

$$Q_{\text{air}} = 4000 \text{ m}^3/\text{d}, [\text{BOD}]_{\text{in}} = 300 \text{ mg/L}, [\text{NH}_4^+ - \text{N}]_{\text{in}} = 50 \text{ mg/L}$$

$$V_{\text{AA}} = 100 \text{ m}^3, \text{MLSS} = 3000 \text{ mg/L}$$

Θέρω να βρω $\dot{\text{N}}\text{O}_2$, αέρι, αερίω.

$$\dot{\text{N}}\text{O}_2 \text{ αέριω ετ.} = \dot{\text{N}}\text{O}_2 \text{ αέριω} + \dot{\text{N}}\text{O}_2 \text{ ετεροτ.}$$

Αρκικά πέντε, να βρω $[\text{BOD}]_{\text{out}}, [\text{NH}_4^+ - \text{N}]_{\text{out}}$.

$$\rightarrow 95\% = \frac{\text{BOD}_{\text{in}} - \text{BOD}_{\text{out}}}{\text{BOD}_{\text{in}}} \Rightarrow 0,95 = \frac{300 - \text{BOD}_{\text{out}}}{300}$$

$$\Rightarrow 285 = 300 - \text{BOD}_{\text{out}} \Rightarrow \boxed{\text{BOD}_{\text{out}} = 15 \text{ mg/L}}$$

$$\rightarrow 90\% = \frac{[\text{NH}_4^+ - \text{N}]_{\text{in}} - [\text{NH}_4^+ - \text{N}]_{\text{out}}}{[\text{NH}_4^+ - \text{N}]_{\text{in}}} \Rightarrow 0,9 = \frac{50 - [\text{NH}_4^+ - \text{N}]_{\text{out}}}{50}$$

$$\Rightarrow 45 = 50 - [\text{NH}_4^+ - \text{N}]_{\text{out}} \Rightarrow \boxed{[\text{NH}_4^+ - \text{N}]_{\text{out}} = 5 \text{ mg/L}}$$

$$\dot{\text{N}}\text{O}_2, \text{αέριω} = 4,33 \cdot \dot{\text{N}}(\text{NH}_4^+ - \text{N})_{\text{oxid}}$$

$$\dot{\text{N}}(\text{NH}_4^+ - \text{N})_{\text{oxidized}} = \dot{\text{N}}(\text{NH}_4^+ - \text{N})_{\text{αααααα}} - \dot{\text{N}}(\text{NH}_4^+ - \text{N})_{\text{αααααα}}$$

$$\text{kg/d} \leftarrow \dot{\text{N}}\text{O}_2, \text{αέριω} = 4,33 \cdot \dot{\text{N}}(\text{NH}_4^+ - \text{N})_{\text{oxidized}}$$

$$\dot{\text{N}}\text{O}_2, \text{αέριω} = 4,33 \cdot \dot{\text{N}}(\text{NH}_4^+ - \text{N})_{\text{αααααα}}$$

$$\dot{\text{N}}\text{O}_2, \text{αέριω} = 4,33 \cdot [Q_{\text{air}} ([\text{NH}_4^+ - \text{N}]_{\text{in}} - [\text{NH}_4^+ - \text{N}]_{\text{out}})]$$

$$= 4,33 \cdot \left[4000 \frac{\text{m}^3}{\text{d}} \cdot 45 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \cdot \frac{1 \text{ L}}{10^{-3} \text{ m}^3} \right]$$

$$\Rightarrow \dot{\text{N}}\text{O}_2, \text{αέριω} = 779400000 \text{ mg/d}$$

$$\Rightarrow \dot{\text{N}}\text{O}_2, \text{αέριω} = 779,4 \text{ kg/d}$$

$$1 \text{ mg} \rightarrow 10^{-6} \text{ kg}$$

$$1 \text{ kg} \rightarrow 10^{-3} \text{ g}$$

$$= 50 \text{ mg/L}$$

$$\dot{M}_{O_2, \text{step}} = Y_{O_2} (BOD_{in} - BOD_{out}) \cdot Q_{av} + k_d \cdot M_{SS} \cdot V_{RA}$$

$$\dot{M}_{O_2, \text{step}} = 0,6 \left(\frac{300 \text{ mg}}{\text{L}} - \frac{15 \text{ mg}}{\text{L}} \right) \cdot \frac{4000 \text{ m}^3}{\text{d}} \cdot \frac{1 \text{ L}}{10^3 \text{ m}^3} + 0,1 \text{ d}^{-1} \cdot 30000 \text{ mg} \cdot \frac{100 \text{ m}^3}{10^3 \text{ m}^3} \cdot \frac{1 \text{ L}}{10^3 \text{ m}^3}$$

$$\dot{M}_{O_2, \text{step}} = 0,6 \cdot 285 \text{ mg/L} \cdot 4000 \frac{\text{m}^3}{\text{d}} + 30.000 \text{ mg/d}$$

$$\dot{M}_{O_2, \text{step}} = 684000 + 30.000 \Rightarrow \dot{M}_{O_2, \text{step}} = 714.000 \text{ mg/d} \\ \Rightarrow \dot{M}_{O_2, \text{step}} = 714 \text{ kg/d}$$

$$\text{Επομένως, } \dot{M}_{O_2, \text{αέρα}} = \dot{M}_{O_2, \text{υγρ}} + \dot{M}_{O_2, \text{step}}$$

$$\dot{M}_{O_2, \text{αέρα αέρα}} = 779,4 \text{ kg/d} + 714 \text{ kg/d} = 1493,4 \text{ kg/d}$$

