

LIFE16 ENV/GR/000298

Νέα Μέθοδος Ενεργειακά Αυτόνομης Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων και Διαχείρισης Βιοστερεών

Πέτρος Γκίκας, Αν. Καθηγητής

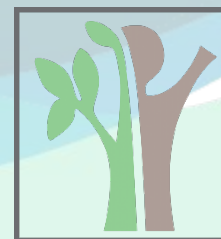
*Εργαστήριο Σχεδιασμού Περιβαλλοντικών Διεργασιών,
Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης*



Technical
University
of Crete



biosolids
2energy



ΠΡΑΣΙΝΟ ΤΑΜΕΙΟ

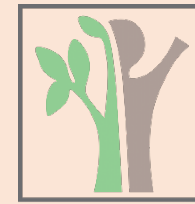


Design of
Environmental
Processes Lab

- ❖ Γενικές πληροφορίες
- ❖ Συνοπτική περιγραφή
- ❖ Στάδια επεξεργασίας ιλύος
- ❖ Χωροθέτηση & Τοποθεσία
 - ❖ Προκαταρκτικές μετρήσεις
 - ❖ Αποτελέσματα προκαταρκτικών μετρήσεων
 - ❖ Θερμογόνοος δύναμη
 - ❖ Ισοζύγια ενέργειας
- ❖ Συζήτηση
- ❖ Σημεία για προσοχή

- ❖ Τίτλος: New concept for energy self-sustainable wastewater treatment process and biosolids management
- ❖ Ακρωνύμιο: LIFE B2E4sustainable-WWTP
- ❖ Προϋπολογισμός: ~ 2.000.000 €
- ❖ Ιστοσελίδα: www.biosolids2energy.eu

Χρηματοδότηση:



ΠΡΑΣΙΝΟ ΤΑΜΕΙΟ

❖ Εταίροι:



Technical
University
of Crete



Συντονιστής

❖ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

- Μη ικανοποιητική απόδοση των ΕΕΛ λόγω υπερφόρτωσης
- Υψηλή κατανάλωση ενέργειας των εγκαταστάσεων παρατεταμένου αερισμού
- Μη αποτελεσματική διαχείριση των βιοστερεών

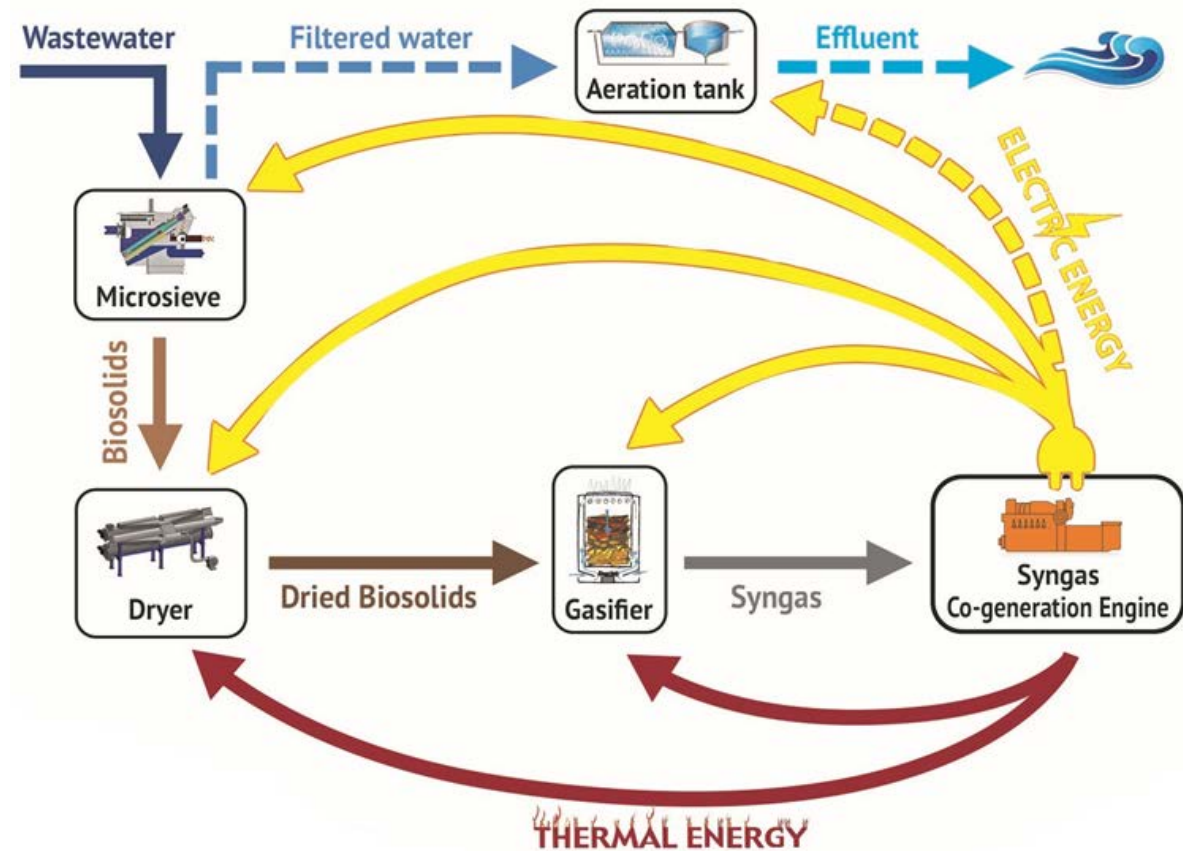
❖ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΛΥΣΗ

