



หนังสือ 0461

การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำคลองเตยและ  
 คลองอุตะเภ่าในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา  
 เพื่อจัดสร้างฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์  
 สำหรับการจัดการสิ่งแวดล้อม

(THE WATER QUALITY MONITORING OF KHLONG TOEI AND  
 KHLONG U-TAPHAO AMPHOE HAT-YAI, CHANGWAT SONGKHLA TO  
 CREATE GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM DATABASE FOR  
 ENVIRONMENTAL MANAGEMENT)

โดย

ศาสตราจารย์ ดร. วิมลรัตน์  
 ฝ่ายข้อมูลทรัพยากรธรรมชาติและจัดการสิ่งแวดล้อม  
 ศูนย์ทะเลสาบสงขลา สำนักวิจัยและพัฒนา  
 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Order Key 24921

BIB Key 168691

ปี ๕๒

เลขหมู่ ID213.T262H3x 764 [ 95013 ] ๙

เลขทะเบียน ๘ พ.ย. ๒๕๔๒

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากงบประมาณอุดหนุนการวิจัย  
 งบประมาณแผ่นดิน ประจำปี พ.ศ. ๒๕๔๐

## บทคัดย่อ

การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำคลองเตยและคลองอู่ตะเภา ในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เพื่อจัดสร้างฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับการจัดการสิ่งแวดล้อม โดยเก็บตัวอย่างน้ำ 11 จุด ระหว่างเดือนมกราคมถึงพฤศจิกายน 2540 ผลการวิเคราะห์อยู่ในช่วงดังนี้ อุณหภูมิ 26.0 - 31.5 มก./ล. ค่าความเป็นกรดต่าง 7.8 - 9.3 ค่าความสกปรกในรูปบีโอดี 0.09 - 32.0 มก./ล. ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด 0.02 - 0.65 มก./ล. ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด 0.23 - 25.40 มก./ล. ปริมาณไขมันและน้ำมัน 0.3 - 36.0 มก./ล. และปริมาณตะกอนแขวนลอย 5.0 - 293.0 มก./ล. คลองเตยและคลองอู่ตะเภาเป็นแหล่งรองรับน้ำทิ้งจากชุมชน ที่อยู่อาศัยและโรงงานอุตสาหกรรมที่ตั้งอยู่โดยรอบซึ่งไม่มีการบำบัด จึงก่อให้เกิดมลภาวะได้โดยเฉพาะช่วงฤดูแล้ง

สำหรับแนวทางการจัดการคุณภาพน้ำควรควบคุมปริมาณและคุณภาพน้ำที่ปล่อยลงสู่คลองเตยและคลองอู่ตะเภา การกำจัดพิษน้ำและการให้ความรู้ ข่าวสารเพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของประชาชน

## Abstract

The water quality monitoring of Khlong Toei and Khlong U-Taphao Amphoe Hat-Yai, Changwat Songkhla to create geographic information system database for environmental management. The study area was divided into 11 stations collected during January to November 1997. The results showed that the ranged of Temperature 26.0 - 31.5 °C, pH 7.8 - 9.3, Biochemical Oxygen Demand 0.09 - 32.0 mg/l, Total Phosphorus 0.02 - 0.65 mg/l, Total Kjeldahl Nitrogen 0.23 - 25.40 mg/l Oil&Grease 0.3 - 36.0 mg/l, Total Suspended Solids 5.0 - 293.0 mg/l Khlong Toei and Khlong U - Taphao has been impacted and polluted from domestic wastewater from Hat-Yai Municipality, Villages and Industrial. The water quality in this area to be polluted in summer season.

In order to have successful water quality management, Should be emphasis on the controlling of the quality and quantity of waste before discharged into Khlong Toei and Khlong U-Taphao, removing undesired aquatic weeds together with disseminating knowlage and information on this subject to people in this area.

# สารบัญเรื่อง

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
สารบัญเรื่อง	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญรูป	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ	1
วัตถุประสงค์	2
วิธีการวิจัย	2
ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	7
บทที่ 2 สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา	9
อาณาเขต	9
สภาพภูมิประเทศ	9
สภาพภูมิอากาศ	9
แหล่งน้ำธรรมชาติ	10

	หน้า
บทที่ 3 ผลและอภิปรายผล	15
ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำคลองเคยและคลองอู่ตะเภา	15
การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำคลองเคยและ คลองอู่ตะเภา	29
การจัดทำฐานข้อมูลคุณภาพน้ำและข้อมูลพื้นฐาน	29
บทที่ 4 สรุป	43
บรรณานุกรม	45

# สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	ปริมาณน้ำเสียและปริมาณของเสียเมืองหาดใหญ่ พ.ศ. 2524 - 2544	11
ตารางที่ 2	ปริมาณของดี.ไอ. ตลอดระยะทางจากคลองอู่ตะเภาถึงทะเลสาบสงขลา (มิถุนายน 2524 - พฤษภาคม 2525)	12
ตารางที่ 3	การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำในคลองอู่ตะเภา เมืองหาดใหญ่ ปี 2526	13
ตารางที่ 4	ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำคลองอู่ตะเภา พ.ศ. 2532	14
ตารางที่ 5-11	ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำคลองเตยและคลองอู่ตะเภาในพื้นที่อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ปี พ.ศ. 2540	19 - 22
ตารางที่ 12	ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำคลองเตยและคลองอู่ตะเภา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา	23
ตารางที่ 13	แสดงการเปรียบเทียบคุณภาพน้ำคลองอู่ตะเภา	28

# สารบัญรูป

		หน้า
รูปที่ 1	อุณหภูมิของน้ำคลองเตยและคลองอู่ตะเภา ปี พ.ศ. 2540	24
รูปที่ 2	ค่าความเป็นกรดและด่างของน้ำคลองเตยและคลองอู่ตะเภา ปี พ.ศ. 2540	24
รูปที่ 3	ค่าความสกปรกในรูปบีโอดีของน้ำคลองเตยและคลองอู่ตะเภา ปี พ.ศ. 2540	25
รูปที่ 4	ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในน้ำคลองเตยและคลองอู่ตะเภา ปี พ.ศ. 2540	25
รูปที่ 5	ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในน้ำคลองเตยและคลองอู่ตะเภา ปี พ.ศ. 2540	26
รูปที่ 6	ปริมาณไขมันและน้ำมันในคลองและคลองอู่ตะเภา ปี พ.ศ. 2540	26
รูปที่ 7	ประมาณตะกอนแขวนลอยในน้ำคลองเตยและคลองอู่ตะเภา ปี พ.ศ. 2540	27
รูปที่ 8	คุณภาพน้ำคลองเตยและคลองอู่ตะเภา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา (ม.ค. - พ.ย. 40)	27
รูปที่ 9	ขอบเขตการปกครองอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา	30
รูปที่ 10	โครงข่ายเส้นทางคมนาคมอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา	31
รูปที่ 11	แหล่งน้ำผิวดิน อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา	32
รูปที่ 12	แนวท่อบำบัดน้ำเสียและที่ตั้งโครงการบำบัดน้ำเสียเทศบาลนครหาดใหญ่	33
รูปที่ 13	ที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม	34
รูปที่ 14	ที่ตั้งของประชากร หมู่บ้าน	35
รูปที่ 15	ตำแหน่งจุดเก็บตัวอย่างน้ำ	36
รูปที่ 16	แหล่งระบายน้ำที่ลงสู่คลองเตยและคลองอู่ตะเภา	37

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

การกำหนดแนวทางการพัฒนาเมืองหลักในส่วนภูมิภาคเพื่อเป็นศูนย์กลางความเจริญทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งรัฐให้การสนับสนุนด้านการลงทุน การให้บริการขั้นพื้นฐานในด้านต่างๆ ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 5 (พ.ศ.2525 - 2529) นั้นได้กำหนดให้บริเวณพื้นที่ขนาดใหญ่ - สงขลา เป็นเมืองหลักตามนโยบายการกระจายความเจริญสู่ภูมิภาค มีการดำเนินโครงการพัฒนาต่างๆ เช่น การสร้างท่าเรือน้ำลึกจังหวัดสงขลา การจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรม การบริการโครงสร้างพื้นฐานด้านสาธารณูปโภคของเมืองหาดใหญ่ - สงขลา เป็นผลให้เมืองหาดใหญ่ขยายตัวอย่างรวดเร็ว จำนวนประชากรเพิ่มมากขึ้น ความต้องการใช้ทรัพยากรเพิ่มขึ้น ส่งผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมและความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติอีกด้วย

จากความเสื่อมโทรมของคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ เนื่องจากการจัดการและการควบคุมไม่ถูกต้อง จึงได้มีการศึกษาหาแนวทางแก้ไขปัญหามลพิษทางน้ำของเทศบาลนครหาดใหญ่ โดยวิศวกรที่ปรึกษา W.T. McCabe (ในปี พ.ศ.2526) ได้เสนอให้สร้างท่อคักน้ำเสียขนาดใหญ่เพื่อรองรับน้ำเสียที่ไหลลงสู่คลองเตยและคลองอู่ตะเภา ลำเลียงน้ำเสียไปยังระบบบำบัดของเทศบาลไปจนถึงปี พ.ศ.2543 ตามข้อมูลโครงการพัฒนาเมืองหลัก (Feasibility Studies for Regional Cities Development Project) ของกระทรวงมหาดไทย (RCDP, 1983.) ในการศึกษาความเป็นไปได้เบื้องต้นของโครงการพัฒนาเมืองหลักรอบที่ 2 ปี พ.ศ. 2531 เทศบาลนครหาดใหญ่ได้พิจารณาโครงการปรับปรุงคลองเตย เช่น การขุดลอกคลอง การขุดคลองลัด การขยายช่องทางระบายน้ำบริเวณสะพานและท่อลอด การวางท่อคักน้ำเสียซึ่งจะช่วยในการระบายน้ำเสียและทำให้คุณภาพ



น้ำในคลองเตยดีขึ้น ประกอบกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 (พ.ศ.2535 - 2539) รัฐมีนโยบายด้านการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยควบคุมแหล่งน้ำมิให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม กระจายอำนาจการจัดการสิ่งแวดล้อมจากส่วนกลางไปสู่ส่วนภูมิภาคและท้องถิ่น กำหนดมาตรการควบคุมการใช้ประโยชน์และฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติโดยประกาศเขตพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อมและเขตควบคุมมลพิษในพื้นที่วิกฤตและได้กำหนดให้อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลาเป็นเขตควบคุมมลพิษ

ปัจจุบันเทศบาลนครหาดใหญ่ ได้ทำการก่อสร้างระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย (Sewage System) รวมพื้นที่ประมาณ 30 ตารางกิโลเมตร การก่อสร้างในระยะแรกครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 18.9 ตารางกิโลเมตร สามารถรองรับปริมาณน้ำเสียไม่น้อยกว่า 120,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

จากปัญหาความเสื่อมโทรมของคุณภาพน้ำในเขตเมืองหาดใหญ่ จึงได้ทำการศึกษาคุณภาพน้ำคลองเตยและคลองอู่ตะเภา ในเขตอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลาพร้อมทั้งจัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้านคุณภาพน้ำ

## วัตถุประสงค์

1. ติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำคลองเตยและคลองอู่ตะเภาในเขตอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
2. เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำกับคุณภาพน้ำในปีก่อนๆ
3. จัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้านคุณภาพน้ำ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

## วิธีการวิจัย

### วัสดุและอุปกรณ์

1. ไมโครคอมพิวเตอร์ 32 bit 80486 พร้อม Math Coprocessor
2. อุปกรณ์แปลงข้อมูลเป็นตัวเลข (Digitizer)
3. เครื่องวาดแบบปากกา (Pen Plotter)
4. เครื่องพิมพ์ (Printer)

5. โปรแกรมสำเร็จรูปด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์ PC ARC/INFO V.3.4 D Plus
6. โปรแกรมระบบฐานข้อมูล dBASE III Plus V.1.1 (THAI)

### งานวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

1. การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น เก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นจากเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพน้ำและข้อมูลของอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

#### 2. ขั้นตอนการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

##### 2.1 การกำหนดจุดเก็บและการเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

เป็นการสุ่มเก็บตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ครอบคลุมความยาวตลอดลำน้ำ คลองเตยและคลองอู่ตะเภา ในเขตอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ทำการเก็บตัวอย่างน้ำ 6 ครั้งและกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำในพื้นที่ศึกษารวม 11 จุด

จุดเก็บที่	พิกัดทางภูมิศาสตร์	สถานที่เก็บตัวอย่าง
1.	662000 757800	บ้านทุ่งลุง ต.พะตง
2.	661300 762800	วัดวิมลคุณากร ต.พะตง
3.	659300 766100	บ้านบางศาลา ต.บ้านพรุ
4.	661200 769700	บ้านชายคลอง ต.บ้านพรุ
5.	662100 772500	โรงสูบน้ำการประปาหาดใหญ่ ต.หาดใหญ่
6.	660900 777000	บ้านหัวสะพาน (สะพาน รถไฟ) ต.คลองอู่ตะเภา

จุดเก็บที่	พิกัดทางภูมิศาสตร์	สถานที่เก็บตัวอย่าง
7.	663200 778800	วัดคลองแห ต.คลองแห
8.	660800 780300	บ้านหาร ต.คลองอู่ตะเภา
9.	663400 782100	วัดนารังนก ต.คลองแห
10.	662100 785700	วัดคูเต่า ต.คูเต่า
11.	660900 788800	บ้านเกาะนก (สงขลาลากูน่า) ต.คูเต่า

## 2.2 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำดังต่อไปนี้

คุณสมบัติที่ทำการวิเคราะห์	วิธีการวิเคราะห์
1. อุณหภูมิ(Temperature, °C)	ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิ (Thermomiter) วัดขณะเก็บตัวอย่าง
2. ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)	เครื่องวัดค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH - meter) ตามวิธีการหาค่าแบบ Electrometric วัดขณะเก็บตัวอย่าง
3. ค่าความสกปรกในรูปบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand, mg/l)	Azide Modification ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 5 วัน ติดต่อกัน
4. ปริมาณฟอสฟอรัสรวม (Total Phosphorus, mg/l)	Ascorbic Acid Method
5. ปริมาณไนโตรเจนรวม (Total Kjeldahl Nitrogen, mg/l)	Kjeldahl Method
6. ปริมาณน้ำมันและไขมัน (Oil & Grease, mg/l)	สกัดด้วยเครื่อง Soxhlet
7. ปริมาณของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (Total Suspended Solids, mg/l)	Non - Filtrable residue Method

หมายเหตุ วิเคราะห์โดยภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยวิธีการวิเคราะห์ตามหนังสือ  
Standard Method for the Examination of Water and Wastewater  
ของ APHA 18<sup>th</sup> Edition.

### 2.3 ระยะเวลาในการเก็บตัวอย่าง

การกำหนดระยะเวลาเก็บตัวอย่างน้ำ ทำการเก็บตัวอย่างน้ำทั้งหมด 6 ครั้ง ในรอบ  
ปี พ.ศ. 2540 ดังนี้

ครั้งที่ 1	วันที่ 14 มกราคม 2540
ครั้งที่ 2	วันที่ 12 มีนาคม 2540
ครั้งที่ 3	วันที่ 28 พฤษภาคม 2540
ครั้งที่ 4	วันที่ 25 กรกฎาคม 2540
ครั้งที่ 5	วันที่ 11 กันยายน 2540
ครั้งที่ 6	วันที่ 13 พฤศจิกายน 2540

### 2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์

นำผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางเคมีมาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าต่ำสุด  
ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย เปรียบเทียบกับคุณภาพน้ำปีก่อน ๆ มาจัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศ  
ภูมิศาสตร์ พร้อมทั้งข้อมูลพื้นฐาน (ข้อมูลประกอบ) ดังนี้

1. ขอบเขตการปกครอง (ขอบเขตตำบล ขอบเขตเทศบาล)
2. โครงข่ายเส้นทางคมนาคม
3. แหล่งน้ำผิวดิน
4. แนวท่อบำบัดน้ำเสียและที่ตั้งโครงการบำบัดน้ำเสียเทศบาลนคร  
หาดใหญ่
5. ที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม
6. ที่ตั้งประชากรหมู่บ้าน
7. ตำแหน่งจุดเก็บตัวอย่างน้ำ

## ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS ) เป็นระบบการจัดเก็บข้อมูลด้านภูมิศาสตร์ โดยใช้อุปกรณ์และโปรแกรมด้านคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือสำหรับการจัดเก็บข้อมูล การเรียกค้นข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัย การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบแผนที่และรายงาน เพื่อการจัดเก็บข้อมูลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว

สำหรับข้อมูลที่จัดเก็บในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มี 2 ประเภท คือ

1. ข้อมูลที่ไม่อยู่เชิงพื้นที่ หรือข้อมูลเชิงบรรยาย (Non - spatial data) คือ ข้อมูลแสดงคุณลักษณะของข้อมูลเชิงพื้นที่ ได้แก่ ข้อมูลสถิติ จำนวนประชากรแต่ละหมู่บ้าน ชื่อแหล่งน้ำ ซึ่งบันทึกลงในฐานข้อมูล (Data base) ในเครื่องคอมพิวเตอร์

2. ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) คือ ข้อมูลที่มีการอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ (Geo - referenced) จะถ่ายทอดลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยเครื่องมือ Digitizer ข้อมูลเชิงพื้นที่ สามารถจำแนกได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

2.1 เส้น (Line, Arc) คือ ข้อมูลที่มีลักษณะเป็นสายเส้น ใช้แทนข้อมูลประเภทถนน แม่น้ำ เส้นชั้นความสูง เป็นต้น

