

การหาพื้นที่ศักยภาพสำหรับสร้างทางรถไฟเพื่อรองรับเส้นทางท่าเรือน้ำลึกทวาย



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศ
สิงหาคม 2559

การหาพื้นที่ศักยภาพสำหรับสร้างทางรถไฟเพื่อรองรับเส้นทางท่าเรือน้ำลึกทวาย



ปริญญานิพนธ์
ของ
รัตนาวดี ดุษฎีสุนทรสกุล

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศ

สิงหาคม 2559

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การหาพื้นที่ศักยภาพสำหรับสร้างทางรถไฟเพื่อรองรับเส้นทางท่าเรือน้ำลึกทวาย



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศ
สิงหาคม 2559

รัตนาวดี ดุษฎีสุนทรสกุล. (2559). การหาพื้นที่ศักยภาพสำหรับสร้างทางรถไฟเพื่อรองรับเส้นทาง
ท่าเรือน้ำลึกทวาย. ปรินญาณพนธ์ วท.ม. (ภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศ). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: อาจารย์
ดร.สุชาติพิทย์ ชวนะเวสสกุล, อาจารย์ ดร.สถาพร มนต์ประภัสสร.

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาพื้นที่ศักยภาพสำหรับการสร้างทางรถไฟเชื่อมโยง
จากสถานีบ้านเก่า (บ้านน้ำพุร้อน-ทวาย) ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี จรด
ชายแดนไทยและเป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกพื้นที่สำหรับสร้างทางรถไฟ ทำการวิเคราะห์ด้วย
ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ วิธีโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์แบบหลายปัจจัยด้วยเทคนิควิธี
Analytic Hierarchy Process (AHP) และเทคนิควิธี Simple Additive Weighting (SAW) ในการ
วิเคราะห์ปัจจัย 6 ปัจจัย ได้แก่ ถนน ความลาดชัน การใช้ประโยชน์ที่ดิน ชุดดิน ความหนาแน่น
ประชากร และรอยเลื่อน โดยแสดงผลการวิเคราะห์ในรูปแบบแผนที่พื้นที่ศักยภาพมากที่สุด พื้นที่
ศักยภาพมาก พื้นที่ศักยภาพปานกลาง พื้นที่ศักยภาพน้อย

ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่ศักยภาพที่ได้จากเทคนิควิธี AHP และเทคนิควิธี SAW ซ้อนทับ
ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ พบว่า พื้นที่ศักยภาพมากที่สุด มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 66.98 ตาราง
กิโลเมตร พบที่หมู่บ้านบ้านเก่า ลำทหาร ลำทราย โดยพื้นที่ศักยภาพมากที่สุดส่วนใหญ่จะพบ
บริเวณตอนใต้ และตอนบนของตำบลบ้านเก่า และพื้นที่ศักยภาพมาก มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 17.71
ตารางกิโลเมตร พบที่หมู่บ้านบ้านใหม่ห้วยน้ำขาว หนองบ้านเก่า ทุ่งศาลา โดยพื้นที่ศักยภาพมา
ส่วนใหญ่จะพบบริเวณตอนกลาง ของตำบลบ้านเก่า และพื้นที่ศักยภาพปานกลาง มีขนาดพื้นที่
เท่ากับ 3.28 ตารางกิโลเมตร หมู่บ้านท่าโป๊ะ ตอไม้แดง หนองบ้านเก่า โดยพื้นที่ศักยภาพปานกลาง
ส่วนใหญ่จะพบบริเวณตอนกลางและตอนเหนือของตำบลบ้านเก่า และพื้นที่ศักยภาพน้อย มีขนาด
พื้นที่เท่ากับ 1.08 ตารางกิโลเมตร พบที่หมู่บ้านตอไม้แดง พุน้อย ท่าโป๊ะ โดยพื้นที่ศักยภาพน้อย
ส่วนใหญ่จะพบบริเวณตะวันออกของตำบลบ้านเก่า และพื้นที่กันออก มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 170.37
ตารางกิโลเมตร โดยพื้นที่ศักยภาพที่กันออกส่วนใหญ่จะพบบริเวณตะวันตกของตำบลบ้านเก่า
เป็นต้น

SITE SELECTION OF POTENTIAL RAILWAY ROUTE FOR SUPPORTING
DAWEL DEEP-SEA PORT



Present in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Science Degree in Geography and Geoinformatics
at Srinakharinwirot University
August 2016

Rattanawadee Dutsadeesuntornsakun. (2016). *Site Selection of Potential Railway Route for Supporting Dawei Deep-Sea Port*. Master thesis, M.Sc. (Geography and Geoinformatics). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Adviser Committee: Dr.Sutatip Chavanavesskul, Dr.Sathaporn Monprapussorn.

The objective of this research was finding potential areas for building a railway route to support the Dawei deep-sea port from the Ban Kao railway station at Amphoe Mueang the Kanchanaburi province of Thailand. The criteria for site selection include road networks, faults, the soil, slopes, land use, population density. They were used in order to divide method Analytic Hierarchy Process (AHP) and the Simple Additive Weighting (SAW) dividing potential areas.

The results of research revealed that the method of the Analytic Hierarchy Process (AHP) and the Simple Additive Weighting (SAW) was divided 4 sections associated with potential and ranked in terms of highest-potential, high-potential, medium-potential and low -potential. The results indicated that the areas with the highest-potential included 66.98 square kilometers at Ban Kao, Ban Lam Thahan and Ban Lamsai by areas with the highest -potential are mostly found in the south and upper of Ban Kao; high-potential areas of 17.71 square kilometers at Ban Huay Nam Khaw, Ban Nong Ban Kao and Ban Tha Thung Na by areas with the high-potential are mostly found in the middle of Ban Kao; medium-potential areas of 3.28 square kilometers at Ban Tha Po, Ban Tor Mai Dang, Ban Nong Ban Kao by areas with the high-potential are mostly found in the middle and northern of Ban Kao; low-potential areas at 1.08 square kilometers at Ban Tor Mai Dang, Ban Pu Noi, and Ban Tha Po by areas with the low-potential are mostly found in the east of Ban Kao. The protection area of 170.37square kilometers by areas with the protection area are mostly found in the west of Ban Kao.

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยความอนุเคราะห์ของบุคคลหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ ดร.สุรชาติพิย์ ชวนะเวสสกุล และอาจารย์ ดร.สถาพร มนต์ประภัสสร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่คอยให้คำปรึกษา แนะนำ และตรวจสอบข้อบกพร่องต่างๆ รวมถึงให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ตลอดมา และกราบขอบพระคุณอาจารย์ อาจารย์ ดร.มณฑล จันท์แจ่มใส และอาจารย์ ดร.ธีรเวทย์ ลิ้มโกมลวิลาศ ที่กรุณาเป็นคณะกรรมการสอบปากเปล่า รวมถึงขอบพระคุณอาจารย์ภาควิชาภูมิศาสตร์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ และให้คำแนะนำในเรื่องต่างๆ ตลอดมา ขอขอบคุณนายณพงศ์ วชิรทัศน์ ให้ความอนุเคราะห์

ขอขอบคุณหน่วยงานต่างๆ ที่กรุณาอนุเคราะห์ข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ ได้แก่ การรถไฟแห่งประเทศไทย กรมพัฒนาที่ดิน กรมธรณีวิทยา กรมทรัพยากรสิ่งแวดล้อม กรมแผนที่ทหาร

ขอกราบขอบพระคุณ บิดามารดา และสมาชิกในครอบครัว ที่คอยเป็นกำลังใจให้เสมอมา ที่คอยสนับสนุน และช่วยเหลือจนจบการศึกษาครั้งนี้

รัตนาวดี ดุษฎีสุนทรสกุล

สารบัญ

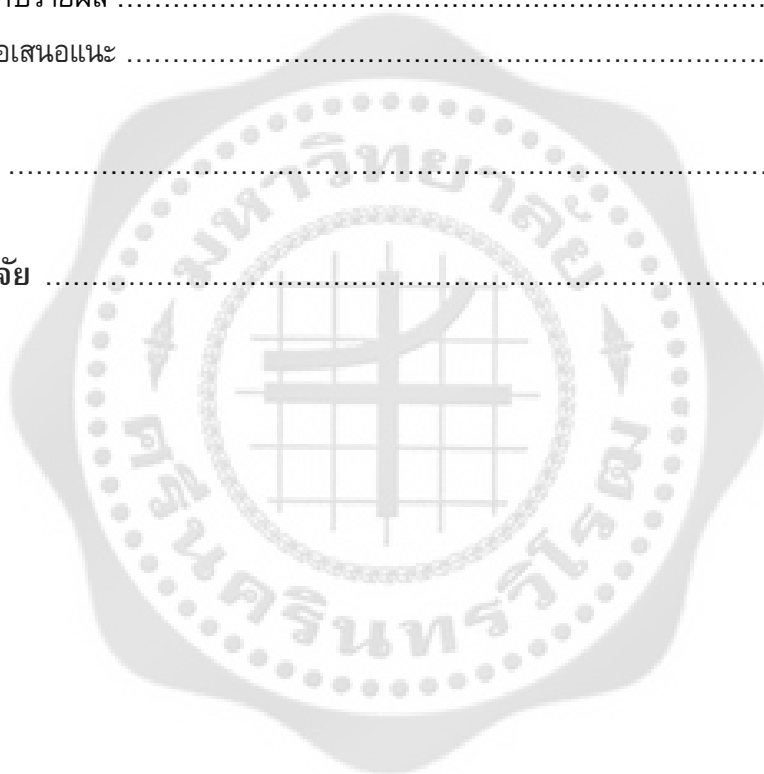
บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	3
ความสำคัญของการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
ข้อตกลงเบื้องต้น	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
กรอบแนวความคิดการวิจัย	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา	7
ลักษณะภูมิประเทศ	7
การใช้ประโยชน์ที่ดิน	8
ถนน	11
สภาพดินโดยทั่วไป	13
แนวรอยเลื่อน	18
ป่าไม้	22
ความลาดชัน	23
ประชากร	25
นโยบายและแผนพัฒนาเกี่ยวกับการขนส่งทางรถไฟ	27
แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ	27
แนวโน้มในอนาคตและผลของการเชื่อมต่อระบบรางกับประเทศเพื่อนบ้าน	28
แนวคิดและทฤษฎีการขนส่ง	29
ความหมายของการขนส่ง	29
องค์ประกอบของการขนส่ง	29
ทฤษฎีการวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (Multi Criteria Decision Analysis)	31
ทฤษฎีการตัดสินใจด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP)	32

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
การจัดลำดับชั้นในการวิเคราะห์ (Structuring the hierarchy)	32
การหาลำดับความสำคัญ (Calculation of relative priority)	32
การวิเคราะห์การตัดสินใจ ด้วยการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น	36
การตัดสินใจโดยใช้วิธีการรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (Simple Additive Weighting : SAW)	37
แนวคิดทางเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ	38
ความหมายของเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (Geo-information technology)	38
ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	38
องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	38
วิจัยที่เกี่ยวข้อง	40
3 วิธีดำเนินการวิจัย	43
ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา	43
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	44
การเก็บข้อมูลรวบรวม	44
การจัดทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล	45
การกำหนดผู้เชี่ยวชาญ	47
การกำหนดการให้ค่าคะแนน	50
4 วิธีดำเนินการวิจัย	52
ผลการวิเคราะห์ค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยด้วยเทคนิควิธี Analytic Hierarchy Process (AHP)	52
การวิเคราะห์ Simple Additive Weighting: SAW	56
ผลการวิเคราะห์ปัจจัยในพื้นที่ศักยภาพในการสร้างทางรถไฟ	58
การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่ศักยภาพด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยด้วยเทคนิควิธี AHP	75
การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่ศักยภาพด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยด้วยเทคนิควิธี SAW	78

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 (ต่อ)	
เปรียบเทียบพื้นที่ศักยภาพด้วยเทคนิควิธี AHP และ SAW	81
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	83
สรุปผล	84
อภิปรายผล	88
ข้อเสนอแนะ	90
บรรณานุกรม	91
ประวัติย่อผู้วิจัย	95



บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 การแบ่งความเหมาะสมของการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อการสร้างทางรถไฟ	8
2 การแบ่งความเหมาะสมของระยะถนน	11
3 แสดงลักษณะและคุณสมบัติประจำตามกลุ่มชุดดิน ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี	13
4 การแบ่งความเหมาะสมของกลุ่มชุดดิน ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัด กาญจนบุรี	16
5 แนวรอยเลื่อนตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี	18
6 การแบ่งระดับความเหมาะสมของระยะห่างจากรอยเลื่อน เทียบกับขนาดและความ รุนแรงของแผ่นดินไหว	19
7 การแบ่งความเหมาะสมของความลาดชัน	23
8 การแบ่งความเหมาะสมของความหนาแน่นประชากร	25
9 การเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสีย แยกประเภทยานพาหนะ	30
10 มาตรฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบทีละคู่ (Scale for pairwise comparison)	33
11 การเปรียบเทียบความสำคัญของวัตถุประสงค์ของปัญหา	34
12 ค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงซ้อน	35
13 การคำนวณค่าความสำคัญของปัจจัยเชิงเปรียบเทียบกรณีผู้เชี่ยวชาญหลายท่าน ...	36
14 วิธีกำหนดค่าเพื่อจัดอันดับค่าถ่วงน้ำหนัก	37
15 ตารางแสดงประเภทของข้อมูลภาพถ่าย	45
16 การคำนวณค่าแบบ SAW เพื่อนำค่าถ่วงน้ำหนัก	47
17 ผู้เชี่ยวชาญที่วินิจฉัยให้ค่าคะแนนน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย	48
18 แสดงมาตรฐานในการวินิจฉัยเปรียบเทียบเป็นคู่	49
19 ผลรวมของปัจจัย	53
20 ตารางการปรับค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยด้วยเทคนิควิธี SAW	54
21 ค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยเทคนิควิธี AHP แบบกลุ่ม	54
22 วิเคราะห์ค่าคะแนนด้วยเทคนิควิธี AHP	55
23 ค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยเทคนิควิธี SAW	56
24 ค่าคะแนนปัจจัยด้วยเทคนิควิธี SAW	57
25 การวิเคราะห์ปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน ด้วยเทคนิควิธี AHP และ เทคนิควิธี SAW	59
26 การวิเคราะห์ปัจจัยถนน ด้วยเทคนิควิธี AHP และเทคนิควิธี SAW	61
27 การวิเคราะห์ปัจจัยชุดดิน ด้วยเทคนิควิธี AHP และเทคนิควิธี SAW	64

