



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา)

ปริญญา

วิศวกรรมโยธา

วิศวกรรมโยธา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการก่อสร้างที่มีรูปแบบซ้ำๆ ด้วยการจำลอง
สถานการณ์: กรณีโครงการก่อสร้างบ้านจัดสรร

Analyzing and Improving the Operation of Repetitive Construction through Simulation:
A Case of Housing Projects

นามผู้วิจัย นายชัยศ ลักษณ์ะวิลัย

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุณีรัตน์ กุศลาศัย, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์สันติ ชินานูวัตวงศ์, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์อนันต์ มุ่งวัฒนา, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(รองศาสตราจารย์ก่อโชค จันทรวงูร, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา วีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

สืบสินธุ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการก่อสร้างที่มีรูปแบบซ้ำๆ ด้วยการจำลองสถานการณ์: กรณี
โครงการก่อสร้างบ้านจัดสรร

Analyzing and Improving the Operation of Repetitive Construction through Simulation: A Case
of Housing Projects

โดย

นายชัยศ ลักษณ์ะวิลัย

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา)

พ.ศ. 2553

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ชัยยศ ลักษณ์ะวิสัย 2553: การวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการก่อสร้างที่มีรูปแบบ
ซ้ำๆ ด้วยการจำลองสถานการณ์: กรณีโครงการก่อสร้างบ้านจัดสรร ปริญญาวิศวกรรม
ศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา) สาขาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุธีรัตน์ กุศลาศัย, Ph.D. 213 หน้า

งานก่อสร้างส่วนใหญ่เป็นงานที่ซับซ้อน เนื่องจากประกอบด้วยกิจกรรมย่อยหลาย
กิจกรรมที่มีการทำงานเป็นลำดับขั้นตอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานก่อสร้างที่มีลักษณะการทำงาน
ซ้ำๆกันที่ต้องการความต่อเนื่องของกระบวนการ ความล่าช้าที่เกิดขึ้นต่อการทำงานของกิจกรรมคอ
ขวดจะส่งผลกระทบต่อตรงต่อการขยายระยะเวลาก่อสร้างของทั้งโครงการ โดยทั่วไปแล้วปัญหา
และอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการทำให้ระยะเวลาในการทำงานมีความไม่แน่นอน และ
ทำให้การคาดการณ์ถึงระยะเวลาโครงการที่ถูกต้องเป็นไปได้ยาก

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการประยุกต์ใช้แบบจำลองสถานการณ์ STROBOSCOPE เพื่อ
วิเคราะห์กระบวนการทำงานที่มีรูปแบบซ้ำๆกัน โดยมีโครงการบ้านจัดสรรเป็นกรณีศึกษา การ
วิจัยเริ่มจากการเก็บข้อมูลขั้นตอนการทำงาน ระยะเวลาของกิจกรรมก่อสร้าง อุปสรรคที่ทำให้การ
ทำงานขาดความต่อเนื่องและก่อให้เกิดความล่าช้า และทำการจำลองงานก่อสร้างบ้านจัดสรร
จำนวน 20 แปลงซ้ำกัน 1,000 รอบใน 4 กรณี 1. ระยะเวลาทำงานของกิจกรรมตามแผน 2.
ระยะเวลาทำงานจริงของกิจกรรม 3. ระยะเวลาทำงานของกิจกรรมที่หักอุปสรรคการทำงานที่
ควบคุมได้ 4. จำนวนวันทำงานจริงของกิจกรรม จากการศึกษาพบว่าสภาพการทำงานตาม
ระยะเวลาทำงานจริงใช้ระยะเวลาเฉลี่ยมากกว่ากรณีระยะเวลาตามแผน และมีกิจกรรมวิกฤตที่
แตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบกรณีที่ 3 และกรณีที่ 4 จากการศึกษาพบว่าในโครงการนี้อุปสรรคที่
เกิดจากสภาพอากาศส่งผลกระทบต่อระยะเวลาโครงการ นอกจากนี้ยังได้เสนอแนวทางใน
การลดระยะเวลาโครงการ โดยแนะนำให้พยายามลดอุปสรรคที่เกิดขึ้นกับการทำงานของกิจกรรม
โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมที่วิกฤตในทุกๆหน่วยก่อสร้างหรือกิจกรรมคอขวด เพื่อที่จะสามารถลด
ระยะเวลาโครงการลงได้ พร้อมทั้งเสนอวิธีการเลื่อนวันเริ่มต้นการทำงานบางกิจกรรมเพื่อลด
ระยะเวลารอคอยระหว่างการทำงานส่งผลให้การทำงานมีความต่อเนื่องเพิ่มมากยิ่งขึ้น

ลายมือชื่อนิติ

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Chaiyos Luksanavilai 2010: Analyzing and Improving the Operation of Repetitive Construction through Simulation: A Case of Housing Projects. Master of Engineering (Civil Engineering), Major Field: Civil Engineering, Department of Civil Engineering. Thesis Advisor: Assistant Professor Suneerat Kusaldasai, Ph.D. 213 pages.

Construction is a complex process because it consists of several activities to be performed in sequences, especially repetitive construction which requires continuity of workforce during the operations. Delay occurred in bottleneck activities usually prolongs project duration. Generally, obstacles during construction lead to the uncertainty of the process time, and this makes an accurate estimation of project duration to be impossible.

This research aims at implementing STROBOSCOPE simulation model to analyze the operations of repetitive construction, using a housing development project as a study case. Research started with site observations to investigate construction process, work duration, as well as obstacles causing work interruptions and/or delays. Then the simulation model of twenty housing units was developed in four scenarios: (1) a model using budgeted activity durations, (2) a model using actual activity durations, (3) a model using actual durations without controllable disruption as activity duration, and (4) a model using actual working days as activity duration. According to the result, it was found that project duration of the scenario using actual activity durations was greater than that of using budgeted durations, and these two cases had different critical activities. When the third scenario is compared with the fourth one, it was evident that, in this case, weather conditions had relatively small impacts on project duration, even in a rainy season. In addition, this thesis proposed a recommendation of how to reduce the duration of a repetitive construction project by eliminating or minimizing causes of work interruption, especially those of critical activities in every unit, known as bottleneck activities. Moreover, the method of postponing starting times of certain activities was introduced in the model to reduce the idle time between construction units and to make the flow much more efficient.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.สุนิรัตน์ กุศลาศัย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักเป็นอย่างสูงที่ได้กรุณาตลอดเวลาให้คำปรึกษาในการดำเนินงานวิจัยอย่างดียิ่ง พร้อมทั้งสอนให้ความรู้ ให้แนวคิด ตลอดทั้งตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆตลอดจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ดร.สันติ ชินานูวัตินวงศ์ และรองศาสตราจารย์ดร.อนันต์ มุ่งวัฒนา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัยที่กรุณาตลอดเวลาให้คำปรึกษาแนะนำและช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และขอขอบคุณบริษัทเอกชนที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลและคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย

ท้ายที่สุดนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อเอกชัย คุณแม่รัตนภรณ์ และคุณพี่อุไรวรรณ ลักษณะวิลัย ที่ได้อบรมสั่งสอนและให้กำลังใจอันดียิ่งเสมอมา รวมทั้งขอขอบคุณคุณภานุวัตติ ทองเจิม คุณไตรรงค์ วิโรจน์ และเพื่อนๆที่ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจในการศึกษาวิจัย จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ชัยศ ลักษณะวิลัย

มิถุนายน 2553

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(5)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	14
อุปกรณ์	14
วิธีการ	14
ผลและวิจารณ์	18
สรุปและข้อเสนอแนะ	72
สรุป	72
ข้อเสนอแนะ	73
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	74
ภาคผนวก	75
ภาคผนวก ก ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานก่อสร้างโครงการตัวอย่าง	76
ภาคผนวก ข สรุปเปอร์เซ็นต์การทำงานของแต่ละกิจกรรม	182
ภาคผนวก ค วันเริ่มและวันเสร็จของแปลงก่อสร้างในแต่ละสภาพการทำงาน	185
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	213

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ระยะเวลาที่ใช้ของแต่ละกิจกรรมในโรงงานผลิตชิ้นส่วน โครงสร้างสำเร็จรูป	6
2	ปริมาณงานของแต่ละกิจกรรมใน Parade Game	9
3	ระยะเวลาของกิจกรรมในโครงการก่อสร้างร้านอาหาร	10
4	ปริมาณงานในแต่ละหน่วยของทุกกิจกรรมในโครงการก่อสร้างที่มีลักษณะซ้ำๆ	12
5	อัตราการทำงานของแต่ละกิจกรรมในโครงการก่อสร้างที่มีลักษณะซ้ำๆ	12
6	กิจกรรมที่ใช้ในการก่อสร้างแต่ละแปลง	20
7	สัญลักษณ์ของอุปสรรคที่ส่งผลให้การทำงานหยุดชะงัก	21
8	ตัวอย่างผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานของแปลงที่ 14	22
9	ความสัมพันธ์และระยะเวลาทำงานของแต่ละกิจกรรมตามแผนกำหนด	27
10	กิจกรรมที่มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การทำงานต่ำกว่า 80 %	31
11	จัดลำดับความถี่และผลกระทบของอุปสรรคที่เกิดขึ้น	32
12	ระยะเวลาของแต่ละกิจกรรมในแต่ละสภาพการทำงาน (หน่วยเป็นวัน)	35
13	สมการการกระจายตัวของระยะเวลาในการทำงาน	39
14	วันที่เริ่มต้นและวันที่แล้วเสร็จในการก่อสร้างบ้านจัดสรร 1 แปลงที่ได้จากแบบจำลอง	42
15	การปรับแก้ความสัมพันธ์จากแผนกำหนดเป็นตามสภาพการทำงานจริง	47
16	ระยะเวลาเฉลี่ยจากการจำลองเหตุการณ์ก่อสร้างบ้านจัดสรร 20 แปลง	50
17	สัดส่วนของกิจกรรมวิกฤตในแต่ละสภาพการทำงาน	54
18	ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของระยะเวลาโครงการ	61
19	ระดับความมั่นใจของระยะเวลาโครงการในแต่ละสภาพการทำงาน	63
20	ระยะเวลาทำงานของกิจกรรมสีรองพื้น (Paint 1) เมื่อนำอุปสรรคออก	67
21	เปรียบเทียบระยะเวลาเฉลี่ยของโครงการตามแนวทางการปรับปรุงที่ 1	67
22	กำหนดวันเริ่มต้นการทำงานของแต่ละกิจกรรม	69
23	เปรียบเทียบระยะเวลาเฉลี่ยของโครงการตามแนวทางการปรับปรุงที่ 2	71
24	เปรียบเทียบระยะเวลาว่างงานของแต่ละกิจกรรมตามแนวทางการปรับปรุงที่	71
2		71

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
ก1	ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 1	77
ก2	ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 2	80
ก3	ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 3	83
ก4	ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 4	86
ก5	ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 5	89
ก6	ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 6	92
ก7	ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 7	95
ก8	ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 8	98
ก9	ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 9	101
ก10	ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 10	104
ก11	ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 11	107
ก12	ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 12	110
ก13	ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 13	113
ก14	ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 14	116
ก15	ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 15	119
ก16	ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 16	122
ก17	ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 17	125
ก18	ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 18	128
ก19	ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 19	131
ก20	ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 20	134
ก21	ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 21	137
ก22	ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 22	140
ก23	ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 23	143
ก24	ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 24	146
ก25	ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 25	149
ก26	ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 26	152

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
ก27	ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 27	155
ก28	ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 28	158
ก29	ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 29	161
ก30	ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 30	164
ก31	ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 31	167
ก32	ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 32	170
ก33	ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 33	173
ก34	ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 34	176
ก35	ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 35	179
ข1	เปอร์เซ็นต์การทำงานของแต่ละกิจกรรม	183
ค1	วันเริ่มและวันเสร็จของแปลงก่อสร้างในสภาพการทำงานตามแผน	186
ค2	วันเริ่มและวันเสร็จของแปลงก่อสร้างในสภาพการทำงานตามระยะเวลาทำงานจริง	195
ค3	วันเริ่มและวันเสร็จของแปลงก่อสร้างในสภาพการทำงานตามจำนวนวันทำงานจริง	204

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ขั้นตอนการทำงานในโรงงานผลิตชิ้นส่วน โครงสร้างสำเร็จรูปที่ทำจากเหล็ก	5
2	โครงข่ายการดำเนินงานขนส่งดิน	7
3	กระบวนการทำงานของผู้รับเหมางานท่อ	8
4	โครงข่ายความสัมพันธ์ของกิจกรรมใน Parade Game	9
5	โครงข่าย CPM ของโครงการก่อสร้างร้านอาหาร	10
6	โครงข่าย CPM ของโครงการก่อสร้างที่มีลักษณะซ้ำๆ	12
7	ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานวิจัย	17
8	ลักษณะผังโครงการตัวอย่าง	19
9	โครงข่ายความสัมพันธ์ของกิจกรรม	30
10	แผนงานก่อสร้างบ้านจัดสรร 1 แปลงจาก Microsoft Project	44
11	ขั้นตอนในการทำงานของแบบจำลอง STROBOSCOPE	49
12	ตัวอย่างการจำลองเหตุการณ์ก่อสร้างโดยใช้ระยะเวลาตามแผนกำหนด (Budgeted duration)	57
13	ตัวอย่างการจำลองเหตุการณ์ก่อสร้างโดยใช้ระยะเวลาตามสภาพการทำงานจริง (Actual duration)	58
14	ตัวอย่างการจำลองเหตุการณ์ก่อสร้างโดยใช้ระยะเวลาตามจำนวนวันทำงาน จริง (Actual working days)	59
15	ขั้นตอนการทำงานระหว่างกิจกรรม โครงสร้างผนังชั้น 1 กับ โครงสร้างผนัง ห้องน้ำ	60
16	การกระจายตัวของระยะเวลาโครงการในแต่ละสภาพการทำงาน	63

การวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการก่อสร้างที่มีรูปแบบซ้ำๆ ด้วยการจำลอง
สถานการณ์: กรณีโครงการก่อสร้างบ้านจัดสรร

Analyzing and Improving the Operation of Repetitive Construction through
Simulation: A Case of Housing Projects

คำนำ

สถานการณ์บีบตัวทางเศรษฐกิจในปัจจุบัน ทำให้เกิดการแข่งขันที่เพิ่มขึ้นในภาคอุตสาหกรรม การก่อสร้างบ้านจัดสรร โดยลักษณะการดำเนินงานของโครงการก่อสร้างบ้านจัดสรรขนาดใหญ่ จำเป็นต้องอาศัย เงินลงทุน และทรัพยากรเป็นจำนวนมากประกอบกับในระหว่างดำเนินการก่อสร้าง ผู้ประกอบการมักประสบปัญหาที่ส่งผลให้ คุณภาพของงานไม่ได้มาตรฐาน ระยะเวลาโครงการ ค่าใช้จ่าย และต้นทุนค่าใช้จ่ายสูงกว่าแผนที่คาดการณ์ไว้ ดังนั้นผู้ประกอบการต่างหาวิธีการหรือ เทคโนโลยีเข้ามาช่วยวิเคราะห์และจัดการกับปัญหา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ทำให้ บริษัทมีความสามารถในการแข่งขันเพิ่มมากยิ่งขึ้น

ปัญหาทางก่อสร้างล่าช้าเกิดจากปัจจัยหลายอย่าง อาทิ เช่น การขาดแคลนแรงงาน การขาด วัสดุก่อสร้าง ความไม่คงที่ของอัตราการทำงานเครื่องจักรชำรุดรวมถึงผลกระทบที่เกิดจากสภาพ ภูมิอากาศ เป็นต้น ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลกระทบให้ระยะเวลาการทำงานในแต่ละกิจกรรมของโครงการ ก่อสร้างมีความไม่แน่นอน โดยความไม่แน่นอนของระยะเวลาการทำงานในกิจกรรมก่อนหน้า จะ ส่งผลกระทบต่อกิจกรรมที่ตามมา ทำให้มีการหยุดชะงัก ขาดช่วงของการทำงาน และเกิดการรอ คอย ซึ่งโดยส่วนมากจะส่งผลให้ระยะเวลาของโครงการก่อสร้างนั้นนานกว่าแผนเดิมที่กำหนดไว้

ในกรณีโครงการบ้านจัดสรรที่เป็นโครงการขนาดใหญ่ประกอบด้วยบ้านที่มีลักษณะ เดียวกันหลายๆหลัง ความไม่แน่นอนของระยะเวลาในการทำงาน ส่งผลให้ผู้ประกอบการไม่ สามารถคาดการณ์หรือวิเคราะห์ขอบเขตของระยะเวลาทำงานได้ล่วงหน้า ดังนั้นการวิเคราะห์โดย แบบจำลองจึงเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถนำเข้ามาช่วยในการแก้ปัญหา โดยแบบจำลอง State and Resource Base Simulation of Construction Processes (STROBOSCOPE) ซึ่งคิดค้นโดย Julio C. Martinez ใน ค.ศ. 1996 เป็นแบบจำลองสถานการณ์ ที่สามารถจำลองสภาพเหตุการณ์ที่เคลื่อนที่

ตลอดเวลา พร้อมทั้งสามารถจัดลำดับการทำงาน ขนาดสัดส่วนและเส้นทางของทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยคุณลักษณะเหล่านี้ แบบจำลอง STROBOSCOPE จึงเหมาะที่จะนำมาประยุกต์ใช้กับโครงการก่อสร้างบ้านจัดสรรที่มีรูปแบบการก่อสร้างซ้ำๆ (Repetitive Construction) โดยการสร้างโครงข่ายการทำงานที่สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงที่เกิดขึ้น ทำให้ผู้ประกอบการสามารถวิเคราะห์ปัญหาและผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อโครงการจากการดำเนินการในปัจจุบัน

ในงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าการประยุกต์ใช้แบบจำลอง STROBOSCOPE กับงานก่อสร้างค่อนข้างจำกัด โดยในส่วนโครงการก่อสร้างที่มีหน่วยก่อสร้างเดียว มีผู้ประยุกต์ใช้แบบจำลอง STROBOSCOPE ในการวิเคราะห์ระยะเวลาโครงการตามหลักวิธีการวางแผนแบบ Critical Path Method (CPM) โดยกำหนดให้ระยะเวลาในแต่ละกิจกรรมมีความแปรปรวน เพื่อหากิจกรรมวิกฤต ส่วนการประยุกต์ใช้แบบจำลอง STROBOSCOPE ในงานก่อสร้างที่ซ้ำๆกัน นั้นมีผู้วิจัยกลุ่มหนึ่งได้ใช้แบบจำลองดังกล่าวในการหาวันเริ่มต้นของการทำงานของแต่ละกิจกรรม โดยมีวัตถุประสงค์หลักในการลดระยะเวลารอคอยของกลุ่มคนงานช่วยให้การทำงานมีความต่อเนื่อง โดยยอมให้ระยะเวลาโครงการขยายได้และกิจกรรมมีความสัมพันธ์แบบ Finish-To-Start (FTS) เท่านั้น

วัตถุประสงค์

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการเปรียบเทียบแผนการทำงานกับสภาพการทำงานจริงในโครงการก่อสร้างที่มีรูปแบบการทำงานซ้ำๆกัน โดยการศึกษาอุปสรรคที่ส่งผลให้การทำงานหยุดชะงักพร้อมทั้งวิเคราะห์กระบวนการทำงานโดยใช้แบบจำลอง STROBOSCOPE นำผลที่ได้มาเปรียบเทียบแสดงให้เห็นถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นจากสภาพการทำงานปัจจุบันพร้อมเสนอแนวทางการป้องกันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้ดียิ่งขึ้น

ขอบเขตของการศึกษา

งานวิจัยนี้ศึกษากระบวนการก่อสร้างที่มีรูปแบบการทำงานที่ซ้ำๆกัน โดยมีลักษณะของการจัดทรัพยากรที่กำหนดให้กลุ่มคนงานแต่ละกลุ่มทำงานเฉพาะกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งของทุกหน่วยการก่อสร้าง

การตรวจเอกสาร

ความหมายของการจำลองสถานการณ์

การจำลองสถานการณ์ (Simulation) คือกระบวนการออกแบบแบบจำลอง (Model) ของระบบการทำงานจริง (Real system) เพื่อเรียนรู้พฤติกรรมของกระบวนการและเพื่อประเมินผลของการประยุกต์ใช้วิธีการ (Strategies) ต่างๆ ในการดำเนินงานของระบบภายใต้ข้อกำหนดที่วางไว้ วิธีการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่มีความจำเป็นต้องสร้างแบบจำลองเพื่อเป็นตัวแทนของระบบงานที่กำลังศึกษา สามารถแบ่งประเภทของแบบจำลองได้ดังนี้

1. แบบจำลองทางกายภาพ (Physical Models) คือ แบบจำลองที่มีรูปร่างเหมือนระบบงานจริง อาจเป็นแบบจำลองระบบจริงใน 1 มิติ 2 มิติ และ 3 มิติ เป็นต้น ตัวอย่างแบบจำลองทางกายภาพ ได้แก่ การเขียนแบบทางวิศวกรรม (AUTO CAD)

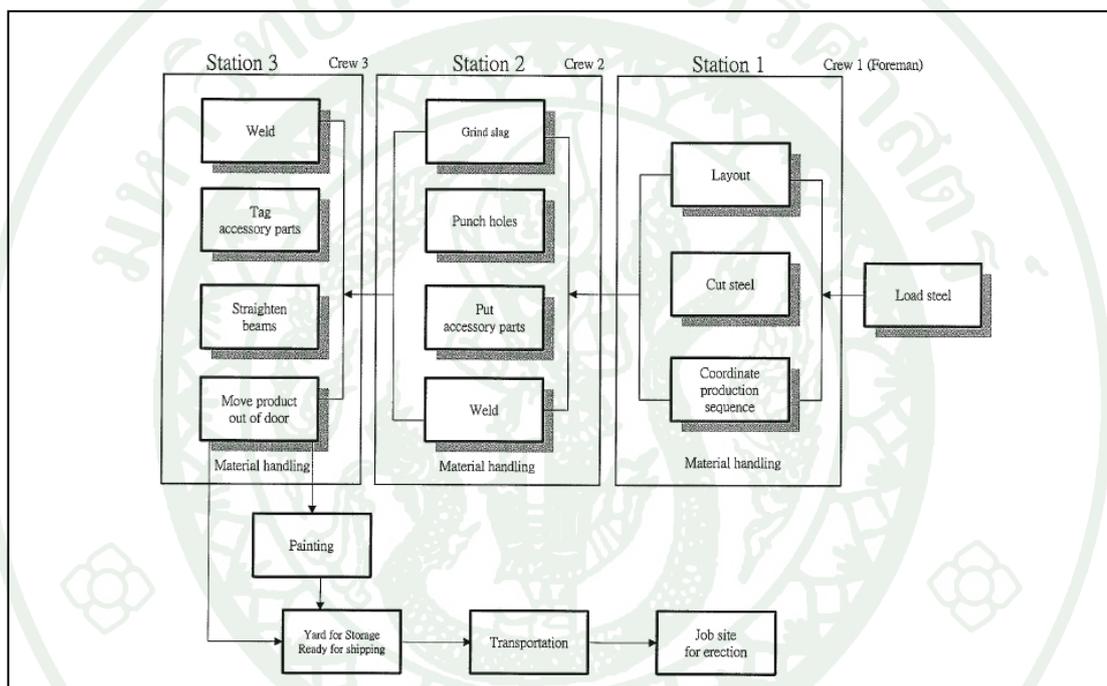
2. แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Models) คือ แบบจำลองที่ใช้สมการทางคณิตศาสตร์ แทนระบบงานที่กำลังศึกษา

3. แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation Model) คือ แบบจำลองที่สร้างขึ้น โดยคอมพิวเตอร์ เพื่อให้มีหลักการและขั้นตอนการทำงานใกล้เคียงกับระบบการทำงานจริง โดยสามารถเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ผลกระทบที่มีต่อระบบที่กำลังศึกษา

การประยุกต์ใช้แบบจำลองเพื่อศึกษากระบวนการทำงาน

Huang *et al.* (2004) ได้ทำการศึกษากระบวนการทำงานในโรงงานผลิตชิ้นส่วนโครงสร้างสำเร็จรูปที่ทำจากเหล็ก เพื่อหาระยะเวลาที่ใช้ในการทำงาน (Time Study) และสร้างโครงข่ายความสัมพันธ์ของงานโดยใช้แบบจำลอง Arena โรงงานจะประกอบด้วยสถานีการผลิตทั้งหมด 3 สถานี โดยที่ในแต่ละสถานีจะประกอบด้วยกิจกรรมย่อยๆ 16 กิจกรรม ดังแสดงในภาพที่ 1 โดยที่กิจกรรมดังกล่าวกำหนดระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตคานที่มีการกระจายตัวในรูปแบบต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 1 ผลจากการจำลองเหตุการณ์ ทำให้ทราบถึงอัตราการผลิต (Productivity) สูงสุดที่ได้จากการกำหนดจำนวนคาน (Batch size) ขนาดต่างๆที่ใช้ในการเคลื่อนที่ในแต่ละสถานี จากนั้น

นักวิจัยได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการดำเนินการติดตั้งโครงสร้างเหล็ก โดยมีข้อแตกต่างในด้านรูปแบบของสัญญาระหว่าง ออกแบบ/ทำสัญญา/ก่อสร้าง (Design/Bid/Build) และ ออกแบบ/ก่อสร้าง (Design/Build) โดยใช้แบบจำลอง CYCLONE ในการจำลองการดำเนินงานติดตั้งเสา (Column), คาน (Beam) และพื้น (Deck) โดยการทำงานประกอบด้วยเครื่องจักร 1.crane 2.forklift 3.groundman 4.ironworkers และ 5.space ผลที่ได้จากแบบจำลอง สามารถบอกได้ถึงอัตราการผลิตรวมถึงค่าใช้จ่ายที่ใช้ในดำเนินงานในแต่ละงาน



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการทำงานในโรงงานผลิตชิ้นส่วนโครงสร้างสำเร็จรูปที่ทำจากเหล็ก

ที่มา: Huang *et al.* (2004)

ตารางที่ 1 ระยะเวลาที่ใช้ของแต่ละกิจกรรมในโรงงานผลิตชิ้นส่วนโครงสร้างสำเร็จรูป

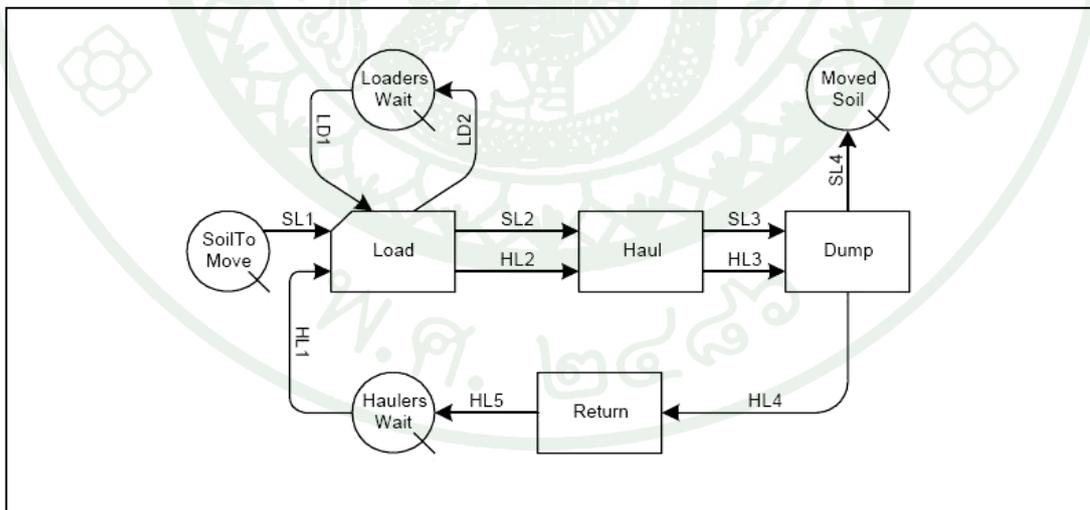
ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (นาที)			ชนิด	สมการ
		เฉลี่ย	SD	CV		
1	Load steel	1.55	0.403	26.01%	Exponential	EXPO(1.55)
	Layout	6.27	1.524	24.31%	Exponential	EXPO(6.27)
	Cut/Cope	4.36	3.115	71.52	Exponential	EXPO(4.36)
	Coordinate	1.03	1.470	143.43	Exponential	EXPO(1.03)
	Grid slag	1.62	0.818	50.48	Normal	NORM(1.62,0.803)
2	Punch holes	1.65	4.162	252.99%	Beta	1+13+BETA(0.498,1.25)
	Put Accessory	0.21	0.099	48.46	Determinitic	0.21
3	Weld(S2)	3.41	1.238	36.30	Triangular	TRIA(2,3.74,6.78)
	Weld(S3)	2.20	1.904	86.76	Erlang	ERLA(0.955,3)
	Tack weld	1.29	0.614	47.52	Lognormal	0.33+LOGN(0.949,0.525)
	Straighten	3.64	2.205	60.54	Exponential	EXPO(3.64)
	Move out	5.36	2.065	38.52	Exponential	EXPO(5.36/8)
4	Material banding	0.88	0.695	78.69	Lognormal	LOGN(0.9,0.855)
	Material transport	1.24	0.562	45.25	Exponential	0.41+EXPO(0.703)

ที่มา: Huang *et al.* (2004)

แบบจำลอง STROBOSCOPE และการประยุกต์ใช้งาน

แบบจำลอง State and Resource Base Simulation of Construction Processes (STROBOSCOPE) เป็นแบบจำลองสถานการณ์ซึ่งคิดค้นโดย Julio C. Martinez ใน ค.ศ. 1996 เป็นแบบจำลองสถานการณ์ ที่ใช้ในการออกแบบกระบวนการก่อสร้าง ประกอบด้วยชุดของโปรแกรมที่สามารถสร้างโครงข่ายความสัมพันธ์ใน แต่ละรูปแบบของงาน โดย STROBOSCOPE สามารถที่จะนำความไม่แน่นอนเข้าไปสู่สภาพการทำงานในแบบจำลอง รวมถึงสัดส่วนของทรัพยากรที่ใช้ในการดำเนินงานที่แตกต่างกัน ลักษณะการทำงานของแบบจำลอง STROBOSCOPE เป็นการจำลองสภาพการทำงานที่เคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลา ตัวอย่างการวิเคราะห์สภาพการทำงานประกอบด้วย

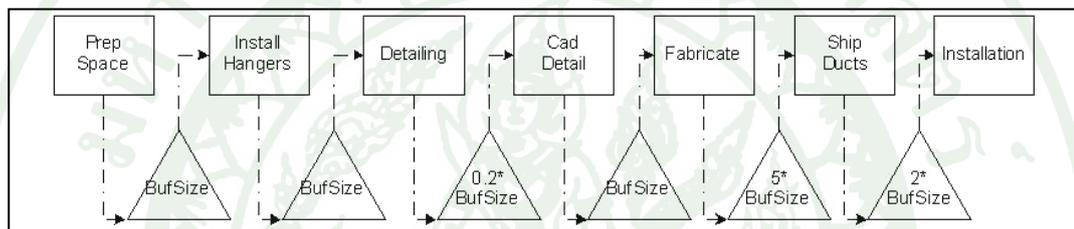
ระยะเวลาที่ใช้ในการทำงาน ลำดับการทำงานของกิจกรรมและจำนวนของทรัพยากรที่ใช้ในแต่ละสายงาน เป็นต้น ในคู่มือการใช้งานแสดงตัวอย่างการใช้ STROBOSCOPE ในการจำลองเหตุการณ์การขนย้ายดิน โดยใช้รถตักดิน (Loaders Wait) จำนวน 3 คัน รถบรรทุกดิน (Hauler Wait) จำนวน 10 คัน และปริมาณดินที่ต้องการขนส่ง (Soil To Move) คิดเป็นจำนวน 1000 ครั้ง โดยในแต่ละครั้งใช้รถตักดิน 1 คันและรถบรรทุกดิน 1 คัน กำหนดให้ระยะเวลาในการทำงานทุกกิจกรรมจะมีหน่วยเวลาเดียวกันเป็นนาที (minute) เริ่มจากกิจกรรมตักดิน (Loader) ใช้ระยะเวลาซึ่งมีการกระจายตัวแบบ PERT $Pertpg[0.9,2.6,4.5]$ กิจกรรมขนดิน (Haul) ใช้ระยะเวลา ซึ่งมีการกระจายตัวแบบปกติ Normal $[5,1]$ กิจกรรมเทดิน (Dump) ใช้ระยะเวลาคงที่ 0.5 และกิจกรรมรถขนดินวิ่งกลับ (Return) ใช้ระยะเวลาที่มีการกระจายตัวแบบปกติ Normal $[4,1]$ จากข้อมูลนำมาสร้างโครงข่ายความสัมพันธ์ของงาน โดยใช้แบบจำลอง STROBOSCOPE ดังแสดงในภาพที่ 2 จากการจำลองเหตุการณ์ตามเงื่อนไขที่กำหนด และหลังจากการทำซ้ำหลายๆครั้งสามารถรู้ผลการดำเนินงานได้เช่น ระยะเวลาขนย้ายดินในแต่ละรอบตั้งแต่กิจกรรมตักดินจนถึงกิจกรรมรถขนดินวิ่งกลับ ระยะเวลารอคอยของรถตักดินรวมถึงรถบรรทุก เป็นต้น โดยแบบจำลอง STROBOSCOPE สามารถวิเคราะห์การดำเนินงานได้หลากหลายประเภท ขึ้นอยู่กับผู้ใช้ที่ต้องนำมาปรับให้เข้ากับระบบการทำงานที่กำลังศึกษา รวมถึงข้อมูลที่ต้องการจากแบบจำลองเพื่อใช้ในการวิเคราะห์สภาพการทำงานได้



ภาพที่ 2 โครงข่ายการดำเนินงานขนส่งดิน

ที่มา: Martinez (1996)

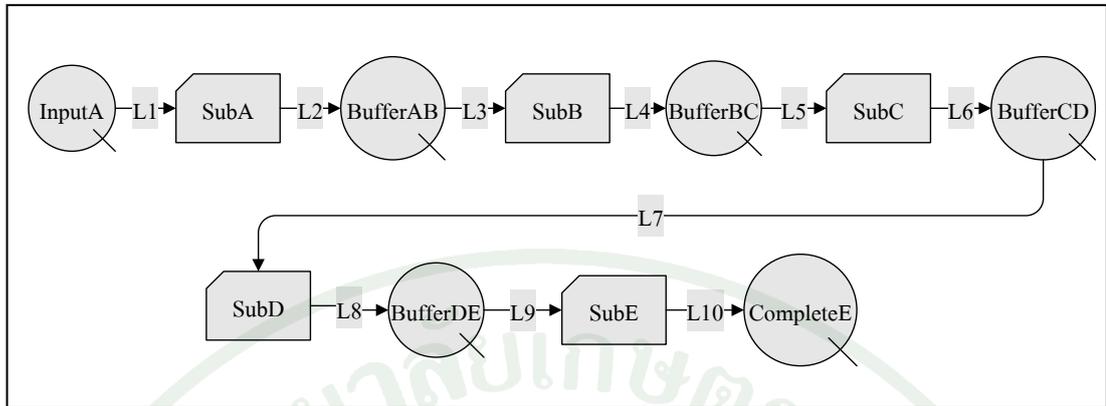
Alves and Tommelein (2004) ได้ทำการศึกษาค่าเนินงานของผู้รับเหมางานท่อ โดยใช้แบบจำลอง STROBOSCOPE จำลองกระบวนการทำงานของผู้รับเหมางานท่อที่ประกอบขึ้นกิจกรรม 1. Install Hangers 2. Detailing 3. Cad Detail 4. Fabricate 5. Ship Ducts และ 6. Installation ตามลำดับ เพื่อศึกษาพฤติกรรมและอัตราการผลิตในแต่ละกิจกรรม ให้มีการทำงานที่มีความต่อเนื่อง โดยการกำหนดขนาด buffer ขึ้นระหว่างการทำงานในแต่ละกิจกรรมซึ่งแสดงในภาพที่ 3 โดยผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองการติดตั้งท่อจำนวน 1,000 ชิ้น มีการกำหนดขนาด buffer ที่แตกต่างกันตั้งแต่ 20 ถึง 100 ชิ้น จากงานวิจัยนี้สรุปได้ว่าระยะเวลาในการผลิตแปรผันตรงกับจำนวน buffer ที่เพิ่มเข้าไปในการทำงาน เพื่อให้งานมีความต่อเนื่อง



ภาพที่ 3 กระบวนการทำงานของผู้รับเหมางานท่อ

ที่มา: Alves and Tommelein (2004)

Tommelein *et al.* (1999) ได้แสดงให้เห็นถึงผลกระทบจากการทำงานที่ไม่คงที่ ซึ่งวิเคราะห์จากระยะเวลาที่เสร็จโครงการล่าช้าปริมาณงานที่ไม่สามารถทำได้หรืองานค้างระหว่างกิจกรรม และการรอคอยของกลุ่มคนงาน โดยการสร้างแบบจำลองที่เรียกว่า Parade Game ที่มีลักษณะคล้ายกับกระบวนการก่อสร้าง ในการเล่นเกมจะใช้แต้มที่ได้จากการโยนลูกเต๋าเป็นปริมาณงานที่สามารถทำได้ในแต่ละรอบของการทำงานในแต่ละกิจกรรม โดยกำหนดกิจกรรมทั้งหมด 5 กิจกรรม (A,B,C,D,E) แสดงในภาพที่ 4 มีความสัมพันธ์แบบ งานก่อนหน้าต้องเสร็จก่อน งานตามหลังจึงสามารถเริ่มได้ (finish to start) จากปริมาณงานเริ่มต้น 100 หน่วยโดยที่ปริมาณงานที่สามารถทำได้ของกิจกรรม แสดงในตารางที่ 2 จะมีค่าเฉลี่ย (mean) ที่เท่ากันคือ 5 หน่วยต่อรอบและจะแตกต่างกันที่ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ที่มีค่าตั้งแต่ 0,1,2,3,4 ตามลำดับ โดยในแต่ละครั้งที่กิจกรรมทำงานจะใช้เวลาเท่ากับ 50 ดังนั้นระยะเวลาที่เสร็จโครงการ ถ้าทุกกิจกรรมมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0 คือ 1200 และระยะเวลาที่เสร็จโครงการ ถ้าทุกกิจกรรมมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4 คือ 1700 เป็นต้น



