

4

50

Wastewater treatment

معالجة مياه الصرف

Part B

1 ----- محطة الصرف مع

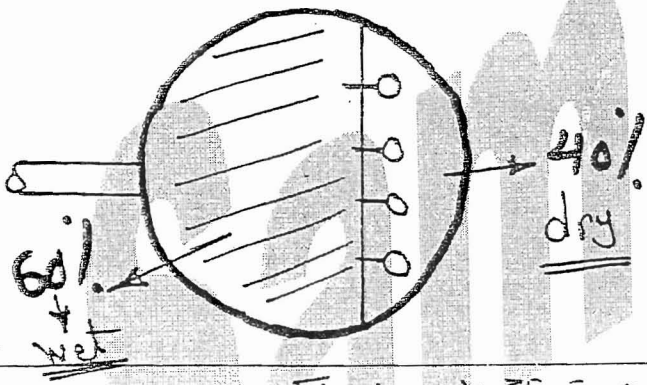
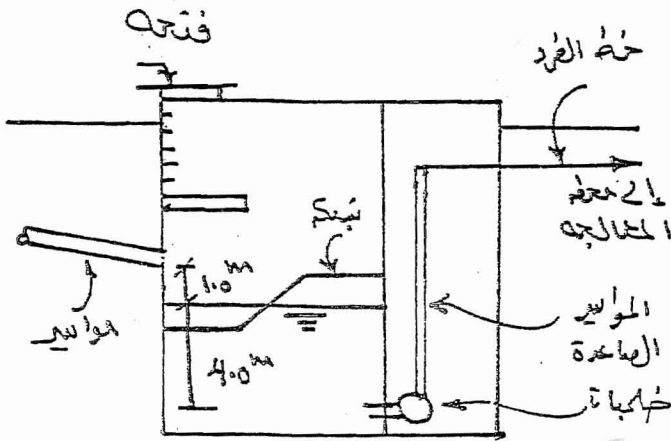
8 ----- حل Sheet no.(4)

محطة الرفع Pump Station

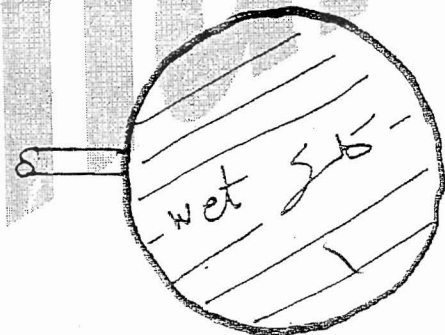
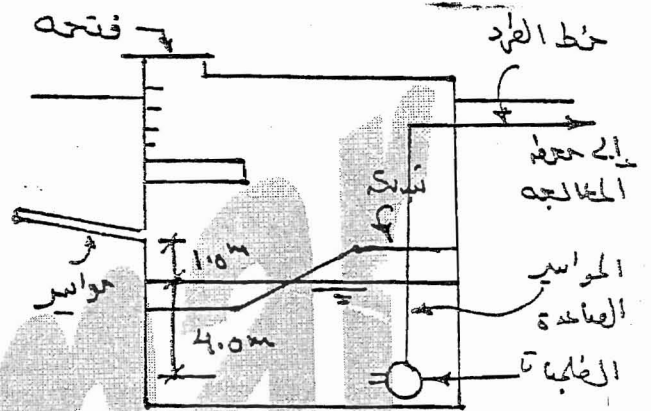
* المرفوضا منكم :- حور رفع المياه " المخلفات السائلة " الى محطة معالجة مياه العرفا .

هناك نوعين

① wet & dry Type



② wet type

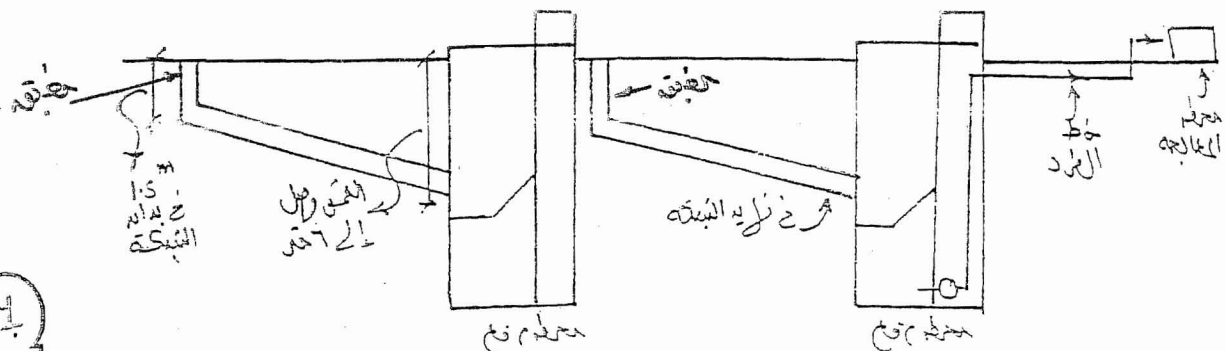


- تحتاج الى مساحة أكبر
- تكلفة التشغيل والصيانة أقل

- حجم المياه حينا أقل من النوع wet & dry
- وبالتالي تستخدم لتوفير المساحة والحجم
- صيانة الصيانة وخاصة للمضخات

