

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การศึกษาปัจจัยปริมาณการประมาณราคาแบบหน่วยย่อยสำหรับอาคารสูงระดับกลางประเภทที่พักอาศัย
STUDYING ON QUANTITY FACTORS FOR MEDIUM STOREY RESIDENTIAL BUILDING
COST ELEMENTAL ESTIMATE



โดย
นายเตชา กานิล
นายนพพล แสงกาญจกกิจ
นายมงคล ประสิทธิ์คุ้มเพียร

11/11
๖๘๔๑ ก.
๒๕๔๘

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....**62731**.....
วัน,เดือน,ปี...**21 ส.ค. 2549**.....

b.....**116๒๐๑๕๐**.....
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**STUDYING ON QUANTITY FACTORS FOR MEDIUM STOREY RESIDENTIAL
BUILDING COST ELEMENTAL ESTIMATE**



A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
BACHELOR OF CIVIL ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING, FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT 'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2005

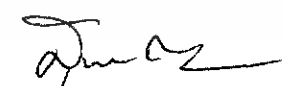
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองโครงการพิเศษ

หัวข้อโครงการพิเศษ	การศึกษาปัจจัยปริมาณการประมาณราคาแบบหน่วยย่อยสำหรับอาคารสูงระดับ กลางประเภทที่พักอาศัย		
นักศึกษา	นายณพพล แสงวงกาญจน์กิจ	รหัสนักศึกษา	45010372
	นายมงคล ประสิทธิ์คุ้มเพียร	รหัสนักศึกษา	45010601
	นายเดชา กานิต	รหัสนักศึกษา	45010273
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.แหลมทอง เหล่าคงถาวร		
	อาจารย์สมชาย สำลีรังค์กุล		

คณะกรรมการสอบโครงการพิเศษ	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.แดง เจริญสุวรรณ	
อ.วิบูลย์ วุฒิญาณ	
ผศ.ดร.จักรพงษ์ พงษ์เพ็ง	
ผศ.แหลมทอง เหล่าคงถาวร	
อ.สมชาย สำลีรังค์กุล	

ภาควิชาวิศวกรรมโยธารับรองแล้ว


(ผศ.สุพจน์ ศรีนิล)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมโยธา

วัน 27 เดือน เมษายน พ.ศ. 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการพิเศษ	การศึกษาปัจจัยปริมาณการประมาณราคาแบบหน่วยย่อยสำหรับอาคารสูง ระดับกลางประเภทที่พักอาศัย STUDYING ON QUANTITY FACTORS FOR MEDIUM STOREY RESIDENTIAL BUILDING COST ELEMENTAL ESTIMATE
นักศึกษา	นายเดชา กานิล นายนพพล แสงกาญจณกิจ นายมงคล ประสิทธิ์คุ้มเพียร
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.แหลมทอง เหล่าคงถาวร อาจารย์สมชาย สำลีรังค์กุล
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2548

บทคัดย่อ

ในช่วงขั้นตอนของการออกแบบอาคารสูง อาจจะสามารถกล่าวได้ว่าเป็นช่วงที่มีความสำคัญต่อเจ้าของโครงการ การออกแบบรายละเอียดขององค์อาคารมีความจำเป็นที่จะต้องควบคุมให้สอดคล้องกับงบประมาณการก่อสร้าง หากการควบคุมในช่วงนี้กระทำไม่ได้ละเอียดพอ อาจส่งผลให้มูลค่าการลงทุนก่อสร้างเกินวงเงินงบประมาณออกไป วิธีการประมาณราคาแบบหน่วยย่อย(Elemental Cost Estimate) ก็วิธีการประมาณราคาที่สามารถใช้ในการตรวจสอบราคาควบคู่ไปกับการออกแบบได้ โดยวิธีการแยกวิเคราะห์ราคาและปริมาณงานออกเป็นแต่ละส่วนขององค์อาคาร แต่วิธีดังกล่าวนี้ต้องอาศัยข้อมูลปัจจัยปริมาณ(Quantity Factor, Q.F.) ที่เป็นข้อมูลในเชิงสถิติ ซึ่งในประเทศไทยพบเพียงการจัดทำข้อมูลสำหรับบ้านพักอาศัยสองชั้น(จอมใจ ทิพย์จริยาอุดม และ วสิต อุตตะมะบุรณ, 2544.) ดังนั้นงานศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำข้อมูลของQ.F.สำหรับการประมาณราคาแบบหน่วยย่อยสำหรับอาคารสูง ซึ่งได้ทำการรวบรวมในส่วนของปริมาณงานทางโครงสร้างและสถาปัตยกรรมโดยแยกเก็บและวัดข้อมูลเป็นแต่ละหมวดตามมาตรฐานของ National Public Conference (N.P.W.C.) ออสเตรเลีย จากแบบก่อสร้างอาคารสูงทั้งหมด 34 โครงการ มาจำแนกเป็นข้อมูลQ.F.ในส่วนของอาคารประเภทที่พักอาศัยระดับความสูง 5 - 15 ชั้น จำนวนข้อมูล 14 โครงการและใช้การวิเคราะห์ทางสถิติจัดแสดงข้อมูลQ.F.รูปแบบสมการความสัมพันธ์นำไปประเมินผลพบที่มีความคลาดเคลื่อนของโครงการกรณีศึกษา 5-7%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : STUDYING ON QUANTITY FACTORS FOR MEDIUM STOREY
RESIDENTIAL BUILDING COST ELEMENTAL ESTIMATE

Name : MR.DECHA KANIN
MR.NOPPON SAWAENKANJANAKIJ
MR.MONGKOL PRASITKUMPEIN

Field : CIVIL ENGINEERING

Department : CIVIL ENGINEERING

Faculty : ENGINEERING

Advisor : ASST.PROF.LAEMTHONG LAOKHONGTHAVORN
MR.SOMCHAI SUMLEERANGKUL

ABSTRACT

The design phase of tall building is the important step for the project owner. The detail design of the building must be controlled to be consistent to the specified budget. Arbitrary design result the over budget occurring. Elemental cost estimate is method that can be used to control simultaneously construction budget and design by separately providing and analyzing quantity of each elements of building. This method need collecting statistic historical data of elements of constructed building. It lacks of quantity factors (Q.F.) for construction project in Thailand except for two storey house (Jomjai Tipjariyaudom and Wasit Uttamaburana, 2001). The objective of this research was to establish the quantity factor for elemental cost estimate of medium storey residential building. The data of structural works and architectural works were established, collected and analyzed, then, categorized as prescribed by the Standard of National Public Conference (N.P.W.C.), Australia. From 34 medium rise building projects were examined, only 14 projects of 5-15 storey building were analyzed to develop Q.F.. These collected Q.F. were analyzed by using statistical method and showed in correlation equation or table. By preliminary evaluating of case study project. Construction budget can be estimated with 5-7% errors from actual construction cost.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการพิเศษเรื่อง “การศึกษาปัจจัยปริมาณสำหรับการประมาณราคาแบบหน่วยย่อย สำหรับอาคารสูงระดับกลางประเภทที่พักอาศัย” อันนี้บรรลุความสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความช่วยเหลือจาก ผศ.แหลมทอง เหล่าคงถาวร ท่านเป็นผู้ให้คำแนะนำและอธิบายตั้งแต่จุดเริ่มต้นในการจัดทำโครงการพิเศษนี้ อาจารย์สมชาย สำลีรงค์กุล ท่านเป็นผู้ให้คำปรึกษาเมื่อเกิดปัญหาต่างๆ และให้ความอนุเคราะห์แบบอาคารมาทำโครงการพิเศษ

ขอขอบคุณ บริษัท Page Kirkland(Thailand) Co., Ltd. , บริษัท Process Architect & Planner Co., Ltd , บริษัท แสนศิริ จำกัด(มหาชน) , บริษัท สุพรีม ทีม จำกัด , บริษัท เพนทาคอน วิศวกรรม จำกัด , บริษัท Siam Enterprise & Construction Ltd. , บริษัท IXoneone Co., Ltd. ที่เอื้อเฟื้อ อนุเคราะห์ข้อมูลแบบเพื่อการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณคณาจารย์ทุกท่าน ในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ช่วยสั่งสอนและประสิทธิ์ประสาทวิชาต่างๆ

และที่ขาดเสียมิได้ คือ บุพการี ที่เป็นจุดเริ่มต้นของความสำเร็จในทุกๆ สิ่ง รวมถึงสถาบันครอบครัวที่คอยให้ความอบอุ่นและเป็นที่พักพิงอยู่เสมอมา

หากโครงการพิเศษครั้งนี้ก่อให้เกิดผลประโยชน์ต่อส่วนรวม คณะผู้ศึกษาขอขอบคุณความดีให้กับบุพการีและอาจารย์ผู้มีพระคุณทุกท่าน สำหรับข้อบกพร่องของโครงการพิเศษนี้ คณะผู้ศึกษาขอรับไว้เพื่อเป็นแนวทางแก้ไขปรับปรุงแก้ไขต่อไป

นายเดชา กานิล

นายนพพล แสงกาญจนกิจ

นายมงคล ประสิทธิ์คุ้มเพียร

ผู้ประพันธ์

ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

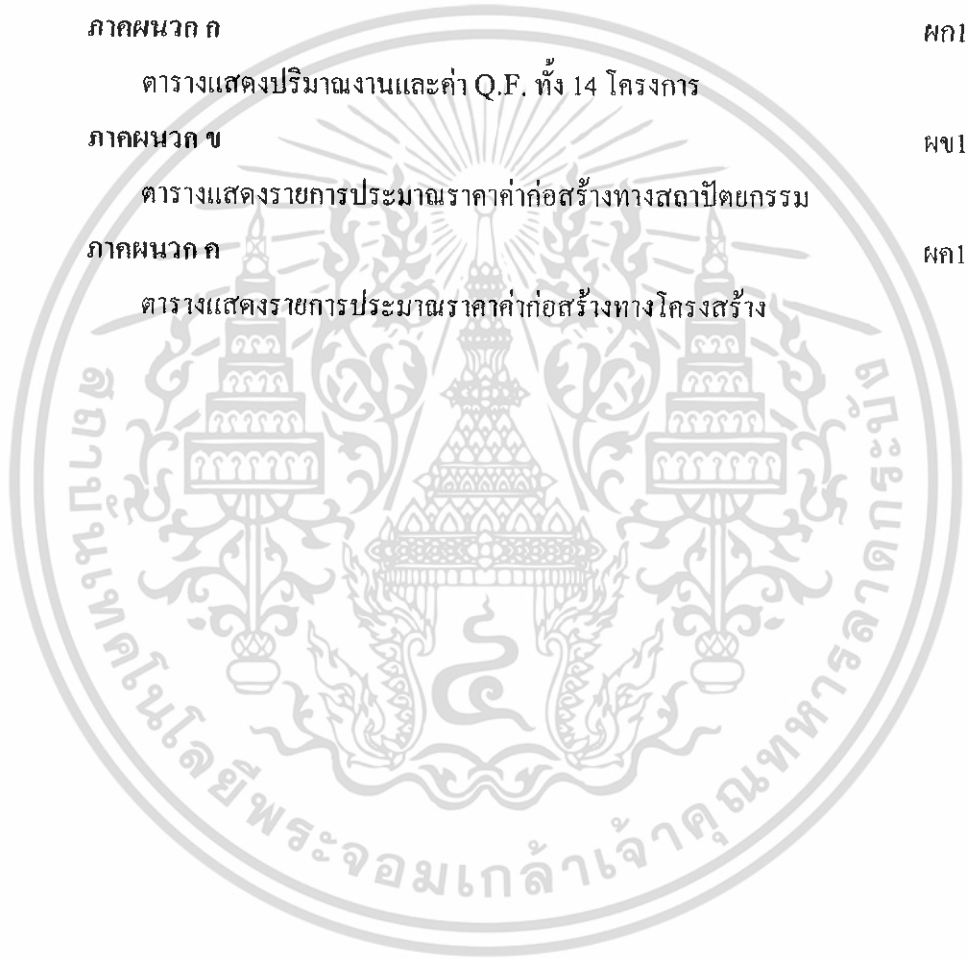
บทที่	เรื่อง	หน้า
	ปกใน(ภาษาไทย)	ก
	ปกใน(ภาษาไทย)	ข
	หน้าอวมติ	ค
	บทคัดย่อภาษาไทย	ง
	บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
	กิตติกรรมประกาศ	ฉ
	สารบัญ	ช
	สารบัญตาราง	ญ
	สารบัญรูป	ฎ
	คำอธิบายคำย่อ	ฏ
1	บทนำ	
	1.1. กล่าวนำ	1
	1.2. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	1.3. วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
	1.4. ขอบเขตของการศึกษา	2
	1.5. วิธีการศึกษา	2
	1.6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
2	วรรณกรรมปริทัศน์	
	2.1. การประมาณราคาเบื้องต้น(Preliminary Estimating)	5
	2.2. วิธีการประมาณราคา	5
	2.2.1. การประมาณราคาโดยคิดเทียบกับหน่วยย่อย	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2.	การประมาณราคาโดยคิดเทียบกับปริมาตร	6
2.2.3.	การประมาณราคาโดยคิดเทียบจากพื้นที่	6
2.2.4.	การประมาณราคาโดยคิดจากชั้นของตึกที่ปิดล้อม	6
2.2.5.	การประมาณราคาโดยคิดเทียบจากโครงสร้างย่อย	7
2.3.	นิยามการหาปริมาณงานตามมาตรฐาน N.P.W.C.	8
2.3.1.	นิยามและความหมายของพื้นที่ใช้สอย	8
2.3.2.	คำจำกัดความของโครงสร้างย่อย	10
2.4.	การหาค่า Quantity Factor (Q.F.)	14
3	วิธีการดำเนินการ	
3.1.	การรวบรวมกลุ่มตัวอย่าง	15
3.2.	ลักษณะต่างๆ ของอาคาร (Characteristic of Building)	15
3.3.	การหาปริมาณงาน	28
3.4.	การหาค่า Quantity Factor (Q.F.)	28
4	การวิเคราะห์ข้อมูล	
4.1.	การวิเคราะห์ค่า Quantity Factor ของโครงสร้างวางบนดิน	29
4.2.	การวิเคราะห์ค่า Quantity Factor ของงานพื้นชั้นบน	32
4.3.	การวิเคราะห์ค่า Quantity Factor ของงานบันได	34
4.4.	การวิเคราะห์ค่า Quantity Factor ของงานหลังคา	36
4.5.	การวิเคราะห์ค่า Quantity Factor ของงานผนังภายนอก	36
4.6.	การวิเคราะห์ค่า Quantity Factor ของงานผนังภายใน	39
4.7.	การวิเคราะห์ค่า Quantity Factor ของงานประตูภายใน	42
4.8.	การวิเคราะห์ค่า Quantity Factor ของงานประตูภายนอก	45
4.9.	การวิเคราะห์ค่า Quantity Factor ของงานหน้าต่าง	48
4.10.	การวิเคราะห์ค่า Quantity Factor ของงานสุขภัณฑ์	50
4.11.	การวิเคราะห์ค่า Quantity Factor ของงานคกแต่งผนัง	54
4.12.	การวิเคราะห์ค่า Quantity Factor ของงานคกแต่งพื้น	54
4.13.	การวิเคราะห์ค่า Quantity Factor ของงานคกแต่งเพดาน	54
4.14.	การวิเคราะห์ค่า Quantity Factor ของงานเสา	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5	สรุปผลการศึกษาและตัวอย่างการใช้งาน	
5.1.	สรุปผลการศึกษา	56
5.2.	ข้อเสนอแนะ	56
5.3.	ตัวอย่างการใช้งาน	57
5.3.1.	ขั้นตอนการหาปริมาณงาน	57
5.3.2.	ขั้นตอนการหาราคาค่าก่อสร้าง	63
	หนังสืออ้างอิง	66
	ภาคผนวก ก	ผล1
	ตารางแสดงปริมาณงานและค่า Q.F. ทั้ง 14 โครงการ	
	ภาคผนวก ข	ผล1
	ตารางแสดงรายการประมาณราคาค่าก่อสร้างทางสถาปัตยกรรม	
	ภาคผนวก ค	ผล1
	ตารางแสดงรายการประมาณราคาค่าก่อสร้างทางโครงสร้าง	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	ชื่อตาราง	หน้า
2.1.	แสดงรายการของโครงสร้างย่อยตามมาตรฐาน N.P.W.C	9
2.2.	แสดงหน่วยวัดและวิธีการวัดปริมาณงานของโครงสร้างย่อย	17
3.1	แสดงลักษณะโครงการทั้ง 14 โครงการ	27
4.1.	แสดงค่า Q.F. ของ SB ทั้ง 14 โครงการ	29
4.2.	แสดงค่า Q.F. ของโครงสร้างวางบนดิน (Substructure) ซึ่งสัมพันธ์กับ จำนวนชั้นของอาคารใช้ได้เฉพาะกรณีไม่คำนึงถึงระยะถอยร่นของอาคาร	31
4.3.	แสดงค่า Q.F. ของ UF ทั้ง 14 โครงการ	32
4.4.	แสดงค่า Q.F. ของ SC ทั้ง 14 โครงการ	34
4.5.	ปัจจัยแปรผันต่อค่า Q.F. ของ SC	35
4.6.	สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficients)	35
4.7.	แสดงค่า Q.F. ของ EW ทั้ง 11 โครงการแบบมีระเบียง	36
4.8.	แสดงค่า Q.F. ของ EW ทั้ง 3 โครงการ แบบไม่มีระเบียง	38
4.9.	แสดงค่า Q.F. ของงานผนังภายใน (Internal wall)	39
4.10.	แสดงค่า Q.F. ของ ND ทั้ง 9 โครงการแบบ ห้องเดี่ยว (1 ห้องนอน 1 ห้องน้ำ)	42
4.11.	แสดงค่า Q.F. ของ ND ทั้ง 5 โครงการแบบห้องชุด (2 ห้องนอน 2 ห้องน้ำ)	43
4.12.	แสดงค่า Q.F. ของ ED ทั้ง 11 โครงการ แบบมีระเบียง	45
4.13.	ปัจจัยแปรผันต่อค่า Q.F. ของ ED	46
4.14.	สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficients)	46
4.15.	แสดงค่าการวิเคราะห์ Q.F. ของ ED ทั้ง 3 โครงการ แบบไม่มีระเบียง	46
4.16.	แสดงค่า Q.F. ของ WW ทั้ง 14 โครงการ	48
4.17.	แสดงค่า Q.F. ของ SF ทั้ง 14 โครงการ	50
4.18.	แสดงค่า Q.F. ของ SF โดยแบ่งตามลักษณะของโครงการ	51
4.19.	แสดงค่า Q.F. ของ SF ตาม G.F.A , จำนวนชั้นและจำนวนห้องพัก	53
5.1.	แสดงรายละเอียดงานของแต่ละโครงสร้างย่อย	64
5.2.	แสดงการประมาณราคาของโครงการสี่มชาติรีสอร์ท	65
ผ.ก.1.	แสดงค่า Q.F. ของโครงการ Supreme Resident	ผก2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการอยู่อาศัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผ.ก.2.	แสดงค่า Q.F. ของโครงการสิลมซิติร์สอร์ท	ผ3
ผ.ก.3.	แสดงค่า Q.F. ของโครงการอพาร์ทเมนต์ 9 ชั้น ห้วยขวาง	ผก4
ผ.ก.4.	แสดงค่า Q.F. ของโครงการอพาร์ทเมนต์ 8 ชั้น พญาไท	ผก5
ผ.ก.5.	แสดงค่า Q.F. ของโครงการอพาร์ทเมนต์ 10 ชั้น งามวงศ์วาน	ผก6
ผ.ก.6.	แสดงค่า Q.F. ของโครงการห้วงวิลเลจ	ผก7
ผ.ก.7.	แสดงค่า Q.F. ของโครงการศูร์ตันแมนชั่น	ผก8
ผ.ก.8.	แสดงค่า Q.F. ของโครงการอพาร์ทเมนต์ 5 ชั้น คุณพงษ์ธร	ผก9
ผ.ก.9.	แสดงค่า Q.F. ของโครงการอพาร์ทเมนต์ 7 ชั้น สุขุมวิทซอย 11	ผก10
ผ.ก.10.	แสดงค่า Q.F. ของโครงการอพาร์ทเมนต์ 8 ชั้น ซอยรัชดา 3	ผก11
ผ.ก.11.	แสดงค่า Q.F. ของโครงการ Harmony Living	ผก12
ผ.ก.12.	แสดงค่า Q.F. ของโครงการทอพัก ม.เกษตร	ผก13
ผ.ก.13.	แสดงค่า Q.F. ของโครงการอพาร์ทเมนต์ 8 ชั้น แหลมฉบัง	ผก14
ผ.ก.14.	แสดงค่า Q.F. ของโครงการอพาร์ทเมนต์ 11 ชั้น	ผก15
ผ.ข.1.	แสดงราคาของงานสถาปัตยกรรม	ผข2
ผ.ข.2.	แสดงราคาของงานพื้น	ผข3
ผ.ข.3.	แสดงราคาของงานผนัง	ผข4
ผ.ข.4.	แสดงราคาของงานฝ้าเพดาน	ผข5
ผ.ข.5.	แสดงราคาของงานประตู่ - หน้าต่าง	ผข6
ผ.ข.6.	แสดงราคาของงานสุขภัณฑ์	ผข8
ผ.ข.7.	แสดงราคาของงานงานทาสีและงานหลังคา	ผข9
ผ.ข.8.	แสดงราคาของราวกันตกและราวบันไดและงานเบ็ดเตล็ด	ผข10
ผ.ค.1.	แสดงราคาของงานโครงสร้าง	ผค2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
1.1.	แผนขั้นตอนการดำเนินงานศึกษา	4
3.1.	แสดงลักษณะของโครงการอพาร์ทเมนต์ 8 ชั้น ซอยรัชดา 3	16
3.2.	แสดงลักษณะของโครงการ Harmony Living	17
3.3.	แสดงลักษณะของโครงการ Supreme Resident	18
3.4.	แสดงลักษณะของโครงการอพาร์ทเมนต์ 8 ชั้น แหยมฉิม	19
3.5.	แสดงลักษณะของโครงการอพาร์ทเมนต์ 8 ชั้น พญาไท	20
3.6.	แสดงลักษณะของโครงการอพาร์ทเมนต์ 9 ชั้น ห้วยขวาง	21
3.7.	แสดงลักษณะของโครงการอพาร์ทเมนต์ 7 ชั้น สุขุมวิทซอย 11	22
3.8.	แสดงลักษณะของโครงการอพาร์ทเมนต์ 5 ชั้น ฤๅณพงศ์	23
3.9.	แสดงลักษณะของโครงการศุภรัตน์แมนชั่น	24
3.10.	แสดงลักษณะของโครงการหอพัก ม.เกษตร	25
3.11.	แสดงลักษณะของโครงการอพาร์ทเมนต์ 11 ชั้น	26
4.1.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Q.F. กับเปอร์เซ็นต์พื้นที่ชั้นล่างต่อชั้นบนของงาน โครงสร้างวางบนดิน (Substructure)	30
4.2.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Q.F. ของ UF กับเปอร์เซ็นต์ช่องว่างต่อพื้นที่พื้นที่บน	33
4.3.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ช่องเปิดต่อ G.F.A. กับค่า Q.F. ของ EW แบบมีระเบียง	37
4.4.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ช่องเปิดต่อ G.F.A. กับ Q.F. ของ EW แบบไม่มีระเบียง	38
4.5.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Q.F. ต่อ ความสูง 1 เมตรกับความถี่ของการกั้นห้อง ของอาคารประเภทห้องเดี่ยว	40
4.6.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Q.F. ต่อ ความสูง 1 เมตรกับความถี่ของการกั้นห้อง ของอาคารประเภทห้องชุด	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนห้องต่อ G.F.A. กับ Q.F. ของ ND แบบห้องเดี่ยว	43
4.8.	กราฟแสดงความสัมพันธ์จำนวนห้องต่อ G.F.A. กับ Q.F. ของ ND แบบห้องชุด	44
4.9.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ Q.F. ของ ED กับ %ช่องเปิดภายนอก แบบไม่มีระเบียง	47
4.10.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Q.F. ของ WW กับ %ช่องเปิดหน้าต่าง	49



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำอธิบายคำย่อ

คำย่อ	ชื่อเต็ม
CL	Column
CF	Ceiling Finishing
ED	External Doors
EW	External Wall
F.E.C.A.	Fully Enclosed Covered Area
FF	Floor Finishing
G.F.A.	Gross Floor Area
ND	Internal Doors
N.P.W.C.	National Public Works Conference
NW	Internal Wall
Q.F.	Quantity Factor
RF	Roof
SB	Substructure
SC	Staircase
SF	Sanitary Fixture
SPSS	Statistical Package for Social Science
U.C.A.	Unenclosed Covered Area
UF	Upper Floor
WF	Wall Finishing
WW	Windows

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1. คำนำ

จากจุดเริ่มต้นของโครงการที่เกิดจากความต้องการของเจ้าของโครงการ โดยมีสถาปนิกทำหน้าที่ออกแบบให้ตรงกับความต้องการของเจ้าของโครงการ และปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดขนาดของโครงการคือ งบประมาณ(Budget) ดังนั้นจึงต้องมีผู้คอยตรวจสอบงบประมาณ(Quantitative Surveyor) ทำหน้าที่ควบคุมราคาก่อสร้างให้อยู่ในงบประมาณของเจ้าของโครงการ และการประมาณราคาขั้นต้น (Preliminary Estimating) เพื่อการตรวจสอบงบประมานนั้น จะเริ่มทำในขั้นตอนการทำแบบร่าง (Sketch Design) ของสถาปนิก ซึ่งมีวิธีการประมาณราคาเบื้องต้นอยู่หลากหลายวิธีที่นักประมาณราคา หรือผู้ตรวจสอบงบประมาณจะเลือกใช้ โดยแต่ละวิธีมีความเหมาะสมกับโครงการในแต่ละลักษณะไม่เหมือนกัน

1.2. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การประมาณราคาเบื้องต้นในปัจจุบัน มีวิธีการประมาณราคาอยู่ด้วยกันหลากหลายวิธี เช่น การประมาณราคาโดยคิดเทียบกับหน่วย (The Unit Method), การประมาณราคาโดยคิดเทียบกับปริมาตร (The Cubic Method), ประมาณราคาโดยคิดเทียบกับพื้นที่ (Floor Area Method), ประมาณราคาโดยคิดจากชั้นของตึกที่ปิดล้อม (The Storey Enclosure Method) (Seeley, I.H., 1996) ซึ่งวิธีการประมาณราคาแบบที่กล่าวมานี้ อาจยังไม่มีความละเอียดเพียงพอ เพราะยังได้คำนึงถึงในองค์ประกอบส่วนย่อย ดังนั้นวิธีการประมาณราคาเบื้องต้นจึงควรคำนึงถึงองค์ประกอบส่วนย่อย(Element) จึงน่าจะเป็นวิธีที่เพิ่มรายละเอียดของการประมาณราคาเบื้องต้นให้ละเอียดมากขึ้น

วิธีการประมาณราคาเบื้องต้นที่คำนึงถึงองค์ประกอบส่วนย่อย(Element)ขององค์อาคาร เรียกว่าการประมาณราคาแบบหน่วยย่อย (Elemental Cost Estimating) แต่การประมาณราคาเบื้องต้นดังกล่าวนี้ จะต้องอาศัยข้อมูลปัจจัยปริมาณ (Quantity Factor) เพื่อใช้ในการหาปริมาณงานของแบบร่าง โดยปัจจัยปริมาณนี้ ได้จากการรวบรวมข้อมูลเชิงสถิติของอาคารที่ได้ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ซึ่งประเทศไทยยังขาดการเก็บรวบรวมและจัดทำปัจจัยปริมาณ แต่ก็มีงานศึกษาของนางสาวจอมใจ

ทิพย์จริยาอุดมและนายวสิศ อุดตมะบูรณ, “การศึกษาปัจจัยปริมาณสำหรับการประมาณราคาแบบหน่วยย่อยสำหรับบ้านพักอาศัย 2 ชั้น,” (ปริญญาานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง) ได้จัดทำปัจจัยปริมาณสำหรับบ้านพักอาศัยสองชั้น ซึ่งยังขาดการรวบรวมและจัดทำปัจจัยปริมาณของงานลักษณะอื่น ดังนั้นงานศึกษาครั้งนี้จึงได้ทำการศึกษาเพิ่มเติมในส่วนของ การประมาณราคาเบื้องต้น โดยวิธีการประมาณราคาแบบหน่วยย่อยสำหรับอาคาร

1.3. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

จัดทำข้อมูลและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของค่า Quantity Factor(Q.F.)ในแต่ละหมวดหมู่ เพื่อเป็นแนวทางและข้อมูลสำหรับทำการประมาณราคาเบื้องต้นด้วยวิธีวิเคราะห์ส่วนย่อย (Element Cost Estimate) สำหรับอาคารสูงระดับกลาง

1.4. ขอบเขตของการศึกษา

ทำการศึกษาลักษณะการประมาณราคาแบบวิเคราะห์ส่วนย่อยของงานอาคารสูงระดับกลาง เพื่อใช้ในการประมาณราคาเบื้องต้นโดยคิดเทียบจากปัจจัยสำคัญที่เป็นองค์ประกอบ โดย

