

รหัสโครงการ SUT1-104-53-12-13



รายงานการวิจัย

การประเมินสถานการณ์คุณภาพน้ำของบึงละหาน จังหวัดชัยภูมิ

The Assessment of Water Quality of Lake Lahan,

Chaiyaphum Province

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว



รายงานการวิจัย

การประเมินสถานการณ์คุณภาพน้ำของบึงละหาน จังหวัดชัยภูมิ

**The Assessment of Water Quality of Lake Lahan,
Chaiyaphum Province**

คณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

ดร.พงศ์เทพ สุวรรณวารี

ผู้ช่วยวิจัย

นางสาวเนตรนภา พงษ์เพชร

สาขาวิชาชีววิทยา

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีปีงบประมาณพ.ศ. 2553

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว

มกราคม 2555

กิตติกรรมประกาศ

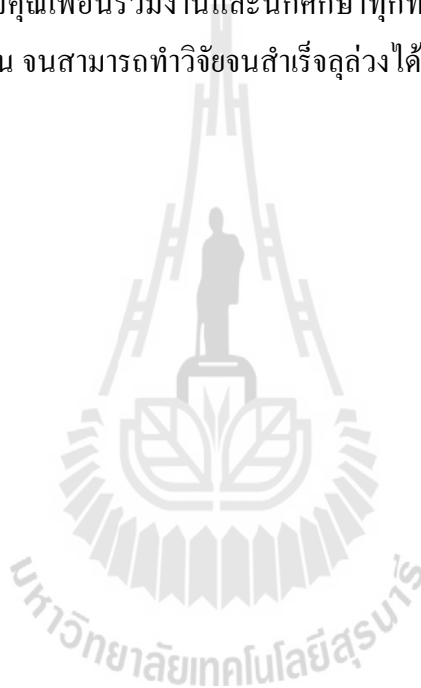
รายงานฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ได้เนื่องด้วยความอนุเคราะห์และคำปรึกษาแนะนำให้ความรู้จากบุคคลในสถาบันดังต่อไปนี้

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีที่ให้ทุนสนับสนุนในการทำวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และเจ้าหน้าที่ทุก ๆ ท่านที่เอื้ออำนวยความสะดวกในการวิเคราะห์น้ำตัวอย่าง การพิมพ์อุปกรณ์เพื่อออกสำรวจภาคสนาม ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้าน

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณเพื่อนร่วมงานและนักศึกษาทุกท่านที่เป็นกำลังใจให้การสนับสนุนและช่วยเหลือในทุก ๆ ด้าน จนสามารถทำวิจัยจนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

คณะผู้วิจัย



บทคัดย่อ

พื้นที่ชุ่มน้ำบึงละหานถูกจัดให้อยู่ในระดับพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระดับชาติ โดยพื้นที่ชุ่มน้ำดังกล่าวนี้ถูกใช้ประโยชน์ในด้านการทำการเกษตรกรรม การประมง และการผลิตน้ำประปา บางส่วนของเทศบาลจังหวัดชัยภูมิ การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบคุณภาพน้ำทั้งทางด้านกายภาพ ทางเคมี และทางชีวภาพ ตลอดจนกำหนดแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมและเฝ้าระวังคุณภาพน้ำบริเวณบึงละหาน จังหวัดชัยภูมิ ตัวอย่างน้ำถูกเก็บในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2552 มกราคม มีนาคม พฤษภาคม สิงหาคม และเดือนกันยายน พ.ศ. 2553 (จากจุดเก็บตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 8 จุด) ดัชนีที่ถูกตรวจวัด ได้แก่ อุณหภูมิ ความเป็นกรด - เบส ความเค็มของน้ำ ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ความขุ่น ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี แอมโมเนีย - ไนโตรเจน ไนไตรท์ - ไนโตรเจน ไนเตรท - ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสทั้งหมด ของแข็งละลายทั้งหมด โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *Escherichia coli* จากค่าดัชนีที่วัดได้สามารถจัดประเภทของแหล่งน้ำในบึงละหาน โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินของกรมควบคุมมลพิษ ได้ว่าคุณภาพน้ำอยู่ในประเภทที่ 2 ซึ่งสามารถนำมาใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคได้แต่ต้องผ่านการฆ่าเชื้อตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน นอกจากนี้ยังสามารถใช้ในการอนุรักษ์สัตว์น้ำ การประมง การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาเป็นรายพื้นที่ พบว่า มี 4 จุดเก็บ ที่คุณภาพน้ำถูกจัดให้อยู่ในประเภทที่ 5 (เสื่อมโทรมมาก) ได้แก่ บริเวณลำคันฉู (บีโอดี เท่ากับ 6.1 มิลลิกรัมต่อลิตร) คลองแสนแสบ (บีโอดี เท่ากับ 6.6 มิลลิกรัมต่อลิตร) บริเวณศาลเจ้าพ่อ - โรงสูบน้ำประปา (บีโอดี เท่ากับ 7.0 มิลลิกรัมต่อลิตร) และหนองหญ้าเนก - บ้านคอนละนาม (บีโอดี เท่ากับ 7.8 มิลลิกรัมต่อลิตร) ซึ่งสามารถใช้ประโยชน์เฉพาะการสัญจรทางน้ำเท่านั้น ดังนั้น พื้นที่เหล่านี้จึงต้องได้รับการติดตามหาสาเหตุของปัญหา และมีการดูแลอย่างใกล้ชิดต่อไป

คำสำคัญ: บึงละหาน คุณภาพน้ำ จังหวัดชัยภูมิ พื้นที่ชุ่มน้ำ

Abstract

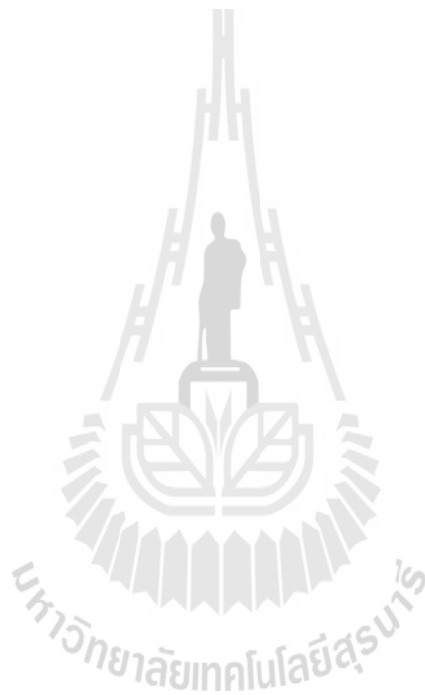
Lake Lahan is important as a national wetland, providing water for nearby agriculture, fishery and even for Chaiyaphum municipality. The objectives of this study were to investigate physical, chemical and biological water quality, and to suggest the guideline for Lake Lahan management plan. Water samples from eight monitoring sites in Lake Lahan were collected bimonthly, including November 2009, January, March, May, August and September 2010. Thirteen parameters, including temperature, pH, salinity, Dissolved Oxygen (DO), turbidity, Biochemical Oxygen Demand (BOD), ammonia - nitrogen ($\text{NH}_3\text{-N}$), nitrite - nitrogen ($\text{NO}_2\text{-N}$), nitrate - nitrogen ($\text{NO}_3\text{-N}$), Total Phosphorus (TP), Total Dissolved Solids (TDS), Coliform bacteria and *Escherichia coli*, were analyzed. The results show that overall water quality of Lake Lahan is classified into class 2, as described by The Pollution Control Department, which can be used for fishery, swimming, water sports and consumption, but requires a special water treatment process before using. However when considering for each sampling station, water quality at Lam Kunchoo, Klong Sansab, the Shrine - pump station, and Nong Yanok – Don Lanam village were categorized as class 5, since BOD were high as 6.1, 6.6, 7.0 and 7.8 mg/L, respectively. The water can be used only for navigation. Therefore, the causes of water pollution in these locations need to be identified and monitored carefully in the future.

Keywords: Lake Lahan, water quality, Chaiyaphum, wetland

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	
ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ขอบเขตของการวิจัย	2
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	2
บทที่ 2 การตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
สภาพทั่วไปของบึงละหาน	3
ความสำคัญของบึงละหาน	8
สภาพปัญหาและการถูกคุกคามของบึงละหาน	9
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย	
ระยะเวลาการดำเนินงานวิจัย	11
ดัชนีคุณภาพน้ำที่ทำการตรวจ และวิธีการวิเคราะห์	14
การวิเคราะห์ข้อมูล	15
การจัดทำระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	15
บทที่ 4 ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล	
คุณภาพน้ำบึงละหาน จ. ชัยภูมิ ปี พ.ศ. 2552 - 2553	16
การจัดจำแนกประเภทคุณภาพน้ำบึงละหาน จ. ชัยภูมิ ปี พ.ศ. 2552 - 2553 โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน	58
การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	59
การจัดทำสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	62

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	77
บทที่ 6 แผนแม่บทและแผนปฏิบัติการการจัดการคุณภาพน้ำบึงละหาน	79
เอกสารอ้างอิง	96
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก คุณสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีวภาพของน้ำในบึงละหาน	99
ภาคผนวก ข มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน	104
ภาคผนวก ค การเผยแพร่ผลงานทางวิชาการที่ผ่านมาของบึงละหาน	107
ประวัติผู้วิจัย	123



สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินรอบบึงละหาน	6
2	สถานีเก็บตัวอย่างน้ำของบึงละหาน	11
3	ดัชนีคุณภาพน้ำ และวิธีการหรือเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ตัวอย่าง	14
4	การจัดจำแนกประเภทคุณภาพน้ำของบึงละหาน	58
5	เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างดัชนีคุณภาพน้ำกับสถานีเก็บตัวอย่างทั้งหมดและดัชนีคุณภาพน้ำกับเดือนที่ทำการศึกษา	60
6	โครงการตามแผนกลยุทธ์	90
ภาคผนวก 1	ค่าอุณหภูมิ ความเป็นกรด – เบส (pH) และการนำไฟฟ้าของน้ำในบึงละหาน	99
ภาคผนวก 2	ค่าความเค็ม ความลึก การส่องผ่านแสง และความขุ่นของน้ำในบึงละหาน	100
ภาคผนวก 3	ค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (BOD) แอมโมเนีย - ไนโตรเจน ($\text{NH}_3\text{-N}$) และไนไตรท์ - ไนโตรเจน ($\text{NO}_2\text{-N}$)	101
ภาคผนวก 4	ไนเตรท-ไนโตรเจน ($\text{NO}_3\text{-N}$) ฟอสฟอรัสทั้งหมด (TP) ของแข็งละลายทั้งหมด (TDS) <i>E. coli</i> และ coliform	102
ภาคผนวก 5	มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน	105

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ตำแหน่งที่ตั้งของบึงละหาน อำเภอจักรีสุ จังหวัดชัยภูมิ	5
2	การใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณรอบบึงละหาน จังหวัดชัยภูมิ	7
3	ตำแหน่งของสถานีเก็บตัวอย่างจำนวน 8 สถานีในบึงละหาน จังหวัดชัยภูมิ	12
4	สภาพพื้นที่โดยรอบของบึงละหาน จังหวัดชัยภูมิ (ก ข และ ค) และการเก็บตัวอย่าง (ง)13	
5	การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำแต่ละสถานี	17
6	การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำแต่ละเดือน	17
7	การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำแต่ละสถานีโดยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	18
8	การเปลี่ยนแปลง pH ของน้ำแต่ละสถานี	19
9	การเปลี่ยนแปลง pH ของน้ำแต่ละเดือน	20
10	การเปลี่ยนแปลง pH ของน้ำแต่ละสถานีโดยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	21
11	การเปลี่ยนแปลงการนำไฟฟ้าแต่ละสถานี	22
12	การเปลี่ยนแปลงการนำไฟฟ้าแต่ละเดือน	23
13	การเปลี่ยนแปลงการนำไฟฟ้าแต่ละสถานีโดยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	24
14	การเปลี่ยนแปลงความเค็มแต่ละสถานี	25
15	การเปลี่ยนแปลงความเค็มแต่ละเดือน	26
16	การเปลี่ยนแปลงความเค็มแต่ละสถานีโดยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	27
17	การเปลี่ยนความลึกแต่ละสถานี	28
18	การเปลี่ยนความลึกแต่ละเดือน	29
19	การเปลี่ยนแปลงความลึกแต่ละสถานีโดยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	30
20	การเปลี่ยนแปลงการส่องผ่านแสงของน้ำแต่ละสถานี	31
21	การเปลี่ยนแปลงการส่องผ่านแสงแต่ละเดือน	32
22	การเปลี่ยนแปลงการส่องผ่านแสงแต่ละสถานีโดยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	33
23	การเปลี่ยนแปลงความขุ่นของน้ำแต่ละสถานี	34
24	การเปลี่ยนแปลงความขุ่นของน้ำแต่ละเดือน	35
25	การเปลี่ยนแปลงความขุ่นของน้ำแต่ละสถานีโดยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	36

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
26	การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งละลายทั้งหมดแต่ละสถานี	37
27	การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งละลายทั้งหมดแต่ละเดือน	38
28	การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งละลายทั้งหมดแต่ละสถานี โดยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	39
29	การเปลี่ยนแปลงปริมาณออกซิเจนละลายน้ำแต่ละสถานี	40
30	การเปลี่ยนแปลงปริมาณออกซิเจนละลายน้ำแต่ละเดือน	41
31	การเปลี่ยนแปลงปริมาณออกซิเจนละลายน้ำแต่ละสถานีโดยใช้ระบบ สารสนเทศทางภูมิศาสตร์	42
32	การเปลี่ยนแปลงปริมาณบีโอดีแต่ละสถานี	44
33	การเปลี่ยนแปลงปริมาณบีโอดีแต่ละเดือน	44
34	การเปลี่ยนแปลงปริมาณบีโอดีแต่ละสถานีโดยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	45
35	การเปลี่ยนแปลงไนไตรท์ - ในโตรเจนแต่ละสถานี	46
36	การเปลี่ยนแปลงไนไตรท์ - ในโตรเจนแต่ละเดือน	47
37	การเปลี่ยนแปลงไนไตรท์ - ในโตรเจนแต่ละสถานีโดยใช้ระบบ สารสนเทศทางภูมิศาสตร์	48
38	การเปลี่ยนแปลงไนเตรท - ในโตรเจนแต่ละสถานี	49
39	การเปลี่ยนแปลงไนเตรท - ในโตรเจนแต่ละเดือน	50
40	การเปลี่ยนแปลงไนเตรท - ในโตรเจนแต่ละสถานีโดยใช้ระบบ สารสนเทศทางภูมิศาสตร์	51
41	การเปลี่ยนแปลงปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดแต่ละสถานี	52
42	การเปลี่ยนแปลงปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดแต่ละเดือน	53
43	การเปลี่ยนแปลงฟอสฟอรัสทั้งหมดแต่ละสถานีโดยใช้ระบบ สารสนเทศทางภูมิศาสตร์	54
44	การเปลี่ยนแปลงโคลิฟอร์มแบคทีเรียแต่ละสถานี	55
45	การเปลี่ยนแปลงโคลิฟอร์มแบคทีเรียแต่ละเดือน	56

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
46	การเปลี่ยนแปลงโคลิฟอร์มแบคทีเรียแต่ละสถานีโดยใช้ระบบ สารสนเทศทางภูมิศาสตร์	57
47	อุณหภูมิของน้ำเดือนพฤศจิกายน - กันยายน พ.ศ. 2553	62
48	ความเป็นกรด-ด่างเดือนพฤศจิกายน - กันยายน พ.ศ. 2553	63
49	การนำไฟฟ้าเดือนพฤศจิกายน - กันยายน พ.ศ. 2553	64
50	ความเค็มเดือนพฤศจิกายน - กันยายน พ.ศ. 2553	65
51	ความลึกเดือนพฤศจิกายน - กันยายน พ.ศ. 2553	66
52	ความส่องผ่านแสงของน้ำเดือนพฤศจิกายน - กันยายน พ.ศ. 2553	67
53	ความขุ่นเดือนพฤศจิกายน - กันยายน พ.ศ. 2553	68
54	ของแข็งละลายทั้งหมดเดือนพฤศจิกายน - กันยายน พ.ศ. 2553	69
55	ออกซิเจนละลายน้ำเดือนพฤศจิกายน - กันยายน พ.ศ. 2553	70
56	บีโอดีเดือนพฤศจิกายน - กันยายน พ.ศ. 2553	71
57	ไนโตรเจน-ไนโตรเจนเดือนพฤศจิกายน - กันยายน พ.ศ. 2553	72
58	ไนโตรเจน-ไนโตรเจนเดือนพฤศจิกายน - กันยายน พ.ศ. 2553	73
59	ฟอสฟอรัสทั้งหมดเดือนพฤศจิกายน - กันยายน พ.ศ. 2553	74
60	<i>E. coli</i> เดือนมกราคม - กันยายน พ.ศ. 2553	75
61	โคลิฟอร์มแบคทีเรียเดือนมกราคม - กันยายน พ.ศ. 2553	76

บทที่ 1

บทนำ

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหา

แหล่งน้ำจืด เป็นแหล่งน้ำที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์มาช้านาน ผู้คนมักเลือกตั้งถิ่นฐานบริเวณที่มีแหล่งน้ำหรือไม่ห่างจากแหล่งน้ำมากนัก ทั้งนี้เพื่ออาศัยแหล่งน้ำในการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ รวมทั้งเป็นแหล่งรองรับสิ่งโสโครก ในอดีตประชากรยังมีจำนวนไม่มาก แม่น้ำลำคลองจึงสามารถรักษาตนเองให้สะอาดได้โดยธรรมชาติ แต่ในปัจจุบันจำนวนประชากรได้เพิ่มมากขึ้นหลายเท่า จึงทำให้ของเสียที่ถูกถ่ายเทลงไปในน้ำเกินกำลังที่ธรรมชาติจะจัดได้ ส่งผลให้คุณภาพน้ำเสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็ว ยิ่งกว่านั้นของเสียบางอย่างมีสารที่เป็นพิษปะปนอยู่ด้วย เช่น พงชั๊กฟอก ยาฆ่าแมลง ยาฆ่าเชื้อ และยากำจัดศัตรูพืช ซึ่งสารเหล่านี้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อระบบนิเวศในแหล่งน้ำอย่างมาก

การประเมินสถานการณ์คุณภาพแหล่งน้ำ เป็นกิจกรรมที่จำเป็นในการจัดการคุณภาพน้ำ ข้อมูลที่สามารถแสดงถึงสถานภาพของแหล่งน้ำ ได้แก่ คุณภาพน้ำทางด้านกายภาพและด้านเคมี ผลการประเมินจะทำให้ทราบว่าแหล่งน้ำดังกล่าวมีคุณภาพเป็นอย่างไร มีปัญหาการปนเปื้อนมลพิษในน้ำหรือไม่ ซึ่งนำไปสู่การค้นหาสาเหตุหรือแหล่งกำเนิดมลพิษ เพื่อหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาการใช้ประโยชน์แหล่งน้ำให้เหมาะสม และการป้องกันการปนเปื้อน หรือลดผลกระทบต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นกับแหล่งน้ำนั้น (กรมควบคุมมลพิษ, 2546)

บึงละหาน ตั้งอยู่ที่อำเภอจัตุรัส จังหวัดชัยภูมิ ระยะทางห่างจากจังหวัดชัยภูมิ 28 กิโลเมตร และห่างจากอำเภอจัตุรัสประมาณ 10 กิโลเมตร มีพื้นที่ผิวน้ำประมาณ 17,368 ไร่ 3 งาน 7 ตารางวา ระดับความลึกของน้ำโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 1 - 2 เมตร ทิศเหนือติดลำน้ำชี ทิศใต้ติดตำบลหนองบัวใหญ่ ตำบลบ้านกอก ทิศตะวันออกติดต่อกับตำบลละหาน ทิศตะวันตกติดต่อกับตำบลหนองบัวบาน ในระยะ 2 - 3 ปีที่ผ่านมาปริมาณสัตว์น้ำ เช่น ปลาปักเป้า ปลากระสูบ หอยเชอรี่ ปลาหมอไทย และปลาหมอช้างเหยียบ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นปลากินเนื้อที่มีปริมาณเพิ่มขึ้น รวมทั้งการเพิ่มขึ้นของประชากรที่เข้าไปจับสัตว์น้ำ จึงส่งผลกระทบต่อ การลดจำนวนลงของประชากรปลาโดยภาพรวม (พงศ์เทพ จันทระจิต, 2550)

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นจะเห็นว่า การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรสัตว์น้ำโดยเฉพาะจากบึงละหานมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้น แต่การควบคุมดูแลการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่มีอยู่อย่างเหมาะสมยังมีน้อยมาก นอกจากนี้ในปัจจุบันยังพบว่าบริเวณพื้นที่โดยรอบของบึงมีการเพิ่มขึ้นของการประกอบอาชีพเกษตรกรรมและการตั้งถิ่นฐานของชุมชน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งในการศึกษาคุณภาพน้ำในปัจจุบัน เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้สำหรับการวางแผนการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำให้มีความเหมาะสมในอนาคตสืบต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของบึงละหาน จังหวัดชัยภูมิ
- 2) เพื่อกำหนดแผนการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมและเฝ้าระวังคุณภาพน้ำของบึงละหาน จังหวัดชัยภูมิ

3. ขอบเขตของการวิจัย

ทำการวิจัยเป็นระยะเวลา 1 ปี โดยเก็บตัวอย่างน้ำทุก ๆ 2 เดือน (ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2553) จากจุดเก็บน้ำจำนวนทั้งสิ้น 8 สถานี ทำการศึกษาคุณภาพน้ำทั้ง 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ สำหรับดัชนีที่ทำการตรวจวัด ได้แก่ อุณหภูมิของน้ำ ความเป็นกรด - เบส (pH) การนำไฟฟ้า ความเค็ม ความลึก การส่องผ่านของแสง ความขุ่น ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (BOD) แอมโมเนีย - ไนโตรเจน ($\text{NH}_3\text{-N}$) ไนไตรท์ - ไนโตรเจน ($\text{NO}_2\text{-N}$) ไนเตรท - ไนโตรเจน ($\text{NO}_3\text{-N}$) ฟอสฟอรัส ทั้งหมด (TP) ของแข็งละลายทั้งหมด (TDS) โคลิ-ฟอร์มแบคทีเรีย และ *Escherichia coli*

4. ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

- 1) ทราบสถานการณ์คุณภาพน้ำของบึงละหาน ทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ
- 2) ทราบมลพิษและแหล่งกำเนิดมลพิษที่มีผลต่อคุณภาพน้ำของบึงละหาน
- 3) สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการประเมินศักยภาพของแหล่งน้ำ เพื่อนำไปสู่การกำหนดการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมของบึงละหานในอนาคตต่อไป
- 4) ได้แผนการจัดการสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมของบึงละหานและบริเวณโดยรอบ

บทที่ 2

การตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 สภาพทั่วไปของบึงละหาน

2.1.1 ที่ตั้ง

บึงละหานตั้งอยู่ที่อำเภอจัตุรัส จังหวัดชัยภูมิ ทางทิศตะวันตกของทางหลวงหมายเลข 201 (ภาพที่ 1) มีระยะทางห่างจากกรุงเทพมหานคร 229 กิโลเมตร ห่างจากตัวอำเภอจัตุรัส 10 กิโลเมตร ตั้งอยู่เส้นรุ้งที่ 15°39'18"เหนือ และเส้นแวงที่ 101°55'40"ตะวันออก มีเนื้อที่ 18,181 ไร่ (พงศเทพ จันทรชิต, 2550) ความสูงจากระดับน้ำทะเลโดยเฉลี่ย 190 เมตร โดยด้านทิศเหนือติดต่อกับลำน้ำชี ทิศใต้ติดต่อกับตำบลหนองบัวใหญ่ ตำบลบ้านกอก ซึ่งมีสภาพเป็นทุ่งนา ทิศตะวันออกติดต่อกับตำบลละหาน โดยมีสภาพเป็นทุ่งนาและไร่มันสำปะหลัง ทิศตะวันตกติดต่อกับตำบลหนองบัวบาน ลักษณะทั่วไปของบึงละหานคือ เป็นบึงที่มีขนาดใหญ่และตื้น มีลักษณะเป็นที่ราบลุ่มต่ำคล้ายแอ่งกระทะลาดเอียงไปทางด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ รองรับน้ำจากลำคันฉู โดยมีห้วยต่าง ๆ เช่น ห้วยกอก ห้วยหลัว เป็นทางน้ำเข้าสู่บึงละหานและไหลออกสู่แม่น้ำชี (สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดชัยภูมิ, 2550)

2.1.2 ประวัติความเป็นมา

ในอดีตบึงละหานเป็นหนองน้ำจืดธรรมชาติขนาดเล็กหลาย ๆ แห่งรวมอยู่บริเวณเดียวกัน ต่อมาในปี พ.ศ. 2515 อำเภอจัตุรัสได้รับงบประมาณจากการพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อทำการก่อสร้างคันดินและฝายน้ำล้นบริเวณคลองยายแก้ว ทำให้บึงละหานกลายเป็นหนองน้ำขนาดใหญ่ เมื่อปี พ.ศ. 2533 กรมพัฒนาที่ดินได้ทำรังวัดปักหมุดแนวเขต เพื่อออกหนังสือสำคัญสำหรับที่ดินสาธารณะครอบคลุมพื้นที่ของบึงละหาน และปี พ.ศ. 2539 กรมชลประทานได้โอนโครงการปรับปรุงบึงละหานให้อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของกรมประมงซึ่งกรมประมงได้รับงบประมาณจำนวน 39.9 ล้านบาท ในการปรับปรุงฝายน้ำล้นใหม่ 5 แห่ง ประตูระบายน้ำ 1 จุด และสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ ดังนี้ คือ 1) ก่อสร้างฝายน้ำล้นคลองขวาง ยาวประมาณ 20 เมตร 2) ก่อสร้างฝายน้ำล้นร่องมะเกลือ ยาวประมาณ 25 เมตร 3) ก่อสร้างฝายน้ำล้นคลองแสนแสบ ยาวประมาณ 40 เมตร 4) ก่อสร้างฝายน้ำล้นคลองทะลลอด ยาวประมาณ 20 เมตร 5) ก่อสร้างฝายน้ำล้นคลองนกแก้ว ยาวประมาณ 90 เมตร 6) ก่อสร้างประตูระบายน้ำที่คลองนกแก้ว 1 จุด โดยมีบานประตู 2 บาน กว้าง

บานละ 2.6 เมตร และยังสามารถปรับปรุงถนน รพช. สายบ้านโนนจาน หนองบัวบาน ยาวประมาณ 6 กิโลเมตร นอกจากนี้ ยังมีการก่อสร้างหน่วยควบคุมและบำรุงรักษาบึงละหาน 1 แห่ง ปัจจุบันได้เปลี่ยนเป็นที่ตั้งของศูนย์จักรกลประมงชัยภูมิ การก่อสร้างเสร็จสมบูรณ์เมื่อเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2540 (โครงการชลประทานชัยภูมิ, 2537; ศูนย์พัฒนาประมงน้ำจืดจังหวัดขอนแก่น, 2538) และในปี พ.ศ. 2553 กำลังดำเนินโครงการก่อสร้างโครงการแก้มลิง บริเวณด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือของบึงละหาน

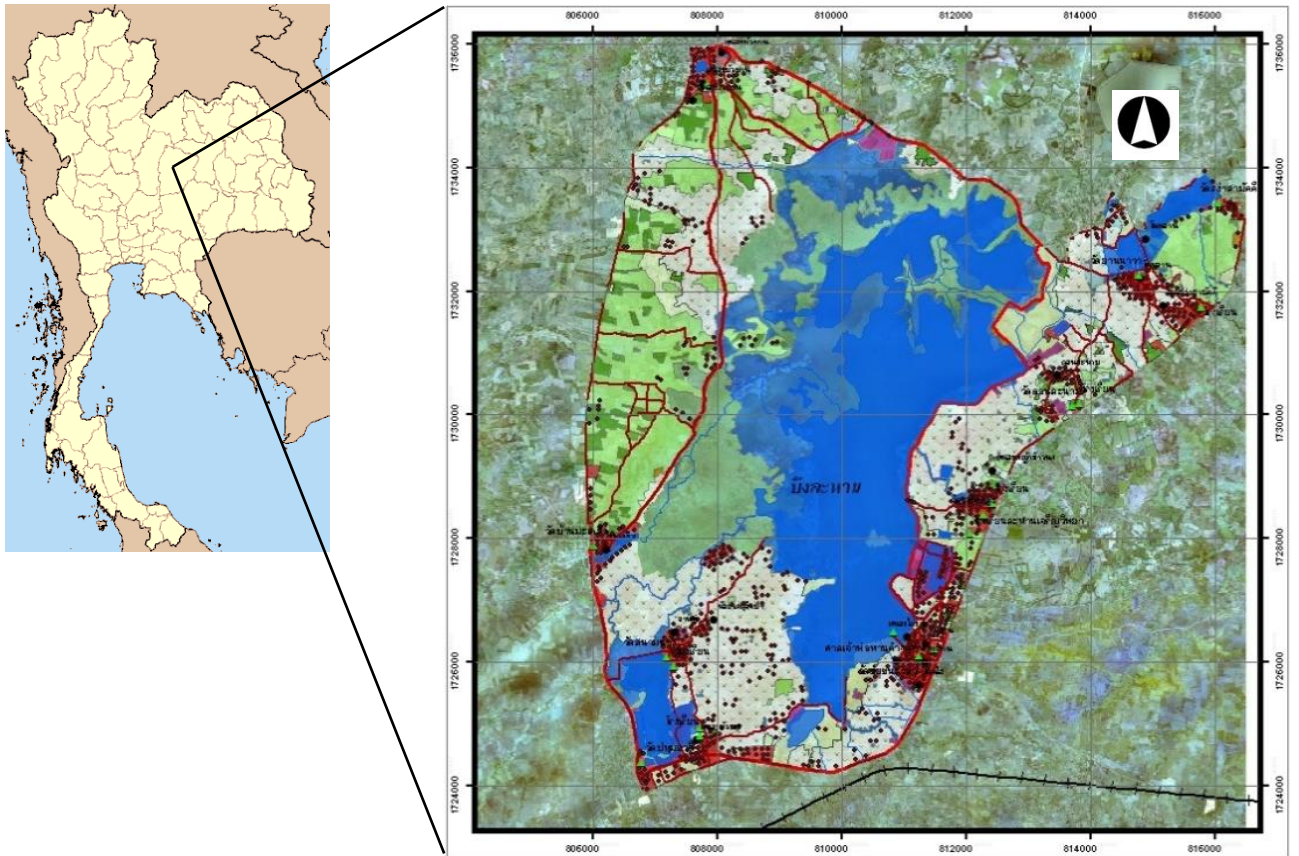
2.1.3 ลักษณะทางกายภาพ

ฤดูฝนระดับน้ำของบึงละหานมีความลึกเฉลี่ยประมาณ 2 - 3 เมตร และตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนเป็นต้นไประดับน้ำในบึงจะเริ่มลดลง จึงทำให้พื้นที่ส่วนใหญ่มีระดับน้ำลึกประมาณ 1 - 2 เมตร สำหรับในช่วงฤดูแล้ง บึงละหานจะเกิดปัญหาเรื่องความเค็มของเกลือหินรุนแรงขึ้น โดยสาเหตุเกิดจากสภาพดินด้านล่างของบึงละหานที่มีลักษณะเป็นเกลือหิน นอกจากนี้ในอดีตยังได้มีการรายงานไว้ว่า เคยมีการทำนาเกลือบริเวณรอบ ๆ บึงละหาน แต่ในปัจจุบันกรมชลประทานได้ระงับการทำนาเกลือบริเวณดังกล่าวนี้เรียบร้อยแล้ว (พงศเทพ จันทรัชิต, 2550)

2.1.4 ทิศทางการไหลเข้า – ออกของน้ำ

บริเวณที่น้ำไหลเข้าสู่บึงละหาน ได้แก่ บริเวณทิศเหนือของบึงซึ่งติดต่อกับแม่น้ำชี โดยไหลผ่านคลองยายแก้ว ตำบลหนองบัวบาน อำเภอจัตุรัส จังหวัดชัยภูมิ ซึ่งบริเวณดังกล่าวนี้เป็นบริเวณที่มีการไหลของน้ำเข้าสู่บึงมากที่สุด นอกจากนี้ บึงละหานยังรับน้ำจากลำคันทันและลำน้ำในพื้นที่โดยรอบ (พงศเทพ จันทรัชิต, 2550)

ส่วนทิศทางการไหลออกของน้ำในบึงละหานจะไหลลงสู่แม่น้ำชี และไหลย้อนกลับสู่บึงละหานอีกครั้งทางด้านทิศตะวันออก บริเวณบ้านโนนจาน และทางด้านทิศเหนือบริเวณบ้านหนองกระถุน ตำบลละหาน อำเภอจัตุรัส จังหวัดชัยภูมิ (พงศเทพ จันทรัชิต, 2550)



ภาพที่ 1 ตำแหน่งที่ตั้งของบึงละหาน อำเภอจตุรัส จังหวัดชัยภูมิ

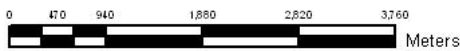
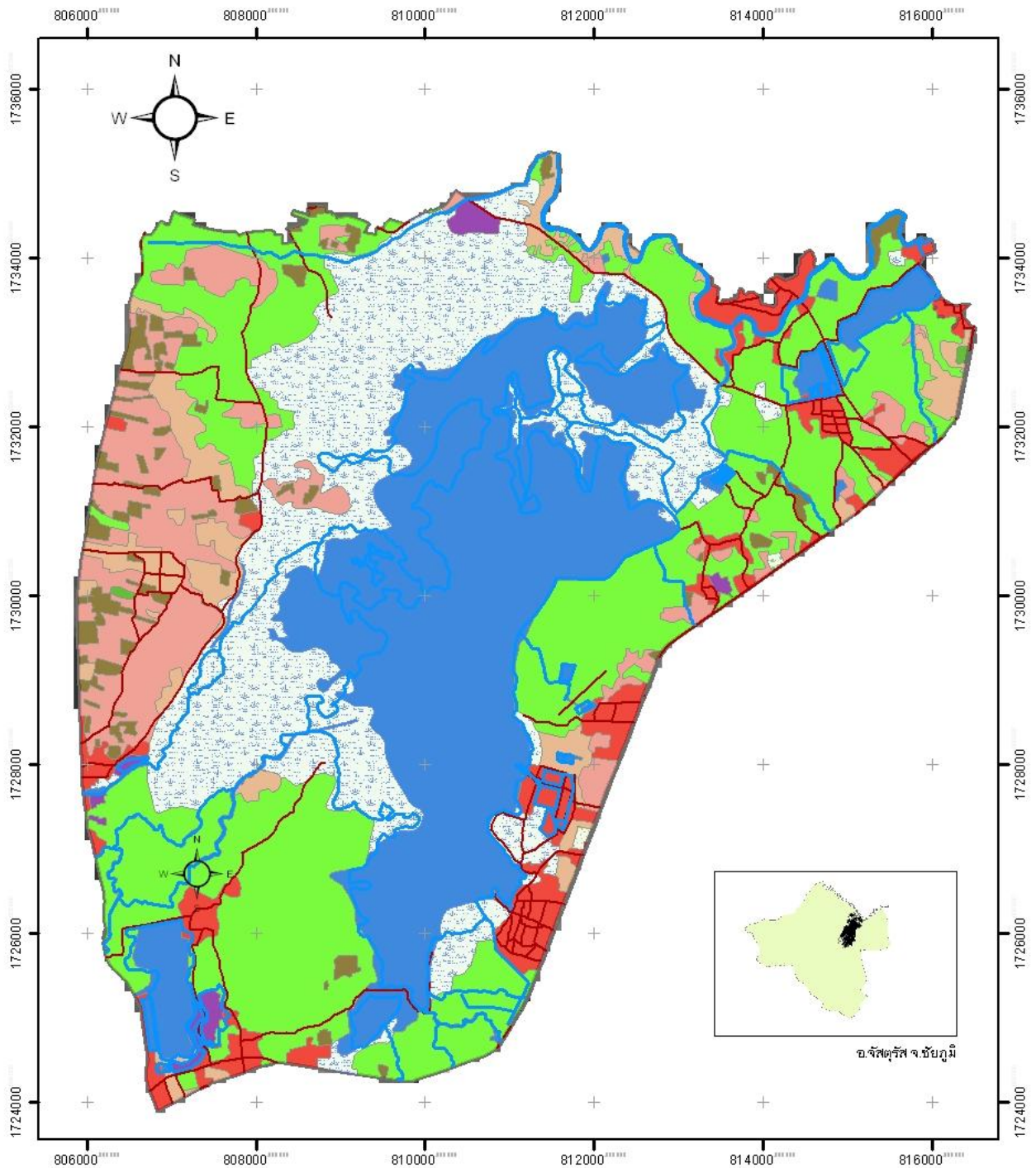


2.1.5 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

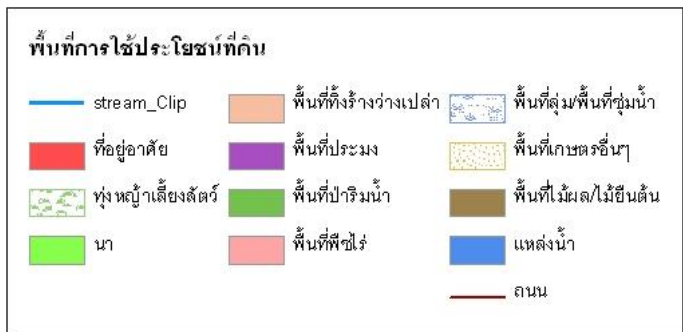
การใช้ประโยชน์ที่ดินรอบ ๆ บึงละหาน ถูกใช้เพื่อการทำนาเป็นหลัก นอกจากนี้ยังพบการปลูกอ้อย และมันสำปะหลัง เป็นต้น ส่วนพื้นที่ที่อยู่รอบนอก คือ ชุมชน ซึ่งมีจำนวนไม่หนาแน่น โดยประชาชนในชุมชนเหล่านี้ได้ใช้ประโยชน์จากบึงละหานเพื่อการทำการประมง สำหรับการบริโภคในครัวเรือนและขายสู่ตลาดชุมชน (ตารางที่ 1 และภาพที่ 2)

ตารางที่ 1 การจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินรอบบึงละหาน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551)

ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	ร้อยละ
แหล่งน้ำ	34.20
ทำนา	25.56
พื้นที่พืชไร่	13.47
พื้นที่ชุ่มน้ำ	11.54
พื้นที่ทิ้งร้างว่างเปล่า	5.03
ที่อยู่อาศัย	4.15
พื้นที่ไม่ผล/ไม่ยืนต้น	3.32
พื้นที่ประมง	1.96
อื่นๆ	0.77
รวม	100



Projection UTM
 Spheroid WGS 1984
 Zone 47 N



ภาพที่ 2 การใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณรอบบึงละหาน อำเภอจตุรัส จังหวัดชัยภูมิ

2.2 ความสำคัญของบึงละหาน

บึงละหานถูกจัดให้เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีขนาดใหญ่เป็นอันดับ 4 ของประเทศไทย และยังเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญในระดับนานาชาติของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในทะเบียนพื้นที่ชุ่มน้ำของเอเชีย โดยจัดอยู่ในประเภทหนองน้ำธรรมชาติ มีพีชน้ำ ซึ่งตามเกณฑ์ของอนุสัญญาว่าด้วยพื้นที่ชุ่มน้ำที่ได้รับการรับรองแก้ไขครั้งล่าสุดในการประชุมสมัชชาภาคีอนุสัญญาว่าด้วยพื้นที่ชุ่มน้ำในปี 2539 ซึ่งสำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดชัยภูมิ (2550) ได้กล่าวถึงความสำคัญของพื้นที่ชุ่มน้ำบึงละหานไว้ว่า บึงละหานเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีคุณค่าสำคัญทางด้านเศรษฐกิจ สังคม ประวัติศาสตร์ และวัฒนธรรม ทั้งนี้ เนื่องจากชุมชนที่อาศัยอยู่โดยรอบพื้นที่บึงละหานเป็นชุมชนที่มีอายุเก่าแก่ประมาณ 100 ปี มีประเพณี วัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ชุ่มน้ำ เช่น ทำบุญบั้งไฟ แข่งเรือ มีศาลเจ้าพ่อบ้านหนองใหญ่ และศาลเจ้าพ่อหาญดำที่บ้านละหาน

ด้านความหลากหลายทางชีวภาพ สามารถพบนกอย่างน้อย 56 ชนิด โดยเฉพาะนกน้ำ และนกชายเลน ซึ่งมีทั้งนกประจำถิ่นและนกอพยพ เหมาะเป็นถิ่นที่อยู่อาศัยของนกน้ำที่หายาก มีแนวโน้มนกใกล้สูญพันธุ์ หรือใกล้สูญพันธุ์ และยังพบปลาอย่างน้อย 25 ชนิดในบึงละหาน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ สมโภชน์ อัครกะทิววัฒน์ และคณะ (2525) ที่กล่าวไว้ว่า คุณภาพน้ำในบึงละหานโดยทั่วไปเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำ เช่น อุนหนุมน้ำ 27 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นด่าง 52-58 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าออกซิเจนละลาย 10 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าความเป็นกรด - เบส 7.1 - 7.3

ด้านการใช้ประโยชน์แหล่งน้ำ พบว่า บึงละหานเป็นแหล่งน้ำที่ถูกใช้เพื่อการเกษตรกรรมใช้ในการเพาะปลูกทั้งฤดูฝนและฤดูแล้ง เช่น การทำนา การปลูกข้าวโพด เป็นต้น เพื่อการผลิตน้ำประปา โดยเป็นแหล่งน้ำทำน้ำประปาของการประปาจตุรัส ประปาบ้านค่าย และเขตอำเภอเมืองชัยภูมิบางส่วน เป็นแหล่งเพื่อทำการประมงของอำเภอจตุรัส และจังหวัดชัยภูมิ สร้างรายได้ให้แก่คนในท้องถิ่น เป็นแหล่งผลิตพันธุ์ปลาที่สำคัญของสถานีประมงน้ำจืด จังหวัดชัยภูมิ เพื่อปล่อยตามแหล่งน้ำต่าง ๆ

นอกจากนี้ บึงละหานยังถูกใช้เพื่อเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ ทั้งนี้เนื่องจากบึงละหานมีสภาพธรรมชาติที่สวยงาม สามารถเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติที่สำคัญ เป็นสถานที่ดูนกน้ำที่สำคัญแห่งหนึ่งของนักดูนกและนักท่องเที่ยว ซึ่งเป็นการสร้างรายได้ให้แก่คนในท้องถิ่นได้อีกทางหนึ่งและสามารถใช้เป็นแหล่งศึกษาวิจัยทางวิชาการได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพของชนิดพันธุ์ต่าง ๆ ในพื้นที่

2.3 สภาพปัญหาและการคุกคามของบึงละหาน

ปัญหาและการคุกคามของพื้นที่ชุ่มน้ำบึงละหานตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันสามารถสรุปได้ดังนี้

1) ปัญหาการคุกคามและการบุกรุกพื้นที่ เพื่อใช้สำหรับเป็นที่อยู่อาศัยและที่ทำกินของคนในพื้นที่ และโครงการพัฒนาสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ ที่ไม่เป็นระเบียบ เช่น รีสอร์ท ร้านค้า ทำให้เกิดทัศนียภาพที่ไม่สวยงาม และบดบังความงามตามธรรมชาติของพื้นที่

2) ปัญหาน้ำเสียจากการทิ้งขยะ การปล่อยน้ำเสียจากโรงงาน การปล่อยน้ำทิ้งจากชุมชน และการตายทับถมของพืชน้ำ โดยเฉพาะสาหร่ายซึ่งมีปริมาณมากและหนาแน่นในบึง การใช้สารเคมีหรือยาปราบศัตรูพืชในการเกษตรกรรม ก่อให้เกิดการปนเปื้อนของสารเคมีในน้ำ โดยสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10 จังหวัดขอนแก่น ได้เก็บตัวอย่างน้ำบึงละหานไปตรวจวัดเมื่อวันที่ 13 มกราคม 2549 พบว่าคุณภาพน้ำในบึงละหานอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 3 (คุณภาพพอใช้) ขณะที่ผลการศึกษาของพงศ์เทพ จันทระจิต และแสงอรุณ เนื่องสิทธิ์ (2551) พบว่าค่าความเป็นกรด - เบส ความกระด้าง ความโปร่งแสง ความเค็ม และความนำไฟฟ้าของบึงละหานมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ปกติ

3) ปัญหาความหลากหลายทางชีวภาพของชนิดพันธุ์ลดลง ไม่ว่าจะเป็นการลดลงของชนิดพันธุ์ปลา โดยเฉพาะปลาที่กินพืชเป็นอาหาร ที่มีจำนวนลดลงอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ จึงส่งผลกระทบต่อจำนวนลงของประชากรปลาโดยรวม (ปริดา ประพาศิชอบ และคณะ, 2532) ซึ่งสังเกตได้จากปริมาณการจับสัตว์น้ำของชาวประมงที่มีจำนวนลดลงถึง 60% ของปลาที่จับได้ (นันทวรรณ ประภามณฑล, 2544)

สาเหตุเกิดจากการลักลอบจับปลา และการทำการประมงที่ไม่ถูกวิธี เช่น การจับปลาในฤดูผสมพันธุ์ ฤดูวางไข่ การใช้เครื่องมือจับปลาประเภทตาถี่ ซึ่งคำนึงถึงเฉพาะเรื่องของปริมาณ จนละเลยเรื่องวงจรชีวิตของปลา และระบบนิเวศ ทำให้ประชากรปลาลดจำนวนลงมาก (ปริดา ประพาศิชอบ และคณะ, 2532)

นอกจากนี้ พงศ์เทพ จันทระจิต (2550) ยังได้กล่าวไว้ว่า ปัญหาในการอนุรักษ์พันธุ์ปลาที่สำคัญที่สุดคือ ขาดการรวมกลุ่มเพื่อดำเนินการอนุรักษ์พันธุ์ปลา โดยร้อยละ 79.8 ไม่เคยได้รับการฝึกอบรมด้านการอนุรักษ์พันธุ์ปลาจากหน่วยงาน หรือองค์กรท้องถิ่นการลดลงของชนิดพันธุ์นกน้ำที่มีสาเหตุมาจากการปรับเปลี่ยนพื้นที่บึงละหาน เช่น การสร้างถนน คันดิน หรือโครงการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อแหล่งอาหารและแหล่งที่อยู่อาศัยของนก รวมทั้งเรื่องของการทำการประมง ซึ่งไปรบกวนแหล่งสร้างรัง การวางไข่ของนก ทำให้ประชากรของนกลดลง นอกจากนี้ ยังมีเรื่องของการล่านกที่ทำให้ประชากรของนกลดลง และการลดลงของชนิดพันธุ์พืชท้องถิ่นเดิมหายไป เช่น โสน และจาม เป็นต้น เนื่องจากการบุกรุกพื้นที่ เพื่อการทำการเกษตรกรรม

เป็นที่อยู่อาศัย การตัดไม้เพื่อใช้ในการเผาถ่าน และการทำนาบัว (ปัจจุบัน ไม่มีการทำนาบัวแล้ว) ซึ่งทำให้พี้น้ำดั้งเดิมถูกทำลายไปอย่างมาก จนส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศในแหล่งน้ำ เช่น เมื่อได้รับปริมาณแสงแดดเต็มที่จะทำให้สาหร่ายเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว เพราะไม่มีพี้น้ำคอยกรองแสง นอกจากนี้ยังพบปัญหาที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง คือ การบุกรุกของพืชต่างถิ่น เช่น ฐูปถาฐี ซึ่งมีจำนวนมากขึ้นเรื่อย ๆ

4) ปัญหาน้ำกร่อยหรือดินเค็ม เนื่องจากสภาพดินด้านล่างของบึงละหานเป็นเกลือหิน จึงทำให้น้ำในบึงละหานค่อนข้างกร่อย ประกอบกับผลสืบเนื่องจากการอนุญาตให้ทำนาเกลือในอดีต จึงทำให้ส่งผลกระทบมาจนถึงปัจจุบัน ฉะนั้นการดำเนินโครงการพัฒนาเรื่องการขุดลอกบึงละหานจึงต้องให้ความสนใจและควรให้ความระมัดระวังเป็นพิเศษ เนื่องจากระดับความลึกต่ำสุดของบึงเท่ากับ 1.50 เมตร ดังนั้น หากจะทำการขุดลอกบึงจะต้องไม่ขุดลอกให้ลึกกว่า 1.50 เมตร เพราะจะทำให้ความเค็มของเกลือหินที่อยู่พื้นล่างปะปนออกมาด้วย ซึ่งจะทำให้น้ำเค็มมากยิ่งขึ้น

5) ปัญหาการตื้นเขินในฤดูแล้ง ซึ่งเกิดจากการตายทับถมของวัชพืชน้ำที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก การเจริญเติบโตของฐูปถาฐีซึ่งนับวันมีปริมาณมากขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้เกิดการสะสมของตะกอนและกีดขวางทางน้ำ วุฒิชัย จุละเกศ และคณะ (2538) ได้สำรวจสภาพทั่วไปของบึงละหาน พบว่าแหล่งน้ำมีสภาพตื้นเขิน เนื่องจากการทับถมของตะกอนดินและวัชพืชน้ำที่ขึ้นอยู่ในบึง

