

# ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΒΙΟΣΤΕΡΩΝ ΑΠΟ ΠΡΩΤΟΓΕΝΗ ΛΥΜΑΤΑ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΜΙΚΡΟΚΟΣΚΙΝΩΝ



**Δρ. Πέτρος Γκίκας**  
**Αν. Καθηγητής**

Εργαστήριο Σχεδιασμού Περιβαλλοντικών Διεργασιών  
Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης



TECHNICAL  
UNIVERSITY  
OF CRETE



Design of  
Environmental  
Processes Lab

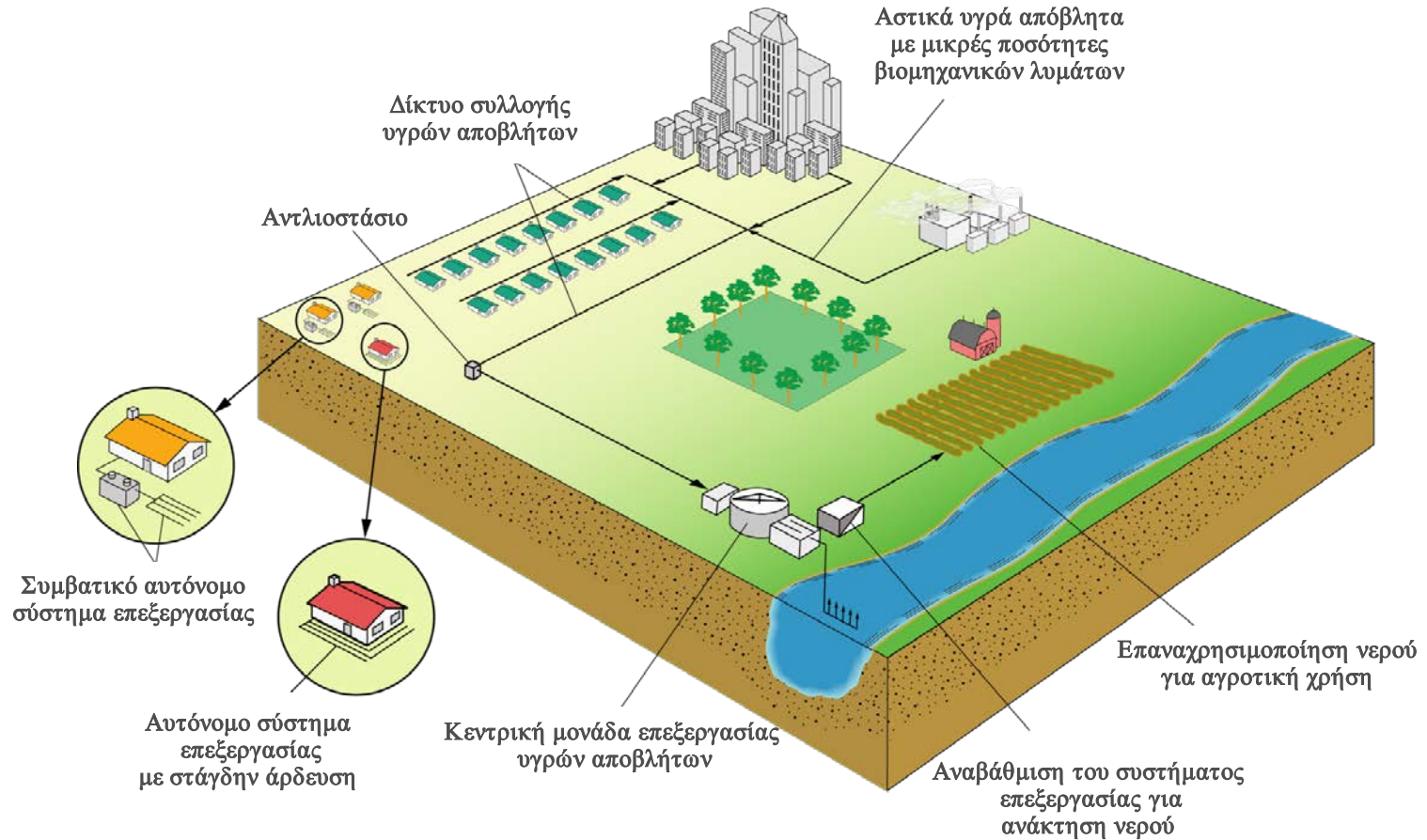
# Δομή διάλεξης

---

- Κεντρική/αποκεντρωμένη διαχείριση υγρών αποβλήτων
- Μικροκοσκίνηση: Αρχή λειτουργίας-Εφαρμογές
- Δυνατότητες εφαρμογής της μικροκοσκίνησης:
  - Ως προεπεξεργασία σε ΕΕΛ που λειτουργούν με φορτία άνω των φορτίων σχεδιασμού
  - Ανάντη των ΕΕΛ, για εφαρμογή εναλλακτικών αποχετευτικών δικτύων
- Συμπεράσματα

