

แนวทางการจัดทำรูปแปลงพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งเพื่อสนับสนุนโครงการ Sea Food Bank

นางสาววรรณช พงษ์ดี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาระบบสารสนเทศปริภูมิทางวิศวกรรม ภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2549
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

APPROACH FOR COASTAL AQUACULTURE CADASTRE
FOR SEA FOOD BANK PROJECT

Miss. Woranuch Pongdee

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Spatial Information System Engineering
Department of Survey Engineering
Faculty of Engineering
Chulalongkorn University
Academic Year 2006

490533

หัวข้อวิทยานิพนธ์

แนวทางการจัดทำรูปแบบพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งเพื่อ
สนับสนุนโครงการ Sea Food Bank

โดย

นางสาวรณช พงษ์ดี

สาขาวิชา

ระบบสารสนเทศภูมิทางวิศวกรรม

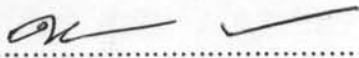
อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อิทธิ ตรีศิริสัตยวงศ์


อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ดร. พุทธพล สุวรรณชัย

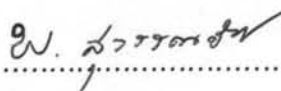
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาโท สาขา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

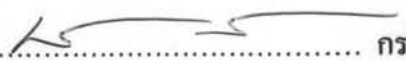

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.คิเรก ลาวัณย์ศิริ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ วิชัย เขียงวิจิตร)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อิทธิ ตรีศิริสัตยวงศ์)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ดร. พุทธพล สุวรรณชัย)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เฉลิมชนม์ สติระพจน์)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สรรเพชญ์ ช่อนิธิไพศาล)

วรรณช พิษขัติ : แนวทางการจัดทำรูปแปลงพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งเพื่อสนับสนุนโครงการ Sea Food Bank. (APPROUCH FOR COASTAL AQUACULTURE CADASTRE FOR SEA FOOD BANK PROJECT) อ. ที่ปรึกษา : ผศ. ดร.อิทธิ ตรีสิริสัตยวงศ์, อ.ที่ปรึกษาร่วม : ดร. พุทธพล สุวรรณชัย, 89 หน้า.

ความจำเป็นของโครงการ Sea Food Bank ที่ต้องมี “หนังสือรับรองสิทธิ” ประกอบการการดำเนินงานและความรับผิดชอบของกรมประมงที่มีหน้าที่ในการดำเนินการออก “หนังสือรับรองสิทธิ” นั้น ทำให้เกิดประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องหลายประการ คือ คุณประโยชน์และความจำเป็นของการมีรูปแปลง ประเภทของรายละเอียดแผนที่ที่ใช้แสดงเป็นตัวแทนของรูปแปลง ความถูกต้องเชิงตำแหน่งที่เหมาะสม และเทคนิคและวิธีการรังวัดที่ควรนำมาใช้ ในการจัดทำรูปแปลงพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง

จากการสืบค้นผลงานวิจัยที่ผ่านมา ร่วมกับปัจจัยที่มีผลต่อความถูกต้องเชิงตำแหน่ง ได้แก่ ข้อกำหนดของโครงการ ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ข้อมูลจากการสำรวจในพื้นที่จริง และข้อกำหนดของกรมประมงมาร่วมวิเคราะห์ พบว่าการประเมินมูลค่าแปลงพิจารณาจากความสามารถในการชำระหนี้ของเกษตรกรเป็นหลัก การจัดทำรูปแปลงให้ความสำคัญของรูปร่างมากกว่าขนาดเนื้อที่ การขึ้นรูปแปลงมีขนาดที่แน่นอน โดยรูปแปลงที่เล็กที่สุดมีขนาด 3 เมตร x 4 เมตร และระยะห่างกับแปลงข้างเคียงที่น้อยที่สุดเท่ากับ 2 - 3 เมตร จึงได้ข้อสรุปของการแสดงรูปแปลงด้วยรายละเอียดแผนที่ชนิดรูปปิด และระดับความถูกต้องเชิงตำแหน่ง 2 - 5 เมตร ที่พอเพียงต่อการนำมาใช้ในโครงการ และเลือกใช้เทคนิคและวิธีการรังวัดดาวเทียม DGPS โดยรับค่าแก้ความคลาดเคลื่อนจากระบบ WAAS ที่มีความถูกต้องเชิงตำแหน่ง 0.5 - 5 เมตรมาใช้ในการรังวัด ซึ่งลดปัญหาการเข้าถึงพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่มีภูมิประเทศป่าชายเลนและบ้านเรือนปกคลุม

