



## การเลือกตำแหน่งที่ตั้งของศูนย์บริการยางโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แบบฟัซซี่

### LOCATION SELECTION OF TIRE SERVICE CENTER USING THE FUZZY AHP APPROACH

ประภาพรณ เกษราพงศ์<sup>1\*</sup> และสิรางค์ กลั่นคำสอน<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กลุ่มวิจัยการจัดการการผลิตและอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา

\*Corresponding author: prapapan@eng.src.ku.ac.th

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคำนำหนักของเกณฑ์การตัดสินใจสำหรับคัดเลือกตำแหน่งที่ตั้งศูนย์บริการยางโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แบบฟัซซี่ (FAHP) คำนำหนักของเกณฑ์ที่ประเมินได้จะถูกนำไปตัดสินใจในการลงทุนศูนย์บริการยาง เกณฑ์หลักที่พิจารณามี 7 เกณฑ์ คือ ขนาดของศูนย์บริการ รูปร่างของศูนย์บริการ ความสามารถในการเข้าถึง การมองเห็นจากลูกค้า อิทธิพลของสิ่งที่ตั้งอยู่ข้างเคียง ที่จอดรถของศูนย์บริการ การสัญจรของลูกค้าและอาณาเขตของตลาด ผลการศึกษาพบว่าเกณฑ์ที่มีความสำคัญมากที่สุดในการเลือกที่ตั้งศูนย์บริการยาง คือ ความสามารถในการเข้าถึง การมองเห็นจากกลุ่มลูกค้า และอิทธิพลของสิ่งที่ตั้งอยู่ใกล้เคียง ตามลำดับ ดังนั้น เกณฑ์หลัก 3 เกณฑ์นี้จะถูกนำไปเป็นข้อมูลตัดสินใจสำหรับนักลงทุนรายใหม่และเพื่อให้ธุรกิจมีโอกาสประสบความสำเร็จมากยิ่งขึ้น

**คำสำคัญ:** การเลือกตำแหน่งที่ตั้ง ศูนย์บริการยาง กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แบบฟัซซี่

#### ABSTRACT

*This research aims to study the weight of decision criteria to select the location of tire service centers by using the Fuzzy Analytic Hierarchy Process. The weight of criteria that are evaluated will be used to make the decision on the investment of tire service centers. The 7 main criteria of tire service centers, which are size, shape, accessibility, visibility from customers, the influence of nearby facilities, parking area, customer traffic, and the market territory, are considered. The result shows that the most important criteria for selecting the location of tire service centers are the accessibility, visibility from customers and influence of nearby facility, respectively. So, these 3 main criteria will be the data to the new investor for making the decision and to make the business more successful.*

**KEYWORD:** Location Selection, Tire Service Center, Fuzzy Analytic Hierarchy Process

#### 1. บทนำ

การคัดเลือกตำแหน่งที่ตั้งของคลังสินค้าหรือศูนย์กระจายสินค้าเป็นปัญหาที่สำคัญของการจัดการโซ่อุปทาน ทั้งนี้เนื่องมาจากการเลือกตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมสามารถลดต้นทุนในการบริหารคลังซึ่งประกอบด้วย ต้นทุนการจัดเก็บ และต้นทุนการขนส่ง

Prapapan Ketsarapong<sup>1\*</sup> and Sirang Klankamsorn<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Assistant professor, Industrial and Production Management Research, Industrial Engineering Department,  
Faculty of Engineering at Sriracha, Kasetsart University Sriracha campus

อีกทั้งยังเพิ่มการหมุนเวียนของวัสดุคงคลังและลดเวลาในการเดินทาง ศูนย์บริการลูกค้าถูกพิจารณาในรูปแบบการจัดการ โลจิสติกส์ เช่นเดียวกับคลังสินค้าหรือศูนย์กระจายสินค้า ปัญหาการคัดเลือกตำแหน่งที่ตั้งของคลังสินค้าเป็นปัญหาการตัดสินใจแบบหลาย ปัจจัยภายใต้หลายทางเลือก (Multiple-Criteria Decision-Making หรือ MCDM) กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process หรือ AHP) เป็นเทคนิคหนึ่งของ MCDM ที่ทำการจัดอันดับของแต่ละทางเลือกและน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์ให้อยู่ในรูปของตัวแปรทางภาษา (Linguistic Variables) เนื่องจากการตัดสินใจมักมีความคลุมเครือจึงมีการประยุกต์ใช้ทฤษฎีฟัซซีเซต เพื่อให้ผลการประเมินมีความเสมือนจริงมากขึ้นจึงได้มีการนำวิธีของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แบบฟัซซี (Fuzzy Analytic Hierarchy Process หรือ FAHP) เข้ามาแก้ปัญหาในการตัดสินใจแบบหลายปัจจัย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสำคัญและปัจจัยในการคัดเลือกตำแหน่งที่ตั้งของคลังสินค้าพบใน [1] ที่พิจารณาการเลือกที่ตั้งจากพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ซึ่งต้องอยู่ในเส้นทางรถไฟของสินค้าเข้าและออกจากท่าเรือหรือสนามบินรวมถึงต้องมีต้นทุนการกระจายสินค้าและระยะทางต่ำสุด วิธี AHP ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้เพื่อคัดเลือกตำแหน่งที่ตั้งคลังสินค้าใน [2] โดยวิเคราะห์จากราคาต่อหน่วย ความสามารถในการจัดเก็บ ระยะทางเฉลี่ยไปยังร้านค้า ระยะทางเฉลี่ยไปยังผู้จัดจำหน่ายและความยืดหยุ่นในการเคลื่อนย้าย นอกจากนี้แล้ว [3] ใช้วิธี AHP ศึกษาลักษณะของศูนย์กระจายสินค้าจากกิจกรรมการรับเข้า การจัดเก็บ การเบิก และการจัดส่งโดยพิจารณาอุปสงค์และอุปทานของศูนย์กระจายสินค้า

