جامعـــة السودان للعلـــوم والتكنلوجيـــا

كليـــــة الدراسات العليـــــا

دراسة نظام الصرف الصحي في مجمعات السكن الحكومي
(حالة الدراسة :ابراج الشرطة شمبات)

A STUDYOF THE SEWAGE SYSTEM IN GOVERNMENT HOUSING COMPLEXES

(CASE-STUDY : POLICE TOWERS, SHAMBAT)

بحث تكميلي مقدم لنيل درجة الماجستير في الهندسة المعمارية

(خدمات المباني)

إعداد:

احمد عبد الرحمن الصديق محمد

إشراف :

أ . د . سعود صادق حسن

اكتوبر 2020

Sudan University of Science & Technology

College of Graduate Studies

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية الدراسات العليا

كلية الدراسات العليا

صفحة الموافقة

اسم الباحث : أحمد عبد الرحمن الصديق محمد

عنوان البحث : دراسة نظم الصرف الصحي في مجمعات السكن الحكومي (حالة الدراسة : أبراج الشرطة ، شمبات)

A Study of the Sewage System in Government Housing Complexes (Case Study : Police Towers, Shambat)

موافق عليه من قبل :

الممتحن الخارجي

الاسم: د. بابكر الطاهر محمد خير

التوقيع: ..... التاريخ: ٢٠١٣/١/٢٠

الممتحن الداخلي

الاسم: د. سعيد محمد احمد السوادي

التوقيع: ..... التاريخ: ٢٠١٣/١/١٩

المشرف

الاسم: أ.د. سعود صادق حسين

التوقيع: ..... التاريخ: ٢٠١٣/١/٢٠

ص.ب 407 فاكس/ 83 769363 البريد الالكترونى cgs @ sustech edu.

الآيـــــة

قال تعالي :ـ

بسم الله الرحمن الرحيم

{ فَفَتَحْنَا أَبْوَابَ السَّمَاءِ بِمَاءٍ مُنْهَمِرٍ * وَفَجَّرْنَا الْأَرْضَ عُيُونًا فَالْتَقَى الْمَاءُ عَلَى أَمْرٍ قَدْ قُدِرَ *}

صدق الله العظيم

سورة القمر الآية {11-12}

الإهـداء

إلي ....روح أمي الغالية التي احتوتنا بحنها وحنانها الى شمعة متقدة كانت تحترق لتنير لنا الطريق بحكمتها وحبها للعلم

إلي .... روح ابي رمز الصمود الصادق الصدوق معلمنا معنى الكفاح

إلي .... اساتذتي الاجلاء وكل من ساهم في تعليمي

إلي .... من رافقوني منذ ان حملنا الحقائب الصغيرة ومعهم

سرنا في الدرب خطوة بخطوة اخوتي الاعزاء سندي و زادي

الى ..... من قاسمني خبرته و الهمني بتشجيعه في مسيرتي العلمية و العملية العم و الاخ الصديق . عبد المعبود محمد الصديق

إلي .... زملائي في الدراسة و العمل

إلي... الاستاذ و الاب و المربي أ . د. سعود صادق حسن

اهـــــديكم ثمرة جهـــــدي ، ، ،

شكر و عرفان

الشكر في الاول و الاخر لله رب العزة و الجلال .. و لمن بعث ليهدينا طرق الرشاد نبينا محمد صلى الله عليه وسلم ... ومن لا يشكر الناس لايشكر الله ...

الشكر لكل من ساهم وساعد في اكمال هذا البحث

الشكر لادارة مشروعات الشرطة و مكتبها الفني

الشكر لمهندسي ادارة المجمع بشمبات

الشكر لادارة الصرف الصحي - مكتب بحري

والشكر اجزله للبرفسور . سعود صادق حسن

والشكر إلي جامعة السودان مملثة في عمادة قسم المعمار و الدراسات العليا و ادارة المكتبة

و الشكر لادارة مكتبة جامعة الخرطوم و ادارة مكتبة جامعة بحري .....

وما توفيقي الى بالله رب العالمين

المستخلص

فكرة البحث و هدفه الاساسي هو دراسة وتحليل نظام معالجة مياه الصرف الصحي ودورات المياه بالاسكان الحكومي بمجمع ابراج الشرطة شمبات ومدي مراعاة المعايير التصميمية والبيئية والصحية عند إختيار نظام معالجة مياه الصرف الصحي وكذلك هدفت الدراسة إلي معرفة المشاكل المتكررة التي تواجه النظام المتبع لمعالجة مياه الصرف الصحي بموقع الدراسة ومدى فاعليته .

ومن ثم اعتمدت الدراسة في هذا البحث علي عدة مصادر لتوفير المعلومات اللازمة' متمثلة في المراجع والدراسات السابقة و الزيارات الميدانية للوقوف على الوضع الراهن ورفع البيانات ومقابلة الجهات ذات الصلة بموضوع البحث . الطريقة التي أستخدمت في هذا البحث هي البحث الميداني بإستخدام القياس والمشاهدة .

وبعد الدراسة و الرصد إتضح أن نظام معالجة مياه الصرف الصحي المستخدم هو نظام احواض التحليل لترسيب المواد الصلبة و العالقة . ومن ثم يتم التخلص من المياه المعالجة اوليا بتصريفها الى ابيار داخل الموقع ..وتتم نظافة أحواض التحليل بوسطة عربات الشفط المزودة بمضخات تعمل بضغط الهواء ويقوم العمال بإنهاء العمل يدويا في فترات متباعدة من السنة .

ومن اهم النتائج المستخلصة أن نظام معالجة الصرف المستخدم غير فعال نسبة لكثرة الاعطال و ما يتسبب به من اضرار هندسية على جسم المبنى على المدى البعيد وذلك بقرب احواض التحليل و الابيار من المبنى بالاضافة للاثر البيئي على المياه الجوفية.' وهناك مشكلة متكررة ناتجة عن انسداد المجاري بسبب تراكم الدهون . ايضا كثرة الأعطال في شبكات توصيل دورات المياه و المطابخ بسبب إستعمال ملحقات و مواسير غير جيدة وأيضاً أن المياه المعالجة من احواض التحليل معالجة اوليا وغير مطابقة للمواصفات القياسية مما يسبب تلويث مباشر للمياخ الجوفية

اهم توصيات البحث هي . الاسراع في ربط المجمع بشبكة الصرف الصحي العمومية للمدينة وذلك لتلافي مشاكل الطفح المتكرر و المحافظة على المياه الجوفية من التلوث الناتج من ضخ كميات مهولة من المياه الملوثة الى داخل الارض .

. إستخدام نظام ترسيب دهون فعال لتقليل مشاكل تكدس الدهون المتكررة . يجب توفير فريق خاص بالمجمع من الفنيين المهرة لمتابعة صيانة شبكة الصرف الصحي ودورات المياه و صيانة الاحواض . نشر الوعي بين المستخدمين وحثهم لحسن استخدام دورات المياه و ترشيد صرف المياه لتقليل الضغط على نظام التصريف

Abstract

The idea of the study, and its essential objective was to study and analyze the treatment of the sewage water system, and the water circulation at Shambat police towers, the government housing, and the extent of the consideration to the designing, environmental, sanitary standards, when selecting sewage water treatment system, also the study aimed to know the repeated problems that confronted the followed system of the treatment of the sewage at the study location, and the extent of its efficiency,

The study depended on some resources in providing the required information, represented in the references, previous studies, field visits to stand on the recent situation, and raised the information, and meeting the areas related to the study, the method used in this study was the field research by measuring and viewing.

After studying and monitoring I was clear that the water of the system of sewage that was used was the separation basins for precipitate the solid and the floating materials, then to get rid of the primary treated water by draining it to wells at the location, cleaning the separation basins by the sucking cars provided by pumps working with air pressure, workers manually finished the work in diverging periods of the year.

The most important concluded results, the used sewage treatment system was inefficient, for he many break downs, and engineering damages on the body on the building on the long range, because of nearness of the basins and the wells of the building, in addition to its environmental impact on underground water, there was also a repeated problem of the blocked of the paths because of the accumulation of fat. Also many break downs in the water circulation installation nets and the kitchens because of the usage of bad attachments and pipes, and the water primary treated in the separation basins was not identical to the standard specifications which caused direct contamination to the underground water.

The most important recommendation of the study, the acceleration of connecting the compound with the general sanitary sewage net of the city, to avoid the repeated overflow, the preservation of the underground water from the pollution of pumping great amounts of polluted water in the ground,

The usage of effective fat precipitate to decrease the problems of the repeated accumulation of fat, provide the compound with special team of skilled technicians for the maintenance of the compound sanitary sewage net and water circulations, and the maintenance of the basins, disseminating the awareness between the users and encourage them to the good use of the water circulations and the rationalization of water usage to decrease the pressure on the draining system.

قائمة المحتويات

الرقم	الموضوع	رقم الصفحة
	الآية	أ
	الإهداء	ب
	الشكر والعرفان	ج
	المستخلص	د
	Abstract	و
	قائمة المحتويات	ح
	قائمة الجداول	ك
	قائمة الأشكال	ل
	قائمة الصور	م
	الباب الأول **المقدمة**	
1-1	**مقدمة عامة**	1
2-1	**مشكلة البحث**	2
3-1	**الأهداف**	2
4-1	**النتائج المتوقعة من البحث**	3
5-1	**فرضية البحث**	4
6-1	**المنهجية المتبعة في البحث**	4
7-1	**حدود البحث**	4
	الباب الثاني **الإطار النظري والدراسات السابقة**	
1-2	**مصطلحات وبعض التعاريف**	6
2-2	**إدارة مياه الصرف الصحي**	6
3-2	**مصادر مياه الصرف الصحي**	6
4-2	**أهدف معالجة المخلفات السائلة**	8
5-2	**خواص مياه الصرف الصحي**	8
1-5-2	**الخواص الفيزيائية** (Physical Properties)	11
2-5-2	**الخواص الكيميائية**	14
3-5-2	**الخواص البيولوجية**	15
6-2	**أعمال تجميع المخلفات السائلة**	17
1-6-2	**أعمال تجميع المخلفات السائلة داخل المباني**	17
2-6-2	**أعمال تجميع المخلفات السائلة من المباني إلى محطات المعالجة**	20

3-6-2	أنظمة معالجة مياه الصرف الصحي	20
1-3-6-2	الأنظمة الجافة ذات المعالجة والتخلص الموضعي	20
7-2	الأنظمة المائية (حوض التحليل)	29
1-7-2	طرق تصميم احواض التحليل :	30
2_7_2	الشروط والمواصفات التي يجب توافرها في الحوض	32
7_3_2	التخلص من المياه الخارجة من احواض التحليل	33
4_7_2	وحدات المعالجة الكبيرة للمدن و المجمعات	34
1_4_7_2	مراحل معالجة مياه الصرف	35
2-4-7-2	المعالجة التمهيدية	35
5-7-2	المعالجة الأولية	38
6-7-2	المعالجة الثانوية	40
7-7-2	المعالجة الثلاثية	41
8-2	الحمأة المنشطة Activated Sludge	43
9-2	الأسس والمعايير التي على ضوئها يمكن اختيار نظم الصرف الصحي	45
10-2	الدراسات السابقة	47
	الباب الثالث **طريقة إجراء الدراسة**	
1-3	مقدمة	50
2-3	مقدمة عن مجمعات السكن الحكومي	50
3-3	دراسة الحالة (مجمع ابراج الشرطة شمبات)	54
1_3_3	أسباب اختيار منطقة الدراسة	54
2-3-3	نبذة تعريفية عن منطقة الدراسة	55
4-3	جمع المعلومات	56
1-4-3	طريقة جمع المعلومات	57
2-4-3	تحديد المعلومات المراد جمعها	57
3-4-3	جمع المعلومات	58
5-3	أجزاء النظام	62
1-2-3	الحوض الكبير	62
2-2-3	الحوض الصغير	63
6-3	طريقة عمل النظام	63
1_6_3	تحليل المعلومات	64
7_3	الصعوبات التي واجهت الباحث	66
8 _3	8_3 المشاكل التي تواجه عمل نظام الصرف الصحي المستخدم في حالة الدراسة :	67

الباب الرابع النتائج والمناقشة		
1-4	**مقدمة**	70
2.4	**النتائج المستخلصة**	75
الباب الخامس الخلاصة والتوصيات		
1-5	**الخلاصة**	77
2-5	**التوصيات**	79
1-2-5	**توصيات من الدراسة**	79
2-2-5	**توصيات بدراسات إضافية.**	79
	المراجع	81

قائمة الجداول

الرقم	الجدول	رقم الصفحة
1-2	**جدول تصنيف مياه المجاري بناء على تراكيز الملوثات**	17
1-3	**جدول بعض مجمعات السكن الحكومي و انظمة الصرف الصحي**	51
1-4	**جدول مقارنة نظام الصرف الصحي المستخدم في مجمع ابراج الشرطة بالمعايير المتبعة**	72
2_4	**جدول مقارنة نظام الصرف الصحي المستخدم في مجمع ابراج الشرطة (ابو حمامة) و نسبة تحقيق العيار**	74

قائمة الأشكال

الرقم	الشكل	رقم الصفحة
1.2	مكونات مياه الفضلات ونسب تراكيزها	9
2.2	أنواع نظم الصرف ذات الماسورة الواحدة	18
3.2	نظم الصرف الصحي التقليدي ذو الماسورتين	19
4.2	مرحاض الحفرة التقليدي	22
5.2	مرحاض الحفرة المحسنة التهوية	24
6.2	مرحاض ريد عديم الرائحة	25
7.2	مرحاض الحفرة المزدوجة	26
8.2	المرحاض الكيميائي	28
9.2	مرحاض الجردل	28
10.2	فطاع رأسي لحوض التحليل مكون من غرفتين	34
12.2	المعالجات الأولية والثانوية	43
1.3	طريقة عمل نظام معالجة و تصريف مياه الحمامات عبر حوض التحليل الكبير	64
2.3	طريقة عمل نظام معالجة و تصريف مياه المطابخ عبر حوض التحليل الصغير.	64

قائمة الصور

الرقم	الصورة	رقم الصفحة
1.3	مجمع الضباط السكني امدرمان	52
2.3	سكن اساتذة جامعة الخرطوم شارع 61	52
3.3	مجمع ابراج الشرطة ابو حمامة	53
4.3	مجمع سكن اساتذة جامعة الخرطوم في شمبات	53
5.3	مجمع عاشوراء السكني في الشجرة	54
6.3	موقع مجمع ابراج الشرطة شمبات	55
7.3	وضع الابراج	56
8.3	مناطق احواض وابيار التخلص و واجهة لواحد من ابراج المجمع	59
9.3	طريقة توصيل المجاري راسيا	60
10.3	تجميع مواسير المطابخ التصريف	60
11.3	مشلة في حوض فرز الدهون	61
12.3	حوض فرز الدهون	61
13.3	تبين الحوض الكبير .	62
14.3	فلتر الحصى	62
15.3	حوض تحليل (صغير)	63

الفصل الاول

المـــقدمـــة

1-1 مقدمة عامة:

مـع تطـور الانسـان علـى مـر العصـور وبحثـه الـدائم عـن تحسـين بيئتـه السـكنية وحياتـه المعيشـية كـان لابـد مـن تطـوير انظمـة الـتخلص مـن المخلفـات و الفضـلات اليوميـة و يعتبـر الصـرف الصـحي مـن أهـم العمليـات اللازمـة لضـمان تـوفير البنيـة الصـالحة للأفـراد والأسـرة فـي المجتمعـات الريفيـة والحضـرية ويجـب أن يـتم ذلـك بطريقـة هندسـية فعالـة و مناسـبة وفقـاً للأسـس الفنيـة العلميـة المقـررة والمتفقـة مـع معـايير الصـحة العامـة ومقتضـيات الأمـن والسـلامة وكـذلك الأسـس الاقتصادية و الاجتماعية .

حيـث بـدأت مشـكلة معالجـة ميـاه الصـرف الصـحي وطـرق الـتخلص منهـا مـع وصـول الـدورات الميـاه التـي كانـت تقـام بعيـداً عـن المسـاكن ، وفـي البدايـة أنشـأ الإنسـان أحواضـاً لتجميـع الميـاه القـذرة ، ثـم إنتقلـت دورات الميـاه إلـى داخـل المنـازل وصـارت حفـر التجميـع تسـتقبل ميـاه الشطف والغسيل والحمامات ودورات المياه.

و بعـد تطـور العمـران وإقامـة المـدن الكبيـرة بـدأ التفكيـر بتجميـع ميـاه الصـرف الصـحي مـن الأبنيـة لجرهـا عبـر الشـبكات مـن الأنابيـب إلـى خـارج حـدود المدينـة لتصـب فـي الانهـر الطبيعـة و الفلـوات المجـاورة لها .

(نصر حايك 1990م)

و مـــن ثـــم أدى إزديـــاد طـــرح كميـــات ميـــاه الصـــرف فـــي الأحـــواض المائيـــة إلـــى تفـــاقم مشـــكلات تلـــوث الميـــاه و البيئـــة المحيطـــة، ممـــا حـــتم معالجة هذه المياه قبل طرحها إلى الأحواض المائية .

