

การเลือกที่ตั้งคลังน้ำมันในประเทศไทย โดยใช้วิธีลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

Oil Tank Farm Site Selection in Thailand by Using The Analytic Hierarchy Process

ธนวัฒน์ เมธีชัยรัตน์

สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการศึกษาการเลือกที่ตั้งคลังน้ำมันในประเทศไทย โดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ เพื่อช่วยการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมในจังหวัด สระบุรี ลำปาง และขอนแก่น ซึ่งในเบื้องต้นจะต้องศึกษาข้อมูลทางด้านกายภาพ ปริมาณความต้องการการใช้น้ำมันบริเวณพื้นที่โดยรอบ และข้อมูลการลงทุนสำหรับที่ตั้งของแต่ละพื้นที่ ทั้งนี้ในแต่ละพื้นที่จะมีกฎระเบียบข้อบังคับ ลักษณะภูมิศาสตร์ที่แตกต่างกัน ซึ่งการวิเคราะห์การเลือกที่ตั้งนี้คลังน้ำมันนี้ เราจะทำการออกแบบเกณฑ์การประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินเพื่อหาตำแหน่งที่ตั้งคลังน้ำมันที่เหมาะสม โดยใช้ปัจจัยด้านคุณภาพ เช่น ความเหมาะสมด้านสิ่งแวดล้อม, ความพร้อมด้านสาธารณูปโภค เป็นต้นและปัจจัยด้านปริมาณ เช่น มูลค่าการลงทุนและการดำเนินงานมาทำการวิเคราะห์โดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ เพื่อให้สถานที่ทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมทั้งในด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ จากนั้นนำผลประเมินมาคำนวณหาค่าน้ำหนักความสำคัญโดยตัดสินจากค่าที่มากที่สุด โดยผลลัพธ์ที่ได้คือจังหวัดสระบุรีเลือกบริเวณตำบลห้วยปลาก อำเภอสายไผ่ ด้วยน้ำหนักความสำคัญ 0.510 จังหวัดลำปางเลือกบริเวณตำบลแม่ถั่ว อำเภอสบปราบ ด้วยน้ำหนักความสำคัญ 0.428 และจังหวัดขอนแก่นเลือกบริเวณตำบลหินตั้ง อำเภอบ้านไผ่ ด้วยน้ำหนักความสำคัญ 0.396 ซึ่งเป็นค่าน้ำหนักที่มากที่สุด หลังจากผ่านกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

คำสำคัญ : การเลือกทำเลที่ตั้ง / เกณฑ์การเลือก / กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ / คลังน้ำมัน

Abstract

This paper is a study of oil tank farm site selection in Thailand by using the Analytical Hierarchy Process. The objective of a case study is to find the proper site in the environment, economics and engineering at Saraburi, Lampang and Khonkaen. Processes of the study are started from studying the physical data, demand for oil surrounding area and investment for the location of each area. In the each area, there are different in term of rules, regulations and geography. Afterwards, design criteria is done for evaluation and experts to evaluate of each area for finding the appropriate of oil tank farm site. Analyze the quality factors and the quantity factors by using the Analytical Hierarchy Process for decision making the proper site selection. Result from the study, Oil tank in Saraburi will be located in Sao-Hai district, with the emphasis was 0.51. Oil tank in Lampang will be located in Sob-Prab district, with the emphasis was 0.428. Oil tank in Khonkaen will be located in Ban-Pai district, with the emphasis was 0.395.