Πλήρες καινοτομικό σύστημα αξιοποίησης βιοστερεών:

- Δυναμικότητα αποβλήτων 5000 m³/d
- Διαχωρισμός-ξήρανση-αεριοποίηση προς αέριο σύνθεσης
- Παραγωγή ηλεκτρικής & θερμικής ενέργειας

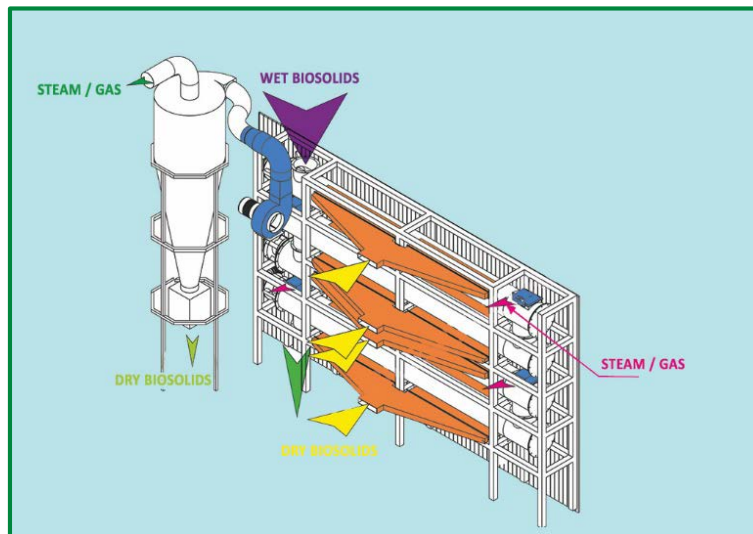
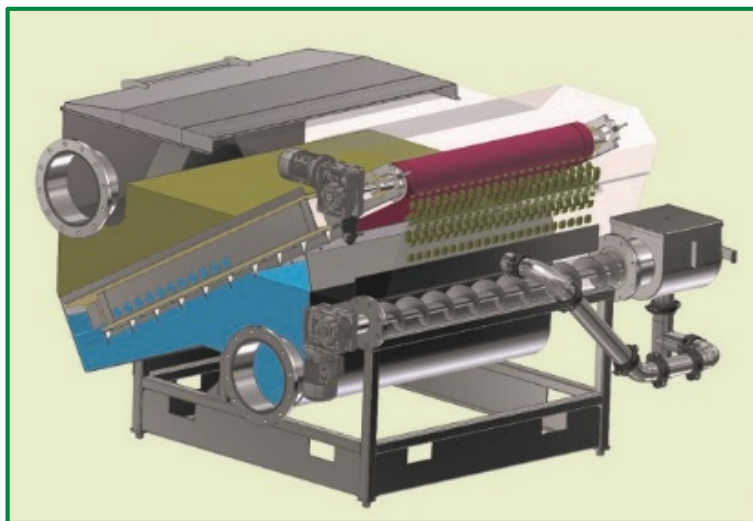
❖ ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

- Αύξηση των επιδόσεων της ΕΕΛ μέσω παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας
- Αξιοποίηση ιλύος με ταυτόχρονη μείωση του όγκου της
- Μείωση των ενεργειακών αναγκών της δεξαμενής αερισμού



1^ο στάδιο: Μικροκοσκίνιση

- ❖ Μηχανικός διαχωρισμός βάσει της συνεχούς διήθησης με χρήση ταινιόφιλτρου (μικροκόσκινο).
- ❖ Παραγωγή βιοστερών με 45% στερεά.
- ❖ Απαιτούμενος χώρος είναι το 1/20 συγκριτικά με πρωτόβθμια επεξεργασία.



