

การประยุกต์กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์สำหรับคัดเลือกผู้รับเหมาก่อสร้าง สถานบริการน้ำมัน: บริษัทกรณีศึกษา

An Application of the Analytic Hierarchy Process for Selecting the Contractor of A Petrol Station: A Case Study Company

ชนิสา ชันประเสริฐ,¹ มณฑิดา สิทธิสาร² และกิตติชัย อธิกุลรัตน์^{1*}

Chanisa Chanprasert,¹ Monthida Sitthisan² and Kittichai Athikulrat^{1*}

Received 19 May 2023, Revised 29 November 2023, Accepted 1 December 2023

ABSTRACT

The objective of this research is to study prioritization the factors that affect the decision-making process in selecting contractors for the construction of a petrol station, and to select suitable contractors for the construction of a petrol station. The case study company studied the factors that affect the selection of contractors for the construction of a petrol station and examined the factors from the evaluation of the Index of Item Objective Congruence (IOC), which was evaluated by 5 experts. The evaluation results must have a value greater than 0.5. Then the technique of pairwise comparison of factors was used with an analytical hierarchy process to determine the weight of the importance of the 4 primary factors and 16 secondary-factors. Three experts evaluated the importance of the 4 primary factors: a problem solving and cooperation factor at 53.0% a work quality factor at 23.0%, an ethical factor at 15.0%, and a human resource factor at 9.0%. Additionality of the top 3 important secondary factors were a clear management structure at 20.00% a good coordination at 19.00%, and a problem solving at 12.00%. After that, suitable contractors for the construction of a petrol station were selected from 3 companies that were the options in the decision-making process, and it was found that Company C was the most suitable company with a score of 47.00%.

Keywords: Decision Making, Analytical Hierarchy Process, Contractor, Index of Congruence

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการคัดเลือกผู้รับเหมาก่อสร้างสถานบริการน้ำมัน พร้อมคัดเลือกผู้รับเหมาก่อสร้างที่เหมาะสมในการก่อสร้างสถานบริการน้ำมัน บริษัทกรณีศึกษา โดยศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการคัดเลือกผู้รับเหมาก่อสร้างสถานบริการน้ำมัน พร้อมตรวจสอบปัจจัยจากการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านประเมินข้อมูล โดยผลการประเมินต้องมีค่ามากกว่า 0.5 ขึ้นไป จากนั้นใช้เทคนิคการเปรียบเทียบปัจจัยเป็นคู่ด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ เพื่อหาน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยหลักทั้ง 4 ปัจจัย และปัจจัยรอง 16 ปัจจัย โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านทำการประเมิน ซึ่งได้ค่าความสำคัญของปัจจัยหลักทั้ง 4 ปัจจัย ดังนี้ ปัจจัยด้านการแก้ไข

^{1*} ภาควิชาวิศวกรรมขนถ่ายวัสดุและโลจิสติกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

Department of Materials Handling & Logistics Engineering, Faculty of Engineering, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangsue, Bangkok 10800, Thailand.

* Corresponding author: Tel. 06-4956-9988, E-mail address: kittichai.athi@gmail.com

ปัญหาและความร่วมมือ ร้อยละ 53.0 ปัจจัยด้านคุณภาพการทำงาน ร้อยละ 23.0 ปัจจัยด้านจริยธรรม ร้อยละ 15.0 และปัจจัยด้านทรัพยากรบุคคล ร้อยละ 9.0 และความสำคัญของปัจจัยรอง ทั้ง 16 ปัจจัย พบว่า ปัจจัยรองที่สำคัญเรียงลำดับ 3 ลำดับแรก คือ มีโครงสร้างบริหารที่ชัดเจน ร้อยละ 20.00, การประสานงานที่ดี ร้อยละ 19.00 และ การแก้ไขปัญหา ร้อยละ 12.00 พร้อมกับคัดเลือกผู้รับเหมาที่เหมาะสมสำหรับก่อสร้างสถานีสบริการน้ำมันที่ จากผู้รับเหมาที่เป็นทางเลือกในการตัดสินใจ 3 บริษัท พบว่าบริษัทที่มีความเหมาะสมมากที่สุด คือ บริษัท C ร้อยละ 47.00

คำสำคัญ: การตัดสินใจ กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ ผู้รับเหมา ค่าดัชนีความสอดคล้อง

คำนำ

ปัจจุบันความคาดหวังของลูกค้าเพื่อมาใช้สถานีสบริการน้ำมันไม่ใช่เพียงแค่เติมน้ำมันเพียงอย่างเดียวลูกค้าจะเข้ามาใช้บริการธุรกิจที่ไม่ใช่น้ำมัน (Non-Oil) เช่น ร้านกาแฟ ร้านอาหาร และร้านสะดวกซื้อ ในสถานีสบริการน้ำมันมากกว่าการเข้ามาใช้บริการ เพื่อเติมน้ำมันเพียงอย่างเดียว ทำให้เป้าหมายในการเพิ่มรายได้ของสถานีสบริการน้ำมันนอกเหนือจากการเพิ่มยอดขายต่อสาขาแล้ว เป้าหมายอีกประการหนึ่งคือการเพิ่มจำนวนสาขาของสถานีสบริการน้ำมันให้เพิ่มมากขึ้นเพื่อรองรับการขยายตัวของชุมชน รวมถึงภาคธุรกิจทั้งการท่องเที่ยวและบริการ ทำให้การแข่งขันของธุรกิจสถานีสบริการน้ำมันเพิ่มสูงขึ้นไปด้วย โดยในเดือนกันยายน พ.ศ. 2565 จำนวนสถานีสบริการน้ำมันของผู้ประกอบการค้าปลีกน้ำมัน 5 อันดับแรก มีดังนี้ 1.พีที จำนวน 2,110 สาขา 2.โออาร์ บริษัทในกลุ่มป.ต.ท. จำนวน 2,108 สาขา 3.บางจาก จำนวน 1,320 สาขา 4.เอสโซ่ จำนวน 780 สาขา และ 5.เชลล์ จำนวน 694 สาขา (ผู้จัดการออนไลน์, 2566) บริษัทการศึกษามีความต้องการขยายสถานีสบริการน้ำมันเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่อย่างไรก็ตามจะพบปัญหาที่สำคัญ คือ ปัญหาการเลือกทำเลที่ตั้งสถานีสบริการน้ำมัน (semih .T and Seyhan. S, 2011) รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผู้รับเหมาในอุตสาหกรรมนี้ และก๊าซต้นน้ำ ได้แก่งานวิจัยของ Prasetia. F.T. and Imaroh.T.S (2020) ซึ่งเป็นงานวิจัยในการประเมินผู้รับเหมาโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

เนื่องจากการก่อสร้างสถานีสบริการน้ำมันเป็นงานที่ใช้มูลค่าในการก่อสร้างสูงและมีผลต่อการ

