

การคัดเลือกซัพพลายเออร์และวิเคราะห์จุดคุ้มทุนสำหรับการติดตั้ง

แผงโซลาร์เซลล์ กรณีศึกษา บริษัท ABC

The selection of supplier and break-even point analysis for solar panel installation: A case study of ABC company

ยลดา ทังกระโทก^{1*} ชรินภา รูปคม² และภาณุพงษ์ ศรีมุงคุล³

Yonlada Thangkrathok^{1*}, Charinda Roopkhom² and Phanupong Srimungkul³

สาขาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน วิทยาลัยโลจิสติกส์และซัพพลายเชน มหาวิทยาลัยศรีปทุมวิทยาเขตขอนแก่น

1*,2,3

E-mail: yonlada.tha@spumail.net^{1*}

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกซัพพลายเออร์ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ ด้วยกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นโดยเกณฑ์ที่ใช้ในการศึกษามี 4 ปัจจัย คือ ราคา การส่งมอบ การให้บริการ ความน่าเชื่อถือ จากนั้นจึงใช้แบบบันทึกการให้คะแนนและทำการตรวจสอบค่าความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ผลการวิจัยพบว่า ด้านราคา (51.766) มีความสำคัญมากที่สุด รองลงมาคือ ด้านการส่งมอบ (23.696) ด้านความน่าเชื่อถือ (12.584) ด้านการให้บริการ (11.954) และในด้านการคัดเลือกซัพพลายเออร์ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ที่เหมาะสมที่สุด พบว่า ซัพพลายเออร์ B (43.66) มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด รองลงมาคือ ซัพพลายเออร์ A (23.48) ซัพพลายเออร์ C (20.69) และซัพพลายเออร์ D (12.17) ตามลำดับ และเพื่อวิเคราะห์จุดคุ้มทุนในการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ได้นำข้อมูลที่รวบรวมมาไปคำนวณหาระยะเวลาในการคืนทุน ซึ่งเงินลงทุนทั้งหมด 10,860,000 บาท ในการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์จะใช้ระยะเวลาในการคืนทุนอยู่ที่ 3 ปี 10 เดือน 24 วัน

คำสำคัญ: การคัดเลือกซัพพลายเออร์ กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น วิเคราะห์จุดคุ้มทุน โซลาร์เซลล์

Abstract

This research aims to select solar panel installers through a sequential analysis process. The study's criteria include four factors: price, delivery, service, and reliability. Subsequently, a scoring system is utilized, and the ratings are verified by three experts. The research findings reveal that the price factor (51.766) is the most significant, followed by the delivery factor (23.696), reliability factor (12.584), and service factor (11.954). Regarding the selection of the most suitable solar panel installer, the research indicates that Supplier B (43.66) carries the highest importance weight, followed by Supplier A (23.48), Supplier C (20.69), and Supplier D (12.17), respectively. To analyze the return on investment, the collected data is used to calculate the payback period. The total investment of

10,860,000 baht for installing the solar panel system results in a payback period of 3 years, 10 months, and 24 days.

Keywords: Supplier selection, Analytic Hierarchy Process, Break-even point analysis, Solar cell

บทนำ

ปัจจุบันความต้องการใช้พลังงานทั่วโลกเพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะพลังงานไฟฟ้าในด้านต่างๆ เป็นปัจจัยสำคัญเพื่อขับเคลื่อนกิจกรรมทางเศรษฐกิจ และเป็นรากฐานที่สำคัญในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านต่างๆ ของประเทศทั้งทางด้านเศรษฐกิจ และสังคมที่สอดคล้องกับความต้องการของประชาชน เป็นพลังงานที่ช่วยสนับสนุนให้มีการพัฒนาเศรษฐกิจในทุกภาคส่วนของประเทศไม่ว่าจะเป็นภาครัฐ หรือภาคเอกชนการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนสนับสนุนประกอบกับต้นทุนในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์มีระดับราคาที่ลดลงมากทำให้รัฐบาลหลายประเทศเริ่มให้ความสำคัญ และสนับสนุนนโยบายต่างๆ ในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์มากขึ้น เพื่อลดปัญหาผลกระทบในด้านการใช้พลังงานเชื้อเพลิง และช่วยลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมของประเทศ ซึ่งปัจจุบันพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศไทยมีสัดส่วนที่น้อยมากเมื่อเทียบกับพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานไฟฟ้าจากก๊าซ ธรรมชาติหรือถ่านหิน โดยปัจจุบันไทยมีแนวโน้มความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (กระจำจ ภูมิภมและวัชร สัตยาประเสริฐ, 2565)

จากปัญหาดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงการใช้พลังงานไฟฟ้าที่เพิ่มสูงขึ้น จึงทำให้บริษัทกรณีศึกษาตระหนักถึงความสำคัญในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าแล้วหันมาใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ ซึ่งบริษัทกรณีศึกษาสนใจที่จะติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ แต่การติดตั้งจำเป็นต้องอาศัยผู้ที่มีความรู้ ความชำนาญและประสบการณ์ในด้านนี้โดยเฉพาะจำเป็นต้องจัดจ้างซัพพลายเออร์ซึ่งมีซัพพลายเออร์ที่ให้บริการด้านการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ในประเทศไทยหลากหลายบริษัท พบว่าบริษัทกรณีศึกษา มีปัญหาด้านการตัดสินใจเลือกซัพพลายเออร์เข้ามาติดตั้ง เนื่องจากการตัดสินใจเลือกซัพพลายเออร์มีหลายปัจจัยที่ต้องพิจารณาก่อนการติดตั้งเช่น ด้านราคา ด้านคุณภาพ ด้านการให้บริการ ด้านความน่าเชื่อถือ จึงต้องมีการวิเคราะห์หาจุดคุ้มทุนในการติดตั้งเพื่อประกอบการตัดสินใจการลงทุน ซึ่งการลงทุนในครั้งนี้สามารถลดต้นทุนในการใช้พลังงานไฟฟ้าและผลักดันให้บริษัทใช้พลังงานสะอาดจากพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อความเขียวภาพกระแสไฟฟ้าในการดำเนินงานของเครื่องจักรในสายการผลิตและเพื่อเพิ่มกำไรให้กับบริษัทต่อไปในอนาคต

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาคัดเลือกซัพพลายเออร์และต้นทุนสำหรับการติดตั้งโซลาร์เซลล์ โดยใช้เทคนิควิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) เพื่อใช้เป็นเครื่องมือช่วยวิเคราะห์หาซัพพลายเออร์ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ที่เหมาะสมที่สุดและคำนวณจุดคุ้มทุนโดยใช้ทฤษฎีการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน(Break-even point analysis) เพื่อหาระยะเวลาคืนทุนในการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ของบริษัทกรณีศึกษาในครั้งนี้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อคัดเลือกซัพพลายเออร์ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ที่เหมาะสมที่สุด
2. เพื่อวิเคราะห์จุดคุ้มทุนของการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิด

การศึกษาปัจจัยในการคัดเลือกซัพพลายเออร์และวิเคราะห์จุดคุ้มทุนสำหรับการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์
กรณีศึกษา บริษัท ABC มีทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process) วิธีการ AHP เป็นอีกวิธีหนึ่งที่มีความนิยมถูกพัฒนาขึ้นมาโดย Thomas L. Saaty โดยทั่วไปพื้นฐานของ AHP การคือแบ่งโครงสร้างของสิ่งที่ต้องการหาออกเป็นชั้นๆ โดยชั้นแรกคือการกำหนดเป้าหมาย (Goal) กำหนดเกณฑ์(Criteria) เกณฑ์ย่อย (Sub-criteria) และทางเลือก (Alternatives) ตามลำดับ (Saaty, 1980) แล้วจึงวิเคราะห์หาทางเลือกที่ดีที่สุด โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ (Trade off) เกณฑ์ในการคัดเลือกทางเลือกทีละคู่ (Pairwise) เพื่อให้ง่ายต่อการ ตัดสินใจ ความสำคัญเชิงเปรียบเทียบของเกณฑ์แต่ละเกณฑ์โดยการให้คะแนนตามความสำคัญ หลังจากให้คะแนนเพื่อจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์จึงพิจารณาวิเคราะห์ทางเลือกทีละคู่ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทีละเกณฑ์จนครบทุกเกณฑ์ถ้าการให้คะแนนความสำคัญหรือความชอบนั้น สมเหตุสมผล จะสามารถจัดลำดับทางเลือกเพื่อหาทางเลือกที่ดีที่สุดได้ (วราวุธ วุฒิวิญญู, 2554)

2. แบบสอบถาม สร้างแบบสอบถามจากการศึกษาทบทวนวรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยเก็บรวบรวมข้อมูลปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องจากวรรณกรรม นำปัจจัยที่ได้รวบรวมมาสร้างแบบสอบถามให้อยู่ในรูปแบบของตารางเมทริกซ์ เพื่อให้ผู้มีอำนาจได้ให้ค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัย เพื่อที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ด้วยกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analysis Hierarchy Process)

3. การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน (Break-even point analysis) การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน หมายถึง จุดที่ปริมาณของสินค้าหรือบริการที่ธุรกิจได้จำหน่ายออกไป แล้วทำให้รายได้ที่เกิดขึ้นเท่ากับต้นทุนของสินค้าหรือบริการนั้น ภายในระยะเวลาหนึ่ง การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน จึงเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่ใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณการขายสินค้าหรือบริการที่ทำให้รายรับของธุรกิจสามารถครอบคลุมถึงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นได้พอดี ซึ่งเป็นการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างรายได้ของธุรกิจกับต้นทุนที่เกิดขึ้น (นภาพร นิลาภรณ์กุล, 2551) จุดคุ้มทุนจะเป็นจุดที่แสดงปริมาณการผลิตที่ทำให้ราคาต่อหน่วยเท่ากับต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยหรือทำให้รายรับรวมเท่ากับต้นทุนรวมพอดี และจุดคุ้มทุนนี้สามารถคำนวณหาค่าไฟที่ประหยัดได้จากโซลาร์เซลล์ที่จุดคุ้มทุนได้จากสูตรการคำนวณดังนี้

(1) คำนวณปริมาณการผลิตไฟฟ้าจากระบบโซลาร์เซลล์

ขนาดระบบโซลาร์เซลล์ (kWp) × 4 (ชั่วโมงแดด) = ปริมาณการผลิตไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์ (kWp)

(2) คำนวณการประหยัดค่าไฟฟ้าจากระบบโซลาร์เซลล์

ปริมาณการผลิตไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์ (kWp) × 4.10 บาท/หน่วย (ค่าไฟจากการไฟฟ้า) × 365 (จำนวนวันใน 1 ปี) = ค่าไฟที่ประหยัดได้จากโซลาร์เซลล์ (บาท/ปี)

(3) คำนวณจุดคุ้มทุนของการติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์

$$\text{จำนวนปีที่คุ้มทุน} = \frac{\text{มูลค่าการลงทุนติดตั้งโซลาร์เซลล์ (บาท)}}{\text{ค่าไฟที่ประหยัดได้จากโซลาร์เซลล์ (บาท/ปี) - ค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์เฉลี่ยต่อปี}}$$

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขอบเขตของการศึกษา

ขอบเขตด้านเนื้อหา การวิจัยนี้มุ่งศึกษาปัจจัยในการคัดเลือกซัพพลายเออร์ในการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ ด้วยการทบทวนวรรณกรรมจากบทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคัดเลือกซัพพลายเออร์และวิเคราะห์หาจุดคุ้มทุน (Break-even point analysis) สำหรับการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

ขอบเขตด้านประชากร กลุ่มประชากรเป้าหมายที่ใช้ในงานวิจัยนี้ คือ ผู้เชี่ยวชาญในการตัดสินใจเลือกซัพพลายเออร์ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์จำนวนทั้งหมด 3 ท่าน

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการพิจารณาปัจจัยที่จะนำมาใช้กับงานวิจัยครั้งนี้ โดยการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องจากเว็บไซต์ Thaijo โดยใช้คำค้นหา “การคัดเลือกซัพพลายเออร์และAHP” ตั้งแต่ปี2560-2566 ผู้วิจัยได้นำปัจจัยที่ได้รวบรวมในรูปแบบตารางทบทวนวรรณกรรม แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการทบทวนวรรณกรรม

ชื่อผู้แต่ง/ปี	ชื่อเรื่อง	ปัจจัย
พริภพ จอมทอง (2564)	การคัดเลือกผู้ส่งมอบผลิตภัณฑ์โดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์กรณีศึกษาบริษัทจำหน่ายเหล็ก	1.ด้านราคา 2.ด้านเงื่อนไขการชำระเงิน 3.ด้านระยะเวลาส่งมอบสินค้า 4.ด้านการบริการ 5.ด้านคุณภาพ
ศิริอร สอนงค์ วรวรรณ ประสิทธิ์วิเศษ อรรถพล เกตุแก้ว และอาทิตย์ยา แก้วปัญญา (2565)	การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการคัดเลือกผู้ให้บริการขนส่งสินค้าแช่แข็ง กรณีศึกษา ร้านมะลิไอศกรีม	1.ด้านราคา 2.ด้านการบริการ3.ด้านคุณภาพ 4.ด้านการส่งมอบ 5.ด้านความน่าเชื่อถือ6.ด้านความปลอดภัย
ศุภาคนางค์ ยอดคำ ญัฐพล ไพศาลวิโรจน์รักษ์ และ เจษฎา โพธิ์จันทร์ (2565)	ปัจจัยในการคัดเลือกซัพพลายเออร์สำหรับผู้รับจ้างผลิตอาหารเสริมของประเทศไทย	1.ด้านราคา 2.ด้านคุณภาพ 3.ด้านการขนส่ง 4.ด้านการให้บริการ 5.ด้านความน่าเชื่อถือ