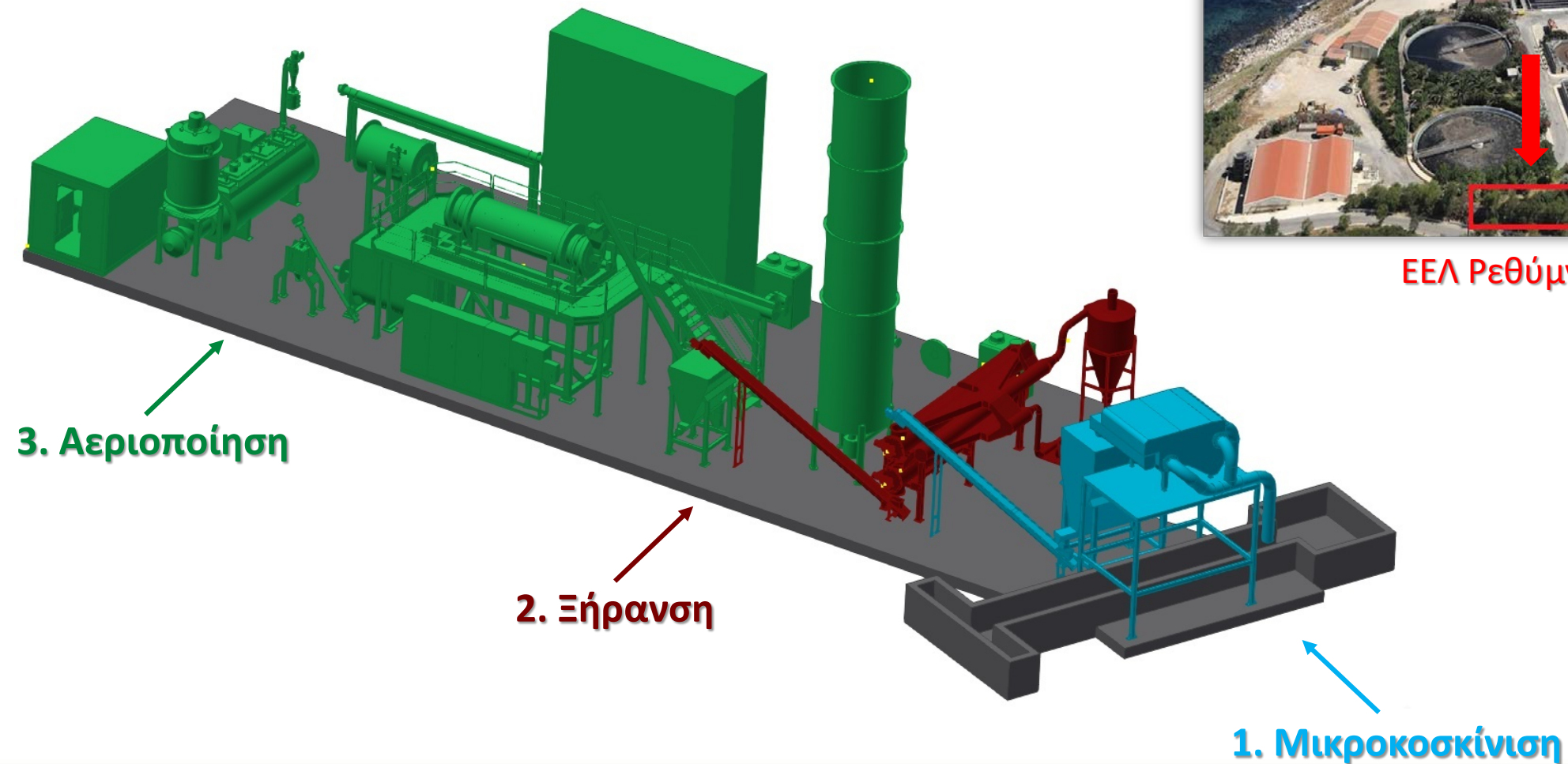
2^ο στάδιο: Ξήρανση

- ❖ Ταυτόχρονη ανάδευση & παροχή θερμού αέρα.
- ❖ Δέσμευση πτητικών και ελαφρών σωματιδίων μέσω του κυκλώνα.
- ❖ Παροχή απαιτούμενου θερμού αέρα από τον αεριοποιητή.

3^ο στάδιο: Αεριοποίηση

- ❖ Παραγωγή αερίου σύνθεσης (syngas): CO, H₂, CH₄.
- ❖ Βέλτιστη επιθυμητή υγρασία βιοστερών 15-20% (δεν είναι απαραίτητη η πλήρης ξήρανση).
- ❖ Συμπαγωγή ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας σε μηχανή εσωτερικής καύσης.





ΕΕΛ Ρεθύμνου (Δ.Ε.Υ.Α.Ρ.)

- ❖ Ποσοστά απομάκρυνσης (Ολικά Αιωρούμενα Στερεά/Total Suspended Solids/**TSS**, Βιοχημικά Απαιτούμενο Οξυγόνο/Biochemical Oxygen Demand/**BOD₅**, Χημικά Απαιτούμενο Οξυγόνο/ Chemical Oxygen Demand/**COD**)
- ❖ Χαρακτηριστικά ιλύος (Υγρασία, Ολικά στερεά/Total Solids/**TS**, Πτητικά Στερεά/Volatile Solids/**VS**)
- ❖ Επίδραση ταχύτητας ιμάντα στα ποσοστά απομακρύνσεων (TSS, BOD₅, COD)
- ❖ Κατανομή μεγέθους σωματιδίων
- ❖ Θερμογόνο δύναμη (Higher Heating Value, HHV)
- ❖ Ισοζύγια ενέργειας

