

Wastewater treatment

معالجة مياه الصرف

Part D

- المعالجة البيولوجية
- 1 ----- Biological treatment
- 4 ----- Activated sludge أحواض التهوية
- 5 ----- Extended aeration أحواض التهوية المطولة
- 6 ----- Oxidation ditch قنوات الأكسدة
- 8 ----- Sequencing batch Reactors التفاعلات المتتابعة التسلسلية
- 8 ----- Membrane Bioreactor
- 9 ----- Sheet no. (7) حل ال

المعالجة الثانوية Secondary Treatment المعالجة البيولوجية biological treatments

أنواع المعالجة البيولوجية biological treatment Types

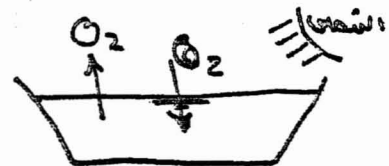
باستخدام نبات (plant)

- (مثل) أحواض التصوية
- مرشحات الرط
- الأقراص البيولوجية الدوارة

طبيعية (natural)

Stabilization
Ponds

• (مثل) بحيرات الأكسدة



- عدم أدمجين + التمثيل الضوئي
- الهواء
- تستهلك البكتيريا الأدمجين في الأكسدة
- الحوائث للمواد العضوية

أنواع النمو للبكتيريا "أنواع التكاثر للبكتيريا" Growth Types

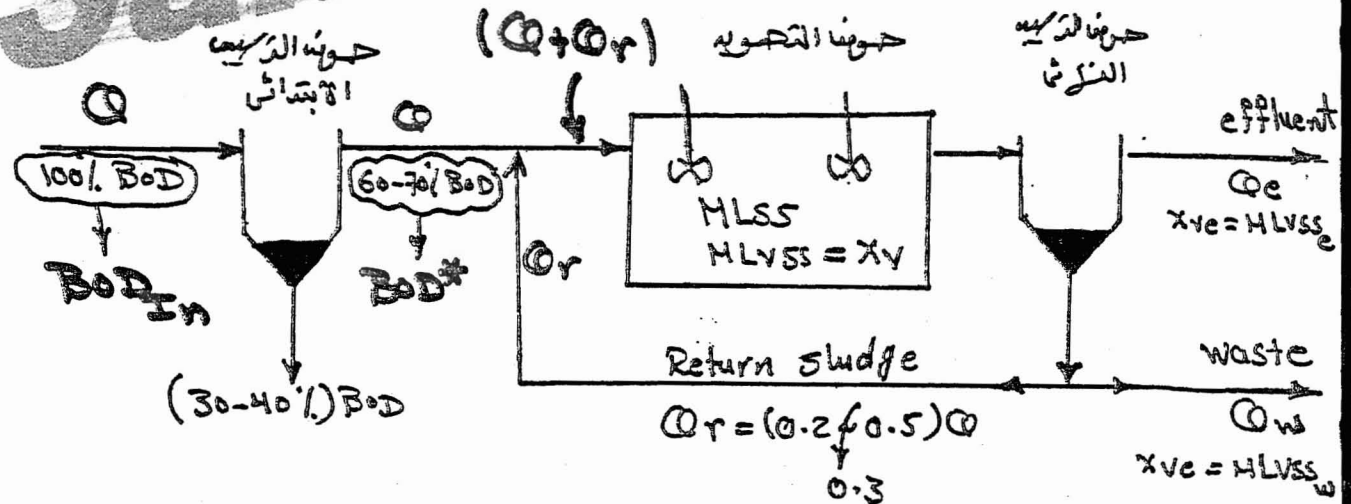
التكاثر ~~المعلق~~ ~~المعلق~~ ~~المعلق~~ Attached growth

- (مثل) أحواض التصوية
- " التصوية المعلقة
- بحيرات الأكسدة

التكاثر ~~المعلق~~ ~~المعلق~~ ~~المعلق~~ Planktonic growth

- (مثل) مرشحات الرط
- الأقراص البيولوجية الدوارة

Activated Sludge الحجأة النشطة



- حيث :- Q :- التدفق .
- MLSS :- يعبر عن تركيز المواد الصلبة "SS" داخل حوض التصفية .
 - $X_v = \text{MLVSS}$:- يعبر عن تركيز البكتيريا .
 - BOD :- يعبر عن تركيز المواد العضوية .
- نلاحظ أنه :- يتلقى الماء جزء من الراسب من حوض الترسيب الذي يذهب إلى حوض التصفية وذلك لتنشيطه عليه الأكسدة داخل حوض التصفية "أكسدة المواد العضوية وتحويلها إلى مواد غير عضوية" .

$$\frac{F}{M} = \frac{\text{الغذاء Food}}{\text{microorganisms البكتيريا}} = \frac{Q \cdot \text{BOD}^*}{\text{MLVSS} \cdot V} = \frac{Q \cdot \text{BOD}^*}{X_v \cdot V}$$

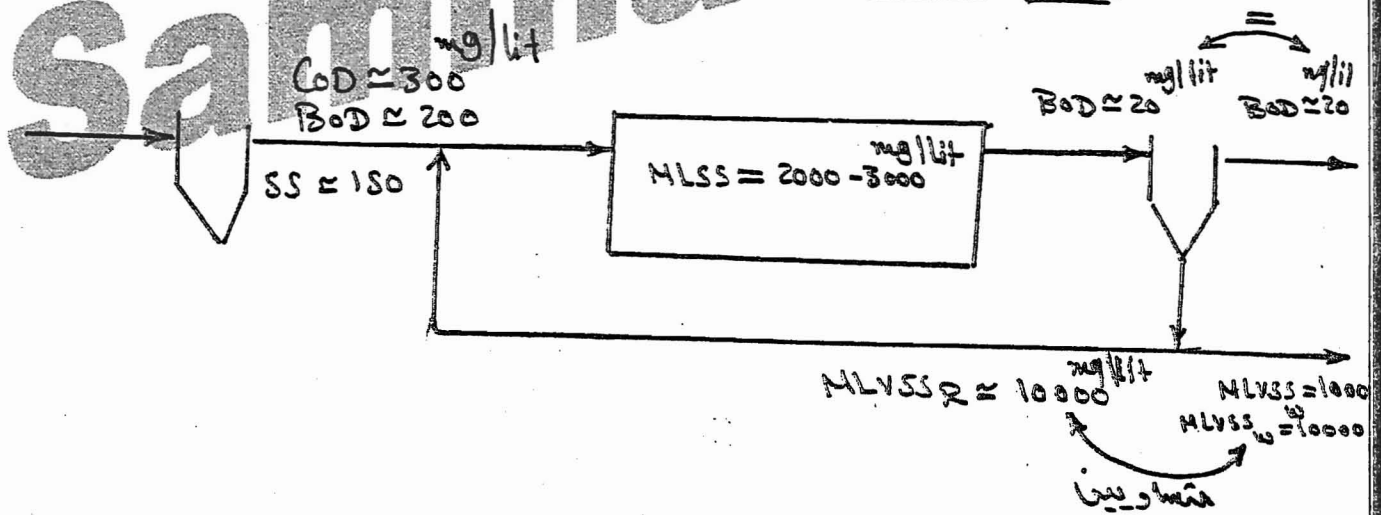
↓
دورة حياة

قيمة $\left(\frac{F}{M}\right)$ داخل حوض التصفية ≈ 0.3 أي أن الآكل الموجود يكفي $\frac{1}{3}$ البكتيريا

