

การศึกษาแนวทางการประมาณราคางานก่อสร้างอาคาร
โดยการประมาณปริมาณเนื้องานก่อสร้าง



นายสมชาติ มั่นประเสริฐ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2541

ISBN 974-331-553-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A STUDY ON BUILDING CONSTRUCTION COST ESTIMATION
USING WORK QUANTITY MODEL APPROACH

Mr. Somchat Manprasert

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

Department of Civil Engineering

Graduate School

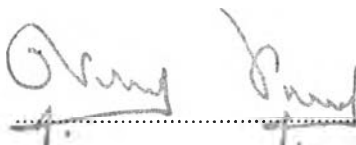
Chulalongkorn University

Academic Year 1998

ISBN 974-331-553-5


หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษาแนวทางการประมาณราคางานก่อสร้างอาคาร โดยการประมาณ
 ปริมาณเนื้องานก่อสร้าง
โดย นายสมชาติ มั่นประเสริฐ
ภาควิชา วิศวกรรมโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธนิต ฆงทอง

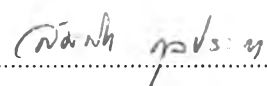
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต



..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ สุภวัฒน์ ชุติวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปิง คุณะวัฒน์สถิตย์)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธนิต ฆงทอง)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ สมนึก กุลประภา)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิสุทธิ์ ช่อวีเชียร)

สมชาติ มั่นประเสริฐ : การศึกษาแนวทางการประมาณราคางานก่อสร้างอาคารโดยการประมาณปริมาณเนื้องานก่อสร้าง (A STUDY ON BUILDING CONSTRUCTION COST ESTIMATION USING WORK QUANTITY MODEL APPROACH) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ. ดร. ธนิต ธงทอง , 283 หน้า. ISBN 974-331-553-5.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะพัฒนาแบบจำลองที่ใช้ในการประมาณปริมาณเนื้องานและราคางานก่อสร้างอาคาร จากข้อมูลปริมาณเนื้องานและราคางานก่อสร้างของโครงการที่ผ่านมา โดยมุ่งเน้นการใช้แบบจำลองในการประมาณปริมาณเนื้องานก่อสร้างของอาคารประเภทต่าง ๆ เพื่อเป็นทางเลือกหนึ่งในการประมาณราคางานก่อสร้าง นอกจากการลดแบบซึ่งต้องอาศัยผู้ที่มีทักษะเฉพาะด้าน สิ้นเปลืองระยะเวลาและใช้จ่ายมากพอสมควร

การวิจัยใช้ข้อมูลงานก่อสร้างอาคารในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ปี พ.ศ. 2525-2541 จำนวน 76 โครงการ สำหรับพัฒนาแบบจำลองที่ใช้ประมาณปริมาณเนื้องานและราคางานก่อสร้างอาคาร และข้อมูลงานก่อสร้างอาคารจำนวน 10 โครงการ สำหรับทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองดังกล่าว การดำเนินการวิจัยได้แบ่งประเภทของอาคารตามการใช้สอยและลักษณะของอาคารเป็น 6 ประเภท คือ อพาร์ทเมนท์ อาคารจอดรถ บ้านพักอาศัย อาคารสูงสำหรับสำนักงาน อาคารสูงสำหรับพักอาศัยและอาคารสำนักงานทั่วไป การพัฒนาแบบจำลองที่ใช้ในการประมาณปริมาณเนื้องานและราคางานก่อสร้าง ได้พัฒนาใน 3 วิธีการคือ วิธีการค่าเฉลี่ย (Average Quantity per Construction Area) วิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (Multiple Regression) และวิธีการสัดส่วนของส่วนประกอบ (Component Ratio)

แบบจำลองที่ใช้ในการประมาณปริมาณเนื้องานและราคางานก่อสร้างโดยวิธีค่าเฉลี่ย ใช้ค่าเฉลี่ยของปริมาณเนื้องานต่อพื้นที่อาคารในการประมาณปริมาณเนื้องานและราคางานก่อสร้าง แบบจำลองโดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยใช้ความสัมพันธ์ของปริมาณเนื้องานกับตัวแปรอิสระ 4 ตัวแปร คือ พื้นที่อาคาร จำนวนชั้น จำนวนชั้นใต้ดินและลักษณะโครงสร้างพื้น ได้แก่พื้น Post-tension และพื้นสำเร็จรูป ส่วนแบบจำลองโดยวิธีสัดส่วนของส่วนประกอบใช้ค่าสัดส่วนของปริมาณเนื้องานของรายการงานต่าง ๆ ด้วยกัน

จากการทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองที่ใช้ในการประมาณปริมาณเนื้องานและราคางานก่อสร้าง ทั้ง 3 แบบจำลองโดยใช้ข้อมูล 10 โครงการซึ่งประกอบด้วยอาคารอพาร์ทเมนท์ 2 โครงการ อาคารจอดรถ 1 โครงการ บ้านพักอาศัย 1 โครงการ อาคารสูงสำหรับสำนักงาน 3 โครงการ อาคารสูงสำหรับพักอาศัย 1 โครงการ และอาคารสำนักงานทั่วไป 2 โครงการ พบว่าแบบจำลองโดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อนมีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด และใช้ได้ดีกับอาคารอพาร์ทเมนท์ อาคารสูงสำหรับพักอาศัยและอาคารสำนักงานทั่วไป โดยจากการทดสอบประมาณราคางานก่อสร้างอาคารทั้ง 3 ประเภทดังกล่าว พบค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุดเท่ากับ 8 2 และ 9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนอาคารประเภทอื่น ๆ มีค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุด 22 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตาม แบบจำลองที่ใช้ในการประมาณปริมาณเนื้องานและราคางานก่อสร้างนี้สามารถปรับปรุงให้มีความแม่นยำมากขึ้น โดยการเพิ่มจำนวนข้อมูลโครงการที่ใช้ในการพัฒนาแบบจำลอง แบ่งประเภทของอาคารให้มีความเหมาะสม และรวบรวมข้อมูลรายละเอียดของอาคารมากขึ้น

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา
สาขาวิชา บริหารงานก่อสร้าง
ปีการศึกษา 2541

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

C815199 : MAJOR CIVIL ENGINEERING

KEY WORD: BUILDING / COST / ESTIMATION / QUANTITY MODEL

SOMCHAT MANPRASERT : A STUDY ON BUILDING CONSTRUCTION
COST ESTIMATION USING WORK QUANTITY MODEL APPROACH.

THESIS ADVISOR : ASST. PROF. TANIT TONGTHONG, Ph.D. 283 pp.
ISBN 974-331-553-5.

This study aims to develop models to be applied for the estimation of building construction work quantity and cost, based upon the data on work quantity and cost obtained from previous construction projects. The model development is proposed as another alternative in estimating the construction work quantity which is to be carried out by a specialist and is both time and cost consuming.

Data for this model development are from 76 building construction projects in Bangkok Metropolitan and surrounding areas implemented between 1982 and 1998. Additional data gained from ten more construction projects have been used to test the validity of this developed models. The buildings as mentioned in this study are divided by area utilization and by type into six categories, i.e. apartment building, parking building, residential building, high-rise office building, high-rise residential building, and other office buildings. There are three methods of the model development for work quantity and cost estimation: average estimation per construction area, multiple regression analysis, and component ratio analysis.

According to the average quantity per construction area, average work amount per the total building area will be used for estimating the construction work quantity and cost. By multiple regression analysis, the relationship between the work amount and four variables, i.e. building area, building height (the number of floors), underground levels, and slab structure which includes post-tensioned areas and pre-cast slab areas, are considered. And by the component ratio analysis, the ratio of work components to be carried out in the project is used for construction work and cost estimation.

The validity test has been conducted based on the data gained from 10 construction projects, i.e. two apartment buildings, one car parking building, one residential building, three high-rise office buildings, one high-rise residential building, and two office buildings. The test result indicates that lowest deviation was found in the model developed by the multiple regression analysis. This model is therefore appropriate for the apartment building, the high-rise residential building, and the general office building. The highest deviation value of cost estimation found in those buildings were 8, 2 and 9 per cent respectively. For other types of buildings, the highest deviation value was 22 per cent. However, the models for work quantity and cost estimation can be improved to be more accurate. Information on additional construction projects and other relevant details should be provided. The types of buildings be appropriately classified, and the relevant data should be extensively collected.

ภาควิชา.....วิศวกรรมโยธา

สาขาวิชา.....บริหารงานก่อสร้าง

ปีการศึกษา..... 2541

ลายมือชื่อนิสิต.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

กิตติกรรมประกาศ



ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธนิต ชงทอง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้กรุณาให้คำแนะนำ และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ในการวิจัยด้วยความเอาใจใส่อย่างยิ่งโดยตลอด และขอกราบขอบพระคุณท่านคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปิง คุณะวัฒน์สถิตย์ รองศาสตราจารย์ สมนึก กุลประภา และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิสุทธิ์ ช่อวิเชียร ที่ได้กรุณาตรวจสอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จเรียบร้อยโดยสมบูรณ์ ทั้งนี้ ขอขอบพระคุณบริษัทผู้ออกแบบ ผู้ควบคุมงานก่อสร้าง และผู้รับเหมาที่ได้กรุณาให้ข้อมูลสำหรับการวิจัย ตลอดจนผู้ที่ช่วยเหลือในการจัดพิมพ์วิทยานิพนธ์