2.2 พื้นที่ (Area, Polygon) คือ ข้อมูลที่มีลักษณะเป็นเส้นรอบพื้นที่ ใช้แทนข้อมูลประเภทขอบเขตการใช้ที่ดิน ขอบเขตป่าไม้ เป็นต้น

2.3 จุด (Point) คือ ข้อมูลที่มีลักษณะเป็นจุด ใช้แทนข้อมูลประเภทตำแหน่งที่ตั้ง เช่น ที่ตั้งอำเภอ ที่ตั้งหมู่บ้าน ที่ตั้งโรงเรียน เป็นต้น

### การปฏิบัติงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

การปฏิบัติงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยใช้โปรแกรมประมวลภาพแผนที่ ( PC ARC/INFO ) โปรแกรมสำเร็จรูปทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่มีความสามารถในการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลเชิงบรรยาย การวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนการแสดงผลข้อมูลในลักษณะของแผนที่ โดยผ่านอุปกรณ์เครื่องแปลข้อมูลเป็น

ตัวเลข ( Digitizer ) ข้อมูลถูกจัดเก็บในลักษณะรหัสตัวเลขสำหรับให้คอมพิวเตอร์อ่านได้ จากนั้นทำการตรวจสอบแก้ไขข้อผิดพลาดของข้อมูล สร้างความสัมพันธ์ของข้อมูล (Topology) ระหว่างข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย ตลอดจนแปลงค่าพิกัดของข้อมูลให้เป็นระบบพิกัดกริด UTM (Universal Transverse Mercator) มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. การเตรียมข้อมูล (Data Preparation) เป็นการจัดเตรียมข้อมูลพื้นฐานบริเวณพื้นที่ศึกษา เช่น การเตรียมคั่นร่างแผนที่ภูมิประเทศ โดยคัดลอกรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง
2. การออกแบบโครงสร้างระบบฐานข้อมูล (Database Design) เป็นการวางแผนการจัดการข้อมูลเบื้องต้น เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการหรือผู้ใช้ ต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างของข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยายด้วย
3. การนำเข้าข้อมูล (Data Input) เป็นขั้นตอนการแปลงข้อมูลดิบให้เป็นไปในลักษณะที่คอมพิวเตอร์อ่านได้
4. การประมวลผลข้อมูล (Data Analysis) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ เช่น การวิเคราะห์แบบซ้อนทับ (Overlay analysis) การวิเคราะห์แบบแนวกันชน ( Buffering ) การวิเคราะห์แบบเครือข่าย (Network analysis) การวิเคราะห์แบบวิสัยทัศน์ร่วม (Intervisibility)

# บทที่ 2

## สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา

### 1. อาณาเขต

ทิศเหนือ	จดทะเลสาบสงขลา อำเภอเมืองสงขลา อำเภอรัตถุมิ อำเภอบางกล่ำ จังหวัดสงขลา
ทิศใต้	จดอำเภอคลองหอยโข่ง อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา
ทิศตะวันออก	จดอำเภอเมืองสงขลา อำเภอนาหม่อม จังหวัดสงขลา
ทิศตะวันตก	จดอำเภอรัตถุมิ จังหวัดสงขลา และอำเภอเมืองสตูล จังหวัดสตูล

### 2. สภาพภูมิประเทศ

สภาพภูมิประเทศของอำเภอหาดใหญ่โดยทั่วไป บริเวณทิศตะวันตกและทิศใต้ เป็นพื้นที่ราบสูง มีภูเขาและป่าไม้ ลักษณะพื้นที่ค่อยๆลาดต่ำลงไปทางด้านทิศตะวันออก และทิศเหนือซึ่งติดกับทะเลสาบสงขลา ส่วนพื้นที่ตอนกลางเป็นที่ราบลุ่ม

### 3. ลักษณะภูมิอากาศ

อำเภอหาดใหญ่อยู่ในเขตภูมิอากาศแบบมรสุมเมืองร้อน (Tropical Monsoon Climate) มีภูมิอากาศประเภทมรสุมเขตร้อน อุณหภูมิอยู่ในระดับสูงค่อนข้างคงที่ โดยมีสภาพอากาศไม่ร้อนจัดจนเกินไป มีปริมาณฝนแต่ละเดือนแตกต่างกันไปตามฤดูมรสุม สามารถแบ่งฤดูกาลได้ 2 ฤดู คือฤดูฝนและฤดูแล้ง ฤดูฝนเริ่มต้นตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนมกราคม โดยฝนตกชุกและมีปริมาณมากในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม เนื่องจากได้รับลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดผ่านอ่าวไทย ฤดูแล้งเริ่มต้นตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน โดยได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้



## 4. แหล่งน้ำธรรมชาติ

1. คลองอุตะเถา ต้นน้ำเกิดจากเทือกเขาสันกาลาศีรี แบ่งเขตประเทศไทยกับประเทศมาเลเซียบริเวณตำบลสำนักแก้ว อำเภอสะเตาะ ไหลจากทางด้านทิศใต้เข้าสู่อำเภอหาดใหญ่ ผ่านตำบลพะตง ทุ่งลาน บ้านพรุ ควนลัง คลองอุตะเถา คลองแห บ้านหรรณูเต่า ผ่านชุมชนต่าง ๆ ไหลลงสู่ทะเลสาบสงขลาที่บ้านคลองบางกล่ำ ช่วงไหลผ่านตัวเมืองได้พัดของเสียจากชุมชนและโรงงานอุตสาหกรรมลงสู่ทะเลสาบสงขลาด้วย

2. คลองเคย คลองเคยเป็นคลองสาขาของคลองอุตะเถา แยกจากคลองอุตะเถาที่บ้านควนลัง ไหลผ่านตัวเมืองหาดใหญ่ ทางด้านทิศตะวันออก คลองเคยได้รับน้ำจากลำน้ำย่อยคือ ลำน้ำคลองหวะ คลองเรียนและคลองเปล ซึ่งเป็นลำน้ำสายสั้นๆ ที่ไหลมาจากเขาคอหงส์ คลองเคยไหลรวมกับคลองอุตะเถา ทางด้านทิศเหนือของเมืองหาดใหญ่ (บ้านนารังนก) และลงสู่ทะเลสาบสงขลา

แหล่งชุมชนในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ระบายน้ำเสียลงคลองอุตะเถาและคลองเคย จากการศึกษาของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย พบว่าปี พ.ศ.2522 ปริมาณน้ำเสียจากชุมชนต่างๆ ในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ มีค่าประมาณ 13,290 ลบ.ม. ต่อวัน ค่าความสกปรกในรูปบีโอดี 2,350 กก.ต่อวัน และสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ได้ศึกษาปริมาณน้ำเสียจากชุมชนหาดใหญ่ในปี พ.ศ. 2524 มีปริมาณน้ำเสีย 57,770 ลบ.ม. ต่อวัน ค่าความสกปรกในรูปบีโอดี 8,665 กก.ต่อวัน ซึ่งเพิ่มสูงขึ้นมากและคาดว่าปี พ.ศ. 2544 จะมีปริมาณน้ำเสีย 116,320 ลบ.ต่อวัน ค่าความสกปรกในรูปบีโอดี 17,448 กก.ต่อวัน ดังตารางที่ 1 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2524-2525) ได้ประเมินคุณภาพน้ำในคลองอุตะเถาพบว่า คุณภาพน้ำในคลองอุตะเถาโดยเฉลี่ยตลอดปีมีค่าออกซิเจนละลาย 2.1 มก.ต่อลิตร ค่าความสกปรกในรูปบีโอดี 17.0 มก.ต่อลิตร ค่าไนเตรท 0.06 มก.ต่อลิตร คุณภาพน้ำคลองอุตะเถาที่ไหลผ่านตัวเมืองหาดใหญ่ มีคุณภาพเสื่อมโทรม ค่าความสกปรกในรูปบีโอดีมีแนวโน้มสูงขึ้น (9.0 - 54.0 มล.ต่อลิตร) จากการสำรวจคุณภาพน้ำคลองอุตะเถาโดยสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ปี พ.ศ.2526 คุณภาพน้ำคลองอุตะเถาก่อนผ่านตัวเมืองหาดใหญ่ ปริมาณออกซิเจนละลาย 4.1 - 5.7 มก.ต่อลิตร ค่าความสกปรกในรูปบีโอดี 1.6 - 2.5 มก.ต่อลิตร ช่วงผ่านตัวเมืองคุณภาพน้ำลดลงประมาณออกซิเจนละลาย 0.2 - 4.1 มก.ต่อลิตร ค่าความสกปรกในรูปบีโอดี 1.6 - 2.5 มก.ต่อลิตร

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณน้ำเสียและปริมาณของเสียเมืองหาดใหญ่ ปีพ.ศ. 2524 - 2544

พ.ศ.	หน่วยวัด	สถาบัน วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	สำนักงาน คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ *	Mc Cabe (1983) **
2522	1. อัตราการไหล (ลบม./วัน)	13,290	-	-
	2. ปริมาณของเสีย (กก.BOD/วัน)	2,350	-	-
2524	1. อัตราการไหล (ลบม./วัน)	-	57,770	66,400
	2. ปริมาณของเสีย (กก. BOD/วัน)	-	8,665 ***	9,960
2534	1. อัตราการไหล (ลบม./วัน)	-	76,520 ***	87,500
	2. ปริมาณของเสีย (กก.BOD/วัน)	-	11,478 ***	13,125
2544	1. อัตราการไหล (ลบม./วัน)	-	116,320	133,200
	2. ปริมาณของเสีย (กก.BOD /วัน)	-	17,448 ***	19,980

- หมายเหตุ
- \* อัตราการไหลของน้ำเสีย คำนวณโดยใช้ตัวเลข 150 ลิตร ต่อคน ต่อวัน จำนวนประชากร น้ำซึมเข้าท่อ
  - \*\* อัตราการไหลของน้ำเสียเป็นค่ารวมของที่พักอาศัย พาณิชยกรรม อสังหาริมทรัพย์ โรงงานอุตสาหกรรม และน้ำซึมเข้าท่อระบายเทศบาล
  - \*\*\* ประเมินปริมาณของเสียใช้ค่าความเข้มข้นของ บีโอดี 150 มิลลิกรัม ต่อลิตร

ที่มา : ซินแคลล์ไนท์ แอนด์ พาร์ทเนอร์ จำกัดและคณะ, 2525. การศึกษาความเป็นไปได้ สำหรับโครงการพัฒนาเมืองหลัก ฉบับที่ 5 เทศบาลเมืองหาดใหญ่ เสนอต่อกระทรวงมหาดไทย

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณของดี.ไอ. ตลอดระยะทางจากคลองอู่ตะเภาถึงทะเลสาบสงขลา (มิถุนายน 2524 - พฤษภาคม 2525)

จุดเก็บตัวอย่าง	2524							2525				
	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
1. โรงสูบน้ำประปาหาดใหญ่	6.5	2.9	2.7	3.2	3.1	2.5	2.8	3.4	2.8	2.4	2.0	2.7
2. สะพานอู่ตะเภา	4.7	2.2	1.4	2.6	1.6	2.4	2.7	2.5	1.7	1.3	1.2	2.6
3. โรงเลื่อยไม้	4.6	1.6	0.6	2.1	1.2	2.3	2.8	4.2	1.0	0.8	0.6	2.3
4. สะพานรถไฟ	5.4	0.6	0.0	0.0	0.0	2.3	2.8	2.5	1.9	0.1	0.6	2.6
5. สะพานบ้านหาร	4.6	0.6	1.0	0.9	0.2	2.6	2.7	2.3	1.8	1.6	1.1	1.9
6. วัดนารังนก	3.3	1.0	1.7	1.1	0.4	2.3	2.6	1.9	1.5	2.2	1.3	2.1
7. วัดคูเต่า	2.2	1.4	2.0	1.4	1.0	2.0	2.5	3.4	1.6	4.1	2.0	2.3
8. วัดแหลมโพธิ์	1.7	0.8	3.0	1.8	1.8	2.1	2.5	3.7	2.2	3.5	1.8	2.6

ที่มา : ณรงค์ ณ เชียงใหม่, 2527.

ตารางที่ 3 แสดงการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำในคลองอู่ตะเภา เมืองหาดใหญ่ ปี 2526

จุดเก็บตัวอย่าง	คุณภาพน้ำ			พฤษภาคม		
	DO	BOD	COD	DO	BOD	COD
1. วัดคูเต่า	-	-	-	0.2 - 1.6	3.8 - 9.2	18.4 - 39.5
2. วัดนารังนก	-	-	-	1.9	3.8	13.3
3. สะพานบ้านหาร	-	-	-	0.2	1.7	17.5
4. สะพานรถไฟ	0.3 - 3.0	5.2 - 10.0	24.5 - 28.5	0.5 - 0.8	3.6 - 8.1	12.9 - 41.1
5. โรงเรียน	2.8 - 3.7	-	-	0.4 - 1.6	1.6 - 4.1	10.7 - 27.0
6. สะพานอู่ตะเภา	2.0 - 4.9	4.4 - 9.2	16.0 - 25.0	3.0 - 4.1	1.0 - 2.8	10.1 - 24.0
7. โรงสูบน้ำการประปา	4.4 - 6.1	2.0 - 2.4	10.0 - 13.0	4.1 - 5.7	1.6 - 2.5	9.7 - 21.5

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2526.

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำกลองอยู่ตะเภา พ.ศ. 2532

จุดเก็บตัวอย่าง	pH		DO (mg/l)		BOD (mg/l)		T. Coliform (M.P.N/100 m/l)		F. Coliform (M.P.N/100 m/l)	
	ม.ค.	พ.ค.	ม.ค.	พ.ค.	ม.ค.	พ.ค.	ม.ค.	พ.ค.	ม.ค.	พ.ค.
1. หน้าโรงประปาหาดใหญ่	6.90	6.30	5.30	5.58	0.95	1.00	9,000	2,400	5,000	1,300
2. บริเวณไหลเข้าเมือง	7.00	6.10	5.35	5.50	1.20	0.75	16,000	9,000	460	2,200
3. สะพานหาดใหญ่ใน	6.90	6.20	5.65	5.25	1.25	2.65	460	16,000	460	16,000
4. ใต้สะพานรถไฟ	6.90	6.00	4.40	2.05	1.60	1.60	16,000	16,000	16,000	16,000
5. หน้าวัดนารังนก	6.70	6.00	3.85	2.00	2.20	1.45	16,000	800	9,000	800
6. หน้าวัดคูเต่า	6.80	6.20	3.60	1.35	1.60	2.20	2,800	9,000	2,200	9,000

หมายเหตุ เก็บตัวอย่าง 2 ครั้ง มกราคม 2532 และ พฤษภาคม 2532

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2533.

# บทที่ 3

## ผลและอภิปรายผล

การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำคลองเตยและคลองอุตะเถาในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เพื่อจัดสร้างฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับการจัดการสิ่งแวดล้อม เป็นการตรวจวัดและวิเคราะห์คุณภาพน้ำจากจุดเก็บตัวอย่างในพื้นที่ศึกษา 11 จุดเก็บทำการเก็บตัวอย่างตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2540 และจัดทำฐานข้อมูลคุณภาพน้ำพร้อมทั้งนำข้อมูลพื้นฐานอื่น ๆ มาประกอบ

### 1. ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำคลองเตยและคลองอุตะเถา

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำคลองเตยและคลองอุตะเถาดังแสดงในตารางที่ 5 ถึงตารางที่ 11 และสามารถสรุปได้ดังนี้

#### 1. อุณหภูมิ

อุณหภูมิมีความสำคัญต่อแหล่งน้ำและการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตในน้ำ มีอิทธิพลต่อการหมุนเวียนและการผสมกลมกลืนของน้ำ อุณหภูมิของน้ำจะเป็นไปตามธรรมชาติแต่เปลี่ยนแปลงได้ไม่เกิน 3 องศาเซลเซียส อุณหภูมิของน้ำมีการผันแปรไปตามฤดูกาล ในช่วงฤดูแล้งอุณหภูมิของน้ำสูงกว่าฤดูฝน จากผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำ อุณหภูมิของน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 26.0 - 31.5 องศาเซลเซียส ซึ่งไม่แตกต่างกันมากนัก

#### 2. ค่าความเป็นกรดและด่าง

ค่าความเป็นกรดและด่างของน้ำบ่งบอกถึงความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่บ่งบอกถึงคุณภาพน้ำว่าจะเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำหรือไม่ จากผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำค่าความเป็นกรดและด่างในคลองเตยและคลองอุตะเถาอยู่ระหว่าง 7.8 - 9.3 โดยส่วนใหญ่ค่าความเป็นกรดและด่างอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำ

ผิวดิน (pH 5 -9) ค่าความเป็นกรดและด่างของน้ำมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับประเภทของน้ำทิ้งที่ระบายลงสู่แหล่งน้ำหรือปริมาณน้ำฝน ในการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 6 น้ำมีค่าความเป็นด่างสูง อาจมีสาเหตุจากน้ำฝนในช่วงก่อนทำการเก็บตัวอย่าง ค่าความเป็นกรดและด่างเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาณของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในแหล่งน้ำได้ ในกรณีค่าความเป็นกรดและด่างสูงขึ้นแอมโมเนียอ็อกไซด์จะระเหยออกจากแหล่งน้ำ ถ้าค่าความเป็นกรดและด่างลดลงแอมโมเนียจะเปลี่ยนรูปเป็นแอมโมเนียมอ็อกไซด์ ค่าความเป็นกรดและด่างของคลองอุตะเทาและคลองเตยค่อนข้างเป็นด่างแต่ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะต่อแหล่งน้ำมากนัก