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
28	การวิเคราะห์ปัจจัยร่อยเลื่อน ด้วยเทคนิควิธี AHP และเทคนิควิธี SAW	67
29	การวิเคราะห์ปัจจัยความลาดชัน ด้วยเทคนิควิธี AHP และเทคนิควิธี SAW	70
30	การวิเคราะห์ปัจจัยความหนาแน่นประชากร ด้วยเทคนิควิธี AHP และเทคนิควิธี SAW	72
31	พื้นที่ศักยภาพ	75
32	พื้นที่ศักยภาพเป็นรายหมู่บ้าน	76
33	พื้นที่ศักยภาพ	78
34	พื้นที่ศักยภาพเป็นรายหมู่บ้าน	79
35	สรุปผลการวิเคราะห์ด้วยเทคนิควิธี Analytic Hierarchy Process: AHP และ Simple Additive Weighting	81



บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แผนที่เส้นทางคมนาคมขนส่งประเทศไทยเชื่อมโยงประเทศพม่า	2
2 แผนที่แสดงพื้นที่ศึกษา ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี	4
3 กรอบแนวความคิดการวิจัย	6
4 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี	10
5 แผนที่ทางหลวงแผ่นดินและถนนสายรอง ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัด กาญจนบุรี	12
6 แผนที่แสดงกลุ่มชุดดิน ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี	17
7 แผนที่รอยเลื่อน ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี	20
8 แผนที่ป่าไม้ ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี	22
9 แผนที่แสดงความลาดชัน ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี	24
10 แผนที่แสดงความหนาแน่นของประชากร ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัด กาญจนบุรี	26
11 แผนที่แสดงปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัด กาญจนบุรี ด้วยเทคนิควิธี AHP และเทคนิควิธี SAW	60
12 แผนที่แสดงปัจจัยถนน ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ด้วยเทคนิค วิธี AHP และ เทคนิควิธี SAW	63
13 แผนที่แสดงปัจจัยชุดดิน ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ด้วยเทคนิค วิธี AHP และ เทคนิควิธี SAW	66
14 แผนที่แสดงปัจจัยรอยเลื่อน ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ด้วย เทคนิควิธี AHP และ เทคนิควิธี SAW	69
15 แผนที่แสดงปัจจัยความลาดชัน ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ด้วย เทคนิควิธี AHP และ เทคนิควิธี SAW	71
16 แผนที่แสดงปัจจัยความหนาแน่นประชากร ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัด กาญจนบุรี ด้วยเทคนิควิธี AHP และ เทคนิควิธี SAW	74
17 แผนที่แสดงพื้นที่ศักยภาพ ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ด้วย เทคนิควิธี AHP	77
18 แผนที่แสดงพื้นที่ศักยภาพ ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ด้วย เทคนิควิธี SAW	80
19 แผนที่แสดงพื้นที่ศักยภาพ ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ด้วย เทคนิควิธี AHP และเทคนิควิธี SAW	82

บทที่ 1

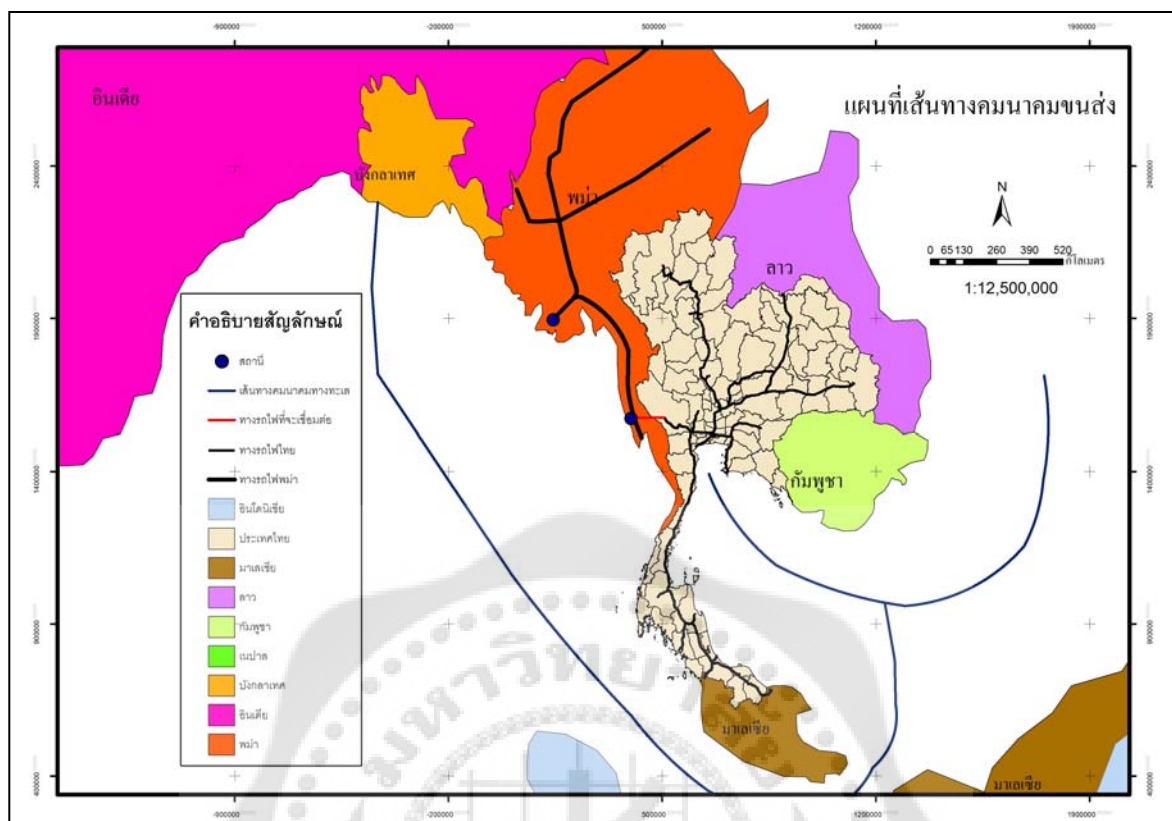
บทนำ

1. ความสำคัญของปัญหา

การรวมกลุ่มอาเซียนเป็นการสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งทางด้านการเมืองและความมั่นคง ด้านเศรษฐกิจ การค้า การลงทุน และด้านสังคมและความร่วมมือเฉพาะด้าน เช่น แรงงาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาธารณสุข ปัญหาความยากจน ปัญหาอาชญากรรมข้ามชาติ ฯลฯ (ชรินทร์ หาญสืบสาย. 2554) ซึ่งประเทศไทยเป็นหนึ่งในสมาชิกอาเซียนที่มีการเปิดตลาดการค้ากับประเทศทั้งในและนอกภูมิภาคอาเซียน ในสภาวะการณ์ปัจจุบันประเทศต่างๆ ทั้งในและนอกภูมิภาคอาเซียนล้วนให้ความสนใจที่จะลงทุนและเปิดตลาดการค้ากับประเทศพม่า (ศูนย์ข้อมูลต่างประเทศวุฒิสภา. 2555) โดยมีนโยบายลงทุนในด้านคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์ ได้แก่ โครงการก่อสร้างท่าเรือน้ำลึกทวายเพื่อลดต้นทุนการขนส่ง และปัญหาจากการขนส่งทางเรือที่มีเส้นทางผ่านช่องแคบมะละกา ซึ่งต้องใช้ระยะเวลานานถึง 15 วัน ถึง 1 เดือน รวมถึงปัญหาจากโจรสลัด และเมื่อโครงการท่าเรือน้ำลึกทวายแล้วเสร็จ จะช่วยร่นระยะเวลาในการเดินทางจากทะเลจีนใต้ (ประเทศเวียดนาม) ไปยังทะเลอันดามัน (ประเทศพม่า) ลงถึง 6 วัน แต่ทั้งนี้ยังจำเป็นต้องอาศัยการเชื่อมต่อการขนส่งทางบกโดยผ่านโครงการสร้างทางรถไฟเชื่อมโยงสถานีรถไฟของประเทศไทยถึง 2 เส้นทาง คือ สถานีน้ำตก (ด่านเจดีย์สามองค์-ตันบูชายัต) เป็นระยะทาง 263 กิโลเมตร และสถานีบ้านเก่า (บ้านน้ำพุร้อนทวาย) เป็นระยะทาง 200 กิโลเมตร ซึ่งสถานีทั้ง 2 แห่งนี้มีที่ตั้งอยู่ในอำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี มีระยะทางจากสถานีถึงชายแดนไทย เป็นระยะทาง 70 กิโลเมตร และจากชายแดนไทยถึงท่าเรือน้ำลึกทวาย เป็นระยะทาง 160 กิโลเมตร (บุรรัตน์ อภิชาติไตรสรณ์ และสตา มั่งมีดี. 2553)

การพัฒนาเส้นทางรถไฟในจังหวัดกาญจนบุรี นับเป็นโอกาสที่ดีในการพัฒนาพื้นที่ให้มีศักยภาพในการเชื่อมโยงและเป็นศูนย์กลางการคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์ทางภาคตะวันตกของประเทศไทย รวมถึงการมีนโยบายที่จะจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรม จำนวน 4 แห่งบริเวณชายแดนจังหวัดกาญจนบุรี (ชรินทร์ หาญสืบสาย. 2554) ซึ่งยังพบอุปสรรคในการพัฒนาประเทศ เพราะในภาคตะวันตกของไทยยังขาดการเชื่อมโยงเส้นทางรถไฟจนจรดชายแดนไทย ดังนั้น การศึกษาเพื่อหาพื้นที่ศักยภาพสำหรับการสร้างทางรถไฟ จากอำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรีจนจรดชายแดนไทยให้สามารถเชื่อมต่อกับโครงการท่าเรือน้ำลึกทวายได้ จะเป็นการส่งเสริมและสนับสนุนให้ประเทศไทยสามารถพัฒนาประเทศเป็นศูนย์กลางการคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์

การคมนาคมขนส่งทางเรือเดินทางขนส่งจากทะเลจีนใต้ และเข้าฝั่งทางอ่าวไทยโดยผ่านเวียดนามและกัมพูชาแต่ใช้เวลานานประมาณ 15 วัน ถึง 1 เดือน และผ่านทางช่องมะละกาและเสียค่าผ่านทางเพื่อไปคาบสมุทรมินเดอเนีย ค่าขายกับเอเชียตะวันออกเฉียงกลาง เช่น อินเดีย บังกลาเทศ



ภาพประกอบ 1 แผนที่เส้นทางคมนาคมขนส่งประเทศไทยเชื่อมโยงประเทศพม่า

ที่มา: พิพัฒน์ นนทนาธรณ์; และคณะ. (2555). ดัดแปลงจากรายงานการศึกษาความเหมาะสมการจัดตั้งด่านศุลกากร ณ บ้านพุน้ำร้อน อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี.