ท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ซึ่งให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญรูป.....	ญ
สารบัญตาราง.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	3
1.3 ขอบเขตการวิจัย.....	3
1.4 ขั้นตอนการวิจัย.....	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
บทที่ 2 การวิจัยที่ผ่านมา.....	6
2.1 การวิจัยในต่างประเทศ.....	6
2.2 งานวิจัยในประเทศไทย.....	18
2.3 การศึกษาการตรวจสอบราคางานก่อสร้างของสำนักงานประมาณ.....	28
2.4 ผลที่ได้จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา.....	31
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการศึกษา.....	33
3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	33
3.2 การจัดประเภทของอาคาร.....	34
3.3 การวิเคราะห์หารายการงานที่เป็นปัจจัยหลักที่มีผลกระทบต่อราคางาน ก่อสร้าง.....	36
3.4 การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของปัจจัยหลักของราคางานก่อสร้าง.....	37
3.5 การพัฒนาแบบจำลองในการประมาณปริมาณเนื้องานก่อสร้าง.....	39

หน้า

3.6 การประมาณราคางานก่อสร้างของอาคาร.....	45
3.7 การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองที่ใช้ในการประมาณปริมาณ เนื้องานก่อสร้าง.....	46
3.8 การตรวจสอบความคลาดเคลื่อนเนื่องจากการถอดแบบ.....	47
3.9 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์.....	48
3.10 สมมุติฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	50
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	52
4.1 ผลการศึกษาหาปัจจัยหลักที่มีผลกระทบต่อราคางานก่อสร้าง.....	52
4.2 ผลการศึกษาหาความสัมพันธ์ของปัจจัยหลัก.....	55
4.3 ผลการศึกษาพัฒนาแบบจำลองในการประมาณปริมาณเนื้องานก่อสร้าง และราคางานก่อสร้างอาคาร.....	59
4.4 ผลการทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองในการประมาณปริมาณ เนื้องานและราคางานก่อสร้างอาคาร.....	63
4.5 การประยุกต์ใช้งาน.....	77
4.6 ผลการศึกษาความคลาดเคลื่อนเนื่องจากการถอดแบบ.....	85
4.7 การทดสอบประมาณราคางานก่อสร้างโดยแบบจำลองในการประมาณ ราคางานก่อสร้างของงานวิจัยที่ผ่านมา.....	86
4.8 ผลการศึกษาแนวทางในการพัฒนาเพื่อลดความคลาดเคลื่อนของแบบ จำลองที่ใช้ในการประมาณปริมาณเนื้องานและราคางานก่อสร้าง.....	92
บทที่ 5 ข้อเสนอแนะ.....	97
5.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย.....	97
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	102
รายการอ้างอิง.....	104
ภาคผนวก.....	106
ตาราง.....	107
ภาคผนวก ก.....	268
ภาคผนวก ข.....	272

หน้า

ภาคผนวก ก.....	276
ภาคผนวก ง.....	280
ประวัติผู้เขียน.....	283

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	กราฟแสดงการหาค่าดัชนีที่ใช้ในการปรับราคาค่าก่อสร้างตามขนาดของอาคาร (Size Ratio) ตามวิธีของ Wisconsin.....	9
2.2	ขั้นตอนการตรวจสอบราคากลาง.....	29

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ตัวอย่างการคำนวณหาขนาดพื้นที่ก่อสร้างและราคาก่อสร้างต่อหน่วยพื้นที่ โดยวิธีของ Wisconsin.....	10
2.2 ตัวอย่างการคำนวณหาดัชนีการปรับราคาเนื่องจากขนาดของอาคาร โดยวิธีของ Wisconsin.....	10
2.3 ตัวอย่างการคำนวณหาราคาก่อสร้างของอาคาร โดยวิธีของ Wisconsin.....	11
2.4 ตัวอย่างดัชนีค่าก่อสร้างตามเขตพื้นที่ก่อสร้าง เทียบกับการก่อสร้างที่โตเกียว เท่ากับ 100.....	12
2.5 แสดงการเพิ่มของดัชนีก่อสร้าง เนื่องจากปริมาณหิมะ.....	13
2.6 ตัวอย่างมาตรฐานราคาก่อสร้างต่อหน่วยพื้นที่ ที่โตเกียว.....	14
2.7 ราคาค่าก่อสร้างของห้องน้ำคนพิการ.....	15
2.8 ราคาค่าก่อสร้างของห้องคอมพิวเตอร์.....	15
2.9 ราคาค่าเรือนอนอาคารและต้นไม้เดิม.....	15
2.10 ดัชนีชนิดอาคาร ของ Rurkpuritat V.....	18
2.11 ดัชนีคุณภาพของอาคาร ของ Rurkpuritat V.....	19
3.1 ก สัดส่วนราคางานต่อราคางานโครงสร้างทั้งหมด (อาคารทุกประเภท).....	108
3.1 ข สัดส่วนราคางานต่อราคางานโครงสร้างทั้งหมด (อาคารอพาร์ทเมนท์).....	109
3.1 ค สัดส่วนราคางานต่อราคางานโครงสร้างทั้งหมด (อาคารจอดรถ).....	110
3.1 ง สัดส่วนราคางานต่อราคางานโครงสร้างทั้งหมด (อาคารบ้านพักอาศัย).....	111
3.1 จ สัดส่วนราคางานต่อราคางานโครงสร้างทั้งหมด (อาคารสูงสำหรับสำนักงาน).....	112