1. จัดทำเฉพาะในส่วนของโครงสร้างและทางสถาปัตยกรรมของอาคารสูงที่มีโครงสร้างเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ไม่ต่ำกว่า 14 อาคาร
2. อาคารสูงที่นำมาวิเคราะห์นั้น เป็นอาคารสูงประเภทที่อยู่อาศัย(Resident) โดยมีจำนวนชั้นระหว่าง 5 - 15 ชั้น (Medium Rise Building)

1.5 วิธีการศึกษา

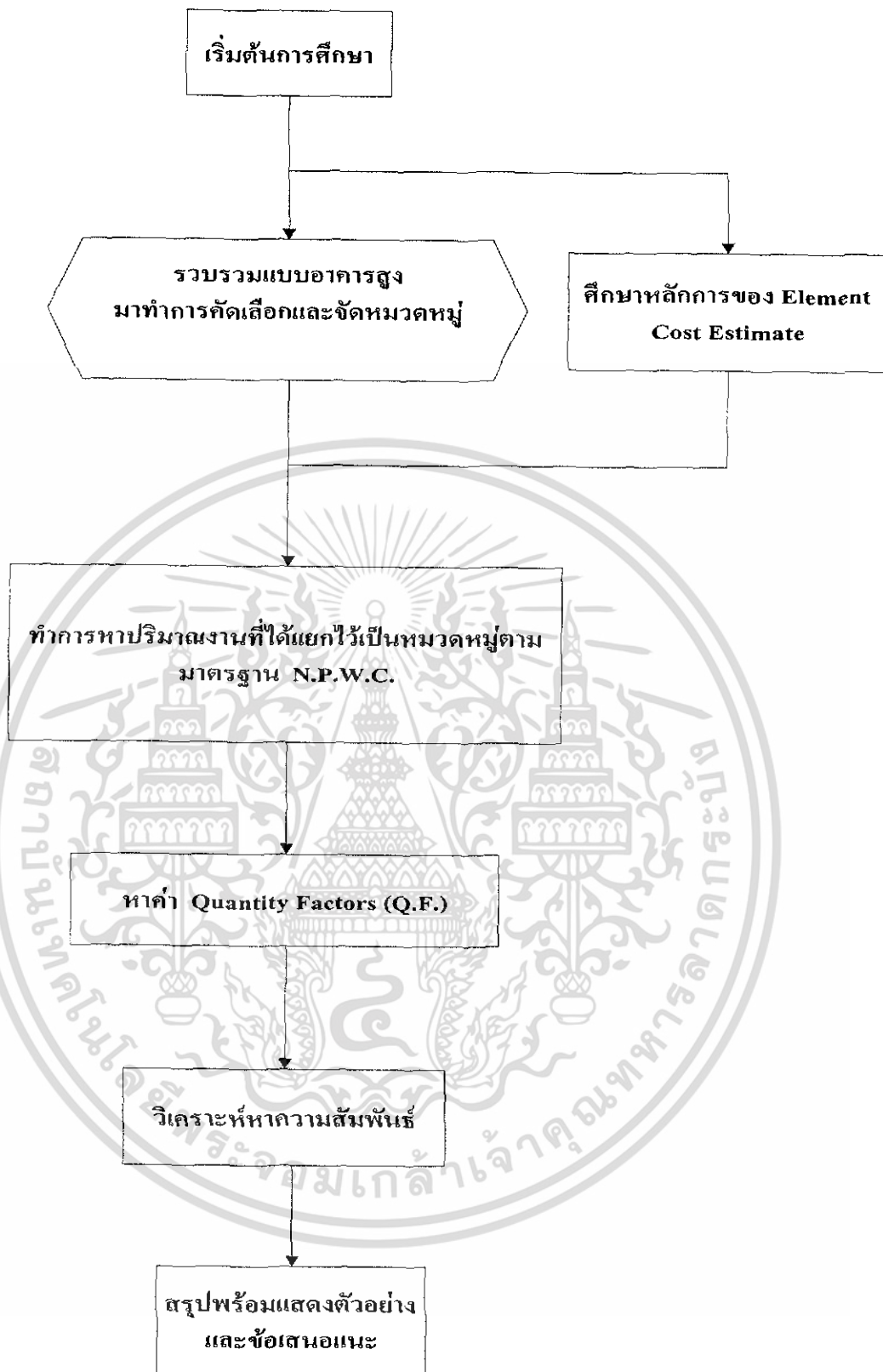
1. ศึกษานิยามของการประมาณราคาแบบวิเคราะห์ส่วนย่อย พร้อมทั้งรวบรวมแบบอาคารพักอาศัยสูงตั้งแต่ 5 ชั้นขึ้นไป ซึ่งได้ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว
2. หาปริมาณงานจากรายการประมาณราคาแบบวิเคราะห์ส่วนย่อยที่ได้จัดหมวดหมู่ไว้ ตามมาตรฐาน National Public Works Conference (N.P.W.C) ประเทศออสเตรเลีย
3. หาค่า Quantity Factor (Q.F) ในแต่ละหมวดหมู่
4. วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของค่า Quantity Factor (Q.F) ในแต่ละหมวดหมู่
5. นำเสนอค่า Q.F. ในแต่ละหมวดหมู่ โดยนำเสนอเป็นตาราง กราฟ และสมการ

6. แสดงตัวอย่างการนำคำ Q.F. ไปใช้งาน

1.5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เป็นข้อมูลในการประมาณราคาเบื้องต้น เพื่อช่วยในการวางแผนกำหนดงบประมาณก่อสร้างได้อย่างละเอียดมากขึ้น





รูปที่ 1.1 แสดงขั้นตอนการคำนวณงานโครงการพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

วรรณกรรมปริทัศน์

วิธีการประมาณราคานี้ใช้สำหรับการประมาณราคาการก่อสร้าง เพื่อใช้ในการเสนอราคางาน ดังนั้น การประมาณราคานี้ได้ จำแนกออกเป็น 2 หมวดใหญ่ๆ ได้แก่ การประมาณราคาการก่อสร้างในขั้นตอนการออกแบบ (Design Cost Estimates) และการประมาณราคาการก่อสร้างในขั้นตอนของการทำสัญญา (Contract or Construction Cost Estimates) การประมาณราคาในขั้นตอนการออกแบบนั้น ได้ทำการเตรียมพร้อมโดยการพิจารณาข้อมูลหลายๆ ข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการออกแบบเพื่อช่วยเหลือผู้ที่ออกแบบ ส่วนการประมาณราคาในขั้นตอนการทำสัญญานั้น ถูกเตรียมพร้อมโดยผู้ทำสัญญาเพื่อที่จะใช้ในการเสนอราคาเพื่อให้เจ้าของโครงการอนุมัติ

2.1 วิธีประมาณราคาเบื้องต้น (Preliminary Estimating) (Seeley, I.H., 1996)

การประมาณราคานั้นมีอยู่หลายวิธีให้เลือกใช้ ซึ่งในการเลือกใช้วิธีใดในการประมาณราคานั้นขึ้นอยู่กับสิ่งต่างๆ ต่อไปนี้

1. วัตถุประสงค์ของการประมาณราคา
2. จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการออกแบบที่สามารถหาได้
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการประมาณราคา
4. ข้อมูลราคาที่สามารถหาได้

2.2 วิธีการประมาณราคามีหลายวิธีดังนี้ คือ

2.2.1. การประมาณราคาโดยคิดเทียบกับหน่วย (The Unit Method)

การประมาณราคาโดยวิธีนี้ จะคำนวณได้จากการคูณจำนวนหน่วยด้วยอัตราราคาต่อหน่วย การประมาณราคาโดยคิดเทียบกับหน่วยนี้ จะนำข้อมูลจากการรวบรวมข้อมูลของโครงการที่มีลักษณะคล้ายๆ กัน และได้ทำการก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วมาทำการปรับแก้ราคาให้เป็นราคาในปัจจุบัน

2.2.2. การประมาณราคาโดยคิดเทียบกับปริมาตร (The Cubic Method)

การประมาณราคาโดยวิธีคิดเทียบกับปริมาตรจะใช้ตามวิธีของ RIBA (Royal Institute of British Architects) วิธีการคือ ทำการคำนวณความยาว ความกว้าง และความสูงของห้องเข้าด้วยกัน จะได้ปริมาตรของห้องที่อยู่ในรูป ลูกบาศก์เมตร ราคาของการประมาณแบบนี้จะได้มาจากการคูณ ปริมาตรของอาคารด้วยอัตราราคาต่อปริมาตร

2.2.3. การประมาณราคาโดยคิดเทียบจากพื้นที่ (Floor Area Method)

การประมาณราคาวิธีนี้จะทำการวัดพื้นที่ใช้สอยในส่วนของพื้นที่ของแต่ละชั้น โดยการวัดพื้นที่จะวัดระหว่างผนังภายนอกและจะไม่ทำการหักลดพื้นที่ในส่วนของผนังภายใน ลิฟต์ และบันได ผลรวมของราคาโดยการประมาณราคาโดยวิธีนี้จะได้มาจากการคูณ พื้นที่ด้วยอัตราราคาต่อพื้นที่ การประมาณราคาโดยวิธีนี้จะรวดเร็วและเป็นการคำนวณแบบตรงไปตรงมา การประมาณราคาโดยวิธีนี้เป็นที่นิยมมากกว่าการประมาณราคาแบบคิดเทียบกับหน่วยย่อยและปริมาตร

2.2.4. การประมาณราคาโดยคิดจากชั้นของตึกที่ปิดล้อม (The Storey Enclosure Method)

การประมาณราคาโดยวิธีนี้จะคิดจากชั้นของตึกที่ปิดล้อม คือ เพื่อใช้ในการออกแบบและการประมาณราคาของระบบ โดยจะใช้ชนิดของโครงการมาทำเป็นอัตราราคา ปัจจัยที่มีผลต่อราคา คือ

1. รูปร่างของอาคาร
2. จำนวนชั้นที่ต้องการ
3. ตำแหน่งของพื้นที่อาคาร
4. ความสูงของอาคาร
5. ค่าก่อสร้างพิเศษสำหรับโครงสร้างชั้นใต้ดิน

2.2.5. การประมาณราคาโดยคิดเทียบจากโครงสร้างย่อย (Elemental Cost Analysis) (Seeley, I.H., 1996)

การประมาณราคาโดยวิธีนี้ จะพิจารณาราคาองค์ประกอบต่างๆ ของโครงการอื่นที่ได้ทำการก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว และเป็นโครงการที่มีความคล้ายคลึงกัน มาเป็นมาตรฐานในการประมาณราคาและคำนวณตามรูปแบบของ Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS) ราคาที่ได้จากการคำนวณนี้จะคำนวณมาจากพื้นที่ใช้สอยเป็นพื้นฐาน โดยค่าต่างๆ เหล่านี้จะถูกวิเคราะห์ออกมาในรูป องค์ประกอบ (Elements) และองค์ประกอบย่อยๆ (Sub Elements) เนื่องจากการแบ่งแยกย่อยกว่าในระดับรายละเอียด จึงทำให้วิธีการนี้สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงเพื่อใช้ในโครงการใหม่ โดยเทียบจากข้อมูลเก่าที่มีอยู่

วิธีการประมาณราคาแบบนี้มีข้อที่น่าสนใจอยู่ คือ เป็นวิธีที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบและราคาในการก่อสร้าง ซึ่งมีส่วนช่วยเหลือผู้ที่มีหน้าที่ในการออกแบบอย่างมาก ดังนั้นงานศึกษานี้จึงใช้วิธีการศึกษาการประมาณราคาโดยคิดเทียบจากโครงสร้างย่อย

การประมาณราคาโดยวิธีนี้ จะทำการแยกส่วนประกอบขององค์อาคาร ออกเป็นองค์ประกอบย่อยๆ เช่น งานในส่วนของโครงสร้างอาคารที่อยู่ติดพื้น, งานในส่วนของพื้นชั้นบน, งานผนังภายนอก ซึ่งใช้หลักเกณฑ์ในการจำแนกจะยึดหลักนิยามของ National Public Works Conference (N.P.W.C.) มาใช้จำแนก ซึ่งค่าแฟกเตอร์ที่สำคัญสำหรับการประมาณราคาโดยวิธีนี้ คือ “ค่า Quantity Factor (Q.F)”

2.3 นิยามการหาปริมาณงานตามมาตรฐาน N.P.W.C.

2.3.1. นิยามและความหมายของพื้นที่ใช้สอย

2.3.1.1. พื้นที่ใช้สอยทั้งหมด (Gross Floor Area , G.F.A.)

คือผลรวมของพื้นที่ที่ล้อมรอบด้วยผนังสูงครบทุกด้านกับพื้นที่ที่ไม่ได้ล้อมรอบด้วยผนังสูงทุกด้าน โดยหน่วยการวัดเป็นตารางเมตร

2.3.1.2. พื้นที่ที่ล้อมรอบด้วยผนังสูงครบทุกด้าน (Fully Enclosed Covered Area) , (F.E.C.A.)

คือ ผลรวมของพื้นที่ทั้งหมดภายในอาคารในทุกๆ ชั้น รวมถึงชั้นใต้ดิน (ยกเว้นส่วนที่ไม่มีการขุด) พื้นที่ปิดของหลังคาและห้องใต้หลังคา, โรงรถ, พื้นที่ปิดที่ปกคลุมทางเดินรอบคอก, ห้องอุปกรณ์, ปล่องลิฟต์, ช่องบริการต่างๆ ในแนวตั้ง, บันไดและพื้นที่ปิดอื่นๆ ที่ไว้ใช้สอยของอาคาร การวัดวัดจากริมขอบในของผนังภายนอก โดยไม่ต้องคำนึงถึงเชิงขอบเสาหรือสิ่งทีคล้ายกันที่ยื่นโผล่ออกมาเกินขอบผนังภายนอก และไม่รวมพื้นที่เปิดโล่ง และส่วนที่แยกจากตัวอาคารออกไป รวมถึงทางเดินภายนอกอาคารที่ใช้เชื่อมต่อนั้นๆ ด้วย หน่วยการวัดเป็นตารางเมตร

2.3.1.3. พื้นที่ที่ไม่ได้ล้อมรอบด้วยผนังสูงครบทุกด้าน (Unenclosed Covered Area) , (U.C.A.)

คือ ผลรวมของพื้นที่ที่ไม่ได้ปิดล้อมครบทุกด้านของอาคารในทุกๆ ชั้น รวมถึงระเบียง, คาดฟ้า, ระเบียงทางเข้าที่มีหลังคา, ทางเดินเปิดที่เชื่อมติดกับอาคารหรือส่วนที่ใช้สัญจรได้ที่ติดรอบอาคาร ซึ่งไม่ถูกปิดล้อมด้วยผนังปิดทั้งหมด การคำนวณพื้นที่ทำได้จากการวัดที่ขอบด้านในของผนังหรือราวระเบียงหรือขอบมุมของพื้นที่ที่ไม่มีฉากกัน โดยที่ U.C.A จะไม่รวมพื้นที่ของส่วนที่เป็นชายคาบ้านที่มีกันสาดบัง, ฝ้าใบกันแดด และในส่วนของพื้นที่ที่เปิดรับแสงภายนอก หน่วยการวัดเป็นตารางเมตร

ตารางที่ 2.1 แสดงรายการของโครงสร้างย่อยตามมาตรฐาน N.P.W.C

ลำดับโครงสร้างย่อย	รหัสโครงสร้างย่อย	รายการโครงสร้างย่อย
งาน โครงสร้างชั้นใต้ดิน		
(Substructure)		
01	SB	โครงสร้างชั้นใต้ดิน (Substructure)
งาน โครงสร้าง (Structure)		
02	CL	เสา (Column)
03	UF	พื้นชั้นบน (Upper Floor)
04	SC	บันได (Stairs)
05	RF	หลังคา (Roof)
06	EW	ผนังภายนอก (External Wall)
07	WW	หน้าต่าง (Windows)
08	ED	ประตูภายนอก (External Doors)
09	NW	ผนังภายใน (Internal Wall)
11	ND	ประตูภายใน (Internal Doors)
งานตกแต่ง (Finishing)		
12	WF	งานตกแต่งผนัง (Wall Finishing)
13	FF	งานตกแต่งพื้น (Floor Finishing)
14	CF	งานตกแต่งเพดาน (Ceiling)
17	SF	สุขภัณฑ์ (Sanitary Fixture)

ที่มา : เอกสารมาตรฐาน N.P.W.C.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2. คำจำกัดความของโครงสร้างย่อย (Definition of Elements)

2.3.2.1. งานโครงสร้างชั้นใต้ดิน (Substructure)

SB งานโครงสร้างชั้นใต้ดิน (Substructure) คือ งานโครงสร้างที่อยู่ชั้นใต้ดินทั้งหมด ได้แก่ งานฐานราก งานขุดดิน งานคานคอดิน รวมถึงงานพื้นชั้นล่างสุดที่วางสัมผัสกับผิวดิน งานพื้นสำเร็จรูป แต่จะไม่รวมงานกำแพงของชั้นใต้ดิน งานเสาตอม่อ งานตกแต่ง

2.3.2.2. งานโครงสร้าง (Structure)

CL งานเสา (Column) คือ ส่วนที่รองรับตั้งแต่พื้นชั้นบนขึ้นไปและงานหลังคา ได้แก่ เสาภายในและเสาภายนอก โดยเริ่มตั้งแต่เสาตอม่อจนถึงเสาชั้นบนสุดที่รองรับหลังคา จะไม่รวมเสาเอ็นที่รองรับงานประตูและหน้าต่าง

UF งานพื้นชั้นบน (Upper Floor) คือ โครงสร้างของพื้นแต่ละส่วนที่รองรับพื้นที่อยู่เหนืองานโครงสร้างบนดิน ได้แก่ งานคาน งานพื้นชั้นบน งานพื้นสำเร็จรูป ทางลาดที่อยู่ภายในชั้นเดียวกัน จะไม่รวมทางเชื่อมระหว่างชั้น งานตกแต่ง

SC งานบันได (Stairs) คือ ส่วนที่เป็นทางเชื่อมระหว่างชั้น ได้แก่ งานบันไดระหว่างชั้น ราวบันได ขานพักบันได โดยรวมงานตกแต่งบันไดด้วย

RF งานหลังคา (Roof) คือ ส่วนที่ทำหน้าที่ป้องกันตัวอาคารไว้จากแสงแดด ฝน ลม หรือสิ่งของ ได้แก่ งานโครงสร้างหลังคาทั้งหมด งานตกแต่งหลังคา งานกระเบื้องหลังคา วัสดุฉนวนกันความร้อน งานท่อระบายน้ำ

EW งานผนังภายนอก (External Wall) คือ ส่วนที่บอกรับให้ทราบถึงขอบเขตของตัวอาคาร ได้แก่ ผนังที่แบ่งระหว่างอาคารกับส่วนที่ไม่ใช่อาคาร ได้แก่ งานโครงสร้างของผนังนอกชั้นบนดินจนถึงชั้นบนสุด โดยไม่รวมงานหน้าต่าง งานประตูนอก งานตกแต่ง

WW งานหน้าต่าง (Windows) คือ ส่วนที่ยอมให้แสงสว่างส่องเข้ามาและทำหน้าที่ระบายอากาศ ได้แก่ งานหน้าต่างทุกบาน ช่องระบายลม แต่จะไม่รวมงานกระจกที่ทำหน้าที่เป็นผนัง

ED งานประตูภายนอก (External Doors) คือ ทางเชื่อมระหว่างตัวอาคารกับภายนอกอาคาร ได้แก่ ประตูเชื่อมระหว่างตัวอาคารกับภายนอกอาคาร วงกบประตู งานตกแต่งประตู

NW งานผนังภายใน (Internal Wall) คือ ส่วนที่ทำหน้าที่แบ่งพื้นที่ภายในอาคารให้เป็นสัดส่วน ได้แก่ ผนังที่ทำหน้าที่แบ่ง พื้นที่ภายในอาคารเป็นห้องๆ โดยจะไม่รวมงานหน้าต่าง งานประตูภายใน งานตกแต่ง

ND งานประตูภายใน (Internal Doors) คือ ส่วนที่เชื่อมระหว่างพื้นที่ภายในอาคาร ได้แก่ ประตูที่เชื่อมระหว่างห้อง วงกบประตู งานตกแต่งประตู

2.3.2.3. งานตกแต่ง (Finishing)

WF งานตกแต่งผนัง (Wall Finishing) คือ งานตกแต่งของผนังทั้งหมด ได้แก่ งานตกแต่งผนังภายนอกและงานตกแต่งผนังภายใน

FF งานตกแต่งพื้น (Floor Finishing) คือ งานตกแต่งของพื้นทั้งหมด ได้แก่ งานตกแต่งพื้นชั้นล่าง งานตกแต่งพื้นชั้นบน แต่จะไม่รวมงานตกแต่งบันได

CF งานตกแต่งเพดาน (Ceiling) คือ งานตกแต่งของเพดานทั้งหมด ได้แก่ งานของเพดานชั้นล่าง งานของเพดานชั้นบน งานเพดานหลังคา

SF สุขภัณฑ์ (Sanitary Fixture) คือ อุปกรณ์หรือสุขภัณฑ์ที่อยู่ในห้องน้ำทั้งหมด ได้แก่ สุขภัณฑ์ในห้องน้ำ โถปัสสาวะ อ่างอาบน้ำ รางระบายน้ำ ฝักบัวอาบน้ำ อ่างล้างหน้า ที่ใส่กระดาษชำระ ที่วางสบู่ เป็นต้น แต่จะไม่รวมอุปกรณ์ที่อยู่ในห้องครัว ห้องซักล้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 แสดงหน่วยวัดและวิธีการวัดปริมาณงานของโครงสร้างย่อย

รหัสโครงสร้างย่อย	หน่วยวัด	วิธีการวัดปริมาณงาน
SB	ตารางเมตร	พื้นที่ของพื้นที่ชั้นล่างสุดที่สัมผัสกับผิวดินที่มีโครงสร้างรองรับ โดยวัดจากริมผนังนอกถึงริมผนังนอกอีกด้าน
CL	ตารางเมตร	ผลรวมของพื้นที่ที่เสารองรับไว้ ได้แก่ พื้นชั้นบน (UF) บันได (SC) และหลังคา (RF)
UF	ตารางเมตร	ผลรวมของพื้นที่ที่พื้นชั้นบนรวมทั้งเป็น U.C.A. พื้นที่ที่เป็นทางลาดในชั้นนั้น แต่จะไม่รวมพื้นที่ที่เป็นทางลาดระหว่างชั้น
SC	ตารางเมตร	พื้นที่ที่เป็นทางลาดระหว่างชั้น เช่น บันได โดยเว้นพื้นที่จากแปลน
RF	ตารางเมตร	พื้นที่ของหลังคาทั้งหมด โดยวัดจากขอบของหลังคา วัดพื้นที่หลังคาจากแปลน
EW	ตารางเมตร	ผลรวมของพื้นที่ผนังนอก โดยวัดจากพื้นที่ชั้นล่างสุดจนถึงส่วนสูงสุดของระดับเพดานชั้นบนสุด โดยหักพื้นที่ของหน้าต่างและพื้นที่ของประตูนอก
WW	ตารางเมตร	พื้นที่ของหน้าต่างทั้งหมด โดยวัดจากขนาดของหน้าต่างในแปลน

ตารางที่ 2.2 แสดงหน่วยวัดและวิธีการวัดปริมาณงานของโครงสร้างย่อย (ต่อ)

รหัสโครงสร้างย่อย	หน่วยวัด	วิธีการวัดปริมาณงาน
ED	ตารางเมตร	พื้นที่ของประตูนอกทั้งหมด โดยวัดจากขนาดของประตูในแปลน
NW	ตารางเมตร	ผลรวมของพื้นที่ผนังในโดยวัดจากพื้น ชั้นล่างสุดจนถึงส่วนสูงสุดของระดับเพดาน ชั้นบนสุด โดยหักพื้นที่ของหน้าต่างและพื้นที่ของประตูใน
ND	ตารางเมตร	พื้นที่ของประตูในทั้งหมด โดยวัดจากขนาดของประตูในแปลน
WF	ตารางเมตร	ผลรวมของพื้นที่วัสดุตกแต่งผนังทั้งหมด หรือเท่ากับ $2 \times (NW + EW)$
FF	ตารางเมตร	ผลรวมของพื้นที่วัสดุตกแต่งพื้นทั้งหมด ทั้งที่เป็น F.E.C.A และ U.C.A.
CF	ตารางเมตร	ผลรวมของพื้นที่วัสดุตกแต่งเพดานทั้งหมด
SF	ตารางเมตร	ผลรวมของพื้นที่ห้องน้ำ

2.4 การหาค่า Quantity Factor (Q.F.)

เมื่อทำการหาปริมาณงานแต่ละส่วนย่อยเสร็จแล้ว นำค่าปริมาณงานมาหาค่า Quantity Factor (Q.F.) ตามมาตรฐาน N.P.W.C. ได้ดังต่อไปนี้

- Q.F. ของโครงการสร้างได้ดิน (Substructure) = ปริมาณงานโครงการสร้างได้ดิน / พื้นที่ใช้สอย
- Q.F. ของเสา (Column) = ปริมาณงานบนเสา / พื้นที่ใช้สอย
- Q.F. ของพื้นชั้นบน (Upper Floor) = ปริมาณงานพื้นชั้นบน / พื้นที่ใช้สอย
- Q.F. ของบันได (Stairs) = ปริมาณงานบันได / พื้นที่ใช้สอย
- Q.F. ของหลังคา (Roof) = ปริมาณงานหลังคา / พื้นที่ใช้สอย
- Q.F. ของผนังภายนอก (External Wall) = ปริมาณงานผนังภายนอก / พื้นที่ใช้สอย
- Q.F. ของหน้าต่าง (Windows) = ปริมาณงานหน้าต่าง / พื้นที่ใช้สอย
- Q.F. ของประตูภายนอก (External Doors) = ปริมาณงานประตูภายนอก / พื้นที่ใช้สอย
- Q.F. ของประตูภายใน (Internal Doors) = ปริมาณงานประตูภายใน / พื้นที่ใช้สอย
- Q.F. ของผนังภายใน (Internal Wall) = ปริมาณงานผนังภายใน / พื้นที่ใช้สอย
- Q.F. ของงานตกแต่งพื้น (Floor Finishing) = ปริมาณงานตกแต่งพื้น / พื้นที่ใช้สอย
- Q.F. ของงานตกแต่งผนัง (Wall Finishing) = ปริมาณงานตกแต่งผนัง / พื้นที่ใช้สอย
- Q.F. ของงานตกแต่งเพดาน (Ceiling Finishing) = ปริมาณงานตกแต่งเพดาน / พื้นที่ใช้สอย

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการ

3.1. การรวบรวมกลุ่มตัวอย่าง

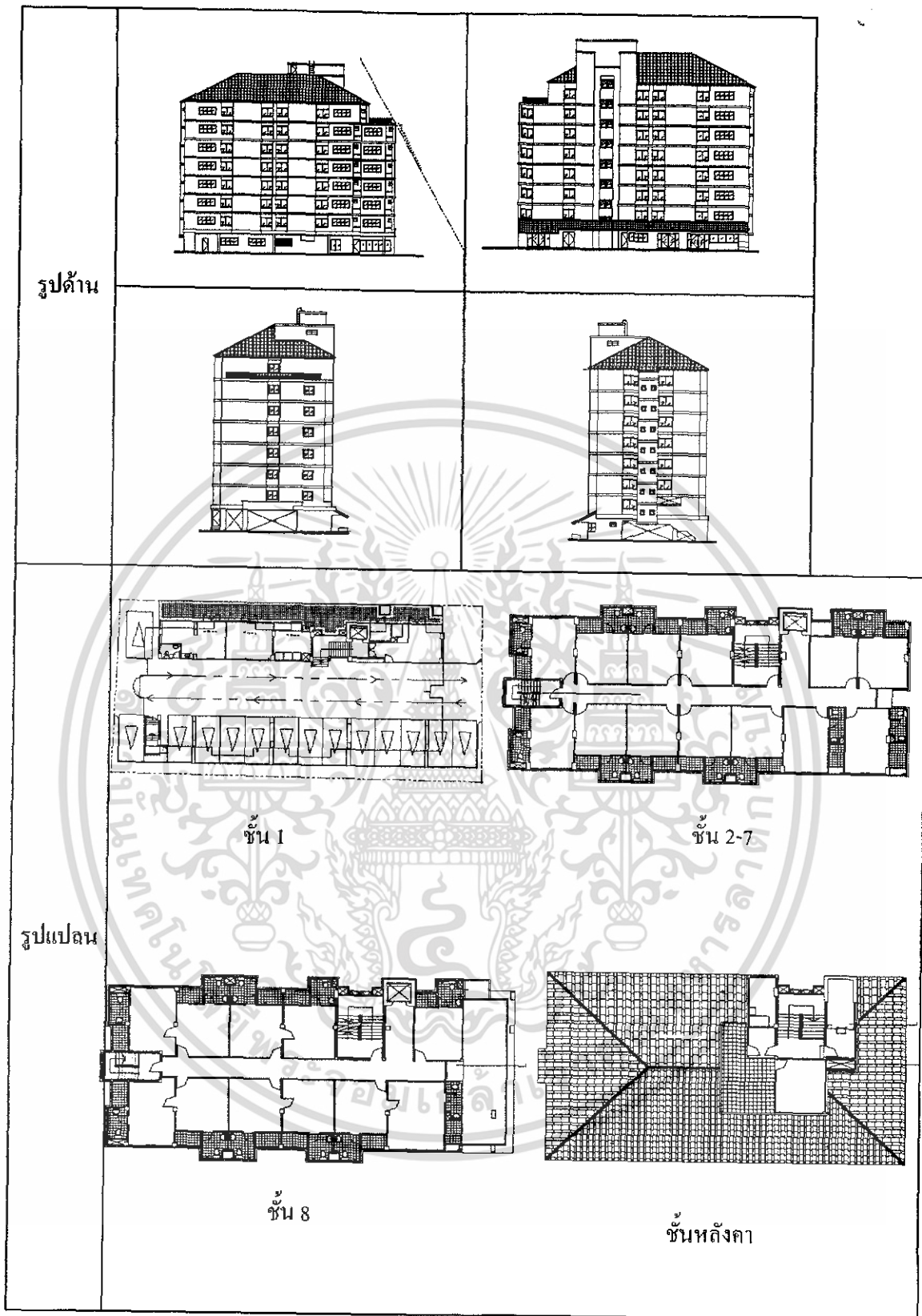
การรวบรวมกลุ่มตัวอย่างหรือแบบก่อสร้างอาคารนั้น เริ่มต้นขึ้นโดยกำหนดลักษณะ และประเภทของตัวอย่างที่ต้องการเป็นลักษณะอาคารที่พักอาศัย ซึ่งมีความสูงอยู่ระหว่าง 5 - 15 ชั้น (โดยใช้เกณฑ์ของสมาคมผู้ประเมินค่าทรัพย์สินแห่งประเทศไทยในการกำหนด) และตัวอย่างที่จะนำมา ใช้หาปริมาณงานนั้นจะต้องเป็นแบบก่อสร้างทางสถาปัตยกรรมที่มีรายละเอียดครบถ้วน รูปแปลน และแบบ รายละเอียดของประตูหน้าต่างอย่างครบถ้วน จากนั้นทำการติดต่อสอบถามไปยังบริษัทรับเหมาก่อสร้าง บริษัทประมาณราคา เพื่อขอความอนุเคราะห์แบบอาคารสูงตามลักษณะดังกล่าว และจึงดำเนินการส่ง จดหมายในนามของภาควิชาวิศวกรรมโยธา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไปยื่นต่อบริษัทในโครงการที่ให้ความอนุเคราะห์