وفي السودان شهد النمو العمراني تطور متسارع وخاصة في مجال بناء المجمعات السكنية العامة و الخاصة بالحكومة مما خلق عبئ كبير في طرق خدمة هذه المجمعات و التخلص من مخلفاتها لذلك وجب عمل دراسات بحثية و فنية للتعرف على المشاكل و المعوقات التي تواجه هذه المجمعات لتكوين قاعدة بيانات و دراسات بحثية لايجاد حلول مبتكرة وفعالة لمعظم المشاكل التي تواجه انظمة الصرف الصحي المستخدمة و تقليل تكلفة التشغيل و المحافظة على البيئة المحيطة مع اعطاء اسس و معايير الجودة اولوية قصوى في تطبيق الانظمة المستخدمة .

1-2 مشكلة البحث

تشهد مجمعات مجمعات السكن ذات الطوابق المتعددة توسع مستمر في جميع نواحي العاصمة و مجمعات السكن الحكومي على وجه التحديد مما يتطلب توفير الخدمات الاساسية ومن اهها انظمة التخلص و الصرف الصحي للمساهمة في توفير بيئة صحية مريحة للسكان مما يخلق تحديات كبيرة لتوفير الخدمة في فترات اليوم المختلفة . وعدم الالتزام بالمعايير المتبعة في اختيار الاننظمة يؤدي الى مشاكل بيئية و صحية كبيرة . مشكلة البحث المطروحة هي

- هي التعرف على نظام الصرف الصحي في مجمعات السكن الحكومي ومدى مطاقبتها للمعايير المتبعة في اختيار انظمة الصرف الصحي

1-3 الاهداف :

الهدف العام :

دراسة النظام المستخدم لمعالجة مياه الصرف الصحي لمجمع ابراج الشرطة شمبات

الاهداف المحددة للبحث

1/ تحليل و مقارنة للنظام المتبع في الصرف الصحي لمعرفى مدى تحقيق المعايير المتبعة لاختيار انظمة الصرف الصحي

2 / التعرف على المشاكل التي تواجه انظمة الصرف الصحي في المجمعات السكنية في السودان

3/ ايجاد بدائل و مقترحات حلول فعالة وزات جودة عالية لتقيل التكلفة التشغيلية الضخمة

3/ المحافظة على البيئة الطبيعية و الصحية في المنطقة وذلك باستخدام اكثر الطرق امانا في التخلص من مخلفات الصرف الصحي

1-4 النتائج المتوقعة من البحث

1/ اعطاء مقترحات علمية وفنية مدروسة لمعالجة مشاكل الصرف الصحي داخل المجمع

2/ المساهمة في توفير دراسة بحثية لبعض مشاكل الصرف الصحي في المجمعات السكنية في السودان

1-5 فرضية البحث :

عدم مطابقة نظام الصرف الصحي في مجمع ابراج الشرطة للمعايير و الاسس المتبعة في اختيار انظمة الصرف الصحي .

1-6 المنهجية المتبعة في البحث :

عند اجراء اي بحث هنالك طرق متعددة لإجراء الدراسة بهدف الحصول على المعلومات والتساؤلات ويستخدم في هذه الدراسة استخدم الباحث طرق البحث الميداني بصورة عامة وإستخدام أداة المشاهدة وقوة الملاحظة.

طرق جمع المعلومات :

- المراجع والبحوث السابقة في مجال الدراستة.
- دراسة ميدانية.
- المقابلات الشخصية مع الجهات ذات الصلة بالموضوع.

1-7حدود البحث :

حدود البحث المكانية : الدراسة تشمل الابراج السكنية ب بمجمع ابراج الشرطة شمبات

حدود البحث الزمنية : بدأت الدراسة من مايو 2019 وإستمرت حتى إنتهاء البحث في اكتوبر بنفس العام .

الباب الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

مقدمة

هذا الفصل سيتناول معالجة مياه الصرف الصحي ومصادر مياه الصرف وخواصها وطرق تجميعها بشبكات الصرف الصحي ومنها إلي مناطق المعالجة والتعرف علي مراحل المعالجة وأنظمة المعالجة(المائية والجافه) مع الدراسه التفصيلية لبعض أنواع المحطات والمقارنه بينها ثم التطرق إلي طرق التخليص.

2-1 بعض المصطلحات و التعاريف :-

تعريف الصرف الصحي:

هو معالجة المخلفات السائله سواء كانت صناعية أو أدمية.

تعريف المخلفات السائلة:

هي عبارة عن المياه والسوائل المحملة بالأوساخ التي تم صرفها من المنازل و المؤسسات و الإنشاءات الصناعية مع المياه الراشحه داخل شبكات الصرف الصحي ومياه الأمطار.

2 – 2 إدارة مياه الصرف الصحي :-

يؤدي التعامل غير السليم مع مياه الصرفالصحي إلي حدوث عواقب خطيرة بصحة الإنسان والبيئة و النمو الإقتصادي. كما يضر بمصادر المياه الجوفية و النظم الأيكلوجية ولكن قد تكون

تكلفة معالجة مياه الصرف الصحي مرتفعة للغاية وعادة لا تتاح للحكومات موارد كافية للقيام بإجراءات للتخفيف من ذلك. تكمن عملية إختيار التقنية الصحيحه للصرف الصحي في توافر البدائل الفعالة وإتخاذ الإختيار الصحيح للحالات الخاصة علي سبيل المثال (من غير المناسب إنشاء أنابيب لمياه الصرف اذا لم تكن هنالك سعة لمعالجة الفضلات المتدفقة ، كما أنه من المناسب إستخدام شبكة المجاري التقليدية في المناطق التي بها نقص كبير في المياه

(منظمة الصحة العالمية)

(http:// esa.un.org/iys/Arabic/eastewater.shtml)

2 – 3 مصادر مياه الصرف الصحي:-

يمكن تصنيف مياه الصرف حسب مصادرها:

1/ مياه إستعمالات الأغراض المنزلية أو التجارية ...

2/ المخلفات السائلة الصناعية وهي التي تتتج من المياه المستخدمة في عمليات التصنيع . فهي تحتوي علي تركيز عالي من المواد العضوية و المواد العالقة وأيضاً علي نسبة كبيرة من المواد الضارة أو السامة والتي تؤدي بدورها إلي قتل الكائنات الدقيقة الحية والتي لها دور كبير في عمليات المعالجة البيولوجية.

(محمد صادق العدوي 2005)

3/ مياه الأمطار وهي مياه الأمطار من المساحات التي تخدمها شبكة الصرف الصحي.

4/المياه المتسربة من عده مصادر وخاصة الجوفية وهي المياه التي ربما تصل إلي مواسير الصرف الصحي اذا كان منسوب المياه الجوفية أعلي من تلك المواسير.

2 – 4 أهداف معالجة المخلفات السائلة :

1/حماية مياه المصادر السطحية والجوفية من التلوث.

2/ تقليل إحتمال حدوث الأوبئة والمخاطر الصحية .

3/ إستخدام نظام بديل للوسائل التقليدية المتبعة للتخلص من الفضلات السائلة .

4/ الحد من تلوث البيئة المحيطة.

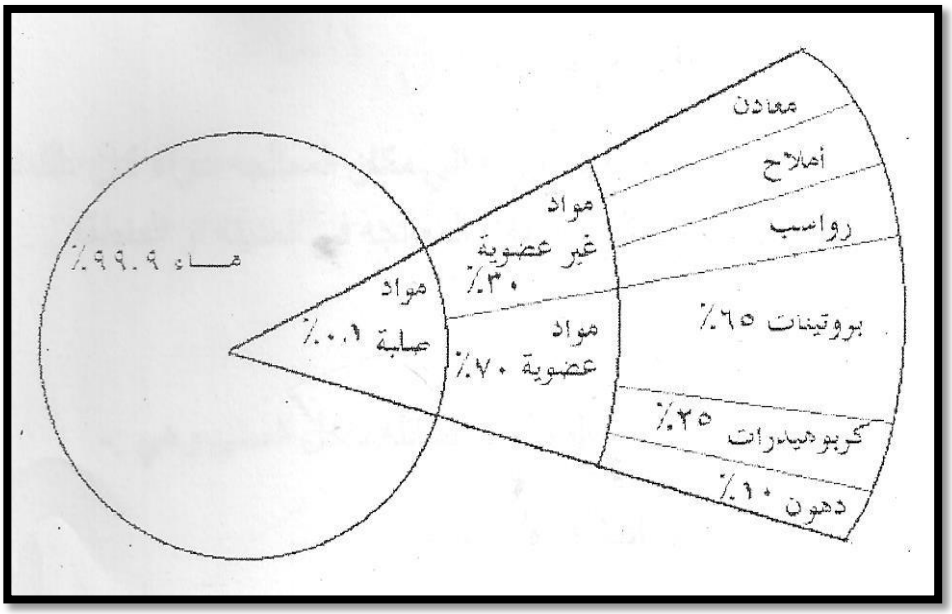
5/ معالجة المواد الملوثة وتحويلها إلي مواد أخري ثابتة وغير ضارة.

2 – 5 خواص مياه الصرف الصحي:

تحتوي المياه علي نسبة 99.9% من المياه و الباقي مواد عضوية وغير عضوية تمت إضافتها إلي المياه نتيجة إستعمالها كناقل للرواسب أو ما أضيف إليها أثناء الإستعمال .

الشكل أدناه (2–1)يمثل مكونات الفضلات ونسبة تركيزها ومصادر هذه الملوثات التي يمكن أن يكون إنساناً أو حيواناً أو نباتاً. تشكل المواد العضوية 70% من إجمالاً للمواد المتواجده في مياه الفضلات في حين تشكل المواد غير العضوية الباقي . وتتكون المواد العضوية من مجموعة مركبات تحتوي غالباً علي الكربون و

النـــــايتروجين و الأوكسجين.بالإضـــــافة إلـــــي الكبريـــــت و الفســـــفور و الحديــد أحيانــاً ومــن أهــم هــذه المركبــات البروتينــات 65% مــن إجمــال المركبـــات العضـــوية ، الكاربوهيدريـــدات تشـــكل 25% منهـــا و الـــدهون تشــكل المتبقــي منهــا . أمــا المــواد غيــر العضــوية فهــي عبــارة عــن مركبـــات مـــن الكبريـــت و الكلوريـــدات و الفســـفور. الشـــكل (2–1) يبـــين مكونات مياه الفضلات ونسب تراكيزها .



الشكل (2–1) : مكونات مياه الفضلات ونسب تركيزاها

يختلــف تركيــز المــواد الذائبــة والعالقــة فــي المجــاري حســب العوامــل الأتية :

1/ نظام شبكات التجميع.

2/ مستوي المعيشة .

3/ معدلات إستهلاك المياه.

الكائنات الدقيقة الأكثر أهمية في المعالجة البايولوجية:

1/ البكتريا (Bacteria): تعتبر من البكتريا وحيدة الخلية وتتكاثر بالإنقسام الثنائي.

2/ الفطريات (Fungi): تعتبر الفطريات مهمة في الهندسة البيئية نظراً لكونها متعددة الخلايا، وتتكاثر بالتبرعم أو الإنقسام.

3/ البروتوزا (Protozoa): تعتبر البروتوزا قادرة علي الحركة وهي تتألف من خلايا منفردة.

4/ الطحالب(Algae) :تستمد الطاقة من الضوء وهي مهمة في المعالجة البايلوجية بسبب قدرتها علي إنتاج الأوكسجين بواسطة التمثيل الضوئي في البرك المائية وهو ما يعتبر عاملاًحيوياً للبيئة المائية.

أعمال الصرف الصرف الصحي:

يمكن تقسيم أعمال الصرف الصحي إلي ثلاث أقسام :

1/ أعمال تجميع المخلفات السائلة.

2/ أعمال معالجة المخلفات السائلة .

3/ معالجة الرواسب بعد فصلها من السوائل.

2– 5 –1 الخواص الفيزيائية (physical properties) :

1. اللون color :

تصل مياه المجاري إلي محطة التنقية وهي في حالة طازجة (fresh) لونها رمادي ورائحتها نفاذة وغير متعفنة وتحمل مواد

كبيرة وصغيرة الحجم مواد أخرى خفيفة أو ثقيلة الوزن وبمرور الوقت تتحول المياه إلي اللون الأسود وتصبح لها رائحة كريهة وتظهر أجزاء سوداء طافية علي سطحها وفي هذه الحالة تسمي بالمجاري المتعفنة.

2. درجة الحرارة Temperature:

درجة حرارة مياه المجاري أعلي من درجة حرارة مياه الشرب نتيجة إستخدام هذه المياه في الأغراض المنزلية والصناعية . تتراوح درجة الحرارة تبعاً للموقع الجغرافي أو مع إختلاف فصول السنة من صيف أو شتاء وعلي العاملين بالصيانة ملاحظة هذا التغير، فالزيادة الكبيرة عن المعدل المعتاد قد تكون ناتجة عن صرف كمية زائدة من المخلفات الصناعية بينما النقص عن المعدل المعتاد يكون عادة نتيجة لتسرب مياه من خلال كسور في شبكة الصرف .

3. الرائحة odor:

تحتوي مياه المجاري علي كمية من الأوكسجين وتكون رائحتها كرائحة التراب وعندما يستهلك الأوكسجين الذائب تبدأ البكتريا اللاهوائية في تحليل المواد العضوية وينتج عن ذلك غاز H_2S رائحتة كالبيض الفاسد. بالإضافة إلي وجود خليط من غازات أخرى ذات روائح كريهة وهذه الظاهرة تصاحب مياه المجاري.

4.المواد الصلبة:

تحمل مياه المجاري مواد صلبة مختلفة يمكن تقسيمها إلي نوعين:

مــواد صــلبة عضــوية ومــواد صــلبة غيــر عضــوية ’ وكــلا مــن النــوعين ينقسم إلي مواد صلبة ذاتية.

المواد الصلبة العضوية :

وهــي المــواد التــي يــدخل فــي تركيبهــا الكربــون والأيــدروجين وبعــض منهــا يكــون متحــداً مــع الأيــدروجين أو الكبريــت أو الفســفور ومــن هــذة المــواد البروتينــات والمشــويات والــدهون ’ والمــواد العضــوية دائمــاً تتحلل وتتفكك بفعل نشاط البكتريا الموجود في مياه المجارى.

المواد الصلبة غير العضوية:

وهــذه المــواد مثــل الرمــل و الظلــط والطمــي والأمــلاح المعدنيــة غيــر القابلة للتحلل وتوجد دائماً ثابتة التركيب.

المواد العالقةSuspended Solid :

تنقســم المــواد العالقــة طبقــاً لكثافتهــا بالنســبة لميــاه المجــاري فــالمواد الثقيلــة تكــون قابلــة للترســب بينمــا المــواد الخفيفــة قابلــة للطفــو فــوق الماء.

المواد الغروية:

هــذه المــواد تنــتج مــن مخلفــات المجــازر والــدهون والزيــوت الذائبــة فــي المــاء ، والمــواد الغرويــة لا يمكــن فصــلها بــالطرق الطبيعيــة أو الميكانيكية .

المواد الذائبة (DS):

وهي جميع المواد التي تمر من خلال ورقة الترشيح وتكون عادة من الأملاح الذابة في الماء والمواد الغروية وهي تحتوي على مركبات عضوية قابلة للتحلل مواد غير عضوية ثابتة التركيب ولا تتحلل.

الغازات الذائبة :

يعتبر الأوكسجين من أهم الغازات المرغوب في وجودها دائماً في مياه الجاري وينتج عن مرور الهواء على سطح الماء وهو يساعد الباكتريا على إستهلاك المواد العضوية وتحليلها إلي غاز CO_2 و H_2S وعند إستهلاك الأوكسجين الذائب تتواجد في الماء غازات ذات رائح كريهة وسامة مثل غاز كبريتيد الهايدروجين و النشادر وغيرها ينتج عن نشاط البكتريا اللاهوائية وتحليلها للمواد العضوية .

السوائل المتطايرة :

وهي السوائل التي تحتويها مياه المجاري والتي تكون قابلة للتطاير بسهولة تحت الظروف التي تجري فيها المياه.

ومثال على هذه السوائل البترينوالميثات وهي تتفجر في درجة حرارة (100c).

2-5-2 الخواص الكيميائية :

1. مواد غير عضوية :

وهي مواد غير قابلة للتحلل و التفكك وثابتة التلوين سواء ذائبة أو عالقة أو صلبة كبيرة الحجم أو صغيرة ذات كثافة عالية أو خفيفة.

2. مواد عضوية :

وهي مواد قابلة للتحلل و التفكك بفعل البكتريا الموجودة في الماء نجد أن نواتج هذه التحلل ضارة جداً وذات رائحة كريهة وغازات سامة يكون بعض منها قابل للإشتعال.

