



การวิเคราะห์ค่าก่อสร้างเพื่อหาสัดส่วนราคางานของโครงการก่อสร้างฝายและประตูระบายน้ำ

โดย

นายเชตริฐ จันทรา

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการโครงการก่อสร้าง

ภาควิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2554

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การวิเคราะห์ค่าก่อสร้างเพื่อหาสัดส่วนราคางานของโครงการก่อสร้างฝายและประตูระบายน้ำ

โดย

นายเชตรัฐ จันทรา

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการโครงการก่อสร้าง

ภาควิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2554

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

**COST ANALYSIS IDENTIFYING PROPORTION OF CONSTRUCTION WORKS OF WEIR
AND FLOODGATE PROJECTS**

**By
Khetrut Juntra**

An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree

MASTER OF SCIENCE

Department of Architectural Technology

Graduate School

SILPAKORN UNIVERSITY

2011

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้การค้นคว้าอิสระเรื่อง “ การวิเคราะห์ค่าก่อสร้างเพื่อหาสัดส่วนราคางานของโครงการก่อสร้างฝายและประตูระบายน้ำ ” เสนอโดย นาย เขตรัฐ จันทรา เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ โครงการก่อสร้าง

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ชารัทสนวงศ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

อาจารย์ ดร.ทยากร จารุชัยมนตรี

คณะกรรมการตรวจสอบการค้นคว้าอิสระ

..... ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.ขวัญชัย ไรจนกนันท์)

...../...../.....

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.นนท์ คุณคำชู)

...../...../.....

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ทยากร จารุชัยมนตรี)

...../...../.....

51055306 : สาขาวิชาการจัดการโครงการก่อสร้าง

คำสำคัญ : ค่าก่อสร้าง/ฝ่าย/ประตูละบายน้ำ

เขตรัฐ จันทรา : การวิเคราะห์ค่าก่อสร้างเพื่อหาสัดส่วนราคางานของโครงการก่อสร้าง
ฝ่ายและประตูละบายน้ำ. อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ : อ.ดร.ทยากร จารุชัยมนตรี. 89 หน้า.

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประมาณราคาโครงการก่อสร้างและหาสัดส่วนของราคา
ค่าก่อสร้างของโครงการก่อสร้างฝ่ายและโครงการก่อสร้างประตูละบายน้ำ เพื่อศึกษาความเป็นไป
ได้ของโครงการ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นโครงการก่อสร้างฝ่ายและประตูละบายน้ำ ของกรม

ชลประทาน ภาคตะวันออก ในประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2546 - 2553

จากผลการศึกษาพบว่าราคาค่าก่อสร้างประตูละบายน้ำเฉลี่ยต่อความกว้างบานรวมเมตร
ละ 4,167,463 บาท ($\pm 30\%$) ราคาค่าก่อสร้างฝ่ายเฉลี่ยต่อความยาวฝ่ายรวมเมตรละ 224,522 บาท
($\pm 30\%$)

สัดส่วนราคาของหมวดงานของโครงการก่อสร้างประตูละบายน้ำ ไม่พิจารณาหมวด
งานอื่น ค่า Factor F ค่าควบคุมงานจ้างเหมา ค่าอำนาจการ พบว่าสัดส่วนหมวดงานดิน : หมวด
งานเสาเข็ม : หมวดคอนกรีต : หมวดงานเหล็ก : หมวดหินกรวดทราย : หมวดงานบานระบาย จะ
อยู่ระหว่าง 12-30 % : 13-22 % : 19-29 % : 11-26 % : 2-7 % : 15-16 % ตามลำดับ

สัดส่วนราคาของหมวดงานของโครงการก่อสร้างฝ่าย ไม่พิจารณาหมวดงานอื่น ค่า
Factor F ค่าควบคุมงานจ้างเหมา ค่าอำนาจการ พบว่าสัดส่วนหมวดงานดิน : หมวดคอนกรีต :
หมวดไม้แบบ : หมวดเหล็กรูปพรรณ : หมวดหินกรวดทราย : หมวดงานบานระบาย จะอยู่ระหว่าง
7-20 % : 50-76 % : 8-13 % : 0.3-1 % : 6-17 % : 1-2 % ตามลำดับ

รูปแบบรายละเอียดของอาคารท่อน้ำ ลักษณะภูมิประเทศ ทำเลที่ตั้งของแต่ละโครงการ
ที่แตกต่างกันทำให้ปริมาณงานและอัตราราคาต่อหน่วยต่างกัน ส่งผลให้สัดส่วนราคางานของหมวด
งานหลักๆ และราคาโครงการก่อสร้างต่างกัน

ภาควิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2554

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ.....

51055306 : MAJOR : CONSTRUCTION PROJECT MANAGEMENT
KEY WORD : CONSTRUCTION / WEIR / FLOODGATE
KHETRUT JUNTRA : COST ANALYSIS IDENTIFYING PROPORTION OF
CONSTRUCTION WORKS OF WEIR AND FLOODGATE PROJECTS.INDEPENDENT STUDY
ADVISOR : TAYAGORN CHARUCHAIMONTRI, Ph.D. 89 pp.

The objectives of this study were to estimate the construction project cost of weir project and floodgate project, as well as to identify proportion of the construction costs in order to make a project feasibility study. The project samples are weir and floodgate projects of Royal Irrigation Department in the eastern part Thailand, between the year 2003 to 2010.

The equation to estimate the floodgate project cost is " $4,167,463 X \pm 30\%$ (Baht)" if X is the summation length of the floodgate. The floodgate construction project, excluding F-factor, managing cost, operating cost and other , has the proportion of direct construction cost of six parts: earth work : pile : concrete : steel : rock & sand : drainage gate is approximately 12-30% : 13-22% : 19-29% : 11-26% : 2-7% : 15-16% respectively.

The equation to estimate the weir project cost is " $224,522 X \pm 30\%$ (Baht)" if X is the summation length of the weir. The weir construction project, excluding F-factor, managing cost, operating cost and other , has the proportion of direct construction cost of six parts: earth work : concrete : formwork : steel : rock & sand : drainage gate is approximately 7-20% : 50-76% : 8-13% : 0.3-1% : 6-17% : 1-2% respectively.

The construction detail, topography and site access of each construction project make the amount and unit cost different, resulting in the variation of cost proportion and project cost.

Department of Architectural Technology Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2011
Student's signature
Independent Study Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. พยากร จารุขัยมนตรี อาจารย์ที่ปรึกษาและ ควบคุมสารนิพนธ์ซึ่งเป็นผู้ให้คำแนะนำในการทำวิจัยและแนวทางในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นอันเป็นประโยชน์ ต่อสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นอย่างมาก รวมทั้งได้รับการตรวจสอบแก้ไขเพื่อความสมบูรณ์และถูกต้อง ขอกราบ ขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ขวัญชัย โรจนกันันท์ และ อาจารย์ ดร.นนท์ คุณคำชู ที่กรุณาเป็นกรรมการสอบสารนิพนธ์

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ในภาควิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ทุกท่าน ตลอดจนวิทยากรและผู้รู้ทั้งหลายที่ได้ให้องค์ความรู้ ประสบการณ์ ใน สาขาวิชาการจัดการโครงการก่อสร้าง

ขอขอบคุณนายชัยวัฒน์ ศิริโชคปรีชา ที่ให้การช่วยเหลือข้อมูลเอกสาร(BOQ) ขอขอบคุณนายศราวุธ ประเสริฐโช ที่ให้คำปรึกษาด้านงานออกแบบงานชลประทาน ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่โครงการก่อสร้าง 1 สำนักชลประทานที่ 9 จังหวัดชลบุรี ที่อนุเคราะห์ให้การช่วยเหลือเรื่องข้อมูลเอกสารต่างๆ และเพื่อนๆที่รวบรวมทั้งหัวหน้างานทุกๆท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือ คำแนะนำ และให้กำลังใจจนสารนิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลงได้

ขอขอบพระคุณผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่มีได้กล่าวนามมาข้างต้นที่ช่วยให้งานศึกษานี้ดำเนินไปจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่งจึงใคร่ขอขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ผู้ให้ชีวิตรวมถึงทุกคนในครอบครัวจันทราที่เป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนเป็นกำลังตลอดมาซึ่งข้าพเจ้าขอระลึกพระคุณท่านตลอดไป

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญแผนภูมิ.....	ญ
สารบัญรูป	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
สมมติฐาน.....	2
ขอบเขตการศึกษา.....	2
ขั้นตอนของการศึกษา.....	2
วิธีการศึกษา.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
2 ทฤษฎีและเอกสารงานศึกษาที่เกี่ยวข้อง.....	4
ความหมายและขอบเขตของงานก่อสร้างชลประทาน	4
ฝ่ายและเขื่อนระบายน้ำ.....	7
ทำเลที่ตั้งของฝ่ายและประตูระบายน้ำ.....	9
ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาเลือกสิ่งก่อสร้าง.....	10
ลักษณะงานและแนวทางการคำนวณราคากลางงาน	12
ประเภทของการซ่อมแซมบำรุงรักษาประตูระบายน้ำประจำปี.....	20
ประเภทของการซ่อมแซมบำรุงรักษา ฝ่าย ประจำปี.....	21

บทที่	หน้า
3	ระเบียบวิธีดำเนินการศึกษา..... 23
	ลักษณะของงานศึกษา..... 23
	การรวบรวมข้อมูล..... 23
	การวิเคราะห์ข้อมูล..... 25
	การรายงานผล..... 25
4	ผลการศึกษาและการวิเคราะห์..... 26
5	สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ..... 51
	สรุปผลการศึกษา..... 51
	ข้อจำกัดของการศึกษา..... 52
	ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย..... 52
บรรณานุกรม.....	53
ภาคผนวก.....	54
	ภาคผนวก ก.ข้อมูล BOQ ประตุระบายน้ำและฝาย กรณีศึกษา..... 55
	ภาคผนวก ข. ตัวอย่างประมาณการงานปรับปรุงบำรุงรักษาประตุระบายน้ำ..... 73
	ภาคผนวก ค. ตัวอย่างประมาณการงานปรับปรุงบำรุงรักษาฝาย..... 78
	ภาคผนวก ง. รูปโครงการประตุระบายน้ำและฝายกรณีศึกษา..... 81
ประวัติผู้วิจัย.....	89

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	เปรียบเทียบอาคารฝ่ายและอาคารประตู่ระบายน้ำ	18
2.2	เปรียบเทียบงบประมาณค่าจ้างเจ้าหน้าที่ดูแล ปตร. และฝ่าย ปี พ.ศ. 2552.....	22
4.1	ข้อมูลราคาค่าก่อสร้างราคาต่อหน่วยประตู่ระบายน้ำ ปี พ.ศ. 2546 - 2553.....	26
4.2	ข้อมูลราคาค่าก่อสร้างราคาต่อหน่วยฝ่าย ปี พ.ศ. 2546 - 2550	29
4.3	วิเคราะห์เปรียบเทียบราคาค่าก่อสร้าง ปตร. และ ฝ่าย กรณีศึกษา.....	31
4.4	สรุปเปรียบเทียบจำนวนเงินตามหมวดหมู่งาน ปตร.และ ฝ่าย ภาพรวมทั้งโครงการ...	33
4.5	สรุปเปรียบเทียบจำนวนเงินตามหมวดหมู่งาน ปตร.และ ฝ่าย เมื่อตัดหมวดงานอื่นๆ เมื่อตัด Factor F ค่าอำนาจการ และค่าควบคุมงานจ้างเหมา.....	34
4.6	เปรียบเทียบ ปตร.คลองบางเคชะ กับ ปตร.คลองซากขุนวิเศษ.....	41
4.7	เปรียบเทียบ ปตร.คลองบางเคชะ กับ ปตร.ปลายคลองขุด.....	42
4.8	เปรียบเทียบอัตราหลักต่อคอนกรีตโครงสร้างประตู่ระบายน้ำ	43
4.9	เปรียบเทียบฝ่ายวังใหม่กับฝ่ายคลองอ้ายเผือก.....	44
4.10	เปรียบเทียบฝ่ายคลองหนองมนกับฝ่ายท่าข้าม.....	45
4.11	เปรียบเทียบปริมาณคอนกรีตเสริมเหล็กและอัตราราคาต่อหน่วยฝ่าย.....	46
4.12	อัตราราคางานคอนกรีตและหินต่างๆ (ภาคตะวันออก) พ.ศ. 2546 - 2553	48
4.13	ค่าขนส่งวัสดุก่อสร้างรถบรรทุก 10 ล้อ กรณีน้ำหนักรวมไม่เกิน 25 ตัน.....	50
 ตารางผนวก		
ก.1	BOQ แยกงานเป็นหมวดหมู่ ปตร. กรณีศึกษา ปี พ.ศ. 2549 - 2553.....	56
ก.2	BOQ แยกงานเป็นหมวดหมู่ ฝ่าย กรณีศึกษา ปี พ.ศ. 2550.....	65

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่		หน้า
4.1	เปรียบเทียบสัดส่วนงานของ ปตร. และ ฝ่าย เป็นค่าตัวเลขและค่าเปอร์เซ็นต์.....	36
4.2	แย่งงานตามหมวดหมู่คดีเป็นเปอร์เซ็นต์ของปตร.คลองซากขุนวิเศษ ปี พ.ศ. 2549.....	37
4.3	แย่งงานตามหมวดหมู่คดีเป็นเปอร์เซ็นต์ของปตร.ปลายคลองขุด ปี พ.ศ. 2553.....	37
4.4	แย่งงานตามหมวดหมู่คดีเป็นเปอร์เซ็นต์ของปตร.คลองบางเคชะ ปี พ.ศ. 2553.....	38
4.5	แย่งงานตามหมวดหมู่คดีเป็นเปอร์เซ็นต์ของฝ่ายวังใหม่ ปี พ.ศ. 2550.....	39
4.6	แย่งงานตามหมวดหมู่คดีเป็นเปอร์เซ็นต์ของฝ่ายคลองหนองมน ปี พ.ศ. 2550.....	39
4.7	แย่งงานตามหมวดหมู่คดีเป็นเปอร์เซ็นต์ของฝ่ายคลองอ้ายเผือก ปี พ.ศ. 2550.....	40
4.8	แย่งงานตามหมวดหมู่คดีเป็นเปอร์เซ็นต์ของฝ่ายท่าข้าม ปี พ.ศ. 2550.....	40

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	ฝายห้วยนาดี อ.แก่งคอย จ.สระบุรี.....	5
2.2	เขื่อนข่อยงาม หรือ ปตร.ข่อยงาม อ.เมือง จ.นครราชสีมา.....	5
2.3	ประตูหรือท่อปากคลองส่งน้ำสายใหญ่	6
2.4	ประตูระบายทราย	6
2.5	บันไดปลา	7
2.6	ประตูเรือแพสัญจร.....	7
รูปผนวก		
ง.1	ประตูระบายน้ำคลองซากขุนวิเศษ ต.กองคีน อ.แก่ง จ.ระยอง	82
ง.2	ประตูระบายน้ำปลายคลองขุด ต.บางสมบูรณ์ อ.องครักษ์ จ.นครนายก.....	83
ง.3	ประตูระบายน้ำคลองบางเคชะ ต.บางเคชะ อ.เมือง จ.ปราจีนบุรี.....	84
ง.4	ฝายวังใหม่ ต.แก่งหางแมว อ.แก่งหางแมว จ.จันทบุรี.....	85
ง.5	ฝายคลองหนองมน ต.ช้างอ้อ อ.เขาชะเมา จ.ระยอง	86
ง.6	ฝายคลองอ้ายเผือก ต.ท่ากุ่ม อ.เมือง จ.ตราด.....	87
ง.7	ฝายท่าข้าม ต.น้ำเป็น อ.เขาชะเมา จ.ระยอง.....	88

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัญหาน้ำท่วม น้ำแล้ง เป็นปัญหาหนึ่งในการบริหารจัดการน้ำ [1] จำเป็นต้องมีสิ่งก่อสร้างหรือโครงการก่อสร้างเพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการบริหารจัดการน้ำ

โครงการก่อสร้างฝายและประตูระบายน้ำ เป็นห้วงงานประเภทหนึ่งของอาคารชลประทาน เป็นอาคารที่สร้างขวางกั้นทางน้ำไหลไว้ตลอดลำคลอง หรือ ลำน้ำ เพื่อทดน้ำให้สูงขึ้นเพื่อใช้ในการอุปโภค บริโภค และทางการเกษตร ป้องกันน้ำท่วม และเก็บน้ำไว้ในฤดูแล้ง เป็นอาคารชลประทานที่มีราคาก่อสร้างที่สูง ซึ่งงบประมาณรายจ่ายกรมชลประทานเป็นงบประมาณที่สูง จะเห็นได้จากงบประมาณประจำปี พ.ศ. 2555 เป็นจำนวนเงิน 42,919,000,000 บาท (สี่หมื่นสองพันเก้าร้อยสิบเก้าล้านบาท) เป็นรายจ่ายงบลงทุน 35,042,000,000 บาท (สามหมื่นห้าพันสี่สิบสองล้านบาท) [2] เนื่องจากปัจจุบัน การขออนุมัติแผนงานการก่อสร้างฝายและประตูระบายน้ำของกรมชลประทาน โครงการจะเกิดขึ้นได้ เมื่อมีชาวบ้านในพื้นที่ร้องขอให้เกิดโครงการ หรือตามที่โครงการชลประทานจังหวัดนั้นๆ วางแผนโครงการ แล้วนำโครงการนั้นๆ ไปของบประมาณประจำปี รวมทั้งรัฐบาลอาจจะกำหนดนโยบายรัฐ เพื่อกำหนดยุทธศาสตร์ในการบริหารจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ

การกำหนดราคากลางค่าก่อสร้างไม่เหมาะสม เป็นเหตุให้ไม่คุ้มค่าใช้จ่ายงบประมาณ และด้วยงบประมาณที่จำกัดของกรมชลประทาน ราคาค่าก่อสร้างและค่าบำรุงรักษา ก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่ต้องพิจารณาร่วมกับปัจจัยอื่นๆ ได้แก่ พฤติกรรมและปริมาณน้ำ ลักษณะดินฐานรากที่ห้วงงาน ความมั่นคงถาวรของสิ่งก่อสร้าง และวัสดุก่อสร้างที่ได้สะดวกในบริเวณห้วงงาน ที่จะพิจารณาว่า โครงการก่อสร้างฝาย หรือ โครงการก่อสร้างประตูระบายน้ำ ซึ่งจะเกิดขึ้นได้หรือไม่ตามความเหมาะสม ความเป็นจริง ซึ่งจะทำให้เกิดประโยชน์มากที่สุดตามวัตถุประสงค์การวางแผน และการบริหารโครงการที่วางไว้ ราคาค่าก่อสร้างจึงเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพิจารณาการจัดทำงบประมาณโครงการต่อไปควรเกิดความคลาดเคลื่อน ผิดพลาดน้อยที่สุด

2. ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อศึกษาวิเคราะห์ราคาก่อสร้างโดยประมาณและหาสัดส่วนหมวดงานของโครงการก่อสร้างฝาย และโครงการก่อสร้างประตูระบายน้ำ เพื่อใช้ในการพิจารณาความเหมาะสมร่วมกับปัจจัยด้านอื่นๆ ได้แก่ ประเภทของงาน ความพร้อมของโครงการ เหตุผลและความจำเป็นของโครงการ ผลที่คาดว่าจะได้รับหรือความคุ้มค่าด้านเศรษฐศาสตร์ ปัญหาอุปสรรคผลกระทบของงาน เพื่อนำมาใช้ในการวางแผนขออนุมัติงบประมาณรายจ่ายประจำปี ของกรมชลประทาน

3. สมมติฐานของการศึกษา

การใช้ปัจจัยด้านราคาก่อสร้างช่วยในการพิจารณาความเหมาะสมร่วมกับปัจจัยด้านอื่นๆ จะทำให้เกิดประโยชน์ตามวัตถุประสงค์การวางแผนและการบริหารโครงการที่วางไว้

4. ขอบเขตของการศึกษา

ศึกษาเฉพาะโครงการก่อสร้างฝายแบบ Oggee และประตูระบายน้ำ ตั้งแต่ปี 2546-2553 ในบริเวณพื้นที่ราบติดเชิงเขา ภายใต้อำนาจรับผิดชอบของสำนักชลประทานที่ 9 (ภาคตะวันออก) ได้แก่ จังหวัดฉะเชิงเทรา จังหวัดปราจีนบุรี จังหวัดนครนายก จังหวัดระยอง จังหวัดจันทบุรี จังหวัดสระแก้ว จังหวัดชลบุรี และจังหวัดตราด

5. ขั้นตอนของการศึกษา

5.1 หาคำจำกัดความ (Definition) ของคำที่มีความสำคัญในงานศึกษา

5.2 ศึกษาหารูปแบบและลักษณะของฝาย และประตูระบายน้ำแบบ ต่างๆ กัน เพื่อให้เห็นความแตกต่าง

5.3 ศึกษาทบทวนและรวบรวมทฤษฎีจากงานศึกษา (Literature Review) ที่เกี่ยวข้องกับโครงการก่อสร้างฝาย และประตูระบายน้ำ ปัจจัยด้านต่างๆ ที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการก่อสร้าง เพื่อใช้ในการอ้างอิง

5.4 เก็บรวบรวมข้อมูล ราคาก่อสร้าง จากเอกสารประมาณราคาที่มี BOQ และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาประจำปี ของฝาย และ ประตูระบายน้ำ

5.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.6 สรุปผลการศึกษา

6. วิธีการศึกษา

6.1 ศึกษางานวิจัยและทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้องกับ ฝ่ายและประตูละบายน้ำ

6.2 ศึกษาข้อมูลในด้านราคาก่อสร้างของโครงการก่อสร้างฝ่ายและประตูละบายน้ำ และค่าดูแลรักษาประจำปี

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

7.1 สามารถนำผลการศึกษาไปพิจารณาความเหมาะสมในการพิจารณาวางแผนในการตั้งงบประมาณรายจ่ายประจำปี ในการที่จะก่อสร้างโครงการก่อสร้างฝ่ายและโครงการก่อสร้างประตูละบายน้ำ

7.2 สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาประยุกต์ใช้ในโครงการที่มีลักษณะใกล้เคียงกันได้ เช่นฝ่ายชนิดเดียวกัน ความยาว ความสูง ใกล้เคียงกัน ประตูละบายน้ำที่มีจำนวนบานเท่ากัน ความกว้าง ความสูงบานใกล้เคียงกัน เพื่อจะเป็นแนวทางในการตั้งราคากลางงานก่อสร้างให้ถูกต้อง ตามภาวะปัจจุบัน

7.3 ผู้รับจ้าง สามารถนำสัดส่วนหมวดงานที่ได้จากการวิเคราะห์เพื่อช่วยในการบริหารโครงการ และบริหารต้นทุนของโครงการอย่างถูกต้องและรวดเร็ว ก่อนการแข่งขันประมูลงานกับทางราชการ

บทที่ 2

ทฤษฎีและเอกสารงานศึกษาที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัย ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาจากเอกสารต่างๆ ซึ่งจะเสนอตามลำดับดังนี้

1. ความหมายและขอบเขตของงานก่อสร้างชลประทาน [2]

งานก่อสร้างชลประทาน หมายถึง งานก่อสร้าง ปรับปรุง ซ่อมแซม และ /หรือต่อเติม สิ่งก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมน้ำเพื่อการชลประทาน หรือเพื่อการใช้งานอื่น เช่น การประมง การเกษตรกรรม การป้องกันน้ำเค็ม การป้องกันน้ำท่วม หรือเพื่อการผลิตกระแสไฟฟ้า เป็นต้น โดยทำการก่อสร้างอาคารและ/หรือสิ่งก่อสร้างต่างๆ เช่น เขื่อนทดน้ำ อาคารประกอบของเขื่อนทดน้ำ เขื่อนเก็บกักน้ำ อาคารประกอบของเขื่อนเก็บกักน้ำ คลองส่งน้ำ อาคารของคลองส่งน้ำ คลองระบายน้ำ คูส่งน้ำ คูระบายน้ำ เป็นต้น และให้หมายความรวมถึงสิ่งก่อสร้างอื่นใด ซึ่งมีลักษณะรูปแบบ วัตถุประสงค์ หรือ โครงสร้างคล้ายกับสิ่งก่อสร้างดังกล่าว หรือเป็นส่วนประกอบและเกี่ยวเนื่องกับสิ่งก่อสร้างดังกล่าว ด้วย

1.1 เขื่อนทดน้ำ เป็นอาคารที่สร้างขึ้นขวางลำน้ำ มีบานควบคุมสำหรับยกระดับน้ำให้สูงขึ้น เพื่อผันน้ำเข้าคลองส่งน้ำ หรือเพื่อควบคุมน้ำให้อยู่ในระดับที่ต้องการ

1.1.1 ฝาย เป็นอาคารที่สร้างขึ้นขวางทางน้ำ ทำให้น้ำยกระดับสูงขึ้นและไหลล้นข้ามไปทำหน้าที่ผันน้ำควบคุมการไหลของน้ำ หรือวัดอัตราการไหลของน้ำ



รูปที่ 2.1 ฝายห้วยนาดี อ.แก่งคอย จ.สระบุรี

1.1.2 เขื่อนระบายน้ำ หรือ ประตูระบายน้ำ เป็นอาคารท่อน้ำหรือเขื่อนท่อน้ำที่ดันน้ำของโครงการชลประทานอีกประเภทหนึ่งซึ่งสามารถปิดกั้นลำน้ำธรรมชาติสำหรับท่อน้ำที่ไหลมาให้มีระดับสูงจนสามารถส่งเข้าคลองส่งน้ำได้ตามปริมาณที่ต้องการในฤดูกาลเพาะปลูก เช่นเดียวกับฝายแต่เขื่อนระบายน้ำจะระบายน้ำผ่านเขื่อนไปได้ตามปริมาณที่กำหนดโดยไม่ยอมให้น้ำไหลล้นข้ามเหมือนฝายและเมื่อเวลาน้ำหลากมาเต็มที่ในฤดูฝนเขื่อนระบายน้ำยังสามารถระบายน้ำให้ผ่านไปได้ทันที



รูปที่ 2.2 เขื่อนข่อยงาม หรือ ประตูข่อยงาม อ.เมือง จ.นครราชสีมา

1.2 อาคารประกอบของเขื่อนท่อน้ำ นอกจากฝายหรือเขื่อนระบายน้ำ จะต้องสร้างอาคารซึ่งเป็นอาคารประกอบอื่นๆอีกตามความจำเป็น เพื่อให้การท่อน้ำและการส่งน้ำเป็นไปอย่างสมบูรณ์ มีดังนี้คือ

1.2.1 ประตูหรือท่อปากคลองส่งน้ำ ที่บริเวณปากคลองส่งน้ำซึ่งรับน้ำจากแหล่งน้ำหน้าเขื่อนทดน้ำทุกแห่ง จะต้องมีการสำหรับควบคุมจำนวนน้ำที่จะไหลเข้าคลองส่งน้ำตามที่ต้องการ คลองส่งน้ำที่มีขนาดใหญ่อาจจะสร้างเป็นอาคารที่มีรูปร่างคล้ายกับเขื่อนระบายน้ำ แต่มีขนาดเล็กกว่า ส่วนคลองส่งน้ำที่มีขนาดเล็กอาจจะสร้างเป็นอาคารแบบท่อ และมีบานประตูติดตั้งไว้ที่ปากทางเข้าท่อสำหรับใช้ควบคุมปริมาณน้ำด้วยเช่นกัน



รูปที่ 2.3 ประตูหรือท่อปากคลองส่งน้ำสายใหญ่

1.2.2 ประตูระบายทราย ปกติแล้วมักจะสร้างควบคู่ไปกับเขื่อนทดน้ำประเภทฝาย โดยมีช่องระบายน้ำลึกลงไปจนถึงระดับท้องน้ำธรรมชาติ สำหรับระบายตะกอนทรายที่บริเวณหน้าประตูหรือท่อปากคลองส่งน้ำและบริเวณด้านหน้าของฝายบางส่วนทิ้งไปทางด้านท้ายฝาย เพื่อป้องกันไม่ให้ตะกอนไหลเข้าไปตกจมในคลองส่งน้ำจนสิ้นเงิน



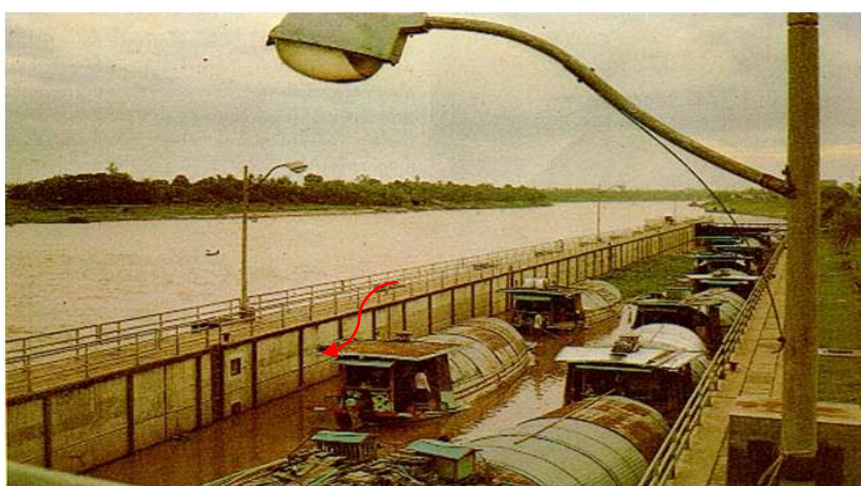
รูปที่ 2.4 ประตูระบายทราย

1.2.3 บันไดปลา เป็นร่องน้ำขนาดเล็ก ซึ่งสร้างไว้ที่บริเวณปลายฝายหรือเขื่อนระบายน้ำด้านใดด้านหนึ่งมีลักษณะเป็นบ่อขังน้ำที่มีความลาดเอียงและเป็นขั้นบันไดโดยปากทางเข้าจะลดระดับให้ต่ำกว่าระดับน้ำที่ต้องการทอดเล็กน้อย เมื่อน้ำถูกทอดจนถึงระดับที่ต้องการแล้วจะมีน้ำไหลลงไปตามร่องน้ำซึ่งจะมีน้ำขังอยู่เป็นแอ่งและไหลตกเป็นขั้นบันไดเล็กๆ ทำให้ปลาสามารถว่ายทวนน้ำจากทางด้านฝายหรือเขื่อนระบายน้ำไต่บันไดที่มีน้ำไหลตลอดเวลานั้นขึ้นไปทางด้านหน้าได้