محطة الرفع ١- نستخدم محطة الرفع في حالتين التاليتين :-

- ① عند ما يصل عتق مواسير العرفا الى عتق أكبر من ٦ متر وبالتالي يتم رفع المياه وضغطها في خط جديد .
- ② في نظرية الشبكة حيث يتم تجميع المخلفات السائلة ونفخها الى محطة المعالجة



معلومات الحرف

4- في الزر

نسيء المصراع

$$Qd = Q_{max}$$

$$T = 1.0 \text{ m/sec}$$

$$m_0 = 1.0$$

عدد الدورات

نحو ان المصراع

$$A = \frac{Q_{max}}{T}$$

المصراع

عدد الدورات

$$A = \frac{\pi d_2^2}{4}$$

$$d_2 = 1$$

3- الموالىء المصراع

نسيء المصراع

$$Qd = Q_{max}$$

$$T = 1.0 \text{ m/sec}$$

عدد الدورات المصراع

عدد الدورات المصراع

نحو ان المصراع

$$A = \frac{Q_{max}}{T}$$

المصراع

$$Q_{one} = \frac{A}{m_0}$$

عدد الدورات المصراع

عدد الدورات المصراع

$$Q_{one} = \frac{\pi d_1^2}{4}$$

$$d_1 = 1$$

2- طبات الزرع

نسيء المصراع

$$Qd = Q_{max}$$

$$H_P = \frac{\gamma \cdot Q_{max} \cdot H}{75 \cdot 21 \cdot 22}$$

المصراع

المصراع

المصراع

$$H = H_S + H_L$$

المصراع

$$H_S = \text{given}$$

المصراع

$$H_L = \frac{2}{1000} \cdot L$$

المصراع

$$m_0 = \frac{H}{H_P}$$

المصراع

SumP المصراع

نسيء المصراع

$$Qd = Q_{max}$$

$$DT = 15 \text{ min}$$

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

dry wet type

wet type

$$NOL = \frac{Q_{max}}{DT}$$

المصراع

$$A_{wet} = \frac{NOL}{\text{depth}}$$

المصراع

wet-dry type

$$A_{wet} = \frac{60}{100} A_{tot}$$

$$A_{tot} = \frac{100}{60} A_{wet}$$

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

$$D = 1$$

wet type

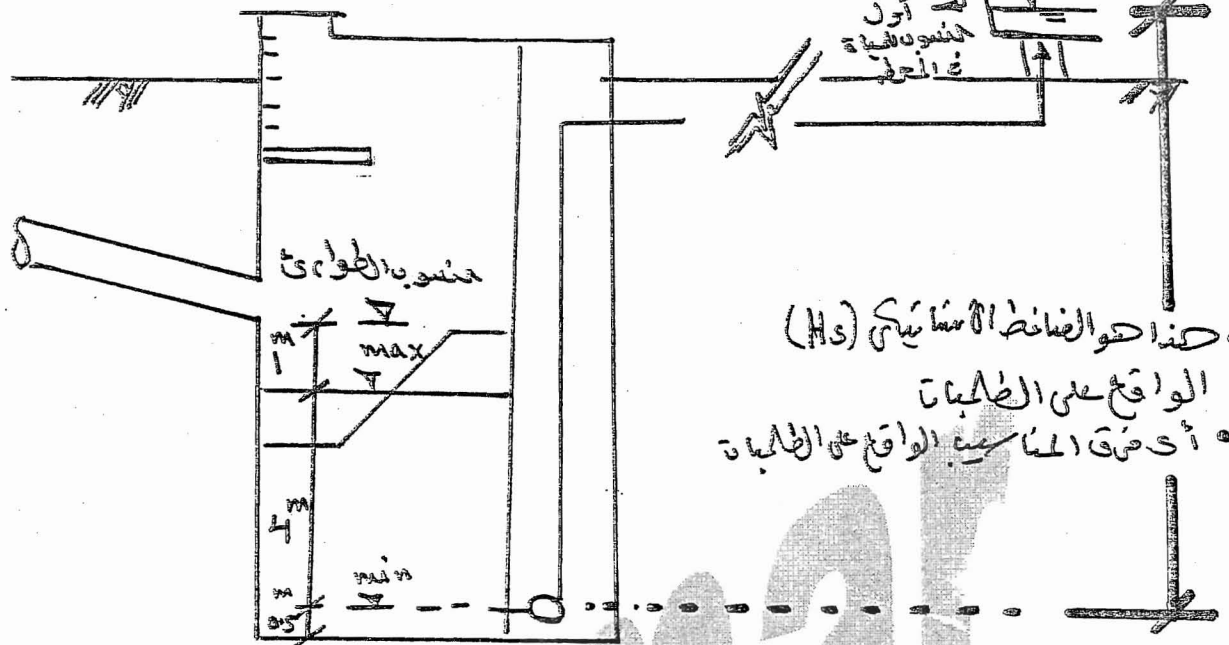
$$A_{tot} = A_{wet}$$

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

$$D = 1$$



كيف يتم التحكم في منسوب المياه بمحطة الرفع؟



- * يتم تشغيل الطلبات الأساسية فقط عندما يصل منسوب المياه في البئر إلى المنسوب (max) وتظل تعمل حتى يصل المياه إلى المنسوب (min) وعندها تخلق الطلبات.