$$\theta_c = \frac{\text{وزن البكتيريا داخل حوض التصفية}}{\text{وزن البكتيريا الخارجة من المحطة}} = \frac{\text{MLVSS} \cdot V}{\text{MLVSS}_w \cdot Q_w + \text{MLVSS}_e \cdot Q_e} = \frac{X_v \cdot V}{X_{vw} \cdot Q_w + X_{ve} \cdot Q_e}$$

حيث :- θ_c = sludge age

بعض القيم التقريبية الخاصة داخل أحواض النضوية



$\rightarrow \text{COD} \approx 1.5 \text{ BOD}$

$\rightarrow \text{MLVSS} \approx 0.75 \text{ MLSS}$

بعض أمثلة كانت البيانات لها كالاتي فما نتيلفك
على هذه النتائج.

$\left\{ \begin{array}{l} \text{COD} = 225 \\ \text{BOD} = 150 \end{array} \right.$

$\text{COD} = 1.5 \text{ BOD}$

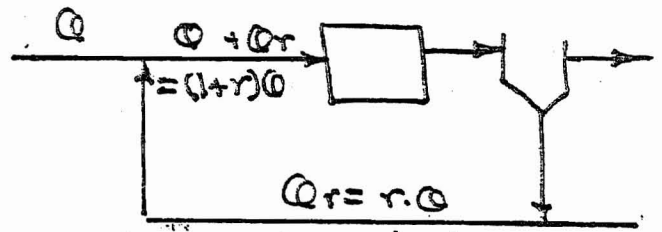
$\left\{ \begin{array}{l} \text{COD} = 300 \\ \text{BOD} = 150 \end{array} \right.$

$\text{COD} = 2 \text{ BOD}$

كما زاد النسبة بين COD إلى BOD زادت كمويه المطايه
زادت تركيزات BOD في الخارج

① أحواض النضوية Activated Sludge أو الحمأة المنشطة

التدفق
المزج



$r = 20\% \text{ to } 50\%$
نسبة الرابع
30%

أسس التصميم :-

خطوات التصميم

- التدفق المزج = Q_d
- $Q_d = Q + Q_r$
- $Q_d = 1.3 Q$

$$DT = (6 \text{ to } 12) \text{ hr}$$

$$Vol = 1.3 Q_d \cdot DT$$

$\frac{m^3}{hr}$ hr

نمى نغزها ايلاد جبرها واحد

$B = \checkmark$ $d = \checkmark$ $L = \checkmark$

$$(Vol)_{one} = B \cdot d \cdot L$$

$$no = \frac{Vol}{(Vol)_{one}}$$

$$(no)_{act} = \checkmark$$

نر نثبت ب د و نغيب

$$L_{act} = \frac{Vol}{(no)_{act} \cdot B \cdot d}$$

Check OLR:-

$$OLR = \frac{Q \cdot BOD^*}{Vol}$$

$$Q_d = 1.3 Q$$

$$DT = (6 - 12) \text{ hr}$$

نحدد
به
الزمن

- Assume $\rightarrow d = 4 - 5 \text{ m}$
عمقها
- $B = 5 - 6 \text{ m}$
العرض
- $L = 80 - 120 \text{ m}$
الطول