3. الأس الهايدروجيني PH:

تؤثر قيمة الأس الهيدروجيني على عمليات المعالجة الهوائية . وعموماً يتم تشغيل عمليات المعالجة الهوائية في حدود الأس الهايدروجيني بين(6.50 – 8.50).

هنالك مؤشرات لقياس كفاءة المعالجة البيلوجية هي:

ا. الأوكسجين الحيوي المستهلك Biological Oxygen Demand(BOD):

يعتبر مؤشر دقيق لكفاءة عمليات المعالجة البايلوجية وهو من أهم المقاييس التي تصمم على أساسها جميع محطات معالجة المخلفات السائلة، ومن خلاله يمكن معرفة تركيز المواد العضوية بمياه المجاري وقياس الحمل العضوي الداخل.

ب. الاكسجين الكيميائي المستهلك Chemical Oxyge Demand (COD):

هو قياس لجميع المواد العضوية القابلة للتأكسد بالبكتريا أو التي يصعب أكسدتها ويتم عمل إختبار لقياسه بإستخدام مادة مؤكسده مثل كرومات او برمنجينات البوتاسيو

2-5-3 الخواص البيولوجية :

تحتوي مياه المجاري علي ملايين من الكائنات الحية الدقيقة التي لا يمكن رؤيتها إلا بالمايكروسكوب ومعظم هذه الكائنات تتغذي علي المواد العضوية، تنمو وتتجمع مع بعضها البعض، وبثقل وزنها تصبح قابلة للترسيب و الإنفصال عن الماء.

وهذه الكائنات تنقسم إلي :

1. بكتريا هوائية :

توجد في الطبقات العليا لمياه الصرف الصحي نسبة لإعتمادها علي الأوكسجين الذائب في تلك الطبقات .

2. بكتريا لا هوائية :

ينمو هذا النوع ويتكاثر عندما يستهلك الأوكسجين الذائب وتنبعث الغازات الكريهة لنشاطها وأيضا غاز الميثان للإشتعال وغيرها من الغازات المسببة للعفونة يدل علي وجودها علي أن المجاري أصبحت في حالة متعفنة ويكون من الصعب تنقيتها.

3. بكتريا مزدوجة:

وهي نوع من أنواع البكتريا تعيش بوجود الأوكسجين أو عدمه ويكون نشاطها مماثل للبكتريا الهوائية في وجود الأوكسجين الذائب.

4. الكائنات الحية غير الدقيقة :

وهي كائنات أكبر حجماً من سابقتها إلي درجة أن بعضها يمكن رؤيتها بالعين المجردة وتشمل الحشرات والقشريات وغيرها وتشارك هذه الكائنات في عملية التحلل البيلوجي للمواد العضوية .

5. الفيروسات:

وهي كائنات متناهية في الصغر ولا يمكن رؤيتها إلا بالمجهر الإلكتروني ولا تشارك الفيروسات في عمليات المعالجة ولكن وجدها يشكل خطراً علي الصحة العامة فهي مسببة للكثير من الأمراض.

الجدول (2–1) يبين تصنيف مياه المجارى بناء على تراكيز المكونات .

جدول (2–1) : تصنيف مياه المجاري بناء علي تراكيز الملوثات

المكون	التصنيف		
	شديدة التركيز	متوسطة التركيز	ضعيفة التركيز
المواد الصلبة الكلية	1200	720	350
المواد الذائبة الكلية	850	500	250
المواد المستعلقة الكلية	350	220	100
المواد الصلبة المترسبة (ملليتر/لتر)	20	10	5
الطلب الكيميائي الحيوي الأقصي علي الأوكسجين لليوم الخامس عند 20	400	220	110
الطلب الكيميائي الحيوي علي الأوكسجين	1000	500	250
النايتروجين الكلي	85	40	20
الفسفور الكلي	15	8	4
القلوية (ممثلة في بيكربونات الكالسيوم	200	100	50

2–6 أعمال تجميع المخلفات السائلة:–

2– 6 – 1 أعمال تجميع المخلفات السائلة داخل المباني :

الغرض من تجميع المخلفات السائلة إلى مكان المعالجة سواء كان ذلك داخل الموقع أو إلى الشبكة العمومية أو إلي محطات المعالجة

التجميع داخل المبنى :

هنالك طرق شائعة لتجميع المخلفات السائلة داخل المبنى وهي :

1/ نظام الصرف ذو الماسورة الواحدة.

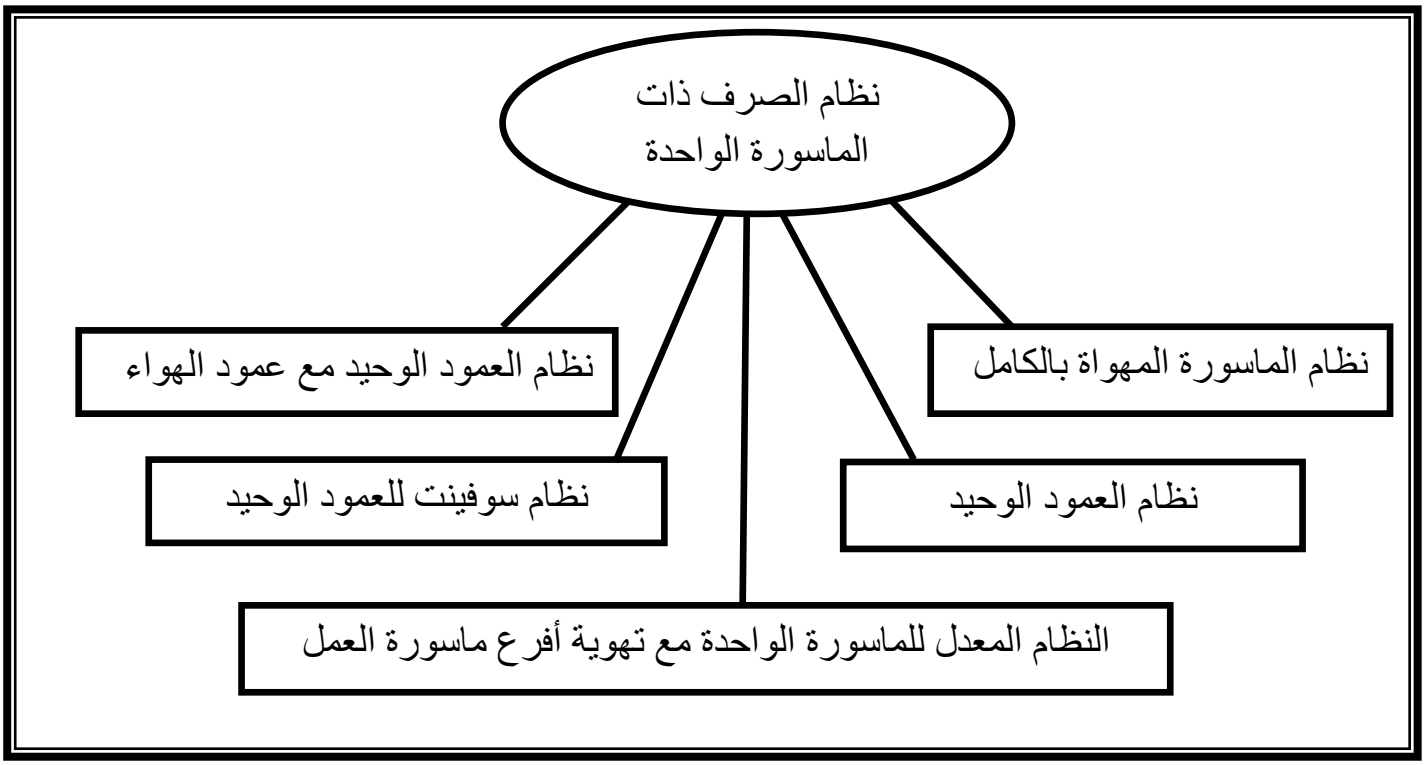
2/ نظام الصرف ذو الماسورتين.

1. نظام الماسورة الواحدة (One Pipe System):

تحتوي هذه النظم على عدد من الأنظمة الفرعية وهي :

1. نظام الماسورة المهواة بالكامل.
2. نظام العمود الوحيد مع عامود الهواء.
3. نظام العمود الوحيد.
4. نظام سوفينت للعمود الوحيد.

النظـــام المعـــدل للماســـورة الواحـــدة مـــع تهويـــة أفـــرع ماســـورة العمل.والشـــكل (2–2) يبين أنواع نظم الصرف ذات الماسورة الواحدة .

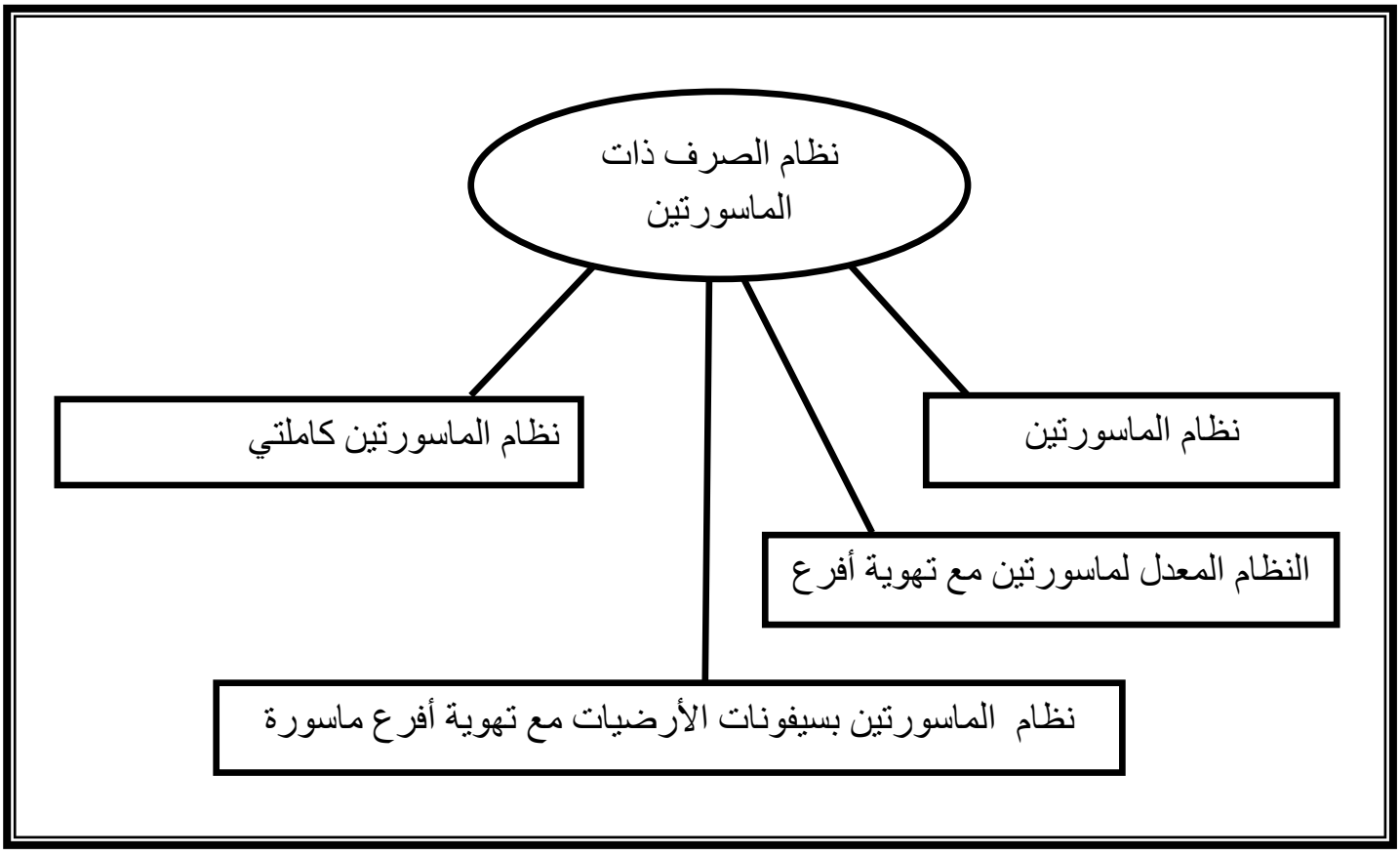


الشكل (2–2) : أنواع نظم الصرف ذات الماسورة الواحدة

2–نظم الصرفالتقليدي ذات الماسورتين (Two Pipes System):

تحتوي هذه النظم على عدد من الأنظمة الفرعية وهي :

1. نظام الماسورتين التقليدي.
2. نظام الماسورتين كاملتي التهوية.
3. النظام المعدل للماسورتين مع تهوية أفرع ماسورة العمل.
4. نظام الماسورتين بسيفونات أرضية مع تهوية أفرع ماسورة العمل. والشكل (2–3) يبين نظم الصرف التقليدي ذى الماسورتين .



شكل (2 – 3) : نظام الصرف التقليدي ذى الماسورتين

2– 6 – 2 أعمـــال تجميـــع المخلفـــات الســـائلة مـــن المبـــاني إلـــى محطات المعالجة :

الغـــرض منهـــا تجميـــع المخلفـــات الســـائلة مـــن المنـــزل والمصـــانع ومصـــادرها الأخـــرى ، ومنهـــا ترفـــع إلـــى أعمـــال المعالجـــة والـــتخلص النهائي ، ويمكن تقسيم أنواع شبكات الصرف إلى :

1/ شبكة صرف مشتركة :

تستخدم لجميع المخلفات المنزلية والصناعية ومياه الأمطار معاً.

2/ شبكة صرف منفصلة :

يـــتم إنشـــاء شـــبكة لتجميـــع ميـــاه الأمطـــار وأخـــرى لتجميـــع المخلفـــات المنزلية والصناعية.

3/ شبكة صرف مشتركة جزئياً :

تستخدم لجميع المخلفات المنزلية والصناعية ومياه الأمطار.

2 – 6 – 3 أنظمة معالجة مياه الصرف الصحي :

1. أنظمة وحدات المعالجة الصغيرة (أنظمة جافة).
2. أنظمة مائية (حوض التحليل والمراحيض المائية).
3. أنظمة وحدات المعالجة الكبيرة.

2– 6 – 3 – 1 الأنظمة الجافة ذات المعالجة والتخلص الموضعي :

هذه الأنظمة تستخدم في الأماكن ذات الصرف الجاف والتي لا تتوفر فيها كمية مياه كافية لأغراض الشرب والصرف الصحي ، هذه الأنظمة تشمل :

أ/ مرحاض الحفرة الجافة التقليدي :

وهو عبارة عن حفرة أساسية في الأرض مع مباني تستخدم في الأماكن ذات الصرف الجاف حيث لا تتوفر كمية المياه الكافية ، عادة إستخدام هذا النوع من المراحيض لا يحتاج إلى صيانة معقدة أو سباكة إضافة إلى أن هذا النظام لا يحتاج إلى كميات مياه كثيرة حيث أن الماء يستخدم للنظافة الشخصية فقط وليس لتحريك الفضلات.

مرحضات الحفر الجافة التقليدية عبارة عن حفرة ذات أبعاد ومقاسات تعتمد على طبيعة وعدد المستخدمين وطبيعة الأرض ، ولا بد من مراعاة إختيار الموقع المناسب ، ومراعاة النظافة الكافية للتخلص من الروائح الكريهة المنبعثة إذ أنه لا يقل أهمية عن بقية المرافق بالمنزل وكذلك لابد من ضمان التهوية الجيدة.

محاسن هذا النوع من المراحيض :

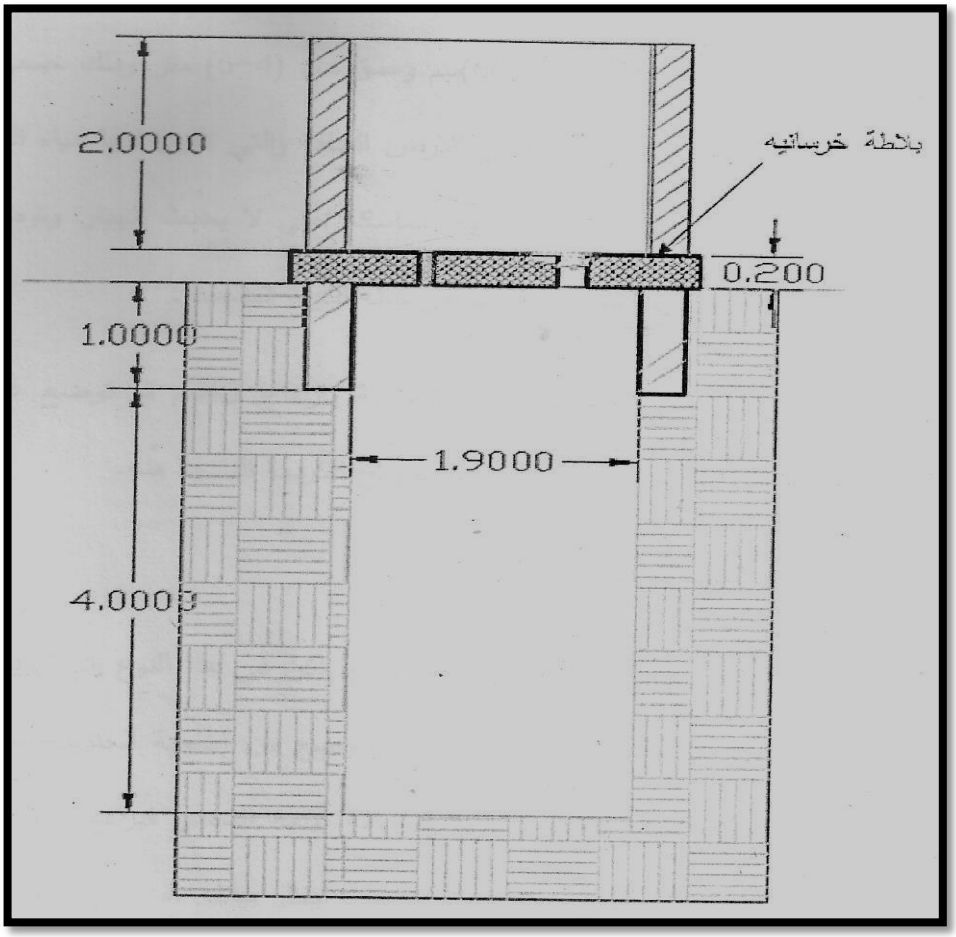
- تكاليف التشييد قليلة مقارنة بالأنواع الأخرى.
- زمن التشييد أقل مقارنة بالأنواع الأخرى.
- عدم الحاجة إلى إستخدام مياه كثيرة.