ตาราง	หน้า
3.1 ฉ	สัดส่วนราคางานต่อราคางานโครงสร้างทั้งหมด (อาคารสูงสำหรับพักอาศัย).....113
3.1 ช	สัดส่วนราคางานต่อราคางานโครงสร้างทั้งหมด (อาคารสำนักงานทั่วไป).....114
3.2 ก	สัดส่วนราคางานต่อราคางานสถาปัตยกรรมทั้งหมด (อาคารทุกประเภท).....115
3.2 ข	สัดส่วนราคางานต่อราคางานสถาปัตยกรรมทั้งหมด (อาคารอพาร์ทเมนท์).....116
3.2 ค	สัดส่วนราคางานต่อราคางานสถาปัตยกรรมทั้งหมด (อาคารจอดรถ).....117
3.2 ง	สัดส่วนราคางานต่อราคางานสถาปัตยกรรมทั้งหมด (อาคารบ้านพักอาศัย).....118
3.2 จ	สัดส่วนราคางานต่อราคางานสถาปัตยกรรมทั้งหมด (อาคารสูงสำหรับสำนักงาน).....119
3.2 ฉ	สัดส่วนราคางานต่อราคางานสถาปัตยกรรมทั้งหมด (อาคารสูงสำหรับพักอาศัย).....120
3.2 ช	สัดส่วนราคางานต่อราคางานสถาปัตยกรรมทั้งหมด (อาคารสำนักงานทั่วไป).....121
4.1 ก	สัดส่วนระหว่างปริมาณเนื้องานของงานที่เป็นปัจจัยหลัก (อาคารอพาร์ทเมนท์).....122
4.1 ข	สัดส่วนระหว่างปริมาณเนื้องานของงานที่เป็นปัจจัยหลัก (อาคารจอดรถ).....123
4.1 ค	สัดส่วนระหว่างปริมาณเนื้องานของงานที่เป็นปัจจัยหลัก (อาคารบ้านพักอาศัย).....124
4.1 ง	สัดส่วนระหว่างปริมาณเนื้องานของงานที่เป็นปัจจัยหลัก (อาคารสูงสำหรับสำนักงาน).....125
4.1 จ	สัดส่วนระหว่างปริมาณเนื้องานของงานที่เป็นปัจจัยหลัก (อาคารสูงสำหรับพักอาศัย).....126
4.1 ฉ	สัดส่วนระหว่างปริมาณเนื้องานของงานที่เป็นปัจจัยหลัก (อาคารสำนักงานทั่วไป).....127
4.2 ก	ค่าเฉลี่ยของปริมาณงาน โครงสร้างต่อพื้นที่อาคาร (อาคารอพาร์ทเมนท์).....128
4.2 ข	ค่าเฉลี่ยของปริมาณงานสถาปัตยกรรมต่อพื้นที่อาคาร (อาคารอพาร์ทเมนท์).....129
4.2 ค	ค่าเฉลี่ยของมูลค่างานระบบวิศวกรรมต่อผลรวมของมูลค่างาน โครงสร้างและ มูลค่างานสถาปัตยกรรม (อาคารอพาร์ทเมนท์).....130
4.2 ง	ค่าเฉลี่ยของปริมาณงาน โครงสร้างต่อพื้นที่อาคาร (อาคารจอดรถ).....131

