



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาคผนวก ก

คำอธิบายรายละเอียดปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนงานระบบปรับอากาศในโครงการอาคาร

สำนักงาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

คำอธิบายรายละเอียดปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนงานระบบปรับอากาศในโครงการอาคารสำนักงาน

การจำแนกหัวข้อปัจจัยตามประเด็นปัจจัยย่อยไปสู่ปัจจัยหลัก เพื่อให้ได้ปัจจัยที่มีความครอบคลุมปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนงานระบบปรับอากาศในโครงการอาคารสำนักงานทั้งหมด มีคำอธิบายรายละเอียดแต่ละปัจจัยจำแนกตามปัจจัยหลัก ดังนี้

ก.1 ปัจจัยด้านการออกแบบงานระบบเครื่องปรับอากาศและสัญญาติดตั้งเครื่องปรับอากาศ (ปัจจัย A)

ก.1.1 ปัจจัย A1 การขาดประสบการณ์ในการออกแบบของผู้ออกแบบ

ผู้ออกแบบขาดประสบการณ์

ก.1.2 ปัจจัย A2 แบบรูปรายการไม่ชัดเจน/ไม่สมบูรณ์ หรือมีการเปลี่ยนแปลงแบบรูปรายการแบบรูปรายการไม่ชัดเจน/ไม่สมบูรณ์ ส่งผลให้เกิดข้อโต้แย้ง หรือเจ้าของโครงการเปลี่ยนแปลงแบบรูปรายการ

ก.1.3 ปัจจัย A3 การออกแบบไม่สอดคล้องกับมาตรฐานการออกแบบเครื่องปรับอากาศ

การออกแบบไม่สอดคล้องกับมาตรฐานการออกแบบเครื่องปรับอากาศ

ก.1.4 ปัจจัย A4 การเปลี่ยนแปลงสัญญาจ้าง

เจ้าของโครงการเปลี่ยนแปลงขอบเขตของงานที่เพิ่มมากขึ้น

ก.1.5 ปัจจัย A5 ความไม่ชัดเจนในสัญญางานระบบเครื่องปรับอากาศ

สัญญาติดตั้งเครื่องปรับอากาศมีความไม่ชัดเจน มีการกำหนดขอบเขตและปริมาณงานที่ไม่ชัดเจน เช่น รายการงานติดตั้งไม่ตรงกับแบบรูปรายการ

ก.2 ปัจจัยด้านการบุคลากรและผู้ปฏิบัติงาน (ปัจจัย B)

ก.2.1 ปัจจัย B1 วิศวกรหรือผู้ควบคุมงานขาดความรู้ทางเทคนิค

วิศวกรหรือผู้ควบคุมงานขาดความรู้ทางเทคนิค

ก.2.2 ปัจจัย B2 ช่างฝีมือ/คนงานขาดความชำนาญ

ช่างฝีมือ/คนงานขาดความชำนาญ

ก.2.3 ปัจจัย B3 ขาดแคลนแรงงาน

ผู้รับเหมาขาดแคลนแรงงาน

ก.2.4 ปัจจัย B4 ผู้ปฏิบัติงานละเลยในเรื่องการป้องกันภัยส่วนบุคคล

ผู้ปฏิบัติงานละเลยในเรื่องการป้องกันภัยส่วนบุคคล ไม่สวมอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล หรือขาดความระมัดระวังในการทำงาน ทำให้เกิดอุบัติเหตุในโครงการ

ก.2.5 ปัจจัย B5 พนักงานขาดความกระตือรือร้นในการปฏิบัติหน้าที่

พนักงานขาดความกระตือรือร้นในการปฏิบัติการทำงาน

ก.2.6 ปัจจัย B6 ปัญหาจากการทำงานของผู้รับเหมาช่วง

ปัญหาต่างๆซึ่งเกิดจากการทำงานของผู้รับเหมาช่วง อาจเกิดการทิ้ง ทำให้ขาดความต่อเนื่องของงาน

ก.3 ปัจจัยปัจจัยด้านราคาผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศ, วัสดุ, อุปกรณ์ติดตั้ง, ค่าใช้จ่ายในการเก็บงาน, และวัสดุเหลือใช้ (ปัจจัย C)

ก.3.1 ปัจจัย C1 การส่งเครื่องปรับอากาศล่าช้า

การส่งเครื่องปรับอากาศจากทาง ต้นผลิตภัณฑ์ล่าช้า

ก.3.2 ปัจจัย C2 ขาดแคลนวัสดุการติดตั้ง

วัสดุที่ใช้ในการติดตั้งไม่พอใช้ภายในเวลาที่กำหนด

ก.3.3 ปัจจัย C3 เศษวัสดุติดตั้งเหลือทิ้งมาก

มีวัสดุที่ใช้ติดตั้งเหลือทิ้งจากการใช้งานเป็นจำนวนมากเกินไป

ก.3.4 ปัจจัย C4 การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศและวัสดุไม่เหมาะสม

มีการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศและวัสดุ ในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม หรือลักษณะการจัดเก็บไม่ถูกต้องตามวิธีที่เหมาะสม

ก.3.5 ปัจจัย C5 ทางเลือกในการซื้อผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศ (Vender List) และวัสดุจากร้านค้ามีน้อย

มีข้อจำกัดของเครื่องปรับอากาศหรือร้านค้าให้เลือกซื้อน้อย ทำให้มีทางเลือกในการซื้อเครื่องปรับอากาศและวัสดุน้อย

ก.4 ปัจจัยด้านการเงินและงบประมาณการติดตั้งของเจ้าของกิจการ (ปัจจัย D)

ก.4.1 ปัจจัย D1 ผู้รับเหมาขาดสภาพคล่องทางการเงิน

ผู้รับเหมาขาดสภาพคล่องทางการเงิน

ก.4.2 ปัจจัย D2 การจ่ายค่าโสหุ้ยต่างๆ

ค่าใช้จ่ายอื่นๆนอกเหนือจากการก่อสร้าง

ก.4.3 ปัจจัย D3 เงินทุนกู้ยืมสูง

ผู้รับเหมาแบกรับภาระกู้ยืมเงินจากสถาบันทางการเงินที่มีอัตราดอกเบี้ยสูง

ก.5 ปัจจัยด้านเทคนิคงานติดตั้งเครื่องปรับอากาศ (ปัจจัย E)

ก.5.1 ปัจจัย E1 ติดตั้งเครื่องปรับอากาศผิดจากแบบ

ผู้ปฏิบัติงานทำการติดตั้งเครื่องปรับอากาศผิดจากรูปแบบรายการ

ก.5.2 ปัจจัย E2 ติดตั้งผิดวิธี

มีการใช้วิธีการติดตั้งที่ผิดจากมาตรฐานข้อกำหนด ระบบ VRF

ก.5.3 ปัจจัย E3 การเร่งงานติดตั้งมากเกินไป

ผู้รับเหมาต้องการเร่งงานติดตั้งให้เสร็จตรงตามการแผนงานที่วางไว้

ก.5.4 ปัจจัย E4 การเลือกใช้เทคนิคหรือวิธีการติดตั้งไม่เหมาะสม

การเลือกใช้เทคนิคหรือวิธีการติดตั้งไม่เหมาะสม รวมถึงขั้นตอนที่ผิดไปจากเทคนิคงานช่าง ทำให้เนื้องานไม่เป็นไปตามมาตรฐาน

ก.5.5 ปัจจัย E5 การกำหนดวิธีการแก้ไขงานติดตั้งไม่เหมาะสม

การกำหนดวิธีการแก้ไขงานติดตั้งไม่เหมาะสม

ก.6 ปัจจัยด้านเครื่องมืออุปกรณ์ในงานติดตั้งเครื่องปรับอากาศ (ปัจจัย F)