เติบโตของธุรกิจดังนั้นการจ้างผู้รับเหมาก่อสร้างที่เหมาะสมจึงเป็นหนึ่งในหลายๆ กลยุทธ์สำหรับธุรกิจเพื่อลดค่าใช้จ่ายและสร้างความได้เปรียบทางด้านการแข่งขัน และเพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการในด้านต่างๆ เช่น ต้นทุน (Cost) ที่เหมาะสมในการคัดเลือกผู้รับเหมาคุณภาพ (Quality) ของงานและการตรงต่อเวลา (Time) ในการส่งมอบงาน เพื่อให้ผู้ว่าจ้างได้รับงานที่มีคุณค่า (Value) ซึ่งปัญหาของผู้รับเหมาที่สามารถพบได้ เช่น การทิ้งงาน, การใช้วัสดุไม่ตรงกับแบบที่กำหนด, การเบิกเงิน, การโยกย้ายทีมงาน และความไม่รับผิดชอบ และการรับประกัน ดังนั้นเองการคัดเลือกผู้รับเหมาที่เหมาะสมจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้สามารถลดปัญหาต่าง ๆ

ลักษณะของปัญหาในการคัดเลือกผู้รับเหมาจึงสอดคล้องกับปัญหาการตัดสินใจ ซึ่งจะมีลักษณะใกล้เคียงหรือสอดคล้องกับปัญหาที่ต้องตัดสินใจตามเงื่อนไขหรือเกณฑ์ที่กำหนด โดยลักษณะของปัญหาเป็นปัญหาการตัดสินใจแบบพิจารณาหลายเกณฑ์ (Multi Criteria Decision Making) เพื่อคัดเลือกผู้รับเหมาที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งจำเป็นต้องมีการศึกษาเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับตัดสินใจการคัดเลือกผู้ผลิตชิ้นส่วนที่ยั่งยืนของผู้ผลิตฮาร์ดดิสก์ พร้อมให้น้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ เพื่อใช้ในการคัดเลือกผู้ผลิตชิ้นส่วน (สมพงษ์, 2560) รวมถึงการตัดสินใจเพื่อคัดเลือกผู้ขาย (Supplier) หรือผู้ส่งมอบ โดย กฤติกร (2561) ศึกษาการคัดเลือกผู้แทนจำหน่ายชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อใช้คัดเลือกผู้ขายชิ้นส่วนที่เหมาะสม รวมถึงงานวิจัยของ ศรารุช และณัฐพัชร์ (2564) ศึกษาการคัดเลือกผู้ขายอย่างยั่งยืนด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

นอกจากนี้แล้วยังมีงานวิจัยของ รพีรัมย์และ มงคล (2565) ศึกษาปัจจัยในการคัดเลือกผู้รับเหมาปรับปรุงอาคารด้วยวิธีการวิเคราะห์ เชิงลำดับชั้น โดยปัจจัยหลักในการคัดเลือกผู้รับเหมาคือ 1) ปัจจัยด้านคุณภาพ 2) ปัจจัยด้านความน่าเชื่อถือ 3) ปัจจัยด้านราคาและการเงิน) ปัจจัยด้านระยะเวลาการทำงาน และ อภิวัฒน์ (2563) ศึกษาปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการคัดเลือกผู้รับเหมาของธุรกิจรับเหมาก่อสร้างของผู้ประกอบการต่างชาติ โดยปัจจัยที่มีความสำคัญได้แก่ 1) ปัจจัยด้านวิธและความสามารถในการจัดการโครงการ 2) ปัจจัยด้านคุณภาพ 3) ปัจจัยด้านประสิทธิภาพการดำเนินงานที่ผ่านมา 4) ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม รวมถึงการศึกษาของ พรรัตน์และวิรุพ (2558) ได้ศึกษาปัจจัยที่ใช้สำหรับคัดเลือกผู้รับเหมาก่อสร้างของผู้ประกอบการโครงการบ้านจัดสรร โดยพิจารณาจาก ผลงานที่ผ่านมา, ความสามารถในการบริหารโครงการและประสบการณ์

ปัจจุบันบริษัทผู้ค้าปลีกน้ำมัน กรณีศึกษาที่มีความต้องการคัดเลือกผู้รับเหมาสำหรับก่อสร้างสถานีบริการน้ำมัน เพื่อสามารถตอบสนองความต้องการในหลายด้าน ดังนั้นงานวิจัยนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการคัดเลือกผู้รับเหมาก่อสร้างสถานีบริการน้ำมัน พร้อมคัดเลือกผู้รับเหมาจากปัจจัยที่ได้ทำการศึกษา

อุปกรณ์และวิธีการ

1.การคัดกรองผู้รับเหมาในอดีต-ปัจจุบัน เพื่อเป็นทางเลือกในการตัดสินใจ

ศึกษาคุณสมบัติของผู้รับเหมาที่ดำเนินงานในอดีตและปัจจุบันพร้อมกับคัดกรองผู้รับเหมาที่มีคุณสมบัติ รวมถึงผู้รับเหมาที่จะนำมาทดแทนในอนาคตเพื่อกำหนดเป็นทางเลือกสำหรับใช้ประกอบการคัดกรองผู้รับเหมาสำหรับเป็นทางเลือกในการตัดสินใจ ดังนี้

การคัดกรองผู้รับเหมาในอดีตและปัจจุบัน พิจารณาจากคุณสมบัติของผู้รับเหมาที่รับดำเนินการ โดยพิจารณาจาก 1) ประสบการณ์ของผู้รับเหมาก่อสร้าง 2) ผลงานที่ผ่านมาของผู้รับเหมาก่อสร้าง การพิจารณาในด้านคุณภาพ

ด้านเวลา ประวัติการทำงาน และความผิดพลาดที่ผ่านมา 3) ปริมาณงานที่รับผิดชอบอยู่ในปัจจุบัน (พรรัตน์ และวิรุพ, 2558) โดยมีคะแนนเต็ม 100 คะแนนทั้ง 3 เกณฑ์ พร้อมคำนวณค่าเฉลี่ย ของเกณฑ์ทั้ง 3 และคัดเลือกผู้รับเหมาที่มีคะแนนประเมินมากกว่า 75 คะแนน

2. การศึกษาและรวบรวมเกณฑ์และคัดเลือกเกณฑ์สำหรับตัดสินใจคัดเลือกผู้รับเหมาในการก่อสร้างสถานีบริการน้ำมัน

2.1 ศึกษาและรวบรวมจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เป็นการศึกษาค้นคว้าในการคัดเลือกผู้รับเหมาก่อสร้างสถานีบริการน้ำมันรวมถึงงานก่อสร้างอื่น หรือปัจจัยในการคัดเลือกผู้ขาย เพื่อใช้ประกอบเป็นเกณฑ์การตัดสินใจ