ภาพที่ 4 โครงข่ายความสัมพันธ์ของกิจกรรมใน Parade Game

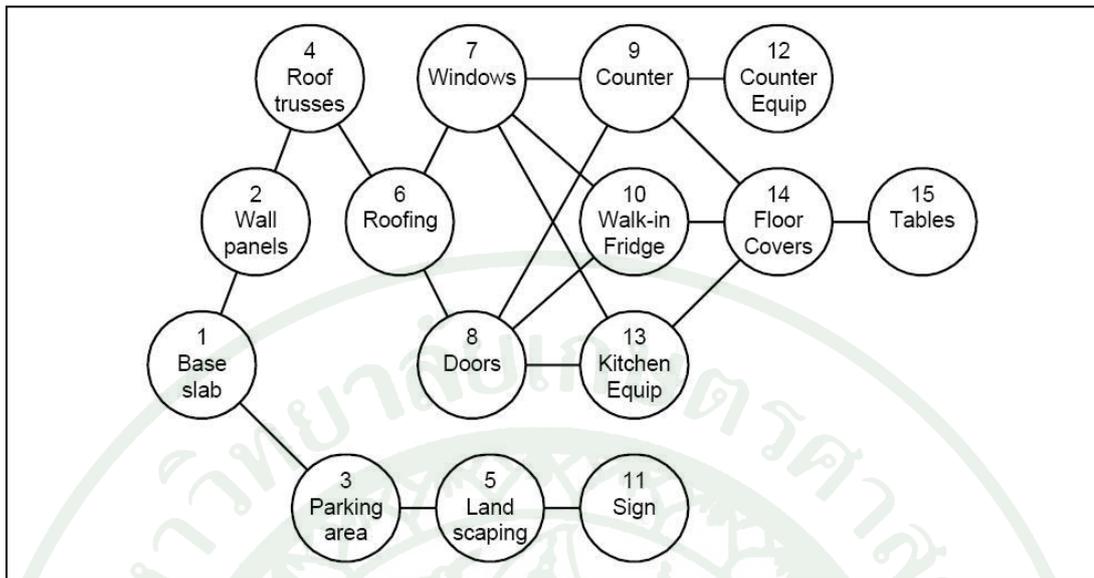
ที่มา: Tommelein *et al.* (1999)

ตารางที่ 2 ปริมาณงานของแต่ละกิจกรรมใน Parade Game

ชนิด	เลขบนหน้าลูกเต๋า
A	5,5,5,5,5,5
B	4,4,4,6,6,6
C	3,3,3,7,7,7
D	2,2,2,8,8,8
E	1,1,1,9,9,9

ที่มา: Tommelein *et al.* (1999)

Martinez and Ioannou (1996) ได้นำเสนอการวางแผนโครงการก่อสร้างแบบ CPM รวมกับเทคนิคความน่าจะเป็น โดยใช้แบบจำลอง STROBOSCOPE สร้างโครงข่ายเชื่อมโย ความสัมพันธ์ของกิจกรรมในงานก่อสร้าง จากตัวอย่างโครงการก่อสร้างร้านอาหาร ที่มีกิจกรรมทั้งหมด 15 กิจกรรม ดังแสดงในภาพที่ 5 โดยที่กำหนดระยะเวลาในแต่ละกิจกรรมแบบ PERT ที่ได้จากการเก็บข้อมูลระยะเวลาที่เกิดขึ้นจริง ดังแสดงในตารางที่ 3 ทำการทดลองซ้ำ 1,000 ครั้ง ได้ระยะเวลาโครงการเฉลี่ยเท่ากับ 44.95 วัน และที่เปอร์เซ็นต์ความมั่นใจ 90 % ระยะเวลาโครงการเท่ากับ 44.78 ถึง 45.11 วัน



ภาพที่ 5 โครงข่าย CPM ของโครงการก่อสร้างร้านอาหาร

ที่มา: Martinez and Ioannou (1996)

ตารางที่ 3 ระยะเวลาของกิจกรรมในโครงการก่อสร้างร้านอาหาร

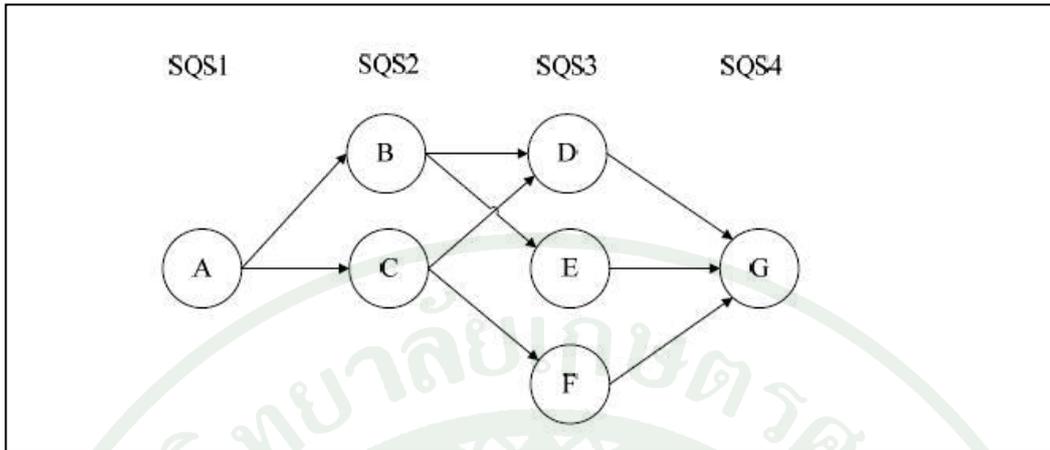
ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา
1	BaseSlab	Pert[3,6,12]
2	WallPanels	Pert[4,6,9]
3	ParkingArea	Pert[6,15,20]
4	RoofTrusses	Pert[1,2,5]
5	Landscaping	Pert[3,5,10]
6	Roofing	Pert[1,3,5]
7	Windows	Pert[1,2,4]
8	Doors	Pert[1,2,4]
9	Counter	Pert[3,8,10]
10	WIFridge	Pert[2,5,8]
11	Sign	Pert[3,4,6]
12	CounterEq	Pert[1,2,4]

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา
13	KitchenEq	Pert[4,10,15]
14	FloorCvrngs	Pert[2,4+CntrEqRemDur/2,8]
15	Furnishings	Pert[5,10,15];

ที่มา: Martinez and Ioannou (1996)

Ioannou and Srisuwanrat (2007) ได้ทำการศึกษาเพื่อลดระยะเวลาว่างงานของกลุ่มคนงาน โดยใช้แบบจำลอง STROBOSCOPE ในการวิเคราะห์หาระยะเวลาว่างงานเฉลี่ยในแต่ละกิจกรรม และระยะเวลาเฉลี่ยของโครงการก่อสร้าง ตัวอย่างที่ใช้ประกอบด้วยหน่วยก่อสร้างจำนวนหน่วย แต่ละหน่วยมีขั้นตอนการทำงานที่ประกอบด้วยกิจกรรม ดังแสดงในภาพที่ 4 หน่วยการก่อสร้างมีปริมาณงานก่อสร้างไม่เท่ากัน และกำหนดอัตราการทำงานของกลุ่มคนงานที่มีความแปรปรวนที่แตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 4 และ 5 ตามลำดับ โดยในการวิเคราะห์จะแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ในขั้นตอนที่ 1 จะทำการหาระยะเวลาว่างงานเฉลี่ยของแต่ละกิจกรรมและระยะเวลาเฉลี่ยของโครงการก่อสร้าง โดยที่กิจกรรมแรกไม่เกิดระยะเวลาว่างงานของกลุ่มคนงานเกิดขึ้น ส่วนขั้นตอนที่ 2 จะทำการปรับวันเริ่มของกิจกรรม โดยสามารถเลือกจากเปอร์เซ็นต์ความมั่นใจของระยะเวลาว่างงานทั้งกิจกรรมรวมกับระยะเวลาเริ่มต้นได้เร็วสุด โดยที่การปรับวันเริ่มของกิจกรรมจะเรียงตามลำดับขั้นตอนหรือที่เรียกว่า sequence steps(SQS) เมื่อทำจนครบทุก SQS ผลที่ได้คือระยะเวลาว่างงานรวมเฉลี่ยทุกกิจกรรมลดจาก 225 วัน เหลือ 0 วันและระยะเวลาโครงการเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 102 วัน เป็น 123 วัน



ภาพที่ 6 โครงข่าย CPM ของโครงการก่อสร้างที่มีลักษณะซ้ำๆ

ที่มา: Ioannou and Srisuwanrat (2007)

ตารางที่ 4 ปริมาณงานในแต่ละหน่วยของทุกกิจกรรมในโครงการก่อสร้างที่มีลักษณะซ้ำๆ

ลำดับ	กิจกรรม						
	A	B	C	D	E	F	G
1	100	150	200	150	100	150	50
2	250	100	150	200	150	250	200
3	150	200	50	100	50	50	50
4	200	150	200	150	100	100	150

ที่มา: Ioannou and Srisuwanrat (2007)

ตารางที่ 5 อัตราการทำงานของแต่ละกิจกรรมในโครงการก่อสร้างที่มีลักษณะซ้ำๆ

กิจกรรม	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
A	10	1.0
B	20	2.0
C	15	1.5

ตารางที่ 5 (ต่อ)

กิจกรรม	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
D	15	1.5
E	25	2.5
F	15	1.5
G	20	2.0

ที่มา: Ioannou and Srisuwanrat (2007)

Ballard (1999) ได้ทำการศึกษาเพื่อปรับปรุงกระบวนการทำงานให้มีความน่าเชื่อถือ โดยใช้วิธีการวัดความน่าเชื่อถือของการทำงานจาก PPC (Percent Plan Complete) ซึ่งคำนวณมาจากจำนวนหรือปริมาณงานที่ทำเสร็จจริง เทียบกับจำนวนงานทั้งหมดที่ได้วางแผนไว้ในแต่ละช่วงเวลา โดยปกติช่วงเวลาจะเป็น 1 ถึง 2 สัปดาห์ จากตัวอย่างโครงการก่อสร้างที่ทำการศึกษา Ballard ได้สรุปสาเหตุที่ทำงานไม่เสร็จตามแผนการ ดังต่อไปนี้ 1. ขาดการตัดสินใจ 2. ขาดการวางแผน 3. ขาดทรัพยากร 4. มีการเปลี่ยนแปลงลำดับการทำงาน 5. เวลาการทำงานไม่พอ 6. การเริ่มงานที่ช้า 7. ความต้องการที่ขัดแย้งกัน 8. เกิดอุบัติเหตุที่ควบคุมไม่ได้ 9. การเปลี่ยนแปลงงาน จากปัญหาดังกล่าว ได้ทำการวัดค่า PPC ได้ 50 % จากนั้นทำการปรับปรุงระบบการทำงาน โดยอาศัยหลักการ Last planner ประกอบด้วยขั้นตอนย่อยคือ 1. Reverse phase scheduling เปรียบเทียบระยะเวลาการทำงานที่ทำได้จริงกับแผนเดิมกำหนด 2. six week look ahead เป็นการวางแผนงานล่วงหน้า 6 สัปดาห์ 3. Variance analysis ตรวจสอบปัญหาและสาเหตุ ที่ส่งผลให้การทำงานไม่เป็นไปตามแผนการ 4. percent plan complete เป็นการคำนวณสัดส่วนปริมาณงานที่ทำเสร็จเทียบกับแผน ในแต่ละช่วงเวลาหลังจากการประยุกต์ใช้หลักการดังกล่าวพบว่า ได้ค่า PPC สูงขึ้นเป็น 70 %

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. คอมพิวเตอร์
2. ระบบปฏิบัติการ Microsoft Window XP
3. โปรแกรม Microsoft Office Visio 2007
4. โปรแกรมแบบจำลอง STROBOSCOPE
5. โปรแกรมแบบจำลอง Arena
6. โปรแกรม Microsoft Office Excel
7. โปรแกรม Microsoft Office World
8. เครื่องพิมพ์

วิธีการ

วิธีการศึกษาแบ่งออกเป็น 8 ขั้นตอนดังแสดงในภาพที่ 7 โดยในแต่ละขั้นตอนจะอธิบายดังต่อไปนี้

1. ศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบจากความไม่แน่นอนของระยะเวลาทำงาน พร้อมทั้งศึกษาแนวทางการใช้แบบจำลอง STROBOSCOPE เพื่อวิเคราะห์กระบวนการทำงานและผลกระทบที่เกิดจากระยะเวลาทำงานที่มีความไม่แน่นอน
2. ศึกษาและเก็บข้อมูลการดำเนินงานก่อสร้างโครงการบ้านจัดสรร กรณีโครงการที่มีลักษณะการก่อสร้างแบบซ้ำๆ โดยการศึกษาและเก็บข้อมูลสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้
 - 2.1 ศึกษาแผนการทำงานและขั้นตอนการก่อสร้างของโครงการตัวอย่าง

2.2 เก็บข้อมูลการก่อสร้าง โดยทำการเก็บข้อมูลทุกวันในทุกกิจกรรมของการก่อสร้าง ข้อมูลที่บันทึกประกอบด้วย

2.2.1 จำนวนวันที่ใช้ในการทำงานของทุกกิจกรรมโดยทำการบันทึกตั้งแต่วันที่ เริ่มต้นการทำงานถึงวันที่แล้วเสร็จ

2.2.2 สาเหตุที่ส่งผลให้การทำงานหยุดชะงักของทุกกิจกรรมที่ได้เริ่มต้นการทำงานมาก่อนหน้าแล้ว

2.2.3 สภาพอากาศในวันที่ทำการเก็บข้อมูล

3. วิเคราะห์ข้อมูลการทำงาน

3.1 สร้างโครงข่ายการทำงานตามขั้นตอนวิธีการก่อสร้างที่ได้จากการเก็บข้อมูล

3.2 วิเคราะห์อัตราส่วนของระยะเวลาทำงาน

3.3 วิเคราะห์อุปสรรคที่ส่งผลให้การทำงานของกิจกรรมหยุดชะงักในรูปแบบของ ความถี่และระดับของผลกระทบที่เกิดขึ้น

3.4 วิเคราะห์การกระจายตัวของระยะเวลาทำงานในทุกกิจกรรมตามสภาพการทำงาน แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

3.4.1 ระยะเวลาตามแผนกำหนด (Budgeted duration)

3.4.2 ระยะเวลาทำงานจริง (Actual duration)

3.4.3 ระยะเวลาทำงานที่ปราศจากอุปสรรคที่ควบคุมได้ (Actual duration without controllable disruption)

3.4.4 จำนวนวันทำงานจริง (Actual working days)

4. ทดสอบความถูกต้องของโครงข่ายการทำงานในแบบจำลอง โดยทำการเปรียบเทียบระยะเวลาก่อสร้างที่ได้จากแบบจำลอง STROBOSCOPE กับ Microsoft Project

5. วิเคราะห์กระบวนการก่อสร้างในแต่ละสภาพการทำงานโดยใช้แบบจำลอง STROBOSCOPE แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

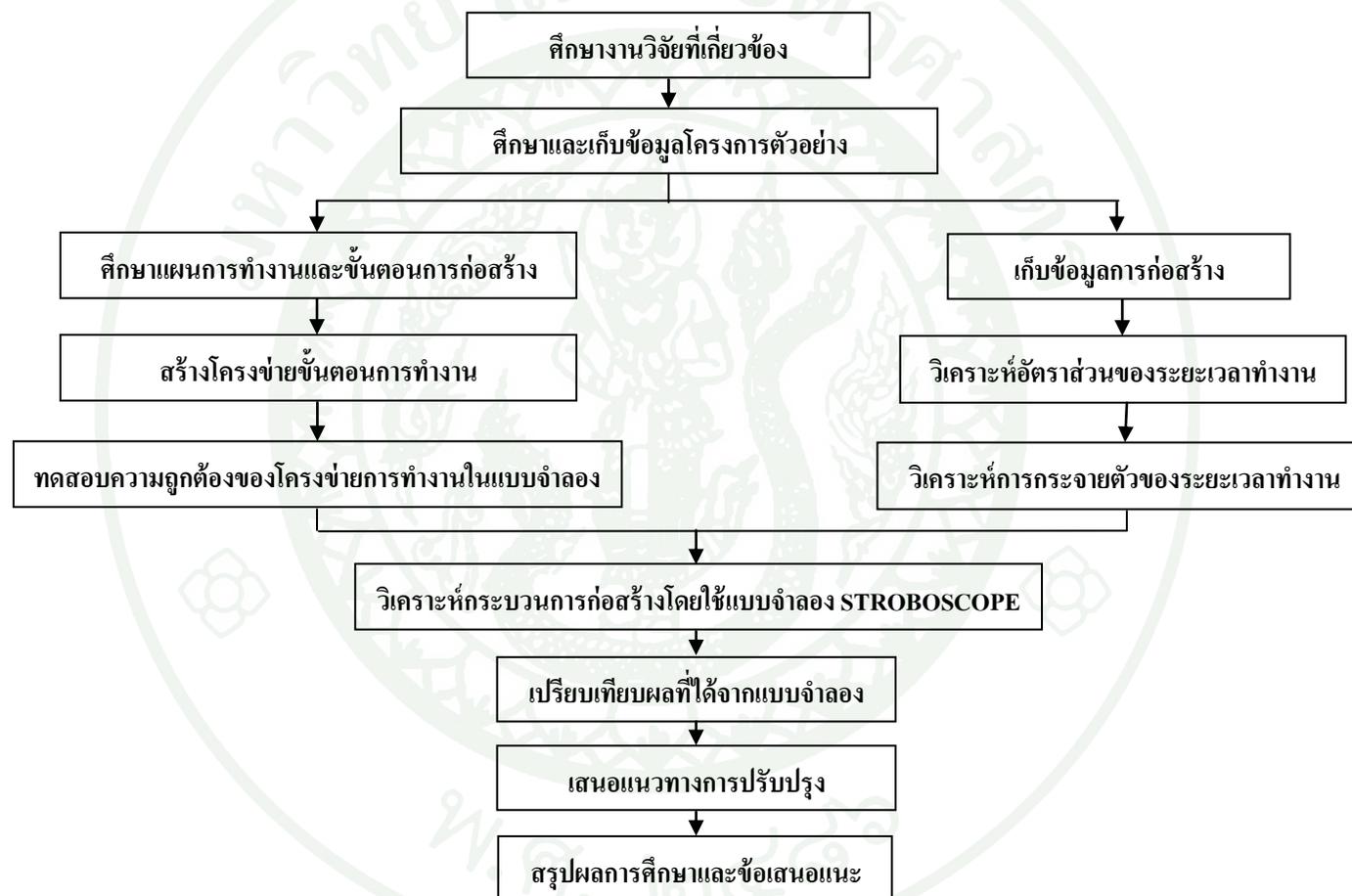
5.1 ระยะเวลาเฉลี่ยในการก่อสร้าง (Average project duration)

5.2 สัดส่วนกิจกรรมวิกฤต (Critical activity ratio)

6. เปรียบเทียบผลที่ได้จากแบบจำลองในแต่ละสภาพการทำงาน

7. เสนอแนวทางในการปรับปรุง

8. สรุปและข้อเสนอแนะ



ภาพที่ 7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานวิจัย

ผลและวิจารณ์

การรายงานผลแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ส่วนที่หนึ่งเป็นการแสดงผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานก่อสร้างของโครงการตัวอย่าง ส่วนที่สองเป็นการวิเคราะห์และเปรียบเทียบกระบวนการก่อสร้างในแต่ละสภาพการทำงาน โดยใช้แบบจำลอง STROBOSCOPE ส่วนที่สามเป็นการเสนอแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการก่อสร้างให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากยิ่งขึ้น โดยในแต่ละส่วนมีรายละเอียด ดังนี้

1. ผลการเก็บข้อมูลระยะเวลาการทำงานและอุปสรรคที่ทำให้การทำงานหยุดชะงักของโครงการตัวอย่าง

โครงการตัวอย่างเป็นโครงการก่อสร้างบ้านจัดสรรประเภททาวน์เฮ้าส์ 2 ชั้น แผนการก่อสร้างจะถูกกำหนดให้สอดคล้องกับผังอัตรการขาย โดยแต่ละถนนซอยในโครงการจะประกอบด้วยบ้านที่มีลักษณะเหมือนกัน 12 หลัง (ด้านละ 6 หลังหันหน้าเข้าหากัน) ดังนั้นหน่วยที่เล็กที่สุดของการก่อสร้างจึงพิจารณาให้เท่ากับบ้าน 6 หลังหรือเรียกว่าแปลง (Block) ดังแสดงในภาพที่ 8 โดยบ้าน 1 หลังมีพื้นที่ดินเท่ากับ 19.7 ตารางวา คิดเป็นพื้นที่ใช้สอยเท่ากับ 102 ตารางเมตร ลักษณะการทำงานของผู้ประกอบการจะดำเนินการก่อสร้างทุกวัน (วันจันทร์ถึงวันอาทิตย์) และทำการก่อสร้างบ้านที่ละ 1 แปลง โดยที่ทุกแปลงก่อสร้างจะประกอบด้วยกิจกรรม 38 กิจกรรมที่มีลักษณะการทำงานเหมือนกัน การจัดทรัพยากรจะกำหนดให้กลุ่มคนงานแต่ละกลุ่มทำงานเฉพาะกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งของทุกแปลง ดังแสดงในตารางที่ 6 ส่วนวิธีการวางแผนงานผู้ประกอบการเลือกใช้การวางแผนแบบเส้นทางวิกฤต (Critical Path Method, CPM) กรณีเริ่มงานเร็วสุด (Early Start, ES)

การเก็บข้อมูลจะเข้าทำการบันทึกข้อมูลก่อสร้างทุกวันเป็นระยะเวลา 4 เดือน ได้ข้อมูลการดำเนินงานก่อสร้าง 35 แปลง ซึ่งจัดให้อยู่ในรูปแบบตารางดังแสดงอยู่ในภาคผนวก ก โดยยกตัวอย่างผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานของแปลงที่ 14 (ตารางที่ 8) ซึ่งรายละเอียดอธิบาย ดังนี้

1. ระยะเวลาทำงานจริง (Actual duration) คือระยะเวลาการทำงานที่ได้จากการเก็บข้อมูล โดยระยะเวลาทำงานนับตั้งแต่วันที่เริ่มต้นการทำงานจนถึงวันที่แล้วเสร็จของแต่ละกิจกรรม

2. จำนวนวันทำงานจริง (Actual working days) คือ ระยะเวลาทำงานโดยนับเฉพาะจำนวนวันทำงานที่เกิดขึ้นจริงตั้งแต่วันที่เริ่มต้นการทำงานจนถึงวันที่แล้วเสร็จของแต่ละกิจกรรม

3. เปอร์เซ็นต์เวลาการทำงาน (% Utilization) คือ เปอร์เซ็นต์ของจำนวนวันทำงานจริงเทียบกับระยะเวลาจริงที่ใช้ในการทำงานของแต่ละกิจกรรม ซึ่งคำนวณได้ ดังนี้

$$\% \text{ Utilization} = \frac{\text{Actual Working Days}}{\text{Actual Duration}} \times 100$$

4. สาเหตุที่ทำให้การทำงานหยุดชะงัก (Causes of interruption) คือ อุปสรรคหรือปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงานของกิจกรรมส่งผลให้การทำงานหยุดชะงัก โดยจากการศึกษาในส่วนการตรวจเอกสารพบอุปสรรคที่ส่งผลให้การก่อสร้างหยุดชะงักดังแสดงในตารางที่ 7



ภาพที่ 8 ลักษณะผังโครงการตัวอย่าง

ตารางที่ 6 กิจกรรมที่ใช้ในการก่อสร้างแต่ละแปลง

ลำดับ	กิจกรรม	สัญลักษณ์
1	ตอกเข็ม	Footing
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	San 1
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	Slab
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	Wall 1
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	Wall FH
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	Wall B
7	แผงรั้วหลังบ้าน	Fence
8	เสาตอกแต่งชั้น 1	Column
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	Wall 2
10	ตอกเข็มรั้ว	F_Pile
11	Footing รั้ว	F_Foot
12	แผงรั้ว	F_Panel
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง	Drain
14	บัวปูน	Cornice
15	โครงหลังคาเหล็ก	Roof
16	มุงหลังคา	Roof_T
17	ระบบท่อประปา	San 2
18	รั้วเหล็ก	F_Steel
19	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์	Elec 1
20	ฝ้าเพดานชั้น 2	Ceiling 1
21	เก็บรายละเอียดงานปูน	Con
22	สีรองพื้น	Paint 1
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ	Tile_B
24	งานปูกระเบื้องพื้น	Tile_F
25	ลานจอด	DriveWay
26	ทางเท้า	Con_V
27	ประตูอลูมิเนียม	Dor_Alum

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	สัญลักษณ์
28	หน้าต่างอลูมิเนียม	Win_Alu
29	ประตูรั้วเหล็ก	Dor_St
30	สุขภัณฑ์	San 3
31	บันไดไม้	Ladder
32	บัวไม้	Lutus_T
33	ฝ้าชั้น 1	Ceiling 2
34	ประตูไม้	Indoor
35	ลามิเนต	Laminate
36	กริ่งไฟฟ้า	Elec 2
37	สีจริง	Paint 2
38	ทำความสะอาด	Cleaning

ตารางที่ 7 สัญลักษณ์ของอุปสรรคที่ส่งผลให้การทำงานหยุดชะงัก

ลำดับ	อุปสรรค	สัญลักษณ์
1	สภาพภูมิอากาศ	A
2	ขาดวัสดุอุปกรณ์	B
3	ขาดแคลนคนงานหรือเครื่องจักร	C
4	การแทรกแซงงาน	D
5	การโยกย้ายชุดคนงาน	E
6	เครื่องจักรกีดขวางพื้นที่การทำงาน	F1
7	วัสดุและอุปกรณ์กีดขวางพื้นที่การทำงาน	F2
8	งานก่อนหน้าล่าช้า	G
9	มีการแก้ไขงาน	H
10	ไม่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ	I
11	พื้นที่การทำงานทับซ้อนกัน	J
12	เนื่องจากสภาพดิน	K
13	ขอบเขตการทำงานไม่ชัดเจน	L

ตารางที่ 8 ตัวอย่างผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานของแปลงที่ 14

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)													
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L	
1	ตอกเข็ม	5	5	0	100%														
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1																		
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	14	9	5	64%	2	2											1	
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	3	3	0	100%														
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	4	4	0	100%														1
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	3	3	0	100%														1
7	แผงรื้อหลังบ้าน	3	2	1	67%														1
8	เสาตอกแต่งชั้น 1	1	1	0	100%														
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	3	3	0	100%														
10	ตอกเข็มรื้อ	1	1	0	100%														
11	Footing รื้อ	4	3	1	75%	1													
12	แผงรื้อ	1	1	0	100%														
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง	1	1	0	100%														
14	บั่วปูน	9	2	7	22%														7

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)													
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L	
15	โครงหลังคาเหล็ก	2	2	0	100%														
16	มุงหลังคา	3	3	0	100%														
17	ระบบท่อประปา																		
18	เก็บรายละเอียดงานปูน	16	7	9	44%														9
19	สีรองพื้น																		
20	รั้วเหล็ก																		
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์	3	3	0	100%														
22	ฝ้าเพดานชั้น 2	4	4	0	100%														
23	ปุกระเบื้องผนังห้องน้ำ																		
24	งานปุกระเบื้องพื้น																		
25	ลานจอด	1	1	0	100%														
26	ทางเท้า																		
27	ประตูอลูมิเนียม																		
28	หน้าต่างอลูมิเนียม	2	2	0	100%														

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)													
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L	
29	ประตูรั้วเหล็ก	2	2	0	100%														
30	สุขภัณฑ์	1	1	0	100%														
31	บันไดไม้	2	2	0	100%														
32	บัวไม้	1	1	0	100%														
33	ฝ้าชั้น 1	3	2	1	67%			1											
34	ประตูไม้	1	1	0	100%														
35	เครื่องไฟฟ้า	10	2	8	20%														
36	ลามิเนต	1	1	0	100%														
37	สีจริง	14	12	2	86%					2									
38	ทำความสะอาด	1	1	0	100%														

จากผลการเก็บข้อมูลดังแสดงในภาคผนวก ก นำมาวิเคราะห์ตามแนวทางการศึกษา ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้

1.1 สร้างโครงข่ายการทำงานตามขั้นตอนวิธีการก่อสร้าง

จากการศึกษาแผนการดำเนินงานก่อสร้างบ้านจัดสรร 1 แปลงจาก Microsoft Project ของผู้ประกอบการพบว่าระยะเวลาทำงานและความสัมพันธ์ของแต่ละกิจกรรมตามแผนกำหนดแสดงอยู่ในตารางที่ 9 โดยความสัมพันธ์ของกิจกรรมอธิบายดังนี้

1. ความสัมพันธ์แบบเสร็จ-เริ่ม (Finish to Start, FTS) คือ กิจกรรมตามหลังจะสามารถเริ่มงานได้ก็ต่อเมื่อกิจกรรมก่อนหน้าแล้วเสร็จ

2. ความสัมพันธ์แบบเริ่ม-เริ่ม (Start to Start, STS) คือ กิจกรรมตามหลังจะสามารถเริ่มงานได้ก็ต่อเมื่อกิจกรรมก่อนหน้าได้เริ่มต้นการทำงานแล้ว

ส่วนขั้นตอนการทำงานผู้ประกอบการจะแบ่งลำดับการก่อสร้างบ้านจัดสรร 1 แปลงออกเป็น 7 งวดงาน (Sequence work, SQW) ในทุกงวดงานประกอบด้วยกิจกรรมย่อยๆทั้งหมด 38 กิจกรรมที่ความสัมพันธ์ในการทำงานต่อกัน ดังแสดงในภาพที่ 9 พร้อมอธิบายรายละเอียดตามงวดงาน (SQW) ดังนี้

1. งวดงานที่ 1 (SQW 1) ประกอบด้วยกิจกรรมงานตอกเข็ม (Footing) วางระบบท่อพื้นชั้น 1 (San 1) โครงสร้างพื้นชั้น 1 (Slab) และ F1

2. งวดงานที่ 2 (SQW 2) ประกอบด้วยกิจกรรม โครงสร้างผนังชั้น 1 (Wall 1) โครงสร้างผนังหน้าบ้าน (Wall FH) โครงสร้างผนังห้องน้ำ (Wall B) แผงรั้วหลังบ้าน (Fence) และ F2

3. งวดงานที่ 3 (SQW 3) ประกอบด้วยกิจกรรมเสาตอกแต่งชั้น 1 (Column) โครงสร้างผนังชั้น 2 (Wall 2) ตอกเข็มรั้ว (F_Pile) Footing รั้ว (F_Foot) แผงรั้ว (F_Panel) ระบบท่อน้ำทิ้ง (Drain) และ F3

4. งานงวดงานที่ 4 (SQW 4) ประกอบด้วยกิจกรรมบัวปูน (Cornice) โครงหลังคาเหล็ก (Roof) มุงหลังคา (Roof_T) ระบบท่อประปา (San 2) รั้วเหล็ก (F_Steel) และ F4

5. งานงวดงานที่ 5 (SQW 5) ประกอบด้วยกิจกรรมระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ (Elec 1) ฝ้าเพดานชั้น 2 (Ceiling 1) เก็บรายละเอียดงานปูน (Con) สีรองพื้น (Paint 1) ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ (Tile_B) และ F5

6. งานงวดงานที่ 6 (SQW 6) ประกอบด้วยกิจกรรมปูกระเบื้องพื้น (Tile_F) ลานจอด (DriveWay) ทางเท้า (Con_V) ประตูอลูมิเนียม (Dor_Alu) หน้าต่างอลูมิเนียม (Win_Alu) ประตูรั้วเหล็ก (Dor_St) สุขภัณฑ์ (San 3) บันไดไม้ (Ladder) บัวไม้ชั้น (Lotus_T) ฝ้าชั้น 1 (Ceiling 2) และ F6

7. งานงวดงานที่ 7 (SQW 7) ประกอบด้วยกิจกรรมประตูไม้ (Indoor) ลามิเนต (Laminate) กริ่งไฟฟ้า (Elec 2) สีจริง (Paint 2) ทำความสะอาด (Cleaning) และ F7

โดยที่กิจกรรม F1 F2 F3 F4 F5 F6 และ F7 เป็นกิจกรรมที่แสดงถึงจุดสิ้นสุดในการทำงานของแต่ละงวดงาน (SQW) ดังนั้นจึงกำหนดให้ทุกกิจกรรมมีระยะเวลาทำงาน (Duration) เท่ากับ 0 วัน

ตารางที่ 9 ความสัมพันธ์และระยะเวลาทำงานของแต่ละกิจกรรมตามแผนกำหนด

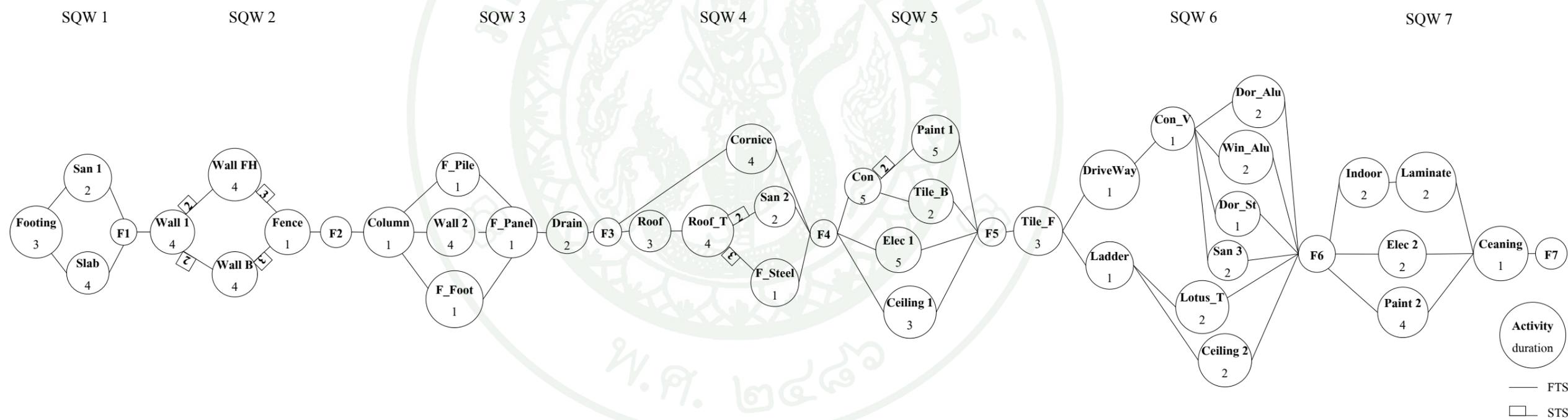
ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา	กิจกรรมก่อนหน้า	ความสัมพันธ์
1	ตอกเข็ม	3	-	-
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	2	ตอกเข็ม	FTS
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	4	ตอกเข็ม	FTS
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	4	วางระบบท่อประปาชั้น 1, โครงสร้างพื้นชั้น 1	FTS
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	4	โครงสร้างผนังชั้น 1	STS+2
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	4	โครงสร้างผนังชั้น 1	STS+2
7	แผงรื้อหลังบ้าน	1	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน, โครงสร้างผนังห้องน้ำ	STS+3
8	เสาคอกแต่งชั้น 1	1	แผงรื้อหลังบ้าน	FTS
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	4	เสาคอกแต่งชั้น 1	FTS
10	ตอกเข็มรื้อ	1	เสาคอกแต่งชั้น 1	FTS
11	Footing รื้อ	1	เสาคอกแต่งชั้น 1	FTS
12	แผงรื้อ	1	โครงสร้างผนังชั้น 2, ตอกเข็มรื้อ, Footing รื้อ	FTS
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง	2	แผงรื้อ	FTS
14	บิวปูน	4	ระบบท่อน้ำทิ้ง	FTS
15	โครงหลังคาเหล็ก	3	ระบบท่อน้ำทิ้ง	FTS
16	มุงหลังคา	4	โครงหลังคาเหล็ก	FTS

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา	กิจกรรมก่อนหน้า	ความสัมพันธ์
17	ระบบท่อประปา	2	มุงหลังคา	STS+2
18	รั้วเหล็ก	1	มุงหลังคา	STS+3
19	เก็บรายละเอียดงานปูน	5	บัวปูน, ระบบท่อประปา, รั้วเหล็ก	FTS
20	สีรองพื้น	5	เก็บรายละเอียดงานปูน	STS+2
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์	5	บัวปูน, ระบบท่อประปา, รั้วเหล็ก	FTS
22	ฝ้าเพดานชั้น 2	3	บัวปูน, ระบบท่อประปา, รั้วเหล็ก	FTS
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ	2	เก็บรายละเอียดงานปูน	FTS
24	งานปูกระเบื้องพื้น	3	สีรองพื้น, ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ, ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์, ฝ้าเพดานชั้น 2	FTS
25	ลานจอด	1	ปูกระเบื้องพื้น	FTS
26	ทางเท้า	1	ลานจอด	FTS
27	ประตูอลูมิเนียม	2	ทางเท้า	FTS
28	หน้าต่างอลูมิเนียม	2	ทางเท้า	FTS
29	ประตูรั้วเหล็ก	1	ทางเท้า	FTS
30	สุขภัณฑ์	2	ทางเท้า	FTS
31	บันไดไม้	1	ปูกระเบื้องพื้น	FTS
32	บัวไม้	2	บันไดไม้	FTS

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา	กิจกรรมก่อนหน้า	ความสัมพันธ์
33	ฝ้าชั้น 1	2	บันไดไม้	FTS
34	ประตูไม้	2	ประตูอลูมิเนียม, หน้าต่างอลูมิเนียม, ประตูรั้วเหล็ก, สุขภัณฑ์, บัวไม้, ฝ้าชั้น 1	FTS
35	ลามิเนต	2	ประตูไม้	FTS
36	กริ่งไฟฟ้า	2	ประตูอลูมิเนียม, หน้าต่างอลูมิเนียม, ประตูรั้วเหล็ก, สุขภัณฑ์, บัวไม้, ฝ้าชั้น 1	FTS
37	สีจริง	4	ประตูอลูมิเนียม, หน้าต่างอลูมิเนียม, ประตูรั้วเหล็ก, สุขภัณฑ์, บัวไม้, ฝ้าชั้น 1	FTS
38	ทำความสะอาด	1	ลามิเนต, กริ่งไฟฟ้า, สีจริง	FTS