ตาราง	หน้า
4.2 จ ค่าเฉลี่ยของปริมาณงานสถาปัตยกรรมต่อพื้นที่อาคาร (อาคารจอดรถ).....	132
4.2 ฉ ค่าเฉลี่ยของปริมาณงาน โครงสร้างต่อพื้นที่อาคาร (อาคารบ้านพักอาศัย).....	133
4.2 ช ค่าเฉลี่ยของปริมาณงานสถาปัตยกรรมต่อพื้นที่อาคาร (อาคารบ้านพักอาศัย).....	134
4.2 ฌ ค่าเฉลี่ยของมูลค่างานระบบวิศวกรรมต่อผลรวมของมูลค่างาน โครงสร้างและ มูลค่างานสถาปัตยกรรม (อาคารบ้านพักอาศัย).....	135
4.2 ญ ค่าเฉลี่ยของปริมาณงาน โครงสร้างต่อพื้นที่อาคาร (อาคารสูงสำหรับสำนักงาน).....	136
4.2 ฎ ค่าเฉลี่ยของปริมาณงานสถาปัตยกรรมต่อพื้นที่อาคาร (อาคารสูงสำหรับสำนักงาน)....	137
4.2 ฏ ค่าเฉลี่ยของมูลค่างานระบบวิศวกรรมต่อผลรวมของมูลค่างาน โครงสร้างและ มูลค่างานสถาปัตยกรรม (อาคารสูงสำหรับสำนักงาน).....	138
4.2 ฐ ค่าเฉลี่ยของปริมาณงาน โครงสร้างต่อพื้นที่อาคาร (อาคารสูงสำหรับพักอาศัย).....	139
4.2 ท ค่าเฉลี่ยของปริมาณงานสถาปัตยกรรมต่อพื้นที่อาคาร (อาคารสูงสำหรับพักอาศัย).....	140
4.2 ฒ ค่าเฉลี่ยของมูลค่างานระบบวิศวกรรมต่อผลรวมของมูลค่างาน โครงสร้างและ มูลค่างานสถาปัตยกรรม (อาคารสูงสำหรับพักอาศัย).....	141
4.2 ณ ค่าเฉลี่ยของปริมาณงาน โครงสร้างต่อพื้นที่อาคาร (อาคารสำนักงานทั่วไป).....	142
4.2 ด ค่าเฉลี่ยของปริมาณงานสถาปัตยกรรมต่อพื้นที่อาคาร (อาคารสำนักงานทั่วไป).....	143
4.3 แบบจำลองการประมาณปริมาณงานและราคางานก่อสร้าง โดยวิธีค่าเฉลี่ย.....	144
4.4 ก แบบจำลองการประมาณปริมาณงานและราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ ความถดถอยเชิงซ้อน (อาคารอพาร์ทเมนท์).....	145
4.4 ข แบบจำลองการประมาณปริมาณงานและราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ ความถดถอยเชิงซ้อน (อาคารจอดรถ).....	146
4.4 ค แบบจำลองการประมาณปริมาณงานและราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ ความถดถอยเชิงซ้อน (อาคารบ้านพักอาศัย).....	147

ตาราง	หน้า
4.4 ง	แบบจำลองการประมาณปริมาณเนื้องานและราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ ความถดถอยเชิงซ้อน (อาคารสูงสำหรับสำนักงาน).....148
4.4 จ	แบบจำลองการประมาณปริมาณเนื้องานและราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ ความถดถอยเชิงซ้อน (อาคารสูงสำหรับพักอาศัย).....149
4.4 ฉ	แบบจำลองการประมาณปริมาณเนื้องานและราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ ความถดถอยเชิงซ้อน (อาคารสำนักงานทั่วไป).....150
4.5 ก	แบบจำลองการประมาณปริมาณเนื้องานและราคางานก่อสร้าง โดยวิธีสัดส่วน ของส่วนประกอบ (อาคารอพาร์ทเมนท์).....151
4.5 ข	แบบจำลองการประมาณปริมาณเนื้องานและราคางานก่อสร้าง โดยวิธีสัดส่วน ของส่วนประกอบ (อาคารจอดรถ).....152
4.5 ค	แบบจำลองการประมาณปริมาณเนื้องานและราคางานก่อสร้าง โดยวิธีสัดส่วน ของส่วนประกอบ (อาคารบ้านพักอาศัย).....153
4.5 ง	แบบจำลองการประมาณปริมาณเนื้องานและราคางานก่อสร้าง โดยวิธีสัดส่วน ของส่วนประกอบ (อาคารสูงสำหรับสำนักงาน).....154
4.5 จ	แบบจำลองการประมาณปริมาณเนื้องานและราคางานก่อสร้าง โดยวิธีสัดส่วน ของส่วนประกอบ (อาคารสูงสำหรับพักอาศัย).....155
4.5 ฉ	แบบจำลองการประมาณปริมาณเนื้องานและราคางานก่อสร้าง โดยวิธีสัดส่วน ของส่วนประกอบ (อาคารสำนักงานทั่วไป).....156
4.6 ก	การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีค่าเฉลี่ย (มูลค่างานทั้งอาคาร , อาคารอพาร์ทเมนท์).....157
4.6 ข	การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและราคา งานก่อสร้าง โดยวิธีค่าเฉลี่ย (มูลค่างานระบบวิศวกรรม , อาคารอพาร์ทเมนท์).....158