- * ملاحظة :- يتم تشغيل الطلبات الأساسية + الاحتياطية في حالة إذا وصل المنسوب في البئر إلى منسوب الطوارئ.
- * ملاحظة :- تتم مراقبته مناسب الحياة بواسطة حساسات.

← ثانياً الطول

$$\bullet H = H_{st} + h_L$$

$$= 30 + \frac{2}{1000} \times (25 \times 1000) = \boxed{80 \text{ m}}$$

$$H_{\text{التي}} = \frac{8 \cdot Q_{\text{max}} \cdot H}{75 \cdot 2 \cdot 2_2} = \frac{1000 \times 0.33 \times 80}{75 \times 0.9 \times 0.8} = 488.9 \text{ حطن}$$

$$\underline{H_{\text{الواحدة}} = 100 \text{ حطن}}$$

$$n_0 = \frac{H_{\text{التي}}}{H_{\text{الواحدة}}} = \frac{488.9}{100} = 4.9 \rightarrow \text{take } \boxed{n_0 = 5}$$

$$(n_0)_t = \frac{4}{3} n_0 = \frac{4}{3} \times 5 = 6.6 \rightarrow \text{take } \boxed{(n_0)_t = 7}$$

← ثالثاً المواسير الصاعدة

$$A_{\text{التي}} = \frac{Q_{\text{max}}}{v} = \frac{0.33}{1} = 0.33 \text{ m}^2$$

$$n_0 = 5$$

$$a_{one} = \frac{A}{n_0} = \frac{0.33}{5} = 0.066$$

$$a_{one} = \frac{\pi}{4} d_1^2 = 0.066$$

$$\boxed{d_1 \approx 0.3 \text{ m}}$$

← رابعاً قطر الأنبوب

$$A = \frac{Q_{\text{max}}}{v} = \frac{0.33}{1} = 0.33 \text{ m}^2$$

$$A = 0.33 = \frac{\pi}{4} d_2^2$$

$$\boxed{d_2 \approx 0.65 \text{ m}}$$

مثال

إذا كان قطر مجرى الريغ الرئيسي حوالي (٢٥) متر وعلى الحافة فير (٥) م
 وحساب الجزء الخاضع بالظلمات (dry well) = 25% وكستوعبا البيازة (١٥) دقائق
 من أكمهر تكهرف . والمطالوب :-

١ - حساب التهراف التهراف للبيارة - - (٢٣ أو ٢٢)

$$A_T = \frac{\pi}{4} (35)^2 = 962.1 \text{ m}^2$$

$$A_{wet} = \frac{25}{100} A_T = \frac{25}{100} \times 962.1 = 240.5 \text{ m}^2$$

$$Vol_{wet} = A_{wet} \cdot d = 240.5 \times 5 = 1202.5 \text{ m}^3$$

$$Vol = Q_{max} \cdot DT \Rightarrow Q_{max} = Vol / DT$$

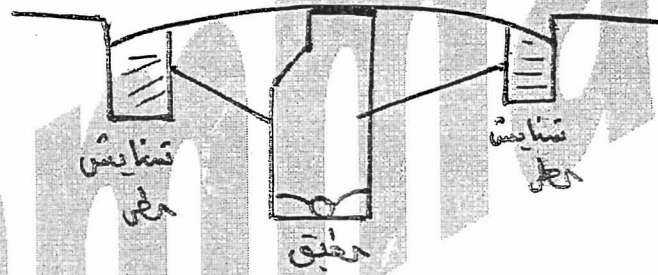
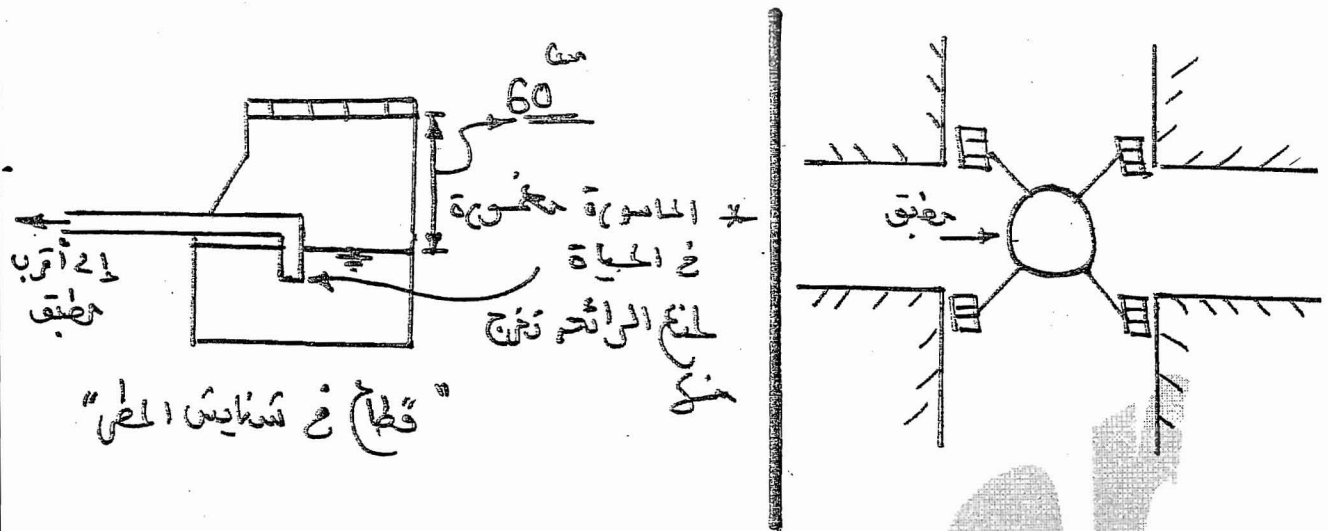
$$Q_{max} = \frac{1202.5}{5} = 240.5 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$= 6013.2 \text{ l/sec}$$