ดังนั้น ประเทศไทยจึงเล็งเห็นว่า การคมนาคมทางบกสามารถเพิ่มรายได้ให้กับประเทศ โดยภูมิประเทศของไทยเป็นศูนย์กลางการคมนาคมทางบกได้ดี ซึ่งเส้นทางคมนาคมทางบกนั้นจะผ่านประเทศไทยทั้งสิ้นเป็นระยะเวลา 7 วัน เป็นระยะเวลาที่สั้นกว่าทางน้ำ และการคมนาคมขนส่งทางรางรถไฟเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่มีต้นทุนถูกกว่าและใช้เวลาน้อยกว่าการคมนาคมทางถนน ทางเรือ และทางอากาศตามลำดับ การเชื่อมต่อสถานีทวายเป็นภาคตะวันตกของประเทศไทย ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ใช้ระยะทาง 138 กิโลเมตร เมืองทวายมีศักยภาพที่จะพัฒนาเป็นศูนย์กลางทางการค้าและการคมนาคมขนส่ง ซึ่งจะสามารถเชื่อมโยงการค้าระหว่างประเทศฝั่งตะวันออกของไทย ภูมิภาคอาเซียนและทะเลจีนใต้ โดยผ่านทางจังหวัดกาญจนบุรีของประเทศไทย กับประเทศฝั่งตะวันตก และเอเชียใต้ โดยผ่านทางทะเลอันดามัน ซึ่งจะทำให้การค้าในทุกภูมิภาคที่เกี่ยวข้องมีความสะดวกมากขึ้น และมีต้นทุนที่ลดต่ำลง การพัฒนาโครงข่ายการคมนาคมขนส่งคุณภาพสูงระหว่างกรุงเทพฯ-กาญจนบุรี-บ้านพุน้ำร้อน เพื่อเชื่อมโยง กับการคมนาคมขนส่งชายแดน การเชื่อมต่อโครงข่ายคมนาคมกับโครงการท่าเรือน้ำลึกทวายเป็น

สิ่งจำเป็นที่ต้องเร่งพิจารณาดำเนินการ เพื่อให้เกิดโครงข่ายการขนส่งที่มีคุณภาพ เชื่อมโยงระบบ โลจิสติกส์และการค้าการลงทุนระหว่างประเทศไทยกับประเทศพม่า และเชื่อมโยงศักยภาพทางเศรษฐกิจระหว่างเขตเศรษฐกิจพิเศษทวายกับเขตเศรษฐกิจพิเศษชายแดนกาญจนบุรี (รายงานการศึกษาความเหมาะสมการจัดตั้งด่านศุลกากร ณ บ้านพุน้ำร้อน อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี. 2555)

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงสนใจที่จะใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์พื้นที่ศักยภาพสำหรับสร้างทางรถไฟเพื่อรองรับเส้นทางท่าเรือน้ำลึกทวาย ในการพิจารณาพื้นที่ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรีเพื่อตอบสนองนโยบายภาครัฐและการขนส่งสินค้า ให้เกิดการค้าขายในภูมิภาคอาเซียน รวมทั้งการขนส่งทางรางจะเชื่อมต่อการขนส่งทางถนนเพื่อความสะดวกของการเดินทางของประชาชนและการส่งสินค้าในต้นทุนที่น้อยและประหยัดเวลา เพื่อเตรียมพร้อมเศรษฐกิจในอาเซียน

2. ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อหาพื้นที่ศักยภาพสำหรับการสร้างทางรถไฟเชื่อมโยงจากสถานีบ้านเก่า (บ้านน้ำพุร้อน-ทวาย) อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี จรดชายแดนไทยด้วยเทคนิควิธี Analytic Hierarchy Process (AHP)
2. เพื่อหาพื้นที่ศักยภาพสำหรับการสร้างทางรถไฟเชื่อมโยงจากสถานีบ้านเก่า (บ้านน้ำพุร้อน-ทวาย) อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ด้วยเทคนิควิธี Simple Additive Weighting (SAW)
3. เพื่อเปรียบเทียบหาพื้นที่ศักยภาพสำหรับการสร้างทางรถไฟเชื่อมโยงจากสถานีบ้านเก่า (บ้านน้ำพุร้อน-ทวาย) อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ด้วยเทคนิควิธี Analytic Hierarchy Process (AHP) และ Simple Additive Weighting (SAW)

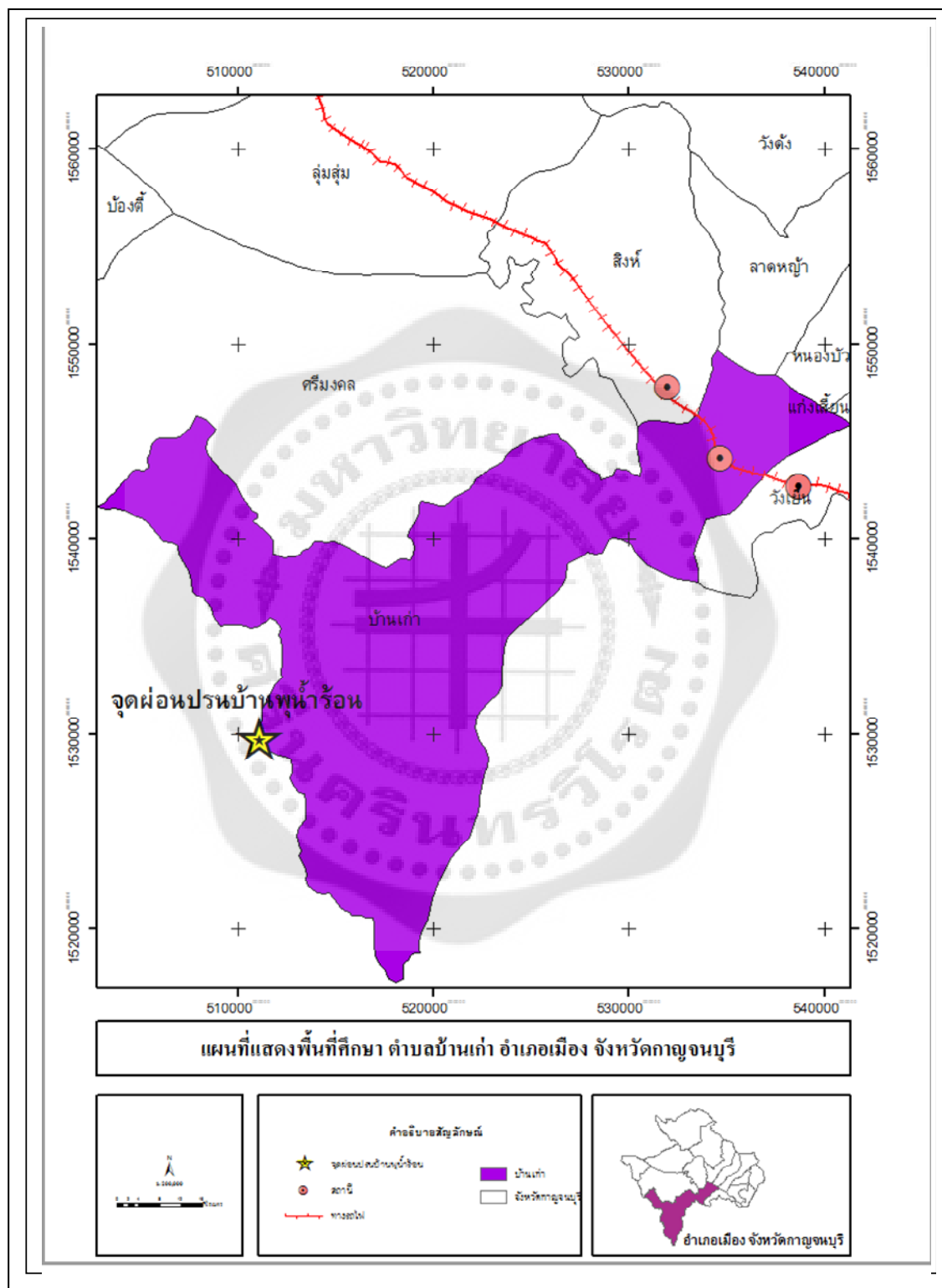
3. ความสำคัญของการวิจัย

1. ทำให้ทราบระดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกพื้นที่ศักยภาพสำหรับการสร้างทางรถไฟจากสถานีบ้านเก่า (บ้านน้ำพุร้อน-ทวาย) อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี กับชายแดนไทย
2. ทำให้ทราบถึงพื้นที่ศักยภาพสำหรับการสร้างทางรถไฟจากสถานีบ้านเก่า (บ้านน้ำพุร้อน-ทวาย) อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี จรดชายแดนไทย

4. ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษานี้มุ่งเน้นการหาพื้นที่ศักยภาพสำหรับการสร้างทางรถไฟ โดยศึกษากระบวนการเชิงพื้นที่ร่วมกับปัจจัยทางสังคมและเศรษฐกิจ ที่มีผลต่อการเลือกพื้นที่สร้างทางรถไฟโดยมีพื้นที่ศึกษาเริ่มจากสถานีรถไฟบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ไปยังตำบลบ้านพุน้ำร้อน อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ทั้งนี้เพราะตำบลบ้านพุน้ำร้อน เป็นตำแหน่งที่ใกล้โครงการท่าเรือน้ำลึกทวาย

มากที่สุด โดยมีระยะห่างจากชายแดนไทย ถึงโครงการทำเรื่อน้ำลิกทวายเพียง 160 กิโลเมตร (ภาพประกอบ 1)



ภาพประกอบ 2 แผนที่แสดงพื้นที่ศึกษา ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี

5. ข้อตกลงเบื้องต้น

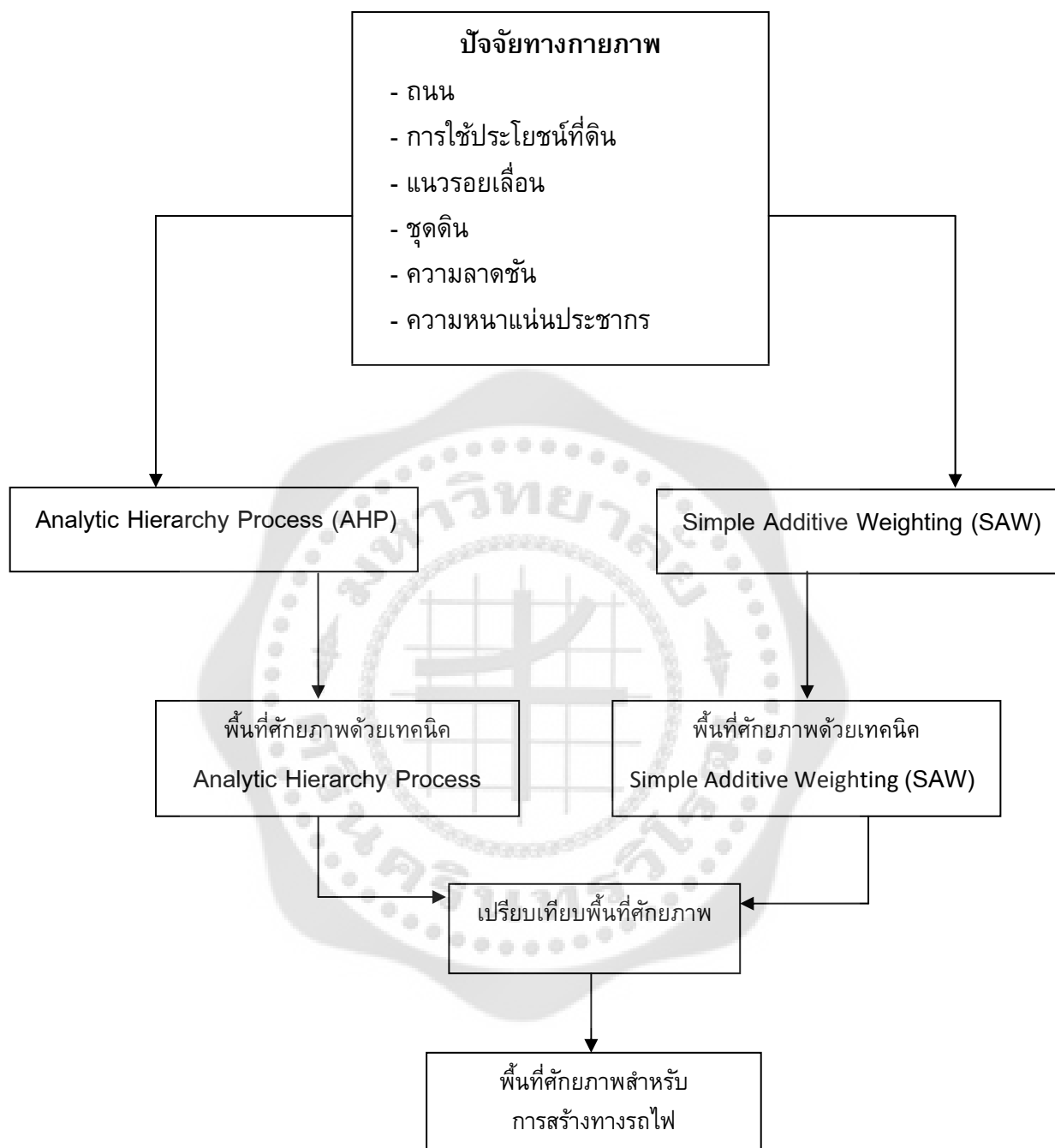
1. การศึกษาครั้งนี้ศึกษาเฉพาะลักษณะทางกายภาพ ตามวัตถุประสงค์เพื่อหาพื้นที่ศักยภาพสำหรับการสร้างทางรถไฟเป็นสำคัญ โดยไม่ดำเนินการศึกษาด้านกรรมสิทธิ์ / สิทธิครอบครองในที่ดินต่างๆ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี และปัจจัยทางการเมือง
2. การศึกษาครั้งนี้ ไม่ศึกษาถึงเทคนิคทางวิศวกรรมในการสร้างทางรถไฟ แต่เป็นการศึกษาเพื่อหาระดับความสำคัญของปัจจัยในการเลือกพื้นที่ที่มีศักยภาพสำหรับการสร้างทางรถไฟเท่านั้น
3. ปัจจัยที่เลือกใช้เพื่อศึกษาหาศักยภาพสำหรับการสร้างทางรถไฟ ได้จากทบทวนแนวคิดและทฤษฎีเชิงพื้นที่ และการสอบถามผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านการวางแผนทางรถไฟ

6. นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ ความถนัด หรือมีประสบการณ์ในด้านการสร้างทางรถไฟ และสามารถให้คำแนะนำ หรือกำหนดเกณฑ์ เพื่อช่วยในการประกอบการตัดสินใจ
2. พื้นที่ศักยภาพ หมายถึง พื้นที่ที่มีความเหมาะสมที่สามารถพัฒนาสำหรับการสร้างทางรถไฟ



7. กรอบแนวความคิดการวิจัย



ภาพประกอบ 3 กรอบแนวความคิดการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา
2. นโยบายและแผนพัฒนาเกี่ยวกับการขนส่งทางรถไฟ
3. แนวคิดและทฤษฎีการขนส่ง
4. ทฤษฎีการวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (Multicriteria Decision

Analysis)

5. ทฤษฎีการตัดสินใจด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process:

AHP)

6. แนวคิดทางเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา

การศึกษาเพื่อหาพื้นที่ศักยภาพในการสร้างทางรถไฟเชื่อมโยงจากสถานีทวาย (บ้านน้ำพุร้อน-ทวาย) เมืองทวาย หรือ ตะแวน (Tavoy หรือ Dawei) เป็น 1 ใน 3 อำเภอและเป็นเมืองเอกของมณฑลตะนาวศรี (Taninthayi Division) เป็น 1 ใน 7 เขตการปกครองของประเทศพม่าจรดชายแดนไทย มีลักษณะสภาพของพื้นที่ศึกษา ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับรัฐมอญ
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับจังหวัดกาญจนบุรี ประเทศไทย
ทิศใต้	ติดต่อกับทวายตะนาวศรี กั้นระหว่างประเทศไทยและประเทศพม่าและทะเลอันดามัน
ทิศตะวันตก	ติดกับทะเลอันดามัน

การศึกษาเพื่อหาพื้นที่ศักยภาพในการสร้างทางรถไฟเชื่อมโยงจากสถานีบ้านเก่า (บ้านน้ำพุร้อน-ทวาย) อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี จรดชายแดนไทย มีลักษณะสภาพของพื้นที่ศึกษา ดังนี้

1.1 ลักษณะภูมิประเทศ

ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี มีพื้นที่ทั้งหมด 203.7 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 122,220 ไร่ (องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านเก่า. 2557) เป็นพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์เหมาะแก่การเกษตรกรรม โดยส่วนใหญ่นิยมปลูกข้าวนาปีอ้อย และมันสำปะหลัง (ศูนย์วิจัยข้าวสุพรรณบุรี. 2548) โดยมีอาณาเขตติดต่อใกล้เคียงดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับตำบลสิงห์ อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี
ทิศใต้	ติดต่อกับตำบลจรเข้เผือกอำเภอด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับตำบลหนองบัว อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับประเทศพม่า (บริเวณบ้านพุน้ำร้อน, บ้านห้วยน้ำขาว และบ้านตะเคียนงาม ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี)

1.2 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรีเป็นที่ราบลุ่มกับเทือกเขา มีการทำการเกษตรเป็นส่วนใหญ่ พืชเศรษฐกิจที่สำคัญของตำบลบ้านเก่า ได้แก่ อ้อย ข้าว มันสำปะหลัง ข้าวโพด พืชผัก และผลไม้ชนิดต่างๆ ทั้งนี้ในพื้นที่นี้มีโบราณสถาน พร้อมทั้งโรงงานอุตสาหกรรม ขนาดกลางและขนาดเล็ก ตำบลบ้านเก่า จึงมีพื้นที่ที่ใช้ประโยชน์หลากหลายแตกต่างกัน (ภาพประกอบ 4) ซึ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์เกี่ยวกับการสร้างทางรถไฟ

การนำข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินไปใช้ในการวิเคราะห์หาพื้นที่ศักยภาพพบว่า ระยะห่างจากการใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละประเภทมีความเหมาะสมต่อการสร้างทางรถไฟ แตกต่างกันและจัดระดับความเหมาะสมได้ดังนี้ ตาราง 1

ตาราง 1 การแบ่งความเหมาะสมของการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อการสร้างทางรถไฟ

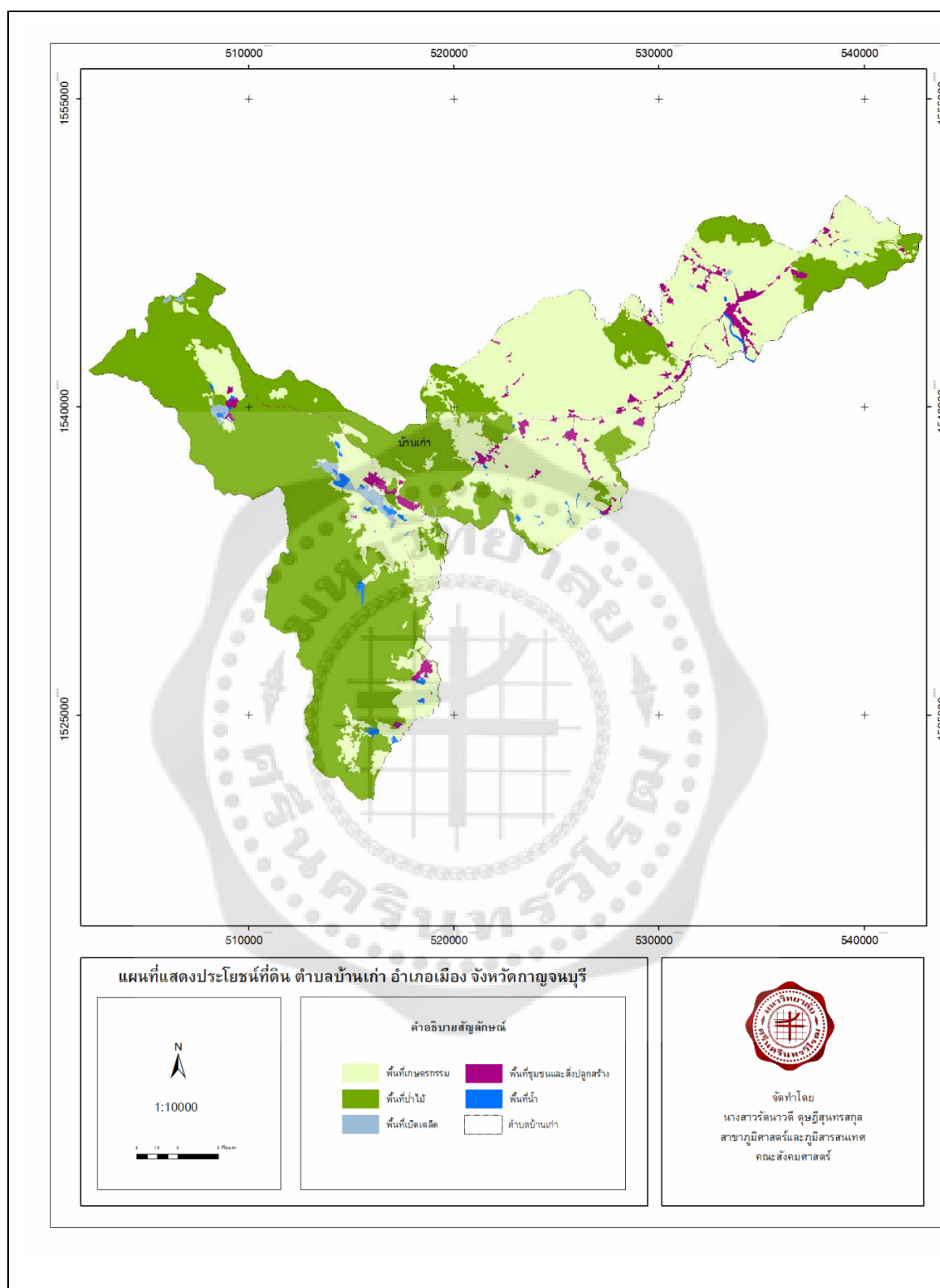
ปัจจัย	การแบ่งข้อมูล	ความเหมาะสม
การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่เกษตรกรรม	เหมาะสมมากที่สุด
	สิ่งปลูกสร้าง	เหมาะสมมาก
	พื้นที่น้ำ	เหมาะสมปานกลาง
	- แม่น้ำ ลำคลอง, ทะเลสาบ, บึง	
	- บ่อน้ำในไร่นา, อ่างเก็บน้ำ	เหมาะสมน้อย
	พื้นที่ป่าไม้	เหมาะสมน้อย
	พื้นที่เบ็ดเตล็ด	เหมาะสมน้อย

ที่มา: ดัดแปลงมาจากการรถไฟแห่งประเทศไทย. (2555).

ดังนั้น สรุปได้ว่า

1. พื้นที่เกษตรกรรม เป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด เพราะเป็นพืชไร่ นาข้าว ไม้ยืนต้น ไม้ผล พืชสวน ท่งนาหญ้าเลี้ยงสัตว์ และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ ซึ่งมีผลกระทบต่อด้านสังคมและต้นทุนการเวนคืนน้อยที่สุด
2. สิ่งปลูกสร้าง เป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมมาก เพราะการเดินทางและขนส่งสินค้ามีความสะดวกเพิ่มมากขึ้นของเส้นทางรถไฟ เป็นผลดีต่อชุมชนและสถานที่ราชการ
3. พื้นที่เบ็ดเตล็ด เป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมน้อย เพราะพื้นที่ลุ่ม ป่าลูกรัง เหมืองเก่า ป่าขุดเก่า เหมืองแร่ เสี่ยงต่อภัยพิบัติธรรมชาติ เช่น ดินถล่ม หลุมยุบ เป็นต้น
4. พื้นที่น้ำ เป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลาง เพราะแม่น้ำ ลำคลอง ทะเลสาบ บึงทางด้านเทคนิควิศวกรรมสามารถสร้างสะพานข้ามแหล่งน้ำเหล่านี้ได้ แต่บ่อน้ำในไรนามีข้อจำกัดทางด้านความเสี่ยงของพื้นที่อาจก่อให้เกิดหลุมยุบมีผลกระทบต่อการรถไฟและอ่างเก็บน้ำไม่สามารถ สร้างทางรถไฟได้มีข้อจำกัดทางด้านกฎหมาย





ภาพประกอบ 4 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี

1.3 เส้นทางคมนาคม (ถนน)

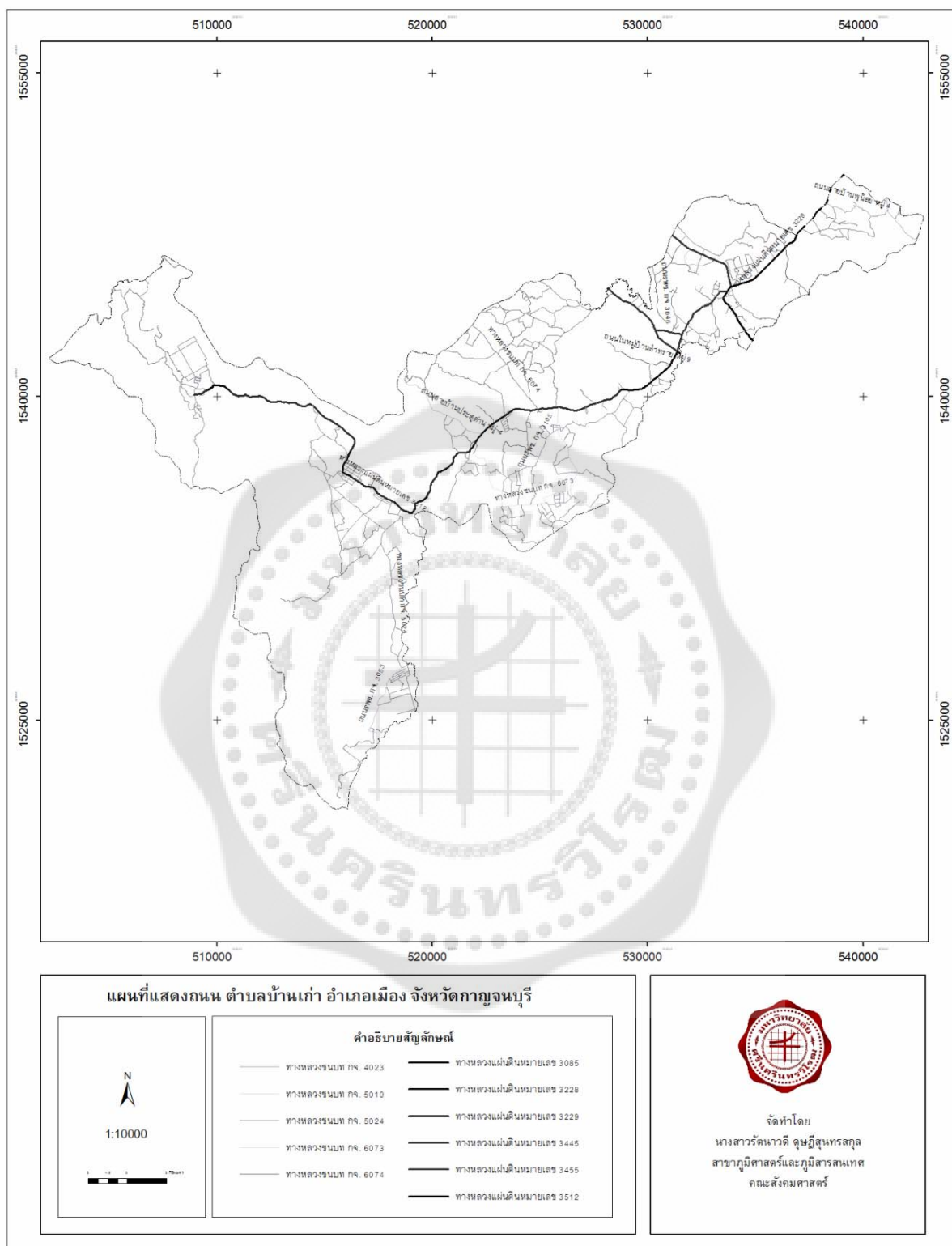
บลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ได้มีการพัฒนาเส้นทางคมนาคมทางบก โดยมีการตัดถนนเส้นใหม่พัฒนาการคมนาคมขนส่งจากด่านพุร้อนมาจนถึงอำเภอเมือง มีการขยายถนนและการสร้างเพิ่มเติมรองรับการเปิดอาเซียนเพื่ออำนวยความสะดวกในการส่งสินค้าไปยังประเทศพม่า อีกทั้งยังเป็นการพัฒนานิคมอุตสาหกรรมชายแดนบ้านพุร้อนและแหล่งท่องเที่ยว ให้แก่บริเวณดังกล่าว มีการขยายถนนจาก 4 ช่องทางเป็น 8 ช่องทาง ได้แก่ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3085 ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3228 ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3229 ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3445 ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3455 ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3572 ทางหลวงชนบท กจ. 4023 ทางหลวงชนบท กจ.5010 ทางหลวงชนบท กจ.5024 ทางหลวงชนบท กจ.6073 ทางหลวงชนบท กจ.6074 และถนนสายรองอื่นๆ (ภาพประกอบ 5) ซึ่งระยะห่างจากถนนเป็นปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อการคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมในการจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรมระยะห่างจากทำเลที่ตั้งโรงงาน (ภูมิศักดิ์ พากตรง. 2541)

