

## บทที่ 4 ผลการศึกษา

ในบทนี้จะนำเสนอผลการวิเคราะห์โดยจะเริ่มจากการวิเคราะห์ความเสี่ยงด้วยการจำลองข้อมูลแบบ PERT จากนั้นนำค่าเวลาความเสี่ยงที่ได้นั้นไปบวกเพิ่มจากแผนงานเดิม

### 4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเวลาสำรอง

จากการรวบรวมข้อมูลของงานโครงสร้างทางและผิวจราจร เพื่อใช้ในขั้นตอนการวิเคราะห์ได้ผลลัพธ์ดัง ตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าเวลดำสุด (to) เวลาเฉลี่ย (tm) เวลาสูงสุด (tp)

กิจกรรม	เวลาที่เกิดจากความเสี่ยงแต่ละงาน (ชม.)	รอบเวลา		
		To	Tm	Tp
งานรองพื้นทางชนิดลูกรัง	4,5.5,8,12,15	4	8.9	15
งานพื้นทางชนิดหินคลุก	4,5,7,8,1,2	4	7.2	12
งานผิวจราจรแอสฟัลต์ติกคอนกรีตชั้น Binder Course	4,4,4,4.5,5,6,8	4	5.1	8
งานผิวจราจรแอสฟัลต์ติกคอนกรีตชั้น Wearing Course	3,4,4,5,5,6,8	3	5.0	8
งานผิวจราจรคอนกรีตเสริมเหล็ก	3,3.5,3.5,4.5,4.5,4.5,5,5.5,6.5,7,10	3	5.2	10

จากการเก็บข้อมูลให้กิจกรรมต่างๆ ของงานโครงสร้างทางและผิวจราจร จากนั้นทำการคำนวณหาค่าเวลาคาดหวัง  $t_e$  ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน  $\sigma_e$  และค่าความแปรปรวน  $V_e$  จากสมการ 1-4

จากนั้นนำข้อมูลเวลาความเสี่ยง มาวิเคราะห์หาค่าตัวแปรต่างๆ ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงค่าตัวแปรต่างๆ

กิจกรรม	เวลาของกิจกรรม (ชม.)			te	$\sigma_e$	Ve
	To	Tm	Tp			
งานรองพื้นทางชนิดลูกรัง	4.00	8.90	15.00	9.10	1.83	3.36
งานพื้นทางชนิดหินคลุก	4.00	7.20	12.00	7.47	1.33	1.78
งานผิวจราจรแอสฟัลต์ติกคอนกรีต Binder course	4.00	5.07	8.00	5.38	0.67	0.44
งานผิวจราจรแอสฟัลต์ติกคอนกรีต Wearing course	3.00	5.00	8.00	5.17	0.83	0.69
งานเทคอนกรีตผิวจราจรคอนกรีตเสริมเหล็ก	3.00	5.23	10.00	5.65	1.17	1.36

ตัวอย่างการคำนวณเวลาคาดหวัง (te) ของงานรองพื้นทางชนิดลูกรัง

$$te = \frac{t_o + 4t_m + t_p}{6} = \frac{4 + (4 \times 8.90) + 15}{6} = 9.10 \text{ ชม}$$

ตัวอย่างการคำนวณหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $\sigma_e$ ) ของงานรองพื้นทางชนิดลูกรัง

$$\sigma_e = \frac{t_p + t_o}{6} = \frac{15 + 4}{6} = 1.83$$

ตัวอย่างการคำนวณหาค่าความแปรปรวน ( $V_e$ ) ของงานรองพื้นทางชนิดลูกรัง

$$V_e = \sigma_e^2 = 1.83^2 = 3.36$$

จากนั้นนำสายงานวิกฤตของโครงสร้างทางและผิวจราจร A-B-C-D เมื่อทราบสายงานวิกฤตแล้วหาค่าตัวแปรต่างๆในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของเวลาความเสี่ยงงานโครงสร้างทางและผิวจราจร ตามสูตรของ PERT โดยนำข้อมูลที่เป็นสายงานวิกฤตมาคำนวณเท่านั้น ซึ่งในงานโครงสร้างทางและผิวจราจร คืองานรองพื้นชนิดลูกรัง งานพื้นทางชนิดหินคลุก งานผิวจราจรแอสฟัลต์ติกคอน

กริตชั้น Binder course และงานผิวจราจรแอสฟัลต์ติกอนกริตชั้น Wearing course นำค่ามาคำนวณได้ดังนี้

4.1.1 ค่าเวลาที่ใช้กำหนดเวลา (แทนด้วย  $t_E$ ) จะเป็นค่าคาดหวังของสายงานวิกฤต

$$t_E = te_{\text{กิจกรรม A}} + te_{\text{กิจกรรม B}} + te_{\text{กิจกรรม C}} + te_{\text{กิจกรรม D}} \\ = 9.10 + 7.47 + 5.38 + 5.17 = 27.12 \text{ ชั่วโมง}$$

4.1.2 หาค่าความแปรปรวนของเวลาโครงการ (แทนด้วย  $V_E$ )

$$V_E = \text{ผลรวมของ } V_e \text{ ของทุกกิจกรรมในสายงานวิกฤต} \\ = 3.36 + 1.78 + 0.44 + 0.69 = 6.27$$