ก.6.1 ปัจจัย F1 การขาดแคลนเครื่องมือในงานติดตั้ง

เครื่องมือไม่เพียงพอต่อการใช้งานในโครงการงานระบบเครื่องปรับอากาศ

ก.6.2 ปัจจัย F2 เครื่องมือเครื่องจักรชำรุดเสียหาย

เครื่องมือเครื่องจักรเกิดการชำรุดเสียหายเนื่องจากการใช้งานหนัก

ก.6.3 ปัจจัย F3 การใช้งานไม่ถูกประเภท

ผู้ปฏิบัติงานนำเครื่องมือเครื่องไปใช้ผิดประเภท ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลงจากความเป็นจริง

ก.7 ปัจจัยด้านการบริหารงานติดตั้งระบบเครื่องปรับอากาศของเจ้าของกิจการ (ปัจจัย G)

ก.7.1 ปัจจัย G1 ขาดความรู้และประสบการณ์ในการบริหารงานระบบ

ผู้บริหารขาดความรู้และประสบการณ์ในการบริหารงานระบบ

ก.7.2 ปัจจัย G2 การตัดสินใจของผู้บริหารผิดพลาด

การตัดสินใจของผู้บริหารไม่เหมาะสมกับสถานการณ์ในการบริหารงานระบบ

ก.7.3 ปัจจัย G3 การวางแผนงานผิดพลาด

มีการวางแผนการดำเนินงานที่ผิดพลาดไม่สามารถดำเนินการได้

ก.7.4 ปัจจัย G4 ขาดการประสานงานที่ดี

ขาดการประสานงานที่ดี ระหว่างบุคลากรผู้ปฏิบัติงานในทุกฝ่าย

ก.7.5 ปัจจัย G5 การจัดสรรงานที่มีความซ้ำซ้อน

การจัดสรรและมอบหมายงานมีความซ้ำซ้อน

ก.7.6 ปัจจัย G6 ความขัดแย้งกับที่ปรึกษาหรือเจ้าของงาน

เกิดความขัดแย้งในการทำงานกับที่ปรึกษาหรือเจ้าของงาน

ก.7.7 ปัจจัย G7 ขาดการควบคุมติดตามคุณภาพ

ผู้รับเหมาไม่มีระบบควบคุมและติดตามคุณภาพ

ก.7.8 ปัจจัย G8 ขาดการกำหนดมาตรการความปลอดภัย

ความบกพร่องในการกำหนดมาตรการด้านความปลอดภัยในการทำงาน ทำให้เกิดอุบัติเหตุในงานระบบ

ก.7.9 ปัจจัย G9 ขาดระบบจูงใจบุคลากรที่เหมาะสม

ขาดระบบจูงใจบุคลากรที่เหมาะสม ทำให้บุคลากรขาดความกระตือรือร้นในการทำงาน

ก.8 ปัจจัยภายนอก (ปัจจัย H)

ก.8.1 ปัจจัย H1 เจ้าของโครงการไม่จ่ายเงินหรือล่าช้า

เจ้าของโครงการ ไม่จ่ายเงินหรือจ่ายเงินล่าช้าให้แก่ผู้รับเหมา

ก.8.2 ปัจจัย H2 อุปสรรคด้านภาษาการสื่อสาร

ภาษาที่แตกต่างกันเป็นอุปสรรค รวมถึงระบบติดต่อสื่อสารในโครงการ

ก.8.3 ปัจจัย H3 การขาดแคลนสาธาณูปโภคขั้นพื้นฐาน

ขาดแคลนสาธาณูปโภคขั้นพื้นฐาน เช่น ไฟฟ้า ประปา

ก.8.4 ปัจจัย H4 ภูมิอากาศเป็นอุปสรรค เช่น ฝนตก น้ำท่วม

ภูมิอากาศเป็นอุปสรรคในงานก่อสร้าง เช่น ฝนตก หรือเกิดอุทกภัย ไม่สามารถดำเนินโครงการได้

ก.8.5 ปัจจัย H5 สภาพเศรษฐกิจเปลี่ยนแปลง/อุตสาหกรรมก่อสร้างซบเซา

สภาพเศรษฐกิจของประเทศและของโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงในทางลบ ส่งผลให้อุตสาหกรรมก่อสร้างซบเซา

ก.8.6 ปัจจัย H6 ราคาวัสดุเปลี่ยนแปลง

ราคาวัสดุขึ้นจากช่วงการประมูตรา

ก.8.7 ปัจจัย H7 ราคาเชื้อเพลิงเปลี่ยนแปลง

การผันผวนของราคาเชื้อเพลิงในราคาที่สูงขึ้น

ก.8.8 ปัจจัย H8 ปัญหาจากสภาพแวดล้อม เช่น ตำแหน่งคอนโดมิเนียม ซึ่งมีผลต่อสภาพแวดล้อมข้างเคียง

เกิดปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน เนื่องจากสภาพแวดล้อมในโครงการ เช่น อาคารข้างเคียง หรือ ชาวบ้านประท้วง

ก.8.9 ปัจจัย H9 ปัญหาการเมือง (เกิดการปฏิวัติ)

เกิดปัญหาทางการเมืองมีการปฏิวัติรัฐประหาร



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาคผนวก ข

แบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนงานระบบปรับอากาศในโครงการอาคารสำนักงาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

ในการศึกษาค้นคว้าอิสระ สาขาวิชาวิศวกรรมและการบริหารการก่อสร้าง วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง “ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนงานระบบปรับอากาศในโครงการอาคารสำนักงาน”

เรียน ท่านผู้เชี่ยวชาญที่เคารพ

ข้าพเจ้า นายสุเมธี อริวันนา เป็นนักศึกษาระดับมหาบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมและการบริหารการก่อสร้าง คณะวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง “ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนงานระบบปรับอากาศในโครงการอาคารสำนักงาน” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพื่อระบุความสำคัญของปัจจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับต้นทุนเครื่องปรับอากาศระบบ VRF (Variable Refrigerant Flow) สำหรับโครงการก่อสร้างอาคารสำนักงาน และ เพื่อศึกษาลำดับความสำคัญแก่ปัจจัยต้นทุนของงานระบบเครื่องปรับอากาศ ดังนั้นจึงขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญระบุปัจจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับต้นทุนงานระบบปรับอากาศ เป็นรายด้าน ดังนี้

1) ปัจจัยด้านการออกแบบงานระบบเครื่องปรับอากาศและสัญญาการติดตั้ง

2) ปัจจัยด้านการบุคลากรและผู้ปฏิบัติงาน

3) ปัจจัยด้านราคาผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศและวัสดุงานติดตั้งเครื่องปรับอากาศ

4) ปัจจัยด้านการเงินและงบประมาณการรับเหมางานระบบ

5) ปัจจัยด้านเทคนิคงานติดตั้งเครื่องปรับอากาศ

.....

.....

.....

6) ปัจจัยด้านเครื่องมืออุปกรณ์ในงานติดตั้งเครื่องปรับอากาศ

.....

.....

.....

7) ปัจจัยด้านการบริหารงานระบบเครื่องปรับอากาศ

.....

.....

.....