Keywords : Site Selection / Criteria / The Analytic Hierarchy Process / Oil Tank Farm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. บทนำ

กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน ได้ริเริ่มโครงการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อจัดสร้างท่อขนส่งน้ำมัน 3 เส้นทางคือ เส้นทางระยองถึงสระบุรี เส้นทางสระบุรีถึงลำปาง และเส้นทางสระบุรีถึงขอนแก่น โดยจำเป็นต้องมีคลังน้ำมันเพื่อกักเก็บน้ำมันที่จังหวัดสระบุรี ลำปาง และขอนแก่น เพื่อจำหน่ายให้กับผู้บริโภคลำดับต่อไป ดังนั้นการเลือกตำแหน่งที่ตั้งคลังน้ำมันจึงมีความสำคัญมาก เพราะต้องคำนึงถึงผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ด้านเศรษฐศาสตร์ ด้านวิศวกรรมและการลงทุน โดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (The Analytic Hierarchy Process) ในการวิเคราะห์ทั้งปัจจัยเชิงปริมาณและปัจจัยเชิงคุณภาพ เพื่อเลือกที่ตั้งคลังน้ำมันที่เหมาะสม

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความสำคัญในการเลือกทำเลที่ตั้ง

การเลือกทำเลที่ตั้งมีความสำคัญต่อองค์กรธุรกิจสูง เนื่องจากหากเลือกทำเลที่ไม่เหมาะสมจะทำให้ธุรกิจประสบปัญหาต่าง เช่น เสียค่าขนส่งสูง เนื่องจากสถานที่อยู่ห่างไกลจากแหล่งวัตถุดิบ และลูกค้า อีกทั้งอาจจะได้รับผลกระทบด้านแรงงานที่มีคุณภาพไม่เพียงพอ เป็นต้น ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการดำเนินธุรกิจเป็นอย่างมาก โดยทั่วไปแล้วทำเลแต่ละแห่ง จะไม่มีลักษณะเด่นกว่าอีกแห่งในด้านอย่างชัดเจน เพียงแต่มีลักษณะดีกว่าเท่าที่ธุรกิจนั้นๆ จะต้องการ และนำมาพิจารณาตัดสินใจเลือก แต่ลักษณะธุรกิจมีความหลากหลายแตกต่างกันไปย่อมทำให้ปัจจัยที่นำมาพิจารณาแตกต่างกันตามไปด้วย

2.2 ปัจจัยที่มีผลในการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้ง

การเลือกทำเลที่ตั้งนั้นจำเป็นต้องใช้ปัจจัยเพื่อประกอบการตัดสินใจโดยทั่วไปปัจจัยที่มักมีผลต่อการเลือกทำเลที่ตั้งเพื่อประกอบธุรกิจโดยไม่จำแนกประเภทธุรกิจและไม่เรียงลำดับ[1] มีดังนี้

1. แหล่งวัตถุดิบ โดยส่วนมากจะเน้นเรื่องระยะทางขนส่งจากแหล่งวัตถุดิบ

2. แหล่งแรงงาน แรงงานหมายถึง สิ่งที่มาจากความสามารถของมนุษย์ ทั้งที่เกิดจากร่างกายและเกิดจากการใช้ความคิดการเลือกทำเลที่จัดหาแรงงานได้ง่ายและเป็นจำนวนมากทำให้ได้เปรียบ

3. ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง เป็นตัวแปรตามระยะทางทั้งจากแหล่งวัตถุดิบมายังโรงงานผลิต และจากโรงงานผลิตไปยังลูกค้า

4. สิ่งอำนวยความสะดวก การเลือกทำเลที่ตั้งควรคำนึงถึงสาธารณูปโภคพื้นฐาน เช่น ระบบการบริการด้านไฟฟ้า น้ำประปา โทรศัพท์ และอินเทอร์เน็ต รวมไปถึงสถานพยาบาล และสถานีดับเพลิงเป็นต้นเพื่อความปลอดภัย

5. แหล่งลูกค้า ในธุรกิจส่วนใหญ่มักจะคำนึงระยะทางระหว่างสถานประกอบการกับลูกค้าเป็นสำคัญอยู่แล้ว แม้จะจำเป็นต้องใช้เงินลงทุนค่าที่ดินที่สูงขึ้นก็ตาม

6. กฎหมาย ระเบียบและข้อบังคับ มีความสำคัญในการเลือกทำเลที่ตั้ง และในแต่ละแห่งหรือแต่ละประเทศอาจจะมีกฎหมาย และข้อบังคับที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นการเลือกที่ตั้งสถานประกอบการจึงจำเป็นต้องศึกษากฎหมาย ระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ของสถานที่นั้นๆ เพื่อไม่ให้ขัดต่อกฎหมาย ระเบียบและข้อบังคับ รวมไปถึงประเพณีและวัฒนธรรมในสถานที่นั้นๆ ด้วย

