

การระบุปัจจัยความเสี่ยงสำคัญด้านงบประมาณ เวลา และคุณภาพของงาน
ออกแบบโครงสร้างอาคาร จากมุมมองผู้ออกแบบ

IDENTIFICATION THE MAJOR RISK IN TIME, COST AND QUALITY OF
STRUCTURAL BUILDING DESIGN FROM DESIGNER'S VIEW POINT



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2558

KMITL-2015-EN-M-093-200

การระบุปัจจัยความเสี่ยงสำคัญด้านงบประมาณ เวลา และคุณภาพของงาน
ออกแบบโครงสร้างอาคาร จากมุมมองผู้ออกแบบ

IDENTIFICATION THE MAJOR RISK IN TIME, COST AND QUALTY OF
STRUCTURAL BUILDING DESIGN FROM DESIGNER'S VIEW POINT



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ KMUTL-2015-EN-M-093-200 อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

IDENTIFICATION THE MAJOR RISK IN TIME, COST AND QUALTY OF
STRUCTURAL BUILDING DESIGN FROM DESIGNER'S VIEW POINT



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF ENGINEERING IN CONSTRUCTION AND MANAGEMENT
FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2015

KMITL-2015-EN-M-093-200

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2015

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการเชิงงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การระบุปัจจัยความเสี่ยงสำคัญด้านงบประมาณ เวลา และคุณภาพของงานออกแบบ
โครงสร้างอาคาร จากมุมมองผู้ออกแบบ

Thesis Title Identification the Major Risk in Time, Cost and Quality of Structural Building
Design from Designer's View Point

นักศึกษา นายวชิระ สุขแสง

รหัสประจำตัว 55613213

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา วิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.แหลมทอง เหล่าคงถาวร

หมายเลขวิทยานิพนธ์ KMITL-2015-EN-M-093-200

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
รศ.ดร.นันทวัฒน์	จรัสโรจน์ธนเดช	
ดร.ชลิดา	อุตะเกา	
ดร.พิมพ์ศณาภาญจน์	กุลชาติชัย	
ดร.อาทิตย์	เพชรศศิธร	
รศ.แหลมทอง	เหล่าคงถาวร	

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ วันจันทร์ที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2558 เวลา 10.00-12.00 น.
สถานที่สอบ ณ อาคาร A ชั้น 5 ห้องประชุม 3

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

คณะวิศวกรรมศาสตร์ รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร. คมสัน มาลีสี)

คณบดี คณะวิศวกรรมศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือใช้
ในวัน ที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2558
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การระบุปัจจัยความเสี่ยงสำคัญด้านงบประมาณ เวลา และคุณภาพ ของงานออกแบบโครงสร้างอาคาร จากมุมมองผู้ออกแบบ
นักศึกษา	นายวชิระ สุขแสวง
รหัสประจำตัว	55613213
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ
พ.ศ.	2558
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.แหลมทอง เหล่าคงถาวร

บทคัดย่อ

การควบคุมความเสี่ยงในงานออกแบบได้รับการยอมรับว่าเป็นการจัดการที่สำคัญมากในกระบวนการออกแบบอาคารเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในการควบคุมความเสี่ยงในตัวงานออกแบบโครงสร้างอาคารในแง่ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของความเสี่ยงของด้านคุณภาพ, ความเสี่ยงด้านงบประมาณและความเสี่ยงด้านเวลา จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่ามีงานวิจัยด้านความเสี่ยงมากมาย แต่ยังไม่พบงานวิจัยเกี่ยวกับความเสี่ยงของงานออกแบบโครงสร้างอาคาร ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อการระบุความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับงานออกแบบโครงสร้างอาคาร ซึ่งมีอิทธิพลต่อด้านแผนงานและการจัดการ ด้านคุณสมบัติของตัวผู้ออกแบบและด้านตัวแบบงานก่อสร้าง โดยการสำรวจความคิดเห็นจากผู้ออกแบบและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในงานออกแบบอาคารที่มีประสบการณ์ในงานออกแบบโครงสร้าง ด้วยการสอบถามความคิดเห็นถึงระดับความมีอิทธิพลของแต่ละปัจจัยความเสี่ยงที่มีผลต่อการระบุปัจจัยของความสำคัญในการออกแบบ แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์ลำดับชั้น (AHP) หาค่าถ่วงน้ำหนักของความเสี่ยงที่มีความสำคัญในงานออกแบบโครงสร้างอาคาร จากนั้นประยุกต์และวิเคราะห์เพื่อจัดกลุ่มโครงสร้างปัจจัยความเสี่ยงต่างๆเข้ากับกลุ่มตัววัดด้านงบประมาณ ด้านเวลาและด้านคุณภาพ โดยผลที่ได้ คือ วิศวกรโครงสร้างได้ให้ความสำคัญของความเสี่ยงในงานออกแบบโครงสร้างอาคารด้านคุณภาพมากที่สุด รองลงมาด้านงบประมาณและน้อยที่สุดคือด้านเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Identification the major risk in time, cost and quality of structural building design from designer's view point
Student	Mr.Vachira Suksawaeng
Student ID.	55613213
Degree	Master of Engineering
Program	Construction Engineering and Management
Year	2015
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Laemthong Laokhongthavorn

ABSTRACT

Risk controlling system is recognized as a very important issue in the building design process to achieve the objective of reducing risk in the design of buildings in various aspects, whether, in terms of quality risk, cost risk and also budget risk. By literature review, it found that there are many researches about risk but there is not yet research concerning structural building design risk. So this research aims to identify significantly the major risks in building design and to develop a structure of risk factors in building design influencing by planning and management factor, qualification of structural engineer factor, structural drawing. It was done by exploring the opinions designers who have experience in structural design. They were asked to identify the degree of influences of risk factors that to specifying risk factors in structural building design. The results were analyzed by the Analytic Hierarchy Process (AHP) to determine the weight of each factor. Furthermore, the evaluation of factor enable to systematize into 3 groups of risk. As a result, the most significant with the high weight of relative important are quality risk section, then cost risk section, and the last which is time risk section.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ ตลอดจนปรับปรุงแก้ไข ข้อบกพร่องต่างๆ เป็นอย่างดีจากอาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ แผลมทอง เหล่าคงถาวร ซึ่ง ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ. โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ กรรมการสอบหัวข้อและโครงร่างวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตลอดจนข้อชี้แนะ จนในที่สุดทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้

ขอขอบพระคุณ วิศวกรโครงสร้างทุกท่านที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ สละเวลาที่มีค่า ในการ ให้ข้อมูลและให้การสนับสนุนตลอดจนข้อชี้แนะต่างๆที่เป็นประโยชน์เพื่อใช้ในการวิจัยนี้

สุดท้ายนี้ที่ขาดมิได้เลยเสียสำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้า ขอมอบให้แก่บุพการีของผู้ประพันธ์ ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ที่คอยให้การสนับสนุนในทุกๆด้าน คอย ให้กำลังใจและส่งความปรารถนาดีแก่ผู้ประพันธ์เสมอมา ตลอดจนครูบาอาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้ ประสิทธิ์ประสาทวิชา จนกระทั่งประสบผลสำเร็จในการศึกษาครั้งนี้

วชิระ สุขแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 ปัญหาของงานวิจัย.....	1
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.4 ทฤษฎีหรือแนวความคิดที่ใช้ในงานวิจัย.....	2
1.5 ขอบเขตงานวิจัย.....	2
1.6 ขั้นตอนการศึกษา.....	2
1.7 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม.....	4
2.1 บทนำ.....	4
2.2 ความหมายของความเสี่ยง.....	4
2.3 กระบวนการบริหารความเสี่ยง.....	4
2.4 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถของผู้ออกแบบอาคาร.....	5
2.5 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่องานออกแบบ.....	8
2.6 เทคนิคกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP).....	12
2.7 บทวิเคราะห์.....	14
บทที่ 3 ระเบียบวิธีการวิจัย.....	16
3.1 บทนำ.....	16
3.2 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	16
3.2.1 ประชากร.....	16
3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง.....	16
3.2.2 การสุ่มตัวอย่าง.....	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ซึ่งการเขียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.3 แนวความคิดของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่องานออกแบบ.....	17
3.3.1 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเสี่ยงของงานออกแบบ.....	17
3.4 วิธีการการออกแบบสอบถาม.....	22
3.4.1 วิธีการออกแบบสอบถาม.....	22
3.4.2 การกำหนดหัวข้อหรือประเด็นหลักของเนื้อหาการวิจัย.....	22
3.4.3 ชนิดของแบบสอบถามที่ใช้ในงานวิจัย.....	23
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	24
3.5.1 การกำหนดตัวแปรและแหล่งที่มาข้อมูลในงานวิจัย.....	24
3.5.2 การกำหนดตัวแปรกลุ่มลักษณะความเสี่ยงด้านคุณภาพ ด้านงบประมาณ และด้านเวลา.....	24
3.6 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล.....	27
3.6.1 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	27
3.6.2 การนำข้อมูลมาประมวลผลและตรวจสอบความสอดคล้อง.....	28
3.7 แผนภูมิขั้นตอนแนวทางวิธีวิจัย.....	33
บทที่ 4 ผลการวิจัยและการวิเคราะห์ผล.....	34
4.1 บทนำ.....	34
4.2 ผลการเก็บข้อมูล.....	34
4.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล.....	34
4.4 การวิเคราะห์ผล.....	35
4.4.1 ผลการวิเคราะห์ตอนที่ 1 คุณลักษณะของข้อมูล.....	35
4.4.2 ผลการวิเคราะห์ตอนที่ 2 เปรียบเทียบระดับความสำคัญ.....	39
4.4.3 ผลการวิเคราะห์ตอนที่ 3 ระบุความเสี่ยงสำคัญด้านงบประมาณ ด้านเวลา ด้านคุณภาพ.....	39
4.4.4 ผลการวิเคราะห์ตอนที่ 4 ค่าถ่วงน้ำหนักของความเสี่ยง.....	52
4.4.5 การตรวจสอบความเชื่อถือทางด้านสถิติ.....	54
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	57
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	57
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
เอกสารอ้างอิง.....	65
ภาคผนวก ก. แบบสอบถาม ก.....	67
ภาคผนวก ข. แบบสอบถาม ข.....	74
ภาคผนวก ค. ตารางแสดงข้อมูลดิบที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม.....	84
ภาคผนวก ง. ตารางวิเคราะห์ค่าสถิติของข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม.....	86
ประวัติผู้เขียน.....	98



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงค่าความแปรผันของแต่ละกลุ่มปัจจัยและค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัย.....	7
2.2 ตารางเมตริกซ์ที่ใช้แสดงการเปรียบเทียบรายคู่.....	12
2.3 แสดงความหมายของการเปรียบเทียบเป็นรายคู่.....	13
2.4 ค่าเฉลี่ยดัชนีจากการสุ่มตัวอย่าง(RI) ซึ่งนำมาจากขนาดของตารางเมตริกซ์.....	14
3.1 ตัวแปรในงานวิจัยและแหล่งที่มาข้อมูล.....	24
3.2 ตัวแปรกลุ่มลักษณะกลุ่มความเสี่ยงในงานวิจัย.....	26
3.3 ตัวอย่างความสัมพันธ์การเปรียบเทียบระดับความสำคัญที่มีผลต่องานออกแบบโครงสร้าง ด้านงบประมาณ ด้านเวลาและด้านคุณภาพ.....	27
3.4 ตัวอย่างความสัมพันธ์ของปัญหาความเสี่ยงที่มีผลต่องานออกแบบโครงสร้างอาคารด้านคุณภาพ ด้านงบประมาณและด้านเวลา.....	27
3.5 ตัวอย่างการแบ่งอันตรายภาคขึ้นของความถี่.....	28
3.6 ตัวอย่างการแบ่งอันตรายภาคขึ้นของความถี่แบบสอบถามของความเสี่ยงด้านงบประมาณ ด้านเวลาและด้านคุณภาพ.....	28
3.7 ตัวอย่างแสดงการเปรียบเทียบเกณฑ์ในการตัดสินใจเป็นรายคู่.....	29
3.8 ตัวอย่างการคำนวณหาผลรวมในแนวตั้ง.....	30
3.9 ตัวอย่างการหาเปอร์เซ็นต์ในแนวตั้ง.....	30
3.10 ตัวอย่างการคำนวณหาค่า Eigenvector.....	30
4.1 สรุปลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	35
4.2 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลด้านประเภทหน่วยงาน/บริษัท.....	35
4.3 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลด้านระยะเวลาในการทำงาน.....	35
4.4 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลด้านรูปแบบ/ลักษณะประเภทของงาน หรือโครงการ.....	36
4.5 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของโครงการออกแบบบ้านและอาคารสูงไม่เกิน 4 ชั้น.....	37
4.6 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของโครงการออกแบบอาคารสูงเกิน 4 ชั้น.....	37
4.7 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของโครงการออกแบบอาคารโรงงาน.....	38
4.8 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของโครงการออกแบบอาคารสาธารณะ.....	38
4.9 ค่าถ่วงน้ำหนัก (%) ของระดับความสำคัญด้านงบประมาณ ด้านเวลาและด้านคุณภาพ.....	39
4.10 ค่า Eigenvector ของปัญหาเกี่ยวกับการประสานงาน/การสื่อสาร.....	39
4.11 ค่า Eigenvector ของการขาดแผนงานและการจัดการที่ดี.....	40
4.12 ค่า Eigenvector ของความล่าช้าของการยอมรับแบบ.....	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตเป็นการฝ่าฝืน

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.13 ค่า Eigenvector ของการที่มีปริมาณงานไม่สอดคล้องกับบุคลากร.....	40
4.14 ค่า Eigenvector ของการมีประสบการณ์ไม่เพียงพอ.....	41
4.15 ค่า Eigenvector ของการบกพร่องด้านเทคนิคการออกแบบ, ออกแบบไม่ประหยัด.....	41
4.16 ค่า Eigenvector ของการขัดแย้งหรือไม่เป็นไปตามข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง.....	42
4.17 ค่า Eigenvector ของการขาดคุณสมบัติของการเป็นวิศวกรโครงสร้าง.....	42
4.18 ค่า Eigenvector ของการขาดความคิดสร้างสรรค์/นวัตกรรมในการออกแบบ.....	42
4.19 ค่า Eigenvector ของการที่มีปริมาณงานที่รับผิดชอบอยู่มากเกินไป.....	43
4.20 ค่า Eigenvector ของการขาดระเบียบวินัยของบุคลากรที่มีส่วนร่วมในงานออกแบบ.....	43
4.21 ค่า Eigenvector ของการไม่ใส่ใจในรายละเอียดของแบบ, การกระตือรือร้นในการแก้ปัญหา.....	43
4.22 ค่า Eigenvector ของการออกแบบ/การปรับปรุงแบบใช้เวลานาน.....	44
4.23 ค่า Eigenvector ของการขาดการประสานงานที่มีคุณภาพ.....	44
4.24 ค่า Eigenvector ของการไม่เคารพคำแนะนำของเจ้าของงาน/CM/ผู้ออกแบบ/ผู้รับเหมา.....	45
4.25 ค่า Eigenvector ของความไม่สมบูรณ์ของแบบก่อสร้าง.....	45
4.26 ค่า Eigenvector ของการจัดวางรายละเอียดของแบบไม่ดี, ไม่เป็นระเบียบ, อ่านแบบยาก.....	45
4.27 ค่า Eigenvector ของการมีข้อผิดพลาดในรายการคำนวณและแบบก่อสร้าง.....	46
4.28 ค่า Eigenvector ของค่าใช้จ่ายการดำเนินการไม่ชัดเจน หรือไม่สอดคล้องกับแผนงาน.....	46
4.29 ค่า Eigenvector ของการไม่ควบคุมงบประมาณ หรือใช้จ่ายแบบที่ไม่มีประสิทธิภาพ.....	47
4.30 ค่า Eigenvector ของการไม่สามารถจัดเก็บเงินค่าบริการและค่าจ้างหรือไม่สามารถจัดเก็บ ได้ครบตามจำนวน.....	47
4.31 ค่า Eigenvector ของสถานะภาพทางการเงินของเจ้าของโครงการขาดสภาพคล่อง หรือไม่มั่นคง.....	48
4.32 ค่า Eigenvector ของการกำหนดวัสดุก่อสร้างให้ทางผู้ออกแบบ/ผู้รับเหมา.....	48
4.33 ค่า Eigenvector ของการไม่มีค่าทำงานล่วงเวลาหรือเงินพิเศษเมื่อต้องเร่งงาน.....	48
4.34 ค่า Eigenvector ของการไม่ให้ความสำคัญต่อการคำนวณแรงลมและแรงแผ่นดินไหว.....	49
4.35 ค่า Eigenvector ของความละเอียดถูกต้องในการคำนวณและรายละเอียดของแบบ ไม่ครบ/ไม่สมบูรณ์.....	49
4.36 ค่า Eigenvector ของค่านิยมของการรับเด็กใหม่หรือพนักงานหรือวิศวกรที่ไม่มีประสบการณ์ ในการออกแบบ.....	50
4.37 ค่า Eigenvector ของจรรยาบรรณของผู้ออกแบบ.....	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.38 ค่า Eigenvector ของการใช้ข้อกำหนดและมาตรฐานที่ไม่เหมาะสมต่องานนั้นๆ.....	50
4.39 ค่า Eigenvector ของการการใช้เลือกใช้วัสดุต่างๆไม่เหมาะสม.....	51
4.40 ค่า Eigenvector ของแบบก่อสร้างที่ออกแบบเสร็จต้องมีความสอดคล้องกับสภาพหน้างาน ก่อสร้างจริง.....	51
4.41 ค่าเฉลี่ยลำดับความสำคัญและการกระจายตัวทางสถิติ.....	52
4.42 ค่าความสอดคล้อง (CR) ของปัจจัยความเสี่ยงของงานออกแบบโครงสร้างอาคาร.....	54
4.43 ค่าความสอดคล้อง (CR) ของความสัมพันธ์ด้านงบประมาณ ด้านเวลาและด้านคุณภาพ.....	56
4.44 ความน่าเชื่อถือทางด้านสถิติ (Cronbach's Alpha).....	56
ค.1 ตารางแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 2.....	85
ค.2 ตารางแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 3.....	85
ค.3 ตารางแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 4.....	85
ง.1 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องรวบรวมจากแบบสอบถามตอนที่ 2.....	87
ง.2 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องรวบรวมจากแบบสอบถามตอนที่ 3 คำถาม 1.....	87
ง.3 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องรวบรวมจากแบบสอบถามตอนที่ 3 คำถาม 2.....	87
ง.4 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องรวบรวมจากแบบสอบถามตอนที่ 3 คำถาม 3.....	88
ง.5 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องรวบรวมจากแบบสอบถามตอนที่ 3 คำถาม 4.....	88
ง.6 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องรวบรวมจากแบบสอบถามตอนที่ 3 คำถาม 5.....	88
ง.7 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องรวบรวมจากแบบสอบถามตอนที่ 3 คำถาม 6.....	89
ง.8 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องรวบรวมจากแบบสอบถามตอนที่ 3 คำถาม 7.....	89
ง.9 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องรวบรวมจากแบบสอบถามตอนที่ 3 คำถาม 8.....	89
ง.10 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องรวบรวมจากแบบสอบถามตอนที่ 3 คำถาม 9.....	90
ง.11 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องรวบรวมจากแบบสอบถามตอนที่ 3 คำถาม 10.....	90
ง.12 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องรวบรวมจากแบบสอบถามตอนที่ 3 คำถาม 11.....	90
ง.13 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องรวบรวมจากแบบสอบถามตอนที่ 3 คำถาม 12.....	91
ง.14 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องรวบรวมจากแบบสอบถามตอนที่ 3 คำถาม 13.....	91
ง.15 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องรวบรวมจากแบบสอบถามตอนที่ 3 คำถาม 14.....	91
ง.16 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องรวบรวมจากแบบสอบถามตอนที่ 3 คำถาม 15.....	92
ง.17 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องรวบรวมจากแบบสอบถามตอนที่ 3 คำถาม 16.....	92
ง.18 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องรวบรวมจากแบบสอบถามตอนที่ 3 คำถาม 17.....	92
ง.19 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องรวบรวมจากแบบสอบถามตอนที่ 3 คำถาม 18.....	93

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นใบแจ้งประโยชน์ทางวิชาการ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ง.20 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถามตอนที่ 3 คำถาม 19.....	93
ง.21 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถามตอนที่ 3 คำถาม 20.....	93
ง.22 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถามตอนที่ 3 คำถาม 21.....	94
ง.23 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถามตอนที่ 3 คำถาม 22.....	94
ง.24 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถามตอนที่ 3 คำถาม 23.....	94
ง.25 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถามตอนที่ 3 คำถาม 24.....	95
ง.26 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถามตอนที่ 3 คำถาม 25.....	95
ง.27 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถามตอนที่ 3 คำถาม 26.....	95
ง.28 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถามตอนที่ 3 คำถาม 27.....	96
ง.29 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถามตอนที่ 3 คำถาม 28.....	96
ง.30 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถามตอนที่ 3 คำถาม 29.....	96
ง.31 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถามตอนที่ 3 คำถาม 30.....	97
ง.32 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถามตอนที่ 3 คำถาม 31.....	97
ง.33 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถามตอนที่ 4.....	97

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แผนผังองค์กรบริษัทออกแบบงานโครงสร้างอาคารสูงในรูปแบบบริษัทจำกัด.....	11
2.2 แสดงแผนภูมิขั้นตอนกระบวนการ AHP.....	15
3.1 ผังการจัดองค์กรบริษัทออกแบบงานอาคารจำกัด.....	18
3.2 แสดงโครงสร้างลำดับชั้น AHP.....	26
3.3 แผนภูมิขั้นตอนแนวทางวิธีการวิจัย.....	33
5.1 โครงสร้างความเสี่ยงในงานออกแบบโครงสร้างอาคาร.....	58
5.2 แผนภูมิ AHP ของปัจจัยเสี่ยงย่อย 31 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่องานออกแบบโครงสร้างอาคาร.....	59
5.3 แผนภูมิ AHP ระบุความเสี่ยงสำคัญด้านคุณภาพของงานออกแบบโครงสร้างอาคาร.....	60
5.4 แผนภูมิ AHP ระบุความเสี่ยงสำคัญด้านงบประมาณของงานออกแบบโครงสร้างอาคาร.....	61
5.5 แผนภูมิ AHP ระบุความเสี่ยงสำคัญด้านเวลาของงานออกแบบโครงสร้างอาคาร.....	61
5.6 แสดงโครงสร้างปัจจัยความเสี่ยงสำคัญของงานออกแบบโครงสร้างอาคารด้านงบประมาณ ด้านเวลา ด้านคุณภาพและค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัย.....	63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในการทำการก่อสร้างโครงการหนึ่งๆ มักเกี่ยวข้องกับองค์ความรู้หลาย ๆ ด้านด้วยกัน หนึ่งในองค์ความรู้ที่จำเป็นสำหรับการก่อสร้างอาคาร ได้แก่ เทคโนโลยีและเทคนิคของการออกแบบของวิศวกรโครงสร้าง ซึ่งมักเกี่ยวข้องกับ วิธีและขั้นตอนในการออกแบบก่อสร้าง ผู้ออกแบบเป็นผู้ที่แปลความต้องการของเจ้าของให้อยู่ในรูปของแบบพิมพ์เขียวและรายการข้อกำหนด ซึ่งโดยทั่วไปมีหน้าที่รับผิดชอบในการคำนวณออกแบบทางเลือกต่างๆ จัดทำแบบรูป และรายการข้อกำหนดตามความต้องการของเจ้าของ กระทั่งลงนามรับรองแบบก่อสร้าง ดังนั้นการพิจารณาความเสี่ยงของงานออกแบบอาคาร เป็นสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงซึ่งเปรียบเสมือนการจัดการปัญหาเพื่อระบุแหล่งที่มาของความเสี่ยงและความไม่แน่นอนใดที่อาจทำให้ผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามเป้าประสงค์ของผู้ออกแบบ การระบุความเสี่ยงไม่เพียงแต่สามารถช่วยให้เข้าใจปัญหาและเหตุการณ์ความเสี่ยงที่เป็นผลมาจากความไม่แน่นอนที่อยู่นอกเหนือจากประเด็นที่มีความคุ้นเคยหรือมีประสบการณ์ที่ผ่านมา และมีโอกาสจะเกิดขึ้นเมื่อใดที่เกิดเหตุการณ์ความเสี่ยงดังกล่าวขึ้น อาจส่งผลกระทบต่อถึงการบรรลุเป้าหมายของทั้งโครงการ ซึ่งเกินกว่าระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ หรือเป็นสถานการณ์ที่อาจทำให้โครงการนั้นไม่มีความคุ้มค่ากับความเสี่ยงที่ได้รับอีกต่อไป

ที่ผ่านมาทีมงานวิจัยจำนวนมากได้ทำงานวิจัยเกี่ยวกับความเสี่ยงที่มีผลต่อเจ้าของโครงการและผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียเป็นส่วนมาก แต่ปัจจัยบ่งชี้ความเสี่ยงของแบบก่อสร้างโครงสร้างยังมีอยู่น้อย ด้วยเหตุนี้ งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นในการ นำเสนอผลและความพยายามที่จะระบุเพื่อจำกัดความเสี่ยงของงานออกแบบโครงสร้างอาคาร และเพื่อการเตรียมความพร้อมในการรับมือล่วงหน้ากับเหตุการณ์ความเสี่ยงที่เป็นผลมาจากความไม่แน่นอนที่เป็นประเด็นสำคัญ ๆ โดยมีเป้าหมายที่จะป้องกัน หลีกเลี่ยงการเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยงนั้น ๆ ในวงการการออกแบบงานอาคาร

1.2 ปัญหางานวิจัย

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องข้างต้น จะพบว่านักวิจัยแต่ละท่านได้พัฒนาปัจจัยความเสี่ยงในการออกแบบซึ่งมีผลต่อเจ้าของโครงการและตัวโครงการเองเท่านั้น และยังไม่พบงานวิจัยที่ระบุปัจจัยความเสี่ยงของงานออกแบบโครงสร้างอาคารที่มีผลต่อด้านคุณภาพ ด้านงบประมาณและด้านเวลาของแบบก่อสร้างโครงสร้างอาคารโดยตรง

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์เพื่อระบุความเสี่ยงสำคัญที่มีอิทธิพลต่อแบบการสร้างโครงสร้างอาคาร โดยเน้นไปในทางด้านงบประมาณของงานออกแบบ, เวลาในการออกแบบ และคุณภาพของแบบก่อสร้าง ซึ่งสามารถแบ่งเป็นวัตถุประสงค์ย่อยได้ 2 ข้อ ดังนี้

1.3.1 เพื่อระบุปัจจัยเสี่ยงสำคัญของงานออกแบบโครงสร้างอาคาร

1.3.2 เพื่อพัฒนาโครงสร้างปัจจัยความเสี่ยงของแบบก่อสร้างโครงสร้างอาคาร เพื่อจัดกลุ่มลำดับความเสี่ยงของงานออกแบบก่อสร้างโครงสร้างด้านงบประมาณ ด้านเวลาและด้านคุณภาพ

1.4 ทฤษฎีหรือแนวความคิดที่ใช้ในงานวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ระบุและพัฒนาปัจจัยความเสี่ยงจากการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามที่ทำการสำรวจตามบริษัทและหน่วยงานต่างๆที่อยู่ภายในขอบเขตการวิจัยนี้ โดยการวิจัยนี้ พยายามที่จะระบุความเสี่ยงที่สำคัญและมีนัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับความสำเร็จของงานออกแบบในขั้นตอนการออกแบบโครงสร้างอาคาร ในแง่ของงบประมาณ, เวลา, คุณภาพ บนพื้นฐานของการสำรวจกับผู้ออกแบบที่เป็นวิศวกรที่เกี่ยวข้องและมีประสบการณ์ในการออกแบบและคำนวณโครงสร้าง โดยการนำวิธีการกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP) เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บได้ให้สอดคล้องกับความเป็นจริงมากที่สุด

1.5 ขอบเขตงานวิจัย

งานวิจัยนี้จะทำการศึกษาและระบุความเสี่ยงสำคัญที่มีอิทธิพลต่อแบบก่อสร้างโครงสร้างอาคาร โดยกลุ่มตัวอย่างประชากรนั้นจะต้องเป็นสามัญและวุฒิวิศวกรโยธาผู้รับผิดชอบหรือมีส่วนเกี่ยวข้องในการคำนวณ การเขียนแบบ การกำหนดรายการเพื่อใช้ในการก่อสร้าง รวมทั้งการดัดแปลง รื้อถอน หรือเคลื่อนย้ายอาคาร ข้อมูลที่ศึกษาจะมาจากการสำรวจความคิดเห็นของสามัญและวุฒิวิศวกรโยธา โดยจะเน้นวิธีการสัมภาษณ์โดยใช้แบบสอบถามเชิงโครงสร้าง เพื่อเป็นข้อมูลความเสี่ยงเชิงประสบการณ์จริง โดยกลุ่มตัวอย่างที่จะทำการสำรวจนี้ จะมาจากสุ่มตัวอย่างของบุคคลในหน่วยงานราชการและบริษัทเอกชนหรือผู้มีคุณวุฒิในแวดวงการออกแบบโครงสร้างอาคารที่ทำงานอยู่ในเขตกทม.และปริมณฑลเท่านั้น

1.6 ขั้นตอนการศึกษา

1.6.1 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ

1.6.2 จัดวางโครงสร้างของปัจจัยและตัววัด ทำการคัดเลือกและยืนยันความเสี่ยงที่มีนัยสำคัญ

1.6.3 ออกแบบสอบถามในการระบุความเสี่ยงที่มีอิทธิพลในแต่ละปัจจัยต่อแบบก่อสร้างโครงสร้างอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.4 ก่อนนำแบบสอบถามไปสำรวจ ได้ทำการนำแบบสอบถามไปทดสอบใช้กับผู้ตอบแบบที่มีประสบการณ์สูงขึ้นในการประเมินแบบสอบถาม เพื่อการปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามให้ชัดเจนและตรงประเด็นมากที่สุด

1.6.5 เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามเพื่อสำรวจความคิดเห็นของผู้ตอบแบบเกี่ยวกับความเสี่ยงในงานออกแบบอาคาร โดยการสัมภาษณ์นั้นกระทำแบบเจาะจง เนื่องจากการต้องการเข้าถึงผู้ตอบแบบที่เป็นสามัญและวุฒิศวกรโยธาเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ไดมามีความสมบูรณ์ครบถ้วนมากที่สุด

1.6.6 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ด้วยวิธีกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP) และ วิธี Normalized weight โดยเริ่มต้นด้วยการทดสอบความน่าเชื่อถือและทำการวิเคราะห์ข้อมูล 3 วิธี ดังนี้

วิธีที่ 1. เปรียบเทียบลำดับความสำคัญของปัจจัย

วิธีที่ 2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลักและปัจจัยย่อย เพื่อหาว่าปัจจัยหลักและปัจจัยย่อยมีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด

วิธีที่ 3. วิเคราะห์หาความถ่วงน้ำหนักของแต่ละปัจจัยย่อยต่อกลุ่มปัจจัยหลัก เพื่อจัดกลุ่มปัจจัยเข้าด้วยกัน

1.7 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ปัจจัยและโครงสร้างของปัจจัยสำหรับความเสี่ยงของงานออกแบบโครงสร้างอาคาร ด้านงบประมาณ ด้านเวลาและด้านคุณภาพ

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

งานวิจัยนี้จะเป็นจุดเริ่มของการพัฒนาการระบุปัจจัยความเสี่ยงของงานออกแบบโครงสร้างให้ชัดเจนมากขึ้น โดยจะทำการระบุและจัดลำดับความสำคัญที่มีนัยสำคัญของปัจจัยที่ต้องคำนึง เพื่อเป็นข้อมูลการระบุความเสี่ยงเพื่อป้องกันและหลีกเลี่ยงการเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยงนั้นๆ และสามารถเป็นข้อมูลเพื่อการดำเนินการบริหารความเสี่ยงได้อย่างมีประสิทธิภาพของแบบก่อสร้างโครงสร้างงานอาคารต่อไป

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

2.1 บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวสรุปการทบทวนวรรณกรรมที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับองค์จากการศึกษาวารสารและวิทยานิพนธ์ โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาลักษณะการทฤษฎีต่างๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้ โดยจำแนกออกเป็นหัวข้อหลักๆ ได้ดังนี้

1. ความหมายของความเสี่ยง
2. กระบวนการบริหารความเสี่ยง
3. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถของผู้ออกแบบงานอาคาร
4. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่องานออกแบบ
5. เทคนิคกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP)

2.2 ความหมายของความเสี่ยง

ความเสี่ยง (Risk) คือการวัดความสามารถที่จะดำเนินการให้วัตถุประสงค์ของงานประสบความสำเร็จภายใต้การตัดสินใจ งบประมาณ กำหนดเวลา และข้อจำกัดด้านเทคนิคที่เผชิญอยู่ เช่น การออกแบบโครงสร้างและจัดทำรายการคำนวณโดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดมาดำเนินการให้ประสบความสำเร็จและคุ้มค่าที่สุด ภายใต้กรอบเวลาอันจำกัด ซึ่งเป็นข้อปฏิบัติในอนาคต ความเสี่ยงจึงอาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา อันเนื่องมาจากความไม่แน่นอน และความจำกัดของทรัพยากรและประสิทธิภาพของผู้ออกแบบ ผู้ออกแบบและผู้ที่เกี่ยวข้องจึงต้องจัดการความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น เพื่อให้ปัญหาของแบบก่อสร้างลดน้อยลง และสามารถดำเนินการให้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 กระบวนการบริหารความเสี่ยง

Rodrigues (2001) [1] ได้เสนอเอกสารประกอบการบริหารความเสี่ยงของโครงการ “The Fourth European Project Management Conference” ที่กรุงลอนดอน ประเทศสหราชอาณาจักร ระหว่างวันที่ 6 – 7 มิถุนายน 2001 เพื่อการบริหารความเสี่ยงประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่

(1) การวางแผนการบริหารความเสี่ยง (Risk Management Planning) เป็นการนำระบบพลวัต (System Dynamics) มาใช้ในการวางแผนการบริหารความเสี่ยงและการจัดกิจกรรมการบริหารความเสี่ยงนอกจากนั้นยังนำ System Dynamic มาใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาภาพในอนาคตจึงเกิดขึ้นและสะท้อนให้เห็นระดับโครงสร้างที่หลากหลายโดยผลสะท้อนกลับของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) การระบุความเสี่ยง (Risk Identification) การใช้ระบบพลวัตสนับสนุนให้สามารถระบุความเสี่ยงได้ 2 ทางคือ การระบุคุณภาพได้จากการวิเคราะห์ผลสะท้อนกลับและการระบุระดับปริมาณจากสารสนเทศของโครงการ การใช้ระบบพลวัตทำให้ผู้จัดการสามารถตรวจสอบผลสะท้อนกลับในระยะแรกว่าก่อให้เกิดความเสี่ยงที่จะกระทบต่องานออกแบบหรือไม่ ด้วยวิธีการข้างต้นทำให้สามารถจัดความเสี่ยงที่ไม่เกี่ยวข้องออกไปได้ นอกจากนี้การตรวจสอบด้วยระบบพลวัตยังช่วยให้ค้นพบสารสนเทศด้านเชิงปริมาณทั้งสถานภาพของงานออกแบบในอดีตที่ผ่านมา

(3) การวิเคราะห์ความเสี่ยงเชิงคุณภาพ (Qualitative Risk Analysis) เป็นการประเมินโอกาสที่จะเกิดความเสี่ยงและผลกระทบผ่านการวิเคราะห์วงจรของผลสะท้อนกลับ แต่ละวงจรจะทำให้มองเห็นพลังผลักดันให้เกิดผลผลิตของงานออกแบบ

(4) การวิเคราะห์ความเสี่ยงเชิงปริมาณ (Quantitative Risk Analysis) ในการกำหนดความเสี่ยงเชิงปริมาณจากระบบพลวัตก่อให้เกิดประโยชน์สำคัญ 2 ประการคือ เกิดการคาดการณ์ในแนวกว้างและการคาดการณ์นั้นจะสะท้อนให้เห็นผลกระทบของความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นทั้งทางตรงและทางอ้อม

(5) การวางแผนตอบสนองความเสี่ยง (Response Planning) สถานการณ์จำลองจากระบบพลวัตเป็นเครื่องมือที่ทรงพลังสามารถตอบสนองความเสี่ยงอย่างได้ผลประโยชน์สำคัญของระบบพลวัตคือ ช่วยสนับสนุนการทดสอบ การตอบสนองต่อความเสี่ยงที่ยุ่งยากซับซ้อน ได้ผลตอบสนองที่สามารถระบุโอกาสการตอบสนองความเสี่ยง เป็นการวิเคราะห์ที่มีประสิทธิภาพทำให้เข้าใจสาเหตุของความเสี่ยงและนำไปสู่การวางแผนจัดการความเสี่ยงหรือการแก้ไข

(6) การตรวจติดตามและควบคุมความเสี่ยง (Risk Monitoring and Control) ระบบพลวัตยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการตรวจติดตามความเสี่ยงและการควบคุม ช่วยให้สามารถระบุสัญญาณความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น การบริหารความเสี่ยงยังสามารถตรวจติดตามและประเมินประสิทธิผลการดำเนินงานได้เนื่องจากความเสี่ยงเป็นเรื่องของพลวัตคือ ไม่หยุดนิ่งและมีเหตุการณ์ต่างๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง ความเสี่ยงของโครงการเกิดขึ้นในโยงใยที่ซับซ้อนของความเกี่ยวพันในเหตุและผล ซึ่งก่อให้เกิดห่วงโซ่ของการสะท้อนกลับในแต่ละวงจร ความเสี่ยงจึงเกิดขึ้นจากวงจรผลสะท้อนกลับหลากหลายที่อยู่ในระบบของงานออกแบบ

2.4 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถของผู้ออกแบบงานอาคาร

งานวิจัยของ ไชยา สัจจารุ่งเรือง [2] เกี่ยวกับการประเมินความสามารถของผู้ออกแบบงานอาคาร : มุมมองของเจ้าของ ได้ระบุปัจจัยและตัววัดในแผนกออกแบบออกแบบ 4 กลุ่ม 18 ปัจจัย ดังนี้ กลุ่มคุณสมบัติของผู้ออกแบบและการติดต่อสื่อสาร

- (1) ความเข้าใจตรงตามวัตถุประสงค์เจ้าของ
- (2) ความเข้าใจถึงธรรมชาติของงานที่ได้รับ
- (3) การประสานงานกับแบบงานอื่นๆ
- (4) การให้ความเห็นหรือมีข้อเสนอแนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (5) การดำเนินงานตามข้อตกลง
- (6) อายุงานที่เกี่ยวข้องกับงานออกแบบ
- (7) ประสบการณ์ในลักษณะเดียวกัน
- (8) ความสามารถในการแก้ไขปัญหา
- (9) ความเร็วในการออกแบบ

กลุ่มงบประมาณ

- (1) การกำหนดราคาค่าก่อสร้างต่อตารางเมตร

กลุ่มเวลา

- (1) แผนการทำงานที่ชัดเจน
- (2) การปฏิบัติตามแผนงานและผลักดันให้ดำเนินงานตามแผน

กลุ่มคุณภาพของแบบ

- (1) ความง่ายต่อการปรับเปลี่ยนแบบ
- (2) ความครบถ้วนของรายละเอียดและข้อกำหนด
- (3) มาตรฐานของชิ้นส่วนที่ออกแบบ
- (4) การซ่อมบำรุง
- (5) อายุการใช้งาน
- (6) ความสามารถในการสร้างได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไซยา สัจจารุ่งเรือง [2] ได้หาค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยเพื่อนำมาจัดโครงสร้างการประเมินคุณสมบัติของผู้ออกแบบ ดังแสดงในตาราง 2.1 ดังนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงค่าความแปรผันของแต่ละกลุ่มปัจจัยและค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัย

ปัจจัยและตัววัด	ค่าน้ำหนัก ความสำคัญ
1 คุณสมบัติของผู้ออกแบบและการติดต่อสื่อสาร	21%
ความเข้าใจตรงตามวัตถุประสงค์เจ้าของ	8%
ความเข้าใจถึงธรรมชาติของงานที่ได้รับ	12%
การประสานงานกับแบบงานอื่นๆ	16%
การให้ความเห็นหรือมีข้อเสนอแนะ	17%
การดำเนินงานตามข้อตกลง	1%
อายุงานที่ทำงานเกี่ยวกับงานออกแบบ	1%
ประสบการณ์ในลักษณะเดียวกัน	13%
ความสามารถในการแก้ไขปัญหา	11%
ความเร็วในการออกแบบ	21%
2 เวลา	11%
แผนการทำงานที่ชัดเจน	55%
การปฏิบัติตามแผนงานและผลักดันให้ดำเนินงานตามแผน	45%
3 งบประมาณ	10%
การกำหนดราคาค่าก่อสร้างต่อตารางเมตร	100%
4 คุณภาพของแบบ	9%
ความง่ายต่อการปรับเปลี่ยนแบบ	42%
ความครบถ้วนของรายละเอียดและข้อกำหนด	11%
มาตรฐานของชิ้นส่วนที่ออกแบบ	4%
การซ่อมบำรุง	8%
อายุการใช้งาน	22%
ความสามารถในการสร้างได้	13%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่องานออกแบบ

ในปี 2002 Florence Yean Yng Ling [3] ได้พัฒนาแบบจำลองการทำนายผลสัมฤทธิ์ (performance) ในการทำงานของสถาปนิกและวิศวกรในโครงการที่เป็นลักษณะออกแบบพร้อมก่อสร้างโดยการใช้แผนผังลำดับชั้น (Hierarchy tree) ในการออกแบบสอบถามซึ่งมีปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของสถาปนิกและวิศวกรในโครงการที่เป็นลักษณะออกแบบพร้อมก่อสร้างเพื่อใช้ในการทนายผลสัมฤทธิ์ในการทำงานของสถาปนิกและวิศวกรประกอบด้วย 9 กลุ่ม จำนวน 25 ปัจจัยดังนี้

- (1) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) และการปรับเปลี่ยน (Innovativeness)
 - (2) ความสามารถในการแก้ปัญหาและการทำให้เข้าใกล้วัตถุประสงค์โครงการ
- กลุ่มความรู้ที่เกี่ยวกับงาน (Job knowledge)
- (3) ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบอย่างไรที่ประหยัด
 - (4) ความรู้เกี่ยวกับวิธีการก่อสร้าง
 - (5) ความรู้ในการออกแบบและเทศบัญญัติของโครงการที่เป็นกรออกแบบพร้อมก่อสร้าง
- กลุ่มที่เกี่ยวกับการทำให้มีกำไร
- (6) เทคนิคการออกแบบให้มีคุณภาพ
 - (7) การออกแบบพื้นที่ใช้สอยให้ทำคุณภาพ
 - (8) ความถูกต้องในการออกแบบ
 - (9) ปริมาณงานที่รับผิดชอบทั้งหมด
- กลุ่มประสบการณ์ในการทำงาน
- (10) ประสบการณ์ในโครงการออกแบบพร้อมก่อสร้าง
 - (11) ประสบการณ์ที่ใกล้เคียงกันทั้งขนาดและประเภทที่เป็นโครงการออกแบบพร้อมก่อสร้าง
 - (12) อายุการทำงานในอุตสาหกรรมก่อสร้าง
- กลุ่มที่เกี่ยวกับจริยธรรม ความสำนึกผิดชอบใการออกแบบ (Conscientiousness)
- (13) ความเร็วในการออกแบบ
 - (14) ความเร็วในการได้รับการอนุมัติแบบจากเจ้าของ
 - (15) ความสนใจในการออกแบบรายละเอียดของการก่อสร้าง
 - (16) ความเพียรพยายามที่จะฝ่าฟันอุปสรรค
 - (17) ความกระตือรือร้นในการรับผิดชอบงานที่ยาก
- กลุ่มความคิดริเริ่ม
- (18) การมีข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแบบ
- กลุ่มทักษะทางสังคม
- (19) มนุษย์สัมพันธ์และการติดต่อสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มความสามารถในการควบคุม

- (20) การยอมรับทำงานร่วมกันเป็นทีม ทั้งออกแบบและก่อสร้าง
- (21) การปฏิบัติตามคำสั่ง
- (22) ความเร็วในการตอบสนองต่อคำสั่ง

กลุ่มการปฏิบัติตามคำมั่น (Commitment)

- (23) ความรักในองค์กร
- (24) ความเอาใจใส่ในการแก้ไขแบบ เพื่อให้ความสามารถในการก่อสร้างดีขึ้น, ประหยัดค่าใช้จ่ายและเวลาก่อสร้าง
- (25) ความสนใจต่องานที่ได้รับ

ผลการศึกษาของ Florence Yean Yng Ling, Swee Lean Chan, Edwin Chong and Lee Ping Ee [4] นี้ได้ชี้ให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ในการทำงานของผู้ออกแบบในโครงการที่เป็นการออกแบบพร้อมก่อสร้าง สามารถทำนายได้โดยใช้ 3 ปัจจัยหลัก คือ

- (1) ความเร็วของการก่อสร้างโครงการ
- (2) ความเร็วในการผลิตแบบ
- (3) ระบบการจัดการที่มีคุณภาพ

ในปี 2004 Yng Ling [5] ได้วิจัยความต้องการของผู้ออกแบบที่ต้องการกำไรสูงที่สุด ซึ่งตรงกันข้ามกับความต้องการของเจ้าของที่ต้องการต้นทุนต่ำที่สุดโดยการสัมภาษณ์ เจ้าของ ผู้ออกแบบ และผู้รับเหมา ในโครงการที่เป็นการจ้างออกแบบพร้อมก่อสร้าง โดยให้ความสำคัญของคุณภาพเป็นอันดับแรกและได้ชี้ให้เห็นว่า เจ้าของไม่จำเป็นต้องเลือกผู้ออกแบบที่คิดค่าบริการที่ต่ำ เหตุผลก็คือเจ้าของต้องการว่าจ้างผู้ออกแบบที่มีคุณภาพ ค่าบริการของการว่าจ้างผู้ออกแบบเป็นจำนวนเงินเล็กน้อยเมื่อเทียบกับงบประมาณการพัฒนาโครงการ และเจ้าของต้องจูงใจผู้ออกแบบโดยการให้ค่าบริการที่พอเพียงเพื่อให้ผู้ออกแบบใช้ทรัพยากรในการออกแบบงานที่มีอย่างเต็มที่ ซึ่งจะทำให้ผู้ว่าจ้างสามารถประหยัดค่าก่อสร้างได้มากกว่าค่าบริการที่ต้องจ่ายให้กับผู้ออกแบบ และนักวิจัยอีกท่านหนึ่ง [Anonymous] ได้จัดปัจจัยวัดผลสัมฤทธิ์ของสถาปนิกโดยพิจารณาตามหน้าที่และความรับผิดชอบโดยศึกษาอุตสาหกรรมก่อสร้างในประเทศไนจีเรีย และสรุปว่าสถาปนิกผู้ออกแบบต้องมุ่งเกณฑ์ 6 ปัจจัยหลัก กับ 13 ปัจจัยรอง ดังนี้

ทักษะและความสามารถในการบริหารงาน (Management skills and ability)

- (1) การมีส่วนร่วมในการกำหนดกลยุทธ์ของโครงการ
- (2) การเข้าไปมีส่วนเกี่ยวข้องกับงานสาขาอื่นในขั้นตอนการออกแบบ

ความสามารถในการสร้างได้ (Build Ability)

- (3) ความยืดหยุ่นสำหรับการเปลี่ยนแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (4) การระบุขนาดและพิกัด
- (5) ความรู้ในการเลือกใช้วัสดุและองค์ประกอบ
- (6) สามารถตรวจสอบความสามารถในการก่อสร้างได้
- (7) มีประสิทธิภาพการตรวจสอบและควบคุมงานภาพสนาม

คุณภาพของงานออกแบบ (Design quality)

- (8) ไม่มีการทำงานซ้ำ ออกแบบที่ไม่มีประสิทธิภาพ
- (9) แบบที่ผลิตมีความสวยงามและมีคุณภาพ

ความหลากหลายของโครงการ (Project communication)

- (10) มีการติดต่อสื่อสารที่มีประสิทธิภาพในการออกแบบให้ผู้รับเหมาและผู้ที่เกี่ยวข้อง

ความหลากหลายของโครงการ (Project Integration)

- (11) มีการประสานงานระหว่างการออกแบบและก่อสร้าง

สิ่งที่เจ้าของโครงการมุ่งเน้น (Client focus)

- (12) การเข้าใจวัตถุประสงค์ของเจ้าของ
- (13) การออกแบบอยู่ในงบประมาณ

ยังมีนักวิจัยอีกกลุ่มหนึ่ง Abdul-Mohsen Al-Hammad and Ibrahim Al-Hammad [6] ได้ ทบทวนวรรณกรรมและสัมภาษณ์เจ้าของอาคารและผู้ออกแบบโครงการก่อสร้าง พบว่าปัญหาหลักที่ เชื่อมต่อกันระหว่างเจ้าของกับผู้ออกแบบมีอยู่ด้วยกัน 20 ปัญหา โดยจำแนกออกเป็น 3 กลุ่ม ประกอบด้วย

กลุ่มสัญญาและรายการประกอบแบบไม่รัดกุม ประกอบด้วย

- (1) ความล่าช้าของเจ้าของในการยอมรับแบบขั้นสุดท้าย
- (2) ขาดความถูกต้องในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ
- (3) เอกสารประกอบสัญญาระหว่างเจ้าของกับผู้ออกแบบไม่รัดกุม
- (4) ผู้ออกแบบเลือกใช้วัสดุไม่เหมาะสม
- (5) ผู้ออกแบบเลือกใช้วัสดุที่ไม่มีในท้องตลาด
- (6) งานเปลี่ยนแปลง
- (7) การเลือกใช้วัสดุ ไม่เหมาะสม
- (8) ความล่าช้าในการออกแบบให้เสร็จ

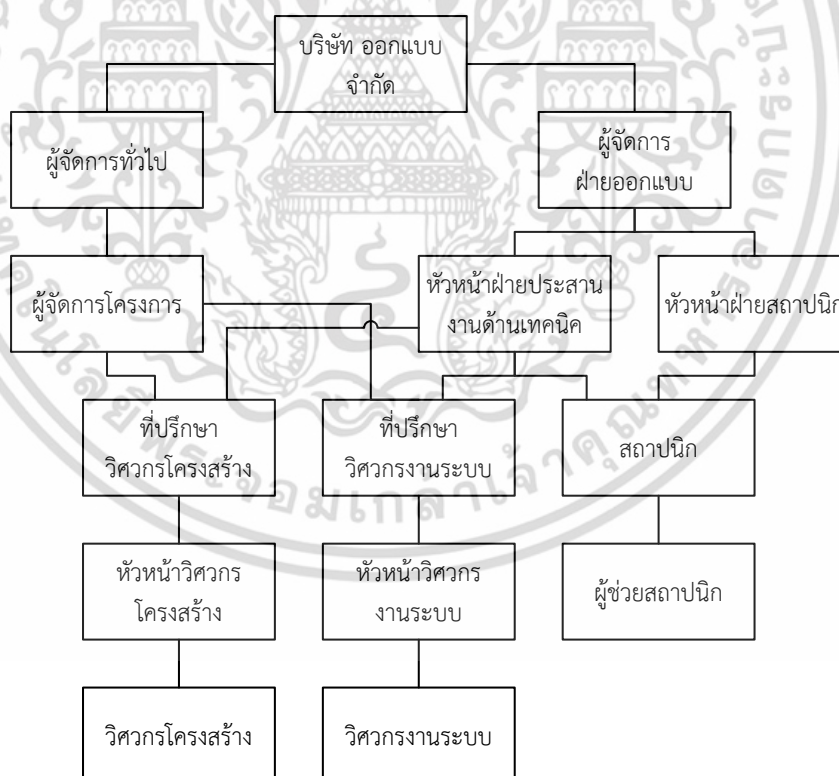
กลุ่มปัญหาทางการเงิน ประกอบด้วย

- (9) งบประมาณค่าออกแบบต่ำเมื่อเทียบกับความต้องการของผู้ออกแบบ
- (10) งบประมาณค่าก่อสร้างต่ำเมื่อเทียบกับความต้องการของเจ้าของ
- (11) ผู้ออกแบบประมาณงบบโครงการคลาดเคลื่อน
- (12) ผู้ออกแบบไม่มีดัชนีค่าแรง ค่าวัสดุและเครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (13) ค่าออกแบบราคาสูง
- กลุ่มปัญหาการขาดการติดต่อสื่อสารที่เหมาะสม ประกอบด้วย
- (14) ผู้ออกแบบขาดประสิทธิภาพในการจัดแบ่งพื้นที่
 - (15) เจ้าของแก้ไขการใช้พื้นที่หลังจากผ่านกระบวนการออกแบบไปแล้ว
 - (16) ผู้ออกแบบสื่อสารกับเจ้าของไม่เพียงพอ
 - (17) ผู้ออกแบบสื่อสารกับครอบครัวเจ้าของไม่เพียงพอ
 - (18) เจ้าของขาดความระมัดระวังเกี่ยวกับปัจจัยแวดล้อม
 - (19) เจ้าของขาดความระมัดระวังกับกฎระเบียบของเทศบาล
 - (20) ผู้ออกแบบขาดประสบการณ์

นอกจากนี้ยังมีนักวิจัย Victor Gane and John Haymaker [7] ศึกษาเกี่ยวกับเกณฑ์มาตรฐานของกระบวนการออกแบบอาคารสูง ได้จัดทำแผนผังองค์กรบริษัทออกแบบงานโครงสร้างอาคารสูงในรูปแบบของบริษัทจำกัดปรากฏดังรูปที่ 2.1 แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสถาปนิก, วิศวกรโครงสร้าง, วิศวกรงานระบบที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการออกแบบโครงสร้างอาคารสูง



รูปที่ 2.1 แผนผังองค์กรบริษัทออกแบบงานโครงสร้างอาคารสูงในรูปแบบบริษัทจำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 เทคนิคกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP)

กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP) Saaty, T.L. [8] เป็นเทคนิคกระบวนการตัดสินใจชนิดหนึ่งที่ได้รับการนิยมและเป็นที่ยอมรับอย่างสูง โดยการแบ่งองค์ประกอบของปัญหาออกเป็นส่วนๆ ในรูปแบบของแผนภูมิลำดับชั้นโดยให้มีความน้ำหนักแต่ละองค์ประกอบแล้วนำมาคำนวณหาค่าน้ำหนักรวม เพื่อให้ได้ค่าความสำคัญของแต่ละทางเลือกเพื่อหาว่าทางเลือกใดมีค่ามากที่สุด โดยกระบวนการดังกล่าวได้เลียนแบบกระบวนการคิดของมนุษย์ซึ่งง่ายต่อการทำความเข้าใจ

การวิเคราะห์สามารถเขียนอยู่ในรูปคณิตศาสตร์ดังนี้ โดยกำหนดให้

F_i = เกณฑ์หลักในการตัดสินใจ โดย $i = 1, 2, 3, \dots, n$

X_i = เกณฑ์หลักในการตัดสินใจ โดย $i = 1, 2, 3, \dots, n$

a_{ij} = เกณฑ์หลักในการตัดสินใจ โดย $i = 1, 2, 3, \dots, n$

โดย $i=1, 2, 3, \dots, n$ และ $j=1, 2, 3, \dots, n$ การวิเคราะห์จะทำที่ละคู่เกณฑ์ F_i กับ X_j ทำในรูปของตารางเมตริกซ์ขนาด $n \times n$ และจะได้นิยามเมตริกซ์ $X = [a_{ij}]$ โดย $i=1, 2, 3, \dots, n$ และ $j=1, 2, 3, \dots, n$ ดังตารางที่ 2.2 จากนั้นหาผลรวมในแนวตั้งของแต่ละคอลัมน์

ตารางที่ 2.2 ตารางเมตริกซ์ที่ใช้แสดงการเปรียบเทียบรายคู่

เกณฑ์ (C)	เกณฑ์					
C1, C2, C3, ..., Cn	F1	F2	F3	...	Fn	
เกณฑ์	F1	1	a_{12}	a_{13}	...	a_{1n}
	F2	$1/a_{12}$	1	a_{23}		a_{2n}
	F3	$1/a_{13}$		1	...	a_{3n}
	:	:	:	:	:	:
	Fn	$1/a_{1n}$	$1/a_{2n}$	$1/a_{3n}$...	1

โดยค่าผลรวมในแต่ละคอลัมน์เปรียบเทียบกับค่าในแต่ละแถวของคอลัมน์เดียวกันและทำแบบเดียวกันในแนวนอนเพื่อหาความสำคัญรวมกันได้ 1.0 ในการเปรียบเทียบเกณฑ์ระหว่าง F_i กับ X_j นั้นจำเป็นต้องมีค่าความสำคัญ และแต่ละเกณฑ์นั้นมีความสำคัญมากน้อยเพียงใดนั้นจะถูกแสดงออกมาในรูปแบบของการเปรียบเทียบ เช่น มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุดแล้วจึงใช้ตัวเลขแทนค่าเพื่อที่จะได้พิจารณาได้ถูกต้องและแม่นยำที่สุด โดย Saaty [9] ได้คิดค้นและคำนวณค่าที่เหมาะสมสำหรับเปรียบเทียบ พบว่า 1-9 มีความเหมาะสมที่สุดในการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 แสดงความหมายของการเปรียบเทียบเป็นรายคู่

ระดับความเข้มข้น ของความสำคัญ	ความหมาย
1	สำคัญเท่ากัน
3	สำคัญกว่าปานกลาง
5	สำคัญกว่ามาก
7	สำคัญกว่ามากที่สุด
9	สำคัญกว่าสูงที่สุด
2, 4, 6, 8	อยู่ในระหว่างระดับที่อธิบายมาข้างต้น

การคำนวณหาค่าความสอดคล้อง เพื่อให้ผลที่ได้มีความสมบูรณ์ โดยการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักอัตราค่าความสอดคล้อง (Consistency Ratio, CR) เพื่อทำการวัดความสอดคล้องในการเปรียบเทียบปัจจัยแต่ละคู่ในตารางเมตริกซ์และได้กำหนดค่าของ CR ซึ่งยอมรับได้ไว้สำหรับขนาดของตารางเมตริกซ์ที่แตกต่างกัน ซึ่งถ้าตารางเมตริกซ์มีความสอดคล้องกันของเหตุผลสมบูรณ์ ค่าแลมด้าแมกซ์ (maximums eigen value, λ_{max}) จะมีค่าเท่ากับจำนวนปัจจัย (n) โดยมีขั้นตอนการหาอัตราส่วนของความสอดคล้อง (CR) มีดังนี้

1. คำนวณค่าดัชนีวัดความสอดคล้อง (CI) จากสูตร

$$CI = (\lambda_{max} - n) / (n-1) \quad (2.1)$$

n = จำนวนปัจจัย

2. คำนวณค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล (CR) จากสูตร

$$CR = CI / RI \quad (2.2)$$

RI = ค่าดัชนีจากการสุ่มตัวอย่าง ดังตารางที่ 2.4

การตรวจสอบความสอดคล้องกันของเหตุผล (CR) ว่าการเปรียบเทียบเกณฑ์ที่นำมาวิจัยและที่นำไปใช้คำนวณค่า (λ_{max}) มีความสมเหตุสมผลหรือไม่ โดยที่

(CR) \leq 0.05 หรือ 5% สำหรับตารางเมตริกซ์ขนาด 3x3

(CR) \leq 0.09 หรือ 9% สำหรับตารางเมตริกซ์ขนาด 4x4

(CR) \leq 0.10 หรือ 10% สำหรับตารางเมตริกซ์ขนาดใหญ่กว่า 5x5

ถ้าได้ค่าความสอดคล้องตามที่ระบุข้างต้น ถือได้ว่าผลของค่าเฉลี่ยที่ได้มีค่าความสอดคล้องกัน ซึ่งเป็นผลที่ยอมรับแต่ถ้าค่าที่ออกมาไม่ตรงกับที่ระบุไว้ข้างต้น ผลที่ได้จะตรงกันข้ามหมายความว่าผลของค่าเฉลี่ยที่ได้ไม่มีความสอดคล้องกัน จึงควรกลับไปหาค่าปัจจัยใหม่เพื่อให้ค่าความสอดคล้อง (CR)

สอดคล้องกัน เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 ค่าเฉลี่ยดัชนีจากการสุ่มตัวอย่าง(RI) ซึ่งนำมาจากขนาดของตารางเมตริกซ์

ขนาดของตารางเมตริกซ์	ค่า RI ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่าง
1	0
2	0
3	0.5247
4	0.8816
5	1.1086
6	1.2479
7	1.3417
8	1.4057
9	1.4499
10	1.4854

บทนิยามเพิ่มเติม (Eigenvector)

กำหนดให้ A เป็นเมทริกซ์ขนาด $n \times n$ จากสมการ

$$Av = \lambda v \quad (2.3)$$

Eigenvector เป็นการเรียกเวกเตอร์ V ซึ่งเป็นคำตอบที่ไม่ใช่เวกเตอร์ศูนย์ของสมการ

2.7 บทวิเคราะห์

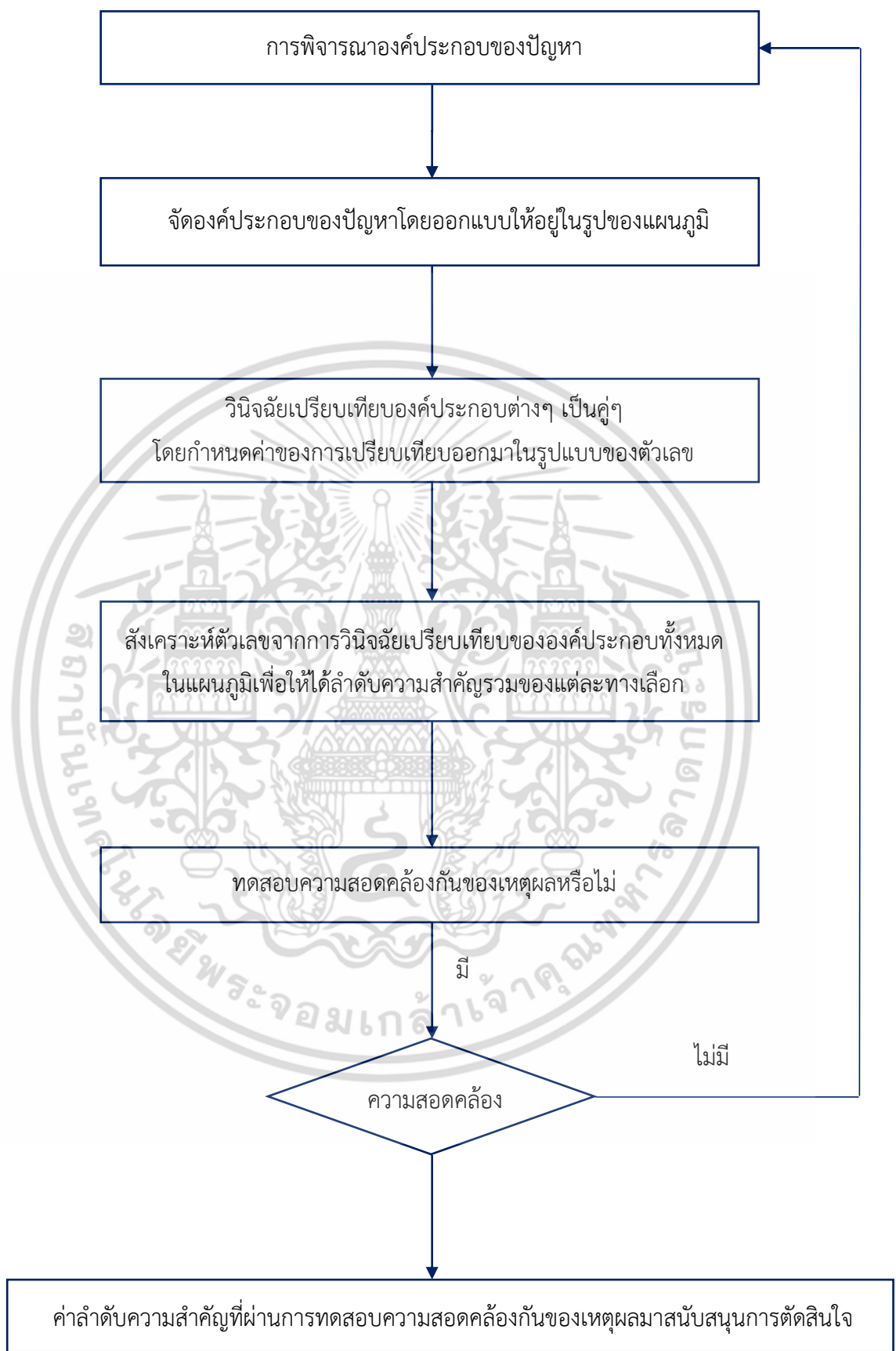
จากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้น ทำให้ทราบข้อมูลของปัจจัยในการวิจัยของหลายๆ ท่าน ซึ่งอาจจะมีการสรุปที่มานแนวทางที่เหมือนและต่างกันบ้าง ทั้งชนิดและจำนวนรวมถึงลำดับความสำคัญของปัจจัย การระบุความเสี่ยงของงานออกแบบโดยใช้ปัจจัยที่แตกต่างกัน ทำให้เห็นว่างานออกแบบนั้นมีความเสี่ยงมาก และอาจจะทำให้เกิดปัญหาต่างๆ ส่งผลกระทบต่อขั้นตอนอื่นๆ ของการดำเนินโครงการ ดังนั้นนักวิจัยหลายท่าน เช่น ไชยา สัจจารุ่งเรือง [2], Florence Yean Yng Ling [3], Al-Hammad and Ibrahim Al-Hammad [6], Victor Gane and John Haymaker [7] ได้นำเสนอไว้

ทั้งนี้การศึกษาความสำคัญของปัจจัยจากนักวิจัยท่านอื่นๆ ทั้งชนิดและจำนวนรวมถึงความสำคัญของปัจจัย ซึ่งจะสะท้อนให้เห็นถึงความแตกต่างกันระหว่างแนวคิดและการเลือกใช้ปัจจัยจากผลงานของนักวิจัยแต่ละคน รวมทั้งการศึกษากระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น AHP (Analytical Hierarchy Process) ซึ่งเป็นกระบวนการตัดสินใจที่ใช้ในการวินิจฉัยหรือการวิเคราะห์เพื่อหาเหตุผลและได้รับการแพร่หลายมาก ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงปัญหาจากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้น จึงได้ทำงานวิจัยเพื่อพยายามที่จะระบุความเสี่ยงสำคัญของงานออกแบบโครงสร้างอาคาร ซึ่งจะรวบรวมปัจจัยและข้อเสนอแนะต่างๆ ของนักวิจัยท่านอื่นๆ มาพัฒนาโครงสร้างของปัจจัยความเสี่ยงของงานออกแบบ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้านตามหลักบริหารโครงการ คือ ด้านงบประมาณ ด้านเวลา ด้านคุณภาพ จากลักษณะ

ปัญหาของงานออกแบบโครงสร้างอาคารและนำมาวิเคราะห์ด้วยกระบวนการวิเคราะห์ AHP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 แสดงแผนภูมิขั้นตอนกระบวนการ AHP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

ระเบียบวิธีการวิจัย

3.1 บทนำ

วิธีการเพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการระบุปัจจัยความเสี่ยงในงานออกแบบโครงสร้างอาคารที่มีอิทธิพลต่อด้านงบประมาณ ด้านเวลา ด้านคุณภาพนั้น การดำเนินการวิจัยนี้ได้ทำการจัดทำแบบสอบถามขึ้นมาเพื่อให้บุคคลที่เป็นวิศวกรผู้ออกแบบอาคารที่มีประสบการณ์ในการออกแบบอาคารตอบ แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อความเสี่ยงของงานออกแบบ โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (Sampling Procedures)
2. การระบุความเสี่ยงที่สำคัญของงานออกแบบอาคาร (Risk Identification)
3. วิธีที่ใช้ในการวิจัย (Research Instruments)
4. การรวบรวมข้อมูล (Data Gathering)
5. การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

3.2 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรกลุ่มตัวอย่างสามารถแบ่งเป็นข้อได้ดังต่อไปนี้

3.2.1 ประชากร

ประชากรเป้าหมายในการวิจัย เรื่อง การระบุปัจจัยความเสี่ยงสำคัญด้านงบประมาณ เวลาคุณภาพของงานออกแบบโครงสร้างอาคารจากมุมมองผู้ออกแบบ คือ สามัญและวุฒิวิศวกรโยธาที่ทำงานเกี่ยวข้องกับงานออกแบบโครงสร้างอาคาร

3.2.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ วิศวกรออกแบบงานโครงสร้างอาคารจำนวนทั้งสิ้น 12 ท่าน โดยแบ่งเป็นสามัญวิศวกรโยธาจำนวน 11 ท่าน และวุฒิวิศวกรโยธาจำนวน 1 ท่าน ซึ่งมาจากทั้งหมด 8 บริษัทซึ่งทำงานออกแบบโครงสร้างอาคาร

3.2.3 การสุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ซึ่งเป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยพิจารณาจากการตัดสินใจของผู้วิจัยเอง โดยลักษณะของกลุ่มที่เลือกต้องเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย โดยวิธีการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการศึกษาวิจัยจำนวนทั้งสิ้น 12 ท่าน จาก 8 บริษัทที่ทำงานออกแบบโครงสร้างอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 แนวความคิดของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่องานออกแบบอาคาร

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องจากการศึกษาจากวารสารต่างประเทศ วิทยานิพนธ์ และตำราทั้งในและต่างประเทศจากบทที่ 2 เพื่อนำมาเป็นแนวทางและสร้างกรอบแนวความคิดของการระบุความเสี่ยงที่สำคัญของงานออกแบบอาคาร และปัจจัยในการดำเนินการระบุความเสี่ยงที่สำคัญของงานออกแบบโครงสร้างอาคารซึ่งจะกล่าวละเอียดดังนี้

(1) กำหนดผู้ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการออกแบบ หมายถึง ผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการออกแบบ ผู้ซึ่งมีส่วนในการรับรายได้จากงานออกแบบ ผู้ที่ปฏิบัติงานและติดต่อสื่อสารในงานออกแบบและเป็นผู้ใช้ข้อกำหนดมาตรฐานในการออกแบบ ซึ่งแต่ละกลุ่มจะมีระดับความสามารถต่างกัน ดังเห็นได้จากคุณภาพของแบบหรือผลงานในการปฏิบัติงาน

(2) กำหนดวัตถุประสงค์ของการระบุความเสี่ยง หมายถึง การมีจุดมุ่งหมายของวัตถุประสงค์เพื่อระบุปัจจัยต่างๆที่ใช้ในการประเมิน และการพัฒนาคุณค่าของสิ่งที่มุ่งประเมิน

(3) วางแผนแนวทางการระบุความเสี่ยงที่สำคัญของผู้ที่เกี่ยวข้องในงานออกแบบอาคาร หมายถึง การกำหนดขอบเขตของการระบุความเสี่ยงที่สำคัญของงานออกแบบ เช่น ความเสี่ยงจากความไม่มีความสามารถในการออกแบบ ความเสี่ยงของการติดต่อสื่อสาร ความเสี่ยงในด้านเวลา ความเสี่ยงในการเขียนแบบและจัดทำรายงาน ความเสี่ยงในด้านงบประมาณและการผลตอบแทน

(4) พัฒนาปัจจัยสำหรับการระบุความเสี่ยงที่สำคัญของงานออกแบบ หมายถึง การระบุและวิเคราะห์ปัจจัยทั่วไปที่พบภายในกระบวนการออกแบบอาคารในหลายๆโครงการ โดยจะนำปัจจัยเหล่านั้นมาพิจารณา

(5) เก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการระบุความเสี่ยง โดยรวบรวมจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง แล้วนำมาพัฒนาประกอบรวมในแบบสอบถาม

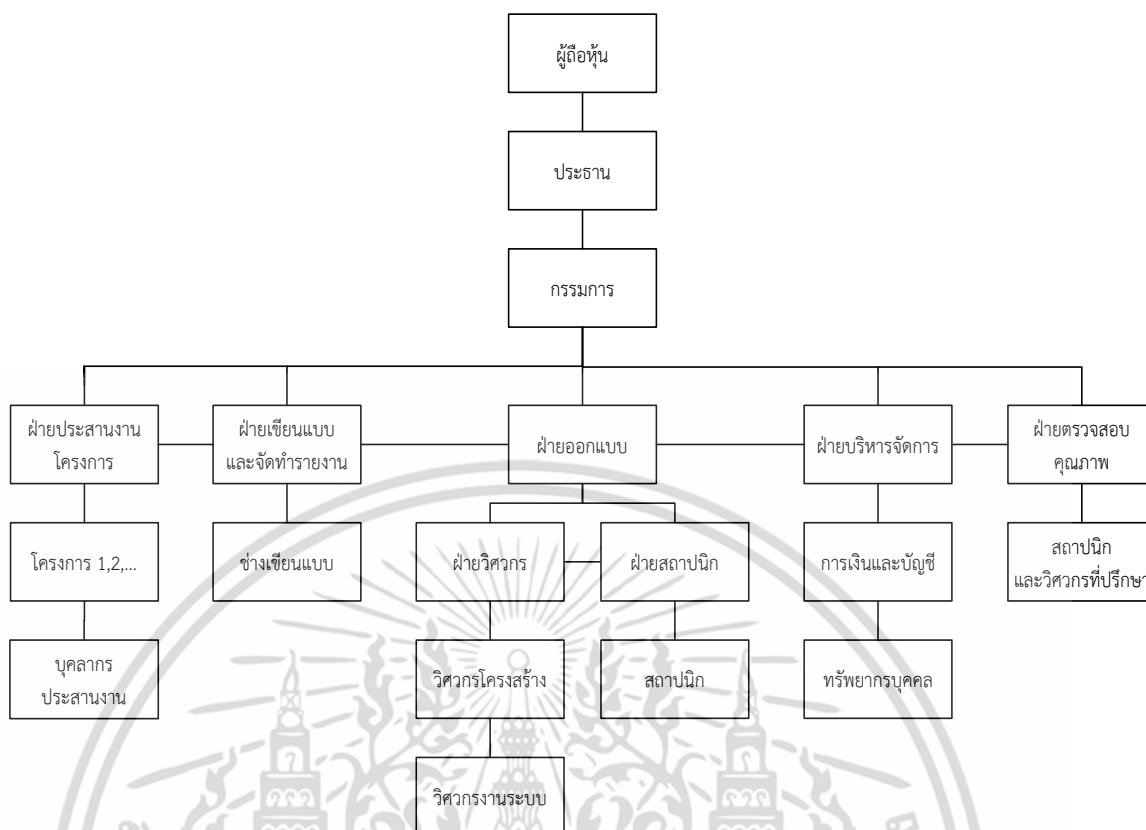
(6) ระบุความเสี่ยงของงานออกแบบอาคารโดยระบุถึงความเสี่ยงในขั้นต้น เพื่อใช้เป็นปัจจัยที่พัฒนามาจากขั้นตอนก่อนหน้า และนำมาประยุกต์ใช้กับระเบียบวิธีวิจัยเพื่อหาผลวิจัย

(7) ผลของการระบุความเสี่ยงสำคัญของงานออกแบบเป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการ โดยนำผลจากการวิจัยที่ได้จากการวิเคราะห์มาเทียบกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการระบุความเสี่ยงที่จะเกิดในงานออกแบบอาคาร

3.3.1 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเสี่ยงของงานออกแบบ

ปัจจัยความเสี่ยงที่มีอิทธิพลต่องานออกแบบอาคาร ซึ่งมาจากการแผนผังองค์กรบริษัทออกแบบงานโครงสร้างอาคารสูงในรูปแบบบริษัทจำกัด ดังที่ปรากฏในรูปที่ 2.1 ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงและวางแนวความคิดเพิ่มเติม โดยสามารถแบ่งย่อยออกได้เป็น 5 ส่วน ดังรูปที่ 3.1 ซึ่งเป็นผังองค์กรในรูปแบบของบริษัทออกแบบอาคารจำกัดประกอบด้วย ฝ่ายการออกแบบ ฝ่ายการเขียนแบบและจัดทำรายงาน ฝ่ายการประสานงานและติดต่อสื่อสาร ฝ่ายบริหารและการเงิน ฝ่ายตรวจสอบคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 ผังการจัดองค์กรบริษัทออกแบบงานอาคารจำกัด

ฝ่ายออกแบบ

ความเสี่ยงที่ได้รับความเสียหายจากฝ่ายออกแบบส่วนใหญ่เป็นการพิจารณาคุณสมบัติความรู้ความสามารถในการคำนวณแบบโครงสร้าง ซึ่งจะเน้นไปที่ตัวบุคคลที่ทำหน้าที่ออกแบบโดยตรงในการวางแผนคิดและรับข้อมูลความต้องการจากเจ้าของงานซึ่งจะสะท้อนถึงความสำเร็จของงานออกแบบ นอกจากนี้ยังต้องมีการสื่อสาร สั่งการและประสานงานภายในทีมงานของตน เช่น ช่างเขียนแบบและสื่อสารกับทีมงานอื่นที่มีส่วนเกี่ยวข้อง เช่น การประสานแบบกับงานระบบและงานไฟฟ้า และการประสานงานกับงานสถาปัตยกรรม ทั้งนี้ปัจจัยความเสี่ยงอาจประกอบด้วย

ความเสี่ยงของบุคคลที่ทำหน้าที่ออกแบบโดยตรง ประกอบด้วยปัจจัยความเสี่ยง ดังนี้

- การศึกษาสูงสุดทางสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับงานออกแบบ
- ประสบการณ์ที่ไม่ได้เคยออกแบบงานในลักษณะเดียวกัน หรือไม่คล้ายกันกับงานที่กำลังทำอยู่
- การที่อายุงานที่ทำงานเกี่ยวกับงานออกแบบน้อย
- ความเสี่ยงจากตัวผู้ช่วย หรือ ทีมงานสนับสนุน เช่น ทีมงานในการช่วยเขียนแบบจัดทำ หรือ จัดพิมพ์เอกสารซึ่งผู้ออกแบบที่ไม่ได้ทานคนเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระยะเวลาที่ใช้ในการคำนวณแบบ ซึ่งผู้ออกแบบมีความเสี่ยงจากการที่ไม่สามารถออกแบบได้อย่างถูกต้องได้มาตรฐานตามหลักวิชาชีพ รวดเร็ว หรือตามระยะเวลาที่กำหนด และเป็นไปตามความต้องการของเจ้าของ
- ความสามารถในการแก้ปัญหา เช่น ความเสี่ยงจากการไม่สามารถแก้ปัญหาหรือใช้เทคนิคใหม่ๆช่วยในการออกแบบโครงสร้างที่ยากๆได้ และไม่สามารถแก้ปัญหาได้ตรงจุด ถูกต้อง รวดเร็ว เป็นต้น
- ลักษณะนิสัย เช่น ไม่เป็นคนช่างสังเกต หรือผู้ออกแบบมีลักษณะนิสัยไม่ละเอียด ละเอียดปล่อยตามเลย

ความเสี่ยงในการติดต่อสื่อสาร ประกอบด้วยปัจจัยความเสี่ยง ดังนี้

- ความเสี่ยงจากการไม่เข้าใจวัตถุประสงค์ของเจ้าของ เช่น ขนาด จำนวน พื้นที่ใช้สอยไม่ตรงตามความต้องการ ฟังก์ชันการใช้สอย
- ความเสี่ยงจากการไม่เข้าใจถึงธรรมชาติของงานที่ได้รับหรือการไม่มีความชำนาญเกี่ยวกับงาน เช่น ออกแบบงานโรงงานที่ก็ต้องเข้าใจฟังก์ชันการใช้งานของเครื่องมือเครื่องจักรใหญ่ภายในโรงงาน
- ความเสี่ยงจากการประสานงานกับแบบงานอื่น เช่น แบบงานระบบวิศวกรรม แบบงานสถาปัตย์ แบบงานตกแต่งภายใน รวมถึงวิศวกรหน้างาน
- ความเสี่ยงจากการให้ความคิดเห็นหรือมีข้อเสนอแนะในการแก้ไขแบบ เช่น แจ้งของดี แต่ไม่แจ้งข้อเสียในการใช้เทคนิคการออกแบบใหม่ๆ ให้เจ้าของทราบในเวลาเดียวกัน
- การที่ไม่ดำเนินการตามที่ได้ตกลงกับเจ้าของโครงการ