ภาพที่ 9 โครงข่ายความสัมพันธ์ของกิจกรรม

1.2 วิเคราะห์อัตราส่วนของระยะเวลาทำงาน

จากการเก็บข้อมูลระยะเวลาก่อสร้างบ้านจัดสรรจำนวน 35 แปลงที่ประกอบด้วย ระยะเวลาทำงานจริง (Actual duration) จำนวนวันทำงานจริง (Actual working days) และอุปสรรคต่างๆที่ส่งผลให้การทำงานหยุดชะงัก นำมาคำนวณเปอร์เซ็นต์การทำงานของแต่ละกิจกรรมใน 35 แปลงก่อสร้าง ดังแสดงในภาคผนวก ก จากการวิเคราะห์พบว่าค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การทำงานของแต่ละกิจกรรมจากทุกแปลงก่อสร้างอยู่ในช่วง 50 % ถึง 100 % และค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การทำงานของแต่ละกิจกรรมจากทุกแปลงการก่อสร้างเท่ากับ 86.86 % ดังแสดงในภาคผนวกที่ ข ดังนั้นในการวิเคราะห์อัตราส่วนของระยะเวลาทำงานจะเลือกพิจารณาจากกิจกรรมที่มีเปอร์เซ็นต์การทำงานต่ำกว่า 80 % ซึ่งมี 11 กิจกรรมจากทั้งหมด 38 กิจกรรม ดังแสดงในตารางที่ 10 โดยกิจกรรมที่ค่าเปอร์เซ็นต์การทำงานต่ำ แสดงถึงในระหว่างการก่อสร้างเกิดอุปสรรคขึ้น ส่งผลให้การทำงานของกิจกรรมนั้นหยุดชะงัก

ตารางที่ 10 กิจกรรมที่มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การทำงานต่ำกว่า 80 %

ลำดับ	กิจกรรม	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เวลาการทำงาน (%)
1	โครงสร้างพื้นฐาน 1	79
2	Footing รั้ว	77
3	บัวปูน	50
4	เก็บรายละเอียดงานปูน	79
5	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ	73
6	งานปูกระเบื้องพื้น	79
7	หน้าต่างอลูมิเนียม	71
8	ประตูอลูมิเนียม	53
9	ประตูรั้วเหล็ก	78
10	กริ่งไฟฟ้า	74
11	สีจริง	76

1.3 วิเคราะห์อุปสรรคที่ส่งผลให้การทำงานของกิจกรรมหยุดชะงัก

จากการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การทำงานที่ต่ำกว่า 80 % พบว่ามีอยู่ 11 กิจกรรม จึงนำกิจกรรมเหล่านี้มาวิเคราะห์เพื่อหาอุปสรรคที่ส่งผลให้การทำงานของกิจกรรมหยุดชะงัก โดยเรียงลำดับอุปสรรคที่เกิดขึ้นของแต่ละกิจกรรมจากมากไปน้อยดังแสดงในตารางที่ 11 ให้อยู่ในรูปแบบ ดังนี้

1. ความถี่ที่เกิดขึ้น (Frequency of Interruption) คือ จำนวนครั้งที่เกิดอุปสรรคนั้นๆ ขึ้น
2. ผลกระทบที่เกิดขึ้น (Impact of Interruption) คือ จำนวนวันที่ไม่มีการทำงานเมื่อเกิดอุปสรรคนั้นๆ ขึ้น

ตารางที่ 11 จัดลำดับความถี่และผลกระทบของอุปสรรคที่เกิดขึ้น

ลำดับ	กิจกรรม	ความถี่			ระดับของผลกระทบ		
		1 st	2 nd	3 rd	1 st	2 nd	3 rd
1	โครงสร้างพื้นฐาน 1	B,J	E	A	B	H	J
2	Footing รั้ว	E	A	C	E	C	A
3	บัวปูน	L	-	-	L	-	-
4	เก็บรายละเอียดงานปูน	L	-	-	L	-	-
5	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ	C	E	D	B	G,E	C
6	งานปูกระเบื้องพื้น	B	C	E	C	H,B,E	-
7	หน้าต่างอลูมิเนียม	L	C	-	L	C	-
8	ประตูอลูมิเนียม	L	-	-	L	-	-
9	ประตูรั้วเหล็ก	E	B	-	E	B	-
10	กริ่งไฟฟ้า	L	-	-	L	-	-
11	สีจริง	E	-	-	E	-	-

จากการจัดอันดับอุปสรรคที่ส่งผลให้การทำงานของกิจกรรมหยุดชะงักในรูปแบบความถี่และผลกระทบของกิจกรรมที่มีเปอร์เซ็นต์การทำงานต่ำกว่า 80 % พบว่าในบางกิจกรรมเกิดอุปสรรค

ขึ้นเพียงอย่างเดียว แต่ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์การทำงานต่ำกว่าที่กำหนด เนื่องจากกิจกรรมนั้นมีลักษณะเฉพาะในด้านขอบเขตการทำงาน ยกตัวอย่างเช่นกิจกรรมเก็บรายละเอียดงานปูน มีลักษณะการทำงานที่กว้าง (งานจับฉ่าย) ซึ่งขึ้นกับคุณภาพของงานก่อนหน้าอาทิเช่นงาน โครงสร้างผนังชั้น 1 งาน โครงสร้างผนังหน้าบ้าน และงาน โครงสร้างผนังห้องน้ำ คนงานของกิจกรรมเหล่านี้มักทำงานไม่ได้คุณภาพ ส่งผลให้ต้องมีการเก็บรายละเอียดของงานให้ดีขึ้น เพื่อให้การทำงานของกิจกรรมตามหลังสามารถเข้าทำงานได้อาทิเช่นกิจกรรมสีรองพื้น และกิจกรรมปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ เป็นต้น จึงเป็นสาเหตุให้กิจกรรมเก็บรายละเอียดงานปูนใช้ระยะเวลามากในการทำงาน

การวิเคราะห์ปัญหาหรืออุปสรรคที่ส่งผลให้ระยะเวลาทำงานของแต่ละกิจกรรมเกิดการหยุดชะงัก สามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภท ดังนี้

1. อุปสรรคที่ผู้ประกอบการสามารถควบคุมหรือป้องกันได้ประกอบด้วย การขาดวัสดุอุปกรณ์ (B) การขาดแคลนคนงานหรือเครื่องจักร (C) การแทรกแซงงาน (D) การโยกย้ายชุดการทำงาน (E) ข้อจำกัดในเรื่องพื้นที่ (F) งานก่อนหน้าล่าช้า (G) มีการแก้ไขงาน (H) งานไม่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ (I) พื้นที่การทำงานทับซ้อนกัน (J) ปัญหาจากสภาพดิน (K) และขอบเขตการทำงานที่ไม่ชัดเจน (L)
2. อุปสรรคที่ผู้ประกอบการไม่สามารถคาดการณ์และป้องกันได้ ประกอบด้วยสภาพอากาศ (A)

1.4 วิเคราะห์การกระจายตัวของระยะเวลาตามสภาพการทำงาน

จากการเก็บข้อมูลระยะเวลาดำเนินงานโครงการก่อสร้างตัวอย่างประกอบด้วยระยะเวลาทำงานจริง จำนวนวันทำงานจริง และระยะเวลาตามแผนกำหนด รวมทั้งทำการวิเคราะห์ลักษณะปัญหาหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงานของแต่ละกิจกรรม ดังอธิบายในหัวข้อก่อนหน้า ทำให้สามารถแบ่งสภาพการทำงานออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. ระยะเวลาตามแผน (Budgeted duration) คือ ระยะเวลาทำงานของแต่ละกิจกรรมตามที่คุณประกอบการกำหนดไว้ในแผนงาน

2. ระยะเวลาทำงานจริง (Actual duration) คือ ระยะเวลาทำงานของแต่ละกิจกรรมที่ได้จากการเก็บข้อมูล โดยนับระยะเวลาทำงานตั้งแต่วันที่เริ่มต้นการทำงานจนถึงวันที่แล้วเสร็จ

3. จำนวนวันทำงานจริง (Actual working days) คือ ระยะเวลาทำของแต่ละกิจกรรมที่ได้จากการเก็บข้อมูล โดยนับเฉพาะจำนวนวันที่มีการทำงานเกิดขึ้นจริง

4. ระยะเวลาทำงานที่ปราศจากอุปสรรคที่ควบคุมได้ (Actual duration without controllable disruption) คือ ระยะเวลาทำงานจริงที่ได้จากการเก็บข้อมูล โดยนำจำนวนวันที่เกิดเฉพาะอุปสรรคที่สามารถควบคุมได้ออกจากระยะเวลาทำงานจริง

ปรับการแสดงผลให้สะดวกและเข้าใจง่ายจากข้อมูลการดำเนินงานก่อสร้างจำนวน 35 แปลง นำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะเวลาทำงานในแต่ละกิจกรรมตามสภาพการทำงานดังแสดงในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ระยะเวลาของแต่ละกิจกรรมในแต่ละสภาพการทำงาน (หน่วยเป็นวัน)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา ตามแผน	ระยะเวลาทำงานจริง		ระยะเวลาทำงานที่ปราศจากอุปสรรคที่ควบคุมได้			จำนวนวันทำงานจริง	
			ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
1	ตอกเข็ม	3	4.89	1.96	4.56	1.42	4.44	1.24	
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	2	1.85	0.66	1.77	0.60	1.77	0.60	
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	4	13.5	2.56	10.9	1.98	10.40	2.03	
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	4	4.38	1.72	3.86	1.28	3.76	1.14	
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	4	2.76	2.02	2.38	1.47	2.38	1.47	
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	4	4.55	1.57	4.05	1.15	3.85	0.93	
7	แผงรื้อหลังบ้าน	1	1.29	0.49	1.29	0.49	1.29	0.49	
8	เสาดกแต่งชั้น 1	1	1.44	0.78	1.28	0.46	1.28	0.46	
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	4	3.95	1.22	3.74	1.10	3.58	0.77	
10	ตอกเข็มรื้อ	1	1	0.00	1	0.00	1.00	0.00	
11	Footing รื้อ	1	2.47	1.47	2.16	1.34	1.58	0.51	
12	แผงรื้อ	1	2.81	1.64	2.13	1.02	2.06	0.85	
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง	2	2.43	2.10	1.79	1.05	1.79	1.05	
14	บั่วปูน	4	7.36	2.95	3.36	1.22	3.36	1.22	

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา ตามแผน	ระยะเวลาทำงานจริง		ระยะเวลาทำงานที่ปราศจากอุปสรรคที่ควบคุมได้			จำนวนวันทำงานจริง	
			ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
15	โครงหลังคาเหล็ก	3	3.06	1.21	2.89	0.96	2.83	0.86	
16	มุงหลังคา	4	3.8	0.83	3.75	0.85	3.75	0.85	
17	ระบบท่อประปา	2	3.47	1.73	2.6	0.99	2.60	0.99	
18	รั้วเหล็ก	1	2.06	0.77	1.94	0.68	1.94	0.68	
19	เก็บรายละเอียดงานปูน	5	15.3	1.50	12.30	2.29	12.30	2.29	
20	สีรองพื้น	5	18.7	2.98	16.40	1.81	16.40	1.81	
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์	5	5.13	1.89	4.25	1.58	4.25	1.58	
22	ฝ้าเพดานชั้น 2	3	6	2.61	5.06	1.69	5.00	1.59	
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ	2	14.4	3.78	10.40	1.59	10.20	1.56	
24	งานปูกระเบื้องพื้น	3	9.15	2.48	7.54	2.26	7.08	2.02	
25	ลานจอด	1	1.43	0.51	1.43	0.51	1.43	0.51	
26	ทางเท้า	1	1	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	
27	ประตูอลูมิเนียม	2	4	1.26	2.00	0.00	2.00	0.00	
28	หน้าต่างอลูมิเนียม	2	3.87	3.48	1.67	0.72	1.67	0.72	

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา ตามแผน	ระยะเวลาทำงานจริง		ระยะเวลาทำงานที่ปราศจากอุปสรรคที่ควบคุมได้			จำนวนวันทำงานจริง	
			ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
29	ประตูล้อเหล็ก	1	2.67	1.63	1.87	0.99	1.67	0.49	
30	สุขภัณฑ์	2	2.14	2.14	1.29	0.47	1.29	0.47	
31	บันไดไม้	1	2.92	0.95	2.46	0.66	2.38	0.65	
32	บัวไม้	2	1.47	0.74	1.33	0.49	1.33	0.49	
33	ฝ้าชั้น 1	2	2.25	1.36	1.75	0.75	1.67	0.65	
34	ประตูปูไม้	2	1	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	
35	ลามิเนต	2	1.38	0.51	1.38	0.51	1.38	0.51	
36	กริ่งไฟฟ้า	2	4.31	4.07	2.08	1.12	2.08	1.12	
37	สีจริง	4	12.3	2.25	9.71	3.30	9.71	3.30	
38	ทำความสะอาด	1	1	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	

เพื่อความถูกต้องและเหมาะสมของระยะเวลาการทำงานในแต่ละกิจกรรม จึงทำการวิเคราะห์หาสมการการกระจายตัวของระยะเวลาทำงานในแต่ละกิจกรรม ตามสภาพการทำงาน โดยใช้โปรแกรม Arena – Input Analyzer ดังแสดงในตารางที่ 13 พร้อมอธิบายสมการกระจายดังนี้

1. สมการกระจายตัวแบบเบต้า (Beta)

คือ $\text{Beta}[a,b]$

โดยที่ $a = \beta_1$ และ $b = \beta_2$

2. สมการกระจายตัวแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล (Exponential)

คือ $\text{Exponential}[a]$

โดยที่ $a = \text{mean}$

3. สมการกระจายตัวแบบแกมมา (Gamma)

คือ $\text{Gamma}[a,b]$

โดยที่ $a = \text{shape parameter}$ และ $b = \text{scale parameter}$

4. สมการกระจายตัวสามเหลี่ยม (Triangular)

คือ $\text{Triangular}[a,b,c]$

โดยที่ $a = \text{min}$ $b = \text{mode}$ และ $c = \text{max}$

5. สมการกระจายตัวแบบปกติ (Normal)

คือ $\text{Normal}[a,b]$

โดยที่ $a = \text{mean}$ และ $b = \text{standard}$

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา ตามแผน	สมการการกระจายตัว		
			ระยะเวลาทำงานจริง	ระยะเวลาทำงานที่ปราศจากอุปสรรคที่ควบคุมได้	จำนวนวันทำงานจริง
15	โครงหลังคาเหล็ก	3	$1.5 + 5 * \text{Beta}[0.825, 1.83]$	$1.5 + 4 * \text{Beta}[1.37, 2.46]$	$1.5 + 3 * \text{Beta}[0.899, 1.12]$
16	มุงหลังคา	4	Normal[3.8, 0.812]	Normal[3.75, 0.829]	Normal[3.75, 0.829]
17	ระบบท่อประปา	2	$1.5 + \text{Exponential}[1.97]$	$1.5 + \text{Exponential}[1.1]$	$1.5 + \text{Exponential}[1.1]$
18	รั้วเหล็ก	1	$0.5 + 3 * \text{Beta}[1.86, 1.72]$	$0.5 + 3 * \text{Beta}[2.21, 2.39]$	$0.5 + 3 * \text{Beta}[2.21, 2.39]$
19	เก็บรายละเอียดงานปูน	5	$12.5 + 5 * \text{Beta}[0.978, 0.778]$	$7.5 + 8 * \text{Beta}[1.4, 1.05]$	$7.5 + 8 * \text{Beta}[1.4, 1.05]$
20	สีรองพื้น	5	$12.5 + 11 * \text{Beta}[1.32, 1.02]$	$12.5 + 7 * \text{Beta}[1.59, 1.33]$	$12.5 + 7 * \text{Beta}[1.59, 1.33]$
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์	5	$1.5 + 6 * \text{Beta}[0.86, 0.563]$	$1.5 + 6 * \text{Beta}[1.45, 1.66]$	$1.5 + 6 * \text{Beta}[1.45, 1.66]$
22	ฝ้าเพดานชั้น 2	3	$2.5 + 8 * \text{Beta}[0.845, 0.991]$	$2.5 + 6 * \text{Beta}[1.15, 1.45]$	$2.5 + 6 * \text{Beta}[1.28, 1.73]$
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ	2	$8.5 + 10 * \text{Beta}[0.409, 0.279]$	$7.5 + 5 * \text{Beta}[0.821, 0.573]$	$7.5 + 5 * \text{Beta}[0.837, 0.7]$
24	งานปูกระเบื้องพื้น	3	$4.5 + \text{Gamma}[1.70, 2.74]$	$4.5 + \text{Gamma}[1.34, 2.61]$	$2.5 + \text{Gamma}[1.34, 3.4]$
25	ลานจอด	1	Triangular[0.5, 1.29, 2.5]	Triangular[0.5, 1.29, 2.5]	Triangular[0.5, 1.29, 2.5]
26	ทางเท้า	1	1	1	1
27	ประตูอลูมิเนียม	2	$2.5 + 4 * \text{Beta}[0.504, 0.84]$	$1.5 + 3 * \text{Beta}[0.475, 1.23]$	2
28	หน้าต่างอลูมิเนียม	2	$0.5 + 10 * \text{Beta}[0.283, 0.559]$	$0.5 + 3 * \text{Beta}[1.2, 1.88]$	$0.5 + 3 * \text{Beta}[1.2, 1.88]$

ตารางที่ 13 สมการการกระจายตัวของระยะเวลาในการทำงาน

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา ตามแผน	สมการการกระจายตัว		
			ระยะเวลาทำงานจริง	ระยะเวลาทำงานที่ปราศจากอุปสรรคที่ควบคุมได้	จำนวนวันทำงานจริง
1	ตอกเข็ม	3	$2.5+6*\text{Beta}[0.491,0.743]$	$2.5+5*\text{Beta}[0.816,1.17]$	$2.5+4*\text{Beta}[0.786,0.831]$
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	2	Normal[1.85,0.662]	Normal[1.85,0.662]	Normal[1.85,0.662]
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	4	$9.5+8*\text{Beta}[0.715, 0.727]$	$7.5+8*\text{Beta}[1.47,1.86]$	$6.5+8*\text{Beta}[1.82,1.95]$
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	4	$1.5+7*\text{Beta}[1.41, 1.96]$	$1.5+7*\text{Beta}[1.47,2.42]$	$1.5+5*\text{Beta}[1.82,2.16]$
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	4	$0.5+\text{Exponential}[2.26]$	$0.5+\text{Exponential}[1.88]$	$0.5+\text{Exponential}[1.88]$
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	4	$2.5+5*\text{Beta}[0.593, 0.854]$	$2.5+5*\text{Beta}[1.29,2.65]$	$2.5+4*\text{Beta}[1.37,2.47]$
7	แผงรื้อหลังบ้าน	1	Triangular[0.5, 0.857, 2.5]	Triangular[0.5, 0.857, 2.5]	Triangular[0.5, 0.857, 2.5]
8	เสาดกแต่งชั้น 1	1	$0.5+\text{Exponential}[0.944]$	$0.5+\text{Exponential}[0.778]$	$0.5+\text{Exponential}[0.778]$
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	4	$2.5+\text{Exponential}[1.45]$	$2.5+\text{Exponential}[1.24]$	$2.5+\text{Exponential}[1.08]$
10	ตอกเข็มรื้อ	1	1	1	1
11	Footing รื้อ	1	$0.5 + 5*\text{Beta}[0.701, 1.07]$	$0.5 + 5*\text{Beta}[0.685,1.38]$	$0.5+2*\text{Beta}[2.17,1.89]$
12	แผงรื้อ	1	$0.5 + \text{Gamma}[1.24, 1.87]$	$0.5 + \text{Gamma}[0.584,2.78]$	$0.5 + \text{Gamma}[0.495, 3.16]$
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง	2	$0.5 + 7*\text{Beta}[0.334,0.88]$	$0.5 + 4*\text{Beta}[0.694,1.47]$	$0.5+4*\text{Beta}[0.694,1.47]$
14	บั่วปูน	4	Normal[7.36, 2.84]	Normal[3.36, 1.17]	Normal[3.36, 1.17]

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา ตามแผน	สมการการกระจายตัว		
			ระยะเวลาทำงานจริง	ระยะเวลาทำงานที่ปราศจากอุปสรรคที่ควบคุมได้	จำนวนวันทำงานจริง
29	ประตูล้อเหล็ก	1	$0.5 + 5 * \text{Beta}[0.564, 0.738]$	$0.5 + 5 * \text{Beta}[1.48, 3.5]$	$0.5 + 2 * \text{Beta}[2.58, 1.93]$
30	สุขภัณฑ์	2	$0.5 + 7 * \text{Beta}[0.215, 0.701]$	$0.5 + 7 * \text{Beta}[0.712, 2.56]$	$0.5 + 2 * \text{Beta}[1.94, 2.83]$
31	บันไดไม้	1	$1.5 + \text{Gamma}[0.602, 2.36]$	$1.5 + \text{Gamma}[0.349, 2.76]$	$1.5 + \text{Gamma}[0.323, 2.74]$
32	บัวไม้	2	$0.5 + \text{Exponential}[0.967]$	$0.5 + \text{Exponential}[0.833]$	$0.5 + \text{Exponential}[0.833]$
33	ฝ้าชั้น 1	2	$0.5 + 5 * \text{Beta}[0.731, 1.36]$	$0.5 + 3 * \text{Beta}[1.6, 2.17]$	$0.5 + 3 * \text{Beta}[2.03, 3.13]$
34	ล้อเหล็ก	1	$0.5 + 3 * \text{Beta}[1.86, 1.72]$	$0.5 + 3 * \text{Beta}[2.21, 2.39]$	$0.5 + 3 * \text{Beta}[2.21, 2.39]$
35	ลามิเนต	2	$\text{Triangular}[0.5, 1.15, 2.5]$	$\text{Triangular}[0.5, 1.15, 2.5]$	$\text{Triangular}[0.5, 1.15, 2.5]$
36	กริ่งไฟฟ้า	2	$0.5 + 12 * \text{Beta}[0.28, 0.603]$	$0.5 + 4 * \text{Beta}[0.817, 1.26]$	$0.5 + 4 * \text{Beta}[0.817, 1.26]$
37	สีจริง	4	$8.5 + 8 * \text{Beta}[1.23, 1.36]$	$4.5 + 9 * \text{Beta}[0.908, 0.694]$	$4.5 + 9 * \text{Beta}[0.908, 0.694]$
38	ทำความสะอาด	1	1	1	1

1.5 ทดสอบความถูกต้องของโครงข่ายการทำงานในแบบจำลอง

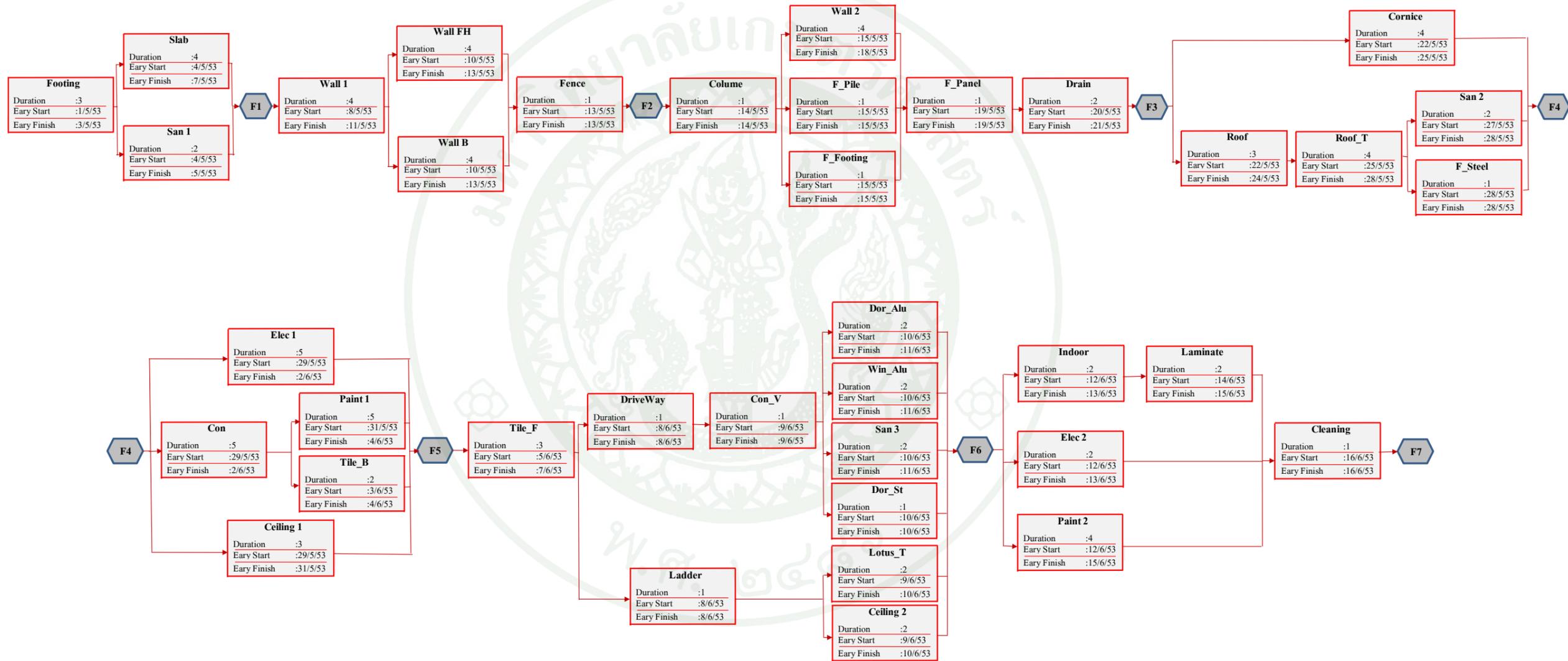
จากการสร้างโครงข่ายลำดับขั้นตอนก่อสร้างบ้านจัดสรร 1 แปลง ที่ประกอบ 38 กิจกรรม นำมาสร้างโครงข่ายความสัมพันธ์ของแต่ละกิจกรรมลงในแบบจำลอง STROBOSCOPE เพื่อความถูกต้องของโครงข่ายการทำงานในแบบจำลองผู้วิจัยจึงทำการเปรียบเทียบระยะเวลาก่อสร้างที่ได้จากแบบจำลองและจาก Microsoft Project โดยยกตัวอย่างการก่อสร้างบ้านจัดสรร 1 แปลง กำหนดความสัมพันธ์และระยะเวลาทำงานของแต่ละกิจกรรมดังแสดงในตารางที่ 9 ผลที่ได้จากแบบจำลองดังแสดงในตารางที่ 14 โดยในแต่ละกิจกรรมจะระบุวันเริ่มต้นเร็วสุด (Early Start) และวันเสร็จเร็วสุด (Early Finish) ส่วนผลที่ได้จาก Microsoft Project ดังแสดงในภาพที่ 10

ตารางที่ 14 วันที่เริ่มต้นและวันที่แล้วเสร็จในการก่อสร้างบ้านจัดสรร 1 แปลงที่ได้จากแบบจำลอง

ลำดับ	กิจกรรม	วันเริ่มเร็วสุด	วันเสร็จเร็วสุด
1	Footing	0.00	3.00
2	San 1	3.00	5.00
3	Slab	3.00	7.00
4	Wall 1	7.00	11.00
5	Wall FH	9.00	13.00
6	Wall B	9.00	13.00
7	Fence	12.00	13.00
8	Column	13.00	14.00
9	Wall 2	14.00	18.00
10	F_Pile	14.00	15.00
11	F_Foot	14.00	15.00
12	F_Panel	18.00	19.00
13	Drain	19.00	21.00
14	Cornice	21.00	25.00
15	Roof	21.00	24.00
16	Roof_T	24.00	28.00
17	San 2	26.00	28.00

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	วันเริ่มเร็วสุด	วันเสร็จเร็วสุด
18	F_Steel	27.00	28.00
19	Elec 1	28.00	33.00
20	Ceiling 1	28.00	31.00
21	Con	28.00	33.00
22	Paint 1	30.00	35.00
23	Tile_B	33.00	35.00
24	Tile_F	35.00	38.00
25	DriveWay	38.00	39.00
26	Con_V	39.00	40.00
27	Dor_Aluminum	40.00	42.00
28	Win_Aluminum	40.00	42.00
29	Dor_Steel	40.00	41.00
30	San 3	40.00	42.00
31	Ladder	38.00	39.00
32	Lutus_T	39.00	41.00
33	Ceiling 2	39.00	41.00
34	Indoor	42.00	44.00
35	Laminate	44.00	46.00
36	Elec 2	42.00	44.00
37	Paint 2	42.00	44.00
38	Cleaning	46.00	47.00



ภาพที่ 10 แผนงานก่อสร้างบ้านจัดสรร 1 แปลงจาก Microsoft Project

จากการทดสอบพบว่าระยะเวลาก่อสร้างบ้านจัดสรร 1 แปลงที่ได้จากแบบจำลองใช้ระยะเวลาเท่ากับ 47 วัน เริ่มต้นการทำงานของกิจกรรมตอมเข็ม (Footing) วันที่ 0 แล้วเสร็จในกิจกรรมทำความสะอาด (Cleaning) วันที่ 47 ดังแสดงในตารางที่ 14 ส่วนการวางแผนโดยใช้ Microsoft Project โดยกำหนดให้กิจกรรมตอมเข็มเริ่มต้นการทำงานวันที่ 1 พฤษภาคม 2553 แล้วเสร็จในกิจกรรมทำความสะอาดวันที่ 16 มิถุนายน 2553 คำนวณระยะเวลาก่อสร้างบ้านจัดสรร 1 แปลงได้เท่ากับ 47 วัน ดังแสดงในภาพที่ 10 จากผลที่เท่ากันของระยะเวลาก่อสร้างบ้านจัดสรร 1 แปลงที่ได้จากแบบจำลองและ Microsoft Project แสดงให้เห็นว่าข้อมูลโครงการทำงานในแบบจำลอง STROBOSCOPE มีความถูกต้องและน่าเชื่อถือเพื่อที่จะสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์กระบวนการก่อสร้าง

2. การวิเคราะห์กระบวนการก่อสร้างโดยใช้แบบจำลอง STROBOSCOPE

จากการศึกษาในส่วนการตรวจเอกสารพบว่าการนำแบบจำลองเข้ามาใช้ในการศึกษาและวิเคราะห์การดำเนินงานก่อสร้าง เพื่อที่สามารถเรียนรู้พฤติกรรมของกระบวนการทำงานซับซ้อนได้ ดังนั้นแบบจำลอง STROBOSCOPE คือแบบจำลองสถานการณ์ทั่วไปที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานก่อสร้าง เพื่อศึกษาพฤติกรรมของกระบวนการทำงานจริงที่เกิดขึ้น โดยอาศัยการเก็บข้อมูล อาทิเช่นกิจกรรมที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้าง ความสัมพันธ์ของแต่ละกิจกรรม ระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานและปัญหาหรืออุปสรรคที่ส่งผลให้การทำงานของแต่ละกิจกรรมหยุดชะงัก เป็นต้น

จากการทดลองจำลองเหตุการณ์ก่อสร้างในโครงการตัวอย่างพบว่า อาจกำหนดความสัมพันธ์ในการทำงานบางกิจกรรมตามแผนกำหนดไว้ลำบาก อาทิเช่นความสัมพันธ์แบบ Start to Start (STS) เนื่องจากการวางแผนใช้ Microsoft Project กำหนดความสัมพันธ์ของกิจกรรมตามระยะเวลา ซึ่งในการทำงานจริงจากการเก็บข้อมูลพบว่า ความสัมพันธ์ที่เป็นตัวกำหนดการทำงานคือ ความสัมพันธ์ตามปริมาณงานเป็นหลักตัวอย่างเช่น แผนกำหนดให้กิจกรรม โครงสร้างผนังห้องน้ำจะเริ่มต้นทำงานได้ก็ต่อเมื่อกิจกรรม โครงสร้างผนังชั้น 1 แล้วเสร็จ 2 วัน (STS+2) ดังแสดงในตารางที่ 9 แต่จากการเก็บข้อมูลพบว่ากิจกรรม โครงสร้างผนังห้องน้ำจะเริ่มต้นทำงานได้ก็ต่อเมื่อ กิจกรรมผนัง 1 แล้วเสร็จบ้านไปแล้ว 2 หลัง เป็นต้น แสดงให้เห็นถึงในการทำงานจริงจะยึดความสัมพันธ์ตามปริมาณงานที่ทำเป็นหลัก ดังนั้นการวิเคราะห์กระบวนการทำงาน โดยใช้แบบจำลอง STROBOSCOPE เป็นการจำลองเหตุการณ์ก่อสร้างเสมือนจริง จึงขอเปลี่ยน

ความสัมพันธ์ตามแผนอาทิเช่นความสัมพันธ์แบบ StartToStart (STS) เป็นความสัมพันธ์ตามปริมาณงาน ดังแสดงในตารางที่ 15



ตารางที่ 15 การปรับแก้ความสัมพันธ์จากแผนกำหนดเป็นตามสภาพการทำงานจริง

ลำดับ	กิจกรรม	กิจกรรมก่อนหน้า	แผน	ความสัมพันธ์ตามปริมาณงาน
1	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	โครงสร้างผนังชั้น 1	STS+2	เริ่มต้นเมื่อกิจกรรมโครงสร้างผนังชั้น 1 แล้วเสร็จ 2 หลัง
2	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	โครงสร้างผนังชั้น 1	STS+2	เริ่มต้นเมื่อกิจกรรมโครงสร้างผนังชั้น 1 แล้วเสร็จ 2 หลัง
3	แผงรั้วหลังบ้าน	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	STS+3	เริ่มต้นเมื่อกิจกรรมโครงสร้างผนังห้องน้ำแล้วเสร็จ 4 หลัง
		โครงสร้างผนังห้องน้ำ	STS+3	เริ่มต้นเมื่อกิจกรรมโครงสร้างผนังหน้าบ้านแล้วเสร็จ 4 หลัง
4	ระบบท่อประปา	มุงหลังคา	STS+2	เริ่มต้นเมื่อกิจกรรมมุงหลังคาแล้วเสร็จ 2 หลัง
5	รั้วเหล็ก	มุงหลังคา	STS+3	เริ่มต้นเมื่อกิจกรรมมุงหลังคาแล้วเสร็จ 4 หลัง
6	สีรองพื้น	เก็บรายละเอียดงานปูน	STS+2	เริ่มต้นเมื่อกิจกรรมเก็บรายละเอียดงานปูนแล้วเสร็จ 2 หลัง

จากการสร้างโครงข่ายลำดับขั้นตอนการทำงานของแต่ละกิจกรรมลงในแบบจำลอง STROBOSCOPE และกำหนดระยะเวลาทำงานของกิจกรรมด้วยสมการการกระจายตัวตามสภาพการทำงานที่จะทำการวิเคราะห์ ทำการวิเคราะห์ที่ใช้แบบจำลอง STROBOSCOPE จำลองเหตุการณ์ก่อสร้างบ้านจัดสรรกำหนดที่ 20 แปลง เพื่อศึกษากระบวนการก่อสร้างตามสภาพการทำงานที่แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

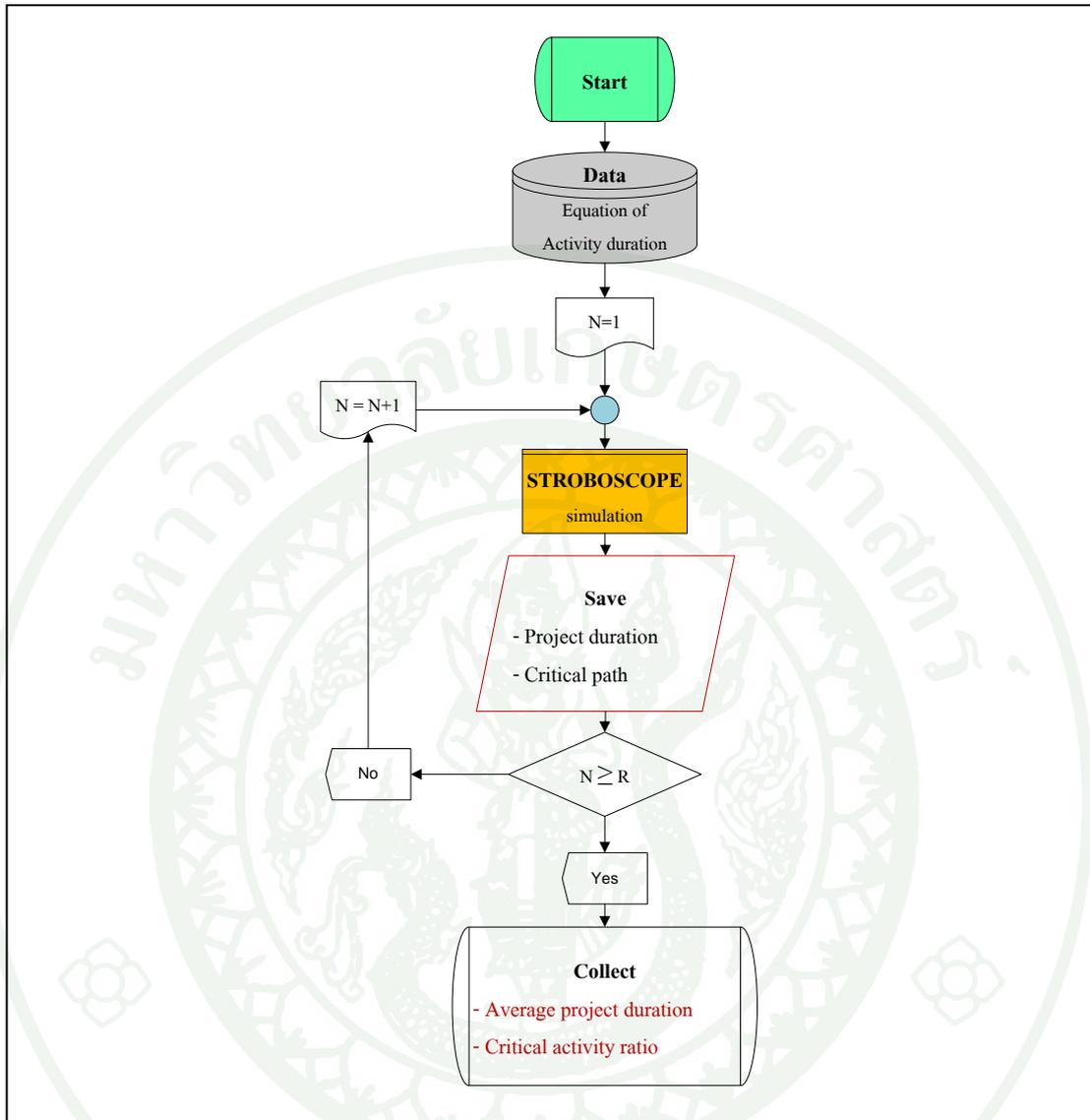
จำลองเหตุการณ์กรณีที่ 1 : ระยะเวลาตามแผนกำหนด (Budgeted duration) คือ การกำหนดระยะเวลาทำงานของแต่ละกิจกรรมในการจำลองเหตุการณ์เท่ากับระยะเวลาตามแผนที่กำหนด

