

การประเมินความเสี่ยงเกิดซ้ำในโครงการก่อสร้างถนนในเขตกรุงเทพมหานคร
และปริมณฑล

RECURRENCE RISK ASSESSMENT FOR ROAD CONSTRUCTION
PROJECT IN BANGKOK METROPOLITAN AND SURROUNDING
AREA



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2551

KMITL-2008-EN-M-090-062

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การประเมินความเสี่ยงเกิดซ้ำในโครงการก่อสร้างถนนในเขตกรุงเทพมหานคร
และปริมณฑล

RECURRENCE RISK ASSESSMENT FOR ROAD CONSTRUCTION
PROJECT IN BANGKOK METROPOLITAN AND SURROUNDING
AREA



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 79828
วัน,เดือน,ปี..... 18 เม.ย. 2551

b.....
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2551

KMITL-2008-EN-M-090-032

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**RECURRENCE RISK ASSESSMENT FOR ROAD CONSTRUCTION
PROJECT IN BANGKOK METROPOLITAN AND SURROUNDING
AREA**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF ENGINEERING IN CONSTRUCTION ENGINEERING AND
MANAGEMENT
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2008

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KMITL-2008-EN-M-090-032



COPYRIGHT 2008

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การประเมินความเสี่ยงเกิดซ้ำในโครงการก่อสร้างถนนในเขตกรุงเทพมหานคร
และปริมณฑล
Recurrence Risk Assessment for Road Construction Project in Bangkok
Metropolitan and Surrounding Area
นักศึกษา นายรัฐการ ศิริวรรณ
รหัสประจำตัว 47061305
ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา วิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.แหลมทอง เหล่าคงถาวร

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
รศ.อำนวยการ พานิชกุลพงศ์	
ดร.วุฒิชัยชาติพัฒนานันท์	
ดร.สันติเจริญพรพัฒนา	
อาจารย์นันท์วัฒน์ จรัสโรจน์ชนเดช	
ผศ.แหลมทองเหล่าคงถาวร	

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ 3 มีนาคม 2551 เวลา 09.00-11.00 น.

สถานที่สอบ ณ ห้องประชุม 2 ชั้น 3 อาคาร A

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(รศ.ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่..... 14เดือน..... พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๕๑.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การประเมินความเสี่ยงเกิดซ้ำในโครงการก่อสร้างถนนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
นักศึกษา	นายรัฐการ ศิริวรรณ
รหัสนักศึกษา	47061305
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ
พ.ศ.	2551
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผศ. แผลมทอง เหล่าคงดาวร

บทคัดย่อ

งานก่อสร้างถนนถือว่าเป็นงานที่มีความเสี่ยงสูง เนื่องจากเกี่ยวข้องกับปัจจัยภายนอกที่ควบคุมไม่ได้มาก เมื่อความเสี่ยงของโครงการไม่ได้ถูกคำนึงถึงและตอบสนองต่อความเสี่ยงได้อย่างถูกต้อง เป็นสาเหตุให้หลักการบริหารจัดการงานก่อสร้างไม่สามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ งานวิจัยนี้จึงมีจุดมุ่งหมายเพื่อระบุปัจจัยการเกิดความเสี่ยงเกิดซ้ำในงานก่อสร้างถนนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

เหตุการณ์ความเสี่ยงได้ถูกระบุ โดยการสัมภาษณ์ผู้จัดการ โครงการก่อสร้างถนนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ระดับการเกิดซ้ำ และระดับผลกระทบ ของเหตุการณ์เสี่ยงได้ถูกประเมินโดยใช้แบบสอบถามกับวิศวกรโยธาที่มีประสบการณ์ในการก่อสร้างถนนมาไม่น้อยกว่า 3 ปี จำนวน 100 คน การวิเคราะห์ปัจจัยถูกใช้เพื่อระบุความเสี่ยงที่เกิดซ้ำ และมีระดับผลกระทบสูงในลำดับแรก เพื่อนำมาหาปัจจัยของการเกิดความเสี่ยงเกิดซ้ำ และแสดงด้วยแผนภาพสัมพันธ์ ซึ่งสามารถชี้บ่งบอกถึงลักษณะความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นกับโครงการได้

Thesis Title	Recurrence Risk Assessment for Road Construction Project in Bangkok Metropolitan and Surrounding Area
Student	Mr. Ruttakarn Kheereewan
Student ID.	47061305
Degree	Master of Engineering
Program	Construction Engineering and Management
Year	2008
Thesis Advisor	Asst. Prof. Laemthong Laokhongthavorn

ABSTRACT

The road construction project affected by many unseen factors considered as a high risk project. Through the construction of roads are performed and controlled according to the standard processes or techniques but construction management concept have not been successfully applied. This is because inherent risks don't identified or responded in corrective manner. Thus this research aims to determine the majority unseen factors; risk factor, effected recurrence risks for the road construction.

Identifying the possible risks, the majority unseen factors, of the road construction is performed by interviewing Thai project managers, who work in Bangkok metropolitan and surrounding area. To assess the degree of recurrence and degree of impact to the projects risk, the questionnaires were given to 100 civil engineers, who have experiences in road construction project at least three years. The high relative importance recurrence risk with high degree of recurrence and impact factors were identified and analyzed. The top ten recurrence risks were depicted. These acquired risk factors and risk are shown as the relevant diagram. It is a helpful tool for the project managers of the road construction projects, as a risk alarm.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างดี ด้วยคำแนะนำ และคำปรึกษาจาก ผศ. แหลมทอง เหล่า
คงถาวร อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ขอขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูงครับ

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุก ๆ ท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้กับข้าพเจ้า

ขอกราบขอบพระคุณภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระ
จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้เอื้อเฟื้อสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ในการจัดทำวิทยานิพนธ์
ในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ คุณชัยยันต์ อร่ามศรี, คุณวิชัย สิ้นธุ์ประสพชัย, คุณคำรณ น้อยนาถ,
คุณอดิสร พลพิลา และคุณอาทิตย์ บุคคาเพ็ง, ผู้จัดการ โครงการที่ช่วยเหลือให้คำปรึกษาวิทยานิพนธ์
ฉบับนี้จากประสบการณ์ที่ได้ทำงานโครงการก่อสร้างถนนมาตลอด 20 ปี

ขอขอบคุณวิศวกรบริษัท กำแพงเพชรวิวัฒน์ก่อสร้าง จำกัด, บริษัท ช.การช่าง จำกัด
(มหาชน), บริษัท กรุงธนเอ็นอีเอซี จำกัด, บริษัท เนวอร์ดน์พัฒนาการ จำกัด (มหาชน), บริษัท พีพีดี
คอนสตรัคชั่น จำกัด, ห้างหุ้นส่วนจำกัด นภาก่อสร้าง, กิจการร่วมค้า เคพี, บริษัท ทิพากร จำกัด,
บริษัท ประยูรวิศการช่าง จำกัด, บริษัท วิจิตรภรณ์ จำกัด ที่ได้ให้การช่วยเหลือเป็นอย่างดีในการ
ให้ข้อมูลจากการตอบแบบสอบถาม

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ในภาควิชาวิศวกรรมโยธา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกคนที่ให้คำแนะนำต่างๆ และคอยให้กำลังใจเสมอมา

ขอขอบคุณบัณฑิตศึกษาและบัณฑิตวิทยาลัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ที่ให้ความช่วยเหลือ
ในเรื่องต่างๆ อย่างดียิ่ง

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัวของข้าพเจ้าที่เป็นกำลังใจ
และให้การสนับสนุนในทุกเรื่องๆ ทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี
คุณค่าและประโยชน์อันพึงมาจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอบอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

รัฐการ ศิริวรรณ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	1
1.3 ขอบเขตการวิจัย.....	2
1.7 ขั้นตอนการศึกษา.....	4
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม.....	5
2.1 นิยาม.....	5
2.1.1 นิยามความเสี่ยงของโครงการ.....	5
2.1.2 นิยามของโครงการก่อสร้างถนน.....	6
2.2 โครงการก่อสร้างถนนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล.....	6
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย.....	8
3.1 บทนำ.....	8
3.2 กระบวนการสำรวจเหตุการณ์เสี่ยง.....	8
3.3 เหตุการณ์เสี่ยงที่เกิดขึ้นในโครงการก่อสร้างถนน.....	9
3.3.1 การศึกษาและรวบรวมเหตุการณ์เสี่ยง.....	9
3.3.2 การสัมภาษณ์ผู้จัดการโครงการ.....	9
3.4 การเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม.....	10
3.4.1 การวัดทัศนคติโดยลิเคิทสเกล.....	10
3.4.2 การทดสอบแบบสอบถามเบื้องต้น.....	10
3.4.3 การสำรวจจริงโดยใช้แบบสอบถาม.....	11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และตั้งชื่ออ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 การวิเคราะห์เหตุการณ์เสี่ยง.....	12
4.1 การแปลงข้อมูล.....	12
4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	13
4.2.1 ขั้นตอนการเลือกตัวแปร.....	13
4.2.2 การวิเคราะห์ปัจจัย.....	28
4.2.2.1 แบบจำลองการวิเคราะห์ปัจจัย.....	28
4.2.2.2 ส่วนประกอบของผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ดี.....	30
4.2.2.3 การวิเคราะห์เหตุการณ์เสี่ยงโดยการวิเคราะห์ปัจจัย.....	30
บทที่ 5 กลไกการเกิดความเสี่ยง.....	45
5.1 การเกิดความเสี่ยงเกิดซ้ำ.....	45
5.2 องค์ความรู้เฉพาะด้านการบริหารความเสี่ยงของ โครงการ.....	46
5.3 แบบจำลองกลไกการเกิดความเสี่ยง.....	47
5.4 ปัจจัยเสี่ยงสำหรับการก่อสร้างถนนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล.....	49
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	53
6.1 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	53
6.1.1 ปัจจัยของระดับความเสี่ยงเกิดซ้ำ.....	53
6.1.2 ปัจจัยเสี่ยงของความเสี่ยงเกิดซ้ำศักยภาพสูง.....	54
6.2 การศึกษาต่อไป.....	55
บรรณานุกรม.....	56
ภาคผนวก.....	57
ภาคผนวก ก. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์เสี่ยง.....	58
ภาคผนวก ข. แบบสอบถาม.....	70
ภาคผนวก ค. ข้อมูลจากการสำรวจโดยใช้แบบสอบถาม.....	91
ภาคผนวก ง. ผลการวิเคราะห์โดยวิธีการวิเคราะห์ปัจจัย.....	123
ภาคผนวก จ. การเปรียบเทียบวิธีการหมุนแกน.....	141
เอกสาร ประวัติผู้เขียน ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น.....	155

เอกสาร**ประวัติผู้เขียน**ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น.....

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ค่าเฉลี่ย, ระดับของการเกิดซ้ำและระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง.....	15
4.2 ตัวแปรที่เลือกนำมาวิเคราะห์ด้วย Factor Analysis.....	29
4.3 อันดับของระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง.....	41



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 ขั้นตอนการศึกษา.....	3
4.1 แผนภาพแสดงศักยภาพของความเสี่ยง.....	27
4.2 ค่าในการวัดความเหมาะสมของตัวอย่างของ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) และ Bartlett's sphericity test	31
5.1 สาเหตุของการเกิดเหตุการณ์เสี่ยงเกิดซ้ำในโครงการก่อสร้างขนาดใหญ่ (Niwa, 1989).....	46
5.2 หลักการของกลไกการเกิดความเสี่ยง.....	48
5.3 แบบจำลองกลไกการเกิดความเสี่ยง (Niwa, et al, 1984).....	49
5.4 กลไกการเกิดความเสี่ยง ปัญหาการประสานงานระหว่างผู้รับเหมา, ผู้ออกแบบ, ที่ปรึกษาและเจ้าของงาน”	49
5.5 กลไกการเกิดความเสี่ยง “ปัญหาการไม่เข้าใจแบบก่อสร้างและปัญหาเรื่องการสื่อสาร”.....	50
5.6 กลไกการเกิดความเสี่ยง “การขาดแคลนวัสดุ”.....	51
5.7 กลไกการเกิดความเสี่ยง “น้ำท่วม”.....	52
6.1 สัดส่วนความเสี่ยงเกิดซ้ำศักยภาพสูง.....	54

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ถนนเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาประเทศ เพราะใช้ในการพัฒนา เศรษฐกิจ สังคม การปกครอง ความมั่นคง และการป้องกันประเทศ สืบเนื่องจากในปัจจุบันมีการ ขยายตัวของงานก่อสร้างถนนเป็นอย่างมาก งานถนนถึงแม้จะเป็นงานที่ไม่มีความซับซ้อนมาก แต่ก็เป็นงานที่ต้องประสบกับความไม่แน่นอนต่างๆ มากเช่นกัน ซึ่งปัญหาในโครงการก่อสร้าง ถนนที่สามารถพบได้บ่อยในปัจจุบัน เช่น ปัญหาทางการเงิน ด้านแรงงาน ด้านพื้นที่ก่อสร้าง ด้านเครื่องมือเครื่องจักร เป็นต้น โดยตัวอย่างปัญหาข้างต้นถือเป็นความเสี่ยงของการดำเนินการ ก่อสร้างถนน ซึ่งการตระหนักถึงความเสี่ยงล่วงหน้าในตั้งแต่ช่วงเตรียมงานก่อสร้างจึงเป็นสิ่งที่ ควรกระทำ เพื่อที่จะได้เลือกวิธีการจัดการความเสี่ยงได้อย่างเหมาะสม เพื่อช่วยลดความสูญเสียที่ อาจเกิดขึ้นตามมาหากความเสี่ยงดังกล่าวได้กลายเป็นปัญหาของงานก่อสร้างในภายหลัง

งานก่อสร้างถนนเป็นงานก่อสร้างที่แตกต่างจากงานอาคาร ถึงแม้ว่าจะมีความซับซ้อน น้อยกว่างานอาคาร แต่งานถนนก็มีปัญหาของความเสี่ยงเกิดซ้ำเช่นกัน ความเสี่ยงเกิดซ้ำที่ว่านี้ คือ ปัญหาในงานก่อสร้างที่มักจะพบบ่อยในหลายๆโครงการ และเมื่อความเสี่ยงเหล่านี้ถูกเพิกเฉย ปัญหาความเสี่ยงในโครงการที่ไม่ได้ถูกบริหารจัดการความเสี่ยงที่เหมาะสม ก็จะทำให้ความเสี่ยง เหล่านี้กลายเป็นปัญหาในงานก่อสร้างได้ภายหลัง ทำให้ต้องเสียงบประมาณและเวลาไปในการ แก้ปัญหาเหล่านี้ ซึ่งอาจจะเป็นผลต่อเนื่องทำให้โครงการล่าช้า และได้กำไรน้อยลง ความเสี่ยง ที่ไม่ได้ถูกตอบสนองเหล่านี้เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้การประยุกต์ใช้หลักการบริหารงานก่อสร้าง ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เพราะการบริหารและการวางแผนงานก่อสร้างเหล่านั้น ไม่ได้ คำนึงถึงความเสี่ยงที่จะต้องประสบ จึงทำให้สภาพการทำงานในระหว่างการดำเนินงานก่อสร้าง จริงกับที่วางแผนไว้แตกต่างกันเมื่อความเสี่ยงเหล่านั้นกลายเป็นปัญหาก่อสร้าง แต่ถ้าหาก สามารถระบุความเสี่ยงเหล่านี้ได้ในตั้งแต่ช่วงต้นของโครงการ จะทำให้ผู้บริหารโครงการ สามารถเลือกวิธีตอบสนองต่อความเสี่ยงได้อย่างเหมาะสม ช่วยลดความสูญเสียค่าใช้จ่ายและ เวลาที่จะต้องใช้ในการแก้ปัญหางานก่อสร้างที่เกิดจากความเสี่ยงที่ไม่ได้ถูกตอบสนอง

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

ความเสี่ยงในโครงการก่อสร้าง เป็นปัญหาที่โครงการก่อสร้างไม่ควรมองข้าม การที่ไม่มีการ ระบุความเสี่ยงและการจัดการความเสี่ยงซึ่งเป็นผลทำให้เกิดความสูญเสียในหลายๆ ด้านของ โครงการฯ ซึ่งหลายๆโครงการได้มีการนำองค์ความรู้ทางด้านการบริหารจัดการงานก่อสร้างเข้า

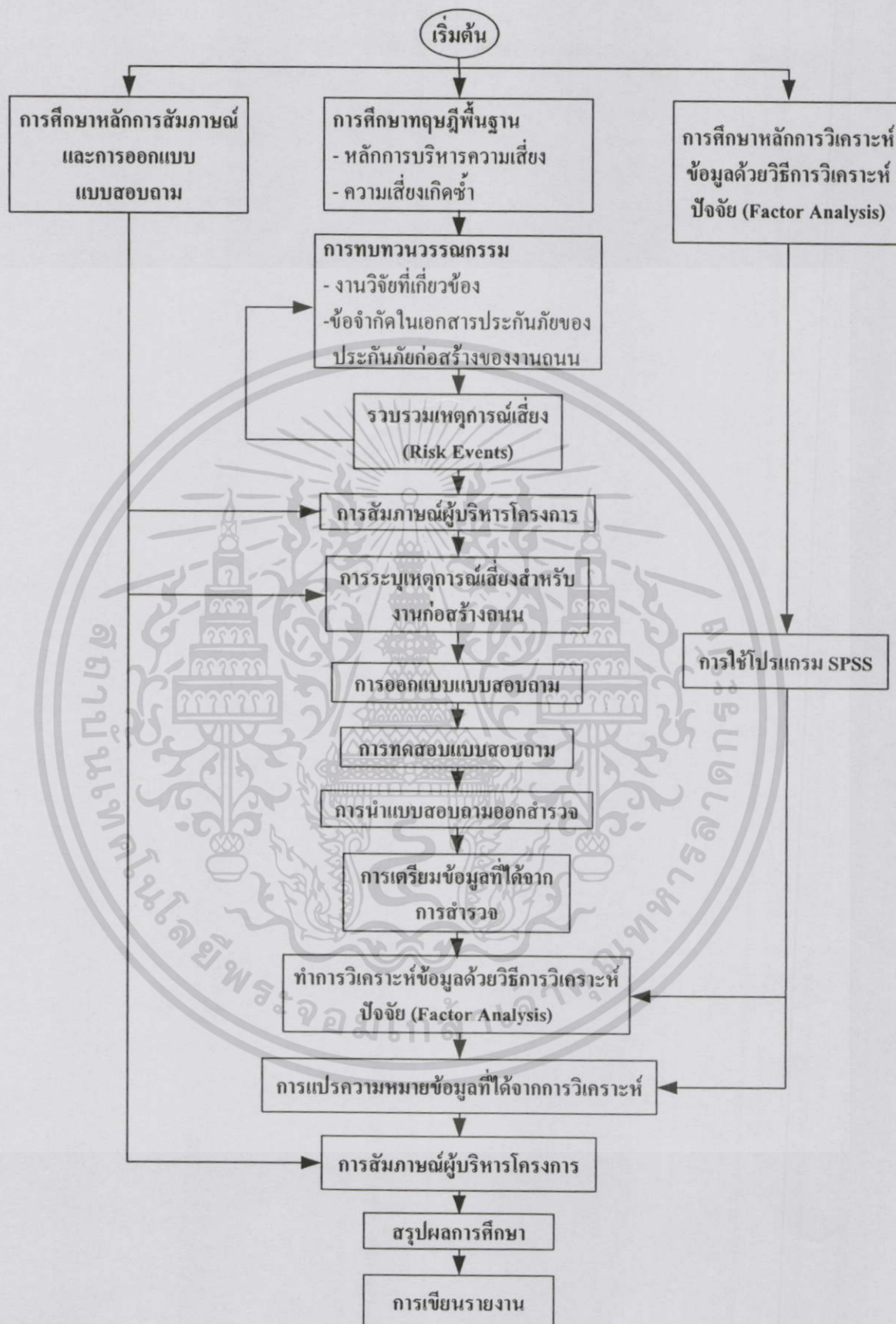
มาใช้ในโครงการ ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วมิได้รวมเอาเรื่องการจัดการความเสี่ยงเข้าไปในระบบการบริหารจัดการด้วย จากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นจากหลาย ๆ โครงการก่อสร้างถนนในกรุงเทพมหานครพบว่าไม่สามารถประสบความสำเร็จเท่าที่ควรในเรื่องระยะเวลาและมูลค่าก่อสร้างของโครงการ หลายๆโครงการมีความเสียหายในด้านการใช้งบประมาณก่อสร้างและระยะเวลาในการก่อสร้างที่เกินแผนที่กำหนดไว้ ซึ่งสาเหตุหลักๆ เกิดจากเหตุการณ์ที่ไม่คาดว่าจะเกิดขึ้น

การบริหารงานก่อสร้างจะขึ้นตรงอยู่กับผู้จัดการโครงการ โดยผู้จัดการโครงการแต่ละคนมีความสามารถและประสบการณ์ที่แตกต่างกัน ซึ่งบางคนสามารถระบุและจัดการกับความเสี่ยงได้ดีกว่าผู้จัดการโครงการอื่นๆ โดยใช้ประสบการณ์เพียงอย่างเดียว ซึ่งความจริงแล้วจะมีผู้จัดการโครงการเพียงส่วนน้อยที่สามารถจัดการกับความเสี่ยงที่เกิดขึ้นได้ดี หรืออาจจะไม่มีเลย ซึ่งขีดความสามารถในการบริหารความเสี่ยงของผู้จัดการโครงการแต่ละคนจะแตกต่างกัน บางคนอาจจะสามารถจัดการได้เกือบทั้งหมด ดังนั้นองค์ความรู้ในการบริหารความเสี่ยงควรที่จะมีการพัฒนาขึ้นมาเพื่อช่วยเหลือผู้จัดการโครงการในการตัดสินใจกับความเสี่ยงที่เกิดขึ้น อย่างไรก็ตามการจัดการความเสี่ยงเกิดซ้ำในโครงการก่อสร้างเป็นสิ่งที่จะต้องกระทำเป็นอย่างแรกและเป็นเป้าหมายหลัก ทั้งนี้เพื่อเพิ่มผลกำไรหากความเสี่ยงที่เกิดขึ้นได้ถูกระบุและตอบสนองต่อความเสี่ยงที่เกิดขึ้น โดยใช้หลักการบริหารความเสี่ยงที่มีประสิทธิภาพ

งานวิจัยนี้จึงมีจุดประสงค์ดังต่อไปนี้ คือ เพื่อระบุเหตุการณ์เสี่ยงที่สำคัญสำหรับงานก่อสร้างถนน ความเสี่ยงที่สำคัญได้ถูกนำมาวัดใน 2 มิติ ระดับความเสี่ยงเกิดซ้ำที่สูงจะพิจารณาในลักษณะของเวลาที่เกิดขึ้นของเหตุการณ์เสี่ยง และระดับความเสี่ยงที่เกิดจากเหตุการณ์เสี่ยงนั้น ระดับของความเสี่ยงเกิดซ้ำที่สูงซึ่งมีผลกระทบที่สูงต่อโครงการจะถูกระบุ การศึกษาในครั้งนี้จะเฉพาะเจาะจงในความเสี่ยงลักษณะดังกล่าว และนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบของความเสี่ยงที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงดังกล่าว การศึกษาเหตุการณ์ความเสี่ยงนี้ และการระบุองค์ประกอบของความเสี่ยงจะเป็นประโยชน์ต่อผู้รับเหมาก่อสร้างที่ทำงานโครงการก่อสร้างถนนเปรียบเสมือนการรับรู้ในเรื่องความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นก่อนที่จะมีการเริ่มต้นโครงการ

1.3 ขอบเขตการวิจัย

งานวิจัยในครั้งนี้จะทำการศึกษาในเรื่องการระบุความเสี่ยงเกิดซ้ำในโครงการก่อสร้างถนนในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑลที่มีมูลค่าก่อสร้างโครงการมากกว่า 300 ล้านบาท (โครงการขนาดใหญ่) ไม่น้อยกว่า 10 โครงการในเขตกรุงเทพและปริมณฑลในมุมมองของผู้บริหารโครงการ, วิศวกรโยธาที่มีประสบการณ์ในโครงการก่อสร้างถนนมาไม่น้อยกว่า 3 ปี



รูปที่ 1.1 ขั้นตอนการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขั้นตอนการศึกษา

ขั้นตอนการศึกษาสามารถสรุปได้ดังนี้ (จากรูปที่ 1.1)

- จากการทบทวนวรรณกรรม, เอกสารการประกันภัยก่อสร้าง จะได้รับเหตุการณ์เสี่ยงที่เกิดขึ้นในงานก่อสร้าง
- เมื่อทำการรวบรวมเหตุการณ์เสี่ยงได้แล้ว จะทำการสัมภาษณ์ผู้บริหารโครงการที่มีประสบการณ์ในงานก่อสร้างถนนไม่น้อยกว่า 10 ปี เพื่อตรวจสอบว่าเหตุการณ์เสี่ยงที่รวบรวมได้จากขั้นตอนแรกมีความเหมาะสมกับงานก่อสร้างถนน โดยอาจจะทำการเพิ่มหรือลดเหตุการณ์เสี่ยงดังกล่าวได้โดยพิจารณาจากประสบการณ์การทำงานของแต่ละคน โดยได้ผลสรุปว่ามีเหตุการณ์เสี่ยงจำนวน 141 เหตุการณ์เพื่อนำไปออกแบบแบบสอบถามต่อไป
- ทำการเก็บข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้จะใช้การรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม โดยการส่งแบบสอบถามจะดำเนินการโดยไปส่งให้ด้วยตนเองที่สำนักงานก่อสร้างสนามของแต่ละโครงการ โดยจะให้วิศวกรที่มีประสบการณ์ในงานก่อสร้างถนนไม่น้อยกว่า 3 ปี เป็นผู้ตอบแบบสอบถามดังกล่าว
- แบบสอบถามที่ได้รับจะนำมาวิเคราะห์ต่อโดยวิธีการทางสถิติด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) โดยผลการการวิเคราะห์ที่ได้จะเป็นค่าความสัมพันธ์ระหว่างระดับการเกิดซ้ำและระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยงในมุมมองของผู้รับเหมา
- ความเสี่ยงเกิดซ้ำศักยภาพสูงลิบอันดับแรกที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัย จะนำไปสัมภาษณ์ผู้บริหารโครงการที่มีประสบการณ์ในงานก่อสร้างถนนไม่น้อยกว่า 15 ปี เพื่อระบุความสัมพันธ์ระหว่างความเสี่ยง, ปัจจัยเสี่ยงและความเสี่ยงเกี่ยวเนื่อง โดยจะแสดงโดยแผนภาพสัมพันธ์

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

2.1 นิยาม

จากการนิยามความหมายของ “ความเสี่ยง” ถ้อยคำที่ใช้ในการนิยามมีมากมายซึ่งให้ความหมายโดยงานวิจัยต่างๆแต่ไม่มีความเหมาะสมสำหรับจุดประสงค์ของงานวิจัยในครั้งนี้

2.1.1 นิยามความเสี่ยงของโครงการ

จากการสำรวจ Niwa (1981) กลุ่มธุรกิจวิศวกรรมในประเทศสหรัฐอเมริกา, ยุโรปและญี่ปุ่นในเวลานั้นไม่มีนิยามของความเสี่ยงของโครงการ อย่างไรก็ตามมันก็เป็นคำพูดปกติธรรมดาของคนทั่วไปว่า “เสี่ยง (It's risky)” เมื่อปัญหาได้เกิดขึ้นในโครงการทางด้านก่อสร้างและวิศวกรรม (Niwa, 1989)

จากผลงานวิจัยหลายๆงาน ได้ให้นิยามของความเสี่ยงในงานก่อสร้าง เช่น Boodman (1977), Faber (1979), Fraser (1978), Healy (1981), และอื่นๆ แต่นิยามที่นำมาใช้ในงานวิจัยในครั้งนี้ในแนวทางที่สอดคล้องกับงานศึกษานี้

อัลบาฮา (Al-Bahar) และแครนดอลล์ (Crandall) ได้ให้ความหมายของนิยามของความเสี่ยงและความไม่แน่นอน ดังนี้ “ความไม่แน่นอนใช้สำหรับเป็นตัวแทนของโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์เสี่ยง” ดังนั้นเหตุการณ์ที่แน่นอนยังมีความไม่แน่นอนอยู่ โดยสามารถให้นิยามของ “ความเสี่ยง” ได้ คือ โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ที่ส่งผลกระทบต่อวัตถุประสงค์ของโครงการทั้งในด้านดีและไม่ดีอันเป็นผลจากความไม่แน่นอน ซึ่งนิยามนี้ ซึ่งสัมพันธ์กับการเกิดความเสี่ยงและองค์ประกอบของความเสี่ยง ดังนี้

ความเสี่ยงคือ การเปิดเผยต่อ โอกาสของการเกิดเหตุการณ์ที่เป็นผลเสียหรือผลดีต่อวัตถุประสงค์หลักของโครงการซึ่งเป็นผลพวงจากความไม่แน่นอน ดังนั้นความเสี่ยงจะต้องประกอบไปด้วยลักษณะต่อไปนี้

เหตุการณ์เสี่ยง(Risk Events) : เหตุการณ์ที่ส่งผลกระทบต่อโครงการทั้งในด้านดีและไม่ดี
ความไม่แน่นอนของเหตุการณ์ : โอกาสที่เหตุการณ์เสี่ยงจะเกิดขึ้น
ผลเสีย/ผลได้ : เป็นผลจากการเกิดเหตุการณ์เสี่ยงนั้นๆ

จากนิยามของความเสี่ยงข้างต้น ความไม่แน่นอนของเหตุการณ์และผลเสีย/ผลได้จะเป็นองค์ประกอบที่ต้องอยู่ด้วยกันของความเสี่ยง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากคำอธิบายของการบริหารโครงการ อาจให้ความหมายของโอกาสที่จะเกิดขึ้นของเหตุการณ์ที่แน่นอนที่มีผลกระทบด้านลบในจุดประสงค์ของโครงการ (Fraser, 1978; Cleland, 1985; Wideman, 1983) ซึ่งค่าระดับของโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ในด้านลบและสิ่งที่ตามมา ความเสี่ยงของโครงการมีลักษณะเฉพาะตามปัจจัยเสี่ยงดังนี้

เหตุการณ์	เช่น ความแน่นอนที่จะก่อให้เกิดความเสี่ยงภัยแก่องค์กร
ระดับความไม่แน่นอน	เช่น โอกาสที่เหตุการณ์จะเกิดขึ้น
โอกาสการได้มา	เช่น ผลรวมของผลเสียที่เกิดขึ้น

เนื่องจากความเสี่ยงมีหลายชนิด ดังนั้นบางทีอาจจะสับสนเมื่อมีการอภิปรายเกี่ยวกับความเสี่ยงโดยผู้บริหารโครงการ, ผู้บริหารบุคคลหรือผู้บริหารระดับสูงขององค์กร ดังนั้น Niwa et al, (1979) ได้ให้ความหมายของความเสี่ยงของโครงการ คือ เหตุการณ์อันไม่พึงปรารถนา เช่น ปัญหาและอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นสาเหตุให้โครงการเกิดความล่าช้า, มูลค่าก่อสร้างโครงการที่เพิ่มขึ้น หรือประสิทธิภาพในการทำงานน้อยลง

ความเสี่ยงเกิดซ้ำ หมายถึง ความเสี่ยงที่มักเกิดขึ้นบ่อย ๆ ในโครงการนั้นๆ หรือ เป็นความเสี่ยงที่เกือบจะทุกโครงการต้องประสบ งานก่อสร้างถนน ถือว่าเป็นงานที่มีความเสี่ยงมาก โดยตัวอย่างของปัญหาในงานก่อสร้างถนน เช่น ปัญหาทางการเงิน, ด้านแรงงาน, ด้านพื้นที่ก่อสร้าง, ด้านเครื่องมือเครื่องจักร ฯลฯ รวมทั้งขนาดของโครงการที่มักจะมีขนาดใหญ่ และต้องใช้เงินทุนมาก ดังนั้นจึงมีความเสี่ยงเกิดซ้ำเกิดขึ้นบ่อย ๆ ซึ่งมีสาเหตุจาก

- สภาพงานมีลักษณะการดำเนินงานแบบซ้ำๆ
- โครงการมีขนาดใหญ่และใช้เวลาดำเนินการยาวนาน
- ไม่มีการถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับความเสี่ยงจาก โครงการเก่า

ในงานวิจัยในครั้งนี้จะใช้นิยามความหมายของความเสี่ยงจากที่ได้อธิบายไว้ข้างต้นของ “เหตุการณ์เสี่ยง”

2.1.2 นิยามของโครงการก่อสร้างถนน

กล่าวว่าการถนนเป็น โครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาประเทศ เพราะใช้ในการพัฒนา เศรษฐกิจ สังคม การปกครอง ความมั่นคง และการป้องกันประเทศ สืบเนื่องจากในปัจจุบันมีการ ขยายตัวของงานก่อสร้างถนนเป็นอย่างมาก งานถนนถึงแม้จะเป็นงานที่ไม่มีความซับซ้อนมาก แต่ก็เป็นงานที่ต้องประสบกับความไม่แน่นอนต่างๆ มากเช่นกัน ซึ่งปัญหาในโครงการก่อสร้าง ถนนที่สามารถพบได้บ่อยในปัจจุบัน เช่น ปัญหาทางการเงิน ด้านแรงงาน ด้านคุณภาพงาน ก่อสร้าง ด้านเครื่องมือเครื่องจักร เป็นต้น โดยตัวอย่างปัญหาข้างต้นถือเป็นความเสี่ยงของการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารทูลงวันเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ดำเนินการก่อสร้างถนน ซึ่งการตระหนักถึงความเสี่ยงล่วงหน้าในตั้งแต่ช่วงเตรียมงานก่อสร้างจึง
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากมีการนำไปใช้

เป็นสิ่งที่ควรกระทำ เพื่อที่จะได้เลือกวิธีจัดการความเสี่ยงได้อย่างเหมาะสม เพื่อช่วยลดความสูญเสียที่อาจจะเกิดขึ้นตามมาหากความเสี่ยงดังกล่าวได้กลายเป็นปัญหาของงานก่อสร้างในภายหลัง

งานก่อสร้างถนนเป็นงานก่อสร้างที่แตกต่างจากงานอาคาร ถึงแม้ว่าจะมีความซับซ้อนน้อยกว่างานอาคาร แต่งานถนนก็มีปัญหาของความเสี่ยงเกิดซ้ำเช่นกัน ความเสี่ยงเกิดซ้ำที่ว่านี้คือปัญหาในงานก่อสร้างที่มักจะพบบ่อยในหลายๆโครงการ และเมื่อความเสี่ยงเหล่านี้ถูกเพิกเฉย ปัญหาความเสี่ยงในโครงการที่ไม่ได้ถูกบริหารจัดการความเสี่ยงที่เหมาะสม ก็จะทำให้ความเสี่ยงเหล่านั้นอาจเป็นปัญหาในงานก่อสร้างได้ภายหลัง ทำให้ต้องเสียงบประมาณและเวลาไปในการแก้ปัญหาเหล่านี้ ซึ่งอาจจะเป็นผลต่อเนื่องทำให้โครงการล่าช้า และได้กำไรน้อยลง ความเสี่ยงที่ไม่ได้ถูกตอบสนองเหล่านี้เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้การประยุกต์ใช้หลักการบริหารงานก่อสร้างไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เพราะการบริหารและการวางแผนงานก่อสร้างเหล่านั้นไม่ได้คำนึงถึงความเสี่ยงที่จะต้องประสบ จึงทำให้สภาพการทำงานในระหว่างการค้าเงินงานก่อสร้างจริงกับที่วางแผนไว้แตกต่างกันเมื่อความเสี่ยงเหล่านั้นกลายเป็นปัญหาก่อสร้าง แต่ถ้าหากสามารถระบุความเสี่ยงเหล่านี้ได้ในตั้งแต่ช่วงต้นของโครงการ จะทำให้ผู้บริหารโครงการสามารถเลือกวิธีตอบสนองต่อความเสี่ยงได้อย่างเหมาะสม ช่วยลดความสูญเสียค่าใช้จ่ายและเวลาที่จะต้องใช้ในการแก้ปัญหางานก่อสร้างที่เกิดจากความเสี่ยงที่ไม่ได้ถูกตอบสนอง

2.2 โครงการก่อสร้างถนนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

กรุงเทพมหานครเป็นมหานครขนาดใหญ่มีความเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว อีกทั้งเมืองที่อยู่โดยรอบกรุงเทพมหานคร เช่น นนทบุรีและสมุทรปราการก็ได้มีความเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วเช่นกัน สืบเนื่องจากการเจริญอย่างรวดเร็วนี้เองปริมาณประชากรทั้งที่อาศัยอยู่ก่อนแล้วรวมทั้งที่หลั่งไหลเข้ามาเพื่อแสวงหางานทำ ความแออัดจึงเกิดขึ้น การแข่งขันทางด้านธุรกิจต่างๆ อุตสาหกรรมขนาดใหญ่จึงเกิดขึ้น การขยายตัวของผู้ใช้รถยนต์ที่มีมากขึ้น ดังนั้นการคมนาคมขนส่งในเมืองใหญ่จึงมีความสำคัญ ดังนั้นถนนจึงถือว่ามีสำคัญต่อการคมนาคมขนส่งเป็นอย่างมาก

การก่อสร้างถนนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลงบประมาณก่อสร้างส่วนใหญ่จะอยู่กับสามหน่วยงาน คือ กรมทางหลวง, กรมทางหลวงชนบทและกรุงเทพมหานคร ซึ่งโครงการก่อสร้างจะเป็นโครงการก่อสร้างขนาดใหญ่ มีการใช้วัสดุ, เครื่องจักรกลหนักในปริมาณมาก อีกทั้งการจัดการจราจรในบริเวณก่อสร้างก็เป็นเรื่องที่สำคัญมากอย่างหนึ่งเพราะโดยส่วนใหญ่โครงการที่ดำเนินการอยู่จะเป็นการขยายถนนเดิมจะเป็นส่วนมากดังนั้นขณะทำการก่อสร้างก็จะยังคงเปิดการจราจรตามปกติ ดังนั้นการก่อสร้างถนนจึงมีความเสี่ยงมากพอสมควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 บทนำ

จุดประสงค์หลักของงานวิจัยนี้เพื่อทำการลดจำนวนของความเสียหายเกิดซ้ำ ตามที่ระบุในหัวข้อ 1.3 เพื่อแจ้งให้ทราบแก่ผู้จัดการ โครงการที่มีประสบการณ์ก่อสร้างน้อยในงานก่อสร้างถนน เป็นเสมือนสัญญาณเตือนความเสี่ยง จุดประสงค์หลักของการศึกษาในครั้งนี้มุ่งเป้าไปยังเหตุการณ์เสี่ยงที่มีศักยภาพและการเกิดซ้ำที่สูงมาก เพราะว่าโครงการก่อสร้างถนนเป็นโครงการขนาดใหญ่ มีมูลค่าโครงการสูง การใช้เครื่องจักรหนักในการก่อสร้าง มีการใช้วัสดุในการก่อสร้างในปริมาณมาก ดังนั้นจึงมีแนวโน้มว่าจะมีเหตุการณ์เสี่ยงเกิดซ้ำเกิดขึ้นมาก ในลำดับแรกจะทำการค้นหาเหตุการณ์เสี่ยงที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่เกิดขึ้นในงานก่อสร้างถนนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จากนั้นก็จะทำการระบุศักยภาพของความเสียหายและการเกิดซ้ำ โดยเหตุการณ์เสี่ยงที่ถูกระบุจะบรรยายต่อไปในส่วนต่อไป ดังนั้นสาเหตุของความเสียหาย, องค์ประกอบของความเสียหายของเหตุการณ์เสี่ยงที่ถูกเลือกจะทำการวิเคราะห์หรือหาความสัมพันธ์โดยการสัมภาษณ์กับผู้จัดการโครงการ

3.2 กระบวนการสำรวจเหตุการณ์เสี่ยง

การสำรวจในครั้งนี้จะทำการสำรวจภายใต้ 3 กระบวนการดังนี้

กระบวนการที่ 1 ทำการรวบรวมงานวิจัยที่ได้ศึกษาไปแล้ว และการสัมภาษณ์ จุดประสงค์ของกระบวนการนี้เพื่อระบุเหตุการณ์เสี่ยงที่เกิดขึ้นใน โครงการก่อสร้างถนนในพื้นที่ก่อสร้างต่างๆ ไป เมื่อทำการรวบรวมเหตุการณ์เสี่ยงสำหรับโครงการก่อสร้างถนนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลจะทำการระบุอีกครั้งหนึ่ง โดยการสัมภาษณ์กับผู้จัดการ โครงการหลายๆคน

กระบวนการที่ 2 แบบสอบถามจะถูกจัดทำขึ้น โดยใช้เหตุการณ์เสี่ยงที่ถูกระบุโดยกระบวนการที่ 1 ข้างต้น และทำการสำรวจจากนั้นทำการศึกษาลักษณะสำคัญของความสัมพันธ์ของเหตุการณ์เสี่ยงที่มีผลกระทบสูงต่อกระบวนการก่อสร้าง แบบสอบถามประกอบด้วยคำถามที่เกี่ยวข้องกับความเห็นซึ่งสะท้อนความสัมพันธ์ของเหตุการณ์เสี่ยงที่สำคัญ โดยจะให้ความสำคัญกับศักยภาพของความเสียหายและการเกิดซ้ำเป็นหลักจากนั้นเหตุการณ์เสี่ยงที่มีความสัมพันธ์สูงจะทำการวิเคราะห์ต่อด้วยวิธีการทางสถิติ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) เหตุการณ์เสี่ยง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิดซ้ำ 10 อันดับแรกจะนำมาใช้สำหรับหาความสัมพันธ์ของความเสียหาย, การหาสาเหตุของความเสียหายและความเสียหายเกี่ยวเนื่องต่อไป

กระบวนการที่ 3 ทำการสัมภาษณ์ผู้จัดการ โครงการที่มีประสบการณ์ในงานก่อสร้างถนนมาไม่น้อยกว่า 15 ปี จำนวนไม่ต่ำกว่า 5 คน เพื่อทำการระบุงค์ประกอบของความเสียหายของเหตุการณ์เสี่ยงเกิดซ้ำ 10 อันดับแรก ที่มีศักยภาพสูงโดยระบุว่าเหตุการณ์เสี่ยงเกิดขึ้นได้อย่างไร รวมถึงเหตุการณ์เสี่ยงที่เกิดขึ้นต่อเนื่องจากเหตุการณ์เสี่ยงนั้นๆ ซึ่งจะมีประโยชน์ในการลดเหตุการณ์เสี่ยงเกิดซ้ำในโครงการก่อสร้างถนนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลต่อไป

3.3 เหตุการณ์เสี่ยงที่เกิดขึ้นในโครงการก่อสร้างถนน

3.3.1 การศึกษาและรวบรวมเหตุการณ์เสี่ยง

ข้อมูลเกี่ยวกับเหตุการณ์เสี่ยงที่เกิดขึ้นบ่อยในโครงการซึ่งได้มาจากการศึกษา เช่น งานวิจัยและเอกสารประกันภัย รวมถึงการสัมภาษณ์ผู้จัดการ โครงการหลายๆคน จุดประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของเหตุการณ์เสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้น เพื่อเป็นตัวแทนของโครงการก่อสร้างต่างๆ ไปในมุมมองของผู้รับเหมา โดยเหตุการณ์เสี่ยงที่ได้ทำการศึกษาและรวบรวมมาได้มาจากแหล่งที่มาดังนี้

รายการเอกสารเผยแพร่ที่เกี่ยวข้อง

1. รายการความเสี่ยงในโครงการก่อสร้าง โดย Perry and Hayes (1985)
2. รายการความเสี่ยงในงานก่อสร้าง โดย Byrne (1972)
3. รายการความเสี่ยงในงานก่อสร้างอาคารสูง โดย Laokhongthavorn (1998)

รายการที่ 1, 2 และ 3 แสดงตามภาคผนวก ก-1, ก-2 และ ก-3 ตามลำดับ โดยเอกสารรายการที่ 1 และ 2 จะแสดงบัญชีรายการความเสี่ยงของงานก่อสร้างโดยทั่วไป ส่วนรายการที่ 3 จะเป็นรายการความเสี่ยงในงานก่อสร้างอาคารสูง

3.3.2 การสัมภาษณ์ผู้จัดการโครงการ

จากการสัมภาษณ์ผู้จัดการโครงการที่มีประสบการณ์ในงานก่อสร้างถนนมากกว่า 10 ปี จำนวน 5 คน ได้ข้อมูลของเหตุการณ์เสี่ยงที่เกิดขึ้นในโครงการก่อสร้างถนน ตัวอย่างเหตุการณ์เสี่ยงที่ได้รับการเสนอจากผู้จัดการโครงการ เช่น แผ่นดินไหว, พายุ, สงคราม, การปฏิวัติ และการประท้วง เป็นต้น โดยเหตุการณ์เสี่ยงบางรายการอาจจะตัดออกเพราะมีแนวโน้มว่าจะไม่เคยเกิดขึ้นในโครงการก่อสร้างในประเทศไทย สรุปคือผู้จัดการโครงการที่ไปสัมภาษณ์ให้ความคิดเห็นว่าเหตุการณ์เสี่ยงที่รวบรวมมาได้มีความเหมาะสมแล้วสำหรับงานก่อสร้างถนน

จากกระบวนการดังกล่าวจะได้เหตุการณ์เสี่ยงที่เหมาะสมตามความต้องการ แสดงตามภาคผนวก ข เหตุการณ์เสี่ยงได้ถูกนำมาออกแบบสอบถามซึ่งใช้วัดความถี่ของการเกิดเหตุการณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยืมได้เห็นว่าเอกสารฉบับนี้มีความสำคัญหรือไม่ควรเปิดเผยต่อผู้อื่น หรือหากมีข้อสงสัยใดๆ กรุณาแจ้งให้ทราบล่วงหน้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสี่ยง เรียกว่า ระดับการเกิดซ้ำ และผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยงต่อโครงการก่อสร้าง เรียกว่า ระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง

3.4 การเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม

แบบสอบถามเป็นหนึ่งในแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการรวบรวมข้อมูลของบุคคลที่เป็นเป้าหมายในการตอบแบบสอบถาม ประโยชน์อีกอย่างหนึ่งของแบบสอบถามคือข้อมูลที่ได้รับใช้ในขั้นตอนการวิเคราะห์ได้อย่างรวดเร็ว และปราศจากเจตคติที่โอนเอียงไปในด้านใดด้านหนึ่ง เหมือนกับข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงใช้การรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม

3.4.1 การวัดทัศนคติโดยลิเคิทสเกล

เมื่อระดับผลกระทบและระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง ไม่สามารถทำการสำรวจได้โดยตรง เพื่อทำการวัดทัศนคติ ของผู้ตอบแบบสอบถาม จะต้องทำการสมมุติตัวแปรที่ไม่ต้องการสำรวจ โดยตรงแต่สามารถวัดได้โดยความหมายโดยตรง

วิธีการวัดทัศนคติที่รู้จักกันแพร่หลายมากที่สุดวิธีหนึ่ง คือ การวัดแบบลิเคิทสเกล ซึ่งนิยมใช้กันอยู่อย่างแพร่หลายเพราะง่ายแก่การวัดทัศนคติ ไม่มีกระบวนการอะไรมากมายเช่นวิธีการวัดแบบอื่นๆ การวัดแบบลิเคิทสเกลได้รับความนิยมในการวัดเชิงทัศนคติเพราะง่ายที่จะแปลความหมาย ด้วยวิธีการวัดแบบลิเคิทสเกลจะใช้สำหรับการตรวจสอบระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง โดยการสร้างตัวแปรจากต่ำไปหาสูง จำนวน 4 ตัวแปร คือ สูง, ปานกลาง, ต่ำและไม่เคยเกิดขึ้นเลย เพื่อทำการวัดทัศนคติ คะแนนหรือน้ำหนักจะนำมาแปรอยู่ในรูปตัวเลข 4, 3, 2 และ 1 ซึ่งตั้งเป็นตัวแทนของระดับการเกิดซ้ำ และ 3, 2 และ 1 สำหรับระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง เช่น ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยงที่สูง จะแทนด้วยเลข 4, ระดับผลกระทบปานกลาง จะแทนด้วยเลข 2

3.4.2 การทดสอบแบบสอบถามเบื้องต้น

เมื่อทำการออกแบบสอบถามเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำการทดสอบแบบสอบถามเบื้องต้น เพื่อตรวจสอบความผิดพลาดของแบบสอบถามต่างๆ เช่น ความกำกวมของข้อความในแบบสอบถามและความเชื่อถือได้ของแบบสอบถาม เป็นต้น เพื่อให้แบบสอบถามที่ออกแบบขึ้นมีความผิดพลาดของข้อมูลที่จะได้รับจากแบบสอบถามน้อยที่สุด

แบบสอบถามที่ได้รับการออกแบบแล้วเสร็จ จะนำไปให้ผู้จัดการ โครงการและวิศวกรโครงการผู้มีประสบการณ์ในงานก่อสร้างถนนมาไม่น้อยกว่า 10 ปี ทำการตรวจสอบและให้

ข้อเสนอแนะต่างๆ โดยอาจจะทำการเพิ่มเติมเหตุการณ์เสี่ยงหรือเหตุการณ์เสี่ยงใดไม่เกี่ยวข้อง อาจจะต้องทำการตัดเหตุการณ์เสี่ยงนั้นออก เป็นต้น

3.4.3 การสำรวจจริงโดยใช้แบบสอบถาม

แบบสอบถามที่ไว้ใช้กับการสำรวจ โดยได้รับการปรับปรุงจากข้อเสนอแนะจากผู้จัดการ และวิศวกรที่มีประสบการณ์ในงานก่อสร้างถนนมาไม่น้อยกว่า 10 ปี ข้างต้น จะใช้แบบสอบถาม ทั้งหมดเพื่อทำการออกสำรวจ จำนวน 100 ชุด โดยแบบสอบถามจะแจกจ่ายให้กับวิศวกรโยธาที่มี ประสบการณ์ในงานก่อสร้างถนนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยใช้วิธีการไปให้ แบบสอบถามที่หน้างาน การสำรวจดังกล่าวดำเนินการระหว่างวันที่ 5 มีนาคม 2550 ถึงวันที่ 15 พฤษภาคม 2550 โดยได้รับแบบสอบถามกลับมาเพื่อทำการวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป จำนวน 62 ชุด แต่มีแบบสอบถามที่กลับมาและสามารถใช้วิเคราะห์ต่อในขั้นตอนต่อไป จำนวน 50 ชุด โดยอีก 12 ชุดที่ตัดออก เนื่องจากผู้ตอบแบบสอบถามคุณสมบัติไม่ตรงตามที่ต้องการ คือ ทั้ง 12 ชุดผู้ทำการ ตอบแบบสอบถามมีประสบการณ์ในงานก่อสร้างถนนไม่ถึง 3 ปี

จากนั้นแบบสอบถาม จำนวน 50 ชุด จะนำมาแปลงข้อมูลในรูปแบบตัวเลขที่สามารถ นำไปใช้วิเคราะห์ได้โดยใช้เทคนิคทางสถิติ โดยกระบวนการแปลงข้อมูลและวิเคราะห์จะบรรยาย ต่อในบทต่อไป

บทที่ 4

การวิเคราะห์เหตุการณ์เสี่ยง

ข้อมูลที่ทำให้การรวบรวมและสำรวจมาได้โดยแบบสอบถาม จะนำมาวิเคราะห์ในบทนี้ เพื่อทำการระบุระดับความสำคัญของเหตุการณ์เสี่ยงแต่ละเหตุการณ์ เหตุการณ์เสี่ยงที่มีระดับความสำคัญมากที่สุดจะนำมาใช้สำหรับสัมภาษณ์ผู้จัดการ โครงการเพื่อทำการระบุองค์ประกอบของเหตุการณ์เสี่ยงดังกล่าว

4.1 การแปลงข้อมูล

ข้อมูลการสำรวจที่ได้รับจากแบบสอบถามจะแปลงให้อยู่ในรูปของตัวเลขที่มีค่าสามารถบอกระดับความมากน้อยของข้อมูลได้ ซึ่งจะนำมาใช้สำหรับคำนวณตามภาคผนวก ก ตามที่แบบสอบถามได้ใช้มาตรวัดทัศนคติแบบลิเคิทสเกลเพื่อทำการวัดทัศนคติของวิศวกรโยธาที่มีต่อระดับการเกิดซ้ำและระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง สำหรับการวัดค่าระดับของการเกิดซ้ำได้ออกแบบเป็น 4 ตัวเลือก คือ “ระดับการเกิดซ้ำสูง” , “ระดับการเกิดซ้ำปานกลาง” , “ระดับการเกิดซ้ำต่ำ” และ “ไม่เคยเกิดเหตุการณ์นี้ขึ้นเลย” ทางเลือกดังกล่าวนี้ถูกแทนด้วยตัวเลข 4 , 3 , 2 และ 1 ตามลำดับ ในทำนองเดียวกันการวัดระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยงตามที่ได้ไปสอบถามวิศวกรโยธา มี 3 ทางเลือก คือ “ระดับผลกระทบที่สูง” , “ระดับผลกระทบปานกลาง” , “ระดับผลกระทบต่ำ” โดยให้น้ำหนักเป็นตัวเลข 3 , 2 และ 1 ในแต่ละตัวเลือกตามลำดับ

ตามคะแนนดังกล่าวนี้คือลิเคิทสเกล ซึ่งเป็นลักษณะคะแนนในทางสถิติเรียกว่าข้อมูลแบบนามบัญญัติเพราะว่าคะแนนจำนวนมากระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยงเกิดซ้ำมีมาก ดังนั้นค่าของคะแนนจึงถูกใช้สำหรับวัดทัศนคติของวิศวกรไปยังระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยงสำหรับเหตุผลนี้จึงต้องใช้คะแนนที่เป็นข้อมูลแบบนามบัญญัติและสามารถคำนวณได้ด้วยวิธีการทางสถิติ

สำหรับเหตุผลอื่นที่ใช้รูปแบบคะแนนแบบนี้สามารถอธิบายได้โดยซีเวล (Sewell (1941)) ดังนี้

“การใช้ลิเคิทสเกลการศึกษาบางอย่างเพื่อแสดงว่าสาระสำคัญของผลที่เกิดขึ้นในขั้นสุดท้ายเหมือนกัน ซึ่งได้รับน้ำหนักของการตัดสินใจแบบธรรมดาเหมือนกับความยุ่งยากซับซ้อนแต่ยังคงไว้ซึ่งเหตุผลทางด้านเทคนิคทางสถิติ”

อย่างไรก็ตาม หากต้องการวัดระดับของการเกิดซ้ำของแต่ละเหตุการณ์ ความสามารถแทนข้อมูลของคะแนนของแต่ละตัวเลือก เพื่อที่จะได้ความเป็นไปได้ที่เท่ากันของแต่ละการวัด

เช่นเดียวกันในการวัดระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง วิศวกรที่ตอบแบบสอบถามจะมีตัวเลือกดังนี้ “ระดับผลกระทบที่สูง” , “ระดับผลกระทบปานกลาง” , “ระดับผลกระทบต่ำ” ตามลำดับ โดยคะแนนของตัวเลือกเหล่านี้คือ 3 , 2 และ 1 ตามลำดับ คะแนนจะใช้สำหรับแสดงระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยงแต่ละเหตุการณ์เสี่ยง

การแสดงผลจะแสดงในภาคผนวก ก

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

โดยการใช้คะแนนแบบลิเคิทสเกลค่าเฉลี่ยของคะแนนของแต่ละตัวแปรไม่สามารถใช้ในการเปรียบเทียบกับตัวแปรตัวอื่นได้ เนื่องจากตัวแปรมีมากเกินไป ดังนั้นจึงต้องจัดทำคะแนนเป็นตัวแทนของแต่ละตัวแปร ดังนั้นวิธีการวิเคราะห์ปัจจัยจึงสามารถใช้สำหรับวิเคราะห์ตัวแปรเหล่านี้ อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์ปัจจัยไม่สามารถวิเคราะห์ตัวแปรได้ทั้งหมด เนื่องจากจำนวนตัวแปรมีมากกว่าแบบสอบถามที่ได้รับ ซึ่งมีเพียง 50 ตัวอย่าง แต่มีตัวแปรถึง 141 ตัวแปร , RE001 – RE141 ดังนั้นด้วยเหตุผลนี้ตัวแปรบางตัวที่มีระดับการเกิดซ้ำและระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยงสูงจึงถูกนำมาคำนวณขั้นตอนในการเลือกตัวแปรดังกล่าวมีดังนี้

4.2.1 ขั้นตอนการเลือกตัวแปร

เมื่อจำนวนของตัวอย่างที่ได้จากการสำรวจมีน้อยกว่าจำนวนของตัวแปรดังนั้นการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธีการวิเคราะห์ปัจจัยจึงไม่สามารถคำนวณค่าน้ำหนักของแต่ละตัวแปรได้ ดังนั้นตัวแปรที่มีระดับผลกระทบและระดับการเกิดซ้ำที่ต่ำจะถูกตัดออกจากการคำนวณดังกล่าว ขั้นตอนสำหรับการเลือกตัวแปรสามารถอธิบายโดยละเอียดตามลำดับดังนี้

1. คำนวณค่าเฉลี่ยคะแนนของแต่ละตัวแปร โดยเป็นตัวแทนของระดับการเกิดซ้ำและระดับผลกระทบของตัวแปร ค่าเฉลี่ยของแต่ละตัวแปรสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\text{Mean} = \frac{\sum_{i=1}^4 a_i \cdot X_i}{n} = \frac{\text{total_Score}}{n} \tag{4.1}$$

เมื่อ สำหรับระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง

a_i = ค่าคงที่ซึ่งแสดงน้ำหนักที่ให้ในตัวแปร i^{th}

i = 1, 2, 3, 4

“ระดับการเกิดซ้ำสูง”	แทนด้วย	a_1	=	4
“ระดับการเกิดซ้ำปานกลาง”	แทนด้วย	a_2	=	3
“ระดับการเกิดซ้ำต่ำ”	แทนด้วย	a_3	=	2
“ไม่เคยเกิดเหตุการณ์เสี่ยงเลย”	แทนด้วย	a_4	=	1

X_i = ตัวแปรที่แสดงถึงระดับการเกิดซ้ำในตัวแปร i^{th}

X_1 = การเกิดซ้ำแบบ “ความถี่สูง”

X_2 = การเกิดซ้ำแบบ “ความถี่ปานกลาง”

X_3 = การเกิดซ้ำแบบ “ความถี่ต่ำ”

X_4 = การเกิดซ้ำแบบ “ไม่เคยเกิดขึ้นเลย”

สำหรับระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง

a_i = ค่าคงที่ซึ่งแสดงน้ำหนักที่ให้ในตัวแปร i^{th}

i = 1, 2, 3

“ระดับผลกระทบสูง”	แทนด้วย	a_1	=	3
“ระดับผลกระทบปานกลาง”	แทนด้วย	a_2	=	2
“ระดับผลกระทบต่ำ”	แทนด้วย	a_3	=	1

X_i = ตัวแปรที่แสดงถึงระดับผลกระทบในตัวแปร i^{th}

X_1 = ระดับผลกระทบแบบ “ระดับผลกระทบสูง”

X_2 = ระดับผลกระทบแบบ “ระดับผลกระทบปานกลาง”

X_3 = ระดับผลกระทบแบบ “ระดับผลกระทบต่ำ”

n = จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

ตารางที่ 4.1 แสดงคะแนนเฉลี่ยของแต่ละตัวแปร, เหตุการณ์เสี่ยง, สำหรับระดับการเกิดซ้ำ และระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง

2. การระบุระดับการเกิดซ้ำและระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยงแต่ละเหตุการณ์ เมื่อค่าเฉลี่ยของระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง จาก 3.32 ถึง 1.18 และค่าเฉลี่ยของระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง จาก 2.51 ถึง 1.22 โดยจะต้องมีการจัดช่วงคะแนนเฉลี่ยของระดับการเกิดซ้ำและระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง ดังนี้

ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง

$3.00 \leq \text{ค่าเฉลี่ย} \leq 4.00$	ระดับการเกิดซ้ำสูง
$2.00 \leq \text{ค่าเฉลี่ย} < 3.00$	ระดับการเกิดซ้ำปานกลาง
$1.00 \leq \text{ค่าเฉลี่ย} < 2.00$	ระดับการเกิดซ้ำต่ำ

ระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง

$2.34 \leq \text{ค่าเฉลี่ย} \leq 3.00$	ระดับผลกระทบสูง
$1.67 \leq \text{ค่าเฉลี่ย} < 2.34$	ระดับผลกระทบปานกลาง
$1.00 \leq \text{ค่าเฉลี่ย} < 1.67$	ระดับผลกระทบต่ำ

เนื่องจากไม่มีค่าใดต่ำกว่าค่าที่เรียงจาก 1 ถึง 4 และ 1 ถึง 3 สำหรับระดับการเกิดซ้ำและระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยงตามลำดับ ช่วงการวัดดังกล่าวใช้สำหรับวัดระดับการเกิดซ้ำและระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง ผลของการวัดดังกล่าวแสดงในตารางที่ 4.1

3. การเลือกตัวแปร

เพื่อลดจำนวนตัวแปรเกณฑ์การเลือกที่ใช้สำหรับพิจารณาระดับการเกิดซ้ำและระดับผลกระทบเหตุการณ์เสี่ยงสามารถอธิบายได้ดังนี้

เกณฑ์การเลือกตัวแปร

เนื่องจากจุดประสงค์หลักของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เพื่อทำการลดจำนวนของความเสียหายเกิดซ้ำ โดยทำการระบุความเสี่ยงเกิดซ้ำศักยภาพสูง ดังนั้นในการเลือกตัวแปรที่เป็นตัวแทนของเหตุการณ์เสี่ยงจะเลือกจากระดับการเกิดซ้ำปานกลางถึงสูงและระดับผลกระทบจากปานกลางถึงสูง ตัวแปรที่ประกอบด้วยระดับการเกิดซ้ำและระดับผลกระทบที่สูงจะเป็นตัวแปรที่ให้ความสนใจมากที่สุด ดังนั้นรูปแบบการเลือกตัวแปรสามารถแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ระดับของการเกิดซ้ำ และระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง

No.	ลักษณะของความถี่		Code	ระดับการเกิดซ้ำ		ระดับผลกระทบ	
	ชนิดของความถี่	เหตุการณ์เสี่ยง		เฉลี่ย	ระดับ	เฉลี่ย	ระดับ
1	ทางกายภาพ						
1.1	ภัยธรรมชาติ	- แผ่นดินไหว	RE001	1.18	ต่ำ	1.42	ต่ำ
		- ดินพัง, ดินถล่ม	RE002	2.18	ปานกลาง	1.83	ปานกลาง
		- การทรุดตัวของดิน	RE003	2.68	ปานกลาง	1.88	ปานกลาง
		- อัคคีภัย	RE004	1.74	ต่ำ	1.57	ต่ำ
		- ไฟป่า	RE005	1.48	ต่ำ	1.22	ต่ำ
		- ฝนตกหนัก	RE006	3.32	สูง	2.37	สูง
		- มรสุมหรือพายุไต้ฝุ่น	RE007	2.22	ปานกลาง	1.77	ปานกลาง
		- น้ำท่วม	RE008	2.70	ปานกลาง	2.38	สูง
		- ผลกระทบจากลมแรง	RE009	2.06	ปานกลาง	1.32	ต่ำ
		- โรคระบาด	RE010	1.40	ต่ำ	1.30	ต่ำ
2	ความเสี่ยงในกระบวนการก่อสร้างและเทคนิค						
2.1	ด้านบุคลากร	- แรงงานที่มีทักษะทำงานไม่ได้	RE011	2.72	ปานกลาง	2.36	สูง
2.1.1	ช่างเทคนิค, แรงงาน	นาน, มีการเปลี่ยนงานบ่อย					
		- การขาดแคลนแรงงานที่มีฝีมือ	RE012	3.08	สูง	2.32	ปานกลาง
		- การขาดแคลนแรงงาน, กรรมกร	RE013	3.02	สูง	2.40	สูง
		- ผลผลิตของคณงานต่ำ	RE014	2.50	ปานกลาง	2.04	ปานกลาง
		- คุณภาพของงาน ไม่ตรงตาม ระดับคุณภาพงานที่กำหนด	RE015	2.40	ปานกลาง	2.04	ปานกลาง
		- มีการทะเลาะวิวาท	RE016	2.38	ปานกลาง	1.45	ต่ำ
		- การใช้แรงงานต่างชาติที่ผิด กฎหมาย	RE017	2.18	ปานกลาง	1.53	ต่ำ
		- มีการเล่นการพนันและลักทรัพย์	RE018	2.42	ปานกลาง	1.51	ต่ำ
		- การขาดงานบ่อย	RE019	2.38	ปานกลาง	1.62	ต่ำ
		- ปัญหาการไม่เข้าใจแบบก่อสร้าง และปัญหาเรื่องการสื่อสาร	RE020	3.04	สูง	2.00	ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

No.	ลักษณะของความเสียหาย		Code	ระดับการเกิดซ้ำ		ระดับผลกระทบ	
	ชนิดของความเสียหาย	เหตุการณ์เสียหาย		เฉลี่ย	ระดับ	เฉลี่ย	ระดับ
2.1.2	ผู้รับเหมาข้อย่อย	- ผู้รับเหมาข้อย่อยขาดสภาพคล่องทางด้านการเงิน	RE021	3.16	สูง	2.40	สูง
		- ผู้รับเหมาข้อย่อยมีทักษะด้านการทำงานไม่เพียงพอ	RE022	2.70	ปานกลาง	2.36	สูง
		- ผู้รับเหมาข้อย่อยไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลา/ตรงเวลา	RE023	3.10	สูง	2.40	สูง
		- ผลงานของผู้รับเหมาข้อย่อยมีคุณภาพต่ำ	RE024	2.70	ปานกลาง	2.04	ปานกลาง
		- ไม่สามารถหาผู้รับเหมาข้อย่อยที่มีคุณภาพได้	RE025	2.42	ปานกลาง	1.74	ปานกลาง
		- ผลผลิตของผู้รับเหมาข้อย่อยต่ำ	RE026	2.52	ปานกลาง	1.88	ปานกลาง
		- ปัญหาด้านการติดต่อประสานงานระหว่างผู้รับเหมา	RE027	2.42	ปานกลาง	1.71	ปานกลาง
		- ผู้รับเหมาข้อย่อยไม่สามารถจัดหาคงงานให้เพียงพอได้	RE028	3.10	สูง	1.96	ปานกลาง
		- ผู้รับเหมาข้อย่อยทำงานหลายโครงการ	RE029	3.06	สูง	2.02	ปานกลาง
		- ผู้รับเหมาข้อย่อยทิ้งงาน	RE030	2.48	ปานกลาง	2.38	สูง
2.1.3	ทีมงาน, โฟร์แมน	- มีประสบการณ์แต่ความสามารถไม่เพียงพอ	RE031	2.56	ปานกลาง	1.86	ปานกลาง
		- การขาดความรับผิดชอบต่องาน	RE032	2.50	ปานกลาง	1.92	ปานกลาง
		- การขาดงานบ่อย	RE033	2.18	ปานกลาง	1.68	ปานกลาง
		- มีการทะเลาะวิวาทบ่อย	RE034	2.08	ปานกลาง	1.58	ต่ำ
		- ขาดประสบการณ์, ประสบการณ์ไม่เพียงพอ	RE035	2.34	ปานกลาง	1.79	ปานกลาง

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

No.	ลักษณะของความเสี่ง		Code	ระดับการเกิดซ้ำ		ระดับผลกระทบ	
	ชนิดของความเสี่ง	เหตุการณ์เสี่ง		เฉลี่ย	ระดับ	เฉลี่ย	ระดับ
2.1.4	วิศวกร	- มีประสบการณ์แต่ความสามารถไม่เพียงพอ	RE036	2.36	ปานกลาง	1.84	ปานกลาง
		- การขาดความรับผิดชอบต่องาน	RE037	2.30	ปานกลาง	1.92	ปานกลาง
		- การขาดงานบ่อย	RE038	2.06	ปานกลาง	1.60	ต่ำ
		- มีการทะเลาะวิวาทบ่อย	RE039	1.76	ต่ำ	1.52	ต่ำ
		- ขาดประสบการณ์, ประสบการณ์ไม่เพียงพอ	RE040	2.20	ปานกลาง	1.82	ปานกลาง
2.1.5	ผู้บริหารองค์กร, ผู้จัดการโครงการ	- ผู้บริหารองค์กรขาดความรู้ความสามารถทางด้านการบริหารจัดการ	RE041	2.16	ปานกลาง	1.90	ปานกลาง
		- ผู้บริหารองค์กรขาดความรู้ความเข้าใจเทคนิคการก่อสร้างถนน	RE042	2.12	ปานกลาง	1.88	ปานกลาง
		- ผู้จัดการโครงการไม่มีความรู้ทางด้านการบริหารงานก่อสร้าง	RE043	2.00	ปานกลาง	1.76	ปานกลาง
		- เงินไม่เพียงพอกับขนาดของโครงการ	RE044	2.12	ปานกลาง	1.94	ปานกลาง
2.1.6	ที่ปรึกษา	- ที่ปรึกษาขาดความเข้าใจในบทบาทและหน้าที่	RE045	2.58	ปานกลาง	2.00	ปานกลาง
		- ที่ปรึกษามีความรู้ทางด้านงานก่อสร้างไม่เพียงพอ	RE046	2.50	ปานกลาง	2.00	ปานกลาง
		- ที่ปรึกษาอนุมัติวัสดุและแบบสำหรับการก่อสร้างจริงล่าช้า	RE047	2.54	ปานกลาง	2.06	ปานกลาง
		- ที่ปรึกษาไม่ซื่อสัตย์, คดโกง	RE048	2.34	ปานกลาง	1.96	ปานกลาง
		- ที่ปรึกษาขาดความรับผิดชอบต่องาน	RE049	2.36	ปานกลาง	2.04	ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

No.	ลักษณะของความเสี่ยง		Code	ระดับการเกิดซ้ำ		ระดับผลกระทบ	
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง		เฉลี่ย	ระดับ	เฉลี่ย	ระดับ
2.1.7	เจ้าชองงาน	- การแทรกแซงชองเจ้าชองงาน	RE050	2.59	ปานกลาง	2.02	ปานกลาง
		- เจ้าชองงานมีความต้องการต่อคุณภาพชองงานสูงกว่ามาตรฐานและข้อกำหนด	RE051	3.04	สูง	2.37	สูง
		- เจ้าชองงานขาดความเข้าใจในสัญญาก่อสร้าง	RE052	2.48	ปานกลาง	2.02	ปานกลาง
2.2	วัสดุก่อสร้างและเครื่องมือ	- วัสดุที่หาได้มีราคามากกว่าราคาทีเสนอใน BOQ	RE053	3.02	สูง	2.46	สูง
		- ทีปรึกษาและผู้ออกแบบไม่อนุมัติวัสดุทีนำเสนอ	RE054	2.52	ปานกลาง	1.94	ปานกลาง
		- การขาดแคลนวัสดุ	RE055	2.34	ปานกลาง	2.38	สูง
		- การจัดส่งวัสดุล่าช้า	RE056	2.54	ปานกลาง	2.38	สูง
		- คุณภาพชองวัสดุต่ำกว่ามาตรฐาน	RE057	2.40	ปานกลาง	2.36	สูง
		- วัสดุได้รับความเสียหายระหว่งการกองเก็บหน้างาน	RE058	2.38	ปานกลาง	1.90	ปานกลาง
		- วัสดุได้รับความเสียหายระหว่งการขนส่ง	RE059	2.22	ปานกลาง	1.69	ปานกลาง
		- วัสดุขึ้นราคาระหว่งการก่อสร้าง	RE060	3.10	สูง	2.51	สูง
		- จัดหาวัสดุตามข้อกำหนดไม่ได้	RE061	2.42	ปานกลาง	1.91	ปานกลาง
2.3	เครื่องจักร	- ประสิทธิภาพการทำงานต่ำ	RE062	2.64	ปานกลาง	2.38	สูง
		- เครื่องจักรชำรุดหรือขัดข้องบ่อย	RE063	3.28	สูง	2.42	สูง
		- ลักษณะการใช้เครื่องจักรไม่เหมาะสม	RE064	2.40	ปานกลาง	1.88	ปานกลาง
		- ไม่สามารถหาอะไหล่ได้, อะไหล่ราคาสูง	RE065	2.46	ปานกลาง	1.94	ปานกลาง
		- ไม่มีเครื่องจักรสำรองใช้งานในขณะที่เครื่องจักรหลักเสี่ยง	RE066	2.52	ปานกลาง	2.08	ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในโครงการเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

No.	ลักษณะของความเสี่ยง		Code	ระดับการเกิดซ้ำ		ระดับผลกระทบ	
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง		เฉลี่ย	ระดับ	เฉลี่ย	ระดับ
		- ไม่สามารถจัดหาเครื่องจักรภายในประเทศได้, ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ	RE067	2.24	ปานกลาง	1.68	ปานกลาง
		- ค่าบำรุงรักษาสูง	RE068	2.60	ปานกลาง	1.84	ปานกลาง
		- เครื่องจักรถูกลักขโมย	RE069	2.32	ปานกลาง	1.84	ปานกลาง
		- อะไหล่เครื่องจักรถูกลักขโมย	RE070	2.44	ปานกลาง	1.98	ปานกลาง
		- การขโมยน้ำมันเชื้อเพลิงจากเครื่องจักร	RE071	3.08	สูง	2.04	ปานกลาง
2.4	เทคนิคก่อสร้าง	- เป็นงานที่ต้องใช้เทคนิคก่อสร้างใหม่	RE072	2.46	ปานกลาง	1.82	ปานกลาง
		- ไม่สามารถทำได้ตามเกณฑ์คุณภาพ	RE073	2.08	ปานกลาง	1.58	ต่ำ
2.5	กระบวนการก่อสร้าง	- ก่อสร้างผิดไปจากแบบและข้อกำหนดของงาน	RE074	2.26	ปานกลาง	1.90	ปานกลาง
		- การก่อสร้างไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้	RE075	2.62	ปานกลาง	1.96	ปานกลาง
		- ปัญหาการประสานงานระหว่างผู้รับเหมา, ผู้ออกแบบ, ที่ปรึกษาและเจ้าของงาน	RE076	2.74	ปานกลาง	2.35	สูง
		- การเข้าทำงานล่าช้าสาเหตุจากผู้รับเหมา	RE077	2.70	ปานกลาง	2.37	สูง
		- การส่งมอบพื้นที่ให้เข้าทำงานล่าช้า	RE078	3.04	สูง	2.43	สูง
		- ใช้เวลาในการติดต่อประสานงานในเรื่องราชการนาน	RE079	3.18	สูง	2.43	สูง
		- ปัญหาด้านการสื่อสารภายในหน่วยงานผู้รับเหมาเอง	RE080	2.38	ปานกลาง	1.73	ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเฉพาะเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

No.	ลักษณะของความเสียหาย		Code	ระดับการเกิดซ้ำ		ระดับผลกระทบ	
	ชนิดของความเสียหาย	เหตุการณ์เสียหาย		เฉลี่ย	ระดับ	เฉลี่ย	ระดับ
		- สภาพภูมิอากาศทำให้ทำงานได้น้อยลง	RE081	2.48	ปานกลาง	1.92	ปานกลาง
		- ความผิดพลาดในการประมาณการ BOQ	RE082	2.48	ปานกลาง	2.37	สูง
		- ระยะเวลาในการเตรียมการประมุลงานน้อยเกินไป	RE083	2.56	ปานกลาง	1.90	ปานกลาง
		- ได้รับข้อมูลจากผู้ออกแบบล่าช้า	RE084	2.62	ปานกลาง	2.39	สูง
2.6	พื้นที่ก่อสร้าง	- การทำงานกีดขวางการจราจร	RE085	3.08	สูง	2.40	สูง
		- หน่วยงานก่อสร้างอยู่ติดกับอาคารข้างเคียงมาก	RE086	2.48	ปานกลาง	2.38	สูง
		- ชั่วโมงการทำงานจำกัดเนื่องจากโครงการตั้งอยู่ในเขตเมือง	RE087	2.62	ปานกลาง	2.36	สูง
		- ไม่สามารถทำงานได้ต่อเนื่องเนื่องจากต้องรอการจัดการจราจรบริเวณที่ก่อสร้าง	RE088	3.02	สูง	2.36	สูง
		- กฎหมายท้องถิ่น เช่น ห้ามทำงานในเวลากลางคืน, ห้ามรถบรรทุกวิ่งในชั่วโมงเร่งด่วน	RE089	2.60	ปานกลาง	1.86	ปานกลาง
		- ถนนเข้าสู่โครงการไม่ดี	RE090	2.52	ปานกลาง	1.62	ต่ำ
		- การถูกกีดกันแกล้งจากเจ้าของพื้นที่ เช่น เผาเครื่องจักร เป็นต้น	RE091	1.88	ต่ำ	1.72	ปานกลาง
		- โครงการได้รับคำขู่หรือกีดกันแกล้งจากผู้มีอิทธิพลในพื้นที่	RE092	2.06	ปานกลาง	1.81	ปานกลาง
2.7	สภาพดิน	- ไม่มีการสำรวจพื้นที่ก่อสร้างและการเจาะสำรวจดิน	RE093	1.82	ต่ำ	1.73	ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

No.	ลักษณะของความเสี่ยง		Code	ระดับการเกิดซ้ำ		ระดับผลกระทบ	
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง		เฉลี่ย	ระดับ	เฉลี่ย	ระดับ
		- การสำรวจพื้นที่ก่อสร้างไม่เพียงพอ	RE094	2.04	ปานกลาง	1.70	ปานกลาง
		- ความผิดพลาดของข้อมูลการสำรวจพื้นที่ก่อสร้าง	RE095	2.04	ปานกลาง	1.66	ต่ำ
		- ปัญหาไม่คาดฝัน	RE096	2.38	ปานกลาง	1.83	ปานกลาง
3	ความเสี่ยงด้านความปลอดภัย, อุบัติเหตุ						
		- เกิดอุบัติเหตุที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่องาน	RE097	2.32	ปานกลาง	1.84	ปานกลาง
		- การใช้เครื่องจักรไม่เหมาะสมทำให้เกิดอุบัติเหตุ	RE098	2.20	ปานกลาง	1.70	ปานกลาง
		- เครื่องจักรไม่ได้รับการตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอก่อนที่ทำงาน	RE099	2.28	ปานกลาง	1.76	ปานกลาง
		- เครื่องมือป้องกันการจรรยาไม่เพียงพอ	RE100	2.48	ปานกลาง	1.82	ปานกลาง
		- ไม่มีระบบดับเพลิงในพื้นที่ก่อสร้าง	RE101	2.26	ปานกลาง	1.69	ปานกลาง
4	ความเสี่ยงด้านแบบก่อสร้าง						
		- ข้อกำหนดไม่เพียงพอหรือกำกวม	RE102	2.64	ปานกลาง	1.92	ปานกลาง
		- แบบมีความผิดพลาดไม่สามารถก่อสร้างได้	RE103	2.50	ปานกลาง	1.90	ปานกลาง
		- การออกแบบไม่สมบูรณ์, ขาดรายละเอียดที่จำเป็น	RE104	2.60	ปานกลาง	1.96	ปานกลาง
		- การออกแบบที่ต้องใช้วัสดุใหม่ๆ หรือใช้เครื่องจักรชนิดพิเศษ	RE105	2.24	ปานกลาง	1.67	ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

No.	ลักษณะของความเสียหาย		Code	ระดับการเกิดซ้ำ		ระดับผลกระทบ	
	ชนิดของความเสียหาย	เหตุการณ์เสี่ยง		เฉลี่ย	ระดับ	เฉลี่ย	ระดับ
		- แบบก่อสร้างไม่แสดงรายละเอียดมาตรฐานต่างๆทำให้คุณภาพของงานต่ำและการประมาณการผิดพลาด	RE106	2.24	ปานกลาง	1.76	ปานกลาง
		- ขาดแบบมาตรฐานทั่วไป (Typical Detail)	RE107	2.12	ปานกลาง	1.66	ต่ำ
		- มีการแก้ไขแบบบ่อย	RE108	2.66	ปานกลาง	2.00	ปานกลาง
		- แบบก่อสร้างและวิธีการก่อสร้างขัดกัน	RE109	2.46	ปานกลาง	1.86	ปานกลาง
		- สถาปนิกหรือวิศวกรไม่รับผิดชอบต่อแบบก่อสร้าง	RE110	2.00	ปานกลาง	1.70	ปานกลาง
5	ความเสี่ยงทางด้านการเมืองและกฎหมาย						
		- มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านกฎหมายบ่อย	RE111	1.68	ต่ำ	1.52	ต่ำ
		- สงคราม, ปฏิวัติและการก่อการร้าย	RE112	1.60	ต่ำ	1.55	ต่ำ
		- มีการบังคับให้ใช้แรงงานท้องถิ่น	RE113	1.58	ต่ำ	1.49	ต่ำ
		- ความแน่นอนทางด้านการเมือง	RE114	2.14	ปานกลาง	1.84	ปานกลาง
		- กฎหมายห้ามนำเข้าวัสดุ	RE115	1.62	ต่ำ	1.48	ต่ำ
		- กระบวนการอนุมัติหรืออนุญาตใช้ระยะเวลายาวนาน	RE116	2.34	ปานกลาง	1.96	ปานกลาง
		- ค่าเสียหายจากเจ้าหน้าที่รัฐบาลหรือนักการเมือง	RE117	2.02	ปานกลาง	1.85	ปานกลาง
6	ความเสี่ยงทางการเงิน						
		- การเบิกจ่ายเงินค่าก่อสร้างล่าช้าเนื่องจากผู้รับเหมา	RE118	2.24	ปานกลาง	1.80	ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้ ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

No.	ลักษณะของความเสียหาย		Code	ระดับการเกิดซ้ำ		ระดับผลกระทบ	
	ชนิดของความเสียหาย	เหตุการณ์เสี่ยง		เฉลี่ย	ระดับ	เฉลี่ย	ระดับ
		- การเบิกจ่ายเงินค่าก่อสร้างล่าช้า เนื่องจากเจ้าของงานหรือกรณี พิพาท	RE119	2.12	ปานกลาง	1.90	ปานกลาง
		- การไม่คืนเงินประกันผลงาน	RE120	1.70	ต่ำ	1.45	ต่ำ
		- ความเสียหายจากค่าปรับ เนื่องจากไม่สามารถทำงานให้ แล้วเสร็จตามสัญญาได้	RE121	1.94	ต่ำ	1.76	ปานกลาง
		- การเบิกจ่ายเงินค่าก่อสร้างไม่ พอกับค่าใช้จ่ายของโครงการ	RE122	2.30	ปานกลาง	1.98	ปานกลาง
		- ปัญหาทางการเงินของ ผู้รับเหมาเนื่องจากความผิดพลาด ทางด้านการประมาณการ	RE123	2.26	ปานกลาง	1.90	ปานกลาง
		- ภาวะเงินเฟ้อ	RE124	2.00	ปานกลาง	1.64	ต่ำ
		- อัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา ระหว่างประเทศผันผวน	RE125	2.26	ปานกลาง	1.82	ปานกลาง
		- ภาษีท้องถิ่นหรือภาษีระหว่าง ประเทศสูง	RE126	2.00	ปานกลาง	1.61	ต่ำ
		- การประมูลและหนังสือค่า ประกันการก่อสร้างไม่เป็นธรรม	RE127	1.88	ต่ำ	1.55	ต่ำ
		- การประกันภัยงานก่อสร้างไม่ เพียงพอ	RE128	2.00	ปานกลาง	1.54	ต่ำ
		- ค่าแรงงานระหว่างการก่อสร้าง สูงกว่าที่คาดการณ์ไว้	RE129	2.26	ปานกลาง	1.70	ปานกลาง
7	ความเสี่ยงทางด้านสัญญา						
		- เงื่อนไขของสัญญาก่อสร้างไม่ เป็นธรรม	RE130	2.26	ปานกลาง	1.76	ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

No.	ลักษณะของความเสี่ยง		Code	ระดับการเกิดซ้ำ		ระดับผลกระทบ	
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง		เฉลี่ย	ระดับ	เฉลี่ย	ระดับ
		- ความกำกวมของสัญญาทำให้การ แปลความผิดพลาด	RE131	2.30	ปานกลาง	1.78	ปานกลาง
		- สภาพการทำงานแตกต่างจาก สัญญา	RE132	2.14	ปานกลาง	1.55	ต่ำ
		- งานเปลี่ยนแปลงของงานที่ เพิ่มขึ้นหรือลดลงขัดกับสัญญา	RE133	2.36	ปานกลาง	1.70	ปานกลาง
		- ปัญหาเรื่องคดีความ	RE134	1.86	ต่ำ	1.47	ต่ำ
8	ความเสี่ยงทางด้านข้อกำหนดสิ่งแวดล้อม						
		- กระบวนการก่อสร้างจะต้องได้ รับการอนุญาตจากสำนักงาน สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ	RE135	1.84	ต่ำ	1.57	ต่ำ
		- การอนุญาตจากสำนักงาน สิ่งแวดล้อมแห่งชาติใช้ระยะเวลา ยาวนาน	RE136	1.78	ต่ำ	1.62	ต่ำ
		- ขั้นตอนการก่อสร้างทำให้เกิด ปัญหามลภาวะ	RE137	2.42	ปานกลาง	1.90	ปานกลาง
		- กฎหมายกำหนดให้ต้องมีการ บำบัดน้ำก่อนที่จะปล่อยลงสู่ ลำรางสาธารณะ	RE138	1.98	ต่ำ	1.60	ต่ำ
		- การรักษาไว้ซึ่งวัตถุโบราณ	RE139	1.74	ต่ำ	1.57	ต่ำ
		- กฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมของ ท้องถิ่นค่อนข้างเข้มงวดทำให้ ค่าใช้จ่ายด้านดังกล่าวสูง	RE140	1.80	ต่ำ	1.60	ต่ำ
		- กฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมของ ท้องถิ่นขัดกับกระบวนการ ก่อสร้าง	RE141	1.76	ต่ำ	1.60	ต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	<u>ระดับการเกิดซ้ำ</u>	<u>ระดับผลกระทบ</u>
รูปแบบที่ 1	สูง	สูง
รูปแบบที่ 2	สูง	ปานกลาง
รูปแบบที่ 3	ปานกลาง	สูง
รูปแบบที่ 4	ปานกลาง	ปานกลาง
รูปแบบที่ 5	สูง ปานกลาง ต่ำ	ต่ำ ต่ำ สูง/ปานกลาง/ต่ำ

ตัวแปรที่มีระดับการเกิดซ้ำที่สูงหมายความว่าเหตุการณ์ดังกล่าวมักจะเกิดขึ้นหรือโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ดังกล่าวสูง ดังนั้นตัวแปรลักษณะดังกล่าวจึงเป็นตัวแปรที่มีความสำคัญ ในมุมมองของความเสี่ยงตัวแปรที่มีระดับผลกระทบสูงหมายความว่าความเสียหายของโครงการสูงหากเกิดเหตุการณ์ดังกล่าวขึ้น หรือในอีกความหมายหนึ่ง คือ ผลกระทบต่อโครงการคือมีความเสียหายสูง อย่างไรก็ตามเราจะพิจารณาระดับการเกิดซ้ำและระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยงไปพร้อมๆกัน สำหรับตัวแปรทั้งหมด แต่ละรูปแบบที่พิจารณาสามารถสรุปได้ดังนี้

รูปแบบที่ 1 ตัวแปรที่มีระดับการเกิดซ้ำสูงและระดับผลกระทบสูง เป็นตัวแปรที่เราให้ความสนใจมากที่สุดเพราะ โอกาสที่จะเกิดสูงและระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยงนี้ยังสูงอีกด้วย ดังนั้นเราควรที่จะให้ความสำคัญและเอาใจใส่เพื่อลดเหตุการณ์เสี่ยงประเภทนี้

รูปแบบที่ 2 ตัวแปรที่มีระดับการเกิดซ้ำสูงและระดับผลกระทบปานกลาง เป็นตัวแปรที่เราจะให้ความสนใจเป็นลำดับที่ 2 เมื่อโอกาสของการเกิดซ้ำของเหตุการณ์สูง อย่างไรก็ตามระดับผลกระทบที่เกิดขึ้นอยู่ในระดับปานกลาง ถึงแม้ว่าระดับผลกระทบจะอยู่ในระดับปานกลาง แต่ผลที่เกิดขึ้นไม่อาจหลีกเลี่ยงได้เนื่องจากมีระดับการเกิดซ้ำที่สูงนั่นเอง

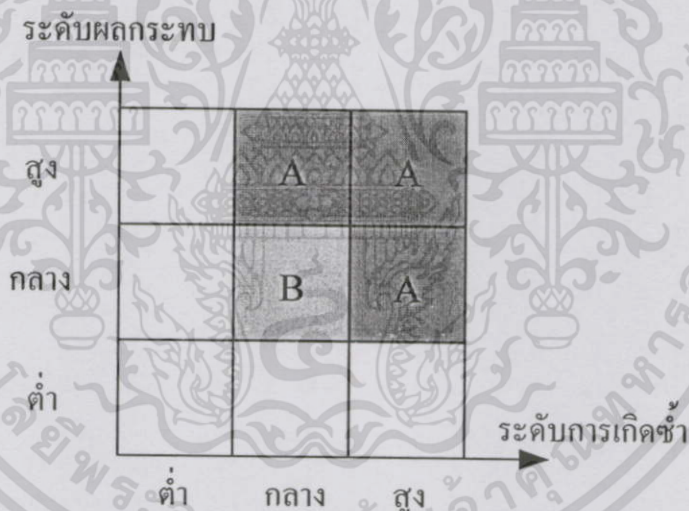
รูปแบบที่ 3 ตัวแปรที่มีระดับการเกิดซ้ำปานกลางและระดับผลกระทบสูง เป็นตัวแปรที่เราจะให้ความสนใจเป็นลำดับที่ 3 เมื่อโอกาสของการเกิดซ้ำปานกลาง หมายความว่า เหตุการณ์อาจจะเกิดขึ้น แต่กระนั้นระดับของผลกระทบต่อโครงการที่สูงดังนั้นก็เป็สิ่งที่ไม่อาจจะละเลยได้เลย เนื่องจากเมื่อเกิดเหตุการณ์ดังกล่าวขึ้นจะก่อให้เกิดความเสียหายที่สูงนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบที่ 4 ตัวแปรที่มีระดับการเกิดซ้ำปานกลางและระดับผลกระทบปานกลาง เป็นตัวแปรที่เราจะให้ความสนใจเป็นลำดับที่ 4 เมื่อโอกาสของการเกิดซ้ำปานกลางและระดับผลกระทบปานกลาง อย่างไรก็ตามการศึกษาในครั้งนี้จะไม่พิจารณาตัวแปรในรูปแบบที่ 4 นี้เนื่องจากมีข้อจำกัดในด้านข้อมูล ดังนั้นจะพิจารณาเฉพาะตัวแปรตามรูปแบบที่ 1 ถึง 3 เท่านั้น

รูปแบบที่ 5 ตัวแปรที่มีระดับการเกิดซ้ำปานกลางและมีระดับผลกระทบต่ำ, ระดับการเกิดซ้ำปานกลางและระดับผลกระทบต่ำ, ระดับการเกิดซ้ำต่ำและระดับผลกระทบสูง/กลาง/ต่ำ การศึกษาในครั้งนี้จะไม่ทำการพิจารณาตัวแปรที่มีลักษณะดังกล่าวข้างต้น ถึงแม้ว่าโอกาสการเกิดเหตุการณ์จะสูงก็ตามแต่ระดับผลกระทบก็ต่ำมาก ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องให้ความสนใจต่อเหตุการณ์เสี่ยงที่มีลักษณะดังกล่าวได้