6) ปัญหาน้ำท่วม เนื่องจากบึงละหานมีลักษณะเป็นที่ราบลุ่มคล้ายแอ่งกระทะเอียงไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ บริเวณด้านทิศตะวันตกมีพื้นที่สูงกว่าด้านอื่น ในฤดูน้ำหลาก น้ำที่ไหลจากลำน้ำชีจะไหลเข้ามาปะทะกับน้ำที่ไหลจากลำคันฉู ทำให้ปริมาณน้ำในบึงสูงขึ้นจนไหลท่วมพื้นที่เกษตรกรรมของชาวบ้านเป็นประจำ โดยเฉพาะในเขตตำบลหนองบัวใหญ่ และตำบลบ้านกอก นอกจากนี้การปิดกั้นทางน้ำไหลของวัชพืชน้ำที่ขึ้นอย่างหนาแน่น การก่อสร้าง หรือถมทางน้ำก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดน้ำท่วมได้ (สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดชัยภูมิ, 2550)

บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย

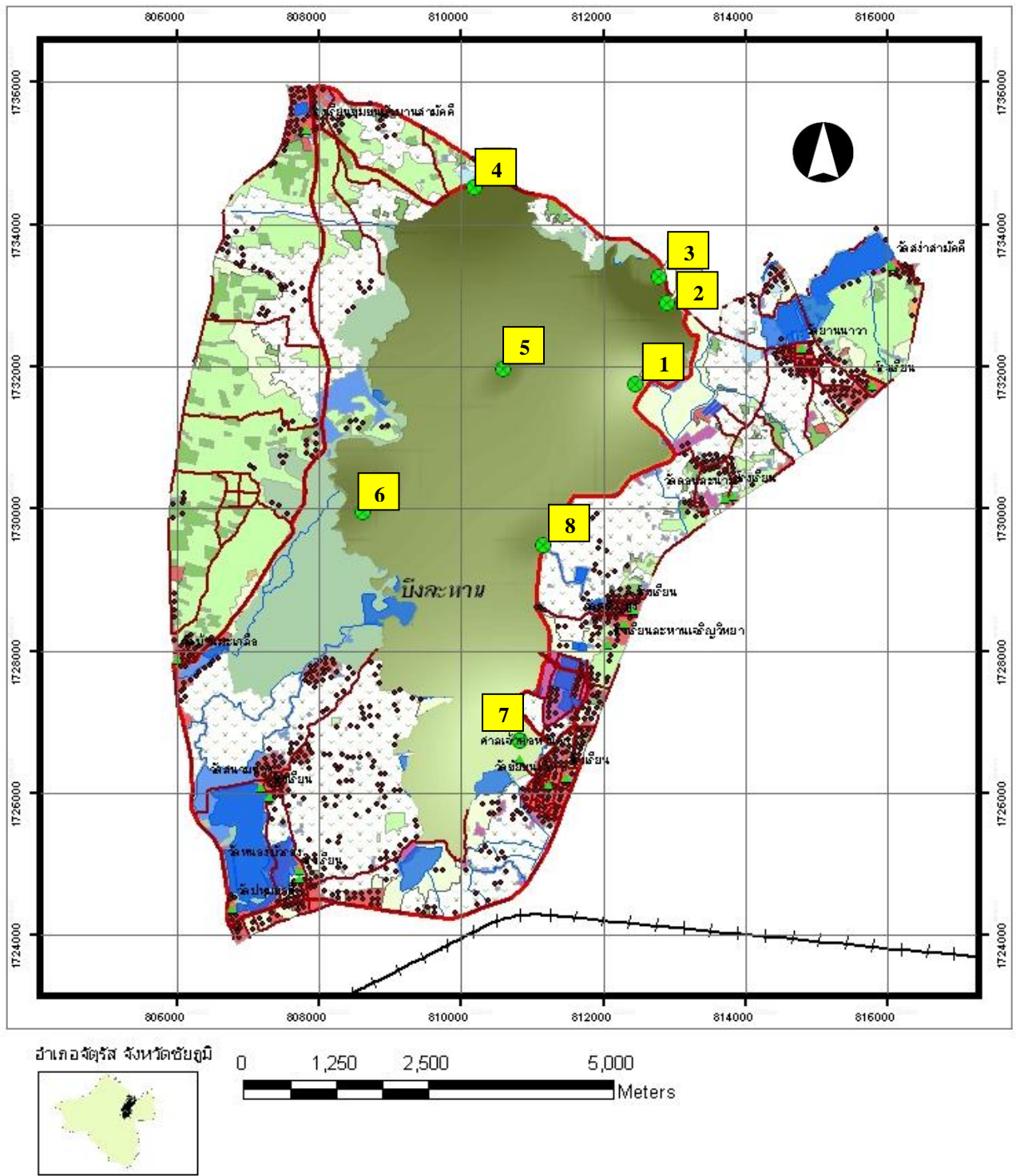
3.1 ระยะเวลาการดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยชิ้นนี้ใช้ระยะเวลาทั้งสิ้น 1 ปี ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2552 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2553 โดยได้ทำการสำรวจภาคสนามเบื้องต้นในเดือนกันยายน และตุลาคม พ.ศ. 2552 ซึ่งการสำรวจภาคสนามดังกล่าวมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาสภาพของชุมชนและการใช้ประโยชน์ที่ดินเส้นทางการระบายน้ำ และการใช้ประโยชน์จากบึงละหานของประชาชน

สำหรับตัวอย่างน้ำถูกเก็บจำนวนทั้งสิ้น 6 ครั้ง ได้แก่ เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 เดือนมกราคม มีนาคม พฤษภาคม สิงหาคม และกันยายน พ.ศ. 2553 โดยมีจุดเก็บตัวอย่างน้ำจำนวนทั้งสิ้น 8 สถานี (ตารางที่ 2 ภาพที่ 3 และ 4)

ตารางที่ 2 สถานีเก็บตัวอย่างน้ำของบึงละหาน จังหวัดชัยภูมิ

สถานี	จุดเก็บ	พิกัดทางภูมิศาสตร์
1	ลำคันฉู	UTM 47P 0812443 E, 1731747 N
2	คลองมะเกลือ	UTM 47P 0812886 E, 1732888 N
3	คลองแสนแสบ	UTM 47P 0812773 E, 1733256 N
4	คลองยายแก้ว	UTM 47P 0810192 E, 1734532 N
5	กลางบึงละหาน	UTM 47P 0810595 E, 1731963 N
6	ห้วยกอก	UTM 47P 0808620 E, 1729959 N
7	ศาลเจ้าพ่อ-โรงสูบน้ำประปา	UTM 47P 0810823 E, 1726745 N
8	หนองหญ้าหนัก-ดอนละนาม	UTM 47P 0811150 E, 1729489 N



ภาพที่ 3 ตำแหน่งของสถานีเก็บตัวอย่างจำนวน 8 สถานีในบึงละหาน จังหวัดชัยภูมิ



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

ภาพที่ 4 สภาพพื้นที่โดยรอบของบึงละหาน จังหวัดชัยภูมิ (ก ข และ ค) และการเก็บตัวอย่าง (ง)

3.2 ดัชนีคุณภาพน้ำที่ทำการตรวจและวิธีการวิเคราะห์

ตัวอย่างน้ำจำนวน 2 ลิตร ถูกเก็บโดยขวดโพลีเอธิลีน จากนั้นทำการเก็บรักษาสภาพตัวอย่างน้ำโดยการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส แล้วนำส่งตรวจวิเคราะห์กับทางศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีภายในเวลา 12 ชั่วโมง สำหรับดัชนีคุณภาพน้ำที่ทำการศึกษาในครั้งนี้มีจำนวนทั้งสิ้น 15 ดัชนี (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ดัชนีคุณภาพน้ำและวิธีการหรือเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ตัวอย่าง

(APHA, AWWA and WPCF, 1999)

ดัชนีคุณภาพน้ำ	วิธีการหรือเครื่องมือวิเคราะห์
อุณหภูมิ	ตรวจวัดภาคสนาม โดยใช้ YSI-85 multiprobe
ความเป็นกรด - เบส	ตรวจวัดภาคสนาม โดยใช้ YSI-85 multiprobe
ค่าความเค็มของน้ำ	ตรวจวัดภาคสนาม โดยใช้ YSI-85 multiprobe
ค่าการนำไฟฟ้า	ตรวจวัดภาคสนาม โดยใช้ YSI-85 multiprobe
ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ของแข็งละลายทั้งหมด	ตรวจวัดภาคสนาม โดยใช้ YSI-85 multiprobe
ค่าการส่องผ่านของแสง	ตรวจวัดภาคสนาม โดยใช้ Secchi disk
ความขุ่น	ตรวจวัดในห้องปฏิบัติการ โดยใช้ Turbidimeter
ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี	ตรวจวัดในห้องปฏิบัติการ โดยวิธี Azide Modification
แอมโมเนีย - ไนโตรเจน	ตรวจวัดในห้องปฏิบัติการ โดยวิธี Nesslerization
ไนไตรท์ - ไนโตรเจน	ตรวจวัดในห้องปฏิบัติการ โดยวิธี Colorimetry
ไนเตรท - ไนโตรเจน	ตรวจวัดในห้องปฏิบัติการ โดยวิธี Cadmium Reduction
ฟอสฟอรัสทั้งหมด	ตรวจวัดในห้องปฏิบัติการ โดยวิธี Ascorbic acid
โคลิฟอร์มแบคทีเรีย	ตรวจวัดในห้องปฏิบัติการ โดยวิธี MPN
<i>E. coli</i>	ตรวจวัดในห้องปฏิบัติการ โดยวิธี Selective Media

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการจัดจำแนกประเภทของคุณภาพน้ำ สามารถทำได้โดยการเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินของกรมควบคุมมลพิษประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 และใช้ One - Way ANOVA เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสถานีกับดัชนีคุณภาพน้ำที่มีปัญหา และระหว่างเดือนที่ทำการศึกษากับดัชนีคุณภาพน้ำที่มีปัญหา โดยใช้โปรแกรม SPSS version 11.5

3.4 การจัดทำสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

ข้อมูลคุณภาพน้ำที่ได้จากการวิเคราะห์ในแต่ละสถานีถูกนำมาจัดทำเป็นแผนที่ โดยใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ArcGIS ซึ่งช่วยให้มีความชัดเจนในการกำหนดพื้นที่ปัญหาและความเกี่ยวข้องกับพื้นที่อื่นๆ



บทที่ 4

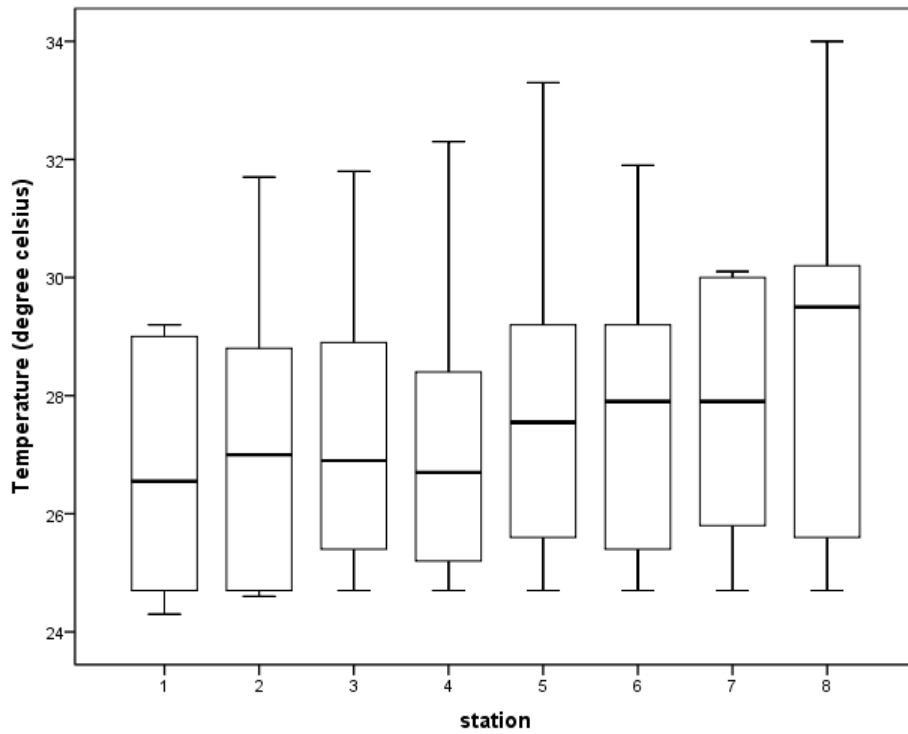
ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

ตัวอย่างน้ำถูกเก็บทุก ๆ 2 เดือน (ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2553) จากจุดเก็บน้ำจำนวนทั้งสิ้น 8 สถานี ทำการศึกษาคุณภาพน้ำทั้ง 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ สำหรับดัชนีที่ทำการตรวจวัด ได้แก่ อุณหภูมิของน้ำ ความเป็นกรด - เบส (pH) การนำไฟฟ้า ความเค็ม ความลึก การส่องผ่านของแสง ความขุ่น ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (BOD) แอมโมเนีย - ไนโตรเจน ($\text{NH}_3\text{-N}$) ไนไตรท์ - ไนโตรเจน ($\text{NO}_2\text{-N}$) ไนเตรท - ไนโตรเจน ($\text{NO}_3\text{-N}$) ฟอสฟอรัสทั้งหมด (TP) ของแข็งละลายทั้งหมด (TDS) โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *Escherichia coli* รายละเอียดของผลการวิจัยสามารถแสดงได้ ดังนี้

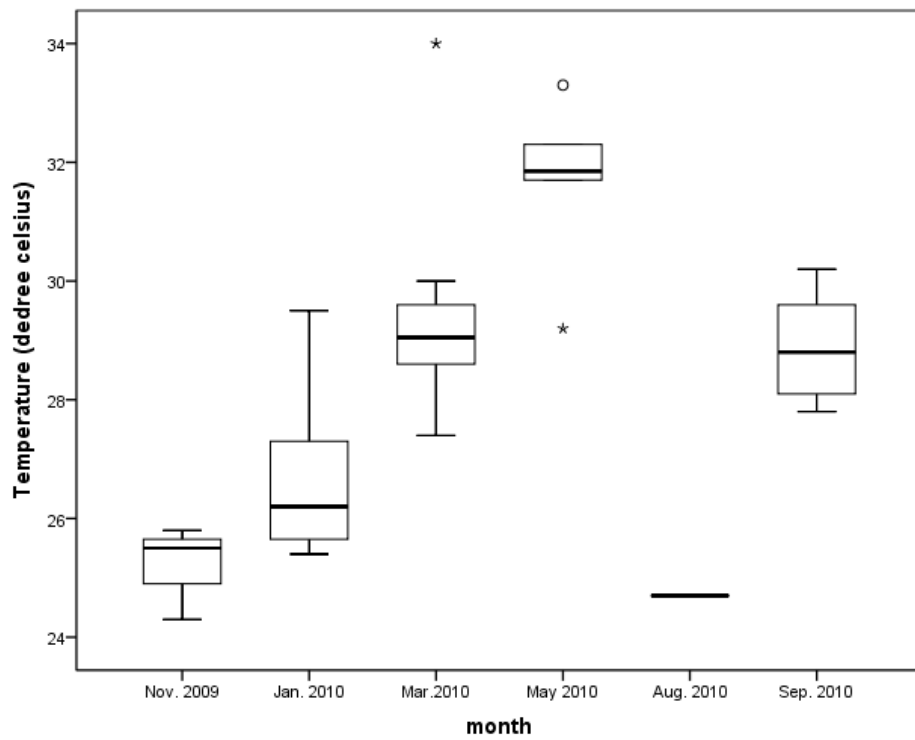
4.1 คุณภาพน้ำบึงสะพาน จ. ชัยภูมิ ปี พ.ศ. 2552- 2553

4.1.1 อุณหภูมิของน้ำ

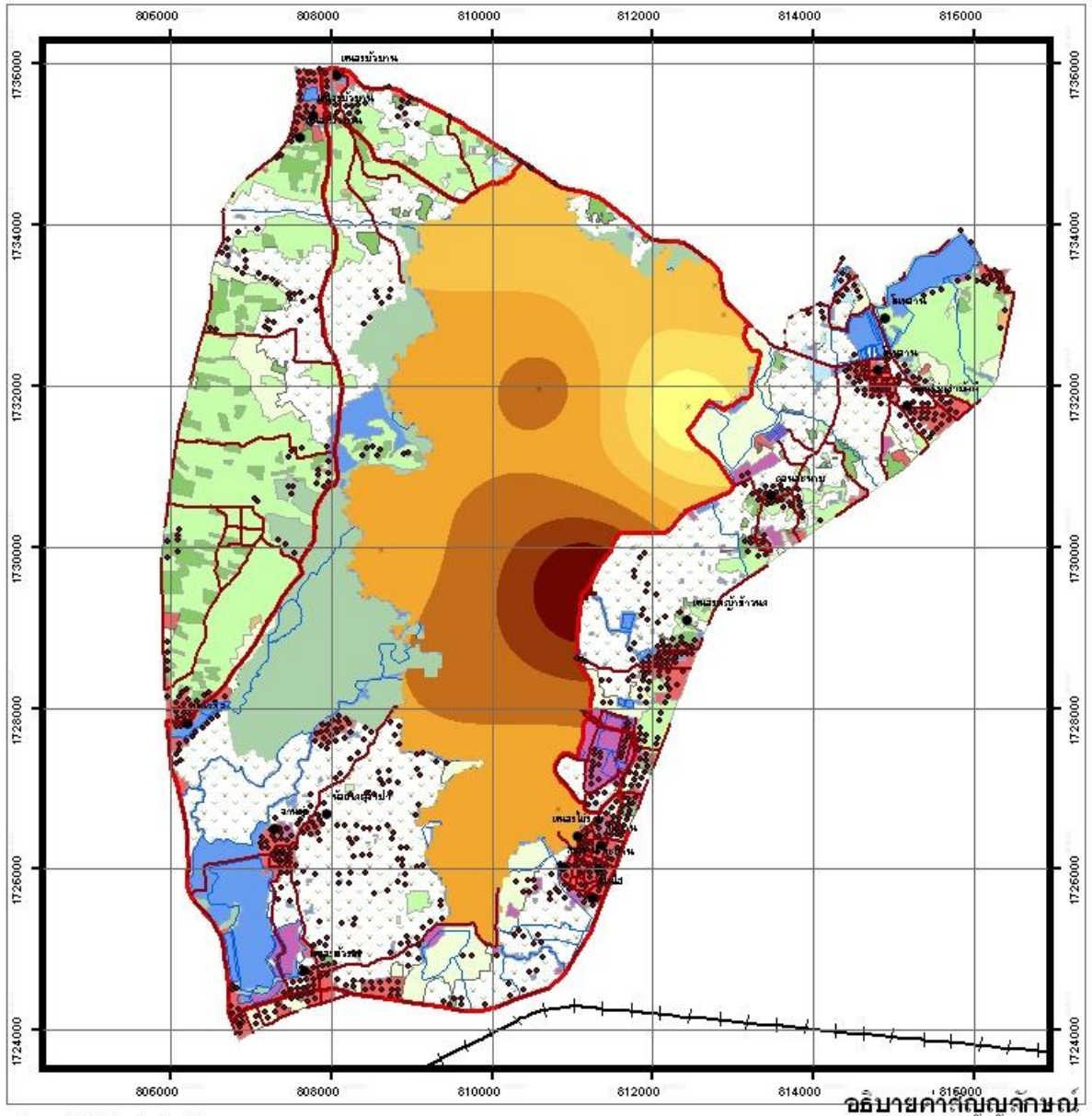
ค่าอุณหภูมิของน้ำจะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลและช่วงของเวลา (ภาพที่ 5 6 และ 7) โดยพบว่าแต่ละสถานีมีค่าอุณหภูมิของน้ำไม่แตกต่างกันโดยมีค่าอยู่ในช่วง 26.7 - 34.0 องศาเซลเซียส โดยสถานีที่ 8 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 28.8 องศาเซลเซียส โดยที่อุณหภูมิของน้ำตลอดปีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 27.8 องศาเซลเซียส เดือนที่มีค่าอุณหภูมิสูงสุด คือ เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2553 ซึ่งมีอุณหภูมิเฉลี่ยเท่ากับ 31.7 องศาเซลเซียส รองลงมา ได้แก่ เดือนมีนาคม พ.ศ. 2553 มีอุณหภูมิเฉลี่ยเท่ากับ 29.5 องศาเซลเซียส และเดือนที่มีค่าอุณหภูมิต่ำสุด คือ เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2553 โดยพบค่าอุณหภูมิต่ำสุดเท่ากับ 24.7 องศาเซลเซียส



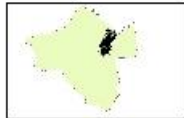
ภาพที่ 5 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำ (°C) แต่ละสถานี



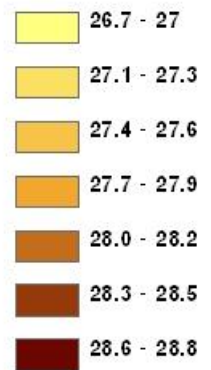
ภาพที่ 6 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำ (°C) แต่ละเดือน



อำเภอจตุรัส จังหวัดชัยภูมิ



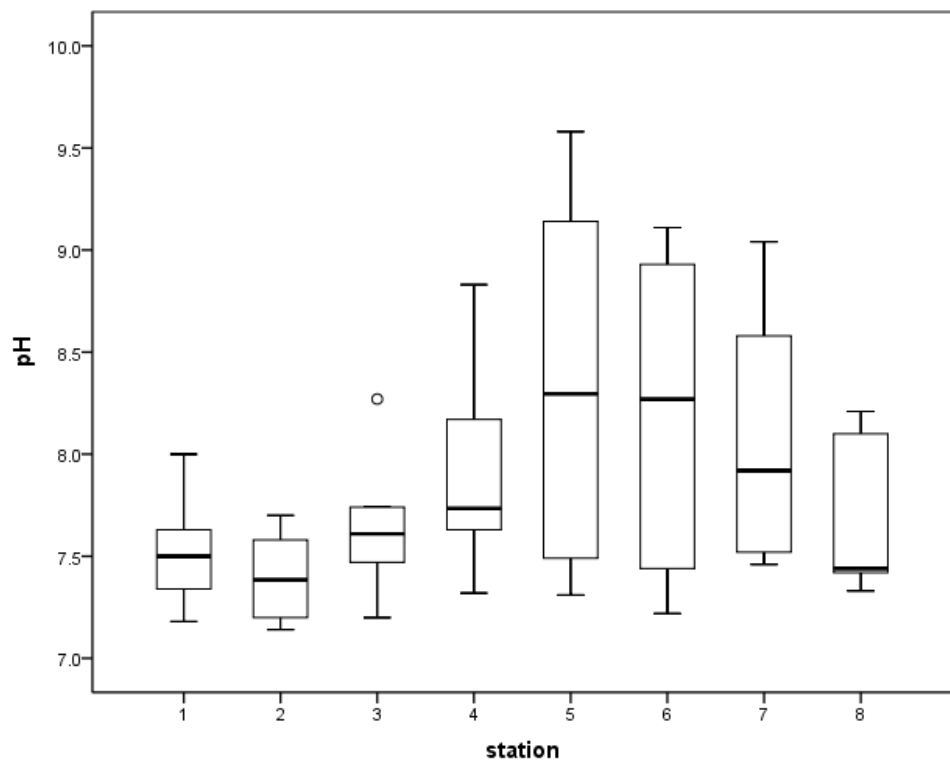
อธิบายค่าสัญลักษณ์



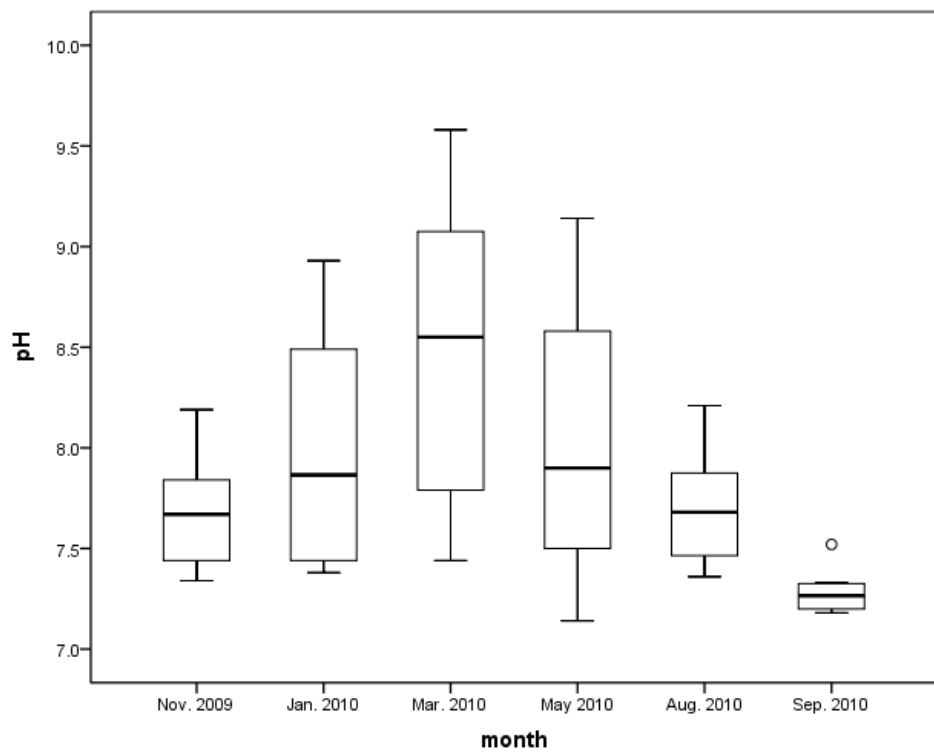
ภาพที่ 7 แผนที่การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำ (°C) แต่ละสถานี

4.1.2 ความเป็นกรด - เบส

จากการตรวจวัดค่าความเป็นกรด-เบส ของน้ำในบึงละหาน พบว่าค่า pH ในแต่ละสถานี และแต่ละเดือนมีค่าค่อนข้างใกล้เคียงกัน โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 7.29 - 8.48 เดือนที่มีค่า pH เฉลี่ย สูงสุดคือ เดือนมีนาคม พ.ศ. 2553 ส่วนเดือนที่มีค่า pH เฉลี่ยต่ำสุด คือ เดือนกันยายน พ.ศ. 2553 (ภาพที่ 8 9 และ 10)

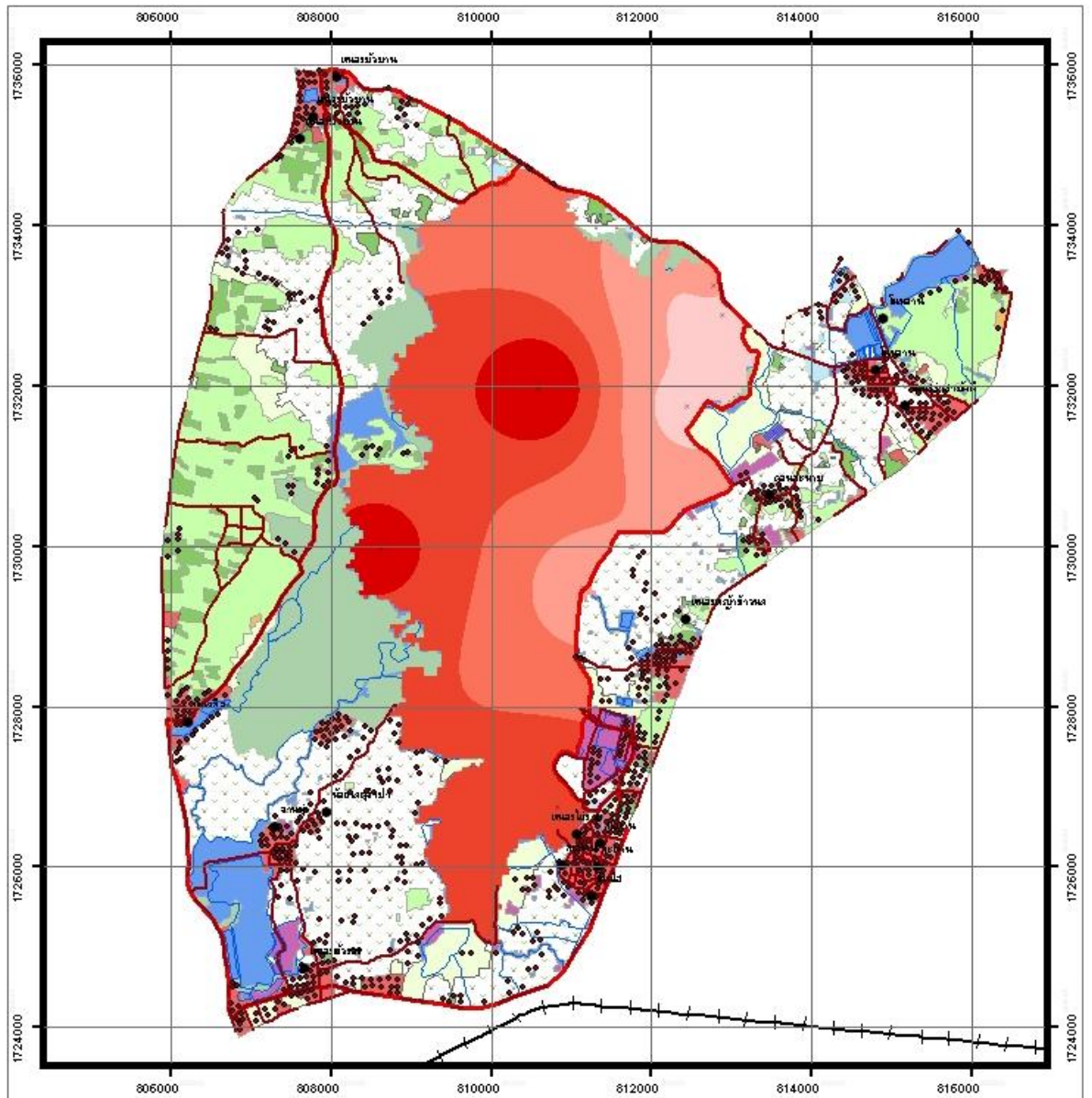


ภาพที่ 8 การเปลี่ยนแปลง pH ของน้ำแต่ละสถานี

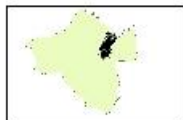


ภาพที่ 9 การเปลี่ยนแปลง pH ของน้ำแต่ละเดือน

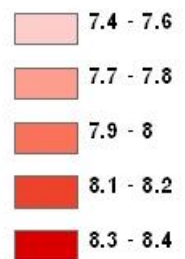




อำเภอจตุรัส จังหวัดชัยภูมิ



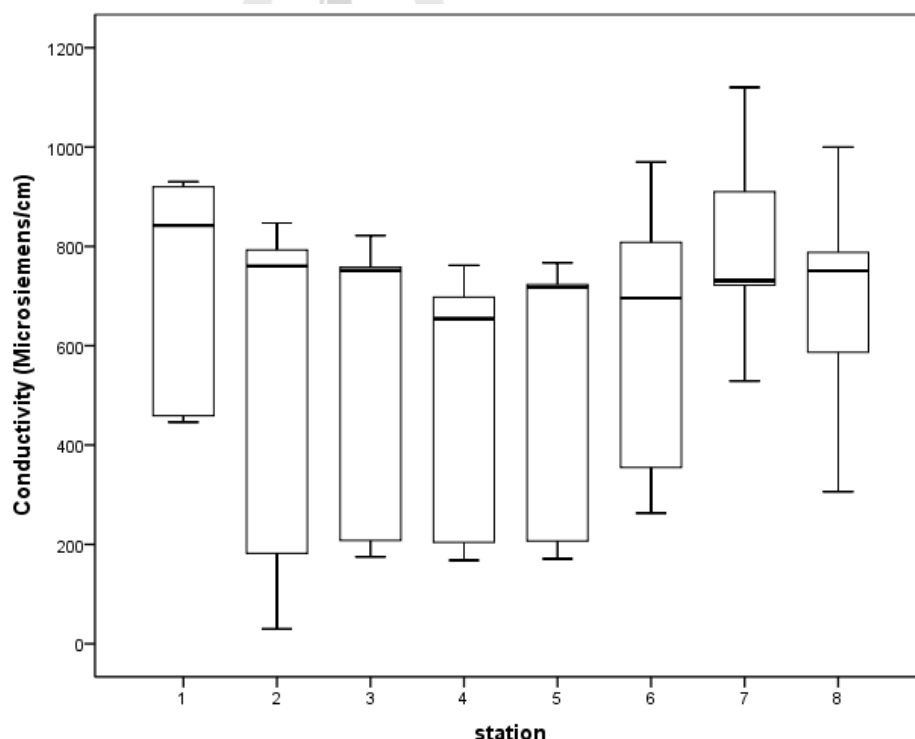
อธิบายค่าสัญลักษณ์



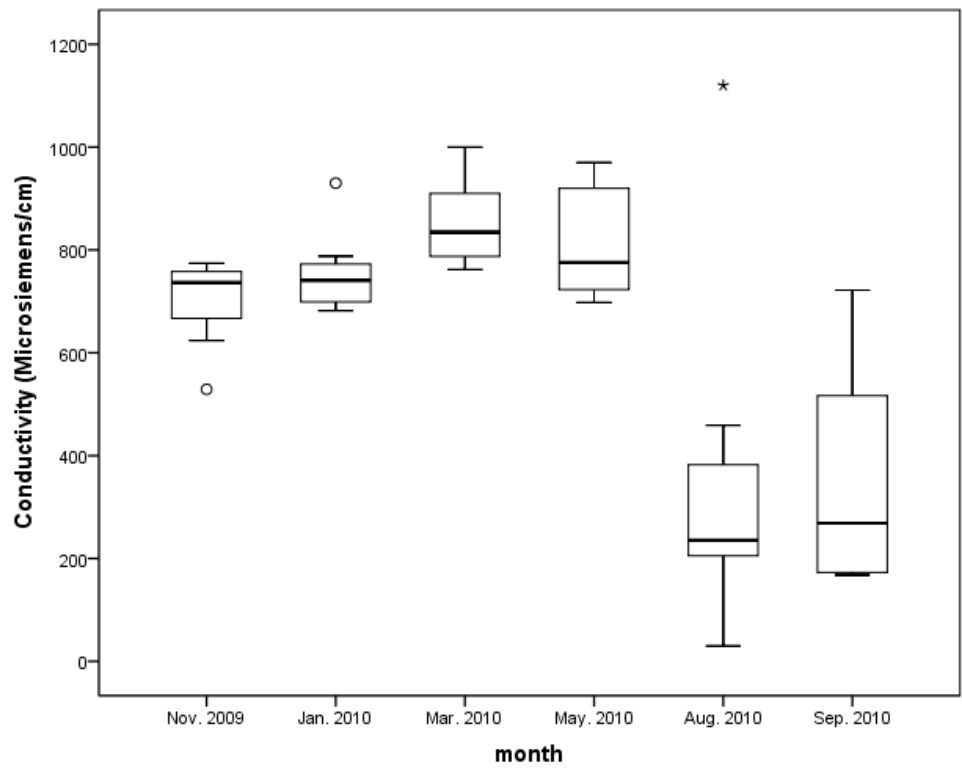
ภาพที่ 10 แผนที่การเปลี่ยนแปลง pH ของน้ำแต่ละสถานี

4.1.3 การนำไฟฟ้า

ค่าการนำไฟฟ้าที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 350 - 853 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร เดือนมีนาคม พ.ศ. 2553 คือ เดือนที่มีค่าการนำไฟฟ้าสูงสุด กล่าวคือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 853 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร รองลงมา คือ เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2553 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 810 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร สาเหตุที่ทำให้ค่าการนำไฟฟ้ามีค่าสูงในช่วงเวลาดังกล่าวเนื่องจากช่วงดังกล่าวเป็นช่วงฤดูร้อน จึงทำให้เกิดกระบวนการย่อยสลายของอินทรีย์สารที่มาก นอกจากนี้ยังเกิดจากมีการชะล้างอินทรีย์สารบนผิวดินอีกด้วย ส่วนเดือนที่มีค่าการนำไฟฟ้าต่ำ ได้แก่ เดือนสิงหาคม และ กันยายน พ.ศ. 2553 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 350 และ 351 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร ตามลำดับ ขณะที่สถานีที่มีค่าการนำไฟฟ้าสูงที่สุด คือ สถานีที่ 7 หรือ บริเวณศาลเจ้าพ่อ-โรงสูบน้ำประปา (ภาพที่ 11 12 และ 13) ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจาก มีการตั้งถิ่นฐานและเข้าไปใช้ประโยชน์โดยชุมชนที่อาศัยอยู่บริเวณใกล้ ๆ กับสถานีดังกล่าว

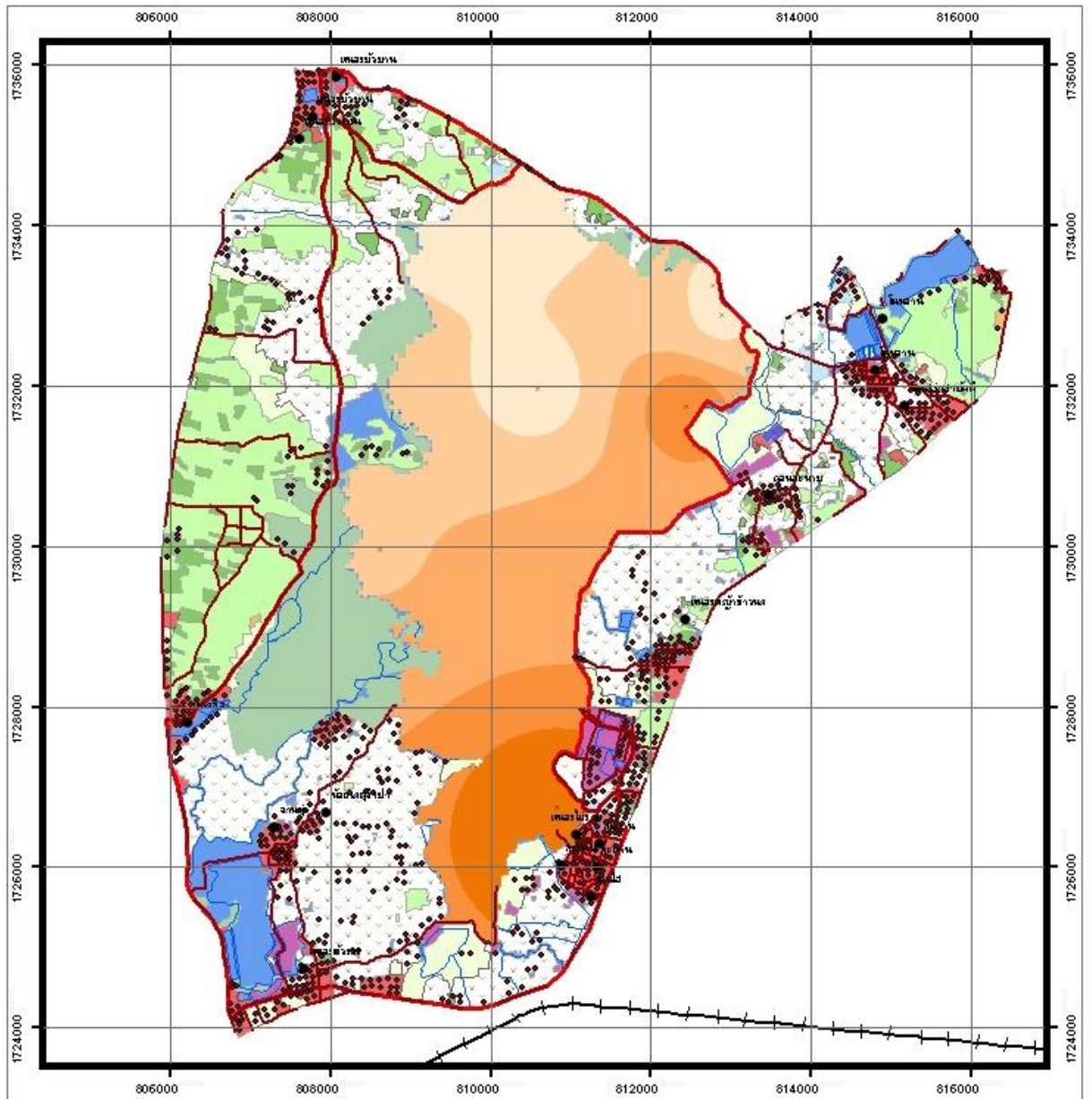


ภาพที่ 11 การเปลี่ยนแปลงการนำไฟฟ้า ($\mu\text{S}/\text{cm}$) แต่ละสถานี

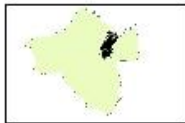


ภาพที่ 12 การเปลี่ยนแปลงการนำไฟฟ้า ($\mu\text{S}/\text{cm}$) แต่ละเดือน

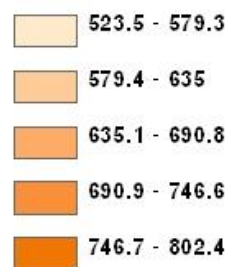




อำเภอจตุรัส จังหวัดชัยภูมิ



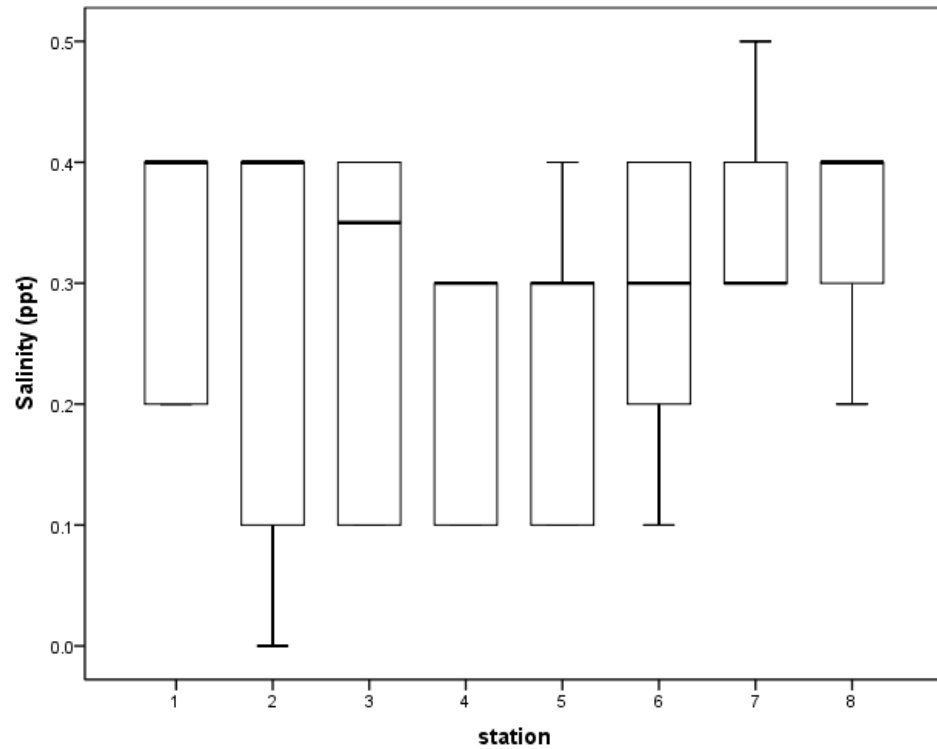
อธิบายค่าสัญลักษณ์



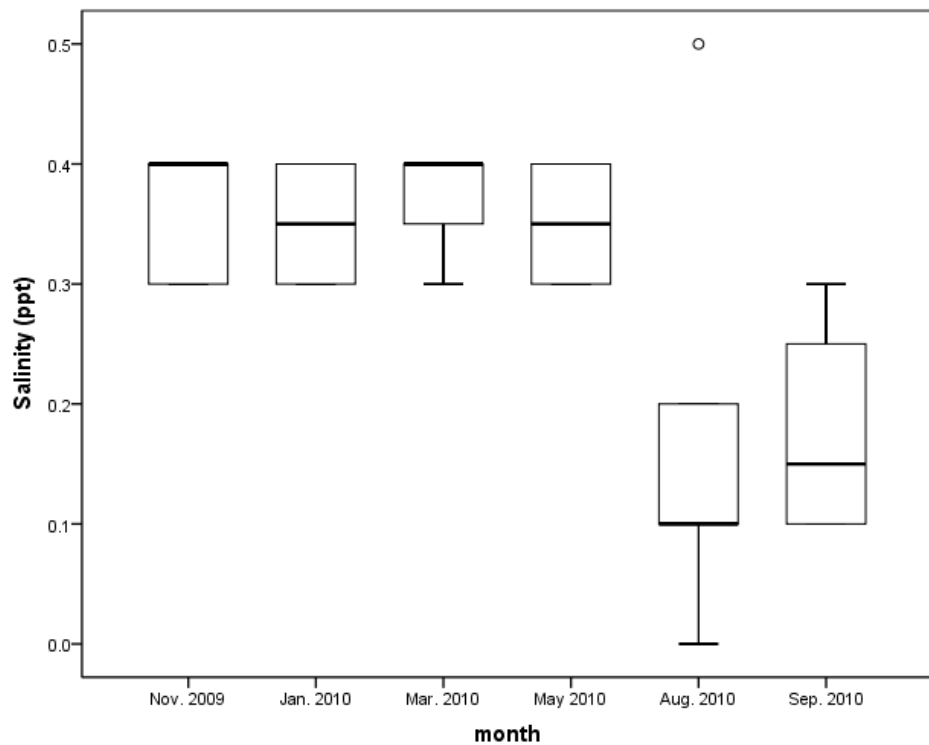
ภาพที่ 13 แผนที่การเปลี่ยนแปลงการนำไฟฟ้า ($\mu\text{S}/\text{cm}$) แต่ละสถานี

4.1.4 ความเค็ม

จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ค่าความเค็มเฉลี่ยมีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 0.2 - 0.4 ppt โดยเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2552 มกราคม มีนาคม และพฤษภาคม พ.ศ. 2553 มีค่าความเค็มเฉลี่ยสูงเท่ากัน (ภาพที่ 14 15 และ 16) กล่าวคือ มีค่าความเค็มเฉลี่ยเท่ากับ 0.4 ppt นอกจากนี้ยังพบอีก 2 เดือนที่มีค่าความเค็มเฉลี่ยเท่ากัน นั่นคือ เดือนสิงหาคม และกันยายน พ.ศ. 2553 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.2 ppt

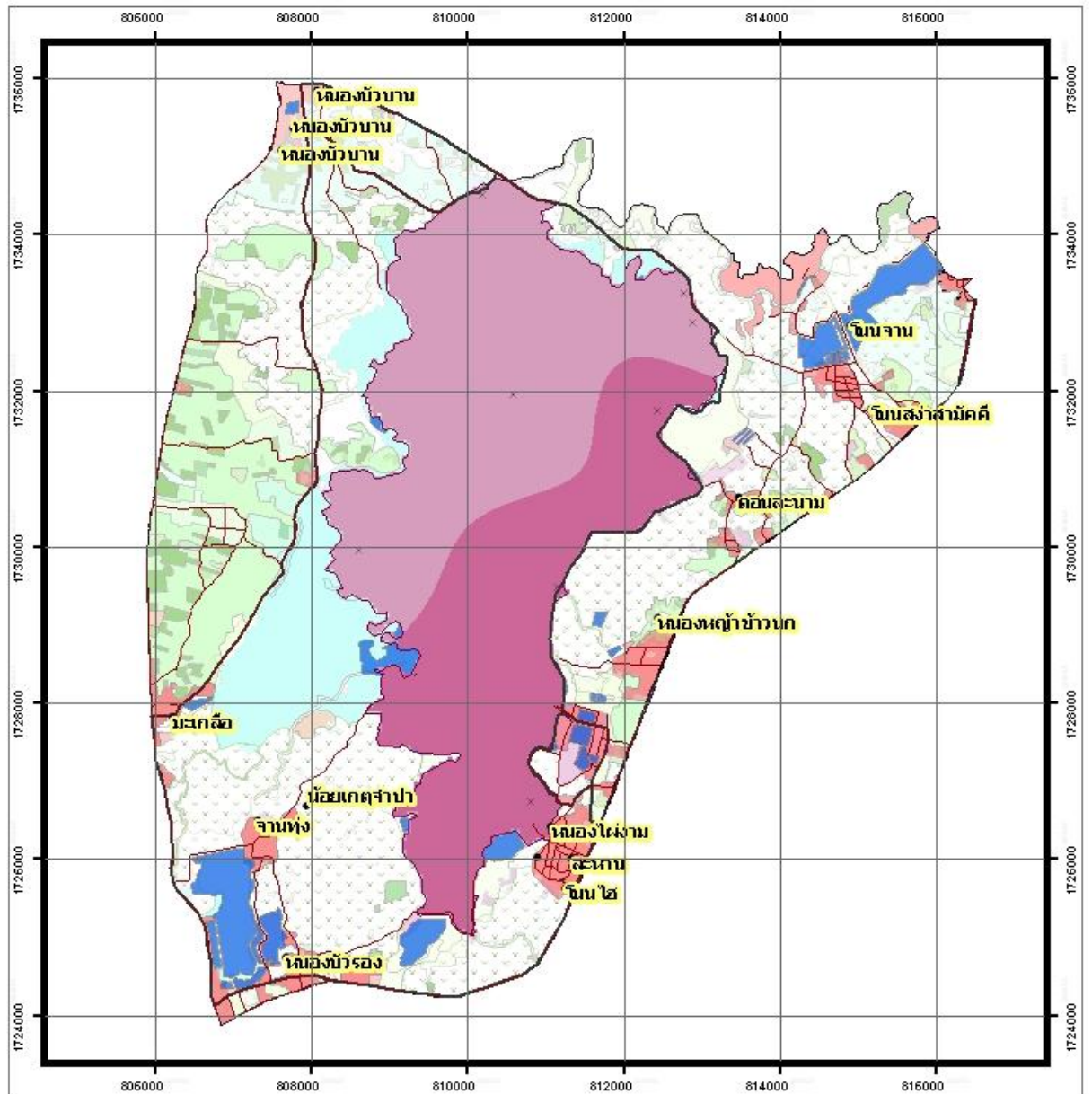


ภาพที่ 14 การเปลี่ยนแปลงความเค็ม (ppt) แต่ละสถานี

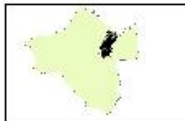


ภาพที่ 15 การเปลี่ยนแปลงความเค็ม (ppt) แต่ละเดือน

จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าช่วงฤดูแล้ง (น้ำในแหล่งน้ำมีน้อย) ค่าความเค็มจะมีค่าสูง ทั้งนี้เกิดจากการที่น้ำได้ซึมลงไปละลายเกลือหินที่อยู่ใต้ดิน ทำให้เกิดการแพร่ขึ้นสู่ชั้นบน นอกจากนี้ ข้อมูลในอดีตยังได้แสดงไว้ว่า พื้นที่บริเวณโดยรอบบึงละหานเคยมีการทำนาเกลือมาก่อน (พงศเทพ จันทรชิต, 2550) ดังนั้นจึงทำให้ค่าความเค็มที่ตรวจวัดได้มีค่าค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับแหล่งน้ำจืดทั่วไป อย่างไรก็ตาม ค่าความเค็มที่ตรวจวัดได้ดังกล่าว ไม่มีอันตรายต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ เพราะโดยทั่วไปแล้วแหล่งน้ำจืดจะมีค่าความเค็มอยู่ระหว่าง 0.0 - 0.5 ppt