รูปที่ 2.5 บันไดปลา

1.2.4 ประตูเรือแพสัญจร ในลำน้ำที่ใช้เป็นทางคมนาคมด้วยนั้น จำเป็นที่จะต้องสร้างอาคารสำหรับให้เรือและแพซุงผ่านไปมาได้ โดยสร้างไว้ทางด้านใดด้านหนึ่งติดกับเขื่อนทดน้ำ หรือในบริเวณที่เหมาะสมใกล้ๆ กับตัวเขื่อน



รูปที่ 2.6 ประตูเรือแพสัญจร

1.3. เขื่อนเก็บกักน้ำ เป็นอาคารที่สร้างขึ้นเพื่อเก็บกักน้ำเอาไว้ใช้เป็นประโยชน์เพื่อการชลประทาน การป้องกันอุทกภัย และสาธารณูปโภค สร้างปิดกั้นลำน้ำธรรมชาติระหว่างหุบเขาหรือเนินสูง เพื่อกักกั้นน้ำที่มีไหลมามากในฤดูฝนเก็บไว้ทางด้านเหนือเขื่อน ทำให้เกิดเป็นอ่างเก็บน้ำขนาดต่างๆ ซึ่งน้ำที่เก็บไว้จะนำออกมาทางอาคารที่ตัวเขื่อนได้ตลอดเวลาที่ต้องการ โดยอาจจะระบายลงไปตามลำน้ำให้กับเขื่อนทดน้ำที่สร้างอยู่ทางตอนล่าง หรืออาจส่งเข้าคลองส่งน้ำสำหรับโครงการชลประทานที่มีคลองส่งน้ำรับน้ำจากเขื่อนเก็บกักน้ำโดยตรง

2. ฝ่ายและเขื่อนระบายน้ำ [4]

2.1 ฝ่าย (diversion weir) ฝ่าย คือ ทำนบเตี้ยและทึบตันชนิดหนึ่ง ซึ่งสร้างขวางกั้นทางน้ำไหลไว้ตลอดความกว้างของแม่น้ำ ลำธาร หรือลำห้วย เพื่อทดน้ำให้สูง ขึ้นจากระดับน้ำปกติตามธรรมชาติให้น้ำไหลเข้าคลองส่งน้ำได้เต็มที่ตามความต้องการตลอดฤดูชลประทานและปล่อยให้ปริมาณน้ำมากที่สุดของลำน้ำหรือปริมาณน้ำที่เหลือใช้จากการชลประทาน ไหล ล้นข้ามฝ่ายไปได้โดยไม่เกิดความเสียหายเพราะน้ำท่วมแผ่นดินสองฟากแม่น้ำด้านเหนือน้ำของฝ่ายนั้น ฝ่ายมีหลายชนิดและมีรูปร่างต่างๆ กัน แต่โดยมากรูปตัดของฝ่ายจะเป็นรูปสามเหลี่ยมหรือสี่เหลี่ยมคางหมูโดยประมาณ ฝ่ายสร้างด้วยวัสดุหลายชนิด เช่น กิ่งไม้ เสาไม้ ดิน ทราช กรวด หินเล็ก หินใหญ่ ไม้กระดาน คอนกรีตล้วน หินก่อ คอนกรีตเสริมเหล็ก และอาจสร้างด้วยวัสดุเหล่านี้คละกัน ฝ่ายทำหน้าที่กักกั้นน้ำเช่นเดียวกับทำนบแต่ปล่อยให้น้ำไหลข้ามไปได้ซึ่งมีลักษณะของทำนบทั่วไป จึงมีชื่อต่างจากทำนบธรรมดา โดยปกติเมื่อสร้างฝ่ายขึ้นฝาย จะปะทะการไหลของน้ำในลำน้ำทำให้น้ำล้นสูง และเมื่อระดับน้ำสูงกว่าสันฝายน้ำจะเริ่มไหลข้ามฝ่ายไป น้ำจะไหลข้ามสันฝายลึกมากหรือน้อยยอมแล้วแต่ปริมาณน้ำที่ไหลมาในลำน้ำ ถ้าน้ำไหลมากก็ท่วมสันฝายลึก ถ้าน้ำไหลมาน้อยก็ท่วมสันฝายน้อย ดังนั้นในขณะที่ปริมาณน้ำมากที่สุดของลำน้ำไหลหลากมาน้ำจะท่วมสันฝายลึกที่สุดและท่วมแผ่นดินสองฟากแม่น้ำด้านเหนือน้ำของฝายลึกจนเกิดอันตรายเสียหายได้ เพราะฉะนั้นฝ่ายที่สร้างโดยทั่วไปจึงไม่สูงหรือไม่สร้างให้ระดับสันฝายสูงถึงระดับตลิ่งแม่น้ำเพื่อไม่ให้เกิดน้ำท่วมมากในเวลาที่มีปริมาณน้ำมากที่สุดไหลหลากมานั่นเอง อย่างไรก็ตาม ฝ่ายบางแห่งอาจต้องมีระดับสันฝายสูงเพื่อทดน้ำซึ่งไหลมาน้อยในบางฤดูให้สูงถึงระดับที่จะไหลเข้าคลองส่งน้ำได้เต็มที่ เช่นในการปลูกพืชครั้งที่สองนอกฤดูฝน เป็นต้น เขาจะออกแบบฝายนั้นเป็นชนิดที่ถอดหรือลดระดับสันฝายส่วนบนลงได้หรือล้มพับลงนอนราบได้เอง (collapsible weir) เพื่อให้มีช่องที่น้ำจะไหลข้ามฝ่ายโตขึ้น แล้วจะลดระดับน้ำท่วมตลิ่งได้

ประเภทของฝายน้ำล้น [5]

- (1) ฝายสันคม เป็นฝายแบบไหลตกตรง
- (2) ฝายสันกว้างบนดินถม
- (3) ฝายสันมน (Ogee Weir)

ช่องประตูน้ำจะออกแบบลักษณะสันฝายน้ำล้นเป็นแบบ Ogee Weir สูงจากพื้นประมาณ 1.00 ถึง 2.00 เมตร ระบายน้ำในช่วงน้ำหลาก โดยยอมให้ระดับน้ำเอ่อได้เท่ากับความต่างระดับของเหนือและท้ายน้ำ อัตราการไหลของน้ำผ่านสันฝายน้ำล้นสูงสุด (Q) ขึ้นอยู่กับสัมประสิทธิ์การไหล (Coefficient of discharge, C ซึ่งมีค่าประมาณ 0.60 – 0.70 โดยทั่วไปนิยมใช้ 0.65) ความยาวของสันฝายเป็นเมตร (L) และความสูญเสียความต่างศักย์ระหว่างระดับน้ำฝายน้ำล้นบนและฝายน้ำล้นล่าง (Total head, H)

2.2 เขื่อนระบายน้ำ (diversion dam, flood gate) หรือประตูระบายน้ำ คือ ทำนบชนิดหนึ่งซึ่งสร้างขวางกั้นทางน้ำไหลไว้ตลอดความกว้างของแม่น้ำ เพื่อทดน้ำให้สูงขึ้นจากระดับน้ำปกติตามธรรมชาติ ให้น้ำไหลเข้าคลองส่งน้ำได้เต็มที่ตามความต้องการตลอดฤดูชลประทาน และปล่อยให้ปริมาณน้ำมากที่สุดของแม่น้ำหรือปริมาณน้ำที่เหลือใช้จากการชลประทานไหลผ่านช่องระบายน้ำของเขื่อนไปได้โดยไม่กระทบกระเทือนสภาพของระดับน้ำตามธรรมชาติด้านเหนือน้ำของเขื่อนมากนัก เขื่อนระบายน้ำสร้างขึ้นโดยการแบ่งความกว้างของแม่น้ำออกเป็นช่องๆ ด้วยตอม่อ โดยทั่วไปกว้างช่องละ 6.00 ม. ถึง 12.50 ม. แต่จะมีที่ช่องนั้นแล้วแต่ปริมาณน้ำที่ไหลผ่านเขื่อนมีมากหรือน้อย ช่องระบายน้ำระหว่างตอม่อทุกช่องมีบานประตู (gate) ปิดไว้ซึ่งจะยกขึ้นเพื่อระบายน้ำผ่านไปหรือหย่อนลงเพื่อทดน้ำได้ทุกระดับ ในเวลาน้ำใหญ่ไหลหลากมา บานประตูเขื่อนทุกบานจะถูกยกขึ้นสูงพ้นระดับน้ำทั้งสองข้าง ปล่อยให้แม่น้ำไหลผ่านไปได้เต็มที่โดยระดับน้ำในแม่น้ำด้านเหนือน้ำของเขื่อนไม่สูงกว่าระดับน้ำปกติตามธรรมชาติมากเกินไป บานประตูของเขื่อนระบายน้ำซึ่งมักเรียกกันว่าบานระบายนั้นมีรูปร่างต่าง ๆ กัน เช่นเป็นบานเดี่ยวตั้งตรงรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (slide gates) หรือเป็นบานเดี่ยวรูปโค้ง (radial gates) ซึ่งสร้างด้วยวัสดุหลายชนิด เช่น ไม้ เหล็ก หรือไม้และเหล็กรวมกันถ้าเขื่อนมีช่องระบายน้ำหลายช่องและเมื่อรวมความกว้างของทุกช่องเข้าด้วยกันได้เกือบเท่ากับความกว้างของแม่น้ำแล้ว

3. ทำเลที่ตั้งของฝายและประตูระบายน้ำ [4]

หัวงานของโครงการชลประทานที่สร้างขึ้น ณ ที่ซึ่งหาได้โดยทางอ้อมหรือโดยตรงก็ตามย่อมตั้งอยู่ในทำเลแห่งใดแห่งหนึ่งดังต่อไปนี้

3.1 หัวงานในภูเขา ในภูเขามักจะสร้างหัวงานได้ยากและเสียค่าก่อสร้างมาก ลักษณะของท้องแม่น้ำเป็นหินดินดานหรือหินก้อนใหญ่เสียโดยมาก การสร้างอาคารทดน้ำบนหินดินดาน ซึ่งมีไม่ตลอดความกว้างของท้องแม่น้ำนั้นอาคารทดน้ำอาจชำรุดเพราะการทรุดตัวเนื่องจากฐานรากมีความสามารถรับน้ำหนักบรรทุกไม่เท่ากันได้ มิฉะนั้นจะต้องเสียค่าก่อสร้างฐานรากมาก ลาดตามยาวของแม่น้ำและความลาดเทของแผ่นดินสองฟากแม่น้ำในบริเวณภูเขาจะชันมาก ลักษณะภูมิประเทศทั่วไปขรุขระ บุคคลองส่งน้ำออกจากหัวงานไปได้ยาก เพราะแนวคลองจะถูกบังคับให้เดินไปตามทางที่จำกัด บางทีจะต้องสร้างอาคารพิเศษแทนการขุดคลอง เช่น เช่นทำเป็นรางน้ำ (flumes) ไต่ลัดเกาะไปตามชายเขาริมแม่น้ำ หรือต้องเจาะอุโมงค์ (tunnels) ทะลุภูเขาเพื่อนำเอาน้ำจากหัวงานออกไปสู่พื้นที่เพาะปลูกในเขตโครงการซึ่งอยู่ไกลออกไป คลองส่งน้ำมักติดลำห้วยขนาดใหญ่บ่อยๆ ทำให้ต้องสร้างอาคารตัดผ่าน เช่น รางน้ำ (flumes) ท่อเชื่อม (siphons) ประตูรับน้ำ (inlets) ประตูทิ้งน้ำ (outlets) หรือ ทางทิ้งน้ำ (wasteways) ขนาดใหญ่หลายแห่งเพราะฉะนั้นถ้าไม่จำเป็นแล้วไม่ควรตั้งหัวงานไว้ในภูเขา สำหรับอาคารทดน้ำที่สร้างต้องเป็นฝาย (diversion weir) อย่างเดียวเท่านั้น

3.2 หัวงานในบริเวณห้วยทุ่งราบติดต่อกับภูเขา ในทำเลนี้ลักษณะดินฐานรากของอาคารทดน้ำและดินตลิ่งแม่น้ำจะมั่นคงแข็งแรงดีมาก ท้องแม่น้ำเป็นกรวดหรือทรายหยาบและอาจมีชั้นดินเหนียว hardpan หรือดินดานอยู่ตื้นใกล้ระดับท้องแม่น้ำ ลักษณะดินเช่นนี้จะช่วยประหยัดค่าก่อสร้างฐานรากและพื้นของอาคารทดน้ำได้มาก และอาคารทดน้ำจะปลอดภัยจากน้ำซึมลอดใต้พื้นด้วย ลักษณะภูมิประเทศสองฟากแม่น้ำมักเรียบดี แผ่นดินมีความลาดเทพอสมควร ทำให้การขุดคลองส่งน้ำออกจากหัวงานเข้าสู่เขตที่ต้องการใช้น้ำทำได้สะดวก และคลองก็มั่นคงแข็งแรงดีเพราะลักษณะดินดี แนวคลองส่งน้ำไม่ค่อยติดลำห้วยขนาดใหญ่ ไม่ต้องเสียค่าก่อสร้างอาคารตัดผ่านมากนัก อาคารทดน้ำของหัวงานในบริเวณห้วยทุ่งราบติดต่อกับภูเขาอาจเป็นฝาย (diversion weir) หรือ เขื่อนระบายน้ำ (barrage , diversion dam) อย่างใดอย่างหนึ่ง ถึงแม้ว่าอาคารทดน้ำจะเป็นฝายก็ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายเพราะน้ำท่วมแผ่นดินสองฟากแม่น้ำ เพราะด้านเหนือของฝายเป็นที่สูงหรือป้องกันน้ำท่วมได้ง่าย บริเวณห้วยทุ่งราบติดต่อกับภูเขาจึงเป็นทำเลที่ควรสร้างหัวงานขึ้นมากที่สุด

3.3 หัวงานในบริเวณทุ่งราบ ลักษณะดินท้องน้ำในบริเวณทุ่งราบมักเป็นทรายหรือดินเหนียว อาจมีชั้นดินเหนียวหรือดินดานอยู่เบื้องล่างแต่มักจะอยู่ลึกลงไปจากระดับท้องแม่น้ำมาก

การตอกเข็มพืด (sheet piles) ป้องกันน้ำซึมลอดใต้พื้นอาคารทดน้ำจึงทำไม่ได้ เข็มพืดที่ตอกไว้จึงมีประโยชน์เพียง ช่วยยึดระยะทางที่น้ำจะต้องซึมลอดใต้พื้นของอาคารทดน้ำให้ยาวขึ้นจนน้ำหมดกำลังไม่สามารถจะกัดและพาเม็ดดินใต้พื้นออกไปได้เท่านั้น เพราะฉะนั้น การออกแบบพื้นของอาคารทดน้ำซึ่งสร้างขึ้นในบริเวณทุ่งราบจึงต้องได้รับการพิจารณาอย่างรอบคอบ ลักษณะภูมิประเทศสองฟากแม่น้ำเรียบดีมาก แต่แผ่นดินค่อนข้างราบหรือมีความลาดเทน้อย การขุดคลองส่งน้ำจากห้วยงานเข้าไปสู่เขตที่ต้องการใช้น้ำทำได้สะดวก แต่คลองจะมีขนาดกว้างใหญ่กว่าปกติ เพราะน้ำในคลองไหลช้า อาคารทดน้ำของห้วยงานในบริเวณทุ่งราบเป็นเขื่อนระบายน้ำ (barrage , diversion dam) แต่อย่างเดียว จะสร้างฝาย (diversion weir) ขึ้นในท่าเลนี้ไม่ได้ เพราะฝายจะทำให้เกิดน้ำท่วมแผ่นดินสองฟากแม่น้ำด้านเหนือน้ำของฝายซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยของประชาชนและเป็นพื้นที่เพาะปลูกเสียหาย หรือทำให้แม่น้ำเปลี่ยนทางเดินใหม่ เขื่อนระบายน้ำที่สร้างไม่ค่อยสูง แต่จะกว้างและมีช่องระบายน้ำหลายช่อง เพราะลักษณะของแม่น้ำในทุ่งราบไม่ลึกแต่ค่อนข้างกว้าง และตามปกติระดับหลังกำแพงหรือหลังตอม่อของเขื่อนระบายน้ำสูงเสมอระดับตลิ่งแม่น้ำหรือสูงกว่าเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

4. ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาเลือกสิ่งก่อสร้าง

ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาเลือกอาคารทดน้ำว่าควรเป็นฝายหรือประตูระบายน้ำต้องพิจารณาจากสภาพต่างๆ ดังต่อไปนี้ [4]

4.1 พฤติกรรมและปริมาณน้ำของแม่น้ำ ถ้าระดับน้ำและปริมาณน้ำของแม่น้ำผันแปรได้ง่ายและรวดเร็วอาคารทดน้ำควรเป็นฝายมากกว่าเขื่อนระบายน้ำ เพราะจะลดการทำงานได้มากโดยไม่ต้องใช้คนคอยปิดเปิดบานประตูเหมือนเขื่อนระบายน้ำ น้ำจะไหลข้ามฝายไปเองโดยอัตโนมัติ

4.2 ระดับแผ่นดินสองฟากแม่น้ำด้านเหนือน้ำของห้วยงาน ถ้าแผ่นดินมีระดับสูง น้ำที่ทันขึ้นจากระดับปกติตามธรรมชาติอาจท่วมไม่ถึงหรือท่วมไม่มาก ไม่เกิดความเสียหายหรือป้องกันได้ง่าย อาคารทดน้ำควรเป็นฝาย ดังนั้นในท่าเลที่เป็นภูเขาหรือหัวทุ่งราบติดต่อกับภูเขาจึงใช้ฝายเป็นอาคารทดน้ำกันมาก ถ้าแผ่นดินมีระดับต่ำน้ำที่ทันขึ้นจากระดับน้ำปกติตามธรรมชาติท่วมแผ่นดินได้มาก แม่น้ำเปลี่ยนแนวคือไหลไปทางอื่นได้ง่าย หรือต้องสร้างคันกันน้ำ สูงมาก อาคารทดน้ำควรเป็นประตูระบายน้ำ เพราะเกิดการไหลบ่าน้อยกว่าฝาย ดังนั้นในท่าเลที่เป็นทุ่งราบซึ่งระดับแผ่นดินสองฟากแม่น้ำต่ำเพราะแม่น้ำไม่ลึกมากอาคารทดน้ำจึงเป็นเขื่อนระบายน้ำทั้งหมด

4.3 ลักษณะดินฐานรากที่ห้วยงาน ถ้าท้องแม่น้ำเป็นดินดาน อาคารทดน้ำควรเป็นฝาย แต่ถ้าท้องแม่น้ำเป็นดินหรือทราย อาคารทดน้ำควรเป็นเขื่อนระบายน้ำ อย่างไรก็ตามเรื่องนี้ไม่ใช่หลักเกณฑ์แน่นอนเสมอไป

4.4 ความมั่นคงถาวรของสิ่งก่อสร้าง ฝายเป็นอาคารทดน้ำที่มีความแข็งแรงมั่นคงต่อการกระทบกระแทกกระทึกจากวัตถุหนักที่ลอยน้ำมาชนได้ดีมาก และถ้าสร้างด้วยวัสดุถาวรโดยถูกหลักวิชาจะมีอายุใช้งานยืนยาวคั้งนั้นในแม่น้ำที่มีสูงหรือตื้นไม่ใหญ่ไหลลอยน้ำมามาก ฝายจะดีกว่าเขื่อนระบายน้ำเพราะมีความมั่นคงต่อการกระทบกระแทกมากกว่า และเป็นสาเหตุอย่างหนึ่งซึ่งทำให้ต้องสร้างฝายเป็นอาคารทดน้ำในแม่น้ำบริเวณตอนเหนือของกลุ่มน้ำ เขื่อนระบายน้ำก็เป็นอาคารทดน้ำที่มีความถาวรทนทานและมีอายุใช้งานยืนยาว เช่นเดียวกับฝายเหมือนกัน เพราะต้องสร้างด้วยวัสดุถาวรซึ่งดีที่สุดคือคอนกรีตเสริมเหล็กมีการคำนวณออกแบบและการก่อสร้างโดยถูกหลักวิชา แต่รูปลักษณะของเขื่อนระบายน้ำบอบบางกว่าฝายและส่วนที่บอบบางมากที่สุดคือบานประตูของเขื่อนซึ่งจำกัดเสียหายได้ถ้ามีวัตถุหนักลอยน้ำมาชน

4.5 วัสดุก่อสร้างซึ่งจะหาได้สะดวกในบริเวณห้วงงานและที่ใกล้เคียง ถ้าบริเวณห้วงงานและที่ใกล้เคียงมีต้นไม้ใหญ่อุดม หากรวดทรายและหินใหญ่ได้ง่าย แต่ต้องขนส่งปูนซีเมนต์และเหล็กไกลและลำบาก ควรใช้ฝายเป็นอาคารทดน้ำเพราะสร้างได้ง่ายและสะดวกกว่าเขื่อนระบายน้ำ

4.6 จำนวนเงินซึ่งสมควรลงทุนก่อสร้างและบำรุงรักษา เนื่องจากฝายสร้างได้ง่ายและใช้วัสดุก่อสร้างไม่แพงมากเหมือนเขื่อนระบาย จึงมีราคาถูกกว่า และนอกจากจะมีราคาถูกกว่าแล้วค่าบริหารงานและค่าบำรุงรักษาประจำปี (annual operation and maintenance costs) ของฝายก็น้อยกว่าการเปรียบเทียบดังแสดงในตารางที่ 2.1

5. ลักษณะงานและแนวทางการคำนวณราคากลางงาน

ลักษณะงานและแนวทางการคำนวณราคากลางงานที่นำมาปรับใช้กับการคำนวณราคากลางงานก่อสร้างชลประทาน [3]

5.1 ลักษณะงานประกอบด้วย งานต่างๆ ดังต่อไปนี้

5.1.1 งานถางป่า

5.1.1.1 งานถากถาง

5.1.1.2 งานถากถางและล้มต้นไม้

5.1.2 งานขุดเปิดหน้าดิน

5.1.3 งานดินขุดด้วยเครื่องจักร

5.1.4 งานตักดิน

5.1.5 งานดินขุดยก

5.1.5.1 ค่าขุด

5.1.5.2 ค่าดินและตัก

5.1.6 งานบดอัดแน่นด้วยเครื่องจักร 95 %

5.1.7 งานลูกรังบดอัดแน่นวัสดุคัดเลือก

5.1.7.1 ค่าขุด

5.1.7.2 ค่าบดทับ

5.1.8 งานพื้นทาง (หินคลุก)

5.1.8.1 ค่าบดทับ

5.1.8.2 ค่าผสม (Blend)

5.1.9 อัตราราคาค่าขนส่งที่อัตราค่าน้ำมันระดับต่างๆ (ตารางค่าขนส่งวัสดุก่อสร้างรถบรรทุก 10 ล้อ กรณีน้ำหนักรวมไม่เกิน 25 ตัน)

5.1.10 ตารางค่า Factor F ให้พิจารณาใช้ ตาราง Factor F ตามประเภทของงานต่างๆ ดังนี้

5.1.10.1 ตาราง Factor F งานก่อสร้างสะพานและท่อเหลี่ยม

5.1.10.2 ตาราง Factor F งานก่อสร้างทาง

5.1.10.3 งานก่อสร้างชลประทานอื่นๆ

5.2. หลักเกณฑ์และวิธีการคำนวณราคากลางงานก่อสร้างชลประทาน

ในงานก่อสร้างชลประทานจะทำการจ้างก่อสร้างแบบสัญญาราคาต่อหน่วย (Unit Price) ในการประกวดราคาจ้างก่อสร้าง ผู้ว่าจ้างโดยหนึ่ง วยงานที่รับผิดชอบในการจัดทำเอกสารประกวดราคาจะเป็นผู้กำหนดรายการและปริมาณงานของกิจกรรมก่อสร้างต่างๆ ที่จะจ้างไว้ในใบแจ้งปริมาณงานและราคา (Bill Of Quantities , BOQ) ของเอกสารประกวดราคา โดยกำหนดและคิดคำนวณจากแบบก่อสร้างตามหลักวิชาช่างตามความเป็นจริง การ จัดทำราคากลางของส่วนราชการก็เช่นเดียวกัน จะต้องใช้รายการและปริมาณงานดังกล่าวมาคำนวณราคา เพื่อใช้เป็นราคากลางต่อไป

สำหรับรายการงานก่อสร้างชลประทานส่วนใหญ่จะมีรายการตามที่แสดงไว้ในรายละเอียดลักษณะงานและขอบเขตของงานก่อสร้างชลประทานทั้งนี้ ในการคำนวณราคากลางงานก่อสร้างชลประทานมีหลักเกณฑ์และวิธีการคำนวณดังนี้

1. กำหนดรายการและปริมาณงานโดยวิธีการถอดแบบก่อสร้างตามหลักวิชาช่าง
2. ค่าวัสดุก่อสร้างให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด ในส่วนของแนวทางและ

วิธีปฏิบัติเกี่ยวกับหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้าง ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับราคาและแหล่งวัสดุ ซึ่งเป็นราคาที่ไม่รวมค่าใช้จ่ายและภาษีมูลค่าเพิ่ม เว้นแต่ค่าวัสดุประเภทหิน กรวด ทราย เหล็กเสริมคอนกรีต ปูนซีเมนต์ และไม้แบบให้เป็นไปตามข้อกำหนดตามข้อ 3. และ ข้อ 4.