จำลองเหตุการณ์กรณีที่ 2 : ระยะเวลาทำงานจริง (Actual duration) คือ การกำหนดระยะเวลาทำงานของแต่ละกิจกรรมในการจำลองเหตุการณ์เท่ากับระยะเวลาทำงานนับตั้งแต่วันที่เริ่มต้นการทำงานจนถึงวันที่แล้วเสร็จ

จำลองเหตุการณ์กรณีที่ 3 : ระยะเวลาทำงานที่ปราศจากอุปสรรคที่ควบคุมได้ (Actual duration without controllable disruption) คือ การกำหนดระยะเวลาทำงานของแต่ละกิจกรรมในการจำลองเหตุการณ์เท่ากับระยะเวลาทำงานนับตั้งแต่วันที่เริ่มต้นการทำงานจนถึงวันที่แล้วเสร็จหักด้วยจำนวนวันที่เกิดอุปสรรคที่สามารถควบคุมได้

จำลองเหตุการณ์กรณีที่ 4 : จำนวนวันทำงานจริง (Actual working days) คือ การกำหนดระยะเวลาทำงานของแต่ละกิจกรรมในการจำลองเหตุการณ์เท่ากับจำนวนวันที่เกิดการดำเนินงาน ซึ่งได้จากการนำระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นกิจกรรมจนแล้วเสร็จหักด้วยจำนวนวันที่ไม่เกิดการดำเนินงาน

กำหนดจำลองเหตุการณ์ก่อสร้างซ้ำ 1,000 รอบ (R เท่ากับ 1,000 รอบ) และเพื่อให้เกิดความมั่นใจจึงเพิ่มจำนวนรอบในการจำลองเหตุการณ์ซ้ำกันเป็น 2,000 รอบ (R เท่ากับ 2,000 รอบ) โดยที่ในแต่ละรอบจะทำการบันทึกผลที่ได้ซึ่งประกอบด้วย ระยะเวลาโครงการ (Project duration) และกิจกรรมวิกฤต (Critical activity) เมื่อครบจำนวนรอบที่ตั้งไว้จะได้ข้อมูลประกอบด้วย ระยะเวลาเฉลี่ยของโครงการ (Average project duration) และสัดส่วนของแต่ละกิจกรรมที่เป็นเส้นทางวิกฤต (Critical activity ratio) ตามขั้นตอน ดังแสดงในภาพที่ 11



ภาพที่ 11 ขั้นตอนในการทำงานของแบบจำลอง STROBOSCOPE

2.1 ผลที่ได้จากวิเคราะห์โดยแบบจำลอง STROBOSCOPE

จากการวิเคราะห์กระบวนการก่อสร้างบ้านจัดสรรในแต่ละสภาพการทำงานที่แบ่งออกเป็น 4 ประเภทโดยใช้แบบจำลอง STROBOSCOPE ผลลัพธ์ สามารถอธิบายได้ดังนี้

1. ระยะเวลาการก่อสร้างโดยเฉลี่ย (Average project duration) คือ ระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการก่อสร้างบ้านจัดสรร 20 แปลง จากการจำลองเหตุการณ์ก่อสร้าง 1,000 รอบและ 2,000 รอบ ตามสภาพการทำงาน ดังแสดงในตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ระยะเวลาเฉลี่ยจากการจำลองเหตุการณ์ก่อสร้างบ้านจัดสรร 20 แปลง

ลำดับ	สภาพการทำงาน	ระยะเวลาก่อสร้างเฉลี่ย (วัน)	
		1,000 รอบ	2,000 รอบ
1	กรณีที่ 1	142.35	142.35
2	กรณีที่ 2	457.66	457.87
3	กรณีที่ 3	394.85	394.71
4	กรณีที่ 4	391.58	391.45

จากการวิเคราะห์ระยะเวลาการก่อสร้างเฉลี่ยที่จำลองเหตุการณ์ก่อสร้างซ้ำกัน 1,000 รอบ และ 2,000 รอบในแต่ละสภาพการทำงานดังแสดงในตารางที่ 16 พบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงขอใช้ระยะเวลาการก่อสร้างเฉลี่ยจากการจำลองเหตุการณ์ในแต่ละสภาพการทำงานซ้ำกัน 1,000 รอบเป็นค่าที่ใช้ในการวิเคราะห์ในลำดับต่อไป

2. สัดส่วนของกิจกรรมวิกฤต (Critical activity ratio) คือ ความน่าจะเป็นของแต่ละกิจกรรมที่มีโอกาสเป็นกิจกรรมวิกฤตในการก่อสร้างบ้านจัดสรร 20 แปลง ซึ่งผลที่ได้จากการจำลองเหตุการณ์ก่อสร้าง 1,000 รอบตามสภาพการทำงาน ดังแสดงในตารางที่ 17 โดยกิจกรรมที่มีโอกาสความน่าจะเป็นกิจกรรมวิกฤตมากกว่า 0.50 ของแต่ละสภาพการทำงานประกอบด้วย

1. การจำลองสถานการณ์เมื่อกำหนดระยะเวลาของกิจกรรมเท่ากับระยะเวลาตามแผน (Budgeted duration)

เส้นทางของกิจกรรมวิกฤตในแปลงแรก (Block 1) ประกอบด้วยกิจกรรมตอกเข็ม โครงสร้างพื้นชั้น 1 โครงสร้างผนังชั้น 1 โครงสร้างผนังหน้าบ้าน โครงสร้างผนังห้องน้ำ แผงรั้วหลังบ้าน เสาตกแต่งชั้น 1 โครงสร้างผนังชั้น 2 แผงรั้ว ระบบท่อน้ำทิ้ง โครงหลังคาเหล็ก มุงหลังคา และระบบท่อประปา

เส้นทางของกิจกรรมวิกฤตในแปลงแรก (Block 1) ถึงแปลงที่ยี่สิบ (Block 20) ประกอบด้วยกิจกรรมเก็บรายละเอียดงานปูน

เส้นทางของกิจกรรมวิกฤตในแปลงที่ยี่สิบ (Block 20) ประกอบด้วยกิจกรรมปูกระเบื้องห้องน้ำ ปูกระเบื้องพื้น ลานจอด ทางเท้า ประตูอลูมิเนียม หน้าต่างอลูมิเนียม สุขภัณฑ์ ประตูไม้ ลามิเนต สีจริง และทำความสะอาด

2. การจำลองสถานการณ์เมื่อกำหนดระยะเวลาของกิจกรรมเท่ากับระยะเวลาทำงานจริง (Actual duration)

เส้นทางของกิจกรรมวิกฤตในแปลงแรก (Block 1) ประกอบด้วยกิจกรรมตอกเข็ม โครงสร้างพื้นชั้น 1 โครงสร้างผนังชั้น 1 โครงสร้างผนังห้องน้ำ แผงรั้วหลังบ้าน เสาตกแต่งชั้น 1 โครงสร้างผนังชั้น 2 แผงรั้ว ระบบท่อน้ำทิ้ง และเก็บรายละเอียดงานปูน

เส้นทางของกิจกรรมวิกฤตในแปลงแรก (Block 1) ถึงแปลงที่ยี่สิบ (Block 20) ประกอบด้วยกิจกรรมสีรองพื้น

เส้นทางของกิจกรรมวิกฤตในแปลงที่ยี่สิบ (Block 20) ประกอบด้วยกิจกรรมปูกระเบื้องพื้น ลานจอด ทางเท้า สีจริง และทำความสะอาด

3. การจำลองสถานการณ์เมื่อกำหนดระยะเวลาของกิจกรรมเท่ากับระยะเวลาทำงานที่ปราศจากอุปสรรคที่ควบคุมได้ (Actual duration without controllable disruption)

เส้นทางของกิจกรรมวิกฤตในแปลงแรก (Block 1) ประกอบด้วยกิจกรรมตอกเข็ม โครงสร้างพื้นชั้น 1 โครงสร้างผนังชั้น 1 โครงสร้างผนังห้องน้ำ แผงรั้วหลังบ้าน เสาตกแต่งชั้น 1 โครงสร้างผนังชั้น 2 แผงรั้ว ระบบท่อน้ำทิ้ง โครงหลังคาเหล็ก มุงหลังคา และเก็บรายละเอียดงานปูน

เส้นทางของกิจกรรมวิกฤตในแปลงแรก (Block 1) ถึงแปลงที่ยี่สิบ (Block 20) ประกอบด้วยกิจกรรมสีรองพื้น

เส้นทางของกิจกรรมวิกฤตในแปลงที่ยี่สิบ (Block 20) ประกอบด้วยกิจกรรมปู กระเบื้องพื้น ลานจอด ทางเท้า สีจริงและทำความสะอาด

4. การจำลองสถานการณ์เมื่อกำหนดระยะเวลาของกิจกรรมเท่ากับจำนวนวันทำงานจริง (Actual working days)

เส้นทางของกิจกรรมวิกฤตในแปลงแรก (Block 1) ประกอบด้วยกิจกรรมตอกเข็ม โครงสร้างพื้นชั้น 1 โครงสร้างผนังชั้น 1 โครงสร้างผนังห้องน้ำ แผงรั้วหลังบ้าน เสาดกแต่งชั้น 1 โครงสร้างผนังชั้น 2 แผงรั้ว ระบบท่อน้ำทิ้ง โครงหลังคาเหล็ก มุงหลังคา และเก็บรายละเอียดงานปูน

เส้นทางของกิจกรรมวิกฤตในแปลงแรก (Block 1) ถึงแปลงที่ยี่สิบ (Block 20) ประกอบด้วยกิจกรรมสีรองพื้น

เส้นทางของกิจกรรมวิกฤตในแปลงที่ยี่สิบ (Block 20) ประกอบด้วยกิจกรรมปู กระเบื้องพื้น ลานจอด ทางเท้า สีจริงและทำความสะอาด

จากตารางที่ 17 ยกตัวอย่างกิจกรรมตอกเข็ม เมื่อจำเหตุการณ์ก่อสร้างซ้ำกัน 1,000 รอบตามสภาพการทำงานจริง (Actual duration) พบว่ากิจกรรมตอกเข็มแปลงที่ 1 เป็นกิจกรรมวิกฤต 620 รอบ คิดเป็นความน่าจะเป็นได้เท่ากับ 0.62 ซึ่งมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ (0.50) ส่วนแปลงที่ 2 ถึงแปลงที่ 20 พบว่าไม่มีแปลงใดเป็นกิจกรรมวิกฤตหรือคิดเป็นความน่าจะเป็นเท่ากับ 0.00 ซึ่งน้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นเพื่อง่ายต่อการแสดงผล ที่สามารถเห็นภาพรวมทุกกิจกรรม ผู้วิจัยจึงขอระบุความน่าจะเป็นของกิจกรรมวิกฤตเฉพาะแปลงที่ 1 และแปลงที่ 20 ของทุกกิจกรรม

เพื่อให้เกิดความเข้าใจจะขอยกตัวอย่างผลที่ได้จากการจำลองเหตุการณ์การก่อสร้างบ้านจัดสรร 20 แปลง โดยแบ่งออกเป็น 3 ตัวอย่างประกอบด้วย ตัวอย่างแรกระยะเวลาทำงานของแต่ละกิจกรรมแทนค่าด้วยระยะเวลาตามแผนกำหนด (Budgeted duration) ตัวอย่างที่สองระยะเวลาทำงานของแต่ละกิจกรรมแทนค่าด้วยระยะเวลาการทำงานจริง (Actual duration) และตัวอย่างที่สามระยะเวลาทำงานของแต่ละกิจกรรมแทนค่าด้วยจำนวนวันทำงานจริง (Actual working days) โดยตัวอย่างที่สองและตัวอย่างที่สามจะยกตัวอย่างการจำลองเหตุการณ์ก่อสร้างเพียง 1 รอบ วันเริ่มต้น

และวันที่แล้วเสร็จการทำงานของแต่ละกิจกรรมในแต่ละแปลงที่ได้จากแบบจำลองทั้งสามกรณี แสดงอยู่ในภาคผนวก ค ปรับวิธีแสดงผลให้อยู่ในรูปแบบกราฟเส้น โดยที่แกนตั้งเป็นปริมาณการทำงาน (Umit) และแกนนอนเป็นระยะเวลา (Day) พร้อมกับระบุเส้นทางวิกฤต (เส้นทึบ) ทั้ง 3 กรณี ดังแสดงในภาพที่ 12 13 และ 14 ตามลำดับ

จากตัวอย่างการจำลองเหตุการณ์กรณีที่ 1 ได้ระยะเวลาในการก่อสร้างเท่ากับ 142.35 วัน โดยสังเกตพบว่ากิจกรรมเก็บรายละเอียดงานปูนเป็นที่กิจกรรมวิกฤต ตั้งแต่แปลงแรกจนถึงแปลงที่ยี่สิบ ซึ่งเรียกได้ว่าเป็นกิจกรรมคอขวดในการทำงานซ้ำๆ ส่วนกิจกรรมที่อยู่ก่อนหน้ากิจกรรมเก็บรายละเอียดงานปูนที่เป็นกิจกรรมวิกฤตจะวิกฤตเฉพาะแปลงแรก ส่วนกิจกรรมที่ทำงานตามหลังกิจกรรมเก็บรายละเอียดงานปูนที่เป็นกิจกรรมวิกฤตจะวิกฤตเฉพาะแปลงที่ยี่สิบ ดังแสดงในภาพที่ 12 เนื่องจากกิจกรรมเก็บรายละเอียดงานปูนเป็นกิจกรรมที่อยู่ในเส้นทางวิกฤตและเป็นกิจกรรมที่ใช้ระยะเวลาทำงานต่อแปลงมากที่สุดเท่ากับ 5 วัน ดังแสดงในตารางที่ 12

จากผลการจำลองเหตุการณ์กรณีที่ 2 ได้ระยะเวลาในการก่อสร้างเท่ากับ 448.68 วัน กิจกรรมสิรองพื้นเป็นที่กิจกรรมวิกฤต ตั้งแต่แปลงแรกจนถึงแปลงที่ยี่สิบ ซึ่งเรียกได้ว่าเป็นกิจกรรมคอขวดในการทำงานซ้ำๆ ส่วนกิจกรรมที่อยู่ก่อนหน้ากิจกรรมสิรองพื้นและเป็นกิจกรรมวิกฤตจะวิกฤตเฉพาะในแปลงแรก ส่วนกิจกรรมที่อยู่ตามหลังกิจกรรมสิรองพื้นและเป็นกิจกรรมวิกฤตจะวิกฤตเฉพาะแปลงที่ยี่สิบดังแสดงในภาพที่ 13 เนื่องจากกิจกรรมสิรองพื้นเป็นกิจกรรมที่อยู่ในเส้นทางวิกฤตและเป็นกิจกรรมที่ใช้ระยะเวลาทำงานต่อแปลงมากที่สุดโดยที่ระยะเวลาเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 18.7 วันและ 2.98 วัน ดังแสดงในตารางที่ 12

จากผลการจำลองเหตุการณ์กรณีที่ 3 ได้ระยะเวลาในการก่อสร้างเท่ากับ 389.19 วัน กิจกรรมสิรองพื้นเป็นกิจกรรมวิกฤต ตั้งแต่แปลงแรกจนถึงแปลงที่ยี่สิบ ซึ่งเรียกได้ว่าเป็นกิจกรรมคอขวดในการทำงานซ้ำๆ ส่วนกิจกรรมที่อยู่ก่อนหน้ากิจกรรมสิรองพื้นและเป็นกิจกรรมวิกฤตจะวิกฤตเฉพาะในแปลงแรก ส่วนกิจกรรมที่อยู่ตามหลังกิจกรรมสิรองพื้นและเป็นกิจกรรมวิกฤตจะวิกฤตเฉพาะแปลงที่ยี่สิบดังแสดงในภาพที่ 14 เนื่องจากกิจกรรมสิรองพื้นเป็นกิจกรรมที่อยู่ในเส้นทางวิกฤตและเป็นกิจกรรมที่ใช้ระยะเวลาทำงานต่อแปลงมากที่สุดโดยที่ระยะเวลาเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 16.4 วันและ 1.81 วัน ดังแสดงในตารางที่ 12

ตารางที่ 17 สัดส่วนของกิจกรรมวิกฤตในแต่ละสภาพการทำงาน

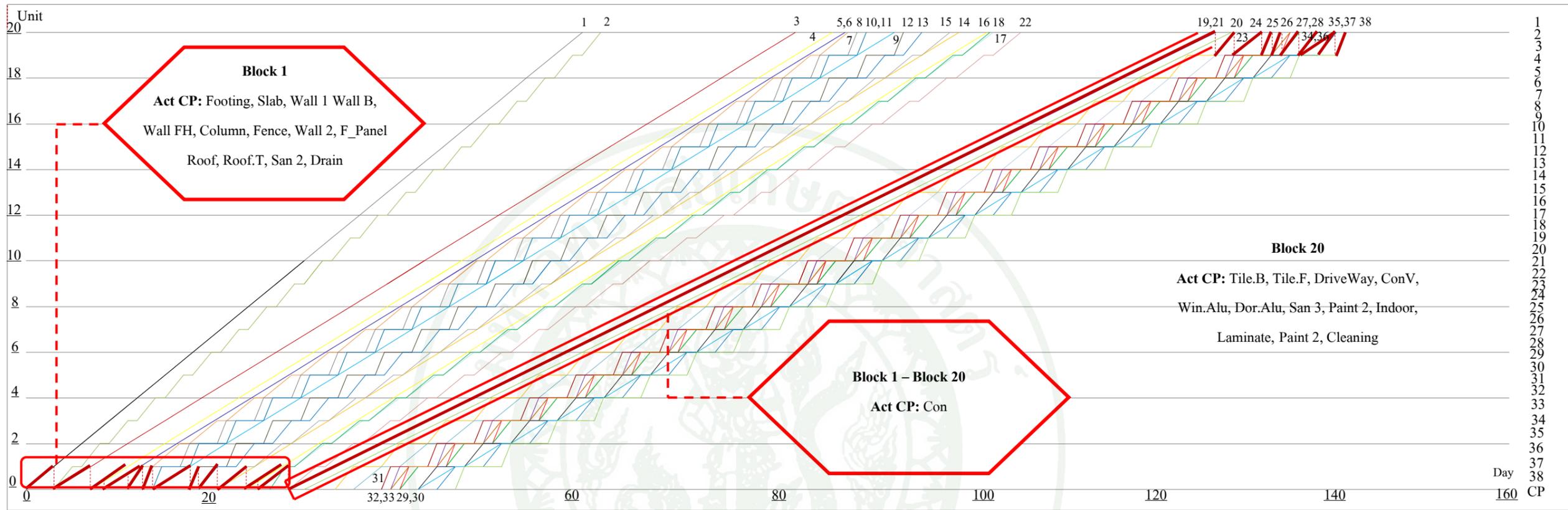
ลำดับ	กิจกรรม	ความน่าจะเป็น							
		กรณีที่ 1		กรณีที่ 2		กรณีที่ 3		กรณีที่ 4	
		แปลง 1	แปลง 20	แปลง 1	แปลง 20	แปลง 1	แปลง 20	แปลง 1	แปลง 20
1	ตอกเข็ม	1.00	0.00	0.62	0.00	0.81	0.00	0.85	0.00
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	1.00	0.00	0.62	0.00	0.81	0.00	0.85	0.00
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	1.00	0.00	0.62	0.00	0.81	0.00	0.85	0.00
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	1.00	0.00	0.12	0.00	0.11	0.00	0.17	0.00
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	1.00	0.00	0.50	0.00	0.70	0.00	0.68	0.00
7	เสาตอกแต่งชั้น 1	1.00	0.00	0.62	0.00	0.81	0.00	0.85	0.00
8	แผงรื้อหลังบ้าน	1.00	0.00	0.62	0.00	0.81	0.00	0.85	0.00
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	1.00	0.00	0.49	0.00	0.69	0.00	0.85	0.00
10	ตอกเข็มรื้อ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	Footing รื้อ	0.00	0.00	0.13	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00
12	แผงรื้อ	1.00	0.00	0.62	0.00	0.81	0.00	0.85	0.00
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง	1.00	0.00	0.62	0.00	0.81	0.00	0.85	0.00

ตารางที่ 17 (ต่อ)

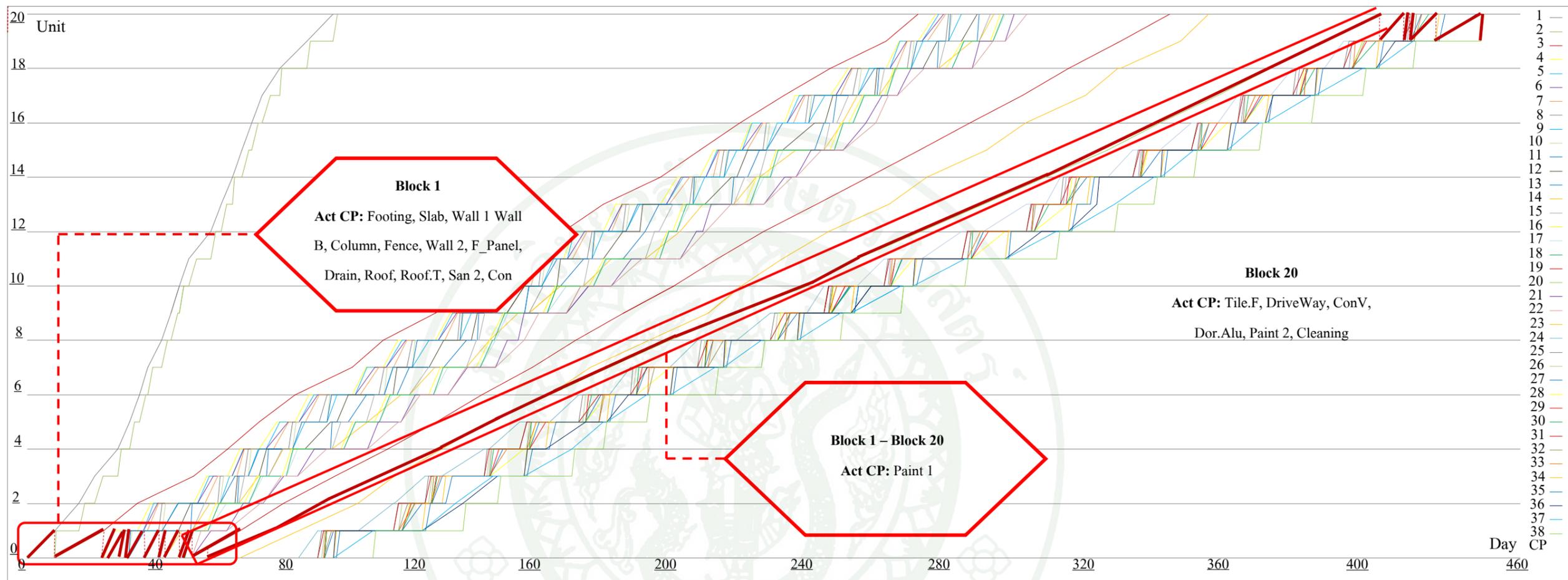
ลำดับ	กิจกรรม	ความน่าจะเป็น							
		กรณีที่ 1		กรณีที่ 2		กรณีที่ 3		กรณีที่ 4	
		แปลง 1	แปลง 20	แปลง 1	แปลง 20	แปลง 1	แปลง 20	แปลง 1	แปลง 20
14	บัวปูน	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	โครงหลังคาเหล็ก	1.00	0.00	0.38	0.00	0.81	0.00	0.85	0.00
16	มุงหลังคา	1.00	0.00	0.38	0.00	0.81	0.00	0.85	0.00
17	ระบบท่อประปา	1.00	0.00	0.28	0.00	0.47	0.00	0.49	0.00
18	รั้วเหล็ก	0.00	0.00	0.1	0.00	0.34	0.00	0.36	0.00
19	เก็บรายละเอียดงานปูน	1.00	1.00	0.62	0.00	0.81	0.00	0.85	0.00
20	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	ฝ้าเพดานชั้น 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00
22	สีรองพื้น	0.00	0.00	0.62	0.82	0.81	0.88	0.85	0.81
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	ปูกระเบื้องพื้น	0.00	1.00	0.00	0.83	0.00	0.89	0.00	0.82
25	ลานจอด	0.00	1.00	0.00	0.70	0.00	0.70	0.00	0.59
26	ทางเท้า	0.00	1.00	0.00	0.70	0.00	0.70	0.00	0.59

ตารางที่ 17 (ต่อ)

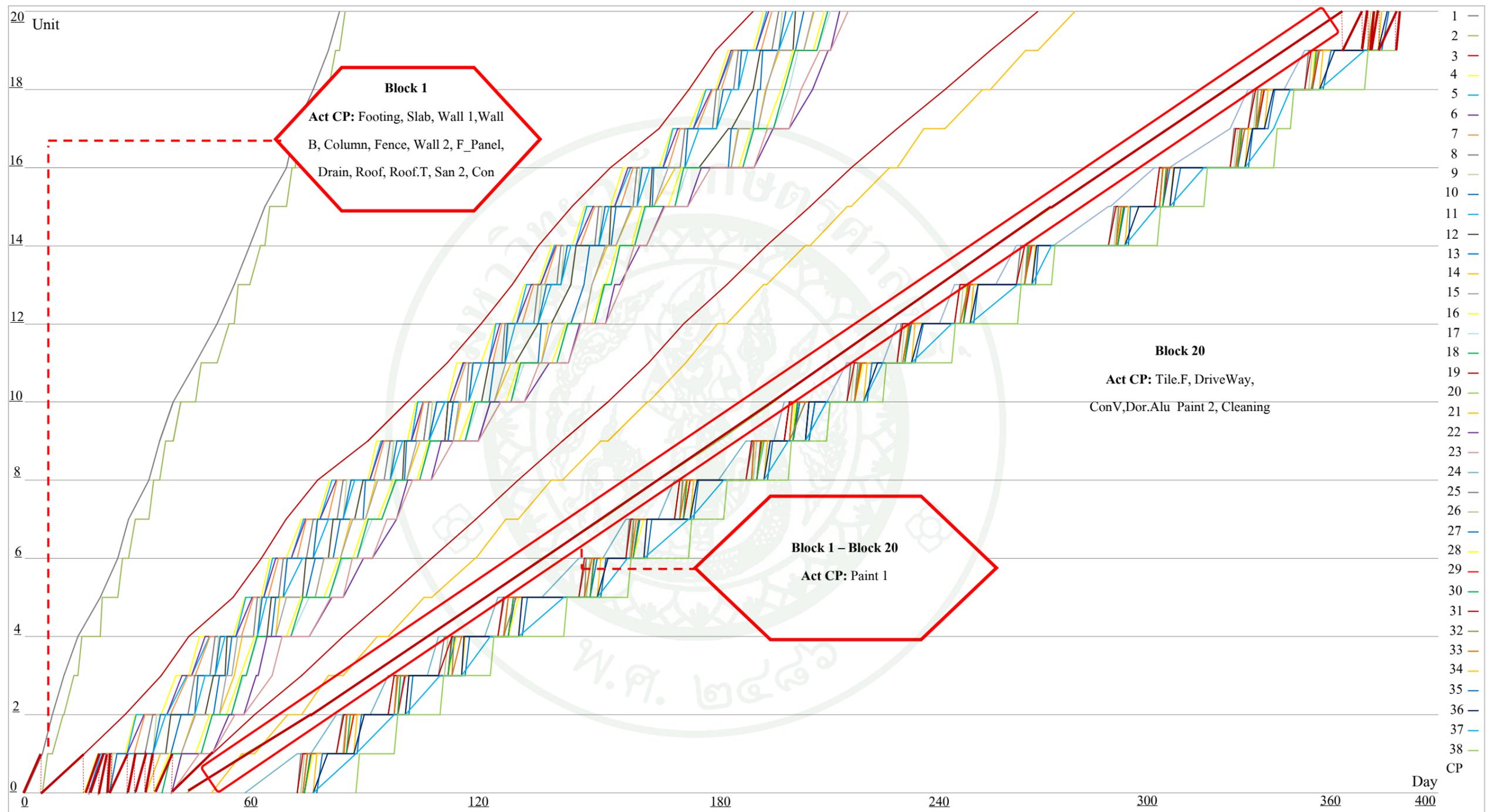
ลำดับ	กิจกรรม	ความน่าจะเป็น							
		กรณีที่ 1		กรณีที่ 2		กรณีที่ 3		กรณีที่ 4	
		แปลง 1	แปลง 20	แปลง 1	แปลง 20	แปลง 1	แปลง 20	แปลง 1	แปลง 20
27	ประตูลูมิเนียม	0.00	1.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.30
28	หน้าต่างอลูมิเนียม	0.00	1.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.18
29	ประตูรั้วเหล็ก	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.17	0.00	0.09
30	สุขภัณฑ์	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
31	บันไดไม้	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.19	0.00	0.23
32	บัวไม้	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.06	0.00	0.09
33	ฝ้าชั้น 1	0.00	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00	0.00	0.14
34	ประตูไม้	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00
35	ลามิเนต	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
36	กริ่งไฟฟ้า	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
37	สีจริง	0.00	1.00	0.00	0.94	0.00	1.00	0.00	1.00
38	ทำความสะอาด	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00



ภาพที่ 12 ตัวอย่างการจำลองเหตุการณ์ก่อสร้างโดยใช้ระยะเวลาตามแผนกำหนด (Budgeted duration)

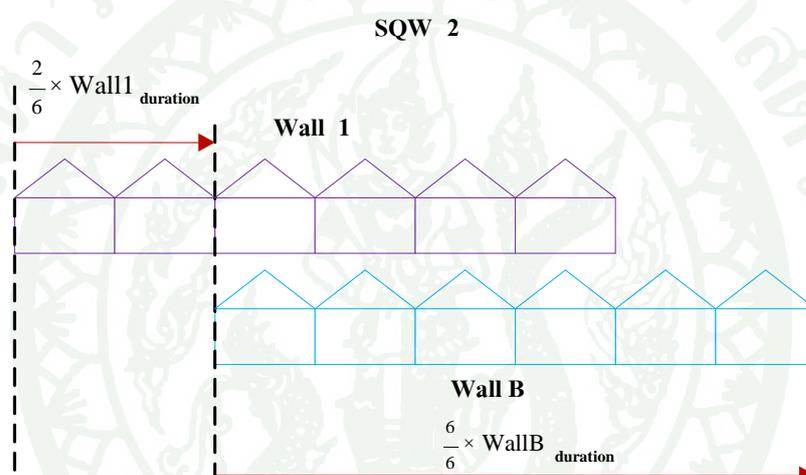


ภาพที่ 13 ตัวอย่างการจำลองเหตุการณ์ก่อสร้างโดยใช้ระยะเวลาตามสภาพการทำงานจริง (Actual duration)



ภาพที่ 14 ตัวอย่างการจำลองเหตุการณ์ก่อสร้างโดยใช้ระยะเวลาตามจำนวนวันทำงานจริง (Actual working days)

จากผลการจำลองเหตุการณ์จะเห็นได้ว่าระยะเวลาโครงการก่อสร้างตามแผนกำหนดเป็นเลขที่มีจุดทศนิยม (142.35 วัน) ดังนั้นเพื่อความเข้าใจผู้วิจัยจึงขอยกตัวอย่างระยะเวลาทำงานในงวดงานที่ 2 (SQW 2) ระหว่างการทำงานของกิจกรรมโครงสร้างผนังชั้น 1 (Wall 1) กับกิจกรรมโครงสร้างผนังห้องน้ำ (Wall B) ตามความสัมพันธ์คือกิจกรรมโครงสร้างผนังห้องน้ำจะเริ่มต้นทำงานได้ก็ต่อเมื่อกิจกรรมโครงสร้างผนังชั้น 1 แล้วเสร็จบ้าน 2 หลัง ตามขั้นตอนการทำงานดังแสดงในภาพที่ 15 จากการสังเกตพบว่าความสัมพันธ์ของกิจกรรมแบบ STS ตามแผนเมื่อเปลี่ยนเป็นความสัมพันธ์ตามปริมาณงานจะส่งผลให้ระยะเวลาระยะเวลาโครงการมีเลขทศนิยม แม้กระทั่งกรณีใช้ระยะเวลาทำตามแผนงานกำหนด



ภาพที่ 15 ขั้นตอนการทำงานระหว่างกิจกรรม โครงสร้างผนังชั้น 1 กับ โครงสร้างผนังห้องน้ำ

จากขั้นตอนการทำงานเมื่อแทนค่าระยะเวลาทำงาน (duration) ตามแผนของกิจกรรมโครงสร้างผนังชั้น 1 และ โครงสร้างผนังห้องน้ำที่มีค่าเท่ากันซึ่งเท่ากับ 4 วัน ระยะเวลาทำงานระหว่างกิจกรรมโครงสร้างผนังชั้น 1 และ โครงสร้างผนังห้องน้ำเท่ากับ 5.33 วัน โดยอธิบายเป็นสมการดังนี้

$$Duration_{Wall1 - WallB} = \frac{2}{6} \times Wall1_{duration} + \frac{6}{6} \times WallB_{duration}$$

$$Duration_{Wall1 - WallB} = \frac{2}{6} \times 4 + \frac{6}{6} \times 4$$

$$Duration_{Wall1 - WallB} = 5.33 \text{ วัน}$$

2.2 วิเคราะห์การกระจายตัวของระยะเวลาโครงการ

จากการจำลองสถานการณ์ก่อสร้างจำนวน 1,000 รอบ ระยะเวลาโครงการในแต่ละรอบถูกนำมาคำนวณหาระยะเวลาเฉลี่ยของโครงการก่อสร้าง (Average project duration) ดังแสดงในหัวข้อก่อนหน้า และทำการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อให้ทราบถึงการกระจายตัวของข้อมูล โดยผลการวิเคราะห์จะอยู่ในรูปค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard) ค่าต่ำสุด (Min) และค่าสูงสุด (Max) ของระยะเวลาก่อสร้าง ดังแสดงในตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของระยะเวลาโครงการ

ลำดับ	สภาพการทำงาน	ระยะเวลาก่อสร้าง (วัน)			
		ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
1	ระยะเวลาทำงานจริง	457.66	9.85	425.64	489.08
2	ระยะเวลาทำงานที่ปราศจากอุปสรรคที่ควบคุมได้	394.85	7.39	375.72	425.55
3	จำนวนวันทำงานจริง	391.58	7.96	360.86	421.69

จากตารางที่ 18 จะเห็นได้ว่าระยะเวลาโครงการก่อสร้างในแต่ละสภาพการทำงานมีการกระจายตัวเนื่องจากกิจกรรมที่อยู่ในเส้นทางวิกฤตมีระยะเวลาการทำงานไม่แน่นอน ดังนั้นจึงนำระยะเวลาโครงการที่ได้จากแบบจำลอง 1,000 รอบมาแสดงให้อยู่ในรูปแบบของกราฟเส้น โดยที่แกนตั้งเป็นความน่าจะเป็นที่ค่าระยะเวลาโครงการนั้นจะเกิดขึ้น (Probability density) และแกนนอนเป็นระยะเวลาหน่วยเป็นวัน (day) ดังแสดงในภาพที่ 16 เพื่อคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความมั่นใจ (%Confidence) ที่ประกอบด้วย 68 % 95% และ 99% ดังแสดงในตารางที่ 19 โดยที่สูตรการคำนวณเปอร์เซ็นต์ความมั่นใจ อธิบายดังนี้

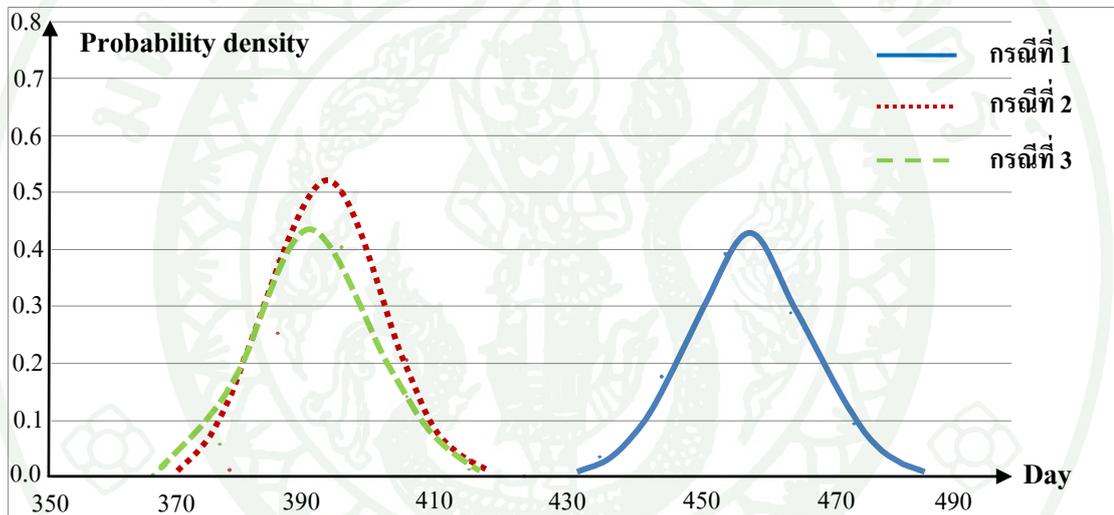
$$1. \text{Confidence level } 68\% = \text{Mean} \pm 1\text{Standard} \quad (1)$$

$$2. \text{Confidence level } 95\% = \text{Mean} \pm 2\text{Standard} \quad (2)$$

$$3. \text{Confidence level } 99\% = \text{Mean} \pm 3\text{Standard} \quad (3)$$