8) ปัจจัยภายนอก

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

หมายเหตุ

- 1) แบบสัมภาษณ์นี้ได้ตรวจสอบความตรงและความเที่ยง โดยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะ 4 ท่าน ดังนี้
 - ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประพันธ์ ศิริพลัปลา ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 - อาจารย์ทวีศักดิ์ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีล้านนา ภาคพายัพ
 - คุณสมศักดิ์ อัดประชา วุฒิวิศวกร เครื่องกล บริษัท เชียงใหม่แอร์เทค เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด
 - คุณนที เทพโพชท์ สถาปนิก บริษัท โดฟู จำกัด

- 2) การสัมภาษณ์ครั้งนี้อาจไม่จำเป็นต้องได้ข้อมูลตามที่ระบุข้างต้น ขึ้นอยู่กับเหตุการณ์, เวลา และบรรยากาศของการสัมภาษณ์จะนำไป ขึ้นอยู่กับผู้เชี่ยวชาญที่ให้สัมภาษณ์เป็นหลัก
- 3) ผู้สัมภาษณ์จะฟังอย่างตั้งใจตั้งใจให้ความสำคัญที่เป็นมิตรและเป็นกันเอง ไม่ได้แย่งหรือ แสดงออก รวมทั้งไม่ชี้แนะอันใดที่จะมีผลต่อคำตอบ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณท่านผู้เชี่ยวชาญในความกรุณาที่ท่านได้ให้ข้อมูลที่ก่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มา ณ โอกาสนี้ ท่านผู้เชี่ยวชาญจะส่งข้อมูลกลับให้ข้าพเจ้าทาง E-mail หรือทางไปรษณีย์ก็ได้ตามความสะดวกของท่าน



(นายสุเมธี อริวันนา)

สาขาวิศวกรรมและการบริหารการก่อสร้าง
คณะวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ค
แบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนงานระบบปรับอากาศในโครงการอาคารสำนักงาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบสัมภาษณ์เรื่อง

ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนงานระบบปรับอากาศในโครงการอาคารสำนักงาน

คำชี้แจง แบบสัมภาษณ์ชุดนี้เป็นการต้องการข้อมูลเพื่อจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนงานระบบปรับอากาศในโครงการอาคารสำนักงานของผู้รับเหมางานระบบปรับอากาศในจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นการศึกษาหาข้อมูลเพื่อประกอบการทำปัญหาพิเศษ (Independent Study) ของนักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรวิศวกรรมและการบริหารการก่อสร้าง ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ข้อมูลที่ท่านตอบมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการสรุปผลในเรื่องนี้ (ข้อมูลเฉพาะบุคคลและเฉพาะองค์กรจากการตอบแบบสอบถามฉบับนี้จะเก็บเป็นความลับ และจะนำไปพิจารณาในภาพรวมเท่านั้น) ข้อมูลที่เป็นความจริงหรือที่เป็นความคิดเห็นของท่านจริงๆ จะนำไปสู่ผลสรุปที่ใช้ประโยชน์ได้จริง ดังนั้นจึงขอความร่วมมือจากท่านให้ตอบตามความเป็นจริง หรือตามความรู้สึกในเรื่องนั้นๆ และขอขอบคุณท่านเป็นการล่วงหน้าไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

แบบสอบถามนี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 การเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยย่อยในแต่ละปัจจัยหลัก

ส่วนที่ 3 การเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยหลักด้านต่างๆ

โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงใน () หน้าข้อที่เลือกตอบ หรือเติมตัวเลข / ข้อความลงในช่องว่างแล้วแต่กรณี

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

1. ตำแหน่งของท่านในองค์กร

() 1.1 ผู้บริหาร

() 1.2 ผู้จัดการโครงการ

() 1.3 วิศวกรโครงการ

() 1.4 อื่นๆ (โปรดระบุ).....

2. ในการหาต้นทุนราคาของเครื่องปรับอากาศของท่านมีความผิดพลาดเกิดขึ้นหรือไม่

() 2.1 ไม่มีความผิดพลาด

() 2.2 ผิดพลาดน้อยกว่าร้อยละ 5

() 2.3 ผิดพลาดร้อยละ 5.1-10

() 2.4 ผิดพลาดมากกว่าร้อยละ 10

3. ประสบการณ์ในการบริหารโครงการด้านเครื่องปรับอากาศของท่าน.....ปี

() 3.1 ต่ำกว่า 3 ปี

() 3.2 3-5 ปี

() 3.3 5-7 ปี

() 3.4 มากกว่า 7 ปีขึ้นไป

4. วุฒิการศึกษาของท่าน

() 4.1 ต่ำกว่าปริญญาตรี สาขา.....

() 4.2 ปริญญาตรี สาขา.....

() 4.3 ปริญญาโท สาขา.....

() 4.4 สูงกว่าปริญญาโท.....

() 4.4 อื่นๆ โปรดระบุ.....

5. จำนวนโครงการงานเกี่ยวกับระบบเครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์ (VRF) ตลอด 3 ปี ย้อนหลัง

() 5.1 ต่ำกว่า 3 โครงการ

() 5.2 3-5 โครงการ

() 5.3 5-7 โครงการ

() 5.4 มากกว่า 7 โครงการขึ้นไป

6. ขนาดของโครงการงานติดตั้งเครื่องปรับอากาศส่วนใหญ่วที่บริษัทของท่านเคยผ่านมา

() 6.1 ต่ำกว่า 1 ล้านบาท

() 6.2 1-5 ล้านบาท

() 6.3 5-10 ล้านบาท

() 6.4 มากกว่า 10 ล้านบาทขึ้นไป

7. การจัดโครงการสร้างองค์กร และจำนวนบุคลากรประจำในบริษัท

รายการ	หน่วย	จำนวน
7.1 ส่วนสำนักงาน		
1. ธุรการ	คน	
2. บัญชี-การเงิน	คน	
3. จัดซื้อ	คน	
4. บุคคล	คน	
5. การตลาด (จัดหางาน ประชาสัมพันธ์ รับรอง ลูกค้า)	คน	
6. ธุรการสนาม	คน	
7. อื่นๆ.....	คน	
รายการ	หน่วย	จำนวน

1. วิศวกรออกแบบ	คน	
2. ช่างเขียนแบบ	คน	
3. ผู้จัดการโครงการ ผู้จัดการงานสนาม	คน	
4. วิศวกรรรมสนาม	คน	
5. ผู้ควบคุมงานสนาม	คน	
6. ฝ่ายบริการ (พัสดุ เครื่องจักร ซ่อมบำรุง)	คน	

ส่วนที่ 2 และ 3 : เป็นการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยด้านต่างๆ

- โปรดเปรียบเทียบปัจจัยแต่ละคู่
- โดยการทำเครื่องหมาย X ลงใน () หน้าปัจจัยที่ท่านให้ความสำคัญมากกว่า และระบุระดับความสำคัญในช่องว่าง.....
- ในกรณีที่ท่านให้ความสำคัญกับทั้งสองปัจจัยด้านเท่ากัน ให้ทำเครื่องหมาย X ลงใน () หน้าปัจจัยทั้งสอง โดยไม่ต้องระบุระดับความสำคัญ
- ตัวอย่างการเปรียบเทียบปัจจัยและคำอธิบาย โปรดดูรายละเอียด ดังตาราง 1
- การระบุระดับความสำคัญ โปรดดูรายละเอียดดังตาราง 2

ตาราง 1 : ตัวอย่างการเปรียบเทียบปัจจัยและคำอธิบาย

ตัวอย่างการเปรียบเทียบ	คำอธิบาย
1. (X) A1 เปรียบเทียบกับ (X) A2 ระดับความสำคัญ.....	1. ท่านให้ความสำคัญกับปัจจัย A1 และ A2 เท่ากัน
2. (X) A1 เปรียบเทียบกับ () A2 ระดับความสำคัญ.....3.....	2. ท่านให้ความสำคัญกับปัจจัย A1 มากกว่า A2 ปานกลาง
2. () A1 เปรียบเทียบกับ (X) A2 ระดับความสำคัญ.....4.....	3. ท่านให้ความสำคัญกับปัจจัย A2 มากกว่า A1 อยู่ระหว่างปานกลางถึงมากถึงมาก

