

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับ
การวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น เพื่อวิเคราะห์พื้นที่ศักยภาพ
ในการสร้างท่าเรือบก (Dry Port) จังหวัดนครราชสีมา
Applying Geographic Information System and
Analytic Hierarchy Process to Analyze Potential Sites
for Dry Port in Nakhon Ratchasima Province

ชัยวัฒน์ แก้ววิจิตร¹ และพรรณี ชิวินศิริวัฒน์²

Chaiwat Kaewwijit and Pannee Cheewinsirawat

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นในการหาพื้นที่ศักยภาพในการสร้างท่าเรือบก (Dry Port) ในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา โดยท่าเรือบกนี้จะมียุทธศาสตร์เหมือนท่าเรือชายฝั่ง มีฟังก์ชันของสถานีบรรจุและแยกสินค้ากล่อง รวมถึงศูนย์บริการขนส่งร่วมรูปแบบและโลจิสติกส์ โดยเชื่อมโยงท่าเรือบกเข้ากับท่าเรือแหลมฉบังด้วยรถไฟขนส่งสินค้า ผลการวิจัยสามารถสรุปสาระสำคัญได้ออกเป็น 3 ส่วนดังนี้ ส่วนแรกเกี่ยวกับค่าความสำคัญของปัจจัย โดยปัจจัยหลักด้านคมนาคมขนส่งและปัจจัยรองการเข้าถึงโครงข่ายคมนาคมขนส่ง ที่มีค่าความสำคัญสูงสุดในแต่ละกลุ่ม เท่ากับ 0.449 และ 0.33 ตามลำดับ ส่วนปัจจัยพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย เป็นปัจจัยย่อยที่มีค่าความสำคัญสูงสุด เท่ากับ 0.276 ส่วนที่สองเกี่ยวกับพื้นที่ที่เหมาะสมในการสร้างท่าเรือบก พบว่าจังหวัดนครราชสีมา มีพื้นที่เหมาะสมสูงสุดในการสร้างท่าเรือบก 1,253.25 ตารางกิโลเมตร คิดเป็น

¹นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์ คณะบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Master's degree student in Logistics Management, Chulalongkorn University.

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Assistant Professor, Department of Geography, Faculty of Arts, Chulalongkorn University
Corresponding e-mail: chwbonde@gmail.com

6.24% ของพื้นที่ทั้งหมด โดยพื้นที่ที่มีค่าคะแนนรวมความเหมาะสมสูงสุดและนำมาพิจารณาเป็นพื้นที่ศักยภาพคือ อำเภอบัวใหญ่, อำเภอสูงเนิน, อำเภอสีคิ้ว และอำเภอปากช่อง ซึ่งมีพื้นที่เหมาะสมสูงสุด 0.541, 0.516, 0.174, และ 0.093 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ สำหรับส่วนที่สาม พบว่าพื้นที่ศักยภาพในการสร้างท่าเรือบกคือ พื้นที่อำเภอบัวใหญ่ บริเวณใกล้กับสถานีรถไฟบัวใหญ่ ซึ่งมีขนาดพื้นที่ประมาณ 0.541 ตารางกิโลเมตร

คำสำคัญ: ท่าเรือบก, ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์, การวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น, นครราชสีมา

Abstract

This research applied geographic information system and analytic hierarchy process in order to analyze potential sites for dry port in Nakhon Ratchasima province. Dry port operations are the same as those sea ports. A dry port also consists of necessary operations and services such as inland container depots and multimodal transportation connecting to Laem Chabang port by rail. Findings can be divided into three parts: Firstly, it was found that the most important factors are transportation; followed by the access to transportation network with weight of 0.449 and 0.33 respectively. Among the sub-factors that most important factors are flood risk area with weights of 0.276. Secondly, the most suitable areas for constructing dry port in Nakhon Ratchasima are 1,253.25 square kilometer or 6.24% in total. Among the most suitable areas, four potential areas were selected located in Bua Yai (0.541 sq.km.), Soong Neun (0.516 sq.km.), Srikue (0.174 sq.km.) and Pakchong (0.093 sq.km.). Finally, Bua Yai district will be the suitable area among the four potential areas for dry ports with the total area of 0.541 square kilometer.

