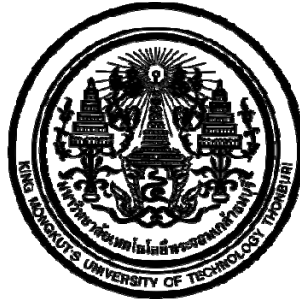


ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ตัวอย่างแบบสอบถามเชิงลำดับชั้น



การวิจัยเรื่อง
ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความล่าช้าของงานก่อสร้าง
โครงการเขื่อนและงานชลประทานโดยกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น
(Analytic Hierarchy Process: AHP)

คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามเรื่องปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความล่าช้าของงานก่อสร้างโครงการเขื่อนและงานชลประทาน จัดทำขึ้น เพื่อนำข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามมาวิเคราะห์และประเมินผลกระทบของปัจจัยต่างๆ โดยกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process :AHP) เพื่อทราบถึงความรุนแรงของผลกระทบของปัจจัยต่างๆต่อระยะเวลารวมของโครงการ ซึ่งผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้อไปปรับปรุงเพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในโครงการดังกล่าวให้ได้มากที่สุด โดยกลุ่มเป้าหมายในการเก็บข้อมูลแบบสอบถามคือ ที่ปรึกษา กลุ่มข้อมูลคือ วิศวกร นักธรณีวิทยา นักวิชาการ โดยกลุ่มข้อมูลต้องมีประสบการณ์การทำงานมาแล้วไม่ต่ำกว่า 3 ปี แบบสอบถามชุดนี้แบ่งออกเป็น 7 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 การจัดลำดับความสำคัญของ ปัจจัยหลัก ซึ่งประกอบไปด้วย

- 2.1 การเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยหลักด้านบุคลากร (Man)
- 2.2 การเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยหลักด้านการบริหาร (Management)
- 2.3 การเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยหลักด้านการเงิน (Money)
- 2.4 การเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยหลักด้านเครื่องจักรและวัสดุ (Machine and Material)

ตอนที่ 3 การจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านบุคลากร (Man)

- 3.1 การจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อย ของปัจจัยหลักด้านบุคลากร (Man)
- 3.2 การเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยย่อยของปัจจัยหลักด้านบุคลากร (Man) โดยการเปรียบเทียบทีละคู่

ตอนที่ 4 การจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านการบริหาร (Management)

- 4.1 การจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อย ของปัจจัยหลักด้านการบริหาร (Management)
- 4.2 การเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยย่อยของปัจจัยหลัก ด้านการบริหาร (Management) โดยการเปรียบเทียบทีละคู่

ตอนที่ 5 การจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านการเงิน (Money)

- 5.1 การจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อย ของปัจจัยหลักด้านการเงิน (Money)

5.2 การเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยย่อยของปัจจัยหลักด้านการเงิน (Money) โดยการเปรียบเทียบที่ละคู่

ตอนที่ 6 การจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อยด้านเครื่องจักรและวัสดุ (Machine and Material)

6.1 การจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อยของปัจจัยหลักด้านเครื่องจักรและวัสดุ (Machine and Material)

6.2 การเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยย่อยของปัจจัยหลักด้านเครื่องจักรและวัสดุ (Machine and Material) โดยการเปรียบเทียบที่ละคู่

ตอนที่ 7 ตัวอย่างการตอบแบบสอบถาม

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่านเป็นอย่างสูง ที่ได้ให้ข้อมูลในการตอบแบบสอบถามนี้ ข้อมูลเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ต่อการทำงานของผู้ที่อยู่ในวงการก่อสร้างต่อไป

ผู้ทำการวิจัย

(นาย เบนจอร์ตัน ศรีใส)

นักศึกษาปริญญาโท

โครงการวิศวกรรมและการบริหารการก่อสร้าง คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม
กรุณาเติมข้อมูลในช่องว่าง หรือใส่เครื่องหมาย / ลงในช่อง [] หน้าข้อความต่อไปนี้

1 ชื่อ.....นามสกุล.....

2 เพศ

[] ชาย

[] หญิง

3 อายุ

[] ต่ำกว่า 20 ปี

[] 20 - 25 ปี

[] 26 - 30 ปี

[] 31 - 35 ปี

[] 36 - 40 ปี

[] มากกว่า 40 ปี

4 ตำแหน่งของท่าน

[] ผู้จัดการ โครงการ

[] สถาปนิก

[] วิศวกร โครงการ

[] นักธรณีวิทยา

[] วิศวกร

[] อื่นๆ (โปรดระบุ).....

5 ประสบการณ์ทั้งหมดในการทำงาน

[] ไม่เกิน 3 ปี

[] มากกว่า 3 ปีแต่ไม่เกิน 10 ปี

[] มากกว่า 10 ปีแต่ไม่เกิน 15 ปี

[] มากกว่า 15 ปีแต่ไม่เกิน 20 ปี

[] มากกว่า 20 ปีแต่ไม่เกิน 25 ปี

[] มากกว่า 25 ปี

6 มูลค่างานต่อโครงการ

[] น้อยกว่า 1,000,000 บาท

[] 1,000,000 - 9,000,000 บาท

[] 9,000,000 - 20,000,000 บาท

[] มากกว่า 20,000,000 บาท

[] อื่นๆ (โปรดระบุ).....

ตอนที่ 2 การจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยหลักและเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยหลักโดยการเปรียบเทียบกันที่ละคู่

กำหนดให้ : ปัจจัยหลัก ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความล่าช้าของงานก่อสร้าง ประกอบด้วย 4 ปัจจัย ดังนี้

ปัจจัยหลัก : ประกอบด้วย

- 1 **ปัจจัยด้านบุคลากร (Man)** ประกอบด้วย : หาผู้รับเหมารายย่อยที่มีความสามารถเฉพาะงานยาก, ผู้รับเหมาขาดแคลนคนงาน, ความไม่เข้าใจในการสื่อสารของผู้ควบคุมงานและคนงานเนื่องจากภาษาแตกต่างกัน, ผู้ออกแบบเปลี่ยนแปลงแบบระหว่างก่อสร้าง
- 2 **ปัจจัยด้านการบริหาร (Management)** ประกอบด้วย : การให้ความสำคัญต่อการสำรวจทางธรณีวิทยาไม่เพียงพอ, การวางแผนงานก่อสร้างโดยไม่คำนึงถึงสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่เป็นจริง, การจัดฟังก์ชันที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะงานและการใช้บุคลากรไม่ถูกต้องกับลักษณะงาน, การส่งมอบพื้นที่ทำงานของแต่ละหน่วยงานล่าช้า, ปัญหาเรื่องการเพิ่มลดปริมาณงาน
- 3 **ปัจจัยด้านการเงิน (Money)** ประกอบด้วย : ข้อจำกัดด้านงบประมาณตายตัวจากเจ้าของงาน, การแก้ไขงานซึ่งส่งผลให้ต้นทุนการก่อสร้างเพิ่มขึ้น, ปัญหาการจ่ายเงินในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทำงาน, เจ้าของงานจ่ายเงินให้กับผู้รับเหมาล่าช้า
- 4 **ปัจจัยด้านเครื่องจักรและวัสดุ (Machine and Material)** ประกอบด้วย : เครื่องจักรชำรุดบ่อยครั้งและมีไม่เพียงพอต่อการใช้งาน, ขาดการวางแผนในการใช้งานเครื่องจักรและพื้นที่หน้างานไม่สะดวกต่อการใช้งานเครื่องจักร, การใช้วัสดุสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็นและการขาดแคลนวัสดุ, แหล่งวัสดุอยู่ห่างไกลจากไซต์ก่อสร้าง, วัสดุเกิดการเสียหายหรือสูญเสียคุณภาพเนื่องจากการขนส่งและการจัดเก็บในไซต์งาน

โปรดตอบแบบสอบถามตามความคิดเห็นของท่าน โดยเขียนตัวเลขลงใน (.....)

เพื่อจัดลำดับปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุด ไปยังปัจจัยที่มีความสำคัญน้อยที่สุด โดยการให้คะแนนความสำคัญ

ปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุดเท่ากับ (...4...), ปัจจัยที่สำคัญน้อยที่สุดเท่ากับ (...1...)

ปัจจัยที่	ปัจจัย	คะแนนความสำคัญ
1	ปัจจัยด้านบุคลากร (Man)	(.....)
2	ปัจจัยด้านการบริหาร (Management)	(.....)
3	ปัจจัยด้านการเงิน (Money)	(.....)
4	ปัจจัยด้านเครื่องจักรและวัสดุ (Machine and Material)	(.....)

หมายเหตุ กรุณานำข้อมูลจากการจัดลำดับความสำคัญปัจจัยหลักนี้ ไปใช้ประกอบในการทำการเปรียบเทียบทีละคู่ในตารางถัดไป

ตอนที่ 2.1 การเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยหลักโดยการเปรียบเทียบทีละคู่

โปรดทำเครื่องหมาย (.../...) บนตารางความคิดเห็นของท่านในการเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัจจัยแต่ละคู่



คู่ที่	ปัจจัยแรก	ปัจจัยแรก มีความสำคัญ มากกว่า ปัจจัยหลัง ในระดับความ เข้มข้น									ปัจจัยหลัง มีความสำคัญ มากกว่า ปัจจัยแรก ในระดับความ เข้มข้น									ปัจจัยหลัง
		มากที่สุด	กำลังระหว่าง 7 กับ 9	ค่อนข้างมาก	กำลังระหว่าง 5 กับ 7	ปานกลาง	กำลังระหว่าง 3 กับ 5	เล็กน้อย	กำลังระหว่าง 1 กับ 3	เท่ากัน	กำลังระหว่าง 1 กับ 3	เล็กน้อย	กำลังระหว่าง 3 กับ 5	ปานกลาง	กำลังระหว่าง 5 กับ 7	ค่อนข้างมาก	กำลังระหว่าง 7 กับ 9	มากที่สุด		
		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	ปัจจัยด้านบุคลากร (Man)																			ปัจจัยด้านการบริหาร (Management)
2	ปัจจัยด้านบุคลากร (Man)																			ปัจจัยด้านการเงิน (Money)
3	ปัจจัยด้านบุคลากร (Man)																			ปัจจัยด้านเครื่องจักรและวัสดุ (Machine and Material)
4	ปัจจัยด้านการบริหาร (Management)																			ปัจจัยด้านการเงิน (Money)
5	ปัจจัยด้านการบริหาร (Management)																			ปัจจัยด้านเครื่องจักรและวัสดุ (Machine and Material)
6	ปัจจัยด้านการเงิน (Money)																			ปัจจัยด้านเครื่องจักรและวัสดุ (Machine and Material)

ตอนที่ 3 การจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อยและการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยย่อย
โดยการเปรียบเทียบกันทีละคู่

3.1 การจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อย ของปัจจัยหลักเรื่อง ปัจจัยด้านบุคคลากร (Man)

โปรดตอบแบบสอบถามตามความคิดเห็นของท่าน โดยเขียนตัวเลขลงใน (.....)

เพื่อจัดลำดับปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุด ไปยังปัจจัยที่มีความสำคัญน้อยที่สุด โดยการให้คะแนนความสำคัญ

ปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุดเท่ากับ (...4...) , ปัจจัยที่สำคัณ้อยที่สุดเท่ากับ (...1...)

ปัจจัยที่	ปัจจัยย่อย	คะแนนความสำคัญ
1	หาผู้รับเหมารายย่อยที่มีความสามารถเฉพาะงานยาก	(.....)
2	ผู้รับเหมาขาดแคลนคนงาน	(.....)
3	ความไม่เข้าใจในการสื่อสารของผู้ควบคุมงานและคนงานเนื่องจากภาษาแตกต่างกัน	(.....)
4	ผู้ออกแบบเปลี่ยนแปลงแบบระหว่างก่อสร้าง	(.....)

หมายเหตุ กรุณานำข้อมูลจากการจัดลำดับความสำคัญปัจจัยย่อยนี้ ไปใช้ประกอบการ
ทำการเปรียบเทียบทีละคู่ในตารางถัดไป

ตอนที่ 4 การจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อยและการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยย่อย
โดยการเปรียบเทียบกันทีละคู่

4.1 การจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อย ของปัจจัยหลักเรื่อง ปัจจัยด้านการบริหาร (Management)

โปรดตอบแบบสอบถามตามความคิดเห็นของท่าน โดยเขียนตัวเลขลงใน (.....)

เพื่อจัดลำดับปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุด ไปยังปัจจัยที่มีความสำคัญน้อยที่สุด โดยการให้คะแนนความสำคัญ

ปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุดเท่ากับ (...5...) , ปัจจัยที่สำคัญน้อยที่สุดเท่ากับ (...1...)

ปัจจัยที่	ปัจจัยย่อย	คะแนนความสำคัญ
1	การให้ความสำคัญต่อการสำรวจทางธรณีวิทยาไม่เพียงพอ	(.....)
2	การวางแผนงานก่อสร้าง โดยไม่คำนึงถึงสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่เป็นจริง	(.....)
3	การจัดผังองค์กรที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะงานและการใช้บุคลากรไม่ถูกต้องกับลักษณะงาน	(.....)
4	การส่งมอบพื้นที่ทำงานของแต่ละหน่วยงานล่าช้า	(.....)
5	ปัญหาเรื่องการเพิ่มลดปริมาณงาน	(.....)

หมายเหตุ กรุณานำข้อมูลจากการจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อยนี้ ไปใช้ประกอบในการทำการเปรียบเทียบทีละคู่ในตารางถัดไป

คู่มือที่	ปัจจัยแรก	ปัจจัยแรก มีความสำคัญมากกว่าปัจจัยหลัง ในระดับความเข้มข้น									ปัจจัยหลัง มีความสำคัญมากกว่าปัจจัยแรก ในระดับความเข้มข้น									ปัจจัยหลัง
		มากที่สุด	มากที่สุดระหว่าง 7 กับ 9	ค่อนข้างมาก	มากที่สุดระหว่าง 5 กับ 7	ปานกลาง	มากที่สุดระหว่าง 3 กับ 5	เล็กน้อย	มากที่สุดระหว่าง 1 กับ 3	เท่ากัน	มากที่สุดระหว่าง 1 กับ 3	เล็กน้อย	มากที่สุดระหว่าง 3 กับ 5	ปานกลาง	มากที่สุดระหว่าง 5 กับ 7	ค่อนข้างมาก	มากที่สุดระหว่าง 7 กับ 9	มากที่สุด		
		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
7	การวางแผนงานก่อสร้างโดยไม่คำนึงถึงสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่เป็นจริง																			ปัญหาเรื่องการเพิ่มลดปริมาณงาน
8	การจัดส่งองค์กรที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะงานและการใช้บุคลากรไม่ถูกต้องกับลักษณะงาน																			การส่งมอบพื้นที่ทำงานของแต่ละหน่วยงานล่าช้า
9	การจัดส่งองค์กรที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะงานและการใช้บุคลากรไม่ถูกต้องกับลักษณะงาน																			ปัญหาเรื่องการเพิ่มลดปริมาณงาน
10	การส่งมอบพื้นที่ทำงานของแต่ละหน่วยงานล่าช้า																			ปัญหาเรื่องการเพิ่มลดปริมาณงาน

ตอนที่ 5 การจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อยและการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยย่อย
โดยการเปรียบเทียบกันทีละคู่

5.1 การจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อย ของปัจจัยหลักเรื่อง ปัจจัยด้านการเงิน (Money)

โปรดตอบแบบสอบถามตามความคิดเห็นของท่าน โดยเขียนตัวเลขลงใน (.....)

เพื่อจัดลำดับปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุด ไปยังปัจจัยที่มีความสำคัญน้อยที่สุด โดยการให้คะแนนความสำคัญ
ปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุดเท่ากับ (...4...), ปัจจัยที่สำคญน้อยที่สุดเท่ากับ (...1...)

ปัจจัยที่	ปัจจัยย่อย	คะแนนความสำคัญ
1	ข้อจำกัดด้านงบประมาณตายตัวจากเจ้าของงาน	(.....)
2	การแก้ไขงานซึ่งส่งผลให้ต้นทุนการก่อสร้างเพิ่มขึ้น	(.....)
3	ปัญหาการจ่ายเงินในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับงาน	(.....)
4	เจ้าของงานจ่ายเงินให้กับผู้รับเหมาล่าช้า	(.....)

หมายเหตุ กรุณานำข้อมูลจากการจัดลำดับความสำคัญปัจจัยย่อยนี้ ไปใช้ประกอบในการ
ทำการเปรียบเทียบทีละคู่ในตารางถัดไป

ตอนที่ 6 การจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อยและการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยย่อย
โดยการเปรียบเทียบกันทีละคู่

6.1 การจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อย ของปัจจัยหลักเรื่อง ปัจจัยด้านเครื่องจักร
และวัสดุ (Machine and Material)

โปรดตอบแบบสอบถามตามความคิดเห็นของท่าน โดยเขียนตัวเลขลงใน (.....)

เพื่อจัดลำดับปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุด ไปยังปัจจัยที่มีความสำคัญน้อยที่สุด โดยการให้คะแนนความสำคัญ
ปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุดเท่ากับ (...5...) , ปัจจัยที่สำคัญน้อยที่สุดเท่ากับ (...1...)

ปัจจัยที่	ปัจจัยย่อย	คะแนนความสำคัญ
1	เครื่องจักรชำรุดบ่อยครั้งและมีไม่เพียงพอต่อการใช้งาน	(.....)
2	ขาดการวางแผนในการใช้งานเครื่องจักรและพื้นที่ที่หน้างานไม่สะดวกต่อการใช้งานเครื่องจักร	(.....)
3	การใช้วัสดุสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็นและการขาดแคลนวัสดุ	(.....)
4	แหล่งวัสดุอยู่ห่างไกลจากไซต์ก่อสร้าง	(.....)
5	วัสดุเกิดการเสียหายหรือสูญเสียคุณภาพเนื่องจากการขนส่งและการจัดเก็บในไซต์งาน	(.....)

หมายเหตุ กรุณานำข้อมูลจากการจัดลำดับความสำคัญปัจจัยย่อยนี้ ไปใช้ประกอบในการ
ทำการเปรียบเทียบทีละคู่ในตารางถัดไป

คู่มือ	ปัจจัยแรก	ปัจจัยแรก มีความสำคัญมากกว่าปัจจัยหลัง ในระดับความเข้มข้น							ปัจจัยหลัง มีความสำคัญมากกว่าปัจจัยแรก ในระดับความเข้มข้น							ปัจจัยหลัง			
		มากที่สุด	กำลังระหว่าง 7 กับ 9	ค่อนข้างมาก	กำลังระหว่าง 5 กับ 7	ปานกลาง	กำลังระหว่าง 3 กับ 5	เล็กน้อย	กำลังระหว่าง 1 กับ 3	เท่ากัน	กำลังระหว่าง 1 กับ 3	เล็กน้อย	กำลังระหว่าง 3 กับ 5	ปานกลาง	กำลังระหว่าง 5 กับ 7		ค่อนข้างมาก	กำลังระหว่าง 7 กับ 9	มากที่สุด
		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6		7	8	9
6	ขาดการวางแผนในการใช้งานเครื่องจักรและพื้นที่หน้างานไม่สะดวกต่อการใช้งานเครื่องจักร																		แหล่งวัสดุอยู่ห่างไกลจากไซต์ก่อสร้าง
7	ขาดการวางแผนในการใช้งานเครื่องจักรและพื้นที่หน้างานไม่สะดวกต่อการใช้งานเครื่องจักร																		วัสดุเกิดการเสียหายหรือสูญเสียคุณภาพเนื่องจากการขนส่งและการจัดเก็บในไซต์งาน
8	การใช้วัสดุสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็นและการขาดแคลนวัสดุ																		แหล่งวัสดุอยู่ห่างไกลจากไซต์ก่อสร้าง
9	การใช้วัสดุสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็นและการขาดแคลนวัสดุ																		วัสดุเกิดการเสียหายหรือสูญเสียคุณภาพเนื่องจากการขนส่งและการจัดเก็บในไซต์งาน
10	แหล่งวัสดุอยู่ห่างไกลจากไซต์ก่อสร้าง																		วัสดุเกิดการเสียหายหรือสูญเสียคุณภาพเนื่องจากการขนส่งและการจัดเก็บในไซต์งาน

ตอนที่ 7 ตัวอย่างการตอบแบบสอบถาม

ตัวอย่างการตอบแบบสอบถาม

การวิจัยเรื่อง

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความล่าช้าของงานก่อสร้าง

โครงการเขื่อนและงานชลประทานโดยวิธีการ Analytic Hierarchy Process (AHP)

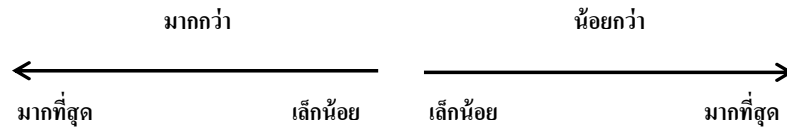
ตอนที่ 7 การจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อยและการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยย่อย
โดยการเปรียบเทียบกันทีละคู่

ตัวอย่างที่ 7.1 การจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อยที่มีความสำคัญมากที่สุด ไปหาน้อยที่สุด
โดยทำการเรียงลำดับตัวเลข จากความสำคัญมากที่สุด (...3..) ไปหาตัวเลขที่มีความสำคัญน้อยที่สุด (...1..) จากตารางด้านล่างให้เรียงตัวเลข 1-3 โดยห้ามใส่ตัวเลขซ้ำ

ปัจจัยที่	ปัจจัยย่อย	มีความสำคัญ เป็นลำดับที่	คำอธิบายการเขียนตัวเลข
1	การให้ความสำคัญต่อการสำรวจทางธรณีวิทยาไม่เพียงพอ	(...3.....)	ปัจจัยนี้มีความสำคัญมากที่สุด
2	การวางแผนงานก่อสร้างโดยไม่คำนึงถึงสภาพภูมิประเทศ และสภาพภูมิอากาศที่เป็นจริง	(...2.....)	ปัจจัยนี้มีความสำคัญรองลงมาจาก 3
3	การจัดผังองค์กรที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะงานและการใช้ บุคลากรไม่ถูกต้องกับลักษณะงาน	(...1.....)	ปัจจัยนี้มีความสำคัญน้อยที่สุด

หมายเหตุ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยหลักนี้ไปใช้ประกอบในการทำการเปรียบเทียบทีละคู่
ในตัวอย่างหน้าต่อไปโดยเขียนตัวเลขลำดับความสำคัญลงในตารางเปรียบเทียบทั้งด้านปัจจัยแรก (ขวามือ)
และปัจจัยหลัง (ซ้ายมือ) ทั้งหมด

ตัวอย่าง 7.2 โปรดทำเครื่องหมาย (..../....) บนตารางความคิดเห็นของท่านในการเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัจจัยแต่ละคู่



คู่ที่	ปัจจัยแรก	ปัจจัยแรก มีความสำคัญ มากกว่า ปัจจัยหลัง ในระดับความ เข้มข้น									ปัจจัยหลัง มีความสำคัญ มากกว่า ปัจจัยแรก ในระดับความ เข้มข้น									ปัจจัยหลัง
		มากที่สุด	กำลังระหว่าง 7 กับ 9	ค่อนข้างมาก	กำลังระหว่าง 5 กับ 7	ปานกลาง	กำลังระหว่าง 3 กับ 5	เล็กน้อย	กำลังระหว่าง 1 กับ 3	เท่ากัน	กำลังระหว่าง 1 กับ 3	เล็กน้อย	กำลังระหว่าง 3 กับ 5	ปานกลาง	กำลังระหว่าง 5 กับ 7	ค่อนข้างมาก	กำลังระหว่าง 7 กับ 9	มากที่สุด		
		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	การให้ความสำคัญต่อการสำรวจทางธรณีวิทยาไม่เพียงพอ						/													การวางแผนงานก่อสร้างโดยไม่คำนึงถึงสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่เป็นจริง
2	การให้ความสำคัญต่อการสำรวจทางธรณีวิทยาไม่เพียงพอ								/											การจัดฟังก์ชันที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะงานและการใช้บุคลากรไม่ถูกต้องกับลักษณะงาน
3	การวางแผนงานก่อสร้างโดยไม่คำนึงถึงสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่เป็นจริง						/													การจัดฟังก์ชันที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะงานและการใช้บุคลากรไม่ถูกต้องกับลักษณะงาน

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย Microsoft Excel Template

ภาคผนวก ข-1

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย Microsoft Excel Template ของปัจจัยหลัก

AHP Analytic Hierarchy Process (EVM multiple inputs)

K. D. Goepel Version 12.08.2013 <http://bpmsg.com>

Only input data in the light green fields and worksheets!

n= Number of criteria (3 to 10) Scale:

N= Number of Participants (1 to 20) α : Consensus:

p= selected Participant (0=consol.) 2 7

Objective

Author

Date

EVM check: 1.5535E-07

Table	Criterion	Comment	Weights	Rk
1	Man		16.3%	3
2	Management		43.1%	1
3	Money		31.7%	2
4	Machine&Material		8.9%	4
5				
6				
7				
8				
9				
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)		

Result

Eigenvalue lambda:

Consistency Ratio 0.37 GCI: CR:

Matrix					normalized principal Eigenvector						
	Man	Management	Money	Machine&Material	0	0	0	0	0	0	
Man	1	2/5	1/2	1 5/7	-	-	-	-	-	-	16.32%
Management	2 1/2	1	1 3/7	4 8/9	-	-	-	-	-	-	43.07%
Money	2	5/7	1	3 5/7	-	-	-	-	-	-	31.68%
Machine&Material	4/7	1/5	1/4	1	-	-	-	-	-	-	8.93%
0	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	0.00%
0	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	0.00%
0	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	0.00%
0	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	0.00%
0	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	0.00%
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.00%

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 1

Objective: ปัจจัยหลัก

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A** or **B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	Man		32%
2	Management		52%
3	Money		12%
4	Machine&Material		4%
5			
6			
7			
8			
9		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the	
10		question section ("+" in row 66)	

Participant 1 1 α : 0.1 CR: 5% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	Man	Management	B	2
1	3		Money	A	4
1	4		Machine&Material	A	7
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3	Management	Money	A	5
2	4		Machine&Material	A	9
2	5				
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	Money	Machine&Material	A	5
3	5				
3	6				
3	7				
3	8				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 2

Objective: ปัจจัยหลัก

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	Man		11%
2	Management		28%
3	Money		54%
4	Machine&Material		6%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 2 1 α : 0.1 CR: 2% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	Man	Management	B	2
1	3		Money	B	6
1	4		Machine&Material	A	2
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3	Management	Money	B	2
2	4		Machine&Material	A	6
2	5				
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	Money	Machine&Material	A	7
3	5				
3	6				
3	7				
3	8				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 3

Objective: ปัจจัยหลัก

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	Man		25%
2	Management		59%
3	Money		11%
4	Machine&Material		5%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 3 1 α : 0.1 CR: 3% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	Man	Management	B	3
1	3		Money	A	3
1	4		Machine&Material	A	5
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		Management	Money	A
2	4	Machine&Material		A	8
2	5				
2	6				
2	7				
3	4	Money	Machine&Material	A	3
3	5				
3	6				
3	7				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 4

Objective: ปัจจัยหลัก

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	Man		7%
2	Management		55%
3	Money		13%
4	Machine&Material		25%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 4 1 α : 0.1 CR: 5% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	Man	Management	B	6
1	3		Money	B	3
1	4		Machine&Material	B	3
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3	Management	Money	A	4
2	4		Machine&Material	A	3
2	5				
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	Money	Machine&Material	B	3
3	5				
3	6				
3	7				
3	8				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 5

Objective: ปัจจัยหลัก

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	Man		54%
2	Management		28%
3	Money		6%
4	Machine&Material		11%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 5 1 α : 0.1 CR: 2% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	Man	Management	A	2
1	3		Money	A	7
1	4		Machine&Material	A	6
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3	Management	Money	A	6
2	4		Machine&Material	A	2
2	5				
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	Money	Machine&Material	B	2
3	5				
3	6				
3	7				
3	8				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 6

Objective: ปัจจัยหลัก

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	Man		12%
2	Management		30%
3	Money		53%
4	Machine&Material		5%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 6 1 α : 0.1 CR: 2% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	Man	Management	B	3
1	3		Money	B	5
1	4		Machine&Material	A	3
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		Management	Money	B
2	4	Machine&Material		A	6
2	5				
2	6				
2	7				
3	4	Money	Machine&Material	A	8
3	5				
3	6				
3	7				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 7

Objective: ปัจจัยหลัก

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	Man		6%
2	Management		56%
3	Money		26%
4	Machine&Material		12%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 7 1 α : 0.1 CR: 5% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	Man	Management	B	6
1	3		Money	B	4
1	4		Machine&Material	B	3
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3	Management	Money	A	3
2	4		Machine&Material	A	5
2	5				
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	Money	Machine&Material	A	3
3	5				
3	6				
3	7				
3	8				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 8

Objective: ปัจจัยหลัก

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	Man		6%
2	Management		54%
3	Money		27%
4	Machine&Material		12%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 8 1 α : 0.1 CR: 0% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	Man	Management	B	8
1	3		Money	B	5
1	4		Machine&Material	B	2
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		Management	Money	A
2	4	Machine&Material		A	5
2	5				
2	6				
2	7				
3	4	Money	Machine&Material	A	2
3	5				
3	6				
3	7				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 9

Objective: ปัจจัยหลัก

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	Man		4%
2	Management		34%
3	Money		53%
4	Machine&Material		8%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 9 1 α : 0.1 CR: 4% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	Man	Management	B	7
1	3		Money	B	9
1	4		Machine&Material	B	3
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3	Management	Money	B	2
2	4		Machine&Material	A	6
2	5				
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	Money	Machine&Material	A	7
3	5				
3	6				
3	7				
3	8				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 10

Objective: ปัจจัยหลัก

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	Man		57%
2	Management		13%
3	Money		25%
4	Machine&Material		5%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 10 1 α : 0.1 CR: 4% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	Man	Management	A	5
1	3		Money	A	3
1	4		Machine&Material	A	7
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3	Management	Money	B	2
2	4		Machine&Material	A	3
2	5				
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	Money	Machine&Material	A	6
3	5				
3	6				
3	7				
3	8				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 12

Objective: ปัจจัยหลัก

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	Man		8%
2	Management		57%
3	Money		28%
4	Machine&Material		7%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 12 1 α : 0.1 CR: 6% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	Man	Management	B	7
1	3		Money	B	3
1	4		Machine&Material	B	1
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3	Management	Money	A	3
2	4		Machine&Material	A	6
2	5				
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	Money	Machine&Material	A	7
3	5				
3	6				
3	7				
3	8				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 13

Objective: ปัจจัยหลัก

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	Man		31%
2	Management		51%
3	Money		13%
4	Machine&Material		6%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 13 1 α : 0.1 CR: 2% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	Man	Management	B	2
1	3		Money	A	3
1	4		Machine&Material	A	5
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3	Management	Money	A	4
2	4		Machine&Material	A	7
2	5				
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	Money	Machine&Material	A	3
3	5				
3	6				
3	7				
3	8				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 14

Objective: ปัจจัยหลัก

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	Man		26%
2	Management		11%
3	Money		58%
4	Machine&Material		5%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 14 1 α : 0.1 CR: 4% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	Man	Management	A	3
1	3		Money	B	3
1	4		Machine&Material	A	6
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3	Management	Money	B	6
2	4		Machine&Material	A	3
2	5				
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	Money	Machine&Material	A	8
3	5				
3	6				
3	7				
3	8				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

14 = k number of participants
4 = n number of criteria

Consolidated = Weighted geometric mean off participants

C Consolidated

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	0.401	0.516	1.719	0	0	0	0	0	0
2	2.492	1	1.42	4.895	0	0	0	0	0	0
3	1.936	0.704	1	3.719	0	0	0	0	0	0
4	0.582	0.204	0.269	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

1 Participant 1 1 00-01-00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/2	4	7	0	0	0	0	0	0
2	2	1	5	9	0	0	0	0	0	0
3	1/4	1/5	1	5	0	0	0	0	0	0
4	1/7	1/9	1/5	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

2 Participant 2 1 00-01-00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/2	1/6	2	0	0	0	0	0	0
2	2	1	1/2	6	0	0	0	0	0	0
3	6	2	1	7	0	0	0	0	0	0
4	1/2	1/6	1/7	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

3 Participant 3 1 00-01-00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/3	3	5	0	0	0	0	0	0
2	3	1	6	8	0	0	0	0	0	0
3	1/3	1/6	1	3	0	0	0	0	0	0
4	1/5	1/8	1/3	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

4 Participant 4 1 00-01-00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/6	1/3	1/3	0	0	0	0	0	0
2	6	1	4	3	0	0	0	0	0	0
3	3	1/4	1	1/3	0	0	0	0	0	0
4	3	1/3	3	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

5 Participant 5 1 00-01-00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	7	6	0	0	0	0	0	0
2	1/2	1	6	2	0	0	0	0	0	0
3	1/7	1/6	1	1/2	0	0	0	0	0	0
4	1/6	1/2	2	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

6 Participant 6 1 00-01-00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/3	1/5	3	0	0	0	0	0	0
2	3	1	1/2	6	0	0	0	0	0	0
3	5	2	1	8	0	0	0	0	0	0
4	1/3	1/6	1/8	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

7 Participant 7 1 00-01-00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/6	1/4	1/3	0	0	0	0	0	0
2	6	1	3	5	0	0	0	0	0	0
3	4	1/3	1	3	0	0	0	0	0	0
4	3	1/5	1/3	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

8 Participant 8 1 00-01-00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/8	1/5	1/2	0	0	0	0	0	0
2	8	1	2	5	0	0	0	0	0	0
3	5	1/2	1	2	0	0	0	0	0	0
4	2	1/5	1/2	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

9 Participant 9 1 00-01-00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/7	1/9	1/3	0	0	0	0	0	0
2	7	1	1/2	6	0	0	0	0	0	0
3	9	2	1	7	0	0	0	0	0	0
4	3	1/6	1/7	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

10 Participant 10 1 00-01-00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	5	3	7	0	0	0	0	0	0
2	1/5	1	1/2	3	0	0	0	0	0	0
3	1/3	2	1	6	0	0	0	0	0	0
4	1/7	1/3	1/6	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

11 Participant 11 1 00-01-00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/3	1/6	2	0	0	0	0	0	0
2	3	1	1/3	6	0	0	0	0	0	0
3	6	3	1	7	0	0	0	0	0	0
4	1/2	1/6	1/7	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

AHP Analytic Hierarchy Process (10x10 Matrix)

Power Method (Dominant Eigenvalue)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1.00	0.40	0.52	1.72	-	-	-	-	-	-
2	2.49	1.00	1.42	4.90	-	-	-	-	-	-
3	1.94	0.70	1.00	3.72	-	-	-	-	-	-
4	0.58	0.20	0.27	1.00	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	1.00	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	1.00	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	1.00	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	1.00	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00
Sum (col)	6.0099	2.31	3.2049	11.333	0	0	0	0	0	0

4

Iterations

0	12
0.36	1.52
0.98	4.00
0.74	2.94
0.21	0.83
0.10	0.00
0.10	0.00
0.10	0.00
0.10	0.00
0.10	0.00
0.10	0.00
0.10	0.00

Scaling

0.37	0.38
1.00	1.00
0.75	0.74
0.21	0.21
0.10	0.00
0.10	0.00
0.10	0.00
0.10	0.00
0.10	0.00
0.10	0.00
0.10	0.00
2.94	2.32

Normalization

0.1260	0.163157
0.3398	0.430722
0.2550	0.316831
0.0712	0.08929
0.0347	2.59E-09
0.0347	2.59E-09
0.0347	2.59E-09
0.0347	2.59E-09
0.0347	2.59E-09
0.0347	2.59E-09

Eigenvalue: 4.002851

0.17	0.17	0.16	0.15	-	-	-	-	-	-
0.41	0.43	0.44	0.43	-	-	-	-	-	-
0.32	0.30	0.31	0.33	-	-	-	-	-	-
0.10	0.09	0.08	0.09	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Check 2E-07

ภาคผนวก ข-2

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย Microsoft Excel Template ของปัจจัยด้านบุคลากร

AHP Analytic Hierarchy Process (EVM multiple inputs)

K. D. Goepel Version 12.08.2013 <http://bpmsg.com>

Only input data in the light green fields and worksheets!

n= Number of criteria (3 to 10) Scale:

N= Number of Participants (1 to 20) α: Consensus:

p= selected Participant (0=consol.) 2 7

Objective

Author

Date

EVM check: 1.97496E-07

Table	Criterion	Comment	Weights	Rk
1	F1.1	หาผู้รับเหมารายย่อยที่มีความสามารถเฉพาะงานยาก	39.6%	1
2	F1.2	ผู้รับเหมาขาดแคลนคนงาน	20.9%	3
3	F1.3	ความไม่เข้าใจในการสื่อสารของผู้ควบคุมงานและคนงานเนื่อง	15.3%	4
4	F1.4	ผู้ออกแบบเปลี่ยนแปลงแบบระหว่างก่อสร้าง	24.1%	2
5				
6				
7				
8				
9				
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)		

Result

Eigenvalue lambda:

Consistency Ratio 0.37 GCI: CR:

Matrix

	F1.1	F1.2	F1.3	F1.4	0	0	0	0	0	0
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F1.1	1	2	2 1/2	1 3/5	-	-	-	-	-	-
F1.2	1/2	1	1 2/5	1	-	-	-	-	-	-
F1.3	2/5	5/7	1	5/8	-	-	-	-	-	-
F1.4	5/8	1 1/9	1 3/5	1	-	-	-	-	-	-
0	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
0	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
0	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
0	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
0	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1

normalized principal Eigenvector

- 39.63%
- 20.95%
- 15.33%
- 24.09%
- 0.00%
- 0.00%
- 0.00%
- 0.00%
- 0.00%
- 0.00%

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 1

Objective: ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับคน (Man)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A** or **B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F1.1	หาผู้รับเหมารายย่อยที่มีความสามารถเฉพาะงานยาก	57%
2	F1.2	ผู้รับเหมาขาดแคลนคนงาน	17%
3	F1.3	ความไม่เข้าใจในการสื่อสารของผู้ควบคุมงานและคนงานเนื่องจากภาษาแตกต่างกัน	5%
4	F1.4	ผู้ออกแบบเปลี่ยนแปลงแบบระหว่างก่อสร้าง	22%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 1 1 α : 0.1 CR: 7% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F1.1	F1.2	A	5
1	3		F1.3	A	7
1	4		F1.4	A	3
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3	F1.2	F1.3	A	4
2	4		F1.4	B	1
2	5				
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	F1.3	F1.4	B	7
3	5				
3	6				
3	7				
3	8				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 2

Objective: บัณฑิตที่เกี่ยวข้องกับคน (Man)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F1.1	หาผู้รับเหมารายย่อยที่มีความสามารถเฉพาะงานยาก	54%
2	F1.2	ผู้รับเหมาขาดแคลนคนงาน	13%
3	F1.3	ความไม่เข้าใจในการสื่อสารของผู้ควบคุมงานและคนงานเนื่องจากภาษาแตกต่างกัน	5%
4	F1.4	ผู้ออกแบบเปลี่ยนแปลงแบบระหว่างก่อสร้าง	28%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 2 1 α : 0.1 CR: 6% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F1.1	F1.2	A	4
1	3		F1.3	A	7
1	4		F1.4	A	3
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F1.2	F1.3	A
2	4	F1.4		B	3
2	5				
2	6				
3	4	F1.3	F1.4	B	6
3	5				
3	6				
3	7				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 3

Objective: บัณฑิตที่เกี่ยวข้องกับคน (Man)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F1.1	หาผู้รับเหมารายย่อยที่มีความสามารถเฉพาะงานยาก	25%
2	F1.2	ผู้รับเหมาขาดแคลนคนงาน	10%
3	F1.3	ความไม่เข้าใจในการสื่อสารของผู้ควบคุมงานและคนงานเนื่องจากภาษาแตกต่างกัน	6%
4	F1.4	ผู้ออกแบบเปลี่ยนแปลงแบบระหว่างก่อสร้าง	59%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 3 1 α : 0.1 CR: 2% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F1.1	F1.2	A	3
1	3		F1.3	A	5
1	4		F1.4	B	3
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F1.2	F1.3	A
2	4	F1.4		B	6
2	5				
2	6				
3	4	F1.3	F1.4	B	8
3	5				
3	6				
3	7				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 4

Objective: บัณฑิตที่เกี่ยวข้องกับคน (Man)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F1.1	หาผู้รับเหมารายย่อยที่มีความสามารถเฉพาะงานยาก	55%
2	F1.2	ผู้รับเหมาขาดแคลนคนงาน	14%
3	F1.3	ความไม่เข้าใจในการสื่อสารของผู้ควบคุมงานและคนงานเนื่องจากภาษาแตกต่างกัน	6%
4	F1.4	ผู้ออกแบบเปลี่ยนแปลงแบบระหว่างก่อสร้าง	26%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 4 1 α : 0.1 CR: 3% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F1.1	F1.2	A	3
1	3		F1.3	A	9
1	4		F1.4	A	3
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F1.2	F1.3	A
2	4	F1.4		B	2
2	5				
2	6				
3	4	F1.3	F1.4	B	6
3	5				
3	6				
3	7				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 5

Objective: บัณฑิตที่เกี่ยวข้องกับคน (Man)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F1.1	หาผู้รับเหมารายย่อยที่มีความสามารถเฉพาะงานยาก	10%
2	F1.2	ผู้รับเหมาขาดแคลนคนงาน	27%
3	F1.3	ความไม่เข้าใจในการสื่อสารของผู้ควบคุมงานและคนงานเนื่องจากภาษาแตกต่างกัน	59%
4	F1.4	ผู้ออกแบบเปลี่ยนแปลงแบบระหว่างก่อสร้าง	5%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 5 1 α : 0.1 CR: 3% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F1.1	F1.2	B	3
1	3		F1.3	B	6
1	4		F1.4	A	2
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F1.2	F1.3	B
2	4	F1.4		A	7
2	5				
2	6				
3	4	F1.3	F1.4	A	9
3	5				
3	6				
3	7				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 6

Objective: บัณฑิตที่เกี่ยวข้องกับคน (Man)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F1.1	หาผู้รับเหมารายย่อยที่มีความสามารถเฉพาะงานยาก	51%
2	F1.2	ผู้รับเหมาขาดแคลนคนงาน	35%
3	F1.3	ความไม่เข้าใจในการสื่อสารของผู้ควบคุมงานและคนงานเนื่องจากภาษาแตกต่างกัน	5%
4	F1.4	ผู้ออกแบบเปลี่ยนแปลงแบบระหว่างก่อสร้าง	9%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 6 1 α : 0.1 CR: 4% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F1.1	F1.2	A	2
1	3		F1.3	A	8
1	4		F1.4	A	5
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F1.2	F1.3	A
2	4	F1.4		A	6
2	5				
2	6				
3	4	F1.3	F1.4	B	2
3	5				
3	6				
3	7				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 7

Objective: บัณฑิตที่เกี่ยวข้องกับคน (Man)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F1.1	หาผู้รับเหมารายย่อยที่มีความสามารถเฉพาะงานยาก	11%
2	F1.2	ผู้รับเหมาขาดแคลนคนงาน	5%
3	F1.3	ความไม่เข้าใจในการสื่อสารของผู้ควบคุมงานและคนงานเนื่องจากภาษาแตกต่างกัน	57%
4	F1.4	ผู้ออกแบบเปลี่ยนแปลงแบบระหว่างก่อสร้าง	27%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 7 1 α : 0.1 CR: 5% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F1.1	F1.2	A	3
1	3		F1.3	B	6
1	4		F1.4	B	3
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F1.2	F1.3	B
2	4	F1.4		B	6
2	5				
2	6				
2	7				
3	4	F1.3	F1.4	A	3
3	5				
3	6				
3	7				
3	8				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 8

Objective: บัณฑิตที่เกี่ยวข้องกับคน (Man)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F1.1	หาผู้รับเหมารายย่อยที่มีความสามารถเฉพาะงานยาก	12%
2	F1.2	ผู้รับเหมาขาดแคลนคนงาน	27%
3	F1.3	ความไม่เข้าใจในการสื่อสารของผู้ควบคุมงานและคนงานเนื่องจากภาษาแตกต่างกัน	6%
4	F1.4	ผู้ออกแบบเปลี่ยนแปลงแบบระหว่างก่อสร้าง	54%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 8 1 α : 0.1 CR: 0% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F1.1	F1.2	B	2
1	3		F1.3	A	2
1	4		F1.4	B	5
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F1.2	F1.3	A
2	4	F1.4		B	2
2	5				
2	6				
3	4	F1.3	F1.4	B	8
3	5				
3	6				
3	7				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 9

Objective: บัณฑิตที่เกี่ยวข้องกับคน (Man)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F1.1	หาผู้รับเหมารายย่อยที่มีความสามารถเฉพาะงานยาก	4%
2	F1.2	ผู้รับเหมาขาดแคลนคนงาน	12%
3	F1.3	ความไม่เข้าใจในการสื่อสารของผู้ควบคุมงานและคนงานเนื่องจากภาษาแตกต่างกัน	57%
4	F1.4	ผู้ออกแบบเปลี่ยนแปลงแบบระหว่างก่อสร้าง	26%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 9 1 α : 0.1 CR: 4% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F1.1	F1.2	B	4
1	3		F1.3	B	9
1	4		F1.4	B	6
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F1.2	F1.3	B
2	4	F1.4		B	2
2	5				
2	6				
3	4	F1.3	F1.4	A	2
3	5				
3	6				
3	7				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 10

Objective: บัณฑิตที่เกี่ยวข้องกับคน (Man)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F1.1	หาผู้รับเหมารายย่อยที่มีความสามารถเฉพาะงานยาก	22%
2	F1.2	ผู้รับเหมาขาดแคลนคนงาน	6%
3	F1.3	ความไม่เข้าใจในการสื่อสารของผู้ควบคุมงานและคนงานเนื่องจากภาษาแตกต่างกัน	11%
4	F1.4	ผู้ออกแบบเปลี่ยนแปลงแบบระหว่างก่อสร้าง	60%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 10 1 α : 0.1 CR: 1% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F1.1	F1.2	A	4
1	3		F1.3	A	2
1	4		F1.4	B	3
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F1.2	F1.3	B
2	4	F1.4		B	8
2	5				
2	6				
2	7				
3	4	F1.3	F1.4	B	6
3	5				
3	6				
3	7				
3	8				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 11

Objective: บัณฑิตที่เกี่ยวข้องกับคน (Man)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F1.1	หาผู้รับเหมารายย่อยที่มีความสามารถเฉพาะงานยาก	56%
2	F1.2	ผู้รับเหมาขาดแคลนคนงาน	13%
3	F1.3	ความไม่เข้าใจในการสื่อสารของผู้ควบคุมงานและคนงานเนื่องจากภาษาแตกต่างกัน	6%
4	F1.4	ผู้ออกแบบเปลี่ยนแปลงแบบระหว่างก่อสร้าง	25%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 11 1 α : 0.1 CR: 2% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F1.1	F1.2	A	4
1	3		F1.3	A	7
1	4		F1.4	A	3
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F1.2	F1.3	A
2	4	F1.4		B	2
2	5				
2	6				
3	4	F1.3	F1.4	B	5
3	5				
3	6				
3	7				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 12

Objective: บัณฑิตที่เกี่ยวข้องกับคน (Man)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F1.1	หาผู้รับเหมารายย่อยที่มีความสามารถเฉพาะงานยาก	61%
2	F1.2	ผู้รับเหมาขาดแคลนคนงาน	22%
3	F1.3	ความไม่เข้าใจในการสื่อสารของผู้ควบคุมงานและคนงานเนื่องจากภาษาแตกต่างกัน	12%
4	F1.4	ผู้ออกแบบเปลี่ยนแปลงแบบระหว่างก่อสร้าง	5%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 12 1 α : 0.1 CR: 1% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F1.1	F1.2	A	3
1	3		F1.3	A	6
1	4		F1.4	A	9
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F1.2	F1.3	A
2	4	F1.4		A	4
2	5				
2	6				
3	4	F1.3	F1.4	A	3
3	5				
3	6				
3	7				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 13

Objective: บัณฑิตที่เกี่ยวข้องกับคน (Man)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F1.1	หาผู้รับเหมารายย่อยที่มีความสามารถเฉพาะงานยาก	58%
2	F1.2	ผู้รับเหมาขาดแคลนคนงาน	23%
3	F1.3	ความไม่เข้าใจในการสื่อสารของผู้ควบคุมงานและคนงานเนื่องจากภาษาแตกต่างกัน	6%
4	F1.4	ผู้ออกแบบเปลี่ยนแปลงแบบระหว่างก่อสร้าง	13%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 13 1 α : 0.1 CR: 2% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F1.1	F1.2	A	3
1	3		F1.3	A	7
1	4		F1.4	A	5
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F1.2	F1.3	A
2	4	F1.4		A	2
2	5				
2	6				
2	7				
3	4	F1.3	F1.4	B	3
3	5				
3	6				
3	7				
3	8				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 14

