



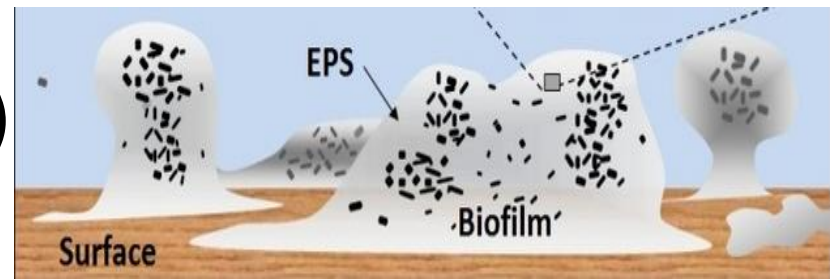
**ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ, ΤΕΙ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

Αντιμετώπιση της έμφραξης στα συστήματα MBR - Επίδραση των εξωκυτταρικών πολυμερών (EPS)

**Δήμητρα Μπαντή
M.Sc. Μηχανικός Περιβάλλοντος**

Επιστημον. Υπεύθυνος: Καθηγητής κ. Σαμαράς Π.

Χαρακτηριστικά των EPS (1/2)



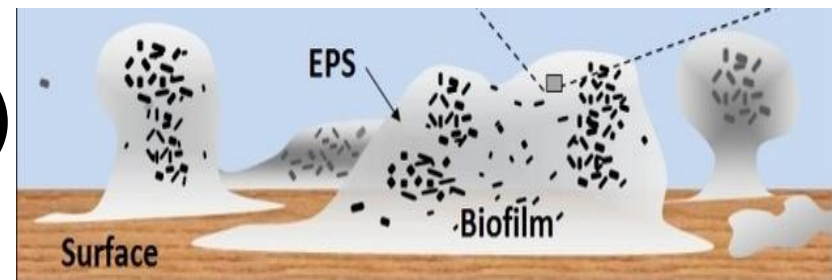
Αποτελούν βασικό συστατικό της ενεργού ιλύος και ευθύνονται για τη δομική και λειτουργική ενότητα των συσσωματωμάτων της.

Ο ρόλος τους είναι καθοριστικός για τα φυσικοχημικά και βιολογικά χαρακτηριστικά της ενεργού ιλύος.

Εκκρίνονται από τους μικροοργανισμούς και επικάθονται επάνω ή εξωτερικά της επιφάνειας των μικροβιακών κυττάρων και στον ενδοκυτταρικό χώρο.

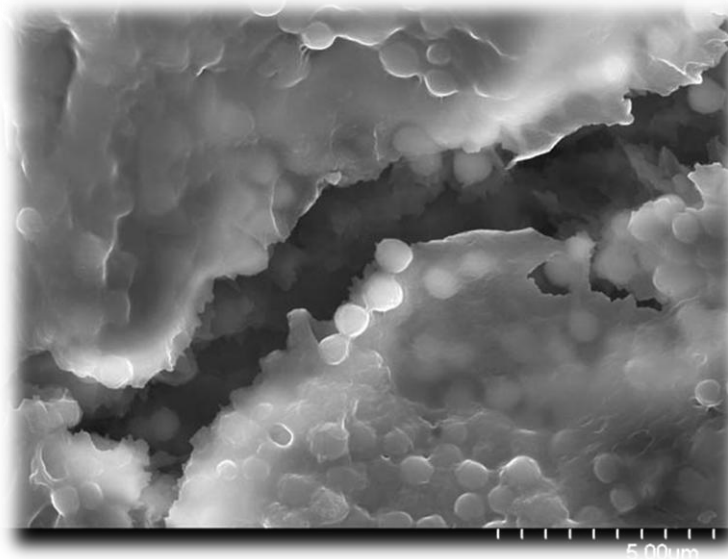
Αποτελούν πλέγμα μεγάλων πολυμερικών μορίων που περιέχει ποικίλες αναλογίες οργανικών ενώσεων, κυρίως πρωτεϊνών και πολυσακχαριτών.

Χαρακτηριστικά των EPS (2/2)

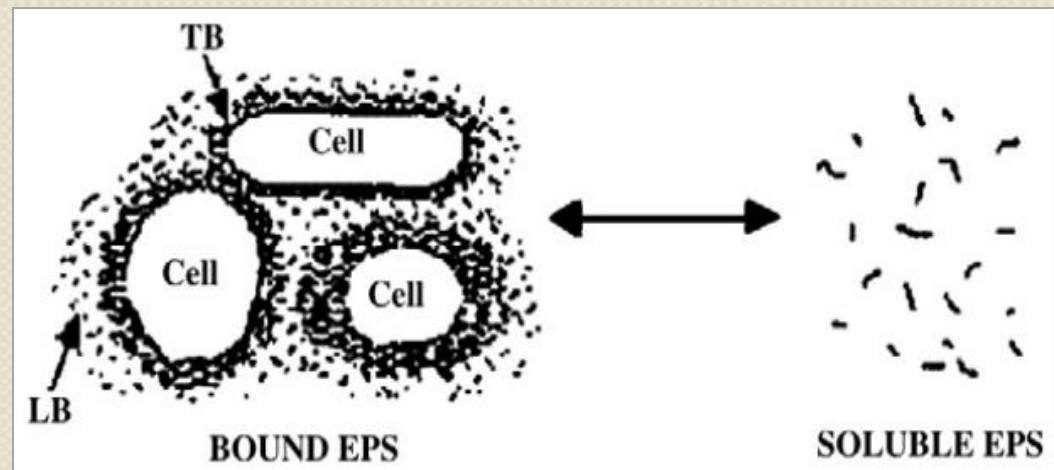
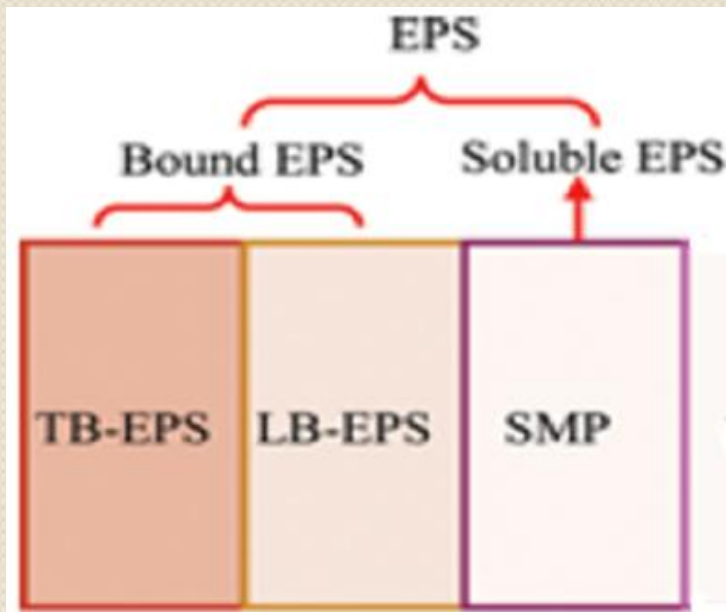


Σχηματίζουν ένα πλέγμα βιοφίλμ 3D, τύπου gel, ισχυρά ενυδατωμένο και φορτισμένο, στο οποίο προσκολλώνται και ακινητοποιούνται οι μικροοργανισμοί.