ความเสี่ยงของคุณภาพของแบบ ประกอบด้วยปัจจัยความเสี่ยง ดังนี้

การออกแบบที่สวยงามตรงตามวัตถุประสงค์และความต้องการของเจ้าของมิใช่การออกแบบที่มีคุณภาพ แต่ยังต้องพิจารณาความสามารถและแนวทางการก่อสร้างที่เป็นไปได้ ปัจจัยความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น ได้แก่

- ความเสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงแบบ ซึ่งในระหว่างการก่อสร้างแทบทุกโครงการมีการปรับเปลี่ยนแบบ การปรับเปลี่ยนแบบนั้นสามารถทำได้ในช่วงระยะเวลาที่กำหนด ถ้าพ้นจากระยะที่เหมาะสมไปแล้ว ก็จะทำให้เกิดผลกระทบต่อการทำงานที่สำเร็จไปแล้ว
- ความเสี่ยงจากการไม่สมบูรณ์ครบถ้วนในรายละเอียดข้อกำหนดของแบบ เช่น แบบไม่ชัดเจนหรือกำกวมซึ่งอาจนำไปสู่ปัญหาการตีความผิดพลาดความหมาย ดังเช่น การบอกระยะ สัญญาลักษณ์ไม่ครบถ้วน ไม่ชัดเจน
- ความเสี่ยงจากการออกแบบไม่ได้มาตรฐานมีข้อผิดพลาดในรายการคำนวณ ซึ่งอาจทำให้เกิดความล่าช้าในการออกแบบใหม่ และทำให้ราคาค่าก่อสร้างเพิ่มขึ้น กระทั่งอาจทำให้โครงการยุติลงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความเสี่ยงจากการใช้เทคนิคการออกแบบใหม่เพื่อลดงบประมาณ และยื่นเวลาการออกแบบซึ่งอาจมีผลต่ออายุการใช้งานอาคาร และการซ่อมบำรุงในภายหลัง
- ความเสี่ยงด้านเวลา ประกอบด้วยปัจจัยความเสี่ยง ดังนี้

การออกแบบงานไม่แล้วเสร็จตามกรอบเวลาที่กำหนดเป็นส่วนหนึ่งของความเสี่ยงที่ส่งผลเสียต่องานออกแบบโดยตรงซึ่งมีปัจจัย ดังนี้

- แผนการทำงานที่ไม่ชัดเจน เช่น การที่ไม่มีแผนในการทำงานในแต่ละขั้นตอนส่งผลทำให้เกิดความเสี่ยงด้านเวลา ทั้งนี้อาจเกิดจากการไม่ปฏิบัติตามแผนงานของเจ้าของหรือบริษัทที่ปรึกษาบริหารวางแผนก่อสร้าง

ความเสี่ยงด้านงบประมาณ ประกอบด้วยปัจจัยความเสี่ยง ดังนี้

การออกแบบที่ดีนั้นนอกจากทำให้แล้วเสร็จภายในกรอบเวลาแล้ว ตัวงบประมาณที่ใช้ก็เป็นส่วนหนึ่งของความสำเร็จของงานออกแบบ ปัจจัยความเสี่ยงทางด้านงบประมาณ ได้แก่

- ราคากลางซึ่งความเสี่ยงอาจมาจากการที่ผู้ออกแบบได้เลือกใช้วัสดุราคาสูงในการก่อสร้างซึ่งอาจมีผลต่องบประมาณที่กำหนดไว้
- ความเสี่ยงจากการไม่ปรับปรุงข้อมูลตารางราคาวัสดุ มีผลทำให้ไม่อาจทราบถึงราคาวัสดุ ณ ปัจจุบันซึ่งอาจส่งผลต่อการควบคุมราคาค่าก่อสร้างได้
- การไม่ปรับปรุงฐานข้อมูลวัสดุ ซึ่งอาจมีผลต่อการจัดหาจัดซื้อในช่วงระยะเวลาการก่อสร้างได้ และอาจเป็นปัญหาของการซ่อมบำรุงในอนาคตได้

ฝ่ายเขียนแบบและจัดทำรายงาน

ฝ่ายเขียนแบบและจัดทำรายงานเป็นฝ่ายที่ให้การสนับสนุนฝ่ายออกแบบ โดยมีการสื่อสารรับรู้ข้อมูลจากฝ่ายออกแบบเพื่อเขียนแบบ โดยมีปัจจัยความเสี่ยง ดังนี้

- ความเสี่ยงจากการเขียนแบบล่าช้า เช่น เขียนแบบไม่ทันตามกำหนดส่งแบบหรือทันตามกำหนดก่อสร้าง
- ความเสี่ยงต่อการเขียนแบบไม่ครบถ้วนตามรายการคำนวณ เช่น รายละเอียดไม่ครบ สัญลักษณ์ไม่มี ,ใส่วัสดุ ,ใส่แบบแปลนรูปด้านรูปตัดผิดจากแบบที่ควรจะเป็น
- ความเสี่ยงในการสื่อสารกับฝ่ายออกแบบที่ผิดพลาดหรือไม่ครบถ้วน ซึ่งอาจมีผลต่อแบบที่ออกมาไม่มีความสอดคล้องตามความต้องการของฝ่ายออกแบบ

ฝ่ายประสานงานโครงการ

ฝ่ายประสานงานโครงการ ทำหน้าที่ในการเป็นตัวแทนประจำหรือไม่ประจำหน่วยงาน เพื่อประสาน ทอบข้อสงสัยเกี่ยวกับแบบ อนุมัติแบบ อนุมัติวัสดุอุปกรณ์ ทำรายละเอียดแบบเพิ่มเติมหรือออกแบบส่วนเพิ่มเติม บุคลากรผู้ทำหน้าที่นี้ส่วนมากจะเป็นผู้ออกแบบเองหรือหัวหน้าทีมออกแบบทำเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่วางแนวคิดและรับข้อมูลจากเจ้าของเพื่อให้ข้อมูลการทำงานมีความต่อเนื่อง ดังนั้น บุคคลที่ทำหน้าที่ประสานงานจึงมีส่วนร่วมในปัจจัยเสี่ยงของงานออกแบบด้วย ซึ่งมีดังนี้

- ความเสี่ยงอันเนื่องมาจากสื่อสารและรับข้อมูลที่ไม่สอดคล้องและต่อเนื่อง โดยอาจมาจากการไม่เข้าร่วมประชุมกับผู้ที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนของการก่อสร้างอย่างสม่ำเสมอ
- ความเสี่ยงจากการละเลยหน้าที่ เช่น การไม่ร่วมทดสอบและตรวจสอบหน้างาน ซึ่งอาจมีผลทำให้การปรับปรุงแบบในส่วนที่ไม่สมบูรณ์หรือมีรายละเอียดไม่ครบหรือไม่สอดคล้องกับความต้องการ ทำได้ยากขึ้น
- ความเสี่ยงจากการเข้าไปรับช่วงงานที่เกินความสามารถ เช่น รับงานต่อจากผู้ออกแบบหรือผู้ประสานงานคน อื่น หรืองานออกแบบแก้ไขงานที่ทำไปแล้วบางส่วน
- ความเสี่ยงด้านการอนุมัติแบบ วัสดุและตอบข้อสงสัยทางเทคนิค

ฝ่ายบริการจัดการ

ฝ่ายบริการจัดการทำหน้าที่ด้านการจัดการในเชิงนโยบายของบริษัทผู้ออกแบบ เช่นการพัฒนาข้อกำหนด การจัดทำเอกสารระหว่างช่วงการออกแบบและช่วงก่อสร้าง การปรับปรุงองค์กรหรือแผนการทำงานอย่างถูกต้อง การจัดทำราคากลางและรายการราคาต่างๆ การปรับปรุงฐานข้อมูลวัสดุ อุปกรณ์และราคา ดังนั้นจึงมีปัจจัยความเสี่ยงที่สำคัญ ดังนี้

- ความเสี่ยงจากการไม่พัฒนาข้อกำหนดหรือเทคนิคและเทคโนโลยีที่ใช้ในการออกแบบ เช่น ออกแบบโดยใช้การคำนวณแบบมือทั้งหมด ไม่ใช่โปรแกรมช่วยในการคำนวณโครงสร้าง
- การไม่ปรับปรุงแผนการทำงานอย่างถูกต้อง หรือไม่สม่ำเสมอ ซึ่งมีผลต่อการควบคุม งบประมาณ ตรวจสอบงาน และเพื่อการให้การสนับสนุนการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ
- การไม่ปรับปรุงฐานข้อมูลวัสดุ อุปกรณ์และราคา เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในงานออกแบบ

ฝ่ายควบคุมคุณภาพ

ฝ่ายควบคุมคุณภาพทำให้ที่ด้านการควบคุม ดูแลคุณภาพของบริษัทผู้ออกแบบ เพื่อที่จะให้มั่นใจว่าแบบที่ผลิตให้กับโครงการหรือลูกค้า นั้น จะเป็นไปตามมาตรฐานหรือนโยบายของบริษัท เช่น การตรวจสอบความสามารถในการก่อสร้างได้ การตรวจสอบแบบค่าใช้จ่ายต่อหน่วยไม่แพงเกินมาตรฐานทั่วไปหรือตามบริษัทกำหนด ปัจจัยที่อาจจะส่งผลต่อการเพิ่มความเสี่ยงในงานออกแบบ มีดังนี้

- ความเสี่ยงของการไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบและผลิตแบบ เช่น ใช้ปริมาณวัสดุเกินไปกว่ามาตรฐานที่กำหนด อาจส่งผลต่อการใช้วัสดุไม่เต็มประสิทธิภาพและส่งผลต่อราคาค่าก่อสร้าง

- ความเสี่ยงจากการไม่ตรวจสอบคุณภาพของแบบที่ผลิตขึ้น เทียบกับมาตรฐานของบริษัทที่ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 วิธีการออกแบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูล

ในการออกแบบสอบถามเพื่อทำการสุ่มถามความคิดเห็นจากวิศวกรโยธาหรือวิศวกรโครงสร้างมีขั้นตอนดังนี้

3.4.1 ขั้นตอนกระบวนการกำหนดวัตถุประสงค์ของแบบสอบถาม

การกำหนดวัตถุประสงค์ของแบบสอบถามเพื่อรวบรวมข้อมูลรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับความเสี่ยงที่สำคัญของงานออกแบบอาคาร เพื่อนำมาเป็นข้อมูลมาพัฒนาโครงสร้างในการระบุปัจจัยเสี่ยงที่มีอิทธิพลต่องานออกแบบโครงสร้างอาคาร โดยมีวัตถุประสงค์หลักดังนี้

- (1) เพื่อทราบถึงความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นต่อในงานออกแบบอาคาร
- (2) เพื่อทราบถึงระดับความมีอิทธิพลของปัจจัยที่ใช้ระบุความเสี่ยงของงานออกแบบโครงสร้างอาคาร
- (3) เพื่อทราบข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการวิจัยนี้ เพื่อนำมาพัฒนาปัจจัยที่ใช้ระบุระดับความเสี่ยงของงานออกแบบโครงสร้างอาคาร

3.4.2 การกำหนดหัวข้อหรือประเด็นหลักของเนื้อหาการวิจัย

การกำหนดหัวข้อหรือประเด็นหลักของเนื้อหาการวิจัยนี้ได้กำหนดเป็น 4 ส่วนหลักๆ โดยเนื้อหาจะสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ข้างต้น

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นการถามถึงคุณสมบัติของผู้ตอบแบบสอบถามและองค์กร เช่น ตำแหน่ง หน้าที่ คุณวุฒิ และประสบการณ์ที่เคยมีส่วนเกี่ยวข้องกับงานออกแบบของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นของสามัญและวุฒิวิศวกรโยธาที่เกี่ยวข้องในงานออกแบบโครงสร้างอาคาร ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างความสำคัญของความเสี่ยงในงานออกแบบโครงสร้างอาคาร โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นถึงระดับความสำคัญของปัจจัยความเสี่ยงด้านคุณภาพ ด้านงบประมาณ ด้านเวลา เปรียบเทียบกับอีกปัจจัยหนึ่ง

ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยและกลุ่มปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเสี่ยงในงานออกแบบโครงสร้างอาคาร โดยแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหาเกี่ยวกับปัจจัยความเสี่ยงในงานออกแบบ ซึ่งมีผลต่อด้านคุณภาพ ด้านงบประมาณ ด้านเวลา ด้านใดมากที่สุด เพียงตัวเลือกเดียว

ส่วนที่ 4 ข้อมูลเกี่ยวกับความสำคัญของปัญหาความเสี่ยงซึ่งส่งผลกระทบต่องานออกแบบโครงสร้างอาคาร เป็นการสอบถามระดับความมีอิทธิพลของปัญหาความเสี่ยงนั้นๆ เพื่อแสดงถึงความคิดเห็นที่เกิดจากประสบการณ์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

3.4.3 ชนิดของแบบสอบถาม

ชนิดของแบบสอบถาม (Questionnaire Types) ที่ใช้ในการวิจัยต่าง ๆ นั้น มีหลายชนิดขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและวัตถุประสงค์ของแบบสอบถาม โดยชนิดของแบบสอบถามที่ใช้ในงานวิจัยนี้มีรูปแบบดังนี้

3.4.3.1 คำถามปลายปิด (Close - end question)

เป็นคำถามที่มีลักษณะการกำหนดคำตอบไว้ล่วงหน้าให้ โดยคำถามปลายปิดนี้ ผู้วิจัยได้นำมาจากการทดสอบกับผู้เชี่ยวชาญและจากการศึกษารวบรวมผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ผู้ตอบคำถามมีความสะดวกมากขึ้น โดยคำถามปลายปิดที่เลือกใช้มีรูปแบบดังนี้

(1) แบบเลือกคำตอบเดียวจากหลายคำตอบ ดังตัวอย่างในแบบสอบถามชุดที่ 2 ส่วนที่ 1 ข้อที่ 1.13 “จำนวนโครงการที่ท่านได้ออกแบบหรือมีส่วนร่วมในการออกแบบโครงสร้างอาคารสาธารณะ”

ระหว่าง 1-3 โครงการ ระหว่าง 4-6 โครงการ มากกว่า 7 โครงการขึ้นไป

(2) แบบเปรียบเทียบลำดับ โดยผู้ตอบจะต้องเลือกเปรียบเทียบลำดับความสำคัญซึ่งกำหนดแทนเป็นตัวเลข แบ่งออกเป็น 9 ระดับดังนี้

ระดับของความสำคัญ

1

3

5

7

9

โดย 2, 4, 6, 8

ความหมาย

สำคัญเท่ากัน

สำคัญว่าเล็กน้อย

สำคัญว่าปานกลาง

สำคัญกว่ามาก

สำคัญกว่ามากที่สุด

อยู่ระหว่างระดับที่อธิบายมาข้างต้น

(3) แบบใช้สเกลความสำคัญหรือความถี่ โดยผู้ตอบจะต้องเลือกตอบได้เพียงหนึ่งสเกลความสำคัญหรือสเกลความถี่เท่านั้น ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ระดับดังนี้ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อยและน้อยที่สุด

3.4.3.2 แบบสัมภาษณ์ (Interview)

ชนิดของแบบสัมภาษณ์ ที่ใช้ในงานวิจัยนี้มีรูปแบบดังนี้

(1) การสัมภาษณ์แบบมีคำถามที่แน่นอน (Structured Interview)

เป็นการสัมภาษณ์ที่มีการกำหนดข้อคำถามไว้ล่วงหน้า โดยการสัมภาษณ์แบบนี้จะเป็นลักษณะการนั่งคุยถาม-ตอบปัญหา โดยเน้นไปที่ประเด็นที่ต้องการและไม่เกินขอบเขตที่กำหนดไว้ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่กระชับและชัดเจนมากที่สุด ดังตัวอย่างในแบบสอบถามชุดที่ 1 ส่วนที่ 3 คำถามที่ 3.1 “คุณระบุปัญหาหรือความเสี่ยงในงานออกแบบโครงสร้างอาคาร”

3.5 การรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บข้อมูลนั้นได้ทำการคัดเลือกผู้ทำการตอบแบบสอบถาม โดยเลือกวิศวกรระดับสามัญวิศวกรและวุฒิวิศวกรซึ่งผู้ออกแบบโครงสร้างอาคารที่มีประสบการณ์ทั้งในภาครัฐและภาคเอกชน โดยนำแบบสอบถามไปให้ผู้ตอบคำถามด้วยตัวเอง จำนวนทั้งสิ้น 12 ท่าน สามารถใช้ได้ 11 ท่าน นอกจากนี้การออกแบบสอบถามมีด้วยกัน 2 ชุด ซึ่งชุดแรกเป็นแบบสอบถามเพื่อกลับกรองความเสี่ยงสำคัญจากผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นวิศวกรโครงสร้างจำนวน 3 ท่านที่มีประสบการณ์สูง หลังจากนั้นจะนำข้อมูลที่ได้มาจัดทำแบบสอบถามชุดที่สองพร้อมทั้งทำการทดสอบและตรวจสอบเบื้องต้นเกี่ยวกับความมีเหตุผลของตัวแบบสอบถามกับวิศวกรโครงสร้างจำนวน 3 ท่านอีกครั้ง ซึ่งเป็นบุคคลที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่าง หลังจากนั้นจะมีการปรับปรุงแบบสอบถามให้มีความกระชับและชัดเจน ทั้งเรื่องความยากง่ายและความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการตอบแบบสอบถามก่อนนำไปใช้จริง

3.5.1 การกำหนดตัวแปรและแหล่งที่มาข้อมูลในงานวิจัย

การทำงานวิจัยนี้กำหนดตัวแปรขึ้นเพื่อจุดประสงค์ในการง่ายต่อการเก็บข้อมูลและนำไปวิเคราะห์ความสัมพันธ์เพื่อระบุความเสี่ยงสำคัญของงานออกแบบโครงสร้างอาคาร จากการทบทวนวรรณกรรมในข้างต้น ทำให้สามารถรวบรวมปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับงานออกแบบโครงสร้างอาคารได้จำนวน 25 ปัจจัย และเพื่อให้ปัจจัยมีความครอบคลุมและสมบูรณ์มากขึ้น ผู้วิจัยจึงทำการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นวิศวกรโครงสร้างที่มีประสบการณ์สูง และทำการปรับปรุงข้อมูลที่ได้ ทำให้สามารถรวบรวมปัจจัยที่มีอิทธิพลทำให้เกิดความเสี่ยงต่องานออกแบบโครงสร้างอาคารเป็น 31 ปัจจัย โดยผู้วิจัยได้ทำตารางระบุแหล่งที่มาของข้อมูลและกำหนดตัวแปรขึ้น เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจมากขึ้น ดังแสดงตามตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ตัวแปรในงานวิจัยและแหล่งที่มาข้อมูล

ความเสี่ยงในงานออกแบบโครงสร้างอาคาร	ตัวแปร	ที่มาของข้อมูล
ปัญหาเกี่ยวกับการประสานงาน/การสื่อสาร	X1	LR
การขาดแผนงานและการจัดการที่ดี	X2	LR
ความล่าช้าของการยอมรับแบบ	X3	LR
ปริมาณงานไม่สอดคล้องกับบุคลากร	X4	LR
การมีประสบการณ์ไม่เพียงพอ	X5	LR
บกพร่องด้านเทคนิคการออกแบบ, ออกแบบไม่ประหยัด	X6	LR
การขัดแย้งหรือไม่เป็นไปตามข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง	X7	LR
ขาดคุณสมบัติของการเป็นวิศวกรโครงสร้าง	X8	LR
ขาดความคิดสร้างสรรค์/นวัตกรรมในการออกแบบ	X9	LR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ในวงกว้างโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ปริมาณงานที่รับผิดชอบอยู่มีมากเกินไป	X10	LR
การขาดระเบียบวินัยของบุคลากรที่มีส่วนร่วมในงานออกแบบ	X11	LR
การไม่ใส่ใจในรายละเอียดของแบบ, การขาดกระตือรือร้นในการแก้ไขปัญหา	X12	LR
การออกแบบ/การปรับปรุงแบบใช้เวลานาน	X13	LR
ขาดการประสานงานที่มีคุณภาพ	X14	LR
ไม่เคารพคำแนะนำของเจ้าของงาน/CM/ผู้ออกแบบ/ผู้รับเหมา	X15	LR
ความไม่สมบูรณ์ของแบบก่อสร้าง	X16	LR
จัดวางรายละเอียดของแบบไม่ดี, ไม่เป็นระเบียบ, อ่านแบบยาก	X17	LR
มีข้อผิดพลาดในรายการคำนวณและแบบก่อสร้าง	X18	LR
ค่าใช้จ่ายการดำเนินการไม่ชัดเจน หรือ ไม่สอดคล้องกับแผนงาน	X19	LR
ควบคุมงบประมาณ หรือ ใช้จ่ายแบบที่ไม่มีประสิทธิภาพ	X20	LR
ไม่สามารถจัดเก็บเงินค่าบริการ หรือ ไม่สามารถจัดเก็บได้ครบตามจำนวน	X21	PF
สถานะภาพทางการเงินของเจ้าของโครงการขาดสภาพคล่องหรือไม่มั่นคง	X22	PF
การกำหนดวัสดุก่อสร้างให้ทางผู้ออกแบบ/ผู้รับเหมา	X23	LR
ค่าทำงานล่วงเวลาหรือเงินพิเศษเมื่อต้องเร่งงาน	X24	LR
ไม่ให้ความสำคัญต่อการคำนวณแรงลมและแรงแผ่นดินไหว	X25	PF
ความละเอียดถูกต้องในการคำนวณและรายละเอียดของแบบไม่ครบ / ไม่สมบูรณ์	X26	PF
ค่านิยมของการรับเด็กใหม่หรือพนักงานหรือวิศวกรที่ไม่มีประสบการณ์ในการออกแบบ	X27	PF
จรรยาบรรณของผู้ออกแบบ	X28	PF
การใช้ข้อกำหนดและมาตรฐานที่ไม่เหมาะสมต่องานนั้นๆ	X29	PF
การใช้เลือกใช้วัสดุต่างๆ	X30	PF
แบบก่อสร้างที่ออกแบบเสร็จ ต้องมีความสอดคล้องกับสภาพหน้างานก่อสร้างจริง	X31	PF

LR = แหล่งที่มาของข้อมูลซึ่งมาจากการทบทวนวรรณกรรม

PF = แหล่งที่มาของข้อมูลซึ่งมาจากการถ่วงดุลเพิ่มเติมจากผู้เชี่ยวชาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

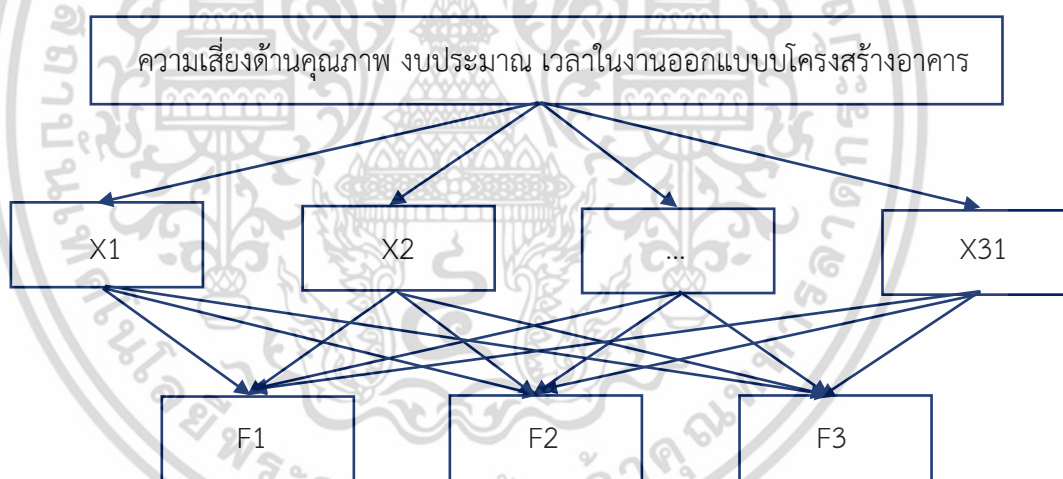
3.5.2 การกำหนดตัวแปรกลุ่มลักษณะความเสี่ยงด้านคุณภาพ ด้านงบประมาณ ด้านเวลา

ในการกำหนดตัวแปรกลุ่มนั้น ผู้วิจัยได้แบ่งตัวแปรกลุ่มลักษณะความเสี่ยงออกเป็น 3 กลุ่มหลัก เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และระบุความเสี่ยงในงานออกแบบโครงสร้างอาคาร ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ตัวแปรกลุ่มลักษณะกลุ่มความเสี่ยงในงานวิจัย

ลักษณะกลุ่มความเสี่ยง	ตัวแปร
ด้านงบประมาณ	F1
ด้านเวลา	F2
ด้านคุณภาพ	F3

จากรูปที่ 3.1 แสดงให้เห็นถึงโครงสร้างลำดับชั้นของ AHP โดยนำข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรมเขียนขึ้นมา เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจงานวิจัยมากขึ้น โดยจากรูปจะเห็นว่า ปัจจัยด้านคุณภาพ ด้านงบประมาณ และด้านเวลา (F1 ถึง F3) ทำความสัมพันธ์เชิงเปรียบเทียบกับเกณฑ์ (X1 ถึง X31)



รูปที่ 3.2 แสดงโครงสร้างตามลำดับชั้น AHP

เป้าหมายหลัก คือกลุ่มในด้านบนสุด โดยมีเกณฑ์แต่ละตัวซึ่งสามารถเลือกทางเลือกได้ 3 ทาง แสดงถึงความสำคัญของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อทางเลือกนั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากได้ข้อมูลในการสำรวจแล้วจึงนำข้อมูลทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.6.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่ 1 คือการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ ตำแหน่งงานในปัจจุบัน คุณสมบัติของการได้รับอนุญาตผู้ประกอบการวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ประสบการณ์และลักษณะงานที่เกี่ยวข้องกับงานออกแบบโครงสร้างอาคาร โดยการหาค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage)

การวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่ 2 คือการนำข้อมูลความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามมาวิเคราะห์หาเปรียบเทียบระดับของความสำเร็จด้านงบประมาณ เวลา คุณภาพ ในงานออกแบบโครงสร้างอาคาร ด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP) ดังตัวอย่างในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ตัวอย่างความสัมพันธ์การเปรียบเทียบระดับความสำคัญที่มีผลต่องานออกแบบโครงสร้างด้านคุณภาพ ด้านงบประมาณและด้านเวลา

ลักษณะกลุ่มความเสี่ยง	ระดับความสำคัญ
ด้านงบประมาณ ต่อ ด้านเวลา	1.5
ด้านคุณภาพ ต่อ ด้านงบประมาณ	1.6
ด้านคุณภาพ ต่อ ด้านเวลา	3.2

การวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่ 3 คือการวิเคราะห์ปัญหาของงานออกแบบโครงสร้างอาคารเพื่อระบุความเสี่ยงด้านคุณภาพ ด้านงบประมาณและด้านเวลาโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP) ดังตัวอย่างในตาราง 3.4

ตารางที่ 3.4 ตัวอย่างความสัมพันธ์ของปัญหาความเสี่ยงที่มีผลต่องานออกแบบโครงสร้างอาคารด้านงบประมาณ ด้านเวลาและด้านคุณภาพ

ลักษณะกลุ่มความเสี่ยง	ความถี่
ด้านงบประมาณ	0
ด้านเวลา	5
ด้านคุณภาพ	6

นำค่าที่ได้จากตาราง 3.4 ไปสร้างอันตรภาคชั้น โดยกำหนดชั้นออกมาทั้งหมด 9 ชั้น ตัวอย่างดังตารางที่ 3.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 ตัวอย่างการแบ่งอันดับของความเสี่ยง

การแบ่งอันดับของความเสี่ยง	
ระดับอันดับ	ช่วงความเสี่ยง
1	0.00 - 0.67
2	0.68 - 1.34
3	1.35 - 2.01
4	2.02 - 2.68
5	2.69 - 3.34
6	3.35 - 4.01
7	4.02 - 4.68
8	4.69 - 5.34
9	5.35 - 6.00

จากตารางที่ 3.5 แสดงค่าระดับชั้นทั้งหมด 9 ชั้น เพื่อนำไปแทนค่าตามหลักของกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP)

ตารางที่ 3.6 ตัวอย่างการแบ่งอันดับของความเสี่ยงแบบสอบถามของความเสี่ยงด้านงบประมาณ ด้านเวลาและด้านคุณภาพ

การแบ่งอันดับของความเสี่ยงด้านงบประมาณ, เวลา และคุณภาพ ของการออกแบบโครงการอาคาร		
	ความเสี่ยง	ระดับอันดับ
งบประมาณ	0.0	1
เวลา	5.0	8
คุณภาพ	6.0	9

จากตารางที่ 3.6 แสดงให้เห็นว่าด้านงบประมาณมีค่าระดับอันดับชั้น 1 ส่วนด้านเวลามีค่าอันดับชั้น 8 และด้านคุณภาพมีค่าระดับอันดับชั้น 9

3.6.2 นำข้อมูลมาประมวลผลด้วยวิธี AHP

นำข้อมูลระดับอันดับของแต่ละปัจจัยจากตารางที่ 3.6 มาวิเคราะห์ด้วยวิธี AHP ด้วยการเปรียบเทียบปัจจัยหนึ่งกับอีกปัจจัยหนึ่งเป็นรายคู่ ดังแสดงตามตารางที่ 3.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 ตัวอย่างแสดงการเปรียบเทียบเกณฑ์ในการตัดสินใจเป็นรายคู่

การเปรียบเทียบเกณฑ์ในการตัดสินใจเป็นรายคู่			
	งบประมาณ (1)	เวลา (8)	คุณภาพ (9)
งบประมาณ (1)	1.00	0.13	0.11
เวลา (8)	8.00	1.00	0.50
คุณภาพ (9)	9.00	2.00	1.00

โดยค่าในตารางจะประกอบด้วย

- แถวที่ 2 คอลัมน์ที่ 2 ได้จากการนำค่าด้านงบประมาณ ในแถวที่ 2 คอลัมน์ที่ 1 เปรียบเทียบกับด้านงบประมาณในแถวที่ 1 คอลัมน์ที่ 2 ได้ค่าคือ 1 ซึ่งมาจากผลต่างของระดับอันตรายภาคชั้นบวก 1 จาก ตัวอย่างเช่น $1-1+1=1$ หมายความว่า ทั้ง 2 เกณฑ์มีอิทธิพลต่อวัตถุประสงค์เท่ากัน

- แถวที่ 4 คอลัมน์ที่ 2 ได้จากการนำค่าด้านคุณภาพ ในแถวที่ 4 คอลัมน์ที่ 1 เปรียบเทียบกับด้านงบประมาณในแถวที่ 1 คอลัมน์ที่ 2 ได้ค่าคือ 9 ซึ่งมาจากผลต่างของระดับอันตรายภาคชั้นบวก 1 จาก ตัวอย่างเช่น $9-1+1=9$ หมายความว่าด้านคุณภาพมีความสำคัญกว่าด้านงบประมาณมากที่สุด

- แถวที่ 3 คอลัมน์ที่ 4 ได้จากการนำค่าด้านคุณภาพ ในแถวที่ 1 คอลัมน์ที่ 4 เปรียบเทียบกับด้านเวลาในแถวที่ 3 คอลัมน์ที่ 1 ได้ค่าคือ 2 มาจากผลต่างของระดับอันตรายภาคชั้นบวก 1 แต่กรณีของตัวอย่างด้านเวลามีค่าเปรียบเทียบน้อยกว่าด้านคุณภาพ ดังนั้นจึงให้ใช้ส่วนกลับของการเปรียบเทียบระหว่างด้านเวลากับด้านคุณภาพแทน ตัวอย่างเช่น $1/(9-8+1)=0.5$ หมายความว่าด้านคุณภาพมีความสำคัญกว่าด้านเวลาเล็กน้อย

- จากตารางที่ 3.7 จะพบว่า การเปรียบเทียบรายคู่ของด้านที่เหมือนกันจะให้ค่าความสำคัญเป็น 1 เสมอ ซึ่งจะเรียงกันเป็นเส้นทะแยงมุมจากบนซ้ายลงมาถึงล่างขวา โดยจากการศึกษาของ

ขั้นตอนถัดไปให้หาค่าผลรวมในแต่ละคอลัมน์หรือค่าผลรวมในแนวตั้ง ตัวอย่างดังตารางที่ 3.8 โดยพบว่าคอลัมน์ที่ 2 มีค่า 18.00 ,คอลัมน์ที่ 3 มีค่า 3.13 และ คอลัมน์ที่ 4 มีค่า 1.61

ตารางที่ 3.8 ตัวอย่างการคำนวณหาผลรวมในแนวตั้ง

	งบประมาณ	เวลา	คุณภาพ
งบประมาณ	1.00	0.13	0.11
เวลา	8.00	1.00	0.50
คุณภาพ	9.00	2.00	1.00
ผลรวมแนวตั้ง	18.00	3.13	1.61

นำผลจากตารางที่ 3.8 ไปหาเปอร์เซ็นต์ในแต่ละคอลัมน์ เช่น แถวที่ 2 คอลัมน์ 2 มีค่า 0.06 มาจาก $1/18=0.06$, แถวที่ 3 คอลัมน์ที่ 2 มีค่า 0.44 มาจาก $8/18=0.44$, แถวที่ 4 คอลัมน์ที่ 2 มีค่า 0.50 มาจาก $9/18=0.50$ เป็นต้น ดังแสดงในตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.9 ตัวอย่างการหาเปอร์เซ็นต์ในแนวตั้ง

	งบประมาณ (1)	เวลา (8)	คุณภาพ (9)
งบประมาณ (1)	0.06	0.04	0.07
เวลา (8)	0.44	0.32	0.31
คุณภาพ (9)	0.50	0.64	0.62
ผลรวมแนวตั้ง	1.00	1.00	1.00

ขั้นตอนต่อไปนำผลค่าในตารางที่ 3.9 ไปหาค่า Eigenvector โดยนำผลรวมในแต่ละแนวนอนมาหารผลรวมของตั้ง เช่น ค่า Eigenvector แถวแรก $0.16/3.00=0.05$, ค่า Eigenvector แถวที่สอง $1.07/3.00=0.36$, ค่า Eigenvector แถวที่สาม $1.76/3.00=0.59$ ซึ่งแสดงในตารางที่ 3.10

ตารางที่ 3.10 ตัวอย่างการคำนวณหาค่า Eigenvector

	งบประมาณ (1)	เวลา (8)	คุณภาพ (9)	ผลรวม แนวนอน	Eigenvector
งบประมาณ (1)	0.06	0.04	0.07	0.16	0.05
เวลา (8)	0.44	0.32	0.31	1.07	0.36
คุณภาพ (9)	0.50	0.64	0.62	1.76	0.59
ผลรวมแนวตั้ง	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจสอบความสอดคล้องกันของเหตุผล

การตรวจสอบความสอดคล้องกันของเหตุผลว่าสมเหตุสมผลหรือไม่ โดยการใช้ค่า CR ซึ่งสามารถคำนวณโดยการนำค่าจากตารางที่ 3.8 มาคูณกับค่า Eigenvector แบบ Matric ได้ค่าดังนี้

$$\begin{bmatrix} [A] \\ 1.00 & 0.13 & 0.11 \\ 8.00 & 1.00 & 0.50 \\ 9.00 & 2.00 & 1.00 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} [B] \\ 0.05 \\ 0.36 \\ 0.59 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} [C] \\ 0.16 \\ 1.09 \\ 1.80 \end{bmatrix}$$

จากนั้นนำค่าแต่ละตัวใน [C] หารด้วย [B] จะได้ [D]

$$[D] = \begin{bmatrix} 0.16 & 1.09 & 1.80 \\ 0.05 & 0.36 & 0.59 \end{bmatrix}$$

$$[D] = [3.01 \quad 3.04 \quad 3.06]$$

หาค่าเฉลี่ยตัวเลขใน [D] จะได้ λ_{\max}

$$\lambda_{\max} = 3.04$$

หาค่า CI จากสูตร เมื่อ $n = 3$

$$CI = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{(n-1)}$$

$$CI = \frac{(3.04 - 3)}{(3-1)} = 0.02$$

หาค่า RI จากตาราง ซึ่งค่า RI ของเมตริกซ์ 3x3 จะได้ค่า RI = 0.5247

หาอัตราความสอดคล้อง CR จากสูตร

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CR = 0.04$$

ค่าอัตราความสอดคล้องที่ได้มีค่าเท่ากับ 0.04 ซึ่งถือว่าเป็นค่าที่ยอมรับได้สำหรับตารางเมตริกซ์ที่มีจำนวนปัจจัยเท่ากับ 3 ปัจจัย ซึ่งมีค่าอัตราความสอดคล้องอยู่ในระดับยอมรับได้ที่ 0.05 หรือ 5% เอกสารนี้โดยค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล (CR) ครมมีค่าดังนี้ นั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(CR) ≤ 0.05 หรือ 5% สำหรับตารางเมตริกซ์ขนาด 3×3

(CR) ≤ 0.09 หรือ 9% สำหรับตารางเมตริกซ์ขนาด 4×4

(CR) ≤ 0.10 หรือ 10% สำหรับตารางเมตริกซ์ขนาดใหญ่กว่า 5×5

การวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่ 4 คือการคำนวณหาค่าถ่วงน้ำหนักของแต่ละปัจจัยย่อยโดยใช้วิธี Normalized weight คำนวณแบบหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อนำมาจัดอันดับค่าเฉลี่ยลำดับความสำคัญของปัจจัยความเสี่ยงย่อยและดูการกระจายตัวของข้อมูล ตัวอย่างการคำนวณ ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ย (\bar{X})

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \tag{3.4}$$

$$\bar{X} = \frac{5+4+4+4+4+5+5+4+4+4+5}{11}$$

$$\bar{X} = 4.36$$

เมื่อ
Xi คือ ค่าของข้อมูลตัวที่ i
N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

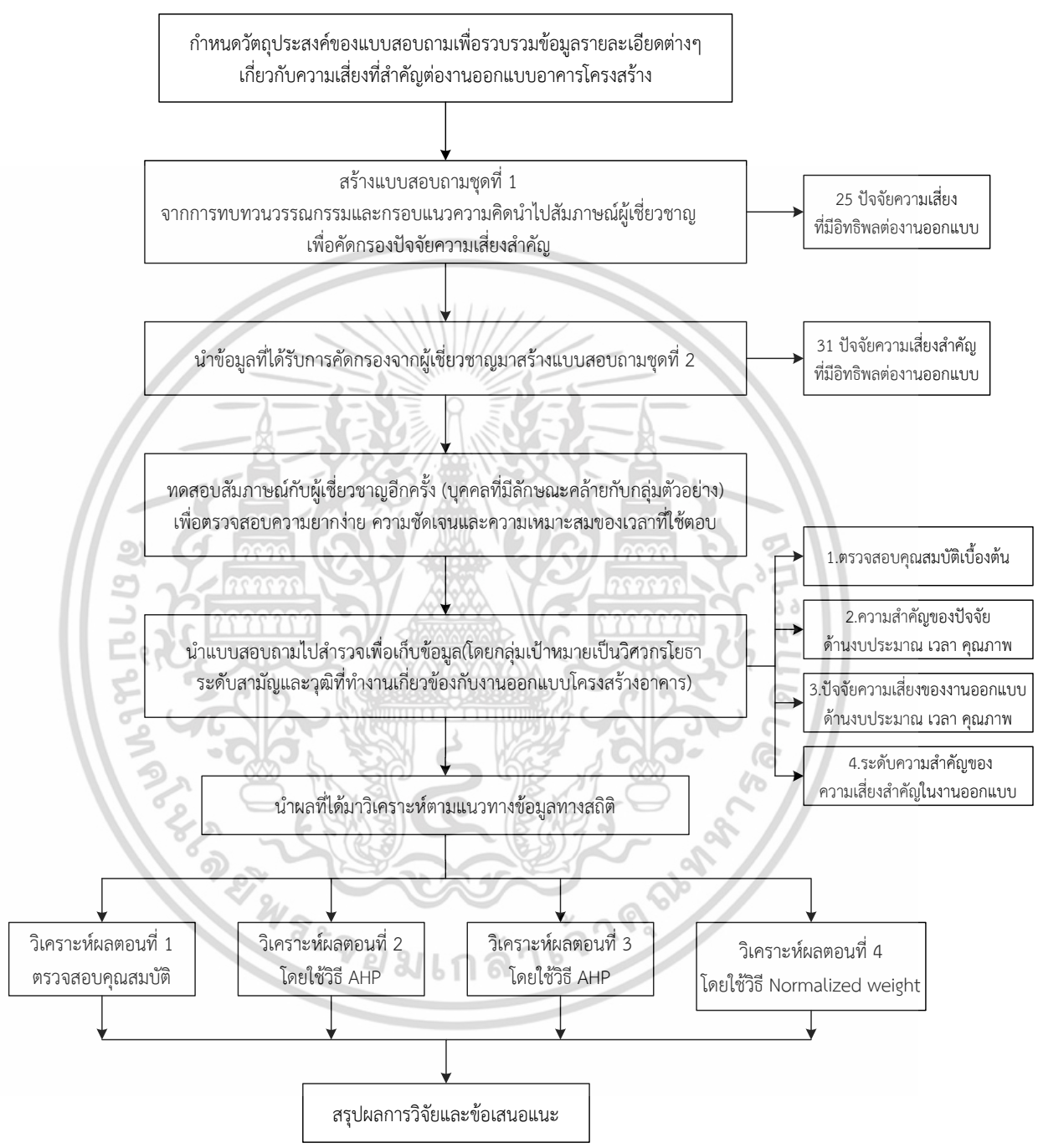
$$SD = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{(n-1)}} \tag{3.5}$$

$$SD = \sqrt{\frac{(5 - 4.36)^2 + (5 - 4.36)^2 + (5 - 4.36)^2 + (5 - 4.36)^2 + (5 - 4.36)^2 + (5 - 4.36)^2 + (5 - 4.36)^2 + (5 - 4.36)^2 + (5 - 4.36)^2 + (5 - 4.36)^2 + (5 - 4.36)^2}{(11-1)}}$$