### 3. ค่าความสกปรกในรูปบีโอดี

ค่าความสกปรกในรูปบีโอดี บอกให้ทราบถึงความสกปรกของน้ำทิ้งจากแหล่งชุมชน โรงงานอุตสาหกรรมและแหล่งอื่น ๆ ค่าความสกปรกในรูปบีโอดีของคลองเตยและคลองอุตะเทาอยู่ระหว่าง 0.09 - 32.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความสกปรกในรูปบีโอดีตามจุดเก็บต่าง ๆ (ยกเว้นจุดเก็บที่ 7 วัดคลองแห) ยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินที่มีใช้ทะเล ซึ่งกำหนดค่าบีโอดีไม่เกิน 4 มิลลิกรัมต่อลิตร ในแหล่งน้ำประเภทที่ 4 (มาตรฐานคุณภาพน้ำในประเทศไทย : กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม) บริเวณจุดเก็บตัวอย่างที่ 7 วัดคลองแหค่าความสกปรกในรูปบีโอดีสูงมาก (5.3 - 32.0 มิลลิกรัมต่อลิตร) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.7 มิลลิกรัมต่อลิตร บริเวณจุดเก็บตัวอย่างดังกล่าวเป็นจุดรองรับน้ำเสียที่ระบายมาจากเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ และสภาพโดยทั่วไปมีฝักคบชวาหนาแน่น ไม่มีการถ่ายเทของน้ำ จึงเกิดการเน่าเสีย

### 4. ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด

ฟอสฟอรัสเป็นธาตุที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของพืชและจุลินทรีย์ในแหล่งน้ำ กรณีในแหล่งน้ำมีฟอสฟอรัสมากเกินไปทำให้พืชน้ำเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำ ฟอสฟอรัสในแหล่งน้ำอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ กัน เช่น Orthophosphate, Polyphosphates และ Organic Phosphorus รูปแบบของฟอสฟอรัสที่พบมากและเกี่ยวข้องกับระบบนิเวศวิทยาของแหล่งน้ำ ได้แก่ ฟอสฟอรัสในรูปฟอสเฟต ( $PO_4^{3-}$ ) โดยปกติแล้ว ปริมาณของฟอสฟอรัสในแหล่งน้ำมีเพียงเล็กน้อย จากการตรวจวัดคุณภาพน้ำคลองเตยและ

คลองอุตะเกา พบปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดมีค่าระหว่าง 0.002 - 0.65 มิลลิกรัมต่อลิตร บริเวณจุดเก็บตัวอย่างที่ 7 วัดคลองเหมมีค่าเฉลี่ยสูงสุด (0.37 มิลลิกรัมต่อลิตร)

## 5. ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด

ไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบของอินทรีย์สารที่มีความสำคัญต่อพืชและสัตว์ และมีความสำคัญต่อระบบนิเวศน์ สารประกอบไนโตรเจนในแหล่งน้ำอาจจะมาจากอากาศ น้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน หรือซากพืชซากสัตว์ เมื่อสารประกอบไนโตรเจนเข้าสู่ระบบนิเวศน์ จะมีการเปลี่ยนแปลงสภาพจากสารอินทรีย์ไปเป็นสารอนินทรีย์และจากสารอนินทรีย์ไปเป็นสารอินทรีย์ จากการตรวจวัดคุณภาพน้ำคลองเตยและคลองอุตะเกาพบว่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด อยู่ระหว่าง 0.23 - 25.40 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ยสูงสุด 11.23 มิลลิกรัมต่อลิตร บริเวณจุดเก็บตัวอย่างที่ 7 วัดคลองแห เป็นจุดรองรับน้ำทิ้งจากเทศบาลนครหาดใหญ่ และมีฝักคบชวาหนาแน่น ทำให้เกิดการเน่าเปื่อยปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดมีปริมาณสูง ซึ่งปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในแหล่งน้ำขึ้นอยู่กับปริมาณอินทรีย์สารและสิ่งสกปรกที่เข้าสู่แหล่งน้ำนั้น ๆ

## 6. ปริมาณไขมันและน้ำมัน

จากการตรวจวัดคุณภาพน้ำคลองเตยและคลองอุตะเกาพบว่าปริมาณไขมันและน้ำมัน อยู่ระหว่าง 0.3 - 36.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณไขมันและน้ำมันมีปริมาณสูง บริเวณจุดเก็บที่ใกล้แหล่งชุมชน

## 7. ปริมาณตะกอนแขวนลอย

จากการตรวจวัดคุณภาพน้ำคลองเตยและคลองอุตะเกาพบปริมาณตะกอนแขวนลอย อยู่ในเกณฑ์สูง (5.0 - 293.0 มิลลิกรัมต่อลิตร) โดยเฉพาะบริเวณจุดเก็บตัวอย่างบริเวณคันน้ำ อาจเนื่องมาจากการชะล้างตะกอนดินจากพื้นที่ลุ่มสู่ลำน้ำ โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝนตะกอนลำน้ำมีปริมาณมาก

จากตารางและกราฟแสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำคลองเตยและคลองอุตะเกา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ตั้งแต่เดือนมกราคม - พฤศจิกายน 2540 (หน้า 23) พบว่า บริเวณจุดเก็บตัวอย่างที่ 7 วัดคลองแหคุณภาพน้ำเสื่อมโทรมกว่าจุดอื่นๆ ซึ่งปริมาณความ



สกปรกในรูปบีโอดี ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดและปริมาณน้ำมันและไขมันสูง ปริมาณ  
ตะกอนแขวนลอยค่อนข้างสูง ซึ่งต้องมีมาตรการป้องกันและแก้ไขปัญหาคความเสื่อมโทรม  
ของคุณภาพน้ำบริเวณดังกล่าว

ตารางที่ 5-11 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำคลองเตยและคลองอู่ตะเภา  
ในพื้นที่อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ปี พ.ศ.2540

จุดเก็บตัวอย่าง	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)						ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x} \pm SD$ )
	ครั้งที่ 1 (ม.ค.40)	ครั้งที่ 2 (มี.ค.40)	ครั้งที่ 3 (พ.ค.40)	ครั้งที่ 4 (ก.ค.40)	ครั้งที่ 5 (ก.ย.40)	ครั้งที่ 6 (พ.ย.40)	
ICSLB 1 บ้านทุ่งลุง	26.0	28.0	29.0	27.5	28.0	27.0	27.6 $\pm$ 1.0
ICSLB2 วัดวิมลคุณากร	26.5	28.0	30.0	28.0	28.0	28.0	28.1 $\pm$ 1.1
ICSLB 3 บ้านบางศาลา	26.5	29.0	31.0	27.5	29.0	28.0	28.5 $\pm$ 1.6
ICSLB 4 บ้านชายคลอง	27.0	29.5	30.5	28.0	29.5	28.0	28.8 $\pm$ 1.3
ICSLB 5 โรงสูบน้ำการประปา	27.0	30.0	30.0	28.5	29.5	28.0	28.8 $\pm$ 1.2
ICSLB 6 บ้านหัวสะพาน	28.0	30.5	31.0	28.5	30.0	28.0	29.3 $\pm$ 1.3
ICSLB 7 วัดคลองแห	27.5	30.5	31.0	29.0	30.0	28.0	29.3 $\pm$ 1.4
ICSLB 8 วัดบ้านหาร	27.5	30.0	30.0	29.0	30.0	28.0	29.1 $\pm$ 1.1
ICSLB 9 วัดนารังนก	28.0	30.5	31.0	29.0	30.5	28.0	29.5 $\pm$ 1.3
ICSLB 10 วัดคูเต่า	28.0	31.5	31.0	29.0	30.0	29.0	29.9 $\pm$ 1.4
ICSLB 11 บ้านเกาะนก	28.0	31.5	31.0	29.5	30.5	30.0	30.1 $\pm$ 1.2

จุดเก็บตัวอย่าง	ความเป็นกรดและด่าง						ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x} \pm SD$ )
	ครั้งที่ 1 (ม.ค.40)	ครั้งที่ 2 (มี.ค.40)	ครั้งที่ 3 (พ.ค.40)	ครั้งที่ 4 (ก.ค.40)	ครั้งที่ 5 (ก.ย.40)	ครั้งที่ 6 (พ.ย.40)	
ICSLB 1 บ้านทุ่งลุง	7.9	8.5	8.6	8.9	8.9	9.3	8.7 $\pm$ 0.5
ICSLB2 วัดวิมลคุณากร	7.9	8.5	8.5	8.5	8.8	9.1	8.6 $\pm$ 0.4
ICSLB 3 บ้านบางศาลา	8.6	8.4	8.7	8.9	8.7	9.3	8.7 $\pm$ 0.3
ICSLB 4 บ้านชายคลอง	8.0	8.4	8.5	8.8	8.8	9.2	8.6 $\pm$ 0.4
ICSLB 5 โรงสูบน้ำการประปา	8.0	8.3	8.5	8.8	8.7	9.3	8.6 $\pm$ 0.4
ICSLB 6 บ้านหัวสะพาน	8.0	8.3	8.3	8.7	9.3	9.3	8.7 $\pm$ 0.6
ICSLB 7 วัดคลองแห	8.4	9.2	8.1	9.1	9.0	9.5	8.9 $\pm$ 0.5
ICSLB 8 วัดบ้านหาร	8.2	8.2	8.1	8.7	8.7	9.1	8.5 $\pm$ 0.4
ICSLB 9 วัดนารังนก	8.1	8.2	8.1	8.6	8.8	9.2	8.5 $\pm$ 0.4
ICSLB 10 วัดคูเต่า	8.1	8.2	8.3	8.7	8.8	9.3	8.6 $\pm$ 0.5
ICSLB 11 บ้านเกาะนก	7.8	8.2	8.3	8.7	9.0	9.2	8.5 $\pm$ 0.5

จุดเก็บตัวอย่าง	ค่าความสกปรกในรูปบีโอดี (mg/l)						ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x} \pm SD$ )
	ครั้งที่ 1 (ม.ค.40)	ครั้งที่ 2 (มี.ค.40)	ครั้งที่ 3 (พ.ค.40)	ครั้งที่ 4 (ก.ค.40)	ครั้งที่ 5 (ก.ย.40)	ครั้งที่ 6 (ท.ย.40)	
ICSLB 1 บ้านทุ่งลุง	0.9	2.7	2.1	2.0	6.8	1.8	2.7 $\pm$ 2.1
ICSLB 2 วัดวิมลคุณากร	0.8	1.3	2.7	3.2	2.5	1.9	2.1 $\pm$ 0.9
ICSLB 3 บ้านบางศาลา	1.3	1.0	2.7	2.6	2.0	1.6	1.9 $\pm$ 0.7
ICSLB 4 บ้านชายคลอง	0.09	0.4	1.9	2.5	2.1	1.5	1.4 $\pm$ 0.9
ICSLB 5 โรงสูบน้ำการประปา	0.6	1.6	2.9	3.3	3.1	1.8	2.2 $\pm$ 1.1
ICSLB 6 บ้านหัวสะพาน	0.9	1.6	2.2	4.5	2.1	1.7	2.2 $\pm$ 1.2
ICSLB 7 วัดคลองแห	21.0	16.5	21.0	32.0	19.0	5.3	18.7 $\pm$ 9.5
ICSLB 8 วัดบ้านหาร	0.6	1.7	1.6	1.7	4.2	1.5	1.9 $\pm$ 1.2
ICSLB 9 วัดนารังนก	1.3	1.8	2.4	2.2	3.1	2.0	2.1 $\pm$ 0.6
ICSLB 10 วัดคูเต่า	0.5	1.9	4.2	1.8	2.2	2.1	2.1 $\pm$ 1.2
ICSLB 11 บ้านเกาะนก	1.0	2.8	3.5	1.1	2.2	1.7	2.1 $\pm$ 0.9

จุดเก็บตัวอย่าง	ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (mg/l)						ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x} \pm SD$ )
	ครั้งที่ 1 (ม.ค.40)	ครั้งที่ 2 (มี.ค.40)	ครั้งที่ 3 (พ.ค.40)	ครั้งที่ 4 (ก.ค.40)	ครั้งที่ 5 (ก.ย.40)	ครั้งที่ 6 (ท.ย.40)	
ICSLB 1 บ้านทุ่งลุง	0.04	0.04	0.07	0.21	0.04	-	0.08 $\pm$ 0.07
ICSLB 2 วัดวิมลคุณากร	0.03	0.04	0.04	0.15	0.02	-	0.06 $\pm$ 0.05
ICSLB 3 บ้านบางศาลา	0.03	0.03	0.03	0.14	0.02	-	0.05 $\pm$ 0.05
ICSLB 4 บ้านชายคลอง	0.04	0.01	0.05	0.14	0.05	-	0.06 $\pm$ 0.05
ICSLB 5 โรงสูบน้ำการประปา	0.02	0.002	0.06	0.36	0.03	-	0.09 $\pm$ 0.15
ICSLB 6 บ้านหัวสะพาน	0.04	0.08	0.10	0.20	0.01	-	0.09 $\pm$ 0.07
ICSLB 7 วัดคลองแห	0.60	0.45	0.65	0.11	0.03	-	0.37 $\pm$ 0.28
ICSLB 8 วัดบ้านหาร	0.40	0.09	0.08	0.29	0.05	-	0.11 $\pm$ 0.10
ICSLB 9 วัดนารังนก	0.06	0.09	0.07	0.28	0.05	-	0.11 $\pm$ 0.10
ICSLB 10 วัดคูเต่า	0.03	0.03	0.03	0.14	0.05	-	0.06 $\pm$ 0.05
ICSLB 11 บ้านเกาะนก	0.04	0.08	0.14	0.11	0.03	-	0.08 $\pm$ 0.05

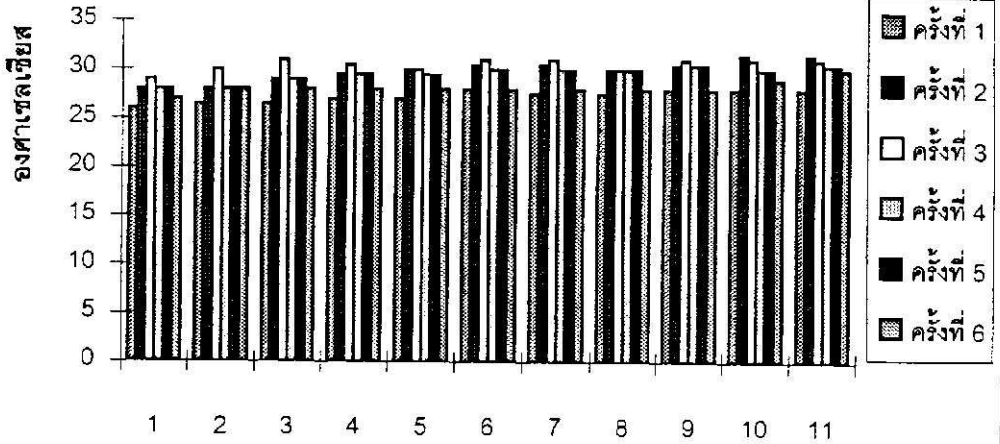
จุดเก็บตัวอย่าง	ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (mg/l)						ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x} \pm SD$ )
	ครั้งที่ 1 (ม.ค.40)	ครั้งที่ 2 (มี.ค.40)	ครั้งที่ 3 (พ.ค.40)	ครั้งที่ 4 (ก.ค.40)	ครั้งที่ 5 (ก.ย.40)	ครั้งที่ 6 (พ.ย.40)	
ICSLB 1 บ้านทุ่งลุง	0.23	1.41	2.87	2.12	0.56	-	1.44 ± 1.08
ICSLB2 วัดวิมลคุณากร	0.57	1.21	2.27	2.19	1.01	-	1.45 ± 0.75
ICSLB 3 บ้านบางศาลา	0.40	0.91	1.81	2.04	0.34	-	1.10 ± 0.79
ICSLB 4 บ้านชายคลอง	0.45	0.61	1.51	1.81	0.34	-	0.94 ± 0.67
ICSLB 5 โรงสูบน้ำการประปา	0.45	0.81	1.66	1.28	0.11	-	0.86 ± 0.62
ICSLB 6 บ้านหัวสะพาน	0.51	1.11	2.57	2.49	1.01	-	1.54 ± 0.93
ICSLB 7 วัดคลองแห	11.03	13.41	25.40	5.29	1.01	-	11.23 ± 9.29
ICSLB 8 วัดบ้านหาร	0.40	0.71	2.04	0.83	0.67	-	0.93 ± 0.64
ICSLB 9 วัดนารังนก	0.62	0.81	3.02	2.80	1.12	-	1.67 ± 1.14
ICSLB 10 วัดคูเต่า	0.23	1.21	3.02	1.66	1.12	-	1.44 ± 1.02
ICSLB 11 บ้านเกาะนก	0.62	1.21	2.19	1.23	1.12	-	1.27 ± 0.57

