ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

โครงการวิจัย

เรื่อง การกำหนดเวลารอคอยเนื่องจากเหตุการณ์ความเสี่ยงในโครงการก่อสร้างฝายทดน้ำขนาดเล็ก
Lag Time in Project Scheduling Network with respect to Risk event of Weir Construction

หน่วยงาน ....
ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์..ตำแหน่ง..
ประสบการณ์............................ปี ระดับการศึกษา ☐ ป.ตรี(สาขา)..
☐ ป.โท(สาขา).. ☐ ป.เอก(สาขา)..

สัมภาษณ์วันที่.................เดือน..พ.ศ. ....

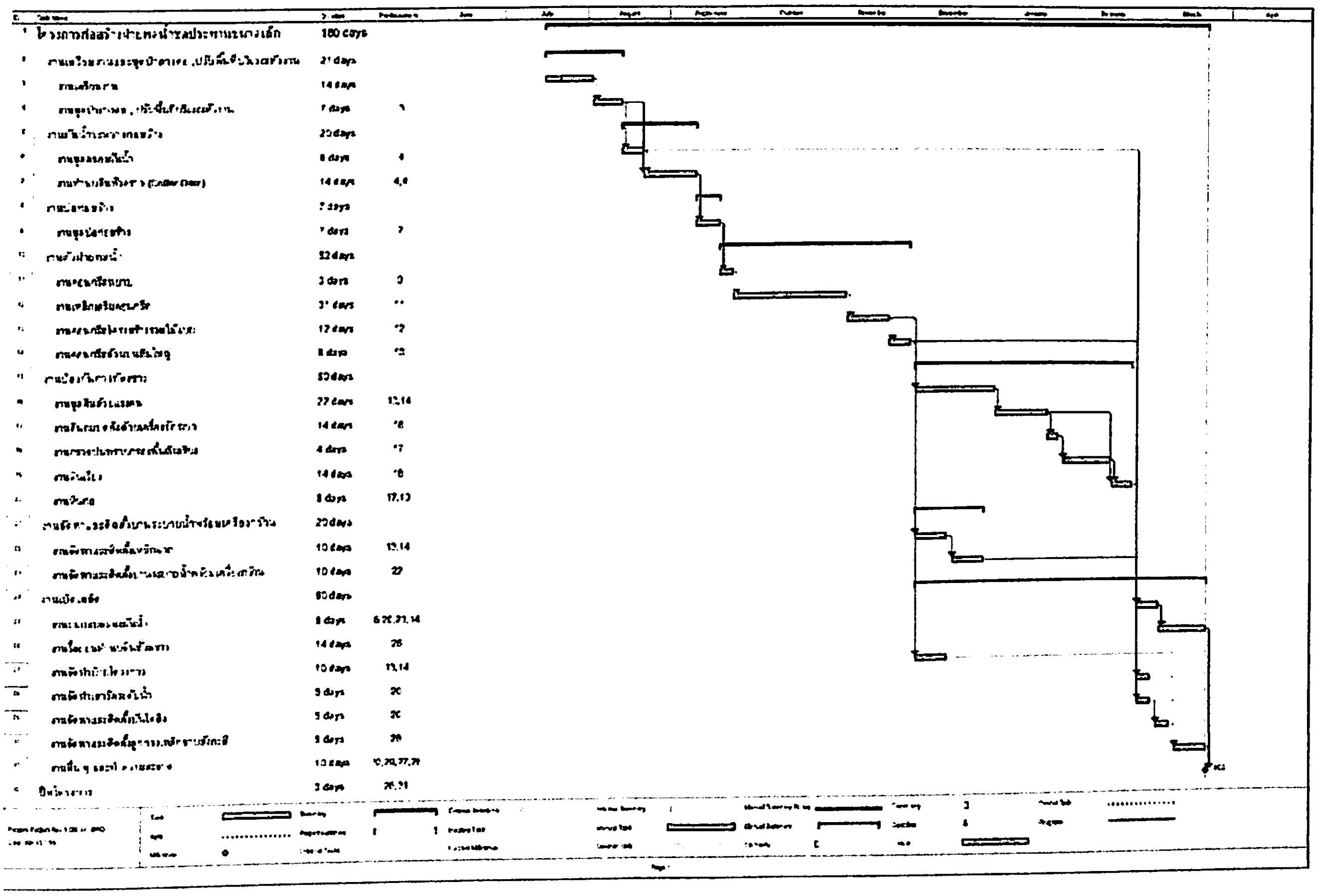
ผู้สัมภาษณ์..

<u>คำชี้แจง</u> : โปรดสังเกตและ/หรือสัมภาษณ์ แล้วบันทึกการสังเกตพร้อมถ้อยคำสัมภาษณ์ลงในช่องว่างและ/หรือเขียนเครื่องหมาย √ ใน □ ของแบบสัมภาษณ์แต่ละข้อให้สมบูรณ์

โครงสร้างรายการงานโครงการก่อสร้างฝายทดน้ำของกรมชลประทาน

WBS	สัญลักษณ์	รายการ	ระยะเวลา	กิจกรรมก่อนหน้า
1	A	งานเตรียมงานและขุดป่าถางตอ ปรับพื้นที่บริเวณหัวงาน	21	-
2	B	งานผันน้ำระหว่างก่อสร้าง	20	A
3	C	งานบ่อก่อสร้าง	7	B
4	D	งานตัวฝายทดน้ำ	52	C
5	E	งานป้องกันการกัดเซาะ	60	D
6	F	งานจัดหาและติดตั้งบานระบายน้ำพร้อมเครื่องกว้าน	20	D
7	G	งานเบ็ดเตล็ด และอื่น ๆ	80	D

แผนปฏิบัติงานก่อสร้างโดยไม่คำนึงถึงเหตุการณ์ความเสี่ยง ระยะเวลา 180 วัน



กิจกรรมที่ 1 งานเตรียมงานและขุดป่าถางตอ ,ปรับพื้นที่บริเวณหัวงาน

R1.เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับปริมาณน้ำหลากเข้าหัวงาน

	สถานการณ์	เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับปริมาณน้ำหลากเข้าหัวงาน									ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	เวลารอคอยจากการเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยง
		ระดับปัจจัยเสี่ยง										
		สัมประสิทธิ์น้ำท่า			ความเข้มของฝน			พื้นที่รับน้ำ				
		มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	ความเป็นไปได้ (0-1)	จำนวนวัน (วัน)
ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 1	1	✓			✓			✓				
	2	✓				✓			✓			
	3	✓					✓			✓		
	4		✓		✓			✓				
	5		✓			✓			✓			
	6		✓				✓			✓		
	7			✓	✓			✓				
	8			✓		✓			✓			
	9			✓			✓			✓		

R2.เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับการขาดสภาพคล่อง

	สถานการณ์	เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับการขาดสภาพคล่อง						ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	เวลารอคอยจากการเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยง
		ระดับปัจจัยเสี่ยง							
		กระแสเงินสด			จำนวนงานในปัจจุบัน				
		มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	ความเป็นไปได้ (0-1)	จำนวนวัน (วัน)
ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 1	1	✓			✓				
	2	✓				✓			
	3	✓					✓		
	4		✓		✓				
	5		✓			✓			
	6		✓				✓		
	7			✓	✓				
	8			✓		✓			
	9			✓			✓		

R3.เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับการขาดแคลนแรงงาน

	สถานการณ์	เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับการขาดแคลนแรงงาน						ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	เวลารอคอยจากการเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยง
		ระดับปัจจัยเสี่ยง							
		จำนวนแรงงานที่มีอยู่			ทีมช่างรับเหมาย่อย				
		มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	ความเป็นไปได้ (0-1)	จำนวนวัน (วัน)
ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 1	1	✓			✓				
	2	✓				✓			
	3	✓					✓		
	4		✓		✓				
	5		✓			✓			
	6		✓				✓		
	7			✓	✓				
	8			✓		✓			
	9			✓			✓		

กิจกรรมที่ 2 งานผันน้ำระหว่างก่อสร้าง

R1.เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับปริมาณน้ำหลากเข้าหัวงาน

	สถานการณ์	เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับปริมาณน้ำหลากเข้าหัวงาน									ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	เวลารอคอยจากการเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยง
		ระดับปัจจัยเสี่ยง										
		สัมประสิทธิ์น้ำท่า			ความเข้มของฝน			พื้นที่รับน้ำ				
		มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	ความเป็นไปได้ (0-1)	จำนวนวัน (วัน)
ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 1	1	✓			✓			✓				
	2	✓				✓			✓			
	3	✓					✓			✓		
	4		✓		✓			✓				
	5		✓			✓			✓			
	6		✓				✓			✓		
	7			✓	✓			✓				
	8			✓		✓			✓			
	9			✓			✓			✓		

R2.เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับการขาดสภาพคล่อง

	สถานการณ์	เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับการขาดสภาพคล่อง						ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	เวลารอคอยจากการเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยง
		ระดับปัจจัยเสี่ยง							
		กระแสเงินสด			จำนวนงานในปัจจุบัน				
		มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	ความเป็นไปได้ (0-1)	จำนวนวัน (วัน)
ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 1	1	✓			✓				
	2	✓				✓			
	3	✓					✓		
	4		✓		✓				
	5		✓			✓			
	6		✓				✓		
	7			✓	✓				
	8			✓		✓			
	9			✓			✓		

R3.เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับการขาดแคลนแรงงาน

	สถานการณ์	เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับการขาดแคลนแรงงาน						ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	เวลารอคอยจากการเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยง
		ระดับปัจจัยเสี่ยง							
		จำนวนแรงงานที่มีอยู่			ทีมช่างรับเหมาย่อย				
		มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	ความเป็นไปได้ (0-1)	จำนวนวัน (วัน)
ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 1	1	✓			✓				
	2	✓				✓			
	3	✓					✓		
	4		✓		✓				
	5		✓			✓			
	6		✓				✓		
	7			✓	✓				
	8			✓		✓			
	9			✓			✓		

กิจกรรมที่ 3 งานบ่อก่อสร้าง

R1.เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับปริมาณน้ำหลากเข้าหัวงาน

ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 1	สถานการณ์	เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับปริมาณน้ำหลากเข้าหัวงาน ระดับปัจจัยเสี่ยง สัมประสิทธิ์น้ำท่า			ความเข้มของฝน			พื้นที่รับน้ำ			ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	เวลารอคอยจากการเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยง
		มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	ความเป็นไปได้ (0-1)	จำนวนวัน (วัน)
	1	✓			✓			✓				
	2	✓				✓			✓			
	3	✓					✓			✓		
	4		✓		✓			✓				
	5		✓			✓			✓			
	6		✓				✓			✓		
	7			✓	✓			✓				
	8			✓		✓			✓			
	9			✓			✓			✓		

R2.เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับการขาดสภาพคล่อง

ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 1	สถานการณ์	เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับการขาดสภาพคล่อง ระดับปัจจัยเสี่ยง กระแสเงินสด			จำนวนงานในปัจจุบัน			ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	เวลารอคอยจากการเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยง
		มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	ความเป็นไปได้ (0-1)	จำนวนวัน (วัน)
	1	✓			✓				
	2	✓				✓			
	3	✓					✓		
	4		✓		✓				
	5		✓			✓			
	6		✓				✓		
	7			✓	✓				
	8			✓		✓			
	9			✓			✓		

R3.เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับการขาดแคลนแรงงาน

		เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับการขาดแคลนแรงงาน						ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	เวลารอคอยจากการเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยง
		ระดับปัจจัยเสี่ยง							
		จำนวนแรงงานที่มีอยู่			ทีมช่างรับเหมาย่อย				
	สถานการณ์	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	ความเป็นไปได้ (0-1)	จำนวนวัน (วัน)
ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 1	1	✓			✓				
	2	✓				✓			
	3	✓					✓		
	4		✓		✓				
	5		✓			✓			
	6		✓				✓		
	7			✓	✓				
	8			✓		✓			
	9			✓			✓		

กิจกรรมที่ 4 งานตัวฝายทดน้ำ

R1.เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับปริมาณน้ำหลากเข้าหัวงาน

	สถานการณ์	เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับปริมาณน้ำหลากเข้าหัวงาน									ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	เวลารอคอยจากการเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยง
		ระดับปัจจัยเสี่ยง										
		สัมประสิทธิ์น้ำท่า			ความเข้มของฝน			พื้นที่รับน้ำ				
		มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	ความเป็นไปได้ (0-1)	จำนวนวัน (วัน)
ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 1	1	✓			✓			✓				
	2	✓				✓			✓			
	3	✓					✓			✓		
	4		✓		✓			✓				
	5		✓			✓			✓			
	6		✓				✓			✓		
	7			✓	✓			✓				
	8			✓		✓			✓			
	9			✓			✓			✓		

R2.เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับการขาดสภาพคล่อง

	สถานการณ์	เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับการขาดสภาพคล่อง						ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	เวลารอคอยจากการเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยง
		ระดับปัจจัยเสี่ยง							
		กระแสเงินสด			จำนวนงานในปัจจุบัน				
		มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	ความเป็นไปได้ (0-1)	จำนวนวัน (วัน)
ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 1	1	✓			✓				
	2	✓				✓			
	3	✓					✓		
	4		✓		✓				
	5		✓			✓			
	6		✓				✓		
	7			✓	✓				
	8			✓		✓			
	9			✓			✓		

R3.เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับการขาดแคลนแรงงาน

ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 1	สถานการณ์	เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับการขาดแคลนแรงงาน						ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	เวลารอคอยจากการเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยง
		ระดับปัจจัยเสี่ยง							
		จำนวนแรงงานที่มีอยู่			ทีมช่างรับเหมาย่อย				
		มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	ความเป็นไปได้ (0-1)	จำนวนวัน (วัน)
	1	✓			✓				
	2	✓				✓			
	3	✓					✓		
	4		✓		✓				
	5		✓			✓			
	6		✓				✓		
	7			✓	✓				
	8			✓		✓			
	9			✓			✓		

กิจกรรมที่ 5 งานป้องกันการกัดเซาะ

R1.เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับปริมาณน้ำหลากเข้าหัวงาน

	สถานการณ์	เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับปริมาณน้ำหลากเข้าหัวงาน									ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	เวลารอคอยจากการเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยง
		ระดับปัจจัยเสี่ยง										
		สัมประสิทธิ์น้ำท่า			ความเข้มของฝน			พื้นที่รับน้ำ				
		มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	ความเป็นไปได้ (0-1)	จำนวนวัน (วัน)
ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 1	1	✓			✓			✓				
	2	✓				✓			✓			
	3	✓					✓			✓		
	4		✓		✓			✓				
	5		✓			✓			✓			
	6		✓				✓			✓		
	7			✓	✓			✓				
	8			✓		✓			✓			
	9			✓			✓			✓		

