

[8]

50  
ما

## Wastewater treatment

معالجة مياه الصرف

Part (E)

1 ..... مرشحات الزلط اليدوية  
والمعدلة

6 ..... Sheet no.(8) حل ال

18 ..... نخرجه المعالجة الطبيعي

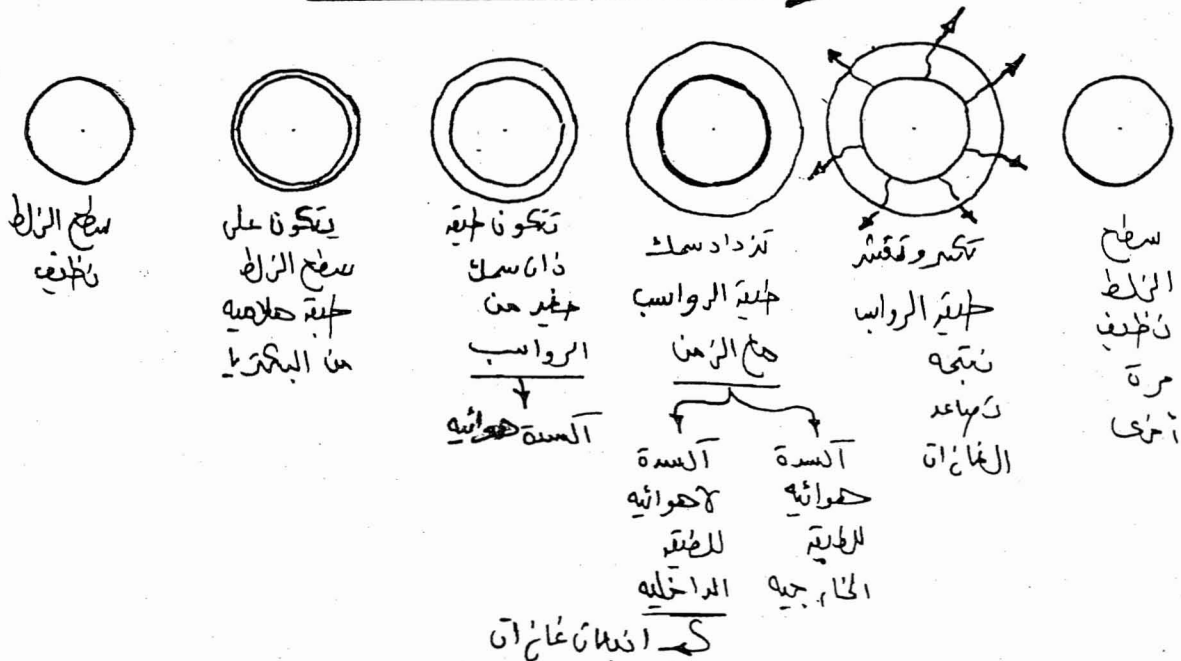
# Trickling filters

١٠٤

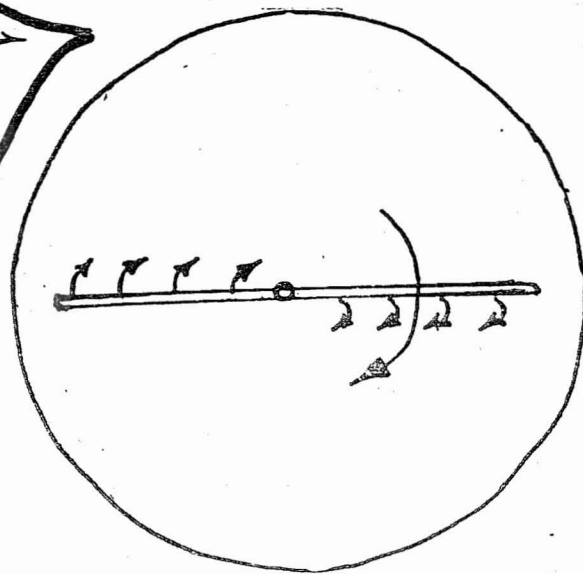
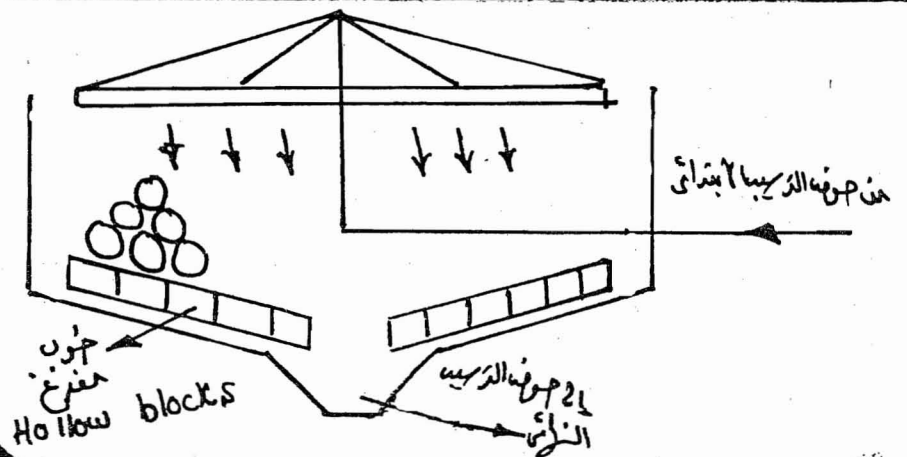
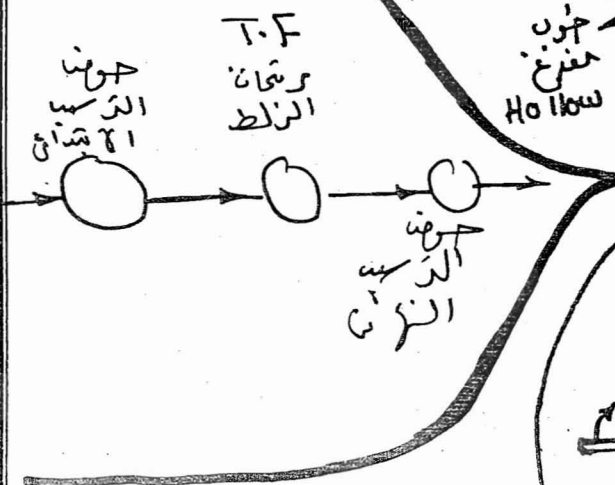
أداة مرشحات الزلط

المرشحات البيولوجية

ملاحظة التحسين



\* عيب مرشحات الزلط :-  
انتشار الحمضات والبعض  
على سطح الزلط  
المعالجة :- منع خروج المياه إلى  
حوضها الرئيسي الفتره حتى  
نحمر المرشح وتطهير الحمضات .