2.2 สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญของบริษัทกรณีศึกษา เป็นการรวบรวมข้อมูลเกณฑ์ที่บริษัทใช้พิจารณาเพื่อคัดเลือกผู้รับเหมาก่อสร้างสถานีบริการน้ำมัน ที่ผ่านมา

2.3 คัดเลือกเกณฑ์ ใช้สำหรับคัดเลือกผู้รับเหมาก่อสร้างสถานีบริการน้ำมัน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ที่มีประสบการณ์ในตำแหน่งงานมากกว่า 5 ปี ได้แก่ ผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อ ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม และผู้จัดการฝ่ายสถานีบริการน้ำมัน ประเมินปัจจัยหรือเกณฑ์ในการคัดเลือกผู้รับเหมาก่อสร้างสถานีบริการน้ำมัน จากแบบสอบถามปัจจัยที่ผลต่อการคัดเลือกผู้รับเหมาสำหรับสร้างสถานีบริการน้ำมัน ในแต่ละเกณฑ์ โดยมีรายละเอียดในการให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วย = 1 คะแนน

ไม่แน่ใจ = 0 คะแนน

ไม่เห็นด้วย = -1 คะแนน

พร้อมคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามแต่ละข้อกับวัตถุประสงค์ (Index of Item – Objective Congruence: IOC) เฉลี่ยแต่ละเกณฑ์จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ซึ่งต้องมีค่าตั้งแต่ 0.5 หากเกณฑ์ใดมีค่าน้อยกว่า 0.5 จะไม่ถูกนำมาพิจารณาเพื่อใช้สำหรับตัดสินใจคัดเลือกผู้รับเหมาก่อสร้างสถานีบริการน้ำมัน

3. การประเมินและคัดเลือกผู้รับเหมาก่อสร้าง
สถานบริการน้ำมันที่เหมาะสมที่สุด โดยผู้เชี่ยวชาญ
3 ท่าน

3.1 ประเมินความสำคัญของปัจจัยหลัก และ
ปัจจัยรอง โดยการเปรียบเทียบปัจจัยเป็นคู่
(Pairwise Comparison)

3.2 ประเมินเปรียบเทียบผู้รับเหมาโดยเทียบ
จากปัจจัยรอง เพื่อสรุปคะแนนของแต่ละทางเลือก
ในแต่ละปัจจัยรอง คัดเลือกผู้รับเหมาจาก สมการที่
(1)

$$\text{Max } S_j = \sum_{i=1}^n W_i R_{ij} \quad (1)$$

โดยที่ S_j คือ คะแนนของทางเลือก

W_i คือ น้ำหนัก / ความสำคัญของปัจจัย

R_{ij} คือ คะแนนการประเมิน

ทั้งนี้ในส่วนการประเมินในแต่ละชั้นจะถูก
จัดลำดับความสำคัญโดยใช้วิธีการเปรียบเทียบ
เป็นคู่ เพื่อระบุความสำคัญในเมตริกซ์ ซึ่งมาตรา
ส่วนในการวัดที่ถูกคิดค้นโดย (Saaty 1980) ดัง
แสดง Table 1

Table 1 Participate in the measurement

Intensity of Importance	Definition
1	Equal Importance
3	Moderate Importance
5	Strong Importance
7	Very Strong Importance
9	Absolute Importance
2,4,6,8	Use to express intermediate values

Table 1 ระดับความสำคัญสำหรับ
เปรียบเทียบในการตัดสินใจในการเปรียบเทียบ
เกณฑ์เป็นรายคู่ (Pairwise Comparison) เป็นการ
เปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์เป็นรายคู่ โดย
ระบุระดับความสำคัญในเมตริกซ์ สามารถแสดง
เมตริกซ์ความสัมพันธ์ได้เมตริกซ์ดังนี้

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & a_{14} & \cdots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & a_{23} & a_{24} & \cdots & a_{2n} \\ 1/a_{13} & 1/a_{23} & 1 & a_{34} & \cdots & a_{3n} \\ 1/a_{14} & 1/a_{24} & 1/a_{34} & 1 & \cdots & a_{4n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & 1 & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & 1/a_{3n} & 1/a_{4n} & \cdots & 1 \end{bmatrix}$$

เมื่อ a_{ij} คือ คะแนนการเปรียบเทียบความสำคัญของ
เกณฑ์เป็นรายคู่ พร้อมกับคำนวณหาค่า $\lambda_{\max}$
เกินแล้ว หรือ $\lambda_{\max}$ ดังสมการที่ 3

$$A \times W = \begin{bmatrix} k_1 \\ k_2 \\ \vdots \\ k_n \end{bmatrix} \quad (2)$$

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \times \left(\frac{k_1}{w_1} + \frac{k_2}{w_2} + \frac{k_3}{w_3} + \cdots + \frac{k_n}{w_n} \right) \quad (3)$$

$$C.I. = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{(n-1)} \quad (4)$$

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.} \quad (5)$$

พร้อมกับคำนวณค่าอัตราความสอดคล้อง
หรือ C.R. ดังสมการที่ 5

โดย ค่า R.I. มีค่าขึ้นกับ n หรือขนาดของ
เมตริกซ์ ดังTable 2

Table 2 R.I. Value according to the magnitude of n

N	1	2	3	4	5	6
R.I.	0	0	0.52	0.90	1.12	1.24

อัตราส่วนความสอดคล้องจะถูกใช้เพื่อวัดความสอดคล้องในการทำการเปรียบเทียบเป็นคู่ (Saaty, 1994) ได้กำหนดค่าอัตราส่วนความสอดคล้องที่ยอมรับได้ไม่เกิน 0.1

ผลและวิจารณ์

1.การคัดกรองผู้รับเหมาเพื่อเป็นทางเลือกในการตัดสินใจ การคัดกรองผู้รับเหมาจาก

ผู้รับเหมาก่อสร้างสถานบริการน้ำมันในอดีตและปัจจุบันพิจารณาจากปัจจัยด้าน ความตรงต่อเวลาและข้อร้องเรียนจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง โดยมีผลคะแนนประเมินภายหลังจบโครงการมากกว่า ร้อยละ 75 สามารถสรุปผลผู้รับเหมาก่อสร้างสถานบริการน้ำมันจำนวน 3 ราย คือ ผู้รับเหมา บริษัท A,B และ C และการตัดสินใจตอบรับเข้าร่วมคัดเลือกงานก่อสร้างพิจารณาจากเกณฑ์ ดังTable 3

Table 3 Acceptance decision to participate in construction selection

Contractor	Score	Response
Company A	83.10	Yes
Company B	82.50	Yes
Company C	78.20	Yes
Company D	73.40	No
Company E	71.28	No

2.การศึกษาเกณฑ์สำหรับการคัดเลือกและประเมินการศึกษาเกณฑ์และคัดเลือกเกณฑ์เพื่อใช้สำหรับคัดเลือกและประเมินผู้รับเหมาก่อสร้างสถานบริการน้ำมัน โดยพิจารณาจากค่า IOC ของ