R2.เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับการขาดสภาพคล่อง

	สถานการณ์	เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับการขาดสภาพคล่อง						ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	เวลารอคอยจากการเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยง
		ระดับปัจจัยเสี่ยง							
		กระแสเงินสด			จำนวนงานในปัจจุบัน				
		มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	ความเป็นไปได้ (0-1)	จำนวนวัน (วัน)
ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 1	1	✓			✓				
	2	✓				✓			
	3	✓					✓		
	4		✓		✓				
	5		✓			✓			
	6		✓				✓		
	7			✓	✓				
	8			✓		✓			
	9			✓			✓		

R3.เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับการขาดแคลนแรงงาน

	สถานการณ์	เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับการขาดแคลนแรงงาน						ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	เวลารอคอยจากการเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยง
		ระดับปัจจัยเสี่ยง							
		จำนวนแรงงานที่มีอยู่			ทีมช่างรับเหมาย่อย				
		มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	ความเป็นไปได้ (0-1)	จำนวนวัน (วัน)
ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 1	1	✓			✓				
	2	✓				✓			
	3	✓					✓		
	4		✓		✓				
	5		✓			✓			
	6		✓				✓		
	7			✓	✓				
	8			✓		✓			
	9			✓			✓		

กิจกรรมที่ 6 งานจัดหาและติดตั้งบานระบายน้ำพร้อมเครื่องกว้าน

R1.เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับปริมาณน้ำหลากเข้าหัวงาน

	สถานการณ์	เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับปริมาณน้ำหลากเข้าหัวงาน									ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	เวลารอคอยจากการเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยง
		ระดับปัจจัยเสี่ยง										
		สัมประสิทธิ์น้ำท่า			ความเข้มของฝน			พื้นที่รับน้ำ				
		มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	ความเป็นไปได้ (0-1)	จำนวนวัน (วัน)
ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 1	1	✓			✓			✓				
	2	✓				✓			✓			
	3	✓					✓			✓		
	4		✓		✓			✓				
	5		✓			✓			✓			
	6		✓				✓			✓		
	7			✓	✓			✓				
	8			✓		✓			✓			
	9			✓			✓			✓		

R2.เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับการขาดสภาพคล่อง

	สถานการณ์	เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับการขาดสภาพคล่อง						ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	เวลารอคอยจากการเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยง
		ระดับปัจจัยเสี่ยง							
		กระแสเงินสด			จำนวนงานในปัจจุบัน				
		มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	ความเป็นไปได้ (0-1)	จำนวนวัน (วัน)
ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 1	1	✓			✓				
	2	✓				✓			
	3	✓					✓		
	4		✓		✓				
	5		✓			✓			
	6		✓				✓		
	7			✓	✓				
	8			✓		✓			
	9			✓			✓		

R3.เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับการขาดแคลนแรงงาน

ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 1	สถานการณ์	เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับการขาดแคลนแรงงาน						ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	เวลารอคอยจากการเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยง
		ระดับปัจจัยเสี่ยง							
		จำนวนแรงงานที่มีอยู่			ทีมช่างรับเหมาย่อย				
		มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	ความเป็นไปได้ (0-1)	จำนวนวัน (วัน)
	1	✓			✓				
	2	✓				✓			
	3	✓					✓		
	4		✓		✓				
	5		✓			✓			
	6		✓				✓		
	7			✓	✓				
	8			✓		✓			
	9			✓			✓		

กิจกรรมที่ 7 งานเบ็ดเตล็ด

R1.เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับปริมาณน้ำหลากเข้าหัวงาน

	สถานการณ์	เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับปริมาณน้ำหลากเข้าหัวงาน ระดับปัจจัยเสี่ยง									ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	เวลารอคอยจากการเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยง
		สัมประสิทธิ์น้ำท่า			ความเข้มของฝน			พื้นที่รับน้ำ				
		มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	ความเป็นไปได้ (0-1)	จำนวนวัน (วัน)
ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 1	1	✓			✓			✓				
	2	✓				✓			✓			
	3	✓					✓			✓		
	4		✓		✓			✓				
	5		✓			✓			✓			
	6		✓				✓			✓		
	7			✓	✓			✓				
	8			✓		✓			✓			
	9			✓			✓			✓		

R2.เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับการขาดสภาพคล่อง

	สถานการณ์	เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับการขาดสภาพคล่อง ระดับปัจจัยเสี่ยง						ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	เวลารอคอยจากการเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยง
		กระแสเงินสด			จำนวนงานในปัจจุบัน				
		มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	ความเป็นไปได้ (0-1)	จำนวนวัน (วัน)
ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 1	1	✓			✓				
	2	✓				✓			
	3	✓					✓		
	4		✓		✓				
	5		✓			✓			
	6		✓				✓		
	7			✓	✓				
	8			✓		✓			
	9			✓			✓		

R3.เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับการขาดแคลนแรงงาน

ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 1	สถานการณ์	เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับการขาดแคลนแรงงาน						ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	เวลารอคอยจากการเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยง
		ระดับปัจจัยเสี่ยง							
		จำนวนแรงงานที่มีอยู่			ทีมช่างรับเหมาย่อย				
		มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	ความเป็นไปได้ (0-1)	จำนวนวัน (วัน)
	1	✓			✓				
	2	✓				✓			
	3	✓					✓		
	4		✓		✓				
	5		✓			✓			
	6		✓				✓		
	7			✓	✓				
	8			✓		✓			
	9			✓			✓		

หมายเหตุ :

เกณฑ์ชี้วัดปัจจัยสัมประสิทธิ์น้ำท่า

เกณฑ์ชี้วัด	สัมประสิทธิ์น้ำท่า	ความหมาย
1	พื้นที่เกษตรกรรม	พื้นที่เกษตรกรรม จะส่งผลให้ปริมาณน้ำที่จะหลากเข้าท่วมหัวงานน้อย
2	พื้นที่พักอาศัย	พื้นที่พักอาศัย จะส่งผลให้ปริมาณน้ำที่จะหลากเข้าหัวงานไม่มาก
3	พื้นที่อุตสาหกรรม	พื้นที่อุตสาหกรรม จะส่งผลให้ปริมาณน้ำที่จะหลากเข้าท่วมหัวงานมาก

เกณฑ์ชี้วัดตัวแปรความเข้มของฝน

เกณฑ์ชี้วัด	ความเข้มของฝน	ความหมาย
1	น้อย	ความเข้มของฝนน้อย จะส่งผลให้ปริมาณน้ำที่จะหลากเข้าท่วมหัวงานน้อย
2	ปานกลาง	ความเข้มของฝนปานกลาง จะส่งผลให้ปริมาณน้ำที่จะหลากเข้าหัวงานไม่มาก
3	มาก	ความเข้มของฝนมาก จะส่งผลให้ปริมาณน้ำที่จะหลากเข้าท่วมหัวงานมาก

เกณฑ์ชี้วัดตัวแปรพื้นที่รับน้ำ

เกณฑ์ชี้วัด	พื้นที่รับน้ำ	ความหมาย
1	มาก	พื้นที่รับน้ำมาก จะส่งผลให้ปริมาณน้ำที่จะหลากเข้าท่วมหัวงานน้อย
2	ปานกลาง	พื้นที่รับน้ำปานกลาง จะส่งผลให้ปริมาณน้ำที่จะหลากเข้าหัวงานไม่มาก
3	น้อย	พื้นที่รับน้ำน้อย จะส่งผลให้ปริมาณน้ำที่จะหลากเข้าท่วมหัวงานมาก

เกณฑ์ชี้วัดตัวแปรกระแสเงินสด

เกณฑ์ชี้วัด	กระแสเงินสด	ความหมาย
1	น้อย	มีเงินสดน้อยกว่า 1 ล้านบาท จะส่งผลให้ไม่สามารถวางแผนงานล่วงหน้า
2	ปานกลาง	มีเงินสดปานกลาง 1-5 ล้านบาท จะส่งผลให้เร่งรัดงานได้
3	มาก	มีเงินสดมากกว่า 5 ล้านบาท จะส่งผลให้เตรียมการณ์ล่วงหน้า และเร่งรัดงานได้

เกณฑ์ชี้วัดตัวแปรจำนวนงานในปัจจุบัน

เกณฑ์ชี้วัด	จำนวนงาน	ความหมาย
1	มาก	จำนวนงานมากกว่า 3 งาน จะส่งผลให้บริหารทรัพยากรยุ่งยาก
2	ปานกลาง	จำนวนงาน 1-3 งาน จะส่งผลให้บริหารทรัพยากรปานกลาง
3	น้อย	จำนวนงานน้อยกว่า 1 งาน จะส่งผลให้ Focus งานได้ดี

เกณฑ์ชี้วัดตัวแปรจำนวนแรงงานที่มีอยู่

เกณฑ์ชี้วัด	แรงงานที่มีอยู่	ความหมาย
1	น้อย	จำนวนแรงงานน้อยกว่า 5 คน จะส่งผลให้งานล่าช้า
2	ปานกลาง	จำนวนแรงงาน 5-20 คน จะส่งผลให้งานได้เหมาะสม
3	มาก	จำนวนแรงงานมากกว่า 20 คน จะส่งผลให้งานเร่งรัดได้เร็ว

เกณฑ์ชี้วัดตัวแปรทีมช่างรับเหมาย่อย

เกณฑ์ชี้วัด	ช่างรับเหมาย่อย	ความหมาย
1	น้อย	ทีมช่างรับเหมาย่อยไม่มี จะส่งผลให้งานล่าช้า
2	ปานกลาง	ทีมช่างรับเหมาย่อย 1 ทีม จะส่งผลให้งานได้ปานกลาง
3	มาก	ทีมช่างรับเหมาย่อย 1 ทีม จะส่งผลให้งานได้ปานกลาง

ภาคผนวก ข
ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

R1.เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับปริมาณน้ำหลากเข้าหัวงาน

	สถานการณ์	เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับปริมาณน้ำหลากเข้าหัวงาน									ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	เวลารอคอยจากการเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยง
		ระดับปัจจัยเสี่ยง										
		สัมประสิทธิ์น้ำท่า			ความเข้มของฝน			พื้นที่รับน้ำ				
		มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	ความเป็นไปได้ (0-1)	จำนวนวัน (วัน)
ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 1	1	✓			✓			✓			1.0	20
	2	✓				✓			✓		0.7	15
	3	✓					✓			✓	0.2	2
	4		✓		✓			✓			0.8	20
	5		✓			✓			✓		0.4	7
	6		✓				✓			✓	0.2	5
	7			✓	✓			✓			0.6	10
	8			✓		✓			✓		0.3	5
	9			✓			✓			✓	0.0	0
ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 2	1	✓			✓			✓			1.0	25
	2	✓				✓			✓		0.6	10
	3	✓					✓			✓	0.2	2
	4		✓		✓			✓			1.0	25
	5		✓			✓			✓		0.4	7
	6		✓				✓			✓	0.2	2
	7			✓	✓			✓			0.6	10
	8			✓		✓			✓		0.3	5
	9			✓			✓			✓	0.0	0
ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 3	1	✓			✓			✓			1.0	20
	2	✓				✓			✓		0.6	15
	3	✓					✓			✓	0.2	2
	4		✓		✓			✓			0.8	20
	5		✓			✓			✓		0.4	7
	6		✓				✓			✓	0.2	5
	7			✓	✓			✓			0.6	10
	8			✓		✓			✓		0.3	5
	9			✓			✓			✓	0.0	0
ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 4	1	✓			✓			✓			1.0	20
	2	✓				✓			✓		0.6	15
	3	✓					✓			✓	0.2	2
	4		✓		✓			✓			0.8	20
	5		✓			✓			✓		0.4	7
	6		✓				✓			✓	0.2	5
	7			✓	✓			✓			0.6	10
	8			✓		✓			✓		0.3	5
	9			✓			✓			✓	0.0	0
ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 5	1	✓			✓			✓			1.0	20
	2	✓				✓			✓		0.6	15
	3	✓					✓			✓	0.2	2
	4		✓		✓			✓			0.8	20
	5		✓			✓			✓		0.4	7
	6		✓				✓			✓	0.2	5
	7			✓	✓			✓			0.6	10
	8			✓		✓			✓		0.3	5
	9			✓			✓			✓	0.0	0

R2.เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับการขาดสภาพคล่อง

	สถานการณ์	เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับการขาดสภาพคล่อง						ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	เวลารอคอยจากการเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยง
		ระดับปัจจัยเสี่ยง							
		กระแสเงินสด			จำนวนงานในปัจจุบัน				
		มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	ความเป็นไปได้ (0-1)	จำนวนวัน (วัน)
ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 1	1	✓			✓			0.0	0
	2	✓				✓		0.2	2
	3	✓					✓	0.3	4
	4		✓		✓			0.2	2
	5		✓			✓		0.4	6
	6		✓				✓	0.6	8
	7			✓	✓			0.3	4
	8			✓		✓		0.6	8
	9			✓			✓	1.0	12
ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 2	1	✓			✓			0.0	0
	2	✓				✓		0.4	6
	3	✓					✓	0.6	8
	4		✓		✓			0.4	6
	5		✓			✓		0.6	8
	6		✓				✓	0.8	10
	7			✓	✓			0.5	7
	8			✓		✓		0.8	10
	9			✓			✓	1.0	12
ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 3	1	✓			✓			0.0	0
	2	✓				✓		0.2	2
	3	✓					✓	0.3	4
	4		✓		✓			0.2	2
	5		✓			✓		0.4	6
	6		✓				✓	0.6	8
	7			✓	✓			0.3	4
	8			✓		✓		0.6	8
	9			✓			✓	1.0	12
ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 4	1	✓			✓			0.0	0
	2	✓				✓		0.2	2
	3	✓					✓	0.3	4
	4		✓		✓			0.2	2
	5		✓			✓		0.4	6
	6		✓				✓	0.6	8
	7			✓	✓			0.3	4
	8			✓		✓		0.6	8
	9			✓			✓	1.0	12
ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 5	1	✓			✓			0.0	0
	2	✓				✓		0.2	2
	3	✓					✓	0.3	4
	4		✓		✓			0.2	2
	5		✓			✓		0.4	6
	6		✓				✓	0.6	8
	7			✓	✓			0.3	4
	8			✓		✓		0.6	8
	9			✓			✓	1.0	12