ผู้วิจัยทำการสอบถามผู้มีอำนาจในการตัดสินใจ เพื่อให้ทราบถึงซัพพลายเออร์ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ที่ทางผู้อำนาจมีความสนใจ ซึ่งทำการเก็บข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ทางเลือกในการคัดเลือกซัพพลายเออร์ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

ซัพพลายเออร์สำหรับการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์	ทางเลือก
	ซัพพลายเออร์ A
	ซัพพลายเออร์ B
	ซัพพลายเออร์ C
	ซัพพลายเออร์ D

และผู้วิจัยใช้วิธีสัมภาษณ์กลุ่มผู้เชี่ยวชาญโดยมุ่งการศึกษาไปที่การเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์การทำงานเกี่ยวข้องกับการจัดซื้อจัดจ้าง ได้แก่ 1.ตำแหน่ง Director อายุงาน 27 ปี 2.ตำแหน่ง Procurement Manager อายุงาน 13 ปี 3.ตำแหน่ง Indirect Buyer อายุงาน 6 ปี

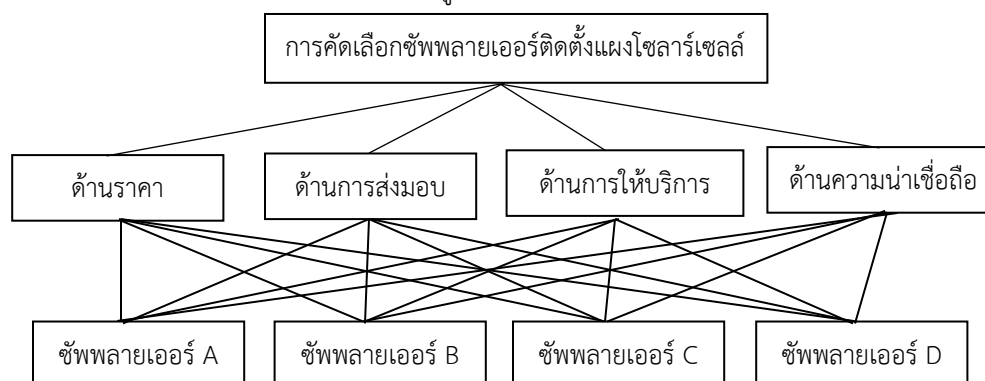
ตารางที่ 3 คุณสมบัติที่ใช้ในการคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญ

ลำดับ	คุณสมบัติที่ใช้ในการคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญ
1.	เป็นผู้บริหาร
2.	ผู้มีประสบการณ์ในการจัดซื้อจัดจ้าง
3.	ผู้มีความรู้เกี่ยวกับแผงโซลาร์เซลล์
4.	ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการจัดซื้อ

การคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญ เพื่อสัมภาษณ์เชิงลึกในการนำโซลาร์เซลล์เข้ามาใช้ในโรงงาน จำเป็นต้องได้รับการพิจารณาและการตัดสินใจจากผู้บริหารและผู้ที่มีความรู้เฉพาะด้านในการตัดสินใจ ดังนั้นผู้เชี่ยวชาญที่จะทราบถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการพิจารณาและการตัดสินใจนำโซลาร์เซลล์เข้ามาใช้ในโรงงาน

3. สร้างแผนภูมิโครงสร้างลำดับชั้นการตัดสินใจเลือกซัพพลายเออร์

นำข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อการคัดเลือกซัพพลายเออร์ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อความสำคัญต่อการคัดเลือกซัพพลายเออร์ที่มีความสำคัญมากที่สุดโดยใช้ทฤษฎีกระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้น (AHP) โดยสร้างโครงสร้างของแผนภูมิลำดับชั้นสำหรับ AHP ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ลำดับชั้นในการวิเคราะห์เลือกซัพพลายเออร์

จากภาพที่ 1 เป้าหมายคือ คัดเลือกซัพพลายเออร์ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ ปัจจัยในการตัดสินใจคือ ราคา การส่งมอบ การให้บริการ และความน่าเชื่อถือ โดยมีทางเลือก 4 ทางเลือก คือ ซัพพลายเออร์ A , B, C และD โดยงานวิจัยนี้มีผู้เชี่ยวชาญในการตอบแบบสอบถามปัจจัยในการคัดเลือกซัพพลายเออร์ ทั้งหมด 3 คน

4. วิเคราะห์ข้อมูลการเปรียบเทียบของปัจจัยเพื่อคำนวณลำดับความสำคัญ

ขั้นตอนนี้คือการเปรียบเทียบคู่ (Pairwise comparisons) และการคำนวณค่าน้ำหนัก เมื่อสร้างลำดับชั้นแล้ว จะเป็นการเปรียบเทียบคู่ โดยทำการเปรียบเทียบค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยการเลือกซัพพลายเออร์ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ โดยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญทำการตอบแบบบันทึกแล้วนำมาหาค่าความสำคัญของแต่ละปัจจัย มาตราส่วนนี้ใช้ในการเปรียบเทียบคือมาตราส่วนมูลฐาน AHP 1-9 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 มาตรฐานส่วนมูลฐาน AHP 1-9