เนื่องจากการตัดสินใจมีความคลุมเครือจึงได้มีการพัฒนาวิธี FAHP ขึ้นสำหรับปัญหาการคัดเลือกตำแหน่งที่ตั้งของคลังสินค้า ดังที่พบในงานของ [4,5] ซึ่งได้พัฒนาเมตริกซ์ความสัมพันธ์ของปัจจัยในการเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าซึ่งประกอบด้วย เงินลงทุน ความสามารถในการขยายการจัดส่ง ความสามารถในการจัดหาวัตถุดิบ บุคลากร โครงสร้างพื้นฐาน และความใกล้เคียงกับตลาด วิธี FAHP แบบใหม่ได้ถูกพัฒนาโดย [6] ในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโดยสามารถประเมินค่าเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพได้พร้อมกัน งานวิจัยนี้ได้พิจารณามุมมองทางเศรษฐกิจ (การเติบโตของเศรษฐกิจ มูลค่าทางการค้า การนำเข้าและการส่งออก) ต้นทุน (การขนส่ง การดำเนินงาน ที่ดิน และแรงงาน) การดำเนินงานภาครัฐ (ความเป็นเจ้าของโดยภาครัฐ ความมั่นคงทางการเมือง และระบบศุลกากร) นอกจากนี้พิจารณาปัจจัยทางสังคม อาทิเช่น ภาษี กฎหมาย ความมั่นคงทางสังคมและคุณภาพแรงงาน เป็นต้น นอกจากนี้แล้ว ในงานวิจัยของ [7] ได้พิจารณาการเลือกตำแหน่งที่ตั้งของคลังสินค้าจากปัจจัยทางด้านความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐาน ระบบสาธารณูปโภค ต้นทุนที่ดินภาษี รวมไปถึงการเติบโตทางการตลาด ขนาดตลาดและความใกล้เคียงกับตลาด จากการอ้างอิงโดย [8] พบว่าวิธี FAHP มีการประยุกต์ใช้ในการคัดเลือกและประเมินปัจจัยร่วมกับวิธีการอื่น ๆ เช่น วิธี TOPSIS (หรือ Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) และวิธีการแปลงหน้าที่ผลิตภัณฑ์เชิงคุณภาพให้เป็นไปตามความต้องการของลูกค้า (Quality function deployment หรือ QFD) เป็นต้น การประยุกต์วิธี FAHP และวิธี QFD ได้ถูกนำเสนอโดย [9] ในการคัดเลือกตำแหน่งที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้า หลักการคือใช้วิธี FAHP หาแก่น้ำหนักของเกณฑ์ความต้องการในการให้บริการของศูนย์กระจายสินค้าเพื่อนำมาพัฒนาเป็นหน้าที่ผลิตภัณฑ์เชิงคุณภาพที่เป็นไปตามความต้องการของลูกค้าจากนั้นจะทำการกำหนดนโยบายคุณภาพการให้บริการต่อไป เนื่องจากมีความไม่แน่นอนของกระบวนการตัดสินใจของผู้ประเมินจึงมีการนำวิธี Fuzzy rule-based มาช่วยในการเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าโดยใช้แนวคิดของธรรมชาติในการรับรู้ความเข้าใจในการประเมินและการคัดเลือกกระบวนการของผู้ประเมิน ดังแสดงในงานวิจัยของ [10] ที่เสนอวิธีการคัดกรองทางเลือกแบบฟัซซีสำหรับศูนย์กระจายสินค้าระหว่างประเทศ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาค่าน้ำหนักของเกณฑ์การตัดสินใจในการคัดเลือกตำแหน่งที่ตั้งศูนย์บริการเปลี่ยนยางของโรงงานผลิตยางรถยนต์แห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลโดยพิจารณาเกณฑ์หลัก 7 ประการคือ ขนาดของศูนย์บริการ

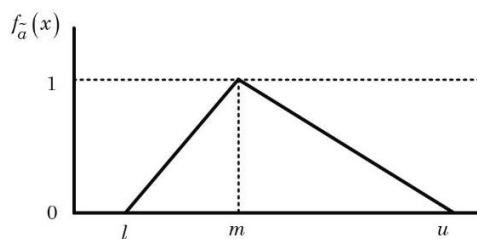
รูปร่างของศูนย์บริการ ความสามารถในการเข้าถึง การมองเห็นจากลูกค้า อิทธิพลของสิ่งที่ตั้งอยู่ข้างเคียง ที่จอดรถของศูนย์บริการ การสัญจรของลูกค้าและอาณาเขตของตลาด โดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แบบฟัซซี่ในการหาค่าน้ำหนัก เพื่อช่วยให้ผู้ดำเนินการธุรกิจศูนย์บริการเปลี่ยนขทางทราบถึงค่าน้ำหนักของเกณฑ์ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกตำแหน่งที่ตั้งและรูปแบบของศูนย์บริการเปลี่ยนขทาง เพื่อประกอบการตัดสินใจในการลงทุนให้ประสบความสำเร็จในทางธุรกิจ