R3.เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับการขาดแคลนแรงงาน

	สถานการณ์	เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับการขาดแคลนแรงงาน ระดับปัจจัยเสี่ยง						ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	เวลารอคอยจากการเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยง
		จำนวนแรงงานที่มีอยู่			ทีมช่างรับเหมาย่อย				
		มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	ความเป็นไปได้ (0-1)	จำนวนวัน (วัน)
ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 1	1	✓			✓			0.0	0
	2	✓				✓		0.0	0
	3	✓					✓	0.0	0
	4		✓		✓			0.2	3
	5		✓			✓		0.3	5
	6		✓				✓	0.4	7
	7			✓	✓			0.4	7
	8			✓		✓		0.7	10
	9			✓			✓	1.0	14
ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 2	1	✓			✓			0.0	0
	2	✓				✓		0.0	0
	3	✓					✓	0.1	1
	4		✓		✓			0.2	3
	5		✓			✓		0.3	5
	6		✓				✓	0.4	7
	7			✓	✓			0.4	7
	8			✓		✓		0.7	10
	9			✓			✓	1.0	14
ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 3	1	✓			✓			0.0	0
	2	✓				✓		0.0	0
	3	✓					✓	0.0	0
	4		✓		✓			0.2	3
	5		✓			✓		0.3	5
	6		✓				✓	0.4	7
	7			✓	✓			0.4	7
	8			✓		✓		0.7	10
	9			✓			✓	1.0	14
ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 4	1	✓			✓			0.0	0
	2	✓				✓		0.0	0
	3	✓					✓	0.0	0
	4		✓		✓			0.2	3
	5		✓			✓		0.3	5
	6		✓				✓	0.4	7
	7			✓	✓			0.4	7
	8			✓		✓		0.7	10
	9			✓			✓	1.0	14
ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 5	1	✓			✓			0.0	0
	2	✓				✓		0.0	0
	3	✓					✓	0.0	0
	4		✓		✓			0.2	3
	5		✓			✓		0.3	5
	6		✓				✓	0.4	7
	7			✓	✓			0.4	7
	8			✓		✓		0.7	10
	9			✓			✓	1.0	14

ภาคผนวก ค
การพัฒนาแบบจำลอง

การพัฒนาแบบจำลองการทำนายการเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยงด้วยการนำ ANFIS โดยโปรแกรม MATLAB 2016b

1. การนำเข้าข้อมูลเพื่อการเรียนรู้ (Train) มีขั้นตอนที่สำคัญดังนี้

1) การนำเข้าข้อมูลเพื่อการฝึกสอน (Training data) มาใช้สำหรับสร้างโมเดล
2) สร้างระบบวินิจฉัยฟัซซี่ โดยกำหนดจำนวนและรูปแบบฟังก์ชันสมาชิก และหากฎฟัซซี่เริ่มต้น
3) ฝึกสอนให้โมเดลเรียนรู้ และปรับรูปแบบฟังก์ชันสมาชิกให้โมเดลมีค่าผิดพลาดน้อยลง โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Hybrid Learning Algorithm) จนครบตามจำนวนรอบที่กำหนด
4) ชุดข้อมูลสถานการณ์สำหรับนำไปใช้ในฝึกฝนและทดสอบ ดังตาราง

Data Set	*Data scenario (No.)*	
	Training Scenario	Testing Scenario
90:10	2-9 ,11-18 ,20-27 ,29-36 ,38-45	1 ,12 ,18 ,35 ,45
80:20	1 ,3-9 ,12-18 ,21-27 ,30-36 ,38-45	1-2 ,13-14 ,24-25 ,34-35 ,45
70:30	4-9 ,13-18 ,22-27 ,31-36 ,40-45	1-3 ,10-12 ,19-21 ,28-30 ,37-39

R1.เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับปริมาณน้ำหลากเข้าหัวงาน

No.	ผชช.	R1	R2	R3	Pos.	Imp.
1	ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 1	3	3	3	1.0	30
2		3	2	2	0.7	20
3		3	1	1	0.2	5
4		2	3	3	0.8	25
5		2	2	2	0.4	12
6		2	1	1	0.2	5
7		1	3	3	0.6	15
8		1	2	2	0.3	5
9		1	1	1	0.0	0
10	ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 2	3	3	3	1.0	25
11		3	2	2	0.6	10
12		3	1	1	0.2	2
13		2	3	3	1	25
14		2	2	2	0.4	7
15		2	1	1	0.2	2
16		1	3	3	0.6	10
17		1	2	2	0.3	5
18		1	1	1	0.0	0
19	ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 3	3	3	3	1.0	30
20		3	2	2	0.6	20
21		3	1	1	0.2	5
22		2	3	3	0.8	25
23		2	2	2	0.4	12
24		2	1	1	0.2	5
25		1	3	3	0.6	15
26		1	2	2	0.3	5
27		1	1	1	0.0	0
28	ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 4	3	3	3	1.0	30
29		3	2	2	0.6	20
30		3	1	1	0.2	5
31		2	3	3	0.8	25
32		2	2	2	0.4	12
33		2	1	1	0.2	5
34		1	3	3	0.6	15
35		1	2	2	0.3	5
36		1	1	1	0.0	0
37	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 5	3	3	3	1.0	30
38		3	2	2	0.6	20
39		3	1	1	0.2	5
40		2	3	3	0.8	25
41		2	2	2	0.4	12
42		2	1	1	0.2	5
43		1	3	3	0.6	15
44		1	2	2	0.3	5
45		1	1	1	0.0	0

R2.เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับการขาดสภาพคล่อง

No.	ผชช.	R2	R3	Pos.	Imp.
1	ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 1	3	3	0.0	0
2		3	2	0.2	2
3		3	1	0.3	4
4		2	3	0.2	2
5		2	2	0.4	6
6		2	1	0.6	8
7		1	3	0.3	4
8		1	2	0.6	8
9		1	1	1.0	12
10	ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 2	3	3	0.0	0
11		3	2	0.4	6
12		3	1	0.6	8
13		2	3	0.4	6
14		2	2	0.6	8
15		2	1	0.8	10
16		1	3	0.5	7
17		1	2	0.8	10
18		1	1	1.0	12
19	ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 3	3	3	0.0	0
20		3	2	0.2	2
21		3	1	0.3	4
22		2	3	0.2	2
23		2	2	0.4	6
24		2	1	0.6	8
25		1	3	0.3	4
26		1	2	0.6	8
27		1	1	1.0	12
28	ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 4	3	3	0.0	0
29		3	2	0.2	2
30		3	1	0.3	4
31		2	3	0.2	2
32		2	2	0.4	6
33		2	1	0.6	8
34		1	3	0.3	4
35		1	2	0.6	8
36		1	1	1.0	12
37	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 5	3	3	0.0	0
38		3	2	0.2	2
39		3	1	0.3	4
40		2	3	0.2	2
41		2	2	0.4	6
42		2	1	0.6	8
43		1	3	0.3	4
44		1	2	0.6	8
45		1	1	1.0	12

R3.เหตุการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับการขาดแคลนแรงงาน

No.	ผชช.	R2	R3	Pos.	Imp.
1	ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 1	3	3	0.0	0
2		3	2	0.0	0
3		3	1	0	0
4		2	3	0.2	3
5		2	2	0.3	5
6		2	1	0.4	7
7		1	3	0.4	7
8		1	2	0.7	10
9		1	1	1.0	14
10	ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 2	3	3	0.0	0
11		3	2	0	0
12		3	1	0.1	1
13		2	3	0.2	3
14		2	2	0.3	5
15		2	1	0.4	7
16		1	3	0.4	7
17		1	2	0.7	10
18		1	1	1.0	14
19	ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 3	3	3	0.0	0
20		3	2	0	0
21		3	1	0	0
22		2	3	0.2	3
23		2	2	0.3	5
24		2	1	0.4	7
25		1	3	0.4	7
26		1	2	0.7	10
27		1	1	1.0	14
28	ผู้เชี่ยวชาญคนที่. 4	3	3	0.0	0
29		3	2	0	0
30		3	1	0	0
31		2	3	0.2	3
32		2	2	0.3	5
33		2	1	0.4	7
34		1	3	0.4	7
35		1	2	0.7	10
36		1	1	1.0	14
37	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 5	3	3	0.0	0
38		3	2	0	0
39		3	1	0	0
40		2	3	0.2	3
41		2	2	0.3	5
42		2	1	0.4	7
43		1	3	0.4	7
44		1	2	0.7	10
45		1	1	1.0	14

2. การทดสอบโมเดล (Testing Data)

2.1 การทดสอบแบบจำลอง สามารถทำได้โดยนำกฎที่ได้จากแบบจำลอง (Rule Viewer) ค่า Possibility

ตารางที่ 1 ตรวจสอบโมเดล ชุดข้อมูล 90:10 ของเหตุการณ์ "ปริมาณน้ำหลากเข้าหัวงาน"

Data set	Expert (Poss.)	ANFIS (Poss.)	APE (%)
1	1.0	1.0	0
12	0.2	0.2	0
18	0.0	0.0	0
35	0.3	0.3	0
45	0.0	0.0	0
RMSE			0

ตารางที่ 2 ตรวจสอบโมเดล ชุดข้อมูล 90:10 ของเหตุการณ์ "ขาดแคลนเงินทุนหมุนเวียน"

Data set	Expert (Poss.)	ANFIS (Poss.)	APE (%)
1	0.0	0.0	0
12	0.6	0.3	50
18	1.0	1.0	0
35	0.6	0.65	8.33
45	1.0	1.0	0
RMSE			0.358

ตารางที่ 3 ตรวจสอบโมเดล ชุดข้อมูล 90:10 ของเหตุการณ์ "ขาดแคลนแรงงาน"

Data set	Expert (Poss.)	ANFIS (Poss.)	APE (%)
1	0.0	0.0	0
12	0.1	0.0	100
18	1.0	1.0	0
35	0.7	0.7	0
45	1.0	1.0	0
RMSE			1.000

ตารางที่ 4 ตรวจสอบโมเดล ชุดข้อมูล 80:20 ของเหตุการณ์ "ปริมาณน้ำหลากเข้าหัวงาน"

Data set	Expert (Poss.)	ANFIS (Poss.)	APE (%)
1	1.0	1.0	0
2	0.7	0.6	14.29
13	1.0	0.8	20.00
14	0.4	0.4	0
24	0.2	0.2	0
25	0.6	0.6	0
34	0.6	0.6	0
35	0.3	0.3	0
45	0.0	0.0	0
RMSE			0.174

ตารางที่ 5 ตรวจสอบโมเดล ชุดข้อมูล 80:20 ของเหตุการณ์ "ขาดแคลนเงินทุนหมุนเวียน"

Data set	Expert (Poss.)	ANFIS (Poss.)	APE (%)
1	0.0	0.0	0
2	0.2	0.25	25
13	0.4	0.2	50
14	0.6	0.4	33.33
24	0.6	0.65	8.33
25	0.3	0.367	22.33
34	0.3	0.367	22.33
35	0.6	0.65	8.33
45	1.0	1.0	0
RMSE			0.277

ตารางที่ 6 ตรวจสอบโมเดล ชุดข้อมูล 80:20 ของเหตุการณ์ "ขาดแคลนแรงงาน"

Data set	Expert (Poss.)	ANFIS (Poss.)	APE (%)
1	0.0	0.0	0
2	0.0	0.0	0
13	0.2	0.2	0
14	0.3	0.3	0
24	0.4	0.4	0
25	0.4	0.4	0
34	0.4	0.4	0
35	0.7	0.7	0
45	1.0	1.0	0
RMSE			0

ตารางที่ 7 ตรวจสอบโมเดล ชุดข้อมูล 70:30 ของเหตุการณ์ "ปริมาณน้ำหลากเข้าหัวงาน"

Data set	Expert (Poss.)	ANFIS (Poss.)	APE (%)
1	1.0	1.0	0
2	0.7	0.468	33.14
3	0.2	0.26	30.00
10	1.0	1.0	0
11	0.6	0.468	22.00
12	0.2	0.26	30.00
19	1.0	1.0	0
20	0.6	0.468	22.00
21	0.2	0.26	30.00
28	1.0	1.0	0
29	0.6	0.468	22.00
30	0.2	0.26	30.00
38	0.6	0.468	22.00
39	0.2	0.26	30.00
45	0.0	0.0	0
RSME			0.336

ตารางที่ 8 ตรวจสอบโมเดล ชุดข้อมูล 70:30 ของเหตุการณ์ "ขาดแคลนเงินทุนหมุนเวียน"

Data set	Expert (Poss.)	ANFIS (Poss.)	APE (%)
1	0.0	0.0	0
2	0.2	0.235	17.5
3	0.3	0.813	171
10	0.0	0.0	0
11	0.4	0.235	41.25
12	0.6	0.813	35.5
19	0.0	0.0	0
20	0.2	0.235	17.5
21	0.3	0.813	171
28	0.0	0.0	0
29	0.2	0.235	17.5
30	0.3	0.813	171
38	0.2	0.235	17.5
39	0.3	0.813	171
45	1.0	1.0	0
RMSE			0.90

ตารางที่ 9 ตรวจสอบโมเดล ชุดข้อมูล 70:30 ของเหตุการณ์ "ขาดแคลนแรงงาน"

Data set	Expert (Poss.)	ANFIS (Poss.)	APE (%)
1	0.0	0.0	0
2	0.0	0.268	26.8
3	0.0	1.48	148
10	0.0	0.0	0
11	0.0	0.268	26.8
12	0.1	1.48	148
19	0.0	0.0	0
20	0.0	0.268	26.8
21	0.0	1.48	148
28	0.0	0.0	0
29	0.0	0.268	26.8
30	0.0	1.48	148
38	0.0	0.268	26.8
39	0.0	1.48	148
45	1.0	1.0	0
RMSE			1.06

2.2 การทดสอบแบบจำลอง สามารถทำได้โดยนำกฎที่ได้จากแบบจำลอง (Rule Viewer) ค่า Impact

ตารางที่ 1 ตรวจสอบโมเดล ชุดข้อมูล 90:10 ของเหตุการณ์ "ปริมาณน้ำหลากเข้าหัวงาน"

Data set	Expert (Impact)	ANFIS (Impact)	APE (%)
1	30	28.7	4.33
12	2	5	150
18	0	0	0
35	5	5	0
45	0	0	0
RMSE			1.06

ตารางที่ 2 ตรวจสอบโมเดล ชุดข้อมูล 90:10 ของเหตุการณ์ "ขาดแคลนเงินทุนหมุนเวียน"

Data set	Expert (Impact)	ANFIS (Impact)	APE (%)
1	0	0	0
12	8	4	50
18	12	12	0
35	8	8.5	6.25
45	12	12	0
RMSE			0.356

ตารางที่ 3 ตรวจสอบโมเดล ชุดข้อมูล 90:10 ของเหตุการณ์ "ขาดแคลนแรงงาน"

Data set	Expert (Impact)	ANFIS (Impact)	APE (%)
1	0	0	0
12	1	0	100
18	14	14	0
35	10	10	0
45	14	14	0
RMSE			1.000

ตารางที่ 4 ตรวจสอบโมเดล ชุดข้อมูล 80:20 ของเหตุการณ์ "ปริมาณน้ำหลากเข้าหัวงาน"

Data set	Expert (Impact)	ANFIS (Impact)	APE (%)
1	30	28.7	4.33
2	20	17.5	12.5
13	25	25.0	0
14	7	12.0	71.42
24	5	4.25	15.0
25	15	13.3	11.33
34	15	13.3	11.33
35	5	5.0	0
45	0	0.0	0
AVG			0.309