การนำข้อมูลถนนไปใช้ในการวิเคราะห์หาพื้นที่ศักยภาพพบว่า เป็นการกำหนดกันชน (Buffer Zone) จากถนนสายหลัก ออกเป็น 4 ช่วงและจัดความเหมาะสมได้ (ตาราง 2)

ตาราง 2 การแบ่งความเหมาะสมของระยะถนน

ปัจจัย	การแบ่งชั้นข้อมูล	ความเหมาะสม
ระยะห่างจากถนน (เมตร)	น้อยกว่า 500	เหมาะสมมากที่สุด
	ระหว่าง 500-1,000	เหมาะสมมาก
	ระหว่าง 1,000-1500	เหมาะสมปานกลาง
	มากกว่า 1500	เหมาะสมน้อย

จึงสรุปได้ว่า การสร้างทางรถไฟที่ใกล้ถนนจะมีความเหมาะสมมากที่สุด เพราะการขนส่งทางรถไฟไม่สามารถขนถ่ายสินค้าไปยังสถานประกอบหรือโรงงานอุตสาหกรรมได้ จึงจำเป็นต้องขนส่งต่อทางรถบรรทุกและรถยนต์ และเพื่อความสะดวกต่อการขนส่งอุปกรณ์ก่อสร้างทางรถไฟ ดังนั้น เทคนิคทางวิศวกรรมยังสามารถตัดทางแยกระหว่างทางรถไฟกับถนนได้



ภาพประกอบ 5 แผนที่ทางหลวงแผ่นดินและทางหลวงชนบท ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี

1.4 สภาพดินโดยทั่วไป

กลุ่มชุดดินเป็นปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์เกี่ยวกับการสร้างทางรถไฟ ทั้งนี้ แต่ละกลุ่มชุดดินจะมีความเหมาะสมสำหรับลักษณะและคุณสมบัติประจำชุดดิน การสร้างทางรถไฟในวิศวกรรมตามกลุ่มชุดดิน ซึ่งตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรีมีคุณลักษณะแตกต่างกัน ดังนี้ ตาราง 3

ตาราง 3 แสดงลักษณะและคุณสมบัติประจำตามกลุ่มชุดดิน ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี (ภาพประกอบ 6)

กลุ่มชุดดิน	คำอธิบาย
กลุ่มชุดดินที่ 17 ชุดดิน ชุดดินบุณฑริก (Bt) ชุดดินสายบุรี (Bu) ชุดดินเขมราฐ (Kmr) ชุดดินโคกเคียน (Ko) และชุดดินหล่มเก่า (Lk) ชุดดินสุไหงปาดี (Pi) ชุดดินปากคม (Pkm) ชุดดินร้อยเอ็ด (Re) ชุดดินเรณู (Rn) ชุดดินสงขลา (Sng) และชุดดินวิสัย (Vi)	สภาพพื้นที่ ค่อนข้างราบเรียบถึงเป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย มีความลาดชัน 1-5 % เนื้อดินชั้นบนเป็นพวกดินร่วนปนทราย หรือดินร่วนสีน้ำตาลน้ำตาลปนเทา ดินชั้นล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย หรือดินร่วนเหนียว มีสีน้ำตาลอ่อน สีเทาอ่อนสีเทาปนชมพูพบจุดปะพวกสีน้ำตาลปนเหลือง สีแดงปนเหลืองหรือสีแดงปะปน บางแห่งอาจพบศิลาแลงอ่อนหรือก้อนสารเคมีพวกเหล็กและแมงกานีสในดินชั้นล่าง
กลุ่มชุดดินที่ 20 ชุดดิน ชุดดินกุลาร้องไห้ (Ki) ชุดดินหนองแก (Nk) ชุดดินชุดสัมฤทธิ์ (Tsr) และชุดดินอุดร (U)	สภาพพื้นที่ ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2% เนื้อดินชั้นบนเป็นดินร่วนปนทราย ส่วนดินชั้นล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายหรือดินร่วนปนดินเหนียว มีสีน้ำตาลอ่อนหรือสีเทา พบจุดสีน้ำตาล สีเหลือง หรือสีแดงปะปนม สภาพพื้นที่ ค่อนข้างราบเรียบหรือราบเรียบ
กลุ่มชุดดินที่ 29 ชุดดิน ชุดดินบ้านจ้อย (Bg) ชุดดินเขียงทอง (Cg) ชุดดินโชคชัย (Ci) ชุดดินแม่แตง (Mt) ชุดดินหนองมด (Nm) ชุดดินปากช่อง (Pc) และชุดดินสูงเนิน (Sn)	สภาพพื้นที่ ลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงเป็นเนินเขา ความลาดชัน 3-35% เนื้อดินเป็นพวกดินเหนียว ดินมีสีน้ำตาลเหลืองหรือแดง เกิดจากวัตถุต้นกำเนิด ดินพวกตะกอนลำน้ำหรือเกิดจากการสลายตัวผุพังของดินหลายชนิดที่มีเนื้อละเอียด

ตาราง 3 (ต่อ)

กลุ่มชุดดิน	คำอธิบาย
กลุ่มชุดดินที่ 31B, C, D ชุดดิน ชุดดินเลย (Lo) และชุดดินวังไผ่ (Wi)	สภาพพื้นที่ ลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงลูกคลื่นลอนลาด มีความลาดชัน 4-8% เนื้อดินเป็นพวกดินเหนียว ดินมีสีน้ำตาล เหลือง แดง เกิดจากการสลายตัวผุพังของหินหลายชนิด พบบริเวณพื้นที่ดินที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดถึงลอนชัน มีความลาดชันประมาณ 3-20% เป็นดินลึก มีการระบายน้ำดีปานกลางถึงดี ระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกกว่า 1 เมตร
กลุ่มชุดดินที่ 33 ชุดดิน ชุดดินดงยางเอน (Don) ชุดดินกำแพงเพชร (Kp) ชุดดินกำแพงแสน (Ks) ชุดดินลำสนธิ (Ls) ชุดดินน้ำดุก (Nd) ชุดดินธาตุพนม (Tp) และชุดดินตะพานหิน (Tph)	สภาพพื้นที่ ค่อนข้างราบเรียบถึงเป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย ความลาดชัน 1-5% เนื้อดินเป็นพวกดินร่วนปนทรายแป้ง ดินมีสีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลปนแดงบางแห่ง ในดินล่างลึกๆ มีจุดสีเทาและน้ำตาล อาจมีแร่ไมก้าหรือก้อนบุปปะปน เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำนํ้า พบบนสันดินริมน้ำเก่าและเนินตะกอนรูปพัด
กลุ่มชุดดินที่ 41B ชุดดิน ชุดดินบ้านไผ่ (Bpi) ชุดดินคำบง (Kg) และชุดดินมหาสารคาม (Msk)	สภาพพื้นที่ ลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงลูกคลื่นลอนลาด มีความลาดชัน 2-12% เป็นกลุ่มชุดดินที่มีเนื้อดินเป็นดินทรายจัด สัตินชั้นบนเป็นสีเทาแก่ ไตลงไปเป็นชั้นทรายสีขาว ดินชั้นล่างเป็นชั้นสะสมของพวกอินทรีย์วัตถุ มีสีน้ำตาล หรือสีแดง ชั้นล่างนี้มีการอัดตัวแน่นเป็นชั้นดาน พบบนหาดทรายเก่าหรือสันทรายชายทะเล
กลุ่มชุดดินที่ 44B, C ชุดดิน ชุดดินจันทึก (Cu) ชุดดินด่านชุดทอด (Dk) และชุดดินน้ำพอง (Ng)	สภาพพื้นที่ ลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย มีความลาดชัน 2-5% เนื้อดินเป็นพวกดินทรายสีเทาหรือสีน้ำตาลอ่อน เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดิน พวกตะกอนลำนํ้า หรือเกิดจากการสลายตัวผุพังของหินเนื้อหยาบ พบบริเวณพื้นที่ดินที่มีลักษณะเป็นลูกคลื่นจนถึงเชิงเขา มีความลาดชันประมาณ 3-20% มีการระบายน้ำดีมากเกินไป
กลุ่มชุดดินที่ 47B, C ชุดดิน ชุดดินลี่ (Li) ชุดดินมวกเหล็ก (MI) ชุดดินนครสวรรค์ (Ns) ชุดดินโป่งน้ำร้อน (Pon) ชุดดินสบปราบ (So) และชุดดินท่าลี่ (TI)	สภาพพื้นที่ ลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงเป็นเนินเขา ความลาดชัน 4-35% เนื้อดินเป็นพวกดินเหนียวหรือดินร่วนที่มีเศษหินปะปนมาก และพบชั้นหินเป็นพื้นลึก 50-80 ซม. ดินมีสีน้ำตาล สีน้ำตาลปนแดง เกิดจากการสลายตัวผุพังของหินเนื้อละเอียด มีสภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดถึงเนินเขา มีความลาดชันประมาณ 2-20% เป็นดินตื้น

ตาราง 3 (ต่อ)

กลุ่มชุดดิน	คำอธิบาย
กลุ่มชุดดินที่ 48 B, C, D ชุดดิน ชุดดินแมร์ม (Mr) ชุดดินน้ำ ชุดดิน (Ncu) ชุดดินพะเยา (Pao) และ ชุดดินท่ายาง (Ty)	สภาพพื้นที่ ลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงเป็นเนินเขา ความ ลาดชัน 3-35% เนื้อดินชั้นบนส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทราย ส่วนดินชั้นล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนเศษหินหรือปนกรวด ก้อนกรวดขนาดใหญ่เป็นหินกลมมน ถ้าเป็นดินปนเศษหิน มักพบชั้นหินพื้นดินกว่า 50 ซม. ดินเป็นสีน้ำตาล สีน้ำตาล แดง สีแดงปนเหลือง พบบริเวณพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาด ถึงเนินเขา
กลุ่มชุดดินที่ 52B, C ชุดดิน ชุดดินบึงชะงั้ง (Bng) และ ชุดดินตากลิ (Tk)	สภาพพื้นที่ ค่อนข้างราบเรียบถึงเป็นลูกคลื่นลอนลาด มี ความลาดชัน 2-12% เนื้อดินเป็นพวกดินเหนียวหรือดินร่วน เหนียวที่มีก้อนปูนหรือปูนมาร์ลปะปนอยู่มากตั้งแต่ 30 ซม. จากผิวดิน ดินมีสีน้ำตาลหรือแดงพบบริเวณเชิงเข หินปูน
กลุ่มชุดดินที่ 56 B, C ชุดดิน ชุดดินลาดหญ้า (Ly) ชุดดิน ภูสะนา (Ps) และชุดดินโพนงาม (Png)	สภาพพื้นที่ ลูกคลื่นลอนลาดถึงลูกคลื่นลอนชันหรือเป็นเขา มีความลาดชัน 2-20% เนื้อดินอยู่ระยะ 50 ซม. ตอนบนเป็น ดินร่วน หรือดินร่วนปนทราย ส่วนดินล่างเป็นดินปนเศษหิน ดินสีน้ำตาลเหลืองหรือแดง เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวก หินตะกอนเนื้อหยาบ หรือหินอัคนีเนื้อหยาบ พบในสภาพ พื้นที่ลูกคลื่นลอนลาดถึงเนินเขา
กลุ่มชุดดินที่ 62 ชุดดิน พื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน (SC : slope complex)	สภาพพื้นที่ พื้นที่ลาดชันเชิงซ้อนที่มีความลาดชันมากกว่า 35% พื้นที่บริเวณนี้ยังไม่มีการศึกษา สำรวจและจำแนกดิน เนื่องจากสภาพพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง ถือว่ายากต่อการ จัดการดูแลรักษาสำหรับการเกษตร

ที่มา: สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน. (2554).

ดังนั้น การนำข้อมูลชุดดินไปใช้การวิเคราะห์ในพื้นที่ที่มีศักยภาพพบว่า ชุดดินที่เหมาะสม
ต่อการสร้างทางรถไฟการนำข้อมูลดินไปใช้ในการวิเคราะห์หาพื้นที่ศักยภาพพบว่า จากชุดดิน
ออกเป็น 4 ช่วงและจัดความเหมาะสมได้ดังตาราง 4

ตาราง 4 การแบ่งความเหมาะสมของกลุ่มชุดดิน ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี

ชุดดิน	ความเหมาะสม
กลุ่มชุดดินที่ 33, 44B, 47B, 48B, 48C, 48D	เหมาะสมมากที่สุด
กลุ่มชุดดินที่ 33B, 56B	เหมาะสมมาก
กลุ่มชุดดินที่ 52B, 52C,	เหมาะสมปานกลาง
กลุ่มชุดดินที่ 17, 20, 29, 31B, 31C, 31D, 44C, 47C, 48C, 48D, 56C, 62 C	เหมาะสมน้อย

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน. (2545).



