

Εκτίμηση της ποσότητας του αφαιρούμενου φωσφόρου

Καθηγητής Π. Μελίδης

Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος
Εργαστήριο Διαχείρισης και Τεχνολογίας Υγρών
Αποβλήτων

Εκτίμηση της ποσότητας του αφαιρούμενου φωσφόρου

Με δεδομένα τα ακόλουθα χαρακτηριστικά για υγρά απόβλητα και τις αντίστοιχες πληροφορίες για τη βιολογική διεργασία, να εκτιμηθεί η συγκέντρωση του φωσφόρου στην εκροή.

| Εισροή | Συγκέντρωση, g/m ³ |
|--------|-------------------------------|
| COD | 300 |
| bCOD | 200 |
| bsCOD | 50 |
| P | 6 |

1. Απόδοση ετεροτροφικής σύνθεσης, $Y = 0.40 \text{ g VSS/g COD}$
2. Συντελεστής ενδογενούς αποσύνθεσης, $k_d = 0.08 \text{ g VSS/g VSS'd}$
3. $SRT = 5d$
4. Περιεκτικότητα PAO σε φώσφορο = 0.30 g P/g VSS
5. Περιεκτικότητα άλλων βακτηρίων σε φώσφορο = 0.02 g P/g VSS
6. Συγκέντρωση VSS στην εκροή της δεξαμενής καθίζησης = 8 g/m^3

Εκτίμηση της ποσότητας του αφαιρούμενου φωσφόρου

Λύση

1. Προσδιορίστε το φώσφορο που **απομακρύνεται από τα ΡΑΟ**, εξαιτίας της ζύμωσης 50 g rbsCOD/m³ στην εισροή.

α. Προσδιορίστε την **παραγόμενη βιομάζα** χρησιμοποιώντας την εξίσωση και θεωρώντας αμελητέα τα υπολείμματα βακτηρίων

$$\underbrace{\frac{Y}{1 + (k_d)SRT}}_{\text{Ετεροτροφική βιομάζα}} + \underbrace{\frac{(f_d)(k_d)(Y)SRT}{1 + (k_d)SRT}}_{\text{Υπολείμματα κυττάρων}}$$

Εκτίμηση της ποσότητας του αφαιρούμενου φωσφόρου

Λύση

1. Προσδιορίστε το φώσφορο που απομακρύνεται από τα ΡΑΟ, εξαιτίας της ζύμωσης 50 g rbsCOD/m³ στην εισροή.

Παραγόμενη βιομάζα =

$$\left[\frac{Y}{1 + (k_d)SRT} \right] bsCOD = \left\{ \frac{(0.4 \text{ gVSS} / \text{gCOD})}{[1 + (0.08 \text{ g} / \text{g.d})(5d)]} \right\} (50 \text{ gbsCOD} / \text{m}^3) = 14.3 \text{ gVSS} / \text{m}^3$$

β. Προσδιορίστε τον απομακρυνόμενο φώσφορο

$$\text{Απομακρυνόμενος P} = (0.30 \text{ g P/g VSS})(14.3 \text{ g VSS/m}^3) = 4.3 \text{ g/m}^3$$

Εκτίμηση της ποσότητας του αφαιρούμενου φωσφόρου

2. Προσδιορίστε το φώσφορο που απομακρύνεται από ετερότροφα βακτήρια κατά τη μετατροπή του κολλοειδούς και σωματιδιακού bCOD.

α. Προσδιορίστε το COD που απομακρύνεται:

$$COD \text{ που απομακρύνεται} = \text{bCOD} - \text{bsCOD} = 200 - 50 \text{ g/m}^3 = 150 \text{ g/m}^3$$

Βιομάζα που παράγεται απο bpCOD =

$$\left[\frac{Y}{1 + (k_d)SRT} \right] bpCOD = \left\{ \frac{(0.4 \text{ gVSS} / \text{gCOD})}{[1 + (0.08 \text{ g} / \text{g.d})(5d)]} \right\} (150 \text{ gbpCOD} / \text{m}^3) = 42.9 \text{ gVSS} / \text{m}^3$$

β. Προσδιορίστε το φώσφορο που απομακρύνεται:

$$\text{Απομακρυνόμενος } P = 0.02 \text{ g P/g VSS} = 0.02(42.9) = 0.86 \text{ g/m}^3$$

Εκτίμηση της ποσότητας του αφαιρούμενου φωσφόρου

3. Προσδιορίστε τον **ολικό φώσφορο** που απομακρύνεται και τη συγκέντρωση το φωσφόρου **στην εκροή**.

$$\text{Ολικός } P \text{ που απομακρύνεται} = 4.3 + 0.86 = 5.16 \text{ g/m}^3$$

$$\text{Συγκέντρωση διαλυτού } P \text{ στην εκροή} = 6.0 - 5.16 = 0.84 \text{ g/m}^3$$

4. Υπολογίστε τη συγκέντρωση P στα VSS της εκροής.

Μέση συγκέντρωση P στα VSS της εκροής =

$$\frac{(0.30 \text{ gP} / \text{gVSS})(14.3 \text{ g} / \text{m}^3) + (0.02 \text{ g} / \text{P} / \text{gVSS})(42.9 \text{ g} / \text{m}^3)}{[(14.3 + 42.9) \text{ g} / \text{m}^3]} = 0.09 \text{ gP} / \text{gVSS}$$

$$\text{Φώσφορος στα VSS της εκροής} = 0.09(8 \text{ g/m}^3) = 0.72 \text{ g/m}^3$$

$$\text{Ολική συγκέντρωση } P \text{ στην εκροή} = 0.84 + 0.72 = 1.56 \text{ g/m}^3$$