รูปที่ 4.1 รูปแสดงพื้นที่ที่ศึกษาของความเสี่ยง ซึ่งพื้นที่ A เป็นพื้นที่ที่ถูกนำมาวิเคราะห์จากการพิจารณาข้างต้นตัวแปรที่เลือกได้แสดงในตารางที่ 4.2



A : ความเสี่ยงศักยภาพสูง, B : ความเสี่ยงศักยภาพปานกลาง

รูปที่ 4.1 แผนภาพแสดงศักยภาพของความเสี่ยง

เมื่อค่าเฉลี่ยของแต่ละตัวแปรไม่สามารถเปรียบเทียบกันตัวแปรตัวอื่นๆได้ เนื่องจากมีเหตุผล 2 ประการด้วยกัน คือ ประการที่ 1 ค่าเฉลี่ยที่ได้มีการกระจายตัวที่ไม่ปกติ เมื่อค่าเฉลี่ยไม่ใช่ตัวแทนที่ดีของข้อมูล แสดงได้โดยข้อมูลมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมาก ประการที่ 2 คือความไม่เป็นกลางของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งเหตุผลทั้ง 2 ประการนี้จำเป็นต้องใช้วิธีการวิเคราะห์ปัจจัยเพื่อทำการคำนวณค่าน้ำหนัก, ค่า Loading ของแต่ละตัวแปร ตัวแปรทั้งหมดที่เลือกมาใช้ในการวิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์ตัวประกอบพร้อมๆกัน ค่าเมตริกซ์ความสัมพันธ์ของตัวแปรเหล่านี้ถูกเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สร้างขึ้นตามรูปแบบของผู้ตอบแบบสอบถามแต่ละอันเปรียบเทียบกับผู้ตอบแบบสอบถามอื่นๆ การได้มาซึ่งค่าน้ำหนักของแต่ละตัวแปรที่มีค่ามากซึ่งมาจากผู้ตอบแบบสอบถามมีแนวโน้มตอบไปในแนวทางเดียวกัน

4.2.2 การวิเคราะห์ปัจจัย

ตัวแปรที่นำมาวิเคราะห์ ตัวอย่างเช่น น้ำหนัก, แรงดันเลือด และอุณหภูมิ ระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยงไม่สามารถวัดได้ตามสเกล

การวิเคราะห์ปัจจัยคือเทคนิคทางสถิติที่ใช้สำหรับระบุความเกี่ยวข้องของปัจจัยที่สามารถใช้เป็นตัวแทนความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มของตัวแปร (Marjia, 1994) การวิเคราะห์ปัจจัยจะช่วยระบุ

4.2.2.1 แบบจำลองการวิเคราะห์ปัจจัย

สมมติฐานเบื้องต้นสำหรับการวิเคราะห์ปัจจัยจะอยู่ภายใต้กรอบหรือปัจจัย สามารถใช้สำหรับอธิบายลักษณะที่ซับซ้อน การสังเกตความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรจากผลของตัวแปรเหล่านี้ จุดประสงค์หลักของการวิเคราะห์ปัจจัยเพื่อทำการระบุปัจจัยและตัดความไม่เกี่ยวข้องออกโดยขึ้นอยู่กับกลุ่มของตัวแปรที่ทำการสังเกต

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการวิเคราะห์ปัจจัยมีแนวโน้มว่าจะมีความคล้ายคลึงกับการวิเคราะห์ความถดถอยแบบหลายตัวแปร ตัวแปรแต่ละตัวจะแสดงออกในลักษณะการรวมแบบเรขาคณิตของปัจจัยที่ไม่ได้สังเกต

โดยทั่วไปรูปแบบของตัวแปรมาตรฐาน แสดงได้ดังต่อไปนี้ (Marjia, 1994)

$$X_i = A_{i1}F_1 + A_{i2}F_2 + \dots + A_{ik}F_k + U_i \quad (4.2)$$

เมื่อ F คือ ปัจจัยทั่วไป โดย U คือ ปัจจัยเอกลักษณ์ และ A คือ ค่าสัมประสิทธิ์ที่ใช้รวมปัจจัย k ปัจจัยเอกลักษณ์จะทำการสมมุติขึ้นเพื่อแสดงความไม่สัมพันธ์กัน อย่างไรก็ตามสมการนี้มีความแตกต่างจากสมการการวิเคราะห์ความถดถอยแบบหลายชั้น ใน F_1, F_2, \dots , และ F_k ซึ่งเป็นตัวแปรไม่อิสระ ดังนั้นคือกลุ่มสำหรับตัวแปรที่มีลักษณะเหมือนกัน กลุ่มตัวแปรนี้เป็นองค์ประกอบของปัจจัย โดยปกติปัจจัยมีประโยชน์สำหรับระบุกลุ่มของตัวแปรที่ไม่รู้ในขั้นตอนขั้นสูงแต่จะถูกพิจารณาโดยวิธีการวิเคราะห์ปัจจัย

$$F_j = \sum_{i=1}^p W_{ji} X_i = W_{j1} X_1 + W_{j2} X_2 + \dots + W_{jp} X_p \quad (4.3)$$

W_j คือ ค่าสัมประสิทธิ์คะแนนของปัจจัย และ p คือ จำนวนของตัวแปร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 แสดงตัวแปรที่เลือกนำมาวิเคราะห์ด้วย Factor Analysis

เหตุการณ์เสี่ยง	Code	ระดับการเกิดซ้ำ		ระดับผลกระทบ	
		เฉลี่ย	ระดับ	เฉลี่ย	ระดับ
- ฝนตกหนัก	RE006	3.32	สูง	2.37	สูง
- น้ำท่วม	RE008	2.70	ปานกลาง	2.38	สูง
- แรงงานที่มีทักษะทำงานไม่ได้นาน, มีการเปลี่ยนงานบ่อย	RE011	2.72	ปานกลาง	2.36	สูง
- การขาดแคลนแรงงานที่มีฝีมือ	RE012	3.08	สูง	2.32	ปานกลาง
- การขาดแคลนแรงงาน, กรรมกร	RE013	3.02	สูง	2.40	สูง
- ปัญหาการไม่เข้าใจแบบก่อสร้างและปัญหาเรื่องการสื่อสาร	RE020	3.04	สูง	2.00	ปานกลาง
- ผู้รับเหมาขอยกขาดสภาพคล่องทางการเงิน	RE021	3.16	สูง	2.40	สูง
- ผู้รับเหมาขอยกมีทักษะด้านการทำงานไม่เพียงพอ	RE022	2.70	ปานกลาง	2.36	สูง
- ผู้รับเหมาขอยกไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลา/ตรงเวลา	RE023	3.10	สูง	2.40	สูง
- ผู้รับเหมาขอยกไม่สามารถจัดหาคนงานให้เพียงพอได้	RE028	3.10	สูง	1.96	ปานกลาง
- ผู้รับเหมาขอยกทำงานหลายโครงการ	RE029	3.06	สูง	2.02	ปานกลาง
- ผู้รับเหมาขอยกทิ้งงาน	RE030	2.48	ปานกลาง	2.38	สูง
- เจ้าของงานมีความต้องการต่อคุณภาพของงานสูงกว่ามาตรฐานและข้อกำหนด	RE051	3.04	สูง	2.37	สูง
- วัสดุที่ได้มีราคาสูงกว่าราคาเสนอใน BOQ	RE053	3.02	สูง	2.46	สูง
- การขาดแคลนวัสดุ	RE055	2.34	ปานกลาง	2.38	สูง
- การจัดส่งวัสดุล่าช้า	RE056	2.54	ปานกลาง	2.38	สูง
- คุณภาพของวัสดุต่ำกว่ามาตรฐาน	RE057	2.40	ปานกลาง	2.36	สูง
- วัสดุขึ้นราคาระหว่างการก่อสร้าง	RE060	3.10	สูง	2.51	สูง
- ประสิทธิภาพการทำงานต่ำ	RE062	2.64	ปานกลาง	2.38	สูง
- เครื่องจักรเสียบ่อย	RE063	3.28	สูง	2.42	สูง
- การขโมยน้ำมันเชื้อเพลิงจากเครื่องจักร	RE071	3.08	สูง	2.04	ปานกลาง
- ปัญหาการประสานงานระหว่างผู้รับเหมา, ผู้ออกแบบ, ที่ปรึกษาและเจ้าของงาน	RE076	2.74	ปานกลาง	2.35	สูง
- การเข้าทำงานล่าช้าสาเหตุจากผู้รับเหมา	RE077	2.70	ปานกลาง	2.37	สูง
- การส่งมอบพื้นที่ให้เข้าทำงานล่าช้า	RE078	3.04	สูง	2.43	สูง
- ใช้เวลาในการติดต่อประสานงานในเรื่องราชการนาน	RE079	3.18	สูง	2.43	สูง
- ความผิดพลาดในการประมาณการ BOQ	RE082	2.48	ปานกลาง	2.37	สูง
- ได้รับข้อมูลจากผู้ออกแบบล่าช้า	RE084	2.62	ปานกลาง	2.39	สูง
- การทำงานที่คิขขวางการจราจร	RE085	3.08	สูง	2.40	สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

เหตุการณ์เสี่ยง	Code	ระดับการเกิดซ้ำ		ระดับผลกระทบ	
		เฉลี่ย	ระดับ	เฉลี่ย	ระดับ
- หน่วยงานก่อสร้างอยู่ติดกับอาคารข้างเคียงมาก	RE086	2.48	ปานกลาง	2.38	สูง
- ชั่วโงมการทำงานจำกัดเนื่องจากโครงการตั้งอยู่ในเขตเมือง	RE087	2.62	ปานกลาง	2.36	สูง
- ไม่สามารถทำงานได้ต่อเนื่อง เนื่องจากต้องรอการจัดการ	RE088	3.02	สูง	2.36	สูง
จรรยาบรรณที่ก่อสร้าง					

4.2.2.2 ส่วนประกอบของผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ดี

ก่อนที่จะทำการพิจารณาผลวิเคราะห์ปัจจัย เราควรที่จะทำการพิจารณาคูณลักษณะของการวิเคราะห์ปัจจัยที่ประสบความสำเร็จ จุดประสงค์หนึ่งเพื่อเป็นตัวแทนที่มีความเกี่ยวข้องกันระหว่างกลุ่มของตัวแปรอย่างละเอียด โดยจะทำการอธิบายการสำรวจความสัมพันธ์โดยใช้ปัจจัยน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ถ้าจำเป็นต้องมีปัจจัยหลายๆ การทำให้ง่ายหรือการสรุปจึงเกิดขึ้น ผลของปัจจัยที่ดีทั้งธรรมดาและสามารถเข้าใจได้ง่าย เมื่อปัจจัยสามารถแปรความได้ การเข้าใจอย่างลึกซึ้งจึงมีความจำเป็น

4.2.2.3 การวิเคราะห์เหตุการณ์เสี่ยงโดยการวิเคราะห์ปัจจัย

ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัจจัย

การวิเคราะห์ปัจจัยมี 4 ขั้นตอนด้วยกัน ดังนี้

1. การคำนวณเมตริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งหมด เพื่อตรวจสอบว่าตัวแปรต่างๆมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ ถ้าตัวแปรมีความสัมพันธ์กันมาก หรือมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญจะสามารถใช้เทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัยได้ ถ้าตัวแปรไม่มีความสัมพันธ์กัน หรือมีความสัมพันธ์กันน้อยไม่ควรใช้เทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัย
2. การสกัดปัจจัย คือ การหาจำนวนปัจจัยที่สามารถใช้แทนตัวแปรทั้งหมดทุกตัวได้ หรือเป็นการดึงรายละเอียดจากตัวแปรมาไว้ในปัจจัย
3. การหมุนแกนปัจจัย วัตถุประสงค์ของการหมุนแกนปัจจัยคือเพื่อทำให้ค่า Factor Loading ของตัวแปรมีค่ามากขึ้นหรือลดลงจนกระทั่งทำให้ทราบว่าตัวแปรนั้นควรอยู่ในปัจจัยใดหรือไม่ควรอยู่ในปัจจัยใด
4. การคำนวณค่า Factor Score เมื่อสามารถจัดตัวแปรที่มีอยู่จำนวนมากเหลือเป็นกลุ่มตัวแปรไม่กี่กลุ่ม สามารถคำนวณหาค่า Factor Score ของแต่ละกรณีได้ เช่น ถ้ามี 2 ปัจจัย ก็สามารถคำนวณหาค่า Factor Score ของทั้งสองปัจจัยได้ และถือว่าทั้ง 2 ปัจจัยเป็นตัวแปรใหม่ที่นำไปวิเคราะห์ต่อไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ปัจจัยจะทำการคำนวณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับวิเคราะห์ทางสถิติ SPSS 11.5 โดยผลการวิเคราะห์แสดงในภาคผนวก ง โดยวิธีการวิเคราะห์จะบรรยายต่อไป

ขั้นตอนที่ 1 การคำนวณเมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งหมด

เมทริกซ์ความสัมพันธ์สำหรับเหตุการณ์เสี่ยงทั้งหมด 141 เหตุการณ์ แสดงในตาราง ง-1 ในภาคผนวก ง เมื่อหนึ่งในจุดประสงค์ของเทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัยเพื่อการได้มาของปัจจัยที่ช่วยอธิบายความสัมพันธ์ดังกล่าวข้างต้น ตัวแปรจะต้องมีความเกี่ยวข้องกับตัวแปรอื่นโดยถือเอาตามแบบจำลองของปัจจัย ถ้าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรนั้นน้อย เหมือนกับว่าตัวแปรเหล่านั้นมีความสัมพันธ์กันแบบไม่มีนัยสำคัญ ตาราง ง-2 แสดงค่าเมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปร โดยมากกว่าถึงหนึ่งที่มีค่ามากกว่า 0.3 ในค่าสัมบูรณ์ ตัวแปรทั้งหมด

เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จะนำมาพิจารณาด้วยการวัดความเหมาะสมของข้อมูลตัวอย่างในการวิเคราะห์โดยเทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัย

1. Bartlett's sphericity test

Bartlett (1950) ได้ทำการพัฒนาการทดสอบที่เรียกว่า Sphericity Test เพื่อตรวจสอบว่าเมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปร p ตัว สามารถแบ่งเป็นปัจจัยร่วมหรือกลุ่มที่ตัวแปรที่มีส่วนร่วมกันหรือสัมพันธ์กันได้หรือไม่ โดยที่ Bartlett's sphericity test จะมีการแจกแจงโดยประมาณแบบกำลังสอง (χ^2) ซึ่งเป็นฟังก์ชันของค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R)

โดยจากการคำนวณ ค่าของการทดสอบทางสถิติสำหรับ Bartlett's sphericity test นั้นมีค่าสูงและค่าสัมประสิทธิ์มีค่าน้อยมาก โดยแสดงตามรูปที่ 4.2

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.563
Bartlett's Test of Sphericity	Approx.	
	Chi-Square	1379.570
	df	465
	Sig.	.000

รูปที่ 4.2 ค่าในการวัดความเหมาะสมของตัวอย่างของ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) และ Bartlett's sphericity test

โดยจากรูปที่ 4.2 ค่า Kaiser-Meyer-Olkin ใช้วัดความเหมาะสมของข้อมูล ในการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัย ในที่นี้ได้ค่าเป็น 0.563 ซึ่งมากกว่า 0.5 จึงพอสรุปได้ว่าข้อมูลที่มีอยู่เหมาะสมที่จะใช้เทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัย

Bartlett's Test of Sphericity ใช้สำหรับทดสอบสมมติฐาน

H_0 : ตัวแปรต่างๆ ไม่มีความสัมพันธ์กัน

H_1 : ตัวแปรต่างๆ มีความสัมพันธ์กัน

สถิติทดสอบ จะมีการแจกแจงโดยประมาณแบบ Chi-Square = 1,379.570 ได้ค่า Significance = 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 (ค่าระดับนัยสำคัญ) จึงปฏิเสธ H_0 นั่นคือ ตัวแปรมีความสัมพันธ์กันจึงสามารถใช้การวิเคราะห์ปัจจัยวิเคราะห์ต่อไปได้

2. การตรวจสอบโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วน

วิธีนี้จะตรวจสอบระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วน (Partial Correlation) ทำการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วนของตัวแปรแต่ละคู่ โดยการควบคุมหรือกำจัดผลกระทบในรูปเชิงเส้นของตัวแปรอื่นๆ ออกไป ถ้าตัวแปรมีความสัมพันธ์กันหรือมีส่วนร่วมกันมาก ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วนจะมีค่าต่ำ นอกจากนั้นจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วนจะทำให้สามารถประมาณค่าสหสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉพาะ (e_i และ e_j) ได้ จากข้อสมมติของเทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัยที่ว่าค่าเฉพาะของตัวแปรไม่มีความสัมพันธ์กัน ดังนั้นถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉพาะมีค่าใกล้ศูนย์ แสดงว่าข้อมูลชุดนั้นสามารถใช้เทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัยได้

ตาราง ง-3 แสดงเมทริกซ์ของค่าความสัมพันธ์ด้านเงา (Anti-image Correlation) ซึ่งก็คือค่าลบของค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์เชิงเส้น โดยจากผลการพิจารณาเมทริกซ์พบว่าสัดส่วนค่าสัมประสิทธิ์มีค่าต่ำนั้นแสดงว่ามีความเหมาะสมที่จะใช้เทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัยได้

3. การตรวจสอบโดยใช้สถิติ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)

Kaiser (1970) ได้เสนอสถิติ KMO โดยที่ KMO เป็นสถิติที่ใช้วัดความเหมาะสมของข้อมูลว่าสมควรที่จะใช้เทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัยหรือไม่

$$KMO = \frac{\sum_{i \neq j} r_{ij}^2}{\sum_{i \neq j} r_{ij}^2 + \sum_{i \neq j} a_{ij}^2} \quad (4.4)$$

โดยที่ r_{ij} = สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X_i และ X_j ; $i \neq j$
 a_{ij} = สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วนระหว่างตัวแปร X_i และ X_j เมื่อควบคุมผลกระทบของตัวแปรอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าค่า $\sum_{i \neq j} a_{ij}^2$ ในสมการที่ (4.4) หรือค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วนใกล้เคียงศูนย์จะทำให้ KMO มีค่าใกล้ 1 ทำให้สามารถนำเทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัยมาใช้กับข้อมูลชุดนั้นได้

แต่ถ้าค่า $\sum_{i \neq j} a_{ij}^2$ มีค่าสูงหรือกล่าวได้ว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วนมีค่ามาก (ใกล้ ± 1) จะทำให้ KMO มีค่าใกล้ศูนย์ แสดงว่าข้อมูลไม่เหมาะสมกับการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัย ดังนั้นค่า KMO จึงมีค่าระหว่าง 0 – 1 หรือ $0 < KMO < 1$

โดยจากรูปที่ 4.2 ค่า Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ใช้วัดความเหมาะสมของข้อมูล ในการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัย ในที่นี้ได้ค่าเป็น 0.563 ซึ่งมากกว่า 0.5 จึงพอสรุปได้ว่าข้อมูลที่มีอยู่มีความเหมาะสมที่จะใช้เทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัย

4. การตรวจสอบโดยการวัดความเหมาะสมของตัวแปร (Measure of Sampling Adequacy : MSA)

การวัดความเหมาะสม (Measure of Sampling Adequacy : MSA) ของตัวแปรที่ X_i ว่าสมควรที่จะนำตัวแปร X_i ($i = 1, 2, \dots, p$) มารวมในการวิเคราะห์ปัจจัยหรือไม่ จะคำนวณหา MSA_i ซึ่งหมายถึงค่าความเหมาะสมของตัวแปรที่ i โดยที่

$$MSA_i = \frac{\sum_{j \neq i} r_{ij}^2}{\sum_{j \neq i} r_{ij}^2 + \sum_{j \neq i} a_{ij}^2} ; i = 1, 2, \dots, p \quad (4.5)$$

ถ้าตัวแปรใดมีค่า MSA มากแสดงว่าตัวแปรนั้นเหมาะสมในการนำมารวมในการวิเคราะห์ปัจจัย เนื่องจากตัวแปรนั้นมีส่วนร่วมกับตัวแปรอื่นๆ มาก ค่า MSA มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1

โดยค่าการวัดความเหมาะสมของตัวแปรจะแสดงในภาคผนวก ง-3 โดยจากการพิจารณาค่าดังกล่าว พบว่า ตัวแปรทั้งหมดมีค่า MSA สูง

5. ค่าความร่วมกัน (Communality)

คือค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหนึ่งกับตัวแปรอื่นๆ ทั้งหมด (R^2) ถ้ามีค่าตัวแปรตัวนั้นก็ควรตัดออกจากการวิเคราะห์ ค่าดังกล่าวนี้จะดูได้จากค่าสถิติริเริ่ม (Initial Statistics)

ตาราง ง-4 แสดงค่า Communality โดยพบว่ามีค่าจากกลางไปหาสูง ดังนั้นจึงมีความเหมาะสมที่จะใช้เทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัยได้

ขั้นตอนที่ 2 การสกัดปัจจัย

การสกัดปัจจัยเป็นการสร้างหรือหาปัจจัยร่วมจำนวนหนึ่งซึ่งมีจำนวนน้อยกว่าจำนวนตัวแปร โดยให้ปัจจัยร่วมสามารถแทนตัวแปรเดิม หรือสามารถสกัดความผันแปรต่างๆ ของตัวแปร

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยืมได้เห็นประโยชน์ในการนำเอกสารนี้ไปใช้ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดิมไว้ในปัจจัยร่วม ทำให้ปัจจัยร่วมแต่ละปัจจัยเป็นตัวแทนที่ดีของตัวแปรเดิมหลายๆตัว ที่มีส่วนร่วมในปัจจัยหลักแต่ละปัจจัยมาก

ในการวิจัยครั้งนี้จะใช้วิธีตัวประกอบหลักปัจจัย (Principal Component Factoring) ในการสกัดปัจจัย โดยวิธีตัวประกอบหลักปัจจัย (Principal Component Factoring : PCF) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ใช้หลักการของเทคนิคการวิเคราะห์ตัวประกอบหลัก นั่นคือ การหาเวกเตอร์ไอเก้น w_i หรือหน้าหนัก w_{ij} ของตัวแปร X_j สำหรับตัวประกอบหลัก PC_i เมื่อใช้หลักเกณฑ์ของการวิเคราะห์ตัวประกอบหลักจึงไม่มีส่วนของค่าเฉพาะ นั่นคือมีเฉพาะปัจจัยร่วมหรือกล่าวได้ว่า ความผันแปรทั้งหมดของตัวแปรแทนได้ด้วยปัจจัยซึ่งทำให้จำนวนตัวแปร (p) เท่ากับจำนวนปัจจัย (m) นั่นคือ $p = m$

จากตาราง ง-5 แสดงค่า Total Variance Explained

Component หมายถึง ปัจจัย โดยทั่วไปจะสกัดให้มีจำนวนปัจจัย = จำนวนตัวแปร การวิจัยครั้งนี้มี 31 ตัวแปร จึงมี 31 ปัจจัย หรือ 31 Component ส่วนการพิจารณาว่าควรเหลือกี่ปัจจัยอยู่ที่การพิจารณาของผู้วิจัยเอง

Total

Eigenvalue หมายถึง ค่าความผันแปร หรือความแปรปรวนทั้งหมดในตัวแปรเดิมที่สามารถอธิบายได้ โดย Factor หรือ Eigenvalue คือผลบวกของค่า Factor Loading ยกกำลังสองของแต่ละตัวแปรใน Factor หนึ่ง

ค่า Eigenvalue จะมีค่าต่ำสุดเป็น 0 และสูงสุดเท่ากับจำนวนตัวแปร กรณีที่ Factor ใดมีค่า Eigenvalue เป็น 0 แสดงว่า Factor นั้นไม่สามารถดึงรายละเอียดของข้อมูลจากตัวแปรได้เลย และ Factor ใด ถ้ามีค่า Eigenvalue น้อยกว่า 1 แสดงว่า Factor นั้นมีรายละเอียดของข้อมูลน้อยกว่าตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งเพียงตัวเดียว

ดังนั้นจะไม่พิจารณา Factor ที่มีค่า Eigenvalue น้อยกว่า 1 จะพบว่ามีเพียง Factor หรือ Component ที่ 1 – 9 เท่านั้นที่มีค่า Eigenvalue มากกว่า 1 จึงควรมีเพียง 9 Factor เท่านั้น

% of Variance

หมายถึงเปอร์เซ็นต์ของแต่ละ Factor สามารถอธิบายความผันแปรได้

เนื่องจากเดิมมี 31 ตัวแปร และจากตาราง ง-5 จะพบว่าแต่ละตัวแปรที่มีค่า Communality เริ่มต้น เป็น 1 เสมอ หรือแต่ละตัวแปรมีความผันแปรเท่ากับ 1 จึงมีความผันแปรทั้งหมด = 31 ดังนี้

% of Variance ของ Factor ที่ 1 = $(10.054 / 31) \times 100 = 32.431\%$ หมายถึง Factor ที่ 1 สามารถอธิบายความผันแปรทั้งหมดได้ 32.432 %

% of Variance ของ Factor ที่ 2 = $(4.244 / 31) \times 100 = 13.690\%$ หมายถึง Factor ที่ 2 สามารถอธิบายความผันแปรทั้งหมดได้ 13.690 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์การเขียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

% of Variance ของ Factor ที่ 3 = $(2.533 / 31) \times 100 = 8.170\%$ หมายถึง Factor ที่ 3 สามารถอธิบายความผันแปรทั้งหมดได้ 8.171 %

% of Variance ของ Factor ที่ 4 = $(2.117 / 31) \times 100 = 6.829\%$ หมายถึง Factor ที่ 4 สามารถอธิบายความผันแปรทั้งหมดได้ 6.829 %

% of Variance ของ Factor ที่ 5 = $(1.677 / 31) \times 100 = 5.410\%$ หมายถึง Factor ที่ 5 สามารถอธิบายความผันแปรทั้งหมดได้ 5.410 %

% of Variance ของ Factor ที่ 6 = $(1.381 / 31) \times 100 = 4.454\%$ หมายถึง Factor ที่ 6 สามารถอธิบายความผันแปรทั้งหมดได้ 4.455 %

% of Variance ของ Factor ที่ 7 = $(1.292 / 31) \times 100 = 4.169\%$ หมายถึง Factor ที่ 7 สามารถอธิบายความผันแปรทั้งหมดได้ 4.168 %

% of Variance ของ Factor ที่ 8 = $(1.049 / 31) \times 100 = 3.384\%$ หมายถึง Factor ที่ 8 สามารถอธิบายความผันแปรทั้งหมดได้ 3.384 %

% of Variance ของ Factor ที่ 9 = $(1.014 / 31) \times 100 = 3.273\%$ หมายถึง Factor ที่ 9 สามารถอธิบายความผันแปรทั้งหมดได้ 3.271 %

Cummulative %

หมายถึง ผลบวกสะสมของ % of Variance

Cummulative % ของ 2 Factor แรก = $32.431 + 13.690 = 46.121$ หมายถึง Factor ที่ 1 - 2 อธิบายความแปรปรวนของตัวแปรทั้ง 31 ตัว ได้ 46.121 %

Cummulative % ของ 9 Factor แรก = $46.121 + 8.170 + 6.829 + 5.410 + 4.454 + 4.169 + 3.384 + 3.273 = 81.811$ หมายถึง Factor ที่ 1 - 9 อธิบายความแปรปรวนของตัวแปรทั้ง 31 ตัว ได้ 81.811 %

Extraction Sums of Squared Loading

โดยวิธี Principal Component ถ้า Initial Eigenvalue และค่า Extraction Sums of Squared Loading จะเท่ากัน แต่จะแสดงเฉพาะ Factor ที่มีค่า Eigenvalue มากกว่า 1

Rotation Sums of Squared Loadings

จะให้ค่า Eigenvalue, % of Variance และ Cummulative % ของ Factor ต่างๆ เมื่อทำการหมุนแกนปัจจัยไปในลักษณะที่ปัจจัยต่างๆ ยังคงตั้งฉากกัน หรือเป็นอิสระกัน

จะพบว่าค่า Eigenvalue, % of Variance ของ Factor ที่ 1 เมื่อหมุนแกนน้อยกว่าเมื่อไม่ได้หมุนแกน ในขณะที่ Factor ที่ 2 และ 3 มีค่ามากกว่าเดิมก่อนที่จะทำการหมุนแกน แต่ Cummulative ของทั้ง 3 Factor ยังคงเดิม

Component Matrix

จากตาราง ง-6 เป็นสัมประสิทธิ์ หรือที่เรียกกันว่า Factor Loading เป็นค่าที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรกับ Factor ทั้ง 9 Factor โดยที่ยังไม่มีการหมุนแกนปัจจัย โดยในงานวิจัยครั้งนี้ใช้เทคนิค Principal Component Analysis ซึ่งจะทำให้ Factor ตั้งฉากกัน หรือเป็นอิสระกัน ซึ่งทำให้ค่า Factor Loading เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับ Factor

ตาราง ง-6 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ 1 กับ Factor ที่ 1 เป็น 0.811 ในขณะที่ตัวแปรที่ 1 กับ Factor ที่ 2 และ 3 เป็น -0.245 และ -0.264 ตามลำดับ และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ 1 กับ Factor ที่ 4 มีค่าน้อยกว่า 0.2 จึงไม่แสดงค่า จึงอาจสรุปได้ว่าตัวแปรที่ 1 สัมพันธ์กับ Factor ที่ 1 มาก จึงควรจัดตัวแปรที่ 1 ให้อยู่ใน Factor ที่ 1

สรุปการจัดตัวแปรว่าควรอยู่ใน Factor ใดนั้น จะพิจารณาจากค่า Factor Loading ถ้าค่า Factor Loading ของตัวแปรใน Factor ใดมีค่ามาก (เข้าสู่ +1 หรือ -1) และของ Factor อื่นๆ มีค่า Factor Loading ต่ำ (เข้าสู่ศูนย์) จะจัดตัวแปรให้อยู่ใน Factor ที่มีค่า Factor Loading สูง หากพบว่าค่า Factor Loading ใน Factor ต่างๆ ไม่แตกต่างกันชัดเจน ทำให้ไม่สามารถจัดตัวแปรใหม่ให้กับ Factor ได้ จึงควรทำการหมุนแกนปัจจัย ซึ่งจะกล่าวในหัวข้อต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 การหมุนแกนปัจจัย

จากกรณีที่ค่า Factor Loading ของตัวแปรต่างๆ ในปัจจัยร่วมไม่ชัดเจน คือ ไม่มีค่า Factor Loading ของตัวแปรใดที่มีค่ามาก (ค่ามาก หมายถึง มีค่าใกล้ +1 หรือ -1) ในปัจจัยร่วมหนึ่ง และมีค่าน้อย (ค่าน้อย หมายถึง มีค่าใกล้ 0) ในปัจจัยร่วมอื่นๆ ทำให้ไม่สามารถให้ความหมายของปัจจัยร่วมได้ชัดเจน จึงต้องทำการหมุนแกนของปัจจัยร่วม โดยวัตถุประสงค์ของการหมุนแกนปัจจัยร่วมคือเพื่อทำให้ค่า Factor Loading ของตัวแปรแต่ละตัวมีค่าเพิ่มขึ้น ในปัจจัยร่วมใดปัจจัยร่วมหนึ่ง และมีค่าลดลงในปัจจัยอื่น ๆ จึงทำให้ทราบว่าตัวแปรใดมีส่วนร่วมกับตัวแปรอื่นๆ ตัวใดบ้างในปัจจัยร่วมแต่ละปัจจัย หรือทำการหมุนแกนปัจจัยร่วมเพื่อที่จะให้เห็น โครงสร้างของปัจจัยร่วมได้ชัดเจน จนสามารถให้ความหมายหรืออธิบายความหมายของปัจจัยร่วมแต่ละปัจจัยได้

วิธีการหมุนแกนปัจจัยร่วมมีหลายวิธี ทำให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการหมุนแกนอาจจะแตกต่างกันเมื่อใช้วิธีการหมุนแกนที่แตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามถึงแม้จะทำให้ปัจจัยร่วมแตกต่างกันหรือจะกล่าวได้ว่าถึงแม้ค่า Factor Loading ในเมทริกซ์ปัจจัยร่วมแตกต่างกันหรือเปลี่ยนไปเมื่อเทียบกับก่อนการหมุนแกนก็ตาม แต่ค่าความสัมพันธ์และสัดส่วนของความผันแปรทั้งหมดไม่เปลี่ยนแปลง และสัดส่วนของความผันแปรของตัวแปรแต่ละตัวที่มีส่วนร่วมในแต่ละปัจจัยร่วมแต่ละปัจจัยไม่เปลี่ยนแปลง

วิธีการหมุนแกนปัจจัยร่วมมี 2 วิธีใหญ่ๆ คือ วิธีหมุนแกน โดยให้แกนปัจจัยร่วมยังคงตั้งฉากกันและแบบที่ไม่ตั้งฉากกันหรือที่เรียกว่าแบบเฉียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับใช้เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหมุนแกนปัจจัยร่วมให้ตั้งฉากกัน (Orthogonal Rotation)

1 วิธี Varimax

การหมุนแกนปัจจัยร่วมโดยใช้วิธี Varimax มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อให้ตัวแปรแต่ละตัวมีค่า Factor Loading สูงในปัจจัยเดียวและมีค่า Factor Loading ต่ำมากหรือใกล้ๆ ศูนย์ในปัจจัยร่วมอื่นๆ หรือกล่าวได้ว่าเป็นวิธีที่ทำให้จำนวนตัวแปรน้อยที่สุดที่มีค่า Factor Loading สูงในปัจจัยร่วม 1 ปัจจัย

2 วิธี Quartimax

วิธี Quartimax จะทำการหมุนแกนปัจจัยร่วมเพื่อให้ได้ Factor Loading ที่มีคุณสมบัติดังนี้ ตัวแปรแต่ละตัวควรมีค่า Factor Loading สูง 1 ค่าใน 1 ปัจจัยร่วมและมีค่าใกล้ศูนย์ในปัจจัยร่วมที่เหลือ หรือกล่าวได้ว่าตัวแปรแต่ละตัวควรมีค่า Factor Loading ใกล้ +1 หรือ -1 ในปัจจัยร่วมปัจจัยใดปัจจัยหนึ่ง

จากคุณสมบัติของ Quartimax ข้างต้นจะทำให้มีปัจจัยร่วมหนึ่งที่เป็นปัจจัยร่วมของทุกตัวแปร ส่วนปัจจัยร่วมที่เหลือจะเป็นค่าเฉพาะ ดังนั้นวิธี Quartimax จึงเหมาะสมในกรณีที่ผู้ศึกษาคาดว่ามีปัจจัยหนึ่งซึ่งเป็นปัจจัยร่วมของทุกตัวแปรซึ่งเรียกว่าเป็นปัจจัยทั่วไป (General Factor)

3 วิธี Equamax

Equamax เป็นวิธีหมุนแกนปัจจัยร่วมที่พิจารณาทั้งสองด้านคือแนวอนและแนวตั้งของเมทริกซ์ค่า Factor Loading

การหมุนแกนแบบตั้งฉากทั้ง 3 วิธีข้างต้นจะมีคุณสมบัติดังนี้

- 1 ถ้าสกัดปัจจัยด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ตัวประกอบหลัก ปัจจัยที่ได้จากการหมุนแกนจะยังคงไม่มีความสัมพันธ์กัน
- 2 ค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรก่อนหมุนแกนและหลังหมุนแกนจะไม่เปลี่ยนแปลง
- 3 สัดส่วนความผันแปรของตัวแปรหนึ่งๆ ที่ร่วมกับตัวแปรอื่นๆ ในปัจจัยร่วมหนึ่งๆ จะเปลี่ยนแปลงไป แต่สัดส่วนรวมของความผันแปรของตัวแปรในปัจจัยร่วมจะไม่เปลี่ยนแปลง
- 4 สัดส่วนความผันแปรของปัจจัยร่วมหนึ่งๆ จะเปลี่ยนแปลง

การหมุนแกนแบบเฉียง (Oblique Rotation)

เป็นการหมุนแกนปัจจัยร่วมแล้วไม่ทำให้แกนปัจจัยร่วมตั้งฉากกัน ซึ่งมีหลายวิธี วิธีที่นิยมได้แก่ Oblimax, Covarimin และ Oblimin

1 วิธี Oblimax

เป็นการหมุนแกนปัจจัยร่วมที่ทำให้จำนวนค่า Factor Loading ที่มีค่ามากและมีค่าน้อยเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะเป็นการลดค่า Factor Loading ที่มีค่ากลางๆ ซึ่งทำให้จัดตัวแปรหรือให้ความหมายกับปัจจัยร่วมทำได้ง่ายขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 วิธี Covarimin

เป็นวิธีการแบบวิธี Varimax แต่แกนปัจจัยร่วมไม่ตั้งฉากกัน

จากภาคผนวก จ แสดงการเปรียบเทียบวิธีการหมุนแกนแบบต่างๆ ดังนี้

การหมุนแกนแบบมุมฉาก (Orthogonal Rotation)

- ตาราง จ-1 Rotated Component Matrix(a) โดยใช้การหมุนแกนปัจจัยแบบ Varimax
- ตาราง จ-2 Component Score Coefficient Matrix โดยใช้การหมุนแกนปัจจัยแบบ Varimax
- ตาราง จ-3 Rotated Component Matrix(a) โดยใช้การหมุนแกนปัจจัยแบบ Quartimax
- ตาราง จ-4 Component Score Coefficient Matrix โดยใช้การหมุนแกนปัจจัยแบบ Quartimax
- ตาราง จ-5 Rotated Component Matrix(a) โดยใช้การหมุนแกนปัจจัยแบบ Equamax
- ตาราง จ-6 Component Score Coefficient Matrix โดยใช้การหมุนแกนปัจจัยแบบ Equamax

การหมุนแกนแบบมุมแหลม (Oblique Rotation)

- ตาราง จ-7 Pattern Matrix(a) โดยใช้การหมุนแกนปัจจัยแบบ Oblimin
- ตาราง จ-8 Structure Matrix โดยใช้การหมุนแกนปัจจัยแบบ Oblimin
- ตาราง จ-9 Component Score Coefficient Matrix โดยใช้การหมุนแกนปัจจัยแบบ Oblimin
- ตาราง จ-10 Pattern Matrix(a) โดยใช้การหมุนแกนปัจจัยแบบ Promax
- ตาราง จ-11 Structure Matrix โดยใช้การหมุนแกนปัจจัยแบบ Promax
- ตาราง จ-12 Component Score Coefficient Matrix โดยใช้การหมุนแกนปัจจัยแบบ Promax

โดยหลักในการเลือกวิธีการหมุนแกน สิ่งที่จะช่วยให้ผู้ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัยในการตัดสินใจว่าจะเลือกใช้วิธีการหมุนแกนแบบใด ดังนี้

- แนวความคิดของผู้วิจัย เกี่ยวกับปัจจัยต่างๆ ที่สกัดได้จากการวิเคราะห์และวัตถุประสงค์ของการนำคะแนนปัจจัยไปใช้ กล่าวคือ หากผู้วิจัยมีแนวความคิดในทำนองที่ว่าทุกสิ่งทุกอย่างมีความสัมพันธ์กัน ผู้วิจัยก็ควรใช้การหมุนแกนปัจจัยแบบมุมแหลม แต่หากผู้วิจัยมีแนวความคิดที่ว่าปัจจัยที่สกัดได้จากการวิเคราะห์ไม่ควรมีความสัมพันธ์กัน ก็ควรใช้วิธีการที่มีการหมุนแกนแบบมุมฉาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การจัดอันดับน้ำหนักปัจจัย เพื่อช่วยให้ผู้อ่านผลสามารถเห็นการจับกลุ่มของตัวแปรได้ง่ายเข้า โปรแกรมดังกล่าวยังมีตัวเลือก จัดอันดับน้ำหนักปัจจัยของตัวแปรที่เป็นสมาชิกของปัจจัยแต่ละปัจจัยไว้อีกด้วย โดยใช้ตัวเลือก Sorted หากเราไม่ต้องการที่จะพิจารณาตัวแปรที่มีน้ำหนักปัจจัยน้อยกว่าระดับใดระดับหนึ่ง ผู้วิจัยก็ยังสามารถจะระบุไว้ในคำสั่งการจัดอันดับ Sorted เป็นกฎเกณฑ์ขั้นต่ำ (เช่น ต่ำกว่า 0.4) ตัวแปรใดที่มีน้ำหนักน้อยกว่านั้นก็ จะไม่ได้รับการจัดอันดับ แต่ในทางปฏิบัติไม่ควรระบุ เพื่อให้ผลการวิเคราะห์เป็นไปตามสภาพความเป็นจริง

การจัดอันดับตัวแปรตามน้ำหนักปัจจัยจะช่วยให้เราอ่านผลที่ได้จากการวิเคราะห์ที่ เกี่ยวข้องกับปัจจัยได้ง่ายขึ้น ทำให้เราสามารถเห็นได้ทันทีว่าตัวแปรใดบ้างอยู่ในปัจจัยที่ 1, ปัจจัยที่ 2 และ 3 ตามลำดับ และในแต่ละปัจจัยตัวแปรใดมีน้ำหนักต่อปัจจัยมากกว่า โดยคำสั่งดังกล่าวนี้จะเรียงตัวแปรตามน้ำหนักจากมากไปหาน้อย

ในทางปฏิบัติผู้วิจัยอาจจะใช้วิธีการหมุนแกนได้หลายวิธีพร้อมกันในการทำงานของ โปรแกรมเพียงครั้งเดียว โดยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows เปิดโอกาสให้ผู้วิจัยสามารถที่จะใช้วิธีการหมุนแกนได้โดยใช้คำสั่งการหมุนแกนหลายๆคำสั่งติดกันได้

อย่างไรก็ตาม เมื่อได้ผลการวิเคราะห์มาแล้ว ผู้วิจัยจะต้องตัดสินใจเองว่าจะใช้วิธีการหมุน แกนปัจจัยแบบใด โดยหลักในการตัดสินใจก็คือ ใช้วิธีที่ให้ปัจจัยที่ง่ายแก่การตีความหมายของ ปัจจัยได้มากที่สุด

ในการวิเคราะห์ครั้งนี้จะใช้การหมุนแกนปัจจัยร่วมแบบ Quartimax Rotation ซึ่งเป็น ลักษณะการหมุนแกนแบบมุมฉาก (Orthogonal Rotation) โดยลักษณะสำคัญของการหมุนแกน ปัจจัยดังกล่าว คือ การพยายามหาปัจจัยให้น้อยที่สุดที่จะสามารถอธิบายตัวแปรหรือเหตุการณ์เสี่ยง แต่ละตัว ตาราง ง-7 แสดงค่าเมทริกซ์ที่ได้ทำการหมุนแกนปัจจัยแล้ว

Rotated Component Matrix

ค่าในตาราง ง-7 เป็นค่า Factor Loading เมื่อมีการหมุนปัจจัยโดยวิธี Quartimax จะพบว่าค่า Factor Loading เปลี่ยนแปลงไปเมื่อเทียบกับค่า Factor Loading เมื่อยังไม่มีการหมุนแกนแล้วทำให้ ค่า Factor Loading ของบาง Factor มีค่ามากเมื่อเทียบกับ Factor อื่นๆ โดยความสัมพันธ์ระหว่างตัว แปรและปัจจัยร่วมจะแสดงตามสมการ (4.6) – (4.14)

$$\begin{aligned} \text{ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง} = & 10.054F_1 + 4.244F_2 + 2.533F_3 + 2.117F_4 \\ & + 1.677F_5 + 1.381F_6 + 1.292F_7 + 1.049F_8 \end{aligned} \quad (4.6)$$

$$\begin{aligned} F_1 = & 0.173RE057 + 0.236RE055 + 0.168RE082 + 0.147RE062 + 0.145RE076 + \\ & 0.136RE056 + 0.181RE008 + 0.095RE053 + 0.072RE071 \end{aligned} \quad (4.7)$$

$$F_2 = 0.284RE078 + 0.219RE020 + 0.185RE079 + 0.168RE051 + 0.072RE088 +$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (4.8) รค่า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$F_3 = 0.366RE013 + 0.259RE060 + 0.207RE012 + 0.120RE023 \quad (4.9)$$

$$F_4 = 0.362RE021 + 0.340RE028 + 0.247RE030 + 0.185RE029 \quad (4.10)$$

$$F_5 = 0.357RE087 + 0.345RE086 + 0.332RE084 \quad (4.11)$$

$$F_6 = 0.366RE022 + 0.360RE011 \quad (4.12)$$

$$F_7 = 0.512RE077 \quad (4.13)$$

$$F_8 = 0.564RE006 + 0.311RE063 \quad (4.14)$$

เมื่อ

$F_1 =$ ความเสี่ยงที่มีผลต่อความคล่องของการดำเนินการ

RE057 – คุณภาพของวัสดุต่ำกว่ามาตรฐาน

RE055 – การขาดแคลนวัสดุ

RE082 - ความผิดพลาดในการประมาณการ BOQ

RE062 – ประสิทธิภาพการทำงานต่ำ

RE076 - ปัญหาการประสานงานระหว่างผู้รับเหมา, ผู้ออกแบบ, ที่ปรึกษาและเจ้าของงาน

RE056 – การจัดส่งวัสดุล่าช้า

RE008 – น้ำท่วม

RE053 - วัสดุที่หาได้มีราคาแพงกว่าราคาที่เสนอใน BOQ

RE071 – การขโมยน้ำมันเชื้อเพลิงจากเครื่องจักร

$F_2 =$ ความเสี่ยงด้านกระบวนการก่อสร้างและเจ้าของโครงการ

RE078 – การส่งมอบพื้นที่ให้เข้าทำงานล่าช้า

RE020 – ปัญหาการไม่เข้าใจแบบก่อสร้างและปัญหาเรื่องการสื่อสาร

RE079 – ใช้เวลาในการติดต่อประสานงานในเรื่องราชการนาน

RE051 – เจ้าของงานมีความต้องการต่อคุณภาพของงานสูงกว่ามาตรฐานและข้อกำหนด

RE088 - ไม่สามารถทำงานได้ต่อเนื่อง เนื่องจากต้องรอการจัดการจราจรบริเวณที่ก่อสร้าง

