

بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

مركز الدراسات الهندسية والتقنية (ستس)

كلية الهندسة

***EFFICIENCY OF WASTE WATER TREATMENT USING  
AEROBIC DIGESTION METHODS :  
ACASE STUDY OF OMDURMAN MILITARY MEDICAL  
HOSPITAL***

بحث تكميلي لنيل درجة الماجستير في إدارة التشييد

بمعنوان :

تقويم كفاءة معالجة المخلفات السائلة بواسطة الهضم الهوائي :

(دراسة حالة مستشفى السلاح الطبي امدرمان )

إعداد الباحث :

محمد الصديق محمد

إشراف مهندس مستشار :

عبد القادر محمد عمر تميم

ديسمبر ٢٠٠٩م

بسم الله الرحمن الرحيم

قال تعالى :

{ وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا } ( ١١٤ ) سورة طه

{ رَبَّنَا تَقَبَّلْ مِنَّا إِنَّكَ أَنْتَ السَّمِيعُ الْعَلِيمُ } ( ١٢٧ ) سورة البقرة

## الاهداء

الي أبي وأمي....

الذين كانا سببا في وجودي

وببركة دعائهما ينير الله لي طريقي

الي اسرتي العزيزة .....

الي استاذي الجليل / .....

عبد القادر تميم

الي زملائي الكرام

الي كل محب للعلم مشغول به من اجل راحة الانسان وتطوره

اهدي هذا البحث

## الشكر والتقدير

الشكر لله عزوجل اولاً واخيراً

علي توفيقه لي

الشكر اجزله الي اسرتي الكريمة

الشكر الي مشرف البحث الاستاذ / عبد القادر تميم

والي كل الزملاء

الي اسرة ستس

الي اسرة السلاح الطبي امدرمان لتعاونهم معي

والي كل من اعانني علي تكملة البحث

الباحث

## ملخص الدراسة

هدفت هذه الدراسة الي معرفة معالجة مياه الصرف الصحي عن طريق التحليل الهوائي وقد تم اختيار محطة المعالجة لمياه الصرف الصحي بالسلاح الطبي بامدرمان (المدينة الطبية العسكرية بامدرمان ) والتي تعتبر اول محطة لمعالجة مياه الصرف عن طريق هذا النوع من المعالجة بالسودان وذلك عن طريق حساب معدل تركيز الاوكسجين الحيوي المطلوب بواسطة البكتريا (BOD )، وكذلك معدل تركيز الاكسجين الكيميائي المطلوب (COD ) ، والعدد الكلي للبكتريا ، وبكتريا القولون ، والكلوريدات ، والمواد الصلبة TSS ، والمواد العالقة .

- وذلك عن طريق اخذ عينات من المواد الخام قبل دخولها المحطة – و عينات من المياه المعالجة بعد خروجها من المحطة وذلك لمعرفة كفاءة المحطة اللازمة لمعالجة مياه الصرف التي تستخدم في ري الحدائق العامة الخارجية بالمدينة الطبية ومقارنتها بالموصفات المطلوبة محلياً وعالمياً .

-اشتملت الدراسة في الباب الاول علي مقدمة عن اهمية الاثر في المحافظة علي البيئة العامة والتي يشكل فيها الاهتمام بمعالجة مياه الصرف الصحي الاثر الكبير في المحافظة علي هذه البيئة.

وكذلك موضوع الدراسة معالجة مياه الصرف الصحي بالتحليل الهوائي والغرض من هذه الدراسة .

-تحدثت الدراسة في الباب الثاني عن الإطار النظري للصرف الصحي عموماً بتعريفات عن مصطلح الصرف الصحي والدور المهم للصرف الصحي وكذلك مراحل

معالجة مياه الصرف الصحي وطرق المعالجة وكفاءة المعالجة ومجالات استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة والمواصفات المطلوبة لهذه المياه .

-اشتمل الباب الثالث للدراسة علي انظمة الصرف الصحي العامة والانظمة الشائعة الاستخدام وكذلك انظمة معالجة مياه الصرف – والدراسات اللازمة لإنشاء شبكة الصرف الصحي والتصميمات اللازمة لهذه الشبكة .