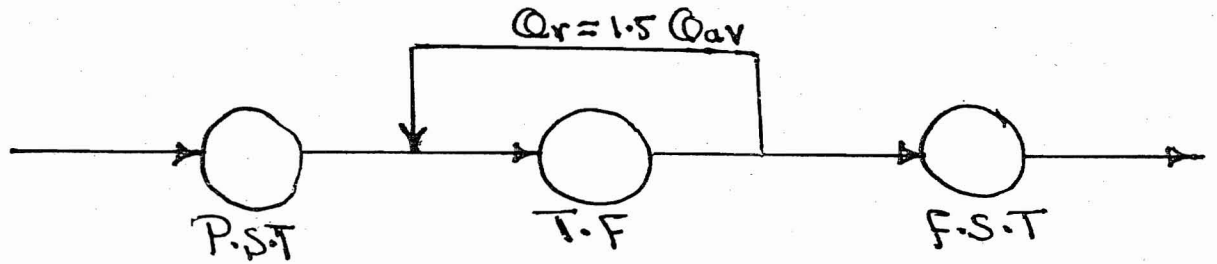


## High-Rate Trickling filter مرشحات الترطب عالية الكفاءة (المعدن)

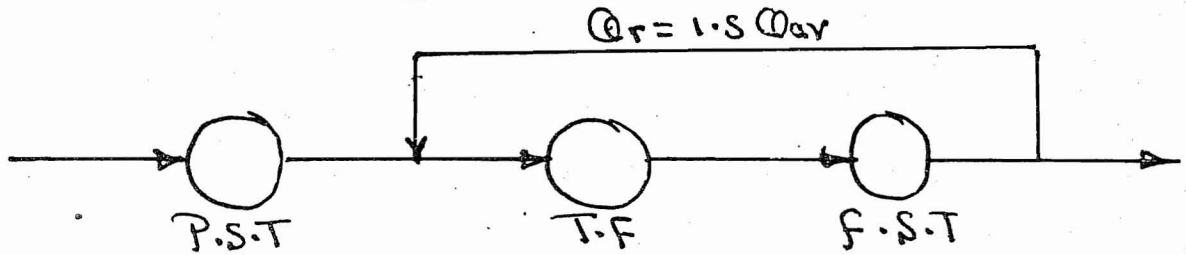
نتيجة لأن مرشحات الترطب العادية تحتاج إلى مساحة كبيرة وبالتالي تنعمل  
مرشحات الترطب عالية الأداء (High-Rate Trickling filter) وذلك عن طريق  
أخذ جزء من الصرف يتم من تخفيض تركيز المواد العضوية الداخلة  
إلى المرشح.

هناك (٣) تصميمات لمرشح الترطب التقليدي.

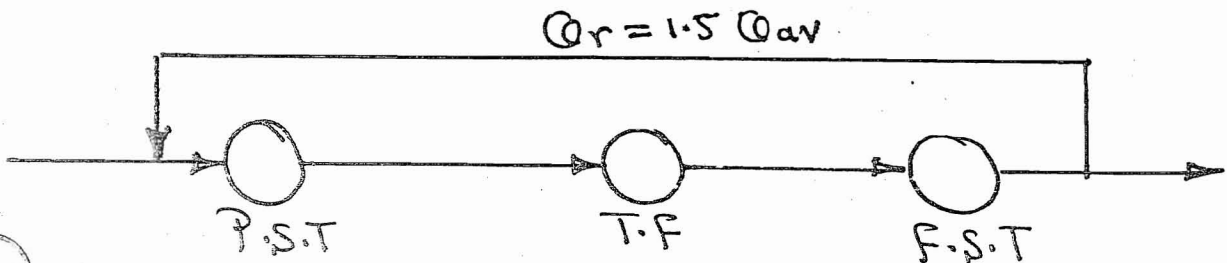
### ① Accelo - filter :-



### ② Bio - filter



### ③ Aero - filter



## • مرتبات الزايط المكدله

### • أسس التصميم

$$Q_d < 2.5Q \rightarrow HLR$$

$$Q \rightarrow OLR$$

$$OLR = 700 - 1100 \text{ gm BOD/m}^3/\text{d}$$

$$HLR = 10 - 45 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{d}$$

### • خطوات التصميم :-

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

$$A = \frac{2.5Q}{HLR}$$

$$depth = \frac{Vol}{A}$$

$$A = \checkmark \quad d = \checkmark$$

• انشا الحوض دائري :-

$$\text{Assume } D = \checkmark$$

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

$$no = A/a_{one}$$

$$no_{act} = \checkmark$$

$$a_{one_{act}} = A/no_{act}$$

$$= \frac{\pi}{4} D^2 \Rightarrow D = \checkmark$$

## • المرنج الزايط الثقلي

### • أسس التصميم

$$Q_d = Q \rightarrow \text{التصرف المتوط}$$

$$OLR = \frac{\text{الجزء اللزوي}}{\text{حل الكل}} = 60 - 180 \text{ gm BOD/m}^3/\text{d}$$

$$HLR = \frac{\text{الجزء اللزوي او ليزي}}{\text{حل الرش}} = 2 - 4.5 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{d}$$