## 2. ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process หรือ AHP) ถูกนำเสนอโดย [11] ซึ่งเป็นเทคนิคที่นำมาใช้ในกระบวนการตัดสินใจ และได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในระดับสากลเนื่องจากสามารถวิเคราะห์เกณฑ์ต่างๆ ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพได้ แต่อย่างไรก็ตาม วิธี AHP พบว่ามีข้อบกพร่องในกรณีที่ผู้ประเมินมีความคิดเห็นคลุมเครือ ดังนั้น จึงต้องพิจารณาทฤษฎีของเซตวิภันซ์ (Fuzzy Set) ร่วมกับวิธี AHP

### 2.1 ทฤษฎีเซตวิภันซ์ (Fuzzy Set)

เป็นเซตที่มีขอบเขตที่ราบเรียบโดยจะครอบคลุมทฤษฎีแบบฉบับ (Classical Set) ซึ่งมีค่าความเป็นสมาชิก 0 หรือ 1 เท่านั้น ในขณะที่เซตแบบวิภันซ์จะมีค่าความเป็นสมาชิกระหว่าง 0 ถึง 1 ซึ่งทำให้ความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นไม่ได้เกิดแบบทันทีทันใด เมื่อกำหนดให้  $f_{\tilde{a}}(x)$  เป็นฟังก์ชันของสมาชิกฟัซซี่แบบสามเหลี่ยม (Triangular Fuzzy Numbers หรือ TFN) โดยที่  $x$  เป็นสมาชิกของ  $\tilde{a}$  ซึ่งมีค่าเป็นจำนวนจริงใดๆ และ  $\tilde{a} = (l, m, u)$  เป็นฟัซซี่แบบสามเหลี่ยม โดยมี  $l$  มีค่าเป็นลิมิตล่าง (Lower Limit)  $m$  มีค่าเป็นฐานนิยม (Mode) และ  $u$  มีค่าเป็นลิมิตบน (Upper Limit) ดังรูปที่ 1 ซึ่งจะได้ฟังก์ชันของสมาชิกฟัซซี่แบบสามเหลี่ยมดังสมการที่ 1



รูปที่ 1 เลขฟัซซี่แบบสามเหลี่ยม

$$f_{\tilde{a}}(x) = \begin{cases} 0, & x < l; x > u \\ \frac{x-l}{m-l}, & l \leq x \leq m \\ \frac{u-x}{u-m}, & m \leq x \leq u \end{cases} \quad (1)$$

### 2.2 ทฤษฎีกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แบบฟัซซี่ (FAHP)

ขั้นตอนของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ประกอบไปด้วย

2.2.1 กำหนดลำดับชั้นของเป้าหมาย เกณฑ์หลัก เกณฑ์ย่อย และทางเลือก

2.2.2 สร้างเมทริกซ์เปรียบเทียบแบบฟัซซี่ (Fuzzy Comparison Matrix) ซึ่งถูกแสดงโดยเลขฟัซซี่แบบสามเหลี่ยม ทั้งนี้เมทริกซ์เปรียบเทียบแบบฟัซซี่  $\tilde{a}(x_{ij})$  สามารถเขียนได้ดังสมการที่ (2)

$$\tilde{a} = \begin{bmatrix} 1 & \tilde{x}_{12} & \tilde{x}_{13} & \cdots & \tilde{x}_{1(n-1)} & \tilde{x}_{1n} \\ \tilde{x}_{21} & 1 & \tilde{x}_{23} & \cdots & \tilde{x}_{2(n-1)} & \tilde{x}_{2n} \\ \tilde{x}_{31} & \tilde{x}_{32} & 1 & \cdots & \tilde{x}_{3(n-1)} & \tilde{x}_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \tilde{x}_{(n-1)1} & \tilde{x}_{(n-1)2} & \tilde{x}_{(n-1)3} & \cdots & \ddots & \tilde{x}_{(n-1)n} \\ \tilde{x}_{n1} & \tilde{x}_{n2} & \tilde{x}_{n3} & \cdots & \tilde{x}_{n(n-1)} & 1 \end{bmatrix} \quad (2)$$

โดยที่

$$\tilde{a}_{ij} = \begin{cases} 1 & i = j \\ \{1, \tilde{3}, \tilde{5}, \tilde{7}, \tilde{9}, \tilde{1}^{-1}, \tilde{3}^{-1}, \tilde{5}^{-1}, \tilde{7}^{-1}, \tilde{9}^{-1}\} & i \neq j \end{cases}$$

เลขฟัซซี่แบบสามเหลี่ยมจะถูกใช้เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคู่ของเกณฑ์ที่อยู่ในลำดับชั้นเดียวกัน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การกำหนดความหมายของเลขฟัซซี่

สัญลักษณ์เลขฟัซซี่	เลขฟัซซี่	ความหมาย
$\tilde{1}$	(1,1,1)	เท่ากัน (Equally Preferred)
$\tilde{2}$	(1,2,3)	เท่ากันถึงปานกลาง (Equally to Moderately Preferred)
$\tilde{3}$	(2,3,4)	ปานกลาง (Moderately Preferred)
$\tilde{4}$	(3,4,5)	ปานกลางถึงค่อนข้างมาก (Moderately to Strongly Preferred)
$\tilde{5}$	(4,5,6)	ค่อนข้างมาก (Strongly Preferred)
$\tilde{6}$	(5,6,7)	ค่อนข้างมากถึงมากกว่า (Strongly to Very Strongly Preferred)
$\tilde{7}$	(6,7,8)	มากกว่า (Very Strongly Preferred)
$\tilde{8}$	(7,8,9)	มากกว่าถึงมากที่สุด (Very to Extremely Strongly Preferred)
$\tilde{9}$	(8,9,9)	มากที่สุด (Extremely Preferred)

