دراسة محطة معالجة مياه الصرف الصحي

لبلدة .....

– الفصل الثالث –

– أسس تصميم محطة المعالجة –

الشرح الفني للمشروع

١- مبدأ طريقة المعالجة :

تعتمد محطة المعالجة موضوع الدراسة على معالجة مياه الصرف الصحي بطريقة التهوية المطولة حيث تعطي هذه الطريقة مياهاً معالجة ذات جودة عالية و.لا تحتاج إلى مساحات شاسعة وقادرة على تحمل أحمال مفاجئة وعالية خاصة للتجمعات السكنية التي تشكو من شح المياه والتي ينتج عنها أحمال ملوثات مرتفعة نتيجة قلة المياه المخصصة لمياه الشرب وتتكون محطة المعالجة باستخدام هذه الطريقة من الوحدات التالية:

١ -١-هدار الحماية لمنشآت المحطة .

١-٢-أعمال المدخل والتي تتألف من:

(محطة ضخ المدخل – غرفة الدخول الرئيسة – المصافي القضبانية- أحواض فصل الرمال والزيوت المهواه – تضيق فنتوري لقياس الغزارة).

١-٣- أحواض التهوية.

١-٤- أحواض الترسيب الثانوي.

١-٥- محطة ضخ الحمأة الراجعة والفائضة .

١-٦- محطة ضخ الحمأة الثانوية المكثفة .

١-٧- محطة ضخ المياه المفرغة من وحدات محطة المعالجة.

١-٨- محطة ضخ المياه المعالجة لأغراض السقاية وغسيل وحدات المحطة.

١-٩- وحدة معالجة الحمأة.

١-٩-١- أحواض تكثيف الحمأة.

١-٩-٢- أحواض تجفيف الحمأة.

١-١٠- وحدة تعقيم لمياه المعالجة .

١ -١٠-١ –مبنى تجهيزات الكلورة .

١ -١٠-٢- حوض التماس والخلط .

١-١١- خزان تجميع المياه المعالجة.

١-١٢- مبنى الإدارة والتحكم.

١-١٣- مبنى الورش والصيانة.

١-١٤- غر ف الأعمال الكهربائية لوحدات محطة المعالجة .

والمعايير والمؤشرات التصميمية المعتمدة في تصميم لمنشآت محطة المعالجة ستكون وفق الجدول التالي:

جدول المؤشرات التصميمية		
المؤشر / المرحلة التصميمية	المرحلة الأولى حتى عام ٢٠٢٠	المرحلة الثانية حتى عام ٢٠٣٥
عدد السكان (شخص)	39488	66148
صرف الفرد (m^3/d)	0.100	0.100
الغزارة اليومية الوسطية Q_{av}	3948	6615
عامل عدم الانتظام الأعظمي	2	2
الغزارة الأعظمية في الطقس الجاف Q_{max} (m^3/d)	7896	13230
الغزارة الأعظمية في الطقس الماطر $Q_{max} = 3Q_{av}$ (m^3/d)	11844	13230
عامل عدم الانتظام الأصغري K_{min}	0.5	0.5
الغزارة الأصغرية Q_{min} m^3/d	1974	3308
الحمل العضوي الكلي (kg /d)	1974	3307
حمل المواد الصلبة العالقة الكلي (kg /d)	2566	4300
حمل الملوثات الأزوتية الكلي (kg /d)	217	364
تركيز الـ BOD_5 الداخل (mg /l)	500	500
تركيز الـ SS الداخل (mg /l)	650	650
تركيز الـ NH_4 الداخل (mg /l)	55	55
تركيز الـ BOD_5 الخارج (mg /l)	20	20
تركيز الـ SS الخارج (mg /l)	30	30
تركيز الـ NH_4 الخارج (mg /l)	12	12

١-١ أعمال المدخل والتي تتألف من:

١-١-١- محطة ضخ المدخل.

١-١-٢- قناة الدخول الرئيسية .

١-١-٣- المصافي القضبانية .

١-١-٤- أحواض فصل الرمال والزيوت المهواه .

١-١-٥- تضيق فنتوري لقياس التدفق .