$$= 51955.2 \text{ m}^3/\text{d}$$

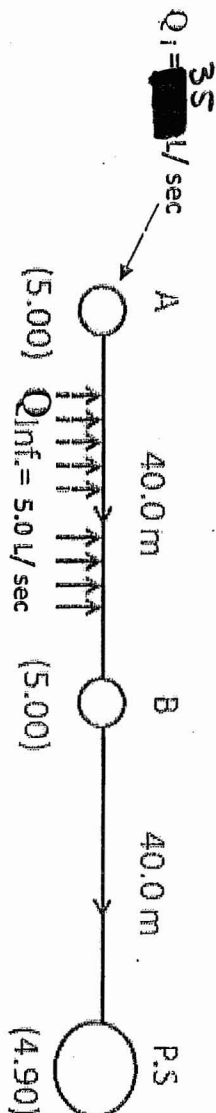
التهراف التهراف للبيارة = $Q_{max} = 51955.2 \text{ m}^3/\text{d}$

Catch basin تنقيش المطر



Sheet (4)

• لنظ الصرف المين بالشكل



إذا علم أن:

المطبق A : يخدم عدد السكان 30,000 فرد.

المطبق B : يخدم عدد السكان 10,000 فرد , و صرف المطر 20 لتر/ثانية.

المطلوب:

1/ تصميم خط الصرف.

2/ للحالة السابقة, ارسم قطاع في خط الصرف إذا كان يتم تنفيذ قاع ماسورة الصرف أسفل منسوب سطح الأرض بمسافة 2 متر عند المطبق A.

3/ للحالة السابقة, المطلوب تصميم بكرة التجميع و محطة الرفع من النوع المائل/الجاف بملحقاتها إذا كانت محطة المعالجة تقع على بعد 30 كم من محطة الرفع و منسوب المياه في محطة المعالجة (12.00) علماً بأن قدرة الطلمبات المتوفرة في السوق 100 حصان و أقصى قطر تنفيذي للبيارة 16 متر.

4/ للحالة السابقة, إذا تم زيادة مساحة البيارة بنسبة 60% لتستوعب ثلاثة خطوط صرف أخرى مماثلة, احسب منسوب قاع البيارة لئلا يقل منسوب المياه في البيارة 15 دقيقة عند أقصى تصريف.

5/ للحالة السابقة, نتيجة لسوء الصرف في المناطق المجاورة ارتفع منسوب المياه الجوفية الى (-5.50), اقترح احد الحلول التصميمية لتنفيذ محطة الرفع اعلى منسوب المياه الجوفية.

6/ إذا تم إنشاء مصنع لحوم على مساحة 80 هكتار يصرف على المطبق B , راجع التصميم الهيدروليكي في خط الصرف إذا كان معدل صرف المصنع 60 متر مكعباً هكتاراً يوم. ما نوع شبكة الصرف في هذه الحالة.