แต่ละเกณฑ์ ต้องมีมากกว่า 0.50 สามารถสรุปเป็นปัจจัยหลักและปัจจัยรอง และคะแนน IOC ดัง Table 4 ดังนี้

Table 4 Factors for selection

Primary	Secondary
Problem Solving and Cooperation (P) (1.00)	1.Cooperation (P1) (1.00) 2.Problem solving (P2) (1.00) 3.Clear management structure (P3) (0.67) 4.Relations with government (P4) (0.67)
Quality and Safety on Operation (Q) (1.00)	1.Quality of past work (Q1) (1.00) 2.Construction experience of similar projects (Q2) (1.00) 3.Number of completed project (Q3) (0.67) 4.Punctuality in delivery (Q4) (1.00)
Human Resource (R) (1.00)	1.Suitable of craftsmen (R1) (1.00) 2.Suitable of engineer (R2) (1.00) 3.There is sufficient work team (R3) (0.67) 4. Suitable of foremen (R4) (1.00)
Ethics (E) (1.00)	1.History of litigation related to construction (E1) (1.00) 2.Business responsibility (E2) (0.67) 3.Legal business operation (E3) (1.00) 4.Business integrity (E4) (1.00)

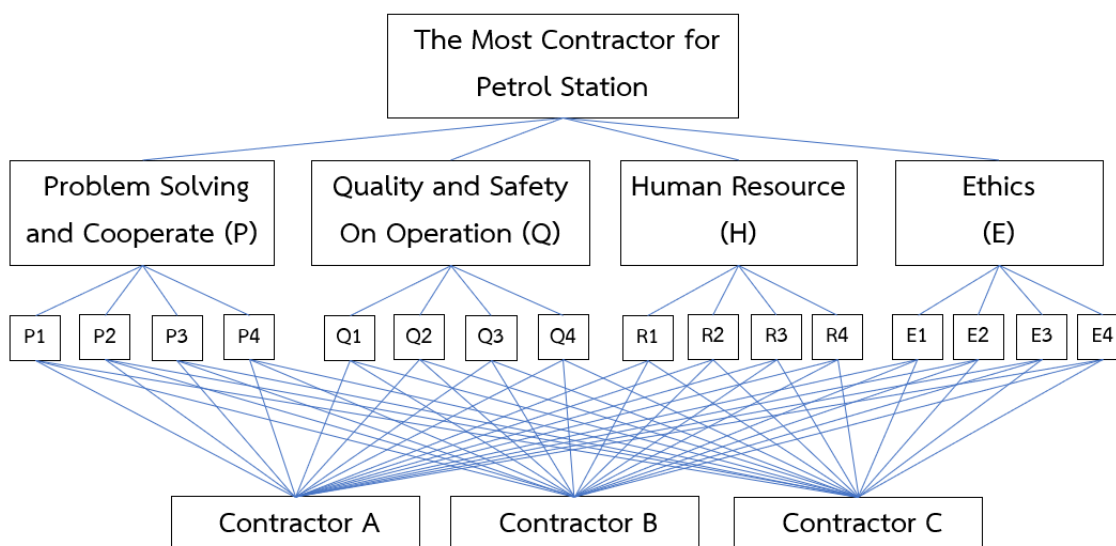


Figure 1 Hierarchical Diagram of factors for Selecting Constructors

3.การประเมินคัดเลือกผู้รับเหมาก่อสร้างสถาน
บริการน้ำมันที่เหมาะสมที่สุด

การประยุกต์ใช้การจัดลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์
สำหรับคัดเลือกผู้รับเหมาสามารถจัดลำดับชั้น ดัง

Figure 1

3.1 การประเมินความสำคัญของปัจจัยหลัก
และปัจจัยรอง โดยการเปรียบเทียบปัจจัยเป็นคู่
(Pairwise Comparison)

ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1 -3
สำหรับปัจจัยหลัก ดังTable 5-7

Table 5 The results of the assessment of the primary factors by 1st Expert

	P	Q	R	E	Priorities
P	1.00	3.00	5.00	3.00	0.53
Q	0.33	1.00	2.00	2.00	0.22
R	0.20	0.50	1.00	0.50	0.10
E	0.33	0.50	2.00	1.00	0.15
sum	1.86	5.00	10.00	6.50	1.00

Table 6 The results of the assessment of the primary factors by 2nd Expert

	P	Q	R	E	Priorities
P	1.00	2.00	6.00	4.00	0.53
Q	0.50	1.00	2.00	2.00	0.24
R	0.15	0.50	1.00	0.50	0.09
E	0.25	0.50	2.00	1.00	0.14
sum	1.9	4.00	11.00	7.50	1.00

Table 7 The results of the assessment of the primary factors by 3rd Expert

	P	Q	R	E	Priorities
P	1.00	3.00	6.00	4.00	0.55
Q	0.33	1.00	1.00	2.00	0.18
R	0.20	1.00	1.00	0.33	0.11
E	0.25	0.50	3.00	1.00	0.16
sum	1.78	5.50	11.00	7.33	1.00

Table 8 λ_{max} , C.I., C.R. value from 3 Expert

	Expert1	Expert2	Expert3
λ_{max}	4.13	4.09	4.46
C.I.	0.04	0.03	0.16
C.R.	0.04	0.03	0.15*

Table 9 k value from each Expert

	Expert1	Expert2	Expert3
k1	2.14	2.11	2.39
k2	0.89	0.97	0.79
k3	0.42	0.39	0.51
k4	0.63	0.57	0.72

โดยค่าความสำคัญของปัจจัยจากTable 5-7 สามารถคำนวณได้ดังตัวอย่าง ค่าความสำคัญของปัจจัยด้านการแก้ไขปัญหาและทำงานร่วมกัน (P) ในTable 4

$$W_p = \frac{1}{4} \times \{(1/1.86) + (3/5) + (5/10) + (3/6.5)\}$$

$$= 0.53$$

จากนั้นทำการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน จากค่า C.R. ดังTable 8

โดยค่า λ_{max} , C.I., C.R. จากTable 8 สามารถคำนวณได้ดังตัวอย่าง ของผู้เชี่ยวชาญ 1 คำนวณหาค่า k จากสมการที่ 2 โดยใช้ค่า $A \times W$ ซึ่งค่า A คือ เมตริกซ์ประเมินเบื้องต้น และ W คือ เมตริกซ์ของน้ำหนักความสำคัญ ซึ่งจะได้ ค่า k ของทั้ง 3 ผู้เชี่ยวชาญ ดังTable 9