2.3 ขั้นตอนในการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้ง

การตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้ง ต้องตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อมูลที่สามารถวัดได้และมีความน่าเชื่อถือเพราะหากตัดสินใจผิดพลาดนั้นหมายถึงเงินลงทุนก้อนใหญ่ที่ต้องเสียไป โดยได้ผลลัพธ์กลับมาไม่เป็นไปตามที่ตั้งใจไว้ ดังนั้นการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งประกอบไปด้วย ขั้นตอนหลัก[2]ดังรูปที่ 1



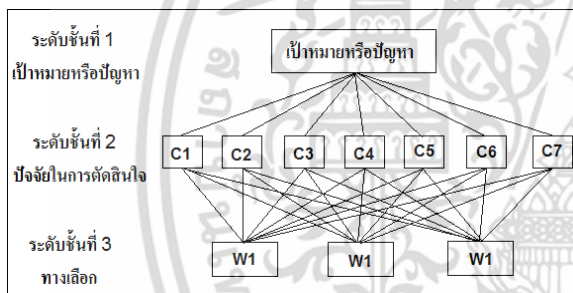
รูปที่ 1 ขั้นตอนหลักในการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 กระบวนการตัดสินใจลำดับเชิงวิเคราะห์ (The Analytic Hierarchy Process ; AHP)

เป็นกระบวนการที่ใช้ในการ วัดค่าระดับของการตัดสินใจจากทางเลือกได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังช่วยให้ผู้ตัดสินใจเข้าใจปัญหาที่มีมากยิ่งขึ้น กระบวนการตัดสินใจลำดับเชิงวิเคราะห์นี้ถูกคิดค้นโดย Thomas L. Saaty[3] ในช่วงทศวรรษ 1970 มีพื้นฐานมาจากความรู้ด้านคณิตศาสตร์และจิตวิทยา กระบวนการดังกล่าวได้ถูกประยุกต์ใช้ในธุรกิจต่างๆมากมายเช่น การสั่งซื้อวัตถุดิบ การกำหนดยุทธศาสตร์ทางการตลาด การเลือกสถานที่ตั้งประกอบธุรกิจ การประเมินทางเลือก และอีกมากมาย หลักการในการตัดสินใจโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ มีดังนี้

1. การกำหนดโครงสร้างแผนภูมิลำดับชั้น (The structuring of the problem as a hierarchy) ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แผนภูมิลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

2. กำหนดคะแนนความสำคัญ (Pairwise comparison matrix) หลังจากสร้างแผนภูมิลำดับชั้นแล้ว จะทำการสร้างเมทริกซ์เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างปัจจัยเป็นคู่ๆ ภายใต้หลักการที่ว่าปัจจัยนั้นๆเมื่อเทียบกับกับปัจจัยอื่นมีผลกระทบต่อการตัดสินใจอยู่ในระดับที่สูงกว่ามากหรือน้อยเพียงใด โดยจัดให้อยู่ในรูปของเมทริกซ์ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยภายใต้

เป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของปัญหา

ปัจจัย	ปัจจัย 1	ปัจจัย 2...	ปัจจัย n	น้ำหนักของปัจจัย
ปัจจัย 1	1	a ₁₂	a _{1n}	w ₁
ปัจจัย 2	a ₂₁	1	a _{2n}	w ₂
·	·	·	·	·
·	·	·	·	·
ปัจจัย n	a _{n1}	a _{n2}	1	w _n