1.5 แนวรอยเลื่อน

รอยเลื่อน คือรอยแตกที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงและปรับตัวของเปลือกโลก ทำให้ปรากฏเป็นแนวรอยแตกกว้างบนผิวดิน การขยับเคลื่อนตัวแต่ละครั้งของรอยเลื่อนเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดแผ่นดินไหว ซึ่งตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี มีรอยเลื่อน 2 แนวคือ รอยเลื่อนจอมบึง และรอยเลื่อนปากท่อ ดังนี้ตาราง 5

ตาราง 5 แนวรอยเลื่อนตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี (ภาพประกอบ 7)

ชื่อ	พื้นที่
รอยเลื่อนจอมบึงพาดผ่านอำเภอไทรโยค อำเภอด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรีและ อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี	แนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ ยาวประมาณ 50 กิโลเมตร
รอยเลื่อนปากท่อ พาดผ่านอำเภอไทรโยค อำเภอด่านมะขามเตี้ย อำเภอด่านมะขามเตี้ย จังหวัด กาญจนบุรี อำเภอบ้านโป่ง อำเภอโพธาราม อำเภอจอมบึง อำเภอเมือง และอำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี	แนวโค้งเล็กน้อยไปทางทิศตะวันออกเฉียง ใต้ ยาวประมาณ 89 กิโลเมตร

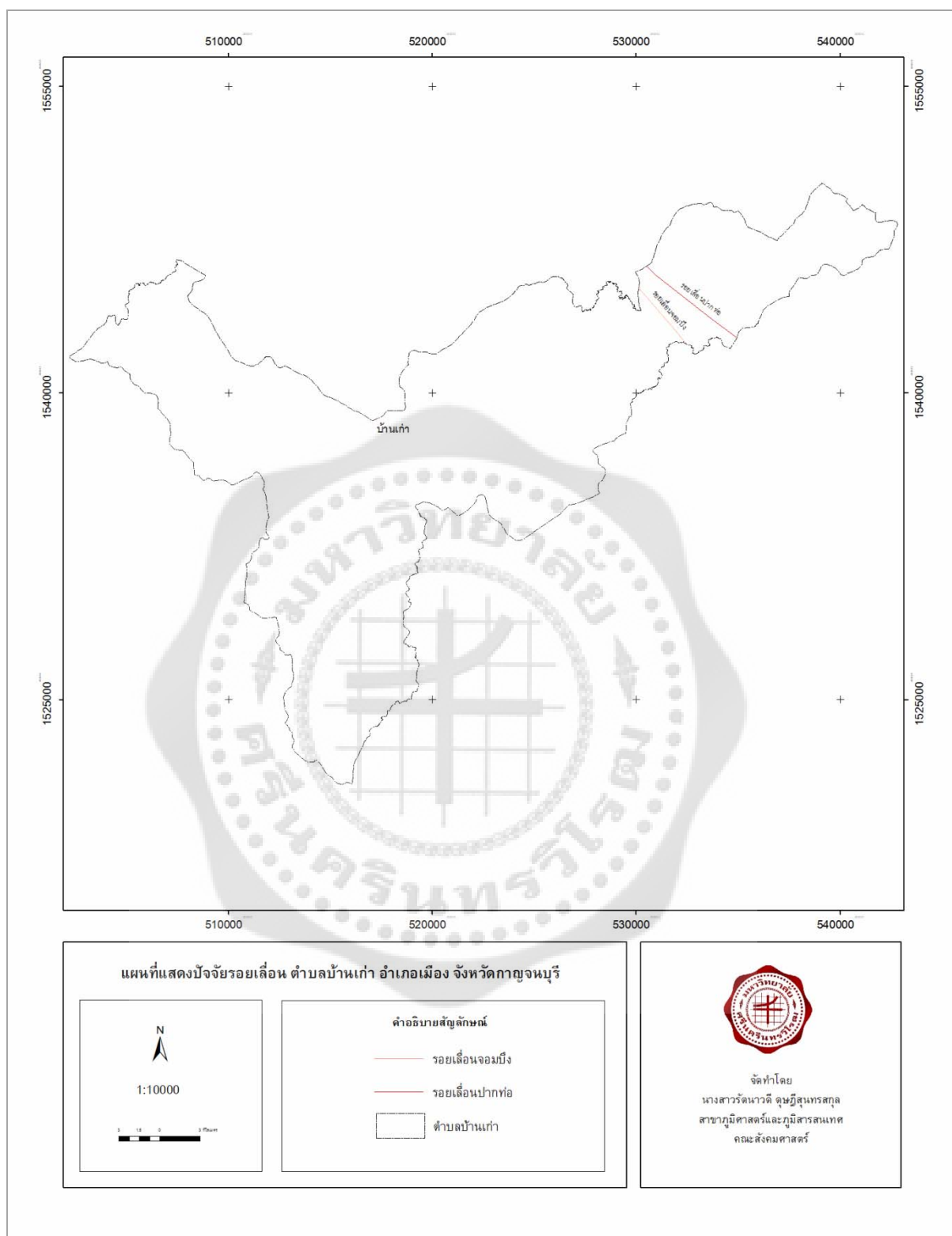
ที่มา: อติสร พึ่งขจร. (2557).

ดังนั้น การนำข้อมูลรอยเลื่อนไปใช้ในวิเคราะห์พื้นที่ศักยภาพพบว่า ระยะห่างจากรอยเลื่อนที่เหมาะสมต่อการสร้างทางรถไฟ การนำข้อมูลถนนไปใช้ในการวิเคราะห์หาพื้นที่ศักยภาพพบว่า เป็นการกำหนดแนวกันชน (Buffer Zone) จากรอยเลื่อน ออกเป็น 4 ช่วงและจัดความเหมาะสมได้ (ตาราง 6)

ตาราง 6 การแบ่งระดับความเหมาะสมของระยะห่างจากรอยเลื่อน เทียบกับขนาดและความรุนแรงของแผ่นดินไหว

ปัจจัย	ระยะทาง (กิโลเมตร)	ความเหมาะสม
ระยะห่างจากรอยเลื่อน (กิโลเมตร)	มากกว่า 6.1	เหมาะสมมากที่สุด
	ระหว่าง 3.1-6	เหมาะสมน้อยที่สุด
	ระหว่าง 1.1-3	เหมาะสมปานกลาง
	น้อยกว่า 1	เหมาะสมน้อยที่สุด



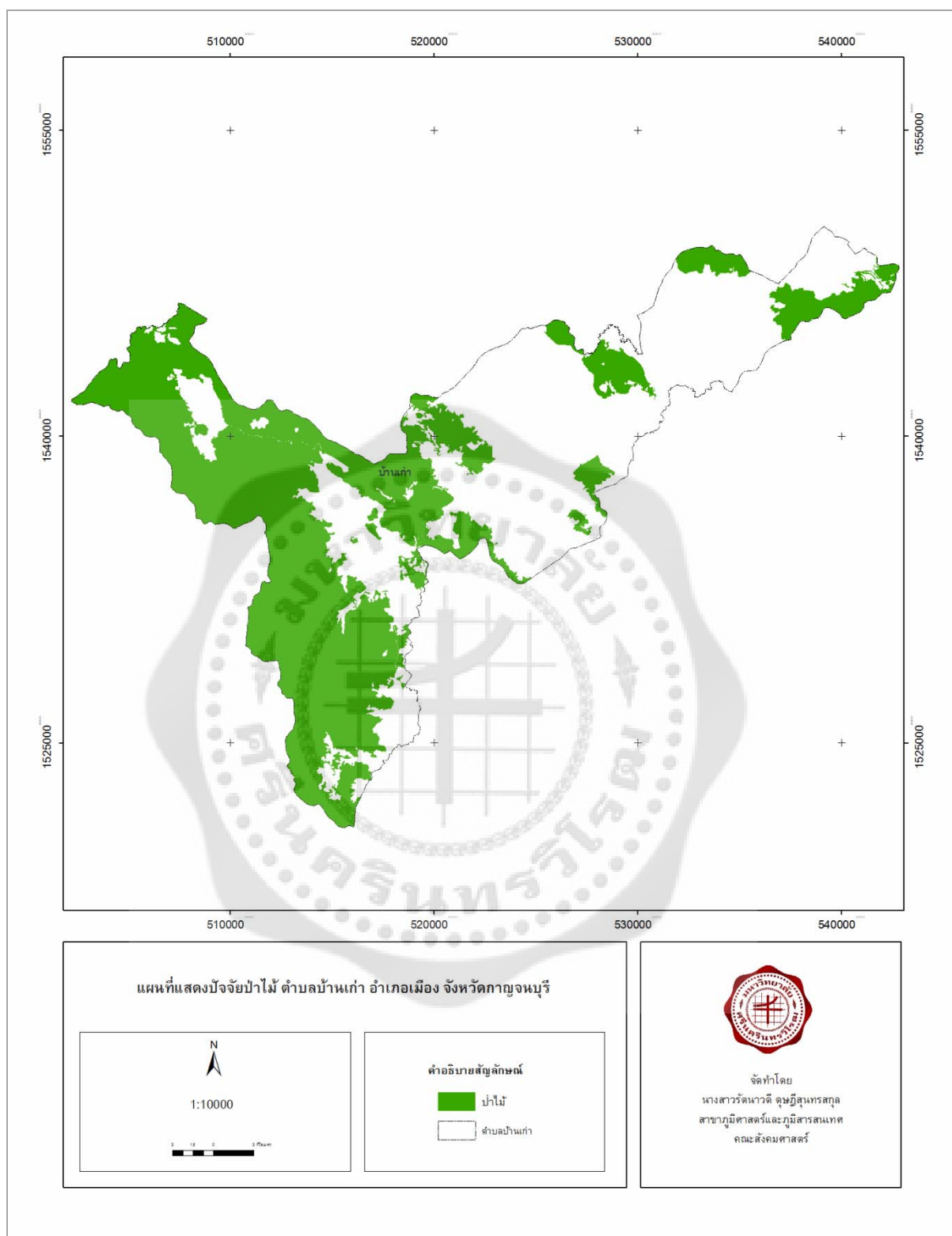


ภาพประกอบ 7 แผนที่รอยเลื่อน ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี

1.6 ป่าไม้

ป่าไม้ในตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี มี 2 ประเภท คือ ป่าประเภทที่ไม่ผลัดใบ (Evergreen) และป่าประเภทที่ผลัดใบ (Deciduous) ป่าประเภทที่ไม่ผลัดใบ (Evergreen) ป่าประเภทนี้มองดูเขียวชอุ่มตลอดปี เนื่องจากต้นไม้แทบทั้งหมดที่ขึ้นอยู่เป็นประเภทที่ไม่ผลัดใบ ป่าชนิดสำคัญซึ่งจัดอยู่ในประเภทนี้ ได้แก่ ป่าดงดิบ (Tropical Evergreen Forest or Rain Forest) ป่าดงดิบที่มีอยู่ทั่วไปในทุกภาคของประเทศ แต่ที่มีมากที่สุด ได้แก่ ภาคใต้และภาคตะวันออก ในบริเวณนี้มีฝนตกมากและมีความชื้นมากในท้องที่ภาคอื่น ป่าดงดิบมักกระจายอยู่บริเวณที่มีความชุ่มชื้นมาก ๆ เช่น ตามหุบเขาริมแม่น้ำลำธาร ห้วย แหล่งน้ำ และบนภูเขา เป็นต้น และป่าดิบชื้น (Moist Evergreen Forest) เป็นป่ารกทึบมองดูเขียวชอุ่มตลอดปีมีพันธุ์ไม้หลายร้อยชนิดขึ้นเบียดเสียดกันอยู่มักจะพบกระจายตั้งแต่ความสูง 600 เมตร จากระดับน้ำทะเล ไม้ที่สำคัญก็คือ ไม้ตระกูลอย่างต่าง ๆ เช่น ยางนา ยางเสียน ส่วนไม้ชั้นรอง คือ พักไม้กอ เช่น ก่อไม้ ก่อเดือย เป็นต้น

ป่าประเภทที่ผลัดใบ (Deciduous) ต้นไม้ที่ขึ้นอยู่ในป่าประเภทนี้เป็นจำพวกผลัดใบแทบทั้งสิ้น ในฤดูฝนป่าประเภทนี้จะมองดูเขียวชอุ่มพอถึงฤดูแล้งต้นไม้ส่วนใหญ่จะพากันผลัดใบทำให้ป่ามองดูโปร่งขึ้น และมักจะเกิดไฟป่าเผาไหม้ใบไม้และต้นไม้เล็ก ๆ ป่าชนิดสำคัญซึ่งอยู่ในประเภทนี้ ได้แก่ ป่าเต็งรัง (Deciduous Dipterocarp Forest) หรือที่เรียกกันว่าป่าแดง ป่าแพะ ป่าโคก ลักษณะทั่วไปเป็นป่าโปร่ง ตามพื้นป่ามักจะมีใจด ต้นแปรง และหญ้าเพ็ก พื้นที่แห้งแล้งดินร่วนปนทราย หรือกรวด ลูกรัง พบอยู่ทั่วไปในที่ราบและที่ภูเขา ในภาคเหนือส่วนมากขึ้นอยู่บนเขาที่มีดินตื้นและแห้งแล้งมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีป่าแดงหรือป่าเต็งรังนี้มากที่สุด ตามเนินเขาหรือที่ราบดินทรายชนิดพันธุ์ไม้ที่สำคัญในป่าแดง หรือป่าเต็งรัง ได้แก่ เต็ง รัง เหียง พลวง กราด พะยอม ตั้ว แต้ว มะค่าแต้ ประดู่ แดง สมอไทย ตะแบก เลือดแสลงใจ รกฟ้า ฯลฯ ส่วนไม้พื้นล่างที่พบมาก ได้แก่ มะพร้าวเต่า ปุ่มแป้ง หญ้าเพ็ก ใจด ประดู่และหญ้าชนิดอื่น ๆ ส่วนใหญ่ป่าเหล่านี้จะอยู่บริเวณตะวันตกของพื้นที่ซึ่งจะมีเทือกเขาตะนาวศรีเป็นกั้นชายแดนประเทศไทยและประเทศพม่า (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2550)