### • خطوات التصميم :-

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

تتركز المواد العضوية الخارجة من محطة الترسيب الابتدائي

$$A = \frac{Q}{HLR}$$

$$depth = \frac{Vol}{A}$$

$$A = \checkmark \quad d = \checkmark$$

• انشا الحوض دائري :-

$$\text{Assume } D = \checkmark$$

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

$$no = \frac{A}{a_{one}}$$

$$no_{act} = \checkmark$$

$$a_{one_{act}} = A/no_{act}$$

$$= \frac{\pi}{4} D^2 \Rightarrow D = \checkmark$$



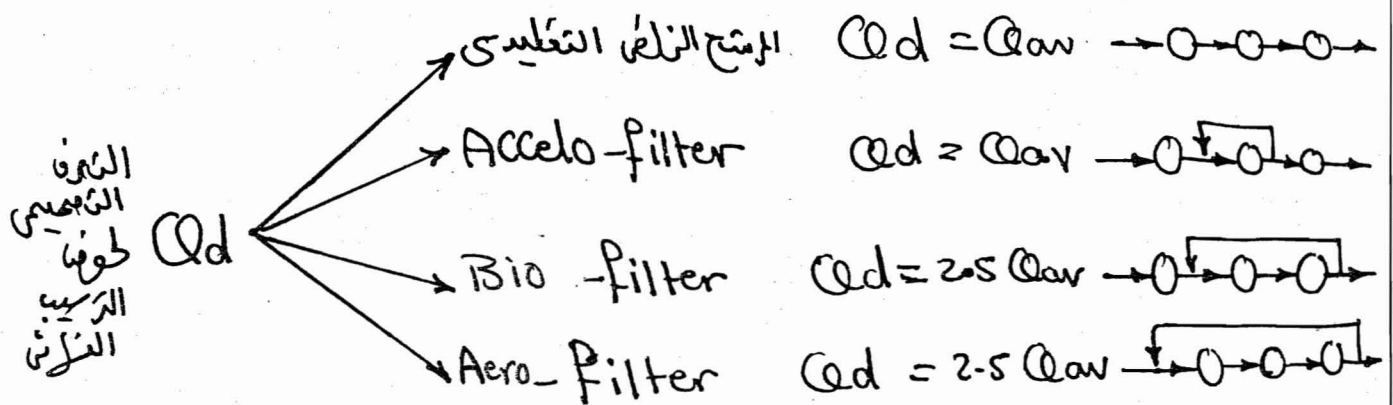
## حوض الترسيب العكسي

أسس التصميم - 2

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

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

$$ofw \approx 230 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{d}$$



## خطوات التصميم

$Q_d = \checkmark$  → حسب التآكل

$$A = \frac{Q_d}{OFR}$$

$$Vol = Q_d \cdot DT$$

$$d = \frac{Vol}{A}$$

Assume  $D = \checkmark \approx 40^m$

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

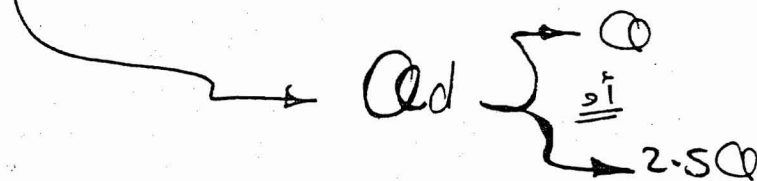
$$no = \frac{A}{Q_{one}}$$

→  $(no)_{act} = \checkmark$

$$(Q_{one})_{act} = \frac{A}{(no)_{act}} \Rightarrow \frac{\pi}{4} D_{act}^2 \Rightarrow D_{act} = \checkmark$$

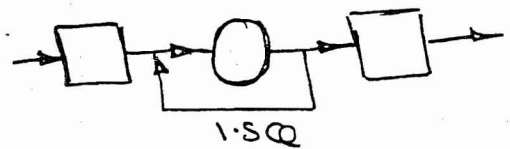
ملاحظة هامة جداً  
ملاحظة هامة  
طريقة التعرف التجميعي (Qd)

في ٥ خطوات الترتيب الابتدائي والمنطقي حل Qd



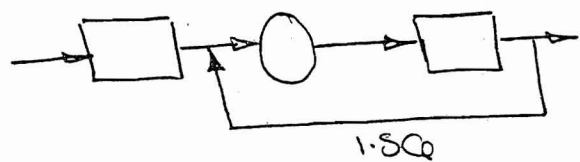
ولابد قبل الحل لرسم المخطط الزلزال المعدل للفترة  
في حالة نحن موجودين

① Accelo-filter :-



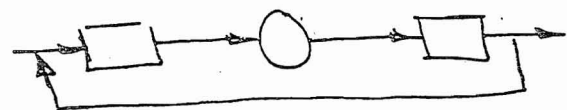
فيها الترتيب الابتدائي والتلخيص مهم على Q

② Bio-filter :-



• فيها الترتيب الابتدائي مهم على Q  
• فيها الترتيب التلخيصي مهم على 1.5Qd

③ Aero-filter :-



• فيها الترتيب الابتدائي والتلخيصي مهم على 2.5Qd

مثال ١ -  
 محلول يعمل بنظام مرتفعات الرطوبه التخليديه اذ لا كان معروف البوص  
 (40000 m<sup>3</sup>/d). فإذا كان تركيز المواد المصنويه في مياه للجاري الخام  
 (300 g/m<sup>3</sup>). صمم مرتفعات الرطوبه وكذلك أحول هذا المرحله الزكشا.

$$A = \frac{Q}{HLR} = \frac{40000}{3} = 13333.3 \text{ m}^2$$

$$Vol = \frac{Q \cdot BOD^*}{OLR} = \frac{40000 * (300 * 0.65)}{120} = 65000 \text{ m}^3$$

$$depth = \frac{Vol}{A} = \frac{65000}{13333.3} = 4.9 \text{ m}$$

نقربها  $\Rightarrow D = 40 \text{ m}$

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

$$n_o = \frac{A}{A_{one}} = \frac{13333.3}{1256.6} = 10.6$$

$(n_o)_{act} = 11$

$$(A_{one})_{act} = \frac{13333.3}{11} = 1212.12 \text{ m}^2$$

$$1212.12 = \frac{\pi}{4} D^2 \Rightarrow D_{act} = 39.30 \text{ m}$$

أحول المرحله الزكشا.

$$A = \frac{Q}{OFR} = \frac{40000}{30} = 1333.3 \text{ m}^2$$

$$Vol = Q \cdot DT = \frac{40000}{24} * 3 = 5000 \text{ m}^3$$

$$d = Vol / A = 3.75 \text{ m}$$

(6)

