

**Ain Sham University  
Institute of Env. Studies & Researches  
Environmental Engineering Dept.**

# **Recycling and Reuse of Industrial Wastewater from Natural Gas Production Fields**

**A Thesis submitted by**

**Eng: MOHAMED SAID IBRAHIM MOHAMED**

*For the fulfillment of the PH.D. degree in  
Environmental science - environmental Engineering dept.*

**Under supervision**

**Prof. Dr. Mohamed Saeed Mahmoud El Khouly**

**Prof. Of Sanitary Engineering, Faculty of Engineering,  
Ain Shams University**

**Prof. Dr. Mohamed El Hosseiny A. El Nadi**

**Prof. Of Sanitary & Environmental Engineering, Public Works Dept.  
Faculty of Engineering, Ain Shams University**

**Dr. Noha Samir Donia**

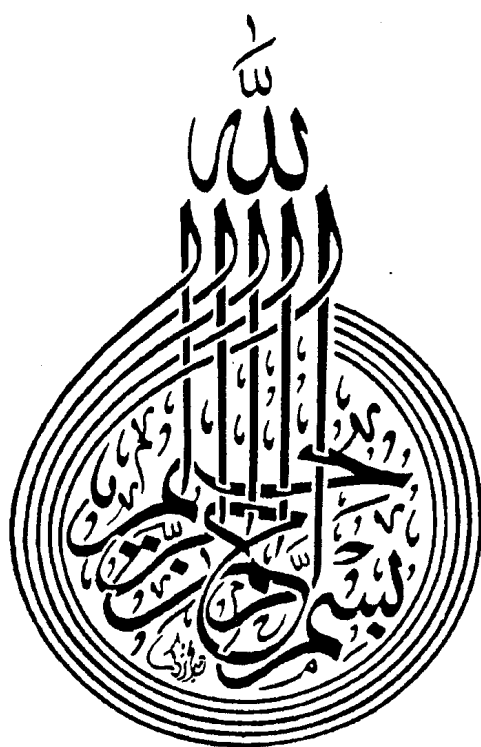
**Lecturer in Environmental Engineering Department,  
Institute of Environmental Studies & Researches, Ain Shams University**

**Dr. Fahmy Abdel Moneim Zahran**

**Senior researcher, Institute of Soil, water & Environment  
Agriculture Research Center, Ministry of Agriculture**

**2005**





# **Recycling and Reuse of Industrial Wastewater from Natural Gas Production Fields**

**A Thesis For  
The P.H.D. Degree In Environmental Engineering**

**By**  
**Eng./ Mohamed Said Ibrahim Mohamed**  
B.Sc. in Electrical Engineering, Military Technical College, 1969  
M.Sc. in Environmental Engineering, Institute of Environmental Studies & Researches, 2002

## **Thesis Approval**

<b><u>Examiners Committee</u></b>	<b><u>Signature</u></b>
<b>Prof. Dr. Ezzat Abd El Shafy Hassanien</b> Prof. of Sanitary Engineering Faculty of Engineering – Cairo University	.....
<b>Prof. Dr. Mohamed Ahmed Moustafa</b> Prof. and Head of Soil Dept. Faculty of Agriculture – Ain Shams University	.....
<b>Prof. Dr. Mohamed Saeed M. El Khouly</b> Prof. of Sanitary Engineering Faculty of Engineering – Ain Shams University	.....
<b>Prof. Dr. Mohamed El Hosseiny El Nadi</b> Prof. of Sanitary Engineering & Environment Faculty of Engineering – Ain Shams University	.....