SD = 0.50
เมื่อ
X คือ ค่าของข้อมูลที่สนใจพิจารณา
 \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ยของข้อมูลทั้งหมด
N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 แผนภูมิขั้นตอนแนวทางวิธีการวิจัย



รูปที่ 3.3 แผนภูมิขั้นตอนแนวทางวิธีการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิจัยและการวิเคราะห์ผล

4.1 บทนำ

ในบทนี้เป็นนำเสนอผลการวิจัยและขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มา ผู้วิจัยได้รวบรวมความเสียงสำคัญที่มีอิทธิพลต่องานออกแบบโครงสร้างอาคาร จากการสัมภาษณ์ด้วยแบบสอบถามเชิงโครงสร้างกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นวิศวกรโครงสร้าง โดยขั้นตอนการนำเสนอแสดงหลักมีดังนี้

1. ผลการเก็บข้อมูล
2. ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล
3. การวิเคราะห์ผล
4. ผลการตรวจสอบความเชื่อถือทางด้านสถิติ

4.2 ผลการเก็บข้อมูล

จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่างเป็นแบบเจาะจง ได้แก่ สามัญวิศวกรและวุฒิวิศวกรที่มีประสบการณ์ทำงานเป็นผู้ออกแบบโครงสร้างอาคาร จำนวนทั้งสิ้น 12 ท่าน ซึ่งมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามเชิงโครงสร้าง โดยแบบสอบถามที่สามารถนำมาใช้วิเคราะห์ข้อมูลมีอัตราที่ 92% ของแบบสอบถามที่รวบรวมได้ ซึ่งนำมาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผลข้อมูลเพื่อคำนวณหาค่าทางสถิติ โดยข้อมูลที่เก็บได้มีทั้งหมดมีดังนี้

- ตอนที่ 1 ข้อมูลผลสำรวจแสดงดังตารางที่ 4.1 - 4.8
- ตอนที่ 2 ข้อมูลผลสำรวจแสดงดังภาคผนวก ค. ตารางที่ ค.1
- ตอนที่ 3 ข้อมูลผลสำรวจแสดงดังภาคผนวก ค. ตารางที่ ค.2
- ตอนที่ 4 ข้อมูลผลสำรวจแสดงดังภาคผนวก ค. ตารางที่ ค.3

4.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ หน่วยงานที่ทำงานอยู่ในปัจจุบัน ระดับคุณสมบัติของการประกอบวิชาชีพวิศวกร ระยะเวลาหรือประสบการณ์ในการทำงาน รูปแบบหรือลักษณะงานที่เคยทำ เพื่อใช้วิเคราะห์หาค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage) ซึ่งเป็นการบ่งบอกถึงลักษณะของข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์

การวิเคราะห์ตอนที่ 2 ข้อมูลความคิดเห็นของสามัญวิศวกรและวุฒิวิศวกร เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความสำคัญของงานออกแบบโครงสร้างอาคารในด้านงบประมาณ ด้านเวลา และด้านคุณภาพ ใช้การวิเคราะห์หาค่าถ่วงน้ำหนัก จากการวิเคราะห์แบบกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับ

ขั้น (AHP) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ตอนที่ 3 ข้อมูลความคิดเห็นของสามัญวิศวกรและวุฒิวิศวกร เกี่ยวข้องกับการระบุปัจจัยเสี่ยงสำคัญของงานออกแบบโครงสร้างอาคารในด้านงบประมาณ ด้านเวลา และด้านคุณภาพ เพื่อวิเคราะห์ความสำคัญของความเสี่ยงในแต่ปัจจัยกับตัววัด โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น (AHP)

การวิเคราะห์ตอนที่ 4 ข้อมูลความคิดเห็นของสามัญวิศวกรและวุฒิวิศวกร เกี่ยวกับความสำคัญของปัญหาความเสี่ยงต่างๆซึ่งส่งผลกระทบต่องานออกแบบโครงสร้างอาคาร เพื่อหาค่าถ่วงดุลของปัจจัยย่อยต่อตัววัดทางต่างงบประมาณ ด้านเวลา ด้านคุณภาพ

การวิเคราะห์ตอนที่ 5 การตรวจสอบความสอดคล้องกันของเหตุผล (CR) และความเชื่อถือทางด้านสถิติ (Cronbach's Alpha) ของข้อมูลที่ได้รับมา

4.4 การวิเคราะห์ผล

4.4.1 ผลการวิเคราะห์ตอนที่ 1 คุณลักษณะของข้อมูล

จากการสำรวจข้อมูลแบบเจาะจงสามารถสรุปลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถามโดยข้อมูลแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 สรุปลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวนแบบสอบถาม		ร้อยละ
	สัมภาษณ์	ที่ผ่านเกณฑ์	
สามัญวิศวกรโยธา	11	10*	90.91
วุฒิวิศวกรโยธา	1	1	100.00
รวม	12	11	91.67

*ไม่ผ่านเกณฑ์ข้อกำหนดทางด้านคุณสมบัติ เนื่องจากไม่ได้รับอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพสามัญวิศวกรโยธา

จากตารางที่ 4.1 ผู้ตอบแบบสอบถามมีจำนวนทั้งหมด 11 คน เป็นสามัญวิศวกรโยธาจำนวน 10 คน วุฒิวิศวกรโยธาจำนวน 1 คน โดยมีการส่งคืนคิดเป็นร้อยละ 90.91, 100 ตามลำดับ และมีค่าเฉลี่ยการส่งคืนทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 91.67

ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลด้านประเภทหน่วยงาน/บริษัท

หน่วยงาน/บริษัท ณ.ปัจจุบัน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
หน่วยงานรัฐบาล	3	27.27
ห้างหุ้นส่วน/บริษัทเอกชน	6	54.55
อื่นๆ เช่น ธุรกิจส่วนตัว	2	18.18
รวม	11	100.00

เอกสารนี้เป็นเอกสาร ทรัพย์สินทางปัญญาที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ในกรณีที่ไม่ผ่านการอนุมัติ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.2 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากอยู่ในบริษัทเอกชน จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 54.55 รองลงมาอยู่ในหน่วยงานรัฐบาล จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 27.27 และน้อยสุดที่ธุรกิจส่วนตัว จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 18.18

ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลด้านระยะเวลาในการทำงาน

ระยะเวลาในการทำงาน/ ประสบการณ์ในการทำงาน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ระยะเวลาน้อยกว่า 3 ปี	0	0.00
ระยะเวลาระหว่าง 3-8 ปี	3	27.27
ระยะเวลามากกว่า 8 ปี	8	72.73
รวม	11	100.00

จากตารางที่ 4.3 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากมีระยะเวลาในการทำงาน/ประสบการณ์ในการทำงานมากกว่า 8 ปี จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 72.73 และอยู่ในช่วงระยะเวลาในการทำงานระหว่าง 3-8 ปี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 27.27

ตารางที่ 4.4 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลด้านรูปแบบ/ลักษณะประเภทของงานหรือโครงการ

รูปแบบ/ลักษณะของงาน/โครงการ ที่เคยออกแบบหรือดำเนินการอยู่	ความถี่	ร้อยละ
บ้านพักอาศัย	11	100.00
อาคารพาณิชย์	10	90.91
โรงงาน	11	100.00
สถานบริการ	4	36.36
อาคารต่ำ (สูงน้อยกว่า 23 ม.)	10	90.91
อาคารสูง (สูงมากกว่า 23 ม.)	8	72.73
อาคารสาธารณะ	9	81.82
อื่นๆ เช่น Infrastructures	1	9.09
จำนวนผู้ตอบ	11	100.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.4 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามเคยมีประสบการณ์ในการออกแบบประเภทบ้านพักอาศัยและโรงงานที่ร้อยละ 100.00 มีประสบการณ์ในการออกแบบประเภทอาคารพาณิชย์และอาคารต่ำที่ร้อยละ 90.91 ประเภทอาคารสาธารณะที่ร้อยละ 81.82 ประเภทอาคารสูงที่ร้อยละ 72.73 ประเภทสถานบริการที่ร้อยละ 36.36 และเคยมีประสบการณ์ในการออกแบบประเภทโครงสร้างอื่นๆที่ร้อยละ 9.09

ตารางที่ 4.5 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของโครงการออกแบบบ้านและอาคารสูงไม่เกิน 4 ชั้น

บ้านและอาคารสูงไม่เกิน 4 ชั้น (จำนวนโครงการ)	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ระหว่าง 1-3 โครงการ	0	0
ระหว่าง 4-6 โครงการ	2	18.18
มากกว่า 7 โครงการ	9	81.82
รวม	11	100.00

จากตารางที่ 4.5 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากเคยมีประสบการณ์ในการออกแบบอาคารประเภทบ้านและอาคารสูงไม่เกิน 4 ชั้น มากกว่า 7 โครงการ จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 81.82 และรองลงมาจำนวน 2 คน ซึ่งมีประสบการณ์ระหว่าง 4-6 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 18.18

ตารางที่ 4.6 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของโครงการออกแบบอาคารสูงเกิน 4 ชั้น

อาคารสูงเกิน 4 ชั้น* (จำนวนโครงการ)	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ระหว่าง 1-3 โครงการ	1	9.09
ระหว่าง 4-6 โครงการ	1	9.09
มากกว่า 7 โครงการ	9	81.82
รวม	11	100.00

*เนื่องด้วยอาคารสูงเกิน 4 ชั้น มีปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม คือ การคำนวณแรงลมและแรงแผ่นดินไหว

จากตารางที่ 4.6 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากเคยมีประสบการณ์ในการออกแบบโครงสร้างอาคารสูงเกิน 4 ชั้น มากกว่า 7 โครงการ จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 81.82 รองลงมา คือ เคยมีประสบการณ์ ระหว่าง 1-3 โครงการและระหว่าง 4-6 โครงการ จำนวนเท่ากันที่ 1 คน คิดเป็นร้อยละ 9.09

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของโครงการออกแบบอาคารโรงงาน

โรงงาน (จำนวนโครงการ)	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ระหว่าง 1-3 โครงการ	4	36.36
ระหว่าง 4-6 โครงการ	1	9.09
มากกว่า 7 โครงการ	6	54.55
รวม	11	100.00

จากตารางที่ 4.7 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากเคยมีประสบการณ์ในการออกแบบอาคารโรงงาน มากกว่า 7 โครงการ จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 54.55 รองลงมาซึ่งเคยมีประสบการณ์ระหว่าง 1-3 โครงการ จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 36.36 และ น้อยสุดจำนวน 1 คน ซึ่งเคยมีประสบการณ์ระหว่าง 4-6 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 9.09

ตารางที่ 4.8 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของโครงการออกแบบอาคารสาธารณะ

อาคารสาธารณะ (จำนวนโครงการ)	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ระหว่าง 1-3 โครงการ	2	22.22
ระหว่าง 4-6 โครงการ	4	44.44
มากกว่า 7 โครงการ	3	33.33
รวม	9	100.00

จากตารางที่ 4.8 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากเคยมีประสบการณ์ในการออกแบบอาคารสาธารณะอยู่ในระหว่าง 4-6 โครงการ จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 44.44 รองลงมาซึ่งเคยมีประสบการณ์ออกแบบอาคารสาธารณะมากกว่า 7 โครงการ จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 และ น้อยสุดระหว่าง 1-3 โครงการ จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 22.22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.2 ผลการวิเคราะห์ตอนที่ 2 เปรียบเทียบระดับความสำคัญ

การวิเคราะห์ข้อมูลความสัมพันธ์เชิงเปรียบเทียบของระดับความสำคัญด้านงบประมาณ ด้านเวลาและด้านคุณภาพของงานออกแบบโครงสร้างอาคาร ใช้การวิเคราะห์แบบกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP) เพื่อหาค่าถ่วงน้ำหนัก ดังแสดงในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ค่าถ่วงน้ำหนัก (%) ของระดับความสำคัญด้านงบประมาณ ด้านเวลาและด้านคุณภาพ

แนวการคำนวณ	ค่าผลรวมแต่ละปัจจัย		
	ด้านงบประมาณ	ด้านเวลา	ด้านคุณภาพ
ผลรวมแนวตั้ง	3.27	5.70	1.94
ผลรวมแนวนอน	0.89	0.54	1.57
ค่า λ_{max}	3.01	3.01	3.01
ค่าถ่วงน้ำหนัก (%)	30%	18%	52%

จากตารางที่ 4.9 แสดงถึงค่าถ่วงน้ำหนักของแต่ละปัจจัย โดยด้านคุณภาพได้ค่าถ่วงน้ำหนักมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 52 รองลงมาด้านงบประมาณในอัตราส่วนร้อยละ 30 และน้อยสุดคือด้านเวลาที่ร้อยละ 18 ซึ่งทั้งสามปัจจัยได้ค่าแลมด้าแมกซ์เท่ากันที่ 3.01 ส่วนผลรวมแนวตั้งของด้านงบประมาณ ด้านเวลา ด้านคุณภาพ มีค่า 3.27 5.70 1.94 ตามลำดับ และ 0.89 0.54 1.57 ตามลำดับสำหรับผลรวมแนวนอน ซึ่งการคำนวณแสดง ดังภาคผนวก ง. ตารางที่ ง.1

4.4.3 ผลการวิเคราะห์ตอนที่ 3 ระบุความเสี่ยงสำคัญด้านงบประมาณ ด้านเวลา ด้านคุณภาพ

ขั้นตอนการวิเคราะห์นี้ เกี่ยวข้องกับการระบุปัจจัยเสี่ยงสำคัญของงานออกแบบของด้านงบประมาณ ด้านเวลา และด้านคุณภาพ เพื่อวิเคราะห์หาความเสี่ยงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยกับตัววัด โดยใช้วิธีการวิเคราะห์แบบการบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP) ซึ่งผลการวิเคราะห์ แสดงตามตารางที่ 4.10 - 4.40 ซึ่งการคำนวณแสดง ดังภาคผนวก ง. ตารางที่ ง.2 – ง.32 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.10 ค่า Eigenvector ของปัญหาเกี่ยวกับการประสานงาน/การสื่อสาร

ปัญหาเกี่ยวกับการประสานงาน/การสื่อสาร (X1)	ค่า Eigenvector
ด้านงบประมาณ	0.05
ด้านเวลา	0.36
ด้านคุณภาพ	0.59
รวม	1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.10 พบว่าความคิดเห็นของวิศวกรผู้ออกแบบงานโครงสร้างอาคารให้ค่า Eigenvector ของปัญหาเกี่ยวกับการประสานงานและการสื่อสาร (X1) ต่อปัจจัยด้านคุณภาพมากที่สุด คือ 0.59 รองลงมาคือด้านเวลา 0.36 และน้อยสุดด้านงบประมาณ 0.05

ตารางที่ 4.11 ค่า Eigenvector ของการขาดแผนงานและการจัดการที่ดี

การขาดแผนงานและการจัดการที่ดี (X2)	ค่า Eigenvector
ด้านงบประมาณ	0.08
ด้านเวลา	0.78
ด้านคุณภาพ	0.14
รวม	1.00

จากตารางที่ 4.11 พบว่าความคิดเห็นของวิศวกรผู้ออกแบบงานโครงสร้างอาคารให้ค่า Eigenvector ของการขาดแผนงานและการจัดการที่ดี (X2) ต่อปัจจัยด้านเวลามากที่สุด คือ 0.78 รองลงมาคือด้านคุณภาพ 0.14 และน้อยสุดด้านงบประมาณ 0.08

ตารางที่ 4.12 ค่า Eigenvector ของความล่าช้าของการยอมรับแบบ

ความล่าช้าของการยอมรับแบบ (X3)	ค่า Eigenvector
ด้านงบประมาณ	0.09
ด้านเวลา	0.82
ด้านคุณภาพ	0.09
รวม	1.00

จากตารางที่ 4.12 พบว่าความคิดเห็นของวิศวกรผู้ออกแบบงานโครงสร้างอาคารให้ค่า Eigenvector ของความล่าช้าของการยอมรับแบบ (X3) ต่อปัจจัยด้านเวลามากที่สุด คือ 0.82 รองลงมาคือด้านคุณภาพ และด้านงบประมาณที่มีค่าเท่ากันที่ 0.09

ตารางที่ 4.13 ค่า Eigenvector ของการที่มีปริมาณงานไม่สอดคล้องกับบุคลากร

ปริมาณงานไม่สอดคล้องกับบุคลากร (X4)	ค่า Eigenvector
ด้านงบประมาณ	0.08
ด้านเวลา	0.12
ด้านคุณภาพ	0.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 (ต่อ)

ปริมาณงานไม่สอดคล้องกับบุคลากร (X4)	ค่า Eigenvector
รวม	1.00

จากตารางที่ 4.13 พบว่าความคิดเห็นของวิศวกรผู้ออกแบบงานโครงสร้างอาคารให้ค่า Eigenvector ของการที่มีปริมาณงานไม่สอดคล้องกับบุคลากร (X4) ต่อปัจจัยด้านคุณภาพมากที่สุด คือ 0.80 รองลงมาคือด้านเวลา 0.12 และน้อยสุดด้านงบประมาณ 0.08

ตารางที่ 4.14 ค่า Eigenvector ของการมีประสบการณ์ไม่เพียงพอ

การมีประสบการณ์ไม่เพียงพอ (X5)	ค่า Eigenvector
ด้านงบประมาณ	0.09
ด้านเวลา	0.09
ด้านคุณภาพ	0.82
รวม	1.00

จากตารางที่ 4.14 พบว่าความคิดเห็นของวิศวกรผู้ออกแบบงานโครงสร้างอาคารให้ค่า Eigenvector ของการมีประสบการณ์ไม่เพียงพอ (X5) ต่อปัจจัยด้านคุณภาพมากที่สุด คือ 0.82 รองลงมาคือด้านงบประมาณและด้านเวลาที่มีค่าเท่ากันที่ 0.09

ตารางที่ 4.15 ค่า Eigenvector ของการบกพร่องด้านเทคนิคการออกแบบ, ออกแบบไม่ประหยัด

บกพร่องด้านเทคนิคการออกแบบ, ออกแบบไม่ประหยัด (X6)	ค่า Eigenvector
ด้านงบประมาณ	0.08
ด้านเวลา	0.12
ด้านคุณภาพ	0.80
รวม	1.00

จากตารางที่ 4.15 พบว่าความคิดเห็นของวิศวกรผู้ออกแบบงานโครงสร้างอาคารให้ค่า Eigenvector ของการบกพร่องด้านเทคนิคการออกแบบ, ออกแบบไม่ประหยัด (X6) ต่อปัจจัยด้านคุณภาพมากที่สุด คือ 0.80 รองลงมาคือด้านเวลา 0.12 และน้อยสุดด้านงบประมาณ 0.08

ตารางที่ 4.16 ค่า Eigenvector ของการขัดแย้งหรือไม่เป็นไปตามข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

การขัดแย้งหรือไม่เป็นไปตามข้อกำหนดและ กฎหมายที่เกี่ยวข้อง (X7)	ค่า Eigenvector
ด้านงบประมาณ	0.08
ด้านเวลา	0.12
ด้านคุณภาพ	0.80
รวม	1.00

จากตารางที่ 4.16 พบว่าความคิดเห็นของวิศวกรผู้ออกแบบงานโครงสร้างอาคารให้ค่า Eigenvector ของการขัดแย้งหรือไม่เป็นไปตามข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง (X7) ต่อปัจจัยด้านคุณภาพมากที่สุด คือ 0.80 รองลงมาคือด้านเวลา 0.12 และน้อยสุดด้านงบประมาณ 0.08

ตารางที่ 4.17 ค่า Eigenvector ของการขาดคุณสมบัติของการเป็นวิศวกรโครงสร้าง

ขาดคุณสมบัติของการเป็นวิศวกรโครงสร้าง (X8)	ค่า Eigenvector
ด้านงบประมาณ	0.09
ด้านเวลา	0.09
ด้านคุณภาพ	0.82
รวม	1.00

จากตารางที่ 4.17 พบว่าความคิดเห็นของวิศวกรผู้ออกแบบงานโครงสร้างอาคารให้ค่า Eigenvector ของการขาดคุณสมบัติของการเป็นวิศวกรโครงสร้าง (X8) ต่อปัจจัยด้านคุณภาพมากที่สุด คือ 0.82 รองลงมาคือด้านงบประมาณและด้านเวลาที่มีค่าเท่ากันที่ 0.09

ตารางที่ 4.18 ค่า Eigenvector ของการขาดความคิดสร้างสรรค์/นวัตกรรมในการออกแบบ

ขาดความคิดสร้างสรรค์/นวัตกรรมในการออกแบบ (X9)	ค่า Eigenvector
ด้านงบประมาณ	0.47
ด้านเวลา	0.47
ด้านคุณภาพ	0.06
รวม	1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.18 พบว่าความคิดเห็นของวิศวกรผู้ออกแบบงานโครงสร้างอาคารให้ค่า Eigenvector ของการขาดความคิดสร้างสรรค์/นวัตกรรมในการออกแบบ (X9) ต่อปัจจัยด้านงบประมาณและด้านเวลาเท่ากันที่ 0.47 และน้อยสุดในด้านคุณภาพ 0.06

ตารางที่ 4.19 ค่า Eigenvector ของการที่มีปริมาณงานที่รับผิดชอบอยู่มีมากเกินไป

ปริมาณงานที่รับผิดชอบอยู่มีมากเกินไป (X10)	ค่า Eigenvector
ด้านงบประมาณ	0.10
ด้านเวลา	0.80
ด้านคุณภาพ	0.10
รวม	1.00

จากตารางที่ 4.19 พบว่าความคิดเห็นของวิศวกรผู้ออกแบบงานโครงสร้างอาคารให้ค่า Eigenvector ของการที่มีปริมาณงานที่รับผิดชอบอยู่มีมากเกินไป (X10) ต่อปัจจัยด้านเวลามากที่สุดคือ 0.80 รองลงมาคือด้านงบประมาณและด้านคุณภาพที่มีค่าเท่ากันที่ 0.10

ตารางที่ 4.20 ค่า Eigenvector ของการขาดระเบียบวินัยของบุคลากรที่มีส่วนร่วมในงานออกแบบ

การขาดระเบียบวินัยของบุคลากรที่มีส่วนร่วมในงานออกแบบ (X11)	ค่า Eigenvector
ด้านงบประมาณ	0.06
ด้านเวลา	0.47
ด้านคุณภาพ	0.47
รวม	1.00

จากตารางที่ 4.20 พบว่าความคิดเห็นของวิศวกรผู้ออกแบบงานโครงสร้างอาคารให้ค่า Eigenvector ของการขาดระเบียบวินัยของบุคลากรที่มีส่วนร่วมในงานออกแบบ (X11) ต่อปัจจัยด้านเวลาและด้านคุณภาพเท่ากันที่ 0.47 และด้านงบประมาณน้อยที่สุดคือ 0.06

ตารางที่ 4.21 ค่า Eigenvector ของการไม่ใส่ใจในรายละเอียดของแบบ, การไม่กระตือรือร้นในการแก้ไข้ปัญหา

การไม่ใส่ใจในรายละเอียดของแบบ, การไม่กระตือรือร้นในการแก้ไข้ปัญหา (X12)	ค่า Eigenvector

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านงบประมาณ	0.10
ตารางที่ 4.21 (ต่อ)	
การไม่ใส่ใจในรายละเอียดของแบบ, การไม่กระตือรือร้นในการแก้ไขปัญหา (X12)	ค่า Eigenvector
ด้านเวลา	0.10
ด้านคุณภาพ	0.80
รวม	1.00

จากตารางที่ 4.21 พบว่าความคิดเห็นของวิศวกรผู้ออกแบบงานโครงสร้างอาคารให้ค่า Eigenvector ของการไม่ใส่ใจในรายละเอียดของแบบ, การไม่กระตือรือร้นในการแก้ไขปัญหา (X12) ต่อปัจจัยด้านคุณภาพมากที่สุด คือ 0.80 รองลงมาคือด้านงบประมาณและด้านเวลาที่มีค่าเท่ากันที่ 0.10

ตารางที่ 4.22 ค่า Eigenvector ของการออกแบบ/การปรับปรุงแบบใช้เวลานาน

การออกแบบ/การปรับปรุงแบบใช้เวลานาน (X13)	ค่า Eigenvector
ด้านงบประมาณ	0.36
ด้านเวลา	0.59
ด้านคุณภาพ	0.05
รวม	1.00

จากตารางที่ 4.22 พบว่าความคิดเห็นของวิศวกรผู้ออกแบบงานโครงสร้างอาคารให้ค่า Eigenvector ของการออกแบบ/การปรับปรุงแบบใช้เวลานาน (X13) ต่อปัจจัยด้านเวลามากที่สุด คือ 0.59 รองลงมาคือด้านงบประมาณ 0.36 และน้อยสุดด้านคุณภาพ 0.05

ตารางที่ 4.23 ค่า Eigenvector ของการขาดการประสานงานที่มีคุณภาพ

ขาดการประสานงานที่มีคุณภาพ (X14)	ค่า Eigenvector
ด้านงบประมาณ	0.05
ด้านเวลา	0.36
ด้านคุณภาพ	0.59
รวม	1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.23 พบว่าความคิดเห็นของวิศวกรผู้ออกแบบงานโครงสร้างอาคารให้ค่า Eigenvector ของการขาดการประสานงานที่มีคุณภาพ (X14) ต่อปัจจัยด้านคุณภาพมากที่สุด คือ 0.59 รองลงมา คือด้านเวลา 0.36 และน้อยสุดด้านงบประมาณ 0.05

ตารางที่ 4.24 ค่า Eigenvector ของการไม่เคารพคำแนะนำของเจ้าของงาน/CM/ผู้ออกแบบ/ผู้รับเหมา

ไม่เคารพคำแนะนำของเจ้าของงาน/CM/ผู้ออกแบบ/ผู้รับเหมา (X15)	ค่า Eigenvector
ด้านงบประมาณ	0.09
ด้านเวลา	0.09
ด้านคุณภาพ	0.82
รวม	1.00

จากตารางที่ 4.24 พบว่าความคิดเห็นของวิศวกรผู้ออกแบบงานโครงสร้างอาคารให้ค่า Eigenvector ของการไม่เคารพคำแนะนำของเจ้าของงาน/CM/ผู้ออกแบบ/ผู้รับเหมา (X15) ต่อปัจจัยด้านคุณภาพมากที่สุด คือ 0.82 รองลงมาคือด้านงบประมาณและด้านเวลาที่มีค่าเท่ากันที่ 0.09

ตารางที่ 4.25 ค่า Eigenvector ของความไม่สมบูรณ์ของแบบก่อสร้าง

ความไม่สมบูรณ์ของแบบก่อสร้าง (X16)	ค่า Eigenvector
ด้านงบประมาณ	0.09
ด้านเวลา	0.09
ด้านคุณภาพ	0.82
รวม	1.00

จากตารางที่ 4.25 พบว่าความคิดเห็นของวิศวกรผู้ออกแบบงานโครงสร้างอาคารให้ค่า Eigenvector ของความไม่สมบูรณ์ของแบบก่อสร้าง (X16) ต่อปัจจัยด้านคุณภาพมากที่สุด คือ 0.82 รองลงมาคือด้านงบประมาณและด้านเวลาที่มีค่าเท่ากันที่ 0.09

ตารางที่ 4.26 ค่า Eigenvector ของการจัดวางรายละเอียดของแบบไม่ดี, ไม่เป็นระเบียบ, อ่านแบบยาก

จัดวางรายละเอียดของแบบไม่ดี, ไม่เป็นระเบียบ, อ่านแบบยาก (X17)	ค่า Eigenvector
ด้านงบประมาณ	0.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.26 (ต่อ)

จัดวางรายละเอียดของแบบไม่ดี, ไม่เป็นระเบียบ, อ่านแบบยาก (X17)	ค่า Eigenvector
ด้านเวลา	0.08
ด้านคุณภาพ	0.80
รวม	1.00

จากตารางที่ 4.26 พบว่าความคิดเห็นของวิศวกรผู้ออกแบบงานโครงสร้างอาคารให้ค่า Eigenvector ของการจัดวางรายละเอียดของแบบไม่ดี, ไม่เป็นระเบียบ, อ่านแบบยาก (X17) ต่อปัจจัยด้านคุณภาพมากที่สุด คือ 0.80 รองลงมาคือด้านงบประมาณ 0.12 และน้อยสุดด้านเวลา 0.08

ตารางที่ 4.27 ค่า Eigenvector ของการมีข้อผิดพลาดในรายการคำนวณและแบบก่อสร้าง

มีข้อผิดพลาดในรายการคำนวณและแบบก่อสร้าง (X18)	ค่า Eigenvector
ด้านงบประมาณ	0.09
ด้านเวลา	0.09
ด้านคุณภาพ	0.82
รวม	1.00

จากตารางที่ 4.27 พบว่าความคิดเห็นของวิศวกรผู้ออกแบบงานโครงสร้างอาคารให้ค่า Eigenvector ของการมีข้อผิดพลาดในรายการคำนวณและแบบก่อสร้าง (X18) ต่อปัจจัยด้านคุณภาพมากที่สุด คือ 0.82 รองลงมาคือด้านงบประมาณและด้านเวลาที่มีค่าเท่ากันที่ 0.09

ตารางที่ 4.28 ค่า Eigenvector ของค่าใช้จ่ายการดำเนินการไม่ชัดเจน หรือไม่สอดคล้องกับแผนงาน

ค่าใช้จ่ายการดำเนินการไม่ชัดเจน หรือไม่สอดคล้องกับแผนงาน (X19)	ค่า Eigenvector
ด้านงบประมาณ	0.82
ด้านเวลา	0.09
ด้านคุณภาพ	0.09
รวม	1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.28 พบว่าความคิดเห็นของวิศวกรผู้ออกแบบงานโครงสร้างอาคารให้ค่า Eigenvector ของค่าใช้จ่ายการดำเนินการไม่ชัดเจนหรือไม่สอดคล้องกับแผนงาน (X19) ต่อปัจจัยด้านงบประมาณมากที่สุด คือ 0.82 รองลงมาคือด้านเวลาและด้านคุณภาพที่มีค่าเท่ากันที่ 0.09

ตารางที่ 4.29 ค่า Eigenvector ของการไม่ควบคุมงบประมาณ หรือใช้จ่ายแบบที่ไม่มีประสิทธิภาพ

ไม่ควบคุมงบประมาณ หรือ ใช้จ่ายแบบที่ไม่มีประสิทธิภาพ (X20)	ค่า Eigenvector
ด้านงบประมาณ	0.82
ด้านเวลา	0.09
ด้านคุณภาพ	0.09
รวม	1.00

จากตารางที่ 4.29 พบว่าความคิดเห็นของวิศวกรผู้ออกแบบงานโครงสร้างอาคารให้ค่า Eigenvector ของการไม่ควบคุมงบประมาณ หรือ ใช้จ่ายแบบที่ไม่มีประสิทธิภาพ (X20) ต่อปัจจัยด้านงบประมาณมากที่สุด คือ 0.82 รองลงมาคือด้านเวลาและด้านคุณภาพอย่างละ 0.09

ตารางที่ 4.30 ค่า Eigenvector ของการไม่สามารถจัดเก็บเงินค่าบริการและค่าจ้าง หรือไม่สามารถจัดเก็บได้ครบตามจำนวน

ไม่สามารถจัดเก็บเงินค่าบริการ หรือ ไม่สามารถจัดเก็บได้ครบตามจำนวน (X21)	ค่า Eigenvector
ด้านงบประมาณ	0.82
ด้านเวลา	0.09
ด้านคุณภาพ	0.09
รวม	1.00

จากตารางที่ 4.30 พบว่าความคิดเห็นของวิศวกรผู้ออกแบบงานโครงสร้างอาคารให้ค่า Eigenvector ของการไม่สามารถจัดเก็บเงินค่าบริการ หรือไม่สามารถจัดเก็บได้ครบตามจำนวน (X21) ต่อปัจจัยด้านงบประมาณมากที่สุด คือ 0.82 รองลงมาคือด้านเวลาและด้านคุณภาพที่มีค่าเท่ากันที่ 0.09

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.31 ค่า Eigenvector ของสถานะภาพทางการเงินของเจ้าของโครงการขาดสภาพคล่องหรือไม่มั่นคง

สถานะภาพทางการเงินของเจ้าของโครงการขาดสภาพคล่องหรือไม่มั่นคง (X22)	ค่า Eigenvector
ด้านงบประมาณ	0.82
ด้านเวลา	0.09
ด้านคุณภาพ	0.09
รวม	1.00

จากตารางที่ 4.31 พบว่าความคิดเห็นของวิศวกรผู้ออกแบบงานโครงสร้างอาคารให้ค่า Eigenvector ของสถานะภาพทางการเงินของเจ้าของโครงการขาดสภาพคล่องหรือไม่มั่นคง (X22) ต่อปัจจัยด้านงบประมาณมากที่สุด คือ 0.82 รองลงมาคือด้านเวลาและด้านคุณภาพที่มีค่าเท่ากันที่ 0.09

ตารางที่ 4.32 ค่า Eigenvector ของการกำหนดวัสดุก่อสร้างให้ทางผู้ออกแบบ/ผู้รับเหมา

การกำหนดวัสดุก่อสร้างให้ทางผู้ออกแบบ/ผู้รับเหมา (X23)	ค่า Eigenvector
ด้านงบประมาณ	0.09
ด้านเวลา	0.09
ด้านคุณภาพ	0.82
รวม	1.00

จากตารางที่ 4.32 พบว่าความคิดเห็นของวิศวกรผู้ออกแบบงานโครงสร้างอาคารให้ค่า Eigenvector ของการกำหนดวัสดุก่อสร้างให้ทางผู้ออกแบบ/ผู้รับเหมา (X23) ต่อปัจจัยด้านคุณภาพมากที่สุด คือ 0.82 รองลงมาคือด้านงบประมาณและด้านเวลาที่มีค่าเท่ากันที่ 0.09

ตารางที่ 4.33 ค่า Eigenvector ของการไม่มีค่าทำงานล่วงเวลาหรือเงินพิเศษเมื่อต้องเร่งงาน

ไม่มีค่าทำงานล่วงเวลาหรือเงินพิเศษเมื่อต้องเร่งงาน (X24)	ค่า Eigenvector
ด้านงบประมาณ	0.09
ด้านเวลา	0.82
ด้านคุณภาพ	0.09
รวม	1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.33 พบว่าความคิดเห็นของวิศวกรผู้ออกแบบงานโครงสร้างอาคารให้ค่า Eigenvector ของการไม่มีค่าทำงานล่วงเวลาหรือเงินพิเศษเมื่อต้องเร่งงาน (X24) ต่อปัจจัยด้านเวลา มากที่สุด คือ 0.82 รองลงมาคือด้านงบประมาณและด้านคุณภาพที่มีค่าเท่ากันที่ 0.09

ตารางที่ 4.34 ค่า Eigenvector ของการไม่ให้ความสำคัญต่อการคำนวณแรงลมและแรงแผ่นดินไหว

ไม่ให้ความสำคัญต่อการคำนวณแรงลม และแรงแผ่นดินไหว (X25)	ค่า Eigenvector
ด้านงบประมาณ	0.09
ด้านเวลา	0.09
ด้านคุณภาพ	0.82
รวม	1.00

จากตารางที่ 4.34 พบว่าความคิดเห็นของวิศวกรผู้ออกแบบงานโครงสร้างอาคารให้ค่า Eigenvector ของการไม่ให้ความสำคัญต่อการคำนวณแรงลมและแรงแผ่นดินไหว (X25) ต่อปัจจัยด้านคุณภาพมากที่สุด คือ 0.82 รองลงมาคือด้านงบประมาณและด้านเวลาที่มีค่าเท่ากันที่ 0.09

ตารางที่ 4.35 ค่า Eigenvector ของความละเอียดถูกต้องในการคำนวณและรายละเอียดของแบบ
ไม่ครบ /ไม่สมบูรณ์

ความละเอียดถูกต้องในการคำนวณและรายละเอียดของแบบ ไม่ครบ/ไม่สมบูรณ์ (X26)	ค่า Eigenvector
ด้านงบประมาณ	0.09
ด้านเวลา	0.09
ด้านคุณภาพ	0.82
รวม	1.00

จากตารางที่ 4.35 พบว่าความคิดเห็นของวิศวกรผู้ออกแบบงานโครงสร้างอาคารให้ค่า Eigenvector ของความละเอียดถูกต้องในการคำนวณและรายละเอียดของแบบไม่ครบ/ไม่สมบูรณ์ (X26) ต่อปัจจัยด้านคุณภาพมากที่สุด คือ 0.82 รองลงมาคือด้านงบประมาณและด้านเวลาที่มีค่าเท่ากันที่ 0.09

ตารางที่ 4.36 ค่า Eigenvector ของค่านิยมของการรับเด็กใหม่หรือพนักงานหรือวิศวกรที่ไม่มีประสบการณ์ในการออกแบบ

ค่านิยมของการรับเด็กใหม่หรือพนักงานหรือวิศวกรที่ไม่มีประสบการณ์ในการออกแบบ (X27)	ค่า Eigenvector
ด้านงบประมาณ	0.09
ด้านเวลา	0.09
ด้านคุณภาพ	0.82
รวม	1.00

จากตารางที่ 4.36 พบว่าความคิดเห็นของวิศวกรผู้ออกแบบงานโครงสร้างอาคารให้ค่า Eigenvector ของค่านิยมของการรับเด็กใหม่หรือพนักงานหรือวิศวกรที่ไม่มีประสบการณ์ในการออกแบบ (X27) ต่อปัจจัยด้านคุณภาพมากที่สุด คือ 0.82 รองลงมาคือด้านงบประมาณและด้านเวลาที่มีค่าเท่ากันที่ 0.09

ตารางที่ 4.37 ค่า Eigenvector ของจรรยาบรรณของผู้ออกแบบ

จรรยาบรรณของผู้ออกแบบ (X28)	ค่า Eigenvector
ด้านงบประมาณ	0.12
ด้านเวลา	0.08
ด้านคุณภาพ	0.80
รวม	1.00

จากตารางที่ 4.37 พบว่าความคิดเห็นของวิศวกรผู้ออกแบบงานโครงสร้างอาคารให้ค่า Eigenvector ของจรรยาบรรณของผู้ออกแบบ (X28) ต่อปัจจัยด้านคุณภาพมากที่สุด คือ 0.80 รองลงมาคือด้านงบประมาณ 0.12 และน้อยสุดด้านเวลา 0.08

ตารางที่ 4.38 ค่า Eigenvector ของการใช้ข้อกำหนดและมาตรฐานที่ไม่เหมาะสมต่องานนั้นๆ