أسس التجميع

الكمية / الم<sup>3</sup>/د

$$OLR = 80 - 180$$

$$HLR = 2 \div 4.5$$

3

أسس التجميع

$$OFR = 20 - 40$$

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

Assume 1-  $D = 40\text{ m}$

$$Q_{one} = \frac{\pi}{4} (40)^2 = 1256.6 \text{ m}^2$$

$$n_o = \frac{A}{Q_{one}} = \frac{1333.3}{1256.6} = 1.1$$

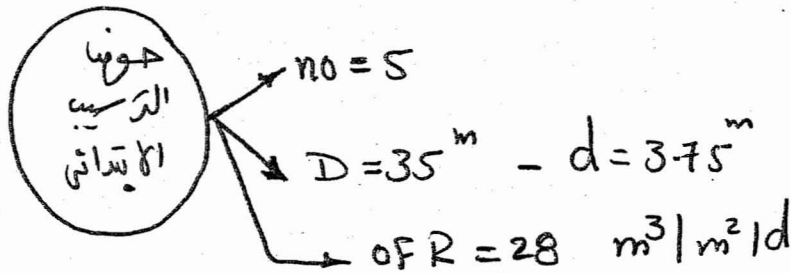
Take  $(n_o)_{act} = \underline{2}$  ~~1.1~~

$$(Q_{one})_{act} = \frac{1333.3}{2} = 666.65 \text{ m}^2$$

$$(Q_{one})_{act} = 666.65 = \frac{\pi}{4} D_{act}^2$$

$$D_{act} = 29.15 \text{ m}$$

محطة معالجة لمياه الصرف الصحي تحتوي علي 5 أحواض ترسيب ابتدائي دائريه بقطر 35 متر و عمق المياه فيها 3.75 متر و كان معدل التحميل السطحي لأحواض الترسيب 28 م<sup>3</sup>/م<sup>2</sup>/يوم . احسب ابعاد المرشحات البيولوجية و كذلك أحواض الترسيب النهائي.



$$A_s = \frac{\pi}{4} D^2 \times n_0 = \frac{\pi}{4} (35)^2 \times 5 = 4810.56 \text{ m}^2$$

$$A_s = \frac{Q}{OFR} \Rightarrow Q = A_s \cdot OFR$$

$$Q = 4810.56 \times 28 = 120264.1 \text{ m}^3/\text{d}$$

← مرشحات الزلط

$$A = \frac{Q}{HLR} = \frac{120264.1}{3} = 40088.03 \text{ m}^2$$

بفرض تركيز BOD في مياه العجاء الغليظ

$$V_0L = \frac{Q \cdot BOD^*}{OLR} = \frac{120264.1 \times 300 \times 0.65}{120}$$

$$= 195429.2 \text{ m}^3$$

$$d = \frac{V_0L}{A} = \frac{195429.2}{40088.03} = 4.85 \text{ m}$$

$$\Rightarrow D = 40 \text{ m}$$

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

$$n_0 = A/A_{one} = \frac{40088.03}{1256.6} = 31.9 \rightarrow 32$$

$$A_{oct} = \frac{A}{n_{oct}} = \frac{40088.03}{32} = 1252.75 \text{ m}^2$$

$$Q_{one\ act} = 1252.75 = \frac{U}{4} D^2 \Rightarrow \boxed{D = 39.95\ m}$$

حرفا الك حسب النسبة ١:٥

$$\bullet A = \frac{Q}{OFR} = \frac{120\ 264.1}{30} = 4008.8\ m^2$$

$$\bullet Vol = \overset{m^3/hr}{Q} \cdot \underset{3\ hr}{T} = \frac{120\ 264.1}{24} * 3 = 15033.01\ m^3$$

$$\bullet d = \frac{Vol}{A} = \frac{15033.01}{4008.8} = \underline{3.75\ m}$$

$$\boxed{A = 4008.8\ m^2}$$

Assume 1-  $D = 40\ m$

$$Q_{one} = \frac{U}{4} D^2 = \frac{U}{4} (40)^2 = 1256.6\ m^2$$

$$n_o = \frac{A}{Q_{one}} = \frac{4008.8}{1256.6} = 3.2 \rightarrow \text{Take } \underline{4}$$

$$\boxed{n_{act} = 4}$$

$$Q_{one\ act} = \frac{A}{n_{act}} = \frac{4008.8}{4} = 1002.2\ m^2$$

$$1002.2 = \frac{U}{4} D^2 \Rightarrow \boxed{D = 35.75\ m}$$

محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي تستقبل المياه من ثلاث خطوط رئيسية مختلفة

- ✓ الأول يعطي تصرف قدرة 20 ألف متر مكعب في اليوم و تركيز الاكسوجين الحيوي المستهلك في مياه المجاري الخام 400 مجم / لتر.
  - ✓ الثاني يعطي تصرف قدرة 25 ألف متر مكعب في اليوم و تركيز الاكسوجين الحيوي المستهلك في مياه المجاري الخام 450 مجم / لتر.
  - ✓ الثاني يعطي تصرف قدرة 35 ألف متر مكعب في اليوم و تركيز الاكسوجين الحيوي المستهلك في مياه المجاري الخام 300 مجم / لتر.
- المطلوب تصميم اعمال المعالجة البيولوجية بنظام مرشحات الزلط

فكرة المسألة :- المحطة تستقبل الصرف من 3 خطوط وهذه الحالة

• الصرف الكلي = مجموع الصرف للخطوط

• تركيز BOD = المتوسط الموزون لـ BOD

الاكسجين الحيوي المستهلك

$$Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 20 \times 10^3 + 25 \times 10^3 + 35 \times 10^3 = 80 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$BOD = \frac{BOD_1 \cdot Q_1 + BOD_2 \cdot Q_2 + BOD_3 \cdot Q_3}{Q_1 + Q_2 + Q_3}$$

$$= \frac{20 \times 10^3 \times 400 + 25 \times 10^3 \times 450 + 35 \times 10^3 \times 300}{20 \times 10^3 + 25 \times 10^3 + 35 \times 10^3} = 371.9 \text{ g/m}^3$$

$$A = \frac{Q}{HLP} = \frac{80 \times 10^3}{3} = 26666.7 \text{ m}^2$$

$$VOL = \frac{Q \cdot BOD^*}{OLR} = \frac{80 \times 10^3 \times 371.9 \times 0.65^{eff}}{120} = 161156.7 \text{ m}^3$$

$$d = \frac{VOL}{A} = \frac{161156.7}{26666.7} = 6.05 \text{ m}$$

Assume:-  $D = 40 \text{ m} \Rightarrow A_{one} = \frac{\pi}{4} (40)^2 = 1256.6 \text{ m}^2$

