



กรณีศึกษาของการใช้หลักวิศวกรรมคุณค่าในการจัดการงานก่อสร้างภายใต้สภาวะวิกฤตเศรษฐกิจ  
ในปัจจุบัน (ปี 2551-2552)

โดย  
นายสุวัชชัย ทักษณิพันธ์

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการจัดการโครงการก่อสร้าง  
ภาควิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร  
ปีการศึกษา 2552  
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

กรณีศึกษาของการใช้หลักวิศวกรรมคุณค่าในการจัดการงานก่อสร้างภายใต้สภาวะวิกฤตเศรษฐกิจ  
ในปัจจุบัน (ปี 2551-2552)

โดย

นายสุวัชชัย ทศนนิพันธ์

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการจัดการโครงการก่อสร้าง  
ภาควิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร  
ปีการศึกษา 2552  
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

**APPLICATION OF VALUE ENGINEERING METHODS TO CONSTRUCTION  
MANAGEMENT OF A PROJECT UNDER ECONOMIC CRISES. (2008-9 A.D.)**

**By**

**Suwatchai Thasananipan**

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

**MASTER OF SCIENCE**

**Department of Architectural Technology**

**Graduate School**

**SILPAKORN UNIVERSITY**

**2009**

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้การค้นคว้าอิสระเรื่อง “กรณีศึกษาของการใช้หลักวิศวกรรมคุณค่าในการจัดการงานก่อสร้างภายใต้สภาวะวิกฤตเศรษฐกิจในปัจจุบัน (ปี 2551-2552)” เสนอโดย นายสุวัชชัย ทักษณิพันธ์ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโครงการก่อสร้าง

.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริชัย ชินะตั้งกูร)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่..... เดือน..... พ.ศ. ....

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิบูลย์ จินาวัดน์

คณะกรรมการตรวจสอบการค้นคว้าอิสระ

..... ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.ทยากร จารุชัยมนตรี)

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

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.องอาจ หุดากร )

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

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิบูลย์ จินาวัดน์)

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

48055308 : สาขาวิชาการจัดการโครงการก่อสร้าง

คำสำคัญ: วิศวกรรมคุณค่า / การจัดการงานก่อสร้าง / ภาวะวิกฤตเศรษฐกิจ

สุวัชชัย ทัศนนิพันธ์ : กรณีศึกษาของการใช้หลักวิศวกรรมคุณค่าในการจัดการงานก่อสร้างภายใต้สภาวะวิกฤตเศรษฐกิจในปัจจุบัน (ปี 2551-2552). อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ. : ผศ.ดร. พิบูลย์ จินาวัฒน์. 124 หน้า

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการจัดการงานก่อสร้างในสภาวะวิกฤตเศรษฐกิจ เพื่อศึกษาการใช้หลักวิศวกรรมคุณค่าในการจัดการงานก่อสร้าง เพื่อศึกษาการปฏิบัติงานจริงในการจัดการงานก่อสร้างที่เจ้าของโครงการมีบริษัทที่ปรึกษาด้านวิศวกรรมคุณค่าในงานก่อสร้างมาช่วยดูแลในการควบคุมต้นทุนของโครงการ การศึกษารอบคลุมเฉพาะนิติบุคคลในพื้นที่ กรุงเทพมหานคร ในหมวดธุรกิจก่อสร้าง โดยทำการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) แบบสัมภาษณ์ ระดับเจ้าของโครงการ ที่ปรึกษาโครงการ ผลการศึกษาพบว่า

โครงการก่อสร้างแบ่งหน้าที่ของตำแหน่งต่างๆ ในการควบคุมงานก่อสร้างมีดังนี้ เจ้าของโครงการให้นโยบายที่ปรึกษาโครงการไปปฏิบัติงาน ส่วนที่ปรึกษาโครงการมีหน้าที่เป็นตัวกลางในการสื่อสารนโยบายของเจ้าของโครงการไปยังวิศวกรผู้ออกแบบและผู้รับเหมา วิศวกรผู้ออกแบบโครงการมีหน้าที่ออกแบบโครงสร้างของสิ่งก่อสร้าง และแรงต้านทานของวัสดุ เพื่อหาวัสดุและขนาดของวัสดุที่เหมาะสมกับงานก่อสร้างนั้นๆ หน้าที่ของผู้รับเหมาคือการทำงานทุกอย่างให้เป็นไปตามเอกสารสัญญา ด้วยวัสดุและฝีมือแรงงานตามที่กำหนดไว้ในเอกสารสัญญาให้เป็นไปตามข้อกำหนดทางเทคนิคและแบบ

หมวดงานในโครงการก่อสร้างมี 3 หมวด คือ งานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม งานระบบซึ่งสามารถนำวิศวกรรมคุณค่าในงานก่อสร้างเข้ามาใช้เพื่อการลดต้นทุนของโครงการ โดยที่ยังคงคุณภาพของงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงของแต่ละหมวดงานสามารถสรุปได้ดังนี้

งานโครงสร้าง หมวดงานนี้เป็นจุดหนึ่งที่จะใช้วิศวกรรมคุณค่าได้โดยการ Redesign ใหม่ งานสถาปัตยกรรมมีการลดต้นทุนโดยเจ้าของโครงการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์เอง โดยหน่วยจัดซื้อส่วนกลางของบริษัทซึ่งจะใช้วิธีรวมยอดซื้อหลายโครงการซึ่งทำให้ราคาต้นทุนลดลง งานระบบเป็นหมวดงานที่จะมีผลมากในการลดต้นทุนในงานก่อสร้าง โดยคุณภาพงานไม่ได้ลดลง ส่วนนี้จะลดค่าใช้จ่ายได้มากเนื่องจากราคาอุปกรณ์เหล่านี้สูงเป็นหลักล้านบาท

วิศวกรรมคุณค่าเป็นส่วนหนึ่งของการลดต้นทุนค่าก่อสร้างซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนา โครงการโครงการทุกโครงการก็สามารถทำได้แต่จะอยู่ที่ส่วนใด เวลาใดก็ขึ้นอยู่กับบุคลากรที่ทำงานร่วมกัน ทั้งเจ้าของโครงการ ที่ปรึกษาโครงการ วิศวกรผู้ออกแบบทุกคนสามารถเสนอความคิดเห็นที่จะช่วยทำให้ต้นทุนของโครงการลดลงได้ ถ้าหากทำได้ก็จะได้ค่าก่อสร้างที่ถูกและเป็นมาตรฐานในการทำงานในครั้งต่อไป

---

ภาควิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2552

ลายมือชื่อนักศึกษา .....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ .....

48055308 : MAJOR : CONSTRUCTION PROJECT MANAGEMENT

KEY WORD : VALUE ENGINEERING / CONSTRUCTION MANAGEMENT /  
ECONOMIC CRISES 2008-9

SUWATCHAI THASANANIPAN : APPLICATION OF VALUE ENGINEERING  
METHODS TO CONSTRUCTION MANAGEMENT OF A PROJECT UNDER ECONOMIC CRISES  
(2008-9 A.D.). INDEPENDENT STUDY ADVISOR : ASSOC.PROF. PIBUL JINAWATH, Ph.D. 124  
pp.

This research deals with the application of Value Engineering principles to effect the reduction of Cost Budgeting improvement of the overall efficiency in Construction Management and effective control of construction time of the project.

A case study of a Condominium construction Project on Jaran-sanitwong Road Thonburi which was executed during an Economic Crises years of 2008-9 was presented. The application of Value Engineering principles were tested and trialed with good results, resulting in saving a considerable amount of assets and delivering time to the customers.

It is recommended that V.E. should be applied to whenever possible occasions to any construction project but should also be under supervision of qualified and experienced personnels in order to achieve the required results.

---

Department of Architectural Technology Graduate School, Silpakom University Academic Year 2009

Student's signature .....

Independent Study Advisor's signature .....

## กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระนี้สำเร็จได้ด้วยดีเนื่องมาจากผู้ศึกษาค้นคว้าได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิบูลย์ จินาวัฒน์ ซึ่งท่านได้สละเวลาอันมีค่าเพื่อให้คำปรึกษาแนะนำในการจัดทำการค้นคว้าอิสระนี้อย่างละเอียดทุกขั้นตอน ผู้ศึกษาค้นคว้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ผู้ศึกษาค้นคว้าขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้ในการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโครงการก่อสร้าง ซึ่งความรู้เหล่านี้เป็นความรู้ที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและการทำงานได้เป็นอย่างดี

ผู้ศึกษาค้นคว้าขอขอบพระคุณคุณคุณชนวัฒน์ อัจฉริยวุฒและคุณสมเกียรติ รัชฎอัครศิษฐ์ ที่ได้สละเวลาให้ผู้ศึกษาค้นคว้าได้เข้าพบเพื่อสัมภาษณ์ จนการค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ผู้ศึกษาค้นคว้าขอกราบขอบพระคุณคุณแม่ พ่อ คุณแม่ และขอบคุณภรรยา พี่ และน้อง สำหรับครอบครัวที่อบอุ่น อันเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ผู้ศึกษาสามารถทำสิ่งต่างๆ ได้ดีเสมอมา

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ฉ
สารบัญแผนภูมิ .....	ญ
สารบัญภาพ .....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
แนวคิดเกี่ยวกับการศึกษา.....	2
วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
ขอบเขตของการศึกษา .....	3
วิธีการดำเนินการศึกษา.....	3
วิธีการศึกษา.....	3
แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา.....	4
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	4
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	5
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	7
การจัดการโครงการก่อสร้าง .....	7
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับวิศวกรรมคุณค่า.....	21
กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ การก่อสร้าง และการใช้อาคาร .....	32
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	36

บทที่	หน้า
3 ผลการศึกษา.....	40
ข้อมูลทั่วไปของโครงการก่อสร้าง.....	41
การรายงานผลการศึกษาในส่วนของจัดการงานก่อสร้าง .....	43
การนำวิศวกรรมคุณค่ามาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริง.....	45
การศึกษาวิธีการจัดการงานก่อสร้างในวิกฤตเศรษฐกิจ.....	90
Key Success Factor ในการ Implement วิศวกรรมคุณค่าในงานก่อสร้าง...	91
4 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	93
สรุปผล อภิปรายผล .....	93
ข้อเสนอแนะ.....	98
ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป.....	99
บรรณานุกรม.....	100
ภาคผนวก .....	101
ภาคผนวก ก. ....	102
ภาคผนวก ข. ....	107
ภาคผนวก ค. ....	111
ภาคผนวก ง. ....	115
ประวัติผู้วิจัย .....	124

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงการเปรียบเทียบรายละเอียดของโครงการก่อสร้าง Condo .....	42
2	แสดงรายการจัดซื้องานเสาเข็มของโครงการ Condo Pinklao .....	47
3	แสดงรายการจัดซื้องานโครงสร้างของโครงการ Condo Pinklao.....	48
4	แสดงรายการจัดซื้องานสถาปัตยกรรมของโครงการ Condo Pinklao .....	54
5	แสดงรายการจัดซื้องานหลังคาของโครงการ Condo Pinklao .....	54
6	แสดงรายการจัดซื้องานพื้นผิวและตกแต่งของโครงการ Condo Pinklao .....	55
7	แสดงรายการจัดซื้องานผนังและตกแต่งของโครงการ Condo Pinklao .....	56
8	แสดงรายการจัดซื้องานฝ้าเพดานของโครงการ Condo Pinklao.....	57
9	แสดงรายการจัดซื้องานประตูหน้าต่างของโครงการ Condo Pinklao.....	57
10	แสดงรายการจัดซื้องานบันไดและส่วนประกอบของโครงการ Condo Pinklao.....	60
11	แสดงรายการจัดซื้องานทาสีของโครงการ Condo Pinklao .....	60
12	แสดงรายการจัดซื้องานสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบของโครงการ Condo Pinklao.....	61
13	แสดงรายการจัดซื้องานเบ็ดเตล็ดและส่วนประกอบอาคารของโครงการCondo Pinklao .....	62
14	แสดงรายการจัดซื้องานระบบสุขาภิบาลและดับเพลิงของโครงการ Condo Pinklao.....	63
15	แสดงรายการจัดซื้องานไฟฟ้าและสื่อสารของโครงการ Condo Pinklao.....	68
16	แสดงรายการจัดซื้องานระบบปรับอากาศและระบายอากาศของโครงการ Condo Pinklao .....	75
17	แสดงรายการจัดซื้องานลิฟท์ของโครงการ Condo Pinklao.....	77
18	แสดงรายการจัดซื้องานภายนอกของโครงการ Condo Pinklao.....	78
19	แสดงรายการงานบริหารจัดการโครงการ Condo Pinklao.....	79
20	ตารางสรุป Bill of Quantities ของโครงการ Condo Pinklao.....	84
21	ตารางเปรียบเทียบต้นทุนทางการเงินของวิธีก่อสร้างแบบเก่ากับวิธีใหม่แบบไม วานของโครงการ Condo Pinklao .....	87
22	ตารางสรุปรายได้ของโครงการ Condo Pinklao .....	88
23	ตารางสรุปการลดต้นทุนของโครงการ Condo Pinklao.....	88

## สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่		หน้า
1	ชนิดของงานก่อสร้าง .....	9
2	ฝ่ายหลักๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการก่อสร้าง.....	11
3	แสดงภาพรวมขององค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการโครงการก่อสร้าง.....	14
4	แสดงภาพขั้นตอนของระยะต่างๆในการพัฒนาโครงการก่อสร้าง .....	16
5	การจัดองค์กรโครงการ.....	25
6	รูปแบบการนำ VE มาใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม.....	26
7	การจัดโครงสร้างองค์กรในการควบคุมงานก่อสร้าง.....	44
8	สัดส่วนของค่าใช้จ่ายบริหารจัดการ .....	82
9	แสดงรายการ Bill of Quantity ของโครงการ Condo Pinklao .....	83
10	แสดงราคาจากผู้ว่าจ้างจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ด้านงานสถาปัตยกรรม.....	85
11	แสดงราคาจากผู้ว่าจ้างจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ด้านงานระบบลิฟท์.....	85
12	แสดงขั้นตอนการทำ VE. ....	114

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ทางเข้าโครงการจากถนนใหญ่.....	116
2	ด้านหลังของคอนโด.....	116
3	ห้องนอนภายในคอนโด.....	117
4	ตัวอย่างห้องนอนภายในคอนโดพร้อมเฟอร์นิเจอร์.....	117
5	การเข้าแบบพื้นแบบไม้วาน (MIVAN).....	118
6	การเข้าแบบพื้นและผนังระบบไม้แบบไม้วาน(MIVAN).....	118
7	งานโครงสร้างภายในโครงการ.....	119
8	งานเสาเข็มภายในโครงการ.....	119
9	งานก่อสร้างฐานรากภายในโครงการ.....	120
10	งานก่อสร้างโครงสร้างของโครงการ.....	120
11	งานก่อสร้างช่องลิฟต์.....	121
12	การก่อสร้างงานโครงสร้างตามจุดต่าง ๆ.....	121
13	งานหล่อผนังคอนกรีตเสริมเหล็กแบบไม้วาน(MIVAN).....	122
14	งานก่อสร้างงานโครงสร้างจากตำแหน่งชั้นที่ 2 ถึง ชั้นที่ 6 .....	122
15	งานก่อสร้างงานโครงสร้างบริเวณด้านข้างของโครงการ.....	123
16	งานก่อสร้างงาน โครงสร้างบริเวณ โดยรอบโครงการ.....	123

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ด้วยปัญหาความผันผวนของเศรษฐกิจโลก ดันทุนปัจจัยการผลิตที่สูงขึ้นและความผันผวนทางด้านการเมือง ใน พ.ศ. 2549 บรรยากาศการลงทุนเริ่มชะงักหลังจากการรัฐประหาร แม้ว่าหลังจากนั้นจะมีการเลือกตั้งใหม่ แต่ปัจจัยหลายอย่างส่งผลให้ภาวะเศรษฐกิจของไทยเริ่มเกิดปัญหาอีกครั้ง ค่าเงินบาทเปลี่ยนแปลงแข็งค่ามากขึ้นในช่วงกลางปี 2550 เกิดผลกระทบอีกหลายอย่างต่อภาวะเศรษฐกิจของไทย การดำเนินธุรกิจหลายประเภทชะลอตัวลง นายจ้างส่วนใหญ่ประคับประคองธุรกิจโดยการลดปัจจัยการผลิตและปัจจัยที่สำคัญหนึ่งในจำนวนนั้นคือ กำลังคน หลายธุรกิจปิดตัวเองและเลิกจ้างพนักงานทั้งหมด สถานการณ์ในปี 2550 ทำให้ประเทศไทยต้องเผชิญภาวะวิกฤตเศรษฐกิจอีกครั้ง (อภิชัย ศรีเมือง 2552)

ภาคอุตสาหกรรมก่อสร้างซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศไทยให้มีการขยายตัว ก็ได้รับผลกระทบจากภาวะเศรษฐกิจที่ชะลอตัวลงนี้เช่นกัน โดยในปี 2551 ที่ผ่านมามีมูลค่าตลาดอุตสาหกรรมก่อสร้างรวมประมาณ 6.5 แสนล้านบาท แบ่งออกเป็นงานก่อสร้างในภาคเอกชน 4.5 แสนล้านบาท ส่วนภาครัฐมีมูลค่างานก่อสร้าง 2 แสนล้านบาท (สมาคมอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ 2551) แต่สมาคมอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยฯ คาดว่าภาวะตลาดก่อสร้างไทยในปี 2552 นี้ ตลาดรวมจะหดตัวจากปี 2551 ประมาณ 50% โดยจะมีมูลค่ารวมประมาณ 3.2 แสนล้านบาท แบ่งออกเป็นมูลค่างานก่อสร้างจากภาคเอกชน 1.6 แสนล้านบาท และเป็นมูลค่างานก่อสร้างจากภาครัฐบาล 1.6 แสนล้านบาท สาเหตุของการลดลงของตลาดเกิดเนื่องจากคนทั่วไปมีอำนาจการใช้จ่ายลดลง ระมัดระวังการใช้จ่ายเงิน แต่ระบบเศรษฐกิจจำเป็นต้องมีเงินหมุนเวียน การลดปริมาณการผลิต การจับจ่ายใช้สอยต่างๆ มากเกินไปจะทำให้เศรษฐกิจโดยรวมหยุดชะงักลง ธุรกิจทุกภาคส่วนจึงจำเป็นต้องช่วยกันกระตุ้นเศรษฐกิจให้เดินหน้าต่อไปได้

วิศวกรรมคุณค่าเป็นเทคนิคที่มีขั้นตอนที่เป็นระบบที่สามารถนำมาใช้สำหรับทำการเปลี่ยนแปลง ปรับปรุงหรือออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีต้นทุนต่ำลง แต่ยังคงรักษาคุณภาพ และหน้าที่การใช้งาน (function) ผลิตภัณฑ์นั้นไว้เหมือนเดิม นอกจากนี้วิศวกรรมคุณค่ายังสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการลดต้นทุนการบริหาร โครงการก่อสร้าง งานบริการ หรือธุรกิจต่างๆ ได้ด้วย แม้ว่าวิศวกรรมคุณค่าจะสามารถช่วยลดต้นทุนของโครงการได้โดยที่ไม่ได้ลดคุณภาพของโครงการเลยก็ตามแต่ถ้าเป็นผลิตภัณฑ์บางประเภทที่มีปัจจัย (factor) อื่นๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง นอกจากจะทำ

การลดต้นทุนด้วยวิศวกรรมคุณค่าแล้ว ยังต้องคำนึงถึงปัจจัยเหล่านั้นควบคู่ไปด้วยระหว่างที่ทำการเปลี่ยนแปลง ปรับปรุงหรือออกแบบใหม่ นอกจากนี้วิศวกรรมคุณค่ายังสามารถนำไปประยุกต์ในด้านความปลอดภัย การอนุรักษ์พลังงาน การควบคุมและช่วยลดปัญหาที่เกิดจากมนุษย์ (Human Factors) ได้ด้วย วิศวกรรมคุณค่ายังสามารถช่วยให้เกิดการใช้ทรัพยากรต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยการกำจัดต้นทุนที่ไม่จำเป็นออกไป โดยที่ไม่ทำให้คุณภาพหรือสมรรถนะลดลง (เลิศชัย ระตะนะอาพร 2550)

จากที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น วิศวกรรมคุณค่าเป็นส่วนสำคัญในการช่วยลดต้นทุนโครงการและคุณภาพไม่ได้ลดลง และสภาวะวิกฤตเศรษฐกิจที่ส่งผลให้โครงการงานก่อสร้างในประเทศไทยลดลงและทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นเนื่องจากค่าเงินบาทที่แข็งค่ามากขึ้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเรื่อง “กรณีศึกษาของการใช้หลักวิศวกรรมคุณค่าในการจัดการงานก่อสร้างภายใต้สภาวะวิกฤตเศรษฐกิจในปัจจุบัน (ปี 2551-2552)” เพื่อใช้หลักวิศวกรรมคุณค่าเพื่อจัดการต้นทุนงานก่อสร้าง ในกรณีที่เจ้าของโครงการจ้างบริษัทที่ปรึกษาให้คำแนะนำด้านวิศวกรรมคุณค่าจะสามารถลดต้นทุนในงานก่อสร้างอย่างมีประสิทธิภาพได้อย่างไร การศึกษาครั้งนี้สามารถเป็นแนวทางในการจัดการงานก่อสร้างที่สามารถลดต้นทุนการผลิตแต่ยังคงคุณภาพเดิม เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาการจัดการงานก่อสร้างต่อไป

### แนวคิดเกี่ยวกับการศึกษา

เนื่องจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีแนวคิดหลักโดยใช้หลักวิศวกรรมคุณค่าเพื่อลดต้นทุนการก่อสร้าง โดยการศึกษาจากโครงการก่อสร้างที่เจ้าของโครงการจ้างบริษัทที่ปรึกษาทางด้านวิศวกรรมคุณค่าเป็นผู้ดูแลค่าวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างว่าจะช่วยลดต้นทุนงานก่อสร้างได้ดีหรือไม่

### วัตถุประสงค์ของการศึกษา

การศึกษาค้นคว้าเรื่อง กรณีศึกษาของการใช้หลักวิศวกรรมคุณค่าในการจัดการงานก่อสร้างภายใต้สภาวะวิกฤตเศรษฐกิจ ในปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2551-2552) มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อศึกษาการจัดการงานก่อสร้างในสภาวะวิกฤตเศรษฐกิจ
2. เพื่อศึกษาการใช้หลักวิศวกรรมคุณค่าในการจัดการงานก่อสร้าง
3. เพื่อศึกษาการปฏิบัติงานจริงในการจัดการงานก่อสร้างที่เจ้าของโครงการมีบริษัทที่ปรึกษาทางด้านวิศวกรรมคุณค่าในงานก่อสร้างมาช่วยดูแลในการควบคุมต้นทุนของโครงการ

### ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้กำหนดขอบเขตของการศึกษาที่ครอบคลุมเฉพาะ นิติบุคคลในพื้นที่ กรุงเทพมหานคร ในหมวดธุรกิจก่อสร้าง โดยทำการศึกษาค้นคว้าเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) แบบสัมภาษณ์ ระดับเจ้าของโครงการ ที่ปรึกษาโครงการที่เริ่มต้นโครงการ ก่อสร้างในช่วงเดือน มกราคม พ.ศ. 2551 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2552

### วิธีการดำเนินการศึกษา

#### 1. ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ แบ่งเป็น

##### 1.1 ข้อมูลทางด้านเอกสาร

1.1.1 การศึกษาข้อมูลทางเอกสาร (Documentary Research) ได้แก่ ตำราวิชาการ ภาษาไทย ตำราวิชาการภาษาอังกฤษ สารานุกรม บทความ วารสาร

1.1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ วิทยานิพนธ์ สารนิพนธ์ ภาคนิพนธ์ รายงานวิจัยต่างๆ ที่จัดทำขึ้นเป็นส่วนประกอบการศึกษาตามห้องสมุดมหาวิทยาลัยต่าง ๆ

##### 1.2 ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

การสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการงานก่อสร้างและผู้ที่มีความรู้ที่สามารถให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์

#### 2. จัดระเบียบข้อมูลเพื่อนำมาเป็นข้อมูลอ้างอิงในการค้นคว้าอิสระ

3. วิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากการสัมภาษณ์และข้อมูลทางด้านเอกสารเพื่อเขียนผลการศึกษา

#### 4. สรุปผลการศึกษา ประโยชน์ที่ได้จากการศึกษา

### วิธีการศึกษา

ทำการศึกษาค้นคว้าเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ในรูปแบบของการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) โดยสัมภาษณ์ผู้บริหารโครงการ โดยศึกษาจากเจ้าของโครงการ ก่อสร้างมีผู้บริหารโครงการให้คำปรึกษาในการคัดเลือกผู้รับเหมา การจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง เพื่อให้รับทราบข้อมูลรายละเอียด และประกอบกับการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์และอธิบายตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการศึกษา

## แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาแบ่งแหล่งข้อมูลออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ ได้แก่ การสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (In-depth Interview) ผู้ศึกษาได้เลือกบุคคลที่ให้ความสำคัญ สำหรับการสัมภาษณ์เจาะลึก แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนแรก คือ เจ้าของโครงการที่มีบริษัทที่ปรึกษาให้คำปรึกษาในการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างกับผู้บริหารโครงการก่อสร้างที่ให้ผู้รับเหมาเป็นผู้จัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมด

### 1.1 แหล่งข้อมูลจากการสัมภาษณ์

ชื่อ - นามสกุล : นายธนวัฒน์ อัจฉริยวูธ

ตำแหน่ง : ผู้จัดการส่วนก่อสร้างอาวุโส

ส่วนที่สอง คือ วิศวกรที่ปรึกษาโครงการ

### 1.2 แหล่งข้อมูลจากการสัมภาษณ์

ชื่อ - นามสกุล : นายสมเกียรติ ธีญอักษรศิษฐ์

ตำแหน่ง : วิศวกรที่ปรึกษาโครงการ

## 2. แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ ได้แก่ หนังสือ

2.1 เอกสาร สิ่งพิมพ์ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อศึกษาจากข้อมูลของโครงการก่อสร้างในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2551 ถึง เดือนมกราคม 2552

### 2.2 ตำราทางวิชาการต่าง ๆ

2.2.1 หอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศิลปากร

2.2.2 ห้องสมุดคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

2.2.3 หอสมุดกลางจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 2.3 หนังสือ เอกสารอ้างอิง รายงานวิจัย สารนิพนธ์และวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้อง

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ ใช้วิธีการสัมภาษณ์โดยบทสัมภาษณ์ (Interview Transcript) สำหรับการสัมภาษณ์แบบเชิงลึก (In-depth Interview) เพื่อใช้สัมภาษณ์ผู้บริหารโครงการแบบเจาะลึกในประเด็นที่ต้องการศึกษา ซึ่งแบ่งโครงสร้างของคำถามออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ข้อมูลโครงการก่อสร้าง

ส่วนที่ 3 การบริหารโครงการก่อสร้างและการควบคุมต้นทุน

### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาได้ใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษารั้งนี้ แบ่งเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย

1. การสัมภาษณ์ เนื่องจากการศึกษารั้งนี้เป็นวิธีการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยการสัมภาษณ์แบบเชิงลึก (In-depth Interview) จึงต้องมีเครื่องมือช่วยในการศึกษา ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ (กรอบในการสัมภาษณ์) ซึ่งเป็นคำถามปลายเปิด โดยเป็นคำถามที่เข้าใจง่าย และไม่ชี้นำคำตอบ ซึ่งแนวคำถามที่ใช้จะเป็นคำถามชุดเดียวกันทั้งหมด ผู้สัมภาษณ์จะเน้นการสัมภาษณ์เจาะลึกรายบุคคล โดยใช้เครื่องบันทึกเสียงในขณะสัมภาษณ์และพร้อมด้วยการจดบันทึกเพื่อความถูกต้องแม่นยำ

2. การวิเคราะห์เอกสาร ผู้ศึกษาได้ทำการวิเคราะห์เอกสารทั้งหมดที่มีอยู่ ไม่ว่าจะเป็นวิทยานิพนธ์ การค้นคว้าอิสระ ข่าว บทความ เอกสารสิ่งพิมพ์ งานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อศึกษา และได้ทำการศึกษาจากข้อมูลของโครงการก่อสร้างในช่วงเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2552 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2552

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสัมภาษณ์ครบแล้ว จึงดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลจากการให้สัมภาษณ์เป็นหลักและจะนำมาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลที่ได้ศึกษาจากการเก็บรวบรวมเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำเสนอในลักษณะของการบรรยายเชิงพรรณนา โดยใช้แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารเชิงกลยุทธ์ แนวคิดเกี่ยวกับกลยุทธ์การตลาด แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารธุรกิจสำนักพิมพ์และนิตยสาร เป็นกรอบในการวิเคราะห์ และนำมาเปรียบเทียบ เพื่อให้ได้คำตอบตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาดังนี้

1. เพื่อศึกษาการจัดการงานก่อสร้างในสภาวะวิกฤตเศรษฐกิจ
2. เพื่อศึกษาการใช้หลักวิศวกรรมคุณค่าในการจัดการงานก่อสร้าง
3. เพื่อเปรียบเทียบการจัดการงานก่อสร้างที่เจ้าของโครงการมีผู้บริหารโครงการโดยอาศัยหลักวิศวกรรมคุณค่าและเจ้าของโครงการที่ติดต่อกับผู้รับเหมาโดยตรง

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงการจัดการงานก่อสร้างว่ามีหลักการจัดการอย่างไรในสภาวะวิกฤตเศรษฐกิจ
2. ทราบถึงการนำวิศวกรรมคุณค่ามาใช้ในการจัดการงานก่อสร้าง

3. สามารถนำผลการศึกษาไปใช้เป็นแนวทางในการค้นคว้าในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการ  
ดำเนินการจัดการโครงการงานก่อสร้างอื่น ๆ ต่อไป

## บทที่ 2

### แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าเรื่อง “กรณีศึกษาของการใช้หลักวิศวกรรมคุณค่าในการจัดการงานก่อสร้างภายใต้สภาวะวิกฤตเศรษฐกิจในปัจจุบัน (ปี 2551-2552)” ในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการทำการศึกษ โดยได้กำหนดประเด็นการศึกษาดังนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการโครงการก่อสร้าง
2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับวิศวกรรมคุณค่า
3. กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ การก่อสร้างและใช้อาคาร
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### การจัดการโครงการก่อสร้าง

การจัดการโครงการก่อสร้างมีความสำคัญต่อการทำโครงการอย่างมาก การจัดการโครงการที่ดีจะนำมาซึ่งความสำเร็จของโครงการ ส่วนนี้อธิบายถึงพื้นฐานโดยทั่วไปของการจัดการโครงการก่อสร้าง ซึ่งเริ่มตั้งแต่ คำจำกัดความต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการโครงการ โครงสร้างของอุตสาหกรรมก่อสร้าง ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการโครงการก่อสร้าง องค์ความรู้ในการจัดการงานก่อสร้าง การพัฒนาโครงการก่อสร้าง การจัดการโครงการก่อสร้าง บทบาทหน้าที่ของผู้จัดการโครงการ และองค์กรที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพและเทคนิคก่อสร้าง สรุปได้ดังนี้ (สันติ ชินานันต์วิวงศ์ 2549)

#### 1. โครงสร้างอุตสาหกรรมก่อสร้าง

##### 1.1 ที่มาของโครงการก่อสร้าง

แหล่งที่มาของโครงการก่อสร้างสามารถแบ่งใหญ่ ๆ ได้ 3 แหล่ง ได้แก่ งานจากภาคเอกชน รัฐวิสาหกิจ และภาครัฐราชการ งานในส่วนของภาคเอกชน แบ่งเป็น 2 ส่วนย่อย ๆ ได้แก่ งานที่เกี่ยวข้องกับการทำธุรกิจและไม่เกี่ยวข้องกับการทำธุรกิจ งานที่เกี่ยวข้องกับการทำธุรกิจ มักจะเกี่ยวข้องกับการลงทุน มีการวิเคราะห์ผลกำไรขาดทุน โดยที่งานก่อสร้างบางอย่างจำเป็นในการทำธุรกิจ เช่น การสร้างโรงงาน หรืออาคารสำนักงานเพื่อใช้ดำเนินธุรกิจ

เป็นต้น ในขณะที่บางอย่างเกี่ยวข้องกับการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ ซึ่งเป็นการก่อสร้างเพื่อขาย หรือเพื่อให้บริการ เช่น โรงงาน คอนโดมิเนียม อพาร์ทเมนต์ บ้านจัดสรร โรงแรม รีสอร์ท ฯลฯ

## 1.2 ชนิดของงานก่อสร้าง

งานก่อสร้างโดยทั่วไปหมายถึง งานวิศวกรรมโยธาควบคุมงานก่อสร้าง ตั้งแต่งาน ก่อสร้างขนาดเล็ก ไปจนถึงก่อสร้างขนาดใหญ่ งานก่อสร้างสามารถแบ่งออกตามประเภทของงาน ได้ดังนี้

1.2.1 งานอาคาร หมายถึง งานก่อสร้างที่ประกอบไปด้วยชิ้นส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ฐานราก เสา คาน พื้น กำแพง ประตู หน้าต่าง หลังคา รวมไปถึง งานระบบไฟฟ้า ระบบประปา ระบบสุขาภิบาล ระบบการตกแต่งภายใน ลิฟต์ และอุปกรณ์อาคารอื่น ๆ ตัวอย่าง งานอาคาร เช่น งานก่อสร้างบ้าน ที่ทำการศูนย์การค้า โรงแรม แฟลต โรงเรียน โรงงาน ฯลฯ งานอาคารแบ่งออกเป็นประเภทย่อย ๆ ได้ดังนี้

1.2.1.1 อาคารสูง หมายถึง อาคารที่มีความสูงมาก ต้องอุปกรณ์พิเศษ ในการก่อสร้าง เช่น ปั่นจัน ลิฟต์ นั่งร้านสำหรับแบบหล่อคอนกรีต

1.2.1.2 อาคารสำเร็จรูป หมายถึง อาคารที่ประกอบไปด้วยชิ้นส่วน สำเร็จรูป ซึ่งอาจทำจากคอนกรีตหรือเหล็ก โดยทั่วไปจะทำจากโรงงาน การประกอบอาคารมักจะ ใช้ เครื่องจักรขนาดใหญ่ในการยกชิ้นส่วนเพื่อทำการติดตั้ง

1.2.1.3 บ้านพักอาศัย อาคารประเภทนี้เป็นงานขนาดเล็กและเบา โดยทั่วไปมีความสูง 1 ถึง 2 ชั้น

1.2.1.4 อาคารที่พักพิงชั่วคราว ได้แก่ ที่พักคนงานหรือสถานที่ทำงาน ชั่วคราว เพื่อการบริหารโครงการ

1.2.2 งานวิศวกรรมโยธา ได้แก่ งานถนน ทางหลวง สะพาน งานวางท่อ ประปา งานฐานราก งานอาคารใต้ดิน งานเขื่อน งานระบบบำบัดน้ำเสีย งานก่อสร้างท่าเทียบเรือ สนามบิน ฯลฯ ลักษณะงานโยธาที่น่าสังเกต คือ เป็นงานที่ต้องใช้เครื่องจักรหนัก เป็นปัจจัยหลัก ในการทำงาน มีปริมาณงานมาก และขอบเขตพื้นที่ปฏิบัติงานกว้าง หรือลึก ลักษณะของแรงหรือ พลังงานในรูปแรงอัด แรงต้านสะเทือน แรงเหวี่ยง แรงคั้น แรงกระแทก แรงกระทบ ฯลฯ

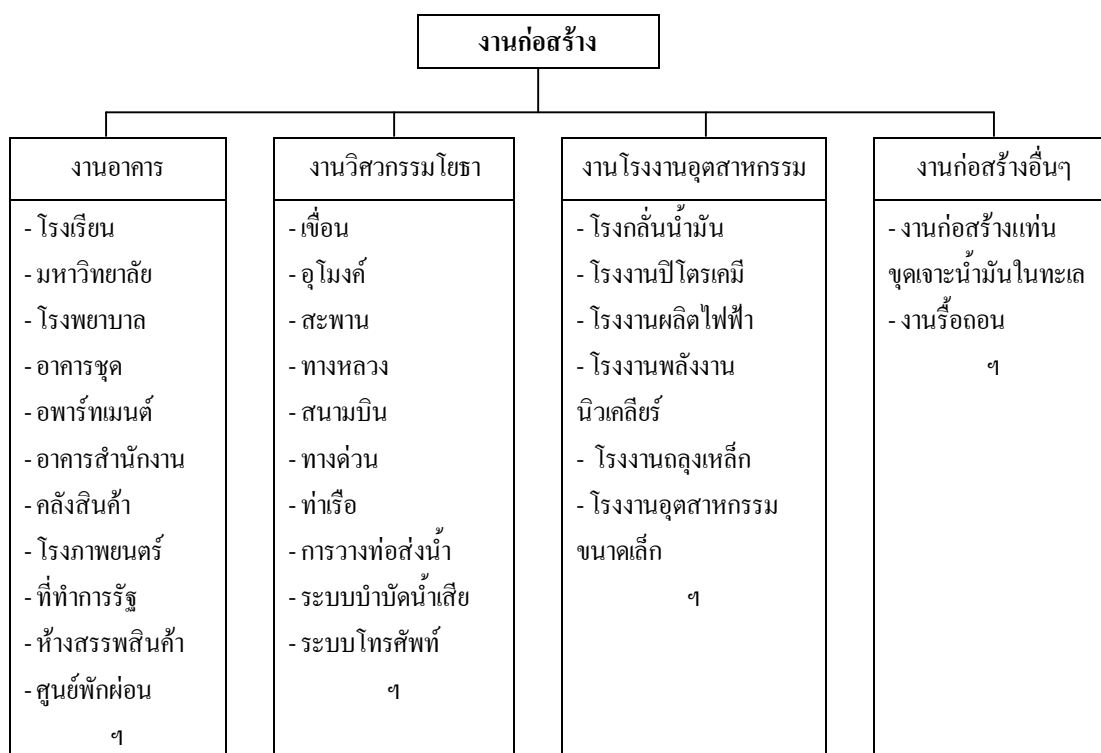
1.2.3 โรงงานอุตสาหกรรมและโรงงานผลิตไฟฟ้า งานประเภทนี้มักเกี่ยวข้องกับ กระบวนการผลิต เช่น โรงกลั่นน้ำมัน โรงงานปิโตรเคมี โรงงานปูนซีเมนต์ โรงงานแยกแร่ และแต่งแร่ สถานีไฟฟ้าย่อย โรงงานโมหิน ฯลฯ ค่าก่อสร้างส่วนใหญ่ จะเป็นค่าสร้างระบบ เพื่อให้โรงงานสามารถผลิตได้

### 1.2.4 งานก่อสร้างอื่น ๆ นอกเหนือไปจากงาน 3 ประเภทแรก เช่น

1.2.4.1 งานก่อสร้างแท่นเจาะสูบน้ำบาดาลและน้ำมันดิบในทะเล

1.2.4.2 งานรื้อถอน จัดเป็นงานก่อสร้างแขนงหนึ่ง ช่างและแรงงานที่เกี่ยวข้องกับงานประเภทนี้ต้องเป็นผู้ชำนาญงานหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานรื้อถอนที่อยู่ในย่านเขตชุมชนที่เป็นอาคารสูง หรือเป็นโรงงานสารเคมี งานรื้อถอนมักจะมีลำดับในการทำงานตรงข้ามกับงานก่อสร้าง เช่น งานรื้อถอนมักจะทำจากที่สูงลงมาต่ำ แต่งานก่อสร้างมักจะทำจากล่างขึ้นไปข้างบน

อย่างไรก็ตามในโครงการก่อสร้างหนึ่ง ๆ อาจประกอบด้วยงานก่อสร้างหลายชนิดด้วยกัน เช่น โครงการก่อสร้างโรงแรมริมแม่น้ำ นอกเหนือจากตัวอาคารแล้วอาจมีโครงสร้างของเขื่อนกันดินริมฝั่งแม่น้ำ ถนนและที่จอดรถภายในโครงการ การจัดสวน ระบบระบายน้ำ โครงสร้างรากฐานและชั้นใต้ดิน ฯลฯ โครงการก่อสร้างเขื่อน นอกเหนือจากการสร้างตัวเขื่อนแล้ว ก็มักจะมีการก่อสร้างที่ทำการ อาคารซ่อมบำรุงฯ โครงการก่อสร้างโรงกลั่นน้ำมัน นอกเหนือจากการติดตั้งระบบเครื่องมือและอุปกรณ์ในการกลั่นแล้ว ยังต้องมีการก่อสร้าง ถนนภายในโครงการ อาคารต่าง ๆ เช่น อาคารควบคุม สถานีไฟฟ้าย่อย อาคารซ่อมบำรุง ระบบระบายน้ำในโครงการ การเดินท่อต่าง ๆ



แผนภูมิที่ 1 ชนิดของงานก่อสร้าง

## 2. ผู้ที่เกี่ยวข้องในโครงการก่อสร้าง

โดยทั่วไปแล้วผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการก่อสร้างสามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มหลัก ซึ่งทำงานประสานกัน กลุ่มต่าง ๆ เหล่านี้ได้แก่ เจ้าของ ผู้ออกแบบ และผู้รับเหมาก่อสร้าง โดยที่แต่ละกลุ่มมีหน้าที่หลัก ๆ ดังต่อไปนี้

### 2.1 เจ้าของ

เป็นผู้ที่ทำให้เกิดงานหรือโครงการขึ้น และเป็นผู้ที่จ่ายเงินให้ผู้ออกแบบและผู้รับเหมาก่อสร้าง หน้าที่หลัก ๆ ของเจ้าของงาน สามารถสรุปได้ ดังต่อไปนี้

2.1.1 รับผิดชอบในการระบุรายละเอียดและข้อกำหนดต่าง ๆ ให้แก่โครงการ เช่น ความต้องการในการใช้อาคาร ปริมาณน้ำมันดิบต่อวันที่จะต้องกลั่น ปริมาณก๊าซที่จะต้องส่งตามท่อในหนึ่งชั่วโมง ปริมาณเหล็กเส้นที่จะต้องผลิตต่อวัน

2.1.2 กำหนดว่าจะเกี่ยวข้องกับโครงการในระดับใด เช่น กระบวนการตรวจทาน รายละเอียดของงานต่าง ๆ ที่ต้องการ ระดับต่าง ๆ ที่จะอนุมัติ

2.1.3 รับผิดชอบในการกำหนดปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อต้นทุนโดยรวม เช่น งบประมาณค่าใช้จ่ายต่างๆ กำหนดเวลาของงานหลัก และวันสิ้นสุดของโครงการ

### 2.2 ผู้ออกแบบ

ประกอบด้วย สถาปนิก และวิศวกรด้านต่าง ๆ เป็นผู้ที่แปลความต้องการของเจ้าของให้อยู่ในรูปของแบบรูปและรายการข้อกำหนด เพื่อให้ผู้รับเหมาก่อสร้างได้ตามที่เจ้าของต้องการ โดยทั่วไปมีหน้าที่ดังต่อไปนี้

2.2.1 รับผิดชอบในการคำนวณออกแบบทางเลือกต่าง ๆ

2.2.1 จัดทำรูปแบบและรายการข้อกำหนดตามความต้องการของเจ้าของ

2.2.1.1 การออกแบบต้องทำตามบทบัญญัติ ข้อกำหนด และมาตรการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.2.1.2 การออกแบบต้องมีกำหนดเวลาที่สอดคล้องกับกำหนดเวลาของเจ้าของ และกำหนดเวลาในการก่อสร้างของผู้รับเหมา