การใช้ข้อกำหนดและมาตรฐานที่ไม่เหมาะสมต่องานนั้นๆ (X29)	ค่า Eigenvector
ด้านงบประมาณ	0.09
ด้านเวลา	0.09
ด้านคุณภาพ	0.82

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.38 (ต่อ)

การใช้ข้อกำหนดและมาตรฐานที่ไม่เหมาะสมต่องานนั้นๆ (X29)	ค่า Eigenvector
รวม	1.00

จากตารางที่ 4.38 พบว่าความคิดเห็นของวิศวกรผู้ออกแบบงานโครงสร้างอาคารให้ค่า Eigenvector ของการใช้ข้อกำหนดและมาตรฐานที่ไม่เหมาะสมต่องานนั้นๆ (X29) ต่อปัจจัยด้านคุณภาพมากที่สุด คือ 0.82 รองลงมาคือด้านงบประมาณและด้านเวลาที่มีค่าเท่ากันที่ 0.09

ตารางที่ 4.39 ค่า Eigenvector ของการการใช้เลือกใช้วัสดุต่างๆไม่เหมาะสม

การใช้เลือกใช้วัสดุต่างๆไม่เหมาะสม (X30)	ค่า Eigenvector
ด้านงบประมาณ	0.09
ด้านเวลา	0.09
ด้านคุณภาพ	0.82
รวม	1.00

จากตารางที่ 4.39 พบว่าความคิดเห็นของวิศวกรผู้ออกแบบงานโครงสร้างอาคารให้ค่า Eigenvector ของการใช้เลือกใช้วัสดุต่างๆไม่เหมาะสม (X30) ต่อปัจจัยด้านคุณภาพมากที่สุด คือ 0.82 รองลงมาคือด้านงบประมาณและด้านเวลาที่มีค่าเท่ากันที่ 0.09

ตารางที่ 4.40 ค่า Eigenvector ของแบบก่อสร้างที่ออกแบบเสร็จต้องมีความสอดคล้องกับสภาพหน้างานก่อสร้างจริง

แบบก่อสร้างที่ออกแบบเสร็จต้องมีความสอดคล้องกับสภาพหน้างานก่อสร้างจริง (X31)	ค่า Eigenvector
ด้านงบประมาณ	0.09
ด้านเวลา	0.09
ด้านคุณภาพ	0.82
รวม	1.00

จากตารางที่ 4.40 พบว่าความคิดเห็นของวิศวกรผู้ออกแบบงานโครงสร้างอาคารให้ค่า Eigenvector ของแบบก่อสร้างที่ออกแบบเสร็จ ต้องมีความสอดคล้องกับสภาพหน้างานก่อสร้างจริง (X31) ต่อปัจจัยด้านคุณภาพมากที่สุด คือ 0.82 รองลงมาคือด้านงบประมาณและด้านเวลาที่มีค่าเท่ากันที่ 0.09

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.4 ผลการวิเคราะห์ตอนที่ 4 ค่าถ่วงน้ำหนักของความเสี่ยง

ขั้นตอนการวิเคราะห์นี้ เกี่ยวกับความสำคัญของปัญหาความเสี่ยงต่างๆซึ่งส่งผลกระทบต่องานออกแบบ โครงสร้างอาคาร เพื่อหาค่าความสำคัญของปัจจัยย่อยต่อตัววัดทางด้านงบประมาณ ด้านเวลา ด้านคุณภาพ แสดงดังตามตารางที่ 4.41

ตารางที่ 4.41 ค่าเฉลี่ยลำดับความสำคัญและการกระจายตัวทางสถิติ

ปัจจัยและตัววัด	ค่าเฉลี่ยระดับ ความสำคัญ (\bar{X})	Std. Deviation
ปัญหาเกี่ยวกับการประสานงาน/การสื่อสาร	4.36	0.50
การขาดแผนงานและการจัดการที่ดี	4.09	0.70
ความล่าช้าของการยอมรับแบบ	3.55	0.52
ปริมาณงานไม่สอดคล้องกับบุคลากร	4.00	0.77
การมีประสบการณ์ไม่เพียงพอ	4.27	0.79
บกพร่องด้านเทคนิคการออกแบบ, ออกแบบไม่ประหยัด	3.73	1.19
การขัดแย้งหรือไม่เป็นไปตามข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง	4.45	0.82
ขาดคุณสมบัติของการเป็นวิศวกรโครงสร้าง	4.45	0.93
ขาดความคิดสร้างสรรค์/นวัตกรรมในการออกแบบ	3.64	1.12
ปริมาณงานที่รับผิดชอบอยู่มีมากเกินไป	3.55	0.93
การขาดระเบียบวินัยของบุคลากรที่มีส่วนร่วมในงานออกแบบ	3.55	0.52
การไม่ใส่ใจในรายละเอียดของแบบ, การไม่กระตือรือร้นในการแก้ไขปัญหา	3.73	0.47
การออกแบบ/การปรับปรุงแบบใช้เวลานาน	3.45	0.82
ขาดการประสานงานที่มีคุณภาพ	3.91	0.54
ไม่เคารพคำแนะนำของเจ้าของงาน/CM/ผู้ออกแบบ/ผู้รับเหมา	3.64	0.67
ความไม่สมบูรณ์ของแบบก่อสร้าง	4.45	0.52
จัดวางรายละเอียดของแบบไม่ดี, ไม่เป็นระเบียบ, อ่านแบบยาก	4.09	0.83
มีข้อผิดพลาดในรายการคำนวณและแบบก่อสร้าง	4.82	0.40
ค่าใช้จ่ายการดำเนินการไม่ชัดเจน หรือ ไม่สอดคล้องกับแผนงาน	3.55	0.52
ควบคุมงบประมาณ หรือ ใช้จ่ายแบบที่ไม่มีประสิทธิภาพ	3.64	0.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.41 (ต่อ)

ปัจจัยและตัววัด	ค่าเฉลี่ยระดับ ความสำคัญ (\bar{X})	Std. Deviation
ไม่สามารถจัดเก็บเงินค่าบริการ หรือไม่สามารถจัดเก็บได้ครบตามจำนวน	3.73	0.79
สถานะภาพทางการเงินของเจ้าของโครงการขาดสภาพคล่อง หรือไม่มั่นคง	3.82	0.60
การกำหนดวัสดุก่อสร้างให้ทางผู้ออกแบบ/ผู้รับเหมา	3.27	0.79
ค่าทำงานล่วงเวลาหรือเงินพิเศษเมื่อต้องเร่งงาน	3.55	0.52
ไม่ให้ความสำคัญต่อการคำนวณแรงลมและแรงแผ่นดินไหว	4.36	0.67
ความละเอียดถูกต้องในการคำนวณและรายละเอียดของแบบ ไม่ครบ/ไม่สมบูรณ์	4.36	0.81
ค่านิยมของการรับเด็กใหม่หรือพนักงานหรือวิศวกรที่ไม่มี ประสบการณ์ในการออกแบบ	3.64	0.81
จรรยาบรรณของผู้ออกแบบ	4.91	0.30
การใช้ข้อกำหนดและมาตรฐานที่ไม่เหมาะสมต่องานนั้นๆ	3.73	1.10
การใช้เลือกใช้วัสดุต่างๆ	3.55	1.04
แบบก่อสร้างที่ออกแบบเสร็จ ต้องมีความสอดคล้องกับสภาพหน้า งานก่อสร้างจริง	4.27	0.65

จากตารางที่ 4.41 นำข้อมูลมาวิเคราะห์การกระจายตัวของข้อมูลซึ่งค่าที่ได้นั้นมีความสอดคล้องกับค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย โดย 5 อันดับแรกที่มีค่าเฉลี่ยความสำคัญสูงที่สุดคือ ปัจจัยด้านจรรยาบรรณของผู้ออกแบบมีค่าเฉลี่ยที่ 4.91 , ปัจจัยความเสี่ยงของการมีข้อผิดพลาดในรายการคำนวณและแบบก่อสร้างมีค่าเฉลี่ยที่ 4.82, ส่วนความเสี่ยงด้านการขัดแย้งหรือไม่เป็นไปตามข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง, ความเสี่ยงด้านการขาดคุณสมบัติของการเป็นวิศวกรโครงสร้างและความเสี่ยงของความไม่สมบูรณ์ของแบบก่อสร้างมีค่าเฉลี่ยความสำคัญเท่ากับ 4.45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.5 การตรวจสอบความเชื่อถือทางด้านสถิติ

ขั้นตอนการวิเคราะห์นี้ เกี่ยวกับการนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และตรวจสอบความสอดคล้องกันของเหตุผล (CR) และความเชื่อถือทางด้านสถิติ (Cronbach's Alpha) แล้วนำเสนอในรูปแบบตารางประกอบการบรรยาย ดังตารางที่ 4.42 – 4.44

ตารางที่ 4.42 ค่าความสอดคล้อง (CR) ของปัจจัยความเสี่ยงของงานออกแบบโครงสร้างอาคาร

ปัจจัยความเสี่ยงของงานออกแบบโครงสร้างอาคาร	(λ_{max})	(CI)	(RI)	(CR)
ปัญหาเกี่ยวกับการประสานงาน/การสื่อสาร	3.037	0.0185	0.5247	0.0353
การขาดแผนงานและการจัดการที่ดี	3.030	0.0149	0.5247	0.0284
ความล่าช้าของการยอมรับแบบ	3.000	0.0000	0.5247	0.0000
ปริมาณงานไม่สอดคล้องกับบุคลากร	3.037	0.0187	0.5247	0.0356
การมีประสบการณ์ไม่เพียงพอ	3.000	0.0000	0.5247	0.0000
บกพร่องด้านเทคนิคการออกแบบ, ออกแบบไม่ประหยัด	3.000	0.0000	0.5247	0.0000
การขัดแย้งหรือไม่เป็นไปตามข้อกำหนดและกฎหมาย ที่เกี่ยวข้อง	3.037	0.0187	0.5247	0.0356
ขาดคุณสมบัติของการเป็นวิศวกรโครงสร้าง	3.000	0.0000	0.5247	0.0000
ขาดความคิดสร้างสรรค์/นวัตกรรมในการออกแบบ	3.000	0.0000	0.5247	0.0000
ปริมาณงานที่รับผิดชอบอยู่มากเกินไป	3.000	0.0000	0.5247	0.0000
การขาดระเบียบวินัยของบุคลากรที่มีส่วนร่วม ในงานออกแบบ	3.000	0.0000	0.5247	0.0000
การใส่ใจในรายละเอียดของแบบ, การกระตือรือร้นในการแก้ไขปัญหา	3.000	0.0000	0.5247	0.0000
การออกแบบ/การปรับปรุงแบบใช้เวลานาน	3.037	0.0185	0.5247	0.0353
ขาดการประสานงานที่มีคุณภาพ	3.033	0.0165	0.5247	0.0315
ไม่เคารพคำแนะนำของเจ้าของงาน/CM /ผู้ออกแบบ/ผู้รับเหมา	3.000	0.0000	0.5247	0.0006
ความไม่สมบูรณ์ของแบบก่อสร้าง	3.000	0.0000	0.5247	0.0006
จัดวางรายละเอียดของแบบไม่ดี, ไม่เป็นระเบียบ, อ่านแบบยาก	3.037	0.0185	0.5247	0.0352
มีข้อผิดพลาดในรายการคำนวณและแบบก่อสร้าง	3.000	0.0000	0.5247	0.0000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.42 (ต่อ)

ปัจจัยความเสี่ยงของงานออกแบบโครงสร้างอาคาร	(λ_{max})	(CI)	(RI)	(CR)
ค่าใช้จ่ายการดำเนินการไม่ชัดเจน หรือไม่สอดคล้องกับแผนงาน	3.000	0.0000	0.5247	0.0000
ไม่ควบคุมงบประมาณ/ใช้จ่ายแบบ ที่ไม่มีประสิทธิภาพ	3.000	0.0000	0.5247	0.0000
ไม่สามารถจัดเก็บเงินค่าบริการ หรือไม่สามารถจัดเก็บได้ครบตามจำนวน	3.000	0.0000	0.5247	0.0000
สถานะภาพทางการเงินของเจ้าของโครงการ ขาดสภาพคล่องหรือไม่มั่นคง	3.000	0.0000	0.5247	0.0000
การกำหนดวัสดุก่อสร้างให้ทางผู้ออกแบบ/ผู้รับเหมา	3.000	0.0000	0.5247	0.0000
ค่าทำงานล่วงเวลาหรือเงินพิเศษเมื่อต้องเร่งงาน	3.000	0.0000	0.5247	0.0006
ไม่ให้ความสำคัญต่อการคำนวณแรงลมและ แรงแผ่นดินไหว	3.000	0.0000	0.5247	0.0000
ความละเอียดถูกต้องในการคำนวณและรายละเอียด ของแบบไม่ครบ/ไม่สมบูรณ์	3.000	0.0000	0.5247	0.0000
ค่านิยมของการรับเด็กใหม่หรือพนักงานหรือวิศวกรที่ ไม่มีประสบการณ์ในการออกแบบ	3.000	0.0000	0.5247	0.0000
จรรยาบรรณของผู้ออกแบบ	3.037	0.0185	0.5247	0.0352
การใช้ข้อกำหนดและมาตรฐานที่ไม่เหมาะสม ต่องานนั้นๆ	3.000	0.0000	0.5247	0.0000
การใช้เลือกใช้วัสดุต่างๆ	3.000	0.0000	0.5247	0.0000
แบบก่อสร้างที่ออกแบบเสร็จต้องมีความสอดคล้องกับ สภาพหน้างานก่อสร้างจริง	3.000	0.0000	0.5247	0.0000

จากตารางที่ 4.42 พบว่าค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล (CR) ในแต่ละปัจจัยมีค่าน้อยกว่า 0.05 หรือร้อยละ 5 แสดงให้เห็นว่าข้อมูลที่ได้มีความสอดคล้องของเหตุผลและอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ สำหรับขนาดตารางเมตริกซ์ขนาด 3x3 โดยปกติค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล (CR) ควรเป็นไปตามค่าดังนี้

$$CR \leq 0.05 \text{ หรือ } 5\% \text{ สำหรับตารางเมตริกซ์ขนาด } 3 \times 3$$

$$CR \leq 0.09 \text{ หรือ } 9\% \text{ สำหรับตารางเมตริกซ์ขนาด } 4 \times 4$$

$$CR \leq 0.10 \text{ หรือ } 10\% \text{ สำหรับตารางเมตริกซ์ขนาดใหญ่กว่า } 5 \times 5$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ไปยังประชาชนเป็นการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.43 ค่าความสอดคล้อง (CR) ของความสัมพันธ์ด้านงบประมาณ ด้านเวลาและด้านคุณภาพ

ความเสี่ยงสำคัญด้านงบประมาณ ด้านเวลา ด้านคุณภาพ ของงานออกแบบโครงสร้างอาคาร	(λ_{max})	(CI)	(RI)	(CR)
การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ด้านงบประมาณ ด้านเวลาและด้านคุณภาพ	3.0092	0.0046	0.5247	0.0088

จากตารางที่ 4.43 พบว่าค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล (CR) ของการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ด้านงบประมาณ ด้านเวลาและด้านคุณภาพมีค่า (λ_{max}) เท่ากับ 3, ค่าดัชนีวัดความสอดคล้อง (CI) เท่ากับ 0.0046, ค่าเฉลี่ยดัชนีจากการสุ่มตัวอย่าง เท่ากับ 0.5247 และเพื่อเอามาคำนวณหาค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล (CR) มีค่าเท่ากับ 0.0088 ซึ่งค่า CR ที่ได้มานั้นอยู่ในระดับที่ยอมรับได้โดยมีค่าน้อยกว่า 0.05 หรือ 5% แสดงดังนี้

$CR \leq 0.05$ หรือ 5% สำหรับตารางเมตริกซ์ขนาด 3x3

$CR \leq 0.09$ หรือ 9% สำหรับตารางเมตริกซ์ขนาด 4x4

$CR \leq 0.10$ หรือ 10% สำหรับตารางเมตริกซ์ขนาดใหญ่กว่า 5x5

ตารางที่ 4.44 ความน่าเชื่อถือทางด้านสถิติ (Cronbach's Alpha)

Cronbach's Alpha	Number of Item
0.798	31

จากตารางที่ 4.44 พบว่าค่าความเชื่อถือทางด้านสถิติ (Cronbach's Alpha) ของทั้งหมด 31 ปัจจัยมีค่าเท่ากับ 0.798 ซึ่งมากกว่า 0.7 ซึ่งเป็นค่าที่ยอมรับได้ทางสถิติ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การศึกษาเรื่อง “การระบุปัจจัยความเสี่ยงสำคัญด้านงบประมาณ เวลา คุณภาพ ของงาน ออกแบบโครงสร้างอาคารจากมุมมองผู้ออกแบบ” มีวัตถุประสงค์เพื่อระบุปัจจัยบ่งชี้ความเสี่ยงสำคัญ ของงานออกแบบโครงสร้างอาคารของความเสี่ยงด้านงบประมาณ ด้านเวลาและด้านคุณภาพบนพื้นฐาน ของทฤษฎีการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น

การศึกษาวิจัยเริ่มจากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับปัญหาและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่องาน ออกแบบอาคารจากวารสาร ตำราต่างประเทศ และวิทยานิพนธ์ของประเทศไทย หลังจากนั้นจึงได้วาง โครงสร้างรูปแบบปัจจัยบนพื้นฐานวิธีการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น โดยอาศัยการทบทวนวรรณกรรมที่ เกี่ยวข้องในข้างต้นและการสัมภาษณ์จากวิศวกรโครงสร้างอาคารผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อเป็น การคัดกรองปัจจัยความเสี่ยงที่สำคัญและกำหนดรายละเอียดของแบบสอบถามให้ชัดเจนมากขึ้น ซึ่ง ก่อนนำแบบสอบถามไปสำรวจได้นำไปทดสอบกับวิศวกรที่มีประสบการณ์อีก จำนวน 3 ท่าน เพื่อ ปรับปรุงและแก้ไขแบบสอบถามให้กระชับ ถูกต้อง และตรงประเด็น

โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ สามัญวิศวกรโครงสร้างและวุฒิวิศวกรโครงสร้าง ผู้ออกแบบงานอาคารที่มีความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูง จำนวนทั้งสิ้น 12 คน มาจาก 8 บริษัทหรือ องค์กรที่ทำงานด้านการออกแบบโครงสร้างอาคาร การเก็บข้อมูลเป็นแบบจำเพาะเจาะจง ได้ดำเนินการ ในช่วง มิถุนายน พ.ศ. 2557 ถึง พฤษภาคม พ.ศ. 2558 โดยผู้วิจัยใช้วิธีการสัมภาษณ์โดยใช้ แบบสอบถามเชิงโครงสร้างแก่กลุ่มตัวอย่าง ทั้งสิ้น 12 ชุด ใช้ได้ 11 ชุด และมีความสมบูรณ์ทุกชุด ซึ่ง สามารถนำมาวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติ ร้อยละ ความถี่และกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น ซึ่งจาก ผลของแบบสอบถามที่นำมาวิเคราะห์สามารถสรุปได้ ดังนี้

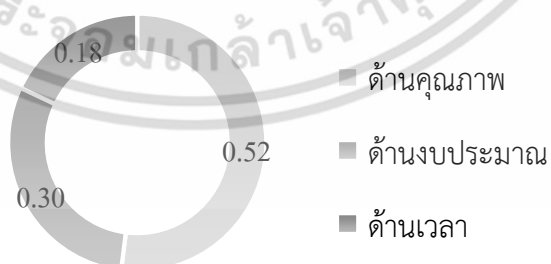
5.1.1 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยความเสี่ยงสำคัญของความเสี่ยงด้านงบประมาณ ด้านเวลาและด้าน คุณภาพในงานออกแบบโครงสร้างอาคาร ซึ่งค่าดัชนีที่มีความสำคัญสูงที่สุด คือ ด้านคุณภาพ(F3) รองลงมา คือ ด้านงบประมาณ(F1) และ น้อยสุดคือด้านเวลา(F2) โดยมีค่า Eigenvector ที่ 0.52 ,0.30 ,0.18 ตามลำดับ รายละเอียดดังแสดงรูปที่ 5.1

5.1.2 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยย่อยทั้ง 31 ปัจจัยเพื่อระบุความเสี่ยงเข้ากับตัววัดด้านงบประมาณ ด้านเวลาและด้านคุณภาพในงานออกแบบโครงสร้างอาคาร (ดูรูปที่ 5.2 – 5.5) พบว่าปัจจัยย่อยด้าน ปัญหาเกี่ยวกับการประสานงาน/การสื่อสาร(X1) ,ปริมาณงานไม่สอดคล้องกับบุคลากร(X4) ,การมี ประสบการณ์ไม่เพียงพอ(X5) ,บกพร่องด้านเทคนิคการออกแบบหรือออกแบบไม่ประหยัด(X6) ,การ ขัดแย้งหรือไม่เป็นไปตามข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง(X7) ,การขาดคุณสมบัติของการเป็นวิศวกร โครงสร้าง(X8) ,การไม่ใส่ใจในรายละเอียดของแบบ/ไม่กระตือรือร้นในการแก้ไขปัญหา(X12) ,การขาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้โดยไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

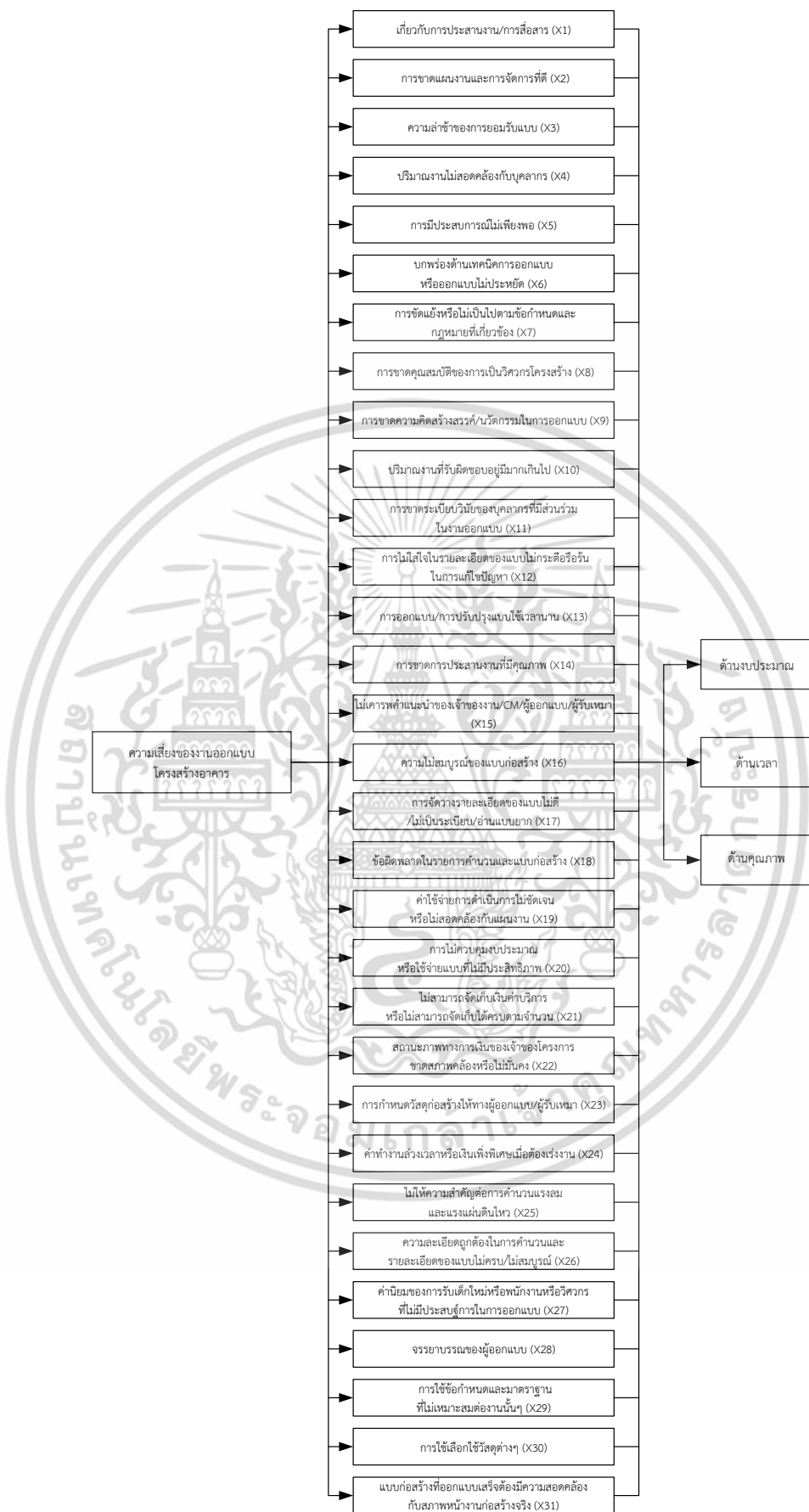
การประสานงานที่มีคุณภาพ(X14) ,ไม่เคารพคำแนะนำของเจ้าของงาน/CM/ผู้ออกแบบ/ผู้รับเหมา (X15) ,ความไม่สมบูรณ์ของแบบก่อสร้าง(X16) ,การจัดวางรายละเอียดของแบบไม่ดี, ไม่เป็นระเบียบ, อ่านแบบยาก(X17) ,ข้อผิดพลาดในรายการคำนวณและแบบก่อสร้าง(X18) ,การกำหนดวัสดุก่อสร้างให้ทางผู้ออกแบบ/ผู้รับเหมา(X23) ,ไม่ให้ความสำคัญต่อการคำนวณแรงลมและแรงแผ่นดินไหว(X25) , ความละเอียดถูกต้องในการคำนวณและรายละเอียดของแบบไม่ครบ/ไม่สมบูรณ์(X26) , คำนิยมของการรับเด็กใหม่หรือพนักงานหรือวิศวกรที่ไม่มีประสบการณ์ในการออกแบบ(X27) ,จรรยาบรรณของผู้ออกแบบ(X28) ,การใช้ข้อกำหนดและมาตรฐานที่ไม่เหมาะสมต่องานนั้นๆ(X29) ,การใช้เลือกใช้วัสดุต่างๆ(X30) ,แบบก่อสร้างที่ออกแบบเสร็จ ต้องมีความสอดคล้องกับสภาพหน้างานก่อสร้างจริง(X31) มีค่า Eigenvector ในด้านคุณภาพมากที่สุด จึงจัดอยู่ในกลุ่มปัจจัยหลักด้านคุณภาพ(F1) ปัจจัยย่อยด้านค่าใช้จ่ายการดำเนินการไม่ชัดเจนหรือไม่สอดคล้องกับแผนงาน(X19) ,การไม่ควบคุมงบประมาณหรือใช้จ่ายแบบที่ไม่มีประสิทธิภาพ(X20) ,ไม่สามารถจัดเก็บเงินค่าบริการหรือไม่สามารถจัดเก็บได้ครบตามจำนวน(X21) ,สถานะภาพทางการเงินของเจ้าของโครงการขาดสภาพคล่องหรือไม่มั่นคง(X22) มีค่า Eigenvector ในด้านงบประมาณที่สุด จึงจัดอยู่ในกลุ่มปัจจัยหลักด้านงบประมาณ(F2) และปัจจัยย่อยการขาดแผนงานและการจัดการที่ดี(X2) ,ความล่าช้าของการยอมรับแบบ(X3) ,ปริมาณงานที่รับผิดชอบอยู่มีมากเกินไป(X10) ,การออกแบบ/การปรับปรุงแบบใช้เวลานาน(X13) ,ค่าทำงานล่วงเวลาหรือเงินพิเศษเมื่อต้องเร่งงาน(X24) มีค่า Eigenvector ในด้านเวลาที่ที่สุด จึงจัดอยู่ในกลุ่มปัจจัยหลักด้านเวลา(F3) ส่วนปัจจัยย่อยด้านการขาดความคิดสร้างสรรค์/นวัตกรรมในการออกแบบ(X9) มีค่า Eigenvector ด้านงบประมาณและด้านเวลาเท่ากัน จึงจัดอยู่ในกลุ่มปัจจัยหลักด้านงบประมาณและเวลา ส่วนการขาดระเบียบวินัยของบุคลากรที่มีส่วนร่วมในงานออกแบบ(X11) จัดอยู่ในกลุ่มปัจจัยหลักด้านเวลาและด้านคุณภาพ เนื่องจากมีค่า Eigenvector ทั้ง 2 ด้านเท่ากัน โดยมีรายละเอียดแสดงตามรูปที่ 5.3 – 5.5

ลำดับความสำคัญของความเสี่ยงของงานออกแบบโครงสร้างอาคาร



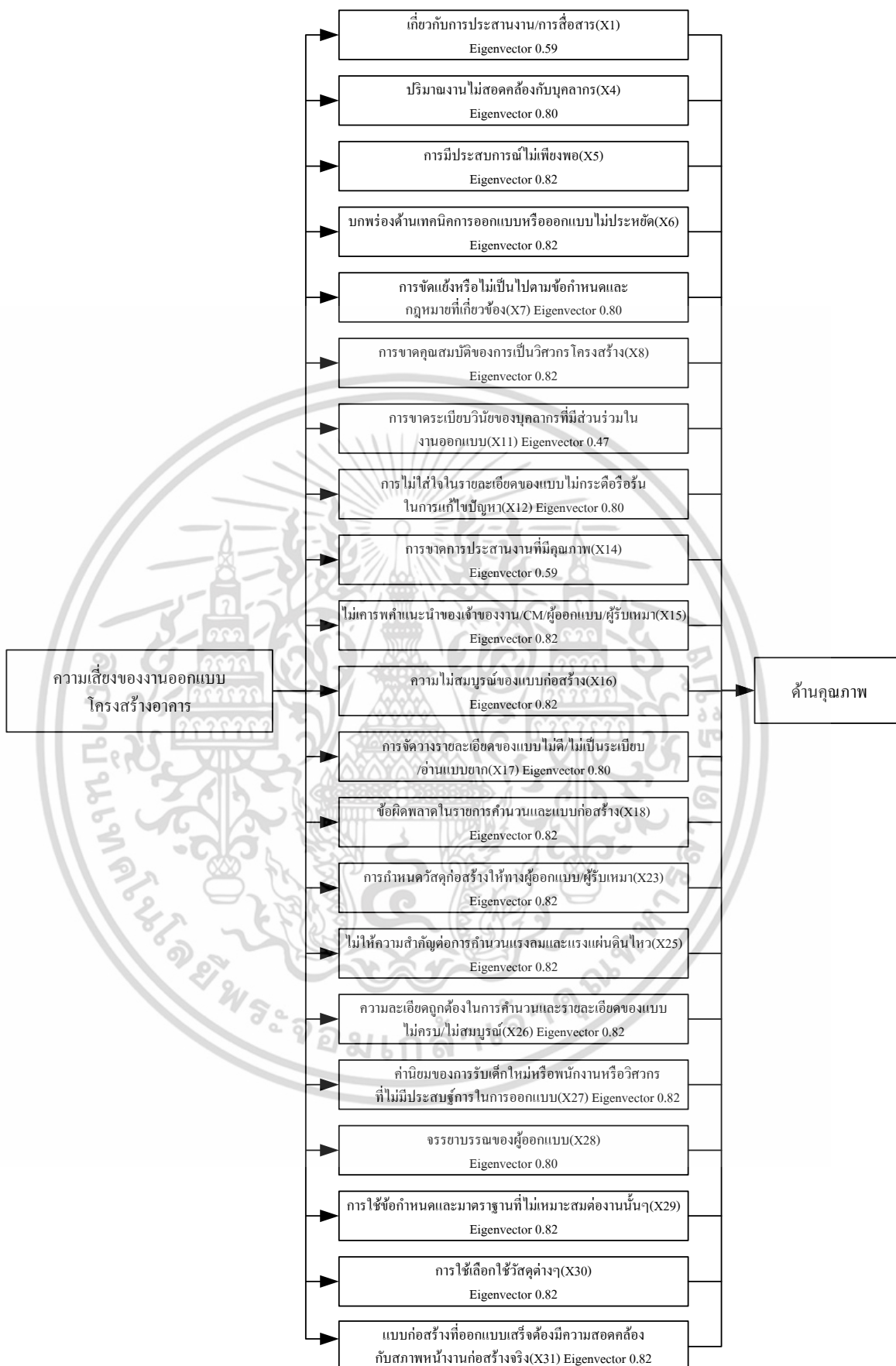
รูปที่ 5.1 โครงสร้างความเสี่ยงในงานออกแบบโครงสร้างอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

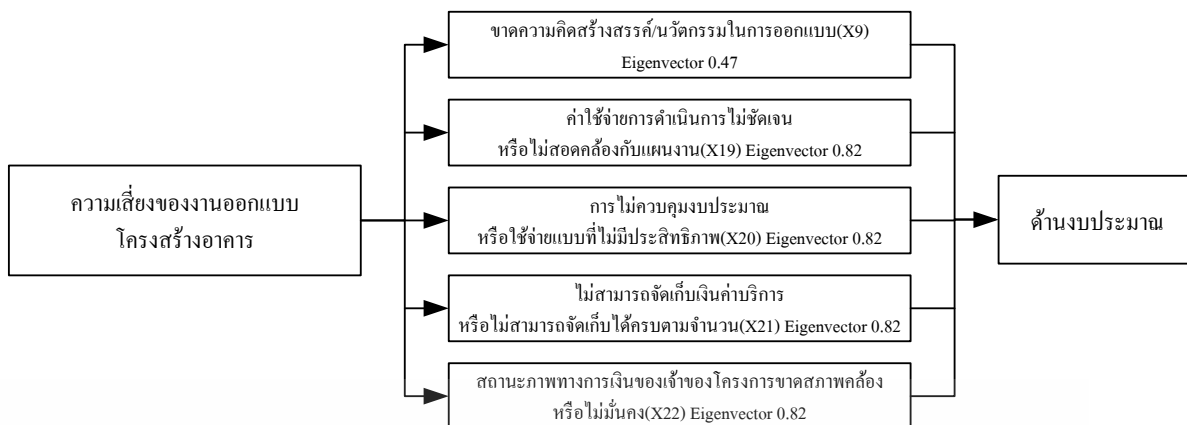


รูปที่ 5.2 แผนภูมิ AHP ระบุนิวความเสี่ยงสำคัญของงานออกแบบโครงสร้างอาคาร

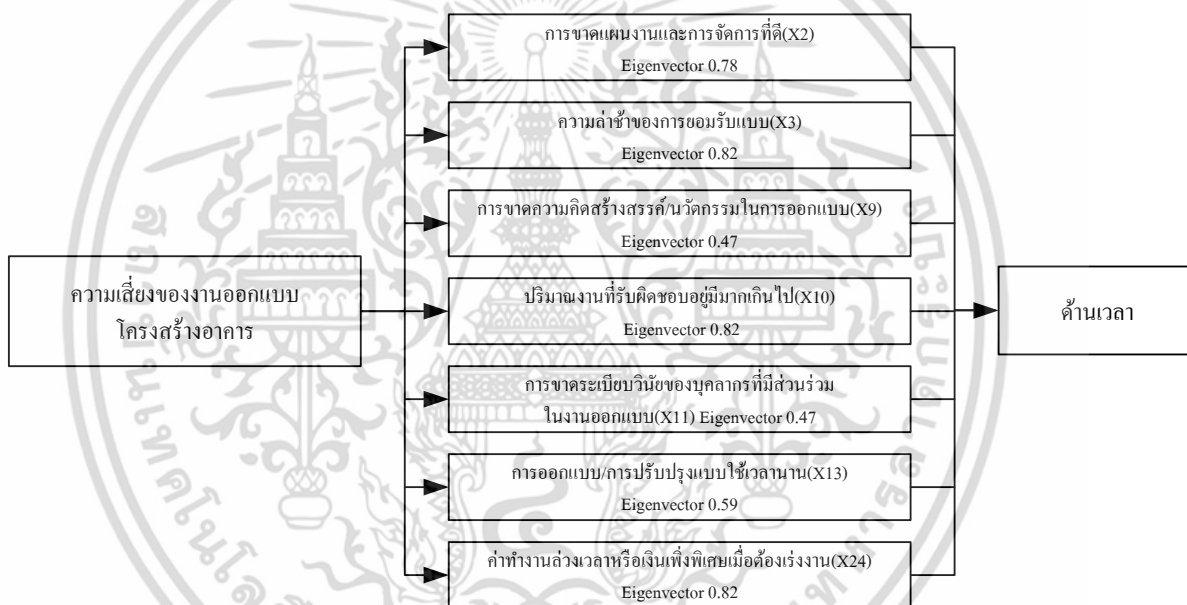
เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ซึ่งไม่ให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์ หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้จัดทำขออภัยไว้ ณ ที่นี้ และขอสงวนสิทธิ์ในเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.3 แผนภูมิ AHP ระบุความเสี่ยงสำคัญด้านคุณภาพของงานออกแบบโครงสร้างอาคาร เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.4 แผนภูมิ AHP ระบุความเสี่ยงสำคัญด้านงบประมาณของงานนอกแบบโครงสร้างอาคาร



รูปที่ 5.5 แผนภูมิ AHP ระบุความเสี่ยงสำคัญด้านเวลาของงานนอกแบบโครงสร้างอาคาร

ผลการวิเคราะห์หาค่าถ่วงน้ำหนักของความเสี่ยงของงานนอกแบบโครงสร้างอาคาร เพื่อหาค่าถ่วงดุลของปัจจัยย่อยต่อด้านงบประมาณ ด้านเวลา ด้านคุณภาพ โดยใช้วิธี Normalized weight พบว่า 5 อันดับแรกที่มีค่าเฉลี่ยความสำคัญสูงที่สุดคือ ปัจจัยด้านจรรยาบรรณของผู้ออกแบบมีค่าเฉลี่ยที่ 4.91, ปัจจัยความเสี่ยงของการมีข้อผิดพลาดในรายการคำนวณและแบบก่อสร้างมีค่าเฉลี่ยที่ 4.82, ส่วนความเสี่ยงด้านการขัดแย้งหรือไม่เป็นไปตามข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง, ความเสี่ยงด้านการขาดคุณสมบัติของการเป็นวิศวกรโครงสร้างและความเสี่ยงของความไม่สมบูรณ์ของแบบก่อสร้างมีค่าเฉลี่ยความสำคัญเท่ากันที่ 4.45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3 สรุปผลงานวิจัย พบว่าผู้ออกแบบให้ความสำคัญในงานออกแบบโครงสร้างอาคาร ต่อปัจจัยหลักในด้านงบประมาณ ด้านเวลา ด้านคุณภาพตามลำดับความสำคัญที่ต่างกัน