RE085 – การทำงานกีดขวางการจราจร

$F_3 =$ ความเสี่ยงด้านวัสดุและแรงงาน

RE013 - การขาดแคลนแรงงาน, กรรมกร

RE060 – วัสดุขึ้นราคาระหว่างการก่อสร้าง

RE012 – การขาดแคลนแรงงานที่มีฝีมือ

RE023 - ผู้รับเหมาขี้เกียจไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลา/ตรงเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

F_4 = ความเสี่ยงด้านผู้รับเหมาย่อย

RE021 – ผู้รับเหมาย่อยขาดสภาพคล่องทางการเงิน

RE028 – ผู้รับเหมาย่อยไม่สามารถจัดหาคนงานให้เพียงพอได้

RE030 – ผู้รับเหมาย่อยทิ้งงาน

RE029 – ผู้รับเหมาย่อยทำงานหลายโครงการ

F_5 = ความเสี่ยงด้านที่ตั้งของโครงการและข่าวสาร

RE087 – ชั่วโงมการทำงานจำกัดเนื่องจากโครงการตั้งอยู่ในเขตเมือง

RE086 – หน่วยงานก่อสร้างอยู่ติดกับอาคารข้างเคียงมาก

RE084 – ได้รับข้อมูลจากผู้ออกแบบล่าช้า

F_6 = ความเสี่ยงด้านประสิทธิภาพของแรงงาน

RE022 – ผู้รับเหมาย่อยมีทักษะด้านการทำงานไม่เพียงพอ

RE011 – แรงงานฝีมือทำงานไม่ได้นาน, มีการเปลี่ยนงานบ่อย

F_7 = ความเสี่ยงด้านการบริหารงานของผู้รับเหมา

RE077 – การเข้าทำงานล่าช้าสาเหตุจากผู้รับเหมา

F_8 = ความเสี่ยงด้านภูมิอากาศและเครื่องจักร

RE006 – ฝนตกหนัก

RE063 – เครื่องจักรชำรุดหรือขัดข้องบ่อย

แทนสมการ (4.6) ด้วยสมการ (4.7) – (4.14)

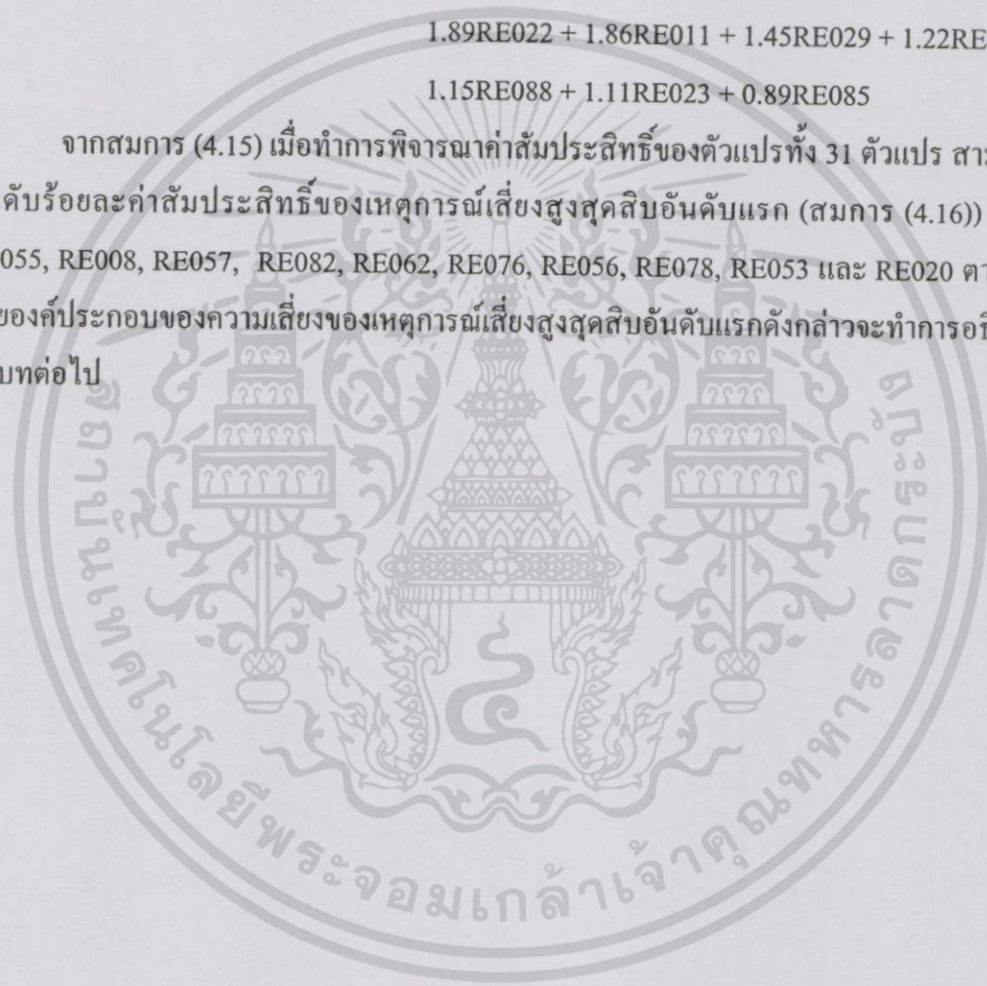
$$\begin{aligned} \text{ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง} = & 2.37RE055 + 1.82RE008 + 1.74RE057 + 1.69RE082 + \\ & 1.48RE062 + 1.46RE076 + 1.37RE056 + 1.21RE078 + \\ & 0.96RE053 + 0.93RE020 + 0.93RE013 + 0.79RE079 + \\ & 0.77RE021 + 0.72RE071 + 0.72RE028 + 0.71RE051 + \\ & 0.66RE060 + 0.66RE077 + 0.60RE087 + 0.59RE006 + \\ & 0.58RE086 + 0.56RE084 + 0.52RE012 + 0.52RE030 + \\ & 0.51RE022 + 0.50RE011 + 0.39RE029 + 0.33RE063 + \\ & 0.31RE088 + 0.30RE023 + 0.24RE085 \end{aligned} \quad (4.15)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตเห็นชอบใช้ประโยชน์ใด ๆ ในกรณี
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการแปลงค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในสมการ (4.15) ให้อยู่ในรูปร้อยละ

$$\begin{aligned} \text{ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง} = & 8.80\text{RE}055 + 6.75\text{RE}008 + 6.46\text{RE}057 + 6.27\text{RE}082 + \\ & 5.49\text{RE}062 + 5.42\text{RE}076 + 5.08\text{RE}056 + 4.49\text{RE}078 + \\ & 3.56\text{RE}053 + 3.45\text{RE}020 + 3.45\text{RE}013 + 2.93\text{RE}079 + \\ & 2.86\text{RE}021 + 2.69\text{RE}071 + 2.67\text{RE}028 + 2.64\text{RE}051 + \\ & 2.45\text{RE}060 + 2.45\text{RE}077 + 2.23\text{RE}087 + 2.19\text{RE}006 + \\ & 2.15\text{RE}086 + 2.08\text{RE}084 + 1.93\text{RE}012 + 1.93\text{RE}030 + \\ & 1.89\text{RE}022 + 1.86\text{RE}011 + 1.45\text{RE}029 + 1.22\text{RE}063 + \\ & 1.15\text{RE}088 + 1.11\text{RE}023 + 0.89\text{RE}085 \end{aligned} \quad (4.16)$$

จากสมการ (4.15) เมื่อทำการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรทั้ง 31 ตัวแปร สามารถจัดอันดับร้อยละค่าสัมประสิทธิ์ของเหตุการณ์เสี่ยงสูงสุดสิบอันดับแรก (สมการ (4.16)) ได้ดังนี้ RE055, RE008, RE057, RE082, RE062, RE076, RE056, RE078, RE053 และ RE020 ตามลำดับ โดยองค์ประกอบของความถี่ของเหตุการณ์เสี่ยงสูงสุดสิบอันดับแรกดังกล่าวจะทำการอธิบายต่อไป



ตารางที่ 4.3 อันดับของระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง

Category	Degree of Recurrence of Risk Events					
	Type	Rank	Code	Weight	Percentage	Description
ความเสี่ยงที่มีผลต่อความคล่องของการดำเนินการ		2	RE057	1.74	6.46	- คุณภาพของวัสดุต่ำกว่ามาตรฐาน
		1	RE055	2.37	8.80	- การขาดแคลนวัสดุ
		4	RE082	1.69	6.27	- ความผิดพลาดในการประมาณการ BOQ
		5	RE062	1.48	5.49	- ประสิทธิภาพการทำงานต่ำ
		6	RE076	1.46	5.42	- ปัญหาการประสานงานระหว่างผู้รับเหมา, ผู้ออกแบบ, ที่ปรึกษาและเจ้าของงาน
		7	RE056	1.37	5.08	- การจัดส่งวัสดุล่าช้า
		3	RE008	1.82	6.75	- น้ำท่วม
		9	RE053	0.96	3.56	- วัสดุที่หาได้มีราคามากกว่าราคาที่เสนอใน BOQ
		14	RE071	0.72	2.69	- การขโมยน้ำมันเชื้อเพลิงจากเครื่องจักร
ความเสี่ยงด้านกระบวนการก่อสร้างและเจ้าของโครงการ		8	RE078	1.21	4.49	- การส่งมอบพื้นที่ให้เข้าทำงานล่าช้า
		10	RE020	0.93	3.45	- ปัญหาการไม่เข้าใจแบบก่อสร้างและปัญหาเรื่องการสื่อสาร
		12	RE079	0.79	2.93	- ใช้เวลาในการติดต่อประสานงานในเรื่องราชการนาน
		16	RE051	0.71	2.64	- เจ้าของงานมีความต้องการต่อคุณภาพของงานสูงกว่ามาตรฐานและข้อกำหนด
		29	RE088	0.31	1.15	- ไม่สามารถทำงานได้ต่อเนื่อง เนื่องจากต้องรอการจัดการจราจรบริเวณที่ก่อสร้าง
		31	RE085	0.24	0.89	- การทำงานกีดขวางการจราจร
ความเสี่ยงด้านวัสดุและแรงงาน		11	RE013	0.93	3.45	- การขาดแคลนแรงงาน, กรรมกร
		17	RE060	0.66	2.45	- วัสดุขึ้นราคาระหว่างการก่อสร้าง
		23	RE012	0.52	1.93	- การขาดแคลนแรงงานที่มีฝีมือ
		30	RE023	0.30	1.11	- ผู้รับเหมาขี้ขลาดไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลา/ตรงเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Category	Degree of Recurrence of Risk Events					
	Type	Rank	Code	Weight	Percentage	Description
ความเสี่ยงด้านผู้รับเหมา ย่อย		13	RE021	0.77	2.86	- ผู้รับเหมาย่อยขาดสภาพคล่องทางด้าน การเงิน
		15	RE028	0.72	2.67	- ผู้รับเหมาย่อยไม่สามารถจัดหาคนงาน ให้เพียงพอได้
		24	RE030	0.52	1.93	- ผู้รับเหมาย่อยทิ้งงาน
		27	RE029	0.39	1.45	- ผู้รับเหมาย่อยทำงานหลายโครงการ
ความเสี่ยงด้านที่ตั้งของ โครงการและข่าวสาร		19	RE087	0.60	2.23	- ชั่วโมงการทำงานจำกัดเนื่องจากโครงการ ตั้งอยู่ในเขตเมือง
		21	RE086	0.58	2.15	- หน่วยงานก่อสร้างอยู่ติดกับอาคาร ข้างเคียงมาก
		22	RE084	0.56	2.08	- ได้รับข้อมูลจากผู้ออกแบบล่าช้า
ความเสี่ยงด้าน ประสิทธิภาพของแรงงาน		25	RE022	0.51	1.89	- ผู้รับเหมาย่อยมีทักษะด้านการทำงาน ไม่เพียงพอ
		26	RE011	0.50	1.86	- แรงงานฝีมือทำงานไม่ได้นาน, มีการ เปลี่ยนงานบ่อย
ความเสี่ยงด้านการ บริหารงานของผู้รับเหมา		18	RE077	0.66	2.45	- การเข้าทำงานล่าช้าสาเหตุจากผู้รับเหมา
ความเสี่ยงด้านภูมิอากาศ และเครื่องจักร		20	RE006	0.59	2.19	- ฝนตกหนัก
		28	RE063	0.33	1.22	- เครื่องจักรชำรุดหรือขัดข้องบ่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

กลไกการเกิดความเสียหาย

5.1 การเกิดความเสียหายเกิดซ้ำ

จากความหมายของความเสียหายของโครงการและโครงการก่อสร้างถนน เหตุการณ์เสี่ยงที่เกิดขึ้นจริงที่ได้รับการถ่ายทอดจากประสบการณ์การทำงานที่เคยได้ทำมาแล้วในการก่อสร้างโครงการก่อสร้างถนน แน่แน่นอนว่าประสบการณ์ของผู้บริหารโครงการได้ตระหนักถึงเหตุการณ์เสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นจากประสบการณ์ในอดีต อย่างไรก็ตามก็พบว่าผู้บริหารโครงการบางคนได้มีความพยายามลดเหตุการณ์เสี่ยงที่เกิดขึ้น เมื่อพิจารณาจากมุมมองของผู้บริหารโครงการของทางด้านผู้รับเหมาก่อสร้างถนนพบว่าเหตุการณ์เสี่ยงเกิดซ้ำได้เกิดขึ้นทุกโครงการ

สาเหตุของเหตุการณ์เสี่ยงเกิดซ้ำในโครงการก่อสร้างขนาดใหญ่ มีดังนี้ (Niwa, 1989)

- โครงการก่อสร้างขนาดใหญ่มีการแข่งขันค่อนข้างสูง ลักษณะงานที่ทำเป็นงานที่ลักษณะเหมือนกับที่เคยดำเนินการมาแล้วในอดีต อย่างไรก็ตามเหตุการณ์เสี่ยงเกิดซ้ำก็ยังคงเกิดขึ้น
- โครงการเป็นโครงการขนาดใหญ่และใช้ระยะเวลาในการก่อสร้างยาวนาน ผู้บริหารโครงการที่มีประสบการณ์ในงานก่อสร้างมากก็น้อย องค์กรความรู้ของผู้บริหารโครงการแต่ละคนที่ได้รับจากประสบการณ์ที่ได้เคยก่อสร้างในอดีตไม่เพียงกับการก่อสร้างโครงการขนาดใหญ่
- ไม่มีการถ่ายทอดประสบการณ์หรือองค์ความรู้ได้รับการก่อสร้างในอดีตไปสู่ผู้บริหารโครงการหรือวิศวกรรุ่นหลังๆ

ความสัมพันธ์ของสาเหตุของเหตุการณ์เสี่ยงเกิดซ้ำแสดงตามรูปที่ 5.1

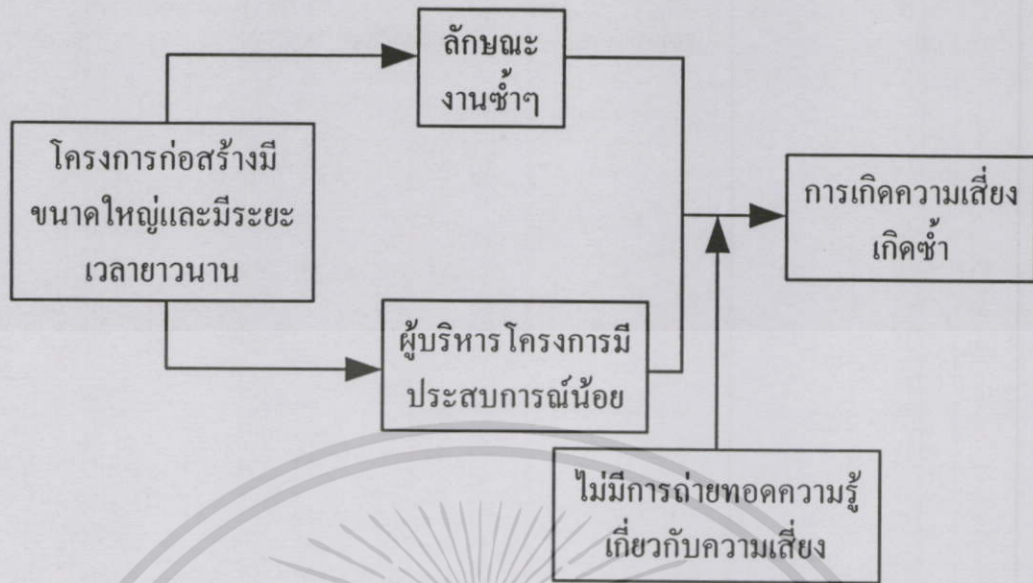
การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์หลักคือเพื่อหาทางป้องกันการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยงในการบริหารความเสี่ยงของโครงการ การป้องกันเหตุการณ์เสี่ยงเกิดซ้ำที่เกิดขึ้นจะช่วยเพิ่มผลกำไรของโครงการหากมีการตระหนักถึงเหตุการณ์เสี่ยงเกิดซ้ำที่จะเกิดขึ้น โดยการป้องกันเหตุการณ์เสี่ยงเกิดซ้ำนั้นมีความสำคัญในการบริหารจัดการในลำดับแรกๆ

นิว่า (Niwa, 1989) กล่าวไว้ว่า กลยุทธ์ต่างๆ ที่สามารถนำมาใช้ในการป้องกันเหตุการณ์เสี่ยงเกิดซ้ำ ตัวอย่างของกลยุทธ์ดังกล่าวมีดังนี้

- การมอบหมายงานต่างๆ ให้กับผู้บริหาร โครงการที่มีประสบการณ์
- ทำการศึกษาเกี่ยวกับผู้บริหาร โครงการผู้มากประสบการณ์ และ
- พัฒนาระบบการถ่ายทอดองค์ความรู้ในเรื่องเหตุการณ์เสี่ยงเกิดซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.1 สาเหตุของการเกิดเหตุการณ์เสี่ยงเกิดซ้ำในโครงการก่อสร้างขนาดใหญ่ (Niwa, 1989)

โครงการควรที่จะมีการเสริมกลยุทธ์ในการป้องกันผลกระทบจากเหตุการณ์เสี่ยงเกิดซ้ำ โดยกลยุทธ์แรกคือจัดหาผู้บริหาร โครงการที่มีประสบการณ์สูงเข้ามาควบคุมโครงการ กลยุทธ์ที่สองคือการอบรมเพิ่มความรู้ให้กับผู้บริหาร โครงการที่ยังมีประสบการณ์น้อย ซึ่งในปัจจุบันมีความพยายามที่จะเพิ่ม “การบริหารความเสี่ยง” เข้าไปยังองค์ความรู้ด้านการบริหารโครงการอีกองค์ความรู้หนึ่งเพื่อประโยชน์ในการบริหารจัดการ อีกทั้งยังมีความจำเป็นที่จะเพิ่มการเรียนการสอนในเรื่องการบริหารความเสี่ยงเข้าไปยังมหาวิทยาลัยที่เปิดการเรียนการสอนด้านการบริหารงานก่อสร้างในอนาคต กลยุทธ์ที่สาม คือ จัดให้มีการพัฒนาระบบการถ่ายทอดความรู้ด้านความเสี่ยง ดังนั้นการถ่ายทอดประสบการณ์ด้านความเสี่ยงของผู้บริหาร โครงการที่มีประสบการณ์จะมีประโยชน์อย่างมากกับผู้บริหาร โครงการที่มีประสบการณ์น้อยหรือยังขาดประสบการณ์อยู่

งานวิจัยในครั้งนี้มีจุดประสงค์หลักมุ่งไปที่ปัจจัยเสี่ยงที่เกิดขึ้นบ่อยและเกิดขึ้นซ้ำของโครงการก่อสร้างถนนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยการถ่ายทอดองค์ความรู้จากวิศวกรที่มีประสบการณ์สูงในงานก่อสร้างถนน

5.2 องค์ความรู้เฉพาะด้านการบริหารความเสี่ยงของโครงการ

ความเสี่ยงทำให้เกิดปัญหาที่เป็นสาเหตุของความล่าช้าของโครงการ มูลค่าก่อสร้างของโครงการที่สูงขึ้นการขาดประสิทธิภาพในการทำงาน องค์กรทางด้านวิศวกรรมได้ทำการสำรวจเพื่อหาความเสี่ยงเกิดซ้ำที่เกิดขึ้นในช่วงการทำงานของโครงการก่อสร้างขนาดใหญ่ การถ่ายทอดองค์ความรู้ได้ถูกนำเสนอเพื่อทำการลดเหตุการณ์เสี่ยงเกิดซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นการรวบรวมองค์ความรู้ทั้งหมดที่ได้รับจากประสบการณ์ในการทำงานจึงมีความสำคัญมากสำหรับการพัฒนาองค์ความรู้ด้านการบริหารโครงการ

เมื่อมูลค่าความเสียหายอันเนื่องมาจากเหตุการณ์เสี่ยงที่เกิดขึ้นมีมากขึ้น หลายองค์กรได้มีความคิดที่จะจัดตั้งองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการบริหารความเสี่ยง รวมถึงผู้จัดการความเสี่ยงที่มีความชำนาญในสาขาต่าง ๆ งานวิจัยนี้จะเจาะจงไปยังกรอบของระบบที่จะเป็นตัวช่วยจัดหาผู้จัดการความเสี่ยงกับองค์ความรู้ที่จำเป็นในแต่ละสาขา

มีงานเขียนหลายงานที่ตีพิมพ์องค์ความรู้ทางด้านการจัดการความเสี่ยงของโครงการ ในช่วงการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ การวิจัยหลักคือการวิเคราะห์ความเสี่ยงสำหรับการลงทุนและการทำนายความเสี่ยงของประเทศ ในขั้นตอนการวางแผนโครงการ มีงานเขียนหลายงานที่กล่าวถึงการประมาณการที่เป็นไปได้ของการใช้งบประมาณก่อสร้างเกินงบประมาณหรือโครงการล่าช้าและการกำหนดการเพื่อหลีกเลี่ยงเพื่อชาวจะมีผลกระทบต่อการทำงาน ในขั้นตอนการทำงานขั้นตอนแรกที่จะต้องทำคือการระบุเหตุการณ์เสี่ยงและวิธีการป้องกัน โดยงานวิจัยนี้จะเจาะจงไปที่ช่วงระหว่างการก่อสร้าง

ผลของงานวิจัยครั้งนี้จะมีส่วนช่วยเหลือผู้บริหารโครงการในการควบคุมเหตุการณ์เสี่ยงได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาศัยองค์ความรู้ที่ได้จากผู้บริหารโครงการที่มีประสบการณ์สูง

5.3 แบบจำลองกลไกการเกิดความเสี่ยง

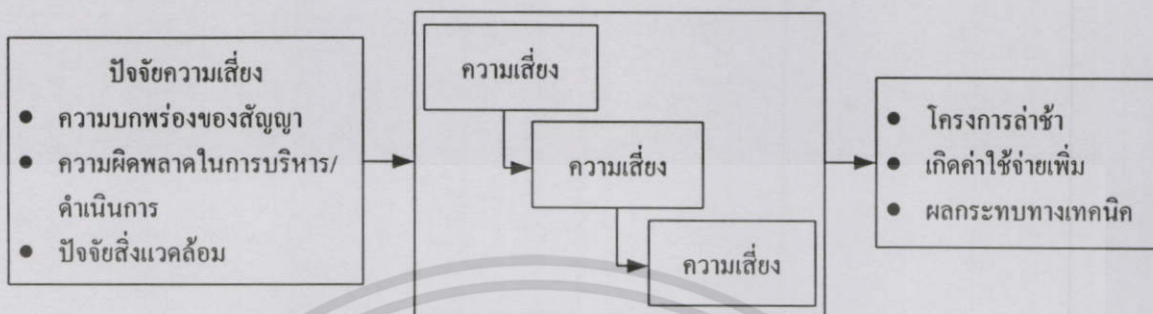
ความเสี่ยงที่ได้รับจากองค์กรต่างๆหรือผู้ประกอบการต่างๆได้นำมาวิเคราะห์เพื่อสร้างแบบจำลองกลไกการเกิดความเสี่ยง กลไกการเกิดความเสี่ยงนี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นได้แสดงตามรูปที่ 5.2 (Niwa, 1989) โดยมีลักษณะของกลไกดังนี้

- ความเสี่ยง มีสาเหตุมาจากปัจจัยเสี่ยง ปัจจัยเสี่ยงนี้จะถูกนำมาจัดออกได้ 3 กลุ่ม คือ ความผิดพลาดทางด้านสัญญา, การบริหารจัดการหรือการจัดการบกพร่องและองค์ประกอบทางด้านสิ่งแวดล้อม
- ความเสี่ยงตัวหนึ่งอาจจะก่อให้เกิดความเสี่ยงอีกตัวหนึ่งตามมา เรียกว่า ความเสี่ยงสืบเนื่อง ถ้าหากไม่มีการนำกลยุทธ์ในการลดความเสี่ยงมาใช้
- ความเสี่ยงก่อให้เกิดผลกระทบต่อโครงการ คือ โครงการล่าช้า, การใช้งบประมาณเกินกว่าที่ได้ตั้งไว้หรือความผิดพลาดในด้านการทำงาน

ในรูปที่ 5.2 ปัจจัยเสี่ยงมีความสำคัญมาก ถ้าผู้บริหารโครงการสามารถระบุเหตุการณ์เสี่ยงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้างโครงการ จะต้องทำการระบุปัจจัยเสี่ยงเข้าไปใน

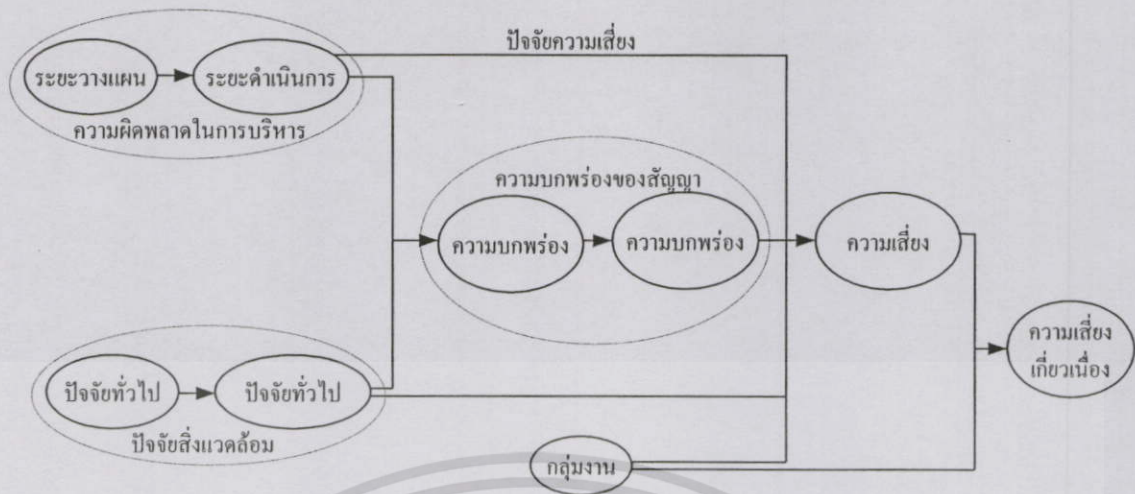
แบบจำลองกลไกการเกิดความเสี่ยงด้วยซึ่งจะสามารถระบุความเสี่ยงที่มีศักยภาพได้ ดังนั้นจึงมีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้มาใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความจำเป็นที่จะต้องระบุและพิจารณาผลกระทบต่อเนื่องของปัจจัยเสี่ยง โดยทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจริงในหลายๆด้าน โดยจะทำการวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป



รูปที่ 5.2 หลักการของกลไกการเกิดความเสี่ยง

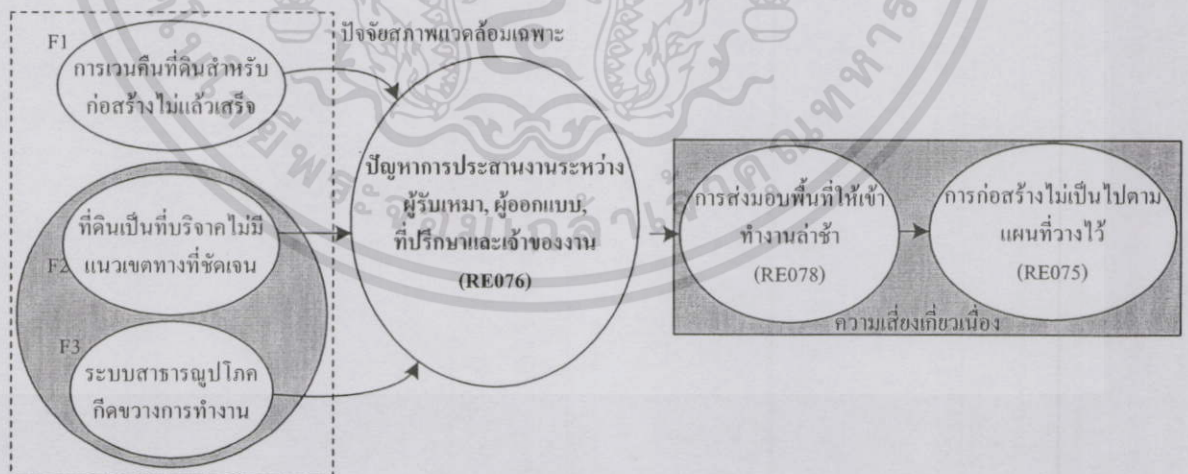
รูปที่ 5.3 เป็นการนำเสนอแบบจำลองกลไกการเกิดความเสี่ยงซึ่งเสนอโดย Niwa, et al. (1984) โดยแบบจำลองกลไกการเกิดความเสี่ยงใช้อธิบายถึงปัจจัยเสี่ยง, ความเสี่ยงเกี่ยวเนื่องและชุดงานที่เกี่ยวข้อง ปัจจัยเสี่ยงที่เป็นสาเหตุของความเสี่ยงสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ การบริหารจัดการหรือการดำเนินการที่ผิดพลาด, ปัจจัยสิ่งแวดล้อมและความบกพร่องของสัญญาและการบริหารจัดการหรือการดำเนินการที่ผิดพลาด คือความผิดพลาดที่มีสาเหตุมาจากการจัดการและการตัดสินใจที่ผิดพลาดและความผิดพลาดในการดำเนินการ ปัจจัยสิ่งแวดล้อมคือปัจจัยภายนอกที่ไม่สามารถควบคุมได้โดยการบริหารจัดการ ความบกพร่องของสัญญาหมายความว่าความผิดพลาดที่ซ่อนอยู่ในเอกสารสัญญา แต่ละปัจจัยเสี่ยงสามารถแบ่งได้เป็น 2 ระยะ (เช่น การบริหารจัดการหรือการดำเนินงานที่ผิดพลาดในช่วงการออกแบบก่อให้เกิดผลกระทบด้านอื่นตามมา) กลุ่มงานที่แสดงในรูปจะระบุผลกระทบของกลุ่มงาน ความเสี่ยงเกี่ยวเนื่องคือความเสี่ยงที่มีสาเหตุจากความเสี่ยงอื่นเมื่อไม่มีการวางแผนเพื่อลดผลกระทบของความเสี่ยงก่อนหน้านั้น แบบจำลองนี้จะนำมาใช้อธิบายกลไกการเกิดความเสี่ยงของเหตุการณ์เสี่ยงศึกษาภาพสูง 10 อันดับแรกดังที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 4



รูปที่ 5.3 แบบจำลองกลไกการเกิดความเสี่ยง (Niwa, et al. 1984)

5.4 ปัจจัยเสี่ยงสำหรับการก่อสร้างถนนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ปัจจัยเสี่ยงของความเสี่ยงเกิดซ้ำศักยภาพสูงสิบอันดับแรกดังแสดงในบทที่ 4 จะถูกระบุ โดยการสัมภาษณ์กับผู้บริหาร โครงการที่มีประสบการณ์ในโครงการก่อสร้างถนนมาไม่น้อยกว่า 15 ปี จำนวน 5 คน ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงและเหตุการณ์เสี่ยงจะอธิบายโดยแผนภาพสัมพันธ์ โดยใช้หลักการของแบบจำลองกลไกการเกิดความเสี่ยงของ Niwa, et al. (1994) ตามที่แสดงในรูปที่ 5.4 ถึง 5.7

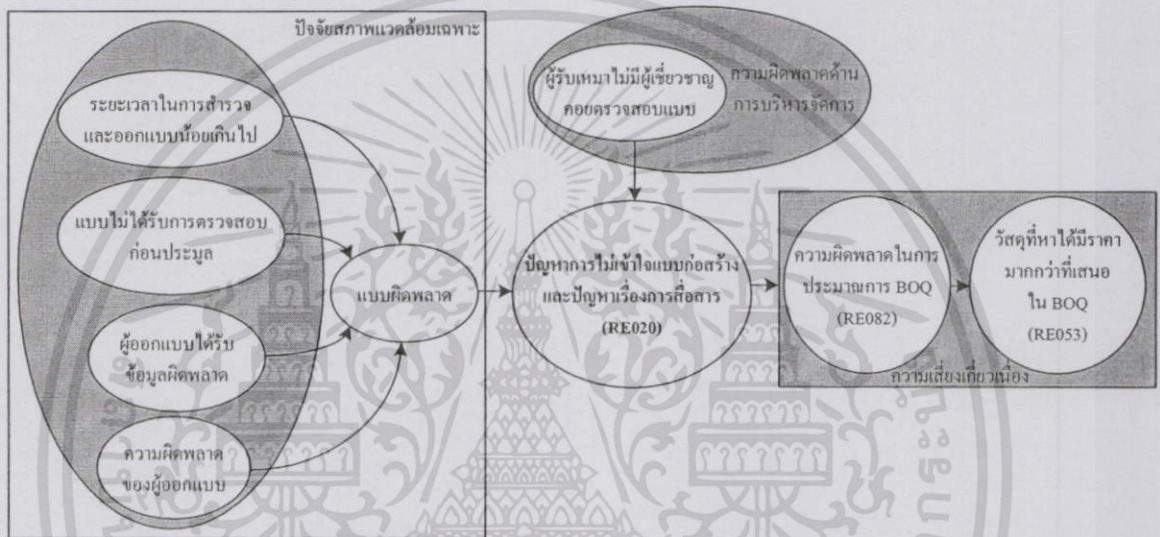


รูปที่ 5.4 กลไกการเกิดความเสี่ยง “ปัญหาการประสานงานระหว่างผู้รับเหมา, ผู้ออกแบบ, ที่ปรึกษาและเจ้าของงาน”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RE076 : ปัญหาการประสานงานระหว่างผู้รับเหมา, ผู้ออกแบบ, ที่ปรึกษาและเจ้าของงาน

จากปัญหาการเวนคืนที่ดินไม่แล้วเสร็จก่อนประมูล ที่ดินบริเวณเขตทางเป็นที่ดินบริจาคไม่มีแนวเขตที่ดินไม่ชัดเจน และระบบสาธารณูปโภค เช่น เสาไฟฟ้า ท่อประปา ท่อแก๊ส เป็นต้น เป็นปัญหาที่ก่อให้เกิดเหตุการณ์เสี่ยงปัญหาการประสานงานระหว่างผู้รับเหมา, ผู้ออกแบบ, ที่ปรึกษาและเจ้าของงาน (RE076) ส่งผลก่อให้เกิดเหตุการณ์เสี่ยงต่อการส่งมอบพื้นที่ให้เข้าทำงานล่าช้า (RE078) และการก่อสร้างไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ (RE075) ตามมา

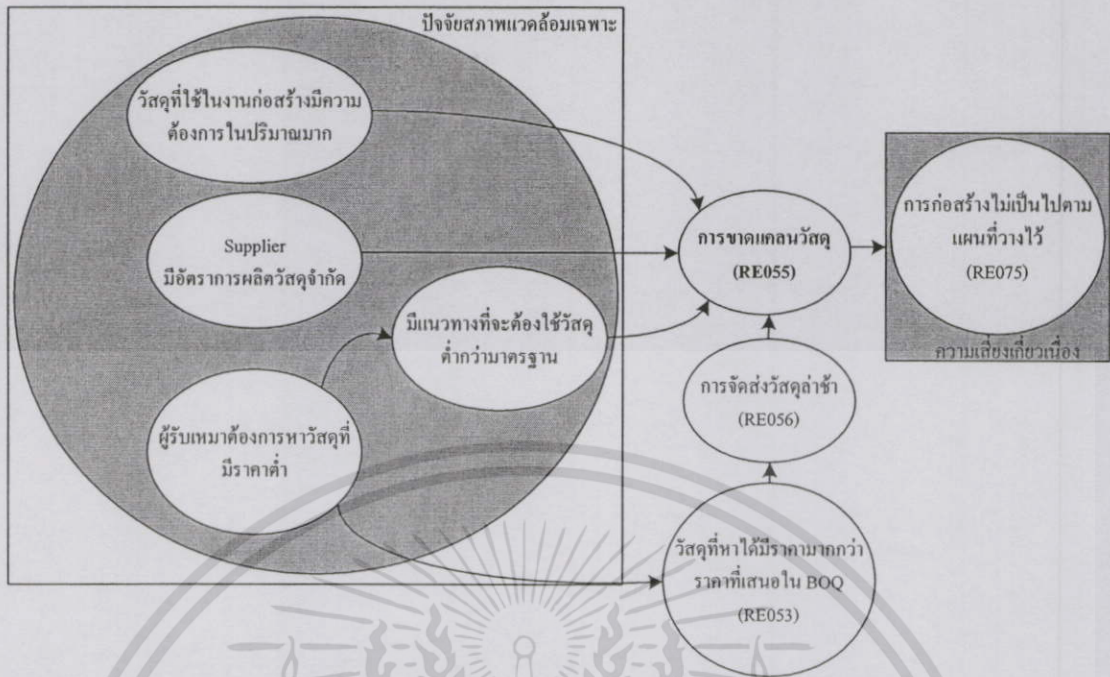


รูปที่ 5.5 กลไกการเกิดความเสียหาย “ปัญหาการไม่เข้าใจแบบก่อสร้างและปัญหาเรื่องการสื่อสาร”

RE020 : ปัญหาการไม่เข้าใจแบบก่อสร้างและปัญหาเรื่องการสื่อสาร

จากขั้นตอนการสำรวจและออกแบบใช้เวลาน้อยเกินไปเนื่องจากอาจจะเป็นโครงการเร่งด่วน แบบจึงไม่ได้รับการตรวจสอบก่อนประมูล เนื่องจากต้องการเร่งให้โครงการสามารถทำการประมูลได้เร็ว ผู้ออกแบบได้รับข้อมูลไม่สมบูรณ์เพียงพอ เช่น ข้อมูลการสำรวจ ผู้ออกแบบอาจจะไม่มีประสบการณ์ในการออกแบบงานทางเพียงพอ ปัญหาดังกล่าวทำให้แบบก่อสร้างมีความผิดพลาด อีกทั้งผู้รับเหมาที่ไม่ได้ทำการตรวจสอบแบบอย่างละเอียดเนื่องจากขาดผู้ชำนาญ จึงก่อให้เกิดเหตุการณ์เสี่ยงปัญหาการไม่เข้าใจแบบก่อสร้างและปัญหาเรื่องการสื่อสาร (RE020) ทั้งยังส่งผลก่อให้เกิดเหตุการณ์เสี่ยงเกี่ยวเนื่องความผิดพลาดในการประมาณการ BOQ (RE082) และวัสดุที่ได้มีราคาสูงกว่าที่เสนอใน BOQ (RE053) ตามมา

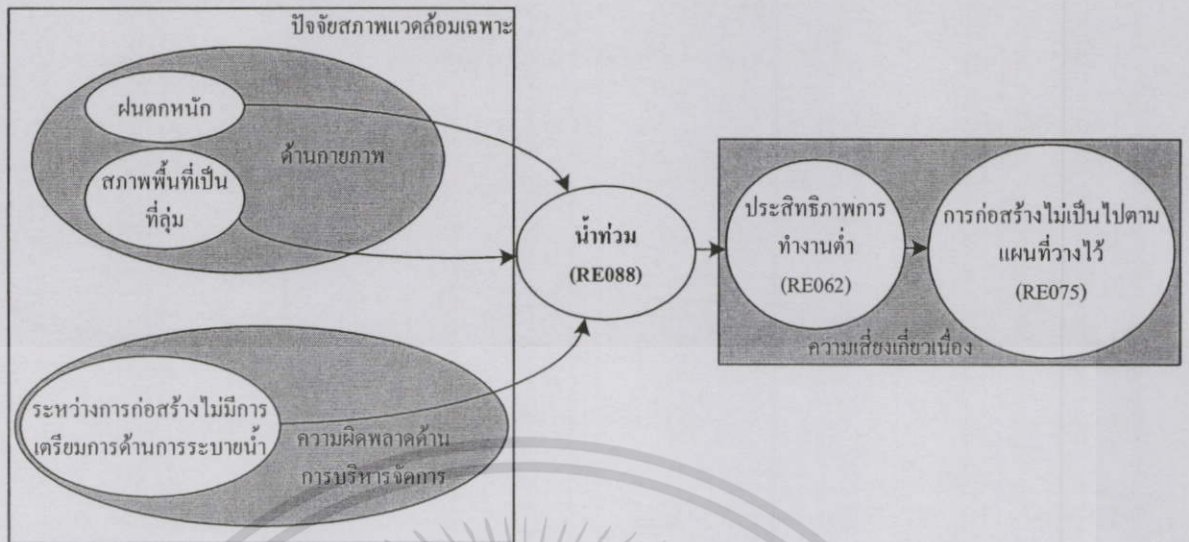
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.6 กลไกการเกิดความเสี่ยง “การขาดแคลนวัสดุ”

RE055 : การขาดแคลนวัสดุ

เนื่องจากวัสดุที่ใช้ในโครงการมีความต้องการใช้ในปริมาณมาก เพราะโครงการก่อสร้างถนนเป็นโครงการก่อสร้างขนาดใหญ่ ผู้ค้าวัสดุมีอัตราการผลิตวัสดุจำกัดเนื่องจากผู้รับเหมาต้องการใช้วัสดุที่มีราคาถูกด้วย ดังนั้นจึงมีผู้ค้าวัสดุที่เสนอราคาต่ำวัสดุแต่เพียงไม่กี่ราย ซึ่งแต่ละรายเมื่อนำปริมาณวัสดุรวมกันแล้วก็ยังไม่พอต่อความต้องการใช้วัสดุในโครงการ เนื่องจากผู้รับเหมาต้องการซื้อวัสดุในราคาต่ำจึงมีแนวทางว่าจะต้องใช้วัสดุที่ต่ำกว่ามาตรฐาน อีกทั้งจากการที่ผู้รับเหมาต้องการหาวัสดุที่มีราคาต่ำก่อให้เกิดเหตุการณ์เสี่ยงวัสดุที่หาได้มีราคาสูงกว่าราคาเสนอใน BOQ (RE053) ก่อให้เกิดเหตุการณ์เสี่ยงการจัดส่งวัสดุล่าช้าและเกิดเหตุการณ์เสี่ยงการขาดแคลนวัสดุ (RE055) จากนั้นก็จะก่อให้เกิดเหตุการณ์เสี่ยงเกี่ยวเนื่องการก่อสร้างไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ (RE075) ตามมา



รูปที่ 5.7 กลไกการเกิดความเสี่ยง “น้ำท่วม”

RE055 : การขาดแคลนวัสดุ

เนื่องจากมีฝนตกหนัก สภาพพื้นที่ก่อสร้างเป็นที่ลุ่ม ซึ่งปัญหาดังกล่าวเป็นปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้ อีกทั้งระหว่างการก่อสร้างการเตรียมการด้านระบบระบายน้ำไม่เพียงพอก่อให้เกิดเหตุการณ์เสี่ยงน้ำท่วม (RE088) อีกทั้งยังก่อให้เกิดเหตุการณ์เสี่ยงเกี่ยวเนื่องประสิทธิภาพการทำงานต่ำ (RE062) เนื่องจากน้ำท่วม และเหตุการณ์เสี่ยงการก่อสร้างไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ (RE075) ตามมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

สรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาและการประเมินความเสี่ยงที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่เกิดขึ้นในงานก่อสร้างถนนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล การประเมินระดับการเกิดซ้ำและระดับผลกระทบของความเสี่ยงได้ผลดังนี้ การระบุเหตุการณ์เสี่ยงที่มีระดับการเกิดซ้ำและระดับผลกระทบสูง ความเสี่ยงนี้จะเกิดขึ้นบ่อยและมีผลกระทบที่สูงต่อโครงการ ดังนั้นผู้จัดการ โครงการก่อสร้างถนนจะต้องเอาใจใส่และตระหนักถึงเหตุการณ์เสี่ยงดังกล่าว

ปัจจัยเสี่ยงที่เป็นไปได้ทั้งหมดถูกระบุใช้สำหรับเป็นเสมือนสัญญาณเตือนภัย (Risk Alarm) สำหรับผู้บริหาร โครงการ ถ้าหากตรวจพบว่า โครงการที่กำลังดูแลอยู่มีปัจจัยความเสี่ยงของเหตุการณ์เสี่ยงอันใดก็หมายความว่า มีโอกาสที่โครงการจะประสบเหตุการณ์เสี่ยงนั้นค่อนข้างสูง การใช้งานอีกด้านหนึ่งของสัญญาณเตือนภัยดังกล่าวก็เพื่อป้องกันหรือลดจำนวนของเหตุการณ์เสี่ยงเกิดซ้ำ ผู้บริหารโครงการจะต้องการเอาใจใส่ดูแลอย่างใกล้ชิดเมื่อมีเหตุการณ์เสี่ยงที่มีระดับการเกิดซ้ำและระดับผลกระทบที่สูง จะต้องทำการเฝ้าสังเกตและตรวจสอบปัจจัยเสี่ยงอย่างสม่ำเสมอ เพื่อสามารถหามาตรการป้องกันและตอบสนองต่อเหตุการณ์เสี่ยงได้อย่างทันท่วงที ซึ่งพบว่าโครงการก่อสร้างแต่ละ โครงการมีปัจจัยเสี่ยงที่แตกต่างกัน ดังนี้