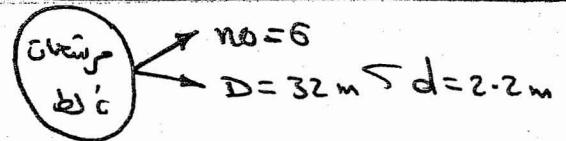
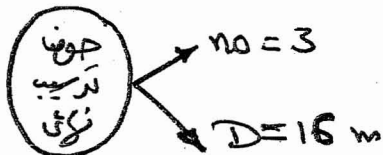
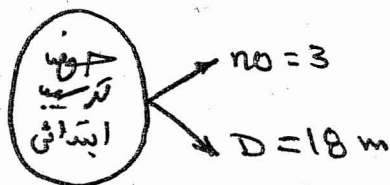
$$n_o = \frac{A}{A_{one}} = \frac{26666.7}{1256.6} = 21.2$$

$$n_{oact} \approx 22 \text{ حوضات}$$

$$A_{oneact} = \frac{A}{n_{oact}} = \frac{26666.7}{22} = 1212.1 \text{ m}^2$$

$$1212.1 = \frac{\pi}{4} D^2 \Rightarrow D = 39.3 \text{ m}$$

محطة معالجة بها 3 أحواض ترسيب ابتدائي بقطر 18 متر و 6 مرشحات زلط بقطر 32 متر و عمق 2.2 متر و 3 أحواض ترسيب نهائي بقطر 16 متر و كان التصريف الداخل للمحطة 18000 متر مكعب في اليوم و تركيز الاكسوجين الحيوي المستهلك 300 مجم / لتر. احسب معدل التحميل السطحي لأحواض الترسيب الابتدائي و النهائي و الحمل العضوي و الهيدروليكي لمرشحات الزلط.



$Q = 18000 \text{ m}^3/\text{d}$

$BOD = 300 \text{ g/m}^3$

$A_s = n_0 \times \frac{\pi}{4} D^2 = 3 \times \frac{\pi}{4} (18)^2 = 763.4 \text{ m}^2$

$A = \frac{Q}{OFR} \Rightarrow OFR = \frac{Q}{A} = \frac{18000}{763.4} = 23.6 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{d}$

#

حوض الترسيب النهائي :-

$A_s = n_0 \times \frac{\pi}{4} D^2 = 3 \times \frac{\pi}{4} (16)^2 = 603.2 \text{ m}^2$

$A = \frac{Q}{OFR} \Rightarrow OFR = \frac{Q}{A} = \frac{18000}{603.2} = 29.8 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{d}$

#

مرشحات الزلط :-

$A = n_0 \times \frac{\pi}{4} D^2 = 6 \times \frac{\pi}{4} (32)^2 = 4825.5 \text{ m}^2$

$Vol = A \cdot \text{depth} = 4825.5 \times 2.2 = 10616.1 \text{ m}^3$

$A = \frac{Q}{HLR} \Rightarrow HLR = \frac{Q}{A} = \frac{18000}{4825.5} = 3.73 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{d}$

$Vol = \frac{Q \cdot BOD^*}{OLR} \Rightarrow OLR = \frac{Q \cdot BOD^*}{Vol} = \frac{18000 \times (0.65 \times 300)}{10616.1}$

$OLR = 330.63 \text{ g BOD/m}^3/\text{d}$



مثال:

محطة تعمل بنظام مستحاث الراف التخليدية تتكون من عدد 45 أحواضا  
 وطورها (40m) وعمقها (3m). فإذا كان تدفق BOD الخارج  
 من أحواض الترسيب الابتدائي (200g/m<sup>3</sup>). المطلوب إيجاد أساس  
 التصميم إذا كان الصرف اليومي للمحطة (100 000 m<sup>3</sup>).

$$Q_{av} = 100\ 000\ m^3/d$$

$$A = 45 \times \frac{\pi}{4} (40)^2 = 56548.7\ m^2$$

$$VOL = 45 \times \frac{\pi}{4} (40)^2 \times 3 = 169546\ m^3$$



$$A = \frac{Q}{H.L.R} \Rightarrow H.L.R = \frac{Q}{A} = \frac{100\ 000}{56548.7} = 1.77\ m^3/m^2/d$$

(2-4.5)

بعد حوض الترسيب  
 الابتدائي = 200 g/m<sup>3</sup>

not ok

$$VOL = \frac{Q \cdot BOD^*}{O.L.R} \Rightarrow O.L.R = \frac{Q \cdot BOD^*}{VOL} = \frac{100\ 000 \times 200}{169546}$$

$$O.L.R = 117.9\ g\ BOD / m^3/d$$

(60-180)

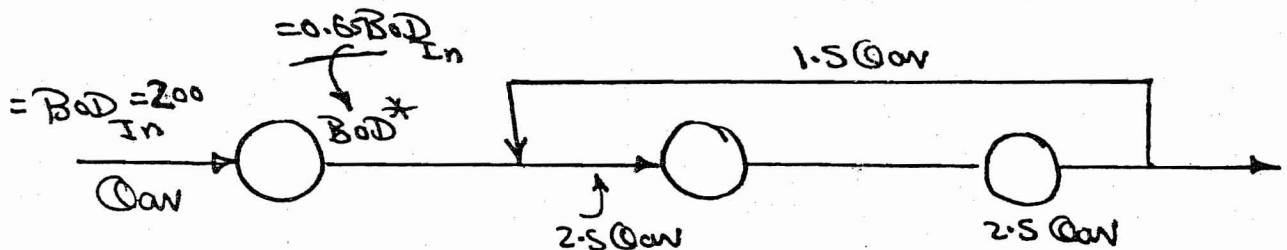
o.k

Q12

مثال ٤-

مرشح هـ لـط هذا النوع المعدل (Bio-filter) تعالج التلوث الناتج من  $(10^6)$  شخصين . فإذا كان تركيز المواد العضوية في مياه الجارى الحما  $(200 \text{ gm/m}^3)$  . المطلوب :-

- ١- تصميم حوض الترسيب الابتدائى
- ٢- تصميم حوض الترط المعدل
- ٣- تصميم حوض الدرجة الثلاثى.



$$Q_{av} = 0.9 P.9 = 0.9 \times 10^6 \times \frac{200}{1000} = 180000 \text{ m}^3/\text{d}$$

• "أوة" حوض الترسيب الابتدائى

$$A = \frac{Q_{av}}{\text{ofR}} = \frac{180000}{30} = 6000 \text{ m}^2$$

$$VOL = Q_{av} \cdot DT = \frac{180000}{24} \times 3 = 22500 \text{ m}^3$$

$$d = \frac{VOL}{A} = \frac{22500}{6000} = 3.75 \text{ m}$$

Assume  $D = 40 \text{ m}$

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

$$n_0 = \frac{A}{A_{one}} = \frac{6000}{1256.6} \approx 4.8$$

(noted = 5 unit)