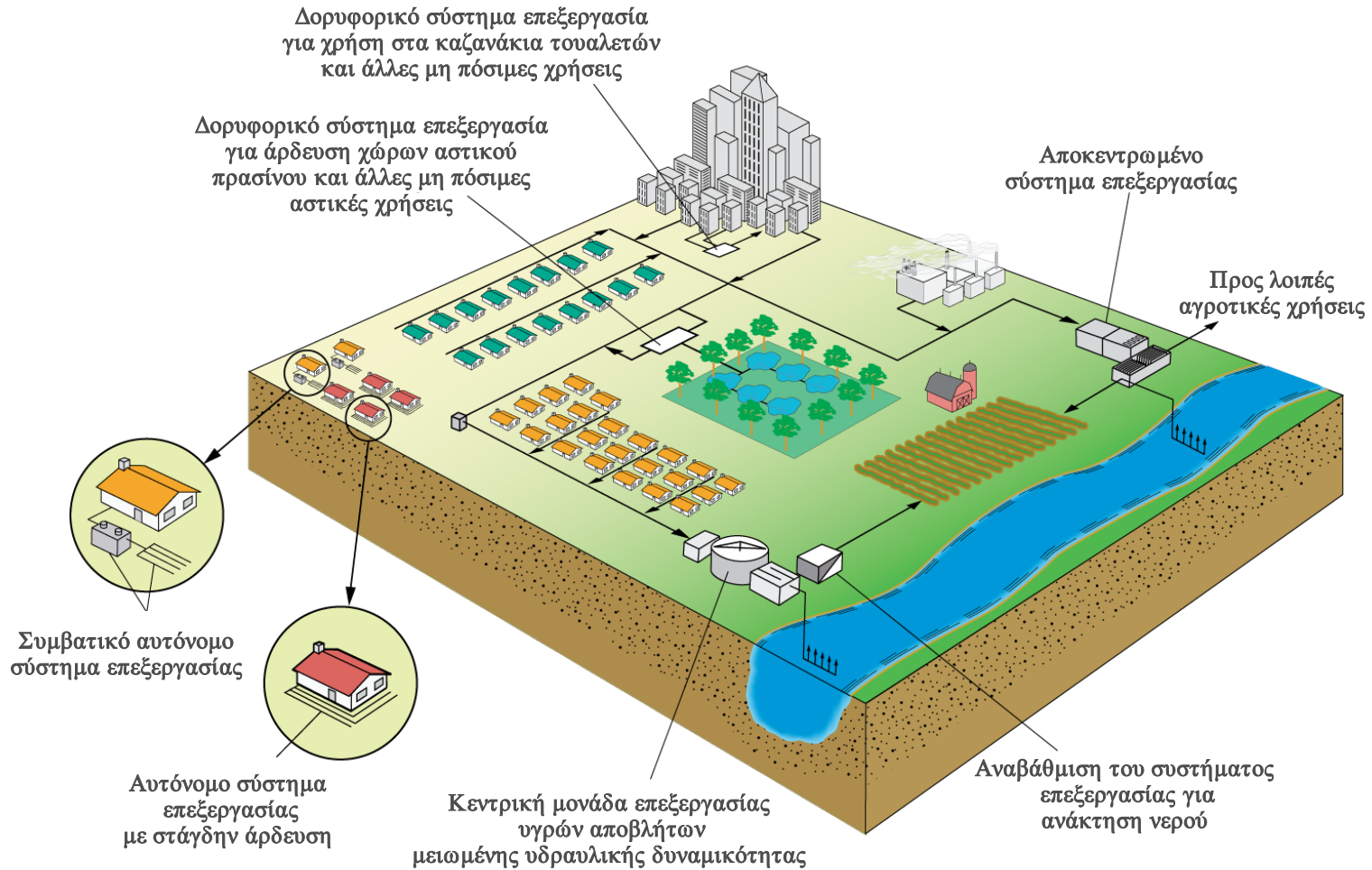
# Κεντρική διαχείριση υγρών απόβλητων

## Προβληματισμός για το κεφαλαιουχικό και λειτουργικό κόστος



# Χρήση δορυφορικών και αποκεντρωμένων συστημάτων επεξεργασίας

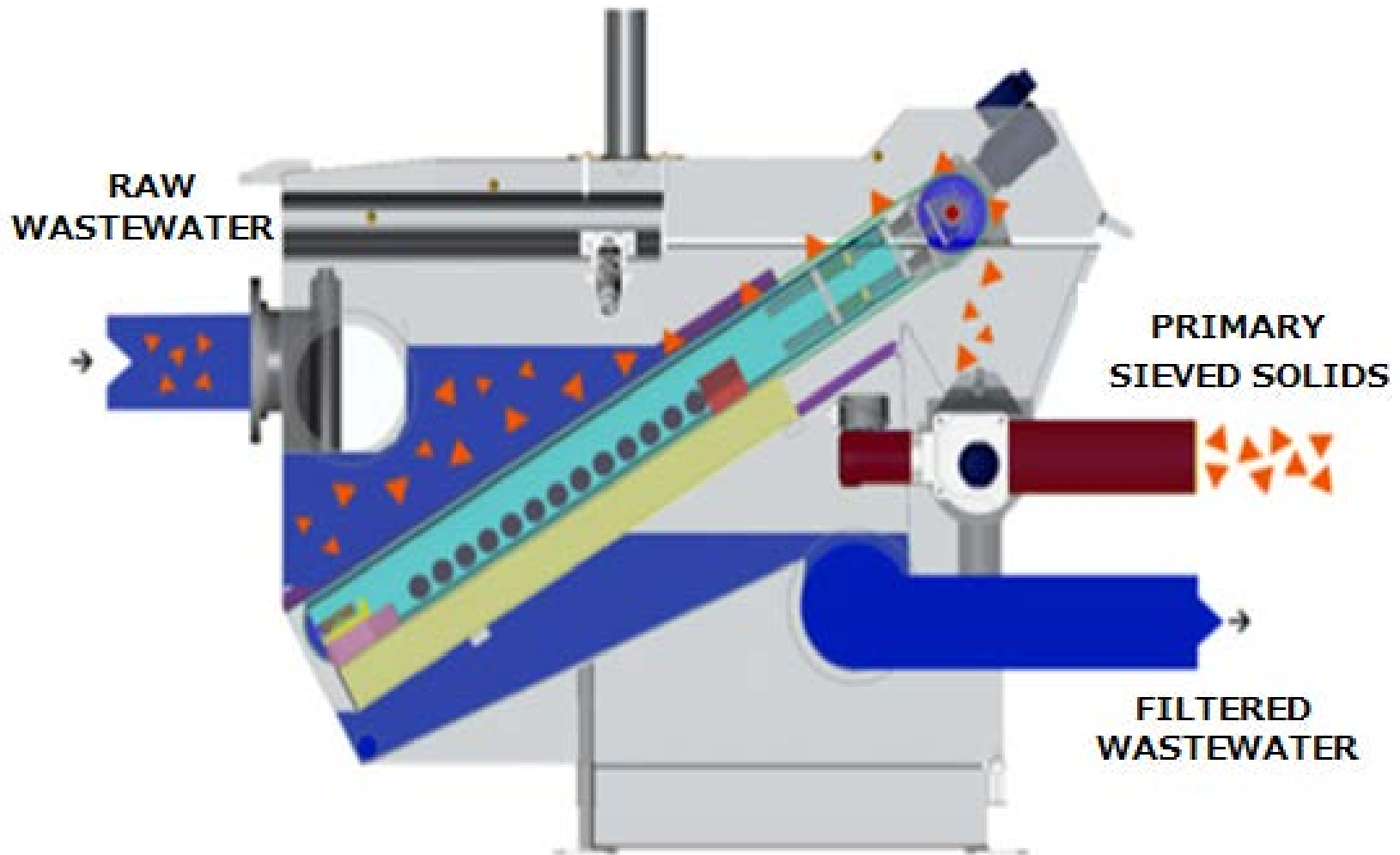
Σημαντικές δυνατότητες ανάκτησης και επαναχρησιμοποίησης νερού



# Μικροκόσκινο



# Μικροκόσκινο – Αρχή λειτουργίας



# Μικροκόσκινα (Adelanto, California)

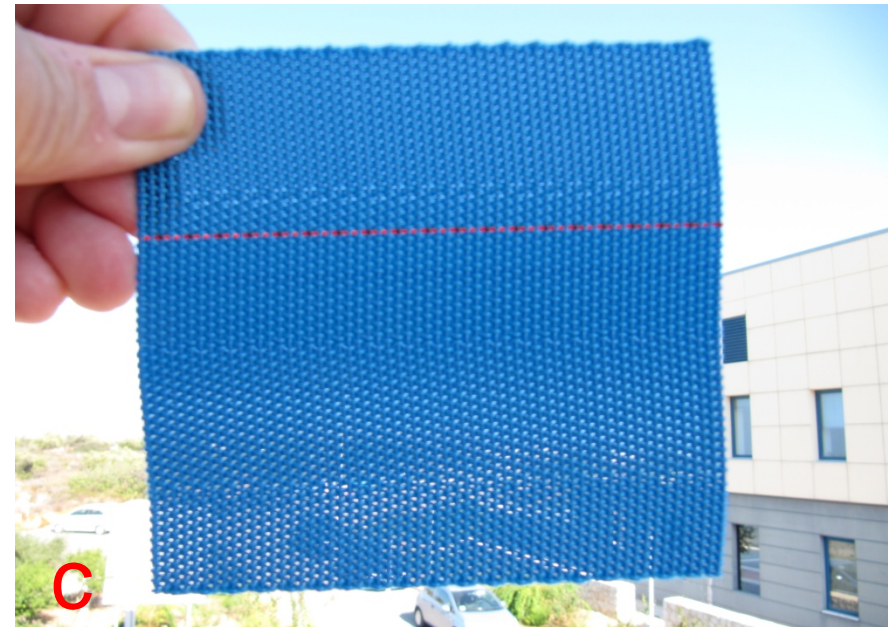


# Μικροκόσκινο

α. Μικροκόσκινο με ανοικτό κάλυμμα

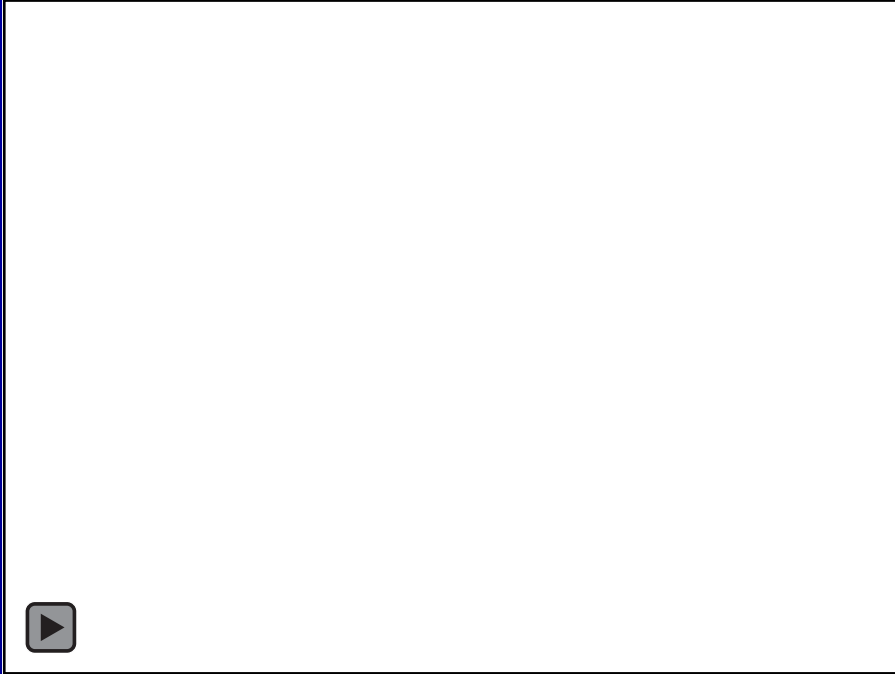
β. Κοχλίας μεταφοράς-συμπίεσης

γ. Φιλτρόπανο (οπές 350 $\mu$ m)





# Μικροκόσκινα: Λειτουργία



Απομάκρυνση στερεών



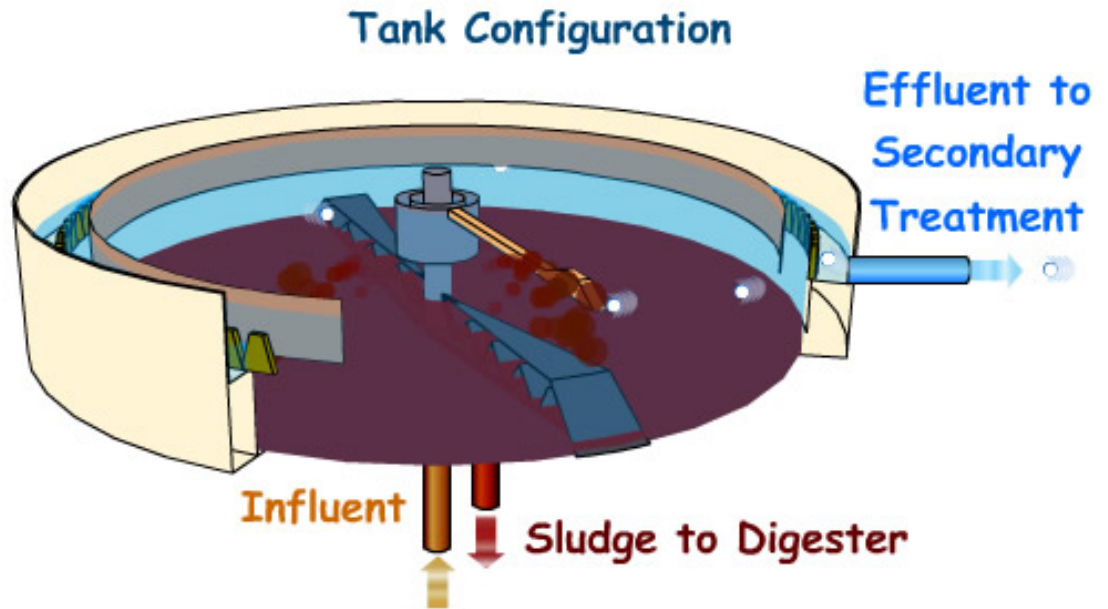
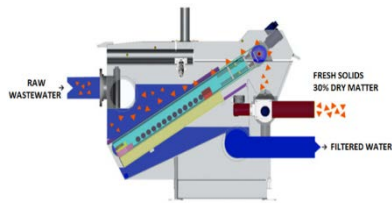
Συμπύκνωση στερεών