3. วัสดุประเภทหิน กรวด และทราย ให้ใช้ราคาที่แหล่งวัสดุ ซึ่งสำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้ากระทรวงพาณิชย์หรือสำนักงานพาณิชย์ของจังหวัดที่มีแหล่งวัสดุที่อยู่ใกล้สถานที่ก่อสร้างกำหนด หากสำนักดัชนีเศรษฐกิจหรือสำนักงานพาณิชย์จังหวัดมิได้กำหนดราคาวัสดุที่แหล่งไว้ ให้สืบราคาจากแหล่งโดยตรง และให้คิดค่าขนส่งระยะทางจากแหล่งถึงสถานที่ก่อสร้าง ถ้ามีแหล่งวัสดุหลายแหล่ง ให้พิจารณาราคาวัสดุเมื่อรวมค่าขนส่งแล้วให้ใช้ราคาที่ถูกที่สุด

4. วัสดุประเภทเหล็กเสริมคอนกรีต ปูนซีเมนต์ และไม้แบบ ให้ใช้ราคาในจังหวัดจากสำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ หรือสำนักงานพาณิชย์จังหวัด และให้คิดค่าขนส่งระยะทางจากจังหวัดถึงสถานที่ก่อสร้าง โดยให้พิจารณาราคาในจังหวัดใกล้เคียงรวมค่าขนส่งมาเปรียบเทียบและให้ใช้ราคาที่ถูกที่สุด

5. ค่าขนส่งวัสดุก่อสร้างให้คิดตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนด ในส่วนของแนวทางวิธีปฏิบัติและรายละเอียดประกอบการคำนวณราคากลางงานก่อสร้าง

6. การคำนวณราคางานต้นทุนต่อหน่วยของงานแต่ละรายการ ให้ใช้ตามหลักเกณฑ์ที่จัดทำไว้ในส่วนของหลักเกณฑ์การคำนวณราคางานต้นทุนต่อหน่วย และอัตราราคางาน

7. เมื่อคำนวณราคางานต้นทุนต่อหน่วยของงานทุกรายการแล้ว ให้คำนวณราคางานต้นทุน (ค่างานต้นทุน) ของงานแต่ละรายการ (ราคางานต้นทุนต่อหน่วย x ปริมาณงาน)

8. รวมราคางานต้นทุน (ค่างานต้นทุน) ของงานทุกรายการ แล้วนำยอดรวมไปพิจารณาหาค่า Factor F จากตาราง Factor F งานก่อสร้างทาง และตาราง Factor F งานก่อสร้างสะพานและท่อเหลี่ยม

9. นำค่า Factor F แต่ละประเภทงาน ไปคูณราคางานต้นทุนต่อหน่วยของงาน

10. แต่ละรายการตามประเภท Factor F จะได้ราคาค่าก่อสร้างต่อหน่วยของงานแต่ละรายการ

11. คำนวณราคาค่าก่อสร้างของงานแต่ละรายการ (ราคาค่าก่อสร้างต่อหน่วย x ปริมาณงาน)

12. รวมราคาค่าก่อสร้างของงานทุกรายการ จะได้ราคากลางของงานก่อสร้างชลประทานที่คำนวณราคากลางนั้น

5.3. หลักเกณฑ์การถอดแบบคำนวณปริมาณงาน [3]

ในงานก่อสร้างชลประทานมีวิธีการกำหนดราคากลางค่าก่อสร้าง โดยอาศัยราคารวมของรายการต่างๆที่ต้องดำเนินการในงานนั้นๆ ซึ่งใช้ราคางานต้นทุนต่อหน่วย และ Factor F ที่เป็นไปตามหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้าง ทั้งนี้ สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งที่ผู้จัดทำราคากลางจะต้องดำเนินการ คือ การถอดแบบคำนวณปริมาณงานที่ถูกต้อง

ดังนั้น ราคาค่าก่อสร้าง = ปริมาณงาน x ราคางานต้นทุนต่อหน่วย x Factor F

ในการถอดแบบคำนวณปริมาณงาน ผู้จัดทำราคากลางจะต้องทราบขอบเขตของงานแต่ละรายการอย่างแน่ชัด โดยต้องมีแบบก่อสร้างประกอบ และให้ถอดแบบคำนวณปริมาณงานจากแบบก่อสร้างนั้นๆ โดยไม่จำเป็นต้องเผื่อปริมาณงานอีก เนื่องจากราคางานต้นทุนต่อหน่วยของงานก่อสร้างชลประทานที่กำหนดให้ใช้ ได้เผื่อปริมาณวัสดุที่จะใช้ไว้ให้แล้ว

การถอดแบบคำนวณปริมาณงานต่างๆ มีหลักเกณฑ์และวิธีการคำนวณ ดังนี้

1. งานเตรียมพื้นที่

ได้แก่ งานตากถาง งานตากถางและล้มต้นไม้ หากไม่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้คิดคำนวณปริมาณงานเต็มพื้นที่งานก่อสร้างชลประทานต่างๆ ที่แสดงไว้ในแบบ โดยมีหน่วยเป็นตารางเมตร

2. งานขุดเปิดหน้าดิน

ในบริเวณที่จะทำการก่อสร้างเขื่อน คลอง หรืออาคารต่างๆ จำเป็นจะต้องขุดเปิดหน้าดินเพื่อนำดินที่ไม่มีคุณภาพหรืออินทรีย์วัตถุออกไปเสียก่อน โดยทำการขุดเปิดหน้าดินให้มีความลึกตามที่กำหนดไว้ในแบบซึ่งสามารถคิดคำนวณปริมาณงานได้ ดังนี้

2.1. พิจารณาตัดแบ่งงานออกเป็นช่วงๆ โดยแต่ละช่วงมีความกว้างที่จะขุดเปิดใกล้เคียงกัน แล้วคำนวณหาค่าเฉลี่ยตลอดความกว้างของแต่ละช่วง คูณด้วยความยาวของช่วงนั้นๆ จะได้พื้นที่ที่จะขุดเปิดหน้าดินในแต่ละช่วง และผลรวมของพื้นที่เหล่านี้ทุกช่วงจะได้พื้นที่บริเวณขุดเปิดหน้าดินทั้งหมด มีหน่วยเป็น ตารางเมตร

2.2 สำหรับความลึกของดินที่ต้องขุดเปิดหน้าดินให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบในกรณีที่ในแบบไม่ได้กำหนดไว้ ให้ใช้ความหนาประมาณ 0.30 เมตร สำหรับงานคลองส่งน้ำ และประมาณ 0.50 เมตร สำหรับงานเขื่อน

2.3 ดังนั้น ปริมาณงานขุดเปิดหน้าดินจะเท่ากับ พื้นที่ x ความหนา ซึ่งมีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตร

3. งานดินขุด

โดยปกติงานก่อสร้างคลองส่งน้ำ จะมีระดับต่างๆ และ Side Slope กำหนดไว้แน่นอนในแบบ ซึ่งสามารถหาปริมาณงานดินขุดโดยใช้สูตร

$$V = \frac{(A1 + 4A2 + A3) \times L}{6}$$

เมื่อ V = ปริมาตรของดินขุดมีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตร

$A1$ และ $A3$ = พื้นที่รูปตัดขวางของคลองที่จะขุด ตรงปลายทั้งสองของช่วงคลองที่จะแบ่ง มีหน่วยเป็น ตารางเมตร

$A2$ = พื้นที่รูปตัดขวาง ตรงกลางของช่วงคลอง มีหน่วยเป็น ตารางเมตร

L = ความยาวของช่วงคลองที่ตัดแบ่ง มีหน่วยเป็น เมตร

สำหรับวิธีการหาพื้นที่รูปตัดขวางของคลอง ถ้ารูปร่างของรูปตัดขวางซับซ้อนไม่เป็นรูปร่างทางเรขาคณิตอาจใช้ Planimeter วัดพื้นที่ได้โดยตรง

สำหรับการคำนวณปริมาณงานดินขุดบ่อก่อสร้าง ของงานอาคารชลประทาน โดยทั่วไปในแบบจะกำหนดเส้นขอบเขตของการขุดไว้ให้ ซึ่งจะมี side slope ประมาณ 1:1 และขนาดกันบ่อจะกว้างกว่าตัวอาคารประมาณ 1 เมตร โดยรอบ

การขุดบ่อก่อสร้างของงานอาคารชลประทาน ในกรณีที่บ่อก่อสร้างมีความลึกมากๆ จะต้องขุดบ่อก่อสร้าง โดยมี ฐานพัก (Waste Berm) มีความกว้างอย่างน้อย 3 เมตร ที่ความลึกทุกๆ 3 เมตร ตามปกติจะทำการตากแห้งดินชั้นล่างสุดของบ่อก่อสร้างด้วยแรงคน โดยจะใช้เครื่องจักรขุดดินส่วนบนออกจนถึงระดับประมาณ + 0.10 ม. เหนือระดับฐานรากอาคาร แล้วขุดแต่งด้วยแรงคนจนถึงระดับที่ต้องการ ดังนั้น ในการคำนวณปริมาณงานจะต้อง แบ่งงานดินขุดบ่อก่อสร้าง เป็นงานขุดด้วยเครื่องจักรและงานขุดด้วยแรงคนด้วย

4. งานถมดินบดอัดแน่น

สำหรับงานคลองส่งน้ำให้ใช้ขั้นตอนและวิธีการคิดคำนวณปริมาณงานเช่นเดียวกับงานดินขุด ซึ่งมีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตร แต่จะต้องใช้ระดับดินเดิมที่ขุดเปิดหน้าดินออกไปแล้ว ในการหาพื้นที่รูปตัดขวางของงานดินถม สำหรับงานดินถมของงานอาคารและงานท่อ ต้องแบ่งเป็นงานบดอัดแน่นด้วยแรงคนหรือถมบดอัดแน่นด้วยเครื่องจักรเบา และงานถมบดอัดแน่นด้วยเครื่องจักร โดยกำหนดให้ทำการถมบดอัดแน่น ด้วยแรงคนหรือเครื่องจักรเบาภายในรัศมีประมาณ 1.00 ม. จากตัวอาคารและเหนือท่อแล้ว จึงใช้เครื่องจักรบด อัดแน่นต่อไป

5. งานขุดระเบิดหิน

สำหรับการคิดคำนวณปริมาณงานของงานขุดระเบิดหิน จะต้องมีการสำรวจชั้นดินและนำไปเขียน Profile ของชั้นหินให้ทราบขอบเขตของหินที่ต้องขุดระเบิดให้แน่ชัด โดย

ปกติจะคิด Side Slope ของงานขุดระเบิดหินประมาณ 0.5 : 1 นอกจากในแบบหรือ Specification จะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น โดยมีขั้นตอนและวิธีการคิดคำนวณปริมาณงาน เช่นเดียวกับงานดินขุด ซึ่งมีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตร

6. งานคอนกรีต

การคิดคำนวณปริมาณงานสำหรับงานคอนกรีตต่างๆ นั้น ให้คิดจากแบบโดยตรง มีหน่วยตามที่ระบุไว้ในรายละเอียดลักษณะงานและขอบเขตงานก่อสร้างชลประทาน โดยให้แบ่งตามประเภทของงานคอนกรีต ดังนี้

6.1 งานคอนกรีตล้วนปนหินใหญ่

6.2 งานคอนกรีตโครงสร้าง

6.3 งานคอนกรีตลาด

6.4 งานคอนกรีตหยาบ

นอกจากนี้ยังมีส่วนประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับงานคอนกรีต เช่น พกวัสดุร่อยต่อ ชนิดต่างๆ รวมทั้ง Rubber Water Stop ซึ่งสามารถคำนวณปริมาณงานได้จากแบบเช่นเดียวกัน โดยมีหน่วยตามที่ระบุไว้ในรายละเอียดลักษณะงานและขอบเขตงานของงานก่อสร้างชลประทาน

7. งานเหล็กเสริมคอนกรีต

ให้คิดคำนวณปริมาณงานตามที่ แสดงไว้ในแบบ และเป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่ระบุไว้ใน มาตรฐานรายละเอียดการเสริมเหล็กในอาคารคอนกรีตของกรมชลประทาน หรือของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (ว.ส.ท.) ซึ่งรวมถึงส่วนต่อทาบ งอปลาย หรือตัดคอม้า โดยมีหน่วยเป็น กิโลกรัม

8. งานแบบหล่อคอนกรีต

ให้คิดคำนวณปริมาณงานตามพื้นที่ผิวคอนกรีตของโครงสร้างแต่ละประเภทที่ต้อง มีแบบหล่อคอนกรีตรองรับในขณะหล่อคอนกรีต โดยมีหน่วยเป็น ตารางเมตร ซึ่งการยึด การ เเจาะรู เสียบเหล็ก และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ จำเป็นในการทำงาน ให้รวมอยู่ในราคางานต้นทุนต่อ หน่วย

9. งานหินเรียง หินทิ้ง และ Filter Materials

ให้คิดคำนวณปริมาณงานตามขอบเขตที่แสดงไว้ในแบบ มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์ เมตร โดยทั่วไปมีวิธีการคิดปริมาณงานจากพื้นที่ผิวคูณด้วยความหนาของชั้น หินเรียง หินทิ้ง หรือ Filter Materials

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบอาคารฝายและอาคารประตุน้ำ

ข้อเปรียบเทียบ	ฝาย	ประตุน้ำ
ลักษณะการใช้งาน	เป็นงานเก็บกักน้ำ ไม่ต้องการการ	สามารถควบคุมระดับน้ำและ
	ควบคุมมากนัก	ปริมาณน้ำได้ดีมาก
ความมั่นคงแข็งแรง	มีความแข็งแรง ทนทานมาก	อาจเกิดการเสียหาย จากวัสดุที่ไหลมาตามน้ำหรือถูกทำลายโดยมนุษย์ได้ง่าย สามารถซ่อมแซมได้
อายุการใช้งาน	20 - 25 ปี ขึ้นไป	20 - 25 ปี ขึ้นไป
ระยะเวลาก่อสร้าง	1 - 3 ปี	1 - 3 ปี
การติดตั้ง	สามารถติดตั้งได้ตลอดความกว้างของลำน้ำ	ต้องมีตอม่อเป็นช่วง ๆ ตามขนาดความกว้างของบาน
พลังงาน	ไม่ต้องใช้พลังงานไฟฟ้าหรือพลังงานกล	ต้องการพลังงานไฟฟ้าหรือพลังงานกล หรือ สามารถควบคุมการใช้งานได้ด้วยแรงคน
ราคาก่อสร้าง	ถูก ราคา 10 - 30 ล้านบาท	แพง ราคา 10 - 35 ล้านบาท

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบอาคารฝายและอาคารประตูละบายน้ำ (ต่อ)

ข้อเปรียบเทียบ	ฝาย	ประตูละบายน้ำ
การควบคุมการทำงาน (Operate)	ไม่สามารถควบคุมปริมาณน้ำได้ เลย	ปรับบานระบายได้ทุกระดับ บังคับ ปริมาณน้ำผ่านได้แน่นอน
ลักษณะของการเกิด ตะกอนหน้าอาคาร	มีตะกอนตกค้างหน้าอาคาร	สามารถระบายตะกอนได้หมด
การดูแลและการ บำรุงรักษา	ต้องการการดูแลบำรุงรักษาน้อย กว่า	ต้องมีผู้ควบคุมโดยใกล้ชิด อาจต้องใช้ เครื่องมืออัตโนมัติช่วยในการควบคุม
งานป้องกันน้ำเค็ม	ทนทานต่อสภาพน้ำเค็ม	เกิดการผุกร่อนต่อบานระบายได้ง่าย ทำให้ปิดเปิดบานระบายได้ยาก และ ต้องเปลี่ยนบานระบายบ่อยครั้ง

ที่มา : กรมชลประทาน , มปท.

6. ประเภทของการซ่อมแซมบำรุงรักษาประตูละบายน้ำประจำปี

1. ซ่อมแซมบานระบาย และเกียร์มอเตอร์เครื่องกว้านบานระบาย
2. ซ่อมแซมหินก่อ หินเรียง หินทิ้ง
3. ซ่อมแซมคันโยบ ประตู.
4. ขุดลอกตะกอนดินหน้า ประตู.
5. ซ่อมแซมบ้านผู้รักษาอาคาร ประตู.
6. ซ่อมแซมป้อมยาม ผู้รักษาอาคารห้วงงาน
7. ซ่อมแซมถนนภายในห้วงงาน
8. ซ่อมแซมท่อน้ำ ประตู.
9. ซ่อมแซม ทรบ. ปากคลอง ประตู.
10. ซ่อมแซมหลังคาโครงยก ประตู.
11. ซ่อมแซมเขื่อนป้องกันตลิ่ง ประตู.
12. ซ่อมแซม ระบบวัดระดับน้ำ ประตู.
13. ซ่อมแซมขยายเขตไฟฟ้า บริเวณห้วงงาน
14. ซ่อมแซมถนนบนคันคลอง คลองส่งน้ำสายใหญ่ บริเวณประตู.
15. ซ่อมแซมทางระบายน้ำล้น ประตู.
16. ซ่อมแซมรั้วคอนกรีตบล็อกและประตูทางเข้าห้วงงาน ประตู.
17. ซ่อมแซมทางระบายน้ำล้น ประตู.
18. ซ่อมแซมล้อมรั้วลวดหนามห้วงงาน ประตู.
19. ซ่อมแซมที่ทำการห้วงงาน ประตู.

โครงการก่อสร้างประตูประบายน้ำแทบทุกพื้นที่ ในการควบคุมเปิดปิด บานระบายน้ำ ใช้ เกียร์มอเตอร์ ระบบไฟฟ้า ในการยกบาน จึงเป็นเหตุให้ ต้องมี เจ้าหน้าที่ของทางราชการ คอย ตรวจสอบดูแลอาคารประเภทนี้อยู่ทุกวัน จึงต้องสร้าง อาคารบ้านพักสำหรับเจ้าหน้าที่ และยังมี อาคารควบคุมที่ทำหน้าที่เปิดปิดบานระบาย อยู่บริเวณเดียวกัน ฉะนั้นการบำรุงรักษาประจำปี ของ อาคารประเภทประตูประบายน้ำจึงเสียค่าใช้จ่ายงบประมาณมากในทุกๆปี ยังมีการซ่อมแซมอีก ประเภทหนึ่งที่ แต่ละครั้งในการของบประมาณตั้งซ่อม ใช้งบประมาณจำนวนหลายบาท ของ โครงการก่อสร้างประตูประบายน้ำ คือ งานปรับปรุงประตูประบายน้ำโดยการเปลี่ยนบานระบายเหล็ก ของประตูประบายน้ำใหม่

7. ประเภทของการซ่อมแซมบำรุงรักษา ฝ่าย ประจำปี

1. ซ่อมแซมตัวฝ่าย
2. ซ่อมแซมถนนภายในห้วงงานฝ่าย
3. ซ่อมแซมหินก่อ หินเรียง หินทิ้ง
4. ขุดลอกตะกอนดินหน้าฝ่าย

งานก่อสร้างฝ่าย งานบำรุงรักษา ประจำปี มิได้มีประเภท ยกตัวอย่าง ได้แก่งานขุดลอกหน้าฝ่าย งานซ่อมแซมที่ตัวอาคาร ฝ่าย ในบางพื้นที่ ฝ่าย ที่ได้สร้างมาเป็นระยะเวลานานๆ ลักษณะตัวฝ่ายเดิมปิดกั้นขวางลำน้ำ ทำให้เกิดการตกตะกอนหน้าฝ่าย รวมทั้งช่วงที่ มีน้ำหลาก ในช่วงฤดูฝน น้ำ ผ่านฝ่ายมีปริมาณมากทำให้ระดับน้ำเกิดการท่วมบ่าสองฝั่งคลองและเกิดการกัดเซาะ ทำให้เกิดความเสียหายต่อคนในพื้นที่เป็นอย่างมาก ทางราชการจึงดำเนินการ ปรับปรุงตัวอาคารฝ่ายเดิม ให้มีบานระบาย ควบคุมระดับน้ำ ให้อยู่ในระดับที่ต้องการ มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเพิ่ม เครื่องกว้านบานระบาย โดยใช้แรงคน หมุนเครื่องกว้าน เป็นงานบำรุงรักษาอีกประเภทหนึ่ง

จากการสืบค้นตัวเลขข้อมูลอัตราค่าจ้างลูกจ้างชั่วคราวที่จ้างเป็นรายวันของกรมชลประทาน สำนักมาตรฐานงบประมาณ สำนักงบประมาณ ได้จัดทำอัตราราคางานต่อหน่วยประจำปี โดยให้เจ้าหน้าที่สำนักงบประมาณ และหน่วยงานภาครัฐต่างๆ ใช้เป็นแนวทางและเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาในการทำประมาณการ และเป็นข้อมูลพื้นฐานใช้ในการคำนวณราคากลางงานก่อสร้างและซ่อมแซมโครงการชลประทาน ตัวอย่างอัตราค่าจ้างงานลูกจ้างชั่วคราวด้วยแรงคน พ.ศ. 2548 พ.ศ. 2549-2551 พ.ศ. 2552-2554 ค่าจ้างชั่วคราวเป็นเงิน 178 201.75 และ 220.9 บาท

ตารางที่ 2.2 เปรียบเทียบงบประมาณค่าจ้างเจ้าหน้าที่ดูแล ปตร. และฝาย ปี พ.ศ. 2552

โครงการ	จำนวน พนักงานดูแล (คน)	จำนวนเงิน (บาท)/คน/วัน	จำนวนวัน (วัน)	งบประมาณ (บาท)	หมายเหตุ
1.ปตร.คลองบางเคชะ	1-2	220.9	317	70,025 - 140,050	
2.ปตร.ปลายคลองขุด	1-2	220.9	317	70,025 - 140,050	
3.ปตร.คลองซากขุนวิเศษ	1-2	220.9	317	70,025 - 140,050	
เปรียบเทียบ					
1.ฝายวังใหม่	-	-	-	-	
2.ฝายคลองหนองมน	-	-	-	-	
3.ฝายคลองอ้ายผือก	-	-	-	-	
4.ฝายท่าข้าม	-	-	-	-	
	-	-	-	-	

จากการศึกษา เปรียบเทียบค่าจ้างเจ้าหน้าที่ดูแล ฝายและประตูระบายน้ำ ทำให้ทราบว่า จะมีแต่โครงการก่อสร้างประตูระบายน้ำเท่านั้นที่จำเป็นต้องมีพนักงานดูแลบริเวณหัวงานโครงการ โดยส่วนใหญ่จะจ้างเป็นลูกจ้างชั่วคราวดูแลพื้นที่บริเวณหัวงานโดยรอบ จำนวน แห่งละ 1-2 คน โดยจ้างเป็นตำแหน่งคนงาน ให้ค่าแรงเท่ากับอัตราค่าแรงตามอัตราค่าจ้างลูกจ้างชั่วคราววุฒิคนงานจ้างตลอด 12 เดือน ใน 1 ปี แต่โครงการก่อสร้างฝาย โดยส่วนใหญ่จะไม่มีจ้าง คนงานมาดูแลบำรุงรักษาประจำปี และอัตราค่าบำรุงรักษาประจำปีของประตูระบายน้ำจะเพิ่มขึ้นตามอัตราค่าจ้างชั่วคราวของกรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลัง และแต่รัฐบาลจะประกาศขึ้นค่าแรงขั้นต่ำในช่วงปีไหน

บทที่ 3

ระเบียบวิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษาเรื่องราวของโครงการก่อสร้างฝายและประตูระบายน้ำ เป็นการศึกษาโดยใช้วิธีการศึกษาเชิงปริมาณ(Quantitative Research) โดยมีรายละเอียดและระเบียบวิธีการดำเนินการศึกษาเพื่อบรรลุจุดประสงค์ของงานศึกษาดังนี้

1. ลักษณะของงานศึกษา

การศึกษาในที่นี้จะป็นรูปแบบการ ศึกษาเอกสาร (Documentary Research) เป็นการรวบรวมกรอบแนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการความหมายขอบเขต ของงานชลประทาน การเลือกที่ตั้งห้วงงาน หลักเกณฑ์และวิธีการคำนวณราคากลางงานก่อสร้างชลประทาน และที่เกี่ยวข้องกับฝาย และประตูระบายน้ำ ขณะเดียวกันก็เป็นการศึกษารวบรวมข้อมูลเอกสารประมาณการ ประจําปีงบประมาณแต่ละปีที่ใช้ไว้ใน การของบประมาณ เพื่อนํางบประมาณไปใช้ในการก่อสร้างโครงการก่อสร้างฝาย และประตูระบายน้ำ ในแต่ละพื้นที่ที่แตกต่างกันไป วิเคราะห์ข้อมูลจาก เอกสารที่รวบรวมมาได้แล้วพรรณนาอธิบายความให้ผู้อ่านหรือที่จะศึกษาจากงานวิจัยนี้มองภาพหรือคิดตามเข้าใจได้ชัด

2. การรวบรวมข้อมูล

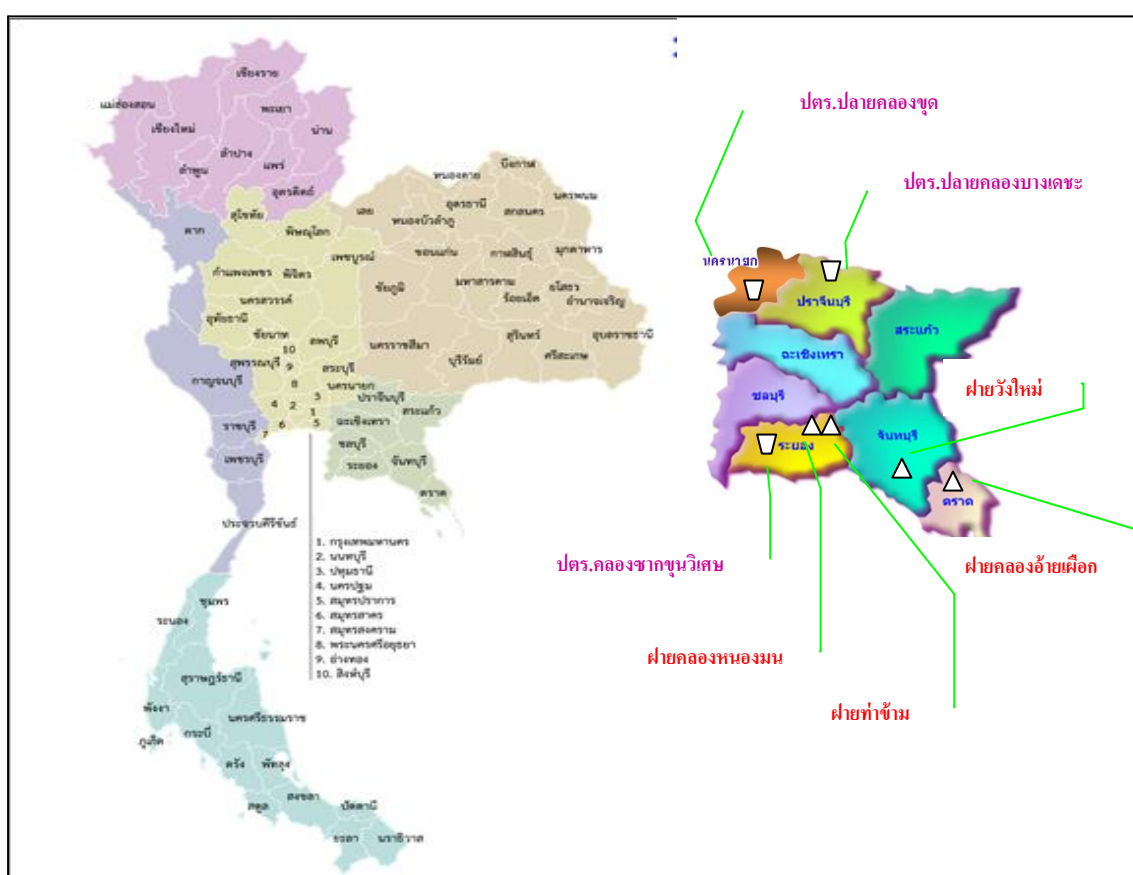
เครื่องมือในการศึกษาเอกสารที่นี้ได้ใช้วิธีการทบทวนวรรณกรรม ทฤษฎี และผลงานศึกษาที่เกี่ยวข้อง และเก็บรวบรวม เอกสารที่เกี่ยวข้องที่เป็นข้อมูลตัวอย่างกรณีศึกษา ที่เป็นเอกสารประมาณการการขอตั้งงบประมาณประจําปี ของปีงบประมาณ พ.ศ. 2546 - 2553 ทั้งนี้โดยมีพื้นที่เป้าหมายและประชากรดังนี้

ส่วนภูมิภาค ภาคตะวันออก ภายใต้ความรับผิดชอบของสำนักชลประทาน ที่ 9 ประกอบด้วย 8 จังหวัด ดังนี้

จังหวัดฉะเชิงเทรา จังหวัดปราจีนบุรี จังหวัดนครนายก จังหวัดระยอง จังหวัดจันทบุรี จังหวัดสระแก้ว จังหวัดชลบุรี และจังหวัดตราด

โดยเป็นโครงการก่อสร้างฝายและโครงการก่อสร้างประตูระบายน้ำ ในช่วงปีงบประมาณ 2546 - 2553 ในพื้นที่ส่วนภูมิภาค ภาคตะวันออก มี 8 จังหวัด ในลุ่มน้ำปราจีนบุรี ลุ่มน้ำบางปะกง และลุ่มน้ำโตนเลสาบ ประตูระบายน้ำ มีทั้งสิ้น 25 โครงการ ฝาย มีทั้งสิ้น 23 โครงการ โดยให้เป็น (กลุ่มประชากร)

ในการศึกษาครั้งนี้เลือกศึกษา 1โครงการก่อสร้างประตูระบายน้ำ 3 โครงการ โครงการก่อสร้างฝาย 4 โครงการ โดยศึกษาละเอียดเฉพาะโครงการ ปตร.คลองซากขุนวิเศษ ปตร.ปลายคลองซุด ปตร.คลองบางเคชะ ฝายวังใหม่ ฝายคลองหนองมน ฝายคลองอ้ายเผือก และฝายท่าข้าม สำหรับประตูระบายน้ำนั้นที่เลือกตัวอย่างนี้ เพราะ เป็นโครงการที่ไม่มีการขุดลอกตะกอนดินในลำคลองที่มีความยาวของคลองยาวมากๆ และความกว้างของลำคลอง ขนาดใกล้เคียงกัน สำหรับฝายนั้นที่เลือกเพราะ เป็นฝาย Oggee ปริมาณน้ำที่ไหลผ่านตัวหัวงาน (Q) มีอัตราการไหลที่ใกล้เคียงกัน และขอตั้งงบประมาณในปีงบประมาณเดียวกันคือ ปี 2550 ให้เป็น (กลุ่มตัวอย่าง)



ภาพที่ 3.1 แผนที่กลุ่มตัวอย่าง ปตร. และฝาย กรณีศึกษา

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษา ในที่นี้ จะเป็นการวิเคราะห์ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา โดยมีการวิเคราะห์ความถี่ และคำนวณเป็นร้อยละ และมีการนำเสนอเป็นตาราง แผนภูมิภาพวงกลม ประกอบคำอธิบาย โดยมีรายละเอียดดังนี้

การศึกษาในที่นี้ ผู้ศึกษาได้ใช้วิธีการรวบรวมกรอบแนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการความหมายขอบเขตของงานชลประทาน วิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารที่รวบรวมมา โดยที่เอกสารข้อมูลที่ศึกษาอยู่ในเขตพื้นที่ภาคตะวันออก ได้แก่ จะเข้เกรา ชลบุรี นครนายก ระยอง ปราจีนบุรี จันทบุรี ตราด สระแก้ว ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ และนำเสนอการแปรผลการวิเคราะห์เป็นรูปแบบตาราง กราฟแผนภูมิวงกลม และกราฟเส้นตรง

ซึ่งการวิเคราะห์ผลการการศึกษาเพื่อให้เห็นด้านราคาของโครงการก่อสร้างฝายและประตูระบายน้ำ วิเคราะห์ให้เห็นว่าในการก่อสร้างฝายและประตูระบายน้ำมีรายการงานที่จะต้องทำ มีรายการงานอะไรบ้าง แตกต่างกันรายการงานอะไรบ้าง แยกงานเป็นหมวดหมู่ งาน สรุปลงเงินตามหมวดหมู่ และเก็บรวบรวมข้อมูลราคาก่อสร้าง เปรียบเทียบราคาต่อหน่วย เปรียบเทียบลักษณะภายนอกการใช้งาน และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาประจำปีของฝายและประตูระบายน้ำ

4. การรายงานผล

การรายงานผลจะสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ ในรูปแบบความเรียงเชิงพรรณนา ด้วยเหตุผลเชิงตรรกะ มีการใช้สถิติค่าความถี่ ร้อยละ ในตารางประกอบการนำเสนอ เพื่อให้เห็นข้อเปรียบเทียบความแตกต่างด้านราคาก่อสร้างของโครงการก่อสร้างฝายและประตูระบายน้ำ

บทที่ 4

ผลการศึกษาและการวิเคราะห์

ในการศึกษา ได้ใช้วิธีการรวบรวมกรอบแนวคิด และความหมายขอบเขตของงานชลประทาน วิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารที่รวบรวมมา และวิธีการสัมภาษณ์ชักถามประเด็นที่สงสัยอย่างรู้ โดยที่เอกสารข้อมูลที่ศึกษาอยู่ในเขตพื้นที่ภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัดฉะเชิงเทรา จังหวัดชลบุรี จังหวัดนครนายก จังหวัดระยอง จังหวัดปราจีนบุรี จังหวัดจันทบุรี จังหวัดตราด และจังหวัดสระแก้ว ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอการแปรผลการวิเคราะห์เป็นรูปแบบตาราง แผนภูมิวงกลม แผนภูมิแท่ง และรูปภาพ