ตาราง 2 : ความหมายของตัวเลขในการระบุระดับความสำคัญ

ระดับความสำคัญ	ความหมาย	คำอธิบาย
1	สำคัญเท่ากัน	ทั้งสองปัจจัยมีความสำคัญเท่ากัน
3	สำคัญกว่าปานกลาง	ปัจจัยหนึ่งสำคัญมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งปานกลาง
5	สำคัญกว่ามาก	ปัจจัยหนึ่งสำคัญมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งมาก
7	สำคัญกว่ามากที่สุด	ปัจจัยหนึ่งสำคัญมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งมากที่สุด
9	สำคัญกว่าสูงสุด	ปัจจัยหนึ่งสำคัญมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งสูงสุดอย่างชัดเจน
2,4,6,8	สำคัญกว่าเพื่อลดช่องว่างระหว่างค่า 1,3,5,7,9	ปัจจัยหนึ่งสำคัญมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งในลักษณะที่ก้ำกึ่งกัน และไม่สามารถอธิบายด้วยคำพูดที่เหมาะสมได้ เช่น ถ้าปัจจัยหนึ่งสำคัญมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งอยู่ระหว่าง 7 และ 9 ก็ให้ระบุเป็น 8 หรือ ถ้าสำคัญกว่าอยู่ระหว่าง 5 และ 7 ก็ให้ระบุเป็น

ส่วนที่ 2 : การเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยย่อยในแต่ละปัจจัยหลัก

ส่วนที่ 2.1: ปัจจัยด้านการออกแบบงานระบบเครื่องปรับอากาศและสัญญาติดตั้งเครื่องปรับอากาศ

ปัจจัยด้านการออกแบบงานระบบเครื่องปรับอากาศและสัญญาติดตั้งเครื่องปรับอากาศ (A)	โปรดเปรียบเทียบปัจจัยที่ระบุต่อไปนี้
A1 การขาดประสบการณ์ในการออกแบบของผู้ออกแบบ	1. () A1 เปรียบเทียบกับ () A2 ระดับความสำคัญ.....
A2 แบบรูปรายการไม่ชัดเจน/ไม่สมบูรณ์ หรือมีการเปลี่ยนแปลงแบบรูปรายการ	2. () A1 เปรียบเทียบกับ () A3 ระดับความสำคัญ.....
A3 การออกแบบไม่สอดคล้องกับมาตรฐานการออกแบบเครื่องปรับอากาศ	3. () A1 เปรียบเทียบกับ () A4 ระดับความสำคัญ.....
A4 การเปลี่ยนแปลงสัญญาจ้าง	4. () A1 เปรียบเทียบกับ () A5 ระดับความสำคัญ.....
A5 ความไม่ชัดเจนในสัญญางานระบบเครื่องปรับอากาศ	5. () A2 เปรียบเทียบกับ () A3 ระดับความสำคัญ.....
	6. () A2 เปรียบเทียบกับ () A4 ระดับความสำคัญ.....
	7. () A2 เปรียบเทียบกับ () A5 ระดับความสำคัญ.....
	8. () A3 เปรียบเทียบกับ () A4 ระดับความสำคัญ.....
	9. () A3 เปรียบเทียบกับ () A5 ระดับความสำคัญ.....
	10. () A4 เปรียบเทียบกับ () A5 ระดับความสำคัญ.....

ส่วนที่ 2.2: เปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยด้านการบุคลากรและผู้ปฏิบัติงาน

ปัจจัยด้านการบุคลากรและผู้ปฏิบัติงาน(B)	โปรดเปรียบเทียบปัจจัยที่ละคู่ดังนี้
B1 วิศวกรหรือผู้ควบคุมงานขาดความรู้ทางเทคนิค	1. () B1 เปรียบเทียบกับ () B2 ระดับความสำคัญ.....
B2 ช่างฝีมือ/คนงานขาดความชำนาญ	2. () B1 เปรียบเทียบกับ () B3 ระดับความสำคัญ.....
B3 ขาดแคลนแรงงาน	3. () B1 เปรียบเทียบกับ () B4 ระดับความสำคัญ.....
B4 ผู้ปฏิบัติงานละเลยในเรื่องการป้องกันภัยส่วนบุคคล	4. () B1 เปรียบเทียบกับ () B5 ระดับความสำคัญ.....
B5 พนักงานขาดความกระตือรือร้นในการปฏิบัติหน้าที่	5. () B1 เปรียบเทียบกับ () B6 ระดับความสำคัญ.....
B6 ปัญหาจากการทำงานของผู้รับเหมาช่วง	6. () B2 เปรียบเทียบกับ () B3 ระดับความสำคัญ.....
	7. () B2 เปรียบเทียบกับ () B4 ระดับความสำคัญ.....
	8. () B2 เปรียบเทียบกับ () B5 ระดับความสำคัญ.....
	9. () B2 เปรียบเทียบกับ () B6 ระดับความสำคัญ.....
	10. () B3 เปรียบเทียบกับ () B4 ระดับความสำคัญ.....
	11. () B3 เปรียบเทียบกับ () B5 ระดับความสำคัญ.....
	12. () B3 เปรียบเทียบกับ () B6 ระดับความสำคัญ.....
	13. () B4 เปรียบเทียบกับ () B5 ระดับความสำคัญ.....
	14. () B4 เปรียบเทียบกับ () B6 ระดับความสำคัญ.....
	15. () B5 เปรียบเทียบกับ () B6 ระดับความสำคัญ.....

ส่วนที่ 2.3: ปัจจัยด้านราคาผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศและวัสดุงานติดตั้งเครื่องปรับอากาศ

ปัจจัยด้านราคาผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศ, วัสดุ และอุปกรณ์ติดตั้ง (C)	โปรดเปรียบเทียบปัจจัยที่ละคู่ดังนี้
C1 การส่งเครื่องปรับอากาศล่าช้า	1. () C1 เปรียบเทียบกับ () C2 ระดับความสำคัญ.....
C2 ขาดแคลนวัสดุการติดตั้ง	2. () C1 เปรียบเทียบกับ () C3 ระดับความสำคัญ.....
C3 เศษวัสดุเหลือทิ้งมาก	3. () C1 เปรียบเทียบกับ () C4 ระดับความสำคัญ.....
C4 เก็บรักษาผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศและวัสดุไม่เหมาะสม	4. () C1 เปรียบเทียบกับ () C5 ระดับความสำคัญ.....
C5 ทางเลือกในการซื้อผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศ (Vender List) และวัสดุจากร้านค้ามีน้อย	5. () C2 เปรียบเทียบกับ () C3 ระดับความสำคัญ.....
	6. () C2 เปรียบเทียบกับ () C4 ระดับความสำคัญ.....
	7. () C2 เปรียบเทียบกับ () C5 ระดับความสำคัญ.....
	8. () C3 เปรียบเทียบกับ () C4 ระดับความสำคัญ.....
	9. () C3 เปรียบเทียบกับ () C5 ระดับความสำคัญ.....
	10. () C4 เปรียบเทียบกับ () C5 ระดับความสำคัญ.....