โดยค่า k สามารถคำนวณได้ดังตัวอย่างจากการประเมินด้วยผู้เชี่ยวชาญ 1

$$k1 = (1.00 \times 0.53) + (3.00 \times 0.22) + (5.00 \times 0.10)$$

$$+ (3.00 \times 0.15)$$

$$= 2.14$$

$$k2 = (0.33 \times 0.53) + (1.00 \times 0.22) + (2.00 \times 0.10)$$

$$+ (2.00 \times 0.15)$$

$$= 0.89$$

$$K3 = (0.20 \times 0.53) + (0.50 \times 0.22) + (1.00 \times 0.10)$$

$$+ (0.50 \times 0.15)$$

$$= 0.42$$

$$K4 = (0.33 \times 0.53) + (0.50 \times 0.22) + (2.00 \times 0.10)$$

$$+ (1.00 \times 0.15)$$

$$= 0.63$$

คำนวณค่า λ_{max} จากสมการ 3

$$\lambda_{max} = \frac{1}{4} \times \{(2.14/0.53) + (0.89/0.22) + (0.42/0.10) + (0.63/0.15)\}$$

$$= 4.13$$

คำนวณค่า C.I. จากสมการ 4

$$C.I. = \frac{(4.13 - 4)}{(3)} \\ = 0.04$$

คำนวณค่า C.R. จากสมการ 5

$$C.R. = C.I. / R.I. \\ = 0.04/0.90 \\ = 0.04$$

ตรวจสอบค่าอัตราความสอดคล้อง
(Consistency Ratio : C.R.) จาก Table 8 สำหรับ
ยืนยันความน่าเชื่อถือของการประเมินปัจจัยหลัก

ด้านการแก้ไขปัญหาและทำงานร่วมกัน มีค่า น้อยกว่า 0.1 ทำให้สามารถสรุปได้ว่าการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 1 และ 2 มีความน่าเชื่อถือ ส่วนผู้เชี่ยวชาญ 3 มีค่า C.R. มากกว่า 0.1 ทำให้สามารถสรุปได้ว่าข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ยังไม่น่าเชื่อถือเพียงพอ ดังนั้นจึงตัดข้อมูลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 3 จึงเหลือ ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ 1 และ 2 สำหรับคำนวณความสำคัญของปัจจัยหลักจาก Table 6 และ 7 เพื่อคำนวณค่าเฉลี่ยความสำคัญของปัจจัยจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ท่านดัง Table 10

Table 10 Weight for primary factor

	Priority		Geometric Mean	Normalized Weight
	Expert1	Expert2		
P	0.53	0.53	0.53	0.53
Q	0.22	0.24	0.23	0.23
R	0.10	0.09	0.09	0.09
E	0.15	0.14	0.15	0.15
sum	1.00	1.00	1.00	1.00

Table 11 The results of the assessment of the Secondary factors P by Expert 1

	P1	P2	P3	P4	Priorities
P1	1.00	2.00	1.00	6.00	0.38
P2	0.50	1.00	1.00	5.00	0.25
P3	1.00	1.00	1.00	7.00	0.33
P4	0.15	0.20	0.14	1.00	0.04
sum	2.65	4.20	3.14	19.00	1.00

$$\lambda_{max} = 4.03 \quad C.I. = 0.01 \quad C.R. = 0.01$$

Table 12 The results of the assessment of the Secondary factors P by Expert 2

	P1	P2	P3	P4	Priorities
P1	1.00	3.00	0.50	7.00	0.34
P2	0.33	1.00	0.50	6.00	0.20
P3	2.00	2.00	1.00	8.00	0.41
P4	0.15	0.17	0.13	1.00	0.05
sum	3.48	6.17	2.13	22.00	1.00

$$\lambda_{max} = 4.02 \quad C.I. = 0.008 \quad C.R. = 0.009$$

Table 13 Weight for Secondary Factor P

	Priority		Geometric Mean	Normalized Weight
	Expert1	Expert2		
P1	0.38	0.34	0.36	0.36
P2	0.25	0.20	0.23	0.23
P3	0.33	0.41	0.37	0.37
P4	0.04	0.05	0.04	0.04
sum	1.00	1.00	1.00	1.00

Table 14 The results of the assessment of the Secondary factors Q by Expert 1

	Q1	Q2	Q3	Q4	Priorities
Q1	1	2	1	2	0.31
Q2	0.50	1	0.20	0.33	0.10
Q3	1	5	1	2	0.37
Q4	0.5	4	0.50	1	0.22
sum	3.00	12.00	2.70	5.33	1

$$\lambda_{max} = 4.25 \quad C.I. = 0.08 \quad C.R. = 0.09$$

Table 15 The results of the assessment of the Secondary factors Q by Expert 2

	Q1	Q2	Q3	Q4	Priorities
Q1	1	3	0.50	2	0.27
Q2	0.33	1	0.20	0.33	0.08
Q3	2	5	1	3	0.48
Q4	0.50	3	0.33	1	0.17
sum	3.83	12.00	2.03	6.33	1

$$\lambda_{max} = 4.05 \quad C.I. = 0.002 \quad C.R. = 0.019$$

Table 10 นำหนักความสำคัญของปัจจัยหลัก พบว่าความสำคัญของปัจจัยหลักคือ ปัจจัยด้านการแก้ไขปัญหาและความร่วมมือ (P) มีความสำคัญร้อยละ 53 ปัจจัยด้านคุณภาพการทำงาน (Q) มีความสำคัญ ร้อยละ 23, ปัจจัยด้านทรัพยากรบุคคล (R) มีความสำคัญ ร้อยละ 9, ปัจจัยด้านจริยธรรม (E) มีความสำคัญ ร้อยละ 15

Table 11 และ 12 ค่า C.R. น้อยกว่า 0.01 ทำให้สามารถสรุปได้ว่าข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ท่านมีความน่าเชื่อถือถึงจึงนำค่าความสำคัญของปัจจัยรองทั้ง 4 หาค่าเฉลี่ย ดัง Table 13

Table 13 นำหนักความสำคัญของปัจจัยรองด้านการแก้ไขปัญหาและความร่วมมือ (P) พบว่าการ

ประสานงานที่ดี (P1) มีความสำคัญร้อยละ 36.0, การแก้ไขปัญหา (P2) มีความสำคัญร้อยละ 23.0, มีโครงสร้างการบริหารที่ชัดเจน (P3) มีความสำคัญร้อยละ 37.0, ความสัมพันธ์กับหน่วยงานราชการ (P4) มีความสำคัญร้อยละ 4.0 ตามลำดับ

ผลการประเมิน ปัจจัยรองด้านการคุณภาพการทำงาน (Q) ดังTable 14-15

Table 14และ 15 ค่า C.R. น้อยกว่า 0.1 ทำให้สามารถสรุปได้ว่าข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ท่านมีความน่าเชื่อถือถึงจึงนำค่าความสำคัญของปัจจัยรองทั้ง 4 หาค่าเฉลี่ย ดัง Table 16