سيتم تصميم أعمال المدخل على الغزارة الأعظمية للطقس الماطر للمرحلة الثانية بحيث تستوعب أعمال المدخل المرحلتين معاً ويتم التحقق على غزارة المرحلة الأولى .

١-١-٢ محطة ضخ المدخل:

بنيت الدراسة على أساس أنه سيتم تنفيذ محطة ضخ واحدة بأخفض نقطة للمجمع الرئيسي تحت مستوى الأرض الطبيعية أي عند المنسوب 971.5 ، وبحيث تغطي هذه المحطة المخطط الأساسي لجمع وطرح مياه المجاري ومياه الأمطار للفترة التصميمية التي تنتهي في عام ٢٠٣٥ م.

ترد مياه المجاري إلى محطة الضخ من خط الصرف الصحي الرئيسي، ويتم الضخ من المحطة عبر مجمع من الفولاذ بقطر ٣٥٠ مم إلى منشأ الدخول في محطة المعالجة.

يقع حرم محطة الضخ ضمن حرم محطة المعالجة أسفل منشأة الدخول.

تتكون بنية محطة الضخ من خزان بيتوني مستطيل الشكل (البيارة) بالأبعاد: الطول ٥ م، العرض ٣.٥ م، الارتفاع ٢.٨ م،مغمور في الأرض ويشكل حجم يتناسب مع الغزارة الواردة إليه وهي ٢٣٠ ل/ثا.

والمضخات هي من النوع الغاطس الخاص بالمجاري حسبت مؤشراتها بموجب الغزارة الإجمالية المذكورة موزعة على ثلاث مضخات أي بغزارة ٧٧ ل/ثا للمضخة الواحدة وبرفع إجمالي قدره ١٥ متر.

واستطاعة ٧.٥ kw بالإضافة لوجود مضخة رابعة احتياطية بنفس المواصفات تعمل بالتناوب مع المضخات الثلاثة الأولى.

١-١-٣- تصميم قناة الدخول الرئيسية :

وبعد تطبيق قوانين الجريان للاقنية المكشوفة نحصل على ارتفاع الماء عند كل غزارة يمكن أن تدخل قناة الدخول الرئيسية والسرعة المقابلة لها وهذه القوانين هي :

$$A=h*B$$

$$Q=A*V$$

$$V=C\sqrt{RI}$$

$$C=\frac{1}{n}*R^{\frac{1}{6}}$$

$$R=\frac{A}{X}=\frac{hl}{B2}$$

n – عامل الخشونة

Q – الغزارة التصميمية

V– السرعة

C– ثابت الاحتكاك

R– نصف القطر الهيدروليكي

X– محيط المقطع المائي

A– مساحة المقطع المائي

I– الميل التصميمي

بفرض :

I = 0.0015 B = 0.60m n=0.013

ومن خلال تطبيق العلاقات المبينة أعلاه ومن أجل فرض عدة الإرتفاعات ضمن قناة الدخول نحصل على القيم التالية:

المرحلة التصميمية	Q (m^3/sec)		H (m)	V (m/sec)
	Q_{av}	0.046	0.13	0.50
المرحلة الأولى	$Q_{max.d}$	0.091	0.207	0.60
حتى عام ٢٠٢٠	$Q_{max.w}$	0.137	0.28	0.68
	Q_{av}	0.077	0.185	0.56
المرحلة الثانية	$Q_{max.d}$	0.153	0.305	0.70
حتى عام ٢٠٣٥	$Q_{max.w}$	0.229	0.42	0.78

نأخذ قناتين للمصافي واحدة عاملة والأخرى احتياط ونضيف قناة أخرى للطوارئ بنفس المواصفات .