$$(Vol) = Q_d \cdot DT$$

نعمل Check على OLR

$$OLR \neq 560 \text{ gm/m}^3/\text{d}$$

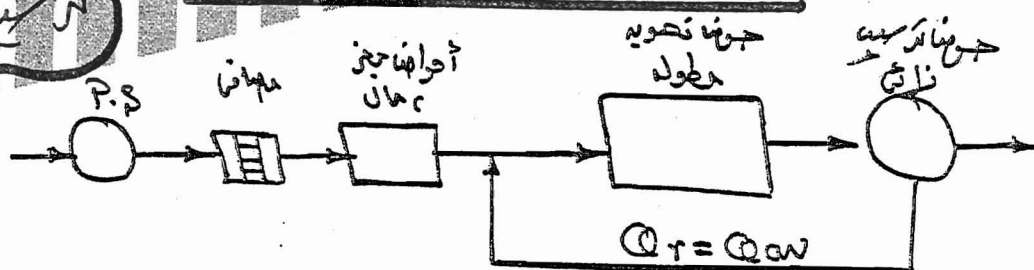
تركيز المواد العضوية
بدون ايج

$$OLR = \frac{Q \cdot BOD^*}{(Vol)}$$

حجم الماء
المتدفق

يوجد بل حوضها
تستخدم استوائا

أحواض التهوية الممتدة Extended Aeration



أسس التصميم :-

$$Q_d = 2 Q_{aw}$$

$$DT = (18 \sim 36) \text{ hr}$$

24

$$VOL = Q_d \cdot DT$$

$\frac{m^3}{hr}$ hr

$$\eta = \frac{VOL}{l \cdot B \cdot d}$$

$$\bullet Q_d = 2 Q_{aw}$$

$$\bullet DT = (18 \sim 36) \text{ hr}$$

$$\bullet \text{ نفذها } d = 4-5 \text{ m}$$

$$B = 5-6 \text{ m}$$

$$l = 30-120 \text{ m}$$

← لفناء الحفرة ككل 2.198

← حجم الحفرة أكبر خمس مرة إذا

استخدمنا أحواض التهوية الممتدة بدلاً

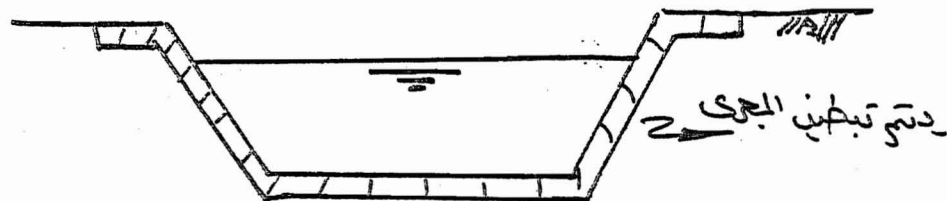
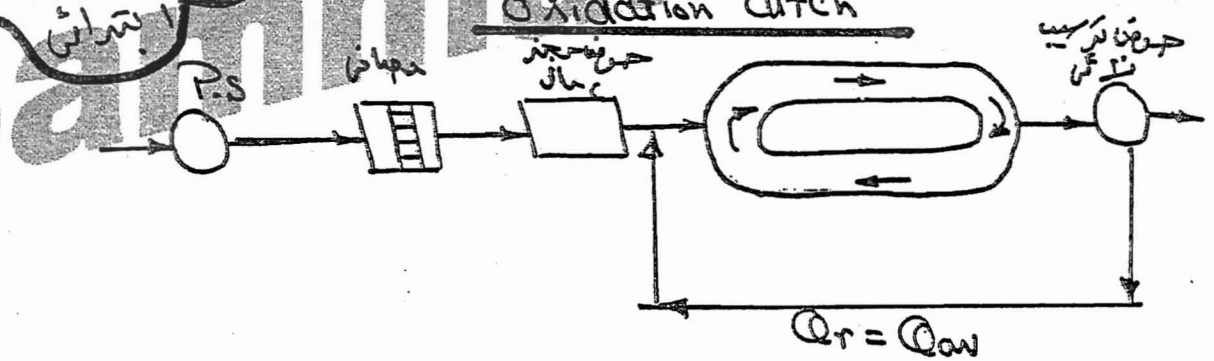
من التهوية التقليدية

← تستخدم في حالة التمرينات الهضيرة

Sammar

لا يوجد جوفاء ترسيب
ابتداءً

٣) قنوات الأكسدة
oxidation ditch



خطوات التصميم:

- $Q_d = 2 Q_{ow}$
- $DT = \frac{(18 \div 36) \text{ hr}}{24 \text{ hr}}$
- $\gamma_o L = \frac{Q_d \cdot DT}{\text{m}^3/\text{hr} \cdot \text{hr}}$
- $n = \frac{\gamma_o L}{L \cdot B \cdot d}$

أسس التصميم:

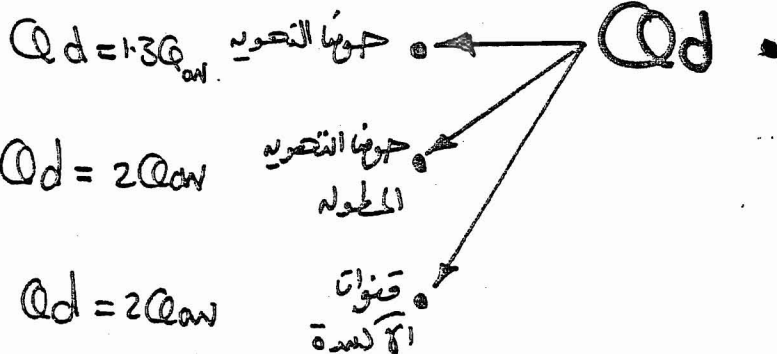
- $Q_d = 2 Q_{ow}$
- $DT = \frac{(18 \div 36) \text{ hr}}{24 \text{ hr}}$
- $d = 4 - 5 \text{ m}$
- $B = 5 - 6 \text{ m}$
- $L = 1000 \text{ m}$
+ لعمق

حوض الترسيب النهائي Final Sedimentation Tank

ملاحظة هامة

- يتلقى تصميم حوض الترسيب النهائي من قبل حوض الترسيب الابتدائي
- الفرق هنا أن حوض الترسيب النهائي دافس وأثري.

التصريف الذي سوف يتم
عليه حوض الترسيب النهائي $Q_d =$ التصميم عليه وحدة
المعالجة البيولوجية



خطوات التصميم

- $VOL = Q_d \cdot DT$
- $A = \frac{Q_d}{OFR}$
- $d = \frac{VOL}{A}$

نغرف فط الكون $D = 40m$

$$a_{one} = \frac{\pi (40)^2}{4}$$

$$n_o = A/a_{one}$$

$$n_{act} = \sqrt{\quad}$$

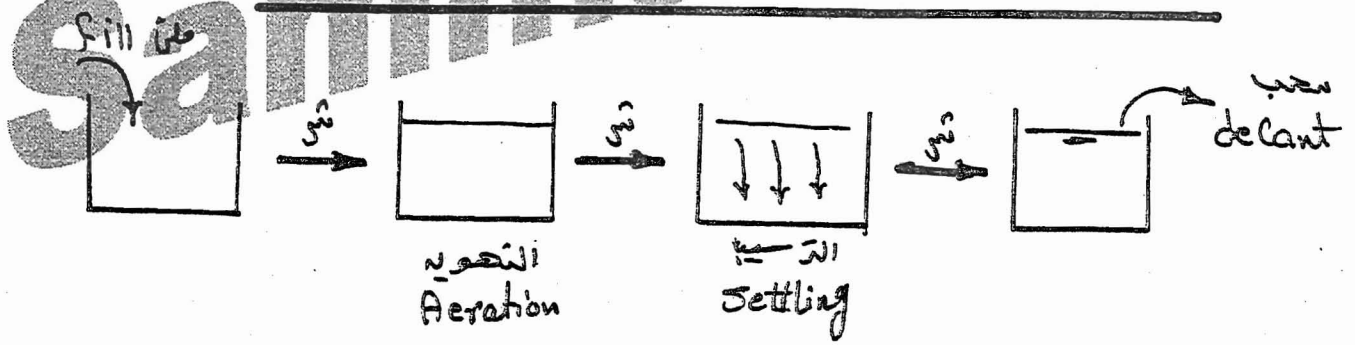
$$a_{one,act} = A/n_{act}$$

أسس التصميم

- $Q_d =$ حسب الحاد
- $OFR = 20 - 40 m^3/m^2/d$
- $DT = 2 - 4 hr$
- $OFR \times 230 m^3/m^2/d$

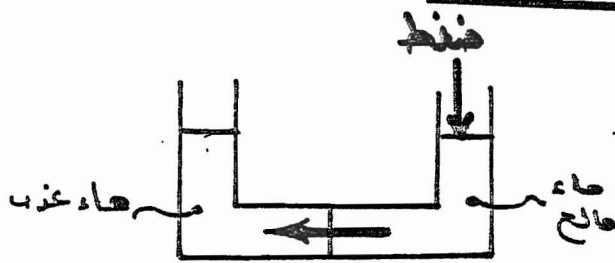
Sequencing Batch Reactor (SBR)