4.1.3 หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาโครงการ (แทนด้วย  $\sigma_E$ )

$$\sigma_E = \sqrt{V_E} \\ = \sqrt{6.27} = 2.50$$

4.1.4 หาความเป็นไปได้ หากต้องการให้งานเสร็จ ที่โอกาสเสร็จ 95 เปอร์เซนต์ อ่านค่า  $Z$  จากตารางได้ค่าเท่ากับ 1.65

$$Z = \frac{t_s - t_E}{\sigma_E} \\ 1.65 = \frac{t_s - 27.12}{2.50}$$

เวลาที่จะเสร็จ 95 เปอร์เซนต์  $t_s = (1.65 \times 2.50) + 27.12$  ชั่วโมง

$$t_s = 31.25 \text{ ชั่วโมง}$$

ดังนั้นโอกาสเสร็จที่ 95 เปอร์เซนต์ คือ เวลาที่ได้จากแผน CPM เท่ากับ 624 ชั่วโมง บวกด้วยเวลาสำรองที่ได้จากการวิเคราะห์เท่ากับ 31.25 ชั่วโมง

## 4.2 การเปรียบเทียบข้อมูล

จากการวิเคราะห์หาค่าเวลาสำรองด้วยเทคนิคเพิร์ทนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบแบบงานแบบ CPM และด้วยวิธี CCPM ดังรูปที่ 4.1 – 4.5

งานโครงสร้างทางและผิวจราจร															
กิจกรรม	เวลา (ชม.)	ระยะเวลา													
		มกราคม				กุมภาพันธ์				มีนาคม				เมษายน	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
งานรองพื้นชนิดลูกรัง	120														
งานพื้นทางหินคลุก	120														
แอสฟัลต์ชั้น Binder Course	256														
แอสฟัลต์ชั้น Wearing Course	128														
งานผิวจราจรคอนกรีต	224														

รูปที่ 4.1 แผนงานแบบ CPM เวลาจากสายงานวิกฤต 624 ชั่วโมง

งานโครงสร้างทางและผิวจราจร															
กิจกรรม	เวลา (ชม.)	ระยะเวลา													
		มกราคม				กุมภาพันธ์				มีนาคม				เมษายน	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
งานรองพื้นชนิดลูกรัง	152														
งานพื้นทางหินคลุก	144														
แอสฟัลต์ชั้น Binder Course	264														
แอสฟัลต์ชั้น Wearing Course	128														
งานผิวจราจรคอนกรีต	224														

รูปที่ 4.2 แผนงานที่เสร็จตามหน้างานจริง เวลาจากสายงานวิกฤต 688 ชั่วโมง

งานโครงสร้างทางและผิวจราจร															
กิจกรรม	เวลา (ชม.)	ระยะเวลา													
		มกราคม				กุมภาพันธ์				มีนาคม				เมษายน	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
งานรองพื้นชนิดลูกรัง	120														
งานพื้นทางหินคลุก	120														
แอสฟัลต์ชั้น Binder Course	256														
แอสฟัลต์ชั้น Wearing Course	159.25														
งานผิวจราจรคอนกรีต	224														

รูปที่ 4.3 แผนงานที่บวกเวลาสำรองด้วยการวิเคราะห์ PERT เวลาจากสายงานวิกฤต 655.25 ชั่วโมง

จากการเปรียบเทียบแผนงานที่วิเคราะห์ด้วยทฤษฎี PERT และ แผนโครงการเดิม แสดงให้เห็นว่าแผนงานที่วิเคราะห์ด้วยทฤษฎี PERT จะทำให้ระยะเวลาของการก่อสร้างเพิ่มขึ้น 655.25 ชั่วโมง จาก 624 ชั่วโมง

งานโครงสร้างทางและผิวจราจร															
กิจกรรม	เวลา (ชม.)	ระยะเวลา													
		มกราคม				กุมภาพันธ์				มีนาคม				เมษายน	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
งานรองพื้นชนิดลูกรัง	60														
งานพื้นทางหินคลุก	60														
แอสฟัลต์ชั้น Binder Course	128														
แอสฟัลต์ชั้น Wearing Course	69.67														
งานผิวจราจรคอนกรีต	113.2														

รูปที่ 4.4 แผนงานที่วิเคราะห์ด้วยวิธี CCPM

งานโครงสร้างทางและผิวจราจร															
กิจกรรม	เวลา (ชม.)	ระยะเวลา													
		มกราคม				กุมภาพันธ์				มีนาคม				เมษายน	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
งานรองพื้นชนิดลูกรัง	152														
งานพื้นทางหินคลุก	144														
แอสฟัลต์ชั้น Binder Course	264														
แอสฟัลต์ชั้น Wearing Course	128														
งานผิวจราจรคอนกรีต	224														

รูปที่ 4.5 แผนงานที่เสร็จตามหน้างานจริง เวลาจากสายงานวิกฤต 688 ชั่วโมง

### 4.3 สรุปผลการวิเคราะห์

จากการวิเคราะห์ข้อมูล จะเห็นได้ว่าการปรับปรุงแผนของ วิธี CPM มีระยะเวลาของแผน 312 ชม. เวลาสำรองของโครงการด้วยวิธีนี้เท่ากับ 6.28 ชม.รวม 318.28 ชม. และวิธี PERT มีระยะเวลาของแผน 624 ชม. เวลาสำรองของโครงการด้วยวิธีนี้เท่ากับ 31.25 ชม. รวม 655.25 ชม.

จากแผนงานที่เสร็จตามหน้างานจริง พบว่ามีระยะเวลาเท่ากับ 688 ชม. ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าวิธี PERT มีระยะเวลาใกล้เคียงกับแผนงานที่เสร็จจริงมากที่สุด แตกต่างกันเพียง 32.75 ชม.