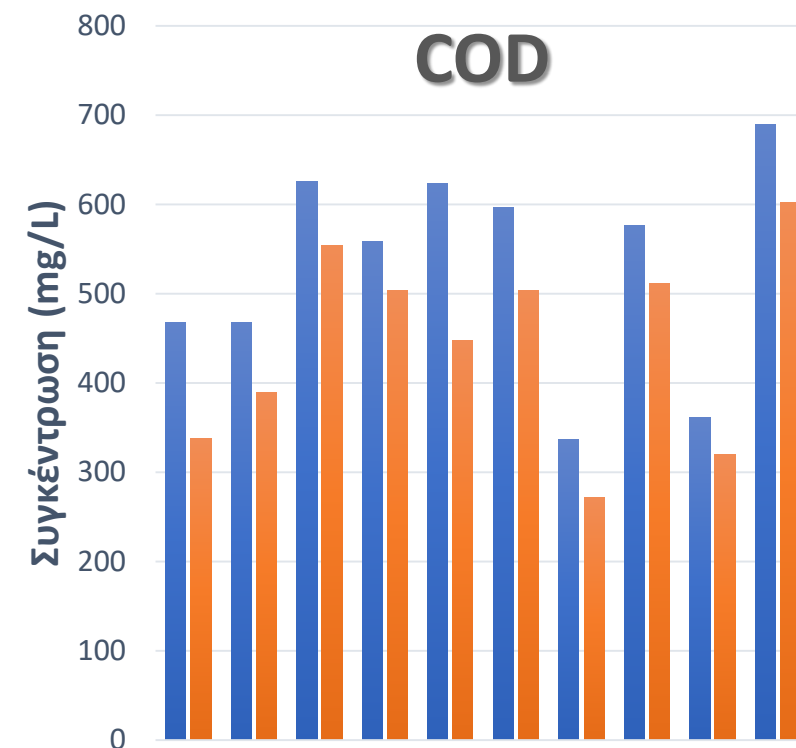
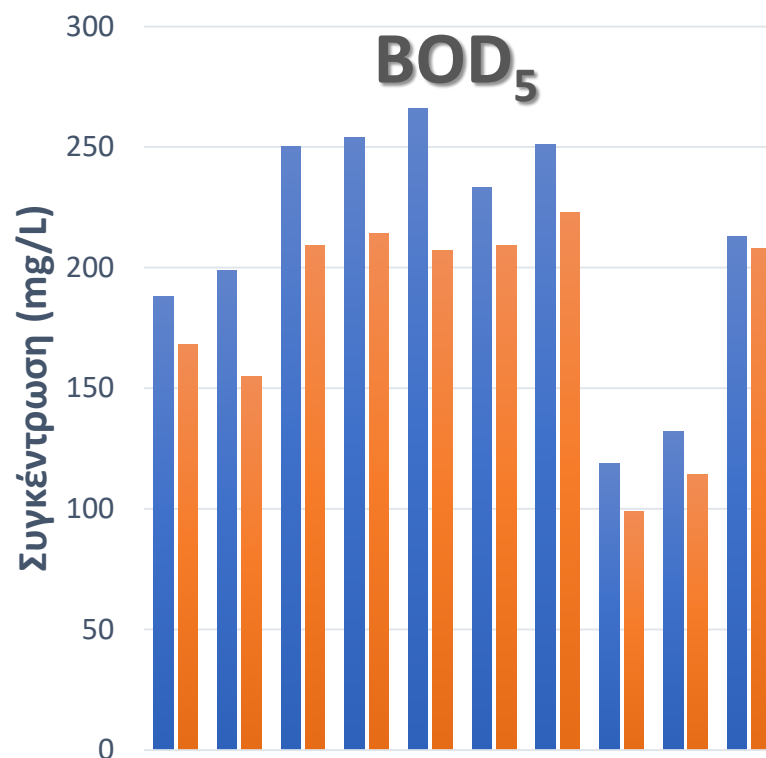
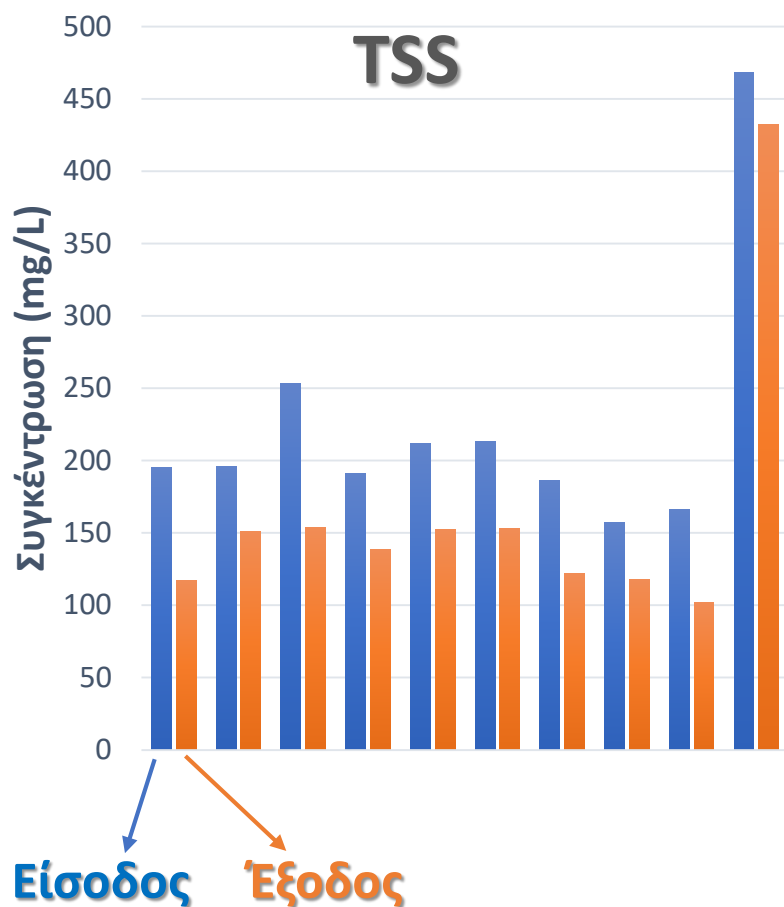
Το κύριο πειραματικό μέρος θα διεξαχθεί στην πιλοτική μονάδα (ΔΕΥΑΡ).