6.1.1 ปัจจัยของระดับความเสี่ยงเกิดซ้ำ

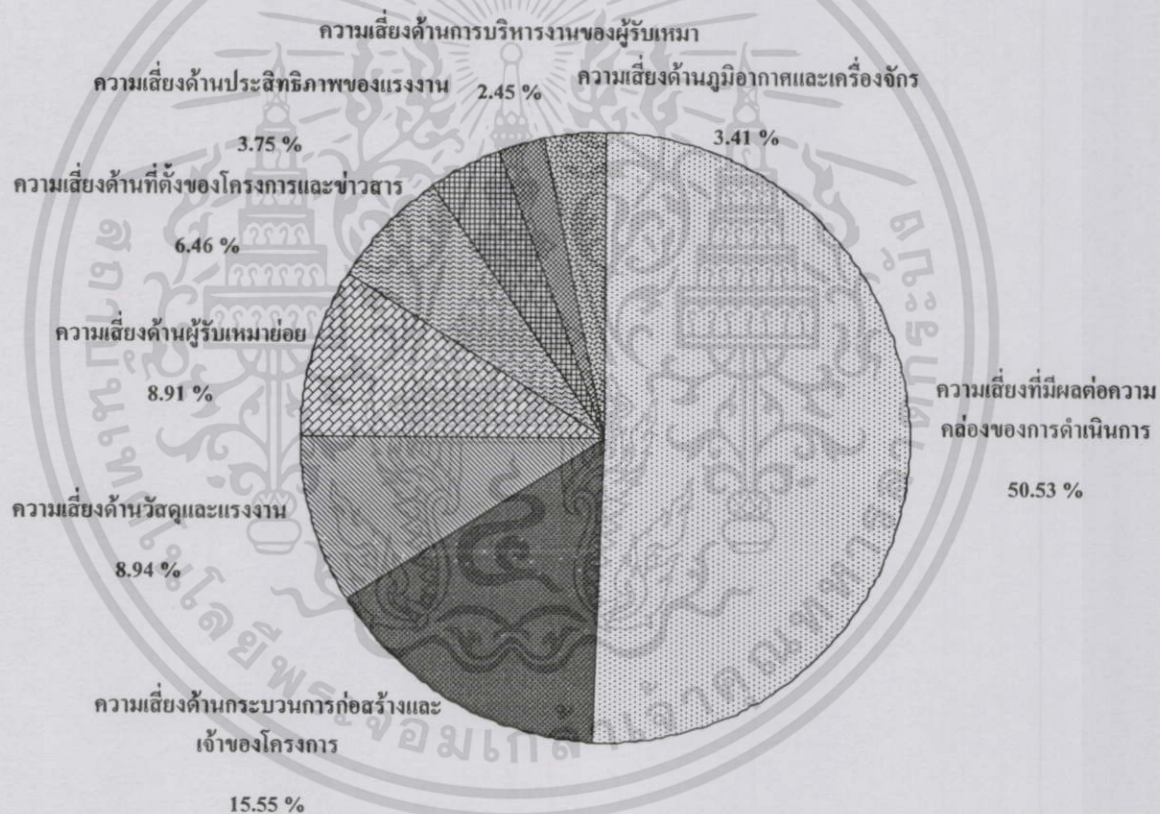
ผลของการประเมินเหตุการณ์เสี่ยงโดยวิธีการวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) ในด้านการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง พบว่าผลการวิเคราะห์จากเหตุการณ์เสี่ยงจำนวน 31 เหตุการณ์สามารถแบ่งได้เป็น 8 ปัจจัยเสี่ยง โดยสามารถแบ่งเป็นกลุ่มปัจจัยเสี่ยงศักยภาพสูงได้ดังต่อไปนี้

- F_1 = ความเสี่ยงที่มีผลต่อความคล่องของการดำเนินการ
- F_2 = ความเสี่ยงด้านกระบวนการก่อสร้างและเจ้าของ โครงการ
- F_3 = ความเสี่ยงด้านวัสดุและแรงงาน
- F_4 = ความเสี่ยงด้านผู้รับเหมาย่อย
- F_5 = ความเสี่ยงด้านที่ตั้งของ โครงการและข่าวสาร
- F_6 = ความเสี่ยงด้านประสิทธิภาพของแรงงาน
- F_7 = ความเสี่ยงด้านการบริหารงานของผู้รับเหมา
- F_8 = ความเสี่ยงด้านภูมิอากาศและเครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยอัตราส่วนหรือร้อยละของแต่ละปัจจัยจะแสดงในรูปที่ 6.1

จากการพิจารณาผลการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัยที่แสดงในบทที่ 4 หัวข้อ 4.2.2.3 จะพบว่าความเสี่ยงเกิดซ้ำศักยภาพสูง คือ F_1 และ F_2 ซึ่งมีค่า Factor Loading 10.054, 4.244 ตามลำดับ ปัจจัยที่มีศักยภาพสูงอันดับแรก คือ ความเสี่ยงที่มีผลต่อความคล่องของการดำเนินการ ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงที่เป็นลักษณะเฉพาะของโครงการ อีกทั้งยังมีระดับผลกระทบจากปัจจัยเสี่ยงที่ตามมาอีกทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถในการบริหารและจัดการของแต่ละโครงการ ปัจจัยที่มีศักยภาพสูงในอันดับที่สอง คือ ความเสี่ยงด้านกระบวนการก่อสร้างและเจ้าของโครงการ ซึ่งเป็นลักษณะความเสี่ยงสำหรับทุกโครงการ ความเสี่ยงชนิดนี้ยากที่จะควบคุม แต่สามารถลดระดับผลกระทบได้ โดยการจัดการความเสี่ยงอย่างเหมาะสม



รูปที่ 6.1 สัดส่วนความเสี่ยงเกิดซ้ำศักยภาพสูง

6.1.2 ปัจจัยเสี่ยงของความเสี่ยงเกิดซ้ำศักยภาพสูง

เมื่อปัจจัยเสี่ยงของความเสี่ยงเกิดซ้ำศักยภาพสูงได้ถูกระบุ และความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยได้นำเสนอโดยแผนภาพสัมพันธ์ เมื่อทำการพิจารณาปัจจัยเสี่ยง ปัจจัยเสี่ยงเกือบทั้งหมดที่เป็นความเสี่ยงศักยภาพสูง คือ ปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมและปัจจัยทางด้านความผิดพลาดในด้านการบริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และดำเนินการ อย่างไรก็ตามหากตระหนักถึงปัจจัยเหล่านี้ สาเหตุหลักของความเสียหายสูงเกือบทั้งหมดคือปัจจัยด้านความผิดพลาดในการบริหารและดำเนินการซึ่งสามารถควบคุมได้ โดยการบริหารและจัดการโครงการอย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อความผิดพลาดในการบริหารและดำเนินการเกิดขึ้นเมื่อผู้รับเหมาไม่สนใจหรือเอาใจใส่กับความเสียหายของโครงการ ถ้าผู้รับเหมาเอาใจใส่ในปัจจัยเสี่ยงเหล่านี้ความเสียหายเกิดซ้ำก็จะลดลง

จากสมการ (4.6) ความเสี่ยงเกิดซ้ำศึกษาภาพสูงสิบอันดับแรกสามารถแบ่งความเสี่ยงเกิดซ้ำศึกษาภาพสูงทั้งหมดได้ 8 กลุ่ม จากเหตุการณ์เสี่ยงศึกษาภาพสูง 31 รายการ กลุ่มความเสี่ยงที่มีผลต่อความคล่องของการดำเนินการ มีเหตุการณ์เสี่ยงที่อยู่ในกลุ่มทั้งหมด 9 เหตุการณ์เสี่ยง คิดเป็น 50.53 % ซึ่งเกินครึ่งหนึ่งของกลุ่มความเสี่ยงเสี่ยงทั้งหมด จึงเป็นกลุ่มความเสี่ยงที่ต้องเฝ้าติดตามและระมัดระวังและหาวิธีการเพื่อลดผลกระทบจากกลุ่มความเสี่ยงดังกล่าว กลุ่มความเสี่ยงรองลงมา คือกลุ่มความเสี่ยงด้านกระบวนการก่อสร้างและเจ้าของโครงการ มีเหตุการณ์เสี่ยงที่อยู่ในกลุ่มทั้งหมด 6 เหตุการณ์เสี่ยง คิดเป็น 15.55 % เป็นกลุ่มความเสี่ยงที่ต้องระมัดระวังรองลงมา สำหรับปัจจัยเสี่ยงที่ผู้รับเหมาสามารถควบคุมได้ คือ RE057, RE055, RE082, RE062, RE076, RE056, RE053 และ RE020 เมื่อปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญของผู้รับเหมาคือปัจจัยความผิดพลาดในการบริหารและดำเนินการ ดังนั้นความเสี่ยงศึกษาภาพสูงนี้สามารถลดผลกระทบดังกล่าวได้โดยการใช้ระบบการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ ก็จะก่อให้เกิดผลกำไรจากงานก่อสร้างที่เพิ่มขึ้นและสามารถดำเนินการก่อสร้างให้แล้วเสร็จตามเวลาได้

6.2 การศึกษาต่อไป

เพื่อลดความเสี่ยงเกิดซ้ำ องค์ความรู้ด้านการบริหารและจัดการต่อความเสี่ยงควรที่จะพัฒนาตั้งแต่องค์ความรู้เกี่ยวกับเหตุการณ์เสี่ยงและองค์ประกอบของความเสี่ยงโดยการแก้ไขปัญหาเรื่องความเสี่ยงร่วมกันและวิเคราะห์โดยระดับผู้บริหารของโครงการที่มีประสบการณ์หลายๆท่านแล้วจัดเก็บในระบบฐานข้อมูล องค์ความรู้จากผู้บริหารโครงการบางท่านอาจจะมีประโยชน์กับผู้บริหารโครงการอีกหลายๆท่าน ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ป้องกันหรือสามารถลดผลกระทบเรื่องความเสี่ยงเกิดซ้ำกับโครงการที่ดำเนินการอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป ซึ่งโดยผลการศึกษาครั้งนี้ จำกัดขอบเขตการสำรวจเฉพาะทางประเภทใดบ้าง ไม่สามารถใช้ได้กับ ทางประเภทใดได้บ้าง (เช่น ทางยกระดับหรืองานสะพานขนาดใหญ่) เพราะว่าปัจจัยความเสี่ยงอาจแตกต่างกันไป

บรรณานุกรม

- [1] Al-Bahar, J. F. and Crandall, K. C. 1990. "Systematic Risk Management Approach for Construction Projects." **Journal of Construction Engineering and Management**. 1990 (116) : 533-546
- [2] Cleland, D. I. and Kerzner, H. 1985. **Project Management Dictionary of Terms**. New York : Van Nostrand Reinhold.
- [3] Niwa, K., Okuma, M., Seki, S., and Fujine, I. 1979. "Development of a Risk Alarm System for Big Construction Projects." 221 in **Proc. of Project Management Institute Symposiam**.
- [4] Niwa, K. 1989. **Knowledge –based Risk Management in Engineering : A Case Study in Human-Computer Cooperative Systems**. The United states of America : John Wiley & Sons.
- [5] Wideman, R. M. 1986. "Risk Management." **Project Management Journal**. 1986 (8) : 20-26
- [6] Laokhongthavorn L. 1998. "Recurrence Risk Assessment for Bangkok High-Rise Building Project." Master of Construction Engineering and Management. Asian Institute of Technology
- [7] กัลยา วานิชย์บัญชา. 2548. การวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปร. กรุงเทพฯ : บริษัท ชรรรมสาร จำกัด
- [8] สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. 2548. เทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัวสำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : หจก. สามลดา
- [9] กัลยา วานิชย์บัญชา. 2546. การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : บริษัท ชรรรมสาร จำกัด
- [10] กัลยา วานิชย์บัญชา. 2549. การวิเคราะห์สถิติขั้นสูงด้วย SPSS. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : บริษัท ชรรรมสาร จำกัด
- [11] สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. 2545. การใช้สถิติในงานวิจัยอย่างถูกต้องและได้มาตรฐานสากล. กรุงเทพฯ : เฟื่องฟ้า
- [12] สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. 2537. เทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัว สำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์ : หลักการ วิธีการ และการประยุกต์. กรุงเทพฯ : [น.ป.พ.]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์เสี่ยง

- ก-1 รายงานความเสี่ยงในโครงการก่อสร้าง โดย Perry and Hayes (1985)
- ก-2 รายงานความเสี่ยงในงานก่อสร้าง โดย Byrne (1972)
- ก-3 รายงานความเสี่ยงในงานก่อสร้างอาคารสูง โดย Laokhongthavorn (1998)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก-1 รายการความเสี่ยงในโครงการก่อสร้าง โดย Perry and Hayes (1985)

ที่มา : Perry, J. G., and Hayes, R. W., 1985. Construction Project-Know The Risks. CME, Chartered Mechanical Engineer, London, v.32, no.2, February 1985

1 ทางกายภาพ

ภัยธรรมชาติ

- แผ่นดินไหว, น้ำท่วม, การทรุดตัวของดิน
- โรคระบาด

2 กระบวนการก่อสร้างและเทคนิค

การเข้าทำงานล่าช้า

ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรต่ำ

การใช้เครื่องจักรที่ไม่เหมาะสม

สภาพภูมิอากาศ

ประสิทธิภาพและคุณภาพของแรงงานต่ำ

ความสามารถของพนักงาน

- ความสามารถ
- ความไม่มีเหตุมีผล
- การขาดความสามัคคี

ความสัมพันธ์กับลูกค้า

แรงงาน – เจ็บป่วยและขาดงาน

การจัดหาวัสดุไม่เพียงพอต่อการใช้งาน

ความสามารถของผู้ผลิต

คุณภาพและประสิทธิภาพของผู้รับเหมาย่อย

ความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใหม่

ความปลอดภัย – อุบัติเหตุ

อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราผันผวน

ความผิดพลาดทางด้านระยะเวลาก่อสร้างและเทคนิค

สถานะการขาดผู้นำ

สภาพดิน

- ไม่มีการตรวจสอบสภาพดินก่อนก่อสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ไม่มีข้อมูลเอกสารของสภาพดิน
- ปัญหาที่ไม่คาดว่าจะเกิดขึ้น

ความผิดพลาด

การประสานงานระหว่างหน่วยงานผู้รับเหมา

การติดต่อประสานงานกับหน่วยงานราชการ

การกระทำที่ผิดต่อกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

ขโมย

ความผิดพลาดในการประมาณการ BOQ

การมีเวลาน้อยในช่วงการประมูลงาน

การสื่อสาร

ความล่าช้าของข้อมูลจากผู้ออกแบบ

การออกแบบและแบบผิดพลาด

ทางเข้าหน่วยงาน

ความเสียหายระหว่างการขนส่งและการกองเก็บ

ความเสียหายในช่วงการก่อสร้าง เนื่องจาก

- การไม่สนใจและเอาใจใส่
- การทะเลาะวิวาท
- อุบัติเหตุ

3 การออกแบบ

การออกแบบไม่ครบถ้วน

การได้มาของข้อมูล

การใช้เทคโนโลยีใหม่

ลักษณะงานต้องการความละเอียด

ข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

โอกาสของการเปลี่ยนแปลง

การออกแบบไม่สามารถก่อสร้างได้

ไม่มีแบบแสดงรายละเอียด

ไม่มีรายการวัสดุตามมาตรฐานที่กำหนด

การควบคุมคุณภาพ, การตรวจสอบและอนุมัติ

การออกแบบชั่วคราว – คุณภาพ ความรับผิดชอบและการควบคุมงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4 การเมือง

การเปลี่ยนแปลงของกฎหมาย
สงคราม, การจลาจลและการปฏิวัติ
กฎหมายแรงงาน
กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการนำเข้าและส่งออก
การบังคับใช้แรงงานภายในประเทศ
การบังคับให้ใช้คู่ค้าร่วมภายในประเทศเท่านั้น
ความแน่นอนทางด้านการเมือง
ข้อบังคับทางด้านสินค้า

5 การเงิน

ผู้ว่าจ้างไม่มีความสามารถในการจ่ายเงินผู้รับจ้าง
สภาพคล่องทางการเงินของผู้ว่าจ้างไม่ดี
ปัญหาการขาดสภาพคล่องของผู้รับเหมาเนื่องจาก

- การได้รับเงินค่างวดจากผู้ว่าจ้างล่าช้า
- การฟ้องร้อง

ความสามารถในการจ่ายเงินกรณีงานเปลี่ยนแปลง
ราคาค่างานที่ประมูลได้มีราคาต่ำเกินไป

เงินเพื่อ

อัตราแลกเปลี่ยน

ความสามารถในการชำระหนี้

ภาษีท้องถิ่น

การประกันภัยไม่เพียงพอ

สัญญาก่อสร้างไม่เป็นธรรม

6 กฎหมาย – สัญญา

หนี้ทางตรง

การเป็นหนี้

กฎหมายท้องถิ่น

ลักษณะของสัญญา

- ค่าปรับ

- การบำรุงรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การบำบัดมลภาวะ

7 สภาพแวดล้อม

การทำลายสิ่งแวดล้อม

มลพิษ

การบำบัดน้ำเสีย

วัตถุโบราณ

กฎหมายเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น

ก-2 รายการความเสี่ยงในงานก่อสร้าง โดย Byrne (1972)

- สภาพอากาศผิดปกติ
- น้ำท่วมและโรคระบาด
- อัตราค่าแรงของแรงงาน
- มูลค่าเครื่องมือเครื่องจักรในงานก่อสร้าง
- อุบัติเหตุ
- การจ่ายเงินล่าช้าเนื่องจากผู้ว่าจ้าง
- การรักษาไว้ซึ่งวัตถุโบราณ
- ผลกระทบของกฎหมายต่างๆ

ก-3 รายการความเสี่ยงในงานก่อสร้างอาคารสูง โดย Laokhongthavorn (1998)

1 ทางกายภาพ

แผ่นดินไหว

ดินพัง, ดินถล่ม

การทรุดตัวของดิน

อัคคีภัย

ฟ้าผ่า

ฝนตกหนัก

มรสุมหรือพายุไต้ฝุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำท่วม

ผลกระทบจากลมแรง

โรคระบาด

2 ความเสี่ยงในกระบวนการก่อสร้างและเทคนิค

2.1 ด้านบุคลากร

2.1.1 ช่างเทคนิค, แรงงาน

แรงงานที่มีทักษะทำงานไม่ได้นาน, มีการเปลี่ยนงานบ่อย

การขาดแคลนแรงงานที่มีฝีมือ

การขาดแคลนแรงงาน, กรรมกร

ผลิตภาพของแรงงานต่ำ

คุณภาพของงานไม่ตรงตามระดับคุณภาพงานที่กำหนด

มีการทะเลาะวิวาท

การใช้แรงงานต่างชาติที่ผิดกฎหมาย

มีการเล่นการพนันและลัทธิทรยศ

การขาดงานบ่อย

ปัญหาการไม่เข้าใจแบบก่อสร้างและปัญหาเรื่องการสื่อสาร

2.1.2 ผู้รับเหมาย่อย

ผู้รับเหมาย่อยขาดสภาพคล่องทางการเงิน

ผู้รับเหมาย่อยมีทักษะด้านการทำงานไม่เพียงพอ

ผู้รับเหมาย่อยไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลา/ตรงเวลา

ผลงานของผู้รับเหมาย่อยมีคุณภาพต่ำ

ไม่สามารถหาผู้รับเหมาย่อยที่มีคุณภาพได้

ผลิตภาพของผู้รับเหมาย่อยต่ำ

ปัญหาด้านการติดต่อประสานงานระหว่างผู้รับเหมา

ผู้รับเหมาย่อยไม่สามารถจัดหาคงงานให้เพียงพอได้

ผู้รับเหมาย่อยทำงานหลายโครงการ

ผู้รับเหมาย่อยทิ้งงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 ทีมงาน, โฟร์แมน

มีประสบการณ์แค่ความสามารถไม่เพียงพอ

การขาดความรับผิดชอบต่องาน

การขาดงานบ่อย

มีการทะเลาะวิวาทบ่อย

ขาดประสบการณ์, ประสบการณ์ไม่เพียงพอ

2.1.4 วิศวกร

มีประสบการณ์แค่ความสามารถไม่เพียงพอ

การขาดความรับผิดชอบต่องาน

การขาดงานบ่อย

มีการทะเลาะวิวาทบ่อย

ขาดประสบการณ์, ประสบการณ์ไม่เพียงพอ

2.1.5 ผู้บริหารองค์กร, ผู้จัดการโครงการ

ผู้บริหารองค์กรขาดความรู้ความสามารถทางด้านการบริหารจัดการ

ผู้บริหารองค์กรขาดความรู้ความเข้าใจเทคนิคการก่อสร้าง

ผู้จัดการโครงการไม่มีความรู้ทางด้านการบริหารงานก่อสร้าง

เงินไม่เพียงพอกับขนาดของโครงการ

2.1.6 ที่ปรึกษา

ที่ปรึกษาขาดความเข้าใจในบทบาทและหน้าที่

ที่ปรึกษามีความรู้ทางด้านงานก่อสร้างไม่เพียงพอ

ที่ปรึกษาอนุมัติวัสดุและแบบสำหรับการก่อสร้างจริงล่าช้า

ที่ปรึกษาไม่ซื่อสัตย์, คดโกง

ที่ปรึกษาขาดความรับผิดชอบต่องาน

2.1.7 เจ้าของงาน

การแทรกแซงของเจ้าของงาน

เจ้าของงานมีความต้องการต่อคุณภาพของงานสูงกว่ามาตรฐานและข้อกำหนด

เจ้าของงานขาดความเข้าใจในสัญญาก่อสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 วัสดุก่อสร้างและเครื่องมือ

วัสดุที่หาได้มีราคาแพงกว่าราคาที่เสนอใน BOQ

ที่ปรึกษาและผู้ออกแบบไม่อนุมัติวัสดุที่นำเสนอ

การขาดแคลนวัสดุ

การจัดส่งวัสดุล่าช้า

คุณภาพของวัสดุต่ำกว่ามาตรฐาน

วัสดุได้รับความเสียหายระหว่างการกองเก็บหน้างาน

วัสดุได้รับความเสียหายระหว่างการขนส่ง

วัสดุขึ้นราคาระหว่างการก่อสร้าง

จัดหาวัสดุตามข้อกำหนดไม่ได้

2.3 เครื่องจักร

ประสิทธิภาพการทำงานต่ำ

เครื่องจักรชำรุดหรือขัดข้องบ่อย

ลักษณะการใช้เครื่องจักรไม่เหมาะสม

ไม่สามารถหาอะไหล่ได้, อะไหล่ราคาสูง

ไม่มีเครื่องจักรสำรองใช้งานในขณะที่เครื่องจักรหลักเสีย

ไม่สามารถจัดหาเครื่องจักรภายในประเทศได้, ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ

ค่าบำรุงรักษาสูง

เครื่องจักรถูกลักขโมย

อะไหล่เครื่องจักรถูกลักขโมย

การขโมยน้ำมันเชื้อเพลิงจากเครื่องจักร

2.4 เทคนิคก่อสร้าง

เป็นงานที่ต้องใช้เทคนิคก่อสร้างใหม่

ไม่สามารถทำได้ตามเกณฑ์คุณภาพ

2.5 กระบวนการก่อสร้าง

ก่อสร้างผิดไปจากแบบและข้อกำหนดของงาน

การก่อสร้างไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้

ปัญหาการประสานงานระหว่างผู้รับเหมา, ผู้ออกแบบ, ที่ปรึกษาและเจ้าของงาน

การเข้าทำงานล่าช้าสาเหตุจากผู้รับเหมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การส่งมอบพื้นที่ให้เข้าทำงานล่าช้า
 ใช้เวลาในการติดต่อประสานงานในเรื่องราชการนาน
 ปัญหาด้านการสื่อสารภายในหน่วยงานผู้รับเหมาเอง
 สภาพภูมิอากาศทำให้ทำงานได้น้อยลง
 ความผิดพลาดในการประมาณการ BOQ
 ระยะเวลาในการเตรียมการประมูลงานน้อยเกินไป
 ได้รับข้อมูลจากผู้ออกแบบล่าช้า

2.6 พื้นที่ก่อสร้าง

การทำงานก็คขวางการจราจร
 หน่วยงานก่อสร้างอยู่ติดกับอาคารข้างเคียงมาก
 ชั่วโมงการทำงานจำกัดเนื่องจากโครงการตั้งอยู่ในเขตเมือง
 ไม่สามารถทำงานได้ต่อเนื่อง เนื่องจากต้องรอกการจัดการจราจรบริเวณที่ก่อสร้าง
 กฎหมายท้องถิ่น เช่น ห้ามทำงานในเวลากลางคืน, ห้ามรถบรรทุกวิ่งในชั่วโมงเร่งด่วน
 ถนนเข้าสู่โครงการไม่ดี
 การถูกกั้นแกเล้งจากเจ้าของพื้นที่ เช่น เผาเครื่องจักร เป็นต้น
 โครงการ ได้รับความช่วยเหลือจากผู้มีอิทธิพลในพื้นที่

2.7 สภาพดิน

ไม่มีการสำรวจพื้นที่ก่อสร้างและการเจาะสำรวจดิน
 การสำรวจพื้นที่ก่อสร้างไม่เพียงพอ
 ความผิดพลาดของข้อมูลการสำรวจพื้นที่ก่อสร้าง
 ปัญหาไม่คาดฝัน

3 ความเสี่ยงด้านความปลอดภัย อุบัติเหตุ

เกิดอุบัติเหตุที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่องาน
 การใช้เครื่องจักรไม่เหมาะสมทำให้เกิดอุบัติเหตุ
 เครื่องจักรไม่ได้รับการตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอก่อนที่ทำงาน
 เครื่องมือป้องกันการจลาจรมีไม่เพียงพอ
 ไม่มีระบบดับเพลิงในพื้นที่ก่อสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4 ความเสี่ยงด้านแบบก่อสร้าง

ข้อกำหนดไม่เพียงพอหรือกำกวม

แบบมีความผิดพลาดไม่สามารถก่อสร้างได้

การออกแบบไม่สมบูรณ์, ขาดรายละเอียดที่จำเป็น

การออกแบบที่ต้องใช้วัสดุใหม่ๆ หรือใช้เครื่องจักรชนิดพิเศษ

แบบก่อสร้างไม่แสดงรายละเอียดมาตรฐานต่างๆทำให้คุณภาพของงานต่ำและการประมาณการผิดพลาด

ขาดแบบมาตรฐานทั่วไป (Typical Detail)

มีการแก้ไขแบบบ่อย

แบบก่อสร้างและวิธีการก่อสร้างขัดกัน

สถาปนิกหรือวิศวกรไม่รับผิดชอบต่อแบบก่อสร้าง

5 ความเสี่ยงทางการเมืองและกฎหมาย

มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านกฎหมายบ่อย

สงคราม, ปฏิวัติและการก่อการร้าย

มีการบังคับให้ใช้แรงงานท้องถิ่น

ความแน่นอนทางการเมือง

กฎหมายห้ามนำเข้าวัสดุ

กระบวนการอนุมัติหรืออนุญาตใช้ระยะเวลายาวนาน

ค่าเสียหายจากเจ้าหน้าที่รัฐบาลหรือนักการเมือง

6 ความเสี่ยงทางการเงิน

การเบิกจ่ายเงินค่าก่อสร้างล่าช้าเนื่องจากผู้รับเหมา

การเบิกจ่ายเงินค่าก่อสร้างล่าช้าเนื่องจากเจ้าของงานหรือกรณีพิพาท

การไม่คืนเงินประกันผลงาน

ความเสียหายจากค่าปรับเนื่องจากไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามสัญญาได้

การเบิกจ่ายเงินค่าก่อสร้างไม่พอกับค่าใช้จ่ายของโครงการ

ปัญหาทางการเงินของผู้รับเหมาเนื่องจากความผิดพลาดทางการประมาณการ

ภาวะเงินเฟ้อ

อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างประเทศผันผวน

ภาษีท้องถิ่นหรือภาษีระหว่างประเทศสูง

การประมูลและหนังสือค่าประกันการก่อสร้างไม่เป็นธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประกันภัยงานก่อสร้างไม่เพียงพอ
ค่าแรงงานระหว่างการก่อสร้างสูงกว่าที่คาดการณ์ไว้

7 ความเสี่ยงทางด้านสัญญา

เงื่อนไขของสัญญาก่อสร้างไม่เป็นธรรม
ความกำกวมของสัญญาทำให้การแปลความผิดพลาด
สภาพการทำงานแตกต่างจากสัญญา
งานเปลี่ยนแปลงของงานที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงขัดกับสัญญา
ปัญหาเรื่องคดีความ

8 ความเสี่ยงด้านข้อกำหนดสิ่งแวดล้อม

กระบวนการก่อสร้างจะต้องได้รับการอนุญาตจากสำนักงานสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
การอนุญาตจากสำนักงานสิ่งแวดล้อมแห่งชาติใช้ระยะเวลายาวนาน
ขั้นตอนการก่อสร้างทำให้เกิดปัญหามลภาวะ
กฎหมายกำหนดให้ต้องมีการบำบัดน้ำก่อนที่จะปล่อยลงสู่ลำธารสาธารณะ
การรักษาไว้ซึ่งวัตถุโบราณ
กฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่นค่อนข้างเข้มงวดทำให้ค่าใช้จ่ายด้านดังกล่าวสูง
กฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่นขัดกับกระบวนการก่อสร้าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยานิพนธ์

การศึกษาความเสี่ยงเกิดซ้ำในโครงการก่อสร้างถนนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

แบบสอบถามนี้เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับเหตุการณ์เสี่ยงที่เป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาในงานก่อสร้างถนน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในระดับวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จุดประสงค์หลักของการสำรวจครั้งนี้ คือเพื่อระบุเหตุการณ์เสี่ยงที่เกิดขึ้นระหว่างดำเนินการก่อสร้าง และองค์ประกอบของความเสี่ยงที่จะต้องพิจารณาก่อนที่จะเริ่มต้นโครงการ

ผลจากการศึกษา จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้รับเหมาก่อสร้างในงานก่อสร้างถนน เพื่อให้ได้ทราบถึงระดับความเสี่ยงของโครงการเพื่อที่จะดำเนินการตอบสนองต่อความเสี่ยง ได้อย่างถูกต้อง และสามารถป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นก่อนที่จะเริ่มต้นโครงการ

ดังนั้นการศึกษานี้ จำเป็นต้องได้รับข้อมูลจากประสบการณ์จากการทำงานของท่าน โปรดทำการตอบแบบสอบถามด้วยข้อมูลที่เป็นจริงและถูกต้อง เพื่อเป็นประโยชน์สูงสุดต่อการวิเคราะห์เพื่อความถูกต้องของการศึกษาในครั้งนี้ อย่างไรก็ตามทางผู้ศึกษาขอขอบพระคุณผู้ตอบแบบสอบถามเป็นอย่างสูงที่ให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาในครั้งนี้

ด้วยความเคารพอย่างสูง

รัฐการ ศิริวรรณ

ผู้ศึกษา

ส่วนที่ 1

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำแนะนำ โปรดกรอกข้อมูลในช่องว่างหรือทำเครื่องหมาย ในช่องที่ต้องการ

1. ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม

1.1 ชื่อของผู้ตอบแบบสอบถาม.....นามสกุล.....

1.2 เพศ ชาย หญิง อายุ.....ปี

1.3 ตำแหน่ง

1.4 หน้าที่ความรับผิดชอบ.....

1.5 การศึกษาชั้นสูงสุด

ต่ำกว่าระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ระดับปริญญาตรี

ระดับปริญญาโท ระดับปริญญาเอก

1.6 ประสบการณ์ในงานก่อสร้าง

ต่ำกว่า 3 ปี 3 - 5 ปี

5 - 10 ปี 11 - 15 ปี

16 - 20 ปี มากกว่า 20 ปี

1.7 เบอร์โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้.....

1.8 วันที่ตอบแบบสอบถาม.....

2. ข้อมูลเกี่ยวกับงานที่ทำและลักษณะขององค์กรในปัจจุบันของผู้ตอบแบบสอบถาม

2.1 ธุรกิจหลักขององค์กร

ผู้รับเหมา ผู้ออกแบบ

ที่ปรึกษา เจ้าของโครงการ

อื่น (โปรดระบุ).....

2.2 ลักษณะทั่วไปของโครงการที่ทำอยู่ในปัจจุบัน

บ้านจัดสรร

อาคาร

สะพานและถนน

อื่นๆ (โปรดระบุ).....

2.3 ที่ตั้งของโครงการ

กรุงเทพมหานคร กรุงเทพมหานครและต่างจังหวัด

กรุงเทพมหานครและต่างประเทศ กรุงเทพมหานคร,ต่างจังหวัดและต่างประเทศ

ต่างจังหวัด อื่นๆ (โปรดระบุ).....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ข้อมูลเกี่ยวกับประสบการณ์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

- 3.1 ท่านมีประสบการณ์ในงานก่อสร้างถนนมาแล้ว.....ปี
- 3.2 โปรดระบุจำนวนโครงการก่อสร้างถนนที่ท่านเคยมีประสบการณ์ทำมาแล้วทั้งหมด.....
โครงการ
- 3.3 จากข้อ 3.1 และ 3.2 จำนวนโครงการก่อสร้างที่โครงการที่ท่านดำเนินการก่อสร้างจน
แล้วเสร็จสมบูรณ์.....โครงการ
- 3.4 จากข้อ 3.1 และ 3.2 มีโครงการจำนวน.....โครงการที่สามารถดำเนินการ
แล้วเสร็จตามเวลาและ.....โครงการที่สามารถดำเนินการก่อสร้างให้แล้วเสร็จค
งประมาณก่อสร้างที่วางเอาไว้



ส่วนที่ 2 ความเห็นเกี่ยวกับระดับของความถี่และการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยงในโครงการก่อสร้างถนน

คำแนะนำ โปรดทำเครื่องหมาย X ในช่องที่ระบุระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง และโปรดระบุระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยงนั้นๆ ในโครงการก่อสร้างถนนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยการตัดสินใจขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

หมายเหตุ เหตุการณ์เสี่ยง หมายถึง ปัญหาที่ก่อให้เกิดความเสียหายในกระบวนการก่อสร้าง เมื่อเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดมาก่อนเกิดขึ้น, ซึ่งไม่เฉพาะที่จะเกิดผลกระทบต่อแผนงานหรืองบประมาณก่อสร้างที่วางเอาไว้ แต่หลักการบริหารและจัดการก็ไม่สามารถที่จะนำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง

- สูง หมายถึง "เหตุการณ์เสี่ยงที่มักเกิดขึ้นบ่อยในทุกๆโครงการก่อสร้าง" หรือที่ท่านคิดว่าเป็น ปัญหาที่เกิดขึ้นทุกโครงการ
- กลาง หมายถึง "เหตุการณ์เสี่ยงที่มักเกิดขึ้นในบางโครงการก่อสร้าง" หรือที่ท่านคิดว่าเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นกับบางโครงการเท่านั้น
- ต่ำ หมายถึง "เหตุการณ์เสี่ยงที่เกิดขึ้น ไม่บ่อยจะมีก็แค่หนึ่งหรือสองโครงการเท่านั้น" หรือที่ท่านคิดว่าเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นกับบางโครงการเท่านั้น
- ไม่เคยเกิดขึ้นเลย หมายถึง "เหตุการณ์เสี่ยงที่ไม่เคยเกิดขึ้นเลย"

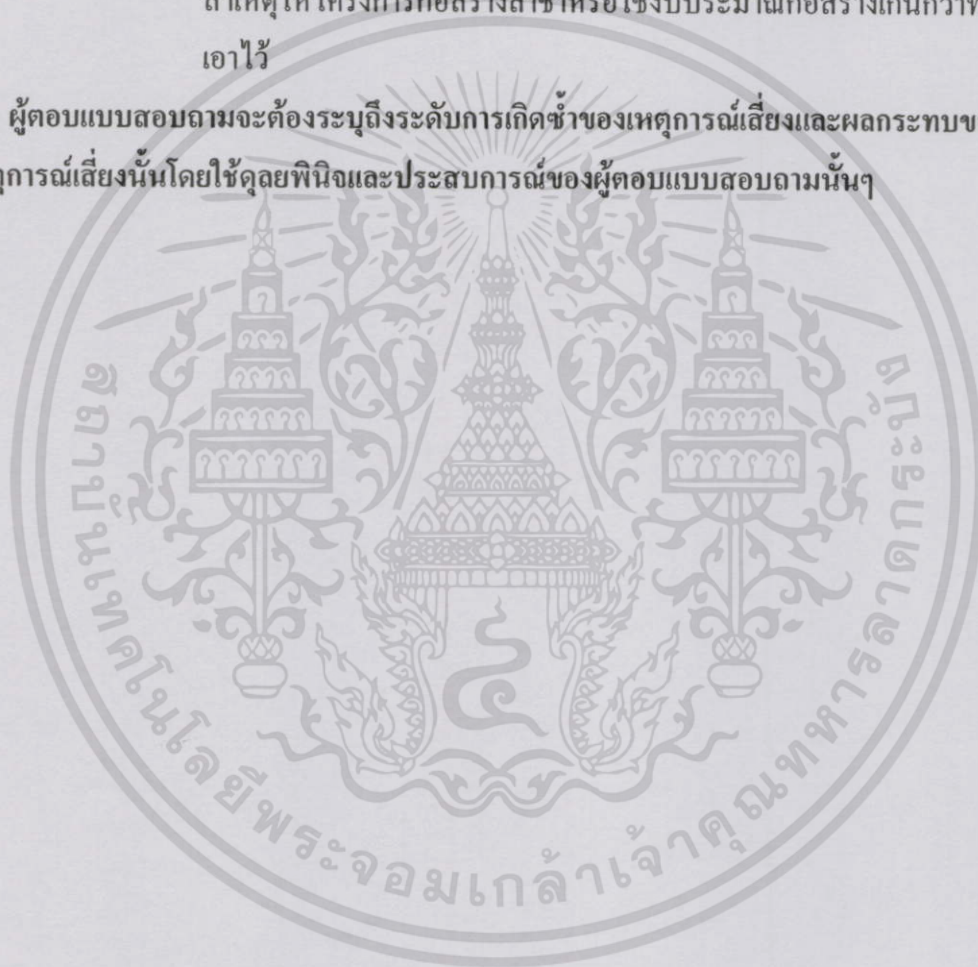
ระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยงเกิดซ้ำ

- สูง หมายถึง "เหตุการณ์เสี่ยงที่มักเกิดขึ้นบ่อยในทุกๆโครงการก่อสร้าง, ความเป็นไปได้สูงที่จะเกิดเหตุการณ์เสี่ยง และเกิดผลกระทบต่อโครงการ" ซึ่งผลกระทบต่องานในสายงานวิกฤต เช่น งานปรับปรุงคุณภาพดิน,งานโครงสร้างชั้นทางของถนนไม่สามารถดำเนินการได้ ยิ่งไปกว่านั้น ยังเป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้รับเหมาก่อสร้างละทิ้งงาน, หยุดการก่อสร้างชั่วคราว หรือก่อให้เกิดปัญหาทางการเงินของผู้รับเหมาก่อสร้าง, ซึ่งเป็นต้นเหตุของความเสียหาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กลาง หมายถึง "เหตุการณ์เสี่ยงที่มักเกิดขึ้นในโครงการก่อสร้างพอประมาณ, และเกิดผลกระทบต่อโครงการ" ซึ่งผลกระทบนี้บางส่วนของงานก่อสร้างที่ไม่ได้อยู่ในสายงานวิกฤต, งานบางงานไม่สามารถดำเนินการได้ซึ่งไม่ใช่สาเหตุทั้งหมดที่ทำให้โครงการก่อสร้างต้องหยุดชงัก แต่ก็ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการแก้ปัญหา นั้นบางส่วน
- ต่ำ หมายถึง "ความเป็นไปได้ที่จะเกิดเหตุการณ์ดังกล่าวต่ำ, และเกิดผลกระทบต่อโครงการ" และความเสียหายที่เกิดขึ้นสามารถที่จะยอมรับได้ โดยไม่เป็นสาเหตุให้โครงการก่อสร้างล่าช้าหรือใช้งบประมาณก่อสร้างเกินกว่าที่วางเอาไว้

ผู้ตอบแบบสอบถามจะต้องระบุถึงระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยงและผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยงนั้นโดยใช้ดุลยพินิจและประสบการณ์ของผู้ตอบแบบสอบถามนั้นๆ



ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสียหาย		ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง				ระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง		
	ชนิดของความเสียหาย	เหตุการณ์เสี่ยง	ความถี่สูง	ปานกลาง	ความถี่ต่ำ	ไม่เคยเกิดขึ้นเลย	สูง	กลาง	ต่ำ
1	ทางกายภาพ								
1.1	ภัยธรรมชาติ	- แผ่นดินไหว							
		- ดินพัง, ดินถล่ม							
		- การทรุดตัวของดิน							
		- อัคคีภัย							
		- ไฟฟ้า							
		- ฝนตกหนัก							
		- มรสุมหรือพายุไต้ฝุ่น							
		- น้ำท่วม							
		- ผลกระทบจากลมแรง							
		- โรคระบาด							

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสี่ยง		ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง				ระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง		
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง	ความถี่สูง	ปานกลาง	ความถี่ต่ำ	ไม่เคยเกิดขึ้นเลย	สูง	กลาง	ต่ำ
2	ความเสี่ยงในกระบวนการก่อสร้างและเทคนิค								
2.1	ด้านบุคลากร	- แรงงานที่มีทักษะทำงานไม่ได้นาน, มีการเปลี่ยนงานบ่อย							
2.1.1	ช่างเทคนิค, แรงงาน	- การขาดแคลนแรงงานที่มีฝีมือ							
		- การขาดแคลนแรงงาน, กรรมกร							
		- ผลิตภาพของคณงานต่ำ							
		- คุณภาพของงานไม่ตรงตามระดับ คุณภาพงานที่กำหนด							
		- มีการทะเลาะวิวาท							
		- การใช้แรงงานต่างชาติที่ผิดกฎหมาย							
		- มีการเล่นการพนันและลักทรัพย์							
		- การขาดงานบ่อย							
		- ปัญหาการไม่เข้าใจแบบก่อสร้าง และปัญหาเรื่องการสื่อสาร							

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสี่ยง		ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง				ระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง		
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง	ความถี่สูง	ปานกลาง	ความถี่ต่ำ	ไม่เคยเกิดขึ้นเลย	สูง	กลาง	ต่ำ
2.1.2	ผู้รับเหมาย่อย	- ผู้รับเหมาย่อยขาดสภาพคล่องทาง ด้านการเงิน							
		- ผู้รับเหมาย่อยมีทักษะด้านการทำงาน ไม่เพียงพอ							
		- ผู้รับเหมาย่อยไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตาม เวลา/ตรงเวลา							
		- ผลงานของผู้รับเหมาย่อยมีคุณภาพต่ำ							
		- ไม่สามารถหาผู้รับเหมาย่อยที่มีคุณภาพได้							
		- ผลิตภาพของผู้รับเหมาย่อยต่ำ							
		- ปัญหาด้านการติดต่อประสานงานระหว่าง ผู้รับเหมา							
		- ผู้รับเหมาย่อยไม่สามารถจัดหาคนงานให้ เพียงพอได้							
		- ผู้รับเหมาย่อยทำงานหลายโครงการ							
		- ผู้รับเหมาย่อยทิ้งงาน							

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสี่ยง		ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง				ระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง		
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง	ความถี่สูง	ปานกลาง	ความถี่ต่ำ	ไม่เคยเกิดขึ้นเลย	สูง	กลาง	ต่ำ
2.1.3	ทีมงาน, ไฟร์แมน	- มีประสบการณ์แต่ความสามารถไม่เพียงพอ							
		- การขาดความรับผิดชอบต่องาน							
		- การขาดงานบ่อย							
		- มีการทะเลาะวิวาทบ่อย							
		- ขาดประสบการณ์, ประสบการณ์ไม่เพียงพอ							
2.1.4	วิศวกร	- มีประสบการณ์แต่ความสามารถไม่เพียงพอ							
		- การขาดความรับผิดชอบต่องาน							
		- การขาดงานบ่อย							
		- มีการทะเลาะวิวาทบ่อย							
		- ขาดประสบการณ์, ประสบการณ์ไม่เพียงพอ							

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสี่ยง		ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง				ระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง		
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง	ความถี่สูง	ปานกลาง	ความถี่ต่ำ	ไม่เคยเกิดขึ้นเลย	สูง	กลาง	ต่ำ
2.1.5	ผู้บริหารองค์กร, ผู้จัดการโครงการ	- ผู้บริหารองค์กรขาดความรู้ความสามารถ ทางด้านการบริหารจัดการ							
		- ผู้บริหารองค์กรขาดความรู้ความเข้าใจเทคนิค การก่อสร้างถนน							
		- ผู้จัดการโครงการไม่มีความรู้ทางด้านการ บริหารงานก่อสร้าง							
		- เงินไม่เพียงพอกับขนาดของโครงการ							
2.1.6	ที่ปรึกษา	- ที่ปรึกษาขาดความเข้าใจในบทบาทและหน้าที่							
		- ที่ปรึกษามีความรู้ทางด้านงานก่อสร้างไม่ เพียงพอ							
		- ที่ปรึกษาอนุมัติวัสดุและแบบสำหรับการ ก่อสร้างจริงล่าช้า							
		- ที่ปรึกษาไม่ซื่อสัตย์, คดโกง							
		- ที่ปรึกษาขาดความรับผิดชอบต่องาน							