จากวิธีดำเนินงานดังกล่าว สามารถเก็บรวบรวมกลุ่มตัวอย่างมาได้จำนวนทั้งสิ้น 32 โครงการ แต่พบว่าแบบโครงการที่ได้ทำการรวบรวมมา ส่วนใหญ่มีลักษณะกับรายละเอียดไม่ตรงและไม่ครบถ้วนดังที่ได้กำหนด อีกทั้งยังพบว่า เป็นเรื่องยากที่จะได้รับความอนุเคราะห์ตัวอย่าง เพราะ ข้อมูลแบบก่อสร้างอาคารสูงเหล่านี้ค่อนข้างเป็นข้อมูลในเชิงธุรกิจ จึงทำให้เหลือกลุ่มตัวอย่างใช้งาน จำนวนทั้งสิ้น 14 โครงการ

3.2. ลักษณะต่างๆ ของอาคาร (Characteristic of Building)

ในหัวข้อนี้จะบอกถึงลักษณะต่างๆของอาคารทั้ง 14 โครงการ เช่น G.F.A , จำนวนชั้น , ระบบโครงสร้าง อื่นๆ แต่จะมีอยู่ 3 โครงการ คือ Silom City Resort , อาคาร 9 ชั้น (ห้วงจิวเวลรี่) และอพาร์ทเมนต์ 10ชั้น งานวงศัควาน ไม่สามารถนำภาพแปลนกับภาพด้านมาได้ เนื่องจากแบบอาคาร ที่ได้รับจากบริษัทที่ให้ความอนุเคราะห์เป็นแบบพิมพ์เขียวขนาด A0 ซึ่งต่างจากแบบอีก 11 โครงการได้ รับมาในลักษณะของไฟล์ Auto Cad

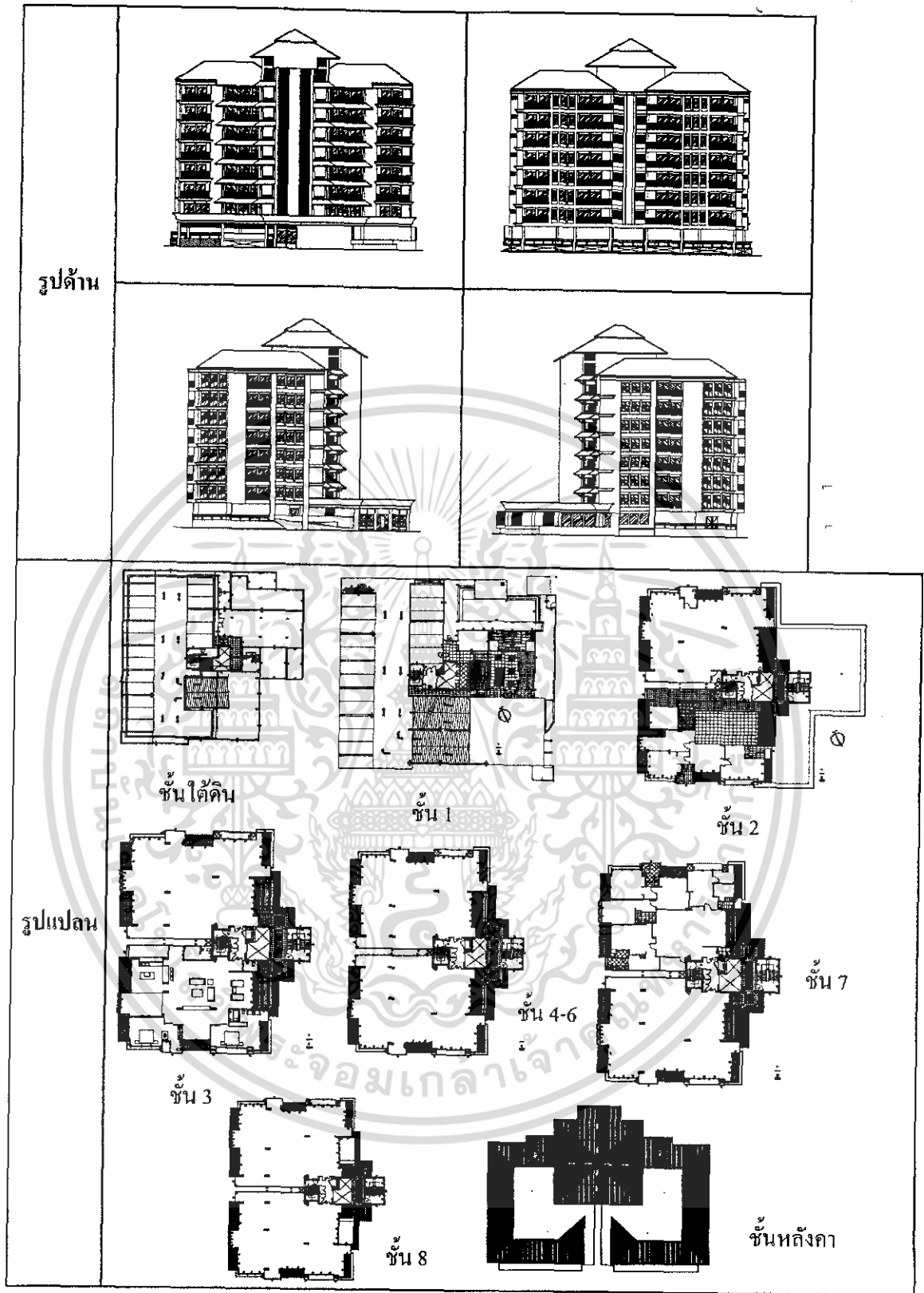
โครงการอพาร์ทเมนต์ 8 ชั้น ซอยรัชดา 3



รูปที่ 3.1 แสดงลักษณะของโครงการอพาร์ทเมนต์ 8 ชั้น ซอยรัชดา 3

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

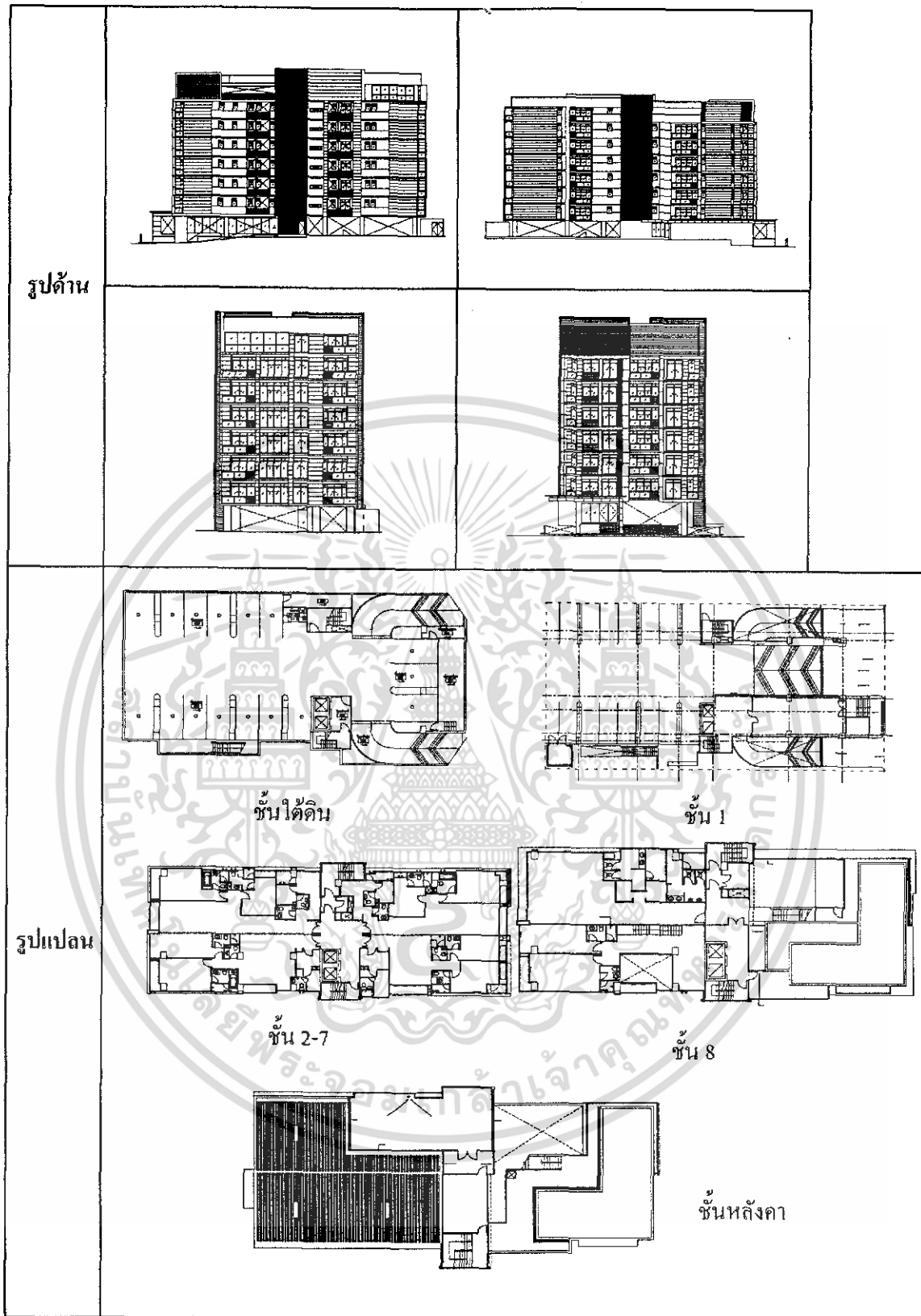
โครงการ Supreme Resident



รูปที่ 3.2 แสดงลักษณะของโครงการ Harmony Living

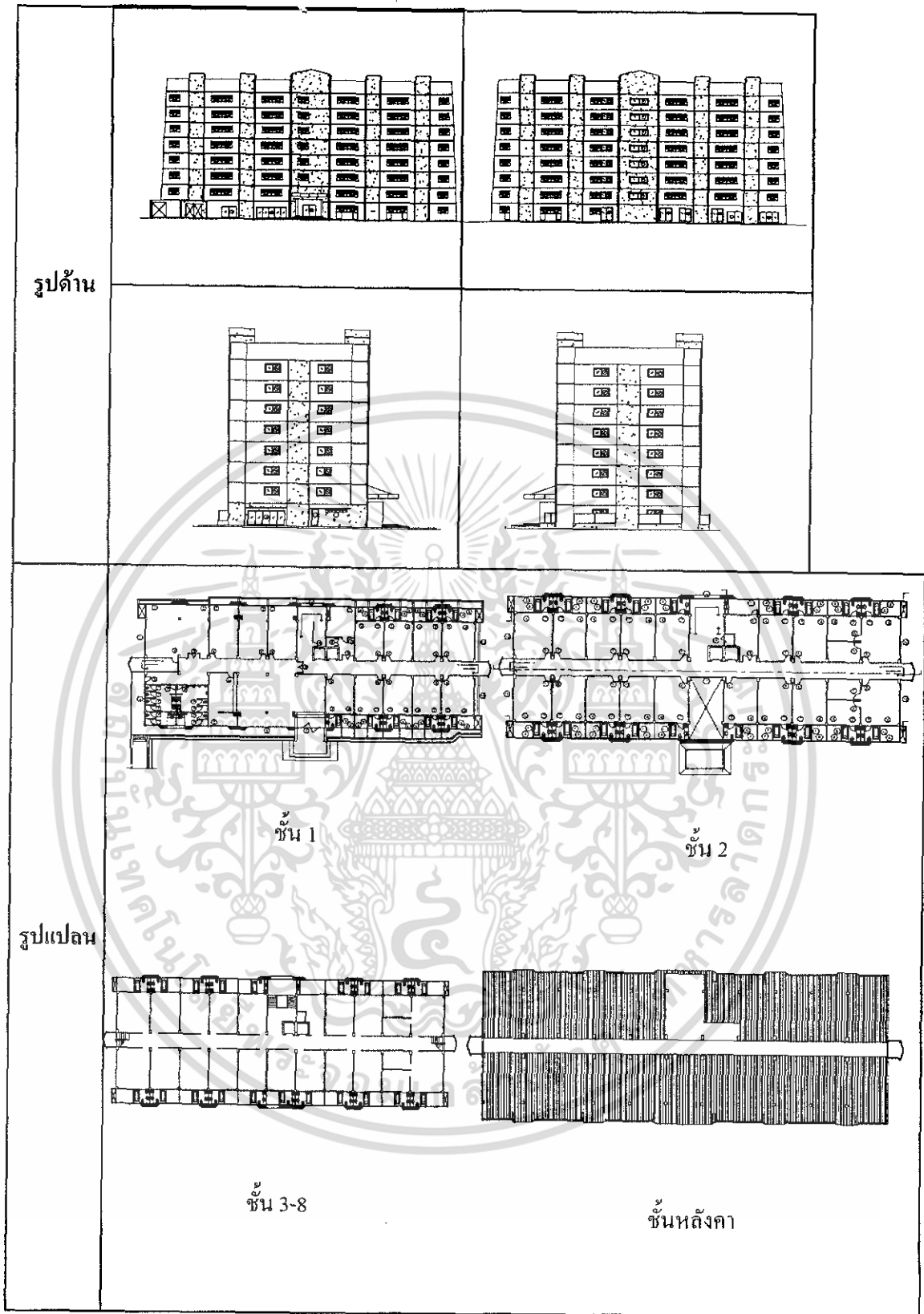
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาหรือข้อมูลใดๆอย่างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการ Harmony Living



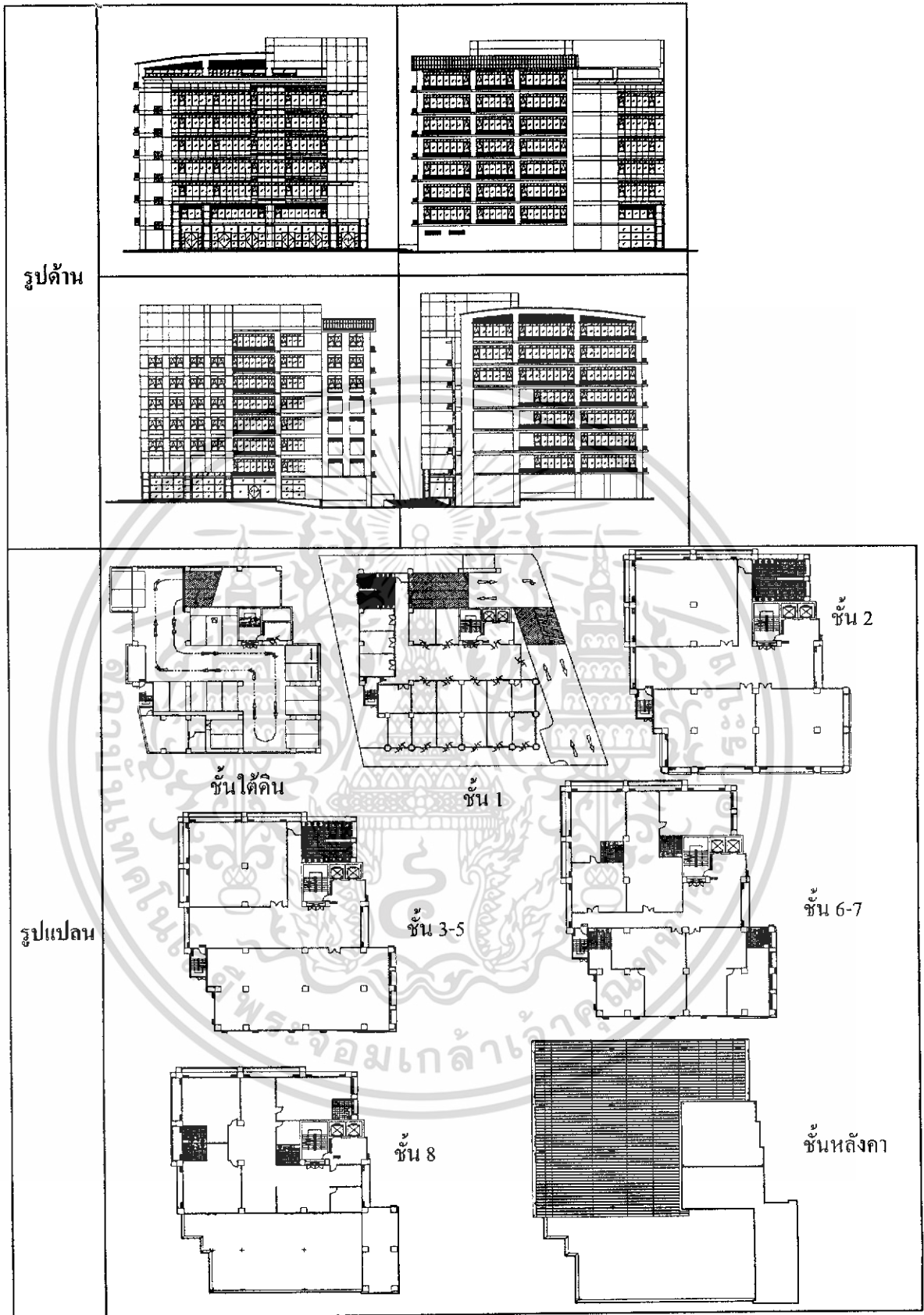
รูปที่ 3.3 แสดงลักษณะของโครงการ Supreme Resident

โครงการอพาร์ทเมนต์ 8 ชั้น แหลมดบัง



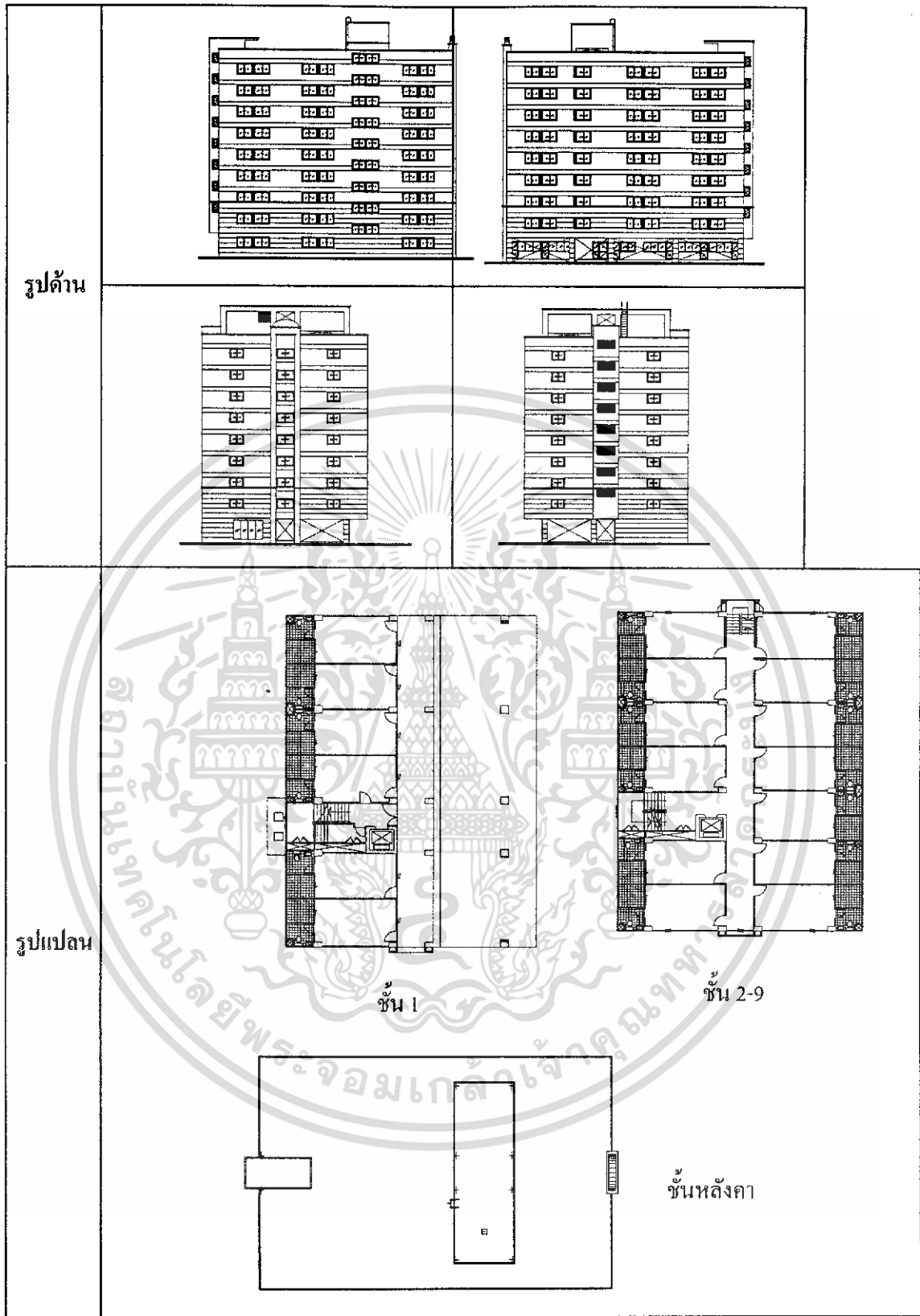
รูปที่ 3.4 แสดงลักษณะของโครงการอพาร์ทเมนต์ 8 ชั้น แหลมดบัง

โครงการอพาร์ทเมนต์ 8 ชั้น พญาไท



รูปที่ 3.5 แสดงลักษณะของโครงการอพาร์ทเมนต์ 8 ชั้น พญาไท

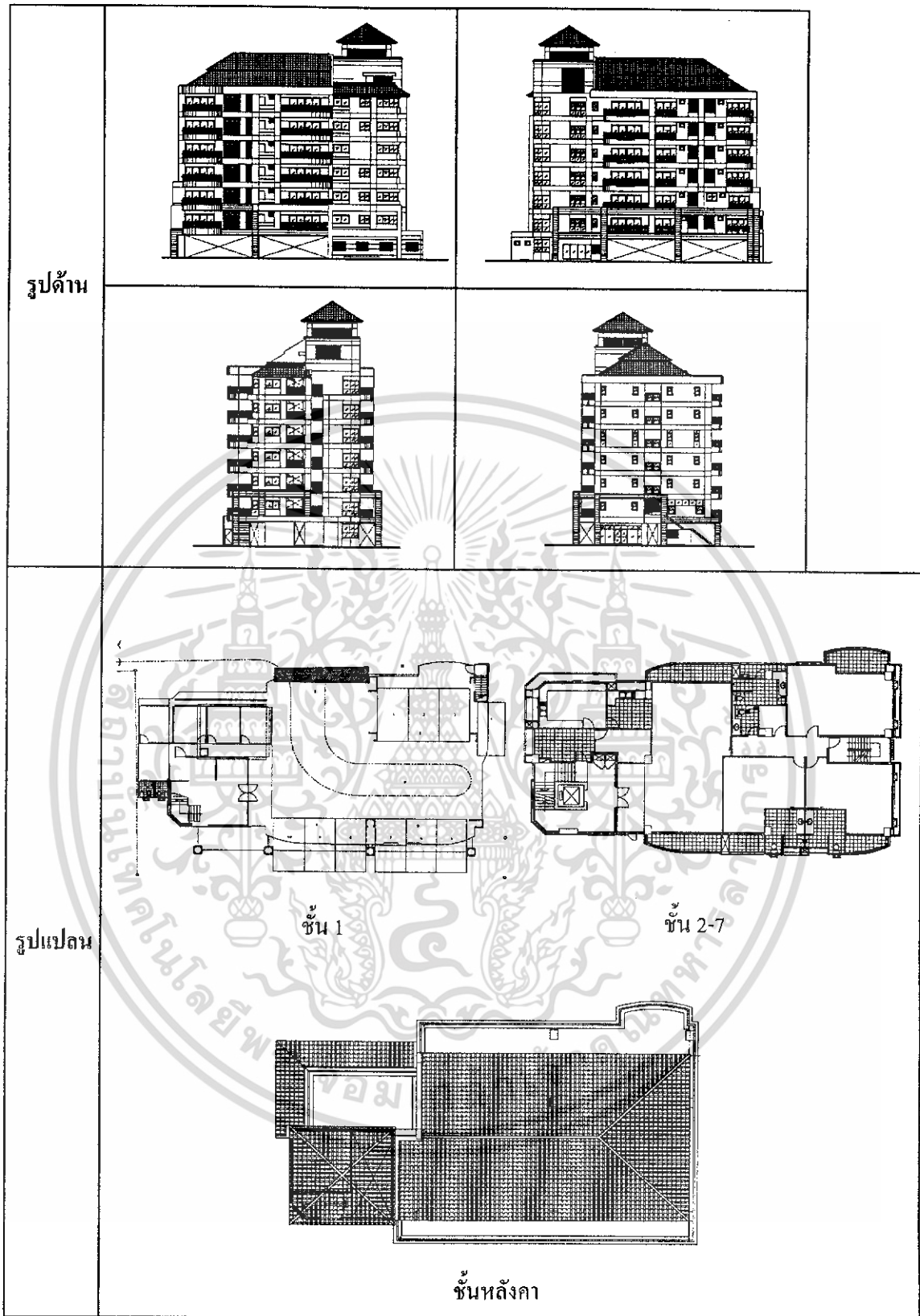
โครงการอพาร์ทเมนต์ 9 ชั้น ห้วยขวาง



รูปที่ 3.6 แสดงลักษณะของโครงการอพาร์ทเมนต์ 9 ชั้น ห้วยขวาง

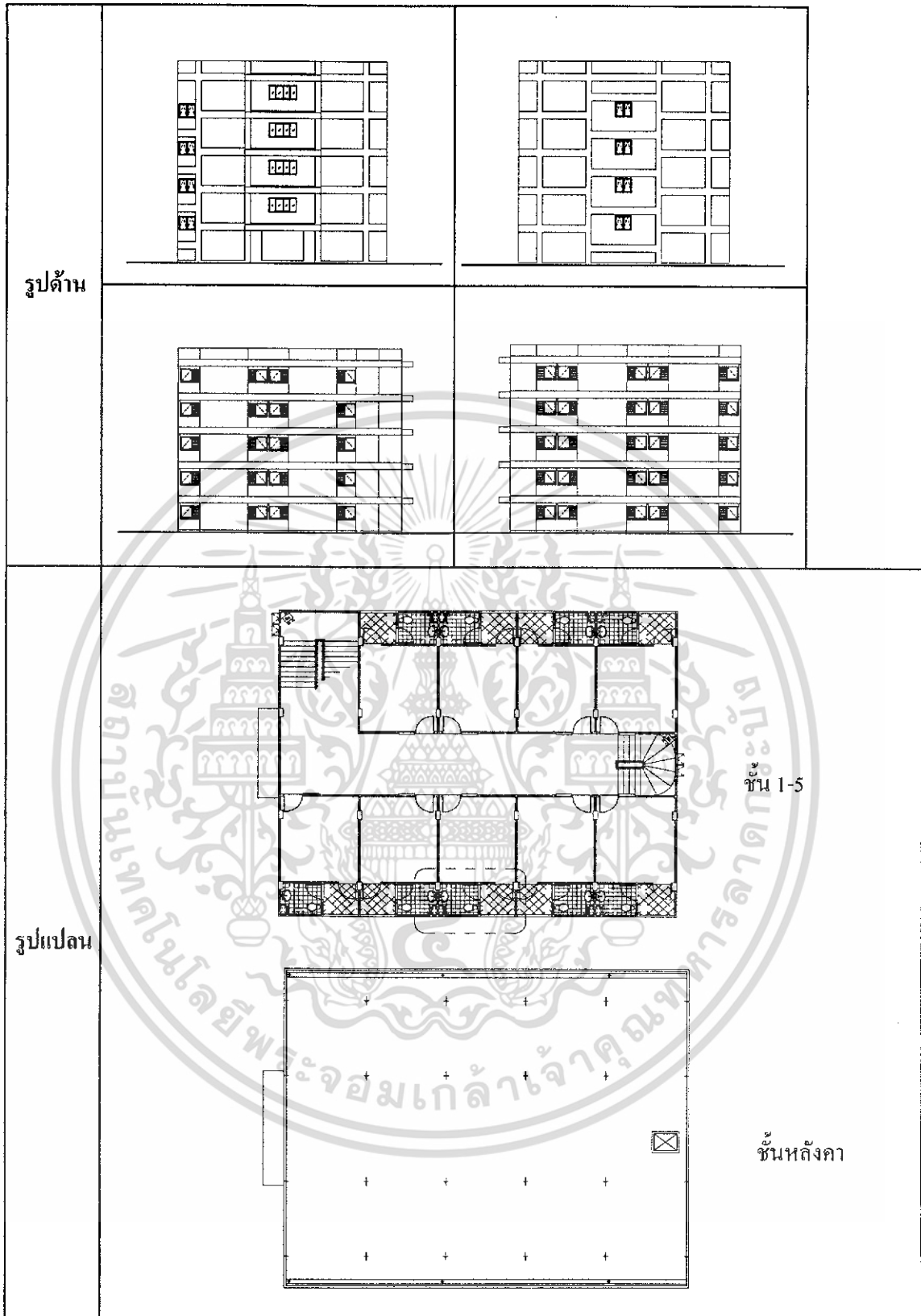
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการอพาร์ทเมนต์ 7 ชั้น สุขุมวิทซอย 11