Keywords: Dry Port, Geographic Information System, Analytic Hierarchy Process, Nakorn Ratchasima

บทนำ

จากเป้าหมายของแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ของประเทศไทย ที่ให้ความสำคัญกับการอำนวยความสะดวกทางการค้าและการจัดการโซ่อุปทาน ซึ่งสอดคล้องกับยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศของรัฐบาลในด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขันและการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ โครงสร้างพื้นฐาน พลังงาน ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อทำให้เกิดการเชื่อมโยงทั้งภายในและต่างประเทศ ส่งผลให้หน่วยงานหลายภาคส่วนทั้งรัฐบาลและเอกชนเข้ามามีบทบาทในการดำเนินการตามแผนยุทธศาสตร์ที่ได้กำหนดขึ้น

การศึกษาพัฒนาห่วงโซ่คุณค่าในเส้นทางการขนส่งโลจิสติกส์ ในแนวระเบียงเศรษฐกิจเหนือ-ใต้ และตะวันออก-ตะวันตก ระหว่างประเทศไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน (สำนักนโยบายแผนการขนส่งและจราจร. 2555) พบว่าเครือข่ายการผลิตของประเทศไทยยังไม่เอื้อให้เกิดกิจกรรมทางเศรษฐกิจตามแนวพื้นที่ ประกอบกับเครือข่ายขนส่งทางถนนที่แยกส่วนภาคกลางตอนบนและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่งผลให้เครือข่ายการผลิตไม่เชื่อมโยงกันและไม่เกิดการไหลของคุณค่าไปตามแนวตะวันออก-ตะวันตก จึงก่อให้เกิดแผนงานพัฒนาท่าเรือบกและระบบโครงข่ายการคมนาคมเชื่อมต่อขึ้น เพื่อเชื่อมโยงเครือข่ายการผลิตและระบบคมนาคมขนส่งให้สามารถทำหน้าที่เป็นเส้นทางโลจิสติกส์พัฒนาไปสู่เส้นทางเศรษฐกิจ โดยเสนอให้จังหวัดนครราชสีมาเป็นพื้นที่ยุทธศาสตร์ในการพัฒนา

งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับขั้นในการหาพื้นที่ศักยภาพการสร้างท่าเรือบกในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมาเพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์และตัดสินใจเลือกพื้นที่ที่มีศักยภาพสูงสุด อันเป็นสนับสนุนงานตามแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศรวมถึงมีส่วนในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อรองรับและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันด้านการค้าของไทยในอนาคต

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

สามารถทำการวิเคราะห์และแสดงผลของพื้นที่ศักยภาพสำหรับการพัฒนาสร้างท่าเรือบกในจังหวัดนครราชสีมาได้ และเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจนำไปประยุกต์ใช้ได้

ขอบเขตในการวิจัย

1. พื้นที่ศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาพื้นที่ศักยภาพในจังหวัดนครราชสีมา

2. ปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา

แบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือปัจจัยหลัก ปัจจัยรอง และปัจจัยย่อย โดยแต่ละระดับประกอบด้วยปัจจัยดังนี้

2.1 ปัจจัยหลัก ประกอบด้วย ด้านกายภาพ ด้านคมนาคมขนส่งและด้านผังเมือง

2.2 ปัจจัยรองประกอบด้วยจุดต้นทาง-ปลายทางสินค้าสภาพภูมิประเทศการเข้าถึงโครงข่ายระบบขนส่ง สภาพการจราจร และลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน

2.3 ปัจจัยย่อย ประกอบด้วย ระยะห่างจากโรงงานอุตสาหกรรม ความลาดชันของพื้นที่ ระยะห่างจากถนนสายหลัก ระยะห่างจากทางรถไฟ การเดินทางผ่านย่านศูนย์กลางธุรกิจประเภทการใช้ที่ดิน และพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย

3. พื้นที่ศักยภาพ

เป็นพื้นที่ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีการคัดกรองพื้นที่ที่เหมาะสม โดยใช้ปัจจัยด้านขนาดที่ดิน ราคาที่ดิน และการขยายตัวของพื้นที่รอบข้างในอนาคต

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ประกอบด้วย 3 ส่วนดังนี้

1.1 ข้อมูลปฐมภูมิ ข้อมูลจากการกำหนดค่าความสำคัญของปัจจัยด้วยวิธีการ Pair-wise โดยการสอบถามผู้เชี่ยวชาญจำนวน 8 ท่านแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ หน่วยงานภาครัฐ หน่วยงานเอกชน และผู้ใช้บริการด้านโลจิสติกส์

1.2 ข้อมูลทุติยภูมิ เป็นข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าในเรื่องที่เกี่ยวข้องและเป็นประโยชน์ต่อการศึกษา

1.2.1 เอกสารต่างๆ หนังสือ วารสาร ผลงานวิจัย ข้อมูลจากสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร ห้องสมุดมหาวิทยาลัยต่างๆ รวมทั้งข้อมูลจากทางอินเทอร์เน็ต

1.2.2 ข้อมูลภูมิสารสนเทศ เป็นข้อมูลที่มีการศึกษาค้นคว้าและได้จัดการข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบสารสนเทศ ซึ่งได้ทำเป็นฐานข้อมูล เพื่อนำเสนองานหรือโครงการต่างๆ เป็นข้อมูลที่ถูกรวบรวมไว้โดยหน่วยงานรัฐและเอกชนที่มีส่วนร่วมในงานหรือโครงการที่เกี่ยวข้อง โดยข้อมูลภูมิสารสนเทศที่นำมาวิเคราะห์ในวิจัยครั้งนี้มีมาตราส่วน 1:50,000 แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลภูมิสารสนเทศที่ใช้ในการศึกษา