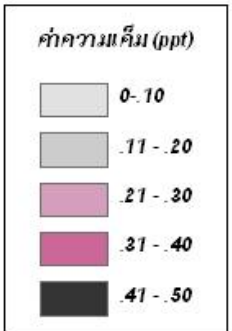
อำเภอจตุรัส จังหวัดชัยภูมิ



เส้นโครงแผนที่ ทราบสเวจร์เมอร์เคเตอร์
 รูปทรงรี WGS 1984
 กริด UTM : Zone 47 N



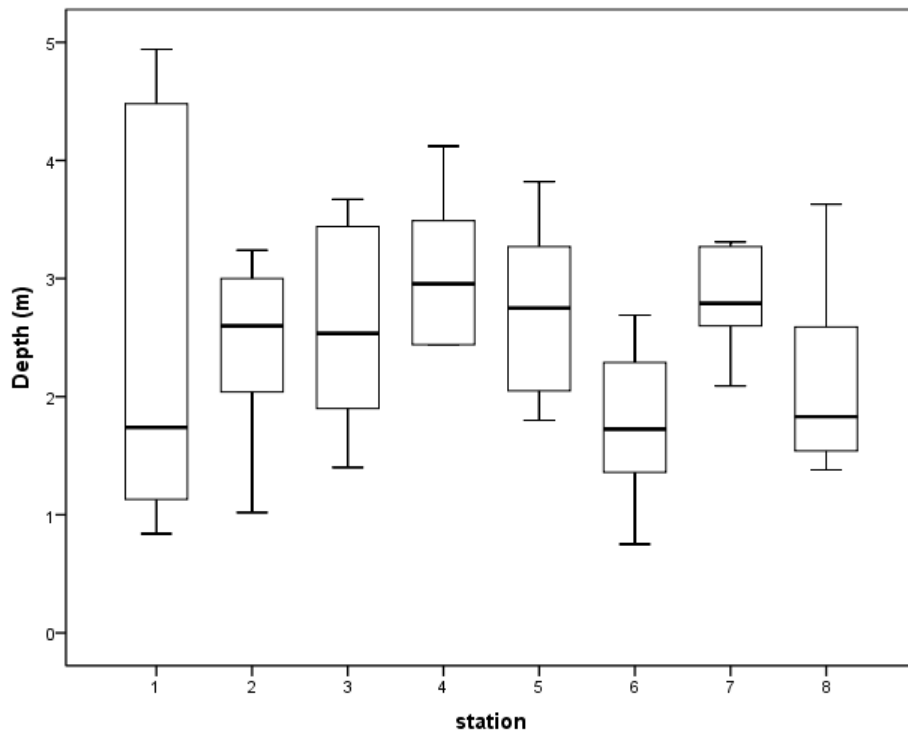
แผนที่แสดงคุณภาพน้ำบึงละหาน



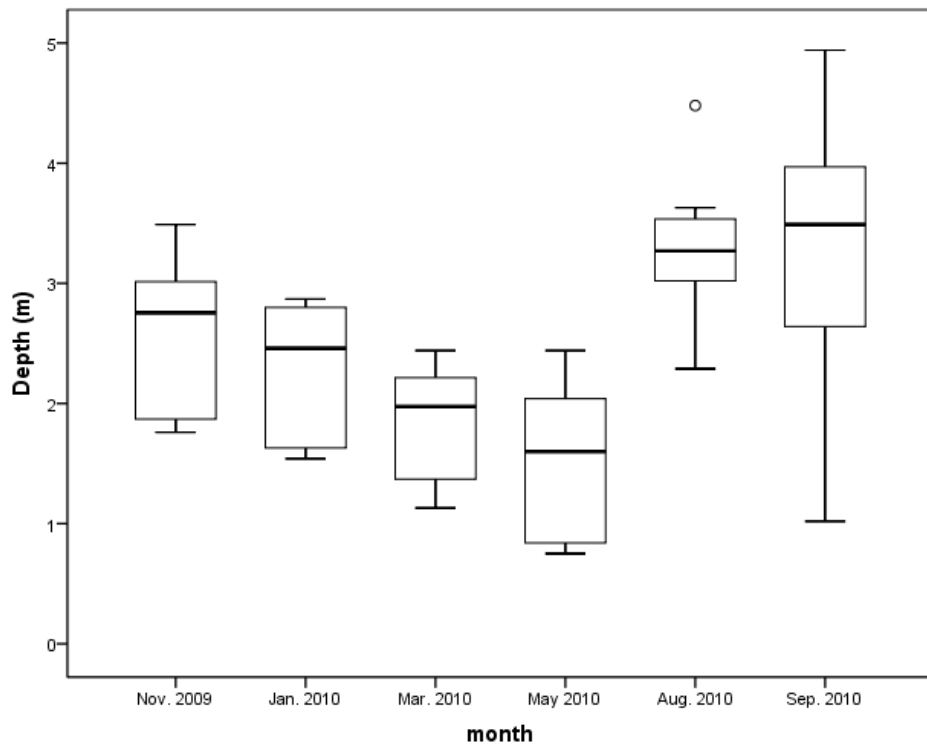
ภาพที่ 16 แผนที่การเปลี่ยนแปลงความเค็ม (ppt) แต่ละสถานี

4.1.5 ความลึก

ค่าความลึกที่ตรวจวัดได้ พบว่ามีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล โดยในฤดูแล้ง เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2553 มีค่าความลึกเฉลี่ยเท่ากับ 1.55 เมตร ส่วนในฤดูฝน เดือนสิงหาคม และ กันยายน พ.ศ. 2553 มีค่าความลึกเฉลี่ยเท่ากับ 3.30 และ 3.27 เมตร ตามลำดับ โดยในเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2552 มกราคม มีนาคม และพฤษภาคม พ.ศ. 2553 บริเวณสถานีเก็บตัวอย่างที่ 4 (คลองยายแก้ว) เป็นบริเวณที่มีค่าความลึกสูงสุด แต่ในช่วงเดือนสิงหาคม และกันยายน พ.ศ. 2553 บริเวณที่มีค่าความลึกมากที่สุด คือบริเวณลำคันจู้ (ภาพที่ 17 18 และ 19) ทั้งนี้เนื่องจากช่วงเวลาของเดือนที่ทำการตรวจวัดดังกล่าว กำลังดำเนินการก่อสร้างโครงการแก้มลิง (ตั้งแต่บริเวณลำคันจู้ ทางทิศตะวันออกของบึงสะพานลาดไปจนถึงทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ บริเวณคลองยายแก้ว) จึงได้มีการขุดลอกคลองใหม่ขึ้น ส่งผลให้บริเวณดังกล่าวมีค่าความลึกสูงกว่าบริเวณอื่นๆ (สำนักงานชลประทานที่ 6, 2553)

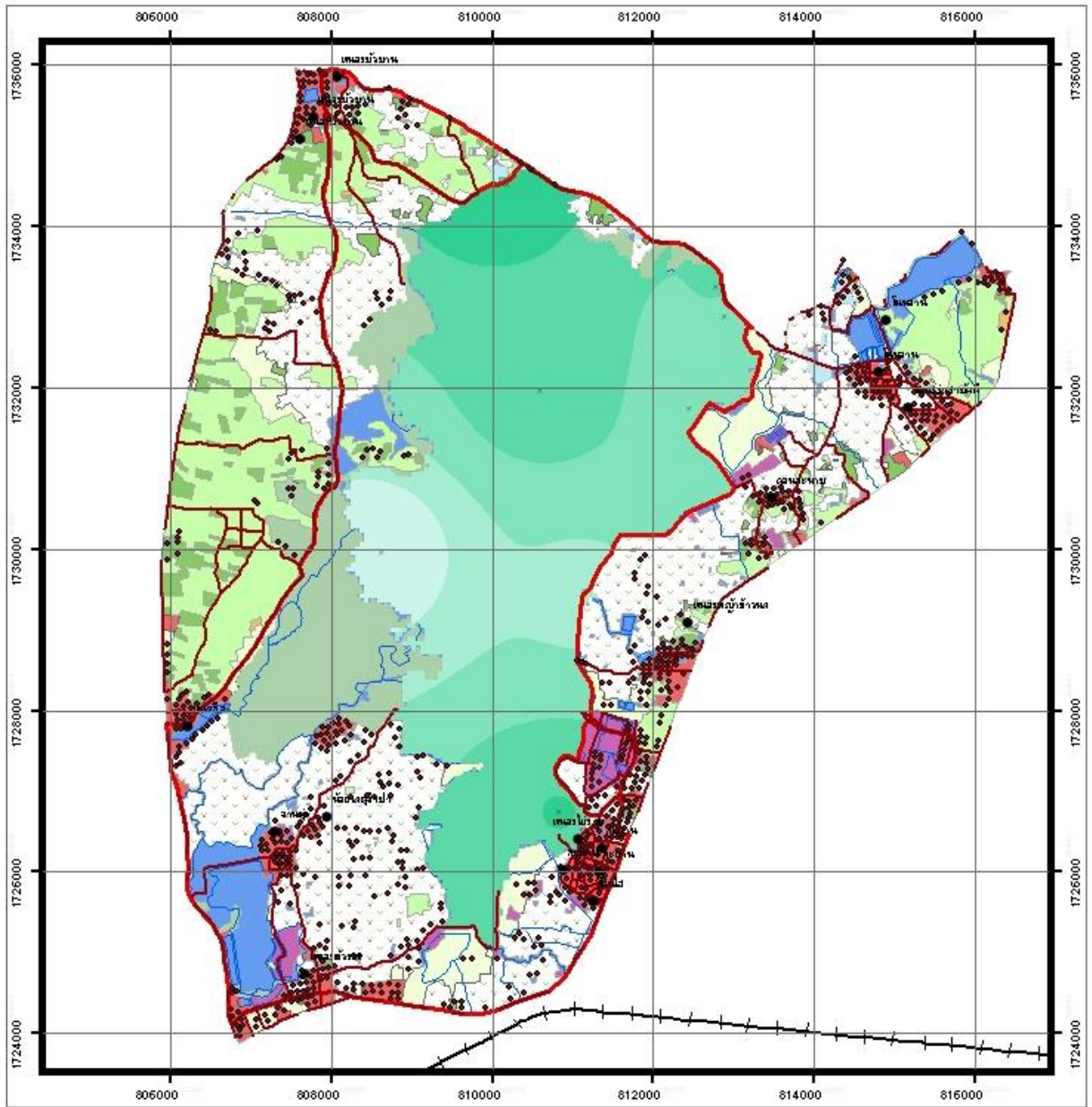


ภาพที่ 17 การเปลี่ยนความลึก (m) แต่ละสถานี



ภาพที่ 18 การเปลี่ยนความลึก (m) แต่ละเดือน





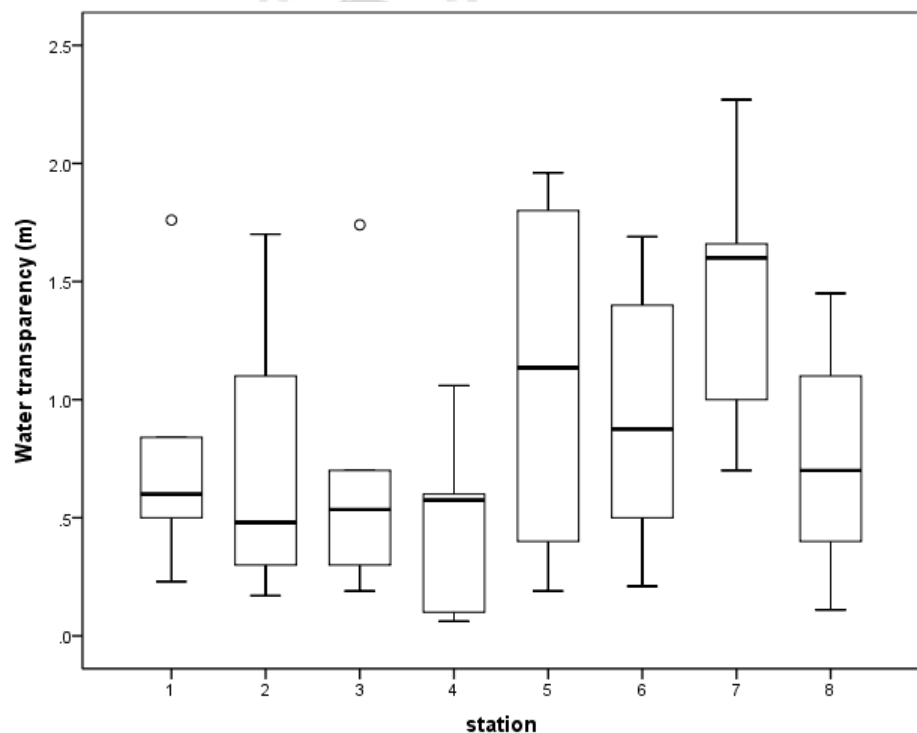
อธิบายค่าสัญลักษณ์

- 1.76 - 2.02
- 2.03 - 2.28
- 2.29 - 2.54
- 2.55 - 2.8
- 2.81 - 3.07

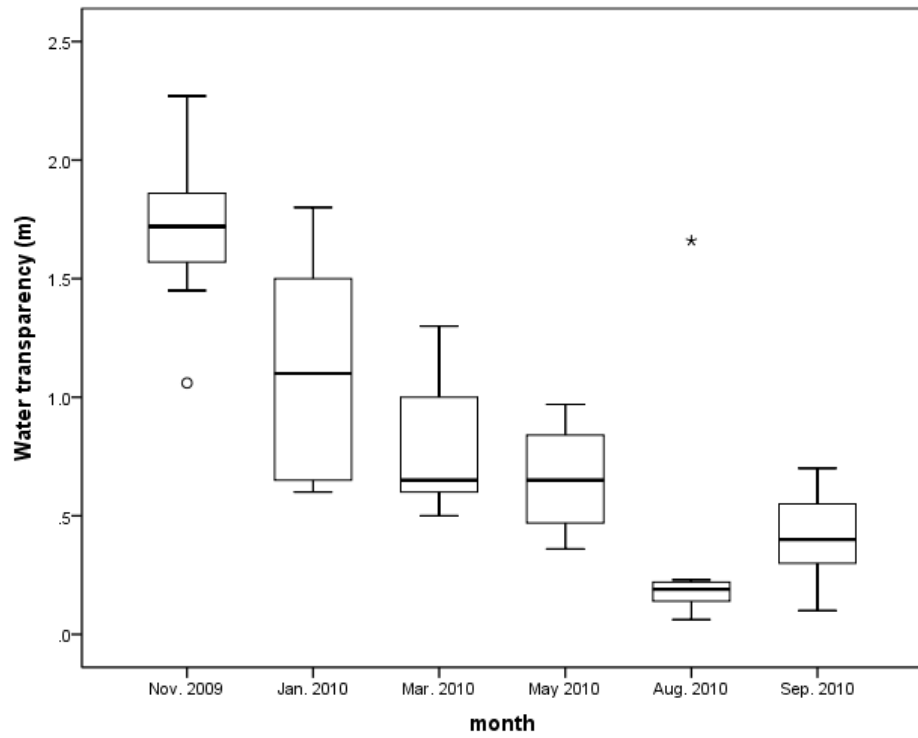
ภาพที่ 19 แผนที่การเปลี่ยนแปลงความลึก (m) แต่ละสถานี

4.1.6 การส่องผ่านแสงของน้ำ

ค่าการส่องผ่านแสงที่ได้จากการตรวจวัดในการศึกษาครั้งนี้มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.35 - 1.70 เมตร ทั้งนี้พบว่า เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 มีค่าการส่องผ่านแสงสูงสุด รองลงมา ได้แก่ เดือนมกราคม มีนาคม และพฤษภาคม พ.ศ. 2553 มีค่าเท่ากับ 1.70 เมตร 1.1 เมตร 0.8 เมตร และ 0.66 เมตร ตามลำดับ ส่วนในเดือนสิงหาคม (0.35 เมตร) และกันยายน พ.ศ. 2553 (0.41 เมตร) พบว่าค่าการส่องผ่านแสงที่ตรวจวัดได้มีค่าค่อนข้างน้อย (ภาพที่ 20 21 และ 22) ซึ่งน่าจะมีสาเหตุมาจาก ช่วงของเดือนดังกล่าวได้มีการก่อสร้างโครงการแก้มลิง (สำนักงานชลประทานที่ 6, 2553) ประกอบกับฝนที่ตกชุก จึงทำให้ค่าที่ตรวจวัดได้มีค่าดั่งที่ได้กล่าวมาข้างต้น ขณะที่เมื่อพิจารณาเป็นรายสถานีพบว่า สถานีที่ 7 บริเวณศาลเจ้าพ่อ - โรงสูบน้ำประปา มีค่าการส่องผ่านแสงมากที่สุด คือเท่ากับ 1.45 เมตร รองลงมา คือ สถานีที่ 5 หรือ กลางบึง (1.10 เมตร) และ สถานีที่ 6 หรือ ห้วยกอก (0.93 เมตร) ตามลำดับ โดยสถานีดังกล่าวเหล่านี้มีพืชขึ้นค่อนข้างหนาแน่น ทำให้ในบางช่วงที่ตรวจวัดจะพบการตายของพืชค่อนข้างมาก ซึ่งส่งผลต่อค่าการส่องผ่านแสงที่ตรวจวัดได้นั่นเอง

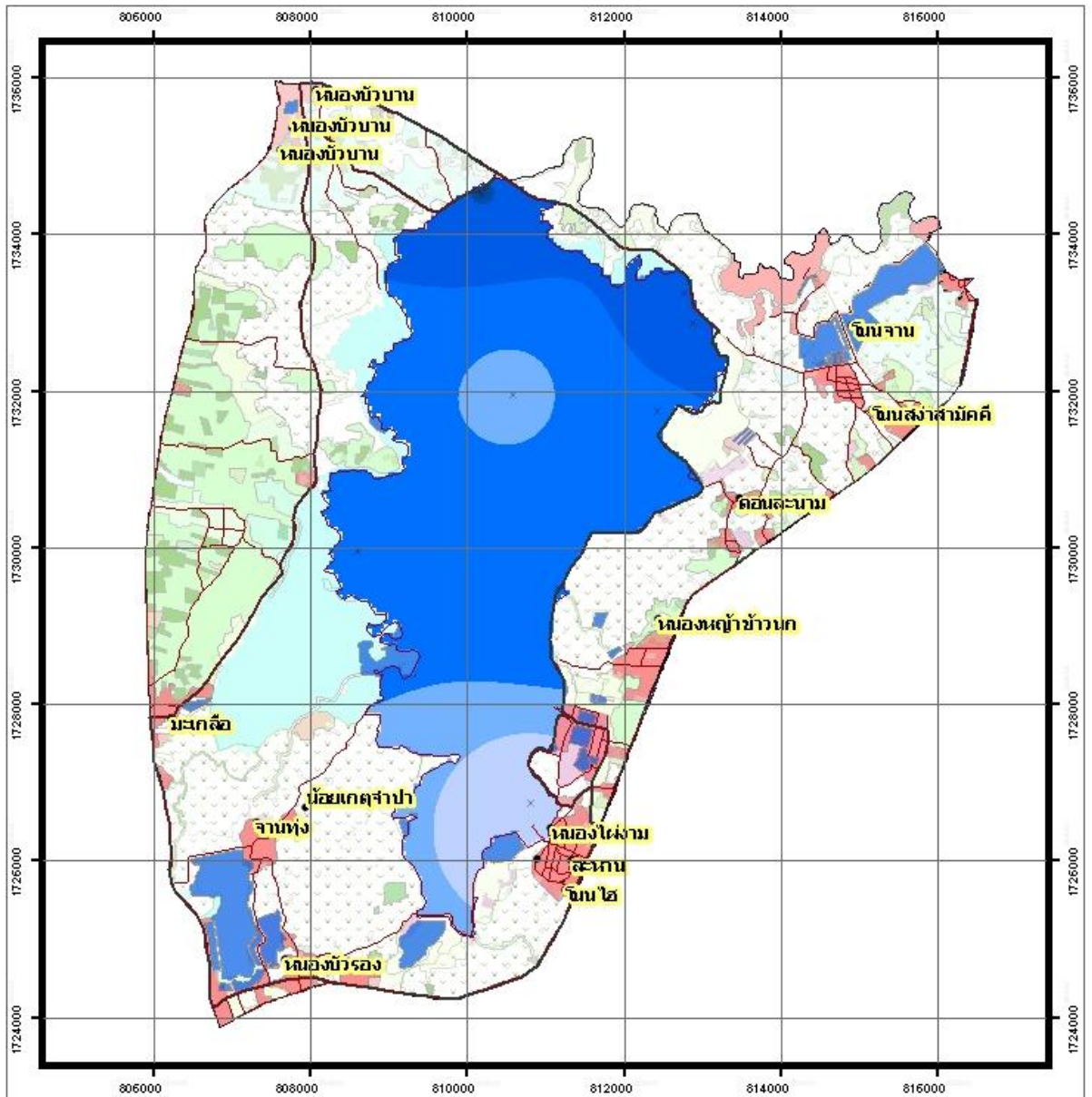


ภาพที่ 20 การเปลี่ยนแปลงการส่องผ่านแสงของน้ำ (m) แต่ละสถานี

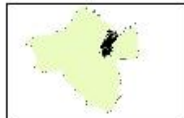


ภาพที่ 21 การเปลี่ยนแปลงการส่องผ่านแสงของน้ำ (m) แต่ละเดือน



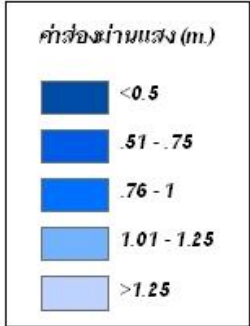


อำเภอจตุรัส จังหวัดชัยภูมิ



เส้นโครงแผนที่ ทราบซเวอ์รชเมอ์เรคเตอ์
 รูปทรงรี WGS 1984
 กริด UTM : Zone 47 N

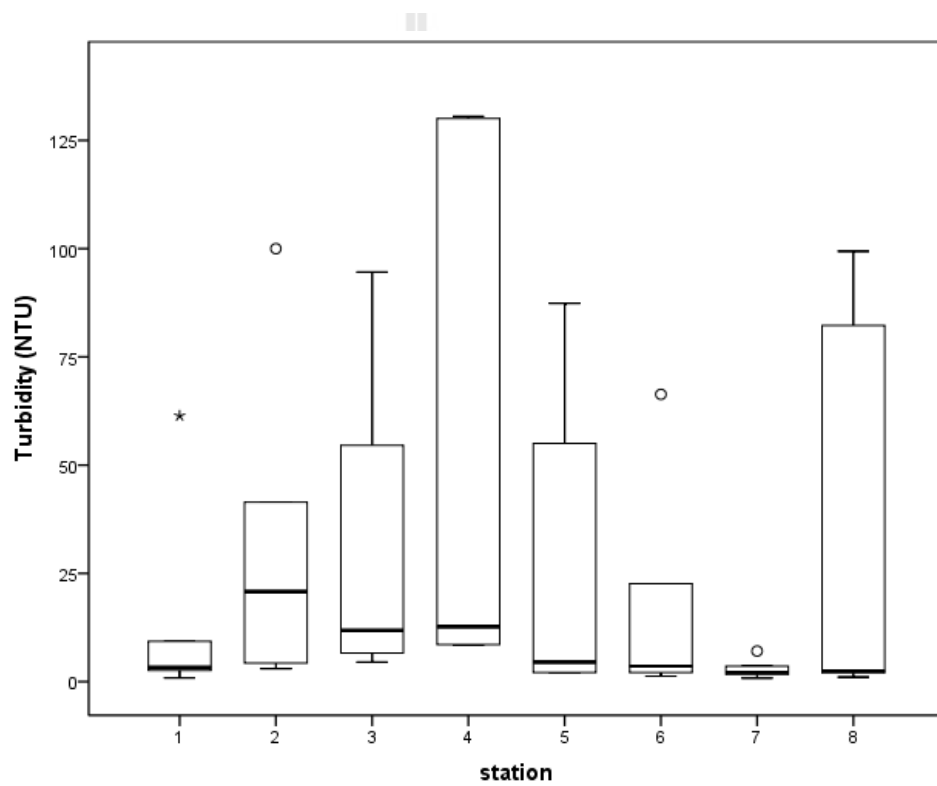
แผนที่แสดงคุณภาพน้ำบึงละหาน



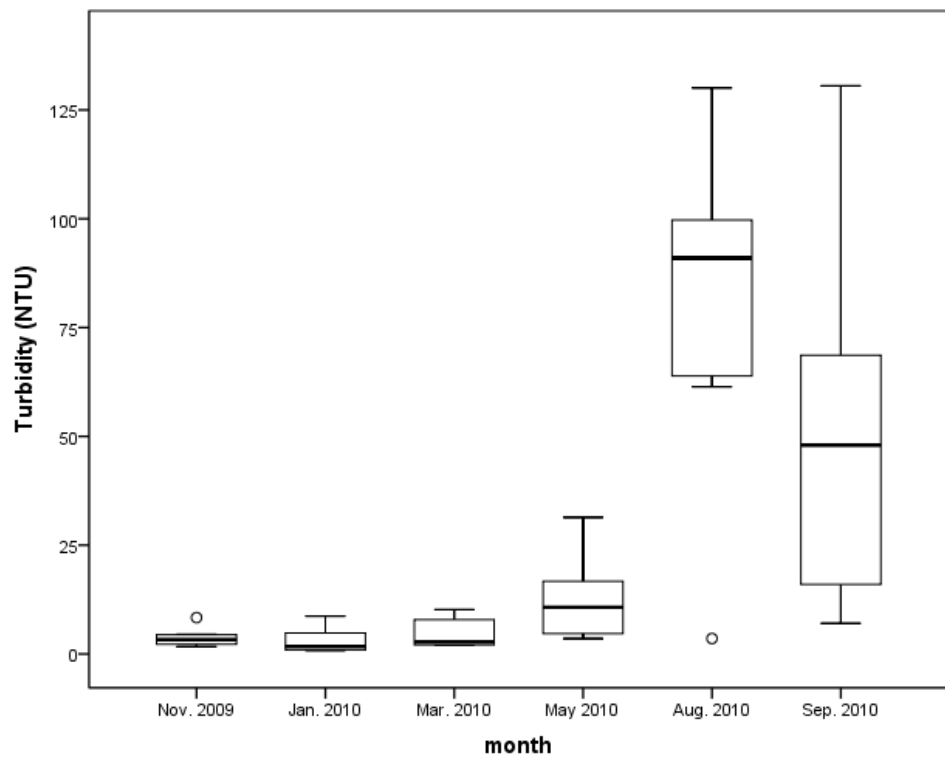
ภาพที่ 22 แผนที่การเปลี่ยนแปลงการส่องผ่านแสงของน้ำ (m) แต่ละสถานี

4.1.7 ความขุ่น

ค่าความขุ่นเฉลี่ยของน้ำมีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 3.04 - 80.34 NTU เดือนที่มีค่าความขุ่นสูงคือ เดือนสิงหาคม และกันยายน พ.ศ. 2553 (ภาพที่ 23 24 และ 25) โดยมีสาเหตุหลัก ๆ มาจาก 2 สาเหตุด้วยกัน คือ ฤดูกาล (ฤดูฝน) และโครงการก่อสร้างโครงการแก้มลิง บริเวณที่พบค่าความขุ่นมากที่สุด คือ บริเวณคลองยายแก้ว โดยมีค่าเท่ากับ 130.05 NTU และ 130.56 NTU ของเดือนสิงหาคม และกันยายน พ.ศ. 2553 ตามลำดับ

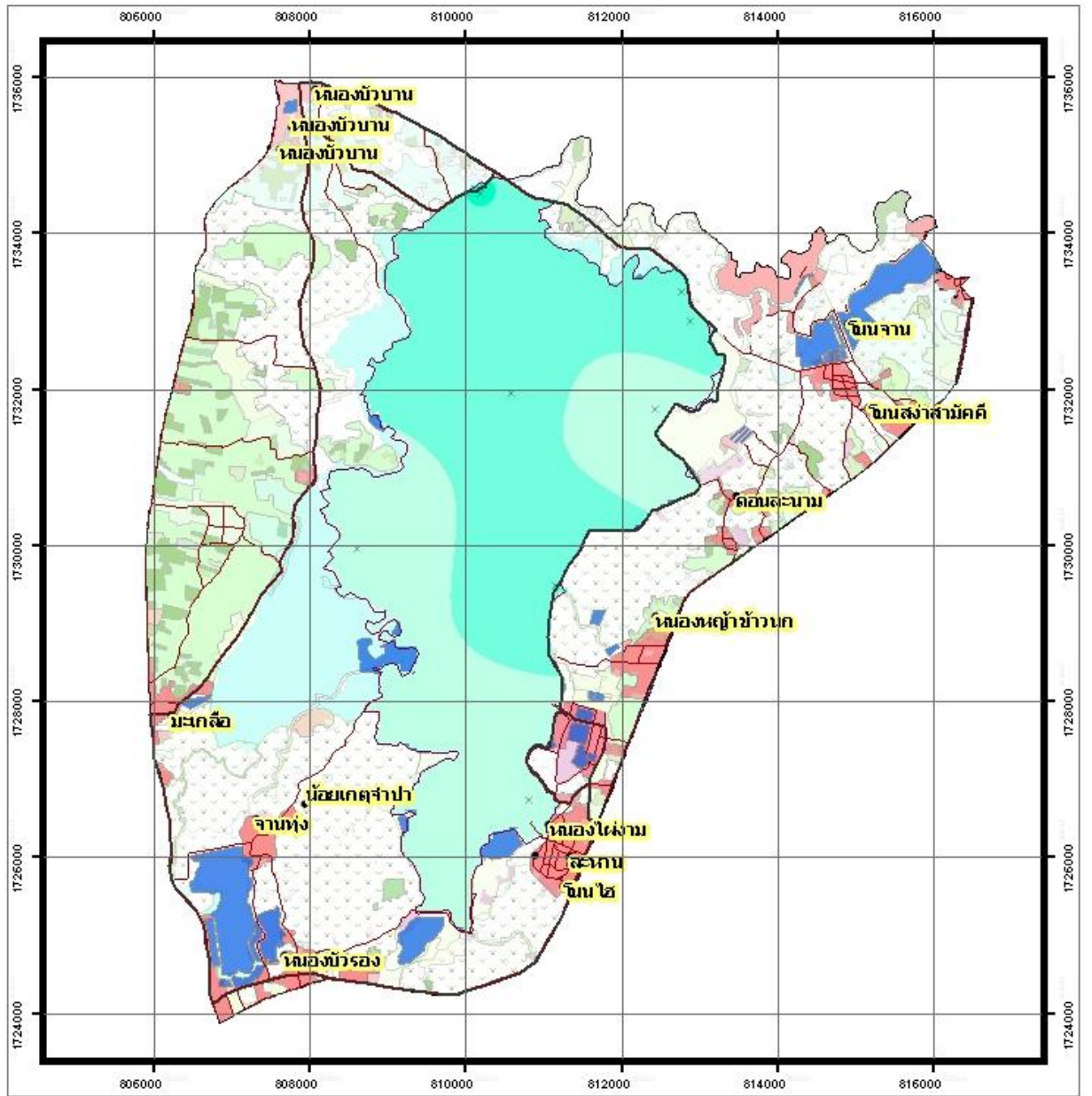


ภาพที่ 23 การเปลี่ยนแปลงความขุ่นของน้ำ (NTU) แต่ละสถานี

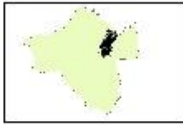


ภาพที่ 24 การเปลี่ยนแปลงความขุ่นของน้ำ (NTU) แต่ละเดือน





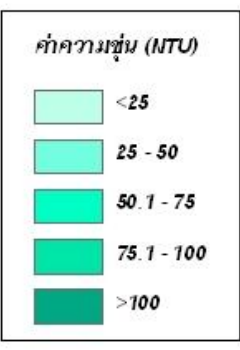
อำเภอจตุรัส จังหวัดชัยภูมิ



เส้นโครงแผนที่ ทราบซเวอรัสมเอร์เคเตอร์
 รูปทรงรี WGS 1984
 กริด UTM : Zone 47 N



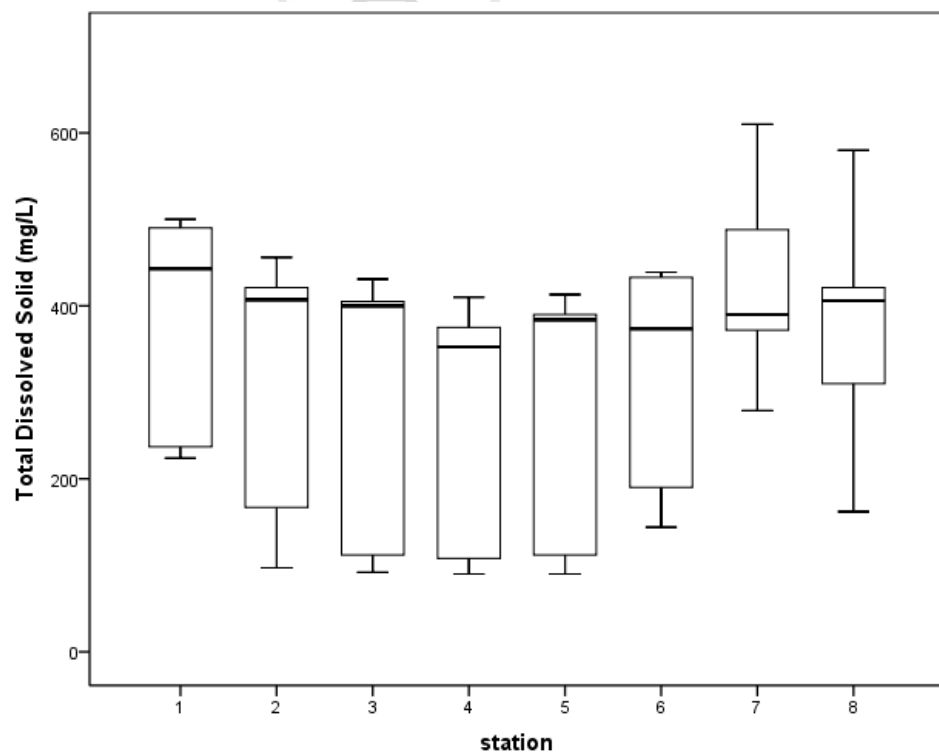
แผนที่แสดงคุณภาพน้ำบึงสะพาน



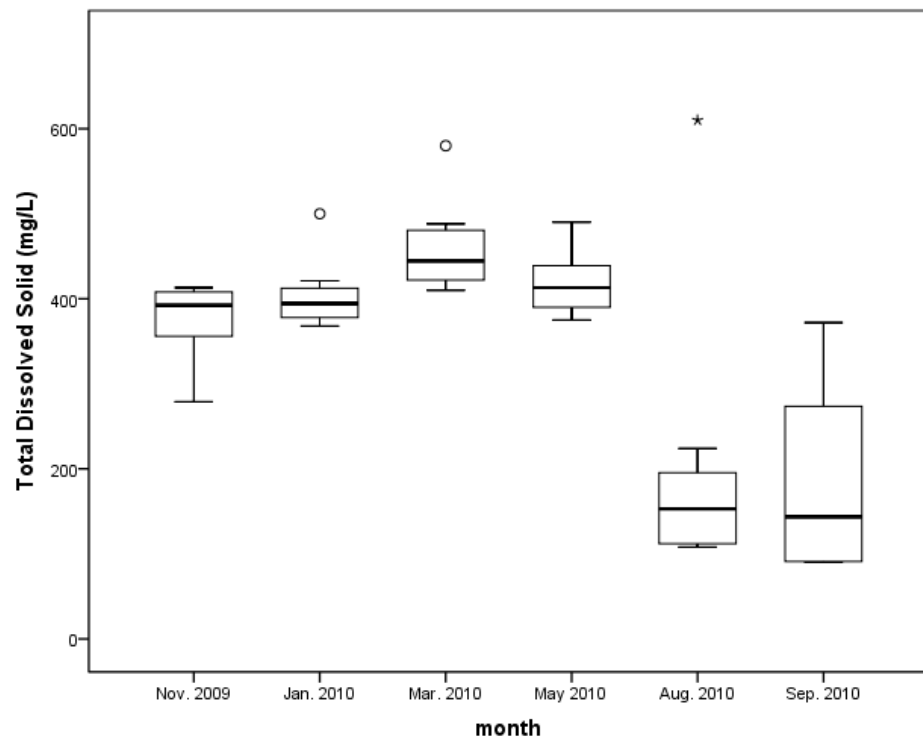
ภาพที่ 25 แผนที่การเปลี่ยนแปลงความขุ่นของน้ำ (NTU) แต่ละสถานี

4.1.8 ของแข็งละลายทั้งหมด

บึงละหานมีปริมาณของแข็งละลายทั้งหมดเฉลี่ยอยู่ในช่วง 185 - 461 มิลลิกรัมต่อลิตร (ภาพที่ 26 27 และ 28) เดือนที่มีปริมาณของแข็งละลายทั้งหมดมากที่สุด คือ เดือนมีนาคม มีค่าเท่ากับ 461 มิลลิกรัมต่อลิตร รองลงมา ได้แก่ เดือนพฤษภาคม (420 มิลลิกรัมต่อลิตร) และมกราคม พ.ศ. 2553 (405 มิลลิกรัมต่อลิตร) ส่วนเดือนที่มีค่าปริมาณของแข็งละลายทั้งหมดน้อย ได้แก่ เดือนสิงหาคม และกันยายน พ.ศ. 2553 (186 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 185 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ) ขณะที่สถานีที่ตรวจพบปริมาณของแข็งละลายทั้งหมดมากที่สุด คือ สถานีที่ 7 หรือ ศาลเจ้าพ่อ - โรงสูบน้ำประปา (428 มิลลิกรัมต่อลิตร) รองลงมาคือ สถานีที่ 1 หรือ ลำคันจู้ (390 มิลลิกรัมต่อลิตร) สถานีที่ 8 หรือ หนองหญ้าเน้ง - คอนละนาม (376 มิลลิกรัมต่อลิตร) และสถานีที่ 6 หรือ ห้วยกอก (326 มิลลิกรัมต่อลิตร) ตามลำดับ โดยปริมาณของแข็งละลายทั้งหมดส่วนใหญ่มาจากการละลายตัวของอินทรีย์สาร ได้แก่ เศษใบไม้หรือซากวัชพืช และอนินทรีย์สาร ได้แก่ คลอไรด์ ซึ่งอยู่ในสภาพคอลลอยด์ที่ไม่ตกตะกอน

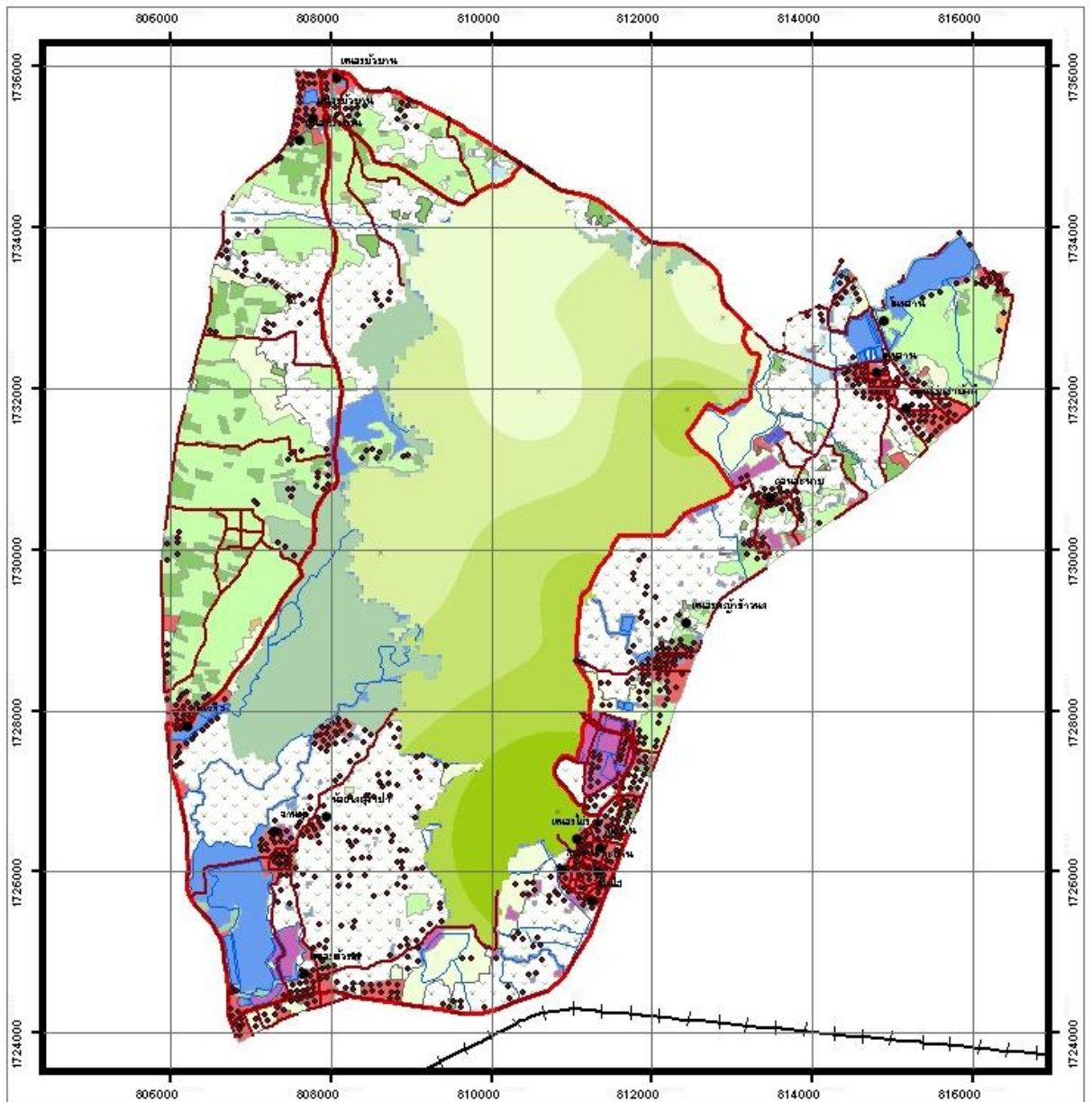


ภาพที่ 26 การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งละลายทั้งหมด (mg/L) แต่ละสถานี

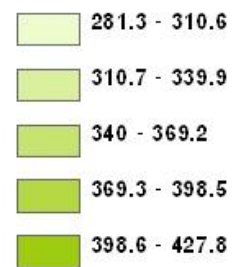


ภาพที่ 27 การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งละลายทั้งหมด (mg/L) แต่ละเดือน





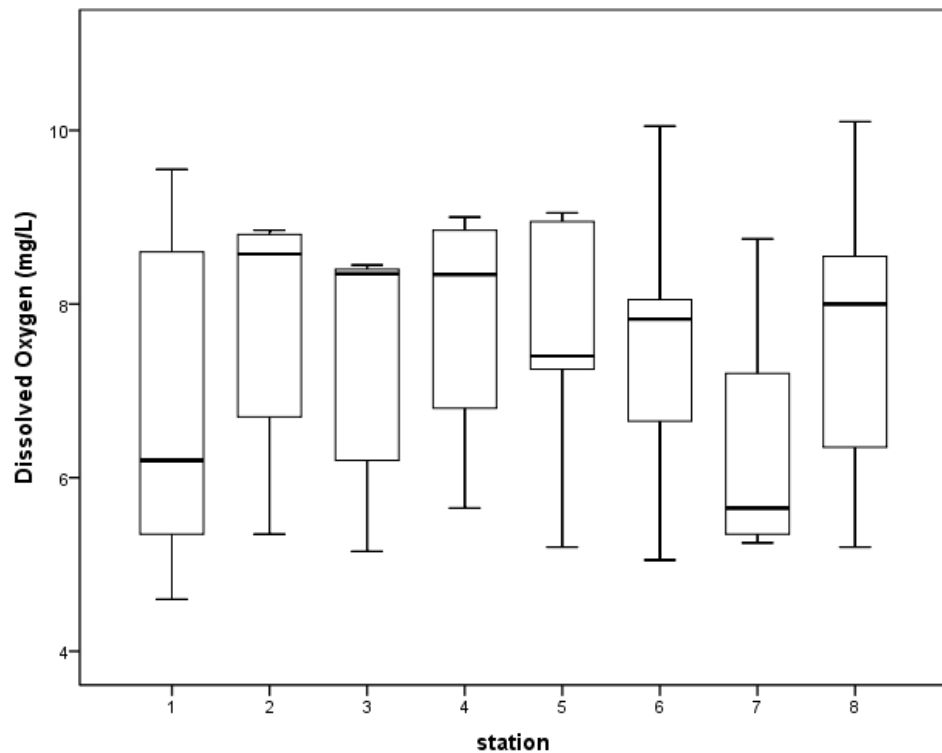
อธิบายค่าสัญลักษณ์



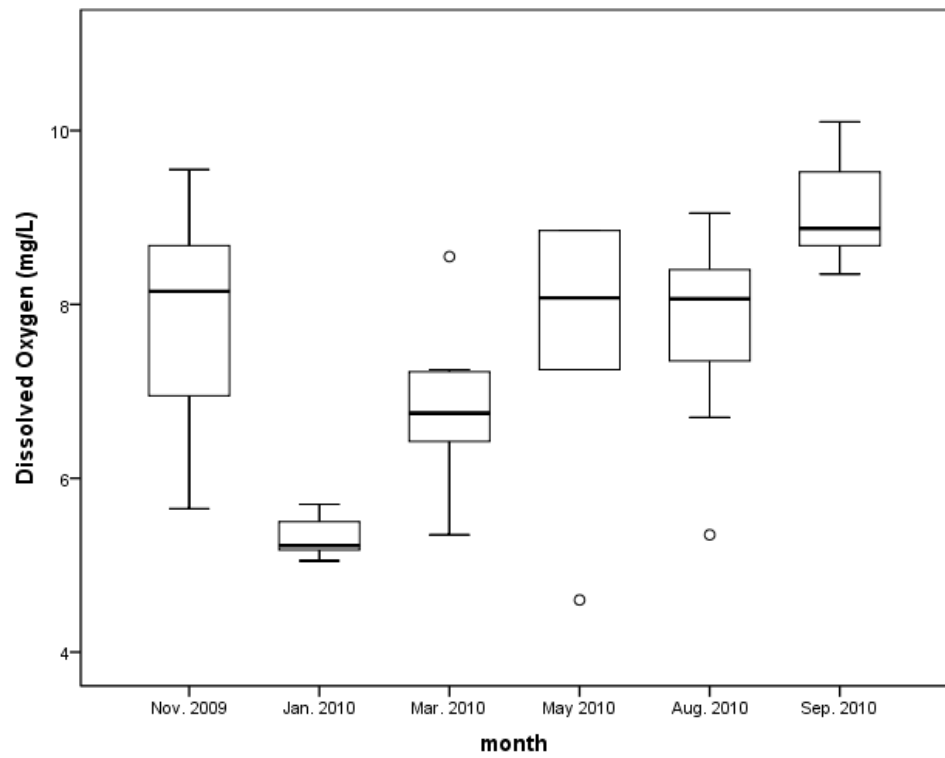
ภาพที่ 28 แผนที่การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งละลายทั้งหมด (mg/L) แต่ละสถานี