Table 16 Weight for secondary factor Q

	Priority		Geometric Mean	Normalized Weight
	Expert1	Expert2		
Q1	0.31	0.27	0.29	0.29
Q2	0.10	0.08	0.09	0.09
Q3	0.37	0.48	0.42	0.42
Q4	0.22	0.17	0.19	0.20
sum	1.00	1.00	0.99	1.00

Table 17 The results of the assessment of the Secondary factors R by Expert 1

	R1	R2	R3	R4	Priorities
R1	1	2	3	5	0.48
R2	0.50	1	3	3	0.30
R3	0.33	0.33	1	1	0.12
R4	0.20	0.33	1	1	0.10
sum	2.03	3.66	8.00	10.00	1.00

$$\lambda_{max} = 4.04 \quad C.I. = 0.01 \quad C.R. = 0.01$$

Table 18 The results of the assessment of the Secondary factors R by Expert 2

	R1	R2	R3	R4	Priorities
R1	1	3	3	5	0.52
R2	0.33	1	2	2	0.22
R3	0.33	0.50	1	2	0.16
R4	0.20	0.50	0.5	1	0.10
sum	1.86	5.00	6.50	10.00	1.00

$$\lambda_{max} = 4.06 \quad C.I. = 0.02 \quad C.R. = 0.02$$

Table 19 Weight for Secondary Factor R

	Priority		Geometric Mean	Normalized Weight
	Expert1	Expert2		
R1	0.48	0.52	0.50	0.50
R2	0.30	0.22	0.26	0.26
R3	0.12	0.16	0.14	0.14
R4	0.10	0.10	0.10	0.10
sum	1.00	1.00	1.00	1.00

Table 20 The results of the assessment of the Secondary factors E by Expert 1

	E1	E2	E3	E4	Priorities
E1	1	0.16	0.20	0.12	0.05
E2	6	1	0.50	2	0.31
E3	5	2	1	1	0.35
E4	8	0.50	1	1	0.29
sum	20	3.66	2.7	4.12	1.00

$$\lambda_{max} = 4.23 \quad C.I. = 0.08 \quad C.R. = 0.09$$

Table 21 The results of the assessment of the Secondary factors E by Expert 2

	E1	E2	E3	E4	Priorities
E1	1	0.14	0.25	0.11	0.04
E2	7	1	1	1	0.32
E3	4	1	1	0.50	0.24
E4	9	1	2	1	0.40
sum	21	3.14	4.25	2.61	1.00

$$\lambda_{max} = 4.05 \quad C.I. = 0.02 \quad C.R. = 0.02$$

Table 22 Weight for Secondary Factor E

	Priority		Geometric Mean	Normalized Weight
	Expert1	Expert2		
E1	0.05	0.04	0.04	0.04
E2	0.31	0.32	0.31	0.31
E3	0.35	0.24	0.29	0.30
E4	0.29	0.40	0.34	0.35
sum	1.00	1.00	0.98	1.00

Table 23 Importance of Primary and Secondary Factors

Factor		
Primary	Secondary	Priorities
P. Problem Solving and Cooperation (0.53)	P1.Cooperation (0.36)	0.19
	P2.Problem Solving (0.23)	0.12
	P3. Clear Management Structure (0.37)	0.20
	P4. Relations with Government (0.04)	0.02
Q.Quality (0.23)	Q1. Quality of Past work (0.29)	0.07
	Q2. Construction Experience of Similar Projects (0.09)	0.02
	Q3. Number of Completed Project (0.42)	0.09
	Q4. Punctuality in Delivery (0.20)	0.05

Table 23 Importance of Primary and Secondary Factors (continue)

Factor		
Primary	Secondary	Priorities
R.Human Resource (0.09)	R1. Suitable of Craftsmen (0.50)	0.05
	R2. Suitable of Engineer (0.26)	0.02
	R3 .There is sufficient work Team (0.14)	0.01
	R4.Suitable of foremen (0.10)	0.01
E.Ethics (0.15)	E1.History of litigation related to Construction (0.04)	0.01
	E2.Business Responsibility (0.31)	0.05
	E3. Legal Business Operation (0.30)	0.05
	E4.Business Integrity (0.35)	0.05

Table 24 Priorities of factors in Selecting Petrol Station Construction Contractors.

No.	Factor	Priorities
1	P3.Clear Management Structure	0.20
2	P1. Cooperation	0.19
3	P2. Problem Solving	0.12
4	Q3.Number of Completed Project	0.09
5	Q1. Quality of Past work	0.07
6	Q4. Punctuality in Delivery	0.05
7	R1. Suitable of Craftsmen	0.05
8	E2. Business Responsibility	0.05
9	E3. Legal Business Operation	0.05
10	E4.Business Integrity	0.05
12	P4. Relations with Government	0.02
13	Q2. Construction Experience of Similar Projects	0.02
11	R2. Suitable of Engineer	0.02
14	R3.There is sufficient work Team	0.01
15	R4.Suitable of foremen	0.01
16	E1. History of litigation related to Construction	0.01

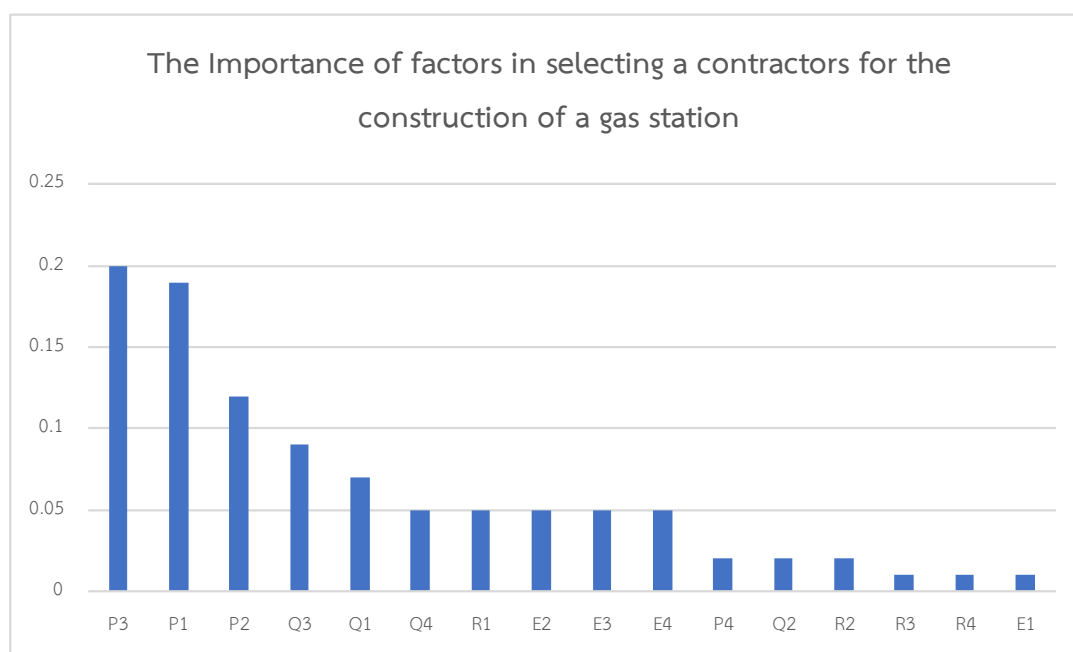


Figure 2 The importance of factor for Selection a Contractor for the Petrol Station