2.2.3 ตรวจสอบก่อสร้างเป็นครั้งคราวตามความเหมาะสม

2.2.4 ตรวจสอบรายละเอียดก่อสร้าง

2.2.5 ประมาณราคาก่อสร้างคร่าว ๆ ให้แก่ทางเจ้าของงาน เพื่อใช้ในการตัดสินใจ

2.2.6 ให้คำปรึกษาเมื่อเกิดปัญหาใด ๆ ขึ้นระหว่างการก่อสร้าง

2.2.7 กลั่นกรองการขออนุมัติการใช้วัสดุจากผู้รับเหมา

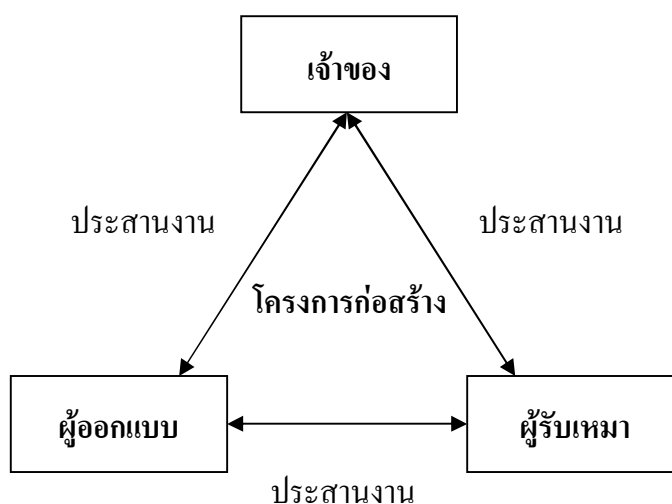
การออกแบบมีผลกระทบต่อคุณภาพและราคาก่อสร้างค่อนข้างมาก ดังนั้นผู้ออกแบบควรทำงานประสานกับฝ่ายเจ้าของงานอย่างใกล้ชิด เพื่อที่จะสามารถออกแบบให้ตรงกับความต้องการของเจ้าของงานให้ได้มากที่สุด

### 2.3 ผู้รับเหมาก่อสร้าง

มีหน้าที่ทำงานให้เป็นที่ไปตามเอกสารสัญญา ซึ่งประกอบไปด้วย แบบรูป รายการข้อกำหนด ขอบเขตงาน และเงื่อนไขสัญญาอื่น ๆ ขั้นตอนก่อสร้างเป็นขั้นตอนที่สำคัญค่อนข้างมากเพราะมีผลต่อ งบประมาณ ระยะเวลาก่อสร้างที่อาจจะบานปลายได้ อีกทั้งคุณภาพของงานที่ทำในระหว่างก่อสร้างมีผลกระทบต่อการใช้งาน โครงการและค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา

ผู้รับเหมาจะต้องประมาณราคาโครงการให้ใกล้เคียงความจริงมากที่สุด จัดทำกำหนดเวลาทำงานที่เป็นไปได้ จัดระบบควบคุมที่มีประสิทธิภาพควบคุมต้นทุน กำหนดเวลา และคุณภาพของงาน

นอกเหนือจาก 3 กลุ่มหลัก ๆ นี้ ในการทำงานโครงการก่อสร้างอาจมีกลุ่มหรือตัวแทนในการดูแลให้แก่เจ้าของโครงการ สำหรับในกรณีที่เจ้าของโครงการไม่ค่อยมีเวลา หรือไม่มีความรู้เกี่ยวกับการจัดโครงการก่อสร้าง หรือควบคุมโครงการก่อสร้าง หน้าที่ของกลุ่มต่างๆ พอสรุปได้ดังต่อไปนี้



แผนภูมิที่ 2 ฝ่ายหลักๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการก่อสร้าง

## 2.4 ผู้บริหารโครงการก่อสร้าง

ผู้บริหารโครงการก่อสร้างเป็นหน่วยงานขนาดย่อม มีวิศวกรหรือสถาปนิก เศรษฐกร ผู้ประมาณราคา ช่างเขียนแบบ ฯลฯ ทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาให้กับเจ้าของโครงการ ตั้งแต่เริ่มต้นงานก่อสร้างแล้วเสร็จ โดยทั่วไปมีหน้าที่ช่วยเจ้าของงานในด้านต่าง ๆ ดังนี้

2.4.1 ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการทั้งทางด้านเทคนิควิศวกรรมและทางด้านการเงิน

2.4.2 คัดเลือกผู้ออกแบบโครงการ

2.4.3 ทำการประมาณราคาอย่างเป็นขั้นตอน ตั้งแต่การประมาณอย่างหยาบจนถึงการประมาณราคาอย่างละเอียด

2.4.4 ให้คำปรึกษาแก่ผู้ออกแบบในฐานะที่เป็นที่ปรึกษาของเจ้าของโครงการ

2.4.5 ควบคุมค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง กำหนดเวลาก่อสร้าง ให้เป็นไปตามกำหนด

2.4.6 ทำการคัดเลือกผู้รับเหมาขั้นแรก

2.4.7 ร่างเอกสารประกวดราคาและเอกสารประกอบสัญญา

2.4.8 ดำเนินการประกวดราคา ตีรองราคาและการเซ็นสัญญา

2.4.9 ควบคุมงานก่อสร้าง (ขึ้นอยู่กับข้อตกลงกับทางเจ้าของงาน)

2.4.10 เป็นผู้ประสานงานของทุกฝ่าย รับและจ่ายเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างที่ตนรับผิดชอบอยู่

จะเห็นได้ว่าผู้บริหารโครงการมีหน้าที่เกือบทุกชนิด ยกเว้นการออกแบบและการแก้ไขแบบเท่านั้น ดังนั้นผู้บริหารโครงการมีส่วนที่จะทำให้ค่าก่อสร้างถูกหรือแพงและดีหรือไม่ดี

## 2.5 ผู้ควบคุมงานก่อสร้าง

ผู้ควบคุมงานก่อสร้างคือผู้ที่ทำหน้าที่ตรวจสอบในระหว่างการก่อสร้าง เพื่อดูว่างานนั้นเป็นไปตามแบบรูปและข้อกำหนดตามสัญญาข้อตกลงการว่าจ้างระหว่างผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้าง เป็นบุคคลที่คุ้มครองประโยชน์ของเจ้าของงาน ขอบเขตหน้าที่และความรับผิดชอบมักเน้นทางด้านเทคนิควิศวกรรม ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

2.5.1 เป็นตัวแทนเจ้าของงานทำหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพของงานจากผู้รับเหมาในระหว่างการก่อสร้างให้เป็นไปตามรูปแบบ รายการข้อกำหนด และเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ระบุไว้ในสัญญาก่อสร้าง

2.5.2 ควบคุมคุณภาพของงานในองค์การของตนเองให้เป็นไปตามข้อกำหนดและมาตรฐานที่กำหนดไว้

2.5.3 ป้องกันความวิตกกังวลทางธุรกิจอันเกิดจากความผิดพลาดในการทำงานที่ทำให้ต้องสูญเสียทรัพย์สิน

2.5.4 ป้องกันความวิตกกังวลอันอาจจะเกิดแก่ชีวิตและทรัพย์สินที่อาจจะเกิดขึ้นได้จากความผิดพลาด ความประมาท ความเข้าใจผิด หรือความไม่รับผิดชอบของพนักงาน

2.5.5 เป็นผู้ที่ทำให้งานสำเร็จได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัยและได้มาตรฐานตามหลักวิชาชีพ

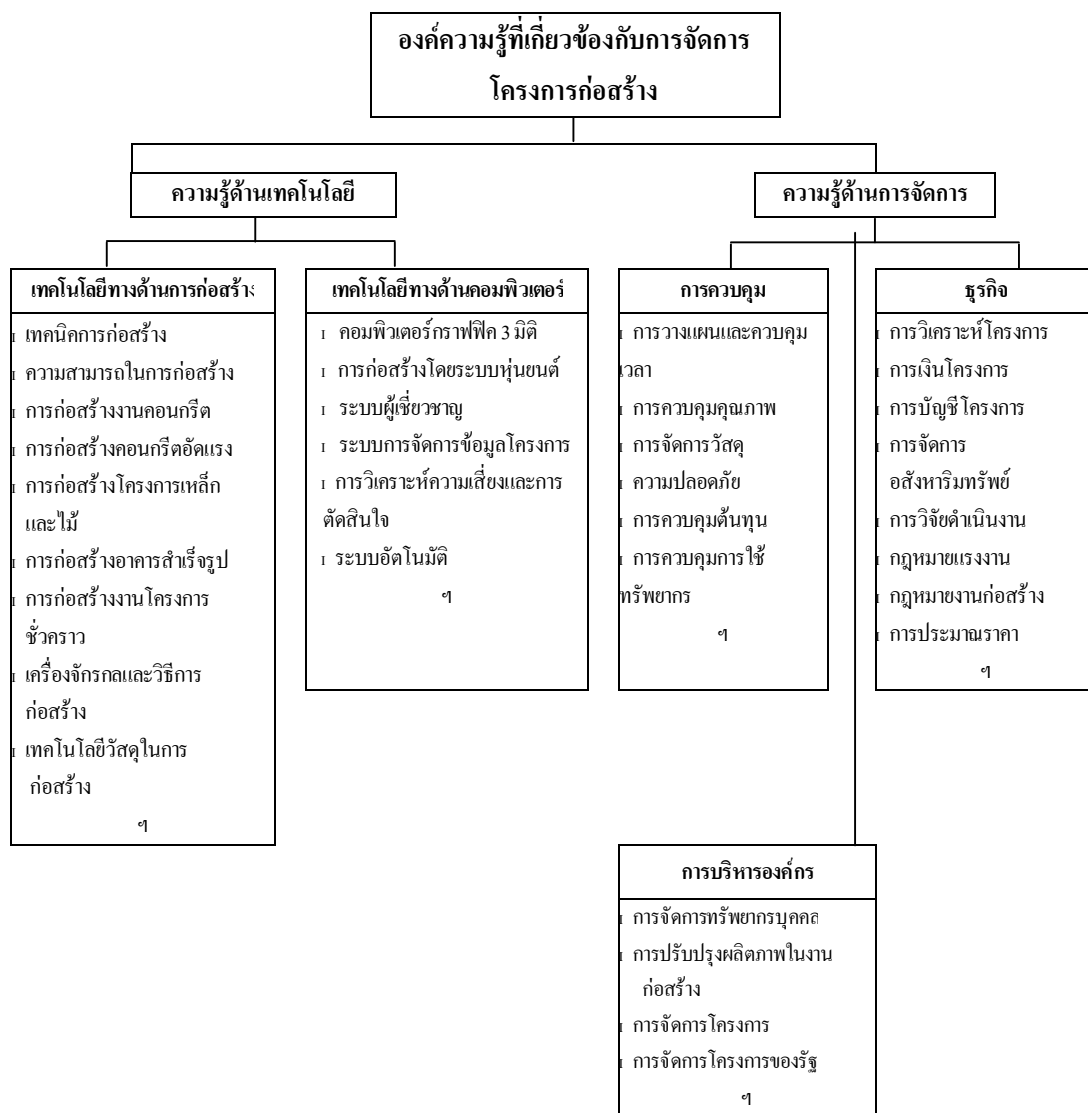
อย่างไรก็ตาม ขอบเขตความรับผิดชอบของแต่ละฝ่ายมักจะขึ้นอยู่กับความรู้ความสามารถและประสบการณ์ของแต่ละกลุ่มหลัก ทั้งนี้ในการทำงานแต่ละโครงการควรมีการระบุหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละฝ่ายให้ชัดเจน เพื่อหลีกเลี่ยงการทำงานซ้ำซ้อน หรืองานที่ไม่มีคนทำ (สำหรับการกำหนดของเขตและหน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้องในโครงการก่อสร้างโดยละเอียดสามารถดูได้จาก หนังสือ ขอบเขตและหน้าที่การให้บริการวิชาชีพ การบริหารงานก่อสร้าง (ว.ส.ท. 2540)

### 3. การจัดการงานก่อสร้าง

โครงการก่อสร้างเป็นลักษณะหนึ่งของการจัดการโครงการ ซึ่งต้องการองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี และการจัดการ ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีทำให้สามารถลดต้นทุนและระยะเวลาการก่อสร้างได้ แบ่งเป็นความรู้ด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการก่อสร้าง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์นั้นช่วยในการจัดการงานก่อสร้างซึ่งได้แก่ความรู้เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ในการทำงาน ความรู้ด้านนี้ การใช้คอมพิวเตอร์กราฟฟิก 3 มิติช่วยในการจำลองสภาพจริงของการทำงาน ว่ามีปัญหาด้านต่าง ๆ ในการทำงานหรือไม่ การใช้หุ่นยนต์ช่วยในการก่อสร้างที่มีลักษณะงานซ้ำๆ กัน การใช้ระบบอัตโนมัติเพื่อลดการทำงานของบุคลากรลง การใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อลดความผิดพลาดในการทำงาน การใช้ระบบการจัดการข้อมูลโครงการ เพื่อให้การวิเคราะห์แก้ปัญหาสามารถทำได้อย่างรวดเร็วถูกต้อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยฐานข้อมูลและสถิติ ฯลฯ ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีการก่อสร้าง เกี่ยวข้องกับเทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในการก่อสร้างเช่น การก่อสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก คอนกรีตอัดแรง คอนกรีตสำเร็จรูป เหล็ก ไม้ การก่อสร้างงานชั่วคราวเช่น ถนน สะพานชั่วคราว แบบหล่อ นั่งร้าน กำแพงกันดิน เครื่องจักรกลที่ใช้ในการก่อสร้าง การก่อสร้างพิเศษต่าง ๆ เช่น การขุดอุโมงค์ลอดใต้แม่น้ำ ฯลฯ

ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีการจัดการสามารถแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ด้านที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมโครงการ การจัดการองค์กรและบุคลากร และทางด้านธุรกิจ ทางด้านการควบคุม เช่น การวางแผนและจัดทำกำหนดเวลา การควบคุมค่าใช้จ่าย กำหนดเวลา ควบคุมคุณภาพ และการควบคุมการใช้ทรัพยากรเป็นต้น ความรู้ทางด้านองค์กรและบุคลากร เช่น การ

บริหารโครงการ การจัดการทรัพยากรบุคคล การปรับปรุงผลิตภาพในงานก่อสร้าง การจัดการโครงการ เป็นต้น ด้านที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจ เช่น การวิเคราะห์โครงการ การเงินโครงการ การบัญชีโครงการ การวิจัยดำเนินงาน กฎหมายแรงงาน กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง การประเมินราคา เป็นต้น แผนภูมิที่ 3 แสดงภาพรวมขององค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการโครงการก่อสร้าง

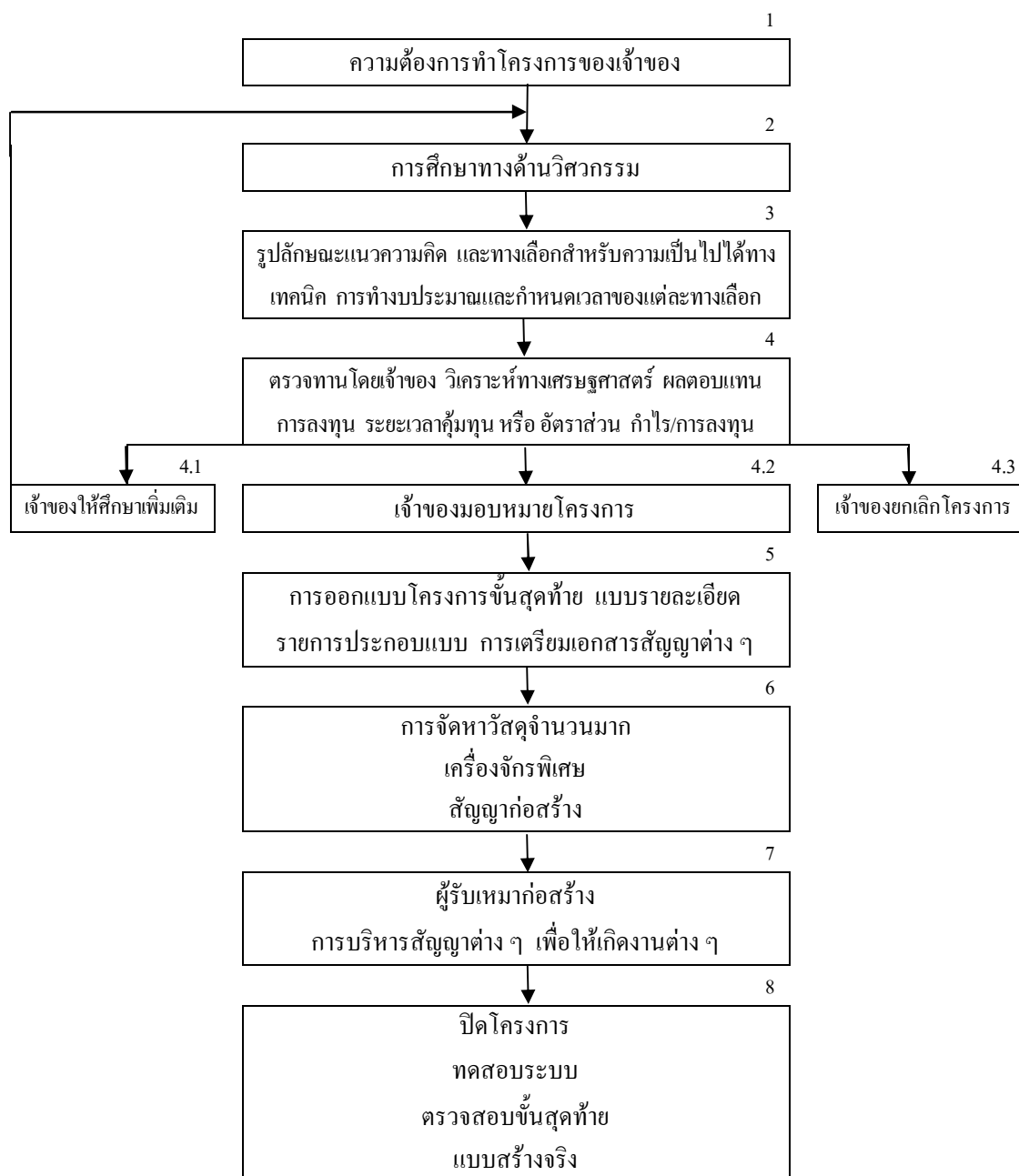


แผนภูมิที่ 3 แสดงภาพรวมขององค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการโครงการก่อสร้าง

#### 4. การพัฒนาโครงการก่อสร้าง

ในการพัฒนาโครงการก่อสร้างไม่ว่าจะเป็นโครงการในภาคเอกชน รัฐวิสาหกิจ หรือภาครัฐ โดยทั่วไปจะมีขั้นตอนคล้าย ๆ กัน เริ่มจากการที่เจ้าของงานมีความต้องการที่จะทำโครงการ ขั้นตอนที่สองได้แก่ การศึกษาความเป็นไปได้ทางวิศวกรรม ขั้นตอนที่สามเป็นการกำหนดรายละเอียด ทางเลือกสำหรับความเป็นไปได้ทางเทคนิคแต่ละด้าน มีการทำงานประมาณการกำหนดเวลาในการก่อสร้างของแต่ละทางเลือก ขั้นตอนสี่เจ้าของจะทำการตรวจทางรูปแบบเบื้องต้นของขั้นตอนที่สาม มีการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านการลงทุน ขั้นตอนนี้มีผลออกมา 3 อย่าง ได้แก่ เจ้าของให้ศึกษาเพิ่มเติมในกรณีที่ยละเอียดของโครงการไม่เพียงพอ กรณีนี้อาจให้มีการศึกษาหรือทำการทบทวนใหม่ตั้งแต่ขั้นที่สอง หรือเจ้าของโครงการยกเลิกโครงการในกรณีที่ทำการวิเคราะห์ทางด้านการลงทุนเป็นไปได้ไม่ได้ หรือ กรณีที่โครงการมีความเป็นไปได้ในการลงทุน เจ้าของกิจการก็จะอนุมัติให้ทำโครงการต่อไป

ขั้นตอนที่ห้า หลังจากเจ้าของโครงการอนุมัติให้ทำโครงการ ก็จะเป็นการออกแบบโครงการขั้นสุดท้าย ซึ่งประกอบไปด้วย แบบรายละเอียดและรายการก่อสร้าง การเตรียมเอกสารสัญญาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ขั้นตอนหก เป็นขั้นตอนการจัดหาซื้อวัสดุ หรือเครื่องจักรพิเศษ และหาผู้รับเหมาก่อสร้าง ขั้นตอนเจ็ดเป็นขั้นตอนของการก่อสร้าง ซึ่งเจ้าของอาจมีการทำสัญญากับผู้รับเหมารายเดียวหรือมีการแบ่งงานเป็นสัญญาย่อย ๆ ที่ประกอบเป็นโครงการ ขั้นตอนที่แปดเป็นการปิดโครงการซึ่งประกอบไปด้วยงานย่อย ๆ ได้แก่ การทดสอบระบบ การตรวจสอบงานก่อสร้างขั้นสุดท้าย และการจัดทำแบบก่อสร้างจริง แผนภูมิที่ 4 แสดงขั้นตอนของระยะต่าง ๆ ในการพัฒนาโครงการก่อสร้าง



แผนภูมิที่ 4 แสดงขั้นตอนของระยะต่างๆ ในการพัฒนาโครงการก่อสร้าง

## 5. ขั้นตอนหลักในการจัดการโครงการก่อสร้าง

การจัดการโครงการก่อสร้าง สามารถที่จะกำหนด เป็นขั้นตอนหลัก ๆ ได้ 7 ขั้นตอนโดยย่อ ดังต่อไปนี้

**ขั้นตอนแรก** นิยามโครงการ เป็นการกำหนดรายละเอียดของโครงการ เพื่อให้บรรลุความต้องการของผู้ใช้สุดท้าย

1. เจ้าของโครงการสามารถใช้ได้ตามที่ตั้งใจไว้เมื่อโครงการเสร็จสิ้น
2. เป็นการระบุลักษณะต่าง ๆ ของโครงการ เพื่อให้บรรลุความตั้งใจในการใช้งานของเจ้าของ

**ขั้นตอนที่สอง** กำหนดขอบเขตโครงการ เพื่อให้สอดคล้องกับรายละเอียดของโครงการ

1. อธิบายรายละเอียดงานที่ต้องทำให้เสร็จ
2. ระบุปริมาณงานต่าง ๆ ที่จะต้องทำ

**ขั้นตอนที่สาม** การทำงานประมาณโครงการ เพื่อให้สอดคล้องกับรายละเอียดต่าง ๆ และขอบเขตของงานในโครงการ

1. ระบุงบประมาณที่เจ้าของอนุมัติ
2. จัดทำต้นทุนทางตรงและทางอ้อม พร้อมทั้งเผื่อค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นจากความไม่แน่นอน

แน่นอน

**ขั้นตอนที่สี่** การวางแผนโครงการ เป็นกลยุทธ์ในการทำโครงการให้สำเร็จ

1. การเลือกและมอบหมายหน้าที่ให้บุคลากรที่ทำงานให้แก่โครงการ
2. แยกแยะงานย่อยที่ต้องการทำเพื่อให้งานสำเร็จ

**ขั้นตอนที่ห้า** การทำกำหนดเวลาโครงการ เป็นผลของการกำหนดขอบเขตงาน การทำงานประมาณ และการวางแผน

1. การจัดลำดับเวลาของกิจกรรมต่าง ๆ ตามขั้นตอนของการทำงาน
2. เชื่อมโยงต้นทุนและทรัพยากรต่าง ๆ กับกำหนดเวลาของกิจกรรม

**ขั้นตอนที่หก** การติดตามความก้าวหน้า เพื่อให้มั่นใจว่าโครงการมีความก้าวหน้าตามแผนงานที่วางไว้

1. วัดปริมาณงาน เวลา ต้นทุน ที่ใช้จ่ายจริง
2. เปรียบเทียบปริมาณงาน เวลา และต้นทุน ที่เกิดขึ้นจริงกับแผนงานที่วางไว้

**ขั้นตอนที่เจ็ด** การปิดโครงการเป็นงานขั้นสุดท้ายเพื่อให้มั่นใจว่าเจ้าของงานพอใจ

1. การทดสอบ ตรวจสอบ และจ่ายเงินงวดสุดท้าย
2. ส่งมอบงานให้แก่เจ้าของ (พร้อมคู่มือการใช้งาน การบำรุงรักษาและแบบสร้างจริง)

#### 6. จุดประสงค์ของการจัดการโครงการ

จุดประสงค์หลักของการจัดการโครงการคือ ทำงานให้เสร็จภายใต้ งบประมาณ กำหนดเวลา คุณภาพที่กำหนด สิ่งที่สำคัญที่สุดสำหรับการจัดการโครงการ คือ ความสามารถในการสื่อสาร การถ่ายทอดข้อมูลระหว่างหน่วยงานต้อง ถูกต้อง แม่นยำ และตรงเวลา

#### 7. ผู้จัดการโครงการก่อสร้างทำงานให้ใคร

ในโครงการขนาดใหญ่อาจมีผู้จัดการโครงการหลายชุด ทำงานให้กับเจ้าของงาน ผู้ออกแบบ หรือผู้รับเหมาก่อสร้าง ผู้จัดการโครงการเหล่านี้จะทำหน้าที่ประมาณงานการตั้งแต่การออกแบบ ก่อสร้าง จัดหาวัสดุอุปกรณ์ สำหรับโครงการขนาดเล็ก เจ้าของอาจมอบหมายการจัดการโครงการให้แก่ บริษัทออกแบบที่ปรึกษา หรือผู้จัดการก่อสร้างอาชีพ

ผู้จัดการโครงการฝ่ายเจ้าของจะเป็นผู้นำทีมงานในการจัดการโครงการ ซึ่งประกอบด้วยผู้จัดการโครงการฝ่ายออกแบบ และผู้จัดการโครงการฝ่ายก่อสร้าง ผู้จัดการเหล่านี้จะทำงานประสานกัน ตั้งแต่งานออกแบบจนกระทั่งงานก่อสร้างแล้วเสร็จ สำหรับโครงการก่อสร้างขนาดใหญ่ แต่ละฝ่ายอาจมีการแบ่งองค์กรเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ โดยมีผู้จัดการงานดูแลงานแต่ละส่วนอีกที และผู้จัดการงานเหล่านี้มีหน้าที่รายงานต่อผู้จัดการโครงการฝ่ายออกแบบ และฝ่ายก่อสร้าง และผู้จัดการโครงการฝ่ายออกแบบและฝ่ายก่อสร้างจะรายงานต่อผู้จัดการโครงการฝ่ายเจ้าของอีกทีหนึ่ง

#### 8. ชนิดของการจัดการ

การจัดการแบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ ได้แก่ การจัดการโดยหน้าที่ และการจัดการโดยโครงการ

##### 8.1 การจัดการโดยหน้าที่

มักเป็นการทำงานที่ทำซ้ำ ๆ กัน โดยคนกลุ่มหนึ่งเป็นประจำ เช่น การจัดการแผนกออกแบบ ตำรวจประมาณราคา จัดซื้อ ธุรการ เงินเดือน ออกแบบ คอมพิวเตอร์ เป็นต้น โดยทั่วไปการจัดการลักษณะนี้อยู่ในสำนักงานของบริษัทใหญ่ ซึ่งมักจะมีการแบ่งงานออกเป็นแผนกโดยมีผู้จัดการแผนกดูแลหน่วยงาน

## 8.2 การจัดการโครงการ

มักเป็นการจัดการที่ไม่ซ้ำเดิม เช่น การก่อสร้างโครงการ อาคารชุด ถนน สะพาน เขื่อน ฯลฯ มักมีการเปลี่ยนแปลงของงาน เวลา คนทำงาน หรือสถานที่ การจัดการโครงการจำเป็นต้องอาศัยคนที่มีความรู้ในหลาย ๆ ด้านด้วยกัน หน้าที่หลักของการจัดการในลักษณะนี้จึงเป็นการประสานงานในหน่วยงานต่าง ๆ เหล่านั้น

อย่างไรก็ตาม การจัดการทั้ง 2 ชนิด จะมีความสัมพันธ์กัน เช่น ในการจัดการโครงสร้างแต่ละโครงการ อาจมีงานบางอย่างที่ต้องประสานงานกับหน่วยงานที่อยู่สำนักงานใหญ่ หรืออาจขอบุคลากรจากหน่วยงานบางหน่วยงานจากสำนักงานใหญ่มาทำงานในโครงการเป็นครั้งคราว สำหรับรายละเอียดของโครงสร้างองค์การของการจัดการทั้งสองชนิดจะกล่าวถึงในบทต่อไป

## 9. องค์ประกอบหลักของการจัดการ

องค์ประกอบหลักของการจัดการโดยทั่วไปสามารถแบ่งออกเป็น 5 อย่างคือ การวางแผน การจัดงาน การจัดบุคลากร การอำนวยความสะดวก และการควบคุม ซึ่งแต่ละอย่างมีรายละเอียดอธิบายคร่าว ๆ ได้ดังต่อไปนี้

9.1 การวางแผน เป็นการเตรียมการล่วงหน้าก่อนจะลงมือทำ เพื่อกำหนดแนวทางในการทำงาน เป็นการป้องกันปัญหาหรืออุปสรรคต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้น การวางแผนเริ่มต้นตั้งแต่เริ่มมีโครงการ (มักกล่าวถึงขอบเขตงานที่จะต้องทำ) ไปตลอดจนเสร็จสิ้นโครงการ การกำหนดเวลาหลัก การศึกษาข้อจำกัดด้านต่าง ๆ ที่อาจเป็นไปได้ โดยทั่วไปแล้วการวางแผนโครงการที่ดีควรได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

9.2 การจัดงาน เป็นการจัดทรัพยากรให้กับโครงสร้างอย่างมีระบบ การจัดงานให้กับโครงการมักจะทำ โดยการแตกงาน เป็นหน่วยย่อยพอที่จะจัดการได้วัดได้ ควบคุมได้ โดยจัดแบ่งงานในรูปแบบของโครงสร้างการแตกงาน ซึ่งจะแบ่งงานในโครงการเป็นหลายระดับ ซึ่งประกอบด้วยงาน งานย่อย และชุดงาน

9.3 การจัดบุคลากร เป็นการจัดคนให้เหมาะสมกับการทำงาน ซึ่งการทำงานของ คนเหล่านี้จะมีผลกระทบต่องานทุกส่วนของโครงการ ผู้จัดการส่วนใหญ่มักมีความเห็นว่าคนเป็นทรัพยากรที่สำคัญที่สุดของโครงการ เพราะคนเป็นผู้ออกแบบ ประสานงาน และก่อสร้าง อีกทั้งยังเป็นผู้แก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างทำโครงการ สำหรับการจัดบุคลากรมักมีความสัมพันธ์กับโครงสร้างการแตกงาน

9.4 การอำนวยความสะดวก เป็นการกำหนดแนวทางการทำงานที่ต้องการทำโครงการให้สำเร็จ บุคลากรที่ถูกกำหนดให้ทำงานต่าง ๆ ในแต่ละความถนัดให้กับโครงการ จะต้องถูกจัดอยู่

ในที่นี้ให้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ซึ่งถึงแม้ว่าแต่ละคนจะเชี่ยวชาญหรือถนัดในงานต่าง ๆ กัน งานที่ออกมาต้องประสานกลมกลืนกันไปในทิศทางเดียวกัน

9.5 การควบคุม เป็นการสร้างระบบในการวัด การรายงาน การคาดการณ์สิ่งที่จะทำให้เกิดการเบี่ยงเบนให้กับขอบเขตงาน งบประมาณ และกำหนดเวลา จุดประสงค์ของการควบคุมโครงการจึงเป็นการคาดการณ์สิ่งที่จะกระทบกับโครงการ และหามาตรการแก้ไข และควบคุมโครงการต้องการรายงานที่ทันต่อเหตุการณ์ ซึ่งฝ่ายบริหารสามารถตอบสนองและแก้ไขเหตุการณ์ได้ การควบคุมเป็นหน้าที่ที่ยากที่สุดของการจัดการโครงการ

## 10. บทบาทของผู้จัดการโครงการ

10.1 บทบาทของผู้จัดการโครงการ ได้แก่ การนำทีมงานโครงการให้ทำงานด้วยคุณภาพ ภายใต้ข้อจำกัดด้านระยะเวลา งบประมาณ และขอบเขตของงาน เนื่องจากแต่ละโครงการมีลักษณะเป็นเอกเทศไม่ซ้ำกัน ผลของงานจึงไม่อาจคาดการณ์ได้แน่นอน ผู้จัดการโครงการต้องทำให้บรรลุเป้าหมาย ไม่ว่าจะเจออุปสรรคใด ๆ ก็ตาม ความสำเร็จของโครงการขึ้นอยู่กับการทำงานตามลำดับงานที่วางแผนไว้ การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ผู้จัดการโครงการต้องทำหน้าที่หลักห้าประการของการจัดการซึ่งได้แก่ การวางแผน การจัดการการจัดบุคลากร การอำนวยความสะดวก และการควบคุมงาน

### 10.2 บทบาทของผู้จัดการโครงการในการวางแผน

การวางแผนโครงการนับว่าเป็นหัวใจของการจัดการโครงการ เป็นสิ่งที่สำคัญมากที่สุดที่ผู้จัดการโครงการจะตระหนักว่าตนเองเป็นผู้รับผิดชอบต่อการวางแผนโครงการ และต้องทำการวางแผนในระยะเริ่มต้นโครงการ (ก่อนการเริ่มงานใด ๆ) การวางแผนเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องตลอดอายุโครงการ และเพื่อให้เกิดประสิทธิผล การวางแผนต้องได้รับข้อมูลจากฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

### 10.3 บทบาทและหน้าที่ของผู้จัดการต่อการจัดการ

ผู้จัดการโครงการมีหน้าที่เขียนแผนผังขององค์กรแต่ละโครงการ โดยที่แผนผังองค์กรควรจะแสดงสายงานติดต่อระหว่างผู้ทำงานในโครงการที่ชัดเจน โดยที่ผู้ร่วมงานทุกคนจะต้องรู้ถึงอำนาจหน้าที่ของผู้ร่วมงานคนอื่น ๆ เพื่อลดความผิดพลาดในการติดต่อสื่อสารและการดำเนินงานใหม่ การจัดงานนำไปสู่ความสำเร็จ

### 10.4 บทบาทและหน้าที่ของผู้จัดการโครงการในการจัดบุคลากร

การจัดบุคลากรให้กับโครงการเป็นสิ่งสำคัญ เพราะคนเป็นผู้ทำให้ทุกสิ่งเกิดขึ้น คนทั่วไปเข้าใจตรงกันว่าคนเป็นทรัพยากรที่สำคัญที่สุดของโครงการ เป็นผู้ที่ก่อให้เกิดความคิด แก้ปัญหา ออกแบบควบคุมเครื่องจักร คิดตั้งวัสดุเพื่อให้ได้ผลิตผลขั้นสุดท้าย และ

เนื่องจากแต่ละองค์กรมีความเป็นเอกเทศ ผู้จัดการโครงการจึงต้องเข้าใจว่าหน่วยงานไหนทำงานอะไรได้ ผู้จัดการโครงการควรต้องขอความร่วมมือกับผู้จัดการบุคลากรให้เหมาะสมที่สุดกับงานของโครงการแผนก หรือ หัวหน้างานของบุคลากรที่ต้องการในการจัด

#### 10.5 บทบาทและหน้าที่ของผู้จัดการโครงการในการอำนวยความสะดวก

ผู้จัดการโครงการจะต้องเป็นผู้นำในการทำงานให้มีประสิทธิภาพ โดยเป็นผู้ประสานงานทุกอย่างในโครงการ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้จัดการโครงการและผู้ร่วมทีมจะต้องมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด เพื่อสร้างทีมงานที่มีประสิทธิภาพ โดยทั่วไปแล้วทีมงานในโครงการจะมาจากแผนกต่าง ๆ ในสำนักงานใหญ่ ผู้จัดการโครงการจะต้องทำให้ผู้ร่วมทีมทำงานด้วยความเต็มใจต่อโครงการร่วมกัน ในขณะที่เดียวกันผู้จัดการโครงการจะต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถถ่ายทอด (สื่อสาร) และต้องมีความสามารถทำงานได้กับคนทุกระดับ ผู้จัดการโครงการอาจมอบอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบต่อผู้อื่น และดูแลการทำงานของแต่ละฝ่ายให้ประสานกัน ผู้จัดการโครงการไม่ควรยุ่งกับรายละเอียดที่ปลีกย่อยมากเกินไป ควรที่จะนำทีมงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

#### 10.6 บทบาทและหน้าที่ของผู้จัดการโครงการในการควบคุม

การควบคุมโครงการเป็นสิ่งสำคัญมากของการจัดการ การควบคุมโครงการต้องการความร่วมมือจากทีมงานทุกฝ่ายของโครงการ ผู้จัดการโครงการต้องจัดระบบควบคุม คาดการณ์และรายงานปัญหาให้ทันต่อเหตุการณ์ เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาสามารถทำได้แต่เนิ่น ๆ ก่อนปัญหาจะบานปลาย ทีมงานหลาย ๆ ฝ่ายมักต่อต้านการถูกควบคุม ดังนั้น คำว่า การติดตามความก้าวหน้าของโครงการ จึงมักนำมาใช้ในการคาดการณ์และรายงานความคลาดเคลื่อนในองค์การ ระบบควบคุมที่มีประสิทธิภาพ จะต้องครอบคลุมทุกส่วนของโครงการ เช่น คุณภาพงานที่ทำเสร็จ งบประมาณ กำหนดเวลา และการเปลี่ยนแปลงขอบเขตของงาน

### แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับวิศวกรรมคุณค่า

วิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering : VE) ที่นำไปใช้ในโครงการต่าง ๆ นี้ เป็นวิธีการแก้ปัญหาแบบใหม่เพื่อจะแก้ไขให้ตรงจุด โดยการวิเคราะห์ประโยชน์การใช้งานของงานด้วยต้นทุนที่ต่ำที่สุด ทำให้เกิดความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถลดต้นทุนให้ต่ำลงได้อย่างมีระบบโดยไม่ลดคุณภาพ

#### 1. ประวัติความเป็นมา

เทคนิคของวิศวกรรมคุณค่า เกิดขึ้นในวงการอุตสาหกรรมหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 สืบเนื่องมาจากการขาดแคลนวัตถุดิบที่สำคัญ ๆ อันเป็นหัวใจของอุตสาหกรรมซึ่งได้แก่เหล็ก

ทุกชนิด ทองแดง บรอนซ์ ดีบุก นิกเกิล บอลล์แบริง รวมทั้งตัวนำสารไฟฟ้าต่าง ๆ นอกจากจะขาดแคลนแล้วยังราคาสูงอีกด้วย

นายลอว์เรนซ์ ดี ไมล์ (Lawrence D Miles) ผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อบริษัท เจนเนอรัล อิเล็กทริก จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทผลิตเครื่องจักรไฟฟ้าที่ใหญ่ที่สุดในประเทศสหรัฐอเมริกา ได้รับคำสั่งให้จัดการหาวัตถุดิบที่สำคัญ ๆ เพื่อใช้ในการผลิตเครื่องเทอร์โบ ชูเปอร์ชาจเจอร์ จาก 50 เครื่องต่อสัปดาห์ ให้ได้ 100 เครื่องต่อสัปดาห์ สำหรับเครื่องบิน บี-24 และชิ้นส่วนสำคัญในการเพิ่มการผลิตเครื่องบิน บี-29 ในสถานการณ์นั้น ๆ ย่อมเป็นไปได้ที่จะประสบความสำเร็จ แต่ไมล์ก็ไม่ได้ท้อถอย เขาได้ตั้งปณิธานว่า “ถ้าไม่สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้ จะต้องหาหน้ที่การทำงานของมันให้ได้ จะทำอย่างไรให้ได้หน้ที่การทำงานที่เหมือนกัน โดยที่เครื่องจักรหรือคนหรือวัสดุซึ่งเราสามารถหาได้” เมื่อได้ใช้ความพยายามอย่างหนักหลาย ๆ ครั้ง ก็มีหนทางที่จะทำได้ ผลการทดสอบทางวิศวกรรมผ่านการพิสูจน์และทันเวลาตามหมายกำหนดการ ดังนั้นคำว่า “หน้ที่การทำงาน” จึงเป็นคำสำคัญในการพัฒนาเทคนิคของ VE

ในระหว่างสงครามนี้ไมล์พบว่ามีหลายสิ่งหลายอย่างนำมาใช้แทนที่ให้สมรรถนะเท่าเดิมหรือดีกว่าเดิม ในราคาที่ต่ำกว่า การวิเคราะห์การทำงาน จึงพิสูจน์ได้ว่าให้มีผลดีหรือมีประสิทธิภาพ

ในปีพ.ศ. 2490 ไมล์ได้จัดตั้งหน่วยงานกิจกรรมฝ่ายจัดซื้อขึ้น โดยได้รับการสนับสนุนจากประธานบริษัท GE เพื่อที่จะพัฒนา ศึกษารายละเอียด และใช้ VE อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งในครั้งแรกนั้นเรียกว่า การวิเคราะห์คุณค่า (Value Analysis : VA)

เมื่อบริษัท GE ได้รับความสำเร็จอย่างมาก แนวความคิดอันนี้ก็แพร่หลายเข้าสู่วงการอื่นอย่างรวดเร็ว สำหรับในภาครัฐบาลนั้น กระทรวงกลาโหม ได้นำไปใช้ในโปรแกรมต่อเรือ ในปี พ.ศ. 2497 จึงเรียกชื่อใหม่ว่า วิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering : VE) ชื่อนี้ได้เป็นที่ยอมรับและใช้ในสมาคมวิศวกรรมคุณค่าของสหรัฐอเมริกาใน ปี พ.ศ. 2502

ในประเทศญี่ปุ่นเริ่มรู้จัก VE ในปี 2498 และนำไปใช้ในอุตสาหกรรมในปี 2503 โดยเอส เอฟ เฮนริทซ์ จากสมาคมผู้บริหารด้านการจัดซื้อ แห่งสหรัฐอเมริกา ได้เดินทางมาประเทศญี่ปุ่น และได้มีการเปิดสัมมนาด้านการจัดซื้อทางวิศวกรรมขึ้นทั่วประเทศ เพื่อแนะนำเทคนิคของ VE ไปประยุกต์ในการบริหารการจัดซื้อ

ในช่วงที่เฮนริทซ์มานั้น เป็นช่วงที่ญี่ปุ่นมีการลงทุนด้านเครื่องจักรเกินความพอดี ทั้งนี้เนื่องจากการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และรัฐบาลมีนโยบายที่จะเปิดตลาดภายในประเทศมากขึ้น จึงมีความจำเป็นที่จะแก้ไขโครงสร้างในอุตสาหกรรมรถยนต์ เครื่องจักรอุตสาหกรรม การหาทางลดต้นทุนการผลิต อุตสาหกรรมนี้ได้ให้ความสนใจต่อเทคนิคของ VE ซึ่งแตกต่างจาก

วิธีการอื่นที่เคยใช้มา จึงได้นำไปใช้ในแผนกจัดซื้อเป็นหลัก ทำให้วิศวกรรมคุณค่าได้พัฒนาจนถึงปัจจุบัน

## 2. จุดมุ่งหมายของวิศวกรรมคุณค่า

จุดมุ่งหมายหลัก คือ การลดต้นทุนการผลิต หรือขจัดค่าเสียหายเกินความจำเป็น หรือไม่จำเป็นออกไป โดยที่ผลิตภัณฑ์นั้นยังคงมีคุณภาพ และความน่าเชื่อถืออยู่ได้

สมาคมวิศวกรรมคุณค่าแห่งสหรัฐอเมริกา ได้ให้นิยาม VE ไว้ว่า วิศวกรรมคุณค่า คือ การประยุกต์เทคนิคที่มีระบบ โดยเน้นการทำงาน ของผลิตภัณฑ์หรือบริการเป็นส่วนใหญ่ ด้วยต้นทุนที่ต่ำที่สุด และคงไว้ซึ่งความน่าเชื่อถือได้

วัตถุประสงค์หลักของโปรแกรม VE จะประกอบไปด้วย

1. เพื่อใช้ทรัพยากร (เงิน กำลังคน และวัสดุ) อย่างเหมาะสม ด้วยการจำกัดต้นทุนที่ไม่จำเป็นออกไป โดยไม่ทำให้คุณภาพหรือสมรรถนะลดลง
2. เพื่อสร้างคุณภาพที่ดีในการเปลี่ยนแปลงคุณภาพองค์กร
3. เพื่อพัฒนาพนักงานให้พอใจในงาน ด้วยการฝึกทักษะในการประหยัด มีจิตสำนึกในเรื่องต้นทุนการผลิต ตลอดจนเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

## 3. จิตสำนึกในเรื่องประโยชน์การใช้งาน ต้นทุนและคุณค่า

เนื้อแท้ของแนวคิดของวิศวกรรมคุณค่า คือ การมีจิตสำนึกเกี่ยวกับ ประโยชน์การใช้งานและต้นทุน ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ออกมาในรูปของคุณค่า คุณค่าจะเป็นสัดส่วนหรือดุลยภาพ ระหว่างประโยชน์การใช้งาน กับต้นทุน แสดงความสัมพันธ์ได้ดังนี้