Θεωρία

Η μέγιστη και η ελάχιστη ροή είναι $Q_{min} = 0,4 \text{ m}^3/\text{s}$ και $Q_{max} = 1 \text{ m}^3/\text{s}$. Να σχεδιάσετε το κανάλι ροής και την οχύρωση της εγκατάστασης για την κατακράτηση στερεών με $d \geq 20 \text{ mm}$. Δίνονται τα βάθη ποταμού κατά την μέγιστη και ελάχιστη ροή $h_{max} = 1,2 \text{ m}$ και $h_{min} = 0,6 \text{ m}$, $V_{max} = 1,2 \text{ m/s}$ $V_{min} = 0,4 \text{ m/s}$.

$$\rightarrow V_{max} = \frac{\varphi + \delta}{\delta} \cdot \frac{Q_{max}}{w \cdot h_{max}}$$

$$V_{max} = \frac{12 \text{ mm} + 30 \text{ mm}}{30 \text{ mm}} \cdot \frac{1 \text{ m}^3/\text{s}}{1 \text{ m} \cdot 1,2 \text{ m}} \Rightarrow V_{max} = 1,16 \text{ m/s} < 1,2 \text{ m/s} \checkmark$$

$$\rightarrow V_{min} = \frac{Q_{min}}{w \cdot h_{min}} = \frac{0,4 \text{ m}^3/\text{s}}{1 \text{ m} \cdot 0,6 \text{ m}} \Rightarrow V_{min} = 0,6 \text{ m/s} > 0,4 \text{ m/s} \checkmark$$

$$\text{Άρα } \varphi = 12 \text{ mm}$$

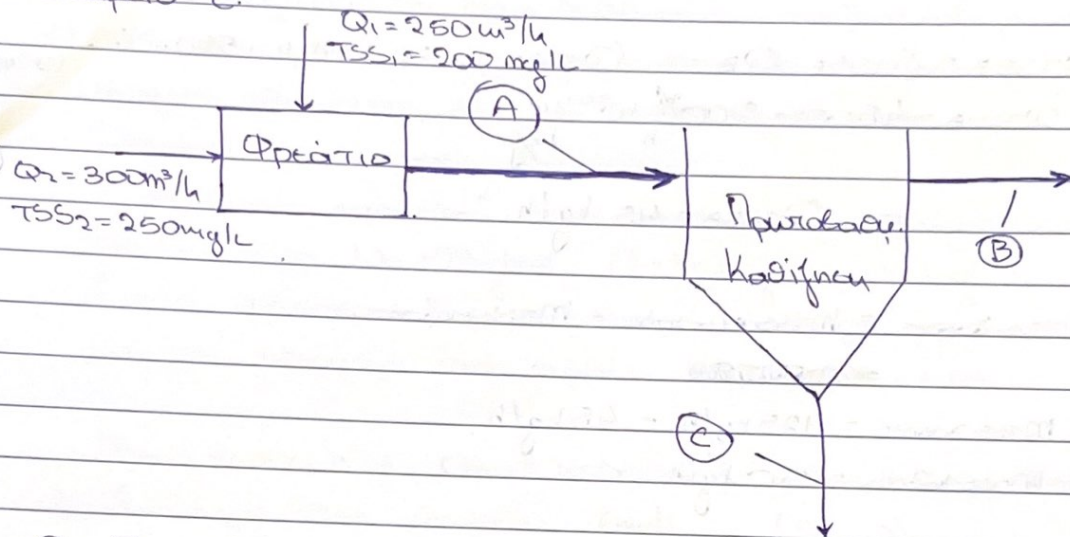
$$\delta = 30 \text{ mm}$$

$$w = 1 \text{ m}$$

Σχεδιασμός II - Θέματα

Θέμα 2

- 1) υπολογίστε την παροχή και συγκεντρώση των TSS στο σημείο A.
- 2) εκτιμήστε την ογκομετρική παροχή, την παροχή και την συγκεντρώση των TSS στο B (υπερχειμαίο).
- 3) εκτιμήστε την παροχή της λάσας και συγκεντρώση των TSS στο σημείο C.