2.2.3 คำนวณไอเกนแวลิว และไอเกนเวกเตอร์แบบฟัซซี่ (Fuzzy Eigenvalues and Fuzzy Eigenvectors) [12] [13]

ไอเกนแวลิวแบบฟัซซี่แสดงในสมการที่ (3)

$$\tilde{A}\tilde{x} = \tilde{\lambda}\tilde{x} \quad (3)$$

โดยที่  $\tilde{A}$  คือ เมทริกซ์ฟัซซี่ขนาด  $n \times n$  ซึ่งมี  $\tilde{a}_{ij}$  และ  $\tilde{x}$  เป็นเวกเตอร์ฟัซซี่ขนาด  $n \times 1$  และไม่เป็นเวกเตอร์ศูนย์ที่มีสมาชิกเป็น  $\tilde{x}_i$  ในการหาเลขฟัซซี่ ( $\tilde{\lambda}$ ) ซึ่งเป็นคำตอบได้มาจากการหาผลคูณและผลบวกแบบฟัซซี่โดยใช้ข้อมูลทางคณิตศาสตร์แบบเป็นช่วง ในสมการที่ (4) เป็นการหาคำตอบของ  $\tilde{\lambda}$

$$[\alpha_{i1}^\alpha x_{i1}^\alpha, \alpha_{i1}^\alpha x_{i1}^\alpha] \oplus \dots \oplus [\alpha_{in}^\alpha x_{in}^\alpha, \alpha_{in}^\alpha x_{in}^\alpha] = [\lambda x_{i1}^\alpha, \lambda x_{i1}^\alpha] \quad (4)$$

โดยที่

$$\tilde{A} = [\tilde{a}_{ij}] \quad \tilde{x}^t = (\tilde{x}_1, \dots, \tilde{x}_n); \quad \tilde{x}_{ij}^\alpha = [x_{ij}^\alpha, x_{iu}^\alpha]; \quad \tilde{\lambda}^\alpha = [\lambda_l^\alpha, \lambda_u^\alpha]$$

เมื่อ  $0 < \alpha \leq 1$  ทุกๆ  $i, j$  และ  $i = 1, 2, \dots, n$ ;  $j = 1, 2, \dots, n$

ในการหาค่าดัชนีคำตอบที่ดีที่สุด (Index of Optimism หรือ  $\mu$ ) ซึ่งเป็นรูปแบบของ “Linear Convex Combination” แสดงในสมการที่ (5)

$$\tilde{a}_{ij}^\alpha = \mu \alpha_{ij}^\alpha + (1 - \mu) \alpha_{ij}^\alpha, \quad \forall \mu \in [0, 1] \quad (5)$$

โดยที่  $\alpha$  มีค่าคงที่ ในขณะที่  $\mu$  แสดงถึงระดับคำตอบที่ดีที่สุด ทั้งนี้ ถ้าระดับของ  $\mu > 0.5$  (Optimistic Situations) เช่น  $\mu = 0.95$  แล้วค่า  $\tilde{a}_{ij}$  จะมากกว่าค่ากลาง ในกรณีนี้ระดับของ  $\mu < 0.5$  (Pessimistic Situations) เช่น  $\mu = 0.05$  แล้วค่า  $\tilde{a}_{ij}$  จะน้อยกว่าค่ากลาง และในกรณีนี้ระดับของ  $\mu = 0.5$  (Moderate Situations) แล้วค่า  $\tilde{a}_{ij}$  จะเท่ากับค่ากลาง

2.2.4 คำนวณหาค่าน้ำหนักรวมโดยพิจารณาลำดับความสำคัญทุกลำดับ

2.2.5 คำนวณดัชนีความสอดคล้องกันของเหตุผล (C.I.) ดังแสดงในสมการที่ (6) และความสอดคล้องกันของเหตุผล (C.R.) ดังแสดงในสมการที่ (7)

$$C.I. = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (6)$$

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.} \quad (7)$$

โดยที่ ค่าเฉลี่ยดัชนีสำหรับค่าน้ำหนักที่สร้างโดยการสุ่ม (Randomly Generated Consistency Index หรือ R.I.) [14] สามารถแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยดัชนีสำหรับค่าน้ำหนักที่สร้างโดยการสุ่ม (R.I.)

$n$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R.I.	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

สัดส่วนความสอดคล้องกันของเหตุผลจะขึ้นอยู่กับขนาดของเมทริกซ์ คือ เมทริกซ์ขนาด  $3 \times 3$  ค่า  $C.R.$  ที่ยอมรับได้จะไม่เกิน 0.05 เมทริกซ์ขนาด  $4 \times 4$  ค่า  $C.R.$  ที่ยอมรับได้จะไม่เกิน 0.08 และเมทริกซ์ขนาดใหญ่ตั้งแต่  $5 \times 5$  ขึ้นไปจะมีค่า  $C.R.$  ที่ยอมรับได้น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.1 [15]