تسبب التصميم

$$Q_d = Q_{av}$$

$$\text{ofR} = 20 - 40$$

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

$$(a_{one})_{act} = \frac{A}{(n_o)_{act}} = \frac{6000}{5} = 1200 \text{ m}^2$$

$$a_{one} = 1200 = \frac{\pi}{4} D_{act}^2 \Rightarrow D_{act} = 39.10 \text{ m}$$

(Bio) كفاءة مرشحات الزلط للعدد

$$Q_d = 2.5 \times Q_{av} = 450\,000 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{av} = 180\,000 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$A = \frac{2.5 Q_{av}}{H.L.R} = \frac{450\,000}{25} = 18\,000 \text{ m}^2$$

$$\gamma_{OL} = \frac{Q_{av} \cdot BOD^*}{OLR} = \frac{180\,000 \times 0.65 \times 200}{900}$$

$$= 26\,000 \text{ m}^3$$

$$d = \frac{\gamma_{OL}}{A} = \frac{26\,000}{18\,000} = \underline{\underline{1.45 \text{ m}}}$$

$$\text{Assume } D = 40 \text{ m} \rightarrow a_{one} = \frac{\pi}{4} (40)^2 = 1256.6 \text{ m}^2$$

$$n_o = \frac{A}{a_{one}} = \frac{18\,000}{1256.6} = 14.3$$

$$(n_o)_{act} = 15 \text{ (up)}$$

$$(a_{one})_{act} = \frac{A}{(n_o)_{act}} = \frac{18\,000}{15} = 1200 \text{ m}^2$$

$$1200 = \frac{\pi}{4} D_{act}^2 \Rightarrow D_{act} = 39.10 \text{ m}$$

أتمسب القيم

$$Q_d = 2.5 Q_{av}$$

$$H.L.R = 10 - 45 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{d}$$

$$OLR = 700 - 1100 \text{ g/m}^3/\text{d}$$

$$\downarrow$$

$$900$$

ملحوظة: -: رطبها الى رطب الكروية

$$Q_d = (2.5 Q_{aw}) = 2.5 \times 180000 = 450000 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$A = \frac{Q_d}{\text{ofR}} = \frac{450000}{30} = 15000 \text{ m}^2$$

$$V_L = Q_d \cdot DT = \frac{450000}{24} \times 3 = 56250 \text{ m}^3$$

$$d = \frac{V_L}{A} = \frac{56250}{18000} = 3.75 \text{ m}$$

Assume: -  $D = 40 \text{ m} \rightarrow a_{one} = \frac{\pi}{4} (40)^2 = 1256.6 \text{ m}^2$

$$n_o = \frac{A}{a_{one}} = \frac{15000}{1256.6} = 11.9$$

$(n_o)_{act} = 12$

$$(a_{one})_{act} = \frac{A}{(n_o)_{act}} = \frac{15000}{12} = 1250 \text{ m}^2$$

$$1250 = \frac{\pi}{4} D^2 \Rightarrow D_{act} = 39.90 \text{ m}$$

تسبب التلوث

$$Q_d = 2.5 Q_{aw}$$

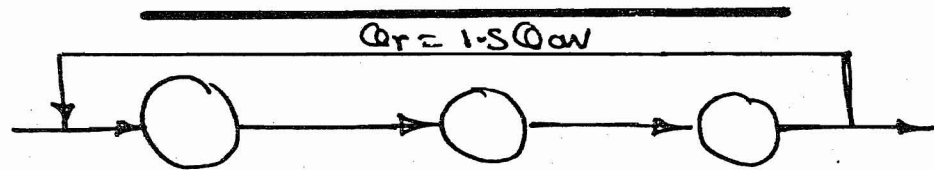
$$\text{ofR} = 20-40$$

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

مثال ٢ محطة تعمل بنظام حركتان الزلزال المثلثة (Aero-Filter) تكون

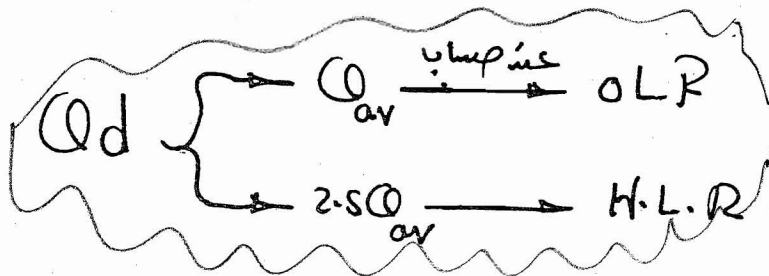
منها (25) حوض نالته كوكبر الحوض (35m) وعمق المياه (3m) وتتركز المواد الملوثة الخارجة من جرفها الرئيسي الابتدائي (175 كم<sup>3</sup>/سنة).  
المطلوب: حساب عدد السكان الاقصى الذي يمكن ان يتخدم الحوض.

حلا ← لحساب أقصى عدد سكان يمكن ان يتخدم الحوض ← يستعمل حساب أقصى تصرف تستطيع الحوض ان تستوعبه.



$$A = 25 * \frac{\pi}{4} (35)^2 = 24052.82 \text{ m}^2$$

$$VOL = 25 * \frac{\pi}{4} (35)^2 * 3 = 72158.46 \text{ m}^3$$



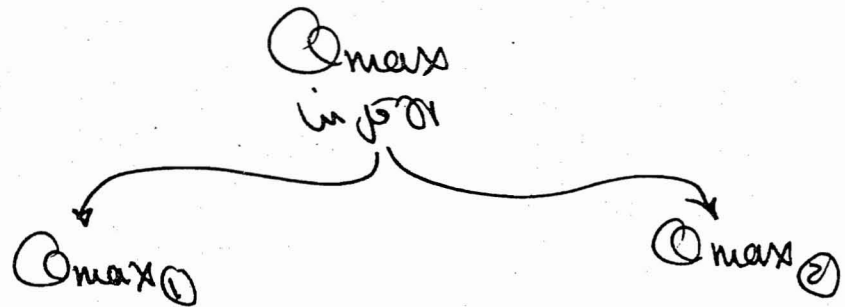
~~OLR~~ to 1.5  
~~OLR~~ = 1.5

$$A = \frac{2.5 Q_{av}}{H.L.R} \Rightarrow Q_{max \text{ ①}} = \frac{A \cdot H.L.R_{max}}{2.5}$$

$$Q_{max \text{ ①}} = \frac{24052.82 * 4.5}{2.5} = 432950.76 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$VOL = \frac{Q \cdot BOD^*}{OLR} \Rightarrow Q_{max \text{ ②}} = \frac{VOL \cdot OLR_{max}}{BOD^*}$$