١-١-٤- تصميم المصافي القضبانية :

$Q_{max .w} = 19845\ m^3/day$

سنفترض عدم وجود توسع في قناة الصافي أي أن عرض القناة عند المصافي:

$B_p = B = 0.60m$

وبفرض التباعد بين الفراغات (20cm) من أجل المصافي الألية التنظيف و بفرض سماكة القضيب (10mm) فيكون عدد القضبان :

$B_p = (n+1)\ (0.02) + n*(0.01) \rightarrow n=20$ قضيب

-نتحقق من السرعة الأعظمية عبر المصافي : (زاوية الميل المصافي القضبانية الألية التنظيف المساوية إلى٧٥ درجة) :

$V_p = \{ Q_{max .w} / (24*3600*(0.42/\sin 75)*(21*0.02)\}$

$V_p = 1.4m/sec$

سرعة الاقتراب من أجل الغزارة الوسطية للمرحلة الأولى :

$V=3948/(24*3600*0.6*0.08)=0.95\ m/sec > 0.45\ m/sec$ OK

-حساب طول المصفاة : (ارتفاع كتف القناة : H = 1 m)

$L_1=L_4 =0$ $L_2=1.40\ m$ $L_5= 1.75m$

$L_3 = H/tg\ 75= 0.27 \approx 0.30\ m$

$L = L_2+L_3+L_5 =1.40+0.30+1.75 =3.45m$

١-١-٥ تصميم أحواض فصل الرمال والزيوت المهواه :

للمرحلة الأولى : $Q_{max\ w} = 11844\ m^3/day$

للمرحلة الثانية : $Q_{max.\ w} = 19845\ m^3/day$

زمن المكوث في الحوض يتراوح ما بين (2-7min) نختاره 6minحتى يتم إزالة الزيوت :

$V=Q_{max .w} * t =(19845)*(6)/(60*24)= 47.3m^3$

نختار مرمل واحد لفصل الرمال والزيوت المهواه بالأبعاد التالية :

h = 2.50m ارتفاع المياه في الحوض

b= 2.3m عرض الحوض

L = 9 m طول الحوض

وبالتالي يكون حجم الحوض $V = 51.75m^3$ OK

نحسب زمن المكث من أجل الغزارة الأعظمية في المرحلة الأولى :

$t = V/Q_{av} =(51.75 /11844)* 24*60= 6.29min$ OK

– نحسب كمية الهواء اللازمة بفرض أن معدل التهوية من الأنابيب المثقبة $0.45m^3$ من الهواء لكل متر طولي من طول الحوض في الدقيقة :

$air = 0.45*9=4.05\ m^3 air /min$

–نحسب كمية المواد المترسبة من الرمال بفرض أن الكمية تتراوح بين ($0.004\text{-}0.20\ m^3/103.m^3$) فيكون :

$q=0.010*(19845/1000)=0.19\ m^3/day$

فنضع للاحتياط أربعة حاويات كلما امتلأت حاوية أمام حوض الرمال أو المصافي نبدلها ثم يتم تفريغ الحاويات كل ثلاث أيام حسب الظروف .

تصميم قناة قياس الغزارة :

تصمم قناة قياس الغزارة على الغزارة الأعظمية للطقس الماطر وللمرحلة الثانية

$Q_{max.w}=19845m^3/d=0.23m^3/sec$

$h=0.42m$

$Qmax=1.7*b*h^{3/2}$

$b=0.50m$

$L=1.5*h=1.5*0.42=0.63m$

$D=3(B-b)=3*0.10=0.30m$

$R=(B-b)=0.60-0.50=0.10m$

$E=3*h=3*0.42=1.26m$

$F=10*B=10*0.60=6m$

الطول الاجمالي للفنتوري $L_{tot} =0.63+0.3+1.26+0.05=2.24m$

١-١-٦ تصميم أحواض التهوية:

هي وحدة المعالجة البيولوجية لمحطة المعالجة والتي تعمل على أكسدة وتفكيك المواد العضوية المنحلة والصلبة القابلة للتحلل البيولوجي وتحويلها الى مواد معدنية بمساعدة البكتيريا الهوائية وذلك بعد تأمين البيئة الملائمة لعمل هذه البكتيريا وتصمم أحواض التهوية اعتماداً على الغزارات التالية :

للمرحلة الأولى : $Q_{av} = 3948\ m^3/day$

للمرحلة الثانية : $Q_{av} = 6615 m^3/day$

- نحسب حجم أحواض التهوية بالعلاقة :

$$V = [Q_{av}][(BOD_5)_r]/[MLVSS][F/M]$$

حيث :