التفاعلات التسلسلية



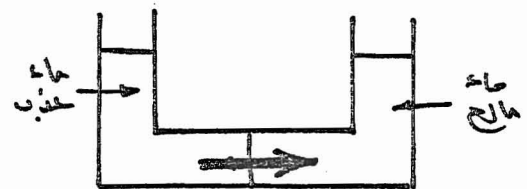
- كل هذه المراحل تتم داخل نفس الحوض .
- مميزات :- توفير المساحة حيث أن كل المراحل تتم في نفس الحوض .
- عيوبه :- عند امتلاء الخزان توقف التدفق الداخل للحوض وبالتالي حالة التغيرات المستمرة لابد من وجود
- أما أحواض متوالية للمحل (overlapping)
- أو محل خزان موازنة

membrane bio reactor



• Reverse Osmosis •

- انتقال المياه من التركيز الأعلى "ماء عذب" إلى التركيز الأدنى "ماء عذب"



• Osmosis •

- انتقال المياه من التركيز الأدنى "ماء عذب" إلى التركيز الأعلى "ماء مالح"



- في حالة وجود membrane نحتاج إلى أحواض ترسيب نكش

لتصرف قدره 80,000 متر³ / يوم صمم أحواض التهوية (الحماة المنشطة) إذا كان التصريف الراجع = 0.25 من التصريف المتوسط وكان تركيز BOD في مياه المجارى الخام = 300 gm/m³ وأحواض الترسيب الابتدائي تزيل 40% من المواد العضوية. ثم صمم أحواض الترسيب النهائي لنفس المحطة إذا كان عدد الأحواض = 6 أحواض. أحسب عمر الحماة ونسبة F/M إذا كان تركيز المواد العالقة المتطايرة 2500 مجم / لتر و 50 مجم / لتر و 8000 مجم / لتر في الوحدات.

$$Q_{av} = 80\,000 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_d = 1.3 Q_{av} = 1.3 \times 80\,000 = 104\,000 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$BOD^* = (1 - \text{eff}) BOD_{In} = (1 - 0.4) 300 = 180 \text{ g/m}^3$$

$$NOL = \frac{Q_d \cdot BOD^*}{1.3 Q_{av} \cdot 9 \text{ hr}} = \frac{104\,000}{24} \times 9 = 39\,000 \text{ m}^3$$

Assume:- $d = 4.5 \text{ m}$ $B = 5.5 \text{ m}$ $l = 30 + 120 = 150 \text{ m}$

$$n_o = \frac{NOL}{l \cdot B \cdot d} = \frac{39\,000}{90 \times 5.5 \times 4.5} = 17.5 \text{ حوض} \rightarrow 18 \text{ حوض}$$

$$L_{act} = \frac{NOL}{n_{o,act} \cdot B \cdot d} = \frac{39\,000}{18 \times 4.5 \times 5.5} = 87.55 \text{ m}$$

$$d = 4.5 \text{ m} \quad B = 5.5 \text{ m} \quad l = 87.55 \text{ m} \quad n_{o,act} = 18 \text{ حوض}$$

→ Check OLR:-

$$OLR = \frac{Q_{av} \cdot BOD^*}{V} = \frac{80\,000 \times 180}{4.5 \times 5.5 \times 87.55 \times 18} = 369 \text{ g BOD/m}^3/\text{d}$$

O.K

حوضا الذ سبب التركيز :-

أسس المصنع

عدد الحواف = 6 حواف

$$VOL = 1.3 Q_{sw} \cdot \frac{DT}{3 \text{ hr}}$$

$\frac{m^3}{hr}$ 3 hr

$$= \frac{104000}{24} \times 3 = 13000 \text{ m}^3$$

$$ofR = 20-40 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{d}$$

$$DT = 2-4 \text{ hr}$$

$$ofsw \rightarrow 230 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{d}$$

$$Q_d = 1.3 Q_{sw}$$

$$A = \frac{Q_d}{ofR} = \frac{104000}{30} = 3466.7 \text{ m}^2$$

$$d = \frac{VOL}{A} = \frac{13000}{3466.7} = 3.75 \text{ m}$$

عدد الحواف = 6 حواف

$$A_{one} = \frac{A}{6} = \frac{3466.7}{6} = 577.8 \text{ m}^2$$

$$A_{one} = 577.8 = \frac{\pi}{4} D^2 \Rightarrow D = 27.10 \text{ m}$$

- $MLVSS = X_v = 2500 \text{ gm/m}^3$
 $MLVSS_w = X_{vw} = 8000 \text{ gm/m}^3$
 $MLVSS_e = X_{ve} = 50 \text{ gm/m}^3$

$$\theta_c = \frac{X_v \cdot V}{X_{vw} \cdot Q_w + X_{ve} \cdot Q_e} = \frac{2500 \times 39000}{8000 \times 0.1 \times 80000 + 50 \times 0.9 \times 80000}$$

$$Q_{sw} \text{ in } 1/10 = Q_w \text{ في } 1/10 \quad Q_{sw} \text{ in } 1/90 = Q_e$$

$$\theta_c = 1.4 \text{ d}$$

$$\frac{\pi}{\pi} = \frac{Q_{sw} \cdot BOD^*}{X_v \cdot V} = \frac{80000 \times 180}{2500 \times 39000} = 0.15 \text{ d}^{-1}$$

يجرى في منطقة الكيلو 21 غرب الإسكندرية إنشاء محطة لمعالجة الجزء الأكبر من الصرف الصحي لمنطقة العجمي فإذا كانت المحطة تستقبل تصريف قدره 20,000 متر³ / يوم شتاء و ضعف التصريف صيفاً .

- أ. صمم أحواض التهوية مع حساب الحمل العضوي إذا كان تركيز BOD الداخل للمحطة = 300 ppm .
 ب. ارسم قطاع يوضح توزيع قيم (Q_{av} , Q_d) .