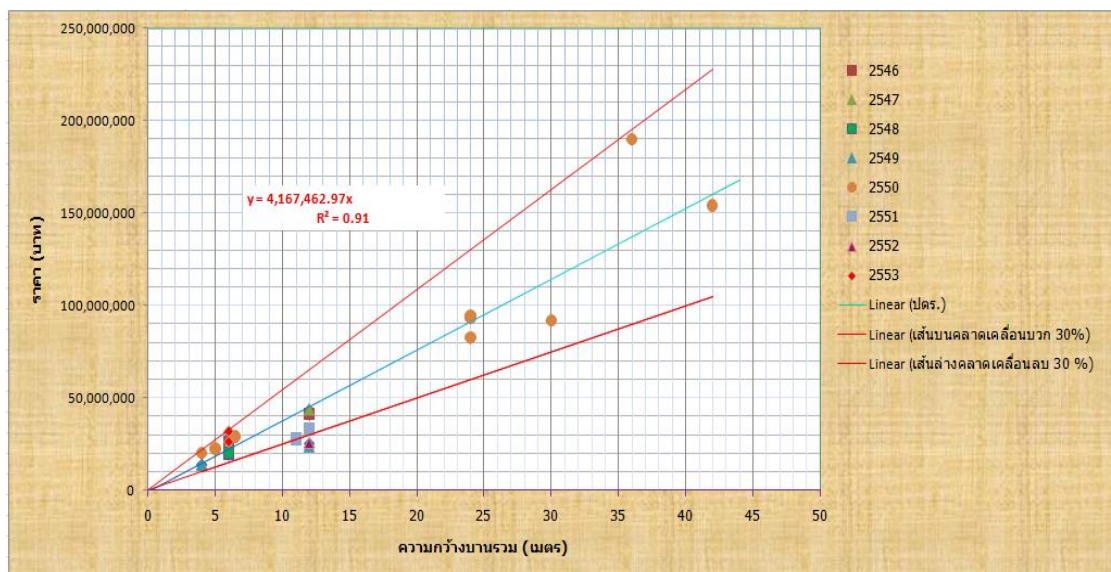
ซึ่งการวิเคราะห์ผลการสำรวจการศึกษาความแตกต่างด้านราคาของโครงการก่อสร้างฝายและประตูระบายน้ำ ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลราคาก่อสร้างราคาต่อหน่วยประตูระบายน้ำ ปี พ.ศ. 2546 - 2553

โครงการ	ราคาก่อสร้าง (บาท)	ปีงบประมาณ (พ.ศ.)	ความกว้าง บาน (เมตร)	ความสูง บาน (เมตร)	จำนวน ช่องบาน (บาน)	คันดิน ด้านข้าง ปตร	ราคาก่อสร้าง/ ความยาว (บาท / เมตร)
1.ปตร.บางขนาก	41,102,000	2546	6	6	2	มี	3,425,166
2.ปตร.เกาะโดนด	26,000,000	2546	6	6	1	มี	4,333,333
3.ปตร.โครงการบางพลวง	43,683,000	2547	6	6	2	มี	3,640,000
4.ปตร.คลองชลประทาน พานทอง	22,000,000	2547	6	6	1	มี	3,666,666
5.ปตร.คลองนครเนื่องเขต	14,114,300	2547	4	4	1	มี	3,528,575
6.ปตร.บางกระจิก	25,000,000	2547	6	6	1	มี	4,166,666
7.ปตร.บางเขียด	20,000,000	2548	6	6	1	มี	3,333,333
8.ปตร.ปากคลอง 29	19,490,100	2548	6	6	1	มี	3,248,350
9.ปตร.บางเขียด	20,000,000	2548	6	6	1	มี	3,333,333

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลราคาค่าก่อสร้างราคาต่อหน่วยประตูละบายน้ำ ปี พ.ศ. 2546 - 2553 (ต่อ)

โครงการ	ราคาค่าก่อสร้าง (บาท)	ปีงบประมาณ (พ.ศ.)	ความกว้าง บาน (เมตร)	ความสูง บาน (เมตร)	จำนวน ช่องบาน (บาน)	คันดิน ด้านข้าง ปตร	ราคาค่า ก่อสร้าง/ ความยาว (บาท/ เมตร)
10.ปตร.คลองทอง	14,000,000	2549	4	4	1	มี	3,500,000
11.ปตร.คลองซากุนวิเศษ	23,685,700	2549	6	6	2	มี	1,973,808
12.ปตร.คลองชวดพานทอง	22,510,000	2550	5	6	1	มี	4,502,000
13.ปตร.คลองลาดอีแตน	20,000,000	2550	4	4	1	มี	5,000,000
14.ปตร.กระพ้อใหญ่	29,000,000	2550	6.5	6	1	มี	4,461,538
15.ปตร.ห้วยแร่	190,000,000	2550	6	6	6	ไม่มี	5,277,778
16.ปตร.ทุ่งเบญจา	154,200,000	2550	7	6	4	ไม่มี	5,507,143
17.ปตร.บ้านสวนป่า	82,520,000	2550	6	6	4	ไม่มี	3,438,333
18.ปตร.บ้านนาน้อย	93,170,000	2550	6	6	4	ไม่มี	3,882,083
19.ปตร.ท่าเป้า	94,510,000	2550	6	6	4	ไม่มี	3,937,917
20.ปตร.บ้านบางคา	91,970,000	2550	6	6	2	มี	7,664,167
21.ปตร.คลองเนินทราย	27,750,000	2551	6	6	2	มี	2,312,500
22. ปตร.ปลายคลองบ้านนา	32,962,000	2551	6	6	2	มี	2,746,833
23.ปตร.คลองหัวกรด	25,540,000	2552	6	6	2	มี	2,128,333
24.ปตร.คลองบางเคชะ	25,956,000	2553	6	6	1	มี	4,326,000
25.ปตร.ปลายคลองขุด	31,678,000	2553	6	6	1	มี	5,279,666

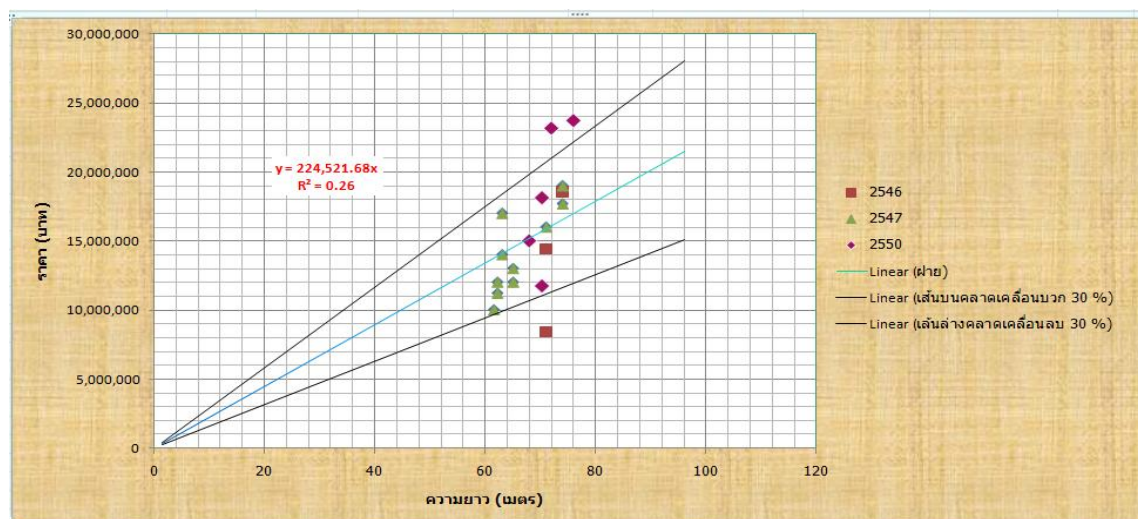


กราฟที่ 4.1 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างราคาค่าก่อสร้างกับความกว้างบานรวมของปตร. ปิงปประมาณ พ.ศ. 2546-2553

จากข้อมูลตารางที่ 4.1 สามารถแสดงดังกราฟที่ 4.1 จะสังเกตได้ว่า มี ปตร. อยู่ 1 จุด ที่ โคดห่างจากฝ่ายตัวอื่นๆ คือ ปตร. ห้วยแร้ง ตั้งอยู่ ต. ห้วยแร้ง อ. เมือง จ. ตราด ซึ่งขอตั้งงบประมาณ ในปี พ.ศ. 2550 นอกนั้น จะเกาะกลุ่มกัน และจากกราฟจะสามารถหาสมการเส้นตรง ได้ $y = 4,167,462.97x$ และมีค่า $R^2 = 0.91$ เป็นสมการหลักในการประมาณการโดยผลลัพธ์ที่ได้ จากสมการอาจมีความคลาดเคลื่อนได้ประมาณ $\pm 30\%$ เนื่องจากค่าก่อสร้างทางอ้อม และสามารถ ใช้กราฟที่ 4.1 ในการประมาณการอย่างรวดเร็ว เมื่อทราบความกว้างบานรวมของปตร. อย่างไรก็ตาม การใช้กราฟที่ 4.1 ในการประมาณการอาจมีค่าคลาดเคลื่อนสูงกว่าการคำนวณด้วยสมการ ซึ่งค่า สัมประสิทธิ์ของ x คือ ราคาโดยประมาณต่อความกว้างบานรวม จะใช้ในการประมาณราคาค่า ก่อสร้างปตร. ได้ ในขั้นการพิจารณาความเหมาะสมของแผนงานขอตั้งงบประมาณประจำปีได้ และ จากกราฟค่า $R^2 = 0.91$ ที่เป็นข้อมูลที่ได้จากการศึกษามีค่าสูงมาก แสดงว่าข้อมูลชุดตัวเลขนี้ น่าเชื่อถือได้ค่อนข้างมาก แต่อาจจะมีปัจจัยอะไร ที่มาเกี่ยวข้องที่ทำให้ปตร. แต่ละตัวมีราคา ที่แตกต่างกัน ซึ่งจะวิเคราะห์ใน ปตร.กรณีศึกษา จากตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลราคาค่าก่อสร้างราคาต่อหน่วยฝาย ปี พ.ศ. 2546 - 2553

โครงการ	ราคาค่า ก่อสร้าง (บาท)	ปีงบประมาณ (พ.ศ.)	ความยาว (m)	ความสูง (m)	ราคาค่าก่อสร้าง/ ความยาว (cost / m)
1.ฝายบ้านวันทอง	18,560,000	2546	74	4	250,811
2.ฝายบ้านนาดากัน	14,422,000	2546	71	4	203,127
3. ฝายบ้านห้วยทับมอญ	8,402,000	2546	71	4	118,338
4.ฝายคลองสองพิศ	11,200,000	2547	62.15	3	180,209
5.ฝายบ้านห้วยโจด	12,000,000	2547	65	3.5	184,615
6.ฝายบ้านประตู่โขง	17,679,000	2547	74	4	238,905
7.ฝายคลองประแสร์	17,000,000	2547	63	3.5	269,841
8.ฝายบ้านวังรี 2	14,000,000	2547	63	3.5	222,222
9.ฝายบ้านเครือหวาย	19,000,000	2547	74	4	256,757
10.ฝายคลองจำกา ตอนบน	10,000,000	2547	61.5	3	162,602
11.ฝายบ้านคลองซัด	16,000,000	2547	71	3.5	225,352
12.ฝายบ้านคลอง สามบาท	12,000,000	2547	62.15	3	193,081
13.ฝายบ้านเขาไม้แก้ว	13,000,000	2547	65	3.5	200,000
14.ฝายวังใหม่	23,698,000	2550	76	4	311,816
15.ฝายบ้านเลียมจับ	23,147,000	2550	72	4	321,486
16.ฝายคลองหนองมน	11,737,200	2550	70.3	3	166,959
17.ฝายคลองอ้ายเฟือก	15,000,000	2550	68	4	220,588
18.ฝายท่าข้าม	18,113,200	2550	70.3	3	257,656



กราฟที่ 4.2 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างราคาค่าก่อสร้างกับความยาวของฝาย ปังบประมาณ

พ.ศ. 2546- 2550

จากข้อมูลตารางที่ 4.3 สามารถแสดงดังกราฟจากรูปที่ 4.2 จะสังเกตได้ว่า มีฝายอยู่ 3 จุด ที่โดดห่างจากฝายตัวอื่นๆ ได้แก่ ฝายบ้านห้วยทับมอญ ฝายวังใหม่ และฝายบ้านเลียมจับ ซึ่งขอตั้งงบประมาณในปี พ.ศ. 2546 พ.ศ. 2550 และพ.ศ. 2550 นอกนั้น จะเกาะกลุ่มกัน และจากกราฟจะสามารถหา สมการเส้นตรง ได้ $y = 224,521.68x$ และมีค่า $R^2 = 0.26$ เป็นสมการหลักในการประมาณการโดยผลลัพธ์ที่ได้จากสมการอาจมีความคลาดเคลื่อนได้ประมาณ $\pm 30\%$ เนื่องจากค่าก่อสร้างทางอ้อม และสามารถใช้กราฟที่ 4.2 ในการประมาณการอย่างรวดเร็ว เมื่อทราบความยาวของฝาย อย่างไรก็ดีการใช้กราฟที่ 4.2 ในการประมาณการอาจมีค่าคลาดเคลื่อนสูงกว่าการคำนวณด้วยสมการ ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ของ x คือ ราคาโดยประมาณต่อความยาว จะใช้ในการประมาณราคาค่าก่อสร้างฝายได้ ในขั้นการพิจารณาความเหมาะสมของแผนงานขอตั้งงบประมาณประจำปีได้ แต่จากกราฟค่า $R^2 = 0.26$ ที่ได้จากการศึกษา มีค่าน้อยเกินไป ถ้าจะให้ได้ค่าตัวเลขที่ถูกต้องและความคลาดเคลื่อนน้อยกว่านี้ ตัวอย่างฝายน่าจะมีจำนวนข้อมูลที่ละเอียดกว่านี้ ซึ่งในการวิจัยในที่นี่ ข้อมูลจำนวนฝายเป็นข้อจำกัดหนึ่ง อีกเหตุผลที่น่าจะเป็นไปได้ที่ทำให้ R^2 มีค่าน้อยคือ อาจจะมีปัจจัย ขยะไร ที่มาเกี่ยวข้องที่ทำให้ ฝายแต่ละตัวมีราคาที่แตกต่างกัน ซึ่งจะวิเคราะห์ในฝายกรณีศึกษาจากตารางที่ 4.3

วิเคราะห์ราคาค่าก่อสร้าง

งานประตูละบายน้ำ มี 3 โครงการ ดังนี้

1. ปตร.คลองซากขุนวิเศษ ตั้งงบประมาณปี 2549 ต.กองดิน อ.แกลง จ.ระยอง
2. ปตร.ปลายคลองขุด ตั้งงบประมาณปี 2553 ต.บางสมบูรณ์ อ.องครักษ์ จ.นครนายก
3. ปตร.คลองบางเคชะ ตั้งงบประมาณปี 2553 ต.บางเคชะ อ.เมือง จ.ปราจีนบุรี

งานฝายคอนกรีตเสริมเหล็ก มี 5 โครงการ ดังนี้

1. ฝายวังใหม่ ตั้งงบประมาณปี 2550 ต.แก่งหางแมว อ.แก่งหางแมว จ.จันทบุรี
2. ฝายคลองหนองมน ตั้งงบประมาณปี 2550 ต.ชำฝ้อ อ.เขาชะเมา จ.ระยอง
3. ฝายคลองอ้ายเผือก ตั้งงบประมาณปี 2550 ต.ท่ากุ่ม อ.เมือง จ.ตราด
4. ฝายท่าข้าม ตั้งงบประมาณปี 2550 ต.น้ำเป็น อ.เขาชะเมา จ.ระยอง

ตารางที่ 4.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบราคาค่าก่อสร้าง ปตร. และ ฝาย กรณีศึกษา

โครงการ	ราคาค่าก่อสร้าง เฉพาะหมวดงาน หลักๆ (บาท)	ราคาค่าก่อสร้าง รวมทั้งโครงการ (บาท)	ราคาที่แตกต่างกัน เฉพาะอาคารประกอบ (บาท)	แตกต่าง (%)
1. ปตร.คลองซากขุนวิเศษ	23,026,798	23,698,000	671,207	2.83
2. ปตร.ปลายคลองขุด	28,506,962	31,678,000	3,171,038	10.01
3. ปตร.คลองบางเคชะ	18,542,110	25,956,000	7,413,890	28.56
1. ฝายวังใหม่	23,026,798	23,698,000	671,207	2.83
2. ฝายคลองหนองมน	11,347,780	11,737,200	389,420	3.31
3. ฝายคลองอ้ายเผือก	14,646,690	15,000,000	353,310	2.35
4. ฝายท่าข้าม	16,574,311	18,113,200	1,538,889	8.49

จากตารางที่ 4.3 ผู้ศึกษาได้เลือกตัวอย่างโครงการก่อสร้างปตร. 3 โครงการ ได้แก่ ปตร. คลองขากขุนวิเศษ ปตร. ปลายคลองขุด และปตร. คลองบางเคชะ โดยที่เป็นรูปแบบปตร.บ้านหลัก รับน้ำทางเดียวจำนวนไม่เกิน 2 บาน ตัวอย่างโครงการก่อสร้างฝาย 4 โครงการ ได้แก่ ฝายวังใหม่ ฝายคลองหนองมน ฝายคลองอ้ายเฟือก และฝายท่าข้าม โดยที่เป็นรูปแบบฝาย Ogee มีบานระบาย ตะกอนทรายที่ตัวฝาย มาวิเคราะห์สัดส่วนงาน พบว่าราคาค่าก่อสร้างของปตร.และฝาย กรณีศึกษา ที่ใช้ในการขอตั้งงบประมาณที่เป็นเล่มเอกสารประมาณการในรายการงานที่เป็น BOQ เมื่อแยกงาน ต่างๆ แต่ละงานออกมาแล้วพบว่า ราคาก่อสร้ างเฉพาะตัวอาคารท่อน้ำของปตร.และฝาย จะมีราคาค่าก่อสร้างที่มีจำนวนเงินที่สูง และ จะมีรายจ่ายงานอื่นๆ ของ ปตร.และฝาย เป็นจำนวนเงินที่สูงเช่นกัน สำหรับ ปตร. แตกต่างกันที่ 2 % - 28 % ฝาย แตกต่างกันที่ 2 % - 8 % จะเห็นได้ว่า ปตร. มีเปอร์เซ็นต์ที่แตกต่างกันมาก เป็นที่น่าสังเกตว่าทำไมราคาค่าก่อสร้างเฉพาะตัวอาคารท่อน้ำ และเมื่อรวมราคาค่าก่อสร้างทั้งโครงการ ถึงได้จำนวนเงินแตกต่างกันมาก จึงได้วิเคราะห์แยก สัดส่วนงานเป็นหมวดๆ งาน ได้ผลตามตารางที่ 4.4 ตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.4 สรุปเปรียบเทียบจำนวนเงินตามหมวดหมู่งาน ประตุระบายน้ำและ ฝ่าย ภาพรวมทั้ง โครงการ

โครงการ	งานดิน (บาท)	งานเสริม เสริมพื้น (บาท)	งานฉนวน กันน้ำ (บาท)	งานเหล็ก (บาท)	งานดิน กรวด ทราย (บาท)	งานระบาย (บาท)	งานอื่นๆ (บาท)	ค่าช่าง (บาท)	Factor F	คำนวณงาน งานจ้าง (บาท)	รวมที่ ได้ (บาท)	ขอเป็น
1.ปศ. คลองชักชักน้ำ	2,049,600	9	2,149,175	9	4,173,230	18			4,313,288	1,223	23,685,771	23,685,700
2.ปศ. ป้ายคลองชัก	4,437,555	14	3,337,155	11	2,863,651	9			5,200,442	1,204	31,677,958	31,678,000
3.ปศ. คลองบางตะ	2,684,852	10	2,089,628	8	3,901,581	15			4,457,524	1,215	25,908,862	25,908,000
4.ฝ่ายน้ำขึ้น	2,585,637	11							480,484	1,327	23,335,030	23,335,000
2.ฝ่ายคลองหนอง	1,950,940	17							373,031	1,302	11,706,865	11,737,200
3.ฝ่ายคลองชัย	905,247	6							286,949	1,337	14,804,833	15,000,000
4.ฝ่ายท้าย	1,132,015	6							515,986	1,303	18,112,886	18,113,200

*** งานอื่นๆ

งานวางป่า	งานนึ่งร้าน	งานถอนลูกครึ่งเข้าหัวงาน
งานสูบน้ำบ่อก่อสร้าง	งานระบายน้ำดื่ม	งานขยายศพไฟฟ้า
งานป้องกันน้ำท่วมบ่อก่อสร้าง	งานหลังคาโรงรถยก	งาน Guard Post
งาน Waterstop Type B	งานวัสดุท่อต่อ เหล็กกล้าของ stop lock	งานถอนคอนกรีตเสริมเหล็กหัวงาน
งานราวกั้นดิน	หลักขอบถนน	งานสะพานรอยข้ามคลอง
งานบันไดลิง	งานถมดินหน้าเหล็กสำหรับปิดซ่อม	งานทางน้ำชั่วคราวหรือเรือข้ามเมื่อเสร็จงาน
งานบันไดโครงสร้าง	บ้านพักคนงาน	งานก่อสร้างท่อปากคลองส่งน้ำ
งานสะพานรื้อฟื้น	งานสถานีวัดระดับน้ำ และวัดน้ำฝนอัตโนมัติ	
งานจัดหน้าและติดตั้ง Staff Gauge	งานเครื่องสูบน้ำกระจ่ายน้ำฉุกเฉิน	

ตารางที่ 4.5 สรุปเปรียบเทียบจำนวนเงินตามหมวดหมู่งาน ประดูะบายนี้ และ ฝ่าย เมื่อตัดหมวดงานอื่นๆ Factor F ค่าอำนวยความสะดวก และค่าควบคุมงานจ้างเข้ามา

โครงการ	งานดิน (บาท)	%	งานเสาเข็ม เข็มพีต (บาท)	%	งานคอนกรีต (บาท)	%	งานไม้แบบ (บาท)	%	งานเหล็ก (บาท)	%	งานหิน กรวด ทราย (บาท)	%	งานบริหาร (บาท)	%	ราคาเฉพาะ อาคารทดน้ำ
1.ปตร.คลองชักชวนวิเศษ	2,048,600	12	2,149,175	13	4,173,230	25			4,411,581	26	1,192,703	7	2,700,000	16	16,675,289
2.ปตร.ปลายคลองขุด	4,437,565	30	3,337,155	22	2,863,651	19			1,648,955	11	326,894	2	2,300,000	15	14,914,220
3.ปตร.คลองบางเดชะ	2,684,852	20	2,089,628	16	3,901,581	29			2,020,633	15	504,754	4	2,080,000	16	13,281,448
1.ฝ่ายรังใหม่	2,585,637	13			12,486,753	61	2,475,556	12	170,750	1	2,280,858	11	451,200	2	20,450,754
2.ฝ่ายคลองหนองมน	1,956,940	20			4,862,263	50	1,072,895	11	33,989	0.3	1,698,832	17	150,400	2	9,775,319
3.ฝ่ายคลองอ้ายเผือก	906,247	7			9,728,197	76	1,061,970	8	98,770	1	799,724	6	173,014	1	12,767,922
4.ฝ่ายท่าข้าม	1,132,015	8			10,170,756	70	1,909,390	13	97,540	1	1,022,521	7	180,800	1	14,513,022

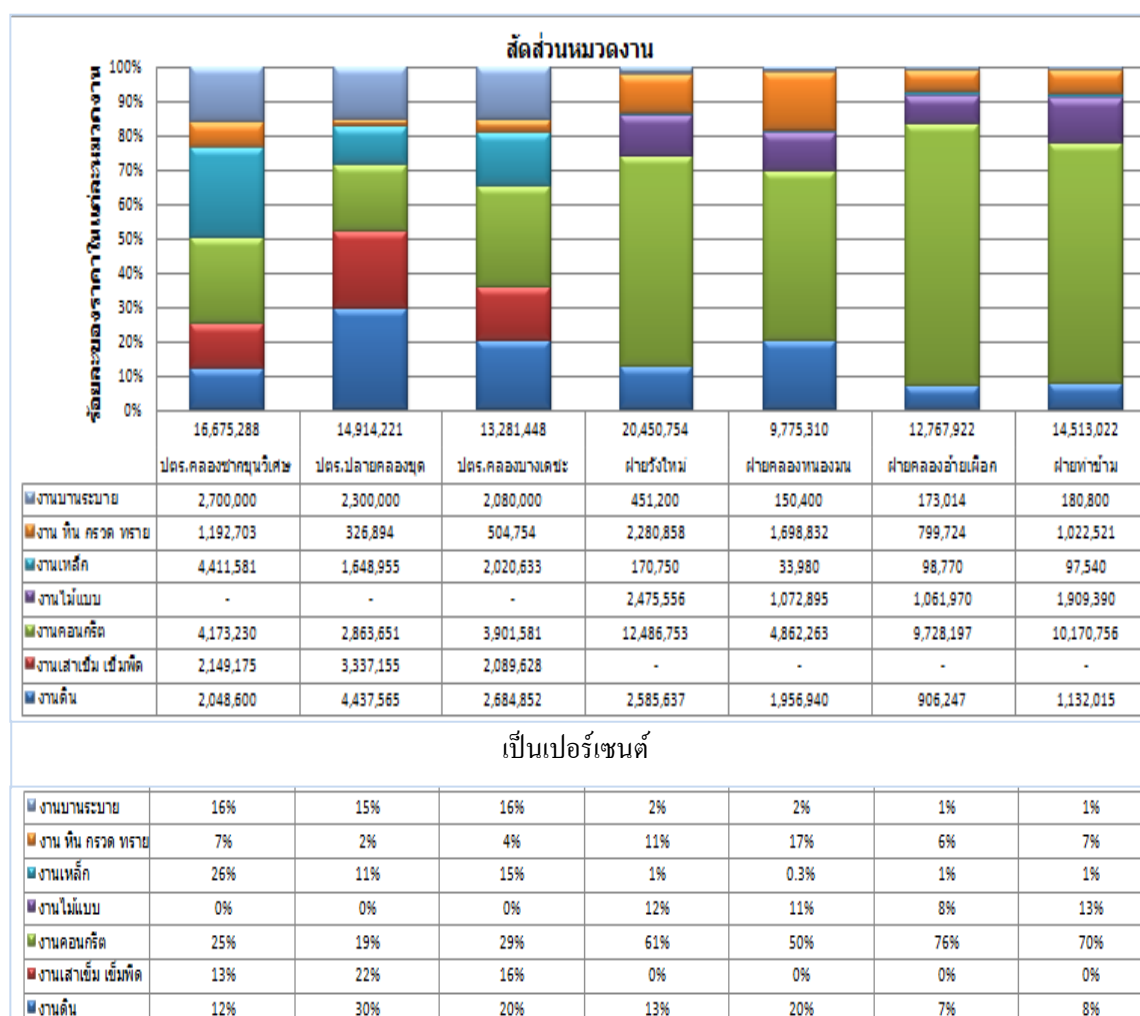
จากตารางที่ 4.4 พบว่า ฝ่ายวังใหม่ ฝ่ายคลองอ้ายเผือก ฝ่ายคลองหนองมน และฝ่ายท่าข้าม เป็นโครงการก่อสร้างโดยหน่วยงานภาครัฐดำเนินการเอง และ จ้างเหมาเอกชนบางรายการ งานจ้างเหมาจะเป็นงานที่ทางราชการไม่สามารถทำงานเองได้ จะทราบว่างานโครงการก่อสร้างไหนเป็นงานจ้างเหมาหรือหน่วยงานภาครัฐดำเนินการเอง ทราบได้จากเอกสาร BOQ จะใส่ค่า Factor F และค่าอำนาจการไว้ เห็นได้จากค่า Factor F (ค่า Factor F หมายถึง ค่าอำนาจการดอกเบี้ย ภาษี และกำไร เป็นค่าใช้จ่ายที่ทางราชการคิดเผื่อไว้ให้ผู้รับจ้างที่ทำงานรับจ้างให้หน่วยงานราชการดำเนินงานก่อสร้างโครงการนั้นๆ ค่า Factor F จะผันแปรขึ้นลงตามราคาน้ำมันที่เปลี่ยนไปและวงเงินงบประมาณที่เป็นราคากลางของงานก่อสร้างนั้นๆ) ของฝ่ายวังใหม่ ฝ่ายคลองอ้ายเผือก ฝ่ายคลองหนองมน ฝ่ายท่าข้าม จะใช้ที่ 1.32 1.33 1.30 1.30 ค่าอำนาจการ (ค่าอำนาจการ หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการจัดหาค่าแรงที่ใช้จ้างคนงานให้มาทำงานก่อสร้าง รวมถึงวัสดุ เบ็ดเตล็ดตลอดจนค่าใช้จ่ายค่าน้ำมันเชื้อเพลิงยานพาหนะ ค่าซ่อมอะไหล่เครื่องจักรเครื่องยนต์ต่างๆ ที่จะนำมาใช้ในการควบคุมงานโครงการก่อสร้างนั้นๆ ค่าอำนาจการ จะผันแปรขึ้นลงตามราคาน้ำมันที่เปลี่ยนไปและวงเงินงบประมาณที่เป็นราคากลางของงานก่อสร้างนั้นๆ) จะใช้ที่ 8.63 % 11.06 % 12.69 % 10.39 % ในส่วนของค่าควบคุมงานจ้างเหมาทุกโครงการ จะใช้ที่ 3 % (ค่าควบคุมงานจ้างเหมา หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการจัดหาวัสดุเบ็ดเตล็ด รวมถึงค่าแรงที่ใช้จ้างคนงานให้มาช่วยทำงานเอกสารรายงาน ตลอดจนค่าใช้จ่ายค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าซ่อมอะไหล่เครื่องจักร เครื่องยนต์ต่างๆ ที่จะนำมาใช้ในการควบคุมงานโครงการก่อสร้าง ในกรณีที่โครงการก่อสร้างนั้นเป็นงานจ้างเหมาเอกชน) ทำนองเดียวกันประจักษ์บรรยายน้ำจะเห็นได้ว่า ค่า อำนาจการของประจักษ์บรรยายน้ำ ทั้ง 3 โครงการไม่มีค่าอำนาจการ แสดงว่า โครงการก่อสร้างทั้งหมดนี้ เป็นงานจ้างเหมาก่อสร้างทั้งโครงการ ค่า Factor F ของปตร.คลองซากขุนวิเศษ ปตร.ปลายคลองขุด และ ปตร.คลองซากขุนวิเศษ จะใช้ที่ 1.22 1.20 และ 1.21 ตามลำดับ ในส่วนของค่าควบคุมงานจ้างเหมาทุกโครงการ จะใช้ที่ 3 % คล้ายโครงการก่อสร้างฝ่าย