MLVSS : تركيز المواد الصلبة المعلقة الطيارة في المزيج البيولوجي (g/m^3) وقيمتها

$$MLVSS = (0.65 - 0.85) * MLSS$$

MLSS : تركيز المواد الصلبة المعلقة في المزيج البيولوجي(g / m^3) وتتراوح قيمتها للتهوية المطولة:

$$MLSS = [3000 - 6000\ mg/L]$$

نختار كقيمة تصميمية:

$$MLSS = [4600\ mg/L]$$

- فتكون قيمة الـ MLVSS :

$$MLVSS = [0.80][4600\ mg/L] = [3680\ mg/L]$$

F/M : نسبة التحميل العضوي (أو الغذاء) المزال إلى الكائنات العضوية الدقيقة :

$F/M = [0.05 - 0.15]\ kg\ (BOD_5)_r / kg\ MLVSS/day$ (دليل تحميل الحمأة)

نأخذ كقيمة تصميمية :

$$F/M = [0.10]\ kg\ (BOD_5)_r / kg\ MLVSS/day$$

- حساب حجم حوض التهوية للمرحلة الأولى للعام (2020) :

يتم حساب حجم حوض التهوية المطلوب وفقاً للتالي:

$V= [3948] [500-20] / [3680][0.10]= 5150\ m^3$

- بفرض الارتفاع الفعال $h = 4.5m$ فتكون المساحة :

$A= [V]/ [h] = [5150]/[4.5]=[1144\ m^2]$

- نختار حوضي تهوية وكل حوض مؤلف من أربعة أقسام للتهوية بأبعاد (12X12) فيكون الحجم الكلي المطلوب:

$V= [12X12X4.5X8]= [5184\ m^3]$

- حساب زمن المكث الهيدروليكي :

$t = [V] / [Q] = [5184\ m^3] / [3948\ m^3 / day]=[1.313\ day]=[31.51\ h]$

وهو مقبول حيث يتراوح زمن المكث الهيدروليكي من أجل المعالجة بالتهوية المطولة ما بين (18-36 hr).

المساحة النهائية اللازمة :

$A= [12X12X8] = [1152\ m^2]$

-حساب حجم أحواض التهوية للمرحلة القانية لعام (2035) :

$V=[6615][500-20] / [3680][0.10] = 8628m^3$

$A=[8628] / [4.5] =1917\ m^2$

نضيف حوض ثالث مؤلف من أربعة أقسام للتهوية بأبعاد (12*12) من أجل المرحلة الثانية :

$V = 12*12*4.5*12 =7776m^3$

$t = [6615] / [7776] = [0.85\ day] = [20.4\ hr]$

-حساب حجم الحمأة الراجعة والزائدة :

من أجل مرونة التشغيل نأخذ : $Q_R = Q_{av} = 3948\ m^3/day$

نحسب كمية الحمأة الناتجة يومياً من أحواض التهوية بالعلاقة :

$$P_x = Y_{ops} * (BOD_5)_r * Q_{av} * 10^{-3}$$

حيث: Y_{ops}نسبة تشكيل الحمأة الناتجة وتؤخذ من أجل التهوية المطولة :

$Y_{ops} = 0.28$ kg vss /kg $(BOD_5)_r$

$P_x = 0.28*(480)*(3948)*10^{-3} = 530$ kg /day

وتكون كمية الحمأة اعتماداً على المواد الصلبة الكلية :

$$P_{x(ss)} = 530/0.8 = 663 \text{ kg /day}$$

وبفرض أن نسبة المواد الصلبة في الحمأة الفائضة 0.50% يكون حجم الحمأة الفائضة :

$Q_w = 663/(1030*0.005) = 129\ m^3/day$

ومن أجل المرحلة الثانية :

$$Q_R = Q_{av} = 6615 m^3/day$$
$$Q_w = 216\ m^3/day$$

-حساب استطاعة أجهزة التهوية :

$O_2 = [1.08*(BOD_5)_r + 4.57 (NH_4)_r]*Q_{av}* 10^{-3}$

$O_2 = [1.08*(480) + 4.57 (43)]*3948*10^{-3} = 2822 kg\ O_2 / day$

وبفرض مردود أجهزة التهوية (1.0 kg O_2 /kw .he) فتكون الاستطاعة المطلوبة :

$H_p = 2822/ (0.75*24) = 156.78$ kw

نختار 8 أجهزة لكل حوض جهاز استطاعة (22kw) .