شتاء $Q_{av} = 20000 \text{ m}^3/\text{d}$

صيفاً $Q_{av} = 40000 \text{ m}^3/\text{d}$ ← ضعف الشتاء

$$BOD^* = (1 - eff) BOD = 0.65 \times 300 = 195 \text{ g/m}^3$$

← سوف يتبنى تصميم المحطة على التصريف صيفاً لأنه الأكبر .

$$Q_d = 1.3 Q_{av} = 1.3 \times 40000 = 52000 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$V_0 L = Q_d \cdot DT = 1.3 Q_{av} \cdot DT$$

$$= \frac{52000}{24} \times 9 = 19500 \text{ m}^3$$

بفرض $d = 4.5 \text{ m}$. $B = 5.5 \text{ m}$. $l = 90 \text{ m}$

البيانات التصميمية

$$DT = 6 \frac{1}{2} \text{ hr}$$

$$d = 4.5 \text{ m}$$

$$B = 5.5 \text{ m}$$

$$l = 30 - 120 \text{ m}$$

$$n_0 = \frac{V_0 L}{L \cdot B \cdot d} = \frac{19500}{4.5 \times 5.5 \times 90} = 8.7 \text{ أحواض } \rightarrow \text{أحواض 9}$$

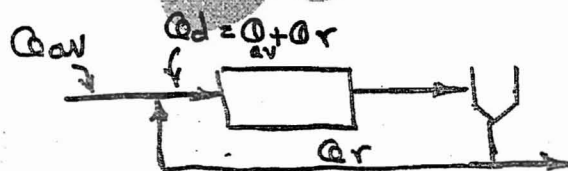
$$n_{act} = 9 \text{ أحواض}$$

$$L_{act} = \frac{V_0 L}{n_{act} \cdot B \cdot d} = \frac{19500}{9 \times 4.5 \times 5.5} = 87.55 \text{ m}$$

$$L = 87.55 \text{ m} \quad B = 5.5 \text{ m} \quad d = 4.5 \text{ m} \quad n_{act} = 9$$

⇒ Check OLR

$$OLR = \frac{Q \cdot BOD^*}{V_0 L} = \frac{40000 \times 195}{19500} = 400 \text{ g/m}^3/\text{d}$$



محطة بها عدد (5) أحواض تهوية ابعاد الحوض 5 متر عرض و 4 متر عمق و 50 متر طول فإذا كان تركيز BOD الخام = 250 مجم / لتر وكان الوزن الكلى للـ BOD الداخلى إلى المعالجة البيولوجية = 2500 كجم / يوم احسب التصريف المتوسط و مدة المكث في احواض التهوية

Given

المعطيات

$$\begin{aligned} n_0 &= 5 \\ L &= 8 \text{ m} \\ B &= 5 \text{ m} \\ d &= 4 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\bullet \text{BOD}_{In} = 250 \text{ g/m}^3$$

mg/lit
P.PM

$$\bullet \text{وزن BOD الداخلى إلى المعالجة البيولوجية} = 2500 \text{ Kg/d}$$

$$\bullet \text{BOD}^* = 0.65 \text{BOD}_{In} = 0.65 \times 250 = 162.5 \text{ g/m}^3$$

$$\bullet \text{وزن BOD الداخلى إلى المعالجة البيولوجية} = Q \times \frac{\text{BOD}^*}{10^3}$$

$$2500 = Q_{av} \times \frac{162.5}{10^3}$$

$$Q_{av} = 15384.6 \text{ m}^3/\text{d}$$

أو

أحواض التهوية

$$VOL = 5 \times 50 \times 5 \times 4 = 5000 \text{ m}^3$$

$$VOL = Q_d \cdot DT = 1.3 Q_{av} \cdot DT$$

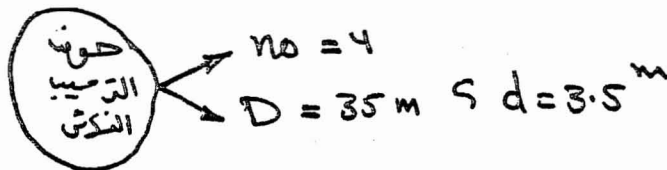
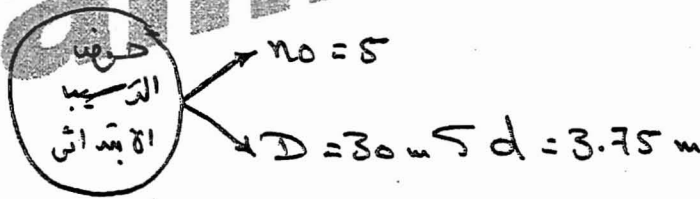
$$5000 = 1.3 \times \frac{15384.6}{24} \cdot DT$$

$$DT = 6 \text{ hr}$$

أو

Sammar

محطة معالجة تعمل بنظام (Activated sludge) تتكون من 5 أحواض ترسيب ابتدائي قطر الحوض 30 متر وعمقه 3.75 متر و 5 أحواض تهوية (d = 4m) (L = 94m) (B = 5m) و 4 أحواض ترسيب نهائي قطر الحوض = 35m وعمقه = 3.5 متر. احسب أقصى تصرف تستطيع المحطة معالجته. إذا كان تركيز الـ BOD الداخل إلى المعالجة الثانوية = 200 gm/m^3



حساب أنصاف تعرف مساحات الترسيب الابتدائي:-

- $A_T = 5 \times \frac{\pi}{4} (30)^2 = 3534.3 \text{ m}^2$
- $Vol = A_e \times d = 3534.3 \times 3.75 = 13253.6 \text{ m}^3$
- $Q_{max①} = A \cdot OFR_{max} = 3534.3 \times 40 = 141372 \text{ m}^3/\text{d}$

أنصاف الترسيب

$Q_d = Q_{av}$

$OFR = 20-40$

$DT = 2-4 \text{ hr}$

- $Q_{max②} = \frac{Vol}{DT_{min}} = \frac{13253.6}{2} = 6626.8 \text{ m}^3/\text{hr}$
 $= 159043.2 \text{ m}^3/\text{d}$

حساب أنصاف تعرف مساحات التهوية

$Vol = 5 \times 94 \times 5 \times 4 = 9400 \text{ m}^3$

$Vol = Q_d \cdot DT = 1.3 Q_{av} \cdot DT$

أنصاف الترسيب

$Q_d = 1.3 Q_{av}$

$DT = 6-12 \text{ hr}$

$OLR \neq 560$

⑬ $Q_{max} = \frac{Vol}{1.3 DT_{min}} = \frac{9400}{1.3 \times 6} = 1205.1 \text{ m}^3/\text{hr}$
 $= 28923.1 \text{ m}^3/\text{d}$

⑬

Sammar

$$OLR = \frac{Q_{av} \cdot BOD^*}{Vol}$$

$$Q_{max} = \frac{OLR_{max} \cdot Vol}{BOD^*} = \frac{560 \times 9400}{200} = 26320 \text{ m}^3/\text{d}$$

④

حساب أقصى تدفق من حرفها الزئبق النكش.