การประยุกต์ใช้ VE ในการลดต้นทุน ก็คือ การปรับปรุง โดยการเพิ่มคุณค่าให้กับสิ่งที่เป็นเป้าหมายที่กำลังสนใจอยู่ วิธีการเพิ่มคุณค่าซึ่งมีอยู่ 5 วิธีได้แก่

1. การเพิ่มคุณค่าด้วยการลดต้นทุน ส่วนประโยชน์การใช้สอยเท่าเดิม
2. การเพิ่มคุณค่าด้วยประโยชน์การใช้งาน โคนต้นทุนคงที่
3. การเพิ่มคุณค่าด้วยการลดต้นทุนและเพิ่มประโยชน์การใช้งาน
4. การเพิ่มคุณค่าด้วยการเพิ่มต้นทุน และประโยชน์การใช้งานเพิ่มขึ้นด้วยค่ามากกว่า
5. การเพิ่มคุณค่าด้วยการลดประโยชน์การใช้งานเหลือเท่าที่จำเป็น โดยที่ลดต้นทุนให้ต่ำลงด้วยอัตราที่มากกว่า

จากวิธีการเพิ่มคุณค่า 5 วิธีดังกล่าว จะพบว่า การเพิ่มคุณค่าด้วยวิธีการที่ 1, 3 และ 5 นั้นเป็นวิธีการที่เป็นไปได้ง่ายกว่า เพราะเป็นการปรับปรุงภายในองค์กร เพื่อให้ต้นทุนต่ำลง วิธีการที่ 2 ก็สามารถเป็นไปได้ เพราะไม่ได้กระทบกระเทือนราคาขาย ส่วนวิธีที่ 4 คงเป็น

ไปได้ยากกว่าเมื่อพิจารณาจากการขาย เพราะลูกค้าต้องจ่ายเงินสูงขึ้นจากผลประโยชน์ที่เพิ่มขึ้น ซึ่งประโยชน์การใช้งานนี้ก็คงต้องคำนึงถึงความต้องการของลูกค้าเป็นสำคัญ

เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการผลิตผลิตภัณฑ์หรือการบริการนั้น ก็ต้องเข้าใจว่า ต้นทุนจริงในการดำเนินงานประกอบด้วยต้นทุนในอุดมคติหรือต้นทุนสูญเปล่า ต้นทุนสูญเปล่านี้อาจต้องกำจัดให้เหลือน้อยที่สุด ส่วนสาเหตุของการเกิดต้นทุนสูญเปล่าอาจเกิดจากกระบวนการผลิตไม่ดี การบริหารงาน การควบคุมงาน หรือการจัดการไม่ได้ การออกแบบไม่ได้ เป็นต้น ถ้าได้มีการแก้ไขลดต้นทุนสูญเปล่าอย่างจริงจัง จะทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิตลงได้ ซึ่งสามารถเรียกต้นทุนจริงดังกล่าวว่า ต้นทุนมาตรฐาน

ในประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศญี่ปุ่นรวมถึงประเทศไทยด้วย ได้มีการนำหลักการ VE ไปประยุกต์ใช้กับการลดต้นทุนการผลิตต่าง ๆ เช่น ในงานขนส่ง งานพัสดุคลัง งานเอกสาร และในงานผลิตของอุตสาหกรรมต่าง ๆ แม้ว่าการลดต้นทุนดังกล่าวจะมีวัตถุประสงค์เพื่อลดค่าใช้จ่าย แต่ทางอ้อมก็คือ สามารถลดต้นทุนทางด้านพลังงานด้วย

#### 4. แผนงานวิศวกรรมคุณค่า

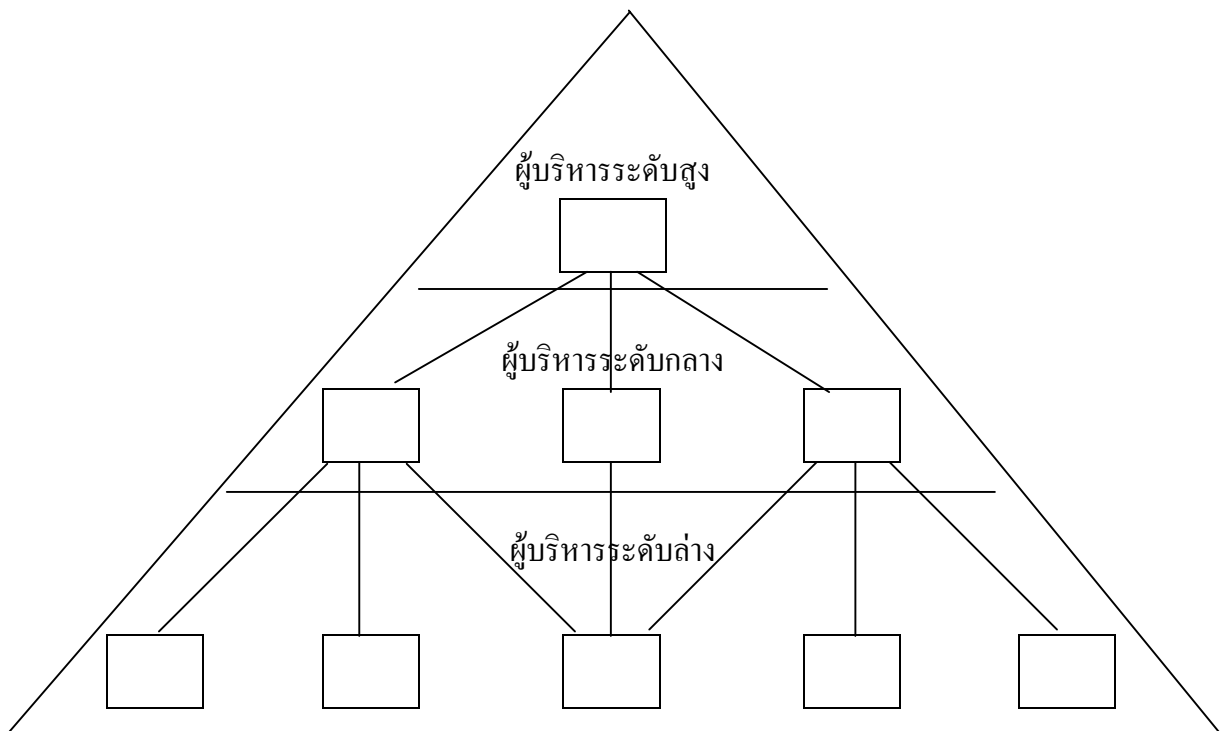
แผนงานของวิศวกรรมคุณค่านั้น ได้มีการวางแผนอย่างเป็นระเบียบขั้นตอน และจะต้องเป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ด้วย การทำงานต้องทำทีละขั้นตอน ถ้ามีการข้ามขั้นตอนผลที่ได้จะไม่สมบูรณ์

ถ้าการทำ VE ก้าวจากขั้นหนึ่งไปอีกขั้นหนึ่งอย่างรวดเร็ว หรือก้าวข้ามขั้นตอนจะทำให้เสียเวลามาหาข้อมูลกันอีก ดังนั้นจึงควรทำไปทีละขั้นตอนและด้วยความรอบคอบจะดีกว่า

ขั้นตอนการทำงานตามแนวคิดของ VE มี 9 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

##### 1. บทบาทของผู้บริหารองค์กร

1.1. ในองค์กรใด ๆ สามารถแบ่งระดับผู้บริหารออกเป็น 3 ระดับดังแสดงในแผนภูมิที่ 5 ซึ่งได้แก่ การบริหารระดับสูง การบริหารระดับกลาง และการบริหารระดับล่าง โดยที่ทั้งสามต้องมีความสัมพันธ์กัน นั่นคือ ผู้บริหารระดับสูงมีบทบาทหน้าที่กำหนดนโยบาย เป้าหมายหรือทิศทางขององค์กร และผู้บริหารระดับกลางจะจัดทำแผนงานเพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายของผู้บริหารระดับสูง แผนงานดังกล่าวจะถูกถ่ายทอดต่อมามีแผนปฏิบัติงานประจำวัน หรือประจำสัปดาห์สัปดาห์



แผนภูมิที่ 5 การจัดองค์กรโครงการ

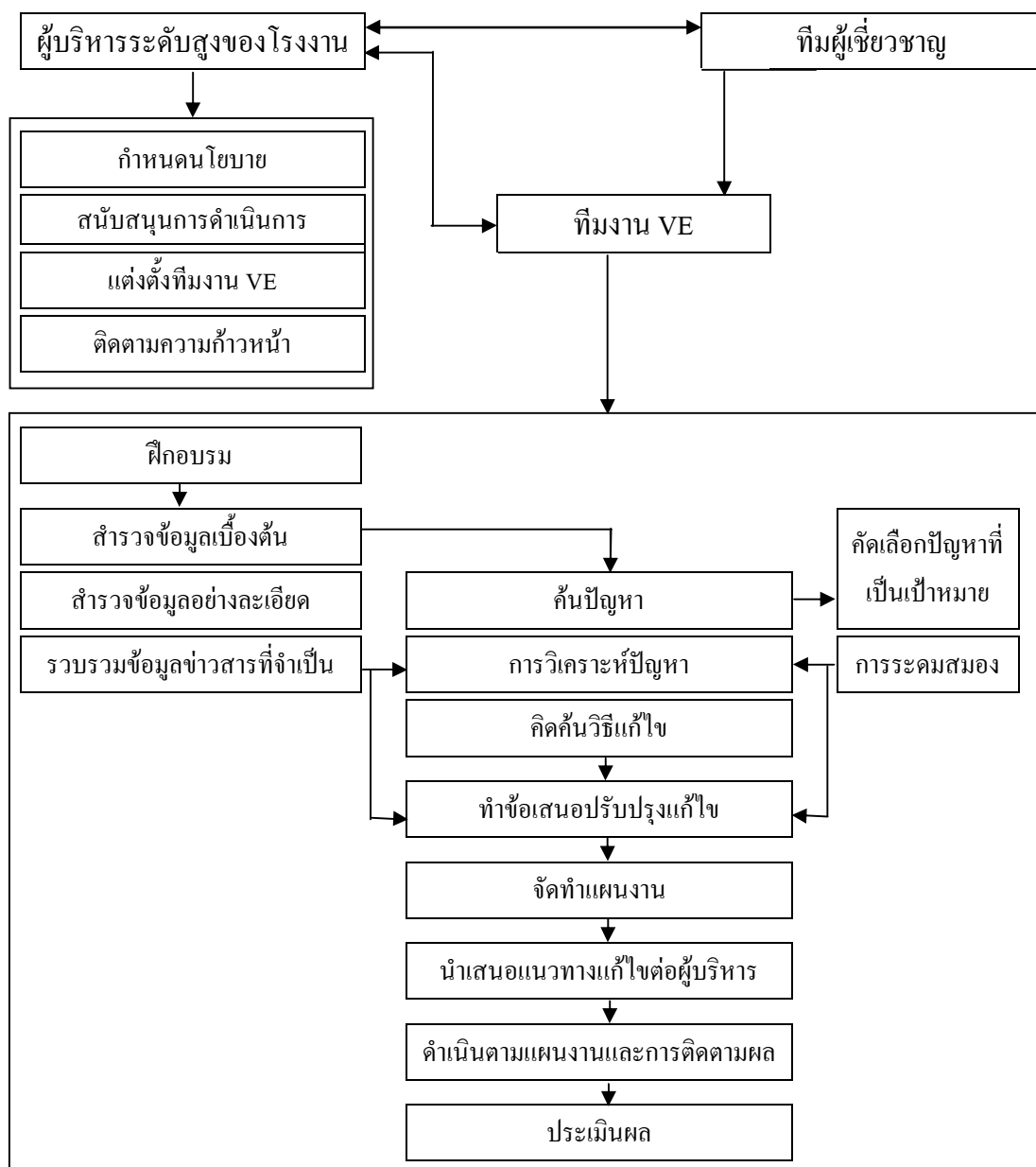
จากแผนภูมิที่ 5 สามารถอธิบายได้ว่าในการดำเนินงานโครงการใด ๆ ไม่ว่าจะ เป็นโครงการอุตสาหกรรมหรืออาคาร จำเป็นต้องมีความร่วมมือกันทั้ง 3 ระดับ โดยที่ผู้บริหารระดับสูงจำเป็นที่จะต้องทราบ เข้าใจ สนับสนุนให้เกิดการดำเนินงาน ทั้งนี้ ต้องแสดงออกอย่างเป็นรูปธรรม นอกเหนือไปจากการประกาศนโยบายที่ชัดเจน โดยตัวนโยบายนั้นต้องได้รับการถ่ายทอดให้นำไปทำแผนงานหรือแผนปฏิบัติงานต่อไป และนอกจากนั้นการประกาศเจตนารมณ์ และคำมั่นสัญญาทั้งภายในและภายนอกขององค์กรรับรู้ ผู้บริหารจะต้องมีการติดตามความก้าวหน้า โดยอาจได้จากรายงานการประชุมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะต้องมีผลต่อแนวทางการกำหนดนโยบายหรือทิศทางของบริษัทต่อไป

### 1.2 ภาพโดยรวมของขั้นตอนการดำเนินงาน

การดำเนินการนำเทคนิค VE มาใช้ในอุตสาหกรรมให้เป็นรูปธรรมสามารถอธิบายได้ดังแผนภูมิที่ 6

จากแผนภูมิที่ 6 แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหาร ทีมงานผู้เชี่ยวชาญ VE จากภายนอกและทีมงานผู้เชี่ยวชาญ VE จากองค์กรนั้น บทบาทและหน้าที่ของผู้บริหารและทีมงาน VE ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าเป็นตัวกำหนดขั้นตอนการดำเนินงาน เป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้เกิด

การดำเนินการ ทีมงานผู้เชี่ยวชาญเป็นเพียงผู้ให้แนวคิดและเป็นที่ปรึกษาในขั้นต้นเท่านั้นเมื่อบุคลากรจากองค์กรนั้นเข้าใจและสามารถดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ได้ด้วยตนเองแล้ว ก็อาจไม่จำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญจากภายนอก ยกเว้นว่ามีการต้องการข้อมูลข่าวสารทางด้านเทคนิค การให้ผู้เชี่ยวชาญมาช่วยก็จะเป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางลงไป ทั้งนี้ ในบางบริษัทอาจมีบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาเข้ามาช่วย ก็ยิ่งจะทำให้เกิดการปรับปรุงแก้ไขทางด้านเทคนิคสามารถทำได้สะดวก



แผนภูมิที่ 6 รูปแบบการนำ VE มาใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม

ในการดำเนินการของผู้บริหารนั้น จะต้องเริ่มต้นจากการทำความเข้าใจและตระหนักถึงความจำเป็นมีการดำเนินการ มีการประกาศเจตนารมณ์ด้วยนโยบาย มีการสนับสนุนนโยบายดังกล่าว ด้วยการจัดหาทรัพยากรให้เพียงพอกับการดำเนินโครงการได้ ในที่นี้ ทรัพยากรที่สำคัญคือความคิดของทีมงาน และเวลาที่ทีมงานใช้ไป เพื่อคิดเกี่ยวกับการดำเนินโครงการเหล่านี้ล้วนต้องเป็นต้นทุนอย่างหนึ่ง ไม่ว่าจะเป็นการฝึกอบรมการประชุม เป็นต้น ถ้าคิดเป็นจำนวนวันแล้ว จะทำให้สามารถควบคุมต้นทุนของทีมงานได้ชัดเจนขึ้น ดังนั้น ในการดำเนินงานของทีมงานนั้น จะต้องมีการคำนึงถึงสิ่งที่องค์กรนั้นจะได้รับด้วย นั่นก็คือ เมื่อทำการปรับปรุงแล้ว จะต้องเกิดคุณค่ามากขึ้น รวมทั้งอริยาผล ดังนั้น จึงจำเป็นต้องทำการคัดเลือกบุคคล ที่เหมาะสม เพื่อมาเป็นทีมงาน VE นอกจากนี้แล้วยังต้องวางกลไกการบริหารให้ทีมงาน VE รายงานความก้าวหน้า หรือเพื่อให้ผู้บริหารติดตามความก้าวหน้าได้

ในส่วนของทีมงาน VE จะต้องมีการทำงานที่มากขึ้นกว่าเดิม เพราะปกติแล้วแต่ละคนต้องมีหน้าที่ประจำ เพื่อให้ระลึกเสมอว่า การทำงานที่ไม่ประสานกัน ย่อมทำให้กิจการดำเนินไปอย่างลำบาก เช่น การทำงานผิดพลาดเสมอ แต่ไม่ได้แก้ไขทำให้ต้องมีการผิดพลาดซ้ำซากเป็นต้น ในการทำงานที่ถูกต้องแล้ว ย่อมต้องมีการประชุมเพื่อดำเนินการแก้ไขหรือปรับปรุง เพื่อให้เกิดกำไร และธุรกิจอยู่รอดนั่นเอง ในการประชุมแต่ละครั้งย่อมต้องการความคิดสร้างสรรค์จากการระดมสมอง ถ้าความเห็นนั้นไม่สามารถสรุปได้ด้วยข้อมูลที่มีอยู่ในมือ ย่อมจำเป็นต้องมีการรวบรวมข้อมูลข่าวสารเพิ่มเติม

ทีมงานที่ผ่านการอบรมและติดตามผู้เชี่ยวชาญในการสำรวจข้อมูล จะเกิดแนวความคิดการค้นหาค้นหาปัญหาด้านการดำเนินโครงการ มีการคัดเลือกปัญหาที่เป้าหมาย และทำการวิเคราะห์ คิดวิธีแก้ไข จัดทำข้อเสนอ ปรับปรุงแก้ไขเพื่อเสนอต่อผู้บริหาร มีการจัดทำแผนงานเพื่อดำเนินการแก้ไขจริง และดำเนินตามแผนนั้น และติดตามผล สุดท้ายก็คือ การประเมินผลความสำเร็จของโครงการปรับปรุงนั้น และเมื่อพบข้อบกพร่องก็ดำเนินการแก้ไขปรับปรุง

## 5. ทฤษฎีเพื่อลดต้นทุน

วิศวกรรมคุณค่า คือ การประยุกต์เทคนิคที่มีระบบโดยเน้นการทำงานของผลิตภัณฑ์ หรือ บริการเป็นส่วนใหญ่ด้วยต้นทุนที่ต่ำสุด และคงไว้ซึ่งความน่าเชื่อถือได้

### 1. ต้นทุนและต้นทุนทางเลือกของหน้าที่

การหาต้นทุน ต้นทุนของ VE ต้องการหาต้นทุนปัจจุบันของหน้าที่ ในตอนแรกต้องหาต้นทุนปัจจุบันของระบบ ผลิตภัณฑ์ หรือวิธีการปฏิบัติที่ต้องการและทำ VE ดังนี้

1.1 ด้านวัสดุ หาชนิดและปริมาณของวัสดุที่ใช้ทั้งหมด ถ้าวัสดุที่ต้องใช้ในการปฏิบัติงานตลอดเวลา ให้ใช้ช่วงเวลาคือตัวกำหนดราคาของวัสดุให้ใช้ราคาต่อหน่วย

1.2 ด้านแรงงาน หาระดับหรือปริมาณของเวลาที่จำเป็นในการทำงาน ถ้าเป็นระบบที่เกี่ยวกับบุคคลอื่น เช่น งานสารบัญ การกำหนดหรือวิธีการ จะต้องทำแผนภูมิการไหลของงาน เพื่อแสดงให้เห็นถึงเวลาที่จำเป็นในการทำกิจกรรมต่าง ๆ และหาต้นทุนของแรงงานออกมาให้ได้

1.3 ด้านเครื่องมือ หารจำนวนเครื่องมือที่ใช้ในการทำงานและต้นทุนที่ใช้เครื่องมือ

1.4 ค่าวัสดุ หารค่าวัสดุต่าง ๆ รวมทั้งแรงงานทางอ้อม เช่น สวัสดิการ ทางด้านการลาพัก ลาออก ชดเชย

## 2. เทคนิคการเปรียบเทียบต้นทุน

ในการทำ VE นั้นเรามักจะเปรียบเทียบราคาอยู่เสมอ ส่วนปริมาณและคุณภาพใช้เป็นตัวนำในการหาความแตกต่างในการประมาณ การเปรียบเทียบการออกแบบทั้งก่อนและหลัง ของทีมงานใช้วิธีการดังนี้

2.1 ใช้ข้อมูลจากแหล่งที่ดีที่สุดเพื่อหาต้นทุนต่อหน่วย

2.2 ในการหาปริมาณต้องคำนึงถึงเศษวัสดุและการแตกหักด้วย โดยถือว่าเป็นของเสีย

2.3 ใช้ฐานร่วมกัน Common Basis สำหรับค่าวัสดุ ค่าไร อัตราดอกเบี้ย และแฟกเตอร์อื่น ๆ

2.4 ใช้ฐานร่วมกัน สำหรับหาอัตราแรงงาน อัตราผลผลิตและขนาดของกลุ่มทำงาน

2.5 หารูปแบบต้นทุน Cost Model เพื่อจะได้มองเห็นภาพรวมของต้นทุน

## 3. คุณค่าหน้าที่ Worth

ในทาง VE คุณค่าหน้าที่จะสัมพันธ์กับหน้าที่ที่จำเป็นและด้วยต้นทุนต่ำที่จะให้หน้าที่ดังกล่าว

3.1 คุณค่าของหน้าที่โดยปกติจะหาจากการเปรียบเทียบการออกแบบในปัจจุบันกับวิธีการอื่น ๆ ที่จะได้หน้าที่เหมือนกัน กฎเกณฑ์ ก็คือ จะต้องหาต้นทุนจากหน้าที่ทางเลือก ซึ่งใช้วิธีการอื่นและเปรียบเทียบกับต้นทุนหน้าที่ในปัจจุบัน เพื่อจะช่วยหาคุณค่าของหน้าที่ที่จะใช้

3.2 ในการหาคุณค่าหน้าที่ กฎเกณฑ์ที่สำคัญต้องจำไว้ว่าคุณค่ามันเกี่ยวพันกับหน้าที่ที่จำเป็นเท่านั้น ไม่เกี่ยวกับต้นทุนชิ้นส่วน หรือต้นทุนของระบบ

## 4. การหาคุณค่าหน้าที่ หรือต้นทุนของทางเลือกที่ได้หน้าที่เหมือนกัน

4.1 คุณค่าหน้าที่จัดทำได้ทุกขั้นตอนของการออกแบบ

4.2 เกี่ยวกับตัวเงินในการจัดทำงบประมาณ จะพิจารณาต้นทุนทางเลือกจากต้นทุนต่อหน่วยต่าง ๆ เช่น ต้นทุนต่อตารางเมตรในการก่อสร้าง

## 5. ตัดสินคุณค่า

จุดประสงค์ของการกระจายต้นทุนในหน้าที่ปัจจุบัน และหน้าที่ของทางเลือก เพื่อจะประมาณค่าของหน้าที่ โดยการเปรียบเทียบหาค่าดัชนีคุณค่า Value Index ดัชนีคุณค่าเป็นสัดส่วนของต้นทุนปัจจุบันหารด้วยคุณค่าหน้าที่ ดัชนีคุณค่าบ่งชี้สิ่งต่อไปนี้

5.1 ช่วยในการหาว่าหน้าที่ใดมีคุณค่าต่ำ หน้าที่ใดมีคุณค่าสูง ถ้าคุณค่าสูงจะมีดัชนีเท่ากับ 1 หรือมากกว่า

5.2 ช่วยให้เห็นว่าสัดส่วนระหว่างต้นทุนกับคุณค่าหน้าที่ในขอบเขตใดมีค่ามากที่สุดซึ่งก็คือ หน้าที่นั้นมีขีดความสามารถในการประหยัดได้สูง และเป็นส่วนที่ควรเลือกมาทำ VE

5.3 เป็นแฟคเตอร์ที่จะวัดประสิทธิภาพในการลดต้นทุน

## 6. จุดมุ่งหมายของวิศวกรรมคุณค่า

จุดมุ่งหมายหลัก คือ การลดต้นทุนการผลิต หรือจัดค่าใช้จ่ายที่เกินความจำเป็น หรือไม่จำเป็นออกไปโดยผลิตภัณฑ์นั้นคงมีคุณภาพอยู่ เรามุ่งหวังวัสดุหรือระบบเป็นส่วนใหญ่ เพื่อที่จะสามารถใช้วัสดุหรือระบบอื่นที่มีต้นทุนต่ำกว่าแต่มีคุณภาพดีกว่า หรือเทียบเท่ากันมาใช้แทนกันได้

## 7. จุดมุ่งหมายของวิศวกรรมคุณค่า

เป็นการคิดค้นหาประโยชน์ การใช้งานที่ควรได้รับจากสิ่งที่เป็นเป้าหมายของการปรับปรุง และมุ่งลดต้นทุนภายใต้เงื่อนไขล่วงหน้าว่าเป็นการเข้าหาปัญหาโดยมองที่ประโยชน์การใช้ หลังจากนั้นก็ดำเนินไปตามขั้นตอนของ Value Engineering Job Plan โดยอาศัยข้อมูลข่าวสารและพลังความคิดสร้างสรรค์อย่างต่อเนื่อง และดำเนินการปรับปรุงโดยจัดเป็นทีมงาน ด้วยเหตุนี้จึงมีความจำเป็นที่จะพัฒนาใช้ระบบนี้ในการแก้ไขปัญหาและปรับคุณค่าต่าง ๆ เมื่อถึงจุดนี้เราก็สามารถใช้เครื่องมือในการปรับปรุงผลผลิตและค่าใช้จ่าย ซึ่งเป็นปัญหาของเราในปัจจุบัน

## 8. ชั้นรวบรวมข้อมูล

### 8.1 ชนิดของข้อมูล

#### 8.1.1 ข้อมูลด้านกายภาพมีดังนี้

8.1.1.1 รูปร่าง

8.1.1.2 มิติ

8.1.1.3 วัสดุ

8.1.1.4 สี

8.1.1.5 น้ำหนัก

8.1.1.6 ความหนาแน่นของส่วนประกอบอื่น

8.1.2 ข้อมูลด้านวิธีการทำงานและปฏิบัติการก่อสร้าง ขนส่ง ผลิต ติดตั้ง  
ซ่อมแซม การทดแทน การรวบรวม

8.1.3 ข้อมูลด้านสมรรถนะ ซึ่งควรอยู่ในขอบเขตของการออกแบบการ  
ใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ

8.1.4 ข้อมูลเกี่ยวกับข้อจำกัด ได้แก่ขีดจำกัดวิธีการทำงาน สมรรถนะ  
วิธีการ ปฏิบัติการลดต้นทุน

8.1.5 ข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุน ต้นทุนแรงงาน ต้นทุนวัสดุ ค่าเสียหายต่าง ๆ  
ซึ่งเกี่ยวข้องกับการออกแบบ การปฏิบัติการการบำรุงรักษา

8.2 แหล่งข้อมูลได้มาจากบุคลากรดังต่อไปนี้

8.2.1 วิศวกรออกแบบ

8.2.2 หัวหน้าโครงการ

8.2.3 หัวหน้ากอง

8.2.4 ผู้ปฏิบัติการ

8.2.5 หน่วยบำรุงรักษาของรัฐ

8.2.6 ผู้เชี่ยวชาญวงการค้าวัสดุ

8.2.7 ผู้รับเหมา

8.2.8 ผู้ประมูล

8.2.9 ผู้จัดการจำหน่าย

8.2.10 ปรึกษาผู้ชำนาญการค้าวัสดุ

8.3 ข้อมูลเกี่ยวกับ Project ได้ข้อมูลจาก

8.3.1 เอกสารการวางแผนแบบแปลนข้อกำหนด

8.3.2 การคำนวณต้นทุน

8.3.3 การประมาณรายการวัสดุ

8.3.4 บันทึกด้านการเงิน

8.3.5 กำหนดการเวลาทำงาน หรือที่เรียกย่อว่า C.P.M. ฟอรัม

8.3.6 สัญญาและขอบเขตของงาน

8.3.7 ข้อมูลกฎเกณฑ์ หนังสือคู่มือ ข้อกำหนดมาตรฐาน คู่มือการใช้

งานทางวิศวกรรม

8.3.8 ข้อมูลเกี่ยวกับความชำนาญ สามารถหาได้จากข้อมูลการทดลอง  
รายการบำรุงรักษา

8.3.9 ข้อมูลด้านการค้า หาข้อมูลจากแคตตาล็อก วารสารทางด้าน  
ผลิตภัณฑ์ วารสารทางการผลิตวารสารทางด้านเทคนิค

### 9. ชั้นวิเคราะห์หน้าที่

การวิเคราะห์หน้าที่การทำงานหรือเป็นเทคนิคอย่างหนึ่งในแผนงานของ  
วิศวกรรมคุณค่า ซึ่งแตกต่างออกไปจากการลดต้นทุนอื่น ๆ การวิเคราะห์หน้าที่นี้ทำได้โดยอธิบาย  
หน้าที่ประเมินความสัมพันธ์ของหน้าที่ และพัฒนาทางเลือก ซึ่งช่วยในการปรับปรุงต้นทุนได้เป็น  
อย่างดี ดังนั้นการใช้เทคนิควิเคราะห์หน้าที่จึงเป็นการอธิบายปัญหา และความสัมพันธ์ระหว่าง  
ระบบการผลิต

### 10. ขั้นตอนสร้างความคิดเพื่อปรับปรุง

เป็นปัจจัยสำคัญซึ่งเราต้องพิจารณาเพื่อหาเทคนิคทาง Value Engineering  
ว่างานใดมีคุณค่าน้อย และเป็นปัญหาที่ต้องการแก้ไข ในการแก้ไขปัญหของงานที่มีคุณค่าน้อย  
และกรรมวิธีต่าง ๆ ช่วยให้ความคิดสร้างสรรค์จะต้องนำมาให้มากที่สุดเท่าที่เราจะทำได้ กรรมวิธี  
เหล่านี้จะถูกนำมาแบ่งแยกออก เพื่อเอาชนะในการปิดกั้นทางความคิด ของผู้ปรับปรุงมาใช้งาน

### 11. ชั้นประเมินผลความคิด

เป็นชั้นประเมินความคิดสร้างสรรค์ ด้วยการกลั่นกรองและรวบรวมข้อมูล  
ความคิดเข้าด้วยกัน หาต้นทุนความคิดทั้งหมด ว่าต้นทุนในแนวคิดนั้นเป็นเท่าไร และสามารถ  
ประหยัดได้แค่ไหน

### 12. ชั้นทดสอบและพิสูจน์

คือการกลั่นกรองของทางเลือกของแนวคิดให้ได้ต้นทุนต่ำ และประโยชน์  
การใช้งานคงเดิมโดยการ พิจารณาถึงมาตรฐานของวัสดุและอุตสาหกรรมงานก่อสร้าง ควรจะ  
ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน และผู้ขาย บุคคลเหล่านี้จะได้คำตอบและสามารถแก้ไขปัญห  
รวมทั้งให้ข้อมูลใหม่ ๆ เพื่อนำมาเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความต่างของค่าใช้จ่ายหลังปรับเปลี่ยนวัสดุ  
ได้เป็นอย่างดี

### 13. แนวคิดในการค้นหาวิธีการลดต้นทุน

เมื่อพิจารณาผลิตภัณฑ์แยกส่วน ลองพิจารณาเหล่านี้

13.1 จำนวนชิ้นส่วนมีกี่ชิ้น มีส่วนที่เกินความจำเป็นหรือไม่

(แต่ละชิ้นมีไว้เพื่อประโยชน์อะไร มากเกินความจำเป็นหรือไม่)

13.2 ชิ้นส่วนย่อยแต่ละชิ้น สามารถรวมเป็นชิ้นเดียวกันได้หรือไม่

(2 ชิ้นรวมเป็นหนึ่งชิ้น หรือ 3 ชิ้นรวมเป็นหนึ่งเดียวใช้หรือไม่)

- 13.3 ลดขนาดของชิ้นส่วนได้หรือไม่  
(ย่อขนาดลง บางลง ชันแคบลง เป็นต้น)
- 13.4 เปลี่ยนรูปลักษณะของชิ้นส่วนได้หรือไม่  
(เปลี่ยนเป็นเส้นตรง รูปทรงเหลี่ยม)
- 13.5 สามารถเปลี่ยนรูป เพื่อลดเศษใหล่น้อยลงได้หรือไม่
- 13.6 ใช้ชิ้นส่วนร่วมกับชิ้นส่วนอื่น ๆ ของผลิตภัณฑ์รุ่นอื่นได้หรือไม่
- 13.7 มีวัตถุประสงค์แทนที่ราคาถูกลงหรือไม่
- 13.8 สามารถลดเกรดของวัสดุได้หรือไม่
- 13.9 ไม่ต้องให้ความพิถีพิถันในด้านผิวนอกได้หรือไม่
- 13.10 ลดคุณสมบัติของวัสดุหรือชิ้นส่วนที่เกินความจำเป็นได้หรือไม่
- 13.11 แหล่งวัสดุของชิ้นส่วนนั้นมาจากที่ใด
- 13.12 พิจารณาลดภาระภาษีที่ติดอยู่กับชิ้นส่วนนั้นได้หรือไม่
- 13.13 ชิ้นส่วนนั้นสามารถนำวัสดุที่เหลือใช้ร่วมกับชิ้นงานอื่นได้หรือไม่
- 13.14 พิจารณาตัดแปลงวัสดุที่ใช้อยู่แล้ว หรือใช้ร่วมกับสินค้าอื่นได้หรือไม่
- 13.15 พิจารณาความจำเป็นของการบรรจุหีบห่อ เปลี่ยนแปลงได้หรือไม่

**กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ การก่อสร้างและการใช้อาคาร ทั้งทางตรงและทางอ้อม**

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ ก่อสร้าง และใช้อาคาร แบ่งเป็นกลุ่มหลักได้ดังนี้

### **1. กฎหมายควบคุมอาคาร**

กฎหมายแม่บทที่เกี่ยวข้องแก่การควบคุมอาคาร คือ พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 (และพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ฉบับที่ 2 และ 3 ในปี พ.ศ.2535 และ 2543 ตามลำดับ) เป็นกฎหมายมหาชนที่ว่าด้วยการควบคุมอาคาร มีกฎหมายอีกเป็นจำนวนมากที่ออกโดยอาศัยความตามพระราชบัญญัติ ฉบับนี้ เช่น กฎ หรือ ประกาศกระทรวงมหาดไทย กฎหมายที่ออกโดยองค์กรหรือเจ้าพนักงานท้องถิ่น เช่น ข้อบัญญัติ ประกาศกรุงเทพมหานคร ข้อบัญญัติหรือประกาศของเทศบาลนคร เทศบาล และเมืองพัทยา เป็นต้น ภายใต้พระราชบัญญัตินี้และกฎหมายประกอบอื่นๆทั้งปวง จะกล่าวถึง นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับอาคารและคำอธิบาย ได้แก่ อาคารประเภทต่างๆ องค์ประกอบของแบบ (แผนผัง แบบแผน รูปด้าน รูปตัด มาตรฐาน) องค์ประกอบของอาคาร และวัสดุ (ฐานราก ผนัง พื้น เสาเข็ม และอื่นๆ) สาธารณูปโภคที่เกี่ยวข้องกับอาคาร (ทางและทางระบายน้ำสาธารณะ) การปลูกสร้าง คัดแปลง รื้อถอน เคลื่อนย้าย หรือเปลี่ยนการใช้ ชั้นตอน

ขออนุญาตปลูกสร้าง คัดแปลง รื้อถอน เคลื่อนย้ายหรือเปลี่ยนการใช้อาคาร อาทิเช่น รายการ เอกสารและหลักฐาน สถานที่ยื่นขอ และเจ้าพนักงาน ค่าธรรมเนียมขั้นตอนและการพิจารณา ผลพิจารณาและคำสั่ง (อนุญาต คำสั่งแก้ไข) การใช้ใบอนุญาต อายุ และการต่ออายุใบอนุญาต สถาปัตยกรรม ระบบและสาธารณูปโภคที่เกี่ยวข้องงานอาคาร ได้แก่ ระบายน้ำ ที่ว่าง ทางสาธารณะ สุขภัณฑ์ น้ำทิ้ง และระบบระบายน้ำ ระบบป้องกันหรือเตือนภัยไฟไหม้ การกำจัดสิ่งปฏิกูล อื่นๆ การก่อสร้าง คัดแปลง รื้อถอน เคลื่อนย้ายหรือเปลี่ยนการใช้อาคาร โดยไม่ขออนุญาต หรือผิดแผก จากใบอนุญาตคำสั่งเจ้าพนักงาน ได้แก่ คำสั่งระงับการก่อสร้างหรือใช้งานอาคารคำสั่งให้รื้อถอน อาคาร การละเมิดคำสั่ง โทษ และอื่นๆ

กฎหมายสำคัญเฉพาะที่เกี่ยวกับการคำนวณออกแบบ ก่อสร้าง ใช้หรือตัดแปลงอาคาร เป็นอย่างยิ่ง มีดังนี้

1. คำจำกัดความ เจ้าพนักงาน การบังคับใช้กฎหมาย คณะกรรมการควบคุมการ ก่อสร้างอาคาร การก่อสร้าง คัดแปลง รื้อถอน เคลื่อนย้าย ใช้ หรือเปลี่ยนการใช้อาคาร อำนาจหน้าที่ของเจ้าพนักงานท้องถิ่น การอุทธรณ์ นายช่างและนายตรวจ และผู้ตรวจสอบ เขตเพลิงไหม้ เบ็ดเตล็ด บทกำหนดโทษ บทเฉพาะกาล อัตราค่าธรรมเนียม และอื่นๆ กล่าวโดยสังเขป พระราชบัญญัตินี้ครอบคลุมทั้งงานสถาปัตยกรรมและงานวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องอาคาร โดยกำหนด กรอบหรือหลักเกณฑ์กว้างๆ รายละเอียดปลีกย่อย กล่าวไว้ในกฎหมายย่อย ที่ออกโดยอาศัยอำนาจ ตามความในกฎหมายหลักนี้

2. กฎกระทรวงมหาดไทยฉบับต่างๆ เช่น กฎกระทรวงมหาดไทย ฉบับที่ 23 พ.ศ.2533 เรื่องกำหนดให้อาคารหมายรวมถึงป้าย หรือสิ่งก่อสร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้าย ที่ติด หรือตั้งไว้ในระยะห่างจากที่สาธารณะในทางราบน้อยกว่าความสูงของป้ายนั้นเมื่อวัดจากพื้นดิน กฎกระทรวงมหาดไทย ฉบับที่ 3 พ.ศ.2535 เรื่องอาคารสูง และอาคารขนาดใหญ่พิเศษ กฎกระทรวง มหาดไทย ฉบับที่ 49 พ.ศ.2540 เรื่องการออกแบบด้านแผ่นดินไหว เป็นต้น

3. ประกาศกระทรวงมหาดไทย เช่น ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัย ในการทำงานก่อสร้าง ว่าด้วยนั่งร้าน พ.ศ. 2525 เรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับบันไดขึ้น พ.ศ. 2530 เรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับการตอกเสาเข็ม พ.ศ. 2522

4. ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เช่น ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่อง อาคารจอด รถยนต์ พ.ศ. 2521 ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่อง ควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ.2522

5. ประกาศกรุงเทพมหานคร เช่น ประกาศกรุงเทพมหานคร เรื่องคำแนะนำเกี่ยวกับการขอรับใบอนุญาตก่อสร้างอาคารขึ้นฐานรากก่อนได้รับใบอนุญาตให้ก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2531 ประกาศกรุงเทพมหานครเรื่องข้อกำหนดลักษณะแบบของบันไดหนีไฟทางอากาศ พ.ศ. 2532

ประกาศกรุงเทพมหานคร เรื่องกำหนดหลักเกณฑ์วิธีการและเงื่อนไขในการก่อสร้าง คัดแปลง รื้อถอน หรือเคลื่อนย้ายอาคาร พ.ศ. 2534

## 2. กฎหมายวิชาชีพ

กฎหมายวิชาชีพ มุ่งเน้นที่จะกำกับดูแลการปฏิบัติวิชาชีพของสถาปนิกและวิศวกร ให้เป็นแบบอย่างเดียวกัน เดิมกฎหมายหลักที่เกี่ยวข้องแก่การประกอบวิชาชีพวิศวกรในประเทศไทย คือ พระราชบัญญัติวิชาชีพสถาปัตยกรรม พ.ศ. 2505 ซึ่งครอบคลุมผู้ประกอบอาชีพหรือทำงาน วิศวกรรมควบคุมจำแนกงานวิศวกรรมควบคุมแขนงต่างๆ ลักษณะงาน และประเภทงาน คุณสมบัติของผู้ขอมีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรม ใบอนุญาต ประเภทของใบอนุญาต การเลื่อนชั้น การสั่งพักหรือถอดถอนใบอนุญาต เจ้าพนักงาน อำนาจหน้าที่ โทษ และบทลงโทษ นอกจากนี้ยังมีกฎหมายย่อยที่ออกโดยอาศัยอำนาจของพระราชบัญญัติดังกล่าวประกอบอีกเป็นจำนวนมาก ตัวอย่างกฎหมายที่ออกตามความ หรืออาศัยอำนาจตามพระราชบัญญัติวิชาชีพวิศวกรรม ได้แก่ กฎกระทรวงมหาดไทย ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2508 เรื่อง กำหนดวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ฉบับที่ 4 พ.ศ. 2526 ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 ฉบับที่ 6 พ.ศ. 2527 ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2529 เรื่องมรรยาทแห่งวิชาชีพของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

ปัจจุบันพระราชบัญญัติสถาปนิก พ.ศ. 2543 และพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2543 กลายเป็นกฎหมายหลักที่เกี่ยวข้องแก่วิชาชีพวิศวกรรมฉบับใหม่ โดยวิศวกรมีสภาวิชาชีพที่ควบคุมดูแลกันเอง คล้ายคลึงกับอาชีพอิสระอื่นๆ โดยจะมีกฎหมายย่อยที่ออกโดยอาศัยอำนาจของพระราชบัญญัติทั้งสองฉบับนี้อีกเป็นลำดับ สถาปนิก และวิศวกรต้องทราบและปฏิบัติให้ถูกต้อง

## 3. กฎหมายกรรมสิทธิ์ การใช้ประโยชน์ หรือสิ่งปลูกสร้างเกี่ยวกับที่ดิน

กฎหมายเหล่านี้ออกโดยเจ้าพนักงาน หน่วยงานที่มีอำนาจหน้าที่ กำกับดูแลเรื่องต่างๆ โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องแก่การกรรมสิทธิ์ การใช้ที่ดินหรือสิ่งปลูกสร้างอันเกี่ยวเนื่องกับที่ดิน กิจการสาธารณูปโภคหรือสาธารณูปการ ได้แก่ ประมวลกฎหมายที่ดิน พระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. 2518 พระราชบัญญัติอาคารชุด พ.ศ. 2530 พระราชบัญญัติจัดสรรที่ดิน พ.ศ. 2522 พระราชบัญญัติเวนคืนอสังหาริมทรัพย์ พ.ศ. 2530 พระราชบัญญัติทางหลวง พ.ศ. 2535 เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีกฎหมายที่ออกโดยฝ่ายบริหาร เช่น พระราชกฤษฎีกาเวนคืนที่ดินฯ กฎหมายที่ออกโดยราชการส่วนท้องถิ่น เช่น ประกาศกรุงเทพมหานคร ประกาศเมืองพัทยา ประกาศเทศบาล นคร ประกาศเทศบาล เป็นต้น

ประกาศของส่วนราชการหรือหน่วยงานอื่นๆ ได้แก่ ประกาศของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ประกาศของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ประกาศกรมทางหลวง ประกาศการทาง

พิเศษแห่งประเทศไทย ( เช่น เรื่องสิ่งปลูกสร้างบนที่ดินซึ่งสายไฟฟ้าแรงสูงพาดผ่าน ) พระราชบัญญัติหรือพระราชกฤษฎีกาว่าด้วยเขตปลอดภัยในราชการทหาร พระราชบัญญัติเดินอากาศ พ.ศ. 2497 ประกาศกระทรวงคมนาคมเรื่องกำหนดเขตปลอดภัยในการเดินอากาศ พ.ศ. 2517 ระเบียบกรมเจ้าท่า ประกาศกรมทางหลวง