ตารางที่ 19 ระดับความมั่นใจของระยะเวลาโครงการในแต่ละสภาพการทำงาน

ลำดับ	สภาพการทำงาน	ระดับความมั่นใจ					
		68%		95%		99%	
1	ระยะเวลาทำงานจริง	447.81	467.51	437.96	477.36	487.21	428.11
2	ระยะเวลาที่ปราศจาก อุปสรรคที่ควบคุมได้	387.46	402.04	380.07	409.63	372.68	417.02
3	จำนวนวันทำงานจริง	383.62	399.54	375.66	407.50	367.70	415.46



ภาพที่ 16 การกระจายตัวของระยะเวลาโครงการในแต่ละสภาพการทำงาน

3. เปรียบเทียบผลที่ได้จากแบบจำลอง STROBOSCOPE

ผลที่ได้จากการจำลองเหตุการณ์ก่อสร้างบ้านจัดสรร 20 แปลงตามสภาพการทำงาน นำมาเปรียบเทียบเพื่อแสดงให้เห็นถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการในปัจจุบันของผู้ประกอบการ โดยอธิบายดังนี้

3.1 ผลที่จากแบบจำลองกรณีที่ 1 เปรียบเทียบกับกรณีที่ 2

การจำลองเหตุการณ์ก่อสร้าง กรณีระยะเวลาทำงานของกิจกรรมแทนค่าด้วยระยะเวลาทำงานจริง (กรณีที่ 2) ได้ระยะเวลาก่อสร้างเฉลี่ยเท่ากับ 457.66 วัน โดยที่ตามแผนกำหนดระยะเวลาไว้เท่ากับ 142.35 วัน (กรณีที่ 1) ดังแสดงในตารางที่ 16 แสดงให้เห็นถึงในสภาพการทำงานจริงที่เกิดขึ้น ผู้ประกอบการใช้ระยะเวลาเฉลี่ยในการก่อสร้างมากกว่าที่แผนกำหนดไว้

สัดส่วนกิจกรรมวิกฤตของสภาพการทำงานทั้งสองกรณีมีลักษณะที่แตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 17 สังเกตได้จากตัวอย่างการจำลองเหตุการณ์ก่อสร้าง 1 รอบ โดยที่ระยะเวลาทำงานของกิจกรรมแทนค่าด้วยระยะเวลาตามแผน (Budgeted duration) และระยะเวลาทำงานของกิจกรรมแทนค่าด้วยระยะเวลาทำงานจริง (Actual duration) ดังแสดงในภาพที่ 12 และ 13 ตามลำดับ เส้นทางวิกฤต (Critical path) กรณีระยะเวลาทำงานจริงที่แตกต่างจากกรณีแผนกำหนดไว้ อาทิเช่น กิจกรรมเก็บรายละเอียดงานปูน (Con) ในกรณีระยะเวลาตามแผนจะเป็นกิจกรรมวิกฤตตั้งแต่แปลงก่อสร้างแรก (Block 1) จนถึงแปลงก่อสร้างสุดท้าย (Block 20) ดังแสดงในภาพที่ 12 ส่วนกรณีระยะเวลาทำงานจริงกิจกรรมสีรองพื้น (Paint 1) จะเป็นกิจกรรมวิกฤตตั้งแต่แปลงก่อสร้างแรก (Block 1) จนถึงแปลงก่อสร้างสุดท้าย (Block 20) ดังแสดงในภาพที่ 13 เป็นต้น

จากการวิเคราะห์พบว่าสภาพการทำงานทั้งสองกรณีแตกต่างกัน เนื่องจากสภาพการทำงานตามระยะเวลาทำงานจริงเกิดปัญหาและอุปสรรคที่ทำให้การทำงานของแต่ละกิจกรรมหยุดชะงัก เกิดการขาดช่วงของการทำงาน ส่งผลให้ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นการทำงานจนถึงการทำงานแล้วเสร็จบางกิจกรรมใช้ระยะเวลามากกว่าที่แผนกำหนด ยกตัวอย่างเช่นกิจกรรมโครงสร้างพื้นชั้น 1 แผนกำหนดระยะเวลาทำงานต่อแปลงเท่ากับ 4 วัน แต่ในสภาพการทำงานตามระยะเวลาทำงานจริง กิจกรรมโครงสร้างพื้นชั้น 1 ใช้ระยะเวลาเฉลี่ยเท่ากับ 13.5 วันซึ่งมากกว่าแผนงานที่ตั้งไว้ ดังแสดงในตารางที่ 12 เป็นต้น อุปสรรคที่ส่งผลให้ระยะเวลาทำงานของกิจกรรมโครงสร้างพื้นชั้น 1 ต้องหยุดชะงักประกอบด้วยสภาพอากาศ (A) การขาดวัสดุอุปกรณ์ (B) การโยกย้ายชุดคนงาน (E) และพื้นที่การทำงานซ้อนทับกัน (J) ดังแสดงในตารางที่ 11 เป็นต้น ซึ่งนอกจากกิจกรรมโครงสร้างพื้นชั้น 1 ยังมีกิจกรรม อาทิเช่น บัวปูน เก็บรายละเอียดงานปูน ฝ้าเพดานชั้น 2 สีรองพื้น ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ ปูกระเบื้องพื้น และสีจริง ที่ใช้ระยะเวลาทำงานเฉลี่ยต่อแปลงมากกว่าที่แผนกำหนดไว้ นอกจากนี้การที่สัดส่วนของกิจกรรมวิกฤตของสภาพการทำงานทั้งสองกรณีที่มีความ

แตกต่างกันแสดงให้เห็นถึงกิจกรรมที่ผู้ประกอบการควรให้ความสนใจหรือต้องควบคุมระยะเวลาทำงานไม่ตรงตามที่แผนงานกำหนดในสภาพการทำงานจริง

3.2 ผลที่จากแบบจำลองกรณีที่ 3 เปรียบเทียบกับกรณีที่ 4

การจำลองเหตุการณ์ก่อสร้าง กรณีระยะเวลาทำงานของกิจกรรมแทนค่าด้วยระยะเวลาทำงานที่ปราศจากอุปสรรคที่ควบคุมได้ (กรณีที่ 3) ได้ระยะเวลาก่อสร้างเฉลี่ยเท่ากับ 394.85 วัน โดยที่สภาพการทำงานกรณีระยะเวลาทำงานของกิจกรรมแทนค่าด้วยจำนวนวันทำงานจริง (กรณีที่ 4) ได้ระยะเวลาก่อสร้างเฉลี่ยเท่ากับ 391.58 วันดังแสดงในตารางที่ 16 แสดงให้เห็นถึงระยะเวลาก่อสร้างเฉลี่ยทั้งสองกรณีมีค่าใกล้เคียงกัน

สัดส่วนกิจกรรมวิกฤตของสภาพการทำงานทั้งสองกรณีมีลักษณะที่ใกล้เคียงกัน ยกตัวอย่างเช่นกรณีระยะเวลาทำงานแทนค่าด้วยระยะเวลาทำงานที่ปราศจากอุปสรรคที่ควบคุมได้ กิจกรรมสีรองพื้นมีค่าความน่าจะเป็นของสัดส่วนกิจกรรมวิกฤตมาก 0.50 ตั้งแต่แปลงก่อสร้างแรก (Block 1) จนถึงแปลงก่อสร้างสุดท้าย (Block 20) เช่นเดียวกับกรณีระยะเวลาทำงานแทนค่าด้วยจำนวนวันทำงานจริงดังแสดงในตารางที่ 17 เป็นต้น

จากการวิเคราะห์พบว่าสภาพการทำงานทั้งสองกรณีมีค่าใกล้เคียงกัน แสดงถึงอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากสภาพภูมิอากาศ (A) เพียงอย่างเดียวส่งผลกระทบต่อการทำงานก่อสร้างของผู้ประกอบการ เนื่องจากระยะเวลาการทำงานของกิจกรรมทั้งสองกรณีมีค่าใกล้เคียงกัน ตัวอย่างเช่นกิจกรรมโครงสร้างพื้นชั้น 1 กรณีระยะเวลาทำงานต่อแปลงตามระยะเวลาทำงานที่ปราศจากอุปสรรคที่ควบคุมได้เท่ากับ 10.9 วัน ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับกรณีที่ระยะเวลาทำงานต่อแปลงตามจำนวนวันทำงานจริงที่กิจกรรมโครงสร้างพื้นชั้น 1 ใช้ระยะเวลาเท่ากับ 10.4 วัน ดังแสดงในตารางที่ 12 เป็นต้น

3.3 ผลที่จากแบบจำลองกรณีที่ 1 เปรียบเทียบกับกรณีที่ 4

การจำลองเหตุการณ์ก่อสร้าง กรณีระยะเวลาทำงานของกิจกรรมแทนค่าด้วยจำนวนวันทำงานจริง (กรณีที่ 4) ได้ระยะเวลาเฉลี่ยของโครงการมากกว่าที่แผนกำหนดไว้ (กรณีที่ 1) ดัง

แสดงในตารางที่ 16 แสดงให้เห็นถึงในสภาพการทำงานตามจำนวนวันทำงานจริงที่เกิดขึ้น ผู้ประกอบการใช้ระยะเวลาเฉลี่ยในการก่อสร้างมากกว่าที่แผนกำหนดไว้

สัดส่วนกิจกรรมวิกฤตของสภาพการทำงานทั้งสองกรณีมีลักษณะที่แตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 17 สังเกตได้จากตัวอย่างการจำลองเหตุการณ์ก่อสร้าง 1 รอบ โดยที่ระยะเวลาทำงานของกิจกรรมแทนค่าด้วยระยะเวลาตามแผน และระยะเวลาทำงานของกิจกรรมแทนค่าด้วยจำนวนวันทำงานจริงดังแสดงในภาพที่ 12 และ 14 ตามลำดับ เส้นทางวิกฤต (Critical path) กรณีจำนวนวันทำงานจริงที่แตกต่างจากกรณีแผนกำหนดไว้ อาทิเช่น กิจกรรมเก็บรายละเอียดงานปูน (Con) ในกรณีระยะเวลาตามแผนจะเป็นกิจกรรมวิกฤตตั้งแต่แปลงก่อสร้างแรก (Block 1) จนถึงแปลงก่อสร้างสุดท้าย (Block 20) ดังแสดงในภาพที่ 12 แต่ในส่วนระยะเวลาทำงานตามจำนวนวันทำงานจริงกิจกรรมสีรองพื้น (Paint 1) จะเป็นกิจกรรมวิกฤตตั้งแต่แปลงก่อสร้างแรก (Block 1) จนถึงแปลงก่อสร้างสุดท้าย (Block 20) ดังแสดงในภาพที่ 14 เป็นต้น

จากการวิเคราะห์พบว่าสภาพการทำงานทั้งสองกรณีแตกต่างกัน เนื่องจากในสภาพการทำงานกรณีจำนวนวันทำงานจริงมีกิจกรรมที่ใช้ระยะเวลาทำงานมากกว่าแผนกำหนด ยกตัวอย่างเช่นกิจกรรมปูกระเบื้องพื้น แผนกำหนดระยะเวลาทำงานต่อแปลงเท่ากับ 3 วัน แต่ในสภาพการทำงานกรณีจำนวนวันทำงานจริง กิจกรรมปูกระเบื้องพื้นใช้ระยะเวลาเฉลี่ยเท่ากับ 7.08 วันซึ่งมากกว่าแผนงานที่ตั้งไว้ ดังแสดงในตารางที่ 12 เป็นต้น แสดงถึงในสภาพการทำงานจริง อัตราการทำงานของกลุ่มคนงานกิจกรรมปูกระเบื้องห้องน้ำไม่สอดคล้องกับแผนที่ผู้ประกอบการกำหนดไว้ เป็นต้น

4. การปรับปรุงกระบวนการก่อสร้างโดยใช้แบบจำลอง STROBOSCOPE

จากการวิเคราะห์และเปรียบเทียบระยะเวลาโครงการก่อสร้างในแต่ละสภาพการทำงานโดยใช้แบบ STROBOSCOPE แสดงให้เห็นถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นจากปัญหาและอุปสรรคในระหว่างการทำงาน ทำให้ระยะเวลาดำเนินการก่อสร้างล่าช้ากว่าแผนที่กำหนดไว้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงขอเสนอแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการทำงานจากสภาพการทำงานจริง ดังนี้

แนวทางการปรับปรุงที่ 1 ลดอุปสรรคการทำงานของกิจกรรมวิกฤต

จากการวิเคราะห์ในส่วนระยะเวลาทำงานของกิจกรรมตามสภาพการทำงานจริง (Actual duration) พบว่ากิจกรรมสีรองพื้น (Paint 1) ใช้ระยะเวลาทำงานเฉลี่ยต่อแปลงเท่ากับ 18.7 วัน ดังแสดงในตารางที่ 12 ซึ่งมากกว่ากิจกรรมอื่นๆ และเมื่อทำการจำลองเหตุการณ์ก่อสร้างพบว่า กิจกรรมสีรองพื้นมีส่วนกิจกรรมวิกฤตที่มากกว่า 0.5 ในทุกแปลงก่อสร้าง แสดงถึงเป็นกิจกรรมวิกฤตตั้งแต่แปลงแรกจนถึงแปลงสุดท้าย ดังแสดงในภาพที่ 13 และจากการวิเคราะห์ในส่วนอุปสรรคพบว่า อุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินงานของกิจกรรมสีรองพื้นเป็นอุปสรรคที่สามารถควบคุมได้ ดังนั้นเมื่อผู้ประกอบการทำการควบคุมปัญหาหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้นของกิจกรรมสีรองพื้นในสภาพการทำงานจริง ระยะเวลาเฉลี่ยและสมการการกระจายตัวของระยะเวลาทำงานกิจกรรมสีรองพื้นจะมีค่าลดลง ดังแสดงอยู่ในตารางที่ 20

ตารางที่ 20 ระยะเวลาทำงานของกิจกรรมสีรองพื้น (Paint 1) เมื่อนำอุปสรรคออก

ลำดับ	สภาพการทำงาน	ระยะเวลา		สมการกระจายตัว
		เฉลี่ย	เบี่ยงเบน	
1	ระยะเวลาทำงานจริง (Paint 1)	18.7	2.98	$12.5+11*\text{Beta}[1.32, 1.02]$
2	ระยะเวลาที่มีการควบคุม (Paint 1)	16.4	1.81	$12.5+7*\text{Beta}[1.59, 1.33]$

วิเคราะห์ผลกระทบจากแนวทางการปรับปรุงที่ 1 โดยใช้แบบจำลอง STROBOSCOPE จำลองสถานการณ์ก่อสร้างบ้านจัดสรร 20 แปลงซ้ำ 1,000 รอบ โดยที่ระยะเวลาทำงานของแต่ละกิจกรรมตามสภาพการทำงานจริง ดังแสดงในตารางที่ 13 ยกเว้นระยะเวลาของกิจกรรมสีรองพื้นใช้ระยะเวลาตามสภาพการทำงานที่มีการควบคุม ดังแสดงในตารางที่ 20 เมื่อครบจำนวนรอบที่ตั้งไว้ จะได้ระยะเวลาเฉลี่ยของโครงการ (Average project duration) ดังแสดงในตารางที่ 21

ตารางที่ 21 เปรียบเทียบระยะเวลาเฉลี่ยของโครงการตามแนวทางการปรับปรุงที่ 1

ลำดับ	สภาพการทำงาน (State)	ระยะเวลาก่อสร้างเฉลี่ย (วัน)
1	ระยะเวลาจริง	457.66
2	ระยะเวลาที่มีการควบคุม (Paint 1)	413.81

ผลจากการจำลองเมื่อนำอุปสรรคที่ส่งผลให้การทำงานหยุดชะงักออกเฉพาะกิจกรรมสีรองพื้นจะได้ระยะเวลาเฉลี่ยของโครงการเท่ากับ 413.81 วัน ซึ่งในสภาพการทำงานจริงที่ผู้ประกอบการใช้ระยะเวลาเฉลี่ยของโครงการเท่ากับ 457.66 วัน ดังแสดงในตารางที่ 21 แสดงถึงเมื่อผู้ประกอบการสามารถควบคุมปัญหาเฉพาะกิจกรรมสีรองพื้นได้จะส่งผลให้ระยะเวลาดำเนินการก่อสร้างลดลงได้

แนวทางการปรับปรุงกรณีที่ 1 แสดงให้เห็นว่าผู้ประกอบการสามารถคาดการณ์กิจกรรมวิกฤตได้จากการจำลองสถานการณ์ก่อสร้างโดยใช้แบบจำลอง STROBOSCOPE วิเคราะห์สัดส่วนของกิจกรรมวิกฤตจากสภาพการทำงานจริงได้ ดังนั้นถ้าผู้ประกอบการสามารถหาแนวทางในการป้องกันหรือควบคุมระยะเวลาทำงานของกิจกรรมวิกฤต อาทิเช่น ควบคุมอุปสรรคที่ส่งผลให้การทำงานหยุดชะงัก หรือเพิ่มจำนวนกลุ่มคนงานเพื่อให้อัตราการทำงานของกิจกรรมนั้นสูงขึ้นจะส่งผลให้ระยะเวลาโครงการก่อสร้างลดลง

แนวทางการปรับปรุงที่ 2 เลื่อนวันเริ่มต้นการทำงานบางกิจกรรมเพื่อให้การทำงานมีความต่อเนื่องและเหมาะสมต่อระยะเวลาโครงการ

จากการศึกษาในส่วนการตรวจเอกสารพบว่าวิธีการวางแผนแบบเริ่มงานได้เร็วสุด (Early Start, ES) เมื่อนำใช้กับงานก่อสร้างที่มีลักษณะซ้ำๆ โดยส่วนมากจะส่งผลให้การทำงานของกิจกรรมเกิดความไม่ต่อเนื่อง มีการว่างงานของกลุ่มคนงาน (Idle time) ส่งผลให้ผู้ประกอบการเสียประโยชน์จากความไม่ต่อเนื่องของการทำงาน ดังนั้นจึงทำการเลื่อนวันเริ่มต้นการทำงานของกิจกรรมเพื่อให้การทำงานของกิจกรรมนั้นมีความต่อเนื่อง แต่ผลกระทบที่ตามมาคือระยะเวลาโครงการก่อสร้าง (Project duration) จะเพิ่มมากขึ้น

จากการวิเคราะห์ระยะเวลาทำงานของแต่ละกิจกรรมตามสภาพการทำงานจริง (Actual duration) ในโครงการตัวอย่าง เพื่อความต่อเนื่องของการทำงานและความเหมาะสมของระยะเวลาโครงการก่อสร้าง จึงกำหนดให้ตั้งแต่กิจกรรมตอกเข็มถึงกิจกรรมปูกระเบื้องพื้นสามารถเริ่มต้นการทำงานได้เร็วสุด ส่วนกิจกรรมที่ทำงานต่อจากกิจกรรมปูกระเบื้องพื้นจะกำหนดวันเริ่มต้นการทำงานตามทฤษฎีการวางแผนงานก่อสร้างที่มีลักษณะซ้ำๆ ดังแสดงในตารางที่ 22

จำลองสถานการณ์ก่อสร้างบ้านจัดสรร 20 แปลงในสภาพการทำงานจริง (Actual duration) ซ้ำ 1,000 รอบ โดยใช้แบบจำลอง STROBOSCOPE วิเคราะห์หาระยะเวลาเฉลี่ยของโครงการก่อสร้างและระยะเวลาว่างงานเฉลี่ยของกลุ่มคนงาน ดังแสดงในตารางที่ 23 และ 24 ตามลำดับ

ผลที่ได้จากแบบจำลองพบว่าในโครงการตัวอย่างวิธีวางแผนแบบเลื่อนวันเริ่มต้นการทำงานบางกิจกรรมได้ระยะเวลาเฉลี่ยของโครงการเท่ากับ 472.27 วัน ซึ่งมากกว่าวิธีการวางแผนแบบให้เริ่มงานได้เร็วสุดทุกกิจกรรมที่ได้ระยะเวลาเฉลี่ยของโครงการเท่ากับ 457.66 วัน ดังแสดงในตารางที่ 23 แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบระยะเวลาว่างงานของกลุ่มคนงาน พบว่ากรณีเลื่อนวันเริ่มต้นการทำงานบางกิจกรรมมีระยะเวลาว่างงานของกลุ่มคนงานในเฉพาะกิจกรรมที่เลื่อนวันเริ่มต้นการทำงานน้อยกว่ากรณีเริ่มต้นการทำงานได้เร็วสุด ตัวอย่างเช่นกิจกรรมประตูคูมเนียมกรณีเลื่อนวันเริ่มต้นการทำงานได้ระยะเวลาว่างงานเฉลี่ยเท่ากับ 154.86 วันซึ่งน้อยกว่ากรณีเริ่มต้นการทำงานได้เร็วสุดที่มีระยะเวลาว่างงานเฉลี่ยเท่ากับ 274.14 วัน ดังแสดงในตารางที่ 24 เป็นต้น ดังนั้นถ้าผู้ประกอบการต้องการเปลี่ยนวิธีการวางแผนโดยเน้นให้การทำงานมีความต่อเนื่องหรือเน้นการทำงานที่เสร็จเร็วสุด ผู้ประกอบการควรพิจารณาผลกระทบในด้านระยะเวลาว่างงานและระยะเวลาโครงการในการเลือกวิธีการวางแผน

ตารางที่ 22 กำหนดวันเริ่มต้นการทำงานของแต่ละกิจกรรม

ลำดับ	กิจกรรม	วันเริ่มต้นการทำงาน
1	ตอกเข็ม	เริ่มเร็วสุด
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	เริ่มเร็วสุด
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	เริ่มเร็วสุด
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	เริ่มเร็วสุด
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	เริ่มเร็วสุด
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	เริ่มเร็วสุด
7	แผ้วถางหลังบ้าน	เริ่มเร็วสุด
8	เสาตอกแต่งชั้น 1	เริ่มเร็วสุด
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	เริ่มเร็วสุด
10	ตอกเข็มรั้ว	เริ่มเร็วสุด
11	Footing รั้ว	เริ่มเร็วสุด

ตารางที่ 22 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	วันเริ่มต้นการทำงาน
12	แขงร้ว	เริ่มเร็วสุด
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง	เริ่มเร็วสุด
14	บัวปูน	เริ่มเร็วสุด
15	โครงหลังคาเหล็ก	เริ่มเร็วสุด
16	มุงหลังคา	เริ่มเร็วสุด
17	ระบบท่อประปา	เริ่มเร็วสุด
18	ร้วเหล็ก	เริ่มเร็วสุด
19	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์	เริ่มเร็วสุด
20	ฝ้าเพดานชั้น 2	เริ่มเร็วสุด
21	เก็บรายละเอียดงานปูน	เริ่มเร็วสุด
22	สีรองพื้น	เริ่มเร็วสุด
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ	เริ่มเร็วสุด
24	งานปูกระเบื้องพื้น	เริ่มเร็วสุด
25	ลานจอด	168.12
26	ทางเท้า	177.72
27	ประตูอลูมิเนียม	206.66
28	หน้าต่างอลูมิเนียม	206.79
29	ประตูร้วเหล็ก	207.99
30	สุขภัณฑ์	208.52
31	บันไดไม้	178.72
32	บัวไม้	209.19
33	ฝ้าชั้น 1	208.41
34	ประตูไม้	428.06
35	ลามิเนต	424.06
36	กริ่งไฟฟ้า	370.46
37	สีจริง	210.66
38	ทำความสะอาด	437.66

ตารางที่ 23 เปรียบเทียบระยะเวลาเฉลี่ยของโครงการตามแนวทางการปรับปรุงที่ 2

ลำดับ	สภาพการทำงาน (State)	ระยะเวลาก่อสร้างเฉลี่ย (วัน)
1	ระยะเวลาจริง	457.66
2	กรณีเลื่อนวันเริ่มต้นบางกิจกรรม	472.27

ตารางที่ 24 เปรียบเทียบระยะเวลาว่างงานของแต่ละกิจกรรมตามแนวทางการปรับปรุงที่ 2

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลาว่างงาน (วัน)	
		กรณีเริ่มต้นการทำงานได้เร็ว สุดทุกกิจกรรม	กรณีกำหนดวันเริ่มต้น การทำงานบางกิจกรรม
1	ลานจอด	322.97	240.09
2	ทางเท้า	331.13	240.11
3	ประตูอลูมิเนียม	274.14	154.86
4	หน้าต่างอลูมิเนียม	276.46	158.71
5	ประตูรั้วเหล็ก	299.34	179.63
6	สุขภัณฑ์	309.41	188.38
7	บันไดไม้	294.38	200.20
8	บัวไม้	322.40	201.46
9	ฝ้าชั้น 1	307.96	187.72
10	ประตูไม้	331.38	0.74
11	ลามิเนต	324.14	0.19
12	กริ่งไฟฟ้า	268.78	4.95
13	สีจริง	116.95	4.08
14	ทำความสะอาด	332.05	14.13

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

งานวิจัยนี้เป็นการประยุกต์ใช้แบบจำลอง STROBOSCOPE กับงานก่อสร้างบ้านจัดสรรที่มีลักษณะดำเนินงานซ้ำๆกัน โดยมีโครงการก่อสร้างบ้านจัดสรรจำนวน 1 โครงการเป็นกรณีศึกษา ขั้นตอนการวิจัยเริ่มจาก การเก็บข้อมูลขั้นตอนการดำเนินงานก่อสร้าง ระยะเวลาการทำงาน และอุปสรรคที่เกิดขึ้นในการทำงาน เป็นต้น จากการวิเคราะห์พบว่าค่าเปอร์เซ็นต์การทำงานของแต่ละกิจกรรม (Percent Utilization) ที่ต่ำกว่า 80% มีจำนวน 11 กิจกรรม จากนั้นทำการวิเคราะห์อุปสรรคที่ส่งผลให้การทำงานหยุดชะงักพบว่าสามารถแบ่งออกเป็นสองประเภทคือ อุปสรรคที่สามารถควบคุมได้และอุปสรรคที่ไม่สามารถควบคุมได้ ในการจำลองสถานการณ์ผู้วิจัยแบ่งสภาพการทำงานออกเป็น 4 กรณีประกอบด้วย 1. ระยะเวลาทำงานของกิจกรรมตามแผน (Budgeted duration) 2. ระยะเวลาทำงานจริงของกิจกรรม (Actual duration) 3. ระยะเวลาทำงานของกิจกรรมที่หักอุปสรรคการทำงานที่ควบคุมได้ (Actual duration without controllable disruption) 4. จำนวนวันทำงานจริงของกิจกรรม (Actual working days) กำหนดจำนวนหน่วยก่อสร้าง 20 แปลง จำลองเหตุการณ์ซ้ำ 1,000 รอบ โดยใช้แบบจำลอง STROBOSCOPE ในการวิเคราะห์กระบวนการทำงาน เพื่อหาระยะเวลาเฉลี่ยในการก่อสร้างและสัดส่วนของกิจกรรมวิกฤต พร้อมทั้งทำการเปรียบเทียบแต่ละสภาพการทำงานพบว่า ในสภาพการทำงานจริงผู้ประกอบการใช้ระยะเวลาดำเนินการก่อสร้างเฉลี่ยมากกว่าแผนที่กำหนดไว้ รวมทั้งมีกิจกรรมวิกฤตที่แตกต่างกัน แสดงถึงผู้ควบคุมงานก่อสร้างอาจให้ความสนใจและเฝ้าระวังการทำงานของกิจกรรมที่ไม่ใช่เป็นกิจกรรมคอขวดที่แท้จริง นอกจากนี้ทำการเปรียบเทียบสภาพการทำงานที่ปราศจากอุปสรรคที่ควบคุมได้กับสภาพการทำงานตามจำนวนวันทำงานจริงพบว่าอุปสรรคจากสภาพภูมิอากาศซึ่งเป็นอุปสรรคที่ไม่สามารถควบคุมได้นั้นแทบไม่ส่งผลกระทบต่อระยะเวลาของโครงการ เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาทำงานของกิจกรรมตามแผนกำหนดกับจำนวนวันทำงานจริง พบว่าจำนวนวันทำงานจริงบางกิจกรรมมีค่าสูงกว่าระยะเวลาที่แผนกำหนด แสดงถึงความไม่สอดคล้องของการกำหนดระยะเวลาทำงานของกิจกรรม ดังนั้นผู้ประกอบการควรตรวจสอบปริมาณงาน จำนวนคนงานเพื่อให้ข้อมูลที่ใช้ในการวางแผนมีความถูกต้อง

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้เสนอแนวทางการปรับปรุงการดำเนินงานก่อสร้าง โดยอาศัยแบบจำลอง STROBOSCOPE ในประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นจากแนวทางการปรับปรุงครั้งนี้

แนวทางการปรับปรุงที่ 1 คือการเฝ้าระวังและป้องกันอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการดำเนินงานของกิจกรรมวิกฤต จากการจำลองสถานการณ์ที่กำหนดให้ระยะเวลาทำงานของกิจกรรมวิกฤตที่วิกฤตทุกแปลงก่อสร้างมีค่าเท่ากับจำนวนวันทำงานจริง ระยะเวลาก่อสร้างของโครงการ ลดลงจาก 457.66 วันเป็น 413.81 วัน

แนวทางการปรับปรุงที่ 2 คือการวางแผนงานโดยอาศัยทฤษฎีการวางแผนงานก่อสร้างที่มีลักษณะซ้ำๆกัน ซึ่งเมื่อกำหนดวันเริ่มต้นการทำงานของกิจกรรมก่อสร้างบางกิจกรรมนำมาวิเคราะห์ โดยการจำลองสถานการณ์ พบว่าการทำงานของกิจกรรมดังกล่าวมีความต่อเนื่องมากยิ่งขึ้น

จากการศึกษาข้างต้นพบว่าการใช้แบบจำลอง STROBOSCOPE ช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถวิเคราะห์กระบวนการทำงานของงานก่อสร้างที่มีลักษณะซ้ำๆกัน เพื่อคาดการณ์ถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากสภาพการทำงานต่างๆ และสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการหาแนวทางการป้องกันเพื่อส่งผลให้การทำงานมีประสิทธิภาพสูงสุด

ข้อเสนอแนะ

ตามแนวทางในการปรับปรุงที่ 1 ผู้ประกอบการสามารถใช้แบบจำลองสถานการณ์เพื่อวิเคราะห์สภาพการทำงาน กรณีลดอุปสรรคที่ส่งผลให้การทำงานหยุดชะงักของกิจกรรมวิกฤต เพื่อมุ่งหวังให้ระยะเวลาโครงการลดลงนั้นระยะเวลาทำงานของกิจกรรมจะต้องมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับนโยบายการแก้ไขอุปสรรคที่ผู้ประกอบการจะประยุกต์ใช้ และควรมีการเก็บข้อมูลการดำเนินงานหลังจากที่นโยบายการแก้ไขอุปสรรคสามารถดำเนินการไปได้ เพื่อนำไปสู่วงจรการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการก่อสร้างอย่างต่อเนื่องต่อไป

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- Alves, T.C.L. and I.D. Tommelein. 2003. Simulation of buffering and batching practices in the interface detailing fabrication-installation of HVAC ductwork. **Reader for the CE – OE 290N at University of California at Berkeley** : 432-444.
- Ballard, G. 1999. Improving work flow reliability. **Proceeding, International Group for Lean Construction 7th Annual Conference** : 275-286.
- Ballard, G. and G. Howell. 1997. Shielding production: an essential step in production control. **ASCE, Journal of Construction Engineering and Management** (124-1): 11-17.
- Huang, C.N., Y.J. Seong and J.S. Russell. 2003. Time study on two-echelon supply chain for steel framing construction by using networking simulation model. **Journal of civil and environmental engineering university of wisconsin** (2): 1-12.
- Ioannou, P.G. and C. Srisuwanrat. 2007. Probabilistic scheduling for repetitive project. **In Proceeding of the 2007 Winter Simulation Conference, Civil and Environmental Engineering Department, University of Michigan** : 354-362.
- Martinez, J.C. 1996. **STROBOSCOPE State and Resource Based Simulation of Construction Processes**. Ph.D. Thesis, University of Michigan.
- Martinez, J.C. and P.G. Ioannou. 1996. State-based probabilistic scheduling using STROBOSCOPE's cpm add-on. **ASCE, Journal of Construction Engineering and Management** (4): 279-288.
- Tommelein, I.D., Riley, D., and Howell, G.A. 1999. Parade Game: Impact of Work Flow Variability on Trade Performance. **ASCE, Journal of Construction Engineering and Management** (5): 304-310.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานก่อสร้างโครงการตัวอย่าง

ตารางผนวกที่ ก1 ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 1

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
1	ตอกเข็ม																	
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	2	2	0	100%													
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	12	9	3	75%													3
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	5	4	1	80%													
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	4	4	0	100%													
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	4	4	0	100%													
7	แผงรื้อหลังบ้าน	1	1	0	100%													
8	เสาดกแต่งชั้น 1	1	1	0	100%													
9	โครงสร้างผนังชั้น 2																	
10	ตอกเข็มรื้อ	1	1	0	100%													
11	Footing รื้อ	1	1	0	100%													
12	แผงรื้อ	3	2	1	67%													1
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง	5	3	2	60%													
14	บั่วปูน	8	4	4	50%													

ตารางผนวกที่ ก1 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
15	โครงหลังคาเหล็ก	2	2	0	100%													
16	มุงหลังคา	3	3	0	100%													
17	ระบบท่อประปา	6	5	1	83%													1
18	เก็บรายละเอียดงานปูน																	
19	สีรองพื้น	19	17	2	89%													2
20	รั้วเหล็ก	2	2	0	100%													
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์																	
22	ฝ้าเพดานชั้น 2	7	5	2	71%							1						1
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ	13	11	2	85%													1
24	งานปูกระเบื้องพื้น	8	6	2	75%													2
25	ลานจอด	1	1	0	100%													
26	ทางเท้า	1	1	0	100%													
27	ประตูอลูมิเนียม	4	2	2	50%													2
28	หน้าต่างอลูมิเนียม	5	3	2	60%													2

ตารางผนวกที่ ก1 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
29	ประตูรั้วเหล็ก	5	2	3	40%					3								
30	สุขภัณฑ์	1	1	0	100%													
31	บันไดไม้	3	2	1	67%									1				
32	บัวไม้	1	1	0	100%													
33	ฝ้าชั้น 1	3	3	0	100%													
34	ประตูไม้	1	1	0	100%													
35	กริ่งไฟฟ้า	1	1	0	100%													
36	ลามิเนต																	
37	สีจริง	11	5	6	45%					6								
38	ทำความสะอาด	1	1	0	100%													

ตารางผนวกที่ ก2 ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 2

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
1	ตอกเข็ม																	
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1																	
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	10	9	1	90%													1
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	8	6	2	75%								1					
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน																	
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ																	
7	แผงรื้อหลังบ้าน	1	1	0	100%													
8	เสาตอกแต่งชั้น 1																	
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	6	6	0	100%													
10	ตอกเข็มรื้อ	1	1	0	100%													
11	Footing รื้อ	1	1	0	100%													
12	แผงรื้อ	4	3	1	75%													1
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง	2	2	0	100%													
14	บ่ापูน	6	3	3	50%													

ตารางผนวกที่ ก2 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
15	โครงหลังคาเหล็ก	3	3	0	100%													
16	มุงหลังคา	4	4	0	100%													
17	ระบบท่อประปา	6	2	4	33%													4
18	เก็บรายละเอียดงานปูน																	
19	สีรองพื้น																	
20	รั้วเหล็ก	2	2	0	100%													
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์	7	7	0	100%													
22	ฝ้าเพดานชั้น 2	10	9	1	90%													1
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ																	
24	งานปูกระเบื้องพื้น	9	9	0	100%													
25	ลานจอด	1	1	0	100%													
26	ทางเท้า	1	1	0	100%													
27	ประตูอลูมิเนียม																	
28	หน้าต่างอลูมิเนียม	1	1	0	100%													

ตารางผนวกที่ ก2 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
29	ประตูรั้วเหล็ก	2	2	0	100%													
30	สุขภัณฑ์	1	1	0	100%													
31	บันไดไม้	2	2	0	100%													
32	บัวไม้	1	1	0	100%													
33	ฝ้าชั้น 1	1	1	0	100%													
34	ประตูไม้																	
35	กริ่งไฟฟ้า	12	4	8	33%													8
36	ลามิเนต	1	1	0	100%													
37	สีจริง																	
38	ทำความสะอาด																	

ตารางผนวกที่ 3 ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 3

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
1	ตอกเข็ม	3	3	0	100%													
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	2	2	0	100%													
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	13	10	3	77%	1				1								
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	5	4	1	80%											1		
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	2	2	0	100%													
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	7	6	1	86%					1								
7	แผงรื้อหลังบ้าน	1	1	0	100%													
8	เสาคกแต่งชั้น 1																	
9	โครงสร้างผนังชั้น 2																	
10	ตอกเข็มรื้อ	1	1	0	100%													
11	Footing รื้อ	4	2	2	50%					2								
12	แผงรื้อ	4	3	1	75%				1									
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง																	
14	บ่ापูน	13	6	7	46%													

ตารางผนวกที่ ก3 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
15	โครงหลังคาเหล็ก	2	2	0	100%													
16	มุงหลังคา	5	5	0	100%													
17	ระบบท่อประปา	2	2	0	100%													
18	เก็บรายละเอียดงานปูน																	
19	สีรองพื้น	18	17	1	94%													1
20	รั้วเหล็ก	3	2	1	67%					1								
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์	7	5	2	71%													2
22	ฝ้าเพดานชั้น 2																	
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ																	
24	งานปูกระเบื้องพื้น	5	5	0	100%													
25	ลานจอด	1	1	0	100%													
26	ทางเท้า																	
27	ประตูอลูมิเนียม	3	2	1	67%													1
28	หน้าต่างอลูมิเนียม	5	2	3	40%													3