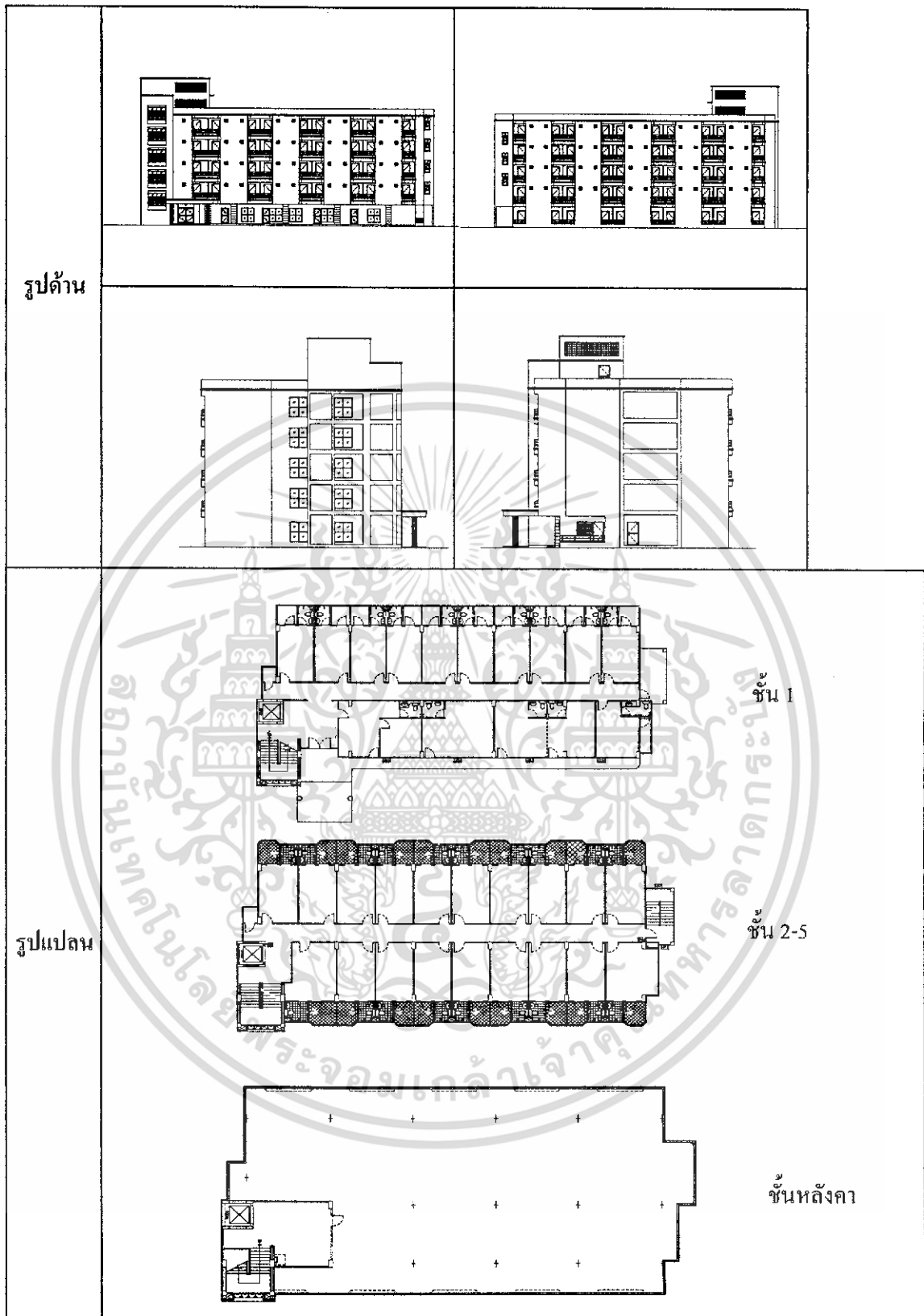
รูปที่ 3.7 แสดงลักษณะของโครงการอพาร์ทเมนต์ 7 ชั้น สุขุมวิทซอย 11

โครงการอพาร์ทเมนต์ 5 ชั้น คุณพงศ์ธร



รูปที่ 3.8 แสดงลักษณะของโครงการอพาร์ทเมนต์ 5 ชั้น คุณพงศ์ธร

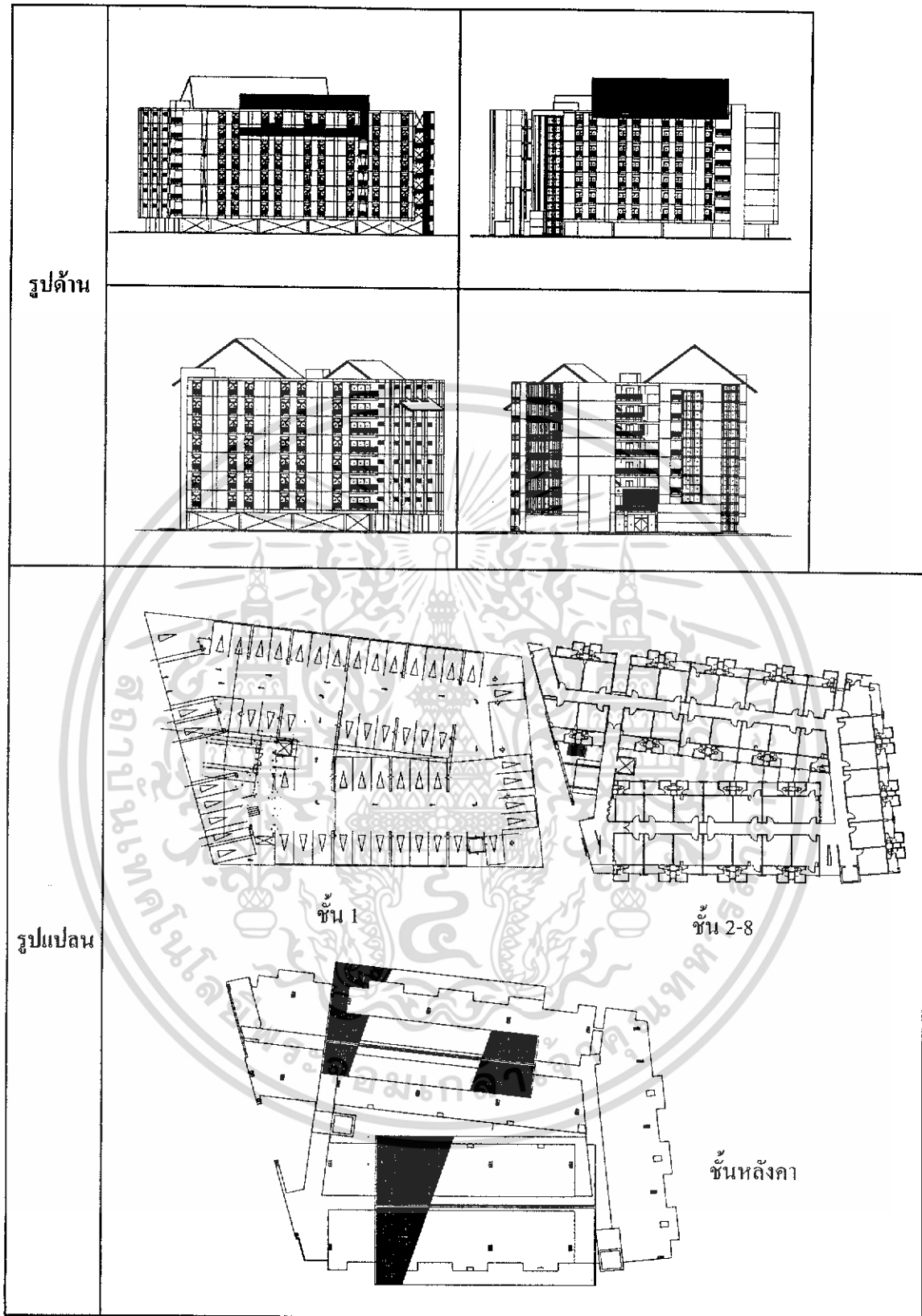
โครงการศุภรัตน์แมนชั่น



รูปที่ 3.9 แสดงลักษณะของโครงการศุภรัตน์แมนชั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

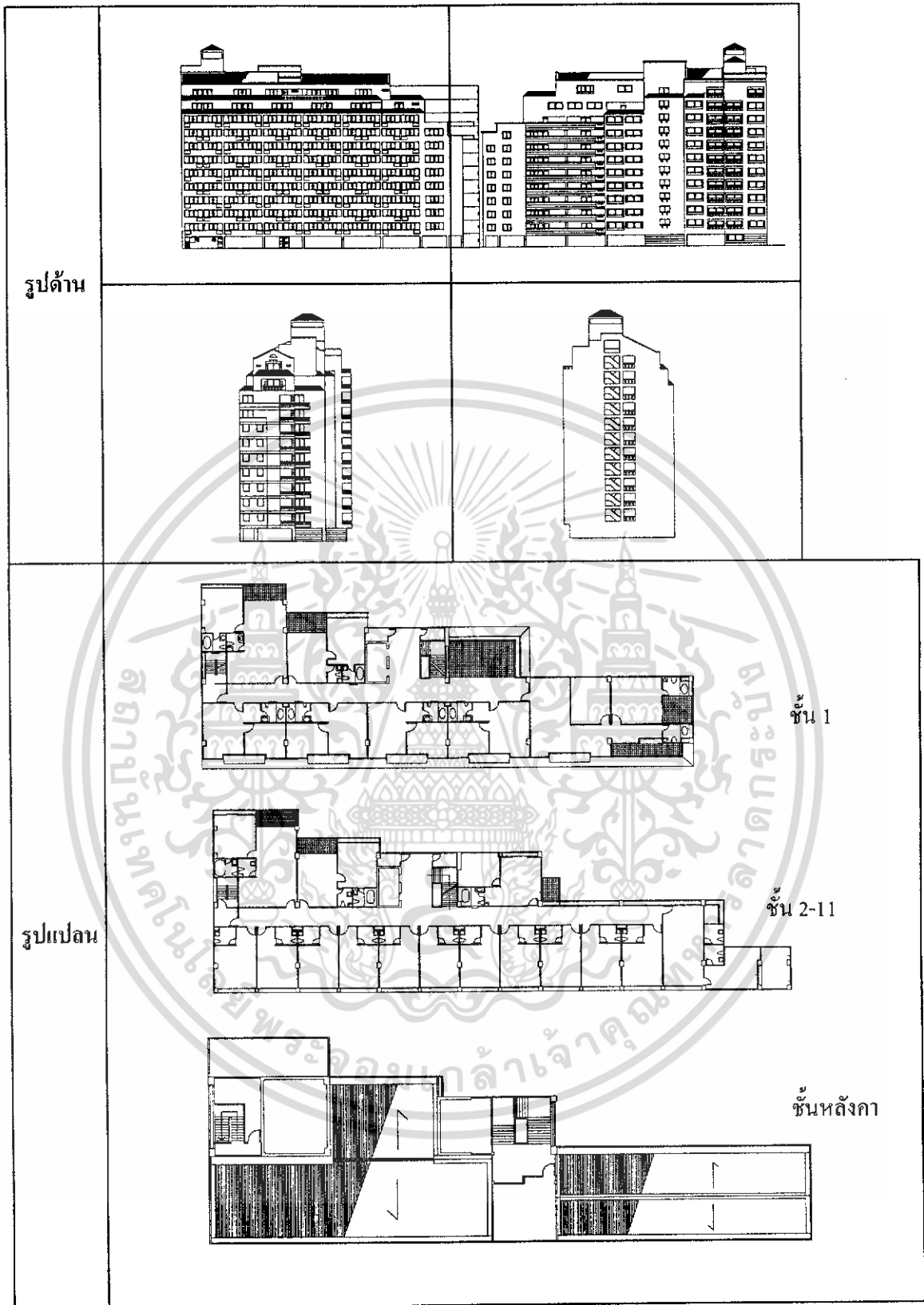
โครงการหอพัก ม.เกษตร



รูปที่ 3.10 แสดงลักษณะของโครงการหอพัก ม.เกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการอพาร์ทเมนต์ 11 ชั้น



รูปที่ 3.11 แสดงลักษณะของโครงการอพาร์ทเมนต์ 11 ชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 แสดงลักษณะของโครงการทั้ง 14 โครงการ

ลำดับ	โครงการ	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (ม ²)	พื้นที่ (ม ²)	พื้นที่ (ม ²)	พื้นที่ (ม ²)	พื้นที่ (ม ²)	พื้นที่ (ม ²)	พื้นที่ (ม ²)	พื้นที่ (ม ²)	พื้นที่ (ม ²)	พื้นที่ (ม ²)	พื้นที่ (ม ²)	พื้นที่ (ม ²)	พื้นที่ (ม ²)	พื้นที่ (ม ²)	พื้นที่ (ม ²)	พื้นที่ (ม ²)	พื้นที่ (ม ²)	ยอดรวม		
																				✓	✓	
1	อพาร์ทเมนต์ 5 ชั้น คุณพวงศักร	5	1,554	3.00	90	45	10.734	0.06	0	22.26	ไม่มี	✓	✓									
2	สุกรีตันแมนชั่น	5	2,719	2.71	183	87	6.053	0.07	3.24	19.76	ไม่มี	✓	✓									
3	อพาร์ทเมนต์ 7 ชั้น สุขุมวิทซอย 11	7	2,901	3.29	78	18	13.417	0.04	1.2	11.46	ไม่มี	✓	✓									
4	อพาร์ทเมนต์ 8 ชั้น ซอยรัชดา 3	8	3,122	3.00	184	89	8.194	0.06	5.72	15.36	ไม่มี	✓	✓									
5	Harmony Living	8	4,347	2.67	219	15	6.802	0.05	8.82	15.67	ไม่มี	✓	✓									
6	อพาร์ทเมนต์ 8 ชั้น พญาไท	8	5,608	3.07	69	89	29.902	0.02	8.4	22.8	ไม่มี	✓	✓									
7	อพาร์ทเมนต์ 8 ชั้น แหกมอญ	8	6,912	2.83	327	156	16.806	0.05	4.5	13.03	ไม่มี	✓	✓									
8	Supreme Resident	8	7,463	3.01	54	14	10.415	0.01	12.84	17.14	ไม่มี	✓	✓									
9	หอพัก ม.เกษตร	8	7,674	2.81	546	546	3.342	0.07	8.82	22.37	มี	✓	✓									
10	สิลมซิตีริสอร์ท	8	13,577	2.84	543	31	11.490	0.04	9.24	17.44	มี	✓	✓									
11	ห้วงจิตเวดรี	9	3,560	3.03	40	17	25.355	0.02	20.46	21.47	ไม่มี	✓	✓									
12	อพาร์ทเมนต์ 9 ชั้น ห้วยขวาง	9	5,608	2.50	222	104	7.624	0.06	2.8	17.25	ไม่มี	✓	✓									
13	อพาร์ทเมนต์ 10 ชั้น งามวงศ์วาน	10	8,942	2.82	384	195	0.375	0.04	2.86	19.55	ไม่มี	✓	✓									
14	อพาร์ทเมนต์ 11 ชั้น	11	8,383	3.00	405	135	11.496	0.05	1.5	23.46	ไม่มี	✓	✓									

3.3. การหาปริมาณงาน

เมื่อรวบรวมแบบอาคารได้เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการหาปริมาณงานตามตามโครงสร้างย่อยที่ได้จัดหมวดหมู่ตามมาตรฐาน N.P.W.C. และทำการวัดพื้นที่ใช้สอยอาคารในหน่วยตารางเมตร โดยแสดงไว้ในบทที่ 2

3.4. การหาค่า Quantity Factor (Q.F)

เมื่อทำการหาค่าปริมาณงานในหัวข้อที่ 3.3. เสร็จเรียบร้อยแล้ว จากนั้นให้ทำการหาค่า Quantity Factor (Q.F.) โดยจะแบ่งการคำนวณโครงสร้างตามมาตรฐาน N.P.W.C. ได้ดังต่อไปนี้

- Q.F. ของโครงสร้างชั้นใต้ดิน (Substructure) = ปริมาณโครงสร้างชั้นใต้ดิน / พื้นที่ใช้สอย
- Q.F. ของเสา (Column) = ปริมาณงานบนเสา / พื้นที่ใช้สอย
- Q.F. ของพื้นชั้นบน (Upper Floor) = ปริมาณงานพื้นชั้นบน / พื้นที่ใช้สอย
- Q.F. ของบันได (Stairs) = ปริมาณงานบันได / พื้นที่ใช้สอย
- Q.F. ของหลังคา (Roof) = ปริมาณงานหลังคา / พื้นที่ใช้สอย
- Q.F. ของผนังภายนอก (External Wall) = ปริมาณงานผนังภายนอก / พื้นที่ใช้สอย
- Q.F. ของหน้าต่าง (Windows) = ปริมาณงานหน้าต่าง / พื้นที่ใช้สอย
- Q.F. ของประตูภายนอก (External Doors) = ปริมาณงานประตูภายนอก / พื้นที่ใช้สอย
- Q.F. ของประตูภายใน (Internal Doors) = ปริมาณงานประตูภายใน / พื้นที่ใช้สอย
- Q.F. ของผนังภายใน (Internal Wall) = ปริมาณงานผนังภายใน / พื้นที่ใช้สอย
- Q.F. ของงานตกแต่งพื้น (Floor Finishing) = ปริมาณงานตกแต่งพื้น / พื้นที่ใช้สอย
- Q.F. ของงานตกแต่งผนัง (Wall Finishing) = ปริมาณงานตกแต่งผนัง / พื้นที่ใช้สอย
- Q.F. ของงานตกแต่งเพดาน (Ceiling Finishing) = ปริมาณงานตกแต่งเพดาน / พื้นที่ใช้สอย

โดยค่า Q.F. ที่คำนวณได้จากโครงการจะแสดงไว้ในภาคผนวก และได้ทำการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างค่า Q.F. กับปัจจัยที่มีผลต่อค่า Q.F. ตามหมวดหมู่ ซึ่งแสดงไว้ในบทที่ 4 และทำการสรุปค่า Q.F. พร้อมการนำไปใช้ไว้ในบทที่ 5

บทที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การวิเคราะห์ค่า Quantity Factors ของโครงสร้างชั้นใต้ดิน (Substructure)

งานโครงสร้างชั้นใต้ดิน หมายถึง งานในส่วนของโครงสร้างของอาคารที่อยู่ชั้นใต้ดิน ได้แก่ ส่วนของ ค่อม่อ และฐานราก รวมทั้งพื้นที่ชั้นล่างสุดที่สัมผัสกับผิวดิน ซึ่ง Q.F. ของงานส่วนนี้หาได้จาก

$$Q.F. \text{ ของ SB} = \frac{\text{พื้นที่ชั้นสัมผัสกับดิน}}{G.F.A} \quad (4.1)$$

ตารางที่ 4.1 แสดงค่า Q.F. ของ โครงสร้างชั้นใต้ดิน (SB) ทั้ง 14 โครงการ

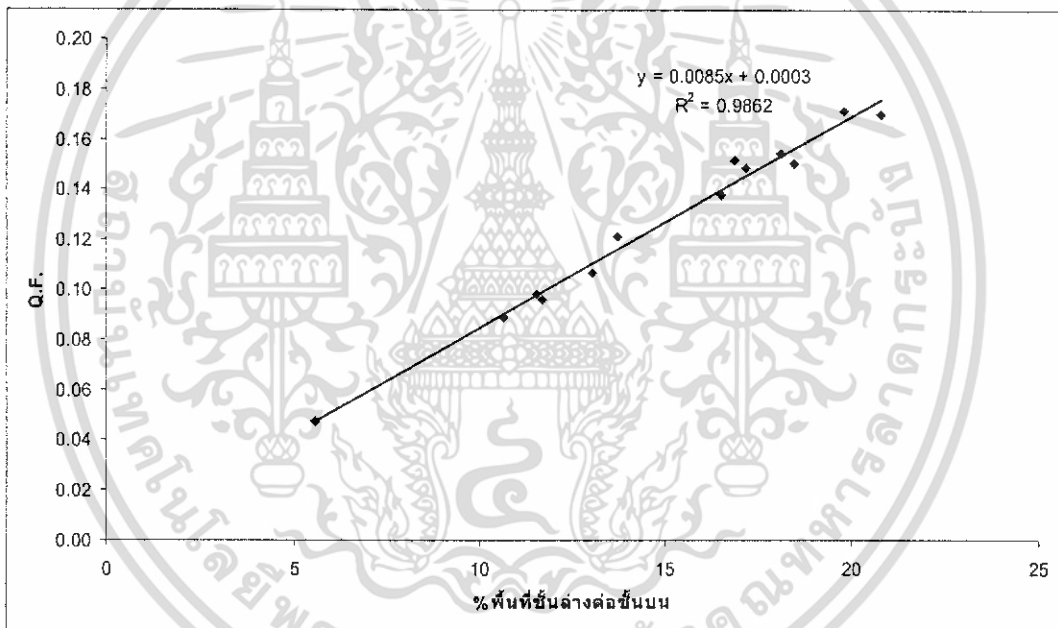
No	โครงการ	จำนวนชั้น	%พื้นที่ชั้นล่างต่อพื้นที่ชั้นบน	Q.F ของ SB
1	อพาร์ตเมนต์ 9 ชั้น ห้วยขวาง	9	6	0.048
2	อพาร์ตเมนต์ 10 ชั้น งามวงศ์วาน	10	11	0.089
3	สีลมซีทีร็อกซ์	8	12	0.098
4	ห้วงจิลเวลรี่	9	12	0.096
5	หอพัก ม.เกษตร	5	13	0.107
6	อพาร์ตเมนต์ 8 ชั้น แลลมฉบัง	8	14	0.121
7	สุกรีตันแมนชั่น	5	17	0.138
8	อพาร์ตเมนต์ 7 ชั้น สุขุมวิทซอย 11	7	17	0.152
9	Harmony Living	8	17	0.149
10	Supreme Resident	8	18	0.155
11	อพาร์ตเมนต์ 8 ชั้น พญาไท	8	18	0.150
12	อพาร์ตเมนต์ 11 ชั้น	11	19	0.154
13	อพาร์ตเมนต์ 8 ชั้น ซอยรัชดา 3	8	20	0.172
14	อพาร์ตเมนต์ 5 ชั้น คุณพวงศ์	5	21	0.170

โดยการหาค่าเปอร์เซ็นต์พื้นที่ชั้นล่างต่อพื้นที่ชั้นบน มีค่าดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์พื้นที่ชั้นล่างต่อชั้นบน} = \frac{(\text{พื้นที่ชั้นล่าง} \times 100)}{\text{พื้นที่ชั้นบน}} \quad (4.2)$$

จากตารางที่ 4.1 เปอร์เซ็นต์พื้นที่ชั้นล่างต่อพื้นที่ชั้นบน มีผลทำให้ค่า Q.F. ของ SB เปลี่ยนแปลง คือ ค่าเปอร์เซ็นต์พื้นที่ชั้นล่างต่อพื้นที่ชั้นบนจะแปรผันตรงกับค่า Q.F. ของ SB นั่นคือ ยังมีจำนวนของค่าพื้นที่เหนือดินมาก ทำให้ปริมาณงานโครงสร้างชั้นใต้ดินมากขึ้นด้วย ดังนั้นจึงนำความสัมพันธ์ดังกล่าวมา plot กราฟ ได้ดังรูปที่ 4.1

รูปที่ 4.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Q.F. กับเปอร์เซ็นต์พื้นที่ชั้นล่างต่อชั้นบนของงานโครงสร้างชั้นใต้ดิน(Substructure)



จากรูป 4.1 ทำให้ได้สมการการค่า Q.F.ของ SB กับ เปอร์เซ็นต์พื้นที่ชั้นล่างต่อชั้นบน

$$Q.F. SB = 0.0085 \times (\%พื้นที่ชั้นล่างต่อพื้นที่ชั้นบน) + 0.0003 \quad (4.3)$$

ค่า Q.F.ของ SB ที่หาได้จากสมการที่ 4.3 นี้สามารถหาค่า Q.F.ของ SB ได้ทั้งในกรณี ที่พื้นที่อาคารอยู่เหนือดินมีการลอยร่นของอาคารหรือไม่ก็ได้ แต่จะรวม โครงการที่ลักษณะมีชั้นใต้ดิน เนื่องโครงการที่มีชั้นใต้ดินจะมีราคาแพงมากกว่าโครงการที่ไม่มีชั้นใต้ดิน ส่วนโครงการที่ไม่คำนึงถึง ระยะลอยร่นของอาคาร สามารถใช้ตารางที่ 4.2 หาค่า Q.F.ของ SB

ตารางที่ 4.2 แสดงผลค่า Q.F. ของโครงสร้างชั้นใต้ดิน(Substructure) ซึ่งสัมพันธ์กับ
จำนวนชั้นของอาคารใช้ได้เฉพาะกรณีไม่คำนึงถึงระยะถอยร่นของอาคาร

จำนวนชั้น*	% พื้นที่ชั้นล่างต่อชั้นบน	Q.F.
20	5	0.04
10	10	0.09
7	15	0.13
5	20	0.17
4	25	0.21



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การวิเคราะห์ค่า Quantity Factors ของงานพื้นชั้นบน (Upper Floor)

งานพื้นชั้นบน หมายถึง งานทางโครงสร้างที่ไม่ติดกับฐานรากและตอม่อ ซึ่งคือ บริเวณพื้นที่ใช้สอยของชั้นบน แต่จะไม่รวมช่องว่าง ได้แก่ ช่องลิฟท์ ช่องบันได ช่องบริการต่างๆ ซึ่ง การหาค่า Q.F. เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลของงานในส่วนนี้จะหาจาก

$$Q.F. \text{ ของ UF} = \frac{\text{พื้นที่พื้นที่ทั้งหมดโดยไม่รวมพื้นที่ชั้นติดกับดิน}}{G.F.A} \quad (4.4)$$

ตารางที่ 4.3 แสดงค่า Q.F. ของ งานพื้นชั้นบน(UF) ทั้ง 14 โครงการ

No	โครงการ	จำนวน ชั้น	% ช่องว่างพื้น	Q.F. ของ UF
1	อพาร์ทเมนต์ 7 ชั้น สุขุมวิทซอย 11	7	11.46	0.897
2	อพาร์ทเมนต์ 8 ชั้น แหลมจบัง	8	13.03	0.885
3	อพาร์ทเมนต์ 8 ชั้น ซอยรัชดา 3	8	15.36	0.867
4	Harmony Living	8	15.67	0.864
5	Supreme Resident	8	17.14	0.854
6	อพาร์ทเมนต์ 9 ชั้น ห้วยขวาง	9	17.25	0.853
7	Silom City Resort	8	17.44	0.852
8	อพาร์ทเมนต์ 10 ชั้น งามวงศ์วาน	10	19.55	0.836
9	สุกรีตันแมนชั่น	5	19.76	0.835
10	ห้วงจิวเวลรี่	9	21.47	0.823
11	อพาร์ทเมนต์ 5 ชั้น คุณพวงศรีธร	5	22.26	0.818
12	หอพัก ม.เกษตร	5	22.37	0.817
13	อพาร์ทเมนต์ 11 ชั้น	11	23.46	0.810
14	อพาร์ทเมนต์ 8 ชั้น พญาไท	8	22.80	0.814