#### 4. กฎหมายสิ่งแวดล้อมและพลังงาน

กฎหมายสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับงานอาคาร ได้แก่ พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 (เนื้อหาประกอบด้วย วิเคราะห์ศัพท์มลพิษ และแหล่งกำเนิดมลพิษ เจ้าพนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ และเจ้าพนักงานควบคุมมลพิษ แผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมว่าด้วยการควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม) กฎหมายที่ออกโดยอาศัยอำนาจตามพระราชบัญญัติดังกล่าว ได้แก่ ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม พ.ศ.2535 เรื่องกำหนดประเภทและขนาดของโครงการ หรือกิจการของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจหรือเอกชนที่ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (กำหนดให้ประเภทของโครงการหรือกิจการตามบัญชีท้ายประกาศนี้ ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเสนอต่อสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม) ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดประเภทและขนาดของโครงการหรือกิจการของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจหรือเอกชนที่ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมฉบับที่ 2 พ.ศ. 2535 (กำหนดเพิ่มเติมประเภทของโครงการหรือกิจการตามบัญชีท้ายประกาศนี้ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเสนอต่อสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม)

ส่วนกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในอาคารในประเทศไทยซึ่งประกอบด้วยพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 (กล่าวถึง หลักการและเหตุผล วิเคราะห์ศัพท์ พนักงานเจ้าหน้าที่ การอนุรักษ์พลังงานในอาคาร หรือโรงงาน หน้าที่ของเจ้าของอาคารควบคุม การอนุรักษ์พลังงานในเครื่องจักร อุปกรณ์และส่งเสริมการใช้วัสดุเพื่ออนุรักษ์พลังงาน กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน และคณะกรรมการกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานมาตรการส่งเสริมและช่วยเหลือ ค่าธรรมเนียม การอุทธรณ์ บทกำหนดโทษ)

นอกจากนั้น ยังมีกฎหมายที่ออกตามความในพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535 ได้แก่ พระราชกฤษฎีกากำหนดอาคารควบคุม พ.ศ. 2538 พระราชกฤษฎีกากำหนดอาคารควบคุม พ.ศ. 2540 กฎกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2538 กฎกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2538 เรื่อง การใช้พลังงานในอาคาร กฎกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2538 กฎกระทรวง

วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 5 พ.ศ. 2540 กฎกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 6 พ.ศ. 2540 ประกาศวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2539 เรื่อง วิธีการจัดทำรายงานการตรวจสอบและวิเคราะห์การใช้พลังงานของอาคารควบคุม และสาระสำคัญของ ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2539 เรื่อง ค่าสัมประสิทธิ์การนำ ความร้อนของวัสดุ ค่าความต้านทานความร้อนของฟิล์มอากาศ ประกาศวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2539 เรื่อง หลักเกณฑ์การขึ้นทะเบียนที่ปรึกษาด้านการอนุรักษ์พลังงานใน อาคารควบคุม พ.ศ. 2539 ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง หลักเกณฑ์การขึ้นทะเบียนที่ปรึกษาด้านการอนุรักษ์พลังงานในโรงงานควบคุม พ.ศ. 2539 เป็นต้น

กฎหมายมหาชน และกฎหมายเอกชนอื่นๆ ได้แก่ กฎหมายอาญา กฎหมายแพ่ง ซึ่งวิศวกรต้องรับผิดชอบ อันเป็นผลเนื่องมาจากการกระทำที่เป็นความผิดและมีโทษตามกฎหมาย ดังกล่าวซึ่งหลายกรณีมักจะเป็นความที่มีผลสืบเนื่องจากกฎหมายวิชาชีพหรือเป็นความผิดใน กฎหมายวิชาชีพด้วย อาทิเช่น ความผิดต่อประชาชนตามประมวลกฎหมายอาญา มาตรา 226,227,229,238 และ 239 ความผิดต่อชีวิตและร่างกาย มาตรา 291,300,368,375,380,385-387,389 และ 390 ความผิดตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ เรื่องการละเมิด มาตรา 420,428,434, และ 435 เรื่องทรัพย์สินและกรรมสิทธิ์ มาตรา 1335 ถึง 1347,1349,1351,1352 และ 1355 เป็นต้น

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วัชรมา แซ่เลี้ยว (2546) ได้ศึกษา การใช้วิศวกรรมคุณค่าในการจัดการงบประมาณ ก่อสร้าง เป็นการศึกษาวิธีการใช้วิศวกรรมคุณค่า ในการจัดการงบประมาณก่อสร้างในครั้งนี้ ประกอบไปด้วย การศึกษาความเป็นได้ในการนำแบบบ้านพักอาศัย 2 ชั้น กับแบบอาคาร สำนักงานขนาด 7 ชั้น มาทำการศึกษาเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างของราคาวัสดุค่าแรง เมื่อนำทฤษฎี VE มาเปลี่ยนแปลงวัสดุในโครงการกับแบบของอาคารเดิม จากนั้นได้ทำการ รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติของวัสดุที่เปลี่ยนแปลงลักษณะพิเศษในการใช้ของวัสดุ เพื่อให้ ได้ต้นทุนที่ลดลง

ในการศึกษาเปรียบเทียบ ได้ทำการศึกษาในส่วนของโครงสร้างหลักๆ ของอาคารที่ใช้ ทฤษฎี VE กับอาคารต้นแบบ ได้แก่ งานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม โดยเริ่มจากการออกแบบ อาคาร 7 ชั้น บ้านพักอาศัย 2 ชั้น แล้วเปลี่ยนวัสดุบางตัวไม่ให้เหมือนกับอาคารต้นแบบ โดยพิจารณาคูณสมบัติลักษณะการใช้สอยของพื้นที่ จากนั้นทำการเปรียบเทียบราคาวัสดุค่าแรง ของอาคารทั้งหมดแล้วคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เพื่อเขียนกราฟ ผลที่ได้จากการสรุปโดยรวมครั้งนี้ ค่าวัสดุค่าแรงงานของอาคาร 7 ชั้น ที่ใช้ทฤษฎี VE ต่ำกว่าค่าใช้จ่ายในงานอาคารเดิมถึง 3.5%

ส่วนบ้านพักอาศัย 2 ชั้น ค่าแรงค่าวัสดุต่ำกว่าอาคารเดิมถึง 16.4% จะเห็นได้ว่า อาคารที่ใช้เทคโนโลยี VE จะมีค่าวัสดุแรงงานน้อยกว่าอาคารที่ไม่ได้ใช้เทคโนโลยี VE ในการก่อสร้างโดยทั่วไปผู้ออกแบบต้องคำนึงถึงองค์ประกอบอย่างอื่นอีกก็เป็นไปได้ เช่น ความแข็งแรง ความสะดวก ความรวดเร็ว เป็นต้น

ผลจากการศึกษาเปรียบเทียบนี้ น่าจะเป็นแนวทางเลือกอีกทางหนึ่งของการเลือกใช้วัสดุที่มีราคาข่อมเยามีคุณภาพดีเพื่อใช้งานได้ต่อไป

นันทนัช จินตพิทักษ์ (2551) ได้ศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถในการจัดการทางการเงินและระดับความสำเร็จในการประกอบธุรกิจของผู้รับเหมาก่อสร้างในจังหวัดเชียงใหม่ เป็นการศึกษาในระดับความสามารถในการจัดการทางการเงินของกิจการรับเหมาก่อสร้างในจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งได้ทำการศึกษาโดยการ ใช้แบบสอบถามสำรวจข้อมูลและความคิดเห็นจากเจ้าของกิจการหรือผู้บริหารของกิจการที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทางการเงินจำนวน 30 ราย ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถในการจัดการทางการเงินของกิจการกับข้อมูลส่วนตัวผู้บริหารของกิจการ พบข้อสรุปความสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถในการจัดการทางการเงินกับผู้บริหารของกิจการ ที่สำคัญคือระดับความสามารถในการจัดการทางการเงินมีความสัมพันธ์กับระดับการศึกษาสูงสุด ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถในการจัดการทางการเงินกับระดับความสำเร็จ ในการประกอบธุรกิจรับเหมาก่อสร้าง ทั้ง 9 ด้าน โดยวิธีวิเคราะห์ความสัมพันธ์พบว่าระดับความสามารถในการจัดการทางการเงินมีความสัมพันธ์กับจำนวนพนักงานประจำ ทุนจดทะเบียน และรูปแบบการจดทะเบียนของกิจการ

นอกจากนี้ยังพบว่าระดับความสามารถในการจัดการทางการเงินไม่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาดำเนินงานของกิจการ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าระยะเวลาดำเนินงานของกิจการไม่ส่งผลต่อการพัฒนาระดับความสามารถในการจัดการทางการเงิน เว้นเสียแต่ว่ากิจการนั้นมีการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่องภายในองค์กร โดยเริ่มจากการพัฒนาวิสัยทัศน์ของผู้นำองค์กร ผนวกรวมกับประสบการณ์ของผู้นำองค์กรที่สั่งสมมา

สุพจน์ วงศ์คำถื่อ (2550) ได้วิจัยเรื่อง การศึกษาปัญหาการจัดการวัสดุและอุปกรณ์ที่ส่งผลกระทบต่องานก่อสร้างของห้างหุ้นส่วนจำกัด แฟค 99 เอ็นจิเนียริง เป็นการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาในกระบวนการ การจัดการวัสดุและอุปกรณ์งานก่อสร้าง ของห้างหุ้นส่วนจำกัด แฟค 99 เอ็นจิเนียริง ด้านการวางแผนและควบคุมการใช้ที่รับผิดชอบโดยฝ่ายก่อสร้าง และด้านการจัดซื้อที่รับผิดชอบโดยฝ่ายจัดซื้อ ซึ่งทำการศึกษาจากโครงการก่อสร้างของห้างฯ ที่ดำเนินการแล้วเสร็จ จำนวนทั้งหมด 12 โครงการใช้วิธีศึกษาค้นคว้า ด้วยการวิเคราะห์ปัญหาจากเอกสาร ที่รวบรวมจากกระบวนการ การจัดการวัสดุอุปกรณ์งานก่อสร้างของห้างฯ นำมาวิเคราะห์

หาปัญหาที่เกิดขึ้น ด้วยวิธีการวิเคราะห์ผลต่างวัสดุทางตรง ซึ่งได้แก่ผลต่างด้านราคา เพื่อสรุปหาปัญหาในการการจัดซื้อ และผลต่างด้านปริมาณ เพื่อสรุปหาปัญหาในการวางแผนและควบคุมการใช้ จากนั้นทำการสรุปหาสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาด้วยวิธีการประชุม โดยการรวบรวมความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ จากฝ่ายที่เกี่ยวข้องในการวางแผนและควบคุมการใช้ ได้แก่ผู้ควบคุมงานและหัวหน้างานฝ่ายก่อสร้าง จำนวน 5 คน และด้านการจัดซื้อได้แก่ หัวหน้างานและเจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อจำนวน 6 คน

ผลการวิจัย จากการศึกษาโครงการก่อสร้างทั้งหมด 12 โครงการ พบว่าเกิดปัญหาในกระบวนการ การจัดการวัสดุและอุปกรณ์งานก่อสร้างของห้างฯ จำนวน 9 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 75.00 โดยแบ่งเป็นปัญหาในแต่ละด้านได้แก่ ด้านการจัดซื้อ หรือมีการซื้อที่ไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน จำนวน 7 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 58.33 ด้านการวางแผนและควบคุมการใช้ หรือ การใช้วัสดุและอุปกรณ์ ของฝ่ายก่อสร้างในปริมาณที่มากกว่าเกณฑ์มาตรฐานพบว่ามีจำนวน 2 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 16.67 ส่วนอีก 3 โครงการคิดเป็นร้อยละ 25.00 กลับพบว่า ไม่เกิดปัญหา ส่วนสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาในแต่ละด้าน มีดังนี้ ด้านการจัดซื้อพบว่าปัจจัยสนับสนุน ที่ทำให้ฝ่ายจัดซื้อของห้างฯ ซื้อวัสดุ และอุปกรณ์ในราคาที่สูงกว่าราคารมาตรฐาน ได้แก่ การเลือกแหล่งผู้จำหน่ายหรือร้านค้า การวางแผนการสั่งซื้อ ขั้นตอนการตรวจรับ การสื่อสารและการประสานงานระหว่างฝ่ายจัดซื้อกับฝ่ายก่อสร้าง รายละเอียดด้านคุณสมบัติของวัสดุ อุปกรณ์ และช่วงเวลาในการดำเนินงานก่อสร้าง ส่วนด้านการวางแผนและควบคุมการใช้ พบว่าปัจจัยสนับสนุน ที่ทำให้ฝ่ายก่อสร้างของห้างฯ ใช้วัสดุและอุปกรณ์ในปริมาณที่สูงกว่าปริมาณมาตรฐาน ได้แก่ แบบและรายละเอียดของงาน ทักษะและฝีมือของช่าง สถานที่จัดเก็บในหน่วยงานก่อสร้างภาคสนาม ช่วงเวลาในการดำเนินงานก่อสร้าง ขั้นตอนการรับ การเบิก – จ่ายในหน่วยงานก่อสร้างภาคสนาม การสื่อสารและการประสานงานระหว่างฝ่ายจัดซื้อกับฝ่ายก่อสร้าง

วิริยะ แสงสว่าง (2549) ได้ศึกษาการวิเคราะห์สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในโครงการก่อสร้างขนาดเล็ก งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในโครงการก่อสร้างขนาดเล็กทั้งในส่วนของโครงการก่อสร้างขนาดเล็กที่แบ่งตามหน่วยงาน คือ โครงการก่อสร้างขนาดเล็กของหน่วยงานราชการและหน่วยงานเอกชน และโครงการก่อสร้างขนาดเล็กที่แบ่งตามรูปแบบการดำเนินงาน คือ โครงการก่อสร้างขนาดเล็กรูปแบบงานทางและรูปแบบงานอาคาร รวมทั้งการวิเคราะห์และเสนอแนะแนวทางแก้ไขสภาพปัญหาที่สำคัญในโครงการก่อสร้างขนาดเล็ก โดยการศึกษาและการรวบรวมข้อมูลสภาพปัญหาในโครงการก่อสร้างขนาดเล็กครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้องและเคยมีประสบการณ์ในโครงการก่อสร้างขนาดเล็กไม่ต่ำกว่า 5 ปี ทั้ง 2 ฝ่าย คือฝ่ายผู้ว่าจ้างและฝ่ายผู้รับจ้างก่อสร้าง จำนวน 40 ตัวอย่าง

โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์ตัวต่อตัว แบบมีโครงสร้าง คือ มีการร่างเตรียมแบบสัมภาษณ์ไว้ เพื่อใช้รวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ทั้ง 2 ส่วน คือ ข้อมูลจากการสัมภาษณ์แบบระบุอัตรา และข้อมูลจากการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก

ผลการศึกษารูปว่า สภาพปัญหาที่มีความถี่การเกิดสูงและสภาพปัญหาที่มีความรุนแรงของปัญหาสูงในโครงการก่อสร้างขนาดเล็กทุกรูปแบบ โครงการคล้ายคลึงกัน มี 4 สภาพปัญหา คือ ปัญหาปัจจัยทางกายภาพหน้างานที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ ปัญหาจากการดำเนินการก่อสร้างล่าช้าปัญหาจากเอกสารและแบบแปลนที่ขาดความครบถ้วนสมบูรณ์และปัญหาการผันผวนและการขาดข้อกำหนด ในการปรับเปลี่ยนราคาให้เหมาะสมจากกรณีการผันผวนของราคา ค่าก่อสร้าง จากการวิเคราะห์ข้อเสนอแนะแนวทางการแก้ไขสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจากสาเหตุของการเกิดสภาพปัญหา

### บทที่ 3

#### ผลการศึกษา

การค้นคว้าอิสระเรื่อง “กรณีศึกษาของการใช้หลักวิศวกรรมคุณค่าในการจัดการงานก่อสร้างภายใต้สภาวะวิกฤตเศรษฐกิจในปัจจุบัน (ปี 2551-2552)” เป็นการค้นคว้าอิสระเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการจัดการงานก่อสร้างในสภาวะวิกฤตเศรษฐกิจในด้านการใช้หลักวิศวกรรมคุณค่าในการจัดการงานก่อสร้างเพื่อศึกษาการปฏิบัติงานจริงในการจัดการงานก่อสร้าง ที่เจ้าของโครงการมีบริษัทที่ปรึกษาด้านวิศวกรรมคุณค่าในงานก่อสร้างมาช่วยดูแลในการควบคุมต้นทุนของโครงการ โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์ ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงในด้านการบริหารงานโครงการก่อสร้าง ในการรายงานผลครั้งนี้ จะแบ่งออกเป็น 5 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของโครงการก่อสร้าง

ส่วนที่ 2 การรายงานผลการศึกษาในส่วนของจัดการงานก่อสร้าง

ส่วนที่ 3 การนำวิศวกรรมคุณค่ามาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริง

ส่วนที่ 4 การศึกษาวิธีการจัดการงานก่อสร้างในวิกฤตเศรษฐกิจ

ส่วนที่ 5 Key Success Factor ในการ Implement วิศวกรรมคุณค่าในงานก่อสร้าง

#### ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ให้สัมภาษณ์

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| 1. ชื่อ - นามสกุล        | นายธนวัฒน์ อัจฉริยวุธ                              |
| ตำแหน่ง                  | ผู้จัดการส่วนก่อสร้างอาวุโส                        |
| หน้าที่ในโครงการก่อสร้าง | เจ้าของโครงการ                                     |
| 2. ชื่อ - นามสกุล        | นายสมเกียรติ ธีญอักษรสิษฐ์                         |
| ตำแหน่ง                  | วิศวกร   |
| หน้าที่ในโครงการก่อสร้าง | ที่ปรึกษาโครงการก่อสร้าง(ผู้บริหารโครงการก่อสร้าง) |

### รายละเอียดของโครงการก่อสร้าง

1. ชื่อโครงการ : คอนโด ปิ่นเกล้า (Condo Pinklao)
2. ลักษณะโครงการ : คอนโดมีเนียม
3. แหล่งที่มาของโครงการก่อสร้าง : ภาคเอกชน
4. วันที่เริ่มต้น : 15 พฤศจิกายน 2550
5. วันที่สิ้นสุดโครงการ : 30 กันยายน 2552
6. มูลค่าโครงการ : 760 ล้านบาท

### 1. ข้อมูลทั่วไปของโครงการก่อสร้าง

ข้อมูลทั่วไปของโครงการก่อสร้างโครงการ Condo Pinklao

ประเภทโครงการ	คอนโดมีเนียม สูง 8 ชั้น จำนวน 4 อาคาร		
ประเภทห้อง	Studio และ 1-2 ห้องนอน		
เนื้อที่โครงการ	4 ไร่ 1 งาน 92 ตารางวา		
จำนวนห้อง	420 ยูนิต		
ลักษณะห้องชุด	ตกแต่งตามมาตรฐานโครงการ (ไม่รวมเฟอร์นิเจอร์ลอยตัว)		
	Studio	24.62 ตารางเมตร	จำนวน 101 ยูนิต
	1 ห้องนอน	33.57 ตารางเมตร	จำนวน 291 ยูนิต
	2 ห้องนอน	53.02 ตารางเมตร	จำนวน 28 ยูนิต
ราคา	Studio	1,280,240 บาท	
	1 ห้องนอน	1,745,640 บาท	
	2 ห้องนอน	2,757,040 บาท	
พื้นที่ส่วนกลาง	1 ไร่ 1 งาน 40 ตารางวา		
พื้นที่สีเขียว	270 ตารางวา		
พื้นที่จราจร	270 ตารางวา		
ลานจอดรถ	167 คัน		

### การเปรียบเทียบรายละเอียดของโครงการ

การเปรียบเทียบรายละเอียดของโครงการ ในเรื่องราคา ทำเลที่ตั้งและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ระหว่างโครงการก่อสร้าง Condo ปิ่นเกล้า Condo สุขุมวิท และ Condo ลาดพร้าว โดยพิจารณาจากตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบรายละเอียดของโครงการก่อสร้าง Condo

รายละเอียด	โครงการก่อสร้าง		
	Condo ปิ่นเกล้า	Condo สุขุมวิท	Condo ลาดพร้าว
1. ราคา	1.3-2.4 ล้านบาท	1.5-2.7 ล้านบาท	1.44-2.54 ล้านบาท
2. ทำเลที่ตั้ง	ซอยจรัลสนิทวงศ์	ซอยอุดมสุข	ซอยลาดพร้าว
3. การคมนาคม	รถโดยประจำทาง ใกล้ท่าเรือควนปิ่นเกล้า อนาคตรถไฟฟ้าสาย สีน้ำเงิน	รถสองแถวบริการ ใกล้ทางด่วนบางนา รถไฟฟ้าอุดมสุข	รถโดยสาร ประจำทาง ใกล้รถไฟฟ้าใต้ดิน ลาดพร้าว
4. ห้างสรรพสินค้า	เซ็นทรัลปิ่นเกล้า เมเจอร์ปิ่นเกล้า โลตัสปิ่นเกล้า	เซ็นทรัลบางนา บิ๊กซีบางนา	คาร์ฟูลาดพร้าว
5. สถานศึกษา	โรงเรียนมัธยมวัดคูสิตาราม	โรงเรียนวัด วชิรธรรมสาธิต	โรงเรียนหอวัง

จากตารางที่ 1 สามารถวิเคราะห์ราคาและทำเลของโครงการก่อสร้างคอนโดได้ดังนี้

ด้านราคา พบว่า โครงการก่อสร้างคอนโด สุขุมวิท มีราคาระหว่าง 1.2-1.7 ล้านบาท รองลงมาคือ Condo ลาดพร้าว มีราคาระหว่าง 1.13-1.54 ล้านบาท และ Condo ปิ่นเกล้า มีราคา  
ระหว่าง 1.0-1.4 ล้านบาท

ด้านทำเลที่ตั้ง พบว่า Condo สุขุมวิท ทำเลที่ตั้งที่สามารถเดินทางเข้าตัวเมืองได้เร็ว เพราะอยู่ใกล้สถานีรถไฟฟ้าอ่อนนุช และต้นปี 2553 สถานีรถไฟฟ้าอุดมสุขก็จะเริ่มเปิดใช้งานได้ และใกล้ทางด่วนบางนาซึ่งทำให้การเดินทางสะดวกเร็วกว่า Condo ลาดพร้าว และ Condo  
ปิ่นเกล้า

ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก พบว่า Condo ทั้ง 3 แห่งนั้นมีสิ่งอำนวยความสะดวกทั้ง  
โรงเรียนมัธยมศึกษา ห้างสรรพสินค้า โรงภาพยนตร์ ซูเปอร์มาร์เก็ต

เพื่อพิจารณาองค์ประกอบด้านทำเลที่ตั้งจะเห็นได้ว่า ราคาของ Condo สุขุมวิท มีราคาสูงที่สุด เพราะขึ้นอยู่กับทำเลที่ตั้งและความสะดวกในการเดินทางมีการเดินทางซึ่ง Condo สุขุมวิทสามารถเลือกเดินทางได้หลากหลายวิธีกว่า

### การเปรียบเทียบกับคู่แข่ง

หากเปรียบเทียบคู่แข่งของ Condo Pinklao ในบริเวณใกล้เคียงกับก็จะมี Life@Tha-Phra ตั้งอยู่บนถนนรัชดา - ท่าพระและ Matro Park ตั้งอยู่บนถนนกัลปพฤกษ์ โครงการทั้ง 3 เป็นคอนโดที่มีค่าเริ่มต้น 1.2- 2.7 ล้านบาท ตั้งอยู่ในทำเลใกล้เคียงกันและมีขนาดของโครงการใกล้เคียงกันด้วย เมื่อทำการเปรียบเทียบ Condo กับคู่แข่งเป็นรายคู่ พบว่า

Condo Pinklao กับ Life@Tha-Phra ทั้งสองโครงการเป็นโครงการที่ตั้งอยู่บนที่ดินขนาดใหญ่ทั้งสองโครงการ โดย Life@Tha-Phra มีจุดขายคือตั้งอยู่ใกล้สถานีรถไฟฟ้า BTS ท่าพระ ซึ่งในความเป็นจริงแล้วสถานีรถไฟฟ้า BTS ท่าพระ ยังไม่เปิดทำการหากจะใช้บริการก็จำเป็นต้องเดินทางไปขึ้นที่สถานีรถไฟฟ้า BTS วงเวียนใหญ่ ซึ่งต้องใช้เวลาการเดินทางกว่า 30 นาทีในช่วงเวลาเร่งด่วน และเมื่อสถานีรถไฟฟ้า BTS ท่าพระเปิดให้บริการก็จะมีข้อจำกัดในเรื่องการเดินทางเพราะถึงแม้ระยะห่างระหว่างคอนโด กับสถานีรถไฟฟ้าจะมีระยะทางเพียง 300 เมตร แต่ไม่มีรถประจำทางในการเดินทางไปถึง ซึ่งจะต้องเดินทางด้วยรถแท็กซี่หรือมอเตอร์ไซค์รับจ้าง ซึ่งต้องเพิ่มค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ส่วน Condo Pinklao ไม่สามารถเดินทางด้วยรถไฟฟ้า BTS ได้ แต่สิ่งที่ได้เปรียบคือสามารถเดินทางด้วยเรือด่วนเจ้าพระยาซึ่งก็เป็นการเดินทางที่สะดวกรวดเร็ว และการเดินทางด้วยรถประจำทางบริเวณปิ่นเกล้าจะสามารถเดินทางด้วยรถประจำทางที่มีจำนวนสายรถที่วิ่งมากกว่าบริเวณถนนท่าพระ จึงทำให้การเดินทางมีความสะดวกมากกว่า

เมื่อเปรียบเทียบ Condo Pinklao กับ Matro Park พบว่า การเดินทางไป Matro Park จะเดินทางได้เพียงรถยนต์ส่วนบุคคล หรือรถแท็กซี่ เพราะไม่มีรถโดยสารประจำทางทำให้การเดินทางลำบากกว่า Condo Pinklao

## 2. การรายงานผลการศึกษาในส่วนของการจัดการงานก่อสร้าง

จากการศึกษาการบริหารโครงการก่อสร้างแห่งนี้ พบว่ามีผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการก่อสร้างทั้งหมด 5 กลุ่ม ซึ่งทำงานประสานกันในหน้าที่ต่างๆ ที่ได้รับผิดชอบเพื่อให้สามารถบริหารโครงการให้แล้วเสร็จตามวัตถุประสงค์ ประกอบไปด้วย เจ้าของโครงการ ผู้ออกแบบ ที่ปรึกษาโครงการ หน่วยงานจัดซื้อของบริษัท และผู้รับเหมาก่อสร้าง ดังที่แสดงในแผนภูมิที่ 7 ซึ่งจะมีความแตกต่างจากโครงการก่อสร้างโดยทั่วไปที่จะมีเจ้าของโครงการเป็นผู้ประสานงานกับ ผู้ออกแบบ

และผู้รับเหมาเอง โครงการก่อสร้างแห่งนี้ ได้เลือกใช้วิธีจ้างบริษัทที่ปรึกษามาให้คำแนะนำในการบริหารโครงการก่อสร้าง และเป็นผู้ประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ ซึ่งที่ปรึกษาโครงการได้มีส่วนร่วมร่วมกับเจ้าของโครงการในการนำวิศวกรรมคุณค่าในงานก่อสร้างมาลดต้นทุนในงานก่อสร้าง เพื่อให้สามารถควบคุมงานก่อสร้างที่มีงบประมาณจำกัดให้ลดค่าใช้จ่ายลงส่งผลให้สามารถมีผลกำไรมากขึ้นได้

หน้าที่ของตำแหน่งต่าง ๆ ในการควบคุมงานก่อสร้างมีดังนี้

#### 1. เจ้าของโครงการ Owner

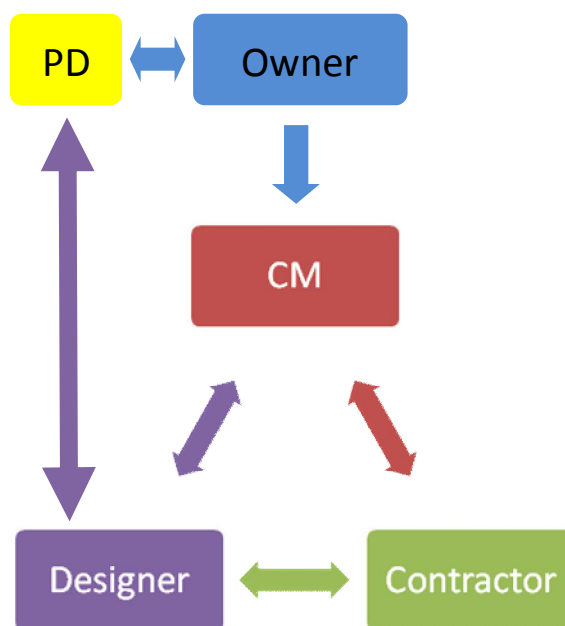
ให้นโยบาย Consult Manager (CM) ไปปฏิบัติงานในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1.1 Cost ควบคุมไม่ให้ใช้งบประมาณในงานก่อสร้างเกินกว่าที่ตั้งไว้

1.2 Time ควบคุมงานให้มี Progress อยู่ใน Schedule

1.3 Quality ให้มีคุณภาพตาม Spec. ที่กำหนดไว้โดย CM จะมี Staff ที่คอย

ตรวจสอบคุณภาพงานตั้งแต่เริ่มต้นจนจบโครงการ (ชนวิวัฒน์ อัจฉริยวูธ 2552)



แผนภูมิที่ 7 การจัดโครงสร้างองค์กรในการควบคุมงานก่อสร้าง

#### 2. ที่ปรึกษาโครงการ Consult Manager (CM)

หน้าที่ของ CM คือ เป็นตัวกลางในการสื่อสารนโยบายของ Owner ไปยัง Designer และ Constructor ประสานงานในด้านต่าง ๆ CM จะเป็น Center ในการสื่อสาร

### 3. วิศวกรผู้ออกแบบโครงการ (Designer)

ออกแบบและคำนวณวิเคราะห์ ออกแบบโครงสร้างของสิ่งก่อสร้าง และแรงต้านทานของวัสดุ เพื่อหาวัสดุและขนาดของวัสดุที่เหมาะสมกับงานก่อสร้างนั้นๆ

### 4. ผู้รับเหมา (Contractor)

ผู้รับเหมาก่อสร้างจะต้องปฏิบัติงานทุกอย่างให้เป็นไปตามเอกสารสัญญา ด้วยวัสดุและฝีมือแรงงาน ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารสัญญา โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องเป็นไปตามข้อกำหนดทางเทคนิค และแบบ

### 5. Purchase Department (PD)

หน่วยงานจัดซื้อของบริษัทจะประสานงานกับ Designer และเจ้าของโครงการ โดยหน่วยงานจัดซื้อจะเป็นผู้เลือกวัสดุ เช่น Spec กระเบื้อง สุขภัณฑ์ เป็นต้น

## 3. การนำวิศวกรรมคุณค่ามาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริง

ขั้นตอนการดำเนินการ โครงการก่อสร้างและการประยุกต์ใช้วิศวกรรมคุณค่า

จากการศึกษาขั้นตอนการดำเนินงานของโครงการก่อสร้าง Condo Pinklao โครงการจะเริ่มต้นจาก Business Development (BD) หาที่ดินที่จะสร้างโครงการนำเสนอกับผู้บริหาร และ Marketing มีหน้าที่ในการ Design Product ว่าควรสร้างโครงการลักษณะใด พื้นที่กี่ตารางเมตร ราคาขายเท่าไร โดยเจ้าของโครงการ Support ราคาของการก่อสร้าง แล้วนำข้อมูลเหล่านี้เสนอให้ BD ทำ Feasibility ว่าโครงการมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนหรือไม่ และสร้างแบบ 3 มิติ โดยแบ่งเป็นแบบ Conceptual และ Floor Plan แล้วนำ Product ไปเสนอขายก่อนที่จะสร้างแบบจริงที่จะใช้ในโครงการก่อสร้าง โดยบริษัทจะพิจารณาลงทุนในโครงการที่มี Gross Profit (GP) มากกว่า 30% ขึ้นไป เมื่อพิจารณาแล้วว่าคุ้มก็จะเริ่มดำเนินการ Marketing เริ่มขายโครงการ เจ้าของโครงการรับโครงการมาดำเนินการต่อโดยจะมี Budget มาใช้ในการดำเนินโครงการ มี Master Schedule ที่จะเริ่มโครงการเมื่อใด ,สิ้นสุดโครงการเมื่อใด และ จะโอนให้กับผู้ซื้อเมื่อใด (ธนวัฒน์ อัจฉริยวุธ 2552)

ช่วงเริ่มต้นโครงการ Pre-Construction ก่อนการเริ่มต้นก่อสร้างอาคารจะต้องมีการยื่นขออนุญาตก่อสร้างซึ่งจะใช้เวลาดำเนินการประมาณ 6 เดือน จะประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอน คือ

1. EIA (Environmental Impact Assessment)การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม
2. การขออนุญาตก่อสร้างกับ กทม.

ในระหว่างนี้ก็ต้องทำการขายไปพร้อม ๆ กัน เจ้าของโครงการจะได้รับ Budget จากบริษัทโดยจะพิจารณาจากพื้นที่ก่อสร้างคูณกับราคาเฉลี่ยในอดีต เจ้าของโครงการมีหน้าที่ทำให้ Budget นี้ใช้ได้เพียงพอ

ซึ่งตอนเริ่มทำงานประมาณของโครงการจะมี ที่ปรึกษา (CM) เข้ามาร่วมประชุมกับเจ้าของโครงการ ว่ามีงบประมาณให้เท่าไร เช่น โครงการนี้มีพื้นที่ 4 ไร่ ถ้าจะสร้างคอนกรีต 8 ชั้น 4 อาคาร จะใช้งบประมาณเท่าไร เสนอผู้รับเหมาหลาย ๆ เจ้าแล้วเลือกที่มีคุณภาพ กำหนด Spec ให้ผู้รับเหมาเสนอราคา และทำการต่อรองราคา เมื่อได้ผู้รับเหมาแล้วทางเจ้าของโครงการก็จะมอบหมายให้ที่ปรึกษาเข้ามาควบคุมงาน

ในช่วงของการ Bidding เสนองานจากผู้รับเหมา ช่วงนี้จะยังไม่มีแบบสมบูรณ์มีเพียงแบบ Conceptual Floor Plan และ Spec คร่าว ๆ เมื่อมี Floor Plan แล้วผู้รับเหมาจะนำไปคิดราคางาน ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วจะเกิน Budget ที่ตั้งไว้ ตรงส่วนนี้ก็จะเริ่มมี Cost Control มีการนำหลักการของวิศวกรรมคุณค่าเข้ามาใช้ในการลดค่าใช้จ่าย คือ การให้ที่ปรึกษาพิจารณา Bill of Quantities (BOQ) ซึ่งเป็นบัญชีแสดงปริมาณงานกับราคา หรือ Quotation ของผู้รับเหมา (ภาคผนวก ค) ว่า BOQ ที่ผู้รับเหมาเสนอมามีความเหมาะสมหรือไม่ราคาสูงกว่าท้องตลาดหรือไม่ ที่ปรึกษาจะต้องต่อรองกับผู้รับเหมาให้ได้ข้อตกลงที่ดีที่สุดให้กับเจ้าของโครงการ ซึ่งในบางรายการหากผู้รับเหมาไม่สามารถจัดซื้อได้ถูก ก็จะตัดรายการดังกล่าวออกมาจัดซื้อด้วยหน่วยงานจัดซื้อของบริษัทเอง

รายละเอียดของงานใน Bill of Quantities ที่ผู้รับเหมาเสนอนั้นจะประกอบด้วย 4 หมวดงานหลัก ๆ คือ

### 1. งานโครงสร้าง

งานด้านโครงสร้างนี้จะเริ่มตั้งแต่ การทำโครงสร้างของฐานราก อันได้แก่ การลงเสาเข็ม และ การหล่อ ตอม่อ เพื่อรองรับ โครงสร้างของเสาและคาน ถัดไปก็จะเป็นงาน โครงสร้างของพื้นและบันไดซึ่งจะต้องเชื่อมต่อกับเสาและคานที่ได้ทำไว้แล้ว โดยการทำพื้นจะต้องเริ่มทำจากชั้นล่างไล่ขึ้นไปหาชั้นบนเพื่อความสะดวกในการทำงานและการลำเลียงวัสดุ ต่อจากนั้นก็จะเป็นงาน โครงสร้างของหลังคา นอกจากนี้ยังมีงาน โครงสร้างของรั้วซึ่งอาจจะทำก่อน , ทำภายหลัง หรือทำไปพร้อม ๆ กับงานโครงสร้าง ของตัวบ้านก็ได้ แล้วแต่กำลังคนและความสะดวกเนื่องจากเป็นส่วนที่แยกจากตัวอาคาร





## ตารางที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วย	วัสดุ		ค่าแรง		รวม เป็นเงิน	หมายเหตุ
				@	รวม	@	รวม		
	หมวดงานโครงสร้าง								
<b>1</b>	<b>หมวดงานตัดหัวเสาเข็ม</b>								
	งานตัดหัวเสาเข็ม	1.00	เหมา			-	250,000.00	250,000.00	250,000.00
	งานตัดหัวเสาเข็ม		ตัน						
	<b>รวมหมวดงานเสาเข็ม</b>					-	<b>250,000.00</b>	<b>250,000.00</b>	
<b>2</b>	<b>หมวดงานดินและงานป้องกันดิน</b>								
	งานป้องกันดิน	100.00	เหมา				2,000,000.00	2,000,000.00	2,000,000.00
	งานขุดดิน	3,200.00	ลบ.ม.				60.00	192,000.00	192,000.00
	งานดินถมกลับ	2,700.00	ลบ.ม.				60.00	162,000.00	162,000.00
	งานดินขนย้าย	600.00	ลบ.ม.				60.00	36,000.00	36,000.00
	ทรายหยาบรองฐานบดอัดแน่น	517.00	ลบ.ม.	400	206,800.00		60.00	31,020.00	237,820.00
	<b>รวมหมวดงานดิน</b>				<b>206,800.00</b>		<b>2,421,020.00</b>	<b>2,627,820.00</b>	
<b>3</b>	<b>หมวดงานคอนกรีต</b>				12,808,490.00		-	1,626,300.00	14,434,790.00
	คอนกรีตหยาบ	103.00	ลบ.ม.	1,350.00	139,050.00		100	10,300.00	149,350.00
	คอนกรีตโครงสร้าง f'c=240กก./ซม2	8080.00	ลบ.ม.	1,568.00	12,669,440.00		200	1,616,000.00	14,285,440.00
	คอนกรีตโครงสร้าง f'c=320กก./ซม2		ลบ.ม.						
	<b>รวมหมวดงานคอนกรีต</b>				<b>12,808,490.00</b>		<b>1,626,300.00</b>	<b>14,434,790.00</b>	
<b>4</b>	<b>หมวดงานเหล็กเสริม</b>								
	เหล็กเสริม								
	-DIA 6 มม. SR 24	10,423.00	กก.	23	239,729.00		5.00	52,115.00	291,844.00
	-DIA 9 มม. SR 24	11,468.00	กก.	22	252,296.00		5.00	57,340.00	309,636.00
	-DIA 12 มม. SD 40	188,170.00	กก.	20	3,763,400.00		5.00	940,850.00	4,704,250.00
	-DIA 16 มม. SD 40	30,375.00	กก.	20	607,500.00		5.00	151,875.00	759,375.00
	-DIA 20 มม. SD 40	51,435.00	กก.	20	1,028,700.00		5.00	257,175.00	1,285,875.00
	-DIA 25 มม. SD 40	183,401.00	กก.	20	3,668,020.00		5.00	917,005.00	4,585,025.00
	-DIA 28 มม. SD 40		- กก.	20					
	ลวดผูกเหล็ก	10,523.00	กก.	30	315,690.00				315,690.00
	- Wiremesh 6 @0.10x0.10m.	7,803.00	ตร.ม.	120	936,360.00		15.00	117,045.00	1,053,405.00
	- Wiremesh 6 @0.15x0.15m.	35,122.00	ตร.ม.	80	2,809,760.00		15.00	526,830.00	3,336,590.00
	- Wiremesh 7 @0.15x0.20m.	9,994.00	ตร.ม.	96	959,424.00		15.00	149,910.00	1,109,334.00
	- Wiremesh 7 @0.15x0.25m.	34,310.00	ตร.ม.	88	3,019,280.00		15.00	514,650.00	3,533,930.00
	- Wiremesh 12 @0.20x0.30m.	1,337.00	ตร.ม.	201	268,737.00		15.00	20,055.00	288,792.00
	<b>รวมหมวดงานเหล็กเสริม</b>				<b>17,868,896.00</b>		<b>3,704,850.00</b>	<b>21,573,746.00</b>	

## ตารางที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วย	วัสดุ		ค่าแรง		รวม เป็นเงิน	หมายเหตุ
				@	รวม	@	รวม		
	หมวดงานโครงสร้าง				12,847,030.00		7,198,750.00	20,045,780.00	
5	หมวดงานไม้แบบ								
	รวมหมวดงานไม้แบบ							20,045,780.00	
6	หมวดงานระบบกันซึม				137,500.00		5,500.00	143,000.00	
	รวมหมวดงานระบบกันซึม							143,000.00	
7	หมวดการป้องกันปลวก				179,200.00		-	179,200.00	
	รวมหมวดการป้องกันปลวก							179,200.00	
8	หมวดงานเหล็กรูปพรรณโครงสร้างและวัสดุถม				-		-	-	
	รวมหมวดงานเหล็กรูปพรรณโครงสร้างและวัสดุถม							-	
9	หมวดงานพื้น POST TENSION (G.F.L.)				-		-	-	
	รวมหมวดงานพื้น POST TENSION (G.F.L.)							-	
10	หมวดงานอื่น ๆ ถนน คลส.รอบอาคาร				2,866,500.00		45,000.00	2,911,500.00	
	รวมหมวดงานโครงสร้าง				46,914,416.00		15,251,420.00	62,165,836.00	

### การใช้ Value Engineer ในการตัดแปลงวิธีการทำงานด้านโครงสร้าง

วิธีการก่อสร้างโครงการคอนโด ปิ่นเกล้า (Condo Pinklao) โดยเปลี่ยนจากการใช้วิธีการก่อสร้างแบบเดิมคือนำพื้นและผนังคอนกรีตสำเร็จรูปเป็นแผ่นมาน็อคคาน้ำที่โครงการซึ่งมีข้อจำกัดเรื่องการขนส่งและใช้เวลาในการดำเนินงานนานกว่า รวมถึงการนำพื้นและผนังมาประกอบทำให้เกิดรอยต่อ มีรอยแตกร้าว การรื้อซึม โครงการมายคอนโด ใช้ระบบไม้แบบไมวานหล่อพื้นและผนังของตัวอาคาร (ธนวัฒน์ อัจฉริยวุธ 2552)

ระบบไม้แบบไมวาน เป็นระบบที่ถูกออกแบบให้มีลักษณะพิเศษเฉพาะ โดยใช้อลูมิเนียมเป็นไม้แบบการหล่อโครงสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กทั้งทางเทคนิคและภาคสนาม โดยครอบคลุมถึงการรักษาสภาพแวดล้อม การประเมินราคา การออกแบบ การเลือกวัสดุรวมทั้งการควบคุมราคาและงบประมาณ ผลจากการวิเคราะห์อย่างถี่ถ้วนเพื่อให้ได้มาซึ่งสิ่งที่ดีที่สุดจะนำไปสู่ความเหมาะสมความต้องการของลูกค้าแต่ละประเภทได้

ระบบไม้แบบไมวานมีการออกแบบโดยอาศัยพื้นฐานความเรียบง่ายในการทำงานเป็นหลัก โดยใช้ชิ้นส่วนต่างๆ ของไม้แบบสามารถถอดออกและประกอบขึ้นใหม่เพื่อเป็นแบบในการเทคอนกรีต ซึ่งลักษณะการทำงานซ้ำๆ กันทุกวัน จนกระทั่งอาคารทั้งหลังเสร็จสิ้นเช่นนี้ ทำให้ระยะเวลาที่ใช้ในการก่อสร้างเป็นไปอย่างรวดเร็วและได้ผลงานที่มีคุณภาพสูง