4.1.9 ออกซิเจนละลายน้ำ

จากการวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำของบึงละหาน พบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 5.32 - 9.08 มิลลิกรัมต่อลิตร (ภาพที่ 29 30 และ 31) เดือนที่มีปริมาณออกซิเจนละลายต่ำสุดและสูงสุดคือเดือนมกราคม และกันยายน พ.ศ. 2553 ตามลำดับ อย่างไรก็ตามจากผลการศึกษาทุกช่วงเวลา และทุกสถานีเก็บตัวอย่างสามารถสรุปได้ว่า บึงละหานมีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำค่อนข้างสูง สาเหตุเบื้องต้นมาจากสภาพภายในของบึงละหานเองที่มีปริมาณพืชค่อนข้างเยอะและหลากหลาย ซึ่งพืชดังกล่าวสามารถช่วยในการเติมอากาศหรือออกซิเจนให้กับแหล่งน้ำ นอกจากนี้ อีกสาเหตุหนึ่งเนื่องจากแหล่งปล่อยมลพิษลงสู่บึงมีปริมาณน้อย โดยสังเกตได้จากการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยรอบของบึง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่แหล่งน้ำ พื้นที่ชุ่มน้ำ ทำนาและพืชไร่ (83.77%) ขณะที่สัดส่วนของแหล่งที่อยู่อาศัย (4.15%) มีเพียงปริมาณเล็กน้อยเท่านั้น (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551) จึงทำให้ลักษณะน้ำของบึงละหานในปัจจุบันยังสามารถรักษาสภาพให้อยู่ในเกณฑ์ที่ดีได้ แต่อย่างไรก็ตามสิ่งที่ควรพึงระวังคือ เรื่องของซากพืชที่ตายทับถมลงในบึง เพราะสามารถเป็นสาเหตุให้น้ำเน่าเสียได้

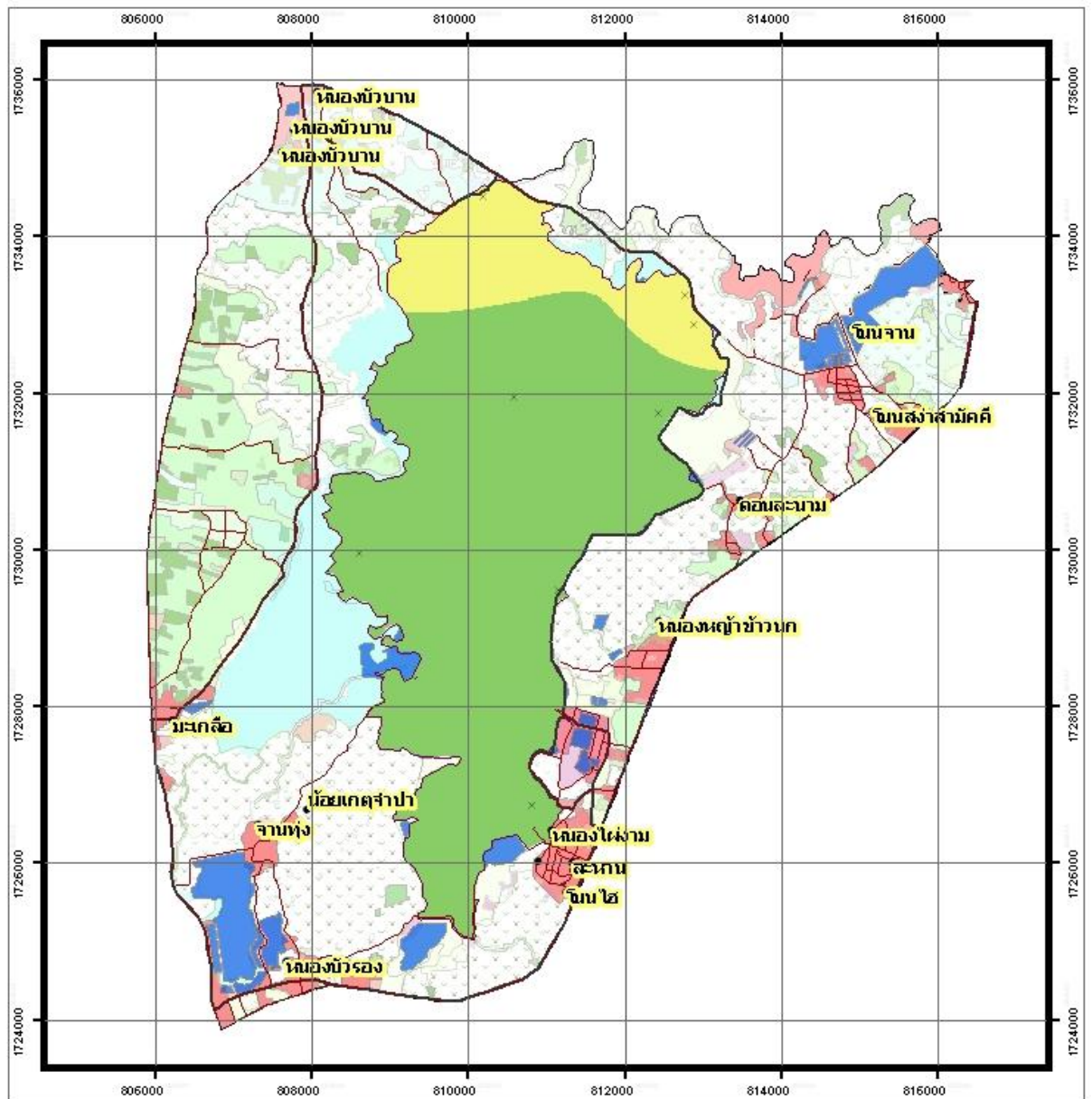


ภาพที่ 29 การเปลี่ยนแปลงปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (mg/L) แต่ละสถานี

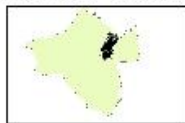


ภาพที่ 30 การเปลี่ยนแปลงปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (mg/L) แต่ละเดือน

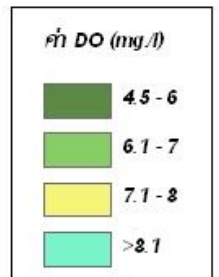




อำเภอจตุรัส จังหวัดชัยภูมิ



เส้นโครงแผนที่ ทราบเซอร์สเมอ์เคเตอร์
 ภูมิพกรร WGS 1984
 กรร UTM : Zone 47 N

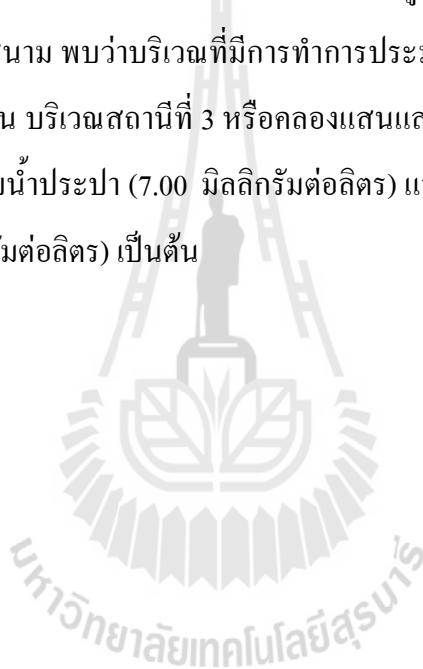


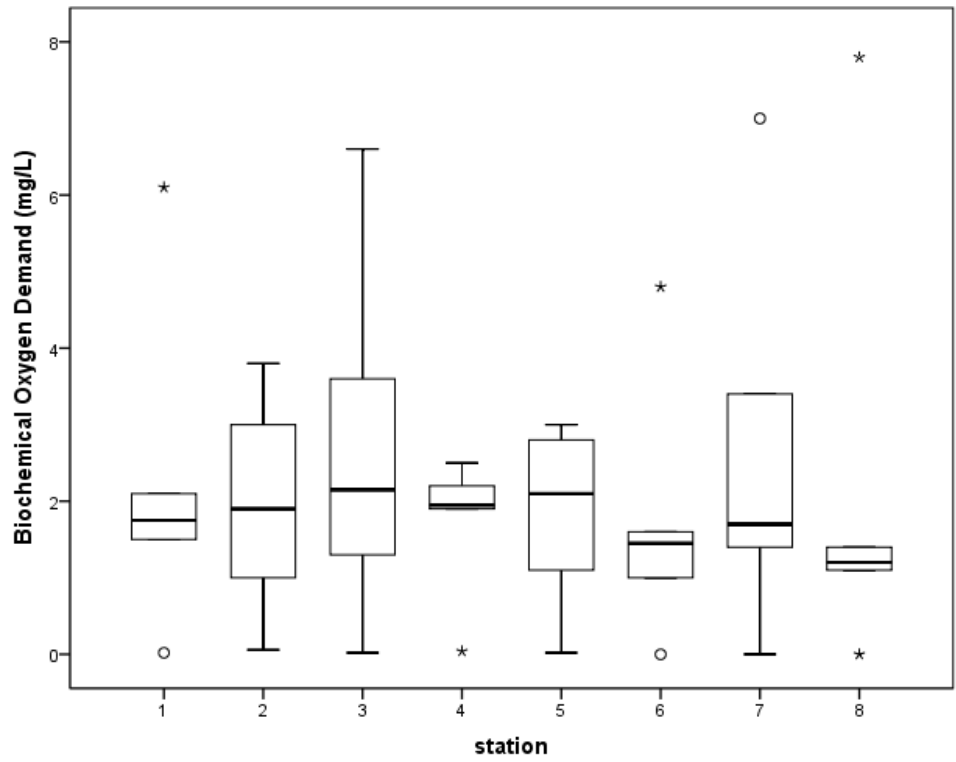
แผนที่แสดงคุณภาพน้ำบึงละหาน

ภาพที่ 31 แผนที่การเปลี่ยนแปลงปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (mg/L) แต่ละสถานี

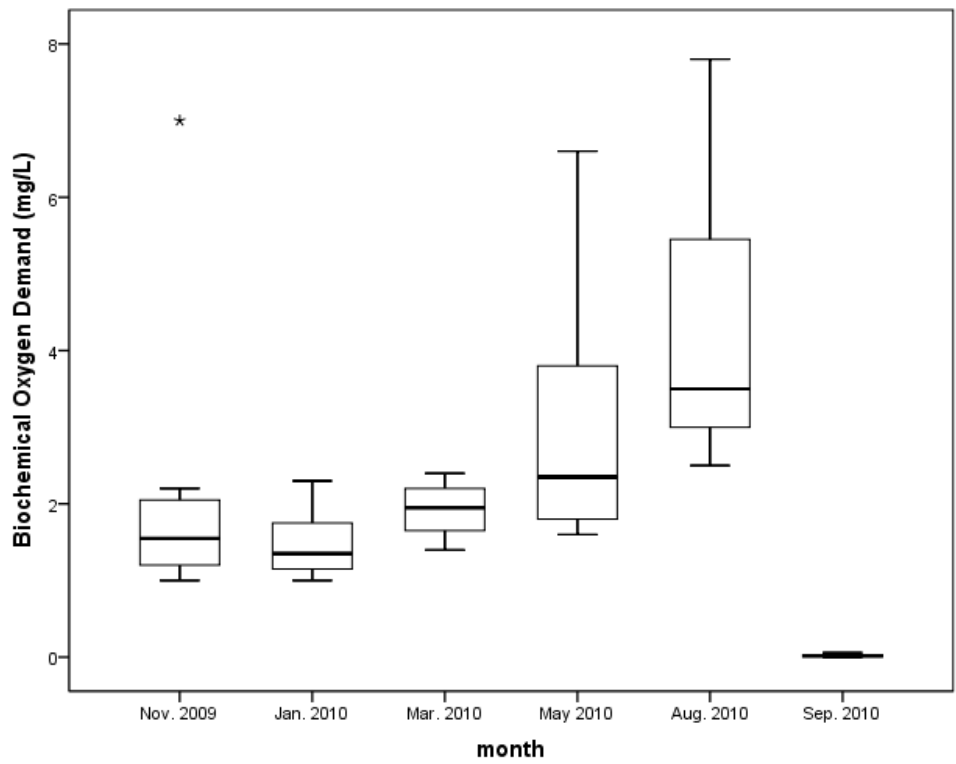
4.1.10 ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี หรือ บีโอดี

ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี หรือ บีโอดี ของบึงละหาน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วงระหว่าง 0.03 - 4.28 มิลลิกรัมต่อลิตร (ภาพที่ 32 33 และ 34) เดือนกันยายนคือเดือนที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ส่วนเดือนที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2553 สาเหตุที่ทำให้ค่าบีโอดีมีค่าสูง เนื่องจากช่วงเดือนกรกฎาคม และสิงหาคมมีฝนตกชุก โดยมีปริมาณฝนเท่ากับ 224.0 มม. และ 457.0 มม. ตามลำดับ (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2553) โดยฝนดังกล่าวมีการชะล้างอินทรีย์สารต่างๆ จากพื้นที่โดยรอบลงสู่บึง นอกจากนี้ปริมาณน้ำที่เพิ่มสูงขึ้นในช่วงของเวลาดังกล่าวยังได้ท่วมพืชที่อยู่ในบึง จึงทำให้พืชต่างๆตายและเกิดการทับถมกันบริเวณก้นบึง จากเหตุการณ์ดังกล่าวนี้เองส่งผลให้ค่าบีโอดีมีค่าเพิ่มสูงขึ้น ส่วนอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้บีโอดีมีค่าสูงด้วย คือ การทำการประมง เพราะจากข้อมูลการศึกษาภาคสนาม พบว่าบริเวณที่มีการทำการประมงชุกชุม จะสามารถตรวจพบค่าบีโอดีสูงขึ้นไปด้วย เช่น บริเวณสถานีที่ 3 หรือคลองแสนแสบ (6.60 มิลลิกรัมต่อลิตร) สถานีที่ 7 หรือ ศาลเจ้าพ่อ-โรงสูบน้ำประปา (7.00 มิลลิกรัมต่อลิตร) และสถานีที่ 8 หรือ หนองหญ้าหนัก - ดอนละนาม (7.80 มิลลิกรัมต่อลิตร) เป็นต้น





ภาพที่ 32 การเปลี่ยนแปลงปริมาณบีโอดี (mg/L) แต่ละสถานี



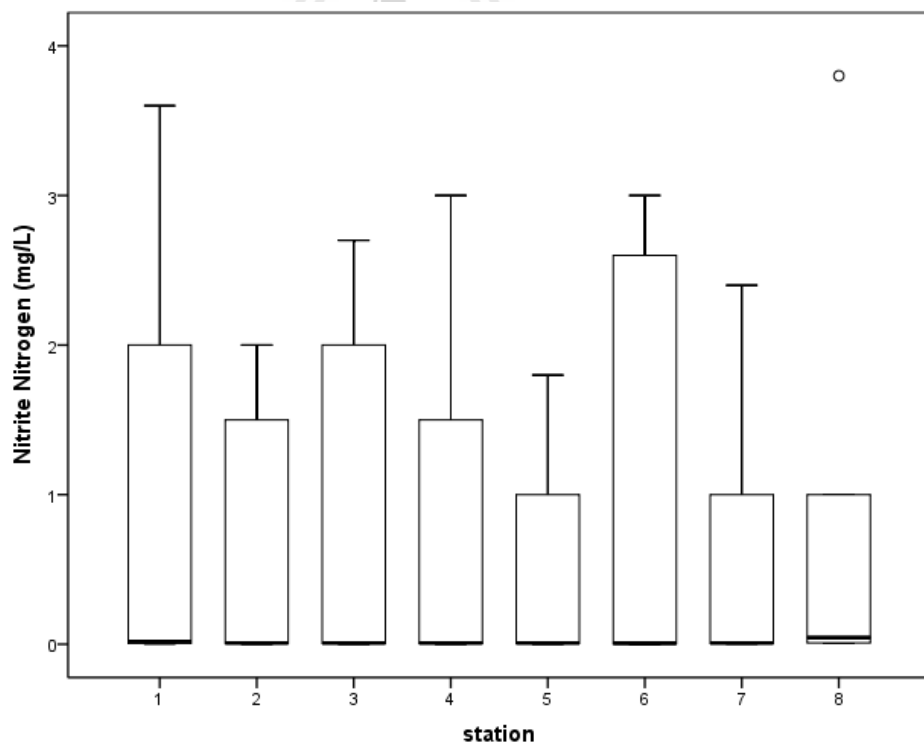
ภาพที่ 33 การเปลี่ยนแปลงปริมาณบีโอดี (mg/L) แต่ละเดือน

4.1.11 ไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนีย ไนไตรท์ และไนเตรท

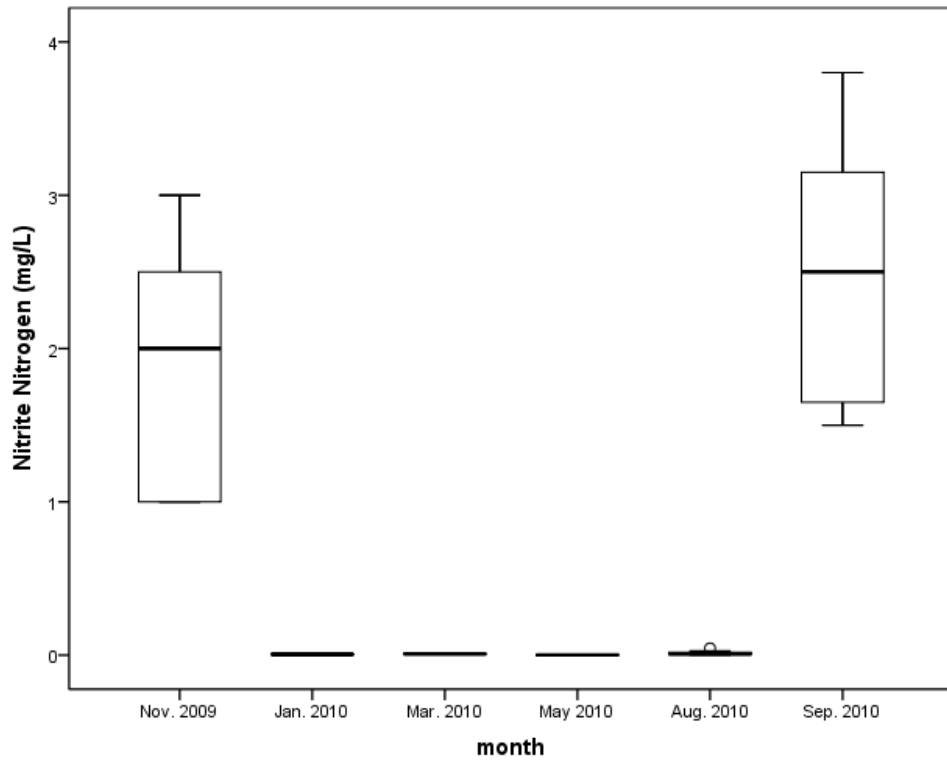
ดัชนีคุณภาพน้ำของไนโตรเจนที่ทำการตรวจวัดในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย 3 รูปด้วยกัน ได้แก่ แอมโมเนีย - ไนโตรเจน ไนไตรท์ - ไนโตรเจน และไนเตรท - ไนโตรเจน

ผลการศึกษาหาปริมาณแอมโมเนีย - ไนโตรเจน พบว่าตรวจไม่พบปริมาณของแอมโมเนีย-ไนโตรเจนในทุกช่วงเวลาและทุกสถานที่ที่ทำการศึกษา

ส่วนไนไตรท์ - ไนโตรเจน ผลการศึกษาพบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วงระหว่าง 0.001 - 2.488 มิลลิกรัมต่อลิตร (ภาพที่ 35 36 และ 37) โดยค่าสูงสุดตรวจพบในเดือนกันยายน พ.ศ.2553 ขณะที่สถานีที่ 6 หรือ ห้วยกอก คือสถานีที่มีค่าไนไตรท์ - ไนโตรเจนเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 1.123 มิลลิกรัมต่อลิตร รองลงมาคือ สถานีที่ 8 หนองหญ้าหนัก - ดอนละนาม (0.972 มิลลิกรัมต่อลิตร) และสถานีที่ 1 หรือ ลำคันฉู (0.941 มิลลิกรัมต่อลิตร) ซึ่งสาเหตุเกิดจากการถูกชะล้างหรือพัดพาเข้าสู่บึงโดยน้ำฝนและกิจกรรมของการทำการประมง

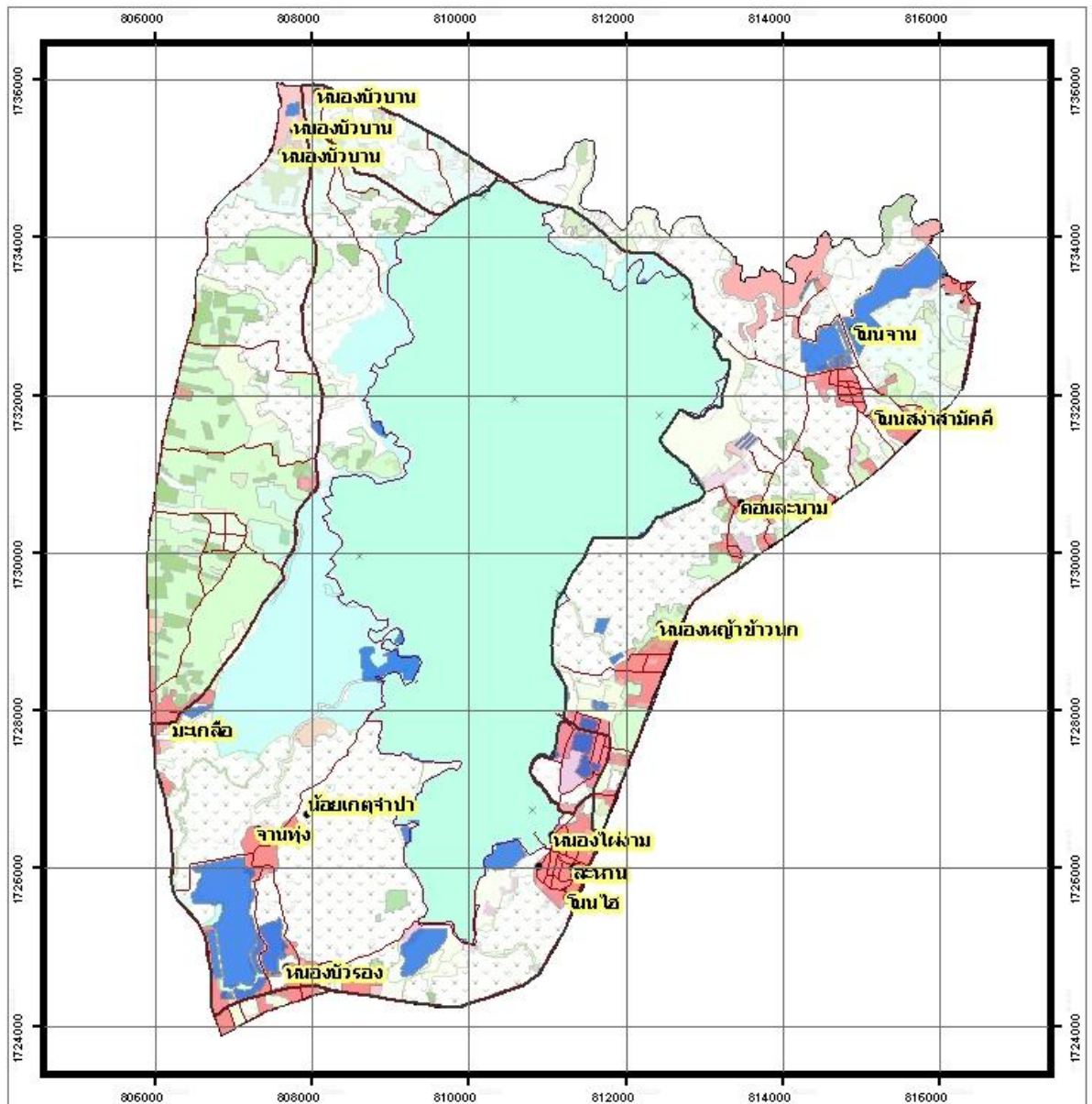


ภาพที่ 35 การเปลี่ยนแปลงไนไตรท์ - ไนโตรเจน (mg/L) แต่ละสถานี

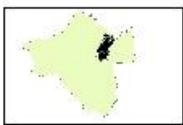


ภาพที่ 36 การเปลี่ยนแปลงไนไตรท์ - ไนโตรเจน (mg/L) แต่ละเดือน





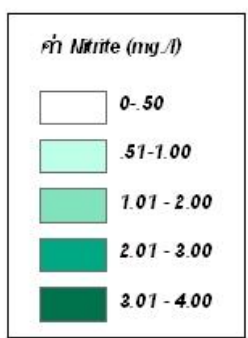
อำเภอจตุรัส จังหวัดชัยภูมิ



เส้นโครงแผนที่ ทราบสเวจร์สมเอร์เคเตอร์
 รูปทรงรี WGS 1984
 กริด UTM : Zone 47 N



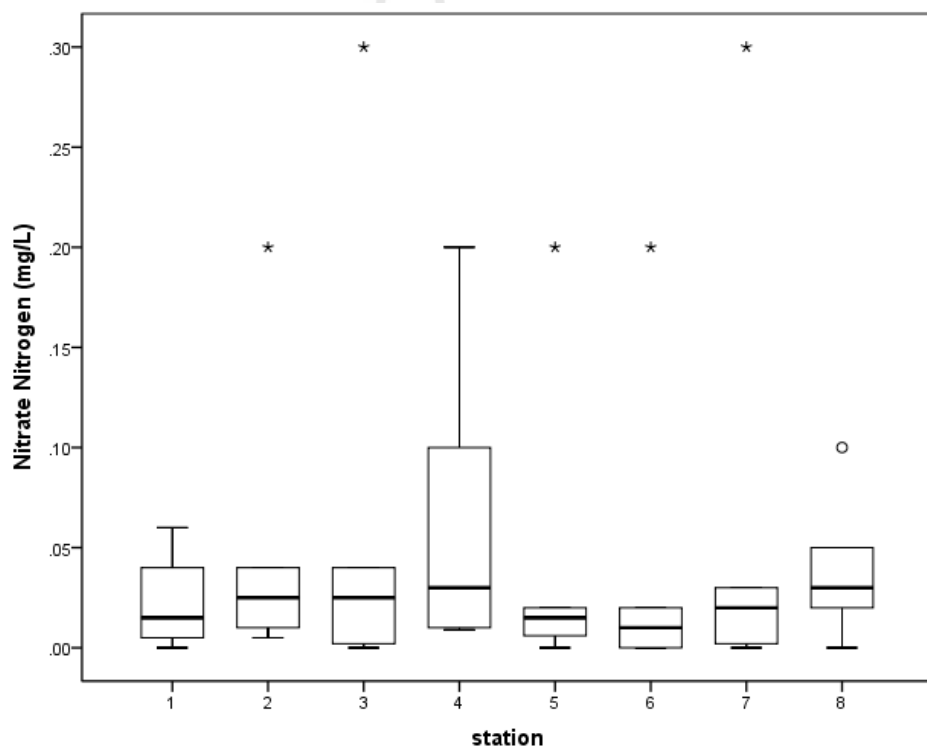
แผนที่แสดงคุณภาพน้ำบึงละหาน



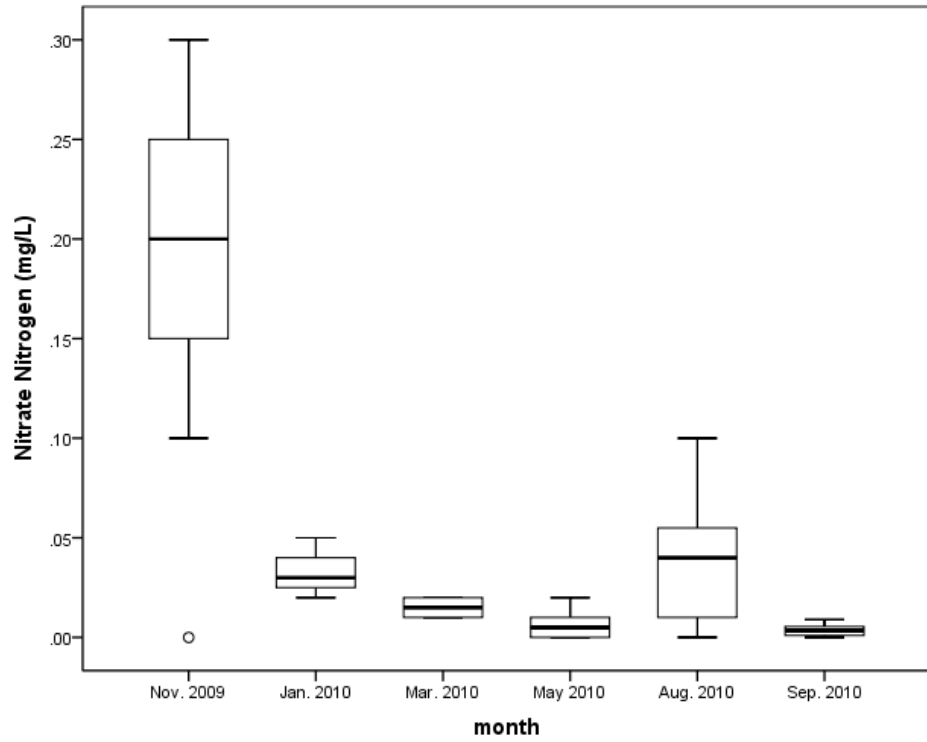
ภาพที่ 37 แผนที่การเปลี่ยนแปลงปริมาณไนโตรเจน (mg/L) แต่ละสถานี

ส่วนไนเตรท - ไนโตรเจน พบว่า ค่าที่ตรวจวัดได้มีค่าค่อนข้างต่ำ (ภาพที่ 38 39 และ 40) โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วงระหว่าง 0.005 - 0.190 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยพบค่ามากที่สุดในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ขณะที่สถานีที่พบมากที่สุดคือ สถานีที่ 7 (0.088 มิลลิกรัมต่อลิตร) และ สถานีที่ 6 (0.080 มิลลิกรัมต่อลิตร)

ไนโตรเจนทั้ง 3 รูปที่ได้กล่าวถึงนั้น สามารถแสดงช่วงของการปนเปื้อนที่แตกต่างกันได้ กล่าวคือ หากแหล่งน้ำนั้นเพิ่งเริ่มได้รับการปนเปื้อน รูปของไนโตรเจนที่มีโอกาสตรวจพบมากที่สุด คือ รูปของแอมโมเนีย รองลงมา คือ ไนไตรท์ และไนเตรท ตามลำดับ ตรงกันข้ามหากแหล่งน้ำนั้น ๆ ได้รับการปนเปื้อนมาเป็นเวลานาน รูปของไนโตรเจนที่สามารถตรวจพบได้มากที่สุด คือ ไนเตรท - ไนโตรเจน

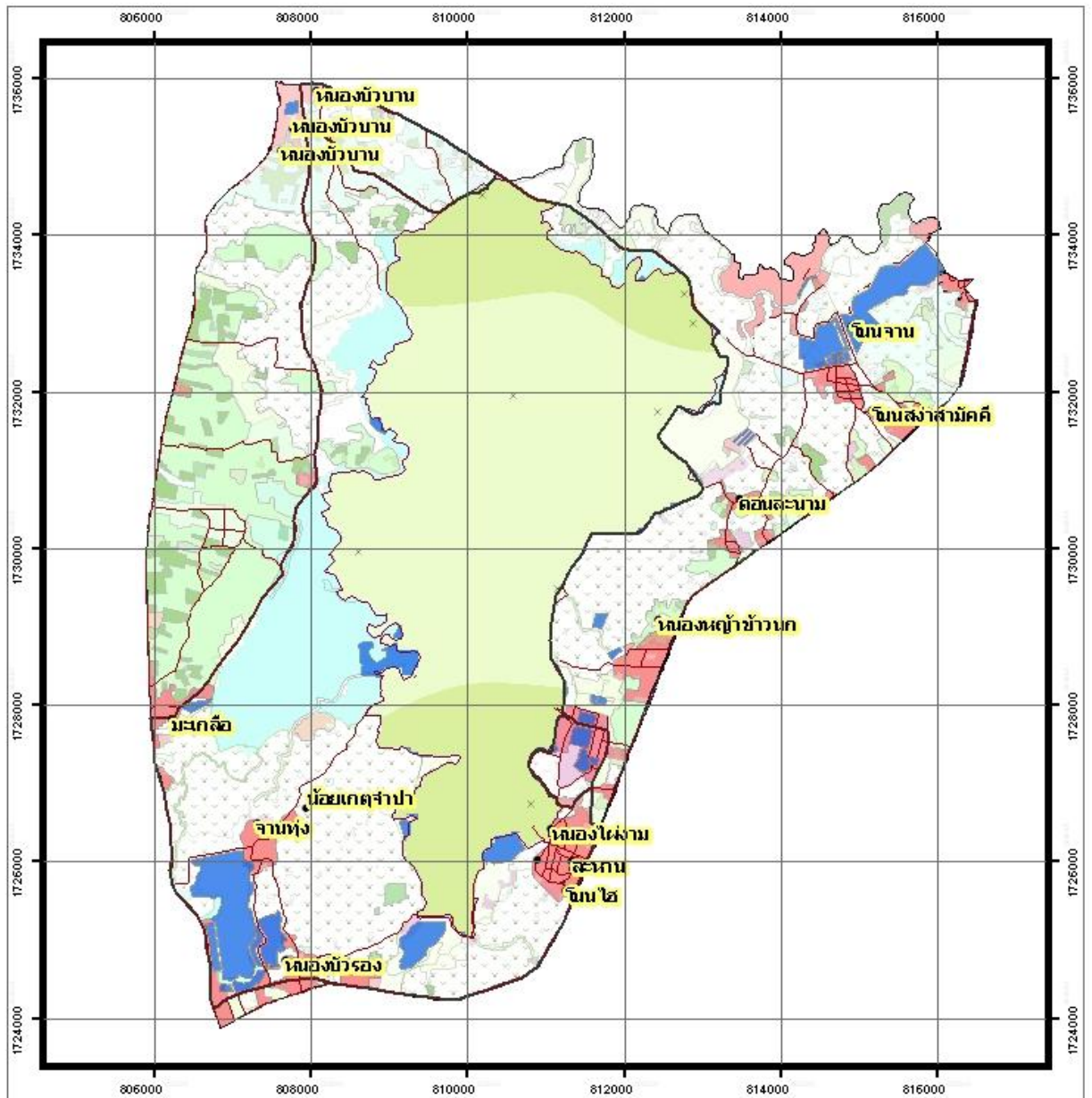


ภาพที่ 38 การเปลี่ยนแปลงไนเตรท - ไนโตรเจน (mg/L) แต่ละสถานี

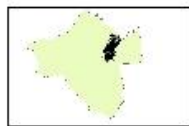


ภาพที่ 39 การเปลี่ยนแปลงไนเตรท - ไนโตรเจน (mg/L) แต่ละเดือน





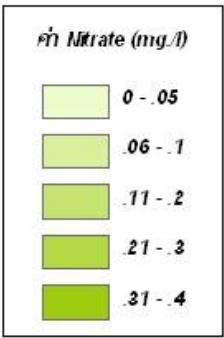
อำเภอจตุรัส จังหวัดชัยภูมิ



เส้นโครงแผนที่ ทราบซเวอ์รซเวอ์รเคเตอ์
 รูปทรงรี WGS 1984
 กริด UTM : Zone 47 N



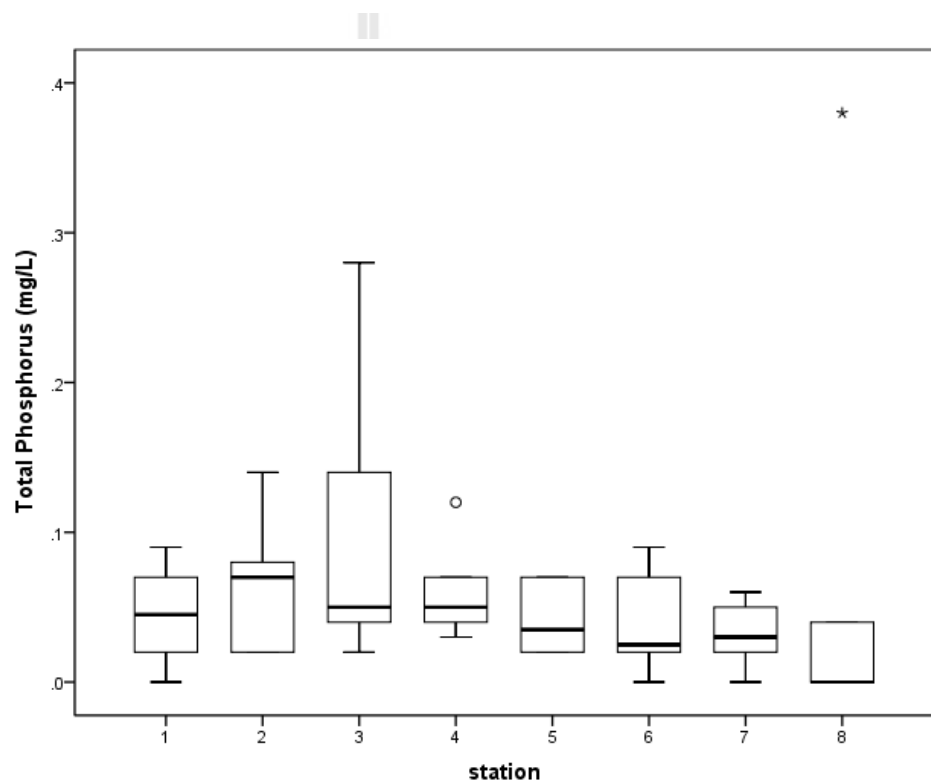
แผนที่แสดงคุณภาพน้ำบึงละหาน



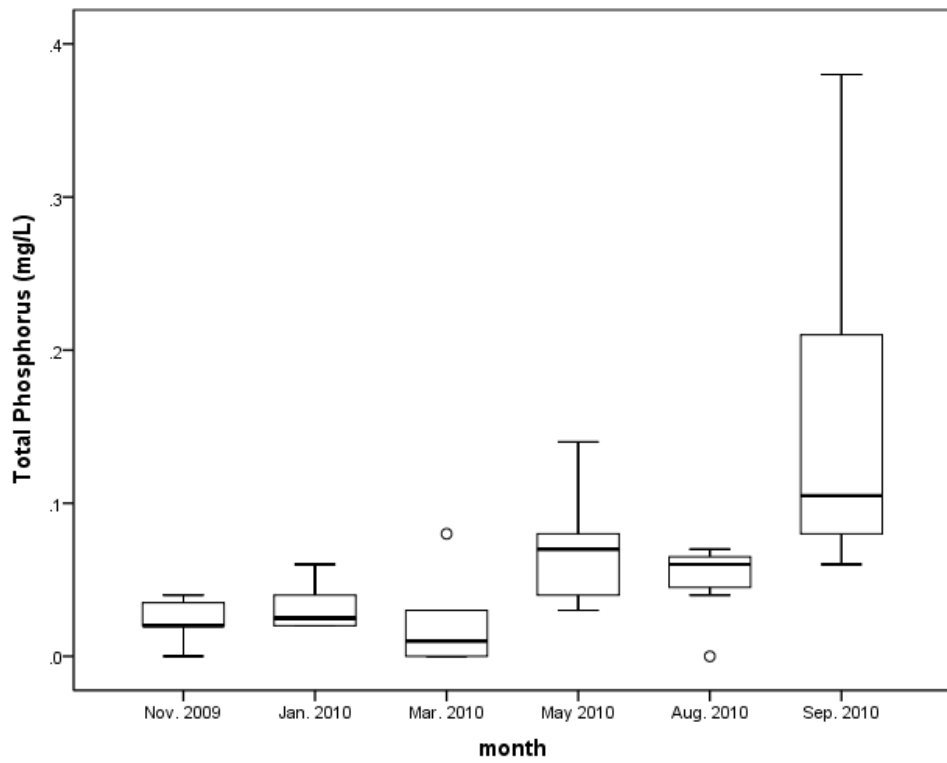
ภาพที่ 40 แผนที่การเปลี่ยนแปลงไนเตรท - ไนโตรเจน (mg/L) แต่ละสถานี

4.1.12 ฟอสฟอรัสทั้งหมด

ผลการศึกษาปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วงระหว่าง 0.02 - 0.15 มิลลิกรัมต่อลิตร (ภาพที่ 41 42 และ 43) โดยค่าสูงสุดตรวจพบในเดือนกันยายน พ.ศ. 2553 ขณะที่เดือนอื่น ๆ มีค่าเฉลี่ยที่ไม่แตกต่างกัน ส่วนสถานีที่พบค่าฟอสฟอรัสทั้งหมดมากที่สุด คือ สถานีที่ 8 หรือ หนองหญ้าปาก-คอนละนาม มีค่าเท่ากับ 0.21 มิลลิกรัมต่อลิตร รองลงมา คือ สถานีที่ 3 หรือ คลองแสนแสบ มีค่าเท่ากับ 0.10 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยมีสาเหตุมาจากการถูกระบายน้ำหรือพัดพาเข้าสู่บึงโดยน้ำฝน และกิจกรรมของการทำการประมงเป็นหลัก

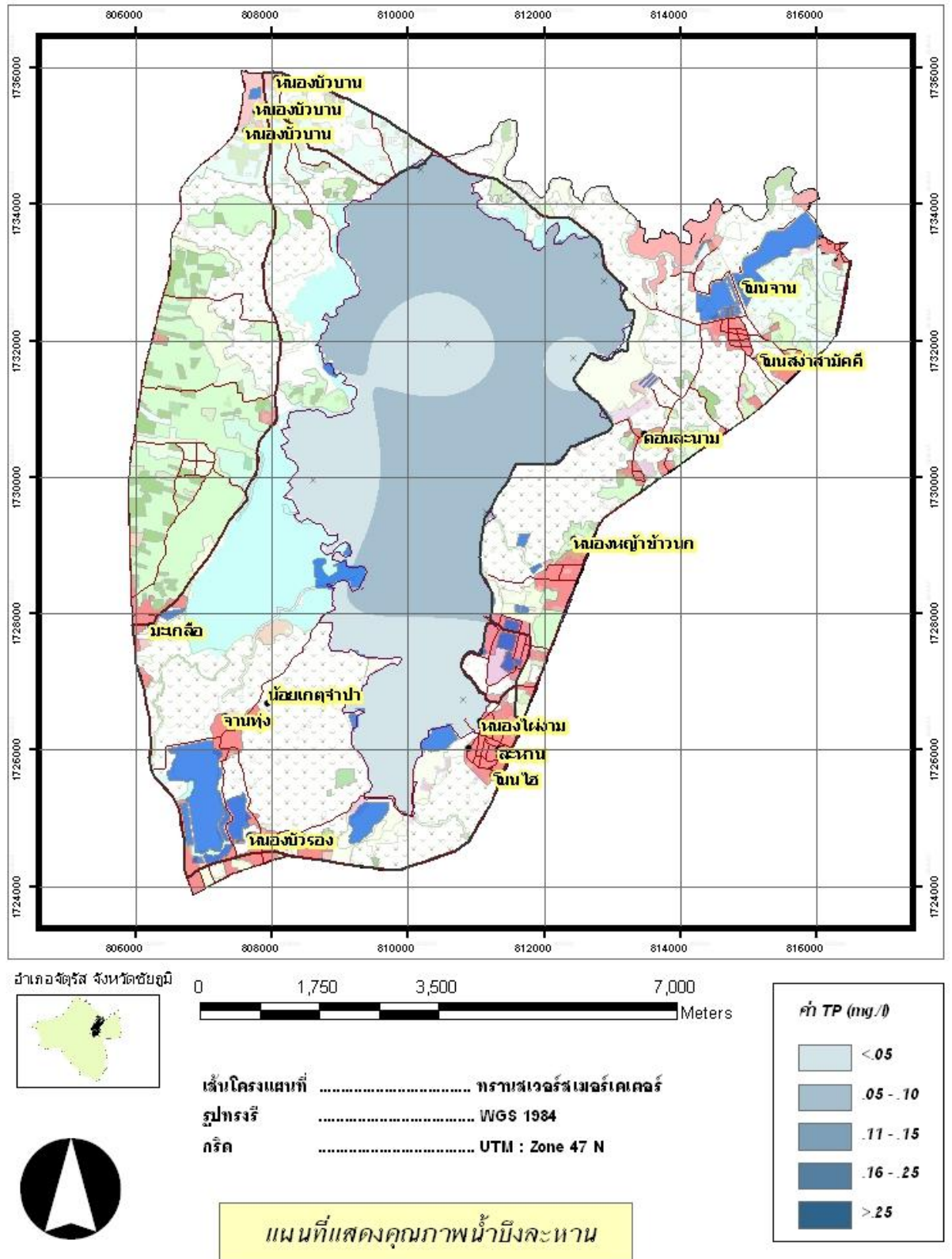


ภาพที่ 41 การเปลี่ยนแปลงปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (mg/L) แต่ละสถานี



ภาพที่ 42 การเปลี่ยนแปลงปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (mg/L) แต่ละเดือน





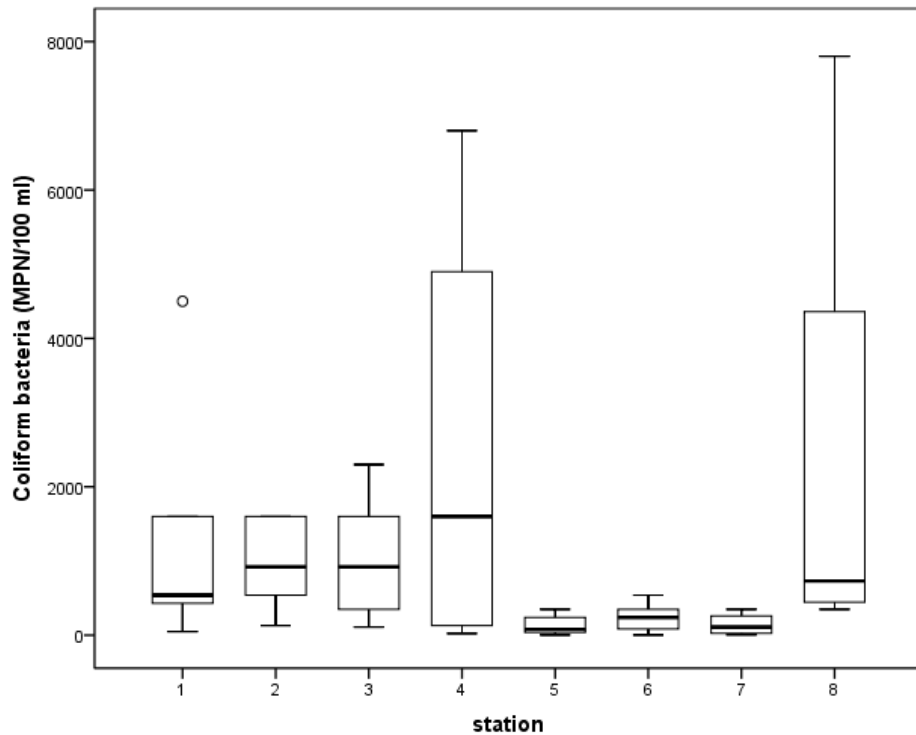
ภาพที่ 43 แผนที่การเปลี่ยนแปลงฟอสฟอรัสทั้งหมด (mg/L) แต่ละสถานี