**Date :    /    /2005**

# تدوير وإعادة استخدام مياه الصرف الصناعي الناتجة من حقول إنتاج الغاز الطبيعي

رسالة مقدمة من

م. / محمد سعيد إبراهيم محمد

بكالوريوس الهندسة الكهربائية - الكلية الفنية العسكرية 1969

ماجستير في الهندسة البيئية 2002

للحصول على درجة دكتوراه الفلسفة  
في العلوم البيئية

قسم الهندسة البيئية

معهد الدراسات والبحوث البيئية

جامعة عين شمس  
2005

تدوير وإعادة استخدام مياه الصرف  
الصناعي  
الناجمة من حقول إنتاج الغاز الطبيعي  
رسالة مقدمة من

م. / محمد سعيد إبراهيم محمد

بكالوريوس الهندسة الكهربائية - الكلية الفنية العسكرية 1969  
ماجستير في العلوم البيئية 2002

للحصول على درجة دكتوراه الفلسفة في العلوم  
البيئية  
قسم الهندسة البيئية

وقد تمت مناقشة الرسالة والموافقة عليها بمعرفة لجنة الحكم المكونة من :

## اللجنة

## التوقيع

أ.د/ عزت عبد الشافي حسنين

أستاذ الهندسة الصحية - كلية الهندسة - جامعة القاهرة

أ.د/ محمد أحمد مصطفى

أستاذ ورئيس قسم الأراضي - كلية الزراعة - جامعة عين شمس

أ.د/ محمد سعيد محمود الخولي

أستاذ الهندسة الصحية - كلية الهندسة - جامعة عين شمس

أ.د/ محمد الحسيني عبد الرحمن النادى

أستاذ الهندسة الصحية والبيئة - كلية الهندسة - جامعة عين شمس

التاريخ : / / 2005



تدوير وإعادة استخدام مياه الصرف الصناعي  
الناتجة من حقول إنتاج الغاز الطبيعي  
رسالة مقدمة من

م. / محمد سعيد إبراهيم محمد

بكالوريوس الهندسة الكهربائية - الكلية الفنية العسكرية 1969

ماجستير في العلوم البيئية (قسم الهندسة البيئية) - جامعة عين شمس 2002

للحصول على درجة دكتوراه الفلسفة في العلوم  
البيئية  
قسم الهندسة البيئية

تحت إشراف :