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสี่ยง		ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง				ระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง		
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง	ความถี่สูง	ปานกลาง	ความถี่ต่ำ	ไม่เคยเกิดขึ้นเลย	สูง	กลาง	ต่ำ
2.1.7	เจ้าของงาน	<ul style="list-style-type: none"> - การแทรกแซงของเจ้าของงาน - เจ้าของงานมีความต้องการต่อคุณภาพของงานสูงกว่ามาตรฐานและข้อกำหนด - เจ้าของงานขาดความเข้าใจในสัญญาก่อสร้าง 							
2.2	วัสดุก่อสร้างและเครื่องมือ	<ul style="list-style-type: none"> - วัสดุที่หาได้มีราคาสูงกว่าราคาเสนอใน BOQ - ที่ปรึกษาและผู้ออกแบบไม่อนุมัติวัสดุที่นำเสนอ - การขาดแคลนวัสดุ - การจัดส่งวัสดุล่าช้า - คุณภาพของวัสดุต่ำกว่ามาตรฐาน - วัสดุได้รับความเสียหายระหว่างการกองเก็บหน้างาน - วัสดุได้รับความเสียหายระหว่างการขนส่ง - วัสดุขึ้นราคาระหว่างการก่อสร้าง - จัดหาวัสดุตามข้อกำหนดไม่ได้ 							

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสี่ยง		ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง				ระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง		
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง	ความถี่สูง	ปานกลาง	ความถี่ต่ำ	ไม่เคยเกิดขึ้นเลย	สูง	กลาง	ต่ำ
2.3	เครื่องจักร	- ประสิทธิภาพการทำงานต่ำ							
		- เครื่องจักรชำรุดหรือขัดข้องบ่อย							
		- ลักษณะการใช้เครื่องจักรไม่เหมาะสม							
		- ไม่สามารถหาอะไหล่ได้, อะไหล่ราคาสูง							
		- ไม่มีเครื่องจักรสำรองใช้งานในขณะที่เครื่องจักรหลักเสี่ยง							
		- ไม่สามารถจัดหาเครื่องจักรภายในประเทศได้, ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ							
		- ค่าบำรุงรักษาสูง							
		- เครื่องจักรถูกลักขโมย							
		- อะไหล่เครื่องจักรถูกลักขโมย							
		- การขโมยน้ำมันเชื้อเพลิงจากเครื่องจักร							
2.4	เทคนิคก่อสร้าง	- เป็นงานที่ต้องใช้เทคนิคก่อสร้างใหม่							
		- ไม่สามารถทำได้ตามเกณฑ์คุณภาพ							

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสี่ยง		ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง				ระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง			
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง	ความถี่สูง	ปานกลาง	ความถี่ต่ำ	ไม่เคยเกิดขึ้นเลย	สูง	กลาง	ต่ำ	
2.5	กระบวนการก่อสร้าง	<ul style="list-style-type: none"> - ก่อสร้างผิดไปจากแบบและข้อกำหนดของงาน - การก่อสร้างไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ - ปัญหาการประสานงานระหว่างผู้รับเหมา, ผู้ออกแบบ, ที่ปรึกษาและเจ้าของงาน - การเข้าทำงานล่าช้าสาเหตุจากผู้รับเหมา - การส่งมอบพื้นที่ให้เข้าทำงานล่าช้า - ใช้เวลาในการติดต่อประสานงานในเรื่องราชการนาน - ปัญหาด้านการสื่อสารภายในหน่วยงานผู้รับเหมาเอง - สภาพภูมิอากาศทำให้ทำงานได้น้อยลง - ความผิดพลาดในการประมาณการ BOQ - ระยะเวลาในการเตรียมการประมูลงานน้อยเกินไป - ได้รับข้อมูลจากผู้ออกแบบล่าช้า 								

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสียหาย		ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง				ระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง			
	ชนิดของความเสียหาย	เหตุการณ์เสี่ยง	ความถี่สูง	ปานกลาง	ความถี่ต่ำ	ไม่เคยเกิดขึ้นเลย	สูง	กลาง	ต่ำ	
2.6	พื้นที่ก่อสร้าง	<ul style="list-style-type: none"> - การทำงานกีดขวางการจราจร - หน่วยงานก่อสร้างอยู่ติดกับอาคารข้างเคียงมาก - ชั่วโมงการทำงานจำกัดเนื่องจากโครงการตั้งอยู่ในเขตเมือง - ไม่สามารถทำงานได้ต่อเนื่อง เนื่องจากต้องรอการจัดการจราจรบริเวณที่ก่อสร้าง - กฎหมายท้องถิ่น เช่น ห้ามทำงานในเวลากลางคืน, ห้ามรถบรรทุกวิ่งในชั่วโมงเร่งด่วน - ถนนเข้าสู่โครงการไม่ดี - การถูกกีดกันแก่งจากเจ้าของพื้นที่ เช่น เผาเครื่องจักร เป็นต้น - โครงการได้รับคำขู่หรือกีดกันแก่งจากผู้มีอิทธิพลในพื้นที่ 								

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสี่ยง		ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง				ระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง		
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง	ความถี่สูง	ปานกลาง	ความถี่ต่ำ	ไม่เคยเกิดขึ้นเลย	สูง	กลาง	ต่ำ
2.7	สภาพดิน	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่มีการสำรวจพื้นที่ก่อสร้างและการเจาะสำรวจดิน - การสำรวจพื้นที่ก่อสร้างไม่เพียงพอ - ความผิดพลาดของข้อมูลการสำรวจพื้นที่ก่อสร้าง - ปัญหาไม่คาดฝัน 							
3	ความเสี่ยงด้านความปลอดภัย อุบัติเหตุ								
		<ul style="list-style-type: none"> - เกิดอุบัติเหตุที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่องาน - การใช้เครื่องจักรไม่เหมาะสมทำให้เกิดอุบัติเหตุ - เครื่องจักรไม่ได้รับการตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ ก่อนที่ทำงาน - เครื่องมือป้องกันการจลาจรมีไม่เพียงพอ - ไม่มีระบบดับเพลิงในพื้นที่ก่อสร้าง 							

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสี่ยง		ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง				ระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง		
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง	ความถี่สูง	ปานกลาง	ความถี่ต่ำ	ไม่เคยเกิดขึ้นเลย	สูง	กลาง	ต่ำ
4	ความเสี่ยงด้านแบบก่อสร้าง								
		- ข้อกำหนดไม่เพียงพอหรือกำวม							
		- แบบมีความผิดพลาดไม่สามารถก่อสร้างได้							
		- การออกแบบไม่สมบูรณ์, ขาดรายละเอียดที่จำเป็น							
		- การออกแบบที่ต้องใช้วัสดุใหม่ๆ หรือใช้เครื่องจักรชนิดพิเศษ							
		- แบบก่อสร้างไม่แสดงรายละเอียดมาตรฐานต่างๆทำให้คุณภาพของงานต่ำและการประมาณการผิดพลาด							
		- ขาดแบบมาตรฐานทั่วไป (Typical Detail)							
		- มีการแก้ไขแบบบ่อย							
		- แบบก่อสร้างและวิธีการก่อสร้างขัดกัน							
		- สถาปนิกหรือวิศวกรไม่รับผิดชอบต่อแบบก่อสร้าง							

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสี่ยง		ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง				ระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง		
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง	ความถี่สูง	ปานกลาง	ความถี่ต่ำ	ไม่เคยเกิดขึ้นเลย	สูง	กลาง	ต่ำ
5	ความเสี่ยงทางการเมืองและกฎหมาย								
		- มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านกฎหมายบ่อย							
		- สงคราม, ปฏิวัติและการก่อการร้าย							
		- มีการบังคับให้ใช้แรงงานท้องถิ่น							
		- ความแน่นอนทางการเมือง							
		- กฎหมายห้ามนำเข้าวัสดุ							
		- กระบวนการอนุมัติหรืออนุญาตใช้ระยะเวลา ยาวนาน							
		- ค่าเสียหายจากเจ้าหน้าที่รัฐบาลหรือนักการเมือง							

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสี่ยง		ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง				ระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง		
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง	ความถี่สูง	ปานกลาง	ความถี่ต่ำ	ไม่เคยเกิดขึ้นเลย	สูง	กลาง	ต่ำ
6	ความเสี่ยงทางการเงิน								
		- การเบิกจ่ายเงินค่าก่อสร้างล่าช้าเนื่องจากผู้รับเหมา							
		- การเบิกจ่ายเงินค่าก่อสร้างล่าช้าเนื่องจากเจ้าของงานหรือกรณีพิพาท							
		- การไม่คืนเงินประกันผลงาน							
		- ความเสียหายจากค่าปรับเนื่องจากไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามสัญญาได้							
		- การเบิกจ่ายเงินค่าก่อสร้างไม่พอกับค่าใช้จ่ายของโครงการ							
		- ปัญหาทางการเงินของผู้รับเหมาเนื่องจากความผิดพลาดทางการประมาณการ							
		- ภาวะเงินเฟ้อ							
		- อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างประเทศผันผวน							
		- ภาษีท้องถิ่นหรือภาษีระหว่างประเทศสูง							

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสี่ยง		ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง				ระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง		
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง	ความถี่สูง	ปานกลาง	ความถี่ต่ำ	ไม่เคยเกิดขึ้นเลย	สูง	กลาง	ต่ำ
		- การประมูลและหนังสือค้ำประกันการก่อสร้าง ไม่เป็นธรรม							
		- การประกันภัยงานก่อสร้างไม่เพียงพอ							
		- ค่าแรงงานระหว่างการก่อสร้างสูงกว่าที่ คาดการณ์ไว้							
7	ความเสี่ยงทางด้านสัญญา								
		- เงื่อนไขของสัญญาก่อสร้างไม่เป็นธรรม							
		- ความกำกวมของสัญญาทำให้การแปลความ ผิดพลาด							
		- สภาพการทำงานแตกต่างจากสัญญา							
		- งานเปลี่ยนแปลงของงานที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง ขัดกับสัญญา							
		- ปัญหาเรื่องคดีความ							

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสียหาย		ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง				ระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง		
	ชนิดของความเสียหาย	เหตุการณ์เสี่ยง	ความถี่สูง	ปานกลาง	ความถี่ต่ำ	ไม่เคยเกิดขึ้นเลย	สูง	กลาง	ต่ำ
8	ความเสี่ยงทางด้านข้อกำหนดสิ่งแวดล้อม								
		- กระบวนการก่อสร้างจะต้องได้รับการอนุญาตจากสำนักงานสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ							
		- การอนุญาตจากสำนักงานสิ่งแวดล้อมแห่งชาติใช้ระยะเวลายาวนาน							
		- ขั้นตอนการก่อสร้างทำให้เกิดปัญหาหมอกควัน							
		- กฎหมายกำหนดให้ต้องมีการบำบัดน้ำก่อนที่จะปล่อยลงสู่ลำรางสาธารณะ							
		- การรักษาไว้ซึ่งวัตถุโบราณ							
		- กฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่นค่อนข้างเข้มงวดทำให้ค่าใช้จ่ายด้านดังกล่าวสูง							
		- กฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่นขัดกับกระบวนการก่อสร้าง							



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลจากการสำรวจโดยใช้แบบสอบถาม

ค-1 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจในส่วนของระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง

หมายเหตุ

คะแนน “4”	หมายถึง	“ระดับการเกิดซ้ำสูง”
คะแนน “3”	หมายถึง	“ระดับการเกิดซ้ำปานกลาง”
คะแนน “2”	หมายถึง	“ระดับการเกิดซ้ำต่ำ”
คะแนน “1”	หมายถึง	“ไม่เคยเกิดเหตุการณ์เสี่ยงเลย”
“9”	หมายถึง	“ข้อมูลผิดพลาด”

ค-2 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจในส่วนของระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง

หมายเหตุ

คะแนน “3”	หมายถึง	“ระดับผลกระทบสูง”
คะแนน “2”	หมายถึง	“ระดับผลกระทบปานกลาง”
คะแนน “1”	หมายถึง	“ระดับผลกระทบต่ำ”
“9”	หมายถึง	“ข้อมูลผิดพลาด”

ตาราง ก-1 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจในส่วนของระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสียหาย		รหัส	ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง					รวม
	ชนิดของความเสียหาย	เหตุการณ์เสี่ยง		ความถี่สูง	ปานกลาง	ความถี่ต่ำ	ไม่เคยเกิดขึ้นเลย	ข้อมูลผิดพลาด ค่า = 9	
				คะแนน = 4	คะแนน = 3	คะแนน = 2	คะแนน = 1		
1	ทางกายภาพ								
1.1	ภัยธรรมชาติ	- แผ่นดินไหว	RE001	0	0	9	41	0	50
		- ดินพัง, ดินถล่ม	RE002	1	16	24	9	0	50
		- การทรุดตัวของดิน	RE003	8	21	18	3	0	50
		- อัคคีภัย	RE004	0	3	31	16	0	50
		- ไฟผ่า	RE005	2	1	16	31	0	50
		- ฝนตกหนัก	RE006	18	30	2	0	0	50
		- มรสุมหรือพายุไต้ฝุ่น	RE007	4	10	29	7	0	50
		- น้ำท่วม	RE008	7	23	18	2	0	50
		- ผลกระทบจากลมแรง	RE009	4	5	31	10	0	50
		- โรคระบาด	RE010	0	3	14	33	0	50

ตาราง ก-1 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสี่ยง		รหัส	ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง					รวม
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง		ความถี่สูง	ปานกลาง	ความถี่ต่ำ	ไม่เคยเกิดขึ้นเลย	ข้อมูลผิดพลาด	
				คะแนน = 4	คะแนน = 3	คะแนน = 2	คะแนน = 1	ค่า = 9	
2	ความเสี่ยงในกระบวนการก่อสร้างและเทคนิค								
2.1	ด้านบุคลากร	- แรงงานที่มีทักษะทำงานไม่ได้นาน, มีการเปลี่ยนงานบ่อย	RE011	6	24	20	0	0	50
2.1.1	ช่างเทคนิค, แรงงาน	- การขาดแคลนแรงงานที่มีฝีมือ	RE012	14	26	10	0	0	50
		- การขาดแคลนแรงงาน, กรรมกร	RE013	15	21	14	0	0	50
		- ผลผลิตภาพของคณงานต่ำ	RE014	3	19	28	0	0	50
		- คุณภาพของงานไม่ตรงตามระดับ คุณภาพงานที่กำหนด	RE015	0	20	30	0	0	50
		- มีการทะเลาะวิวาท	RE016	0	19	31	0	0	50
		- การใช้แรงงานต่างชาติที่ผิดกฎหมาย	RE017	2	13	27	8	0	50
		- มีการเล่นการพนันและลักทรัพย์	RE018	2	17	31	0	0	50
		- การขาดงานบ่อย	RE019	0	19	31	0	0	50
		- ปัญหาการไม่เข้าใจแบบก่อสร้าง และปัญหาเรื่องการสื่อสาร	RE020	10	32	8	0	0	50

ตาราง ก-1 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสี่ยง		รหัส	ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง					รวม
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง		ความถี่สูง	ปานกลาง	ความถี่ต่ำ	ไม่เคยเกิดขึ้นเลย	ข้อมูลผิดพลาด ค่า = 9	
				คะแนน = 4	คะแนน = 3	คะแนน = 2	คะแนน = 1		
2.1.2	ผู้รับเหมาย่อย	- ผู้รับเหมาย่อยขาดสภาพคล่องทาง ด้านการเงิน	RE021	22	14	14	0	0	50
		- ผู้รับเหมาย่อยมีทักษะด้านการทำงานไม่เพียงพอ	RE022	6	23	21	0	0	50
		- ผู้รับเหมาย่อยไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตาม เวลา/ตรงเวลา	RE023	17	21	12	0	0	50
		- ผลงานของผู้รับเหมาย่อยมีคุณภาพต่ำ	RE024	7	21	22	0	0	50
		- ไม่สามารถหาผู้รับเหมาย่อยที่มีคุณภาพได้	RE025	3	18	26	3	0	50
		- ผลผลิตภาพของผู้รับเหมาย่อยต่ำ	RE026	3	20	27	0	0	50
		- ปัญหาด้านการติดต่อประสานงานระหว่าง ผู้รับเหมา	RE027	0	21	29	0	0	50
		- ผู้รับเหมาย่อยไม่สามารถจัดหาคนงานให้ เพียงพอได้	RE028	17	21	12	0	0	50
		- ผู้รับเหมาย่อยทำงานหลายโครงการ	RE029	17	20	12	1	0	50
		- ผู้รับเหมาย่อยทิ้งงาน	RE030	5	20	19	6	0	50

ตาราง ก-1 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสี่ยง		รหัส	ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง					รวม
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง		ความถี่สูง	ปานกลาง	ความถี่ต่ำ	ไม่เคยเกิดขึ้นเลย	ข้อมูลผิดพลาด	
				คะแนน = 4	คะแนน = 3	คะแนน = 2	คะแนน = 1	ค่า = 9	
2.1.3	ทีมงาน, โฟร์แมน	- มีประสบการณ์แต่ความสามารถไม่เพียงพอ	RE031	6	16	28	0	0	50
		- การขาดความรับผิดชอบต่องาน	RE032	6	14	29	1	0	50
		- การขาดงานบ่อย	RE033	1	8	40	1	0	50
		- มีการทะเลาะวิวาทบ่อย	RE034	1	9	33	7	0	50
		- ขาดประสบการณ์, ประสบการณ์ไม่เพียงพอ	RE035	4	11	33	2	0	50
2.1.4	วิศวกร	- มีประสบการณ์แต่ความสามารถไม่เพียงพอ	RE036	2	17	28	3	0	50
		- การขาดความรับผิดชอบต่องาน	RE037	2	15	29	4	0	50
		- การขาดงานบ่อย	RE038	1	8	34	7	0	50
		- มีการทะเลาะวิวาทบ่อย	RE039	1	2	31	16	0	50
		- ขาดประสบการณ์, ประสบการณ์ไม่เพียงพอ	RE040	2	11	32	5	0	50

ตาราง ก-1 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสี่ยง		รหัส	ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง					รวม
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง		ความถี่สูง	ปานกลาง	ความถี่ต่ำ	ไม่เคยเกิดขึ้นเลย	ข้อมูลผิดพลาด	
				คะแนน = 4	คะแนน = 3	คะแนน = 2	คะแนน = 1	ค่า = 9	
2.1.5	ผู้บริหารองค์กร, ผู้จัดการโครงการ	-ผู้บริหารองค์กรขาดความรู้ความสามารถ ทางด้านการบริหารจัดการ	RE041	1	13	29	7	0	50
		-ผู้บริหารองค์กรขาดความรู้ความเข้าใจเทคนิค การก่อสร้างถนน	RE042	1	11	31	7	0	50
		-ผู้จัดการโครงการไม่มีความรู้ทางด้านการ บริหารงานก่อสร้าง	RE043	1	8	31	10	0	50
		-เงินไม่เพียงพอกับขนาดของโครงการ	RE044	0	13	30	7	0	50
2.1.6	ที่ปรึกษา	-ที่ปรึกษาขาดความเข้าใจในบทบาทและหน้าที่	RE045	3	23	24	0	0	50
		-ที่ปรึกษามีความรู้ทางด้านงานก่อสร้างไม่ เพียงพอ	RE046	3	19	28	0	0	50
		-ที่ปรึกษาอนุมัติวัสดุและแบบสำหรับการ ก่อสร้างจริงล่าช้า	RE047	2	24	23	1	0	50
		-ที่ปรึกษาไม่ซื่อสัตย์, คดโกง	RE048	3	16	26	5	0	50
		-ที่ปรึกษาขาดความรับผิดชอบต่องาน	RE049	1	20	25	4	0	50

ตาราง ก-1 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสียหาย		รหัส	ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง					รวม
	ชนิดของความเสียหาย	เหตุการณ์เสี่ยง		ความถี่สูง	ปานกลาง	ความถี่ต่ำ	ไม่เคยเกิดขึ้นเลย	ข้อมูลผิดพลาด	
				คะแนน = 4	คะแนน = 3	คะแนน = 2	คะแนน = 1	ค่า = 9	
2.1.7	เจ้าของงาน	- การแทรกแซงของเจ้าของงาน	RE050	3	25	19	2	1	50
		- เจ้าของงานมีความต้องการต่อคุณภาพของงาน สูงกว่ามาตรฐานและข้อกำหนด	RE051	15	23	11	1	0	50
		- เจ้าของงานขาดความเข้าใจในสัญญาก่อสร้าง	RE052	6	18	20	6	0	50
2.2	วัสดุก่อสร้าง และเครื่องมือ	- วัสดุที่หาได้มีราคาแพงกว่าราคาที่เสนอใน BOQ	RE053	16	19	15	0	0	50
		- ที่ปรึกษาและผู้ออกแบบไม่อนุมัติวัสดุที่นำเสนอ	RE054	4	18	28	0	0	50
		- การขาดแคลนวัสดุ	RE055	2	16	29	3	0	50
		- การจัดส่งวัสดุล่าช้า	RE056	4	20	25	1	0	50
		- คุณภาพของวัสดุต่ำกว่ามาตรฐาน	RE057	1	20	27	2	0	50
		- วัสดุได้รับความเสียหายระหว่างการกองเก็บ หน้างาน	RE058	0	19	31	0	0	50
		- วัสดุได้รับความเสียหายระหว่างการขนส่ง	RE059	0	11	39	0	0	50
		- วัสดุขึ้นราคาระหว่างการก่อสร้าง	RE060	16	23	11	0	0	50
		- จัดหาวัสดุตามข้อกำหนดไม่ได้	RE061	4	13	33	0	0	50

ตาราง ก-1 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสี่ยง		รหัส	ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง					รวม
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง		ความถี่สูง	ปานกลาง	ความถี่ต่ำ	ไม่เคยเกิดขึ้นเลย	ข้อมูลผิดพลาด	
				คะแนน = 4	คะแนน = 3	คะแนน = 2	คะแนน = 1	ค่า = 9	
2.3	เครื่องจักร	- ประสิทธิภาพการทำงานต่ำ	RE062	5	24	19	2	0	50
		- เครื่องจักรชำรุดหรือขัดข้องบ่อย	RE063	18	28	4	0	0	50
		- ลักษณะการใช้เครื่องจักรไม่เหมาะสม	RE064	4	14	30	2	0	50
		- ไม่สามารถหาอะไหล่ได้, อะไหล่ราคาสูง	RE065	4	17	27	2	0	50
		- ไม่มีเครื่องจักรสำรองใช้งานในขณะที่เครื่องจักรหลักเสียบ	RE066	6	19	20	5	0	50
		- ไม่สามารถจัดหาเครื่องจักรภายในประเทศได้, ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ	RE067	6	10	24	10	0	50
		- ค่าบำรุงรักษาสูง	RE068	6	19	24	1	0	50
		- เครื่องจักรถูกลักขโมย	RE069	6	15	18	11	0	50
		- อะไหล่เครื่องจักรถูกลักขโมย	RE070	6	15	24	5	0	50
		- การขโมยน้ำมันเชื้อเพลิงจากเครื่องจักร	RE071	17	20	13	0	0	50
2.4	เทคนิคก่อสร้าง	- เป็นงานที่ต้องใช้เทคนิคก่อสร้างใหม่	RE072	2	19	29	0	0	50
		- ไม่สามารถทำได้ตามเกณฑ์คุณภาพ	RE073	0	7	40	3	0	50

ตาราง ก-1 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสียหาย		รหัส	ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสียหาย					รวม
	ชนิดของความเสียหาย	เหตุการณ์เสียหาย		ความถี่สูง	ปานกลาง	ความถี่ต่ำ	ไม่เคยเกิดขึ้นเลย	ข้อมูลผิดพลาด	
				คะแนน = 4	คะแนน = 3	คะแนน = 2	คะแนน = 1	ค่า = 9	
2.5	กระบวนการก่อสร้าง	- ก่อสร้างผิดไปจากแบบและข้อกำหนดของงาน	RE074	4	9	33	4	0	50
		- การก่อสร้างไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้	RE075	8	15	27	0	0	50
		- ปัญหาการประสานงานระหว่างผู้รับเหมา, ผู้ออกแบบ, ที่ปรึกษาและเจ้าของงาน	RE076	7	23	20	0	0	50
		- การเข้าทำงานล่าช้าสาเหตุจากผู้รับเหมา	RE077	5	25	20	0	0	50
		- การส่งมอบพื้นที่ให้เข้าทำงานล่าช้า	RE078	15	22	13	0	0	50
		- ใช้เวลาในการติดต่อประสานงานในเรื่องราชการนาน	RE079	15	29	6	0	0	50
		- ปัญหาด้านการสื่อสารภายในหน่วยงานผู้รับเหมาเอง	RE080	3	13	34	0	0	50
		- สภาพภูมิอากาศทำให้ทำงานได้น้อยลง	RE081	5	16	27	2	0	50
		- ความผิดพลาดในการประมาณการ BOQ	RE082	1	23	25	1	0	50
		- ระยะเวลาในการเตรียมการประมูลงานน้อยเกินไป	RE083	6	17	26	1	0	50
		- ได้รับข้อมูลจากผู้ออกแบบล่าช้า	RE084	6	19	25	0	0	50

ตาราง ก-1 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสียหาย		รหัส	ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสียหาย					รวม
	ชนิดของความเสียหาย	เหตุการณ์เสียหาย		ความถี่สูง	ปานกลาง	ความถี่ต่ำ	ไม่เคยเกิดขึ้นเลย	ข้อมูลผิดพลาด	
				คะแนน = 4	คะแนน = 3	คะแนน = 2	คะแนน = 1	ค่า = 9	
2.6	พื้นที่ก่อสร้าง	- การทำงานกีดขวางการจราจร	RE085	13	28	9	0	0	50
		- หน่วยงานก่อสร้างอยู่ติดกับอาคารข้างเคียงมาก	RE086	5	20	19	6	0	50
		- ชั่วโมงการทำงานจำกัดเนื่องจากโครงการตั้งอยู่ในเขตเมือง	RE087	5	21	24	0	0	50
		- ไม่สามารถทำงานได้ต่อเนื่อง เนื่องจากต้องรอการจัดการจราจรบริเวณที่ก่อสร้าง	RE088	14	23	13	0	0	50
		- กฎหมายท้องถิ่น เช่น ห้ามทำงานในเวลา กลางคืน, ห้ามรถบรรทุกวิ่งในชั่วโมงเร่งด่วน	RE089	3	24	23	0	0	50
		- ถนนเข้าสู่โครงการไม่ดี	RE090	1	24	25	0	0	50
		- การถูกกั้นแกล้งจากเจ้าของพื้นที่ เช่น เผาเครื่องจักร เป็นต้น	RE091	1	10	21	18	0	50
		- โครงการได้รับคำขู่หรือกั้นแกล้งจากผู้มีอิทธิพลในพื้นที่	RE092	1	6	38	5	0	50

ตาราง ค-1 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสี่ยง		รหัส	ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง					รวม
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง		ความถี่สูง	ปานกลาง	ความถี่ต่ำ	ไม่เคยเกิดขึ้นเลย	ข้อมูลผิดพลาด	
				คะแนน = 4	คะแนน = 3	คะแนน = 2	คะแนน = 1	ค่า = 9	
2.7	สภาพดิน	- ไม่มีการสำรวจพื้นที่ก่อสร้างและการเจาะสำรวจดิน	RE093	0	7	27	16	0	50
		- การสำรวจพื้นที่ก่อสร้างไม่เพียงพอ	RE094	2	6	34	8	0	50
		- ความผิดพลาดของข้อมูลการสำรวจพื้นที่ก่อสร้าง	RE095	4	5	30	11	0	50
		- ปัญหาไม่คาดฝัน	RE096	3	17	26	4	0	50
3	ความเสี่ยงด้านความปลอดภัย อุบัติเหตุ								
		- เกิดอุบัติเหตุที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่องาน	RE097	1	14	35	0	0	50
		- การใช้เครื่องจักรไม่เหมาะสมทำให้เกิดอุบัติเหตุ	RE098	3	8	35	4	0	50
		- เครื่องจักรไม่ได้รับการตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ ก่อนที่ทำงาน	RE099	5	9	31	5	0	50
		- เครื่องมือป้องกันการจลาจรมีไม่เพียงพอ	RE100	7	14	25	4	0	50
		- ไม่มีระบบดับเพลิงในพื้นที่ก่อสร้าง	RE101	4	11	29	6	0	50

ตาราง ก-1 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสี่ยง		รหัส	ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง					รวม
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง		ความถี่สูง	ปานกลาง	ความถี่ต่ำ	ไม่เคยเกิดขึ้นเลย	ข้อมูลผิดพลาด	
				คะแนน = 4	คะแนน = 3	คะแนน = 2	คะแนน = 1	ค่า = 9	
4	ความเสี่ยงด้านแบบก่อสร้าง								
		- ข้อกำหนดไม่เพียงพอหรือกำกวม	RE102	6	20	24	0	0	50
		- แบบมีความผิดพลาดไม่สามารถก่อสร้างได้	RE103	6	13	31	0	0	50
		- การออกแบบไม่สมบูรณ์, ขาดรายละเอียดที่จำเป็น	RE104	6	18	26	0	0	50
		- การออกแบบที่ต้องใช้วัสดุใหม่ๆ หรือใช้เครื่องจักรชนิดพิเศษ	RE105	3	9	35	3	0	50
		- แบบก่อสร้างไม่แสดงรายละเอียดมาตรฐานต่างๆทำให้คุณภาพของงานต่ำและการประมาณการผิดพลาด	RE106	3	11	31	5	0	50
		- ขาดแบบมาตรฐานทั่วไป (Typical Detail)	RE107	1	8	37	4	0	50
		- มีการแก้ไขแบบบ่อย	RE108	9	15	26	0	0	50
		- แบบก่อสร้างและวิธีการก่อสร้างขัดกัน	RE109	4	15	31	0	0	50
		- สถาปนิกหรือวิศวกรไม่รับผิดชอบต่อแบบก่อสร้าง	RE110	3	5	31	11	0	50

ตาราง ก-1 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสี่ยง		รหัส	ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง					รวม
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง		ความถี่สูง	ปานกลาง	ความถี่ต่ำ	ไม่เคยเกิดขึ้นเลย	ข้อมูลผิดพลาด	
				คะแนน = 4	คะแนน = 3	คะแนน = 2	คะแนน = 1	ค่า = 9	
5	ความเสี่ยงทางด้านการเมืองและกฎหมาย								
		- มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านกฎหมายบ่อย	RE111	0	3	28	19	0	50
		- สงคราม, ปฏิวัติและการก่อการร้าย	RE112	0	0	30	20	0	50
		- มีการบังคับให้ใช้แรงงานท้องถิ่น	RE113	0	2	25	23	0	50
		- ความแน่นอนทางการเมือง	RE114	4	9	27	10	0	50
		- กฎหมายห้ามนำเข้าวัสดุ	RE115	0	2	27	21	0	50
		- กระบวนการอนุมัติหรืออนุญาตใช้ระยะเวลา ยาวนาน	RE116	4	16	23	7	0	50
		- ค่าเสียหายจากเจ้าหน้าที่รัฐบาลหรือ นักการเมือง	RE117	1	14	20	15	0	50

ตาราง ก-1 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสี่ยง		รหัส	ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง					รวม
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง		ความถี่สูง	ปานกลาง	ความถี่ต่ำ	ไม่เคยเกิดขึ้นเลย	ข้อมูลผิดพลาด	
				คะแนน = 4	คะแนน = 3	คะแนน = 2	คะแนน = 1	ค่า = 9	
6	ความเสี่ยงทางการเงิน								
		- การเบิกจ่ายเงินค่าก่อสร้างล่าช้าเนื่องจากผู้รับเหมา	RE118	3	9	35	3	0	50
		- การเบิกจ่ายเงินค่าก่อสร้างล่าช้าเนื่องจากเจ้าของงานหรือกรณีพิพาท	RE119	1	12	29	8	0	50
		- การไม่คืนเงินประกันผลงาน	RE120	0	4	27	19	0	50
		- ความเสียหายจากค่าปรับเนื่องจากไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามสัญญาได้	RE121	0	12	23	15	0	50
		- การเบิกจ่ายเงินค่าก่อสร้างไม่พอกับค่าใช้จ่ายของโครงการ	RE122	1	16	30	3	0	50
		- ปัญหาทางการเงินของผู้รับเหมาเนื่องจากความผิดพลาดทางการเงินการประมาณการ	RE123	2	14	29	5	0	50
		- ภาวะเงินเฟ้อ	RE124	2	5	34	9	0	50
		- อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างประเทศผันผวน	RE125	5	9	30	6	0	50
		- ภาษีท้องถิ่นหรือภาษีระหว่างประเทศสูง	RE126	0	6	38	6	0	50

ตาราง ก-1 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสียหาย		รหัส	ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสียหาย					รวม
	ชนิดของความเสียหาย	เหตุการณ์เสียหาย		ความถี่สูง	ปานกลาง	ความถี่ต่ำ	ไม่เคยเกิดขึ้นเลย	ข้อมูลผิดพลาด ค่า = 9	
				คะแนน = 4	คะแนน = 3	คะแนน = 2	คะแนน = 1		
		- การประมูลและหนังสือคำประกันการก่อสร้าง ไม่เป็นธรรม	RE127	0	5	34	11	0	50
		- การประกันภัยงานก่อสร้างไม่เพียงพอ	RE128	2	3	38	7	0	50
		- ค่าแรงงานระหว่างการก่อสร้างสูงกว่าที่ คาดการณ์ไว้	RE129	0	17	29	4	0	50
7	ความเสี่ยงทางด้านสัญญา								
		- เงื่อนไขของสัญญาก่อสร้างไม่เป็นธรรม	RE130	2	13	31	4	0	50
		- ความกำกวมของสัญญาทำให้การแปลความ ผิดพลาด	RE131	3	12	32	3	0	50
		- สภาพการทำงานแตกต่างจากสัญญา	RE132	1	11	32	6	0	50
		- งานเปลี่ยนแปลงของงานที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง ขัดกับสัญญา	RE133	0	19	30	1	0	50
		- ปัญหาเรื่องคดีความ	RE134	0	5	33	12	0	50

ตาราง ก-1 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสี่ยง		รหัส	ระดับการเกิดซ้ำของเหตุการณ์เสี่ยง					รวม
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง		ความถี่สูง	ปานกลาง	ความถี่ต่ำ	ไม่เคยเกิดขึ้นเลย	ข้อมูลผิดพลาด	
				คะแนน = 4	คะแนน = 3	คะแนน = 2	คะแนน = 1	ค่า = 9	
8	ความเสี่ยงทางด้านข้อกำหนดสิ่งแวดล้อม								
		- กระบวนการก่อสร้างจะต้องได้รับการอนุญาตจากสำนักงานสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ	RE135	2	2	32	14	0	50
		- การอนุญาตจากสำนักงานสิ่งแวดล้อมแห่งชาติใช้ระยะเวลายาวนาน	RE136	2	3	27	18	0	50
		- ขั้นตอนการก่อสร้างทำให้เกิดปัญหามลภาวะ	RE137	8	9	29	4	0	50
		- กฎหมายกำหนดให้ต้องมีการบำบัดน้ำก่อนที่จะปล่อยลงสู่ลำรางสาธารณะ	RE138	2	8	27	13	0	50
		- การรักษาไว้ซึ่งวัตถุโบราณ	RE139	0	6	25	19	0	50
		- กฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่นค่อนข้างเข้มงวดทำให้ค่าใช้จ่ายด้านดังกล่าวสูง	RE140	0	8	24	18	0	50
		- กฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่นขัดกับกระบวนการก่อสร้าง	RE141	0	6	26	18	0	50

ตาราง ก-2 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจในส่วนองระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสี่ยง		รหัส	ระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง				
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง		สูง	กลาง	ต่ำ	ข้อมูลผิดพลาด	รวม
				คะแนน = 3	คะแนน = 2	คะแนน = 1	ค่า = 9	
1	ทางกายภาพ							
1.1	ภัยธรรมชาติ	- แผ่นดินไหว	RE001	6	8	34	2	50
		- ดินพัง, ดินถล่ม	RE002	7	26	15	2	50
		- การทรุดตัวของดิน	RE003	5	32	11	2	50
		- อัคคีภัย	RE004	7	13	27	3	50
		- ไฟผ่า	RE005	0	10	36	4	50
		- ฝนตกหนัก	RE006	22	23	4	1	50
		- มรสุมหรือพายุไต้ฝุ่น	RE007	6	25	17	2	50
		- น้ำท่วม	RE008	22	22	4	2	50
		- ผลกระทบจากลมแรง	RE009	0	15	32	3	50
		- โรคระบาด	RE010	2	10	35	3	50

ตาราง ก-2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสี่ยง		รหัส	ระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง				
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง		สูง	กลาง	ต่ำ	ข้อมูลผิดพลาด	รวม
				คะแนน = 3	คะแนน = 2	คะแนน = 1	ค่า = 9	
2	ความเสี่ยงในกระบวนการก่อสร้างและเทคนิค							
2.1	ด้านบุคลากร	- แรงงานที่มีทักษะทำงานไม่ได้ยาวนาน, มีการเปลี่ยนงานบ่อย	RE011	21	26	3	0	50
2.1.1	ช่างเทคนิค, แรงงาน	- การขาดแคลนแรงงานที่มีฝีมือ	RE012	18	30	2	0	50
		- การขาดแคลนแรงงาน, กรรมกร	RE013	21	28	1	0	50
		- ผลผลิตภาพของคณงานต่ำ	RE014	11	30	9	0	50
		- คุณภาพของงาน ไม่ตรงตามระดับ คุณภาพงานที่กำหนด	RE015	15	21	13	1	50
		- มีการทะเลาะวิวาท	RE016	0	22	27	1	50
		- การใช้แรงงานต่างชาติที่ผิดกฎหมาย	RE017	2	22	25	1	50
		- มีการเล่นการพนันและสัทธิทรัพย์	RE018	2	21	26	1	50
		- การขาดงานบ่อย	RE019	3	25	22	0	50
		- ปัญหาการไม่เข้าใจแบบก่อสร้าง และปัญหาเรื่องการสื่อสาร	RE020	11	28	11	0	50

ตาราง ค-2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสียหาย		รหัส	ระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง				
	ชนิดของความเสียหาย	เหตุการณ์เสี่ยง		สูง	กลาง	ต่ำ	ข้อมูลผิดพลาด	รวม
				คะแนน = 3	คะแนน = 2	คะแนน = 1	ค่า = 9	
2.1.2	ผู้รับเหมาย่อย	- ผู้รับเหมาย่อยขาดสภาพคล่องทางด้านการเงิน	RE021	26	18	6	0	50
		- ผู้รับเหมาย่อยมีทักษะด้านการทำงานไม่เพียงพอ	RE022	23	22	5	0	50
		- ผู้รับเหมาย่อยไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลา/ตรงเวลา	RE023	26	18	6	0	50
		- ผลงานของผู้รับเหมาย่อยมีคุณภาพต่ำ	RE024	11	29	9	1	50
		- ไม่สามารถหาผู้รับเหมาย่อยที่มีคุณภาพได้	RE025	7	23	20	0	50
		- ผลผลิตของผู้รับเหมาย่อยต่ำ	RE026	10	24	16	0	50
		- ปัญหาด้านการติดต่อประสานงานระหว่างผู้รับเหมา	RE027	6	23	20	1	50
		- ผู้รับเหมาย่อยไม่สามารถจัดหาคนงานให้เพียงพอได้	RE028	11	26	13	0	50
		- ผู้รับเหมาย่อยทำงานหลายโครงการ	RE029	11	29	10	0	50
		- ผู้รับเหมาย่อยทิ้งงาน	RE030	25	19	6	0	50

ตาราง ก-2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสี่ยง			ระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง				
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง	รหัส	สูง	กลาง	ต่ำ	ข้อมูลผิดพลาด	รวม
				คะแนน = 3	คะแนน = 2	คะแนน = 1	ค่า = 9	
2.1.3	ทีมงาน, โฟร์แมน	- มีประสบการณ์แต่ความสามารถไม่เพียงพอ	RE031	10	23	17	0	50
		- การขาดความรับผิดชอบต่องาน	RE032	12	20	16	2	50
		- การขาดงานบ่อย	RE033	7	20	23	0	50
		- มีการทะเลาะวิวาทบ่อย	RE034	4	20	24	2	50
		- ขาดประสบการณ์, ประสบการณ์ไม่เพียงพอ	RE035	8	22	18	2	50
2.1.4	วิศวกร	- มีประสบการณ์แต่ความสามารถไม่เพียงพอ	RE036	11	20	19	0	50
		- การขาดความรับผิดชอบต่องาน	RE037	16	14	20	0	50
		- การขาดงานบ่อย	RE038	6	17	25	2	50
		- มีการทะเลาะวิวาทบ่อย	RE039	5	15	28	2	50
		- ขาดประสบการณ์, ประสบการณ์ไม่เพียงพอ	RE040	12	17	21	0	50

ตาราง ก-2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสี่ยง			ระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง				
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง	รหัส	สูง	กลาง	ต่ำ	ข้อมูลผิดพลาด	รวม
				คะแนน = 3	คะแนน = 2	คะแนน = 1	ค่า = 9	
2.1.5	ผู้บริหารองค์กร, ผู้จัดการ โครงการ	- ผู้บริหารองค์กรขาดความรู้ความสามารถ ทางด้านการบริหารจัดการ	RE041	17	10	22	1	50
		- ผู้บริหารองค์กรขาดความรู้ความเข้าใจเทคนิค การก่อสร้างถนน	RE042	16	11	22	1	50
		- ผู้จัดการโครงการไม่มีความรู้ทางด้าน การบริหารงานก่อสร้าง	RE043	15	7	27	1	50
		- เงินไม่เพียงพอกับขนาดของโครงการ	RE044	17	12	20	1	50
2.1.6	ที่ปรึกษา	- ที่ปรึกษาขาดความเข้าใจในบทบาทและหน้าที่	RE045	16	18	16	0	50
		- ที่ปรึกษามีความรู้ทางด้านงานก่อสร้างไม่ เพียงพอ	RE046	15	20	15	0	50
		- ที่ปรึกษาอนุมัติวัสดุและแบบสำหรับการ ก่อสร้างจริงล่าช้า	RE047	18	17	15	0	50
		- ที่ปรึกษาไม่ซื่อสัตย์, คดโกง	RE048	16	15	18	1	50
		- ที่ปรึกษาขาดความรับผิดชอบต่องาน	RE049	18	15	16	1	50

ตาราง ก-2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสี่ยง		รหัส	ระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง				
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง		สูง	กลาง	ต่ำ	ข้อมูลผิดพลาด	รวม
				คะแนน = 3	คะแนน = 2	คะแนน = 1	ค่า = 9	
2.1.7	เจ้าของงาน	- การแทรกแซงของเจ้าของงาน	RE050	11	28	10	1	50
		- เจ้าของงานมีความต้องการต่อคุณภาพของงาน สูงกว่ามาตรฐานและข้อกำหนด	RE051	24	19	6	1	50
		- เจ้าของงานขาดความเข้าใจในสัญญาก่อสร้าง	RE052	14	22	13	1	50
2.2	วัสดุก่อสร้าง และเครื่องมือ	- วัสดุที่หาได้มีราคาต่ำกว่าราคาที่เสนอใน BOQ	RE053	27	19	4	0	50
		- ที่ปรึกษาและผู้ออกแบบไม่อนุมัติวัสดุที่นำเสนอ	RE054	12	23	15	0	50
		- การขาดแคลนวัสดุ	RE055	27	15	8	0	50
		- การจัดส่งวัสดุล่าช้า	RE056	22	25	3	0	50
		- คุณภาพของวัสดุต่ำกว่ามาตรฐาน	RE057	25	18	7	0	50
		- วัสดุได้รับความเสียหายระหว่างการกองเก็บ หน้างาน	RE058	8	29	13	0	50
		- วัสดุได้รับความเสียหายระหว่างการขนส่ง	RE059	5	24	20	1	50
		- วัสดุขึ้นราคาระหว่างการก่อสร้าง	RE060	25	24	0	1	50
		- จัดหาวัสดุตามข้อกำหนดไม่ได้	RE061	11	21	15	3	50

ตาราง ก-2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสี่ยง			ระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง				
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง	รหัส	สูง	กลาง	ต่ำ	ข้อมูลผิดพลาด	รวม
				คะแนน = 3	คะแนน = 2	คะแนน = 1	ค่า = 9	
2.3	เครื่องจักร	- ประสิทธิภาพการทำงานต่ำ	RE062	24	21	5	0	50
		- เครื่องจักรชำรุดหรือขัดข้องบ่อย	RE063	24	23	3	0	50
		- ลักษณะการใช้เครื่องจักรไม่เหมาะสม	RE064	12	20	18	0	50
		- ไม่สามารถหอะไหล่ได้, อะไหล่ราคาสูง	RE065	13	21	16	0	50
		- ไม่มีเครื่องจักรสำรองใช้งานในขณะที่เครื่องจักรหลักเสี่ยง	RE066	15	24	11	0	50
		- ไม่สามารถจัดหาเครื่องจักรภายในประเทศได้, ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ	RE067	9	16	25	0	50
		- ค่าบำรุงรักษาสูง	RE068	7	28	15	0	50
		- เครื่องจักรถูกกลั๊กขโมย	RE069	13	15	21	1	50
		- อะไหล่เครื่องจักรถูกกลั๊กขโมย	RE070	13	23	14	0	50
		- การขโมยน้ำมันเชื้อเพลิงจากเครื่องจักร	RE071	17	18	15	0	50
2.4	เทคนิคก่อสร้าง	- เป็นงานที่ต้องใช้เทคนิคก่อสร้างใหม่	RE072	6	29	15	0	50
		- ไม่สามารถทำได้ตามเกณฑ์คุณภาพ	RE073	3	23	24	0	50