Objective: บัณฑิตที่เกี่ยวข้องกับคน (Man)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F1.1	หาผู้รับเหมารายย่อยที่มีความสามารถเฉพาะงานยาก	60%
2	F1.2	ผู้รับเหมาขาดแคลนคนงาน	25%
3	F1.3	ความไม่เข้าใจในการสื่อสารของผู้ควบคุมงานและคนงานเนื่องจากภาษาแตกต่างกัน	11%
4	F1.4	ผู้ออกแบบเปลี่ยนแปลงแบบระหว่างก่อสร้าง	5%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 14 1 α : 0.1 CR: 3% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F1.1	F1.2	A	3
1	3		F1.3	A	6
1	4		F1.4	A	9
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F1.2	F1.3	A
2	4	F1.4		A	5
2	5				
2	6				
3	4	F1.3	F1.4	A	3
3	5				
3	6				
3	7				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

14 = k number of participants
4 = n number of criteria

Consolidated = Weighted geometric mean off participants

C Consolidated

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2.025	2.478	1.601	0	0	0	0	0	0
2	0.494	1	1.406	0.904	0	0	0	0	0	0
3	0.404	0.711	1	0.629	0	0	0	0	0	0
4	0.624	1.106	1.591	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

1 Participant 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	5	7	3	0	0	0	0	0	0
2	1/5	1	4	1	0	0	0	0	0	0
3	1/7	1/4	1	1/7	0	0	0	0	0	0
4	1/3	1	7	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

2 Participant 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	4	7	3	0	0	0	0	0	0
2	1/4	1	3	1/3	0	0	0	0	0	0
3	1/7	1/3	1	1/6	0	0	0	0	0	0
4	1/3	3	6	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

3 Participant 3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	3	5	1/3	0	0	0	0	0	0
2	1/3	1	2	1/6	0	0	0	0	0	0
3	1/5	1/2	1	1/8	0	0	0	0	0	0
4	3	6	8	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

4 Participant 4

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	3	9	3	0	0	0	0	0	0
2	1/3	1	2	1/2	0	0	0	0	0	0
3	1/9	1/2	1	1/6	0	0	0	0	0	0
4	1/3	2	6	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

5 Participant 5

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/3	1/6	2	0	0	0	0	0	0
2	3	1	1/3	7	0	0	0	0	0	0
3	6	3	1	9	0	0	0	0	0	0
4	1/2	1/7	1/9	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

6 Participant 6

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	8	5	0	0	0	0	0	0
2	1/2	1	6	6	0	0	0	0	0	0
3	1/8	1/6	1	1/2	0	0	0	0	0	0
4	1/5	1/6	2	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

7 Participant 7

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	3	1/6	1/3	0	0	0	0	0	0
2	1/3	1	1/7	1/6	0	0	0	0	0	0
3	6	7	1	3	0	0	0	0	0	0
4	3	6	1/3	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

8 Participant 8

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/2	2	1/5	0	0	0	0	0	0
2	2	1	5	1/2	0	0	0	0	0	0
3	1/2	1/5	1	1/8	0	0	0	0	0	0
4	5	2	8	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

9 Participant 9

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/4	1/9	1/6	0	0	0	0	0	0
2	4	1	1/7	1/2	0	0	0	0	0	0
3	9	7	1	2	0	0	0	0	0	0
4	6	2	1/2	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

10 Participant 10

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	4	2	1/3	0	0	0	0	0	0
2	1/4	1	1/2	1/8	0	0	0	0	0	0
3	1/2	2	1	1/6	0	0	0	0	0	0
4	3	8	6	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

11 Participant 11

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	4	7	3	0	0	0	0	0	0
2	1/4	1	2	1/2	0	0	0	0	0	0
3	1/7	1/2	1	1/5	0	0	0	0	0	0
4	1/3	2	5	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

AHP Analytic Hierarchy Process (10x10 Matrix)

Power Method (Dominant Eigenvalue)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1.00	2.02	2.48	1.60	-	-	-	-	-	-
2	0.49	1.00	1.41	0.90	-	-	-	-	-	-
3	0.40	0.71	1.00	0.63	-	-	-	-	-	-
4	0.62	1.11	1.59	1.00	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	1.00	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	1.00	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	1.00	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	1.00	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00
Sum (col)	2.522	4.8423	6.4743	4.1339	0	0	0	0	0	0

4

Iterations

0	12
0.71	4.00
0.38	2.12
0.27	1.55
0.43	2.43
0.10	0.00
0.10	0.00
0.10	0.00
0.10	0.00
0.10	0.00
0.10	0.00

Scaling

1.00	1.00
0.54	0.53
0.39	0.39
0.61	0.61
0.14	0.00
0.14	0.00
0.14	0.00
0.14	0.00
0.14	0.00
0.14	0.00
3.37	2.52

Normalization

0.2963	0.396297
0.1587	0.2095
0.1144	0.153341
0.1803	0.240862
0.0417	3.29E-09
0.0417	3.29E-09
0.0417	3.29E-09
0.0417	3.29E-09
0.0417	3.29E-09
0.0417	3.29E-09

Eigenvalue: 4.002391

0.40	0.42	0.38	0.39	-	-	-	-	-	-
0.20	0.21	0.22	0.22	-	-	-	-	-	-
0.16	0.15	0.15	0.15	-	-	-	-	-	-
0.25	0.23	0.25	0.24	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Check 2E-07

ภาคผนวก ข-3

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย Microsoft Excel Template ของปัจจัยด้านการบริหาร

AHP Analytic Hierarchy Process (EVM multiple inputs)

K. D. Goepel Version 12.08.2013 <http://bpmmsg.com>

Only input data in the light green fields and worksheets!

n= Number of criteria (3 to 10) Scale:

N= Number of Participants (1 to 20) α: Consensus:

p= selected Participant (0=consol.) 2 7

Objective

Author

Date

EVM check: 7.09073E-09

Table	Criterion	Comment	Weights	Rk
1	F2.1	การให้ความสำคัญต่อการสำรวจทางธรณีวิทยาไม่เพียงพอ	<input type="text" value="23.7%"/>	3
2	F2.2	การวางแผนงานก่อสร้างโดยไม่คำนึงถึงสภาพภูมิประเทศและ	<input type="text" value="24.8%"/>	2
3	F2.3	การจัดผังองค์กรที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะงานและการใช้บุคคล	<input type="text" value="24.9%"/>	1
4	F2.4	การส่งมอบพื้นที่ทำงานของแต่ละหน่วยงานล่าช้า	<input type="text" value="11.8%"/>	5
5	F2.5	ปัญหาเรื่องการเพิ่มลดปริมาณงาน	<input type="text" value="14.9%"/>	4
6				
7				
8				
9				
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)		

Result Eigenvalue lambda:

Consistency Ratio 0.37 GCI: CR:

Matrix

	F2.1	F2.2	F2.3	F2.4	F2.5	0	0	0	0	0
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F2.1	1	-	7/8	1	2 1/2	1 2/5	-	-	-	-
F2.2	2	1 1/7	-	1	2	1 5/9	-	-	-	-
F2.3	3	1	1	-	2	1 3/4	-	-	-	-
F2.4	4	2/5	1/2	1/2	-	1	-	-	-	-
F2.5	5	5/7	2/3	4/7	1	-	-	-	-	-
0	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-

normalized principal Eigenvector

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 5

Input 1

Objective: ปัจจัยด้านการบริหาร

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F2.1	การให้ความสำคัญต่อการสำรวจทางธรณีวิทยาไม่เพียงพอ	11%
2	F2.2	การวางแผนงานก่อสร้างโดยไม่คำนึงถึงสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่เป็น	47%
3	F2.3	การจัดส่งองค์กรที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะงานและการใช้บุคลากรไม่ถูกต้องกับลักษณะ	4%
4	F2.4	การส่งมอบพื้นที่ทำงานของแต่ละหน่วยงานล่าช้า	32%
5	F2.5	ปัญหาเรื่องการเพิ่มลดปริมาณงาน	6%
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 1 | 1 | | α : 0.1 | CR: 4% | 1 | Scale A B

Name | Weight | Date | Consistency Ratio

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F2.1	F2.2	B	5
1	3		F2.3	A	5
1	4		F2.4	B	3
1	5		F2.5	A	1
1	6				
2	3	F2.2	F2.3	A	9
2	4		F2.4	A	2
2	5		F2.5	A	6
2	6				
3	4	F2.3	F2.4	B	7
3	5		F2.5	B	1
3	6				
4	5	F2.4	F2.5	A	7
4	6				
5	6				
6	7				
6	8				
7	8				

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 5

Input 2

Objective: บัณฑิตด้านการบริหาร

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F2.1	การให้ความสำคัญต่อการสำรวจทางธรณีวิทยาไม่เพียงพอ	14%
2	F2.2	การวางแผนงานก่อสร้างโดยไม่คำนึงถึงสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่เป็นจ	48%
3	F2.3	การจัดตั้งองค์กรที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะงานและการใช้บุคลากรไม่ถูกต้องกับลักษณะ	27%
4	F2.4	การส่งมอบพื้นที่ทำงานของแต่ละหน่วยงานล่าช้า	6%
5	F2.5	ปัญหาเรื่องการเพิ่มลดปริมาณงาน	5%
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 2 1 α : 0.1 CR: 5% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F2.1	F2.2	B	5
1	3	F2.1	F2.3	B	2
1	4	F2.1	F2.4	A	4
1	5	F2.1	F2.5	A	3
1	6				
1	7				
1	8				
2	3	F2.2	F2.3	A	2
2	4	F2.2	F2.4	A	8
2	5	F2.2	F2.5	A	6
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	F2.3	F2.4	A	6
3	5	F2.3	F2.5	A	5
3	6				
3	7				
3	8				
4	5	F2.4	F2.5	A	3
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 5

Input 3

Objective: บัณฑิตด้านการบริหาร

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F2.1	การให้ความสำคัญต่อการสำรวจทางธรณีวิทยาไม่เพียงพอ	15%
2	F2.2	การวางแผนงานก่อสร้างโดยไม่คำนึงถึงสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่เป็นจ	47%
3	F2.3	การจัดตั้งองค์กรที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะงานและการใช้บุคลากรไม่ถูกต้องกับลักษณะ	4%
4	F2.4	การส่งมอบพื้นที่ทำงานของแต่ละหน่วยงานล่าช้า	6%
5	F2.5	ปัญหาเรื่องการเพิ่มลดปริมาณงาน	27%
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 3 1 α : 0.1 CR: 3% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F2.1	F2.2	B	5
1	3		F2.3	A	5
1	4		F2.4	A	3
1	5		F2.5	B	2
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F2.2	F2.3	A
2	4	F2.4		A	6
2	5	F2.5		A	2
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	F2.3	F2.4	B	2
3	5		F2.5	B	6
3	6				
3	7				
3	8				
4	5	F2.4	F2.5	B	5
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 5

Input 4

Objective: บัณฑิตด้านการบริหาร

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F2.1	การให้ความสำคัญต่อการสำรวจทางธรณีวิทยาไม่เพียงพอ	44%
2	F2.2	การวางแผนงานก่อสร้างโดยไม่คำนึงถึงสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่เป็นจ	16%
3	F2.3	การจัดตั้งองค์กรที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะงานและการใช้บุคลากรไม่ถูกต้องกับลักษณะ	29%
4	F2.4	การส่งมอบพื้นที่ทำงานของแต่ละหน่วยงานล่าช้า	7%
5	F2.5	ปัญหาเรื่องการเพิ่มลดปริมาณงาน	4%
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 4 1 α : 0.1 CR: 2% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F2.1	F2.2	A	3
1	3		F2.3	A	2
1	4		F2.4	A	5
1	5		F2.5	A	9
1	6				
1	7				
1	8				
2	3	F2.2	F2.3	B	2
2	4		F2.4	A	2
2	5		F2.5	A	5
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	F2.3	F2.4	A	5
3	5		F2.5	A	7
3	6				
3	7				
3	8				
4	5	F2.4	F2.5	A	2
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 5

Input 5

Objective: บัณฑิตด้านการบริหาร

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F2.1	การให้ความสำคัญต่อการสำรวจทางธรณีวิทยาไม่เพียงพอ	14%
2	F2.2	การวางแผนงานก่อสร้างโดยไม่คำนึงถึงสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่เป็นจ	51%
3	F2.3	การจัดตั้งองค์กรที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะงานและการใช้บุคลากรไม่ถูกต้องกับลักษณะ	24%
4	F2.4	การส่งมอบพื้นที่ทำงานของแต่ละหน่วยงานล่าช้า	4%
5	F2.5	ปัญหาเรื่องการเพิ่มลดปริมาณงาน	8%
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 5 1 α : 0.1 CR: 4% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F2.1	F2.2	B	5
1	3		F2.3	B	2
1	4		F2.4	A	5
1	5		F2.5	A	2
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F2.2	F2.3	A
2	4	F2.4		A	8
2	5	F2.5		A	6
2	6				
3	4	F2.3	F2.4	A	6
3	5		F2.5	A	4
3	6				
3	7				
4	5	F2.4	F2.5	B	3
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 5

Input 6

Objective: บัณฑิตด้านการบริหาร

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F2.1	การให้ความสำคัญต่อการสำรวจทางธรณีวิทยาไม่เพียงพอ การวางแผนงานก่อสร้างโดยไม่คำนึงถึงสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่เป็นจ การจัดตั้งองค์กรที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะงานและการใช้บุคลากรไม่ถูกต้องกับลักษณะ การส่งมอบพื้นที่ทำงานของแต่ละหน่วยงานสาขา ปัญหาเรื่องการเพิ่มลดปริมาณงาน	6%
2	F2.2		13%
3	F2.3		50%
4	F2.4		4%
5	F2.5		26%
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 6 1 α : 0.1 CR: 4% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F2.1	F2.2	B	3
1	3		F2.3	B	7
1	4		F2.4	A	2
1	5		F2.5	B	5
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F2.2	F2.3	B
2	4	F2.4		A	4
2	5	F2.5		B	3
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	F2.3	F2.4	A	9
3	5		F2.5	A	3
3	6				
3	7				
3	8				
4	5	F2.4	F2.5	B	6
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 5

Input 7

Objective: บัณฑิตด้านการบริหาร

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F2.1	การให้ความสำคัญต่อการสำรวจทางธรณีวิทยาไม่เพียงพอ	13%
2	F2.2	การวางแผนงานก่อสร้างโดยไม่คำนึงถึงสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่เป็นจ	7%
3	F2.3	การจัดตั้งองค์กรที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะงานและการใช้บุคลากรไม่ถูกต้องกับลักษณะ	51%
4	F2.4	การส่งมอบพื้นที่ทำงานของแต่ละหน่วยงานล่าช้า	3%
5	F2.5	ปัญหาเรื่องการเพิ่มลดปริมาณงาน	26%
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 7 1 α : 0.1 CR: 6% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale	
i	j	A	B	A or B	(1-9)	
1	2	F2.1	F2.2	A	3	
1	3		F2.3	B	5	
1	4		F2.4	A	5	
1	5		F2.5	B	3	
1	6					
1	7					
1	8					
2	3		F2.2	F2.3	B	7
2	4	F2.4		A	3	
2	5	F2.5		B	4	
2	6					
2	7					
2	8					
3	4	F2.3	F2.4	A	8	
3	5		F2.5	A	3	
3	6					
3	7					
3	8					
4	5	F2.4	F2.5	B	7	
4	6					
4	7					
4	8					
5	6					
5	7					
5	8					
6	7					
6	8					
7	8					

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 5

Input 8

Objective: บัณฑิตด้านการบริหาร

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F2.1	การให้ความสำคัญต่อการสำรวจทางธรณีวิทยาไม่เพียงพอ การวางแผนงานก่อสร้างโดยไม่คำนึงถึงสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่เป็นจ การจัดตั้งองค์กรที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะงานและการใช้บุคลากรไม่ถูกต้องกับลักษ การส่งมอบพื้นที่ทำงานของแต่ละหน่วยงานล่าช้า ปัญหาเรื่องการเพิ่มลดปริมาณงาน	47%
2	F2.2		4%
3	F2.3		8%
4	F2.4		14%
5	F2.5		27%
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 8 1 α : 0.1 CR: 1% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F2.1	F2.2	A	8
1	3		F2.3	A	6
1	4		F2.4	A	4
1	5		F2.5	A	2
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F2.2	F2.3	B
2	4	F2.4		B	4
2	5	F2.5		B	6
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	F2.3	F2.4	B	2
3	5		F2.5	B	4
3	6				
3	7				
3	8				
4	5	F2.4	F2.5	B	2
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 5

Input 9

Objective: บัณฑิตด้านการบริหาร

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F2.1	การให้ความสำคัญต่อการสำรวจทางธรณีวิทยาไม่เพียงพอ	6%
2	F2.2	การวางแผนงานก่อสร้างโดยไม่คำนึงถึงสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่เป็นจ	4%
3	F2.3	การจัดตั้งองค์กรที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะงานและการใช้บุคลากรไม่ถูกต้องกับลักษณะ	52%
4	F2.4	การส่งมอบพื้นที่ทำงานของแต่ละหน่วยงานล่าช้า	11%
5	F2.5	ปัญหาเรื่องการเพิ่มลดปริมาณงาน	27%
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 9 1 α : 0.1 CR: 5% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F2.1	F2.2	A	2
1	3		F2.3	B	7
1	4		F2.4	B	2
1	5		F2.5	B	6
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F2.2	F2.3	B
2	4	F2.4		B	4
2	5	F2.5		B	6
2	6				
3	4	F2.3	F2.4	A	6
3	5		F2.5	A	3
3	6				
3	7				
4	5	F2.4	F2.5	B	3
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 5

Input 10

Objective: บัณฑิตด้านการบริหาร

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F2.1	การให้ความสำคัญต่อการสำรวจทางธรณีวิทยาไม่เพียงพอ การวางแผนงานก่อสร้างโดยไม่คำนึงถึงสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่เป็นจ การจัดตั้งองค์กรที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะงานและการใช้บุคลากรไม่ถูกต้องกับลักษณะ การส่งมอบพื้นที่ทำงานของแต่ละหน่วยงานสาขา ปัญหาเรื่องการเพิ่มลดปริมาณงาน	4%
2	F2.2		12%
3	F2.3		24%
4	F2.4		7%
5	F2.5		52%
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 10 1 α : 0.1 CR: 3% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F2.1	F2.2	B	3
1	3		F2.3	B	6
1	4		F2.4	B	2
1	5		F2.5	B	8
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F2.2	F2.3	B
2	4	F2.4		A	2
2	5	F2.5		B	5
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	F2.3	F2.4	A	4
3	5		F2.5	B	3
3	6				
3	7				
3	8				
4	5	F2.4	F2.5	B	6
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 5

Input 11

Objective: บัณฑิตด้านการบริหาร

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F2.1	การให้ความสำคัญต่อการสำรวจทางธรณีวิทยาไม่เพียงพอ	17%
2	F2.2	การวางแผนงานก่อสร้างโดยไม่คำนึงถึงสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่เป็นจ	45%
3	F2.3	การจัดตั้งองค์กรที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะงานและการใช้บุคลากรไม่ถูกต้องกับลักษ	28%
4	F2.4	การส่งมอบพื้นที่ทำงานของแต่ละหน่วยงานล่าช้า	5%
5	F2.5	ปัญหาเรื่องการเพิ่มลดปริมาณงาน	5%
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 11 1 α : 0.1 CR: 5% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F2.1	F2.2	B	4
1	3		F2.3	B	2
1	4		F2.4	A	6
1	5		F2.5	A	3
1	6				
1	7				
1	8				
2	3	F2.2	F2.3	A	2
2	4		F2.4	A	8
2	5		F2.5	A	5
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	F2.3	F2.4	A	5
3	5		F2.5	A	6
3	6				
3	7				
3	8				
4	5	F2.4	F2.5	A	2
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 5

Input 12

Objective: บัณฑิตด้านการบริหาร

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F2.1	การให้ความสำคัญต่อการสำรวจทางธรณีวิทยาไม่เพียงพอ การวางแผนงานก่อสร้างโดยไม่คำนึงถึงสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่เป็นจ การจัดผังองค์กรที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะงานและการใช้บุคลากรไม่ถูกต้องกับลักษณะ การส่งมอบพื้นที่ทำงานของแต่ละหน่วยงานสาขา ปัญหาเรื่องการเพิ่มลดปริมาณงาน	52%
2	F2.2		24%
3	F2.3		5%
4	F2.4		14%
5	F2.5		4%
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 12 1 α : 0.1 CR: 3% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F2.1	F2.2	A	3
1	3		F2.3	A	7
1	4		F2.4	A	5
1	5		F2.5	A	9
1	6				
1	7				
1	8				
2	3	F2.2	F2.3	A	4
2	4		F2.4	A	2
2	5		F2.5	A	7
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	F2.3	F2.4	B	3
3	5		F2.5	A	1
3	6				
3	7				
3	8				
4	5	F2.4	F2.5	A	4
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 5

Input 13

Objective: บัณฑิตด้านการบริหาร

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F2.1	การให้ความสำคัญต่อการสำรวจทางธรณีวิทยาไม่เพียงพอ	12%
2	F2.2	การวางแผนงานก่อสร้างโดยไม่คำนึงถึงสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่เป็นจ	34%
3	F2.3	การจัดตั้งองค์กรที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะงานและการใช้บุคลากรไม่ถูกต้องกับลักษณะ	43%
4	F2.4	การส่งมอบพื้นที่ทำงานของแต่ละหน่วยงานล่าช้า	7%
5	F2.5	ปัญหาเรื่องการเพิ่มลดปริมาณงาน	3%
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 13 1 α : 0.1 CR: 6% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F2.1	F2.2	B	3
1	3		F2.3	B	6
1	4		F2.4	A	2
1	5		F2.5	A	6
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F2.2	F2.3	B
2	4	F2.4		A	4
2	5	F2.5		A	9
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	F2.3	F2.4	A	8
3	5		F2.5	A	7
3	6				
3	7				
3	8				
4	5	F2.4	F2.5	A	3
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 5

Input 14

Objective: บัณฑิตด้านการบริหาร

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F2.1	การให้ความสำคัญต่อการสำรวจทางธรณีวิทยาไม่เพียงพอ การวางแผนงานก่อสร้างโดยไม่คำนึงถึงสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่เป็นจ การจัดผังองค์กรที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะงานและการใช้บุคลากรไม่ถูกต้องกับลักษณะ การส่งมอบพื้นที่ทำงานของแต่ละหน่วยงานสาขา ปัญหาเรื่องการเพิ่มลดปริมาณงาน	23%
2	F2.2		7%
3	F2.3		50%
4	F2.4		16%
5	F2.5		4%
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 14 1 α : 0.1 CR: 3% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F2.1	F2.2	A	3
1	3		F2.3	B	3
1	4		F2.4	A	2
1	5		F2.5	A	6
1	6				
1	7				
1	8				
2	3	F2.2	F2.3	B	6
2	4		F2.4	B	3
2	5		F2.5	A	2
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	F2.3	F2.4	A	4
3	5		F2.5	A	8
3	6				
3	7				
3	8				
4	5	F2.4	F2.5	A	5
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

14 = k number of participants
5 = n number of criteria

Consolidated = Weighted geometric mean off participants

C Consolidated

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		0.882	0.939	2.462	1.398	0	0	0	0	0
2	1.134		1.018	2.059	1.557	0	0	0	0	0
3	1.065	0.982		2.059	1.75	0	0	0	0	0
4	0.406	0.486	0.486		0.917	0	0	0	0	0
5	0.715	0.642	0.572	1.091		0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0		0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0		0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0		0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0		0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

1 Participant 1 1 00-01-00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/5	5	1/3	1	0	0	0	0	0
2	5	1	9	2	6	0	0	0	0	0
3	1/5	1/9	1	1/7	1	0	0	0	0	0
4	3	1/2	7	1	7	0	0	0	0	0
5	1	1/6	1	1/7	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

2 Participant 2 1 00-01-00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/5	1/2	4	3	0	0	0	0	0
2	5	1	2	8	6	0	0	0	0	0
3	2	1/2	1	6	5	0	0	0	0	0
4	1/4	1/8	1/6	1	3	0	0	0	0	0
5	1/3	1/6	1/5	1/3	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

3 Participant 3 1 00-01-00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/5	5	3	1/2	0	0	0	0	0
2	5	1	8	6	2	0	0	0	0	0
3	1/5	1/8	1	1/2	1/6	0	0	0	0	0
4	1/3	1/6	2	1	1/5	0	0	0	0	0
5	2	1/2	6	5	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

4 Participant 4 1 00-01-00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	3	2	5	9	0	0	0	0	0
2	1/3	1	1/2	2	5	0	0	0	0	0
3	1/2	2	1	5	7	0	0	0	0	0
4	1/5	1/2	1/5	1	2	0	0	0	0	0
5	1/9	1/5	1/7	1/2	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

5 Participant 5 1 00-01-00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/5	1/2	5	2	0	0	0	0	0
2	5	1	3	8	6	0	0	0	0	0
3	2	1/3	1	6	4	0	0	0	0	0
4	1/5	1/8	1/6	1	1/3	0	0	0	0	0
5	1/2	1/6	1/4	3	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