4.1.13 *E. coli*

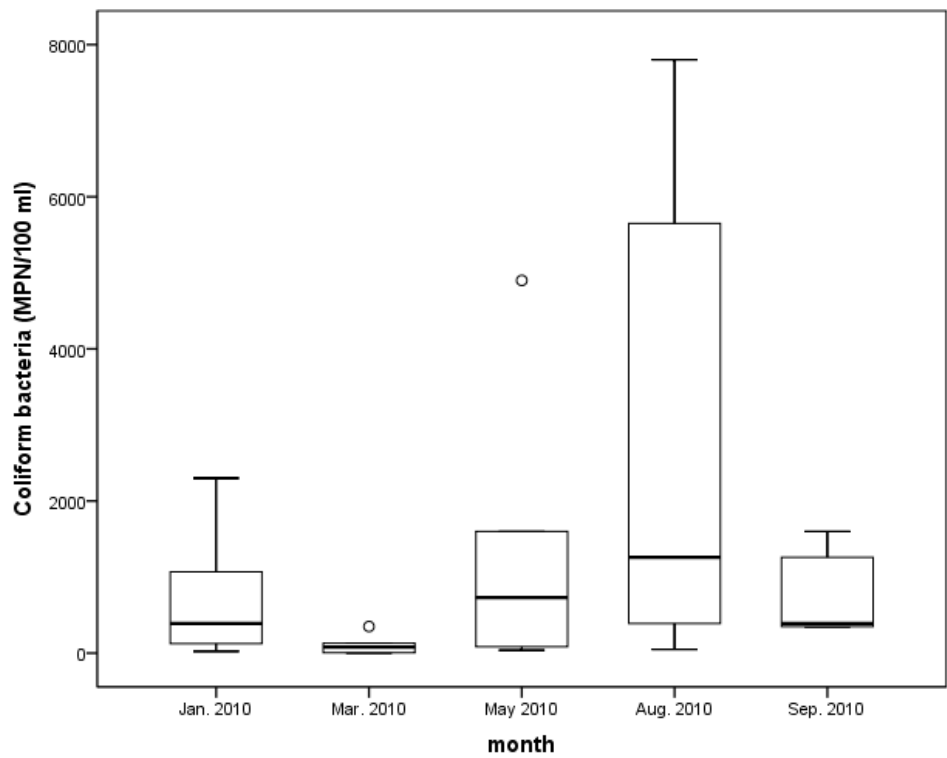
ผลการศึกษาของ *E. coli* พบว่า สามารถตรวจพบทุกสถานี (ตารางภาคผนวก 4) เพียงแต่ตรวจพบในช่วงของระยะเวลาที่แตกต่างกันเท่านั้น ซึ่งจากการสังเกตภาคสนามพบว่า บริเวณที่มีการเข้าไปทำการประมง หรือ มีการเข้าไปใช้ประโยชน์อื่น ๆ กับแหล่งน้ำโดยตรงจะสามารถตรวจพบค่า *E. coli* ที่เป็นบวกคั้งนั้น สามารถสรุปได้ว่า การเข้าไปใช้ประโยชน์โดยมนุษย์ ทำให้เกิดการปนเปื้อนของ *E. coli* ลงสู่บึงละหาน

4.1.14 โคลิฟอร์มแบคทีเรีย

จากการศึกษาพบว่า ค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรียมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วงระหว่าง 98 - 2,806 เอ็มพีเอ็น ต่อ 100 มิลลิลิตรเดือนที่มีค่าเฉลี่ยของโคลิฟอร์มสูงสุด คือ เดือนสิงหาคม นอกจากนี้ หากพิจารณาเป็นรายสถานี ยังพบอีกว่า สถานีที่ 1 (ลำคันฉู) สถานีที่ 4 (คลองยายแก้ว) และสถานีที่ 8 (หนองหญ้าหนัก-คอนสะพาน) สามารถตรวจพบค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรียค่อนข้างสูง โดยเฉพาะสถานีที่ 8 ที่มีค่าสูงถึง 7,800 เอ็มพีเอ็น ต่อ 100 มิลลิลิตร (ภาพที่ 44 45 และ 46) สำหรับสาเหตุที่ทำให้ตรวจพบค่าดังกล่าวนี้สูง เนื่องมาจาก การถูกชะล้างพื้นที่บริเวณรอบ ๆ โดยฝน และการทำการประมง

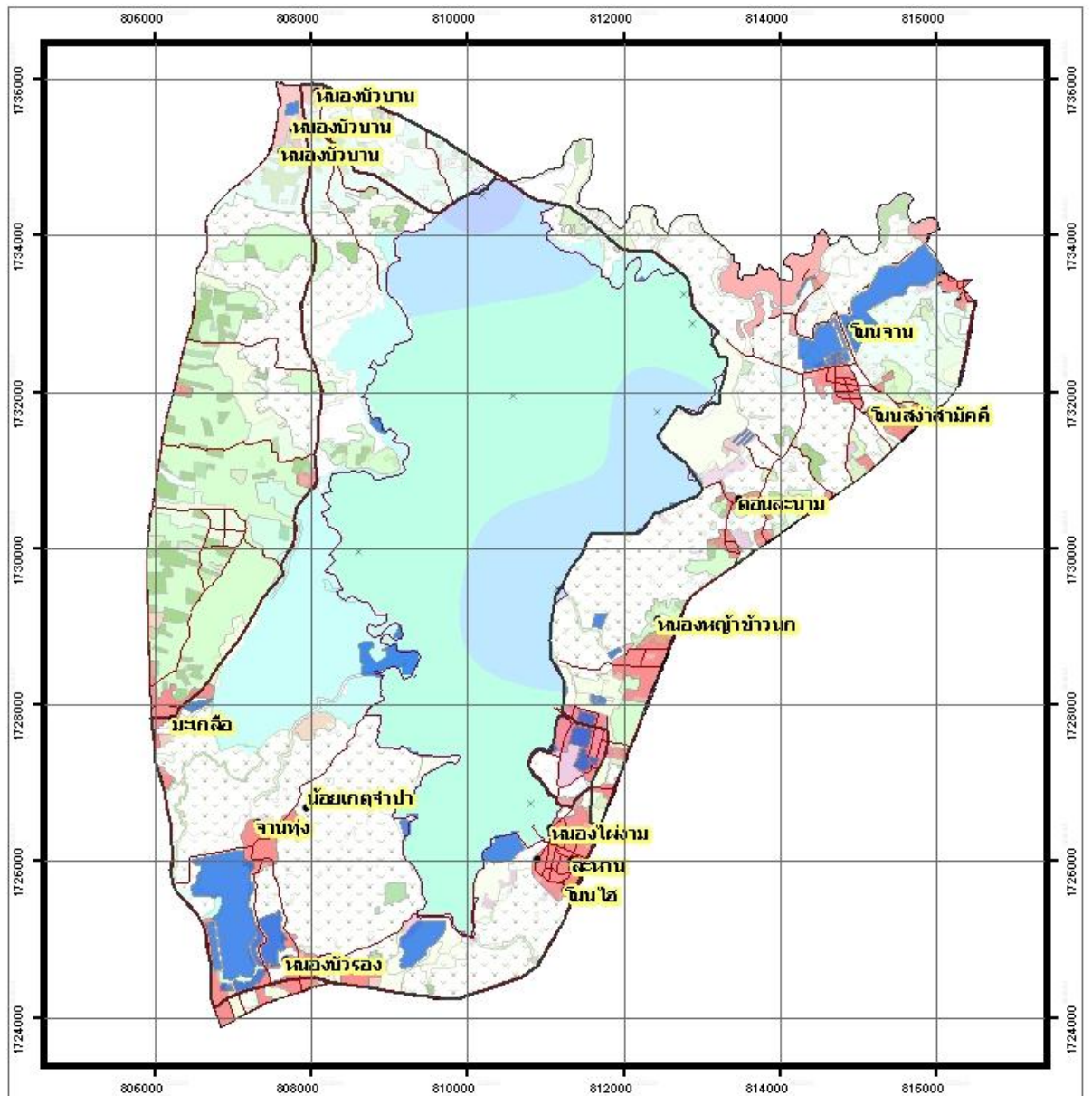


ภาพที่ 44 การเปลี่ยนแปลงโคลิฟอร์มแบคทีเรียแต่ละสถานี

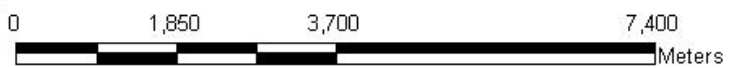
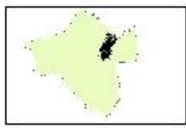


ภาพที่ 45 การเปลี่ยนแปลง โคลิฟอร์มแบคทีเรียที่เรียกแต่ละเดือน





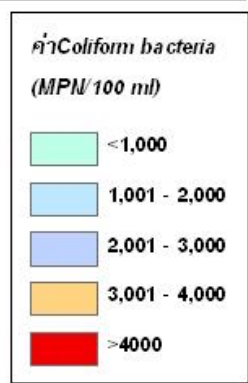
อำเภอจตุรัส จังหวัดชัยภูมิ



เส้นโครงแผนที่ ทราบสมเวรร์สมเเจอร์เคเคเคเค
 รูปทรรร์ WGS 1984
 กรรด์ UTM : Zone 47 N



แผนที่แสดงคุณภาพน้ำบึงละหาน



ภาพที่ 46 แผนที่การเปลี่ยนแปลงโคลิฟอร์มแบคทีเรียแต่ละสถานี

4.2 การจัดจำแนกประเภทคุณภาพน้ำบึงสะพาน จ. ชัยภูมิ ปี พ.ศ. 2552- 2553

การจัดจำแนกประเภทของแหล่งน้ำบึงสะพานจะใช้เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ของประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 การจัดจำแนกประเภทคุณภาพน้ำของบึงสะพาน

ดัชนีคุณภาพน้ำ	ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์		คุณภาพน้ำ
	พิสัย	ค่าเฉลี่ย	
อุณหภูมิ (°C)	24.3 - 34.0	27.6	ประเภท 2
ความเป็นกรด - เบส	7.14 - 9.58	7.86	ประเภท 2
ออกซิเจนละลาย (mg/L)	4.60 - 10.10	7.40	ประเภท 2
บีโอดี (mg/L)	ไม่พบ - 7.80	2.12	ประเภท 4
ไนเตรท - ไนโตรเจน (mg/L)	ไม่พบ - 0.3	0.049	ประเภท 2
แอมโมเนีย - ไนโตรเจน (mg/L)	ไม่พบ	ไม่พบ	ประเภท 2
โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (MPN/ 100 mL)	2 - 7,800	1,125	ประเภท 2

จากผลการศึกษา เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ของกรมควบคุมมลพิษพบว่า คุณภาพน้ำส่วนใหญ่ของบึงสะพานถูกจัดให้อยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 2 (คุณภาพดี) ซึ่งเป็นแหล่งน้ำที่สามารถเป็นประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อนการอนุรักษ์สัตว์น้ำ การประมงและการว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำดัชนีคุณภาพน้ำที่ทำให้คุณภาพน้ำของบึงสะพานจัดอยู่ในประเภทดังกล่าว ได้แก่ อุณหภูมิ ความเป็นกรด - เบส ออกซิเจนละลาย ไนเตรท - ไนโตรเจน แอมโมเนีย - ไนโตรเจน และโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

แต่อย่างไรก็ตาม ยังมีดัชนีคุณภาพน้ำอีกหนึ่งตัวที่มีความอ่อนไหว สมควรได้รับการเฝ้าระวังและติดตามอย่างต่อเนื่องนั่นคือ ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (BOD) ซึ่งดัชนี

คุณภาพน้ำดังกล่าวนี้ทำให้แหล่งน้ำถูกจัดอยู่ในประเภทที่ 4 (เหมาะสมในการใช้ประโยชน์เพื่อการทำอุตสาหกรรม) โดยสาเหตุหลักสำคัญที่ทำให้ปริมาณของดัชนีคุณภาพน้ำดังกล่าวมีค่าสูง เนื่องจากการตายทับถมของพืชน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสาหร่ายและผักตบชวา การทำการประมง และชุมชนโดยรอบ

นอกเหนือจากมาตรการการเฝ้าระวังดัชนีคุณภาพน้ำที่ได้กล่าวมาข้างต้นแล้ว ทางผู้วิจัยยังเล็งเห็นว่า การกำหนดโซนการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ของบึงละหานก็น่าจะเป็นทางเลือกที่ดีอีกทางหนึ่งที่จะช่วยในการจัดการเรื่องคุณภาพน้ำและการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมในบึงละหานในอนาคตได้

4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SPSS 11.5 วิธี One - way ANOVA กับดัชนีคุณภาพพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างดัชนีคุณภาพน้ำและสถานีเก็บตัวอย่างน้ำนั้น หมายความว่า ค่าอุณหภูมิ ความเป็นกรด - เบส การนำไฟฟ้า ความเค็ม ความลึก การส่องผ่านของแสง ความขุ่น ของแข็งละลายทั้งหมด ออกซิเจนละลาย ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี ไนโตรที่ - ไนโตรเจน ไนเตรท - ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสทั้งหมด และโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ที่ตรวจวัดในทุกสถานีเก็บตัวอย่างน้ำของบึงละหานมีค่าไม่แตกต่างกัน ขณะที่ผลของการทดสอบทางสถิติระหว่างค่าดัชนีคุณภาพน้ำและเดือนที่ทำการเก็บตัวอย่าง พบว่า มีความแตกต่างกันของค่าดัชนีคุณภาพน้ำตามรายเดือน ($p < 0.01$) หรือกล่าวได้อีกนัยหนึ่งว่า ค่าดัชนีคุณภาพน้ำที่ตรวจวัดได้แต่ละเดือนมีค่าแตกต่างกัน (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างดัชนีคุณภาพน้ำกับสถานีเก็บตัวอย่างทั้งหมด และดัชนีคุณภาพน้ำกับเดือนที่ทำการศึกษา

ดัชนีคุณภาพน้ำ	ค่าเฉลี่ย	ความแตกต่าง	ความแตกต่าง
		ของแต่ละสถานี	ของแต่ละเดือน
		P-value	P-value
อุณหภูมิ (°C)	27.6 ± 2.6	0.967	<0.001
ความเป็นกรด - เบส	7.86 ± 0.6	0.066	0.0015
การนำไฟฟ้า (µS/cm)	629 ± 271	0.659	<0.001
ความเค็ม (ppt)	0.3 ± 0.12	0.663	<0.001
ความลึก (m)	2.51 ± 0.95	0.421	<0.001
การส่องผ่านแสง (m)	0.85 ± 0.58	0.194	<0.001
ความขุ่น (NTU)	26.43 ± 37.6	0.549	<0.001
ของแข็งละลายทั้งหมด (mg/L)	338 ± 139	0.668	<0.001
ออกซิเจนละลายน้ำ (mg/L)	7.40 ± 1.53	0.785	<0.001
ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (mg/L)	2.12 ± 1.84	0.979	<0.001
ไนไตรท์ - ไนโตรเจน (mg/L)	0.764 ± 1.16	0.996	<0.001
ไนเตรท - ไนโตรเจน (mg/L)	0.049 ± 0.07	0.979	<0.001
ฟอสฟอรัสทั้งหมด (mg/L)	0.06 ± 0.06	0.754	<0.001
โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (MPN/100 mL)	1,125 ± 1845	0.221	0.03

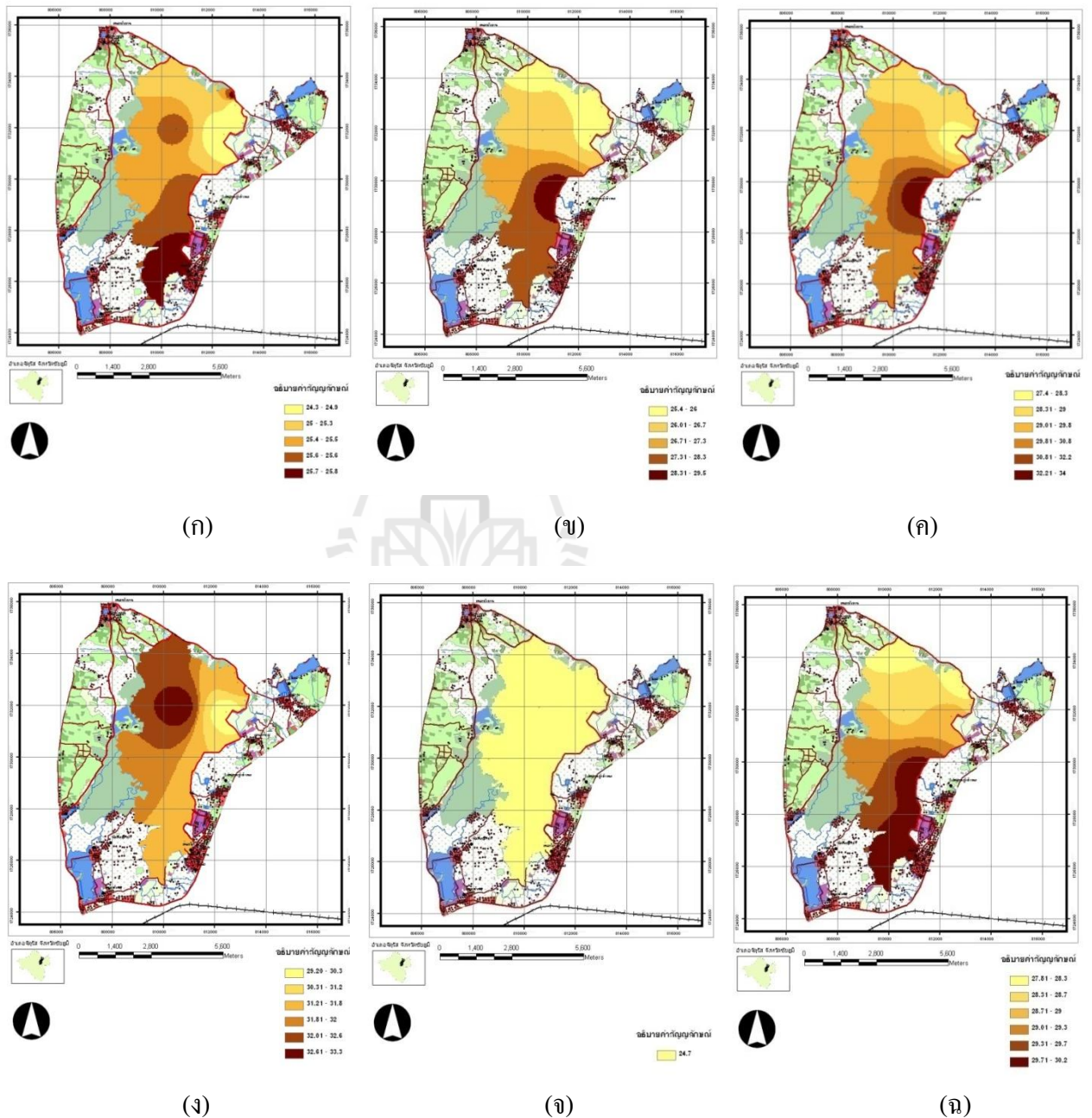
ผลการศึกษาความแตกต่างระหว่างสถานีกับค่าดัชนีคุณภาพน้ำพบว่า ค่าดัชนีคุณภาพน้ำในแต่ละสถานีที่ตรวจวัดมีค่าไม่แตกต่างกัน ขณะที่ผลการศึกษาความแตกต่างระหว่างเดือนที่ทำการศึกษากับค่าดัชนีคุณภาพน้ำพบว่า ค่าดัชนีคุณภาพน้ำในแต่ละเดือนที่ตรวจพบมีค่าแตกต่างกัน ($p < 0.01$) ยกเว้นค่าดัชนีของโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ที่มีค่าความแตกต่างของรายเดือนที่ระดับนัยสำคัญ 0.05



4.4 การจัดทำสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

จากข้อมูลคุณภาพน้ำของบึงละหาน สามารถนำมาจัดทำระบบสารสนเทศของแต่ละดัชนี
คุณภาพน้ำในแต่ละเดือนได้ดังนี้

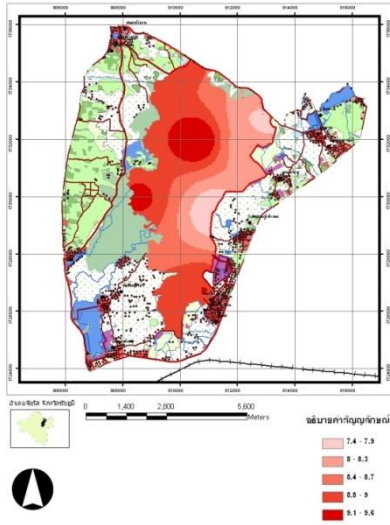
4.4.1 อุณหภูมิของน้ำ



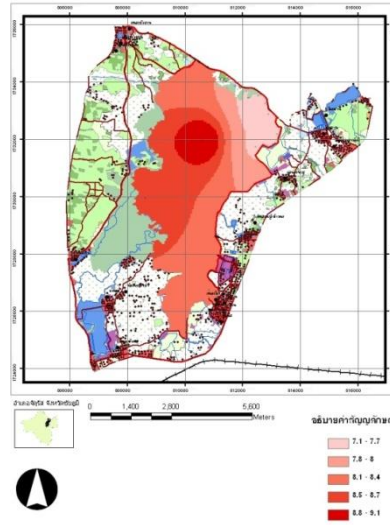
ภาพที่ 47 แผนที่อุณหภูมิของน้ำในแต่ละเดือน เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 (ก) มกราคม (ข)

มีนาคม (ค) พฤษภาคม (ง) สิงหาคม (จ) และกันยายน พ.ศ. 2553 (ฉ)

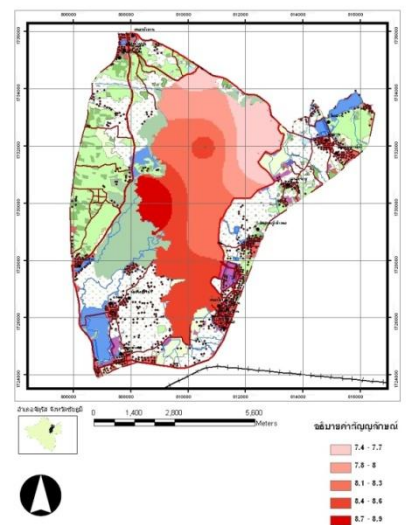
4.4.2 ความเป็นกรด - เบส



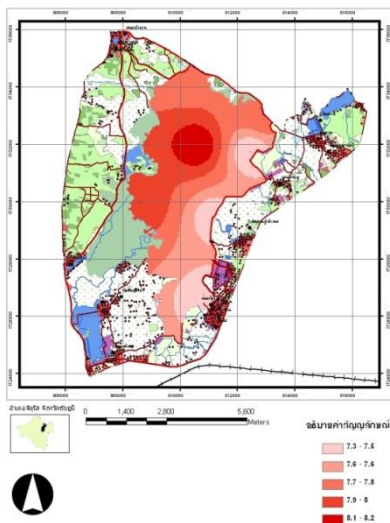
(ก)



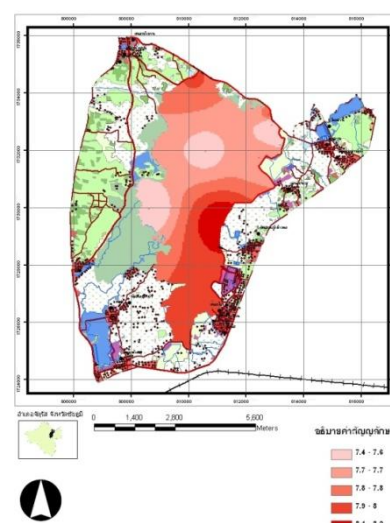
(ข)



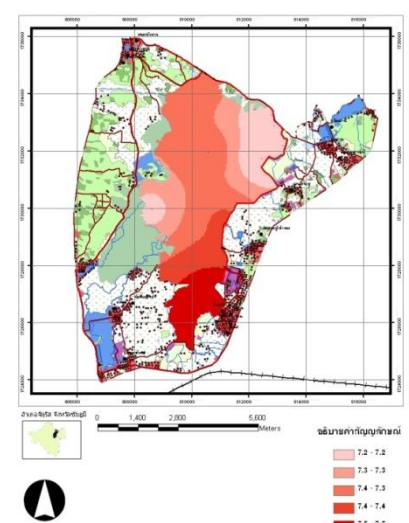
(ค)



(ง)



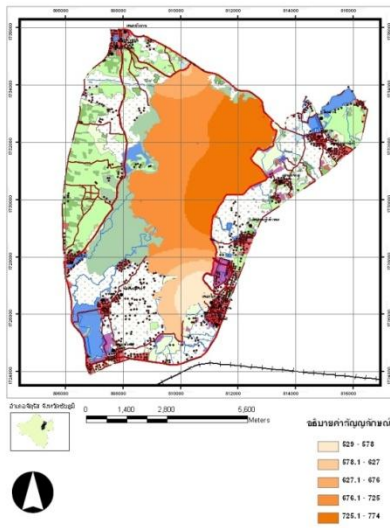
(จ)



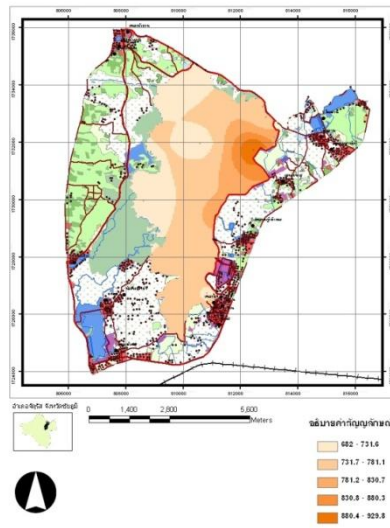
(ฉ)

ภาพที่ 48 แผนที่ความเป็นกรด - เบสในแต่ละเดือน เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 (ก) มกราคม (ข) มีนาคม (ค) พฤษภาคม (ง) สิงหาคม (จ) และกันยายน พ.ศ. 2553 (ฉ)

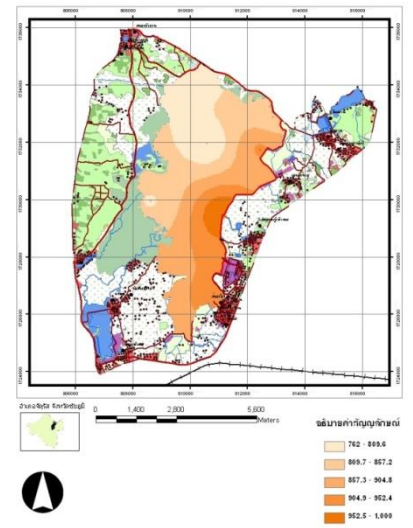
4.4.3 การนำไฟฟ้า



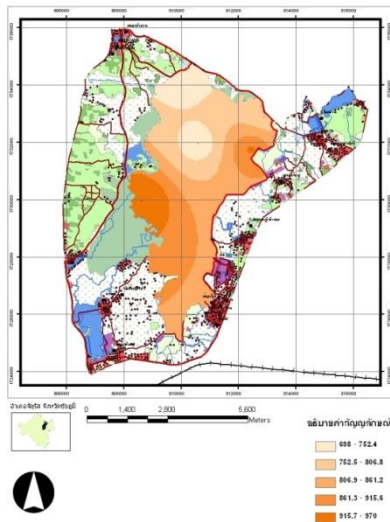
(ก)



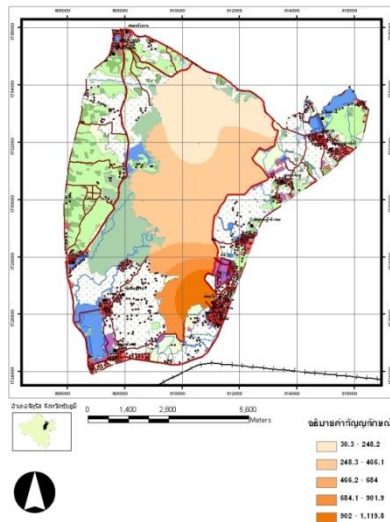
(ข)



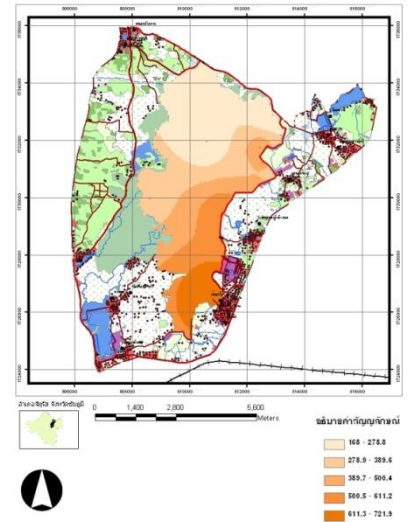
(ค)



(ง)



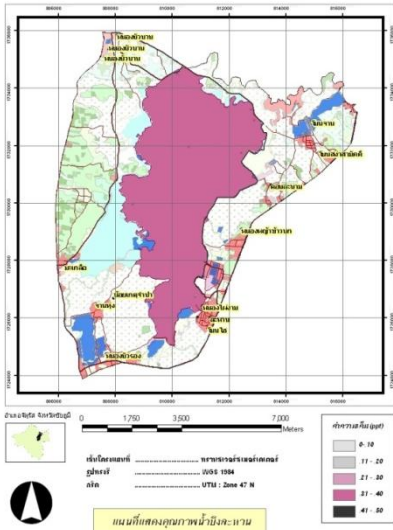
(จ)



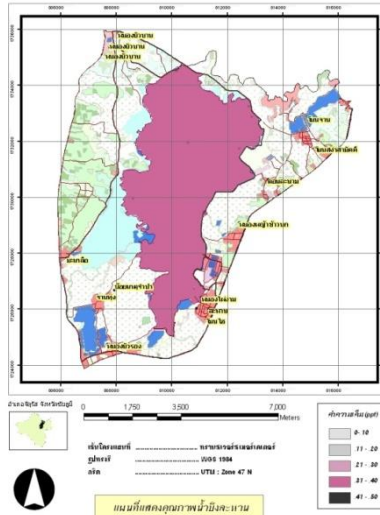
(ฉ)

ภาพที่ 49 แผนที่การนำไฟฟ้าในแต่ละเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2552 (ก) มกราคม (ข) มีนาคม (ค) พฤษภาคม (ง) สิงหาคม (จ) และกันยายน พ.ศ. 2553 (ฉ)

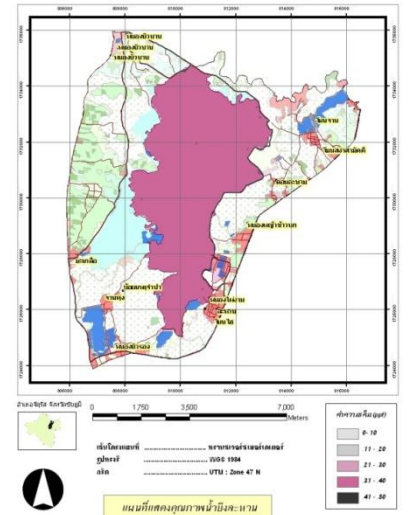
4.4.4 ความเค็ม



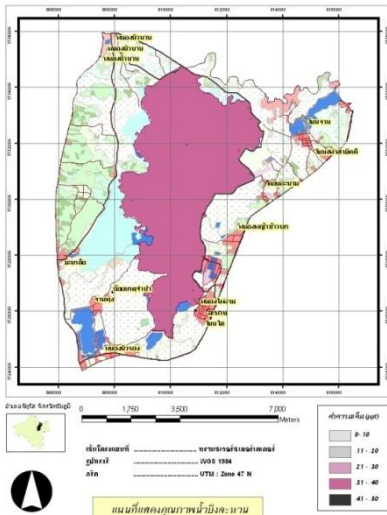
(ก)



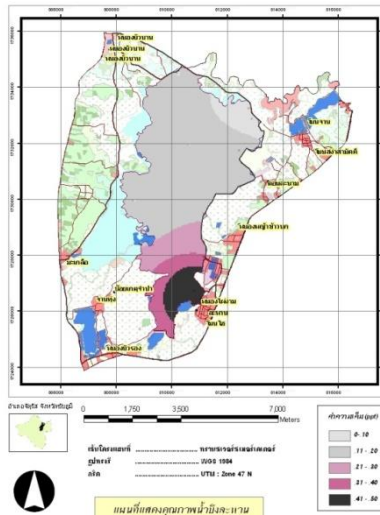
(ข)



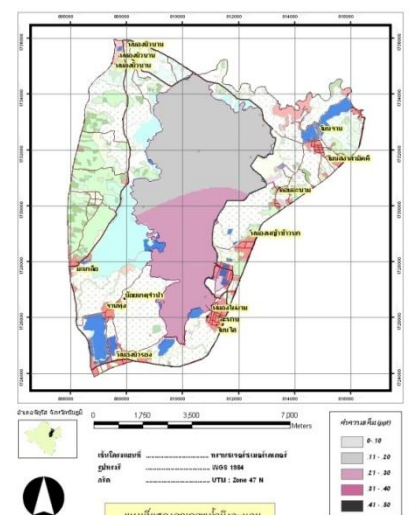
(ค)



(ง)



(จ)

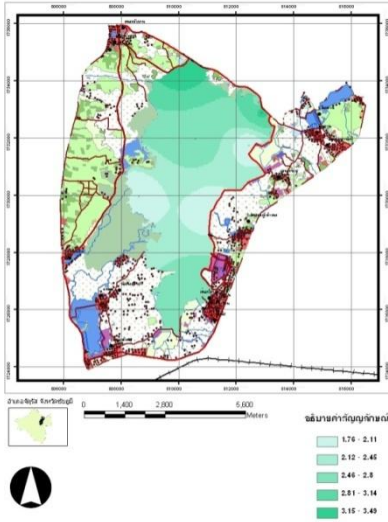


(ฉ)

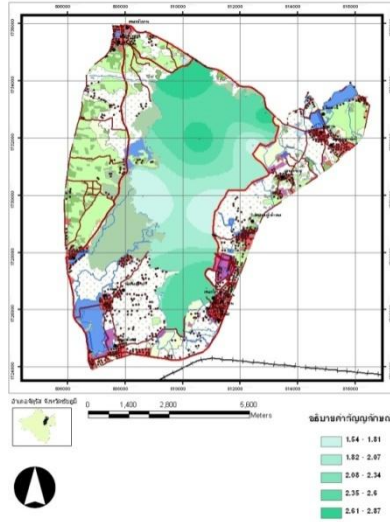
ภาพที่ 50 แผนที่ความเค็มในแต่ละเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2552 (ก) มกราคม (ข) มีนาคม (ค)

พฤษภาคม (ง) สิงหาคม (จ) และกันยายน พ.ศ. 2553 (ฉ)

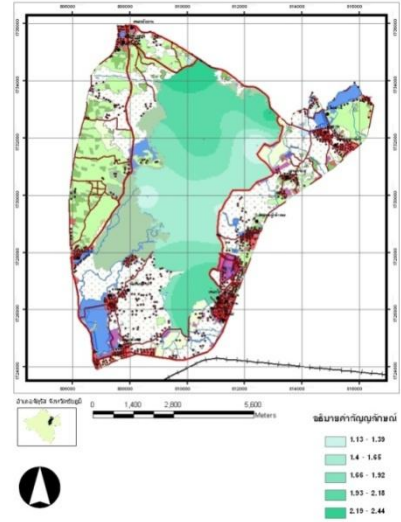
4.4.5 ความลึก



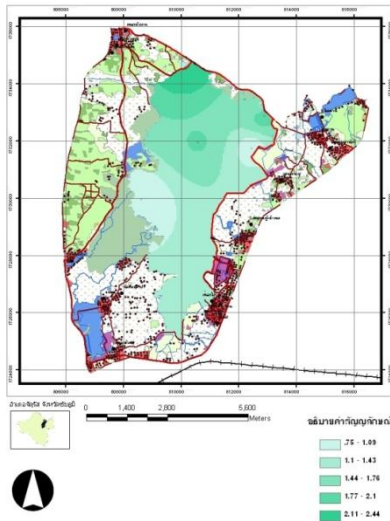
(ก)



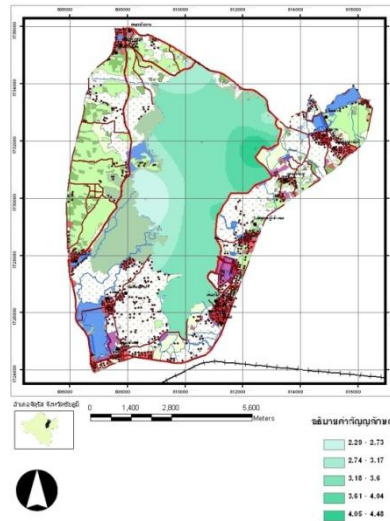
(ข)



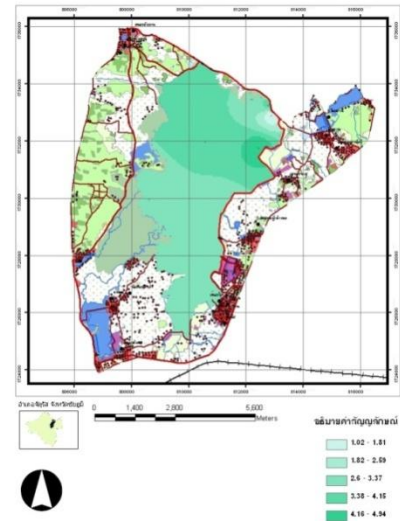
(ค)



(ง)



(จ)

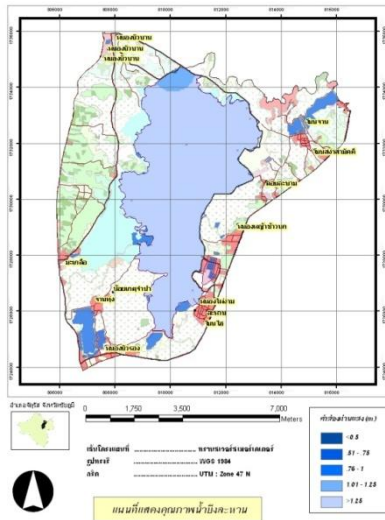


(ฉ)

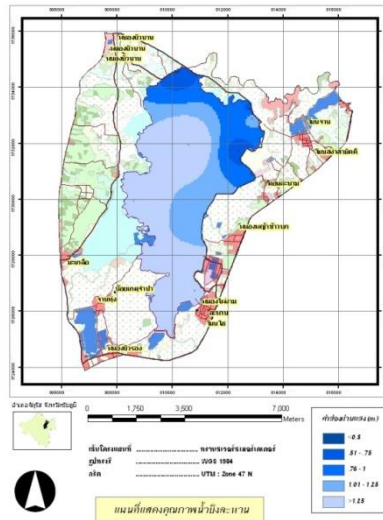
ภาพที่ 51 แผนที่ความลึกในแต่ละเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2552 (ก) มกราคม (ข) มีนาคม (ค)

พฤษภาคม (ง) สิงหาคม (จ) และกันยายน พ.ศ. 2553 (ฉ)

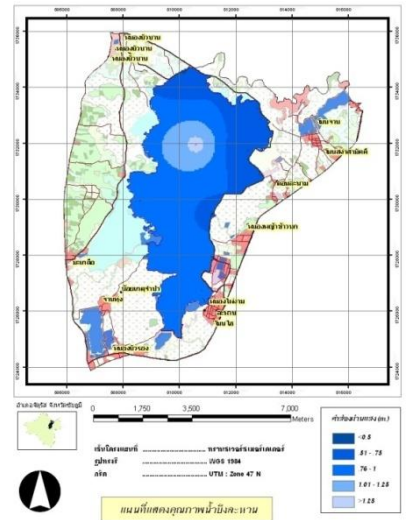
4.4.6 การส่องผ่านแสงของน้ำ



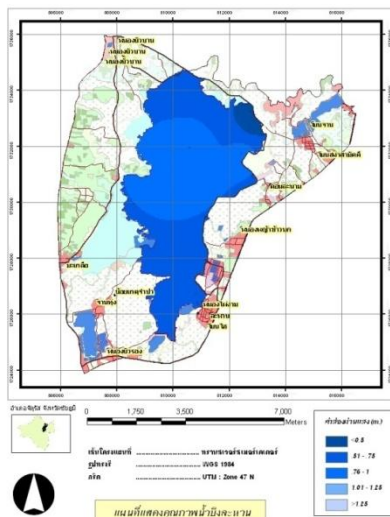
(ก)



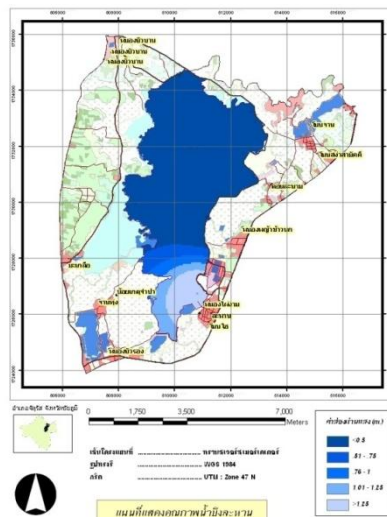
(ข)



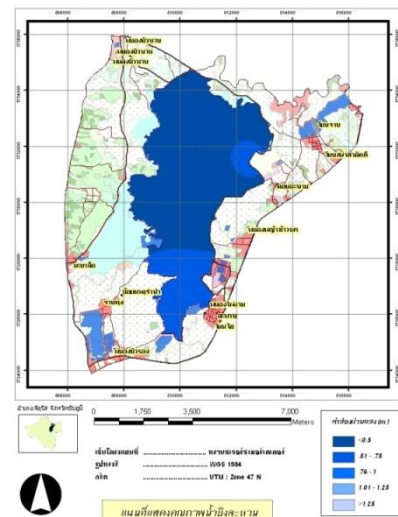
(ค)



(ง)



(จ)

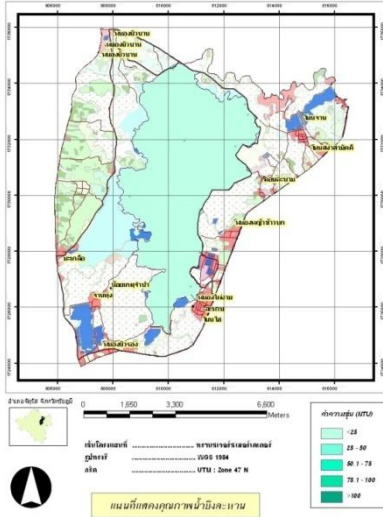


(ฉ)

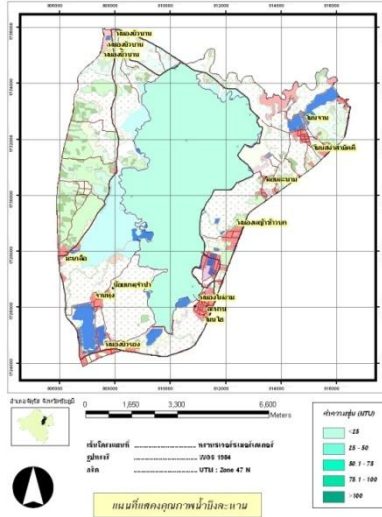
ภาพที่ 52 แผนที่ความส่องผ่านแสงของน้ำในแต่ละเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2522 (ก) มกราคม (ข)

มีนาคม (ค) พฤษภาคม (ง) สิงหาคม (จ) และกันยายน พ.ศ. 2523 (ฉ)

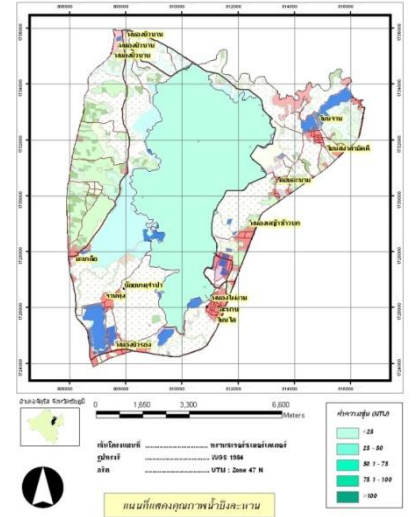
4.4.7 ความชุ่ม



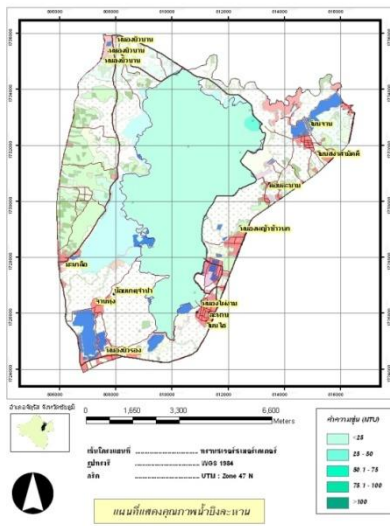
(ก)



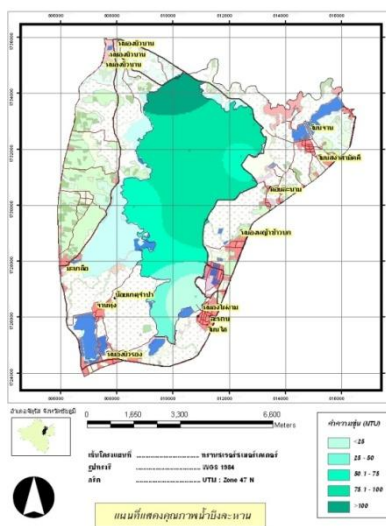
(ข)



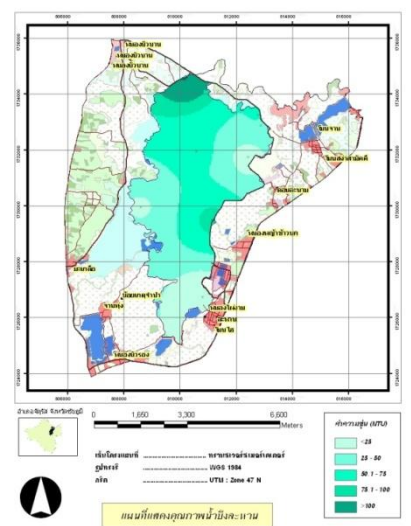
(ค)



(ง)



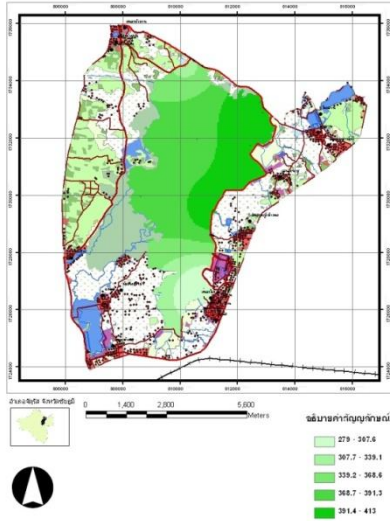
(จ)



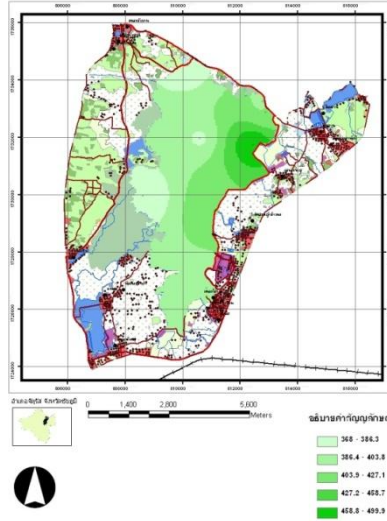
(ฉ)

ภาพที่ 53 แผนที่ความชุ่มของน้ำในแต่ละเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 (ก) มกราคม (ข) มีนาคม (ค) พฤษภาคม (ง) สิงหาคม (จ) และกันยายน พ.ศ. 2553 (ฉ)

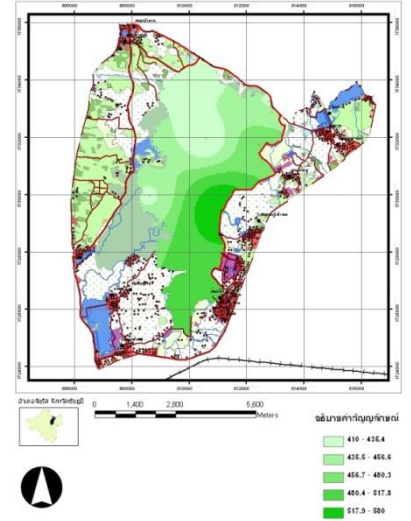
4.4.8 ของแข็งละลายทั้งหมด



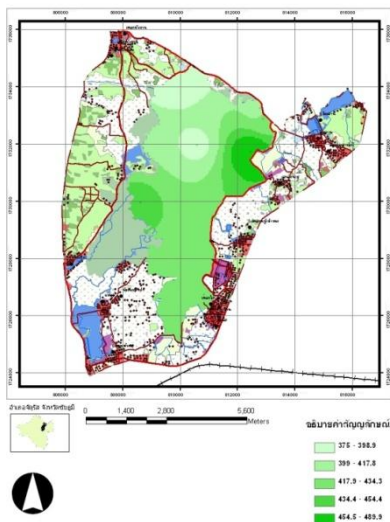
(ก)



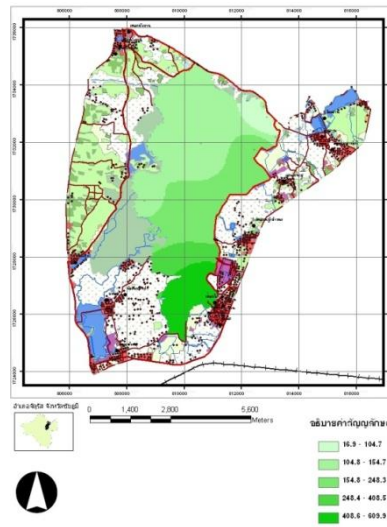
(ข)



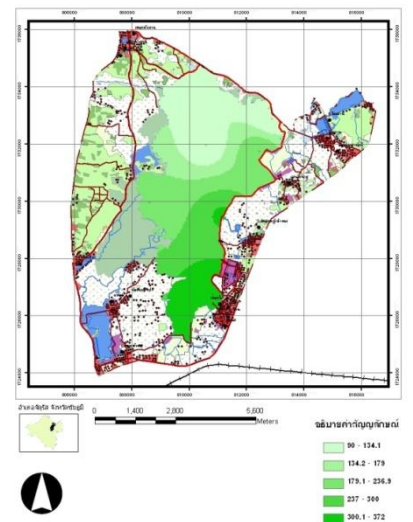
(ค)



(ง)