ตาราง ก-2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสี่ยง		รหัส	ระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง				
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง		สูง	กลาง	ต่ำ	ข้อมูลผิดพลาด	รวม
				คะแนน = 3	คะแนน = 2	คะแนน = 1	ค่า = 9	
2.5	กระบวนการก่อสร้าง	- ก่อสร้างผิดไปจากแบบและข้อกำหนดของงาน	RE074	12	19	17	2	50
		- การก่อสร้างไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้	RE075	14	19	16	1	50
		- ปัญหาการประสานงานระหว่างผู้รับเหมา, ผู้ออกแบบ, ที่ปรึกษาและเจ้าของงาน	RE076	21	24	4	1	50
		- การเข้าทำงานล่าช้าสาเหตุจากผู้รับเหมา	RE077	22	23	4	1	50
		- การส่งมอบพื้นที่ให้เข้าทำงานล่าช้า	RE078	27	16	6	1	50
		- ใช้เวลาในการติดต่อประสานงานในเรื่องราชการนาน	RE079	24	22	3	1	50
		- ปัญหาด้านการสื่อสารภายในหน่วยงานผู้รับเหมาเอง	RE080	7	22	20	1	50
		- สภาพภูมิอากาศทำให้ทำงานได้น้อยลง	RE081	11	23	15	1	50
		- ความผิดพลาดในการประมาณการ BOQ	RE082	23	21	5	1	50
		- ระยะเวลาในการเตรียมการประมูลงานน้อยเกินไป	RE083	13	18	18	1	50
		- ได้รับข้อมูลจากผู้ออกแบบล่าช้า	RE084	26	16	7	1	50

ตาราง ก-2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสียหาย		รหัส	ระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง				
	ชนิดของความเสียหาย	เหตุการณ์เสี่ยง		สูง	กลาง	ต่ำ	ข้อมูลผิดพลาด	รวม
				คะแนน = 3	คะแนน = 2	คะแนน = 1	ค่า = 9	
2.6	พื้นที่ก่อสร้าง	- การทำงานกีดขวางการจราจร	RE085	25	20	5	0	50
		- หน่วยงานก่อสร้างอยู่ติดกับอาคารข้างเคียงมาก	RE086	23	23	4	0	50
		- ชั่วโมงการทำงานจำกัดเนื่องจากโครงการตั้งอยู่ในเขตเมือง	RE087	27	14	9	0	50
		- ไม่สามารถทำงานได้ต่อเนื่อง เนื่องจากต้องรอการจัดการจราจรบริเวณที่ก่อสร้าง	RE088	25	18	7	0	50
		- กฎหมายท้องถิ่น เช่น ห้ามทำงานในเวลา กลางคืน, ห้ามรถบรรทุกวิ่งในชั่วโมงเร่งด่วน	RE089	8	27	15	0	50
		- ถนนเข้าสู่โครงการไม่ดี	RE090	2	27	21	0	50
		- การถูกกั้นแกล้งจากเจ้าของพื้นที่ เช่น เผาเครื่องจักร เป็นต้น	RE091	10	14	23	3	50
		- โครงการได้รับคำขู่หรือกั้นแกล้งจากผู้มีอิทธิพลในพื้นที่	RE092	11	16	20	3	50

ตาราง ก-2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสี่ยง		รหัส	ระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง				
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง		สูง	กลาง	ต่ำ	ข้อมูลผิดพลาด	รวม
				คะแนน = 3	คะแนน = 2	คะแนน = 1	ค่า = 9	
2.7	สภาพดิน	- ไม่มีการสำรวจพื้นที่ก่อสร้างและการเจาะ สำรวจดิน	RE093	11	14	24	1	50
		- การสำรวจพื้นที่ก่อสร้างไม่เพียงพอ	RE094	10	16	23	1	50
		- ความผิดพลาดของข้อมูลการสำรวจพื้นที่ ก่อสร้าง	RE095	10	14	25	1	50
		- ปัญหาไม่คาดฝัน	RE096	10	18	18	4	50
3	ความเสี่ยงด้านความปลอดภัย อุบัติเหตุ							
		- เกิดอุบัติเหตุที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่องาน	RE097	10	22	18	0	50
		- การใช้เครื่องจักรไม่เหมาะสมทำให้เกิด อุบัติเหตุ	RE098	7	21	22	0	50
		- เครื่องจักรไม่ได้รับการตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ ก่อนที่ทำงาน	RE099	8	22	20	0	50
		- เครื่องมือป้องกันการจลาจรมีไม่เพียงพอ	RE100	8	25	17	0	50
		- ไม่มีระบบดับเพลิงในพื้นที่ก่อสร้าง	RE101	6	22	21	1	50

ตาราง ค-2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสี่ยง		รหัส	ระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง				
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง		สูง	กลาง	ต่ำ	ข้อมูลผิดพลาด	รวม
				คะแนน = 3	คะแนน = 2	คะแนน = 1	ค่า = 9	
4	ความเสี่ยงด้านแบบก่อสร้าง							
		- ข้อกำหนดไม่เพียงพอหรือกำกวม	RE102	11	24	15	0	50
		- แบบมีความผิดพลาดไม่สามารถก่อสร้างได้	RE103	13	19	18	0	50
		- การออกแบบไม่สมบูรณ์, ขาดรายละเอียดที่จำเป็น	RE104	14	20	16	0	50
		- การออกแบบที่ต้องใช้วัสดุใหม่ๆ หรือใช้เครื่องจักรชนิดพิเศษ	RE105	6	21	22	1	50
		- แบบก่อสร้างไม่แสดงรายละเอียดมาตรฐานต่างๆทำให้คุณภาพของงานต่ำและการประมาณการผิดพลาด	RE106	6	25	18	1	50
		- ขาดแบบมาตรฐานทั่วไป (Typical Detail)	RE107	6	21	23	0	50
		- มีการแก้ไขแบบบ่อย	RE108	14	22	14	0	50
		- แบบก่อสร้างและวิธีการก่อสร้างขัดกัน	RE109	8	27	15	0	50
		- สถาปนิกหรือวิศวกรไม่รับผิดชอบต่อแบบก่อสร้าง	RE110	9	14	23	4	50

ตาราง ก-2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสี่ยง		รหัส	ระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง				
	ชนิดของความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง		สูง	กลาง	ต่ำ	ข้อมูลผิดพลาด	รวม
				คะแนน = 3	คะแนน = 2	คะแนน = 1	ค่า = 9	
5	ความเสี่ยงทางด้านการเมืองและกฎหมาย							
		- มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านกฎหมายบ่อย	RE111	6	13	29	2	50
		- สงคราม, ปฏิวัติและการก่อการร้าย	RE112	6	14	27	3	50
		- มีการบังคับให้ใช้แรงงานท้องถิ่น	RE113	6	11	30	3	50
		- ความแน่นอนทางด้านการเมือง	RE114	9	23	17	1	50
		- กฎหมายห้ามนำเข้าวัสดุ	RE115	3	17	28	2	50
		- กระบวนการอนุมัติหรืออนุญาตใช้ระยะเวลา ยาวนาน	RE116	9	26	11	4	50
		- ค่าเสียหายจากเจ้าหน้าที่รัฐบาลหรือ นักการเมือง	RE117	9	21	16	4	50

ตาราง ก-2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสียหาย		รหัส	ระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง				
	ชนิดของความเสียหาย	เหตุการณ์เสี่ยง		สูง	กลาง	ต่ำ	ข้อมูลผิดพลาด ค่า = 9	รวม
				คะแนน = 3	คะแนน = 2	คะแนน = 1		
6	ความเสี่ยงทางการเงิน							
		- การเบิกจ่ายเงินค่าก่อสร้างล่าช้าเนื่องจากผู้รับเหมา	RE118	11	18	21	0	50
		- การเบิกจ่ายเงินค่าก่อสร้างล่าช้าเนื่องจากเจ้าของงานหรือกรณีพิพาท	RE119	12	21	17	0	50
		- การไม่คืนเงินประกันผลงาน	RE120	4	14	31	1	50
		- ความเสียหายจากค่าปรับเนื่องจากไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามสัญญาได้	RE121	8	21	20	1	50
		- การเบิกจ่ายเงินค่าก่อสร้างไม่พอกับค่าใช้จ่ายของโครงการ	RE122	15	19	16	0	50
		- ปัญหาทางการเงินของผู้รับเหมาเนื่องจากความผิดพลาดทางด้านการประมาณการ	RE123	12	21	17	0	50
		- ภาวะเงินเฟ้อ	RE124	8	16	26	0	50
		- อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศผันผวน	RE125	7	26	16	1	50
		- ภาษีท้องถิ่นหรือภาษีระหว่างประเทศสูง	RE126	3	24	22	1	50

ตาราง ก-2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสียหาย			ระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง				
	ชนิดของความเสียหาย	เหตุการณ์เสี่ยง	รหัส	สูง	กลาง	ต่ำ	ข้อมูลผิดพลาด	รวม
				คะแนน = 3	คะแนน = 2	คะแนน = 1	ค่า = 9	
		- การประมูลและหนังสือค้ำประกันการก่อสร้างไม่เป็นธรรม	RE127	6	15	28	1	50
		- การประกันภัยงานก่อสร้างไม่เพียงพอ	RE128	4	19	27	0	50
		- ค่าแรงงานระหว่างการก่อสร้างสูงกว่าที่คาดการณ์ไว้	RE129	7	21	22	0	50
7	ความเสี่ยงทางด้านสัญญา							
		- เงื่อนไขของสัญญาก่อสร้างไม่เป็นธรรม	RE130	10	17	22	1	50
		- ความกำกวมของสัญญาทำให้การแปลความผิดพลาด	RE131	9	21	20	0	50
		- สภาพการทำงานแตกต่างจากสัญญา	RE132	6	15	28	1	50
		- งานเปลี่ยนแปลงของงานที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง	RE133	7	21	22	0	50
		- ปัญหาเรื่องคดีความ	RE134	5	13	31	1	50

ตาราง ก-2 (ต่อ)

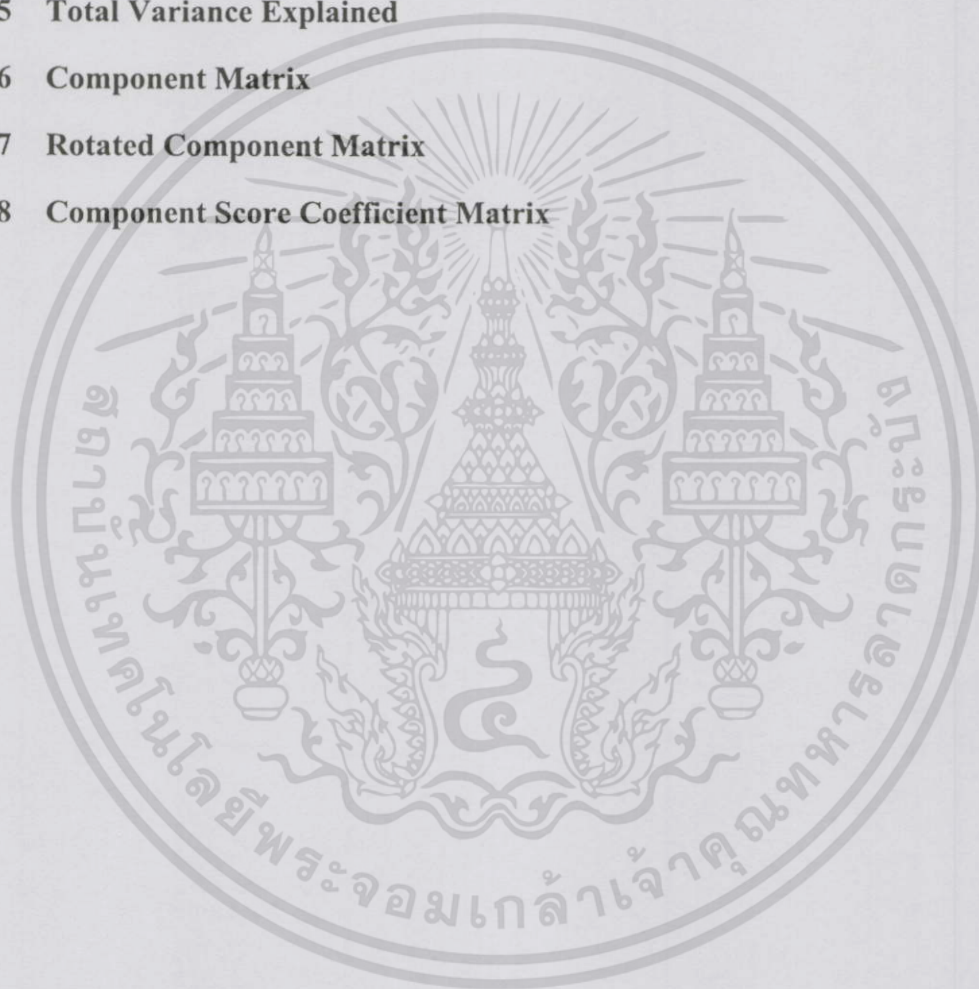
ลำดับ ที่	ลักษณะของความเสียหาย			ระดับผลกระทบของเหตุการณ์เสี่ยง				
	ชนิดของความเสียหาย	เหตุการณ์เสี่ยง	รหัส	สูง	กลาง	ต่ำ	ข้อมูลผิดพลาด	รวม
				คะแนน = 3	คะแนน = 2	คะแนน = 1	ค่า = 9	
8	ความเสี่ยงทางด้านข้อกำหนดสิ่งแวดลอม							
		- กระบวนการก่อสร้างจะต้องได้รับการอนุญาต จากสำนักงานสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ	RE135	8	11	28	3	50
		- การอนุญาตจากสำนักงานสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ใช้ระยะเวลายาวนาน	RE136	7	14	24	5	50
		- ขั้นตอนการก่อสร้างทำให้เกิดปัญหามลภาวะ	RE137	9	25	14	2	50
		- กฎหมายกำหนดให้ต้องมีการบำบัดน้ำก่อนที่ จะปล่อยลงสู่ลำรางสาธารณะ	RE138	5	18	24	3	50
		- การรักษาไว้ซึ่งวัตถุโบราณ	RE139	5	17	25	3	50
		- กฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่นค่อนข้าง เข้มงวดทำให้ค่าใช้จ่ายด้านดังกล่าวสูง	RE140	5	19	24	2	50
		- กฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่นขัดกับ กระบวนการก่อสร้าง	RE141	6	16	25	3	50



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิเคราะห์โดยวิธีการวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis)

- ๓-1 Descriptive Statistics
- ๓-2 Correlation Matrix
- ๓-3 Anti-image Matrices
- ๓-4 Communalities
- ๓-5 Total Variance Explained
- ๓-6 Component Matrix
- ๓-7 Rotated Component Matrix
- ๓-8 Component Score Coefficient Matrix



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ง-1

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	Analysis N
RE006	3.32	0.551	50
RE008	2.70	0.763	50
RE011	2.72	0.671	50
RE012	3.08	0.695	50
RE013	3.02	0.769	50
RE020	3.04	0.605	50
RE021	3.16	0.842	50
RE022	2.70	0.678	50
RE023	3.10	0.763	50
RE028	3.10	0.763	50
RE029	3.06	0.818	50
RE030	2.48	0.839	50
RE051	3.04	0.781	50
RE053	3.02	0.795	50
RE055	2.34	0.658	50
RE056	2.54	0.676	50
RE057	2.40	0.606	50
RE060	3.10	0.735	50
RE062	2.64	0.722	50
RE063	3.28	0.607	50
RE071	3.08	0.778	50
RE076	2.74	0.694	50
RE077	2.70	0.647	50
RE078	3.04	0.755	50
RE079	3.18	0.629	50
RE082	2.48	0.580	50
RE084	2.62	0.697	50
RE085	3.08	0.665	50
RE086	2.48	0.839	50
RE087	2.62	0.667	50
RE088	3.02	0.742	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3-2

Correlation Matrix

		RE006	RE008	RE011	RE012	RE013	RE020	RE021	RE022	RE023
Correlation	RE006	1.000	0.136	-0.139	-0.015	0.081	0.328	-0.025	-0.120	0.214
	RE008	0.136	1.000	0.311	-0.069	0.010	0.159	0.013	0.336	0.228
	RE011	-0.139	0.311	1.000	0.355	0.327	-0.022	0.370	0.664	0.494
	RE012	-0.015	-0.069	0.355	1.000	0.760	0.526	0.501	0.399	0.677
	RE013	0.081	0.010	0.327	0.760	1.000	0.305	0.310	0.168	0.658
	RE020	0.328	0.159	-0.022	0.526	0.305	1.000	0.388	0.229	0.611
	RE021	-0.025	0.013	0.370	0.501	0.310	0.388	1.000	0.479	0.547
	RE022	-0.120	0.336	0.664	0.399	0.168	0.229	0.479	1.000	0.494
	RE023	0.214	0.228	0.494	0.677	0.658	0.611	0.547	0.494	1.000
	RE028	0.311	0.123	0.215	0.524	0.484	0.522	0.610	0.336	0.649
	RE029	0.138	0.160	0.328	0.494	0.484	0.449	0.608	0.254	0.611
	RE030	-0.118	0.134	0.606	0.458	0.270	0.122	0.583	0.618	0.402
	RE051	0.301	0.363	0.061	0.295	0.270	0.731	0.300	0.177	0.541
	RE053	0.218	0.347	0.431	0.255	0.266	0.295	0.331	0.276	0.569
	RE055	-0.025	0.492	0.220	0.029	0.067	0.170	0.452	0.371	0.256
	RE056	-0.309	0.281	0.520	0.253	0.450	-0.054	0.347	0.227	0.407
	RE057	0.159	0.397	0.381	-0.029	0.026	0.122	0.392	0.298	0.309
	RE060	0.071	0.346	0.347	0.463	0.646	0.312	0.336	0.184	0.600
	RE062	-0.012	0.430	0.504	0.099	0.271	0.034	0.399	0.275	0.363
	RE063	0.458	0.229	0.246	0.284	0.337	0.469	0.390	0.109	0.555
	RE071	0.129	0.179	0.278	0.365	0.372	0.383	0.354	0.124	0.433
	RE076	0.009	0.389	0.366	0.129	0.239	0.025	0.142	0.265	0.166
	RE077	0.160	0.021	0.414	0.191	0.053	0.031	0.277	0.396	0.269
	RE078	0.410	0.199	-0.018	0.422	0.104	0.756	0.215	0.223	0.418
	RE079	0.419	0.370	0.073	0.387	0.288	0.571	0.099	0.129	0.430
	RE082	-0.043	0.332	0.352	-0.047	-0.068	0.002	0.341	0.374	0.120
	RE084	0.057	0.127	0.292	0.022	-0.062	0.231	0.175	0.316	0.265
	RE085	0.374	0.290	0.143	0.427	0.396	0.499	0.451	0.235	0.547
	RE086	-0.207	0.166	0.461	0.003	-0.015	-0.159	0.120	0.402	0.083
	RE087	-0.051	0.012	0.305	0.243	0.254	0.038	0.365	0.375	0.197
	RE088	0.234	0.083	-0.029	0.392	0.428	0.544	0.322	0.134	0.501

Correlation Matrix

		RE028	RE029	RE030	RE051	RE053	RE055	RE056	RE057	RE060
Correlation	RE006	0.311	0.138	-0.118	0.301	0.218	-0.025	-0.309	0.159	0.071
	RE008	0.123	0.160	0.134	0.363	0.347	0.492	0.281	0.397	0.346
	RE011	0.215	0.328	0.606	0.061	0.431	0.220	0.520	0.381	0.347
	RE012	0.524	0.494	0.458	0.295	0.255	0.029	0.253	-0.029	0.463
	RE013	0.484	0.484	0.270	0.270	0.266	0.067	0.450	0.026	0.646
	RE020	0.522	0.449	0.122	0.731	0.295	0.170	-0.054	0.122	0.312
	RE021	0.610	0.608	0.583	0.300	0.331	0.452	0.347	0.392	0.336
	RE022	0.336	0.254	0.618	0.177	0.276	0.371	0.227	0.298	0.184
	RE023	0.649	0.611	0.402	0.541	0.569	0.256	0.407	0.309	0.600
	RE028	1.000	0.579	0.530	0.404	0.300	0.175	0.210	0.309	0.273
	RE029	0.579	1.000	0.433	0.539	0.437	0.302	0.346	0.444	0.532
	RE030	0.530	0.433	1.000	0.126	0.230	0.142	0.397	0.458	0.119
	RE051	0.404	0.539	0.126	1.000	0.294	0.291	-0.003	0.138	0.348
	RE053	0.300	0.437	0.230	0.294	1.000	0.416	0.473	0.534	0.625
	RE055	0.175	0.302	0.142	0.291	0.416	1.000	0.359	0.471	0.350
	RE056	0.210	0.346	0.397	-0.003	0.473	0.359	1.000	0.508	0.587
	RE057	0.309	0.444	0.458	0.138	0.534	0.471	0.508	1.000	0.321
	RE060	0.273	0.532	0.119	0.348	0.625	0.350	0.587	0.321	1.000
	RE062	0.363	0.314	0.392	0.207	0.440	0.521	0.490	0.569	0.377
	RE063	0.555	0.376	0.171	0.320	0.453	0.370	0.320	0.355	0.393
	RE071	0.227	0.441	0.221	0.431	0.591	0.384	0.343	0.320	0.628
	RE076	0.166	0.244	0.219	-0.093	0.305	0.465	0.479	0.543	0.412
	RE077	0.228	0.035	0.384	-0.097	0.528	0.292	0.285	0.364	0.150
	RE078	0.241	0.227	-0.031	0.516	0.305	0.177	-0.163	0.054	0.213
	RE079	0.302	0.375	-0.051	0.483	0.278	0.194	-0.041	0.075	0.402
	RE082	0.166	0.239	0.272	0.002	0.421	0.473	0.522	0.720	0.316
	RE084	0.035	0.184	0.109	0.253	0.161	0.199	0.228	0.416	0.076
	RE085	0.467	0.628	0.222	0.504	0.460	0.496	0.174	0.476	0.442
	RE086	-0.108	0.076	0.362	0.032	0.199	0.142	0.289	0.458	0.152
	RE087	0.157	0.304	0.406	0.186	0.092	0.254	0.193	0.283	0.079
	RE088	0.465	0.536	0.083	0.491	0.207	0.237	0.100	0.254	0.445

ตาราง ง-2 (ต่อ)

Correlation Matrix

		RE062	RE063	RE071	RE076	RE077	RE078	RE079	RE082	RE084
Correlation	RE006	-0.012	0.458	0.129	0.009	0.160	0.410	0.419	-0.043	0.057
	RE008	0.430	0.229	0.179	0.389	0.021	0.199	0.370	0.332	0.127
	RE011	0.504	0.246	0.278	0.366	0.414	-0.018	0.073	0.352	0.292
	RE012	0.099	0.284	0.365	0.129	0.191	0.422	0.387	-0.047	0.022
	RE013	0.271	0.337	0.372	0.239	0.053	0.104	0.288	-0.068	-0.062
	RE020	0.034	0.469	0.383	0.025	0.031	0.756	0.571	0.002	0.231
	RE021	0.399	0.390	0.354	0.142	0.277	0.215	0.099	0.341	0.175
	RE022	0.275	0.109	0.124	0.265	0.396	0.223	0.129	0.374	0.316
	RE023	0.363	0.555	0.433	0.166	0.269	0.418	0.430	0.120	0.265
	RE028	0.363	0.555	0.227	0.166	0.228	0.241	0.302	0.166	0.035
	RE029	0.314	0.376	0.441	0.244	0.035	0.227	0.375	0.239	0.184
	RE030	0.392	0.171	0.221	0.219	0.384	-0.031	-0.051	0.272	0.109
	RE051	0.207	0.320	0.431	-0.093	-0.097	0.516	0.483	0.002	0.253
	RE053	0.440	0.453	0.591	0.305	0.528	0.305	0.278	0.421	0.161
	RE055	0.521	0.370	0.384	0.465	0.292	0.177	0.194	0.473	0.199
	RE056	0.490	0.320	0.343	0.479	0.285	-0.163	-0.041	0.522	0.228
	RE057	0.569	0.355	0.320	0.543	0.364	0.054	0.075	0.720	0.416
	RE060	0.377	0.393	0.628	0.412	0.150	0.213	0.402	0.316	0.076
	RE062	1.000	0.467	0.416	0.380	0.201	-0.123	0.146	0.373	0.209
	RE063	0.467	1.000	0.556	0.321	0.374	0.420	0.506	0.190	0.257
	RE071	0.416	0.556	1.000	0.266	0.414	0.377	0.429	0.275	0.020
	RE076	0.380	0.321	0.266	1.000	0.277	0.137	0.250	0.468	0.171
	RE077	0.201	0.374	0.414	0.277	1.000	0.192	-0.065	0.446	0.149
	RE078	-0.123	0.420	0.377	0.137	0.192	1.000	0.672	0.095	0.224
	RE079	0.146	0.506	0.429	0.250	-0.065	0.672	1.000	0.038	0.113
	RE082	0.373	0.190	0.275	0.468	0.446	0.095	0.038	1.000	0.461
	RE084	0.209	0.257	0.020	0.171	0.149	0.224	0.113	0.461	1.000
	RE085	0.359	0.449	0.500	0.267	0.247	0.359	0.453	0.375	0.331
	RE086	0.460	-0.149	0.128	0.254	0.233	-0.160	-0.167	0.440	0.493
	RE087	0.304	0.067	0.138	0.179	0.203	0.031	-0.028	0.270	0.474
	RE088	0.128	0.304	0.315	0.208	-0.072	0.326	0.429	0.214	0.410

ตาราง 4-2 (ต่อ)

Correlation Matrix

		RE085	RE086	RE087	RE088
Correlation	RE006	0.374	-0.207	-0.051	0.234
	RE008	0.290	0.166	0.012	0.083
	RE011	0.143	0.461	0.305	-0.029
	RE012	0.427	0.003	0.243	0.392
	RE013	0.396	-0.015	0.254	0.428
	RE020	0.499	-0.159	0.038	0.544
	RE021	0.451	0.120	0.365	0.322
	RE022	0.235	0.402	0.375	0.134
	RE023	0.547	-0.083	0.197	0.501
	RE028	0.467	-0.108	0.157	0.465
	RE029	0.628	0.076	0.304	0.536
	RE030	0.222	0.362	0.406	0.083
	RE051	0.504	0.032	0.186	0.491
	RE053	0.460	0.199	0.092	0.207
	RE055	0.496	0.142	0.254	0.237
	RE056	0.174	0.289	0.193	0.100
	RE057	0.476	-0.458	0.283	0.254
	RE060	0.442	0.152	0.079	0.445
	RE062	0.359	0.460	0.304	0.128
	RE063	0.449	-0.149	0.067	0.304
RE071	0.500	0.128	0.138	0.315	
RE076	0.267	0.254	0.179	0.208	
RE077	0.247	0.233	0.203	-0.072	
RE078	0.359	-0.160	0.031	0.326	
RE079	0.453	-0.167	-0.028	0.429	
RE082	0.375	0.440	0.270	0.214	
RE084	0.331	0.493	0.474	0.410	
RE085	1.000	0.186	0.392	0.658	
RE086	0.186	1.000	0.661	0.148	
RE087	0.392	0.661	1.000	0.428	
RE088	0.658	0.148	0.428	1.000	

Anti-image Matrices

		RE006	RE008	RE011	RE012	RE013	RE020	RE021	RE022	RE023	RE028	RE029	RE030
Anti-image	RE006	0.149	0.002	-0.003	0.042	-0.036	0.042	-0.041	-0.006	0.029	0.013	0.015	-0.022
Covariance	RE008	0.002	0.150	-0.053	0.004	0.030	0.021	0.056	-0.054	0.023	-0.009	0.056	0.012
	RE011	-0.003	-0.053	0.123	-0.010	-0.017	0.010	-0.033	-0.002	-0.029	0.038	-0.047	-0.033
	RE012	0.042	0.004	-0.010	0.050	-0.027	-0.003	-0.023	0.002	0.014	-0.004	-0.009	-0.029
	RE013	-0.036	0.030	-0.017	-0.027	0.036	-0.005	0.038	-0.011	-0.010	-0.010	0.020	0.025
	RE020	0.042	0.021	0.010	-0.003	-0.005	0.101	-0.022	-0.035	0.020	0.008	0.023	0.009
	RE021	-0.041	0.056	-0.033	-0.023	0.038	-0.022	0.114	-0.007	-0.014	-0.031	0.001	0.009
	RE022	-0.006	-0.054	-0.002	0.002	-0.011	-0.035	-0.007	0.096	-0.038	-0.009	-0.007	-0.043
	RE023	0.029	0.023	-0.029	0.014	-0.010	0.020	-0.014	-0.038	0.051	-0.005	0.005	0.017
	RE028	0.013	-0.009	0.038	-0.004	-0.010	0.008	-0.031	-0.009	-0.005	0.054	-0.021	-0.023
	RE029	0.015	0.056	-0.047	-0.009	0.020	0.023	0.001	-0.007	0.005	-0.021	0.157	0.012
	RE030	-0.022	0.012	-0.033	-0.029	0.025	0.009	0.009	-0.043	0.017	-0.023	0.012	0.100
	RE051	-0.031	-0.037	-0.008	0.015	-0.005	-0.049	0.018	0.036	-0.016	-0.031	-0.033	-0.013
	RE053	-0.037	0.037	-0.050	-0.007	0.036	-0.018	0.057	-0.011	-0.005	-0.029	-0.002	0.041
	RE055	0.035	0.021	0.014	-0.001	0.008	0.035	-0.030	-0.059	0.020	0.033	0.017	0.026
	RE056	0.030	-0.049	0.035	0.000	-0.022	-0.005	-0.022	0.046	-0.027	0.017	-0.012	-0.040
	RE057	-0.026	-0.034	0.038	0.013	-0.011	-0.028	-0.011	0.037	-0.028	0.015	-0.045	-0.055
	RE060	0.000	-0.056	0.038	0.000	-0.028	0.002	-0.047	0.015	-0.008	0.024	-0.037	-0.008
	RE062	0.020	-0.045	-0.002	0.010	-0.025	-0.003	-0.027	0.041	-0.006	-0.019	0.011	-0.016
	RE063	-0.049	0.002	-0.021	-0.001	0.017	-0.030	0.026	0.014	-0.012	-0.035	0.006	0.018
	RE071	0.055	0.034	-0.001	0.012	-0.011	0.027	-0.021	-0.023	0.025	0.037	0.000	-0.017
	RE076	0.029	0.008	-0.059	0.031	-0.018	0.000	0.020	-0.011	0.047	-0.032	-0.021	0.011
	RE077	-0.048	0.012	-0.011	-0.018	0.015	-0.009	0.040	0.018	-0.027	-0.030	0.040	-0.012
	RE078	-0.035	-0.033	0.032	-0.032	0.009	-0.032	-0.004	0.023	-0.032	0.012	0.003	0.003
	RE079	-0.036	0.011	-0.014	-0.026	0.025	0.017	0.051	-0.029	-0.001	0.001	-0.015	0.017
	RE082	0.013	0.030	-0.044	0.017	0.006	0.016	0.004	-0.036	0.039	-0.031	0.018	0.035
	RE084	0.029	0.050	-0.017	-0.006	0.009	0.025	-0.002	-0.043	0.016	0.040	0.010	0.015
	RE085	-0.042	-0.066	0.045	-0.027	-0.007	-0.025	-0.009	0.041	-0.033	0.011	-0.044	-0.006
	RE086	-0.024	0.035	-0.015	-0.020	0.033	-0.003	0.036	-0.023	-0.007	-0.002	0.031	0.022
	RE087	0.041	-0.024	0.018	0.028	-0.041	0.027	-0.054	-0.001	0.025	0.019	-0.034	-0.029
	RE088	-0.030	-0.008	0.007	-0.007	0.011	-0.039	0.034	0.037	-0.034	-0.039	0.014	-0.001

ตาราง 4-3 (ต่อ)

Anti-image Matrices

	RE006	RE008	RE011	RE012	RE013	RE020	RE021	RE022	RE023	RE028	RE029	RE030	
Anti-image	RE006	0.362	0.017	-0.025	0.488	-0.494	0.346	-0.314	-0.052	0.338	0.147	0.101	-0.178
Correlation	RE008	0.017	0.421	-0.388	0.041	0.403	0.173	0.431	-0.450	0.267	-0.103	0.362	0.098
	RE011	-0.025	-0.388	0.621	-0.123	-0.250	0.085	-0.277	-0.021	-0.363	0.465	-0.336	-0.295
	RE012	0.488	0.041	-0.123	0.637	-0.633	-0.047	-0.302	0.032	0.286	-0.085	-0.103	-0.411
	RE013	-0.494	0.403	-0.250	-0.633	0.464	-0.076	0.599	-0.187	-0.241	-0.231	0.262	0.414
	RE020	0.346	0.173	0.085	-0.047	-0.076	0.698	-0.208	-0.354	0.278	0.114	0.184	0.093
	RE021	-0.314	0.431	-0.277	-0.302	0.599	-0.208	0.606	-0.064	-0.182	-0.391	0.009	0.081
	RE022	-0.052	-0.450	-0.021	0.032	-0.187	-0.354	-0.064	0.512	-0.538	-0.132	-0.061	-0.444
	RE023	0.338	0.267	-0.363	0.286	-0.241	0.278	-0.182	-0.538	0.649	-0.099	0.058	0.238
	RE028	0.147	-0.103	0.465	-0.085	-0.231	0.114	-0.391	-0.132	-0.099	0.555	-0.232	-0.309
	RE029	0.101	0.362	-0.336	-0.103	0.262	0.184	0.009	-0.061	0.058	-0.232	0.791	0.093
	RE030	-0.178	0.098	-0.295	-0.411	0.414	0.093	0.081	-0.444	0.238	-0.309	0.093	0.618
	RE051	-0.297	-0.362	-0.080	0.252	-0.099	-0.575	0.205	0.431	-0.258	-0.497	-0.313	-0.151
	RE053	-0.245	0.240	-0.360	-0.080	0.476	-0.142	0.429	-0.090	-0.057	-0.318	-0.012	0.329
	RE055	0.282	0.172	0.129	-0.010	0.136	0.345	-0.276	-0.599	0.272	0.445	0.133	0.255
	RE056	0.290	-0.470	0.370	-0.003	-0.436	-0.061	-0.238	0.551	-0.441	0.265	-0.109	-0.468
	RE057	-0.226	-0.287	0.357	0.196	-0.191	-0.292	-0.112	0.390	-0.403	0.210	-0.377	-0.568
	RE060	-0.004	-0.544	0.407	0.008	-0.557	0.028	-0.521	0.180	-0.139	0.378	-0.347	-0.095
	RE062	0.171	-0.377	-0.018	0.152	-0.435	-0.033	-0.264	0.437	-0.089	-0.264	0.092	-0.166
	RE063	-0.504	0.020	-0.239	-0.021	0.363	-0.376	0.313	0.176	-0.207	-0.605	0.064	0.223
	RE071	0.520	0.321	-0.007	0.202	-0.206	0.313	-0.231	-0.269	0.408	0.577	-0.004	-0.190
	RE076	0.176	0.045	-0.390	0.317	-0.223	0.001	0.140	-0.082	0.478	-0.317	-0.120	0.078
	RE077	-0.334	0.081	-0.086	-0.212	0.208	-0.077	0.320	0.156	-0.315	-0.348	0.269	-0.099
	RE078	-0.362	-0.339	0.367	-0.564	0.197	-0.395	-0.049	0.293	-0.557	0.206	0.028	0.043
	RE079	-0.205	0.061	-0.086	-0.258	0.293	0.121	0.335	-0.212	-0.010	0.010	-0.082	0.119
	RE082	0.124	0.279	-0.452	0.273	0.112	0.185	0.040	-0.416	0.631	-0.487	0.166	0.399
	RE084	0.220	0.379	-0.138	-0.076	0.138	0.233	-0.017	-0.401	0.212	0.502	0.072	0.135
	RE085	-0.354	-0.545	0.414	-0.393	-0.118	-0.251	-0.088	0.427	-0.469	0.151	-0.360	-0.058
	RE086	-0.244	0.355	-0.170	-0.362	0.684	-0.037	0.430	-0.296	-0.123	-0.038	0.309	0.282
	RE087	0.369	-0.213	0.175	0.438	-0.746	0.298	-0.552	-0.008	0.385	0.276	-0.295	-0.315
	RE088	-0.243	-0.062	0.060	-0.096	0.188	-0.382	0.310	0.368	-0.462	-0.517	0.109	-0.009

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

ตาราง ง-3 (ต่อ)

Anti-image Matrices

		RE051	RE053	RE055	RE056	RE057	RE060	RE062	RE063	RE071	RE076	RE077	RE078
Anti-image	RE006	-0.031	-0.037	0.035	0.030	-0.026	0.000	0.020	-0.049	0.055	0.029	-0.048	-0.035
Covariance	RE008	-0.037	0.037	0.021	-0.049	-0.034	-0.056	-0.045	0.002	0.034	0.008	0.012	-0.033
	RE011	-0.008	-0.050	0.014	0.035	0.038	0.038	-0.002	-0.021	-0.001	-0.059	-0.011	0.032
	RE012	0.015	-0.007	-0.001	0.000	0.013	0.000	0.010	-0.001	0.012	0.031	-0.018	-0.032
	RE013	-0.005	0.036	0.008	-0.022	-0.011	-0.028	-0.025	0.017	-0.011	-0.018	0.015	0.009
	RE020	-0.049	-0.018	0.035	-0.005	-0.028	0.002	-0.003	-0.030	0.027	0.000	-0.009	-0.032
	RE021	0.018	0.057	-0.030	-0.022	-0.011	-0.047	-0.027	0.026	-0.021	0.020	0.040	-0.004
	RE022	0.036	-0.011	-0.059	0.046	0.037	0.015	0.041	0.014	-0.023	-0.011	0.018	0.023
	RE023	-0.016	-0.005	0.020	-0.027	-0.028	-0.008	-0.006	-0.012	0.025	0.047	-0.027	-0.032
	RE028	-0.031	-0.029	0.033	0.017	0.015	0.024	-0.019	-0.035	0.037	-0.032	-0.030	0.012
	RE029	-0.033	-0.002	0.017	-0.012	-0.045	-0.037	0.011	0.006	0.000	-0.021	0.040	0.003
	RE030	-0.013	0.041	0.026	-0.040	-0.055	-0.008	-0.016	0.018	-0.017	0.011	-0.012	0.003
	RE051	0.071	0.018	-0.052	0.005	0.024	0.000	0.018	0.036	-0.045	0.038	0.028	-0.002
	RE053	0.018	0.156	-0.003	-0.045	-0.036	-0.057	-0.041	0.044	-0.019	0.041	-0.029	-0.020
	RE055	-0.052	-0.003	0.101	-0.021	-0.021	-0.008	-0.051	-0.022	0.039	-0.039	-0.047	-0.011
	RE056	0.005	-0.045	-0.021	0.074	0.021	0.020	0.032	-0.022	-0.002	-0.032	0.011	0.028
	RE057	0.024	-0.036	-0.021	0.021	0.092	0.027	0.004	-0.001	-0.009	-0.045	0.018	0.014
	RE060	0.000	-0.057	-0.008	0.020	0.027	0.072	0.027	-0.019	-0.007	-0.020	0.000	0.018
	RE062	0.018	-0.041	-0.051	0.032	0.004	0.027	0.093	-0.017	-0.021	0.012	0.039	0.017
	RE063	0.036	0.044	-0.022	-0.022	-0.001	-0.019	-0.017	0.063	-0.044	0.005	0.007	0.000
	RE071	-0.045	-0.019	0.039	-0.002	-0.009	-0.007	-0.021	-0.044	0.075	0.009	-0.051	-0.021
	RE076	0.038	0.041	-0.039	-0.032	-0.045	-0.020	0.012	0.005	0.009	0.188	-0.023	-0.055
	RE077	0.028	-0.029	-0.047	0.011	0.018	0.000	0.039	0.007	-0.051	-0.023	0.139	0.014
	RE078	-0.002	-0.020	-0.011	0.028	0.014	0.018	0.017	0.000	-0.021	-0.055	0.014	0.063
	RE079	-0.006	0.021	0.018	-0.012	0.006	-0.018	-0.037	-0.010	-0.009	-0.022	0.049	-0.026
	RE082	0.006	0.036	0.009	-0.048	-0.044	-0.029	-0.011	0.022	0.000	0.052	-0.024	-0.039
	RE084	-0.054	0.002	0.050	-0.022	-0.021	-0.001	-0.027	-0.049	0.062	0.000	-0.027	-0.015
	RE085	0.017	-0.023	-0.040	0.040	0.019	0.037	0.021	0.004	-0.030	-0.022	0.006	0.045
	RE086	-0.012	0.036	0.031	-0.019	-0.022	-0.036	-0.049	0.026	-0.007	-0.025	-0.003	0.006
	RE087	-0.007	-0.042	-0.005	0.012	0.017	0.040	0.025	-0.032	0.027	0.027	-0.027	-0.023
	RE088	0.036	0.018	-0.042	0.019	0.011	-0.021	0.029	0.035	-0.050	-0.023	0.056	0.027

ตาราง ง-3 (ต่อ)

Anti-image Matrices

		RE051	RE053	RE055	RE056	RE057	RE060	RE062	RE063	RE071	RE076	RE077	RE078
Anti-image	RE006	-0.297	-0.245	0.282	0.290	-0.226	-0.004	0.171	-0.504	0.520	0.176	-0.334	-0.362
Correlation	RE008	-0.362	0.240	0.172	-0.470	-0.287	-0.544	-0.377	0.020	0.321	0.045	0.081	-0.339
	RE011	-0.080	-0.360	0.129	0.370	0.357	0.407	-0.018	-0.239	-0.007	-0.390	-0.086	0.367
	RE012	0.252	-0.080	-0.010	-0.003	0.196	0.008	0.152	-0.021	0.202	0.317	-0.212	-0.564
	RE013	-0.099	0.476	0.136	-0.436	-0.191	-0.557	-0.435	0.363	-0.206	-0.223	0.208	0.197
	RE020	-0.575	-0.142	0.345	-0.061	-0.292	0.028	-0.033	-0.376	0.313	0.001	-0.077	-0.395
	RE021	0.205	0.429	-0.276	-0.238	-0.112	-0.521	-0.264	0.313	-0.231	0.140	0.320	-0.049
	RE022	0.431	-0.090	-0.599	0.551	0.390	0.180	0.437	-0.176	-0.269	-0.082	0.156	0.293
	RE023	-0.258	-0.057	0.272	-0.441	-0.403	-0.139	-0.089	-0.207	0.408	0.478	-0.315	-0.557
	RE028	-0.497	-0.318	0.445	0.265	0.210	0.378	-0.264	-0.605	0.577	-0.317	-0.348	0.206
	RE029	-0.313	-0.012	0.133	-0.109	-0.377	-0.347	0.092	0.064	-0.004	-0.120	0.269	0.028
	RE030	-0.151	0.329	0.255	-0.468	-0.568	-0.095	-0.166	0.223	-0.190	0.078	-0.099	0.043
	RE051	0.520	0.169	-0.608	0.063	0.293	0.004	0.222	0.533	-0.611	0.325	0.276	-0.032
	RE053	0.169	0.644	-0.025	-0.418	-0.300	-0.541	-0.341	0.439	-0.174	0.242	-0.197	-0.201
	RE055	-0.608	-0.025	0.510	-0.239	-0.213	-0.093	-0.527	-0.270	0.442	-0.285	-0.395	-0.133
	RE056	0.063	-0.418	-0.239	0.528	0.260	0.270	0.393	-0.320	-0.026	-0.270	0.104	0.414
	RE057	0.293	-0.300	-0.213	0.260	0.650	0.327	-0.049	-0.020	-0.102	-0.345	0.155	0.186
	RE060	0.004	-0.541	-0.093	0.270	0.327	0.591	0.334	-0.288	-0.093	-0.177	0.001	0.265
	RE062	0.222	-0.341	-0.527	0.393	0.049	0.334	0.594	-0.219	-0.254	0.094	0.346	0.224
	RE063	0.533	0.439	-0.270	-0.320	-0.020	-0.288	-0.219	0.552	-0.639	0.047	0.072	0.006
	RE071	-0.611	-0.174	0.442	-0.026	-0.102	-0.093	-0.254	-0.639	0.520	0.074	-0.494	-0.310
	RE076	0.325	0.242	-0.285	-0.270	-0.345	-0.177	0.094	0.047	0.074	0.583	-0.144	-0.505
	RE077	0.276	-0.197	-0.395	0.104	0.155	0.001	0.346	0.072	-0.494	-0.144	0.546	0.152
	RE078	-0.032	-0.201	-0.133	0.414	0.186	0.265	0.224	0.006	-0.310	-0.505	0.152	0.494
	RE079	-0.050	0.118	0.126	-0.098	0.043	-0.153	-0.273	-0.089	-0.073	-0.114	0.290	-0.233
	RE082	0.080	0.324	0.108	-0.639	-0.524	-0.386	-0.125	0.315	-0.004	0.437	-0.236	-0.564
	RE084	-0.590	0.018	0.462	-0.239	-0.202	-0.010	-0.257	-0.568	0.664	0.002	-0.209	-0.172
	RE085	0.208	-0.187	-0.402	0.472	0.198	0.444	0.220	0.046	-0.349	-0.165	0.054	0.578
	RE086	-0.180	0.366	0.392	-0.277	-0.294	-0.540	-0.643	0.419	-0.102	-0.229	-0.028	0.097
	RE087	-0.086	-0.367	-0.059	0.150	0.192	0.520	0.280	-0.447	0.334	0.214	-0.249	-0.312
	RE088	0.420	0.142	-0.407	0.221	0.110	-0.243	0.294	0.429	-0.565	-0.166	0.467	0.329

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

ตาราง ง-3 (ต่อ)