Table 25 Evaluation Score for each factor

Factor		Alternative		
Primary	Secondary	A	B	C
P.	P1	0.40	0.20	0.40
	P2	0.54	0.16	0.30
	P3	0.23	0.12	0.65
	P4	0.19	0.70	0.11
Q.	Q1	0.17	0.10	0.72
	Q2	0.29	0.16	0.57
	Q3	0.33	0.33	0.33
	Q4	0.09	0.24	0.67
R.	R1	0.40	0.20	0.40
	R2	0.32	0.12	0.56
	R3	0.14	0.24	0.62
	R4	0.09	0.70	0.21
E.	E1	0.33	0.33	0.33
	E2	0.12	0.32	0.56
	E3	0.33	0.33	0.33
	E4	0.33	0.33	0.33

Table 16 นำหนักความสำคัญของปัจจัย
 ร่องด้านคุณภาพ (Q) พบว่าคุณภาพของงานที่ผ่าน
 มา (Q1) มีความสำคัญร้อยละ 29.0, ประสิทธิภาพ
 การก่อสร้างโครงการที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน (Q2)

มีความสำคัญร้อยละ 9.00, จำนวนโครงการที่แล้ว
 เสร็จตามสัญญา (Q3) มีความสำคัญร้อยละ 42.0,
 ความตรงต่อเวลาในการส่งมอบ (Q4) มี
 ความสำคัญร้อยละ 20.0 ตามลำดับ

ผลการประเมิน ปัจจัยรองด้านทรัพยากรบุคคล (R) ดัง Table 17-18

Table 17 และ 18 ค่า C.R. น้อยกว่า 0.1 ทำให้สามารถสรุปได้ว่าข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ท่าน มีความน่าเชื่อถือจึงนำค่าความสำคัญของปัจจัยรองทั้ง 4 หาค่าเฉลี่ย ดัง Table 19

Table 19 นำหนักความสำคัญของปัจจัยรองด้านทรัพยากร (R) พบว่าจำนวนช่างฝีมือที่เหมาะสม (R1) มีความสำคัญร้อยละ 50.0, จำนวนบุคลากรระดับวิศวกรที่เหมาะสม (R2) มีความสำคัญร้อยละ 26.0, มีทีมงานที่เพียงพอตามโครงสร้างการจัดองค์กรภายในหน่วยงาน (R3) มีความสำคัญร้อยละ 14.0, จำนวนบุคลากรระดับโปรแกรมที่เหมาะสม (R4) มีความสำคัญร้อยละ 10.0 ตามลำดับ

ผลการประเมิน ปัจจัยรองด้านจริยธรรม ดัง Table 20 และ 21

Table 20 และ 21 ค่า C.R. น้อยกว่า 0.1 ทำให้สามารถสรุปได้ว่าข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ท่าน มีความน่าเชื่อถือจึงนำค่าความสำคัญของปัจจัยรองทั้ง 4 หาค่าเฉลี่ย ดัง Table 22

Table 22 นำหนักความสำคัญของปัจจัยรองด้านจริยธรรม (E) พบว่าประวัติถูกฟ้องร้องที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง (E1) มีความสำคัญร้อยละ 4.0, ความรับผิดชอบในการทำธุรกิจ (E2) มีความสำคัญร้อยละ 31.0, การดำเนินธุรกิจตามกฎหมาย (E3) มีความสำคัญร้อยละ 30.0 ความซื่อสัตย์ในการดำเนินธุรกิจ (E4) มีความสำคัญร้อยละ 35.0 ตามลำดับ

สามารถสรุปผลความสำคัญของปัจจัยหลักและปัจจัยรอง ดัง Table 23

Table 23 ความสำคัญของปัจจัยในการคัดเลือกผู้รับเหมาก่อสร้างสถานบริการน้ำมัน สามารถจัดเรียงตามความสำคัญดัง Table 24 และ Figure 2

3.2 การประเมินเปรียบเทียบผู้รับเหมาโดยเทียบจากปัจจัยรอง เพื่อสรุปคะแนนความสำคัญของแต่ละทางเลือก ในแต่ละปัจจัยรอง ดัง Table 25 ผลการคัดเลือกผู้รับเหมา

$$\begin{aligned} \text{บริษัท A} &= (0.19 \times 0.40) + (0.12 \times 0.54) + \\ & (0.20 \times 0.23) + (0.02 \times 0.19) + (0.07 \times 0.17) + \\ & (0.02 \times 0.29) + (0.09 \times 0.33) + (0.05 \times 0.09) + \\ & (0.05 \times 0.40) + (0.02 \times 0.32) + (0.01 \times 0.14) + \\ & (0.01 \times 0.09) + (0.01 \times 0.33) + (0.045 \times 0.12) + \\ & (0.05 \times 0.33) + (0.05 \times 0.33) = 0.31 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{บริษัท B} &= (0.19 \times 0.20) + (0.12 \times 0.16) + \\ & (0.20 \times 0.12) + (0.02 \times 0.70) + (0.07 \times 0.10) + \\ & (0.02 \times 0.16) + (0.09 \times 0.33) + (0.05 \times 0.24) + \\ & (0.05 \times 0.20) + (0.02 \times 0.12) + (0.01 \times 0.24) + \\ & (0.01 \times 0.70) + (0.01 \times 0.33) + (0.045 \times 0.32) + \\ & (0.05 \times 0.33) + (0.05 \times 0.33) = 0.22 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{บริษัท C} &= (0.19 \times 0.40) + (0.12 \times 0.30) + \\ & (0.20 \times 0.65) + (0.02 \times 0.11) + (0.07 \times 0.72) + \\ & (0.02 \times 0.57) + (0.09 \times 0.33) + (0.005 \times 0.67) + \\ & (0.05 \times 0.40) + (0.02 \times 0.56) + (0.01 \times 0.62) + \\ & (0.01 \times 0.21) + (0.01 \times 0.33) + (0.05 \times 0.56) + \\ & (0.05 \times 0.33) + (0.05 \times 0.33) = 0.47 \end{aligned}$$

จากการประเมินผู้รับเหมาทั้ง 3 บริษัท พบว่าผู้รับเหมารายบริษัท C มีการประเมินมากที่สุด คือ ร้อยละ 47.00 จึงเลือกผู้รับเหมารายบริษัท C ในการดำเนินงานก่อสร้างปั๊มน้ำมันตามปัจจัยหลักและปัจจัยรองที่กำหนด

