

ผลกระทบของน้ำชะขยะต่อคุณภาพน้ำใต้ดินในอำเภอหาดใหญ่



นางสาวศิริรัตน์ ชาญไวยวิทย์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2536

ISBN 974-583-125-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

019297 117125245

IMPACT OF LEACHATE ON SUBSURFACE WATER QUALITY IN AMPHOE HAT YAI



Miss Sirirat Chanvaivit

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science

Inter-Department of Environmental Science

Graduate School

Chulalongkorn University

1993

ISBN 974-588-125-5



หัวข้อวิทยานิพนธ์  
โดย  
สหสาขาวิชา  
อาจารย์ที่ปรึกษา

ผลกระทบของน้ำชะขยะต่อคุณภาพน้ำใต้ดินในอำเภอหาดใหญ่  
นางสาวศิริรัตน์ ช่างไววิทย์  
วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม  
รองศาสตราจารย์ ดร. ธรรมบุญ โรจนะบุรานนท์  
นางสาว นันทนา สันตติวุฒิ และ นาย ชีร์วัชร อินทรสุต

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรากัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ไพรัช สายเชื้อ)

..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร. ธรรมบุญ โรจนะบุรานนท์)

..... กรรมการ  
(นาย ชีร์วัชร อินทรสุต)

..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ เปรมจิตต์ แทนสถิตย์)

..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กำธร ชีร์คุปต์)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว ,

ศิริรัตน์ ชาญไววิทย์ : ผลกระทบของน้ำชะขยะต่อคุณภาพน้ำใต้ดินในอำเภوهاتใหญ่

(IMPACT OF LEACHATE ON SUBSURFACE WATER IN AMPHOE HAT YAI)

อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.ธรรมบุญ โรจนะบุรานนท์,

อ.ที่ปรึกษาร่วม : นางสาวนันทนา สันตติวุฒิ และ นายธีรวัชร อินทรสุต,

93 หน้า. ISBN 974-583-125-5

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อวิเคราะห์การปนเปื้อนของน้ำชะขยะที่มีค่อนน้ำบ่อต้นและน้ำบาดาลในระยะห่าง 12 กิโลเมตรรอบกองขยะตามวิธีมาตรฐานของ APHA-AWWA-WPCF, 1989 ผลการศึกษาพบว่า มีการปนเปื้อนของสารมลพิษในน้ำบ่อต้นบริเวณสถานที่ทิ้งขยะของเทศบาล ในปริมาณที่ค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับมาตรฐานน้ำบริโภคในชนบทและมาตรฐานน้ำดื่มขององค์การอนามัยโลกปี 1984 มลสารที่พบว่าปนเปื้อน ได้แก่ คลอไรด์ ซัลเฟต แอมโมเนียไนโตรเจน เหล็ก แมงกานีส ตะกั่ว แคดเมียม และแบคทีเรีย ส่วนน้ำบาดาลบริเวณที่ศึกษาไม่ถูกปนเปื้อน สำหรับน้ำในแอ่งน้ำข้างกองขยะมีการปนเปื้อนของแอมโมเนีย ไนโตรเจน และตะกั่ว สูงเกินมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินที่ไม่ใช่ทะเลของสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ นอกจากนี้ ยังได้ขุดเจาะบ่อสำรวจบริเวณหลังผ่านกองขยะในทิศทางกรไหลของน้ำใต้ดิน เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางและคุณภาพน้ำ ผลปรากฏว่า น้ำชะขยะสามารถปนเปื้อนไปได้ไกลไม่เกิน 100 เมตร จากสถานที่ทิ้งขยะของเทศบาลเมืองหาดใหญ่



ภาควิชา .....

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยวังบูรพาภิรมย์ .....

ปีการศึกษา ๒๕๓๕ .....

ลายมือชื่อนิสิต ..... ศิริรัตน์ ชาญไววิทย์

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ..... [Signature]

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ..... [Signature]

[Signature]

## C125973 : MAJOR ENVIRONMENTAL SCIENCE

KEY WORD: SUBSURFACE WATER QUALITY/SUBSURFACE WATER/LEACHATE/WATER CONTAMINATION

SIRIRAT CHANVAIVIT : IMPACT OF LEACHATE ON SUBSURFACE WATER IN AMPHOE HAT YAI. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF. THAMNOON ROCHANABURANON, PH.D.; THESIS CO-ADVISOR : MISS NANTANA SANTATIWUT, Mr. TEERAWASH INTRASUTA, 93 pp. ISBN 974-583-125-5

The objective of this study was designed to analyse leachate contamination in subsurface water by using the standard method (APHA-AWWA-WPCF, 1989). Water samples were collected from shallow wells and deep wells 12 kilometers around the disposal site. The results showed that shallow wells water in the disposal site were contaminated by chloride, sulfate, ammonia nitrogen, iron, manganese, cadmium, and bacteria excluding the deep well whereas surface water was contaminated by ammonia nitrogen and lead over the Surface Water Quality Standard. However, the relationships between distance in the same direction of ground water flow and water quality from auger holes suggested that leachate could not contaminate more than 100 meters away from Hat Yai disposal site.