โดย : 1) a₁₂ เป็นค่าลำดับความสำคัญของปัจจัย 1 เมื่อเปรียบเทียบกับปัจจัย 2 ภายใต้วัตถุประสงค์ของปัญหา

$$2) a_{21} = 1/a_{12}$$

การบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น จะแทนค่าความสำคัญด้วยตัวเลขระหว่าง 1 ถึง 9 แสดงถึงความแตกต่างระหว่างปัจจัยที่ถูกเปรียบเทียบ 2 ปัจจัยในแง่ของระดับความพึงพอใจของผู้ทำการตัดสินใจ ระดับของความพึงพอใจจะแสดงได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตารางมาตรฐานแสดงมาตราส่วนที่ใช้ในการเปรียบเทียบความสำคัญเป็นคู่

ระดับความสำคัญ	ความหมาย	คำอธิบาย
1	สำคัญเท่ากัน	ปัจจัยทั้งสองมีความสำคัญเท่ากัน
3	สำคัญกว่าปานกลาง	ปัจจัยตัวที่พิจารณามีความมากกว่าอีกตัวหนึ่งปานกลาง
5	สำคัญกว่ามาก	ปัจจัยตัวที่พิจารณามีความมากกว่าอีกตัวหนึ่งมาก
7	สำคัญกว่ามากที่สุด	ปัจจัยตัวที่พิจารณามีความมากกว่าอีกตัวหนึ่งมากที่สุด
9	สำคัญกว่าสูงสุด	ปัจจัยตัวที่พิจารณามีความมากกว่าอีกตัวหนึ่งสูงที่สุด
2,4,6,8	ค่าความสำคัญระหว่างกลางของสองสิ่งเปรียบเทียบ	ค่าความสำคัญระหว่างสองปัจจัยอยู่ระหว่างกลางของค่าทั้งสอง

การวัดความสอดคล้องกัน ถูกนำมาใช้เพื่อเป็นการยืนยันกระบวนการตัดสินใจอย่างมีเหตุผลว่าความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ จากการเปรียบเทียบเป็นรายคู่มีความสอดคล้องกันมากน้อยเพียงใด จึงสร้างกลไกที่จะตรวจสอบการเปรียบเทียบ

สำหรับดัชนีความสอดคล้อง (Consistency Index, C.I.) และอัตราส่วนความสอดคล้อง จากทฤษฎีของไอเกนเวคเตอร์ สามารถคำนวณได้ดังนี้

- ดัชนีความสอดคล้อง $C.I. = (\lambda_{max} - n) / (n-1)$
- อัตราส่วนความสอดคล้อง $C.R. = C.I. / R.I.$

โดย n คือจำนวนปัจจัยที่นำมาเปรียบเทียบเป็นคู่ และ λ_{max} คือค่าลักษณะเฉพาะที่มากที่สุด(Maximums Eigenvalue) จากนั้นค่าความสำคัญที่ได้จากการเปรียบเทียบปัจจัยต่างๆ ในระดับเดียวกัน สามารถนำไป

เป็นข้อมูลที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจได้ ก็ต่อเมื่อค่าอัตราส่วนความสอดคล้องมีความเบี่ยงเบนน้อยกว่า 0.1

โดยดัชนีเชิงสุ่ม (Random Index, R.I.) เป็นค่าดัชนีความสอดคล้อง ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างเมทริกซ์ส่วนกลับของปัจจัยในการพิจารณา (n x n) และใช้เกณฑ์มาตรฐานของค่าความสำคัญอยู่ระหว่าง 1-9 โดยค่าเฉลี่ยของดัชนีเชิงสุ่มดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าดัชนีเชิงสุ่มเฉลี่ย (R.I.) ในเมทริกซ์ n x n