ลำดับ	รายการข้อมูล	คำอธิบาย	ที่มา
1	ที่ตั้งโรงงานหรือนิคมอุตสาหกรรม	แสดงตำแหน่งที่ตั้ง ประเภท และรายละเอียดของโรงงาน	กระทรวงอุตสาหกรรม
2	สภาพภูมิประเทศ	แสดงลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่	กรมทรัพยากรธรณี
3	ถนน	ข้อมูลถนนประเภทต่างๆ	กรมแผนที่ทหาร
4	ทางรถไฟ	ข้อมูลทางรถไฟ	กรมแผนที่ทหาร
5	การใช้ที่ดิน	ข้อมูลแสดงการใช้ที่ดินประเภทต่างๆ	กรมพัฒนาที่ดิน
6	พื้นที่เสี่ยงอุทกภัย	ข้อมูลแสดงระดับความเสี่ยงในการเกิดอุทกภัย	กรมพัฒนาที่ดิน
7	ภาพถ่ายดาวเทียม	แสดงภูมิประเทศจริงของพื้นที่ศึกษา	อินเทอร์เน็ต

2. กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น

2.1 ปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา ปัจจัยในด้านต่างๆ ที่นำมาพิจารณาเพื่อศึกษาพื้นที่ศักยภาพในการสร้างท่าเรือบก ผู้วิจัยได้ทำการแบ่งประเภทในการพิจารณาออกเป็น 3 ระดับ คือ ปัจจัยหลัก ปัจจัยรองและปัจจัยย่อย ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาพื้นที่ศักยภาพในการสร้างท่าเรือบก

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยรอง	ปัจจัยย่อย
ด้านกายภาพ	จุดต้นทาง-จุดปลายทางสินค้า	ระยะห่างจากโรงงานอุตสาหกรรม
	สภาพภูมิประเทศ	ความลาดชันของพื้นที่
ด้านคมนาคมขนส่ง	การเข้าถึงโครงข่ายระบบขนส่ง	ระยะห่างจากถนนสายหลัก
		ระยะห่างจากทางรถไฟ
	สภาพการจราจร	การเดินทางผ่านย่านศูนย์กลางธุรกิจ
ด้านผังเมือง	ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน	ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน
		พื้นที่เสี่ยงอุทกภัย

2.2 เปรียบเทียบค่าความสำคัญ โดยการนำคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามเข้าสู่ตารางเปรียบเทียบค่าความสำคัญ เพื่อกำหนดค่าความสำคัญของปัจจัยตามกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น โดยกำหนดค่าคะแนน 1-9 (Thomas L. Saaty, 2008) ซึ่งมีความหมายดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงมาตราส่วนเปรียบเทียบความสำคัญ

ระดับความสำคัญ	ความหมาย	คำอธิบาย
1	สำคัญเท่ากัน	ปัจจัยทั้งสองที่พิจารณาเปรียบเทียบมีความสำคัญเท่ากัน
3	สำคัญกว่าปานกลาง	ปัจจัยตัวหนึ่งมีความสำคัญมากกว่าอีกปัจจัยระดับปานกลาง
5	สำคัญกว่ามาก	ปัจจัยตัวหนึ่งมีความสำคัญมากกว่าอีกปัจจัยมาก
7	สำคัญกว่ามากที่สุด	ปัจจัยตัวหนึ่งมีความสำคัญมากกว่าอีกปัจจัยมากที่สุด
9	สำคัญกว่าสูงสุด	ปัจจัยตัวหนึ่งมีความสำคัญมากกว่าอีกปัจจัยปัจจัยสูงสุด
2,4,6,8	ค่าความสำคัญระหว่างกลางของค่าที่กล่าวไว้ข้างต้น	ค่าความสำคัญของการเปรียบเทียบปัจจัยถูกพิจารณาว่าควรเป็นค่าระหว่างกลางของค่าที่กล่าวไว้ข้างต้น

ตารางเมตริกซ์ที่ใช้วิเคราะห์เปรียบเทียบปัจจัยต่างๆ เป็นคู่ๆ นั้น มีหลักการสร้างตารางเมตริกซ์คือ ปัจจัยนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับปัจจัยอื่นมีผลกระทบต่อปัจจัยที่อยู่ในระดับสูงกว่ามากกว่าหรือน้อยกว่าเท่าไร (จักราพงศ์ หาญหิตวรางค์กุล. 2557) ซึ่งสามารถจัดอยู่ในรูปของเมตริกซ์ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัย

เกณฑ์หรือปัจจัย	ปัจจัย 1	ปัจจัย 2	ปัจจัย ...	ปัจจัย n	น้ำหนักของปัจจัย
ปัจจัย 1	1	a_{12}	...	a_{1n}	w_1^0
ปัจจัย 2	a_{21}	1	...	a_{2n}	w_2^0
ปัจจัย
ปัจจัย n	a_{n1}	a_{n2}	...	1	w_n^0

หมายเหตุ : a_{ij} เป็นค่าลำดับความสำคัญของปัจจัย i เมื่อเปรียบเทียบกับปัจจัย j ภายใต้วัตถุประสงค์ของปัญหา และ $a_{ji} = 1/a_{ij}$

จากตารางที่ 4 การเปรียบเทียบปัจจัยในตารางเมตริกซ์จะอยู่ภายใต้เกณฑ์การตัดสินใจ ปัจจัย 1 จะถูกเปรียบเทียบกับปัจจัย 2 ถึง n ในแนวนอนของปัจจัย 1 และการเปรียบเทียบปัจจัยจะดำเนินการเช่นเดียวกับปัจจัย 2 ในแนวนอนที่ 2 ถัดลงมา

2.3 ทำการหาสัดส่วนความสอดคล้องในการกำหนดคะแนน เป็นการหาสัดส่วนความสอดคล้องเพื่อตรวจสอบความเป็นเหตุเป็นผล โดยค่าสัดส่วนความสอดคล้องที่ได้ต้องไม่เกิน 0.1 จึงสามารถนำไปใช้ได้ หากค่าสัดส่วนความสอดคล้องมากกว่า 0.1 แสดงว่าการกำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญไม่เป็นเหตุเป็นผลต่อกัน ต้องให้ผู้เชี่ยวชาญกำหนดคะแนนใหม่จนกว่าจะได้ค่าสอดคล้องอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด ค่าสัดส่วนความสอดคล้องสามารถคำนวณได้จากสมการ

$$CR = CI / RI$$

เมื่อ CR คือ สัดส่วนความสอดคล้อง

CI คือ ดัชนีความสอดคล้อง

RI คือ ดัชนีจากการสุ่มตัวอย่าง

โดยค่าดัชนีความสอดคล้อง สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n-1)$$

เมื่อ CI คือ ดัชนีความสอดคล้อง

λ_{\max} คือ ค่าไอเกนสูงสุด

n คือ จำนวนปัจจัย

ค่าดัชนีการสุ่มตัวอย่าง (random index) ของปัจจัย สามารถเทียบค่าดัชนีจากการสุ่มตัวอย่างของปัจจัยได้จากตาราง 5

ตาราง 5 แสดงค่าดัชนีจากการสุ่มตัวอย่าง (random index)

n	RI	n	RI
1	0	6	1.25
2	0	7	1.35
3	0.52	8	1.40
4	0.89	9	1.45
5	1.11	10	1.49

ที่มา: Thomas L. Saaty and Luis G. Vargas. (2001)

2.4 กำหนดค่าความสำคัญของปัจจัย การกำหนดค่าความสำคัญของปัจจัยโดยผู้เชี่ยวชาญหลายท่าน (Multiple decisions makers) ต้องคำนวณหาค่าความสำคัญระหว่างปัจจัยเชิงเปรียบเทียบของผู้เชี่ยวชาญทุกท่านเพื่อได้ผลเป็นค่าความสำคัญของแต่ละปัจจัยสามารถหาได้จากการนำผลรวมค่าความสำคัญของปัจจัยจากผู้เชี่ยวชาญทุกท่านหารด้วยจำนวนของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

3. กระบวนการทางระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

3.1 แบ่งช่วงชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศ เป็นการกำหนดกลุ่มของข้อมูลที่มีลักษณะใกล้เคียงกันหรือแบ่งกลุ่มข้อมูลที่มีความแตกต่างกันออกเป็นช่วงชั้น เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการแบ่งช่วงชั้นข้อมูลเพื่อทำการกำหนดคะแนนความเหมาะสมให้กับข้อมูลภูมิสารสนเทศ ทั้งนี้การแบ่งช่วงชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศจะทำการกำหนดค่าคะแนนแต่ละปัจจัยออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ เหมาะสมมากที่สุด (5), เหมาะสมมาก (4), เหมาะสมปานกลาง (3), เหมาะสมน้อย (2) และเหมาะสมน้อยที่สุด (1) ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงช่วงชั้นข้อมูลและค่าคะแนน ของชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศ

ปัจจัย	ช่วงชั้นข้อมูล	ค่าคะแนน
1. อยู่ใกล้โรงงานหรือนิคมอุตสาหกรรม	< 20,000 เมตร	5
	20,000 - 25,000 เมตร	4
	25,000 - 50,000 เมตร	3
	50,000 - 75,000 เมตร	2
	> 75,000 เมตร	1