ตาราง	หน้า
4.6 ฉ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีค่าเฉลี่ย (มูลค่างานโครงสร้าง , อาคารบ้านพักอาศัย).....	170
4.6 ฉ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีค่าเฉลี่ย (มูลค่างานสถาปัตยกรรม , อาคารบ้านพักอาศัย).....	171
4.6 ค การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีค่าเฉลี่ย (ปริมาณงานโครงสร้าง , อาคารบ้านพักอาศัย).....	172
4.6 ค การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีค่าเฉลี่ย (ปริมาณงานสถาปัตยกรรม , อาคารบ้านพักอาศัย).....	173
4.6 ง การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและราคา งานก่อสร้าง โดยวิธีค่าเฉลี่ย (มูลค่างานทั้งอาคาร , อาคารสูงสำหรับสำนักงาน).....	174
4.6 ท การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีค่าเฉลี่ย (มูลค่างานระบบวิศวกรรม, อาคารสูง สำหรับสำนักงาน).....	175
4.6 ฑ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีค่าเฉลี่ย (มูลค่างานโครงสร้าง , อาคารสูงสำหรับ สำนักงาน).....	176
4.6 น การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีค่าเฉลี่ย (มูลค่างานสถาปัตยกรรม , อาคารสูงสำหรับ สำนักงาน).....	177
4.6 บ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีค่าเฉลี่ย (ปริมาณงานโครงสร้าง , อาคารสูงสำหรับ สำนักงาน).....	178

ตาราง	หน้า
4.6 ป การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีค่าเฉลี่ย (ปริมาณงานสถาปัตยกรรม , อาคารสูงสำหรับ สำนักงาน).....	179
4.6 ผ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีค่าเฉลี่ย (มูลค่างานระบบวิศวกรรม, อาคารสูงสำหรับ พักอาศัย).....	180
4.6 ฝ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีค่าเฉลี่ย (มูลค่างานระบบวิศวกรรม, อาคารสูงสำหรับ พักอาศัย).....	181
4.6 พ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีค่าเฉลี่ย (มูลค่างานโครงสร้าง , อาคารสูงสำหรับ พักอาศัย).....	182
4.6 ฟ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีค่าเฉลี่ย (มูลค่างานสถาปัตยกรรม , อาคารสูงสำหรับ พักอาศัย).....	183
4.6 ภ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีค่าเฉลี่ย (ปริมาณงานโครงสร้าง , อาคารสูงสำหรับ พักอาศัย).....	184
4.6 ม การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีค่าเฉลี่ย (ปริมาณงานสถาปัตยกรรม , อาคารสูงสำหรับ พักอาศัย).....	185

ตาราง	หน้า
4.6 ย การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีค่าเฉลี่ย (มูลค่างานทั้งอาคาร , อาคารสำนักงานทั่วไป).....	186
.4.6 ร การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีค่าเฉลี่ย (มูลค่างานโครงสร้าง , อาคารสำนักงานทั่วไป).....	187
4.6 ล การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีค่าเฉลี่ย (มูลค่างานสถาปัตยกรรม , อาคาร สำนักงานทั่วไป).....	188
4.6 ว การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีค่าเฉลี่ย (ปริมาณงานโครงสร้าง , อาคารสำนักงานทั่วไป)...	189
4.6 ศ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีค่าเฉลี่ย (ปริมาณงานสถาปัตยกรรม , อาคาร สำนักงานทั่วไป).....	190
4.7 ก การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (มูลค่างานทั้งอาคาร , อาคารอพาร์ทเมนท์).....	191
4.7 ข การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (มูลค่างานระบบวิศวกรรม , อาคารอพาร์ทเมนท์).....	192
4.7 ค การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (มูลค่างานโครงสร้าง , อาคารอพาร์ทเมนท์).....	193

ตาราง	หน้า
4.7 ง การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณ ^๕ เนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (มูลค่างาน สถาปัตยกรรม ,อาคารอพาร์ทเมนท์).....	194
4.7 จ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณ ^๕ เนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (ปริมาณงาน โครงสร้าง , อาคารอพาร์ทเมนท์).....	195
4.7 ฉ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณ ^๕ เนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (ปริมาณงาน สถาปัตยกรรม , อาคารอพาร์ทเมนท์).....	196
4.7 ช การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณ ^๕ เนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (มูลค่างานทั้งอาคาร , อาคารจอดรถ).....	197
4.7 ฌ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณ ^๕ เนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (มูลค่างาน โครงสร้าง , อาคารจอดรถ).....	198
4.7 ฉ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณ ^๕ เนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (มูลค่างาน สถาปัตยกรรม , อาคารจอดรถ).....	199
4.7 ฎ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณ ^๕ เนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (ปริมาณงาน โครงสร้าง , อาคารจอดรถ).....	200

ตาราง	หน้า
4.7 ก การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (ปริมาณงาน สถาปัตยกรรม , อาคารจอดรถ).....	201
4.7 ข การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (มูลค่างานทั้งอาคาร , อาคารบ้านพักอาศัย).....	202
4.7 ค การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (มูลค่างานระบบ วิศวกรรม , อาคารบ้านพักอาศัย).....	203
4.7 ง การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (มูลค่างานโครงสร้าง , อาคารบ้านพักอาศัย).....	204
4.7 จ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (มูลค่างาน สถาปัตยกรรม , อาคารบ้านพักอาศัย).....	205
4.7 ฉ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (ปริมาณงาน โครงสร้าง , อาคารบ้านพักอาศัย).....	206
4.7 ช การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (ปริมาณงาน สถาปัตยกรรม , อาคารบ้านพักอาศัย).....	207