- $A_T = 4 \times \frac{\pi}{4} \times (3.5)^2 = 3848.45 \text{ m}^2$
- $Vol_T = A_T \cdot d = 3848.45 \times 3.5 = 13469.6 \text{ m}^3$

أقصى التدفق
 $Q_d = 1.3 Q_{av}$
 $DT = 2-4 \text{ hr}$
 $ofR = 20-40$

$$A = \frac{Q_d}{ofR} = \frac{1.3 Q_{av}}{ofR}$$

$$Q_{max} = \frac{A \cdot ofR_{max}}{1.3} = \frac{3848.45 \times 40}{1.3} = 118413.85 \text{ m}^3/\text{d}$$

⑤

$$Vol = Q_d \cdot DT = 1.3 Q_{av} \cdot DT$$

$$Q_{max} = \frac{Vol}{1.3 DT_{min}} = \frac{13469.6}{1.3 \times 2} = 5180.6 \text{ m}^3/\text{hr}$$

124334.8 m³/d

⑥

$$Q_{max} = \text{حالة كل من ⑤ تدفقات} = 26320 \text{ m}^3/\text{d}$$

Sammar

صمم محطة معالجة بنظام (extended aeration) (أحواض تهوية وترسيب) لمنطقة سكنية بها 3000 فرد ومتوسط الإستهلاك
 = 250 لتر / يوم وتركيز BOD = 300 gm/m³

$$Q_{av} = 0.4 \cdot I \cdot q = 0.4 \times 3000 \times \frac{250}{1000} = 675 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_d = 2 Q_{av} = 2 \times 675 = 1350 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Vol = Q_d \cdot DT = \frac{1350 \times 24}{24} = 1350 \text{ m}^3$$

Assume $l = 90 \text{ m}$ $B = 5.5 \text{ m}$ $d = 4.5 \text{ m}$

$$n = \frac{1350}{90 \times 5.5 \times 4.5} = 0.6$$

عدد أحواضها = 1.0

$$l = \frac{Vol}{B \cdot d} = \frac{1350}{45 \times 5.5} = 54.55 \text{ m}$$

← أحواض الترسيب

$$A = \frac{Q_d}{ofp} = \frac{1350}{30} = 45 \text{ m}^2$$

$$Vol = Q_d \cdot DT = \frac{1350}{24} \times 3 = 168.75$$

$$d = \frac{Vol}{A} = \frac{168.75}{45} = 3.75 \text{ m}$$

Assume $R = 40 \text{ m} \Rightarrow A_{one} = \frac{\pi}{4} (40)^2 = 1256.6 \text{ m}^2 \rightarrow A$

$$A = 45 = \frac{\pi}{4} D^2 \Rightarrow D = 7.55 \text{ m}$$

no = 1

نسب التصميم

$$Q_d = 2 Q_{av}$$

$$DT = 18 \div 36$$

$$l = 30 - 120$$

$$d = 4 - 5 \text{ m}$$

$$B = 5 - 6 \text{ m}$$

نسب التصميم

$$Q_d = 2 Q_{av}$$

$$ofp = 20 - 40$$

$$DT = 2 - 4 \text{ hr}$$

تجمع سكني مكون من 300 فيلا سعة كل فيلا 15 فرد ومتوسط استهلاك المياه 350 لتر/ فرد / يوم. صمم نظام معالجة للمنطقة مكون (قنوات أكسدة + ترسيب).

$$Q_{ow} = 0.9 \cdot Q = 0.9 \times 300 \times 15 \times \frac{350}{1000} = 1417.5 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_d = 2 Q_{ow} = 2835 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$V_{oL} = Q_d \cdot DT = \frac{2835}{24} \times 24 = 2835 \text{ m}^3$$

Assume $l = 1000 \text{ m}$ $B = 5.5 \text{ m}$ $d = 4.5 \text{ m}$

$$m_0 = \frac{V_{oL}}{l \cdot B \cdot d} = \frac{2835}{1000 \times 5.5 \times 4.5} = 0.1 < 1$$

$$l \rightarrow l = \frac{V_{oL}}{B \cdot d} = \frac{2835}{5.5 \times 4.5} = 114.53 \text{ m}$$

حوض الترسيب النشط.

$$A = \frac{Q_d}{\text{ofr}} = \frac{2835}{30} = 94.5 \text{ m}^2$$

$$V_{oL} = Q_d \cdot DT = \frac{2835}{24} \times 3 = 354.4 \text{ m}^3$$

$$d = \frac{V_{oL}}{A} = \frac{354.4}{94.5} = 3.75 \text{ m}$$

$$A = \frac{\pi}{4} D^2 = 94.5$$

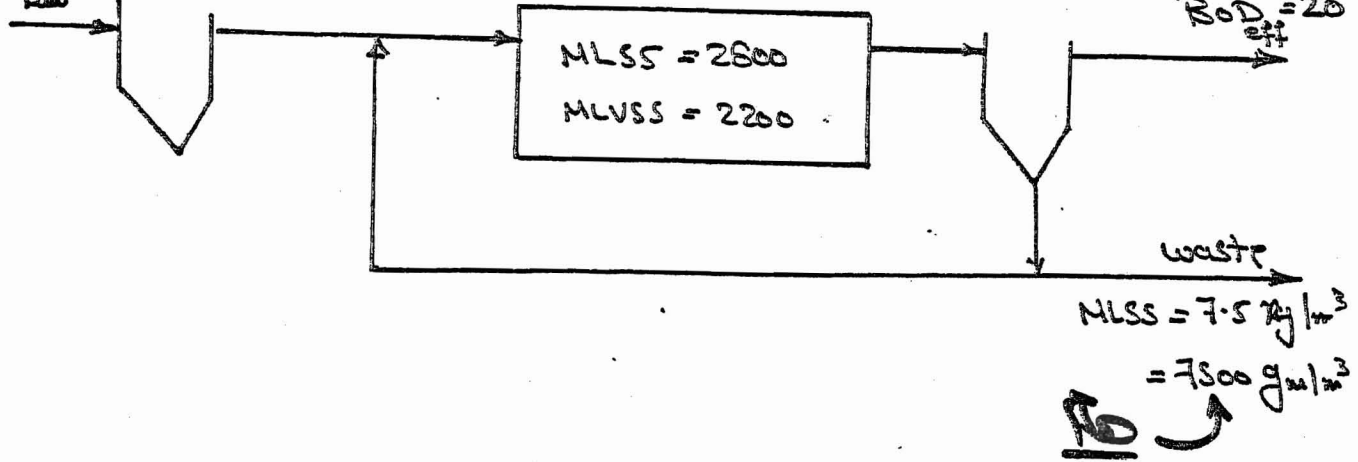
$$D = 10.95 \text{ m}$$



وصل بيانات العمود الاول مع ما يناسبه من العمود الثاني لاجل المحطات مع وضع تلك القيم على قطاع لاحواض التهوية .