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ปัจจัย	ช่วงชั้นข้อมูล	ค่าคะแนน
2. ความลาดชันของพื้นที่	0%	5
	1-5%	4
	5-10%	3
	10-15%	2
	> 15%	1
3. ระยะห่างจากถนน	< 1,000 เมตร	5
	1,000 - 1,500 เมตร	4
	1,500 - 2,000 เมตร	3
	2,000 - 2,500 เมตร	2
	> 2,500 เมตร	1
4. ระยะห่างจากทางรถไฟ	< 1,000 เมตร	5
	1,000 - 1,500 เมตร	4
	1,500 - 2,000 เมตร	3
	2,000 - 2,500 เมตร	2
	> 2,500 เมตร	1
5. การเดินทางผ่านย่านศูนย์กลางธุรกิจ	< 5,000 เมตร	1
	5,000 - 10,000 เมตร	2
	10,000 - 15,000 เมตร	3
	15,000 - 20,000 เมตร	4
	> 20,000 เมตร	5
6. ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่เบ็ดเตล็ด	5
	พื้นที่เกษตรกรรม	4
	พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	1
	พื้นที่ป่าไม้	1
	พื้นที่น้ำ	1
7. พื้นที่เสี่ยงอุทกภัย	ไม่ใช่พื้นที่น้ำท่วมซ้ำซาก	5
	น้ำท่วมขังไม่เกิน 3 ครั้งในรอบ 10 ปี	4

3.2 นำค่าความสำคัญของปัจจัยที่ได้เข้าสู่กระบวนการทางระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์

ร่วมกับค่าความเหมาะสมของแต่ละชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศ และทำการซ้อนทับ (Overlay) จะได้เป็นข้อมูลพื้นที่ที่จะมีคะแนนความเหมาะสมที่แตกต่างกัน พื้นที่ที่มีคะแนนความเหมาะสมสูงสุด คือพื้นที่ที่นำมาคัดกรองเพื่อหาพื้นที่ศักยภาพในการสร้างท่าเรือบก สามารถคำนวณได้ตามสมการดังต่อไปนี้

คำอธิบายสัญลักษณ์

M คือ ปัจจัยหลัก

M_i คือ ค่าความสำคัญปัจจัยหลักที่ i โดยที่

$$i = \begin{cases} 1 ; \text{ค่าความสำคัญของปัจจัยหลักด้านกายภาพ} \\ 2 ; \text{ค่าความสำคัญของปัจจัยหลักด้านคมนาคมขนส่ง} \\ 3 ; \text{ค่าความสำคัญของปัจจัยหลักด้านผังเมือง} \end{cases}$$

N คือ ปัจจัยรอง

N_i คือ ค่าความสำคัญปัจจัยรองที่ i โดยที่

$$i = \begin{cases} 1 ; \text{ค่าความสำคัญของปัจจัยจุดต้นทาง-ปลายทางสินค้า} \\ 2 ; \text{ค่าความสำคัญของปัจจัยสภาพภูมิประเทศ} \\ 3 ; \text{ค่าความสำคัญของปัจจัยการเข้าถึงโครงข่ายระบบขนส่ง} \\ 4 ; \text{ค่าความสำคัญของปัจจัยสภาพการจราจร} \\ 5 ; \text{ค่าความสำคัญของปัจจัยลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน} \end{cases}$$

S คือ ปัจจัยย่อย

S_i คือ ค่าความสำคัญปัจจัยย่อยที่ i โดยที่

$$i = \begin{cases} 1 ; \text{ค่าความสำคัญของปัจจัยอยู่ใกล้โรงงานหรือนิคมอุตสาหกรรม} \\ 2 ; \text{ค่าความสำคัญของปัจจัยความลาดชันของพื้นที่} \\ 3 ; \text{ค่าความสำคัญของปัจจัยระยะห่างจากถนนสายหลัก} \\ 4 ; \text{ค่าความสำคัญของปัจจัยระยะห่างจากทางรถไฟ} \\ 5 ; \text{ค่าความสำคัญของปัจจัยการเดินทางผ่านย่านศูนย์กลางธุรกิจ} \\ 6 ; \text{ค่าความสำคัญของปัจจัยประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน} \\ 7 ; \text{ค่าความสำคัญของปัจจัยพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย} \end{cases}$$

SR_i คือ ค่าคะแนนชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศของปัจจัยย่อยที่ i โดยมีค่าตั้งแต่ 1 - 5

พื้นที่เหมาะสม = ผลรวมคะแนนปัจจัยด้านกายภาพ + ผลรวมคะแนนปัจจัยด้านคมนาคมขนส่ง + ผลรวมคะแนนปัจจัยด้านผังเมือง