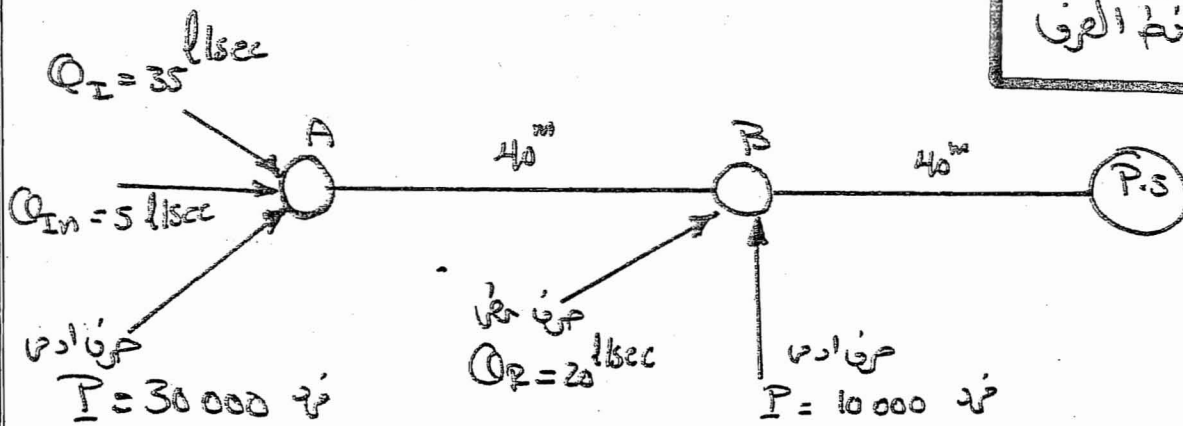
7/ ما الغرض من أعمال تجميع الصرف الصحي.

8/ ما الغرض من دراسة خطوط الكنتور عند تصميم خطوط الصرف.

9/ كيف يتم التحكم في منسوب المياه بمحطة الرفع.

10/ ما الفرق بين المعالجة البيولوجية الهوائية و اللاهوائية لمياه الصرف الصحي.

① تصميم خط الفرق



$$Q_{av} = 0.9 P \cdot q = 0.9 \times 30000 \times \frac{200}{1000} = 5400 \text{ m}^3/\text{d}$$

للخط A → B ←

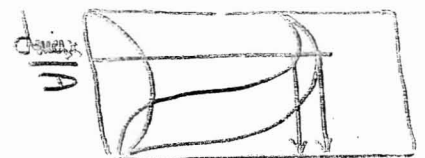
$$Q_{max} = \left(1 + \frac{14}{4 + \sqrt{\frac{30000}{1000}}}\right) 5400 = 13377 \text{ m}^3/\text{d} = 154.83 \text{ l/sec}$$

$$Q_{min} = 0.2 \left(\frac{30000}{1000}\right)^{1/6} \times 5400 = 1903.8 \text{ m}^3/\text{d} = 22 \text{ l/sec}$$

$$(Q_{max})_t = Q_{max} + Q_{In} + Q_F = 154.8 + 5 + 35 = 194.8 \text{ l/sec}$$

$$(Q_{min})_t = Q_{min} + Q_{In} + Q_F = 22 + 5 + 35 = 62 \text{ l/sec}$$

Assume:- $\frac{Q_{max}}{Q_F} = 0.75$



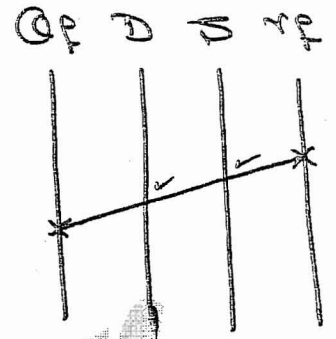
$$\frac{Q_{max}}{Q_F} = \frac{194.8}{Q_F} = 0.95 \Rightarrow Q_F = 205 \text{ l/sec}$$

9 $\frac{V_{max}}{V_F} = 1.15$

نلاحظ أن منسوب المياه عند (A) = منسوب المياه عند (B) $S_{0.00} = 0$ ←

أي أن الماء أفقي ← وبالتالي عند التصميم نأخذ $V_f = 0.9$ m/sec

$$D = 550 \text{ mm} \quad S = 0.002$$



→ Check V_{max} :-

$$\frac{V_{max}}{V_f} = \frac{V_{max}}{0.9} = 1.15$$

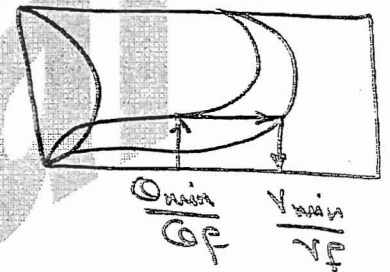
$$V_{max} = 1.04 \text{ m/sec} < 2 \text{ m/sec} \quad \text{O.K.}$$

→ Check V_{min} :-

$$\frac{Q_{min}}{Q_f} = \frac{62}{205} = 0.3$$

$$\frac{V_{min}}{V_f} = \frac{V_{min}}{0.9} = 0.88$$

$$V_{min} = 0.79 \text{ m/sec} > 0.5 \text{ m/sec} \quad \text{O.K.}$$



$$Q_{av} = 0.9 \times 1800 = 0.9 \times 10000 \times \frac{200}{1000}$$

B → P.S. ←

$$Q_{av} = 1800 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{max} = \left(1 + \frac{14}{4 + \sqrt{\frac{10000}{1000}}}\right) \times 1800 = \boxed{5318.4 \text{ m}^3/\text{d}} \\ = \boxed{61.6 \text{ l/sec}}$$

$$Q_{min} = 0.2 \left(\frac{10000}{1000}\right)^{1/5} \quad Q_{av} = \boxed{528.4 \text{ m}^3/\text{d}} \\ = \boxed{6.1 \text{ l/sec}}$$