① Στο A:

$$Q_A = Q_1 + Q_2 = (250 + 300) \text{ m}^3/\text{h} = 550 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Rightarrow Q_A = 550 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_A \cdot C_{TSSA} = Q_1 \cdot C_{TSS1} + Q_2 \cdot C_{TSS2} \Rightarrow C_{TSSA} = \frac{Q_1 \cdot C_{TSS1} + Q_2 \cdot C_{TSS2}}{Q_A}$$

$$\Rightarrow C_{TSSA} = \frac{250 \cdot 200 + 300 \cdot 250}{550} \Rightarrow C_{TSSA} = \frac{50.000 + 75.000}{550}$$

$$\Rightarrow C_{TSSA} = 22\frac{1}{3} \text{ mg/L}$$

$$Q_{TSSA} = Q_A \cdot C_{TSSA} = 550 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 22\frac{1}{3} \text{ mg/L} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{10^6 \text{ mg}}$$

$$\Rightarrow Q_{TSSA} = 125015000 \text{ mg/h} \cdot \frac{10^{-6} \text{ kg}}{1 \text{ mg}} \cdot \frac{10^{-3} \text{ m}^3}{1 \text{ L}}$$

$$\Rightarrow Q_{TSSA} = 125 \text{ kg/h}$$

② Θέρμιν ισσε $Q_A = Q_B \Rightarrow Q_B = 550 \text{ m}^3/\text{h}$

Υποθέτω αναμεικτών TSS 64%

Άρα στο θέρμιν B (υπερεκείνω).

$$\text{TSS} : (1 - 0,64) \cdot C_{\text{TSSB}} = 0,36 \cdot 221,3 \text{ mg/L}$$

$$\Rightarrow C_{\text{TSSA}} = 81,83 \text{ mg/L}$$

$$Q_{\text{TSSB}} = C_{\text{TSSB}} \cdot Q_B \Rightarrow Q_{\text{TSSB}} = 81,83 \text{ mg/L} \cdot 550 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \frac{1 \text{ L}}{10^3 \text{ m}^3}$$

$$\Rightarrow Q_{\text{TSSB}} = 45006,500 \frac{\text{mg}}{\text{h}} \cdot \frac{10^{-6} \text{ kg}}{1 \text{ mg}} \rightarrow$$

$$\Rightarrow Q_{\text{TSSB}} = 45 \text{ kg/h}$$

③ $M_{\text{TSS, απορς}} = M_{\text{TSS, εκρς}} - M_{\text{TSS, εκρς}}$

~~ΜΤΣΣ απορς~~

$$M_{\text{TSS, απορς}} = 125 \text{ kg/h} - 45 \text{ kg/h}$$

$$\Rightarrow M_{\text{TSS, απορς}} = 80 \text{ kg/h}$$

$$Q_{\text{αίωρς}} = \frac{M_{\text{TSS}} (\text{kg/h})}{1000 \cdot 0,06 \cdot 1,02} \Rightarrow Q_{\text{αίωρς}} = 1,31 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$1,31 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \cdot \frac{24 \text{ h}}{1 \text{ d}} \Rightarrow Q_{\text{αίωρς}} = 31,44 \text{ m}^3/\text{d}$$

Θέμα 3 [Χλωρίωση]

Η μέση, μέγιστη και ελάχιστη παροχή μιας εγκατάστασης ενεργ. χλωρίωσης (Ε.Ε.Χ) ενεργούς χλωρίου είναι $14.000 \text{ m}^3/\text{d}$, $10.000 \text{ m}^3/\text{d}$ και $20.000 \text{ m}^3/\text{d}$ αντίστοιχα.

α) να σχεδιάσετε την διαφάνη χλωρίωσης, για απόδοση της ενεργητικότητας χλωρίου 66%.

β) να υπολογίσετε τον όγκο διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου που απαιτείται να παραχθεί και η ποσότητα χλωρίου που απαιτείται για τις ελάχιστες παροχές στην πιο πάνω εγκατάσταση.

Ελάχιστη ταχύτητα: 2 m/min

Συγκέντρωση ενεργικού χλωρίου υποχλωριώδους νατρίου 66% NaClO : $32\% \text{ w/w}$

Ατομικά βάρη: $\text{Na} = 23 \text{ g/mol}$, $\text{Cl} = 35,4 \text{ g/mol}$, $\text{O} = 16 \text{ g/mol}$

Δίνεται ο συντελεστής διάχυσης χλωρίου ανάλογα με τον τύπο της Ε.Ε.Χ και την εφαρμογή της $(L/W_{\text{pains}})_{\text{min}} = 40$.

$$Q_{\text{av}} = 14.000 \text{ m}^3/\text{d}, Q_{\text{min}} = 10.000 \text{ m}^3/\text{d}, Q_{\text{max}} = 20.000 \text{ m}^3/\text{d}$$

α) Ενέργεια δόση χλωρίου mg/L (2-10)

Χρόνος παραμονής $t = 30 \text{ min}$ (30-120)

$$C \cdot t = \text{mg/L} \cdot 30 \text{ min} = 210 \text{ min} \cdot \text{mg/L} > 200 \text{ εσφαλμένο}$$

$> 450 \text{ εναρμονισμένο}$

$$\text{Όγκος: } V_{\text{xn}} = Q_{\text{max}} \cdot t = 20.000 \text{ m}^3/\text{d} \cdot 30 \text{ min} \cdot \frac{1 \text{ d}}{1440 \text{ min}}$$

$$\Rightarrow V_{\text{xn}} = 416,67 \text{ m}^3 \approx 417 \text{ m}^3$$

$$\text{Συντελεστής ασφαλείας } 1,5 \Rightarrow V = 625,5 \text{ m}^3$$

Ενέργεια βάθος $H = 10 \text{ cm} = 0,7 \text{ m}$ (20-100)

$$A = \frac{V_{\text{xn}}}{H} = \frac{625,5 \text{ m}^3}{0,7 \text{ m}} \Rightarrow A = 893,6 \text{ m}^2$$