نتحقق من التحميل الحجمي للتهوية :

$156.78/5184 = 0.030\ kw/m^3$ OK

ومن أجل المرحلة الثانية :

$$O_2 = 4729\ kg\ O_2/day$$
$$H_p = 262.72\ kw$$

نختار 13 أجهزة لكل حوض جهاز استطاعته (22 kw)

$(262.72)/ (7776) = 0.033\ kw/m^3$ OK

١-١-٦ أحواض الترسيب الثانوي:

هي وحدة المعالجة الثانوية وتعمل على فصل أكبر كمية ممكنة من بقايا قشور الخلايا الميتة ونواتج أكسدة المواد العضويةالمنحلة والصلبة القابلة للتحلل بيوجياً و الخارجة ضمن المزيج البيولوجي من وحدة المعالجة البيولوجية وتصمم وفقاً للمؤشرات التالية:

معدل التحميل السطحي (الانسكاب) :	**O.F.R** (m^3/m^2 .day)
- للغزارة الوسطية التصميمية Q_{av} .d	8-16
- الغزارة العظمى التصميمية للطقس جاف Q_{max} .d	24-32
معدل تحميل المواد الصلبة (الانسكاب) :	**S.L.R** (kg/m^2.day)
- للغزارة الوسطية التصميمية Q_{av} .d	25-125
- الغزارة العظمى التصميمية للطقس الجاف Q_{av} . d	=<160
معدل الانسكاب فوق هدار المياه الخارجة :	**W.O.F.R** (m^3/m .day)
- للغزارة الوسطية التصميمية $Q_{av.d}$ **(للأحواض الصغيرة)**	<125
- الغزارة العظمى التصميمية للطقس الجاف $Q_{max.d}$ **(للأحواض الصغيرة)**	<250
- للغزارة الوسطية التصميمية $Q_{av.d}$ **(للأحواض الكبيرة)**	<250
- الغزارة العظمى للطقس الجاف Qmax .d **(للأحواض الكبيرة)**	<375
- زمن المكث الهيدروليكي من أجل الغزارة الأعظمية	1.5-4 hr
- **العمق الاعتباري**	**3.5 - 6 m**
- **القطر الاعتباري**	**3 - 60 m**

– **الغزارة التصميمية :** $Q_{av\cdot d} = Q_{av} + Q_R/3 - Qw$ $Q_{max\ .d} = Q_{max\cdot d} + Q_R/3$

$Q_{av.d}$ =[3948]+[3948]/[3]- [129]=5135m^3 / day

$Q_{max.d}$=[7896]+[3948]/[3]= 9212 m^3 / day

– نحسب مساحة السطح لأحواض الترسيب الثانوي :

– نفرض معدل تحميل المواد الصلبة من أجل $Q_{av.d}$ **SLR** ($kg/m^2.day$)= 50

– نحسب مساحة السطح من العلاقة **A**= $[Q_{av\cdot d}][MLSS]/[SLR]$

– نحسب مساحة السطح من العلاقة **A**= [5135][4600][10^{-3}]/[77]=306.77m^2

– نحسب نصف قطر الحوض الواحد من العلاقة R =[[306.77/2]/[3.14]]$^{0.5}$=6.98m

– ختار حوضا ترسيب ثانوي للمرحلة الأولى :

– نفرض أن القطر التصميمي للحوض الواحد **D**= 14 m

– فتكون مساحة سطح الحوض الواحد التصميمية $\mathbf{A_D}$= 153.94 m^2

– فتكون مساحة سطح الاجمالية التصميمية $\mathbf{A_D}$= 307.88m^2

– **نتحقق من معدل التحميل السطحي من أجل الغزارات التصميمية :** **O.F.R (m^3/m^2 .day)**= $[Q_{av}]$ / $[A_D]$