# Επιφάνεια έδρασης

Παροχή υγρών αποβλήτων  $4000\text{m}^3/\text{d}$ :

Απαιτούμενη επιφάνεια για μικροκόσκινο =  $4\text{ m}^2$

Απαιτούμενη επιφάνεια για καθίζηση  $82\text{ m}^2$



1

÷

20

# Περιεκτικότητα σε στερεά

---

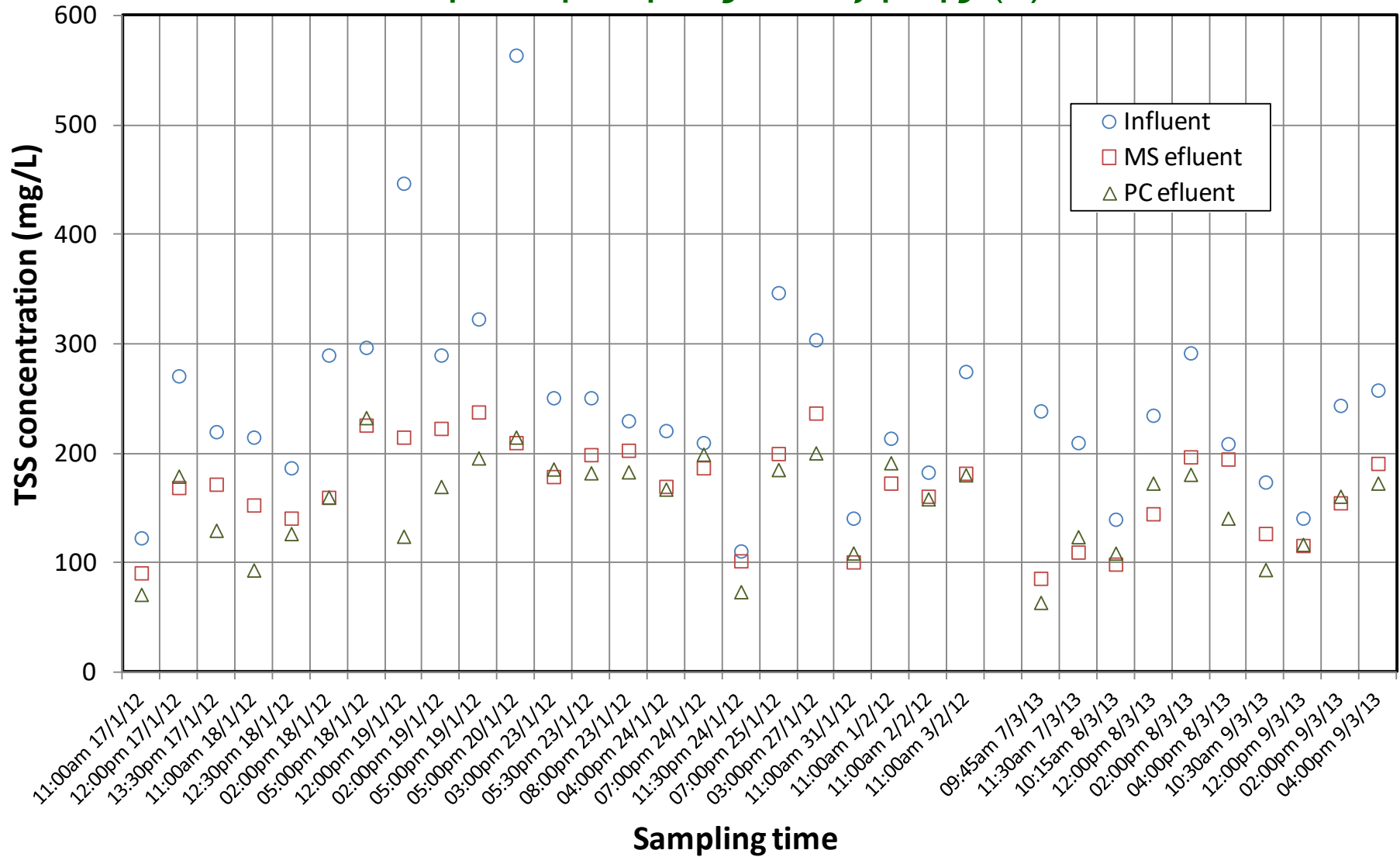


Πρωτοβάθμια βιοστερεά: 3,5 – 4,0 %

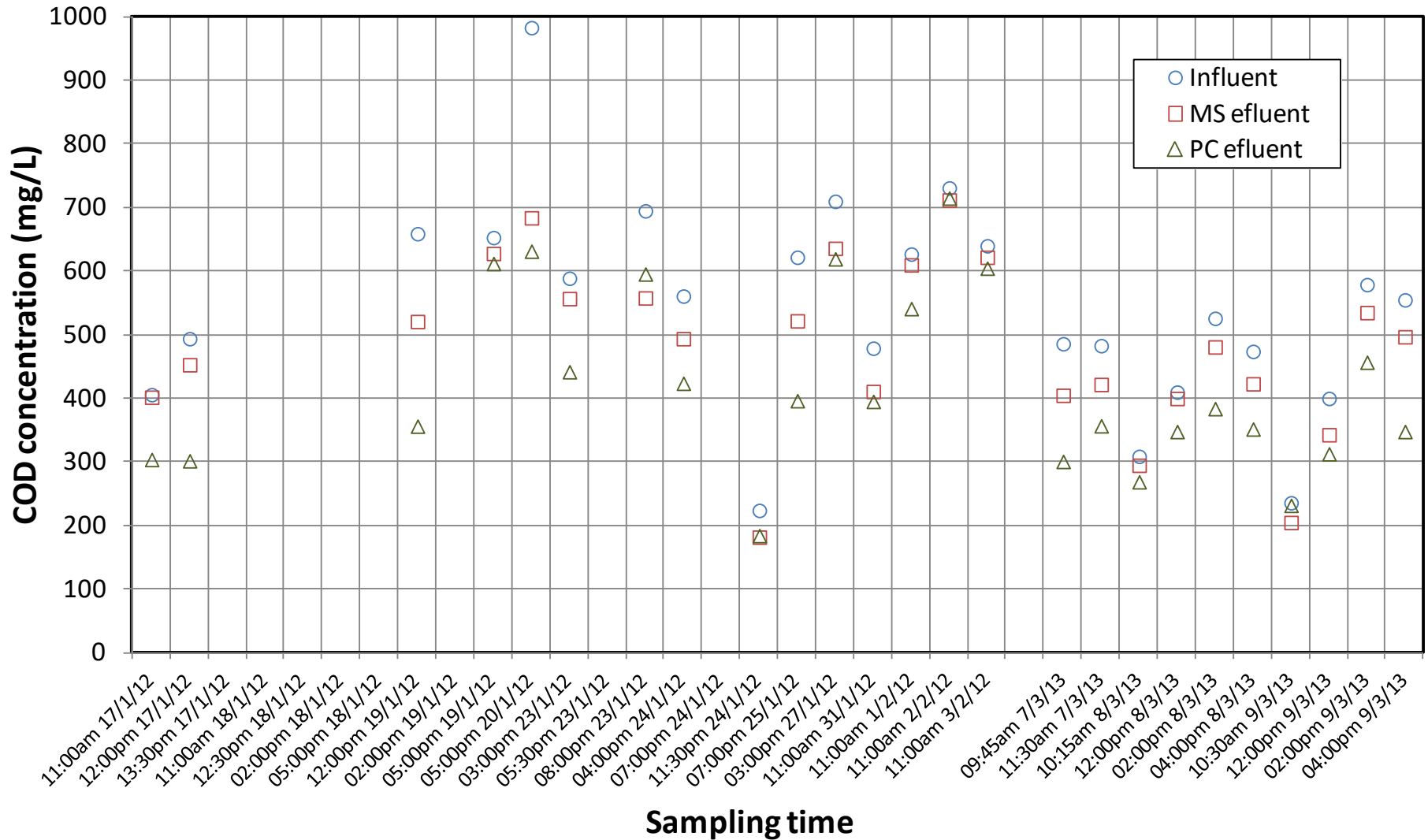


Βιοστερεά μικροκοσκίνων: 40 - 45 %

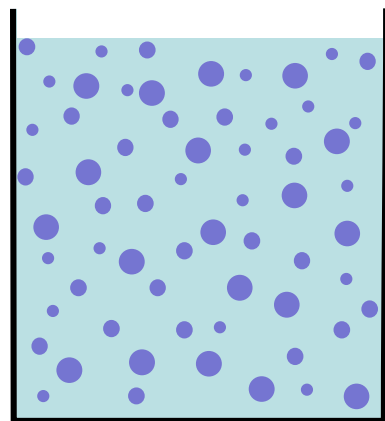
# TSS στην είσοδο (○) και στην έξοδο μικροκόσκινου (□) και πρωτοβάθμιας καθίζησης (△)