วิจารณ์

การคัดเลือกผู้รับเหมาสำหรับก่อสร้างสถานบริการน้ำมัน ได้ทำการศึกษาปัจจัยในการคัดเลือกผู้รับเหมาก่อสร้างสถานบริการน้ำมันโดยมีปัจจัยหลัก 4 ปัจจัย คือ 1) การแก้ไขปัญหาและความร่วมมือ 2) คุณภาพการทำงาน 3) ทรัพยากรบุคคล และ 4) จริยธรรม และปัจจัยรอง 16 ปัจจัย จากการศึกษาค้นคว้าปัจจัยหลักที่สำคัญสำหรับคัดเลือกผู้รับเหมาในการก่อสร้างสถานบริการน้ำมันคือ ปัจจัยการแก้ไขปัญหาและความร่วมมือ โดยมีปัจจัยรองที่สำคัญคือ การมีโครงสร้างองค์กรที่ชัดเจน เพื่อสามารถบริหารจัดการโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ และติดต่อประสานงานรวมถึงแก้ไขปัญหาการทำงาน, สอดคล้องกับงานวิจัยของ พรรตน์ และวิรุฬ (2558) ในการศึกษาปัจจัยที่ใช้สำหรับ

คัดเลือกผู้รับเหมา ซึ่งพบว่าปัจจัยที่สำคัญคือ ปัจจัยด้านการก่อสร้างและการบริหารงาน นอกจากนี้แล้ว ปัจจัย ปัจจัยด้านคุณภาพของงาน เป็นปัจจัยลำดับถัดมา ซึ่งให้ความสำคัญค้ำกับผลงานและประสบการณ์ในอดีตของผู้รับเหมา สอดคล้องกับงานวิจัยของ รพีรัมย์ และมณฑล (2565) ในการศึกษาปัจจัยในการคัดเลือกผู้รับเหมาปรับปรุงอาคาร ซึ่งปัจจัยที่สำคัญคือ ปัจจัยด้านการเงินและปัจจัยด้านคุณภาพของงาน นอกจากนี้แล้วปัจจัยด้านจริยธรรม มีความสำคัญเป็นลำดับที่ 3 โดยให้ความสำคัญกับความซื่อสัตย์ในการดำเนินธุรกิจ และปัจจัยด้านทรัพยากรมีความสำคัญเป็นลำดับที่ 4 โดยให้ความสำคัญกับช่างฝีมือที่มีหน้าที่ปฏิบัติงานในการก่อสร้าง เป็นสิ่งสำคัญ พร้อมกับได้ทำการหาความสำคัญของปัจจัยรองทั้ง 16 ปัจจัย และเรียงลำดับความสำคัญของปัจจัยรองทั้ง 16 ปัจจัย พบว่าปัจจัยรองที่มีความสำคัญ 3 ลำดับแรก ได้แก่ 1) มีโครงสร้างบริหารที่ชัดเจน ร้อยละ 21.73 2) การประสานงานที่ดี ร้อยละ 18.02 และ 3) การแก้ไขปัญหา ร้อยละ 10.06 ส่วน 13 ปัจจัยที่เหลือ มีความสำคัญน้อยกว่าร้อยละ 10 จากนั้นทำการคัดเลือกผู้รับเหมาที่เหมาะสมโดยการเปรียบเทียบผู้รับเหมาเป็นคู่ จาก 16 ปัจจัย เพื่อคัดเลือกผู้รับเหมาที่เหมาะสมสำหรับก่อสร้างสถานบริการน้ำมัน คือ ผู้รับเหมาบริษัท C มีความสำคัญมากที่สุดคือ ร้อยละ 49.62

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือและเจ้าหน้าที่บริหารกรณีศึกษาที่ให้ความอนุเคราะห์ในการให้ข้อมูลอันก่อให้เกิดประโยชน์อย่างยิ่ง

เอกสารอ้างอิง

กฤติกร พูลเจริญ.(2561). การคัดเลือกผู้แทนจำหน่าย : กรณีศึกษาโรงงานผลิตแผงวงจรไฟฟ้าชนิดยืดหยุ่นได้. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ผู้จัดการออนไลน์.(2566). จับตาปี 66 ตลาดน้ำมันแข่งเดือด OR-BCP เตรียมพร้อมรับมือ 'คาลเท็กซ์' ภายใต้ปีก SRPC เมื่อ 20 ธันวาคม 2565 จาก <https://mgronline.com/business/detail/9650000118799>.

พรรัตน์ พงษ์ประเสริฐ และวิรุฬ ภิรมย์ยาภรณ์ .(2558). การคัดเลือกผู้รับเหมาก่อสร้างของผู้ประกอบการโครงการบ้านจัดสรรระดับราคา 1-4 ล้านบาท ในจังหวัดนนทบุรี.วารสารวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยสยาม, 16(2), 1-12.

รพีรัมย์ วัชรโรทัย และมณฑล อัสวดีลภฤทธิ์ .(2565). การศึกษาปัจจัยการคัดเลือกผู้รับเหมาปรับปรุงอาคารโดยใช้วิธีกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น.วารสารวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 17(1), 64-81.

ศราวุธ ไชยธรรตน์ และณัฐพัชร์ อารีรัชกุลกานต์ .(2564). การประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นในการคัดเลือกผู้ขายอย่างยั่งยืน กรณีศึกษา บริษัทเอบีซี.วารสารวิทยาลัยโลจิสติกส์และซัพพลายเชน, 7(2), 5-17.

สมพงษ์ เหมบุตร.(2560). การศึกษาเกณฑ์การคัดเลือกผู้ผลิตชิ้นส่วนที่ยั่งยืนของฮาร์ดดิสก์ตามแนวทาง Triple Bottom Line (TBL) (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

อภิวรรณ เสวภาพ.(2563). ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการคัดเลือกผู้รับเหมาของธุรกิจรับเหมาก่อสร้างของผู้ประกอบการต่างชาติ กรณีศึกษาโครงการก่อสร้างโรงงานอิเล็กทรอนิกส์.(วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ).กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

- Prasetia, F.T and Imaroh, T. S. (2020). Contractor Selection Assessment Strategy in the Upstream oil and gas Industry Towards Green Supply Chain Management. *Dinasti international journal of economics finance and accounting*. 1(3). 373-383. doi: 10.38035/dijefa.v1i3.314
- Saaty, T.L. (1980). *Multicriteria Decision Making : The Analytical hierarchy process Planning Priority Setting Resource Allocation*. New York: McGraw-Hill.
- Saaty, T.L. (1994). How to Make a Decision: The Analytical hierarchy process. *European Journal of Operational Research* , 48(1), 9-26. doi: 10.1016/0377-2217(90)90057-I
- Semih, T. and Seyhan, S. (2011). A Multi-Criteria Factor Evaluation Model for Gas Station Site Selection. *Journal of Global Management*. 2(1). 12-21.