ตารางผนวกที่ ก3 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
29	ประตูรั้วเหล็ก	1	1	0	100%													
30	สุขภัณฑ์	5	2	3	40%		3											
31	บันไดไม้	3	2	1	67%			1										
32	บัวไม้	1	1	0	100%													
33	ฝ้าชั้น 1	2	2	0	100%													
34	ประตูไม้	1	1	0	100%													
35	กริ่งไฟฟ้า	9	4	5	44%													5
36	ลามิเนต	2	2	0	100%													
37	สีจริง	9	7	2	78%					2								
38	ทำความสะอาด	1	1	0	100%													

ตารางผนวกที่ 4 ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 4

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
1	ตอกเข็ม																	
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1																	
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1																	
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	6	5	1	83%													1
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	2	2	0	100%													
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	4	4	0	100%													
7	แผงรั้วหลังบ้าน	1	1	0	100%													
8	เสาคกแต่งชั้น 1																	
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	3	3	0	100%													
10	ตอกเข็มรั้ว	1	1	0	100%													
11	Footing รั้ว	3	2	1	100%													1
12	แผงรั้ว	6	4	2	67%													1
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง	1	1	0	100%													
14	บิวปูน	5	4	1	80%													

ตารางผนวกที่ ก4 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
15	โครงหลังคาเหล็ก	2	2	0	100%													
16	มุงหลังคา	4	4	0	100%													
17	ระบบท่อประปา	3	2	1	67%			1										
18	เก็บรายละเอียดงานปูน	14	8	6	57%													6
19	สีรองพื้น	19	17	2	89%					2								
20	รั้วเหล็ก	2	2	0	100%													
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์																	
22	ฝ้าเพดานชั้น 2	5	4	1	80%			1										
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ																	
24	งานปูกระเบื้องพื้น	7	7	0	100%													
25	ลานจอด	1	1	0	100%													
26	ทางเท้า	1	1	0	100%													
27	ประตูอลูมิเนียม	3	2	1	67%													1
28	หน้าต่างอลูมิเนียม	1	1	0	100%													

ตารางผนวกที่ ก4 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
29	ประตูรั้วเหล็ก	4	2	2	50%		2											
30	สุขภัณฑ์	1	1	0	100%													
31	บันไดไม้	4	4	0	100%													
32	บัวไม้	2	2	0	100%													
33	ฝ้าชั้น 1	2	2	0	100%													
34	ประตูไม้	1	1	0	100%													
35	กริ่งไฟฟ้า	1	1	0	100%													
36	ลามิเนต	1	1	0	100%													
37	สีจริง																	
38	ทำความสะอาด																	

ตารางผนวกที่ 5 ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 5

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
1	ตอกเข็ม																	
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1																	
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1																	
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	4	4	0	100%													
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	1	1	0	100%													
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	3	3	0	100%													
7	แผงรื้อหลังบ้าน																	
8	เสาคกแต่งชั้น 1																	
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	3	3	0	100%													
10	ตอกเข็มรื้อ	1	1	0	100%													
11	Footings รื้อ	3	2	1	67%													1
12	แผงรื้อ	3	2	1	67%													1
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง																	
14	บั่วปูน	4	4	0	100%													

ตารางผนวกที่ ก5 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
15	โครงหลังคาเหล็ก	4	4	0	100%													
16	มุงหลังคา	4	4	0	100%													
17	ระบบท่อประปา																	
18	เก็บรายละเอียดงานปูน	15	13	2	87%													2
19	สีรองพื้น	20	16	4	80%					4								
20	รั้วเหล็ก	2	2	0	100%													
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์																	
22	ฝ้าเพดานชั้น 2	10	8	2	80%			2										
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ	18	12	6	67%			6										
24	งานปูกระเบื้องพื้น	10	5	5	50%		1	1		1								2
25	ลานจอด	2	2	0	100%													
26	ทางเท้า	1	1	0	100%													
27	ประตูอลูมิเนียม																	
28	หน้าต่างอลูมิเนียม	1	1	0	100%													

ตารางผนวกที่ ก5 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
29	ประตูรั้วเหล็ก	2	2	0	100%													
30	สุขภัณฑ์																	
31	บันไดไม้																	
32	บัวไม้	2	2	0	100%													
33	ฝ้าชั้น 1	1	1	0	100%													
34	ประตูไม้	1	1	0	100%													
35	กริ่งไฟฟ้า	2	2	0	100%													
36	ลามิเนต	2	2	0	100%													
37	สีจริง	10	10	0	100%													
38	ทำความสะอาด	1	1	0	100%													

ตารางผนวกที่ 6 ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 6

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)													
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L	
1	ตอกเข็ม																		
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1																		
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1																		
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	3	3	0	100%														
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	1	1	0	100%														
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	6	4	0	67%														
7	แผงรื้อหลังบ้าน																		
8	เสาคกแต่งชั้น 1																		
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	7	4	3	57%														
10	ตอกเข็มรื้อ																		
11	Footing รื้อ																		
12	แผงรื้อ	3	2	1	67%														1
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง	5	4	1	80%														1
14	บั่วปูน	2	2	0	100%														

ตารางผนวกที่ ก6 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
15	โครงหลังคาเหล็ก	4	4	0	100%													
16	มุงหลังคา	5	5	0	100%													
17	ระบบท่อประปา	2	2	0	100%													
18	เก็บรายละเอียดงานปูน																	
19	สีรองพื้น																	
20	รื้อเหล็ก	1	1	0	100%													
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์																	
22	ฝ้าเพดานชั้น 2	5	4	1	80%													1
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ	18	11	7	61%													
24	งานปูกระเบื้องพื้น	10	7	3	70%													
25	ลานจอด	2	2	0	100%													
26	ทางเท้า	1	1	0	100%													
27	ประตูอลูมิเนียม	5	2	3	40%													3
28	หน้าต่างอลูมิเนียม	1	1	0	100%													

ตารางผนวกที่ ก6 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)													
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L	
29	ประตูล้อเหล็ก	1	1	0	100%														
30	สุขภัณฑ์	1	1	0	100%														
31	บันไดไม้	3	2	1	67%		1												
32	บัวไม้	1	1	0	100%														
33	ฝ้าชั้น 1																		
34	ประตูล้อไม้																		
35	เครื่องไฟฟ้า	1	1	0	100%														
36	ลามิเนต	1	1	0	100%														
37	สีจริง	12	11	1	92%						1								
38	ทำความสะอาด																		

ตารางผนวกที่ ก7 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
15	โครงหลังคาเหล็ก	2	2	0	100%													2
16	มุงหลังคา	5	5	0	100%													5
17	ระบบท่อประปา	6	4	2	67%			2										6
18	เก็บรายละเอียดงานปูน	13	11	2	85%													2
19	สีรองพื้น	23	19	4	83%					4								
20	รั้วเหล็ก	2	2	0	100%													
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์	7	5	2	71%													2
22	ฝ้าเพดานชั้น 2	9	7	2	78%			2										
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ	18	12	6	67%		1	2		3								
24	งานปูกระเบื้องพื้น	7	7	0	100%													
25	ลานจอด	1	1	0	100%													
26	ทางเท้า	1	1	0	100%													
27	ประตูอลูมิเนียม																	
28	หน้าต่างอลูมิเนียม	10	2	8	20%													8

ตารางผนวกที่ ก7 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
29	ประตูรั้วเหล็ก	5	2	3	40%					3								
30	สุขภัณฑ์	7	2	5	29%													5
31	บันไดไม้	3	3	0	100%													
32	บัวไม้	1	1	0	100%													
33	ฝ้าชั้น 1	3	3	0	100%													
34	ประตูไม้	1	1	0	100%													
35	กริ่งไฟฟ้า																	
36	ลามิเนต	1	1	0	100%													
37	สีจริง	13	7	6	54%					6								
38	ทำความสะอาด	1	1	0	100%													

ตารางผนวกที่ 8 ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 8

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
1	ตอกเข็ม																	
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1																	
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1																	
4	โครงสร้างผนังชั้น 1																	
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน																	
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ																	
7	แผงรื้อหลังบ้าน																	
8	เสาคกแต่งชั้น 1																	
9	โครงสร้างผนังชั้น 2																	
10	ตอกเข็มรื้อ	1	1	0	100%													
11	Footing รื้อ	2	2	0	100%													
12	แผงรื้อ																	
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง	7	3	4	43%					4								
14	บ่ापูน	12	4	8	33%													8

ตารางผนวกที่ ก8 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
15	โครงหลังคาเหล็ก	3	3	0	100%													
16	มุงหลังคา	4	4	0	100%													
17	ระบบท่อประปา	4	4	0	100%													
18	เก็บรายละเอียดงานปูน	15	12	3	80%													3
19	สีรองพื้น																	
20	รั้วเหล็ก																	
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์																	
22	ฝ้าเพดานชั้น 2	4	4	0	100%													
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ	18	17	1	94%		1											
24	งานปูกระเบื้องพื้น	13	11	2	85%		2											
25	ลานจอด	2	2	0	100%													
26	ทางเท้า	1	1	0	100%													
27	ประตูอลูมิเนียม																	
28	หน้าต่างอลูมิเนียม	10	8	2	80%													2

ตารางผนวกที่ ก8 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)													
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L	
29	ประตูรั้วเหล็ก	4	2	2	50%						2								
30	สุขภัณฑ์	1	1	0	100%														
31	บันไดไม้																		
32	บัวไม้	2	2	0	100%														
33	ฝ้าชั้น 1	1	1	0	100%														
34	ประตูไม้	1	1	0	100%														
35	กริ่งไฟฟ้า	4	1	3	25%														3
36	ลามิเนต	1	1	0	100%														
37	สีจริง																		
38	ทำความสะอาด																		

ตารางผนวกที่ 9 ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 9

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
1	ตอกเข็ม																	
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1																	
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1																	
4	โครงสร้างผนังชั้น 1																	
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน																	
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ																	
7	แผงรื้อหลังบ้าน																	
8	เสาตอกแต่งชั้น 1																	
9	โครงสร้างผนังชั้น 2																	
10	ตอกเข็มรื้อ	1	1	0	100%													
11	Footing รื้อ	5	2	3	40%													
12	แผงรื้อ	2	2	0	100%													
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง	5	3	2	60%								2					
14	บ่ापูน																	

ตารางผนวกที่ ก9 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
15	โครงหลังคาเหล็ก																	
16	มุงหลังคา	3	3	0	100%													
17	ระบบท่อประปา	4	2	2	50%					2								
18	เก็บรายละเอียดงานปูน																	
19	สีรองพื้น																	
20	รื้อเหล็ก	2	2	0	100%													
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์																	
22	ฝ้าเพดานชั้น 2	5	5	0	100%													
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ	10	9	1	90%													
24	งานปูกระเบื้องพื้น	12	9	3	75%	2								1				
25	ลานจอด	2	1	1	50%													
26	ทางเท้า																	
27	ประตูอลูมิเนียม	6	2	4	33%													4
28	หน้าต่างอลูมิเนียม	6	3	3	50%													3

ตารางผนวกที่ ก9 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
29	ประตูรั้วเหล็ก	5	2	3	40%						3							
30	สุขภัณฑ์	1	1	0	100%													
31	บันไดไม้	2	2	0	100%													
32	บัวไม้	1	1	0	100%													
33	ฝ้าชั้น 1	1	1	0	100%													
34	ประตูไม้																	
35	กริ่งไฟฟ้า	1	1	0	100%													
36	ลามิเนต	2	2	0	100%				1									
37	สีจริง																	
38	ทำความสะอาด	1	1	0	100%													

ตารางผนวกที่ ก10 ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 10

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
1	ตอกเข็ม																	
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1																	
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1																	
4	โครงสร้างผนังชั้น 1																	
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน																	
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ																	
7	แผงรื้อหลังบ้าน																	
8	เสาคกแต่งชั้น 1																	
9	โครงสร้างผนังชั้น 2																	
10	ตอกเข็มรื้อ																	
11	Footing รื้อ																	
12	แผงรื้อ																	
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง																	
14	บ่ापูน																	

ตารางผนวกที่ ก10 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
15	โครงหลังคาเหล็ก																	
16	มุงหลังคา																	
17	ระบบท่อประปา																	
18	เก็บรายละเอียดงานปูน																	
19	สีรองพื้น																	
20	รื้อเหล็ก																	
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์																	
22	ฝ้าเพดานชั้น 2																	
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ																	
24	งานปูกระเบื้องพื้น	13	5	8	38%		1											
25	ลานจอด	2	2	0	100%													
26	ทางเท้า	1	1	0	100%													
27	ประตูอลูมิเนียม																	
28	หน้าต่างอลูมิเนียม	1	1	0	100%													

ตารางผนวกที่ ก10 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
29	ประตูรั้วเหล็ก	1	1	0	100%													
30	สุขภัณฑ์	2	2	0	100%													
31	บันไดไม้	4	3	1	75%												1	
32	บัวไม้	2	2	0	100%													
33	ฝ้าชั้น 1																	
34	ประตูไม้																	
35	กริ่งไฟฟ้า	1	1	0	100%													
36	ลามิเนต																	
37	สีจริง	13	13	0	100%													
38	ทำความสะอาด	1	1	0	100%													

ตารางผนวกที่ ก11 ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 11

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
1	ตอกเข็ม																	
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1																	
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1																	
4	โครงสร้างผนังชั้น 1																	
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน																	
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ																	
7	แผงรื้อหลังบ้าน																	
8	เสาคกแต่งชั้น 1																	
9	โครงสร้างผนังชั้น 2																	
10	ตอกเข็มรื้อ																	
11	Footing รื้อ																	
12	แผงรื้อ																	
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง																	
14	บ่ापูน																	

ตารางผนวกที่ ก11 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
15	โครงหลังคาเหล็ก																	
16	มุงหลังคา																	
17	ระบบท่อประปา																	
18	เก็บรายละเอียดงานปูน																	
19	สีรองพื้น																	
20	รั้วเหล็ก																	
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์																	
22	ฝ้าเพดานชั้น 2																	
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ																	
24	งานปูกระเบื้องพื้น	7	3	4	43%		1	1						1				1
25	ลานจอด	1	1	0	100%													
26	ทางเท้า	1	1	0	100%													
27	ประตูอลูมิเนียม																	
28	หน้าต่างอลูมิเนียม	9	2	7	22%													7

ตารางผนวกที่ ก11 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
29	ประตูรั้วเหล็ก	1	1	0	100%													
30	สุขภัณฑ์	6	2	4	33%		4											
31	บันไดไม้	5	2	3	40%		3											
32	บัวไม้	3	2	1	67%									1				
33	ฝ้าชั้น 1	1	1	0	100%													
34	ประตูไม้	1	1	0	100%													
35	กริ่งไฟฟ้า	4	2	2	50%													2
36	ลามิเนต	2	2	0	100%													
37	สีจริง	16	7	9	44%					3								
38	ทำความสะอาด	1	1	0	100%													

ตารางผนวกที่ ก12 ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 12

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
1	ตอกเข็ม																	
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1																	
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1																	
4	โครงสร้างผนังชั้น 1																	
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน																	
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ																	
7	แผงรื้อหลังบ้าน																	
8	เสาคกแต่งชั้น 1																	
9	โครงสร้างผนังชั้น 2																	
10	ตอกเข็มรื้อ																	
11	Footing รื้อ																	
12	แผงรื้อ																	
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง																	
14	บ่ापูน																	

ตารางผนวกที่ ก12 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
15	โครงหลังคาเหล็ก																	
16	มุงหลังคา																	
17	ระบบท่อประปา																	
18	เก็บรายละเอียดงานปูน																	
19	สีรองพื้น																	
20	รื้อเหล็ก																	
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์																	
22	ฝ้าเพดานชั้น 2																	
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ																	
24	งานปูกระเบื้องพื้น																	
25	ลานจอด	1	1	0	100%													
26	ทางเท้า																	
27	ประตูอลูมิเนียม	3	2	1	67%													1
28	หน้าต่างอลูมิเนียม																	

ตารางผนวกที่ ก12 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
29	ประตูรั้วเหล็ก	2	2	0	100%													
30	สุขภัณฑ์	1	1	0	100%													
31	บันไดไม้																	
32	บัวไม้	3	2	1	67%		1											
33	ฝ้าชั้น 1																	
34	ประตูไม้																	
35	กริ่งไฟฟ้า																	
36	ลามิเนต	2	2	0	100%													
37	สีจริง																	
38	ทำความสะอาด																	

ตารางผนวกที่ ก13 ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 13

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)													
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L	
1	ตอกเข็ม	5	5	0	100%														
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1																		
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	14	9	5	65%	2	2										1		
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	3	3	0	100%														
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	4	4	0	100%													1	
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	3	3	0	100%			18										1	
7	แผงรั้วหลังบ้าน	3	2	1	67%													1	
8	เสาคกแต่งชั้น 1	1	1	0	100%														
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	3	3	0	100%														
10	ตอกเข็มรั้ว	1	1	0	100%														
11	Footing รั้ว	4	3	1	75%	1													
12	แผงรั้ว	1	1	0	100%														
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง	1	1	0	100%														
14	บิวปูน	9	2	7	22%													7	

ตารางผนวกที่ ก13 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
15	โครงหลังคาเหล็ก																	
16	มุงหลังคา																	
17	ระบบท่อประปา																	
18	เก็บรายละเอียดงานปูน																	
19	สีรองพื้น																	
20	รื้อเหล็ก																	
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์																	
22	ฝ้าเพดานชั้น 2																	
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ																	
24	งานปูกระเบื้องพื้น	8	7	1	88%													
25	ลานจอด	2	2	0	100%													
26	ทางเท้า																	
27	ประตูอลูมิเนียม																	
28	หน้าต่างอลูมิเนียม	2	2	2	50%													

ตารางผนวกที่ ก13 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
29	ประตูรั้วเหล็ก	4	3	3	75%					2								
30	สุขภัณฑ์	1	1	0	100%													
31	บันไดไม้	3	3	0	100%													
32	บัวไม้	1	1	0	100%													
33	ฝ้าชั้น 1	5	2	3	40%									3				
34	ประตูไม้	1	1	0	100%													
35	กริ่งไฟฟ้า																	
36	ลามิเนต																	
37	สีจริง																	
38	ทำความสะอาด																	

ตารางผนวกที่ ก14 ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 14

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)													
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L	
1	ตอกเข็ม	5	5	0	100%														
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1																		
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	14	9	5	65%	2	2										1		
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	3	3	0	100%														
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	4	4	0	100%													1	
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	3	3	0	100%			18										1	
7	แผงรื้อหลังบ้าน	3	2	1	67%													1	
8	เสาคกแต่งชั้น 1	1	1	0	100%														
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	3	3	0	100%														
10	ตอกเข็มรื้อ	1	1	0	100%														
11	Footing รื้อ	4	3	1	75%	1													
12	แผงรื้อ	1	1	0	100%														
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง	1	1	0	100%														
14	บั่วปูน	9	2	7	22%													7	

ตารางผนวกที่ ก14 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
15	โครงหลังคาเหล็ก	2	2	0	100%													
16	มุงหลังคา	3	3	0	100%													
17	ระบบท่อประปา																	
18	เก็บรายละเอียดงานปูน	16	7	9	44%													9
19	สีรองพื้น																	
20	รื้อเหล็ก																	
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์	3	3	0	100%													
22	ฝ้าเพดานชั้น 2	4	4	0	100%													
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ																	
24	งานปูกระเบื้องพื้น																	
25	ลานจอด	1	1	0	100%													
26	ทางเท้า																	
27	ประตูอลูมิเนียม																	
28	หน้าต่างอลูมิเนียม	2	2	0	100%													

ตารางผนวกที่ ก14 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
29	ประตูรั้วเหล็ก	2	2	0	100%													
30	สุขภัณฑ์	1	1	0	100%													
31	บันไดไม้	2	2	0	100%													
32	บัวไม้	1	1	0	100%													
33	ฝ้าชั้น 1	3	2	1	67%			1										
34	ประตูไม้	1	1	0	100%													
35	กริ่งไฟฟ้า	10	2	8	20%													8
36	ลามิเนต	1	1	0	100%													
37	สีจริง	14	12	2	86%					2								
38	ทำความสะอาด	1	1	0	100%													

ตารางผนวกที่ ก15 ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 15

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
1	ตอกเข็ม	5	5	0	100%													
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1																	
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	14	9	5	64%	2	2										1	
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	2	2	0	100%													
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	2	2	0	100%													
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	3	3	0	100%													
7	แผงรื้อหลังบ้าน	3	2	1	67%						1							
8	เสาคกแต่งชั้น 1	2	2	0	100%													
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	3	3	0	100%													
10	ตอกเข็มรื้อ	1	1	0	100%													
11	Footing รื้อ	4	3	1	75%	1												
12	แผงรื้อ																	
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง	1	1	0	100%													
14	บัวปูน	6	3	3	50%													

ตารางผนวกที่ ก15 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
15	โครงหลังคาเหล็ก	5	4	1	80%	1												
16	มุงหลังคา	3	3	0	100%													
17	ระบบท่อประปา	6	3	3	50%					3								
18	เก็บรายละเอียดงานปูน	17	8	9	47%													9
19	สีรองพื้น	13	7	6	54%													6
20	รั้วเหล็ก																	
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์	2	2	0	100%													
22	ฝ้าเพดานชั้น 2	8	6	2	75%			2										
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ	15	5	10	33%		3	2		1								4
24	งานปูกระเบื้องพื้น	10	3	7	30%			3		2								2
25	ลานจอด																	
26	ทางเท้า																	
27	ประตูอลูมิเนียม																	
28	หน้าต่างอลูมิเนียม	1	1	0	100%													

ตารางผนวกที่ ก15 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
29	ประตูรั้วเหล็ก	1	1	0	100%													
30	สุขภัณฑ์	1	1	0	100%													
31	บันไดไม้	2	2	0	100%													
32	บัวไม้	1	1	0	100%													
33	ฝ้าชั้น 1	4	2	2	50%													2
34	ประตูไม้	1	1	0	100%													
35	กริ่งไฟฟ้า	7	3	4	43%													4
36	ลามิเนต	1	1	0	100%													
37	สีจริง																	
38	ทำความสะอาด																	

ตารางผนวกที่ ก16 ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 16

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
1	ตอกเข็ม	5	5	0	100%													
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	3	3	0	100%													
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	15	7	8	47%		3			3							2	
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	2	2	0	100%													
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	3	3	0	100%													
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	3	3	0	100%													
7	แผงรื้อหลังบ้าน	1	1	0	100%													
8	เสาคกแต่งชั้น 1	2	2	0	100%													
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	3	3	0	100%													
10	ตอกเข็มรื้อ	1	1	0	100%													
11	Footing รื้อ	1	1	0	100%													
12	แผงรื้อ	2	2	0	100%													
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง	1	1	0	100%													
14	บั่วปูน	9	5	4	56%													4

ตารางผนวกที่ ก16 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
15	โครงหลังคาเหล็ก	2	2	0	100%													
16	มุงหลังคา	2	2	0	100%													
17	ระบบท่อประปา	2	2	0	100%													
18	เก็บรายละเอียดงานปูน																	
19	สีรองพื้น	19	16	3	84%					3								
20	รั้วเหล็ก	1	1	0	100%													
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์	5	3	2	60%												2	
22	ฝ้าเพดานชั้น 2																	
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ	11	8	3	73%			2		1								
24	งานปูกระเบื้องพื้น																	
25	ลานจอด	1	1	0	100%													
26	ทางเท้า	1	1	0	100%													
27	ประตูอลูมิเนียม																	
28	หน้าต่างอลูมิเนียม																	

ตารางผนวกที่ ก16 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
29	ประตูรั้วเหล็ก																	
30	สุขภัณฑ์																	
31	บันไดไม้																	
32	บัวไม้																	
33	ฝ้าชั้น 1																	
34	ประตูไม้																	
35	กริ่งไฟฟ้า																	
36	ลามิเนต																	
37	สีจริง																	
38	ทำความสะอาด																	

ตารางผนวกที่ ก17 ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 17

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
1	ตอกเข็ม	5	5	0	100%													
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	3	3	0	100%													
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	17	8	9	47%	1	5			1						1	1	
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	2	2	0	100%													
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	2	2	0	100%													
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	3	3	0	100%													
7	แผงรื้อหลังบ้าน	1	1	0	100%													
8	เสาคกแต่งชั้น 1	1	1	0	100%													
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	3	3	0	100%													
10	ตอกเข็มรื้อ	1	1	0	100%													
11	Footing รื้อ	1	1	0	100%													
12	แผงรื้อ	1	1	0	100%													
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง	1	1	0	100%													
14	บั่วปูน	7	2	5	29%													5

ตารางผนวกที่ ก17 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
15	โครงหลังคาเหล็ก	3	3	0	100%													
16	มุงหลังคา	4	4	0	100%													
17	ระบบท่อประปา	3	3	0	100%													
18	เก็บรายละเอียดงานปูน	17	13	4	76%													4
19	สีรองพื้น																	
20	รั้วเหล็ก	3	3	0	100%													
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์																	
22	ฝ้าเพดานชั้น 2	3	3	0	100%													
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ	9	8	1	89%						1							
24	งานปูกระเบื้องพื้น																	
25	ลานจอด																	
26	ทางเท้า																	
27	ประตูอลูมิเนียม																	
28	หน้าต่างอลูมิเนียม																	

ตารางผนวกที่ ก17 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
29	ประตูรั้วเหล็ก																	
30	สุขภัณฑ์																	
31	บันไดไม้																	
32	บัวไม้																	
33	ฝ้าชั้น 1																	
34	ประตูไม้																	
35	กริ่งไฟฟ้า																	
36	ลามิเนต																	
37	สีจริง																	
38	ทำความสะอาด																	

ตารางผนวกที่ ก18 ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 18

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
1	ตอกเข็ม	3	3	0	100%													
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	1	1	0	100%													
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	15	10	5	67%		4										1	
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	4	4	0	100%													
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	5	4	1	80%													1
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	5	4	1	80%													1
7	แผงรื้อหลังบ้าน	1	1	0	100%													
8	เสาคกแต่งชั้น 1	1	1	0	100%													
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	4	4	0	100%													
10	ตอกเข็มรื้อ	1	1	0	100%													
11	Footing รื้อ	4	2	2	50%													
12	แผงรื้อ	1	1	0	100%													
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง	1	1	0	100%													
14	บัวปูน	9	4	5	44%													5

ตารางผนวกที่ ก18 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
15	โครงหลังคาเหล็ก	4	4	0	100%													
16	มุงหลังคา	5	5	0	100%													
17	ระบบท่อประปา	2	2	0	100%													
18	เก็บรายละเอียดงานปูน																	
19	สีรองพื้น																	
20	รั้วเหล็ก	3	2	1	67%			1										
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์	5	5	0	100%													
22	ฝ้าเพดานชั้น 2	3	3	0	100%													
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ																	
24	งานปูกระเบื้องพื้น																	
25	ลานจอด																	
26	ทางเท้า																	
27	ประตูอลูมิเนียม																	
28	หน้าต่างอลูมิเนียม																	

ตารางผนวกที่ ก18 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
29	ประตูรั้วเหล็ก																	
30	สุขภัณฑ์																	
31	บันไดไม้																	
32	บัวไม้																	
33	ฝ้าชั้น 1																	
34	ประตูไม้																	
35	กริ่งไฟฟ้า																	
36	ลามิเนต																	
37	สีจริง																	
38	ทำความสะอาด																	

ตารางผนวกที่ ก19 ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 19

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
1	ตอกเข็ม	3	3	0	100%													
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	1	1	0	100%													
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	15	10	5	67%		4										1	
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	4	3	1	75%								1					
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	7	4	3	57%								3					
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	7	4	3	57%								3					
7	แผงรื้อหลังบ้าน	1	1	0	100%													
8	เสาคกแต่งชั้น 1	1	1	0	100%													
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	3	3	0	100%													
10	ตอกเข็มรื้อ	1	1	0	100%													
11	Footing รื้อ	2	2	0	100%													
12	แผงรื้อ	1	1	0	100%													
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง	2	2	0	100%													
14	บัวปูน	7	2	5	29%													5

ตารางผนวกที่ ก19 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
15	โครงหลังคาเหล็ก																	
16	มุงหลังคา	4	3	1	75%									1				
17	ระบบท่อประปา	2	2	0	100%													
18	เก็บรายละเอียดงานปูน																	
19	สีรองพื้น																	
20	รื้อเหล็ก																	
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์																	
22	ฝ้าเพดานชั้น 2	10	7	3	70%													
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ																	
24	งานปูกระเบื้องพื้น																	
25	ลานจอด																	
26	ทางเท้า																	
27	ประตูอลูมิเนียม																	
28	หน้าต่างอลูมิเนียม																	

ตารางผนวกที่ ก19 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
29	ประตูรั้วเหล็ก																	
30	สุขภัณฑ์																	
31	บันไดไม้																	
32	บัวไม้																	
33	ฝ้าชั้น 1																	
34	ประตูไม้																	
35	กริ่งไฟฟ้า																	
36	ลามิเนต																	
37	สีจริง																	
38	ทำความสะอาด																	

ตารางผนวกที่ ก20 ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 20

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
1	ตอกเข็ม	3	3	0	100%													
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	1	1	0	100%													
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	12	12	0	100%													
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	3	3	0	100%													
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	1	1	0	100%													
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	4	4	0	100%													
7	แผงรื้อหลังบ้าน	2	2	0	100%													
8	เสาคกแต่งชั้น 1																	
9	โครงสร้างผนังชั้น 2																	
10	ตอกเข็มรื้อ	1	1	0	100%													
11	Footing รื้อ	1	1	0	100%													
12	แผงรื้อ	2	2	0	100%													
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง	1	1	0	100%													
14	บ่ापูน	6	3	3	50%													3

ตารางผนวกที่ ก20 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
15	โครงหลังคาเหล็ก	2	2	0	100%													
16	มุงหลังคา	4	4	0	100%													
17	ระบบท่อประปา																	
18	เก็บรายละเอียดงานปูน																	
19	สีรองพื้น																	
20	รั้วเหล็ก	3	3	0	100%													
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์	5	4	1	80%													
22	ฝ้าเพดานชั้น 2	5	5	0	100%													
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ																	
24	งานปูกระเบื้องพื้น																	
25	ลานจอด																	
26	ทางเท้า																	
27	ประตูอลูมิเนียม																	
28	หน้าต่างอลูมิเนียม																	

ตารางผนวกที่ ก20 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
29	ประตูลิ้วเหล็ก																	
30	สุขภัณฑ์																	
31	บันไดไม้																	
32	บัวไม้																	
33	ฝ้าชั้น 1																	
34	ประตูปูไม้																	
35	กริ่งไฟฟ้า																	
36	ลามิเนต																	
37	สีจริง																	
38	ทำความสะอาด																	

ตารางผนวกที่ ก21 ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 21

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
1	ตอกเข็ม																	
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	1	1	0	100%													
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	11	11	0	100%													
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	4	4	0	100%													
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	1	1	0	100%													
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	3	3	0	100%													
7	แผงรื้อหลังบ้าน	2	2	0	100%													
8	เสาคกแต่งชั้น 1																	
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	4	4	0	100%													
10	ตอกเข็มรื้อ	1	1	0	100%													
11	Footing รื้อ	4	3	3	75%													
12	แผงรื้อ	6	3	3	50%				1		2							
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง																	
14	บ่ापูน																	

ตารางผนวกที่ ก21 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)													
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L	
15	โครงหลังคาเหล็ก	2	2	0	100%														
16	มุงหลังคา	3	3	0	100%														
17	ระบบท่อประปา	2	2	0	100%														
18	เก็บรายละเอียดงานปูน																		
19	สีรองพื้น																		
20	รั้วเหล็ก	1	1	0	100%														
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์																		
22	ฝ้าเพดานชั้น 2	5	5	0	100%														
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ																		
24	งานปูกระเบื้องพื้น																		
25	ลานจอด																		
26	ทางเท้า																		
27	ประตูอลูมิเนียม																		
28	หน้าต่างอลูมิเนียม																		

ตารางผนวกที่ ก21 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
29	ประตูรั้วเหล็ก																	
30	สุขภัณฑ์																	
31	บันไดไม้																	
32	บัวไม้																	
33	ฝ้าชั้น 1																	
34	ประตูไม้																	
35	กริ่งไฟฟ้า																	
36	ลามิเนต																	
37	สีจริง																	
38	ทำความสะอาด																	

ตารางผนวกที่ ก22 ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 22

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
1	ตอกเข็ม	4	4	0	100%													
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	1	1	0	100%													
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1																	
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	5	4	1	80%													1
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	1	1	0	100%													
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	6	5	1	83%													1
7	แผงรื้อหลังบ้าน	1	1	0	100%													
8	เสาคกแต่งชั้น 1																	
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	3	3	0	100%													
10	ตอกเข็มรื้อ	1	1	0	100%													
11	Footing รื้อ	4	2	2	50%													
12	แผงรื้อ	4	3	1	75%													1
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง																	
14	บ่ापูน																	

ตารางผนวกที่ ก22 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
15	โครงหลังคาเหล็ก	3	3	0	100%													
16	มุงหลังคา	4	4	0	100%													
17	ระบบท่อประปา	2	2	0	100%													
18	เก็บรายละเอียดงานปูน																	
19	สีรองพื้น																	
20	รื้อเหล็ก	2	2	0	100%													
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์																	
22	ฝ้าเพดานชั้น 2																	
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ																	
24	งานปูกระเบื้องพื้น																	
25	ลานจอด																	
26	ทางเท้า																	
27	ประตูอลูมิเนียม																	
28	หน้าต่างอลูมิเนียม																	

ตารางผนวกที่ ก22 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
29	ประตูรั้วเหล็ก																	
30	สุขภัณฑ์																	
31	บันไดไม้																	
32	บัวไม้																	
33	ฝ้าชั้น 1																	
34	ประตูไม้																	
35	กริ่งไฟฟ้า																	
36	ลามิเนต																	
37	สีจริง																	
38	ทำความสะอาด																	

ตารางผนวกที่ ก23 ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 23

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
1	ตอกเข็ม	4	4	0	100%													
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	1	1	0	100%													
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1																	
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	6	4	2	67%								2					
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	1	1	0	100%													
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	4	4	0	100%													
7	แผงรื้อหลังบ้าน	3	2	1	67%								1					
8	เสาคกแต่งชั้น 1																	
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	4	4	0	100%													
10	ตอกเข็มรื้อ	1	1	0	100%													
11	Footing รื้อ	1	1	0	100%													
12	แผงรื้อ	2	2	0	100%													
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง																	
14	บ่ापูน																	

ตารางผนวกที่ ก23 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
15	โครงหลังคาเหล็ก	4	3	1	75%			1										
16	มุงหลังคา	3	3	0	100%													
17	ระบบท่อประปา																	
18	เก็บรายละเอียดงานปูน																	
19	สีรองพื้น																	
20	รื้อเหล็ก	1	1	0	100%													
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์																	
22	ฝ้าเพดานชั้น 2	3	3	0	100%													
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ																	
24	งานปูกระเบื้องพื้น																	
25	ลานจอด																	
26	ทางเท้า																	
27	ประตูอลูมิเนียม																	
28	หน้าต่างอลูมิเนียม																	

ตารางผนวกที่ ก23 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
29	ประตูรั้วเหล็ก																	
30	สุขภัณฑ์																	
31	บันไดไม้																	
32	บัวไม้																	
33	ฝ้าชั้น 1																	
34	ประตูไม้																	
35	กริ่งไฟฟ้า																	
36	ลามิเนต																	
37	สีจริง																	
38	ทำความสะอาด																	

ตารางผนวกที่ ก24 ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 24

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
1	ตอกเข็ม	8	6	2	75%	1					1							
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	3	3	0	100%													
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	17	12	5	71%	2	3											
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	5	5	0	100%													
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	1	1	0	100%													
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	4	4	0	100%													
7	แผงรื้อหลังบ้าน	1	1	0	100%													
8	เสาคกแต่งชั้น 1																	
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	4	3	1	75%						1							
10	ตอกเข็มรื้อ	1	1	0	100%													
11	Footing รื้อ	1	1	0	100%													
12	แผงรื้อ																	
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง																	
14	บ่ापูน																	

ตารางผนวกที่ ก24 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
15	โครงหลังคาเหล็ก	6	4	2	67%													
16	มุงหลังคา	4	4	0	100%													
17	ระบบท่อประปา																	
18	เก็บรายละเอียดงานปูน																	
19	สีรองพื้น																	
20	รั้วเหล็ก																	
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์																	
22	ฝ้าเพดานชั้น 2																	
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ																	
24	งานปูกระเบื้องพื้น																	
25	ลานจอด																	
26	ทางเท้า																	
27	ประตูอลูมิเนียม																	
28	หน้าต่างอลูมิเนียม																	

ตารางผนวกที่ ก24 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
29	ประตูรั้วเหล็ก																	
30	สุขภัณฑ์																	
31	บันไดไม้																	
32	บัวไม้																	
33	ฝ้าชั้น 1																	
34	ประตูไม้																	
35	กริ่งไฟฟ้า																	
36	ลามิเนต																	
37	สีจริง																	
38	ทำความสะอาด																	

ตารางผนวกที่ ก25 ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 25

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
1	ตอกเข็ม	8	6	2	75%	1					1							
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	3	3	0	100%													
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	17	12	5	71%	2	3											
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	7	4	3	57%													3
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	2	2	0	100%													
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	7	4	3	57%													3
7	แผงรื้อหลังบ้าน																	
8	เสาคกแต่งชั้น 1	1	1	0	100%													
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	6	4	2	67%													2
10	ตอกเข็มรื้อ																	
11	Footing รื้อ																	
12	แผงรื้อ																	
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง																	
14	บ่ापูน																	

ตารางผนวกที่ ก25 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
15	โครงหลังคาเหล็ก																	
16	มุงหลังคา																	
17	ระบบท่อประปา																	
18	เก็บรายละเอียดงานปูน																	
19	สีรองพื้น																	
20	รั้วเหล็ก																	
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์																	
22	ฝ้าเพดานชั้น 2																	
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ																	
24	งานปูกระเบื้องพื้น																	
25	ลานจอด																	
26	ทางเท้า																	
27	ประตูอลูมิเนียม																	
28	หน้าต่างอลูมิเนียม																	