ส่วนที่ 2.4: เปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยด้านการเงินและงบประมาณการติดตั้งของเจ้าของกิจการ (D)

ปัจจัยด้านการเงินและงบประมาณการติดตั้งของเจ้าของกิจการ (D)	โปรดเปรียบเทียบปัจจัยที่ละคู่ดังนี้
D1 ผู้รับเหมาขาดสภาพคล่องทางการเงิน D2 การจ่ายค่าโสหุ้ยต่างๆ D3 เงินทุนกู้ยืมสูง	1. () D1 เปรียบเทียบกับ () D2 ระดับความสำคัญ..... 2. () D1 เปรียบเทียบกับ () D3 ระดับความสำคัญ..... 3. () D2 เปรียบเทียบกับ () D3 ระดับความสำคัญ.....

ส่วนที่ 2.5: เปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยด้านเทคนิคงานติดตั้งเครื่องปรับอากาศ (E)

ปัจจัยด้านเทคนิคงานก่อสร้าง (E)	โปรดเปรียบเทียบปัจจัยที่ละคู่ดังนี้
E1 ติดตั้งเครื่องปรับอากาศผิดจากแบบ E2 ติดตั้งผิดวิธี E3 การเร่งงานติดตั้งมากเกินไป E4 การเลือกใช้เทคนิคหรือวิธีการติดตั้งไม่เหมาะสม E5 การกำหนดวิธีการแก้ไขงานติดตั้งไม่เหมาะสม	1. () E1 เปรียบเทียบกับ () E2 ระดับความสำคัญ..... 2. () E1 เปรียบเทียบกับ () E3 ระดับความสำคัญ..... 3. () E1 เปรียบเทียบกับ () E4 ระดับความสำคัญ..... 4. () E1 เปรียบเทียบกับ () E5 ระดับความสำคัญ..... 5. () E2 เปรียบเทียบกับ () E3 ระดับความสำคัญ..... 6. () E2 เปรียบเทียบกับ () E4 ระดับความสำคัญ..... 7. () E2 เปรียบเทียบกับ () E5 ระดับความสำคัญ..... 8. () E3 เปรียบเทียบกับ () E4 ระดับความสำคัญ..... 9. () E3 เปรียบเทียบกับ () E5 ระดับความสำคัญ..... 10. () E4 เปรียบเทียบกับ () E5 ระดับความสำคัญ.....

ส่วนที่ 2.6: เปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยด้านเครื่องมืออุปกรณ์งานติดตั้งเครื่องปรับอากาศ(F)

ปัจจัยด้านเครื่องมือเครื่องจักรในงานก่อสร้าง(F)	โปรดเปรียบเทียบปัจจัยที่ละคู่ดังนี้
F1 การขาดแคลนเครื่องมือในงานติดตั้ง F2 เครื่องมือเครื่องจักรชำรุดเสียหาย F3 การใช้งานไม่ถูกประเภท	1. () F1 เปรียบเทียบกับ () F2 ระดับความสำคัญ..... 2. () F1 เปรียบเทียบกับ () F3 ระดับความสำคัญ..... 3. () F2 เปรียบเทียบกับ () F3 ระดับความสำคัญ.....

ส่วนที่ 2.7 : เปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยด้านการบริหารงานติดตั้งระบบเครื่องปรับอากาศของ
เจ้าของกิจการ (G)

ปัจจัยด้านการบริหารงานติดตั้งระบบ เครื่องปรับอากาศของเจ้าของกิจการ (G)	โปรดเปรียบเทียบปัจจัยที่ละคู่ดังนี้
G1 ขาดความรู้และประสบการณ์ในการ บริหารงานระบบ G2 การตัดสินใจของผู้บริหารผิดพลาด G3 การวางแผนงานผิดพลาด G4 ขาดการประสานงานที่ดี G5 การจัดสรรงานที่มีความซ้ำซ้อน G6 ความขัดแย้งกันที่ปรึกษาหรือเจ้าของงาน G7 ขาดการควบคุมติดตามคุณภาพ G8 ขาดการกำหนดมาตรการความปลอดภัย G9 ขาดระบบจูงใจบุคลากรที่เหมาะสม	1. () G1 เปรียบเทียบกับ () G2 ระดับความสำคัญ..... 2. () G1 เปรียบเทียบกับ () G3 ระดับความสำคัญ..... 3. () G1 เปรียบเทียบกับ () G4 ระดับความสำคัญ..... 4. () G1 เปรียบเทียบกับ () G5 ระดับความสำคัญ..... 5. () G1 เปรียบเทียบกับ () G6 ระดับความสำคัญ..... 6. () G1 เปรียบเทียบกับ () G7 ระดับความสำคัญ..... 7. () G1 เปรียบเทียบกับ () G8 ระดับความสำคัญ..... 8. () G1 เปรียบเทียบกับ () G9 ระดับความสำคัญ..... 9. () G2 เปรียบเทียบกับ () G3 ระดับความสำคัญ..... 10. () G2 เปรียบเทียบกับ () G4 ระดับความสำคัญ..... 11. () G2 เปรียบเทียบกับ () G5 ระดับความสำคัญ..... 12. () G2 เปรียบเทียบกับ () G6 ระดับความสำคัญ..... 13. () G2 เปรียบเทียบกับ () G7 ระดับความสำคัญ..... 14. () G2 เปรียบเทียบกับ () G8 ระดับความสำคัญ..... 15. () G2 เปรียบเทียบกับ () G9 ระดับความสำคัญ..... 16. () G3 เปรียบเทียบกับ () G4 ระดับความสำคัญ..... 17. () G3 เปรียบเทียบกับ () G5 ระดับความสำคัญ..... 18. () G3 เปรียบเทียบกับ () G6 ระดับความสำคัญ..... 19. () G3 เปรียบเทียบกับ () G7 ระดับความสำคัญ..... 20. () G3 เปรียบเทียบกับ () G8 ระดับความสำคัญ..... 21. () G3 เปรียบเทียบกับ () G9 ระดับ ความสำคัญ..... 22. () G4 เปรียบเทียบกับ () G5 ระดับความสำคัญ..... 23. () G4 เปรียบเทียบกับ () G6 ระดับความสำคัญ..... 24. () G4 เปรียบเทียบกับ () G7 ระดับความสำคัญ..... 25. () G4 เปรียบเทียบกับ () G8 ระดับความสำคัญ..... 26. () G4 เปรียบเทียบกับ () G9 ระดับความสำคัญ..... 27. () G5 เปรียบเทียบกับ () G6 ระดับความสำคัญ..... 28. () G5 เปรียบเทียบกับ () G7 ระดับความสำคัญ..... 29. () G5 เปรียบเทียบกับ ()

) G8 ระดับความสำคัญ.....
--	--------------------------

ส่วนที่ 2.7 (ต่อ) : เปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยด้านการบริหารงานติดตั้งระบบเครื่องปรับอากาศของเจ้าของกิจการ (G)

ปัจจัยด้านการบริหารงานติดตั้งระบบเครื่องปรับอากาศของเจ้าของกิจการ (G)	โปรดเปรียบเทียบปัจจัยที่ละคู่ดังนี้
	30. () G5 เปรียบเทียบกับ () G9 ระดับความสำคัญ.....
	31. () G6 เปรียบเทียบกับ () G7 ระดับความสำคัญ.....
	32. () G6 เปรียบเทียบกับ () G8 ระดับความสำคัญ.....
	33. () G6 เปรียบเทียบกับ () G9 ระดับความสำคัญ.....
	34. () G7 เปรียบเทียบกับ () G8 ระดับความสำคัญ.....
	35. () G7 เปรียบเทียบกับ () G9 ระดับความสำคัญ.....
	36. () G8 เปรียบเทียบกับ () G9 ระดับความสำคัญ.....