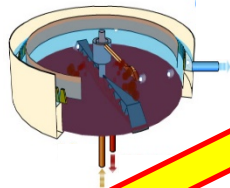
# COD στην είσοδο (○) και στην έξοδο μικροκόσκινου (□) και πρωτοβάθμιας καθίζησης (△)



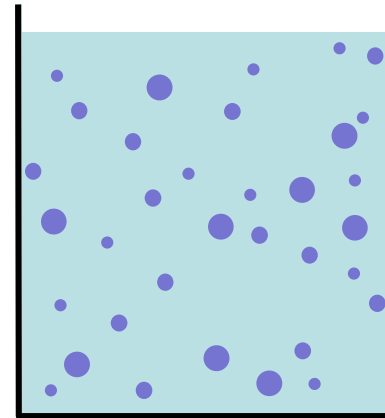
# Επιλεκτική απομάκρυνση ευμεγεθών σωματιδίων μετά από μικροκοσκίνηση



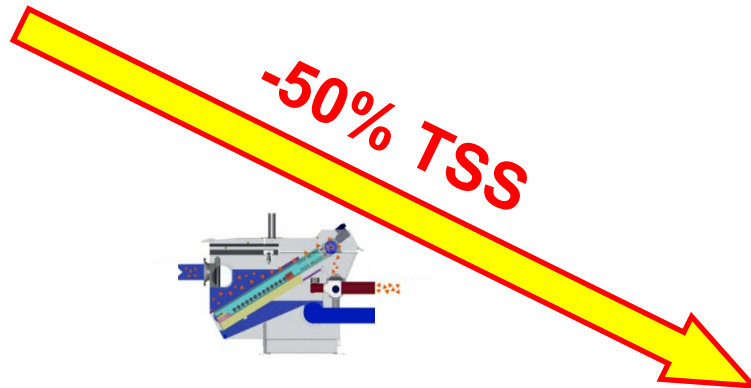
Αρχική συγκέντρωση  
στερεών



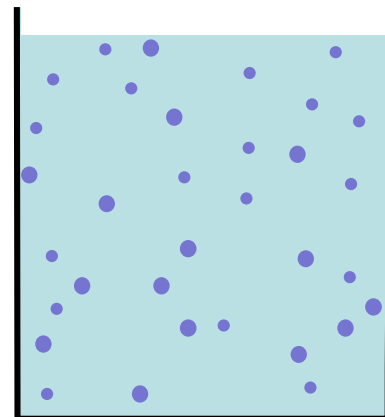
**-50% TSS**



Τελική συγκέντρωση  
στερεών μετά από  
καθίζηση

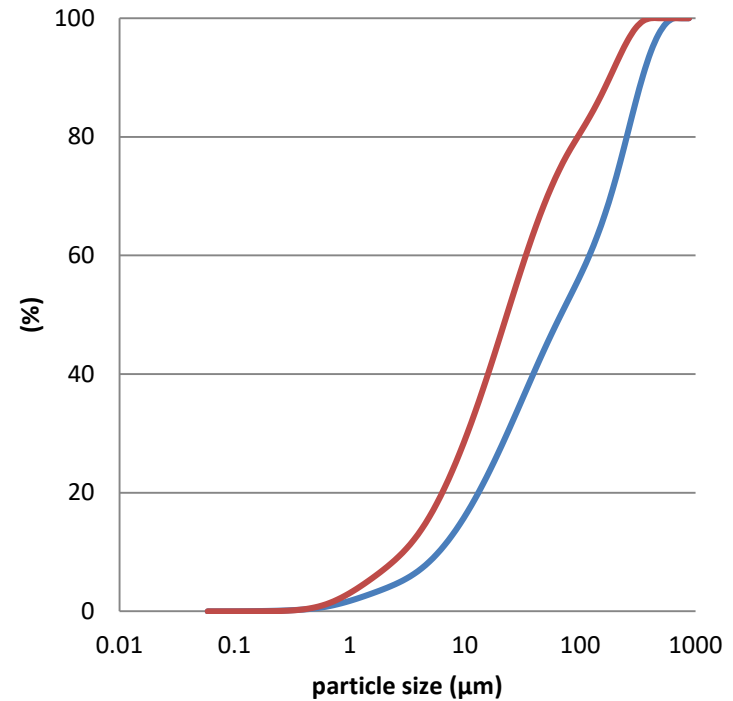
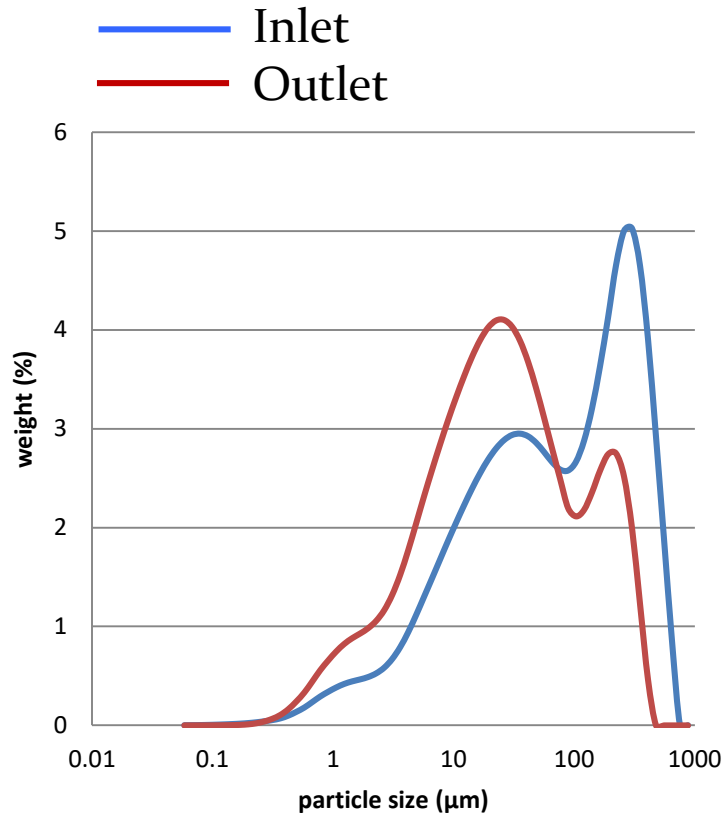