มาตราส่วนที่ใช้เปรียบเทียบ	ดุลยพินิจ (Verbal Judgments)
1	สำคัญเท่ากัน (Equal Importance)
3	สำคัญกว่าปานกลาง (Moderate Importance)
5	สำคัญกว่ามาก (Strong Importance)
7	สำคัญกว่ามากที่สุด (Very Strongly Importance)
9	สำคัญกว่าสูงสุด (Extreme Importance)
2, 4, 6, 8	เป็นค่าความสำคัญระหว่างกลางของค่าที่กล่าวมาข้างต้น

5. วิเคราะห์ความสอดคล้องกันของเหตุผล

ขั้นตอนต่อมาทำการตรวจสอบค่าความสอดคล้องกันของเหตุผลว่าค่าการเปรียบเทียบเกณฑ์ของผู้เชี่ยวชาญซึ่งนำไปใช้คำนวณค่า Eigenvector มีความสมเหตุสมผลหรือไม่ โดยที่ถ้า $C.R. \leq 0.1$ แสดงว่าค่าปัจจัยมีความสอดคล้องกันสามารถนำ Eigenvector ไปใช้เป็นค่าน้ำหนักได้ ถ้า $C.R. > 0.1$ แสดงว่าค่าปัจจัยไม่มีความสอดคล้องกันต้องปรับหรือให้ค่าปัจจัยใหม่เพื่อคำนวณค่า $C.R. \leq 0.1$ จึงจะนำค่า Eigenvector ไปใช้งานได้ ค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงสุ่ม โดยที่ค่า R.I. เป็นค่าที่ขึ้นกับขนาดของเมตริกซ์ตั้งแต่ 1×1 จนถึง 10×10 ผลของ R.I. แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ดัชนีเชิงสุ่ม (Random Consistency Index: R.I.)

ขนาดของตารางเมตริกซ์	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ค่า R.I. ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่าง	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

ที่มา Saaty, 1980

และโดยข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญในการเลือกซัพพลายเออร์ในบริษัทจำนวน 3 ท่านที่ได้ตอบแบบบันทึกข้อมูลสามารถคำนวณได้ข้อมูลทั้งหมดในลักษณะเดียวกัน ซึ่งสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยในการคัดเลือกซัพพลายเออร์ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

ลำดับ	ตำแหน่ง	ราคา	การส่งมอบ	การให้บริการ	ความน่าเชื่อถือ	C.R.
1	Director	54.726	20.364	9.311	15.599	0.066
2	Procurement Manager	46.431	28.786	13.703	11.081	0.031
3	Indirect Buyer	54.140	21.939	12.848	11.073	0.083
ค่าเฉลี่ย		51.766	23.696	11.954	12.584	0.06

จากตารางที่ 4 ผลการคำนวณความสำคัญของปัจจัยโดยทั้งการคำนวณโดยตารางการเปรียบเทียบทั้ง 4 ปัจจัย ค่าน้ำหนักที่ได้สูงสุดคือ ด้านราคา 51.766% ด้านการส่งมอบ 23.696% ด้านความน่าเชื่อถือ 12.584% และด้านการให้บริการ 11.954% สำหรับค่าอัตราส่วนความไม่สอดคล้อง ได้เท่ากับ 0.06 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

6. วิเคราะห์ข้อมูลการเปรียบเทียบซัพพลายเออร์ภายใต้แต่ละปัจจัย

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญของวัตถุประสงค์ของการเลือกซัพพลายเออร์ด้านราคา

ลำดับ	ตำแหน่ง	ซัพพลายเออร์				C.R.
		A	B	C	D	
1	Director	25.587	47.4	15.47	11.543	0.081
2	Procurement Manager	15.977	47.478	22.806	13.739	0.091
3	Indirect Buyer	30.204	37.88	18.161	13.756	0.080
ค่าเฉลี่ย		23.923	44.253	18.812	13.013	0.084

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญของวัตถุประสงค์การเลือกซัพพลายเออร์ด้านการส่งมอบ

ลำดับ	ตำแหน่ง	ซัพพลายเออร์				C.R.
		A	B	C	D	
1	Director	16.778	29.729	46.582	6.911	0.022
2	Procurement Manager	24.002	48.735	17.938	9.325	0.077
3	Indirect Buyer	14.91	38.521	30.57	16	0.044
ค่าเฉลี่ย		18.563	39	31.697	10.745	0.048