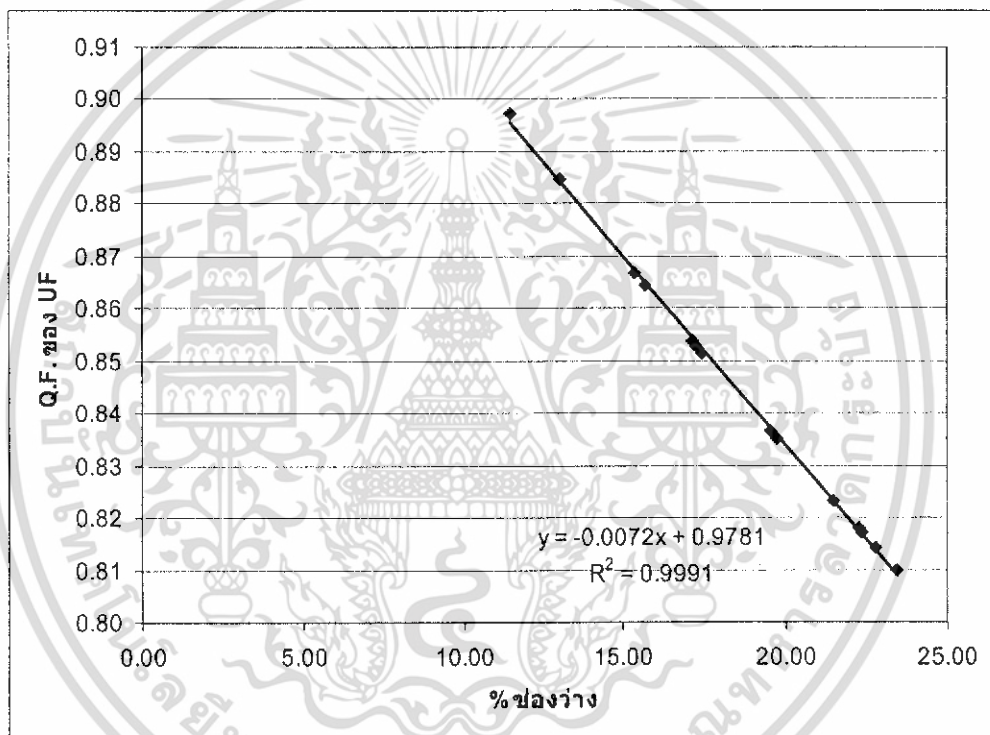
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยการหาค่าเปอร์เซ็นต์ช่องว่างพื้น มีค่าดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ช่องว่างพื้น} = \frac{\text{ช่องว่างพื้น}}{\text{G.F.A}} \times 100 \quad (4.5)$$

จากตารางที่ 4.3 จะสังเกตได้ว่าลักษณะของอาคารทั้ง 13 โครงการ อาคารที่มี% ช่องว่างพื้นมาก ค่า Q.F. ของ UF จะลดลง ดังนั้นจึงนำความสัมพันธ์ดังกล่าวมา plot กราฟ ได้ดังรูปที่ 4.2

รูปที่ 4.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Q.F. ของ UF กับเปอร์เซ็นต์ช่องว่างพื้น



จากรูปที่ 4.2 ทำให้ได้สมการระหว่าง Q.F. ของ UF กับ %ช่องว่างพื้น

$$\text{Q.F. ของ UF} = 0.9781 - 0.0072 \times (\% \text{ช่องว่างพื้น}) \quad (4.6)$$

ซึ่งจากทั้งหมด 14 โครงการ จะเห็นได้ว่าเปอร์เซ็นต์ช่องว่างพื้นจะอยู่ระหว่าง 10% - 23% ดังนั้นการเลือกเปอร์เซ็นต์ช่องว่างไปใช้เพื่อหาค่า Q.F. ของ UF ก็ควรจะให้อยู่ในช่วงช่วงนี้

4.3 การวิเคราะห์ค่า Quantity Factors ของงานบันได (Stairs)

งานบันได หมายถึง งานในส่วนองงานโครงสร้างบันไดทั้งหมด ซึ่งสูตรจากการหาค่า Q.F. ของงานบันไดหาได้จาก

$$Q.F. \text{ ของ SC} = \frac{\text{พื้นที่ในส่วนองบริเวณบันได}}{\text{พื้นที่ใช้สอยอาคารทั้งหมด}} \quad (4.7)$$

ตารางที่ 4.4 แสดงผลค่า Q.F. ของงานบันได(SC) ทั้ง 14 โครงการ

No	โครงการ	จำนวน ชั้น	GFA	ความสูง เฉลี่ยแต่ ละชั้น (H)	พื้นที่ลิฟต์ต่อ ชั้น(LIFT)	ห้องพัก (Unit)	Q.F. ของ SC
1	อพาร์ตเมนต์ 10 ชั้น งามวงศ์ วาน	10	8941.55	2.82	2.86	195	0.028
2	ห้วงจิตเวลรี่	9	3560.4	3.03	20.46	10	0.066
3	อพาร์ตเมนต์ 9 ชั้น ห้วยขวาง	9	3557.73	2.5	2.8	110	0.034
4	Silom City Resort	8	13577.39	2.84	9.24	116	0.019
5	หอพัก ม.เกษตร	8	7674.19	2.81	8.82	273	0.038
6	Supreme Resident	8	7463.12	3.01	12.84	14	0.046
7	อพาร์ตเมนต์ 8 ชั้น แหยมฉบัง	8	6912	2.83	4.5	156	0.030
8	อพาร์ตเมนต์ 8 ชั้น พญาไท	8	5607.55	3.07	8.4	28	0.057
9	Harmony Living	8	4347.3	2.67	8.82	15	0.041
10	อพาร์ตเมนต์ 8 ชั้น ซอยรัชดา 3	8	3121.62	3	5.72	90	0.063
11	อพาร์ตเมนต์ 7 ชั้น สุขุมวิทซอย 11	7	2901.15	2.29	1.2	18	0.037
12	สุกรีคณั้แมนชัน	5	2718.98	2.71	3.24	87	0.034
13	อพาร์ตเมนต์ 11 ชั้น	11	8383.08	3	15	60	0.018
14	อพาร์ตเมนต์ 5 ชั้น คุณพงศัร	5	1554	3	0	45	0.063

จากตารางที่ 4.4 จะสังเกตเห็นว่ามีค่าที่ทำให้ Q.F. ของ SC เนื่องจากพื้นที่ของบันได มีตัวแปรที่คาดการณ์ว่ามีความสัมพันธ์หลายตัวแปร สมมุติฐานตัวแปรที่คาดการณ์ว่ามีความสัมพันธ์ไว้ คือ จำนวนชั้น, GFA, จำนวนห้องพัก(Unit), ความสูงเฉลี่ยแต่ละชั้นของอาคาร และ พื้นที่ลิฟต์ต่อชั้น ดังนั้นในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของค่า Q.F. ของ SC เพื่อที่ให้ได้ความสัมพันธ์ต่อค่า Q.F. ของ ED ใกล้เคียงมากที่สุด จึงจำเป็นต้องใช้การวิเคราะห์ทางสถิติแบบหลายตัวแปร (Multi Analysis) โดย วิธี Regression (สมการความถดถอย) ซึ่งได้ดังตารางที่ 4.5 และ 4.6

ตารางที่ 4.5 ปัจจัยแปรผันต่อค่า Q.F. ของ SC

Model	Variables Entered	Method
1	GFA	stepwise
2	ความสูงเฉลี่ยแต่ละชั้น(H)	

ตารางที่ 4.6 สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficients)

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	-.064	.024		-2.698	.022
GFA	-3.359×10^{-6}	.000	-.739	-5.734	.000
H	.045	.009	.674	5.231	.000

จากตารางที่ 4.5 อธิบายว่า GFA และความสูงเฉลี่ยแต่ละชั้น (H) มีผลต่อค่า Q.F. ของ SC ซึ่งปัจจัยอื่นเช่น จำนวนห้องพัก(Unit), พื้นที่ลิฟต์ต่อชั้น และ จำนวนชั้น มีผลน้อยมากจึงไม่นำมาคิด ส่วนตารางที่ 4.6 ทำให้ได้สมการ Q.F. ของ SC ได้ดังนี้

$$Q.F. \text{ ของ SC} = -0.064 - (3.359 \times 10^{-6}) \times G.F.A. + (0.045 \times H) \quad (4.8)$$

4.4 การวิเคราะห์ค่า Quality Factors ของงานหลังคา (Roof)

งานหลังคา หมายถึง ส่วนที่ทำหน้าที่ป้องกันตัวอาคารไว้จากแสงแดด ฝน ลม หรือสิ่งของ หรือก็คือ ส่วนที่ปกคลุมอาคารส่วนบนสุด ซึ่งอาจจะเป็นส่วนของพื้นคอนกรีตที่ทำหน้าที่เป็นหลังคา หรือส่วนของโครงสร้างหลังคาที่รวมถึงวัสดุคลุมหลังคา โดยผู้ออกแบบได้ทำการกำหนดไว้ในแบบร่าง(Sketch Design) ดังนั้น ปริมาณงานหลังคาจึงสามารถหาได้จากการวัดผ่านแบบร่างโดยตรง

4.5 การวิเคราะห์ค่า Quality Factors ของงานผนังภายนอก (External Wall)

งานผนังภายนอก หมายถึง พื้นที่ผนังที่อยู่ภายนอกอาคารทั้งหมด ไม่รวมพื้นที่ประตูภายนอกและพื้นที่หน้าต่าง การหาค่า Q.F. เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลของงานในส่วนนี้จะหาได้จาก

$$Q.F. \text{ ของ EW} = \frac{\text{พื้นที่ผนังภายนอกอาคาร}}{G.F.A.} \quad (4.9)$$

ตารางที่ 4.7 แสดงค่า Q.F. ของงานผนังภายนอก(EW) ทั้ง 11 โครงการแบบมีระเบียบ

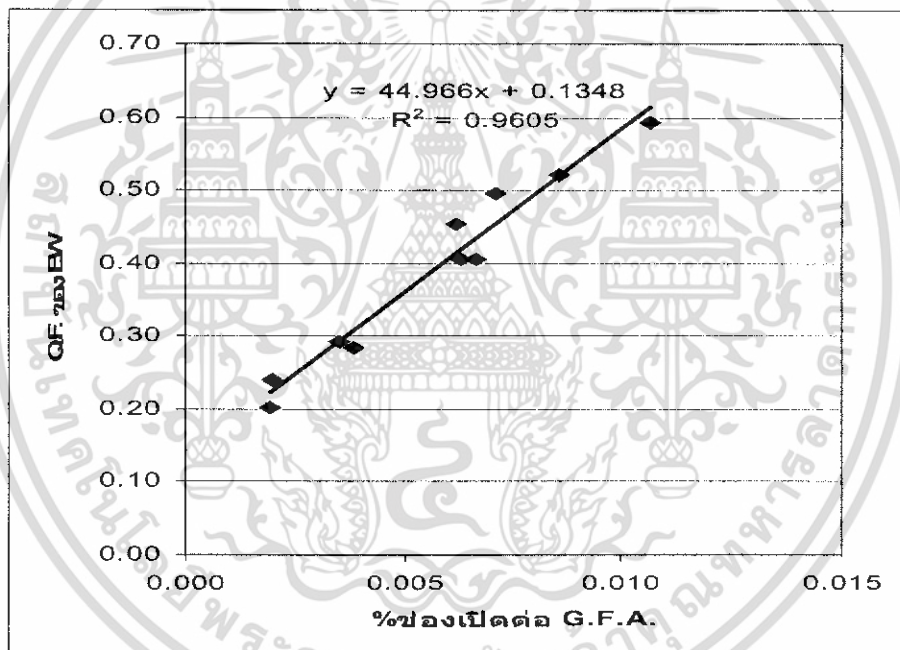
No	โครงการ	G.F.A (m2)	% ช่องเปิด	% ช่องเปิด ต่อ G.F.A.	Q.F. ของ EW
1	อพาร์ทเมนต์ 10 ชั้น งามวงศ์วาน	8941.55	16.390	0.002	0.38
2	Silom City Resort	13577.39	26.390	0.002	0.20
3	อพาร์ทเมนต์ 11 ชั้น	8383.08	16.458	0.002	0.24
4	Supreme Resident	7463.12	26.094	0.003	0.29
5	หอพัก ม.เกษตร	8348.06	31.874	0.004	0.28
6	อพาร์ทเมนต์ 9 ชั้น ห้วยขวาง	3557.73	22.117	0.006	0.45
7	Harmony Living	4347.30	27.345	0.006	0.41
8	ศุภรัตน์แมนชั่น	2718.98	18.097	0.007	0.40
9	อพาร์ทเมนต์ 8 ชั้น ซอยรัชดา 3	3121.62	22.094	0.007	0.50
10	อพาร์ทเมนต์ 7 ชั้น สุขุมวิทซอย 11	2901.15	24.812	0.009	0.52
11	อพาร์ทเมนต์ 5 ชั้น คุณพวงศ์ธร	1554.00	16.552	0.011	0.59

โดยการหาเปอร์เซ็นต์ช่องเปิดอาคาร มีดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ช่องเปิดของอาคาร} = \frac{\text{พื้นที่ช่องเปิดทั้งหมด} \times 100}{\text{พื้นที่ผิวอาคาร}} \quad (4.10)$$

จากตารางที่ 4.7 เปอร์เซ็นต์ช่องเปิดต่อ G.F.A. มีผลต่อค่า Q.F. ของ EW เปลี่ยนแปลง คือ ถ้าเปอร์เซ็นต์ช่องเปิดต่อ G.F.A. มาก ยิ่งทำให้ค่า Q.F. ของ EW มากขึ้นตาม ดังนั้น จึงนำความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ช่องเปิดต่อ G.F.A. กับค่า Q.F. ของ EW มา plot กราฟได้ดังรูปที่ 4.3

รูปที่ 4.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ช่องเปิดต่อ G.F.A. กับค่า Q.F. ของ EW ลักษณะโครงการมีระเบียบ



จากรูปที่ 4.3 ทำให้ได้สมการระหว่างเปอร์เซ็นต์ช่องเปิดต่อ G.F.A. กับค่า Q.F. ของ EW ดังนี้

$$\text{Q.F. ของ EW} = (44.966 \times \text{เปอร์เซ็นต์ช่องเปิดต่อ G.F.A.}) + 0.1348 \quad (4.11)$$

เนื่องจากในตัวอย่างโครงการที่นำมาวิเคราะห์ มีโครงการ 10 ชั้น FI. ที่ออกแบบโดยบริษัท Pentagon ค่า Q.F. ของ EW ไม่เป็นไปตามความสัมพันธ์ดังกล่าว เพราะโครงการ 10 ชั้น FI. ที่ออกแบบโดย บริษัท Pentagon มีประตูภายนอกเป็นลักษณะบานเลื่อน และมีช่องแสงติดตายด้านข้าง

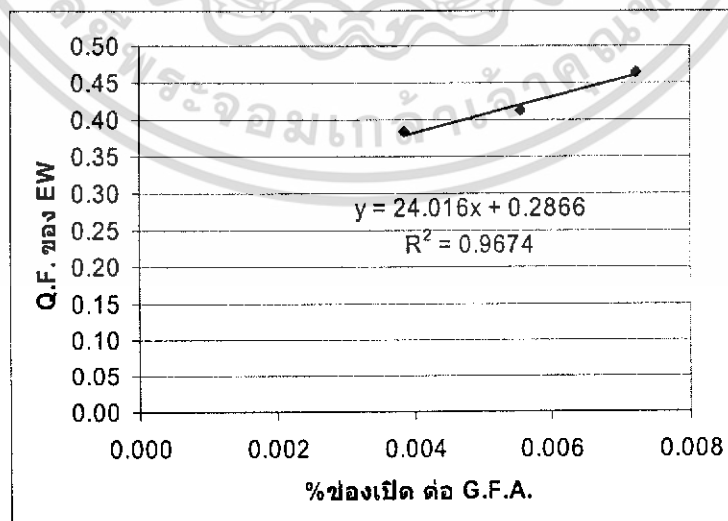
และค้ำบน กรด้วยกระจก ซึ่งสามารถใช้เป็นช่องแสงแทนหน้าต่างได้ (โครงการอื่นมีทั้งประตู ภายนอกและหน้าต่าง) จึงทำให้ไม่จำเป็นต้องมีการใส่หน้าต่างอีก และมีลักษณะเป็นห้องเดี่ยว ผนัง ส่วนที่เหลือจึงเป็นผนังทึบ ดังนั้นโครงการนี้จึงมีหน้าต่างเฉพาะชั้นล่างเท่านั้น ทำให้ค่าเปอร์เซ็นต์ ช่องเปิดของโครงการนี้น้อยมากเมื่อเทียบกับค่า G.F.A. ดังนั้นการจะใช้ค่าในสมการที่ (4.) ถ้าหาก เป็นประตูภายนอกที่มีลักษณะเป็นกระจกและมีช่องแสงติดตายแล้ว เมื่อคำนวณค่า Q.F. ของ EW อพาร์ทเมนต์ 11 ชั้น ตามสมการที่ (4.11) แล้ว ก็ให้ลดค่าที่คำนวณได้ลงอีก 70%-90% แล้วแต่เกณฑ์ การออกแบบที่ต้องการช่องแสงมากขึ้นเกินกว่าปกติหรือไม่

ตารางที่ 4.8 แสดงค่า Q.F. ของงาน EW ทั้ง 3 โครงการ แบบไม่มีระเบียง

No	โครงการ	G.F.A (m ²)	% ช่องเปิด	%ช่องเปิด ต่อ G.F.A.	Q.F. ของ EW
1	อพาร์ทเมนต์ 8 ชั้น แหลมฉบัง	6912.00	26.712	0.004	0.38
2	อพาร์ทเมนต์ 8 ชั้น พญาไท	5607.75	31.201	0.006	0.41
3	ห้วงจิวเวลรี่	3560.40	25.746	0.007	0.46

จากตารางที่ 4.8 เปอร์เซ็นต์ช่องเปิดต่อ G.F.A. มีผลต่อค่า Q.F. ของ EW เปลี่ยนแปลง คือ ถ้า เปอร์เซ็นต์ช่องเปิดต่อ G.F.A. มาก ยิ่งทำให้ค่า Q.F. ของ EW มากขึ้นตามกัน ดังนั้นจึงนำเปอร์เซ็นต์ช่องเปิดต่อ G.F.A. กับ Q.F. ของ EW มา plot กราฟ ได้ดังรูปที่ 4.4

รูปที่ 4.4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ช่องเปิดต่อ G.F.A. กับ Q.F. ของ EW ลักษณะโครงการไม่มีระเบียง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการวิจัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.4 ทำให้ได้สมการระหว่างเปอร์เซ็นต์ช่องเปิดต่อ G.F.A. กับ Q.F. ของ EW ดังนี้

$$Q.F. \text{ ของ EW} = (24.016 \times \text{เปอร์เซ็นต์ช่องเปิดต่อ G.F.A.}) + 0.2886 \quad (4.12)$$

4.6 การวิเคราะห์ค่า Quality Factors ของงานผนังภายใน (Internal Wall)

งานผนังภายใน คือ พื้นที่ผนังที่อยู่ภายในอาคารทั้งหมด ซึ่งหาค่า Q.F. ของงานผนังภายในได้จาก

$$Q.F. \text{ ของงานผนังภายใน} = \frac{\text{พื้นที่ผนังภายในอาคาร}}{\text{พื้นที่ใช้สอยทั้งหมดอาคาร}} \quad (4.13)$$

ตารางที่ 4.9 แสดงผลค่า Q.F. ของงานผนังภายใน (Internal wall)

No.	โครงการ	ความสูง ต่อชั้น (เมตร)	ลักษณะ ห้องพัก	ความถี่ของ การกินห้อง	Q.F./ความ สูง 1 เมตร
1	Silom City Resort	2.50	ห้องเดี่ยว	0.04	0.26
2	อพาร์ตเมนต์ 10 ชั้น งามวงศ์วาน	2.82	ห้องเดี่ยว	0.04	0.25
3	อพาร์ตเมนต์ 8 ชั้น แหลมฉบัง	2.84	ห้องเดี่ยว	0.05	0.31
4	อพาร์ตเมนต์ 11 ชั้น	3.03	ห้องเดี่ยว	0.05	0.29
5	อพาร์ตเมนต์ 5 ชั้น คุณพวงศักร	2.81	ห้องเดี่ยว	0.06	0.30
6	อพาร์ตเมนต์ 8 ชั้น ซอырรัชดา 3	2.83	ห้องเดี่ยว	0.06	0.27
7	อพาร์ตเมนต์ 9 ชั้น ห้วยขวาง	2.71	ห้องเดี่ยว	0.06	0.36
8	หอพักม.เกษตร	3.29	ห้องเดี่ยว	0.07	0.33
9	สุกรีตันแมนชั่น	2.67	ห้องเดี่ยว	0.07	0.38
10	Supreme Resident	3.01	ห้องชุด	0.01	0.09
11	อพาร์ตเมนต์ 8 ชั้น พญาไท	3.07	ห้องชุด	0.02	0.17
12	ห้วงจิวเวลรี่*	3.00	ห้องชุด*	0.02	0.08
13	อพาร์ตเมนต์ 7 ชั้น สุขุมวิทซอย 11	3.00	ห้องชุด	0.04	0.26
14	Harmony Living	3.00	ห้องชุด	0.05	0.34

หมายเหตุ อาคาร 9 ชั้น (ห้วงจิวเวตรี)* มีลักษณะเป็น office จึงทำให้มีลักษณะการ
กันห้องต่างจากห้องพักอาศัย ทำให้ค่า Q.F. แตกต่างจากกลุ่ม

สำหรับการวิเคราะห์ค่า Q.F. ของงานผนังภายใน ชั้นแรกคือการจำแนกลักษณะ
ห้องพักอาศัยออกเป็น 2 ลักษณะ คือ ห้องพักอาศัยแบบห้องเดี่ยว และห้องพักอาศัยแบบห้องชุด

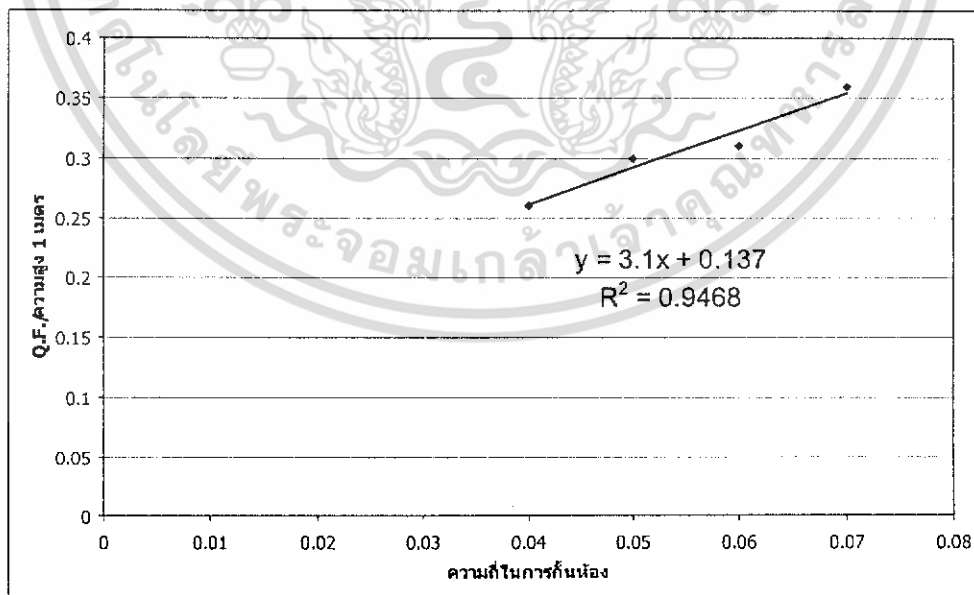
หลังจากนั้น คือ ทำการหาความถี่ของการกันห้องต่อพื้นที่ใช้สอย โดยคำนวณได้จาก

$$\text{ความถี่ในการกันห้อง} = \frac{\text{จำนวนห้องทั้งหมด}}{\text{พื้นที่ชั้นสอยของอาคาร}} \quad (4.14)$$

ซึ่งหากผลของการคำนวณมีค่ามาก แสดงว่าความถี่ในการกันห้องมีค่ามาก หรืออีก
คือพื้นที่ใช้สอยต่อห้องมีค่าน้อย(พื้นที่ห้องแคบ) ทำให้ปริมาณงานผนังภายในมากขึ้นตามนั่นเอง

ดังนั้น ผลของการวิเคราะห์ค่า Q.F. ของงานผนังภายใน สามารถสรุปผลได้ดัง
สมการต่อไปนี้

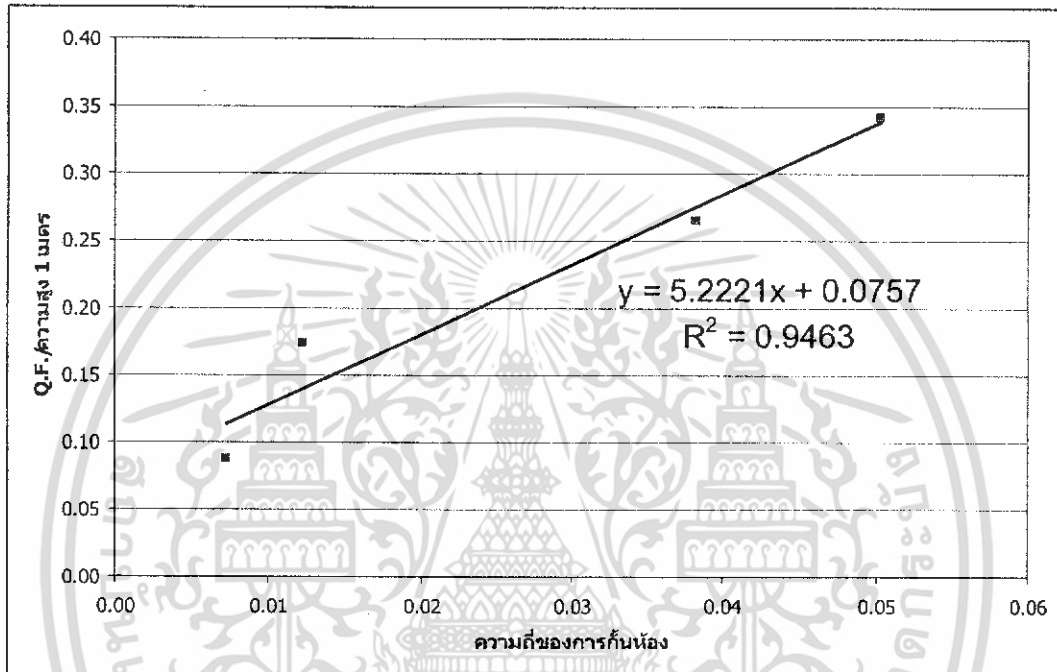
รูปที่ 4.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Q.F. ต่อ ความสูง 1 เมตร
กับความถี่ของการกันห้อง ของอาคารประเภทห้องเดี่ยว



จากรูป 4.5 พบว่ามีความสัมพันธ์ในลักษณะเชิงเส้น ทำให้ได้สมการการค่า Q.F. ของงานผนังภายในสำหรับอาคารประเภทห้องเดี่ยว ดังนี้

$$Q.F. NW = (3.1 \times (\text{ความถี่ในการกั้นห้อง}) + 0.137) \times \text{ความสูงต่อชั้น} \quad (4.15)$$

รูปที่ 4.6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Q.F. ต่อ ความสูง 1 เมตร กับความถี่ของการกั้นห้อง ของอาคารประเภทห้องชุด



จากรูป 4.6 พบว่ามีความสัมพันธ์ในลักษณะเชิงเส้น ทำให้ได้สมการการค่า Q.F. ของงานผนังภายในสำหรับอาคารประเภทห้องชุด ดังนี้

$$Q.F. NW = (5.2221 \times (\text{ความถี่ในการกั้นห้อง}) + 0.0757) \times \text{ความสูงต่อชั้น} \quad (4.16)$$

4.7 การวิเคราะห์ค่า Quality Factors ของงานประตูภายใน (Internal Doors)

งานประตูภายใน หมายถึง พื้นที่ประตูที่อยู่ภายในอาคารทั้งหมด ซึ่งหาค่า Q.F. ของงานประตูภายในได้จาก

$$Q.F. \text{ ของงานประตูภายใน} = \frac{\text{พื้นที่ประตูภายในอาคาร}}{G.F.A.} \quad (4.17)$$