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

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

J.L. García , A. Alvarado , J. Blanco , E. Jiménez , A.A. Maldonado และ G. Cortés[4] ได้ศึกษา งานวิจัยเกี่ยวกับการเลือกที่ตั้งคลังสินค้าการเกษตร โดยสามารถเลือกเกณฑ์สำหรับการพิจารณาเลือกที่ตั้งคลังสินค้าได้ทั้งหมด 10 เกณฑ์, นารีรัตน์ โพธิกุล[5] ได้ใช้วิธีการกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น(AHP)ในการวิเคราะห์เพื่อเลือกที่ตั้งคลังสินค้าใหม่, Jukka Korpela และ Markku Tuominen[6] ใช้วิธี AHP ในการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงคุณภาพและปัจจัยเชิงปริมาณ โดยมองว่าการเลือกทำเลที่ตั้งเป็นกลยุทธ์ที่สำคัญจึงต้องคำนึงถึงทั้งด้านรูปธรรมและนามธรรมเพื่อให้ได้ทำเลที่เหมาะสม, ณัฐฤติ นาคี[7] ใช้วิธี AHP เลือกที่ตั้งโรงงานผลิตพรมและทำการวิเคราะห์หาจุดคุ้มทุนเพิ่มเติมเพื่อใช้ในการตัดสินใจว่าจะเช่าที่ดินหรือซื้อขาดต่อไป

3. ขั้นตอนการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ศึกษาข้อมูลและทฤษฎี โดยรวมที่ต้องใช้ในการศึกษาของโครงการ
2. กำหนดเกณฑ์เพื่อใช้หาทางเลือกที่ตั้งคลังน้ำมันในแต่ละจังหวัดรวมทั้งกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ในแต่ละจังหวัด

3. ออกแบบการประเมินโดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจที่กำหนด เพื่อเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสม

4. วิเคราะห์ความต้องการใช้น้ำมันของพื้นที่โดยรอบคลังเพื่อทราบปริมาณการกักเก็บน้ำมันในแต่ละคลัง

5. วิเคราะห์และเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมทั้งด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ โดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (The Analytic Hierarchy Process)

6. สรุปผลการเลือกที่ตั้งคลังน้ำมันในแต่ละจังหวัด

4. ผลการศึกษา

4.1 กำหนดเกณฑ์เพื่อใช้หาทางเลือกที่ตั้งคลังน้ำมัน

ในประเทศไทยการที่จะตั้งคลังน้ำมันจำเป็นต้องอยู่ในกรอบของพระราชบัญญัติการผังเมืองซึ่งระบุไว้ว่าคลังน้ำมันจะต้องอยู่ในพื้นที่ที่ถูกกำหนดให้เป็นพื้นที่อุตสาหกรรมหรือพื้นที่สีม่วง แต่ในกรณีที่ตั้งจังหวัดนั้นๆไม่มีการจัดสรรพื้นที่อุตสาหกรรม หรือมีการจัดสรรแล้วแต่อยู่ใกล้เขตชุมชนมากเกินไปตามกฎกระทรวงคลังน้ำมันก็ให้พิจารณาเป็นพื้นที่อื่นยกเว้นพื้นที่อนุรักษ์ เนื่องจากโครงการนี้เป็นงานในส่วนของรัฐทำเพื่อประโยชน์ส่วนรวมของประชาชนในประเทศ ดังนั้นเกณฑ์หลักในการหาทางเลือกในแต่ละจังหวัดมีดังนี้

1. เป็นพื้นที่สามารถจัดตั้งอุตสาหกรรมประเภทคลังน้ำมัน
2. ไม่เป็นพื้นที่ชุมชนหนาแน่น ซึ่งอาจจะเป็นอันตรายต่อประชาชนในกรณีฉุกเฉิน
3. เป็นพื้นที่ที่มีสาธารณูปโภคพื้นฐานเช่น ถนน ระบบประปา ไฟฟ้า โทรศัพท์ เป็นต้น

โดยผลที่ได้คือทางเลือกในแต่ละจังหวัดตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ทางเลือกในแต่ละจังหวัด

จังหวัด	สระบุรี		ลำปาง			ขอนแก่น		
ทางเลือก	S1	S2	L1	L2	L3	K1	K2	K3
รายละเอียด	ค.หัวปลวก อ.ตาไผ่	ค.ตาอเดี้ยว อ.แก่งคอย	ค.ตากา อ.เกาะกา	ค.แม่ทะ อ.แม่ทะ	ค.แม่ทะ อ.สบปราบ	ค.เมืองเก่า อ.เมือง	ค.พระลับ อ.เมือง	ค.หินตั้ง อ.บ้านไผ่