โดยที่

$$\begin{aligned} \text{ผลรวมคะแนนปัจจัยด้านกายภาพ} &= M_1 [(N_1 * (S_1SR_1)) + [N_2 * (S_2SR_2)] \\ \text{ผลรวมคะแนนปัจจัยด้านคมนาคมขนส่ง} &= M_2[(N_3 * (S_3SR_3)+(S_4SR_4)]+[N_4 * (S_5SR_5)] \\ \text{ผลรวมคะแนนปัจจัยด้านผังเมือง} &= M_3[N_5 * (S_6SR_6 + S_7SR_7)] \end{aligned}$$

3.3 คัดกรองพื้นที่ศักยภาพ หลังจากได้พื้นที่ที่เหมาะสมในการสร้างท่าเรือบกแล้ว ทำการตัดพื้นที่ป่าไม้ พื้นที่น้ำ ถนนและพื้นที่สถานที่ราชการออก และทำการคัดกรองพื้นที่ ศักยภาพ ด้วยการวิเคราะห์ปัจจัยด้านขนาดที่ดิน ราคาที่ดิน และการขยายตัวของพื้นที่รอบข้าง ในอนาคตโดยวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของภูมิประเทศจากภาพถ่ายดาวเทียม จากนั้น ทำการแสดงผลแผนที่แสดงตำแหน่งพื้นที่ศักยภาพในการสร้างท่าเรือบก จังหวัดนครราชสีมา

ผลการวิจัย

1. ค่าความสำคัญของปัจจัย

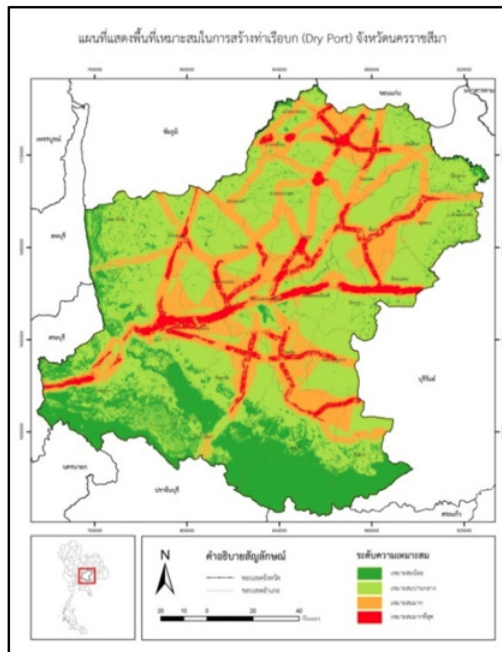
จากการพิจารณาด้วยการกำหนดค่าเปรียบเทียบระหว่างปัจจัย แล้วนำมาคำนวณ เพื่อหาค่าความสำคัญพบว่า กลุ่มปัจจัยหลักมีปัจจัยด้านคมนาคมขนส่ง ที่มีค่าความสำคัญสูงสุด เท่ากับ 0.449 ส่วนกลุ่มปัจจัยรอง เป็นปัจจัยการเข้าถึงโครงข่ายระบบขนส่งที่มีค่าเท่ากับ 0.33 ส่วนกลุ่มปัจจัยย่อยเป็นปัจจัยพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยที่มีค่าความสำคัญสูงสุดเท่ากับ 0.276 ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาจากทั้งสามกลุ่มปัจจัย พบว่า ค่าความสำคัญในกลุ่มปัจจัยหลักและปัจจัยรองมีความสอดคล้องกันของค่าความสำคัญที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันคือด้านคมนาคมขนส่ง แตกต่างจาก ปัจจัยย่อยที่มีความสำคัญสูงสุดจัดอยู่ในกลุ่มปัจจัยด้านผังเมือง โดยค่าความสำคัญของปัจจัย สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงค่าความสำคัญของปัจจัย

ปัจจัยหลัก	ค่าความสำคัญ	ปัจจัยรอง	ค่าความสำคัญ	ปัจจัยย่อย	ค่าความสำคัญ
ด้านกายภาพ	0.318	จุดต้นทาง -ปลายทางสินค้า	0.302	อยู่ใกล้โรงงานหรือนิคมอุตสาหกรรม	0.057
		สภาพภูมิประเทศ	0.092	ความลาดชัน	0.115
ด้านคมนาคมขนส่ง	0.449	การเข้าถึงโครงข่ายระบบขนส่ง	0.33	ระยะห่างจากถนนสายหลัก	0.045
				ระยะห่างจากทางรถไฟ	0.047
		สภาพการจราจร	0.188	การเดินทางผ่านย่านศูนย์กลางธุรกิจ	0.190
ด้านผังเมือง	0.233	ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน	0.089	ประเภทการใช้ที่ดิน	0.270
				พื้นที่เสี่ยงอุทกภัย	0.276

