

Egy tervezendő eleveniszapos szennyvíztisztító telepen a befolyó szennyvíz térfogatárama várhatóan 7000 m³/nap.

a) Mekkora teljes bioreaktor térfogatot kell biztosítani annak érdekében, hogy a hidraulikai tartózkodási idő 0,6 nap legyen? (2 pont)

b) Az elődenitrifikáció kialakítása érdekében a kiszámított teljes reaktortérfogatot úgy osztjuk fel anoxikus és aerob reaktortérre, hogy azok egymáshoz viszonyított térfogataránya ($V_{\text{anox}}/V_{\text{aerob}}$) 1/3 legyen. Számítsa ki az egyes reaktorok térfogatát! (2 pont)

c) A matematikai modellezés azt mutatja, hogy a reaktorokban fenntartott 2,5 kg/m³-es eleveniszap koncentráció mellett állandósult állapotban az iszapelvétele tömegárama 2100 kg/nap. Számítsa ki a teljes, valamint az aerob iszap tartózkodási időt! (4 pont)

d) A nitrifikáló mikroorganizmusok maximális fajlagos szaporodási sebessége az adott rendszerben két különböző szennyvíz hőmérsékleten a következő:

$$13^{\circ}\text{C-on } 0,22 \text{ 1/nap} \qquad 16^{\circ}\text{C-on } 0,38 \text{ 1/nap}$$

A megadott hőmérsékleteken ezek alapján fenntartható a rendszerben nitrifikáció? Számítással indokolja! (4 pont) Számításait minden esetben támassza alá egyenletekkel, és tüntesse fel a mértékegységeket!

a.

$$\text{HRT} = V_{\text{teljes}} / Q \qquad V_{\text{teljes}} = Q * \text{HRT} = 7000 \text{ m}^3 / \text{nap} * 0,6 \text{ nap} = \underline{\underline{4200 \text{ m}^3}}$$

b.

$$\begin{aligned} V_{\text{anox}} + V_{\text{ae}} &= 4200 \text{ m}^3 \\ V_{\text{anox}} / V_{\text{ae}} &= 1/3 \rightarrow V_{\text{ae}} = 3 * V_{\text{anox}} \\ V_{\text{anox}} + 3 * V_{\text{anox}} &= 4200 \text{ m}^3 \rightarrow V_{\text{anox}} = 1050 \text{ m}^3 \\ V_{\text{ae}} &= 4200 \text{ m}^3 - 1050 \text{ m}^3 = \underline{\underline{3150 \text{ m}^3}} \end{aligned}$$

c.

$$\text{SRT} = \frac{\text{rendszerben tartózkodó iszap tömege [kg]}}{\text{rendszerből távozó iszap tömegárama} \left[\frac{\text{kg}}{\text{nap}} \right]}$$

$$\text{SRT}_{\text{teljes}} = (2,5 \text{ kg/m}^3 * 4200 \text{ m}^3) / (2100 \text{ kg/nap}) = 5 \text{ nap}$$

$$\text{SRT}_{\text{ae}} = \text{SRT}_{\text{teljes}} * V_{\text{ae}} / V_{\text{teljes}} = 5 \text{ nap} * 3150 \text{ m}^3 / 4200 \text{ m}^3 = \underline{\underline{3,75 \text{ nap}}}$$

d.

$$\text{SRT}_{\text{ae}} \geq 1 / \mu_{\text{nitrifikáló}} \rightarrow \text{a nitrifikáció fenntartható a rendszerben}$$

$$\text{SRT}_{\text{ae}} < 1 / \mu_{\text{nitrifikáló}} \rightarrow \text{a nitrifikáló mikroorganizmusok kimosódnak/nem képesek megtelepedni az eleveniszapban, a nitrifikáció nem fenntartható}$$

$$13^{\circ}\text{C}: 1 / \mu_{\text{nitrifikáló}} = 1 / 0,22 [1/\text{nap}] = \underline{\underline{4,54 \text{ nap}}} > \text{SRT}_{\text{ae}} \rightarrow \text{a nitrifikáció nem fenntartható}$$

$$16^{\circ}\text{C}: 1 / \mu_{\text{nitrifikáló}} = 1 / 0,38 [1/\text{nap}] = \underline{\underline{2,63 \text{ nap}}} < \text{SRT}_{\text{ae}} \rightarrow \text{a nitrifikáció fenntartható}$$