Περιλαμβάνουν υδρόφοβες και υδρόφιλες ομάδες.



Κατηγοριοποίηση των EPS

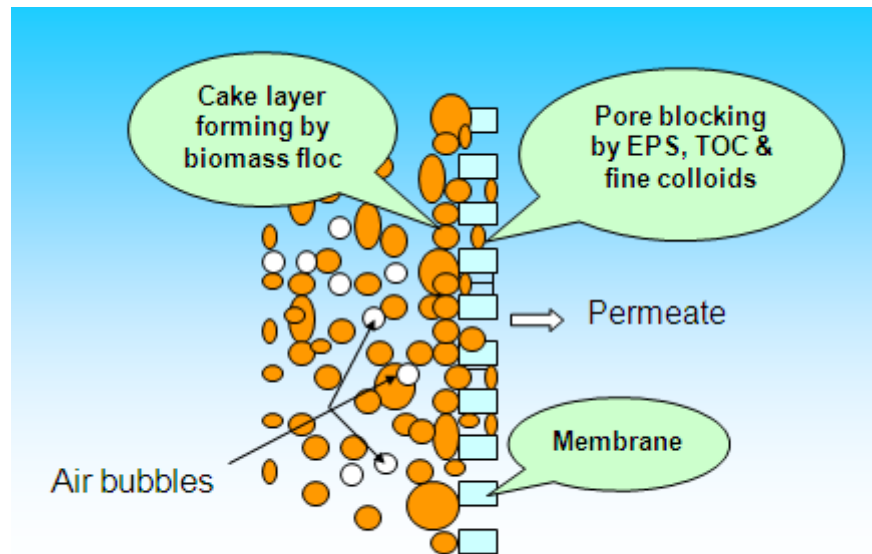


Πηγή: Sheng et al., 2010

Επίδραση των EPS στην έμφραξη των μεμβρανών

Τα EPS αποτελούν το πιο βασικό συστατικό της ενεργού ιλύος, που προκαλεί έμφραξη στις μεμβράνες στα συστήματα βιοαντιδραστήρων μεμβρανών (MBR).

Τα EPS επικάθονται ή προσκολλώνται στους πόρους και στην επιφάνεια της μεμβράνης μειώνοντας σταδιακά τη διηθητική ικανότητά της.



Πηγή:
<http://www.utar.edu.my/main.jsp>

Μέθοδος χαρακτηρισμού των EPS

1^ο βήμα: Εκχύλιση των EPS στα επιμέρους κλάσματά τους (SMP, LBEPS, TBEPS) με φυσική θερμική μέθοδο εκχύλισης τριών σταδίων.

2^ο βήμα: Χαρακτηρισμός των EPS

1. Προσδιορισμός πρωτεϊνών
 - Μέθοδος Lowry
2. Προσδιορισμός πολυσακχαριτών
 - Μέθοδος Dubois
3. Κατανομή μεγέθους σωματιδίων - DLS
4. Οπτικό μικροσκόπιο κ.ά.



Λειτουργία συστήματος MBR

- Χωρίς προσθήκη κροκιδωτικών
- Με προσθήκη κροκιδωτικού συγκέντρωσης 0.5mg/L
- Με προσθήκη κροκιδωτικού συγκέντρωσης 10mg/L