จุดเก็บตัวอย่าง	ปริมาณไขมันและน้ำมัน (mg/l)						ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x} \pm SD$ )
	ครั้งที่ 1 (ม.ค.40)	ครั้งที่ 2 (มี.ค.40)	ครั้งที่ 3 (พ.ค.40)	ครั้งที่ 4 (ก.ค.40)	ครั้งที่ 5 (ก.ย.40)	ครั้งที่ 6 (พ.ย.40)	
ICSLB 1 บ้านทุ่งลุง	4.1	10.2	1.7	3.4	7.4	0.9	4.6 ± 3.6
ICSLB2 วัดวิมลคุณากร	3.6	8.9	1.3	2.8	8.0	0.7	4.3 ± 3.4
ICSLB 3 บ้านบางศาลา	3.1	12.9	1.7	4.1	3.8	0.8	4.4 ± 4.4
ICSLB 4 บ้านชายคลอง	3.3	10.6	2.5	4.3	3.0	0.4	4.0 ± 3.5
ICSLB 5 โรงสูบน้ำการประปา	6.4	6.8	0.1	3.0	3.3	0.2	3.3 ± 2.9
ICSLB 6 บ้านหัวสะพาน	6.5	6.9	0.7	3.7	0.9	0.9	3.3 ± 2.9
ICSLB 7 วัดคลองแห	6.4	6.8	3.3	1.0	3.3	36.0	9.5 ± 13.1
ICSLB 8 วัดบ้านหาร	5.1	8.7	1.0	2.2	3.0	0.4	3.4 ± 3.1
ICSLB 9 วัดนารังนก	4.5	6.6	0.7	2.2	5.0	0.4	3.2 ± 2.5
ICSLB 10 วัดคูเต่า	4.3	3.7	1.4	2.2	2.3	0.4	2.4 ± 1.4
ICSLB 11 บ้านเกาะนก	6.3	8.3	2.2	1.9	4.9	0.3	3.9 ± 3.0

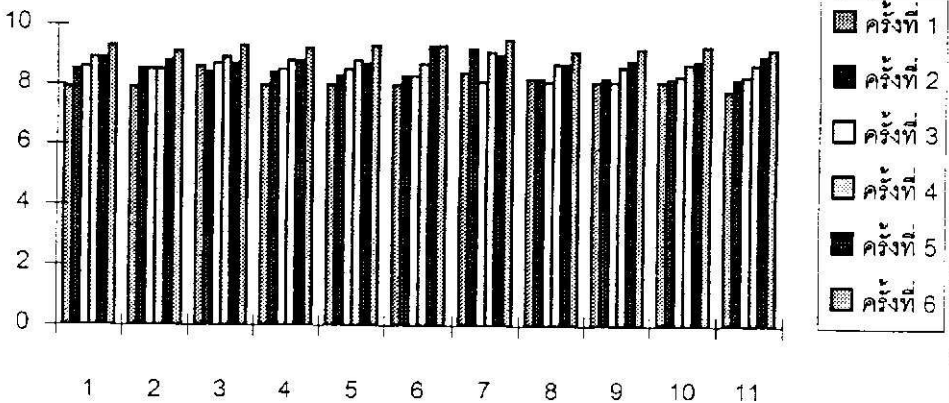
จุดเก็บตัวอย่าง	ปริมาณตะกอนแขวนลอย (mg/l)						ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x} \pm SD$ )
	ครั้งที่ 1 (ม.ค.40)	ครั้งที่ 2 (มี.ค.40)	ครั้งที่ 3 (พ.ค.40)	ครั้งที่ 4 (ก.ค.40)	ครั้งที่ 5 (ก.ย.40)	ครั้งที่ 6 (พ.ย.40)	
ICSLB 1 บ้านทุ่งลุง	34.2	54.0	46.0	132.0	293.0	63.0	103.0 $\pm$ 98.9
ICSLB 2 วัดวิมลคุณากร	30.6	33.2	38.8	113.0	131.0	48.0	65.7 $\pm$ 44.3
ICSLB 3 บ้านบางศาลา	30.8	56.0	73.2	138.0	57.0	47.0	67.0 $\pm$ 37.4
ICSLB 4 บ้านชายคลอง	36.8	39.0	51.6	117.0	59.0	60.0	60.6 $\pm$ 29.3
ICSLB 5 โรงสูบน้ำการประปา	48.8	35.3	50.6	77.0	66.0	69.0	57.8 $\pm$ 15.4
ICSLB 6 บ้านหัวสะพาน	22.8	14.2	35.6	54.0	43.0	64.0	38.9 $\pm$ 18.7
ICSLB 7 วัดคลองแห	46.6	25.0	15.2	35.0	98.0	36.0	42.6 $\pm$ 29.1
ICSLB 8 วัดบ้านหาร	16.4	13.2	18.2	31.0	38.0	28.0	24.1 $\pm$ 9.7
ICSLB 9 วัดนารังนก	17.8	12.8	20.2	24.0	41.0	28.0	23.9 $\pm$ 9.8
ICSLB 10 วัดคูเต่า	16.0	5.6	14.0	13.0	37.0	30.0	19.3 $\pm$ 11.8
ICSLB 11 บ้านเกาะนก	13.2	14.2	16.2	5.0	36.0	25.0	18.3 $\pm$ 10.8

ตารางที่ 12 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำคลองเตยและคลองอุตะเถา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา (มกราคม - พฤศจิกายน 2540)

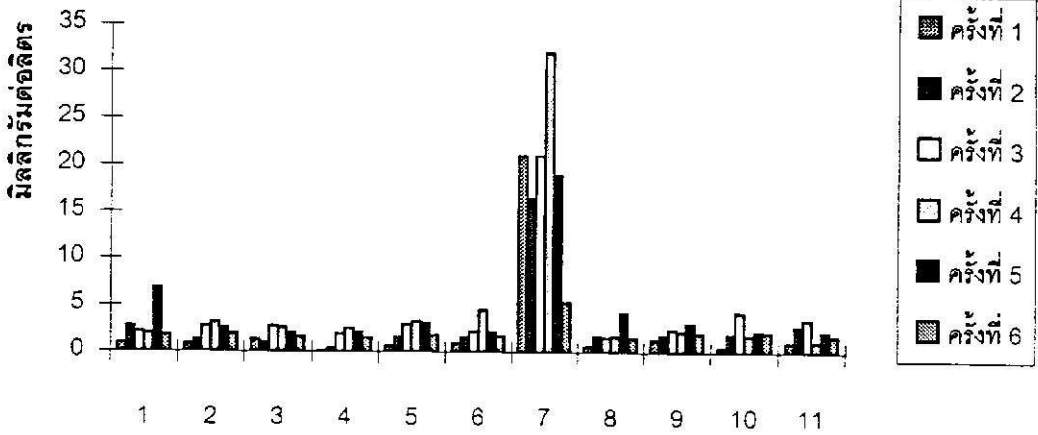
จุดเก็บตัวอย่าง	เวลา	อุณหภูมิ(น้ำ) (°C)	ความเป็นกรด-ด่าง pH	ความสกปรก ในรูปบีโอดี (mg/l)	ปริมาณฟอสฟอรัส ทั้งหมด (mg/l)	ปริมาณไนโตรเจน ทั้งหมด (mg/l)	ปริมาณไขมัน และน้ำมัน (mg/l)	ปริมาณตะกอน แขวนลอย (mg/l)
1.บ้านทุ่งสูง	7.40	27.6 ± 1.0	8.7 ± 0.5	2.7 ± 2.1	0.08 ± 0.07	1.44 ± 1.08	4.6 ± 3.6	103.0 ± 98.9
2.วัดวิมลคุณากร	8.00	28.1 ± 1.1	8.6 ± 0.4	2.1 ± 0.9	0.06 ± 0.05	1.45 ± 0.75	4.3 ± 3.4	65.7 ± 44.3
3.บ้านบางศาลา	8.15	28.5 ± 1.6	8.7 ± 0.3	1.9 ± 0.7	0.05 ± 0.05	1.10 ± 0.79	4.4 ± 4.4	67.0 ± 37.4
4.บ้านชายคลอง	8.30	28.8 ± 1.3	8.6 ± 0.4	1.4 ± 0.9	0.06 ± 0.05	0.94 ± 0.67	4.0 ± 3.5	60.6 ± 29.3
5.โรงสูบน้ำการประปา	9.00	28.8 ± 1.2	8.6 ± 0.4	2.1 ± 1.1	0.09 ± 0.15	0.86 ± 0.62	3.3 ± 2.9	57.8 ± 15.4
6.บ้านหัวสะพาน	9.30	29.3 ± 1.3	8.7 ± 0.6	2.2 ± 1.2	0.09 ± 0.07	1.54 ± 0.93	3.3 ± 2.9	38.9 ± 18.7
7.วัดคลองแห	9.45	29.3 ± 1.4	8.9 ± 0.5	18.7 ± 9.4	0.37 ± 0.28	11.23 ± 9.23	9.5 ± 13.1	42.6 ± 29.1
8.บ้านหาร	10.10	29.1 ± 1.1	8.5 ± 0.4	1.9 ± 1.2	0.11 ± 0.10	0.93 ± 0.64	3.4 ± 3.1	24.1 ± 9.7
9.วัดนารังนก	10.30	29.5 ± 1.3	8.5 ± 0.4	2.1 ± 0.6	0.11 ± 0.10	1.67 ± 1.14	3.2 ± 2.5	23.9 ± 9.8
10.วัดคูเต่า	10.45	29.9 ± 1.4	8.6 ± 0.5	2.1 ± 1.2	0.06 ± 0.05	1.44 ± 1.02	2.4 ± 1.4	19.3 ± 11.8
11.บ้านเกาะนกก	11.00	30.1 ± 1.2	8.5 ± 0.5	2.1 ± 0.9	0.08 ± 0.05	1.27 ± 0.57	3.9 ± 3.0	18.3 ± 10.8



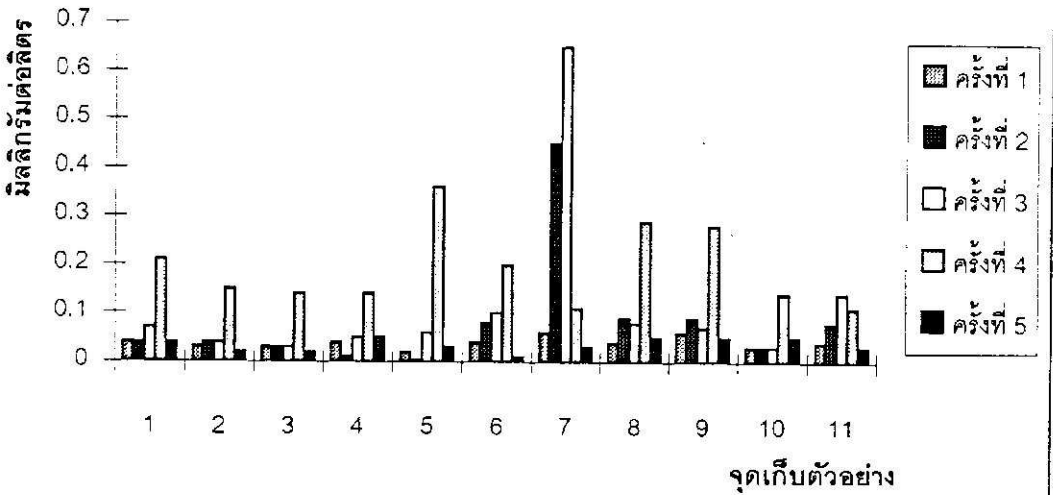
รูปที่ 1 กราฟแสดงอุณหภูมิของน้ำคลองเตยและคลองอู่ตะเภา ปี พ.ศ.2540



รูปที่ 2 กราฟแสดงค่าความเป็นกรดและด่างของน้ำคลองเตยและคลองอู่ตะเภา ปี พ.ศ.2540

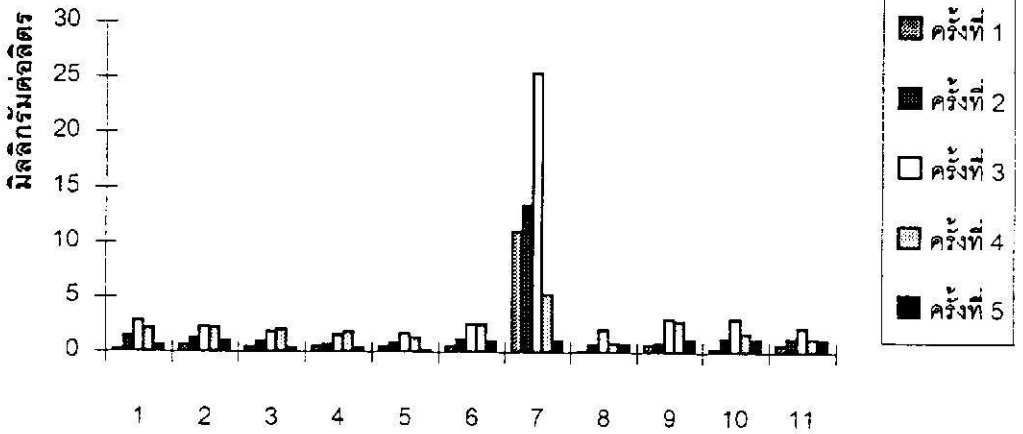


จุดเก็บตัวอย่าง  
 รูปที่ 3 กราฟแสดงค่าความสกปรกในรูปบีโอดีของน้ำคลอง  
 เตยและคลองอุ้มตะเกา ปี พ.ศ.2540

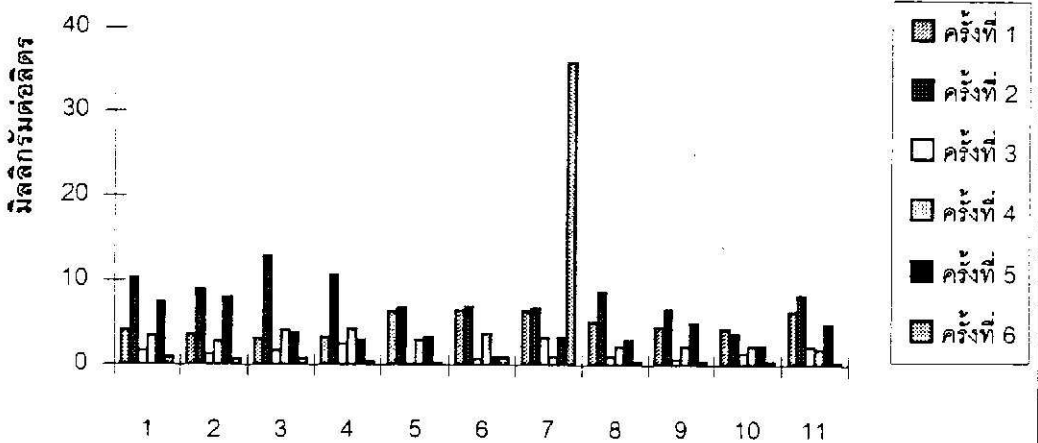


รูปที่ 4 กราฟแสดงปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในน้ำ  
 คลองเตยและคลองอุ้มตะเกา ปี พ.ศ.2540

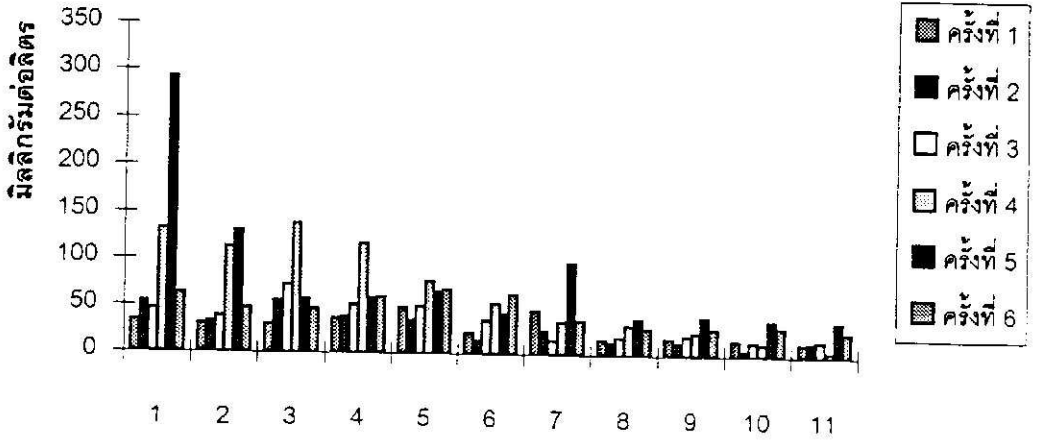




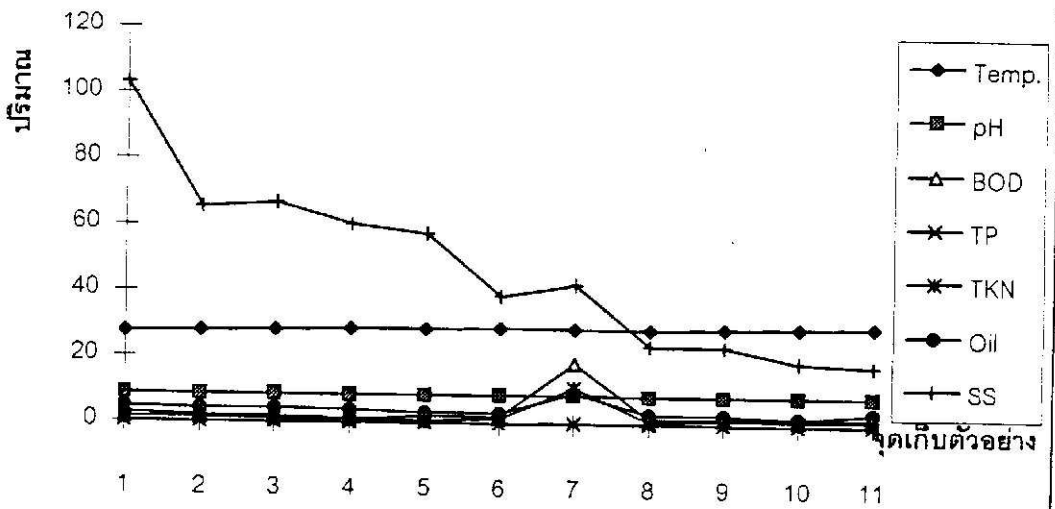
จุดเก็บตัวอย่าง  
รูปที่ 5 กราฟแสดงปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในน้ำ  
คลองเตยและคลองอุตะเกา ปี พ.ศ.2540