1. ด้านคุณภาพ ร้อยละ 52.0
2. ด้านงบประมาณ ร้อยละ 30.0
3. ด้านเวลา ร้อยละ 18.0

ปัจจัยย่อยของความเสียด้านคุณภาพ ซึ่งมีสัดส่วนน้ำหนักสูงสุด 2 อันดับคือ “จรรยาบรรณของผู้ออกแบบ” และ “มีข้อผิดพลาดในรายการคำนวณและแบบก่อสร้าง” อาจเป็นเพราะปัจจัยย่อยที่กล่าวมานี้ แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของความเสียด้านเรื่องการยึดมั่นในจรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพซึ่งมีผลต่อการผลิตแบบก่อสร้างที่มีคุณภาพและข้อผิดพลาดในรายการคำนวณที่ไม่เป็นไปตามหลักของวิศวกรรมโครงสร้าง ส่วน “สถานะภาพทางการเงินของเจ้าของโครงการขาดสภาพคล่องหรือไม่มั่นคง” เป็นความเสี่ยงที่ผู้ออกแบบให้น้ำหนักมากที่สุดของความเสียด้านงบประมาณซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าสถานะภาพที่ไม่มั่นคงของเจ้าของโครงการมีผลกระทบอย่างมากต่องานออกแบบตามมุมมองของวิศวกรโครงสร้าง ในส่วนของปัจจัยเสียด้าน “การขาดแผนงานและการจัดการที่ดี” ซึ่งมีค่าเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสูงสุดของด้านเวลา แสดงให้เห็นว่าผู้ออกแบบงานโครงสร้างตระหนักว่าการขาดการจัดวางแผนงานที่ดีหรือการไม่ปรับปรุงแผนงานอย่างสม่ำเสมอเป็นความเสี่ยงอย่างมากของงานออกแบบโครงสร้างด้านเวลา อีกทั้งปัจจัยย่อย “การขาดความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมในการออกแบบ” เช่น การนำเทคโนโลยีมาช่วยในการคำนวณออกแบบที่มีค่าเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสูงเป็นลำดับที่ 2 ของด้านเวลานั้น เป็นการที่ผู้ออกแบบตระหนักว่าการใช้เทคโนโลยี เช่น โปรแกรมคำนวณโครงสร้างอาคารสำเร็จรูป ณ.ปัจจุบันมีความสำคัญอย่างมากในเรื่องของความสะดวกรวดเร็วในการออกแบบ แต่กระนั้นการใช้โปรแกรมคำนวณโครงสร้างอาคารสำเร็จรูปก็ยังมีความเสี่ยงอยู่มาก เนื่องจากอาจเป็นเพราะความไม่เข้าใจถึงหลักการคำนวณโครงสร้างอาคารที่แท้จริงก่อนการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสี่ยงอย่างมากต่อรายการคำนวณและมีผลต่องานออกแบบโครงสร้างอาคาร ผลจากงานวิจัยนี้จะ เป็นสิ่งที่ช่วยให้วิศวกรโครงสร้างอาคารตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้เห็นและให้ความสำคัญถึงความเสี่ยงของงานออกแบบโครงสร้างอาคาร เพื่อนำไปวางแผนควบคุมความเสี่ยงของงาน นอกจากนี้ยังได้ทำให้ทราบถึงความเสี่ยงของงานออกแบบเบื้องต้นว่ามีความเสี่ยงในแต่ละด้านมากน้อยเพียงใด งานวิจัยการระบุปัจจัยเสี่ยงสำคัญของงานออกแบบโครงสร้างอาคาร เป็นการวิจัยส่วนหนึ่งของงานควบคุมความเสี่ยงของงานออกแบบโครงสร้างซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานออกแบบประเภทอื่นได้ โดยรายละเอียดผลสรุปกลุ่มปัจจัยและค่าน้ำหนักความเสี่ยงสำคัญของแต่ละปัจจัย แสดงดังรูปที่ 5.6

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยย่อย	ค่าถ่วงน้ำหนัก (%)	Normalized Weight (%)
ด้านคุณภาพ		52%	
	1. ปัญหาเกี่ยวกับการประสานงาน/การสื่อสาร		5.1%
	2. ปริมาณงานไม่สอดคล้องกับบุคลากร		4.7%
	3. การมีประสบการณ์ไม่เพียงพอ		5.0%
	4. บทพร่องด้านเทคนิคการออกแบบ, ออกแบบไม่ประหยัด		4.4%
	5. การขัดแย้งหรือไม่เป็นไปตามข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง		5.2%
	6. ขาดคุณสมบัติของการเป็นวิศวกรโครงสร้าง		5.2%
	7. การขาดระเบียบวินัยของบุคลากรที่มีส่วนร่วมในงานออกแบบ		4.2%
	8. การใส่ใจในรายละเอียดของแบบ, การกระตือรือร้นในการแก้ไขปัญหา		4.4%
	9. ไม่เคารพคำแนะนำของเจ้าของงาน/CM/ผู้ออกแบบ/ผู้รับเหมา		4.6%
	10. ขาดการประสานงานที่มีคุณภาพ		4.3%
	11. ความไม่สมบูรณ์ของแบบก่อสร้าง		5.2%
	12. จัดวางรายละเอียดของแบบไม่ดี, ไม่เป็นระเบียบ, อ่านแบบยาก		4.8%
	13. มีข้อผิดพลาดในรายการคำนวณและแบบก่อสร้าง		5.6%
	14. การกำหนดวัสดุก่อสร้างให้ทางผู้ออกแบบ/ผู้รับเหมา		3.8%
	15. ไม่ให้ความสำคัญต่อการคำนวณแรงลมและแรงแผ่นดินไหว		5.1%
	16. ความละเอียดถูกต้องในการคำนวณและรายละเอียดของแบบไม่ครบ/ไม่สมบูรณ์		5.1%
	17. ค่านิยมของการรับเด็กใหม่หรือพนักงานหรือวิศวกรที่ไม่มีประสบการณ์การ ในการออกแบบ		4.3%
	18. จรรยาบรรณของผู้ออกแบบ		5.7%
	19. การใช้ข้อกำหนดและมาตรฐานที่ไม่เหมาะสมต่องานนั้นๆ		4.4%
	20. การใช้เลือกใช้วัสดุต่างๆ		3.2%
21. แบบก่อสร้างที่ออกแบบเสร็จ ต้องมีความสอดคล้องกับสภาพหน้างานก่อสร้างจริง		5.0%	
ด้านงบประมาณ		30%	
	1. ขาดความคิดสร้างสรรค์/นวัตกรรมในการออกแบบ		19.8%
	2. ค่าใช้จ่ายการดำเนินการไม่ชัดเจน หรือ ไม่สอดคล้องกับแผนงาน		19.3%
	3. ควบคุมงบประมาณ หรือ ใช้จ่ายแบบที่ไม่มีประสิทธิภาพ		19.8%
	4. ไม่สามารถจัดเก็บเงินค่าบริการ หรือ ไม่สามารถจัดเก็บได้ครบตามจำนวน		20.3%
5. สถานะภาพทางการเงินของเจ้าของโครงการขาดสภาพคล่องหรือไม่มั่นคง		20.8%	
ด้านเวลา		18%	
	1. การขาดแผนงานและการจัดการที่ดี		16.1%
	2. ความล่าช้าของการยอมรับแบบ		14.0%
	3. ขาดความคิดสร้างสรรค์/นวัตกรรมในการออกแบบ		14.3%
	4. ปริมาณงานที่รับผิดชอบอยู่มากเกินไป		14.0%
	5. การขาดระเบียบวินัยของบุคลากรที่มีส่วนร่วมในงานออกแบบ		14.0%
	6. การออกแบบ/การปรับปรุงแบบใช้เวลานาน		13.6%
7. ค่าทำงานล่วงเวลาหรือเงินพิเศษเมื่อต้องเร่งงาน		14.0%	

รูปที่ 5.6 แสดงโครงสร้างปัจจัยความสำคัญของงานออกแบบโครงสร้างอาคารด้านงบประมาณ ด้านเวลา ด้านคุณภาพและค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

จากผลการศึกษาเรื่อง การระบุความเสี่ยงสำคัญในงานออกแบบโครงสร้างอาคารทำให้เห็นว่า วิศวกรโครงสร้างนั้น ตระหนักถึงความสำคัญกับความเสี่ยงของปัญหาด้านการขาดจรรยาบรรณของ วิศวกร ทั้งนี้ วิศวกรโครงสร้างควรคำนึงถึงการทำหน้าที่ที่ถูกต้องของวิศวกร ไม่แสวงหาผลกำไรหรือผลประโยชน์ประกอบการอันเกินควร รวมทั้งกำหนดและควบคุมปริมาณงานให้สอดคล้องกับความสามารถของตนเองและจำนวนของบุคลากร ซึ่งอาจส่งผลเสียต่อคุณภาพของแบบก่อสร้าง รวมทั้งชื่อเสียงตนเองด้วย

การใช้เทคโนโลยี เช่น โปรแกรมคำนวณโครงสร้างอาคารสำเร็จรูป ณ.ปัจจุบันมีความสำคัญอย่างมากในเรื่องของความสะดวกรวดเร็วในการออกแบบ แต่กระนั้นการใช้โปรแกรมคำนวณโครงสร้างอาคารสำเร็จรูปก็ยังมีความเสี่ยงอยู่มาก เนื่องจากอาจเป็นเพราะความไม่เข้าใจถึงหลักการคำนวณโครงสร้างอาคารที่แท้จริงก่อนการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสี่ยงอย่างมากต่อรายการคำนวณและมีผลต่องานออกแบบโครงสร้างอาคาร

เนื่องด้วยการขยายตัวของอุตสาหกรรมก่อสร้างอาคาร ทำให้เกิดผู้ประกอบการหรือเจ้าของโครงสร้างมากขึ้น ด้วยเหตุนี้วงการออกแบบโครงสร้างอาคารจึงมีการพัฒนาและการแข่งขันที่สูงขึ้น ทั้งนี้ วิศวกรโครงสร้างที่รับงานออกแบบควรให้ความสำคัญถึงสถานะภาพทางการเงินของเจ้าของโครงการด้วย เพราะถ้าเจ้าของโครงการขาดสภาพคล่องทางการเงินหรือไม่มั่นคงอาจมีผลเสียต่องานออกแบบหรืออาจทำให้เกิดการยุติของโครงการได้

5.2.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

เนื่องด้วยปัจจัยย่อยที่มีอิทธิพลต่อด้านคุณภาพมีด้วยกันทั้งหมด 21 ปัจจัย ด้านงบประมาณมี 5 ปัจจัย และด้านเวลามี 7 ปัจจัย ซึ่งจะเห็นว่าปัจจัยย่อยด้านงบประมาณและด้านเวลามีค่อนข้างน้อยเปรียบเทียบกับด้านคุณภาพ เพื่อการพัฒนาโครงสร้างของปัจจัยให้มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น ควรมีการเก็บข้อมูลและคัดกรองข้อมูลเพิ่มเติมจากผู้ออกแบบหรือวิศวกรโครงสร้าง

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษา เพื่อระบุความเสี่ยงสำคัญของงานออกแบบโครงสร้างอาคารด้านงบประมาณ ด้านเวลาและด้านคุณภาพ จากมุมมองของวิศวกรโครงสร้าง อนึ่งเป็นแนวทางในการวางแผนควบคุมความเสี่ยงเบื้องต้นในงานออกแบบโครงสร้างอาคาร รวมถึงการหาฐานข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางของการศึกษาความเสี่ยงของงานออกแบบในรูปแบบอื่นๆต่อไป

สำหรับผู้ที่สนใจในการทำงานวิจัยเกี่ยวกับความเสี่ยงของงานออกแบบ สามารถไปพัฒนาระบบการประเมินความสามารถของวิศวกรผู้ออกแบบงานโครงสร้างอาคารในบริษัทหรือองค์กรทั้งภาครัฐและเอกชนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] Rodrigues AG. 2001. Managing and modelling project risk dynamics: a system dynamics-based framework. Presented at the Fourth European Project Management Conference: PMI Europe 2001, 6–7 June, London.
- [2] ไชยา สัจจารุ่งเรือง, พ.ศ.2548, “การประเมินความสามารถของผู้ออกแบบงานอาคาร: มุมมองของเจ้าของ”, วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- [3] Florence Yean-Yng Ling, Y. 2002. “Model for Predicting Performance of Architects and Engineering.” Journal of Construction Engineering and Management. 128(5): 446-445.
- [4] Florence Yean Yng Ling; Swee Lean Chan; Edwin Chong and Lee Ping Ee, “Predicting Performance of Design-Build and Design-Bid-Build Projects.” Journal of Construction and Management, January/February 2004, pp 75-83
- [5] Yng Ling, F.T. 2004. “Consultancy fees: Dichotomy between A/E’s need to Maximize Profit and Employer’s need to Minimize Cost”, Journal of professional issue in Engineering Education and Practice. 130(2): 120-123
- [6] Al-Hammad, A. and Al-Hammad, I. 1996. “Interface Problems between Building Owners and Designers.” Journal of Performance of Construction Facilities. August: 123-12
- [7] Victor Gane and John Haymaker “Benchmarking Current Conceptual High-Rise Design Processes” Journal of Architectural Engineering, September 2010, ASEC, pp 100-111
- [8] Saaty, T.L. 1994, ‘How to make a decision: The analytic hierarchy process’, Interfaces, Vol.24, no. 6, pp. 18-43.
- [9] Thomas L. Saaty, “Decision making with the analytic hierarchy process”, Int. J. Services Sciences, Vol. 1, No. 1, 2008, pp 83- 98
- [10] Florence Yean-Yng Ling, George Ofori & Sui Pheng Low 2007. “Importance of design consultant ‘soft skills’ in design-build projects”, Engineering, Construction and Architectural Management 2000, Vol.7, No.4, pp 389–398
- [11] Lehmann, D. R. 1989. Market research and analysis, 3rd edition, USA : Irwin
- [12] William M. Bulleit, February 2008 “Uncertainty in Structural Engineering”, Practice Periodical on Structural Design and Construction, ASCE , p24-30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- [13] Nerija Banaitiene and Audrius Banaitis 2012, “Risk Management in Construction Projects”,Intech, pp430-448
- [14] Jackie Portman 2014, “Building Services Design Management” Wiley Blackwell, United Kingdom. , Risk Management, page 199-202.
- [15] ชำนาญ พิเชษฐพันธ์, ไพบุลย์ กิติพิทยากร, ตุลาคม 2557 “ปัญหาในการก่อสร้าง”,นครราชสีมา : สำนักพิมพ์ ดีพร้อมการพิมพ์
- [16] วิฑูรย์ ต้นศิริมงคล “AHP กระบวนการตัดสินใจที่ได้รับความนิยมมากที่สุด” กรุงเทพฯ : กราฟฟิค แอนปรินต์ติ้งเซ็นเตอร์, 2542
- [17] ณัฐวุฒิ นาดิ, นันทิ สุทธิการณนัย, “การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานด้วย AHP และ Break-even Analysis กรณีศึกษา บริษัทฯ ไนเต็ด คาร์เพท แมนูแฟคเจอร์ริง จำกัด”, บัณฑิตวิทยาลัย, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ คณะบัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
- [18] กนกศักดิ์ วงศ์หิรัวัตร, พ.ศ.2551 “การใช้เทคนิค AHP เพื่อจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกซอฟต์แวร์ของธนาคารอาคารสงเคราะห์”, วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต แขนงวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาวิทยาการจัดการศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- [19] นวศาสตร์ จานสีบสี, พ.ศ.2557 “การจัดกลุ่มผู้รับเหมาด้านต้นทุน เวลา และคุณภาพ จากลักษณะความสามารถของผู้รับเหมา”, วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- [20] นฤนาถ เอี่ยมตระกูล, พ.ศ.2553 “การบริหารความเสี่ยงด้านการปฏิบัติงานของฝ่ายก่อสร้าง บริษัท พีริบิลท์ จำกัด (มหาชน)”, วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต แขนงวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก

แบบสอบถาม ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การระบุปัจจัยความเสี่ยงสำคัญด้านงบประมาณ เวลา และคุณภาพ
 ของงานออกแบบโครงสร้างอาคาร จากมุมมองผู้ออกแบบ
 Identification the major risk in Cost, time and Quality of structural
 building design from designer's view point

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยี
 พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยความเสี่ยงที่สำคัญ
 ในงานออกแบบโครงสร้างอาคารตามมุมมองของผู้ออกแบบ

ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามจะถูกใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น และจะถูกเก็บไว้เป็นความลับ
 ไม่มีทางเป็นไปได้ที่จะระบุหรืออ้างอิงถึงท่านผู้ตอบแบบสอบถามได้เลย หลังจากการศึกษา
 จบลง ข้อมูลที่ได้รับจากท่านจะถูกทำลายทันที การตอบแบบสอบถามนี้แบ่งเป็น 3 ส่วน
 ซึ่งใช้เวลาโดยประมาณ 15-20 นาที

ขอขอบพระคุณอย่างสูงในการตอบแบบสอบถามของท่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 1 : คุณสมบัติของท่าน

คุณสมบัติและลักษณะตำแหน่งหน้าที่ของท่านผู้วิศวกรโครงสร้างผู้ออกแบบงานอาคาร

ชี้แจงการตอบ : กรุณาเขียน (✓) ใน และเติมคำในช่องว่างตามคุณสมบัติของท่าน (สามารถตอบได้มากกว่า 1 แห่ง)

1.1 รูปแบบหน่วยงานหรือบริษัท ณ.ปัจจุบันท่านดำรงตำแหน่งอยู่

- หน่วยงานรัฐบาล หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ
 ห้างหุ้นส่วน/บริษัทเอกชน อื่นๆ

1.2 ระยะเวลาในการทำงาน/ประสบการณ์ในการทำงานเป็นผู้ออกแบบโครงสร้างอาคาร

- ระยะเวลาน้อยกว่า 3 ปี ระยะเวลาระหว่าง 3-6 ปี
 ระยะเวลาระหว่าง 7-10 ปี ระยะเวลามากกว่า 10 ปี

1.3 ระดับคุณสมบัตินิติการได้รับอนุญาตผู้ประกอบการวิชาชีพวิศวกร

- ภาควิศวกรโยธา วุฒิศวกรโยธา
 สามัญวิศวกรโยธา อื่นๆ

1.4 รูปแบบ/ลักษณะของงานหรือโครงการที่ท่านเคยทำหรือดำเนินการอยู่
(สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- บ้านพักอาศัย อาคารพาณิชย์ โรงงาน สถานบริการ
 อาคารต่ำ (สูงน้อยกว่า 23 ม.) อาคารสูง (สูงมากกว่า 23 ม.) อาคารสาธารณะ
 อื่นๆ

1.5 จำนวนโครงการที่ท่านได้ออกแบบหรือมีส่วนร่วมในการออกแบบโครงสร้างงานอาคาร

- ระหว่าง 1-5 โครงการ ระหว่าง 5-10 โครงการ
 ระหว่าง 10-15 โครงการ มากกว่า 15 โครงการขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามการระบุปัจจัยความเสี่ยงที่มีผลต่องานออกแบบงานโครงสร้างอาคาร

กรุณาเขียนเครื่องหมาย (✓) ในช่องว่าง ถ้าท่านคิดว่าลักษณะปัญหา มีผล ทำให้เกิดความเสี่ยงต่องานออกแบบ และ เขียนเครื่องหมาย (✗) ในช่องว่าง ถ้าท่านคิดว่าลักษณะปัญหา ไม่มีผล ทำให้เกิดความเสี่ยงต่องานออกแบบ

(โดยการสัมภาษณ์และสอบถามจากวิศวกรผู้เชี่ยวชาญงานออกแบบโครงสร้างอาคาร)

ข้อ	ลักษณะความเสี่ยง	มีความเสี่ยงต่องานออกแบบหรือไม่
2.01	ปัญหาเกี่ยวกับการประสานงาน/การสื่อสาร : ความเสี่ยงอันเนื่องมาจากการสื่อสารและรับข้อมูลที่ไม่สอดคล้องและต่อเนื่อง จะมีความเสี่ยงต่องานออกแบบหรือไม่	
2.02	การขาดแผนงานและการจัดการที่ดี : ไม่ปรับปรุงแผนงานหรือปรับปรุงไม่สม่ำเสมอ จะส่งผลให้มีความเสี่ยงต่องานออกแบบหรือไม่	
2.03	ความล่าช้าของการยอมรับแบบ : ไม่สามารถส่งมอบแบบได้ อันเนื่องมาจากเจ้าของเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา แบบสถาปัตยกรรมนิ่ง หรือ เกิดการล่าช้าในการดำเนินงานของผู้ที่เกี่ยวข้อง จะมีความเสี่ยงต่องานออกแบบหรือไม่	
2.04	จำนวนบุคลากรน้อยไป/มากไป : จำนวนบุคลากรที่สามารถทำงานได้มีน้อยไป/มากไป จะส่งผลให้มีความเสี่ยงต่องานออกแบบหรือไม่	
2.05	การมีประสบการณ์ไม่เพียงพอ : ขาดประสบการณ์, ผลงานที่ผ่านมาประสบความสำเร็จน้อย จะมีความเสี่ยงต่องานออกแบบหรือไม่	
2.06	ขาดความเชี่ยวชาญ / ชำนาญการ : บกพร่องด้านเทคนิคการออกแบบ, ออกแบบไม่ประหยัด จะส่งผลให้มีความเสี่ยงต่องานออกแบบหรือไม่	
2.07	การการขัดแย้งหรือไม่เป็นไปตามข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง จะมีความเสี่ยงต่องานออกแบบหรือไม่	
2.08	ขาดคุณสมบัติของการเป็นวิศวกรโครงสร้าง : วุฒิการศึกษาไม่ตรงตามสายงาน, ไม่มีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรม จะส่งผลให้มีความเสี่ยงต่องานออกแบบหรือไม่	
2.09	ขาดความคิดสร้างสรรค์/นวัตกรรมในการออกแบบ : ไม่นำเทคโนโลยีมาใช้ในการออกแบบ, ใช้แนวคิดออกแบบเดิมๆ จะมีความเสี่ยงต่องานออกแบบหรือไม่	
2.10	ปริมาณงานที่รับผิดชอบอยู่มากเกินไป ทำให้เกิดความล่าช้าในการส่งแบบก่อสร้าง จะส่งผลให้มีความเสี่ยงต่องานออกแบบหรือไม่	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และสงวนสิทธิในข้อมูลทั้งหมดไว้ใช้ประโยชน์ด้วยประการนี้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	ลักษณะความเสี่ยง	มีความเสี่ยงต่อ งานออกแบบ
2.11	การขาดระเบียบวินัยของพนักงาน จะมีความเสี่ยงต่องานออกแบบหรือไม่	
2.12	ขาดความมุ่งมั่น/ตอบสนองล่าช้า : ไม่ใส่ใจในรายละเอียดของแบบ, ขาดการกระตือรือร้นในการแก้ไขปัญหา จะส่งผลให้มีความเสี่ยงต่องานออกแบบหรือไม่	
2.13	การออกแบบ/การปรับปรุงแบบใช้เวลานาน : ความล่าช้าในการปรับ/ปรับปรุง/เพิ่มเติมแบบ จะมีความเสี่ยงต่องานออกแบบหรือไม่	
2.14	ขาดการประสานงานที่มีคุณภาพ : การยอมรับการทำงานร่วมกันเป็นทีม ทั้ง ออกแบบและเขียนแบบ จะส่งผลให้มีความเสี่ยงต่องานออกแบบหรือไม่	
2.15	ไม่เคารพคำแนะนำของเจ้าของงาน/CM/ผู้ออกแบบ/ผู้รับเหมา : ไม่รับฟังการแนะนำของพนักงานก่อสร้าง จะมีความเสี่ยงต่องานออกแบบหรือไม่	
2.16	ความไม่สมบูรณ์ของแบบก่อสร้าง : แบบมีรายละเอียดไม่ชัดเจน หรือเข้าใจยาก จะส่งผลให้มีความเสี่ยงต่องานออกแบบหรือไม่	
2.17	การนำเสนอแบบก่อสร้างที่ไม่มีประสิทธิภาพ : มองภาพโดยรวมไม่ออก, จัดวางรายละเอียดของแบบไม่ดี จะมีความเสี่ยงต่องานออกแบบหรือไม่	
2.18	ความเสี่ยงจากแบบก่อสร้างที่ไม่ได้มาตรฐาน : มีข้อผิดพลาดในรายการคำนวณและแบบก่อสร้าง จะส่งผลให้มีความเสี่ยงต่องานออกแบบหรือไม่	
2.19	การกำหนดงบประมาณไม่ชัดเจน : ค่าใช้จ่ายการดำเนินการไม่ชัดเจน หรือ ไม่สอดคล้องกับแผนงาน จะมีความเสี่ยงต่องานออกแบบหรือไม่	
2.20	ความเสี่ยงที่เกิดจากการควบคุมงบประมาณ : ไม่ควบคุมงบประมาณ หรือ ใช้จ่ายแบบที่ไม่มีประสิทธิภาพ จะส่งผลให้มีความเสี่ยงต่องานออกแบบหรือไม่	
2.21	ความเสี่ยงด้านการจัดเก็บค่าบริการ : ไม่สามารถจัดเก็บเงินค่าบริการ หรือ ไม่สามารถจัดเก็บได้ครบตามจำนวน จะมีความเสี่ยงต่องานออกแบบหรือไม่	
2.22	สภาพทางการเงินของเจ้าของโครงการ : สถานะสภาพทางการเงินของเจ้าของโครงการขาดสภาพคล่องหรือไม่มั่นคง จะส่งผลให้มีความเสี่ยงต่องานออกแบบหรือไม่	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.23	ความสัมพันธ์กับผู้ค้าวัสดุก่อสร้าง เช่น ความเสี่ยงของการกำหนดวัสดุ ก่อสร้างให้ทางผู้ออกแบบ/ผู้รับเหมา จะมีความเสี่ยงต่องานออกแบบ หรือไม่	
2.24	การไม่มีการให้ค่าทำงานล่วงเวลาหรือเงินพิเศษเมื่อต้องเร่งงาน จะ ส่งผลให้มีความเสี่ยงต่องานออกแบบหรือไม่	
2.25	ความเสี่ยงทางภัยธรรมชาติ เช่น ขาดการจัดการและรับมือกับภัย ธรรมชาติ จะส่งผลให้มีความเสี่ยงต่องานออกแบบหรือไม่	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข
แบบสอบถาม ข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การระบุปัจจัยความเสี่ยงสำคัญด้านงบประมาณ เวลา และคุณภาพ
 ของงานออกแบบโครงสร้างอาคาร จากมุมมองผู้ออกแบบ
 Identification the major risk in Cost, time and Quality of structural
 building design from designer's view point

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ
 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับ
 ปัจจัยความเสี่ยงที่สำคัญด้านงบประมาณ เวลา และคุณภาพในงานออกแบบโครงสร้างอาคาร
 ตามมุมมองของผู้ออกแบบ

ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามจะถูกใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น และจะถูกเก็บไว้เป็นความลับ ไม่มีทาง
 เป็นไปได้ที่จะระบุหรืออ้างอิงถึงท่านผู้ตอบแบบสอบถามได้เลย หลังจากที่มีการศึกษานี้จบลง ข้อมูลที่
 ได้รับจากท่านจะถูกทำลายทันที การตอบแบบสอบถามนี้แบ่งเป็น 4 ส่วน ซึ่งใช้เวลาโดยประมาณ 15-20

ขอขอบพระคุณอย่างสูงในการตอบแบบสอบถามของท่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 1 : คุณสมบัติของท่าน

คุณสมบัติและลักษณะตำแหน่งหน้าที่ของท่านผู้วิศวกรโครงสร้างผู้ออกแบบงานอาคาร

ชี้แจงการตอบ : กรณียื่น (✓) ใน และเติมคำในช่องว่างตามคุณสมบัติของท่าน (สามารถตอบได้มากกว่า 1 แห่ง)

รูปแบบหน่วยงานหรือบริษัท ณ.ปัจจุบันท่านดำรงตำแหน่งอยู่

- หน่วยงานรัฐบาล หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ
 ห้างหุ้นส่วน/บริษัทเอกชน อื่นๆ

ระดับคุณสมบัตินิติการได้รับอนุญาตให้ผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกร

- ภาควิชาโยธา วุฒิวิศวกรโยธา
 สามัญวิศวกรโยธา อื่นๆ

ระยะเวลาในการทำงาน/ประสบการณ์ในการทำงานเป็นผู้ออกแบบโครงสร้างอาคาร

- ระยะเวลาน้อยกว่า 3 ปี ระยะเวลาระหว่าง 3-8 ปี ระยะเวลามากกว่า 8 ปี

รูปแบบ/ลักษณะของงานหรือโครงการที่ท่านเคยทำหรือดำเนินการอยู่

(สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- บ้านพักอาศัย อาคารพาณิชย์ โรงงาน สถานบริการ
 อาคารต่ำ (สูงน้อยกว่า 23 ม.) อาคารสูง (สูงมากกว่า 23 ม.) อาคารสาธารณะ
 อื่นๆ

1.10 จำนวนโครงการที่ท่านได้ออกแบบหรือมีส่วนร่วมในการออกแบบโครงสร้าง

บ้านและอาคารสูงไม่เกิน 4 ชั้น

- ระหว่าง 1-3 โครงการ ระหว่าง 4-6 โครงการ มากกว่า 7 โครงการขึ้นไป

1.11 จำนวนโครงการที่ท่านได้ออกแบบหรือมีส่วนร่วมในการออกแบบโครงสร้าง

อาคารสูงเกิน 4 ชั้น

- ระหว่าง 1-3 โครงการ ระหว่าง 4-6 โครงการ มากกว่า 7 โครงการขึ้นไป

1.12 จำนวนโครงการที่ท่านได้ออกแบบหรือมีส่วนร่วมในการออกแบบโครงสร้าง โรงงาน

- ระหว่าง 1-3 โครงการ ระหว่าง 4-6 โครงการ มากกว่า 7 โครงการขึ้นไป

1.13 จำนวนโครงการที่ท่านได้ออกแบบหรือมีส่วนร่วมในการออกแบบโครงสร้าง อาคารสาธารณะ

- ระหว่าง 1-3 โครงการ ระหว่าง 4-6 โครงการ มากกว่า 7 โครงการขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 2 : การเปรียบเทียบระดับของความสำคัญด้านงบประมาณ เวลา คุณภาพ ของงานออกแบบ
โครงสร้างอาคาร

กรรณาเขียนเครื่องหมายวงกลมรอบตัวเลขระดับความสำคัญของปัจจัยเปรียบเทียบกับอีกปัจจัยหนึ่ง

ระดับของความสำคัญ	ความหมาย
1	สำคัญเท่ากัน
3	สำคัญกว่าเล็กน้อย
5	สำคัญกว่าปานกลาง
7	สำคัญกว่ามาก
9	สำคัญกว่ามากที่สุด
โดย 2, 4, 6, 8	อยู่ระหว่างระดับที่อธิบายมาข้างต้น

ตัวอย่าง 1 : ถ้าท่านให้ความสำคัญของงานออกแบบโครงสร้าง ด้านงบประมาณ สำคัญกว่ามาก
เปรียบเทียบกับด้านเวลา กรรณาวงกลมรอบตัวเลข 7

งบประมาณ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	เวลา
----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------

ตัวอย่าง 2 : ถ้าท่านให้ความสำคัญของงานออกแบบโครงสร้าง ด้านเวลา สำคัญกว่าเล็กน้อย
เปรียบเทียบกับด้านงบประมาณ กรรณาวงกลมรอบตัวเลข 3

งบประมาณ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	เวลา
----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------

ตัวอย่าง 3 : ถ้าท่านให้ความสำคัญของงานออกแบบโครงสร้าง ด้านงบประมาณ อยู่ระหว่างสำคัญกว่า
มาก ถึง สำคัญกว่ามากที่สุด เปรียบเทียบกับด้านเวลา กรรณาวงกลมรอบตัวเลข 8

งบประมาณ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	เวลา
----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------

โปรดระบุความสำคัญ : กรรณาวงกลมตัวเลขระดับความสำคัญของปัจจัยเปรียบเทียบกับอีกปัจจัย
หนึ่ง

ปัจจัย	ระดับความสำคัญ																ปัจจัย	
งบประมาณ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	เวลา
งบประมาณ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	คุณภาพ
เวลา	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	คุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 3 : การระบุความเสี่ยงสำคัญด้านงบประมาณของงานออกแบบ, เวลาในการออกแบบ และคุณภาพของแบบก่อสร้าง ของงานออกแบบโครงสร้างอาคารในมุมมองผู้ออกแบบ

กรุณาเขียนเครื่องหมาย (✓) ในช่องว่าง โดยปัญหาดังกล่าวมีความเสี่ยงต่อปัจจัยด้านใดมากที่สุด หนึ่งอันดับ

ข้อ	ลักษณะความเสี่ยง	ด้านงบประมาณ	ด้านเวลา	ด้านคุณภาพ
3.01	ปัญหาเกี่ยวกับการประสานงาน/การสื่อสาร : ความเสี่ยงอันเนื่องมา จากการสื่อสารและรับข้อมูลที่ไม่สอดคล้อง และต่อเนื่อง จะส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงด้านใดมากที่สุด			
3.02	การขาดแผนงานและการจัดการที่ดี : ไม่ปรับปรุงแผนงานหรือปรับปรุงไม่สม่ำเสมอ จะส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงด้านใดมากที่สุด			
3.03	ความล่าช้าของการยอมรับแบบ : ไม่สามารถส่งมอบแบบได้ อันเนื่องมาจากเจ้าของเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา แบบสถาปัตยกรรมนิ่ง หรือ เกิดการล่าช้าในการดำเนินงานของผู้ที่เกี่ยวข้อง จะส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงด้านใดมากที่สุด			
3.04	ปริมาณงานไม่สอดคล้องกับบุคลากร เช่น ปริมาณงานที่มีมากเกินไป, งานในมือมีมากเกินไป หรือปริมาณบุคลากรไม่สอดคล้องกับปริมาณงาน จะส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงด้านใดมากที่สุด			
3.05	การมีประสบการณ์ไม่เพียงพอ : ขาดประสบการณ์, ผลงานที่ผ่านมาประสบความสำเร็จน้อย จะส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงด้านใดมากที่สุด			
3.06	ขาดความเชี่ยวชาญ / ชำนาญการ : บกพร่องด้านเทคนิคการออกแบบ, จะส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงด้านใดมากที่สุด			
3.07	การขัดแย้งหรือไม่เป็นไปตามข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง จะส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงด้านใดมากที่สุด			
3.08	ขาดคุณสมบัติของการเป็นวิศวกรโครงสร้าง : วุฒิการศึกษาไม่ตรงตามสายงาน, ไม่มีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรม จะส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงด้านใดมากที่สุด			
3.09	ขาดความคิดสร้างสรรค์/นวัตกรรมในการออกแบบ : ไม่นำเทคโนโลยีมาใช้ในการออกแบบ, ใช้แนวคิดออกแบบเดิมๆ จะส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงด้านใดมากที่สุด			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	ลักษณะความเสี่ยง	ด้านงบประมาณ	ด้านเวลา	ด้านคุณภาพ
3.10	ปริมาณงานออกแบบที่รับผิดชอบอยู่มีมากเกินไป ทำให้เกิดความล่าช้าในการส่งแบบก่อสร้าง จะส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงด้านใดมากที่สุด			
3.11	การขาดระเบียบวินัยของบุคลากรที่มีส่วนร่วมในงานออกแบบจะส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงด้านใดมากที่สุด			
3.12	ขาดความมุ่งมั่น/ตอบสนองล่าช้า : ไม่ใส่ใจในรายละเอียดของแบบ, ขาดการกระตือรือร้นในการแก้ไขปัญหา จะส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงด้านใดมากที่สุด			
3.13	การออกแบบ/การปรับปรุงแบบใช้เวลานาน : ความล่าช้าในการปรับ/ปรับปรุง/เพิ่มเติมแบบ จะส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงด้านใดมากที่สุด			
3.14	ขาดการประสานงานที่มีคุณภาพ : การยอมรับการทำงานร่วมกันเป็นทีมทั้ง ออกแบบและเขียนแบบ จะส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงด้านใดมากที่สุด			
3.15	ไม่เคารพคำแนะนำของเจ้าของงาน/CM/ผู้รับเหมา : ไม่รับฟังการแนะนำของหน่วยงานก่อสร้าง จะส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงด้านใดมากที่สุด			
3.16	ความไม่สมบูรณ์ของแบบก่อสร้าง : แบบมีรายละเอียดไม่ชัดเจน หรือ เข้าใจยาก จะส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงด้านใดมากที่สุด			
3.17	การนำเสนอแบบก่อสร้างที่ไม่มีประสิทธิภาพ : มองภาพโดยรวมไม่ออก, จัดวางรายละเอียดของแบบไม่ดี จะส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงด้านใดมากที่สุด			
3.18	ความเสี่ยงจากแบบก่อสร้างที่ไม่ได้มาตรฐาน : มีข้อผิดพลาดในรายการคำนวณและแบบก่อสร้าง จะส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงด้านใดมากที่สุด			
3.19	การกำหนดงบประมาณในการออกแบบไม่ชัดเจน : ค่าใช้จ่ายการดำเนินการไม่ชัดเจน หรือ ไม่สอดคล้องกับแผนงาน จะส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงด้านใดมากที่สุดในงานออกแบบ			
3.20	ความเสี่ยงที่เกิดจากการควบคุมงบประมาณ : ไม่ควบคุมงบประมาณ หรือ ใช้จ่ายแบบที่ไม่มีประสิทธิภาพ จะส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงด้านใดมากที่สุด			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปยังประโยชน์ใด ๆ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	ลักษณะความเสี่ยง	ด้านงบประมาณ	ด้านเวลา	ด้านคุณภาพ
3.21	ความเสี่ยงด้านการจัดเก็บค่าบริการออกแบบ : ไม่สามารถจัดเก็บเงินค่าบริการ หรือ ไม่สามารถจัดเก็บได้ครบตามจำนวน จะส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงด้านใดมากที่สุด			
3.22	สภาพทางการเงินของเจ้าของโครงการ : สถานะสภาพทางการเงินของเจ้าของโครงการขาดสภาพคล่องหรือไม่มั่นคง จะส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงด้านใดมากที่สุด			
3.23	ความสัมพันธ์กับผู้ค้าวัสดุก่อสร้าง เช่น ความเสี่ยงของการกำหนดคุณสมบัติวัสดุก่อสร้างให้ทางผู้ออกแบบ/ผู้รับเหมา จะส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงด้านใดมากที่สุด			
3.24	การไม่มีการให้ค่าทำงานล่วงเวลาหรือเงินพิเศษเมื่อต้องเร่งงานออกแบบ จะส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงด้านใดมากที่สุด			
3.25	ไม่ให้ความสำคัญในการออกแบบเพื่อรับมือกับภัยธรรมชาติ เช่น ไม่ให้ความสำคัญต่อการคำนวณแรงลมและแรงแผ่นดินไหว จะมีผลกระทบต่อความเสี่ยงต่อด้านใดมากที่สุด			
3.26	ปัญหาด้านความไม่ละเอียดถูกต้องในการคำนวณ จะส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงด้านใดมากที่สุด			
3.27	ค่านิยมขององค์กร เช่น ค่านิยมของการรับเด็กใหม่หรือพนักงานหรือวิศวกรที่ไม่มีประสบการณ์ในการออกแบบ จะส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงด้านใดมากที่สุด			
3.28	จรรยาบรรณของผู้ออกแบบ เช่น ไม่ตามใจเจ้าของงานในสิ่งที่ไม่ถูกต้อง หรือ ไม่ยึดมั่นในจรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพอย่างเคร่งครัดมีความเสี่ยงต่องานออกแบบ จะส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงด้านใดมากที่สุด			
3.29	การใช้ข้อกำหนดและมาตรฐานที่ไม่เหมาะสมต่องานนั้นๆ เช่น กำลังอัดคอนกรีต, คุณภาพเหล็กเสริม, การควบคุมคุณภาพของหน้างาน มีความเสี่ยงต่องานออกแบบ จะส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงด้านใดมากที่สุด			
3.30	การใช้เลือกใช้วัสดุต่างๆ เช่น หน้าตัดเหล็ก, กำลังอัดคอนกรีตไม่เหมาะสมกับขนาดของงานซึ่งมีผลต่องานออกแบบ จะส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงด้านใดมากที่สุด			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	ลักษณะความเสี่ยง	ด้านงบประมาณ	ด้านเวลา	ด้านคุณภาพ
3.31	แบบก่อสร้างที่ออกแบบเสร็จ ไม่มีความสอดคล้องกับสภาพหน้างานก่อสร้างจริง หรือมีรายละเอียดไม่เพียงพอและไม่ชัดเจน จะส่งผลต่อความเสี่ยงต่อด้านใดมากที่สุด			



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 4 : การประเมินความสำคัญของปัญหาซึ่งส่งผลกระทบต่องานออกแบบโครงสร้างอาคาร
 กรณียื่นเครื่องหมายวงกลมรอบตัวเลข โดยท่านคิดว่าปัญหาต่างๆ มีความสำคัญต่องานออกแบบ
 โครงสร้างอาคารมากหรือน้อยเพียงใด (โปรดระบุตามระดับคะแนน)

หลักการให้คะแนน

ระดับคะแนน	คำอธิบาย	
5	มีความสำคัญในงานออกแบบโครงสร้างอาคาร	มากที่สุด
4	มีความสำคัญในงานออกแบบโครงสร้างอาคาร	มาก
3	มีความสำคัญในงานออกแบบโครงสร้างอาคาร	ปานกลาง
2	มีความสำคัญในงานออกแบบโครงสร้างอาคาร	น้อย
1	มีความสำคัญในงานออกแบบโครงสร้างอาคาร	ไม่มีความสำคัญ