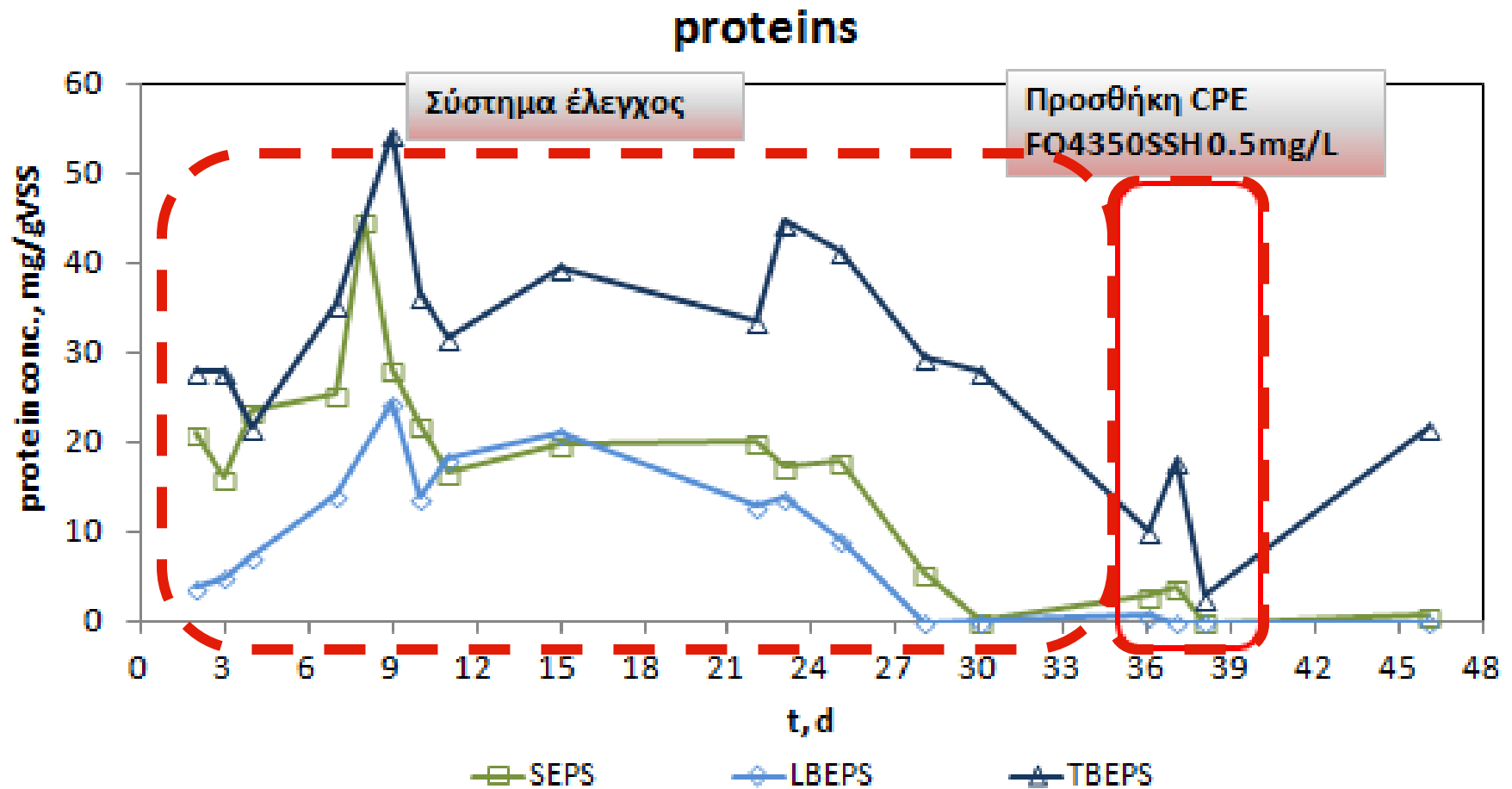
Λειτουργία συστήματος MBR

- Χωρίς προσθήκη κροκιδωτικών
- Με προσθήκη κροκιδωτικού συγκέντρωσης 0.5mg/L
- Με προσθήκη κροκιδωτικού συγκέντρωσης 10mg/L