Ενέργεια πλάτος $W = 15 \text{ m}$

$$L = \frac{A}{W} = \frac{893,6 \text{ m}^2}{15 \text{ m}} \Rightarrow L = 59,6 \approx 60 \text{ m}$$

Χωρίζω το μήκος σε 5 αποστάσεις με μήκους αποστάσεις

$$W_{\text{pains}} = \frac{15}{5} \Rightarrow W_{\text{pains}} = 3 \text{ m}$$

Links points: $L_{\text{points}} = 5.59, 6 \Rightarrow L_{\text{points}} = 29.8 \text{ m}$

$$\frac{L_{\text{points}}}{W_{\text{points}}} = \frac{29.8 \text{ m}}{3 \text{ m}} = 99.3 > 40 \quad \text{ok!}$$

$$V_{\text{max}} = \frac{Q_{\text{max}}}{H \cdot W_{\text{points}}} = \frac{920.000 \text{ m}^3/\text{d}}{0.4 \text{ m} \cdot 3 \text{ m}} = 952.9 \text{ m} \cdot \frac{1}{\text{d}} \quad \text{ok!}$$

$\Rightarrow V_{\text{max}} = 664 \text{ m/min} > 2 \quad \text{ok!}$

$$V_{\text{avg}} = \frac{Q_{\text{av}}}{A} = \frac{14.000 \text{ m}^3/\text{d}}{0.4 \text{ m} \cdot 3 \text{ m}}$$

$\Rightarrow V_{\text{avg}} = 6.667 \cdot \frac{\text{m}}{\text{d}} \cdot \frac{1}{1440 \text{ min}} \Rightarrow V_{\text{avg}} = 4.63 \text{ m/min} > 2 \quad \text{ok!}$

Θέμα 1 ✓

Ποιές κατηγορίες περιβαλλοντικής αδειοδότησης υπάρχουν σύμφωνα με την τελευταία νομοθεσία; Με ποια κριτήρια κατατάσσονται τα έργα στις διάφορες κατηγορίες;

Πλέον υπάρχουν δύο κύριες κατηγορίες έργων. Η Α και η Β, όπου η Α υποδιαιρείται σε Α1 και Α2. Στην κατηγορία Α1 κατατάσσονται τα έργα και οι δραστηριότητες που ενδέχεται να προκαλέσουν πολύ σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Στην κατηγορία Α2 κατατάσσονται τα έργα και οι δραστηριότητες που ενδέχεται να προκαλέσουν σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Η κατηγορία Β περιλαμβάνει έργα και δραστηριότητες που χαρακτηρίζονται από τοπικές και μη σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Κατηγορίες κατατάξεως:

- είδος και μέγεθος έργου
- αλληλεπίδραση με άλλα έργα
- χρήση φυσικών πόρων
- παραγωγή αποβλήτων
- ρύπανση και αλλαγές
- κίνδυνος σοβαρού ατυχήματος (χρησιμοποιούμενες ουσίες)

Θέμα 2 ✓

Δύο αγωγοί (Α, Β) μεταφοράς υγρών ^{αετικών} αποβλήτων ανοχεύονται σε ένα αρέτιο, από το οποίο αναρροφούνται με ένα τρίτο αγωγό (Γ).

(Α) → Ογκομετρική παροχή: $500 \text{ m}^3/\text{d}$, Συγκέντρωση BOD: 350 mg/L

(Β) → Ογκομετρική παροχή: $700 \text{ m}^3/\text{d}$, Συγκέντρωση BOD: 350 mg/L

α) να υπολογιστεί η ογκομετρική παροχή, η συγκέντρωση BOD και η παροχή BOD στον αγωγό Β.

β) να εκτιμηθεί εάν ο αγωγός Β μεταφέρει αναερόβια αετικά απόβλητα ή εάν γίνεται και αερόβια βιοαποικοδόμηση (αποχρωματισμός).

$$a) Q_A + Q_B = Q_T \Rightarrow Q_B = Q_T - Q_A \Rightarrow \boxed{Q_B = 200 \text{ m}^3/\text{d}}$$

$$Q_A \cdot C_A + Q_B \cdot C_B = Q_T \cdot C_T$$

$$\Rightarrow 500 \text{ m}^3/\text{d} \cdot 250 + 200 \cdot C_B = 700 \text{ m}^3/\text{d} \cdot 350 \text{ mg/L}$$

$$\Rightarrow C_B = \frac{700 \cdot 350 - 500 \cdot 250}{200}$$

$$\Rightarrow C_B = 600 \text{ mg/L}$$

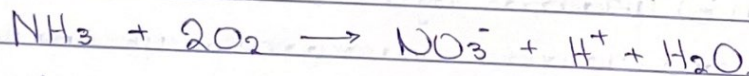
$$Q_{B \text{ Bod}} = 600 \text{ mg/L} \cdot 200 \text{ m}^3/\text{d} \cdot \frac{1000 \text{ L}}{\text{m}^3} \cdot 10^{-6} \text{ kg/mg}$$

$$\Rightarrow Q_{B \text{ Bod}} = 120 \text{ kg/d}$$

β) Η συγκέντρωση του Bod είναι μεγαλύτερη από την τυπική συγκέντρωση Bod για αβτικά λύματα και μικρότερη από την τυπική τιμή βερροδυνάτων. Άρα, έχουμε αβτικά απόβλητα με μικρή πύλη βερροδυνάτων.