6 Participant 6 1 00-01-00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/3	1/7	2	1/5	0	0	0	0	0
2	3	1	1/4	4	1/3	0	0	0	0	0
3	7	4	1	9	3	0	0	0	0	0
4	1/2	1/4	1/9	1	1/6	0	0	0	0	0
5	5	3	1/3	6	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

7 Participant 7 1 00-01-00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	3	1/5	5	1/3	0	0	0	0	0
2	1/3	1	1/7	3	1/4	0	0	0	0	0
3	5	7	1	8	3	0	0	0	0	0
4	1/5	1/3	1/8	1	1/7	0	0	0	0	0
5	3	4	1/3	7	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

8 Participant 8 1 00-01-00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	8	6	4	2	0	0	0	0	0
2	1/8	1	1/2	1/4	1/6	0	0	0	0	0
3	1/6	2	1	1/2	1/4	0	0	0	0	0
4	1/4	4	2	1	1/2	0	0	0	0	0
5	1/2	6	4	2	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

9 Participant 9 1 00-01-00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	1/7	1/2	1/6	0	0	0	0	0
2	1/2	1	1/8	1/4	1/6	0	0	0	0	0
3	7	8	1	6	3	0	0	0	0	0
4	2	4	1/6	1	1/3	0	0	0	0	0
5	6	6	1/3	3	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

10 Participant 10 1 00-01-00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/3	1/6	1/2	1/8	0	0	0	0	0
2	3	1	1/2	2	1/5	0	0	0	0	0
3	6	2	1	4	1/3	0	0	0	0	0
4	2	1/2	1/4	1	1/6	0	0	0	0	0
5	8	5	3	6	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

11 Participant 11 1 00-01-00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/4	1/2	6	3	0	0	0	0	0
2	4	1	2	8	5	0	0	0	0	0
3	2	1/2	1	5	6	0	0	0	0	0
4	1/6	1/8	1/5	1	2	0	0	0	0	0
5	1/3	1/5	1/6	1/2	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0					

AHP Analytic Hierarchy Process (10x10 Matrix)

Power Method (Dominant Eigenvalue)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1.00	0.88	0.94	2.46	1.40	-	-	-	-	-
2	1.13	1.00	1.02	2.06	1.56	-	-	-	-	-
3	1.06	0.98	1.00	2.06	1.75	-	-	-	-	-
4	0.41	0.49	0.49	1.00	0.92	-	-	-	-	-
5	0.72	0.64	0.57	1.09	1.00	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	1.00	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	1.00	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	1.00	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00
Sum (col)	4.3195	3.9925	4.0146	8.6706	6.6214	0	0	0	0	0

5

Iterations

0	12
0.67	4.78
0.68	5.00
0.69	5.02
0.33	2.38
0.40	3.01
0.10	0.00
0.10	0.00
0.10	0.00
0.10	0.00
0.10	0.00

Scaling

0.97	0.95
0.99	1.00
1.00	1.00
0.48	0.47
0.59	0.60
0.15	0.00
0.15	0.00
0.15	0.00
0.15	0.00
0.15	0.00
4.76	4.02

Normalization

0.2048	0.236598
0.2075	0.247849
0.2102	0.248569
0.1010	0.117911
0.1232	0.149073
0.0307	1.42E-10
0.0307	1.42E-10
0.0307	1.42E-10
0.0307	1.42E-10
0.0307	1.42E-10

Eigenvalue: 5.018858

0.23	0.22	0.23	0.28	0.21	-	-	-	-	-
0.26	0.25	0.25	0.24	0.24	-	-	-	-	-
0.25	0.25	0.25	0.24	0.26	-	-	-	-	-
0.09	0.12	0.12	0.12	0.14	-	-	-	-	-
0.17	0.16	0.14	0.13	0.15	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Check 7E-09

ภาคผนวก ข-4

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย Microsoft Excel Template ของปัจจัยด้านการเงิน

AHP Analytic Hierarchy Process (EVM multiple inputs)

K. D. Goepel Version 12.08.2013 <http://bpmsg.com>

Only input data in the light green fields and worksheets!

n= Number of criteria (3 to 10) Scale:

N= Number of Participants (1 to 20) α: Consensus:

p= selected Participant (0=consol.) 2 7

Objective

Author

Date

EVM check: 1.89085E-07

Table	Criterion	Comment	Weights	Rk
1	F3.1	ข้อจำกัดด้านงบประมาณตายตัวจากเจ้าของงาน	18.9%	3
2	F3.2	ต้นทุนการก่อสร้างเพิ่มขึ้นจากการแก้ไขงาน	41.3%	1
3	F3.3	ปัญหาการจ่ายเงินในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับงาน	23.9%	2
4	F3.4	เจ้าของงานจ่ายเงินให้กับผู้รับเหมาล่าช้า	16.0%	4
5				
6				
7				
8				
9				
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)		

Result

Eigenvalue lambda:

Consistency Ratio 0.37 GCI: CR:

Matrix

	F3.1	F3.2	F3.3	F3.4	0	0	0	0	0	0
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F3.1	1	-	4/9	6/7	1 1/9	-	-	-	-	-
F3.2	2	2 2/9	-	1 6/7	2 3/8	-	-	-	-	-
F3.3	3	1 1/6	1/2	-	1 3/4	-	-	-	-	-
F3.4	4	1	3/7	4/7	-	-	-	-	-	-
0	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-

normalized principal Eigenvector

- 18.86%
- 41.25%
- 23.88%
- 16.01%
- 0.00%
- 0.00%
- 0.00%
- 0.00%
- 0.00%
- 0.00%

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 1

Objective: บั้จจ้ยด้ำนการเงน (Money)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A** or **B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F3.1	ข้อจำกัดด้ำนงบประมณดยด้วจากเจ้าชองงน	34%
2	F3.2	ด้นทุนการก่อสร้างเพ่มข้้นจากกรแก้ชองงน	47%
3	F3.3	บ้ญหการจ่ายเงนในส่วนท่ไม่เก้ยวชองก้บงน	13%
4	F3.4	เจ้าชองงนจ่ายเงนท่ก้บผู้รับเหมาลำข้	6%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 1 1 α : 0.1 CR: 5% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F3.1	F3.2	B	2
1	3		F3.3	A	4
1	4		F3.4	A	6
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3	F3.2	F3.3	A	3
2	4		F3.4	A	7
2	5				
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	F3.3	F3.4	A	3
3	5				
3	6				
3	7				
3	8				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 2

Objective: บัญชีด้านการเงิน (Money)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F3.1	ข้อจำกัดด้านงบประมาณตายตัวจากเจ้าของงาน	7%
2	F3.2	ต้นทุนการก่อสร้างเพิ่มขึ้นจากการแก้ไขงาน	54%
3	F3.3	ปัญหาการจ่ายเงินในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับงาน	30%
4	F3.4	เจ้าของงานจ่ายเงินให้กับผู้รับเหมาล่าช้า	10%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 2 1 α : 0.1 CR: 6% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F3.1	F3.2	B	6
1	3		F3.3	B	3
1	4		F3.4	B	3
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F3.2	F3.3	A
2	4	F3.4		A	7
2	5				
2	6				
2	7				
3	4	F3.3	F3.4	A	5
3	5				
3	6				
3	7				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 3

Objective: บัญชีด้านการเงิน (Money)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F3.1	ข้อจำกัดด้านงบประมาณตายตัวจากเจ้าของงาน	25%
2	F3.2	ต้นทุนการก่อสร้างเพิ่มขึ้นจากกรณีใช้งาน	58%
3	F3.3	ปัญหาการจ่ายเงินในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับงาน	12%
4	F3.4	เจ้าของงานจ่ายเงินให้กับผู้รับเหมาล่าช้า	5%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 3 1 α : 0.1 CR: 4% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F3.1	F3.2	B	3
1	3		F3.3	A	2
1	4		F3.4	A	6
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3	F3.2	F3.3	A	6
2	4		F3.4	A	7
2	5				
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	F3.3	F3.4	A	3
3	5				
3	6				
3	7				
3	8				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 4

Objective: บัญชีด้านการเงิน (Money)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F3.1	ข้อจำกัดด้านงบประมาณตายตัวจากเจ้าของงาน	5%
2	F3.2	ต้นทุนการก่อสร้างเพิ่มขึ้นจากการแก้ไขงาน	12%
3	F3.3	ปัญหาการจ่ายเงินในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับงาน	59%
4	F3.4	เจ้าของงานจ่ายเงินให้กับผู้รับเหมาล่าช้า	24%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 4 1 α : 0.1 CR: 4% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F3.1	F3.2	B	3
1	3		F3.3	B	7
1	4		F3.4	B	5
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3	F3.2	F3.3	B	6
2	4		F3.4	B	2
2	5				
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	F3.3	F3.4	A	3
3	5				
3	6				
3	7				
3	8				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 5

Objective: บัญชีด้านการเงิน (Money)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F3.1	ข้อจำกัดด้านงบประมาณตายตัวจากเจ้าของงาน	54%
2	F3.2	ต้นทุนการก่อสร้างเพิ่มขึ้นจากการแก้ไขงาน	27%
3	F3.3	ปัญหาการจ่ายเงินในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับงาน	6%
4	F3.4	เจ้าของงานจ่ายเงินให้กับผู้รับเหมาล่าช้า	12%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 5 1 α : 0.1 CR: 0% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F3.1	F3.2	A	2
1	3		F3.3	A	8
1	4		F3.4	A	5
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F3.2	F3.3	A
2	4	F3.4		A	2
2	5				
2	6				
3	4	F3.3	F3.4	B	2
3	5				
3	6				
3	7				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 6

Objective: บัญชีด้านการเงิน (Money)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F3.1	ข้อจำกัดด้านงบประมาณตายตัวจากเจ้าของงาน	58%
2	F3.2	ต้นทุนการก่อสร้างเพิ่มขึ้นจากการแก้ไขงาน	23%
3	F3.3	ปัญหาการจ่ายเงินในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับงาน	13%
4	F3.4	เจ้าของงานจ่ายเงินให้กับผู้รับเหมาล่าช้า	5%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 6 1 α : 0.1 CR: 5% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F3.1	F3.2	A	3
1	3		F3.3	A	6
1	4		F3.4	A	7
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F3.2	F3.3	A
2	4	F3.4		A	5
2	5				
2	6				
3	4	F3.3	F3.4	A	4
3	5				
3	6				
3	7				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 7

Objective: บัญชีด้านการเงิน (Money)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F3.1	ข้อจำกัดด้านงบประมาณตายตัวจากเจ้าของงาน	5%
2	F3.2	ต้นทุนการก่อสร้างเพิ่มขึ้นจากการแก้ไขงาน	23%
3	F3.3	ปัญหาการจ่ายเงินในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับงาน	60%
4	F3.4	เจ้าของงานจ่ายเงินให้กับผู้รับเหมาล่าช้า	12%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 7 1 α : 0.1 CR: 2% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F3.1	F3.2	B	5
1	3		F3.3	B	9
1	4		F3.4	B	3
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F3.2	F3.3	B
2	4	F3.4		A	2
2	5				
2	6				
3	4	F3.3	F3.4	A	6
3	5				
3	6				
3	7				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 8

Objective: บัญชีด้านการเงิน (Money)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F3.1	ข้อจำกัดด้านงบประมาณตายตัวจากเจ้าของงาน	27%
2	F3.2	ต้นทุนการก่อสร้างเพิ่มขึ้นจากกรณีใช้งาน	54%
3	F3.3	ปัญหาการจ่ายเงินในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับงาน	12%
4	F3.4	เจ้าของงานจ่ายเงินให้กับผู้รับเหมาล่าช้า	6%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 8 1 α: 0.1 CR: 0% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F3.1	F3.2	B	2
1	3		F3.3	A	2
1	4		F3.4	A	5
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F3.2	F3.3	A
2	4	F3.4		A	8
2	5				
2	6				
3	4	F3.3	F3.4	A	2
3	5				
3	6				
3	7				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 9

Objective: บัณฑิตด้านการเงิน (Money)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F3.1	ข้อจำกัดด้านงบประมาณตายตัวจากเจ้าของงาน	58%
2	F3.2	ต้นทุนการก่อสร้างเพิ่มขึ้นจากการแก้ไขงาน	23%
3	F3.3	ปัญหาการจ่ายเงินในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับงาน	10%
4	F3.4	เจ้าของงานจ่ายเงินให้กับผู้รับเหมาล่าช้า	8%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 9 1 α : 0.1 CR: 4% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F3.1	F3.2	A	3
1	3		F3.3	A	5
1	4		F3.4	A	7
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F3.2	F3.3	A
2	4	F3.4		A	2
2	5				
2	6				
2	7				
3	4	F3.3	F3.4	A	2
3	5				
3	6				
3	7				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 10

Objective: บัญชีด้านการเงิน (Money)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F3.1	ข้อจำกัดด้านงบประมาณตายตัวจากเจ้าของงาน	23%
2	F3.2	ต้นทุนการก่อสร้างเพิ่มขึ้นจากกรณีใช้งาน	59%
3	F3.3	ปัญหาการจ่ายเงินในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับงาน	12%
4	F3.4	เจ้าของงานจ่ายเงินให้กับผู้รับเหมาล่าช้า	6%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 10 1 α : 0.1 CR: 1% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F3.1	F3.2	B	3
1	3		F3.3	A	2
1	4		F3.4	A	4
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3	F3.2	F3.3	A	5
2	4		F3.4	A	8
2	5				
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	F3.3	F3.4	A	2
3	5				
3	6				
3	7				
3	8				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 11

Objective: บัญชีด้านการเงิน (Money)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F3.1	ข้อจำกัดด้านงบประมาณตายตัวจากเจ้าของงาน ต้นทุนการก่อสร้างเพิ่มขึ้นจากการแก้ไขงาน ปัญหาการจ่ายเงินในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับงาน เจ้าของงานจ่ายเงินให้กับผู้รับเหมาล่าช้า	8%
2	F3.2		53%
3	F3.3		30%
4	F3.4		9%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 11 | 1 | | α : | CR: |

Name: _____ Weight: _____ Date: _____ Consistency Ratio: _____ Scale: _____

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F3.1	F3.2	B	5
1	3		F3.3	B	3
1	4		F3.4	B	2
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F3.2	F3.3	A
2	4	F3.4		A	7
2	5				
2	6				
3	4	F3.3	F3.4	A	5
3	5				
3	6				
3	7				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 12

Objective: บัญชีด้านการเงิน (Money)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F3.1	ข้อจำกัดด้านงบประมาณตายตัวจากเจ้าของงาน	5%
2	F3.2	ต้นทุนการก่อสร้างเพิ่มขึ้นจากการแก้ไขงาน	12%
3	F3.3	ปัญหาการจ่ายเงินในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับงาน	24%
4	F3.4	เจ้าของงานจ่ายเงินให้กับผู้รับเหมาล่าช้า	60%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 12 | 1 | α: 0.1 CR: 2% Scale 1

Name: _____ Weight: _____ Date: _____ Consistency Ratio: _____ Scale: A/B

		Criteria		more important ?	Scale (1-9)
i	j	A	B	A or B	
1	2	F3.1	F3.2	B	3
1	3		F3.3	B	6
1	4		F3.4	B	9
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F3.2	F3.3	B
2	4	F3.4		B	6
2	5				
2	6				
3	4	F3.3	F3.4	B	3
3	5				
3	6				
3	7				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 13

Objective: บัณฑิตด้านการเงิน (Money)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F3.1	ข้อจำกัดด้านงบประมาณตายตัวจากเจ้าของงาน	6%
2	F3.2	ต้นทุนการก่อสร้างเพิ่มขึ้นจากกรณีใช้งาน	10%
3	F3.3	ปัญหาการจ่ายเงินในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับงาน	29%
4	F3.4	เจ้าของงานจ่ายเงินให้กับผู้รับเหมาล่าช้า	55%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 13 1 α : 0.1 CR: 1% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F3.1	F3.2	B	2
1	3		F3.3	B	5
1	4		F3.4	B	8
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3	F3.2	F3.3	B	3
2	4		F3.4	B	6
2	5				
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	F3.3	F3.4	B	2
3	5				
3	6				
3	7				
3	8				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 4

Input 14

Objective: บัญชีด้านการเงิน (Money)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F3.1	ข้อจำกัดด้านงบประมาณตายตัวจากเจ้าของงาน	5%
2	F3.2	ต้นทุนการก่อสร้างเพิ่มขึ้นจากการแก้ไขงาน	55%
3	F3.3	ปัญหาการจ่ายเงินในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับงาน	11%
4	F3.4	เจ้าของงานจ่ายเงินให้กับผู้รับเหมาล่าช้า	29%
5			
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 14 1 α : 0.1 CR: 1% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F3.1	F3.2	B	9
1	3		F3.3	B	3
1	4		F3.4	B	6
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3	F3.2	F3.3	A	6
2	4		F3.4	A	2
2	5				
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	F3.3	F3.4	B	3
3	5				
3	6				
3	7				
3	8				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

14 = k number of participants
4 = n number of criteria

Consolidated = Weighted geometric mean off participants

C Consolidated

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	0.449	0.862	1.105	0	0	0	0	0	0
2	2.225	1	1.862	2.364	0	0	0	0	0	0
3	1.16	0.537	1	1.744	0	0	0	0	0	0
4	0.905	0.423	0.574	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

1 Participant 1 1 00-01-00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/2	4	6	0	0	0	0	0	0
2	2	1	3	7	0	0	0	0	0	0
3	1/4	1/3	1	3	0	0	0	0	0	0
4	1/6	1/7	1/3	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

2 Participant 2 1 00-01-00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/6	1/3	1/3	0	0	0	0	0	0
2	6	1	2	7	0	0	0	0	0	0
3	3	1/2	1	5	0	0	0	0	0	0
4	3	1/7	1/5	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

3 Participant 3 1 00-01-00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/3	2	6	0	0	0	0	0	0
2	3	1	6	7	0	0	0	0	0	0
3	1/2	1/6	1	3	0	0	0	0	0	0
4	1/6	1/7	1/3	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

4 Participant 4 1 00-01-00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/3	1/7	1/5	0	0	0	0	0	0
2	3	1	1/6	1/2	0	0	0	0	0	0
3	7	6	1	3	0	0	0	0	0	0
4	5	2	1/3	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

5 Participant 5 1 00-01-00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	8	5	0	0	0	0	0	0
2	1/2	1	5	2	0	0	0	0	0	0
3	1/8	1/5	1	1/2	0	0	0	0	0	0
4	1/5	1/2	2	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

6 Participant 6 1 00-01-00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	3	6	7	0	0	0	0	0	0
2	1/3	1	2	5	0	0	0	0	0	0
3	1/6	1/2	1	4	0	0	0	0	0	0
4	1/7	1/5	1/4	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

7 Participant 7 1 00-01-00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/5	1/9	1/3	0	0	0	0	0	0
2	5	1	1/3	2	0	0	0	0	0	0
3	9	3	1	6	0	0	0	0	0	0
4	3	1/2	1/6	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

8 Participant 8 1 00-01-00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/2	2	5	0	0	0	0	0	0
2	2	1	5	8	0	0	0	0	0	0
3	1/2	1/5	1	2	0	0	0	0	0	0
4	1/5	1/8	1/2	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

9 Participant 9 1 00-01-00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	3	5	7	0	0	0	0	0	0
2	1/3	1	4	2	0	0	0	0	0	0
3	1/5	1/4	1	2	0	0	0	0	0	0
4	1/7	1/2	1/2	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

10 Participant 10 1 00-01-00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/3	2	4	0	0	0	0	0	0
2	3	1	5	8	0	0	0	0	0	0
3	1/2	1/5	1	2	0	0	0	0	0	0
4	1/4	1/8	1/2	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

11 Participant 11 1 00-01-00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/5	1/3	1/2	0	0	0	0	0	0
2	5	1	2	7	0	0	0	0	0	0
3	3	1/2	1	5	0	0	0	0	0	0
4	2	1/7	1/5	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

AHP Analytic Hierarchy Process (10x10 Matrix)

Power Method (Dominant Eigenvalue)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1.00	0.45	0.86	1.10	-	-	-	-	-	-
2	2.23	1.00	1.86	2.36	-	-	-	-	-	-
3	1.16	0.54	1.00	1.74	-	-	-	-	-	-
4	0.91	0.42	0.57	1.00	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	1.00	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	1.00	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	1.00	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	1.00	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00
Sum (col)	5.2901	2.4095	4.2972	6.2128	0	0	0	0	0	0

4

Iterations

0	12
0.34	1.83
0.75	4.01
0.44	2.32
0.29	1.56
0.10	0.00
0.10	0.00
0.10	0.00
0.10	0.00
0.10	0.00
0.10	0.00

Scaling

0.46	0.46
1.00	1.00
0.60	0.58
0.39	0.39
0.13	0.00
0.13	0.00
0.13	0.00
0.13	0.00
0.13	0.00
0.13	0.00
3.25	2.42

Normalization

0.1411	0.188598
0.3078	0.412521
0.1834	0.238823
0.1199	0.160058
0.0413	3.15E-09
0.0413	3.15E-09
0.0413	3.15E-09
0.0413	3.15E-09
0.0413	3.15E-09
0.0413	3.15E-09

Eigenvalue: 4.012378

0.19	0.19	0.20	0.18	-	-	-	-	-	-
0.42	0.42	0.43	0.38	-	-	-	-	-	-
0.22	0.22	0.23	0.28	-	-	-	-	-	-
0.17	0.18	0.13	0.16	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Check 2E-07

ภาคผนวก ข-5

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย Microsoft Excel Template ของปัจจัยด้านเครื่องจักรและวัสดุ

AHP Analytic Hierarchy Process (EVM multiple inputs)

K. D. Goepel Version 12.08.2013 <http://bpmsg.com>

Only input data in the light green fields and worksheets!

n= Number of criteria (3 to 10) Scale:

N= Number of Participants (1 to 20) α: Consensus:

p= selected Participant (0=consol.) 2 7

Objective

Author

Date

EVM check: 5.4799E-09

Table	Criterion	Comment	Weights	Rk
1	F4.1	เครื่องจักรชำรุดบ่อยครั้งและมีไม่เพียงพอต่อการใช้งาน	23.5%	2
2	F4.2	ขาดการวางแผนในการใช้งานเครื่องจักรและพื้นที่หน้างานไม่	43.5%	1
3	F4.3	การใช้วัสดุสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็นและการขาดแคลนวัสดุ	8.5%	5
4	F4.4	แหล่งวัสดุอยู่ห่างไกลจากไซต์ก่อสร้าง	15.1%	3
5	F4.5	วัสดุเกิดการเสียหายหรือสูญเสียด้านเนื่องจากการขนส่งแ	9.5%	4
6				
7				
8				
9				
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)		

Result

Eigenvalue lambda:

Consistency Ratio 0.37 GCI: CR:

Matrix

	F4.1	F4.2	F4.3	F4.4	F4.5	0	0	0	0	0
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F4.1	1	-	1/2	3	1 2/3	2 1/2	-	-	-	-
F4.2	2	2 1/5	-	4 1/3	3	4 3/7	-	-	-	-
F4.3	3	1/3	1/4	-	1/2	1	-	-	-	-
F4.4	4	3/5	1/3	2	-	1 1/2	-	-	-	-
F4.5	5	2/5	2/9	1	2/3	-	-	-	-	-
0	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-

normalized principal Eigenvector

- (23.47%
- 43.50%
- 8.48%
- 15.08%
- 9.48%
- 0.00%
- 0.00%
- 0.00%
- 0.00%
- 0.00%

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 5

Input 1

Objective: ปัจจัยด้านเครื่องจักรและวัสดุ (Machine and Material)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A** or **B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F4.1	เครื่องจักรชำรุดบ่อยครั้งและไม่เพียงพอต่อการใช้งาน	9%
2	F4.2	ขาดการวางแผนในการใช้งานเครื่องจักรและพื้นที่ทำงานไม่สะดวกต่อการใช้งาน	22%
3	F4.3	การใช้วัสดุสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็นและการขาดแคลนวัสดุ	51%
4	F4.4	แหล่งวัสดุอยู่ห่างไกลจากไซต์ก่อสร้าง	15%
5	F4.5	วัสดุเกิดการเสียหายหรือสูญเสียคุณภาพเนื่องจากการขนส่งและการจัดเก็บในไซต์	4%
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 1 1 α : 0.1 CR: 4% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F4.1	F4.2	B	4
1	3		F4.3	B	6
1	4		F4.4	B	1
1	5		F4.5	A	3
1	6				
2	3	F4.2	F4.3	B	3
2	4		F4.4	B	1
2	5		F4.5	A	7
2	6				
3	4	F4.3	F4.4	A	4
3	5		F4.5	A	9
3	6				
4	5	F4.4	F4.5	A	5
4	6				
5	6				
6	7				
6	8				
7	8				