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญของวัตถุประสงค์การเลือกซัพพลายเออร์ด้านการให้บริการ

ลำดับ	ตำแหน่ง	ซัพพลายเออร์				C.R.
		A	B	C	D	
1	Director	24.32	45.59	14.082	16.009	0.043
2	Procurement Manager	31.993	35.839	18.094	14.073	0.044
3	Indirect Buyer	30.911	47.427	15.258	6.404	0.067
ค่าเฉลี่ย		29.075	42.952	15.811	12.162	0.051

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญของวัตถุประสงค์การเลือกซัพพลายเออร์ด้านความน่าเชื่อถือ

ลำดับ	ตำแหน่ง	ซัพพลายเออร์				C.R.
		A	B	C	D	
1	Director	27.649	53.163	9.945	9.244	0.016
2	Procurement Manager	26.619	51.849	8.836	12.696	0.063
3	Indirect Buyer	22.596	47.068	18.098	12.238	0.065
ค่าเฉลี่ย		25.621	50.693	12.293	11.393	0.048

หลังจากนั้นนำค่าน้ำหนักปัจจัยที่ได้มาทำการเปรียบเทียบข้อมูลและค่าน้ำหนักทางเลือกทั้งหมด แล้วทำการหาซัพพลายเออร์ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ที่เหมาะสมที่สุดของบริษัทกรณีศึกษา แสดงดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ค่าความสำคัญของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจในการคัดเลือกซัพพลายเออร์ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

ซัพพลายเออร์	ปัจจัยที่ใช้ในการตัดสินใจ				ร้อยละ ความสำคัญ
	ราคา	การส่งมอบ	การให้บริการ	ความน่าเชื่อถือ	
ค่าน้ำหนักปัจจัย	51.77	23.7	11.95	12.58	
ซัพพลายเออร์ A	23.92	18.56	29.07	25.62	23.48
ซัพพลายเออร์ B	44.25	39	42.95	50.69	43.66
ซัพพลายเออร์ C	18.81	31.7	15.81	12.29	20.69
ซัพพลายเออร์ D	13.01	10.75	12.16	11.39	12.17

จากตารางที่ 9 สรุปได้ว่า การจัดอันดับคัดเลือกซัพพลายเออร์ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ ที่เหมาะสมที่สุดจากคะแนนรวมทั้งหมด คือ ซัพพลายเออร์ B (43.66%) รองลงมาซัพพลายเออร์ A (23.48%) ซัพพลายเออร์ C (20.69%) และซัพพลายเออร์ D (12.17%)

7. คำนวนจุดคุ้มทุนของการลงทุนในการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

ตารางที่ 12 ต้นทุนสำหรับการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

ลำดับ	ต้นทุน	ราคา	รวม	ขนาดระบบติดตั้งโซลาร์เซลล์
1	ต้นทุนระบบ solar PV Rooftop	7,296,000	13,218,825	476.16 kWp
2	การตรวจสอบ	780,000		
3	การติดตั้งและแรงงาน	764,400		
4	อุปกรณ์เสริม	350,000		
5	บริการบำรุงรักษาและการรับประกัน	27,000		
6	Function Rapid Shutdown	855,025		
7	Gen 3 Tesla Wall Connectors with stand	99,000		
Special Discount			2,358,825	
			10,860,000	

จากตารางที่ 10 แสดงให้เห็นถึงรายการโครงสร้างต้นทุนในการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ โดยมีรายการโครงสร้างต้นทุนทั้งหมด 8 รายการ จะใช้เงินลงทุนครั้งแรกทั้งหมดจำนวน 10,860,000 บาท และขนาดระบบโซลาร์เซลล์ 476.16 kWp สามารถคำนวณจุดคุ้มทุนได้ดังนี้

- ปริมาณการผลิตไฟฟ้าจากระบบโซลาร์เซลล์ = 476.16×4
= 1,904.64 kWp
- การประหยัดค่าไฟฟ้าจากระบบโซลาร์เซลล์ = $1,904 \times 4.1 \times 365$

3. จำนวนปีที่คุ้มทุน

$$= 2,850,293.76 \text{ บาท}$$

$$= \frac{10,860,000}{2,850,293.76 - 79,000}$$

$$= 3.9 \text{ ปี}$$

หาเดือน

$$= 0.9 \times 12$$

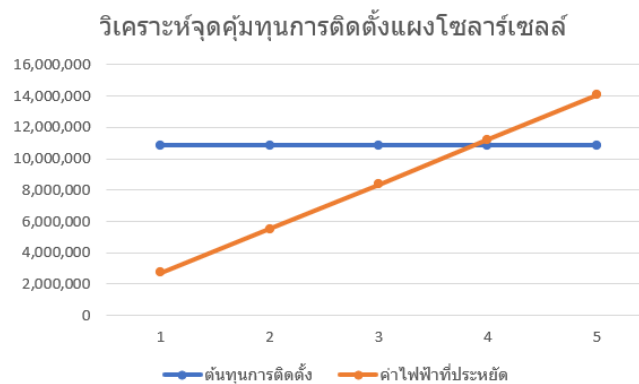
$$= 10.8 \text{ เดือน}$$

หาวัน

$$= 0.8 \times 30$$

$$= 24 \text{ วัน}$$

กราฟแสดงผลความสัมพันธ์ของการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน (Break-even point analysis) ต้นทุนการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์