### 3. วิธีการวิจัย

#### 3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยฉบับนี้ศึกษาเกณฑ์ที่มีผลกระทบต่อการเลือกตำแหน่งที่ตั้งของธุรกิจศูนย์บริการเปลี่ยนยางในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑลของโรงงานผลิตยางรถยนต์แห่งหนึ่งในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งของศูนย์บริการเปลี่ยนยางโดยทำการสัมภาษณ์ทั้งหมด 55 ราย ประกอบด้วย นักลงทุน 40 ราย นักการตลาด 5 ราย ฝ่ายขาย 3 ราย ฝ่ายวิศวกร 4 ราย และผู้บริหาร 3 ราย ซึ่งผู้ทำแบบสัมภาษณ์จะต้องมีคุณสมบัติดังนี้ นักลงทุนจะต้องสามารถประมาณปริมาณความต้องการของลูกค้าได้ นักการตลาดจะต้องทราบและสามารถคาดการณ์ความต้องการในอนาคตได้ และมีประสบการณ์ทำงานไม่น้อยกว่า 5 ปี ฝ่ายขายเป็นผู้ที่สามารถประเมินการจำหน่ายยางในพื้นที่นั้นๆ ได้ และมีประสบการณ์ทำงานไม่น้อยกว่า 5 ปี ฝ่ายวิศวกรเป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ทางด้านเทคนิคและการซ่อมยางโดยมีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 5 ปี และผู้บริหารเป็นผู้ที่สามารถประเมินความคุ้มค่าในการลงทุนจัดตั้งศูนย์ในแต่ละพื้นที่ได้ และมีอำนาจในการตัดสินใจ โดยมีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 5 ปี

#### 3.2 การกำหนดเกณฑ์หลักและเกณฑ์ย่อย

ในการกำหนดเกณฑ์ที่เหมาะสม งานวิจัยนี้ได้แบ่งเกณฑ์ที่ทำการศึกษามีทั้งหมด 7 เกณฑ์หลัก คือ พื้นที่ของศูนย์บริการรูปร่างของศูนย์บริการ ความสามารถในการเข้าถึง การมองเห็นจากกลุ่มลูกค้า อิทธิพลของสิ่งที่ตั้งอยู่ใกล้เคียง ที่จอดรถของศูนย์บริการ และอาณาเขตของตลาด ซึ่งแต่ละเกณฑ์หลักสามารถแบ่งเป็นเกณฑ์ย่อยได้ดังตารางที่ 3

#### 3.3 การเปรียบเทียบเกณฑ์ย่อยแบบฟuzzy เป็นรายคู่

ในหัวข้อนี้แสดงการเปรียบเทียบเกณฑ์ย่อยและเกณฑ์หลักเป็นรายคู่โดยแสดงในรูปของเมทริกซ์ ซึ่ง เมทริกซ์  $S_1$  แทนเกณฑ์สำหรับพื้นที่ของศูนย์บริการ เมทริกซ์  $S_2$  แทนเกณฑ์สำหรับรูปร่างของศูนย์บริการ เมทริกซ์  $S_3$  แทนเกณฑ์สำหรับความสามารถในการเข้าถึง เมทริกซ์  $S_4$  แทนเกณฑ์สำหรับการมองเห็นจากกลุ่มลูกค้า เมทริกซ์  $S_5$  แทนเกณฑ์สำหรับอิทธิพลของสิ่งที่ตั้งอยู่ใกล้เคียง เมทริกซ์  $S_6$  แทนเกณฑ์สำหรับที่จอดรถของศูนย์บริการ เมทริกซ์  $S_7$  แทนเกณฑ์สำหรับอาณาเขตของตลาด และเมทริกซ์  $C$  แทนเกณฑ์หลักสำหรับการเลือกตำแหน่งที่ตั้งของศูนย์บริการข้าง

ตารางที่ 3 เกณฑ์ตัดสินใจในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งของธุรกิจเปลี่ยนยางรถยนต์

ลำดับ	เกณฑ์หลัก	เกณฑ์ย่อย
1	พื้นที่ของศูนย์บริการ (A)	(A <sub>1</sub> ) พื้นที่จัดแสดงสินค้า (A <sub>2</sub> ) พื้นที่ปฏิบัติงาน (A <sub>3</sub> ) พื้นที่พักผ่อนของลูกค้า
2	รูปร่างของศูนย์บริการ(B)	(B <sub>1</sub> ) จัตุรัส (B <sub>2</sub> ) ผืนผ้าหน้ากว้าง (B <sub>3</sub> ) ผืนผ้าหน้าแคบ (B <sub>4</sub> ) ทางหมุนหน้ากว้าง (B <sub>5</sub> ) ทางหมุนหน้าแคบ (B <sub>6</sub> ) ตัวแอลหน้ากว้าง (B <sub>7</sub> ) ตัวแอลหน้าแคบ
3	ความสามารถในการเข้าถึง (D)	(D <sub>1</sub> ) จำนวนเส้นทางเข้ามาใช้บริการ (D <sub>2</sub> ) ท่าเลที่ตั้ง (D <sub>3</sub> ) สิ่งกีดขวางการเข้าถึง (D <sub>4</sub> ) ระยะห่างจากบันไดเลื่อน (ทั้งขึ้นและลง) (D <sub>5</sub> ) ระยะห่างทางเข้าออกของชั้นนั้น ๆ
4	การมองเห็นจากกลุ่มลูกค้า (E)	การสังเกตเห็นหน้าร้านอย่างชัดเจน โดยปราศจากสิ่งบดบังสายตา เช่น (E <sub>1</sub> ) การมองเห็นศูนย์บริการจากมิติต่างๆ (E <sub>2</sub> ) การแสดงป้ายศูนย์บริการ (E <sub>3</sub> ) การมีสิ่งกีดขวาง
5	อิทธิพลของสิ่งที่ตั้งอยู่ใกล้เคียง (F)	(F <sub>1</sub> ) ใกล้ห้างสรรพสินค้า (F <sub>2</sub> ) ใกล้แหล่งบันเทิง/สถานที่ท่องเที่ยว (F <sub>3</sub> ) ใกล้แหล่งอำนวยความสะดวก/ธนาคาร
6	ที่จอดรถของศูนย์บริการ (G)	(G <sub>1</sub> ) มีพื้นที่จอดรถเพียงพอที่ศูนย์บริการ (G <sub>2</sub> ) มีพื้นที่จอดรถในบริเวณใกล้เคียง (G <sub>3</sub> ) มีพื้นที่จอดรถที่ปลอดภัย
7	อาณาเขตของตลาด (H)	รัศมีของอาณาเขตตลาดของศูนย์กลางค้า (H <sub>1</sub> ) ภายในรัศมี 1 กิโลเมตร (H <sub>2</sub> ) ภายในรัศมี 5 กิโลเมตร (H <sub>3</sub> ) ภายในรัศมี 10 กิโลเมตร