ส่วนที่ 2.8 : เปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยภายนอก (H)

ปัจจัยภายนอก (H)	โปรดเปรียบเทียบปัจจัยที่ละคู่ดังนี้
H1 เจ้าของโครงการไม่จ่ายเงินหรือล่าช้า	1. () H1 เปรียบเทียบกับ () H2 ระดับความสำคัญ.....
H2 อุปสรรคด้านภาษาการสื่อสาร	2. () H1 เปรียบเทียบกับ () H3 ระดับความสำคัญ.....
H3 การขาดแคลนสาธาณูปโภคขั้นพื้นฐาน	3. () H1 เปรียบเทียบกับ () H4 ระดับความสำคัญ.....
H4 ภูมิอากาศเป็นอุปสรรค เช่น ฝนตก น้ำท่วม	4. () H1 เปรียบเทียบกับ () H5 ระดับความสำคัญ.....
H5 สภาพเศรษฐกิจเปลี่ยนแปลงอุตสาหกรรมก่อสร้างชงเขา	5. () H1 เปรียบเทียบกับ () H6 ระดับความสำคัญ.....
H6 ราคาวัสดุเปลี่ยนแปลง	6. () H1 เปรียบเทียบกับ () H7 ระดับความสำคัญ.....
H7 ราคาเชื้อเพลิงเปลี่ยนแปลง	7. () H1 เปรียบเทียบกับ () H8 ระดับความสำคัญ.....
H8 ปัญหาจากสภาพแวดล้อม เช่น ตำแหน่งคอนกรีตซึ่ง	8. () H1 เปรียบเทียบกับ () H9 ระดับความสำคัญ.....
H9 ปัญหาการเมือง (เกิดการปฏิวัติ)	9. () H2 เปรียบเทียบกับ () H3 ระดับความสำคัญ.....
	10. () H2 เปรียบเทียบกับ () H4 ระดับความสำคัญ.....
	11. () H2 เปรียบเทียบกับ () H5 ระดับความสำคัญ.....
	12. () H2 เปรียบเทียบกับ () H6 ระดับความสำคัญ.....
	13. () H2 เปรียบเทียบกับ () H7 ระดับความสำคัญ.....
	14. () H2 เปรียบเทียบกับ () H8 ระดับความสำคัญ.....
	15. () H2 เปรียบเทียบกับ () H9 ระดับความสำคัญ.....
	16. () H3 เปรียบเทียบกับ () H4 ระดับความสำคัญ.....
	17. () H3 เปรียบเทียบกับ () H5 ระดับความสำคัญ.....

	18. () H3 เปรียบเทียบกับ () H6 ระดับความสำคัญ.....
	19. () H3 เปรียบเทียบกับ () H7 ระดับความสำคัญ.....

ส่วนที่ 2.8 (ต่อ) : เปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยภายนอก (H)

ปัจจัยภายนอก (H)	โปรดเปรียบเทียบปัจจัยที่ละคู่ดังนี้
	20. () H3 เปรียบเทียบกับ () H8 ระดับความสำคัญ.....
	21. () H3 เปรียบเทียบกับ () H9 ระดับความสำคัญ.....
	22. () H4 เปรียบเทียบกับ () H5 ระดับความสำคัญ.....
	23. () H4 เปรียบเทียบกับ () H6 ระดับความสำคัญ.....
	24. () H4 เปรียบเทียบกับ () H7 ระดับความสำคัญ.....
	25. () H4 เปรียบเทียบกับ () H8 ระดับความสำคัญ.....
	26. () H4 เปรียบเทียบกับ () H9 ระดับความสำคัญ.....
	27. () H5 เปรียบเทียบกับ () H6 ระดับความสำคัญ.....
	28. () H5 เปรียบเทียบกับ () H7 ระดับความสำคัญ.....
	29. () H5 เปรียบเทียบกับ () H8 ระดับความสำคัญ.....
	30. () H5 เปรียบเทียบกับ () H9 ระดับความสำคัญ.....
	31. () H6 เปรียบเทียบกับ () H7 ระดับความสำคัญ.....
	32. () H6 เปรียบเทียบกับ () H8 ระดับความสำคัญ.....
	33. () H6 เปรียบเทียบกับ () H9 ระดับความสำคัญ.....
	34. () H7 เปรียบเทียบกับ () H8 ระดับความสำคัญ.....
	35. () H7 เปรียบเทียบกับ () H9 ระดับความสำคัญ.....
	36. () H8 เปรียบเทียบกับ () H9 ระดับความสำคัญ.....

ส่วนที่ 3 การเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยหลักด้านต่างๆ

ปัจจัยความเสี่ยงด้านต่างๆ	โปรดเปรียบเทียบปัจจัยที่ละคู่ดังนี้
<p>ปัจจัยด้าน A ปัจจัยด้านการออกแบบงานระบบ เครื่องปรับอากาศและสัญญาณการติดตั้ง</p> <p>ปัจจัยด้าน B ปัจจัยด้านการบุคลากรและผู้ปฏิบัติงาน</p> <p>ปัจจัยด้าน C ปัจจัยด้านราคาผลิตภัณฑ์ เครื่องปรับอากาศและวัสดุงานติดตั้ง เครื่องปรับอากาศ</p> <p>ปัจจัยด้าน D ปัจจัยด้านการเงินและงบประมาณ การรับเหมางานระบบ</p>	1. () A เปรียบเทียบกับ () B ระดับความสำคัญ.....
	2. () A เปรียบเทียบกับ () C ระดับความสำคัญ.....
	3. () A เปรียบเทียบกับ () D ระดับความสำคัญ.....
	4. () A เปรียบเทียบกับ () E ระดับความสำคัญ.....
	5. () A เปรียบเทียบกับ () F ระดับความสำคัญ.....
	6. () A เปรียบเทียบกับ () G ระดับความสำคัญ.....
	7. () A เปรียบเทียบกับ () H ระดับความสำคัญ.....
	8. () B เปรียบเทียบกับ () C ระดับความสำคัญ.....
	9. () B เปรียบเทียบกับ () D ระดับความสำคัญ.....

ปัจจัยด้าน E ปัจจัยด้านเทคนิคงานติดตั้ง เครื่องปรับอากาศ	10. () B เปรียบเทียบกับ () E ระดับความสำคัญ..... 11. () B เปรียบเทียบกับ () F ระดับความสำคัญ.....
---	--

ส่วนที่ 3 (ต่อ) การเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยหลักด้านต่างๆ

ปัจจัยความเสี่ยงด้านต่างๆ	โปรดเปรียบเทียบปัจจัยที่ละคู่ดังนี้
ปัจจัยด้าน F ปัจจัยด้านเครื่องมืออุปกรณ์ในงาน ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ	12. () B เปรียบเทียบกับ () G ระดับความสำคัญ..... 13. () B เปรียบเทียบกับ () H ระดับความสำคัญ.....
ปัจจัยด้าน G 7 ปัจจัยด้านการบริหารงานระบบ เครื่องปรับอากาศ	14. () C เปรียบเทียบกับ () D ระดับความสำคัญ..... 15. () C เปรียบเทียบกับ () E ระดับความสำคัญ.....
ปัจจัยด้าน H ปัจจัยภายนอก	16. () C เปรียบเทียบกับ () F ระดับความสำคัญ..... 17. () C เปรียบเทียบกับ () G ระดับความสำคัญ..... 18. () C เปรียบเทียบกับ () H ระดับความสำคัญ..... 19. () D เปรียบเทียบกับ () E ระดับความสำคัญ..... 20. () D เปรียบเทียบกับ () F ระดับความสำคัญ..... 21. () D เปรียบเทียบกับ () G ระดับความสำคัญ..... 22. () D เปรียบเทียบกับ () H ระดับความสำคัญ..... 23. () E เปรียบเทียบกับ () F ระดับความสำคัญ..... 25. () E เปรียบเทียบกับ () H ระดับความสำคัญ..... 26. () F เปรียบเทียบกับ () G ระดับความสำคัญ..... 27. () F เปรียบเทียบกับ () H ระดับความสำคัญ..... 28. () G เปรียบเทียบกับ () H ระดับความสำคัญ.....