ภาพที่ 3 กราฟแสดงจุดคุ้มทุนสำหรับการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

จากภาพที่ 3 การที่บริษัทรณศึกษาลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ครั้งแรกมีมูลค่าเท่ากับ 10,860,000 บาท จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ของจุดคุ้มทุนในการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์จะใช้ระยะเวลาในการคืนทุนอยู่ที่ 3 ปี 10 เดือน 24 วัน

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาในครั้งนี้ได้นำเอากระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) มาประยุกต์ใช้ในการเลือกซัพพลายเออร์ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยปัจจัยที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกซัพพลายเออร์ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ มีทั้งหมด 4 ปัจจัย ดังนี้ ด้านราคา ด้านการส่งมอบ ด้านการให้บริการ และด้านความน่าเชื่อถือ จากนั้นนำปัจจัยที่ได้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญในการตัดสินใจทำการให้คะแนนเปรียบเทียบเป็นรายคู่ ซึ่งจากการรวบรวมข้อมูลและนำมาวิเคราะห์โดยปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุดได้แก่ ด้านราคา (51.77%) ด้านการส่งมอบ (23.7%) ด้านความน่าเชื่อถือ (12.58%) และด้านการให้บริการ (11.95%)

จากนั้นจึงได้ทำการวิเคราะห์หาค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยเทียบกับซัพพลายเออร์แต่ละบริษัท เพื่อใช้ในการพิจารณาคัดเลือกซัพพลายเออร์ติดตั้งโซลาร์เซลล์ที่เหมาะสมที่สุด เมื่อได้ค่าความสำคัญของปัจจัยการคัดเลือกซัพพลายเออร์และนำปัจจัยมาคัดเลือกซัพพลายเออร์ทั้ง 4 ซัพพลายเออร์ได้แก่ ซัพพลายเออร์ A, B, C และ D โดยใช้วิธีการ

เปรียบเทียบรายคู่เช่นเดียวกับการคำนวณปัจจัย จึงทราบว่าซัพพลายเออร์ที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด คือ ซัพพลายเออร์ B (43.66%) ซัพพลายเออร์ A (23.48%) ซัพพลายเออร์ D (20.69%) และซัพพลายเออร์ C (12.17%) ตามลำดับ ผลการคำนวณทำให้ได้ซัพพลายเออร์ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ที่เหมาะสมที่สุด คือ ซัพพลายเออร์ B และระยะเวลาการคืนทุนในการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ซึ่งเงินลงทุนทั้งหมด 10,860,000 บาท จะใช้ระยะเวลาในการคืนทุนอยู่ที่ 3 ปี 10 เดือน 24 วัน

อภิปรายผลการวิจัย

เพื่อคัดเลือกซัพพลายเออร์ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ ภูมิศึกษา บริษัท ABC ด้วยกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับขั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกซัพพลายเออร์ จากการศึกษาปัจจัยส่วนใหญ่ที่นำมาใช้พิจารณาคัดเลือกซัพพลายเออร์ ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการคัดเลือกซัพพลายเออร์ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ ได้ดังต่อไปนี้ ปัจจัยด้านราคา (ราคาสามารถเจรจาต่อรองได้ เครดิตเงื่อนไขการชำระเงิน และโปรโมชั่น) ปัจจัยด้านการส่งมอบ (ส่งมอบงานให้ได้ทันตามเวลาที่กำหนดไว้) ปัจจัยด้านการให้บริการ (การให้คำแนะนำแก่ลูกค้า ช่องทางการติดต่อสะดวกรวดเร็ว และพนักงานมีความสุภาพเรียบร้อยบริการดี) ปัจจัยด้านความน่าเชื่อถือ (โปรไฟล์ที่ดีมีรูปลักษณ์ของบริษัททำให้ลูกค้าเกิดความน่าเชื่อถือ) สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริอร สอนงค์, วรวรรณ ประสิทธิ์วิเศษ, อรรถพล เกตุแก้วและอาทิตยา แก้วปัญญา (2565). จากนั้นนำปัจจัยที่ได้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทำการให้คะแนนแบบเปรียบเทียบรายคู่ ซึ่งจากการรวบรวมข้อมูลและนำมาวิเคราะห์ โดยปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุดได้แก่ ด้านราคา (51.766%) ด้านการส่งมอบ (23.696%) ด้านความน่าเชื่อถือ (12.584%) และด้านการให้บริการ (11.954%) จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยเทียบกับซัพพลายเออร์แต่ละบริษัท เพื่อใช้ในการพิจารณาคัดเลือกซัพพลายเออร์ ที่เหมาะสมที่สุดเพื่อแก้ไขปัญหาการคัดเลือกซัพพลายเออร์ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ พบว่าการคำนวณทำให้ได้ซัพพลายเออร์ที่เหมาะสมที่สุด คือ ซัพพลายเออร์ B และปัจจัยด้านราคาที่เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุด ซึ่งผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าราคาของการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์เป็นสิ่งสำคัญในการตัดสินใจ และผู้เชี่ยวชาญในการตัดสินใจเลือกซัพพลายเออร์ของบริษัท ภูมิศึกษามีความสนใจในเรื่องของราคา เนื่องจากการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ต้องใช้เงิน ด้านความน่าเชื่อถือซัพพลายเออร์ B มีน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด และด้านการให้บริการซัพพลายเออร์ B มีน้ำหนักความสำคัญมากที่สุดเช่นกัน