ตารางที่ 5 ตรวจสอบโมเดล ชุดข้อมูล 80:20 ของเหตุการณ์ "ขาดแคลนเงินทุนหมุนเวียน"

Data set	Expert (Impact)	ANFIS (Impact)	APE (%)
1	0	0	0
2	2	3	50
13	6	2	66.67
14	8	6	25
24	8	8.5	6.25
25	4	5	25
34	4	5	25
35	8	8.5	6.25
45	12	12	0
RMSE			0.356

ตารางที่ 6 ตรวจสอบโมเดล ชุดข้อมูล 80:20 ของเหตุการณ์ "ขาดแคลนแรงงาน"

Data set	Expert (Impact)	ANFIS (Impact)	APE (%)
1	0	0	0
2	0	0	0
13	3	3	0
14	5	5	0
24	7	7	0
25	7	7	0
34	7	7	0
35	10	10	0
45	14	14	0
RMSE			0

ตารางที่ 7 ตรวจสอบโมเดล ชุดข้อมูล 70:30 ของเหตุการณ์ "ปริมาณน้ำหลากเข้าหัวงาน"

Data set	Expert (Impact)	ANFIS (Impact)	APE (%)
1	30	30	0
2	20	13	35
3	5	5.76	15.2
10	25	30	20
11	10	13	30
12	2	5.76	188
19	30	30	0
20	20	13	35
21	5	5.76	15.2
28	30	30	0
29	20	13	35
30	5	5.76	15.2
38	20	13	35
39	5	5.76	15.2
45	0	0	0
RMSE			0.621

ตารางที่ 8 ตรวจสอบโมเดล ชุดข้อมูล 70:30 ของเหตุการณ์ "ขาดแคลนเงินทุนหมุนเวียน"

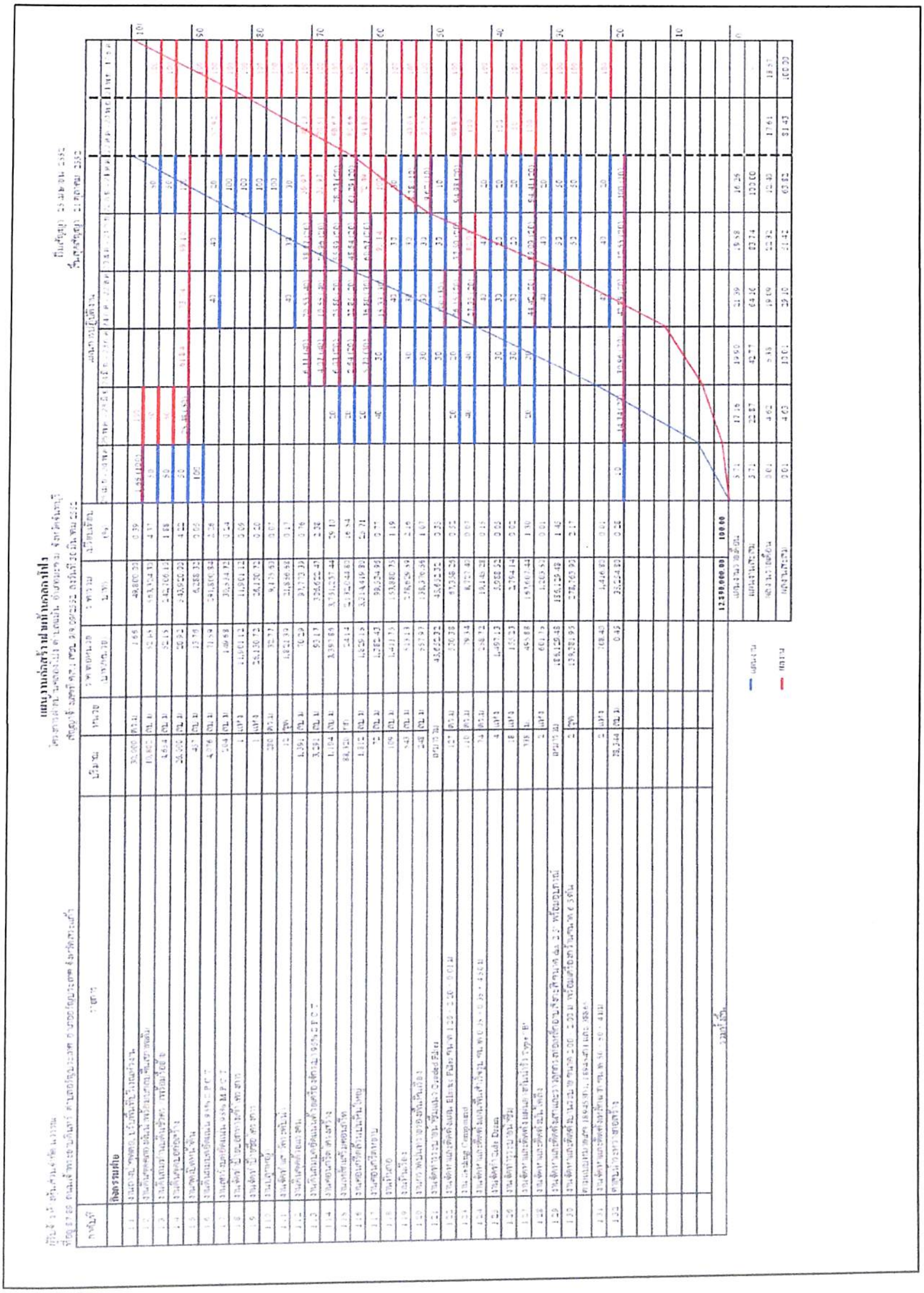
Data set	Expert (Impact)	ANFIS (Impact)	APE (%)
1	0	0	0
2	2	3.36	68
3	4	10.7	167.5
10	0	0	0
11	6	3.36	44
12	8	10.7	33.75
19	0	0	0
20	2	3.36	68
21	4	10.7	167.5
28	0	0	0
29	2	3.36	68
30	4	10.7	167.5
38	2	3.36	68
39	4	10.7	167.5
45	12	12.0	0
RMSE			1.129

ตารางที่ 9 ตรวจสอบโมเดล ชุดข้อมูล 70:30 ของเหตุการณ์ "ขาดแคลนแรงงาน"

Data set	Expert (Impact)	ANFIS (Impact)	APE (%)
1	0	0	0
2	0	5.59	559
3	0	21.6	2160
10	0	0	0
11	0	5.59	559
12	1	21.6	2160
19	0	0	0
20	0	5.59	559
21	0	21.6	2160
28	0	0	0
29	0	5.59	559
30	0	21.6	2160
38	0	5.59	559
39	0	21.6	2160
45	14	14	0
RMSE			15.777

ภาคผนวก ง
ผลการนำโมเดลไปประยุกต์ใช้งาน กรณีศึกษา 2 โครงการ

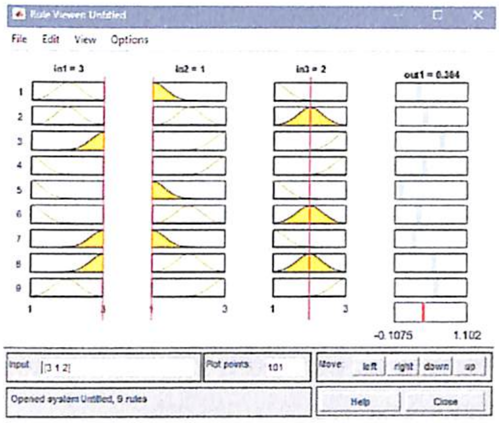
1. โครงการก่อสร้างฝายบ้านคลองโป่ง ตำบลฉมัน อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี โดยห้างหุ้นส่วนจำกัด นวรรณ เริ่มสัญญาจ้างวันที่ 25 เมษายน 2552 สิ้นสุดสัญญาจ้างวันที่ 21 ตุลาคม 2552 รวมระยะเวลาสัญญา 180 วัน วงเงินงบประมาณการก่อสร้าง 12,890,000.00 บาท



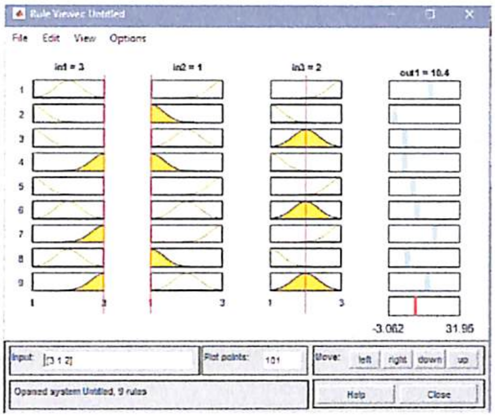
ปัจจัยนำเข้าโครงการก่อสร้างฝายบ้านคลองโป่ง ตำบลฉมัน อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี

กิจกรรม	R1			R2		R3	
	R1F1	R1F2	R1F3	R2F1	R2F2	R3F1	R3F2
A	3	1	2	3	2	2	1
B	3	1	2	3	2	2	2
C	3	2	2	2	2	2	2
D	3	2	2	2	2	2	2
E	3	3	2	2	2	2	2
F	3	3	2	2	2	2	2
G	3	3	2	2	2	2	2

ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “น้ำหลากเข้าหัวงาน” ของกิจกรรม A

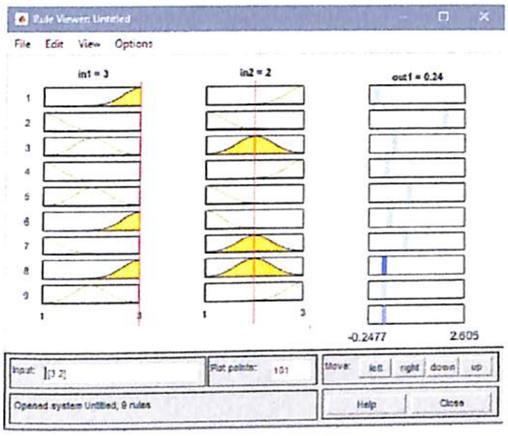


Possibility

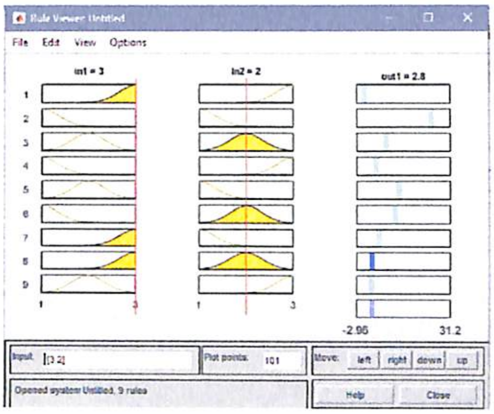


Impact

ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “ขาดแคลนเงินทุนหมุนเวียน” ของกิจกรรม A

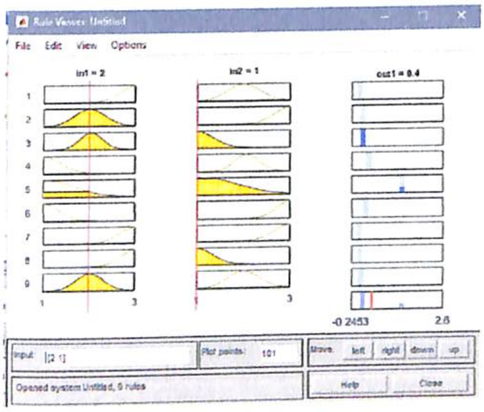


Possibility

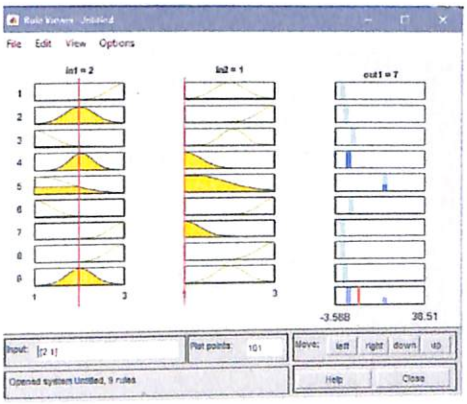


Impact

ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “ขาดแคลนแรงงาน” ของกิจกรรม A



Possibility

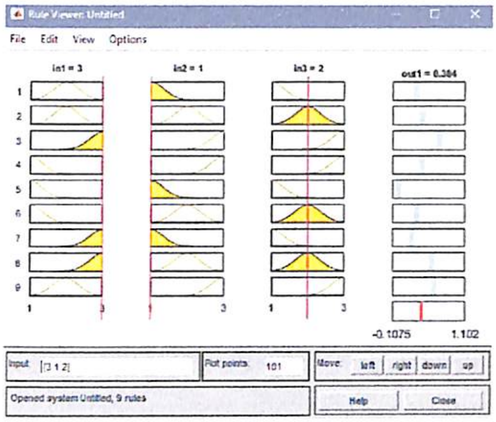


Impact

ตารางสรุปผลการทำนายความเป็นไปได้และผลกระทบของเหตุการณ์ความเสี่ยงต่อกิจกรรม A

กิจกรรม	R1					R2				R3			
	R1F1	R1F2	R1F3	Pos	Imp	R2F1	R2F2	Pos	Imp	R3F1	R3F2	Pos	Imp
A	3	1	2	0.383	10	3	2	0.240	3	2	1	0.400	7

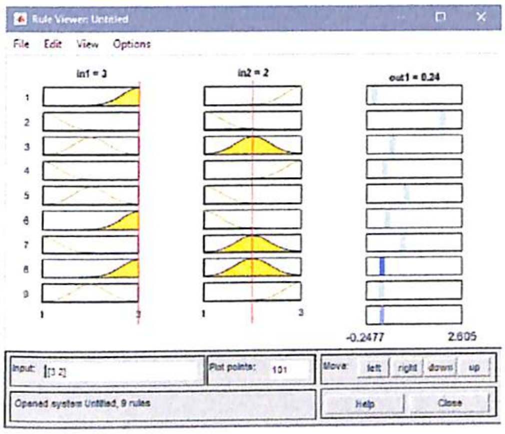
ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “น้ำหลากเข้าหัวงาน” ของกิจกรรม B



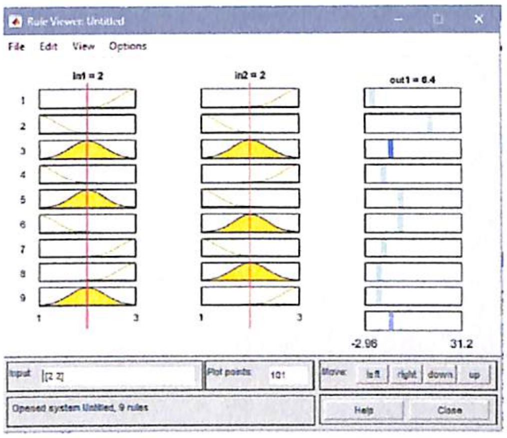
Possibility

Impact

ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “ขาดแคลนเงินทุนหมุนเวียน” ของกิจกรรม B