مساوئ هذا النوع من المراحيض :

- إنبعاث الروائح الكريهة.
- توالد الحشرات الضارة.
- إرتفاع معدلات تلوث مصادر المياه داخل التربة.

- عـــدم ســـلامة المبنـــى والمســـتخدم فـــي حالـــة عـــدم إســـتخدام المـــواد الجيدة وعدم التقيد بالمواصفات.
- محدودية القدرة على التخلص من بقية المخلفات السائلة.
- الحاجة إلى موقع آخر في حالة الإمتلاء.

نســـبة إســـتخدام هـــذا النـــوع مـــن المـــراحيض قـــد تصـــل إلـــى 100% فـــي الأريـــاف ، ولكـــن تقـــل هـــذه النســـبة كثيـــراً فـــي المـــدن والمنـــاطق المتحضـــرة ، وقـــد يعـــزى ذلـــك إلـــى المســـتوى المعيشـــي والتعليمي.والشـــكل (2–4) يبين مرحاض الحفرة التقليدى



شكل (2 –4) : مرحاض الحفرة التقليدي

المصدر : محمود حسين المصيلحي 1995م

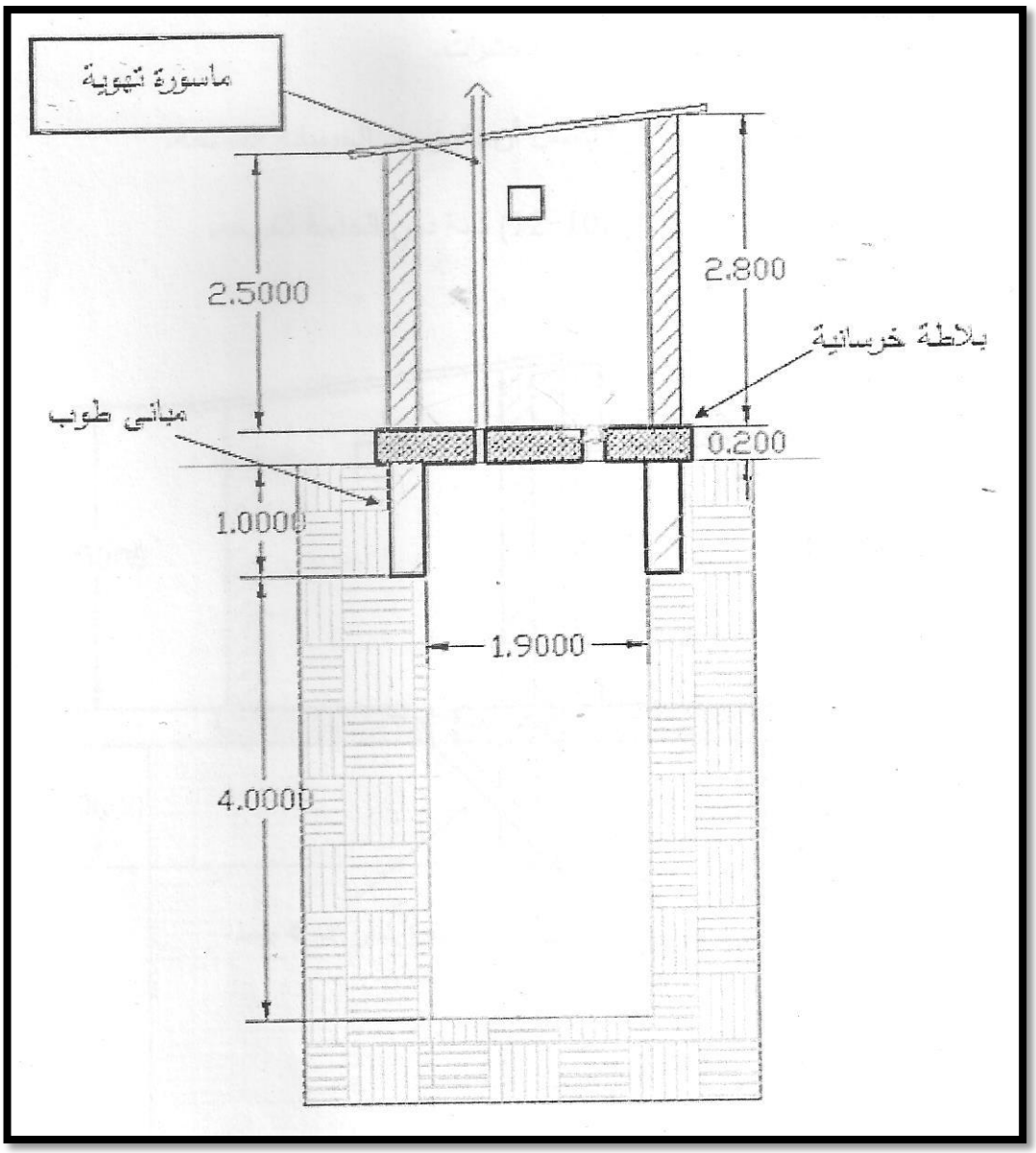
ب/ مرحاض روكفلر :

تسمية هذا النوع من المراحيض يرجع إلى مؤسسة روكفلر الأمريكية المصممة له ، يتكون هذا النوع من المراحيض من بئر بقطر (40-60)سم وعمق من (4-6)متر وذلك حسب نوع تربة الأرض يصلح هذا النوع من المراحيض في الأرض الجافة والتي تكون فيها مياه الرشح بعيدة عن سطح الأرض ، كما يجب أن تكون التربة متماسكة حتى لايحدث إنهيار وتوضع لجدران البئر أثناء الحفر براميل مخرمة لتقوية جدرانها في حالة التربة الضعيفة.

يوضع حول فوهة بئر هذا المرحاض حلقة خرسانية بإرتفاع 40سم ثم توضع عليها دواسة المرحاض الشرقي الذي يثبت عليها غطاء لمنع الروائح الكريهة الناتجة منه.

ج/ مرحاض الحفرة المحسنة التهوية :

هذا النوع من المراحيض يشبه مرحاض الحفرة التقليدي لكن في هذا النوع يتم تهوية المرحاض وذلك بواسطة ماسورة التهوية تدهن باللون الأسود وتوضع من الناحية الجنوبية من المرحاض حيث يتم فيها تسخين الهواء داخل الأنبوب بواسطة أشعة الشمس فيرتفع الهواء الدافئ في الماسورة ويترك فراغاً جزئياً ليسحب الهواء من الحفرة ليحل محله هواء من الخارج عند فتحة بلاط الدواسة ، وهكذا فإن التيار الهوائي الصاعد في ماسورة التهوية يحمل الروائح الكريهة إلى الخارج ، ولمنع دخول الذباب من فوهة الماسورة تعمل مصيدة للحشرات في فوهتها.والشكل (2-5) يبين مرحاض الحفرة المحسنة التهوية



شكل (2 –5) : مرحاض الحفرة المحسنة التهوية

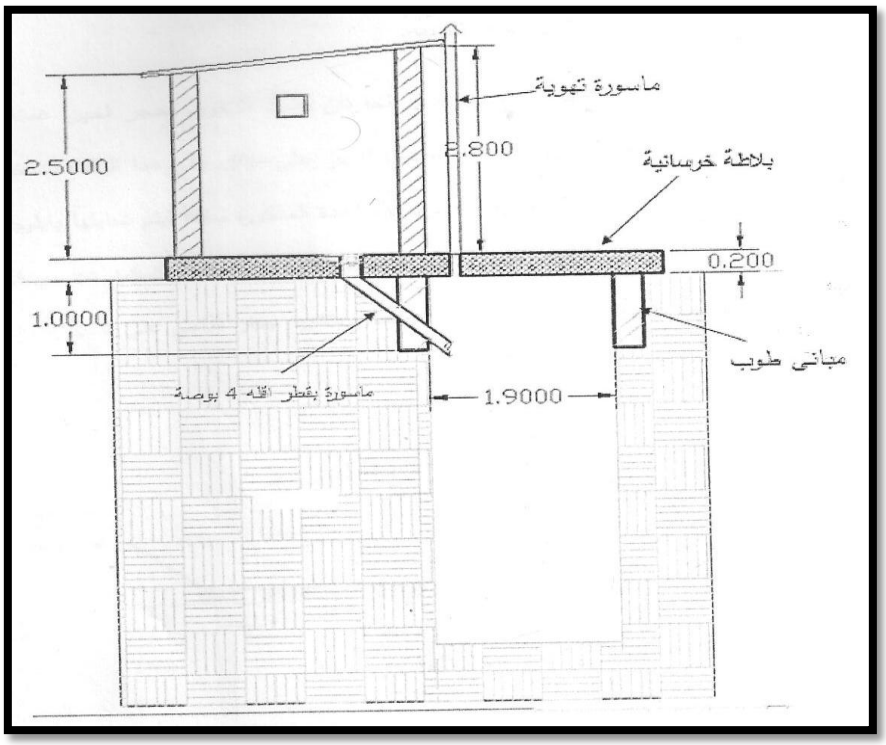
المصدر : محمود حسين المصيلحي 1995م.

د/ مرحاض ريد عديم الرائحة :

يعتبر هذا النوع من المراحيض (شكل 2 –6) أفضل من مرحاض الحفرة المحسنة.

ميزات مرحاض ريد عديم الرائحة :

- حفرته لا تقع تحت فتحة الدواسة.
- ماسورة التهوية مثبتة بفوهتها مصيدة للحشرات.
- يوجد غطاء محكم أعلى الحفرة يفضل أن يكون من الخرسانة المسلحة.
- من الممكن أن يخدم لفترة من (10 – 12) سنة دون الحاجة لتفريغه.والشكل (2 –6) يبين مرحاض ريد عديم الرائحة



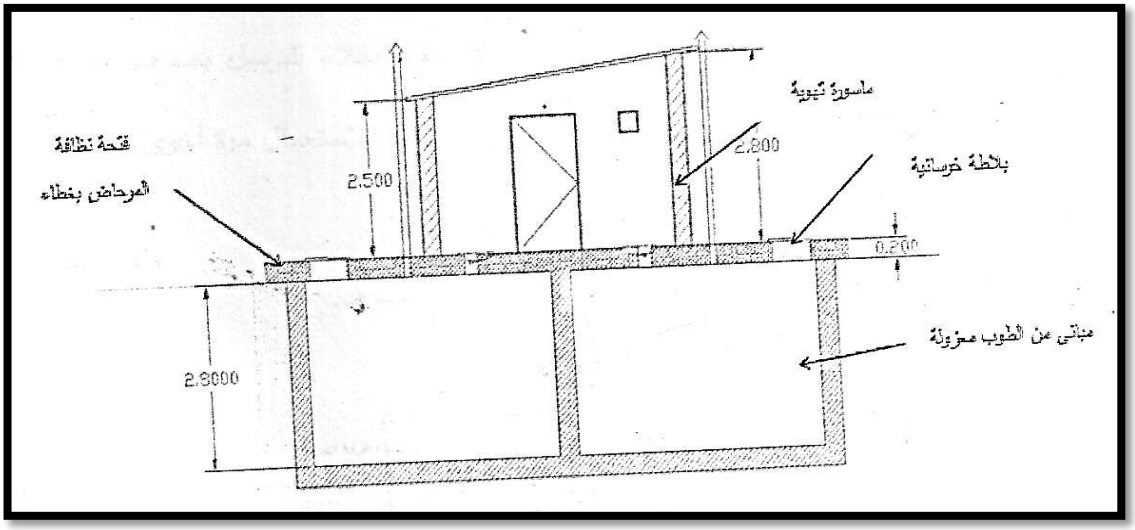
شكل (2 –6) : مرحاض ريد عديم الرائحة

المصدر : محمود حسين المصيلحي 1995م.

هـ/ مرحاض الحفرة المزدجة :

يمكـــن أن يســـتخدم هـــذا النـــوع فـــي الأريـــاف (الشـــكل 2 –7) يتـــألف هـــذا المرحـــاض مـــن حفـــرتين يفصـــل بينهمـــا جـــدار ويوجـــد علـــى كـــل منهـــا بلاطـــة دواســـة ، كمـــا يوجـــد تحـــت كـــل فتحـــة مـــن كـــل مرحـــاض خـــزان لـــه باب علوي خارج المبنى يفتح فقط وقت كسحة وتنظيفة.

الحفرتان تستخدمان بالتناوب ، حيث تستخدم إحدى الحفرتان وتسد الأخرى بحجر لحين إمتلاء خزان الحفرة الأولى بالمواد العضوية ثم تسد لمدة 6 أشهر على الأقل وفي هذا الوقت تستخدم الفتحة الأخرى وتترك المخلفات في حفرة التخزين لهذة المدة المذكورة سابقاً ليتم تحليلها بايلوجيا بواسطة البكتريا اللاهوائية ثم تخرج محتويات عبر فتحات التفتيش ، وتستخدم كسماد عضوي في الزراعة ، ويمكن عمل العزلة لقضاء الحاجة في الحاجة في المرحاض بتشييد جدار أمامي على شكل الحرف L.والشكل (2 –7) يبين مرحاض الحفرة المزدوجة



الشكل (2 –7) : مرحاض الحفرة المزدوجة

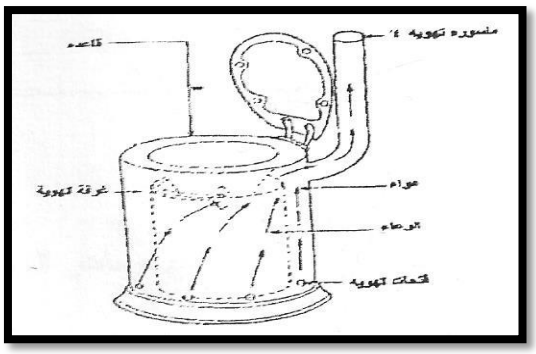
المصدر محمود حسين المصيلحي 1995م

و/ المرحاض الكيميائي :

يستخدم في المناطق المنعزلة حيث يتكون من برميل مقفول تماماً يفتح له فتحتان إحداهما يثبت عليها قاعدة المرحاض والأخرى لغرفة التفتيش ويوضع تحت المبنى ، وتحدد عادة سعة الخزان بواقع 0.5م^3 لكل فرد يستخدمه في حالة وضع غطاء لقاعدة المرحاض يجب عمل ماسورة تهوية (الشكل 2 –8).

يعمل هذا المرحاض بإستعمال المواد المطهرة مثل الصودا الكاوية والجير ، لذلك يجب تزويدة بزراع التقليب الذي غالباً ما يثبت خلف قاعدة المرحاض بحيث يلف ذراع التقليب في كل مرة بعد إستعمال المرحاض فيخلط الجير والصودا بالمخلفات العضوية وتستعمل عادة نسبة 25 رطل من الصودا الكاوية والجير لكل 125 جالون من المخلفات السائلة في البراميل.