COD _{raw}	2600 mg/l
BOD _{raw}	7.5 kg/m ³
MLSS in Aeration tank	20 mg/l
MLVSS in Aeration Tank	2200 p.p.m
MLSS in wastage sludge	180 p.p.m
BOD _{effluent}	220 gm/m ³

COD_{raw} = 220
BOD_{raw} = 180

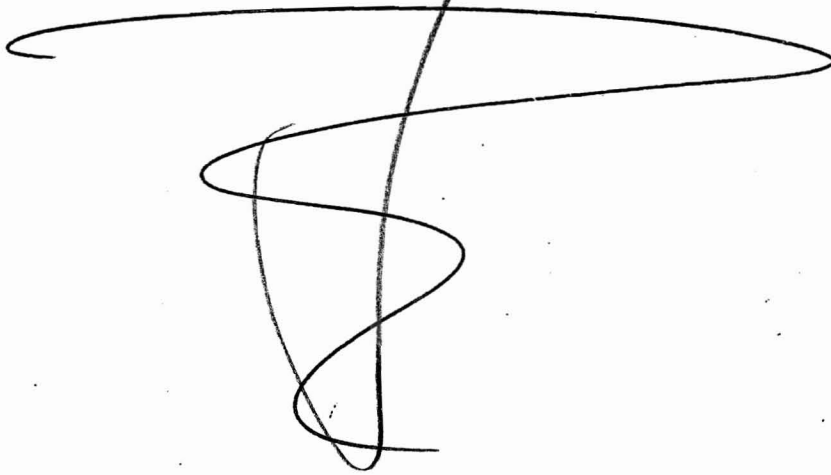


Sammar

بسم الله

75-
د

مساءل على أخواتها القويب والد سيد الدائري



مثال

لتصرف قدم $(2880 \text{ m}^3/\text{hr})$. مهم أحواض الترسيب والدزجيب الدائري
المستدركة التي تستخدم لهذا التصرف. ولذلك حجم الرواسب الناتجة يومياً
من الحف. إذا كان تركيز المواد الصلبة (300 mg/l) في مياه الحف الدائمة

تصميم أحواض الترسيب والدزجيب الدائري ١.

• أوتج الترسيب ١-

$$Vol = \text{Q} \cdot \text{DT} \rightarrow (2-4) \text{ hr}$$

$$= 2880 \times 3 = 8640 \text{ m}^3$$

$$As = \frac{\text{Q} \rightarrow \text{m}^3/\text{d}}{\text{OFR} \rightarrow (20 \downarrow 40) \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{d}}$$

$$As = \frac{8640}{30} = \boxed{288 \text{ m}^2}$$

$$ds = \frac{Vol}{As} = \frac{8640}{288} = \boxed{3.0 \text{ m}}$$

• كمية الترسيب ١-

$$(Vol)_c = \text{Q} \cdot \text{DT} \rightarrow (20 \downarrow 40) \text{ min}$$

$$= 48 \times 30 = 1440 \text{ m}^3$$

$$dc = ds - 1 = 3.0 - 1 = \boxed{2.0 \text{ m}}$$

$$Ac = \frac{(Vol)_c}{dc} = \frac{1440}{2.0} = 720 \text{ m}^2$$

Q

$$As = 288 \text{ m}^2$$

$$ds = 3.0 \text{ m}$$

$$Ac = 720 \text{ m}^2$$

$$dc = 2.0 \text{ m}$$

← الترتيب

Assume :- $D_t = 40^m$

$$A_{one} = \frac{\pi}{4} (40)^2 = 1256.6$$

$$n_o = \frac{A_s + A_c}{A_{one}} = \frac{2304 + 523.6}{1256.6} = 2.25$$

$$\boxed{(n_o)_{act} = 3}$$

$$A_{one} = \frac{A_s + A_c}{(n_o)_{act}} = \frac{2304 + 523.6}{3} = 942.5^m^2$$

$$A_{one} = \frac{\pi}{4} D^2 = 942.5$$

$$\boxed{D = 34.68m}$$

← الترتيب :-

$$(A_{one})_c = \frac{A_c}{(n_o)_{act}} = \frac{523.6}{3} = 174.5^m^2$$

$$(A_{one})_c = \frac{\pi}{4} D_c^2 = 174.5$$

$$\boxed{D_c = 14.90m}$$

سليم الترتيب

$$\text{Vol of sludge/d} = Q \times \frac{SS}{106} \times eff \times \frac{100}{\text{نسبة المواد الجافة}} \times \frac{1}{8}$$

$$= 69120 \times \frac{300}{106} \times 0.7 \times \frac{100}{5} \times \frac{1}{8}$$

$$= \boxed{290.3^m^3}$$

Q

مثال

نحسب لمعالجة مياه الصرف تحتوي على 3 أحواض ترسيب وتكرير دائرية
متسلسلة وكان كل حوضا يحتوي على حيز لتجميع الرواسب وقطر قاعدة
الحيز المثلوي (3^m) وقطر قاعدة السقاية (2^m) وكان تركيز المواد الصلبة
المتأثرة من حوضها الترسيب (30 g/m³). وارتفاع حيز تجميع الرواسب (1)
المطلوب: 1- حجم هذا الترسيب والتكرير.

← حساب التصريف وذلك عن طريق حيز تجميع الرواسب.

$$\text{Vol of sludge hopper} = \left(Q \times \frac{SS}{100} \times \text{eff} \times \frac{100}{SS_{\text{sett}}} \times \frac{1}{8} \times \frac{1}{n_0} \times \frac{1}{n_{cl}} \times \frac{1}{n_p} \right) \times \frac{h}{3} (a_1 + a_2 + \sqrt{a_1 \times a_2})$$

$$\frac{1}{3} ((3)^2 + (2)^2 + \sqrt{3 \times 2^2}) = Q \times \frac{SS_{\text{In}}}{100} \times \frac{70}{100} \times \frac{100}{5} \times 1 \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{1}$$



$$SS_{\text{out}} = SS_{\text{In}} (1 - \text{eff}) \Rightarrow SS_{\text{In}} = \frac{SS_{\text{out}}}{(1 - \text{eff})}$$

$$SS_{\text{In}} = \frac{70}{(1 - 0.7)} = 2333 \text{ g/m}^3$$

$$583.35 \text{ m}^3/\text{day}$$

بالترسيب في الحوض ①

$$\begin{aligned} Q &= 584.1 \text{ m}^3/\text{d} \\ &= 9.72 \text{ m}^3/\text{hr} \\ &= 0.16 \text{ m}^3/\text{min} \\ &= 0.0027 \text{ m}^3/\text{sec} \end{aligned}$$

حجمه ده التصريف

الذي سوف يصح عليه حوض الترسيب والتكرير.