Θέμα 3 ✓

Να υπολογιστεί η στοιχειαμετρική ανάλυση αερίων για την νιτροποίηση υγρών αποβλήτων που περιέχουν 38 mg N/L σε υαρή NH_3 . Θεωρήστε ότι δεν καταναλώνεται αέριο για σύνθεση ετερότροφων μικροοργανισμών. (Ατομικά βάρη: H:1, O:16, N:14).



$$M_{\text{NH}_3} = 17$$

$$1$$

$$2$$

$$17 \text{ g}$$

$$2 \cdot 32 = 64 \text{ g}$$

$$38 \text{ mg}$$

$$x = ?$$

Τα 17 gr NH_3 έχουν 14 g N

Η συγκέντρωση N στα λύματα είναι 38 mg/L

$$N_{\text{Bod}} = \frac{64 \text{ gr O}_2 \cdot 38 \text{ mg N}}{14 \text{ gr N}} \Rightarrow N_{\text{Bod}} = 173 \text{ mg O}_2/\text{L}$$

Θέμα 4

Μια βεφαμενή αερίσβαί έχει ημερήσια απαίτηση αερίσβαί, για την οφείδωση του BOD 16.000kg και για την οφείδωση του αμμουακαί αρίσβαί 5.600kg. Ο όγκος της βεφαμενίς έχει υπολόγιστεί σε 1350m³ και έχει προβάτεφθεί να γίλει χρήση αερίσβαίρων κεραμικών δίσκων, διαμέτρου 20cm. Να σχεδίασετε

α) να σχεδίασετε την Δ.Α. (L, H, W)

β) να προτείνεται του απαιτούμενο αριθμό διαχυτήρων και τον τρόπο που αυτοί θα κατασκευασθούν εντός της βεφαμενίς.

γ) να υπολόγισετε την ημερήσια παροχή αέρα (m³) κάθε διαχυτήρα. Παροχή αέρα ανά κεραμικό διαχυτήρα 0,1-0,1 m³/min (ανάλογα το παρίωδες), Απόδοση αερίσβαίρων (εη) = 30%, Ραίρα = 1,225 kg/m³
Q_{air} = 4,31 Mο₂/ραίρα.

α) Τυπικό ύψος = 4,5m.

$$A_{Δ.Α} = \frac{V_{Δ.Α}}{H_{Δ.Α}} = \frac{1350}{4,5} \Rightarrow A_{Δ.Α} = 300m^2.$$

$$L = 3W \quad \eta \quad L = 2W,$$

$$V_{Δ.Α} = L \cdot W \cdot H = 3W^2 \cdot H \Rightarrow 1350 = 3W^2 \cdot 4,5$$

$$\Rightarrow W^2 = \frac{1350}{13,5} \Rightarrow W = \sqrt{100} \Rightarrow W = 10m. \rightarrow L = 30m.$$

β) Ισχύει η σχέση

$$\frac{L}{W} = 3 = \frac{N_L}{N_W}, \quad N = N_L \cdot N_W, \quad N_W = \frac{N_L}{3}$$

$$\dot{M}_{O_2 \text{ αακό}} = 16.000 + 5.600 \Rightarrow \dot{M}_{O_2 \text{ αακό}} = 21.600 \text{ kg/d.}$$

$$\dot{M}_{O_2 \text{ αακίματος}} = \frac{\dot{M}_{O_2 \text{ αακό}}}{\epsilon\eta} = \frac{21.600 \text{ kg/d}}{0,3}$$

$$\Rightarrow \dot{M}_{O_2 \text{ αακίματος}} = 72.000 \text{ kg/d.}$$

$$Q_{air} = 4,31 \cdot \frac{\dot{M}_{O_2 \text{ αακίματος}}}{\rho_{air}} = 4,31 \cdot \frac{72.000}{1,225} \Rightarrow Q_{air} = 253322,5 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$N = \frac{Q_{air}}{Q_{diox}} = \frac{253322,5 \text{ m}^3/\text{d}}{0,1 \text{ m}^3/\text{min} \cdot 1440 \frac{\text{min}}{\text{d}}} \Rightarrow N = 1760$$

$$N = N_L \cdot N_W \Rightarrow N = N_L \cdot \frac{N_L}{3} \Rightarrow N = \frac{N_L^2}{3} \Rightarrow 1760 \cdot 3 = N_L^2$$

$$\Rightarrow N_L = \sqrt{5280}$$

$$\Rightarrow N_L = 72,6 \rightarrow N_W = 24,2$$

Τα N_L και N_W τα στρογγυλοποιώ 72 και 25 αντίστοιχα.