يعتبر الصرف بهذه الوسيلة عملية تخزين فقط حيث لا تحلل المواد العضوية والمخلفات الآدمية عند درجة حموضة (PH) تساوي 9 لأن المخلوط في هذه الحالة يكون قلوياً والبكتريا المحللة للمواد العضوية لا تعيش مثل هذا الجوء وعلى ذلك بعد إمتلاء البرميل يصرف خارج الموقع بواسطة العربات الناقلة مع مراعاة تنظيف المرحاض وتهيئته للإستعمال مرة أخرى.والشكل (2 –8) يبين المرحاض الكيميائي

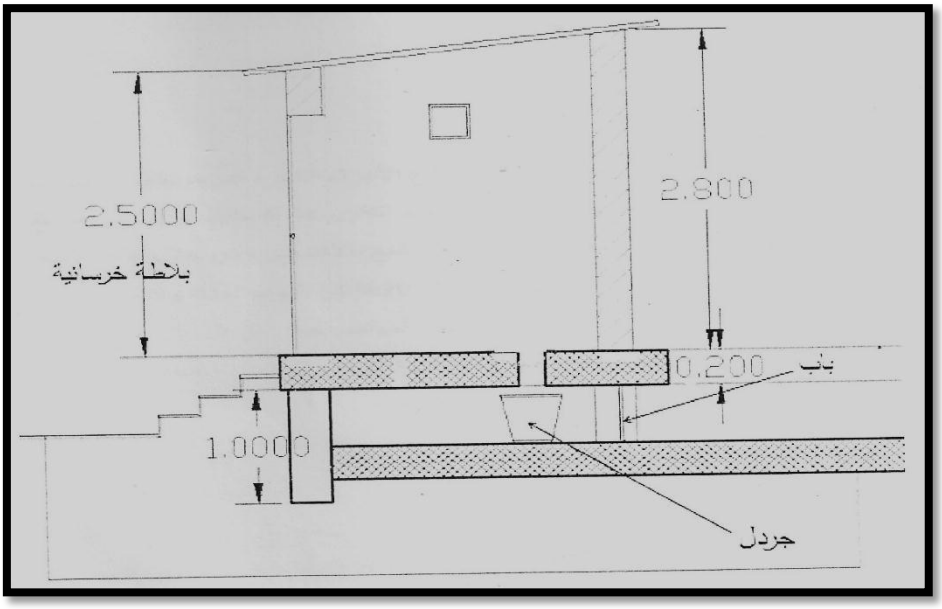


شكل رقم (2 –8): المرحاض الكيميائي

المصدر : محمود حسين المصيلحي 1995م.

ز/ مرحاض الجردل :

في هذا النوع من المراحيض توضع بلاطة دواسة المرحاض على مستوى عالي (الشكل 2 –9) كما يوضع تحت فتحتها جردل يسهل خروجه لتنظيفه وذلك بإلقاء ما به في مكان بعيد مجهز لذلك ، كان يستخدم هذا النظام بكثرة في المعسكرات وكذلك في مناطق العمل المؤقتة.شكل (2 –9) يبين مرحاض الجردل



شكل (2 –9) : مرحاض الجردل

2 – 7 الأنظمة المائية :

أ . حوض التحليل :

تستخدم أحواض التحليل في المناطق المنعزلة أو المباني المتفرقة أو المناطق التي لا توجد بها شبكات صرف صحي – يعتبر حوض التحليل منشأة معالجة صغيرة يمكن أن تخدم مبنى واحداً أو أكثر.

تنشأ أحواض التحليل عادة تحت سطح الأرض مباشرة من مباني الطوب أو الخرسانة بهدف ترسيب أكبر نسبة من المواد العالقة ، ويتم تحلل المواد العضوية في المواد المترسبة بواسطة البكتريا اللاهوائية.

إقتصادية إستخدام أحواض التحليل تعتمد على تحاليل التكاليف الآتية :

- تكلفة التخلص من الحمأة.
- التكلفة الكلية لحوض التحليل.
- تكلفة إستقبال أو معالجة مياه الصرف الصحي القادمة إلى حوض التحليل.

اسس تصميم احواض التحليل

هنالك عدد اسس فنية يعتمد عليها تصمي احواض التحليل وهي كما يلي :

1/ فترة المكث (Retention time)

و هي العلاقة بين دخول الماء الى حوض التحليل الى حين خروجها منه اي زمن الامتلاء الى زمن التفريغ و عادة تكون بين (72 الى 24) ساعة

$$T = V / Q$$

T = فترة المكث بالايام

V = الحجم الفعال للحوض (م3) يشمل حجم الحوض الحيز المشغول بالرواسب و السوائل و المواد الطافية

Q = كمية المواد المراد معالجتها

2/ نسبة الطول الى العرض من (2–3) : 1

3/ عمق المياه يتراوح بين (1–2) ادنى العمق الفعال 1.5 م

4/ حيز الرواسب بالقاع لايقل عن 30 سم وعادة يؤخذ 1/3 العمق الفعال

5/ حيز المواد الطافية عى السطح 15سم

6/ لاتقل سعة حوض التحليل عن 2.7 سم3

7/ حوض التحليل يمكن ان يشيد من رفة واحدة او اتنين او ثلاثة حسب عدد المستخدمين

2–7–1 طرق تصميم احواض التحليل :

توجد اكثر من طريقة لتصميم احواض التحليل

الطريقة الاولى :

الطريقة البريطانية المجازة يشترط فيها نظافة الحوض من الرواسب في مدة اقصاها عام (12) شهر

المعادلة : $C = 180N + 2000$

C : سعة حوض التحليل

N : عدد الافراد الذين يخدمهم حوض التحليل ان كانو اقل من اربعة نعتبرهم اربعة افراد

الطريقة الثانية

باستعمال طريقة ازالة الحمأ يمكن حسب المدى الزمني بين ازالة الحمأ (Desludging interval)

يرمز له بالرمز I

- افرض فترة المكث T ثم احسب الحجم بمعلومية السعة (Q) وحدد المدى الزمني لنظافة الحوض من الرواسب (I)
- افرض I المدى الزمني لنظافة الحوض من الرواسب ثم احسب الحجم و ارجع فترة المكث T

حجم الحوض (Volume tank)

$$V = Q.P$$

حيث ان

Q : معدل تدفق المخلفات للشخص الفي االيوم

T : فترة المكث

ح عدد المستخدمين

المدى الزمني لنظافة الحوض من الرواسب يحسب من المعادلة الاتية

$$I = (1/3V) /SAR.POP$$

حيث ان

I: المدى الزمني لنظتفة الحوضض من الرواسب

V: الحجم الفعال لحوض التحليل م3

SAR : معدل تراكم الرواسب السنوي (0.03..0....0.04) متر مكعب / للشخص / عام

POP : عدد الافراد الذين يخدمهم الحوض

2-7-2 الشروط والمواصفات التي يجب توافرها في الحوض :

- يتم إنشاء سقف غير مسامي للحوض من الخرسانة المسلحة ويتم عمل فتحتين بأغطية من القوالب الخرسانية المتحركة أو أغطية من حديد الزهر.
- طلاء الحوض بطبقة عازلة من البتيومين أو أي مادة عازلة أخرى بغرض حماية الخرسانة من الحمأة والسائل المعالج.
- تصمم أحواض التحليل بحيث يكون بها فراغ كاف لتخزين الأوساخ المترسبة لعدة سنوات.

- عند تشييد الحوض من الخرسانة تصنع الحوائط من الخرسانة ويجب أن تكون غير منفذة للمياه ولتحقيق ذلك يجب تغطية حوائط وأرضيات الحوض بطبقة من الأسمنت بسمك 25سم ، وتشييد أرضية الحوض من الخرسانة المسلحة سمك 10 – 15سم.
- عادة تصمم أحواض التحليل من غرفتين الأولى ترسب معظم المواد الصلبة ، كما تتم فيها معظم عمليات التحليل والتفاعل الحيوي ، أما الثانية فتعمل على أنها جهاز ترسيب نهائي للمواد المختلفة المتبقية. الشكل (2–10) يبين قطاعاً طولياً لحوض تحليل مكون من غرفتين :

2–7–3 التخلص من المياه الخارجة من احواض التحليل

هنالك عدة طرق للتخلص من المياه الخارجة من احواض التحليل

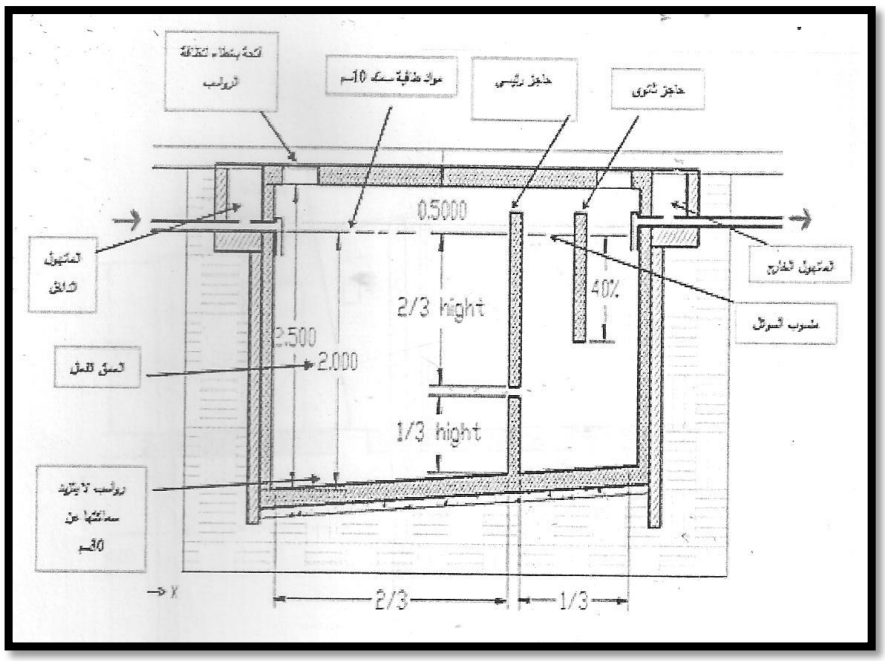
أ – الري او خنادق التصريف او حفر الترسيب

ب – المجاري المائية كالانهار بعد المزيد من المعالجة و التكرير

ج – الحفظ في حفرة غير منفذة يتم تفريغها من وقت لاخر

د – تصريفها في مجاري الصرف الصحي العمومية للمدينة

هـ – ابار التخلص



شكل (2 –10) : قطاع رأسي لحوض التحليل مكون من غرفتين

المصدر محمود حسين المصلحي 1995م

2–7–4 وحدات المعالجة الكبيرة للمدن و المجمعات :

تستخدم للمدن والمجمعات الكبيرة وتكون بعيدة نسبياً من الموقع "Off Site" ومن أمثلة الوحدات الكبيرة :

1. برك التثبيت Stabilization pond
2. مرشحات الزلطيةTrickling filters
3. الحمأة المنشطة Activated sludge
4. الأقراص الدوارة Rotating discs
5. أخاديد الأكسدة Oxidation ditches
6. البرك المهواة Aerated lagoons

2 – 7–4–1 مراحل معالجة مياه الصرف :

2–7–4–2 المعالجة التمهيدية :

تستخدم في هذه المرحلة من المعالجة وسائل لفصل وتقطيع الأجزاء الكبيرة الموجودة في المياه لحماية الأجهزة الموجودة في محطات المعالجة ومنع إنسداد الأنابيب ، تتكون هذه الوسائل من منخل متسع الفتحات وأجهزة سحق وتحتوي المرحلة أحياناً على أحواض أولية تشبع بالأكسجين ومن خلال هذه العملية يتم إزالة 5 – 10% من المواد العضوية القابلة للتحلل إضافة إلى 2 –20% من المواد العالقة ولاتعد هذه النسب من الإزالة كافية لغرض إعادة استخدام المياه في أي نشاط.

1/أحواض حجز الرمال :

الغرض منها ترسيب المواد غير العضوية كبيرة الحجم والكثافة مثل الأتربة والرمال وكسير الزجاج والمعادن التي تصل بشبكة التصريف من الأجهزة الصحية والأمطار.

أسس تصميم أحواض حجز الرمال :

- مدة بقاء المياه في الحوض من (30 ثانية – 60 ثانية).
- سرعة المياه في الحوض (30 سم / ثانية).
- في حالة ترسيب المواد التي كثافتها النوعية (2.65) وحجمها (0.20) ملم يكون معدل التحميل السطحي 1200متر^3/متر^2/يوم.

- عـدد الأحـواض لا يقـل عـن حوضـين لضـمان تنظيـف الأحـواض التـي يـتم تنظيفهـا يـدوياً وكـذلك فـي حالـة أعطـال المعـدات الميكانيكية للأحواض التي تستخدم هذه المعدات.
- كميـة المـواد المترسـبة فـي أحـواض حجـز الرمـال يتـراوح بـين (10 – 100) لتر لكل ألف مكعب من مياه المجاري.

2/ أحواض حجز الشحوم والزيوت :

تسـتخدم فـي بعـض الأحيـان حينمـا تحتـوي المخلفـات السـائلة علـى نسـبة مـن الشـحوم والزيـوت والمفـروض أن تلتـزم كـل جهـة منتجـة للزيـوت والشـحوم نـادراً فـي محطـة معالجـة المجـاري ولكنـه ضـروري فـي حالـة وجـود هـذه المـواد بكميـة كبيـرة تـؤثر علـى وحـدات المعالجـة الأخرى.

3/ أحواض تهوية مبدئية :

تسـتخدم أحيانـاً لتخفيـف حـالات الـتعفن التـي توجـد فـي بعـض ميـاه المجـاري عنـد وصـولها إلـى محطـة المعالجـة نتيجـة لمسـارات خطـوط التصـريف الطويلـة والتـي تحتـاج ميـاه المجـاري فيهـا إلـى وقـت طويـل يحـدث خـلال تحلـل لا هـوائي للمـواد العضـوية وتسـاعد التهويـة المبدئية في تقويم الزيوت والشحوم فيسهل حجزها.

وتكـون مـدة يقـاس الميـاه فـي هـذه الأحـواض (30 دقيقـة – 60 دقيقـة) ويكـون معـدل التهويـة (0.70 – 1.10) متـر مكعـب هـواء لكـل متـر مكعب من المجاري.

أسس تصميم أحواض التهوية :

- مدة بقاء المياه في الحوض من 6 ساعات إلى 12 ساعة حسب درجة الحرارة ومكونات مياه المجاري وتحسب الرواسب المعادة ضمن التصريف.

الحمل العضوي لا يزيد عن (560جرام) أكسجين حيوي مستهلك لكل متر مكعب من حجم الأحواض في اليوم.

- يمكن فرض الحمل العضوي على أساس (5.40 – 5.70) كلجم أكسجين حيوي مستهلك (BOD) لكل كيلو جرام (مواد عالقة طيارة "MLVSS") في مياه أحواض التهوية وذلك في المناطق ذات الأجواء المعتدلة ويمكن زيادة هذا الحمل العضوي إلى (0.70 – 0.90) في المناطق الدافئة والحارة.
- على أساس أنه في حالة الحمأة المنشطة العادية تكون المواد العالقة الطيارة (MLVSS) مساوية لحوالي (70% – 80%) من المواد العالقة (MLSS) في مياه أحواض التهوية يمكن فرض الحمل العضوي بالنسبة للمواد على النحو التالي :
- في المناطق المعتدلة يكون الحمل العضوي (0.30 – 0.50) كيلو جرام أكسجين حيوي مستهلك (BOD) لكل كيلوجرام من المواد العالقة (MLSS) في مياه أحواض التهوية.
- في المناطق الدافئة والحارة يرتفع الحمل إلى (0.50 – 0.70) كيلو جرام من الحمل العضوي (BOD) لكيلو جرام من المواد العالقة.
- عمق الحوض يتراوح بين (3 – 4.5) متر.

- عرض الحوض (4.5 –6) متر.
- طول الحوض الواحد يتراوح بين (30 – 120) متر.
- نسبة الرواسب المعادة من الترسيب النهائي لأحواض التهوية تكون (20% – 30%) من التصريف.
- معدل الهواء المضغوط اللازم للتهوية يكون (2 – 11) متر مكعب هواء لكل متر مكعب من مياه المجاري ويمكن حسابه على أساس (95) متر.
- مكعب لكل كيلو جرام من الأكسجين الحيوي المستخدم داخل حوض التهوية.
- في طريقة التهوية الميكانيكية أو التهوية بالهواء المضغوط يجب أن تعطى أي طريقة لحوض التهوية على الأقل واحد كيلو جرام أو كسجين ذائب لكل جرام (BOD) يدخل الحوض.
- الأكسجين الذائب في أحواض التهوية يفضل أن يكون (1 – 2) مجم/لتر حتى يمكن الإستفادة من أكبر نسبة من أكسجين الهواء المضغوط.

2 – 7 –5 المعالجة الأولية :

الغرض من هذه المعالجة إزالة المواد العضوية والمواد غير العوضية والقابلة للفصل من خلال عمليات الترسيب وفي هذه المرحلة يتم إزالة 35 – 50% من المواد العضوية القابلة للتحلل إضافة على 50 – 70% من المواد العالقة ، وفي هذه الدرجة من المعالجة فإن المياه لا تزال غير صالحة للإستخدام.

وتحتوي الوحدة الخاصة بالمعالجة الأولية على أحواض للترسيب بإضافة إلى المرافق الموجودة في وحدة المعالجة التمهيدية وربما تحتوي على بعض وحدات تغذية لبعض المواد الكيميائية وأجهزة خلط لتلك المواد مع المياه.