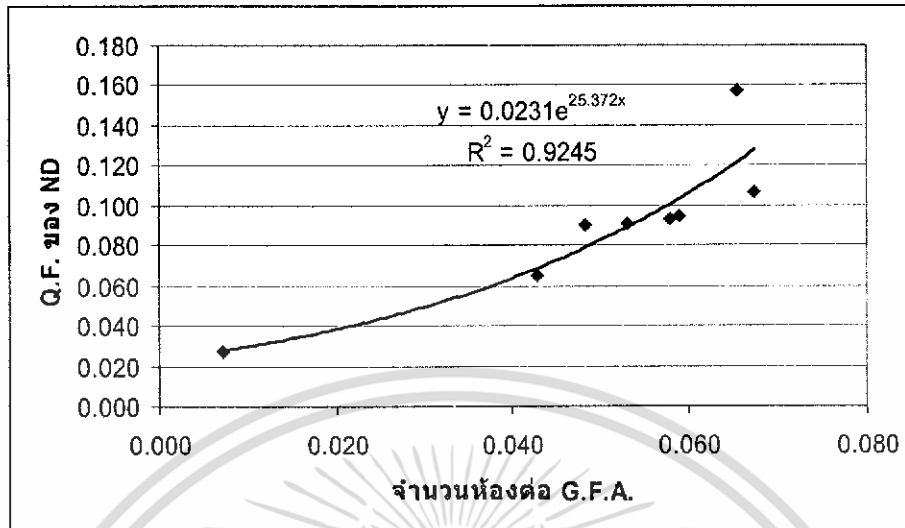
ตารางที่ 4.10 แสดงค่า Q.F. ของ ND ทั้ง 9 โครงการแบบ ห้องเดี่ยว (1ห้องนอน 1 ห้องน้ำ)

No	โครงการ	G.F.A. (m ²)	จำนวนห้อง	จำนวนห้อง ต่อ G.F.A.	Q.F. ของ ND
1	Supreme Resident	7463.12	54	0.007	0.028
2	อพาร์ทเมนต์ 10 ชั้น งามวงศ์วาน	8941.55	384	0.043	0.065
3	อพาร์ทเมนต์ 8 ชั้น แหลมณบัง	6912	327	0.047	0.162
4	อพาร์ทเมนต์ 11 ชั้น	8383.08	405	0.048	0.090
5	อพาร์ทเมนต์ 9 ชั้น ห้วยขวาง	4171.45	222	0.053	0.091
6	อพาร์ทเมนต์ 5 ชั้น คุณพวงศรีธร	1554	90	0.058	0.093
7	อพาร์ทเมนต์ 8 ชั้น ซอยรัชดา 3	3121.62	184	0.059	0.095
8	หอพักม.เกษตร	8348.06	546	0.065	0.158
9	สุกรีตันแมนชั่น	2718.98	183	0.067	0.107

** จำนวนห้องจะนับเฉพาะ ห้องที่มีผนังปิดทั้ง 4 ด้าน

จากตารางที่ 4.10 จำนวนห้องต่อ G.F.A. มีผลทำให้ค่า Q.F. ของ ND เปลี่ยนแปลงคือ ถ้าจำนวนห้องต่อ G.F.A. มาก ก็ทำให้ค่า Q.F. ของ ND มากขึ้นตาม ดังนั้นจึงนำความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนห้องต่อ G.F.A. กับ Q.F. ของ ND มา plot กราฟได้ดังรูปที่ 4.7

รูปที่ 4.7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนห้องต่อ G.F.A. กับ Q.F. ของ ND
ลักษณะ โครงการแบบห้องเดี่ยว



จากรูปที่ 4.7 ทำให้ได้สมการระหว่างจำนวนห้องต่อ G.F.A. กับ Q.F. ของ ND ได้ดังนี้

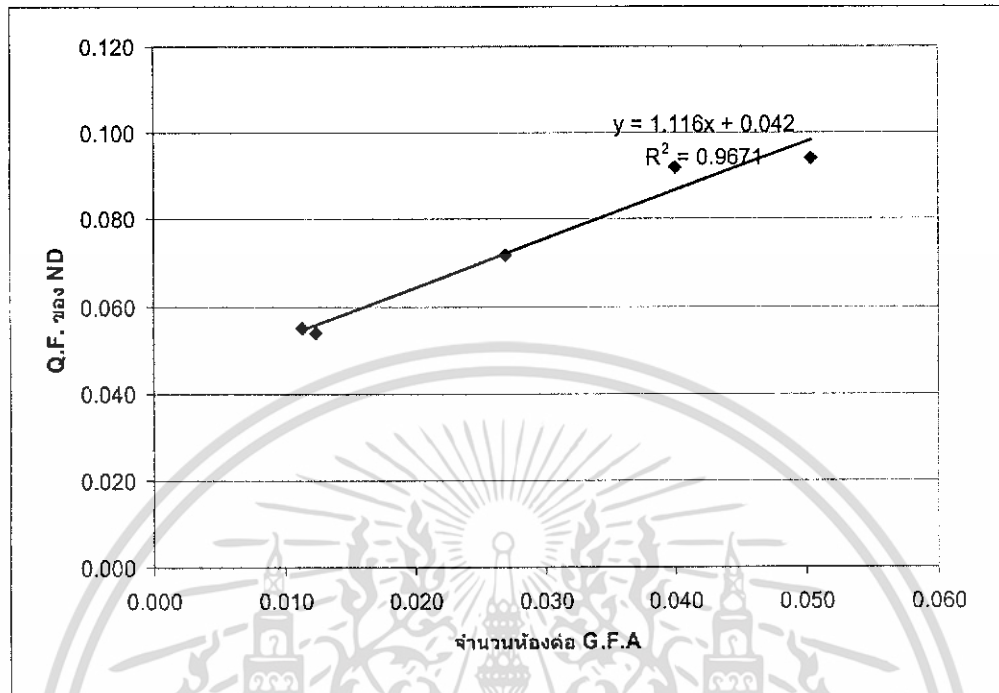
$$Q.F. \text{ ของ ND} = 0.00231e^{(25.372 \times \text{จำนวนห้องต่อ G.F.A.})} \quad (4.18)$$

ตารางที่ 4.11 แสดงค่า Q.F. ของ ND ทั้ง 5 โครงการแบบห้องชุด (2 ห้องนอน 2 ห้องน้ำ)

No	โครงการ	G.F.A. (m ²)	จำนวนห้อง	จำนวนห้อง ต่อ G.F.A.	Q.F. ของ ND
1	ห้วงจิวเวลรี่	3560.40	40	0.011	0.055
2	อพาร์ทเมนต์ 8 ชั้น พญาไท	5607.75	69	0.012	0.054
3	อพาร์ทเมนต์ 7 ชั้น สุขุมวิท ซอย 11	2901.15	78	0.027	0.072
4	Silom City Resort	13577.39	543	0.040	0.092
5	Harmony Living	4347.30	219	0.050	0.094

จากตารางที่ 4.11 จำนวนห้องต่อ G.F.A. มีผลทำให้ค่า Q.F. ของ ND เปลี่ยนแปลง
คือ ถ้าจำนวนห้องต่อ G.F.A. มาก ยิ่งทำให้ค่า Q.F. ของ ND มากขึ้นตาม ดังนั้นจึงนำจำนวนห้องต่อ
G.F.A. กับ Q.F. ของ ND มา plot กราฟ ได้ดังรูปที่ 4.8

รูปที่ 4.8 กราฟแสดงความสัมพันธ์จำนวนห้องต่อ G.F.A. กับ Q.F. ของ ND
ลักษณะโครงการแบบห้องชุด



จากรูปที่ 4.8 ทำให้สมการระหว่างจำนวนห้องต่อ G.F.A. กับ Q.F. ของ ND ดังนี้

$$Q.F. \text{ ของ ND} = 1.116 \times (\text{จำนวนห้องต่อ G.F.A.}) + 0.042 \quad (4.19)$$

4.8 การวิเคราะห์ค่า Quality Factors ของงานประตูภายนอก (External Doors)

งานประตูภายนอก หมายถึง พื้นที่ประตูหรือช่องเปิดที่เปิดไปภายนอกอาคาร การหาค่า Q.F. เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลของงานในส่วนนี้จะหาได้จาก

$$Q.F. \text{ ของ ED} = \frac{\text{พื้นที่ประตูภายนอกอาคาร}}{\text{G.F.A}} \quad (4.20)$$

ตารางที่ 4.12 แสดงค่า Q.F. ของ ED ทั้ง 11 โครงการ แบบมีระเบียบ

No	โครงการ	ความสูงเฉลี่ย (m)	ห้องพัก (Unit)	%ช่องเปิดภายนอก	Q.F ของ ED
1	อพาร์ตเมนต์ 11 ชั้น	3.00	60	4.13	0.030
2	อพาร์ตเมนต์ 5 ชั้น คุณพงศ์ธร	3.00	45	6.52	0.046
3	สุภรัตน์แมนชั่น	2.71	87	11.30	0.056
4	อพาร์ตเมนต์ 7 ชั้น สุขุมวิทซอย 11	3.29	18	11.79	0.082
5	Silom City Resort	2.84	116	12.98	0.036
6	อพาร์ตเมนต์ 8 ชั้น ซอยรัชดา 3	3.00	90	14.06	0.090
7	อพาร์ตเมนต์ 9 ชั้น ห้วยขวาง	2.50	110	14.90	0.087
8	อพาร์ตเมนต์ 10 ชั้น งามวงศ์วาน	2.82	195	16.01	0.073
9	Supreme Resident	3.01	14	16.14	0.064
10	Harmony Living	2.67	26	20.91	0.117
11	หอพักม.เกษตร	2.81	273	28.53	0.119

** จำนวนห้องพักโดยห้องเดี่ยว (1ห้องนอน 1 ห้องน้ำ) จะนับเป็น 1 Unit ส่วนห้องชุด (2-3 ห้องนอน 2 ห้องน้ำ) จะนับเป็น 1 Unit เหมือนกัน

โดยเปอร์เซ็นต์ช่องเปิดประตูภายนอก มีค่าดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ช่องเปิดประตูภายนอก} = \frac{\text{พื้นที่ประตูภายนอกอาคาร} \times 100}{\text{พื้นที่ผิวอาคาร}} \quad (4.21)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการ 45 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.12 จะสังเกตเห็นว่ามีค่าที่ทำให้ Q.F. ของ ED แปรผัน คือ เปอร์เซ็นต์ช่องเปิดภายนอก, จำนวนห้องพัก(Unit) และความสูงเฉลี่ยของอาคาร ดังนั้นในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของค่า Q.F. ของ ED แบบมีระเบียบ ต้องนำทั้งเปอร์เซ็นต์ช่องเปิดภายนอก, จำนวนห้องพัก(Unit) และความสูงเฉลี่ยอาคารมาวิเคราะห์ประกอบควบคู่กัน เพื่อให้ได้ความสัมพันธ์ต่อค่า Q.F. ของ ED ใกล้เคียงมากที่สุด จึงจำเป็นต้องใช้การวิเคราะห์ทางสถิติแบบหลายตัวแปร (Multi Analysis) โดยวิธี Regression (สมการความถดถอย) ได้ดังตารางที่ 4.13 และ 4.14

ตารางที่ 4.13 ปัจจัยแปรผันต่อค่า Q.F. ของ ED

Model	Variables Entered	Method
1	ช่องเปิด	stepwise

ตารางที่ 4.14 สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficients)

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	0.018	0.013		1.421	0.189
%ช่องเปิด	0.004	0.001	0.842	4.682	0.001

จากตารางที่ 4.13 อธิบายว่าช่องเปิดเป็นเพียงปัจจัยเดียวที่ผลต่อค่า Q.F. ของ ED ซึ่งปัจจัยอื่นเช่น จำนวนห้องพักและความสูงเฉลี่ยของอาคาร มีผลน้อยมากจึงไม่นำมาคิด ส่วนตารางที่ 4.14 ทำให้ได้สมการ Q.F. ของ ED ได้ดังนี้

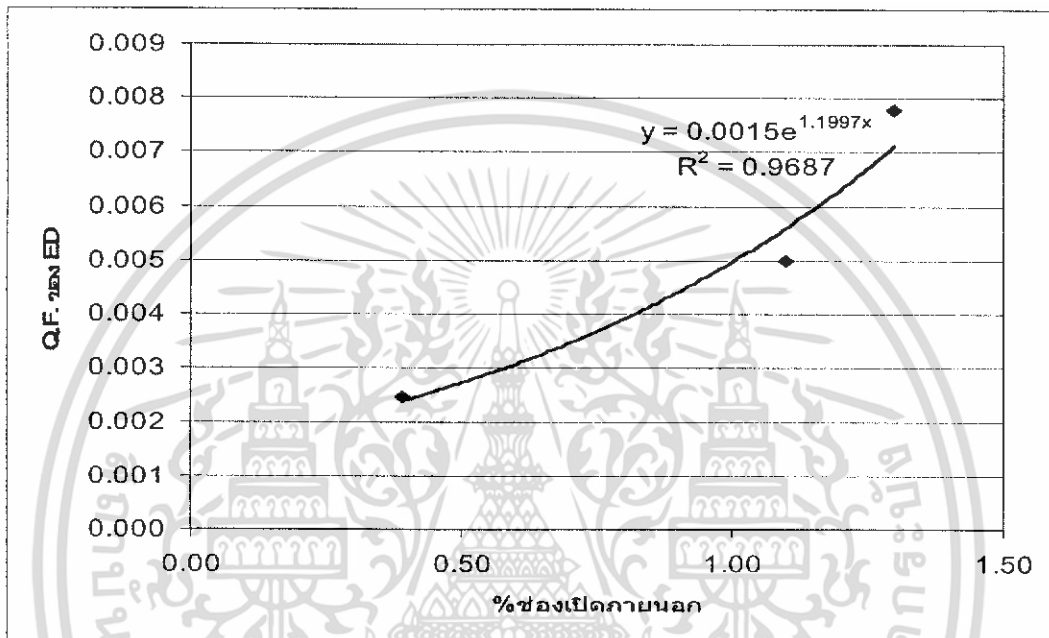
$$Q.F. \text{ ของ ED} = 0.018 + 0.004 \times \text{เปอร์เซ็นต์ช่องเปิดประตูภายนอก} \quad (4.22)$$

ตารางที่ 4.15 แสดงค่าการวิเคราะห์ Q.F. ของ ED ทั้ง 3 โครงการแบบไม่มีระเบียบ

No	โครงการ	%ช่องเปิดภายนอก	Q.F. ของ ED
1	ห้วงจิวเวอรี่	0.39	0.002
2	อพาร์ทเมนต์ 8 ชั้น แหลมฉบัง	1.10	0.005
3	อพาร์ทเมนต์ 8 ชั้น พญาไท	1.30	0.008

จากตารางที่ 4.15 แสดงให้เห็นว่าเปอร์เซ็นต์ช่องเปิดภายนอก มีผลต่อค่า Q.F ของ ED เปลี่ยนแปลง นั่นคือ ถ้าช่องเปิดภายนอกมาก ค่า Q.F. ของ ED จะมากขึ้นตาม แต่จะให้ได้เฉพาะอาคารที่ห้องพักไม่มีระเบียงเท่านั้น ดังนั้นจึงนำค่า Q.F. ของ ED กับ เปอร์เซ็นต์ช่องเปิดภายนอกมา plot กราฟ จะได้ดังรูปที่ 4.9

รูปที่ 4.9 กราฟแสดงความสัมพันธ์ Q.F. ของ ED กับ %ช่องเปิดภายนอก ลักษณะโครงการแบบไม่มีระเบียง



จากรูปที่ 4.9 ทำให้ได้สมการระหว่าง Q.F. ของ ED กับ %ช่องเปิดภายนอก

$$Q.F. \text{ ของ ED} = 0.0015 e^{1.1997x} \text{ \%ช่องเปิดอาคารภายนอก} \quad (4.23)$$

4.9 การวิเคราะห์ค่า Quantity Factors ของงานหน้าต่าง (Windows)

งานหน้าต่าง หมายถึง พื้นที่หน้าต่างหรือช่องเปิดทั้งหมดที่เปิดออกภายนอกอาคาร ซึ่งการหาค่า Q.F. เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลของงานในส่วนนี้จะหาได้จาก

$$Q.F. \text{ ของ WW} = \frac{\text{พื้นที่หน้าต่างที่เปิดออกภายนอกอาคาร}}{G.F.A.} \quad (4.24)$$

ตารางที่ 4.16 แสดงค่า Q.F. ของ WW ทั้ง 14 โครงการ

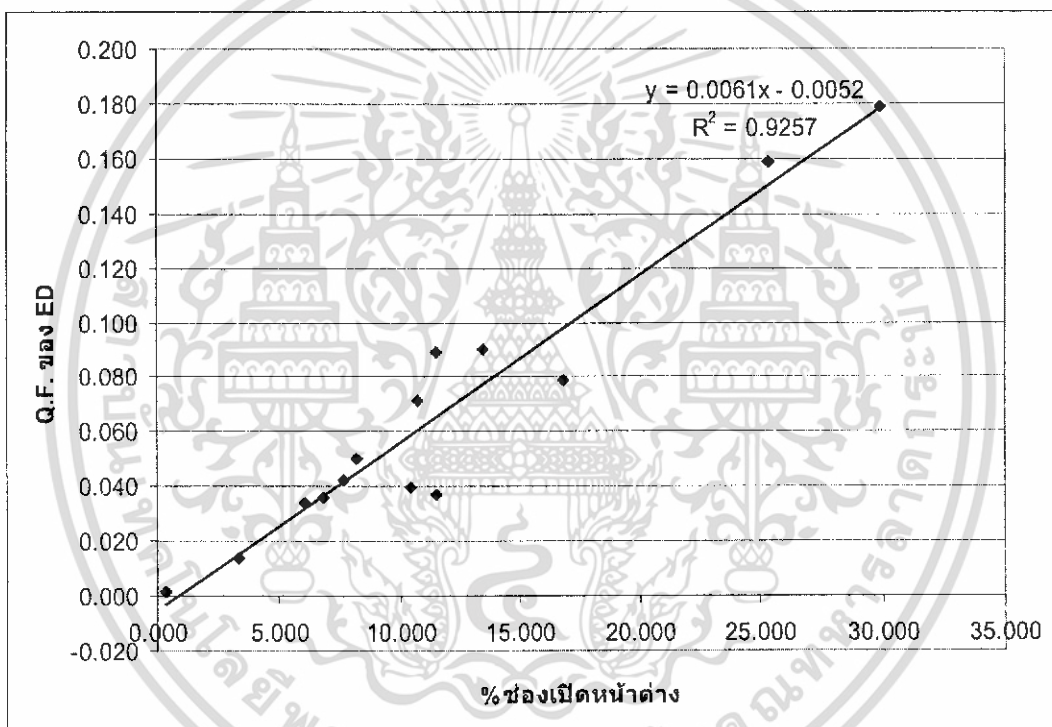
No	โครงการ	% ช่องเปิด หน้าต่าง	Q.F. ของ WW
1	อพาร์ทเมนต์ 10 ชั้น งามวงศ์วาน	0.375	0.002
2	หอพักม.เกษตร	3.342	0.014
3	สุภรัตน์แมนชั่น	6.053	0.034
4	อพาร์ทเมนต์ 9 ชั้น ห้วยขวาง	7.624	0.042
5	Harmony Living	6.802	0.036
6	อพาร์ทเมนต์ 8 ชั้น ซอยรัชดา 3	8.194	0.050
7	Supreme Resident	10.415	0.039
8	อพาร์ทเมนต์ 5 ชั้น ฤๅณพงศ์	10.734	0.071
9	Silom City Resort	11.490	0.037
10	อพาร์ทเมนต์ 11 ชั้น	11.496	0.089
11	อพาร์ทเมนต์ 7 ชั้น สุขุมวิท 11	13.417	0.090
12	อพาร์ทเมนต์ 8 ชั้น แทลมบิ่ง	16.806	0.079
13	ห้วงอิมเวสตี	25.355	0.159
14	อพาร์ทเมนต์ 8 ชั้น พญาไท	29.902	0.179

โดยการหาค่าเปอร์เซ็นต์ช่องเปิดหน้าต่าง มีค่าดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ช่องเปิดหน้าต่าง} = \frac{\text{พื้นที่หน้าต่าง} \times 100}{\text{พื้นที่ผิวอาคาร}} \quad (4.25)$$

จากตารางที่ 4.16 แสดงให้เห็นว่าเปอร์เซ็นต์ช่องเปิดหน้าต่าง มีผลทำให้ค่า Q.F. ของ WW เปลี่ยนแปลง คือ ถ้าหากเปอร์เซ็นต์ช่องเปิดหน้าต่างมาก ค่า Q.F. ของ WW จะมากขึ้นตาม ดังนั้นจึงนำค่า %ช่องเปิดหน้าต่าง กับ ค่า Q.F. ของ WW มา plot กราฟ จะได้ดังรูปที่ 4.10

รูปที่ 4.10 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Q.F. ของ WW กับ %ช่องเปิดหน้าต่าง



จากรูปที่ 4.10 ทำให้ได้สมการระหว่างค่า Q.F. ของ WW กับ %ช่องเปิดหน้าต่าง

$$\text{Q.F. ของ WW} = 0.0061 \times \% \text{ช่องเปิดหน้าต่าง} - 0.0052 \quad (4.26)$$

จะเห็นได้ว่าโครงการ Silom City Resort ค่า Q.F. ของ WW = 0.037 ซึ่งไม่เป็นไปตามความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ช่องเปิดหน้าต่างกับค่า Q.F. ของ WW เนื่องจากลักษณะโครงการ Silom City Resort มีช่องเปิดโล่งตรงบริเวณกลางอาคารเป็นพื้นที่มาก จึงทำให้ค่า Q.F. ของ WW ใน

โครงการ Silom City Resort น้อยกว่าโครงการที่มีลักษณะเป็นอาคารไม่เปิดโล่ง ดังนั้นถ้าหากจะนำสมการที่ 4.26 ไปใช้งานกับโครงการที่มีลักษณะอาคารมีช่องเปิดโล่งตรงกลางเป็นพื้นที่มาก ก็ควรมีค่าปรับแก้โดยนำค่าจากสมการที่ 4.26 มาหารด้วยสอง เช่น จากโครงการ Silom City Resort มีช่องเปิด 11.49% นำไปแทนค่าในสมการที่ 4.26 ได้ค่า Q.F ของ WW เท่ากับ 0.064 นำค่า Q.F ของ WW มาหารด้วยสอง จะเท่ากับ 0.032 (ใกล้เคียงกับค่า Q.F. ของ WW จากตารางที่ 4.16 คือ 0.037)

4.10 การวิเคราะห์ค่า Quality Factors ของงานสุขภัณฑ์ (Sanitary Fixture)

งานสุขภัณฑ์ หมายถึง พื้นที่ห้องน้ำทั้งหมดภายในอาคาร ซึ่งการหาค่า Q.F. เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลของงานในส่วนนี้จะหาได้จาก

$$Q.F. \text{ ของ SF} = \frac{\text{พื้นที่ห้องน้ำทั้งหมดภายในอาคาร}}{G.F.A.} \quad (4.27)$$

ตารางที่ 4.17 แสดงค่า Q.F. ของ SF ทั้ง 14 โครงการ

No	โครงการ	จำนวน ชั้น	GFA (m ²)	ห้องพัก (UNIT)	Q.F. ของ SF
1	อพาร์ตเมนต์ 10 ชั้น งามวงศ์วาน	10	8941.55	195	0.072
2	ห้วงจักรวาล	9	3560.4	10	0.031
3	อพาร์ตเมนต์ 9 ชั้น ห้วยขวาง	9	3557.73	110	0.085
4	สลิมนิตีรีสอร์ท	8	13577.39	116	0.057
5	หอพักม.เกษตร	8	7674.19	273	0.114
6	Supreme Resident	8	7463.12	14	0.033
7	อพาร์ตเมนต์ 8 ชั้น แหยมฉับ	8	6912	156	0.091
8	อพาร์ตเมนต์ 8 ชั้น พญาไท	8	5607.55	28	0.049
9	Harmony Living	8	4347.3	15	0.087
10	อพาร์ตเมนต์ 8 ชั้น ซอยรัชดา 3	8	3121.62	90	0.082
11	อพาร์ตเมนต์ 7 ชั้น สุขุมวิทซอย 11	7	2901.15	18	0.069
12	สุภรัตน์แมนชั่น	5	2718.98	87	0.076
13	อพาร์ตเมนต์ 5 ชั้น คุณพวงศ์	5	1554	45	0.074
14	อพาร์ตเมนต์ 11 ชั้น	11	8383.08	60	0.080

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.17 เป็นการวิเคราะห์ Q.F. ของ SF ซึ่งมีความสัมพันธ์ยังไม่ได้แบ่งระดับของห้องพัก(Unit) เนื่องจากระดับของห้องพักมีผลต่องานห้องน้ำ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องแบ่งลักษณะของโครงการโดยจำแนกตามลักษณะห้องพักและพื้นที่ห้องพักได้ดังนี้ (ซึ่งสามารถดูรายละเอียดได้ในบทที่ 3 หัวข้อลักษณะของโครงการ)

1. โครงการที่มีลักษณะเป็นห้องชุดขนาดใหญ่ (พื้นที่ห้องพัก 150-280 ตารางเมตร)
2. โครงการที่มีลักษณะเป็นห้องชุดขนาดเล็ก (พื้นที่ห้องพัก 51-150 ตารางเมตร)
3. โครงการที่มีลักษณะเป็นห้องเดี่ยวขนาดใหญ่ (พื้นที่ห้องพัก 21-50 ตารางเมตร)
4. โครงการที่มีลักษณะเป็นห้องเดี่ยวขนาดเล็ก (พื้นที่ห้องพัก 20 ตารางเมตร)

ตารางที่ 4.18 แสดง Q.F. ของ SF โดยแบ่งตามลักษณะของโครงการ

ลักษณะโครงการ	โครงการ	Q.F. ของ SF
ห้องชุดขนาดใหญ่	ห้วงจิวเวลรี่ Supreme Resident อพาร์ทเมนต์ 8 ชั้น พญาไท	0.031-0.033
ห้องชุดขนาดเล็ก	Silom City Resort Harmony Living อพาร์ทเมนต์ 7 ชั้น สุขุมวิทช. 11	0.057-0.087
ห้องเดี่ยวขนาดใหญ่	อพาร์ทเมนต์ 10 ชั้น งามวงศ์วาน อพาร์ทเมนต์ 8 ชั้น แหลมฉ้าง อพาร์ทเมนต์ 8 ชั้น ซอยรัชดา 3 ศุภรัตน์แมนชั่น อพาร์ทเมนต์ 9 ชั้น ห้วยขวาง อพาร์ทเมนต์ 5 ชั้น คุณพวงศัทร อพาร์ทเมนต์ 11ชั้น	0.072-0.091
ห้องเดี่ยวขนาดเล็ก	หอพักม.เกษตร	0.114

**หมายเหตุ เนื่องในตารางที่ 4.18 โครงการในลักษณะ D มีเพียงโครงการเดียว ซึ่งมีค่า Q.F. ของ SF เท่ากับ 0.114 การนำค่า Q.F. ของ SF ไปใช้นั้นจำเป็นต้องมีลักษณะโครงการใกล้เคียงกับโครงการเกษตรเพราะมีเพียงข้อมูลเดียว และถ้าหากโครงการไม่เป็นไปตามลักษณะดังกล่าวให้พิจารณาตามความเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างไรก็ตาม ขนาดและจำนวนห้องน้ำที่ออกแบบไม่ควรมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ของกฎ
 กระทรวงฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2537) โดยระบุไว้ว่า ต้องจัดให้มีขนาดห้องส้วมขั้นต่ำ 0.9 ตารางเมตรและ
 ถ้าห้องส้วมรวมกับห้องอาบน้ำจะต้องมีเนื้อที่ภายในขั้นต่ำไม่น้อยกว่า 1.5 ตารางเมตร ซึ่งในการหา
 ค่า Q.F. ของ SF ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2537)

ตัวอย่างเช่น อาคารที่พักอาศัย 5 ชั้น พื้นที่ใช้สอย(G.F.A) = 2000 m²

จำนวนห้องพักอาศัย	=	10	ห้องต่อชั้น
ดังนั้น พ.ท.ห้องน้ำ	=	1.5 x 10	= 15 m ² ต่อชั้น
รวมทั้งอาคาร	=	15 x 5	= 75 m ²
Q.F. ของ SF	=	$\frac{75}{2000}$	= 0.038

จากตัวอย่างข้างต้น สามารถสรุปเป็นตารางที่ 4.19



ตารางที่ 4.19 แสดงค่า Q.F. ของ SF ตาม G.F.A , จำนวนชั้นและจำนวนห้องพัก

พื้นที่ใช้สอย (m ²)	จำนวนชั้น	จำนวนห้องพักต่อชั้น (Unit/ชั้น)	พื้นที่ห้องน้ำทั้งอาคาร (m ²)	Q.F. ของ SF
2000	5	10	75	0.038
		12	90	0.045
		15	112.5	0.056
	8	10	120	0.060
		12	144	0.072
		15	180	0.090
3000	5	10	75	0.025
		12	90	0.030
		15	112.5	0.038
	8	10	120	0.040
		12	144	0.048
		15	180	0.060
4000	5	10	75	0.019
		12	90	0.023
		15	112.5	0.028
	8	10	120	0.030
		12	144	0.036
		15	180	0.045
5000	5	10	75	0.015
		12	90	0.018
		15	112.5	0.023
	8	10	120	0.024
		12	144	0.029
		15	180	0.036