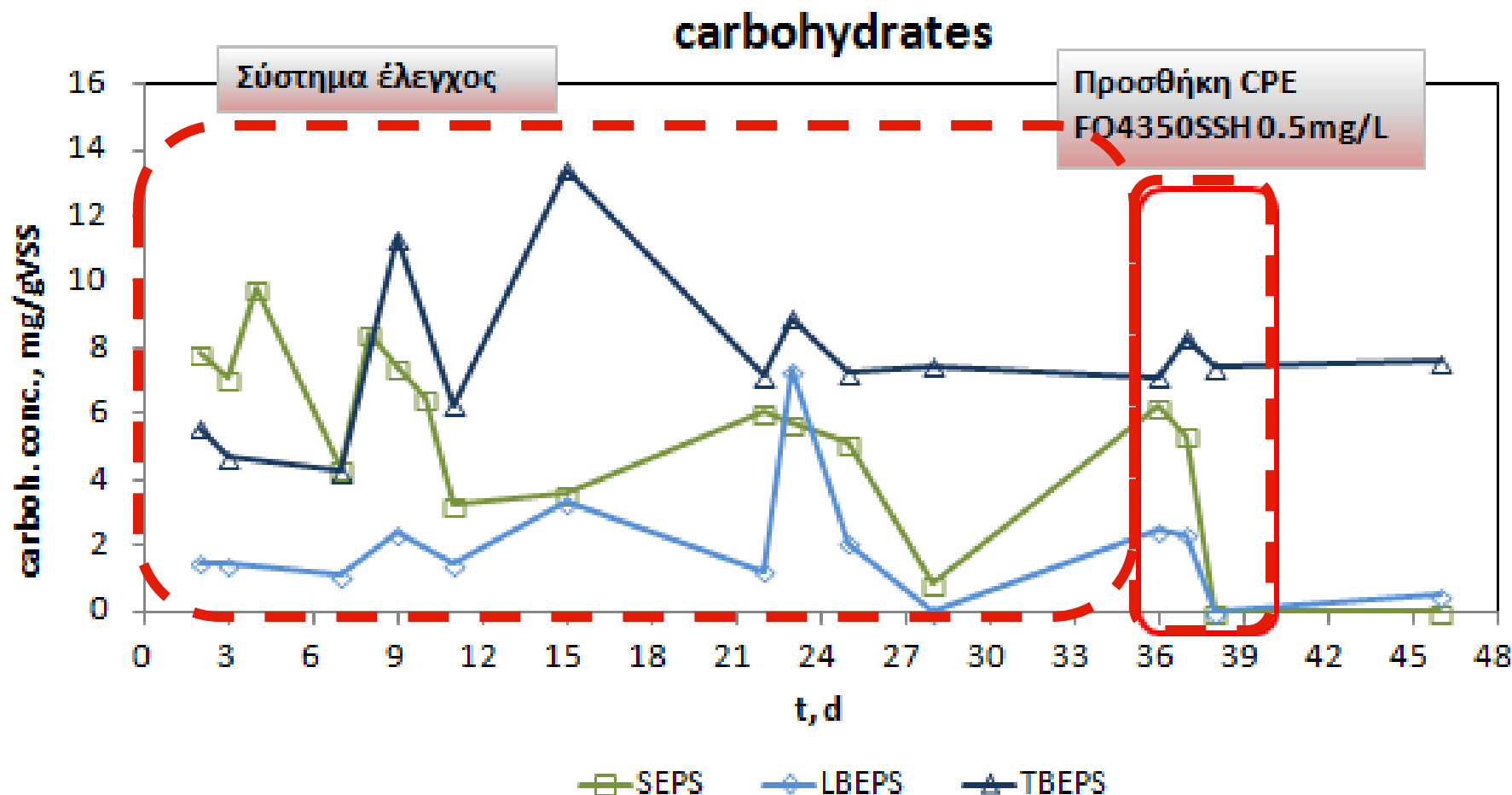
Διάγραμμα ροής συστήματος MBR



Κλάσματα των EPS συναρτήσει του χρόνου λειτουργίας και της δόσης κροκιδωτικού

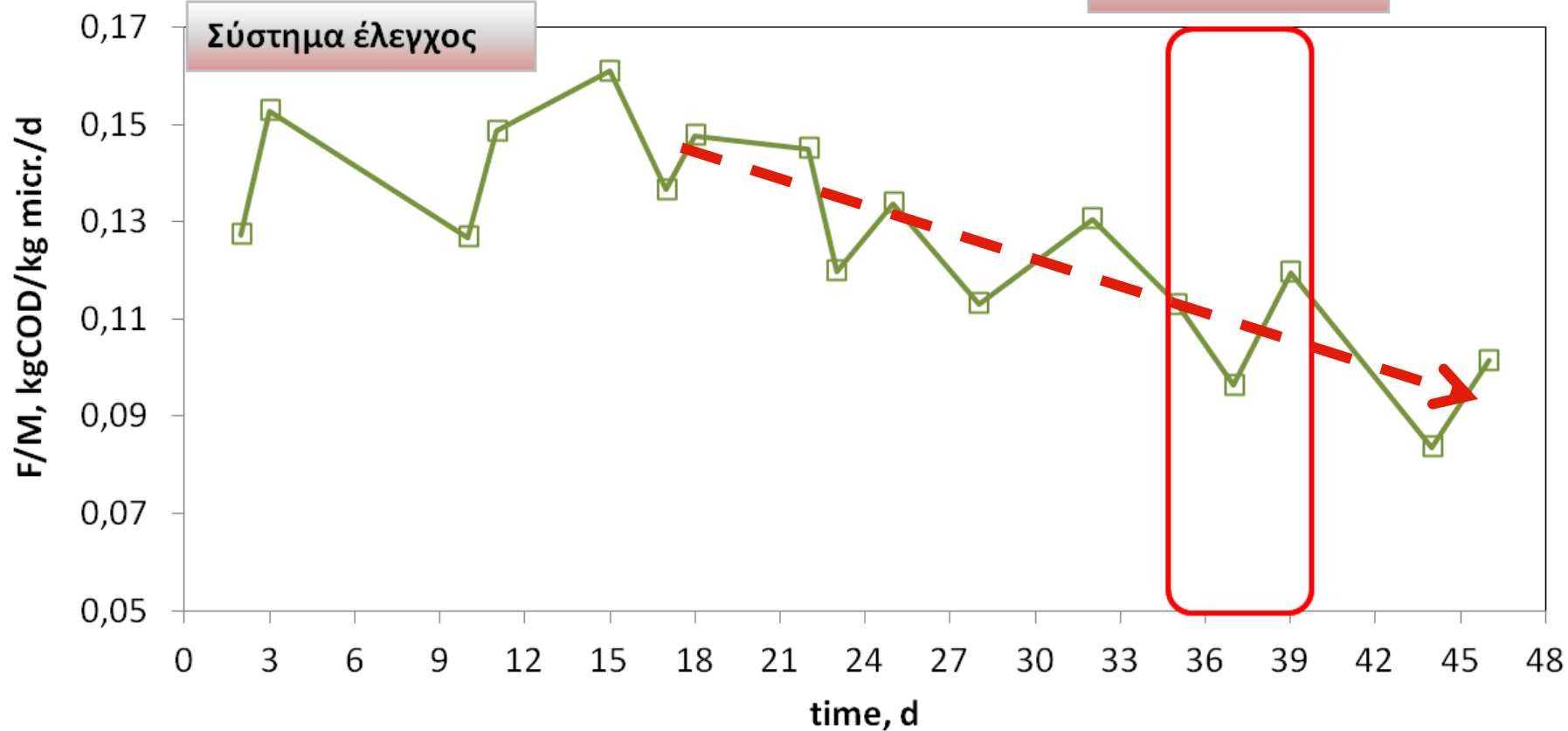


Κλάσματα των EPS συναρτήσει του χρόνου λειτουργίας και της δόσης κροκιδωτικού

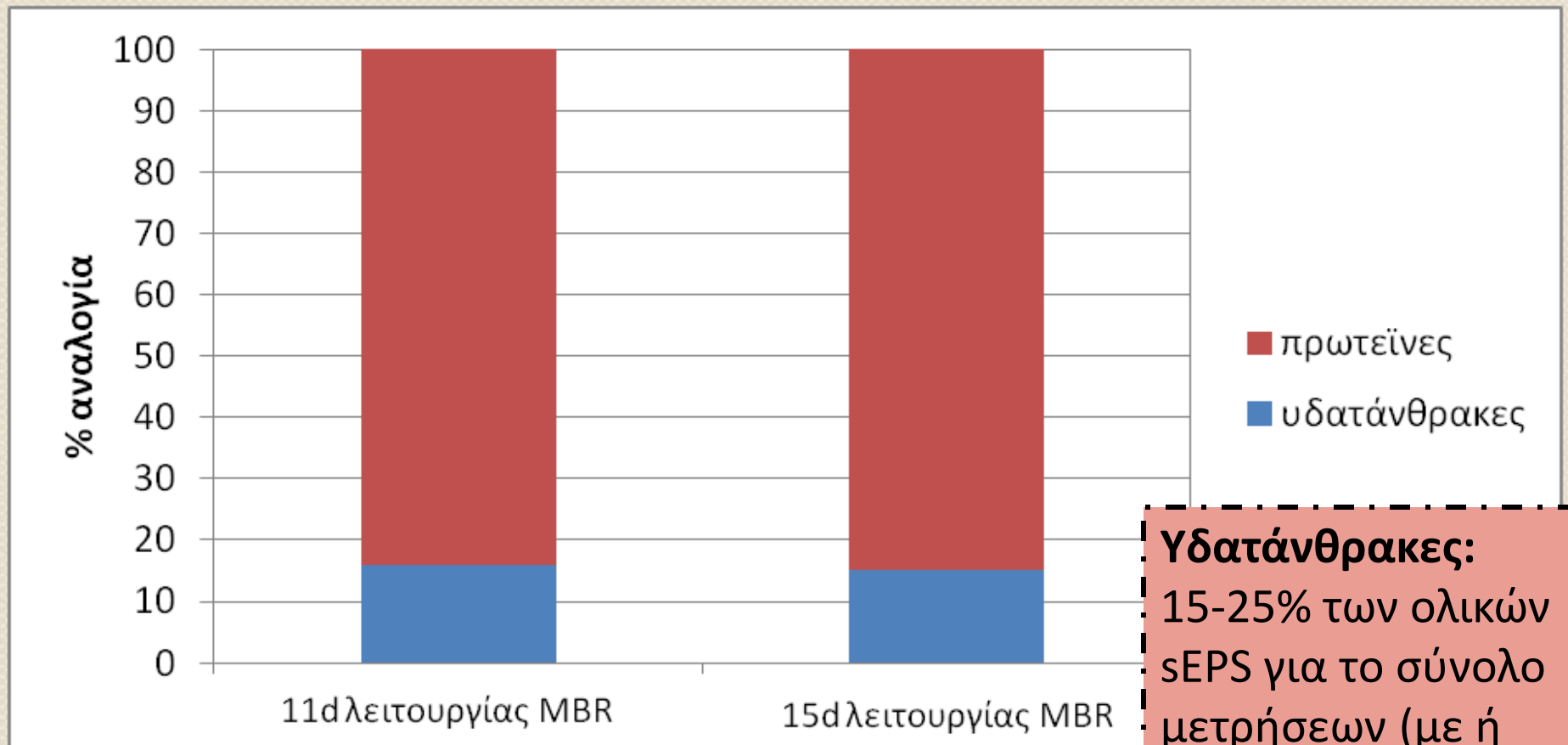


Food/Microorganisms