أسس تصميم أحواض الترسيب الإبتدائي :

- معدل التحميل السطحي يتراوح بين (15 –35)م/م يوم بمتوسط 25/م/م يوم.
- مدة بقاء الماء في الإحواض حوالي ساعتين.
- العمق يفضل ألا يقل عن (3) متر.
- في الأحواض المستطيلة لا تزيد نسبة الطول إلى العرض من (5) ولا يزيد الطول عن (40) متر.
- السرعة الأفقية لا تتعدى (30) سم/دقيقة.
- لا يقل ميول قاع الحوض عن (80%) للحوض الدائري والمربع وتكون (1 –2%) للمستطيل.
- سرعة زحافات كسح رواسب القاع لا تزيد عن (30 سم/دقيقة).
- معدل خروج المياه على هدار المخرج بين (150 –330) متر مكعب للمتر من طول الهدار في اليوم يكون حيز تجميع الرواسب بحيث يكفي لمدة (12 ساعة).
- الأحواض التي يكون التصريف فيها رأسي يفضل أن تكون سريعة الشكل لسهولة إنشائها وتكون الجوانب بميل لايقل عن (45 درجة) ويفضل (60 درجة) وفي هذه الأحواض يجب ألا

تزيد السرعة الرأسية عن (1.25 متر/ساعة) للأحواض قبل المرشحات ولا تزيد السرعة عن (1.8 متر/ساعة) للأحواض قبل وحدات الحمأة المنشطة.

2-7-6 المعالجة الثانوية :

هذه المرحلة من المعالجة عبارة عن تحول إحيائي للمواد العضوية إلى كتل حيوية تزال فيما بعد عن طريق الترسيب في حوض الترسيب الثانوي وهنالك عدة أنواع من المعالجة الثانوية.

يمكن تقسيها على حسب سرعة تحليل المواد العضوية إلى :

- عمليات عالية المعدل مثل الحمأة النشطة Activated sludge.
- الترشيح بالتنقيط Trickling filter.
- التلامس الحيوئي الدائري Rotating biological contact.
- عمليات منخفضة المعدل Low rate processing.

ومن أمثلتها البحيرات الضحلة ذات التهوية وبرك التثبيت .

- برك الإستقرار (التثبيت) Stabilization ponds.

ويمكن من خلال المعالجة الثانوية إزالة نسبة 90% من المواد القابلة للتحلل و 85% من المواد العالقة.

أسس تصميم أحواض الترسيب الثانوية :

يراعى في تصميم هذه الأحواض سهولة وسرعة تجميع المواد المترسبة بالقاع وتكون هذه الأحواض غالباً دائرية أو مربعة وميل

قاعهـا بدرجـة مناسـبة لتجميـع الرواسـب ، ويتبـع فـي تصـميمها بالأسـس الخاصة بأحواض الترسيب الإبتدائي ما عدا العوامل الآتية :

- التحميل السطحي لا يزيد عن (32) م/م/يوم.
- معدل خروج المياه على هدار المخرج لايزيد عن (120) م/م/يوم.
- السرعة الرأسية تتراوح بين (3–4) سم/دقيقة.
- يفضل ألا تقل مدة بقاء المياه في الأحواض عن (3) ساعات.
- يفضـل ألايزيـد الـ (SVI) عـن (100) حتـى لا يـؤثر ذلـك علـى كفاءة الترسيب.
- لا يقل عمق الأحواض عن (5) متر.

2–7–7 المعالجة الثلاثية Tertiary Processing :

يـتم إسـتخدام هـذه المرحلـة مـن المعالجـة عنـدما تكـون هنالـك ضـرورة مـاء نقـي بدرجـة عاليـة فهـي تحتـوي علـى عمليـات مختلفـة لإزالـة الملوثـات التـي لا يمكـن إزالتهـا بـالطرق التقليديـة السـابقة ومـن هـذه الملوثـات النتـروجين والفسـفور والمـواد العضـوية والمـواد العالقـة والصـلبة ، إضـافة للمـواد التـي يصـعب تحللهـا بسـهوله والمـواد السـامة وتتضمن هذه العمليات ما يلي :

1/التخثـر الكيميـائي والترسـيب Chemical coagulation & sedimentation:

وهـو عبـارة عـن إضـافة مـواد كيميائيـة تسـاعد علـى إحـداث تغييـر فيزكيميـائي للجسـيمات ينـتج عنـه الزيـادة فـي الـوزن ممـا يجعلهـا سـاهلة للترسـيب فـي أحـواض الترسـيب ونظـراً لزيـادة الحجـم تسـتخدم عـدة

مخثـــرات كيميائيـــة مثـــل مركبـــات الحديـــد والألمونيـــوم والكالســـيوم والبلومر.

2/الترشيخ الرملي Sand filtration :

هـو عبـارة عـن نفـاذ المـاء مـن خـلال وسـط رملـي بسـماكة لاتقـل عـن 50سـم يـتم مـن خلالهـا إزالـة معظـم الجسـيمات العالقـة التـي لا يمكـن ترسـيبها فـي أحـواض الترسـيب نظـراً لصـغر حجمهـا إضـافة إلـى ذلـك إزالـة المـواد الصـلبة المتبقيـة بعـد عمليـة التخثـر الكيميـائي كمـا أن هـذه العمليـة ضـرورية لتنقيـة الميـاه قبـل معالجتهـا فـي عمليـات لاحقـة مثل الإمتصاص الكربوني والتبادل الأيوني والتناطح العكسي.

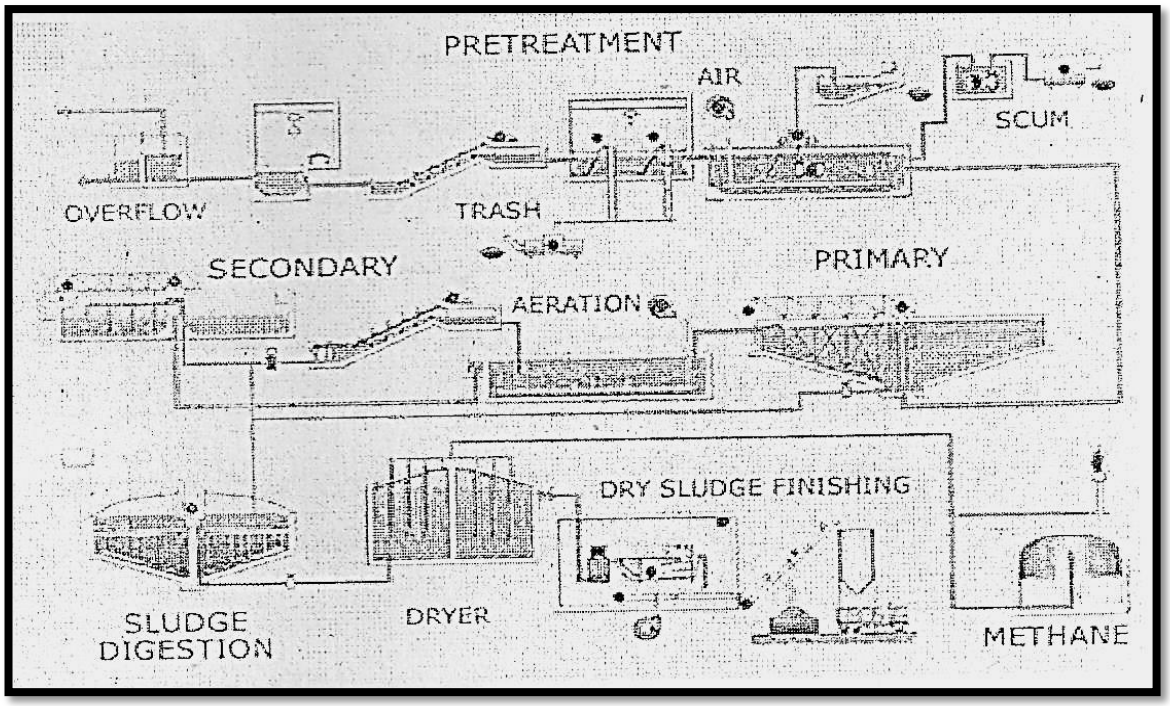
3/الإمتصاص الكربوني Carbon adsorption :

فـي هـذه العمليـة يـتم إسـتخدام كربـون نشـط لإزالـة المـواد العضـوية المذابـة بحيـث يـتم تمريـر الميـاه مـن خـلال خزانـات تحتـوي علـى الوسـط الكربـوني ، يقـوم الكربـون بإمتصـاص المـواد العضـوية المذابـة فـي ميـاه الصـرف الصـحي وبعـد تشـبع الوسـط الكربـوني يـتم إعـادة تنشيطه بواسطة الحريق أو إستخدام مواد كيميائية.

4/التطهير Chlorination:

تتم عملية التطهير من خلال حقن محلول الكلور في أحواض التطهير بحيث تتراوح الجرعة ما بين 10 PPM – 5 وعادة ما تكون فترة التطهير لمدة 15 دقيقة كحد أدنى ، وفي حالات إستخدام المياه لري الأراضي الزراعية فإن فترة التطهير 120دقيقة.والشكل (2–12) يبين المعالجات الأولية والثانوية

(محمد صادق العدوي 2005م)



شكل (2–12): المعالجات الأولية والثانوية

2 –8 الحمأة المنشطة Activated Sludge :

إستخدمت هذه الطريقة لأول مرة في المملكة المتحدة وذلك في عام 1914م وقد سميت بهذا الإسم الفكرة الرئيسية إنتاج كتل معينة من الكائنات الدقيقة النشطة قادرة على تثبيت وأكسدة الملوثات هوائياً ، وتتلخص هذه الطريقة في معالجة المخلفات السائلة بالتهوية وتحريك المخلفات بعد خلطها بنسبة معينة من الحمأة المنشطة وهي البكتريا الهوائية والكائنات الدقيقة الأخرى لأكسدة المواد العضوية العالقة والذائبة وتثبيتها وتحويلها إلى نواتج نهائية.

يؤدي الخلط المستمر للخليط إلى ترسيب نهائي للحبيبات وتلاصقها بصورة أكبر Floc وعمليات بناء الهدم النهائية للتهوية دور هام وحيوي في معالجة المخلفات بطريقة الحمأة النشطة أو تهوية الوسط

البكتيري يعمل على أكسدة الأحماض العضوية والمواد السامة المتكونة ، ومن ثم يطيل الطور اللوغارثيني ويؤجل حلول الطور الثابت في النمو ، ويفضل في بعض الحالات أن تتم تهوية الرواسب لمدة كافية قبل دخولها أحواض التهوية الرئيسية حيث تتضمن هذه الرواسب ملايين من البكتريا الهوائية ، وتهوية المخلوط تعطي فرصة للبكتريا الهوائية لكي تنشط وتتكاثر ويزيد عددها ، مما يجعلها أكثر كفاءة لأكسدة المواد العضوية الذائبة وفي عملية الحمأة النشطة تقوم الأوليات بدور هام في عملية المعالجةفتقوم بالتخلص من الخلايا البكتيرية الميتة ونواتجها العضوية حيث تحتاج خلية البروتوزوا إلى آلاف من الخلايا البكتيرية لتكاثرها وهذا يساعد الخلايا البكتيرية الجديدة على زيادة نشاطها وبالتالي تحسن من الخواص الترسوبية للمواد العالقة في أحواض الترسيب النهائي ، لابد من المحافظة على تراكيز كافية من الخلايا البكتيرية النشطة ، ويمكن توفير ذلك عن طريق إعادة كمية من الحمأة المترسبة في أحواض الترسيب النهائي إلى أحواض التهوية والتي تحتوي على ملايين من الخلايا البكتيرية النشطة و التي تحتاج إلى الغذاء الموجود في المواد العضوية القادمة من مياه المجاري ويجب المحافظة على نسبة الغذاء للكائنات الدقيقة بصورة متوازنة لكي نحصل على أكبر نشاط للبكتريا الهوائية.

طرق معالجة مياه الصرف الصحي

تنقسم طرق معالجة الفضلات السائلة حسب الحجم إلى الوحدات التالية:

أ –الوحدات ذات الحجم الصغير ,تستخدم هذه الوحدات لمعالجة الفضلات السائلة الناتجة من المنشآت والمنازل

الفردية ,أو الفضلات المنبثقة من مجموعة سكانية صغيرة ,وذلك بغرض التخلص النهائي منها ,ويتم وضع الوحدات في موقع إنتاج المخلفات ,ومن أمثلة هذه الوحدات (حوض التحليل اللاهوائي، المرحاض المائي، ومرحاض الحفرة المهواة المحسن.)

ب –الوحدات ذات الحجم الكبير ,تقوم هذه الوحدات بمعالجة الفضلات السائلة الناتجة من مجموعات سكانية كبيرة, وللتخلص منها يتم جمع الفضلات من مناطق إنتاجها لترسل إلى محطة المعالجة الرئيسة(.عبدالماجد وآخرون 2111 –م)

2-9 الأسس و المعايير التي على ضوئها يمكن اختيار نظام الصرف الصحي المناسب :

أ– الجانب الاقتصادي الاجتماعي:

والذي يعد الأهم وذلك بالنظر إلى تكلفة التنفيذ وهل هذه التكلفة عالية أو مناسبة مقابل الخدمة التي تؤديها ومدى قبول المجتمع لهذا النوع من أنظمة الصرف الصحي.

ب– كمية استهلاك المياه للفرد الواحد في اليوم:

حيث أنه عندما يصل استهلاك المياه للفرد الواحد في اليوم إلى حد أقصى 50 لتر / للفرد الواحد يكون الصرف الصحي الموقعي مناسب اً جد اً وفي حالة ارتفاع

الاستهلاك عن هذا الحد يفضل نظام الصرف الصحي العام يكون نظام شبكة الصرف المركزي مناسب.

ج –الكثافة السكانية وعدد السكان:

فإن المناطق ذات الكثافة السكانية العالية لا يمكن استخدام الصرف الصحي الموقعي.

د –الناحية الطبوغرافية

من حيث سهولة الحفر في التربة وامكانية تسرب المياه خلالها بالإضافة إلى مدى وجود الانحدارات الطبيعية.

هـ –الناحية المؤسسية ومدى إمكانية تشغيل وصيانة المشروع وضرورة توفر إدارة خاصة للمشروع.

10-2 الدراسات السابقة

1-دراسة لمحمد عمر البشير أحمد لنيل درجة الماجستير في الهندسة الصحية , كلية الهندسة ,قسم الهندسة المدنية جامعة الخرطوم 2007 م.

بعنوان : تقييم وسائل الإصحاح في ولاية الخرطوم وتأثير التلوث

Sanitation Systems in Khartoum State(Evaluation and Pollution Impact)

-تستمد دراسة وسائل الاصحاح و التخلص من الفضلات والنفايات أهميتها بما تشكله من تهديد على صحة الاف ا رد والمجتمعات وارتباطها الوثيق بمشاكل التلوث.

-الهدف من الدراسة هو تقييم وسائل الاصحاح بولاية الخرطوم، ومدى تأثيرها على جودة المياه السطحية والجوفية ,واستندت الدراسة على أخذ عينات من المياه السطحية(النيل الأبيض، النيل الأزرق، ونهر النيل)، وعينات من آبار التخلص المنزلية وحللت معملي

أ- أوضح تحليل عينات المياه السطحية:

أ -وجود قيم عالية للأكسجين الحيوي المطلوب، مما يعطي مؤشر للتلوث.

ب -ووجد أن قيم الأمونيا فوق المتوقع في بعض العينات ,وسجلت قيم عالية لت ركيز الزيوت والدهون في بعض المواقع.

-أوضحت نتائج تحليل عينات آبار التخلص أن هذا النظام يمثل تهديدا للمياه الجوفية لاحتواء هذه الأبار على ت ا ركيز

عالية من الأمونيا والتي يمكن أن تتحول بفعل الباكتيريا الى نتريت ونت ا رت، وهذا يعني امكانية حدوث تلوث كيميائي للمياه الجوفية.

-توصلت الدراسة الى النتائج التالية:

أ –بالرغم من أن أول شبكة صرف صحي بمنطقة الد ا رسة انشئت في العام 0753م ، إلا أنها لا تغطي الآن أكثر من 1.4%بينما يستخدم الغالبية العظمى مرحاض الحفرة بنسبة 73% يليه حوض التحليل وبئر التخلص بنسبة 21% والبقية 3.8%تشكلها مجموعة من طرق الإصحاح العشوائية.

ب –مرحاض الحفرة الغالب استخدامه هو مرحاض الحفرة التقليدي (62 %) ، ويستخدم أنبوب التهوية بنسبة 38% ، ووجد أن 12% مراحيض الحفرة حفرت إلى مستوى الماء تحت السطحي مما يشكل خط مباشر على المياه الجوفية (تلوث كيميائي.)

ج –مشاكل مراحة و الذباب و الحشرات التي تواجه مرحاض الحفرة تت ا زيد مع ارتفاع محتويات المرحاض، ويقلل أنبوب

التهوية هذه المشاكل بما يقا رب % 00 منها.