$$N_L \cdot N_W = 72 \cdot 25 = 1800 \rightarrow \text{ανατελεγγετικό.}$$

$$L' = \frac{L - N_L \cdot d_{diox}}{N_L + 1}$$

$$W' = \frac{W - N_W \cdot d_{diox}}{N_W + 1}$$

$$L' = \frac{30 - 72 \cdot 0,2}{72 + 1}$$

$$W' = \frac{10 - 25 \cdot 0,2}{25 + 1}$$

$$\Rightarrow L' = 0,2$$

$$\Rightarrow W' = 0,19$$

$$Q_{diox} = \frac{Q_{air}}{N} \Rightarrow Q_{diox} = \frac{253322,5 \text{ m}^3/\text{d}}{1800 \cdot 1440 \frac{\text{min}}{\text{d}}}$$

$$\Rightarrow Q_{diox} = 0,09 \text{ m}^3/\text{min}$$

Θέμα 4

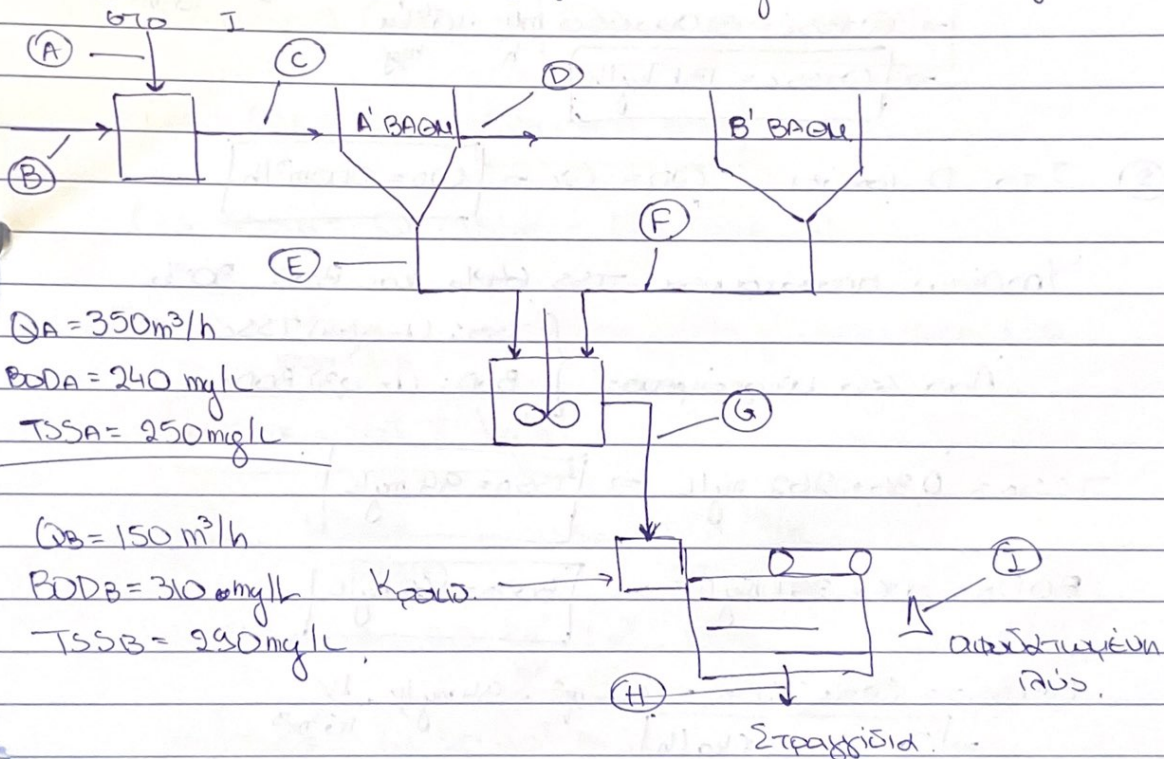
- 1) υπολογίστε την παροχή υγρών (m^3/h), του BODs (kg/h) και των TSS (kg/h) και την συχέντρωση αυτών στο σημείο A.
- 2) υπολογίστε την παροχή υγρών (m^3/h), του BODs (kg/h) και των TSS και την συχέντρωση αυτών στο D (υπερέκθετο).
- 3) υπολογίστε την παροχή αβέβαιου ρυθμού και των TSS (kg/h) και την συχέντρωση TSS στο E.

Στη συνέχεια η αβέβαιος ρυθμός αναμειγνύεται με την β' βέβαιη που προέρχεται από άλλη διεργασία. Η ογκομετρική παροχή της β' βέβαιης ρυθμού (F) είναι διπλάσια της αβέβαιου ρυθμού. Ακολουθεί παραγωγή κρυσταλλικού και αποθήκευση.

- 4) Εκτιμήστε την παροχή ρυθμού ανάμεικτου και των TSS και την συχέντρωση των TSS στο G.

- 5) Εκτιμήστε την παροχή στερεοποιητών στο H.