Προσθήκη CPE

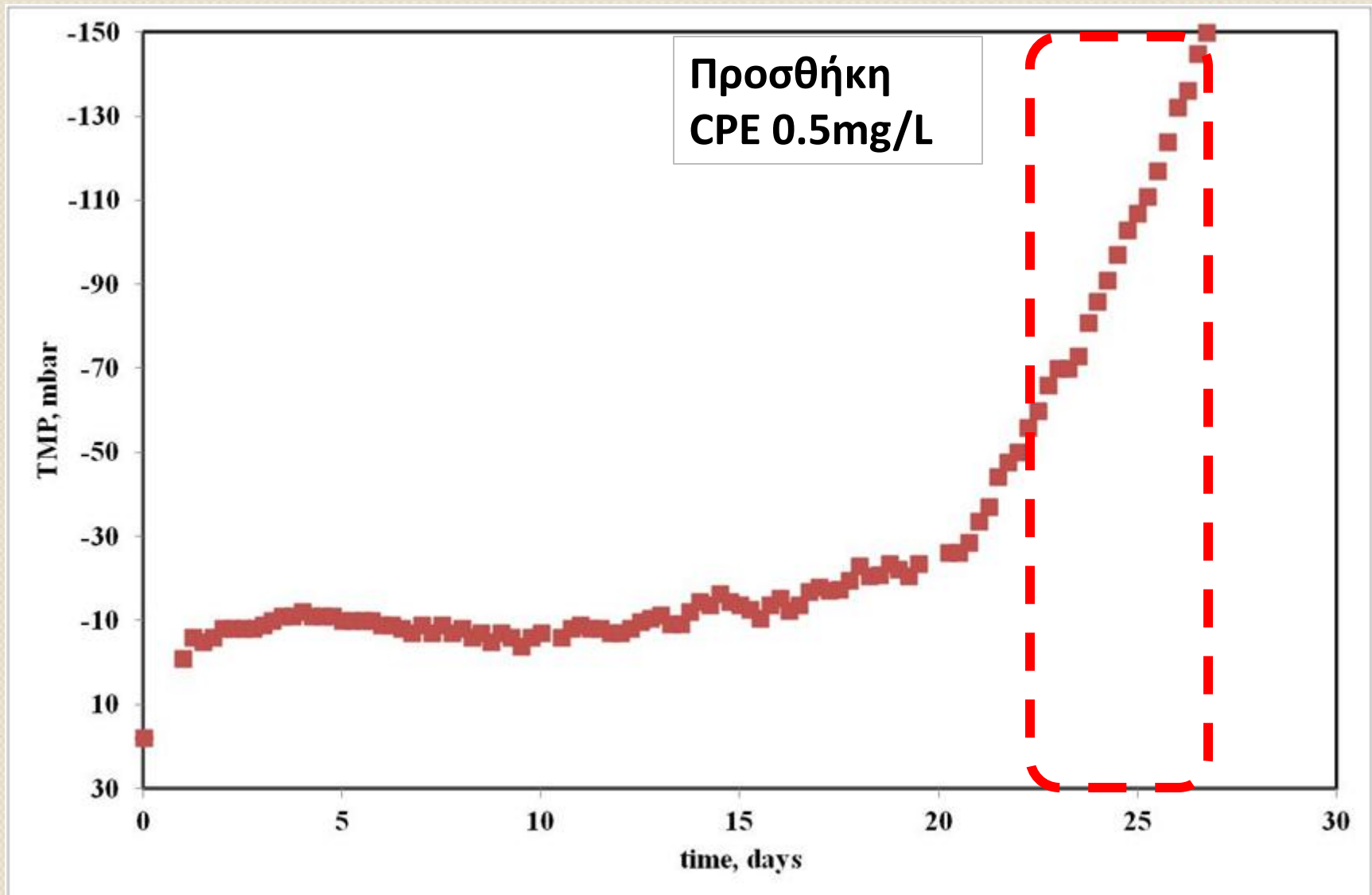


Αναλογία πρωτεϊνών/υδατανθράκων των sEPS



Υδατάνθρακες:
15-25% των ολικών
sEPS για το σύνολο
μετρήσεων (με ή
χωρίς προσθήκη
πολυηλεκτρολύτη)

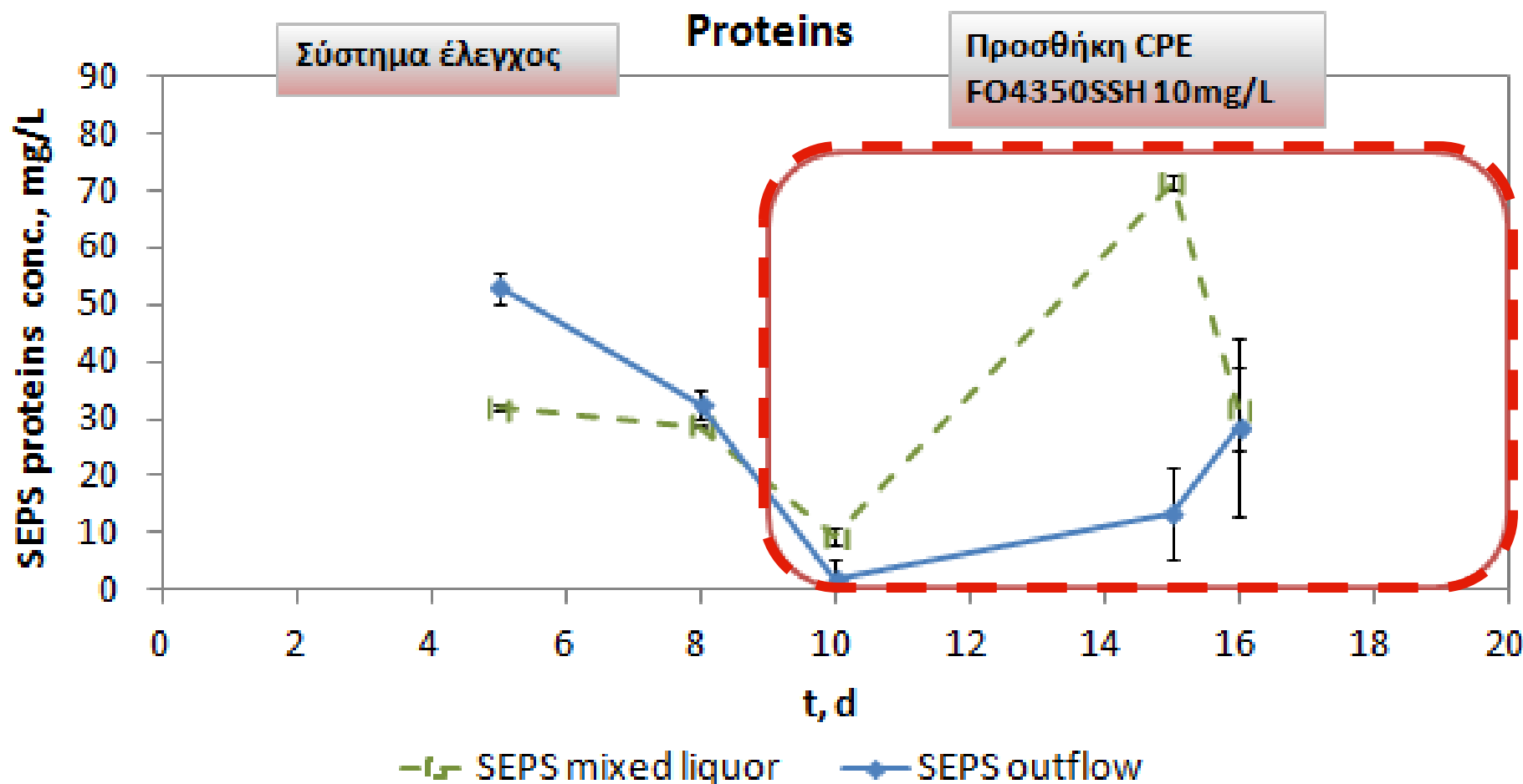
Μεταβολή του TMP ως προς τον χρόνο λειτουργίας και την προσθήκη κατιονικού πολυηλεκτρολύτη