ภาควิชา.....

ลายมือชื่ออนิสิต..... *ศิริรัตน์ ชานไววิท*

สาขาวิชา..... *วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม*

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... *ท. นันทนา*

ปีการศึกษา..... *๒๕๓๕*

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... *ท. เตerawat อินทรสุด*

*อน*

ศิริรัตน์ ชาญไววิทย : ผลกระทบของน้ำชะขยะต่อคุณภาพน้ำใต้ดินในอำเภอหาดใหญ่

(IMPACT OF LEACHATE ON SUBSURFACE WATER IN AMPHOE HAT YAI)

อ.ที่ปรึกษา : รศ. ดร. ชรรมนัญ วิจารณ์บูรานนท์,

อ.ที่ปรึกษาร่วม : นางสาว นันทนา สันตติวุฒิ และนาย ชีววัชร อินทรสุต,

93 หน้า. ISBN 974-583-125-5

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อวิเคราะห์การปนเปื้อนของน้ำชะขยะที่มีต่อน้ำบาดาลและน้ำบาดาลในระยะห่าง 12 กิโลเมตรรอบกองขยะตามวิธีมาตรฐานของ APHA-AWWA-WPCF, 1989 ผลการศึกษพบว่า มีการปนเปื้อนของสารมลพิษในน้ำบาดาลบริเวณสถานที่ทิ้งขยะของเทศบาล ในปริมาณที่ค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับมาตรฐานน้ำบริโภคในชนบทและมาตรฐานน้ำดื่มขององค์การอนามัยโลก ปี1984 มลสารที่พบที่ปนเปื้อนได้แก่ คลอไรด์ ซัลเฟต แอมโมเนียไนโตรเจน เหล็ก แมงกานีส ตะกั่ว แคดเมียมและแบคทีเรีย ส่วนน้ำบาดาลบริเวณที่ศึกษาไม่ถูกปนเปื้อน สำหรับน้ำในแอ่งน้ำข้างกองขยะมีการปนเปื้อนของแอมโมเนียไนโตรเจนและตะกั่วสูงเกินมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินที่ไม่ใช่ทะเลของสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ นอกจากนี้ยังได้ชุดเจาะบ่อสำรวจบริเวณหลังผ่านกองขยะในทิศทางการไหลของน้ำใต้ดิน เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางและคุณภาพน้ำ ผลปรากฏว่า น้ำชะขยะสามารถปนเปื้อนไปได้ไกลไม่เกิน 100 เมตรจากสถานที่ทิ้งขยะของเทศบาลเมืองหาดใหญ่

## C125973 : MAJOR ENVIRONMENTAL SCIENCE

KEY WORD : SUBSURFACE WATER QUALITY/SUBSURFACE WATER/LEACHATE/WATER  
CONTAMINATION

SIRIRAT CHANVAIVIT : IMPACT OF LEACHATE ON SUBSURFACE WATER IN  
AMPHOE HAT YAI. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF. THAMNOON

ROCHANABURANON, Ph.D.; THESIS CO-ADVISOR: MISS NANTANA SANTATIWUT,  
Mr. TEERAWASH INTRASUTA, 93 pp. ISBN 974-583-125-5

The objective of this study was designed to analyse leachate contamination in subsurface water by using the standard method (APHA-AWWA-WPCF, 1989). Water samples were collected from shallow wells and deep wells 12 kilometers around the disposal site. The results showed that shallow wells water in the disposal site were contaminated by chloride, sulfate, ammonia nitrogen, iron, manganese, cadmium, and bacteria excluding the deep well whereas surface water was contaminated by ammonia nitrogen and lead over the Surface Water Quality Standard. However, the relationships between distance in the same direction of ground water flow and water quality from auger holes suggested that leachate could not contaminate more than 100 meters away from Hat Yai disposal site.

### กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือของอาจารย์หลายท่าน ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อ รองศาสตราจารย์ ดร.ธรรมนุญ โรจนบุรานนท์ ที่ได้กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ให้คำแนะนำข้อคิด ตลอดจนช่วยแก้ไขเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์ คุณนันทนา สันตติวุฒิ ผู้อำนวยการกองอนามัยสิ่งแวดล้อม อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมที่ได้ช่วยสนับสนุนในการทำวิจัย และให้คำปรึกษาแนะนำในการทำวิจัยด้วยดีมาตลอด คุณธีรวัชร อินทรสุด อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมที่ได้ช่วยแก้ไข ตรวจสอบวิทยานิพนธ์ ตลอดจนให้คำแนะนำทางด้านวิชาการ รองศาสตราจารย์ไพรัช สายเชื้อ รองศาสตราจารย์เปรมจิตต์ แทนสถิตย์และผู้ช่วยศาสตราจารย์กำธร ธีรคุปต์ ที่กรุณาเป็นคณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์และให้คำแนะนำเพื่อเพิ่มความสมบูรณ์ให้แก่วิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัยและกองอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ที่อนุเคราะห์เงินอุดหนุนการวิจัย ตลอดจนอุปกรณ์และสถานที่ในการทำการวิจัยด้วยดีมาตลอด

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อ คุณธีรชัย บุญญะการกุล อาจารย์สุนันทา วัจจกานต์และ Mr. Adrian Lawrence ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ เป็นกำลังใจ และให้คำปรึกษาแนะนำในการเขียนวิทยานิพนธ์จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณคุณประเสริฐ ศิริรัตน์ คุณปริศนา เนตรสุวรรณ คุณกอบเดช ยอดคำ คุณพิไล เทียรเดช คุณวิโรจน์ พิมพ์จัน ตลอดจนเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการฝ่ายวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อมทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อ และคุณแม่ที่รักยิ่ง น้องทุกคน และเพื่อนอีกหลายท่านที่ได้กรุณาออกมา ฦ ที่นี้ที่ได้ช่วยเหลือและเป็นกำลังใจมาตลอดจนวิทยานิพนธ์สำเร็จเป็นรูปเล่ม





สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
รายการตารางประกอบ.....	ช
รายการรูปประกอบ.....	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ที่มาของการศึกษา.....	2
พื้นที่ศึกษา.....	2
การกำจัดขยะมูลฝอยของอำเภอหาดใหญ่.....	4
สภาพน้ำบาดาลและการใช้น้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษา.....	4
ลักษณะทางอุทกธรณีของพื้นที่ศึกษา.....	4
ลักษณะทั่วไปของอำเภอหาดใหญ่.....	7
วัตถุประสงค์.....	9
ขอบเขตการศึกษา.....	10
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	10
2 ทฤษฎี.....	11
2.1 น้ำชะขยะ.....	11
2.1.1 องค์ประกอบของขยะมูลฝอย.....	11
2.1.2 ปฏิกริยาการย่อยสลายที่เกิดขึ้นในชั้นขยะ.....	14
2.2 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดน้ำชะขยะ.....	15
2.2.1 การบดอัดขยะและปริมาณฝนตกเฉลี่ยตลอดปี.....	15
2.2.2 สภาพอากาศ.....	17
2.2.3 สภาพท้องที่.....	17
2.2.4 ชนิดของดิน.....	17
2.3 คุณสมบัติของน้ำชะขยะ.....	17
2.4 การเคลื่อนตัวของน้ำชะขยะในดิน.....	18
2.4.1 ชั้นดินที่ไม่อิ่มตัวด้วยน้ำ.....	18
2.4.2 ชั้นดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำ.....	19

2.5	ความเร็วในการเคลื่อนตัวของน้ำชะขยะ.....	20
2.6	วิธีการบำบัดน้ำชะขยะ.....	21
2.7	มาตรฐานน้ำคั้น.....	21
3	การดำเนินการวิจัย.....	23
3.1	การศึกษาและการรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน.....	23
3.2	การสำรวจพื้นที่.....	23
3.3	การเก็บตัวอย่างน้ำและความถี่ในการเก็บตัวอย่าง.....	26
3.4	วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำ.....	30
4	ผลการศึกษา.....	33
4.1	การศึกษาคุณภาพน้ำชะขยะ.....	33
4.2	การตรวจเจอบ่อสำรวจรอบบริเวณสถานที่ทิ้งขยะ.....	34
4.3	การวิเคราะห์คุณภาพน้ำจากบ่อตรวจเจอบ่อสำรวจ.....	35
4.4	การวิเคราะห์คุณภาพน้ำบ่อต้นและน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษา.....	43
5	วิจารณ์ผลการศึกษา.....	63
5.1	การศึกษาคุณภาพน้ำในแอ่งน้ำบริเวณกองขยะ.....	63
5.2	การตรวจเจอบ่อสำรวจรอบบริเวณสถานที่ทิ้งขยะ.....	64
5.3	คุณภาพน้ำบ่อต้นและน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษา.....	65
6	สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ.....	75
	เอกสารอ้างอิง.....	77
	ภาคผนวก.....	80
	ประวัติผู้เขียน.....	93