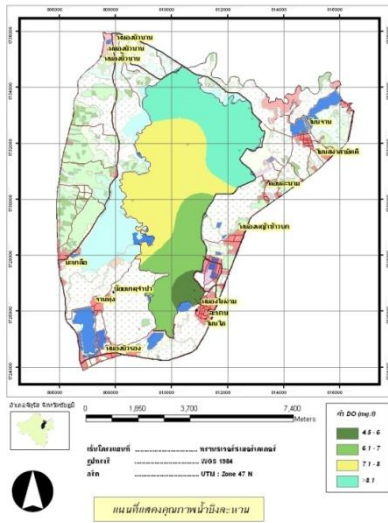
(จ)



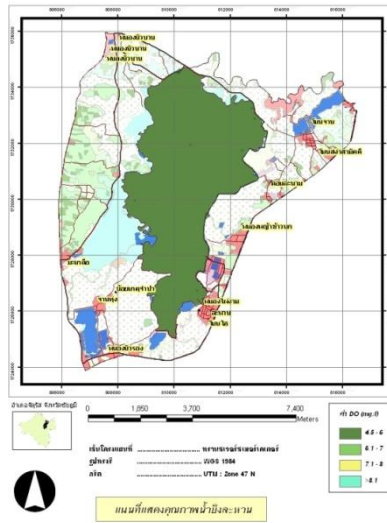
(ฉ)

ภาพที่ 54 แผนที่ของแข็งละลายทั้งหมดในแต่ละเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2522 (ก) มกราคม (ข) มีนาคม (ค) พฤษภาคม (ง) สิงหาคม (จ) และกันยายน พ.ศ. 2553 (ฉ)

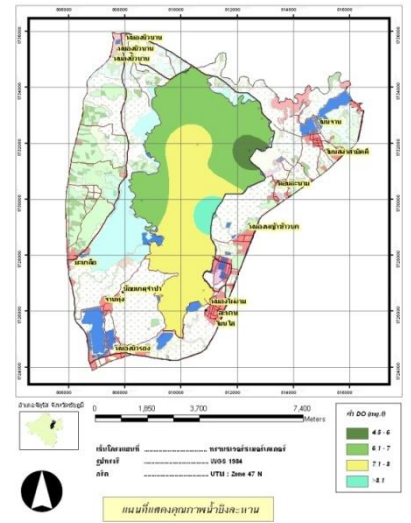
4.4.9 ออกซิเจนละลายน้ำ



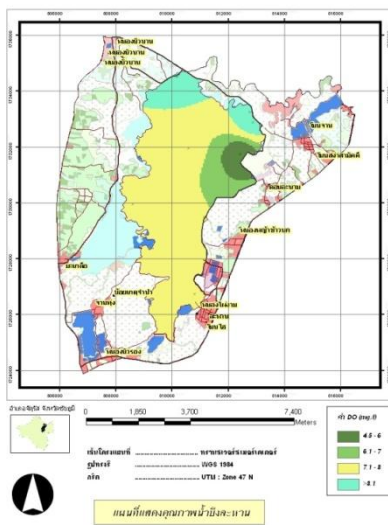
(ก)



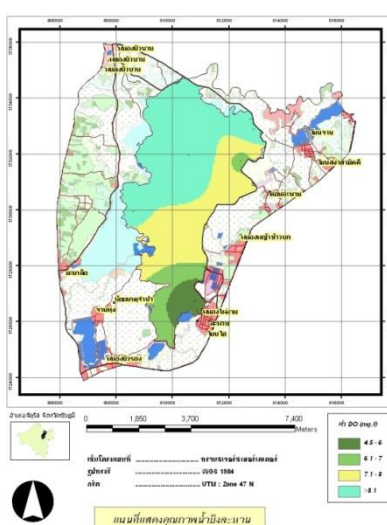
(ข)



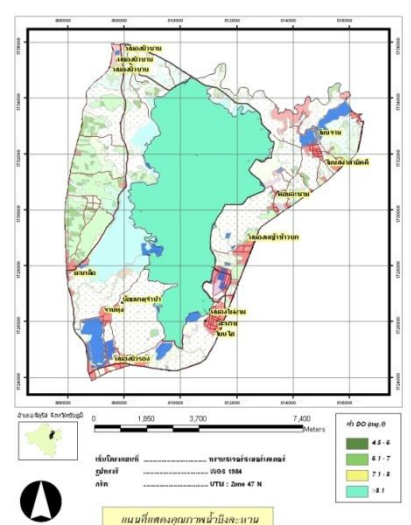
(ค)



(ง)



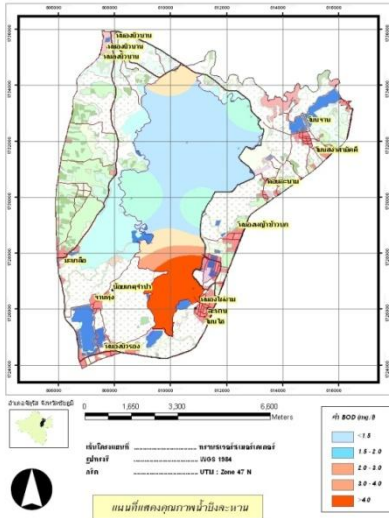
(จ)



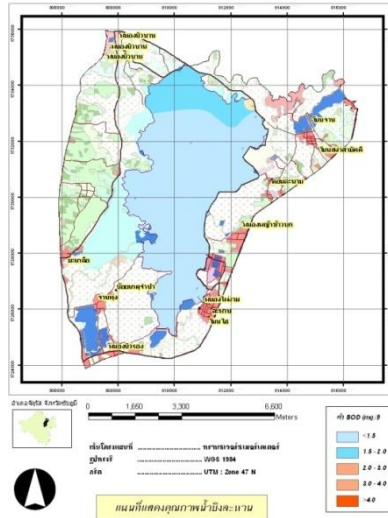
(ฉ)

ภาพที่ 55 แผนที่ออกซิเจนละลายน้ำในแต่ละเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 (ก) มกราคม (ข) มีนาคม (ค) พฤษภาคม (ง) สิงหาคม (จ) และกันยายน พ.ศ. 2553 (ฉ)

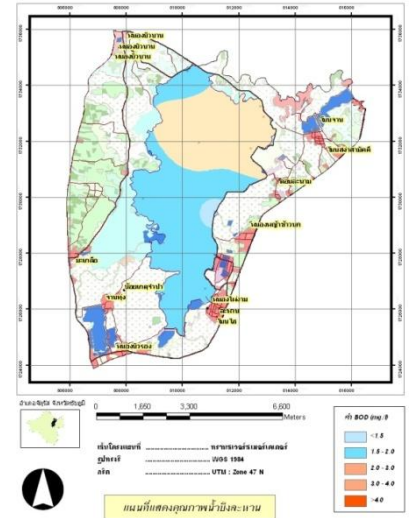
4.4.10 ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี หรือ บีโอดี



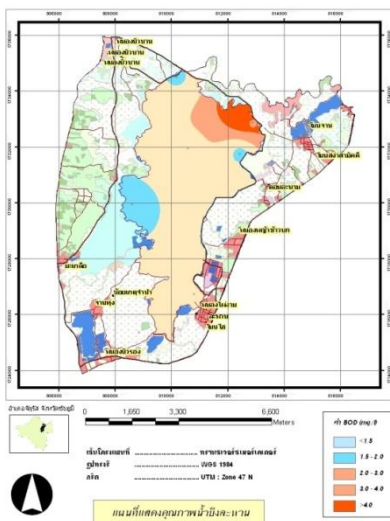
(ก)



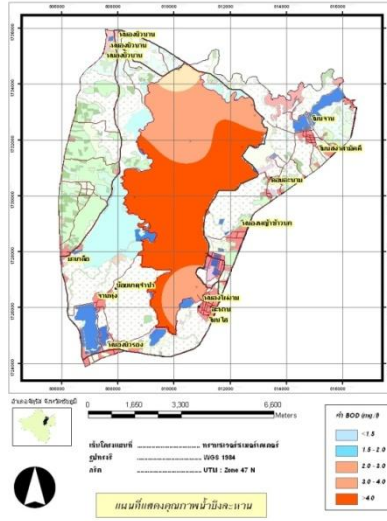
(ข)



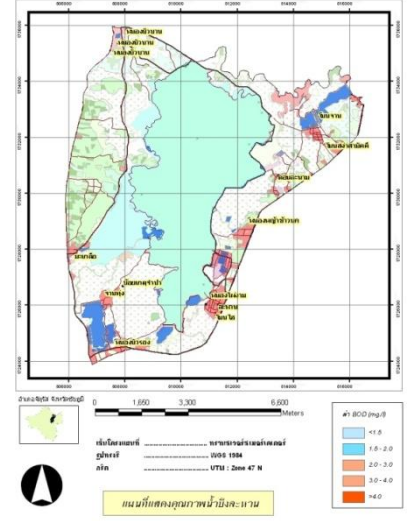
(ค)



(ง)



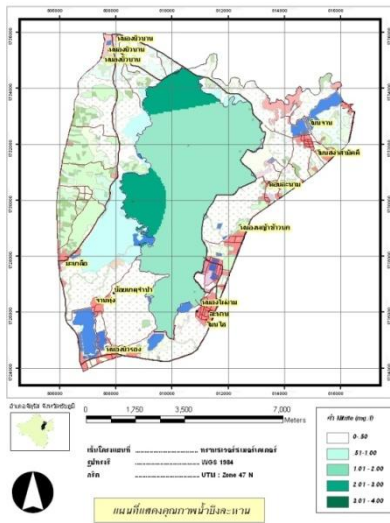
(จ)



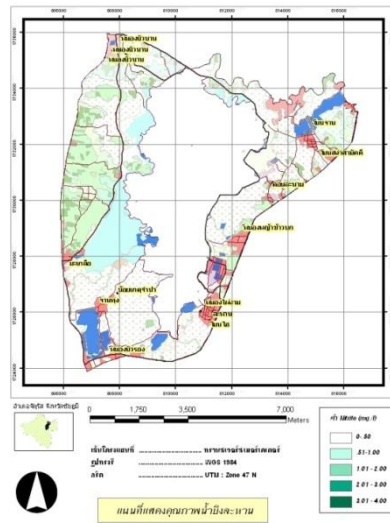
(ฉ)

ภาพที่ 56 แผนที่แสดงค่าบีโอดีในแต่ละเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 (ก) มกราคม (ข) มีนาคม (ค) พฤษภาคม (ง) สิงหาคม (จ) และกันยายน พ.ศ. 2553

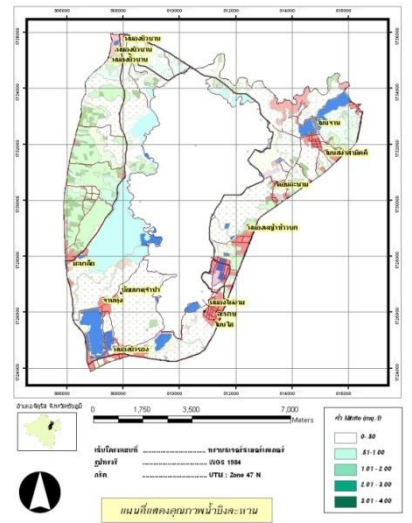
4.4.11 ไนโตรที่ - ไนโตรเจน



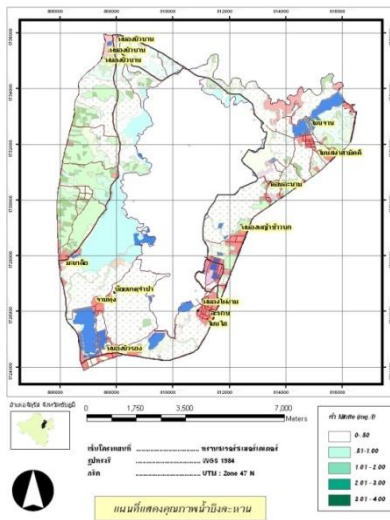
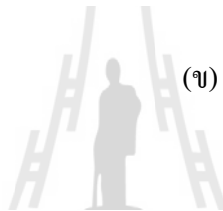
(ก)



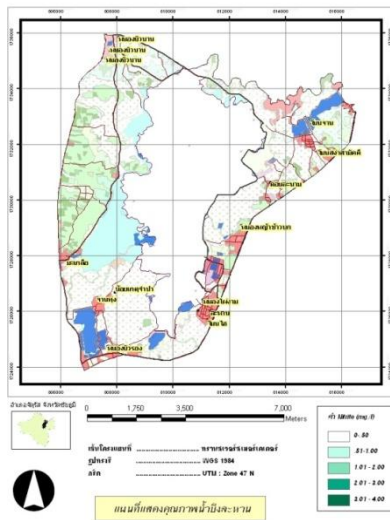
(ข)



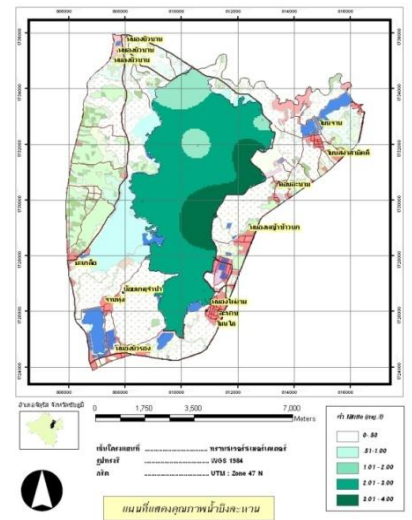
(ค)



(ง)



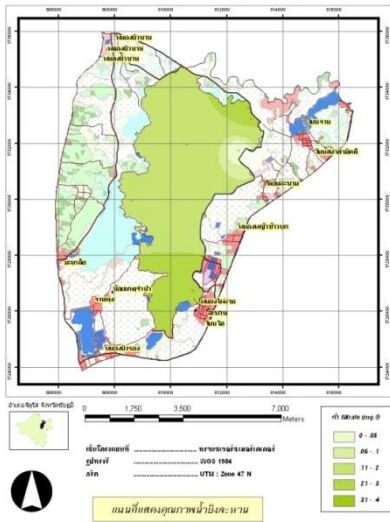
(จ)



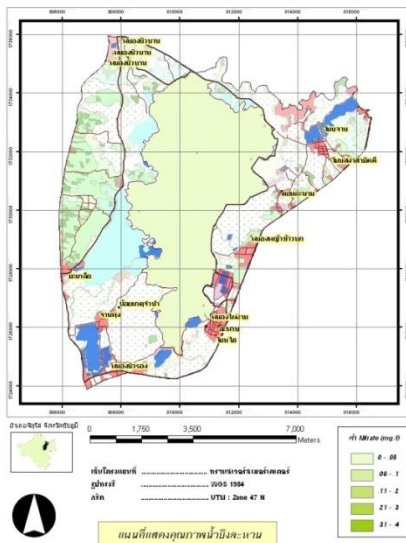
(ฉ)

ภาพที่ 57 แผนที่แสดงค่าไนโตรที่ - ไนโตรเจนในแต่ละเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 (ก) มกราคม
(ข) มีนาคม (ค) พฤษภาคม (ง) สิงหาคม (จ) และกันยายน พ.ศ. 2553 (ฉ)

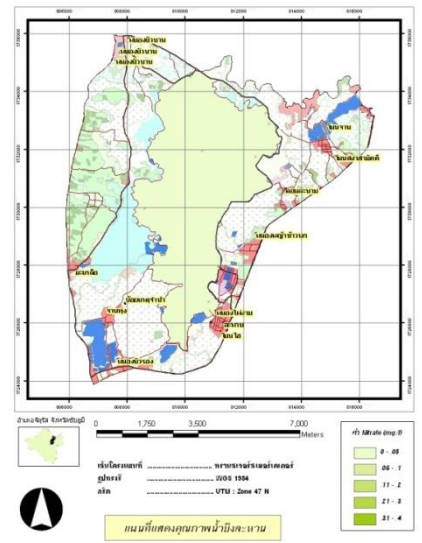
4.4.12 ไนเตรท - ไนโตรเจน



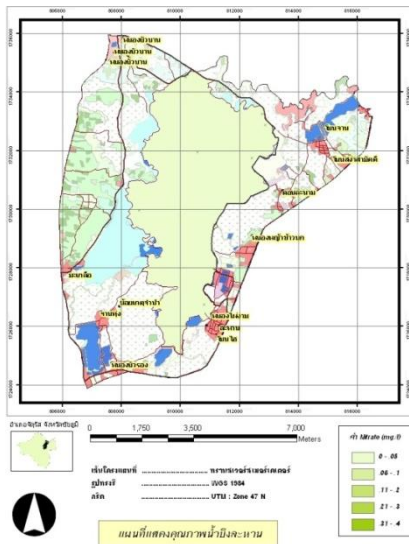
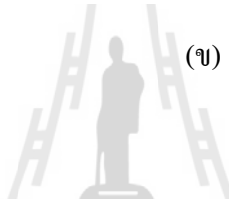
(ก)



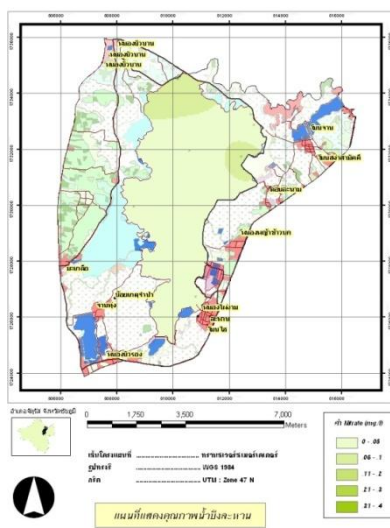
(ข)



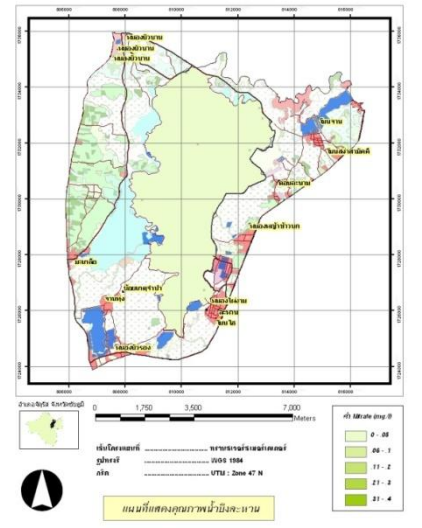
(ค)



(ง)



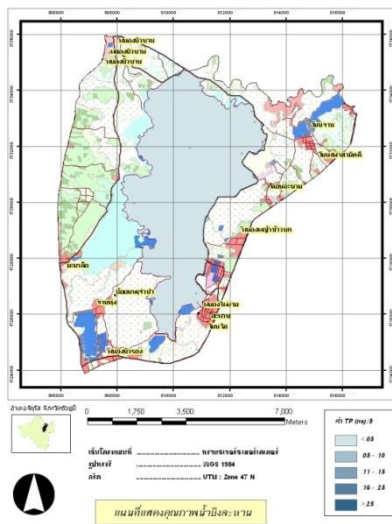
(จ)



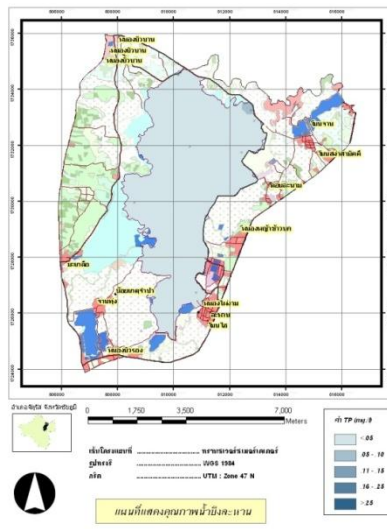
(ฉ)

ภาพที่ 58 แผนที่แสดงค่าไนเตรท - ไนโตรเจนในแต่ละเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2552 (ก) มกราคม (ข) มีนาคม (ค) พฤษภาคม (ง) สิงหาคม (จ) และกันยายน พ.ศ. 2553 (ฉ)

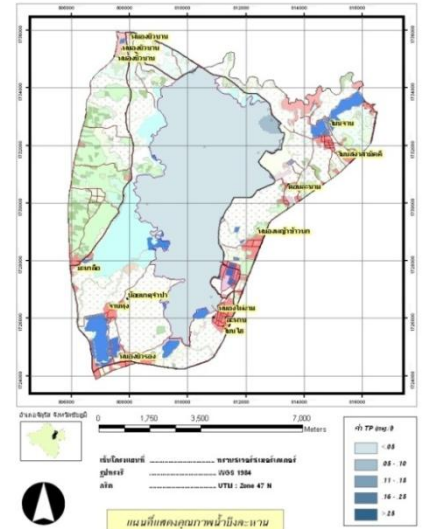
4.4.13 ฟอสฟอรัสทั้งหมด



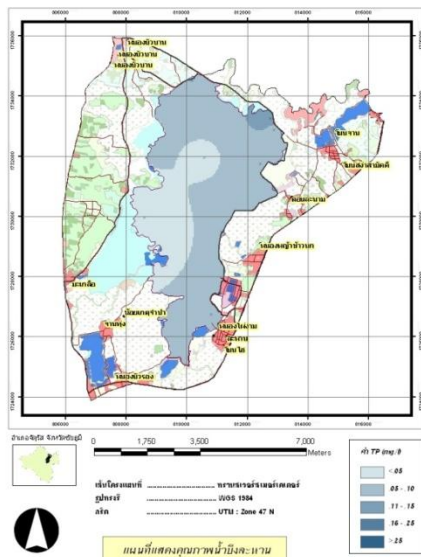
(ก)



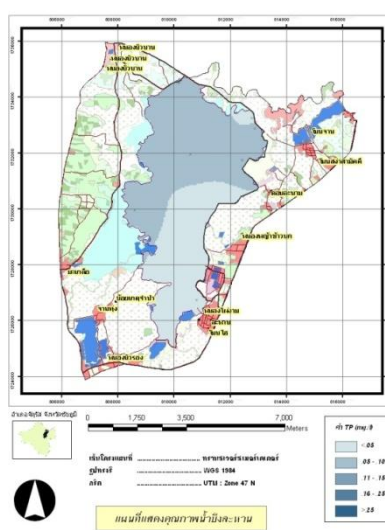
(ข)



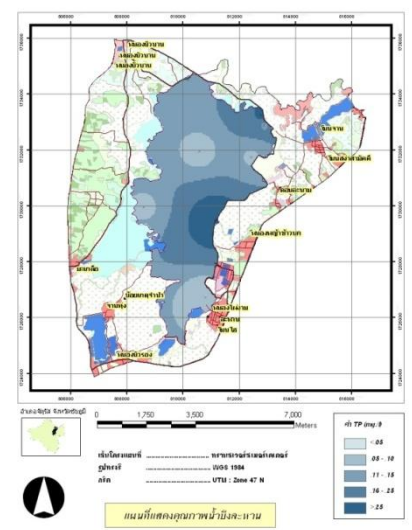
(ค)



(ง)



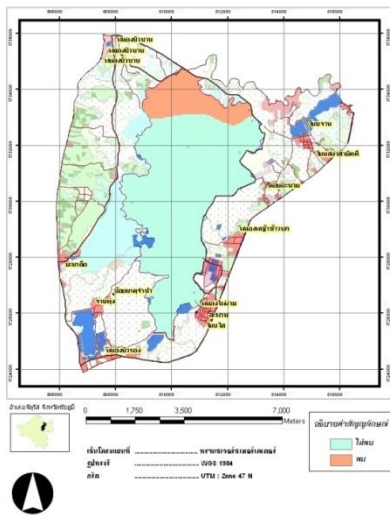
(จ)



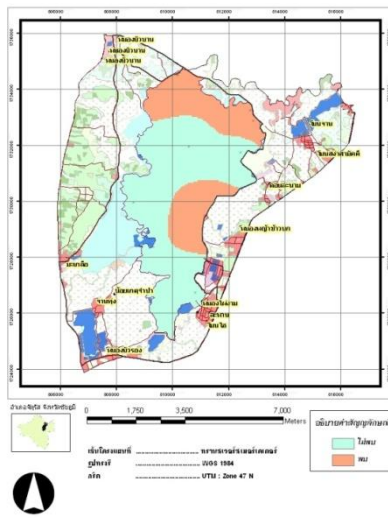
(ฉ)

ภาพที่ 59 แผนที่แสดงค่าฟอสฟอรัสทั้งหมดในแต่ละเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 (ก) มกราคม (ข) มีนาคม (ค) พฤษภาคม (ง) สิงหาคม (จ) และกันยายน พ.ศ. 2553 (ฉ)

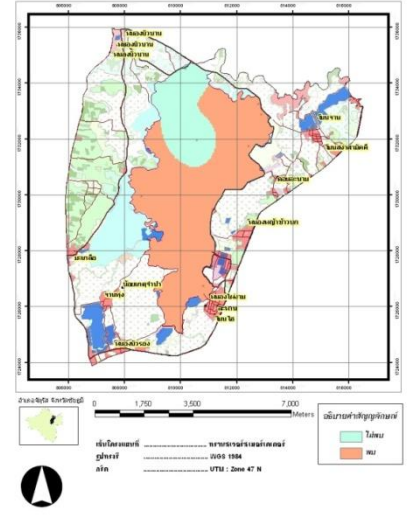
4.4.14 *E. coli*



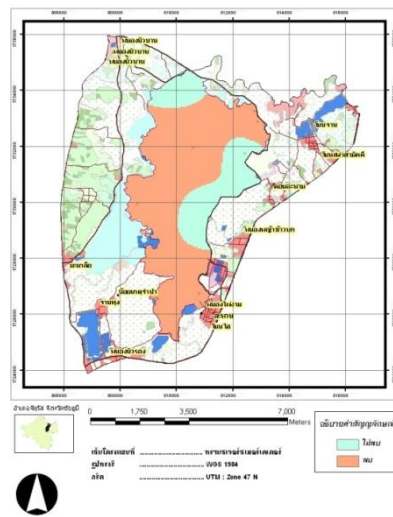
(ก)



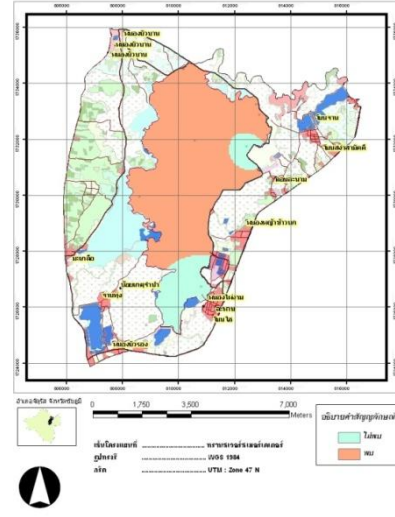
(ข)



(ค)



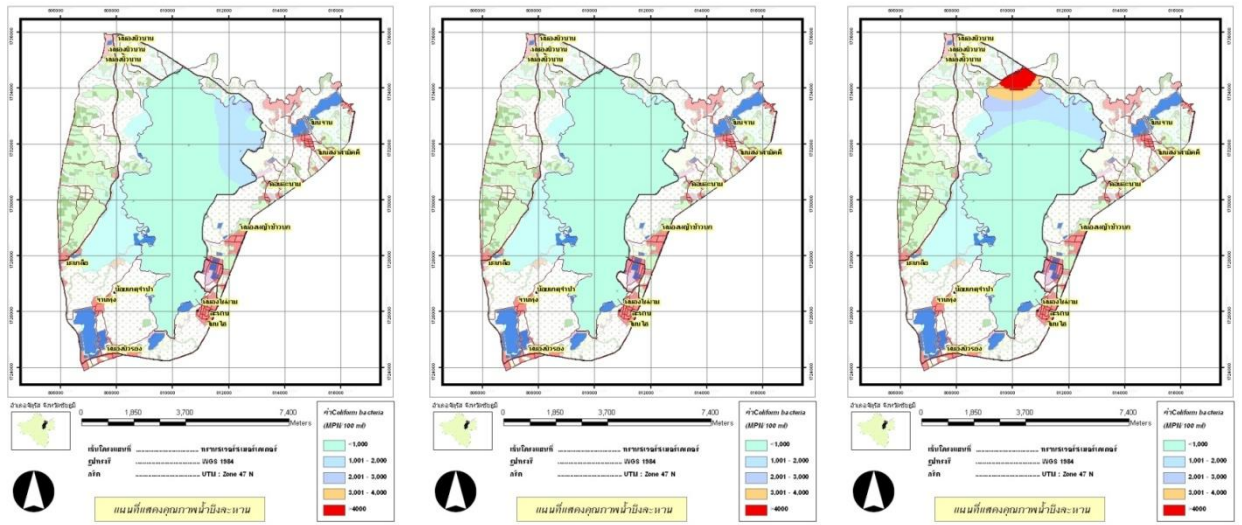
(ง)



(จ)

ภาพที่ 60 แผนที่แสดงการพบ *E. coli* ในแต่ละเดือนมกราคม (ก) มีนาคม (ข) พฤษภาคม (ค) สิงหาคม (ง) และกันยายน พ.ศ. 2553 (จ)

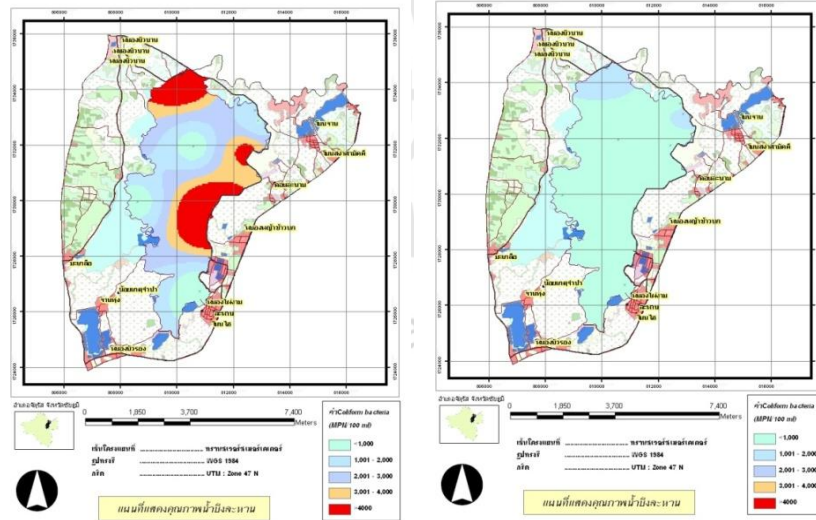
4.4.15 โคลิฟอร์มแบคทีเรีย



(ก)

(ข)

(ค)



(ง)

(จ)

ภาพที่ 61 แผนที่แสดงปริมาณ โคลิฟอร์มแบคทีเรียที่พบในแต่ละเดือนมกราคม (ก) มีนาคม (ข) พฤษภาคม (ค) สิงหาคม (ง) และกันยายน พ.ศ. 2553 (จ)

บทที่ 5

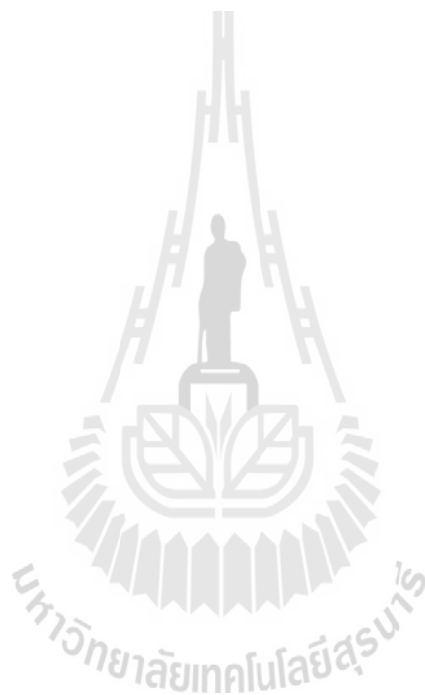
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบึงละหานจำนวนทั้งสิ้น 8 สถานี โดยทำการเก็บตัวอย่างในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 เดือนมกราคม มีนาคม พฤษภาคม สิงหาคมและกันยายน พ.ศ. 2553 สามารถสรุปผลการศึกษาดังต่อไปนี้

การจัดจำแนกประเภทคุณภาพน้ำของบึงละหาน โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินของกรมควบคุมมลพิษ พบว่า คุณภาพน้ำส่วนใหญ่ของบึงละหานถูกจัดอยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 2 (คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดี) กล่าวคือ สามารถนำไปใช้เพื่อ การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อนการอนุรักษ์สัตว์น้ำ การประมงและการว่ายน้ำ และกีฬาทางน้ำ โดยดัชนีคุณภาพน้ำที่ไม่น่าเป็นห่วง ได้แก่ อุณหภูมิของน้ำ ความเป็นกรด – เบส ออกซิเจนละลายน้ำ แอมโมเนีย – ไนโตรเจน ไนไตรท์ - ไนโตรเจน ไนเตรต - ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสทั้งหมด และของแข็งละลายทั้งหมด ซึ่งผลจากการตรวจวัดพบว่า ดัชนีคุณภาพน้ำดังกล่าวนี้มีค่าอยู่ในเกณฑ์ปกติ ขณะที่ดัชนีคุณภาพน้ำที่ควรเฝ้าระวังอย่างต่อเนื่อง ได้แก่ ความเค็ม การนำไฟฟ้า ความขุ่น และโคลิฟอร์มแบคทีเรีย กล่าวคือ ค่าความเค็ม และการนำไฟฟ้าสามารถตรวจพบได้ในปริมาณสูงในช่วงที่น้ำของบึงละหานมีปริมาณน้อย (ฤดูแล้ง) ซึ่งสาเหตุที่ทำให้ค่าดังกล่าวมีค่าสูง เนื่องจากสภาพดินด้านล่างของบึงเป็นเกลือหิน จึงทำให้ในฤดูแล้งมีความเค็มมากกว่าปกติ ขณะที่ค่าความขุ่นและโคลิฟอร์มแบคทีเรีย สามารถตรวจพบได้ค่าสูงในช่วงฤดูฝน ซึ่งเกิดจากการชะล้าง การนำพา และการปนเปื้อนเชื้อโรคจากพื้นที่โดยรอบลงสู่ภายในบึง นอกจากนี้ ยังมีอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ค่าความขุ่นมีค่าสูงคือ ปัจจุบันกำลังมีการดำเนินการ โครงการก่อสร้างโครงการแก้มลิงบริเวณทิศตะวันออกลาดไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของบึงละหาน (เริ่มตั้งแต่ลำคันฉู ไปจนถึงคลองยายแก้ว) ซึ่งการก่อสร้างดังกล่าวมีผลต่อค่าความขุ่นของน้ำที่ตรวจวัดได้สำหรับดัชนีคุณภาพน้ำที่ควรเฝ้าระวังเป็นพิเศษ ได้แก่ ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีหรือบีโอดี และค่า *E. coli* ซึ่งสาเหตุที่ทำให้ค่าดังกล่าวมีค่าสูงเกิดจากสาเหตุหลัก ๆ 3 สาเหตุด้วยกัน ได้แก่ 1) การตายทับถมของพืชน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสาหร่ายและผักตบชวา ซึ่งพบว่ามีปริมาณค่อนข้างมากและหนาแน่น 2) กิจกรรมของการทำการประมง และ 3) แหล่งชุมชน

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า ค่าบีโอดีที่ได้จากการตรวจวัดของแต่ละสถานี จะให้ค่าตรวจวัดที่ไม่แตกต่างกัน แต่หากพิจารณาเป็นรายเดือนกลับพบว่ามีค่าแตกต่างกัน ($p < 0.01$) ดังนั้น ในเบื้องต้นสถานีที่ควรเฝ้าระวังคุณภาพน้ำอย่างต่อเนื่องในช่วงฤดูแล้ง ได้แก่ บริเวณศาลเจ้าพ่อ - โรงสูบน้ำประปา และคลองแสนแสบ ส่วนสถานีที่ควรเฝ้าระวังคุณภาพน้ำอย่างต่อเนื่องในช่วงฤดูฝน ได้แก่ บริเวณลำคันฉู และบริเวณบ้านหนองหญ้าหนุ้ย - ดอนละนาม ซึ่งหากมีการเฝ้าระวังเป็นพิเศษเฉพาะจุดจะส่งผลให้คุณภาพน้ำของบึงละหานดีขึ้นเรื่อย ๆ ตามลำดับ

สำหรับแนวทางการแก้ไขปัญหาเรื่องการตายทับถมของพีชน้ำ คือ การขุดลอกบึงละหาน แต่มีข้อที่ต้องพึงระมัดระวังคือ ไม่ควรขุดลอกให้ลึกกว่า 1.50 เมตร เพราะจะทำให้ความเค็มของเกลือหินที่อยู่บนพื้นล่างปะปนออกมา ซึ่งจะทำให้น้ำมีความเค็มมากยิ่งขึ้น ส่วนการแก้ไขปัญหาเรื่องการทำการประมงและแหล่งชุมชน สามารถทำได้โดยการกำหนดโซนและช่วงเวลาในการเข้าจับปลาให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น ตลอดจนควรมีการให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการจับปลา อุปกรณ์ที่ใช้ และวิธีการเข้าใช้ประโยชน์บึงละหาน ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นสิ่งจำเป็นที่ประชาชนในพื้นที่ควรทราบ เพื่อช่วยให้บึงละหานยังอยู่ในสภาพที่อนุชนรุ่นหลังสามารถเข้าใช้ประโยชน์สืบต่อไปได้ในอนาคต



บทที่ 6

แผนแม่บทและแผนปฏิบัติการการจัดการคุณภาพน้ำบึงละหาน

บึงละหาน ครอบคลุม 9 ตำบลของอำเภอจักรีรัต จังหวัดชัยภูมิ ประกอบด้วยตำบลหนองบัวบาน ละหาน บ้านกอก หนองบัวใหญ่ หนองสมบูรณ์ หนองหญ้าข้าวนก คอนละนาม โนนจาน และท่าศาลา บริเวณที่น้ำไหลเข้าสู่บึงละหาน ได้แก่ บริเวณทิศเหนือของบึงซึ่งติดต่อกับแม่น้ำชี โดยจะไหลผ่านบริเวณคลองยายแก้ว ตำบลหนองบัวบาน ซึ่งบริเวณดังกล่าวเป็นบริเวณที่มีการไหลของน้ำเข้าสู่บึงมากที่สุด นอกจากนี้ บึงละหานยังรับน้ำจากลำคันฉูและลำน้ำในพื้นที่โดยรอบ ส่วนทิศทางการไหลออกของน้ำในบึงละหานจะไหลลงสู่แม่น้ำชี และไหลย้อนกลับสู่บึงละหานอีกครั้งทางด้านทิศตะวันออก บริเวณบ้าน โนนจาน และทางด้านทิศเหนือบริเวณบ้านหนองกระดู่ ตำบลละหาน

ความสำคัญในด้านการอุปโภค บริโภค สำหรับภาคการเกษตร อุตสาหกรรม และครัวเรือน อีกทั้งมีความสำคัญด้านการประมง การคมนาคมขนส่ง เป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ ของประชาชน นอกจากนี้ยังเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำมีความหลากหลายทางชีวภาพของชนิดพันธุ์นกโดยเฉพาะนกน้ำ มีทั้งนกประจำถิ่นและนกอพยพ และชนิดพันธุ์ปลา

ปัญหาสิ่งแวดล้อมหลักที่เกิดขึ้นในพื้นที่ชุ่มน้ำ คือ ปัญหาคุณภาพน้ำ ซึ่งเป็นผลกระทบที่ได้รับจากการพัฒนาด้านการเกษตร อุตสาหกรรม และการขยายตัวของชุมชนเมือง แม้ว่าจะอยู่ในพื้นที่ไม่รุนแรง แต่หากไม่มีการบริหารจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำที่ดีก็อาจมีผลต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชนได้ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการจัดการสิ่งแวดล้อมโดยคำนึงถึงศักยภาพของพื้นที่ วัฒนธรรมชุมชน การมีส่วนร่วมของภาคประชาชนในด้านเครือข่ายด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะเป็นดัชนีบ่งชี้ถึงความตระหนักต่อความสำคัญของบึงละหาน ทางผู้วิจัยจึงเสนอแผนแม่บทและแผนปฏิบัติการจัดการคุณภาพน้ำพื้นที่ชุ่มน้ำบึงละหาน ดังต่อไปนี้

สาระสำคัญของแผนแม่บท

วิสัยทัศน์

บึงละหานได้รับการอนุรักษ์ฟื้นฟูอย่างเหมาะสมให้เป็นแหล่งน้ำที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตตามวิถีชุมชนและการพัฒนาที่ยั่งยืน

เป้าประสงค์

- 1) เพื่อให้มีการบริหารจัดการคุณภาพน้ำในพื้นที่ชุ่มน้ำบึงละหานที่เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
- 2) เพื่อลดปัญหามลพิษทางน้ำที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำ ระบบนิเวศ และสุขอนามัย ซึ่งจะทำให้แหล่งน้ำมีคุณภาพที่ดีขึ้น คุณภาพชีวิตของประชาชนดีขึ้น และระบบนิเวศของพื้นที่ชุ่มน้ำบึงละหานสามารถฟื้นฟูและกลับสู่สมดุลได้

ยุทธศาสตร์และแผนกลยุทธ์

เพื่อให้แผนการจัดการคุณภาพน้ำพื้นที่ชุ่มน้ำบึงละหานบรรลุผล จึงได้กำหนดยุทธศาสตร์และแผนกลในการดำเนินงาน ดังต่อไปนี้

ยุทธศาสตร์ที่ 1 ฟื้นฟูความสมดุลของระบบนิเวศในพื้นที่ชุ่มน้ำบึงละหาน

สถานการณ์และประเด็นปัญหา

- ปัญหาความตื้นเขินของบึง
- ปัญหาการขุดลอกบึง
- การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ริมฝั่ง เพื่อสร้างรีสอร์ทและร้านอาหาร

เป้าหมายเชิงกลยุทธ์

- ระบบนิเวศธรรมชาติของพื้นที่บึงละหาน และริมฝั่งน้ำให้มีความสมดุล

กลยุทธ์ที่ 1.1 ส่งเสริม สนับสนุน และฟื้นฟูระบบนิเวศธรรมชาติของพื้นที่บึงละหานและริมฝั่งให้คืนสู่ความสมดุลโดยการให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วม

แนวการดำเนินงาน

- 1.1.1 ศึกษา สำรวจ และรวบรวมข้อมูลเพื่อทำฐานข้อมูลของระบบนิเวศสำหรับเผยแพร่ต่อสาธารณชน
- 1.1.2 ส่งเสริมให้ชุมชนปลูกและดูแลรักษาต้นไม้ตลอดริมฝั่งรอบบึง
- 1.1.3 ส่งเสริมให้ชุมชนตระหนักถึงคุณค่าของบึงละหาน และระบบนิเวศแหล่งน้ำ

ตัวชี้วัดและเป้าประสงค์ภายในระยะเวลา 5 ปี

- ระบบนิเวศของบึงละหาน และริมฝั่งพื้นที่ถิ่นสภาพธรรมชาติโดยดูจากคุณภาพน้ำ และความอุดมสมบูรณ์ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ
- มีการก่อตั้งชุมชนเพื่อการอนุรักษ์บึงละหาน ในทุกตำบลที่ตั้งติดรอบ ๆ บึงละหาน
- มีการอบรมให้ความรู้แก่ชุมชน อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

ปัจจัยหลักของความสำเร็จ

- ความร่วมมือของทุกภาคส่วนในการอนุรักษ์และฟื้นฟูระบบนิเวศของบึงละหานและลำน้ำที่ไหลเข้าบึง

หน่วยงานที่รับผิดชอบ/ปฏิบัติ

- กรมควบคุมมลพิษ
- สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดชัยภูมิ
- สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10
- สถาบันการศึกษาในท้องถิ่น
- องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

กลยุทธ์ที่ 1.2 ควบคุมการเปลี่ยนแปลงสภาพธรรมชาติของบึงละหานและริมฝั่ง อัน

เนื่องมาจากภาครัฐและเอกชน

แนวทางการดำเนินงาน

- 1.2.1 มีการศึกษาผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม ของโครงการที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพระบบนิเวศของบึงละหานและริมฝั่ง ทั้งก่อนและหลังโครงการ
- 1.2.2 กำหนดมาตรการและควบคุมโครงการพัฒนาสภาพกายภาพลำน้ำให้เป็นไปตามหลักวิชาการและสอดคล้องกับระบบนิเวศตามธรรมชาติ เช่น โครงการสร้างคันกั้นน้ำ โครงการผันน้ำเพื่อผลิตน้ำประปา และการขุดลอก
- 1.2.3 โครงการหรือกิจกรรมใด ๆ ที่ดำเนินการแล้วส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ ลักษณะทางกายภาพของแหล่งน้ำ และวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของชุมชน จะต้องมีการรับฟังความคิดเห็นสาธารณะจากผู้มีส่วนได้ - ส่วนเสีย และดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้อง
- 1.2.4 ศึกษาระบบการผันน้ำไปใช้ประโยชน์และการระบายน้ำของชุมชน พร้อมทั้งศึกษาแนวทางจัดการความตื้นเขินของแหล่งน้ำ

ดัชนีชี้วัดและเป้าประสงค์ภายในระยะเวลา 5 ปี

- ออกระเบียบบังคับให้ทุกโครงการหรือกิจกรรมใดๆที่มีผลต่อเปลี่ยนแปลงสภาพของบึงต้องศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและทำประชาพิจารณ์ก่อน
- สำหรับโครงการหรือกิจกรรมที่มีอยู่เดิมนั้น หากพบว่ามิผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและวิถีชุมชน จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการกำหนดมาตรการในการแก้ไข
- มีการติดตามตรวจสอบผลกระทบของโครงการและมาตรการต่าง ๆ อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง

ปัจจัยหลักแห่งความสำเร็จ

- ความเข้าใจและร่วมมือของประชาชนและหน่วยราชการที่เกี่ยวข้อง

หน่วยงานที่รับผิดชอบ/ปฏิบัติ

- กรมชลประทาน
- กรมประมง
- การประปาส่วนภูมิภาค
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- กรมควบคุมมลพิษ
- สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดชัยภูมิ
- สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10
- สถาบันการศึกษา
- องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

กลยุทธ์ที่ 1.3 ควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด

แนวทางการดำเนินงาน

- 1.3.1 ส่งเสริมให้มีการลด เลิกใช้ หรือปรับเปลี่ยนสารที่เป็นอันตรายและสารที่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในภาคการเกษตรและอุตสาหกรรม

ดัชนีชี้วัดและเป้าประสงค์ภายในระยะเวลา 5 ปี

- ระดับคุณภาพน้ำในบึงละหานอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดินประเภทที่ 2

ปัจจัยหลักแห่งความสำเร็จ

- ความร่วมมือของชุมชนและสถานประกอบการ
- การบังคับใช้กฎหมายและเฝ้าระวังโดยองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและหน่วยราชการจากส่วนกลางอย่างมีประสิทธิภาพ
- ความรู้ ความเข้าใจ และความตระหนักของประชาชนและผู้ประกอบการในพื้นที่

หน่วยงานที่รับผิดชอบ/ปฏิบัติ

- หน่วยราชการส่วนกลาง เช่น กรมควบคุมมลพิษ

- สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดชัยภูมิ
- สำนักงานเกษตรจังหวัดชัยภูมิ
- สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดชัยภูมิ
- สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10
- สถาบันการศึกษา
- องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

ยุทธศาสตร์ที่ 2 พัฒนากลไกและกระบวนการบริหารจัดการบึงละหานและลำน้ำที่ไหลเข้าแบบบูรณาการ

สถานการณ์และประเด็นปัญหา

- ขาดการบูรณาการระหว่างหน่วยงานราชการ
- ปัญหาการบังคับใช้กฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง
- ปัญหาการควบคุมการใช้ที่ดินสองฝั่งลำน้ำ
- ขาดการมีส่วนร่วมของภาคประชาชน

เป้าหมายเชิงกลยุทธ์

- มีการบริหารจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำเชิงบูรณาการและทันต่อเหตุการณ์

กลยุทธ์ที่ 2.1 ส่งเสริมโครงสร้างการบริหารบึงละหานและลำน้ำที่ไหลเข้าให้มีประสิทธิภาพ

แนวทางการดำเนินการ

- 2.1.1 จัดตั้งคณะทำงานเพื่อประสานงานการอนุรักษ์และพัฒนาบึงละหาน และลำน้ำที่ไหลเข้าทั้งในระดับชุมชนระดับจังหวัด และส่วนกลางให้มีประสิทธิภาพ
- 2.1.2 ส่งเสริมการใช้องค์ความรู้ การแลกเปลี่ยนข้อมูล เครื่องมือ และเทคโนโลยีที่ทันสมัย ทันต่อเหตุการณ์ ในการปฏิบัติงานขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
- 2.1.3 แบ่งบทบาทหน้าที่ ความรับผิดชอบที่ชัดเจนของหน่วยงานที่มีหน้าที่ในการอนุรักษ์และพัฒนาบึงละหานและลำน้ำที่ไหลเข้า โดยมีการวางแผนการทำงานร่วมกัน

ดัชนีชี้วัดและเป้าประสงค์ภายในระยะเวลา 5 ปี

- จัดตั้งคณะทำงานเพื่อประสานงานทุกหน่วยงานในการอนุรักษ์และพัฒนาบึงละหานและลำน้ำที่ไหลเข้า โดยมีการประชุมทุกไตรมาส

ปัจจัยแห่งความสำเร็จ

- ความร่วมมือของหน่วยราชการที่เกี่ยวข้อง
- ความพร้อมขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