หมายเหตุ รัศมีของอาณาเขตคำนวณจาก (ระยะเวลาในการเดินทางสู่ศูนย์การค้า x ความเร็วเฉลี่ยของรถบนถนนสายหลักในชั่วโมงเร่งด่วนช่วงเช้าเย็น) – ความเร็วเฉลี่ยของรถยนต์บนถนนสายหลักในชั่วโมงเร่งด่วนช่วงเช้าเย็น

$$S_1 = \begin{bmatrix} 1 & \tilde{3}^{-1} & \tilde{4} \\ \tilde{3} & 1 & \tilde{8} \\ \tilde{4}^{-1} & \tilde{8}^{-1} & 1 \end{bmatrix}$$

$$S_2 = \begin{bmatrix} 1 & \tilde{4}^{-1} & \tilde{5} & \tilde{4}^{-1} & \tilde{8} & \tilde{3}^{-1} & \tilde{7} \\ \tilde{4} & 1 & \tilde{5} & \tilde{3} & \tilde{9} & \tilde{2} & \tilde{8} \\ \tilde{5}^{-1} & \tilde{5}^{-1} & 1 & \tilde{5}^{-1} & \tilde{7} & \tilde{7}^{-1} & \tilde{5} \\ \tilde{4} & \tilde{3}^{-1} & \tilde{5} & 1 & \tilde{8} & \tilde{6}^{-1} & \tilde{6} \\ \tilde{8}^{-1} & \tilde{9}^{-1} & \tilde{7}^{-1} & \tilde{8}^{-1} & 1 & \tilde{7}^{-1} & \tilde{3}^{-1} \\ \tilde{3} & \tilde{2}^{-1} & \tilde{7} & \tilde{6} & \tilde{7} & 1 & \tilde{7} \\ \tilde{7}^{-1} & \tilde{8}^{-1} & \tilde{5}^{-1} & \tilde{6}^{-1} & \tilde{3} & \tilde{7}^{-1} & 1 \end{bmatrix}$$

$$S_3 = \begin{bmatrix} 1 & \tilde{4}^{-1} & \tilde{6}^{-1} & \tilde{8} & \tilde{3} \\ \tilde{4} & 1 & \tilde{1} & \tilde{9} & \tilde{8} \\ \tilde{6} & \tilde{1} & 1 & \tilde{8} & \tilde{5} \\ \tilde{8}^{-1} & \tilde{9}^{-1} & \tilde{8}^{-1} & 1 & \tilde{1} \\ \tilde{3}^{-1} & \tilde{8}^{-1} & \tilde{5}^{-1} & \tilde{1} & 1 \end{bmatrix}$$

$$S_4 = \begin{bmatrix} 1 & \tilde{4} & \tilde{9} \\ \tilde{4}^{-1} & 1 & \tilde{4} \\ \tilde{9}^{-1} & \tilde{4}^{-1} & 1 \end{bmatrix}$$

$$S_5 = \begin{bmatrix} 1 & \tilde{8} & \tilde{3} \\ \tilde{8}^{-1} & 1 & \tilde{6}^{-1} \\ \tilde{3}^{-1} & \tilde{6} & 1 \end{bmatrix}$$

$$S_6 = \begin{bmatrix} 1 & \tilde{8} & \tilde{7} \\ \tilde{8}^{-1} & 1 & \tilde{1} \\ \tilde{7}^{-1} & \tilde{1} & 1 \end{bmatrix}$$

$$S_7 = \begin{bmatrix} 1 & \tilde{9} & \tilde{7} \\ \tilde{9}^{-1} & 1 & \tilde{1} \\ \tilde{7}^{-1} & \tilde{1} & 1 \end{bmatrix} \quad C = \begin{bmatrix} 1 & \tilde{3} & \tilde{7}^{-1} & \tilde{8}^{-1} & \tilde{4}^{-1} & \tilde{5} & \tilde{2}^{-1} \\ \tilde{3}^{-1} & 1 & \tilde{9}^{-1} & \tilde{8}^{-1} & \tilde{4}^{-1} & \tilde{2} & \tilde{2}^{-1} \\ \tilde{7} & \tilde{9} & 1 & \tilde{2} & \tilde{4} & \tilde{9} & \tilde{7} \\ \tilde{8} & \tilde{8} & \tilde{2}^{-1} & 1 & \tilde{2} & \tilde{8} & \tilde{6} \\ \tilde{4} & \tilde{4} & \tilde{4}^{-1} & \tilde{2}^{-1} & 1 & \tilde{6} & \tilde{3} \\ \tilde{5}^{-1} & \tilde{2}^{-1} & \tilde{9}^{-1} & \tilde{8}^{-1} & \tilde{6}^{-1} & 1 & \tilde{3}^{-1} \\ \tilde{2} & \tilde{2} & \tilde{7}^{-1} & \tilde{6}^{-1} & \tilde{3}^{-1} & \tilde{3} & 1 \end{bmatrix}$$