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
.....
Copyright © by Chiang Mai University
.....
All rights reserved
.....



ภาคผนวก ง

ตัวอย่างขั้นตอนการคำนวณลำดับความสำคัญของปัจจัยหลักต่างๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตัวอย่างขั้นตอนการคำนวณลำดับความสำคัญของปัจจัยหลักด้านต่างๆ

ค.1 การคำนวณหาลำดับความสำคัญ

(ค.1.1) จากแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญดังกล่าว ข ซึ่งให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนทำการเปรียบเทียบลำดับความสำคัญของปัจจัยหลักด้านต่างๆ ทีละคู่ พร้อมทั้งให้ผู้เชี่ยวชาญระบุความสำคัญของปัจจัยแสดงได้ดังตาราง ค.1 พร้อมทั้งหาค่าผลรวมของแถวตั้ง

ตัวอย่าง การหาผลรวมของแถวตั้งของปัจจัยด้านการออกแบบงานระบบเครื่องปรับอากาศ และสัญญาติดตั้งเครื่องปรับอากาศ (A)

$$\begin{aligned} \text{ผลรวมของแถวตั้ง} &= 1.000 + 1.000 + 3.000 + 5.000 + 1.000 + 1.000 + 1.000 + 0.333 \\ &= 13.333 \end{aligned}$$

ตาราง ค.1 ตารางเมทริกซ์ที่ไม่มีความสอดคล้องของปัจจัยหลักด้านต่างๆ

ปัจจัย	A	B	C	D	E	F	G	H
A	1.000	1.000	0.333	0.200	1.000	1.000	1.000	3.000
B	1.000	1.000	0.200	0.200	1.000	3.000	1.000	3.000
C	3.000	5.000	1.000	1.000	3.000	5.000	2.000	7.000
D	5.000	5.000	1.000	1.000	3.000	5.000	3.000	7.000
E	1.000	1.000	0.333	0.333	1.000	2.000	1.000	5.000
F	1.000	0.333	0.200	0.200	0.500	1.000	0.333	3.000
G	1.000	1.000	0.500	0.333	1.000	3.000	1.000	5.000
H	0.333	0.333	0.143	0.143	0.200	0.333	0.200	1.000
ผลรวม แถวตั้ง	13.333	14.667	3.710	3.410	10.700	20.333	9.533	34.000

(ค.1.2) ต่อจากนั้นนำค่าผลรวมของแถวตั้งไปหารค่าในตารางเมทริกซ์ที่ไม่มีความสอดคล้องของปัจจัยหลักด้านต่างๆ รวมถึงหาผลรวมของแถวนอน และหาค่าลำดับความสำคัญ ความสำคัญโดยนำค่าผลรวมของแถวนอนหารด้วยจำนวนปัจจัยทั้งหมด (8ปัจจัย) ผลที่ได้ดังแสดงใน ตาราง ค.2

ตัวอย่างการหาผลรวมของแถวนอนและลำดับความสำคัญ ของปัจจัยด้านการออกแบบงาน ระบบเครื่องปรับอากาศและสัญญาติดตั้งเครื่องปรับอากาศ (A)

$$\begin{aligned} \text{ผลรวมของแถวนอน} &= 0.075 + 0.068 + 0.090 + 0.059 + 0.093 + 0.049 + 0.105 + 0.088 \\ &= 0.627 / 8 \\ &= 0.078 \end{aligned}$$

ตาราง ค.2 ตารางเมทริกซ์แสดงค่าเฉลี่ย ผลรวมของแถวนอนและลำดับความสำคัญ ของ ปัจจัยหลักต่างๆ

ปัจจัย	A	B	C	D	E	F	G	H	ผลรวม แถวนอน	ลำดับ ความสำคัญ
A	0.075	0.068	0.090	0.059	0.093	0.049	0.105	0.088	0.627	0.078
B	0.075	0.068	0.054	0.059	0.093	0.148	0.105	0.088	0.690	0.086
C	0.225	0.341	0.270	0.293	0.280	0.246	0.210	0.206	2.071	0.259
D	0.375	0.341	0.270	0.293	0.280	0.246	0.315	0.206	2.326	0.291
E	0.075	0.068	0.090	0.098	0.093	0.098	0.105	0.147	0.775	0.097
F	0.075	0.023	0.054	0.059	0.047	0.049	0.035	0.088	0.429	0.054
G	0.075	0.068	0.135	0.098	0.093	0.148	0.105	0.147	0.869	0.109
H	0.025	0.023	0.039	0.042	0.019	0.016	0.021	0.029	0.214	0.027

ค.1 การคำนวณหาความสอดคล้องกันของเหตุผล

(ค.2.1) เมื่อได้ค่าลำดับความสำคัญแล้ว ต้องทำการคำนวณหาว่าการที่ผู้เชี่ยวชาญ ระบุความสำคัญของปัจจัย มีความสอดคล้องกันของเหตุผล โดยเริ่มจากการนำตัวเลขซึ่ง ผู้เชี่ยวชาญได้เปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยทีละคู่ พร้อมทั้งระบุความสำคัญของปัจจัย (จากตาราง ค.1) มาประกอบกับค่าลำดับความสำคัญที่คำนวณได้ในขั้นตอนแรก แสดงได้ ดังตาราง ค.3

ตาราง ค.3 ตารางเมทริกซ์ที่ไม่มีความสอดคล้องของปัจจัยหลักด้านต่างๆ และลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยที่คำนวณได้แล้ว

ปัจจัย	A	B	C	D	E	F	G	H
(ลำดับความสำคัญ)	0.078	0.086	0.259	0.291	0.097	0.054	0.109	0.027
A	1.000	1.000	0.333	0.200	1.000	1.000	1.000	3.000
B	1.000	1.000	0.200	0.200	1.000	3.000	1.000	3.000
C	3.000	5.000	1.000	1.000	3.000	5.000	2.000	7.000
D	5.000	5.000	1.000	1.000	3.000	5.000	3.000	7.000
E	1.000	1.000	0.333	0.333	1.000	2.000	1.000	5.000
F	1.000	0.333	0.200	0.200	0.500	1.000	0.333	3.000
G	1.000	1.000	0.500	0.333	1.000	3.000	1.000	5.000
H	0.333	0.333	0.143	0.143	0.200	0.333	0.200	1.000
ผลรวมแถวตั้ง	13.333	14.667	3.710	3.410	10.700	20.333	9.533	34.000

(ค.2.2) จากตาราง ค.3 นำค่าลำดับความสำคัญมาคูณกับตัวเลขระบุความสำคัญ พร้อมทั้งทำการหาผลรวมของแถวอน ผลที่ได้แสดงดังตาราง ค.4

ตัวอย่าง การหาผลคูณของลำดับความสำคัญกับตัวเลขระบุความสำคัญ ของปัจจัยด้านการออกแบบงานระบบเครื่องปรับอากาศและสัญญาติดตั้งเครื่องปรับอากาศ (A)

$$= 0.078 \times 1.000$$

$$= 0.078$$

ตัวอย่าง การหาผลรวมถ่วงน้ำหนักของปัจจัยด้านการออกแบบงานระบบเครื่องปรับอากาศและ
 สัญญาติดตั้งเครื่องปรับอากาศ (A)

$$\begin{aligned} \text{ผลรวมของถ่วงน้ำหนัก} &= (0.078 \times 1.000) + (0.086 \times 1.000) + (0.259 \times 0.333) \\ &= + (0.291 \times 0.200) + (0.097 \times 1.000) + (0.054 \times 1.000) \\ &= + (0.109 \times 1.000) + (0.027 \times 3.000) \\ &= 0.648 \end{aligned}$$