จากตารางที่ 4.4 พบว่าสัดส่วนของราคาในแต่ละหมวดงานของ ปตร. และ ฝ่าย ยังไม่สามารถอธิบายได้อย่างมีนัย จึงได้ตัดราคาในหมวดของ หมวดงานอื่นๆ เนื่องจากราคาในหมวดงานอื่นๆ ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ตั้งและในการศึกษานี้ต้องการศึกษาเฉพาะตัวอาคารทดน้ำ รวมทั้งได้ตัดราคาในหมวดของ ค่า Factor F ค่าควบคุมงานจ้างเหมา 3 % และค่าอำนาจการ เนื่องจากทั้ง 3 หมวดงานนี้เป็นค่าคงที่ของราคารวมทุกโครงการจำเป็นต้องคิดไว้ ถึงแม้จะตัดออกไปก็จะไม่

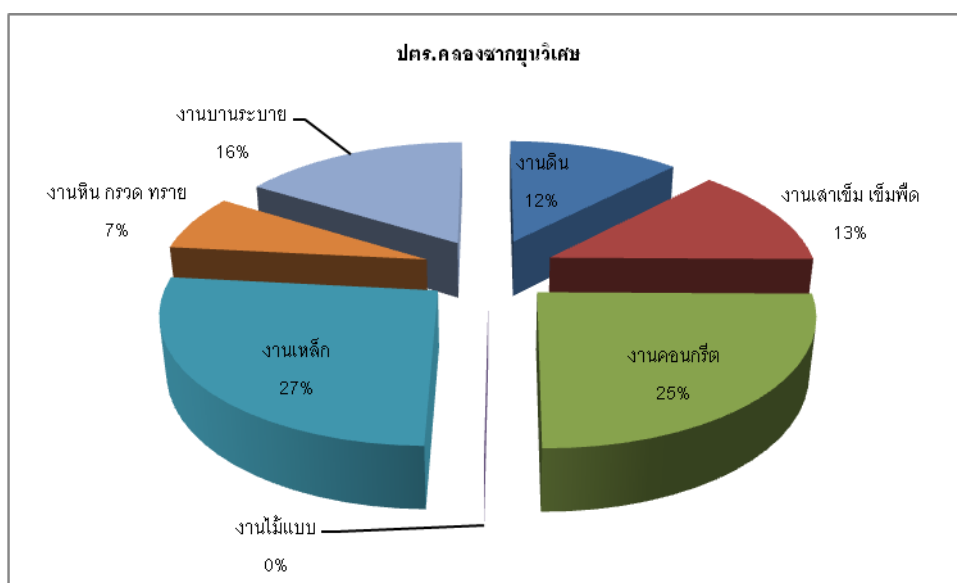
ส่งผลต่อสัดส่วนของราคาโครงการอย่างมีนัย ดังแสดงในตารางที่ 4.5 และแผนภูมิที่ 4.1 ถึง แผนภูมิที่ 4.8

จากตารางที่ 4.5 สามารถสรุปสัดส่วนราคาของโครงการก่อสร้างประตูละบายน้ำแต่ละหมวดงาน โดยหมวดงานดิน จะอยู่ระหว่าง 12 - 30 % หมวดงานเสาเข็ม จะอยู่ระหว่าง 13 - 22 % หมวดคอนกรีต จะอยู่ระหว่าง 19 - 29 % หมวดงานเหล็ก จะอยู่ระหว่าง 11 - 26 % หมวดหินกรวดทราย จะอยู่ระหว่าง 2 - 7 % หมวดงานบานระบาย จะอยู่ระหว่าง 15 - 16 %

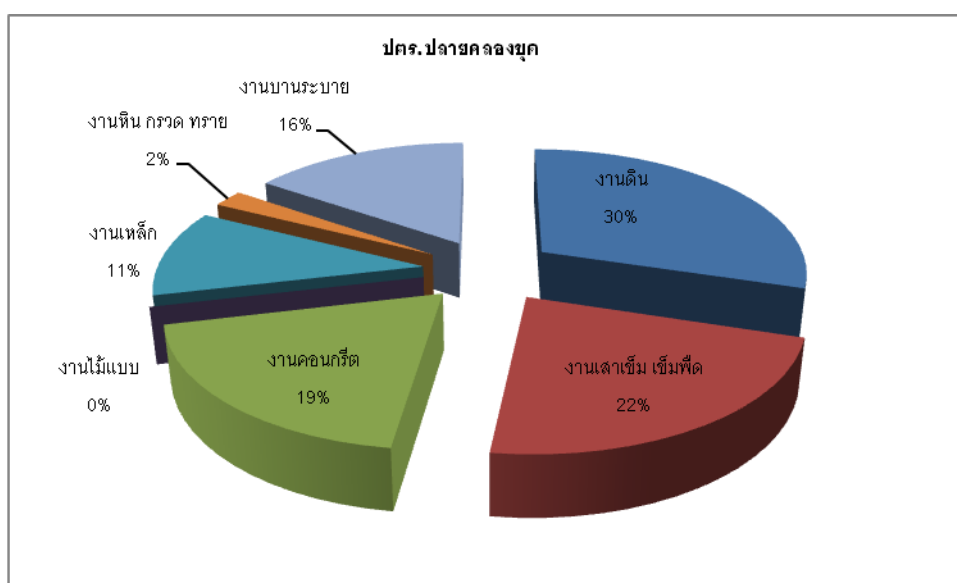
สำหรับงานก่อสร้างฝายสามารถสรุปสัดส่วนราคาของโครงการก่อสร้างฝายแต่ละหมวดงาน โดยหมวดงานดิน จะอยู่ระหว่าง 7 - 20 % หมวดคอนกรีต จะอยู่ระหว่าง 50 - 76 % หมวดไม้แบบ จะอยู่ระหว่าง 8 - 13 % หมวดงานเหล็กอุปกรณ์ จะอยู่ระหว่าง 0.3 - 1 % หมวดหินกรวดทราย จะอยู่ระหว่าง 6 - 17 % หมวดงานบานระบาย จะอยู่ระหว่าง 1-2 %



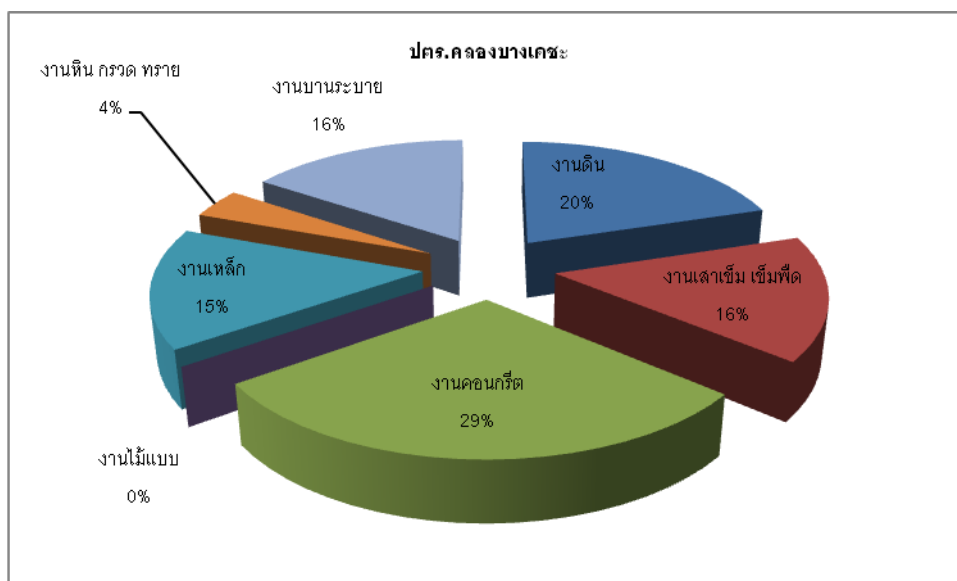
แผนภูมิที่ 4.1 เปรียบเทียบสัดส่วนงานของ ปตร. และ ฝาย เป็นค่าตัวเลขและค่าเปอร์เซ็นต์



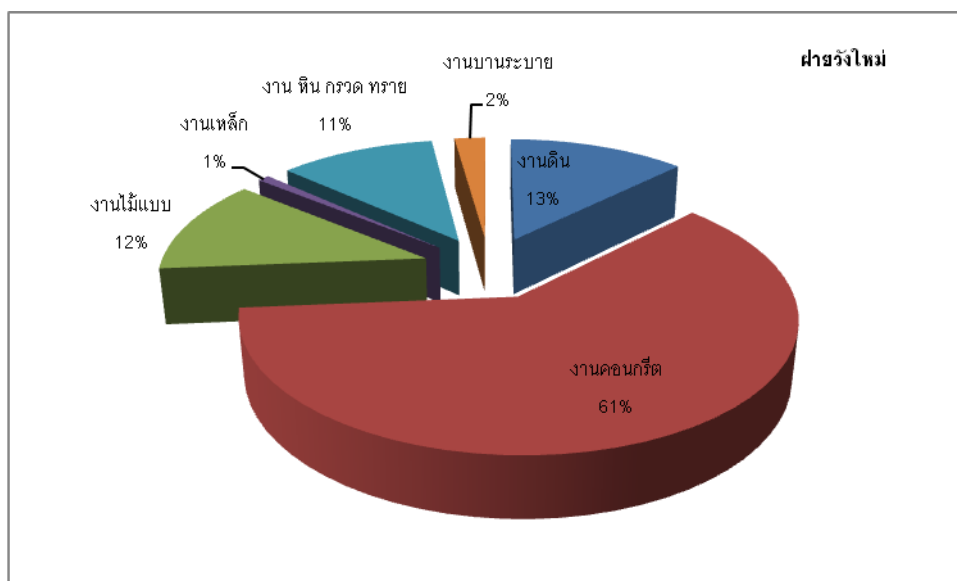
แผนภูมิที่ 4.2 แยกงานตามหมวดหมู่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของปตร.คลองซากขุนวิเศษ ปี พ.ศ. 2549



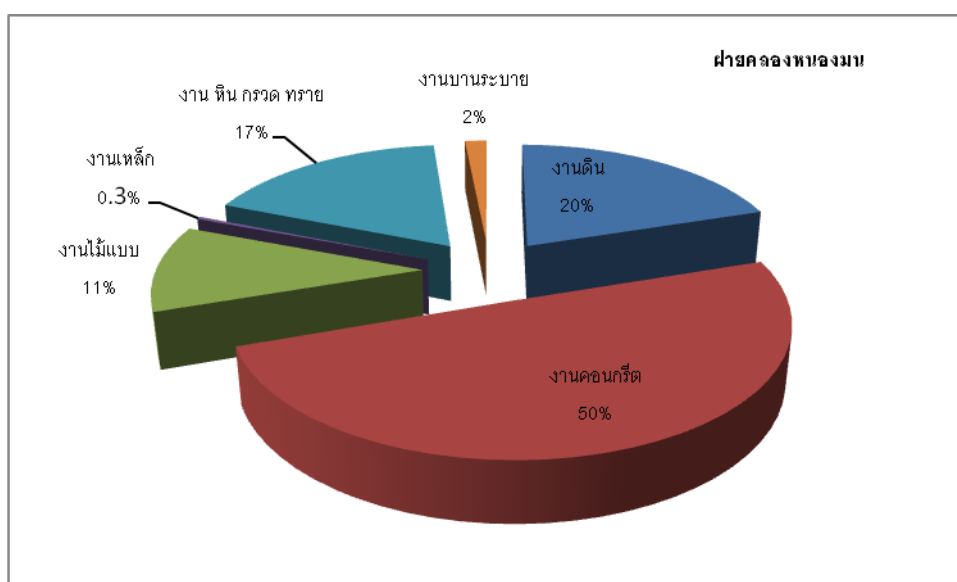
แผนภูมิที่ 4.3 แยกงานตามหมวดหมู่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของปตร.ปลายคลองขุด ปี พ.ศ. 2553



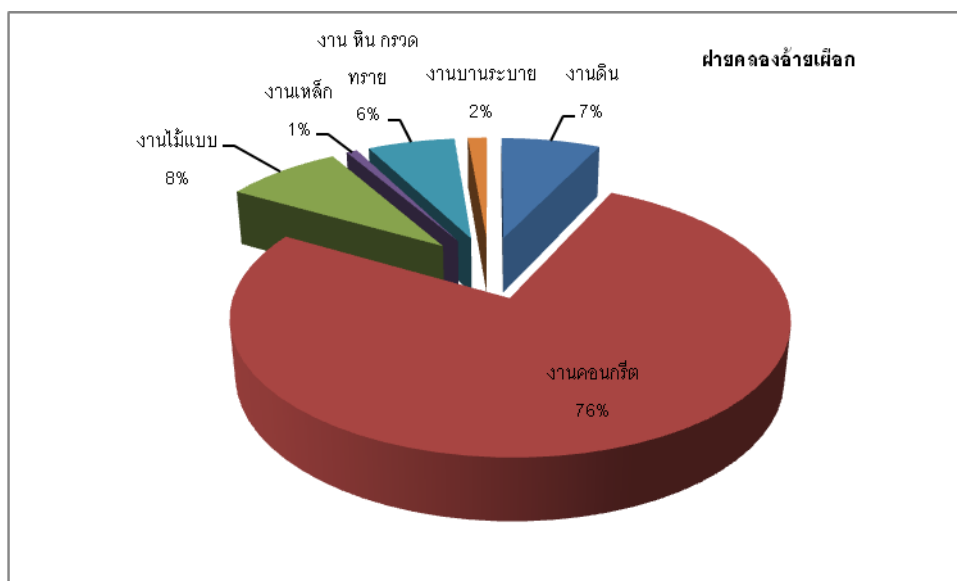
แผนภูมิที่ 4.4 แยกงานตามหมวดหมู่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของปตร.คลองบางเคชะ ปี พ.ศ. 2553



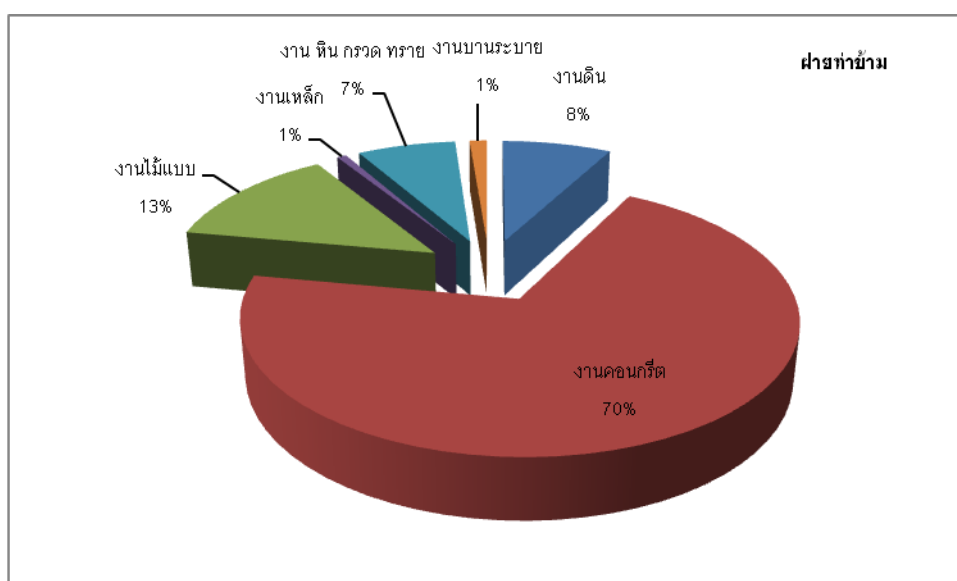
แผนภูมิที่ 4.5 แยกงานตามหมวดหมู่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของฝ่ายวังใหม่ ปี พ.ศ. 2550



แผนภูมิที่ 4.6 แยกงานตามหมวดหมู่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของฝ่ายคลองหนองมน ปี พ.ศ. 2550



แผนภูมิที่ 4.7 แยกงานตามหมวดหมู่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของฝ่ายคลองอ้ายเผือก ปี พ.ศ. 2550



แผนภูมิที่ 4.8 แยกงานตามหมวดหมู่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของฝ่ายทำข้าม ปี พ.ศ. 2550

จากข้อมูลตารางที่ 4.5 ประตุระบายน้ำทั้ง 3 โครงการ จากข้อมูลข้างต้นพบว่า หมดงานดิน หมดงานเสาเข็ม เข็มพืด หมดงานคอนกรีต หมดงานเหล็ก หมดงานหินกรวดทราย และ หมดงานบันระบาย จะมีสัดส่วนงานที่ใกล้เคียงกัน โดยที่หมดงานหินกรวดทรายจะมีสัดส่วนที่น้อยที่สุด

เป็นที่น่าสังเกต คือ ในการโครงการก่อสร้างประตุระบายน้ำแต่ละที่แต่ละโครงการ ในทางทฤษฎี ราคาค่าก่อสร้างของแต่ละหมดงานน่าจะเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) ในทางที่เท่าๆ กัน หรือ ใกล้เคียงกัน แต่จากข้อมูลที่ได้ทำการรวบรวมศึกษา ทำให้หาสาเหตุได้ว่า ในความเป็นจริง ในงานโครงการก่อสร้างแต่ละที่ย่อมมีปัจจัย ด้านอื่นๆ มาทำให้ราคาในแต่ละหมดงานเพิ่มขึ้นหรือลดลง ตามสภาพทางกายภาพลักษณะภูมิประเทศในแต่ละพื้นที่ที่แตกต่างกัน ทำให้มีปริมาณงานแต่ละหมดงานแตกต่างกัน และ การใส่อัตราราคาต่อหน่วยของราคาวัสดุก่อสร้างแตกต่างกัน จะเห็นได้ชัดในรายการงาน ทำนบกั้นชั่วคราว งาน ดินชุดดินถม และงานคอนกรีตโครงสร้าง ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงการเข้าถึงของแหล่งวัสดุทางกายภาพที่ต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบโครงการก่อสร้าง ปตร.คลองบางเคชะ กับ ปตร.คลองซากขุนวิเศษ และแสดงในตารางที่ 4.7 เปรียบเทียบโครงการก่อสร้าง ปตร.คลองบางเคชะ กับ ปตร.ปลายคลองชุด ดังนี้

ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบราคาปตร.คลองบางเคชะกับปตร.คลองซากขุนวิเศษ

รายการ	ปตร.คลองบางเคชะ		ปตร.คลองซากขุนวิเศษ		หมายเหตุ		
	อ.เมือง จ.ปราจีนบุรี ขนาดบาน 6 m x 6 m		อ.แกลง จ.ระยอง ขนาดบาน 6 m x 6 m				
	ปริมาณ งาน	อัตรา ต่อหน่วย (บาท)	ปริมาณ งาน	อัตรา ต่อหน่วย (บาท)	ปริมาณงาน ต่างกัน (บาท)	อัตราต่อ หน่วยต่างกัน (บาท)	ราคารวม ต่างกัน (บาท)
- งานทำนบกั้นชั่วคราว (แห่ง)	1	302,796	2	414,851	1	112,055	526,906
- งานดินชุดด้วยเครื่องจักร บ่อ ก่อสร้าง พร้อมขนย้าย (ลบ.ม)	10,605	26	11,952	23.28	1,347	2.72	2,513
- ดินถมบดอัดแน่นด้วยเครื่องจักร 95 % 95 % (ลบ.ม)	17,336	114	4,306	203.59	13,030	89.59	1,099,645
- งานคอนกรีตโครงสร้าง (ลบ.ม)	890	3,473	942	3,627	52	154	325,664
- งานเหล็กเสริมคอนกรีต (กก.)	69,677	29	141,261	31.23	71,584	2.23	2,390,948

ตารางที่ 4.7 เปรียบเทียบราคาปตร.คลองบางเคชะกับปตร.ปลายคลองขุด

รายการ	ปตร.คลองบางเคชะ อ.เมือง จ.ปราจีนบุรี ขนาดบาน 6 m x 6 m		ปตร.ปลายคลองขุด อ.องครักษ์ จ.นครนายก ขนาดบาน 6 m x 6 m		หมายเหตุ		
	ปริมาณ งาน	อัตรา ต่อหน่วย (บาท)	ปริมาณ งาน	อัตรา ต่อหน่วย (บาท)	ปริมาณงาน ต่างกัน (บาท)	อัตราต่อ หน่วยต่างกัน (บาท)	ราคารวม ต่างกัน (บาท)
- งานทำนบดินชั่วคราว (แห่ง)	1	302,796	4	432,124	3	129,328	1,425,700
- งานดินขุดด้วยเครื่องจักร บ่อ ก่อสร้าง พร้อมขนย้าย (ลบ.ม)	10,605	26	8,710	23.28	1,895	2.72	72,961
- ดินถมบดอัดแน่นด้วยเครื่องจักร 95 % (ลบ.ม)	17,336	114	6,500	203.59	10,836	89.59	652,969
- งานคอนกรีตโครงสร้าง (ลบ.ม)	890	3,473	631	4,472.3	259	999.3	268,949
- งานเหล็กเสริมคอนกรีต (กก.)	69,677	29	46,965	35.11	22,712	6.11	371,678

ข้อมูลตัวอย่างกรณีศึกษาตารางที่ 4.5 โครงการก่อสร้างปตร. ทั้ง 3 โครงการ ปตร. คลองซากขุนวิเศษ ปตร.ปลายคลองขุด ปตร.คลองบางเคชะ พบว่าในหมวดงานหินกรวดทราย มีความแตกต่างกันระหว่างโครงการก่อสร้างปตร.คลองซากขุนวิเศษซึ่งมีสัดส่วนของราคา 7 % โครงการก่อสร้างปตร.ปลายคลองขุดมีสัดส่วนของราคา 2 % สูงกว่ากัน 3.5 เท่า เนื่องจากโครงการทั้ง 2 มีสภาพกายภาพงานที่ต่างกัน ทำให้มีปริมาณงานที่ต่างกัน โดยเฉพาะหินเรียงมีปริมาณงานต่างกันถึง 8.6 เท่า อย่างไรก็ตามด้วยสัดส่วนราคาหมวดงานนี้ที่น้อยกว่าหมวดงานอื่น จึงไม่น่าจะส่งผลกระทบต่อสัดส่วนงานอื่นๆ มากนัก ในขณะเดียวกันในหมวดงานเหล็ก มีความแตกต่างกันระหว่างโครงการก่อสร้างปตร.คลองซากขุนวิเศษซึ่งมีสัดส่วนของราคา 26 % โครงการก่อสร้างปตร.ปลายคลองขุดมีสัดส่วนของราคา 11 % สูงกว่ากัน 2.36 เท่า ซึ่งสัดส่วนราคาหมวดงานเหล็กเป็นสัดส่วนที่สูงมีผลต่อราคาสัดส่วนงานอื่น มีผลทำให้ราคาโครงการก่อสร้างประตูละบายน้ำมีราคาก่อสร้างแตกต่างกัน จึงสามารถวิเคราะห์ได้จากตารางที่ 4.8 ดังนี้

ตารางที่ 4.8 เปรียบเทียบอัตราหลักต่อคอนกรีตโครงสร้างประตูละบายน้ำ

โครงการ	คอนกรีตโครงสร้าง (ลบ.ม.)	เหล็ก (กก.)	เหล็ก / คอนกรีตโครงสร้าง (กก.) / (ลบ.ม.)
1.ปตร.คลองซากขุนวิเศษ	942	141,261	150
2.ปตร.ปลายคลองขุด	631	46,965	74
3.ปตร.คลองบางเคชะ	890	69,677	78

จากตารางที่ 4.8 พบว่า อัตราส่วนระหว่างเหล็กกับคอนกรีตโครงสร้างของประตูละบายน้ำคลองซากขุนวิเศษเป็นสัดส่วนที่มากที่สุด อัตราส่วนระหว่างเหล็กกับคอนกรีตโครงสร้างของประตูละบายน้ำปลายคลองขุดมีตัวเลขใกล้เคียงกับประตูละบายน้ำคลองบางเคชะ จากที่ได้สอบถามวิศวกรผู้ออกแบบโครงการก่อสร้างประตูละบายน้ำโดยตรง ทำให้ทราบว่าปตร.คลองซากขุนวิเศษจากแบบก่อสร้าง มีบานควบคุมน้ำ 2 บาน และยังมีกำแพงข้างคอนกรีตเสริมเหล็กมีความสูง มากกว่าโครงการก่อสร้างปตร.ปลายคลองขุด และปตร.คลองบางเคชะ ซึ่งมี 1 บาน อีกสาเหตุเพราะ ปตร.คลองซากขุนวิเศษ มีบาน 2 บาน จึงต้องมีตอม่อกลางระหว่างบานซึ่งต้องเสริมเหล็กในคอนกรีต และอีกทั้งที่พื้นปตร.มีความหนาเพิ่มขึ้นทำให้ต้องใส่เหล็กเสริมคอนกรีตเพิ่มมากขึ้น ปริมาณเหล็กที่ใช้ในโครงการก่อสร้างปตร.คลองซากขุนวิเศษจึงสูงขึ้นเป็น 2 เท่าของปริมาณเหล็ก

ปกติเพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวอาคาร

และจากข้อมูลตารางที่ 4.5 ฝ่ายทั้ง 4 โครงการ จากข้อมูลข้างต้นพบว่า หมวดงานดิน หมวดงานคอนกรีต หมวดงานไม้แบบ หมวดงานเหล็ก หมวดงานหินกรวดทราย และ หมวดงาน บานระบาย จะมีสัดส่วนงานที่ใกล้เคียงกัน โดยที่หมวดงานเหล็กและหมวดงานบานระบายจะมี สัดส่วนที่น้อย

เป็นที่น่าสังเกต คือ ในการโครงการก่อสร้างฝ่ายแต่ละที่แต่ละโครงการ ในทางทฤษฎี ราคาค่าก่อสร้างของแต่ละหมวดงานน่าจะเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) ในทางที่เท่าๆ กัน หรือ ใกล้เคียง กัน แต่จากข้อมูลที่ได้ทำการรวบรวมศึกษา ทำให้หาสาเหตุได้ว่า ในความเป็นจริง ในงานโครงการ ก่อสร้างแต่ละที่ย่อมมีปัจจัย ด้านอื่นๆ มาทำให้ ราคาในแต่ละหมวดงานเพิ่มขึ้นหรือลดลง ตาม สภาพทางกายภาพลักษณะภูมิประเทศในแต่ละพื้นที่ที่แตกต่างกัน ทำให้มีปริมาณงานแต่ละหมวด งานแตกต่างกัน และ การใส่อัตราราคาต่อหน่วยของราคาวัสดุก่อสร้างแตกต่างกัน จะเห็นได้ชัดใน รายการงาน ทำนบดินชั่วคราว งานดินขุดดินถม และงานคอนกรีตโครงสร้าง ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึง การเข้าถึงของแหล่งวัสดุทางกายภาพที่ต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 4.9 เปรียบเทียบโครงการ ก่อสร้างฝ่ายวังใหม่ กับ ฝ่ายคลองอ้ายเผือก และแสดงในตารางที่ 4.10 เปรียบเทียบโครงการ ก่อสร้างฝ่ายคลองหนองมน กับ ฝ่ายท่าข้าม ดังนี้

ตารางที่ 4.9 เปรียบเทียบราคาฝ่ายวังใหม่กับฝ่ายคลองอ้ายเผือก

รายการ	ฝ่ายวังใหม่ อ.แก่งหางแมว จ.จันทบุรี ยาว 76 เมตร สูง 4 เมตร		ฝ่ายคลองอ้ายเผือก อ.เมือง จ.ตราด ยาว 68 เมตร สูง 4 เมตร		หมายเหตุ		
	ปริมาณ งาน	อัตรา ต่อหน่วย (บาท)	ปริมาณ งาน	อัตรา ต่อหน่วย (บาท)	ปริมาณ งาน ต่างกัน (บาท)	อัตราต่อ หน่วยต่างกัน (บาท)	ราคารวม ต่างกัน (บาท)
- งานทำนบดินชั่วคราว (ลบ.ม)	2,880	48	1,400	48	1,480	-	70,434
- งานดินขุดด้วยเครื่องจักร ป่อ ก่อสร้าง พร้อมขนย้าย (ลบ.ม)	37,420	20.37	23,635	20	13,785	0.37	280,800
- ดินถมบดอัดแน่นด้วยแรงคน 95 % (ลบ.ม)	4,800	212	587	212	4,213	-	893,156
- งานคอนกรีตเสริมเหล็ก (ลบ.ม)	1,256	5,164	993	5,809	645	263	717,647