ข้อเสนอแนะ

สถานประกอบการสามารถนำน้ำหนักเกณฑ์การตัดสินใจของการเลือกติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ภูมิศึกษาไปใช้เพื่อคัดเลือกซัพพลายเออร์โดยใช้วิธีต่าง ๆ ได้ เช่น เทคนิคเรียงลำดับตามอุดมคติแบบคลุมเครือ (Fuzzy Topsis)

เอกสารอ้างอิง

กระจำจ ปถัมภมกล, & ผศ.ดร.วัชร สัตยาประเสริฐ. (2022). การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนในการติดตั้ง ระบบการผลิตกระแสไฟฟ้าปะเภทสำนักงานด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ระบบออนกริด และไฮบริด ภูมิศึกษา: อาคาร

พาณิชย์ขนาด 1,600 ตารางเมตร. *การประชุมวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 27, 27, CEM21-1.*

พริภพ จอมทอง, นพคุณ แสงเขียว, หารรรกร รอดศรีสมุทรและชูศักดิ์ พรสิงห์ (2564). การคัดเลือกผู้ส่งมอบผลิตภัณฑ์เหล็กโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ กรณีศึกษาบริษัทจำหน่ายเหล็ก. *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 31(3), 384-394*

ศิริอร สอนงค์, วรวรรณ ประสิทธิ์วิเศษ, อรรถพล เกตุแก้วและอาทิตย์ยา แก้วปัญญา (2022). การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการคัดเลือกผู้ให้บริการขนส่งสินค้าแช่แข็ง กรณีศึกษาร้านมะลิไอศกรีม. *Journal of Administration and Social Science Review, 5(4), 1-14.*

ศุภกานงค์ ยอดคำ, ณัฐพล ไพศาลวิโรจน์รักษ์, & เจษฎา โพธิ์จันทร์. (2023). ปัจจัยในการคัดเลือกซัพพลายเออร์สำหรับผู้รับจ้างผลิตอาหารเสริมของประเทศไทย. *วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและวิศวกรรมมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, 5(2), 147-158.*

อภิวัฒน์ ยังวิสัย, นราธิป สุพัฒนะธนานนท์, & รักน้อย อัครรุ่งเรืองกุล. (2022). การจัดลำดับกระบวนการทำงานที่ส่งผลกระทบทางการยศาสตร์โดยประยุกต์ใช้การตัดสินใจแบบลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์: กรณีศึกษากระบวนการทำงานออนไลน์ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค. *Journal of Engineering and Innovation, 15(1), 55-64.*

นภาพร นิลภรณ์กุล. (2551). การเงินธุรกิจ (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: ทริบเพิล กรุ๊ป.

Sathiannoppakao, W., & Sirikasemsuk, K. (2020). การกำหนดค่าน้ำหนักเกณฑ์สำหรับการคัดเลือกซัพพลายเออร์โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้นแบบคลุมเครือ: กรณีศึกษา ศูนย์กระจายสินค้าไก่แช่แข็งแห่งหนึ่งในภาคกลางตอนบนของประเทศไทย. *Journal of Science Ladkrabang, 29(1), 23-37.*

วรารุณ วุฒินิชย์. (2554). การตัดสินใจโดยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Decision Making by Analytic Hierarchy Process). จาก <https://irre.ku.ac.th/pubart/pdf/53-AHP-paper.pdf>

Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. New York: McGraw-Hill.