**-50% TSS**



Τελική συγκέντρωση  
στερεών μετά από  
μικροκοσκίνηση

# Διασπορά μεγέθους σωματιδίων σε λύματα, πριν και μετά την μικροκοσκίνηση



Παρατηρείται επιλεκτική απομάκρυνση των πιο ευμεγεθών σωματιδίων



Αύξηση της βιοποδομησιμότητας του αποβλήτου

# Εφαρμογή μικροκοσκίνησης στην ΕΕΛ Ρεθύμνου

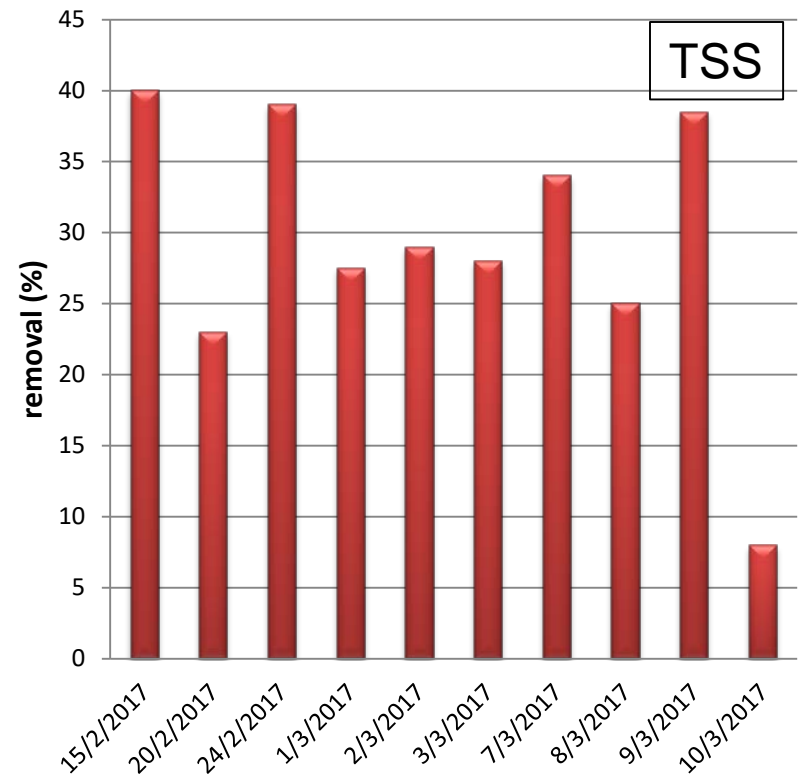
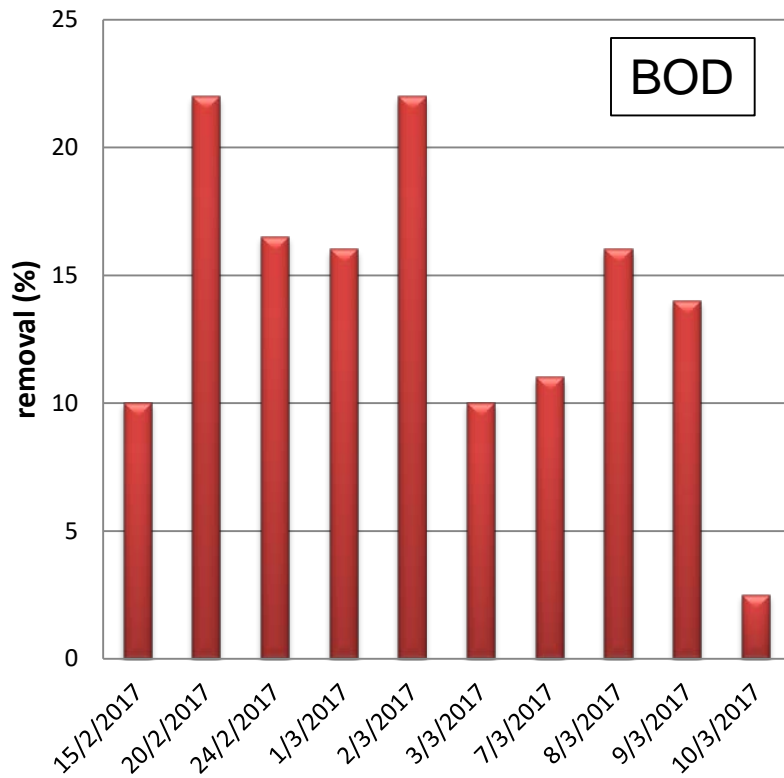