ผลลัพธ์จากการจัดทำรูปแปลง ทำให้สามารถประมาณการงบประมาณและระยะเวลาในการทำงาน รวมทั้งมีรูปแบบการทำงานภาคสนามมาปรับใช้ในโครงการได้โดยตรง การจัดทำกรณีศึกษาด้วยการจัดทำข้อมูลผู้ประกอบการแปลงเพาะเลี้ยงฯ และนำรูปแปลงพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมาใช้ร่วมกับชั้นข้อมูลอื่นๆ ในระบบภูมิสารสนเทศ เพื่อประโยชน์ในการบริหารจัดการกิจกรรมของโครงการให้มีความคล่องตัวมากขึ้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบ-กำกับดูแลกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เช่น การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม การวางแผนการจัดการพื้นที่ชายฝั่ง การติดตามคุณภาพสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

ภาควิชา วิศวกรรมสำรวจลายมือชื่อนิติศ.....
 สาขาวิชา ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทางวิศวกรรมลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
 ปีการศึกษา 2549ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

4670466021: MAJOR Spatial Information System In Engineering

KEY WORD: Marine Cadastre / Coastal Aquaculture / Spatial accuracy / Technical survey / WAAS

WORANUCH PONGDEE : APPROACH FOR COASTAL AQUACULTURE CADASTRE FOR SEA FOOD BANK PROJECT.THESIS ADVISOR : ASST. PROF.ITTHI

TRISIRISATAYAWONG, THESIS COADVISOR: PHUTCHAPONG SUWANACHAI, 92 pp.

According to "Sea Food Bank Project", it is necessary that the issuance of right certificates should be applied as a part of operations and responsibilities of The Department of Fisheries. However, this has raised several interesting issues such as utilities and necessities of having the figures of the parcels, the type of the features that represents the parcels, the appropriate positional accuracy and the techniques and means of surveying that should be employed for surveying and figuring coastal agricultural areas.

Considering prior research, together with other factors that influence the positional accuracy such as the regulations of the project, physical aspects of the coastal agricultural areas, field survey data, and the regulations of the Department of Fisheries, it is found that the value of a parcel is determined from repayment potential of the farmer. Shaping the parcels focus on the figure of parcels rather than the area itself. The parcel shaping has a certain size. The smallest parcel can be 3 m x 4 m and the gap between the parcels cannot be smaller than 2 - 3 m. According to those factors, the conclusions can be addressed as followings : Firstly, the parcels shall be represented as areas. Secondly, the degree of positional accuracy around 2 - 5 meters shall be adequate. Lastly, applying DGPS with signal error corrected by WAAS which contains positional accuracy 0.5 - 5 m shall be introduced as proper techniques and means of surveying. Besides, this approach can reduce difficulties in accessing marine agricultural areas which covered by mangrove forests and buildings.

Furthermore, conducting the study has given experience that can be applied directly to the project such as estimating budgets, and time frames for the operations. The pilot study in collecting the agricultural entrepreneurs' data and integrating aqualife agricultural area layer with other spatial data layers in GIS provides flexibility in project management and it can be applied to inspecting and monitoring aqualife agricultural area related activities such as environmental conservations, coastal area management plans, and environmental monitoring.

Department ... Survey Engineering Student's signature 

Field of study ... Spatial Information System in Engineering Advisor's signature 

Academic year 2006 Co-advisor's signature 

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ได้ด้วยความช่วยเหลือและการสนับสนุนจากหลายฝ่ายโดยเฉพาะอย่างยิ่งข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อธิธิ ตริศิริศักดิ์วงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น และตรวจสอบวิทยานิพนธ์ ฉบับนี้ให้กับข้าพเจ้า ขอขอบพระคุณ ดร. พุทธพล สุวรรณชัย อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ได้ให้คำแนะนำในการเขียนวิทยานิพนธ์และให้ความอนุเคราะห์ ข้อมูลรูปถ่ายทางอากาศสีมาตราส่วน 1: 25,000 และภาพถ่ายดาวเทียม Radarsat ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วยรองศาสตราจารย์ วิชัย เขียงวีรชน ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เฉลิมชนม์ สติระพจน์และ ดร. สรรเพชญ์ ชื่อนิติไพศาล ที่ได้ให้คำแนะนำในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ และตรวจสอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จเรียบร้อยโดยสมบูรณ์ รวมทั้งคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ และคำแนะนำต่าง ๆ แก่ข้าพเจ้า