اللجنة

التوقيع

**أ.د/ محمد سعيد محمود الخولي**

أستاذ الهندسة الصحية كلية الهندسة - جامعة عين شمس

**أ.د/ محمد الحسيني عبد الرحمن النادي**

أستاذ الهندسة الصحية والبيئية

كلية الهندسة - جامعة عين شمس

**د/ نهى سمير محمد دنيا**

مدرس بقسم الهندسة البيئية

معهد الدراسات والبحوث البيئية - جامعة عين شمس

**د/ فهمي عبد المنعم زهران**

باحث أول - بمعهد الأراضي والمياه والبيئة

مركز البحوث الزراعية - وزارة الزراعة

ختم الإجازة

أُجيزت الرسالة بتاريخ / / 200

موافقة مجلس المعهد

موافقة الجامعة

200 / /

200 / /

# Recycling and Reuse of Industrial Wastewater from Natural Gas Production Fields

*By*

**Eng./ Mohamed Said Ibrahim Mohamed**

*B.Sc. of Electrical Engineering – Military Technical College 1969*

*M.Sc. of Environmental Eng. 2002*

*A thesis for the Fulfillment of the PH.D. Degree  
In Environmental Science*

**Environmental Engineering Dept.  
Institute of Environmental Studies & Researches  
Ain Shams University  
2005**

# Recycling and Reuse of Industrial Wastewater from Natural Gas Production Fields

*By*

**Eng./ Mohamed Said Ibrahim Mohamed**

*B.Sc. of Electrical Engineering – Military Technical College 1969*

*M.Sc. of Environmental Eng. 2002*

***This Thesis Towards a Doctor of Philosophy Degree in  
Environmental Science Has Been Approved By:***

<u><b>Name</b></u>	<u><b>Signature</b></u>
Prof. Dr. Ezzat Abd El-Shafy Hassanien <i>Prof. of Sanitary Engineering, Faculty of Engineering, Cairo University</i>	-----
Prof. Dr. Mohamed Ahmed Moustafa <i>Prof. and Head of Soil Dept., Faculty of Agriculture, Ain Shams University</i>	-----
Prof. Dr. Mohamed Saeed M. El-Khouly <i>Prof. of Sanitary Engineering, Faculty of Engineering, Ain Shams University</i>	-----
Prof. Dr. Mohamed El-Hosseiny A. El-Nadi <i>Prof. of Sanitary &amp; Env. Engineering, Faculty of Engineering, Ain Shams University</i>	-----

**Date :    /    / 2005**

# Recycling and Reuse of Industrial Wastewater from Natural Gas Production Fields

*By*

**Eng./ Mohamed Said Ibrahim Mohamed**

*B.Sc. of Electrical Engineering – Military Technical College 1969*

*M.Sc. of Environmental Eng. 2002*

***A Thesis for the Fulfillment of the PH.D. Degree  
In Environmental Science***

***Under the supervision of***

<b><u>Name</u></b>	<b><u>Signature</u></b>
Prof. Dr. Mohamed Saeed Mahmoud El-Khouldy <b><i>Prof. of Sanitary Engineering, Faculty of Engineering, Ain Shams University</i></b>	-----
Prof. Dr. Mohamed El-Hosseiny A. El-Nadi <b><i>Prof. of Sanitary &amp; Env. Engineering, Public Works Dept., Faculty of Engineering, Ain Shams University</i></b>	-----
Dr. Noha Samir donia <b><i>Lecturer in Environmental Engineering Dept., Institute of Environmental Studies &amp; Researches, Ain Shams University</i></b>	-----
Dr. Fahmy Abdel-Monein Zahran <b><i>Senior Researcher, Institute of Soil, Water &amp; Environment, Agriculture Researches Center, Ministry of Agriculture</i></b>	-----

**2005**

## **DEDICATION**

This work takes a period from my life. I wish to  
dedicate  
it to whom suffered to educate, prepare, build capacity  
and help my self to be as I am, Kindest regards,  
asking ALLAH to have mercy upon them,

### **TO THE SPIRIT OF MY FATHER AND MY MOTHER**

I wish to dedicate it also to whom ease my life and  
share in carrying the responsibility to help me, with  
encouragement  
and patient during the years of progress of this work.

### **TO MY FAMILY**

#### **MY CHILDREN**

At the last, I wish to dedicate this work

#### **TO MY GRAND CHILDREN**

#### **TO MY GREAT - GRAND CHILDREN**

For their encouragement and to be a guide in our life  
together in future

## **Acknowledgement**

**For the guidance & help received during the years of my subject studies, I would like to express my deep gratitude to my supervisors:**

***Prof. Dr. Mohamed saeed M. El-Khouly***, Prof. of sanitary Engineering, Faculty Of Engineering, Ain Shams University, for his kind help and support during my study.

***Prof. Dr. Mohamed El-Hosseiny El-Nadi***, Prof. of sanitary & Environmental Engineering, Faculty Of Engineering, Ain Shams University, whose encouragement & support were invaluable when my study prove somewhat troubles & difficulties, also his help for completion of this study was unlimited.

***Dr. Fahmy A. Zahran***, Agricultural Research Center & ***Dr. Noha Samir Donia***, Institute of Environmetal Studies & Researches, for their advisements and generous support.

Also, I would to thank Dr. Abo El-Khair B. El-Sayed, National Research Center for his constructive directions & fruitful helps. Moreover, my thanks to Dr. Mohamed Gad, Desert research center, for his help in preparing data & information about Geology and Geomorphology of study area.

Finally, my thanks to Dr. Safwat L. Maximous, Agriculture research center, for his help

At the end great thanks for all staff in sanitary eng. Lab and laboratories of agricultural research center, whom were helped me through my work.