2. พื้นที่เหมาะสมในการสร้างท่าเรือบก

พิจารณาจากการคำนวณผลรวมของคะแนนชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศร่วมกับค่าความสำคัญของปัจจัย โดยแบ่งระดับของความเหมาะสมออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ เหมาะสมน้อย เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมมาก และเหมาะสมมากที่สุด ซึ่งจังหวัดนครราชสีมาที่มีพื้นที่เหมาะสมมากที่สุด 1,253.25 ตารางกิโลเมตร พื้นที่เหมาะสมมาก 5,835.63 ตารางกิโลเมตร พื้นที่เหมาะสมปานกลาง 11,873.26 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่เหมาะสมน้อย 1,114.97 ตารางกิโลเมตร โดยคิดเป็นร้อยละ 6.24, 29.07, 59.14 และ 5.55 ตามลำดับ ซึ่งเมื่อพิจารณาพื้นที่เหมาะสมมากที่สุด พบว่า ค่าคะแนนรวมของพื้นที่เหมาะสมสูงสุดอยู่ในพื้นที่ อำเภอบัวใหญ่ อำเภอสูงเนิน อำเภอสีคิ้ว และอำเภอปากช่อง แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 พื้นที่เหมาะสมในการสร้างเรือบก จังหวัดนครราชสีมา

3. พื้นที่ศักยภาพในการสร้างท่าเรือบก

การคัดกรองพื้นที่ศักยภาพพิจารณาจากพื้นที่ที่มีค่าคะแนนรวมของพื้นที่เหมาะสมสูงสุด ได้แก่ อำเภอบัวใหญ่ อำเภอสูงเนิน อำเภอสีคิ้ว และอำเภอปากช่อง ซึ่งปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาคือ ขนาดของพื้นที่ ราคาที่ดิน และการขยายตัวของพื้นที่รอบข้างโดยวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของภูมิประเทศจากภาพถ่ายดาวเทียม เบื้องต้นทำการคัดกรองพื้นที่

ศักยภาพด้วยปัจจัยขนาดของพื้นที่ โดยสำนักนโยบายแผนการขนส่งจราจร กระทรวงคมนาคม ได้ประมาณการขนาดที่ดินของการสร้างท่าเรือบกไว้มากกว่า 0.3 ตารางกิโลเมตร ดังนั้นจะมีพื้นที่บริเวณอำเภอบัวใหญ่ และอำเภอสว่างแดนดิน ที่มีขนาดที่ดินเหมาะสมในการก่อสร้างท่าเรือบก ในส่วนของด้านราคาที่ดิน พบว่า บริเวณพื้นที่อำเภอบัวใหญ่นั้นมีราคาที่ดินสูงกว่าอำเภอสว่างแดนดิน เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีรูปแบบของความเป็นเมืองที่เจริญ มีโรงงานอุตสาหกรรมตั้งอยู่ทั่วไป กระจายตามถนนทางหลวงที่เชื่อมต่อกับจังหวัดชัยภูมิและขอนแก่น ทำให้ที่ดินมีราคาสูงกว่าอำเภอสว่างแดนดิน ส่วนการขยายตัวของพื้นที่รอบข้างนั้น บริเวณอำเภอสว่างแดนดินมีความสามารถในการขยายตัวของพื้นที่ได้น้อยกว่าอำเภอบัวใหญ่ เนื่องจากพื้นที่ที่ตั้งอยู่ระหว่างถนนมิตรภาพ และทางรถไฟซึ่งใกล้กับสถานีรถไฟกุดจิก พื้นที่โดยรอบเป็นพื้นที่ชุมชนและพื้นที่เกษตรกรรม ทำให้ยากต่อการพัฒนาพื้นที่ต่างจากอำเภอบัวใหญ่ ที่ตั้งอยู่ใกล้กับถนนทางหลวงหมายเลข 202 และใกล้กับสถานีรถไฟชุมทางบัวใหญ่ พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นประเภทเบ็ดเตล็ดที่มีลักษณะเป็นทุ่งหญ้าและไม่เหมาะสม มีเนื้อที่ขนาดใหญ่ และจากที่ตั้งพื้นที่ศักยภาพที่อยู่ใกล้สถานีชุมทางบัวใหญ่ ซึ่งมีการบริการของยานกองเก็บและขนถ่ายตู้สินค้า (Container Yard) อยู่ภายในสถานี ทำให้เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาพื้นที่และสามารถสนับสนุนงานของท่าเรือบกได้เป็นอย่างดี ดังนั้นพื้นที่ศักยภาพในการสร้างท่าเรือบก จังหวัดนครราชสีมา คือ บริเวณพื้นที่อำเภอบัวใหญ่ โดยผู้วิจัยได้เสนอพื้นที่ดังกล่าวโดยอ้างอิงจากพื้นที่ที่มีค่าคะแนนรวมสูงสุดในอำเภอบัวใหญ่ แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 พื้นที่ศักยภาพในการสร้างเรือบก (Dry Port) จังหวัดนครราชสีมา