Anti-image Matrices

		RE079	RE082	RE084	RE085	RE086	RE087	RE088
Anti-image	RE006	-0.036	0.013	0.029	-0.042	-0.024	0.041	-0.030
Covariance	RE008	0.011	0.030	0.050	-0.066	0.035	-0.024	-0.008
	RE011	-0.014	-0.044	-0.017	0.045	-0.015	0.018	0.007
	RE012	-0.026	0.017	-0.006	-0.027	-0.020	0.028	-0.007
	RE013	0.025	0.006	0.009	-0.007	0.033	-0.041	0.011
	RE020	0.017	-0.016	0.025	-0.025	-0.003	0.027	-0.039
	RE021	0.051	-0.004	-0.002	-0.009	0.036	-0.054	0.034
	RE022	-0.029	-0.036	-0.043	0.041	-0.023	-0.001	0.037
	RE023	-0.001	0.039	0.016	-0.033	-0.007	0.025	-0.034
	RE028	0.001	-0.031	0.040	0.011	-0.002	0.019	-0.039
	RE029	-0.015	0.018	0.010	-0.044	0.031	-0.034	0.014
	RE030	0.017	0.035	0.015	-0.006	0.022	-0.029	-0.001
	RE051	-0.006	0.006	-0.054	0.017	-0.012	-0.007	0.036
	RE053	0.021	0.036	0.002	-0.023	0.036	-0.042	0.018
	RE055	0.018	0.009	0.050	-0.040	0.031	-0.005	-0.042
	RE056	-0.012	-0.048	-0.022	0.040	-0.019	0.012	0.019
	RE057	0.006	-0.044	-0.021	0.019	-0.022	0.017	0.011
	RE060	-0.018	-0.029	-0.001	0.037	-0.036	0.040	-0.021
	RE062	-0.037	-0.011	-0.027	0.021	-0.049	0.025	0.029
	RE063	-0.010	0.022	-0.049	0.004	0.026	-0.032	0.035
	RE071	-0.009	0.000	0.062	-0.030	-0.007	0.027	-0.050
	RE076	-0.022	0.052	0.000	-0.022	-0.025	0.027	-0.023
	RE077	0.049	-0.024	-0.027	0.006	-0.003	-0.027	0.056
	RE078	-0.026	-0.039	-0.015	0.045	0.006	-0.023	0.027
	RE079	0.202	-0.004	0.021	-0.018	0.025	-0.016	-0.015
	RE082	-0.004	0.077	-0.008	-0.044	0.007	0.003	-0.013
	RE084	0.021	-0.008	0.117	-0.030	0.001	0.004	-0.062
	RE085	-0.018	-0.044	-0.030	0.096	-0.014	-0.003	0.010
	RE086	0.025	0.007	0.001	-0.014	0.063	-0.055	0.008
	RE087	-0.016	0.003	0.004	-0.003	-0.055	0.084	-0.044
	RE088	-0.015	-0.013	-0.062	0.010	0.008	-0.044	0.105

ตาราง 3-3 (ต่อ)

Anti-image Matrices

		RE079	RE082	RE084	RE085	RE086	RE087	RE088
Anti-image Correlation	RE006	-0.205	0.124	0.220	-0.354	-0.244	0.369	-0.243
	RE008	0.061	0.279	0.379	-0.545	0.355	-0.213	-0.062
	RE011	-0.086	-0.452	-0.138	0.414	-0.170	0.175	0.060
	RE012	-0.258	0.273	-0.076	-0.393	-0.362	0.438	-0.096
	RE013	0.293	0.112	0.138	-0.118	0.684	-0.746	0.188
	RE020	0.121	0.185	0.233	-0.251	-0.037	0.298	-0.382
	RE021	0.335	0.040	-0.017	-0.088	0.430	-0.552	0.310
	RE022	-0.212	-0.416	-0.401	0.427	-0.296	-0.008	0.368
	RE023	-0.010	0.631	0.212	-0.469	-0.123	0.385	-0.462
	RE028	0.010	-0.487	0.502	0.151	-0.038	0.276	-0.517
	RE029	-0.082	0.166	0.072	-0.360	0.309	-0.295	0.109
	RE030	0.119	0.399	0.135	-0.058	0.282	-0.315	-0.009
	RE051	-0.050	0.080	-0.590	0.208	-0.180	-0.086	0.420
	RE053	0.118	0.324	0.018	-0.187	0.366	-0.367	0.142
	RE055	0.126	0.108	0.462	-0.402	-0.392	-0.059	-0.407
	RE056	-0.098	-0.639	-0.239	0.472	-0.277	0.150	0.221
	RE057	0.043	-0.524	-0.202	0.198	-0.294	0.192	0.110
	RE060	-0.153	-0.386	-0.010	0.444	-0.540	0.520	-0.243
	RE062	-0.273	-0.125	-0.257	0.220	-0.643	0.280	0.294
RE063	-0.089	0.315	-0.568	0.046	0.419	-0.447	0.429	
RE071	-0.073	-0.004	0.664	-0.349	-0.102	0.334	-0.565	
RE076	-0.114	0.437	0.002	-0.165	-0.229	0.214	-0.166	
RE077	0.290	-0.236	-0.209	0.054	-0.028	-0.249	0.467	
RE078	-0.233	-0.564	-0.172	0.578	0.097	-0.312	0.329	
RE079	0.800	-0.029	0.139	-0.126	0.221	-0.124	-0.106	
RE082	-0.029	0.497	-0.088	-0.509	0.101	0.041	-0.144	
RE084	0.139	-0.088	0.414	-0.285	0.012	0.042	-0.558	
RE085	-0.126	-0.509	-0.285	0.629	-0.174	-0.032	0.098	
RE086	0.221	0.101	0.012	-0.174	0.412	-0.754	0.105	
RE087	-0.124	0.041	0.042	-0.032	-0.754	0.388	-0.475	
RE088	-0.106	-0.144	-0.558	0.098	0.105	-0.475	0.545	

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

ตาราง 3-4

Communalities

	Initial	Extraction
RE006	1.000	0.841
RE008	1.000	0.857
RE011	1.000	0.847
RE012	1.000	0.904
RE013	1.000	0.897
RE020	1.000	0.835
RE021	1.000	0.840
RE022	1.000	0.869
RE023	1.000	0.824
RE028	1.000	0.879
RE029	1.000	0.724
RE030	1.000	0.815
RE051	1.000	0.873
RE053	1.000	0.764
RE055	1.000	0.736
RE056	1.000	0.783
RE057	1.000	0.809
RE060	1.000	0.862
RE062	1.000	0.783
RE063	1.000	0.744
RE071	1.000	0.796
RE076	1.000	0.809
RE077	1.000	0.885
RE078	1.000	0.898
RE079	1.000	0.776
RE082	1.000	0.790
RE084	1.000	0.698
RE085	1.000	0.746
RE086	1.000	0.883
RE087	1.000	0.751
RE088	1.000	0.844

Extraction Method: Principal Component

ตาราง ง-5

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	10.054	32.431	32.431	10.054	32.431	32.431	5.492	17.718	17.718
2	4.244	13.690	46.121	4.244	13.690	46.121	5.114	16.496	34.213
3	2.533	8.170	54.291	2.533	8.170	54.291	3.298	10.637	44.851
4	2.117	6.829	61.120	2.117	6.829	61.120	2.701	8.714	53.565
5	1.677	5.410	66.530	1.677	5.410	66.530	2.615	8.434	61.999
6	1.381	4.454	70.985	1.381	4.454	70.985	2.095	6.759	68.758
7	1.292	4.169	75.154	1.292	4.169	75.154	1.590	5.129	73.886
8	1.049	3.384	78.538	1.049	3.384	78.538	1.403	4.525	78.412
9	1.014	3.273	81.811	1.014	3.273	81.811	1.054	3.399	81.811
10	0.874	2.818	84.629						
11	0.774	2.496	87.126						
12	0.635	2.047	89.173						
13	0.478	1.540	90.713						
14	0.412	1.330	92.043						
15	0.378	1.218	93.261						
16	0.333	1.075	94.336						
17	0.329	1.061	95.397						
18	0.274	0.885	96.282						
19	0.221	0.714	96.996						
20	0.168	0.543	97.538						
21	0.144	0.463	98.002						
22	0.132	0.426	98.428						
23	0.118	0.382	98.810						
24	0.095	0.307	99.117						
25	0.079	0.254	99.371						
26	0.063	0.204	99.575						
27	0.048	0.156	99.731						
28	0.041	0.133	99.864						
29	0.018	0.057	99.921						
30	0.013	0.042	99.963						
31	0.011	0.037	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component Matrix^a

	Component								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RE023	0.811	-0.245	-0.264						
RE085	0.744			0.213		-0.229			
RE029	0.730				-0.218				
RE060	0.690			-0.412	-0.389				
RE053	0.686		0.225	-0.306					-0.277
RE021	0.671		-0.327			-0.262	-0.220	-0.344	
RE071	0.653			-0.301			0.272	-0.260	-0.320
RE063	0.651	-0.241	0.226	-0.238	0.219	-0.241		0.216	
RE028	0.649	-0.258	-0.286		0.210	-0.339	-0.319		
RE057	0.627	0.450	0.339			-0.271			
RE062	0.598	0.394					-0.294		-0.290
RE088	0.579	-0.338		-0.378	-0.419				
RE013	0.562	-0.233	-0.498	-0.301	-0.334			0.219	
RE011	0.562	0.484	-0.260			0.343		0.229	
RE055	0.560	0.231	0.382				-0.256	-0.381	
RE051	0.551	-0.483		0.267			-0.248		-0.361
RE022	0.547	0.312	-0.240	0.253	0.366	0.426			
RE056	0.546	0.487		-0.395	-0.252				
RE030	0.537	0.362	-0.482		0.307		-0.229		
RE086	0.305	0.643		0.427			0.210		-0.260
RE020	0.568	-0.640		0.211					
RE078	0.439	-0.567	0.260		0.324	0.304	0.211		
RE079	0.494	-0.556	0.287			0.302			
RE082	0.504	0.527	0.358						0.242
RE006	0.218	-0.487	0.390		0.276	-0.282		0.479	
RE012	0.593	-0.315	-0.597						
RE008	0.418		0.480			0.441	-0.446		
RE084	0.390	0.217	0.225	0.605			0.229		
RE087	0.422	0.312	-0.202	0.584					
RE077	0.420	0.325			0.606		0.428		
RE076	0.482	0.335	0.271	-0.229					0.536

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 9 components extracted.

ตาราง ง-7

Rotated Component Matrix(a)

	Component								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RE057	0.780			0.228	0.302			0.203	
RE055	0.763	0.247						-0.229	
RE082	0.724				0.327		0.239		-0.253
RE062	0.690		0.205			0.219		0.231	0.298
RE076	0.644		0.215						-0.568
RE056	0.641	-0.211	0.513						
RE008	0.633	0.290		-0.227		0.376	-0.389		
RE053	0.598	0.284	0.281				0.410		0.239
RE071	0.461	0.393	0.394				0.397		0.325
RE078		0.894					0.247		
RE020		0.870		0.254					
RE079		0.768	0.208					0.210	
RE051		0.734					-0.233		0.464
RE088		0.532	0.315	0.232	0.465	-0.342			
RE085	0.416	0.526		0.284	0.328	-0.212			
RE013			0.892	0.215					
RE060	0.512	0.308	0.693						
RE012		0.435	0.662	0.369		0.251			
RE023	0.218	0.521	0.525	0.330		0.285			
RE021	0.326	0.232		0.759					
RE028		0.335	0.249	0.734				0.337	
RE030	0.224			0.623		0.540			
RE029	0.344	0.375	0.396	0.500					
RE087				0.237	0.807				
RE086	0.308	-0.209			0.782	0.288			
RE084	0.230	0.240			0.738				
RE022	0.240	0.235		0.289	0.262	0.728		-0.218	
RE011	0.376		0.335		0.212	0.716			
RE077	0.328					0.247	0.816		
RE006		0.438						0.780	
RE063	0.415	0.420	0.220				0.220	0.493	

Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Quartimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 12 iterations.

ตาราง ๓-8

Component Score Coefficient Matrix

	Component								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RE006	-0.047	0.023	-0.046	-0.029	0.056	0.000	0.045	0.564	-0.002
RE008	0.181	0.089	-0.108	-0.158	-0.123	0.267	-0.342	0.037	0.044
RE011	-0.019	-0.042	0.098	-0.104	0.030	0.360	0.007	0.088	0.047
RE012	-0.145	0.075	0.207	0.040	0.002	0.094	0.081	-0.131	-0.155
RE013	-0.079	-0.061	0.366	-0.037	0.021	-0.008	-0.075	0.088	-0.088
RE020	-0.048	0.219	-0.079	0.054	-0.022	0.012	0.012	-0.113	0.008
RE021	0.049	0.008	-0.112	0.362	-0.079	-0.085	0.066	-0.210	0.043
RE022	-0.036	0.108	-0.117	0.043	0.012	0.366	-0.011	-0.158	-0.116
RE023	-0.052	0.057	0.120	0.012	-0.001	0.128	-0.001	0.065	0.067
RE028	-0.007	-0.035	-0.032	0.340	-0.098	0.016	-0.109	0.229	-0.107
RE029	0.050	0.003	0.048	0.185	-0.002	-0.125	-0.120	-0.053	0.070
RE030	-0.031	-0.072	-0.043	0.247	-0.011	0.215	-0.013	0.053	0.021
RE051	0.004	0.168	-0.079	-0.010	0.036	0.037	-0.147	-0.077	0.410
RE053	0.095	0.020	0.049	-0.121	-0.048	-0.010	0.243	0.017	0.239
RE055	0.236	0.070	-0.180	0.090	-0.128	-0.104	-0.047	-0.280	0.019
RE056	0.136	-0.116	0.185	-0.026	-0.054	-0.049	-0.008	-0.097	-0.091
RE057	0.173	-0.069	-0.105	0.095	0.046	-0.083	-0.023	0.138	-0.062
RE060	0.089	0.015	0.259	-0.180	-0.039	-0.089	0.003	-0.121	0.039
RE062	0.147	-0.124	0.023	0.022	-0.010	0.068	-0.170	0.212	0.285
RE063	0.055	0.002	0.017	0.037	-0.079	-0.028	0.089	0.311	-0.043
RE071	0.072	0.051	0.098	-0.118	-0.039	-0.126	0.274	-0.116	0.310
RE076	0.145	-0.016	0.074	-0.084	-0.041	0.002	-0.098	0.030	-0.549
RE077	-0.007	-0.013	-0.051	-0.002	0.003	0.041	0.512	0.076	-0.023
RE078	-0.059	0.284	-0.107	-0.114	-0.014	0.085	0.175	-0.132	-0.161
RE079	0.001	0.185	0.041	-0.175	-0.040	0.104	-0.123	0.077	-0.153
RE082	0.168	0.004	-0.122	0.031	0.053	-0.123	0.113	-0.136	-0.223
RE084	-0.033	0.070	-0.060	-0.106	0.332	0.003	0.009	0.057	-0.114
RE085	0.053	0.057	-0.012	0.070	0.112	-0.189	0.003	0.033	0.026
RE086	-0.022	-0.054	0.048	-0.173	0.345	0.098	0.010	0.034	0.186
RE087	-0.079	-0.029	0.039	0.020	0.357	-0.041	0.005	0.019	0.045
RE088	-0.021	0.072	0.085	0.042	0.214	-0.242	-0.119	-0.021	-0.164

Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Quartimax with Kaiser Normalization. Component Scores.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการหมุนแกนแบบต่างๆ

- ตาราง จ-1 Rotated Component Matrix(a) โดยใช้การหมุนแกนปัจจัยแบบ Varimax
- ตาราง จ-2 Component Score Coefficient Matrix โดยใช้การหมุนแกนปัจจัยแบบ Varimax
- ตาราง จ-3 Rotated Component Matrix(a) โดยใช้การหมุนแกนปัจจัยแบบ Quartimax
- ตาราง จ-4 Component Score Coefficient Matrix โดยใช้การหมุนแกนปัจจัยแบบ Quartimax
- ตาราง จ-5 Rotated Component Matrix(a) โดยใช้การหมุนแกนปัจจัยแบบ Equamax
- ตาราง จ-6 Component Score Coefficient Matrix โดยใช้การหมุนแกนปัจจัยแบบ Equamax
- ตาราง จ-7 Pattern Matrix(a) โดยใช้การหมุนแกนปัจจัยแบบ Oblimin
- ตาราง จ-8 Structure Matrix โดยใช้การหมุนแกนปัจจัยแบบ Oblimin
- ตาราง จ-9 Component Score Coefficient Matrix โดยใช้การหมุนแกนปัจจัยแบบ Oblimin
- ตาราง จ-10 Pattern Matrix(a) โดยใช้การหมุนแกนปัจจัยแบบ Promax
- ตาราง จ-11 Structure Matrix โดยใช้การหมุนแกนปัจจัยแบบ Promax
- ตาราง จ-12 Component Score Coefficient Matrix โดยใช้การหมุนแกนปัจจัยแบบ Promax

ตาราง จ-1

Rotated Component Matrix(a)

	Component								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RE006	0.323								0.837
RE008	0.237						0.340	0.800	
RE011		0.290		0.238	0.751	0.221		0.229	
RE012	0.384	0.682	0.281		0.374			-0.241	
RE013		0.909							
RE020	0.788		0.371						
RE021			0.787	0.218	0.324				
RE022	0.264				0.793	0.246			
RE023	0.375	0.542	0.356	0.266	0.357				
RE028		0.309	0.701		0.276				0.418
RE029	0.203	0.432	0.632						
RE030			0.481		0.710				
RE051	0.584		0.373			0.203	-0.307	0.441	
RE053				0.744			0.214		
RE055			0.380	0.352			0.499	0.367	
RE056	-0.286	0.451		0.354	0.210		0.497		
RE057			0.342	0.296		0.360	0.560	0.258	0.238
RE060		0.664		0.485			0.276	0.243	
RE062	-0.267		0.291	0.337	0.221	0.222	0.206	0.556	
RE063	0.264	0.218	0.270	0.375			0.242		0.577
RE071	0.252	0.293		0.775					
RE076		0.255					0.828		
RE077				0.608	0.481		0.271	-0.351	0.239
RE078	0.907								
RE079	0.707	0.309						0.276	0.281
RE082				0.312		0.364	0.691		
RE084	0.234					0.752	0.230		
RE085	0.368	0.230	0.469	0.279		0.375			0.231
RE086	-0.229				0.289	0.807			
RE087			0.234			0.798			
RE088	0.423	0.411	0.389		-0.289	0.475			

Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 11 iterations.

Component Score Coefficient Matrix

	Component								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RE006	-0.039	-0.031	-0.081	-0.023	-0.005	0.062	-0.063	0.011	0.558
RE008	0.087	-0.048	-0.102	-0.130	0.109	-0.087	0.061	0.474	-0.006
RE011	-0.034	0.091	-0.185	0.005	0.309	0.028	-0.076	0.120	0.054
RE012	0.112	0.213	-0.033	-0.052	0.130	-0.033	0.004	-0.190	-0.107
RE013	-0.084	0.378	-0.081	-0.065	-0.018	0.004	-0.006	-0.044	0.062
RE020	0.232	-0.060	0.080	-0.005	0.015	-0.023	-0.045	-0.017	-0.076
RE021	-0.005	-0.127	0.380	0.034	0.026	-0.089	0.011	-0.109	-0.166
RE022	0.175	-0.087	-0.032	-0.131	0.350	-0.008	0.035	0.036	-0.140
RE023	0.035	0.120	-0.016	0.019	0.115	-0.003	-0.106	0.039	0.058
RE028	-0.081	0.010	0.280	-0.195	0.078	-0.118	0.038	-0.013	0.242
RE029	-0.042	0.061	0.235	-0.027	-0.100	0.002	-0.020	0.048	-0.052
RE030	-0.086	-0.038	0.165	-0.092	0.259	-0.029	-0.064	0.009	0.051
RE051	0.111	-0.080	0.099	0.106	-0.044	0.078	-0.303	0.288	-0.101
RE053	-0.015	-0.027	-0.077	0.360	0.002	-0.016	-0.093	0.014	0.018
RE055	0.079	-0.181	0.201	0.079	-0.090	-0.104	0.170	0.112	-0.251
RE056	-0.117	0.170	-0.012	0.054	-0.035	-0.053	0.170	-0.001	-0.107
RE057	-0.099	-0.098	0.118	-0.009	-0.049	0.056	0.162	0.042	0.144
RE060	0.004	0.236	-0.116	0.161	-0.123	-0.021	0.047	0.049	-0.136
RE062	-0.215	0.013	0.067	0.067	0.011	0.029	-0.126	0.321	0.153
RE063	-0.042	0.011	0.011	0.059	0.004	-0.074	0.053	-0.023	0.323
RE071	0.013	0.007	-0.033	0.434	-0.101	-0.005	-0.144	-0.036	-0.108
RE076	0.051	0.140	-0.127	-0.240	0.002	-0.067	0.490	-0.065	0.053
RE077	0.008	-0.138	-0.080	0.309	0.166	-0.009	0.029	-0.326	0.129
RE078	0.356	-0.096	-0.124	0.037	0.089	-0.024	0.078	-0.134	-0.070
RE079	0.208	0.094	-0.170	-0.112	0.021	-0.037	0.089	0.116	0.081
RE082	0.045	-0.124	0.058	0.031	-0.055	0.048	0.300	-0.132	-0.092
RE084	0.096	-0.034	-0.115	-0.083	-0.006	0.325	0.056	-0.062	0.064
RE085	0.022	-0.009	0.126	0.042	-0.156	0.121	0.022	-0.033	0.049
RE086	-0.067	0.026	-0.167	0.078	0.052	0.360	-0.150	0.079	-0.009
RE087	-0.040	0.041	0.009	-0.037	-0.019	0.348	-0.088	-0.082	0.009
RE088	0.067	0.131	0.083	-0.144	-0.223	0.202	0.108	-0.097	-0.005

Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization. Component Scores.

ตาราง จ-3

Rotated Component Matrix(a)

	Component								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RE057	0.780			0.228	0.302			0.203	
RE055	0.763	0.247						-0.229	
RE082	0.724				0.327		0.239		-0.253
RE062	0.690		0.205			0.219		0.231	0.298
RE076	0.644		0.215						-0.568
RE056	0.641	-0.211	0.513						
RE008	0.633	0.290		-0.227		0.376	-0.389		
RE053	0.598	0.284	0.281				0.410		0.239
RE071	0.461	0.393	0.394				0.397		0.325
RE078		0.894					0.247		
RE020		0.870		0.254					
RE079		0.768	0.208					0.210	
RE051		0.734					-0.233		0.464
RE088		0.532	0.315	0.232	0.465	-0.342			
RE085	0.416	0.526		0.284	0.328	-0.212			
RE013			0.892	0.215					
RE060	0.512	0.308	0.693						
RE012		0.435	0.662	0.369		0.251			
RE023	0.218	0.521	0.525	0.330		0.285			
RE021	0.326	0.232		0.759					
RE028		0.335	0.249	0.734				0.337	
RE030	0.224			0.623		0.540			
RE029	0.344	0.375	0.396	0.500					
RE087				0.237	0.807				
RE086	0.308	-0.209			-0.782	0.288			
RE084	0.230	0.240			0.738				
RE022	0.240	0.235		0.289	0.262	0.728		-0.218	
RE011	0.376		0.335		0.212	0.716			
RE077	0.328					0.247	0.816		
RE006		0.438						0.780	
RE063	0.415	0.420	0.220				0.220	0.493	

Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Quartimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 12 iterations.

ตาราง ๑-4

Component Score Coefficient Matrix

	Component								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RE006	-0.047	0.023	-0.046	-0.029	0.056	0.000	0.045	0.564	-0.002
RE008	0.181	0.089	-0.108	-0.158	-0.123	0.267	-0.342	0.037	0.044
RE011	-0.019	-0.042	0.098	-0.104	0.030	0.360	0.007	0.088	0.047
RE012	-0.145	0.075	0.207	0.040	0.002	0.094	0.081	-0.131	-0.155
RE013	-0.079	-0.061	0.366	-0.037	0.021	-0.008	-0.075	0.088	-0.088
RE020	-0.048	0.219	-0.079	0.054	-0.022	0.012	0.012	-0.113	0.008
RE021	0.049	0.008	-0.112	0.362	-0.079	-0.085	0.066	-0.210	0.043
RE022	-0.036	0.108	-0.117	0.043	0.012	0.366	-0.011	-0.158	-0.116
RE023	-0.052	0.057	0.120	0.012	-0.001	0.128	-0.001	0.065	0.067
RE028	-0.007	-0.035	-0.032	0.340	-0.098	0.016	-0.109	0.229	-0.107
RE029	0.050	0.003	0.048	0.185	-0.002	-0.125	-0.120	-0.053	0.070
RE030	-0.031	-0.072	-0.043	0.247	-0.011	0.215	-0.013	0.053	0.021
RE051	0.004	0.168	-0.079	-0.010	0.036	0.037	-0.147	-0.077	0.410
RE053	0.095	0.020	0.049	-0.121	-0.048	-0.010	0.243	0.017	0.239
RE055	0.236	0.070	-0.180	0.090	-0.128	-0.104	-0.047	-0.280	0.019
RE056	0.136	-0.116	0.185	-0.026	-0.054	-0.049	-0.008	-0.097	-0.091
RE057	0.173	-0.069	-0.105	0.095	0.046	-0.083	-0.023	0.138	-0.062
RE060	0.089	0.015	0.259	-0.180	-0.039	-0.089	0.003	-0.121	0.039
RE062	0.147	-0.124	0.023	0.022	-0.010	0.068	-0.170	0.212	0.285
RE063	0.055	0.002	0.017	0.037	-0.079	-0.028	0.089	0.311	-0.043
RE071	0.072	0.051	0.098	-0.118	-0.039	-0.126	0.274	-0.116	0.310
RE076	0.145	-0.016	0.074	-0.084	-0.041	0.002	-0.098	0.030	-0.549
RE077	-0.007	-0.013	-0.051	-0.002	0.003	0.041	0.512	0.076	-0.023
RE078	-0.059	0.284	-0.107	-0.114	-0.014	0.085	0.175	-0.132	-0.161
RE079	0.001	0.185	0.041	-0.175	-0.040	0.104	-0.123	0.077	-0.153
RE082	0.168	0.004	-0.122	0.031	0.053	-0.123	0.113	-0.136	-0.223
RE084	-0.033	0.070	-0.060	-0.106	0.332	0.003	0.009	0.057	-0.114
RE085	0.053	0.057	-0.012	0.070	0.112	-0.189	0.003	0.033	0.026
RE086	-0.022	-0.054	0.048	-0.173	0.345	0.098	0.010	0.034	0.186
RE087	-0.079	-0.029	0.039	0.020	0.357	-0.041	0.005	0.019	0.045
RE088	-0.021	0.072	0.085	0.042	0.214	-0.242	-0.119	-0.021	-0.164

Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Quartimax with Kaiser Normalization. Component Scores.

ตาราง จ-5

Rotated Component Matrix(a)

	Component								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RE013	0.901								
RE012	0.687	0.383		0.288					
RE060	0.646		0.393		0.491		0.267	0.319	
RE023	0.524	0.308	0.376	0.321	0.273				0.288
RE078		0.885							0.265
RE020		0.731		0.380					0.274
RE079	0.305	0.637						0.340	0.378
RE022		0.281	0.790			0.244			
RE011	0.263		0.749		0.235	0.212		0.260	
RE030			0.741	0.428					
RE021			0.365	0.778	0.225				
RE028	0.291		0.322	0.642					0.506
RE029	0.420			0.619				0.234	
RE085	0.214	0.287		0.455	0.271	0.378			0.340
RE071	0.269	0.202			0.777				
RE053					0.731		0.209	0.252	0.224
RE077			0.480		0.611		0.305	-0.300	0.245
RE086		-0.229	0.285			0.798			
RE087				0.227		0.797			
RE084		0.215				0.753	0.225		
RE088	0.416	0.365	-0.268	0.404		0.484			0.215
RE076	0.236								
RE082					0.296	0.357	0.692	0.205	
RE057				0.290	0.260	0.349	0.550	0.310	0.270
RE056	0.426	-0.290	0.217		0.352		0.507	0.211	
RE055				0.382	0.328		0.472	0.449	
RE008							0.280	0.839	
RE062		-0.353	0.238	0.223	0.297	0.207		0.573	0.202
RE051		0.492		0.372		0.209	-0.349	0.493	
RE006		0.215							0.870
RE063				0.209	0.353		0.230		0.651

Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Equamax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 15 iterations.

Component Score Coefficient Matrix

	Component								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RE006	-0.050	-0.099	0.001	-0.138	-0.044	0.062	-0.067	-0.019	0.536
RE008	-0.053	0.060	0.093	-0.123	-0.154	-0.092	0.024	0.470	-0.005
RE011	0.083	-0.037	0.300	-0.212	0.003	0.025	-0.078	0.109	0.030
RE012	0.222	0.142	0.129	-0.017	-0.029	-0.028	0.017	-0.173	-0.095
RE013	0.377	-0.090	-0.013	-0.087	-0.055	0.005	0.002	-0.052	0.053
RE020	-0.053	0.237	0.012	0.096	0.001	-0.018	-0.050	0.004	-0.042
RE021	-0.122	0.009	0.044	0.397	0.040	-0.088	0.020	-0.090	-0.133
RE022	-0.081	0.203	0.340	-0.032	-0.126	-0.007	0.031	0.053	-0.133
RE023	0.117	0.023	0.116	-0.028	0.021	-0.002	-0.106	0.037	0.062
RE028	0.004	-0.110	0.100	0.246	-0.206	-0.118	0.039	-0.025	0.249
RE029	0.062	-0.056	-0.086	0.240	-0.028	0.002	-0.022	0.052	-0.031
RE030	-0.042	-0.090	0.272	0.140	-0.095	-0.031	-0.059	-0.001	0.046
RE051	-0.080	-0.081	-0.043	0.104	0.098	0.077	-0.324	0.285	-0.074
RE053	-0.038	-0.024	-0.003	-0.079	0.358	-0.018	-0.090	0.021	0.020
RE055	-0.177	0.092	-0.092	0.228	0.074	-0.105	0.158	0.143	-0.216
RE056	0.169	-0.104	-0.035	-0.005	0.058	-0.056	0.175	0.008	-0.111
RE057	-0.107	-0.119	-0.041	0.099	-0.024	0.053	0.159	0.041	0.141
RE060	0.236	0.009	-0.130	-0.096	0.169	-0.022	-0.047	0.063	-0.128
RE062	-0.003	-0.266	0.020	0.029	0.042	0.021	-0.140	0.293	0.137
RE063	-0.003	-0.075	0.009	-0.023	0.046	-0.075	0.054	-0.031	0.317
RE071	0.001	0.013	-0.104	-0.014	0.441	-0.005	-0.138	-0.022	-0.093
RE076	0.143	0.071	-0.009	-0.129	-0.240	-0.067	0.489	-0.043	0.047
RE077	-0.148	0.027	0.163	-0.087	0.318	-0.007	0.054	-0.312	0.119
RE078	-0.087	0.384	0.071	-0.102	0.050	-0.018	0.077	-0.098	-0.043
RE079	0.096	0.199	0.007	-0.176	-0.115	-0.035	0.073	0.126	0.090
RE082	-0.122	0.070	-0.059	0.076	0.033	0.048	0.306	-0.102	-0.080
RE084	-0.032	0.097	-0.013	-0.115	-0.080	0.328	0.057	-0.056	0.059
RE085	-0.009	0.006	-0.148	0.131	0.040	0.122	0.023	-0.025	0.067
RE086	0.021	-0.075	0.046	-0.174	0.078	0.358	-0.149	0.066	-0.032
RE087	0.042	-0.043	-0.013	0.011	-0.030	0.349	-0.079	-0.088	0.002
RE088	0.140	0.064	-0.216	0.101	-0.136	0.205	0.110	-0.085	0.013

Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Equamax with Kaiser Normalization. Component Scores.

ตาราง จ-7

Pattern Matrix(a)

	Component								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RE071	0.859								
RE053	0.758								
RE077	0.549		0.215		0.463	-0.455		0.221	0.206
RE060	0.542		-0.533						0.222
RE078		-0.867							
RE020		-0.628					-0.298		
RE079		-0.512	-0.266			0.370		0.293	
RE062	0.263	0.501				0.454	-0.216		
RE013			-0.890						
RE012		-0.374	-0.684		0.200		-0.274		
RE023	0.229		-0.466		0.204		-0.282		
RE086		0.238		0.844	0.217		0.210		
RE087				0.838					
RE084				0.792					
RE085	0.240			0.345	-0.309		-0.309	0.234	
RE011			-0.278	0.210	0.678	-0.208			
RE022		-0.345		0.235	0.642	0.202	-0.304	-0.203	
RE088		-0.237	-0.315	0.486	-0.505		-0.203		
RE008						0.867			
RE021							-0.861		
RE028			-0.221				-0.755	0.406	
RE030					0.515		-0.614		
RE029			-0.288		-0.220		-0.550		
RE055	0.314		0.333			-0.356	-0.357		0.312
RE006								0.898	
RE063	0.294							0.584	
RE076									0.873
RE082	0.216		0.322	0.302					0.576
RE051	0.237	-0.294				0.493	-0.221		-0.501
RE056	0.325	0.302	-0.332					-0.217	0.463
RE057		0.232	0.251	0.291			-0.295	0.230	0.414

Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 60 iterations.

ตาราง ๑-8

Structure Matrix

	Component								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RE071	0.863	-0.228	-0.301			0.252	-0.311	0.226	
RE053	0.845			0.223		0.321	-0.310	0.297	0.359
RE060	0.700		-0.619			0.425	-0.263		0.397
RE077	0.585			0.216	0.547	-0.242	-0.254	0.248	0.395
RE055	0.530			-0.250		0.523	-0.446		0.511
RE078	0.295	-0.909						0.412	
RE020	0.286	-0.780	-0.328			0.302	-0.468	0.406	
RE079	0.259	-0.651	-0.371			0.499		0.496	
RE013	0.311		-0.924				-0.370		
RE012	0.270	-0.443	-0.791				-0.515		
RE023	0.501	-0.370	-0.647	0.294	0.200	0.348	-0.600	0.354	
RE087				0.834			-0.350		
RE086	0.215	0.266		0.826	0.336			-0.202	0.227
RE084		-0.212		0.780					0.267
RE088		-0.409	-0.439	0.530	-0.457	0.226	-0.427	0.284	
RE011	0.380		-0.316	0.399	0.737	0.297	-0.310		0.360
RE022		-0.274		0.451	0.676	0.282	-0.482		0.275
RE008	0.263					0.871			0.374
RE051	0.350	-0.504	-0.259	0.286	-0.230	0.584	-0.412	0.296	-0.280
RE062	0.499	0.344		0.366	0.215	0.563	-0.415		0.358
RE021	0.402		-0.232	0.302			-0.893		
RE028		-0.203	-0.432				-0.808	0.506	
RE029	0.416		-0.494	0.334		0.358	-0.717	0.208	
RE030			-0.244	0.365	0.606		-0.692		
RE085	0.501	-0.342	-0.271	0.497	-0.246	0.340	-0.555	0.418	0.248
RE006		-0.306						0.900	
RE063	0.537	-0.254	-0.259			0.269	-0.413	0.698	0.321
RE076	0.282			0.229		0.321			0.868
RE082	0.455		0.227	0.503		0.205	-0.316		0.733
RE057	0.477			0.513		0.372	-0.462	0.263	0.643
RE056	0.532	0.299	-0.362	0.245	0.217	0.252	-0.326		0.634

Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

ตาราง ๑-9

Component Score Coefficient Matrix

	Component								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RE006	-0.040	0.045	0.022	0.028	0.029	-0.024	0.069	0.504	-0.034
RE008	-0.061	-0.013	0.043	-0.048	0.091	0.454	0.067	0.010	0.056
RE011	0.010	0.047	-0.108	0.053	0.327	0.095	0.067	0.014	-0.008
RE012	-0.018	-0.148	-0.234	-0.007	0.091	-0.123	-0.042	-0.087	0.015
RE013	-0.016	0.076	-0.351	-0.004	-0.025	-0.037	0.036	0.032	0.035
RE020	0.013	-0.235	0.015	-0.001	-0.035	0.042	-0.085	-0.003	-0.074
RE021	0.045	-0.027	0.086	-0.035	-0.032	-0.077	-0.327	-0.128	-0.019
RE022	-0.093	-0.182	0.031	0.054	0.303	0.085	-0.071	-0.122	0.032
RE023	0.036	-0.033	-0.146	0.014	0.099	0.044	-0.036	0.065	-0.069
RE028	-0.139	0.060	-0.048	-0.075	0.022	-0.011	-0.258	0.208	0.026
RE029	0.014	0.046	-0.068	0.019	-0.144	-0.055	-0.183	-0.031	-0.029
RE030	-0.076	0.069	-0.011	0.017	0.226	-0.009	-0.200	0.014	-0.039
RE051	0.092	-0.060	0.034	0.070	-0.072	0.254	-0.059	-0.031	-0.291
RE053	0.298	0.023	0.035	-0.016	0.059	-0.004	0.051	0.045	-0.041
RE055	0.110	-0.063	0.184	-0.053	-0.119	0.152	-0.148	-0.180	0.119
RE056	0.091	0.115	-0.122	-0.030	-0.021	0.012	-0.007	-0.119	0.187
RE057	0.019	0.104	0.118	0.072	-0.042	0.041	-0.094	0.120	0.156
RE060	0.182	0.013	-0.189	-0.023	-0.103	0.069	0.093	-0.102	0.074
RE062	0.070	0.263	-0.006	0.031	0.035	0.230	-0.046	0.112	-0.072
RE063	0.062	0.036	-0.010	-0.065	0.023	-0.025	-0.025	0.300	0.073
RE071	0.359	-0.008	0.005	-0.016	-0.050	-0.044	0.037	-0.049	-0.100
RE076	-0.125	-0.063	-0.082	-0.027	-0.012	0.028	0.063	0.030	0.450
RE077	0.223	-0.061	0.127	0.005	0.227	-0.300	0.007	0.121	0.068
RE078	0.043	-0.373	0.061	-0.001	0.065	-0.031	0.054	0.011	0.044
RE079	-0.052	-0.235	-0.097	-0.025	-0.000	0.167	0.113	0.114	0.076
RE082	0.058	-0.064	0.154	0.076	-0.055	-0.062	-0.057	-0.071	0.263
RE084	-0.063	-0.094	0.042	0.296	-0.005	-0.023	0.078	0.061	0.057
RE085	0.060	-0.021	0.014	0.112	-0.170	-0.008	-0.086	0.076	0.012
RE086	0.051	0.092	-0.012	0.316	0.091	0.039	0.122	-0.037	-0.089
RE087	-0.034	0.035	-0.039	0.312	-0.023	-0.082	-0.018	-0.011	-0.062
RE088	-0.076	-0.073	-0.108	0.178	-0.265	-0.036	-0.047	0.018	0.075

Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization. Component Scores.

ตาราง จ-10

Pattern Matrix(a)

	Component								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RE078	0.987								
RE020	0.720		0.329						
RE079	0.668	0.236	-0.228					0.355	0.214
RE013		0.968							
RE012	0.334	0.692	0.240		0.348			-0.315	
RE060		0.652		0.487					
RE056	-0.345	0.463		0.248			0.422		-0.220
RE023	0.255	0.440	0.240		0.319				
RE021			0.993		0.226				
RE028			0.856	-0.277	0.216	-0.226			0.336
RE029		0.287	0.656						
RE055		-0.315	0.421	0.214			0.379	0.348	-0.263
RE085			0.378		-0.220	0.286			
RE071		0.204		0.940					
RE053				0.830					
RE077				0.710	0.322				
RE022	0.384				0.871			-0.447	0.225
RE011		0.264			0.749			0.247	-0.215
RE030			0.603		0.684			0.298	
RE086	-0.211		-0.330		0.276	0.902			
RE087						0.871		-0.212	
RE084	0.244					0.836	0.200		
RE088	0.241	0.344	0.286	-0.204	-0.344	0.471	0.203		
RE076		0.281		-0.227			0.942		
RE082		-0.246				0.231	0.629		
RE051	0.446		0.255				-0.479	0.427	
RE057		-0.214	0.317			0.210	0.429		0.205
RE008	0.253				0.279		0.251	1.018	
RE062	-0.421		0.203					0.536	
RE006	0.202								0.860
RE063				0.294					0.521

Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Promax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 11 iterations.

ตาราง จ-11

Structure Matrix

	Component								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RE078	0.894		0.268	0.229					0.307
RE020	0.845	0.402	0.576	0.201				0.256	0.296
RE079	0.731	0.462	0.282					0.438	0.395
RE051	0.642	0.366	0.587	0.274	-0.244	0.384	-0.231	0.589	
RE013		0.931	0.427	0.245				0.207	
RE012	0.452	0.768	0.489	0.213	0.316				
RE060	0.228	0.728	0.422	0.639		0.257	0.369	0.523	
RE023	0.446	0.712	0.663	0.481	0.266	0.319		0.385	0.341
RE021		0.293	0.833	0.438	0.302	0.316	0.239		
RE029	0.299	0.589	0.805	0.395		0.410		0.444	
RE028	0.281	0.485	0.782	0.216	0.206			0.220	0.533
RE085	0.445	0.405	0.731	0.488		0.574	0.302	0.432	0.341
RE088	0.518	0.524	0.617		-0.355	0.605		0.296	
RE053		0.308	0.420	0.850		0.264	0.419	0.417	0.282
RE071	0.296	0.422	0.454	0.800		0.236	0.248	0.362	
RE077				0.669	0.578		0.483		0.327
RE055			0.523	0.580		0.317	0.568	0.553	
RE011		0.331	0.250	0.497	0.747	0.333	0.364	0.316	
RE022			0.380	0.299	0.724	0.370	0.308	0.205	
RE030		0.240	0.551	0.310	0.701	0.304	0.218		
RE087			0.407			0.810			
RE086	-0.284			0.336	0.328	0.786	0.287	0.256	
RE084	0.202		0.256	0.207		0.761	0.335		
RE076		0.249		0.371		0.228	0.833	0.331	
RE082			0.362	0.574	0.201	0.501	0.801	0.264	
RE057			0.539	0.605		0.540	0.708	0.470	0.282
RE056	-0.290	0.433	0.341	0.592	0.286	0.262	0.610	0.362	
RE008				0.327			0.373	0.812	
RE062	-0.247	0.267	0.491	0.589	0.212	0.417	0.385	0.678	0.213
RE006	0.402				-0.205				0.857
RE063	0.335	0.375	0.516	0.537			0.348	0.328	0.686

Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Promax with Kaiser Normalization.

ตาราง ๑-12

Component Score Coefficient Matrix

	Component								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RE006	0.003	-0.011	-0.023	-0.017	-0.008	0.022	-0.024	0.000	0.523
RE008	0.039	-0.009	-0.042	-0.032	0.027	-0.029	0.034	0.387	-0.011
RE011	-0.063	0.083	-0.097	0.045	0.289	0.014	-0.020	0.071	0.052
RE012	0.114	0.195	0.003	-0.038	0.129	-0.036	-0.012	-0.147	-0.072
RE013	-0.044	0.327	-0.017	-0.040	-0.005	-0.002	-0.017	-0.005	0.054
RE020	0.226	-0.008	0.087	-0.009	-0.027	0.004	-0.060	0.004	-0.037
RE021	0.008	-0.078	0.259	0.047	0.032	-0.026	0.008	-0.070	-0.125
RE022	0.114	-0.057	-0.006	-0.051	0.303	0.003	0.033	-0.004	-0.106
RE023	0.047	0.137	0.034	0.029	0.092	0.007	-0.077	0.042	0.072
RE028	-0.038	0.045	0.202	-0.109	0.065	-0.078	0.012	-0.013	0.244
RE029	-0.007	0.085	0.192	0.001	-0.109	0.051	-0.030	0.085	-0.043
RE030	-0.084	-0.012	0.117	-0.032	0.247	-0.013	-0.036	-0.023	0.058
RE051	0.119	-0.003	0.116	0.060	-0.117	0.113	-0.260	0.257	-0.089
RE053	-0.015	-0.009	-0.017	0.277	0.024	-0.004	-0.008	0.039	0.037
RE055	0.050	-0.136	0.145	0.109	-0.100	-0.019	0.140	0.137	-0.216
RE056	-0.117	0.129	0.007	0.090	0.002	-0.021	0.161	0.040	-0.103
RE057	-0.091	-0.085	0.106	0.058	-0.029	0.082	0.171	0.068	0.130
RE060	0.010	0.206	-0.035	0.138	-0.108	0.006	0.052	0.102	-0.122
RE062	-0.190	0.037	0.079	0.092	-0.006	0.062	-0.068	0.277	0.122
RE063	-0.013	0.027	0.038	0.073	0.017	-0.063	0.075	-0.003	0.321
RE071	0.024	0.024	0.014	0.307	-0.074	0.013	-0.061	0.016	-0.078
RE076	0.020	0.086	-0.070	-0.088	0.026	-0.047	0.395	-0.015	0.054
RE077	-0.006	-0.136	-0.049	0.239	0.230	-0.043	0.116	-0.279	0.157
RE078	0.312	-0.062	-0.055	0.027	0.061	-0.026	0.061	-0.102	-0.019
RE079	0.190	0.105	-0.073	-0.060	-0.026	-0.025	0.048	0.114	0.093
RE082	0.017	-0.129	0.053	0.084	-0.017	0.070	0.281	-0.064	-0.075
RE084	0.081	-0.042	-0.029	-0.036	-0.007	0.276	0.074	-0.024	0.047
RE085	0.050	0.013	0.135	0.050	-0.149	0.137	0.031	0.030	0.052
RE086	-0.078	0.008	-0.067	0.071	0.054	0.303	-0.065	0.077	-0.041
RE087	-0.024	0.028	0.052	-0.020	-0.007	0.301	-0.042	-0.040	-0.014
RE088	0.099	0.118	0.109	-0.093	-0.218	0.199	0.064	-0.008	-0.012

Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Promax with Kaiser Normalization. Component Scores.

ประวัติผู้เขียน

นายรัฐการ คีรีวรรณ เกิดเมื่อวันที่ 11 กันยายน พ.ศ.2521 ที่จังหวัดสิงห์บุรี สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมการก่อสร้าง จากภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในปีการศึกษา 2543 และเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโท หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในปีการศึกษา 2547 โดยในปัจจุบันทำงานในตำแหน่งวิศวกรโยธา บริษัท กำแพงเพชรวิวัฒน์ก่อสร้าง จำกัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้