ระบบไม้แบบไมวานมีความเหมาะสมและใช้ได้ดีกับระบบการก่อสร้างแบบผนังรับน้ำหนัก (load bearing wall) โดยผนังคอนกรีตถูกออกแบบมาเพื่อรับน้ำหนักของโครงสร้างอาคาร ซึ่งเหมาะกับการก่อสร้างที่พักอาศัย อย่างไรก็ตาม ระบบไม้แบบไมวานยังคงสามารถปรับใช้ได้ดีกับระบบการก่อสร้างแบบเสา – คาน (column & beam) สำหรับอาคารที่มีลักษณะแปลนต้องการความเปิดโล่ง เช่น อาคารสำนักงาน อาคารจอดรถ เป็นต้น ระบบไม้แบบไมวานยังสามารถนำมาใช้กับระบบก่อสร้างประกอบแบบที่เหมาะสมได้เช่นกัน

#### ข้อได้เปรียบของระบบไม้แบบไมวาน (MIVAN)

##### 1. ความแข็งแรงและความคงทนของอาคาร

การก่อสร้างโดยใช้ผนังคอนกรีตรับน้ำหนัก ทำให้โครงสร้างมีเสถียรภาพมากกว่า การก่อสร้างโดยใช้เสาและผนังก่ออิฐ

การเทคอนกรีตสำหรับผนังและพื้นพร้อมกัน ทำให้รอยต่อระหว่างผนังและพื้นมีความแข็งแรง และเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่มีจุดอ่อนในการแตกร้าว รื้อซึมของรอยต่อ

ผนังคอนกรีตจะไม่พบรอยแตกร้าวดังเช่นที่พบได้ในผนังก่ออิฐ และผิวผนังคอนกรีตจะคงความเรียบได้ยาวนานกว่าผนังอิฐ

## 2. คุณภาพของอาคาร

ไม้แบบอลูมิเนียมที่ผลิตจากโรงงานมีความถูกต้องและแม่นยำสูง จึงสามารถขึ้นรูปผนังคอนกรีตได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ

การทำงานที่ซ้ำ ๆ กันทุกวันอย่างเป็นระบบ (เช่นเดียวกับการผลิตสินค้าในโรงงาน) ทำให้ทีมงานมีทักษะและความชำนาญ ซึ่งหมายถึงอาคารที่มีความละเอียดถูกต้องและมีคุณภาพ

ช่องประตูและหน้าต่างทุกบานที่ได้จากการหล่อคอนกรีตโดยระบบไม้แบบไมวานจะมีความละเอียดถูกต้อง ดังนั้น การใส่วงกบของประตูและหน้าต่างจึงง่ายและไม่จำเป็นต้องมีการปรับแก้หน้างาน

งานระบบซึ่งได้แก่ ระบบน้ำประปา น้ำเสีย และท่อร้อยสายไฟ จะถูกฝังอยู่ในคอนกรีต ซึ่งคอนกรีตจะทำหน้าที่ป้องกันท่อต่าง ๆ และทำให้เกิดความสวยงามทางสถาปัตยกรรม เนื่องจากจะไม่มีการเดินท่อหรือสายไฟ ปรากฏให้เห็น

## 3. ความรวดเร็วในการก่อสร้าง

ด้วยการทำงานซ้ำ ๆ กันทุกวันอย่างเป็นระบบทำให้งานรวดเร็วกว่าระบบไม้ทั่วไป สามารถรับรองได้ว่าอาคารจะเสร็จในระยะเวลาที่กำหนด

เนื่องจากผนังเป็นคอนกรีตและถูกเทพพร้อมกันกับชิ้นส่วนโครงสร้างอื่นๆ ทำให้ลดระยะเวลาในการก่ออิฐและฉาบปูนซึ่งเป็นงานที่ต้องใช้เวลามาก

หลังจากที่คอนกรีตถูกเทเรียบรื้อแล้วสามารถเริ่มต้นงานตกแต่งพื้นผิว งานประตูหน้าต่าง และอื่นๆ ได้ทันทีงานตกแต่งต่าง ๆ เช่น เฟอร์นิเจอร์ Built in

สามารถประกอบนอกหน่วยงานแล้วนำมาติดตั้งภายหลังได้เนื่องจากความละเอียดถูกต้องของขนาดโครงสร้าง จึงทำให้งานรวดเร็วและเป็นการลดต้นทุน

## 4. ประสิทธิภาพและการลดต้นทุน

การก่อสร้างโดยใช้เวลาอันสั้นทำให้ลดต้นทุนในการดำเนินงาน และต้นทุนทางการเงินด้วยผิวผนังคอนกรีตที่เรียบซึ่งเป็นผลมาจากไม้แบบอลูมิเนียม ต้องการการตกแต่งผิวผนังเพิ่มเติมเพียงเล็กน้อย ซึ่งหมายถึงแรงงานจำนวนน้อยด้วย

โครงสร้างส่วนใหญ่รวมทั้งผนังเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กเท่ากับที่ ซึ่งต้องการแรงงานจำนวนน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับการก่ออิฐฉาบปูน

เนื่องจากไม้แบบได้ผลิตจากโรงงานด้วยความละเอียดถูกต้อง จึงสามารถนำไปใช้งาน  
ได้โดยไม่ต้องทำการปรับแก้ไขใด ๆ ซึ่งเป็นการสูญเสียทั้งวัสดุและเวลา

งานตกแต่งต่างๆ ที่ประกอบขึ้นจากนอกหน่วยงานก่อสร้างแล้วนำมาติดตั้งภายหลังลด  
จำนวนแรงงานที่ต้องการในหน่วยงานลง

ทุกชิ้นส่วนของไม้แบบมีน้ำหนักเบาจึงไม่ต้องการเครนขนาดใหญ่สำหรับยกซึ่งเป็น  
การลดต้นทุนอีกทางหนึ่ง

#### 5. ต้นทุนทางการเงิน

ด้วยระยะเวลาอันสั้นที่ใช้ในการก่อสร้าง จึงจำเป็นการลดต้นทุนทางการเงิน โดย  
การส่งมอบอาคารให้แก่เจ้าของจะทำได้เร็วกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับระบบทั่วไป

#### 6. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ระบบไม้แบบไม่วาน ผลิตขึ้นจากอลูมิเนียม โดยไม่มีไม้เป็นส่วนประกอบสามารถ  
ใช้งานได้หลายครั้งและเมื่อเสื่อมสภาพแล้วสามารถนำไปหลอม (Recycle) เพื่อทำเป็นผลิตภัณฑ์อื่น  
ได้อีก

## 2. งานสถาปัตยกรรม

งานตกแต่งทางด้านสถาปัตยกรรมเป็นงานกึ่งก่อสร้างกึ่งตกแต่ง โดยมีวัตถุประสงค์  
เพื่อความสวยงามเรียบร้อย หรือโดดเด่นประทับใจ งานหลักในกลุ่มนี้ได้แก่ การบุฝ้าเพดาน  
การปูพื้นและบุผนัง การทาสี การติดตั้งกระเบื้องและสุขภัณฑ์ การติดตั้งดวงโคม ตลอดจนการ  
ติดตั้งเฟอร์นิเจอร์ งานในกลุ่มนี้มักจะทำใน ขั้นตอนท้าย ๆ ของโครงการ หลังจากเสร็จสิ้นงาน  
ในขั้นตอนอื่น ๆ แล้ว

ตารางที่ 4 แสดงรายการจัดซื้องานสถาปัตยกรรมของโครงการ Condo Pinklao

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วย	วัสดุ		ค่าแรง		รวม เป็นเงิน	หมายเหตุ
				@	รวม	@	รวม		
	<b>หมวดงานสถาปัตยกรรม</b>								
1	หมวดงานหลังคา				1,243,170.00		65,430.00	1,308,600.00	
2	หมวดงานพื้นผิวและตกแต่ง				5,873,790.00		892,860.00	6,766,650.00	
3	หมวดงานผนังและตกแต่ง				3,980,275.00		2,802,805.00	6,783,080.00	
4	หมวดงานฝ้าเพดาน				1,507,620.00		434,040.00	1,941,660.00	
5	หมวดงานประตู-หน้าต่าง				6,183,150.00		465,200.00	6,648,350.00	
6	หมวดงานบันไดและส่วนประกอบ				446,190.00		306,040.00	752,230.00	
7	หมวดงานทาสี				2,787,880.00		1,802,240.00	4,590,120.00	
8	หมวดงานสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ				351,000.00		580,300.00	931,300.00	
9	หมวดงานเบ็ดเตล็ดและส่วนประกอบอาคาร				3,909,350.00		94,000.00	4,003,350.00	
	<b>รวมราคา</b>				<b>26,282,425.00</b>		<b>7,442,915.00</b>	<b>33,725,340.00</b>	

ตารางที่ 5 แสดงรายการจัดซื้องานหลังคาของโครงการ Condo Pinklao

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วย	วัสดุ		ค่าแรง		รวม เป็นเงิน	หมายเหตุ
				@	รวม	@	รวม		
	<b>หมวดงานหลังคา</b>								
1	งานกันซึมรางระบายน้ำ คสล. รอบหลังคาอาคาร (รวมในหมวด๑)		ตร.ม.	-	-	-	-	-	ไม่มีโครงการ
2	งานกันซึมหลังคาอาคาร	2,181.00	ตร.ม.	-	-	-	-	-	
3	งานระบบกันความร้อน Solar Slab C.T.	2,181.00	ตร.ม.	-	-	30.00	65,430.00	65,430.00	
	<b>รวมราคาหมวดงานหลังคา</b>						<b>65,430.00</b>	<b>65,430.00</b>	

ตารางที่ 6 แสดงรายการจัดซื้องานพื้นผิวและตกแต่งของโครงการ Condo Pinklao

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วย	วัสดุ		ค่าแรง		รวม เป็นเงิน	หมายเหตุ
				@	รวม	@	รวม		
	หมวดงานสถาปัตยกรรม								
	หมวดงานตกแต่งพื้นผิว								
1	พื้น คสล.ผิวขัดหยาบ (ที่จอดรถชั้น 1)	2,027.00	ตร.ม.	-	-	20.00	40,540.00	40,540.00	
2	พื้น คสล.เทปูนทรายปรับระดับผิวขัดมันเรียบ	3,202.00	ตร.ม.	-	-	20.00	64,040.00	64,040.00	
3	พื้น ค.ส.ล.ผิวขัดมัน (สำหรับพื้นลามิเนต)	10,754.00	ตร.ม.	-	-	20.00	215,080.00	215,080.00	
4	พื้น คสล.ปูพื้นไม้ลามิเนต "Floor U" 8mm.tnk.By German Standard Co.tld.	10,754.00	ตร.ม.	-	-		-	-	
5	พื้นกระเบื้อง 0.60x0.60 ในกรงำโรงคือนรับ	202.00	ตร.ม.	-	-	100.00	20,200.00	20,200.00	
6	พื้นปูกระเบื้อง CERAMIC ขนาด 12x12"	4,044.00	ตร.ม.	-	-	100.00	404,400.00	404,400.00	By Owner
7	พื้นปูกระเบื้อง CERAMIC ขนาด 8x8"	1,486.00	ตร.ม.	-	-	100.00	148,600.00	148,600.00	By Owner
8	งานกันซึมห้องน้ำ	1,287.00	ตร.ม.	-	-		-	-	
	<b>รวมราคาหมวดงานตกแต่งพื้นผิว</b>						<b>892,860.00</b>	<b>892,860.00</b>	

ตารางที่ 7 แสดงรายการจัดซื้องานผนังและตกแต่งของโครงการ Condo Pinklao

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วย	วัสดุ		ค่าแรง		รวม เป็นเงิน	หมายเหตุ
				@	รวม	@	รวม		
	หมวดงานสถาปัตยกรรม								
	หมวดงานผนังและตกแต่ง								
1	ผนังก่ออิฐมวลเบาครึ่งแผ่น		ตร.ม.	-	-	-	-	-	
2	ผนังก่ออิฐมวลเบาเต็มแผ่น		ตร.ม.	-	-	-	-	-	
3	ผนังฉาบปูนเรียบภายใน		ตร.ม.	-	-	-	-	-	
4	ผนังฉาบปูนเรียบภายนอก		ตร.ม.	-	-	-	-	-	
5	ผนัง คสล.แต่งเรียบภายใน(Skimcoat)	45,553.00	ตร.ม.	25.00	138,825.00	25.00	1,138,825.00	2,277,650.00	
6	ผนัง คสล.แต่งเรียบภายนอก(Skimcoat)	16,261.00	ตร.ม.	30.00	487,830.00	30.00	487,830.00	975,660.00	
7	ผนัง คสล.เซาะร่องภายนอก(Skimcoat)	365.00	ตร.ม.	30.00	10,950.00	48.00	17,520.00	28,470.00	
8	ผนังบุกระเบื้อง CERAMIC ขนาด 12x12"	6,483.00	ตร.ม.	110.00	713,130.00	100.00	648,300.00	1,361,430.00	By Owner
9	ผนังบุกระเบื้อง CERAMIC ขนาด 4x12"	285.00	ตร.ม.	110.00	31,350.00	100.00	28,500.00	59,850.00	By Owner
10	ผนังบุแกรนิตขัดมัน (Lift Lobby)	42.00	ตร.ม.	1,500.00	63,000.00	300.00	12,600.00	75,600.00	
11	เสาเอ็นและทับหลัง คสล.ผนังก่ออิฐครึ่งแผ่น		ม.	-	-	-	-	-	
12	เสาเอ็นและทับหลัง คสล.ผนังก่ออิฐเต็มแผ่น		ม.	-	-	-	-	-	
13	แผงเหล็กบังเครื่องแอร์	702.00	ตร.ม.	1,000.00	702,000.00			702,000.00	
14	บัวผนัง MDF		ม.	-	-	-	-	-	ไม่มีในโครงการ
15	บัวผนัง Corrodor (เหมือนกระเบื้องพื้น)		ม.	-	-	-	-	-	ไม่มีในโครงการ
16	ผนังยิปซัมบอร์ด โครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี		ตร.ม.	-	-	-	-	-	
17	บัวปูน บริเวณหน้าต่าง+รอบอาคาร	2,112.00	ม.	150.00	316,800.00	100.00	211,200.00	528,000.00	
18	บัวปูนขนาด 0.20mm.บริเวณรอบอาคาร		ม.	-	-	-	-	-	ไม่มีในโครงการ
19	พื้น คสล.	1,317.00	ม.	350.00	460,950.00	150.00	197,550.00	658,500.00	
20	พื้น คสล.หนา 0.25x0.70 ม.		ม.	-	-	-	-	-	ไม่มีในโครงการ
21	ผนังบุกระเบื้อง CERAMIC ขนาด 4x4" (ห้องครัว)	504.00	ตร.ม.	110.00	55,440.00	120.00	60,480.00	115,920.00	By Owner
	รวมราคาหมวดงานผนังและตกแต่ง				3,980,275.00		2,802,805.00	6,783,080.00	

ตารางที่ 8 แสดงรายการจัดซื้องานฝ้าเพดานของโครงการ Condo Pinklao

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วย	วัสดุ		ค่าแรง		รวม เป็นเงิน	หมายเหตุ
				@	รวม	@	รวม		
	หมวดงานสถาปัตยกรรม								
	หมวดงานฝ้าเพดาน								
1	ห้องพื้น คสล.แต่งเรียบ (Skim coat)	14,468.00	ตร.ม.	30.00	434,040.00	30.00	434,040.00	868,080.00	
2	ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด ชนิดขอบลาดหนา 9 มม. ฉาบรอย	2,811.00	ตร.ม.	260.00	730,860.00		-	730,860.00	ยกเลิกฝ้าชั้น 8
3	ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ดกันชื้น ชนิดขอบลาดหนา 9 มม. ฉาบ	1,224.00	ตร.ม.	280.00	342,720.00		-	342,720.00	
4	ฝ้าหลุม corridor		ม.				-	Inct.	
	รวมราคาหมวดงานฝ้าเพดาน				1,507,620.00		434,040.00	1,941,660.00	

ตารางที่ 9 แสดงรายการจัดซื้องานประตูหน้าต่างของโครงการ Condo Pinklao

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วย	วัสดุ		ค่าแรง		รวม เป็นเงิน	หมายเหตุ
				@	รวม	@	รวม		
	หมวดงานสถาปัตยกรรม								
	หมวดงานประตู-หน้าต่าง								
	ประตู(Note:เจ้าของโครงการเป็นผู้จัดหาบานประตูไม้ทั้งหมด)								
1	WD1	350.00	ชุด	1,950.00	682,500.00	200.00	70,000.00	752,500.00	See note
2	WD1A (note:บานและวงกบโดยผู้รับจ้าง)	420.00	ชุด	5,400.00	2,268,000.00	200.00	84,000.00	2,352,000.00	See note
3	WD2	450.00	ชุด	1,650.00	742,500.00	200.00	90,000.00	832,500.00	See note
4	WD3	320.00	ชุด	1,705.00	545,600.00	200.00	64,000.00	609,600.00	See note
5	WD4		ชุด	1,650.00		200.00			See note
6	WD5	28.00	ชุด	1,275.00	35,700.00	200.00	5,600.00	41,300.00	See note
7	WD5A	83.00	ชุด	1,075.00	89,225.00	200.00	16,600.00	105,825.00	See note
8	WD5B	195.00	ชุด	1,075.00	209,625.00	200.00	39,000.00	248,625.00	See note
9	WD6		ชุด	2,037.50		200.00			See note
10	SD1	36.00	ชุด	6,900.00	248,400.00	200.00	7,200.00	255,600.00	See note
11	SD2	32.00	ชุด	6,500.00	208,000.00	200.00	6,400.00	214,400.00	See note
12	SD3	4.00	ชุด	3,600.00	14,400.00	200.00	800.00	15,200.00	See note
13	FD1	36.00	ชุด	16,800.00	604,800.00	1,200.00	43,200.00	648,000.00	See note
14	FD2	32.00	ชุด	16,700.00	534,400.00	1,200.00	38,400.00	572,800.00	See note

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วย	วัสดุ		ค่าแรง		รวม เป็นเงิน	หมายเหตุ
				@	รวม	@	รวม		
	<b>หมวดงานสถาปัตยกรรม</b>								
	<b>หมวดงานประตู-หน้าต่าง</b>								
15	AD1	26.00	ชุด	-	-	-	-	-	- By Owner
16	AD2	394.00	ชุด	-	-	-	-	-	- By Owner
17	AD3	4.00	ชุด	-	-	-	-	-	- By Owner
18	AD3A		ชุด	-	-	-	-	-	- By Owner
19	AD4	7.00	ชุด	-	-	-	-	-	- By Owner
20	AD5		ชุด	-	-	-	-	-	- By Owner
21	AD6		ชุด	-	-	-	-	-	- By Owner
	<b>หน้าต่าง</b>								
22	AW1	294.00	ชุด	-	-	-	-	-	- By Owner
23	AW2	28.00	ชุด	-	-	-	-	-	- By Owner
24	AW3	26	ชุด	-	-	-	-	-	- By Owner
25	AW4	27	ชุด	-	-	-	-	-	- By Owner
26	AW4A	67	ชุด	-	-	-	-	-	- By Owner
27	AW5	294	ชุด	-	-	-	-	-	- By Owner
28	AW6	100	ชุด	-	-	-	-	-	- By Owner
29	AW7	26	ชุด	-	-	-	-	-	- By Owner
30	AW8	26	ชุด	-	-	-	-	-	- By Owner
31	AW9	100	ชุด	-	-	-	-	-	- By Owner
32	AW10	320	ชุด	-	-	-	-	-	- By Owner
33	AW11	104	ชุด	-	-	-	-	-	- By Owner
34	AW12	86	ชุด	-	-	-	-	-	- By Owner
35	AW13	56	ชุด	-	-	-	-	-	- By Owner
36	AW14	3	ชุด	-	-	-	-	-	- By Owner
37	AW15	4	ชุด	-	-	-	-	-	- By Owner
38	AW16	18	ชุด	-	-	-	-	-	- By Owner
39	AW17	6	ชุด	-	-	-	-	-	- By Owner
40	AW18	5	ชุด	-	-	-	-	-	- By Owner
41	AW19	2	ชุด	-	-	-	-	-	- By Owner
42	AW19A		ชุด	-	-	-	-	-	- By Owner
43	AW19B		ชุด	-	-	-	-	-	- By Owner

## ตารางที่ 9 (ต่อ)

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วย	วัสดุ		ค่าแรง		รวม เป็นเงิน	หมายเหตุ
				@	รวม	@	รวม		
	<b>หมวดงานสถาปัตยกรรม</b>								
	<b>หมวดงานประตู-หน้าต่าง</b>								
44	AW20		ชุด	-	-	-	-	-	By Owner
45	AW21		ชุด	-	-	-	-	-	By Owner
46	AW21A		ชุด	-	-	-	-	-	By Owner
47	AW22		ชุด	-	-	-	-	-	By Owner
48	AW23		ชุด	-	-	-	-	-	By Owner
	<b>อุปกรณ์ประตู</b>								
49	กุญแจก้านปิดเขาควายระบบลูกป็นทองเหลือง NO.M-10 "Nagoya"		ชุด						
50	กุญแจลูกบิดสแตนเลส หัวกลม No.SSp-05-UQ-SS "Nagoya" ห้อยพัก		ชุด						
51	กุญแจลูกบิดสแตนเลส หัวกลม No.SSp-05-UQ-SS "Nagoya" ห้อยน้ำ		ชุด						
52	บานพับสแตนเลส 4"x3"x2.0mm. NO.11 "Nagoya"		ชุด						
53	กันชนติดพื้น สีนิกเกิ้ลด้าน NO.202 "Nagoya"		ชุด						
54	กุญแจก้านปิดเขาควายระบบลูกป็นทองเหลือง NO.M-10 "Nagoya"		ชุด						
55	กล่องตามแนวทองเหลืองขนาด 180° สีโครเมียม "Nagoya"		ชุด						
56	โซ้ค้อ WE-Z SET#64(แขนธรรมาคิดค้ำนอก)		ชุด						
57	กุญแจลูกบิดค้ำเดียว ARMACK#90BKBK1SS		ชุด						
58	คานสลัก ARMACK#900-A		ชุด						
	<b>รวมราคาหมวดงานประตู-หน้าต่าง</b>				<b>6,183,150.00</b>		<b>465,200.00</b>	<b>6,648,350.00</b>	

ตารางที่ 10 แสดงรายการจัดซื้องานบันไดและส่วนประกอบของโครงการ Condo Pinklao

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วย	วัสดุ		ค่าแรง		รวม เป็นเงิน	หมายเหตุ
				@	รวม	@	รวม		
	หมวดงานสถาปัตยกรรม								
	หมวดงานบันได และส่วนประกอบ								
	บันได ST-01								
1	ลูกนอนและลูกตั้งปรับปูนทรายทำผิวขัดมัน	762.00	ม.	150.00	114,300.00	150.00	114,300.00	228,600.00	
2	งานพักปรับปูนทราย ทำผิวขัดมัน	319.00	ตร.ม.	20.00	6,380.00	20.00	6,380.00	12,760.00	
3	จุ่มบันได PVC	762.00	ม.	80.00	60,960.00	30.00	22,860.00	83,820.00	
4	ราวบันไดเหล็ก Dia.1"x3", 1"x1"	181.00	ม.	600.00	108,600.00	200.00	36,200.00	144,800.00	
5	ท้องพื้นบันไดฉาบปูนเรียบ	570.00	ตร.ม.	30.00	17,100.00	30.00	17,100.00	34,200.00	
	บันได ST-02								
1	ลูกนอนและลูกตั้งปรับปูนทรายทำผิวขัดมัน	375.00	ม.	150.00	56,250.00	200.00	75,000.00	131,250.00	
2	งานพักปรับปูนทราย ทำผิวขัดมัน	137.00	ตร.ม.	20.00	2,740.00	20.00	2,740.00	5,480.00	
3	จุ่มบันไดปูนเซาะร่อง		ม.	-	-	-	-	incl.	
4	ราวบันไดเหล็ก Dia.1"x3", 1"x1"	121.00	ม.	600.00	72,600.00	200.00	24,200.00	96,800.00	
5	ท้องพื้นบันไดฉาบปูนเรียบ	242.00	ตร.ม.	30.00	7,260.00	30.00	7,260.00	14,520.00	
6	รางระบายน้ำ 0.30x0.30 พร้อมฝาตะแกรงเหล็ก		ม.	-	-	-	-	-	ไม่มีในโครงการ
7	ฝาตะแกรงเหล็ก SUMP PIT		ชุด	-	-	-	-	-	ไม่มีในโครงการ
	รวมราคาหมวดงานบันได และส่วนประกอบ				446,190.00		306,040.00	752,230.00	

ตารางที่ 11 แสดงรายการจัดซื้องานทาสีของโครงการ Condo Pinklao

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วย	วัสดุ		ค่าแรง		รวม เป็นเงิน	หมายเหตุ
				@	รวม	@	รวม		
	หมวดงานทาสี								
1	สีน้ำอะครีลิค ทาภายใน	45,553.00	ตร.ม.	30.00	1,366,590.00	20.00	911,060.00	2,277,650.00	
2	สีน้ำอะครีลิค ทาภายนอก	16,626.00	ตร.ม.	40.00	665,040.00	30.00	498,780.00	1,163,820.00	
3	สีน้ำพลาสติกทาฝ้าเพดาน (ทาภายใน)	17,893.00	ตร.ม.	30.00	536,790.00	20.00	357,860.00	894,650.00	
4	สีน้ำพลาสติกทาฝ้าเพดาน (ทาภายนอก)	610.00	ตร.ม.	40.00	24,400.00	30.00	18,300.00	42,700.00	
5	สีน้ำพลาสติกทาใต้ท้องพื้นบันได	812.00	ตร.ม.	30.00	24,360.00	20.00	16,240.00	40,600.00	
6	ทาสีและตีเส้นทางเดินรถ	142.00	ตร.ม.	850.00	120,700.00			120,700.00	
7	ทาสีเครื่องหมายจราจร (ลูกศร)	50.00	ชุด	1,000.00	50,000.00			50,000.00	
	รวมราคาหมวดงานทาสี				2,787,880.00		1,802,240.00	4,590,120.00	

ตารางที่ 12 แสดงรายการจัดซื้องานสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบของ โครงการ Condo Pinklao

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วย	วัสดุ		ค่าแรง		รวม เป็นเงิน	หมายเหตุ
				@	รวม	@	รวม		
	หมวดงานสถาปัตยกรรม								
	หมวดงานสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ								
1	โถชักโครก C1480	450.00	ชุด			-250.00	112,500.00	112,500.00	By Owner
2	อ่างล้างหน้า C 014 สีขาว	450.00	ชุด			-200.00	90,000.00	90,000.00	By Owner
3	ก๊อกอ่างล้างหน้า Manina C164C15	450.00	ชุด			- 50.00	22,500.00	22,500.00	By Owner
4	ขาตั้งแขวนยูนีเวอร์แชล สีขาว C420	450.00	ชุด			-100.00	45,000.00	45,000.00	By Owner
5	ฝักบัว,สาย,ขอ S17	420.00	ชุด			- 50.00	21,000.00	21,000.00	By Owner
6	P-TRAP CT 680	450.00	ชุด			- 50.00	22,500.00	22,500.00	By Owner
7	POPUP CT 673	450.00	ชุด			- 50.00	22,500.00	22,500.00	By Owner
8	ที่ใส่กระดาษชำระ C819	450.00	ชุด			-100.00	45,000.00	45,000.00	By Owner
9	ราวแขวนผ้า C812ขาว	446.00	ชุด			- 50.00	22,300.00	22,300.00	By Owner
10	ที่ใส่สบู่ C805 ขาว	420.00	ชุด			- 50.00	21,000.00	21,000.00	By Owner
11	บานกระจกเหนือเคาน์เตอร์ 1x1หนา6mm MC703	450.00	ชุด			100.00	45,000.00	45,000.00	By Owner
12	สตีปวาล์ว Dia1/2 CT190C8N ฝักบัว	420.00	ชุด			- 50.00	21,000.00	21,000.00	By Owner
13	สายชำระ CT66N	450	ชุด			- 50.00	22,500.00	22,500.00	By Owner
14	STOP VALVEØ1/2"(สำหรับสายชำระและชักโครก)	900	ชุด	390.00	351,000.00	50.00	45,000.00	396,000.00	
15	สายน้ำดีØ 1/2(สำหรับสายน้ำดี)Z4D1	450	ชุด			- 50	22,500.00	22,500.00	By Owner
16	ประตู+ฉากกระจกห้องอาบน้ำ		ชุด			-100.00	-	-	By Owner
17	โถปัสสาวะชาย C3080		ชุด			- 200	-	-	By Owner
18	ฝักบัววาล์ว CT475(SS)		ชุด			- 50	-	-	By Owner
19	ท่อน้ำสำหรับโถปัสสาวะ CT681		ชุด			- 50	-	-	By Owner
20	ตะแกรงกันกลิ่นสแตนเลสเหลี่ยม2"	870	ชุด			- -	-	-	By Owner
21	อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ		ชุด			-	-	-	
	รวมหมวดงานสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ					351,000.00	580,300.00	931,300.00	

ตารางที่ 13 แสดงรายการจัดซื้องานเบ็ดเตล็ดและส่วนประกอบอาคารของโครงการ

## Condo Pinklao

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วย	วัสดุ		ค่าแรง		รวม เป็นเงิน	หมายเหตุ
				@	รวม	@	รวม		
	หมวดงานสถาปัตยกรรม								
	หมวดงานเบ็ดเตล็ดและส่วนประกอบอาคาร								
1	ขอบกันล้อรถ คสล.	210.00	ม.	550.00	115,500.00		-	115,500.00	
2	งานระบบกันซึมหลังคา คสล.ชั้นอื่นๆ		ตร.ม.	-	-		-	-	
3	บ่อพัก คสล.ขนาดท่อ 0.40 ม.	41.00	ชุด	3,500.00	143,500.00	200.00	8,200.00	151,700.00	
4	บ่อพัก คสล.ขนาดท่อ 0.60 ม.	6.00	ชุด	4,800.00	28,800.00	200.00	1,200.00	30,000.00	
5	ท่อระบายน้ำคอนกรีต ขนาด 40 ซม.	28.00	ม.	1,100.00	30,800.00	100.00	2,800.00	33,600.00	
6	ท่อระบายน้ำคอนกรีต ขนาด 60 ซม.	410.00	ม.	1,300.00	533,000.00	100.00	41,000.00	574,000.00	
7	รั้วโครงการก่ออิฐบล็อกรวมประตูทางเข้า	400.00	ม.	2,500.00	1,000,000.00			-1,000,000.00	
8	ป้อมยาม 1.25x1.25m.	1.00	ชุด	25,000.00	25,000.00			- 25,000.00	
9	ราวระเบียงเหล็กขนาด 1ซม.x1 นิ้ว	141.00	ม.	500.00	70,500.00	200.00	28,200.00	98,700.00	
10	เหล็กกันชนเสา	126.00	ชุด	800.00	100,800.00			- 100,800.00	
11	ผนังก่ออิฐมอญครึ่งแผ่นคานฟ้า		ตร.ม.	-	-			-	
12	งานฉาบปูนเรียบผนังก่ออิฐมอญครึ่งแผ่นคานฟ้า		ตร.ม.	-	-			-	
13	งานทาสีฉาบปูนเรียบผนังก่ออิฐมอญครึ่งแผ่นคานฟ้า		ตร.ม.	-	-			-	
14	แผงเหล็กโซว์บนหลังคา	12.00	ชุด	100,000.00	1,200,000.00			-1,200,000.00	
15	แผงเหล็กโซว์ข้างผนัง	88.00	ตร.ม.	4,500.00	396,000.00			- 396,000.00	
16	บ่อคักไขมัน	2.00	ชุด	15,000.00	30,000.00			- 30,000.00	
17	บ่อคักขยะ	1.00	ชุด	15,000.00	15,000.00			- 15,000.00	
18	งานทางเท้าข้างร้านค้า สำนักงาน	139.00	ตร.ม.	550.00	76,450.00			- 76,450.00	
19	งานปลูกหญ้าและจัดสวน		ตร.ม.	เจ้าของจัดหา	-			-	- By Owner
20	ที่พักขยะขนาด 2.25x4.50 ม.	1.00	ชุด	112,500.00	112,500.00			- 112,500.00	
21	เสาเหล็กทาสีดำ 3"x3"	63.00	ชุด	500.00	31,500.00	200.00	12,600.00	44,100.00	
	รวมหมวดงานเบ็ดเตล็ดและส่วนประกอบอาคาร				3,909,350.00		94,000.00	4,003,350.00	

### 3. งานระบบ

ในงานก่อสร้างอาคารจะมีส่วนประกอบต่างๆ ที่ทำให้อาคารใช้งานได้เรียกว่างานระบบ นับตั้งแต่ระบบขนส่งภายในอาคารได้แก่ บันไดเลื่อน และ ลิฟต์ ไปจนถึงระบบไฟฟ้า ประปา ระบบปรับอากาศ ระบบป้องกันอัคคีภัย และอื่นๆ อีกเป็นจำนวนมาก

ตารางที่ 14 แสดงรายการจัดซื้องานระบบสุขาภิบาลและดับเพลิงของ โครงการ Condo Pinklao

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วย	วัสดุ		ค่าแรง		รวมเป็นเงิน	หมายเหตุ
				@	รวม	@	รวม		
	<b>ระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง</b>								
1	ระบบน้ำประปา			-			-	-	
2	ระบบน้ำทิ้ง			-			-	-	
3	ระบบน้ำโสโครก			incl.			incl.	incl.	
4	ระบบระบายอากาศ			incl.			incl.	incl.	
5	ระบบระบายน้ำฝน			-			-	-	
6	ระบบบำบัดน้ำเสีย			-			-	-	
7	ระบบดับเพลิง			-			-	-	
	<b>รวมราคา</b>			-			-	-	
<b>1</b>	<b>ระบบประปา</b>								
1.1	งานท่อน้ำดี								
	งานวางท่อและต่อท่อสำหรับที่ HDPE Class PN6.3 ฟิงดิน								
	ท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง DIA 3"	40.00	เมตร	110.00	4,400.00	50.00	2,000.00	6,400.00	
	ข้อต่อที่ขีดท่อ	1.00	หลา	400.00	400.00	1,200.00	1,200.00	1,600.00	
	งานวางท่อน้ำดี								
	สำหรับท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง								
	DIA 1/2" PVC 13.5	1,832.00	เมตร	20.00	36,640.00	30.00	54,960.00	91,600.00	
	DIA 3/4" PVC 13.5	3,460.00	เมตร	25.00	86,500.00	35.00	121,100.00	207,600.00	
	DIA 1" GSP	-	เมตร	90.00	-	35.00	-	-	
	DIA 1 1/2" GSP	588.00	เมตร	180.00	105,840.00	40.00	23,520.00	129,360.00	
	DIA 2" GSP	1,640.00	เมตร	220.00	360,800.00	45.00	73,800.00	434,600.00	
	DIA 2 1/2" GSP	200.00	เมตร	230.00	46,000.00	50.00	10,000.00	56,000.00	
	DIA 3" GSP	392.00	เมตร	290.00	113,680.00	75.00	29,400.00	143,080.00	

## ตารางที่ 14 (ต่อ)

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วย	วัสดุ		ค่าแรง		รวม เป็นเงิน	หมายเหตุ
				@	รวม	@	รวม		
	ระบบงานสุขาภิบาลและดับเพลิง								
1	ข้อต่อท่อที่แขวนท่อที่ยึดท่อ	1.00	เหมา	400,000.00	400,000.00	200,000.00	200,000.00	600,000.00	
	GATE VLAVE พร้อมอุปกรณ์ประกอบ							-	
	DIA 3/4"	840.00	ชุด	250.00	210,000.00	60.00	50,400.00	260,400.00	
	DIA 2 1/2"	8.00	ชุด	2,500.00	20,000.00	60.00	480.00	20,480.00	
	DIA 3"	8.00	ชุด	4,700.00	37,600.00	60.00	480.00	38,080.00	
	ANGLE STOP VALVE DIA 3/4"	840.00	ชุด	335.00	281,400.00	60.00	50,400.00	331,800.00	
	ก๊อกน้ำ (HOUSE BIB BALL TUPE) DIA 3/4"	5.00	ชุด	300.00	1,500.00	60.00	300.00	1,800.00	
	งานติดตั้งและทดสอบสำหรับประตูกันน้ำไหลย้อนกลับ							-	
	DIA 3"	8.00	ชุด	7,000.00	56,000.00	200.00	1,600.00	57,600.00	
	งานติดตั้งและทดสอบ Strainer							-	
	DIA 2"	8.00	ชุด	1,200.00	9,600.00	50.00	400.00	10,000.00	
	DIA 2 1/2"	4.00	ชุด	3,000.00	12,000.00	50.00	200.00	12,200.00	
	DIA 3"	8.00	ชุด	8,000.00	64,000.00	100.00	800.00	64,800.00	
	ข้อต่อยึดหัวตัวได้							-	
	DIA 3"	8.00	ชุด	1,500.00	12,000.00	100.00	800.00	12,800.00	
	DIA 2"	8.00	ชุด	1,000.00	8,000.00	70.00	560.00	8,560.00	
	(Float modulating valve)							-	
	DIA 3"	4.00	ชุด	4,000.00	16,000.00	150.00	600.00	16,600.00	
	DIA 2"	4.00	ชุด	3,100.00	12,400.00	100.00	400.00	12,800.00	
	Floor Valve DIA 2"	4.00	ชุด	2,800.00	11,200.00	70.00	280.00	11,480.00	
	งานทาสีท่อ	1.00	ชุด	54,000.00	54,000.00	28,000.00	28,000.00	82,000.00	
1.2	งานติดตั้งและทดสอบมาตรวัดน้ำ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง							-	
	DIA 2"	4.00	ชุด	5,000.00	20,000.00	100.00	400.00	20,400.00	
	DIA 3/4"	420.00	ชุด	850.00	357,000.00	100.00	42,000.00	399,000.00	
1.3	ปั๊มน้ำดีและอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ							-	
	COLD WATER PUMP(CW-1,2)ใช้ของ ACME	8.00	ชุด	70,000.00	560,000.00	13,000.00	104,000.00	664,000.00	
	PACKAGE BOOSTER PUMP (BP-1) 18Cu.M./hrx15mH ใช้ของ ACME	4.00	ชุด	55,000.00	220,000.00	12,000.00	48,000.00	268,000.00	
	CONTROL PANEL COMPLETE WITH WIRING	1.00	เหมา	45,000.00	45,000.00	8,000.00	8,000.00	53,000.00	
	FITTING & ACCESSORIES	12.00	เหมา	60,000.00	720,000.00	20,000.00	240,000.00	960,000.00	
	งานทดสอบและเบ็ดเตล็ด	1.00	เหมา	45,000.00	45,000.00	15,000.00	15,000.00	60,000.00	
	<b>รวม หมวด 1</b>				3,926,960.00		1,109,080.00	5,036,040.00	

## ตารางที่ 14 (ต่อ)

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วย	วัสดุ		ค่าแรง		รวม เป็นเงิน	หมายเหตุ
				@	รวม	@	รวม		
	ระบบงานสุขาภิบาลและดับเพลิง								
2	งานท่อน้ำทิ้ง S.W.V(PVC 8.5)								
2.1	ท่อนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง								
	DIA 8"	660.00	เมตร	360.00	237,600.00	70.00	46,200.00	283,800.00	
	DIA 6"	320.00	เมตร	220.00	70,400.00	70.00	22,400.00	92,800.00	
	DIA 4"	4,300.00	เมตร	130.00	559,000.00	50.00	215,000.00	774,000.00	
	DIA 3"	4,551.00	เมตร	90.00	409,590.00	40.00	182,040.00	591,630.00	
	DIA 2"	2,549.00	เมตร	40.00	101,960.00	35.00	89,215.00	191,175.00	
	DIA 1 1/4"	223.00	เมตร	30.00	6,690.00	30.00	6,690.00	13,380.00	
	DIA 1"	398.00	เมตร	28.00	11,144.00	30.00	11,940.00	23,084.00	
2.2	งานติดตั้งข้อต่อ ที่แขนท่อน้ำทิ้งท่อ สำหรับท่อพีวีซี	1.00	هما	1,760,000.00	1,760,000.00	550,000.00	550,000.00	2,310,000.00	
	(Clean Out Plug)						-	-	
	DIA 8"	36.00	ชุด	1,200.00	43,200.00	120.00	4,320.00	47,520.00	
	DIA 6"	20.00	ชุด	850.00	17,000.00	100.00	2,000.00	19,000.00	
	DIA 4"	138.00	ชุด	560.00	77,280.00	100.00	13,800.00	91,080.00	
	DIA 3"	56.00	ชุด	400.00	22,400.00	80.00	4,480.00	26,880.00	
	Floor Drain						-	-	
	DIA 4"	2.00	ชุด	580.00	1,160.00	120.00	240.00	1,400.00	
	DIA 3"	420.00	ชุด	520.00	218,400.00	100.00	42,000.00	260,400.00	
	DIA 2"	446.00	ชุด	450.00	200,700.00	100.00	44,600.00	245,300.00	
2.3	งานติดตั้งและทดสอบข้อต่อยึดหุ่น						-	-	
	DIA 8"	12.00	ชุด	2,000.00	24,000.00	100.00	1,200.00	25,200.00	
	DIA 6"	8.00	ชุด	1,800.00	14,400.00	100.00	800.00	15,200.00	
	DIA 4"	-	ชุด	1,300.00	-	100.00	-	-	
	VTR ขนาด 4"	50.00	ชุด	700.00	35,000.00	100.00	5,000.00	40,000.00	
	งานทาสีท่อ	1.00	ชุด	110,000.00	110,000.00	50,000.00	50,000.00	160,000.00	
	<b>รวม หมวด 2</b>				<b>3,919,924.00</b>		<b>1,291,925.00</b>	<b>5,211,849.00</b>	

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วย	วัสดุ		ค่าแรง		รวม เป็นเงิน	หมายเหตุ
				@	รวม	@	รวม		
	ระบบงานสุขาภิบาลและดับเพลิง								
3	ระบบงานท่อระบายน้ำฝน								
	DIA 4"	1,320.00	เมตร	130.00	171,600.00	50.00	66,000.00	237,600.00	
	DIA 3"	420.00	เมตร	90.00	37,800.00	40.00	16,800.00	54,600.00	
	Roof Drain DIA 4"	65.00	ชุด	600.00	39,000.00	100.00	6,500.00	45,500.00	
	Floor Drain DIA 3"	420.00	ชุด	520.00	218,400.00	120.00	50,400.00	268,800.00	
	Rubber Flexible Connector DIA 4"	44.00	ชุด	1,300.00	57,200.00	150.00	6,600.00	63,800.00	
	ข้อต่อ ที่แขวนท่อ ที่ยึดท่อสำหรับท่อพีวีซี	1.00	เหมา	200,000.00	200,000.00	130,000.00	130,000.00	330,000.00	
	งานทาสีท่อ	1.00	เหมา	34,000.00	34,000.00	26,000.00	26,000.00	60,000.00	
	งานบัดดลัด	1.00	เหมา	30,000.00	30,000.00	10,000.00	10,000.00	40,000.00	
	<b>รวม หมวด 3</b>				<b>788,000.00</b>		<b>312,300.00</b>	<b>1,100,300.00</b>	
4	ระบบบำบัดน้ำเสีย								
	อุปกรณ์หลัก								
	ระบบของถังบำบัดน้ำเสียพร้อมระบบท่อและ อุปกรณ์	2.00	ชุด	550,000.00	1,100,000.00	60,000.00	120,000.00	1,220,000.00	
	บ่อดักไขมัน	-	ชุด	-	-	-	-	-	
	AIR BLOWER ROTARY 2KW-380V-50HZ	2.00	ชุด	100,000.00	200,000.00	25,000.00	50,000.00	250,000.00	
	ผู้ควบคุมและงานไฟฟ้าที่เกี่ยวข้อง	2.00	ชุด	160,000.00	320,000.00	20,000.00	40,000.00	360,000.00	
	Commissioning Test Run	1.00	เหมา	45,000.00	45,000.00	-	-	45,000.00	
	SUBMERSIBLE PUMP 10M <sup>3</sup> /HR0.75KW (อาคารA)	1.00	ชุด	13,000.00	13,000.00	5,000.00	5,000.00	18,000.00	
	SUBMERSIBLE PUMP 20M <sup>3</sup> /HR0.75KW (บ่อหนองน้ำ)	2.00	ชุด	15,000.00	30,000.00	5,000.00	10,000.00	40,000.00	
	ก๊อกน้ำ (HOSE BIB BALL TYPE) DIA 3/4"	40.00	ชุด	300.00	12,000.00	60.00	2,400.00	14,400.00	
	ท่อน้ำขนาดศูนย์กลาง								
	DIA 2" PVC 13.5	70.00	เมตร	40.00	2,800.00	35.00	2,450.00	5,250.00	
	DIA 1" PVC 13.5	240.00	เมตร	28.00	6,720.00	30.00	7,200.00	13,920.00	
	DIA 3/4" PVC 13.5	80.00	เมตร	25.00	2,000.00	30.00	2,400.00	4,400.00	
	อื่น ๆ	1.00	เหมา	35,000.00	35,000.00	15,000.00	15,000.00	50,000.00	
	<b>รวม หมวด 4</b>				<b>1,766,520.00</b>		<b>254,450.00</b>	<b>2,020,970.00</b>	