ข้อ	ปัญหาของงานออกแบบโครงสร้างอาคาร	ระดับความสำคัญ				
		5	4	3	2	1
4.01	ปัญหาเกี่ยวกับการประสานงาน/การสื่อสาร	5	4	3	2	1
4.02	การขาดแผนงานและการจัดการที่ดี	5	4	3	2	1
4.03	ความล่าช้าของการยอมรับแบบ	5	4	3	2	1
4.04	ปริมาณงานไม่สอดคล้องกับบุคลากร	5	4	3	2	1
4.05	การมีประสบการณ์ไม่เพียงพอ	5	4	3	2	1
4.06	บกพร่องด้านเทคนิคการออกแบบ, ออกแบบไม่ประหยัด	5	4	3	2	1
4.07	การขัดแย้งหรือไม่เป็นไปตามข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง	5	4	3	2	1
4.08	ขาดคุณสมบัติของการเป็นวิศวกรโครงสร้าง	5	4	3	2	1
4.09	ขาดความคิดสร้างสรรค์/นวัตกรรมในการออกแบบ	5	4	3	2	1
4.10	ปริมาณงานออกแบบที่รับผิดชอบอยู่มากเกินไป	5	4	3	2	1
4.11	การขาดระเบียบวินัยของบุคลากรที่มีส่วนร่วมในงานออกแบบ	5	4	3	2	1
4.12	การใส่ใจในรายละเอียดของแบบ, การกระตือรือร้นในการแก้ไข ปัญหา	5	4	3	2	1
4.13	การออกแบบ/การปรับปรุงแบบใช้เวลานาน	5	4	3	2	1
4.14	การประสานงานที่มีคุณภาพ	5	4	3	2	1
4.15	เคารพคำแนะนำของเจ้าของงาน/CM/ผู้รับเหมา	5	4	3	2	1
4.16	ความสมบูรณ์ของแบบก่อสร้าง	5	4	3	2	1
4.17	จัดวางรายละเอียดของแบบไม่ดี, ไม่เป็นระเบียบ, อ่านแบบยาก	5	4	3	2	1
4.18	มีข้อผิดพลาดในรายการคำนวณและแบบก่อสร้าง	5	4	3	2	1
4.19	ค่าใช้จ่ายการดำเนินการไม่ชัดเจน หรือ ไม่สอดคล้องกับแผนงาน	5	4	3	2	1
4.20	ควบคุมงบประมาณในการออกแบบ หรือ ใช้จ่ายแบบที่ไม่มี ประสิทธิภาพ	5	4	3	2	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	ปัญหาของงานออกแบบโครงสร้างอาคาร	ระดับความสำคัญ				
		5	4	3	2	1
4.21	ไม่สามารถจัดเก็บเงินค่าบริการ หรือ ไม่สามารถจัดเก็บได้ครบตามจำนวน	5	4	3	2	1
4.22	สถานะภาพทางการเงินของเจ้าของโครงการขาดสภาพคล่องหรือไม่มั่นคง	5	4	3	2	1
4.23	การกำหนดวัสดุก่อสร้างให้ทางผู้ออกแบบ/ผู้รับเหมา	5	4	3	2	1
4.24	ค่าทำงานล่วงเวลาหรือเงินพิเศษเมื่อต้องเร่งงาน	5	4	3	2	1
4.25	ไม่ให้ความสำคัญต่อการคำนวณแรงลมและแรงแผ่นดินไหว	5	4	3	2	1
4.26	ความละเอียดถูกต้องในการคำนวณและรายละเอียดของแบบไม่ครบ/ไม่สมบูรณ์	5	4	3	2	1
4.27	ค่านิยมของการรับเด็กใหม่หรือพนักงานหรือวิศวกรที่ไม่มีประสบการณ์ในการออกแบบ	5	4	3	2	1
4.28	จรรยาบรรณของผู้ออกแบบ	5	4	3	2	1
4.29	การใช้ข้อกำหนดและมาตรฐานที่ไม่เหมาะสมต่องานนั้นๆ	5	4	3	2	1
4.30	การใช้เลือกใช้คุณสมบัติของวัสดุต่างๆ	5	4	3	2	1
4.31	แบบก่อสร้างที่ออกแบบเสร็จต้องมีความสอดคล้องกับสภาพหน้างานก่อสร้างจริง	5	4	3	2	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค

ตารางแสดงข้อมูลดิบที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.1 ตารางแสดงข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 2

คนที่	Person 1	Person 2	Person 3	Person 4	Person 5	Person 6	Person 7	Person 8	Person 9	Person 10	Person 11
งบประมาณ	7	4	-5	-7	-7	-8	7	7	7	5	7
เวลา	-8	-3	-5	8	7	1	6	-7	-7	-3	-7
คุณภาพ	-7	-5	-7	1	-7	-6	-3	7	5	-6	-7

ตารางที่ ค.2 ตารางแสดงข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 3

ข้อ	ปัญหาของงานออกแบบโครงสร้างอาคาร	Person 1		Person 2		Person 3		Person 4		Person 5		Person 6		Person 7		Person 8		Person 9		Person 10		Person 11		Sum						
		F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3		
4.01	ปัญหาเกี่ยวกับการประสานงานการก่อสร้าง	1			1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	5	6			
4.02	การขาดแผนงานและการจัดการที่ดี	1			1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	2		
4.03	ความสัมพันธ์ของกายกรรมรับแบบ	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11	0			
4.04	ปริมาณงานไม่สอดคล้องกับบุคลากร		1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	10		
4.05	การมีประสบการณ์ไม่เพียงพอ	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	0	0	11	
4.06	อุปกรณ์งานเทคนิคการออกแบบ, ออกแบบไม่ประณีต	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	
4.07	การชี้แจงหรือไม่เป็นไปตามข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	9		
4.08	ขาดคุณสมบัติของการเป็นวิศวกรโครงสร้าง	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	11	
4.09	ขาดความคิดสร้างสรรค์นวัตกรรมในการออกแบบ	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	1		
4.10	ปริมาณงานที่รับผิดชอบอยู่มีมากเกินไป	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	10	
4.11	การขาดระเบียบวินัยของบุคลากรที่มีส่วนร่วมในงานออกแบบ	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	7	2		
4.12	การใส่ใจในรายละเอียดของแบบ, การกระตือรือร้นในทางเทคนิคเชิงปัญหา	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	7	
4.13	การออกแบบ/การปรับปรุงแบบใช้เวลานาน	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	6	0		
4.14	ขาดการประสานงานที่มีคุณภาพ	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	5	6	
4.15	ไม่เคารพคำแนะนำของเจ้าของงาน/CM/ผู้ออกแบบ/ผู้รับเหมาน	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	5		
4.16	ความไม่สมบูรณ์ของแบบก่อสร้าง	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	7		
4.17	ความละเอียดของแบบไม่ดี, ไม่เป็นระเบียบ, อ่านแบบยาก	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	8	
4.18	มีข้อผิดพลาดในรายการคำนวณและแบบก่อสร้าง	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	
4.19	ค่าใช้จ่ายการดำเนินงานไม่ชัดเจน หรือ ไม่สอดคล้องกับแผนงาน	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	
4.20	ควบคุมงบประมาณ หรือ ใช้จ่ายแบบที่ไม่มีประสิทธิภาพ	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	
4.21	ไม่สามารถจัดเก็บเงินค่าบริการ หรือ ไม่สามารถจัดเก็บได้ครบตามจำนวน	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	
4.22	สถานภาพทางการเงินของเจ้าของโครงการขาดสภาพคล่องหรือไม่มั่นคง	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
4.23	การกำหนดวัสดุก่อสร้างให้ทางผู้ออกแบบ/ผู้รับเหมาน	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	7	
4.24	ค่าจ้างช่างผลหรือเงินเฟ้อเพิ่มขึ้นเกินข้อกำหนด	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	7	2	
4.25	ไม่ให้ความสำคัญต่อการคำนวณแรงลมและแรงแผ่นดินไหว	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	11
4.26	ความละเอียดถูกต้องในการคำนวณและรายละเอียดของแบบไม่ครบ/ไม่สมบูรณ์	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	10
4.27	ค่าของรายการรับได้ใหม่หรือพนักงานหรือวิศวกรที่ไม่มีประสบการณ์ในการออกแบบ	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	10
4.28	จรรยาบรรณของผู้ออกแบบ	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	8
4.29	การมีข้อกำหนดและมาตรฐานที่ไม่เหมาะสมต่องานนั้นๆ	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	11
4.30	การใช้เลือกใช้วัสดุต่างๆ	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	10
4.31	แบบก่อสร้างที่ออกแบบเสร็จ ต้องมีความสอดคล้องกับสภาพหน้างานก่อสร้างจริง	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	7	

ตารางที่ ค.3 ตารางแสดงข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 4

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19	Q20	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	Q26	Q27	Q28	Q29	Q30	Q31	
Person 1	5	3	4	4	4	4	5	5	4	5	4	4	3	3	3	4	3	5	4	4	4	4	2	3	5	5	4	5	5	5	4	
Person 2	4	4	3	4	4	3	5	5	5	4	4	4	3	4	5	4	3	5	3	4	3	4	3	3	4	3	4	5	2	1	3	
Person 3	4	5	3	5	4	5	5	4	3	3	3	4	5	3	3	5	4	5	3	4	3	4	3	4	5	5	3	5	4	3	4	
Person 4	4	4	3	5	5	2	3	5	3	4	4	4	3	4	3	4	4	5	4	4	5	5	4	3	4	4	5	5	3	3	4	
Person 5	4	4	3	3	5	5	5	4	4	3	3	3	3	5	4	4	5	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	5	2	4	4	
Person 6	5	4	4	3	3	2	5	4	2	3	3	3	2	4	3	5	3	5	3	3	3	3	4	3	3	5	4	4	5	4	5	
Person 7	5	5	4	4	4	3	5	5	5	2	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	5	3	3	4	4	
Person 8	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	5	4	5
Person 9	4	5	4	4	5	5	4	5	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	5	4	5	
Person 10	4	3	3	5	3	3	3	2	2	5	3	3	3	4	3	4	4	5	4	4	5	3	2	3	4	5	2	4	4	4	4	
Person 11	5	4	4	3	5	5	5	5	5	3	4	4	4	4	4	5	5	5	4	3	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง
ตารางวิเคราะห์ค่าสถิติของข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จาก
แบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 2

	งบประมาณ	เวลา	คุณภาพ	Eigenvector	
งบประมาณ	0.31	0.26	0.32	0.89	0.30
เวลา	0.20	0.18	0.16	0.54	0.18
คุณภาพ	0.49	0.56	0.52	1.57	0.52
	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00

Consistency Vector

งบประมาณ = 3.01

เวลา = 3.01

คุณภาพ = 3.01

Sum = 9.03

$L = \text{Sum}(\text{consistency Vector}) / n$

$L = 3.01$

$CI = (L-n)/(n-1)$

$CI = 0.00$

$CR = CI/RI$

$CR = 0.01$

ตารางที่ ง.2 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 3 คำถาม 1

X1	งบประมาณ	เวลา	คุณภาพ	Eigenvector	
งบประมาณ	0.06	0.04	0.07	0.16	0.05
เวลา	0.44	0.32	0.31	1.07	0.36
คุณภาพ	0.50	0.64	0.62	1.76	0.59
	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00

Consistency Vector

งบประมาณ = 3.01

เวลา = 3.04

คุณภาพ = 3.06

Sum = 9.11

$L = \text{Sum}(\text{consistency Vector}) / n$

$L = 3.04$

$CI = (L-n)/(n-1)$

$CI = 0.02$

$CR = CI/RI$

$CR = 0.04$

ตารางที่ ง.3 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 3 คำถาม 2

X2	งบประมาณ	เวลา	คุณภาพ	Eigenvector	
งบประมาณ	0.09	0.10	0.06	0.25	0.08
เวลา	0.73	0.79	0.82	2.34	0.78
คุณภาพ	0.18	0.11	0.12	0.41	0.14
	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00

Consistency Vector

งบประมาณ = 3.00

เวลา = 3.08

คุณภาพ = 3.01

Sum = 9.09

$L = \text{Sum}(\text{consistency Vector}) / n$

$L = 3.03$

$CI = (L-n)/(n-1)$

$CI = 0.01$

$CR = CI/RI$

$CR = 0.03$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.4 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 3 คำถาม 3

X3	งบประมาณ	เวลา	คุณภาพ	Eigenvector	
งบประมาณ	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
เวลา	0.82	0.82	0.82	2.45	0.82
คุณภาพ	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00

Consistency Vector	L = Sum(consistency Vector) / n
งบประมาณ = 3.00	L = 3.00
เวลา = 3.00	CI = (L-n)/(n-1)
คุณภาพ = 3.00	CI = 0.00
Sum = 9.00	CR = CI/RI
	CR = 0.00

ตารางที่ ง.5 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 3 คำถาม 4

X4	งบประมาณ	เวลา	คุณภาพ	Eigenvector	
งบประมาณ	0.08	0.05	0.09	0.23	0.08
เวลา	0.17	0.11	0.10	0.37	0.12
คุณภาพ	0.75	0.84	0.81	2.40	0.80
	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00

Consistency Vector	L = Sum(consistency Vector) / n
งบประมาณ = 3.01	L = 3.04
เวลา = 3.02	CI = (L-n)/(n-1)
คุณภาพ = 3.09	CI = 0.02
Sum = 9.11	CR = CI/RI
	CR = 0.04

ตารางที่ ง.6 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 3 คำถาม 5

X5	งบประมาณ	เวลา	คุณภาพ	Eigenvector	
งบประมาณ	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
เวลา	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
คุณภาพ	0.82	0.82	0.82	2.45	0.82
	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00

Consistency Vector	L = Sum(consistency Vector) / n
งบประมาณ = 3.00	L = 3.00
เวลา = 3.00	CI = (L-n)/(n-1)
คุณภาพ = 3.00	CI = 0.00
Sum = 9.00	CR = CI/RI
	CR = 0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.7 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 3 คำถาม 6

X6	งบประมาณ	เวลา	คุณภาพ	Eigenvector	
งบประมาณ	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
เวลา	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
คุณภาพ	0.82	0.82	0.82	2.45	0.82
	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00

Consistency Vector	L = Sum(consistency Vector) / n
งบประมาณ = 3.00	L = 3.00
เวลา = 3.00	CI = (L-n)/(n-1)
คุณภาพ = 3.00	CI = 0.00
Sum = 9.00	CR = CI/RI
	CR = 0.00

ตารางที่ ง.8 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 3 คำถาม 7

X7	งบประมาณ	เวลา	คุณภาพ	Eigenvector	
งบประมาณ	0.08	0.05	0.09	0.23	0.08
เวลา	0.17	0.11	0.10	0.37	0.12
คุณภาพ	0.75	0.84	0.81	2.40	0.80
	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00

Consistency Vector	L = Sum(consistency Vector) / n
งบประมาณ = 3.01	L = 3.04
เวลา = 3.02	CI = (L-n)/(n-1)
คุณภาพ = 3.09	CI = 0.02
Sum = 9.11	CR = CI/RI
	CR = 0.04

ตารางที่ ง.9 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 3 คำถาม 8

X8	งบประมาณ	เวลา	คุณภาพ	Eigenvector	
งบประมาณ	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
เวลา	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
คุณภาพ	0.82	0.82	0.82	2.45	0.82
	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00

Consistency Vector	L = Sum(consistency Vector) / n
งบประมาณ = 3.00	L = 3.00
เวลา = 3.00	CI = (L-n)/(n-1)
คุณภาพ = 3.00	CI = 0.00
Sum = 9.00	CR = CI/RI
	CR = 0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.10 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 3 คำถาม 9

X9	งบประมาณ	เวลา	คุณภาพ	Eigenvector	
งบประมาณ	0.47	0.47	0.47	1.42	0.47
เวลา	0.47	0.47	0.47	1.42	0.47
คุณภาพ	0.05	0.05	0.05	0.16	0.05
	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00

Consistency Vector	L = Sum(consistency Vector) / n
งบประมาณ = 3.00	L = 3.00
เวลา = 3.00	CI = (L-n)/(n-1)
คุณภาพ = 3.00	CI = 0.00
Sum = 9.00	CR = CI/RI
	CR = 0.00

ตารางที่ ง.11 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 3 คำถาม 10

X10	งบประมาณ	เวลา	คุณภาพ	Eigenvector	
งบประมาณ	0.10	0.10	0.10	0.30	0.10
เวลา	0.80	0.80	0.80	2.40	0.80
คุณภาพ	0.10	0.10	0.10	0.30	0.10
	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00

Consistency Vector	L = Sum(consistency Vector) / n
งบประมาณ = 3.00	L = 3.00
เวลา = 3.00	CI = (L-n)/(n-1)
คุณภาพ = 3.00	CI = 0.00
Sum = 9.00	CR = CI/RI
	CR = 0.00

ตารางที่ ง.12 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 3 คำถาม 11

X11	งบประมาณ	เวลา	คุณภาพ	Eigenvector	
งบประมาณ	0.05	0.05	0.05	0.16	0.05
เวลา	0.47	0.47	0.47	1.42	0.47
คุณภาพ	0.47	0.47	0.47	1.42	0.47
	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00

Consistency Vector	L = Sum(consistency Vector) / n
งบประมาณ = 3.00	L = 3.00
เวลา = 3.00	CI = (L-n)/(n-1)
คุณภาพ = 3.00	CI = 0.00
Sum = 9.00	CR = CI/RI
	CR = 0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.13 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 3 คำถาม 12

X12	งบประมาณ	เวลา	คุณภาพ	Eigenvector	
งบประมาณ	0.10	0.10	0.10	0.30	0.10
เวลา	0.10	0.10	0.10	0.30	0.10
คุณภาพ	0.80	0.80	0.80	2.40	0.80
	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00

Consistency Vector	L = Sum(consistency Vector) / n
งบประมาณ = 3.00	L = 3.00
เวลา = 3.00	CI = (L-n)/(n-1)
คุณภาพ = 3.00	CI = 0.00
Sum = 9.00	CR = CI/RI
	CR = 0.00

ตารางที่ ง.14 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 3 คำถาม 13

X13	งบประมาณ	เวลา	คุณภาพ	Eigenvector	
งบประมาณ	0.32	0.31	0.44	1.07	0.36
เวลา	0.64	0.62	0.50	1.76	0.59
คุณภาพ	0.04	0.07	0.06	0.16	0.05
	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00

Consistency Vector	L = Sum(consistency Vector) / n
งบประมาณ = 3.04	L = 3.04
เวลา = 3.06	CI = (L-n)/(n-1)
คุณภาพ = 3.01	CI = 0.02
Sum = 9.11	CR = CI/RI
	CR = 0.04

ตารางที่ ง.15 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 3 คำถาม 14

X14	งบประมาณ	เวลา	คุณภาพ	Eigenvector	
งบประมาณ	0.06	0.04	0.07	0.16	0.05
เวลา	0.44	0.32	0.31	1.08	0.36
คุณภาพ	0.50	0.64	0.62	1.76	0.59
	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00

Consistency Vector	L = Sum(consistency Vector) / n
งบประมาณ = 3.00	L = 3.03
เวลา = 3.04	CI = (L-n)/(n-1)
คุณภาพ = 3.06	CI = 0.02
Sum = 9.10	CR = CI/RI
	CR = 0.03

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.16 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 3 คำถาม 15

X15	งบประมาณ	เวลา	คุณภาพ	Eigenvector	
งบประมาณ	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
เวลา	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
คุณภาพ	0.82	0.82	0.82	2.45	0.82
	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00

Consistency Vector	L = Sum(consistency Vector) / n
งบประมาณ = 3.00	L = 3.00
เวลา = 3.00	CI = (L-n)/(n-1)
คุณภาพ = 3.00	CI = 0.00
Sum = 9.00	CR = CI/RI
	CR = 0.00

ตารางที่ ง.17 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 3 คำถาม 16

X16	งบประมาณ	เวลา	คุณภาพ	Eigenvector	
งบประมาณ	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
เวลา	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
คุณภาพ	0.82	0.82	0.82	2.45	0.82
	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00

Consistency Vector	L = Sum(consistency Vector) / n
งบประมาณ = 3.00	L = 3.00
เวลา = 3.00	CI = (L-n)/(n-1)
คุณภาพ = 3.00	CI = 0.00
Sum = 9.00	CR = CI/RI
	CR = 0.00

ตารางที่ ง.18 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 3 คำถาม 17

X17	งบประมาณ	เวลา	คุณภาพ	Eigenvector	
งบประมาณ	0.11	0.17	0.10	0.37	0.12
เวลา	0.05	0.08	0.09	0.23	0.08
คุณภาพ	0.84	0.75	0.81	2.40	0.80
	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00

Consistency Vector	L = Sum(consistency Vector) / n
งบประมาณ = 3.01	L = 3.04
เวลา = 3.01	CI = (L-n)/(n-1)
คุณภาพ = 3.09	CI = 0.02
Sum = 9.11	CR = CI/RI
	CR = 0.04

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.19 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 3 คำถาม 18

X18	งบประมาณ	เวลา	คุณภาพ	Eigenvector	
งบประมาณ	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
เวลา	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
คุณภาพ	0.82	0.82	0.82	2.45	0.82
	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00

Consistency Vector	L = Sum(consistency Vector) / n
งบประมาณ = 3.00	L = 3.00
เวลา = 3.00	CI = (L-n)/(n-1)
คุณภาพ = 3.00	CI = 0.00
Sum = 9.00	CR = CI/RI
	CR = 0.00

ตารางที่ ง.20 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 3 คำถาม 19

X19	งบประมาณ	เวลา	คุณภาพ	Eigenvector	
งบประมาณ	0.82	0.82	0.82	2.45	0.82
เวลา	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
คุณภาพ	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00

Consistency Vector	L = Sum(consistency Vector) / n
งบประมาณ = 3.00	L = 3.00
เวลา = 3.00	CI = (L-n)/(n-1)
คุณภาพ = 3.00	CI = 0.00
Sum = 9.00	CR = CI/RI
	CR = 0.00

ตารางที่ ง.21 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 3 คำถาม 20

X20	งบประมาณ	เวลา	คุณภาพ	Eigenvector	
งบประมาณ	0.82	0.82	0.82	2.45	0.82
เวลา	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
คุณภาพ	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00

Consistency Vector	L = Sum(consistency Vector) / n
งบประมาณ = 3.00	L = 3.00
เวลา = 3.00	CI = (L-n)/(n-1)
คุณภาพ = 3.00	CI = 0.00
Sum = 9.00	CR = CI/RI
	CR = 0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.22 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 3 คำถาม 21

X21	งบประมาณ	เวลา	คุณภาพ	Eigenvector	
งบประมาณ	0.82	0.82	0.82	2.45	0.82
เวลา	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
คุณภาพ	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00

Consistency Vector	L = Sum(consistency Vector) / n
งบประมาณ = 3.00	L = 3.00
เวลา = 3.00	CI = (L-n)/(n-1)
คุณภาพ = 3.00	CI = 0.00
Sum = 9.00	CR = CI/RI
	CR = 0.00

ตารางที่ ง.23 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 3 คำถาม 22

X22	งบประมาณ	เวลา	คุณภาพ	Eigenvector	
งบประมาณ	0.82	0.82	0.82	2.45	0.82
เวลา	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
คุณภาพ	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00

Consistency Vector	L = Sum(consistency Vector) / n
งบประมาณ = 3.00	L = 3.00
เวลา = 3.00	CI = (L-n)/(n-1)
คุณภาพ = 3.00	CI = 0.00
Sum = 9.00	CR = CI/RI
	CR = 0.00

ตารางที่ ง.24 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 3 คำถาม 23

X23	งบประมาณ	เวลา	คุณภาพ	Eigenvector	
งบประมาณ	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
เวลา	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
คุณภาพ	0.82	0.82	0.82	2.45	0.82
	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00

Consistency Vector	L = Sum(consistency Vector) / n
งบประมาณ = 3.00	L = 3.00
เวลา = 3.00	CI = (L-n)/(n-1)
คุณภาพ = 3.00	CI = 0.00
Sum = 9.00	CR = CI/RI
	CR = 0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.25 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 3 คำถาม 24

X24	งบประมาณ	เวลา	คุณภาพ	Eigenvector	
งบประมาณ	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
เวลา	0.82	0.82	0.82	2.45	0.82
คุณภาพ	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00

Consistency Vector	L = Sum(consistency Vector) / n
งบประมาณ = 3.00	L = 3.00
เวลา = 3.00	CI = (L-n)/(n-1)
คุณภาพ = 3.00	CI = 0.00
Sum = 9.00	CR = CI/RI
	CR = 0.00

ตารางที่ ง.26 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 3 คำถาม 25

X25	งบประมาณ	เวลา	คุณภาพ	Eigenvector	
งบประมาณ	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
เวลา	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
คุณภาพ	0.82	0.82	0.82	2.45	0.82
	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00

Consistency Vector	L = Sum(consistency Vector) / n
งบประมาณ = 3.00	L = 3.00
เวลา = 3.00	CI = (L-n)/(n-1)
คุณภาพ = 3.00	CI = 0.00
Sum = 9.00	CR = CI/RI
	CR = 0.00

ตารางที่ ง.27 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 3 คำถาม 26

X26	งบประมาณ	เวลา	คุณภาพ	Eigenvector	
งบประมาณ	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
เวลา	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
คุณภาพ	0.82	0.82	0.82	2.45	0.82
	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00

Consistency Vector	L = Sum(consistency Vector) / n
งบประมาณ = 3.00	L = 3.00
เวลา = 3.00	CI = (L-n)/(n-1)
คุณภาพ = 3.00	CI = 0.00
Sum = 9.00	CR = CI/RI
	CR = 0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.28 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 3 คำถาม 27

X27	งบประมาณ	เวลา	คุณภาพ	Eigenvector	
งบประมาณ	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
เวลา	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
คุณภาพ	0.82	0.82	0.82	2.45	0.82
	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00

Consistency Vector	L = Sum(consistency Vector) / n
งบประมาณ = 3.00	L = 3.00
เวลา = 3.00	CI = (L-n)/(n-1)
คุณภาพ = 3.00	CI = 0.00
Sum = 9.00	CR = CI/RI
	CR = 0.00

ตารางที่ ง.29 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 3 คำถาม 28

X28	งบประมาณ	เวลา	คุณภาพ	Eigenvector	
งบประมาณ	0.11	0.17	0.10	0.37	0.12
เวลา	0.05	0.08	0.09	0.23	0.08
คุณภาพ	0.84	0.75	0.81	2.40	0.80
	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00

Consistency Vector	L = Sum(consistency Vector) / n
งบประมาณ = 3.01	L = 3.04
เวลา = 3.01	CI = (L-n)/(n-1)
คุณภาพ = 3.09	CI = 0.02
Sum = 9.11	CR = CI/RI
	CR = 0.04

ตารางที่ ง.30 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 3 คำถาม 29

X29	งบประมาณ	เวลา	คุณภาพ	Eigenvector	
งบประมาณ	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
เวลา	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
คุณภาพ	0.82	0.82	0.82	2.45	0.82
	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00

Consistency Vector	L = Sum(consistency Vector) / n
งบประมาณ = 3.00	L = 3.00
เวลา = 3.00	CI = (L-n)/(n-1)
คุณภาพ = 3.00	CI = 0.00
Sum = 9.00	CR = CI/RI
	CR = 0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.31 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 3 คำถาม 30

X30	งบประมาณ	เวลา	คุณภาพ	Eigenvector	
งบประมาณ	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
เวลา	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
คุณภาพ	0.82	0.82	0.82	2.45	0.82
	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00

Consistency Vector	L = Sum(consistency Vector) / n
งบประมาณ = 3.00	L = 3.00
เวลา = 3.00	CI = (L-n)/(n-1)
คุณภาพ = 3.00	CI = 0.00
Sum = 9.00	CR = CI/RI
	CR = 0.00

ตารางที่ ง.32 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 3 คำถาม 31

X31	งบประมาณ	เวลา	คุณภาพ	Eigenvector	
งบประมาณ	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
เวลา	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09
คุณภาพ	0.82	0.82	0.82	2.45	0.82
	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00

Consistency Vector	L = Sum(consistency Vector) / n
งบประมาณ = 3.00	L = 3.00
เวลา = 3.00	CI = (L-n)/(n-1)
คุณภาพ = 3.00	CI = 0.00
Sum = 9.00	CR = CI/RI
	CR = 0.00

ตารางที่ ง.33 ตารางแสดงการวิเคราะห์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม ตอนที่ 4

k	31
sum Var	15.75
Var	69.17
Alpha	0.80

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19	Q20	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	Q26	Q27	Q28	Q29	Q30	Q31	
Total	48	45	39	44	47	41	49	49	40	39	39	41	38	43	40	49	45	53	39	40	41	42	36	39	48	48	40	54	41	39	47	1343
Var	0.231	0.446	0.248	0.545	0.562	1.289	0.612	0.793	1.14	0.793	0.248	0.198	0.612	0.264	0.413	0.248	0.628	0.149	0.248	0.231	0.562	0.331	0.562	0.248	0.413	0.595	0.595	0.083	1.107	0.975	0.38	15.75

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19	Q20	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	Q26	Q27	Q28	Q29	Q30	Q31	Sum
ค่าเฉลี่ยอันดับความสำคัญ	4.364	4.091	3.545	4	4.273	3.727	4.455	4.455	3.636	3.545	3.545	3.727	3.455	3.909	3.636	4.455	4.091	4.818	3.545	3.636	3.727	3.818	3.273	3.545	4.364	4.364	3.636	4.909	3.727	3.545	4.273	122.1
ระดับความสำคัญ(%)	3.6%	3.4%	2.9%	3.3%	3.5%	3.1%	3.6%	3.6%	3.0%	2.9%	2.9%	3.1%	2.8%	3.2%	3.0%	3.6%	3.4%	3.9%	2.9%	3.0%	3.1%	3.1%	2.7%	2.9%	3.6%	3.6%	3.0%	4.0%	3.1%	2.9%	3.5%	100%
SD	0.50	0.70	0.52	0.77	0.79	1.19	0.82	0.93	1.12	0.93	0.52	0.47	0.82	0.54	0.67	0.52	0.83	0.40	0.52	0.50	0.79	0.60	0.79	0.52	0.67	0.81	0.81	0.30	1.10	1.04	0.65	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การระบุปัจจัยความเสี่ยงสำคัญด้านงบประมาณ เวลา คุณภาพ
ของงานออกแบบโครงสร้างอาคาร จากมุมมองผู้ออกแบบ
Identification the major risk in time, cost, and quality of
structural building design from designer's view point

วชิระ สุขแสวง¹ ทรงกลด แซ่อึ้ง² และ แหลมทอง เหล่าคงถาวร³

^{1, 2, 3} ภาควิชาสาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง จ. กรุงเทพฯ

บทคัดย่อ

การควบคุมความเสี่ยงในงานออกแบบได้รับการยอมรับว่าเป็นการจัดการที่สำคัญมากในกระบวนการออกแบบอาคารเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการลดความเสี่ยงในตัวงานออกแบบอาคารในแง่ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของความเสี่ยงของคุณภาพ, ความเสี่ยงด้านต้นทุนงบประมาณและความเสี่ยงด้านเวลา จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่ามีการวิจัยด้านความเสี่ยงมากมาย แต่ยังไม่มีการวิจัยเกี่ยวกับความเสี่ยงของงานออกแบบโครงสร้างอาคาร ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อการระบุความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับงานออกแบบโครงสร้างอาคาร ซึ่งมีอิทธิพลต่อด้านแผนงานและการจัดการ ด้านคุณสมบัติของตัวผู้ออกแบบและด้านตัวแบบงานก่อสร้าง โดยการสำรวจความคิดเห็นจากผู้ออกแบบและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในงานออกแบบอาคารที่มีประสบการณ์ในงานออกแบบโครงสร้าง ด้วยการสอบถามความคิดเห็นถึงระดับความมีอิทธิพลของแต่ละปัจจัยความเสี่ยงที่มีผลต่อการระบุปัจจัยของความเสียหายในการออกแบบที่สำคัญ แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์ลำดับชั้นเพื่อระบุปัจจัยความเสี่ยงที่มีความสำคัญในงานออกแบบโครงสร้างอาคาร เพื่อเป็นการพัฒนาระบบการบริหารความเสี่ยงของงานออกแบบอาคารต่อไป

คำสำคัญ: ระบุความเสี่ยง, การวิเคราะห์ลำดับชั้น, งานออกแบบโครงสร้างอาคาร

Abstract

Risk controlling system for the building design process is recognized as a very important issue to achieve the objective of reducing risk in the design of buildings in various aspects, whether, in terms of quality risk, cost risk and also budget risk. By literature review, it was found that there are many researches about risk in construction but not in structural building design risk. So this research aims to identify the major risks in building design and to develop a structure of risk factors in building design, influencing by planning and management factors, qualification of structural engineer factor, structural drawing. It was done by exploring the opinions of designers who have experiences in structural design. They were asked to identify the degree of influences of risk factors to identify risk factors in structural building design. The Analytic Hierarchy Process (AHP) to identify risk factors that are most important, which are beneficial to the development of a risk management system for building design.

Keywords: Risk identification, Structure building design, Analytic Hierarchy Process

1. คำนำ

ในการทำการก่อสร้างโครงการหนึ่งๆ ต้องใช้องค์ความรู้หลาย ๆ ด้านด้วยกัน หนึ่งในองค์ความรู้ที่จำเป็นสำหรับการก่อสร้างอาคาร ได้แก่ เทคโนโลยีและเทคนิคของการออกแบบของวิศวกรโครงสร้าง ซึ่งมักเกี่ยวข้องกับ วิธีและขั้นตอนในการออกแบบก่อสร้าง ผู้ออกแบบเป็นผู้ที่แปลความต้องการของเจ้าของให้อยู่ในรูปแบบของแบบพิมพ์เขียวและรายการข้อกำหนด ซึ่งโดยทั่วไปมีหน้าที่ รับผิดชอบในการคำนวณออกแบบทางเลือกต่างๆ จัดทำแบบรูป และรายการข้อกำหนดตามความต้องการของเจ้าของ จนกระทั่งลงนามรับรองแบบก่อสร้าง ดังนั้นการพิจารณาความเสี่ยงของงานออกแบบอาคาร เป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งซึ่ง

* ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding author)

E-mail address: Vachira.sw@gmail.com

เปรียบเทียบการจัดการปัญหา โดยการระบุแหล่งที่มาของความเสี่ยงและความไม่แน่นอนใดที่อาจทำให้แบบไม่เป็นไปตามเป้าประสงค์ของผู้ออกแบบและเจ้าของงาน การระบุความเสี่ยงไม่เพียงแต่สามารถช่วยให้เข้าใจปัญหา ถึงเหตุการณ์ความเสี่ยงที่เป็นผลมาจากความไม่แน่นอนที่อยู่นอกเหนือจากประเด็นที่มีความคุ้นเคย ที่เคยมีประสบการณ์ที่ผ่านมา และมีโอกาสจะเกิดขึ้น และเมื่อใดที่เกิดเหตุการณ์ความเสี่ยงดังกล่าวขึ้น อาจจะมีผลกระทบถึงการบรรลุเป้าหมายของทั้งโครงการ ซึ่งเกินกว่าระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ หรือเป็นสถานการณ์ที่อาจทำให้โครงการนั้นไม่มีความคุ้มค่ากับความเสียหายของผู้ออกแบบที่จะได้รับอีกต่อไป ดังนั้นงานวิจัยนี้มีเป้าหมาย เพื่อนำเสนอผลของการศึกษาเพื่อที่จะระบุและจำกัดความเสี่ยงของงานออกแบบอาคาร เพื่อการเตรียมความพร้อมในการรับมือล่วงหน้ากับเหตุการณ์ความเสี่ยงที่เป็นผลมาจากความไม่แน่นอนที่เป็นประเด็นสำคัญ ๆ โดยมีเป้าหมายที่จะป้องกัน หลีกเลี่ยงการเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยงนั้น ๆ ในงานออกแบบอาคาร

2. ทบทวนวรรณกรรม

2.1 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

การศึกษาเกี่ยวกับการจำลองในการทำงานของสถาปนิกและวิศวกรในโครงการที่เป็นลักษณะออกแบบพร้อมก่อสร้าง[1] โดยการใช้แผนผังลำดับขั้น ในการออกแบบสอบถามซึ่งมีปัจจัยต่างๆเพื่อใช้ในการหาผลสัมฤทธิ์ในการทำงานของสถาปนิกและวิศวกร ประกอบด้วย 9 กลุ่มจำนวน 25 ปัจจัยดังนี้

2.1.1 ความสามารถเฉพาะทาง

- 1 ความคิดสร้างสรรค์ และการปรับเปลี่ยน
- 2 ความสามารถในการแก้ปัญหาและการทำให้เข้าใกล้

วัตถุประสงค์โครงการ

2.1.2 ความรู้ที่เกี่ยวกับงาน

- 1 ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบอย่างไรให้ประหยัด
- 2 ความรู้เกี่ยวกับวิธีการก่อสร้าง
- 3 ความรู้ในการออกแบบและเทศบัญญัติของโครงการที่เป็นการ

ออกแบบพร้อมก่อสร้าง

2.1.3 เกี่ยวกับการทำให้มีกำไร

- 1 เทคนิคการออกแบบให้มีคุณภาพ
- 2 การออกแบบพื้นที่ใช้สอยให้ทำคุณภาพ
- 3 ความถูกต้องในการออกแบบ
- 4 ปริมาณงานที่รับผิดชอบทั้งหมด

2.1.4 ประสิทธิภาพในการทำงาน

- 1 ประสิทธิภาพในโครงการออกแบบพร้อมก่อสร้าง
- 2 ประสิทธิภาพที่ใกล้เคียงกันทั้งขนาดและประเภทที่เป็น

โครงการออกแบบพร้อมก่อสร้าง

- 3 อายุการทำงานในอุตสาหกรรมก่อสร้าง

2.1.5 เกี่ยวกับจริยธรรม ความสำนึกผิดชอบในการออกแบบ

- 1 ความเร็วในการออกแบบ
- 2 ความเร็วในการได้รับการอนุมัติแบบจากเจ้าของ
- 3 ความสนใจในการออกแบบรายละเอียดของการก่อสร้าง
- 4 ความเพียรพยายามที่จะฝ่าฟันอุปสรรค
- 5 ความกระตือรือร้นในการรับผิดชอบงานที่ยาก

2.1.6 ความคิดริเริ่ม

- 1 การมีข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแบบ

2.1.7 ทักษะทางสังคม

- 1 มนุษย์สัมพันธ์และการติดต่อสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.8 ความสามารถในการควบคุม

- 1 การยอมรับการทำงานร่วมกันเป็นทีม ทั้งออกแบบและก่อสร้าง
- 2 การปฏิบัติตามคำสั่ง
- 3 ความเร็วในการตอบสนองต่อคำสั่ง

2.1.9 การปฏิบัติตามค่านิยม

- 1 ความรักในองค์กร
- 2 ความเอาใจใส่ในการแก้ไขแบบเพื่อให้ความสามารถในการก่อสร้างดีขึ้น,ประหยัดค่าใช้จ่ายและเวลาก่อสร้าง
- 3 ความสนใจในงานที่ได้รับ

2.2 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องระหว่างเจ้าของกับผู้ออกแบบ

จากการทบทวนวรรณกรรมปัญหาหลักระหว่างเจ้าของกับผู้ออกแบบ[2] สรุปปัจจัยของปัญหาตามรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปัญหาหลักระหว่างเจ้าของกับผู้ออกแบบ

ปัญหา	ปัจจัยย่อย
สัญญาและรายการประกอบ	ความล่าช้าของเจ้าของในการยอมรับแบบ
	ขาดความถูกต้องในแบบก่อสร้าง
	เอกสารประกอบสัญญาไม่รัดกุม
	ผู้ออกแบบเลือกใช้วัสดุไม่เหมาะสม
	ผู้ออกแบบเลือกใช้วัสดุที่ไม่มีในท้องตลาด
	งานเปลี่ยนแปลง
	การเลือกใช้วัสดุ ไม่เหมาะสม
ปัญหาทางการเงิน	ความล่าช้าในการออกแบบให้เสร็จ
	งบประมาณค่าออกแบบต่ำ
	งบประมาณค่าก่อสร้างต่ำ
	ผู้ออกแบบประมาณงบโครงการคลาดเคลื่อน
การติดต่อสื่อสาร	ผู้ออกแบบไม่มีดัชนีค่าแรง ค่าวัสดุและเครื่องจักร
	ผู้ออกแบบราคาสูง
	ผู้ออกแบบขาดประสิทธิภาพในการใช้พื้นที่
	ผู้ออกแบบสื่อสารกับเจ้าของไม่เพียงพอ
	ผู้ออกแบบสื่อสารกับครอบครัวเจ้าของไม่เพียงพอ
	ขาดความระมัดระวังเกี่ยวกับปัจจัยแวดล้อม
	ขาดความระมัดระวังกับกฎระเบียบของเทศบาล
	ผู้ออกแบบขาดประสบการณ์