ตาราง	หน้า
4.7 ถ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (มูลค่างานทั้งอาคาร , อาคารสูงสำหรับสำนักงาน).....	208
4.7 ท การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (มูลค่างานระบบ วิศวกรรม, อาคารสูงสำหรับสำนักงาน).....	209
4.7 ฐ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (มูลค่างาน โครงสร้าง , อาคารสูงสำหรับสำนักงาน).....	210
4.7 น การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (มูลค่างาน สถาปัตยกรรม , อาคารสูงสำหรับสำนักงาน).....	211
4.7 บ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (ปริมาณงาน โครงสร้าง . อาคารสูงสำหรับสำนักงาน).....	212
4.7 ป การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (ปริมาณงาน สถาปัตยกรรม , อาคารสูงสำหรับสำนักงาน).....	213
4.7 ผ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (มูลค่างานทั้งอาคาร , อาคารสูงสำหรับพักอาศัย).....	214

ตาราง	หน้า
4.7 ฝ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (มูลค่างานระบบ วิศวกรรม, อาคารสูงสำหรับพักอาศัย).....	215
4.7 พ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (มูลค่างานโครงสร้าง , อาคารสูงสำหรับพักอาศัย).....	216
4.7 ฟ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (มูลค่างาน สถาปัตยกรรม , อาคารสูงสำหรับพักอาศัย).....	217
4.7 ภ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (ปริมาณงานโครงสร้าง , อาคารสูงสำหรับพักอาศัย).....	218
4.7 ม การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (ปริมาณงาน สถาปัตยกรรม , อาคารสูงสำหรับพักอาศัย).....	219
4.7 ย การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (มูลค่างานทั้งอาคาร , อาคารสำนักงานทั่วไป).....	220
4.7 ร การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (มูลค่างานโครงสร้าง , อาคารสำนักงานทั่วไป).....	221

ตาราง	หน้า
4.7 ล การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (มูลค่างาน สถาปัตยกรรม , อาคารสำนักงานทั่วไป).....	222
4.7 ว การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (ปริมาณงานโครงสร้าง , อาคารสำนักงานทั่วไป).....	223
4.7 ศ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (ปริมาณงาน สถาปัตยกรรม , อาคารสำนักงานทั่วไป).....	224
4.8 ก การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีสัดส่วนของส่วนประกอบ (ปริมาณงาน แบบหล่อคอนกรีต , อาคารอพาร์ทเมนท์).....	225
4.8 ข การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีสัดส่วนของส่วนประกอบ (ปริมาณงาน เหล็กเสริมคอนกรีต , อาคารอพาร์ทเมนท์).....	226
4.8 ค การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีสัดส่วนของส่วนประกอบ (ปริมาณงาน ประตู & หน้าต่าง , อาคารอพาร์ทเมนท์).....	227
4.8 ง การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีสัดส่วนของส่วนประกอบ (ปริมาณงาน ทาสี , อาคารอพาร์ทเมนท์).....	228

ตาราง	หน้า
4.8 จ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณงานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีสัดส่วนของส่วนประกอบ (ปริมาณงาน แบบหล่อคอนกรีต , อาคารจอดรถ).....	229
4.8 ฉ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณงานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีสัดส่วนของส่วนประกอบ (ปริมาณงาน เหล็กเสริมคอนกรีต , อาคารจอดรถ).....	230
4.8 ช การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณงานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีสัดส่วนของส่วนประกอบ (ปริมาณงาน ประตู & หน้าต่าง , อาคารจอดรถ).....	231
4.8 ฌ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณงานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีสัดส่วนของส่วนประกอบ (ปริมาณงาน ทาสี , อาคารจอดรถ).....	232
4.8 ฎ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณงานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีสัดส่วนของส่วนประกอบ (ปริมาณงาน แบบหล่อคอนกรีต , อาคารบ้านพักอาศัย).....	233
4.8 ฏ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณงานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีสัดส่วนของส่วนประกอบ (ปริมาณงาน เหล็กเสริมคอนกรีต , อาคารบ้านพักอาศัย).....	234
4.8 ฐ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณงานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีสัดส่วนของส่วนประกอบ (ปริมาณงาน ประตู & หน้าต่าง , อาคารบ้านพักอาศัย).....	235