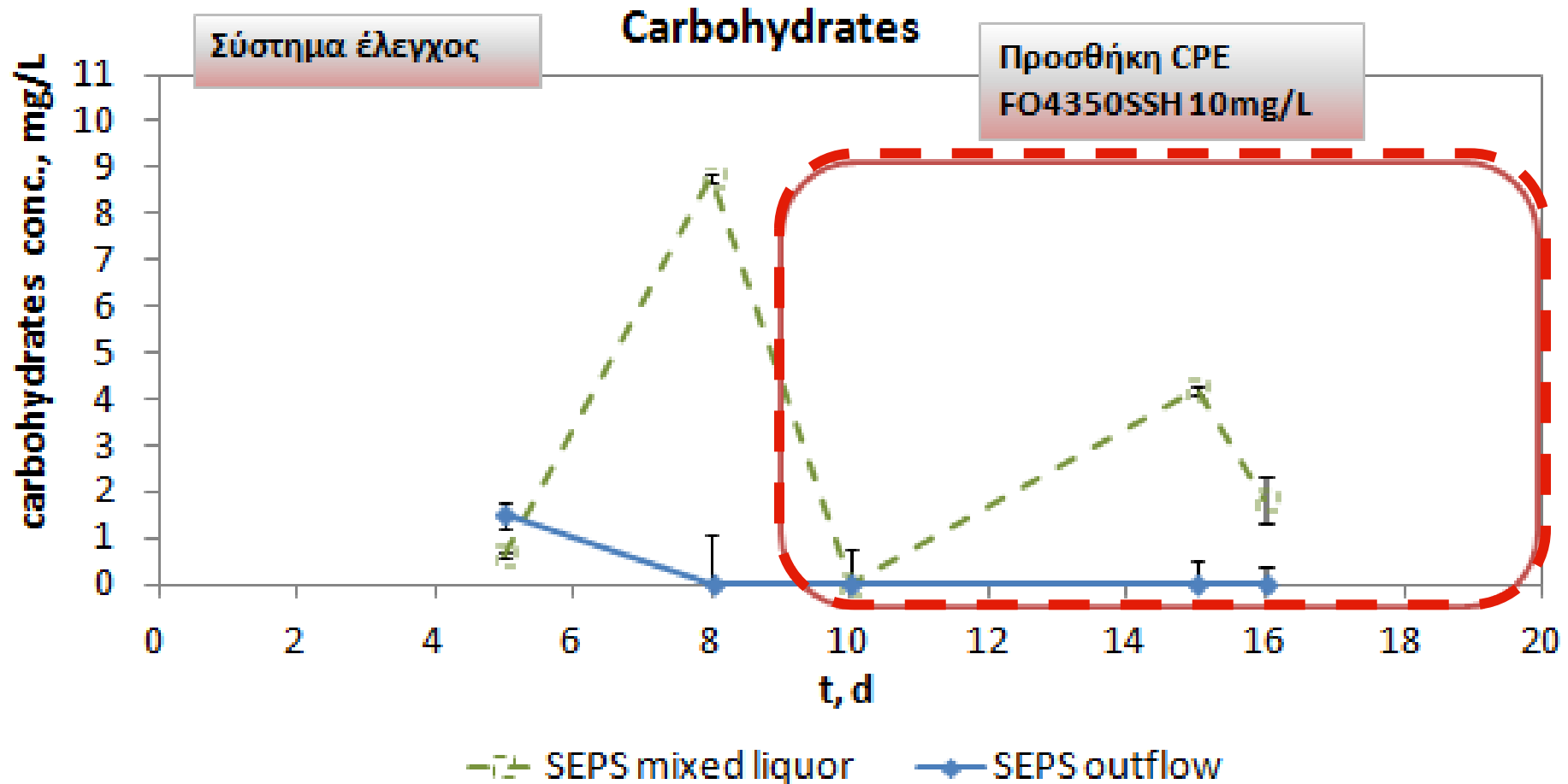
Λειτουργία συστήματος MBR

- Χωρίς προσθήκη κροκιδωτικών
- Με προσθήκη κροκιδωτικού συγκέντρωσης 0.5mg/L
- **Με προσθήκη κροκιδωτικού συγκέντρωσης 10mg/L**

Διαλυτά EPS στη δεξαμενή αερισμού και στην έξοδο συναρτήσει του χρόνου λειτουργίας και της δόσης κροκιδωτικού