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นที่เป็นการกำหนดค่าความสำคัญของปัจจัยที่เป็นประโยชน์ในการตัดสินใจเพื่อแก้ปัญหาตามเป้าหมายได้ด้วยกระบวนการที่สามารถแยกเป็นโครงสร้างของปัญหาที่มีความซับซ้อนออกเป็นส่วนๆ เพื่อง่ายต่อการเข้าใจ สามารถวิเคราะห์หรือเปรียบเทียบแต่ละปัจจัยด้วยตัวเลข กำหนดค่าความสำคัญของแต่ละปัจจัยอย่างมีความสัมพันธ์แบบมีเหตุผล (วิฑูรย์ ตันศิริมงคล, 2542) นำมาวิเคราะห์ร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่สามารถจัดการ วิเคราะห์และแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ในรูปแบบแผนที่หรือบนคอมพิวเตอร์ ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ของตำแหน่งและคุณลักษณะของพื้นที่นั้นๆ (Kang-Tsung Chang, 2008) โดยการวิเคราะห์หาพื้นที่ศักยภาพในการสร้างท่าเรือบก ในจังหวัดนครราชสีมาครั้งนี้ ผลการวิจัยพบว่าปัจจัยหลักกับปัจจัยรองมีค่าคะแนนสูงสุดอยู่ในกลุ่มด้านคมนาคม แต่ปัจจัยย่อยมีค่าคะแนนสูงสุด ได้แก่ พื้นที่เสี่ยงอุทกภัยซึ่งอยู่ในด้านผังเมือง สอดคล้องกับเป้าหมายของแผนงานท่าเรือบกที่ทำหน้าที่เชื่อมโยงเส้นทางการขนส่งไปสู่เส้นทางเศรษฐกิจ และผลการวิจัยหาพื้นที่ศักยภาพในการสร้างท่าเรือบกคือ พื้นที่อำเภอบัวใหญ่ โดยเป็นพื้นที่ที่มีค่าคะแนนความเหมาะสมสูงสุด สามารถรองรับการสร้างท่าเรือบกได้ดี เนื่องจากมีพื้นที่ขนาดใหญ่เพียงพอต่อการสร้างท่าเรือบก นอกจากนี้แล้วบริเวณใกล้เคียงยังมีโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมที่สามารถสนับสนุนงานท่าเรือบกให้มีประสิทธิภาพได้มากยิ่งขึ้น อาทิเช่น ถนนทางหลวง ทางรถไฟและสถานีรถไฟ รวมถึงย่านกองเก็บและขนถ่ายตู้สินค้า เป็นต้น ทั้งนี้การวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดปัจจัยที่ครอบคลุมและมีความเหมาะสมกับการพิจารณาหาพื้นที่เบื้องต้นเท่านั้น ในการวิเคราะห์หาพื้นที่ในเชิงลึกจำเป็นต้องมีการพิจารณาจากปัจจัยอีกหลายๆ ด้าน อาทิเช่น ด้านเศรษฐศาสตร์ การลงทุน ความคุ้มค่า ความเสี่ยงในการพัฒนา รวมไปถึงข้อกำหนด กฎหมายต่างๆ เป็นต้น เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจเลือกพื้นที่ที่มีศักยภาพสูงสุด

เอกสารอ้างอิง

จักราพงศ์ หาญहितวารังกุล. (2557). การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่ศักยภาพในการจัดตั้งศูนย์ไปรษณีย์ด่วนพิเศษ กรณีศึกษา พื้นที่สำนักงานไปรษณีย์เขต 2. ปริญญาานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิสารสนเทศ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- วิฑูรย์ ตันศิริคองค. (2542). AHP กระบวนการตัดสินใจที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สำนักนโยบายแผนการขนส่งและจราจร. (2555). รายงานฉบับสมบูรณ์ศึกษาพัฒนาห่วงโซ่คุณค่าในเส้นทางการขนส่งโลจิสติกส์ในแนวระเบียงเศรษฐกิจเหนือ-ใต้ และ ตะวันออก-ตะวันตก ระหว่างประเทศไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน. สำนักนโยบายแผนการขนส่งและจราจร กระทรวงคมนาคม. กรุงเทพฯ.
- Kang-Tsung Chang. (2008). *Introduction to Geographic Information Systems*. 4th ed., McGraw-Hill, Singapore.
- Thomas L. Saaty. and Luis G. Vargas. (2001). *Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process*. Kluwer Academic Publishers. : 1-10
- Thomas L. Saaty. (2008). *Decision making with the analytic hierarchy process*. Int. J. Services Sciences, Vol. 1:83-86