รายการตารางประกอบ

ตารางที่	หน้า
2.1 องค์ประกอบและลักษณะของขยะมูลฝอยจาก กทม. เทศบาลนครเชียงใหม่ และเทศบาลเมืองหาดใหญ่ ปี 2527.....	18
2.2 มาตรฐานน้ำดื่มของ WHO และมาตรฐานน้ำบริโภคในชนบท.....	21
4.1 คุณภาพน้ำในแอ่งบริเวณกองขยะ.....	33
4.2 แสดงระยะทางจากกองขยะและค่าการนำไฟฟ้าจากการขุดเจาะบ่อสำรวจ.....	34
4.3 แสดงข้อมูลคุณภาพน้ำจากบ่อขุดเจาะสำรวจ.....	36
4.4 แสดงข้อมูลคุณภาพน้ำจากบ่อน้ำตื้น.....	44
4.5 แสดงผลข้อมูลคุณภาพน้ำจากบ่อบาดาล.....	47
4.6 แสดงค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด และค่าเฉลี่ย ของคุณภาพน้ำบ่อตื้นและน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษาบริเวณที่อยู่เหนือกองขยะและใต้กองขยะในทิศทางการไหลของน้ำใต้ดิน.....	49

รายการรูปประกอบ

รูปที่	หน้า
1.1 แสดงทิศทางการไหลของน้ำใต้ดินและที่ตั้งของสถานที่กำจัดขยะของเทศบาลเมือง หาดใหญ่.....	3
1.2 แสดงภาพตัดขวางทางออกทฤษฎีวิทยาแห่งหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา.....	6
1.3 แผนที่อำเภอหาดใหญ่ และผังการแบ่งเขตโดยสังเขป.....	8
2.1 องค์ประกอบของขยะมูลฝอย.....	12
2.2 การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีภายในกองขยะที่ฝังกลบไว้ตามระยะเวลาที่ผ่านมา.....	16
3.1 แสดงขอบเขตและการใช้พื้นที่ของสถานที่ทิ้งขยะของเทศบาลเมืองหาดใหญ่.....	24
3.2 แสดงตำแหน่งของบ่อขุดเจาะสำรวจที่ตรวจวัดค่าการนำไฟฟ้ารอบบริเวณสถานที่ทิ้งขยะ	25
3.3 แสดงจุดเก็บตัวอย่างน้ำบ่อต้น.....	27
3.4 แสดงจุดเก็บตัวอย่างน้ำบาดาล.....	28
3.5 แสดงจุดเก็บตัวอย่างน้ำบ่อขุดเจาะสำรวจ.....	29
4.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางที่ห่างจากกองขยะและค่าการนำไฟฟ้าของน้ำจาก บ่อขุดเจาะสำรวจในแนว A-A' และแนว B-B'.....	37
4.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางที่ห่างจากกองขยะและค่าความเป็นกรด-ด่างของ น้ำจากบ่อขุดเจาะสำรวจในแนว A-A' และแนว B-B'.....	37
4.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางที่ห่างจากกองขยะและปริมาณของแข็งละลายของ น้ำจากบ่อขุดเจาะสำรวจในแนว A-A' และแนว B-B'.....	37
4.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางที่ห่างจากกองขยะและความกระด้างของน้ำจาก บ่อขุดเจาะสำรวจในแนว A-A' และแนว B-B'.....	38
4.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางที่ห่างจากกองขยะและปริมาณคลอไรด์ของน้ำจาก บ่อขุดเจาะสำรวจในแนว A-A' และแนว B-B'.....	38
4.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางที่ห่างจากกองขยะและปริมาณซัลเฟตของน้ำจาก บ่อขุดเจาะสำรวจในแนว A-A' และแนว B-B'.....	38
4.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางที่ห่างจากกองขยะและปริมาณฟอสเฟตของน้ำจาก บ่อขุดเจาะสำรวจในแนว A-A' และแนว B-B'.....	39
4.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางที่ห่างจากกองขยะและปริมาณไนเตรตไนโตรเจน ของน้ำจากบ่อขุดเจาะสำรวจในแนว A-A' และแนว B-B'.....	39