2.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการประเมินผู้ออกแบบ

จากการศึกษาบทความการประเมินความสามารถของผู้ออกแบบงานอาคาร : มุมมองของเจ้าของ[3] ผลการจัดปัจจัยย่อย รวมทั้งหมด 28 ปัจจัย รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 2 และผลสรุปค่าถ่วงน้ำหนัก ความสำคัญในการประเมินความสามารถของผู้ออกแบบอาคาร รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 3

2.4 กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP)

กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP)[4] เป็นเทคนิคกระบวนการตัดสินใจชนิดหนึ่งที่ได้รับการนิยมและเป็นที่ยอมรับอย่างสูง โดยการแบ่งองค์ประกอบของปัญหาออกเป็นส่วนๆ ในรูปแบบของแผนภูมิลำดับชั้น โดยให้มีความน้ำหนักแต่ละองค์ประกอบแล้วนำมาคำนวณหาค่าน้ำหนักรวมเพื่อให้ได้ค่าความสำคัญของแต่ละทางเลือก เพื่อหาว่าทางเลือกใดมีค่ามากที่สุด โดยกระบวนการดังกล่าวได้เลียนแบบกระบวนการคิดของมนุษย์ซึ่งง่ายต่อการทำความเข้าใจ

การวิเคราะห์สามารถเขียนอยู่ในรูปคณิตศาสตร์ดังนี้ โดยกำหนดให้

$$F_i = \text{เกณฑ์หลักในการตัดสินใจ โดย } i = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$X_j = \text{เกณฑ์หลักในการตัดสินใจ โดย } i = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$a_{ij} = \text{เกณฑ์หลักในการตัดสินใจ โดย } i = 1, 2, 3, \dots, n$$

โดย $i=1, 2, 3, \dots, n$ และ $j=1, 2, 3, \dots, n$ การวิเคราะห์จะทำที่ละคู่เกณฑ์ F_i กับ X_j ทำในรูปของตารางเมตริกซ์ขนาด $n \times n$ และจะได้นิยามเมตริกซ์ $X = [a_{ij}]$ โดย $i=1, 2, 3, \dots, n$ และ $j=1, 2, 3, \dots, n$ ดังตารางที่ 4 จากนั้นหาผลรวมในแนวตั้งของแต่ละคอลัมน์

นำค่าผลรวมในแต่ละคอลัมน์เปรียบเทียบกับค่าในแต่ละแถวของคอลัมน์เดียวกันและทำแบบเดียวกันในแนวนอนเพื่อหาความสำคัญรวมกันได้ 1.0 ในการเปรียบเทียบเกณฑ์ระหว่าง F_i กับ X_j นั้นจำเป็นต้องมีค่าความสำคัญ และแต่ละเกณฑ์นั้นมีความสำคัญมากน้อยเพียงใดนั้นจะถูกแสดงออกมาในรูปแบบของการเปรียบเทียบ เช่น มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุดแล้วจึงใช้ตัวเลขแทนค่าเพื่อที่จะได้พิจารณาได้ถูกต้องและแม่นยำที่สุด[4] ได้คิดค้นและคำนวณค่าที่เหมาะสมสำหรับเปรียบเทียบ พบว่า 1-9 มีความเหมาะสมที่สุดในการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 5

คำนวณหาค่าความสอดคล้อง เพื่อให้ผลลัพธ์ได้มีความสมบูรณ์ โดยการคำนวณหาค่าถ่วงน้ำหนักอัตราความสอดคล้อง (Consistency Ratio, CR) เพื่อทำการวัดความสอดคล้องในการเปรียบเทียบปัจจัยแต่ละคู่ในตารางเมตริกซ์และได้กำหนดค่าของ CR ซึ่งยอมรับได้ไว้สำหรับขนาดของตารางเมตริกซ์ที่แตกต่างกัน[4] ซึ่งถ้าตารางเมตริกซ์มีความสอดคล้องกันของเหตุผลสมบูรณ์ ค่าแลมด้าแมกซ์ (maximums eigen value, λ_{max}) จะมีค่าเท่ากับจำนวนปัจจัย (n)

ตารางที่ 2 ปัจจัยย่อยในการประเมินความสามารถของผู้ออกแบบ

กลุ่ม	ปัจจัย
(A)	ความเข้าใจตรงตามวัตถุประสงค์ของเจ้าของ
(A)	ความเข้าใจถึงธรรมชาติของงานที่ได้รับ
(A)	การประสานงานกับแบบงานอื่น
(A)	การให้ความเห็นหรือมีข้อเสนอแนะในการแก้ไขแบบ
(A)	การดำเนินงานตามที่ได้ตกลงไว้กับเจ้าของโครงการ
(A)	อายุงานที่ทำงานเกี่ยวกับการออกแบบ
(A)	ประสบการณ์ที่ได้เคยออกแบบงานในลักษณะเดียวกัน
(A)	ความสามารถในการแก้ไขปัญหา
(A)	ความเร็วในการออกแบบ
(B)	ความเร็วในการเขียนแบบ
(B)	ความครบถ้วนของแบบที่เขียนเสร็จแล้ว
(C)	การร่วมประชุมกับผู้ที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนการก่อสร้าง
(C)	การร่วมตรวจสอบงานและทดสอบ
(C)	ความสามารถในการแก้ปัญหาของโครงการ

(C)	ความเอาใจใส่ในการเข้าไปรับผิดชอบงานที่ยาก
(C)	กระบวนการอนุมัติแบบ วัสดุและตอบข้อสงสัย
(D)	การจัดทำเอกสารช่วงการออกแบบและประกวดราคา
(D)	การปรับปรุงแผนการทำงานอย่างถูกต้องและสม่ำเสมอ
(E)	แผนการทำงานที่ชัดเจน
(E)	การปฏิบัติตามแผน
(F)	การกำหนดราคาก่อสร้างต่อตารางเมตร
(G)	ความง่ายต่อการปรับเปลี่ยนแบบ
(G)	ความครบถ้วนของรายละเอียดและข้อกำหนด
(G)	มาตรฐานของชิ้นส่วนที่ออกแบบ
(G)	การซ่อมบำรุง
(G)	อายุการใช้งาน
(G)	ความสามารถที่ใช้ได้
(H)	การตรวจสอบความสามารถในการก่อสร้างได้

ตารางที่ 3 ค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญในการประเมินความสามารถของผู้ออกแบบ

(กลุ่ม) ปัจจัยและตัววัด	ความสำคัญ (ร้อยละ)
(A) คุณสมบัติของผู้ออกแบบและติดต่อสื่อสาร	21%
(B) การเขียนแบบและจัดทำรายงาน	17%
(C) การประสานงานโครงการ	15%
(D) การบริหารจัดการสำนักงาน	11%
(E) เวลา	11%
(F) งบประมาณ	10%
(G) คุณภาพแบบ	9%
(H) การตรวจสอบคุณภาพ	6%
รวม	100%

ตารางที่ 4 ตารางเมตริกซ์ที่ใช้แสดงการเปรียบเทียบรายคู่

เกณฑ์ (F) $F_1, F_2, F_3, \dots, F_n$	เกณฑ์ $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$				
X_1	1	a_{12}	a_{13}	...	a_{1n}
X_2	$1/a_{12}$	1	a_{23}	...	a_{2n}
X_3	$1/a_{13}$		1	...	a_{3n}
:	:	:	:	:	:
X_n	$1/a_{1n}$	$1/a_{2n}$	$1/a_{3n}$...	1

ตารางที่ 5 แสดงความหมายของการเปรียบเทียบเป็นรายคู่

ระดับความเข้มข้นของความสำคัญ	ความหมาย
1	สำคัญเท่ากัน
3	สำคัญกว่าปานกลาง
5	สำคัญกว่ามาก
7	สำคัญกว่ามากที่สุด
9	สำคัญว่าสูงที่สุด
2, 4, 6, 8	อยู่ในระหว่างระดับที่อธิบายมาข้างต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารทรัพย์สินทางปัญญาที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการหาอัตราส่วนของความสอดคล้อง (CR) มีดังนี้

1. คำนวณหาค่าดัชนีวัดความสอดคล้อง (CI) จากสูตร

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n-1) \quad (1)$$

n = จำนวนปัจจัย

2. คำนวณหาค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล (CR) จากสูตร

$$CR = CI / RI \quad (2)$$

RI = ค่าดัชนีจากการสุ่มตัวอย่าง ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยดัชนีจากการสุ่มตัวอย่าง (RI) ซึ่งนำมาจากขนาดของตารางเมตริกซ์

ขนาดของตารางเมตริกซ์	ค่า RI ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่าง
1	0
2	0
3	0.5247
4	0.8816
5	1.1086
6	1.2479
7	1.3417
8	1.4057
9	1.4499
10	1.4854

การตรวจสอบความสอดคล้องกันของเหตุผล (CR) ว่าการเปรียบเทียบเกณฑ์ที่นำมาวิจัยและที่นำไปใช้คำนวณค่า (λ_{\max}) มีความสมเหตุสมผลหรือไม่ โดยที่

(CR) \leq 0.05 หรือ 5% สำหรับตารางเมตริกซ์ขนาด 3x3

(CR) \leq 0.09 หรือ 9% สำหรับตารางเมตริกซ์ขนาด 4x4

(CR) \leq 0.10 หรือ 10% สำหรับตารางเมตริกซ์ขนาดใหญ่กว่า 5x5

ถ้าค่าความสอดคล้องตามที่ระบุข้างต้นถือได้ว่า ผลของค่าเฉลี่ยที่ได้มีความสอดคล้องกันซึ่งเป็นผลที่ยอมรับแต่ถ้าค่าที่ออกมาไม่ตรงกับที่ระบุไว้ข้างต้นผลที่ได้จะตรงกันข้ามหมายความว่าผลของค่าเฉลี่ยที่ได้ไม่มีความสอดคล้องกัน จึงควรกลับไปหาค่าปัจจัยใหม่เพื่อให้ค่าความสอดคล้อง (CR) สอดคล้องกัน

3. ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ดำเนินการศึกษาตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.1 เก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม

โดยผู้ที่ตอบแบบสอบถามเป็นผู้วิศกรโยธาชั้นสามัญจำนวน 10 ท่าน และวุฒิวิศกรจำนวน 1 ท่าน มาจากทั้งหมด 8 บริษัทซึ่งทำงานออกแบบโครงสร้างอาคาร โดยแบบสอบถามมี 3 ตอนดังนี้ ตอนที่ 1 สำรองความสำคัญของปัจจัยด้านงบประมาณ ด้านเวลา ด้านคุณภาพของงานออกแบบโครงสร้างอาคาร ตอนที่ 2 สำรองเพื่อระบุความเสี่ยงสำคัญของงานออกแบบด้านงบประมาณ ด้านเวลา ด้านคุณภาพ ตอนที่ 3 สำรองความสำคัญของปัญหาที่ส่งผลต่องานออกแบบโครงสร้างอาคาร เพื่อนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย

3.2 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย

3.2.1 นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาหาความเชื่อมั่นโดยใช้วิธี Cronbach's Alpha

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการวิจัยเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่หรือใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามตอนที่ 1 มาหาค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญโดยใช้การบวกรวมการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP) เพื่อวิเคราะห์หาค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้านงบประมาณ ด้านเวลา ด้านคุณภาพต่องานออกแบบโครงสร้างอาคาร

3.2.3 นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามตอนที่ 2 มาหาค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญโดยใช้การบวกรวมการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP) วิเคราะห์หาค่าน้ำหนักของปัจจัยความเสี่ยงเพื่อระบุความเสี่ยงด้านงบประมาณ ด้านเวลา ด้านคุณภาพ

3.2.4 นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามตอนที่ 3 มา วิเคราะห์ด้วยวิธี Normalized weight เพื่อหาค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยความเสี่ยงด้านงบประมาณ ด้านเวลา ด้านคุณภาพ

3.2.5 นำผลการศึกษาที่ได้ จากขั้นตอนที่ 3.2.2-3.2.4 มาทำการวิเคราะห์ผลการศึกษา และสรุปผลการวิจัย

4. ผลงานวิจัย

4.1 ผลการวิจัยความสำคัญด้านงบประมาณ เวลา คุณภาพ

จากการวิเคราะห์แบบสอบถามตอนที่ 1 เพื่อหาค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้านงบประมาณ เวลา คุณภาพต่องานออกแบบโครงสร้างอาคารตามหลักสถิติ โดยนำปัจจัยจากแผนภูมิระดับชั้นมาทำเป็นตารางเมตริกซ์ เพื่อทำการวินิจฉัยเปรียบเทียบปัจจัยในแต่ละระดับเป็นคู่ๆ เมื่อคิดว่าปัจจัยในแนวตั้งมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยในแนวนอนที่ทำการเปรียบเทียบ หรือใส่ให้อยู่ในรูปของเศษส่วนเมื่อคิดว่าปัจจัยในแนวตั้งมีความสำคัญน้อยกว่าปัจจัยในแนวนอน และทำการคำนวณหาค่า (λ_{\max}) ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ค่าเปรียบเทียบผลรวมความสำคัญของปัจจัย และค่าเฉลี่ยค่า λ_{\max}

แนวการคำนวณ	ค่าผลรวมแต่ละปัจจัย			ค่าเฉลี่ย λ_{\max}
ผลรวมแนวตั้ง	3.27	5.70	1.94	3.0
ผลรวมแนวนอน	0.89	0.54	1.57	
ค่า λ_{\max}	3.0	3.0	3.0	

สำหรับค่าเฉลี่ย λ_{\max} ที่ได้สำหรับปัจจัยหลักในงานวิจัยนี้มีค่าเท่ากับ 3.0 ซึ่งถือว่าเป็นค่าที่รับได้ เพราะค่า λ_{\max} ควรมีค่าเท่ากับจำนวนปัจจัยที่นำมาทำการวินิจฉัยเปรียบเทียบในตารางเมตริกซ์ ซึ่งจำนวนปัจจัยหลักที่นำมาเปรียบเทียบมีทั้งหมด 3 ปัจจัยด้วยกัน จากนั้นเป็นการหาอัตราค่าความสอดคล้อง

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n-1) = (3.0-3) / (3-1) = 0$$

$$\text{ค่า CR} = CI / RI = 0 / 0.5247 = 0.00 \quad \text{โดย RI} = 0.5247$$

ค่าอัตราความสอดคล้องที่ได้มีค่าเท่ากับ 0% ซึ่งถือว่าเป็นค่าที่ยอมรับได้สำหรับตารางเมตริกซ์ที่มีจำนวนปัจจัยเท่ากับ 3 ปัจจัยตามความสอดคล้องกันของเหตุผล ซึ่งไม่ควรจะมีค่าอัตราความสอดคล้องเกิน 5%

4.2 ผลการวิจัยด้านปัจจัยความเสี่ยงเพื่อระบุความเสี่ยงด้านงบประมาณ ด้านเวลา ด้านคุณภาพ

จากการวิเคราะห์แบบสอบถามตอนที่ 2 เพื่อหาความค่าความเสี่ยงสำคัญของปัจจัยเสี่ยงย่อยของงานออกแบบ ด้านงบประมาณ ด้านเวลา ด้านคุณภาพโดยค่าที่ได้นั้นมีความน่าเชื่อถือได้หรือไม่นั้นหาได้จากค่า (CR) ในตารางที่ 8 โดยค่า CR < 5% ซึ่งเป็นที่ยอมรับได้ และค่า Eigen vector ของแต่ละปัจจัยความเสี่ยงในงานออกแบบโครงสร้างอาคาร ดัง

ตารางที่ 9

ตารางที่ 8 ค่าความสอดคล้องของความเสี่ยงด้านต้นทุนประมาณ ด้านเวลา ด้านคุณภาพในแต่ละปัจจัย

ปัจจัยความเสี่ยงของงาน ออกแบบโครงสร้าง อาคาร	(λ_{max})	(CI)	(RI)	(CR)
ปัญหาเกี่ยวกับการ ประสานงาน/การสื่อสาร	3	0	0.5247	0
การขาดแผนงานและ การจัดการที่ดี	3	0	0.5247	0
ความล่าช้าของการ ยอมรับแบบ	3	0	0.5247	0
ปริมาณงานไม่สอดคล้อง กับบุคลากร	3	0	0.5247	0
การมีประสบการณ์ไม่ เพียงพอ	3	0	0.5247	0
บกพร่องด้านเทคนิคการ ออกแบบ, ออกแบบไม่ ประหยัด	3	0	0.5247	0
การขัดแย้งหรือไม่เป็นไป ตามข้อกำหนดและ กฎหมายที่เกี่ยวข้อง	3	0	0.5247	0
ขาดคุณสมบัติของการ เป็นวิศวกรโครงสร้าง	3	0	0.5247	0
ขาดความคิดสร้างสรรค์/ นวัตกรรมในการ ออกแบบ	3	0	0.5247	0
ปริมาณงานที่รับผิดชอบ อยู่มากเกินไป	3	0	0.5247	0
การขาดระเบียบวินัย ของบุคลากรที่มีส่วนร่วม ในงานออกแบบ	3	0	0.5247	0
การใส่ใจในรายละเอียด ของแบบ, การ กระตือรือร้นในการแก้ไข ปัญหา	3	0	0.5247	0
การออกแบบ/การ ปรับปรุงแบบใช้ เวลานาน	3	0	0.5247	0
ขาดการประสานงานที่มี คุณภาพ	3	0	0.5247	0
ไม่เคารพคำแนะนำของ เจ้าของงาน/CM/ ผู้ออกแบบ/ผู้รับเหมา	3	0	0.5247	0
ความไม่สมบูรณ์ของ แบบก่อสร้าง	3	0	0.5247	0

ปัจจัยความเสี่ยงของงาน ออกแบบโครงสร้าง อาคาร	(λ_{max})	(CI)	(RI)	(CR)
จัดวางรายละเอียดของ แบบไม่ดี, ไม่เป็น ระเบียบ, อ่านแบบยาก	3	0	0.5247	0
มีข้อผิดพลาดในรายการ คำนวณและแบบก่อสร้าง	3	0	0.5247	0
ค่าใช้จ่ายการดำเนินการ ไม่ชัดเจน หรือ ไม่ สอดคล้องกับแผนงาน	3	0	0.5247	0
ควบคุมงบประมาณ หรือ ใช้จ่ายแบบที่ไม่มี ประสิทธิภาพ	3	0	0.5247	0
ไม่สามารถจัดเก็บเงิน ค่าบริการ หรือ ไม่ สามารถจัดเก็บได้ครบ ตามจำนวน	3	0	0.5247	0
สถานะภาพทางการเงิน ของเจ้าของโครงการขาด สภาพคล่องหรือไม่มั่นคง	3	0	0.5247	0
การกำหนดวิสตก่อสร้าง ให้ทางผู้ออกแบบ/ ผู้รับเหมา	3	0	0.5247	0
ค่าทำงานล่วงเวลาหรือ เงินพิเศษเมื่อต้องเร่ง งาน	3	0	0.5247	0
ไม่ให้ความสำคัญต่อการ คำนวณแรงลมและแรง แผ่นดินไหว	3	0	0.5247	0
ความละเอียดถูกต้องใน การคำนวณและ รายละเอียดของแบบไม่ ครบ/ไม่สมบูรณ์	3	0	0.5247	0
ค่านิยมของการรับเด็ก ใหม่หรือพนักงานหรือ วิศวกรที่ไม่มีประสพฐ การในการออกแบบ	3	0	0.5247	0
จรรยาบรรณของ ผู้ออกแบบ	3	0	0.5247	0
การใช้ข้อกำหนดและ มาตรฐานที่ไม่เหมาะสม ต่องานนั้นๆ	3	0	0.5247	0
การใช้เลือกใช้วัสดุต่างๆ	3	0	0.5247	0
แบบก่อสร้างที่ออกแบบ เสร็จ ต้องมีความ สอดคล้องกับสภาพหน้า งานก่อสร้างจริง	3	0	0.5247	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 ค่า eigenvector, λ ในแต่ละปัจจัยความเสี่ยง

ปัจจัยความเสี่ยงของงาน ออกแบบโครงสร้าง อาคาร	ด้าน งบประมาณ	ด้านเวลา	ด้าน คุณภาพ
ปัญหาเกี่ยวกับการ ประสานงาน/การสื่อสาร	0.05	0.36	0.59
การขาดแผนงานและการ จัดการที่ดี	0.06	0.75	0.18
ความล่าช้าของการ ยอมรับแบบ	0.09	0.82	0.09
ปริมาณงานไม่สอดคล้อง กับบุคลากร	0.08	0.12	0.80
การมีประสบการณ์ไม่ เพียงพอ	0.09	0.09	0.82
บกพร่องด้านเทคนิคการ ออกแบบ, ออกแบบไม่ ประหยัด	0.09	0.09	0.82
การขัดแย้งหรือไม่เป็นไป ตามข้อกำหนดและ กฎหมายที่เกี่ยวข้อง	0.08	0.12	0.80
ขาดคุณสมบัติของการ เป็นวิศวกรโครงสร้าง	0.09	0.09	0.82
ขาดความคิดสร้างสรรค์/ นวัตกรรมในการ ออกแบบ	0.47	0.47	0.05
ปริมาณงานที่รับผิดชอบ อยู่มีมากเกินไป	0.07	0.78	0.15
การขาดระเบียบวินัยของ บุคลากรที่มีส่วนร่วมใน งานออกแบบ	0.05	0.47	0.47
การใส่ใจในรายละเอียด ของแบบ, การ กระตือรือร้นในการแก้ไข ปัญหา	0.06	0.25	0.69
การออกแบบ/การ ปรับปรุงแบบใช้เวลานาน	0.36	0.59	0.05
ขาดการประสานงานที่มี คุณภาพ	0.06	0.25	0.69
ไม่เคารพคำแนะนำของ เจ้าของงาน/CM/ ผู้ออกแบบ/ผู้รับเหมา	0.06	0.25	0.69
ความไม่สมบูรณ์ของแบบ ก่อสร้าง	0.15	0.07	0.78
จัดวางรายละเอียดของ แบบไม่ดี, ไม่เป็นระเบียบ , อ่านแบบยาก	0.15	0.07	0.78
มีข้อผิดพลาดในรายการ คำนวณและแบบก่อสร้าง	0.09	0.09	0.82
ค่าใช้จ่ายการดำเนินการ ไม่ชัดเจน หรือ ไม่ สอดคล้องกับแผนงาน	0.82	0.09	0.09
ควบคุมงบประมาณ หรือ ใช้จ่ายแบบที่ไม่มี ประสิทธิภาพ	0.82	0.09	0.09

ปัจจัยความเสี่ยงของงาน ออกแบบโครงสร้าง อาคาร	ด้าน งบประมาณ	ด้านเวลา	ด้าน คุณภาพ
ไม่สามารถจัดเก็บเงิน ค่าบริการ หรือ ไม่ สามารถจัดเก็บได้ครบ ตามจำนวน	0.82	0.09	0.09
สถานะภาพทางการเงิน ของเจ้าของโครงการขาด สภาพคล่องหรือไม่มั่นคง	0.82	0.09	0.09
การกำหนดวัตถุประสงค์สร้าง ให้ทางผู้ออกแบบ/ ผู้รับเหมา	0.09	0.09	0.82
ค่าทำงานล่วงเวลาหรือ เงินพิเศษพิเศษเมื่อต้องเร่ง งาน	0.07	0.78	0.15
ไม่ให้ความสำคัญต่อการ คำนวณแรงลมและแรง แผ่นดินไหว	0.09	0.09	0.82
ความละเอียดถูกต้องใน การคำนวณและ รายละเอียดของแบบไม่ ครบ/ไม่สมบูรณ์	0.09	0.09	0.82
ค่านิยมของการรับเด็ก ใหม่หรือพนักงานหรือ วิศวกรที่ไม่มี ประสบการณ์ในการ ออกแบบ	0.09	0.09	0.82
จรรยาบรรณของ ผู้ออกแบบ	0.18	0.06	0.75
การใช้ข้อกำหนดและ มาตรฐานที่ไม่เหมาะสม ต่องานนั้นๆ	0.09	0.09	0.82
การใช้เลือกใช้วัสดุต่างๆ	0.09	0.09	0.82
แบบก่อสร้างที่ออกแบบ เสร็จ ต้องมีความ สอดคล้องกับสภาพหน้า งานก่อสร้างจริง	0.09	0.09	0.82

4.3 ผลการวิจัยเพื่อระบุค่าถ่วงน้ำหนักของความความเสี่ยงสำคัญของงานออกแบบโครงสร้างอาคาร

จากการวิเคราะห์แบบสอบถามตอนที่ 3 เพื่อหาค่าถ่วงดุลของปัจจัยย่อยต่อด้านด้านงบประมาณ ด้านเวลา ด้านคุณภาพ โดยหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ค่า Cronbach's Alpha ได้ 0.80 ซึ่งถือว่าแบบสอบถามมีความน่าเชื่อถือใช้ได้ จากนั้นจึงได้นำข้อมูลวิเคราะห์การกระจายตัวของข้อมูลซึ่งค่าที่ได้นั้นมีความสอดคล้องกับค่าเฉลี่ยลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย โดย 5 อันดับแรกที่มีค่าเฉลี่ยความสำคัญสูงที่สุดคือ ปัจจัยด้านจรรยาบรรณของผู้ออกแบบมีค่าเฉลี่ยที่ 4.91 , ปัจจัยความเสี่ยงของการมีข้อผิดพลาดในรายการคำนวณและแบบก่อสร้างมีค่าเฉลี่ยที่ 4.82, ส่วนความเสี่ยงด้านการขัดแย้งหรือไม่เป็นไปตามข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง, ความเสี่ยงด้านการขาดคุณสมบัติของการเป็นวิศวกรโครงสร้างและความเสี่ยงของความไม่สมบูรณ์ของแบบก่อสร้างมีค่าเฉลี่ยความสำคัญเท่ากันที่ 4.45 แสดงตามตารางที่ 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ยลำดับความสำคัญและการกระจายตัวทางสถิติ

ปัจจัยและตัววัด	ค่าเฉลี่ยลำดับความสำคัญ	Std. Deviation
ปัญหาเกี่ยวกับการประสานงาน/การสื่อสาร	4.36	0.50
การขาดแผนงานและการจัดการที่ดี	4.09	0.70
ความล่าช้าของการยอมรับแบบ	3.55	0.52
ปริมาณงานไม่สอดคล้องกับบุคลากร	4.0	0.77
การมีประสบการณ์ไม่เพียงพอ	4.27	0.79
บกพร่องด้านเทคนิคการออกแบบ, ออกแบบไม่ประหยัด	3.73	1.19
การขัดแย้งหรือไม่เป็นไปตามข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง	4.45	0.82
ขาดคุณสมบัติของการเป็นวิศวกรโครงสร้าง	4.45	0.93
ขาดความคิดสร้างสรรค์/นวัตกรรมในการออกแบบ	3.64	1.12
ปริมาณงานที่รับผิดชอบอยู่มากเกินไป	3.55	0.93
การขาดระเบียบวินัยของบุคลากรที่มีส่วนร่วมในงานออกแบบ	3.55	0.52
การใส่ใจในรายละเอียดของแบบ, การกระตือรือร้นในการแก้ไขปัญหา	3.73	0.47
การออกแบบ/การปรับปรุงแบบใช้เวลานาน	3.45	0.82
ขาดการประสานงานที่มีคุณภาพ	3.91	0.54
ไม่เคารพคำแนะนำของเจ้าของงาน/CM/ผู้ออกแบบ/ผู้รับเหมา	3.64	0.67
ความไม่สมบูรณ์ของแบบก่อสร้าง	4.45	0.52
จัดวางรายละเอียดของแบบไม่ดี, ไม่เป็นระเบียบ, อ่านแบบยาก	4.09	0.83
มีข้อผิดพลาดในรายการคำนวณและแบบก่อสร้าง	4.82	0.40
ค่าใช้จ่ายการดำเนินการไม่ชัดเจน หรือไม่สอดคล้องกับแผนงาน	3.55	0.52
ควบคุมงบประมาณ หรือ ใช้จ่ายแบบที่ไม่มีประสิทธิภาพ	3.64	0.50
ไม่สามารถจัดเก็บเงินค่าบริการ หรือ ไม่สามารถจัดเก็บได้ครบตามจำนวน	3.73	0.79
สถานะภาพทางการเงินของเจ้าของโครงการขาดสภาพคล่องหรือไม่มั่นคง	3.82	0.60
การกำหนดวัสดุก่อสร้างให้ทางผู้ออกแบบ/ผู้รับเหมา	3.27	0.79
ค่าทำงานล่วงเวลาหรือเงินพิเศษเมื่อต้องเร่งงาน	3.55	0.52
ไม่ให้ความสำคัญต่อการคำนวณแรงลมและแรงแผ่นดินไหว	4.36	0.67
ความละเอียดถูกต้องในการคำนวณและรายละเอียดของแบบไม่ครบ/ไม่	4.36	0.81

ปัจจัยและตัววัด	ค่าเฉลี่ยลำดับความสำคัญ	Std. Deviation
ค่านิยมของการรับวิศวกรที่ไม่มีประสบการณ์ในการออกแบบ	3.64	0.81
จรรยาบรรณของผู้ออกแบบ	4.91	0.03
การใช้ข้อกำหนดและมาตรฐานที่ไม่เหมาะสมต่องานนั้นๆ	3.73	1.10
การเลือกใช้วัสดุต่างๆ	3.55	1.04
แบบก่อสร้างที่ออกแบบเสร็จ ต้องมีความสอดคล้องกับสภาพหน้างานก่อสร้างจริง	4.27	0.65

5. สรุปผลงานวิจัย

จากการวิจัยพบว่า ผู้ออกแบบให้ความสำคัญในงานออกแบบโครงสร้างอาคาร ต่อปัจจัยหลักในด้านงบประมาณ ด้านเวลา ด้านคุณภาพตามความสำคัญต่างกัน

1. ด้านคุณภาพ ร้อยละ 52.0
2. ด้านงบประมาณ ร้อยละ 30.0
3. ด้านเวลา ร้อยละ 18.0

ปัจจัยย่อยของความเสียด้านคุณภาพ ซึ่งมีสัดส่วนน้ำหนักสูงที่สุด 2 อันดับคือ “จรรยาบรรณของผู้ออกแบบ” และ “มีข้อผิดพลาดในรายการคำนวณและแบบก่อสร้าง” อาจเป็นเพราะปัจจัยย่อยที่กล่าวมานี้ แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของความเสียด้านเรื่องการยึดมั่นในจรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพซึ่งมีผลต่อการผลิตแบบก่อสร้างที่มีคุณภาพและข้อผิดพลาดในรายการคำนวณที่ไม่เป็นไปตามหลักของวิศวกรรมโครงสร้าง ส่วน “สถานะภาพทางการเงินของเจ้าของโครงการขาดสภาพคล่องหรือไม่มั่นคง” เป็นความเสียด้านที่ผู้ออกแบบให้น้ำหนักมากที่สุดของความเสียด้านงบประมาณซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าสถานะภาพที่ไม่มั่นคงของเจ้าของโครงการมีผลกระทบต่องานออกแบบตามมุมมองของวิศวกรโครงสร้าง ในส่วนของปัจจัยเสียด้าน “การขาดแผนงานและการจัดการที่ดี” ซึ่งมีค่าเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสูงที่สุดของด้านเวลา แสดงให้เห็นว่าผู้ออกแบบงานโครงสร้างตระหนักว่าการขาดการจัดการที่ดีหรือการไม่ปรับปรุงแผนงานอย่างสม่ำเสมอเป็นความเสียด้านอย่างมากของงานออกแบบโครงสร้างด้านเวลา อีกทั้งปัจจัยย่อย “การขาดความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมในการออกแบบ” เช่น การนำเทคโนโลยีมาช่วยในการคำนวณออกแบบที่มีค่าเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสูงเป็นลำดับที่ 2 ของด้านเวลานั้น เป็นการที่ผู้ออกแบบตระหนักว่าการใช้เทคโนโลยี เช่น โปรแกรมคำนวณโครงสร้างอาคารสำเร็จรูป ณ.ปัจจุบันมีความสำคัญอย่างมากในเรื่องของความสะดวกรวดเร็วในการออกแบบ แต่กระนั้นการใช้โปรแกรมคำนวณโครงสร้างอาคารสำเร็จรูปก็ยังมีความเสี่ยงอยู่มาก เนื่องจากอาจเป็นเพราะความไม่เข้าใจถึงหลักการคำนวณโครงสร้างอาคารที่แท้จริงก่อนการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสี่ยงอย่างมากต่อรายการคำนวณและมีผลต่องานออกแบบโครงสร้างอาคาร ผลจากงานวิจัยนี้จะเป็นสิ่งที่ช่วยให้วิศวกรโครงสร้างอาคารตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้เห็นและให้ความสำคัญถึงความเสี่ยงของงานออกแบบโครงสร้างอาคาร เพื่อนำไปวางแผนควบคุมความเสี่ยงของงาน นอกจากนี้ยังได้ทำให้ทราบถึงความเสี่ยงของผู้ออกแบบเบื้องต้นว่ามีความเสี่ยงในแต่ละด้านมากน้อยเพียงใด งานวิจัยการระบุปัจจัยเสี่ยงสำคัญของงานออกแบบโครงสร้างอาคาร เป็นการวิจัยส่วนหนึ่งของงานควบคุมความเสี่ยงของงานออกแบบโครงสร้างซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานออกแบบประเภทอื่นได้ โดยรายละเอียดผลสรุปกลุ่มปัจจัยและค่าน้ำหนักความเสี่ยงสำคัญของแต่ละปัจจัย แสดงตามตารางที่ 11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 สรุปผลงานวิจัยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มปัจจัย

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยย่อย	ค่าถ่วงน้ำหนัก (%)	Normalized weight (%)
ด้านคุณภาพ		52%	
	1. ปัญหาเกี่ยวกับการประสานงาน/การสื่อสาร		5.1%
	2. ปริมาณงานไม่สอดคล้องกับบุคลากร		4.7%
	3. การมีประสบการณ์ไม่เพียงพอ		5.0%
	4. บทพร่องด้านเทคนิคการออกแบบ, ออกแบบไม่ประหยัด		4.4%
	5. การขัดแย้งหรือไม่เป็นไปตามข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง		5.2%
	6. ขาดคุณสมบัติของการเป็นวิศวกรโครงสร้าง		5.2%
	7. การขาดระเบียบวินัยของบุคลากรที่มีส่วนร่วมในงานออกแบบ		4.2%
	8. การใส่ใจในรายละเอียดของแบบ, การกระตือรือร้นในการแก้ไขปัญหา		4.4%
	9. ไม่เคารพคำแนะนำของเจ้าของงาน/CM/ผู้ออกแบบ/ผู้รับเหมา		4.6%
	10. ขาดการประสานงานที่มีคุณภาพ		4.3%
	11. ความไม่สมบูรณ์ของแบบก่อสร้าง		5.2%
	12. จัดวางรายละเอียดของแบบไม่ดี, ไม่เป็นระเบียบ, อ่านแบบยาก		4.8%
	13. มีข้อผิดพลาดในรายการคำนวณและแบบก่อสร้าง		5.6%
	14. การกำหนดวัสดุก่อสร้างให้ทางผู้ออกแบบ/ผู้รับเหมา		3.8%
	15. ไม่ให้ความสำคัญต่อการคำนวณแรงลมและแรงแผ่นดินไหว		5.1%
	16. ความละเอียดถูกต้องในการคำนวณและรายละเอียดของแบบไม่ครบ/ไม่สมบูรณ์		5.1%
	17. ค่านิยมของการรับเด็กใหม่หรือพนักงานหรือวิศวกรที่ไม่มีประสบการณ์ในการออกแบบ		4.3%
	18. จรรยาบรรณของผู้ออกแบบ		5.7%
	19. การใช้ข้อกำหนดและมาตรฐานที่ไม่เหมาะสมต่องานนั้นๆ		4.4%
	20. การใช้เลือกใช้วัสดุต่างๆ		3.2%
21. แบบก่อสร้างที่ออกแบบเสร็จ ต้องมีความสอดคล้องกับสภาพหน้างานก่อสร้างจริง		5.0%	
ด้านงบประมาณ		30%	
	1. ขาดความคิดสร้างสรรค์/นวัตกรรมในการออกแบบ		19.8%
	2. ค่าใช้จ่ายการดำเนินการไม่ชัดเจน หรือ ไม่สอดคล้องกับแผนงาน		19.3%
	3. ควบคุมงบประมาณ หรือ ใช้จ่ายแบบที่ไม่มีประสิทธิภาพ		19.8%
	4. ไม่สามารถจัดเก็บเงินค่าบริการ หรือ ไม่สามารถจัดเก็บได้ครบตามจำนวน		20.3%
5. สถานะภาพทางการเงินของเจ้าของโครงการขาดสภาพคล่องหรือไม่มั่นคง		20.8%	
ด้านเวลา		18%	
	1. การขาดแผนงานและการจัดการที่ดี		16.1%
	2. ความล่าช้าของการยอมรับแบบ		14.0%
	3. ขาดความคิดสร้างสรรค์/นวัตกรรมในการออกแบบ		14.3%
	4. ปริมาณงานที่รับผิดชอบอยู่มีมากเกินไป		14.0%
	5. การขาดระเบียบวินัยของบุคลากรที่มีส่วนร่วมในงานออกแบบ		14.0%
	6. การออกแบบ/การปรับปรุงแบบใช้เวลานาน		13.6%
7. ค่าทำงานล่วงเวลาหรือเงินเพิ่มพิเศษเมื่อต้องเร่งงาน		14.0%	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Yng Ling, Y. 2002. "Model for Predicting Performance of Architects and Engineering." *Journal of Construction Engineering and Management*. 128(5): 446-445.
- [2] Al-Hammad, A. and Al-Hammad, I. 1996. "Interface Problems between Building Owners and Designers." *Journal of Performance of Construction Facilities*. August : 123-126
- [3] ไชยา สัจจารุ่งเรือง, พ.ศ.2548 "การประเมินความสามารถของผู้ออกแบบงานอาคาร : มุมมองของเจ้าของ", วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- [4] Saaty, T.L. 1994, 'How to make a decision: The analytic hierarchy process', *Interfaces*, Vol. 24, no. 6, pp. 18-43.
- [5] "กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น" สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน)
- [6] Thomas L. Saaty, "Decision making with the analytic hierarchy process", *Int. J. Services Sciences*, Vol. 1, No. 1, 2008, pp 83- 98
- [7] วิฑูรย์ ต้นศิริมงคล "AHP กระบวนการตัดสินใจที่ได้รับความนิยมมากที่สุดที่สุดในชุด" กรุงเทพฯ : กราฟฟิค แอน บรินดิ้งเซ็นเตอร์, 2542
- [8] Lehmann, D. R. 1989. *Market research and analysis*, 3rd edition, USA : Irwin
- [9] ณัฐวุฒิ นาคี, นันทิ สุทธิการณนัย การการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานด้วย AHP และ Break-even Analysis", กรณีศึกษา บริษัทยู โน เต็ด คาร์เปท แมนูแฟคเจอร์ริง จำกัด, บัณฑิตวิทยาลัย, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ คณะบัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
- [10] William M. Bulleit, February 2008 "Uncertainty in Structural Engineering", *Practice Periodical on Structural Design and Construction*, ASCE , p24-30
- [11] Nerija Banaitiene and Audrius Banaitis 2012, "Risk Management in Construction Projects", *Intech*, pp430-448

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายวชิระ สุขแสง
วัน เดือน ปีเกิด	3 ธันวาคม 2531 ที่กรุงเทพฯ
ที่อยู่	อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี
ประวัติการศึกษา	พ.ศ.2555 วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาโยธา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ประสบการณ์การทำงาน	
พ.ศ.2555-2556	ตำแหน่ง วิศวกรโยธา บริษัท เอ็ม.เค.เค. คอนสตรัคชั่น จำกัด
พ.ศ.2556-2558	ตำแหน่ง วิศวกรโครงสร้าง บริษัท ซีวิลปาร์คอนเตอร์เนชั่นเนล จำกัด
พ.ศ.2558-ปัจจุบัน	ตำแหน่ง กรรมการ บริษัท ทรัพย์มากก่อสร้าง จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้