- Βιομηχανική κλίμακα του συστήματος
- Αναγκαία διαδικασία αδειοδότησης
- Διαδικαστικά ζητήματα προς διευθέτηση

Μεγάλο χρονικό διάστημα για
εγκατάσταση & έναρξη λειτουργίας

Αποτελέσματα

Ποσοστά απομακρύνσεων

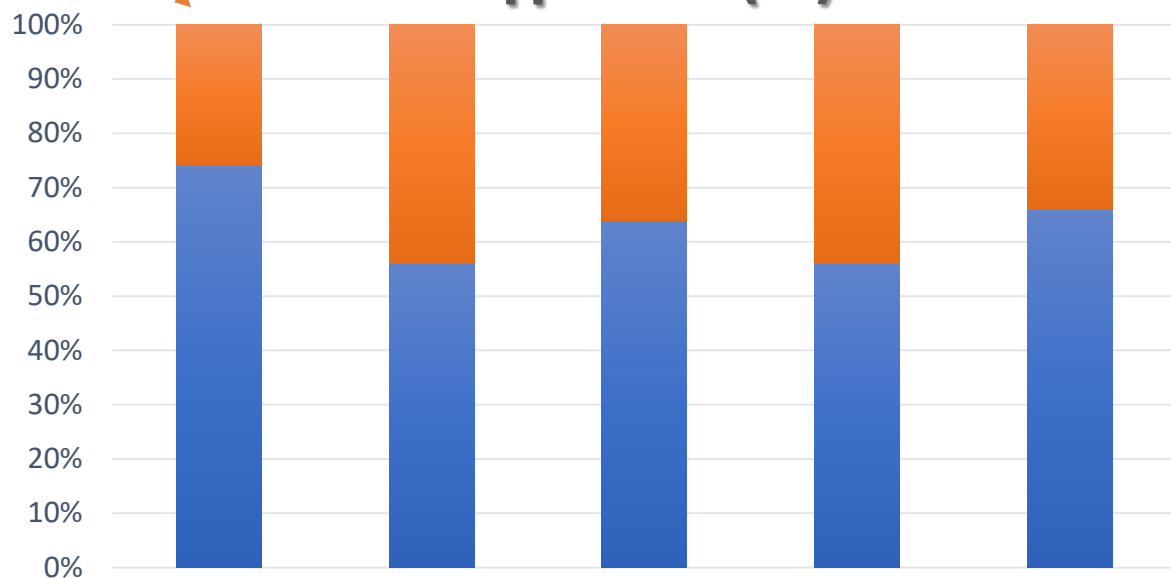


TSS: 29.2 ± 9 % BOD₅: 14 ± 6 % COD: 16.5 ± 6 %

Αποτελέσματα Χαρακτηριστικά ιλύος

Ολικά στερεά

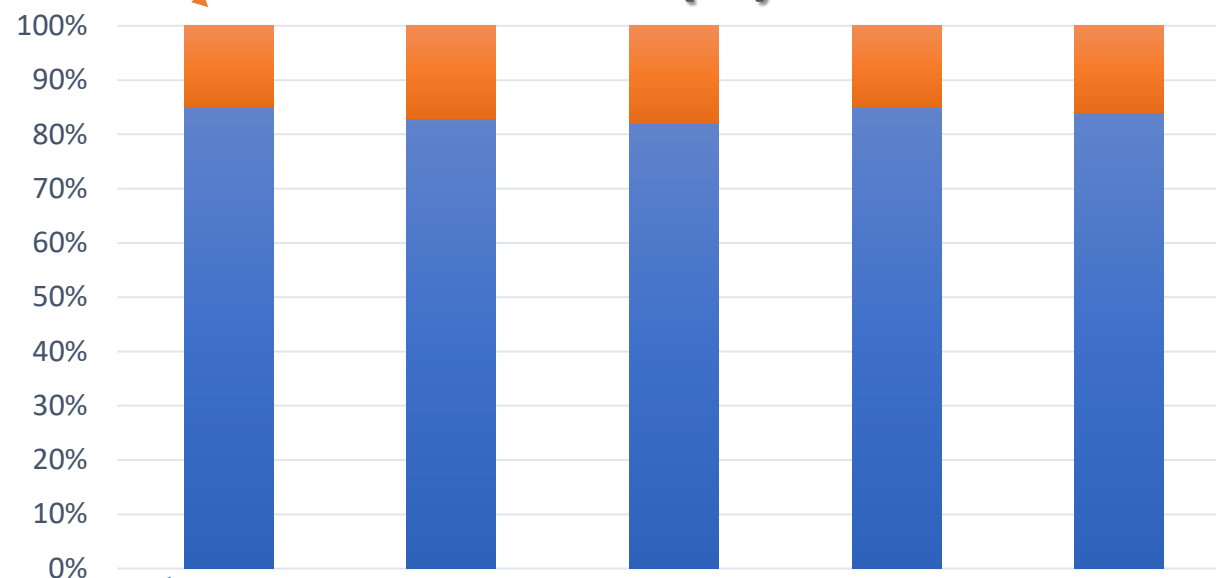
TS-Υγρασία (%)



Δείγμα ιλύος

Τέφρα

TS-VS (%)



