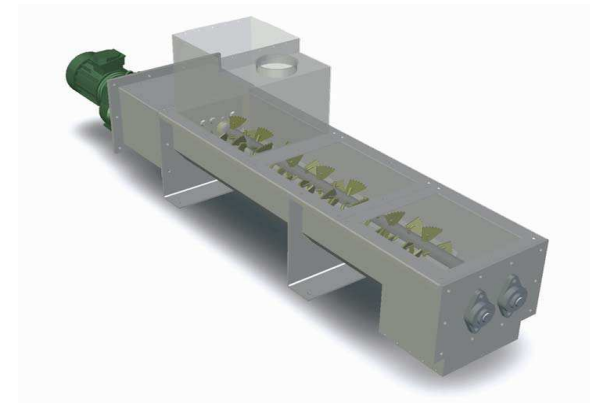
Εξοπλισμός ασβεστοποίησης



Επεξεργασία με ασβέστη

Για την επεξεργασία της ιλύος της ΕΕΛ
Λαμίας προβλέπονται :

- σιλό ασβέστη χωρητικότητας 50m^3
- διάταξη δοσομέτρησης ασβέστου 1.000 kg/h
- αναμίκτης δυναμικότητας $8\text{m}^3/\text{h}$
- μονάδα αποκονίωσης – απόσμησης
- χώρος αποθήκευσης 12 στρεμμάτων



Επεξεργασία με ασβέστη

Πλεονεκτήματα:

- καλά υγειονοποιημένο προϊόν
- βελτιωμένα φυσικά χαρακτηριστικά τελικού προϊόντος
- απλή τεχνολογία
- μικρό κόστος κατασκευής

Λιπασματοποίηση

Οργανική ιλύς + O₂ → χουμικά οξέα + φουλβικά οξέα + θερμότητα

Αφυδατωμένη λάσπη + Διογκωτικό υλικό + Ανακυκλούμενο compost → αρχικό μίγμα

- μείωση της υγρασίας
- αύξηση του πορώδους
- βελτίωση του λόγου C/N του αρχικού μίγματος.

Λιπασματοποίηση



Λιπασματοποίηση

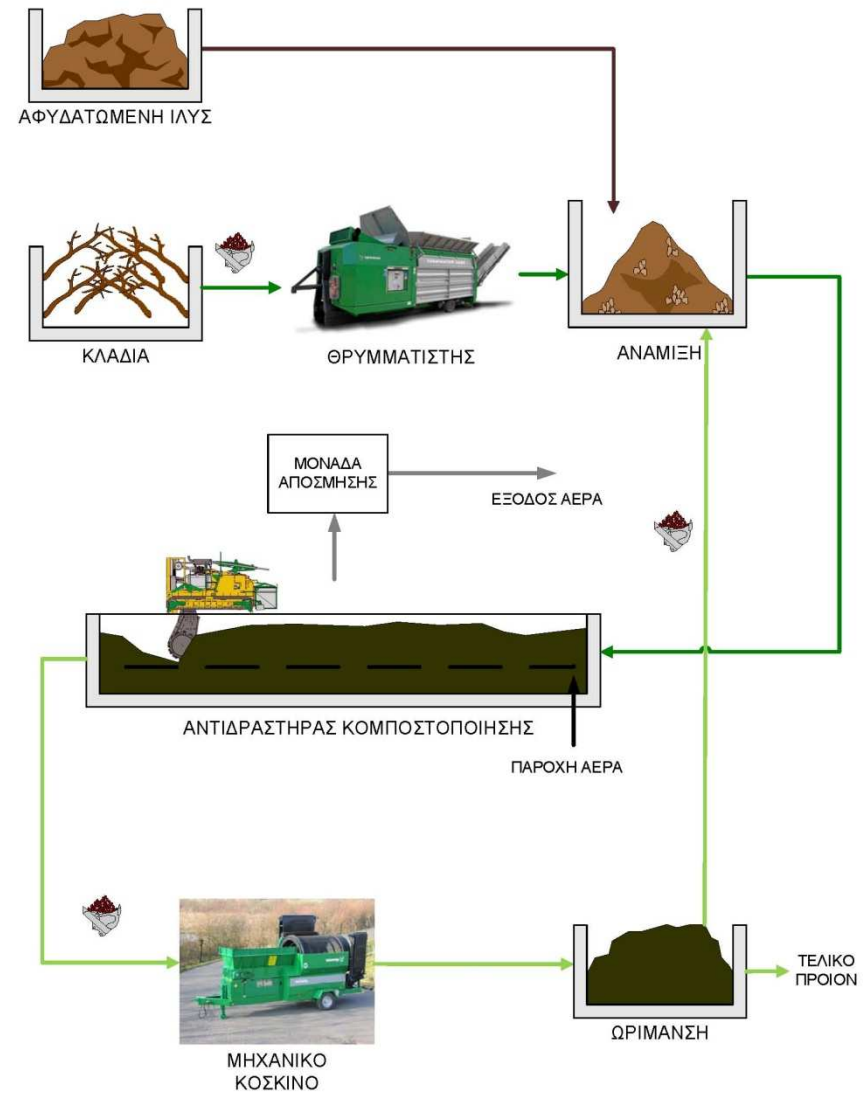
Για την επεξεργασία της ιλύος από την ΕΕΛ Λαμίας προβλέπονται:

- στεγασμένος χώρος αποθήκευσης διογκωτικού υλικού επιφάνειας 1.000 m²
- ένας θρυμματιστής
- αντιδραστήρας κομποστοποίησης όγκου 2.000 m³ με μηχανή αναμόχλευσης αεριστήρες αερισμού κτλ.
- ένα κόσκινο
- στεγασμένος χώρος ωρίμανσης 1.500 m³
- μονάδα απόσμησης

Λιπασματοποίηση

Πλεονεκτήματα:

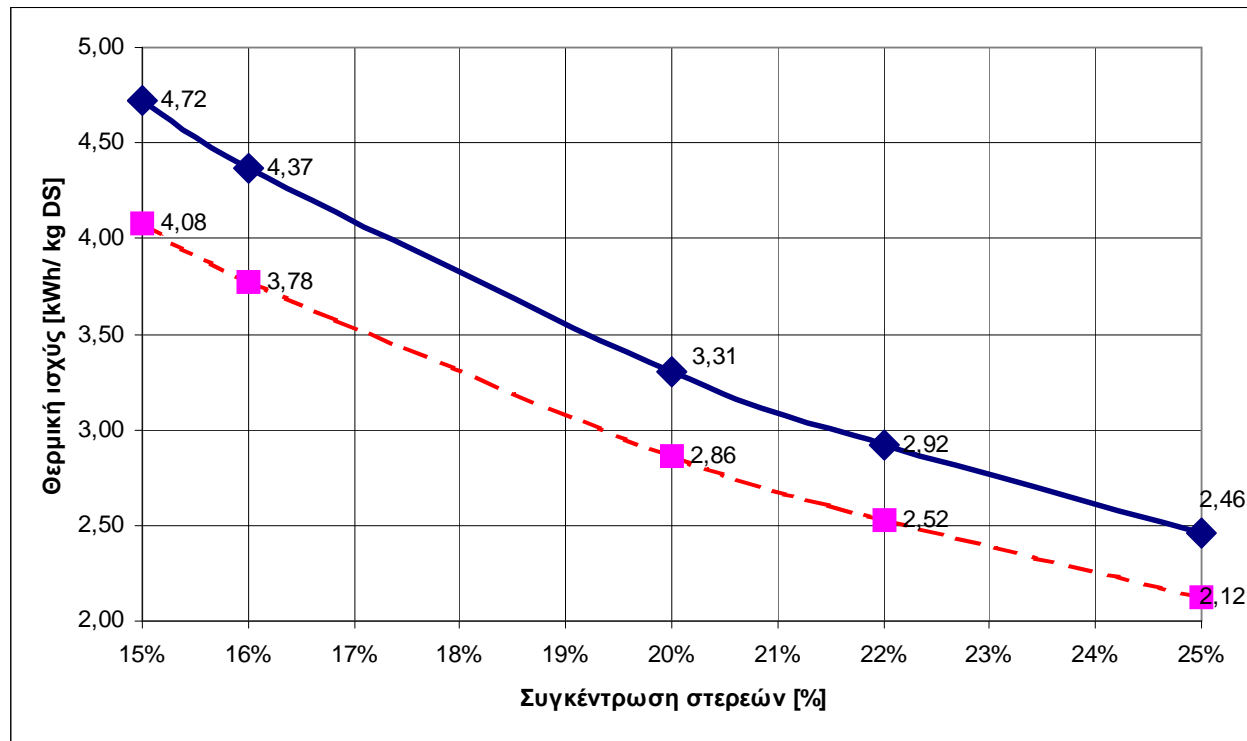
- εξαιρετικά φυσικά χαρακτηριστικά του τελικού προϊόντος
- πολύ καλά υγειονοποιημένο υλικό απαλλαγμένο από οσμές
- το τελικό προϊόν έχει μικρή ποσότητα νερού