4.2 ปัจจัยที่ใช้ในการเลือกทำเลที่ตั้งในแต่ละจังหวัด

จากผลการศึกษาปัจจัยที่ใช้ในการเลือกทำเลที่ตั้งคลังน้ำมันของบริษัทที่ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญทำให้ได้ปัจจัยต่างๆ โดยแบ่งเป็นปัจจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

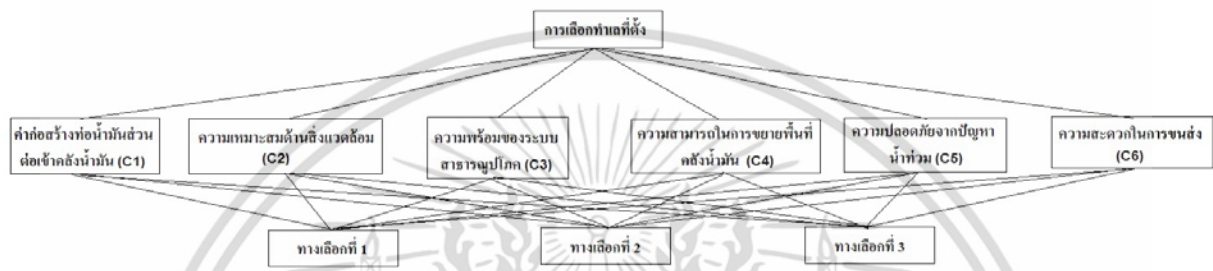
ปัจจัยเชิงปริมาณ

1. ค่าก่อสร้างท่อน้ำมันส่วนต่อเข้ากับน้ำมัน

ปัจจัยเชิงคุณภาพ

1. ความเหมาะสมด้านสิ่งแวดล้อม
2. ความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค
3. ความสามารถในการขยายพื้นที่คลังน้ำมัน
4. ความปลอดภัยจากปัญหาน้ำท่วม
5. ความสะดวกในการขนส่ง

โดยใช้กระบวนการตัดสินใจลำดับเชิงวิเคราะห์ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 แผนภูมิลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์สำหรับเลือกทำเลที่ตั้งในแต่ละจังหวัด

ตารางที่ 5 ค่าน้ำหนักของปัจจัย

ปัจจัยในการประเมิน	C1	C2	C3	C4	C5	C6	ค่าน้ำหนัก
C1	1.00	0.19	0.11	0.28	0.13	1.00	0.160
C2	5.16	1.00	0.32	0.17	0.35	1.67	0.176
C3	8.91	3.11	1.00	0.12	0.07	0.82	0.272
C4	3.57	6.03	8.12	1.00	0.16	0.96	0.107
C5	7.69	2.88	13.81	6.33	1.00	1.44	0.117
C6	1.00	0.60	1.22	1.04	0.69	1.00	0.168

CR = 0.06

4.3 ประเมินเพื่อตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งในแต่ละจังหวัด

ปัจจัยทั้ง 6 จะใช้การประเมินโดยให้ผู้เชี่ยวชาญ 6 คน โดยมีความเชี่ยวชาญด้านสิ่งแวดล้อม ด้านการขนส่ง และด้านวิศวกรรม เพื่อหาค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัย ตามกระบวนการตัดสินใจลำดับเชิงวิเคราะห์ดังตารางที่ 5 จากนั้นจะนำเฉพาะปัจจัยเชิงคุณภาพให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินเทียบกับทางเลือกในแต่ละจังหวัดดังตัวอย่างตารางที่ 6 และผลลัพธ์การวิเคราะห์ในตารางที่ 7

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบทางเลือกจังหวัดค่าปียงสำหรับปัจจัยความเหมาะสมด้านสิ่งแวดล้อม

ปัจจัย	จังหวัดค่าปียง			ค่าน้ำหนัก	
	L1	L2	L3		
ความเหมาะสมด้านสิ่งแวดล้อม	L1	1.000	1.561	0.736	0.342
จังหวัดค่าปียง	L2	0.641	1.000	0.672	0.247
	L3	1.358	1.488	1.000	0.412