ภาพประกอบ 8 แผนที่ป่าไม้ ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี

1.7 ความลาดชัน

พื้นที่ส่วนใหญ่ของตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรีเป็นเทือกเขาสูง สลับซับซ้อนที่ยาวต่อเนื่องลงมาจากเทือกเขาถนนธงชัยในภาคเหนือ กลายเป็นพรมแดนกั้นระหว่าง ประเทศไทยกับประเทศพม่าด้านทิศตะวันตก เทือกเขาวางตัวในแนวเหนือ-ใต้ ทิศทางเดียวกับรอยเลื่อนด้านเจดีย์สามองค์ระดับความสูงของเทือกเขาที่ยาวต่อเนื่องกันจะลดต่ำลงกลายเป็นภูเขาโด ขนาดเล็กสลับกับพื้นที่ลอนลาดและลาดเอียงเทลงสู่ที่ราบลุ่มภาคกลางด้านตะวันออก

ภูเขาในบริเวณนี้เป็นหน้าผาตั้งชันมากกว่าทางตอนเหนือ จึงทำให้มีที่ราบหุบเขาและที่ราบลุ่มแคบๆ ริมน้ำ กระจายตัวอยู่ทั่วไปมากกว่าทางตอนเหนือ ทางน้ำที่เกิดจากเทือกเขาถนนธงชัย ได้แก่ แม่น้ำแควใหญ่ แม่น้ำแควน้อย ไหลตามแนวรอยเลื่อนขนาดใหญ่และมีเทือกเขาหินปูนคันมีความสูงประมาณ 1,300 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง แม่น้ำทั้งสองไหลมาบรรจบเป็นแม่น้ำกลองที่ตำบลปากแพรก อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี

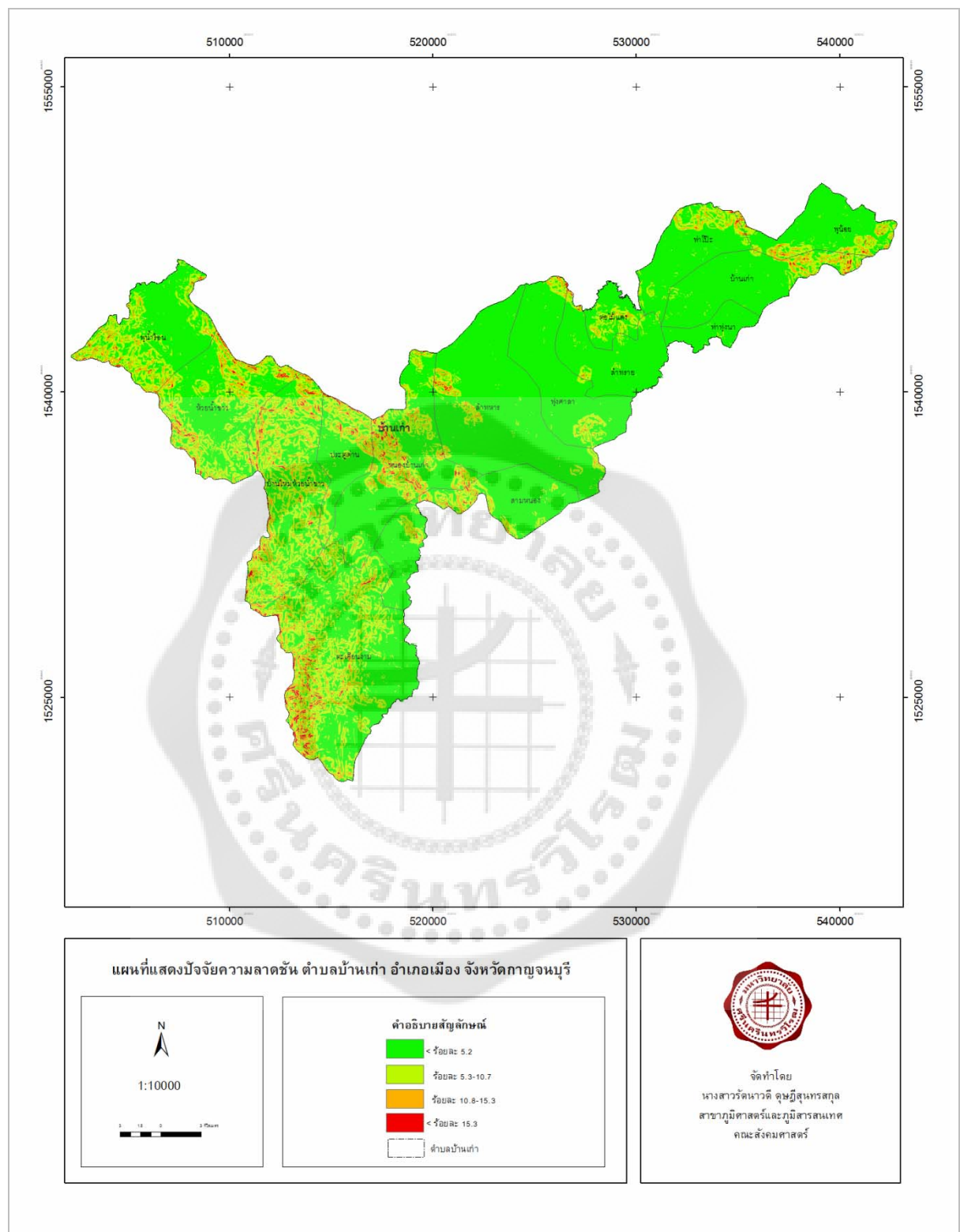
ดังนั้น การนำข้อมูลความลาดชันไปใช้ในพื้นที่ศึกษา พบว่า ความลาดชันตามความเหมาะสมกับการสร้างทางรถไฟ การนำข้อมูลถนนไปใช้ในการวิเคราะห์หาพื้นที่ศึกษาพบว่า ความลาดชัน ออกเป็น 4 ช่วงและจัดความเหมาะสมได้ดังตาราง 2 (Reza Zanjirani, Farahani Maryam SteadieSeifi, Nasrin Asgari , 2012)

ตาราง 7 การแบ่งความเหมาะสมของความลาดชัน

ข้อมูล	เปอร์เซ็นต์	ความเหมาะสม
ความลาดชัน	ระหว่าง < ร้อยละ 5.2	เหมาะสมมากที่สุด
	ระหว่าง ร้อยละ 5.3 – 10.7	เหมาะสมมาก
	ระหว่างร้อยละ 10.8 – 15.2	เหมาะสมปานกลาง
	ระหว่าง > ร้อยละ 15.3	เหมาะสมน้อย

ที่มา: การรถไฟแห่งประเทศไทย. (2555).

ค่าเฉลี่ยความลาดชันที่เหมาะสมกับการสร้างทางรถไฟไม่ควรเกินร้อยละ 5 ของพื้นที่ ความจำเป็นที่ต้องมีความลาดชันน้อยเนื่องจากแรงดึง แรงเหวี่ยงของการขับเคลื่อนรถไฟและเพื่อเป็นการประหยัดพลังงานลดต้นทุนการขนส่ง (ภาพประกอบ 9)



ภาพประกอบ 9 แผนที่แสดงความเสี่ยงภัยแผ่นดินไหว ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาฬจนบุรี

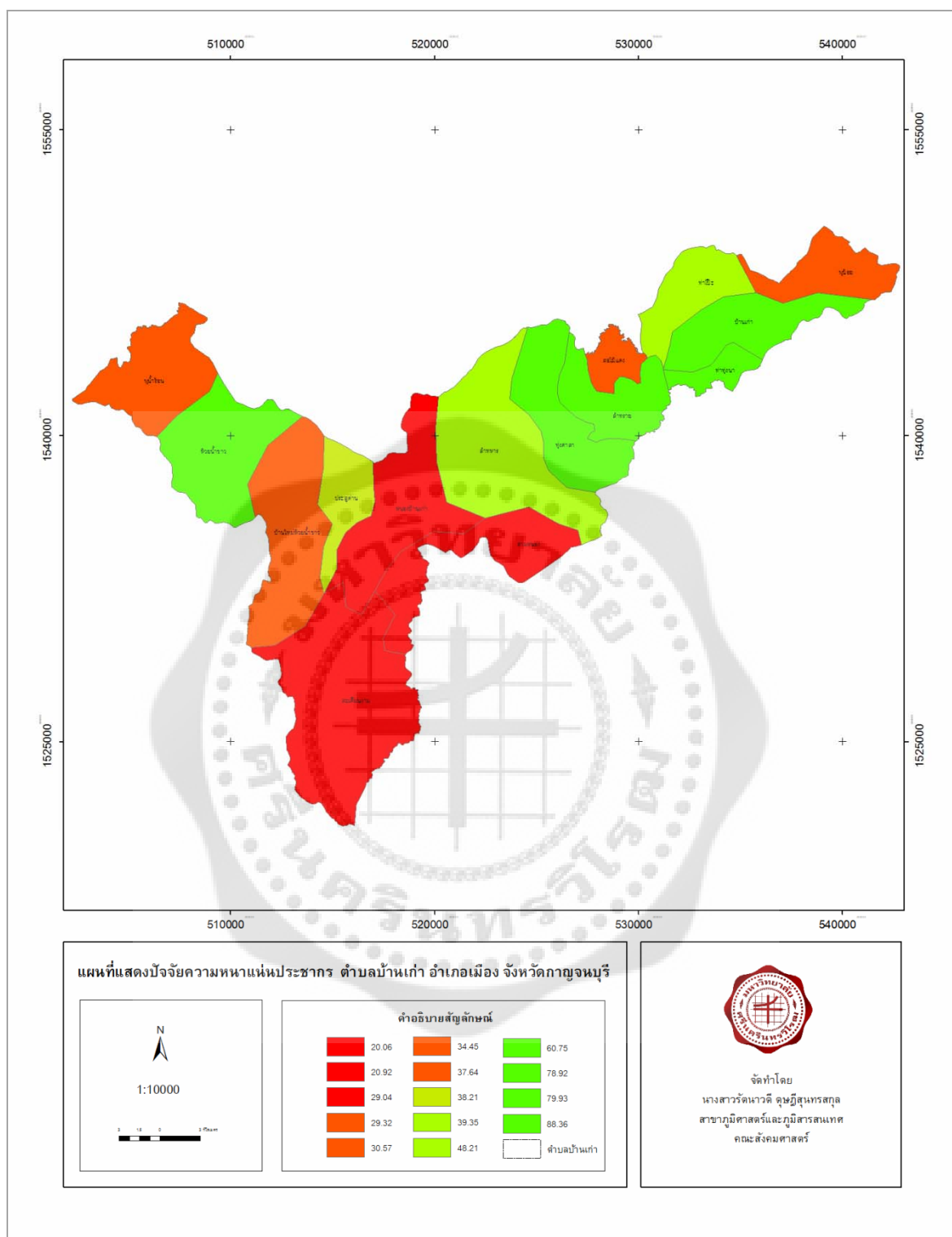
1.8 ประชากร

ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี มีประชากรทั้งสิ้น 13,165 คน เป็นชาย 6,868 คน เป็นหญิง 6,297 คน (ข้อมูล ณ เดือนธันวาคม พ.ศ. 2557) (องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านเก่า. 2557) ประชากรเป็นปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์เกี่ยวกับการสร้างทางรถไฟ โดยศึกษาจำนวนประชากรต่อการนำข้อมูลถนนไปใช้ในการวิเคราะห์หาพื้นที่ศักยภาพพบว่า ความหนาแน่นประชากร แบ่งออกเป็น 4 ช่วงและจัดความเหมาะสมได้ ดังนี้ ตาราง 8 (AnzhelikaAntipova, Fahui Wang Chester Wilmot, 2011)

ตาราง 8 การแบ่งความเหมาะสมของความหนาแน่นประชากร (คนต่อตารางกิโลเมตร) ณ เดือนธันวาคม พ.ศ. 2557

หมู่ที่	หมู่บ้าน	จำนวนประชากร (คน)	พื้นที่	ร้อยละ	ความเหมาะสม
1	บ้านเก่า	1,510	18.89	79.93	เหมาะสมมากที่สุด
2	ห้วยน้ำขาว	1,635	26.91	60.75	เหมาะสมมากที่สุด
3	ท่าโป๊ะ	708	14.71	48.13	เหมาะสมมาก
4	พุน้อย	538	14.29	37.64	เหมาะสมมาก
5	ลำทหาร	1,571	39.92	39.35	เหมาะสมมาก
6	ทุ่งศาลา	728	22.40	32.5	เหมาะสมปานกลาง
7	หนองบ้านเก่า	847	29.16	29.04	เหมาะสมน้อย
8	ตอไม้แดง	173	5.90	29.32	เหมาะสมน้อย
9	ลำทราย	1,228	15.56	78.92	เหมาะสมมากที่สุด
10	ตะเคียนงาม	1,111	53.09	20.92	เหมาะสมน้อย
11	สามหนอง	440	21.93	20.06	เหมาะสมน้อย
12	พุน้ำร้อน	687	22.47	30.57	เหมาะสมปานกลาง
13	ท่าทุ่งนา	471	5.33	88.36	เหมาะสมมากที่สุด
14	ประตูด่าน	433	11.33	38.21	เหมาะสมมาก
15.	บ้านใหม่ห้วยน้ำขาว	1,085	31.49	34.45	เหมาะสมปานกลาง
ตำบลบ้านเก่า		13,165	333.45		

ที่มา: องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านเก่า. (2557).