ตาราง	หน้า
4.8 จู การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีสัดส่วนของส่วนประกอบ (ปริมาณงาน ทาสี , อาคารบ้านพักอาศัย).....	236
4.8 ท การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีสัดส่วนของส่วนประกอบ (ปริมาณงาน แบบหล่อคอนกรีต , อาคารสูงสำหรับสำนักงาน).....	237
4.8 ฉ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีสัดส่วนของส่วนประกอบ (ปริมาณงาน เหล็กเสริมคอนกรีต , อาคารสูงสำหรับสำนักงาน).....	238
4.8 ฉ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีสัดส่วนของส่วนประกอบ (ปริมาณงาน ประตู & หน้าต่าง , อาคารสูงสำหรับสำนักงาน).....	239
4.8 ค การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีสัดส่วนของส่วนประกอบ (ปริมาณงาน ทาสี , อาคารสูงสำหรับสำนักงาน).....	240
4.8 ค การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีสัดส่วนของส่วนประกอบ (ปริมาณงาน แบบหล่อคอนกรีต . อาคารสูงสำหรับพักอาศัย).....	241
4.8 ฅ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณเนื้องานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีสัดส่วนของส่วนประกอบ (ปริมาณงาน เหล็กเสริมคอนกรีต . อาคารสูงสำหรับพักอาศัย).....	242

ตาราง	หน้า
4.8 ท การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณ ^๓ แรงงานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีตัดส่วนของส่วนประกอบ (ปริมาณงาน ประตู & หน้าต่าง , อาคารสูงสำหรับพักอาศัย).....	243
4.8 ฐ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณ ^๓ แรงงานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีตัดส่วนของส่วนประกอบ (ปริมาณงาน ทาสี , อาคารสูงสำหรับพักอาศัย).....	244
4.8 น การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณ ^๓ แรงงานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีตัดส่วนของส่วนประกอบ (ปริมาณงาน แบบหล่อคอนกรีต , อาคารสำนักงานทั่วไป).....	245
4.8 บ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณ ^๓ แรงงานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีตัดส่วนของส่วนประกอบ (ปริมาณงาน เหล็กเสริมคอนกรีต , อาคารสำนักงานทั่วไป).....	246
4.8 ป การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณ ^๓ แรงงานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีตัดส่วนของส่วนประกอบ (ปริมาณงาน ประตูและหน้าต่าง , อาคารสำนักงานทั่วไป).....	247
4.8 ผ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณ ^๓ แรงงานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีตัดส่วนของส่วนประกอบ (ปริมาณงาน ทาสี , อาคารสำนักงานทั่วไป).....	248
4.9 สรุปผลการทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองที่ใช้ในการประมาณ ปริมาณ ^๓ แรงงานและราคางานก่อสร้างโดยวิธีประมาณค่าเฉลี่ยและวิเคราะห์ ความถดถอยเชิงซ้อน.....	72

ตาราง	หน้า
4.12 ข การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณงานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (มูลค่างานระบบ วิศวกรรม ,ทดสอบกับข้อมูลใหม่).....	256
4.12 ค การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณงานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (มูลค่างานโครงสร้าง , ทดสอบกับข้อมูลใหม่).....	257
4.12 ง การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณงานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (มูลค่างาน สถาปัตยกรรม ,ทดสอบกับข้อมูลใหม่).....	258
4.12 จ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณงานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (ปริมาณงานโครงสร้าง , ทดสอบกับข้อมูลใหม่).....	259
4.12 ฉ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณงานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (ปริมาณงาน สถาปัตยกรรม , ทดสอบกับข้อมูลใหม่).....	260
4.13 ก การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณงานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีสัดส่วนของส่วนประกอบ (ปริมาณงาน แบบหล่อคอนกรีต , ทดสอบกับข้อมูลใหม่).....	261
4.13 ข การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณงานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีสัดส่วนของส่วนประกอบ (ปริมาณงาน เหล็กเสริมคอนกรีต , ทดสอบกับข้อมูลใหม่).....	262

ตาราง	หน้า
4.13 ค การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณงานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีสัดส่วนของส่วนประกอบ (ปริมาณงาน ประตูและหน้าต่าง , ทดสอบกับข้อมูลใหม่).....	263
4.13 ง การทดสอบความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองประมาณปริมาณงานและ ราคางานก่อสร้าง โดยวิธีสัดส่วนของส่วนประกอบ (ปริมาณงาน ทาสี , ทดสอบกับข้อมูลใหม่).....	264
4.14 ก การเปรียบเทียบความแตกต่างของผู้เสนอราคางานก่อสร้างแต่ละราย.....	265
4.14 ข การเปรียบเทียบความแตกต่างของผู้เสนอราคางานก่อสร้างแต่ละราย (ต่อ).....	266
4.14 ค การเปรียบเทียบความแตกต่างของผู้เสนอราคางานก่อสร้างแต่ละราย (ต่อ).....	267
4.15 รายละเอียดของโครงการ Hro-14 และ Hro-15.....	86
4.16 การประมาณราคางานก่อสร้างโดยการใช้แบบจำลองในการประมาณราคา ของงานวิจัยที่ผ่านมา.....	91