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สำนักงานประมงจังหวัดประจำจังหวัดชลบุรี จังหวัดเพชรบุรีและจังหวัดฉะเชิงเทรา นายชัยพร สีขาวนักศึกษานิเทศศาสตร์ ภาควิชาการจัดการประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และนางสาวศิริชล ด้วยประดิษฐ์ และพี่ ๆ เพื่อน ๆ น้อง ๆ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำงานในภาคสนามและให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

ขอขอบคุณนายชัยยุทธ เจริญผลนักศึกษานิเทศศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในการพัฒนาเมนูพิเศษขึ้นในโปรแกรม Arcgis เพื่อนำมาใช้ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณกรมที่ดิน ที่ได้ให้โอกาสในการมาศึกษาต่อ

ขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำหรับทุนสนับสนุนการวิจัย

ขอขอบคุณสำหรับความห่วงใยและกำลังใจของพี่ ๆ เพื่อน ๆ และน้อง ๆ ทุกคน

ท้ายสุดนี้ขอมอบความดี ของวิทยานิพนธ์ เพื่อเป็นกตเวทิตาคุณแด่บิดา มารดาและคณาจารย์ทุกท่าน พร้อมกันนี้ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิทยานิพนธ์ ฉบับนี้จะก่อประโยชน์ต่อสังคมและประเทศชาติสืบไป

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อไทย.....	ง
บทคัดย่ออังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.4 วิธีดำเนินการวิจัย.....	5
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
บทที่ 2 การออกแบบเทคนิคการรังวัด.....	7
2.1 แนวทางการกำหนดเทคนิค.....	13
2.1.1 ข้อกำหนดของโครงการ.....	13
2.1.2 งานวิจัยที่ผ่านมา.....	16
2.1.3 ลักษณะทางกายภาพ.....	19
2.1.4 ข้อกำหนดของกรมประมง.....	28
2.2 ความถูกต้องเชิงตำแหน่งที่เหมาะสม.....	29
2.3 เทคนิคการรังวัด.....	31
2.4 รูปแบบการรังวัด.....	36
บทที่ 3 วิธีการศึกษา.....	39
3.1 การดำเนินการรังวัดภาคสนาม.....	39
3.1.1 พื้นที่เลี้ยงปลาในกระชัง.....	39
3.1.2 พื้นที่เลี้ยงหอยแครงในแปลงแบบใช้ไม้ปักเป็นแนวเขต.....	40
3.1.3 พื้นที่เลี้ยงหอยนางรมแบบนั่งร้าน.....	42
3.1.4 พื้นที่เลี้ยงหอยแมลงภู่แบบแพทุ่นลอย.....	43

	หน้า
3.2 สรุปผลและข้อจำกัดของการรังวัด.....	45
บทที่ 4 ผลการศึกษา.....	46
4.1 ผลการดำเนินการรังวัดภาคสนาม.....	46
4.1.1 ระยะเวลาในการทำงาน.....	46
4.1.2 ประมาณการค่าใช้จ่าย.....	48
4.1.3 เปรียบเทียบกับข้อกำหนดของโครงการ.....	50
4.2 การขึ้นรูปแปลงจากข้อมูลสนาม.....	51
4.3 การจัดทำกรณีศึกษา : ระบบสารสนเทศรูปแปลงพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง.....	52
4.3.1 การรวบรวมข้อมูล.....	52
4.3.2 การนำเข้าข้อมูล.....	53
4.3.3 การพัฒนาระบบ.....	53
4.4 ผลการนำมาใช้ในระบบสารสนเทศ.....	57
4.5 ประโยชน์และผลกระทบของการจัดทำรูปแปลง.....	64
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา.....	66
5.1 ข้อสรุป.....	66
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	67
5.2.1 การนำไปใช้กับโครงการ Sea Food Bank.....	67
5.2.2 ด้านเทคนิค.....	67
5.2.3 ด้านการประยุกต์ใช้งาน.....	68
รายการอ้างอิง.....	72
ภาคผนวก.....	75
ภาคผนวก ก..... ตัวอย่างข้อกำหนดกรมประมง.....	76
ภาคผนวก ข..... การรังวัดดาวเทียมระบบ WAAS.....	78
ภาคผนวก ค..... แผนงานการรังวัดภาคสนาม.....	80
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	92