$$Q_{max②} = \frac{72158.46 \times 1100}{175} = 453\,567.8 \text{ m}^3/\text{d}$$



$$Q_{max} = 432\,950.76 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{max} = 0.9 \times P_{max}$$

$$432\,950.76 = 0.9 \times P_{max} \cdot \frac{200}{1000}$$

$$P_{max} = 2405\,282 \text{ خرد}$$

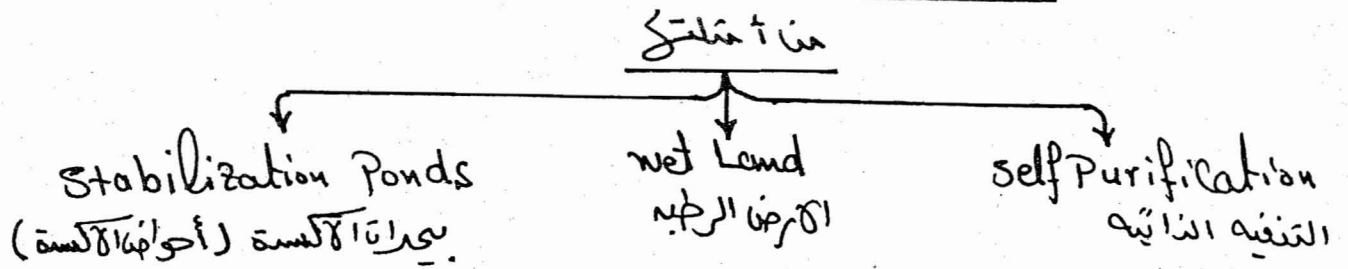
ملاحظة :- من الممكن أن يضاف في المسألة أحوالها كـ سبب ابتداء

ولذلك أحوالها كـ سبب زلزلة ويسمى حساب  $Q_{max}$

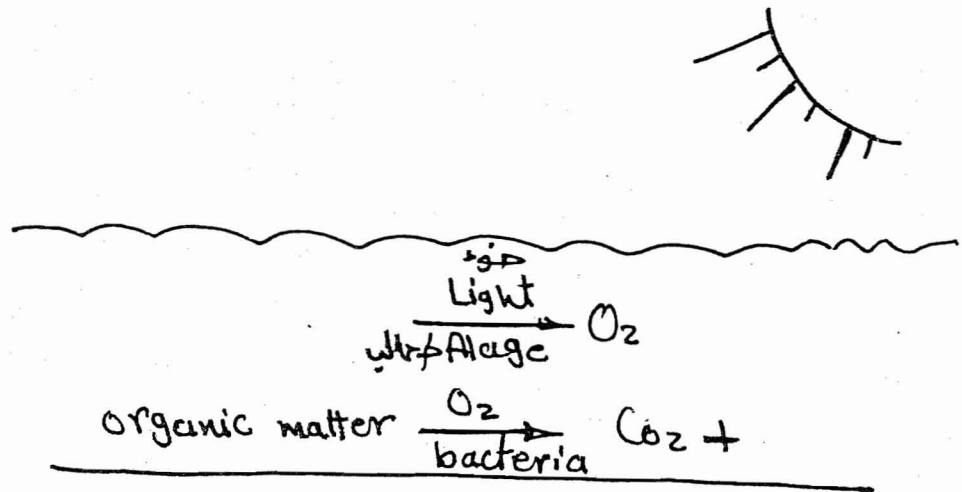
منه على أساس أسس التصميم ← تتناخذ

أقل تعرف لكل الأحوال ( كـ سبب ابتداء - سبب زلزلة - كـ سبب زلزلة )

# Natural Treatment المعالجة الطبيعية (التنقية الطبيعية)



## بحيرات الأكسدة Stabilization Ponds



### أنواع البحيرات

↓	depth	
1	↓	depth = 3-5 m
2	↓	depth = 2-3 m
3	↓	depth = 1-1.5 m
4	↓	depth = < 1 m

والتالي على الطبيعة هو الذي يتحكم في نوع المعالجة كفعالية زيادة للمحتوى  
لأن فصل أشعة الشمس في الأعماق الكبيرة وعند هذه الحالة تكون  
الأكسدة في الأعماق الكبيرة أكسدة لاهوائية.

• البجرات الهوائية (aerobic) :- عمق صغير ومساحة كبيرة وأفضل أنواع البجرات .

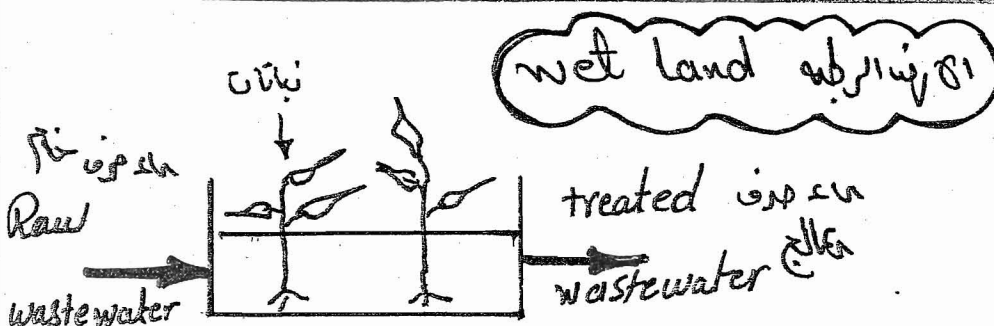
• البجرات اللاهوائية (anaerobic) :- مساحة صغيرة وعمق كبير .  
 ← لا تسده بل لاهوائية .

• البجرات المتحولة (facultative) :- متحولة من هوائى حياً إلى بغيره لاهوائى مساعداً .  
 ← فإن على هذا النوع ← بغيره مريوط .

• بجران تحسن الحواصا (maturation) :- هدفك أن ينع الخلق المهيمن للبحيرة  
 أشعة الشمس تخترق المياه وتترك الطحالب وتقتل البكتريا .

← هناك بعض المحاذير والإحباطات .  
أ - لا توجد في المناطق الحارة :- لى لا تنبش .  
ب - لا تتواجد في المناطق الباردة وذلك لأن النشاط البكتيرى يقل .