Δείγμα ιλύος

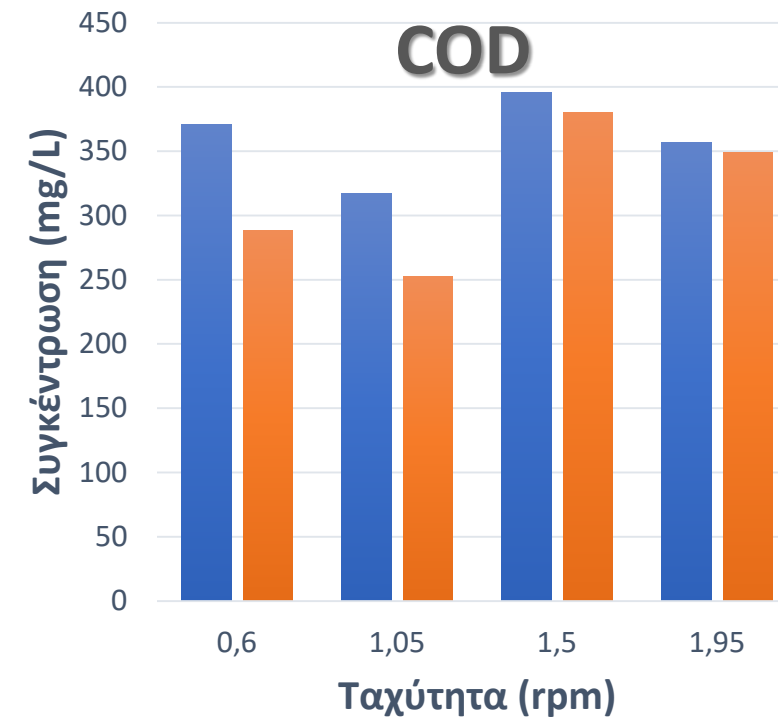
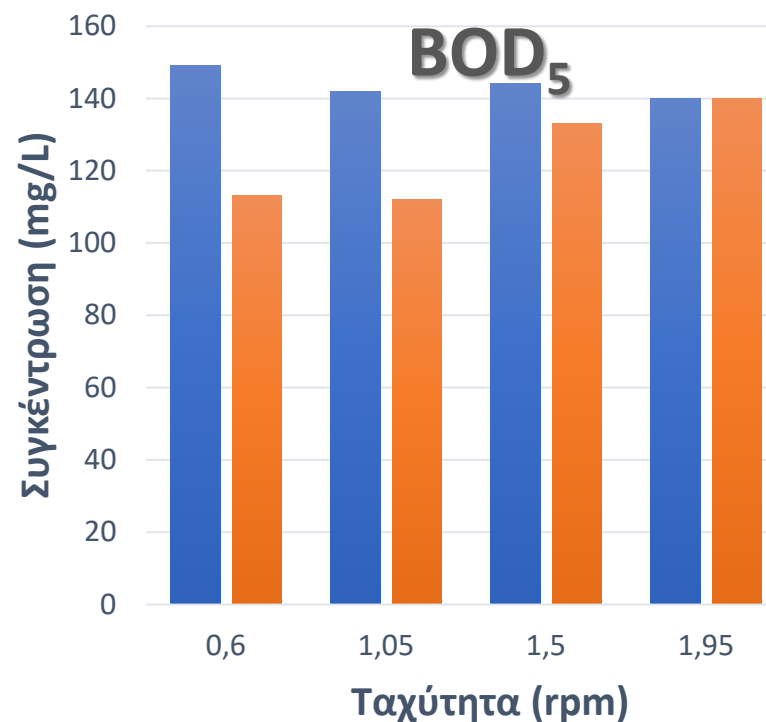
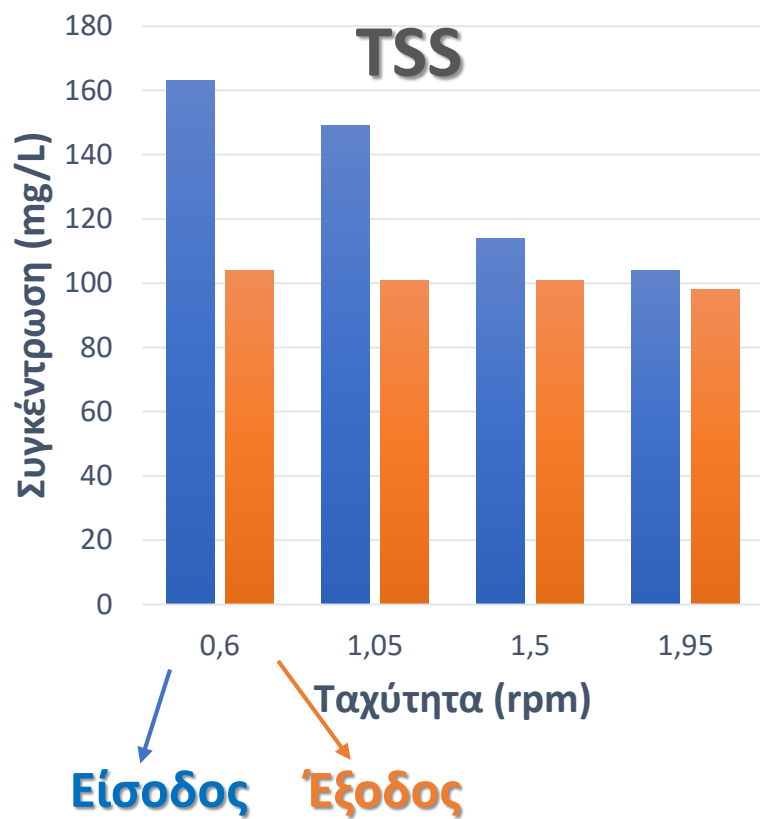
Πτητικά στερεά