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 ลักษณะรูปแปลงจำแนกตามชนิดของสัตว์น้ำเศรษฐกิจทั้ง 5 ชนิด.....	2
ตารางที่ 2.1 สรุปปัจจัยข้อกำหนดโครงการ.....	15
ตารางที่ 2.2 แสดงผลสรุปจากการสำรวจพื้นที่ตัวอย่างเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ.....	26
ตารางที่ 2.3 บทสรุปปัจจัยในการกำหนดเทคนิค.....	29
ตารางที่ 2.4 ตารางความถูกต้องที่เหมาะสมแยกตามลักษณะรูปแปลง.....	30
ตารางที่ 2.5 แสดงรายละเอียดวิธีการรังวัดแต่ละแบบ.....	34
ตารางที่ 3.1 สรุปปัญหาที่เกิดขึ้นจากการรังวัดพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ.....	45
ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนจุดรังวัดที่ได้ใน 1 วันการทำงาน.....	47
ตารางที่ 4.2 แสดงต้นทุนในการรังวัดและจัดทำรูปแปลง.....	49
ตารางที่ 4.3 แสดงประมาณการค่าใช้จ่ายในการรังวัด.....	49
ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงการคำนวณหางบประมาณและราคาเฉลี่ยต่อไร่ของทั้ง โครงการ.....	50
ตารางที่ 4.5 ตารางเปรียบเทียบงบประมาณการรังวัด.....	50
ตารางที่ 4.6 ตัวอย่างการจัดข้อมูล .csv file ก่อนการแปลงจาก point เป็น polygon.....	51

สารบัญภาพ

	หน้า
รูปที่ 1.1 แผนที่แสดงขอบเขตพื้นที่ศึกษา.....	5
รูปที่ 2.1 การเว้นระยะห่างของรูปแปลงเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ.....	9
รูปที่ 2.2 ขอบเขตรูปแปลงแบบปลาในกระชัง.....	10
รูปที่ 2.3 ขอบเขตรูปแปลงแบบใช้ไม้ปักเป็นแนวเขต.....	11
รูปที่ 2.4 ขอบเขตรูปแปลงแบบนั่งร้านหรือแพ.....	11
รูปที่ 2.5 แสดงการกำหนดขอบเขตของรูปแปลงแบบแพทุ่นลอย.....	12
รูปที่ 2.6 ตัวอย่างรายละเอียดการระบุรูปแปลงพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ.....	12
รูปที่ 2.7 พังของของ Marine Cadastre (ARC Marine Cadastre, 2002).....	17
รูปที่ 2.8 ตัวอย่างแผนการรังวัดพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ(Richard and Stephen, 2003).....	18
รูปที่ 2.9 Multibeam Survey นำไปสู่ฐานข้อมูล GIS (Ng'ang'a S.M, 2003).....	18
รูปที่ 2.10 ลักษณะที่ตั้งของการเลี้ยงแบบกระชัง.....	20
รูปที่ 2.11 รูปแบบการเลี้ยงแบบกระชัง.....	21
รูปที่ 2.12 ลักษณะที่ตั้งของการเลี้ยงแบบใช้ไม้ปักเป็นแนวเขต.....	22
รูปที่ 2.13 ลักษณะรูปแปลงไม้ปักเป็นแนวเขตในช่วงเวลาน้ำขึ้น-น้ำลง.....	22
รูปที่ 2.14 ลักษณะที่ตั้งของการเลี้ยงแบบนั่งร้านหรือแพ.....	23
รูปที่ 2.15 รูปแบบของแพงานหรือนั่งร้าน.....	23
รูปที่ 2.16 รูปแบบของแพทุ่นลอย.....	24
รูปที่ 2.17 รูปแบบการรังวัดรูปแปลงปลาในกระชัง.....	36
รูปที่ 2.18 รูปแบบการรังวัดรูปแปลงหอยแครงในแปลงแบบใช้ไม้ปักเป็นแนวเขต.....	37
รูปที่ 2.19 รูปแบบการรังวัดแปลงหอยนางรมแบบนั่งร้านหรือแพ.....	37
รูปที่ 2.20 รูปแบบการรังวัดรูปแปลงหอยแมลงภู่แบบแพทุ่นลอย.....	38
รูปที่ 3.1 ตำแหน่งจุดรักรูปแปลงแบบกระชัง.....	40
รูปที่ 3.2 จุดรักรูปแปลงไม้ปักเป็นแนวเขต.....	41
รูปที่ 3.3 ตำแหน่งจุดรักรูปแปลงนั่งร้านหรือแพ.....	42
รูปที่ 3.4 ตำแหน่งตัวแทนจุดรักรูปแปลงแบบแพทุ่นลอย.....	44
รูปที่ 4.1 แสดงข้อมูลจุดรักรูปแปลงในรูป Shapefile.....	52
รูปที่ 4.2 หน้าต่างสร้างชั้นข้อมูลจากตาราง.....	54
รูปที่ 4.3 หน้าต่างทะเบียนผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ.....	56
รูปที่ 4.4 แสดง Interface โปรแกรมประยุกต์.....	56
รูปที่ 4.5 การนำรูปแปลงปลาในกระชังซ้อนทับกับข้อมูลอื่นๆ ที่มาตราส่วน 1 : 90,000.....	57