– من أجل الغزارة الوسطية التصميمية $Q_{avd\cdot d}$ **O.F.R** (m^3/m^2. day)=16.7 OK

– من أجل الغزارة الأعظمية التصميمية $Q_{max\ .d}$ **O.F.R** (m^3/m^2 day)= 24<30<32 OK

بفرض ارتفاع الماء في الحوض هو :

– من أجل الغزارة الأعظمية التصميمية $Q_{max\ .d}$ **O.F.R** (m^3/m^2 day)= 24<30<32 OK

بفرض ارتفاع الماء في الحوض هو :

h = 4m

v= 615.76m^3

نتحقق من زمن المكث $Q_{av.d}$ = 5135m^3/day → t = 0.23 day =5.52 hr

$Q_{max\ .d}$ =9212 m^3/day → t= 0.13 day =3.12 hr

من أجل المرحلة الثانية :الغزارا ت التصميمية:

$Q_{av\ .d}$ = 8604 m^3/day

$Q_{max\ .d}$ =15435 m^3/day

يتم إضافة حوضين أخرين بنفس المواصفات ويتم التحقق كما يلي :

– نتحقق من معدل التحميل السطحي من أجل الغزارات التصميمية : **O.F.R** (m^3/m^2 .day)= [Q_{av}] / [A_D]

–من أجل الغزارة الوسطية (Qav) **O.F.R** (m^3/m^2. day)=8 <10.74< 16 OK

–من أجل الغزارة الوسطية التصميمية $Q_{avd\cdot d}$ **O.F.R** (m^3/m^2. day)=13.97 OK

–من أجل الغزارة الأعظمية التصميمية $Q_{max\cdot d}$ **O.F.R** (m^3/m^2 day)= 24<25.06< 32OK

١-١-٨ وحدة معالجة الحمأة:

الغاية منها معالجة الحمأة الفائضةوالناتجة عن وحدات محطة المعالجة حيث تخرج هذه الحمأة على هيئة حمأة مثبتة جزئياً وتحتاج لمعالجة قبل طرحها والتخلص منها وتتألف من:

أحواض تكثيف الحمأة:

هي وحدة معالجة الحمأة الناتجة عن وحدات المعالجة الأولية والثانوية بهدف خفض حجم هذه الحمأة وبالتالي تقليل المساحة المطلوبة لتجفيفها وتصمم وفقا للمعايير التصميمية التالية :

للمرحلة الأولى : Q_w=129m^3/day

للمرحلة الثانية : Q_w = 216 m^3/day

. معدل التحميل السطحي الهيدروليكي (OFR)	$m^3/m^2.d$	٤-٨
. معدل تحميل المواد الصلبة (SLR)	Kg/m^3 .day	10-35
. عمق المياه في المكثف :	m	3 - 4

. زمن المكث الهيدروليكي من أجل العمق المفترض :

– نسبة المواد الصلبة في الحمأة الداخلة للتكثيف: % ٠.٥ –١.٥

– نسبة المواد الصلبة في الحمأة المكثفة الخارجة : % 2- 4

نفرض أن التحميل السطحي التصميمي (OFR) $m^3/m^2.d$ 4

نحسب المساحة السطحية من أجل التحميل السطحي:

$$A=[129]/[4]=32.25m^2$$

بفرض أن لدينا مكثف ثقالي واحد:

يكون قطر الحوض : D= 6.5 m

تكون المساحة الفعلية : $A=33.18\ m^2$

نحسب حجم الحوض التصميمي:

. نفرض أن منسوب الماء الأعظمي للحوض : h= 4m

. فيكون حجم الحوض التصميمي: $V= 132.72m^3$

التحقق من مدة المكث للحمأة المراد تكثيفها :

$$T= (V)/(Q) =24.69 \quad hr$$

نتحقق من معدل تحميل المواد الصلبة SLR:

. بفرض أن تركيز المواد الصلبة ضمن الحمأة المكثفة 7000mg/l

. نسبة المواد الصلبة في الحمأة المكثفة 3.5%

$$SLR=(Qw)(MLSS)(103)/A =17.88kg/m^2.day$$

ومن أجل المرحلة الثانية نضيف حوض أخر بنفس الأبعاد ويمكن انشاؤه في المرحلة الأولىللمناورة للتشغيل .