ตารางที่ 4.10 เปรียบเทียบราคาฝายคลองหนองมนกับฝายท่าข้าม

รายการ	ฝายคลองหนองมน อ.เขาชะเมา จ.ระยอง ยาว 70.3 เมตร สูง 3 เมตร		ฝายท่าข้าม อ.เขาชะเมา จ.ระยอง ยาว 70.3 เมตร สูง 3 เมตร		หมายเหตุ		
	ปริมาณ งาน	อัตรา ต่อหน่วย (บาท)	ปริมาณ งาน	อัตรา ต่อหน่วย (บาท)	ปริมาณ งาน ต่างกัน (บาท)	อัตราต่อ หน่วย ต่างกัน (บาท)	ราคารวม ต่างกัน (บาท)
- งานทำนบดินชั่วคราว (ลบ.ม)	1,400	48	950	51	450	3	17,976
- งานดินชุดด้วยเครื่องจักร บ่อ ก่อสร้าง พร้อมขนย้าย (ลบ.ม)	41,000	20.37	11,470	21.7	29,530	1.33	586,271
- ดินถมบดอัดแน่นด้วยแรงคน 95 % (ลบ.ม)	3,568	212	2,327	212	1,241	-	263,092
- งานคอนกรีตเสริมเหล็ก (ลบ.ม)	333	6,024	1,068	6,024	735	-	4,427,640

ข้อมูลตัวอย่างกรณีศึกษาตารางที่ 4.5 โครงการก่อสร้างฝาย ทั้ง 4 โครงการ ฝายวังใหม่ ฝายคลองหนองมน ฝายคลองอ้ายเฟือก ฝายท่าข้าม พบว่าในหมวดงานหลัก มีความแตกต่างกัน ระหว่างโครงการก่อสร้างฝายคลองอ้ายเฟือกซึ่งมีสัดส่วนของราคา 1 % โครงการก่อสร้างฝาย คลองหนองมนมีสัดส่วนของราคา 0.3 % สูงกว่ากัน 3 เท่า เนื่องจากโครงการทั้ง 2 เหล็กที่ใช้เป็น เหล็กรูปพรรณ และมีสภาพกายภาพงานที่ต่างกัน ทำให้มีปริมาณงานที่ต่างกัน อย่างไรก็ตาม ด้วยสัดส่วนราคาหมวดงานนี้ที่น้อยกว่าหมวดงานอื่น จึงไม่น่าจะส่งผลต่อสัดส่วนงานอื่นๆ มากนัก ในขณะที่เดียวกันในหมวดงานคอนกรีตโครงสร้าง มีความแตกต่างกันระหว่างโครงการก่อสร้างฝาย คลองอ้ายเฟือกซึ่งมีสัดส่วนของราคา 76 % โครงการก่อสร้างฝายคลองหนองมนมีสัดส่วนของ ราคา 50 % สูงกว่ากัน 1.52 เท่า ซึ่งสัดส่วนราคาหมวดงานคอนกรีตโครงสร้างเป็นสัดส่วนที่สูง มากมีผลต่อราคาสัดส่วนงานอื่น มีผลทำให้ราคาโครงการก่อสร้างฝายมีราคาค่าก่อสร้างแตกต่าง กัน ดังแสดงในตารางที่ 4.11 ดังนี้

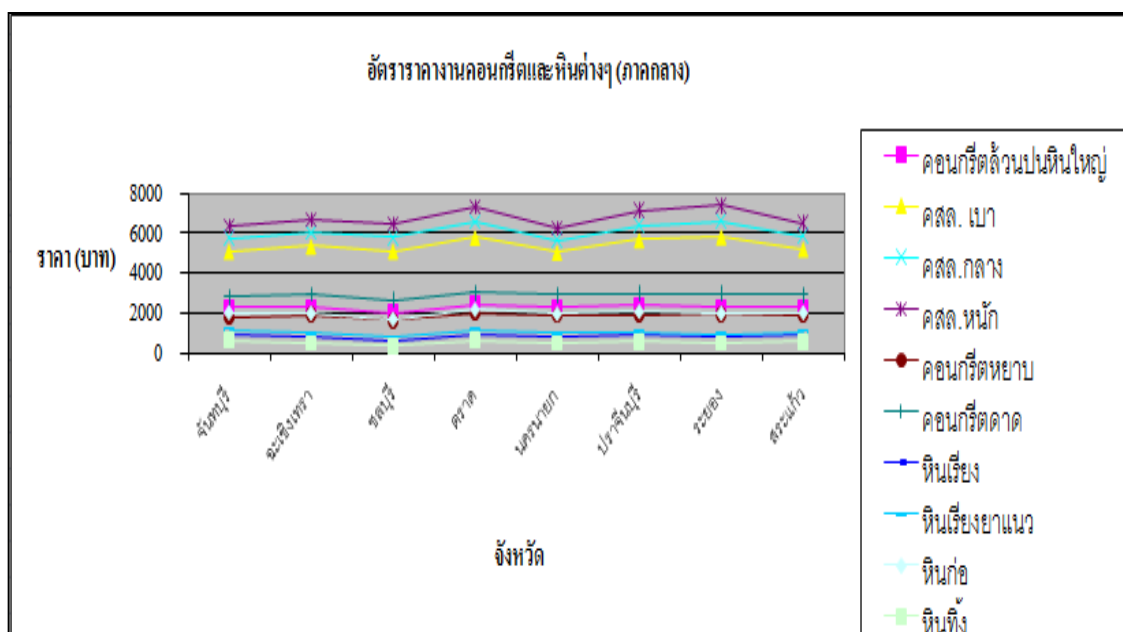
ตารางที่ 4.11 เปรียบเทียบปริมาณคอนกรีตเสริมเหล็กและอัตราราคาต่อหน่วยฝาย

โครงการ	ปริมาณคอนกรีต เสริมเหล็ก (ลบ.ม.)	อัตราราคาต่อ หน่วย (บาท / ลบ.ม.)	จำนวนเงิน (บาท)
1.ฝายวังใหม่	1,256	5,164	6,485,984
2.ฝายคลองหนองมน	333	6,204	2,205,992
3.ฝายคลองอ้ายเฟือก	993	5,809	5,768,337
4.ฝายท่าข้าม	1,068	6,024	6,433,632

จากตารางที่ 4.11 พบว่าฝายคลองหนองมน มีปริมาณงานคอนกรีตเสริมเหล็ก น้อย กว่าฝายวังใหม่ ฝายคลองอ้ายเฟือก ฝายท่าข้าม น้อยกว่ากัน 3.77 2.98 3.21 เท่าตามลำดับ เป็นผล ให้ราคาค่าก่อสร้างหมวดงานคอนกรีตฝายคลองหนองมนมีจำนวนเงินน้อยกว่าฝายทั้ง 3 โครงการ ขณะที่ฝายหนองมนกับท่าข้าม มีความสูงตัวฝายเท่ากันคือ 3 เมตร ความยาวฝายเท่ากัน แต่ปริมาณ คอนกรีตเสริมเหล็กของฝายหนองมนจึงหลดมาแค่ฝายเดียว จากการศึกษาพบว่า ฝายท่าข้ามมี รูปแบบข้างแฉ่งตั้งกำแพงกันดินที่เป็นผนังคอนกรีตเสริมเหล็กเนื่องจากลำคลองฝายคลองหนอง มนมีปริมาณน้ำ(Q)น้อย อีกทั้งบริเวณสภาพพื้นที่ก่อสร้างดังกล่าวสภาพดินทางธรณีวิทยามีความ

มันคงดีไม่เกิดการสไลด์ผู้ออกแบบจึงไม่จำเป็นต้องออกแบบให้ตัวฝายมีกำแพงตั้งคอนกรีตเสริมเหล็กเสริมความมั่นคงของตัวฝาย ส่วนงานฐานรากของตัวฝายพบว่าคอนกรีตที่ใช้เป็นงานคอนกรีตล้วนปนหินไม่ใช่คอนกรีตเสริมเหล็ก งานฐานรากของตัวฝายลึกหรือต่ำจึงไม่มีผลต่อปริมาณคอนกรีตเสริมเหล็ก อาจจะมีคีย์ที่หน้าฝายหรือท้ายฝายลึกประมาณ 1 เมตร ต้องเสริมเหล็กในคอนกรีต (คีย์ด้านหน้าฝายและท้ายฝาย ผู้ออกแบบคำนวณไว้เพื่อป้องกันน้ำไม่ให้ไหลรั่วซึมผ่านชั้นใต้ตัวฝาย ซึ่งฝายทุกตัวส่วนใหญ่ต้องมี จะยาวหรือสั้นแล้วแต่ผู้ออกแบบจะออกแบบไว้) และ ความสูงตัวฝายหนองมนต่ำกว่าฝายคลองอ้ายเผือกและฝายวังใหม่ อยู่ 1 เมตร จึงทำให้ปริมาณคอนกรีตเสริมเหล็กของโครงการก่อสร้างฝายคลองหนองมนมีปริมาณน้อยกว่าทุกโครงการ ดังแสดงในรูปแบบฝายรูปผนวก ง.4 ถึง ง.7 จะเห็นได้ว่าอัตราราคาต่อหน่วยของฝายทั้ง 4 โครงการจะใกล้เคียงกัน อัตราราคาต่อหน่วยคอนกรีตเสริมเหล็ก ดังแสดงในกราฟที่ 4.3 และตารางตารางที่ 4.12

ข้อมูลตัวอย่างกรณีศึกษา โครงการก่อสร้างฝาย ทั้ง 4 โครงการ ฝายวังใหม่ ฝายคลองหนองมน ฝายคลองอ้ายเผือก ฝายท่าข้าม ในหมวดงานเหล็ก ในเอกสารประมาณการ BOQ ผู้คำนวณปริมาณงานไม่ได้แยกปริมาณเหล็กใส่ไว้ที่ BOQ ผู้ศึกษาจึงได้สอบถามผู้ที่คำนวณปริมาณงานโดยตรงและเป็นผู้ควบคุมโครงการก่อสร้างฝาย ทั้ง 4 โครงการนี้ จึงได้รับคำตอบว่า ปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีต จะคิดรวมไว้ในงานคอนกรีตโครงสร้าง แล้วใช้ชื่อว่างานคอนกรีตเสริมเหล็กสาเหตุเพราะ โครงการก่อสร้างโครงการไหนการดำเนินการโครงการใช้วิธีดำเนินการเองแล้ว ไม่ใช้วิธีจ้างเหมาก่อสร้าง โครงการนั้นๆจึงไม่จำเป็นต้องแยกวัสดุเหล็กแยกไว้ใน BOQ เพื่อสะดวกในขั้นตอนการจัดซื้อวัสดุ ถึงแม้ว่าราคาน้ำมันเชื้อเพลิงจะมีผลต่อราคาวัสดุเหล็กเสริมคอนกรีตเพิ่มขึ้นหรือลดลง ถ้าโครงการก่อสร้างไหนใช้วิธีดำเนินการก่อสร้างโดยวิธีจ้างเหมา ในขั้นตอนการคำนวณปริมาณงานเหล็กเสริมคอนกรีตจะถอดเหล็กจากแบบก่อสร้างโดยตรงมาไว้ใน BOQ ซึ่งเป็นระเบียบวิธีการคิดราคากลางงานก่อสร้างของทางราชการ เพื่อให้ผู้รับเหมาก่อสร้างได้บริหารโครงการเมื่อค่าใช้จ่ายเพิ่มจากราคาวัสดุก่อสร้างที่เพิ่มสูงขึ้นระหว่างการก่อสร้างโครงการนั้นๆ เพื่อจะได้งานก่อสร้างที่แล้วเสร็จตามสัญญาไม่เกิดความเสียหายแก่ภาครัฐ



กราฟที่ 4.3 กราฟแสดงอัตราราคางานคอนกรีตและงานหินต่างๆ (ภาคตะวันออก) พ.ศ. 2546 – 2553

ตารางที่ 4.12 อัตราราคางานคอนกรีตและหินต่างๆ (ภาคตะวันออก) พ.ศ. 2546 - 2553

ที่	จังหวัด	คอนกรีตล้นปนหินใหญ่	คสล. เบา	คสล. กลาง	คสล. หนัก	คอนกรีตหยาบ	คอนกรีตลาด	หินเรียง	หินเรียงยาแนว	หินก่อ	หินทิ้ง
		ราคา (บาท)	ราคา (บาท)	ราคา (บาท)	ราคา (บาท)	ราคา (บาท)	ราคา (บาท)	ราคา (บาท)	ราคา (บาท)	ราคา (บาท)	ราคา (บาท)
1	จันทบุรี	2,252.00	5,102.00	5,731.00	6,360.00	1,760.00	2,781.00	952.00	1,104.00	1,995.00	618.00
2	ฉะเชิงเทรา	2,287.00	5,350.00	6,014.00	6,678.00	1,899.00	2,925.00	811.00	975.00	1,963.00	496.00
3	ชลบุรี	1,998.00	5,118.00	5,793.00	6,469.00	1,629.00	2,659.00	618.00	775.00	1,656.00	331.00
4	ตราด	2,425.00	5,798.00	6,550.00	7,302.00	1,975.00	3,015.00	952.00	1,120.00	2,144.00	618.00
5	นครนายก	2,249.00	5,043.00	5,641.00	6,240.00	1,852.00	2,881.00	799.00	962.00	1,932.00	486.00
6	ปราจีนบุรี	2,348.00	5,666.00	6,399.00	7,131.00	1,920.00	2,967.00	863.00	1,030.00	2,045.00	541.00
7	ระยอง	2,307.00	5,827.00	6,595.00	7,364.00	1,926.00	2,962.00	785.00	947.00	1,958.00	474.00
8	สระแก้ว	2,297.00	5,206.00	5,840.00	6,473.00	1,881.00	2,892.00	863.00	1,022.00	1,983.00	541.00
	ผลต่าง	427	784	954	1,124	346	356	334	345	488	287
	ค่าเฉลี่ย	2,270	5,389	6,070	6,752	1,855	2,885	830	992	1,960	513
	% ผลต่าง	18.81	14.55	15.72	16.65	18.65	12.34	40.22	34.78	24.90	55.93
	% ผลต่าง	18.81		15.64		18.65	12.34	40.22	34.78	24.90	55.93

ที่มา : www.pricemoc.go.th

(สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์) [6]

ปัจจัยเรื่องลักษณะทางกายภาพภูมิประเทศของที่ตั้งอาคารท่อน้ำแต่ละแห่งที่ต่างกัน มีผลทำให้ราคาโครงการก่อสร้างต่างกัน สืบเนื่องจากระยะทางจากแหล่งวัสดุก่อสร้างถึงพื้นที่

ก่อสร้างระยะทางไม่เท่ากัน ค่าใช้จ่ายเรื่องค่าขนส่งวัสดุก่อสร้างและค่าน้ำมันเชื้อเพลิงจึงต่างกัน พื้นที่ไหนแหล่งวัสดุอยู่ห่างจากพื้นที่ก่อสร้างมาก อัตราราคาต่อหน่วยในแต่ละรายการงานของ โครงการก่อสร้างประตุน้ำและฝายมีราคาที่แตกต่างกัน ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงการเข้าถึงของ แหล่งวัสดุทางกายภาพที่ต่างกัน จากการศึกษาจะเห็นได้จากรายการคอนกรีตเสริมเหล็ก ของ โครงการก่อสร้างฝายคลองหนองมนกับโครงการก่อสร้างฝายท่าข้าม อัตราราคาต่อหน่วยคิดที่ 6,024 บาท/ลบ.ม. เท่ากัน บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง อยู่อำเภอเดียวกันคือกิ่งอำเภอเขาชะเมา ระยะทาง จากบริเวณพื้นที่ก่อสร้างถึงอำเภอเมือง เป็นระยะทาง 77.5 กิโลเมตร ราคาค่าขนส่งคอนกรีตเสริม เหล็กจึงคิดที่ 197 บาท/ลบ.ม. นำมารวมกับอัตราราคางานคอนกรีต 5,827 บาท/ลบ.ม. ในช่วง ราคาน้ำมัน ณ ปัจจุบันเวลานั้นๆ ตามอัตราราคาต่อหน่วยตามระเบียบทางราชการที่ได้กำหนดไว้ ดังแสดงในตารางที่ 4.12 และตารางที่ 4.13 กรณีเดียวกัน โครงการก่อสร้างฝายวังใหม่ บริเวณ พื้นที่ก่อสร้าง อยู่อำเภอแก่งหางแมว จังหวัดจันทบุรี ระยะทางจากบริเวณพื้นที่ก่อสร้างถึงอำเภอ เมือง เป็นระยะทาง 74 กิโลเมตร ราคาค่าขนส่งคอนกรีตเสริมเหล็กจึงคิดที่ 188.44 บาท/ลบ.ม. นำมารวมกับอัตราราคางานคอนกรีต 5,102 บาท/ลบ.ม. จะได้อัตราราคาต่อหน่วยคิดที่ 5,290 บาท/ลบ.ม. แต่ในรายละเอียด BOQ ใช้เพียง 5,164 บาท/ลบ.ม. ดังนั้นจึงไม่เกินหลักเกณฑ์การคิด ราคากลางงานก่อสร้าง ราคานี้ไม่ผิดที่จะนำมาใช้ในการตั้งงบประมาณ

ตารางที่ 4.13 ค่าขนส่งวัสดุก่อสร้างรถบรรทุก 10 ล้อ กรณีน้ำหนักรวมไม่เกิน 25 ตัน

ระยะ ขนส่ง กม.	ค่าบรรทุก 2548 (บาท/ลบ.ม.) 23.00 - 23.99 (บาท / ลิตร)	ค่าบรรทุก 2549 (บาท/ลบ.ม.) 24.00 - 24.99 (บาท / ลิตร)	ค่าบรรทุก 2550 (บาท/ลบ.ม.) 25.00 - 25.99 (บาท / ลิตร)	ค่าบรรทุก 2551 (บาท/ลบ.ม.) 23.00 - 23.99 (บาท / ลิตร)	ค่าบรรทุก 2552 (บาท/ลบ.ม.) 26.00 - 26.99 (บาท / ลิตร)	ค่าบรรทุก 2553 (บาท/ลบ.ม.) 27.00 - 27.99 (บาท / ลิตร)
1	6.54	6.60	7.15	7.04	7.20	7.25
2	8.52	8.64	9.14	8.93	9.24	9.34
3	10.50	10.67	11.13	10.82	11.28	11.44
4	12.47	12.71	13.12	12.71	13.33	13.53
5	14.45	14.75	15.11	14.61	15.37	15.62
6	16.43	16.78	17.11	16.49	17.41	17.72
7	18.41	18.82	19.10	18.39	19.46	19.81
8	20.72	21.19	21.28	20.47	21.69	22.10
9	23.19	23.72	23.82	22.90	24.28	24.73
10	25.67	26.26	26.35	25.33	26.86	27.37
11	28.15	28.79	28.88	27.76	29.44	30.00
12	30.62	31.33	31.41	30.19	32.02	32.63
13	33.10	33.86	33.94	32.62	34.61	35.27
14	35.57	36.0	36.48	35.05	37.19	37.90
15	38.05	38.93	39.01	37.48	39.77	40.54
16	40.52	41.47	41.54	39.91	42.36	43.17
17	43.00	44.00	4.07	42.34	44.94	45.80
18	45.48	46.53	46.60	44.77	47.52	48.44
19	47.95	49.07	49.14	47.20	50.11	51.07
20	50.43	51.60	51.67	49.63	52.69	53.71

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

1. สรุปผลการศึกษา

วัตถุประสงค์ของการก่อสร้างฝายและประตูระบายน้ำเพื่อทดน้ำในลำน้ำให้มีระดับสูงขึ้น ทำให้มีปริมาณน้ำในลำน้ำนั้นๆ ไหลเข้าคลองส่งน้ำได้สะดวกและเข้าที่พื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกร ใช้ในการอุปโภคบริโภค ความแตกต่างระหว่างฝายและประตูระบายน้ำคือ ฝายยอมให้ปริมาณน้ำที่เหลือเกินความต้องการไหลล้นข้ามสันฝายไปได้ แต่ประตูระบายน้ำจะระบายน้ำที่เกินความต้องการ โดยใช้บานประตูเหล็ก ไม่ว่าจะเป็นแบบบานตรงหรือโค้ง ควบคุมการไหลของน้ำให้ได้ระดับตามที่ต้องการ จากการศึกษาพบว่าราคาก่อสร้างประตูระบายน้ำเฉลี่ยเมตรละ 4,167,463 บาท ($\pm 30\%$) ราคาก่อสร้างฝายเฉลี่ยเมตรละ 224,521 บาท ($\pm 30\%$)

จากการเปรียบเทียบ ของโครงการก่อสร้าง ประตูระบายน้ำและฝายจากกรณีศึกษา มาสร้างกราฟ จะได้กราฟโครงการก่อสร้างประตูระบายน้ำจะเป็นกราฟเส้นตรง ได้สมการเส้นตรง $y = 4,167,463x$ ค่า R^2 เท่ากับ 0.91 โครงการก่อสร้างฝายจะเป็นกราฟเส้นตรง ได้สมการเส้นตรง $y = 224,522x$ ค่า R^2 เท่ากับ 0.26 ทั้งนี้ ค่า R^2 จะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับที่ตั้งและรูปแบบของอาคารทดน้ำแต่ละโครงการที่แตกต่างกันตามลักษณะภูมิประเทศกายภาพพื้นที่ที่แตกต่างกัน อัตราราคาต่อหน่วยและปริมาณงานเป็นสาเหตุปัจจัยที่ทำให้หมวดงานหลักๆมีส่วนของราคาของโครงการก่อสร้างต่างกัน

สัดส่วนราคาของหมวดงานของโครงการก่อสร้างประตูระบายน้ำ พิจารณาเฉพาะหมวดงานหลักๆ ไม่พิจารณาหมวดงานอื่น ค่า Factor F ค่าควบคุมงานจ้างเหมา ค่าอำนาจการพบว่าสัดส่วนหมวดงานดิน : หมวดงานเสาเข็ม : หมวดคอนกรีต : หมวดงานเหล็ก : หมวดหินกรวดทราย : หมวดงานบานระบาย จะอยู่ระหว่าง 12-30 % : 13-22 % : 19-29 % : 11-26 % : 2-7 % : 15-16 % ตามลำดับ

สัดส่วนราคาของหมวดงานของโครงการก่อสร้างฝาย พิจารณาเฉพาะหมวดงานหลักๆ ไม่พิจารณาหมวดงานอื่น ค่า Factor F ค่าควบคุมงานจ้างเหมา ค่าอำนาจการพบว่าสัดส่วนหมวดงานดิน : หมวดคอนกรีต : หมวดไม้แบบ : หมวดเหล็กรูปพรรณ : หมวดหินกรวด

ทราย : หมวดงานบานระบาย จะอยู่ระหว่าง 7-20 % : 50-76 % : 8-13 % : 0.3-1 % : 6-17 % : 1-2 %
ตามลำดับ

2. ข้อจำกัดของการศึกษา

ข้อจำกัดของการศึกษาจะพบว่าการเก็บข้อมูลด้านเอกสารประมาณการและการคิดคำนวณราคาก่อสร้างฝ่ายและประตูระบายน้ำจากเอกสารประมาณการตามรายละเอียด BOQ หากข้อมูลที่ได้มีจำนวนน้อยเกินไป หรือ ไม่เป็นปัจจุบัน หรือเกิดการผิดพลาด การคำนวณบางรายการตกหล่นหรือไม่ตรงกับแบบก่อสร้าง ประมาณการโครงการก่อสร้างประตูระบายน้ำและโครงการก่อสร้างฝ่ายบางโครงการไม่ได้แนบบแบบก่อสร้างไม่ได้แนบรายละเอียดผลการศึกษาพิจารณาโครงการแนบมาด้วยกับประมาณการ ซึ่งเอกสารข้อมูลเหล่านี้เป็นข้อมูลที่มีความสำคัญมากในการศึกษาวิเคราะห์เปรียบเทียบโครงการในเรื่องปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับราคาโครงการก่อสร้างประตูระบายน้ำและฝ่าย เนื่องจากการเก็บข้อมูล ข้อมูลที่นำมา เป็นกรณีศึกษาของการก่อสร้างฝ่ายและประตูระบายน้ำเป็นงานที่ต้องอาศัยความละเอียดและความร่วมมือจากส่วนงานหลายๆ จังหวัดของกรมชลประทาน ทำให้รายงานการศึกษาเล่มนี้จึงยังไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร ในอนาคตถ้ามีผู้ใดสนใจศึกษาเพิ่มเติมในเนื้อหาที่ตกบกพร่องไป จะเป็นการต่อยอดความรู้จากการศึกษาวิจัยเล่มนี้ให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

3. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษา

จากข้อจำกัดของการศึกษาในข้างต้นที่กล่าวมา ควรมีการเก็บรวบรวมเอกสารเพิ่มเติมหลายๆ ด้านนอกเหนือจาก BOQ ได้แก่ ข้อมูลเรื่องผลพิจารณาศึกษาความเหมาะสมโครงการแบบก่อสร้าง รูปถ่าย และเอกสารดังกล่าวควรมีความถูกต้องครบถ้วน รวมถึงควรมีการศึกษารวบรวมอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เห็นถึงแนวโน้มด้านราคาต่อไป เพื่อให้การศึกษาหัวข้อเรื่องราคาก่อสร้างนี้มีความสมบูรณ์ครอบคลุมเรื่องราคาโครงการก่อสร้างจริง ควรจะเก็บรวบรวมข้อมูลตัวเลขเรื่องราคาหลังการประมูลมาศึกษาด้วย เพราะราคาก่อสร้างจริงจะสะท้อนความเป็นจริงในการประกอบการพิจารณาปรับปรุงเรื่องราคากลางงานโครงการก่อสร้างต่อไป

บรรณานุกรม

- [1] ASTV ผู้จัดการ. (2555). เกาะติดสถานการณ์การเมือง. เข้าถึงเมื่อ 11 มีนาคม. เข้าถึงได้จาก <http://www.manager.co.th/Home/ViewNews.aspx?NewsID=9550000018960>
- [2] กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2555). " เล่มพรบ กรมชลประทาน งบประมาณรายจ่ายและรายละเอียดประกอบงบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555 " 1 ตุลาคม.
- [3] กระทรวงการคลัง. (2550). "กรมบัญชีกลาง ฝ่ายเลขานุการคณะกรรมการกำกับนโยบายราคากลางงานก่อสร้าง สำนักพัฒนามาตรฐานระบบพัสดุภาครัฐ หลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้างชลประทาน " 2 กุมภาพันธ์.
- [4] อรุณ อีทรปาลิต. วศ.ชลประทาน 311 การวางแผนและออกแบบระบบการส่งน้ำ. ห้องสมุดโรงเรียนการชลประทาน.
- [5] กระทรวงทรัพยากรน้ำและสิ่งแวดล้อม. กรมทรัพยากรน้ำ. ส่วนเทคโนโลยีและมาตรฐาน สำนักพัฒนาแหล่งน้ำ, (2550). " คู่มือเกณฑ์กำหนดออกแบบโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ " 2 เมษายน.
- [6] พาณิชย์จังหวัด. (2553). ตารางเผยแพร่ข้อมูล ราคาสินค้า ราคาวัสดุก่อสร้าง. เข้าถึงเมื่อ 1 มกราคม. เข้าถึงได้จาก <http://pricemoc.go.th>

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

(ข้อมูล BOQ ประตูระบายน้ำและฝาย กรณีศึกษา)

ตารางผนวก ก.1 BOQ แยกงานเป็นหมวดหมู่ ปตร.กรณีศึกษา ปี พ.ศ. 2549 - 2553

ที่	โครงการ / รายการ	จำนวน	หน่วย	อัตรา	จำนวนเงิน (บาท)
1	ปตร.คลองซากขุนวิเศษ				
	งานดิน				2,048,599.67
	งานทำนบดินชั่วคราว	2	แห่ง		829,701.96
	งานขุดเปิดหน้าดิน		ลบ.ม.		
	ขุดดินร่องระบายน้ำ		ลบ.ม.		
	งานดินขุดด้วยเครื่องจักร บ่อก่อสร้าง พร้อม ขนย้าย	11,952	ลบ.ม.	23.28	243,462.24
	งานดินขุดด้วยแรงคน(บ่อก่อสร้าง)	482	ลบ.ม.	78	51,130.56
	งานดินถมบดอัดแน่นด้วยเครื่องจักร 95 %	4,306	ลบ.ม.	203.59	440,762.16
	งานดินถมบดอัดแน่นด้วยแรงคน 95 %	1,845	ลบ.ม.	327.2	391,416.75
	งานลูกรังบดอัดแน่น 95 %	631	ลบ.ม.	146	92,126
	งานเสาเข็ม เข็มพืด				2,149,175
	งานเสาเข็ม คอ.ร. ขนาด 0.35 x 0.35	144	ต้น	7,220	1,039,680
	งานเสาเข็ม คอ.ร. ขนาด 0.26 x 0.26		ม.		
	งานเสาเข็ม คอ.ร. ขนาด 0.22 x 0.22		ม.		
	งานเสาเข็ม คอ.ร. ขนาด 0.18 x 0.18	94	ต้น	1,620	152,280
	งานเสาเข็ม คอ.ร. ขนาด 0.15 x 0.15		ม.		
	งานเข็มพืด ขนาด 0.125 x 0.40 ม.		ม.		
	งานเข็มพืด ขนาด 0.40 x 6.00 ม.	80	แผ่น	11,700	936,000
	ค่าตัด – รื้อย้ายเสาเข็มขนาดต่างๆ	20	ลบ.ม.	1,060.75	21,215
	งานคอนกรีต				2,863,651.3
	งานคอนกรีตหยาบรองพื้น	70.78	ลบ.ม.	1,927.43	136,423.5
	งานคอนกรีตโครงสร้าง	941.74	ลบ.ม.	3,627	3,415,690.98
	งานคอนกรีตส่วนป็นหินใหญ่	208.67	ลบ.ม.	2,843	593,248.81
	คอนกรีตลาดร่องระบายน้ำ		ลบ.ม.		
	งานคอนกรีตหล่อสำเร็จป้องกันการกัดเซาะ	7	ก้อน	3,981	27,867
	งานไม้แบบ				
	ค่าไม้แบบ		ลบ.ม.		