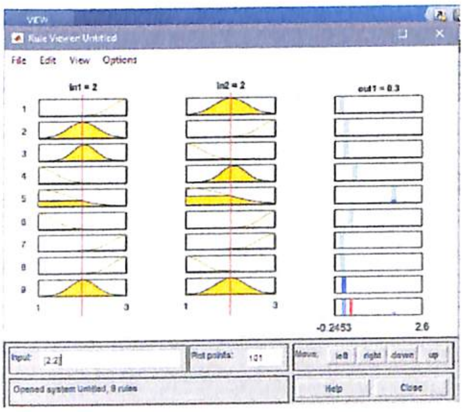


Possibility

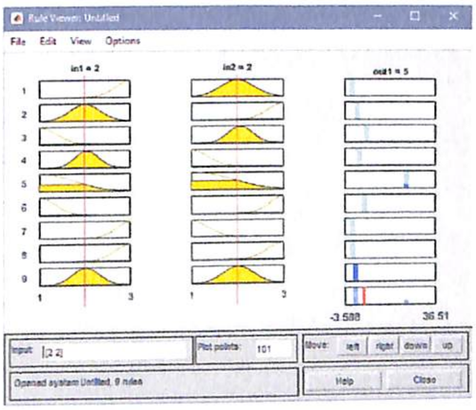


Impact

ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “ขาดแคลนแรงงาน” ของกิจกรรม B



Possibility

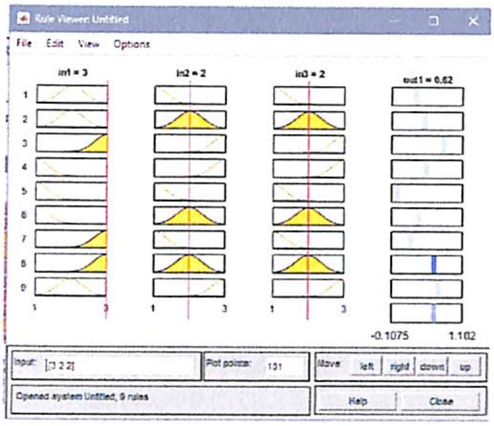


Impact

ตารางสรุปผลการทำนายความเป็นไปได้และผลกระทบของเหตุการณ์ความเสี่ยงต่อกิจกรรม B

กิจกรรม	R1					R2				R3			
	R1F1	R1F2	R1F3	Pos	Imp	R2F1	R2F2	Pos	Imp	R3F1	R3F2	Pos	Imp
B	3	1	2	0.383	10	3	2	0.240	3	2	2	0.300	5

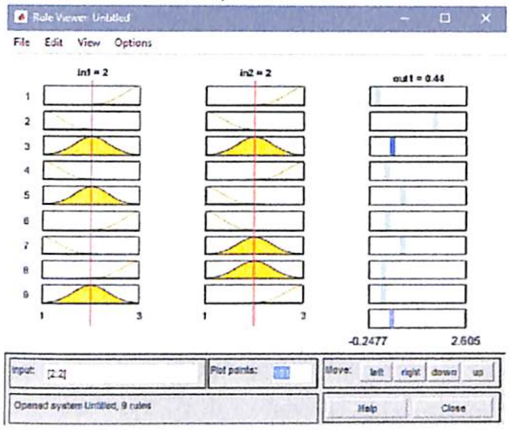
ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “น้ำหลากเข้าหัวงาน” ของกิจกรรม C



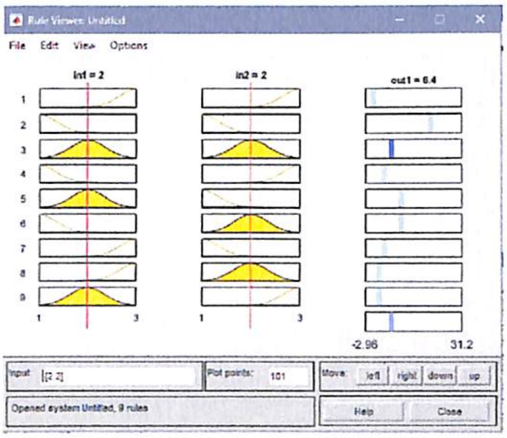
Possibility

Impact

ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “ขาดแคลนเงินทุนหมุนเวียน” ของกิจกรรม C

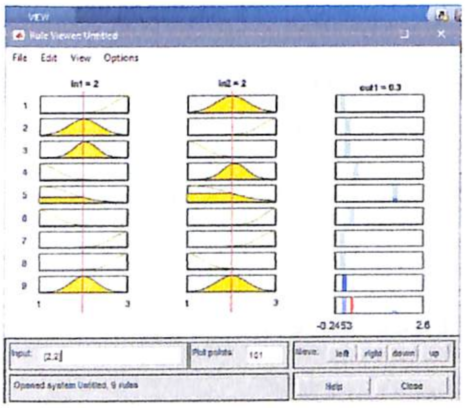


Possibility

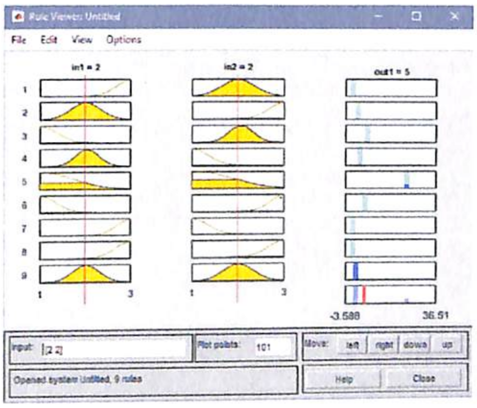


Impact

ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “ขาดแคลนแรงงาน” ของกิจกรรม C



Possibility

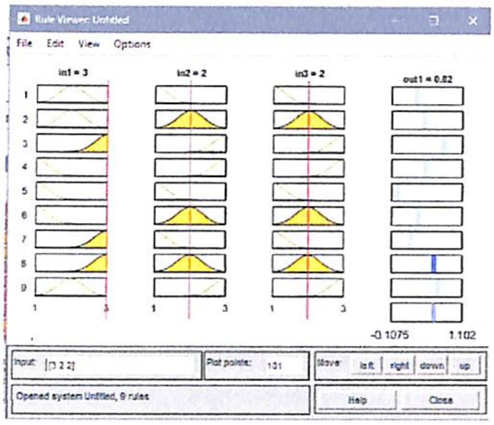


Impact

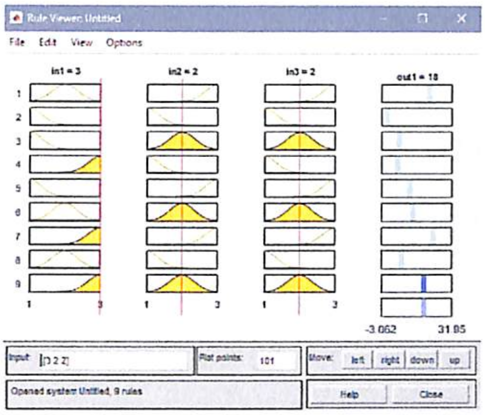
ตารางสรุปผลการทำนายความเป็นไปได้และผลกระทบของเหตุการณ์ความเสี่ยงต่อกิจกรรม C

กิจกรรม	R1					R2				R3			
	R1F1	R1F2	R1F3	Pos	Imp	R2F1	R2F2	Pos	Imp	R3F1	R3F2	Pos	Imp
C	3	2	2	0.620	18	2	2	0.440	6	2	2	0.300	5

ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “น้ำหลากเข้าหัวงาน” ของกิจกรรม D

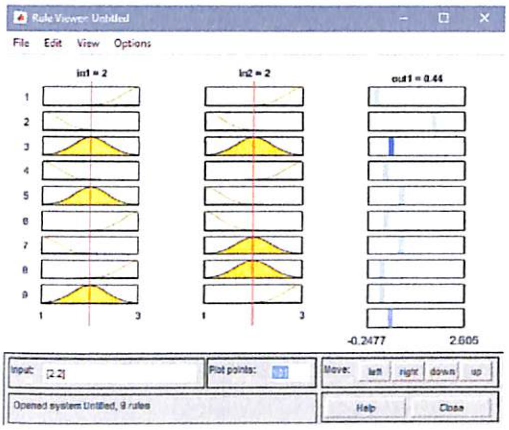


Possibility

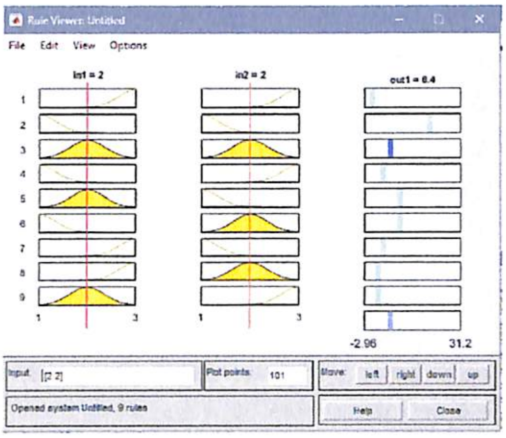


Impact

ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “ขาดแคลนเงินทุนหมุนเวียน” ของกิจกรรม D

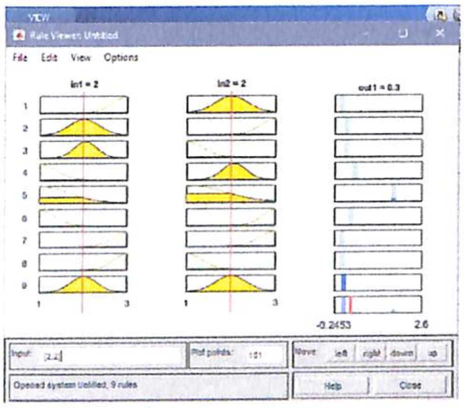


Possibility

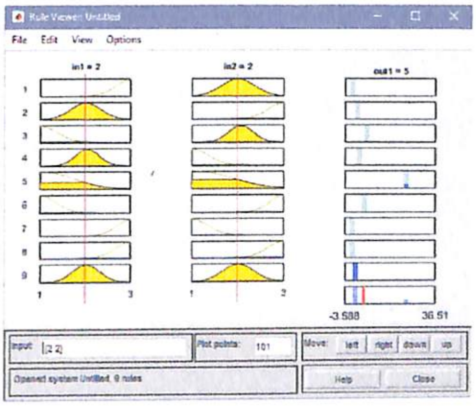


Impact

ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “ขาดแคลนแรงงาน” ของกิจกรรม D



Possibility

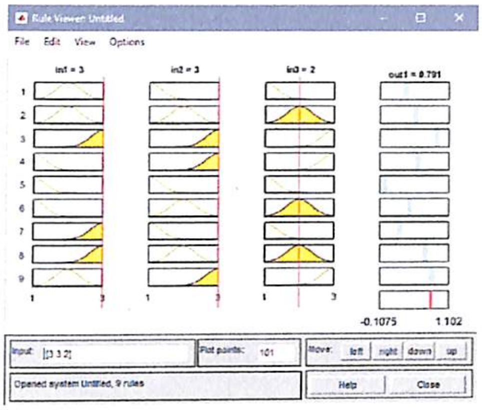


Impact

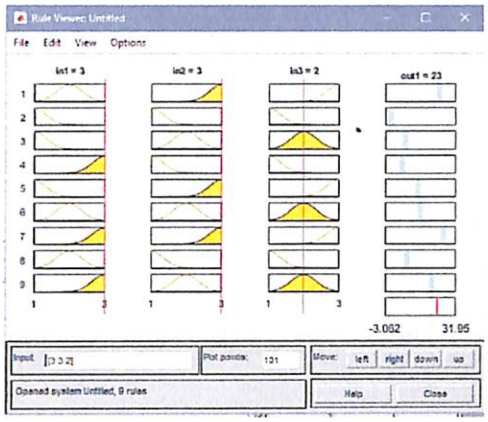
ตารางสรุปผลการทำนายความเป็นไปได้และผลกระทบของเหตุการณ์ความเสี่ยงต่อกิจกรรม D

กิจกรรม	R1					R2				R3			
	R1F1	R1F2	R1F3	Pos	Imp	R2F1	R2F2	Pos	Imp	R3F1	R3F2	Pos	Imp
D	3	2	2	0.620	18	2	2	0.440	6	2	2	0.300	5

ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง "น้ำหลากเข้าหัวงาน" ของกิจกรรม E

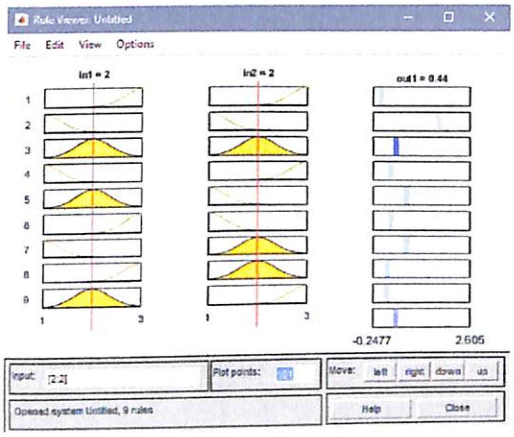


Possibility

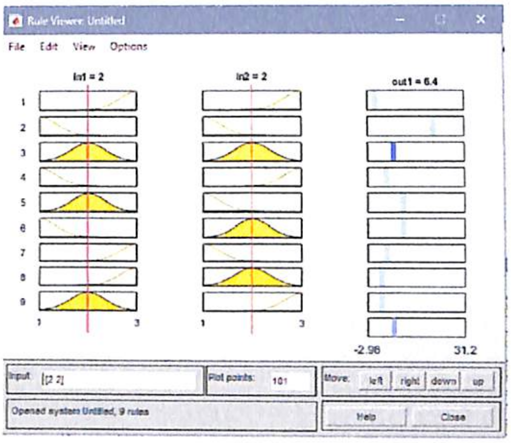


Impact

ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง "ขาดแคลนเงินทุนหมุนเวียน" ของกิจกรรม E

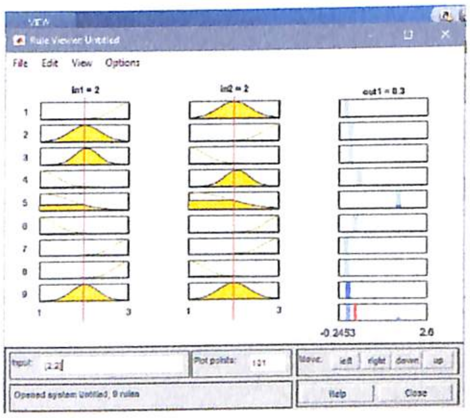


Possibility

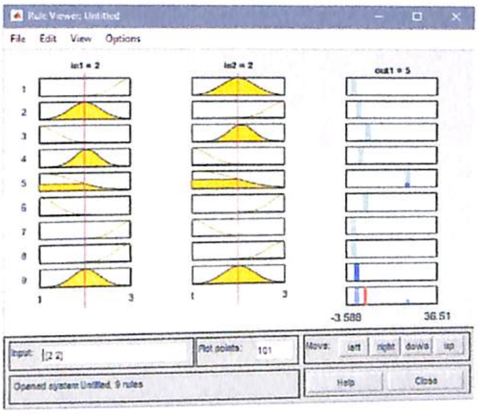


Impact

ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง "ขาดแคลนแรงงาน" ของกิจกรรม E