١-١-٩- <u>أحواض تجفيف الحمأة:</u>

هي وحدة معالجة للحمأة الناتجة عن أحواض تكثيف الحمأة بهدف خفض نسبة رطوبتها وذلك بتجفيفها لدرجة تسهل حمل ونقل هذه الحمأة الى مكان التخلص النهائي (أر اضي زراعية _ استصلاح الأراضي بإسمادها) وتصمم وفقاً للمواصفات التالية:

نعتبر حجم الحمأة المراد سحبها من المكثف بفرض نسبة المواد الصلبة (3.5 %) كما يلي :

للمرحلة الأولى :

$$Q_v =[\ 663\ ]/\ [1030\ ][0.035]= 18.39m^3 / day =19\ m^3 / day$$

نقترح ساحات تجفيف وفقاً للمواصفات التالية :

سماكة الحمأة المطروحة H= 15cm

طول الساحة المقترح L=16 m

عرض الساحة المقترح B =8 m

الحجم الفعلي للساحة: $V= 19.2\ m^3$

عدد الساحات للمرحلة الأولى من أجل مدة التجفيف (١٥) يوم هو 15 ساحة

للمرحلةالثانية :

Q_v =[1112.25]/ [1030][0.035]= $30.85 m^3$ / day =31 m^3 / day

عدد الساحات لهذه المرحلة هو ٢٠ ساحة بنفس الأبعاد مع اعتبار سماكة الحمأة هو 18cm .

1-١٠-١ <u>وحدة تعقيم المياه المعالجة (في حال استخدامها للسقاية والري):</u>

إ ذ المياه المعالجة والناتجة عن وحدات المعالجة الثانوية هي مياه صالحة للطرح ضمن المسيلات المتوفرة في المنطقة ومزال منها حوالي ٦٠% من الملوثات البكتريولوجية الممرضة وتصلح فقط كمياه صناعية لأغراض التبريد والغسيل ولـلأغراض الزراعية فقط لسقاية الغراس الحراجية و المثمرة والنباتات التي لا تؤكل نيئة لذلك يمكن إضافة وحدة تعقيم الغاية منها تعقيم المياه المعالجة للحصول على مياه معالجة تصلح لسقاية حتى النباتات التي تؤكل نيئة والمساحات الخضراء ضمن حرم المحطة وذلك لأن مثل هذه الوحدات قادرة على خفض نسبة التلوث البكتريولوجي بإزالة ٩٩% من الجراثيم والمتعضيات الممرضة والتي تتواجد ضمن مياه الصرف الصحي وعادة تتألف وحدة التعقيم من:

حوض التماس والخلط للمياه المكلورة : ويصمم لاستيعاب المرحلتين معاً اعتماداً على ما يلي :

المرحلة الأولى Q_{av} =[3948] m^3/day

المرحلة الثانية Q_{max} = [13230] m^3/day

جرعة المادة المعقمة المطلوبة تتراوح ما بين (3-8 mg/L) من أجل الغزارة الوسطية .

زمن التلامس الأصغري من أجل الغزارة الأعظمية 15 min .

زمن التلامس الأصغري من أجل الغزارة الوسطية 30 min .

بفرض الكلور (6 mg/L) فتكون كمية الكلور المطلوبة في اليوم :

q =[6][3948]/[1000]= [23.7kg/day]

نستخدم هيبو كلوريد الصوديوم بتركيز (10%) كمادة معقمة فتكون كمية هيبو كلوريد الصوديوم اللازمة:

q =237kg/day

نحسب حجم حوض التلامس بين المادة المعقمة ومياه المجاري للغزارة العظمى للمرحلة النهائية :