د –استهلاك الماء يرتبط بصورة واضحة بوسيلة الاصحاح المستخدمة، إذ يبلغ متوسط استهلاك الماء لمستخدميمرحاض الحفرة حوالي 42 لتر للفرد في اليوم، ولمستخدمي نظم حوض التحليل حوالي 67 لتر للفرد في اليوم، بينما

يصل إلى 121 لتر للفرد في اليوم لمستخدمي شبكة الصرف الصحي، كما يرتبط استهلاك الماء بالمستوى التعليمي بصورة واضحة.

على ضوء تلك النتائج توصلت الد ا رسة الي التوصيات الاتية:

أ –أهمية التنسيق بين مشاريع المياه من جانب ومشاريع الصرف الصحي ووسائل الاصحاح من جانب.

ب –أهمية وجود ب ا رمج م ا رقبة لمصادر تلوث المياه الجوفية والسطحية__

الفصـــل الثالث

طريقة إجراء الدراسة

الفصل الثالث

طريقة إجراء الدراسة

3-1 مقدمة:

في هذا الجزئية من البحث تم التعرف على بعض انظمة الصرف الصحي المتبعة في بعض مجمعات السكن الحكومي في ولاية الخرطوم و ايضا التعرف على منطقة الدراسة و اسباب اختيارها والموقع والمناخ وطبيعة وطبغرافية الأرض وتوزيع الابراج السكنية داخل المجمع والتعرف علي الطريقة التي إتبعها الباحث في البحث ورصد النتايج من خلال الزيارة الميدانية

3-2 مقدمة عن مجمعات السكن الحكومي

شهدت ولاية الخرطوم في الفترة الاخيرة قيام مجموعة من مشاريع الاسكان الحكومي على شكل ابراج سكنية او مجمعات مما يتطلب توفير كافة خدمات البنى التحتية وهذه المتطلبات تخلق تحديات فنية معقدة و مكلفة ومن اهم هذه الخدمات الصرف الصحي و طرق التخلص من المخلفات الضخمة الناتجة من هذه المجمعات بصورة يومية وفي اوقات محددة

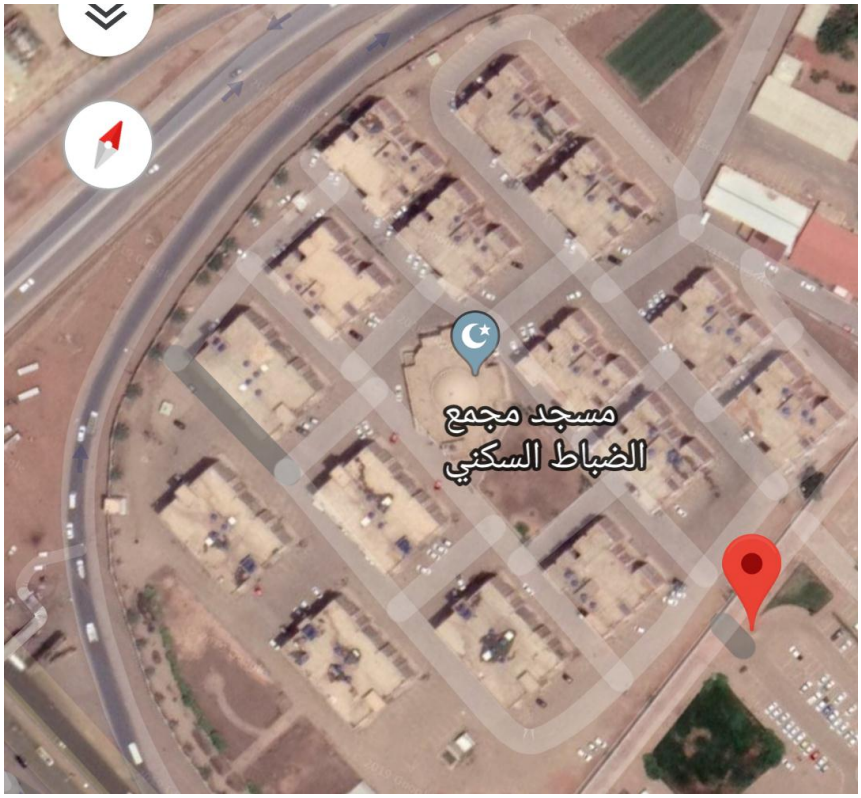
لذلك وجب عمل دراسات بحثية و فنية للتعرف على انواع الانظمة المستخدمة و عدد المستخدمين وحجم المجمعات والتعرف على المشاكل و المعوقات في احد انواع الانظمة المستخدمة لتكوين قاعدة بيانات و دراسات بحثية لايجاد حلول مبتكرة وفعالة لمعظم المشاكل التي تواجه انظمة الصرف الصحي المستخدمة و تقليل تكلفة التشغيل و المحافظة على البيئة المحيطة و اعطاء معايير الجودة اولوية

قصوى في تطبيق الانظمة المستخدمة . وفي هذه الجزئية نتعرف على بعض انظمة الصرف الصحي المتبعة في بعض المجمعات السكنية على سبيل المثال

جدول رقم (3-1) يوضح بعض مجمعات السكن الحكومي و انظمة الصرف الصحي

اسم المجمع	عدد الوحدات	نوع البناء	المستخدمين	نوع النظام
مجمع الضباط السكني امدرمان	15 برج	متعدد الطوابق	1.500 شخص	محطة معالجة
سكن اساتذة جامعة الخرطوم ش 61	6 ابراج	متعددة الطوابق	450 شخص	نظام الصرف العمومي
مجمع ضباط الشرطة ابوحمامة	10 ابراج	طوابق متعددة	2.800 شخص	نظام الصرف العمومي
سكن اساتذة جامعة الخرطوم شمبات	30 وحدة	طابق واحد	200 شخص	ابيار تخلص
مجمع عاشوراء للظباط في الشجرة	4 ابراج	متعدد الطوابق	480	ابيار تخلص
ابراج الشرطة شمبات	6 ابراج	طوابق	1.100 شخص	ابيار تخلص

ومن الجدول اعلاه يتضح بصورة جلية التباين في اختيار انظمة الصرف الصحي المستخدمة في المباني السكنية ايضا يتضح ان بعض المجمعات السكنية الجديدة بدأت في محاولة لتطبيق المعايير المستخدمة في اختيار انظمة تناسب عدد السكان و كمية الاستهلاك



صورة جوية رقم (3–1) توضح مجمع الضباط السكني امدرمان

صورة جوية رقم (3–2) توضح سكن اساتذة جامعة الخرطوم شارع 61

صورة جوية رقم (3–3) توضح مجمع ابراج الشرطة ابو حمامة

صورة جوية رقم (3–4) توضح مجمع سكن اساتذة جامعة الخرطوم في شمبات

صورة جوية رقم (3-5) توضح مجمع عاشوراء السكني في الشجرة

3 – 3 دراسة الحالة (مجمع ابراج الشرطة شمبات)

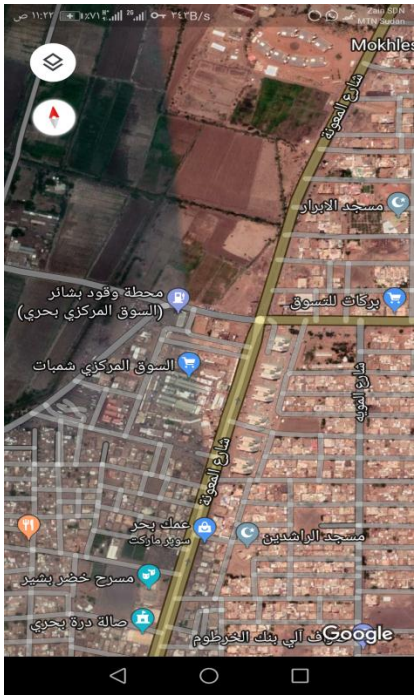
هو عبارة عن مجمع سكني يخدم قادة ضباط الشرطة يحتوي على مجموعة من البنايات متعددة الطوابق السكنية و بعض الانشطة التجارية في الطوابق الارضية

3- 3 – 1 أسباب اختيار منطقة الدراسة :

تم إختيار مجمع ابراج الشرطة (مجمع البشير السكني) لوجود عدد كبير من المشاكل التي التواجه انظمة امداد المياه و الصرف الصحي ولأن هنالك الكثير من الشكاوي من نظام الصرف الصحي في هذه المجمعات وأراد الباحث عمل دراسة و تحليل لنظام الصرف الصحي في احدى مجمعات السكن الحكومي ومعرفة الخلل والقصور في نظام صرفها الصحي ومحاولة طرح الحلول الممكنة .

3-3 – 2 نبذة تعريفية عن منطقة الدراسة :

تقع ابراج الشرطة في ولاية الخرطوم محلية بحري ضاحية شمبات الاراضي جوار السوق المركزي للخضار بحري يحدها من الغرب شارع المعونة و هو شارع رئيسي و من الناحية الشمالية شارع شمبات البراحة ومن الناحية الشمالية شارع مواصلات شمبات الاراض و هو عبارة عن مجمع سكني يحتوي على ستة ابراج . كل برج يتكون من 8 طوابق الطابق الارضي و الطابق المسروق استثماري . الطوابق العلوية سكني يحتوي كل برج على 28 شقة سكنية . عدد السكان 1100 شخص يزيد وينقص تبعا للتنقلات و الاجازات



صورة جوية رقم (3-6) توضح موقع مجمع ابراج الشرطة شمبات

صورة رقم (3–7) توضح وضع الابراج

المناخ والتربة :

تتميز مدينة بحري بمناخ حار جاف صيفاً وبارد جاف شتاءً ويبدأ الخريف في شهر يونيو حتي شهر سبتمبر .

الأرض مستوية والتصريف عبر مارف الامطار لمياه الأمطار .

والتربة : طينية

3–4 جمع المعلومات :

قام الباحث بزيارة للموقع للوقوف علي كل حوض من أحواض نظام التصريف مع أخذ جميع القياسات للأحواض .

المسح الميداني:

3-4-1 طريقه جمع المعلومات :

- المراجع كمعلومات ثانوية .
- الجمع الميداني (المشاهدة).

تم الإطلاع علي المراجع والبحوث السابقة لأنها توفر الأطار النظري للدراسة. وتم الجمع الميداني عن طريق المشاهدة.

3-4-2 تحديد المعلومات المراد جمعها :

تم تحديد المعلومات المراد جمعها لتغطي المعايير المستخلصة في مجالات الصرف الصحي لابراج السكن الحكومي فيما يلي الطريقة التي إتبعها الباحث في تحديد المعلومات المراد جمعها .

أولاً: تحديد الهدف من المعلومات المراد جمعها .

ثانياً : تحويل مشكلة البحث أو موضوع الدراسة إلي عدد من المعلومات والنقاط المراد جمعها وجاء ترتيبها كالاتي :

1/ معلومات عن المجمع السكني .

2/ عدد الابراج داخل المجمع.

3/ عدد المستخدمين .

4/ عدد دورات المياه الموصلة بانظمة الصرف

5/ أحجام أحواض النظام .

6/ مده أخر نظافة لأحواض المحطة.

3-4-3 جمع المعلومات :

قام الباحث بزيارة للموقع وتم جمع المعلومات من المهندسين المتواجدين في الموقع والسكان لمعرفة المشاكل التي تواجهم في مجال الصرف الصحي وأيضا من قبل الإدارة. وتم فتح جميع الأحواض المغلقة لأخذ الملاحظات و قياس عمق الرواسب (الحمأة المتراكمة) مع ملاحظة نوع الرواسب في الحوض . وزيارة جميع دورات المياه الموصلة إلي المحطة ومعرفة مكوناتها وعددها وتقييم وضعها في ترسيب الوصلات _ أعطال المواسير .ومن ثم تم الوقوف في كل حوض من أحواض المحطة مع معرفة أحجامها وطريقة أدائها وأيضاً تم التأكد من العدد الكلي لي سعة لسكان المجمع الذي يبلغ عدد سكانه حوالي 1100 شخص في كل كل شقة 6 أشخاص تقريبا مع التأكد أيضا من كمية إستهلاك المياة للفرد تبلغ 200- 250 لتر في اليوم . حيث ان عدد احواض التخمير الكبيرة 24 حوض سعة 60 متر مكعب و احواض التخمير الصغيرة 22 حوض سعة 20 متر مكعب مخصصة لتصرف المطابخ و الدهون يحتوي المجمع على 558 حمام و168حوض غسيل اواني مطابخ و360 حوض سيل ايدي.

تتم عمليات نظافة الاحواض و صيانتها في فترات متباعدة من السنة ويتم نظفاتها عن طريق شفط الاحواض و الابيار بواسطة عربات الشفط الهوائي و اخراج الرواسب يدويا بواسطة العمال .

تمت عملية جمع المعلومات من موقع الدارسة عن طريق المشاهدة و القياس لمعرفة كمية الاستهلاك و حجم الرواسب و السوائل في

عـــدد مـــن احـــواض المجمـــع وايضـــا تـــم التعـــرف علـــى نظـــام توصـــيل مجـــاري الصـــرف الصـــحي . حيـــث اســـتخدم نظـــام الماســـور الواحـــدة المهـــواه و تـــم اســـتخدام مواســـير pvc بقطـــر 6 بوصـــة لمجـــاري التوصـــيل الارضـــي بالاافـــة الـــى وجـــود نظـــام تجميـــع دهـــون خـــاص بمجاري المطابخ معطل بسبب زيادة الضغط

صورة رقم (3-8) توضح مناطق احواض وابيار التخلص و واجهة لواحد من ابراج المجمع

صورة رقم (3–9) توضح طريقة توصيل المجاري راسيا

صورة رقم (3–10) توض تجميع مواسير المطابخ التصريف

صورة رقم (3–11) توضح مشلة في حوض فرز الدهون

صوة رقم (3–12) حوض فرز الدهون

3-5 أجزاء النظام :

3-2-1 الحـــوض كبيـــر :- يحتـــوي كـــل بـــرج علـــى اربعـــة احـــواض كبيـــرة يبلـــغ حجـــم الحـــوض حـــوالي 60 متـــر3 كبيـــرة كـــل حـــوض موصل بفلتر من الحصى ومن ثم توصل بالابيار

الصورة(3-13) تبين الحوض الكبير .

صورة رقم (3-14) : فلتر الحصى

3-2-2 الحوض الصغير :-

يحتوي كل برج على اربعة احواض صغيرة حيث يبلغ حجم الحوض 18 متر3.
تمت اضافة الاحواض الصغيرة لترسيب مياه المطابخ وذلك بسبب ما تسببه الدهون من مشاكل انسداد في الابيار و لتقليل الضغط على الاحواض الكبيرة توجد في منتصف المسافة بين البيرين الكبيرين وتم توصيلها بفلاتر حصى و من ثم توصيلها للابيار .

صورة رقم (3-15) : حوض تحليل (صغير)

3-6 طريقة عمل النظام :

تتجمع المياه في المنهولات التي تأتي من حمامات كل جناح من البرج وتصب في منهول تجميع واحد ومنها إلي حوض التحليل الكبير عبر ماسورة (الداخل) وترسيب المواد الصلبة و الحماة ومن ثم تتجه المياه عبر ماسورة (الخارج) الى مصفى من الحصى لتصفية الشوائب ومن ثم تتجه المياه المعالجة الى البير الذي يتواجد

بالقرب منه تمت اضافة حوضي تحليل مياه المطابخ (الحوض الصغير) الذي يتم فيه تجميع مياه المطابخ في منهول (قليتراب) و من ثم تمر المياه عبر نظام تجميع الدهون و من بعده تتجه المياه الى حوض التحليل الصغير لمعالجة و ترسيب المياه التي تحتوي على نسبة عالية من الدهون وبعد المعالجة الاولية للمياه تنتقل عبر ماسورة (الخارج) الى مصفى الحصى وبعد ذلك تتجه المياه الى بير التخلص . الاشكال ادناه توضح طريقة عمل النظام :

شكل رقم (3-1) يوضح طريقة عمل نظام معالجة و تصريف مياه الحمامات عبر حوض التحليل الكبير

شكل رقم (2-2) يوضح طريقة عمل نظام معالجة و تصريف مياه المطابخ عبر حوض التحليل الصغير

3-6-1 تحليل المعلومات :

*تم إستخدام المعادلة التالية في معدل التحميل الحجمي :

المعادلة : $C = 180N + 2000$

C : سعة حوض التحليل

N : عدد الافراد الذين يخدمهم حوض التحليل ان كانو اقل من اربعة نعتبرهم اربعة افراد

الطريقة الثانية

باستعمال طريقة ازالة الحمأ يمكن حسب المدى الزمني بين ازالة الحمأ (Desludging interval)

يرمز له بالرمز I

- افرض فترة المكث T ثم احسب الحجم بمعلومية السعة (Q) وحدد المدى الزمني لنظافة الحوض من الرواسب (I)
- افرض I المدى الزمني لنظافة الحوض من الرواسب ثم احسب الحجم و ارجع فترة المكث T

حجم الحوض (Volume tank)

$$V = Q.P$$

حيث ان

Q : معدل تدفق المخلفات للشخص الفي االيوم

T : فترة المكث

ح عدد المستخدمين

المدى الزمني لنظافة الحوض من الرواسب يحسب من المعادلة الاتية

$$I = (1/3V) /SAR.POP$$

حيث ان

I: المدى الزمني لنظنفة الحوضض من الرواسب

V: الحجم الفعال لحوض التحليل م3

SAR : معدل تراكم الرواسب السنوي (0.03..0....0.04) متر مكعب / للشخص / عام

POP : عدد الافراد الذين يخدمهم الحوض

*بعد إستخدام المعادلات السابقة توصل الباحث لمجموعة من المعلومات قام بمقارنتها مع المعايير القياسية وإستخلاص المشاكل والمعوقات التي تقلل من كفاءة أحواض المحطة بمدينة السكن الطلابي .