-اشتمل الباب الرابع علي تحليل عينات الدراسة لمحطة الصرف الصحي للمدينة الطبية العسكرية بامدرمان والتي تعمل عن طريق التحليل الهوائي .

-الباب الخامس اشتمل على نتائج الدراسة والتوصيات .

-نسبة للتوسعة الكبيرة في المدينة الطبية وبالتالي كمية الخام الكبيرة من مياه الصرف الواردة للمحطة فان المياه المعالجة لاتفي بمتطلبات المواصفات المحلية والعالمية

جدول (٢-٢) وجدول (٢-٣)

-كما ان المياه المعالجة تحتوي علي نسبة تركيز اكبر من المواد الكيميائية الناتجة عن صرف المعامل والصيدليات ومصنع الدواء والاشعة .

## **Abstract**

This study aimed at the knowledge of sanitary drainage water treatment by air analysis. And the sanitary drainage water treatment by air analysis. And the sanitary drainage water treatment station at the Medical Corps in Omdurman (The Military Medical City) which is the first sanitary drainage water treatment station through this type of treatment in the Sudan, through the calculation of the biological oxygen demand by biological oxygen demand bacteria (BOD), and the rate of the enquired chemical oxygen demand concentration (COD) the total count of bacteria, colon bacteria, chlorides, total solid substances (TSS) and suspended materials.

And this was carried out by taking raw materials' samples before their entrance of the station, and taking samples of the treated water after its coming out from the station in order to know the required efficiency of the station needed to treat sanitary drainage water which is used in irrigating the external public gardens in the Medical city and comparing it with the required specifications locally and internationally.

The first chapter of the study contained an introduction on the importance of the effect of conservation of public environment in which concern for sanitary drainage.

Water treatment has a great impact on the conservation of this environment.

The study subject also included sanitary drainage water treatment by air analysis and the aim of this study.

The study took up in the second chapter the theoretical framework of sanitary drainage in general by definitions of the sanitary drainage term and the important role of sanitary drainage, also the stages of sanitary drainage water treatment, methods efficiency of treatment, fields of using treated sanitary drainage water and the required specifications for this water.

The third chapter of the study included the general system of the sanitary drainage, the most widely used systems, also the systems of sanitary drainage water treatment, the required studies for laying down sanitary drainage network and the required designs for this network.

The fourth chapter contained the analysis of study samples from the sanitary drainage station of the Medical Military City in Omdurman which applies the air analysis.

The fifth chapter included the results and recommendations of the study.

Due to the large expansion in the Medical city and consequently the large amounts of decayed materials in the sanitary drainage water coming to the station, the treated water do not satisfy the local and international specifications requirements table (2-2) and table (2-3).

Also the treated water contains large amounts of the chemical materials resulting from the sanitary drainage laboratories, pharmacies, drug factory.



## محتويات البحث :

الرقم		الصفحة
i	الاية	
ii	الاهداء	
iii	الشكر والتقدير	
	الفهرست	
	ملخص البحث	
	الباب الاول	
	١-اساسيات البحث	
١-١	المقدمة	1
٢-١	موضوع البحث	2
٣-١	اهمية البحث	2
٤-١	اهداف البحث	2
	الباب الثاني	
	٢-الصرف الصحي	
١-٢	المقدمة	3
٢-٢	تعريف الصرف الصحي	4
٣-٢	دور الصرف الصحي	5
٤-٢	اعمال الصرف الصحي	5
٥-٢	الصرف الصحي والامراض	6
٦-٢	الصرف الصحي – حقائق وارقام	6
٧-٢	المخلفات السائلة	7
١-٧-٢	تجميع المخلفات السائلة	7
٢-٧-٢	المصادر الرئيسية للمخلفات السائلة	7
٣-٧-٢	الفضلات السائلة والصحة العامة	10
٤-٧-٢	المخلفات الطبية السائلة ومياه الصرف الصحي	١٤
٥-٧-٢	معالجة الفضلات السائلة	١٣
٦-٧-٢	كفاءة وحدات المعالجة	36
٧-٧-٢	الاختبارات التي تجري علي المخلفات السائلة	39
٨-٧-٢	مياه الصرف الصحي المعالجة ومجالات الاستخدام	٤١
	الباب الثالث	
	٣-انظمة الصرف الصحي المختلفة	٤٩