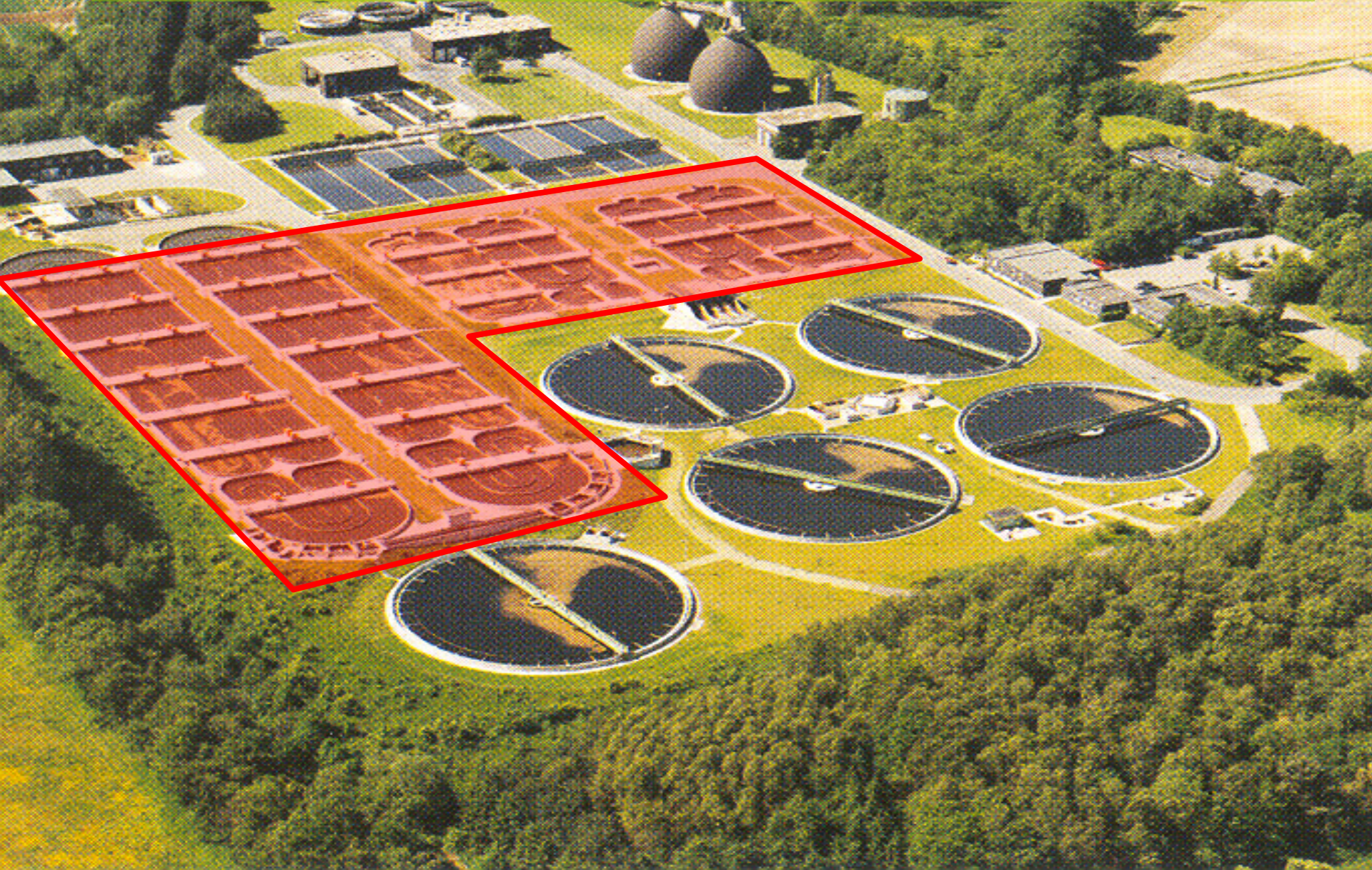
# Απομάκρυνση TSS & BOD

---

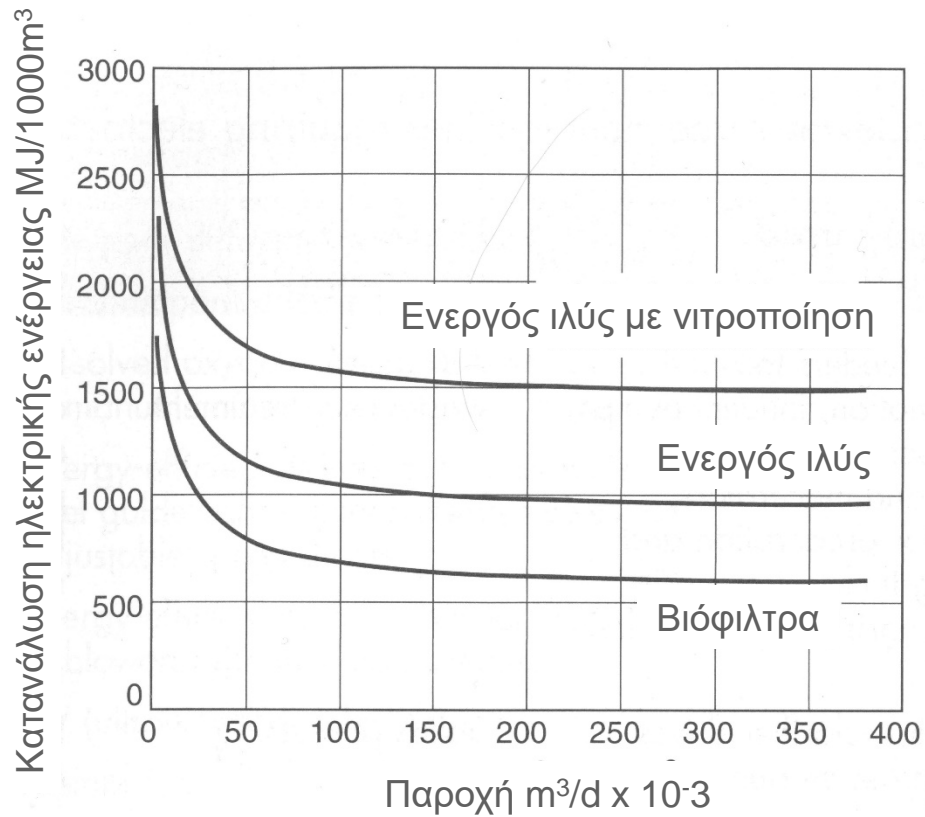


**Εφαρμογές Μικροκόσκινων ως Προεπεξεργασία  
σε Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων**

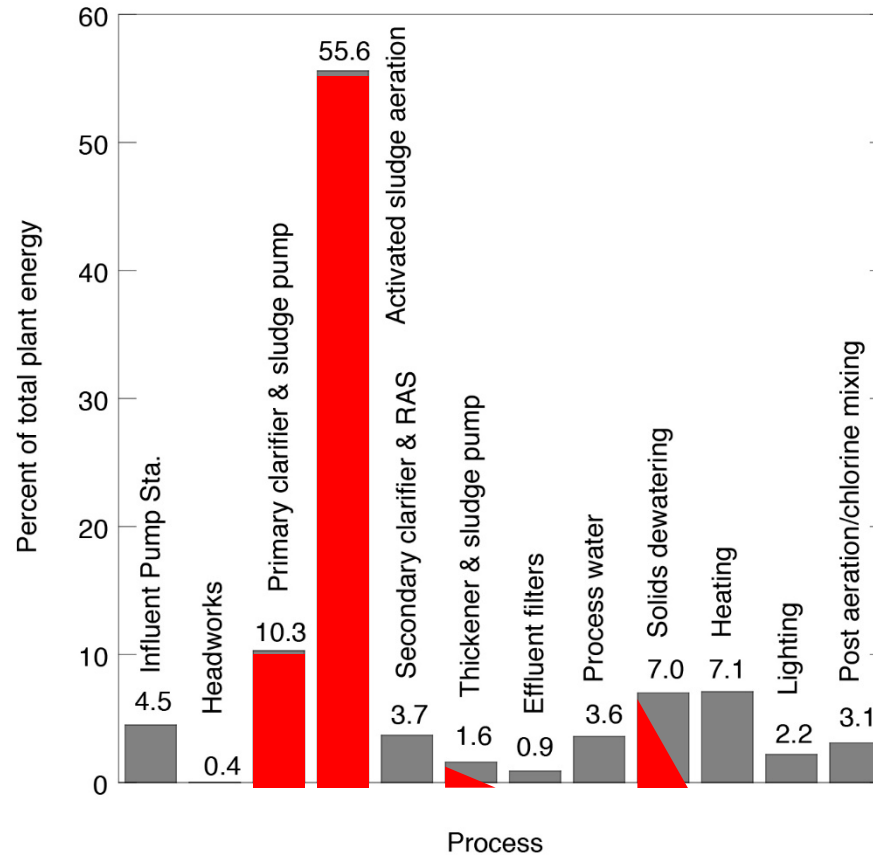
# Τυπική εγκατάσταση επεξεργασίας υγρών αποβλήτων ενεργού ιλύος



