جامعة القدس

كليـــة الصحـــة العامـــة

School of Public Health

القدس – فلسطين

وزارة الصحة

Deanship of Graduate Studies
Al- Quds University

The Effect of Waste Water Treatment Plant Effluent (chemical quality) on Underground Water in Gaza City

By
Sami H. Lubbad

Master Thesis
Al-Quds Palestine

May . 2005

The Effect OF Wastewater Treatment Plant Effluent (chemical quality) on Underground Water in Gaza City

By
Sami Hussein Lubbad
BSc. Of Agriculture- Alexandria- Egypt

A Thesis
Submitted in partial fulfillment of the Requirement for the Degree of Master of Public Health- Public Health Program –Al- Quds University

Supervisor
Dr. Yousef Abu Safieh,PhD
Chairman of Palestinian Environment Quality Authority

May. 2005

MPH/ Public Health
School of Public Health
Deanship of Graduate Studies

The Effect of Wastewater Treatment Plant Effluent (Chemical Quality) on Underground water in Gaza City

By

Sami Hussein Lubbad B.Sc. of Agriculture Sciences
(Water & Soil) –Alexandria Egypt

Under Supervision of : Dr. Yousef Abu Safieh
(Minister of Environment)

Master Thesis Submitted and Accepted, At May 15Th 2005.

1- Dr. Yousef Abu Safieh (Head of Committee) Signature.....

2- Dr. Suzanne Shasha'a (Internal Examiner) Signature.....

3- Dr. Yunes Mogheir (External Examiner) Signature.....

Al- Quds University
2005

Declaration

I certify that this thesis submitted for the master degree is the result of my own research, except where otherwise acknowledged, and that this thesis has not been submitted for a another degree to any other university or institution.

Signed by/
Sami Hussein Lubbad

Date: May 2005

Acknowledgement

First and foremost, I thank Allah, the Beneficent and most merciful.

I would like to express gratitude and appreciation to Dr. yousef Abu Safieh the supervisor of the study for his support, and continuo encouragement, faithful guidance, and close supervision which made it possible to overcome all difficulties

I would like to express my deepest gratitude to Dr. Abed El Jabar El-Tibee, the Director General for primary health care- Ministry of health.

I thank my professors at the Public Health School especially Dr. Yahia Abed, Dr. Suzanne Shasha'a, Dr. Bassam Abu Hammad, Dr. Abed El Aziz Thabit.

I would like to extend special gratitude to Dr. Randa El Khodary the director of Labs. And blood banks Directorate in ministry of health for her encouragement.

I would like to express my gratitude to all the staff of public health lab. Mainly Lab. Director Mr. Ahmed Abu Nasser, and Saleh El-Tawiel.

ملخص الدراسة

يهدف هذا البحث لدراسة تأثير أحواض حقن مياه الصرف الصحي المعالجة علي تلوث الخزان الجوفي في المنطقة المحيطة حول محطة معالجة مياه الصرف الصحي الخاصة بمدينة غزة في حي الشيخ عجلين. من خلال رصد التغيرات في تراكيز بعض المركبات الكيميائية (النترات- النيتريت- المنظفات الصناعية) في مياه بعض الآبار الجوفية المحيطة بالمنطقة ولمدة ستة أشهر تقع في فصلي الربيع والصيف وملاحظة الفروقات .

هذه دراسة وصفية تحليلية اعتمدت التحليل الإحصائي الوصفي إضافة إلى ربط العلاقات ما بين المتغيرات المختلفة للدراسة .

تم جمع البيانات من خلال التحليل الكيميائي للمركبات في مختبر الصحة العامة التابع لوزارة الصحة سابقة الذكر وتم ربط العلاقة ما بين تركيزات المركبات الثلاثة في كل بئر وبعد كل بئر عن أحواض الحقن حيث أظهرت الدراسة علاقة عكسية قوية ما بين المسافة وكل عنصر من العناصر .

كما وأظهرت الدراسة علاقة عكسية قوية ما بين عمق البئر وتركيزات المركبات الثلاثة في جميع أبار الدراسة ما عدا بئرا واحدة وهو بئر المسلخ التابع لبلدية غزة ويعزي ذلك لوقوع البئر قريبا جدا من مذبح الحيوانات إضافة لقربه من أحواض الترشيح .

أظهرت الدراسة فروقات واضحة في التفاوت في تركيزات المركبات الثلاثة والاختلافات الفصلية(الربيع والصيف) بشكل تصاعدي لعنصر المنظفات الصناعية حيث كانت في الشتاء أقل منها في الصيف. وتنازلية بالنسبة لمركبي النترات و النيتريت حيث كانت في فصل الشتاء أعلي من نظيرتها في الصيف .