หน่วยงานที่รับผิดชอบ/ปฏิบัติ

- กรมควบคุมมลพิษ
- องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น
- สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดชัยภูมิ
- สำนักงานเกษตรจังหวัดชัยภูมิ
- สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดชัยภูมิ
- สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดชัยภูมิ
- สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10
- สถาบันการศึกษา

กลยุทธ์ที่ 2.2 กำหนดระเบียบข้อบังคับและกำหนดเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินรอบ ๆ พื้นที่ บึงละหาน

แนวทางการดำเนินการ

- 2.2.1 กำหนดเขตการใช้ที่ดินริมน้ำให้เป็นพื้นที่สีเขียว
- 2.2.2 กำหนดลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินในตำบลที่ตั้งรอบ ๆ บึงละหาน
- 2.2.3 ผลักดันให้มีข้อบังคับท้องถิ่น ว่าด้วยเรื่องการใช้ประโยชน์ที่ดินที่อาจส่งผลกระทบต่อ
คุณภาพน้ำในบึง

ดัชนีชี้วัดและเป้าประสงค์ภายในระยะเวลา 5 ปี

- มีข้อกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตตำบลที่ตั้งรอบ ๆ บึงละหาน
- มีข้อบังคับท้องถิ่น ว่าด้วยเรื่องการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีประสิทธิภาพ
- มีการทำแนวเขตควบคุมการใช้ประโยชน์ในพื้นที่บึงละหาน

ปัจจัยแห่งความสำเร็จ

- งบประมาณสนับสนุนแก่หน่วยราชการที่เกี่ยวข้อง
- ความเข้าใจของประชาชนในเขตพื้นที่ที่มีการแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินรอบบึง

หน่วยงานที่รับผิดชอบ/ปฏิบัติ

- กรมควบคุมมลพิษ
- องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น

กลยุทธ์ที่ 2.3 กำหนดมาตรการจูงใจ รวมถึงการบังคับใช้กฎหมาย ข้อบังคับต่างๆที่ เกี่ยวข้อง

แนวทางการดำเนินงาน

- 2.3.1 ผลักดันให้มีการบังคับใช้กฎหมายโดยเคร่งครัด
- 2.3.2 ส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์แหล่งน้ำแก่ประชาชน
- 2.3.3 ใช้มาตรการดำเนินคดีกับผู้บุกรุกเขตหวงห้ามของพื้นที่บึง
- 2.3.4 ใช้มาตรการด้านภาษี เพื่อสนับสนุนกิจกรรมใด ๆ ที่ไม่ทำลายหรือส่งเสริมการอนุรักษ์แหล่งน้ำ
- 2.3.5 ใช้แรงจูงใจทางบวก เช่น การประกาศเกียรติคุณแก่สถานประกอบการหรือหน่วยงานที่ปฏิบัติตามกฎหมายเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมอย่างเคร่งครัด



ดัชนีชี้วัดและเป้าประสงค์ภายในระยะเวลา 5 ปี

- มีการตรวจสอบการบังคับใช้ข้อบังคับปีละ 2 ครั้ง
- มีการอบรมให้ความรู้แก่ผู้ที่มีอำนาจบังคับใช้กฎหมายและผู้เกี่ยวข้อง อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

ปัจจัยหลักแห่งความสำเร็จ

- มีงบประมาณสนับสนุนให้ส่วนราชการที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
- ผู้มีอำนาจบังคับใช้กฎหมายปฏิบัติหน้าที่อย่างมีประสิทธิภาพ
- ความเข้าใจของประชาชนในเขตพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากการวางผังเมือง

หน่วยงานรับผิดชอบ/ปฏิบัติ

- กรมเจ้าท่า
- องค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ
- สำนักงานที่ดินจังหวัดชัยภูมิ
- องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น
- สถาบันการศึกษา

ยุทธศาสตร์ที่ 3 เพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจ ปลุกจิตสำนึก ความตระหนักในคุณค่า และเสริมสร้าง

การมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์บึงละหานของประชาชน

สถานการณ์และประเด็นปัญหา

- ขาดองค์ความรู้ในการจัดการบึงละหาน
- ชุมชนขาดการเรียนรู้เกี่ยวกับแหล่งน้ำในท้องถิ่นของตนเอง
- ประชาชนขาดจิตสำนึกในการอนุรักษ์
- ขาดการมีส่วนร่วมของประชาชนในการตัดสินใจโครงการต่าง ๆ

เป้าหมายเชิงกลยุทธ์

- สร้างองค์ความรู้ สร้างจิตสำนึก และส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนในการอนุรักษ์และ

พัฒนาบึงละหาน

กลยุทธ์ที่ 3.1 ส่งเสริมการวิจัยให้เกิดองค์ความรู้ และจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้เกี่ยวกับพื้นที่ชุ่มน้ำบึงละหาน

แนวทางการดำเนินงาน

- 3.1.1 จัดประชุมร่วมกันทุกหน่วยงานเพื่อตั้งโจทย์วิจัยทั้งในแง่ความรู้ท้องถิ่นและการจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำ

3.1.2 ขอบทุนสนับสนุนงานวิจัยจากแหล่งทุนต่าง ๆ เช่น สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

3.1.3 จัดตั้งศูนย์ข้อมูลและศูนย์การเรียนรู้เกี่ยวกับพื้นที่ชุ่มน้ำบึงละหาน

ตัวชี้วัดและเป้าประสงค์ภายในระยะเวลา 5 ปี

- มีโครงการวิจัยแบบบูรณาการร่วมกันระหว่างหน่วยงานปีละ 2 โครงการ
- มีศูนย์การเรียนรู้เกี่ยวกับบึงละหาน ตำบลละ 1 แห่ง
- มีหนังสือ หรือเอกสารที่เป็นองค์ความรู้อย่างน้อยปีละ 1 เล่ม

ปัจจัยหลักแห่งความสำเร็จ

- มีแหล่งทุนให้การสนับสนุน

หน่วยงานรับผิดชอบ/ปฏิบัติ

- สถาบันการศึกษา
- องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
- ส่วนราชการที่สนับสนุนทุนวิจัย เช่น สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

กลยุทธ์ที่ 3.2 ส่งเสริมให้มีการเรียนรู้และจิตสำนึกในคุณค่าของพื้นที่ชุ่มน้ำบึงละหาน

แนวทางการดำเนินงาน

3.2.1 สร้างหลักสูตรท้องถิ่นศึกษาเกี่ยวกับพื้นที่ชุ่มน้ำบึงละหาน

3.2.2 จัดกิจกรรมเสริมสร้างการรับรู้ เช่น กิจกรรมนักร้องสายน้ำ กิจกรรมสำรวจแหล่งน้ำ

3.2.3 การผลิตสื่อเพื่อสื่อความหมายในการอนุรักษ์

3.2.4 จัดประกวดชุมชนรักน้ำ

ตัวชี้วัดและเป้าประสงค์ภายในระยะเวลา 5 ปี

- ผู้เรียนได้เรียนรู้ และมีจิตสำนึกเกี่ยวกับการอนุรักษ์
- เกิดหลักสูตรท้องถิ่นเกี่ยวกับบึงละหานที่ใช้สอนในสถานศึกษาของท้องถิ่นกว่าร้อยละ

80

- มีการจัดกิจกรรมและผลิตสื่อเพื่อเสริมสร้างการรับรู้และจิตสำนึกอย่างต่อเนื่องปีละ 1-2 โครงการ

ปัจจัยหลักแห่งความสำเร็จ

- สถาบันการศึกษาทุกระดับให้ความร่วมมือ
- สื่อมวลชนทุกแขนงให้ความร่วมมือ
- ความร่วมมือของภาครัฐ ภาคเอกชน และชุมชน

หน่วยงานรับผิดชอบ/ปฏิบัติ

- สถาบันการศึกษา
- องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
- สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดชัยภูมิ
- สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10
- สื่อมวลชน
- องค์กรพัฒนาเอกชน

กลยุทธ์ที่ 3.3 เสริมสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชนในการอนุรักษ์บึงละหาน และพัฒนาพื้นที่ชุ่มน้ำ

แนวทางการดำเนินงาน

- 3.3.1 ขยายจำนวนเครือข่ายประชาชนและเยาวชนในการอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำ และแหล่งธรรมชาติโดยประสานงานกับองค์กรต่าง ๆ ในท้องถิ่น
- 3.3.2 อบรมผู้นำชุมชน ครู และเยาวชน ในเรื่องการอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำอย่างถูกต้อง
- 3.3.3 รณรงค์ให้คนในท้องถิ่นและประชาชนเห็นคุณค่าของพื้นที่ชุ่มน้ำและร่วมมือในการจัดการคุณภาพน้ำของบึงละหาน
- 3.3.4 ให้โอกาสชุมชนเข้ามามีส่วนร่วม เสนอความคิดและข้อคิดเห็นในโครงการพัฒนาต่าง ๆ ทั้งจากของภาครัฐและเอกชน
- 3.3.5 ให้องค์กรชุมชนเป็นผู้ริเริ่มการจัดกิจกรรมอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำบึงละหาน โดยได้รับงบประมาณสนับสนุนจากภาครัฐ

ตัวชี้วัดและเป้าประสงค์ภายในระยะเวลา 5 ปี

- เกิดเครือข่ายอนุรักษ์บึงละหานโดยครอบคลุมลุ่มน้ำที่ไหลเข้าตัวบึง
- ประชาชนทุกระดับมีส่วนร่วมในการพัฒนาและอนุรักษ์บึงละหาน

ปัจจัยหลักแห่งความสำเร็จ

- มีแหล่งทุนให้การสนับสนุน
- ความร่วมมือของทุกภาคส่วน

หน่วยงานรับผิดชอบ/ปฏิบัติ

- สถาบันการศึกษา
- องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

การแปลงแผนไปสู่การปฏิบัติ

แนวทางการการแปลงแผนไปสู่การปฏิบัติของแผนแม่บทนั้นทุกภาคส่วนต้องมีความเข้าใจในแผน มีส่วนร่วมในการปฏิบัติทุกขั้นตอน และสามารถปฏิบัติได้ในทุกระดับเพื่อให้เกิดผลในทางปฏิบัติและสามารถติดตามตรวจสอบได้อย่างมีระบบและต่อเนื่อง ซึ่งมีแนวทางดังนี้

- 1) ผลักดันให้มีการบริหารแผนแม่บทอย่างจริงจัง โดยการสนับสนุนขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ให้สามารถประยุกต์ไปใช้ในระดับชุมชน ด้วยการใช้กระบวนการเรียนรู้และมีส่วนร่วม
 - 2) สร้างกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชน ในการเสนอข้อคิดเห็นและตัดสินใจ เพื่อให้เกิดความรู้สึกถึงการมีส่วนร่วม ความน่าเชื่อถือและความโปร่งใสในการดำเนินงาน
 - 3) สนับสนุนการจัดทำฐานข้อมูลพื้นฐานของบึงละหาน โดยอาศัยความร่วมมือจากองค์กรส่วนท้องถิ่น หน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง รวมถึงสถาบันการศึกษาในท้องถิ่น
- ดังนั้นในการแปลงแผนสู่การปฏิบัติจึงต้องมีโครงการตามแผนกลยุทธ์ที่กำหนดไว้โดยมีการระบุถึงรูปแบบของกิจกรรม หน่วยงานที่รับผิดชอบ และดัชนีชี้วัด ตัวอย่างโครงการที่ควรจัดให้มีในพื้นที่ชุ่มน้ำบึงละหานแสดงในตารางที่ 6



ตารางที่ 6 โครงการตามแผนกลยุทธ์

โครงการ	กิจกรรม	พื้นที่ดำเนินการ	หน่วยงานดำเนินการ		ตัวชี้วัด
			หน่วยงานหลัก	หน่วยงานสนับสนุน	
1. ส่งเสริมองค์ความรู้ให้แก่ประชาชนที่เข้าไปใช้ประโยชน์ในพื้นที่บึงละหาน ทราบถึงวิธีการที่ถูกต้องในการเข้าไปใช้ประโยชน์ในบึง เพื่อความยั่งยืน แก่อนุชนรุ่นหลัง	<ul style="list-style-type: none"> - จัดอบรมให้ความรู้แก่ประชาชน เพื่อให้เข้าใจถึงวิธีการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำอย่างยั่งยืน และเรื่องมลพิษทางน้ำ - กำหนดโครงการใช้ประโยชน์ที่ชัดเจน เช่น กำหนดเขตหวงห้าม 	<ul style="list-style-type: none"> - สถานที่ของส่วนราชการที่อยู่บริเวณพื้นที่บึงละหาน เช่น โรงเรียน หรือองค์การบริหารส่วนตำบล 	<ul style="list-style-type: none"> - สำนักงานประมงจังหวัด - สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10 	<ul style="list-style-type: none"> - สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัด - องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น 	<ul style="list-style-type: none"> - จำนวนประชาชนในแต่ละตำบลที่อยู่ล้อมรอบบึงละหานเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมการอบรมดังกล่าว ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 - ประชาชนมีความรู้ความเข้าใจในการใช้ประโยชน์พื้นที่ที่เหมาะสมมากขึ้น - สามารถกำหนดโซนหรือเขตหวงห้ามได้อย่างชัดเจน

ตารางที่ 6 โครงการตามแผนกลยุทธ์ (ต่อ)

โครงการ	กิจกรรม	พื้นที่ดำเนินการ	หน่วยงานดำเนินการ		ตัวชี้วัด
			หน่วยงานหลัก	หน่วยงานสนับสนุน	
2. ส่งเสริมการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรโดยไม่ใช้สารเคมี	<ul style="list-style-type: none"> - เผยแพร่ความรู้แก่เกษตรกร สำหรับเกษตรทางเลือกที่มีการเพิ่มผลผลิตโดยไม่ใช้สารเคมี - เชิญวิทยากรที่มีความรู้มาบรรยาย - จัดตั้งกลุ่มเกษตรกรอินทรีย์ ในพื้นที่ชุ่มน้ำ - ส่งเสริมการใช้ปุ๋ยธรรมชาติแทนปุ๋ยเคมี เพื่อลดการปนเปื้อนของสารอาหารลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ - จัดแปลงเพาะปลูกสาธิต เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ของชุมชน - จัดทำสื่อเผยแพร่ 	พื้นที่การเกษตรในพื้นที่ชุ่มน้ำ	- สำนักงานเกษตรจังหวัด	<ul style="list-style-type: none"> - องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น - เกษตรกรในพื้นที่ - องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น - สถาบันการศึกษา 	มีเครือข่ายเกษตรกรอินทรีย์ในพื้นที่ชุ่มน้ำ อย่างน้อย อบต. ละ 1 แห่ง

ตารางที่ 6 โครงการตามแผนกลยุทธ์ (ต่อ)

โครงการ	กิจกรรม	พื้นที่ดำเนินการ	หน่วยงานดำเนินการ		ตัวชี้วัด
			หน่วยงานหลัก	หน่วยงานสนับสนุน	
3. โครงการจัดตั้งเครือข่ายอาสาสมัครอนุรักษ์บึงละหาน	<ul style="list-style-type: none"> - ประชุม เพื่อระดมความคิดเกี่ยวกับการวางแผนดูแลพื้นที่ชุ่มน้ำบึงละหาน โดยรวบรวมกลุ่มกลุ่มเป้าหมาย เช่น ชุมชน ผู้นำท้องถิ่น ประชาชน และหน่วยงานของรัฐ - จัดอบรมเชิงปฏิบัติการ โดยมีกำหนดอำนาจหน้าที่ และแนวทางการทำงานของเครือข่ายอาสาสมัครฯ - ส่งเสริมเครือข่ายอาสาฯ โดยจัดตั้งเป็นโรงเรียนรักษาน้ำ ชุมชนรักษาน้ำ โรงงานรักษาน้ำ 	ชุมชนต่างๆ ในเขตพื้นที่ชุ่มน้ำบึงละหาน	องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น	<ul style="list-style-type: none"> - สำนักงานสิ่งแวดล้อม ล้อมภาคที่ 10 - ผู้นำชุมชน - ผู้บริหาร องค์กรต่างๆ - องค์กรพัฒนาเอกชน (NGO) - สถาบันการศึกษา 	<ul style="list-style-type: none"> - มีการจัดตั้งอาสาสมัครอนุรักษ์บึงละหาน อบต. ละ 1 แห่ง - มีการอบรมสมัครพิทักษ์บึงละหาน - สมาชิกอาสาสมัครฯ ปีละ 1 ครั้ง - มีกิจกรรมที่ส่งเสริมแนวคิดในการอนุรักษ์ - ดำเนินอย่างต่อเนื่องทุกปี

ตารางที่ 6 โครงการตามแผนกลยุทธ์ (ต่อ)

โครงการ	กิจกรรม	พื้นที่ดำเนินการ	หน่วยงานดำเนินการ		ตัวชี้วัด
			หน่วยงานหลัก	หน่วยงานสนับสนุน	
4. สร้างหลักสูตรท้องถิ่นเกี่ยวกับพื้นที่ชุ่มน้ำ	<ul style="list-style-type: none"> - สถานศึกษาในท้องถิ่นสร้างหลักสูตรของตนเองตามบริบทที่เหมาะสม - จัดกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนรู้เรื่องทรัพยากรน้ำ มลพิษทางน้ำ และแนวทางการแก้ไขปัญหาแก่นักเรียน นักศึกษาในพื้นที่บึงละหาน 	สถาบันการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในเขตพื้นที่บึงละหาน	<ul style="list-style-type: none"> - สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน - โรงเรียน และวิทยาลัย ในเขตพื้นที่บึงละหาน 	<ul style="list-style-type: none"> - สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10 - สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัด - องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น 	<ul style="list-style-type: none"> - มีหลักสูตรท้องถิ่นเกี่ยวกับพื้นที่ชุ่มน้ำอย่างน้อย สถานศึกษา 1 หลักสูตร - มีการจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับหลักสูตรท้องถิ่นเกี่ยวกับพื้นที่ชุ่มน้ำอย่างต่อเนื่องทุกปีอย่างน้อย ปีละ 1 ครั้ง

ตารางที่ 6 โครงการตามแผนกลยุทธ์ (ต่อ)

โครงการ	กิจกรรม	พื้นที่ดำเนินการ	หน่วยงานดำเนินการ		ตัวชี้วัด
			หน่วยงานหลัก	หน่วยงานสนับสนุน	
5. จัดตั้งศูนย์ข้อมูลรวมของพื้นที่ลุ่มน้ำ	<ul style="list-style-type: none"> - หน่วยงานท้องถิ่น หน่วยงานส่วนจังหวัด และหน่วยราชการกลางรวบรวมข้อมูลพื้นที่ลุ่มน้ำด้านต่าง ๆ เพื่อร่วมกันจัดตั้งศูนย์ข้อมูลกลาง - จัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ในรูปแบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ - ปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยอยู่เสมอ และมีความต่อเนื่อง - มีการผลิตสื่อสำหรับเผยแพร่ความรู้แก่ประชาชนในพื้นที่ หรือผู้ที่สนใจ 	พื้นที่ชุ่มน้ำบึงละหาน	- สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10	<ul style="list-style-type: none"> - กรมควบคุมมลพิษ - กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม - หน่วยงานราชการในจังหวัดที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัด สำนักงานเกษตรจังหวัด สำนักงานปศุสัตว์จังหวัด สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด เป็นต้น - องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น - สถาบันการศึกษา - องค์กรพัฒนาเอกชน (NGO) 	มีศูนย์รวบรวมฐานข้อมูลกลางของพื้นที่ชุ่มน้ำที่ถูกต้องและทันสมัย 1 แห่งในพื้นที่

ตารางที่ 6 โครงการตามแผนกลยุทธ์ (ต่อ)

โครงการ	กิจกรรม	พื้นที่ดำเนินการ	หน่วยงานดำเนินการ		ตัวชี้วัด
			หน่วยงานหลัก	หน่วยงานสนับสนุน	
6. ติดตาม ตรวจสอบ และเฝ้าระวังคุณภาพน้ำในบึงละหาน	<ul style="list-style-type: none"> - ติดตาม ตรวจสอบและเฝ้าระวังคุณภาพน้ำทั้งทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ - สนับสนุนการดำเนินงานของเครือข่ายประชาชน ในการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและมีการนำเสนอผลคุณภาพน้ำต่อสาธารณะ 	บึงละหานและลำน้ำไหลเข้า	สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10	<ul style="list-style-type: none"> - กรมควบคุมมลพิษ - สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัด - องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น - สถาบันการศึกษา 	มีการติดตามคุณภาพน้ำในพื้นที่ต่อเนื่อง ปีละ 3 ครั้ง

เอกสารอ้างอิง

- ควบคุมมลพิษ. (2546). **คู่มือการติดตามตรวจสอบและประเมินคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำจืดผิวดิน.**
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
กรมพัฒนาที่ดิน. (2551). **แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน 2551.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและ
สหกรณ์
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2545). **ตำราระบบบำบัดมลพิษน้ำ.** กระทรวงอุตสาหกรรม และสมาคม
วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย
- กรมอนามัย. (2539). **คู่มือการตรวจวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อมในห้องปฏิบัติการ.** กระทรวง
สาธารณสุข
- กรมอุตุนิยมวิทยา. (2553). **ปริมาณน้ำฝนรายเดือนของบางจังหวัด เป็นรายภาค พ.ศ. 2551 – 2553.**
กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- โครงการชลประทานชัยภูมิ. (2537). **สรุปโครงการปรับปรุงบึงละหาน อำเภอจัตุรัส จังหวัดชัยภูมิ.**
สำนักชลประทานที่ 6 กรมชลประทาน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (เอกสารอัดสำเนา)
- นันทวรรณ ประภามณฑล. (2544). **วิธีการสมมติเหตุการณ์ให้ประเมินมูลค่าความเต็มใจที่จะจ่าย**
เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรประมงในพื้นที่ชุ่มน้ำบึงละหาน จ.ชัยภูมิ. วิทยานิพนธ์
มหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม. มหาวิทยาลัยมหิดล. กรุงเทพฯ.
[ข้อมูลออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.thaienvimonitor.net/Download/Report/Final-Report.pdf>. 2 กันยายน 2551.
- พงศ์เทพ จันทระจิต. (2550). **สภาพการอนุรักษ์พันธุ์ปลาในบึงละหานของเกษตรกร จังหวัดชัยภูมิ.**
วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาส่งเสริมการเกษตร. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น
- พงศ์เทพ จันทระจิต และแสงอรุณ เนื่องสิทธิ์. (2551). **ชีววิทยาบางประการของปลาสดในบึง**
ละหาน จังหวัดชัยภูมิ. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด. กรมประมง. กระทรวงเกษตร
และสหกรณ์
- ปรีดา ประพฤติชอบ เรื่องไร้ โศกฤษณะ และประโยชน์ เตชะเพียงเลิศ. (2532). **รายงานการวิจัย**
เรื่อง การบริโภคปลาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. เศรษฐกิจประมงน้ำจืดในภาค
ตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. กองนโยบายและแผนงานประมง กรมประมง.
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- รุ่งเพชร ตั้งรัศมีประเสริฐและคณะ. (2535). **รายงานผลการศึกษาระบบนิเวศวิทยาบึงสี่ฐานทิศ**
ตะวันออกเฉียง. รายงานประกอบการศึกษา 118 311 Aquatic Ecology. คณะเกษตรศาสตร์.
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

- วัฒนาชัย มาลัย. (2536). การศึกษาสภาพนิเวศวิทยาบางประการของนกเป็ดน้ำบริเวณบึงสีฐาน(ด้านทิศตะวันออก) และบ่อประมงคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. รายงานของนักศึกษาชั้นปีที่ 4. คณะวิทยาศาสตร์.มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- วุฒิชัย จุลละเทศ และคณะ. (2538). เอกสารรายงานการศึกษาโครงการปรับปรุงบึงละหาน อำเภอจัตุรัส จังหวัดชัยภูมิ. กองวางโครงการ กรมชลประทาน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- ศูนย์พัฒนาประมงน้ำจืดจังหวัดขอนแก่น. (2538). รายงานประจำปี 2538. กรมประมงน้ำจืด กรมประมง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สมาคมวิศวกรสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย (สวสท.). (2540). คู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย. พิมพ์ครั้งที่3. กรุงเทพมหานคร: เรือนแก้วการพิมพ์
- สมโภชน์ อัครกะทิววัฒน์ และคณะ. (2525). การสำรวจทางการประมงเพื่อเตรียมการพัฒนาบึงละหาน จังหวัดชัยภูมิ. ศูนย์ปฏิบัติการพัฒนาประมงน้ำจืด กองประมงน้ำจืด กรมประมง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ส่วนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านน้ำ. (2547). เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตร วิธีการและเทคนิคการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ วันที่2-6 กุมภาพันธ์ 2547. ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม
- สำนักงานชลประทานที่ 6. (2553). โครงการก่อสร้างโครงการแก้มลิงบึงละหาน พร้อมอาคารประกอบ. กรมชลประทาน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดชัยภูมิ. (2550). แผนปฏิบัติการเพื่อการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมจังหวัดชัยภูมิ พ.ศ. 2551-2554. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- APHA, AWWA and WPCF. (1999). **Standard Method for Examination of Water and Wastewater**. APHA, Inc., N.Y.,



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

คุณสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีวภาพของน้ำในบึงละหาน

ผลการศึกษาคูณภาพน้ำบึงละหาน จ. ชัยภูมิ จำนวนทั้งสิ้น 8 สถานี เป็นระยะเวลา 6 เดือน ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 เดือนมกราคม มีนาคม พฤษภาคม สิงหาคมและเดือนกันยายน พ.ศ. 2553 (ตารางภาคผนวก 1 ถึงที่ 4)

ตารางภาคผนวก 1 ค่าอุณหภูมิ ความเป็นกรด – เบส (pH) และการนำไฟฟ้าของน้ำในบึงละหาน

พารามิเตอร์	เดือน	สถานี								ค่าเฉลี่ย
		1	2	3	4	5	6	7	8	
อุณหภูมิน้ำ (°C)	พ.ย. 52	24.3	24.6	25.7	25.2	25.6	25.4	25.8	25.6	25.3
	ม.ค. 53	25.7	25.9	25.4	25.6	26.5	26.7	27.9	29.5	26.7
	มี.ค. 53	27.4	28.8	28.9	28.4	29.2	29.2	30.0	34.0	29.5
	พ.ค. 53	29.2	31.7	31.8	32.3	33.3	31.9	*	*	31.7
	ส.ค. 53	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7
	ก.ย. 53	29.0	28.1	28.1	27.8	28.6	29.1	30.1	30.2	28.9
	ค่าเฉลี่ย	26.7	27.3	27.4	27.3	28.0	27.8	27.7	28.8	27.6
ความเป็นกรด-เบส (pH)	พ.ย. 52	7.34	7.70	7.72	7.64	8.19	7.96	7.46	7.42	7.68
	ม.ค. 53	7.38	7.41	7.47	7.63	8.40	8.93	8.58	8.10	7.99
	มี.ค. 53	8.00	7.58	8.27	8.83	9.58	9.11	9.04	7.44	8.48
	พ.ค. 53	7.63	7.14	7.50	8.17	9.14	8.58	*	*	8.03
	ส.ค. 53	7.62	7.36	7.74	7.83	7.49	7.44	7.92	8.21	7.70
	ก.ย. 53	7.18	7.20	7.20	7.32	7.31	7.22	7.52	7.33	7.29
	ค่าเฉลี่ย	7.53	7.40	7.65	7.90	8.35	8.21	8.10	7.70	7.86
การนำไฟฟ้า (µ/cm)	พ.ย. 52	774	764	752	624	722	710	529	751	703
	ม.ค. 53	930	757	751	685	713	682	731	788	755
	มี.ค. 53	910	847	822	762	767	808	910	1,000	853
	พ.ค. 53	920	793	758	698	723	970	*	*	810
	ส.ค. 53	459	30	208	204	207	263	1,120	306	350
	ก.ย. 53	446	182	175	168	171	355	722	587	351
	ค่าเฉลี่ย	740	562	578	524	551	631	802	686	629

ตารางภาคผนวก 2 ค่าความเค็ม ความลึก การส่องผ่านแสง และความขุ่นของน้ำในบึงละหาน

พารามิเตอร์	เดือน	สถานี								ค่าเฉลี่ย
		1	2	3	4	5	6	7	8	
ความเค็ม (ppt)	พ.ย. 52	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4
	ม.ค. 53	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4
	มี.ค. 53	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4
	พ.ค. 53	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	*	*	0.4
	ส.ค. 53	0.2	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.5	0.2	0.2
	ก.ย. 53	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.2
	ค่าเฉลี่ย	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3
ความลึก (m)	พ.ย. 52	1.76	3.24	2.75	3.49	2.76	1.91	2.79	1.83	2.57
	ม.ค. 53	1.72	2.86	2.32	2.87	2.74	1.54	2.60	1.54	2.27
	มี.ค. 53	1.13	2.34	1.9	2.44	2.05	1.36	2.09	1.38	1.84
	พ.ค. 53	0.84	2.04	1.4	2.44	1.8	0.75	*	*	1.55
	ส.ค. 53	4.48	3.00	3.44	3.04	3.27	2.29	3.27	3.63	3.30
	ก.ย. 53	4.94	1.02	3.67	4.12	3.82	2.69	3.31	2.59	3.27
	ค่าเฉลี่ย	2.48	2.42	2.58	3.07	2.74	1.76	2.81	2.19	2.51
การส่องผ่าน แสง (m)	พ.ย. 52	1.76	1.70	1.74	1.06	1.96	1.69	2.27	1.45	1.70
	ม.ค. 53	0.6	1.1	0.7	0.6	1.8	1.4	1.6	1.1	1.1
	มี.ค. 53	0.5	0.6	0.6	0.6	1.3	1.0	1.0	0.7	0.8
	พ.ค. 53	0.84	0.36	0.47	0.55	0.97	0.75	*	*	0.66
	ส.ค. 53	0.23	0.17	0.19	0.062	0.19	0.21	1.66	0.11	0.35
	ก.ย. 53	0.60	0.30	0.30	0.10	0.40	0.50	0.70	0.40	0.41
	ค่าเฉลี่ย	0.76	0.71	0.67	0.50	1.10	0.93	1.45	0.75	0.85
ความขุ่น (NTU)	พ.ย. 52	2.60	4.28	4.52	8.37	4.04	2.40	1.68	2.07	3.75
	ม.ค. 53	0.86	2.99	6.61	8.70	2.12	1.24	0.79	1.04	3.04
	มี.ค. 53	3.09	10.19	7.24	8.55	2.12	2.09	2.09	2.47	4.73
	พ.ค. 53	3.51	31.40	16.50	16.70	5.00	4.70	*	*	12.97
	ส.ค. 53	61.40	100.00	94.60	130.05	87.40	66.35	3.55	99.40	80.34
	ก.ย. 53	9.33	41.46	54.56	130.56	55.01	22.61	7.06	82.26	50.36
	ค่าเฉลี่ย	13.47	31.72	30.67	50.49	25.95	16.57	3.03	37.45	26.43

ตารางภาคผนวก 3 ค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (BOD) แอมโมเนีย - ไนโตรเจน (NH₃-N) และไนไตรท์ - ไนโตรเจน (NO₂-N) ของน้ำในบึงละหาน

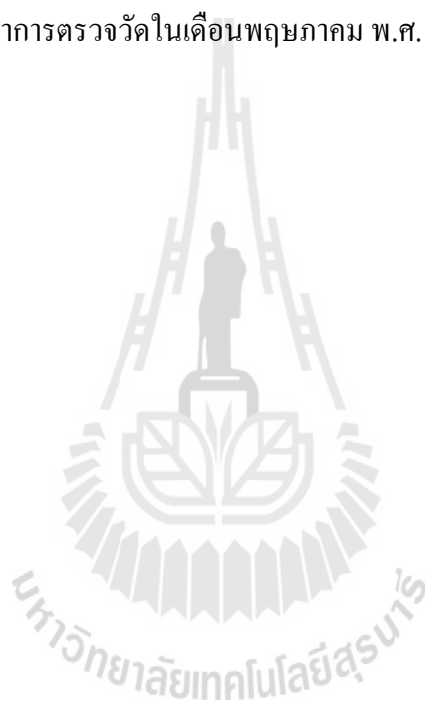
พารามิเตอร์	เดือน	สถานี								ค่าเฉลี่ย
		1	2	3	4	5	6	7	8	
DO (mg/L)	พ.ย. 52	9.55	8.75	8.45	8.60	7.55	7.85	5.65	6.35	7.84
	ม.ค. 53	5.70	5.35	5.15	5.65	5.20	5.05	5.25	5.20	5.32
	มี.ค. 53	5.35	6.70	6.20	6.80	7.25	6.65	7.20	8.55	6.84
	พ.ค. 53	4.60	8.85	8.35	8.85	7.25	7.80	*	*	7.62
	ส.ค. 53	6.70	8.40	8.40	8.08	9.05	8.05	5.35	8.00	7.75
	ก.ย. 53	8.60	8.80	8.35	9.00	8.95	10.05	8.75	10.10	9.08
	ค่าเฉลี่ย	6.75	7.81	7.48	7.83	7.54	7.58	6.44	7.64	7.40
BOD (mg/L)	พ.ย. 52	1.70	1.40	1.30	2.20	1.90	1.00	7.00	1.10	2.20
	ม.ค. 53	1.50	1.00	2.30	2.00	1.10	1.30	1.40	1.20	1.48
	มี.ค. 53	2.10	2.40	2.00	1.90	2.30	1.60	1.70	1.40	1.93
	พ.ค. 53	1.80	3.80	6.60	1.90	2.80	1.60	*	*	3.08
	ส.ค. 53	6.10	3.00	3.60	2.50	3.00	4.80	3.40	7.80	4.28
	ก.ย. 53	0.02	0.06	0.02	0.04	0.02	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	0.03
	ค่าเฉลี่ย	2.20	1.94	2.64	1.76	1.85	2.06	3.38	2.88	2.12
NH ₃ -N (mg/L)	พ.ย. 52	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	ม.ค. 53	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	มี.ค. 53	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	พ.ค. 53	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	ส.ค. 53	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	ก.ย. 53	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	ค่าเฉลี่ย	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
NO ₂ -N (mg/L)	พ.ย. 52	2.00	2.00	2.00	3.00	1.00	3.00	1.00	1.00	1.88
	ม.ค. 53	0.007	0.007	0.006	0.009	0.006	0.005	0.005	0.006	0.006
	มี.ค. 53	0.009	0.007	0.008	0.007	0.009	0.009	0.008	0.009	0.008
	พ.ค. 53	0.003	0.002	0.001	0.001	0.001	ไม่พบ	*	*	0.001
	ส.ค. 53	0.027	0.009	0.008	0.008	0.005	0.003	0.003	0.045	0.014
	ก.ย. 53	3.600	1.500	2.700	1.500	1.800	2.600	2.400	3.800	2.488
	ค่าเฉลี่ย	0.941	0.588	0.787	0.754	0.470	1.123	0.683	0.972	0.764

ตารางภาคผนวก 4 ไนเตรท – ไนโตรเจน (NO₃-N) ฟอสฟอรัสทั้งหมด (TP) ของแข็งละลายทั้งหมด (TDS) *E. coli* และ coliform

พารามิเตอร์	เดือน	สถานี								ค่าเฉลี่ย
		1	2	3	4	5	6	7	8	
NO ₃ -N (mg/L)	พ.ย. 52	ไม่พบ	0.20	0.30	0.20	0.20	0.20	0.30	0.10	0.19
	ม.ค. 53	0.04	0.03	0.04	0.05	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03
	มี.ค. 53	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.015
	พ.ค. 53	0.01	0.02	ไม่พบ	0.01	ไม่พบ	ไม่พบ	*	*	0.007
	ส.ค. 53	0.06	0.04	0.04	0.10	0.02	ไม่พบ	ไม่พบ	0.05	0.04
	ก.ย. 53	0.005	0.005	0.002	0.009	0.006	ไม่พบ	0.002	ไม่พบ	0.005
	ค่าเฉลี่ย	0.027	0.051	0.078	0.063	0.051	0.080	0.088	0.050	0.049
TP (mg/L)	พ.ย. 52	0.02	0.02	0.04	0.04	0.02	0.02	0.03	ไม่พบ	0.02
	ม.ค. 53	0.03	0.02	0.06	0.04	0.02	0.02	0.02	0.04	0.03
	มี.ค. 53	ไม่พบ	0.08	0.02	0.03	0.03	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	0.02
	พ.ค. 53	0.07	0.08	0.14	0.07	0.04	0.03	*	*	0.07
	ส.ค. 53	0.06	0.06	0.04	0.06	0.07	0.07	0.05	ไม่พบ	0.05
	ก.ย. 53	0.09	0.14	0.28	0.12	0.07	0.09	0.06	0.38	0.15
	ค่าเฉลี่ย	0.05	0.07	0.10	0.06	0.04	0.05	0.04	0.21	0.06
TDS (mg/L)	พ.ย. 52	413	410	401	333	384	379	279	406	376
	ม.ค. 53	500	404	399	372	384	368	390	421	405
	มี.ค. 53	473	456	431	410	413	433	488	580	461
	พ.ค. 53	490	421	405	375	390	439	*	*	420
	ส.ค. 53	224	167	112	108	112	144	610	162	205
	ก.ย. 53	237	97	92	90	90	190	372	310	185
	ค่าเฉลี่ย	390	326	307	281	296	326	428	376	338
<i>E. coli</i>	ม.ค. 53	-	-	+	+	-	-	-	-	+
	มี.ค. 53	-	+	+	+	-	-	-	+	+
	พ.ค. 53	+	+	+	-	-	+	*	*	+
	ส.ค. 53	-	+	+	-	+	+	+	-	+
	ก.ย. 53	-	+	+	+	+	+	-	+	+
coliform bacteria (MPN/100)	ม.ค. 53	1,600	540	2,300	23	79	240	170	540	687
	มี.ค. 53	49	130	110	130	4	2	5	350	98
	พ.ค. 53	540	1,600	920	4,900	38	84	*	*	1,347
	ส.ค. 53	4,500	920	1,600	6,800	240	540	49	7,800	2,806
	ก.ย. 53	430	1,600	350	1,600	350	350	350	920	744
	ค่าเฉลี่ย	1,424	958	1,056	2,691	142	243	144	2,403	1,125

หมายเหตุ:	1 = ลำค้ำฉู	2 = คลองมะเกลือ
	3 = คลองแสนแสบ	4 = คลองยายแก้ว
	5 = กลางบึง	6 = ห้วยกอก
	7 = ศาลเจ้าพ่อ - โรงสูบน้ำประปา	8 = หนองหญ้านก - คอนละนาม
	+ = ตรวจพบ <i>E. coli</i>	- = ตรวจไม่พบ <i>E. coli</i>

*ไม่ได้ทำการตรวจวัดในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2553



ภาคผนวก ข

มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

แหล่งน้ำผิวดินได้แบ่งการใช้ประโยชน์ออกเป็น 5 ประเภท (ตารางภาคผนวก 5) ดังนี้

ประเภทที่ 1 ได้แก่ แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ (1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน (2) การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน (3) การอนุรักษ์ระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำ

ประเภทที่ 2 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ (1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน (2) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ (3) การประมง (4) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ

ประเภทที่ 3 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ (1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน (2) การเกษตร

ประเภทที่ 4 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ (1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน (2) การอุตสาหกรรม

ประเภทที่ 5 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม

ตารางภาคผนวก 5 มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ค่าทางสถิติ	การแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์				
			ประเภท 1	ประเภท 2	ประเภท 3	ประเภท 4	ประเภท 5
1. สี กลิ่นและรส (Colour Odour and Taste)	-	-	๓	๓'	๓'	๓'	-
2. อุณหภูมิ (Temperature)	°ซ	-	๓	๓'	๓'	๓'	-
3. ความเป็นกรดและด่าง (pH)	-	-	๓	5-9	5-9	5-9	-
4. ออกซิเจนละลาย (DO)	มก./ล.	P20	๓	6.0	4.0	2.0	-
5. บีโอดี (BOD)	มก./ล.	P80	๓	1.5	2.0	4.0	-
6. แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria)	เอ็ม.พี.เอ็น /100 มล.	P80	๓	5,000	20,000	-	-
7. แบคทีเรียกลุ่มฟีคาล โคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bateria)	เอ็ม.พี.เอ็น /100 มล.	P80	๓	1,000	4,000	-	-
8. ไนเตรต (NO ₃) ในหน่วยไนโตรเจน	มก./ล.	-	๓	5.0		-	-
9. แอมโมเนีย (NH ₃) ในหน่วยไนโตรเจน	มก./ล.	-	๓	0.5		-	-

ที่มา: ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 111 ตอนที่ 16 ลงวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2537

หมายเหตุ: มีการกำหนดค่ามาตรฐานเฉพาะในแหล่งน้ำประเภทที่ 2 - 4 สำหรับแหล่งน้ำประเภทที่ 1 ให้เป็นไปตามธรรมชาติ และแหล่งน้ำประเภทที่ 5 ไม่กำหนดค่า

๒ เป็นไปตามธรรมชาติ

๓ อุณหภูมิของน้ำจะต้องไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติเกิน 3 องศาเซลเซียส

* น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO_3 ไม่เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

** น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO_3 เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

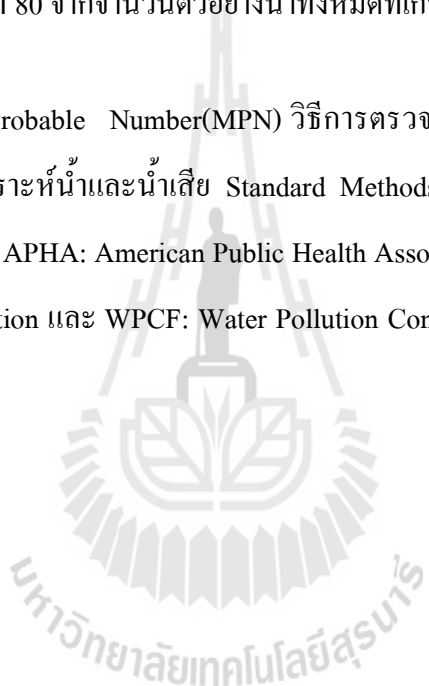
๐๕ องศาเซลเซียส

P 20 ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 20 จากจำนวนตัวอย่างน้ำทั้งหมดที่เก็บมาตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

P 80 ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 จากจำนวนตัวอย่างน้ำทั้งหมดที่เก็บมาตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

มก./ล. มิลลิกรัมต่อลิตร

เอ็ม.พี.เอ็น หรือ Most Probable Number (MPN) วิธีการตรวจสอบเป็นไปตามวิธีการมาตรฐาน สำหรับการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย Standard Methods for Examination of Water and Wastewater ซึ่ง APHA: American Public Health Association, AWWA: American Water Works Association และ WPCF: Water Pollution Control Federation ของสหรัฐอเมริกา ร่วมกันกำหนด





The 18th Biennial Conference of International Society for Ecological Modelling
Spatial Water Quality Assessment and Mapping of Lahan
Swamp, Chaiyaphum, Thailand

N. Pongpetch, P. Suwanwaree*

Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima, Thailand 30000

**Email:pongthep@sut.ac.th*

Abstract

Lahan Swamp is important as a national wetland of Thailand, providing water for nearby agriculture, fisheries and even people in Chaiyaphum municipality. Water samples from eight monitoring sites in Lahan Swamp were collected in November 2009, January, March, May and August, 2010 and analyzed for temperature, pH, salinity, Dissolved Oxygen (DO), turbidity, transparency, Total Dissolved Solids (TDS), Biochemical Oxygen Demand (BOD), ammonia-nitrogen (NH₃-N), nitrite-nitrogen (NO₂-N), nitrate-nitrogen (NO₃-N), Total Phosphorus (TP), Coliform bacteria and *E. coli*. Then all data were used to produce water quality maps with the ArcGIS program. The results classified water quality of Lahan Swamp at class 2, as described by The Pollution Control Department of Thailand, suitable for consumption but requiring special water treatment. However, the water can be used for fishing, swimming, and water sports. Yet, in some months, water qualities at Lam Kunchoo, Klong Sansab, Shrine-pump station, and Don Lanam village were poor with BOD values at 6.1, 6.6, 7.0, and 7.8 mg/L, respectively. They were categorized as class 5 thus should only be used for navigation. Since the human community and industrial areas are growing around Lahan swamp, wastewater treatment regulation and fishery restriction will be needed to protect water quality in this swamp.

© 2011 Published by Elsevier Ltd.

Keywords: GIS; wetland; water pollution; BOD; E. coli

1. Introduction

Water resources have been crucial for human life since prehistory. Currently this resource is used for agriculture, fishery, transportation and within the household. These activities produce waste that deteriorates water quality in many reservoirs and wetlands around the world. Regular water quality

assessment is essential in water quality management, demonstrating water quality status and assisting to find the sources of water contamination [1].

Lahan swamp is the fourth largest national wetland of Thailand. Unfortunately, there are many problems in the swamp, for example, the expansion of residential and industrial areas, alkaline soil from rock salt, decomposition of dead plants especially algae, pesticide and herbicide contamination from agriculture, and biodiversity reduction such as in fish likely due to overfishing and unsustainable fishing methods, the reduction in bird population because of roadway construction, levee construction and fishery, invasive plant species and the extinction of native aquatic plants [2]. Meanwhile, management and monitoring of this area is still limited. Thus this study is aimed at evaluating physical, chemical and biological qualities of Lahan swamp and to give suggestions for future management of this valuable wetland.

2. Materials and methods

2.1. Site

Lahan swamp is located in Chaturat district, Chaiyaphum province (Fig. 1). It is 10 km from downtown Chaturat district. Its area covers 29.09 km² [3]. It is surrounded by the Chi River, Nong Bua Hai and Ban Kok subdistrict, Lahan subdistrict and Nong Bua Ban subdistrict in the North, South, East and West, respectively. Lahan swamp is approximately 190 m above sea level and receives much of its water from Lam Chanchoo in the southwest while the water outflow occurs within the Chi River in the North [2]. The water depth in the rainy season ranges from 2-3 m but it declines to approximately 1-2 m in the dry season. The soil base is salt rock; therefore, water salinity may increase in summer. Moreover, this area has been used for salt mining, giving further evidence for previous disturbance. Currently, this practice has been discontinued by the Royal Irrigation Department [4].

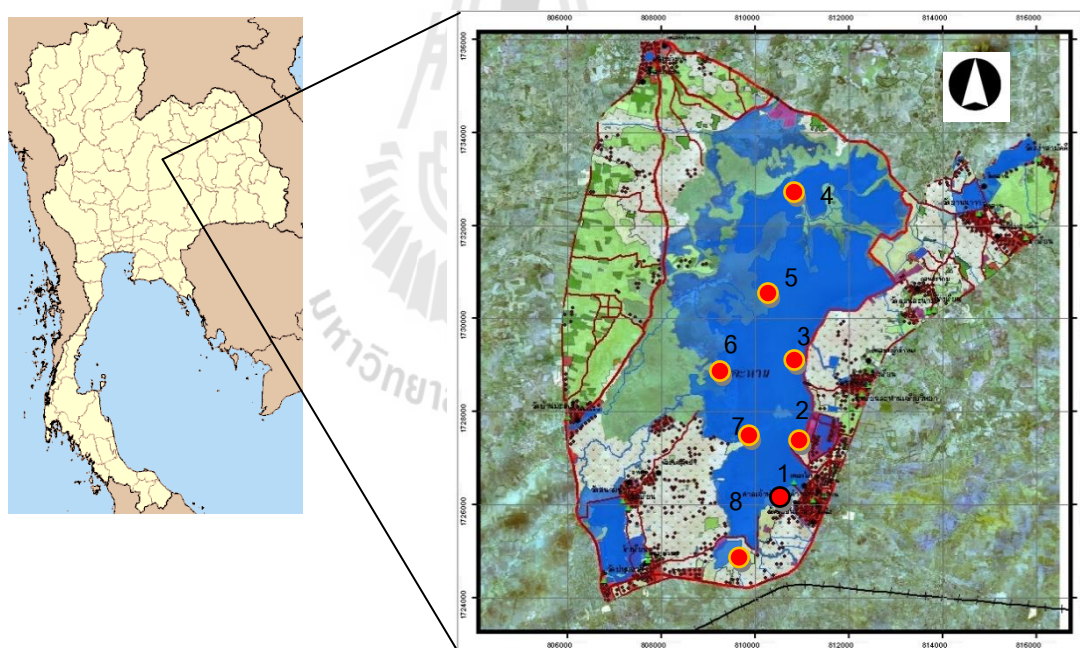


Fig. 1 Lahan Swamp and water sampling station locations in Chaiyaphum province, Thailand

2.2. Water sampling and analysis

Water samples from eight monitoring stations (Table 1) in Lahan Swamp were collected during November 2009; January, March, May, August and September 2010. The two liters of water samples were collected in polyethylene bottles and fixed at 4 °C before being sent to The Center for Scientific and Technological Equipment (CSTE), at Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima, Thailand. Water parameters including Biochemical Oxygen Demand (BOD), ammonia-nitrogen (NH₃-

N), nitrite-nitrogen (NO₂-N), nitrate-nitrogen (NO₃-N), Total Phosphorus (TP), coliform bacteria and *E. coli* were measured and analyzed according to American Public Health Association (APHA) [5]. On the other hand, temperature, pH, salinity, Dissolved Oxygen (DO), and Total Dissolved Solids (TDS) were measured using a YSI-85 Multi-Probe in the field. The water quality results were compared with surface water quality standards of Thailand. In addition, the geographic information system (ARCGIS) was used to show spatial differences of water quality at each station.