Στερεά (επί ξηρού): 26-44 % Πτητικά στερεά: 82-85 %

Υγρασία

Αποτελέσματα

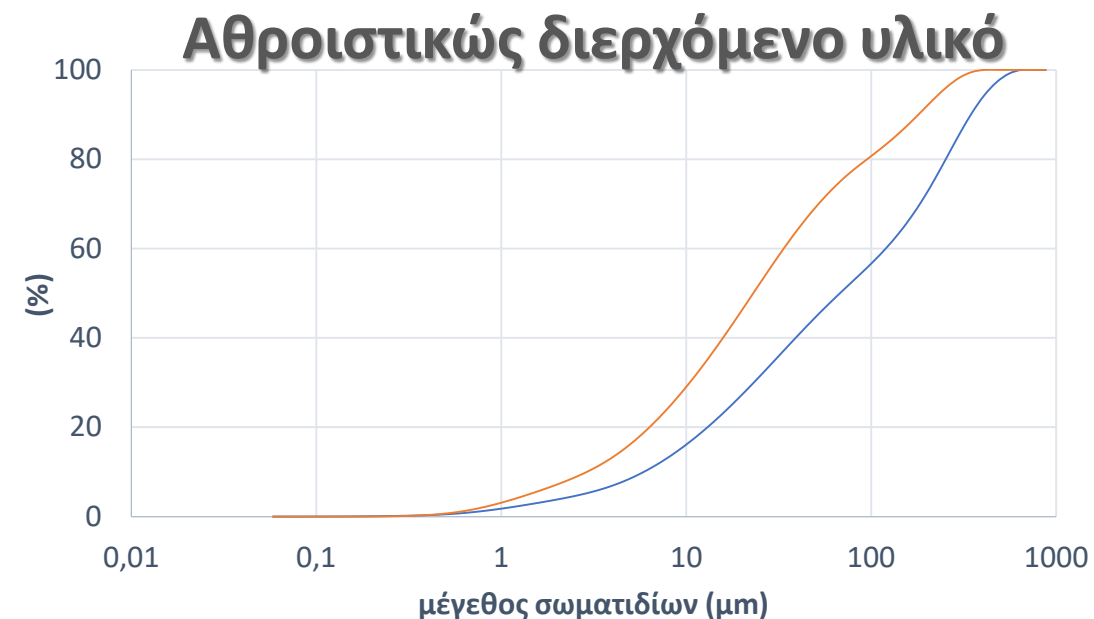
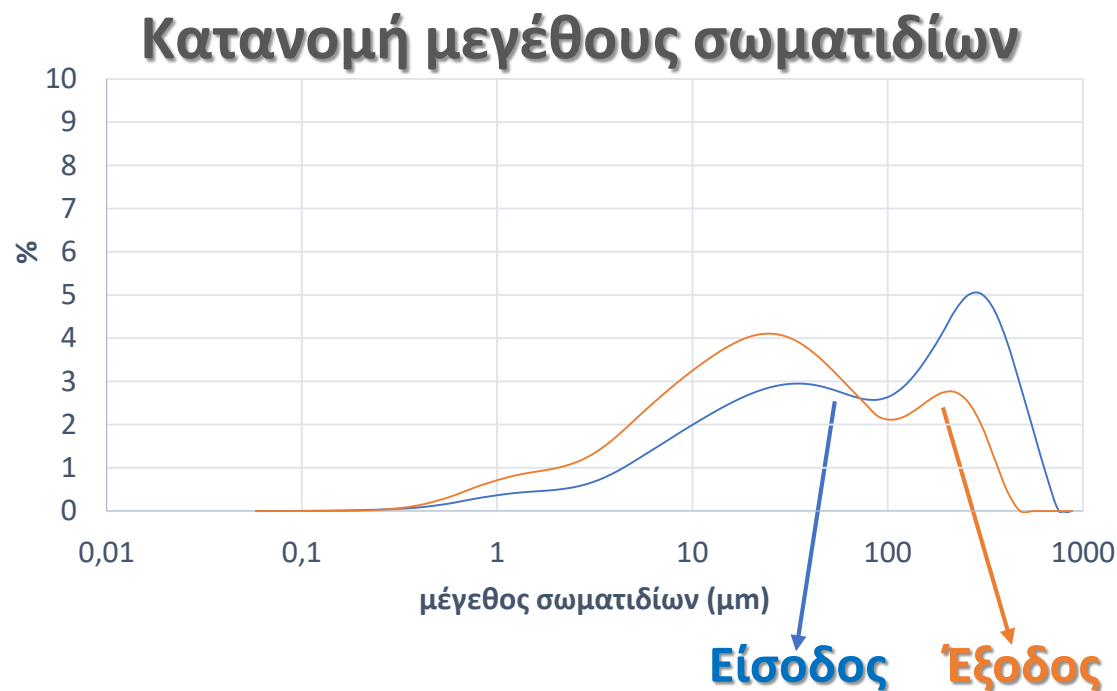
Επίδραση ταχύτητας ιμάντα



↑ ταχύτητα: ↓ απομάκρυνση (σταθερή ταχύτητα εισροής)