# Ενεργειακές απαιτήσεις ΕΕΛ, ως συνάρτηση της ημερήσιας παροχής

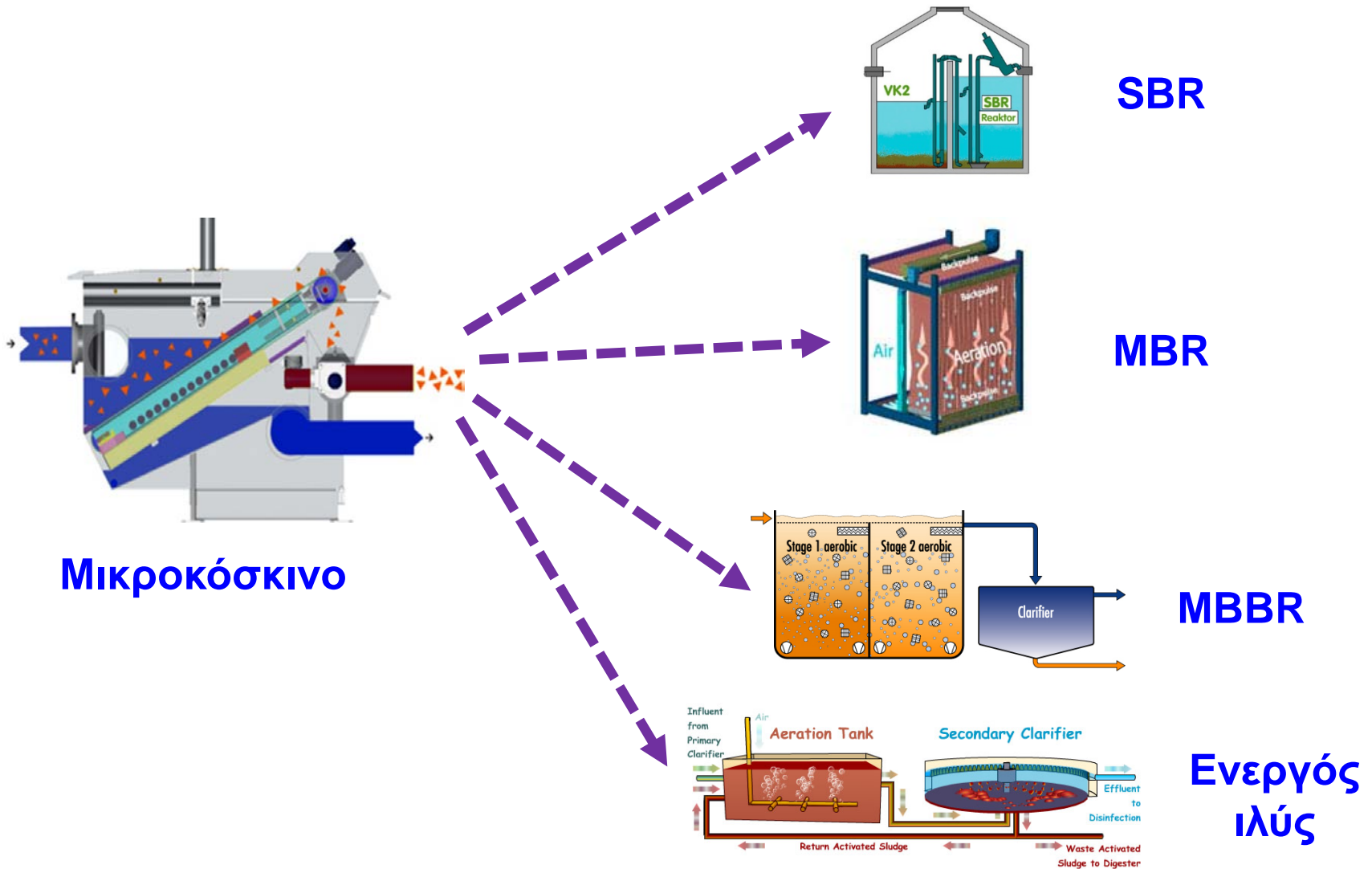


# Κατανομή ενέργειας σε συμβατικό σύστημα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων



>70% καταναλώνεται για αερισμό και διαχείριση πρωτοβάθμια ιλύος

# Εφαρμογή μικροκοσκίνησης ανάντη διεργασιών επεξεργασίας λυμάτων





Φίλτρο διαύγασης

Βιολογικό φίλτρο

Αμμόφιλτρο

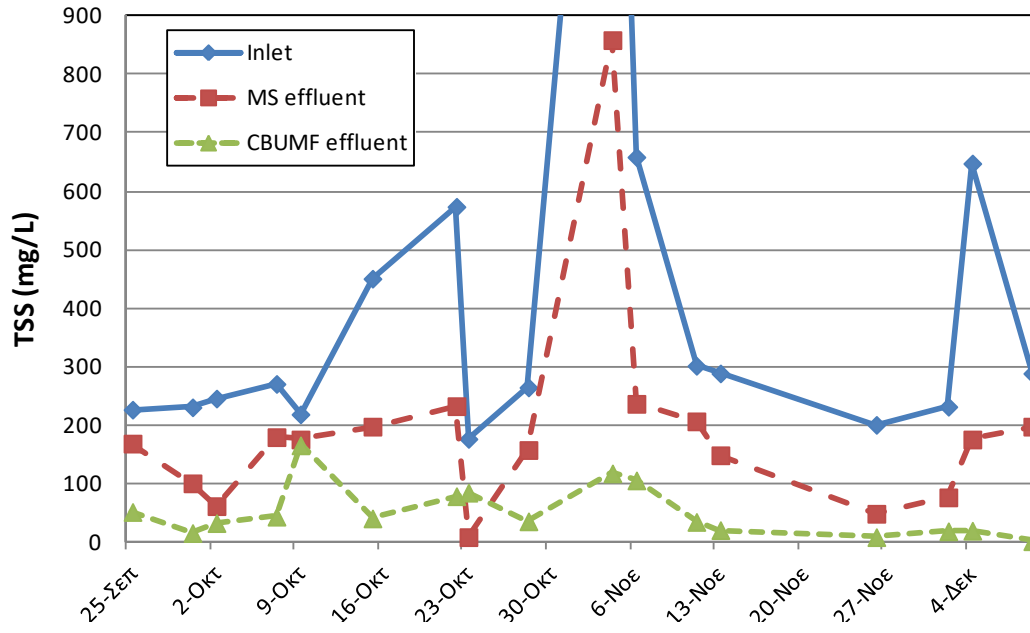
Μικροκόσκινο



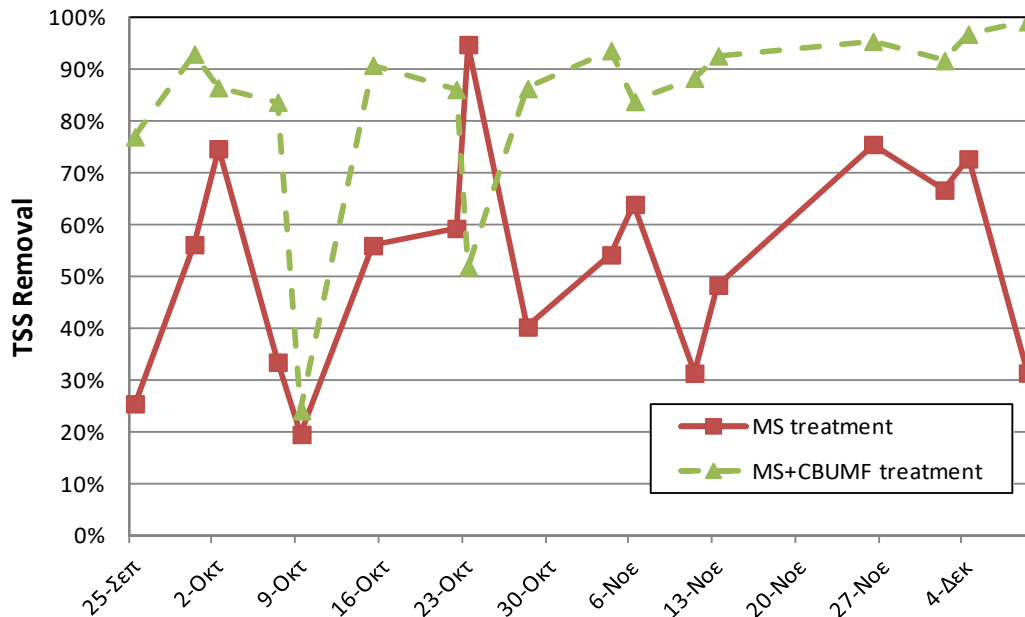
MicroMedia Filtration Systems  
Plus Project  
H2O Solutions-NE, LLC

Πιλοτική διάταξη ολοκληρωμένης επεξεργασίας λυμάτων  
(Woodsville, NH, USA)

# Απομάκρυνση TSS



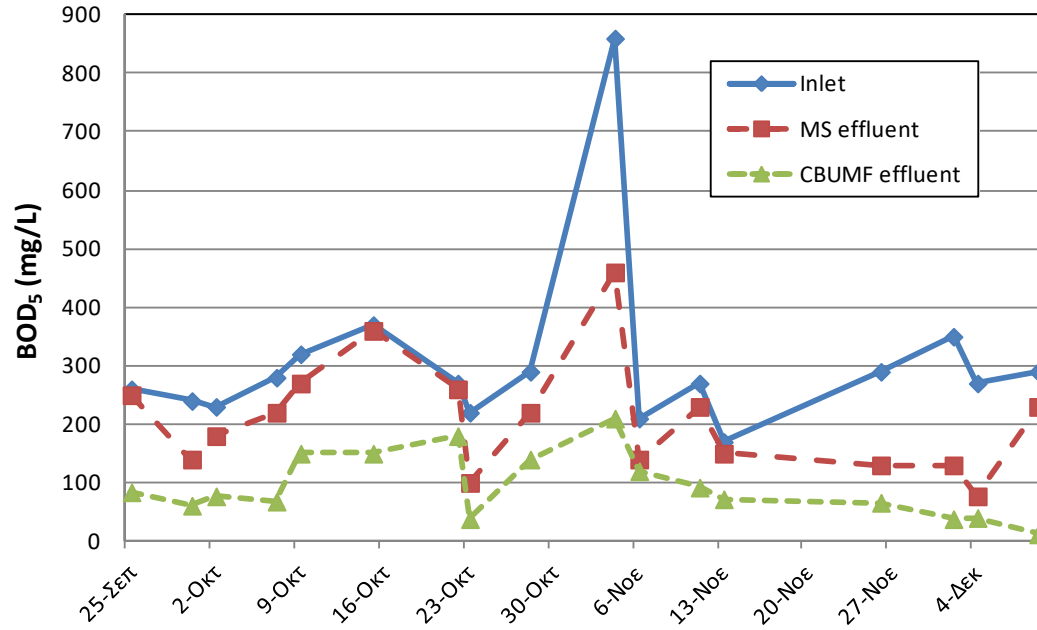
Συγκέντρωση TSS σε  
διάφορα στάδια της  
επεξεργασίας



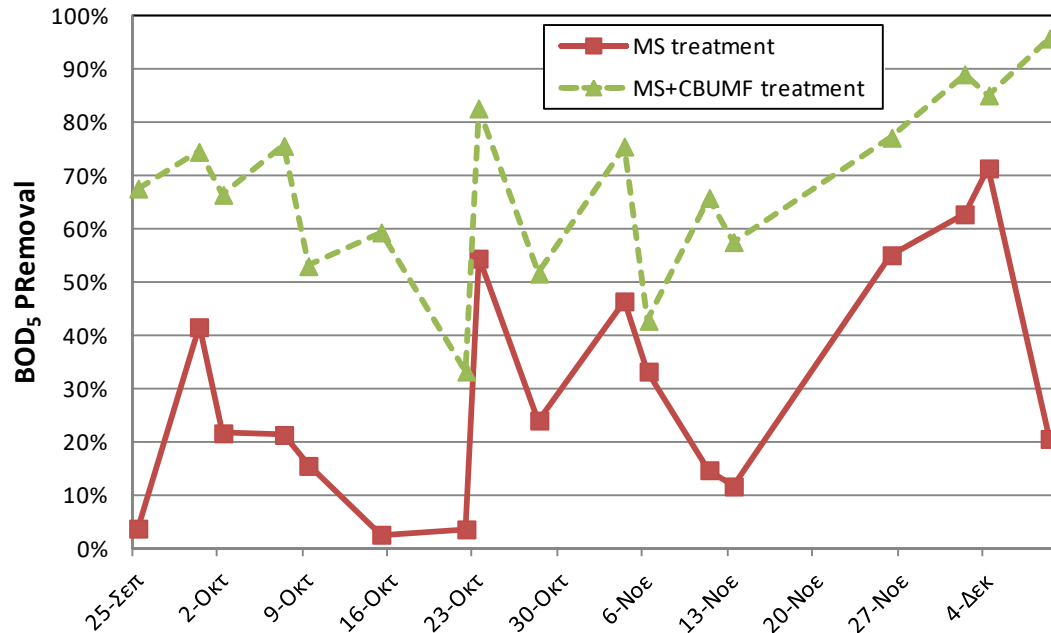
Ποσοστό απομάκρυνσης  
των TSS



# Απομάκρυνση BOD



Συγκέντρωση BOD σε  
διάφορα στάδια της  
επεξεργασίας

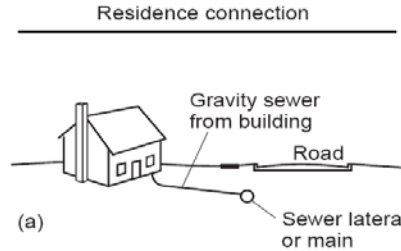


Ποσοστό απομάκρυνσης  
του BOD

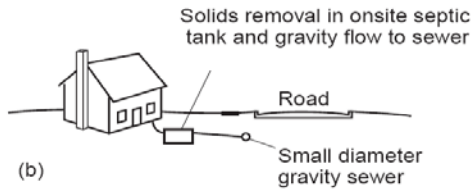
**Εφαρμογές Μικροκόσκινων Ανάντη  
Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων, για  
Εφαρμογή Εναλλακτικών Δικτύων Αποχέτευσης**

# Δίκτυα Αποχέτευσης

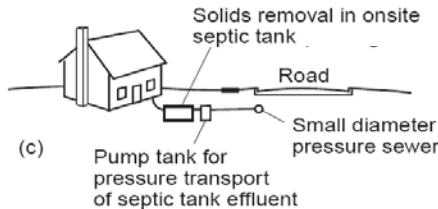
a. Συμβατικό βαρυτικό δίκτυο



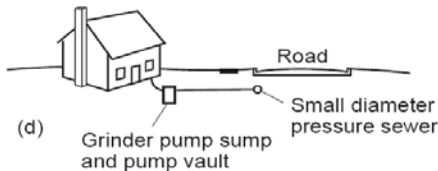
b. Βαρυτικό δίκτυο με χρήση στεγανού βάθρου



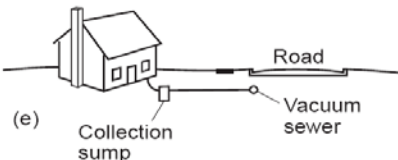
c. Πιεστικό δίκτυο με χρήση στεγανού βάθρου



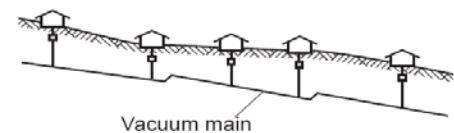
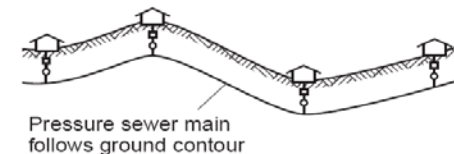
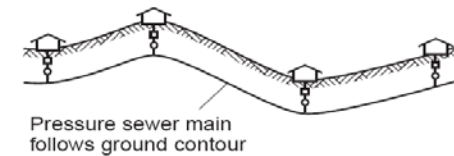
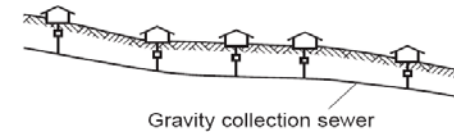
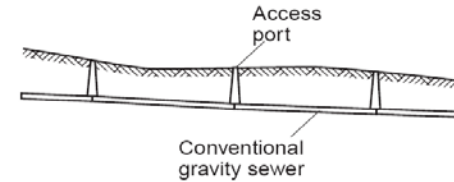
d. Πιεστικό δίκτυο με χρήση αντλίας βορβόρου



e. Δίκτυο αρνητικής πίεσης (κενού)