Ξήρανση ιλύος

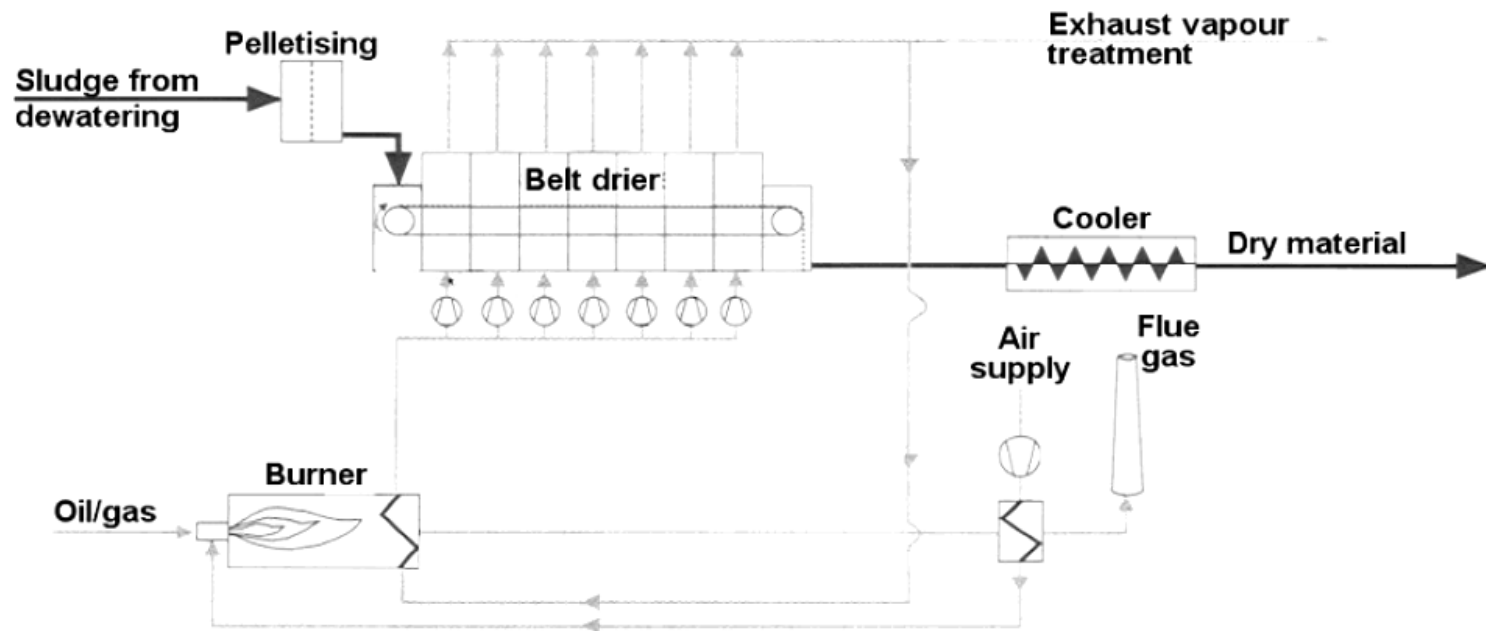
Θεωρητικά απαιτούμενη θερμική ενέργεια 735 kWh/tn H₂O