Possibility

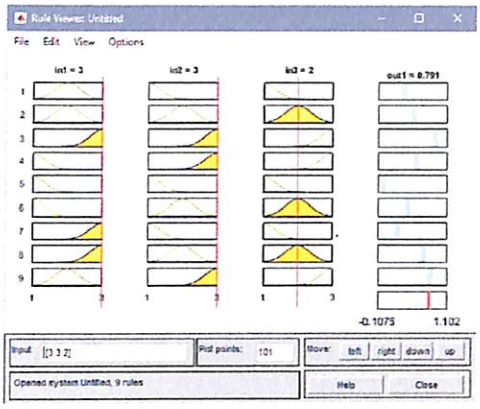


Impact

ตารางสรุปผลการทำนายความเป็นไปได้และผลกระทบของเหตุการณ์ความเสี่ยงต่อกิจกรรม E

กิจกรรม	R1					R2				R3			
	R1F1	R1F2	R1F3	Pos	Imp	R2F1	R2F2	Pos	Imp	R3F1	R3F2	Pos	Imp
E	3	3	2	0.791	23	2	2	0.440	6	2	2	0.300	5

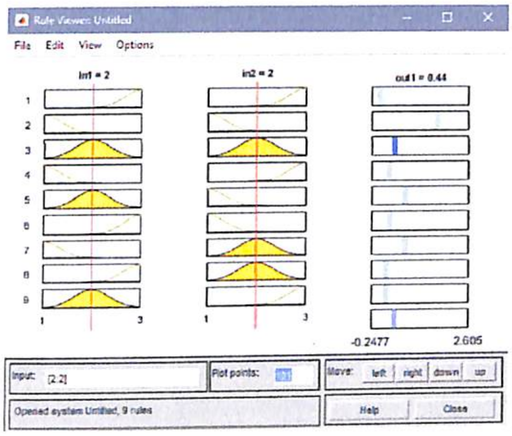
ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “น้ำหลากเข้าหัวงาน” ของกิจกรรม F



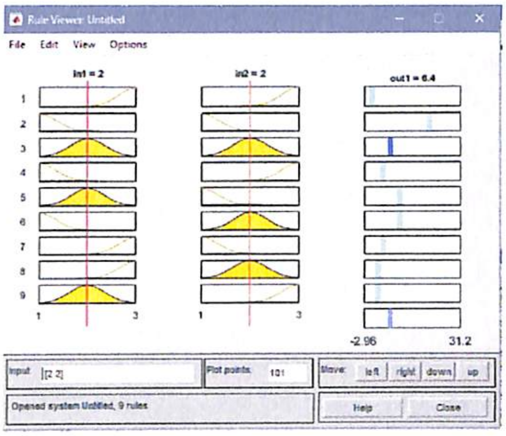
Possibility

Impact

ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “ขาดแคลนเงินทุนหมุนเวียน” ของกิจกรรม F

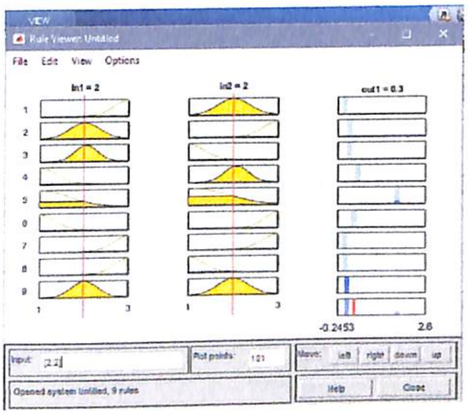


Possibility

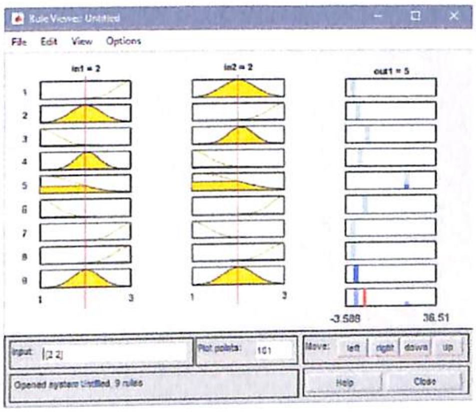


Impact

ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “ขาดแคลนแรงงาน” ของกิจกรรม F



Possibility



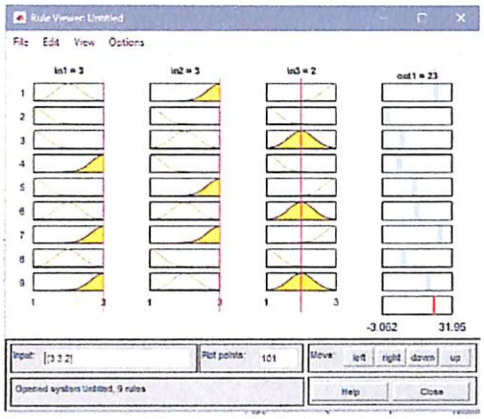
Impact

ตารางสรุปผลการทำนายความเป็นไปได้และผลกระทบของเหตุการณ์ความเสี่ยงต่อกิจกรรม F

กิจกรรม	R1					R2				R3			
	R1F1	R1F2	R1F3	Pos	Imp	R2F1	R2F2	Pos	Imp	R3F1	R3F2	Pos	Imp
F	3	3	2	0.791	23	2	2	0.440	6	2	2	0.300	5

ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “น้ำหลากเข้าหัวงาน” ของกิจกรรม G

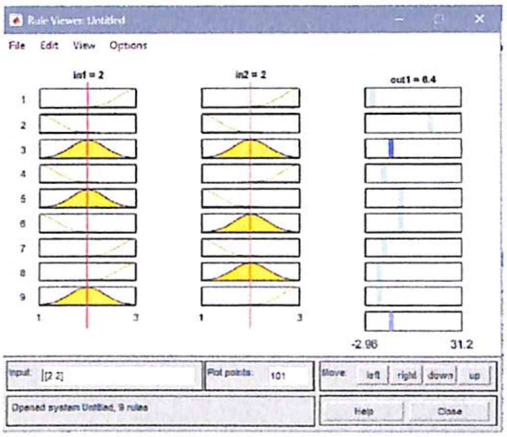
Possibility



Impact

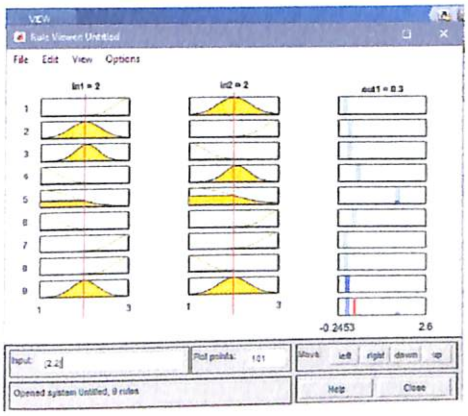
ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “ขาดแคลนเงินทุนหมุนเวียน” ของกิจกรรม G

Possibility

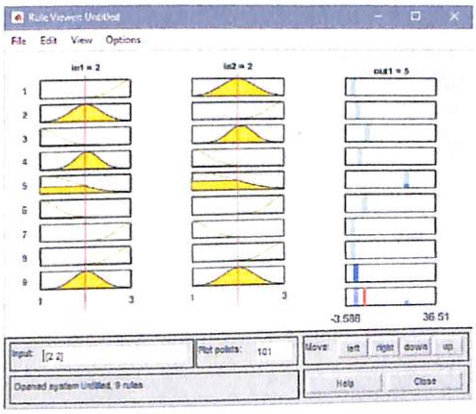


Impact

ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “ขาดแคลนแรงงาน” ของกิจกรรม G



Possibility

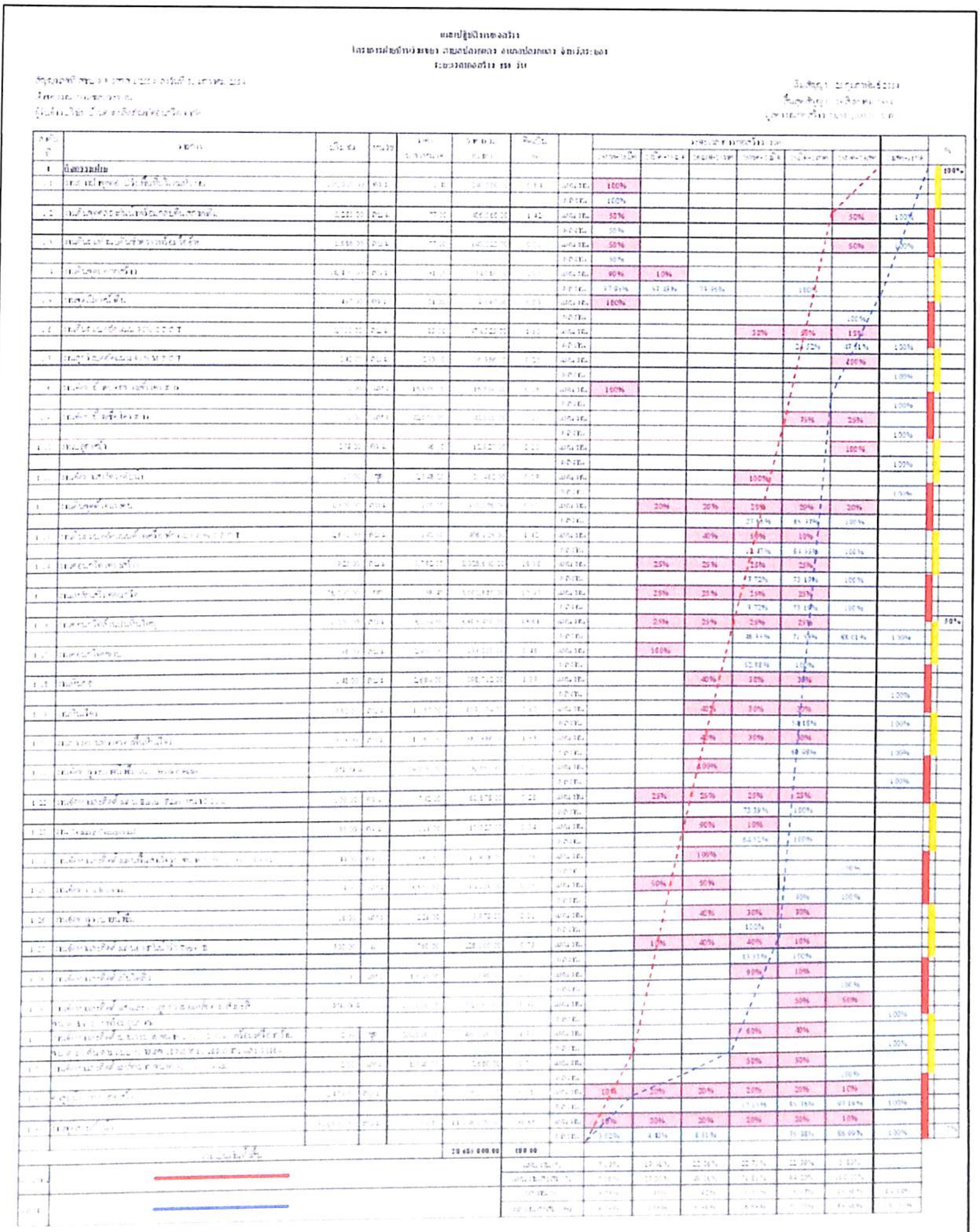


Impact

ตารางสรุปผลการทำนายความเป็นไปได้และผลกระทบของเหตุการณ์ความเสี่ยงต่อกิจกรรม G

กิจกรรม	R1					R2				R3			
	R1F1	R1F2	R1F3	Pos	Imp	R2F1	R2F2	Pos	Imp	R3F1	R3F2	Pos	Imp
G	3	3	2	0.791	23	2	2	0.440	6	2	2	0.300	5

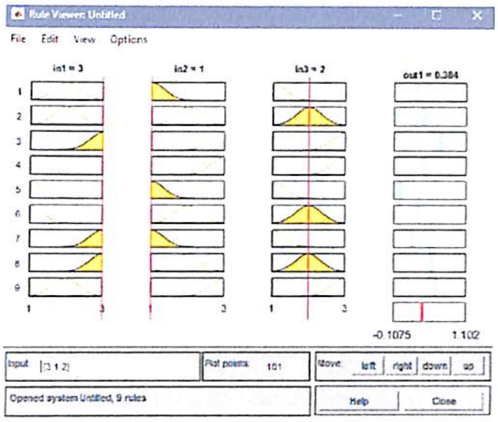
2. โครงการฝายบ้านวังแขยง ตำบลปลวกแดง อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง โดยบริษัท บ้านค่าย ผลิตภัณฑ์คอนกรีต จำกัด เริ่มสัญญาจ้างวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2554 สิ้นสุดสัญญาจ้างวันที่ 23 สิงหาคม 2554 รวมระยะเวลาสัญญา 180 วัน วงเงินงบประมาณการก่อสร้าง 28,685,000.00 บาท



ปัจจัยนำเข้าโครงการฝายบ้านวังแขยง ตำบลปลวกแดง อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง

กิจกรรม	R1			R2		R3	
	R1F1	R1F2	R1F3	R2F1	R2F2	R3F1	R3F2
A	3	1	2	3	2	2	1
B	3	1	2	3	2	2	2
C	3	2	2	2	2	2	2
D	3	2	2	2	2	2	2
E	3	3	2	2	2	2	2
F	3	3	2	2	2	2	2
G	3	3	2	2	2	2	2

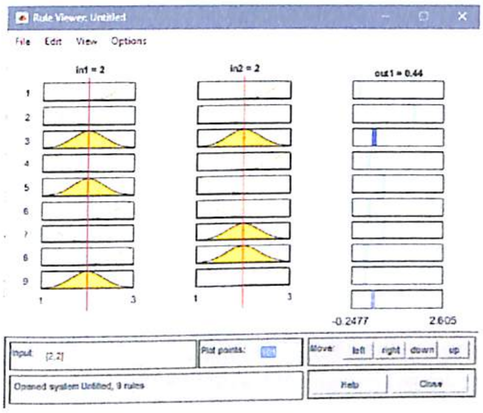
ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “น้ำหลากเข้าหัวงาน” ของกิจกรรม A