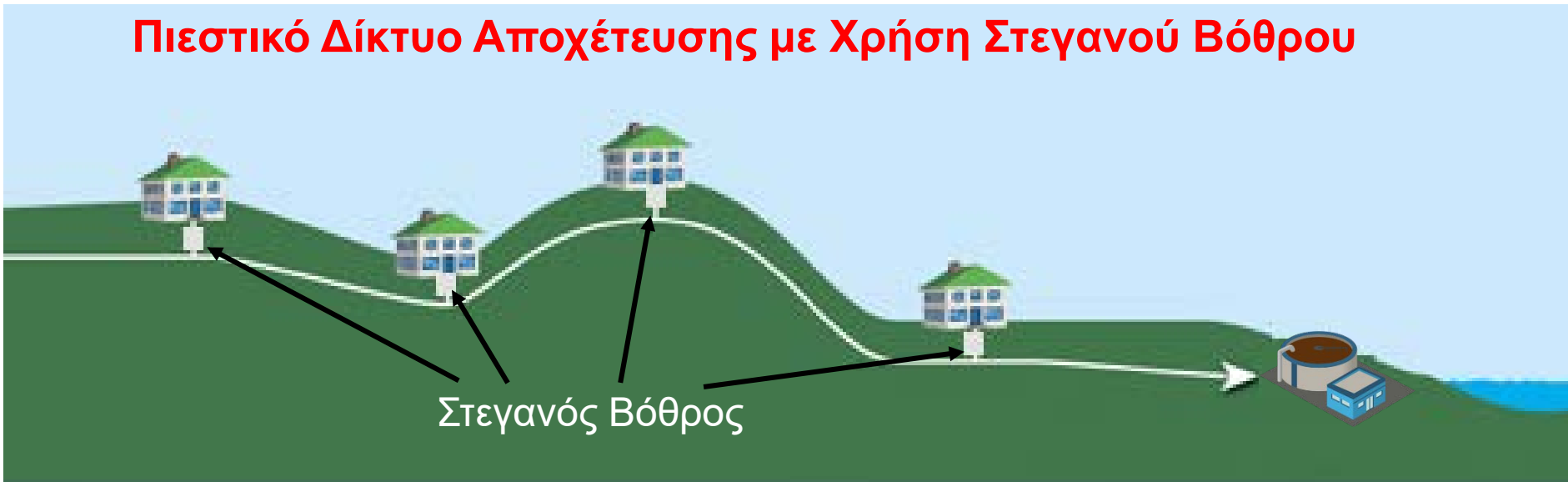
Transmission system



Εφαρμογή των "b & c" προϋποθέτει την απομάκρυνση των ευμεγεθών στερεών  
Εφαρμογή του "d" προϋποθέτει την άλεση των ευμεγεθών στερεών

# Βαρυτικά-Πιεστικά δίκτυα αποχέτευσης

## Πιεστικό Δίκτυο Αποχέτευσης με Χρήση Στεγανού Βόθρου



## Συμβατικό Βαρυτικό Δίκτυο Αποχέτευσης



# Πιεστικό σύστημα αποχέτευσης ανοδικής ροής



# Διάνοιξη τάφρου για πιεστικό σύστημα αποχέτευσης



Δρ. Πέτρος Γκίκας

# Εφαρμογή μικροκόσκινων σε αποκεντρωμένα συστήματα επεξεργασίας

Δορυφορικό σύστημα επεξεργασία για χρήση στα καζανάκια τουαλετών και άλλες μη πόσιμες χρήσεις

Δορυφορικό σύστημα επεξεργασία για άρδευση χώρων αστικού πρασίνου και άλλες μη πόσιμες αστικές χρήσεις

Αποκεντρωμένο σύστημα επεξεργασίας

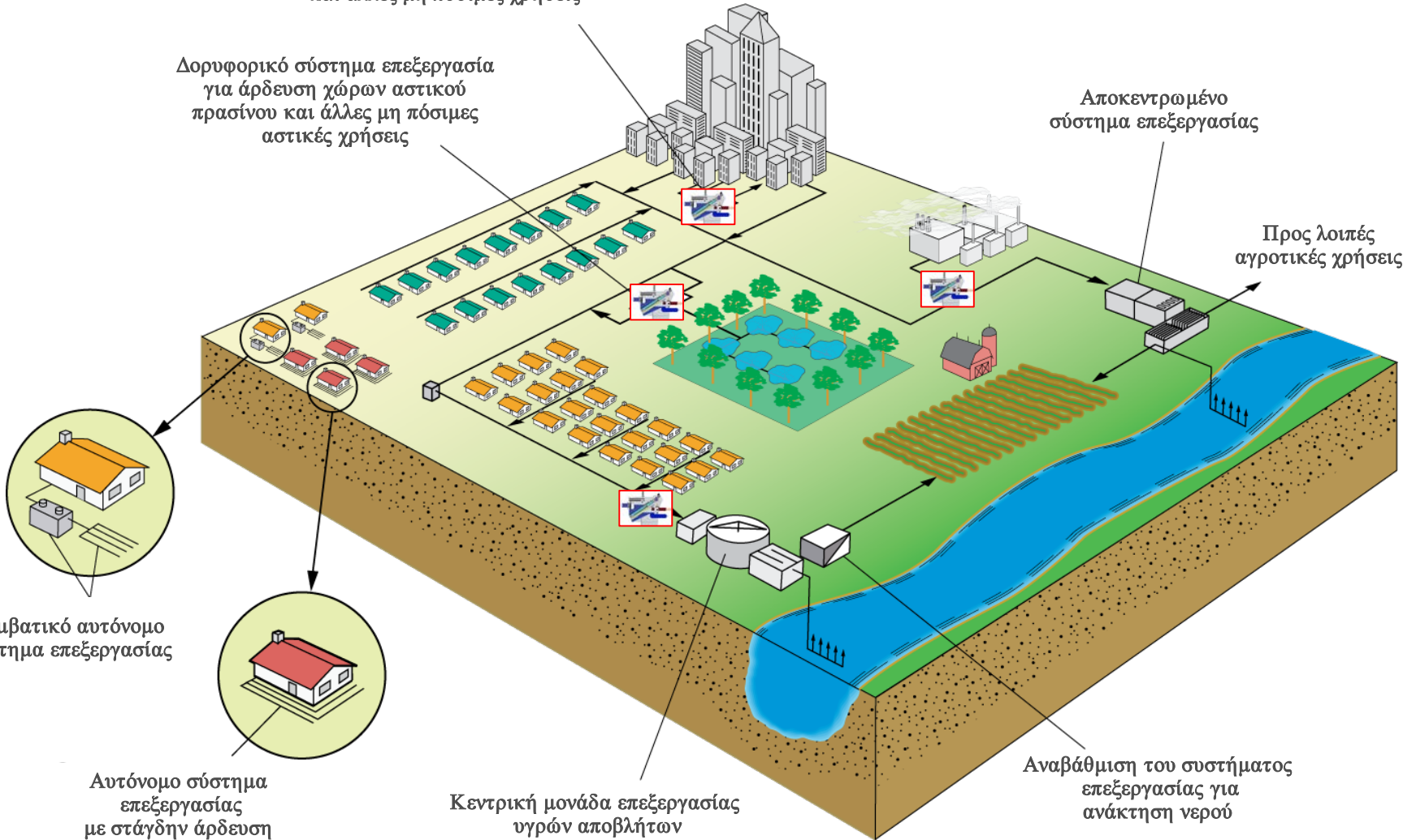
Προς λοιπές αγροτικές χρήσεις

Συμβατικό αυτόνομο σύστημα επεξεργασίας

Αυτόνομο σύστημα επεξεργασίας με στάγδην άρδευση

Κεντρική μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων μειωμένης υδραυλικής δυναμικότητας

Αναβάθμιση του συστήματος επεξεργασίας για ανάκτηση νερού



# Συμπεράσματα

---

- Η μικροκοσκίνηση είναι μια σύγχρονη αποτελεσματική μέθοδος απομάκρυνσης στερεών από πρωτογενή λύματα
- Απαιτεί μικρό εμβαδόν έδρασης, έχει μικρότερο κόστος κατασκευής από την πρωτοβάθμια καθίζηση, ενώ παράγει βιοστερά με συγκεντρώσεις 40-45% σε στερεά
- Συμβάλει σημαντικά στην μείωση κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας των κατάντη διεργασιών αερισμού
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως προεπεξεργασία σε κάθε αποκεντρωμένη ΕΕΛ
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την απομάκρυνση στερεών στα σημεία παραγωγής λυμάτων, ώστε αυτά να διοχετεύονται με χρήση πιεστικών συστημάτων αποχέτευσης



Ευχαριστώ για την προσοχή σας

---

---

---

Δρ. Πέτρος Γκίκας

Τηλ: 28210 37836

[petros.gikas@enveng.tuc.gr](mailto:petros.gikas@enveng.tuc.gr)

[petrosgikas@gmail.com](mailto:petrosgikas@gmail.com)