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.11 การวิเคราะห์ค่า Quality Factors ของงานตกแต่งผนัง (Wall Finishing)

งานตกแต่งผนัง (Wall Finishing) คือ งานตกแต่งทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับงานผนังภายนอกและภายในของอาคาร ซึ่งค่า Q.F. ของงานตกแต่งผนัง หาได้จาก

$$Q.F. \text{ Wall Finishing} = \frac{2 \times (\text{พื้นที่ผนังภายนอก} + \text{พื้นที่ผนังภายใน})}{G.F.A.} \quad (4.28)$$

จากสูตรดังกล่าวจะเห็นความสัมพันธ์ได้ว่า งานตกแต่งผนังจะได้มาจากงานผนังภายนอกรวมกับงานผนังภายใน ดังนั้น Q.F. ของงานตกแต่งผนัง จะได้จากการนำ เอาค่า Q.F. ผนังภายนอกกับ Q.F. ผนังภายในมารวมกันแล้ว x 2 ซึ่งจะหาค่า Q.F. ของงานตกแต่งผนังได้นั้น จะต้องหาค่า Q.F. ของผนังภายนอกกับ Q.F. ผนังภายในมาก่อน

4.12 การวิเคราะห์ค่า Quality Factors ของงานตกแต่งพื้น (Floor Finishing)

งานตกแต่งพื้น (Floor Finishing) คือ งานตกแต่งพื้นทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับงานพื้นซึ่งค่า Q.F. ของงานตกแต่งพื้น หาได้จาก

$$Q.F. \text{ Floor Finishing} = \frac{\text{พื้นที่ของวัสดุตกแต่งพื้น}}{G.F.A.} \quad (4.29)$$

จากสูตรดังกล่าวจะเห็นความสัมพันธ์ได้ว่า งานตกแต่งพื้นจะหาได้จากงานโครงสร้างวางบนดินรวมกับงานพื้นชั้นบน ดังนั้น ค่า Q.F. งานตกแต่งพื้นได้จากการนำเอาค่า Q.F. โครงสร้างวางบนดินรวมกับ Q.F. งานพื้นชั้นบน ซึ่งจะหาค่า Q.F. ของงานตกแต่งพื้นได้นั้น จะต้องหาค่า Q.F. ของงานโครงสร้างวางบนดินกับ Q.F. ของพื้นชั้นบนมาก่อน

4.13 การวิเคราะห์ค่า Quality Factors ของงานตกแต่งเพดาน (Ceiling)

งานตกแต่งเพดาน จะคิดเสมือนว่าเป็นงานตกแต่งพื้น เนื่องจากปริมาณงานของทั้งทั้งงานตกแต่งพื้นและงานตกแต่งเพดานมีลักษณะที่ใกล้เคียงกัน ดังนั้น ค่า Q.F. ของงานตกแต่งเพดานเท่ากับค่า Q.F. ของงานตกแต่งพื้น

4.14 การวิเคราะห์ค่า Quality Factors ของงานเสา (Column)

งานเสา (Column) คือ งานที่เกี่ยวข้องกับเสาภายในอาคาร ทั้งในส่วนของโครงสร้างและในส่วนของตกแต่ง ซึ่งค่า Q.F. ของงานเสา หาได้จาก

$$Q.F. \text{ Column} = \frac{(\text{พื้นที่ของชั้นบน} + \text{พื้นที่หลังคา} + \text{พื้นที่งานบันได})}{G.F.A.} \quad (4.30)$$

จากสูตรดังกล่าวจะเห็นความสัมพันธ์ได้ว่า งานเสาจะหาได้จากนำงานพื้นที่ชั้นบนมากรวมกับงานพื้นที่หลังคาและงานบันได ดังนั้น ค่า Q.F. ของงานเสาได้จากการนำเอาค่า Q.F. ของพื้นที่ชั้นบนกับ Q.F. ของหลังคาและงานบันไดมารวมกัน ซึ่งจะหาค่า Q.F. ของงานเสาได้นั้น จะต้องหาค่า Q.F. ของงานพื้นที่ชั้นบนกับ Q.F. ของงานหลังคาและงานบันไดมาก่อน



บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและตัวอย่างการใช้งาน

5.1 สรุปผลการศึกษา

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำปัจจัยปริมาณ(Quantity Factor) เพื่อใช้เป็นข้อมูลในประมาณราคาเบื้องต้นโดยวิธีหน่วยย่อย(Cost Elemental Estimate) สำหรับอาคารสูงระดับกลาง(5 - 15 ชั้น) ประเภทที่พักอาศัย โดยค่า Q.F. ของงานในแต่ละหมวดหมู่ที่ได้จากการศึกษานี้ มาจากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกับลักษณะรายละเอียดต่างๆ ของอาคาร ที่มีค่าความน่าเชื่อถือทางสมการอยู่ที่ 93 - 99 %

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากจำนวนข้อมูลกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้ได้รับมาอย่างจำกัด ค่า Quantity Factor ที่ได้จากงานศึกษานี้ จึงเป็นเพียงค่าที่ได้แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มของความสัมพันธ์ระหว่างค่า Q.F. กับตัวแปรต่างๆ ในแต่ละหมวดงาน ของลักษณะอาคารที่มีขอบเขตจำกัดอยู่ในลักษณะหนึ่งตามกลุ่มตัวอย่างเท่านั้น ดังนั้น การนำค่า Q.F. ไปใช้งานจึงควรพิจารณาถึงลักษณะของอาคารให้มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อจะช่วยให้การประมาณปริมาณงานของแต่ละหมวดมีความคลาดเคลื่อนน้อยลง อย่างไรก็ดี ในงานศึกษานี้ยังขาดการเก็บรวบรวมข้อมูลทางด้านราคา เนื่องด้วยการหาแหล่งข้อมูลทางด้านนี้ค่อนข้างลำบาก เพราะเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องอยู่ในเชิงธุรกิจ รวมถึงปัจจัยทางต่างๆ ด้านเศรษฐศาสตร์มีผลทำให้ข้อมูลราคาเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ดังนั้น ในที่นี้จึงได้อธิบายถึงวิธีการเก็บข้อมูลรวมถึงจัดทำตัวอย่างเพียงบางโครงการเท่านั้น เพื่อเป็นการแนะนำถึงการเก็บข้อมูลต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ 56 ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ตัวอย่างการใช้งาน

สำหรับตัวอย่างที่นำมาจัดแสดงนี้ ได้นำข้อมูลมาจากโครงการอาคารพักอาศัย 8 ชั้น “สิลมจีทีรีสอร์ท” ที่ได้รับการเอื้อเฟื้อข้อมูลแบบและใบประมาณราคาจากบริษัท เพนทาคอน วิศวกรรม จำกัด ซึ่งการแสดงตัวอย่างได้แสดงถึงขั้นตอนการหาปริมาณงานโดยใช้ค่า Q.F. และวิธีการหาราคาค่อหน่วย(unit price) โดยในส่วนใบประมาณราคาของโครงการนี้ได้จัดไว้อยู่ในภาคผนวก

5.3.1 ขั้นตอนการหาปริมาณงาน

เริ่มจากการหาข้อมูลเบื้องต้นในการประมาณราคาจากแบบร่างที่ได้รับมา ได้แก่ พื้นที่ใช้สอยของอาคาร จำนวนห้อง จำนวนชั้น และลักษณะต่างๆ ของอาคาร ซึ่งในโครงการนี้มีพื้นที่ใช้สอย 13577 ตารางเมตร มีจำนวน 8 ชั้น จำนวนห้องโดยประมาณ 543 ห้อง จากนั้นก็ทำการหาปริมาณงานของแต่ละโครงสร้างย่อยออกมาโดยอาศัยค่า Q.F. ที่ได้จากการวิเคราะห์จากบทที่ 4 ดังนี้

5.3.1.1 งานโครงสร้างชั้นใต้ดิน (Substructure)

จากสมการความสัมพันธ์ของงานโครงสร้างชั้นใต้ดิน

$$Q.F. SB = 0.0085 \times (\% \text{พื้นที่ชั้นล่างต่อพื้นที่ชั้นบน}) + 0.0003$$

โดยเปอร์เซ็นต์พื้นที่ชั้นล่างต่อพื้นที่ชั้นบนอาจคำนวณคร่าวๆ จากพื้นที่ใช้สอยอาคารหารด้วยจำนวนชั้น ซึ่งในโครงการนี้เท่ากับ 12 % จากนั้นนำค่าเปอร์เซ็นต์ดังกล่าวมาแทนค่าในสมการ จะได้ค่า Q.F. = 0.101

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น ปริมาณงานโครงสร้างชั้นใต้ดิน} &= Q.F. \times \text{พื้นที่ใช้สอย} \\ &= 0.101 \times 13577 &= 1371 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$$

5.3.1.2. งานพื้นชั้นบน (Upper Floor)

จากสมการความสัมพันธ์ของงานพื้นชั้นบน

$$Q.F. \text{ ของ UF} = 0.9781 - 0.0072 \times (\% \text{ช่องว่างพื้น})$$

จากแบบร่างดังกล่าว ทำให้ทราบถึงลักษณะและรายละเอียดอาคารคร่าวๆ โดยเปอร์เซ็นต์ช่องว่างพื้นหาได้จาก อัตราส่วนของช่องว่างพื้นต่อพื้นที่ใช้สอยอาคาร ซึ่งช่องว่างพื้นสำหรับอาคาร ก็คือผลรวมของช่องลิฟท์ ช่องบันได และช่องเดินท่อน้ำและสายไฟในทุกๆ ชั้นนั่นเอง จากแบบร่างอาจประมาณพื้นที่ช่องลิฟท์ออกมา ส่วนช่องบันไดสามารถใช้ปริมาณงานที่หาได้จากสมการความสัมพันธ์ของงานบันได(ดังแสดงในข้อถัดไป) และช่องเดินท่อน้ำและสายไฟจากที่ได้ทำการเก็บข้อมูลของอาคารต่างๆ มา พบว่าเท่ากับ ร้อยละหนึ่งของพื้นที่ใช้สอยอาคาร จากโครงการนี้ทำให้ได้ %ช่องว่างพื้น ออกมาเท่ากับ 4.18 % จากนั้นนำค่าเปอร์เซ็นต์ดังกล่าวมาแทนค่าในสมการ จะได้ค่า Q.F. = 0.948

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น ปริมาณงานพื้นชั้นบน} &= Q.F. \times \text{พื้นที่ใช้สอย} \\ &= 0.948 \times 13577 = 12871 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$$

5.3.1.3. งานบันได (Stairs)

จากสมการความสัมพันธ์ของงานบันได

$$Q.F. \text{ ของ SC} = -0.064 - (3.359 \times 10^{-5}) \times G.F.A. + (0.045 \times H)$$

เมื่อได้แบบร่างดังกล่าว จะทำให้พอจะทราบความสูงโดยเฉลี่ยต่อชั้น ซึ่งในโครงการนี้มีความสูงต่อชั้นเฉลี่ยเท่ากับ 2.84 เมตร จากนั้นนำทำการแทนค่าในสมการ จะได้ค่า Q.F. = 0.018

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น งานบันได} &= Q.F. \times \text{พื้นที่ใช้สอย} \\ &= 0.018 \times 13577 = 244 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$$

5.3.1.4. งานหน้าต่าง (Windows)

จากสมการความสัมพันธ์ของงานหน้าต่าง

$$Q.F. \text{ ของ WW} = 0.0061 \times \% \text{ช่องเปิดหน้าต่าง} - 0.0052$$

โดยเปอร์เซ็นต์ของช่องเปิดหน้าต่างก็คือ การประมาณถึงพื้นที่เปิดรับแสงและลมเข้าตัวอาคารว่าควรมีเพียงไร ซึ่งอาจทำการสอบถามไปยังสถาปนิกผู้ออกแบบ ในโครงการนี้มีค่าเปอร์เซ็นต์ช่องเปิดหน้าต่างอยู่ที่ 13 % จากนั้นนำค่าเปอร์เซ็นต์ดังกล่าวมาแทนค่าในสมการ จะได้ค่า $Q.F. = 0.038$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น งานหน้าต่าง} &= Q.F. \times \text{พื้นที่ใช้สอย} \\ &= 0.038 \times 13577 = 523 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$$

5.3.1.5. งานประตูภายนอก (External Doors)

จากแบบร่างตัวอย่างซึ่งเป็นโครงการห้องพักแบบมีระเบียง ดังนั้น สมการความสัมพันธ์ของงานประตูภายนอก คือ

$$Q.F. \text{ ของ ED} = 0.018 + 0.004 \times \text{เปอร์เซ็นต์ช่องเปิดประตูภายนอก}$$

โดยจากข้อมูลแบบร่างดังกล่าว พอทำให้ทราบถึงพื้นที่ประตูภายนอกทั้งหมดภายในอาคาร มีค่าเปอร์เซ็นต์ช่องเปิดประตูภายนอกเท่ากับ 4 % จากนั้นนำค่าเปอร์เซ็นต์ดังกล่าวมาแทนค่าในสมการ จะได้ค่า $Q.F. = 0.034$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น งานประตูภายนอก} &= Q.F. \times \text{พื้นที่ใช้สอย} \\ &= 0.034 \times 13577 = 462 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$$

5.3.1.6. งานผนังภายนอก (External Wall)

จากสมการความสัมพันธ์ของงานผนังภายนอกแบบมีระเบียง

$$Q.F. \text{ ของ EW} = (44.966 \times \text{เปอร์เซ็นต์ช่องเปิดต่อ G.F.A.}) + 0.1348$$

โดยปริมาณงานของผนังภายนอกจะขึ้นอยู่กับพื้นที่ผิวของอาคาร สำหรับเปอร์เซ็นต์ช่องเปิดของอาคารนั้นสามารถทำการคำนวณจากการวัดอย่างคร่าวๆ ได้จากแบบร่าง ซึ่งในโครงการนี้มีค่า % ช่องเปิดอาคารอยู่ประมาณ 26 % เมื่อหารด้วยพื้นที่ใช้สอยอาคาร(G.F.A.) แล้วจะได้ค่าเท่ากับ 0.002 จากนั้นนำค่าดังกล่าวมาแทนค่าในสมการ จะได้ค่า Q.F. = 0.222

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น งานผนังภายนอก} &= Q.F. \times \text{พื้นที่ใช้สอย} \\ &= 0.222 \times 13577 = 3014 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$$

5.3.1.7. งานผนังภายใน (Internal Wall)

จากแบบร่างตัวอย่างซึ่งเป็นโครงการที่มีลักษณะเป็นห้องชุด ดังนั้น สมการความสัมพันธ์ของงานผนังภายใน คือ

$$Q.F. \text{ NW} = (5.2221 \times (\text{ความถี่ในการกั้นห้อง} + 0.0757) \times \text{ความสูงต่อชั้น})$$

โดยความถี่ในการกั้นห้องสามารถคำนวณได้จาก จำนวนห้องที่นับได้จากแบบร่างหารด้วยพื้นที่ใช้สอยอาคาร สำหรับโครงการตัวอย่างนี้มีค่าเท่ากับ 0.035 และมีความสูงเฉลี่ยต่อชั้นเท่ากับ 2.80 เมตร จากนั้นนำค่าดังกล่าวมาแทนค่าในสมการ จะได้ค่า Q.F. = 0.741

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น งานผนังภายใน} &= Q.F. \times \text{พื้นที่ใช้สอย} \\ &= 0.741 \times 13577 = 10061 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$$

5.3.1.8. งานประตูภายใน (Internal Doors)

จากแบบร่างตัวอย่างซึ่งเป็นโครงการที่มีลักษณะเป็นห้องชุด ดังนั้น สมการ
ความสัมพันธ์ของงานผนังภายใน คือ

$$Q.F. \text{ของ ND} = 1.116 \times (\text{จำนวนห้องต่อ G.F.A.}) + 0.042$$

ซึ่งจำนวนห้องต่อ G.F.A.(ความถี่ในการกั้นห้อง) ของโครงการตัวอย่างนี้จากงานผนัง
ภายในมีค่าเท่ากับ 0.035 เมื่อนำค่าดังกล่าวมาแทนค่าในสมการ จะได้ค่า Q.F. = 0.087

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น งานประตูภายใน} &= Q.F. \times \text{พื้นที่ใช้สอย} \\ &= 0.087 \times 13577 = 1181 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$$

5.3.1.9. งานหลังคา (Stairs)

จากแบบร่างที่มีรูปแบบแสดงพื้นที่ของอาคาร การหาปริมาณงานหลังคาจึงสามารถ
หาได้จากการวัดโดยตรงซึ่งน่าจะเป็นวิธีที่ง่ายกว่า สำหรับโครงการตัวอย่างนี้มีปริมาณงานหลังคา
เท่ากับ 1053 ตารางเมตร

5.3.1.10. งานเสา (Column)

งานเสาเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับงานพื้นที่ชั้นบนงานหลังคาและงานหลังคา ตามคำนิยาม
การหาปริมาณงานเสา คือนำปริมาณงานของทั้ง 3 งานมารวมกัน

ดังนั้น ปริมาณงานเสาของโครงการนี้ คือ $1371 + 1053 + 244 = 14169$ ตารางเมตร

5.3.1.11. งานตกแต่งพื้น (Floor Finishing)

งานตกแต่งพื้นจะคิดจากนำพื้นที่ชั้นล่างกับงานพื้นชั้นบนมารวมกัน ดังนั้นจึงนำค่า Q.F. ของทั้งงานโครงสร้างวางบนดินกับงานพื้นที่ชั้นบนมารวมกัน หรือนำปริมาณงานของทั้ง 2 งานมารวมกันก็ได้ (ในที่นี้จะนำปริมาณงานมารวมกัน)

$$\text{ดังนั้น งานตกแต่งพื้น} = 1371 + 12871 = 14243 \text{ ตารางเมตร}$$

5.3.1.12. งานตกแต่งเพดาน (Floor Finishing)

งานตกแต่งเพดานจะมีค่าเท่ากับงานตกแต่งพื้น ดังนั้นงานตกแต่งเพดานเท่ากับ 14243 ตารางเมตร

5.3.1.13. งานตกแต่งผนัง (Wall Finishing)

งานตกแต่งผนังเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับงานผนังภายนอกและภายใน ดังนั้น จึงนำค่า Q.F. ของงานผนังภายนอกกับผนังภายในมารวมกัน หรือนำปริมาณงานของทั้ง 2 งานมารวมกันก็ได้ (ในที่นี้จะนำปริมาณงานมารวมกัน)

$$\text{ดังนั้น งานตกแต่งผนัง} = 3014 + 10061 = 26150 \text{ ตารางเมตร}$$

5.3.1.14. งานสุขภัณฑ์ (Sanitary Fixture)

จากแบบร่างดังกล่าว Q.F. ของงานสุขภัณฑ์จะพิจารณาจากพื้นที่ของห้องพัก โดยในโครงการตัวอย่างนี้มีพื้นที่โดยประมาณ 120 ตารางเมตร ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มห้องชุดขนาดเล็ก จะได้ค่า Q.F. = 0.057 (โดยเลือกใช้ค่าจากช่วง 0.072-0.091)

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น งานสุขภัณฑ์} &= \text{Q.F.} \times \text{พื้นที่ใช้สอย} \\ &= 0.057 \times 13577 = 774 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$$

5.3.2 ขั้นตอนการหาราคาค่าต่อหน่วย (Unit Price)

หลังจากที่ได้ปริมาณงานในแต่ละโครงย่อยมาแล้ว ต่อมา คือการนำปริมาณงานมาคูณกับราคาต่อหน่วยในแต่ละหมวดหมู่ ซึ่งขั้นตอนการหาค่าราคาต่อหน่วยของแต่ละ โครงสร้างย่อยสามารถอธิบายได้ ดังต่อไปนี้

- ราคาต่อหน่วยของโครงสร้างชั้นใต้ดิน(Substructure) = ราคางานโครงสร้างชั้นใต้ดิน / พื้นที่งานโครงสร้างชั้นใต้ดิน
- ราคาต่อหน่วยของเสา(Column) = ราคางานเสา / ปริมาณงานเสา
- ราคาต่อหน่วยของพื้นชั้นบน(Upper Floor) = ราคางานพื้นชั้นบน / พื้นที่งานชั้นบน
- ราคาต่อหน่วยของบันได(Stairs) = ราคางานบันได / พื้นที่งานบันได
- ราคาต่อหน่วยของหลังคา(Roof) = ราคางานหลังคา / พื้นที่งานหลังคา
- ราคาต่อหน่วยของผนังภายนอก(External Wall) = ราคางานผนังภายนอก / พื้นที่งานผนังภายนอก
- ราคาต่อหน่วยของหน้าต่าง(Windows) = ราคางานหน้าต่าง / ปริมาณงานหน้าต่าง
- ราคาต่อหน่วยของประตูภายนอก(External Doors) = ราคางานประตูภายนอก / ปริมาณงานประตูภายนอก
- ราคาต่อหน่วยของประตูภายใน(Internal Doors) = ราคางานประตูภายใน / ปริมาณงานประตูภายใน
- ราคาต่อหน่วยของผนังภายใน(Internal Wall) = ราคางานผนังภายใน / พื้นที่ผนังภายใน
- ราคาต่อหน่วยของงานตกแต่งพื้น(Floor Finishing) = ราคางานตกแต่งพื้น / พื้นที่งานตกแต่งพื้น
- ราคาต่อหน่วยของงานตกแต่งผนัง(Wall Finishing) = ราคางานตกแต่งผนัง / พื้นที่งานตกแต่งผนัง
- ราคาต่อหน่วยของงานตกแต่งเพดาน(Ceiling Finishing) = ราคางานตกแต่งเพดาน / พื้นที่งานตกแต่งเพดาน

โดยรายละเอียดของงานในแต่ละโครงสร้างย่อยนั้น ได้อธิบายรายละเอียดไว้ ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แสดงรายละเอียดงานของแต่ละโครงสร้างย่อย

โครงสร้างย่อย	รายละเอียดงาน
โครงสร้างวางบนดิน (Substructure)	งานฐานราก งานขุดดิน งานคานคอดิน งานพื้นชั้นล่าง งานพื้นสำเร็จรูป
เสา (Column)	เสากลางในและเสากลางนอก (ตั้งแต่เสาตอม่อจนถึงเสาชั้นบนสุดที่รองรับหลังคา)
พื้นชั้นบน (Upper Floor)	งานคาน งานพื้นชั้นบน งานพื้นสำเร็จรูป
บันได (Stairs)	งานบันไดระหว่างชั้น ราวจับบันได ชานพักบันได งานตกแต่งบันได
หลังคา (Roof)	งานโครงสร้างหลังคา งานตกแต่งหลังคา งานกระเบื้องหลังคา วัสดุฉนวนกันความร้อน งานท่อระบายน้ำ
ผนังภายนอก (External Wall)	งานโครงสร้างของผนังนอกชั้นบนดินจนถึงชั้นบนสุด
หน้าต่าง (Windows)	งานหน้าต่างทุกบาน ช่องระบายลม
ประตูภายนอก (External Doors)	ประตูเชื่อมตัวอาคารกับภายนอกอาคาร วงกบประตู งานตกแต่งประตู
ประตูภายใน (Internal Doors)	ประตูที่เชื่อมระหว่างห้อง วงกบประตู งานตกแต่งประตู
ผนังภายใน (Internal Wall)	ผนังที่ทำหน้าที่แบ่ง พื้นที่ภายในอาคารเป็นห้องๆ
งานตกแต่งพื้น (Floor Finishing)	งานตกแต่งพื้นชั้นล่าง งานตกแต่งพื้นชั้นบน
งานตกแต่งผนัง (Wall Finishing)	งานตกแต่งผนังภายนอกและงานตกแต่งผนังภายใน
งานตกแต่งเพดาน (Ceiling Finishing)	งานของเพดานชั้นล่าง งานของเพดานชั้นบน งานเพดานหลังคา

รายการประมาณราคาก่อสร้างเบื้องต้น (เฉพาะส่วนของงานโครงสร้างและสถาปัตยกรรม)

โครงการ : อาคารชุดพักอาศัย 8 ชั้น สีสลมซีทีรีสอร์ท พื้นที่ใช้สอย : 13577.39 ตารางเมตร

สถานที่ก่อสร้าง : ซอยพิพัฒน์ ถนนสีลม

ตารางที่ 5.2 แสดงการประมาณราคาของโครงการสีลมซีทีรีสอร์ท

รหัส	รายการ	Q.F.	ปริมาณงาน (ตาราง เมตร)	ราคาต่อหน่วย (บาท/ตารางเมตร)	ราคางาน (บาท)
SB	งานโครงสร้างใต้ดิน	0.101	1371.32	10,755.11	14,748,658.62
UF	งานพื้นชั้นบน	0.948	12871.37	1,974.88	25,419,402.73
RF	งานหลังคา	0.000	1052.80	2,373.76	2,499,094.53
SC	งานบันได	0.018	244.39	2,035.70	497,510.87
CL	งานเสา	0.000	14168.56	59.26	839,628.79
EW	งานผนังภายนอก	0.222	3014.18	548.23	1,652,464.22
NW	งานผนังภายใน	0.741	10060.85	548.23	5,515,657.60
ND	งานประตูภายใน	0.087	1181.23	5,181.09	6,120,074.12
ED	งานประตูภายนอก	0.034	461.63	4,165.04	1,922,712.66
WW	งานหน้าต่าง	0.038	522.73	3,278.43	1,713,732.12
FF	งานตกแต่งพื้น	1.049	14242.68	538.97	7,676,378.38
CF	งานตกแต่งเพดาน	1.049	14242.68	205.28	2,923,737.78
WF	งานตกแต่งผนัง	1.926	26150.05	268.48	7,020,766.27
SF	งานสุขภัณฑ์	0.057	773.91	6,057.79	4,688,191.71
				รวม	83,238,010.40

หนังสืออ้างอิง

- Ferry, D.J ,1980. Cost Planning of Building. Fourth Edition. Australia. Granada Publishing Limited
- N.P.W.C., 1980. เอกสารมาตรฐาน National Public Works Conference. ประเทศออสเตรเลีย
- Seeley, I.H. ,1996. Building Economics. Fourth Edition. London. Machmillan Press Ltd.
- จอมใจ ทิพย์จรียาอุดม และ วลีต อุดตมะบูรณ, 2544. การศึกษาปัจจัยปริมาณสำหรับการประมาณราคาแบบหน่วยย่อยสำหรับบ้านพักอาศัย 2 ชั้น ปริญญาโทวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
- วีระเดช พะเยาศิริพงษ์, รวมกฎหมายก่อสร้าง



ภาคผนวก ก

ตารางแสดงปริมาณงานและค่า Q.F. ทั้ง 14 โครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผก.1 แสดงค่า Quality Factor
โครงการ : Supream Residence

หมวดงาน	ปริมาณงาน (ตารางเมตร)	พื้นที่ใช้สอย (ตารางเมตร)	QF
โครงสร้างใต้ดิน (Substructure)	1154.23	7463.12	0.155
งานเสา (Column)	7476.65	7463.12	1.002
งานพื้นชั้นบน (Upper Floor)	6370.86	7463.12	0.854
งานบันได (Stairs)	343.30	7463.12	0.046
งานหลังคา(Roof)	659.68	7463.12	0.088
งานผนังภายนอก(External Wall)	2186.93	7463.12	0.293
งานหน้าต่าง(Windows)	294.46	7463.12	0.039
งานประตูภายนอก(External Doors)	477.68	7463.12	0.064
งานผนังภายใน(Internall Wall)	1950.51	7463.12	0.261
งานประตูภายใน(Internall Doors)	205.95	7463.12	0.028
งานตกแต่งผนัง(Wall Finishing)	7992.48	7463.12	1.071
งานตกแต่งพื้น(Floor Finishing)	6938.32	7463.12	0.930
งานตกแต่งเพดาน(Ceiling)	6938.32	7463.12	0.930
งานสุขภัณฑ์(Saitary Fixtures)	247.11	7463.12	0.033

ผก2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผก.2 แสดงค่า Quality Factor

โครงการ : สีส้มชีวิตสีเขียว

หมวดงาน	ปริมาณงาน (ตารางเมตร)	พื้นที่ใช้สอย (ตารางเมตร)	QF
โครงสร้างใต้ดิน (Substructure)	1335.42	13577.39	0.098
งานเสา (Column)	11939.32	13577.39	0.879
งานพื้นชั้นบน (Upper Floor)	11561.26	13577.39	0.852
งานบันได (Stairs)	257.97	13577.39	0.019
งานหลังคา(Roof)	0.00	13577.39	0.000
งานผนังภายนอก(External Wall)	2752.87	13577.39	0.203
งานหน้าต่าง(Windows)	501.52	13577.39	0.037
งานประตูภายนอก(External Doors)	485.41	13577.39	0.036
งานผนังภายใน(Internal Wall)	10164.71	13577.39	0.749
งานประตูภายใน(Internal Doors)	1251.00	13577.39	0.092
งานตกแต่งผนัง(Wall Finishing)	25835.16	13577.39	1.903
งานตกแต่งพื้น(Floor Finishing)	10556.69	13577.39	0.778
งานตกแต่งเพดาน(Ceiling)	10556.69	13577.39	0.778
งานสุขภัณฑ์(Saitary Fixtures)	779.96	13577.39	0.057