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วย	วัสดุ		ค่าแรง		รวม เป็นเงิน	หมายเหตุ
				@	รวม	@	รวม		
5	ระบบดับเพลิง								
	FOOT VALVE DIA 2"	1.00	ชุด	2,800.00	2,800.00	100.00	100.00	2,900.00	
	FOOT VALVE DIA 8"	1.00	ชุด	27,000.00	27,000.00	200.00	200.00	27,200.00	
	FOOW VALVE DIA 2"	1.00	ชุด	3,100.00	3,100.00	100.00	100.00	3,200.00	
	Rubber Flexible Joint DIA 2"	2.00	ชุด	1,400.00	2,800.00	50.00	100.00	2,900.00	
	Rubber Flexible Joint DIA 8"	2.00	ชุด	5,500.00	11,000.00	100.00	200.00	11,200.00	
	Y-Strainer DIA 2"	1.00	ชุด	2,000.00	2,000.00	50.00	50.00	2,050.00	
	y-Strainer DIA 8"	1.00	ชุด	12,000.00	12,000.00	100.00	100.00	12,100.00	
	OS&Y GATE VALVE DIA 2"	3.00	ชุด	6,000.00	18,000.00	100.00	300.00	18,300.00	
	OS&Y GATE VALVE DIA 8"	1.00	ชุด	20,000.00	20,000.00	150.00	150.00	20,150.00	
	PRESSURE GAUGE	2.00	ชุด	1,200.00	2,400.00	100.00	200.00	2,600.00	
	DIESEL ENGINE DRIVEN FIRE PUMP	1.00	ชุด	135,000.00	135,000.00	250,000.00	250,000.00	385,000.00	
	JOCKEY PUMP	1.00	ชุด	55,000.00	55,000.00	10,000.00	10,000.00	65,000.00	
	PUMP BASE	2.00	ชุด	10,000.00	20,000.00	2,000.00	4,000.00	24,000.00	
	CHECK VALVE 2"	1.00	ชุด	1,700.00	1,700.00	100.00	100.00	1,800.00	
	CHECK VALVE 6"	-	ชุด	9,500.00	-	150.00	-	-	
	CHECK VALVE 8"	1.00	ชุด	16,000.00	16,000.00	150.00	150.00	16,150.00	
	CHECK VALVE 10"	1.00	ชุด	20,000.00	20,000.00	150.00	150.00	20,150.00	
	FLOW METER	1.00	ชุด	10,000.00	10,000.00	200.00	200.00	10,200.00	
	FLOW SWITCH 8"	1.00	ชุด	3,900.00	3,900.00	200.00	200.00	4,100.00	
	BUTTERFLY VALVE DIA 4"	64.00	ชุด	7,200.00	460,800.00	200.00	12,800.00	473,600.00	
	งานท่อดับเพลิงท่อเหล็กค้ำมีตะเข็บSCH.40								
	DIA 10"	15.00	เมตร	1,600.00	24,000.00	350.00	5,250.00	29,250.00	
	DIA 8"	62.00	เมตร	1,200.00	74,400.00	320.00	19,840.00	94,240.00	
	DIA 6"	190.00	เมตร	780.00	148,200.00	300.00	57,000.00	205,200.00	
	DIA 4"	344.00	เมตร	440.00	151,360.00	140.00	48,160.00	199,520.00	
	DIA 2"	79.00	เมตร	150.00	11,850.00	60.00	4,740.00	16,590.00	
	DIA 1"	24.00	เมตร	70.00	1,680.00	50.00	1,200.00	2,880.00	
	FITTING&ACCESSORIES	1.00	เหมา	140,000.00	140,000.00	70,000.00	70,000.00	210,000.00	
	HANGER&SUPPORT	1.00	เหมา	85,000.00	85,000.00	45,000.00	45,000.00	130,000.00	
	Swing Check Valve DIA 4"	4.00	ชุด	2,300.00	9,200.00	100.00	400.00	9,600.00	
	(FDC) ขนาด 4"x2 1/2"x2 1/2"	4.00	ชุด	8,500.00	34,000.00	500.00	2,000.00	36,000.00	
	Automatic air vent valve DIA 1"	8.00	ชุด	2,200.00	17,600.00	500.00	4,000.00	21,600.00	
	งานข้อต่อที่ยึดท่อ sleeves และอื่น ๆ	1.00	เหมา	60,000.00	60,000.00	14,000.00	14,000.00	74,000.00	
	Fire hose cabinet พร้อมอุปกรณ์	64.00	ตู้	17,000.00	1,088,000.00	1,500.00	96,000.00	1,184,000.00	
	งานติดตั้งและทดสอบมาตรวัดน้ำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง								
	DIA 2"	1.00	ชุด	5,000.00	5,000.00	100.00	100.00	5,100.00	
	งานทาสีท่อ	1.00	เหมา	70,000.00	70,000.00	32,000.00	32,000.00	102,000.00	
	งานทดสอบและเบ็ดเตล็ด	1.00	เหมา	40,000.00	40,000.00	20,000.00	20,000.00	60,000.00	
	<b>รวม หมวด 5</b>				3,998,790.00		698,790.00	4,697,580.00	

ตารางที่ 15 แสดงรายการจัดซื้องานไฟฟ้าและสื่อสารของโครงการ Condo Pinklao

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วย	วัสดุ		ค่าแรง		รวมทั้งหมด (บาท)	หมายเหตุ
				@	รวม	@	รวม		
	ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร								
1	หม้อแปลงไฟฟ้า OIL TYPE พร้อม HV EQUIPMENT				1,757,975.00		129,300.00	1,887,275.00	
2	LV.SWITCH BOARD				5,694,820.50		481,000.00	6,175,820.50	
3	LV.DISTRIBUTION (ท่อร้อยสายและ WIRE WAY)				7,914,153.00		1,738,040.00	9,652,193.00	
4	โคมไฟฟ้าและอุปกรณ์				2,946,190.85		342,320.00	3,288,510.85	
5	สวิตช์+เด้ารับไฟฟ้า				983,775.50		190,530.00	1,174,305.50	
6	ระบบโทรศัพท์				1,992,845.00		472,670.00	2,465,515.00	
7	ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย				1,210,424.15		363,680.00	1,574,104.15	
8	ระบบ MATV				829,840.00		314,690.00	1,144,530.00	
9	ระบบ CCTV				348,870.00		40,840.00	389,710.00	
10	ระบบป้องกันฟ้าผ่าและระบบดิน				881,776.00		85,710.00	967,486.00	
	หมายเหตุ เจ้าของโครงการเป็นผู้รับผิดชอบ								
	ค่าธรรมเนียมและค่าประกันการใช้ไฟฟ้า								
	<b>รวมราคา</b>				<b>24,560,670.00</b>		<b>4,158,780.00</b>	<b>28,719,450.00</b>	
1	หม้อแปลงไฟฟ้า OIL TYPE พร้อม HV EQUIPMENT								
1.1	หม้อแปลงไฟฟ้า OIL TYPE พร้อม HV EQUIPMENT 30KVA								
	Transformer 630kva w/platform and accessories	4.00	SET	400,000.00	1,600,000.00	25,000.00	100,000.00	1,700,000.00	
	HV Pole	4.00	SET	6,000.00	24,000.00	1,500.00	6,000.00	30,000.00	
	SAC 3x35 Sq.mm.w/OHGW 25sq.mm.	375.00	M	105.00	39,375.00	50.00	18,750.00	58,125.00	
	LIGHTING ARRESSTOR 5 KA 30KV	4.00	SET	4,600.00	18,400.00	650.00	2,600.00	21,000.00	
	DROP OUT FUSE 32A W/FUSE LINK	3.00	SET	5,400.00	16,200.00	650.00	1,950.00	18,150.00	
	ACESSORIES	1.00	LOT	60,000.00	60,000.00	-	-	60,000.00	
	<b>รวม หมวด 1</b>				<b>1,757,975.00</b>		<b>129,300.00</b>	<b>1,887,275.00</b>	
2	LV.SWITCH BORD								
2.1	MDB" A"								
	MCCB 1100 A3P 30KA	1.00	SET	175,987.00	175,987.00	INC	-	175,987.00	
	MCCB 400 A3P 30KA	1.00	SET	21,850.00	21,850.00	INC	-	21,850.00	
	MCCB 175 A3P 30KA	7.00	SET	11,875.00	83,125.00	INC	-	83,125.00	
	MCCB 125 A3P 30KA	1.00	SET	8,930.00	8,930.00	INC	-	8,930.00	
	MCCB 100 A3P 30KA	2.00	SET	8,550.00	17,100.00	INC	-	17,100.00	
	MCCB 60 A3P 30KA	2.00	SET	8,550.00	17,100.00	INC	-	17,100.00	
	CAPACITOR BANK 6X30 KVA	1.00	LOT	115,900.00	115,900.00	INC	-	115,900.00	
	CUBICLE7METERING	1.00	LOT	118,750.00	118,750.00	35,000.00	35,000.00	153,750.00	
	<b>รวม 2.1</b>				<b>558,742.00</b>		<b>35,000.00</b>	<b>593,742.00</b>	





## ตารางที่ 15 (ต่อ)

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วย	วัสดุ		ค่าแรง		รวมทั้งหมด (บาท)	หมายเหตุ
				@	รวม	@	รวม		
3	LV.DISTRIBUTION (ท่อร้อยสายและ WIRE WAY)								
3.1	CABLE AND WIRE								
	THW 1.5 SQ.MM.	5,400.00	M	6.50	35,100.00	2.00	10,800.00	45,900.00	
	THW 2.5 SQ.MM.	31,000.00	M	9.50	294,500.00	3.00	93,000.00	387,500.00	
	THW 4 SQ.MM.	29,500.00	M	14.62	431,290.00	4.00	118,000.00	549,290.00	
	THW 6 SQ.MM.	2,900.00	M	24.05	69,745.00	5.00	14,500.00	84,245.00	
	THW 10 SQ.MM.	4,200.00	M	41.91	176,022.00	7.00	29,400.00	205,422.00	
	THW 16 SQ.MM.	17,900.00	M	65.03	1,164,037.00	8.00	143,200.00	1,307,237.00	
	THW 25 SQ.MM.	250.00	M	102.00	25,500.00	10.00	2,500.00	28,000.00	
	THW 35 SQ.MM.	350.00	M	135.15	47,302.50	12.00	4,200.00	51,502.50	
	THW 70 SQ.MM.	180.00	M	278.55	50,139.00	17.00	3,060.00	53,199.00	
	THW 95 SQ.MM.	750.00	M	384.00	288,000.00	20.00	15,000.00	303,000.00	
	THW 120 SQ.MM.	2,100.00	M	486.25	1,021,125.00	24.00	50,400.00	1,071,525.00	
	CV 240 SQ.MM.	350.00	M	982.25	343,787.50	40.00	14,000.00	357,787.50	
	CV 300 SQ.MM.	1,150.00	M	1,241.00	1,427,150.00	50.00	57,500.00	1,484,650.00	
	ACCESSORIES	1.00	LOT	180,000.00	180,000.00	-	-	180,000.00	
	<b>รวม 3.1</b>				<b>5,553,698.00</b>		<b>555,560.00</b>	<b>6,109,258.00</b>	
3.2	RACEWAY								
	PVC 1/2"	43,500.00	M	10.00	435,000.00	12.00	522,000.00	957,000.00	
	PVC 3/4"	3,200.00	M	12.00	38,400.00	15.00	48,000.00	86,400.00	
	PVC 1"	4,310.00	M	20.00	86,200.00	18.00	77,580.00	163,780.00	
	EMT 3/4"	800.00	M	35.00	28,000.00	18.00	14,400.00	42,400.00	
	EMT 1"	80.00	M	48.00	3,840.00	20.00	1,600.00	5,440.00	
	IMC 1/2"	165.00	M	47.00	7,755.00	15.00	2,475.00	10,230.00	
	IMC 2"	225.00	M	182.00	40,950.00	40.00	9,000.00	49,950.00	
	IMC 2 1/2"	65.00	M	284.00	18,460.00	45.00	2,925.00	21,385.00	
	IMC 3"	1,050.00	M	352.00	369,600.00	50.00	52,500.00	422,100.00	
	HDPE4"	350.00	M	250.00	87,500.00	50.00	17,500.00	105,000.00	
	WIREWAY 4"x4"	2,350.00	M	165.00	387,750.00	80.00	188,000.00	575,750.00	
	WIREWAY 4"x6"	2,350.00	M	220.00	517,000.00	90.00	211,500.00	728,500.00	
	HANGER & SUPPORT	1.00	LOT	170,000.00	170,000.00	35,000.00	35,000.00	205,000.00	
	ACCESSORIES	1.00	LOT	170,000.00	170,000.00	-	-	170,000.00	
	<b>รวม 3.2</b>				<b>2,360,455.00</b>		<b>1,182,480.00</b>	<b>3,542,935.00</b>	
	<b>รวม หมวด 3</b>				<b>7,914,153.00</b>	-	<b>1,738,040.00</b>	<b>9,652,193.00</b>	

## ตารางที่ 15 (ต่อ)

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วย	วัสดุ		ค่าแรง		รวมทั้งหมด (บาท)	หมายเหตุ
				@	รวม	@	รวม		
4	โคมไฟฟ้าและอุปกรณ์								
	2*36W.FL LUMINAIR ACRYLIC DIFFUSER PROOF	20.00	SET	440.00	8,800.00	80.00	1,600.00	10,400.00	
	1*36W.FL LUMINAIR ACRYLIC DIFFUSER PROOF	90.00	SET	380.00	34,200.00	80.00	7,200.00	41,400.00	
	1*18W.FL LUMINAIR ACRYLIC DIFFUSER PROOF	12.00	SET	320.00	3,840.00	80.00	960.00	4,800.00	
	2*18W.FL LUMINAIR ACRYLIC DIFFUSER PROOF	50.00	SET	390.00	19,500.00	80.00	4,000.00	23,500.00	
	1*18W.PLC ALUMINIUM DOWNLIGHT LUMINAIR Dia	1,220.00	SET	650.00	793,000.00	80.00	97,600.00	890,600.00	
	GLASS DIFFUSER PROOF								
	1*18W.PLC ALUMINIUM DOWNLIGHT LUMINAIR Dia	1,240.00	SET	650.00	806,000.00	80.00	99,200.00	905,200.00	
	1*1.8W.PLC WALL MOUNT LUMINAIR Dia35CM.	72.00	SET	550.00	39,600.00	80.00	5,760.00	45,360.00	
	1*1.13W.PLC WALL MOUNT LUMINAIR	395.00	SET	550.00	217,250.00	80.00	31,600.00	248,850.00	
	SPOT LIGHT HALOGEN 220 W	32.00	SET	3,000.00	96,000.00	500.00	16,000.00	112,000.00	
	EMERGENCY LIGHT 2*55W.12VDC25AH.	170.00	SET	3,200.00	544,000.00	200.00	34,000.00	578,000.00	
	EXIT SIGN	126.00	SET	1,800.00	226,800.00	200.00	25,200.00	252,000.00	
	STREET LIGHT 1*100 W.MH.W/POLE:6M	16.00	SET	4,200.00	67,200.00	1,200.00	19,200.00	86,400.00	
	ACCESSORIES	1.00	LOT	90,000.85	90,000.85	-	-	90,000.85	
	<b>รวม หมวด 4</b>				<b>2,946,190.85</b>		<b>342,320.00</b>	<b>3,288,510.85</b>	
5	สวิทซ์+ตัวรับไฟฟ้า								
	SWITCH 1 GANG	1,100.00	SET	52.20	57,420.00	30.00	33,000.00	90,420.00	
	SWITCH 2 GANG	785.00	SET	83.70	65,704.50	30.00	23,550.00	89,254.50	
	TWO WAY SWITCH	320.00	SET	76.50	24,480.00	30.00	9,600.00	34,080.00	
	SIMP LEX RECEPTACLE	246.00	SET	103.50	25,461.00	30.00	7,380.00	32,841.00	
	DUPLEX RECEPTACLE	3,190.00	SET	148.50	473,715.00	30.00	95,700.00	569,415.00	
	DUPLEX RECEPTACLE (WP)	285.00	SET	432.00	123,120.00	30.00	8,550.00	131,670.00	
	JUNCTION BOX (WP)	425.00	SET	315.00	133,875.00	30.00	12,750.00	146,625.00	
	ACCESSORIES	1.00	LOT	80,000.00	80,000.00		-	80,000.00	
	<b>รวม หมวด 5</b>				<b>983,775.50</b>		<b>190,530.00</b>	<b>1,174,305.50</b>	

## ตารางที่ 15 (ต่อ)

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วย	วัสดุ		ค่าแรง		รวมทั้งหมด (บาท)	หมายเหตุ
				@	รวม	@	รวม		
6	ระบบโทรศัพท์								
	PABX	4.00	SET	BY OWNER	BY OWNER	BY OWNER	BY OWNER		
	OCT 200 PAIRS	4.00	SET	15,000.00	60,000.00	4,500.00	18,000.00	78,000.00	
	MDF 200/300 PAIRS	8.00	SET	25,500.00	204,000.00	6,500.00	52,000.00	256,000.00	
	TC 200 PARIS	16.00	SET	12,500.00	200,000.00	3,500.00	56,000.00	256,000.00	
	AP 200 PAIR	600.00	M	1,030.00	618,000.00	60.00	36,000.00	654,000.00	
	TPEV 100 P	300.00	M	480.00	144,000.00	35.00	10,500.00	154,500.00	
	TPEV 70 P	260.00	M	420.00	109,200.00	32.00	8,320.00	117,520.00	
	TIEV 4C-0.65SQ.MM.	29,500.00	M	8.00	236,000.00	4.00	118,000.00	354,000.00	
	PVC 1/2"	5,450.00	M	10.00	54,500.00	12.00	65,400.00	119,900.00	
	HDPE 2"	875.00	M	83.00	72,625.00	30.00	26,250.00	98,875.00	
	WIREWAY 3"x3"	450.00	M	142.00	63,900.00	80.00	36,000.00	99,900.00	
	TELEPHONE OUTLET	780.00	SET	129.00	100,620.00	40.00	31,200.00	131,820.00	
	HANGER&SUPPORT	1.00	LOT	70,000.00	70,000.00	15,000.00	15,000.00	85,000.00	
	ACCESSORIES	1.00	LOT	60,000.00	60,000.00	-	-	60,000.00	
	<b>รวม หมวด 6</b>				<b>1,992,845.00</b>		<b>472,670.00</b>	<b>2,465,515.00</b>	
7	ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย								
	FCP+TELEPHONE DRIVER(10ZONE)	4.00	SET	16,500.00	66,000.00	2,500.00	10,000.00	76,000.00	
	GRAPHIC ANNUNCIATOR	4.00	SET	45,000.00	180,000.00	6,500.00	26,000.00	206,000.00	
	HEAT DETECTOR	980.00	SET	450.00	441,000.00	80.00	78,400.00	519,400.00	
	MANUAL STATION+TELEPHONE JACK	100.00	SET	600.00	60,000.00	300.00	30,000.00	90,000.00	
	BELL ALARM	100.00	SET	500.00	50,000.00	200.00	20,000.00	70,000.00	
	THW 1.5 SQ.MM.	10,475.00	M	6.93	72,591.75	2.00	20,950.00	93,541.75	
	THW 2.5 SQ.MM.	4,740.00	M	10.26	48,632.40	3.00	14,220.00	62,852.40	
	TIEV 4C-0.65SQ.MM.	4,500.00	M	8.00	36,000.00	4.00	18,000.00	54,000.00	
	PVC 1/2"	6,530.00	M	10.00	65,300.00	12.00	78,360.00	143,660.00	
	PVC 3/4"	2,950.00	M	12.00	35,400.00	15.00	44,250.00	79,650.00	
	WIREWAY 3"x3"	250.00	M	142.00	35,500.00	80.00	20,000.00	55,500.00	
	HANGER&SUPPORT	1.00	LOT	30,000.00	30,000.00	3,500.00	3,500.00	33,500.00	
	ACCESSORIES	1.00	LOT	90,000.00	90,000.00	-	-	90,000.00	
	<b>รวม หมวด 7</b>				<b>1,210,424.15</b>		<b>363,680.00</b>	<b>1,574,104.15</b>	

## ตารางที่ 15 (ต่อ)

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วย	วัสดุ		ค่าแรง		รวมทั้งหมด (บาท)	หมายเหตุ
				@	รวม	@	รวม		
<b>8</b>	<b>ระบบ MATV</b>								
	TV ANTENNA	4.00	SET	56,000.00	224,000.00	4,500.00	18,000.00	242,000.00	
	HEADEND RACK	4.00	SET	15,000.00	60,000.00	2,500.00	10,000.00	70,000.00	
	4 WAY SPLITER	20.00	SET	380.00	7,600.00	80.00	1,600.00	9,200.00	
	2 WAY SPLITER	70.00	SET	320.00	22,400.00	60.00	4,200.00	26,600.00	
	2 WAY TAP-OFF	60.00	SET	350.00	21,000.00	60.00	3,600.00	24,600.00	
	4 WAY TAP-OFF	250.00	SET	380.00	95,000.00	80.00	20,000.00	115,000.00	
	TV OUTLET	765.00	SET	116.00	88,740.00	40.00	30,600.00	119,340.00	
	RG 11	1,100.00	M	22.00	24,200.00	10.00	11,000.00	35,200.00	
	RG 6	15,400.00	M	10.00	154,000.00	8.00	123,200.00	277,200.00	
	PVC 1/2"	6,270.00	M	10.00	62,700.00	12.00	75,240.00	137,940.00	
	PVC 3/4"	850.00	M	12.00	10,200.00	15.00	12,750.00	22,950.00	
	HANGER & SUPPORT	1.00	LOT	35,000.00	35,000.00	4,500.00	4,500.00	39,500.00	
	ACCESSORIES	1.00	LOT	25,000.00	25,000.00	-	-	25,000.00	
	<b>รวม หมวด 8</b>				<b>829,840.00</b>		<b>314,690.00</b>	<b>1,144,530.00</b>	
<b>9</b>	<b>CCTV</b>	4.00	SET	35,000.00	140,000.00	2,500.00	10,000.00	150,000.00	
	COMPUTER BASE W/PROGRAMM	4.00	SET	22,000.00	88,000.00	1,500.00	6,000.00	94,000.00	
	VDO CAPTURECARD 25F/S 8CHANNELS	12.00	SET	6,700.00	80,400.00	1,000.00	12,000.00	92,400.00	
	3" CAMERA FIX TYPE	350.00	M	10.00	3,500.00	8.00	2,800.00	6,300.00	
	RG-6U	560.00	M	12.00	6,720.00	4.00	2,240.00	8,960.00	
	THW 2.5SQ.MMPVC 1/2"	525.00	M	10.00	5,250.00	12.00	6,300.00	11,550.00	
	HANGER7SUPPORT	1.00	LOT	5,000.00	5,000.00	1,500.00	1,500.00	6,500.00	
	ACCESSORIES	1.00	LOT	20,000.00	20,000.00	-	-	20,000.00	
	<b>รวม หมวด 9</b>				<b>348,870.00</b>		<b>40,840.00</b>	<b>389,710.00</b>	
<b>10</b>	<b>ระบบป้องกันฟ้าผ่าและระบบดิน</b>								
	AIR TERMINAL 9ESE0	4.00	SET	130,000.00	520,000.00	10,000.00	40,000.00	560,000.00	
	AIR TERMINAL	4.00	SET	1,850.00	7,400.00	350.00	1,400.00	8,800.00	
	TEST BOX W/COUNTER	8.00	SET	INC	-	300.00	2,400.00	2,400.00	
	GROUND ROD	48.00	SET	380.00	18,240.00	100.00	4,800.00	23,040.00	
	BARE COPPER 95 SQ.MM.	105.00	M	295.00	30,975.00	20.00	2,100.00	33,075.00	
	BARE COPPER 50 SQ.MM.	985.00	M	185.00	182,225.00	14.00	13,790.00	196,015.00	
	BARE COPPER 25 SQ.MM.	132.00	M	98.00	12,936.00	10.00	1,320.00	14,256.00	
	PVC PIPE 1"	550.00	M	20.00	11,000.00	18.00	9,900.00	20,900.00	
	EXOTHERMAL WELDING	1.00	LOT	15,000.00	15,000.00	2,500.00	2,500.00	17,500.00	
	GROUND PIT	16.00	SET	1,500.00	24,000.00	250.00	4,000.00	28,000.00	
	HANGER&SUPPORT	1.00	LOT	30,000.00	30,000.00	3,500.00	3,500.00	33,500.00	
	ACCESSORIES	1.00	LOT	30,000.00	30,000.00	-	-	30,000.00	
	<b>รวม หมวด 10</b>				<b>881,776.00</b>		<b>85,710.00</b>	<b>967,486.00</b>	

ตารางที่ 16 แสดงรายการจัดซื้องานระบบปรับอากาศและระบายอากาศของโครงการ

Condo Pinklao

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วย	วัสดุ		ค่าแรง		รวมทั้งหมด (บาท)	หมายเหตุ
				@	รวม	@	รวม		
	ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ								
1	เครื่องปรับอากาศ			ไม่คิดราคา					
2	อุปกรณ์แขวนและรองรับ				349,200.00		93,060.00	442,260.00	
3	พัดลมระบายอากาศ				197,600.00		18,200.00	215,800.00	
4	งานเดินท่อ				3,546,276.00		839,772.00	4,386,048.00	
	<b>รวมระบบงานระบายอากาศ</b>				<b>4,093,076.00</b>		<b>951,032.00</b>	<b>5,044,108.00</b>	

## ตารางที่ 16 (ต่อ)

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วย	วัสดุ		ค่าแรง		รวมทั้งหมด (บาท)	หมายเหตุ
				@	รวม	@	รวม		
	ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร								
1	เครื่องปรับอากาศ								By Owner
									By Owner
	<b>รวมหมวด 1</b>								
2	อุปกรณ์แขวนและรองรับ								
	STEEL SUPPORT FOR Air Equipment	1.00	Lot	349,200.00	349,200.00	93,060.00	93,060.00	442,260.00	
	<b>รวมหมวด 2</b>				349,200.00		93,060.00	442,260.00	
3	พัดลมระบายอากาศ								
	CEILING MOUNTED FAN 50CFM	26.00	SET	4,200.00	109,200.00	200.00	5,200.00	114,400.00	
	ท่อลมขนาด 4"	26.00	M	350.00	9,100.00	100.00	2,600.00	11,700.00	
	EXHAUST AIR GRILL 4" 4"	26.00	SET	2,600.00	67,600.00	250.00	6,500.00	74,100.00	
	HANGER&SUPPORT	1.00	LOT	7,800.00	7,800.00	2,600.00	2,600.00	10,400.00	
	ACCESSORIES	1.00	LOT	3,900.00	3,900.00	1,300.00	1,300.00	5,200.00	
	<b>รวมหมวด 3</b>				197,600.00		18,200.00	215,800.00	
4	งานเดินท่อ								
	LIQUID -DIA 1/4"	3,371.00	M	130.00	438,230.00	20.00	67,420.00	505,650.00	
	LIQUID -DIA 3/8"	767.00	M	140.00	107,380.00	25.00	19,175.00	126,555.00	
	SUCTION-DIA 1/2"	3,371.00	M	150.00	505,650.00	20.00	67,420.00	573,070.00	
	SUCTION-DIA 5/8"	767.00	M	180.00	138,060.00	25.00	19,175.00	157,235.00	
	PIPE FITTING	1.00	LOT	77,400.00	77,400.00	38,700.00	38,700.00	116,100.00	
	HANGER&SUPPORT	1.00	LOT	38,700.00	38,700.00	30,960.00	30,960.00	69,660.00	
	ฉนวนหุ้มท่อ (ฉนวนยางCLOSED CELL ELASTOMER)	4,138.00	M	110.00	455,180.00	30.00	124,140.00	579,320.00	
	Ductiner	4,138.00	M	90.00	372,420.00	25.00	103,450.00	475,870.00	
4.1	รายการติดตั้งท่ออุปกรณ์น้ำทิ้ง ท่อPVC13.5							-	-
	DIA 1"	6,664.00	M	65.00	433,160.00	10.00	66,640.00	499,800.00	
	PIPE FITTING	1.00	LOT	39,984.00	39,984.00	26,656.00	26,656.00	66,640.00	
	HANGER&SUPPORT	1.00	LOT	19,992.00	19,992.00	26,656.00	26,656.00	46,648.00	
4.2	ฉนวนหุ้มยางท่อน้ำทิ้ง ความหนา 1/2"							-	-
	DIA 1"	6,664.00	M	80.00	533,120.00	20.00	133,280.00	666,400.00	
	SIGHT GLASS&DRIER	-	SET	-	-	-	-	-	-
4.3	งานเดินท่อน้ำยาและตรวจสอบระบบ							-	-
	งานเดินน้ำยา&ตรวจสอบระบบ	1.00	Lot	387,000.00	387,000.00	116,100.00	116,100.00	503,100.00	
	<b>รวมงานเดินท่อ</b>				<b>3,546,276.00</b>		<b>839,772.00</b>	<b>4,386,048.00</b>	

ตารางที่ 17 แสดงรายการจัดซื้องานลิฟต์ของ โครงการ Condo Pinklao

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วย	วัสดุ		ค่าแรง		รวมทั้งหมด (บาท)	หมายเหตุ
				@	รวม	@	รวม		
	หมวดงานระบบลิฟต์								
1	ลิฟต์โดยสาร "SIGMA"	8.00	ชุด	By Owner	-	By Owner	-	-	By Owner
	น้ำหนักบรรทุก 8000 Kg. ความเร็ว 60ม./นาที (ชนิดลิฟต์คู่)								
2	ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง (งานปูน, เหล็กปิดช่อง, บันได, งานไฟฟ้า และอื่น ๆ)	1.00	เหมา	-	-	-	-	-	-By Contractor
	รวมหมวดงานระบบลิฟต์							500,000.00	

ตารางที่ 18 แสดงรายการจัดซื้องานภายนอกของโครงการ Condo Pinklao

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วย	วัสดุ		ค่าแรง		รวมทั้งหมด (บาท)	หมายเหตุ
				@	รวม	@	รวม		
	หมวดงานภายนอก								
	หมวดงานบ่อหน้า								
1	หมวดโครงสร้าง								
1.1	งานเสาเข็ม I 0.15x0.15x6.0ม.	95.00	ตัน	720.00	68,400.00	-	-	68,400.00	
1.2	งานตัดหัวเสาเข็ม I 0.15x0.15x6.0ม.	95.00	ตัน	80.00	7,600.00	-	-	7,600.00	
1.3	งานผนังกันดินชั่วคราว	37.00	ม.	4,500.00	166,500.00	4,000.00	148,000.00	314,500.00	
1.4	งานขุดดิน	257.00	ลบ.ม.	-	-	60.00	15,420.00	15,420.00	
1.5	งานดินถมกลับ	118.00	ลบ.ม.	-	-	60.00	7,080.00	7,080.00	
1.6	งานขนย้ายดิน ถมกลับ	139.00	ลบ.ม.	-	-	60.00	8,340.00	8,340.00	
1.7	ทราบขยายรองฐานบดอัดแน่น	4.00	ลบ.ม.	400.00	1,600.00	60.00	240.00	1,840.00	
1.8	คอนกรีตหยาบ	4.00	ลบ.ม.	1,350.00	5,400.00	100.00	400.00	5,800.00	
1.9	คอนกรีตโครงสร้าง f'c=240กก.ซม2	39.00	ลบ.ม.	1,568.00	61,152.00	200.00	7,800.00	68,952.00	
1.10	DIA 6มม. SR24		กก.	23.00	-	3.00	-	-	
1.11	DIA 9มม. SR24		กก.	22.00	-	3.00	-	-	
1.12	DIA 12มม. SD40	3,560.00	กก.	20.00	71,200.00	3.00	10,680.00	81,880.00	
1.13	DIA 16มม. SD40	1,655.00	กก.	20.00	33,100.00	3.00	4,965.00	38,065.00	
1.14	DIA 20มม. SD40		กก.	20.00	-	3.00	-	-	
1.15	DIA 25มม. SD40	1,386.00	กก.	20.00	27,720.00	3.00	4,158.00	31,878.00	
1.16	DIA 28มม. SD40		กก.	20.00	-	3.00	-	-	
1.17	ลวดผูกเหล็ก	133.00	กก.	30.00	3,990.00	-	-	3,990.00	
1.18	ไม้แบบ	174.00	ตร.ม.	150.00	26,100.00	60.00	10,440.00	36,540.00	
1.19	ตะปู	35.00	กก.	30.00	1,050.00	-	-	1,050.00	
1.20	PVC WATER STOP 8"	28.00	ม.	100.00	2,800.00	50.00	1,400.00	4,200.00	
1.21	WATER PROOF SYSTEM (TADCON#7)	112.00	ตร.ม.	250.00	28,000.00	50.00	5,600.00	33,600.00	
2	หมวดงานอื่น ๆ								
2.1	ฝ้าคอนกรีตเสริมเหล็กขนาด .080x0.80ม.	1.00	ชุด	4,127.00	4,127.00	-	-	4,127.00	
	รวมหมวดงานบ่อหน้า				508,739.00		224,523.00	733,262.00	

#### 4. งานบริหารจัดการ

ในงานบริหารจัดการมีส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ในขั้นตอนการเตรียมการดำเนินงานเบื้องต้นในการก่อสร้าง ได้แก่ งานชั่วคราว สำนักงาน บ้านพักแรงงาน Project Management Fee Consultant Fee ค่าใช้จ่ายทางการตลาดและบริหารจัดการ เป็นต้น แสดงรายละเอียดในแต่ละประเภทตามตารางที่ 19

ตารางที่ 19 แสดงรายการงานบริหารจัดการ โครงการ Condo Pinklao

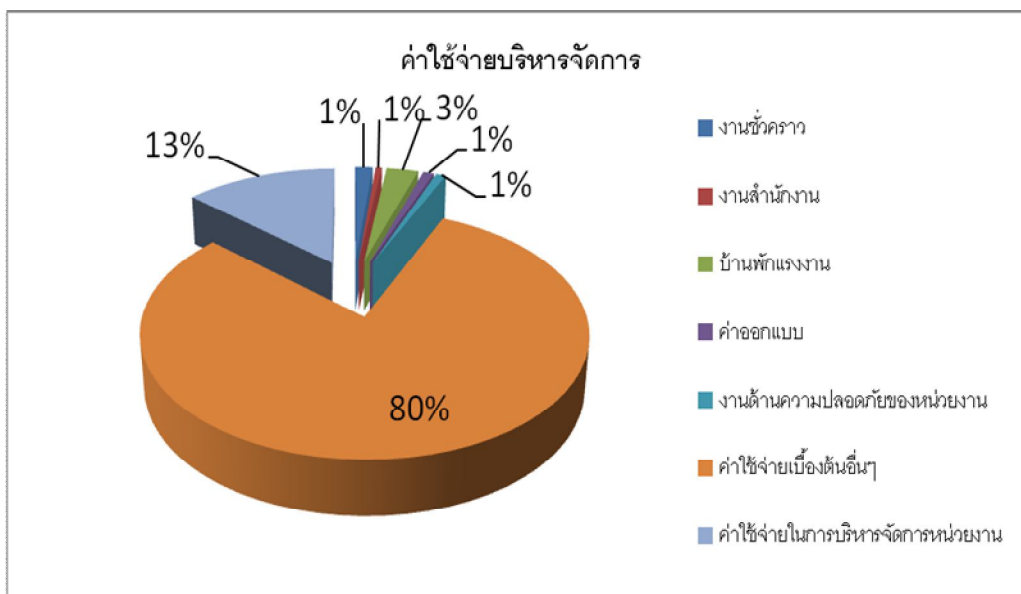
ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วย	วัสดุ		ค่าแรง		รวมทั้งหมด (บาท)	หมายเหตุ
				@	รวม	@	รวม		
	งานบริหารจัดการ								
	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเบื้องต้น								
	งานชั่วคราว							1,409,500.00	
	งานสำนักงาน							505,000.00	
	บ้านพักแรงงาน							2,570,000.00	
	ค่าออกแบบ							860,000.00	
	งานด้านความปลอดภัยของหน่วยงาน							805,000.00	
	ค่าใช้จ่ายเบื้องต้นอื่น ๆ							45,384,698.00	
	รวมหมวดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเบื้องต้น							51,534,198.00	
	ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการหน่วยงาน								
	ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการหน่วยงาน							12,250,000.00	
	รวมค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการหน่วยงาน							12,250,000.00	
	รวมหมวดงานบริหารจัดการ							63,784,198.00	
	งานบริหารจัดการ								
	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเบื้องต้น								
1	งานชั่วคราว								
2	งานรับชั่วคราว	1.00	เหมา					100,000.00	
3	งานประตู่ชั่วคราว	1.00	เหมา					30,000.00	
4	ป้ายโครงการ	1.00	เหมา					9,500.00	
5	ลานประกอบ และปฏิบัติงาน	1.00	เหมา					20,000.00	
6	สโตร์	1.00	เหมา					270,000.00	
7	ห้องน้ำคนงานชั่วคราว	1.00	เหมา					30,000.00	
8	ค่าติดตั้งไฟฟ้าชั่วคราวและอุปกรณ์	1.00	เหมา					350,000.00	
9	ค่าติดตั้งประปาชั่วคราวและอุปกรณ์	1.00	เหมา					200,000.00	
10	ค่าขนส่งติดตั้งและรื้อถอนและฐานราก Tower Crane	1.00	เหมา					400,000.00	

ตารางที่ 19 (ต่อ)

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วย	วัสดุ		ค่าแรง		รวมทั้งหมด (บาท)	หมายเหตุ
				@	รวม	@	รวม		
	<b>งานบริหารจัดการ</b>								
	<b>สำนักงาน</b>								
11	สำนักงานสนาม	1.00	เหมา					310,000.00	
12	สำนักงานสนามสำหรับผู้ควบคุมงาน	1.00	เหมา					165,000.00	
13	ห้องนำสำนักงานภาคสนาม	1.00	เหมา					30,000.00	
	<b>บ้านพักแรงงาน</b>								
14	ค่าเช่าที่ดิน	1.00	เหมา					500,000.00	
15	ค่าปลูกสร้างบ้านพักคนงาน	1.00	เหมา					1,500,000.00	
16	บ้านพักพนักงาน	1.00	เหมา					400,000.00	
17	ห้องน้ำคนงาน	1.00	เหมา					100,000.00	
18	ที่อาบน้ำคนงาน	1.00	เหมา					70,000.00	
	<b>ค่าออกแบบ</b>								
19	ค่าเจาะสำรวจดิน		เหมา						
20	ค่าออกแบบงานสถาปัตยกรรม		เหมา						
21	ค่าออกแบบงานโครงสร้าง	1.00	เหมา					860,000.00	
22	ค่าออกแบบงานระบบ		เหมา						
23	ค่าแบบ Perspective นำเสนอ		เหมา						
24	ค่าใช้จ่ายที่ปรึกษาออกแบบ		เหมา						
25	ค่าใช้จ่ายในการขออนุญาต		เหมา						
	<b>งานด้านความปลอดภัย</b>								
26	ค่านั่งร้านเพื่อความปลอดภัย	1.00	เหมา					150,000.00	
27	ค่าตาข่ายเพื่อความปลอดภัย	1.00	เหมา					400,000.00	
28	งานป้องกันวัสดุตกหล่นรอบอาคาร	1.00	เหมา					100,000.00	
29	งานป้องกันอัคคีภัย	1.00	เหมา					40,000.00	
30	ป้ายเกี่ยวกับความปลอดภัย	1.00	เหมา					15,000.00	
31	เครื่องมือเพื่อความปลอดภัย	1.00	เหมา					100,000.00	
	<b>งานบริหารจัดการ</b>								
	<b>ค่าใช้จ่ายเบื้องต้นอื่น ๆ</b>								
32	ค่าเบี้ยประกัน CAR INSURANCE และอื่น ๆ	1.00	เหมา					360,000.00	
33	ค่าอากรแสตมป์ทำสัญญา	1.00	เหมา					240,000.00	
34	ค่าใช้จ่ายสำหรับพิธีการต่าง ๆ	1.00	เหมา					50,500.00	
35	ค่าใช้จ่ายเพื่อการโฆษณา		เหมา					28,935,497.00	By Owner
36	ค่าธรรมเนียมค้ำประกันสัญญาจ้าง	1.00	เหมา					600,000.00	
37	ค่าธรรมเนียมการดูแลรักษา	1.00	เหมา					280,000.00	
38	ค่าใช้จ่ายกองทุนประกันสังคม	1.00	เหมา					570,000.00	
39	ค่าจดทะเบียนที่อยู่อาศัย		หน่วย					89,420.00	
40	ค่าใช้จ่ายทางการตลาดและบริหารจัดการ		หน่วย					10,595,281.00	By Owner
41	Project Management Fee		เหมา					3,664,000.00	By Owner
	<b>รวมหมวดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเบื้องต้น</b>							51,534,198.00	

## ตารางที่ 19 (ต่อ)

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วย	วัสดุ		ค่าแรง		รวมทั้งหมด (บาท)	หมายเหตุ
				@	รวม	@	รวม		
	ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการหน่วยงาน								
1	ค่าเช่า Tower Crane or Turck Crane เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์	1.00	เหมา					3,500,000.00	
2	นั่งร้านเพื่อปฏิบัติงานภายนอกอาคาร	1.00	เหมา					300,000.00	
3	ค่านุเคราะห์สนาม	1.00	เหมา					4,200,000.00	
4	ค่ารักษาความปลอดภัย	1.00	เหมา					500,000.00	
5	ค่าอุปกรณ์สำนักงาน	1.00	เหมา					400,000.00	
6	ค่าเครื่องเขียน วัสดุอื่น ๆ	1.00	เหมา					200,000.00	
7	ค่าอุปกรณ์ในการสำรวจ	1.00	เหมา					375,000.00	
8	ค่าทดสอบวัสดุ	1.00	เหมา					40,000.00	
9	ค่าขนพาหนะ ค่าขนส่งและรับส่งผลงาน	1.00	เหมา					730,000.00	
10	ค่าไฟฟ้า ประปา ค่าโทรศัพท์หน่วยงานและสำนักงาน	1.00	เหมา					855,000.00	
11	ค่าไฟฟ้า ประปา บ้านพักคนงาน	1.00	เหมา					700,000.00	
12	ค่าใช้จ่ายในการส่งมอบงานแบบก่อสร้างจริง ทำความสะอาดและอื่น ๆ	1.00	เหมา					250,000.00	
13	ค่าประสานงานหน่วยงานพื้นที่และจจร	1.00	เหมา					100,000.00	
14	เบ็ดเตล็ด	1.00	เหมา					100,000.00	
	<b>รวมหมวดค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการหน่วยงาน</b>							<b>12,250,000.00</b>	
	<b>รวมหมวดงานบริหารจัดการ</b>							<b>12,250,000.00</b>	



แผนภูมิที่ 8 สัดส่วนของค่าใช้จ่ายบริหารจัดการ

## การนำวิศวกรรมคุณค่าในงานก่อสร้างเข้าใช้ในการปฏิบัติงานจริง

### 1. การนำวิศวกรรมคุณค่าในงานก่อสร้างมาใช้ในการลดต้นทุนทางด้านวัสดุ

ทางโครงการได้นำวิศวกรรมคุณค่าในงานก่อสร้างเข้ามาใช้ เพื่อการลดต้นทุนของโครงการโดยที่ยังคงคุณภาพของงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยคุณชนวัฒน์ได้กล่าวถึงการนำเอาหลักการวิศวกรรมคุณค่าเข้ามาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงของแต่ละหมวดงานได้ ดังนี้

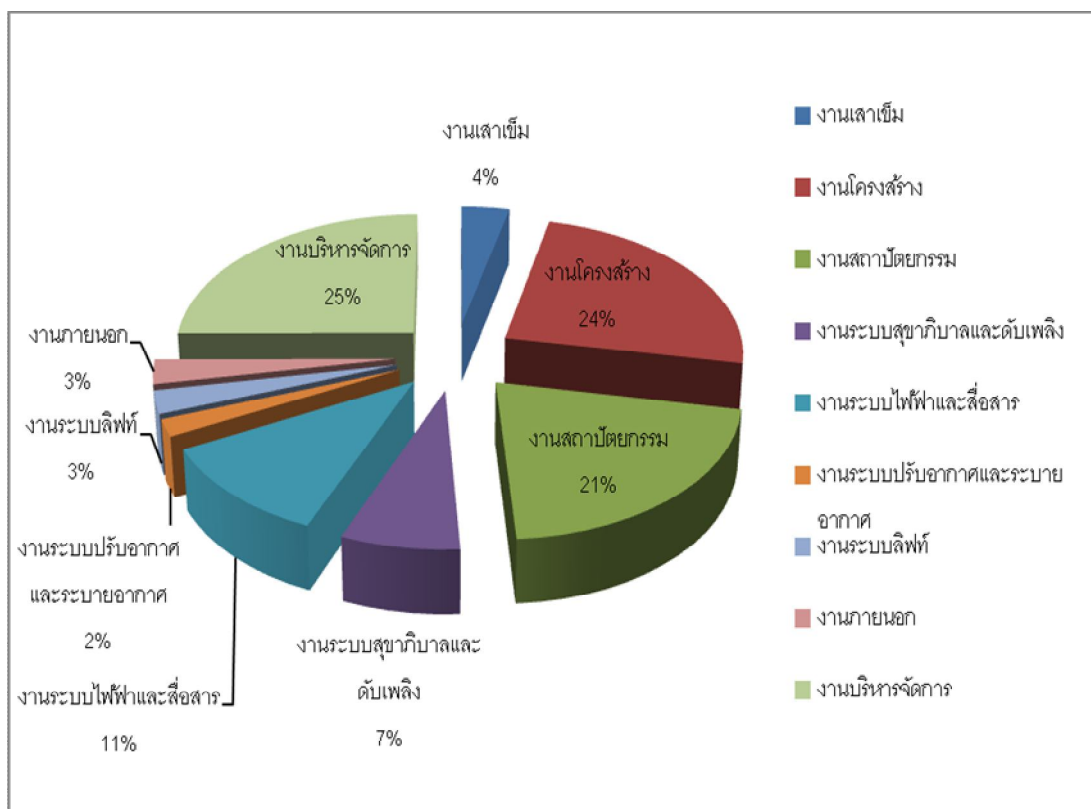
1.1 งานโครงสร้างควรออกแบบให้ง่ายต่อการทำงานเพื่อลดค่าแรงและเวลา ที่สำคัญคือไม่ควรออกแบบโครงสร้างให้เกินความต้องการ

1.2 งานสถาปัตยกรรม ได้แก่ งานก่อฉาบคอนกรีต งาน Finishing ของอาคารงานเหล่านี้จะมีค่าใช้จ่ายทางด้านวัสดุอุปกรณ์สูง เช่น ประตู หน้าต่าง สุขภัณฑ์ วัสดุเหล่านี้ถ้าให้ผู้รับเหมาเป็นผู้จัดหาให้ทั้งหมดจะราคาสูง วิธีของโครงการคือการนำวัสดุบางอย่างมาจัดซื้อเองโดยหน่วยจัดซื้อส่วนกลางของบริษัทซึ่งจะใช้วิธีรวมยอดซื้อหลายโครงการซื้อในปริมาณมากให้มีอำนาจต่อรองกับ Supplier ได้

1.3 งานระบบ เป็นหมวดงานที่จะมีผลมากในการลดต้นทุนในงานก่อสร้างลง เช่น วิศวกรผู้ออกแบบโครงการ Design ให้ใช้หม้อแปลงขนาด 1,200 KVA. ซึ่งที่ปรึกษาโครงการที่มีประสบการณ์จะสามารถตัดสินใจได้ว่าโครงการในลักษณะนี้ใช้หม้อแปลงขนาด 1,000 KVA.