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 5

Input 2

Objective: บัณฑิตด้านเครื่องจักรและวัสดุ (Machine and Material)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F4.1	เครื่องจักรชำรุดบ่อยครั้งและไม่เพียงพอต่อการใช้งาน	26%
2	F4.2	ขาดการวางแผนในการทำงานเครื่องจักรและพื้นที่ทำงานไม่สะดวกต่อการใช้งานเครื่องจักร	51%
3	F4.3	การใช้วัสดุสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็นและการขาดแคลนวัสดุ	3%
4	F4.4	แหล่งวัสดุอยู่ห่างไกลจากไซต์ก่อสร้าง	6%
5	F4.5	วัสดุเกิดการเสียหายหรือสูญเสียด้านคุณภาพเนื่องจากการขนส่งและการจัดเก็บในไซต์งาน	13%
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 2 1 α : 0.1 CR: 5% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F4.1	F4.2	B	3
1	3		F4.3	A	7
1	4		F4.4	A	5
1	5		F4.5	A	3
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F4.2	F4.3	A
2	4	F4.4		A	7
2	5	F4.5		A	5
2	6				
3	4	F4.3	F4.4	B	3
3	5		F4.5	B	5
3	6				
3	7				
4	5	F4.4	F4.5	B	3
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 5

Input 3

Objective: บัณฑิตด้านเครื่องจักรและวัสดุ (Machine and Material)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F4.1	เครื่องจักรชำรุดบ่อยครั้งและไม่เพียงพอต่อการใช้งาน	7%
2	F4.2	ขาดการวางแผนในการทำงานเครื่องจักรและพื้นที่ทำงานไม่สะดวกต่อการใช้งานเครื่องจักร	50%
3	F4.3	การใช้วัสดุสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็นและการขาดแคลนวัสดุ	4%
4	F4.4	แหล่งวัสดุอยู่ห่างไกลจากไซต์ก่อสร้าง	25%
5	F4.5	วัสดุเกิดการเสียหายหรือสูญเสียด้านคุณภาพเนื่องจากการขนส่งและการจัดเก็บในไซต์งาน	14%
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 3 1 α : 0.1 CR: 5% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F4.1	F4.2	B	7
1	3		F4.3	A	3
1	4		F4.4	B	5
1	5		F4.5	B	3
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F4.2	F4.3	A
2	4	F4.4		A	3
2	5	F4.5		A	5
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	F4.3	F4.4	B	7
3	5		F4.5	B	4
3	6				
3	7				
3	8				
4	5	F4.4	F4.5	A	2
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 5

Input 4

Objective: บัณฑิตด้านเครื่องจักรและวัสดุ (Machine and Material)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F4.1	เครื่องจักรชำรุดบ่อยครั้งและไม่เพียงพอต่อการใช้งาน	8%
2	F4.2	ขาดการวางแผนในการทำงานเครื่องจักรและพื้นที่ทำงานไม่สะดวกต่อการใช้งานเครื่องจักร	49%
3	F4.3	การใช้วัสดุสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็นและการขาดแคลนวัสดุ	4%
4	F4.4	แหล่งวัสดุอยู่ห่างไกลจากไซต์ก่อสร้าง	23%
5	F4.5	วัสดุเกิดการเสียหายหรือสูญเสียด้านคุณภาพเนื่องจากการขนส่งและการจัดเก็บในไซต์งาน	16%
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 4 1 α : 0.1 CR: 2% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F4.1	F4.2	B	7
1	3		F4.3	A	2
1	4		F4.4	B	3
1	5		F4.5	B	2
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F4.2	F4.3	A
2	4	F4.4		A	2
2	5	F4.5		A	4
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	F4.3	F4.4	B	7
3	5		F4.5	B	4
3	6				
3	7				
3	8				
4	5	F4.4	F4.5	A	1
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 5

Input 5

Objective: บัณฑิตด้านเครื่องจักรและวัสดุ (Machine and Material)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F4.1	เครื่องจักรชำรุดบ่อยครั้งและไม่เพียงพอต่อการใช้งาน	27%
2	F4.2	ขาดการวางแผนในการทำงานเครื่องจักรและพื้นที่ทำงานไม่สะดวกต่อการใช้งานเครื่องจักร	46%
3	F4.3	การใช้วัสดุสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็นและการขาดแคลนวัสดุ	14%
4	F4.4	แหล่งวัสดุอยู่ห่างไกลจากไซต์ก่อสร้าง	4%
5	F4.5	วัสดุเกิดการเสียหายหรือสูญเสียด้านคุณภาพเนื่องจากการขนส่งและการจัดเก็บในไซต์งาน	8%
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 5 1 α : 0.1 CR: 2% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F4.1	F4.2	B	2
1	3		F4.3	A	2
1	4		F4.4	A	7
1	5		F4.5	A	4
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F4.2	F4.3	A
2	4	F4.4		A	8
2	5	F4.5		A	6
2	6				
3	4	F4.3	F4.4	A	4
3	5		F4.5	A	2
3	6				
3	8				
4	5	F4.4	F4.5	B	3
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 5

Input 6

Objective: บัณฑิตด้านเครื่องจักรและวัสดุ (Machine and Material)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F4.1	เครื่องจักรชำรุดบ่อยครั้งและไม่เพียงพอต่อการใช้งาน	28%
2	F4.2	ขาดการวางแผนในการทำงานเครื่องจักรและพื้นที่ทำงานไม่สะดวกต่อการใช้งานเครื่องจักร	47%
3	F4.3	การใช้วัสดุสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็นและการขาดแคลนวัสดุ	8%
4	F4.4	แหล่งวัสดุอยู่ห่างไกลจากไซต์ก่อสร้าง	13%
5	F4.5	วัสดุเกิดการเสียหายหรือสูญเสียด้านคุณภาพเนื่องจากการขนส่งและการจัดเก็บในไซต์งาน	4%
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 6 1 α : 0.1 CR: 3% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F4.1	F4.2	B	2
1	3		F4.3	A	4
1	4		F4.4	A	3
1	5		F4.5	A	6
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F4.2	F4.3	A
2	4	F4.4		A	5
2	5	F4.5		A	8
2	6				
3	4	F4.3	F4.4	B	2
3	5		F4.5	A	3
3	6				
3	7				
4	5	F4.4	F4.5	A	5
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 5

Input 7

Objective: บัณฑิตด้านเครื่องจักรและวัสดุ (Machine and Material)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F4.1	เครื่องจักรชำรุดบ่อยครั้งและไม่เพียงพอต่อการใช้งาน	13%
2	F4.2	ขาดการวางแผนในการทำงานเครื่องจักรและพื้นที่ทำงานไม่สะดวกต่อการใช้งานเครื่องจักร	50%
3	F4.3	การใช้วัสดุสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็นและการขาดแคลนวัสดุ	7%
4	F4.4	แหล่งวัสดุอยู่ห่างไกลจากไซต์ก่อสร้าง	26%
5	F4.5	วัสดุเกิดการเสียหายหรือสูญเสียด้านคุณภาพเนื่องจากการขนส่งและการจัดเก็บในไซต์งาน	3%
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 7 1 α : 0.1 CR: 6% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F4.1	F4.2	B	5
1	3		F4.3	A	3
1	4		F4.4	B	3
1	5		F4.5	A	5
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F4.2	F4.3	A
2	4	F4.4		A	3
2	5	F4.5		A	9
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	F4.3	F4.4	B	5
3	5		F4.5	A	3
3	6				
3	7				
3	8				
4	5	F4.4	F4.5	A	6
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 5

Input 8

Objective: บัณฑิตด้านเครื่องจักรและวัสดุ (Machine and Material)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F4.1	เครื่องจักรชำรุดบ่อยครั้งและไม่เพียงพอต่อการใช้งาน	47%
2	F4.2	ขาดการวางแผนในการทำงานเครื่องจักรและพื้นที่ทำงานไม่สะดวกต่อการใช้งานเครื่องจักร	27%
3	F4.3	การใช้วัสดุสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็นและการขาดแคลนวัสดุ	4%
4	F4.4	แหล่งวัสดุอยู่ห่างไกลจากไซต์ก่อสร้าง	14%
5	F4.5	วัสดุเกิดการเสียหายหรือสูญเสียด้านคุณภาพเนื่องจากการขนส่งและการจัดเก็บในไซต์งาน	8%
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 8 1 α : 0.1 CR: 1% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F4.1	F4.2	A	2
1	3		F4.3	A	8
1	4		F4.4	A	4
1	5		F4.5	A	6
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F4.2	F4.3	A
2	4	F4.4		A	2
2	5	F4.5		A	4
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	F4.3	F4.4	B	4
3	5		F4.5	B	2
3	6				
3	7				
3	8				
4	5	F4.4	F4.5	A	2
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 5

Input 9

Objective: บัณฑิตด้านเครื่องจักรและวัสดุ (Machine and Material)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F4.1	เครื่องจักรชำรุดบ่อยครั้งและไม่เพียงพอต่อการใช้งาน	51%
2	F4.2	ขาดการวางแผนในการทำงานเครื่องจักรและพื้นที่ทำงานไม่สะดวกต่อการใช้งานเครื่องจักร	13%
3	F4.3	การใช้วัสดุสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็นและการขาดแคลนวัสดุ	5%
4	F4.4	แหล่งวัสดุอยู่ห่างไกลจากไซต์ก่อสร้าง	21%
5	F4.5	วัสดุเกิดการเสียหายหรือสูญเสียด้านคุณภาพเนื่องจากการขนส่งและการจัดเก็บในไซต์งาน	10%
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 9 1 α : 0.1 CR: 5% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F4.1	F4.2	A	7
1	3		F4.3	A	8
1	4		F4.4	A	2
1	5		F4.5	A	4
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F4.2	F4.3	A
2	4	F4.4		A	1
2	5	F4.5		A	2
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	F4.3	F4.4	B	5
3	5		F4.5	B	2
3	6				
3	7				
3	8				
4	5	F4.4	F4.5	A	2
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 5

Input 10

Objective: บัณฑิตด้านเครื่องจักรและวัสดุ (Machine and Material)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F4.1	เครื่องจักรชำรุดบ่อยครั้งและไม่เพียงพอต่อการใช้งาน ขาดการวางแผนในการทำงานเครื่องจักรและพื้นที่ทำงานไม่สะดวกต่อการใช้งานเครื่องจักร การใช้วัสดุสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็นและการขาดแคลนวัสดุ แหล่งวัสดุอยู่ห่างไกลจากไซต์ก่อสร้าง วัสดุเกิดการเสียหายหรือสูญเสียมูลค่าเนื่องจากการขนส่งและการจัดเก็บในไซต์งาน	14%
2	F4.2		8%
3	F4.3		5%
4	F4.4		34%
5	F4.5		39%
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 10 1 α : 0.1 CR: 2% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F4.1	F4.2	A	2
1	3		F4.3	A	4
1	4		F4.4	B	3
1	5		F4.5	B	4
1	6				
1	7				
1	8				
2	3	F4.2	F4.3	A	2
2	4		F4.4	B	4
2	5		F4.5	B	5
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	F4.3	F4.4	B	6
3	5		F4.5	B	7
3	6				
3	7				
3	8				
4	5	F4.4	F4.5	B	1
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 5

Input 11

Objective: บัณฑิตด้านเครื่องจักรและวัสดุ (Machine and Material)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F4.1	เครื่องจักรชำรุดบ่อยครั้งและไม่เพียงพอต่อการใช้งาน	27%
2	F4.2	ขาดการวางแผนในการทำงานเครื่องจักรและพื้นที่ทำงานไม่สะดวกต่อการใช้งานเครื่องจักร	50%
3	F4.3	การใช้วัสดุสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็นและการขาดแคลนวัสดุ	4%
4	F4.4	แหล่งวัสดุอยู่ห่างไกลจากไซต์ก่อสร้าง	6%
5	F4.5	วัสดุเกิดการเสียหายหรือสูญเสียมูลค่าเนื่องจากการขนส่งและการจัดเก็บในไซต์งาน	12%
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 11 1 α : 0.1 CR: 4% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F4.1	F4.2	B	3
1	3		F4.3	A	7
1	4		F4.4	A	5
1	5		F4.5	A	3
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F4.2	F4.3	A
2	4	F4.4		A	8
2	5	F4.5		A	4
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	F4.3	F4.4	B	2
3	5		F4.5	B	4
3	6				
3	7				
3	8				
4	5	F4.4	F4.5	B	2
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 5

Input 12

Objective: บัณฑิตด้านเครื่องจักรและวัสดุ (Machine and Material)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F4.1	เครื่องจักรชำรุดบ่อยครั้งและไม่เพียงพอต่อการใช้งาน	27%
2	F4.2	ขาดการวางแผนในการทำงานเครื่องจักรและพื้นที่ทำงานไม่สะดวกต่อการใช้งานเครื่องจักร	51%
3	F4.3	การใช้วัสดุสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็นและการขาดแคลนวัสดุ	6%
4	F4.4	แหล่งวัสดุอยู่ห่างไกลจากไซต์ก่อสร้าง	12%
5	F4.5	วัสดุเกิดการเสียหายหรือสูญเสียด้านคุณภาพเนื่องจากการขนส่งและการจัดเก็บในไซต์งาน	4%
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 12 1 α : 0.1 CR: 4% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F4.1	F4.2	B	3
1	3		F4.3	A	5
1	4		F4.4	A	3
1	5		F4.5	A	7
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F4.2	F4.3	A
2	4	F4.4		A	5
2	5	F4.5		A	9
2	6				
3	4	F4.3	F4.4	B	3
3	5		F4.5	A	2
3	6				
3	7				
4	5	F4.4	F4.5	A	4
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 5

Input 13

Objective: บัณฑิตด้านเครื่องจักรและวัสดุ (Machine and Material)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F4.1	เครื่องจักรชำรุดบ่อยครั้งและไม่เพียงพอต่อการใช้งาน	4%
2	F4.2	ขาดการวางแผนในการทำงานเครื่องจักรและพื้นที่สำนักงานไม่สะดวกต่อการใช้งานเครื่องจักร	48%
3	F4.3	การใช้วัสดุสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็นและการขาดแคลนวัสดุ	9%
4	F4.4	แหล่งวัสดุอยู่ห่างไกลจากไซต์ก่อสร้าง	12%
5	F4.5	วัสดุเกิดการเสียหายหรือสูญเสียด้านคุณภาพเนื่องจากการขนส่งและการจัดเก็บในไซต์งาน	27%
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 13 1 α : 0.1 CR: 1% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F4.1	F4.2	B	9
1	3		F4.3	B	2
1	4		F4.4	B	4
1	5		F4.5	B	6
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F4.2	F4.3	A
2	4	F4.4		A	4
2	5	F4.5		A	2
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	F4.3	F4.4	B	1
3	5		F4.5	B	4
3	6				
3	7				
3	8				
4	5	F4.4	F4.5	B	2
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

AHP Analytic Hierarchy Process

n= 5

Input 14

Objective: บัณฑิตด้านเครื่องจักรและวัสดุ (Machine and Material)

Only input data in the light green fields!

Please compare the importance of the elements in relation to the objective and fill in the table: Which element of each pair is more important, **A or B**, and **how much** more on a scale 1-9 as given below.

Once completed, you might adjust highlighted comparisons 1 to 3 to improve consistency.

n	Criteria	Comment	RGMM
1	F4.1	เครื่องจักรชำรุดบ่อยครั้งและไม่เพียงพอต่อการใช้งาน	14%
2	F4.2	ขาดการวางแผนในการทำงานเครื่องจักรและพื้นที่ทำงานไม่สะดวกต่อการใช้งานเครื่องจักร	51%
3	F4.3	การใช้วัสดุสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็นและการขาดแคลนวัสดุ	25%
4	F4.4	แหล่งวัสดุอยู่ห่างไกลจากไซต์ก่อสร้าง	3%
5	F4.5	วัสดุเกิดการเสียหายหรือสูญเสียด้านคุณภาพเนื่องจากการขนส่งและการจัดเก็บในไซต์งาน	6%
6			
7			
8			
9			
10		for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section ("+" in row 66)	

Participant 14 1 α : 0.1 CR: 4% 1

Name Weight Date Consistency Ratio Scale

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	F4.1	F4.2	B	5
1	3		F4.3	B	2
1	4		F4.4	A	5
1	5		F4.5	A	3
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		F4.2	F4.3	A
2	4	F4.4		A	9
2	5	F4.5		A	7
2	6				
2	7				
2	8				
3	4	F4.3	F4.4	A	7
3	5		F4.5	A	5
3	6				
3	7				
3	8				
4	5	F4.4	F4.5	B	3
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Intensity of	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

14 = k number of participants
5 = n number of criteria

Consolidated = Weighted geometric mean off participants

C Consolidated										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	0.458	2.949	1.678	2.544	0	0	0	0	0
2	2.185	1	4.312	2.989	4.423	0	0	0	0	0
3	0.339	0.232	1	0.481	0.93	0	0	0	0	0
4	0.596	0.335	2.08	1	1.521	0	0	0	0	0
5	0.393	0.226	1.075	0.657	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

1 Participant 1										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/4	1/6	1	3	0	0	0	0	0
2	4	1	1/3	1	7	0	0	0	0	0
3	6	3	1	4	9	0	0	0	0	0
4	1	1	1/4	1	5	0	0	0	0	0
5	1/3	1/7	1/9	1/5	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

2 Participant 2										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/3	7	5	3	0	0	0	0	0
2	3	1	9	7	5	0	0	0	0	0
3	1/7	1/9	1	1/3	1/5	0	0	0	0	0
4	1/5	1/7	3	1	1/3	0	0	0	0	0
5	1/3	1/5	5	3	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

3 Participant 3										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/7	3	1/5	1/3	0	0	0	0	0
2	7	1	7	3	5	0	0	0	0	0
3	1/3	1/7	1	1/7	1/4	0	0	0	0	0
4	5	1/3	7	1	2	0	0	0	0	0
5	3	1/5	4	1/2	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

4 Participant 4										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/7	2	1/3	1/2	0	0	0	0	0
2	7	1	9	2	4	0	0	0	0	0
3	1/2	1/9	1	1/7	1/4	0	0	0	0	0
4	3	1/2	7	1	1	0	0	0	0	0
5	2	1/4	4	1	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

5 Participant 5										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/2	2	7	4	0	0	0	0	0
2	2	1	4	8	6	0	0	0	0	0
3	1/2	1/4	1	4	2	0	0	0	0	0
4	1/7	1/8	1/4	1	1/3	0	0	0	0	0
5	1/4	1/6	1/2	3	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

6 Participant 6										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/2	4	3	6	0	0	0	0	0
2	2	1	6	5	8	0	0	0	0	0
3	1/4	1/6	1	1/2	3	0	0	0	0	0
4	1/3	1/5	2	1	5	0	0	0	0	0
5	1/6	1/8	1/3	1/5	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

7 Participant 7										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/5	3	1/3	5	0	0	0	0	0
2	5	1	6	3	9	0	0	0	0	0
3	1/3	1/6	1	1/5	3	0	0	0	0	0
4	3	1/3	5	1	6	0	0	0	0	0
5	1/5	1/9	1/3	1/6	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

8 Participant 8										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	8	4	6	0	0	0	0	0
2	1/2	1	6	2	4	0	0	0	0	0
3	1/8	1/6	1	1/4	1/2	0	0	0	0	0
4	1/4	1/2	4	1	2	0	0	0	0	0
5	1/6	1/4	2	1/2	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

9 Participant 9										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	7	8	2	4	0	0	0	0	0
2	1/7	1	2	1	2	0	0	0	0	0
3	1/8	1/2	1	1/5	1/2	0	0	0	0	0
4	1/2	1	5	1	2	0	0	0	0	0
5	1/4	1/2	2	1/2	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

10 Participant 10										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	4	1/3	1/4	0	0	0	0	0
2	1/2	1	2	1/4	1/5	0	0	0	0	0
3	1/4	1/2	1	1/6	1/7	0	0	0	0	0
4	3	4	6	1	1	0	0	0	0	0
5	4	5	7	1	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

11 Participant 11										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/3	7	5	3	0	0	0	0	0
2	3	1	8	8	4	0	0	0	0	0
3	1/7	1/8	1	1/2	1/4	0	0	0	0	0
4	1/5	1/8	2	1	1/2	0	0	0	0	0
5	1/3	1/4	4	2	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

AHP Analytic Hierarchy Process (10x10 Matrix)

Power Method (Dominant Eigenvalue)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1.00	0.46	2.95	1.68	2.54	-	-	-	-	-
2	2.19	1.00	4.31	2.99	4.42	-	-	-	-	-
3	0.34	0.23	1.00	0.48	0.93	-	-	-	-	-
4	0.60	0.33	2.08	1.00	1.52	-	-	-	-	-
5	0.39	0.23	1.08	0.66	1.00	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	1.00	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	1.00	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	1.00	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00
Sum (col)	4.5136	2.2502	11.416	6.8045	10.419	0	0	0	0	0

5

Iterations

0	12
0.86	2.71
1.49	5.02
0.30	0.98
0.55	1.74
0.34	1.09
0.10	0.00
0.10	0.00
0.10	0.00
0.10	0.00
0.10	0.00

Scaling

0.58	0.54
1.00	1.00
0.20	0.20
0.37	0.35
0.22	0.22
0.07	0.00
0.07	0.00
0.07	0.00
0.07	0.00
0.07	0.00
2.71	2.30

Normalization

0.2136	0.234664
0.3690	0.434964
0.0738	0.084845
0.1369	0.150765
0.0830	0.094761
0.0248	1.1E-10
0.0248	1.1E-10
0.0248	1.1E-10
0.0248	1.1E-10
0.0248	1.1E-10

Eigenvalue: 5.019716

0.22	0.20	0.26	0.25	0.24	-	-	-	-	-
0.48	0.44	0.38	0.44	0.42	-	-	-	-	-
0.08	0.10	0.09	0.07	0.09	-	-	-	-	-
0.13	0.15	0.18	0.15	0.15	-	-	-	-	-
0.09	0.10	0.09	0.10	0.10	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Check 5E-09

ภาคผนวก ก

ข้อมูลค่าเฉลี่ยเลขคณิตสำหรับการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Expert Choice

ภาคผนวก ก-1

ข้อมูลค่าเฉลี่ยเลขคณิตจากกลุ่มข้อมูล ผู้ออกแบบ

ตารางแสดงการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยหลัก

คู่มือ	ผู้ออกแบบ				SUM	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	
	1	2	3	4		A	B
1	4.00	3.00	2.00	0.33	8.00	1.68	0.59
2	7.00	9.00	7.00	0.17	73.50	2.93	0.34
3	3.00	3.00	6.00	2.00	108.00	3.22	0.31
4	3.00	2.00	6.00	0.33	12.00	1.86	0.54
5	0.33	0.50	2.00	6.00	2.00	1.19	0.84
6	0.17	0.17	0.50	7.00	0.10	0.56	1.79

ตารางแสดงการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ของปัจจัยหลัก

คู่มือ	ปัจจัยแรก	ปัจจัยแรก มีความสำคัญ มากกว่าปัจจัยหลัง	ปัจจัยหลัง มีความสำคัญ มากกว่าปัจจัยแรก	ปัจจัยหลัง
1	ปัจจัยด้านบุคลากร (Man)	1.68	0.59	ปัจจัยด้านการบริหาร (Management)
2	ปัจจัยด้านบุคลากร (Man)	2.93	0.34	ปัจจัยด้านการเงิน (Money)
3	ปัจจัยด้านบุคลากร (Man)	3.22	0.31	ปัจจัยด้านเครื่องจักรและวัสดุ (Machine and Material)
4	ปัจจัยด้านการบริหาร (Management)	1.86	0.54	ปัจจัยด้านการเงิน (Money)
5	ปัจจัยด้านการบริหาร (Management)	1.19	0.84	ปัจจัยด้านเครื่องจักรและวัสดุ (Machine and Material)
6	ปัจจัยด้านการเงิน (Money)	0.56	1.79	ปัจจัยด้านเครื่องจักรและวัสดุ (Machine and Material)

แสดงการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยด้านบุคลากร

คู่มือที่	ผู้ออกแบบ				SUM	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	
	1	2	3	4		A	B
1	4.00	3.00	0.33	4.00	16.00	2.00	0.50
2	7.00	9.00	0.17	7.00	73.50	2.93	0.34
3	3.00	3.00	2.00	3.00	54.00	2.71	0.37
4	3.00	2.00	0.33	2.00	4.00	1.41	0.71
5	0.50	0.50	7.00	0.50	0.88	0.97	1.03
6	0.17	0.17	9.00	0.20	0.05	0.47	2.11

แสดงการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยด้านบุคลากร

คู่มือที่	ปัจจัยแรก	ปัจจัยแรก มีความสำคัญ มากกว่าปัจจัยหลัง	ปัจจัยหลัง มีความสำคัญ มากกว่าปัจจัยแรก	ปัจจัยหลัง
1	หาผู้รับเหมารายย่อยที่มี ความสามารถเฉพาะงานยาก	2.00	0.50	ผู้รับเหมาขาดแคลนคนงาน
2	หาผู้รับเหมารายย่อยที่มี ความสามารถเฉพาะงานยาก	2.93	0.34	ความไม่เข้าใจในการสื่อสารของผู้ ควบคุมงานและคนงานเนื่องจากภาษา
3	หาผู้รับเหมารายย่อยที่มี ความสามารถเฉพาะงานยาก	2.71	0.37	ผู้ออกแบบเปลี่ยนแปลงแบบระหว่าง ก่อสร้าง
4	ผู้รับเหมาขาดแคลนคนงาน	1.41	0.71	ความไม่เข้าใจในการสื่อสารของผู้ ควบคุมงานและคนงานเนื่องจากภาษา แตกต่างกัน
5	ผู้รับเหมาขาดแคลนคนงาน	0.97	1.03	ผู้ออกแบบเปลี่ยนแปลงแบบระหว่าง ก่อสร้าง
6	ความไม่เข้าใจในการสื่อสารของผู้ ควบคุมงานและคนงานเนื่องจาก ภาษาแตกต่างกัน	0.47	2.11	ผู้ออกแบบเปลี่ยนแปลงแบบระหว่าง ก่อสร้าง

แสดงการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยด้านการบริหารงาน

คู่มือที่	ผู้ออกแบบ				SUM	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	
	1	2	3	4		A	B
1	0.20	3.00	0.20	0.25	0.03	0.42	2.40
2	0.50	2.00	0.50	0.50	0.25	0.71	1.41
3	4.00	5.00	5.00	6.00	600.00	4.95	0.20
4	3.00	9.00	2.00	3.00	162.00	3.57	0.28
5	2.00	0.50	3.00	2.00	6.00	1.57	0.64
6	8.00	2.00	8.00	8.00	1024.00	5.66	0.18
3	6.00	5.00	6.00	5.00	900.00	5.48	0.18
4	6.00	5.00	6.00	5.00	900.00	5.48	0.18
5	5.00	7.00	4.00	6.00	840.00	5.38	0.19
6	3.00	2.00	0.33	2.00	4.00	1.41	0.71

แสดงการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยด้านการบริหารงาน

ลำดับที่	ปัจจัยแรก	ปัจจัยแรก มีความสำคัญมากกว่าปัจจัยหลัง	ปัจจัยหลัง มีความสำคัญมากกว่าปัจจัยแรก	ปัจจัยหลัง
1	การให้ความสำคัญต่อการสำรวจทางธรณีวิทยาไม่เพียงพอ	0.42	2.40	การวางแผนงานก่อสร้างโดยไม่คำนึงถึงสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่เป็นจริง
2	การให้ความสำคัญต่อการสำรวจทางธรณีวิทยาไม่เพียงพอ	0.71	1.41	การจัดฟังก์ชันที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะงานและการใช้บุคลากรไม่ถูกต้องกับลักษณะงาน
3	การให้ความสำคัญต่อการสำรวจทางธรณีวิทยาไม่เพียงพอ	4.95	0.20	การส่งมอบพื้นที่ทำงานของแต่ละหน่วยงานล่าช้า
4	การให้ความสำคัญต่อการสำรวจทางธรณีวิทยาไม่เพียงพอ	3.57	0.28	ปัญหาเรื่องการเพิ่มลดปริมาณงาน
5	การวางแผนงานก่อสร้างโดยไม่คำนึงถึงสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่เป็นจริง	1.57	0.64	การจัดฟังก์ชันที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะงานและการใช้บุคลากรไม่ถูกต้องกับลักษณะงาน
6	การวางแผนงานก่อสร้างโดยไม่คำนึงถึงสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่เป็นจริง	5.66	0.18	การส่งมอบพื้นที่ทำงานของแต่ละหน่วยงานล่าช้า
7	การวางแผนงานก่อสร้างโดยไม่คำนึงถึงสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่เป็นจริง	5.48	0.18	ปัญหาเรื่องการเพิ่มลดปริมาณงาน
8	การจัดฟังก์ชันที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะงานและการใช้บุคลากรไม่ถูกต้องกับลักษณะงาน	5.48	0.18	การส่งมอบพื้นที่ทำงานของแต่ละหน่วยงานล่าช้า
9	การจัดฟังก์ชันที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะงานและการใช้บุคลากรไม่ถูกต้องกับลักษณะงาน	5.38	0.19	ปัญหาเรื่องการเพิ่มลดปริมาณงาน
10	การส่งมอบพื้นที่ทำงานของแต่ละหน่วยงานล่าช้า	1.41	0.71	ปัญหาเรื่องการเพิ่มลดปริมาณงาน

แสดงการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยด้านการเงิน

คู่ที่	ผู้ออกแบบ				SUM	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	
	1	2	3	4		A	B
1	0.17	0.33	2.00	0.20	0.02	0.39	2.59
2	0.33	0.14	8.00	0.33	0.13	0.60	1.68
3	0.33	0.20	5.00	0.50	0.17	0.64	1.57
4	2.00	0.17	5.00	2.00	3.33	1.35	0.74
5	7.00	0.50	2.00	7.00	49.00	2.65	0.38
6	5.00	3.00	0.50	5.00	37.50	2.47	0.40

แสดงการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยด้านการเงิน

คู่ที่	ปัจจัยแรก	ปัจจัยแรก มีความสำคัญ มากกว่าปัจจัยหลัง	ปัจจัยหลัง มีความสำคัญ มากกว่าปัจจัยแรก	ปัจจัยหลัง
1	ข้อจำกัดด้านงบประมาณโดยตัวจาก เจ้าของงาน	0.39	2.59	การแก้ไขงานซึ่งส่งผลให้ต้นทุนการ ก่อสร้างเพิ่มขึ้น
2	ข้อจำกัดด้านงบประมาณโดยตัวจาก เจ้าของงาน	0.60	1.68	ปัญหาการจ่ายเงินในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้อง กับงาน
3	ข้อจำกัดด้านงบประมาณโดยตัวจาก เจ้าของงาน	0.64	1.57	เจ้าของงานจ่ายเงินให้กับผู้รับเหมาล่าช้า
4	การแก้ไขงานซึ่งส่งผลให้ต้นทุน การก่อสร้างเพิ่มขึ้น	1.35	0.74	ปัญหาการจ่ายเงินในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้อง กับงาน
5	การแก้ไขงานซึ่งส่งผลให้ต้นทุน การก่อสร้างเพิ่มขึ้น	2.65	0.38	เจ้าของงานจ่ายเงินให้กับผู้รับเหมาล่าช้า
6	ปัญหาการจ่ายเงินในส่วนที่ไม่ เกี่ยวข้องกันงาน	2.47	0.40	เจ้าของงานจ่ายเงินให้กับผู้รับเหมาล่าช้า

แสดงการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยด้านเครื่องจักรและวัสดุ

คู่มือที่	ผู้ออกแบบ				SUM	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	
	1	2	3	4		A	B
1	0.33	0.14	0.50	0.33	0.01	0.30	3.35
2	7.00	2.00	2.00	7.00	196.00	3.74	0.27
3	5.00	0.33	7.00	5.00	58.33	2.76	0.36
4	3.00	0.50	4.00	3.00	18.00	2.06	0.49
5	9.00	9.00	4.00	8.00	2592.00	7.14	0.14
6	7.00	2.00	8.00	8.00	896.00	5.47	0.18
3	5.00	4.00	6.00	4.00	480.00	4.68	0.21
4	0.33	0.14	4.00	0.50	0.10	0.56	1.80
5	0.20	0.25	2.00	0.25	0.03	0.40	2.51
6	0.33	1.00	0.33	0.50	0.06	0.49	2.06

แสดงการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยเครื่องจักรและวัสดุ

ลำดับที่	ปัจจัยแรก	ปัจจัยแรก มีความสำคัญมากกว่าปัจจัยหลัง	ปัจจัยหลัง มีความสำคัญมากกว่าปัจจัยแรก	ปัจจัยหลัง
1	เครื่องจักรชำรุดบ่อยครั้งและมีไม่เพียงพอต่อการใช้งาน	0.30	3.35	ขาดการวางแผนในการใช้งานเครื่องจักรและพื้นที่หน้างานไม่สะดวกต่อการใช้งานเครื่องจักร
2	เครื่องจักรชำรุดบ่อยครั้งและมีไม่เพียงพอต่อการใช้งาน	3.74	0.27	การใช้วัสดุสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็นและการขาดแคลนวัสดุ
3	เครื่องจักรชำรุดบ่อยครั้งและมีไม่เพียงพอต่อการใช้งาน	2.76	0.36	แหล่งวัสดุอยู่ห่างไกลจากไซต์ก่อสร้าง
4	เครื่องจักรชำรุดบ่อยครั้งและมีไม่เพียงพอต่อการใช้งาน	2.06	0.49	วัสดุเกิดการเสียหายหรือสูญเสียนคุณภาพเนื่องจากการขนส่งและการจัดเก็บในไซต์งาน
5	ขาดการวางแผนในการใช้งานเครื่องจักรและพื้นที่หน้างานไม่สะดวกต่อการใช้งานเครื่องจักร	7.14	0.14	การใช้วัสดุสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็นและการขาดแคลนวัสดุ
6	ขาดการวางแผนในการใช้งานเครื่องจักรและพื้นที่หน้างานไม่สะดวกต่อการใช้งานเครื่องจักร	5.47	0.18	แหล่งวัสดุอยู่ห่างไกลจากไซต์ก่อสร้าง
7	ขาดการวางแผนในการใช้งานเครื่องจักรและพื้นที่หน้างานไม่สะดวกต่อการใช้งานเครื่องจักร	4.68	0.21	วัสดุเกิดการเสียหายหรือสูญเสียนคุณภาพเนื่องจากการขนส่งและการจัดเก็บในไซต์งาน
8	การใช้วัสดุสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็นและการขาดแคลนวัสดุ	0.56	1.80	แหล่งวัสดุอยู่ห่างไกลจากไซต์ก่อสร้าง
9	การใช้วัสดุสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็นและการขาดแคลนวัสดุ	0.40	2.51	วัสดุเกิดการเสียหายหรือสูญเสียนคุณภาพเนื่องจากการขนส่งและการจัดเก็บในไซต์งาน
10	แหล่งวัสดุอยู่ห่างไกลจากไซต์ก่อสร้าง	0.49	2.06	วัสดุเกิดการเสียหายหรือสูญเสียนคุณภาพเนื่องจากการขนส่งและการจัดเก็บในไซต์งาน

ภาคผนวก ค-2

ข้อมูลค่าเฉลี่ยเลขคณิตจากกลุ่มข้อมูล ผู้ควบคุมงาน

แสดงการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยหลัก

คู่ที่	ผู้ควบคุมงาน					SUM	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	
	1	2	3	4	5		A	B
1	0.50	0.17	0.14	0.50	3.00	0.02	0.45	2.24
2	4.00	0.25	0.33	3.00	0.33	0.33	0.80	1.25
3	7.00	0.33	1.00	5.00	6.00	70.00	2.34	0.43
4	5.00	3.00	3.00	4.00	0.17	30.00	1.97	0.51
5	9.00	5.00	6.00	7.00	3.00	5670.00	5.63	0.18
6	5.00	3.00	7.00	3.00	8.00	2520.00	4.79	0.21

แสดงการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยหลัก

คู่ที่	ปัจจัยแรก	ปัจจัยแรก มีความสำคัญ มากกว่าปัจจัยหลัง	ปัจจัยหลัง มีความสำคัญ มากกว่าปัจจัยแรก	ปัจจัยหลัง
1	ปัจจัยด้านบุคลากร (Man)	0.45	2.24	ปัจจัยด้านการบริหาร (Management)
2	ปัจจัยด้านบุคลากร (Man)	0.80	1.25	ปัจจัยด้านการเงิน (Money)
3	ปัจจัยด้านบุคลากร (Man)	2.34	0.43	ปัจจัยด้านเครื่องจักรและวัสดุ (Machine and Material)
4	ปัจจัยด้านการบริหาร (Management)	1.97	0.51	ปัจจัยด้านการเงิน (Money)
5	ปัจจัยด้านการบริหาร (Management)	5.63	0.18	ปัจจัยด้านเครื่องจักรและวัสดุ (Machine and Material)
6	ปัจจัยด้านการเงิน (Money)	4.79	0.21	ปัจจัยด้านเครื่องจักรและวัสดุ (Machine and Material)

แสดงการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยด้านบุคลากร

คู่ที่	ผู้ควบคุมงาน					SUM	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	
	1	2	3	4	5		A	B
1	5.00	3.00	3.00	3.00	3.00	405.00	3.32	0.30
2	7.00	0.17	6.00	7.00	6.00	294.00	3.12	0.32
3	3.00	0.33	9.00	5.00	9.00	405.00	3.32	0.30
4	4.00	0.14	2.00	4.00	3.00	13.71	1.69	0.59
5	1.00	0.17	4.00	2.00	5.00	6.67	1.46	0.68
6	0.14	3.00	3.00	0.33	3.00	1.29	1.05	0.95

แสดงการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยด้านบุคลากร

คู่ที่	ปัจจัยแรก	ปัจจัยแรก มีความสำคัญมากกว่าปัจจัยหลัง	ปัจจัยหลัง มีความสำคัญมากกว่าปัจจัยแรก	ปัจจัยหลัง
1	หาผู้รับเหมารายย่อยที่มี ความสามารถเฉพาะงานยาก	3.32	0.30	ผู้รับเหมาขาดแคลนคนงาน
2	หาผู้รับเหมารายย่อยที่มี ความสามารถเฉพาะงานยาก	3.12	0.32	ความไม่เข้าใจในการสื่อสารของผู้ ควบคุมงานและคนงานเนื่องจากภาษา
3	หาผู้รับเหมารายย่อยที่มี ความสามารถเฉพาะงานยาก	3.32	0.30	ผู้ออกแบบเปลี่ยนแปลงแบบระหว่าง ก่อสร้าง
4	ผู้รับเหมาขาดแคลนคนงาน	1.69	0.59	ความไม่เข้าใจในการสื่อสารของผู้ ควบคุมงานและคนงานเนื่องจากภาษา แตกต่างกัน
5	ผู้รับเหมาขาดแคลนคนงาน	1.46	0.68	ผู้ออกแบบเปลี่ยนแปลงแบบระหว่าง ก่อสร้าง
6	ความไม่เข้าใจในการสื่อสารของผู้ ควบคุมงานและคนงานเนื่องจาก ภาษาแตกต่างกัน	1.05	0.95	ผู้ออกแบบเปลี่ยนแปลงแบบระหว่าง ก่อสร้าง

แสดงการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยด้านการบริหารงาน

คู่ที่	ผู้ควบคุมงาน					SUM	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	
	1	2	3	4	5		A	B
1	0.20	3.00	3.00	0.33	3.00	1.80	1.12	0.89
2	5.00	0.20	7.00	0.17	0.33	0.39	0.83	1.21
3	0.33	5.00	5.00	2.00	2.00	33.33	2.02	0.50
4	1.00	0.33	9.00	6.00	6.00	108.00	2.55	0.39
5	9.00	0.14	4.00	1.00	0.17	0.86	0.97	1.03
6	2.00	3.00	2.00	4.00	0.33	16.00	1.74	0.57
3	6.00	0.25	7.00	9.00	2.00	189.00	2.85	0.35
4	0.14	8.00	0.33	8.00	4.00	12.19	1.65	0.61
5	1.00	3.00	1.00	7.00	8.00	168.00	2.79	0.36
6	7.00	0.14	4.00	3.00	5.00	60.00	2.27	0.44

แสดงการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยด้านการบริหารงาน

คู่ที่	ปัจจัยแรก	ปัจจัยแรก มีความสำคัญ มากกว่าปัจจัยหลัง	ปัจจัยหลัง มีความสำคัญ มากกว่าปัจจัยแรก	ปัจจัยหลัง
1	การให้ความสำคัญต่อการสำรวจทาง ธรณีวิทยาไม่เพียงพอ	1.12	0.89	การวางแผนงานก่อสร้าง โดยไม่คำนึงถึง สภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่ เป็นจริง
2	การให้ความสำคัญต่อการสำรวจทาง ธรณีวิทยาไม่เพียงพอ	0.83	1.21	การจัดฟังก์ชันที่ไม่เหมาะสมกับ ลักษณะงานและการใช้บุคลากรไม่ ถูกต้องกับลักษณะงาน
3	การให้ความสำคัญต่อการสำรวจทาง ธรณีวิทยาไม่เพียงพอ	2.02	0.50	การส่งมอบพื้นที่ทำงานของแต่ละ หน่วยงานล่าช้า
4	การให้ความสำคัญต่อการสำรวจทาง ธรณีวิทยาไม่เพียงพอ	2.55	0.39	ปัญหาเรื่องการเพิ่มลดปริมาณงาน
5	การวางแผนงานก่อสร้าง โดยไม่ คำนึงถึงสภาพภูมิประเทศและ สภาพภูมิอากาศที่เป็นจริง	0.97	1.03	การจัดฟังก์ชันที่ไม่เหมาะสมกับ ลักษณะงานและการใช้บุคลากรไม่ ถูกต้องกับลักษณะงาน
6	การวางแผนงานก่อสร้าง โดยไม่ คำนึงถึงสภาพภูมิประเทศและ สภาพภูมิอากาศที่เป็นจริง	1.74	0.57	การส่งมอบพื้นที่ทำงานของแต่ละ หน่วยงานล่าช้า
7	การวางแผนงานก่อสร้าง โดยไม่ คำนึงถึงสภาพภูมิประเทศและ สภาพภูมิอากาศที่เป็นจริง	2.85	0.35	ปัญหาเรื่องการเพิ่มลดปริมาณงาน
8	การจัดฟังก์ชันที่ไม่เหมาะสมกับ ลักษณะงานและการใช้บุคลากรไม่ ถูกต้องกับลักษณะงาน	1.65	0.61	การส่งมอบพื้นที่ทำงานของแต่ละ หน่วยงานล่าช้า
9	การจัดฟังก์ชันที่ไม่เหมาะสมกับ ลักษณะงานและการใช้บุคลากรไม่ ถูกต้องกับลักษณะงาน	2.79	0.36	ปัญหาเรื่องการเพิ่มลดปริมาณงาน
10	การส่งมอบพื้นที่ทำงานของแต่ละ หน่วยงานล่าช้า	2.27	0.44	ปัญหาเรื่องการเพิ่มลดปริมาณงาน

แสดงการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยด้านการเงิน

คู่ที่	ผู้ควบคุมงาน					SUM	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	
	1	2	3	4	5		A	B
1	0.50	0.20	0.33	0.50	0.11	0.00	0.28	3.52
2	4.00	0.11	0.17	0.20	0.33	0.00	0.35	2.89
3	6.00	0.33	0.11	0.13	0.17	0.00	0.34	2.93
4	3.00	0.33	0.50	0.33	6.00	1.00	1.00	1.00
5	7.00	2.00	0.17	0.17	2.00	0.78	0.95	1.05
6	3.00	6.00	0.33	0.50	0.33	1.00	1.00	1.00

แสดงการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยด้านการเงิน

คู่ที่	ปัจจัยแรก	ปัจจัยแรก มีความสำคัญ มากกว่าปัจจัยหลัง	ปัจจัยหลัง มีความสำคัญ มากกว่าปัจจัยแรก	ปัจจัยหลัง
1	ข้อจำกัดด้านงบประมาณตายตัวจาก เจ้าของงาน	0.28	3.52	การแก้ไขงานซึ่งส่งผลให้ต้นทุนการ ก่อสร้างเพิ่มขึ้นจาก
2	ข้อจำกัดด้านงบประมาณตายตัวจาก เจ้าของงาน	0.35	2.89	ปัญหาการจ่ายเงินในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้อง กับงาน
3	ข้อจำกัดด้านงบประมาณตายตัวจาก เจ้าของงาน	0.34	2.93	เจ้าของงานจ่ายเงินให้กับผู้รับเหมาล่าช้า
4	การแก้ไขงานซึ่งส่งผลให้ต้นทุน การก่อสร้างเพิ่มขึ้นจาก	1.00	1.00	ปัญหาการจ่ายเงินในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้อง กับงาน
5	การแก้ไขงานซึ่งส่งผลให้ต้นทุน การก่อสร้างเพิ่มขึ้นจาก	0.95	1.05	เจ้าของงานจ่ายเงินให้กับผู้รับเหมาล่าช้า
6	ปัญหาการจ่ายเงินในส่วนที่ไม่ เกี่ยวข้องกับงาน	1.00	1.00	เจ้าของงานจ่ายเงินให้กับผู้รับเหมาล่าช้า

แสดงการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยด้านเครื่องจักรและวัสดุ

ปีที่	ผู้ควบคุมงาน					SUM	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	
	1	2	3	4	5		A	B
1	0.25	0.20	0.33	0.11	0.20	0.00	0.21	4.86
2	0.17	3.00	5.00	0.50	0.50	0.63	0.91	1.10
3	1.00	0.33	3.00	0.25	5.00	1.25	1.05	0.96
4	3.00	5.00	7.00	0.17	3.00	52.50	2.21	0.45
5	0.33	6.00	7.00	6.00	3.00	252.00	3.02	0.33
6	1.00	3.00	5.00	4.00	9.00	540.00	3.52	0.28
3	7.00	9.00	9.00	2.00	7.00	7938.00	6.02	0.17
4	4.00	0.20	0.33	1.00	7.00	1.87	1.13	0.88
5	9.00	3.00	2.00	0.25	5.00	67.50	2.32	0.43
6	5.00	6.00	4.00	0.50	0.33	20.00	1.82	0.55

แสดงการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยด้านเครื่องจักรและวัสดุ

ลำดับที่	ปัจจัยแรก	ปัจจัยแรก มีความสำคัญมากกว่าปัจจัยหลัง	ปัจจัยหลัง มีความสำคัญมากกว่าปัจจัยแรก	ปัจจัยหลัง
1	เครื่องจักรชำรุดบ่อยครั้งและมีไม่เพียงพอต่อการใช้งาน	0.21	4.86	ขาดการวางแผนในการใช้งานเครื่องจักรและพื้นที่หน้างานไม่สะดวกต่อการใช้งานเครื่องจักร
2	เครื่องจักรชำรุดบ่อยครั้งและมีไม่เพียงพอต่อการใช้งาน	0.91	1.10	การใช้วัสดุสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็นและการขาดแคลนวัสดุ
3	เครื่องจักรชำรุดบ่อยครั้งและมีไม่เพียงพอต่อการใช้งาน	1.05	0.96	แหล่งวัสดุอยู่ห่างไกลจากไซต์ก่อสร้าง
4	เครื่องจักรชำรุดบ่อยครั้งและมีไม่เพียงพอต่อการใช้งาน	2.21	0.45	วัสดุเกิดการเสียหายหรือสูญเสียคุณภาพเนื่องจากการขนส่งและการจัดเก็บในไซต์งาน
5	ขาดการวางแผนในการใช้งานเครื่องจักรและพื้นที่หน้างานไม่สะดวกต่อการใช้งานเครื่องจักร	3.02	0.33	การใช้วัสดุสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็นและการขาดแคลนวัสดุ
6	ขาดการวางแผนในการใช้งานเครื่องจักรและพื้นที่หน้างานไม่สะดวกต่อการใช้งานเครื่องจักร	3.52	0.28	แหล่งวัสดุอยู่ห่างไกลจากไซต์ก่อสร้าง
7	ขาดการวางแผนในการใช้งานเครื่องจักรและพื้นที่หน้างานไม่สะดวกต่อการใช้งานเครื่องจักร	6.02	0.17	วัสดุเกิดการเสียหายหรือสูญเสียคุณภาพเนื่องจากการขนส่งและการจัดเก็บในไซต์งาน
8	การใช้วัสดุสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็นและการขาดแคลนวัสดุ	1.13	0.88	แหล่งวัสดุอยู่ห่างไกลจากไซต์ก่อสร้าง
9	การใช้วัสดุสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็นและการขาดแคลนวัสดุ	2.32	0.43	วัสดุเกิดการเสียหายหรือสูญเสียคุณภาพเนื่องจากการขนส่งและการจัดเก็บในไซต์งาน
10	แหล่งวัสดุอยู่ห่างไกลจากไซต์ก่อสร้าง	1.82	0.55	วัสดุเกิดการเสียหายหรือสูญเสียคุณภาพเนื่องจากการขนส่งและการจัดเก็บในไซต์งาน

ภาคผนวก ค-3

ข้อมูลค่าเฉลี่ยเลขคณิตจากกลุ่มข้อมูล นักธรณีวิทยา

แสดงการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยหลัก

คู่มือ	นักธรรมวิทยา					SUM	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	
	1	2	3	4	5		A	B
1	0.33	0.33	0.13	0.14	5.00	0.01	0.40	2.52
2	3.00	0.20	0.20	0.11	3.00	0.04	0.53	1.90
3	5.00	3.00	0.50	0.33	7.00	17.50	1.77	0.56
4	6.00	0.50	2.00	0.50	0.50	1.50	1.08	0.92
5	8.00	6.00	5.00	6.00	3.00	4320.00	5.33	0.19
6	3.00	8.00	2.00	7.00	6.00	2016.00	4.58	0.22

แสดงการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยหลัก

คู่มือ	ปัจจัยแรก	ปัจจัยแรก มีความสำคัญ มากกว่าปัจจัยหลัง	ปัจจัยหลัง มีความสำคัญ มากกว่าปัจจัยแรก	ปัจจัยหลัง
1	ปัจจัยด้านบุคลากร (Man)	0.40	2.52	ปัจจัยด้านการบริหาร (Management)
2	ปัจจัยด้านบุคลากร (Man)	0.53	1.90	ปัจจัยด้านการเงิน (Money)
3	ปัจจัยด้านบุคลากร (Man)	1.77	0.56	ปัจจัยด้านเครื่องจักรและวัสดุ (Machine and Material)
4	ปัจจัยด้านการบริหาร (Management)	1.08	0.92	ปัจจัยด้านการเงิน (Money)
5	ปัจจัยด้านการบริหาร (Management)	5.33	0.19	ปัจจัยด้านเครื่องจักรและวัสดุ (Machine and Material)
6	ปัจจัยด้านการเงิน (Money)	4.58	0.22	ปัจจัยด้านเครื่องจักรและวัสดุ (Machine and Material)

แสดงการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยด้านบุคลากร

คู่มือ	นักบรรณวิทย์ฯ					SUM	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	
	1	2	3	4	5		A	B
1	3.00	2.00	0.50	0.25	4.00	3.00	1.25	0.80
2	5.00	8.00	2.00	0.11	2.00	17.78	1.78	0.56
3	0.33	5.00	0.20	0.17	0.33	0.02	0.45	2.22
4	2.00	6.00	5.00	0.14	0.50	4.29	1.34	0.75
5	0.17	6.00	0.50	0.50	0.13	0.03	0.50	2.00
6	0.13	0.50	0.13	2.00	0.17	0.00	0.30	3.29

แสดงการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยด้านบุคลากร

คู่มือ	ปัจจัยแรก	ปัจจัยแรก มีความสำคัญ มากกว่าปัจจัยหลัง	ปัจจัยหลัง มีความสำคัญ มากกว่าปัจจัยแรก	ปัจจัยหลัง
1	หาผู้รับเหมารายย่อยที่มี ความสามารถเฉพาะงานยาก	1.25	0.80	ผู้รับเหมาขาดแคลนคนงาน
2	หาผู้รับเหมารายย่อยที่มี ความสามารถเฉพาะงานยาก	1.78	0.56	ความไม่เข้าใจในการสื่อสารของผู้ ควบคุมงานและคนงานเนื่องจากภาษา
3	หาผู้รับเหมารายย่อยที่มี ความสามารถเฉพาะงานยาก	0.45	2.22	ผู้ออกแบบเปลี่ยนแปลงแบบระหว่าง ก่อสร้าง
4	ผู้รับเหมาขาดแคลนคนงาน	1.34	0.75	ความไม่เข้าใจในการสื่อสารของผู้ ควบคุมงานและคนงานเนื่องจากภาษา แตกต่างกัน
5	ผู้รับเหมาขาดแคลนคนงาน	0.50	2.00	ผู้ออกแบบเปลี่ยนแปลงแบบระหว่าง ก่อสร้าง
6	ความไม่เข้าใจในการสื่อสารของผู้ ควบคุมงานและคนงานเนื่องจาก ภาษาแตกต่างกัน	0.30	3.29	ผู้ออกแบบเปลี่ยนแปลงแบบระหว่าง ก่อสร้าง

แสดงการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยด้านการบริหารงาน

คู่ที่	นักธรณีวิทยา					SUM	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	
	1	2	3	4	5		A	B
1	0.20	0.33	8.00	2.00	0.33	0.36	0.81	1.23
2	5.00	0.14	6.00	0.14	0.17	0.10	0.63	1.58
3	3.00	2.00	4.00	0.50	0.50	6.00	1.43	0.70
4	0.50	0.20	2.00	0.17	0.13	0.00	0.33	2.99
5	8.00	0.25	0.50	0.13	0.50	0.06	0.57	1.74
6	6.00	4.00	0.25	0.25	2.00	3.00	1.25	0.80
3	2.00	0.33	0.17	0.17	0.20	0.00	0.33	3.06
4	0.50	9.00	0.50	6.00	4.00	54.00	2.22	0.45
5	0.17	3.00	0.25	3.00	0.33	0.13	0.66	1.52
6	0.20	0.17	0.50	0.33	0.17	0.00	0.25	4.04

แสดงการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยด้านการบริหารงาน

คู่ที่	ปัจจัยแรก	ปัจจัยแรก มีความสำคัญมากกว่าปัจจัยหลัง	ปัจจัยหลัง มีความสำคัญมากกว่าปัจจัยแรก	ปัจจัยหลัง
1	การให้ความสำคัญต่อการสำรวจทางธรณีวิทยาไม่เพียงพอ	0.81	1.23	การวางแผนงานก่อสร้าง โดยไม่คำนึงถึงสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่เป็นจริง
2	การให้ความสำคัญต่อการสำรวจทางธรณีวิทยาไม่เพียงพอ	0.63	1.58	การจัดฟังก์ชันที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะงานและการใช้บุคลากรไม่ถูกต้องกับลักษณะงาน
3	การให้ความสำคัญต่อการสำรวจทางธรณีวิทยาไม่เพียงพอ	1.43	0.70	การส่งมอบพื้นที่ทำงานของแต่ละหน่วยงานล่าช้า
4	การให้ความสำคัญต่อการสำรวจทางธรณีวิทยาไม่เพียงพอ	0.33	2.99	ปัญหาเรื่องการเพิ่มลดปริมาณงาน
5	การวางแผนงานก่อสร้าง โดยไม่คำนึงถึงสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่เป็นจริง	0.57	1.74	การจัดฟังก์ชันที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะงานและการใช้บุคลากรไม่ถูกต้องกับลักษณะงาน
6	การวางแผนงานก่อสร้าง โดยไม่คำนึงถึงสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่เป็นจริง	1.25	0.80	การส่งมอบพื้นที่ทำงานของแต่ละหน่วยงานล่าช้า
7	การวางแผนงานก่อสร้าง โดยไม่คำนึงถึงสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่เป็นจริง	0.33	3.06	ปัญหาเรื่องการเพิ่มลดปริมาณงาน
8	การจัดฟังก์ชันที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะงานและการใช้บุคลากรไม่ถูกต้องกับลักษณะงาน	2.22	0.45	การส่งมอบพื้นที่ทำงานของแต่ละหน่วยงานล่าช้า
9	การจัดฟังก์ชันที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะงานและการใช้บุคลากรไม่ถูกต้องกับลักษณะงาน	0.66	1.52	ปัญหาเรื่องการเพิ่มลดปริมาณงาน
10	การส่งมอบพื้นที่ทำงานของแต่ละหน่วยงานล่าช้า	0.25	4.04	ปัญหาเรื่องการเพิ่มลดปริมาณงาน

แสดงการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยด้านการเงิน

คู่ที่	นครนิวยอร์ก					SUM	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	
	1	2	3	4	5		A	B
1	0.33	3.00	0.50	3.00	0.33	0.50	0.87	1.15
2	2.00	6.00	2.00	5.00	2.00	240.00	2.99	0.33
3	6.00	7.00	5.00	7.00	4.00	5880.00	5.67	0.18
4	6.00	2.00	5.00	4.00	5.00	1200.00	4.13	0.24
5	7.00	5.00	8.00	2.00	8.00	4480.00	5.37	0.19
6	3.00	4.00	2.00	2.00	2.00	96.00	2.49	0.40

แสดงการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยด้านการเงิน

คู่ที่	ปัจจัยแรก	ปัจจัยแรก มีความสำคัญ มากกว่าปัจจัยหลัง	ปัจจัยหลัง มีความสำคัญ มากกว่าปัจจัยแรก	ปัจจัยหลัง
1	ข้อจำกัดด้านงบประมาณโดยตัวจาก เจ้าของงาน	0.87	1.15	การแก้ไขงานซึ่งส่งผลให้ต้นทุนการ ก่อสร้างเพิ่มขึ้น
2	ข้อจำกัดด้านงบประมาณโดยตัวจาก เจ้าของงาน	2.99	0.33	ปัญหาการจ่ายเงินในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้อง กับงาน
3	ข้อจำกัดด้านงบประมาณโดยตัวจาก เจ้าของงาน	5.67	0.18	เจ้าของงานจ่ายเงินให้กับผู้รับเหมาล่าช้า
4	การแก้ไขงานซึ่งส่งผลให้ต้นทุน การก่อสร้างเพิ่มขึ้น	4.13	0.24	ปัญหาการจ่ายเงินในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้อง กับงาน
5	การแก้ไขงานซึ่งส่งผลให้ต้นทุน การก่อสร้างเพิ่มขึ้น	5.37	0.19	เจ้าของงานจ่ายเงินให้กับผู้รับเหมาล่าช้า
6	ปัญหาการจ่ายเงินในส่วนที่ไม่ เกี่ยวข้องกับงาน	2.49	0.40	เจ้าของงานจ่ายเงินให้กับผู้รับเหมาล่าช้า

แสดงการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยด้านเครื่องจักรและวัสดุ

คู่มือ	นักเรียนวิทยา					SUM	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	
	1	2	3	4	5		A	B
1	0.14	0.50	2.00	7.00	2.00	2.00	1.15	0.87
2	3.00	4.00	8.00	8.00	4.00	3072.00	4.98	0.20
3	0.20	3.00	4.00	2.00	0.33	1.60	1.10	0.91
4	0.33	6.00	6.00	4.00	0.25	12.00	1.64	0.61
5	7.00	6.00	6.00	2.00	2.00	1008.00	3.99	0.25
6	3.00	5.00	2.00	1.00	0.25	7.50	1.50	0.67
3	5.00	8.00	4.00	2.00	0.20	64.00	2.30	0.44
4	0.14	0.50	0.25	0.20	0.17	0.00	0.23	4.42
5	0.25	3.00	0.50	0.50	0.14	0.03	0.48	2.06
6	2.00	5.00	2.00	2.00	1.00	40.00	2.09	0.48

แสดงการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยด้านเครื่องจักรและวัสดุ

คู่ที่	ปัจจัยแรก	ปัจจัยแรก มีความสำคัญ มากกว่าปัจจัยหลัง	ปัจจัยหลัง มีความสำคัญ มากกว่าปัจจัยแรก	ปัจจัยหลัง
1	เครื่องจักรชำรุดบ่อยครั้งและมีไม่เพียงพอต่อการใช้งาน	1.15	0.87	ขาดการวางแผนในการใช้งานเครื่องจักรและพื้นที่หน้างานไม่สะดวกต่อการใช้งานเครื่องจักร
2	เครื่องจักรชำรุดบ่อยครั้งและมีไม่เพียงพอต่อการใช้งาน	4.98	0.20	การใช้วัสดุสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็นและการขาดแคลนวัสดุ
3	เครื่องจักรชำรุดบ่อยครั้งและมีไม่เพียงพอต่อการใช้งาน	1.10	0.91	แหล่งวัสดุอยู่ห่างไกลจากไซต์ก่อสร้าง
4	เครื่องจักรชำรุดบ่อยครั้งและมีไม่เพียงพอต่อการใช้งาน	1.64	0.61	วัสดุเกิดการเสียหายหรือสูญเสียนคุณภาพเนื่องจากการขนส่งและการจัดเก็บในไซต์งาน
5	ขาดการวางแผนในการใช้งานเครื่องจักรและพื้นที่หน้างานไม่สะดวกต่อการใช้งานเครื่องจักร	3.99	0.25	การใช้วัสดุสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็นและการขาดแคลนวัสดุ
6	ขาดการวางแผนในการใช้งานเครื่องจักรและพื้นที่หน้างานไม่สะดวกต่อการใช้งานเครื่องจักร	1.50	0.67	แหล่งวัสดุอยู่ห่างไกลจากไซต์ก่อสร้าง
7	ขาดการวางแผนในการใช้งานเครื่องจักรและพื้นที่หน้างานไม่สะดวกต่อการใช้งานเครื่องจักร	2.30	0.44	วัสดุเกิดการเสียหายหรือสูญเสียนคุณภาพเนื่องจากการขนส่งและการจัดเก็บในไซต์งาน
8	การใช้วัสดุสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็นและการขาดแคลนวัสดุ	0.23	4.42	แหล่งวัสดุอยู่ห่างไกลจากไซต์ก่อสร้าง
9	การใช้วัสดุสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็นและการขาดแคลนวัสดุ	0.48	2.06	วัสดุเกิดการเสียหายหรือสูญเสียนคุณภาพเนื่องจากการขนส่งและการจัดเก็บในไซต์งาน
10	แหล่งวัสดุอยู่ห่างไกลจากไซต์ก่อสร้าง	2.09	0.48	วัสดุเกิดการเสียหายหรือสูญเสียนคุณภาพเนื่องจากการขนส่งและการจัดเก็บในไซต์งาน

ภาคผนวก ง

ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับ โปรแกรม Microsoft Excel Template และ Expert Choice

ภาคผนวก ง-1

BPMSG AHP Excel Template with multiple Inputs

By Klaus D. Goepel

BPMSG AHP Excel Template with multiple Inputs

Author: Klaus D. Goepel – <http://bpmsg.com>

Overview

The AHP template works under Windows OS and Excel version MS Excel 2010 (xlsx extension). The workbook consists of 10 input worksheets for pair-wise comparisons, a sheet for the consolidation of all judgments, a summary sheet to display the result, a sheet with reference tables (random index, limits for geometric consistency index GCI, judgment scales) and a sheet for solving the eigenvalue problem when using the eigenvector method (EVM).

Limitations

- Maximal number of criteria: 10
- Maximal number of decision makers/participants: 10 (extendable)

Results

The result table will show all criteria with calculated weights and rank, using the EVM:

Criterion	Comment	Weights	Rk
1 Criterion 1	First Criterion	27,9%	2
2 Criterion 2	Second Criterion	7,2%	3
3 Criterion 3	Third Criterion	64,9%	1
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10	for 9&10 unprotect the input sheets and expand the question section		

On top of the table you find a check field showing the convergence of the EVM calculation using the power method. The value should be close to zero.

EVM check: 5,241E-06

Principal Eigen value lambda and consistency ratios GCI (geometric consistency index) and CR (consistency ratio) are shown (see annex):

Eigenvalue	lambda:	3,065
Consistency Ratio	0,37 GCI: 0,19 Rl: 1,32 CR: 2,5%	

In the section below the comparison matrix is displayed:

Matrix	Criteria										normalized principal Eigenvector
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Criterion 1	1	5	1/3	-	-	-	-	-	-	-	27,9%
Criterion 2	1/5	1	1/7	-	-	-	-	-	-	-	7,2%
Criterion 3	3	7	1	-	-	-	-	-	-	-	64,9%
0 4	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	0,0%
0 5	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	0,0%
0 6	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	0,0%
0 7	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	0,0%
0 8	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	0,0%
0 9	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	0,0%
0 10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,0%

How to use the template

1. Open the Excel file AHPcalc version dd.mm.yy.xls
2. Select the worksheet "Summary"
3. Input values in the green fields only:

n= Number of criteria (3 to 10) Scale:

- a) Number of criteria in "n=" (3-10)
- b) Scale: selected AHP scale (see annex) – default is standard linear AHP scale 1 to 9
 - 1 = standard linear scale 1 to 9
 - 2 = logarithmic
 - 3 = Square root
 - 4 = Invers linear
 - 5 = Balanced
 - 6 = Power
 - 7 = Geometric

Note: Although the most often used scale is the linear 1 to 9 scale, we recommend trying as an alternative the balanced scale, often resulting in better consistency.

N= Number of Participants (1 to 10) α : Consensus:

- c) Number of participants "N=" (1-10)
- d) Alpha (α): threshold for acceptance of inconsistency. We recommend a value between 0.1 and 0.2.

Note: The consensus field is an output field showing the AHP consensus index (see annex).If you have more than one decision maker/participant. The consensus indicator ranges from 0% (no consensus between decisions makers) to 100% (full consensus between decision makers).

p= selected Participant (0=consol.) 13 7

- e) Selected participant p – default "1"
- For more than 1 participant you can select whose participant's result to be displayed. Participants are numbered from 1 to 10 according the input sheets for pair-wise comparisons. When selecting 0, the consolidated result for all participants will be shown, using the geometric mean of all decision matrices.

Objective

Author

Date

EVM check: 5,241E-06

- f) Objective (text) to describe the project/category
- g) Author (text, optional)
- h) Date (date, optional)

i) The table allows you to input the name of criteria and a comment for each criterion.

Criterion 1	First Criterion
Criterion 2	Second Criterion
Criterion 3	Third Criterion

Pair-wise comparisons

1. Select worksheet "In1"

In each input sheet you can specify the name of the decision maker/participant and a date.

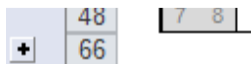
Participant 1 08.02.13

The table below is the input table for pair-wise comparisons

		Criteria		more important ?	Scale	
i	j	A	B	A or B	(1-9)	
1	2	Criterion 1	Criterion 2	A	5	
1	3		Criterion 3	B	3	
1	4					
1	5					
1	6					
1	7					
1	8					
2	3		Criterion 2	Criterion 3	B	7
2	4					

For 3 criteria the first comparison is criterion 1 versus criterion 2. In the second last column the participant has to select either **A** (criterion 1 more important than 2), or **B** (criterion 2 more important than 1). A or B are not case sensitive. In the last column of the table the participant specifies the intensity – how much more important is 1 compared to 2 resp. 2 compared to 1. Valid inputs are integers from 1 to 9.

Important Note: If you use more than 8 criteria, you have to unprotect the input sheets and expand the lines from 49 to 65 to complete all comparisons. After unprotecting click on the "+"



At the bottom of the page the explanation of intensities (scale) is shown:

Intensity	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, it dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation

2,4,6,8 can be used to express intermediate values

The next comparison is then criterion 1 versus 2, followed by 2 versus 3. For more the 3 criteria automatically more pairs will be listed in the table. When doing the comparisons, it might happen that 3 lines will be highlighted:

A	5	1
B	3	2
A	9	3

This is an indication of inconsistent inputs.

Note: Please complete all comparisons first.

When all comparisons are completed, and still some lines are highlighted, the participant can slightly modify the highlighted judgments by modifying the intensities to achieve better consistency. The comparison with the highest inconsistency is marked with “1”. Increase or decrease the intensity and observe the consistency ratio at the top of the table.

α : CR:
Consistency Ratio

After reviewing all answers ideally no line will be highlighted and consistency is within the given threshold to make the result reliable.

Note: Each input sheets will show the resulting priorities calculated from the pairwise comparisons based on the row geometric mean method (RGMM). **The final calculation using the Eigen vector method (EVM) will only be shown in the summary sheet.**

n	Criteria	Comment	RGMM
1	Criterion 1		74%
2	Criterion 2		17%
3	Criterion 3		9%
4			

2. For more than 1 participant select worksheet “In2 ... InN” and input name, date and the pair-wise comparisons for additional participants.

Go back to sheet “Summary” to see the result.

Please make a reference to the author and website, when using the template in your work:

Goepel, K. D., BPMSG AHP Excel template with multiple inputs, version xx.xx.xx – <http://bpmsg.com>, Singapore 2013

For questions, feedback, suggestions please contact the author under <http://bpmsg.com>

Annex - Mathematical relations and formulas used

A. Scales

Intensities x , with $x = 1$ to 9 (integer) are transformed into c using following relations:

- 1- Linear $c = x$
- 2- Logarithmic $c = \log_2(x + 1)$
- 3- Root square $c = \sqrt{x}$
- 4- Inverse linear $c = 9/(10 - x)$
- 5- Balanced $c = w/(1 - w); \quad w = \{0.5, 0.55, 0.6, \dots, 0.9\}$

$$c = \frac{0.45 + 0.05x}{1 - (0.45 + 0.05x)}$$
- 6- Power $c = x^2$
- 7- Geometric $c = 2^{x-1}$

c is then used as element in the pair-wise comparison matrix.

For a summary and review see: Ishizaka A., Labib A. Review of the main developments in the analytic hierarchy process, *Expert systems with Applications*, 38(11) 14336 – 14345, 2011

B. RGMM

Priorities p_i in each *input sheet* are calculated using the row geometric mean method (RGMM). With the pairwise $N \times N$ comparison matrix $\mathbf{A} = a_{ij}$

We calculate
$$r_i = \exp \left[\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N \ln(a_{ij}) \right] = \left(\prod_{i=1}^N a_{ij} \right)^{1/N}$$

and normalize:
$$p_i = r_i / \sum_{i=1}^N r_i$$

C. Inconsistencies

To find the most inconsistent comparison, we look for the pair i, j with

$$\max(\varepsilon_{ij} = a_{ij} \frac{p_j}{p_i})$$

Consistency ratios are calculated in all *input sheets* and in the *summary sheet*. With λ_{\max} the calculated principal eigenvalue - either based on the priority eigenvector derived from RGMM in the input sheet or derived from EVM in the summary sheet – the consistency index CI is given as

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

The consistency *ratio* CR is calculated using
$$CR = \frac{CI}{RI}$$

In the *summary sheet* RI is taken from the table in the *Tables sheet*, in the *input sheets* we use the Alonson/Lamata linear fit resulting in CR :

$$CR = \frac{\lambda_{\max} - N}{2.7699N - 4.3513 - N}$$

Alonso, Lamata, (2006). Consistency in the analytic hierarchy process: a new approach. *International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge based systems, Vol 14, No 4, 445-459*

Geometric consistency index GCI is calculated using:

$$CGI = \frac{2 \sum_{i < j} \ln a_{ij} - \ln \frac{p_i}{p_j}}{(N-1)(N-2)}$$

D. AHP consensus indicator

AHP consensus is calculated in the *summary sheet* based on the RGMM results of all inputs using *Shannon alpha and beta entropy*. The consensus indicator ranges from 0% (no consensus between decisions makers) to 100% (full consensus between decision makers).

*AHP consensus indicator S**

$$S^* = \left[M - \exp(H_{\alpha \min}) / \exp(H_{\gamma \max}) \right] / \left[1 - \exp(H_{\alpha \min}) / \exp(H_{\gamma \max}) \right]$$

with $M = 1 / \exp(H_{\beta})$.

$H_{\alpha, \beta, \gamma}$ is the α, β, γ Shannon entropy for the priorities of all K decision makers/participants.

Shannon alpha entropy
$$H_{\alpha} = \frac{1}{K} \sum_{j=1}^K \sum_{i=1}^N -p_{ij} \ln p_{ij}$$

Shannon gamma entropy
$$H_{\gamma} = \sum_{j=1}^K -\bar{p}_j \ln \bar{p}_j$$

with
$$\bar{p}_j = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N p_{ij}$$

Shannon beta entropy
$$H_{\beta} = H_{\gamma} - H_{\alpha}$$

We need to adjust for the maximum score c_{\max} of the AHP scale used

and
$$H_{\alpha \min} = -\frac{c_{\max}}{N + c_{\max} - 1} \ln\left(\frac{c_{\max}}{N + c_{\max} - 1}\right) - (N-1) \frac{1}{N + c_{\max} - 1} \ln \frac{1}{N + c_{\max} - 1}$$

$$H_{\gamma \max} = (N-K) \left(-\frac{1}{c_{\max} + N - 1} \right) \ln \left(\frac{1}{c_{\max} + N - 1} \right) - \left(\frac{K + c_{\max} - 1}{N + c_{\max} - 1} \right) \ln \left(\frac{1}{K} \cdot \frac{K + c_{\max} - 1}{N + c_{\max} - 1} \right)$$

N number of criteria, K number of decision makers/participants.

For more information see: Goepel, Klaus D., Implementing the analytic hierarchy process as a standard method for multi-criteria decision making in corporate enterprises – a new AHP excel template with multiple inputs. *Proceedings of the international symposium on the analytic hierarchy process*, Kuala Lumpur, Malaysia, 2013. (Submitted Feb. 2013)

ภาคผนวก ง-2

โปรแกรม Expert Choice



August 1996 € Volume 23 € Number 4

Expert Choice

Pro Version 9.0 for Windows confirms product as an outstanding choice for addressing complex, multicriteria problems

By Abel A. Fernandez

Expert Choice Pro Version 9.0 for Windows is a multiattribute decision support software tool based on the analytic hierarchy process (AHP) methodology developed by Thomas L. Saaty. This product is the flagship of the decision support products available through Expert Choice Inc. The Expert Choice product has been available for more than 12 years. This latest release provides several new features and is designed as a Windows application. Version 8.0 of Expert Choice, a DOS based product, was reviewed in the June 1993 issue of *OR/MS Today* [Bahouth, 1993].