4.9	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางที่ห่างจากกองขยะและปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนของน้ำจากบ่อขุดเจาะสำรวจในแนว A-A' และแนว B-B'.....	39
4.10	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางที่ห่างจากกองขยะและปริมาณเหล็กของน้ำจากบ่อขุดเจาะสำรวจในแนว A-A' และแนว B-B'.....	40
4.11	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางที่ห่างจากกองขยะและปริมาณแมงกานีสของน้ำจากบ่อขุดเจาะสำรวจในแนว A-A' และแนว B-B'.....	40
4.12	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางที่ห่างจากกองขยะและปริมาณทองแดงของน้ำจากบ่อขุดเจาะสำรวจในแนว A-A' และแนว B-B'.....	40
4.13	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางที่ห่างจากกองขยะและปริมาณสังกะสีของน้ำจากบ่อขุดเจาะสำรวจในแนว A-A' และแนว B-B'.....	41
4.14	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางที่ห่างจากกองขยะและปริมาณตะกั่วของน้ำจากบ่อขุดเจาะสำรวจในแนว A-A' และแนว B-B'.....	41
4.15	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางที่ห่างจากกองขยะและปริมาณโครเมียมของน้ำจากบ่อขุดเจาะสำรวจในแนว A-A' และแนว B-B'.....	41
4.16	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางที่ห่างจากกองขยะและปริมาณแคดเมียมของน้ำจากบ่อขุดเจาะสำรวจในแนว A-A' และแนว B-B'.....	42
4.17	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางที่ห่างจากกองขยะและปริมาณแบคทีเรียของน้ำจากบ่อขุดเจาะสำรวจในแนว A-A' และแนว B-B'.....	42
4.18	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าการนำไฟฟ้าของน้ำบ่อต้น บ่อบาดาลและบ่อขุดเจาะสำรวจกับระยะทาง.....	51
4.19	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเป็นกรด-ด่างของน้ำบ่อต้น บ่อบาดาลและบ่อขุดเจาะสำรวจกับระยะทาง.....	51
4.20	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของแข็งละลายของน้ำบ่อต้น บ่อบาดาลและบ่อขุดเจาะสำรวจกับระยะทาง.....	51
4.21	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความกระด้างของน้ำบ่อต้น บ่อบาดาลและบ่อขุดเจาะสำรวจกับระยะทาง.....	52
4.22	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณคลอไรด์ของน้ำบ่อต้น บ่อบาดาลและบ่อขุดเจาะสำรวจกับระยะทาง.....	52
4.23	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณซัลเฟตของน้ำบ่อต้น บ่อบาดาลและบ่อขุดเจาะสำรวจกับระยะทาง.....	52
4.24	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฟอสเฟตของน้ำบ่อต้น บ่อบาดาลและบ่อขุดเจาะสำรวจ	

กัประยะทาง.....	53
4.25 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณไนเตรตไนโตรเจนของน้ำบ่อต้น บ่อบาดาลและบ่อขุด เจาะสำรวจกัประยะทาง.....	53
4.26 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแอมโมเนียของน้ำบ่อต้น บ่อบาดาลและบ่อขุดเจาะ สำรวจกัประยะทาง.....	53
4.27 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเหล็กของน้ำบ่อต้น บ่อบาดาลและบ่อขุดเจาะสำรวจ กัประยะทาง.....	54
4.28 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแมงกานีสของน้ำบ่อต้น บ่อบาดาลและบ่อขุดเจาะ สำรวจกัประยะทาง.....	54
4.29 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทองแดงของน้ำบ่อต้น บ่อบาดาลและบ่อขุดเจาะ สำรวจกัประยะทาง.....	54
4.30 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสังกะสีของน้ำบ่อต้น บ่อบาดาลและบ่อขุดเจาะสำรวจ กัประยะทาง.....	55
4.31 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตะกั่วของน้ำบ่อต้น บ่อบาดาลและบ่อขุดเจาะสำรวจ กัประยะทาง.....	55
4.32 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโครเมียมของน้ำบ่อต้น บ่อบาดาลและบ่อขุดเจาะ สำรวจกัประยะทาง.....	55
4.33 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแคดเมียมของน้ำบ่อต้น บ่อบาดาลและบ่อขุดเจาะ สำรวจกัประยะทาง.....	56
4.34 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแบคทีเรียของน้ำบ่อต้น บ่อบาดาลและบ่อขุดเจาะ สำรวจกัประยะทาง.....	56
4.35 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณคลอไรด์และปริมาณซัลเฟตของน้ำบ่อต้น.....	56