ج - التربة تكون غير مفيدة (طين - طين) (Silt - clay)



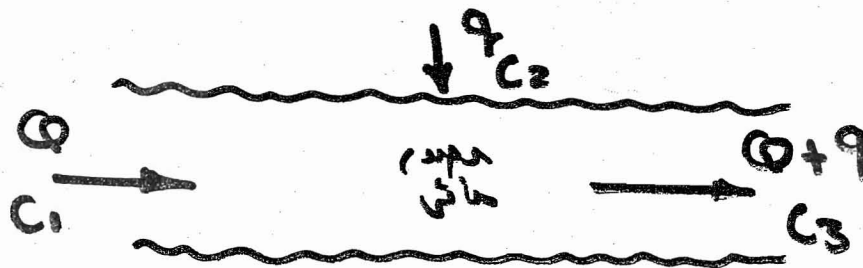
← وهذا النوع مع الطالبا تتغذى النباتات على المواد الدفوية (أكسده) وبالتالي تخرج المياه نظيفة .

← هذا النوع من الطالبا مستخدم في الهند وأمريكا



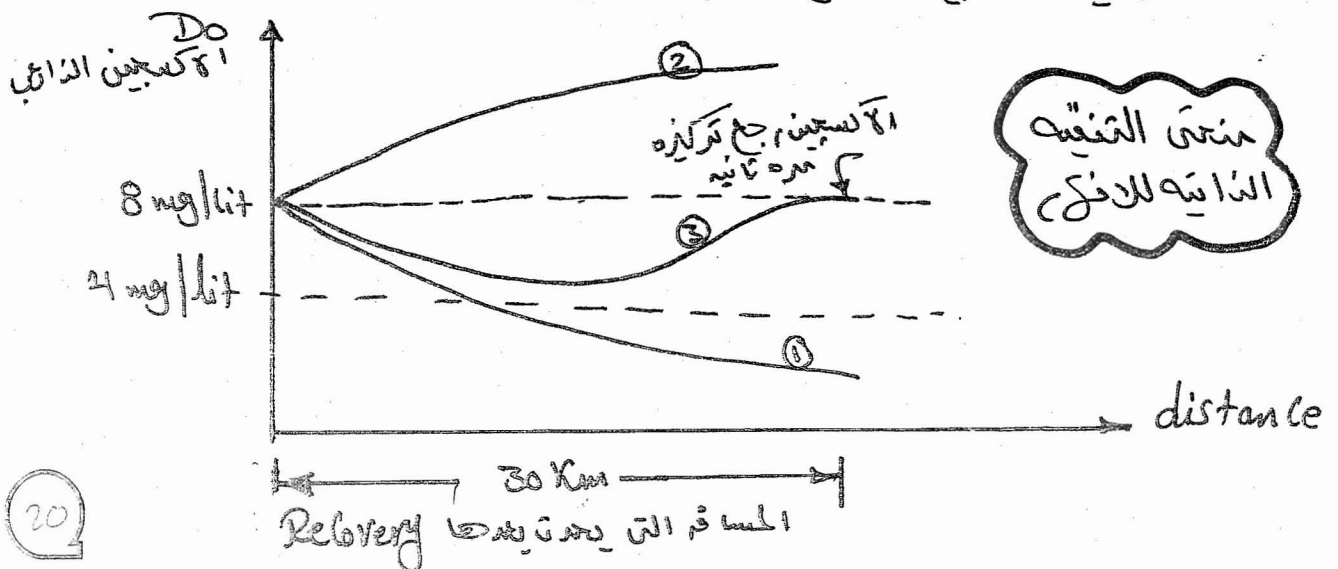
## التنقية الذاتية Self Purification

→ هذا النوع من التنقية الذاتية يحدث عند إلقاء مخلفات لـ نهر (ق) وتركيز التلوث بـ (C<sub>2</sub>) وهذه المخلفات يسي القائل على مصدر مائي له كـ نهر (ق) وتركيز الملوثات (C<sub>1</sub>) وبعد إلقاء المخلفات في النهر مطلوب معرفة التعرف الجديد وتركيز التلوث الجديد في المصدر المائي .



$$C_3 = \frac{Q \cdot C_1 + q \cdot C_2}{Q + q}$$

→ عند إلقاء المخلفات على مصدر مائي يحدث أن تركيز الأكسجين الذائب في المصدر المائي يحدث له انخفاض نتيجة أن البكتريا في المصدر المائي تستهلك الأكسجين عند أكسدة المواد العضوية. ومع قُدرة النهر على التنقية الذاتية وتجديد الأكسجين الناتج من حركه سطح المياه والنباتات.



المنحنى ① :- منحنى تحويل الأكسجين الذائب في المجرى مائى بواسطة حركة سطح المياه و من النباتات والتفصيل الصوائى .

المنحنى ② :- منحنى تكوّن الأكسجين نتيجة استهلاكه في أكسدة المواد العضوية

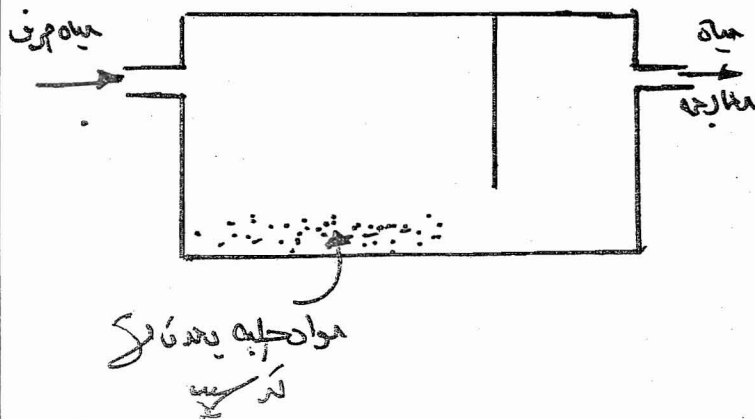
المنحنى ③ :- يحدد ألقاء الملوثات في المصدر المائى وحدت انخفاضها لتتركز الأكسجين الذائب نتيجة الأكسدة كما في المنحنى ② ثم وحدت تعريفها للأكسجين الذائب في المجرى المائى كما في المنحنى ① . ويستعيد النهر كفاءته بعد مسافة تساوى حواس (30 Km) .

### الغرق في المناطق المنخفضة

#### الغرق المستخدمة

#### خزان تحليل

• مثل أحواض الترسيب الابتدائية .  
حيث المواد الصلبة تترسب والمواد العضوية تتحلل



#### خرش

كثافة حفره بتسرب المياه في باطن الأرض .