	หน้า
รูปที่ 4.6 การนำเสนอรูปแปลงปลาในกระชังซ้อนทับกับออร์โทสี ที่มาตราส่วน 1 : 15,000.....	58
รูปที่ 4.7 รูปแปลงปลาในกระชังซ้อนทับกับออร์โทสี ที่มาตราส่วน 1 : 4,000.....	58
รูปที่ 4.8 รูปแปลงหอยแครงในแปลงแบบใช้ไม้ปักเป็นแนวเขต ที่มาตราส่วน 1 : 50,000.....	59
รูปที่ 4.9 รูปแปลงหอยแครงในแปลงแบบใช้ไม้ปักเป็นแนวเขต ที่มาตราส่วน 1 : 15,000.....	60
รูปที่ 4.10 รูปแปลงหอยแครงในแปลงแบบใช้ไม้ปักเป็นแนวเขต ที่มาตราส่วน 1 : 4,000.....	60
รูปที่ 4.11 รูปแปลงหอยนางรมแบบนั่งร้าน ที่มาตราส่วน 1 : 90,000.....	61
รูปที่ 4.12 รูปแปลงหอยนางรมแบบนั่งร้าน ที่มาตราส่วน 1 : 15,000.....	61
รูปที่ 4.13 รูปแปลงหอยนางรมแบบนั่งร้าน ที่มาตราส่วน 1 : 4,000.....	62
รูปที่ 4.14 รูปแปลงหอยแมลงภู่แบบแพทุ่นลอย ที่มาตราส่วน 1 : 80,000.....	62
รูปที่ 4.15 รูปแปลงหอยแมลงภู่แบบแพทุ่นลอย ที่มาตราส่วน 1 : 15,000.....	63
รูปที่ 4.16 รูปแปลงหอยแมลงภู่แบบแพทุ่นลอย ที่มาตราส่วน 1 : 4,000.....	63
รูปที่ 5.1 ตัวอย่างแบบจำลองหาค่าปริมาณมลพิษในพื้นที่.....	68
รูปที่ 5.2 ตัวอย่างการสร้างแบบจำลองผลกระทบต่อระบบนิเวศ.....	69
รูปที่ 5.3 ตัวอย่างแบบจำลองการหาพื้นที่ศักยภาพทางเศรษฐกิจ.....	69
รูปที่ 5.4 ตัวอย่างการจ่ายค่าชดเชยแปลงเพาะเลี้ยงปลาที่ได้กระทบจากสารพิษปนเปื้อน.....	70