CR = 0.01

ตารางที่ 7 ผลลัพธ์การคำนวณค่าน้ำหนักทางเลือกทั้ง 3 จังหวัด

ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจ	ค่าน้ำหนักของปัจจัย	ค่าน้ำหนักของทางเลือก									ผลลัพธ์การตัดสินใจเลือก								
		สระบุรี			ลำปาง			ขอนแก่น			สระบุรี			ลำปาง			ขอนแก่น		
		S1	S2	L1	L2	L3	K1	K2	K3	S1	S2	L1	L2	L3	K1	K2	K3		
C1	0.160	0.306	0.694	0.006	0.003	0.991	0.193	0.164	0.643	0.049	0.111	0.001	0.001	0.159	0.031	0.026	0.103		
C2	0.176	0.833	0.167	0.342	0.247	0.412	0.145	0.251	0.604	0.147	0.029	0.060	0.043	0.073	0.035	0.044	0.106		
C3	0.272	0.438	0.563	0.575	0.099	0.327	0.538	0.335	0.127	0.119	0.153	0.156	0.027	0.089	0.146	0.091	0.035		
C4	0.107	0.850	0.150	0.099	0.432	0.469	0.110	0.284	0.606	0.091	0.016	0.011	0.046	0.050	0.012	0.030	0.065		
C5	0.117	0.363	0.637	0.231	0.644	0.124	0.270	0.130	0.600	0.042	0.074	0.027	0.075	0.015	0.032	0.015	0.070		
C6	0.168	0.371	0.629	0.631	0.111	0.258	0.617	0.278	0.105	0.062	0.106	0.106	0.019	0.043	0.104	0.047	0.018		
รวม		0.510	0.490	0.361	0.211	0.428	0.350	0.254	0.396										

4.4 กำหนดจำนวนถังและปริมาตรของถังเก็บน้ำมัน

วิเคราะห์โดยการนำความต้องการใช้น้ำมันในแต่ละพื้นที่ แต่ที่สำคัญคือนอกเหนือจากจะใช้ข้อมูลความต้องการใช้น้ำมันแล้วยังต้องคำนึงถึงพระราชบัญญัติการค้า

น้ำมันเชื้อเพลิง พ.ศ.2543 ที่ระบุให้มีการสำรองน้ำมันร้อยละ 5-10 หรือเทียบเท่า 36 วัน โดยในกรณีคลังน้ำมันถือว่าเป็นผู้จำหน่ายกำหนดให้ใช้อัตราร้อยละ 5 ของยอดจำหน่ายในแต่ละปี โดยสรุปแล้วการตั้งคลังน้ำมันต้องรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนปริมาณสำรองด้วย ยกตัวอย่างคลังน้ำมันที่จังหวัด ลำปางมีพื้นที่ครอบคลุมภาคเหนือตอนบน ซึ่งมีความ ต้องการใช้น้ำมันที่พยากรณ์ได้ดังตารางที่ 8 เราจะใช้ ปริมาณที่มากที่สุดคือ 2,897 ล้านลิตร แล้วนำมาบวก ปริมาณสำรองคือ $2,897 \times 0.05 = 145$ ล้านลิตร ดังนั้นการ คำนวณหาปริมาณกักเก็บน้ำมันในน้ำมันลำปางจึงใช้ค่า 3,042 ล้านลิตรต่อไป

ตารางที่ 8 ผลพยากรณ์ความต้องการใช้น้ำมันในพื้นที่

ภาคเหนือตอนบนจนถึงปี พ.ศ. 2585

ภาคเหนือตอนบน (หน่วย : ล้านลิตร)								
ปี พ.ศ.	2556	2557	2560	2565	2570	2575	2580	2585
เชียงใหม่	442	433	477	542	620	709	808	903
ลำพูน	78	76	82	90	100	111	123	134
ลำปาง	279	273	299	336	381	431	487	541
อุตรดิตถ์	89	88	98	113	132	153	177	200
แพร่	95	92	99	107	116	126	138	149
น่าน	82	80	87	97	110	123	139	154
พะเยา	79	78	86	99	114	131	151	169
เชียงราย	246	242	272	319	376	444	519	591
แม่ฮ่องสอน	33	32	35	38	42	46	51	55
รวม	1,425	1,393	1,534	1,741	1,990	2,275	2,592	2,897