AB ←

$$(Q_{max})_t = Q_{max} + Q_R + (Q_{max})_t$$

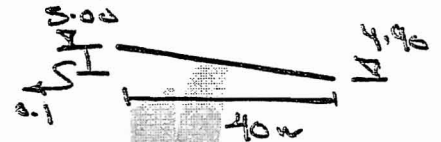
$$= 61.6 + 20 + 194.8 = \boxed{276.4 \text{ l/sec}}$$

$$(Q_{min})_t = Q_{min} + Q_2 + (Q_{min})_t = 6.1 + 20 + 62 = 88.1 \text{ l/sec}$$

نلاحظ هنا أن متوسط سطح الارتفاع عند (B) = (8.00) وبذلك عند (A) (4.9) أي أن الارتفاع فيها متساوي • أي أننا سوف نفرض أن صل المسطرة يساوي صل سطح الارتفاع

$$0.1 \rightarrow 40^m$$

$$S = ? \rightarrow 1^m$$



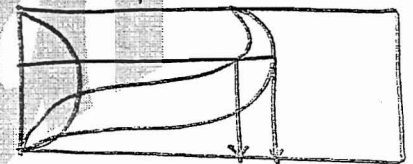
$$S = \frac{0.1 \times 1}{40} = 0.0025$$

Assume:- $\frac{d_{max}}{D} = 0.75$

$$\frac{Q_{max}}{Q_F} = \frac{276.4}{Q_F} = 0.95$$

$$Q_F = 290.9 \text{ l/sec}$$

$$0.75 = \frac{d_{max}}{D}$$

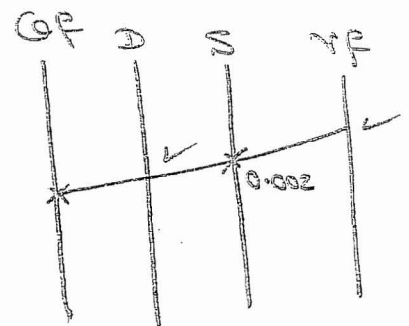


$$0.95 = \frac{Q_{max}}{Q_F} \quad \frac{V_{max}}{V_F} = 1.15$$

$$\frac{V_{max}}{V_F} = 1.15$$

$$D = 600^m$$

$$V_F = 1.05 \text{ m/sec}$$



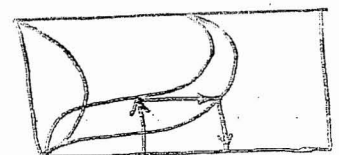
check V_{max} :-

$$\frac{V_{max}}{V_F} = \frac{V_{max}}{1.05} = 1.15 \Rightarrow V_{max} = 1.2 \text{ m/sec} < 2 \text{ m/sec}$$

check V_{min}

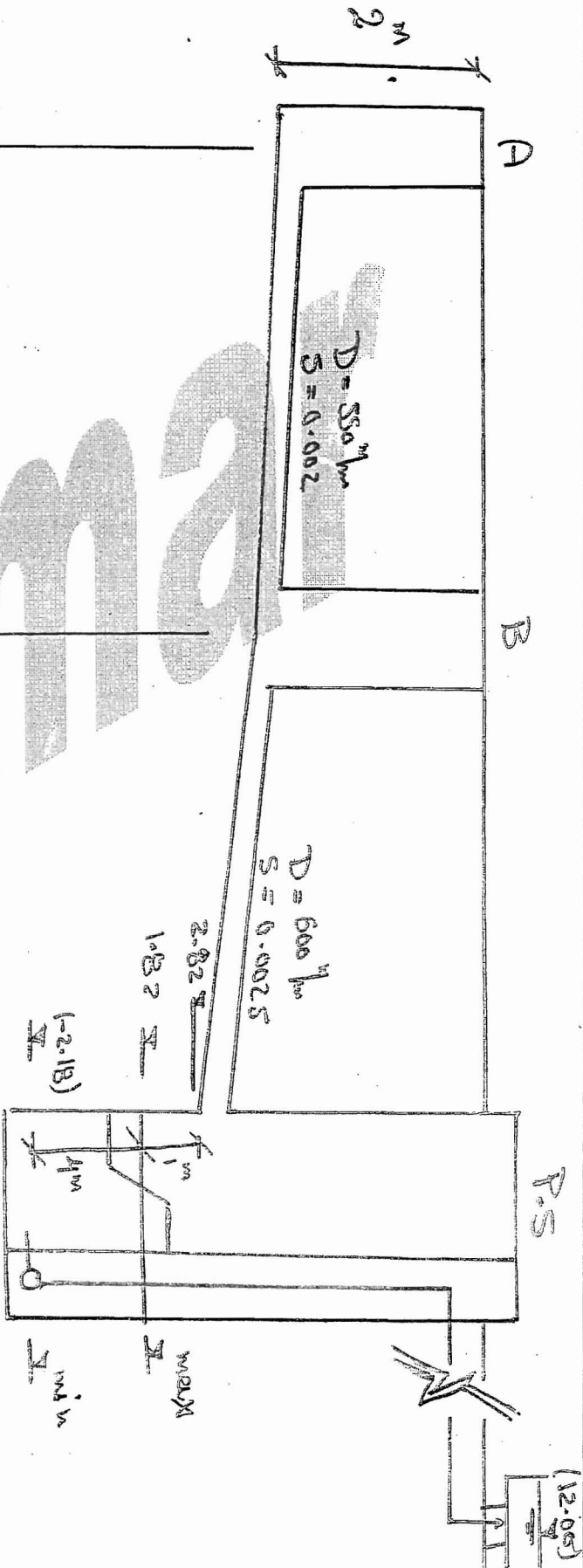
$$\frac{Q_{min}}{Q_F} = \frac{88.1}{290.9} = 0.3 \Rightarrow \frac{V_{min}}{V_F} = 0.88$$