Αποτελέσματα

Κατανομή μεγέθους σωματιδίων



Επιλεκτική απομάκρυνση των πιο **ογκωδών** στερεών σωματιδίων

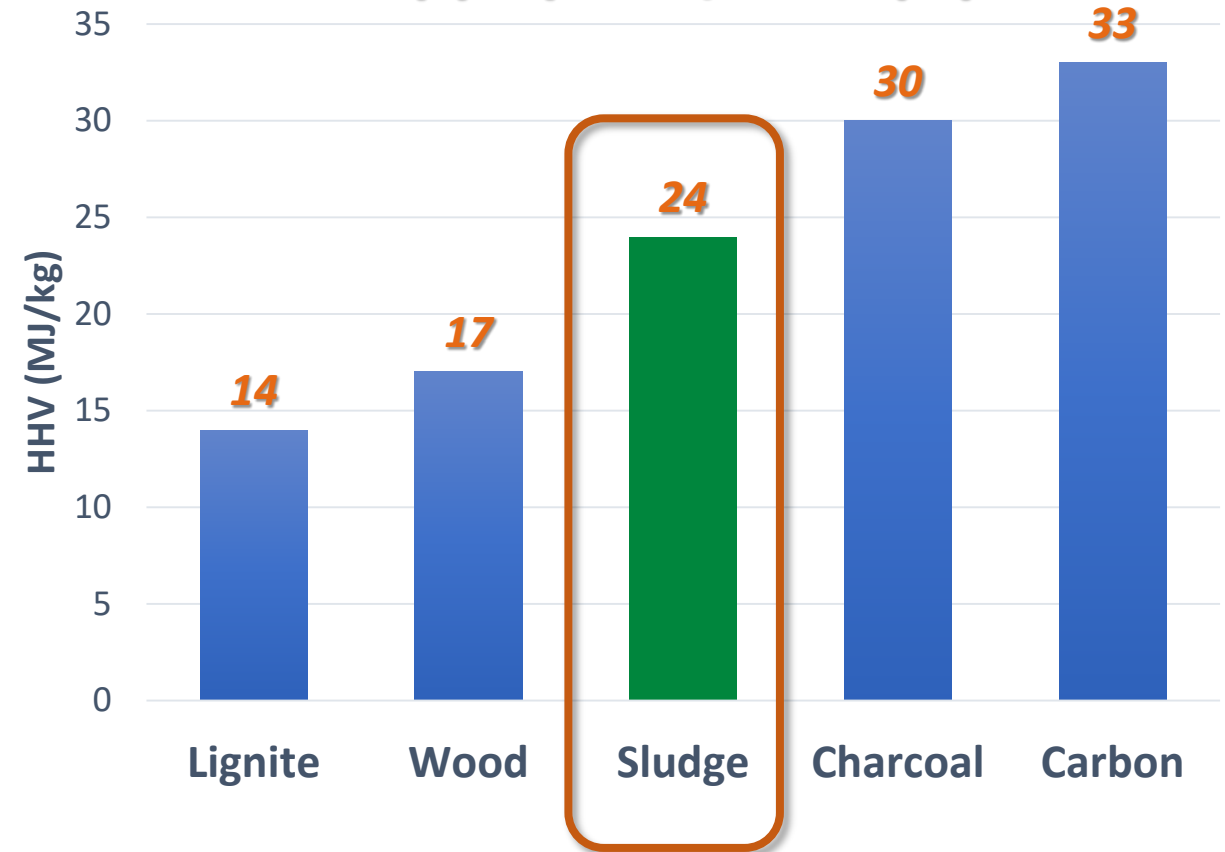
Θερμογόνος δύναμη της παραγόμενης
ιλύος από το μικροκόσκινο

VS

Θερμογόνος δύναμη άλλων στερεών
καυσίμων

- ❖ HHV ιλύος > HHV ξύλου
- ❖ HHV of ιλύος < HHV of άνθρακα

Θερμογόνος δύναμη



ΜΙΚΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ (kW)
Ισχύς ηλεκτροκινητήρα κίνησης ταινίας	-0,37
Ισχύς ηλεκτροκινητήρα screw-compactor	-0,37
Ισχύς φυσητήρα λοβών για την παροχή αέρα	-4,5
ΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ	-5,24

ΑΕΡΙΟΠΟΙΗΤΗΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ (kW)
Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	+50
Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας	-40
Παραγωγή θερμικής ενέργειας	+111
ΟΛΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	+121

ΞΗΡΑΝΤΗΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ (kW)
Ισχύς μηχανισμών μετάδοσης 2 γραμμών ξήρανσης	-4,4
Ισχύς ανεμιστήρα αναρρόφησης	-4,0
Ισχύς φυσητήρα θερμού αέρα	-4,0
ΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ	-12,4

- ❖ Η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια από τον αεριοποιητή είναι κοντά στην κάλυψη των ενεργειακών αναγκών του συστήματος
- ❖ Σε μεγαλύτερα συστήματα αναμένεται παραγωγή περίσσειας ηλεκτρικής ενέργειας

- ❖ Ενδιαφέρουσα εμπειρία και στοχοπροσήλωση
- ❖ Συνεργασία με εταιρίες και ερευνητικά ιδρύματα της Ευρώπης
- ❖ Έργο με ιδιαίτερες απαιτήσεις μηχανικής, σε μεγάλη κλίμακα
- ❖ Δυσκολίες σε σχέση με την περιβαλλοντική αδειοδότηση
- ❖ Υποστήριξη από τον μηχανισμό του LIFE
- ❖ Υποστήριξη από το Πράσινο Ταμείο

ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΥΠΟΒΟΛΗ ΤΗΣ ΠΡΟΤΑΣΗΣ

- ❖ Έγκαιρη έναρξη σύνταξης της πρότασης
- ❖ Προσοχή ώστε να είναι στο πνεύμα του LIFE
- ❖ Ισορροπημένη κατανομή των υποχρεώσεων των εταίρων
- ❖ Ισορροπημένος προϋπολογισμός
- ❖ Συνεργασία με το Πράσινο Ταμείο

ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

- ❖ Πιστή εφαρμογή του Συμβολαίου
- ❖ Καλές σχέσεις με τους εταίρους
- ❖ Συνεργασία με την EASME
- ❖ Συνεργασία με τη NEEMO

Ευχαριστώ για την προσοχή σας

Δρ. Πέτρος Γκίκας

 petrosgikas@gmail.com, petros.gikas@enveng.tuc.gr

 www.biosolids2energy.eu

 28210-37836