5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

จากการวิเคราะห์การตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งของ คลังน้ำมันใน 3 จังหวัดได้แก่ สระบุรี ลำปาง และขอนแก่น โดยมีปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจได้แก่ ค่าก่อสร้างท่อน้ำมันส่วนต่อเข้าคลังน้ำมัน เป็นปัจจัยเชิงปริมาณ ความเหมาะสมด้านสิ่งแวดล้อม ความพร้อมของระบบ สาธารณูปโภค ความสามารถในการขยายพื้นที่คลังน้ำมัน ความปลอดภัยจากปัญหาน้ำท่วม และความสะดวกในการขนส่ง เป็นปัจจัยเชิงคุณภาพซึ่งในแต่ละจังหวัดมีทางเลือกที่สามารถจะเป็นที่ตั้งคลังน้ำมันได้จังหวัดละ 2-3 ทางเลือก โดยผ่านกรองในเบื้องต้นโดยใช้ปัจจัยด้านกฎหมายหรือ กฎระเบียบ รวมทั้งพ.ร.บ.การผังเมือง

ผลการวิเคราะห์การตัดสินใจโดยใช้วิธีลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์หรือ AHP โดยผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 6 คนซึ่ง ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านสิ่งแวดล้อม ด้านการขนส่ง และด้านวิศวกรรมได้ข้อสรุปว่าพื้นที่ที่มีความเหมาะสม มากที่สุดในจังหวัดสระบุรี คือ ต.หัวปลวก อ.เสาไห้(S1) ด้วยค่าความสำคัญ 0.510 จังหวัดลำปางคือ ต.แม่กัว อ.สบ

ปราบ(L3) ด้วยค่าความสำคัญ0.428 และจังหวัดขอนแก่น คือ ต.หินตั้ง อ.บ้านไผ่(K3) ด้วยค่าความสำคัญ 0.396

5.2 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากทำเลที่ตั้งทางเลือกแต่ละจังหวัดค่อนข้างมีความแตกต่างกันไม่มากนัก ทั้งนี้หากต้องการผลลัพธ์ที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้นจะต้องทำการศึกษาข้อมูลเชิงลึกของในแต่ละพื้นที่ เพื่อให้การตัดสินใจมีความชัดเจนและแม่นยำมากยิ่งขึ้น

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] O. Wanichdee, S. Tantikulchai, and S. Hongthong. (2002) "Location selection" [Online] information on: <http://www.novabizz.com/Business/ทำเลที่ตั้ง.htm>
- [2] G. Advisors "The Site Selection Process" [Online] information on: <http://greyhill.com/site-selection-process>
- [3] T. L. Saaty, "How to make a decision : The Analytic Hierarchy Process," European Journal of Operational Research, vol. 48, pp. 9-26, September 1990.
- [4] J. L. García, A. Alvarado, J. Blanco, E. Jiménez, A. A. Maldonado, and G. Cortés, "Multi-attribute evaluation and selection of sites for agricultural product warehouses based on an Analytic Hierarchy Process," Sciencedirect Computers and Electronics in Agriculture, vol. 100, pp. 60-69, January 2014.
- [5] N. Pothikun, "Applying analytic hierarchy process (AHP) to warehouse location selection," Master of Science, Graduate School, Chulalongkorn University, 2005.
- [6] J. Korpela and M. Tuominen, "A decision aid in warehouse site selection," International Journal of Production Economics, vol. 45, pp. 169-180, August 1996.
- [7] N. Nadee, "Site Selection for Factory by Using AHP and Break-Even Analysis," Master of Business Administration, University of Thai Chamber of Commerce, 2012.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้