จุดเก็บตัวอย่าง  
รูปที่ 6 กราฟแสดงปริมาณไขมันและน้ำมันในน้ำคลองเตย  
และคลองอุตะเกา ปี พ.ศ.2540



จุดเก็บตัวอย่าง  
 รูปที่ 7 กราฟแสดงปริมาณตะกอนแขวนลอยในน้ำ  
 คลองเตยและคลองอุต๊ะเกา ปี พ.ศ.2540



รูปที่ 8 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำคลองเตย  
 และคลองอุต๊ะเกา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา พ.ศ.2540

ตารางที่ 13 แสดงการเปรียบเทียบคุณภาพน้ำคลองอู่ตะเภา

จุดเก็บตัวอย่าง	T		pH			BOD				TP	TKN	SS	Oil & Grease
	(°C)					(mg/l)				(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)
	1 *	4 *	1 *	3 *	4 *	1 *	2 *	3 *	4 *	1 *	1 *	1 *	1 *
1. บ้านทุ่งสูง	26.0 - 29.0	-	7.9 - 9.3	-	-	0.9 - 6.8	-	-	-	0.04 - 0.21	0.23 - 2.87	34.0 - 293.0	0.9 - 10.2
2. วัดวิมลคุณากร	26.5 - 30.0	-	7.9 - 9.1	-	-	0.8 - 3.2	-	-	-	0.02 - 0.15	0.57 - 2.27	30.6 - 131.0	0.7 - 8.9
3. บ้านบางศาลา	26.5 - 31.0	-	8.4 - 9.3	-	-	0.1 - 2.7	-	-	-	0.02 - 0.14	0.34 - 2.04	30.8 - 138.0	0.8 - 12.9
4. บ้านชาขคลอง	27.0 - 30.5	-	8.0 - 9.2	-	-	0.09 - 2.5	-	-	-	0.01 - 0.14	0.34 - 1.81	36.8 - 117.0	0.4 - 10.6
5. โรงสูบน้ำประปา	27.0 - 30.0	-	8.0 - 9.3	6.3 - 6.9	-	0.6 - 3.3	1.6 - 2.5	0.95 - 1.0	-	0.002 - 0.36	0.11 - 1.66	35.3 - 77.0	0.1 - 6.8
6. บ้านหัวสะพาน	28.0 - 31.0	-	8.0 - 9.3	6.0 - 6.9	-	0.9 - 4.5	3.6 - 8.1	1.6	-	0.01 - 0.2	0.51 - 2.57	14.2 - 64.0	0.7 - 6.9
7. วัดคลองแห	27.5 - 31.0	-	8.1 - 9.5	-	-	5.3 - 32.0	-	-	-	0.03 - 0.65	1.01 - 25.40	15.2 - 98.0	1.0 - 36.0
8. บ้านหาร	27.5 - 30.0	-	8.1 - 9.1	-	-	0.6 - 4.2	1.7	-	-	0.05 - 0.40	0.40 - 2.04	13.2 - 38.0	0.4 - 8.7
9. วัดนารังนก	28.0 - 31.0	-	8.1 - 9.2	6.0 - 6.7	-	1.3 - 2.4	3.8	1.45 - 2.20	-	0.05 - 0.28	0.62 - 3.02	12.8 - 41.0	0.4 - 6.6
10. วัดคูเต่า	28.0 - 31.5	-	8.1 - 9.3	6.2 - 6.8	-	0.5 - 4.2	3.8 - 9.2	1.60 - 2.20	-	0.03 - 0.14	0.23 - 3.02	5.6 - 37.0	0.4 - 4.3
11. บ้านนารังนก	28.0 - 31.5	-	7.8 - 9.2	-	-	1.0 - 3.5	-	-	-	0.03 - 0.14	0.62 - 2.19	5.0 - 36.0	0.3 - 8.3
12. ปากคลองอู่ตะเภา	-	28.0 - 31.0	-	-	6.3 - 6.9	-	-	1.1 - 7.1	-	-	-	6.0 - 55.0	-

หมายเหตุ 1 \* ฝ่ายข้อมูลทรัพยากรธรรมชาติฯ สำนักวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2540.

2 \* สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2526.

3 \* สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2533.

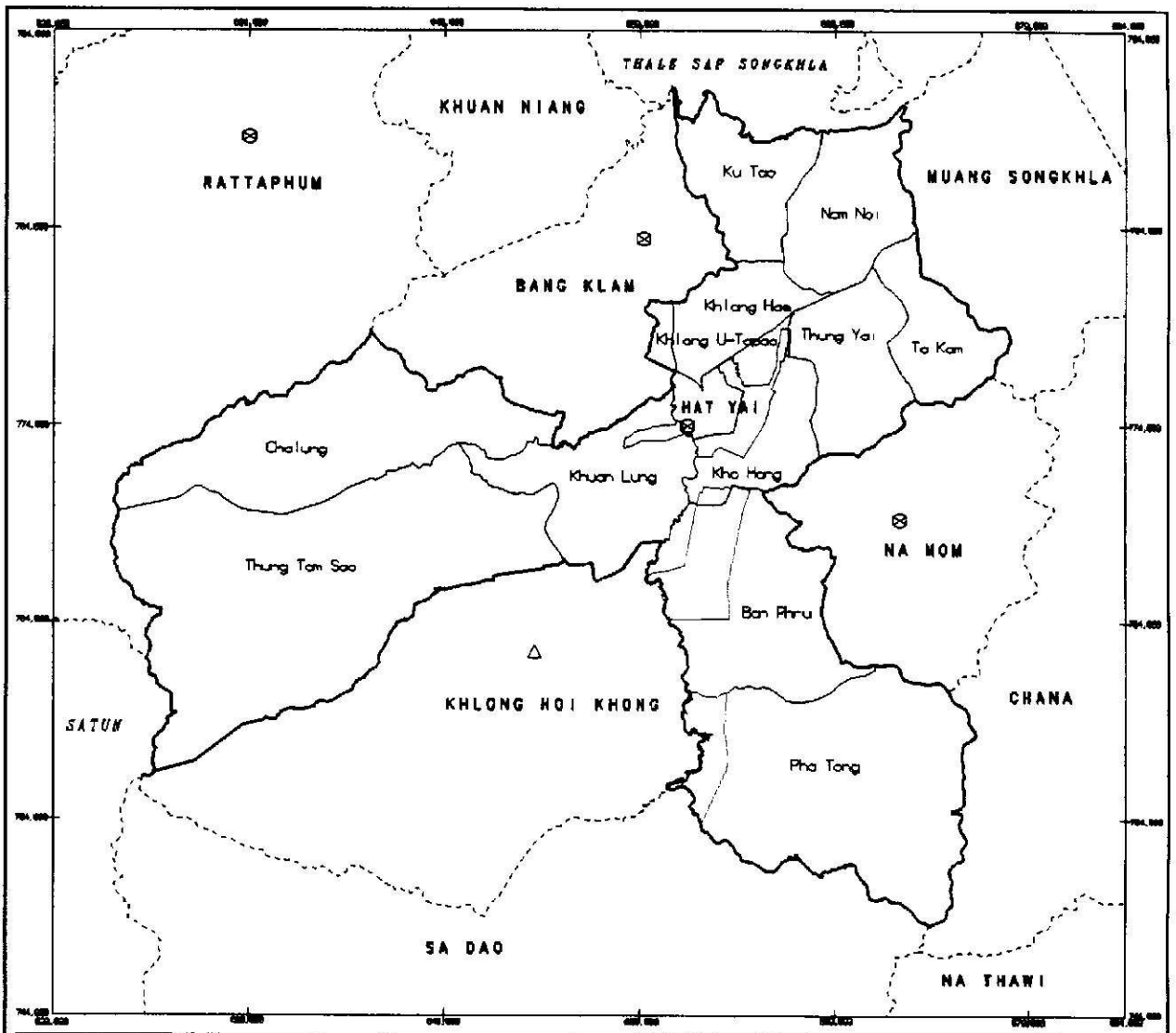
4 \* สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 2, 2538 - 2540.

## 2. การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำคลองเตยและคลอง อุตะเภากับคุณภาพน้ำในอดีต

การศึกษาคุณภาพน้ำคลองเตยและคลองอุตะเภานี้ในอดีตมีน้อยมากและไม่เป็นระบบ เปรียบเทียบคุณภาพน้ำได้ยาก จากตารางที่ 13 (หน้า 28) เปรียบเทียบคุณภาพน้ำคลองอุตะเภา ซึ่งมีการศึกษาคุณภาพน้ำบางประการพบว่า ค่าความเป็นกรดและด่างมีแนวโน้มเป็นด่างสูงขึ้นและค่าความสกปรกในรูปบีโอดีมีแนวโน้มสูงขึ้นเช่นกัน แสดงว่าคุณภาพน้ำในคลองอุตะเภามีการเปลี่ยนแปลงก่อให้เกิดมลภาวะได้

## 3. การจัดทำฐานข้อมูลคุณภาพน้ำและข้อมูลพื้นฐาน

จากผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางเคมีและการวิเคราะห์ทางสถิติพร้อมทั้งจุดเก็บตัวอย่างมาจัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ พร้อมทั้งข้อมูลพื้นฐานประกอบ เช่น ขอบเขตการปกครอง เส้นโครงข่ายคมนาคม แหล่งน้ำผิวดิน ที่ตั้งของประชากรหมู่บ้านที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม แนวท่อบำบัดน้ำเสียและตำแหน่งที่ตั้งโครงการบำบัดน้ำเสียเทศบาลนครหาดใหญ่ โดยโปรแกรมประมวลผลภาพแผนที่ (PC ARC/INFO) ดังแสดงในแผนที่ รูปที่ 9 - 15



**AMPHOE HAT YAI (STUDY AREA)**

Reference Map

NORTH

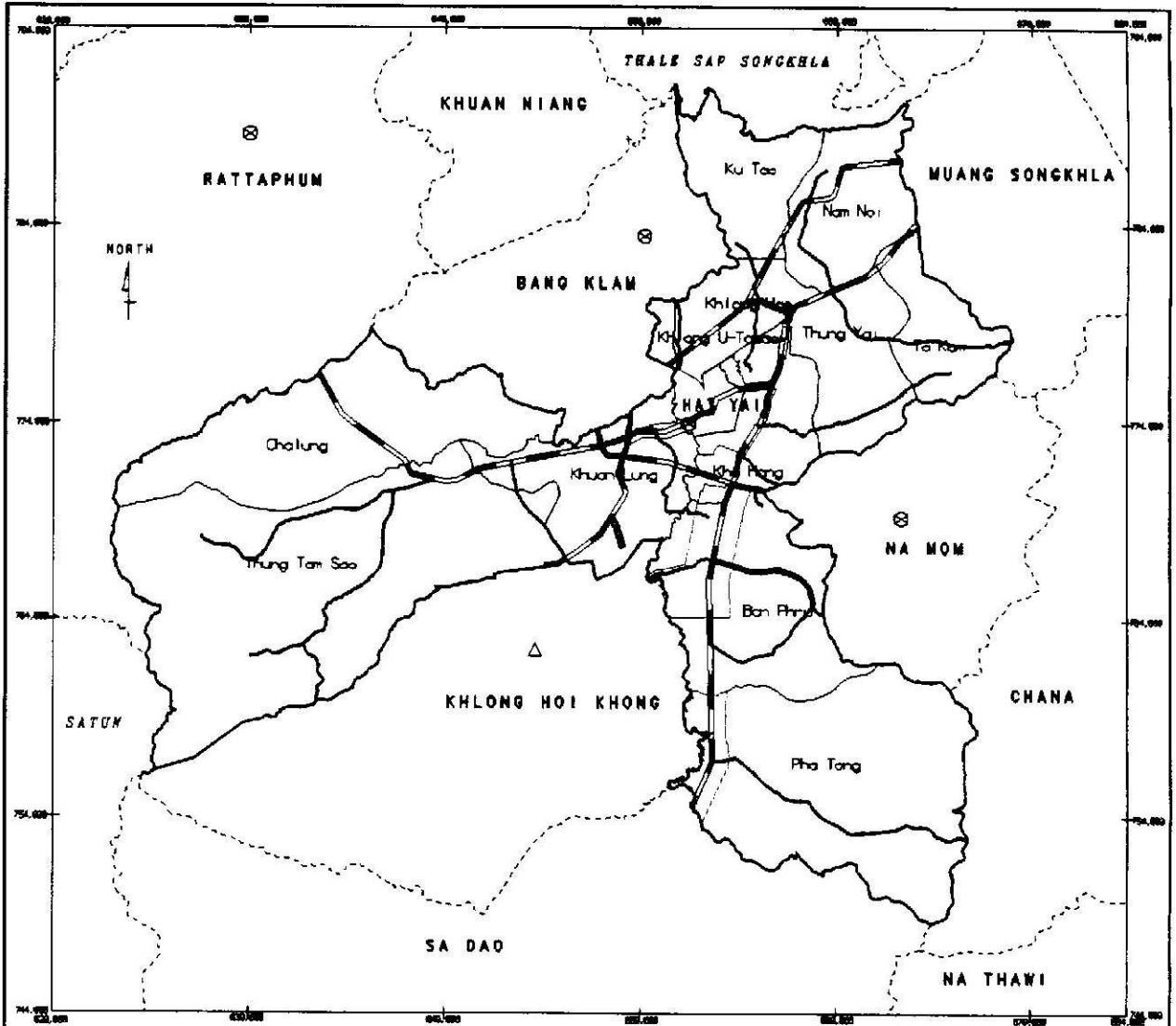
4

0 2 4 6 km.

	Amphoe Hat Yai
	Tambon
	Municipality
	Sanitary
	Amphoe
	King Amphoe

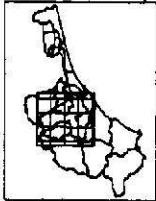
SOURCE : ROYAL THAI SURVEY-DEPARTMENT  
 COMPILED & PRINTED BY ICSLB.  
 PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY  
 RELEASED DECEMBER 1997

รูปที่ 9 แผนที่แสดงขอบเขตการปกครอง อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา



ROAD NETWORK OF AMPHOE HATYAI

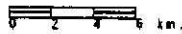
Reference Map



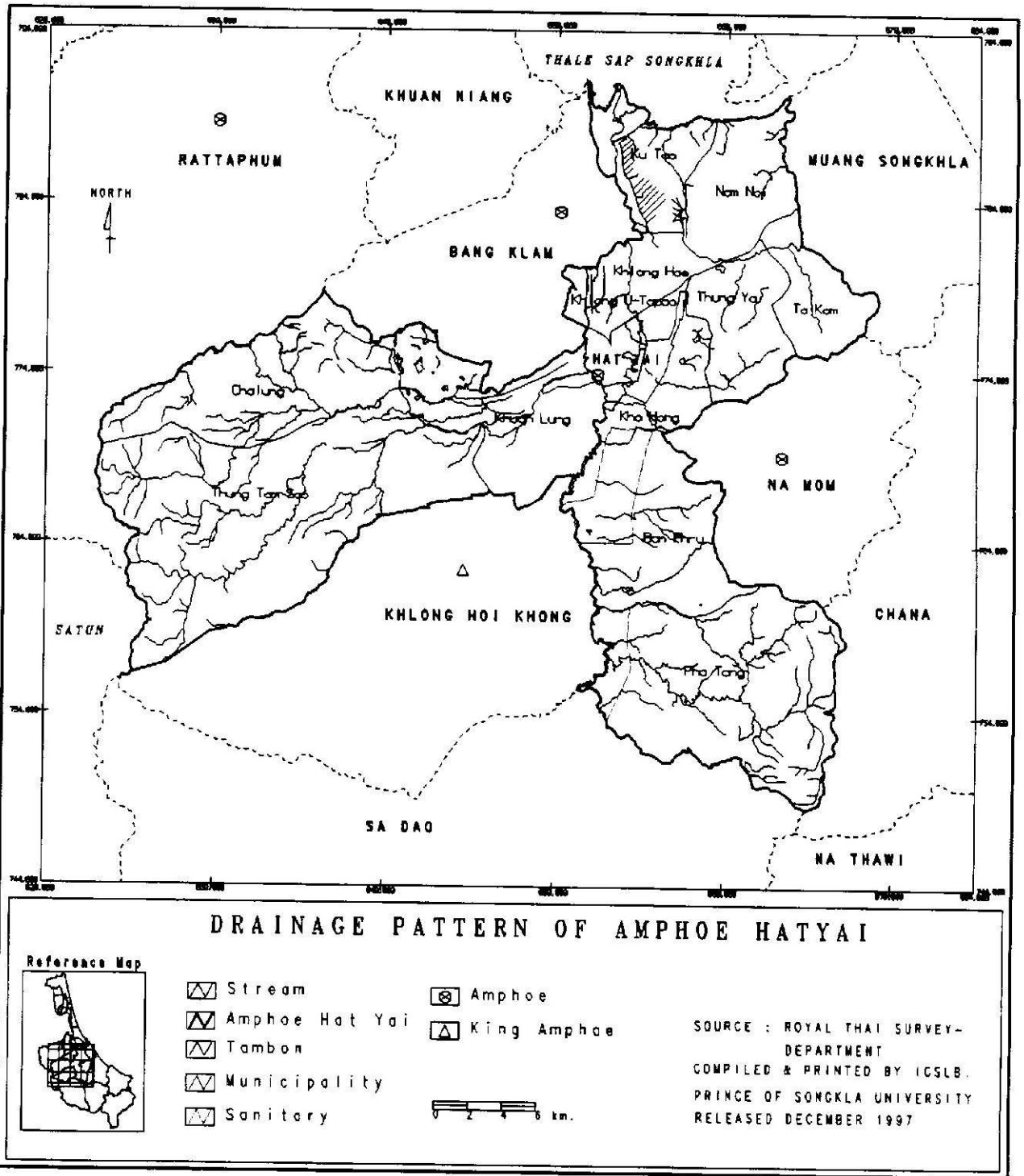
- Amphoe Hat Yai
- Tambon
- Municipality
- Sanitary
- Amphoe
- King Amphoe
- Primary Highways
- Road of PWD.
- Road of ARD.