Table 1 Water sampling station coordinates of Lahan Swamp, Chaiyaphum province

Code	Stations	Coordinate
1	Lam Kunchoo	47P 0812443, 1731747
2	Klong Maklua	47P 0812886, 1732888
3	Klong Sansab	47P 0812773, 1733256
4	Klong yaykaeo	47P 0810192, 1734532
5	Middle of Lahan swamp	47P 0810595, 1731963
6	Huay Kok	47P 0808620, 1729959
7	The Shrine-pump station	47P 0810813, 1726745
8	Don Lanam village	47P 0811150, 1729489

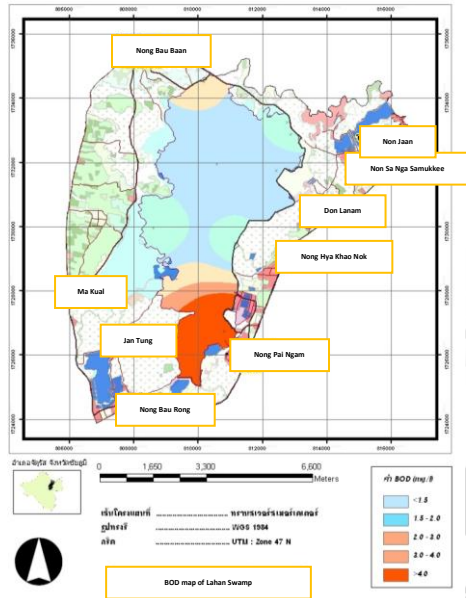
3. Results and Discussion

We found that water quality in Lahan Swamp was in class 2 (good) according to the surface water quality standards of Thailand. It was suitable for consumption with some special water treatment processes before use, fishery, swimming and water sport were also acceptable in this area. Thus we demonstrate that Lahan Swamp is more satisfactory class than other lake in the area, such as, Bueng Thung Sang [6] and East Si-Tan Lake [7] where were class 2 of the surface water quality standard in Thailand. However, high salinity and conductivity were found in summer because of salt rock [2]. On the other hand, the high turbidity and coliform bacteria were found in the rainy season likely from erosion and pathogen contamination from the outer to inner swamp. Furthermore, a detention project has now commenced in the area [8]. Therefore, salinity, conductivity, turbidity and coliform bacteria will likely be influenced, precautions should be taken. Moreover, BOD from dead plants especially algae and water hyacinth as well as *E.coli* from fishing and community wastes were the most noted pollution in Lahan Swamp. The results of this study concur with studies on Chilika Lake, the Orissa coast of India and Yeongrang lake in Sokcho. The high BOD value was found at the stations where the decomposition of the weeds occur which is indicative of assimilation of organic load [7, 9, 10] and rainfall runoff [11].

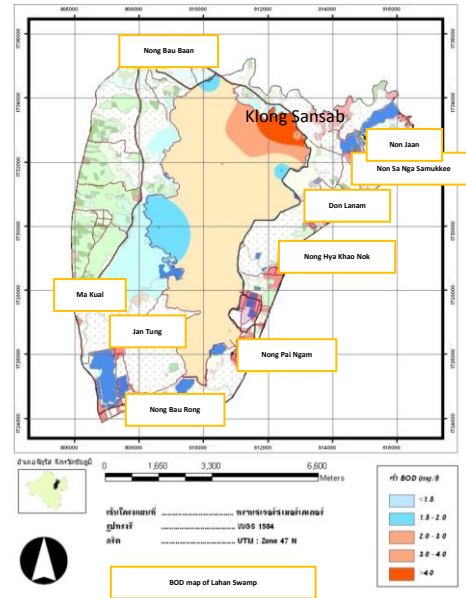
When considering each water station, the Shrine-pump station and Klong Sansab should be carefully monitored in summer because BOD values were highest 7.0 mg/L in November 2009 and 6.6 mg/L in May 2010, respectively for both locations (Fig. 2a and 2b). On the other hand, Lam Kunchoo and Don

Lanam village should be closely monitored in the rainy season due to high BOD value of 6.1 mg/L and 7.8 mg/L, respectively in August 2010 (Fig. 2c).

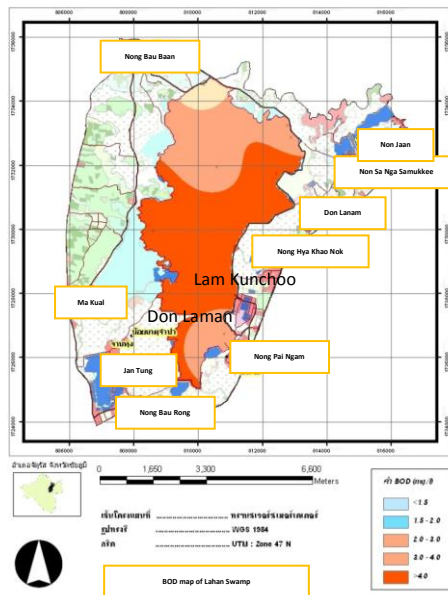
One possible solution for remediation is swamp dredging to reduce BOD from dead plants; however, this activity must reach a depth no more than 1.5 m depth to prevent rock salt contamination. Furthermore, giving knowledge is one of solution for fishing and community wastes, such as teaching sustainable fishing methods, devices and equipment. Restrictions of zone and time for fishing should be set. Further study may implicate other anthropogenic sources in the future.



a



b



c

Fig. 2 BOD map of Lahan Swamp in (a) November 2009, (b) May 2010, (c) August 2010

Acknowledgements

We were indebted to many colleagues and friends who helped in collecting water during field work, and CSTE's personnel who analyzed many water quality parameters for us. This study could not have been accomplished without funding from the National Research Council of Thailand.

References

- [1] Pollution Control Department. *The monitoring and surface water assessment manual*. Ministry of Natural Resources and Environment, Thailand; 2003. (in Thai).
- [2] Office of Natural Resources and Environment, Chaiyaphum Province. *Environmental quality management plan for 2008-2011, Chaiyaphum Province*. Ministry of Natural Resources and Environment, Thailand; 2007. (in Thai).
- [3] Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning. *An inventory of wetlands of international and national importance in Thailand: Series 1*. Ministry of Science, Technology and Environment, Thailand; 1999. (in Thai).
- [4] Inland Fisheries Station, Chaiyaphum Province. *Annual report in 2008*. Department of Fisheries. The Ministry of Agriculture and Cooperative, Thailand; 2008. (in Thai).
- [5] APHA, AWWA, and WPCF. *Standard method for examination of water and wastewater*. APHA, New York; 1999.
- [6] Inmuang U, Fukon P, Inmuang Y and Sagsittisawas W, 1997. *The study of water quality variation of Tngsang reservoir*. General Reserch Fund of Khon Kaen University, Thailand. (in Thai).
- [7] Pongpetch N, 2007. *The assessment of water quality situation of East Si-Tan lake, Khon Kaen University*. Environmental Science, Science, Khon Kaen University, Thailand. (in Thai).
- [8] Chaiyaphum Provincial Irrigation Office. *A detention project of Lahan Swamp*. Royal Irrigation Department. The Ministry of Agriculture and Cooperative, Thailand; 2010. (in Thai).
- [9] Nayak B K, Acharya B C, Panda U C, Nayak B B and Acharya S K, 2004. *Variation of water quality in Chilika lake, Orissa*. Indian Journal of Marine Sciences, 33(2): 164-169.
- [10] Wattanadonwong W, 1996. *A preliminary studieson macroinverteb rates in Bung Knong Aied, Khon Kaen University*. Eco-Environmental Science, Science, Khon Kaen University, Thailand. (in Thai).
- [11] Cho J H, 2010. *Water quality modeling of a lake considering rainfall-runoff pollution loads and water quality improvement by diffuse pollution control*. BALWOIS 2010 – Ohrid, Republic of Macedonia – 25, 29 May 2010.

การประเมินสถานการณ์คุณภาพน้ำของบึงละหาน จังหวัดชัยภูมิ

เนตรนภา พงเพชร และ พงศ์เทพ สุวรรณวารี

สาขาวิชาชีววิทยา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อ.เมือง นครราชสีมา 30000

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบคุณภาพน้ำทั้งทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพของบึงละหาน และกำหนดแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม และเฝ้าระวังคุณภาพน้ำบริเวณบึงละหาน จังหวัดชัยภูมิ โดยสำรวจและเก็บตัวอย่างจากแหล่งน้ำตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2552 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2553 จำนวน 8 สถานี พารามิเตอร์ที่ทำการตรวจวัด ได้แก่ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ความเค็มของน้ำ ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ความขุ่น ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ไนไตรท์-ไนโตรเจน ไนเตรท-ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสทั้งหมด ของแข็งละลายทั้งหมด โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *E. coli* จากผลการศึกษาในเบื้องต้น (เดือนตุลาคม พ.ศ. 2552 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2553) เมื่อจัดประเภทของแหล่งน้ำของบึงละหานโดยใช้เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน พบว่าคุณภาพน้ำในบึงละหานส่วนใหญ่จัดอยู่ในประเภทที่ 2 สามารถนำมาใช้เพื่อการอุปโภคบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน การอนุรักษ์สัตว์น้ำ การประมง และการว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาเป็นรายสถานี พบว่าเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 คุณภาพน้ำของบึงละหานบริเวณศาลเจ้าพ่อ-โรงสูบน้ำประปา ถูกจัดอยู่ในประเภทที่ 5 พารามิเตอร์ที่ทำให้คุณภาพน้ำจัดอยู่ในประเภทดังกล่าวนี้คือ ค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 7.00 mg/l.

คำสำคัญ บึงละหาน คุณภาพน้ำ และเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แหล่งน้ำจืด เป็นแหล่งน้ำที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์มาช้านาน ผู้คนมักเลือกตั้งถิ่นฐานบริเวณที่มีแหล่งน้ำหรือไม่ห่างจากแหล่งน้ำมากนัก เพื่ออาศัยแหล่งน้ำในการประกอบกิจกรรมต่างๆ รวมทั้งเป็นแหล่งรองรับสิ่งโสโครกต่างๆ ในอดีตประชากรยังมีจำนวนไม่มาก แม่น้ำลำคลองจึงสามารถรักษาตนเองให้สะอาดได้โดยธรรมชาติ ในปัจจุบันประชากรได้เพิ่ม

มากขึ้นหลายเท่า จึงทำให้ของเสียที่ถูกถ่ายเทลงไปในน้ำกินกำลังที่ธรรมชาติจะขจัดได้ ส่งผลให้คุณภาพน้ำเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อระบบนิเวศในน้ำอย่างมาก ยิ่งกว่านั้นของเสียบางอย่างมีสารที่เป็นพิษปะปนด้วย เช่น ผงซักฟอก ยาฆ่าแมลง ยาฆ่าพืช ยากำจัดศัตรูพืช เป็นต้น

การประเมินสถานการณ์คุณภาพแหล่งน้ำ เป็นกิจกรรมที่จำเป็นในการจัดการคุณภาพน้ำ ข้อมูลที่ได้จะแสดงถึงสถานภาพของแหล่งน้ำ ได้แก่ คุณภาพน้ำทางกายภาพ และด้านเคมี ผลการประเมินทำให้ทราบว่าแหล่งน้ำดังกล่าวมีคุณภาพเป็นอย่างไร มีปัญหาการปนเปื้อนมลพิษในน้ำหรือไม่ ซึ่งจะนำไปสู่การค้นหาสาเหตุหรือแหล่งกำเนิดมลพิษ เพื่อสร้างแนวทางในการแก้ไขปัญหา การใช้ประโยชน์แหล่งน้ำให้เหมาะสม และการป้องกันการปนเปื้อน หรือลดผลกระทบที่เกิดจากมลพิษในแหล่งน้ำนั้น (กรมควบคุมมลพิษ, 2546)

บึงละหาน ตั้งอยู่ที่อำเภอจัตุรัส จังหวัดชัยภูมิ ห่างจากตัวจังหวัดชัยภูมิประมาณ 28 กิโลเมตร และอยู่ห่างจากอำเภอจัตุรัสประมาณ 10 กิโลเมตร เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีขนาดใหญ่เป็นอันดับ 4 ของประเทศไทย (เนื้อที่ประมาณ 29.09 ตารางกิโลเมตร หรือ 18,181 ไร่) และเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญในระดับนานาชาติของประเทศไทย จากการจัดลำดับความสำคัญของพื้นที่ชุ่มน้ำในทะเบียนพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระดับนานาชาติและระดับชาติของประเทศไทย (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2542) มีอาณาเขตติดต่อ คือ ทิศเหนือติดต่อกับลำน้ำชี ทิศใต้ติดต่อกับตำบลหนองบัวใหญ่ ตำบลบ้านกอก ซึ่งมีสภาพเป็นทุ่งนา ทิศตะวันออกติดต่อกับตำบลละหาน มีสภาพเป็นทุ่งนาและไร่มันสำปะหลัง ทิศตะวันตกติดต่อกับตำบลหนองบัวบาน เป็นบึงตื้นที่มีขนาดใหญ่ มีลักษณะเป็นที่ราบลุ่มคล้ายแอ่งกระทะรองรับน้ำจกกล้าคันธุ โดยมีห้วยต่างๆ เช่น ห้วยกอก ห้วยหลัว เป็นทางน้ำเข้าสู่บึงละหาน (สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดชัยภูมิ, 2550) ส่วนน้ำที่ไหลออกจากบึงละหานลงสู่แม่น้ำชีและจะไหลกลับสู่บึงละหานทางด้านทิศตะวันออก บริเวณบ้านโนนจาน และบ้านหนองกระทุ ตำบลละหาน อำเภอจัตุรัส จังหวัดชัยภูมิ ทางด้านทิศเหนือ ในฤดูฝนบึงละหานมีความลึกเฉลี่ย 2-3 เมตร ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนเป็นต้นไป น้ำจะเริ่มลดลงจนพื้นที่ส่วนใหญ่มีระดับน้ำลึก 1-2 เมตร และเนื่องจากสภาพดินด้านล่างเป็นเกลือหิน (Rock salt area) ในฤดูแล้งจึงเกิดความเค็มของเกลือหินรุนแรง นอกจากนี้ในอดีพื้นที่บริเวณรอบบึงละหานมีการทำนาเกลือ ต่อมากรมชลประทานได้ระงับการทำนาเกลือบริเวณนี้ (สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดชัยภูมิ, 2551) ในช่วงที่ผ่านมาได้เกิดปัญหาหลายอย่างขึ้นในบึงละหาน เช่น

ปัญหาการถูกคุกคามและการบุกรุกพื้นที่ เพื่อใช้เป็นพื้นที่อยู่อาศัยและที่ทำกินของคนในพื้นที่ ปัญหาความหลากหลายทางชีวภาพของชนิดพันธุ์ลดลง ไม่ว่าจะเป็นชนิดพันธุ์ปลา ชนิดพันธุ์นกน้ำ และชนิดพันธุ์พืชท้องถิ่นเดิม ปัญหาน้ำเสียจากการทิ้งขยะ การปล่อยน้ำเสียจากโรงงาน การปล่อยน้ำทิ้งจากชุมชน และการตายทับถมของพืชน้ำโดยเฉพาะสาหร่ายซึ่งมีปริมาณมากและหนาแน่นในบึง การใช้สารเคมีและยาปราบศัตรูพืชในการเกษตร ก่อให้เกิดการปนเปื้อนของสารเคมีในน้ำ (สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดชัยภูมิ, 2550)

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นจะเห็นว่า การเข้าไปใช้ประโยชน์จากบึงละหานมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ แต่การควบคุมดูแลการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่มีอยู่อย่างเหมาะสมยังมีน้อยมาก ประกอบกับการเพิ่มขึ้นของชุมชน และการเกษตรโดยรอบ จึงจำเป็นอย่างยิ่งในการศึกษาคุณภาพน้ำในปัจจุบัน เพื่อนำข้อมูลข้อมูลที่ได้ไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐาน ในการวางแผนการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำให้มีความเหมาะสมในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาคุณภาพน้ำเบื้องต้นของบึงละหาน จังหวัดชัยภูมิ โดยทำการศึกษาข้อมูลทางกายภาพ เคมี และทางชีวภาพ

วิธีการดำเนินงานวิจัย

1. สำรวจพื้นที่โดยรอบบึงละหาน สังเกตสภาพชุมชนและการใช้ที่ดิน เส้นทางระบายน้ำ การใช้ประโยชน์บึงละหานของประชาชน
2. กำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำ 8 สถานี (ตารางที่ 1 และ ภาพที่ 1)ทำการเก็บตัวอย่างทุกๆ 2 เดือน ได้แก่ เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2552 และเดือนมกราคม พ.ศ. 2553 พารามิเตอร์ที่ทำการตรวจวัดแสดงในตารางที่ 2 สำหรับค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี แอมโมเนียไนโตรเจน ไนไตรท์-ไนโตรเจน ไนเตรทไนโตรเจน ฟอสฟอรัสทั้งหมด โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *E. coli* ถูกส่งวิเคราะห์กับฝ่ายวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ ของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
3. เปรียบเทียบค่าที่ได้จากการตรวจวิเคราะห์พารามิเตอร์ข้างต้นกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน เพื่อการใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่างๆที่เหมาะสม

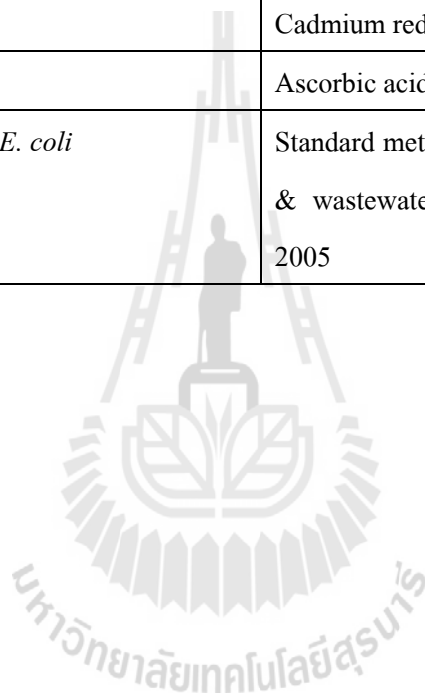
ตารางที่ 1 สถานีและตำแหน่งของการเก็บตัวอย่างน้ำ

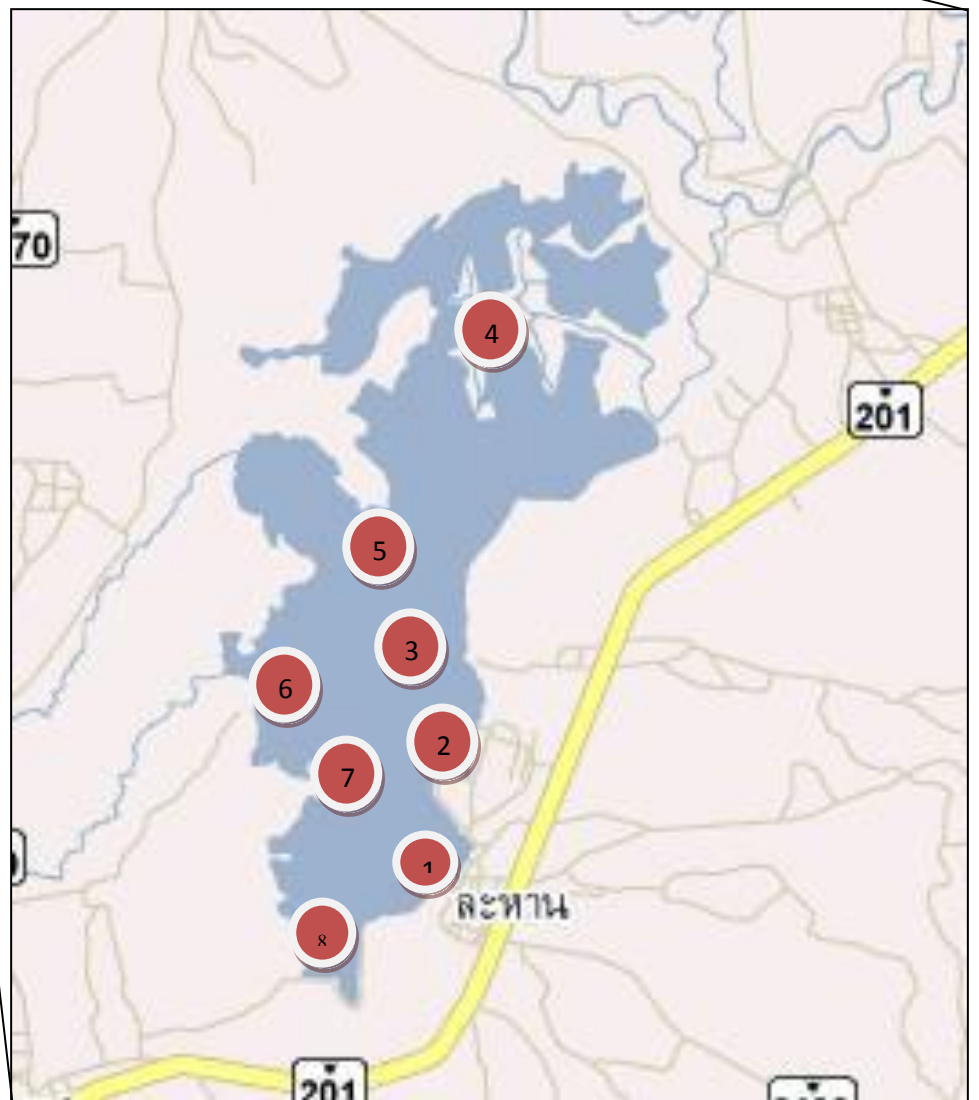
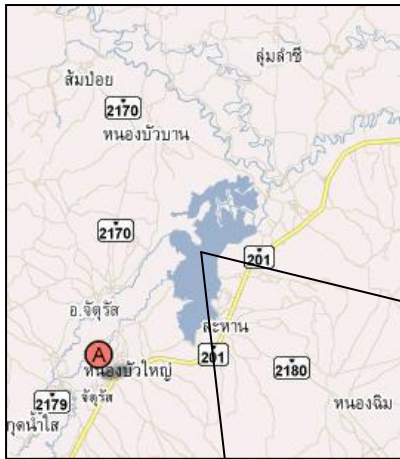
สถานี	พิกัด	ความสูงจากระดับน้ำทะเล
ลำคันทู	47P 0812443 UTM 1731747	186 m.
คลองมะเกลือ	47P 0812886 UTM 1732888	185 m.
คลองแสนแสบ	47P 0812773 UTM 1733256	184 m.
คลองชายแก้ว	47P 0810192 UTM 1734532	187 m.
กลางบึง	47P 0810595 UTM 1731963	190 m.
ห้วยกอก	47P 0808620 UTM 1729959	193 m.
ศาลเจ้าพ่อ-โรงสูบน้ำ ประปา	47P 0810823 UTM 1726745	193 m.
หนองหญ้านก-คอนละนาม	47P 0811150 UTM 1729489	189 m.



ตารางที่ 2 พารามิเตอร์และวิธีการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ

พารามิเตอร์	วิธีวิเคราะห์
อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ความเค็มของน้ำ ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ และของแข็งละลายทั้งหมด	Multi-parameter analyser รุ่น CONSORT C535 ผลิตในเบลเยียม
ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี	5 Day BOD Test
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน	Distillation, Titrimetric method
ไนไตรท์-ไนโตรเจน	Colorimetric method
ไนเตรท-ไนโตรเจน	Cadmium reduction method
ฟอสฟอรัสทั้งหมด	Ascorbic acid method
โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ <i>E. coli</i>	Standard methods for the examination of water & wastewater, 21 st ed., part 9221B และ F, 2005





ภาพที่ 1 แสดงที่ตั้งและจุดเก็บตัวอย่างของบึงละหาน

ผลและวิจารณ์

จากการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำเบื้องต้นของบึงละหาน เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 และเดือนมกราคม พ.ศ. 2553 ผลการศึกษาที่ได้แสดงในตารางที่ 3

อุณหภูมิของน้ำของบึงละหาน ณ จุดต่างๆ พบว่าช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2553 สูงกว่าเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 อุณหภูมิที่วัดได้อยู่ในช่วง $25.4-29.5^{\circ}\text{C}$

ค่าพีเอช ของน้ำในบึงละหานมีค่าใกล้เคียงกัน โดยค่าพีเอชของเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 มีค่าอยู่ในช่วง 7.34-8.19 ขณะที่ค่าพีเอชของเดือนมกราคม พ.ศ. 2553 อยู่ในช่วง 7.38-8.93

ค่าการนำไฟฟ้า พบว่าเดือนมกราคม พ.ศ. 2553 มีค่าสูงกว่าในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ทั้งนี้ค่าการนำไฟฟ้าของเดือนมกราคมอยู่ในช่วง $682-930 \mu\text{S}/\text{cm}$ ขณะที่ของเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 มีค่าอยู่ในช่วง $529-774 \mu\text{S}/\text{cm}$

ค่าความโปร่งแสงของน้ำหรือค่าการส่องผ่านของแสง พบว่าในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 มีค่าสูงกว่าเดือนมกราคม 2553 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.70 เมตร

ค่าความขุ่นของน้ำ พบว่าจุดเก็บตัวอย่างบริเวณคลองยายแก้ว เป็นจุดที่มีค่าความขุ่นสูงที่สุด โดยเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 มีค่าเท่ากับ 8.37 NTU ส่วนเดือนมกราคม พ.ศ. 2553 มีค่าเท่ากับ 8.70 NTU ซึ่งสาเหตุหนึ่งที่ทำให้จุดเก็บตัวอย่างดังกล่าวมีค่าความขุ่นสูงกว่าจุดอื่น เนื่องจากบริเวณดังกล่าวกำลังมีการขุดลอกบึง และการทำการประมง

ค่าความเค็มของน้ำ ในบึงละหานทั้งของเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 และเดือนมกราคม พ.ศ. 2553 มีค่าอยู่ในช่วง 0.3-0.4 ppt ความเค็มจะมีอิทธิพลต่อการปรับธาตุอาหารในตัวปลา การรักษาสมดุลของแร่ธาตุปกติ น้ำจืดจะต้องมีความเค็มน้อยกว่า 0.5 ppt ดังนั้นค่าความเค็มที่ตรวจวัดได้ยังมีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโต สุขภาพ การดำรงชีพ การเพาะขยาย และแพร่พันธุ์ของสัตว์น้ำ

ค่าออกซิเจนละลายของน้ำ พบว่าเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 มีค่าสูงกว่า เดือนมกราคม พ.ศ. 2553 โดยในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 มีค่าอยู่ $5.65-9.55 \text{ mg/l}$ ส่วนเดือนมกราคม พ.ศ. 2553 มีค่าอยู่ในช่วง $5.05-5.70 \text{ mg/l}$

ตารางที่ 3 คุณสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีวภาพของน้ำในบึงละหาน ประจำเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 และ มกราคม พ.ศ. 2553

พารามิเตอร์	ลำคันฉู		คลองมะเกลือ		คลองแสนแสบ		คลองยายแก้ว		กลางบึง		ห้วยกอก		ศาลเจ้าพ่อ-โรง สูบน้ำประปา		หนองหญ้าหนุ ดอนละนาม		ค่าเฉลี่ย	
	พ.ย.	ม.ค.	พ.ย.	ม.ค.	พ.ย.	ม.ค.	พ.ย.	ม.ค.	พ.ย.	ม.ค.	พ.ย.	ม.ค.	พ.ย.	ม.ค.	พ.ย.	ม.ค.	พ.ย.	ม.ค.
อุณหภูมิน้ำ (°C)	24.3	25.7	24.6	25.9	25.7	25.4	25.2	25.6	25.6	26.5	25.4	26.7	25.8	27.9	25.6	29.5	25.3	26.7
pH	7.34	7.38	7.70	7.41	7.72	7.47	7.64	7.63	8.19	8.40	7.96	8.93	7.46	8.58	7.42	8.10	7.68	7.99
การนำไฟฟ้า (µS/cm)	774	930	764	757	752	751	624	685	722	713	710	682	529	731	751	788	703	755
ความเค็ม (ppt)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4
ความลึก (m)	1.76	1.72	3.24	2.86	2.75	2.32	3.49	2.87	2.76	2.74	1.91	1.54	2.79	2.60	1.83	1.54	2.57	2.27
การส่องผ่านของแสง (m)	1.76	0.60	1.70	1.10	1.74	0.70	1.06	0.60	1.96	1.80	1.69	1.40	2.27	1.60	1.45	1.10	1.70	1.10
ความขุ่น (NTU)	2.60	0.86	4.28	2.99	4.52	6.61	8.37	8.70	4.04	2.12	2.40	1.24	1.68	0.79	2.07	1.04	3.75	3.04
DO (mg/l)	9.55	5.70	8.75	5.35	8.45	5.15	8.60	5.65	7.55	5.20	7.85	5.05	5.65	5.25	6.35	5.20	7.84	5.32
BOD (mg/l)	1.70	1.50	1.40	1.00	1.30	2.30	2.20	2.00	1.90	1.10	1.00	1.30	7.00	1.40	1.10	1.20	2.2	1.48
NH ₃ -N (mg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NO ₂ ⁻ N (mg/l)	2.00	0.007	2.00	0.007	2.00	0.006	3.00	0.009	1.00	0.006	3.00	0.005	1.00	0.005	1.00	0.006	1.88	0.006
NO ₃ ⁻ N (mg/l)	ไม่พบ	0.04	0.20	0.03	0.30	0.04	0.20	0.05	0.20	0.02	0.20	0.02	0.30	0.03	0.10	0.03	0.19	0.03
ฟอสฟอรัสทั้งหมด (TP) (mg/l)	0.02	0.03	0.02	0.02	0.04	0.06	0.04	0.04	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	-	0.04	0.02	0.03
ของแข็งละลายทั้งหมด (TDS) (mg/l)	413	500	410	404	401	399	333	372	384	384	379	368	279	390	406	421	376	405
<i>E.coli</i> *		-		-		+		+		-		-		-		-		- , +
coliform bacteria (MPN/100 ml) *		1.6x10 ³		540		2.3x10 ³		23		79		240		170		540		687

หมายเหตุ : + และ - แทน พบ และ ไม่พบ ตามลำดับ, * เก็บตัวอย่างเฉพาะเดือน มกราคม พ.ศ. 2553

ค่าบีโอดี ของน้ำบึงละหาน พบว่าในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 มีค่าอยู่ในช่วง 1.00-7.00 mg/l โดยจะมีค่าสูงสุดบริเวณศาลเจ้าพ่อ-โรงสูบน้ำประปา ซึ่งสาเหตุที่ทำให้สถานดังกล่าวมีค่า BOD ค่อนข้างสูงกว่าสถานีอื่น เนื่องมาจากบริเวณดังกล่าวมีการตายทับถมของพืชน้ำ โดยเฉพาะสาหร่ายซึ่งมีปริมาณมากและหนาแน่นจึงส่งผลต่อค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีหรือค่า BOD ดังนั้นแนวทางหนึ่งในการแก้ไขปัญหาคือ การขุดลอกบึงละหาน แต่มีข้อที่ต้องพึงระมัดระวังคือ ไม่ควรขุดลอกให้ลึกกว่า 1.50 เมตร เพราะจะทำให้ความเค็มของดินเกลือที่อยู่บนพื้นล่างปะปนออกมา ซึ่งจะทำให้น้ำเค็มมากขึ้น ส่วนเดือนมกราคม พ.ศ. 2553 มีค่าอยู่ในช่วง 1.00-2.30 mg/l

ค่าแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ของน้ำไม่สามารถตรวจพบได้ แสดงว่าไม่มีน้ำเสียชุมชนที่มีการปนเปื้อนไหลลงสู่บึงละหานโดยตรง หรือน้ำเสียเกิดการแปรรูปไปเป็นไนเตรทโดยแบคทีเรีย ก่อนไหลลงสู่บึง

ค่าไนเตรท-ไนโตรเจน พบว่าในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 มีค่าสูงกว่าเดือนมกราคม พ.ศ. 2553 โดยช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 มีค่าอยู่ในช่วง 0.00 - 0.30 mg/l ส่วนเดือนมกราคม มีค่าอยู่ในช่วง 0.02-0.05 mg/l

ค่าไนไตรท์-ไนโตรเจน พบว่าในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 มีค่าสูงกว่าเดือนมกราคม พ.ศ. 2553 อย่างชัดเจน โดยบริเวณคลองยายแก้วและห้วยกอก มีปริมาณของไนไตรท์สูงที่สุด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.00 mg/l ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบริเวณดังกล่าวมีการไหลของน้ำจากรอบๆบึงเข้าสู่บึง จึงทำให้มีการปนเปื้อนของน้ำสูงกว่าบริเวณอื่น

ค่าปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด พบว่าช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 มีค่าอยู่ในช่วง 0.00-0.04 mg/l ขณะที่เดือนมกราคมมีค่าอยู่ในช่วง 0.02-0.06 mg/l

ค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมด ของน้ำในบึงละหาน พบว่าในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างทั้งสองเดือนมีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก โดยในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 มีค่าอยู่ในช่วง 279-413 mg/l ส่วนเดือนมกราคม มีค่าอยู่ในช่วง 372-500 mg/l

ค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ของน้ำในบึงละหาน พบว่าในเดือนมกราคม มีค่าอยู่ในช่วง $23-2.3 \times 10^3$ MPN/100 ml โดยบริเวณคลองแสนแสบมีค่าสูงที่สุด คือมีค่าเท่ากับ 2.3×10^3 MPN/100 ml ซึ่ง

สาเหตุหนึ่งอาจมาจากบริเวณดังกล่าวเป็นบริเวณทางน้ำไหลเข้า และออก นอกจากนี้ยังมีการเข้าไปใช้ประโยชน์จากประชาชนในพื้นที่รอบๆ ซึ่งมีการทำการประมงบริเวณดังกล่าวด้วย

ค่า *E.coli* ของน้ำในบึงละหาน พบว่าให้ค่า positive บริเวณคลองแสนแสบ และคลองยายแก้ว ซึ่งสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ตรวจพบค่าดังกล่าว มาจากบริเวณทั้งสองส่วนนี้มีการเข้าไปใช้ประโยชน์จากประชาชนที่อาศัยอยู่รอบๆ

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาคุณภาพน้ำเบื้องต้นของบึงละหาน จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 8 สถานี พบว่าเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 เมื่อจัดประเภทของแหล่งน้ำของบึงละหานโดยใช้เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน พบว่าคุณภาพน้ำในบึงละหานส่วนใหญ่จัดอยู่ในประเภทที่ 2 สามารถนำมาใช้เพื่อการอุปโภคบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน การอนุรักษ์สัตว์น้ำ การประมง และการว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ พารามิเตอร์ที่ทำให้บึงละหานถูกจัดให้อยู่ในประเภทดังกล่าว ได้แก่ ค่าออกซิเจนละลายในน้ำ แอมโมเนีย-ไนโตรเจน และไนเตรท-ไนโตรเจน แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาเป็นรายสถานี จะพบว่าคุณภาพน้ำของบึงละหานบริเวณศาลเจ้าพ่อ-โรงสูบน้ำประปา ถูกจัดอยู่ในประเภทที่ 5 พารามิเตอร์ที่ทำให้คุณภาพน้ำถูกจัดอยู่ในประเภทดังกล่าวนี้คือ ค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 7.00 mg/l ส่วนเดือนมกราคม พ.ศ. 2553 พบว่าคุณภาพน้ำในบึงละหานส่วนใหญ่จัดอยู่ในประเภทที่ 2 เช่นเดียวกัน โดยมีค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ไนเตรท-ไนโตรเจน และโคลิฟอร์มแบคทีเรีย เป็นพารามิเตอร์ที่ทำให้สามารถจัดน้ำของบึงละหานอยู่ในประเภทนี้ แต่หากพิจารณาค่าออกซิเจนละลายในน้ำ ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 5.05-5.70 mg/l พบว่าบึงละหานจะถูกจัดให้อยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 3 ของเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน สามารถเป็นประโยชน์เพื่อการอุปโภคบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน และการเกษตร

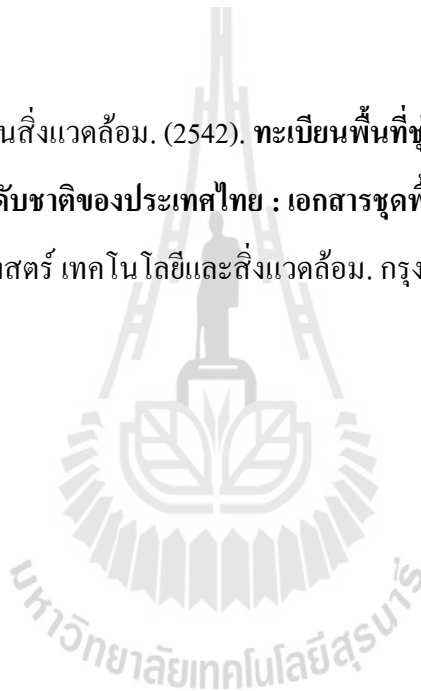
เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. (2546). **คู่มือการติดตามตรวจสอบและประเมินคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำจืดผิวดิน**. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดชัยภูมิ. (2551). **รายงานประจำปี 2551**. กรมประมง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดชัยภูมิ. (2550). **แผนปฏิบัติการเพื่อการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมจังหวัดชัยภูมิ พ.ศ. 2551-2554**. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. (2542). **ทะเบียนพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระดับนานาชาติและระดับชาติของประเทศไทย : เอกสารชุดพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย เล่ม 1**. กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร



ประวัตินักวิจัย
หัวหน้าโครงการวิจัย

1. ชื่อ (ภาษาไทย) ดร. พงศ์เทพ สุวรรณวารี
(ภาษาอังกฤษ) Dr. Pongthep Suwanwaree

2. หมายเลขประจำตัวประชาชน 3-2601-00290-27-5

3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

4. หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้ พร้อมโทรศัพท์ โทรสาร และ email

สาขาวิชาชีววิทยา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000

โทรศัพท์ 044 - 224633, โทรสาร 044 – 224633

E-mail : ptsuwan@hotmail.com, pongthep@sut.ac.th

5. ประวัติการศึกษา

2546 Ph.D (Crop and Soil Science), Michigan State University, U.S.A.

2537 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2534 วิทยาศาสตรบัณฑิต (พฤกษศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขา

Ecology, Terrestrial Ecology, Ecosystem Management, Global Change

7. ผลงานวิชาการ

Dorji, K. and **P. Suwanwaree**. 2011. CO₂ emission from natural forest, forest plantation and agricultural areas in the Northeast of Thailand. RNR Journal.7(1).Ministry of Agriculture and Forests. Bhutan.

Phiapalath, P., C. Borries and **P. Suwanwaree**. 2011. Seasonality of group size, feeding, and breeding in wild red-shanked douc langurs (Lao PDR). **American Journal of Primatology**. 73:1-11.

- Phiapalath, P. and **P. Suwanwaree**. 2010. Time budget and activity of Red-shanked douc langur (*Pygathrixnemaeus*) in HinNamno National Protected Area, Lao PDR. p.171-178 In T. Nader, B.M. Rawson and V.N. Think (eds.). **Conservation of Primates in Indochina**. Frankfurt Zoological Society and Conservation International, Hanoi, Vietnam.
- Somniam, P. and **P. Suwanwaree**. 2009. The diversity and distribution of terrestrial earthworms in Sakaerat Environmental Research Station and adjacent areas, NakhonRatchasima, Thailand. **World Applied Science Journal**. 6 (2): 221-226.
- Smith, R. G., C.P. McSwiney, A.S. Grandy, **P. Suwanwaree**, R.M. Snider, and G. P. Robertson. 2008. Diversity and abundance of earthworms across an agricultural land-use intensity gradient. **Soil & Tillage Research**. 100: 83-88.
- Suwanwaree, P.** and P. Phiapalath. 2008. The local livelihood and natural resource management survey and its implication on the integrated conservation and development projects: a case study in Attapeu, Lao PDR. **KKU Science Journal**. 36 (Supplement): 199-211.
- Suwanwaree, P.** and P. Phiapalath. 2006. Environmental policy of Lao PDR: a review. **Environment and Natural Resources Journal**. 4: 1-16.
- Suwanwaree, P.** and G.P. Robertson. 2005. Methane oxidation in forest, successional, and no-till agricultural ecosystems: effects of nitrogen and soil disturbance. **Soil Science Society of America Journal**. 69:1722-1729.
- นิรันดร์ จันทวงศ์และ พงศ์เทพ สุวรรณวารี. 2537. ผลของซัลเฟอร์ไดออกไซด์ต่อกายวิภาคของใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์และการสะสมซัลเฟอร์. วารสารสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. ปีที่ 26, ล.2 ก.ค.-ธ.ค.

8. งานวิจัยที่ดำเนินการเสร็จสิ้น

- 1) Effects of Sulfur Dioxide on Sulfur Accumulation and Anatomical Effectsof Plants on High Terrain of Mae Moh's Project Area. 1993-1994. ผู้ร่วมวิจัย, การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย.
- 2) การสำรวจนิเวศวิทยาป่าไม้ในที่สูงของเหมืองถ่านหินและโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ปี พ.ศ. 2535-2536. ผู้ร่วมวิจัย, การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย.

- 3) การจัดทำแผนแม่บทการจัดการอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ฉบับที่ 2 ปี พ.ศ. 2535-2536. ผู้ร่วมวิจัย, กรมป่าไม้.
- 4) การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมของสายส่งไฟฟ้าแรงสูง แม่เมาะ 3 - เชียงใหม่ 3 ปี พ.ศ. 2535 แหล่งทุนสนับสนุน. ผู้ร่วมวิจัย, การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย.
- 5) การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมของการทำเหมืองหินปูนและหินดินดาน ในจังหวัดลำปาง ปี พ.ศ. 2535. ผู้ร่วมวิจัย, บริษัทเอกชน.
- 6) Patterns and Effects of Disturbance on Methane Oxidation in Terrestrial Ecosystems, 2002-2003. ผู้ร่วมวิจัย, National Science Foundation.
- 7) Earthworm Diversity and Abundance in Kellogg Biological Station, Michigan, 2002-2003. ผู้ร่วมวิจัย, National Science Foundation.
- 8) การศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของดินถ่านในประเทศไทยด้วยการใช้เทคนิค AFLP. 2553. หัวหน้าโครงการ. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- 9) ความสัมพันธ์ของความหลากหลายของผีเสื้อและระบบนิเวศน์ป่าแบบต่างๆ ในสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช. วังน้ำเขียว จ.นครราชสีมา. 2553. หัวหน้าโครงการ. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- 10) การสำรวจความหลากหลายของผีเสื้อ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม นก สัตว์เลื้อยคลาน และสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. 2553. หัวหน้าโครงการ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- 11) การสำรวจความหลากหลายของแมลง ผีเสื้อกลางคืน แมลงปอ ไลเคน พืชน้ำ สาหร่าย เห็ดรา ปลา ใส้เดือน กิ้งกือ และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. 2553. หัวหน้าโครงการ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- 12) การประยุกต์ดัชนีพืชพรรณในการจำแนกข้อมูลการสำรวจระยะไกล เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ในอุทยานแห่งชาติทับลาน ระหว่างปี พ.ศ.2540-2550. 2553. ผู้ร่วมวิจัย. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- 13) การเสริมสร้างการมีส่วนร่วมของชุมชนในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ ในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง โดยใช้แบบจำลองคุณภาพน้ำ. 2553. ผู้ร่วมวิจัย. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- 14) การจัดการขยะและน้ำเสียโดยชุมชนมีส่วนร่วม ในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา. 2554. หัวหน้าโครงการ. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- 15) การประเมินสถานการณ์คุณภาพน้ำของบึงสะพาน จังหวัดชัยภูมิ. 2554. หัวหน้าโครงการ. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

- 16) แนวโน้มการเกิดและแนวทางการป้องกันปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชั่น ในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง จ.นครราชสีมา, 2554. หัวหน้าโครงการ. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- 17) ความหลากหลายของไส้เดือนดินในอุทยานแห่งชาติทับลาน, 2554. หัวหน้าโครงการ. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

9. งานวิจัยที่กำลังดำเนินการ

- 1) การศึกษาลักษณะทางนิเวศวิทยาและการใช้ประโยชน์ในท้องถิ่นของต้นลานป่าในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลาน. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. หัวหน้าโครงการ.
- 2) การแพร่กระจาย การเลือกใช้พื้นที่ และพฤติกรรมของไก่ฟ้าพญาลอ ในสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช. โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (BRT). หัวหน้าโครงการ.
- 3) การแพร่กระจาย โครงสร้างถิ่นอาศัย การรอดชีวิตของเมล็ด และสัณฐานวิทยาเรณูของพืชสกุลลานในประเทศไทย. โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (BRT). หัวหน้าโครงการ.
- 4) การสำรวจความหลากหลายของงู ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. หัวหน้าโครงการ.
- 5) ผลกระทบของไฟป่าต่อความอุดมสมบูรณ์ของป่าไม้และคุณภาพอากาศในจังหวัดเชียงใหม่. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. หัวหน้าโครงการ.

ผู้ช่วยวิจัย

1. ชื่อ (ภาษาไทย) นางสาวเนตรนภา พงเพ็ชร
(ภาษาอังกฤษ) Miss Netnapa Pongpetch

2. หมายเลขประจำตัวประชาชน 1-4210-00032-10-2

3. ตำแหน่งปัจจุบัน นักศึกษาระดับคุณวุฒิปบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4. หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้ พร้อมโทรศัพท์ โทรสาร และ email

สาขาวิชาชีววิทยา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

111 ถนนมหาวิทยาลัย ตำบลสุรนารี อำเภอเมือง

จังหวัดนครราชสีมา 30000

E-mail : d5110193@g.sut.ac.th, netna_love@hotmail.com, netnapa_sut@hotmail.co.th

5. ประวัติการศึกษา

2551 วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น
ปัจจุบันกำลังศึกษาระดับคุณวุฒิปบัณฑิต ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีจังหวัดนครราชสีมา

6. การฝึกอบรม

6.1 ปี 2549: เข้ารับการฝึกอบรม ISO 9001:2000, GMP/HACCP, ISO 22000, ISO 14001, OH&S 8000, Documentation and Auditingจัด โดยคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น

6.2 ปี 2549: เข้าร่วมกิจกรรมอบรม โครงการแหล่งเรียนรู้ชุมชน: เกษตรอินทรีย์เพื่อการเกษตรที่ยั่งยืน ณ เขื่อนอุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น

6.3 ปี 2552: เข้ารับการฝึกอบรมการจำแนกสายแร่ยุควิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

7. ประสบการณ์

7.1 ปี 2549 เข้าร่วมโครงการนักรบสิ่งแวดล้อม ณ สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาค 10 จังหวัดขอนแก่น

7.2 ปีการศึกษา 2549 ดำรงตำแหน่งรองหัวหน้าหอพักนักศึกษาหญิงที่ 20 มหาวิทยาลัยขอนแก่น

7.3 เดือนมีนาคม-พฤษภาคม 2550 (ระยะเวลา 2 เดือน)ฝึกงานประสบการณ์วิชาชีพ ณ สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่3 (พิษณุโลก)โดยฝึกในกลุ่มงานดังนี้:

- กลุ่มงานส่งเสริมและเผยแพร่
- กลุ่มงานเฝ้าระวังและควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อม
- กลุ่มงานวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม
- กลุ่มงานแผนสิ่งแวดล้อม และ
- ศูนย์สารสนเทศสิ่งแวดล้อม

7.4 เดือนกรกฎาคม - ธันวาคม 2550 ทำโปรเจกต์เรื่อง การประเมินสถานการณ์คุณภาพน้ำของบึงสีฐานตะวันออก มหาวิทยาลัยขอนแก่น(The Assessment of Water Quality Situation of East Si-Tan Lake, KhonKaen University)

7.5 วันที่ 2-3 กุมภาพันธ์ 2551 เข้าร่วมเสนอผลงานวิจัย เรื่อง การประเมินสถานการณ์คุณภาพน้ำของบึงสีฐานตะวันออก มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2550 สาขา Biological Science ซึ่งจัดโดยคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

7.6 ปี 2552 ทำงานวิจัยเรื่องแนวโน้มการเกิด และแนวทางการป้องกันปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชั่น ในพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะคอง จ.นครราชสีมาในตำแหน่งผู้ช่วยวิจัย

7.7 ปี 2552-2553 ทำงานวิจัยเรื่องการประเมินสถานการณ์คุณภาพน้ำของบึงละหาน จังหวัดชัยภูมิ ในตำแหน่งผู้ช่วยวิจัย

7.8 ปี 2553 เข้าร่วมเสนอผลงานทางวิชาการ ซึ่งถูกจัดขึ้น โดยกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่องที่นำเสนอคือการประเมินสถานการณ์คุณภาพน้ำของบึงละหาน จังหวัดชัยภูมิ

7.9 ปี 2553 ทำงานวิจัยเรื่องการจัดการน้ำเสียชุมชน จังหวัดนครราชสีมา ในตำแหน่งผู้ช่วยวิจัย