### 3.4 ตัวอย่างการคำนวณ

ตัวอย่างการคำนวณการเปรียบเทียบเกณฑ์ย่อยเป็นรายคู่ของความสามารถในการเข้าถึง ( $S_3$ )

$$S_3 = \begin{bmatrix} 1.0000 & 0.2667 & 0.1714 & 8.0000 & 3.0000 \\ 4.0000 & 1.0000 & 1.0000 & 9.0000 & 8.0000 \\ 6.0000 & 1.0000 & 1.0000 & 8.0000 & 5.0000 \\ 0.1270 & 0.1181 & 0.1270 & 1.0000 & 1.0000 \\ 0.3750 & 0.1270 & 0.2083 & 1.0000 & 1.0000 \end{bmatrix}$$

จากสมการที่ (3) สามารถคำนวณค่าไอเกนเวกเตอร์ได้ โดยที่ไอเกนแวลลิวของ  $S_3$  สามารถคำนวณได้จาก  $\det(S_3 - \lambda I) = 0$  ดังนั้น จะได้  $\lambda_1 = 5.4204$ ,  $\lambda_2 = -0.1423$ ,  $\lambda_3 = -0.1423$ ,  $\lambda_4 = -0.0679$  และ  $\lambda_5 = -0.0679$  เนื่องจาก  $\lambda_1$  มีค่ามากที่สุด ดังนั้นไอเกนเวกเตอร์ที่สัมพันธ์กันคือ

$$X_1 = (0.2431, 0.6666, 0.6962, 0.0645, 0.0872)^T$$

หลังจากนั้นทำการนอร์มัลไลเซชัน (Normalization) จะได้

$$S_3 : [W_{D_1} \ W_{D_2} \ W_{D_3} \ W_{D_4} \ W_{D_5}] = [0.1383 \ 0.3793 \ 0.3961 \ 0.0367 \ 0.0496]$$

ตรวจสอบความสอดคล้องกันของเหตุผล (C.R.) จากสมการที่ (7) โดยคำนวณดัชนีความสอดคล้องกันของเหตุผล (C.I.) จากสมการที่ (6) จะได้

$$C.I. = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1} = \frac{5.4204 - 5}{4} = 0.1051$$

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.} = \frac{0.1051}{1.12} = 0.0938$$

เนื่องจากค่า C.R. มีค่าน้อยกว่า 0.1 ดังนั้นจึงยอมรับเมทริกซ์นี้ได้ ผลการหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์หลักและเกณฑ์ย่อยในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งของศูนย์บริการทางแสดงในตารางที่ 4



4. ผลการดำเนินการวิจัย

ในส่วนนี้จะแสดงค่าน้ำหนักของเกณฑ์หลักและเกณฑ์ย่อยที่ได้จากการคำนวณโดยใช้วิธีเปรียบเทียบเกณฑ์เป็นรายคู่ เพื่อใช้ในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งของศูนย์บริการเปลี่ยนยางในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล ซึ่งสามารถแสดงดังตารางที่ 4 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ค่าน้ำหนักเรียงจากมากไปน้อยในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งของศูนย์บริการยาง ดังนี้ (1) ความสามารถในการเข้าถึง (2) การมองเห็นจากกลุ่มลูกค้า (3) อิทธิพลของสิ่งที่ตั้งอยู่ใกล้เคียง (4) อาณาเขตของตลาด (5) พื้นที่ของศูนย์บริการ (6) รูปร่างของศูนย์บริการ และ (7) ที่จอดรถของศูนย์บริการ ทั้งนี้ สาเหตุที่ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญกับความสามารถในการเข้าถึง การมองเห็นจากกลุ่มลูกค้า และอิทธิพลของสิ่งที่ตั้งอยู่ใกล้เคียง เนื่องมาจากปัญหาการจราจรที่คับคั่งของกรุงเทพฯ และปริมณฑล จึงต้องการความรวดเร็วในการเข้าถึงศูนย์บริการรวมถึงลูกค้าต้องการสิ่งอำนวยความสะดวกระหว่างรอคอยการเปลี่ยนยาง เกณฑ์ย่อยที่มีความสำคัญประกอบด้วย สิ่งกีดขวางการเข้าถึง การมองเห็นศูนย์บริการจากมิติต่างๆ ใกล้เคียงสรรพสินค้า อยู่ภายในรัศมีภายใน 1 กิโลเมตร พื้นที่ปฏิบัติงานมีความเหมาะสม มีรูปร่างของศูนย์บริการแบบตัวแอลหน้ากว้าง และมีพื้นที่จอดรถเพียงพอ ดังนั้น เมื่อต้องการขยายศูนย์บริการขายนักลงทุนและผู้บริหารควรพิจารณาถึงเกณฑ์ที่กล่าวมาแล้วข้างต้นในการประกอบการพิจารณาตัดสินใจลงทุนทางธุรกิจโดยเลือกตำแหน่งที่ตั้งของศูนย์บริการยางแห่งใหม่ตามเกณฑ์ที่ได้กล่าวไปแล้วเพื่อให้ประสบความสำเร็จทางธุรกิจ

ตารางที่ 4 ค่าน้ำหนักของเกณฑ์หลักและเกณฑ์ย่อยในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งของศูนย์บริการยาง