Expert Choice Pro helps a decision maker examine and resolve problems involving multiple evaluation criteria. The software uses the AHP methodology to model a decision problem and evaluate the relative desirability of alternatives. Dr. Saaty (developer of AHP) is co-founder of Expert Choice Inc. and still active within the firm, so there is full confidence in the technical soundness of Expert Choice Pro with respect to the AHP methodology.

The active research on many aspects of this technique aside, AHP has become increasingly popular among practitioners for its comprehensible and insightful analysis of complex problems. The academic and practitioner literature cites hundreds (if not thousands) of research and application papers involving AHP. Reported applications include problems in public policy, marketing, procurement, health care, corporate planning, transportation planning and many other areas. A recent *Interfaces* article by Thomas Saaty [Saaty, 1994] provides an excellent overview of the AHP and its applicability to complex multicriteria problems. Due to its relatively widespread familiarity within the OR/MS community, the theory, history and present state of the AHP will not be discussed in this review.

Product Overview

Expert Choice Pro is a Windows application requiring a minimum of 8 MB of RAM and 10 MB of disk space. As part of this review, the program was run under both Windows and Windows 95 without encountering problems under either environment. Version 9.0

migrates the previous DOS release to Windows and, according to the product literature, incorporates 15 new capabilities and features, including enhanced interface capabilities and the new Structuring module.

The Expert Choice Pro software is grouped into three principal software modules: the Online Tutorial, the Structuring module, and the Evaluation and Choice module. The Online Tutorial is a well-designed software version of the hard copy tutorial manual provided with the product. The Structuring module is a feature designed to assist users in creating an AHP model of the decision problem. It is a self-help tool for problem understanding and hierarchical modeling. Although models can be directly created within the Evaluation and Choice module, the Structuring module provides a mechanism for facilitating problem understanding.

The Evaluation and Choice module is the principal component of Expert Choice Pro. This module is used for creating a model (alternatively a model can be imported from a previous session with the Structuring module or imported from a library of standard model formats), eliciting expert comparison assessments, solving a model, performing sensitivity analysis, and generating reports.

Expert Choice Pro decision models follow the standard AHP format, a functional hierarchy with the broad overall objective (or goal) at the highest level (known as level zero). Lower levels correspond to the criteria and respective subcriteria used to choose among alternatives.

At the lowest level of the hierarchy are the alternatives to be evaluated. Figure 1 illustrates a small model for selecting a site location for an ice cream store. The goal is to select a site from three possible alternatives: a shopping center, a downtown location and a mall location. The four criteria under the goal represent the principal considerations for making the selection. Note that this particular hierarchy is not symmetrical since the Cost criterion is further divided into the subcriteria of initial and monthly costs. The three alternatives are at the lowest level of the hierarchy.

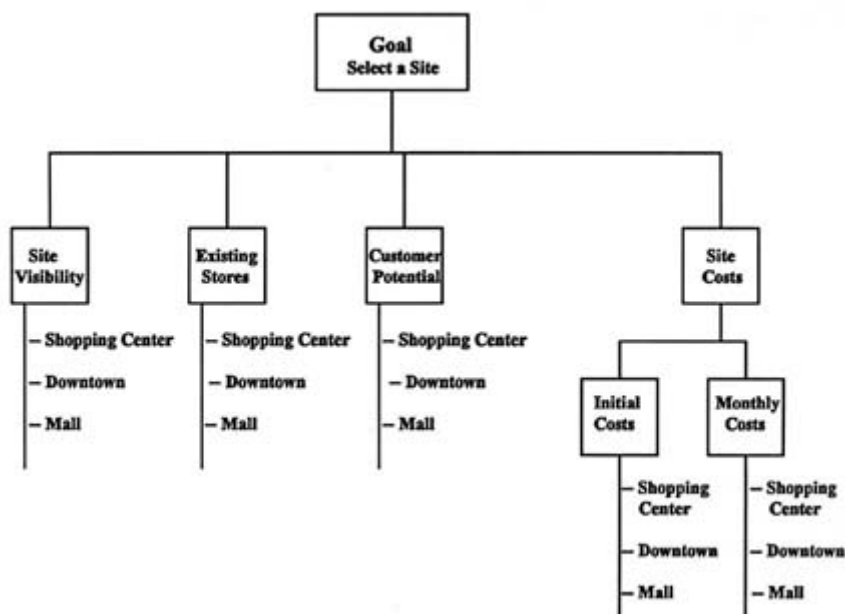


Figure 1

Very large AHP models can be created using Expert Choice Pro, since Version 9.0 allows up to nine children nodes for each parent node. Even larger models can be

accommodated by a technique of clustering and linking between nodes. Very large models, however, impose significant effort in eliciting pairwise comparison assessments. For these situations, Expert Choice Pro provides a Ratings capability in which alternatives are not compared against each other but are compared against standards or norms.

The Expert Choice Pro software assists the user in all phases of the problem solving process, from model formulation to final report output. The following sections describe the three principal modules of the software.

The Online Tutorial

Supplementing the hard copy documentation provided with the software (a User's Guide, quick reference card and Tutorial Manual), the Online Tutorial provides an interactive overview of the product's principal features. A first-time user can quickly become familiar with the software through the Online Tutorial (which takes less than one hour to complete). There are three particularly good features of the Online Tutorial: 1. the user learns by example; 2. procedures are demonstrated using Lotus Screen Cam; and 3. the user can easily switch between the tutorial and the actual program.

Learning by example concerns the method of instruction adopted by the Online Tutorial: product features are illustrated by focusing on a single, simple application. The user follows the entire problem-solving process for this example.

Lessons consist of hypertext descriptions complemented by Lotus Screen Cam animated demonstrations. This multimedia approach is well conceived and implemented. Furthermore, at the completion of each lesson the Online Tutorial encourages the user to practice the concepts on the actual program. This encouragement is an effective reinforcement of the lessons learned throughout each of the tutorial steps.

The Online Tutorial is accompanied by a tutorial manual. Although the manual is comprehensive and useful, it contains a number of typographical and other editorial errors which detract from the professional impact of the product.

The Structuring Module

Expert Choice Pro provides two methods of developing a decision model: direct construction using the Evaluation and Choice module, and assisted construction using the Structuring module. (The Expert Choice Pro documentation states that one may also "use an existing model from the model library," however without detailed descriptions these models were not very useful starting points for specific applications.)

The Structuring module provides an interface mechanism for deriving criteria and subcriteria. It is a framework for collecting ideas and transforming these into an AHP model, a facilitating mechanism for constructing models. In a bottom-up approach, criteria are developed by listing pros and cons of individual alternatives, grouping these into clusters and converting each cluster into a generic objective (criteria). The criteria are then organized into the hierarchy of an AHP model. Models can also be built using a top-down approach, in which objectives (criteria) are defined and then organized into an AHP hierarchy. The Structuring module provides user interfaces for creating a hierarchy under either a top-down or bottom-up approach, and hooks for linking the model with the Evaluation and Choice module.

The technique of identifying pros and cons of alternatives and transforming these into criteria is very useful for conceptualizing an AHP model. However, although practical for small problems, the Structuring module's interface quickly became cumbersome for moderately sized problems. This was principally due to the physical limitations associated with a 13-inch monitor.

The Evaluation and Choice Module

The Evaluation and Choice module is the principal component of Expert Choice Pro. This module provides the facilities for model creation, pairwise comparisons, solution synthesis, sensitivity analysis and report generation. Version 9.0 for Windows includes many interface enhancements over the previous release, including toolbars, more aesthetically pleasing window format, folder and tab style presentation and other user-oriented features. In general, the design is effective and simple to learn and use. Special symbols and icons are kept to a minimum, and where used they are logical and easy to interpret.

In lieu of using the Structuring module, models can be directly input using the Evaluation and Choice module. The facilities for entering and modifying model data are generally very good. Models can be easily created using straightforward commands and icons. Restricting names to eight characters, however, became a minor annoyance.

The next step after constructing the model is to perform comparison assessments leading to the AHP solution synthesis. Expert Choice Pro provides excellent facilities for performing these comparisons using either of two modes. The pairwise comparison mode is recommended for problems with small numbers of alternatives. In this mode, elements are pairwise compared against each other with respect to a higher level element.

The required comparisons rapidly become impractical in problems with large numbers of alternatives, therefore Expert Choice Pro also provides a ratings comparison mode. In the ratings mode, alternatives are compared not against specific criteria but against norms (standards). This approach reduces the number of required comparisons, and makes it possible to apply the AHP technique to problems with large numbers (potentially in the hundreds) of alternatives.

Expert Choice Pro provides excellent facilities for eliciting expert assessments. In order to accommodate different types of models (having different classes of criteria), pairwise comparisons can be made using combinations of different comparison types and modes. The three different comparison types are importance, preference, and likelihood. For any of these types, assessments may be made using either a verbal mode (comparisons are based on English language descriptors), a graphical mode (comparisons are based on visual expressions of preference), or a numerical mode (comparisons are based on numerical measures).

The numerical mode is particularly useful for eliciting expert opinion from third parties since hard-copy questionnaires can be produced for distribution (a standard feature). The numerical questionnaire for the first level of a decision model for selecting a retail store site is shown in Figure 2. A shortcoming of this feature is that questionnaires can only be output on a node-by-node basis. This presents a severe time imposition for large problems, since printing all questionnaires for an entire model (a typical need) requires a slow serial node-by-node manual process. During the product testing, it took more than 15 minutes to produce all questionnaires for a mid-sized model. *(Note: As of April 1996, a change was made in the software that allows questionnaires and reports to be generated for any plex or the entire model with one command.)*

Select the best retail site for a new ice cream outlet.

Node: 0

Compare the relative PREFERENCE with respect to: GOAL <

Circle one number per row below using the scale:

1=EQUAL 3=MODERATE 5=STRONG 7=VERY STRONG 9=EXTREME

1	VISIBLE	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	COMPET'N
2	VISIBLE	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CUST FIT
3	VISIBLE	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	COST
4	COMPET'N	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CUST FIT
5	COMPET'N	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	COST
6	CUST FIT	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	COST

Abbreviation	Definition
VISIBLE	Visibility of the site location
COMPET'N	The number of competitors in the area.
CUST FIT	The number of passerby who could be clients
COST	Monthly rental cost per square foot.

Figure 2

Inconsistent expert judgment can be a factor when using the pairwise comparison method. The Evaluation and Choice module calculates and displays the Inconsistency Ratio (IR) of the AHP technique. The IR provides a measure of the logical rationality of the pairwise comparisons: a value less than 0.10 is generally considered acceptable. The Evaluation and Choice module calculates the IR, identifies the nine greatest inconsistent judgments (in ranked order) and recommends more consistent values.

The latter two features are under user control. Although very useful for detecting inconsistencies, these features should be used with caution, as the objective is to create a model of a physical process and not to create a perfectly consistent model. Moreover, during the product review, the system once recommended a value of 27.6 to improve consistency, well outside the 1-9 range of the pairwise comparison scale. (Note: The pairwise comparison mode can be extended from 1-99 in the numerical mode and in the graphical mode. The system is not recommending changing the value, but just reporting what value would provide the best fit.)

For some classes of criteria it may be more appropriate to directly enter data values. For example, assuming cost is a criterion then the actual values associated with each alternative are the best measure of each alternative's respective priority. As a standard feature, Expert Choice Pro allows direct data entry of values such as probabilities, sizes, dollars, lengths or any other values.

The ratings comparison mode is useful for applications involving large numbers of alternatives. Rather than comparing each alternative against specific criteria, standards are established for each criteria and prioritized (based on pairwise comparison between the standards). Alternatives are then compared against the standards of each criterion, e.g., excellent, above average, average and poor. The number of necessary pairwise comparison is thus a function of the number of criteria and not of alternatives. The ratings mode uses a spreadsheet format to facilitate data entry and review (data can also be imported or exported to a spreadsheet program).

After the decision model is completely defined (expert judgments made for all nodes and alternatives), the Evaluation and Choice module can be used to synthesize a solution to

the model. The final result is an overall weight (or total score if the rating comparison mode is used) for each alternative. The results are presented in bar graph form, as shown in Figure 3.

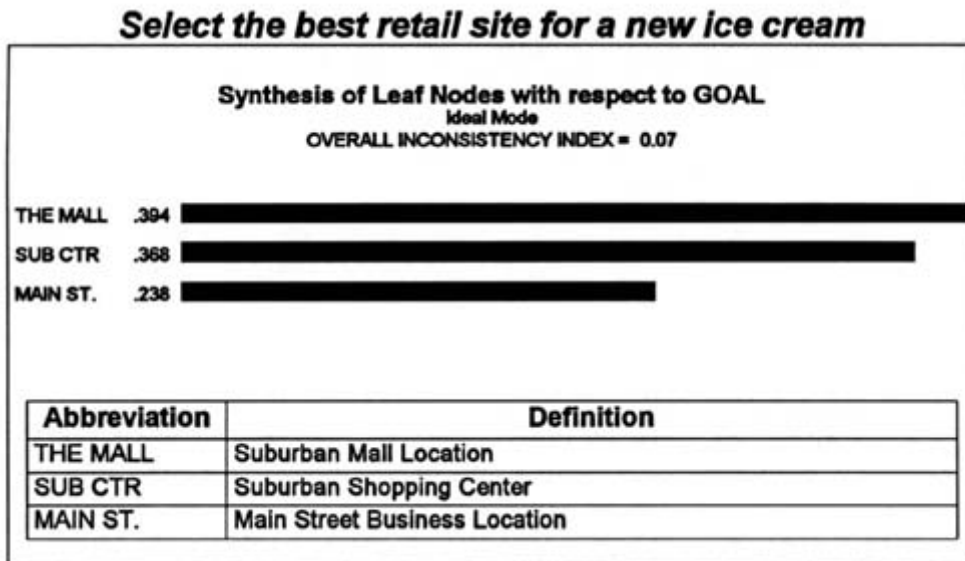


Figure 3

A controversial aspect of the AHP technique is the possibility of rank reversal after modification to a model [Saaty, 1994; Canada and Sullivan, 1989]. Expert Choice Pro addresses this issue by providing two methods for synthesizing final results: a distributive method and an ideal method. The distributive method distributes the weights of the criteria among the alternatives at the particular level. Rank reversal can occur when using this method. Note, however, that some theorists consider rank reversals not only possible, but sometimes desirable.

The ideal method does not normalize the weights of the criteria, but assigns all the weight to the most preferred alternative. Rank reversal thus cannot occur since the most preferred alternative receives the entire priority, i.e., the ranks of the alternatives do not depend on each other. The software and the documentation provide guidance in the use of these methods, but care is needed to appropriately apply and interpret the results from these alternative methods.

The Evaluation and Choice module provides six standard reports on the principal aspects of a decision problem. These reports produce hard-copy output of the model hierarchy, expert assessments, synthesis results and user-entered comments. Reports may be copied to the Clipboard and imported into Windows applications as bit map pictures. Although the standard formats provide comprehensive coverage, report contents or formats are not user configurable.

Sensitivity Analysis

Sensitivity analysis examines the sensitivity of the results to changes in the priorities of the criteria. This is a particularly important aspect of an AHP problem analysis, since results are based on subjective expert assessments. Version 9.0 builds upon the excellent interactive sensitivity analysis tools of the previous release [Bahouth, 1993]. Sensitivity analysis can be performed from any level in the hierarchy; the software displays the sensitivity of alternatives to priority changes of the criteria immediately below a user selected node. This flexibility is very useful for fine tuning the sensitivity analysis.

The Evaluation and Choice module provides five different graphical modes for

performing sensitivity analysis: 1. performance; 2. dynamic; 3. gradient; 4. 2-dimensional plot; and 5. differences.

Each of these graphical modes provide a different viewpoint to a sensitivity analysis. Under any of these five modes, the user can easily manipulate criterion priorities and immediately see the impact of the change (as reflected in the ranking of alternatives). Figure 4 illustrates the graphical interface of the performance sensitivity analysis as applied to a site selection problem. Here the sensitivity analysis is performed with respect to the goal node, level 0.

Performance Sensitivity w.r.t. GOAL for nodes below GOAL

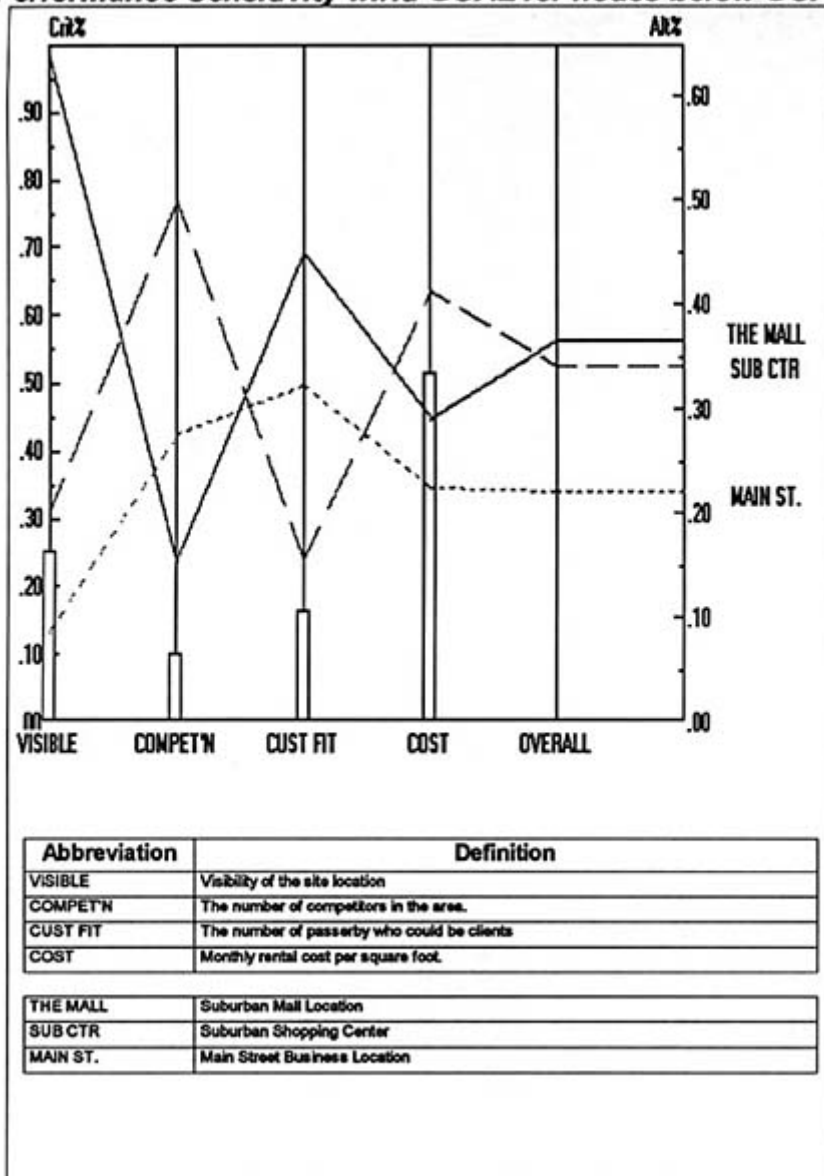


Figure 4

The terms VISIBLE, COMPET'N, CUST FIT and COST refer to the four nodes immediately below the goal. The left y-axis represents the relative priority of each criterion (as synthesized from the expert pairwise comparisons). The right y-axis

represents the overall priority of each alternative (with the OVERALL axis showing the overall priority of each alternative). The vertical bars represent the derived relative priorities of each criterion.

Dragging any of the vertical bars causes immediate change in the priority of each alternative. According to the User's Manual, "The lines for the alternatives in between the vertical criterion lines have no meaning" [Expert Choice Pro, 1995, page 169]. The outputs for any combination of modes can be tiled so that they may be viewed simultaneously.

A variety of insightful sensitivity analysis studies can be performed using the standard features. It was difficult, however, to interpret the output of the 2-dimensional mode. The other four modes, by contrast, presented very useful information in a readily understood format.

Test Applications

As part of this software review, two groups of users were asked to apply Expert Choice Pro to actual multicriteria decision problems. The first application was a public policy problem for a city in southeastern Virginia. The problem was to decide among a number of alternative sports complexes in order to provide sufficient playing capacity over a 10-year planning horizon. A team of graduate students in the Department of Engineering Management at Old Dominion University was responsible for developing a model for the problem.

The second application was a personal decision problem: selecting among different school choices for our son. In this problem, my spouse and I developed the model for the problem. Prior to the start of the respective projects, the group of students and my spouse were familiar with decision analysis but had limited exposure to AHP, and no familiarity with Expert Choice Pro.

The combination of a well-designed human interface and the Online Tutorial allowed the users to quickly start using the software. Questions about specific details were easily answered through the Online HELP or the User's Manual. One student commented that the Online Tutorial was also useful as a periodic refresher (valuable for the occasional user). They both agreed that the judgment elicitation facilities and model creation tools were outstanding.

Asked to provide an overall assessment of the applicability of the tool and the ease of use of Expert Choice Pro, everyone agreed that it is an excellent product for addressing complex problems. However, I noted that although by the end of their work all participants were very comfortable with the fundamentals of the technique, there were uncertainties regarding some of the finer details of Expert Choice Pro. These first-time users were unsure regarding the suitability and interpretation of features such as the different assessment methods, the ideal and distributive synthesis modes, and the 2-dimensional plot sensitivity analysis. These uncertainties are understandable given that, in all cases, this was their first time use of the AHP. However, it does highlight the need for careful use of this powerful software product.

Overall Assessment

Expert Choice Professional Version 9.0 for Windows is an excellent product for addressing complex, multicriteria problems. Its design will satisfy both seasoned and relatively inexperienced analysts. Furthermore, Dr. Saaty's personal involvement with Expert Choice Pro ensures its theoretical soundness (with respect to the state of the art concerning AHP) and breadth of features.

Version 9.0 includes a revised User's Manual (with condensed quick reference card) and a new Online Tutorial (with accompanying hard copy manual). These provide generally very good descriptions of the software and its applicability to multicriteria problem

solving. The Online Tutorial is particularly noteworthy for its effectiveness.

Any relatively minor shortcomings do not detract from the outstanding capabilities and features of Expert Choice Professional Version 9.0 for Windows.

References

1. Bahouth, S.B. (1993), "Expert Choice: Version 8 of Decision-making Software is Easier to Learn," *OR/MS Today*, Vol. 20, No. 3, pp. 62-65.
2. Canada, J.R. and Sullivan W.G. (1989), "Economic and Multiattribute Evaluation of Advanced Manufacturing Systems," Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J.
3. Expert Choice Professional Version 9.0 for Windows, "User's Manual," Pittsburgh, Pa.
4. Saaty, T.L. (1994), "How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process," *Interfaces*, Vol. 24, No. 6, pp. 19-43.

Abel A. Fernandez is an assistant professor in the Department of Engineering Management at Old Dominion University. His areas of teaching and research interests include project management, decision analysis and risk analysis.

For more information about this article, input the number 9 in the appropriate space on the [Reader Response Form](#)

Vendor & Product Information

Expert Choice Pro is produced and marketed by: Expert Choice Inc., 5001 Baum Boulevard, Suite 650, Pittsburgh, PA 15213; Phone: (412) 682-3844; Fax: (412) 682-7008.

The present pricing of Expert Choice Pro Version 9.0 for Windows is:

- Full version (Commercial use), \$595
- Full version (Academic use), \$416.50
- Trial version, \$20
- Student version, \$70

The trial and student versions have limited features and come with limited documentation. Special pricing is also available for volume orders, upgrades from previous releases and for site licenses.

Expert Choice Inc. also provides a number of other decision support software products, publications and seminars on decision analysis, and consulting services. Their home page on the World Wide Web provides up-to-date information on their products and services, location: <http://www.expertchoice.com>.

E-mail to the Editorial Department of *OR/MS Today*: orms@lionhrtpub.com

OR/MS Today copyright © 1997, 1998 by the Institute for Operations Research and the Management Sciences. All rights reserved.

Lionheart Publishing, Inc.

2555 Cumberland Parkway, Suite 299, Atlanta, GA 30339 USA
 Phone: 770-431-0867 | Fax: 770-432-6969
 E-mail: lpi@lionhrtpub.com

Web Site © Copyright 1997, 1998 by Lionheart Publishing, Inc. All rights reserved.
 Web Design by [Premier Web Designs](#), e-mail lionwebmaster@preweb.com

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล	นายเบญจรัตน์ ศรีใส
วัน เดือน ปีเกิด	17 สิงหาคม 2532
ประวัติการศึกษา	
ระดับมัธยมศึกษา	โรงเรียน นวมินทราชูทิศ กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2551
ระดับปริญญาตรี	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พ.ศ. 2554
ประวัติการทำงาน	
	วิศวกรโยธา บริษัท ปัญญา คอนซัลแตนท์ จำกัด พ.ศ. 2555 – ปัจจุบัน