โครงการ : อพาร์ทเมนต์ 9 ชั้น ห้วยขวาง
 ตารางที่ ผก.3 แสดงค่า Quality Factor

หมวดงาน	ปริมาณงาน (ตารางเมตร)	พื้นที่ใช้สอย (ตารางเมตร)	QF
โครงสร้างใต้ดิน (Substructure)	198.30	4171.45	0.048
งานเสา (Column)	3699.85	4171.45	0.887
งานพื้นชั้นบน (Upper Floor)	3557.73	4171.45	0.853
งานบันได (Stairs)	142.12	4171.45	0.034
งานหลังคา(Roof)	0.00	4171.45	0.000
งานผนังภายนอก(External Wall)	1895.01	4171.45	0.454
งานหน้าต่าง(Windows)	175.62	4171.45	0.042
งานประตูภายนอก(External Doors)	362.51	4171.45	0.087
งานผนังภายใน(Internal Wall)	3596.50	4171.45	0.862
งานประตูภายใน(Internal Doors)	379.48	4171.45	0.091
งานตกแต่งผนัง(Wall Finishing)	10983.02	4171.45	2.633
งานตกแต่งพื้น(Floor Finishing)	3492.98	4171.45	0.837
งานตกแต่งเพดาน(Ceiling)	3492.98	4171.45	0.837
งานสุขภัณฑ์(Saitary Fixtures)	355.30	4171.45	0.085

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ ผก4 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการ : ตารางที่ ผก.4 แสดงค่า Quality Factor
: อพาร์ทเมนต์ 8 ชั้น พญาไท

หมวดงาน	ปริมาณงาน (ตารางเมตร)	พื้นที่ใช้สอย (ตารางเมตร)	QF
โครงสร้างใต้ดิน (Substructure)	843.60	5607.75	0.150
งานเสา (Column)	5301.34	5607.75	0.945
งานพื้นชั้นบน (Upper Floor)	4566.74	5607.75	0.814
งานบันได (Stairs)	320.06	5607.75	0.057
งานหลังคา(Roof)	414.54	5607.75	0.074
งานผนังภายนอก(External Wall)	2308.19	5607.75	0.412
งานหน้าต่าง(Windows)	1003.20	5607.75	0.179
งานประตูภายนอก(External Doors)	43.60	5607.75	0.008
งานผนังภายใน(Internall Wall)	2990.19	5607.75	0.533
งานประตูภายใน(Internall Doors)	302.20	5607.75	0.054
งานตกแต่งผนัง(Wall Finishing)	10596.76	5607.75	1.890
งานตกแต่งพื้น(Floor Finishing)	5314.70	5607.75	0.948
งานตกแต่งเพดาน(Ceiling)	5066.67	5607.75	0.904
งานสุขภัณฑ์(Saitary Fixtures)	273.83	5607.75	0.049

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการ : ตารางที่ ผก.5 แสดงค่า Quality Factor
อพาร์ทเมนต์ 10 ชั้น งามวงศ์วาน

หมวดงาน	ปริมาณงาน (ตารางเมตร)	พื้นที่ใช้สอย (ตารางเมตร)	QF
โครงสร้างใต้ดิน (Substructure)	796.00	8941.55	0.089
งานเสา (Column)	8340.71	8941.55	0.933
งานพื้นชั้นบน (Upper Floor)	7479.24	8941.55	0.836
งานบันได (Stairs)	253.58	8941.55	0.028
งานหลังคา(Roof)	607.89	8941.55	0.068
งานผนังภายนอก(External Wall)	3411.28	8941.55	0.382
งานหน้าต่าง(Windows)	15.30	8941.55	0.002
งานประตูภายนอก(External Doors)	653.40	8941.55	0.073
งานผนังภายใน(Internal Wall)	6331.21	8941.55	0.708
งานประตูภายใน(Internal Doors)	580.80	8941.55	0.065
งานตกแต่งผนัง(Wall Finishing)	19484.98	8941.55	2.179
งานตกแต่งพื้น(Floor Finishing)	8033.59	8941.55	0.898
งานตกแต่งเพดาน(Ceiling)	8033.59	8941.55	0.898
งานสุขภัณฑ์(Saitary Fixtures)	641.89	8941.55	0.072

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ ผก6 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการ : ห่วงจิวเวอร์รี่

ตารางที่ ผก.6 แสดงค่า Quality Factor

หมวดงาน	ปริมาณงาน (ตารางเมตร)	พื้นที่ใช้สอย (ตารางเมตร)	QF
โครงสร้างใต้ดิน (Substructure)	342.28	3560.40	0.096
งานเสา (Column)	3409.68	3560.40	0.958
งานพื้นชั้นบน (Upper Floor)	2931.06	3560.40	0.823
งานบันได (Stairs)	236.54	3560.40	0.066
งานหลังคา(Roof)	242.08	3560.40	0.068
งานผนังภายนอก(External Wall)	1653.99	3560.40	0.465
งานหน้าต่าง(Windows)	564.78	3560.40	0.159
งานประตูภายนอก(External Doors)	8.72	3560.40	0.002
งานผนังภายใน(InternaI Wall)	878.60	3560.40	0.247
งานประตูภายใน(InternaI Doors)	195.60	3560.40	0.055
งานตกแต่งผนัง(Wall Finishing)	5065.18	3560.40	1.423
งานตกแต่งพื้น(Floor Finishing)	3180.38	3560.40	0.893
งานตกแต่งเพดาน(Ceiling)	3180.38	3560.40	0.893
งานสุขภัณฑ์(Saitary Fictures)	111.46	3560.40	0.031

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการ : ตารางที่ ผก.7 แสดงค่า Quality Factor
: สุภรัตน์แมนชั่น

หมวดงาน	ปริมาณงาน (ตารางเมตร)	พื้นที่ใช้สอย (ตารางเมตร)	QF
โครงสร้างใต้ดิน (Substructure)	375.31	2718.98	0.14
งานเสา (Column)	2364.02	2718.98	0.87
งานพื้นชั้นบน (Upper Floor)	2270.40	2718.98	0.84
งานบันได (Stairs)	93.62	2718.98	0.03
งานหลังคา(Roof)	0.00	2718.98	0.00
งานผนังภายนอก(External Wall)	1101.06	2718.98	0.40
งานหน้าต่าง(Windows)	91.40	2718.98	0.03
งานประตูภายนอก(External Doors)	151.88	2718.98	0.06
งานผนังภายใน(Internall Wall)	2790.55	2718.98	1.03
งานประตูภายใน(Internall Doors)	289.80	2718.98	0.11
งานตกแต่งผนัง(Wall Finishing)	7783.22	2718.98	2.86
งานตกแต่งพื้น(Floor Finishing)	2008.29	2718.98	0.74
งานตกแต่งเพดาน(Ceiling)	2008.29	2718.98	0.74
งานสุขภัณฑ์(Saitary Fixtures)	207.38	2718.98	0.08

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ ผก8 ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการ : ตารางที่ ผก.8 แสดงค่า Quality Factor
อพาร์ทเมนต์ 5 ชั้น คุณพงษ์ศรี

หมวดงาน	ปริมาณงาน (ตารางเมตร)	พื้นที่ใช้สอย (ตารางเมตร)	QF
โครงสร้างใต้ดิน (Substructure)	264.00	1554.00	0.170
งานเสา (Column)	1369.08	1554.00	0.881
งานพื้นชั้นบน (Upper Floor)	1271.03	1554.00	0.818
งานบันได (Stairs)	98.05	1554.00	0.063
งานหลังคา(Roof)	0.00	1554.00	0.000
งานผนังภายนอก(External Wall)	921.98	1554.00	0.593
งานหน้าต่าง(Windows)	110.87	1554.00	0.071
งานประตูภายนอก(External Doors)	72.00	1554.00	0.046
งานผนังภายใน(Internall Wall)	957.00	1554.00	0.616
งานประตูภายใน(Internall Doors)	144.00	1554.00	0.093
งานตกแต่งผนัง(Wall Finishing)	3757.96	1554.00	2.418
งานตกแต่งพื้น(Floor Finishing)	1216.03	1554.00	0.783
งานตกแต่งเพดาน(Ceiling)	946.47	1554.00	0.609
งานสุขภัณฑ์(Saitary Fixtures)	114.50	1554.00	0.074

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการ : ตารางที่ ผก.9 แสดงค่า Quality Factor
 อพาร์ทเมนต์ 7 ชั้น สุขุมวิทซอย 11

หมวดงาน	ปริมาณงาน (ตารางเมตร)	พื้นที่ใช้สอย (ตารางเมตร)	QF
โครงสร้างใต้ดิน (Substructure)	440.05	2901.15	0.152
งานเสา (Column)	3009.49	2901.15	1.037
งานพื้นชั้นบน (Upper Floor)	2602.82	2901.15	0.897
งานบันได (Stairs)	108.79	2901.15	0.037
งานหลังคา(Roof)	297.89	2901.15	0.103
งานผนังภายนอก(External Wall)	1512.74	2901.15	0.521
งานหน้าต่าง(Windows)	261.90	2901.15	0.090
งานประตูภายนอก(External Doors)	237.30	2901.15	0.082
งานผนังภายใน(Internal Wall)	2525.92	2901.15	0.871
งานประตูภายใน(Internal Doors)	207.90	2901.15	0.072
งานตกแต่งผนัง(Wall Finishing)	8077.32	2901.15	2.784
งานตกแต่งพื้น(Floor Finishing)	2892.86	2901.15	0.997
งานตกแต่งเพดาน(Ceiling)	2892.86	2901.15	0.997
งานสุขภัณฑ์(Saitary Fixtures)	199.30	2901.15	0.069

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการ : ตารางที่ ผก.10 แสดงค่า Quality Factor
อพาร์ทเมนต์ 8 ชั้น ซอยรัชดา 3

หมวดงาน	ปริมาณงาน (ตารางเมตร)	พื้นที่ใช้สอย (ตารางเมตร)	QF
โครงสร้างใต้ดิน (Substructure)	535.60	3121.62	0.172
งานเสา (Column)	3184.07	3121.62	1.020
งานพื้นชั้นบน (Upper Floor)	2705.88	3121.62	0.867
งานบันได (Stairs)	197.24	3121.62	0.063
งานหลังคา(Roof)	280.95	3121.62	0.090
งานผนังภายนอก(External Wall)	1548.85	3121.62	0.496
งานหน้าต่าง(Windows)	420.70	3121.62	0.135
งานประตูภายนอก(External Doors)	18.56	3121.62	0.006
งานผนังภายใน(Internal Wall)	2498.17	3121.62	0.800
งานประตูภายใน(Internal Doors)	295.28	3121.62	0.095
งานตกแต่งผนัง(Wall Finishing)	8094.04	3121.62	2.593
งานตกแต่งพื้น(Floor Finishing)	3089.81	3121.62	0.990
งานตกแต่งเพดาน(Ceiling)	2994.16	3121.62	0.959
งานสุขภัณฑ์(Saitary Fixtures)	255.74	3121.62	0.082

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ ผก11 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผก.11 แสดงค่า Quality Factor

โครงการ : Harmony Living

หมวดงาน	ปริมาณงาน (ตารางเมตร)	พื้นที่ใช้สอย (ตารางเมตร)	QF
โครงสร้างใต้ดิน (Substructure)	645.78	4347.30	0.149
งานเสา (Column)	4392.07	4347.30	1.010
งานพื้นชั้นบน (Upper Floor)	3758.22	4347.30	0.864
งานบันได (Stairs)	178.23	4347.30	0.041
งานหลังคา(Roof)	310.86	4347.30	0.072
งานผนังภายนอก(External Wall)	1764.56	4347.30	0.406
งานหน้าต่าง(Windows)	156.36	4347.30	0.036
งานประตูภายนอก(External Doors)	507.78	4347.30	0.117
งานผนังภายใน(Internal Wall)	3977.50	4347.30	0.915
งานประตูภายใน(Internal Doors)	409.76	4347.30	0.094
งานตกแต่งผนัง(Wall Finishing)	2000.58	4347.30	0.460
งานตกแต่งพื้น(Floor Finishing)	4062.36	4347.30	0.934
งานตกแต่งเพดาน(Ceiling)	4062.36	4347.30	0.934
งานสุขภัณฑ์(Saitary Fixtures)	378.06	4347.30	0.087

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการ : หอพัก ม.เกษตร

ตารางที่ ผก.12 แสดงค่า Quality Factor

หมวดงาน	ปริมาณงาน (ตารางเมตร)	พื้นที่ใช้สอย (ตารางเมตร)	QF
โครงสร้างใต้ดิน (Substructure)	889.21	8348.06	0.107
งานเสา (Column)	7674.19	8348.06	0.919
งานพื้นชั้นบน (Upper Floor)	6822.23	8348.06	0.817
งานบันได (Stairs)	316.59	8348.06	0.038
งานหลังคา(Roof)	535.37	8348.06	0.064
งานผนังภายนอก(External Wall)	2370.15	8348.06	0.284
งานหน้าต่าง(Windows)	116.28	8348.06	0.014
งานประตูภายนอก(External Doors)	992.62	8348.06	0.119
งานผนังภายใน(InternaI Wall)	7720.71	8348.06	0.925
งานประตูภายใน(InternaI Doors)	1315.44	8348.06	0.158
งานตกแต่งผนัง(WaII Finishing)	20181.72	8348.06	2.418
งานตกแต่งพื้น(Floor Finishing)	7559.42	8348.06	0.906
งานตกแต่งเพดาน(Ceiling)	7559.42	8348.06	0.906
งานสุขภัณฑ์(Saitary Fixtures)	925.88	8348.06	0.111

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ ผก.13 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการ : ตารางที่ ผก.13 แสดงค่า Quality Factor
อพาร์ทเมนต์ 8 ชั้น แหลมฉบัง

หมวดงาน	ปริมาณงาน (ตารางเมตร)	พื้นที่ใช้สอย (ตารางเมตร)	QF
โครงสร้างใต้ดิน (Substructure)	838.89	6912.00	0.121
งานเสา (Column)	7029.13	6912.00	1.017
งานพื้นชั้นบน (Upper Floor)	6115.05	6912.00	0.885
งานบันได (Stairs)	206.71	6912.00	0.030
งานหลังคา(Roof)	707.37	6912.00	0.102
งานผนังภายนอก(External Wall)	2651.55	6912.00	0.384
งานหน้าต่าง(Windows)	543.96	6912.00	0.079
งานประตูภายนอก(External Doors)	422.50	6912.00	0.061
งานผนังภายใน(Internall Wall)	6158.90	6912.00	0.891
งานประตูภายใน(Internall Doors)	733.24	6912.00	0.106
งานตกแต่งผนัง(Wall Finishing)	17620.90	6912.00	2.549
งานตกแต่งพื้น(Floor Finishing)	6779.26	6912.00	0.981
งานตกแต่งเพดาน(Ceiling)	6779.26	6912.00	0.981
งานสุขภัณฑ์(Saitary Fixtures)	630.67	6912.00	0.091

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผก.14 แสดงค่า Quality Factor

โครงการ : อพาร์ทเมนต์ 11 ชั้น

หมวดงาน	ปริมาณงาน (ตารางเมตร)	พื้นที่ใช้สอย (ตารางเมตร)	QF
โครงสร้างใต้ดิน (Substructure)	1288.86	8383.08	0.154
งานเสา (Column)	7282.13	8383.08	0.869
งานพื้นชั้นบน (Upper Floor)	6790.00	8383.08	0.810
งานบันได (Stairs)	151.45	8383.08	0.018
งานหลังคา(Roof)	340.68	8383.08	0.041
งานผนังภายนอก(External Wall)	2036.64	8383.08	0.243
งานหน้าต่าง(Windows)	743.26	8383.08	0.089
งานประตูภายนอก(External Doors)	249.00	8383.08	0.030
งานผนังภายใน(Internall Wall)	7234.76	8383.08	0.863
งานประตูภายใน(Internall Doors)	784.60	8383.08	0.094
งานตกแต่งผนัง(Wall Finishing)	18542.80	8383.08	2.212
งานตกแต่งพื้น(Floor Finishing)	6743.21	8383.08	0.804
งานตกแต่งเพดาน(Ceiling)	6743.21	8383.08	0.804
งานสุขภัณฑ์(Saitary Fixtures)	671.34	8383.08	0.080

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ ผก15 ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

ตารางแสดงรายการประมาณราคาก่อสร้างทาง

สถาปัตยกรรม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประมาณราคาก่อสร้าง

Project : อาคารชุดพักอาศัย 8 ชั้น

Location : ซอยพิพัฒน์ ถนนสีลม

ตารางที่ ผข.5 แสดงราคาของงานประตู่-หน้าต่าง

Item	Description	Unit	Quantity	Material		Labor		Total
				Unit cost	Total	Unit cost	Total	
2.4	งานประตู่ - หน้าต่าง							
2.4.1	งานประตู่							
	AD - 1	ชุด	4	8,000.00	32,000.00			32,000.00
	AD - 2	ชุด	3	8,800.00	26,400.00			26,400.00
	AD - 3	ชุด	74	13,000.00	962,000.00			962,000.00
	AD - 4	ชุด	28	14,000.00	392,000.00			392,000.00
	AD - 5	ชุด	14	18,500.00	259,000.00			259,000.00
	WD - 1	ชุด	159	5000	795,000.00	500	79,500.00	874,500.00
	WD - 1A	ชุด	4	3,900.00	15,600.00	500.00	2,000.00	17,600.00
	WD - 1B	ชุด	2	4,150.00	8,300.00	500.00	1,000.00	9,300.00
	WD - 2	ชุด	28	9500	266,000.00	600	16,800.00	282,800.00
	WD - 3	ชุด	117	10,000.00	1,170,000.00	600.00	70,200.00	1,240,200.00
	WD - 4	ชุด	172	9,600.00	1,651,200.00	600.00	103,200.00	1,754,400.00
	WD - 5	ชุด	28	9,600.00	268,800.00	600.00	16,800.00	285,600.00
	WD - 6	ชุด	56	6,200.00	347,200.00	600.00	33,600.00	380,800.00
	WD - 7	ชุด	14	5,100.00	71,400.00	900.00	12,600.00	84,000.00
	WD - 8	ชุด	28	6,400.00	179,200.00	600.00	16,800.00	196,000.00
	GD - 1	ชุด	1	34,590.00	34,590.00			34,590.00
	GD - 2	ชุด	145	9,500.00	1,377,500.00			1,377,500.00
	SD - 1	ชุด	1	7,000.00	7,000.00	1000	1,000.00	8,000.00
	SD - 2	ชุด	5	7,100.00	35,500.00	1000	5,000.00	40,500.00
	SD - 3	ชุด	19	9,500.00	180,500.00	1400	26,600.00	207,100.00
	SD - 4	ชุด	1	6,500.00	6,500.00			6,500.00
	SHD - 1	ชุด	1	7,500.00	7,500.00			7,500.00
	SHD - 2	ชุด	4	6,000.00	24,000.00			24,000.00

ผข6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประมาณราคาก่อสร้าง

Project : อาคารชุดพักอาศัย 8 ชั้น

Location : ซอยพัฒนา ถนนสีลม

ตารางที่ ผข.6 แสดงราคาของงานสุขภัณฑ์

Item	Description	Unit	Quantity	Material		Labor		Total
				Unit cost	Total	Unit cost	Total	
2.5	งานสุขภัณฑ์							
2.5.1	อ่างเก็บน้ำ	ชุด	28	12,000.00	336,000.00	500.00	14,000.00	350,000.00
2.5.2	โถส้วมนั่งราบ	ชุด	147	52,000.00	7,644,000.00	250.00	36,750.00	7,680,750.00
2.5.3	โถปัสสาวะชาย	ชุด	1	5,300.00	5,300.00	250.00	250.00	5,550.00
2.5.4	อ่างล้างหน้า	ชุด	146	3,950.00	576,700.00	250.00	36,500.00	613,200.00
2.5.5	อ่างล้างหน้าแขวนผนัง	ชุด	1	3,300.00	3,300.00	250.00	250.00	3,550.00
2.5.6	ที่ใส่สบู่	ชุด	174	750.00	130,500.00	50.00	8,700.00	139,200.00
2.5.7	ที่ใส่กระดาษชำระ	ชุด	147	625.00	91,875.00	50.00	7,350.00	99,225.00
2.5.8	สายฉีดชำระ	ชุด	147	520.00	76,440.00	50.00	7,350.00	83,790.00
2.5.9	ฝักบัวก้านแข็ง	ชุด	174	1,850.00	321,900.00	70.00	12,180.00	334,080.00
2.5.10	ก๊อกล้างพื้น	ชุด	147	260	38220	20.00	2,940.00	41,160.00
2.5.11	ก๊อกผสมอ่างอาบน้ำ	ชุด	28	3,150.00	88,200.00	100.00	2,800.00	91,000.00
2.5.11	FLUSH VALVE	ชุด	1	3,300.00	3,300.00			3,300.00
2.5.11	STOP VALVE	ชุด	147	240.00	35,280.00	30.00	4,410.00	39,690.00
2.5.11	STOP VALVE	ชุด	147	420.00	61,740.00	50.00	7,350.00	69,090.00
2.5.11	STOP VALVE	ชุด	147	590.00	86,730.00	50.00	7,350.00	94,080.00
2.5.11	ท่อน้ำทิ้ง	ชุด	147	550.00	80,850.00			80,850.00
2.5.11	สะดืออ่าง	ชุด	147	190	27,930.00			27,930.00
2.5.11	สายน้ำดีแบบโครเมียม	ชุด	147	150	22,050.00			22,050.00
2.5.11	ก๊อกล้างหน้า	ชุด	147	1150	169,050.00			169,050.00
2.5.11	ราวแขวนผ้า	ชุด	174	1530	266,220.00	30.00	5,220.00	271,440.00
2.5.12	กระจกเงาสำเร็จรูป	ชุด	1	500	500.00	50.00	50.00	550.00

ผข8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประมาณราคาก่อสร้าง

Project : อาคารชุดพักอาศัย 8 ชั้น

Location : ซอยพิพัฒน์ ถนนสีลม

ตารางที่ ผข.7 แสดงราคางานทาสีและงานหลังคา

Item	Description	Unit	Quantity	Material		Labor		Total
				Unit cost	Total	Unit cost	Total	
2.5.13	กระเบื้องในห้องพัก	ชุด	147	2,500.00	367,500.00	500.00	73,500.00	
2.5.14	ประตูกระจกที่อาบน้ำ	ชุด		6,500.00				
2.5.15	เคอร์เตอร์ คสล.	ชุด	135	750.00	101,250.00	250.00	33,750.00	135,000.00
2.5.16	รางไฟ	ชุด	133	1,000.00	133,000.00	200.00	26,600.00	159,600.00
2.5.17	FLOOR DRAIN	ชุด	294	350.00	102,900.00	50.00	14,700.00	117,600.00
2.5.17	ประตูตู้ ใต้เคาน์เตอร์	ชุด			EXCLUDE		EXCLUDE	EXCLUDE
	รวมงานสุขภัณฑ์				3,891,350.00		302,000.00	4,193,135.00
2.6	งานทาสี							
2.6.1	สีทาภายใน	ม ²	21,310	35.00	745,850.00	15.00	319,650.00	1,065,500.00
2.6.2	สีทาภายนอก	ม ²	5,518	50.00	275,900.00	20.00	110,360.00	386,260.00
2.6.3	สีน้ำมัน ทาเหล็ก	ม ²	657	75.00	49,275.00	25.00	16,425.00	65,700.00
2.6.4	สีน้ำมัน ทาไม้	ม ²	2,438	75.00	182,850.00	25.00	60,950.00	243,800.00
2.6.5	สีจราจร	ม ²	450	30.00	13,500.00	15.00	6,750.00	20,250.00
	รวมงานทาสี				1,267,375.00		514,135.00	1,781,510.00
2.7	งานหลังคา							
2.7.1	ระบบกันซึมหลังคา	ม ²	1,250	230.00	287,500.00	100.00	125,000.00	412,500.00
	รวมงานหลังคา				287,500.00		125,000.00	412,500.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประมาณราคาค่าก่อสร้าง

Project : อาคารชุดพักอาศัย 8 ชั้น

Location : ซอยพิพัฒน์ ถนนสีลม

ตารางที่ ผข.8 แสดงราคาของราวกันตกและราวบันไดและงานเบ็ดเตล็ด

Item	Description	Unit	Quantity	Material		Labor		Total
				Unit cost	Total	Unit cost	Total	
2.7	ราวกันตกและราวบันได							
2.7.1	ราวระเบียง	ม.	255	1,600.00	408,000.00	400.00	102,000.00	510,000.00
2.7.2	ราวกันตกภายใน	ม.	252	1,500.00	378,000.00	500.00	126,000.00	504,000.00
2.7.3	ราวบันไดสแตนเลส	ม.	50	1,600.00	80,000.00	600.00	30,000.00	110,000.00
2.7.4	ราวบันไดเหล็ก	ม.	40	450.00	18,000.00	150.00	6,000.00	24,000.00
2.7.5	ราวกันตกที่จอดรถ	ม.	21	300.00	6,300.00	100.00	2,100.00	8,400.00
	รวมราวกันตกและราวบันได				890,300.00		266,100.00	1,156,400.00
2.8	งานเบ็ดเตล็ด							
2.8.1	งานตกแต่งเสา	คัน	18	20,000.00	360,000.00	3,000.00	54,000.00	414,000.00
2.8.2	PVC GRATING	ม.	48	650.00	31,200.00	50.00	2,400.00	33,600.00
2.8.3	งานตกแต่ง GUTTER	ม.	48	450.00	21,600.00	200.00	9,600.00	31,200.00
2.8.4	ร่อง PVC 10 ม.ม.	ม.	500	15.00	7,500.00	15.00	7,500.00	15,000.00
2.8.5	บันไดลิง	ชุด	1	4,000.00	4,000.00	1,000.00	1,000.00	5,000.00
2.8.6	CURB	ม.	800	120.00	96,000.00	100.00	80,000.00	176,000.00
2.8.7	บัวผนัง							
	บัวหน้าต่าง	ม.	1,200	150.00	180,000.00	100.00	120,000.00	300,000.00
	บัวผนังชั้น 2,3,8	ม.	321	300.00	96,300.00	200.00	64,200.00	160,500.00
	บัวผนังชั้น 4และคาดฟ้า	ม.	214	280.00	59,920.00	450.00	96,300.00	156,220.00
	บัวราวกันตกคาดฟ้าใน	ม.	150	150.00	22,500.00	100.00	15,000.00	37,500.00
	บัวราวกันตกคาดฟ้านอก	ม.	30	280.00	8,400.00	450.00	13,500.00	21,900.00

ผข10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

ตารางแสดงรายการประมาณราคาก่อสร้างทางโครงสร้าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประมาณราคาค่าก่อสร้าง

Project : อาคารชุดพักอาศัย 8 ชั้น

Location : ซอยพิพัฒน์ ถนนสีลม

ตารางที่ ผศ. 1 แสดงราคาของงานโครงสร้าง (ต่อ)

Item	Description	Unit	Quantity	Material		Labor		Total
				Unit cost	Total	Unit cost	Total	
1	งานโครงสร้าง							
1.1	เข็มเจาะระบบเปียก0.60x30.00ม.	ตัน	180	28000	5,040,000	18000	3,240,000	8,280,000
1.2	งานทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็ม	ตัน	180	350	63,000			63,000
1.3	งานตัดหัวเสาเข็ม	ตัน	180			500	90,000	90,000
1.4	ระบบป้องกันดินพัง	ม.	160	12500	2,000,000	5000	800,000	2,800,000
1.5	งานขุดดิน	ม. ³	5,572			100	557,200	557,200
1.6	ค่าขนย้ายดินออก	ม. ³	4,843			80	387,440	387,440
1.7	ทรายถมกลับ	ม. ³	728	250	182,000	50	36,400	218,400
1.8	ทรายหยาบรองพื้น	ม. ³	200	250	50,000	50	10,000	60,000
1.9	คอนกรีตหยาบ	ม. ³	51	1350	68,850	250	12,750	81,600
1.1	คอนกรีต 320 ksc	ม. ³	4,373	1700	7,434,100	230	1,005,790	8,439,890
1.11	คอนกรีต 320 ksc ผสมน้ำยากันซึม	ม. ³	540	1900	1,026,000	230	124,200	1,150,200
1.12	คอนกรีตทับหน้าพื้นสำเร็จรูป	ม. ³	94	1700	159,800	230	21,620	181,420
1.13	งานไม้แบบ	ม. ²	21,610	150	3,241,500	80	1,728,800	4,970,300
1.14	งานเหล็กเสริมคอนกรีต							
	-RB 6 ม.ม.	ก.ก.	3,800	16	60,800	3	9,500	68,400
	-RB 9 ม.ม.	ก.ก.	53,000	16	848,000	3	132,500	954,000
	-DB 12 ม.ม.	ก.ก.	126,000	15	1,890,000	2	252,000	2,179,800
	-DB 16 ม.ม.	ก.ก.	94,000	15	1,410,000	2	188,000	1,598,000
	-DB 20 ม.ม.	ก.ก.	19,000	15	285,000	2	38,000	323,000
	-DB 25 ม.ม.	ก.ก.	109,003	15	1,635,045	2	218,006	1,853,051

ผศ3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้