محطة معالجة للمياه تحتوى على 7 احواض ترسيب دائرية فاذا كان القطر الكلى للحوض 35 متر و قطر حيز الترويب 14 متر , وعمق حيز الترسيب 4 م وعمق حيز المزج البطيء 3.5 م فاذا كان زمن البقاء فى حيز الترويب 30 دقيقة احسب :-

1. التصريف الداخلى للمحطة.
2. معدل التحميل السطحي وزمن بقاء المياه فى احواض الترسيب.
3. كمية الشبة اللازمة يوميا اذا كانت الجرعة المناسبة 35 جزء فى المليون.

Given :- احواض ترسيب $\Rightarrow n = 7$

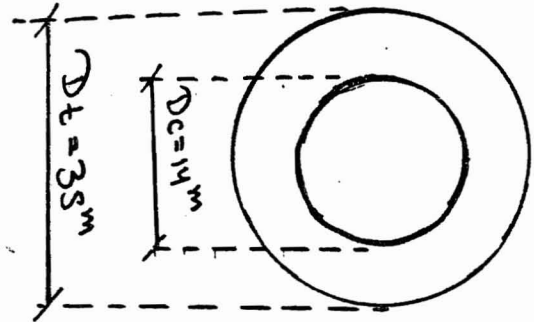
$$D_t = 35 \text{ m}$$

$$D_c = 14 \text{ m}$$

$$d_s = 4 \text{ m}$$

$$d_g = 3.5 \text{ m}$$

$$(DT)_c = 30 \text{ min}$$



مطلوب :- كيفية حساب التصريف :-

وذلك عن طريق زمن البقاء لحيز الترويب

$$A_t = \left(\frac{\pi}{4} \times (35)^2 \right) \times 7 = 6734.79 \text{ m}^2$$

$$A_c = \left(\frac{\pi}{4} \times (14)^2 \right) \times 7 = 1077.57 \text{ m}^2$$

$$A_s = A_t - A_c = 6734.79 - 1077.57 = 5657.22 \text{ m}^2$$

$$(Vol)_c = A_c \times d_c = 1077.57 \times 3.5 = 3771.5 \text{ m}^3$$

$$(Vol)_s = A_s \times d_s = 5657.22 \times 4 = 22628.88 \text{ m}^3$$

لحساب التصريف :-

$$(Vol)_c = Q \cdot DT$$

$$Q = \frac{(Vol)_c}{DT} = \frac{3771.5}{30} = 125.72 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$= 7543 \text{ m}^3/\text{hr}$$

$$181032 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$A = \frac{Q}{OFR} \Rightarrow OFR = \frac{Q}{A_s} = \frac{181032}{5657.22} = \boxed{32 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{d}}$$

$$VOL = Q \cdot DT \Rightarrow DT = \frac{(VOL)_s}{Q} = \frac{22628.88}{7543} = \boxed{3 \text{ hr}}$$

$$Wt \Rightarrow \text{النسبة} = \frac{Q}{\text{المجرة}} = \frac{181032 * \frac{35}{106}}{\text{m}^3/\text{d}} = \underline{\underline{6.34}} \text{ ton/d}$$

محطة معالجة 7 أحواض ترسيب دائري بقطر 36 متر وعمق حوض الترسيب 4 متر
 فإذا كانت المساحة الكلية للمزج البئر 100.5 فاحسب
 * احسب أقصى عمق تتخله المحطة .

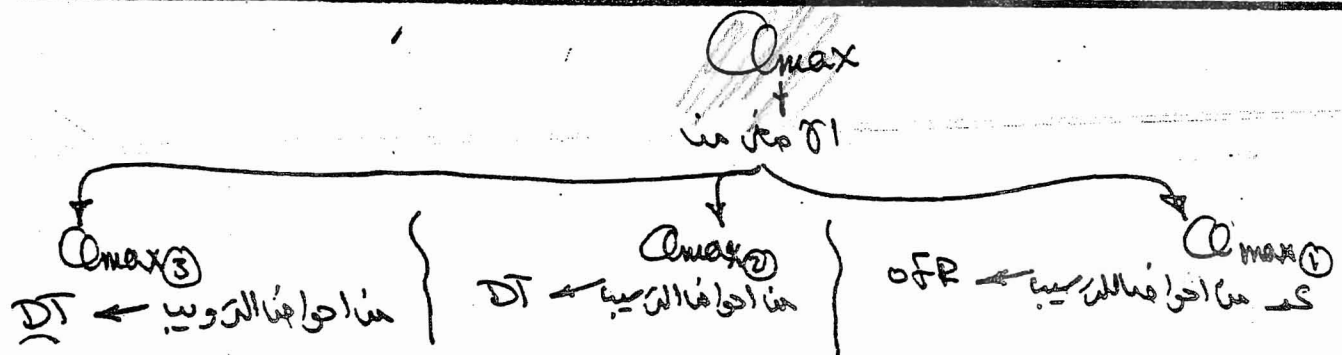
$$A_s = \frac{\pi}{4} (36)^2 \times 6 - 1050 = \underline{5057.3 \text{ m}^2}$$

$$(Vol)_s = 5057.3 \times 4 = \underline{20229 \text{ m}^3}$$

$$d_G = d_r - 1.0 \text{ m} = 4 - 1.0 = \underline{3.0 \text{ m}}$$

$$A_G = \underline{1050 \text{ m}^2}$$

$$(Vol)_G = 1050 \times 3.0 = \underline{3150 \text{ m}^3}$$



مناحواض الترسيب
 ← Qmax(1)

$$A = \frac{Q}{OFR} \rightarrow Q = A \cdot OFR$$

(20-40) m³/m²/d

$$Q_{max(1)} = A_s \cdot OFR_{max}$$

$$= 5057.3 \times 40 = \boxed{202292 \text{ m}^3/\text{d}} \rightarrow \textcircled{1}$$

Q

الحد الأقصى \rightarrow $Q_{max} ②$

$$VOL = Q \cdot DT \rightarrow Q = \frac{VOL}{DT} \quad (2-4) \text{ hr}$$

$$Q_{max} ② = \frac{VOL_s}{DT_{min}} = \frac{20229}{2}$$

$$= 10114.5 \text{ m}^3/\text{hr}$$

$$= 242748 \text{ m}^3/\text{d}$$

\rightarrow ②

الحد الأقصى \rightarrow $Q_{max} ③$

$$VOL = Q \cdot DT \rightarrow Q = \frac{VOL}{DT} \quad (20-40) \text{ min}$$

$$Q_{max} ③ = \frac{(VOL)_{cr}}{DT_{min}} = \frac{3150}{20} =$$

m^3/min

157.5

m^3/d

= 226800

③ \leftarrow

③ , ② , ① is

$$Q_{max} = \text{is } 242748 \text{ m}^3/\text{d}$$