SOURCES : ROYAL THAI SURVEY-DEPARTMENT, THE OFFICE OF ACCELERATED RURAL-DEPARTMENT AND PUBLIC-WORKS SONGKHLA PROVINCIAL

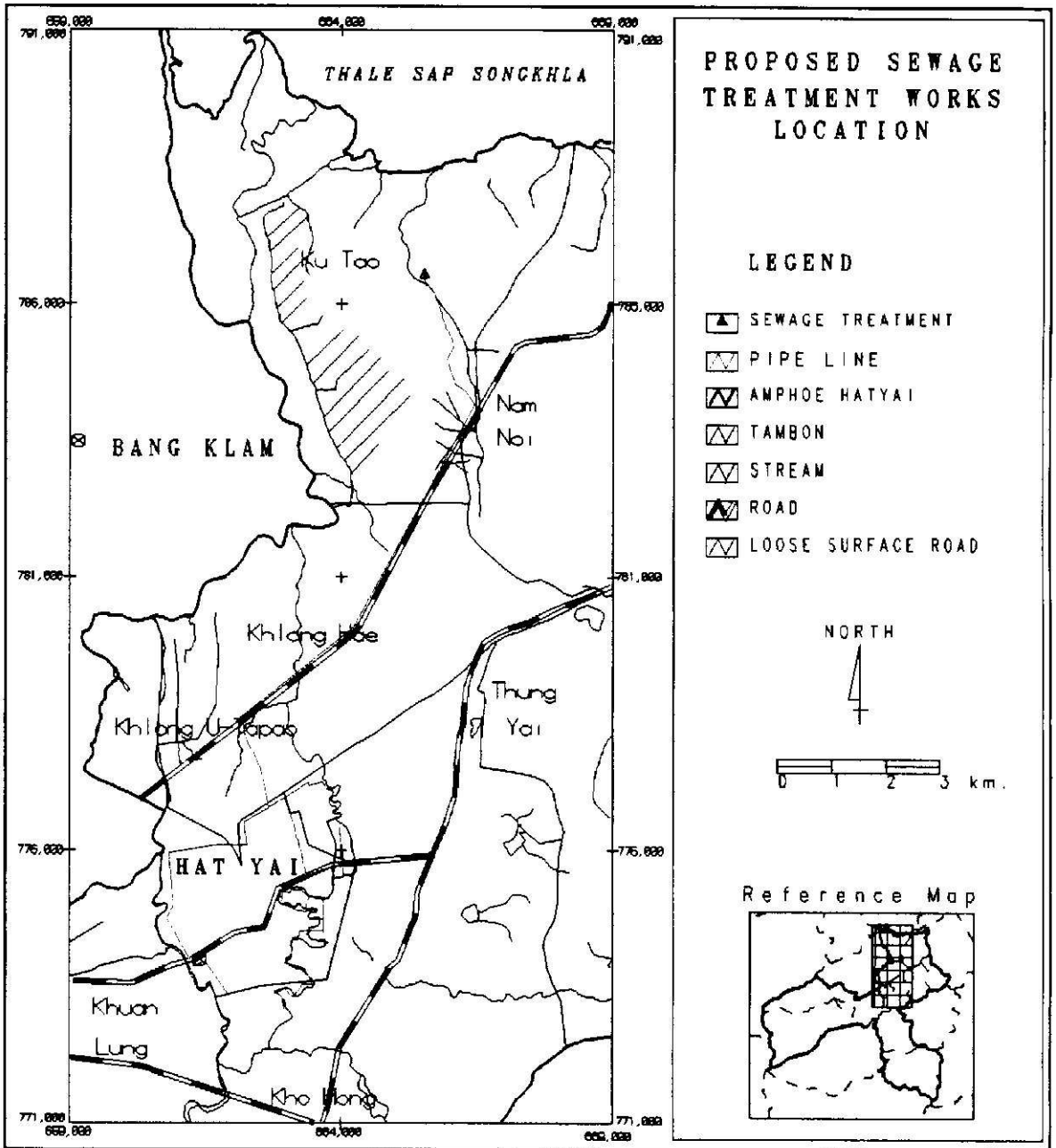
COMPILED & PRINTED BY ICSLB. PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY RELEASED DECEMBER 1997



รูปที่ 10 แผนที่แสดงโครงข่ายเส้นทางคมนาคม อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

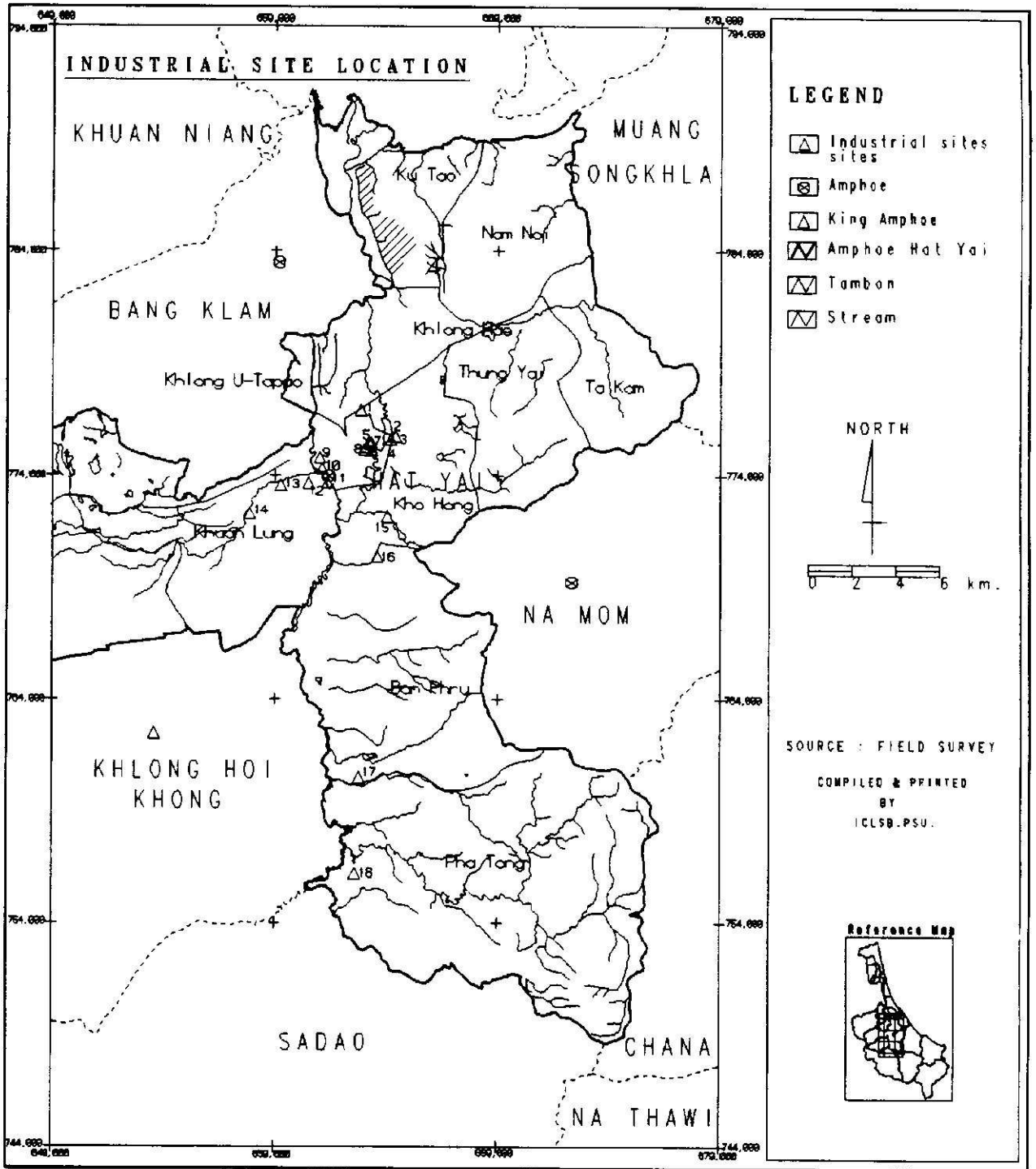


รูปที่ 11 แผนที่แสดงแหล่งน้ำผิวดิน อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

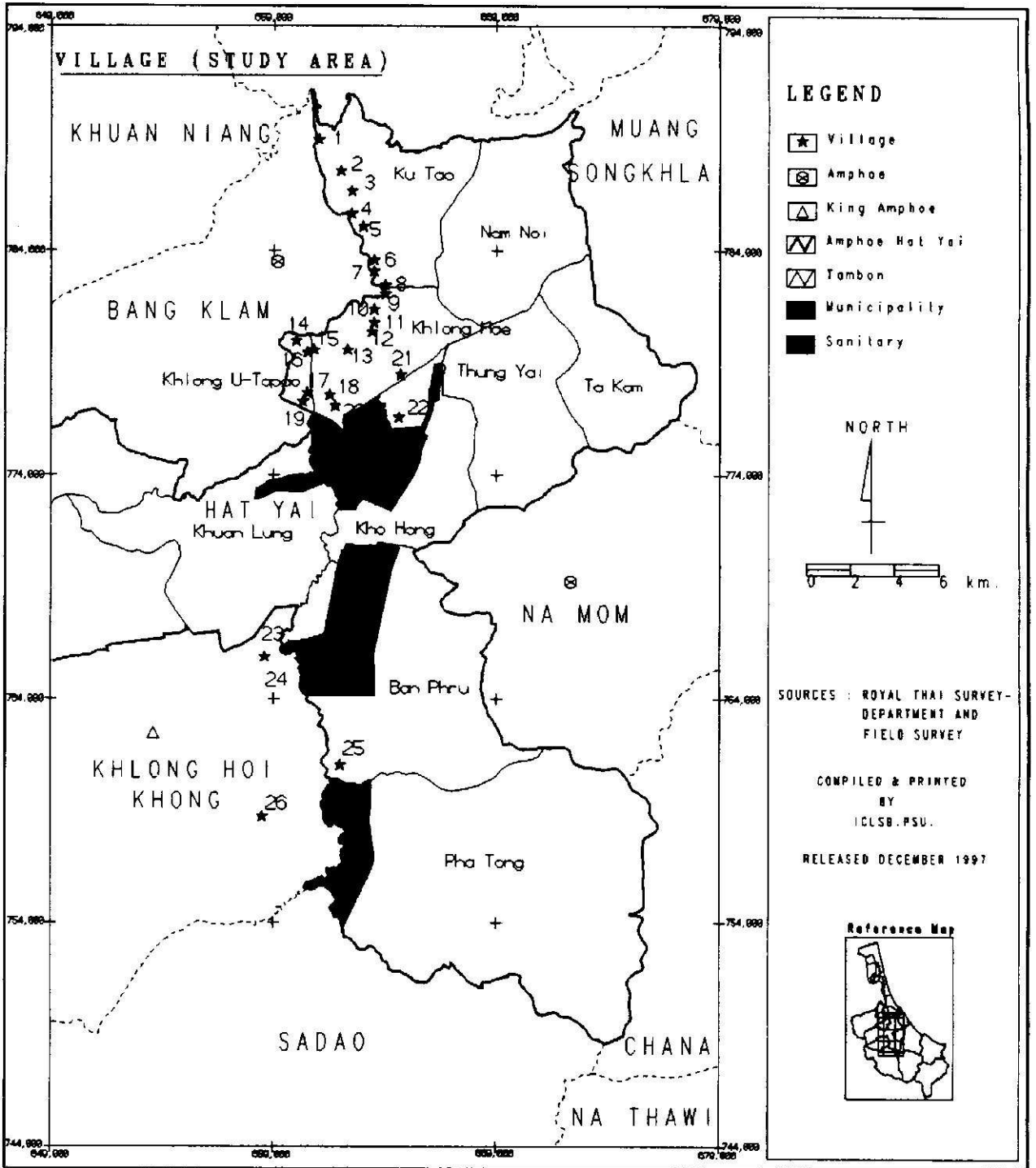


รูปที่ 12 แผนที่แสดงแนวท่อบำบัดน้ำเสียและที่ตั้งโครงการบำบัดน้ำเสียเทศบาลนครหาดใหญ่

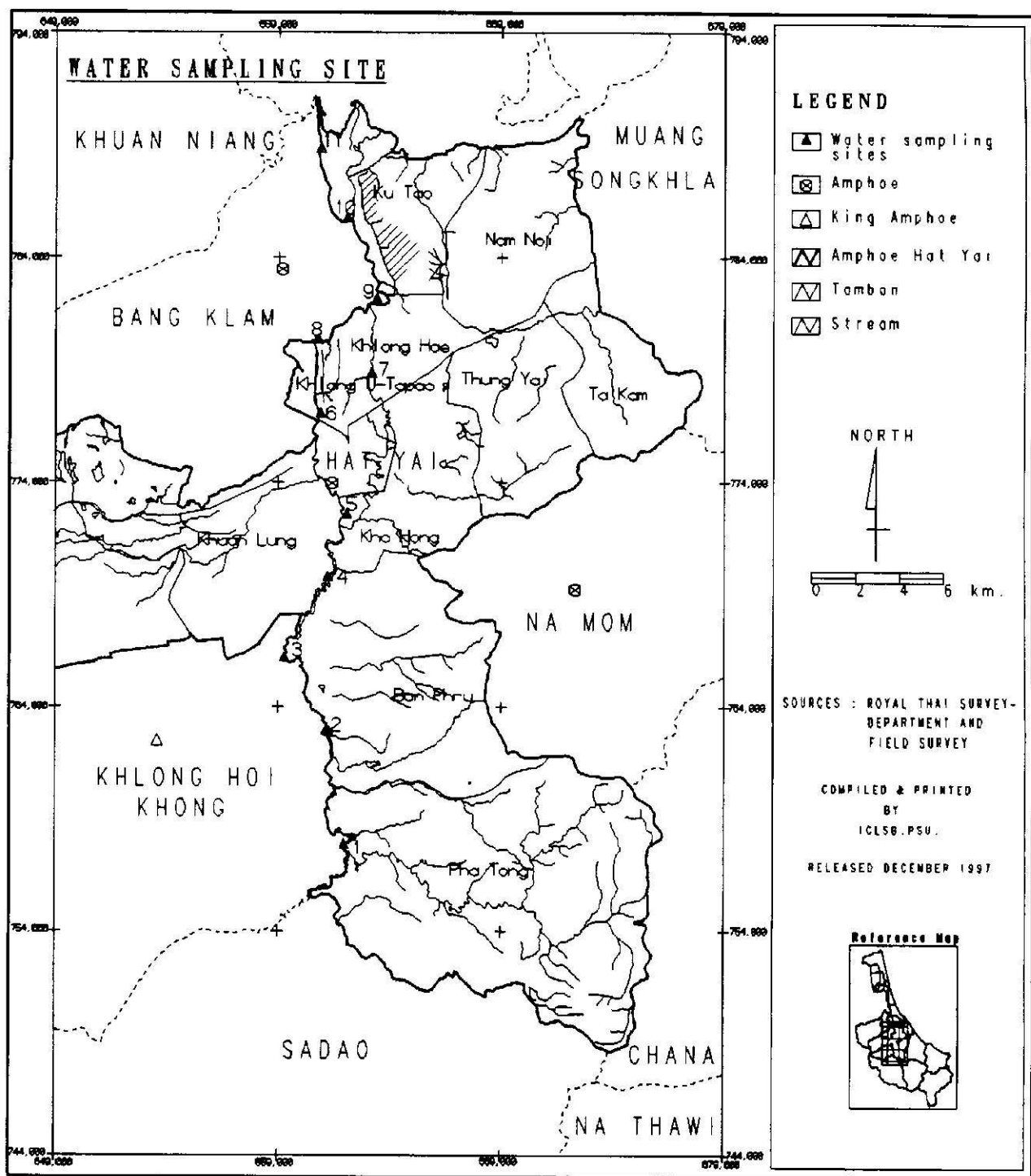




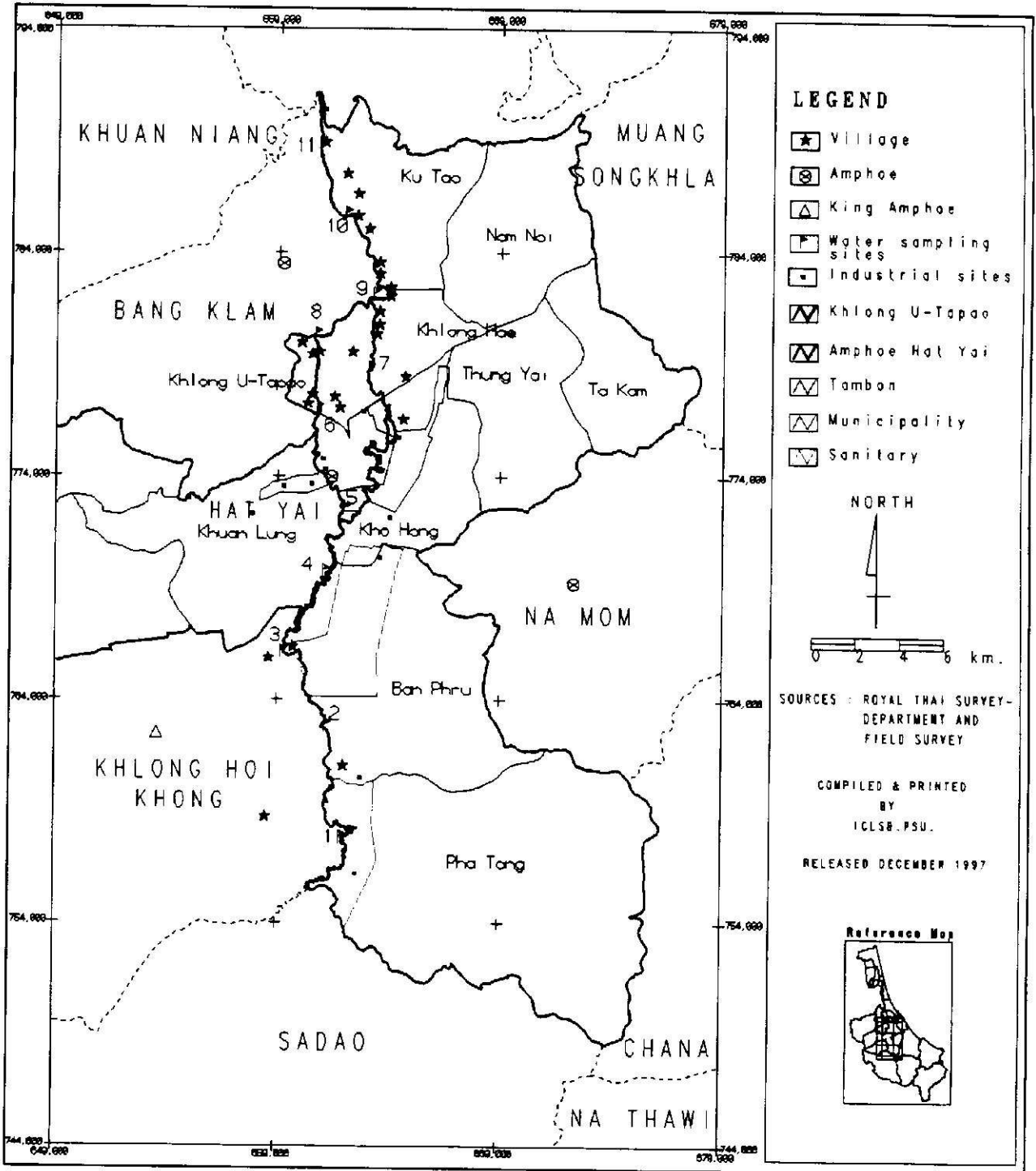
รูปที่ 13 แผนที่แสดงที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม



รูปที่ 14 แผนที่แสดงที่ตั้งของประชากร หมู่บ้าน



รูปที่ 15 แผนที่แสดงจุดเก็บตัวอย่างน้ำ



รูปที่ 16 แผนที่แสดงแหล่งระบายน้ำทิ้งลงคลองเคยและคลองอุตะกา

โครงสร้างฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์

COVERAGE DESCRIPTION	COVERAGE NAME	FEATURE CLASS	ATTRIBUTE DATA			DATA SOURCE	DATA YEAR
			TABLE NAME	ITEM NAME	CODE & DESCRIPTION		
เขตอำเภอ	DISTRICT	LINE	DISTRICT.AAT	DISTRICT-ID	20 = เขตอำเภอ	กรมแผนที่ทหาร (แผนที่ลักษณะภูมิประเทศ 1:50,000) กรมพัฒนาชุมชน (ข้อมูล กชช.2 ค)	-
		POLYGON	DISTRICT.PAT	DISTRICT-ID	\$ID เรียงตามลำดับ		
				DISTCODE	5510 = อำเภอหาดใหญ่ รหัสจาก กชช.2 ค 55 = รหัสจังหวัดสงขลา 10 = รหัสอำเภอหาดใหญ่		
		ANNOTATION	DISTRICT.PAT	DISTNAME	ชื่ออำเภอ		
เขตตำบล	TAMBON	LINE	TAMBON.AAT	TAMBON-ID	20 = เขตอำเภอ 30 = เขตตำบล	กรมพัฒนาชุมชน (ข้อมูล กชช.2 ค) สำนักงานสถิติแห่งชาติ	-
		POLYGON	TAMBON.PAT	TAMBON-ID	\$ID เรียงตามลำดับ		
				TAMCODE	รหัสตำบล 551004 = ตำบลคลองแห 551005 = ตำบลคลองอู่ตะเภา 551006 = ตำบลควนลัง 551007 = ตำบลคอหงส์ 551008 = ตำบลคูเต่า 551009 = ตำบลจตุรง 551010 = ตำบลท่าข้าม 551013 = ตำบลทุ่งตำเสา 551015 = ตำบลทุ่งใหญ่		

COVERAGE DESCRIPTION	COVERAGE NAME	FEATURE CLASS	ATTRIBUTE DATA			DATA SOURCE	DATA YEAR
			TABLE NAME	ITEM NAME	CODE & DESCRIPTION		
เขตตำบล (ต่อ)	TAMBON	POLYGON	TAMBON.PAT	TAMCODE	551017 = ตำบลน้ำน้อย 551019 = ตำบลบ้านพรุ 551021 = ตำบลพะตง	กรมพัฒนาชุมชน (ข้อมูล กชช.2 ค) สำนักงานสถิติแห่งชาติ	-
เขตเทศบาล - สุขาภิบาล	MUNICIPA	LINE	MUNICIPA.AA	MUNICIPA-ID	50 = เขตเทศบาล 60 = เขตสุขาภิบาล	สำนักงานเทศบาลหาดใหญ่ สำนักงานสุขาภิบาลบ้านพรุ สำนักงานสุขาภิบาลพะตง	-
		POLYGON	MUNICIPA.PAT	MUNICIPA-ID	SID เรียงตามลำดับ		
		ANNOTATION	MUNICIPA.PAT	MUNINAME	1 = เทศบาลนครหาดใหญ่ 2 = สุขาภิบาลบ้านพรุ 3 = สุขาภิบาลพะตง		
โครงข่ายถนน	ROAD	LINE	ROAD.AAT	ROAD-ID	1 = ทางหลวงแผ่นดิน 2 = ทางหลวงชนบท 3 = ทางหลวงชนบท	กรมทางหลวง สำนักงานโยธาธิการ จังหวัดสงขลา สำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท	-
แม่น้ำ	STREAM	LINE	STREAM.AAT	STREAM-ID	1 = คลองคู่ตะเกา 2 = แม่น้ำสายอื่นๆในอำเภอหาดใหญ่	กรมแผนที่ทหาร (แผนที่ลักษณะภูมิประเทศ 1:50,000)	-
แนวท่อประปา	PIPE	LINE	PIPE.AAT	PIPE-ID	1 = แนวท่อประปา เขตเทศบาลนครหาดใหญ่	สำนักงานเทศบาลนครหาดใหญ่	-
		POINT	PIPE.PAT	PIPE-ID	1 = ท่อบำบัดน้ำเสีย เทศบาลนครหาดใหญ่		

COVERAGE DESCRIPTION	COVERAGE NAME	FEATURE CLASS	ATTRIBUTE DATA			DATA SOURCE	DATA YEAR
			TABLE NAME	ITEM NAME	CODE & DESCRIPTION		
โรงงานอุตสาหกรรม	INDUSTRY	POINT ANNOTATION	INDUSTRY.PAT	INDUSTRY-ID	\$SID เรียงตามลำดับ	สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา	2539
			INDUSTRY.PAT	INDUSNAME	รหัสโรงงาน 1 = บริษัทเซาท์แลนด์โปรดักซ์ จำกัด 2 = บริษัทยางไทยปิโตรเคมี จำกัด 3 = บริษัทยางไทยปิโตรเคมี จำกัด 4 = บริษัททวงศ์สวัสดิ์หาดใหญ่ จำกัด 5 = บริษัทพิธานพาณิชย์ จำกัด 6 = บริษัทหาดใหญ่สหมอเตอร์ จำกัด 7 = บริษัทอริยมอเตอร์ จำกัด 8 = ห้างหุ้นส่วนจำกัดทีเอ็นพลาสติก 9 = บริษัททรัพย์มี จำกัด 10 = บริษัทเหมืองยางสีไทย จำกัด 11 = บริษัทเซาท์แลนด์รับเบอร์ จำกัด 12 = บริษัทสหการ โรงเลื่อยจักร หาดใหญ่ จำกัด 13 = บริษัทแรงค์ซีฟู้ด จำกัด 14 = บริษัทไฮแคร์อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด 15 = บริษัทเด็กเล่น ทีทีอาร์ จำกัด 16 = บริษัทหาดทิพย์ จำกัด 17 = บริษัทน้ำมันพืชบริสุทธิ์ จำกัด 18 = บริษัทพาร นทีกซ์รับเบอร์ จำกัด		

COVERAGE DESCRIPTION	COVERAGE NAME	FEATURE CLASS	ATTRIBUTE DATA			DATA SOURCE	DATA YEAR
			TABLE NAME	ITEM NAME	CODE & DESCRIPTION		
หมู่บ้าน	VILLAGE	POINT	VILLAGE.PAT	VILLAGE_ID VILLNAME	\$ID เรียงตามลำดับ 1 = บ้านท่าไทร 2 = บ้านหนองบัว 3 = บ้านคลองแห 4 = บ้านหนองนายซ้อย 5 = บ้านทุ่งป่าบ 6 = บ้านท่าช้าง 7 = บ้านคลองเตย 8 = บ้านเกาะนก 9 = บ้านควน 10 = บ้านคูเต่า 11 = บ้านไต้ 12 = บ้านวัดดอน 13 = บ้านหัวควาย 14 = บ้านบางโพง 15 = บ้านคลองปอม 16 = บ้านท่าแซ 17 = บ้านทุ่งน้ำ 18 = บ้านหนองทราย 19 = บ้านบางศาลา 20 = บ้านท่าแซ	กรมพัฒนาชุมชน (ข้อมูล กชช.2 ก)	2539



COVERAGE DESCRIPTION	COVERAGE NAME	FEATURE CLASS	ATTRIBUTE DATA			DATA SOURCE	DATA YEAR
			TABLE NAME	ITEM NAME	CODE & DESCRIPTION		
หมู่บ้าน (ต่อ)	VILLAGE	POINT	VILLAGE.PAT	VILLNAME	21 = บ้านท่าแซ 22 = บ้านท่าแซ 23 = บ้านเข้ทยาว 24 = บ้านท่าหรั่ง 25 = บ้านชายคลอง 26 = บ้านคลองเตย	กรมพัฒนาชุมชน (ข้อมูล กชช.2 ค)	2539
จุดเก็บตัวอย่างน้ำ	WATER_S	POINT	WATER_S.PAT	WATER_S-ID	รหัสจุดเก็บน้ำ 1 = บ้านทุ่งลุง 2 = วัดวิมลคุณากร 3 = บ้านบางศาลา 4 = บ้านชายคลอง 5 = บ้านท่าเคียน 6 = สะพานข้ามทางรถไฟบ้าน หัวสะพาน 7 = วัดคลองแห 8 = บ้านหาร 9 = วัดนารังนก 10 = วัดคูเต่า 11 = วัดเกาะนกก	เก็บข้อมูลภาคสนาม	2540

# บทที่ 4

## สรุป

บริเวณพื้นที่อำเภอหาดใหญ่มีการขยายตัวของเศรษฐกิจ-อุตสาหกรรม ชุมชนเมือง จำนวนประชากรเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะปัญหาน้ำเสียจาก แหล่งชุมชน โรงงานอุตสาหกรรมและสถานประกอบการต่าง ๆ ซึ่งตั้งอยู่ตามแนวคลองเตย คลองอู่ตะเภาและสาขาอื่น ๆ ซึ่งแหล่งชุมชนขนาดใหญ่มี 3 แหล่ง คือ สุขาภิบาลพะตง เทศบาลบ้านพรุ และเทศบาลนครหาดใหญ่ (ดังรูปที่ 14) น้ำเสียจากแหล่งต่าง ๆ ระบาย ลงสู่ลำคลอง โดยเฉพาะคลองเตยกลายเป็นแหล่งรองรับน้ำเสียและเป็นท่อระบายน้ำเสีย ขนาดใหญ่ของเมืองหาดใหญ่และถูกระบายลงสู่ทะเลสาบสงขลาอีกทอดหนึ่ง จากผลการ วิเคราะห์คุณภาพน้ำคลองเตยและคลองอู่ตะเภา (ม.ค. - พ.ย. 40) กล่าวโดยสรุปได้ว่า คุณภาพน้ำโดยรวมยังไม่อยู่ในขั้นวิกฤติ เว้นแต่คลองเตยและคลองอู่ตะเภาซึ่งอยู่ในเขต เทศบาลนครหาดใหญ่ ซึ่งเป็นที่ตั้งของชุมชนและโรงงานอุตสาหกรรม คุณภาพน้ำค่อนข้าง เสื่อมโทรม ค่าความสกปรกในรูปบีโอดีค่อนข้างสูง

### การดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา

คลองเตยและคลองอู่ตะเภาเป็นแหล่งระบายน้ำทิ้งและของเสียจากชุมชนในเขต เทศบาลนครหาดใหญ่ และชุมชนที่อยู่ใกล้คลอง โดยเฉพาะช่วงที่ผ่านตัวเมืองลงไปด้าน ท้ายน้ำ ก่อให้เกิดปัญหาความเสื่อมโทรมของคุณภาพน้ำ เทศบาลหาดใหญ่ได้ดำเนินการ โครงการต่างๆ เพื่อแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยเริ่มตั้งแต่ พ.ศ. 2536 เทศบาลหาดใหญ่ ได้รับการสนับสนุนจากโครงการพัฒนาเมืองหลักโดยกระทรวงมหาดไทยและจากแผน ปฏิบัติการเพื่อลดและขจัดมลพิษในเขตควบคุมมลพิษ โดยกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ได้ประกาศให้เขตอำเภอหาดใหญ่เป็นเขตควบคุมมลพิษ โดยมีการดำเนิน การโครงการดังนี้

## 1. การจัดการคุณภาพน้ำ

การจัดการคุณภาพน้ำโดยการก่อสร้างระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสียรวมเทศบาลนครหาดใหญ่ โดยระบบสามารถรองรับน้ำเสียจากเขตเทศบาลนครหาดใหญ่

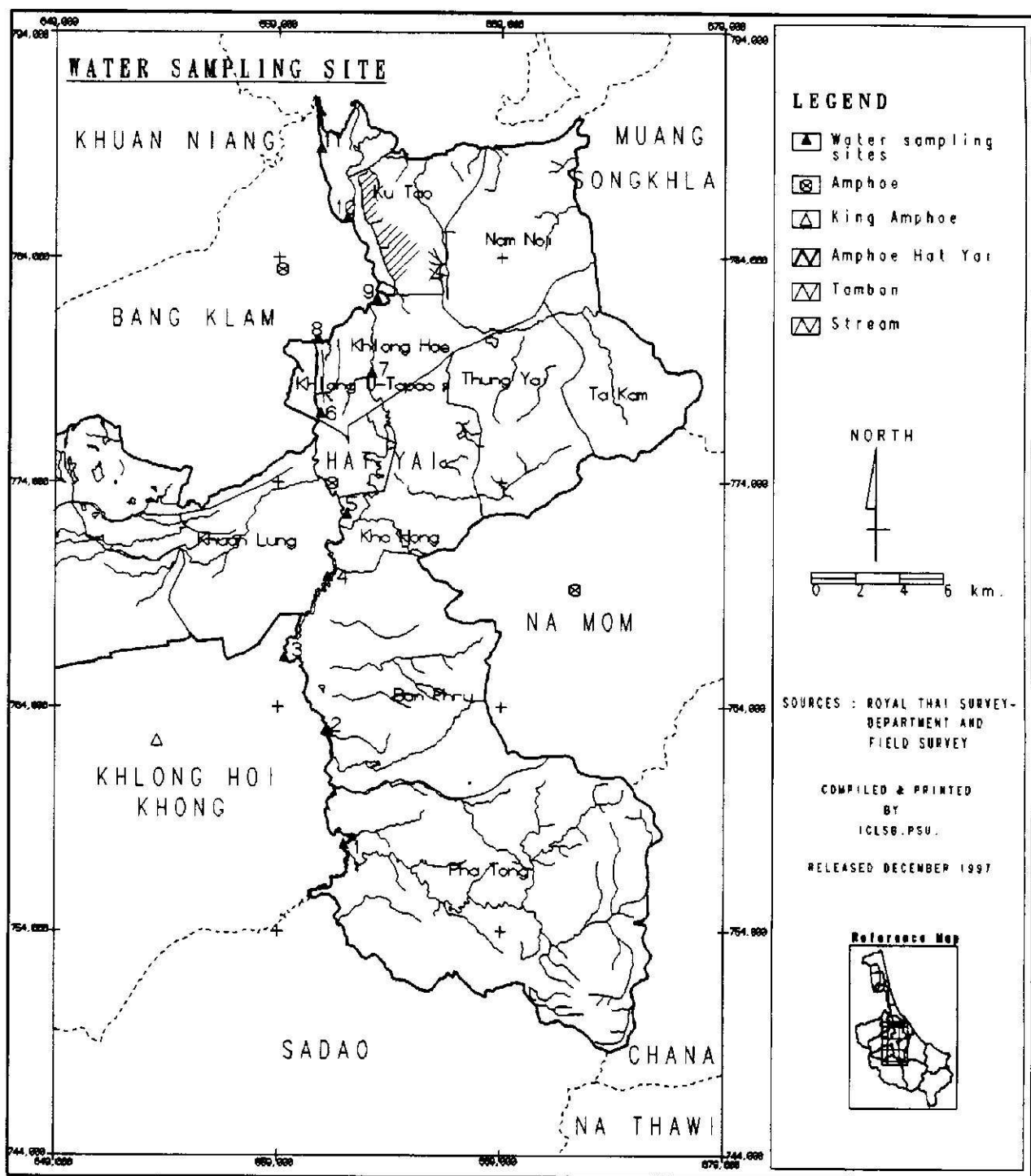
## 2. การระบายน้ำและการป้องกันน้ำท่วม

2.1 โครงการปรับปรุงคลองเตย (KY - D - 1) เพื่อบำบัดฟื้นฟูคุณภาพน้ำในคลองเตยและเป็นการระบายน้ำเพื่อป้องกันน้ำท่วม