ตารางผนวกที่ ก25 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
29	ประตูรั้วเหล็ก																	
30	สุขภัณฑ์																	
31	บันไดไม้																	
32	บัวไม้																	
33	ฝ้าชั้น 1																	
34	ประตูไม้																	
35	เครื่องไฟฟ้า																	
36	ลามิเนต																	
37	สีจริง																	
38	ทำความสะอาด																	

ตารางผนวกที่ ก26 ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 26

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
1	ตอกเข็ม																	
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	2	2	0	100%													
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	14	13	1	93%	1												
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	4	4	0	100%													
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	7	6	1	86%													1
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	7	6	1	86%													1
7	แผงรื้อหลังบ้าน	1	1	0	100%													
8	เสาตอกแต่งชั้น 1																	
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	4	4	0	100%													
10	ตอกเข็มรื้อ																	
11	Footing รื้อ																	
12	แผงรื้อ																	
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง																	
14	บัวปูน																	

ตารางผนวกที่ ก26 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
15	โครงหลังคาเหล็ก																	
16	มุงหลังคา																	
17	ระบบท่อประปา																	
18	เก็บรายละเอียดงานปูน																	
19	สีรองพื้น																	
20	รื้อเหล็ก																	
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์																	
22	ฝ้าเพดานชั้น 2																	
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ																	
24	งานปูกระเบื้องพื้น																	
25	ลานจอด																	
26	ทางเท้า																	
27	ประตูอลูมิเนียม																	
28	หน้าต่างอลูมิเนียม																	

ตารางผนวกที่ ก26 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
29	ประตูรั้วเหล็ก																	
30	สุขภัณฑ์																	
31	บันไดไม้																	
32	บัวไม้																	
33	ฝ้าชั้น 1																	
34	ประตูไม้																	
35	กริ่งไฟฟ้า																	
36	ลามิเนต																	
37	สีจริง																	
38	ทำความสะอาด																	

ตารางผนวกที่ ก27 ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 27

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
1	ตอกเข็ม																	
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	2	2	0	100%													
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	10	9	1	90%	1												
4	โครงสร้างผนังชั้น 1																	
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	5	3	2	60%								2					
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	5	3	2	60%								2					
7	แผงรื้อหลังบ้าน	1	1	0	100%													
8	เสาคกแต่งชั้น 1																	
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	5	4	1	80%													
10	ตอกเข็มรื้อ																	
11	Footing รื้อ																	
12	แผงรื้อ																	
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง																	
14	บ่ापูน																	

ตารางผนวกที่ ก27 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
15	โครงหลังคาเหล็ก																	
16	มุงหลังคา																	
17	ระบบท่อประปา																	
18	เก็บรายละเอียดงานปูน																	
19	สีรองพื้น																	
20	รั้วเหล็ก																	
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์																	
22	ฝ้าเพดานชั้น 2																	
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ																	
24	งานปูกระเบื้องพื้น																	
25	ลานจอด																	
26	ทางเท้า																	
27	ประตูอลูมิเนียม																	
28	หน้าต่างอลูมิเนียม																	

ตารางผนวกที่ ก27 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
29	ประตูรั้วเหล็ก																	
30	สุขภัณฑ์																	
31	บันไดไม้																	
32	บัวไม้																	
33	ฝ้าชั้น 1																	
34	ประตูไม้																	
35	กริ่งไฟฟ้า																	
36	ลามิเนต																	
37	สีจริง																	
38	ทำความสะอาด																	

ตารางผนวกที่ ก28 ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 28

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
1	ตอกเข็ม																	
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	2	2	0	100%													
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	15	13	2	87%									2			1	
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	3	3	0	100%													
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	5	4	1	80%								1					
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	3	3	0	100%													
7	แผงรื้อหลังบ้าน																	
8	เสาคกแต่งชั้น 1																	
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	3	3	0	100%													
10	ตอกเข็มรื้อ																	
11	Footing รื้อ																	
12	แผงรื้อ																	
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง																	
14	บ่ापูน																	

ตารางผนวกที่ ก28 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
15	โครงหลังคาเหล็ก																	
16	มุงหลังคา																	
17	ระบบท่อประปา																	
18	เก็บรายละเอียดงานปูน																	
19	สีรองพื้น																	
20	รื้อเหล็ก																	
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์																	
22	ฝ้าเพดานชั้น 2																	
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ																	
24	งานปูกระเบื้องพื้น																	
25	ลานจอด																	
26	ทางเท้า																	
27	ประตูอลูมิเนียม																	
28	หน้าต่างอลูมิเนียม																	

ตารางผนวกที่ ก28 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
29	ประตูรั้วเหล็ก																	
30	สุขภัณฑ์																	
31	บันไดไม้																	
32	บัวไม้																	
33	ฝ้าชั้น 1																	
34	ประตูไม้																	
35	กริ่งไฟฟ้า																	
36	ลามิเนต																	
37	สีจริง																	
38	ทำความสะอาด																	

ตารางผนวกที่ ก29 ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 29

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
1	ตอกเข็ม																	
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	2	2	0	100%													
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	15	13	2	87%									2				1
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	7	6	1	86%													1
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน																	
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ																	
7	แผงรื้อหลังบ้าน																	
8	เสาคกแต่งชั้น 1																	
9	โครงสร้างผนังชั้น 2																	
10	ตอกเข็มรื้อ																	
11	Footing รื้อ																	
12	แผงรื้อ																	
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง																	
14	บ่ापูน																	

ตารางผนวกที่ ก29 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
15	โครงหลังคาเหล็ก																	
16	มุงหลังคา																	
17	ระบบท่อประปา																	
18	เก็บรายละเอียดงานปูน																	
19	สีรองพื้น																	
20	รื้อเหล็ก																	
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์																	
22	ฝ้าเพดานชั้น 2																	
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ																	
24	งานปูกระเบื้องพื้น																	
25	ลานจอด																	
26	ทางเท้า																	
27	ประตูอลูมิเนียม																	
28	หน้าต่างอลูมิเนียม																	

ตารางผนวกที่ ก29 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
29	ประตูรั้วเหล็ก																	
30	สุขภัณฑ์																	
31	บันไดไม้																	
32	บัวไม้																	
33	ฝ้าชั้น 1																	
34	ประตูไม้																	
35	กริ่งไฟฟ้า																	
36	ลามิเนต																	
37	สีจริง																	
38	ทำความสะอาด																	

ตารางผนวกที่ ก30 ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 30

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
1	ตอกเข็ม																	
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	2	2	0	100%													
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	17	14	3	82%	1				1								1
4	โครงสร้างผนังชั้น 1																	
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน																	
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ																	
7	แผงรื้อหลังบ้าน																	
8	เสาคอกแต่งชั้น 1																	
9	โครงสร้างผนังชั้น 2																	
10	ตอกเข็มรื้อ																	
11	Footing รื้อ																	
12	แผงรื้อ																	
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง																	
14	บิวปูน																	

ตารางผนวกที่ ก30 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
15	โครงหลังคาเหล็ก																	
16	มุงหลังคา																	
17	ระบบท่อประปา																	
18	เก็บรายละเอียดงานปูน																	
19	สีรองพื้น																	
20	รื้อเหล็ก																	
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์																	
22	ฝ้าเพดานชั้น 2																	
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ																	
24	งานปูกระเบื้องพื้น																	
25	ลานจอด																	
26	ทางเท้า																	
27	ประตูอลูมิเนียม																	
28	หน้าต่างอลูมิเนียม																	

ตารางผนวกที่ ก30 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
29	ประตูรั้วเหล็ก																	
30	สุขภัณฑ์																	
31	บันไดไม้																	
32	บัวไม้																	
33	ฝ้าชั้น 1																	
34	ประตูไม้																	
35	กริ่งไฟฟ้า																	
36	ลามิเนต																	
37	สีจริง																	
38	ทำความสะอาด																	

ตารางผนวกที่ ก31 ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 31

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
1	ตอกเข็ม																	
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	2	2	0	100%													
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	17	14	3	82%	1				1								1
4	โครงสร้างผนังชั้น 1																	
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน																	
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ																	
7	แผงรื้อหลังบ้าน																	
8	เสาคกแต่งชั้น 1																	
9	โครงสร้างผนังชั้น 2																	
10	ตอกเข็มรื้อ																	
11	Footing รื้อ																	
12	แผงรื้อ																	
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง																	
14	บ่ापูน																	

ตารางผนวกที่ ก31 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
15	โครงหลังคาเหล็ก																	
16	มุงหลังคา																	
17	ระบบท่อประปา																	
18	เก็บรายละเอียดงานปูน																	
19	สีรองพื้น																	
20	รั้วเหล็ก																	
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์																	
22	ฝ้าเพดานชั้น 2																	
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ																	
24	งานปูกระเบื้องพื้น																	
25	ลานจอด																	
26	ทางเท้า																	
27	ประตูอลูมิเนียม																	
28	หน้าต่างอลูมิเนียม																	

ตารางผนวกที่ ก31 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
29	ประตูรั้วเหล็ก																	
30	สุขภัณฑ์																	
31	บันไดไม้																	
32	บัวไม้																	
33	ฝ้าชั้น 1																	
34	ประตูไม้																	
35	กริ่งไฟฟ้า																	
36	ลามิเนต																	
37	สีจริง																	
38	ทำความสะอาด																	

ตารางผนวกที่ ก32 ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 32

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
1	ตอกเข็ม	8	6	2	75%													
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	2	2	0	100%													
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	10	10	0	100%													
4	โครงสร้างผนังชั้น 1																	
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน																	
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ																	
7	แผงรื้อหลังบ้าน																	
8	เสาคกแต่งชั้น 1																	
9	โครงสร้างผนังชั้น 2																	
10	ตอกเข็มรื้อ																	
11	Footing รื้อ																	
12	แผงรื้อ																	
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง																	
14	บ่ापูน																	

ตารางผนวกที่ ก32 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
15	โครงหลังคาเหล็ก																	
16	มุงหลังคา																	
17	ระบบท่อประปา																	
18	เก็บรายละเอียดงานปูน																	
19	สีรองพื้น																	
20	รื้อเหล็ก																	
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์																	
22	ฝ้าเพดานชั้น 2																	
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ																	
24	งานปูกระเบื้องพื้น																	
25	ลานจอด																	
26	ทางเท้า																	
27	ประตูอลูมิเนียม																	
28	หน้าต่างอลูมิเนียม																	

ตารางผนวกที่ ก32 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
29	ประตูรั้วเหล็ก																	
30	สุขภัณฑ์																	
31	บันไดไม้																	
32	บัวไม้																	
33	ฝ้าชั้น 1																	
34	ประตูไม้																	
35	เครื่องไฟฟ้า																	
36	ลามิเนต																	
37	สีจริง																	
38	ทำความสะอาด																	

ตารางผนวกที่ ก33 ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 33

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
1	ตอกเข็ม	8	6	2	75%													
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	2	2	0	100%													
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	10	10	0	100%													
4	โครงสร้างผนังชั้น 1																	
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน																	
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ																	
7	แผงรื้อหลังบ้าน																	
8	เสาคกแต่งชั้น 1																	
9	โครงสร้างผนังชั้น 2																	
10	ตอกเข็มรื้อ																	
11	Footing รื้อ																	
12	แผงรื้อ																	
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง																	
14	บ่ापูน																	

ตารางผนวกที่ ก33 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
15	โครงหลังคาเหล็ก																	
16	มุงหลังคา																	
17	ระบบท่อประปา																	
18	เก็บรายละเอียดงานปูน																	
19	สีรองพื้น																	
20	รื้อเหล็ก																	
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์																	
22	ฝ้าเพดานชั้น 2																	
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ																	
24	งานปูกระเบื้องพื้น																	
25	ลานจอด																	
26	ทางเท้า																	
27	ประตูอลูมิเนียม																	
28	หน้าต่างอลูมิเนียม																	

ตารางผนวกที่ ก33 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
29	ประตูรั้วเหล็ก																	
30	สุขภัณฑ์																	
31	บันไดไม้																	
32	บัวไม้																	
33	ฝ้าชั้น 1																	
34	ประตูไม้																	
35	กริ่งไฟฟ้า																	
36	ลามิเนต																	
37	สีจริง																	
38	ทำความสะอาด																	

ตารางผนวกที่ ก34 ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 34

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
1	ตอกเข็ม	5	5	0	100%													
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1																	
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1																	
4	โครงสร้างผนังชั้น 1																	
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน																	
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ																	
7	แผงรื้อหลังบ้าน																	
8	เสาคกแต่งชั้น 1																	
9	โครงสร้างผนังชั้น 2																	
10	ตอกเข็มรื้อ																	
11	Footing รื้อ																	
12	แผงรื้อ																	
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง																	
14	บ่ापูน																	

ตารางผนวกที่ ก34 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
15	โครงหลังคาเหล็ก																	
16	มุงหลังคา																	
17	ระบบท่อประปา																	
18	เก็บรายละเอียดงานปูน																	
19	สีรองพื้น																	
20	รั้วเหล็ก																	
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์																	
22	ฝ้าเพดานชั้น 2																	
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ																	
24	งานปูกระเบื้องพื้น																	
25	ลานจอด																	
26	ทางเท้า																	
27	ประตูอลูมิเนียม																	
28	หน้าต่างอลูมิเนียม																	

ตารางผนวกที่ ก34 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
29	ประตูรั้วเหล็ก																	
30	สุขภัณฑ์																	
31	บันไดไม้																	
32	บัวไม้																	
33	ฝ้าชั้น 1																	
34	ประตูไม้																	
35	กริ่งไฟฟ้า																	
36	ลามิเนต																	
37	สีจริง																	
38	ทำความสะอาด																	

ตารางผนวกที่ ก35 ผลการเก็บข้อมูลการดำเนินงานแปลงที่ 35

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
1	ตอกเข็ม	5	5	0	100%													
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1																	
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1																	
4	โครงสร้างผนังชั้น 1																	
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน																	
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ																	
7	แผงรื้อหลังบ้าน																	
8	เสาคกแต่งชั้น 1																	
9	โครงสร้างผนังชั้น 2																	
10	ตอกเข็มรื้อ																	
11	Footing รื้อ																	
12	แผงรื้อ																	
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง																	
14	บ่ापูน																	

ตารางผนวกที่ ก35 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
15	โครงหลังคาเหล็ก																	
16	มุงหลังคา																	
17	ระบบท่อประปา																	
18	เก็บรายละเอียดงานปูน																	
19	สีรองพื้น																	
20	รื้อเหล็ก																	
21	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์																	
22	ฝ้าเพดานชั้น 2																	
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ																	
24	งานปูกระเบื้องพื้น																	
25	ลานจอด																	
26	ทางเท้า																	
27	ประตูอลูมิเนียม																	
28	หน้าต่างอลูมิเนียม																	

ตารางผนวกที่ ก35 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)	จำนวนวัน ทำงาน	จำนวนวัน ไม่ทำงาน	% เวลา การทำงาน	สาเหตุของการหยุดชะงัก (วัน)												
						A	B	C	D	E	F1	F2	G	H	I	J	K	L
29	ประตูรั้วเหล็ก																	
30	สุขภัณฑ์																	
31	บันไดไม้																	
32	บัวไม้																	
33	ฝ้าชั้น 1																	
34	ประตูไม้																	
35	กริ่งไฟฟ้า																	
36	ลามิเนต																	
37	สีจริง																	
38	ทำความสะอาด																	



ภาคผนวก ข
สรุปเปอร์เซ็นต์การทำงานของแต่ละกิจกรรม

ตารางผนวกที่ ข1 เปรี่เซ็นต์การทำงานของแต่ละกิจกรรม

ลำดับ	กิจกรรม	เปอร์เซ็นต์การทำงาน
1	ตอกเข็ม	94.44
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	100
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	79.27
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	89.66
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	93.47
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	88.78
7	แผงรื้อหลังบ้าน	94.44
8	เสาคกแต่งชั้น 1	100
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	93.62
10	ตอกเข็มรื้อ	100
11	Footing รื้อ	77.54
12	แผงรื้อ	82.29
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง	88.78
14	บัวปูน	50
15	โครงหลังคาเหล็ก	95.65
16	มุงหลังคา	98.75
17	ระบบท่อประปา	83.33
18	รื้อเหล็ก	93.75
19	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์	85.36
20	ฝ้าเพดานชั้น 2	87.76
21	เก็บรายละเอียดงานปูน	79.14
22	สีรองพื้น	88.60
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ	73.16
24	งานปูกระเบื้องพื้น	79.77
25	ลานจอด	96.43
26	ทางเท้า	100
27	ประตูอลูมิเนียม	53.89

ตารางผนวกที่ ข1 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	เปอร์เซ็นต์การทำงาน
28	หน้าต่างอคูมินิยม	70.81
29	ประตูรั้วเหล็ก	78
30	สุขภัณฑ์	85.85
31	บันไดไม้	85.77
32	บัวไม้	95.56
33	ฝ้าชั้น 1	85.28
34	ประตูไม้	100
35	ลามิเนต	100
36	กริ่งไฟฟ้า	74.14
37	สีจริง	76.53
38	ทำความสะอาด	100
เฉลี่ย		86.86



ภาคผนวก ค
วันเริ่มและวันเสร็จของแปลงก่อสร้างในแต่ละสภาพการทำงาน

ตารางผนวกที่ ๑1 วันเริ่มและวันเสร็จของแปลงก่อสร้างในสภาพการทำงานตามแผน

ลำดับ	กิจกรรม	แปลง 1		แปลง 2		แปลง 3		แปลง 4		แปลง 5		แปลง 6		แปลง 7	
		เริ่ม	เสร็จ												
1	ตอกเข็ม	0.00	3.00	3.00	6.00	6.00	9.00	9.00	12.00	12.00	15.00	15.00	18.00	18.00	21.00
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	3.00	5.00	6.00	8.00	9.00	11.00	12.00	14.00	15.00	17.00	18.00	20.00	21.00	23.00
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	3.00	7.00	7.00	11.00	11.00	15.00	15.00	19.00	19.00	23.00	23.00	27.00	27.00	31.00
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	7.00	11.00	11.00	15.00	15.00	19.00	19.00	23.00	23.00	27.00	27.00	31.00	31.00	35.00
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	8.33	12.33	12.33	16.33	16.33	20.33	20.33	24.33	24.33	28.33	28.33	32.33	32.33	36.33
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	8.33	12.33	12.33	16.33	16.33	20.33	20.33	24.33	24.33	28.33	28.33	32.33	32.33	36.33
7	เสาตอกแต่งชั้น 1	12.67	13.67	16.66	17.66	20.66	21.66	24.66	25.66	28.66	29.66	32.66	33.66	36.66	37.66
8	แผงรื้อหลังบ้าน	11.00	12.67	13.67	16.66	17.67	20.66	21.67	24.66	25.67	28.66	29.67	32.66	33.67	36.66
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	13.67	17.66	17.66	21.66	21.66	25.66	25.66	29.66	29.66	33.66	33.66	37.66	37.66	41.66
10	ตอกเข็มรื้อ	13.67	14.67	17.66	18.66	21.66	22.66	25.66	26.66	29.66	30.66	33.66	34.66	37.66	38.66
11	Footing รื้อ	13.67	14.67	17.66	18.66	21.66	22.66	25.66	26.66	29.66	30.66	33.66	34.66	37.66	38.66
12	แผงรื้อ	17.66	18.66	21.66	22.66	25.66	26.66	29.66	30.66	33.66	34.66	37.66	38.66	41.66	42.66
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง	18.66	20.66	22.66	24.66	26.66	28.66	30.66	32.66	34.66	36.66	38.66	40.66	42.66	44.66
14	บัวปูน	20.66	24.66	24.66	28.66	28.66	32.66	32.66	36.66	36.66	40.66	40.66	44.66	44.66	48.66
15	โครงหลังคา	20.66	23.66	24.66	27.66	28.66	31.66	32.66	35.66	36.66	39.66	40.66	43.66	44.66	47.66

ตารางผนวกที่ ค1 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	แปลง 8		แปลง 9		แปลง 10		แปลง 11		แปลง 12		แปลง 13		แปลง 14	
		เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ
1	ตอกเข็ม	21.00	24.00	24.00	27.00	27.00	30.00	30.00	33.00	33.00	36.00	36.00	39.00	39.00	42.00
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	24.00	26.00	27.00	29.00	30.00	32.00	33.00	35.00	36.00	38.00	39.00	41.00	42.00	44.00
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	31.00	35.00	35.00	39.00	39.00	43.00	43.00	47.00	47.00	51.00	51.00	55.00	55.00	59.00
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	35.00	39.00	39.00	43.00	43.00	47.00	47.00	51.00	51.00	55.00	55.00	59.00	59.00	63.00
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	36.33	40.33	40.33	44.33	44.33	48.33	48.33	52.33	52.33	56.33	56.33	60.33	60.33	64.33
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	36.33	40.33	40.33	44.33	44.33	48.33	48.33	52.33	52.33	56.33	56.33	60.33	60.33	64.33
7	เสาตอกแต่งชั้น 1	40.66	41.66	44.66	45.66	48.66	49.66	52.66	53.66	56.66	57.66	60.66	61.66	64.66	65.66
8	แผงรื้อหลังบ้าน	37.67	40.66	41.67	44.66	45.67	48.66	49.67	52.66	53.67	56.66	57.67	60.66	61.67	64.66
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	41.66	45.66	45.66	49.66	49.66	53.66	53.66	57.66	57.66	61.66	61.66	65.66	65.66	69.66
10	ตอกเข็มรื้อ	41.66	42.66	45.66	46.66	49.66	50.66	53.66	54.66	57.66	58.66	61.66	62.66	65.66	66.66
11	Footing รื้อ	41.66	42.66	45.66	46.66	49.66	50.66	53.66	54.66	57.66	58.66	61.66	62.66	65.66	66.66
12	แผงรื้อ	45.66	46.66	49.66	50.66	53.66	54.66	57.66	58.66	61.66	62.66	65.66	66.66	69.66	70.66
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง	46.66	48.66	50.66	52.66	54.66	56.66	58.66	60.66	62.66	64.66	66.66	68.66	70.66	72.66
14	บัวปูน	48.66	52.66	52.66	56.66	56.66	60.66	60.66	64.66	64.66	68.66	68.66	72.66	72.66	76.66
15	โครงหลังคา	48.66	51.66	52.66	55.66	56.66	59.66	60.66	63.66	64.66	67.66	68.66	71.66	72.66	75.66

ตารางผนวกที่ ค1 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	แปลง 15		แปลง 16		แปลง 17		แปลง 18		แปลง 19		แปลง 20		แปลง 21	
		เริ่ม	เสร็จ												
1	ตอกเข็ม	42.00	45.00	45.00	48.00	48.00	51.00	51.00	54.00	54.00	57.00	57.00	60.00		
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	45.00	47.00	48.00	50.00	51.00	53.00	54.00	56.00	57.00	59.00	60.00	62.00		
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	59.00	63.00	63.00	67.00	67.00	71.00	71.00	75.00	75.00	79.00	79.00	83.00		
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	63.00	67.00	67.00	71.00	71.00	75.00	75.00	79.00	79.00	83.00	83.00	87.00		
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	64.33	68.33	68.33	72.33	72.33	76.33	76.33	80.33	80.33	84.33	84.33	88.33		
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	64.33	68.33	68.33	72.33	72.33	76.33	76.33	80.33	80.33	84.33	84.33	88.33		
7	เสาตอกแต่งชั้น 1	68.66	69.66	72.66	73.66	76.66	77.66	80.66	81.66	84.66	85.66	88.66	89.66		
8	แผงรื้อหลังบ้าน	65.67	68.66	69.67	72.66	73.67	76.66	77.67	80.66	81.67	84.66	85.67	88.66		
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	69.66	73.66	73.66	77.66	77.66	81.66	81.66	85.66	85.66	89.66	89.66	93.66		
10	ตอกเข็มรื้อ	69.66	70.66	73.66	74.66	77.66	78.66	81.66	82.66	85.66	86.66	89.66	90.66		
11	Footing รื้อ	69.66	70.66	73.66	74.66	77.66	78.66	81.66	82.66	85.66	86.66	89.66	90.66		
12	แผงรื้อ	73.66	74.66	77.66	78.66	81.66	82.66	85.66	86.66	89.66	90.66	93.66	94.66		
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง	74.66	76.66	78.66	80.66	82.66	84.66	86.66	88.66	90.66	92.66	94.66	96.66		
14	บิวปูน	76.66	80.66	80.66	84.66	84.66	88.66	88.66	92.66	92.66	96.66	96.66	100.7		
15	โครงหลังคา	76.66	79.66	80.66	83.66	84.66	87.66	88.66	91.66	92.66	95.66	96.66	99.66		

ตารางผนวกที่ ค1 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	แปลง 1		แปลง 2		แปลง 3		แปลง 4		แปลง 5		แปลง 6		แปลง 7	
		เริ่ม	เสร็จ												
16	มุงหลังคา	23.66	27.66	27.66	31.66	31.66	35.66	35.66	39.66	39.66	43.66	43.66	47.66	47.66	23.66
17	ระบบท่อประปา	25.00	28.33	29.00	32.33	33	36.33	37.00	40.33	41.00	44.33	45.00	48.33	49.00	25.00
18	รั้วเหล็ก	26.33	28.00	29.00	32.00	33.00	36.00	37.00	40.00	41.00	44.00	45.00	48.00	49.00	26.33
19	เก็บรายละเอียดงานปูน	28.33	33.33	33.33	38.33	38.33	43.33	43.33	48.33	48.33	53.34	53.34	58.34	58.34	28.33
20	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์	28.33	33.33	33.33	38.33	38.33	43.33	43.33	48.33	48.33	53.33	53.33	58.33	58.33	28.33
21	ฝ้าเพดานชั้น 2	28.33	31.33	32.33	35.33	36.33	39.33	40.33	43.33	44.33	47.33	48.33	51.33	52.33	28.33
22	สีรองพื้น	30.00	35.00	35.00	40.00	40.00	45.00	45.00	50.00	50.00	55.00	55.00	60.00	60.00	30.00
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ	33.33	35.33	38.33	40.33	43.33	45.33	48.33	50.33	53.34	55.34	58.34	60.34	63.34	33.33
24	ปูกระเบื้องพื้น	35.33	38.33	40.33	43.33	45.33	48.33	50.33	53.33	55.34	58.34	60.34	63.34	65.34	35.33
25	ลานจอด	38.33	39.33	43.33	44.33	48.33	49.33	53.33	54.33	58.34	59.34	63.34	64.34	68.34	38.33
26	ทางเท้า	39.33	40.33	44.33	45.33	49.33	50.33	54.33	55.33	59.34	60.34	64.34	65.34	69.34	39.33
27	ประตูอลูมิเนียม	40.33	42.33	45.33	47.33	50.33	52.33	55.33	57.33	60.34	62.34	65.34	67.34	70.34	40.33
28	หน้าต่างอลูมิเนียม	40.33	42.33	45.33	47.33	50.33	52.33	55.33	57.33	60.34	62.34	65.34	67.34	70.34	40.33
29	ประตูรั้วเหล็ก	40.33	41.33	45.33	46.33	50.33	51.33	55.33	56.33	60.34	61.34	65.34	66.34	70.34	40.33
30	สุขภัณฑ์	40.33	42.33	45.33	47.33	50.33	52.33	55.33	57.33	60.34	62.34	65.34	67.34	70.34	40.33

ตารางผนวกที่ ค1 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	แปลง 8		แปลง 9		แปลง 10		แปลง 11		แปลง 12		แปลง 13		แปลง 14	
		เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ
16	มุงหลังคา	51.66	51.66	55.66	55.66	59.66	59.66	63.66	63.66	67.66	67.66	71.66	71.66	75.66	75.66
17	ระบบท่อประปา	52.33	53.00	56.33	57.00	60.33	61.00	64.33	65.00	68.33	69.00	72.33	73.00	76.33	77.00
18	รั้วเหล็ก	52.00	53.00	56.00	57.00	60.00	61.00	64.00	65.00	68.00	69.00	72.00	73.00	76.00	77.00
19	เก็บรายละเอียดงานปูน	63.34	63.34	68.34	68.34	73.34	73.34	78.34	78.34	83.34	83.34	88.34	88.34	93.34	93.34
20	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์	63.33	63.33	68.33	68.33	73.33	73.33	78.33	78.33	83.33	83.33	88.33	88.33	93.33	93.33
21	ฝ้าเพดานชั้น 2	55.33	56.33	59.33	60.33	63.33	64.33	67.33	68.33	71.33	72.33	75.33	76.33	79.33	80.33
22	สีรองพื้น	65.00	65.00	70.01	70.01	75.01	75.01	80.01	80.01	85.01	85.01	90.01	90.01	95.01	95.01
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ	65.34	68.34	70.34	73.34	75.34	78.34	80.34	83.34	85.34	88.34	90.34	93.34	95.34	98.34
24	ปูกระเบื้องพื้น	68.34	70.34	73.34	75.34	78.34	80.34	83.34	85.34	88.34	90.34	93.34	95.34	98.34	100.3
25	ลานจอด	69.34	73.34	74.34	78.34	79.34	83.34	84.34	88.34	89.34	93.34	94.34	98.34	99.34	103.3
26	ทางเท้า	70.34	74.34	75.34	79.34	80.34	84.34	85.34	89.34	90.34	94.34	95.34	99.34	100.3	104.3
27	ประตูอลูมิเนียม	72.34	75.34	77.34	80.34	82.34	85.34	87.34	90.34	92.34	95.34	97.34	100.3	102.3	105.3
28	หน้าต่างอลูมิเนียม	72.34	75.34	77.34	80.34	82.34	85.34	87.34	90.34	92.34	95.34	97.34	100.3	102.3	105.3
29	ประตูรั้วเหล็ก	71.34	75.34	76.34	80.34	81.34	85.34	86.34	90.34	91.34	95.34	96.34	100.3	101.3	105.3
30	สุขภัณฑ์	72.34	75.34	77.34	80.34	82.34	85.34	87.34	90.34	92.34	95.34	97.34	100.3	102.3	105.3

ตารางผนวกที่ ค1 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	แปลง 15		แปลง 16		แปลง 17		แปลง 18		แปลง 19		แปลง 20		แปลง 21	
		เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ								
16	มุงหลังคา	79.66	83.66	83.66	87.66	87.66	91.66	91.66	95.66	95.66	99.66	99.66	103.7		
17	ระบบท่อประปา	81.00	84.33	85.00	88.33	89	92.33	93.00	96.33	97.00	100.3	101.00	104.3		
18	รั้วเหล็ก	81.00	84.00	85.00	88.00	89.00	92.00	93.00	96.00	97.00	100.00	101.00	104.00		
19	เก็บรายละเอียดงานปูน	98.34	103.4	103.4	108.4	108.4	113.4	113.4	118.4	118.4	123.4	123.4	128.4		
20	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์	98.33	103.3	103.3	108.3	108.3	113.3	113.3	118.3	118.3	123.3	123.3	128.3		
21	ฝ้าเพดานชั้น 2	84.33	87.33	88.33	91.33	92.33	95.33	96.33	99.33	100.3	103.3	104.3	107.3		
22	สีรองพื้น	100	105	105	110	110	115	115	120	120	125	125	130		
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ	103.4	105.4	108.4	110.4	113.4	115.4	118.4	120.4	123.4	125.4	128.4	130.4		
24	ปูกระเบื้องพื้น	105.4	108.4	110.4	113.4	115.4	118.4	120.4	123.4	125.4	128.4	130.4	133.4		
25	ลานจอด	108.4	109.4	113.4	114.4	118.4	119.4	123.4	124.4	128.4	129.4	133.4	134.4		
26	ทางเท้า	109.4	110.4	114.4	115.4	119.4	120.4	124.4	125.4	129.4	130.4	129.4	130.4		
27	ประตูอลูมิเนียม	110.4	112.4	115.4	117.4	120.4	122.4	125.4	127.4	130.4	132.4	135.4	137.4		
28	หน้าต่างอลูมิเนียม	110.4	112.4	115.4	117.4	120.4	122.4	125.4	127.4	130.4	132.4	135.4	137.4		
29	ประตูรั้วเหล็ก	110.4	111.4	115.4	116.4	120.4	121.4	125.4	126.4	130.4	131.4	135.4	136.4		
30	สุขภัณฑ์	110.4	112.4	115.4	117.4	120.4	122.4	125.4	127.4	130.4	132.4	135.4	137.4		

ตารางผนวกที่ ค1 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	แปลง 1		แปลง 2		แปลง 3		แปลง 4		แปลง 5		แปลง 6		แปลง 7	
		เริ่ม	เสร็จ												
31	บันไดไม้	38.33	39.33	43.33	44.33	48.33	49.33	53.33	54.33	58.34	59.34	63.34	64.34	68.34	69.34
32	บัวไม้	39.33	41.33	44.33	46.33	49.33	51.33	54.33	56.33	59.34	61.34	64.34	66.34	69.34	71.34
33	ฝ้าชั้น 1	39.33	41.33	44.33	46.33	49.33	51.33	54.33	56.33	59.34	61.34	64.34	66.34	69.34	71.34
34	ประตูไม้	42.33	44.33	47.33	49.33	52.33	54.33	57.33	59.33	62.34	64.34	67.34	69.34	72.34	74.34
35	ลามิเนต	44.33	46.33	49.33	51.33	54.33	56.33	59.33	61.33	64.34	66.34	69.34	71.34	74.34	76.34
36	กริ่งไฟฟ้า	42.33	44.33	47.33	49.33	52.33	54.33	57.33	59.33	62.34	64.34	67.34	69.34	72.34	74.34
37	สีจริง	42.33	46.33	47.33	51.33	52.33	56.33	57.33	61.33	62.34	66.34	67.34	71.34	72.34	76.34
38	ทำความสะอาด	46.33	47.33	51.33	52.33	56.33	57.33	61.33	62.33	66.34	67.34	71.34	72.34	76.34	77.34

ตารางผนวกที่ ค1 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	แปลง 8		แปลง 9		แปลง 10		แปลง 11		แปลง 12		แปลง 13		แปลง 14	
		เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ
31	บันไดไม้	73.34	74.34	78.34	79.34	83.34	84.34	88.34	89.34	93.34	94.34	98.34	99.34	103.3	104.3
32	บัวไม้	74.34	76.34	79.34	81.34	84.34	86.34	89.34	91.34	94.34	96.34	99.34	101.3	104.3	106.3
33	ฝ้าชั้น 1	74.34	76.34	79.34	81.34	84.34	86.34	89.34	91.34	94.34	96.34	99.34	101.3	104.3	106.3
34	ประตูไม้	77.34	79.34	82.34	84.34	87.34	89.34	92.34	94.34	97.34	99.34	102.3	104.3	107.3	109.3
35	ลามิเนต	79.34	81.34	84.34	86.34	89.34	91.34	94.34	96.34	99.34	101.3	104.3	106.3	109.3	111.3
36	กริ่งไฟฟ้า	77.34	79.34	82.34	84.34	87.34	89.34	92.34	94.34	97.34	99.34	102.3	104.3	107.3	109.3
37	สีจริง	77.34	81.34	82.34	86.34	87.34	91.34	92.34	96.34	97.34	101.3	102.3	106.3	107.3	111.3
38	ทำความสะอาด	81.34	82.34	86.34	87.34	91.34	92.34	96.34	97.34	101.3	102.3	106.3	107.3	111.3	112.3

ตารางผนวกที่ ค1 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	แปลง 15		แปลง 16		แปลง 17		แปลง 18		แปลง 19		แปลง 20		แปลง 21	
		เริ่ม	เสร็จ												
31	บันไดไม้	108.4	109.4	113.4	114.4	118.4	119.4	123.4	124.4	128.4	129.4	133.4	134.4		
32	บัวไม้	109.4	111.4	114.4	116.4	119.4	121.4	124.4	126.4	129.4	131.4	134.4	136.4		
33	ฝ้าชั้น 1	109.4	111.4	114.4	116.4	119.4	121.4	124.4	126.4	129.4	131.4	134.4	136.4		
34	ประตูไม้	112.4	114.4	117.4	119.4	122.4	124.4	127.4	129.4	132.4	134.4	137.4	139.4		
35	ลามิเนต	114.4	116.4	119.4	121.4	124.4	126.4	129.4	131.4	134.4	136.4	139.4	141.4		
36	กริ่งไฟฟ้า	112.4	114.4	117.4	119.4	122.4	124.4	127.4	129.4	132.4	134.4	137.4	139.4		
37	สีจริง	112.4	116.4	117.4	121.4	122.4	126.4	127.4	131.4	132.4	136.4	137.4	141.4		
38	ทำความสะอาด	116.4	117.4	121.4	122.4	126.4	127.4	131.4	132.4	136.4	137.4	141.4	142.4		

ตารางผนวกที่ ค2 วันเริ่มและวันเสร็จของแปลงก่อสร้างในสภาพการทำงานตามระยะเวลาทำงานจริง

ลำดับ	กิจกรรม	แปลง 1		แปลง 2		แปลง 3		แปลง 4		แปลง 5		แปลง 6		แปลง 7	
		เริ่ม	เสร็จ												
1	ตอกเข็ม	0.0	8.5	8.5	16.0	16.0	20.8	20.8	27.9	27.9	31.5	31.5	34.6	34.6	37.1
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	8.5	8.9	16.0	17.8	20.8	23.3	27.9	29.0	31.5	33.1	34.6	36.5	37.1	38.6
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	8.5	23.6	23.6	33.9	33.9	51.3	51.3	61.8	61.8	71.5	71.5	82.6	82.6	100.1
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	23.6	26.8	33.9	38.1	51.3	55.3	61.8	65.6	71.5	77.0	82.6	86.7	100.1	104.3
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	25.0	29.3	35.8	39.1	52.5	56.2	63.1	66.6	73.5	77.8	83.8	88.3	101.0	104.6
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	25.0	29.5	35.8	40.2	52.5	57.3	63.1	66.7	73.5	80.4	83.8	89.5	101.0	107.1
7	เสาตอกแต่งชั้น 1	30.1	31.3	40.5	41.6	58.7	59.5	67.0	68.1	80.6	81.8	90.0	92.4	108.3	110.0
8	แผงรื้อหลังบ้าน	28.4	30.1	36.9	40.5	54.8	58.7	64.6	67.0	75.9	80.6	85.7	90.0	102.6	108.3
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	31.3	36.1	41.6	46.4	59.5	62.3	68.1	71.2	81.8	85.6	92.4	95.5	110.0	112.8
10	ตอกเข็มรื้อ	31.3	32.3	41.6	42.6	59.5	60.5	68.1	69.1	81.8	82.8	92.4	93.4	110.0	111.0
11	Footing รื้อ	31.3	31.8	41.6	46.6	59.5	64.0	68.1	71.4	81.8	84.6	92.4	93.7	110.0	112.7
12	แผงรื้อ	36.1	40.4	46.6	50.3	64.0	64.8	71.4	73.8	85.6	93.4	95.5	98.9	112.8	113.9
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง	40.4	42.3	50.3	50.8	64.8	65.3	73.8	74.4	93.4	94.0	98.9	104.6	113.9	117.7
14	บัวปูน	42.3	47.7	50.8	56.2	65.3	71.3	74.4	78.8	94.0	104.9	104.9	115.2	117.7	125.7