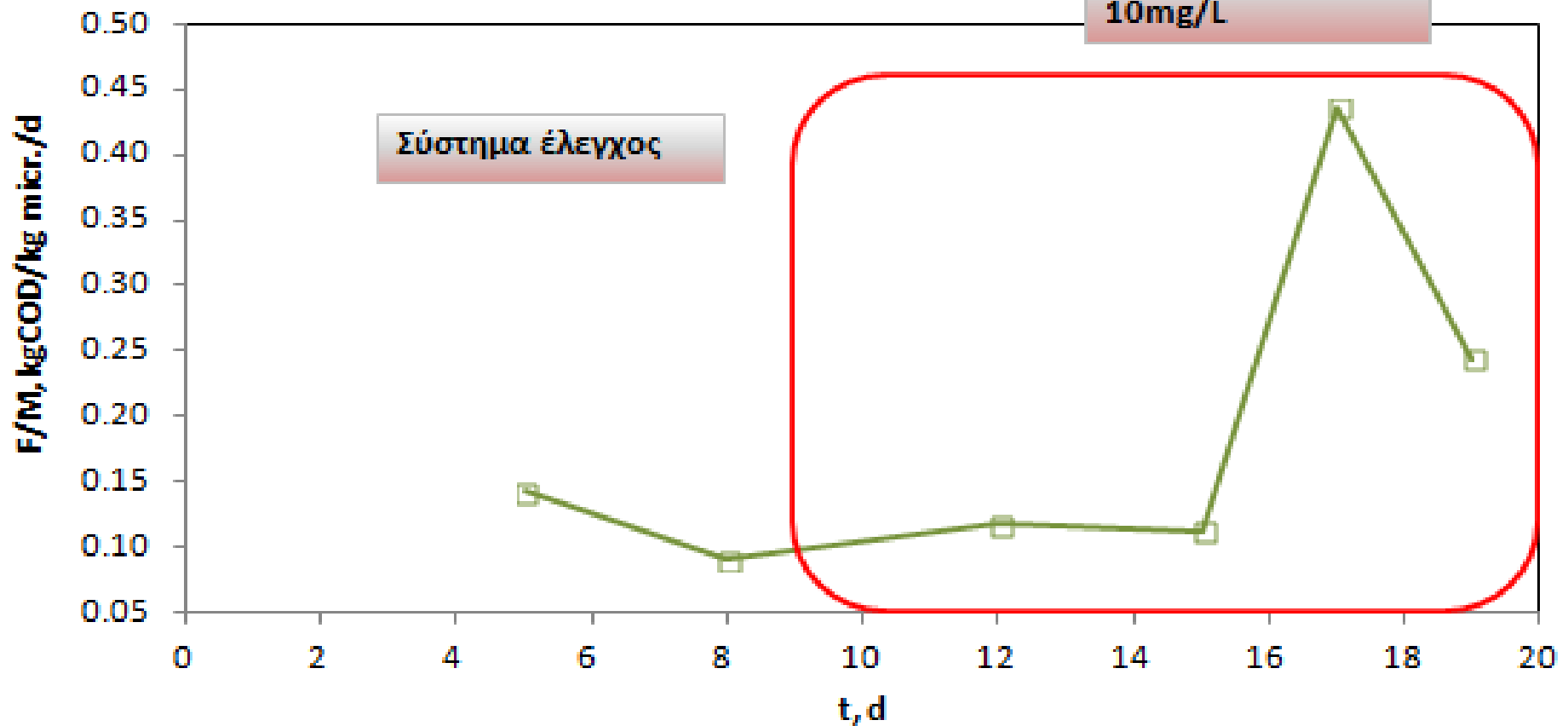


Διαλυτά EPS στη δεξαμενή αερισμού και στην έξοδο συναρτήσει του χρόνου λειτουργίας και της δόσης κροκιδωτικού