ก็เพียงพอต่อการใช้งาน โดยคุณภาพงานไม่ได้ลดลง ส่วนนี้จะลดค่าได้มากเนื่องจากราคาอุปกรณ์เหล่านี้สูงเป็นหลักล้านบาท และอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ท่อบางชนิดก็สามารถลดขนาด หรือความหนาได้

รายละเอียดของ Bill of Quantities โดยสรุปและรายการที่เจ้าของโครงการตัดออกมาจัดซื้อเองในการก่อสร้างโครงการ Condo Pinklao แสดงในแผนภูมิที่ 9 และตารางที่ 20



แผนภูมิที่ 9 แสดงรายการ Bill of Quantity ของโครงการ Condo Pinklao

ตารางที่ 20 ตารางสรุป Bill of Quantities ของโครงการ Condo Pinklao

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วย	วัสดุ		ค่าแรง		ขอบเขตการจัดหา วัสดุและแรงงาน			หมายเหตุ
				@	รวม	@	รวม	ผู้รับจ้างจัดหา	ผู้ว่าจ้างจัดหา	รวมเป็นเงิน	
	สรุปราคางาน										
1	งานเสาเข็ม							9,266,670.25		9,266,670.25	
2	งานโครงสร้าง							62,165,836.00		62,165,836.00	
3	งานสถาปัตยกรรม							33,725,340.00	19,734,690.00	53,460,030.00	
4	งานระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง							18,066,739.00		18,066,739.00	
5	งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร							28,719,450.00		28,719,450.00	
6	งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ							5,044,108.00		5,044,108.00	
7	งานระบบลิฟต์							500,000.00	6,400,000.00	6,900,000.00	
8	งานภายนอก							7,216,606.00		7,216,606.00	
9	งานบริหารจัดการ							20,500,000.00	43,284,198.00	63,784,198.00	
9.1	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเบื้องต้น							8,250,000.00	43,284,198.00	51,534,198.00	
9.2	ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการหน่วยงาน							12,250,000.00		12,250,000.00	
	รวม 1-9							185,204,749.25	69,418,888.00	254,623,637.25	
	OVERHEAD AND PROFIT							23,240,000.00	-	23,240,000.00	
	รวม							208,444,749.25	69,418,888.00	277,863,637.25	
	ภาษีมูลค่าเพิ่ม	7%						14,591,132.45	4,859,322.16	19,450,454.61	
	รวมเป็นเงินทั้งสิ้น							223,035,881.70	74,278,210.16	297,314,091.86	

หมายเหตุ

ผู้ว่าจ้างจัดหาวัสดุดังนี้

1. บานประตูไม้ทั้งหมด (ยกเว้นบานประตูทางเข้าหลัก : Main Entrance door)
2. งานประตู-หน้าต่าง อลูมิเนียมทั้งหมด (วัสดุและแรงงานติดตั้ง)
3. งานลิฟต์โดยสาร ในอาคาร (วัสดุและแรงงานติดตั้ง)
4. สุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ
5. กระเบื้อง

งานระบบสถาปัตยกรรม	มูลค่า	
กระเบื้องปูพื้นและกระเบื้องปูผนัง	มูลค่างานตามสัญญา	2,027,163.26 บาท
บริษัท แกรนด์ โฮมมาร์ท จำกัด		
สุขภัณฑ์/ฟิตติ้ง	มูลค่างานตามสัญญา	4,181,329.95 บาท
บริษัท แกรนด์ โฮมมาร์ท จำกัด		
ประตูไม้อัดยาง	มูลค่างานตามสัญญา	993,469.06 บาท
บริษัท แกรนด์ โฮมมาร์ท จำกัด		
ประตูหน้าต่างอลูมิเนียม	มูลค่างานตามสัญญา	9,702,386.68 บาท
บริษัท แกรนด์ โฮมมาร์ท จำกัด		

Actual 16,904,349  
Cost Saving 2,830,341 (14.34%)

แผนภูมิที่ 10 แสดงราคาจากผู้ว่าจ้างจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ด้านงานสถาปัตยกรรม

งานระบบ Lift	มูลค่า	
ลิฟต์โดยสาร "SIGMA"	มูลค่างานตามสัญญา	6,400,000.00 บาท

Actual 6,000,000  
Cost Saving 400,000 (6.5%)

แผนภูมิที่ 11 แสดงราคาจากผู้ว่าจ้างจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ด้านงานระบบ Lift

เมื่อพิจารณาตารางที่ 20 ในส่วนงานสถาปัตยกรรม ผู้ออกแบบได้กำหนดงบประมาณการจัดวัสดุอุปกรณ์กระเบื้องปูพื้นและกระเบื้องปูผนัง สุขภัณฑ์ ฟิตติ้ง ประตูไม้อัด ประตู

หน้าค่าอลูมิเนียม เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้นเงินทั้งสิ้น 19,734,690.00 บาท และจากแผนภูมิที่ 10 เมื่อเจ้าของโครงการเป็นผู้จัดหาวัสดุอุปกรณ์เหล่านี้เองเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 16,904,349.00 บาท ซึ่งสามารถประหยัดงบประมาณได้ถึง 2,830,341.00 บาท คิดเป็นร้อยละ 14.34 ของงบประมาณเดิม ซึ่งสามารถลดต้นทุนได้เป็นจำนวนมาก

เมื่อพิจารณาดำเนินการที่ 20 ในส่วนของงานระบบ Lift ผู้ออกแบบได้กำหนดงบประมาณการจัดหา Lift เป็นมูลค่า 6,400,000 บาท และจากแผนภูมิที่ 11 เมื่อเจ้าของโครงการเป็นผู้จัดหาวัสดุอุปกรณ์เหล่านี้เองและใช้วิธีการรวมซื้อปริมาณมากกับการซื้อ Lift ของโครงการอื่นของบริษัทให้เกิด Economy of Scale จัดซื้อได้จริงเป็นมูลค่า 6,000,000 บาท ลดค่าใช้จ่ายได้เป็นมูลค่า 400,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 6.5 ของงบประมาณเดิม

จากตารางในส่วนของงานสถาปัตยกรรม (Plus) ใน File BOQ ซึ่งได้แยกจากราคาที่ผู้รับเหมาเสนอราคามาในตอนแรก ซึ่งจะนำมาตั้งเป็น งบจัดซื้อราคา ที่ผู้รับเหมาแนะนำเสนอสำหรับวัสดุต่างๆ นั้น ถูกกำหนดมาจาก Spec และรายการประกอบแบบของผู้ออกแบบ หรือราคาที่เจ้าของโครงการกำหนดเป็นราคาอ้างอิง เช่น พื้นไม้ ตารางเมตรละ 1300 บาท กระจก ตารางเมตรละ 300 บาท บานประตูภายในบานละ 5,000 บาท สุขภัณฑ์ห้อง Master ห้องละ 22,000 บาท เพื่อให้ผู้รับเหมาสามารถเสนอราคาภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดได้ ซึ่งโดยมากผู้รับเหมา จะอ้างว่าไม่สามารถซื้อวัสดุต่างๆ ในราคาที่กำหนดได้ ทางเจ้าของโครงการจึงได้ตั้งงานจัดหาวัสดุของผู้รับเหมามาให้เจ้าของโครงการเป็นผู้จัดหา ตามราคาทีระบุใน BOQ มาตั้งเป็นงบจัดซื้อ โดยมากจะเป็นวัสดุที่ฝ่ายจัดซื้อพิจารณาแล้วว่าสามารถซื้อได้ถูกกว่าผู้รับเหมา เปรียบเทียบ ต่อรอง ปรับ Spec ให้อยู่ในงบประมาณ สุดท้ายก็จะมีส่วนต่างระหว่างงบจัดซื้อกับยอดซื้อจริงเป็นการลดต้นทุนค่าก่อสร้างตามปกติของเจ้าของโครงการ (ธนวัฒน์ อัจฉริยวรุช 2552)

ในการพิจารณาลดต้นทุนของวัสดุอุปกรณ์ จะปรับเปลี่ยนใช้วัสดุเทียบเท่าที่ใกล้เคียงที่สุดและไม่ส่งผลให้คุณภาพงานลดลง เช่น สีที่ใช้ทาภายในกับทาภายนอก Spec จะแตกต่างกัน ตามลักษณะการใช้งาน บริษัทจะหาวัสดุทดแทนเพื่อให้ต้นทุนต่ำลงในขณะที่คุณค่าไม่ตกลงไปด้วย เนื่องจากมีนโยบายที่จะไม่เอาเปรียบลูกค้า ในการขายจะไม่ได้ระบุ Spec แบบละเอียดว่าจะใช้วัสดุอุปกรณ์เป็นยี่ห้อใครรุ่นใด และจะมีการระบุพวงท้ายไว้ด้วยว่า หรือ เทียบเท่า เพื่อไว้ในกรณีที่หาของไม่ได้ หรือของหมด Stock ก็ต้องมี Option อื่นไว้ให้เลือก วัสดุอุปกรณ์ที่เปลี่ยนแปลงได้ เช่น โคมไฟ ลูกบิดประตู กระจกอลูมิเนียม เป็นต้น

คุณธนวัฒน์ได้ยกตัวอย่างการลดต้นทุนของงานโดยลด Spec ของเครื่องปรับอากาศที่ใช้ในโครงการคอนโดมิเนียม ว่าเคยลดค่าใช้จ่ายได้ โครงการหนึ่งเป็นมูลค่าถึง 2 ล้านบาท เนื่องจากทาง Designer ออกแบบไว้เกินความต้องการของขนาดห้อง ซึ่งทาง Supplier บริษัทผู้ผลิต

เครื่องปรับอากาศ ได้เสนอให้ลดขนาดของเครื่องปรับอากาศลงโดยที่ยังอยู่ใน Capacity ที่ยังเหมาะสมกับขนาดห้อง และได้นำ Spec ที่ปรับปรุงแล้วมาใช้ในโครงการ Condo Pinklao นี้ด้วย

## 2. การนำวิศวกรรมคุณค่าในงานก่อสร้างมาใช้ปรับปรุงวิธีการทำงานเพื่อลดเวลาการทำงานและช่วยลดต้นทุนทางการเงิน

ทางโครงการนำระบบไม้แบบไม่วานเข้ามาใช้ในการก่อสร้าง ซึ่งเป็นวิธีการหล่อคอนกรีตโดยใช้ชิ้นส่วนต่างๆ ของไม้แบบสามารถถอดออกและประกอบขึ้นใหม่เพื่อเป็นแบบในการเทคอนกรีต จนกระทั่งอาคารทั้งหลังเสร็จสิ้นเช่นนี้ ทำให้ระยะเวลาที่ใช้ในการก่อสร้างเป็นไปอย่างรวดเร็วและได้ผลงานที่มีคุณภาพสูง ด้วยระยะเวลาอันสั้นที่ใช้ในการก่อสร้าง จึงจำเป็นต้องลดต้นทุนทางการเงิน โดยการส่งมอบอาคารให้แก่เจ้าของจะทำได้เร็วกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับระบบทั่วไป แสดงระยะเวลาที่ลดลงและการคำนวณการลดต้นทุนทางการเงิน ดังตารางที่ 21

ตารางที่ 21 ตารางเปรียบเทียบต้นทุนทางการเงินของวิธีก่อสร้างแบบเก่ากับวิธีไม้แบบไม่วานของโครงการ Condo Pinklao

รายการ	ระยะเวลา	Formular Loan Payment (297.3 MB)	Loan Payment
การก่อสร้างแบบเดิม	26 เดือน	$PMT(8\%/12, 26, 297.3) \times 26$	฿324.80
วิธีไม้แบบไม่วาน MIVAN	16 เดือน	$PMT(8\%/12, 16, 297.3) \times 16$	฿314.43
Cost Saving	-	-	฿10.37

จะเห็นได้ว่าวิธีไม้แบบไม่วานสามารถลดเวลาในการทำงานได้ถึง 10 เดือน ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญมากเนื่องจากหากสามารถทำให้โครงการเสร็จได้เร็วขึ้นบริษัทก็สามารถที่จะเริ่มต้นดำเนินการโครงการใหม่ ๆ ต่อไปได้เพื่อให้หารายได้ในงานใหม่ได้รวดเร็วขึ้น ซึ่งวิธีการนี้ไม่ทำให้คุณภาพงานลดลง เป็นวิธีที่ทำให้คุณภาพงานดีขึ้นด้วยตามที่ได้อธิบายไว้แล้วในเรื่องของระบบไม้แบบไม่วาน นอกจากนี้ยังสามารถลดต้นทุนทางการเงินได้สูงถึง 10.37 ล้านบาท เนื่องจากการลงทุนงานโครงการก่อสร้างจะต้องกู้เงินจากสถาบันการเงินมาใช้ในการใช้จ่าย ดังนั้นหากสร้างโครงการเสร็จเร็วทำให้สามารถขายได้เร็ว และสามารถจ่ายเงินคืนได้โดยใช้ระยะเวลาสั้นลงก็จะสามารถลดค่าใช้จ่ายในส่วนของต้นทุนทางการเงินได้มาก

โครงการ Condo Pinklao มีรายได้จากการขายห้องขนาดต่าง ๆ ทั้งหมดมูลค่า 714,482,600 บาท โดยแสดงรายละเอียดราคาขายตามแสดงในตารางที่ 22

ตารางที่ 22 ตารางสรุปรายได้ของโครงการ Condo Pinklao

Room Mix	Unit/Sq.m	Total Unit	Price	Revenue
Studio	24.62	101	1,280,240	129,304,240
1 Bed	33.57	291	1,745,640	507,981,240
2 Bed	53.02	28	2,757,040	77,197,120
Revenue				714,482,600

สรุปรวมการลดค่าใช้จ่ายจากการนำวิศวกรรมคุณค่าในงานก่อสร้างมาช่วยในโครงการนี้ตามที่แสดงในตารางที่ 23 ซึ่งโดยรวมแล้วสามารถลดค่าใช้จ่ายได้ 13,600,441 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 1.9 เมื่อเทียบกับรายได้ของโครงการ

ตารางที่ 23 ตารางสรุปการลดต้นทุนของโครงการ Condo Pinklao

รายการ	มูลค่า	Percent
Revenue	714,482,600	100.00%
Cost Saving from Material	3,230,441	0.45%
Cost Saving from Process Mivan	10,370,000	1.45%
Summary of Cost Saving	13,600,441	1.90%

### 3. ความสำคัญของบริษัทที่ปรึกษาในการลดต้นทุนงานก่อสร้าง

เกณฑ์การพิจารณาการคัดเลือกบริษัทที่ปรึกษาโครงการก่อสร้าง คือต้องเคยเป็นที่ปรึกษาที่เคยร่วมงานกับทางบริษัทมาก่อน และมีประวัติการทำงานที่ดีไม่มีข้อผิดพลาด และอยู่ใน Budget ที่บริษัทกำหนดไว้

จากการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของเจ้าของโครงการเกี่ยวกับการที่มีที่ปรึกษามาช่วยในการบริหารโครงการและช่วยเหลือในการตัดสินใจด้านต่าง ๆ เช่น การเลือกใช้วัสดุในการก่อสร้าง การคัดเลือกผู้รับเหมา จะทำให้สามารถควบคุมดูแลเรื่องการลดต้นทุน ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าเจ้าของโครงการเป็นผู้ดูแลเอง

โดยคุณธนวัฒน์กล่าวว่า จำเป็นต้องใช้ที่ปรึกษาเข้ามาช่วยในการควบคุมงาน เนื่องจากทางบริษัทไม่มี Staff เพียงพอที่จะมาบริหารจัดการทุกโครงการพร้อม ๆ กัน จึงต้อง Outsource ที่ปรึกษา (CM) เข้ามาช่วย ซึ่ง CM จะมี Skill บางเรื่องเราไม่มี เช่น การควบคุม เรื่องคุณภาพ การ Control Budget Monitor Cost และ Master Schedule ดังนั้นจำเป็นต้องใช้ เนื่องจาก Resource ไม่เพียงพอและบางเรื่องไม่ชำนาญเท่า CM เพราะเขามีประสบการณ์ในการดูแลหลายโครงการหลายบริษัท ก็จะทราบว่าจุดอ่อนแต่ละประเด็นอยู่ที่ใด ตรงส่วนใดที่ต้องดูแลควบคุมเป็นพิเศษ

ในมุมมองของที่ปรึกษาโครงการก่อสร้าง คุณสมเกียรติ กล่าวว่า สิ่งที่ต้องพิจารณามีอยู่ 2 ส่วนก็คือ

1. ความเพียงพอของจำนวนบุคลากร
2. ความรู้ความเชี่ยวชาญของบุคลากร

ถ้าเจ้าของโครงการมีทีมที่ชำนาญในการก่อสร้างเฉพาะด้านก็ไม่จำเป็นต้องมี CM ก็ได้ เจ้าของโครงการสามารถดำเนินการเองได้เช่นกัน แต่บางครั้งบริษัทจะติดปัญหาเรื่องงบประมาณ เช่น จะรักษา Budget เรื่องจำนวนคนไว้ เนื่องจาก Support เรื่องค่าแรงไม่ไหว หรือปัญหาบุคลากรไม่เพียงพอที่ติดปัญหานี้ออกไปโดยการจ้าง CM ซึ่งจะเป็นการจ้างโดยทำสัญญาโครงการต่อโครงการ

#### 4. การจัดการกับปัญหาที่พบในการบริหารโครงการก่อสร้าง

เรื่องความพร้อมของปริมาณแรงงานและวัสดุอุปกรณ์ จะต้องการเตรียมความพร้อมของแผนงาน โดยจะให้ Supplier ทั้งหมดมาประชุมกันให้ทราบถึงแผนที่จะก่อสร้างว่าจะมีกำหนดการเข้าของวัสดุต่าง ๆ อย่างไรบ้าง Supplier จะมีทั้ง 2 ส่วนคือ ที่เจ้าของโครงการเป็นผู้จัดซื้อเอง ได้แก่ Finishing กระจกเบิ่ง สุขภัณฑ์ และ Supplier ที่ผู้รับเหมาเป็นผู้จัดหามาให้ โดย CM จะเป็นผู้ประสานงานเรื่องแผนและการเข้าของวัสดุ และจะพยายามเลือกผู้รับเหมาเจ้าใหญ่ ๆ เพื่อที่จะได้ไม่มีปัญหาเรื่องแรงงาน

#### 5. ปัญหาที่พบในการบริหารงานก่อสร้างของโครงการ Condo Pinklao มีดังต่อไปนี้

5.1 ราคาวัสดุที่ผันผวนและไม่สามารถปรับราคาก่อสร้างเพิ่มขึ้นตามได้ วิธีการที่ดีในการจัดการเรื่องลดราคาวัสดุอุปกรณ์ คือการ Pack รายการหลาย ๆ โครงการเข้าด้วยกันให้ได้ปริมาณมาก ๆ ให้สามารถต่อรองได้ราคาที่ถูกลง จริง ๆ ก็ไม่ปัญหามากนักเพราะถ้าถึงจุดหนึ่งก็ต้องลด Spec ลงให้เหมาะสม

5.2 ปัญหาการควบคุมงานตามเวลาที่กำหนด งานก่อสร้างเป็นผลจากการปฏิบัติงานของผู้รับเหมาเป็นหลัก ถ้าผู้รับเหมาไม่มี Resource เพียงพอก็จะไม่มีปัญหา ผู้รับเหมาที่เข้ามาจะใช้ วิธีการ Biding และเลือกใช้วิธีก่อสร้างที่มีต้นทุนถูก เมื่อก่อนจะใช้วิธี Pre-cast บางชิ้นส่วน

มาประกอบ แต่ที่นี้ใช้เทคนิคใหม่ คือ การหล่อตึกขึ้นมาใน Site เมื่อหล่อเสร็จแล้วจะได้ผนังพื้นและฝ้าเพดานขึ้นมาในคราวเดียว จะได้พื้นผิวที่เรียบกว่าการใช้คนงานก่อ วิธีนี้จะช่วยให้งานเสร็จเร็วขึ้น เป็นตัวหนึ่งที่ทำให้ลดดอกเบี้ยเงินกู้ที่ต้องจ่ายให้กับธนาคาร เนื่องจากขายได้เร็วจ่ายคืนเงินกู้ได้เร็ว ซึ่งถือว่าอยู่ในเรื่องการควบคุมต้นทุนเพราะส่วนนี้ก็ถือเป็นต้นทุนทางด้าน Financial

5.3 บริษัทเคยประสบปัญหาผู้รับเหมาหนึ่งงาน เมื่อเกิดเหตุการณ์นี้ขึ้นก็จะ Reject เจ้านั้นไป แต่ก่อนจะถึงจุดนั้นก็จะพยายามช่วยเหลือกันให้ถึงที่สุดก่อน แต่ถ้าเกิดขึ้นอันดับแรกก็ต้องไม่จ่าย Payment เกินกว่าปริมาณงานที่ทำไป เพราะเมื่อหาผู้รับเหมารายใหม่เข้ามาทำงานต่อก็จะเกินงบประมาณที่เหลือ มันเป็นเรื่องที่ต้องควบคุมตั้งแต่ต้นจนจบ ถ้าเกิดเหตุการณ์ขึ้นจะมีหลักประกันที่ถือไว้ตอนเริ่มก่อสร้าง คือ ผู้รับเหมาจะต้องหัก 10% ไว้เป็นหลักประกันตอนเริ่มงาน ถ้าไม่ปฏิบัติตามสัญญา เราก็สามารถ Exercise Bank Guarantee ตรงนี้ได้

5.4 จากประสบการณ์ของ CM จะมีสัญญาณให้สังเกตได้ว่าผู้รับเหมากำลังจะทิ้งงาน เช่น จำนวนคนงานลดลง คนงานไม่ได้ค่าแรง วัสดุไม่เข้า Site งาน งานไม่คืบหน้า ซึ่ง CM จะช่วยผลักดันให้ผู้รับเหมาทำงานจนจบ กรณีที่มีปัญหา ก็จะปรึกษาเจ้าของโครงการว่าจะดำเนินการอย่างไร เพราะการให้ผู้รับเหมาออกเป็นเรื่องใหญ่ ผลของการออกจะเกิดความเสียหายอย่างมหาศาล ในช่วงที่ผู้รับเหมาจะ Terminate CM ต้องเข้าไปปรับผิชอบทุกอย่าง แม้กระทั่งการขนย้ายวัสดุภายใน Site งาน คนที่จะขนของออกภายนอก คนภายนอกที่จะเข้ามาใน Site งาน เป็นต้น

#### 4. การศึกษาวิธีการจัดการงานก่อสร้างในวิกฤติเศรษฐกิจ

ในช่วงวิกฤติเศรษฐกิจจะส่งผลกระทบต่อธุรกิจก่อสร้างเป็นอย่างมากเพราะเป็นสินค้าที่มีมูลค่าสูง ซึ่งในช่วงเวลาดังกล่าวลูกค้าจะไม่ค่อยมีกำลังซื้อมากนัก ทางโครงการ ใช้วิธีการจัดการ โดยจะต้องออก Product ที่ลูกค้ายังพอจะสามารถจ่ายได้ ซึ่งจะมี Segment ที่จะ cover ทุกตลาด ตั้งแต่ Premium ไปจนตลาดล่าง แต่จะใช้ชื่อ Brand ต่างกันไป

ในแง่ของการขาย Product Sales และ Marketing จะมี Campaign ให้ลูกค้าซื้อหาได้เหมือนเดิม เช่น จ่ายงวดค่างวดถูกลง

ในส่วนของการก่อสร้างก็ต้องรักษาให้ใช้ Cost ต่ำที่สุด ในขณะที่ราคาขายเพิ่มไม่ได้ ดังนั้นสิ่งที่ต้องรักษา Margin เอาไว้ได้ก็คือ ต้องทำให้ค่าก่อสร้างน้อยที่สุด โดยปกติค่าที่ดินกับค่าก่อสร้างจะคิดเป็น 70-80 % ของมูลค่าโครงการ ถ้าลดส่วนของค่าก่อสร้างได้ก็จะเป็นกำไรกลับคืนมาให้บริษัทได้มาก

ระหว่างการทำงานก่อสร้างหากต้นทุนวัสดุสูงขึ้นในช่วงวิกฤติเศรษฐกิจนั้น ในงานของราชการจะมีค่า K คือเมื่อราคาวัสดุสูงกว่าที่ประมาณการไว้ 4% ก็สามารถเบิกส่วนต่างเพิ่มได้ แต่ถ้าเป็นงานของเอกชนผู้รับเหมาจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบความเสี่ยงเองโดยการคิดเผื่อไว้ในค่าก่อสร้างแล้ว ซึ่งเมื่อปี 2550 ก็เคยประสบปัญหาทั้งประเทศค่าน้ำมันและราคาเหล็กเพิ่มขึ้นสูงมาก ยิ่งงานใหญ่ก็ยิ่งล้มได้มาก แต่โดยปกติแล้วผู้รับเหมาจะมี Contract กับบริษัทผู้ผลิตเหล็กก็จะ Commit ราคาเป็นช่วงเวลา และราคาที่ทางผู้รับเหมาเสนอมาก็จะเพื่อการเปลี่ยนแปลงไว้บ้างแล้ว ทาง CM มีส่วนช่วยประสานงานกับเจ้าของโครงการในส่วนของวัสดุว่าจะสามารถลด Spec. ลงได้หรือไม่ CM จะต้องควบคุมงานอย่างใกล้ชิด เช่น การตรวจสอบงานเป็นรายวัน ควบคุมระยะเวลาทำงานให้อยู่ในสัญญาและให้อยู่ในงบประมาณที่ตั้งไว้

ในกรณีที่ผู้รับเหมาเกิดภาวะขาดทุนก็จะทำให้เกิดการทิ้งงาน ในช่วงเศรษฐกิจฝืดผวน เจ้าของโครงการจะช่วยเหลือผู้รับเหมาได้โดยการ Absorb ในค่าใช้จ่ายบางอย่างที่เกี่ยวข้อง เช่น อาจช่วยให้ผู้รับเหมาได้รับ Cash Flow เร็วขึ้น , การให้เบิกเงินค่าของที่มี PO และกำหนดส่งแน่นอนแล้วล่วงหน้า อีกประเด็นที่ช่วยเหลือได้ก็คือ อาจพิจารณาไม่มีเบี้ยปรับในกรณีที่ส่งมอบงานล่าช้า

##### 5. Key Success Factor ในการ Implement วิศวกรรมคุณค่าในงานก่อสร้าง

จากการสัมภาษณ์ คุณชนวัฒน์ ได้กล่าวถึงตัวอย่างของโครงการ Hive สาทรที่ทำให้วิศวกรรมคุณค่าอย่างจริงจัง สิ่งที่ทำก็คือการ Redesign โครงสร้างอาคารใหม่ ซึ่งมีขั้นตอนของการดำเนินการ Value Engineer By Contractor ตามเอกสารในภาคผนวก ซึ่งจะระบุคุณสมบัติของวิศวกรที่จะมาทำงานวิศวกรรมคุณค่า โดยเงื่อนไขของการทำงานที่จะต้องปรับปรุงโครงสร้างที่มีส่วนสำคัญในเรื่องความปลอดภัย ก็จะมีวุฒิวิศวกรและสถาปนิก เข้ามาดำเนินการ Product ที่ได้ก็คือ แบบที่แก้ไขปรับปรุงกลับมา

Key Success Factor คุณชนวัฒน์มองว่าเป็นเรื่องของบุคลากร ที่ทำหน้าที่ควบคุมดูแลงานน่าจะเป็นปัจจัยสำคัญ คือต้องมีประสบการณ์ผ่านงานมาพอสมควร ต้องสามารถมองได้ว่าแบบที่ Designer ทำมามีส่วนใดที่ลดต้นทุนได้ทั้งงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบ เช่น ที่ปรึกษาที่มีประสบการณ์จะสามารถพิจารณาได้ว่าปริมาณเหล็กที่ใช้ต่อ Volume ของคอนกรีต Over Spec หรือไม่ หรือมี Safety Factor มากเกินความจำเป็นหรือไม่ และอีกปัจจัยก็คือการเลือกใช้วิธีการก่อสร้างให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม เช่น ใน กทม. จะให้รถขนปูนวิ่งเข้ามาเป็นจำนวนมากในเวลาที่จำกัดจะทำได้ยาก ก็ต้องใช้การขนส่งขึ้นส่วนสำเร็จรูปเป็นต้น หรือก่อสร้างในชานเมืองไม่ต้องใช้เสาเข็มเจาะก็เปลี่ยนเป็นเสาเข็มตอกที่ช่วยลดค่าใช้จ่ายลงไปได้ บางครั้ง Designer

ก็ออกแบบไว้กลาง ๆ คนที่นำแบบมาใช้ก็ต้องพิจารณาว่าสภาพแวดล้อมหรือเงื่อนไขการทำงานในแต่ละที่สามารถที่จะปรับปรุงในส่วนใดได้บ้าง มีส่วนใดที่จะสามารถลดต้นทุนลงได้

ในเรื่องของบุคลากรในการทำวิศวกรรมคุณค่า หากมีเรื่องของการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย เช่น ของโครงการ Hive สาธาร ก็ต้องมีการรับรองโดยวิศวกร แต่ถ้าเป็นการเทียบเท่าวัสดุ ที่ปรึกษาสามารถทำเองได้

กล่าวโดยสรุปคือการนำเอาวิศวกรรมคุณค่ามาใช้ในการลดต้นทุนของโครงการก่อสร้าง วิศวกรรมคุณค่าเป็นส่วนหนึ่งของการลดต้นทุนค่าก่อสร้างซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการ Develop โครงการทุกโครงการก็สามารถทำได้ แต่จะอยู่ที่ส่วนใด เวลาใดก็ขึ้นอยู่กับ บุคลากรที่ทำงานร่วมกัน ทั้ง เจ้าของโครงการ CM Designer ทุกคนสามารถเสนอความคิดเห็นที่จะช่วยทำให้ต้นทุนของโครงการลดลงได้ ถ้าหากทำได้ก็จะได้ค่าก่อสร้างที่ถูกลงและเป็นมาตรฐานในการทำงานในครั้งต่อไป (ชนวัฒน์ อัจฉริยวุธ 2552)

## บทที่ 4

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าเรื่อง กรณีศึกษาของการใช้หลักวิศวกรรมคุณค่าในการจัดการงานก่อสร้างภายใต้สภาวะวิกฤตเศรษฐกิจในปัจจุบัน (ปี 2551-2552) เป็นการศึกษาค้นคว้าที่ครอบคลุมเฉพาะนิติบุคคลในพื้นที่กรุงเทพมหานครในหมวดธุรกิจก่อสร้าง โดยใช้วิธีการศึกษาค้นคว้าเชิงคุณภาพแบบสัมภาษณ์เจาะลึก ระดับเจ้าของโครงการ ที่ปรึกษาโครงการ และได้นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้อง โดยใช้แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารเชิงกลยุทธ์ แนวคิดเกี่ยวกับกลยุทธ์การตลาด แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารธุรกิจสำนักพิมพ์ และนิตยสาร เป็นกรอบในการวิเคราะห์และนำมาเปรียบเทียบ ซึ่งสามารถสรุปผลการศึกษาค้นคว้าได้ดังนี้

#### 1. สรุปผล อภิปรายผล

##### 1.1 การรายงานผลการศึกษาค้นคว้าในส่วนของจัดการงานก่อสร้าง

การบริหารโครงการก่อสร้างของโครงการนี้ พบว่ามีผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการก่อสร้างทั้งหมด 5 กลุ่ม ซึ่งทำงานประสานกันในพื้นที่ต่างๆ ที่ได้รับผิดชอบเพื่อให้สามารถบริหารโครงการให้แล้วเสร็จตามวัตถุประสงค์ ประกอบไปด้วย เจ้าของโครงการ ผู้ออกแบบ ที่ปรึกษาโครงการ หน่วยงานจัดซื้อของบริษัท และผู้รับเหมาก่อสร้าง ซึ่งจะมีความแตกต่างจากโครงการก่อสร้างโดยทั่วไปที่จะมีเจ้าของโครงการเป็นผู้ประสานงานกับ ผู้ออกแบบและผู้รับเหมาเอง โครงการนี้ได้เลือกใช้วิธีจ้างบริษัทที่ปรึกษามาให้คำแนะนำในการบริหารโครงการก่อสร้าง และเป็นผู้ประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ ซึ่งที่ปรึกษาโครงการได้มีส่วนร่วมร่วมกับเจ้าของโครงการในการนำวิศวกรรมคุณค่าในงานก่อสร้างมาลดต้นทุนในงานก่อสร้างเพื่อให้สามารถควบคุมงานก่อสร้างที่มีงบประมาณจำกัดให้ลดค่าใช้จ่ายลงส่งผลให้สามารถมีผลกำไรมากขึ้นได้

โดยในการจัดการงานก่อสร้างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เจ้าของโครงการต้องมีส่วนร่วมในการให้นโยบายและสนับสนุนให้มีการนำหลักวิศวกรรมคุณค่ามาปฏิบัติในโครงการ โดยการให้หลักการและแนวทางในการดำเนินงานแก่ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องครั้งนี้ คือเมื่อมีการนำหลักของ VE มาใช้แล้วนั้นราคาต้องลดลง แต่ยังคงคุณภาพที่ดีมีมาตรฐาน และไม่มีผลกระทบต่อแผนงาน

โดยรวม ซึ่งที่ปรึกษาโครงการมีหน้าที่ในการเป็นสื่อกลางในการประสานงานและสื่อนโยบายของเจ้าของโครงการไปสู่ผู้ออกแบบ ผู้รับเหมา อีกทั้งยังมีหน้าที่ในการติดตาม ตรวจสอบทั้งในด้านราคา การควบคุมคุณภาพ รวมทั้งเวลาการดำเนินงาน ตลอดทั้งระยะเวลาการดำเนินงานตั้งแต่เริ่มต้นโครงการจนกระทั่งการทำงานแล้วเสร็จ โดยการจัดการโครงการนี้เจ้าของโครงการได้มอบหมายให้ผู้จัดการอาวุโสฝ่ายก่อสร้างเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดการและควบคุมดูแลโครงการทั้งหมด

ในส่วนของผู้ออกแบบจะมีหน้าที่ในการออกแบบ วิเคราะห์ทั้งทางด้านของงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบต่างๆ รวมทั้งมีหน้าที่ในการนำเสนอหรือจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีความเหมาะสมกับสภาพของงาน โดยผู้ออกแบบจะนำแนวทางที่ได้จากเจ้าของโครงการคือการนำหลักของ VE มาประยุกต์ใช้ให้ตรงกับวัตถุประสงค์และเกิดประโยชน์สูงสุดต่อโครงการ ดังนั้นแบบที่แล้วเสร็จจึงค่อนข้างที่จะสมบูรณ์ หลังจากนั้นจึงส่งแบบเพื่อให้นักบริหารรับเหมาก่อสร้างได้ประมาณราคาต่อไป เมื่อบริษัทรับเหมาก่อสร้างได้นำแบบมาศึกษาแล้วนั้น ขั้นตอนต่อไปคือการส่งราคาประมูลพร้อมทั้งการนำเสนอวิธีการในการดำเนินงาน และวิธีการลดต้นทุนทางด้านเวลาในการดำเนินงาน เช่นมีการนำระบบไม้แบบไม่วาน (MIVAN) ซึ่งสามารถประหยัดเวลาได้มากกว่าระบบการใช้ไม้แบบแบบดั้งเดิมมาใช้ดำเนินงาน และให้ความร่วมมือกับทางโครงการในการที่โครงการจะจัดซื้อวัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ เองในบางรายการ เนื่องจากฝ่ายจัดซื้อของส่วนกลางจะทำการประสานงานกับทุกโครงการ เพื่อรวมจำนวนวัสดุให้ได้มากที่สุดและนำไปใช้ต่อทางด้านราคากับบริษัทค้าวัสดุก่อสร้าง

## 1.2 การนำวิศวกรรมคุณค่ามาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริง

โครงการจะเริ่มต้นจาก Business Development (BD) หาที่ดินที่จะสร้างโครงการนำเสนอกับผู้บริหาร และ Marketing มีหน้าที่ในการ Design Product ว่าควรสร้างโครงการลักษณะใด พื้นที่กี่ ตารางเมตร ราคาขายเท่าไร โดยเจ้าของโครงการ Support ราคาของการก่อสร้างแล้วนำข้อมูลเหล่านี้เสนอให้ BD ทำ Feasibility ว่าโครงการมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนหรือไม่ และสร้างแบบ 3 มิติ โดยแบ่งเป็นแบบ Conceptual และ Floor Plan แล้วนำ Product ไปเสนอขายก่อนที่จะสร้างแบบจริงที่จะใช้ในโครงการก่อสร้าง โดยบริษัทจะพิจารณาลงทุนในโครงการที่มี Gross Profit (GP) มากกว่า 30% ขึ้นไป เมื่อพิจารณาแล้วว่าคุ้มก็จะเริ่มดำเนินการ Marketing เริ่มขายโครงการ เจ้าของโครงการรับโครงการมาดำเนินการต่อโดยจะมี Budget มาใช้ในการดำเนินโครงการ มี Master Schedule ว่าจะเริ่มโครงการเมื่อใด สิ้นสุดโครงการเมื่อใด และ จะโอนให้กับผู้ซื้อเมื่อใด

โดยในรายละเอียดของ Bill of Quantities นั้นจะประกอบด้วย งาน โครงสร้าง ซึ่งในโครงการนี้มีการออกแบบเป็นอาคารที่ไม่สูงใหญ่มากนัก ดังนั้นฐานรากและเสาเข็มจึงไม่มีความจำเป็นที่จะต้องใช้เข็มเจาะขนาดใหญ่ รวมทั้งการออกแบบผนังกันห้องต่างๆให้เป็นผนังคสล. ก็ทำให้การทำงานมีความรวดเร็วยิ่งขึ้น เนื่องจากไม่ต้องก่ออิฐ ฉาบปูน และยังสามารถรับน้ำหนักพื้นชั้นต่อไปได้อีกด้วย การออกแบบโครงสร้างในลักษณะนี้สามารถช่วยประหยัดเวลาได้ไม่น้อยกว่า 10 เดือน และประหยัดงบประมาณได้ไม่น้อยกว่า 10 ล้านบาท อีกทั้งอาคารดังกล่าวไม่ใช่อาคารที่มีความสูงมากนัก จึงไม่มีความจำเป็นที่จะต้องใช้เครื่องจักรหนัก ดังนั้นจึงสามารถประหยัดค่าเครื่องจักรได้จำนวนหลายล้านบาท

ในส่วนของงานสถาปัตยกรรมในโครงการนี้ มีส่วนของงานก่ออิฐ ฉาบปูนจำนวนน้อย เนื่องมาจากการออกแบบที่มีความต้องการที่จะลดขั้นตอนและลดเวลาการดำเนินงาน อีกทั้งเจ้าของโครงการเป็นผู้จัดซื้อวัสดุ อุปกรณ์เองในบางรายการ เช่น กระจก สุขภัณฑ์ ประตูหน้าต่าง เป็นต้น ทำให้โครงการนี้สามารถประหยัดค่าวัสดุ อุปกรณ์ได้ไม่น้อยกว่า 2,800,000 บาท และส่วนของงานระบบทางโครงการได้เป็นผู้จัดซื้อลิฟต์เอง จึงทำให้สามารถลดต้นทุนได้ไม่น้อยกว่า 400,000 บาท

จากที่กล่าวมาแล้วในข้างต้น จะเห็นได้ว่า การนำหลักวิศวกรรมคุณค่ามาใช้ทั้งในหมวดของงาน โครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบนั้น จะช่วยทำให้โครงการนี้สามารถลดต้นทุนทางด้านราคาได้ไม่น้อยกว่า 4.6% ของมูลค่าก่อสร้าง ดังนั้นการนำหลักวิศวกรรมคุณค่ามาใช้ในการจัดการงานก่อสร้าง จึงสามารถเห็นผลได้จริงในด้านการประหยัดต้นทุนและการประหยัดเวลา แต่ยังคงคุณภาพไว้ดังเดิม

#### **ความสำคัญของบริษัทปรึกษาในการลดต้นทุนงานก่อสร้าง**

เจ้าของโครงการ มีเกณฑ์ในการพิจารณาในการคัดเลือกบริษัทที่ปรึกษาโครงการก่อสร้าง คือ ต้องเคยเป็นที่ปรึกษาที่เคยร่วมงานกับทางบริษัทมาก่อน และมีประวัติการทำงานที่ดี ไม่มีข้อผิดพลาด และอยู่ใน Budget ที่บริษัทกำหนดไว้

การมีที่ปรึกษามาช่วยในการบริหารโครงการและช่วยเหลือในการตัดสินใจด้านต่าง ๆ เช่น การเลือกใช้วัสดุในการก่อสร้าง การคัดเลือกผู้รับเหมา จะทำให้สามารถควบคุมดูแลเรื่องการลดต้นทุนได้อย่างมีประสิทธิภาพ มากกว่าเจ้าของโครงการเป็นผู้ดูแลเอง