Συνολικά απαιτούμενη θερμική ενέργεια > 850 kWh/tn H₂O



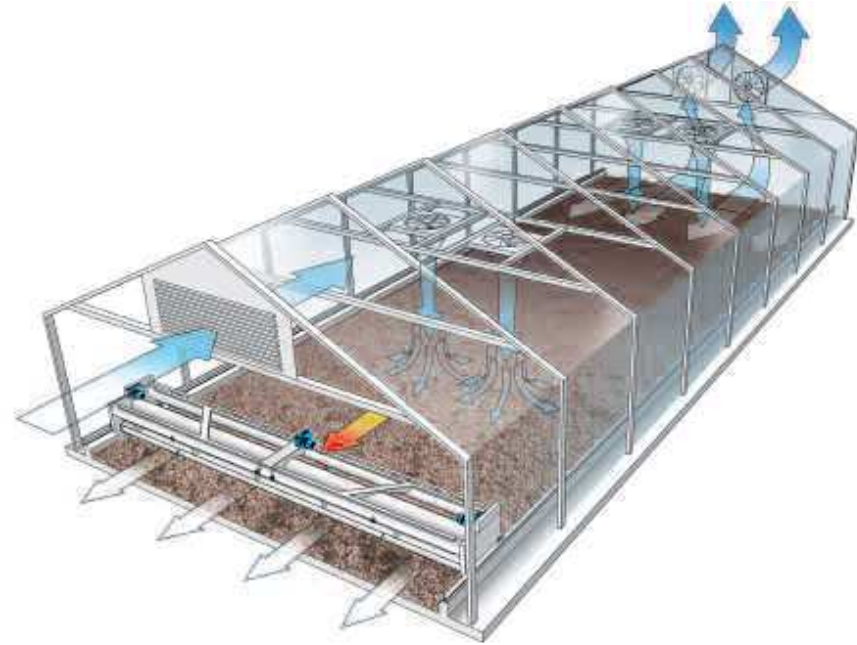
Ξήρανση της ιλύος

- Ξηραντής τύπου ταινίας (belt dryer)



Ξήρανση ιλύος

- Ηλιακή Ξήρανση



Ηλιακή ξήρανση ιλύος

Για την επεξεργασία της ιλύος από την ΕΕΛ Λαμίας προβλέπονται:

- δέκα ηλιακά ξηραντήρια επιφάνειας 10x1.000 m²
- ενδοδαπέδιο σύστημα θέρμανσης θερμικής ισχύος 500 kW
- μονάδα σακοποίησης του τελικού προϊόντος
- στεγασμένος χώρος επιφάνειας 1,5 στρεμμάτων για την αποθήκευση της ιλύος

Πλεονεκτήματα:

- πολύ καλά φυσικά χαρακτηριστικά του τελικού προϊόντος
- ικανοποιητικά υγειονομοποιημένο τελικό προϊόν
- εξαιρετικά απλή τεχνολογία
- μικρό λειτουργικό κόστος

Οικονομική αξιολόγηση

	Ασβεστοποίηση ιλύος		Λιπασματοποίηση		Ηλιακή ξήρανση	
	Δαπάνη	Ανηγγμένη δαπάνη	Δαπάνη	Ανηγγμένη δαπάνη	Δαπάνη	Ανηγγμένη δαπάνη
	[€]	[€/tνιλύος]	[€]	[€/tνιλύος]	[€]	[€/tνιλύος]
Κόστος κατασκευής	1.290.000	3,28	4.450.000	14,76	3.260.000	14,31
Ετήσιο κόστος λειτουργίας	545.912	47,86	410.908	36,02	403.621	35,39
Σύνολο		51,14		50,78		49,70

Υποθέσεις:

- η ιλύς ικανοποιεί τις οριακές τιμές όσον αφορά τα βαρέα μέταλλα
- υπάρχει διαθεσιμότητα εκτάσεων για την εφαρμογή της ιλύος στο έδαφος
- υπάρχει διαθεσιμότητα διογκωτικού υλικού όλη την διάρκεια του έτους
- η εφαρμογή της ιλύος στο έδαφος μπορεί να γίνει δύο φορές το έτος
- η απόσταση του χώρου αποθήκευσης από την ΕΕΛ είναι της τάξης των 30 km
- οι δαπάνες μεταφοράς από τον χώρο αποθήκευσης μέχρι τους χώρους διάθεσης δεν ελήφθησαν υπόψη

Συμπεράσματα

Για την επιλογή της βέλτιστης λύσης απαιτούνται:

- Συστηματική καταγραφή ποσοτικών & ποιοτικών χαρακτηριστικών της παραγόμενης ιλύος
- Διαβουλεύσεις με πιθανούς χρήστες του τελικού προϊόντος
- Εκπόνηση Διαχειριστικών Μελετών

Για την υλοποίηση της βέλτιστης λύσης απαιτούνται:

- Βελτίωση υφιστάμενων και κατασκευή πρόσθετων μονάδων επεξεργασίας ιλύος
- Σύνταξη πρωτοκόλλου διαχείρισης ιλύος, στο οποίο καθορίζονται
 - Οι υποχρεώσεις παραγωγού, μεταφορέα και χρήστη
 - Διαδικασίες συνεχούς ενημέρωσης του κοινού

Ευχαριστώ για την προσοχή σας !!!