$$V_{min} = 0.9 \text{ m/sec} > 0.5 \text{ m/sec}$$



$$\frac{Q_{min}}{Q_F} \quad \frac{V_{min}}{V_F}$$

→ (مسقط) في الخطة



مساحة المبنى (5.00)	(5.00)	(4.90)
مساحة المبنى	مساحة المبنى	مساحة المبنى
$5 - 2 = (3.00)$	$3.00 - (0.002 \times 40) = 2.92$	$2.92 - (0.0025 \times 40) = 2.82$
مساحة المبنى = $5 - 3 = (2)$	$5 - 2.92 = 2.08$	$4.9 - 2.82 = 2.08$
المبنى	600	
المبنى	0.002	0.0025
المبنى	40	40
المساحة المتبقية	40	80

تصميم البئر ومخفاتها :-

أولاً البئر

أقصى تصرف

$$Q_{max} = \begin{aligned} & 276.4 \text{ l/sec} \\ & = 0.276 \text{ m}^3/\text{sec} \\ & = 16.6 \text{ m}^3/\text{min} \end{aligned}$$

$$Vol = \underbrace{Q_{max}}_{\text{m}^3/\text{min}} \cdot \underbrace{\Delta t}_{\text{min}} = 16.6 \times 15 = 249 \text{ m}^3$$

$$A_{net} = \frac{Vol}{depth} = \frac{249}{4} = 62.25 \text{ m}^2$$

$$A_{tot} = \frac{100}{60} A_{net} = \frac{100}{60} \times 62.25 = 103.75 \text{ m}^2$$

$$103.75 = \frac{\pi}{4} D^2 \Rightarrow D = 11.5 \text{ m}$$

ثانياً الضخامة :-

$$H = H_s + h_L$$

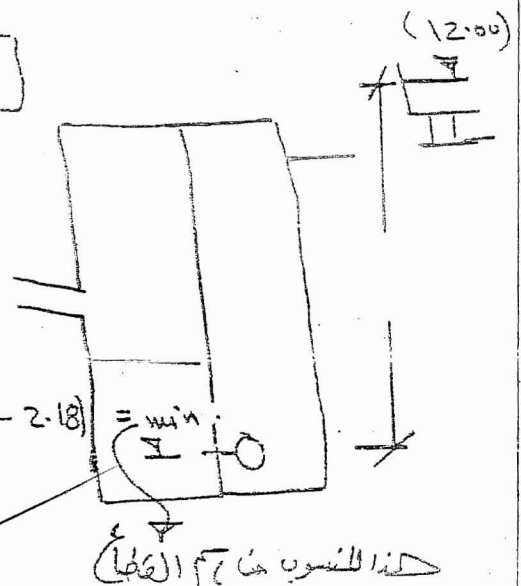
$$h_L = \frac{2}{1000} \times \frac{L}{4} = \frac{2}{1000} \times 30000 = 60 \text{ m}$$

المسافة بين حوض الرفع والمخزن

$$H_s = 12 - (-2.18) = 14.18 \text{ m}$$

$$H = 60 + 14.18 = 74.18 \text{ m}$$

$$H_{D_{مخ}} = \frac{Q_{max} H}{7.5 \cdot 2 \cdot 2}$$



$$H_{\text{التي}} = \frac{1000 \times 0.276 \times 74.18}{75 \times 0.9 \times 0.8} = 379.14 \text{ حصة}$$

$$n_0 = \frac{H_{\text{التي}}}{H_{\text{الوحدة}}} = \frac{379.14}{100} = 3.8 \rightarrow \text{Take } n_0 = 4 \text{ حصة}$$

$$(n_0)_t = \frac{4}{3} n_0 = \frac{4}{3} \times 4 = 5.3 \rightarrow \text{Take } (n_0)_t = 6 \text{ حصة}$$