15	โครงหลังคา	42.3	46.7	50.8	54.5	65.3	66.8	74.4	78.5	94.0	96.6	104.6	106.9	117.7	123.7
----	------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------

ตารางผนวกที่ ค2 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	แปลง 8		แปลง 9		แปลง 10		แปลง 11		แปลง 12		แปลง 13		แปลง 14	
		เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ
1	ตอกเข็ม	37.1	41.5	41.5	44.3	44.3	46.9	46.9	49.8	49.8	56.6	56.6	59.8	59.8	63.2
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	41.5	43.3	44.3	46.4	46.9	48.2	49.8	52.2	56.6	58.2	59.8	61.4	63.2	63.9
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	100.1	109.7	109.7	125.7	125.7	136.2	136.2	151.9	151.9	165.2	165.2	177.5	177.5	195.0
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	109.7	114.3	125.7	130.2	136.2	139.8	151.9	155.3	165.2	168.3	177.5	181.2	195.0	200.3
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	110.6	115.4	126.6	131.1	137.4	140.2	152.7	156.1	166.4	168.5	179.0	183.2	196.9	202.0
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	110.6	116.7	126.6	132.2	137.4	141.3	152.7	156.9	166.4	171.8	179.0	183.2	196.9	201.5
7	เสาตอกแต่งชั้น 1	117.0	118.6	132.5	133.3	141.8	143.0	157.6	158.5	172.5	174.1	183.5	184.5	204.0	205.1
8	แผงรื้อหลังบ้าน	112.8	117.0	128.6	132.5	138.2	141.8	155.1	157.6	168.0	172.5	180.1	183.5	197.9	204.0
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	118.6	123.8	133.3	136.9	143.0	147.7	158.5	162.2	174.1	177.5	184.5	188.7	205.1	208.8
10	ตอกเข็มรื้อ	118.6	119.6	133.3	134.3	143.0	144.0	158.5	159.5	174.1	175.1	184.5	185.5	205.1	206.1
11	Footing รื้อ	118.6	120.1	133.3	134.1	143.0	145.7	158.5	163.3	174.1	174.8	184.5	188.1	205.1	205.6
12	แผงรื้อ	123.8	128.3	136.9	138.7	147.7	153.2	163.3	164.3	177.5	183.5	188.7	189.6	208.8	217.0
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง	128.3	135.3	138.7	139.2	153.2	154.6	164.3	171.4	183.5	190.4	190.4	194.7	217.0	217.7
14	บัวปูน	135.3	142.5	142.5	151.2	154.6	164.2	171.4	179.9	190.4	201.2	201.2	208.1	217.7	224.6

15	โครงหลังคา	135.3	138.4	139.2	140.9	154.6	159.0	171.4	173.1	190.4	193.3	194.7	198.9	217.7	221.0
----	------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

ตารางผนวกที่ ค2 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	แปลง 15		แปลง 16		แปลง 17		แปลง 18		แปลง 19		แปลง 20		แปลง 21	
		เริ่ม	เสร็จ												
1	ตอกเข็ม	63.2	66.1	66.1	69.2	69.2	72.4	72.4	77.8	77.8	86.2	86.2	94.2		
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	66.1	68.3	69.2	71.2	72.4	75.0	77.8	78.4	86.2	87.2	94.2	95.6		
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	195.0	207.3	207.3	219.5	219.5	233.2	233.2	247.5	247.5	264.6	264.6	274.4		
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	207.3	211.5	219.5	222.9	233.2	236.4	247.5	253.0	264.6	268.6	274.4	279.9		
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	209.0	212.5	220.3	223.3	234.0	237.8	249.1	254.0	265.8	268.9	275.6	280.8		
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	209.0	213.0	220.3	226.2	234.0	239.2	249.1	253.9	265.8	270.9	275.6	282.4		
7	เสาตอกแต่งชั้น 1	213.2	214.7	226.7	227.8	239.7	240.7	254.2	256.0	271.2	272.2	282.9	283.9		
8	แผงรื้อหลังบ้าน	211.3	213.2	221.8	226.7	236.0	239.7	250.5	254.2	267.7	271.2	277.3	282.9		
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	214.7	218.6	227.8	231.0	240.7	245.7	256.0	259.4	272.2	275.9	283.9	287.8		
10	ตอกเข็มรื้อ	214.7	215.7	227.8	228.8	240.7	241.7	256.0	257.0	272.2	273.2	283.9	284.9		
11	Footing รื้อ	214.7	216.2	227.8	232.8	240.7	242.6	256.0	261.0	272.2	274.1	283.9	284.4		
12	แผงรื้อ	218.6	221.9	232.8	242.6	245.7	248.2	261.0	261.9	275.9	280.3	287.8	292.6		
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง	221.9	225.6	242.6	245.5	248.2	249.4	261.9	262.4	280.3	280.9	292.6	293.2		
14	บัวปูน	225.6	236.8	245.5	251.0	251.0	255.8	262.4	268.0	280.9	291.1	293.2	297.8		

15	โครงหลังคา	225.6	227.9	245.5	247.3	249.4	253.0	262.4	264.1	280.9	283.0	293.2	296.7
----	------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

ตารางผนวกที่ ค2 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	แปลง 1		แปลง 2		แปลง 3		แปลง 4		แปลง 5		แปลง 6		แปลง 7	
		เริ่ม	เสร็จ												
16	มุงหลังคา	46.7	49.6	54.5	58.1	66.8	70.9	78.5	81.4	96.6	100.3	106.9	110.9	123.7	127.3
17	ระบบท่อประปา	47.6	50.7	55.7	61.4	68.2	72.7	79.8	83.3	97.5	101.1	108.4	112.4	125.2	129.5
18	รั้วเหล็ก	48.5	50.6	55.7	59.1	68.2	71.9	79.8	81.9	97.5	101.2	108.4	111.8	125.2	128.1
19	เก็บรายละเอียดงานปูน	50.7	65.6	65.6	79.0	79.0	94.8	94.8	111.1	111.1	126.1	126.1	140.0	140.0	155.6
20	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์	50.7	56.6	61.4	66.7	72.7	79.0	83.3	88.5	104.9	108.2	115.2	119.5	129.5	135.6
21	ฝ้าเพดานชั้น 2	50.7	53.5	61.4	71.9	72.7	78.2	83.3	92.3	104.9	114.3	115.2	121.0	129.5	135.1
22	สีรองพื้น	55.6	75.3	75.3	90.0	90.0	108.8	108.8	125.7	125.7	141.9	141.9	160.9	160.9	179.3
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ	65.6	83.6	83.6	101.9	101.9	113.2	113.2	127.8	127.8	142.3	142.3	160.8	160.8	173.6
24	ปูกระเบื้องพื้น	83.6	89.5	101.9	112.9	113.2	122.5	127.8	140.8	142.3	151.7	160.9	169.9	179.3	185.8
25	ลานจอด	89.5	90.7	112.9	114.4	122.5	123.6	140.8	141.6	151.7	153.8	169.9	171.1	185.8	186.6
26	ทางเท้า	90.7	91.7	114.4	115.4	123.6	124.6	141.6	142.6	153.8	154.8	171.1	172.1	186.6	187.6
27	ประตูอลูมิเนียม	91.7	94.3	115.4	121.7	124.6	127.9	142.6	146.5	154.8	157.8	172.1	176.7	187.6	190.8
28	หน้าต่างอลูมิเนียม	91.7	92.2	115.4	118.0	124.6	125.1	142.6	153.0	154.8	156.7	172.1	178.5	187.6	198.1
29	ประตูรั้วเหล็ก	91.7	92.2	115.4	118.3	124.6	126.1	142.6	145.3	154.8	159.8	172.1	172.9	187.6	189.5

30 สุขภัณฑ์
ตารางผนวกที่ ค2 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	แปลง 8		แปลง 9		แปลง 10		แปลง 11		แปลง 12		แปลง 13		แปลง 14	
		เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ
16	มุงหลังคา	138.4	142.5	142.5	146.7	159.0	162.6	173.1	177.6	193.3	197.3	198.9	202.1	221.0	224.7
17	ระบบท่อประปา	139.6	144.3	144.3	148.0	160.2	166.1	174.4	178.7	194.8	197.8	200.1	204.1	222.7	226.9
18	รั้วเหล็ก	139.6	143.4	143.8	147.2	160.2	163.3	174.4	178.3	194.8	197.7	200.1	203.1	222.7	225.7
19	เก็บรายละเอียดงานปูน	155.6	168.9	168.9	183.8	183.8	199.2	199.2	212.5	212.5	226.9	226.9	243.2	243.2	259.1
20	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์	144.3	147.9	151.2	153.1	166.1	172.9	179.9	186.2	201.2	206.2	208.1	210.7	226.9	233.3
21	ฝ้าเพดานชั้น 2	144.3	153.1	153.1	157.7	166.1	170.5	179.9	189.4	201.2	209.1	209.1	216.8	226.9	235.5
22	สีรองพื้น	179.3	198.0	198.0	218.6	218.6	240.2	240.2	255.6	255.6	275.4	275.4	294.7	294.7	313.6
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ	173.6	191.5	191.5	209.9	209.9	219.9	219.9	232.5	232.5	247.0	247.0	265.5	265.5	277.1
24	ปูกระเบื้องพื้น	198.0	206.5	218.6	229.0	240.2	245.5	255.6	264.0	275.4	288.0	294.7	307.8	313.6	318.3
25	ลานจอด	206.5	207.7	229.0	230.2	245.5	246.8	264.0	265.1	288.0	289.8	307.8	309.2	318.3	319.1
26	ทางเท้า	207.7	208.7	230.2	231.2	246.8	247.8	265.1	266.1	289.8	290.8	309.2	310.2	319.1	320.1
27	ประตูอลูมิเนียม	208.7	211.3	231.2	237.2	247.8	253.3	266.1	269.6	290.8	294.7	310.2	313.1	320.1	326.5
28	หน้าต่างอลูมิเนียม	208.7	209.7	231.2	232.0	247.8	248.4	266.1	272.9	290.8	301.3	310.2	320.7	320.7	321.9
29	ประตูรั้วเหล็ก	208.7	209.5	231.2	235.1	247.8	252.0	266.1	267.5	290.8	296.2	310.2	313.3	320.1	321.0

30 สุขภัณฑ์
 ตารางผนวกที่ ค2 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	แปลง 15		แปลง 16		แปลง 17		แปลง 18		แปลง 19		แปลง 20		แปลง 21	
		เริ่ม	เสร็จ												
16	มุงหลังคา	227.9	230.8	247.3	250.6	253.0	257.2	264.1	267.0	283.0	288.1	296.7	299.8		
17	ระบบท่อประปา	228.9	232.8	248.6	251.4	254.3	257.8	264.8	267.7	284.9	288.6	297.5	301.2		
18	รั้วเหล็ก	228.9	231.3	248.6	251.3	254.3	257.8	264.8	267.4	284.9	288.5	297.5	300.8		
19	เก็บรายละเอียดงานปูน	259.1	274.8	274.8	290.3	290.3	306.6	306.6	320.8	320.8	336.8	336.8	351.9		
20	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์	236.8	241.5	251.4	258.3	258.3	263.4	268.0	272.3	291.1	293.4	301.2	304.1		
21	ฝ้าเพดานชั้น 2	236.8	244.7	251.4	261.4	261.4	265.4	268.0	276.3	291.1	297.5	301.2	307.9		
22	สีรองพื้น	313.6	332.9	332.9	349.0	349.0	366.8	366.8	383.1	383.1	399.6	399.6	416.2		
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ	277.1	295.6	295.6	307.5	307.5	326.0	326.0	336.0	336.8	355.3	355.3	363.9		
24	ปูกระเบื้องพื้น	332.9	340.5	349.0	358.7	366.8	372.9	383.1	389.9	399.6	405.5	416.2	423.8		
25	ลานจอด	340.5	342.2	358.7	360.5	372.9	374.0	389.9	391.0	405.5	407.1	423.8	425.1		
26	ทางเท้า	342.2	343.2	360.5	361.5	374.0	375.0	391.0	392.0	407.1	408.1	425.1	426.1		
27	ประตูอลูมิเนียม	343.2	349.2	361.5	364.1	375.0	380.5	392.0	394.6	408.1	411.3	426.1	429.4		
28	หน้าต่างอลูมิเนียม	343.2	345.2	361.5	369.7	375.0	381.4	392.0	393.4	408.1	411.5	426.1	433.9		
29	ประตูรั้วเหล็ก	343.2	344.1	361.5	366.7	375.0	379.8	392.0	394.2	408.1	412.6	426.1	426.6		

30 สุขภัณฑ์ 343.2 343.7 361.5 362.0 375.0 376.2 392.0 396.7 408.1 415.4 426.1 431.8
 ตารางผนวกที่ ค2 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	แปลง 1		แปลง 2		แปลง 3		แปลง 4		แปลง 5		แปลง 6		แปลง 7	
		เริ่ม	เสร็จ												
31	บันไดไม้	89.5	91.3	112.9	114.5	122.5	124.5	140.8	142.4	151.7	154.0	169.9	176.2	185.8	191.1
32	บัวไม้	91.3	93.8	114.5	117.3	124.5	125.4	142.4	143.1	154.0	155.3	176.2	177.3	191.1	193.3
33	ฝ้าชั้น 1	91.3	91.9	114.5	119.5	124.5	127.3	142.4	147.8	154.0	156.9	176.2	177.8	191.1	191.7
34	ประตูไม้	94.3	95.3	121.7	122.7	127.9	128.9	153.0	154.0	159.8	160.8	178.5	179.5	198.1	199.1
35	ลามิเนต	95.3	96.3	122.7	124.3	128.9	131.0	154.0	155.7	160.8	163.0	179.5	181.3	199.1	200.3
36	กริ่งไฟฟ้า	94.3	94.9	121.7	134.2	134.2	144.9	153.0	154.1	159.8	172.1	178.5	185.2	198.1	199.2
37	สีจริง	94.3	106.5	121.7	132.0	132.0	143.6	153.0	167.7	167.7	177.5	178.5	190.9	198.1	211.9
38	ทำความสะอาด	106.5	107.5	134.2	135.2	144.9	145.9	167.7	168.7	177.5	178.5	190.9	191.9	211.9	212.9

ตารางผนวกที่ ค2 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	แปลง 8		แปลง 9		แปลง 10		แปลง 11		แปลง 12		แปลง 13		แปลง 14	
		เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ
31	บันไดไม้	206.5	209.6	229.0	233.4	245.5	247.0	264.0	265.6	288.0	289.6	307.8	309.4	318.3	321.6
32	บัวไม้	209.6	214.4	233.4	235.0	247.0	248.2	265.6	267.5	289.6	290.8	309.4	310.7	321.6	324.0
33	ฝ้าชั้น 1	209.6	211.3	233.4	234.1	247.0	249.3	265.6	266.6	289.6	293.7	309.4	309.9	321.6	323.3
34	ประตูไม้	214.4	215.4	237.2	238.2	253.8	254.8	272.9	273.9	301.3	302.3	320.7	321.7	326.5	327.5
35	ลามิเนต	215.4	216.9	238.2	239.4	254.8	256.1	273.9	275.9	302.3	303.1	321.7	323.3	327.5	328.7
36	กริ่งไฟฟ้า	214.4	214.9	237.2	237.8	253.8	260.1	272.9	273.5	301.3	312.5	320.7	329.5	329.5	330.2
37	สีจริง	214.4	226.2	237.2	250.4	253.8	269.1	272.9	288.9	301.3	317.1	320.7	335.0	335.0	347.1
38	ทำความสะอาด	226.2	227.2	250.4	251.4	269.1	270.1	288.9	289.9	317.1	318.1	335.0	336.0	347.1	348.1

ตารางผนวกที่ ๑2 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	แปลง 15		แปลง 16		แปลง 17		แปลง 18		แปลง 19		แปลง 20		แปลง 21	
		เริ่ม	เสร็จ												
31	บันไดไม้	340.5	342.7	358.7	360.8	372.9	374.5	389.9	393.3	405.5	408.5	423.8	427.2		
32	บัวไม้	342.7	343.7	360.8	361.8	374.5	375.2	393.3	394.1	408.5	412.0	427.2	428.0		
33	ฝ้าชั้น 1	342.7	344.9	360.8	364.0	374.5	378.3	393.3	394.0	408.5	409.2	427.2	429.6		
34	ประตูไม้	349.2	350.2	369.7	370.7	381.4	382.4	396.7	397.7	415.4	416.4	433.9	434.9		
35	ลามิเนต	350.2	351.4	370.7	372.5	382.4	383.7	397.7	399.1	416.4	417.9	434.9	436.7		
36	กริ่งไฟฟ้า	349.2	349.7	369.7	371.0	381.4	383.8	396.7	397.3	415.4	421.4	433.9	446.4		
37	สีจริง	349.2	359.4	369.7	379.6	381.4	395.6	396.7	411.4	415.4	426.8	433.9	447.7		
38	ทำความสะอาด	359.4	360.4	379.6	380.6	395.6	396.6	411.4	412.4	426.8	427.8	447.7	448.7		

ตารางผนวกที่ 33 วันเริ่มและวันเสร็จของแปลงก่อสร้างในสภาพการทำงานตามจำนวนวันทำงานจริง

ลำดับ	กิจกรรม	แปลง 1		แปลง 2		แปลง 3		แปลง 4		แปลง 5		แปลง 6		แปลง 7	
		เริ่ม	เสร็จ												
1	ตอกเข็ม	0.0	4.9	4.9	7.8	7.8	11.1	11.1	15.0	15.0	21.3	21.3	26.3	26.3	29.3
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	4.9	6.4	7.8	10.9	11.1	13.9	15.0	16.1	21.3	21.9	26.3	27.7	29.3	31.3
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	4.9	16.9	16.9	28.3	28.3	38.6	38.6	46.4	46.4	58.9	58.9	66.9	66.9	73.9
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	16.9	20.7	28.3	31.3	38.6	42.8	46.4	49.4	58.9	62.3	66.9	69.3	73.9	78.3
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	18.2	21.5	28.9	31.5	40.2	45.8	47.2	52.2	59.7	62.5	67.6	70.1	75.4	78.8
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	18.2	22.0	28.9	33.7	40.2	44.5	47.2	51.0	59.7	64.3	67.6	71.0	75.4	79.5
7	เสาตอกแต่งชั้น 1	23.2	23.9	33.9	36.2	46.2	48.0	52.4	53.8	64.7	65.7	71.8	73.1	79.7	81.6
8	แผงรื้อหลังบ้าน	20.8	23.2	30.9	33.9	41.1	46.2	48.2	52.4	61.3	64.7	68.9	71.8	77.1	79.7
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	23.9	29.0	36.2	39.8	48.0	51.0	53.8	56.7	65.7	68.5	73.1	78.6	81.6	85.9
10	ตอกเข็มรื้อ	23.9	24.9	36.2	37.2	48.0	49.0	53.8	54.8	65.7	66.7	73.1	74.1	81.6	82.6
11	Footing รื้อ	23.9	26.0	36.2	38.3	48.0	49.0	53.8	55.3	65.7	67.1	73.1	74.2	81.6	82.8
12	แผงรื้อ	29.0	31.2	39.8	41.3	51.0	53.4	56.7	57.2	68.5	69.7	78.6	79.6	85.9	87.2
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง	31.2	34.3	41.3	44.2	53.4	55.0	57.2	58.6	69.7	70.9	79.6	82.1	87.2	89.3
14	บัวปูน	34.3	38.3	44.2	47.9	55.0	59.3	59.3	61.5	70.9	72.1	82.1	84.6	89.3	92.2
15	โครงหลังคา	34.3	36.4	44.2	48.3	55.0	57.0	58.6	60.2	70.9	74.0	82.1	84.7	89.3	92.8

ตารางผนวกที่ ค3 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	แปลง 8		แปลง 9		แปลง 10		แปลง 11		แปลง 12		แปลง 13		แปลง 14	
		เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ
1	ตอกเข็ม	29.3	35.1	35.1	38.2	38.2	41.9	41.9	48.2	48.2	54.3	54.3	59.3	59.3	63.6
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	35.1	36.5	38.2	39.9	41.9	44.1	48.2	49.9	54.3	57.7	59.3	60.3	63.6	66.6
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	73.9	82.8	82.8	97.0	97.0	108.2	108.2	119.6	119.6	129.1	129.1	137.9	137.9	145.3
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	82.8	86.2	97.0	99.6	108.2	110.7	119.6	122.2	129.1	133.1	137.9	141.3	145.3	149.0
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	83.5	86.9	97.6	100.8	109.4	111.2	120.4	124.2	131.2	133.3	139.1	142.0	146.0	149.9
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	83.5	88.1	97.6	101.2	109.4	112.7	120.4	124.1	131.2	134.4	139.1	143.3	146.0	150.4
7	เสาตอกแต่งชั้น 1	88.4	90.1	101.6	103.3	112.9	114.4	124.8	125.6	135.0	135.9	144.0	145.3	150.6	151.6
8	แผงรื้อหลังบ้าน	85.8	88.4	98.6	101.6	110.5	112.9	121.2	124.8	132.4	135.0	140.8	144.0	147.1	150.6
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	90.1	93.3	103.3	106.9	114.4	118.8	125.6	129.2	135.9	138.9	145.3	149.0	151.6	154.5
10	ตอกเข็มรื้อ	90.1	91.1	103.3	104.3	114.4	115.4	125.6	126.6	135.9	136.9	145.3	146.3	151.6	152.6
11	Footing รื้อ	90.1	92.3	103.3	105.3	114.4	116.6	125.6	126.9	135.9	136.6	145.3	147.6	151.6	153.5
12	แผงรื้อ	93.3	95.7	106.9	107.4	118.8	119.8	129.2	131.4	138.9	145.3	149.0	154.5	154.5	155.9
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง	95.7	96.4	107.4	108.0	119.8	121.2	131.4	132.8	145.3	146.1	154.5	158.2	158.2	159.8
14	บัวปูน	96.4	99.3	108.0	111.8	121.2	123.5	132.8	137.6	146.1	148.2	158.2	160.5	160.5	164.9
15	โครงหลังคา	96.4	99.9	108.0	110.9	121.2	122.9	132.8	136.2	146.1	149.2	158.2	160.5	160.5	164.3

ตารางผนวกที่ ค3 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	แปลง 15		แปลง 16		แปลง 17		แปลง 18		แปลง 19		แปลง 20		แปลง 21	
		เริ่ม	เสร็จ												
1	ตอกเข็ม	63.6	68.0	68.0	74.0	74.0	76.5	76.5	81.6	81.6	85.9	85.9	89.08		
2	วางระบบท่อพื้นชั้น 1	68.0	69.2	74.0	75.6	76.5	77.3	81.6	84.1	85.9	87.9	89.1	90.57		
3	โครงสร้างพื้นชั้น 1	145.3	154.8	154.8	165.7	165.7	179.5	179.5	188.0	188.0	195.5	195.5	206.1		
4	โครงสร้างผนังชั้น 1	154.8	158.5	165.7	169.3	179.5	183.2	188.0	192.4	195.5	199.0	206.1	209.1		
5	โครงสร้างผนังหน้าบ้าน	155.9	159.0	166.9	171.4	180.5	183.4	189.1	192.8	196.1	200.4	206.9	209.9		
6	โครงสร้างผนังห้องน้ำ	155.9	160.8	166.9	170.6	180.5	184.8	189.1	194.4	196.1	199.9	206.9	210.5		
7	เสาตอกแต่งชั้น 1	161.3	162.4	172.2	173.2	185.5	186.8	194.6	195.7	200.6	201.9	211.4	213.4		
8	แผงรั้วหลังบ้าน	157.2	161.3	168.6	172.2	182.0	185.5	190.3	194.6	197.0	200.6	208.4	211.4		
9	โครงสร้างผนังชั้น 2	162.4	165.4	173.2	176.9	186.8	190.8	195.7	200.0	201.9	204.6	213.4	217.4		
10	ตอกเข็มรั้ว	162.4	163.4	173.2	174.2	186.8	187.8	195.7	196.7	201.9	202.9	213.4	214.4		
11	Footing รั้ว	162.4	164.2	173.2	174.7	186.8	187.6	195.7	197.7	201.9	202.8	213.4	215.3		
12	แผงรั้ว	165.4	165.9	176.9	177.5	190.8	199.1	200.0	206.1	206.1	208.2	217.4	218.1		
13	ระบบท่อน้ำทิ้ง	165.9	167.3	177.5	178.0	199.1	199.8	206.1	207.4	208.2	208.8	218.1	220.5		
14	บัวปูน	167.3	172.2	178.0	184.1	199.8	201.8	207.4	209.6	209.6	213.6	220.5	223.4		
15	โครงหลังคา	167.3	171.7	178.0	182.0	199.8	202.0	207.4	209.8	209.8	213.1	220.5	223.1		

ตารางผนวกที่ ค3 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	แปลง 1		แปลง 2		แปลง 3		แปลง 4		แปลง 5		แปลง 6		แปลง 7	
		เริ่ม	เสร็จ												
16	มุงหลังคา	36.4	40.8	48.3	52.3	57.0	61.0	61.0	64.9	74.0	78.1	84.7	88.8	92.8	96.5
17	ระบบท่อประปา	37.2	41.5	49.9	53.1	58.4	62.0	62.7	66.1	75.2	80.5	86.1	90.1	94.0	98.3
18	รั้วเหล็ก	38.8	41.4	49.9	53.0	58.4	61.5	62.7	65.7	75.2	78.6	86.1	89.5	94.0	97.2
19	เก็บรายละเอียดงานปูน	41.5	52.8	53.1	65.0	65.0	78.3	78.3	90.0	90.0	102.8	102.8	115.1	115.1	127.6
20	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์	41.5	44.3	53.1	57.7	62.0	65.4	66.1	68.5	80.5	86.9	90.1	95.8	98.3	105.2
21	ฝ้าเพดานชั้น 2	41.5	49.3	53.1	59.5	62.0	69.9	69.9	72.8	80.5	86.5	90.1	92.7	98.3	102.4
22	สีรองพื้น	45.8	62.3	62.3	80.9	80.9	97.7	97.7	113.9	113.9	130.1	130.1	146.3	146.3	163.5
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ	52.8	61.4	65.0	74.4	78.3	85.8	90.0	99.8	102.8	112.9	115.1	127.4	127.6	136.2
24	ปูกระเบื้องพื้น	62.3	77.1	80.9	88.1	97.7	102.8	113.9	117.1	130.1	133.9	146.3	156.8	163.5	170.1
25	ลานจอด	77.1	78.1	88.1	90.0	102.8	104.5	117.1	118.8	133.9	135.8	156.8	159.0	170.1	171.1
26	ทางเท้า	78.1	79.1	90.0	91.0	104.5	105.5	118.8	119.8	135.8	136.8	159.0	160.0	171.1	172.1
27	ประตูอลูมิเนียม	79.1	81.1	91.0	93.0	105.5	107.5	119.8	121.8	136.8	138.8	160.0	162.0	172.1	174.1
28	หน้าต่างอลูมิเนียม	79.1	81.6	91.0	92.8	105.5	106.2	119.8	122.2	136.8	139.8	160.0	161.0	172.1	175.1
29	ประตูรั้วเหล็ก	79.1	80.9	91.0	93.1	105.5	107.7	119.8	120.7	136.8	138.2	160.0	161.1	172.1	173.7
30	สุขภัณฑ์	79.1	80.8	91.0	92.1	105.5	106.3	119.8	121.0	136.8	138.2	160.0	161.2	172.1	173.7

ตารางผนวกที่ ค3 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	แปลง 8		แปลง 9		แปลง 10		แปลง 11		แปลง 12		แปลง 13		แปลง 14	
		เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ
16	มุงหลังคา	99.9	104.2	110.9	114.3	122.9	127.0	136.2	140.0	149.2	153.0	160.5	163.6	164.3	167.7
17	ระบบท่อประปา	101.0	105.2	111.7	115.0	124.5	128.3	137.6	141.3	150.5	153.9	161.3	164.3	165.9	168.4
18	รั้วเหล็ก	101.0	104.9	111.7	114.7	124.5	127.5	137.6	140.3	150.5	153.6	161.3	164.0	165.9	168.4
19	เก็บรายละเอียดงานปูน	127.6	139.7	139.7	152.1	152.1	165.1	165.1	176.6	176.6	186.4	186.4	198.6	198.6	209.9
20	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์	105.2	108.4	115.0	117.8	128.3	131.7	141.3	148.4	153.9	157.0	164.3	166.9	168.4	174.0
21	ฝ้าเพดานชั้น 2	105.2	109.6	115.0	121.2	128.3	134.6	141.3	145.6	153.9	157.4	164.3	169.0	169.0	172.4
22	สีรองพื้น	163.5	179.3	179.3	196.3	196.3	212.0	212.0	227.0	227.0	242.8	242.8	258.8	258.8	274.7
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ	139.7	149.0	152.1	163.0	165.1	176.1	176.6	187.1	187.1	196.1	198.6	209.0	209.9	220.8
24	ปูกระเบื้องพื้น	179.3	183.9	196.3	204.1	212.0	214.9	227.0	232.6	242.8	246.9	258.8	263.1	274.7	280.5
25	ลานจอด	183.9	185.3	204.1	206.1	214.9	216.4	232.6	233.7	246.9	248.0	263.1	264.6	280.5	281.8
26	ทางเท้า	185.3	186.3	206.1	207.1	216.4	217.4	233.7	234.7	248.0	249.0	264.6	265.6	281.8	282.8
27	ประตูอลูมิเนียม	186.3	188.3	207.1	209.1	217.4	219.4	234.7	236.7	249.0	251.0	265.6	267.6	282.8	284.8
28	หน้าต่างอลูมิเนียม	186.3	187.6	207.1	208.9	217.4	217.9	234.7	237.4	249.0	249.9	265.6	266.5	282.8	284.1
29	ประตูรั้วเหล็ก	186.3	188.2	207.1	208.2	217.4	218.7	234.7	236.8	249.0	250.5	265.6	267.4	282.8	285.0
30	สุขภัณฑ์	186.3	187.3	207.1	208.6	217.4	218.6	234.7	236.4	249.0	250.5	265.6	266.8	282.8	284.2

ตารางผนวกที่ ๓3 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	แปลง 15		แปลง 16		แปลง 17		แปลง 18		แปลง 19		แปลง 20		แปลง 21	
		เริ่ม	เสร็จ												
16	มุงหลังคา	171.7	174.7	182.0	185.8	202.0	205.4	209.8	214.0	214.0	217.4	223.1	226.1		
17	ระบบท่อประปา	172.6	175.9	184.0	187.6	203.2	205.9	211.9	216.3	216.3	218.9	224.2	228		
18	รั้วเหล็ก	172.6	175.5	184.0	186.4	203.2	206.3	211.9	214.9	214.9	218.0	224.2	227.2		
19	เก็บรายละเอียดงานปูน	209.9	222.3	222.3	233.9	233.9	246.9	246.9	260.4	260.4	273.2	273.2	286.7		
20	ระบบไฟฟ้า+อุปกรณ์	175.9	180.8	187.6	191.4	206.3	211.8	216.3	223.0	223.0	227.3	228.0	230.6		
21	ฝ้าเพดานชั้น 2	175.9	181.1	187.6	194.0	206.3	210.1	216.3	219.6	219.6	225.0	228.0	233		
22	สีรองพื้น	274.7	291.0	291.0	307.2	307.2	323.8	323.8	340.4	340.4	356.4	356.4	372.8		
23	ปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ	222.3	232.7	233.9	244.7	246.9	254.4	260.4	271.0	273.2	283.2	286.7	297.2		
24	ปูกระเบื้องพื้น	291.0	306.7	307.2	319.6	323.8	341.1	341.1	346.1	356.4	362.2	372.8	378.5		
25	ลานจอด	306.7	308.3	319.6	321.1	341.1	342.3	346.1	347.8	362.2	363.4	378.5	380		
26	ทางเท้า	308.3	309.3	321.1	322.1	342.3	343.3	347.8	348.8	363.4	364.4	380.0	381		
27	ประตูอลูมิเนียม	309.3	311.3	322.1	324.1	343.3	345.3	348.8	350.8	364.4	366.4	381.0	383		
28	หน้าต่างอลูมิเนียม	309.3	310.4	322.1	322.9	343.3	343.9	348.8	350.6	364.4	364.9	381.0	382.7		
29	ประตูรั้วเหล็ก	309.3	311.0	322.1	323.5	343.3	344.5	348.8	350.7	364.4	366.3	381.0	381.7		
30	สุขภัณฑ์	309.3	311.0	322.1	323.0	343.3	344.4	348.8	350.0	364.4	365.5	381.0	381.9		

ตารางผนวกที่ ๓3 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	แปลง 1		แปลง 2		แปลง 3		แปลง 4		แปลง 5		แปลง 6		แปลง 7	
		เริ่ม	เสร็จ												
31	บันไดไม้	77.1	78.6	88.1	90.3	102.8	104.5	117.1	120.9	133.9	135.4	156.8	158.3	170.1	171.6
32	บัวไม้	78.6	80.0	90.3	91.1	104.5	105.6	120.9	121.4	135.4	139.0	158.3	158.9	171.6	172.4
33	ฝ้าชั้น 1	78.6	79.9	90.3	91.1	104.5	105.3	120.9	123.6	135.4	136.7	158.3	160.5	171.6	173.0
34	ประตูไม้	81.6	82.6	93.1	94.1	107.7	108.7	123.6	124.6	139.8	140.8	162.0	163.0	175.1	176.1
35	ลามิเนต	82.6	84.2	94.1	95.2	108.7	109.8	124.6	125.8	140.8	142.2	163.0	164.5	176.1	177.5
36	ครึ่งไฟฟ้า	81.6	85.6	93.1	96.1	107.7	108.7	123.6	124.3	139.8	140.7	162.0	165.0	175.1	176.1
37	สีจริง	81.6	93.7	93.7	104.5	107.7	117.5	123.6	131.7	139.8	152.5	162.0	170.5	175.1	187.8
38	ทำความสะอาด	93.7	94.7	104.5	105.5	117.5	118.5	131.7	132.7	152.5	153.5	170.5	171.5	187.8	188.8

ตารางผนวกที่ ๓3 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	แปลง 8		แปลง 9		แปลง 10		แปลง 11		แปลง 12		แปลง 13		แปลง 14	
		เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ	เริ่ม	เสร็จ
31	บันไดไม้	183.9	185.4	204.1	205.6	214.9	216.4	232.6	234.8	246.9	248.4	263.1	264.6	280.5	283.0
32	บัวไม้	185.4	186.2	205.6	206.3	216.4	220.9	234.8	235.8	248.4	250.3	264.6	267.1	283.0	283.8
33	ฝ้าชั้น 1	185.4	187.3	205.6	206.5	216.4	217.3	234.8	236.5	248.4	250.2	264.6	267.2	283.0	284.7
34	ประตูไม้	188.3	189.3	209.1	210.1	220.9	221.9	237.4	238.4	251.0	252.0	267.6	268.6	285.0	286.0
35	ลามิเนต	189.3	190.6	210.1	211.6	221.9	223.6	238.4	239.7	252.0	254.3	268.6	269.8	286.0	286.9
36	กริ่งไฟฟ้า	188.3	190.3	209.1	210.9	220.9	221.9	237.4	241.3	251.0	253.9	267.6	269.7	285.0	286.3
37	สีจริง	188.3	197.8	209.1	216.0	220.9	226.8	237.4	242.8	251.0	262.3	267.6	280.9	285.0	290.6
38	ทำความสะอาด	197.8	198.8	216.0	217.0	226.8	227.8	242.8	243.8	262.3	263.3	280.9	281.9	290.6	291.6

ตารางผนวกที่ ๓3 (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	แปลง 15		แปลง 16		แปลง 17		แปลง 18		แปลง 19		แปลง 20		แปลง 21	
		เริ่ม	เสร็จ												
31	บันไดไม้	306.7	308.8	319.6	321.1	341.1	342.7	346.1	348.3	362.2	364.0	378.5	380		
32	บัวไม้	308.8	309.7	321.1	322.2	342.7	344.0	348.3	349.0	364.0	366.0	380.0	381.6		
33	ฝ้าชั้น 1	308.8	310.3	321.1	322.0	342.7	345.3	348.3	350.1	364.0	366.3	380.0	381.8		
34	ประตูไม้	311.3	312.3	324.1	325.1	345.3	346.3	350.8	351.8	366.4	367.4	383.0	384		
35	ลามิเนต	312.3	312.9	325.1	327.1	346.3	347.6	351.8	353.7	367.4	369.7	384.0	386		
36	กริ่งไฟฟ้า	311.3	315.3	324.1	325.3	345.3	347.4	350.8	353.4	366.4	370.7	383.0	385.6		
37	สีจริง	311.3	320.5	324.1	333.7	345.3	353.4	353.4	358.1	366.4	379.2	383.0	388.2		
38	ทำความสะอาด	320.5	321.5	333.7	334.7	353.4	354.4	358.1	359.1	379.2	380.2	388.2	389.2		

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ	นายชัยศ ลักษณ์วิสัย
เกิดวันที่	22 กันยายน 2526
สถานที่เกิด	ปราจีนบุรี
ประวัติการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา) วศ.บ.
ตำแหน่งปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ผลงานดีเด่นและ/หรือรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-