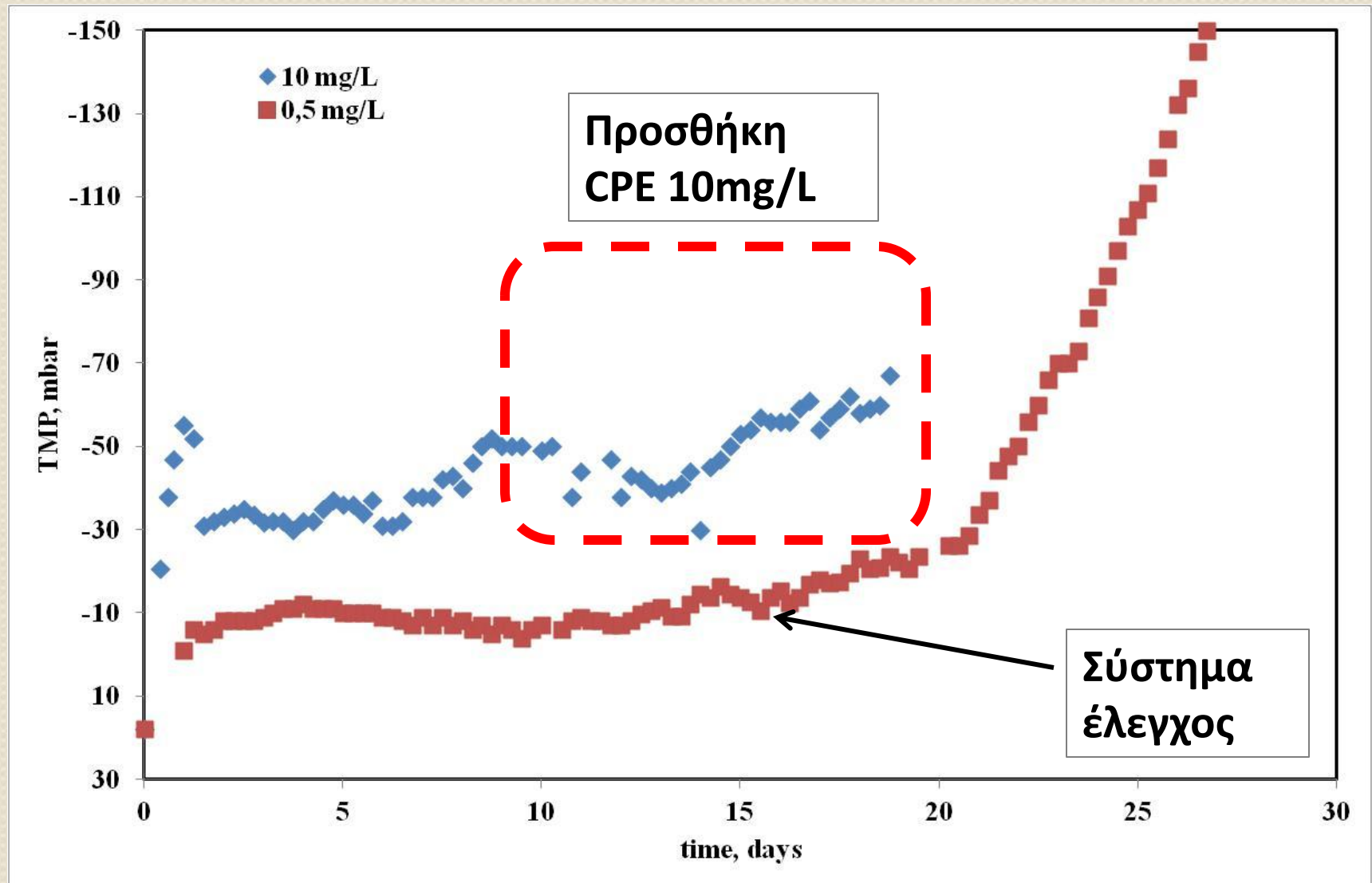


Food/Microorganisms

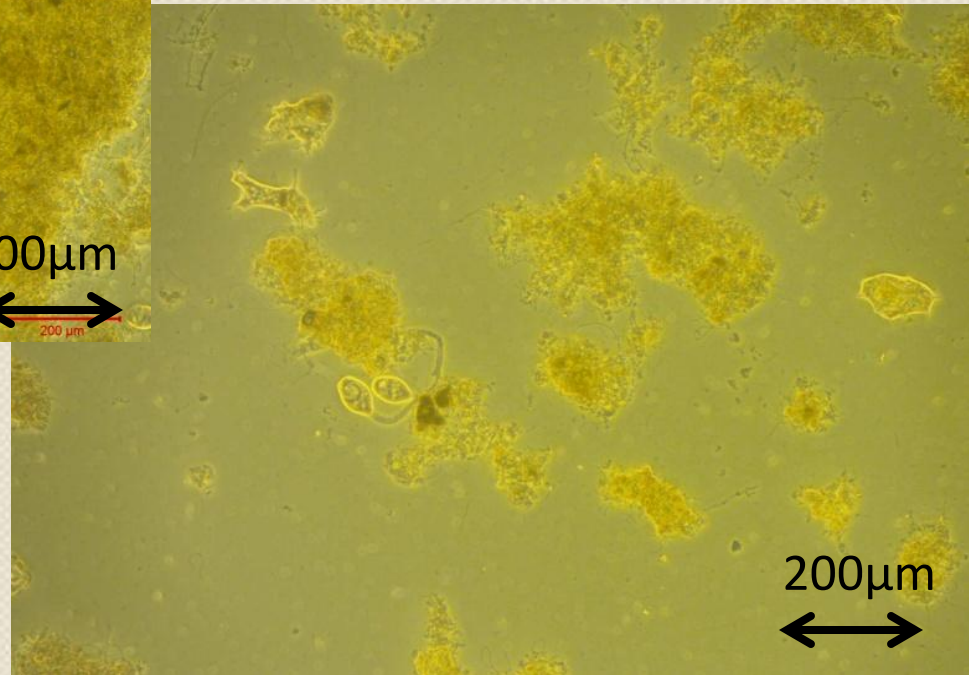
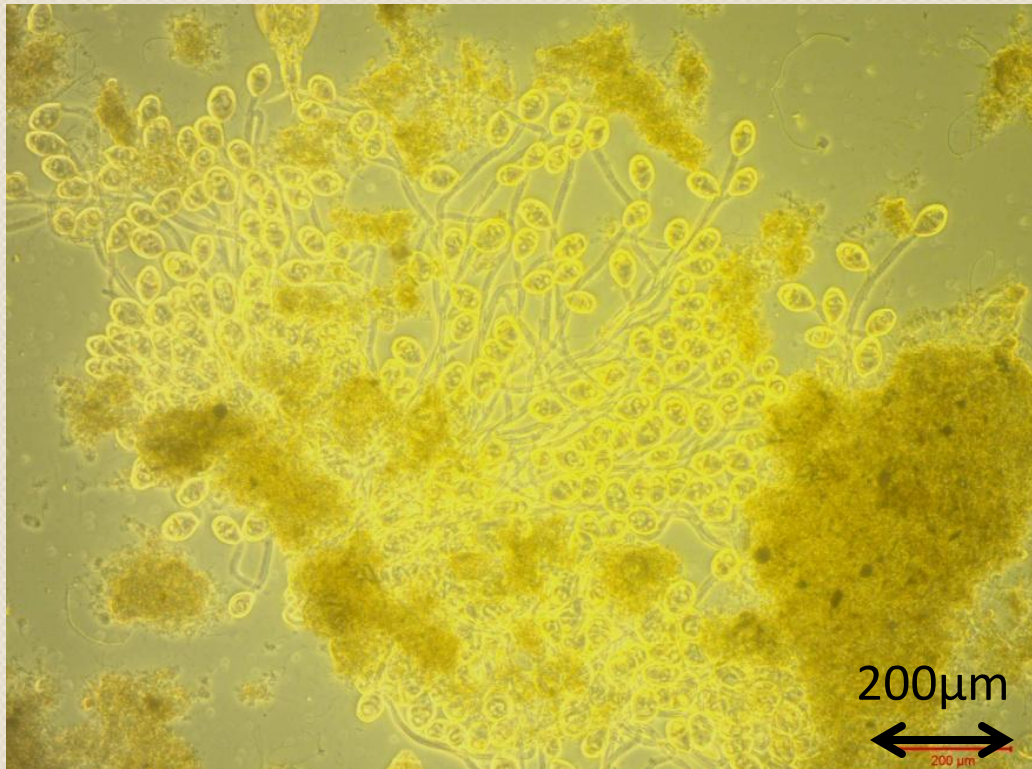
Προσθήκη CPE
10mg/L



Μεταβολή του TMP ως προς τον χρόνο λειτουργίας και την προσθήκη κατιονικού πολυηλεκτρολύτη



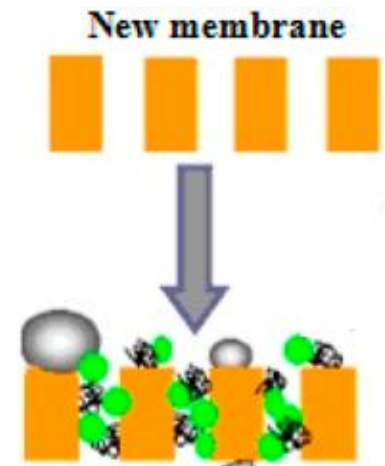
15^η ημέρα λειτουργίας του MBR – Παρατήρηση του μικτού υγρού στο οπτικό μικροσκόπιο



Συμπεράσματα (1/2)

Σύστημα MBR έλεγχος

1. Στα EPS του αστικού λύματος οι πρωτεΐνες υπερисχύουν έναντι των πολυσακχαριτών με ποσοστό 70-85%.
2. Η συγκέντρωση των κλασμάτων των EPS είναι κατά φθίνουσα σειρά:
TBEPS > SMP > LBEPS.
3. Όσο αυξάνεται ο χρόνος λειτουργίας του συστήματος MBR, τα σωματίδια που διέρχονται από τους πόρους της μεμβράνης αλληλοεπικάθονται στο εσωτερικό των πόρων και τελικά εξέρχονται ως συσσωματώματα.



Συμπεράσματα (2/2)



Προσθήκη κατιονικού πολυηλεκτρολύτη στο σύστημα MBR

1. Δεν εντοπίσθηκε άμεση συσχέτιση του πολυηλεκτρολύτη με τα EPS, καθώς επηρεάζονται ταυτόχρονα από πολλές εξωγενείς παραμέτρους.
2. Η προσθήκη 0.5mg/L CPE δεν επηρέασε την έμφραξη του συστήματος MBR ούτε θετικά ούτε αρνητικά.
3. Η προσθήκη 10mg/L CPE επιβάρυνε την έμφραξη του συστήματος MBR.

Ευχαριστώ
για την προσοχή σας!



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΤΑΜΕΙΟ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΓΓΕΤ – ΕΥΔΕ-ΕΤΑΚ



Ε. Π. Ανταγωνιστικότητα και Επιχειρηματικότητα (ΕΠΑΝ II), ΠΕΠ Μακεδονίας – Θράκης, ΠΕΠ Κρήτης και Νήσων
Αιγαίου, ΠΕΠ Θεσσαλίας – Στερεάς Ελλάδας – Ηπείρου, ΠΕΠ Αττικής