تم مقارنة نتائج الدراسة مع نتائج بعض السنوات (2000-2001) حيث اتضح وجود زيادة متنامية من عام لآخر في تراكيز العناصر الثلاثة وبصورة خاصة المنظفات الصناعية حيث بلغت الزيادة في بعض الآبار إلى أكثر من الضعف وهذا مؤشر واضح علي حدوث التلوث بمياه المجاري المعالجة حيث أثبتت التحاليل تضاعف تركيز المنظفات الصناعية في المياه المعالجة المحقونة للخزان إلى ضعفين ومما يؤكد حدوث التلوث هو أن المصدر الوحيد للمنظفات الصناعية في الخزان الجوفي هو مياه الصرف الصحي. .

وعليه فان عملية حقن الخزان الجوفي بمياه الصرف الصحي المعالجة هو مصدر تلوث مباشر للخزان الجوفي مؤكد بينما تعتبر عملية الحقن احد مصادر التلوث بالنترات و النيتريت .

لذا من الواجب اتخاذ التدابير اللازمة للحد من عملية التلوث والتنبيه علي السكان القاطنين في المنطقة بعدم استخدام مياه الآبار في المنطقة المحيطة(بدائرة قطرها 800 مترا) في الشرب واستخدامها فقط في الزراعة والصناعة والاستخدامات المنزلية مع الأخذ بعين الاعتبار توفير مصدر بديل لمياه الشرب.

يتوجب أيضا خفض كمية المياه المعالجة المحقونة من خمسة عشر ألف مترا مكعبا يوميا الي خمسة آلاف مترا مكعبا يوميا وذلك للحد من التلوث المتصاعد سنويا.

Abstract

An analytical, descriptive study was carried in Gaza Strip- Palestine in 2004, to determine the "effect of waste water treatment plant effluent on ground water (chemical quality) in Gaza City" through analyzing three chemical parameters(Nitrite, Nitrate and Detergent) used as indicators for pollution in the surrounding wells of the infiltration basins for a six month period .
A statistical analyses to check the correlation between different variables (Nitrate, Nitrite and Detergents)of the study were obtained from the analysis of water samples to six wells for the three previous parameters .The analysis were done at the Public health laboratory-MOH.

The study findings indicate that: there was a strong inversely relationship between distance of wells from the infiltration basins and the concentration of the study chemical parameters.

There was a strong relation between the depth of wells from groundwater level and the chemical parameters except well No. R-270 El Maslakh well.
Seasonal variations noticed from the study results for the chemical parameters through wet season and dry season, where high concentrations of Nitrite and Nitrate noticed in the wet season and low concentrations noticed in the dray season, except detergents where high concentration noticed in the dry season than wet season.

From the comparison of the study results, with the previous data of the three parameters in the years 2000 and 2001, a trend of increasing the concentration of the chemical parameters in all wells was noticed. Effluent analysis indicates that the quality of effluent deteriorated from 2000 to 2004 rapidly, specially detergents which increased two folds, and in most of the groundwater wells detergents increased three folds at the same period. The study findings confirm that the infiltration basins are point source pollution in the surrounding area.
Faunally we recommend that:
Remedial actions must be taken to stop the deterioration of the groundwater quality in the area. Quality of rechargeable treated wastewater must be improved especially detergent removal. Potable water for drinking must be provided to the people in the area instead of the agricultural wells, and groundwater in the area must be used for agricultural, industrial and domestic uses, and not for human consumption.

Contents

Chapter 3 Conceptual Framework

Chapter 4 Materials and Methods

Chapter 5 Results and Discussion

List of Figures

List of Tables

List of Annexes

List of abbreviations

A.R	Analytical Reagent
EPA	Environmental Protection Agency
DW	Distilled Water
GWWTP	Gaza Waste Water Treatment Plant
ISO	International Standards Organization
LAS	Linear Alkyl Benzene Sulfonate
PEPA	Palestinian Environmental Protection Authority
PHG	Palestinian Hydrological Group
PHL	Public Health Laboratory
PPm	Part Per Million
PNA	Palestinian National Authority
PWA	Palestinian Water Authority
MB	Methylein Blue
MBAS	Methylein Blue Active Substances
MOH	Ministry of Health
MOA	Ministry of Agriculture
USGS	United State Geological Survey
WHO	World Health Organization
WPAP	Water Resources Action Program
WWTP	Waste Water Treatment Plant
PCBS	Palestinian center/ Bureau of statistics

Chapter 1

Introduction

1.1 Background

The main source of water in Gaza strip is groundwater, so we must do our pest to prevent contamination in the aquifer. High population density and over pumping from the wells will lead to decline in the water level and water quantity. So the groundwater vulnerable to contamination and deterioration in the water quality due to the human activities like agricultural activities, human wastes and disposal. Its difficult to stop water deterioration and for reclamation we must spend sums of money

1.2 Geography

Gaza Strip is a narrow coastal area of 365 Km^2 , it is 46 Kilometer long and 5-12 Km wide, the altitude is 0-40 meters above sea level, with a subtropical climate., It is flat and sandy with little fertile soil, the average rainfall 350 mm per year.(MOA, Report. 2002).

Gaza Strip is surrounded by the Palestinian lands occupied since 1948 from the north and east, the Mediterranean Sea from the west, with a coastline of 46 Km, and Egypt from the south. Gaza Strip is divided into five governorates, with several municipalities each.