لف الموائع الصاعدة :-

$$A_{\text{التي}} = \frac{Q_{\text{max}}}{v} = \frac{0.276}{1} = 0.276 \text{ m}^2$$

$$a_{one} = \frac{A_{\text{التي}}}{n_0} = \frac{0.276}{4} = 0.069 \text{ m}^2$$

عدد الموائع = عدد التمامات
التي

$$a_{one} = 0.069 = \frac{\pi}{4} d_1^2 \Rightarrow d_1 = 0.3 \text{ m}$$

عابثاً خط الفر

$$A = \frac{Q_{\text{max}}}{v} = \frac{0.276}{1} = 0.276 \text{ m}^2$$

$$0.276 = \frac{\pi}{4} d_2^2$$

$$d_2 = 0.6 \text{ m}$$

WF ≠

← إعادة تقييم البنية ← حسب منسوب قاع البنية .

• $Q_{max} = \text{خسوف أخرى مماثلة} + \text{النقص القديم}$

$= 4 \times 0.276 = 1.1 \text{ m}^3/\text{sec}$

• $A_{new} = 1.60 A_{old} = 1.6 \times \frac{\pi}{4} (11.5)^2 = 166.2 \text{ m}^2$

مساحة البنية الجديدة

• $Vol = Q_{max} \cdot \Delta T$

$= (1.1 \times 60) \times 15 = 990 \text{ m}^3$

مساحة البنية القديمة وبالتالي ← سوف نحتاج الخسوف

مساحة الجفاف الجبل ← $A_{tot} = 166.2 \text{ m}^2$

البنية ↑

$A_{wet} = \frac{60}{100} A_{tot} = \frac{60}{100} \times 166.2 = 99.72 \text{ m}^2$

$depth = \frac{Vol}{A_{wet}} = \frac{990}{99.72} = 9.95 \text{ m}$

مساحة منسوب قاع البنية =

$2.82 - 1 - 9.95 - 0.5 = (-8.63)$

منسوب دخول الماسورة
البنية

المياه كبد

غلق
المياه

كبد
من القاع

منسوب دخول الماسورة

#

لتقنين البياضه اعطى المياه الجوفيه ← نزود كل البياضه
 أو تحول نوع البياضه 2 wet type

خاصاً

← اتحاد كميات B و Ps ← اصنع اللحوم

$m^3/sec/d$

$$Q = 60 \times 80 = 4800 m^3/d$$

المنبع

$$= 55.6 l/sec$$

المنبع السابق

$$(Q_{max})_t = 276.4 + 55.6 = 332 l/sec$$

$$(Q_{min})_t = 88.1 + 55.6 = 143.7 l/sec$$

تلاحظ هذا الحجم مخصص مسبقاً ← وبالتالي كل (D) وحيد (S)
 ثابتين ← وبالتالي Q_f و γ_f ثابتين

$$D = 600\% \quad S = 0.0025$$

$$Q_f = 290.9 l/sec \quad \gamma_f = 1.05 m/sec$$

$$\frac{Q_{max}}{Q_f} = \frac{332}{290.9} = 1.14$$

← وهذه القيمة أكبر من 1.05 "البرقيعه في ال chart"

وهذا المسوره لا يستطيع أن يتحمل المنسوب الجديد وتجب الحادة
 كميص في بزيادة المنسوب

⑦ **الزئبق** هنا أعمال التجميع ← هو تجميع المخلفات السائلة حتى نستطيع
معالجتها ثم التخلص منها أو إعادة استخدامها
مرة أخرى.

⑧ **الزئبق** هنا خطوط الكنتون ← هو حفرته مناسباً سطح الأرض لوضعها
مخلفات الرق وبتحديد الاتجاهات على الخطوط وكذلك
المساعدة في تصميم التبريد.

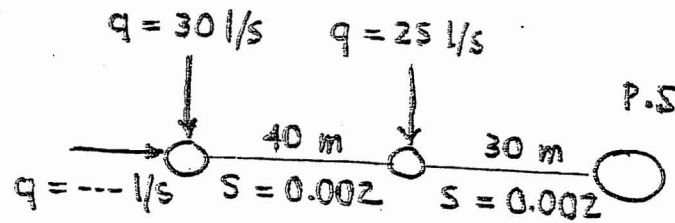
⑨ **المعالجة البيولوجية الهوائية** ← تتم في وجود الأكسجين

$$CO_2 + H_2O + \text{مواد عضوية} \xrightarrow{\text{بكتريا}} \text{أكسجين} + \text{مواد عضوية}$$
 • **المعالجة البيولوجية اللاهوائية** ← تتم في غياب الأكسجين

$$CO_2 + H_2O + N_2 + \text{مواد عضوية} \xrightarrow{\text{بكتريا}} \text{مواد عضوية}$$

السؤال الثاني

صمم شبكة الصرف الصحي الموضحة بالرسم اذا كانت بيارة التجميع بقطر ٢٠ متر و
عمق ٤ متر و من النوع الجاف و المبطل و التصريفات المعطاة هي التصريف المتوسط



sammal