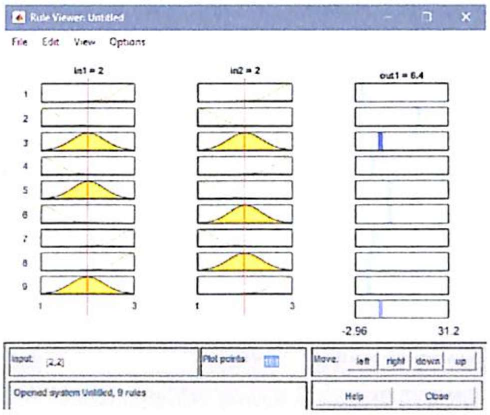
Possibility

Impact

ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “ขาดแคลนเงินทุนหมุนเวียน” ของกิจกรรม A

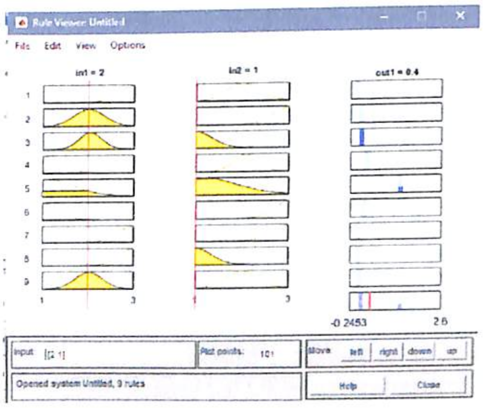


Possibility

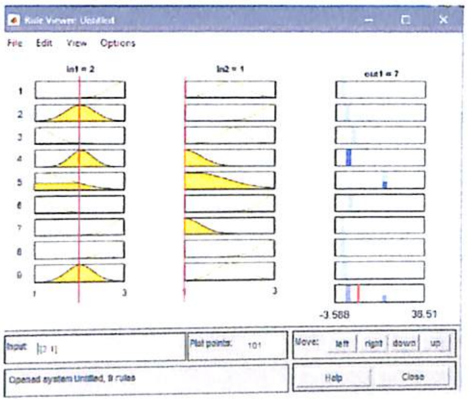


Impact

ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “ขาดแคลนแรงงาน” ของกิจกรรม A



Possibility

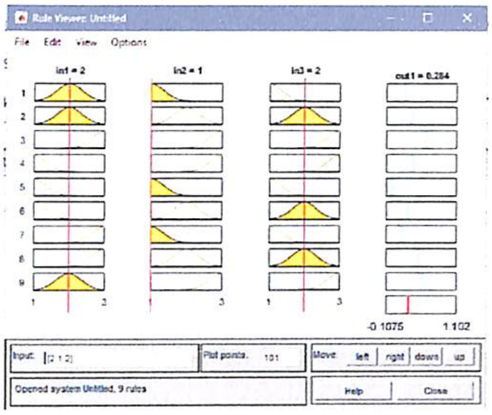


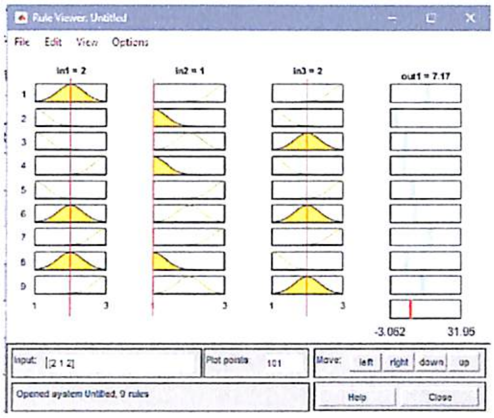
Impact

ตารางสรุปผลการทำนายความเป็นไปได้และผลกระทบของเหตุการณ์ความเสี่ยงต่อกิจกรรม A

กิจกรรม	R1					R2				R3			
	R1F1	R1F2	R1F3	Pos	Imp	R2F1	R2F2	Pos	Imp	R3F1	R3F2	Pos	Imp
A	2	1	2	0.284	7	2	2	0.440	6	2	1	0.400	7

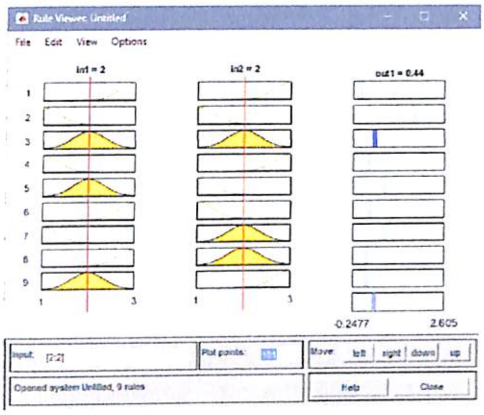
ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “น้ำหลากเข้าหัวงาน” ของกิจกรรม B

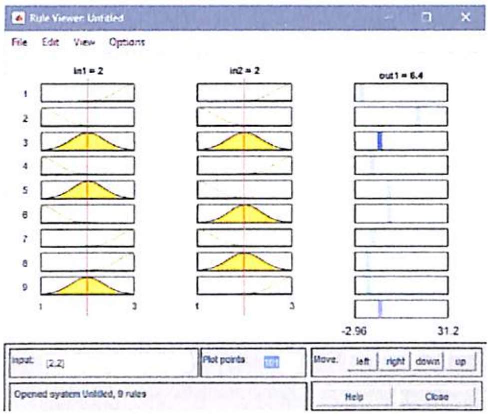




Possibility Impact

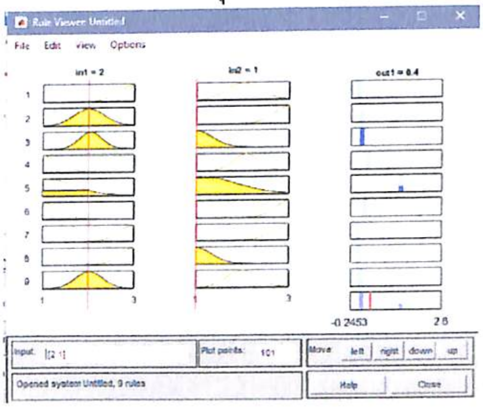
ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “ขาดแคลนเงินทุนหมุนเวียน” ของกิจกรรม B

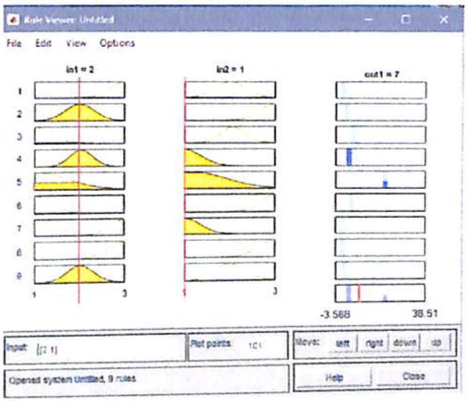




Possibility Impact

ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “ขาดแคลนแรงงาน” ของกิจกรรม B



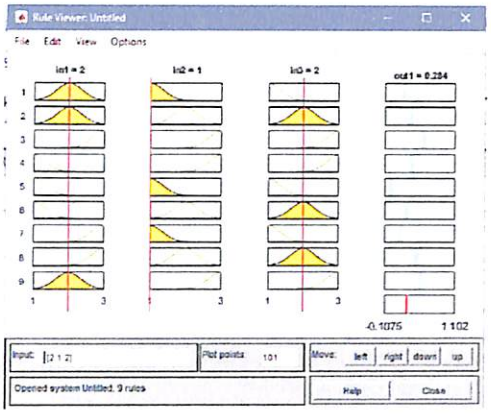


Possibility Impact

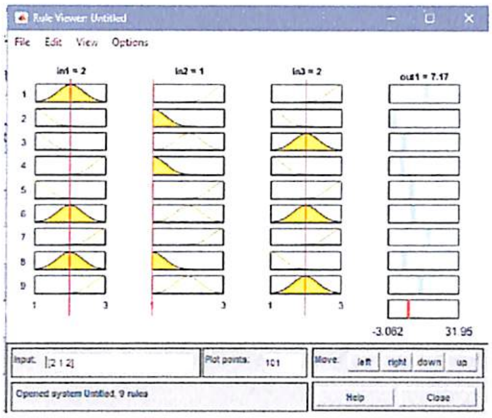
ตารางสรุปผลการทำนายความเป็นไปได้และผลกระทบของเหตุการณ์ความเสี่ยงต่อกิจกรรม B

กิจกรรม	R1					R2				R3			
	R1F1	R1F2	R1F3	Pos	Imp	R2F1	R2F2	Pos	Imp	R3F1	R3F2	Pos	Imp
B	2	1	2	0.284	7	2	2	0.440	6	2	1	0.400	7

ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “น้ำหลากเข้าหัวงาน” ของกิจกรรม C

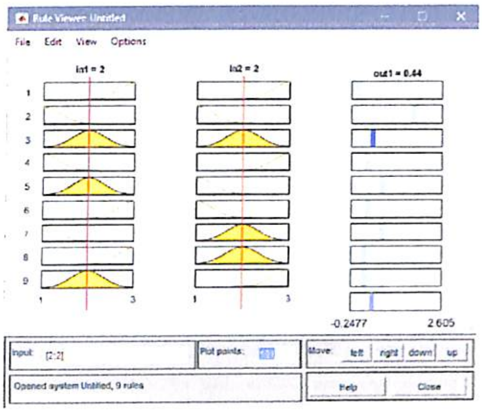


Possibility

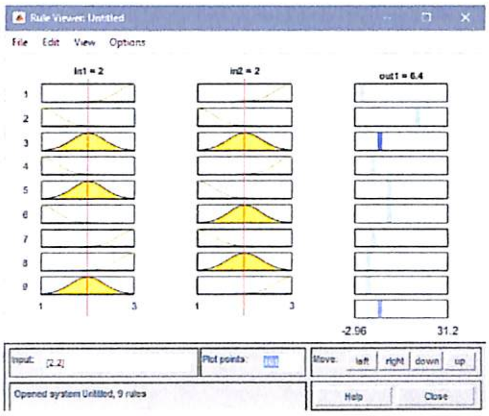


Impact

ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “ขาดแคลนเงินทุนหมุนเวียน” ของกิจกรรม C



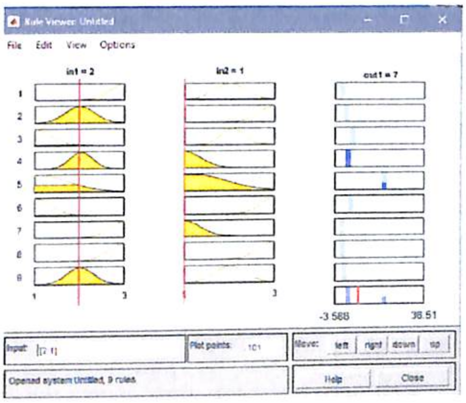
Possibility



Impact

ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “ขาดแคลนแรงงาน” ของกิจกรรม C

Possibility



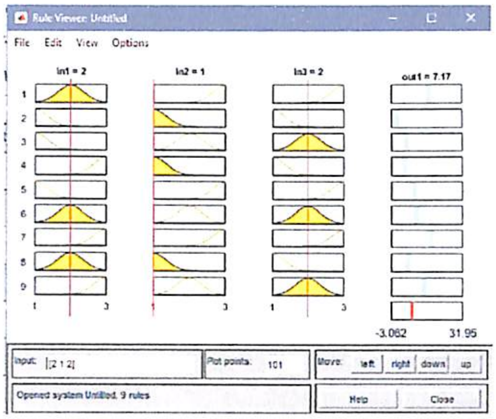
Impact

ตารางสรุปผลการทำนายความเป็นไปได้และผลกระทบของเหตุการณ์ความเสี่ยงต่อกิจกรรม C

กิจกรรม	R1					R2				R3			
	R1F1	R1F2	R1F3	Pos	Imp	R2F1	R2F2	Pos	Imp	R3F1	R3F2	Pos	Imp
C	2	1	2	0.284	7	2	2	0.440	6	2	1	0.400	7

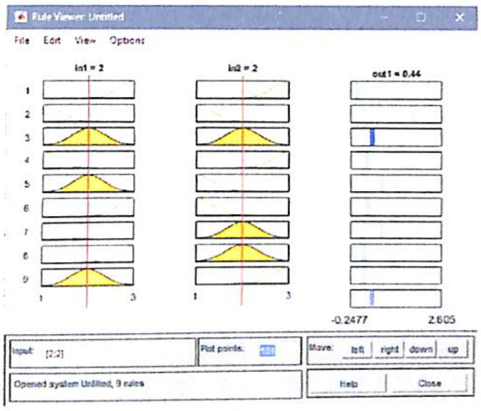
ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “น้ำหลากเข้าหัวงาน” ของกิจกรรม D

Possibility

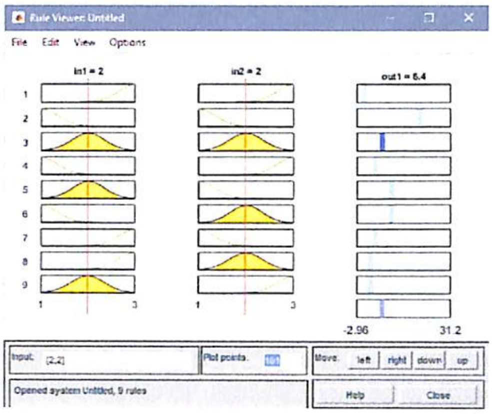


Impact

ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “ขาดแคลนเงินทุนหมุนเวียน” ของกิจกรรม D

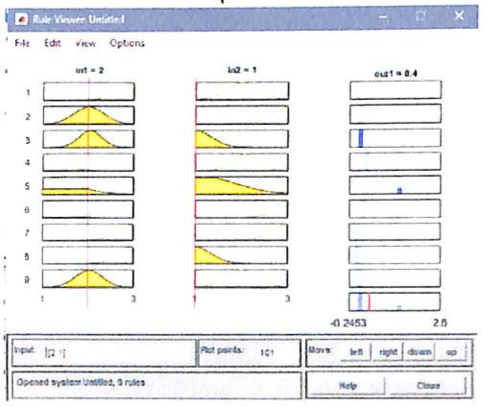


Possibility

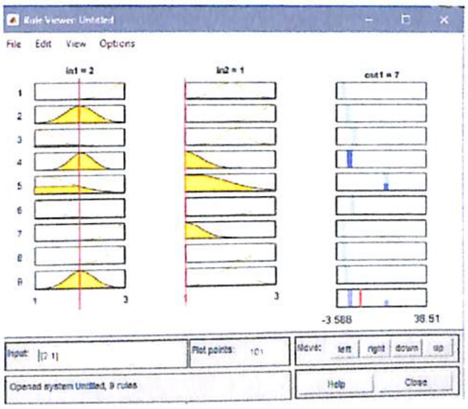


Impact

ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “ขาดแคลนแรงงาน” ของกิจกรรม D