بفرض أن مدة بقاء التماس بين المادة المعقمة ومياه المجاري (t_c=15 min) من أجل الغزارة الأعظمية :

$$V=[13230][15]/[24][60]= 137.81\ m^3 \ =138m^3$$

نحسب أبعاد مقطع قناة التلامس :من أجل سرعة مياه لا تقل عن (v=2m/min) نحسب مقطع القناة:

$$A= [3948][/[24][60][0.333] =1.37\ m^2$$

نحسب عمق قناة التلامس : $H= [1.37]/[1.2]=1.14=1.15m$

نتحقق من النسبة بين العمق التصميمي والعرض التصميمي لقناة التلامس:

$h/b =[1.15]/[1.2]=0.95<1$ OK

نحسب مساحة حوض التلامس للغزارة العظمى للمرحلة النهائية :

من أجل ارتفاع مياه h=1.15 m تكون مساحة السطح للحوض:

$$A=[138]/[1.15]= [120m^2\ ]$$

باختيار حوض بأبعاد (14.3*8.4m) فيكون الحجم الفعلي :

$$V= 14.3*8.4*1.15 = 138.14m^3$$

عرض قناة التلامس: b = 1.20m

عدد أقنية التلامس: n = 7

نتحقق من زمن المكث من أجل الغزارة الوسطية :

$$t = [138.14] /[3948] = 0.03\ day = 50.38\ min$$

١-١-١١ خزان تجميع المياه المعالجة + وحدة ضخ المياه المعالجة لأغراض الزراعة:

إن الغاية من خزان تجميع المياه المعالجة هو تخزين كمية كافية من المياه المعالجة لأغراض الصيانة وسقاية المناطق الخضراء ضمن حرم المحطة وبذلك نوفر من المياه الصالحة للشرب والتي تهدر للأعمال السابقة وبشكل أولي لو فرضنا أننا نحتاج لتخزين (٤٣٢ م٣)من المياه المعالجة بشكل يومي ومستمر فإننا نحتاج إلى خزان أرضي أبعاده الإنشائية (١٢× ١٢ × ٣ متر) للمرحلة الأولى والثانية من عمر المشروع.

ملاحظات:

- يجب على المتعهد الاطلاع على الإضبارة التنفيذية الكاملة وتدقيقها من قبل جهة تخصصية عدا الدارس أو المدقق أو المشرف أو صاحب المشروع.
- يجب على المتعهد اطلاع الفعاليات التخصصية لديه أو المشاركة معه في تنفيذ جميع أعمال المشروع على الإضبارة التنفيذية الكاملة وكذلك شركات تصنيع وتركيب وتجريب التجهيزات الميكانيكية والكهربائية والإلكترونية.
- يجب على المتعهد تقديم برنامج زمني تفصيلي لتنفيذ الأعمال خلال أسبوع من تاريخ المباشرة مع وصف موجز لجميع الطرائق التكنولوجية التي سيتبعها في تنفيذ المشروع وتقديم الاعتراضات على الدراسة (إن وجدت) خلال شهر واحد بعد استلام الإضبارة التنفيذية.
- يمكن للمتعهد أن يقترح على الجهة صاحبة المشروع وعن طريق جهاز الإشراف الأسلوب التكنولوجي الذي يراه مناسبا" لتنفيذ منشأة حوض التجميع لمحطة الضخ بشرط أن يكون لديه الخبرة الفنية والقدرة الكافية (توفر الآليات والتجهيزات اللازمة).
- يجب على المتعهد تقديم شهادة منشأ لجميع التجهيزات المستوردة الجديدة (سنة الصنع وبلد الصنع والشركة الصانعة).
- يجب على المتعهد تدريب الفنيين الذين سيقع على عاتقهم تشغيل محطة الضخ لمدة أسبوعين (عشرة أيام عمل) على تشغيل المحطة وصلية وا إصلاح التجهيزات الميكانيكية والكهربائية والإلكترونية.
- يجب على المتعهد تقديم ثلاث نسخ كاملة واضحة من المخططات الهندسية للمشروع بمقياس الرسم المناسب كما تمَّ تنفيذه فعليا" ومجموعة كاملة من الوثائق التي تلزم من أجل تشغيل وصيانة وا إصلاح التجهيزات الميكانيكية والكهربائية والإلكترونية.