- 6) Εκτιμήστε την παραγωγή ρυθμού (kg/h) σε έτη κ' υγρή εκκ.



$$① \quad Q_A + Q_B = Q_C \Rightarrow Q_C = (350 + 150) \text{ m}^3/\text{h} \Rightarrow \boxed{Q_C = 500 \text{ m}^3/\text{h}}$$

$$\begin{aligned} \rightarrow Q_C \cdot \text{BOD}_C &= Q_A \cdot \text{BOD}_A + Q_B \cdot \text{BOD}_B \\ \Rightarrow \text{BOD}_C &= \frac{(350 \cdot 240 + 150 \cdot 310) \cdot \frac{1 \text{ L}}{10^3 \text{ m}^3}}{500 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \frac{1 \text{ L}}{10^3 \text{ m}^3}} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \boxed{\text{BOD}_C = 261 \text{ mg/L}}$$

$$\begin{aligned} \rightarrow Q_{\text{BOD}_C} &= Q_C \cdot \text{BOD}_C \Rightarrow Q_{\text{BOD}_C} = 500 \text{ m}^3 \cdot 261 \text{ mg} \cdot \frac{1 \text{ L}}{10^3 \text{ m}^3} \\ &\Rightarrow Q_{\text{BOD}_C} = 130500000 \text{ mg/h} \cdot \frac{10^{-6} \text{ kg}}{\text{mg}} \\ &\Rightarrow \boxed{Q_{\text{BOD}_C} = 130.5 \text{ kg/h}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \rightarrow Q_C \cdot \text{TSS}_C &= Q_A \cdot \text{TSS}_A + Q_B \cdot \text{TSS}_B \\ \Rightarrow \boxed{\text{TSS}_C = 262 \text{ mg/L}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \rightarrow Q_{\text{TSS}_C} &= Q_C \cdot \text{TSS}_C \Rightarrow Q_{\text{TSS}_C} = 500 \text{ m}^3 \cdot 262 \text{ mg} \cdot \frac{1 \text{ L}}{10^3 \text{ m}^3} \\ &\Rightarrow Q_{\text{TSS}_C} = 131000000 \text{ mg/h} \cdot \frac{10^{-6} \text{ kg}}{\text{mg}} \\ &\Rightarrow \boxed{Q_{\text{TSS}_C} = 131 \text{ kg/h}} \end{aligned}$$

$$② \quad \text{2-to D lakti} \quad Q_D = Q_C \Rightarrow \boxed{Q_D = 500 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Yrodëtw anagkarpwv TSS 64% kai BOD 30%

$$\text{Aga 6to lakti pntw:} \quad \begin{cases} \text{TSS: } (1 - 0.64) \text{TSS}_C \\ \text{BOD: } (1 - 0.3) \text{BOD}_C \end{cases}$$

$$\text{TSS}_D = 0.36 \cdot 262 \text{ mg/L} \Rightarrow \boxed{\text{TSS}_D = 94 \text{ mg/L}}$$

$$\text{BOD}_D = 0.7 \cdot 261 \text{ mg/L} \Rightarrow \boxed{\text{BOD}_D = 182.7 \text{ mg/L}}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{TSS}_D} &= Q_D \cdot \text{TSS}_D = 500 \text{ m}^3 \cdot 94 \text{ mg/L} \cdot \frac{1 \text{ L}}{10^3 \text{ m}^3} \\ &\Rightarrow \boxed{Q_{\text{TSS}_D} = 47 \text{ kg/h}} \end{aligned}$$

$$Q_{BODD} = Q_D \cdot BODD = 500 \frac{m^3}{h} \cdot 162 \frac{mg}{L} \cdot \frac{1L}{10^3 m^3}$$

$$\Rightarrow \boxed{Q_{BODD} = 81 \text{ kg/h}}$$

$$\textcircled{3} \quad MTSS_{rem} = MTSS_E = MTSS_C - MTSS_D$$

$$\Rightarrow MTSS_E = (131 - 47) \text{ kg/h} \Rightarrow \boxed{MTSS_E = 84 \text{ kg/h}}$$

$$Q_{A_{BOD}} = \frac{MTSS_E}{1000 \cdot C \cdot S} = \frac{84 \text{ kg/h}}{1000 \cdot 0,06 \cdot 1,02} \Rightarrow \boxed{Q_{A_{BOD}} = 1,37 \text{ m}^3/\text{h}}$$

$$TSSE = \frac{MTSS_E}{Q_{A_{BOD}}} \Rightarrow TSSE = \frac{84 \text{ kg/h}}{1,37 \text{ m}^3/\text{h}}$$

$$\Rightarrow TSSE = 61,3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{10^3 \text{ L}} \cdot \frac{10^6 \text{ mg}}{1 \text{ kg}}$$

$$\Rightarrow TSSE = 61,3 \cdot 10^6 \text{ mg/L}$$

$$\textcircled{4} \quad Q_{A(F)} = 2 Q_{A(E)} \Rightarrow \boxed{Q_{A_{BOD}}(F) = 2,74 \text{ m}^3/\text{h}}$$

$$Q_G = Q_F + Q_E \Rightarrow \boxed{Q_G = 4,11 \text{ m}^3/\text{h}}$$

$$Q_G \cdot TSS_G = Q_F \cdot TSS_F + Q_E \cdot TSS_E \quad (1)$$

$$Q_{A(F)} = \frac{MTSS_F}{1000 \cdot C \cdot S} \Rightarrow MTSS_F = 2,74 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \cdot 1000 \cdot 0,06 \cdot 1,02$$