3-7 الصعوبات التي واجهت الباحث :

- عدم وجود برنامج عمل واضح للصيانة ورصد حجم المخلفات في السنة
- عدم وجود مخططات واضحة لنظام الصرف الصحي و عملية التعديل تتم دون عمل حساب للكمية الاستهلاك
- لم يتم التعرف على المعايير التي على ضوؤها استند المصمم لاختيار النظام
- عدم فعالية اننظمة الترسيب المواد الدهنية يسبب مشاكل شبه يومية في شبكة التوصيل .

- اهـــدار الميـــاه نتيجـــة الاهمـــال بتـــرك الحنفيـــات مفتوحـــة طـــوال فترات اليوم يؤدي الى سرعة امتلاء الاحواض
- توجـــد مشـــكلة فـــي زيـــادة ضـــغط امـــداد الميـــاه ممـــا يســـبب بعـــض التسريبات في شبك التوصيل
- بعـــض الاحـــواض بهـــا فتحـــات لا يـــتم اغلاقهـــا ممـــا يســـاعد علـــى تجمـــع الاكيـــاس و القـــاذورات ممـــا يـــؤدي الـــى اعطـــال متكـــررة و ايضا ذلك يشكل خطر على سلامة الاطفال و الموجودين **من**

3-8 المشـــاكل التـــي تواجـــه عمـــل نظـــام الصـــرف الصـــحي المســـتخدم في حالة الدراسة :

- **مشاكل تصميم :**

1/ سعة الاحواض لا تتناسب مع حجم السكان .

2/ كثرة المعالجات الاضطرارية مما عقد عمل المحطة .

3/ الانســـداد المســـتمر لمجـــاري النظـــام بســـبب عـــدم حمايـــة و تغطيـــة فتحات المنهولات و الاحواض .

- **مشاكل التركيب :**

1/ عملية التصفية للدهون غير منفذة بصورة جيدة .

2/ الأحـــواض و الابيـــار و الفلاتـــر موضـــوعة بصـــورة عشـــوائية غيـــر منتظمة مما يصعب عمليات الكشف و الصيانة .

- **مشاكل التشغيل :**

1/ عدم وجود فنيين مخصصين لصيانة النظام بالمجمع .

2/ عدم وجود برنامج واضح للصيانة و التشغيل .

3/ تصريف المياه المعالجة جزئيا في باطن الارض عن طريق الابيار.

4/ الضغط العالي جداً في الفترة الصباحية على إستخدام دورات المياه مما يؤدي إلي ضغط عالي على احواض التحليل و الابيار .

5/احيانا سوء استخدام دورات المياه من قبل السكان .

6/ لا توجد صيانة دورية لدورات المياه وأحواض التحليل و الابيار الا عند الضرورة و ليست بالمستوي المطلوب .

الفصل الرابع

النتائج والمناقشة

الباب الرابع

النتائج والمناقشة

4-1 مقدمة :

من خلال الدراسة و المتابعة المستمرة لانظمة الصرف الصحي المستخدمة في ولاية الخرطوم و في مجمع ابراج الشرطة على وجه الخصوص ظهرت للباحث عدد من الايجابايات و السلبيات لكل نظام و تم ذلك عن طريق معايرة النظام المستخدم في مجمعين مختلفين من حيث التخلص من مياه الصرف الصحي حيث اجريت المقارنة على كل نظام على حدى

و في هذه الجزئية من البحث يتم التعرف على مدى مطابقة النظام المستخدم و الاسس و المعايير المتبعة في اختيار نوع و حجم نظام الصرف الصحي وهي كالاتي :

أ- الجانب الاقتصادي الاجتماعي:

والذي يعد الأهم وذلك بالنظر إلى تكلفة التنفيذ وهل هذه التكلفة عالية أو مناسبة مقابل الخدمة التي تؤديها ومدى قبول المجتمع لهذا النوع من أنظمة الصرف الصحي.

ب - كمية استهلاك المياه للفرد الواحد في اليوم:

حيث أنه عندما يصل استهلاك المياه للفرد الواحد في اليوم إلى حد أقصى 50 لتر / للفرد الواحد يكون الصرف الصحي الموقعي مناسب اً جد اً وفي حالة ارتفاع الاستهلاك

عن هذا الحد يفضل نظام الصرف الصحي العام يكون نظام شبكة الصرف المركزي مناسب.

ج -الكثافة السكانية وعدد السكان:

فإن المناطق ذات الكثافة السكانية العالية لا يمكن استخدام الصرف الصحي الموقعي.

د -الناحية الطبوغرافية

من حيث سهولة الحفر في التربة وامكانية تسرب المياه خلالها بالإضافة إلى مدى وجود الانحدارات الطبيعية.

هـ –الناحية المؤسسية ومدى إمكانية تشغيل وصيانة المشروع وضرورة توفر إدارة خاصة للمشروع.

ك– الكفاءة و الجودة وهي اختيار نظام صرف يعمل بفاعلية عالية و تكلفة اقل

ن – الناحية البيئية مدى تاثير النظام على البيئة المحيطة على المدى الطويل و القصير

جدول رقم (4-1) يوضح مقارنة نظام الصرف الصحي المستخدم في مجمع ابراج الشرطة و نسبة تحقيق العيار

الرقم	المعايير	وصف المعيار	جيد 10	وسط 5	ضعيف 0
1	الجانب الإقتصادي الإجتماعي	تكلفة الانشاء الاولية مناسبة مقارنة مع باقي الانظمة ولكن التكلفة التشغيلية مرتفعة		*	
2	كمية إستهلاك المياه للفرد الواحد في اليوم	كمية الاستهلاك للفرد تتراوح بين100 الى 200 للفرد و هي كمية كبيرة تحتاج نظام معالجة اكبر	*		
3	الكثافة السكانية وعدد السكان	النظام المستخدم لا يتناسب مع حجم السكان حيث يبلغ عدد السكان ما يفوق 1000شخص	*		
4	الناحية الطبوغرافية	المنطقة التي يقع عليها المشروع مستوية ذات تربة طينية تتفاعل مع مياه المصرفة عبر الابيار		*	
5	الناحية المؤسسية ومدي إمكانية تشغيل وصيانة المشروع	توجد ادارة مخصصة لادارة المجمعات			*
6	الكفاءة والجودة	يصاحب عمل النظام المستخدم كثير المشاكل نتيجة للضط الزايد و ايضا تكلفة عالية ومستمرة لشفط الابيار و الاحواض ممايشكل عبئ كبير على ميزانية الصيانة و التشغيل		*	
7	الناحية البيئية ومدى تأثير النظام على البيئة المحيطة	النظام يضخ كميات مهولة من المياه داخل الارض واثر ذلك على المياه الجوفية	*		

عدد المعايير = 7

عدد تحقيق المعيار جيد(10 = (1 — 1*10 = 10 -

عدد تحقيق المعيار وسط (5 =(3 — 3*5 = 15 =

عدد تحقيق المعيار ضعيف(0 =(3 — 3*0 = 0 -

- 25

نسبة تحقيق المعايير = مجموع تحقيق المعايير * 100 / عدد المعايير * درجة أعلى معيار

نسبة تحقيق المعايير = 25 * 100 / 7 * 10

= 35.7%

جدول رقم (4-2) يوضح مقارنة نظام الصرف الصحي المستخدم في مجمع ابراج الشرطة (ابو حمامة) و نسبة تححقيق العيار

الرقم	المعايير	وصف المعيار	جيد 10	وسط 5	ضعيف 0
1	الجانب الإقتصادي الإجتماعي	تكلفة الانشاء الاولية منخفضة لانه يعتمد على نظام الصرف العام مقارنة مع باقي الانظمة و التكلفة التشغيلية منخفضة ايضا	*		
2	كمية إستهلاك المياه للفرد الواحد في اليوم	كمية الاستهلاك للفرد تتراوح بين100 الى 200 للفرد و هي كمية كبيرة تحتاج نظام معالجة اكبر		*	
3	الكثافة السكانية وعدد السكان	النظام المستخدم يتناسب مع حجم السكان حيث يبلغ عدد السكان ما يفوق 1500شخص	*		
4	الناحية الطبوغرافية	المنطقة التي يقع عليها المشروع مستوية ذات تربة طينية		*	
5	الناحية المؤسسية ومدي إمكانية تشغيل وصيانة المشروع	توجد ادارة مخصصة لادارة المجمعات	*		
6	الكفاءة والجودة	يصاحب عمل النظام المستخدم كثير المشاكل نتيجة للضغغط الزايد و ايضا تكلفة عالية ومستمرة لشفط الابيار و الاحواض ممايشكل عبئ كبير على ميزانية الصيانة و التشغيل	*		
7	الناحية البيئية ومدى تأثير النظام على البيئة المحيطة	يتم التخلص من مياه الصرف الصحي عن طريق شبكة الصرف العمومية مما يقلل الاثر البيئي على المنطقة المحيطة بالشروع و المياه الجوفية		*	

عدد المعايير 7

عدد تحقيق المعيار جيد (10) 4	**40 = 10*4**		
عدد تقيق المعيار وسط (5) 3	**15 = 15*3**	**55**	
عدد تحقيق المعيار ضعيف (0) 0	**0 = 0*0**		

نسبة تحقيق المعيار = مجموع تقيق المعيار *100

عدد المعايير * اعلا معيار

$$\frac{55 * 100}{7 * 10} = 78$$

واذا قارنا بين النظامين المستخدمين من حيث نسبة تحقيق المعايير نجد الاتى :

نسبة تحقيق المعايير في النظام المتبع في مجمع شمبات (ابار تخلص) هي 35 %

نسبة تقيق المعاير في النظامم المتبع في مجمع ابو حمامة (صرف عمومي) هي 75 %

وهنا تظهر نسبة تفوق نظام التصريف العام على نظام التخلص بالابار بفارق شاسع جدا و من خلال هذه المقارنة البسيطة نستطيع استخلاص عدد من النتائج

4-2 النتائج المستخلصة

1/ نظام التخلص بالابار لا يتناسب مع مجمعات السكن الكبيرة من حيث عدد المستخدمين

2/ مطابقة نظام التخلص بالابار للمعاير المتبعة ضعيفة جدا .

3/ مجمعات السكن الحححكومي المستخدمة لنظام ابار التخلص تعاني من مشاكل بيئية مستمرة و تتسبب في تلوث مباشر للمياه الجوفية

4/ نظام التخلص بالابار لا يلبي التوسع المستقبلي او اي زيادة في استخدام الفرد للمياه

5/ نظام التصريف العمومي يحقق نسبة عالية في مطابقته للمعايير المتبعة في اختيار انظمة الصرف الصحي

6/ الناحية الاقتصادية تحقق ميزة اضافية لنظام الصرف العمومي من حيث تكلفة التنفيذ و التشغيل بالنسبة للمستخدمين

7/ نظام الصرف العمومي يتناسب مع عدد المستخدمين و كمية استخدام المياه في مجعات السكن الكبيرة

8/ انظمة الصرف العموية تحقق نسبة معقولة من ححيث المححافظة على البيئة

الفصل الخامس

الخلاصة والتوصيات

الفصل الخامس

الخلاصة والتوصيات

5-1 الخلاصة :

الغرض الذي قام من اجله البحث هو دراسة نظام الصرف الصحي في مجمعات السكن الحكومي (حالة الدراسة مجمع ابراج الشرطة شمبات) من خلال المعلومات التي تم جمعها وتحليل البيانات تم التوصل الي النتائج التالية :

1/ نظام الصرف الصحي المستخدم هو نظام احواض التحليل مع ابيار التخلص

2/ اختيار نظام الصرف الصحي في المشروع لم يتم عبر المعايير المتبعة لاختيار نظم الصرف الصحي

2/ سعة أحواض التحليل أقل من الحجم المطلوب وهذا من أهم أسباب عدم كفاءة نظام الصرف الصحي .

3/ عدد السكان او المستخدمين غير ثابت لذلك لا توجد قاراءات ثابتة مما يترتب عليه زيادة في حجم المياه الواردة بصورة غير متوقعة في بعض الاحيان .

4/ سوء إستخدام السكان لدورات المياه وعدم قفل صنابير المياه يشكل عبئاً إضافيا على نظام الصرف الصحيً .

6/ فترات نظافة الأحواض عن طريق عرباتً الشفط حيث تقوم بشفط المياه و المخلفات باستخدام مضخات تعمل بضغط الهواء ومن ثم يقوم عمال نظافة الاحواض و الابار بإنهاء العمل بالطرق اليدوية المعروفة حيث تتم عمليات النظافة في فترات متباعدة و غير منتظمة

7/ توجد صيانة لدورات المياه وأحواض التخمير ولكنها ليست بالمستوي المطلوب دائما ما تكون للحالات الطارئة .

8/ وجود تسريب في مواسير الصرف الصحي مما ادى الى شروخ في جسم المبنى و ذلك بسبب غياب الصيانة استباقية دورية و ايضا بسبب استخدام مواد رديئة التصنيع

5-2 التوصيات :-

5-2-1 توصيات من الدراسة :

1/ الاسراع في ربط المجمع بشبكة الصرف الصحي العمومية للمدينة او عمل محطة معالجة داخلية لمياه الصرف الصحي للمجمع وذلك لتلافي مشاكل الطفح المتكرر و المحافظة على المياه الجوفية من التلوث الناتج من ضخ كميات مهولة من المياه الملوثة .

2/ إستخدام نظام ترسيب دهون فعال لتقليل مشاكل تكدس الدهون المتكررة

3/ يجب توفير فريق خاص بالمجمع من الفنيين المهرة لمتابعة صيانة شبكة الصرف الصحي و صيانة الاحواض .

4/ نشر الوعي بين المستخدمين وحثهم لحسن استخدام دورات المياه و ترشيد صرف المياه

5/ عمل فلاتر ذات فاعلية جيدة عند مخارج احواض التخمير لتقليل من الرواسب

5-2-2 توصيات لدراسات إضافية :

1/ إجراء دراسة لامكانية ايجاد نظام معالجة مياه الصرف داخل الموقع و الاستفادة من المياه المعالجة واعادة تدويرها للنشاطات غير الادمية

2/ دراسة إمكانية فصل مواسير تصريف المراحيض (Black Water) عن مياه الاحواض الاخرى (Grey Water)، ودراسة إمكانية معالجة مياه الأحواض الاخرى (The gery water) وإعادة إستخدامها في تصريف الفضلات (Flushing).

3/ دراسة شبكة امداد المياه الداخلية وايجاد حلول لمشاكل عدم متلاء الخزانات العلوية

المراجع

المراجع :

1. عصام عبدالماجد (2010م).
   المرشد في إعداد البحوث والدراسات العلمية.
   دار جامعة السودان للطباعة والنشر والتوزيع، الخرطوم.
2. إسلام محمود (2015م).
   الهندسة الصحية.
   الطبعة الأولى مكتبة المجمع العربي للنشر، عمان الأردن.
3. فاروق عباس حيدر(2005م).
   تشييد المباني، الهندسة الصحية والتركيبات الصحية.
   منشأة المعارف بالإسكندرية.
4. محمود حسين المصيلحي (1995م).
   هندسة التشييد لمرافق المياه والصرف الصحي .
   الطبعة الثانية، دارالكتب.
5. محمد صادق العدوي(1983م).
   مبادئ في هندسة التركيبات الصحية داخل المباني
   دار الراتب الجامعية.
6. محمد صادق العدوي (2015م).
   هندسة صحية.
   دار صادق للنشر، الإسكندرية.
7. ناصر الدويك (1990م) .
   مصادر وخواص مياه الصرف الصحي .
   النسخة الاولي ' المركز العربي للتعريف والترجمة ' دمشق .
8. نصر حايك (1990م).

   طرق معالجة مياه الصرف الصحي .

   المركز العربي للتعريف والترجمة، دمشق.

المواقع الالكتروني

1/ google انظمة الصرف الصحي المستخدمة في المجمعات السكنية بتاريخ 10 / 8 / 2019

2/ ويكبيديا – انظمة التخلص من مياه الصرف الصحي – بتاريخ 23 / 2 / 2019

3/ google المهندسين العرب – شبكات الصرف الصحي العمومية بتاريخ – 10 / 11 / 2019

المراجع الإنجليزية:

1. vHall, F, Building Services and Equipment, Volume 1 and Volume2. Longman Group Limited , 1976.