เกณฑ์หลัก	เกณฑ์ย่อย	ค่าน้ำหนักรวมของเกณฑ์ย่อย	เกณฑ์หลัก	เกณฑ์ย่อย	ค่าน้ำหนักรวมของเกณฑ์ย่อย
A (0.059)	A <sub>1</sub> (0.2764)	0.016308	E (0.2829)	E <sub>1</sub> (0.7118)	0.201368
	A <sub>2</sub> (0.6372)	0.037595		E <sub>2</sub> (0.2202)	0.062295
	A <sub>3</sub> (0.0864)	0.005098		E <sub>3</sub> (0.0680)	0.019237
B (0.0352)	B <sub>1</sub> (0.1306)	0.004597	F (0.1507)	F <sub>1</sub> (0.6469)	0.097488
	B <sub>2</sub> (0.2322)	0.008173		F <sub>2</sub> (0.0623)	0.009389
	B <sub>3</sub> (0.0756)	0.002661		F <sub>3</sub> (0.2908)	0.043824
	B <sub>4</sub> (0.1515)	0.005333	G (0.0249)	G <sub>1</sub> (0.7880)	0.019621
	B <sub>5</sub> (0.0121)	0.000426		G <sub>2</sub> (0.1036)	0.00258
	B <sub>6</sub> (0.2306)	0.008117		G <sub>3</sub> (0.1084)	0.002699
	B <sub>7</sub> (0.1674)	0.005892		H (0.0634)	H <sub>1</sub> (0.7966)
D (0.3839)	D <sub>1</sub> (0.1383)	0.053093		H <sub>2</sub> (0.0981)	0.00622
	D <sub>2</sub> (0.3793)	0.145613		H <sub>3</sub> (0.1053)	0.006676
	D <sub>3</sub> (0.3961)	0.152063			
	D <sub>4</sub> (0.0367)	0.014089			
	D <sub>5</sub> (0.0496)	0.019041			

## 5. สรุป

จากการศึกษาเกณฑ์ในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งของศูนย์บริการทางโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นแบบวิเคราะห์แบบฟัซซี่พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญกับ ความสามารถในการเข้าถึง การมองเห็นจากกลุ่มลูกค้า และอิทธิพลของสิ่งที่ตั้งอยู่ใกล้เคียง ดังนั้น ในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งศูนย์บริการควรอยู่บริเวณที่เป็นแหล่งชุมชนหรือธุรกิจการค้าและมีสิ่งอำนวยความสะดวกให้แก่ลูกค้า ทำให้ลูกค้าตัดสินใจเข้ามาใช้บริการที่ศูนย์บริการทางมากขึ้น เพื่อช่วยเพิ่มผลกำไรให้ธุรกิจส่งผลให้เกิดความสำเร็จในการลงทุนทางธุรกิจ

## เอกสารอ้างอิง

- [1] Van Thai, V. *et al.* Selecting the location of distribution centre in logistics operations: A conceptual framework and case study. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 2005, 17 (3), pp. 3–24. DOI: 10.1108/13555850510672359
- [2] Özcan, T. *et al.* Comparative analysis of multi-criteria decision making methodologies and implementation of a warehouse location selection problem. *Expert Systems with Applications*, 2011, 38, pp. 9773–9779. DOI: 10.1016/j.eswa.2011.02.022
- [3] Vidal Vieira, J.G. *et al.* An AHP-based framework for logistics operations in distribution centres. *International Journal of Production Economics*, 2017, 187, pp. 246–259. DOI: 10.1016/j.ijpe.2017.03.001
- [4] Chen-Tung Chen. A fuzzy approach to select the location of the distribution center. *Fuzzy Sets and Systems*, 2001, 118, pp. 65–73.
- [5] Wang, M. *et al.* Evaluation of Logistic Distribution Center Selection. *International Journal of Innovative Computing, Information and Control*, 2010, 6 (12), pp. 5785–5796.
- [6] Chou, C.-C. *et al.* Application of a New Hybrid Fuzzy AHP Model to the Location Choice. *Mathematical Problems in Engineering*, 2013, pp. 1–12. DOI: 10.1155/2013/592138
- [7] Singh, R.K. *et al.* Selection of warehouse location for a global supply chain: A case study. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 2018, 000, pp. 1–14. DOI: 10.1016/j.iimb.2018.08.009
- [8] Kubler, S. *et al.* A state-of-the-art survey & testbed of fuzzy AHP (FAHP) applications. *Expert Systems with Applications*, 2016, 65, pp. 398–422. DOI: 10.1016/j.eswa.2016.08.064
- [9] Huang, S.H.S. *et al.* An assessment of service quality for international distribution centers in Taiwan – a QFD approach with fuzzy AHP. *Maritime Policy and Management*, 2016, 43 (4), pp. 509–523. DOI: 10.1080/03088839.2015.1134829
- [10] Wibowo, S. *et al.* A fuzzy rule-based approach for screening international distribution centres. *Computers and Mathematics with Applications*, 2012, 64, pp. 1084–1092. DOI: 10.1016/j.camwa.2012.03.026
- [11] Saaty, T.L. *The Analytic Hierarchy Process*. New York: McGraw - Hill, 1980.
- [12] Kwong, C.K. *et al.* A fuzzy AHP approach to the determination of importance weights of customer requirements in quality function deployment. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 2002, 13, pp. 367–377. DOI: 10.1023/A:1019984626631
- [13] Luenam, P. Prioritized factors using fuzzy analytic hierarchy process: Understanding concepts and its application. *Modern Management Journal*, 2013, 11(1), 1-12.
- [14] Kabir, G. *et al.* Comparative analysis of AHP and fuzzy AHP models for multicriteria inventory classification. *International Journal of Fuzzy Logic Systems (IJFLS)*, 2011, 1 (1), pp. 1–16.
- [15] Kabir, G. *et al.* An ontology-based intelligent system with AHP to support supplier selection project time-cost trade-off: a bayesian approach to update project time& cost estimates view project. *Suranaree Journal of Science and Technology*, 2010, 17 (3), pp. 249–257. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/265010489>