ตารางผนวก ก.1 BOQ แยกงานเป็นหมวดหมู่ ปตร.กรณีศึกษา ปี พ.ศ. 2549 - 2553 (ต่อ)

ที่	โครงการ / รายการ	จำนวน	หน่วย	อัตรา	จำนวนเงิน (บาท)
	งานหลัก				4,411,581.03
	เหล็กฉากขนาด 50 x 50 x 4 มม. ยาวท่อนละ 6 เมตร				
	แผ่นเหล็ก ขนาด Ø 0.15 x 6.00 ม.				
	ท่อเหล็กอบสังกะสี ขนาด Ø 2 นิ้ว ยาว 6.00 ม.				
	ค่าแรงเชื่อมท่อเหล็กอบสังกะสี				
	แผ่นพื้นสำเร็จรูปขนาด 0.05 x 0.35 x 4.50 ม.				
	งานเหล็กเสริมคอนกรีต	141,261	กก.	31.23	4,411,581.03
	งานหิน กรวด ทราย				1,192,702.5
	งานหินก่อ		ลบ.ม.		
	งานหินเรียง	1,050	ลบ.ม.	837.65	879,532.5
	งานหินทิ้ง				
	งานกรวดปนทรายรองพื้นหินเรียง หนา 0.15 ม.	390	ลบ.ม.	803	313,170
	Graded Filter				
	ทรายถมรองพื้น		ลบ.ม.		
	งานหินย่อยปนทรายรองพื้น (หินย่อยเบอร์ 2)				
	งานบานระบาย				2,700,000
	งานบานระบายน้ำ และเครื่องกว้าน พร้อม	2	ชุด	1,350,000	2,700,000
	GEAR MOTOR				
	งานอื่นๆ				2,697,214.26
	งานวางป่า		ตร.ม.		
	งานสูบน้ำบ่อก่อสร้าง	1	วัน	634,480	634,480
	งานป้องกันพังทลายบ่อก่อสร้าง		เหมา		
	งาน Waterstop Type " B "	60	แท่ง	575	34,500
	งานราวกันตก	208	ม.	175	36,400
	งานบันไดลิง 20 AR	2	ม.	1,470	2,940
			แท่ง		

ตารางผนวก ก.1 BOQ แยกงานเป็นหมวดหมู่ ปตร.กรณีศึกษา ปี พ.ศ. 2549 - 2553 (ต่อ)

ที่	โครงการ / รายการ	จำนวน	หน่วย	อัตรา	จำนวนเงิน (บาท)
	งาน ELASTIC FILLER	46	ตร.ม.	842.95	38,775.7
	งาน JOINT SEALANT	74	ม.	9.94	735.56
	งาน ELASTOMERIC BEARING PAD	4	แผ่น	2,500	10,000
	HARDNESS		เหมา		
	งานบันไดโครงยก				
	งานสะพานรถข้าม	2	แห่ง	7,150	14,300
	งานจัดหาและติดตั้ง Staff Gauge	1	เหมา	559,108	559,108
	งานขยายเขตไฟฟ้า				
	งาน Guard Post				
	งานถนน คสล. ผิวจราจร กว้าง 4.00 ม.		เหมา		
	งานถนนลูกรังเข้าห้วงงานขนาดผิวจราจร		ม.		
	กว้าง 6.00 ม.	1	เหมา	399,685	399,685
	งานนั่งร้าน	30	แห่ง	180	5,400
	งานรื้อระบายน้ำซึม	1	แห่ง	219,190	219,190
	ท่อลอดถนน		เหมา		
	งานหลังคาโครงยก				
	งานวัสดุรอยต่อ เหล็กฉากช่อง stoplock		ตัน		
	หลักขอบถนน		บาน		
	งานแผงบานเหล็กสำหรับปิดซ่อม		หลัง		
	บ้านพักคนงาน 2 ครอบครัว		แห่ง		
	งานสถานีวัดระดับน้ำ และวัดน้ำฝนอัตโนมัติ		เครื่อง		
	งานเครื่องสูบน้ำสูบน้ำกระจายน้ำดูแล้ง				
	งานสะพานรถข้ามคลอง				
	งานปลูกหญ้า	1	หลัง	721,000	721,000
	บ้านพักข้าราชการระดับ 1-2				
	ค่าอำนวยความสะดวก				
	Factor F	1.2226			4,313,268.36
	ค่าควบคุมงานจ้างเหมา	3 %			
	รวมทั้งสิ้น(งานจ้างเหมา + งานดำเนินการเอง)				<u>23,685,700</u>

ตารางผนวก ก.1 BOQ แยกงานเป็นหมวดหมู่ ปตร.กรณีศึกษา ปี พ.ศ. 2549 - 2553 (ต่อ)

ที่	โครงการ / รายการ	จำนวน	หน่วย	อัตรา	จำนวนเงิน (บาท)
2	ปตร.ปลายคลองชุด				
	งานดิน				4,437,565
	งานทำนบกั้นชั่วคราว	4	แห่ง		1,728,496
	งานขุดเปิดหน้าดิน		ลบ.ม.		
	ขุดดินร่องระบายน้ำ		ลบ.ม.		
	งานดินขุดด้วยเครื่องจักร บ่อก่อสร้าง พร้อมขนย้าย	8,710	ลบ.ม.	23.28	202,768.8
	งานดินขุดด้วยแรงคน(บ่อก่อสร้าง)	459	ลบ.ม.	78	35,802
	งานดินถมบดอัดแน่นด้วยเครื่องจักร 95 %	6,500	ลบ.ม.	203.59	1,323,335
	งานดินถมบดอัดแน่นด้วยแรงคน 95 %	3,506	ลบ.ม.	327.2	1,147,163.2
	งานลูกรังบดอัดแน่น 95 %		ลบ.ม.		
	งานเสาเข็ม เข็มพืด				3,337,154.73
	งานเสาเข็ม คอ. ขนาด 0.35 x 0.35		ม.		
	งานเสาเข็ม คอ. ขนาด 0.26 x 0.26	2,100	ม.	745.72	1,566,014.73
	งานเสาเข็ม คอ. ขนาด 0.22 x 0.22		ม.		
	งานเสาเข็ม คอ. ขนาด 0.18 x 0.18		ม.		
	งานเสาเข็ม คอ. ขนาด 0.15 x 0.15	324	ม.	225	72,900
	งานเข็มพืด ขนาด 0.125 x 0.40 ม.		ม.		
	งานเข็มพืด ขนาด 0.40 x 6.00 ม.	696	ม.	2,440	1,698,240
	งานคอนกรีต				2,863,651.3
	งานคอนกรีตหยาบรองพื้น	23	ลบ.ม.	1,810	41,630
	งานคอนกรีตโครงสร้าง	631	ลบ.ม.	4,472.3	2,822,021.3
	งานคอนกรีตส่วนป็นหินใหญ่		ลบ.ม.		
	คอนกรีตค้ำรองระบายน้ำ		ลบ.ม.		
	งานไม้แบบ				
	ค่าไม้แบบ		ลบ.ม.		
	ค่าแรงต่อหรือไม้แบบ		ตร.ม.		

ตารางผนวก ก.1 BOQ แยกงานเป็นหมวดหมู่ ปตร.กรณีศึกษา ปี พ.ศ. 2549 - 2553 (ต่อ)

ที่	โครงการ / รายการ	จำนวน	หน่วย	อัตรา	จำนวนเงิน (บาท)
	งานหลัก				1,648,955.1
	เหล็กฉากขนาด 50 x 50 x 4 มม. ยาวท่อนละ 6 เมตร				
	แผ่นเหล็ก ขนาด Ø 0.15 x 6.00 ม.				
	ท่อเหล็กอาบสังกะสี ขนาด Ø 2 นิ้ว ยาว 6.00 ม.				
	ค่าแรงเชื่อมท่อเหล็กอาบสังกะสี				
	แผ่นพื้นสำเร็จรูปขนาด 0.05 x 0.35 x 4.50 ม.				
	งานเหล็กเสริมคอนกรีต	46,965	กก.	35.11	1,648,955.1
	งานหิน กรวด ทราย				326,894.4
	งานหินก่อ	147	ลบ.ม.	848	124,656
	งานหินเรียง	122	ลบ.ม.	663	80,886
	งานหินทิ้ง				
	งานกรวดปนทรายรองพื้นหินเรียงหนา 0.15 ม.				
	Graded Filter				
	ทรายถมรองพื้น	120	ลบ.ม.	1,011.27	121,352.4
	งานหินย่อยปนทรายรองพื้น (หินย่อยเบอร์ 2)				
	งานบานระบาย				2,300,000
	งานบานระบายน้ำ และเครื่องกว้าน พร้อม	1	ชุด	2,300,000	2,300,000
	GEAR MOTOR				
	งานอื่นๆ				10,640,638
	งานวางป่า	691,200	ตร.ม.		352,512
	งานสูบน้ำบ่อก่อสร้าง	2	วัน		1,139,875.84
	งานป้องกันการพังทลายบ่อก่อสร้าง	80	แห่ง		197,600
	งาน Waterstop Type " B "	75.68	แห่ง		3,833.19
	งานราวกันตก		ม.		
	งานบันไดลิง 20 AR		ม.		

ตารางผนวก ก.1 BOQ แยกงานเป็นหมวดหมู่ ปตร.กรณีศึกษา ปี พ.ศ. 2549 - 2553 (ต่อ)

ที่	โครงการ / รายการ	จำนวน	หน่วย	อัตรา	จำนวนเงิน (บาท)
	งานบันไดโครงยก	1	เหมา	52,559	52,559
	งานสะพานรถข้าม				
	งานจัดหาและติดตั้ง Staff Gauge				
	งานขยายเขตไฟฟ้า	1	แห่ง	647,488	647,488
	งาน Guard Post				
	งานถนน คสล. ผิวจราจร กว้าง 4.00 ม.				
	งานถนนลูกรังเข้าห้วงงานขนาดผิวจราจร กว้าง 6.00 ม.	1	เหมา ม.		777,169.68
	งานนั่งร้าน		แห่ง		
	งานรื้อระบายน้ำซึม		เหมา		
	งานหลังคาโครงยก	1	แห่ง	113,100	113,100
	งานวัสดุรอยต่อ เหล็กฉากช่อง stoplock	1	เหมา	19,500	19,500
	หลักขอบถนน		ต้น		
	งานแผงบานเหล็กสำหรับปิดซ่อม		บาน		
	บ้านพักคนงาน 2 ครอบครัว		หลัง		
	งานสถานีวัดระดับน้ำ และวัดน้ำฝนอัตโนมัติ		แห่ง		
	งานเครื่องสูบน้ำสูบน้ำกระจายน้ำฤดูแล้ง		เครื่อง		
	งานสะพานรถข้ามคลอง				
	งานทางผันน้ำชั่วคราวพร้อมรั้วย้ายเมื่อเสร็จงาน	2	แห่ง		4,971,778.56
	งานก่อสร้าง ทรบ.ปลายคลองชุด				2,384,739.15
	ค่าอำนาจการ				
	Factor F 1.2035				3,680,350
	ค่าควบคุมงานจ้างเหมา 3 %				653,000
	<u>รวมทั้งสิ้น(งานจ้างเหมา + งานดำเนินการเอง)</u>				<u>31,678,000</u>

ตารางผนวก ก.1 BOQ แยกงานเป็นหมวดหมู่ ปตร.กรณีศึกษา ปี พ.ศ. 2549 - 2553 (ต่อ)

ที่	โครงการ / รายการ	จำนวน	หน่วย	อัตรา	จำนวนเงิน (บาท)
3	ปตร.คลองบางเคชะ				
	งานดิน				2,684,851.9
	งานทำนบดินชั่วคราว	1	แห่ง	302,796	302,796.5
	งานขุดเปิดหน้าดิน	994	ลบ.ม.	26	25,883.8
	ขุดดินร่องระบายน้ำ		ลบ.ม.		
	งานดินขุดด้วยเครื่องจักร บ่อก่อสร้าง พร้อม ขนย้าย	10,605	ลบ.ม.	26	273,821.1
	งานดินขุดด้วยแรงคน(บ่อก่อสร้าง)	311	ลบ.ม.	82	25,346.5
	งานดินถมบดอัดแน่นด้วยเครื่องจักร 95 %	17,336	ลบ.ม.	114	1,976,304
	งานดินถมบดอัดแน่นด้วยแรงคน 95 %		ลบ.ม.		
	งานลูกรังบดอัดแน่น 95 %	300	ลบ.ม.	269	80,700
	งานเสาเข็ม เข็มพืด				2,089,628
	งานเสาเข็ม คอร. ขนาด 0.35 x 0.35	1,768	ม.	758	1,340,144
	งานเสาเข็ม คอร. ขนาด 0.22 x 0.22	624	ม.	399	248,976
	งานเสาเข็ม คอร. ขนาด 0.18 x 0.18	648	ม.	78	50,544
	งานเข็มพืด ขนาด 0.125 x 0.40 ม.	174	ม.	2,586	449,964
	งานเข็มพืด ขนาด 0.40 x 6.00 ม.				
	งานคอนกรีต				3,901,581
	งานคอนกรีตหยาบรองพื้น	232	ลบ.ม.	1,840	426,880
	งานคอนกรีตโครงสร้าง	890	ลบ.ม.	3,473	3,090,970
	งานคอนกรีตส่วนป็นหินใหญ่	377	ลบ.ม.	587	221,299
	คอนกรีตค้ำร่องระบายน้ำ		ลบ.ม.		
	งานไม้แบบ				
	ค่าไม้แบบ		ลบ.ม.		
	ค่าแรงต่อเรือไม้แบบ		ตร.ม.		

ตารางผนวก ก.1 BOQ แยกงานเป็นหมวดหมู่ ปตร.กรณีศึกษา ปี พ.ศ. 2549 - 2553 (ต่อ)

ที่	โครงการ / รายการ	จำนวน	หน่วย	อัตรา	จำนวนเงิน (บาท)
	งานหลัก				2,020,633
	เหล็กฉากขนาด 50 x 50 x 4 มม. ขาวท่อนละ 6 เมตร		ท่อน		
	แผ่นเหล็ก ขนาด Ø 0.15 x 6.00 ม.		อัน		
	ท่อเหล็กอบสังกะสี ขนาด Ø 2 นิ้ว ยาว 6.00 ม.		ท่อน		
	ค่าแรงเชื่อมท่อเหล็กอบสังกะสี		ท่อน		
	แผ่นพื้นสำเร็จรูปขนาด 0.05 x 0.35 x 4.50 ม.		ตร.ม.		
	งานเหล็กเสริมคอนกรีต	69,677	กก.	29	2,020,633
	งานหิน กรวด ทราย				504,754
	งานหินก่อ		ลบ.ม.		
	งานหินเรียง	481	ลบ.ม.	850	408,850
	งานหินทิ้ง		ลบ.ม.		
	งานกรวดปนทรายรองพื้นหินเรียง หนา 0.15 ม.	111	ลบ.ม.	864	95,904
	Graded Filter		ลบ.ม.		71,160
	งานบานระบาย				2,080,000
	งานบานระบายน้ำ และเครื่องกว้าน พร้อม GEAR MOTOR	1	ชุด	2,080,000	2,080,000
	งานอื่นๆ				7,413,890
	งานวางป่า	3,315	ตร.ม.	1	3,083
	งานป้องกันการพังทลายบ่อก่อสร้าง	1	แห่ง	1,470,756	1,470,756
	งาน Waterstop Type " B "	54	ม.	975	52,650
	งานราวกันตก	38	ม.	1,225	46,550
	งานบันไดลิง 20 AR	14	ม.	5,821	81,494
	งานบันไดโครงยก	17	ม.	5,821	98,957
	งานสะพานรถข้าม	1	แห่ง	719,637	719,637
	งานจัดหาและติดตั้ง Staff Gauge	2	ชุด	9,379	18,758
	งานขยายเขตไฟฟ้า	1	แห่ง	263,871	263,871

ตารางผนวก ก.1 BOQ แยกงานเป็นหมวดหมู่ ปตร.กรณีศึกษา ปี พ.ศ. 2549 - 2553 (ต่อ)

ที่	โครงการ / รายการ	จำนวน	หน่วย	อัตรา	จำนวนเงิน (บาท)
	งาน Guard Post	112	คัน	564	63,168
	งานถนน คสล. ผิวจราจร กว้าง 4.00 ม.	115	ม.	1,755	201,825
	งานสะพานรถข้ามคลอง	1	ตัว		4,393,141
	ค่าอำนวยการ				
	Factor F 1.2149				4,457,524.1
	ค่าควบคุมงานจ้างเหมา 3 %				756,000
	<u>รวมทั้งสิ้น(งานจ้างเหมา + งานดำเนินการเอง)</u>				<u>25,956,000</u>

ตารางผนวก ก.2 BOQ แยกงานเป็นหมวดหมู่ ฝ่าย ภูมิศึกษา ปี พ.ศ. 2550

ที่	โครงการ / รายการ	จำนวน	หน่วย	อัตรา	จำนวนเงิน(บาท)
1	ฝ่ายวังใหม่				
	งานดิน				2,585,636.78
	ถมดินทำนบดินชั่วคราวพร้อมรื้อย้าย	2,880	ลบ.ม.	48	137,059.2
	งานขุดเปิดหน้าดิน	554	ลบ.ม.	11	5,961.04
	ขุดดินร่องระบายน้ำ	222	ลบ.ม.	20	4,522.14
	งานดินขุดด้วยเครื่องจักร บ่อก่อสร้าง พร้อม ขนย้าย	37,420	ลบ.ม.	20	762,245.4
	งานดินขุดด้วยแรงคน(บ่อก่อสร้าง)	2,425	ลบ.ม.	106	257,050
	งานดินถมบดอัดแน่นด้วยเครื่องจักร 95 %	7,100	ลบ.ม.	52	366,999
	งานดินถมบดอัดแน่นด้วยแรงคน 95 %	4,800	ลบ.ม.	212	1,017,600
	งานลูกรังบดอัดแน่น 95 %	190	ลบ.ม.	180	34,200
	งานคอนกรีต				12,486,753
	งานคอนกรีตหยาบรองพื้น	31	ลบ.ม.	1,842	57,102
	งานคอนกรีตเสริมเหล็ก	1,256	ลบ.ม.	5,164	6,485,984
	งานคอนกรีตส่วนป็นหินใหญ่	2,519	ลบ.ม.	2,327	5,861,713
	คอนกรีตคานาร่องระบายน้ำ	29	ลบ.ม.	2,826	81,954
	งานไม้แบบ				2,475,555.82
	ค่าไม้แบบ	119	ลบ.ม.	16,678	1,984,682
	ค่าแรงต่อเรือไม้แบบ	4,393	ตร.ม.	112	490,873.82
	งานเหล็ก				170,750
	เหล็กฉากขนาด 50 x 50 x 4 มม. ขาวท่อนละ 6 เมตร	5	ท่อน	400	2,000
		86	อัน	50	4,300
	แผ่นเหล็ก ขนาด Ø 0.15 x 6.00 ม.	115	ท่อน	1,144	131,560
	ท่อเหล็กอาบสังกะสี ขนาด Ø 2 นิ้ว ยาว 6.00 ม.	115	ท่อน	286	32,890
	ค่าแรงเชื่อมท่อเหล็กอาบสังกะสี				

ตารางผนวก ก.2 BOQ แยกงานเป็นหมวดหมู่ ฝ่ายกรณีศึกษา ปี พ.ศ. 2550 (ต่อ)

ที่	โครงการ / รายการ	จำนวน	หน่วย	อัตรา	จำนวนเงิน (บาท)
	งานหิน กรวด ทราย				2,280,858
	งานหินก่อ	170	ลบ.ม.	2,100	357,000
	งานหินเรียง	679	ลบ.ม.	1,019	691,901
	งานหินทิ้ง	1,275	ลบ.ม.	675	860,625
	งานกรวดปนทรายรองพื้นหินเรียง	308	ลบ.ม.	962	296,296
	Graded Filter	78	ลบ.ม.	962	75,036
	งานบานระบาย				451,200
	ค่าขนส่งและติดตั้งเครื่องกว้านบานระบาย	3	ชุด	30,400	91,200
	ค่าจัดทำบานระบายและเครื่องยกพร้อมเพลลา	3	ชุด	120,000	360,000
	งานอื่นๆ				671,207
	งานถางป่า	30,000	ตร.ม.	1	42,000
	งานสูบน้ำบ่อก่อสร้าง	6	เดือน	10,200	61,200
	น้ำยา Sealing Compound	13	แกลลอน	800	10,400
	แผ่นพื้นสำเร็จรูปขนาด 0.05 x 0.35 x 4.50 ม.	60	แผ่น	420	25,200
	ท่อ PVC. ขนาด Ø 1 " x 4.00 ม.	14	ท่อน	87	1,218
	แผ่นยางกันน้ำรั่ว Type " B "	383	ม.	500	191,500
	งาน ELASTIC FILTER	55	แผ่น	1,600	88,000
	งานบันไดลิง 20 AR	42	ชั้น	100	4,200
	แผ่นระดับน้ำ	8	แผ่น	650	5,200
	ปรับปรุงทางลำเลียง	2	กม.	10,000	20,000
	งานรื้อระบายน้ำซึม	24	แห่ง	180	4,320
	งานทางผันน้ำชั่วคราวพร้อมรั้วย้ายเมื่อเสร็จงาน	3,100	ลบ.ม.	48	147,529
	งานปลูกหญ้า	448	ตร.ม.	30	13,440
	ป้ายบอกทางเข้า และป้ายชื่อโครงการ	2	แห่ง	เหมาะ	57,000
	ค่าอำนวยการ 8.6377 %				1,662,584.91
	Factor F 1.327				490,484
	ค่าควบคุมงานจ้างเหมา 3 %				60,000
	รวมทั้งสิ้น(งานจ้างเหมา + งานดำเนินการเอง)				23,698,000

ตารางผนวก ก.2 BOQ แยกงานเป็นหมวดหมู่ ฝ่ายกรณีศึกษา ปี พ.ศ. 2550 (ต่อ)

ที่	โครงการ / รายการ	จำนวน	หน่วย	อัตรา	จำนวนเงิน (บาท)
2	ฝ่ายคลองหนองมน				
	งานดิน				1,956,939.8
	ถมดินทำนบดินชั่วคราวพร้อมรั้วย้าย	1,400	ลบ.ม.	48	66,626
	งานขุดเปิดหน้าดิน	405	ลบ.ม.	11	4,357.8
	ขุดดินร่องระบายน้ำ		ลบ.ม.		
	งานดินขุดด้วยเครื่องจักร บ่อก่อสร้าง พร้อม ขนย้าย	41,000	ลบ.ม.	20.37	835,170
	งานดินขุดด้วยแรงคน(บ่อก่อสร้าง)	1,000	ลบ.ม.	106	106,000
	งานดินถมบดอัดแน่นด้วยเครื่องจักร 95 %	3,000	ลบ.ม.	52	155,070
	งานดินถมบดอัดแน่นด้วยแรงคน 95 %	3,568	ลบ.ม.	212	756,416
	งานลูกรังบดอัดแน่น 95 %	185	ลบ.ม.	180	33,300
	งานคอนกรีต				4,862,263
	งานคอนกรีตหยาบรองพื้น	3	ลบ.ม.	2,137	6,411
	งานคอนกรีตเสริมเหล็ก	333	ลบ.ม.	6,024	2,005,992
	งานคอนกรีตส่วนป็นหินใหญ่	1,130	ลบ.ม.	2,522	2,849,860
	คอนกรีตคานร่องระบายน้ำ		ลบ.ม.		
	งานไม้แบบ				1,072,895
	ค่าไม้แบบ	59	ลบ.ม.	14,460	853,140
	ค่าแรงต่อรีดไม้แบบ	1,967	ตร.ม.	112	219,755
	งานเหล็ก				33,980
	เหล็กฉากขนาด 50 x 50 x 4 มม. ขาวท่อนละ 6 เมตร	1	ท่อน	280	280
	แผ่นเหล็ก ขนาด Ø 0.15 x 6.00 ม.	54	อัน	50	2,700
	ท่อเหล็กอาบสังกะสี ขนาด Ø 2 นิ้ว ยาว 6.00 ม.	31	ท่อน	800	24,800
	ท่อเหล็กอาบสังกะสี ขนาด Ø 2 นิ้ว ยาว 6.00 ม.	31	ท่อน	200	6,200
	ค่าแรงเชื่อมท่อเหล็กอาบสังกะสี				

ตารางผนวก ก.2 BOQ แยกงานเป็นหมวดหมู่ ฝ่ายกรณีศึกษา ปี พ.ศ. 2550 (ต่อ)

ที่	โครงการ / รายการ	จำนวน	หน่วย	อัตรา	จำนวนเงิน (บาท)
	งานหิน กรวด ทราย				1,698,832
	งานหินก่อ	96	ลบ.ม.	2,115	203,040
	งานหินเรียง	410	ลบ.ม.	1,049	430,090
	งานหินทิ้ง	1,310	ลบ.ม.	608	796,480
	งานกรวดปนทรายรองพื้นหินเรียง	197	ลบ.ม.	1,186	233,642
	Graded Filter	30	ลบ.ม.	1,186	35,580
	งานบานระบาย				451,200
	ค่าขนส่งและติดตั้งเครื่องกว้านบานระบาย	1	ชุด	30,400	30,400
	ค่าจัดทำบานระบายและเครื่องยกพร้อมเพลลา	1	ชุด	120,000	120,000
	งานอื่นๆ				389,419.5
	งานถางป่า	24,000	ตร.ม.	1	33,600
	งานสูบน้ำบ่อก่อสร้าง		เดือน		
	น้ำยา Sealing Compound	7	แกลลอน	800	5,600
	แผ่นพื้นสำเร็จรูปขนาด 0.05 x 0.35 x 4.50 ม.	27	ตร.ม.	480	12,960
	ท่อ PVC. ขนาด Ø 1 " x 4.00 ม.	6	ท่อน	87	522
	แผ่นยางกันน้ำรั่ว Type " B "	210	ม.	500	105,000
	งาน ELASTIC FILTER	23	แผ่น	1,600	36,800
	งานบันไดลิง 20 AR	10	ชั้น	100	1,000
	แผ่นระดับน้ำ	6	แผ่น	650	3,900
	ปรับปรุงทางลำเลียง	1	กม.	10,000	10,000
	งานรื้อระบายน้ำซึม	26	แห่ง	180	4,680
	งานทางผันน้ำชั่วคราวพร้อมรั้วย้ายเมื่อเสร็จงาน	2,250	ลบ.ม.	48	107,077.5
	งานปลูกหญ้า	346	ตร.ม.	30	10,380
	ป้ายบอกทางเข้า และป้ายชื่อโครงการ	2	แห่ง	เหมาะ	57,900
	ค่าอำนวยการ 12.6968 %				1,121,095.44
	Factor F 1.3020				373,030.79
	ค่าควบคุมงานจ้างเหมา 3 %				48,000
	รวมทั้งสิ้น(งานจ้างเหมา + งานดำเนินการเอง)				11,737,200

ตารางผนวก ก.2 BOQ แยกงานเป็นหมวดหมู่ ฝ่ายกรณีศึกษา ปี พ.ศ. 2550 (ต่อ)

ที่	โครงการ / รายการ	จำนวน	หน่วย	อัตรา	จำนวนเงิน (บาท)
3	ฝ่ายคลอง้ายฝือก				
	งานดิน				906,247
	ถมดินทำนบดินชั่วคราวพร้อมรื้อย้าย	1,400	ลบ.ม.	48	66,626
	งานขุดเปิดหน้าดิน		ลบ.ม.		
	ขุดดินร่องระบายน้ำ		ลบ.ม.		
	งานดินขุดด้วยเครื่องจักร บ่อก่อสร้าง พร้อม ขนย้าย	23,635	ลบ.ม.	20	481,445
	งานดินขุดด้วยแรงคน(บ่อก่อสร้าง)	500	ลบ.ม.	106	53,000
	งานดินถมบดอัดแน่นด้วยเครื่องจักร 95 %	2,800	ลบ.ม.	52	144,732
	งานดินถมบดอัดแน่นด้วยแรงคน 95 %	587	ลบ.ม.	212	124,444
	งานลูกรังบดอัดแน่น 95 %	200	ลบ.ม.	180	36,000
	งานคอนกรีต				9,728,197
	งานคอนกรีตหยาบรองพื้น	28	ลบ.ม.	1,975	55,300
	งานคอนกรีตเสริมเหล็ก	993	ลบ.ม.	5,809	5,768,337
	งานคอนกรีตส่วนป็นหินใหญ่	1,595	ลบ.ม.	2,448	3,904,560
	คอนกรีตอาคารระบายน้ำ		ลบ.ม.		
	งานไม้แบบ				1,061,970
	ค่าไม้แบบ	63	ลบ.ม.	13,132	827,316
	ค่าแรงต่อรื้อไม้แบบ	2,100	ตร.ม.	112	234,654
	งานเหล็ก				98,770
	เหล็กฉากขนาด 50 x 50 x 4 มม. ยาวท่อนละ 6 เมตร	4	ท่อน	280	1,120
	แผ่นเหล็ก ขนาด Ø 0.15 x 6.00 ม.	73	อัน	50	3,650
	ท่อเหล็กอาบสังกะสี ขนาด Ø 2 นิ้ว ยาว 6.00 ม.	94	ท่อน	800	75,200
	ค่าแรงเชื่อมท่อเหล็กอาบสังกะสี	94	ท่อน	200	18,800

ตารางผนวก ก.2 BOQ แยกงานเป็นหมวดหมู่ ฝ่ายกรณีศึกษา ปี พ.ศ. 2550 (ต่อ)