หรือ ผลรวมของถ่วงน้ำหนัก = 0.078 + 0.086 + 0.086 + 0.058 + 0.097 + 0.054 + 0.109 + 0.080
 = 0.648

ตาราง ค.4 ตารางแสดงการหาผลคูณ และการหาผลรวมของถ่วงน้ำหนักเพื่อหาความสอดคล้องกันของ
 เหตุผล ของปัจจัยหลักด้านต่างๆ

ปัจจัย	A	B	C	D	E	F	G	H	ผลรวม ถ่วงน้ำหนัก
(ลำดับ ความสำคัญ)	0.078	0.086	0.259	0.291	0.097	0.054	0.109	0.027	0.627
A	0.078	0.086	0.086	0.058	0.097	0.054	0.109	0.080	0.648
B	0.078	0.086	0.052	0.058	0.097	0.161	0.109	0.080	0.721
C	0.235	0.431	0.259	0.291	0.290	0.268	0.217	0.187	2.179
D	0.392	0.431	0.259	0.291	0.290	0.268	0.326	0.187	2.444
E	0.078	0.086	0.086	0.097	0.097	0.107	0.109	0.134	0.794
F	0.078	0.029	0.052	0.058	0.048	0.054	0.036	0.080	0.435
G	0.078	0.086	0.129	0.097	0.097	0.161	0.109	0.134	0.891
H	0.026	0.029	0.037	0.042	0.019	0.018	0.022	0.027	0.219

(ค.2.3) ผลรวมของถ่วงน้ำหนักที่ได้จากตาราง ค.4 นำมาหารด้วยค่าลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย
 พร้อมทั้งหาผลรวมของค่าดังกล่าวทุกปัจจัยแสดงได้ดังตาราง ค.5

ตัวอย่าง การหาผลรวมของถ่วงน้ำหนักด้วยลำดับความสำคัญ ของปัจจัยด้านการออกแบบ
 งานระบบเครื่องปรับอากาศและสัญญาติดตั้งเครื่องปรับอากาศ (A)

$$\begin{aligned} &= 0.648 / 0.078 \\ &= 8.265 \end{aligned}$$

ตาราง ค.5 ตารางแสดงการหาค่า λ_{max} ของปัจจัยหลักด้านต่างๆ

	ปัจจัย	ผลรวมแถวอน	ลำดับความสำคัญ	ผลรวมแถวอน / ลำดับความสำคัญ
A	ด้านการออกแบบงานระบบเครื่องปรับอากาศและสัญญาติดตั้งเครื่องปรับอากาศ	0.648	0.078	8.265
B	ด้านการบุคลากรและผู้บริหารปฏิบัติงาน	0.721	0.086	8.362
C	ด้านราคาผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศ, วัสดุ และอุปกรณ์ติดตั้ง	2.179	0.259	8.418
D	ด้านการเงินและงบประมาณการติดตั้งของเจ้าของกิจการ	2.444	0.291	8.409
E	ด้านเทคนิคงานติดตั้งเครื่องปรับอากาศ	0.794	0.097	8.202
F	ด้านเครื่องมืออุปกรณ์ในงานติดตั้งเครื่องปรับอากาศ	0.435	0.054	8.113
G	ด้านการบริหารงานติดตั้งระบบเครื่องปรับอากาศของเจ้าของกิจการ	0.891	0.109	8.205
H	ปัจจัยภายนอก	0.219	0.027	8.204
ผลรวม				66.178

(ค.2.4) หาค่า λ_{max} โดยการนำผลรวมของค่าผลรวมของแถวอนหารด้วยลำดับความสำคัญของทุกปัจจัย หารด้วย จำนวนปัจจัยหลักด้านต่างๆ ทั้งหมด (มีค่าเท่ากับ 8 ปัจจัย)

$$\begin{aligned}\lambda_{max} &= \text{ผลรวม} / \text{จำนวนปัจจัย} \\ &= 66.178 / 8 \\ &= 8.272\end{aligned}$$

(ค.2.5) หาค่า CI จากสมการ

$$\begin{aligned}CI &= (\lambda_{max} - \text{จำนวนปัจจัย}) / (\text{จำนวนปัจจัย} - 1) \\ &= (8.272 - 8) / (8 - 1) \\ &= 0.039\end{aligned}$$

(ค.2.6) หาค่า CR โดยการนำค่า CI ที่ได้จากการคำนวณ หารด้วยค่า RI จากการสุ่มตัวอย่าง ซึ่งเมื่อพิจารณาตาราง 2.3 (ในบทที่ 2) แสดงค่า RI จากการสุ่มตัวอย่าง พบว่า ตารางเมทริกซ์ของปัจจัยหลักด้านต่างๆ มีขนาดเท่ากับ 8 ดังนั้นค่า RI จากการสุ่มตัวอย่างในกรณีนี้จึงมีค่าเท่ากับ 1.40

ขนาดของตารางเมทริกซ์	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ค่า RI	0.00	0.00	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49

$$\begin{aligned}
 \text{ดังนั้น} \quad \text{CR} &= \text{CI จากการคำนวณ} / \text{RI จากการสุ่มตัวอย่าง} \\
 &= 0.039 / 1.40 \\
 &= 0.028
 \end{aligned}$$

และจากค่า CR ที่ได้จะมีเกณฑ์ในการวินิจฉัยว่ามีความสอดคล้องของเหตุผล โดยดูจากจำนวนปัจจัย ดังนี้

- ก. จำนวนปัจจัย 3 ปัจจัย ค่า CR ไม่ควรเกิน 5%
- ข. จำนวนปัจจัย 4 ปัจจัย ค่า CR ไม่ควรเกิน 7%
- ค. จำนวนปัจจัย 5 ปัจจัย ค่า CR ไม่ควรเกิน 10%

หากค่า CR ที่คำนวณได้มีเปอร์เซ็นต์เกินกว่าค่าดังกล่าว ต้องนำแบบสัมภาษณ์กลับไปให้ผู้เชี่ยวชาญระบุปัจจัยความสำคัญใหม่

ในกรณีปัจจัยหลักต่างๆ นี้มีจำนวนปัจจัยทั้งหมดเท่ากับ 8 ปัจจัย ดังนั้นค่า CR ไม่ควรเกิน 10% หรือ 0.100

ดังนั้น จากค่า CR ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 0.028 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.100 จึงถือว่าวินิจฉัยมีความสอดคล้องกันของเหตุผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล	นายสุเมธี อริวันนา
วัน เดือน ปีเกิด	21 พฤษภาคม 2528
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2546 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนจักรคำคณาทร จังหวัดลำพูน ปีการศึกษา 2551 สำเร็จการศึกษา ปริญญาตรี สาขาวิชา จักรกลเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2551-2554 ตำแหน่งวิศวกรออกแบบ บริษัท แอลจี อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด จังหวัดระยอง พ.ศ. 2554-2559 ตำแหน่งวิศวกรขายอาวุโส บริษัท จอห์นสันสันค่อนโทรลส์ อินเตอร์เนชั่นแนล (ประเทศไทย) จำกัด สาขาเชียงใหม่



มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
right© by Chiang Mai University
rights reserved