Possibility

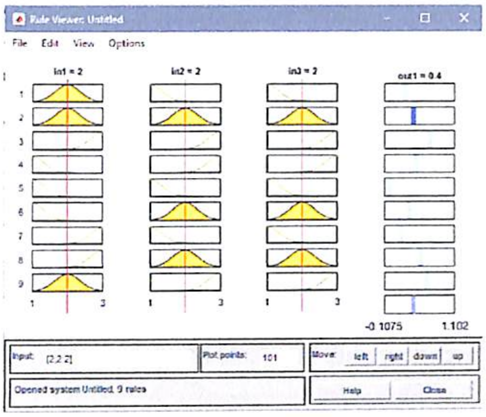


Impact

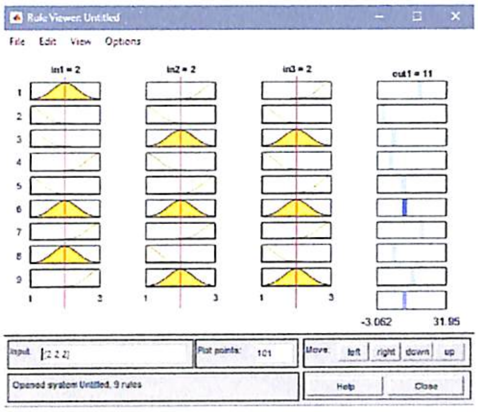
ตารางสรุปผลการทำนายความเป็นไปได้และผลกระทบของเหตุการณ์ความเสี่ยงต่อกิจกรรม D

กิจกรรม	R1					R2				R3			
	R1F1	R1F2	R1F3	Pos	Imp	R2F1	R2F2	Pos	Imp	R3F1	R3F2	Pos	Imp
D	2	1	2	0.284	7	2	2	0.440	6	2	1	0.400	7

ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “น้ำหลากเข้าหัวงาน” ของกิจกรรม E

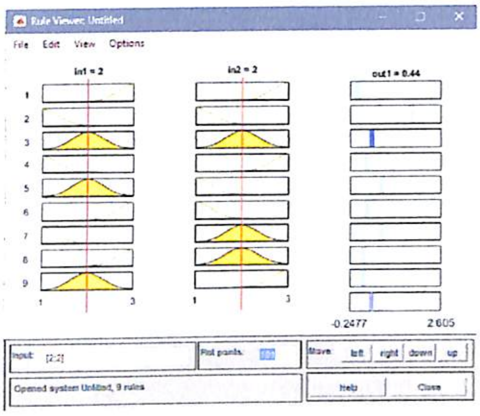


Possibility

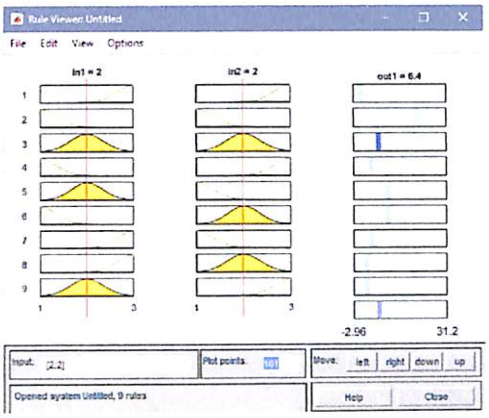


Impact

ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “ขาดแคลนเงินทุนหมุนเวียน” ของกิจกรรม E

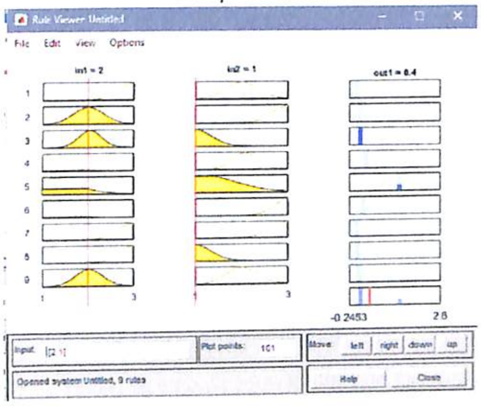


Possibility



Impact

ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “ขาดแคลนแรงงาน” ของกิจกรรม E



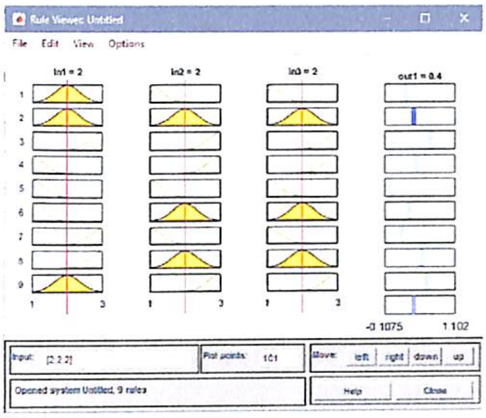
Possibility

Impact

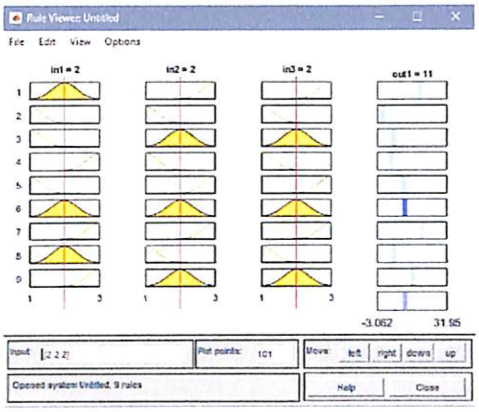
ตารางสรุปผลการทำนายความเป็นไปได้และผลกระทบของเหตุการณ์ความเสี่ยงต่อกิจกรรม E

กิจกรรม	R1					R2				R3			
	R1F1	R1F2	R1F3	Pos	Imp	R2F1	R2F2	Pos	Imp	R3F1	R3F2	Pos	Imp
E	2	2	2	0.400	11	2	2	0.440	6	2	1	0.400	7

ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “น้ำหลากเข้าหัวงาน” ของกิจกรรม F

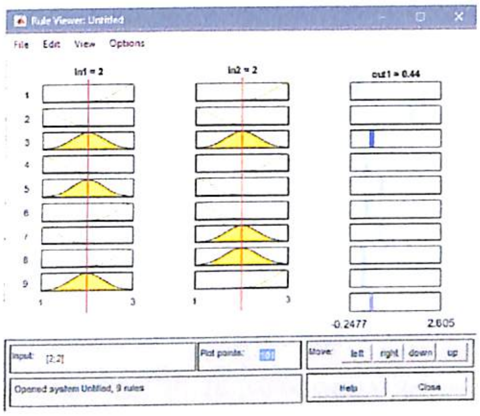


Possibility

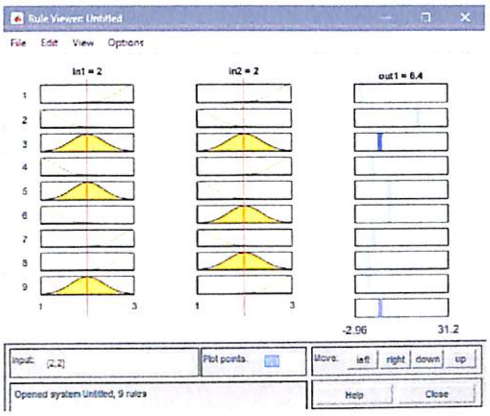


Impact

ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “ขาดแคลนเงินทุนหมุนเวียน” ของกิจกรรม F

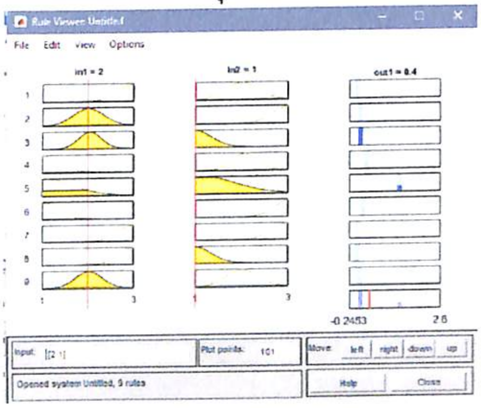


Possibility



Impact

ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “ขาดแคลนแรงงาน” ของกิจกรรม F



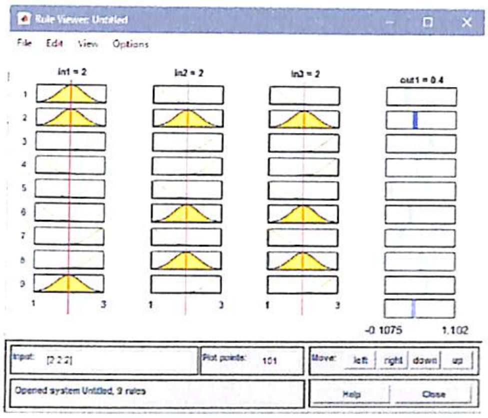
Possibility

Impact

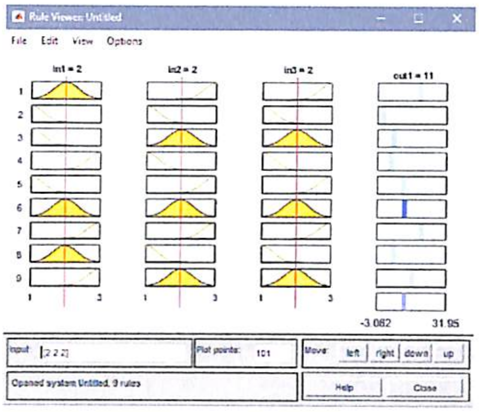
ตารางสรุปผลการทำนายความเป็นไปได้และผลกระทบของเหตุการณ์ความเสี่ยงต่อกิจกรรม F

กิจกรรม	R1					R2				R3			
	R1F1	R1F2	R1F3	Pos	Imp	R2F1	R2F2	Pos	Imp	R3F1	R3F2	Pos	Imp
F	2	2	2	0.400	11	2	2	0.440	6	2	1	0.400	7

ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “น้ำหลากเข้าหัวงาน” ของกิจกรรม G

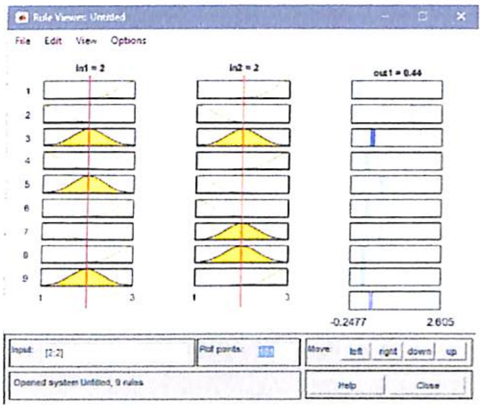


Possibility

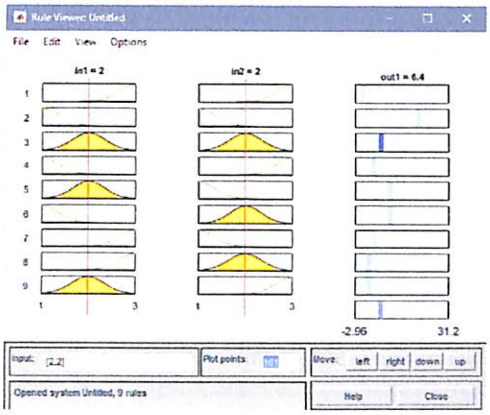


Impact

ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “ขาดแคลนเงินทุนหมุนเวียน” ของกิจกรรม G

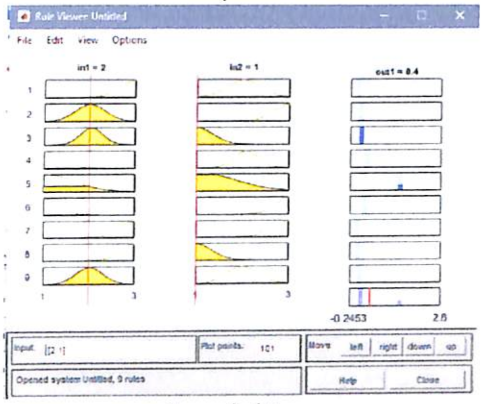


Possibility

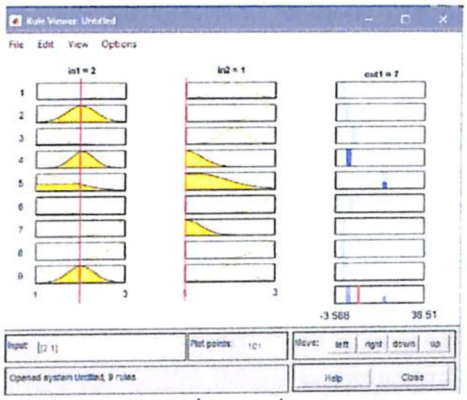


Impact

ผลการทำนาย เหตุการณ์ความเสี่ยง “ขาดแคลนแรงงาน” ของกิจกรรม G



Possibility



Impact

ตารางสรุปผลการทำนายความเป็นไปได้และผลกระทบของเหตุการณ์ความเสี่ยงต่อกิจกรรม G

กิจกรรม	R1					R2				R3			
	R1F1	R1F2	R1F3	Pos	Imp	R2F1	R2F2	Pos	Imp	R3F1	R3F2	Pos	Imp
G	2	2	2	0.400	11	2	2	0.440	6	2	1	0.400	7

สรุปผลการทำนายความเป็นไปได้ และผลกระทบของกรณีศึกษา 2 โครงการ

โครงการก่อสร้างฝายบ้านคลองโป่ง ตำบลฉมัน อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี

กิจกรรม	R1					R2				R3			
	R1F1	R1F2	R1F3	Pos	Imp	R2F1	R2F2	Pos	Imp	R3F1	R3F2	Pos	Imp
A	3	1	2	0.383	10	3	2	0.240	3	2	1	0.400	7
B	3	1	2	0.383	10	3	2	0.240	3	2	2	0.300	5
C	3	2	2	0.620	18	2	2	0.440	6	2	2	0.300	5
D	3	2	2	0.620	18	2	2	0.440	6	2	2	0.300	5
E	3	3	2	0.791	23	2	2	0.440	6	2	2	0.300	5
F	3	3	2	0.791	23	2	2	0.440	6	2	2	0.300	5
G	3	3	2	0.791	23	2	2	0.440	6	2	2	0.300	5

โครงการฝายบ้านวังแขยง ตำบลปลวกแดง อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง

กิจกรรม	R1					R2				R3			
	R1F1	R1F2	R1F3	Pos	Imp	R2F1	R2F2	Pos	Imp	R3F1	R3F2	Pos	Imp
A	2	1	2	0.284	7	2	2	0.440	6	2	1	0.400	7
B	2	1	2	0.284	7	2	2	0.440	6	2	1	0.400	7
C	2	1	2	0.284	7	2	2	0.440	6	2	1	0.400	7
D	2	1	2	0.284	7	2	2	0.440	6	2	1	0.400	7
E	2	2	2	0.400	11	2	2	0.440	6	2	1	0.400	7
F	2	2	2	0.400	11	2	2	0.440	6	2	1	0.400	7
G	2	2	2	0.400	11	2	2	0.440	6	2	1	0.400	7