$$\Rightarrow \boxed{MTSS_F = 167,7 \text{ kg/h}}$$

$$TSS_F = \frac{MTSS_F}{Q_{A(F)}} \Rightarrow TSS_F = \frac{167,7 \text{ kg/h}}{2,74 \text{ m}^3/\text{h}}$$

$$\Rightarrow TSS_F = 61,20 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{10^3 \text{ L}} \cdot \frac{10^6 \text{ mg}}{1 \text{ kg}}$$

$$\Rightarrow \boxed{TSS_F = 61,20 \cdot 10^3 \text{ mg/L}}$$

$$(1) \Rightarrow \text{~~Q~~ TSSG} = \frac{1,37 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 61,3 \cdot 10^6 \text{ mg/L} + 2,74 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 61,2 \cdot 10^3 \text{ mg/L}}{4,11 \text{ m}^3/\text{h}}$$

$$\Rightarrow \text{TSSG} = \frac{(83,98 + 167,688) \cdot 10^3}{4,11}$$

$$\Rightarrow \text{TSSG} = 61,2 \cdot 10^3 \text{ mg/L}$$

Καυτοποίηση - Θέμα

Να σχεδιάσετε την διεργασία της καυτοποίησης για παροχή ατμοπαραγωγής ύψους με ρυθμό παραγωγής $Q_{12} = 8 \text{ m}^3/\text{d}$, συγκέντρωση βρεφών 20% και πυκνότητα $1,07 \text{ t/m}^3$. Υπολογίστε τον απαιτούμενο όγκο κλάδεμάτων, τον αριθμό βρεφών και την απαιτούμενη κλάση. Επίσης, να διαστασιολογήσετε την απαιτούμενη συσκευή εξαγωγής βρεφών.

$$M_{12} = Q_{12} \cdot \rho_{12} = 8 \text{ m}^3/\text{d} \cdot 1,07 \text{ t/m}^3 \Rightarrow \boxed{M_{12} = 8,56 \text{ t/d}}$$

Για να παραχθεί υψός με συγκέντρωση 40% βρεφών.

$$0,2 \cdot M_{12} + 0,4 \cdot M_{22} = 0,4 (M_{12} + M_{22})$$

$$\Rightarrow M_{12} = 0,667 \cdot 8,56 \text{ t/d}$$

$$\Rightarrow \boxed{M_{22} = 5,71 \text{ t/d}}$$

$$Q_{22} = \frac{M_{22}}{\rho_{22}} = \frac{5,71 \text{ t/d}}{0,22 \text{ t/m}^3} \Rightarrow \boxed{Q_{22} = 25,9 \text{ m}^3/\text{d}}$$

$$Q_{\text{μειγρ}} = Q_{22} + Q_{12} = 8 \text{ m}^3/\text{d} + 25,9 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$\Rightarrow \boxed{Q_{\text{μειγρ}} = 33,9 \text{ m}^3/\text{d}}$$

$$Q_{12} \cdot \rho_{12} + Q_{22} \cdot \rho_{22} = Q_{\text{μειγρ}} \cdot \rho_{\text{μειγρ}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{μειγρ}} = \frac{Q_{12} \cdot \rho_{12} + Q_{22} \cdot \rho_{22}}{Q_{\text{μειγρ}}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{μειγρ}} = \frac{8 \text{ m}^3/\text{d} \cdot 1,07 \text{ t/m}^3 + 25,9 \text{ m}^3/\text{d} \cdot 0,22 \text{ t/m}^3}{33,9 \text{ m}^3/\text{d}}$$

$$\Rightarrow \boxed{\rho_{\text{μειγρ}} = 0,42 \text{ t/d}}$$

$$M_{\text{peiyu}} = Q_{\text{peiyu}} \cdot \rho_{\text{peiyu}} = 33,9 \text{ m}^3/\text{d} \cdot 0,42 \text{ tu/m}^3$$

$$\Rightarrow M_{\text{peiyu}} = 14,2 \text{ tu/d}$$

$$\bullet \quad N_{\text{min}}^{\text{kaunost}} = \frac{0,7 \text{ tu (compost)} \cdot M_{\text{raios}} \cdot 0,2}{1 \text{ tu (fupis raios)}} = \frac{0,7 \text{ tu} \cdot 8,56 \text{ tu/d} \cdot 0,2}{1 \text{ tu}}$$

$$N_{\text{min}}^{\text{kaunost}} = 1,2 \text{ tu/d}$$

$$\bullet \quad N_{\text{max}}^{\text{kaunost}} = \frac{2 \text{ tu} \cdot M_{\text{raios}} \cdot 0,2}{1 \text{ tu (fupis raios)}} = \frac{2 \text{ tu} \cdot 8,56 \text{ tu/d} \cdot 0,2}{1 \text{ tu}}$$

$$N_{\text{max}}^{\text{kaunost}} = 3,4 \text{ tu/d}$$

Arvaimevareun papayogyn compost kupaivetai yje 1,2 tu/d - 3,4 tu/d.