ที่ปรึกษาเข้ามาช่วยในการควบคุมงาน เนื่องจากบุคลากรบริษัทไม่เพียงพอที่จะมาบริหารจัดการทุกโครงการพร้อม ๆ กัน จึงต้องมีที่ปรึกษา (CM) เข้ามาช่วย ซึ่งที่ปรึกษาจะมีประสบการณ์ ในงานบางเรื่องที่เจ้าของโครงการไม่มี เช่น การควบคุมคุณภาพ การควบคุม

งบประมาณ เพราะที่ปรึกษามีประสบการณ์ในการดูแลโครงการก่อสร้างหลายบริษัท ก็จะทราบว่าจุดอ่อนแต่ละประเด็นอยู่ที่ใด ตรงส่วนใดที่ต้องดูแลควบคุมเป็นพิเศษ

สิ่งที่ต้องพิจารณามีอยู่ 2 ส่วนก็คือ

1. ความเพียงพอของจำนวนบุคลากร
2. ความรู้ความเชี่ยวชาญของบุคลากร

ถ้าเจ้าของโครงการมีทีมที่ชำนาญในการก่อสร้างเฉพาะด้านก็ไม่จำเป็นต้องมี CM ก็ได้ เจ้าของโครงการสามารถดำเนินการเองได้เช่นกัน แต่บางครั้งบริษัทจะติดปัญหาเรื่องงบประมาณเรื่องค่าแรงไม่ไหว หรือปัญหาบุคลากรไม่เพียงพอที่ตัดปัญหานี้ออกไปโดยการจ้าง CM ซึ่งจะเป็นการจ้างโดยทำสัญญาโครงการต่อโครงการ

#### การจัดการกับปัญหาที่พบในบริหารโครงการก่อสร้าง

เรื่องความพร้อมของปริมาณแรงงานและวัสดุอุปกรณ์ จะต้องมีการเตรียมความพร้อมของแผนงาน โดยจะให้ Supplier ทั้งหมดมาประชุมกันให้ทราบถึงแผนที่จะก่อสร้างว่าจะมีกำหนดการเข้าของวัสดุต่าง ๆ อย่างไรบ้าง Supplier จะมีทั้ง 2 ส่วนคือ ที่เจ้าของโครงการเป็นผู้จัดซื้อเอง และ Supplier ที่ผู้รับเหมาเป็นผู้จัดหาให้ โดย CM จะเป็นผู้ประสานงานเรื่องแผนและการเข้าของวัสดุ และจะพยายามเลือกผู้รับเหมาเจ้าใหญ่ ๆ เพื่อที่จะได้ไม่มีปัญหาเรื่องแรงงาน

ราคาวัสดุที่ผันผวนและไม่สามารถการปรับราคาก่อสร้างเพิ่มขึ้นตามได้ วิธีการที่ดีในการจัดการเรื่องลดราคาวัสดุอุปกรณ์ คือการ Pack รายการหลาย ๆ โครงการเข้าด้วยกันให้ได้ปริมาณมาก ๆ ให้สามารถต่อรองได้ราคาที่ถูกลง หรือทำการลด Spec วัสดุก่อสร้างลง

ปัญหาการควบคุมงานตามเวลาที่กำหนด งานก่อสร้างเป็นผลจากการปฏิบัติงานของผู้รับเหมาเป็นหลัก ผู้รับเหมาที่เข้ามาจะใช้ วิธีการ Bidding และเลือกใช้วิธีก่อสร้างที่มีต้นทุนถูก ที่นี้ใช้เทคนิคใหม่ คือ การหล่อตึกขึ้นมาใน Site เมื่อหล่อเสร็จแล้วจะได้ผนังและฝ้าเพดานขึ้นมาในคราวเดียว จะได้พื้นผิวที่เรียกว่าการใช้คนงานก่อสร้างวิธีนี้จะช่วยให้งานเสร็จเร็วขึ้น

บริษัทเคยประสบปัญหาผู้รับเหมาหนีงาน เมื่อเกิดเหตุการณ์นี้ขึ้นก็จะเกิดความเสียหายกับทุกฝ่ายเพราะฉะนั้น ก่อนจะถึงจุดนั้นก็จะพยายามช่วยเหลือกันให้ถึงที่สุดก่อน แต่ถ้าเกิดขึ้นอันดับแรกก็ต้องไม่จ่าย Payment เกินกว่าปริมาณงานที่ทำไป เพราะเมื่อหาผู้รับเหมารายใหม่เข้ามาทำงานต่อก็จะเกินงบประมาณที่เหลือ มันเป็นเรื่องที่ต้องควบคุมตั้งแต่ต้นจนจบ ถ้าเกิดเหตุการณ์ขึ้นจะมีหลักประกันที่ถือไว้ตอนเริ่มก่อสร้าง

จากประสบการณ์ของ CM จะมีสัญญาณให้สังเกตได้ว่าผู้รับเหมากำลังจะทิ้งงาน เช่น จำนวนคนงานลดลง คนงานไม่ได้ค่าแรง วัสดุไม่เข้า Site งาน งานไม่คืบหน้า ซึ่ง CM จะช่วยผลักดันให้ผู้รับเหมาทำงานจนจบ กรณีที่มีปัญหาก็จะปรึกษาเจ้าของโครงการว่าจะดำเนินการ

อย่างไร เพราะการให้ผู้รับเหมาออกเป็นเรื่องใหญ่ ผลของการออกจะเกิดความเสียหายอย่างมหาศาล ในช่วงที่ผู้รับเหมาจะ Terminate CM ต้องเข้าไปปรับผิชอบทุกอย่าง แม้กระทั่งการขนย้ายวัสดุภายใน Site งาน คนที่จะขนของออกภายนอก คนภายนอกที่จะเข้ามาใน Site งาน เป็นต้น

### 1.3 การศึกษาวิธีการจัดการงานก่อสร้างในวิกฤติเศรษฐกิจ

ในช่วงวิกฤติเศรษฐกิจจะส่งผลกระทบต่อธุรกิจก่อสร้างเป็นอย่างมากเพราะเป็นสินค้าที่มีมูลค่าสูง ซึ่งในช่วงเวลาดังกล่าวลูกค้าจะไม่ค่อยมีกำลังซื้อมากนัก ทางเจ้าของโครงการจึงต้องใช้วิธีการจัดการ โดยการออกผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้ายังพอจะสามารถจ่ายได้ ซึ่งจะมีผลิตภัณฑ์ที่ครอบคลุมทุกตลาด

ในแง่ของการขายจะมีการจัดโปรโมชั่นออกมาเพื่อกระตุ้นยอดขายให้ลูกค้าซื้อหาได้เหมือนเดิม เช่น จ่ายงวดค่างวดถูกลง

ในส่วนของการก่อสร้างก็ต้องรักษาให้ใช้ต้นทุนต่ำที่สุด ในขณะที่ราคาขายเพิ่มไม่ได้ ดังนั้นสิ่งที่ต้องรักษา Margin เอาไว้ได้ก็คือ ต้องทำให้ค่าก่อสร้างน้อยที่สุด โดยปกติค่าที่ดินกับค่าก่อสร้างจะคิดเป็น 70-80% ของมูลค่าโครงการ ถ้าวัดส่วนของค่าก่อสร้างได้ก็จะเป็นกำไรกลับคืนมาให้บริษัทได้มาก

ระหว่างการทำงานก่อสร้างหากต้นทุนวัสดุสูงขึ้นในช่วงวิกฤติเศรษฐกิจนั้น งานของเอกชนผู้รับเหมาจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบความเสี่ยงเองโดยการคิดเผื่อไว้ในค่าก่อสร้างแล้ว ซึ่งเมื่อปี 2550 ก็เคยประสบปัญหาทั้งประเทศค่าน้ำมันและราคาเหล็กเพิ่มขึ้นสูงมาก ยิ่งงานใหญ่ก็ยิ่งล้มได้มาก แต่โดยปกติแล้วผู้รับเหมาจะมีทำสัญญากับบริษัทผู้ผลิตเหล็ก ทาง CM มีส่วนช่วยประสานงานกับเจ้าของโครงการในส่วนองวัสดุว่าจะสามารถลด Spec ลงได้หรือไม่ CM จะต้องควบคุมงานอย่างใกล้ชิด เช่น การตรวจสอบงานเป็นรายวัน ควบคุมระยะเวลาทำงานให้อยู่ในสัญญาและให้อยู่ในงบประมาณที่ตั้งไว้

ในกรณีที่ผู้รับเหมาเกิดภาวะขาดทุนก็จะทำให้เกิดการทิ้งงาน ในช่วงเศรษฐกิจฝืดผวนเจ้าของโครงการจะช่วยเหลือผู้รับเหมาได้โดยการ Absorb ในค่าใช้จ่ายบางอย่างที่เกี่ยวข้อง เช่น อาจช่วยให้ผู้รับเหมาได้รับ Cash Flow เร็วขึ้น การให้เบิกเงินค่าของที่มี PO และกำหนดส่งแน่นอนแล้วล่วงหน้า อีกประเด็นที่ช่วยเหลือได้ก็คือ อาจพิจารณาไม่มีเบี้ยปรับในกรณีที่ส่งมอบงานล่าช้า

### 1.4 Key Success Factor ในการ Implement วิศวกรรมคุณค่าในงานก่อสร้าง

สิ่งที่ทำก็คือการ Redesign โครงสร้างอาคารใหม่ ซึ่งมีขั้นตอนของการดำเนินการ Value Engineer By Contractor ตามเอกสารในภาคผนวก ซึ่งจะระบุคุณสมบัติของวิศวกรที่จะมาทำงานวิศวกรรมคุณค่า โดยเงื่อนไขของการทำงานที่จะต้องปรับปรุง โครงสร้างที่มีส่วนสำคัญใน

เรื่องความปลอดภัย ก็จะมีวิศวกรและสถาปนิก เข้ามาดำเนินการ Product ที่ได้ก็คือ แบบที่แก้ไขปรับปรุงกลับมา

Key Success Factor เป็นเรื่องของบุคลากร ที่ทำหน้าที่ควบคุมดูแลงานน่าจะเป็นปัจจัยสำคัญ คือต้องมีประสบการณ์ผ่านงานมามากพอสมควร ต้องสามารถมองได้ว่าแบบที่ Designer ทำมามีส่วนใดที่ลดต้นทุนได้ทั้งงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบ และอีกปัจจัยก็คือ การเลือกใช้วิธีการก่อสร้างให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม เช่น ใน กทม. จะให้รถขนปูนวิ่งเข้ามาเป็นจำนวนมากในเวลาจำกัดจะทำได้ยาก ก็ต้องใช้การขนส่งชิ้นส่วนสำเร็จรูปเป็นต้น หรือการก่อสร้างในชานเมืองไม่ต้องใช้เสาเข็มเจาะก็เปลี่ยนเป็นเสาเข็มตอกที่ช่วยลดค่าใช้จ่ายลงไปได้

โดยสรุปถึงการนำเอาวิศวกรรมคุณค่ามาใช้ในการลดต้นทุนของโครงการก่อสร้างดังนี้ วิศวกรรมคุณค่าเป็นส่วนหนึ่งของการลดต้นทุนค่าก่อสร้างซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการ Develop โครงการทุกโครงการก็สามารถทำได้ แต่จะอยู่ที่ส่วนใด เวลาใดก็ขึ้นอยู่กับ บุคลากรที่ทำงานร่วมกัน ทั้ง เจ้าของโครงการ CM Designer ทุกคนสามารถเสนอความคิดเห็นที่จะช่วยทำให้ต้นทุนของโครงการลดลงได้ ถ้าหากทำได้ก็จะได้ค่าก่อสร้างที่ถูกลงและเป็นมาตรฐานในการทำงานในครั้งต่อไป

## 2. ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาค้นคว้าเรื่อง กรณีศึกษาของการใช้หลักวิศวกรรมคุณค่าในการจัดการงานก่อสร้างภายใต้สภาวะวิกฤตเศรษฐกิจในปัจจุบัน (ปี 2551-2552) ผู้ศึกษาค้นคว้ามียุทธศาสตร์ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะสำหรับเจ้าของโครงการ การใช้หลักวิศวกรรมคุณค่าในการจัดการงานก่อสร้างนั้น ขึ้นอยู่กับบุคลากรและประสบการณ์ในการบริหารโครงการของเจ้าของโครงการ หากบุคลากรของเจ้าของโครงการมีมากพอและมีประสบการณ์ในการบริหารโครงการก็ไม่จำเป็นที่จะต้องมีการที่ปรึกษาวิศวกรรมคุณค่าในการบริหารโครงการ แต่หากขาดข้อใดข้อหนึ่งไปเจ้าของโครงการควรมีทีมที่ปรึกษาในการบริหารโครงการก่อสร้างเพราะหากบุคลากรหรือประสบการณ์ในโครงการมีไม่มากพอก็จะส่งผลต่อการดำเนินงาน ซึ่งหากต้องมีการแก้ไขงานก็จะสิ้นเปลืองงบประมาณมากยิ่งขึ้นไปอีก

2. ข้อเสนอแนะสำหรับผู้รับเหมา การที่โครงการก่อสร้างมีทีมที่ปรึกษาวิศวกรรมคุณค่ามาบริหารโครงการนั้นแท้จริงแล้วกลับเป็นผลดีต่อผู้รับเหมา เพราะที่ปรึกษาจะคอยตรวจสอบ ดูแลและแก้ไขงานของผู้รับเหมาทำให้งานที่ผู้รับเหมาทำออกมาตรงตามความต้องการของเจ้าของโครงการและช่วยลดต้นทุนให้กับเจ้าของโครงการ ซึ่งจะส่งผลในทางบวกแก่ผู้รับเหมาด้วย เพราะเจ้าของโครงการก็อาจจะเลือกผู้รับเหมารายเดิมในโครงการต่อไป ทั้งนี้ข้อเสนอแนะนี้

ก็ขึ้นอยู่กับมุมมองของผู้รับเหมาเอง เพราะผู้รับเหมาอาจคิดแต่เพียงว่าทำอะไรให้งานเสร็จเร็ว ตรงตามกำหนดหรือเสร็จก่อนกำหนด ผู้รับเหมาจะได้รับงานอื่นต่อไป

### 3. ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป

จากการศึกษาค้นคว้าเรื่องกรณีศึกษาของการใช้หลักวิศวกรรมคุณค่าในการจัดการงานก่อสร้างภายใต้สภาวะวิกฤตเศรษฐกิจในปัจจุบัน (ปี 2551-2552) ผู้ศึกษาค้นคว้ามีความเห็นว่าควรมีการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมดังนี้

1. ควรทำการศึกษาการใช้หลักวิศวกรรมคุณค่าในการจัดการงานก่อสร้าง ในโครงการแบบอื่น เช่น โครงการบ้านจัดสรร โครงการทาวน์เฮ้าส์ โครงการทาวน์โฮม

2. ควรทำการศึกษาการใช้หลักวิศวกรรมคุณค่าในการจัดการงานก่อสร้าง โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ที่จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ที่มีการใช้และประโยชน์จากการใช้วิศวกรรมคุณค่าในการจัดการงานก่อสร้างด้านใดบ้าง เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาวิศวกรรมคุณค่าในการจัดการงานก่อสร้างของประเทศไทยต่อไป

3. ควรทำการศึกษาการใช้หลักวิศวกรรมคุณค่าในการจัดการงานก่อสร้างในหมวดค่าบริหารจัดการ ซึ่งหากพิจารณาตัวอย่างผลการวิเคราะห์จากโครงการนี้จะเห็นได้ว่า มีมูลค่าสูงถึง 25% ซึ่งเป็นมูลค่าที่มากกว่าหมวดอื่นๆทุกหมวดในการก่อสร้างโครงการ

### บรรณานุกรม

- คะเนโอะ อะกิยามา, เชี่ยวเวทย์ ยิ้มศิริกุล. วิศวกรรมคุณค่าและขั้นตอนเชิงปฏิบัติของกิจกรรม.  
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ (TPA Publishing), 2541.
- ชนวิวัฒน์ อัจฉริยวชิ. ผู้จัดการอาวุโส บมจ.แสนสิริ. สัมภาษณ์, 17 กันยายน 2552.
- นันทนัช จินตพิทักษ์. “ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถในการจัดการทางการเงินและระดับความสำเร็จในการประกอบธุรกิจของผู้รับเหมาก่อสร้างในจังหวัดเชียงใหม่.”  
วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551.
- เลิศชัย ระตะนะอาพร. การบริหารวิศวกรรมคุณค่า. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2550.
- วัชรรา แซ่เลี้ยว. “การใช้วิศวกรรมคุณค่าในการจัดการงบประมาณก่อสร้าง.” วิทยานิพนธ์  
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2546.
- วิริยะ แสงสว่าง. “การวิเคราะห์สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในโครงการก่อสร้างขนาดเล็ก” วิทยานิพนธ์  
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549.
- สมเกียรติ รัชฎอัครศิษฐ์. วิศวกร ดี พรอมิส คอนสตรัคชั่น คอนซัลติง จำกัด. สัมภาษณ์, 17 กันยายน  
2552.
- สมาคมอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. (2551).  
สัญญาฉบับวาทกรรมก่อสร้างพื้นตัว.  
[Online]. <http://tca.or.th/html/>
- สันติ ชินานวัตติวงศ์. วิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย  
เกษตรศาสตร์, 2550.
- สุพจน์ วงศ์คำลือ. “ศึกษาปัญหาการจัดการวัสดุและอุปกรณ์ ที่ส่งผลกระทบต่องานก่อสร้างของห้าง  
หุ้นส่วนจำกัด แฟลค 99 เอ็นจิเนียริ่ง.” สารนิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2550.
- อภิชัย ศรีเมือง. กลยุทธ์การบริหารทรัพยากรบุคคล ในภาวะวิกฤตเศรษฐกิจ. กรุงเทพฯ :  
สำนักพิมพ์ เอช อาร์ เซ็นเตอร์, 2552.
- อัมพิกา ไกรฤทธิ. วิศวกรรมคุณค่าและเทคนิคการลดต้นทุนอย่างมีระบบ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก  
แบบสอบถาม

**แบบสอบถาม**

**“กรณีศึกษาของการใช้หลักวิศวกรรมคุณค่าในการจัดการงานก่อสร้างภายใต้สภาวะวิกฤตเศรษฐกิจ  
ในปัจจุบัน (ปี 2551-2552)”**

1. แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจเกี่ยวกับการควบคุมต้นทุนในงานก่อสร้างอย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาศัยหลักการของวิศวกรรมคุณค่า
2. แบบสอบถามฉบับนี้ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้
  - ส่วนที่ 1 ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม
  - ส่วนที่ 2 ข้อมูลโครงการก่อสร้าง
  - ส่วนที่ 3 การบริหารโครงการก่อสร้างและการควบคุมต้นทุน

คำชี้แจง โปรดอ่านข้อความในแต่ละข้อและทำเครื่องหมาย  ลงใน  ที่ตรงกับความคิดเห็น  
ท่านมากที่สุดหรือเติมข้อความลงในช่องว่าง

**ส่วนที่ 1 ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม**

1. ชื่อ-นามสกุล .....
2. เพศ
  - ชาย
  - หญิง
3. อายุ ..... ปี
4. ตำแหน่ง .....
5. ชื่อหน่วยงาน .....
6. หน้าที่ในโครงการก่อสร้าง
  - เจ้าของโครงการ
  - ผู้บริหารโครงการก่อสร้าง
  - ผู้ออกแบบ
  - ผู้ควบคุมงานก่อสร้าง
  - ผู้รับเหมาก่อสร้าง

## ส่วนที่ 2 ข้อมูลโครงการก่อสร้าง

1. ชื่อโครงการที่รับผิดชอบ .....
2. ลักษณะโครงการ
  - หมู่บ้านจัดสรร
  - คอนโดมีเนียม
  - บ้านเดี่ยว
  - โรงงานอุตสาหกรรม
3. แหล่งที่มาของโครงการก่อสร้าง
  - ภาคเอกชน
  - รัฐวิสาหกิจ
  - ราชการ
4. วันที่เริ่มต้นโครงการ .....วันที่สิ้นสุดโครงการ .....
5. มูลค่าโครงการ ..... บาท

## ส่วนที่ 3 การบริหารโครงการก่อสร้างและการควบคุมต้นทุน

1. การบริหารโครงการมีทีมที่ปรึกษาวิศวกรรมคุณค่าในการบริหารโครงการก่อสร้างเป็นที่ปรึกษาให้กับเจ้าของโครงการหรือไม่
  - มีทีมที่ปรึกษาวิศวกรรมคุณค่าบริหารโครงการ
  - ไม่มีทีมที่ปรึกษาวิศวกรรมคุณค่าบริหารโครงการ (เจ้าของงานติดต่อกับผู้รับเหมาก่อสร้างเอง) หากไม่มีให้ข้ามไปตอบในข้อที่ 5
2. ทีมที่ปรึกษาวิศวกรรมคุณค่าบริหารโครงการมีหน้าที่ใดบ้างในโครงการ
 

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ทีมที่ปรึกษาวิศวกรรมคุณค่าบริหาร โครงการมีส่วนช่วยในการควบคุมค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอย่างไร
- .....
- .....
- .....
- .....
4. ท่านเห็นด้วยหรือไม่อย่างไร เกี่ยวกับการที่มีทีมที่ปรึกษาวิศวกรรมคุณค่าบริหาร โครงการ เป็นที่ปรึกษาในการตัดสินใจด้านต่าง ๆ เช่น การเลือกใช้วัสดุในการก่อสร้าง การคัดเลือกผู้รับเหมา จะทำให้สามารถควบคุมดูแลเรื่องการลดต้นทุนได้อย่างมีประสิทธิภาพ มากกว่าเจ้าของโครงการเป็นผู้ดูแลเอง
- เห็นด้วยเพราะ
- .....
- .....
- ไม่เห็นด้วยเพราะ
- .....
- .....
5. ปัญหาด้านการบริหาร โครงการก่อสร้างของท่าน ที่ท่านเห็นว่าควรได้รับการปรับปรุงแก้ไข มีอะไรบ้าง โปรดให้รายละเอียด (ถ้า ✓ ได้มากกว่า 1 รายการ ตามที่เป็นปัญหาจริง)
- โครงสร้างองค์กรในการบริหาร โครงการก่อสร้างไม่เหมาะสม
- ปัญหาขั้นตอนในการจัดซื้อจัดจ้างล่าช้า
- จัดซื้ออุปกรณ์ในราคาสูงกว่ามาตรฐาน
- ปัญหาการวางแผนและควบคุมการใช้วัสดุอุปกรณ์
- ราคาวัสดุที่ผันผวนและขาดข้อกำหนดในการปรับราคาใหม่ให้เหมาะสม
- ปัญหาการควบคุมงานให้เสร็จระยะเวลาที่กำหนด
- ปัญหาเกี่ยวกับปริมาณแรงงาน
- ปัญหาเกี่ยวกับทักษะและฝีมือของแรงงาน
- แบบแปลนในการก่อสร้างไม่สมบูรณ์
- อื่นๆ (โปรดระบุ) .....

6. หน่วยงานของท่านมีการจัดการโครงการก่อสร้างอย่างไรในช่วงวิกฤติเศรษฐกิจ

.....

.....

.....

.....

.....

7. โครงการของท่านได้ใช้หลักวิศวกรรมคุณค่าในงานก่อสร้างหรือไม่ ท่านมีความเห็นว่า วิศวกรรมคุณค่าจะมีส่วนในการช่วยในงานก่อสร้างได้หรือไม่อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. ในการ Implement วิศวกรรมคุณค่าในการก่อสร้างให้ประสบความสำเร็จประกอบด้วย ปัจจัยอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ภาคผนวก ข  
ข้อมูลโครงการคอนโด ปิ่นเกล้า

### โครงการ Condo ปิ่นเกล้า

แบบห้องชุด	พื้นที่ (ตารางเมตร)	ราคา (บาท)
Studio	24.65	1,352,000-1,490,000.-
1 ห้องนอน	33.78	1,843,000-2,033,000.-

### เงื่อนไขการชำระเงิน

1. เงินจอง 50,000 บาท
2. โอนกรรมสิทธิ์ 100%
3. ค่าธรรมเนียมการโอนกรรมสิทธิ์ ผู้ขายและผู้ซื้อชำระฝ่ายละครึ่ง (0.01%)
4. ค่าบำรุงรักษาส่วนกลาง 25.- บาท/ตารางเมตร ชำระล่วงหน้า 1 ปี ณ วันโอนกรรมสิทธิ์
5. เงินกองทุนส่วนกลาง 500.- บาท/ตารางเมตร ชำระ ณ วันโอนกรรมสิทธิ์
6. ราคาและเงื่อนไขนี้อาจเปลี่ยนแปลงได้โดยมิต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า

## โครงการ คอนโด ปิ่นเกล้า

### ข้อมูลโครงการ

#### รายละเอียดทั่วไป

เนื้อที่โครงการ

4 ไร่ 1 งาน 92 ตารางวา

ลักษณะโครงการ

คอนโดมิเนียมแนวราบสูง 8 ชั้น จำนวน 4 อาคาร

จำนวนยูนิต

420 ยูนิต

ลักษณะห้องชุด

ตกแต่งตามมาตรฐาน โครงการ (ไม่รวมเฟอร์นิเจอร์ลอยตัว)

สตูดิโอ 24.6 ตารางเมตร จำนวน 101 ยูนิต

1 ห้องนอน 33.6 ตารางเมตร จำนวน 291 ยูนิต

2 ห้องนอน 53.2 ตารางเมตร จำนวน 28 ยูนิต

สิ่งอำนวยความสะดวก

ห้องออกกำลังกายและห้องซักรีด, ส่วนกลาง

ระบบ CCTV / Access Card

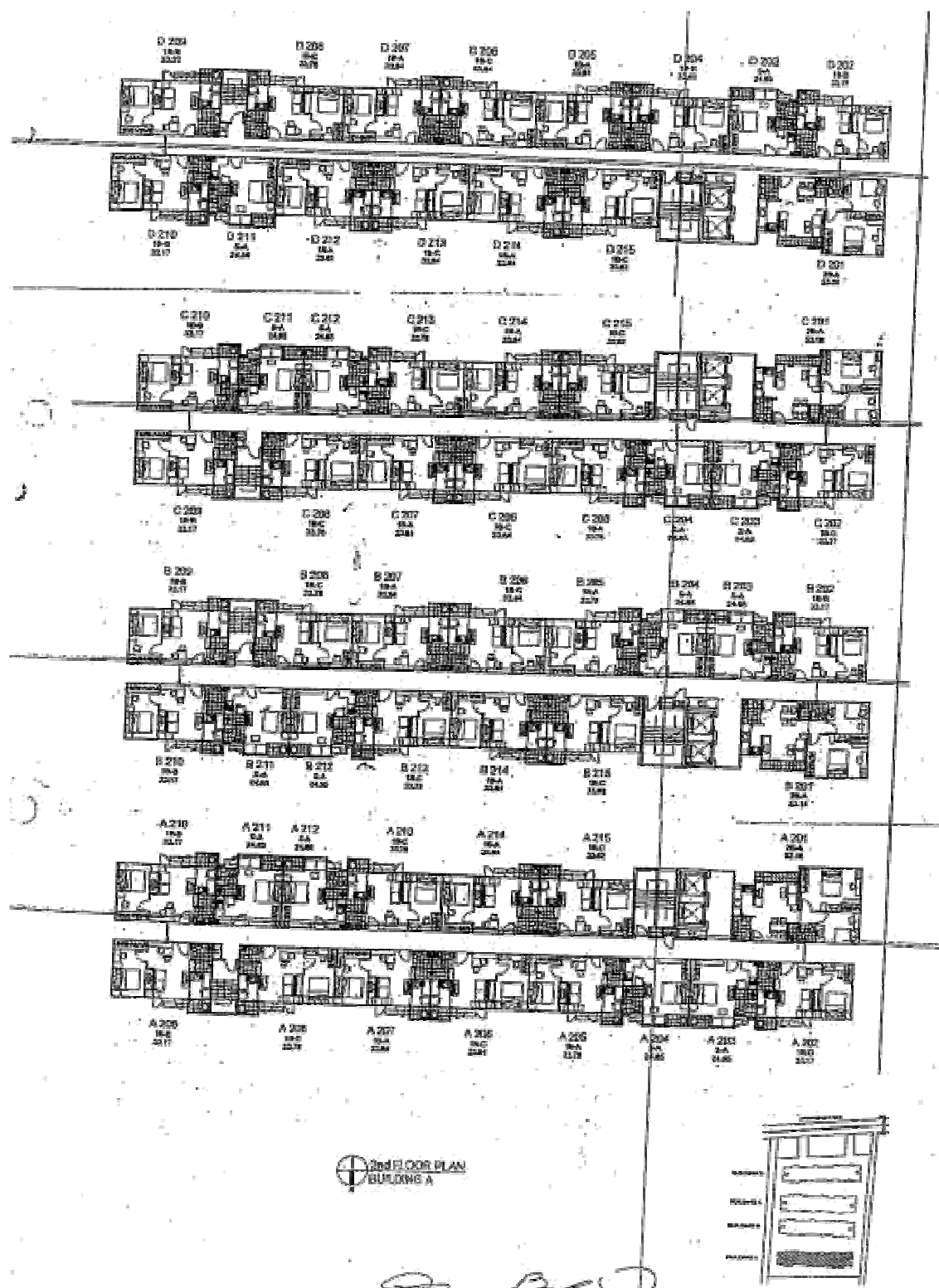
ระบบโทรศัพท์แบบเสาอากาศรวมพร้อมสายที่เตรียมไว้สำหรับ UBC ในอนาคต

เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย 24 ชั่วโมง

ลิฟต์ 2 ตัว/อาคาร

สิทธิในการจอดรถยนต์ในทรัพย์สินส่วนกลางแบบไม่ระบุตำแหน่งในการจอด

จำนวน 1 คน



แผนผังที่ 1 แสดงจำนวนห้องชุดของอาคารคอนโดมิเนียม ชั้นที่ 2

ภาคผนวก ค  
ขั้นตอนการทำ VE

### ขั้นตอนการดำเนินการ VALUE ENGINEERING BY CONTRACTOR

1. CONTRACTOR จัดส่งจดหมายขออนุมัติดำเนินการ VALUE ENGINEERING ตามสัญญาโดย CONTRACTOR จะเป็นผู้รับผิดชอบความเสียหายที่เกิดขึ้นกับโครงการอันเนื่องมาจากการ VALUE ENGINEERING ในทุกกรณี ซึ่งจดหมายดังกล่าวต้องลงนามโดยกรรมการผู้มีอำนาจกระทำการแทนบริษัท

2. CONTRACTOR ส่งจดหมายแต่งตั้งผู้รับผิดชอบของบริษัท (AUTHORIZED PERSON) มีหน้าที่ในการดำเนินการพร้อมลงนามในเอกสารที่เกี่ยวข้องทั้งหมด โดยผู้รับผิดชอบในการ VALUE ENGINEERING ต้องแยกจากผู้รับผิดชอบฝ่ายก่อสร้างอย่างชัดเจน

3. CONTRACTOR จัดส่งรายชื่อวิศวกร (บุคคล / คณะบุคคล / บริษัท) ผู้รับผิดชอบในการดำเนินงาน VALUE ENGINEERING เพื่อขออนุมัติ โดยมีเงื่อนไขดังนี้

3.1 อาคารพื้นที่ GFA < 10,000 ตารางเมตร ระดับวิศวกร สามัญวิศวกร

3.2 อาคารพื้นที่ GFA > 10,000 ตารางเมตร ระดับวิศวกร วุฒิวิศวกร

วิศวกรดำเนินงาน VALUE ENGINEERING มีหน้าที่และความรับผิดชอบตามกฎหมายเสมือนเป็นผู้ออกแบบ (DESIGNER) ของโครงการ

4. CONTRACTOR มีหน้าที่ในการจัดส่ง DESIGN CRITERIA หรือ CONCEPTUAL DESIGN ให้ DESIGNER ของโครงการ COMMENT ก่อนเริ่มงาน VALUE ENGINEERING โดยมีหลักเกณฑ์ในการออกแบบ ดังนี้

4.1 การออกแบบเป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมแห่งประเทศไทย (วศท.)

4.2 การออกแบบถูกต้องตามมาตรฐานหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง

4.3 วัสดุอุปกรณ์ที่กำหนดต้องได้มาตรฐาน มอก. ASTM JIS UL FM JEC Standard หรือเทียบเท่า

5. CONTRACTOR มีหน้าที่และความรับผิดชอบในการจัดทำ CONSTRUCTION DRAWING (VALUE ENGINEERING BY CONTRACTOR) ตาม FLOW CHART ที่แนบ โดยแนบ CONSTRUCTION DRAWING ทั้งหมดจะต้องลงนามรับรองโดย AUTHORIZED PERSON ที่แต่งตั้งโดย CONTRACTOR เท่านั้น ในกรณีที่ลงนามโดยบุคคลอื่นให้ถือเป็นโมฆะ ไม่สามารถใช้ในการก่อสร้าง

6. CONSTRUCTION DRAWING (VALUE ENGINEERING BY CONTRACTOR) ที่ใช้ในการก่อสร้าง มีเงื่อนไขสำคัญ ๆ ดังนี้

6.1 ต้องไม่มีผลกระทบกับ FACT SHEET ในการขายห้องชุดให้ลูกค้า

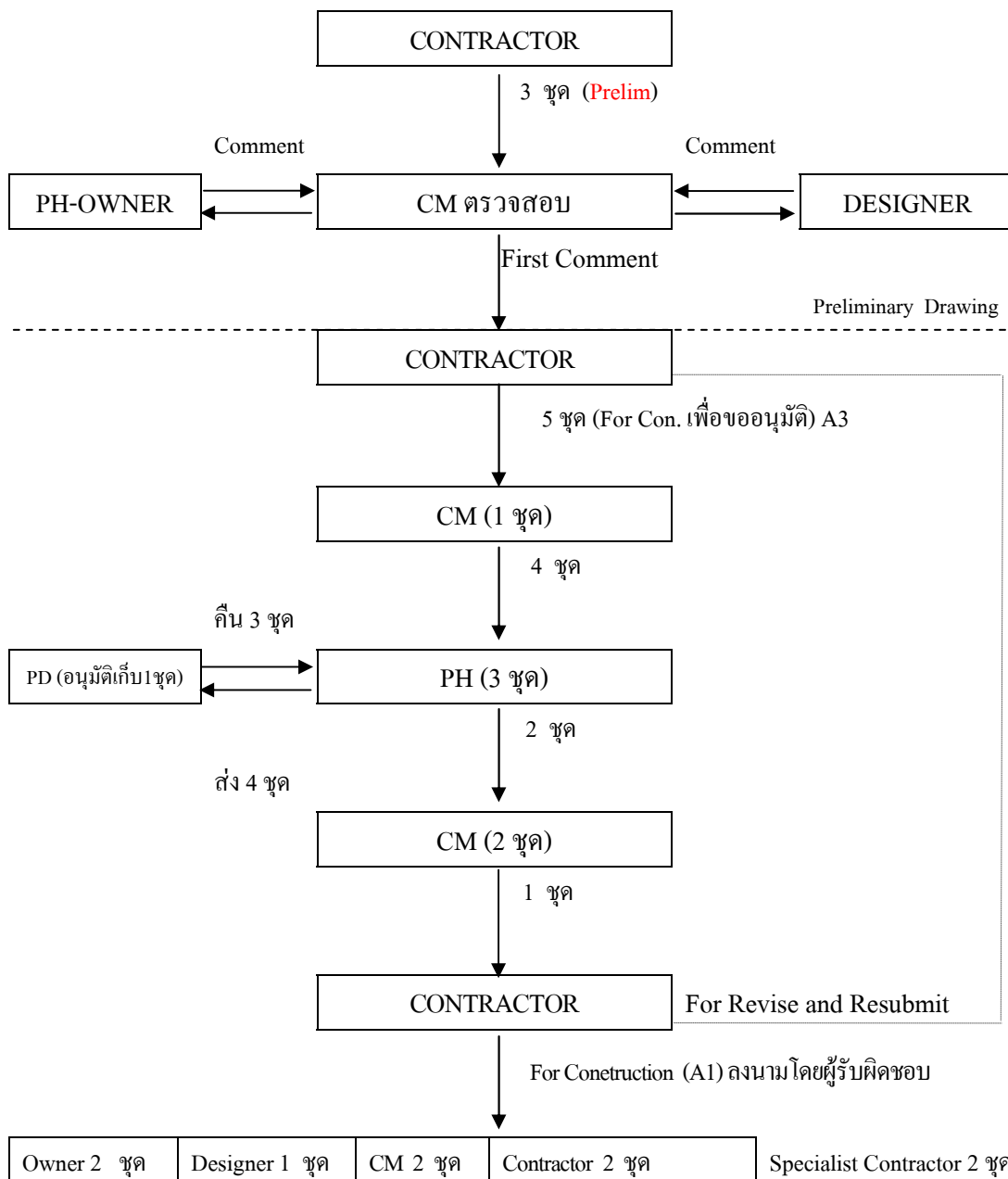
6.2 ต้องไม่ทำให้พื้นที่ขายในแต่ละ UNIT ลดลง

6.3 ต้องสามารถ OPERATE และ MAINTENANCE งานระบบ M&E WORK ได้โดยไม่มีปัญหา

6.4 ในกรณีที่มีผลกระทบกับรูปแบบสถาปัตยกรรม จะต้องจัดส่งรูปแบบสถาปัตยกรรมพร้อมแจ้งผลกระทบให้ทาง OWNER พิจารณานุมัติ

6.5 ในกรณีที่ต้องยื่นขอตัดแปลงอาคารจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง ทาง CONTRACTOR ต้องดำเนินการด้วยค่าใช้จ่ายของตนเอง เพื่อให้ได้รับอนุญาต

### CONSTRUCTION DRAWING (VALUE ENGINEERING BY CONTRACTOR)



- NOTE**
1. CONTRACTOR เป็นผู้รับผิดชอบในส่วนงานที่ VALUE ENGINEERING ทั้งหมด
  2. DESIGNER จะ REVIEW AND COMMENT เฉพาะ CONCEPTUAL DESIGN หรือ DESIGN CRITERIA เท่านั้น
  3. PD-OWNER จะอนุมัติเฉพาะในส่วนงานสถาปัตยกรรม ส่วนงานวิศวกรรมทาง OWNER อนุมัติในหลักการโดยอยู่ในความรับผิดชอบของ CONTRACTOR

แผนภูมิที่ 12 แสดงขั้นตอนการทำ VE.

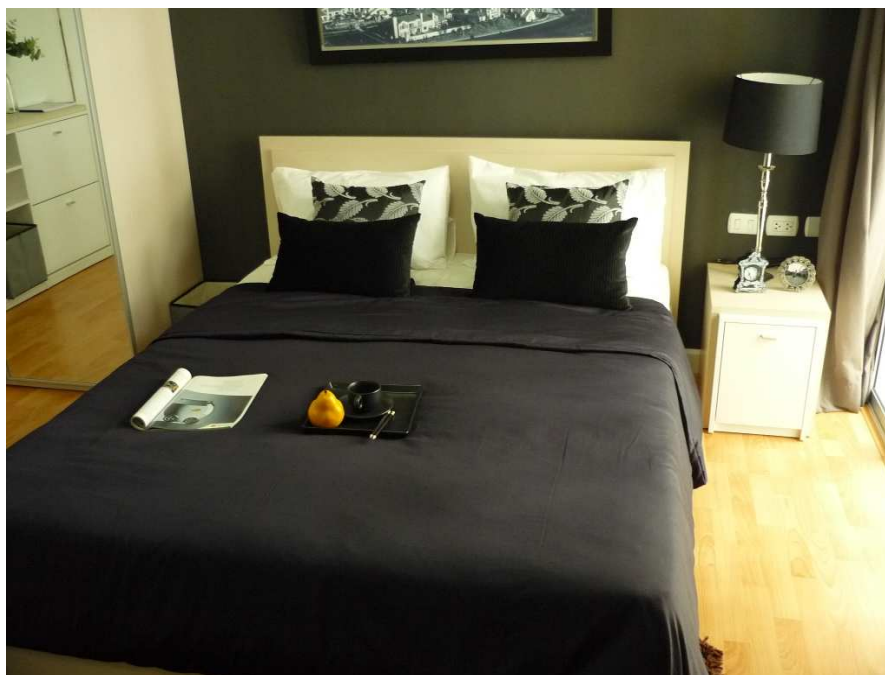
ภาคผนวก ง  
รูปถ่ายโครงการคอนโด ปิ่นเกล้า  
และระบบไม้แบบไมวาน(MIVAN)



ภาพที่ 1 ทางเข้าโครงการจากถนนใหญ่



ภาพที่ 2 ด้านหลังคอนโด



ภาพที่ 3 ห้องนอนภายในคอนโด



ภาพที่ 4 ตัวอย่างห้องนอนภายในคอนโดพร้อมเฟอร์นิเจอร์



ภาพที่ 5 การเข้าแบบพื้นแบบไม่วาน (MIVAN)



ภาพที่ 6 การเข้าแบบพื้นและผนังระบบไม้แบบไม่วาน(MIVAN)



ภาพที่ 7 งานโครงสร้างภายในโครงการ



ภาพที่ 8 งานเสาเข็มภายในโครงการ



ภาพที่ 9 งานก่อสร้างฐานรากภายในโครงการ



ภาพที่ 10 งานก่อสร้างโครงสร้างของโครงการ



ภาพที่ 11 งานก่อสร้างช่องลิฟต์



ภาพที่ 12 การก่อสร้างงานโครงสร้างตามจุดต่าง ๆ



ภาพที่ 13 งานหล่อผนังคอนกรีตเสริมเหล็กแบบไมวาน(MIVAN)



ภาพที่ 14 งานก่อสร้างงานโครงสร้างจากตำแหน่งชั้นที่ 2 ถึง ชั้นที่ 6



ภาพที่ 15 งานก่อสร้างงานโครงสร้างบริเวณด้านข้างของโครงการ



ภาพที่ 16 งานก่อสร้างงานโครงสร้างบริเวณโดยรอบโครงการ

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-ชื่อสกุล	นายสุวัชชัย ทศนนิพันธ์
วัน-เดือน-ปีเกิด	8 มกราคม 2515
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ที่อยู่ปัจจุบัน	923/88 ถ.เอกชัย ต.มหาชัย อ.เมือง จ.สมุทรสาคร
ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรม แขนงโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทเวศน์
ประวัติการทำงาน	
ปี พ.ศ.2547-2550	อดีตที่ปรึกษานายกเทศมนตรีเทศบาลนครสมุทรสาคร สมัยนายกเทศมนตรี ประวิทย์ มณีโรจน์
ปี พ.ศ.2548	อดีตรองประธานฝ่ายประมง หอการค้าจังหวัดสมุทรสาคร
ปี พ.ศ.2549	อดีตเลขาธิการ หอการค้าจังหวัดสมุทรสาคร
ปี พ.ศ.2550	อดีตกรรมการติดตามการทำงานของตำรวจ (กก.ตร.) อ.เมือง จ.สมุทรสาคร อดีตกรรมการบริหารบริษัท สหกรณ์พัฒนาการประมงมหาชัย จำกัด
ปี พ.ศ.2550-ปัจจุบัน	กรรมการพิจารณาอุทธรณ์โยธาธิการจังหวัดสมุทรสาคร กรรมการจัดสรรที่ดินจังหวัดสมุทรสาคร กรรมการสถานพินิจเด็กและเยาวชนจังหวัดสมุทรสาคร
ปี พ.ศ.2551-ปัจจุบัน	ที่ปรึกษากิตติมศักดิ์นายกเทศมนตรีเทศบาลนครสมุทรสาคร สมัยนายกเทศมนตรี กุลวัชร หงส์กู กรรมการบริหารบริษัท มหาชัยร่วมใจพัฒนา จำกัด (ตลาดทะเลไทย) ประกอบธุรกิจตลาดค้าส่งอาหารทะเลที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย
ตำแหน่งปัจจุบัน	กรรมการผู้จัดการ บริษัท สยามบิลด์ เซอร์วิส จำกัด ประกอบธุรกิจรับเหมาก่อสร้าง ทุนจดทะเบียน 20 ล้านบาท รองกรรมการผู้จัดการ บริษัท ซีเทค(คอนสตรัคชั่น เทคโนโลยี)จำกัด ประกอบธุรกิจออกแบบ และ ควบคุมงานก่อสร้างทุนจดทะเบียน 5 ล้านบาท