ที่	โครงการ / รายการ	จำนวน	หน่วย	อัตรา	จำนวนเงิน (บาท)
	งานหิน กรวด ทราย				799,724
	งานหินก่อ	75	ลบ.ม.	2,192	164,400
	งานหินเรียง	390	ลบ.ม.	985	384,150
	งานหินทิ้ง		ลบ.ม.		
	งานกรวดปนทรายรองพื้นหินเรียง	175	ลบ.ม.	1,078	188,650
	Graded Filter	58	ลบ.ม.	1,078	62,524
	งานบานระบาย				173,014
	ค่าขนส่งและติดตั้งเครื่องก้วานบานระบาย	2	ชุด	15,507	31,014
	ค่าจัดทำบานระบายและเครื่องยกพร้อมเพลา	2	ชุด	71,000	142,000
	งานอื่นๆ				353,310
	งานถางป่า	24,000	ตร.ม.	1	15,600
	งานสูบน้ำบ่อก่อสร้าง		เดือน		
	น้ำยา Sealing Compound	11	แกลลอน	800	8,800
	แผ่นพื้นสำเร็จรูปขนาด 0.05 x 0.35 x 4.50 ม.	65	ตร.ม.	300	19,500
	ท่อ PVC. ขนาด Ø 1 " x 4.00 ม.	9	ท่อน	87	783
	แผ่นยางกันน้ำรั้ว Type " B "	383	ม.	500	191,500
	งาน ELASTIC FILTER	46	แผ่น	1,600	73,600
	งานบันไดลิง 20 AR	28	ชั้น	100	2,800
	แผ่นระดบน้ำ	8	แผ่น	650	5,200
	งานวางระบายน้ำ	19	ลบ.ม.	3,011	57,209
	งานรื้อระบายน้ำซึม	18	แห่ง	180	3,240
	งานทางผันน้ำชั่วคราวพร้อมรั้วย้ายเมื่อเสร็จ งาน	2,250	ลบ.ม.	48	107,078
	งานปลูกหญ้า	190	ตร.ม.	30	5,700
	ป้ายบอกทางเข้า และป้ายชื่อโครงการ	2	แห่ง	เหมาะ	53,800
	ค่าอำนวยการ	11.0626 %			1,362,652.46
	Factor F	1.337			286,948.91
	ค่าควบคุมงานจ้างเหมา	3 %			34,000
	รวมทั้งสิ้น(งานจ้างเหมา + งานดำเนินการเอง)				15,000,000

ตารางผนวก ก.2 BOQ แยกงานเป็นหมวดหมู่ ฝ่ายกรณีศึกษา ปี พ.ศ. 2550 (ต่อ)

ที่	โครงการ / รายการ	จำนวน	หน่วย	อัตรา	จำนวนเงิน (บาท)
4	ฝ่ายทำข้าม				
	งานดิน				1,132,015
	ถมดินทำนบดินชั่วคราวพร้อมรื้อย้าย	950	ลบ.ม.	51	48,650
	งานขุดเปิดหน้าดิน	374	ลบ.ม.	12	4,372
	ขุดดินร่องระบายน้ำ		ลบ.ม.		
	งานดินขุดด้วยเครื่องจักร บ่อก่อสร้าง พร้อม ขนย้าย	11,470	ลบ.ม.	21.7	248,899
	งานดินขุดด้วยแรงคน(บ่อก่อสร้าง)	1,073	ลบ.ม.	106	113,738
	งานดินถมบดอัดแน่นด้วยเครื่องจักร 95 %	3,410	ลบ.ม.	56	189,732
	งานดินถมบดอัดแน่นด้วยแรงคน 95 %	2,327	ลบ.ม.	212	493,324
	งานลูกรังบดอัดแน่น 95 %	185	ลบ.ม.	180	33,300
	งานคอนกรีต				10,170,756
	งานคอนกรีตหยาบรองพื้น	34	ลบ.ม.	2,137	72,658
	งานคอนกรีตเสริมเหล็ก	1,068	ลบ.ม.	6,024	6,433,632
	งานคอนกรีตส่วนป็นหินใหญ่	1,453	ลบ.ม.	2,522	3,664,466
	คอนกรีตค้ำรองระบายน้ำ		ลบ.ม.		
	งานไม้แบบ				1,909,390
	ค่าไม้แบบ	105	ลบ.ม.	14,460	1,518,300
	ค่าแรงต่อเรือไม้แบบ	3,500	ตร.ม.	112	391,090
	งานเหล็ก				97,540
	เหล็กฉากขนาด 50 x 50 x 4 มม. ขาวท่อนละ 6 เมตร	3	ท่อน	280	840
	แผ่นเหล็ก ขนาด Ø 0.15 x 6.00 ม.	74	อัน	50	3,700
	ท่อเหล็กอาบสังกะสี ขนาด Ø 2 นิ้ว ขาว 6.00 ม.	93	ท่อน	800	74,400
	ค่าแรงเชื่อมท่อเหล็กอาบสังกะสี	93	ท่อน	200	18,600

ตารางผนวก ก.2 BOQ แยกงานเป็นหมวดหมู่ ฝ่ายกรณีศึกษา ปี พ.ศ. 2550 (ต่อ)

ที่	โครงการ / รายการ	จำนวน	หน่วย	อัตรา	จำนวนเงิน (บาท)
	งานหิน กรวด ทราย				1,022,521
	งานหินก่อ	87	ลบ.ม.	2,115	184,005
	งานหินเรียง	502	ลบ.ม.	1,049	526,598
	งานหินทิ้ง		ลบ.ม.		
	งานกรวดปนทรายรองพื้นหินเรียง	203	ลบ.ม.	1,186	240,758
	Graded Filter	60	ลบ.ม.	1,186	71,160
	งานบานระบาย				180,800
	ค่าขนส่งและติดตั้งเครื่องกว้านบานระบาย	2	ชุด	30,400	60,800
	ค่าจัดทำบานระบายและเครื่องยกพร้อมเพลลา	2	ชุด	60,000	120,000
	งานอื่นๆ				1,538,889
	งานถางป่า	24,000	ตร.ม.	1	36,480
	งานสูบน้ำบ่อก่อสร้าง	3	เดือน	10,200	30,600
	งานขุดลอกหน้าฝาย ท้ายฝาย	47,190	ลบ.ม.	22	1,024,023
	น้ำยา Sealing Compound	9	แกลลอน	800	7,200
	แผ่นพื้นสำเร็จรูปขนาด 0.05 x 0.35 x 4.50 ม.	36	ตร.ม.	480	17,280
	ท่อ PVC. ขนาด Ø 1 " x 4.00 ม.	9	ท่อน	87	783
	แผ่นยางกันน้ำรั่ว Type " B "	300	ม.	500	150,000
	งาน ELASTIC FILTER	43	แผ่น	1,600	68,800
	งานบันไดลิง 20 AR	20	ชั้น	100	2,000
	แผ่นระดับน้ำ	6	แผ่น	650	3,900
	ปรับปรุงทางลำเลียง	1	กม.	10,000	10,000
	งานรื้อระบายน้ำซึม	24	แห่ง	180	4,320
	งานทางผันน้ำชั่วคราวพร้อมรั้วย้ายเมื่อเสร็จงาน	2,250	ลบ.ม.	51	115,223
	งานปลูกหญ้า	346	ตร.ม.	30	10,380
	ป้ายบอกทางเข้า และป้ายชื่อโครงการ	2	แห่ง	เหมาะ	57,900
	ค่าอำนวยการ 10.3967 %				1,478,499.32
	Factor F 1.3034				515,985.84
	ค่าควบคุมงานจ้างเหมา 3 %				66,500
	รวมทั้งสิ้น(งานจ้างเหมา + งานดำเนินการเอง)				18,113,200

ภาคผนวก ข.

(ตัวอย่างประมาณการงานปรับปรุงบำรุงรักษาประตูระบายน้ำ)

ตัวอย่างประมาณการงานปรับปรุงบำรุงรักษาประตูระบายน้ำ

ปรับปรุง ประตู. คลองตำหรุ ปี พ.ศ. 2554

ต. คลองตำหรุ อ. เมือง จ. ชลบุรี งบประมาณ 3,356,000 บาท

มีรายละเอียดงาน ได้แก่

1.งานปรับปรุงโครงยก	198,231.67	บาท
2.เสาและราวตากกรง	21,528	บาท
3.งานค้ำยันปรับปรุงโครงยก	72,178.17	บาท
4.งานทำนบชั่วคราว	432,830	บาท
5.งานรื้อถอน / ติดตั้งบานระบายตรง (ชนิด 2 บาน) ขนาด 5.5 x 5.3 ม. เครื่องกว้านคู่ 12 ตัน พร้อมเกียร์มอเตอร์		
- ดำเนินการโดยส่วนโรงงาน	1,210,000	บาท
- ดำเนินการโดยโครงการฯ	384,457.4	บาท
ค่าอำนาจการและค่าดำเนินงาน 10.2393 %	237,472.43	บาท
6.งานขยายเขตไฟฟ้า	800,000	บาท
รวมทั้งสิ้น	3,356,000	บาท

งานดำเนินการเอง

1.งานปรับปรุงโครงยก

- ค่ารื้อย้ายคสล.เดิม ปริมาณงาน 16 ลบ.ม. เป็นเงิน 12,000 บาท
- คสล.กลางพร้อมค่าขนส่ง 30 กม.(5,793 +67.9) ปริมาณงาน 27 ลบ.ม. เป็นเงิน 158,163 บาท
- ค่าไม้แบบ ปริมาณงาน 5 ลบ.ม. เป็นเงิน 19,134 บาท
- ค่าแรงต่อรื้อไม้แบบ ปริมาณงาน 137 ตร.ม. เป็นเงิน 15,308 บาท
- DOWEL BAR Ø 15 @ 0.50 ปริมาณงาน 2 เส้น เป็นเงิน 715 บาท
- ท่อ PVC ขนาด 25 มม. ปริมาณงาน 3 ท่อน เป็นเงิน 294 บาท
- ELASTIC FILLER ปริมาณงาน 5 ตร.ม. เป็นเงิน 4,750 บาท
- ELASTOMERIC BEARING PAD HARDENESS 60 ปริมาณงาน 2 ตร.ม.
เป็นเงิน 2,800 บาท
- ปูน Epoxy ปริมาณงาน 10 ถัง เป็นเงิน 4,200 บาท

2.เสาและราวลูกกรง

- ท่อเหล็กอบสังกะสี Ø 2 " ปริมาณงาน 12 ท่อน เป็นเงิน 12,360 บาท
- แผ่นเหล็ก Ø 15 หน้า 6 มม. ปริมาณงาน 14 แผ่น เป็นเงิน 1,400 บาท
- สลักเกลียว Ø 150 มม. พร้อมน๊อต ปริมาณงาน 56 อัน เป็นเงิน 2,800 บาท
- ค่าแรงประกอบคิด 30 % ของราคาวัสดุ เป็นเงิน 4,968 บาท

3.งานค้ำยันปรับปรุงโครงยก

- ไม้เสาเข็มขนาด Ø 6 " x 8 ม. ปริมาณงาน 60 ต้น เป็นเงิน 24,000 บาท
- ไม้คร่าวขนาด 1 ½ " x 3 " x 4.5 ม. 80 แผ่น ปริมาณงาน 0.5487 ลบ.ม. เป็นเงิน 10,498 บาท
- ไม้คร่าวขนาด 1 ½ " x 3 " x 7 ม. 50 แผ่น ปริมาณงาน 0.8535 ลบ.ม. เป็นเงิน 16,330 บาท
- ค่าแรงประกอบค้ำยันคิด 30 % ของราคาวัสดุ เป็นเงิน 15,248 บาท
- ค่าแรงรื้อค้ำยันคิด 40 % ของค่าแรง เป็นเงิน 6,099 บาท

4.งานทำบับชั่วคราว

ทำบับด้านคลองชลประทาน

- เสาเข็มขนาด Ø 6 " x 6 ม. ปริมาณงาน 186 ต้น เป็นเงิน 57,660 บาท
- เสาเข็มขนาด Ø 6 " x 8 ม. ปริมาณงาน 152 ต้น เป็นเงิน 60,800 บาท
- ไม้ไผ่ขนาด Ø 3 " x 6 ม. ปริมาณงาน 354 ลำ เป็นเงิน 23,010 บาท
- ดินเหนียว ปริมาณงาน 740 ลบ.ม. เป็นเงิน 142,820 บาท
- ค่าแรงก่อสร้างและรื้อถอน 20 คน อัตราวันละ 220.9 บาท
- ค่าสูบน้ำ ปริมาณงาน 30 วัน เป็นเงิน 132,540 บาท
- ค่าสูบน้ำ ปริมาณงาน 2 เดือน เป็นเงิน 16,000 บาท

5.งานรื้อถอน / ติดตั้งบานระบายตรง (ชนิด 2 บาน) พร้อมเกียร์มอเตอร์

ดำเนินการโดยส่วนโรงงาน

- ค่าวัสดุและค่าจัดทำบานระบายตรง(ชนิด 2 บาน) ใช้วัสดุชั้นคุณภาพ SM 400 B พร้อมเหล็ก
ร่องบานและเหล็กครณี Stainless Steel ตามแบบหมายเลข
ปริมาณงาน 1 ชุด เป็นเงิน 650,000 บาท
- ค่าวัสดุและค่าจัดทำเครื่องกว้านขนาด 12 ตัน พร้อม Power Operate Hoist ตามแบบ
2 ชุด เป็นเงิน 432,000 บาท

- ค่าดำเนินการ	35,000 บาท
- ค่ารถยนต์ใช้งาน	20,000 บาท
- ค่าขนส่ง	25,000 บาท
- ค่ารถยก	35,000 บาท
- ค่าอะไหล่เครื่องจักรกลและเบ็ดเตล็ด	13,000 บาท

ดำเนินการโดยโครงการฯ

- สี Mastic Primer พร้อมน้ำยาเคลือบแข็ง	ปริมาณงาน 5 ชุด เป็นเงิน 13,161 บาท
- สี Mastic Primer (Color) พร้อมน้ำยาเคลือบแข็ง	ปริมาณงาน 5 ชุด เป็นเงิน 13,161 บาท
- ทินเนอร์ เบอร์ 17	ปริมาณงาน 2 Us.gl. เป็นเงิน 1,070 บาท
- ทินเนอร์ 100 % บรรจุปี๊บละ 18 ลิตร	ปริมาณงาน 1 ปี๊บ เป็นเงิน 460 บาท
- แปรงทาสี ขนาด 4 "	ปริมาณงาน 1 โหล เป็นเงิน 642 บาท
- แปรงทาสี ขนาด 10 "	ปริมาณงาน 1 โหล เป็นเงิน 898.8 บาท
- ไม้แปรรูป ขนาด 1 " x 8" x 6.00 เมตร 10 แผ่น	ปริมาณงาน 0.46 ลบ.ม. เป็นเงิน 8,887 บาท
- ไม้แปรรูป ขนาด 1 ½ " x 8" x 6.00 เมตร 10 แผ่น	ปริมาณงาน 0.17 ลบ.ม. เป็นเงิน 3,333.14 บาท
- ตะปูขนาด 3 "	ปริมาณงาน 1 ถัง เป็นเงิน 506 บาท
- ทราฟฟันทำความสะอาดบานระบายชนิดคัตพิเศษ เบอร์ 2	ปริมาณงาน 3 ลบ.ม. เป็นเงิน 16,500 บาท
- ทราฟหยาบ	ปริมาณงาน 7 ลบ.ม. เป็นเงิน 3,001.95 บาท
- หินย้อย	ปริมาณงาน 7 ลบ.ม. เป็นเงิน 1,803.76 บาท
- ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ บรรจุถุงละ 50 กก.	ปริมาณงาน 10 ถุง เป็นเงิน 1,373.9 บาท
- กระเบื้องพลาสติก	ปริมาณงาน 0.5 โหล เป็นเงิน 168 บาท
- บุ้งกีพลาสติก	ปริมาณงาน 0.5 โหล เป็นเงิน 240 บาท
- จอบขนาด 3 ปอนด์ พร้อมด้ามไม้เนื้อแข็ง	ปริมาณงาน 2 เล่ม เป็นเงิน 346 บาท
- พลับชนิดด้ามเหล็กสำหรับตักทรายปากกว้าง 9 "	ปริมาณงาน 2 เล่ม เป็นเงิน 256 บาท
- ออกซิเจน(O2) บรรจุท่อ ท่อ 6 ลบ.ม.	ปริมาณงาน 10 ท่อ เป็นเงิน 1,400 บาท
- แก๊สหุงต้ม(LPG GAS) ถัง 15 กก.	ปริมาณงาน 2 ถัง เป็นเงิน 600 บาท
- ลวดเชื่อมเหล็กเหนียว ชนิด L55 Ø 3.2 มม.	ปริมาณงาน 20 กก. เป็นเงิน 7,600 บาท
- ลวดเชื่อมเหล็กเหนียว ชนิด L55 Ø 4 มม.	ปริมาณงาน 20 กก. เป็นเงิน 7,600 บาท
- แผ่นหินเจียรโยเหล็ก Ø 7 "	ปริมาณงาน 1 โหล เป็นเงิน 1,080 บาท

- ถุงมือหนังใช้กับงานเชื่อมไฟฟ้า ยาว 14 "	ปริมาณงาน 1 โหล เป็นเงิน 790 บาท
- ถุงมือผ้าทอด้วยด้ายดิบชนิดมีนิ้วมือ	ปริมาณงาน 2 โหล เป็นเงิน 258 บาท
- หน้ากากใสมีสายรัดศีรษะ	ปริมาณงาน 1 โหล เป็นเงิน 900 บาท
- หน้ากากป้องกันฝุ่นละอองมีสายรัดศีรษะ	ปริมาณงาน 1 โหล เป็นเงิน 420 บาท
- เชือกไนลอน	เป็นเงิน 2,000 บาท
- กระจับรัดหลอดเกลียว Ø 1 "	ปริมาณงาน 20 ตัว เป็นเงิน 1,800 บาท
- ห่วง Shackle Ø 1 ½ "	ปริมาณงาน 4 ตัว เป็นเงิน 3,000 บาท
- ห่วงรูปหัวใจ Ø 1 "	ปริมาณงาน 4 ตัว เป็นเงิน 1,200 บาท
- สลักเกลียวหัวหกเหลี่ยมพร้อมแป้นเกลียวขนาดต่างๆ	ปริมาณงาน 100 กก. เป็นเงิน 9,000 บาท -
แหวนรองเรียบ ขนาดต่างๆ	ปริมาณงาน 30 กก. เป็นเงิน 1,950 บาท
- เบรกเกอร์ ขนาด 100 Amp. 220 Watt 220 Volt	ปริมาณงาน 1 ตัว เป็นเงิน 2,900 บาท
- สายไฟฟ้า ชนิด VFF ขนาด 2 x 2.5 ตร.ม. ยาว 50 ม.	ปริมาณงาน 20 ตัว เป็นเงิน 2,340 บาท
- ปลั๊กเสียบตัวผู้และปลั๊กตัวเมีย ชนิด 3 ตา	ปริมาณงาน 1 โหล เป็นเงิน 110 บาท
- น้ำมันเกียร์ เบอร์ 140	ปริมาณงาน 60 ลิตร เป็นเงิน 33,000 บาท
- น้ำมันดีเซล	ปริมาณงาน 1,200 ลิตร เป็นเงิน 32,628 บาท
- จารบี เบอร์ 3	ปริมาณงาน 50 กก. เป็นเงิน 14,000 บาท
- Gate Indicator สำหรับเครื่องกว้านขนาด 12 ตัน ตามแบบ	ปริมาณงาน 2 ชุด เป็นเงิน 47,080 บาท
- เกียร์มอเตอร์และอุปกรณ์ไฟฟ้า	ปริมาณงาน 2 ชุด เป็นเงิน 145,092 บาท

6.งานขยายเขตไฟฟ้า

- ขยายเขตไฟฟ้าโดยการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	เป็นเงิน 800,000 บาท
--------------------------------------	----------------------

ภาคผนวก ค.

(ตัวอย่างประมาณการงานปรับปรุงบำรุงรักษาฝ่าย)

ตัวอย่างประมาณการงานปรับปรุงบำรุงรักษาฝ่าย

งานปรับปรุงฝายบ้านน้ำขุ่นใต้ ปี พ.ศ. 2553

ต. คลองพลู อ. เขาคิชฌกูฏ จ. จันทบุรี งบประมาณ 7,944,000 บาท

มีรายละเอียดงาน ได้แก่

งานจ้างเหมา

- ค่าจัดทำบาน ขนาด 3.00 x 2.00 ม. จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 263,000 บาท
- รอก ขนาด 2 ตัน จำนวน 2 ตัว เป็นเงิน 8,220 บาท
- ค่าดำเนินการติดตั้ง จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 42,550 บาท
- ค่าขนส่ง จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 3,450 บาท

รวม = 317,220 บาท

(จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์เครื่องยกขนาด 2 ตัน และบันรบาย จำนวน 6 ชุด)

รวมงานจ้างเหมา 1,903,320 บาท

งานดำเนินการเอง

- งานคอนกรีตเสริมเหล็ก ปริมาณงาน 278 ลบ.ม. เป็นเงิน 1,633,197 บาท
- งานรื้อย้ายคอนกรีตล้นปนหินใหญ่ ปริมาณงาน 46 ลบ.ม. เป็นเงิน 110,510 บาท
- งานคอนกรีตล้นปนหินใหญ่ ปริมาณงาน 292 ลบ.ม. เป็นเงิน 160,440 บาท
- งานไม้แบบ ปริมาณงาน 27.59 ลบ.ม. เป็นเงิน 511,289 บาท
- งานต่อเรือไม้แบบ ปริมาณงาน 920 ตร.ม. เป็นเงิน 102,741 บาท
- ค่าซื้อดินปราศจากวัชพืช ปริมาณงาน 5,893 ลบ.ม. เป็นเงิน 494,978 บาท
- งานจัดทำทาบดินพร้อมรื้อย้าย ปริมาณงาน 4,095 ลบ.ม. เป็นเงิน 826,166 บาท
- งานดินถมบดอัดด้วยแรงคน ปริมาณงาน 114 ลบ.ม. เป็นเงิน 22,999 บาท
- งานดินขุดด้วยแรงคน ปริมาณงาน 162 ลบ.ม. เป็นเงิน 16,342 บาท
- งานขุดลอกตะกอนทราย ปริมาณงาน 972 ลบ.ม. เป็นเงิน 98,055 บาท
- งานจัดซื้อเสาเข็มเบญจพรรณ ปริมาณงาน 700 ต้น เป็นเงิน 315,000 บาท
- ค่าแรงจัดทำนั้งร้าน 30 % (ราคาเสาเข็มเบญจพรรณ) เป็นเงิน 94,500 บาท
- ไม้เนื้ออ่อนขนาด 1 " x 8 " x 4.00 ม. ปริมาณงาน 1.56 ลบ.ม. เป็นเงิน 28,905 บาท
- ไม้เนื้ออ่อนขนาด 1.5 " x 3 " x 4.00 ม. ปริมาณงาน 2.34 ลบ.ม. เป็นเงิน 43,358 บาท
- ไม้อัดยางขนาด 10 มม. ปริมาณงาน 80 แผ่น เป็นเงิน 36,000 บาท
- ค่าจัดทำทางระบายน้ำชั่วคราว เป็นเงิน 32,479 บาท

- แผ่นเหล็กหนา 9 มม. (4' x 8') ปริมาณงาน 2 แผ่น เป็นเงิน 13,000 บาท
- ท่อเหล็กอาบสังกะสี ปริมาณงาน 100 ท่อน เป็นเงิน 85,000 บาท
- ค่าแรงจัดทำเสาราวดสะพาน 30 % (ราคาท่อเหล็กอาบสังกะสี) เป็นเงิน 25,500 บาท

รวมงานดำเนินการเอง 4,650,463 บาท

ค่าแรงดำเนินการ

- งานคอนกรีตเสริมเหล็ก ปริมาณงาน 278 ลบ.ม. เป็นเงิน 378,080 บาท
- งานคอนกรีตล้วนป็นหินใหญ่ ปริมาณงาน 46 ลบ.ม. เป็นเงิน 29,900 บาท
- งานรื้อย้ายคอนกรีตล้วนป็นหินใหญ่ ปริมาณงาน 292 ลบ.ม. เป็นเงิน 160,600 บาท
- งานต่อรูปแบบ ปริมาณงาน 920 ตร.ม. เป็นเงิน 102,764 บาท
- งานจัดทำถนนดินพร้อมรื้อย้าย ปริมาณงาน 4,095 ลบ.ม. เป็นเงิน 826,166 บาท
- งานดินถมบดอัดด้วยแรงคน ปริมาณงาน 114 ลบ.ม. เป็นเงิน 22,999 บาท
- งานดินขุดด้วยแรงคน ปริมาณงาน 162 ลบ.ม. เป็นเงิน 16,342 บาท
- งานขุดลอกตะกอนทราย ปริมาณงาน 972 ลบ.ม. เป็นเงิน 98,055 บาท
- ค่าจัดทำทางระบายน้ำชั่วคราว เป็นเงิน 32,479 บาท
- ค่าแรงจัดทำนั่งร้าน 30 % (ราคาเสาเข็มเบญจพรรณ) เป็นเงิน 94,500 บาท
- ค่าแรงจัดทำเสาราวดสะพาน 30 % (ราคาท่อเหล็กอาบสังกะสี) เป็นเงิน 25,500 บาท
- ค่าอำนวยความสะดวกและเบ็ดเตล็ด 70 % (ค่าอำนวยความสะดวกดำเนินการเอง) เป็นเงิน 444,762 บาท

รวมค่าจ้างชั่วคราว 2,232,000 บาท

ภาคผนวก ง.
(รูปโครงการประตู่ระบายน้ำและฝายกรณีศึกษา)

รูปโครงการประตูระบายน้ำและฝายกรณีศึกษา

รูปผนวก ง.1 ประตูระบายน้ำคลองชาขุนวิเศษ
ต.กองดิน อ.แก่ง จ.ระยอง



รูปผนวก ง.2 ประตุน้ำระบายน้ำปลายคลองชุด
ต.บางสมบูรณ์ อ.องครักษ์ จ.นครนายก



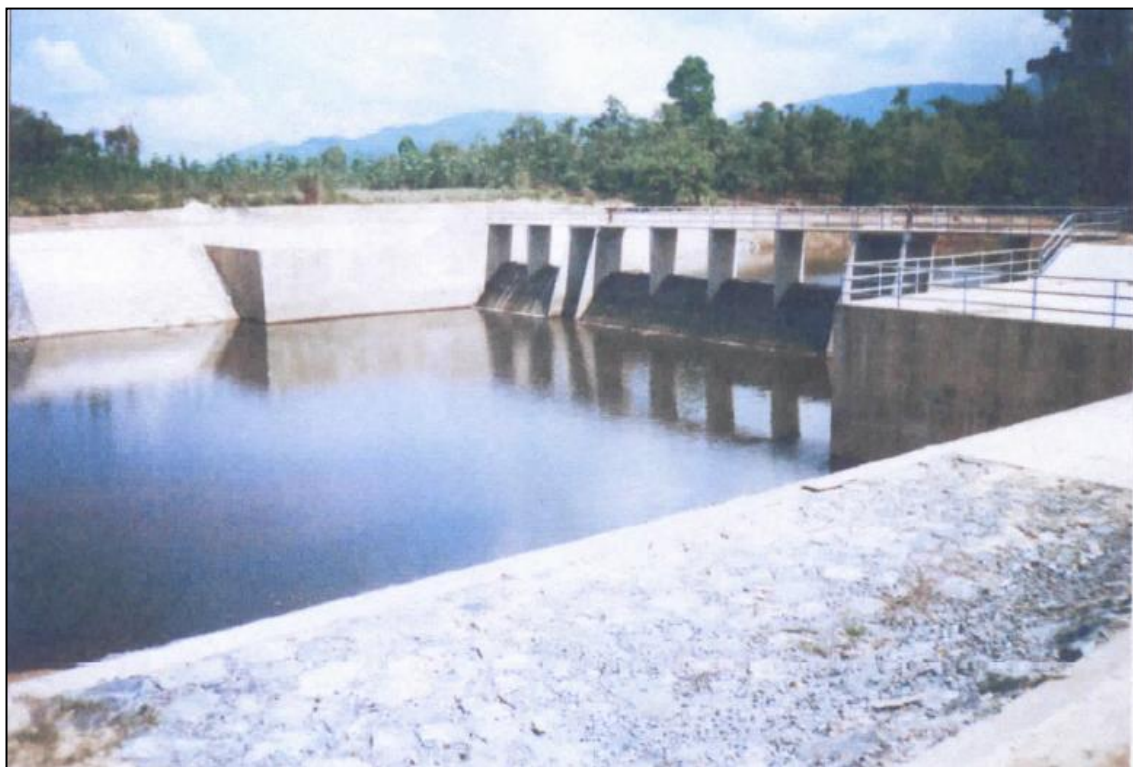
รูปผนวก ง.3 ประตูระบายน้ำคลองบางเคชะ
ต.บางเคชะ อ.เมือง จ.ปราจีนบุรี



รูปผนวก ง.5 ฝ่ายคลองหนองมน
ต.ชำน้ำ อ.เขาชะเมา จ.ระยอง



รูปผนวก ง.6 ฝ่ายคลองอ้ายเผือก
ต.ท่ากุ่ม อ.เมือง จ.ตราด



รูปผนวก ง.7 ฝ่ายทำข้าม
ต.น้ำเป็น อ.เขาชะเมา จ.ระยอง



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นายเชตรัฐ จันทรา
ที่อยู่	127 หมู่ที่ 7 ตำบลหัวทะเล อำเภอเมือง นครราชสีมา 30000
ที่ทำงาน	โครงการชลประทานสระบุรี ตำบลปากเพรียว อำเภอเมือง สระบุรี 18000
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2544	สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมชลประทาน จากวิทยาลัยการชลประทาน (สถาบันสมทบมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์)
พ.ศ. 2551	ศึกษาต่อระดับปริญญาโทบัณฑิต สาขาการบริหารโครงการก่อสร้าง บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ. 2544-2553	วิศวกรชลประทาน 3 ส่วนปรับปรุงบำรุงรักษา สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทานสามเสน
พ.ศ. 2554-ปัจจุบัน	วิศวกรชลประทาน ชำนาญการ โครงการชลประทานสระบุรี สำนักชลประทานที่ 10