١-٣	الانظمة الشائعة للصرف الصحي	50
١-١-٣	نظام الصرف الصحي المنفصل	٥٠
٢-١-٣	نظام الصرف الصحي الموحد	٥٣
٣-١-٣	نظام الصرف الصحي شبه المنفصل	٥٤
٤-١-٣	النظام المفرغ	٥٥
٥-١-٣	نظام الضغط	٥٥
٢-٣	انظمة معالجة مياه الصرف الصحي	٥٨
١-٢-٣	سرد تاريخي	٥٨
٢-٢-٣	المرشحات البيولوجية	٥٩
٣-٢-٣	المرشحات ذو معدل عالي	٦٢
٤-٢-٣	عملية الحمأة المنشطة	٦٤
٥-٢-٣	نظام المعالجة بواسطة بحيرات الاكسدة	٧١
٦-٢-٣	المعالجة بواسطة السبتك تانك و ابار السايون	٧٤
٧-٢-٣	بيارات التصريف المتصلة بالمراحيض مباشرة	٧٦
٨-٢-٣	الري والصرف تحت سطح الارض	٧٨
٣-٣	الدراسات اللازمة لانشاء شبكة الصرف الصحي	٨٠
١-٣-٣	امثلة الدراسات التي يبني عليها تصميم الشبكة	٨٠
٢-٣-٣	محاور المسوحات والفحوصات الاستقرائية	٨٢
٣-٣-٣	الاطوار التي يمر عليها مشروع الصرف الصحي	٨٢
٤-٣-٣	تصميم شبكة المجاري	٨٣
٥-٣-٣	التآكل في المصارف الصحية	٨٧
٦-٣-٣	الاجهزة والمنشآت المساعدة لشبكات الصرف الصحي	٨٨

#### الباب الرابع

	٤-دراسة حالة (محطة التحليل الهوائي لمياه الصرف بالسلاح الطبي )	
١-٤	خلفية تاريخية	٨٩
٢-٤	اقسام المستشفى	٩١
٣-٤	المكونات الاساسية لمحطة الصرف الصحي	٩٢
٤-٤	عملية المعالجة لمياه الصرف	١٠٢
١-٤-٤	المعالجة الابتدائية	١٠٢
٢-٤-٤	المعالجة الثانوية	١٠٢

١٠٢	المعالجة النهائية	٣-٤-٤
١٠٣	المشاكل العامة بالمحطة	٥-٤
١٠٣	مميزات المحطة	٦-٤
١٠٤	عملية الري بالمحطة	٧-٤
١٠٤	طريقة تحليل عينات الدراسة	٨-٤
١٠٤	طريقة اخذ العينات	١-٨-٤
١٠٤	كيفية اجراء التحاليل المخبرية	٢-٨-٤
١٠٤	قياس الاكسجين الحيوي المطلوب BOD	١-٢-٨-٤
١٠٦	قياس الاكسجين الذائب	٢-٢-٨-٤
١٠٦	قياس الاكسجين الكيميائي المطلوب	٣-٢-٨-٤
١٠٨	قياس المواد الصلبة الكلية	٤-٢-٨-٤
١١٠	قياس المواد الصلبة العالقة	٥-٢-٨-٤
١١١	قياس الكلوريدات	٦-٢-٨-٤
١١٢	العدد الكلي للبكتريا	٧-٢-٨-٤
١١٣	عدد بكتريا القولون	٨-٢-٨-٤
١١٧	الخلاصة	٩-٢-٨-٤
الباب الخامس		
	٥-النتائج والتوصيات	
١١٨	النتائج	١-٥
١٢٠	التوصيات	٢-٥
١٢٢	المراجع	٣-٥