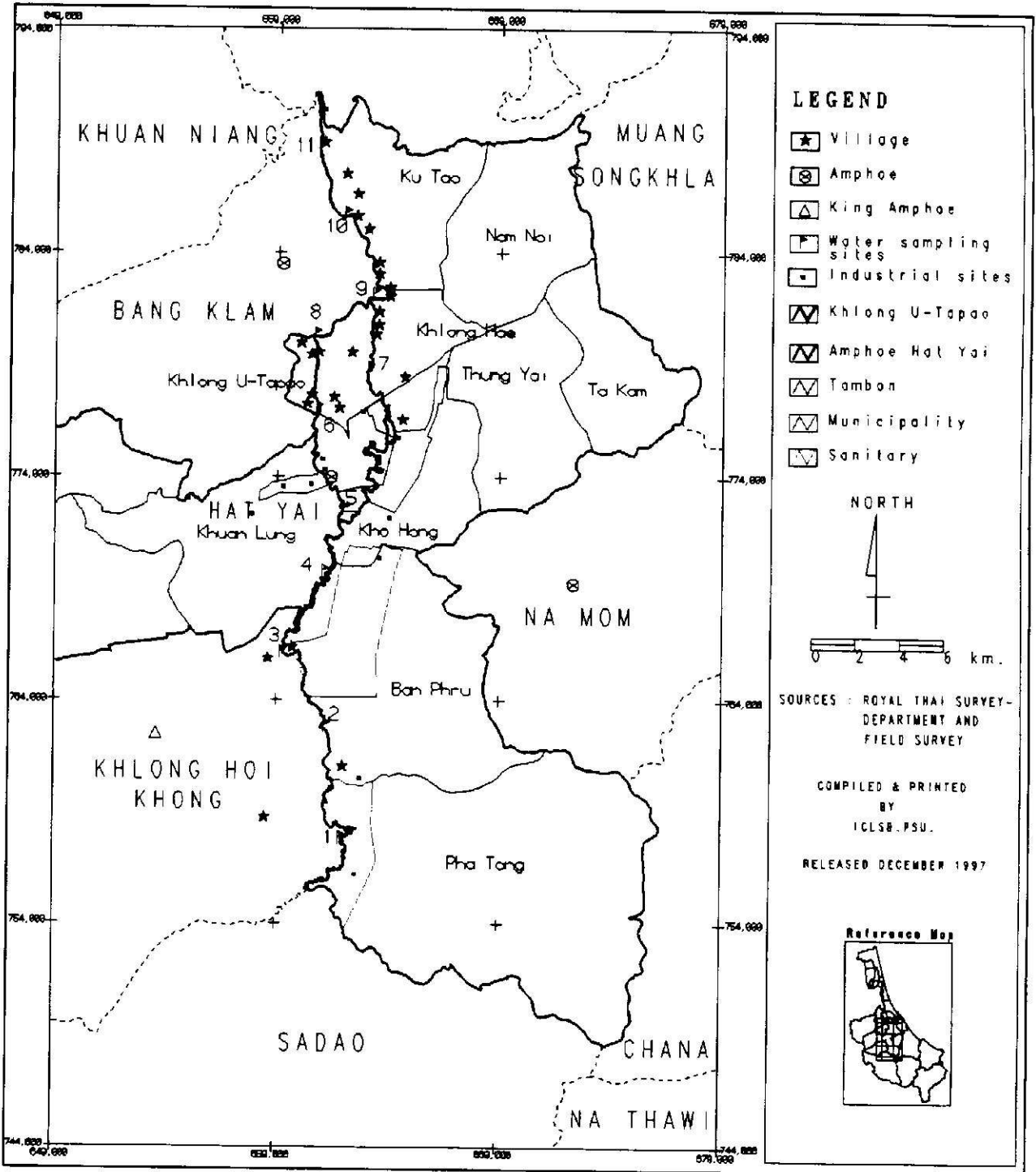
2.2 โครงการปรับปรุงระบบระบายน้ำด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือ (HY- D - 4) เพื่อระบายน้ำทิ้งในพื้นที่ด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือของเมืองหาดใหญ่ไม่ให้เกิดภาวะน้ำท่วมในฤดูน้ำหลาก

จากความเสื่อมโทรมของคุณภาพน้ำจึงเห็นสมควรให้มีการจัดการดังนี้

1. การบำบัดน้ำทิ้งจากชุมชนที่อยู่อาศัยและแหล่งประกอบการต่าง ๆ ก่อนปล่อยลงสู่คลองเตยและคลองอู่ตะเภา
2. การขุดลอกคลอง ระบายน้ำ และกำจัดผักตบชวา เพื่อลดการเน่าเสียและการกีดขวางการไหลของน้ำ
3. สร้างจิตสำนึกและให้ตระหนักถึงปัญหาร่วมกัน
4. ให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหา เช่น การขุดลอกคลอง การรักษาความสะอาดของชุมชน



รูปที่ 15 แผนที่แสดงจุดเก็บตัวอย่างน้ำ



รูปที่ 16 แผนที่แสดงแหล่งระบายน้ำที่จังหวัดสงขลาและคลองอุตะกา

โครงสร้างฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์

COVERAGE DESCRIPTION	COVERAGE NAME	FEATURE CLASS	ATTRIBUTE DATA			DATA SOURCE	DATA YEAR
			TABLE NAME	ITEM NAME	CODE & DESCRIPTION		
เขตอำเภอ	DISTRICT	LINE	DISTRICT.AAT	DISTRICT-ID	20 = เขตอำเภอ	กรมแผนที่ทหาร (แผนที่ลักษณะภูมิประเทศ 1:50,000) กรมพัฒนาชุมชน (ข้อมูล กชช.2 ค)	-
		POLYGON	DISTRICT.PAT	DISTRICT-ID	\$ID เรียงตามลำดับ		
				DISTCODE	5510 = อำเภอหาดใหญ่ รหัสจาก กชช.2 ค 55 = รหัสจังหวัดสงขลา 10 = รหัสอำเภอหาดใหญ่		
		ANNOTATION	DISTRICT.PAT	DISTNAME	ชื่ออำเภอ		
เขตตำบล	TAMBON	LINE	TAMBON.AAT	TAMBON-ID	20 = เขตอำเภอ 30 = เขตตำบล	กรมพัฒนาชุมชน (ข้อมูล กชช.2 ค) สำนักงานสถิติแห่งชาติ	-
		POLYGON	TAMBON.PAT	TAMBON-ID	\$ID เรียงตามลำดับ		
				TAMCODE	รหัสตำบล 551004 = ตำบลคลองแห 551005 = ตำบลคลองอู่ตะเภา 551006 = ตำบลควนลัง 551007 = ตำบลคอหงส์ 551008 = ตำบลคูเต่า 551009 = ตำบลจตุรง 551010 = ตำบลท่าข้าม 551013 = ตำบลทุ่งตำเสา 551015 = ตำบลทุ่งใหญ่		

COVERAGE DESCRIPTION	COVERAGE NAME	FEATURE CLASS	ATTRIBUTE DATA			DATA SOURCE	DATA YEAR
			TABLE NAME	ITEM NAME	CODE & DESCRIPTION		
เขตตำบล (ต่อ)	TAMBON	POLYGON	TAMBON.PAT	TAMCODE	551017 = ตำบลน้ำน้อย 551019 = ตำบลบ้านพรุ 551021 = ตำบลพะตง	กรมพัฒนาชุมชน (ข้อมูล กชช.2 ค) สำนักงานสถิติแห่งชาติ	-
เขตเทศบาล - สุขาภิบาล	MUNICIPA	LINE	MUNICIPA.AA	MUNICIPA-ID	50 = เขตเทศบาล 60 = เขตสุขาภิบาล	สำนักงานเทศบาลหาดใหญ่ สำนักงานสุขาภิบาลบ้านพรุ สำนักงานสุขาภิบาลพะตง	-
		POLYGON	MUNICIPA.PAT	MUNICIPA-ID	SID เรียงตามลำดับ		
		ANNOTATION	MUNICIPA.PAT	MUNINAME	1 = เทศบาลนครหาดใหญ่ 2 = สุขาภิบาลบ้านพรุ 3 = สุขาภิบาลพะตง		
โครงข่ายถนน	ROAD	LINE	ROAD.AAT	ROAD-ID	1 = ทางหลวงแผ่นดิน 2 = ทางหลวงชนบท 3 = ทางหลวงชนบท	กรมทางหลวง สำนักงานโยธาธิการ จังหวัดสงขลา สำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท	-
แม่น้ำ	STREAM	LINE	STREAM.AAT	STREAM-ID	1 = คลองคู่ตะเกา 2 = แม่น้ำสายอื่นๆในอำเภอหาดใหญ่	กรมแผนที่ทหาร (แผนที่ลักษณะภูมิประเทศ 1:50,000)	-
แนวท่อประปา	PIPE	LINE	PIPE.AAT	PIPE-ID	1 = แนวท่อประปา เขตเทศบาลนครหาดใหญ่	สำนักงานเทศบาลนครหาดใหญ่	-
		POINT	PIPE.PAT	PIPE-ID	1 = ท่อบำบัดน้ำเสีย เทศบาลนครหาดใหญ่		

COVERAGE DESCRIPTION	COVERAGE NAME	FEATURE CLASS	ATTRIBUTE DATA			DATA SOURCE	DATA YEAR
			TABLE NAME	ITEM NAME	CODE & DESCRIPTION		
โรงงานอุตสาหกรรม	INDUSTRY	POINT ANNOTATION	INDUSTRY.PAT	INDUSTRY-ID	\$SID เรียงตามลำดับ	สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา	2539
			INDUSTRY.PAT	INDUSNAME	รหัสโรงงาน 1 = บริษัทเซาท์แลนด์โปรดักซ์ จำกัด 2 = บริษัทยางไทยปิโตรเคมี จำกัด 3 = บริษัทยางไทยปิโตรเคมี จำกัด 4 = บริษัททวงศ์สวัสดิ์หาดใหญ่ จำกัด 5 = บริษัทพิธานพาณิชย์ จำกัด 6 = บริษัทหาดใหญ่สหมอเตอร์ จำกัด 7 = บริษัทอริยมอเตอร์ จำกัด 8 = ห้างหุ้นส่วนจำกัดทีเอ็นพลาสติก 9 = บริษัททรัพย์มี จำกัด 10 = บริษัทเหมืองยางสีไทย จำกัด 11 = บริษัทเซาท์แลนด์รับเบอร์ จำกัด 12 = บริษัทสหการ โรงเลื่อยจักร หาดใหญ่ จำกัด 13 = บริษัทแรงค์ซีฟู้ด จำกัด 14 = บริษัทไฮแคร์อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด 15 = บริษัทเด็กเล่น ทีทีอาร์ จำกัด 16 = บริษัทหาดทิพย์ จำกัด 17 = บริษัทน้ำมันพืชบริสุทธิ์ จำกัด 18 = บริษัทพาร นทีกซ์รับเบอร์ จำกัด		



COVERAGE DESCRIPTION	COVERAGE NAME	FEATURE CLASS	ATTRIBUTE DATA			DATA SOURCE	DATA YEAR
			TABLE NAME	ITEM NAME	CODE & DESCRIPTION		
หมู่บ้าน	VILLAGE	POINT	VILLAGE.PAT	VILLAGE_ID VILLNAME	\$ID เรียงตามลำดับ 1 = บ้านท่าไทร 2 = บ้านหนองบัว 3 = บ้านคลองแห 4 = บ้านหนองนายซ้อย 5 = บ้านทุ่งป่าบ 6 = บ้านท่าช้าง 7 = บ้านคลองเตย 8 = บ้านเกาะนก 9 = บ้านควน 10 = บ้านคูเต่า 11 = บ้านไต้ 12 = บ้านวัดดอน 13 = บ้านหัวควาย 14 = บ้านบางโพง 15 = บ้านคลองปอม 16 = บ้านท่าแซ 17 = บ้านทุ่งน้ำ 18 = บ้านหนองทราย 19 = บ้านบางศาลา 20 = บ้านท่าแซ	กรมพัฒนาชุมชน (ข้อมูล กชช.2 ก)	2539

COVERAGE DESCRIPTION	COVERAGE NAME	FEATURE CLASS	ATTRIBUTE DATA			DATA SOURCE	DATA YEAR
			TABLE NAME	ITEM NAME	CODE & DESCRIPTION		
หมู่บ้าน (ต่อ)	VILLAGE	POINT	VILLAGE.PAT	VILLNAME	21 = บ้านท่าแซ 22 = บ้านท่าแซ 23 = บ้านเข่นขาว 24 = บ้านท่าหรั่ง 25 = บ้านชายคลอง 26 = บ้านคลองเตย	กรมพัฒนาชุมชน (ข้อมูล กชช.2 ค)	2539
จุดเก็บตัวอย่างน้ำ	WATER_S	POINT	WATER_S.PAT	WATER_S-ID	รหัสจุดเก็บน้ำ 1 = บ้านทุ่งลุง 2 = วัดวิมลคุณากร 3 = บ้านบางศาลา 4 = บ้านชายคลอง 5 = บ้านท่าเคียน 6 = สะพานข้ามทางรถไฟบ้าน หัวสะพาน 7 = วัดคลองแห 8 = บ้านหาร 9 = วัดนารังนก 10 = วัดคูเต่า 11 = วัดเกาะนก	เก็บข้อมูลภาคสนาม	2540

# บรรณานุกรม

1. กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. รายงานการศึกษาปัญหาน้ำเสียในคลองอู่ตะเภา อำเภอหาดใหญ่ (เนื่องจากโรงงานอุตสาหกรรม), 2524.
2. ณรงค์ ณ เชียงใหม่, กรรณิการ์ วิทย์สุภากร. รายงานผลการวิจัยและประเมินสถานะ คลองอู่ตะเภา. คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2525.
3. เทศบาลนครหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา. โครงการออกแบบบูรณมก่อสร้างระบบรวบรวม และบำบัดน้ำเสียเทศบาลนครหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา.
4. เทศบาลนครหาดใหญ่. เอกสารเผยแพร่กิจการเทศบาลนครหาดใหญ่ - กุญชรสาร. ปีที่ 2 ฉบับที่ 5 (มกราคม 2540.)
5. เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต. แหล่งน้ำกับปัญหามลพิษ (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.
6. ฝ่ายข้อมูลทรัพยากรธรรมชาติ ฯ สำนักวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. การจัดสร้างระบบข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการวางแผนสุขภาพบาลสิ่งแวดล้อม (อำเภอธำมรงค์ จังหวัดนครศรีธรรมราช) รายงานฉบับสมบูรณ์เสนอต่อคณะกรรมการพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, มิถุนายน 2539.
7. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, เทศบาลเมืองหาดใหญ่ สงขลา. รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องแนวทางการแก้ไขปัญหามลพิษของแหล่งน้ำ. เทศบาลเมืองหาดใหญ่, มิถุนายน 2534.

8. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. เอกสารการประชุมคณะอนุกรรมการเพื่อการแก้ไขความเสื่อมโทรมของทะเลสาบสงขลา ครั้งที่ 1/2538. มีนาคม 2538.
9. ลักษณ์า เนาวรัตน์. "ความสามารถในการรองรับของเสียของคลองอู่ตะเภา," (The waste loading capacity of Klong U-Tapao). วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2534.
10. สมศักดิ์ มณีพงศ์. "ขนาดอนุภาคและองค์ประกอบเชิงแร่ดินเหนียวของตะกอนในคลองพะวงและคลองอู่ตะเภา," สงขลานครินทร์, ฉบับที่ 2 (เมษายน - มิถุนายน 2538.) หน้า 203 - 210.
11. สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคใต้ สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. รายงานการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำในพื้นที่ทะเลสาบสงขลา พ.ศ. 2538 - 2539 . สิงหาคม 2540.
12. สำนักงานนโยบายและแผนมหาดไทย สำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย. มาตรการและแนวทางเพื่อฟื้นฟูสภาพความเสื่อมโทรมของทะเลสาบสงขลา. กุมภาพันธ์ 2538.
13. สำนักวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. การติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา. รายงานฉบับสุดท้ายเสนอต่อสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. กันยายน 2533.
14. The Thailand Development Research Institute. GIS Applications in Thailand. Bangkok : November 8, 1998.

# คณะผู้วิจัย

## 1. ที่ปรึกษาโครงการ

ดร. รุจ ศุภวิไล

หัวหน้าฝ่ายข้อมูลทรัพยากรธรรมชาติฯ

## 2. หัวหน้าโครงการ

นางสาว<sup>14100</sup>พระพิทย์ พิษมงคล

ฝ่ายข้อมูลทรัพยากรธรรมชาติฯ

## 3. ผู้ร่วมโครงการ

นางสาว<sup>31</sup>รัตนาทองชัย

นางนาคยา จึงเจริญธรรม

ฝ่ายข้อมูลทรัพยากรธรรมชาติฯ