ภาพประกอบ 10 แผนที่แสดงความหนาแน่นของประชากร ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี

2. นโยบายและแผนพัฒนาเกี่ยวกับการขนส่งทางรถไฟ

นโยบายและแผนพัฒนาเกี่ยวกับการขนส่งทางรถไฟ เพื่อการจัดสรรงบประมาณสนับสนุนปรากฏเป็นนโยบายและแผนยุทธศาสตร์ที่หลากหลาย เช่น แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ยุทธศาสตร์การพัฒนาโลจิสติกส์ ฯลฯ โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 1-7 (พ.ศ. 2504-2539)

การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของประเทศมีความสำคัญต่อการพัฒนาการคมนาคมและการขนส่ง เพื่อให้สัมพันธ์กับการพัฒนาทางเศรษฐกิจ จึงควรส่งเสริมการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการส่งออก โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาโครงข่ายของการขนส่งทางบกโดยเฉพาะระบบถนนสายหลัก โดยให้มีการขยายโครงข่ายการคมนาคมการขนส่งทางบก นอกจากนี้การบริหารระบบการขนส่งยังขาดหน่วยงานกลางที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์ประสานงานควบคุมให้ปฏิบัติตามแผนพร้อมกับสถานการณ์ด้านพลังงานเพิ่มขึ้นจึงควรพัฒนาให้โครงข่ายของระบบการขนส่งมีความสมดุลมากขึ้นด้วยการลดความสำคัญการขนส่งทางถนนลงและเพิ่มสำคัญในการพัฒนาการขนส่งทางรถไฟและทางน้ำมากขึ้น ปรับปรุงประสิทธิภาพสิ่งอำนวยความสะดวกและความปลอดภัย เช่น การปรับปรุงราง การสร้างสะพาน การพัฒนายานสถานี ระบบสื่อสารและระบบโทรคมนาคม เน้นพัฒนารถไฟความเร็วสูงเพื่อรองรับความต้องการพื้นที่ที่เป็นเขตเศรษฐกิจใหม่

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544)

แผนพัฒนาเศรษฐกิจฯ ฉบับที่ 8 เป็นการปรับตัวเพื่อเตรียมความพร้อมทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศการรวมกลุ่มทางการค้าของประเทศต่างๆ ทางความร่วมมือกับประเทศเพื่อนบ้านในอาเซียน (ASEAN) เป็นปัจจัยสำคัญที่อาจจะเป็นทั้งโอกาสและภัยคุกคาม ดังนั้นแผนพัฒนาเศรษฐกิจในปัจจุบันจึงมุ่งสนับสนุนคุณภาพโครงสร้างพื้นฐานด้านการขนส่งการเพิ่มศักยภาพและสมรรถนะการผลิตและการบริการของประเทศการพัฒนาโครงข่ายพื้นฐานกับประเทศเพื่อนบ้านและการปรับปรุงระเบียบกฎเกณฑ์ในประเทศและระหว่างประเทศเพื่ออำนวยความสะดวกด้านการค้าการลงทุนเป็นการรองรับการขยายตลาดด้านการค้าและการท่องเที่ยว

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550)

แผนพัฒนาเศรษฐกิจฯ ฉบับที่ 10 เป็นแผนที่มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับการขนส่งทางรถไฟ โดยมีการปรับโครงสร้างกำหนดเป็นแผนคือการเพิ่มศักยภาพสัดส่วนต่อการขนส่งสินค้าทางรถไฟให้เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 2 ใน พ.ศ. 2548 เป็นร้อยละ 8 ใน พ.ศ. 2559 การลงทุนขยายระบบรางคู่ในเส้นทางหลักทั่วประเทศ พัฒนาเส้นทางเชื่อมโยงทางเรือระหว่างประเทศกับสถานีขนส่งกระจายสินค้าเพื่อให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางของภูมิภาคอาเซียนด้านการคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์ของภูมิภาคในหลายรูปแบบในแผนฉบับนี้เล็งเห็นว่า ระบบการขนส่งทางรถไฟเป็นการประหยัดต้นทุนต่อหน่วยและประหยัดพลังงาน

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559)

แผนพัฒนาเศรษฐกิจฯ ฉบับที่ 11 นี้ มุ่งพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานและระบบบริหารจัดการขนส่งรูปแบบการเชื่อมโยงทางถนน ทางราง ทางน้ำ และทางอากาศ ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งเน้นการพัฒนาด้านความปลอดภัย ความเร็ว และประหยัดเวลาเพิ่มขึ้นรวมทั้งให้มีความสามารถในการแข่งขันอย่างมั่นคงโดยเฉพาะการขนส่งทางรถไฟ ให้มีการบูรณะและปรับปรุงเพิ่มเส้นทางใหม่ เพิ่มจุดตัดโครงข่ายรถไฟ สร้างระบบรางเส้นทางคู่ในสายหลักตลอดจนกระทั่งรถไฟความเร็วสูง ปรับปรุงรถไฟให้ทันสมัยเพื่อเพิ่มความสามารถในการขนส่งผู้โดยสารและสินค้าอย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 แนวโน้มในอนาคตและผลของการเชื่อมต่อบรร่างกับประเทศเพื่อนบ้าน

ยุทธศาสตร์การเดินทางของประเทศไทย การเชื่อมโยงการขนส่งระบบรางของการรถไฟแห่งประเทศไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน มีจุดมุ่งหมายเพื่อรองรับการเชื่อมโยงระบบขนส่งการขนส่งสินค้าและผู้โดยสารเพิ่มมากขึ้น การเดินทางโดยรถไฟจึงเป็นอีกทางเลือกสำหรับการขนส่งทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ เพื่อลดความแออัดและการติดขัดของการจราจรขนส่งทางถนนช่วยกระจายสินค้าไปสู่ประเทศเพื่อนบ้าน

ประเทศไทยมีนโยบายเชื่อมโยงเส้นทางรถไฟกับประเทศพม่า โดยมุ่งเน้นพัฒนาให้การขนส่งทางรถไฟเป็นการขนส่งหลัก และให้การขนส่งทางถนนมีหน้าที่กระจายสินค้าไปยังที่ต่างๆ ประกอบกับในอนาคตอันใกล้ราคาน้ำมันมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น การขนส่งที่เน้นการประหยัดพลังงานเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะทำให้ต้นทุนต่อหน่วยในการขนส่งสินค้าลดลงการขนส่งทางรถไฟจึงเป็นตัวเลือกที่สำคัญและตั้งแต่อดีตทวีปเอเชียมีโครงข่ายเส้นทางรถไฟเชื่อมต่อถึงกัน ได้แก่ เส้นทางรถไฟเชื่อมระหว่างจีน-ลาว เส้นทางสายตะวันออกเชื่อมระหว่างจีน-เวียดนาม เส้นทางสายตะวันตกเชื่อมระหว่างจีน-พม่า ดังนั้น ถ้าประเทศไทยสามารถเชื่อมโครงข่ายเส้นทางรถไฟกับประเทศพม่า และประเทศลาว ประเทศไทยจะสามารถขนส่งสินค้าไปในภูมิภาคเอเชียได้อย่างสะดวกขึ้น และประเทศไทยยังเป็นศูนย์กลางการขนส่งทางรถไฟอีกทางหนึ่ง และจากสถานการณ์ทางการเมืองในปัจจุบันของประเทศพม่าได้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมส่งผลให้มีการลงทุนจากแหล่งทุนภายนอกเพิ่มมากขึ้นดังนั้นการเชื่อมโยงเส้นทางรถไฟระหว่างไทย-พม่า เพื่อการขนส่งสินค้า การนิคมอุตสาหกรรมเพื่อเชื่อมโยงกับโครงการทำเรื่อน้ำลึกทวาย ตลอดจนโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ เป็นการเพิ่มศักยภาพให้กับประเทศไทยประกอบกับนโยบายของภาครัฐในการพัฒนาพื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษทำให้การขนส่งทางรถไฟกลับมามีบทบาทเพิ่มขึ้น เพราะการขนส่งทางรถไฟเป็นการขนส่งที่สามารถตอบสนองความต้องการปริมาณการส่งสินค้าสัดส่วนเพิ่มขึ้น และมีความปลอดภัย (ฉลองภพ สุสังกร์กาญจน์; และคณะ. 2555)

3. แนวคิดและทฤษฎีการขนส่ง

3.1 ความหมายของการขนส่ง

การขนส่ง หมายถึง กิจกรรมที่เคลื่อนย้ายสินค้า บุคคลสัตว์หรือสิ่งของจากสถานที่หนึ่งไปยังอีกสถานที่หนึ่ง ทั้งนี้มนุษย์มีการเดินทางไปมาหาสู่ มีการอพยพย้ายถิ่นฐาน

3.2 องค์ประกอบของการขนส่ง

การขนส่งมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการ คือ

เส้นทาง (The way) แบ่งเป็น 3 ประเภทคือ

1. เส้นทางธรรมชาติเกิดขึ้นเอง ได้แก่ ลำน้ำ ทางเดินในป่า ภูเขา ท้องฟ้า
2. เส้นทางธรรมชาติที่ได้รับการปรับปรุง ได้แก่ ลำน้ำธรรมชาติที่ต้องขุดลอกเนื่องจากเรือไม่สามารถผ่านไปได้
3. เส้นทางที่มนุษย์สร้างขึ้น ได้แก่ ถนนลอยฟ้า ถนนใต้ดิน หรือการขุดอุโมงค์ผ่านภูเขา หรือช่องแคบ เพื่อให้รถหรือรถไฟผ่านไปมาได้

พาหนะ (The vehicle) เป็นตัวกลางในการลำเลียงผู้โดยสาร ซึ่งในการออกแบบยานพาหนะทางบกขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านระยะทาง ปริมาณการขนส่ง และความสะดวกรวดเร็ว

สถานี (The terminal) เป็นจุดเริ่มต้นหรือจุดปลายทางของการขนส่งสถานีแต่ละประเภทขึ้นอยู่กับปัจจัยเส้นทางและยานพาหนะในการขนส่ง

ผู้ประกอบการ (The carrier) เป็นผู้ที่ให้บริการขนส่งแก่ผู้ต้องการใช้บริการการขนส่ง ดังนั้น เมื่อเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสีย ในแต่ละประเภทยานพาหนะในการขนส่ง พบว่า การขนส่งทางรถไฟ สามารถให้บริการขนส่งได้ดีเป็นอันดับ 2 รองจากการขนส่งทางถนน (ตาราง 9)

ตาราง 9 การเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสีย แยกประเภทยานพาหนะ

ลำดับ	ประเภทพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง	ข้อดี											ข้อเสีย										
		ราคาถูก	สะดวกรวดเร็ว	ปริมาณมาก	ปลอดภัย	ทุกสภาพภูมิอากาศ	บริการได้ถึงที่โดยไม่ต้องขนถ่าย	ขนส่งได้ตลอดเวลา	เหมาะกับการขนส่งสั้นและกลาง	ขนส่งได้หลายครั้งในแต่ละวัน	เหมาะสมกับการขนส่งระยะไกล	สามารถขนส่งในที่ห่างไกล	สามารถขนส่งได้หลายประเทศ	ค่าใช้จ่ายแพง	มีความล่าช้า	ไม่สามารถกำหนดเวลาได้	ฤดูกาล	ไม่สามารถขนส่งสินค้าได้ถึงที่	มีความคล่องตัวน้อย	ตามสภาพภูมิอากาศ	ไม่เหมาะสมกับสินค้านำรายย่อย	มีความปลอดภัยต่ำ	ขนส่งสินค้าปริมาณจำกัด
1	ขนส่งทางเรือ	●		●						●				●	●	●	●	●	●	●	●		●
2	ขนส่งทางรถไฟ	●		●	●	●				●				●	●	●		●	●		●		●
3	ขนส่งทางรถยนต์		●			●	●	●	●				●								●	●	
4	ขนส่งทางอากาศ		●								●	●	●					●	●	●		●	●

ที่มา: http://muatkhong-25.blogspot.com/2008/09/blog-post_6194.html:

4. ทฤษฎีการวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (Multi-Criteria Decision Analysis)

วิธีการ MCDA สามารถดำเนินการโดยบุคคลหรือกลุ่มบุคคล วัตถุประสงค์ของการตัดสินใจจะนำไปสู่การระบุทางเลือก (alternative) นำไปใช้เพื่อแก้ปัญหาให้บรรลุวัตถุประสงค์นั้น ทางเลือกอาจมีจำนวนไม่มากในกรณีการตัดสินใจที่ไม่ต้องการใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่ เช่น เลือกโครงการที่จะดำเนินการ หรือเลือกระบบการผลิตที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มเกษตรกร ทางเลือกในสถานการณ์ที่ต้องอาศัยข้อมูลเชิงพื้นที่ในการวิเคราะห์ เช่น การหาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกพืชในระดับจังหวัดหรือลุ่มน้ำหลัก เป็นต้น แต่ละทางเลือกมีข้อดีข้อเสียที่แตกต่างกันในด้านต่างๆ ที่นำมาพิจารณาประกอบการตัดสินใจ ดังนั้นการเปรียบเทียบทางเลือกจำเป็นต้องอาศัยหลักเกณฑ์ ผู้ร่วมตัดสินใจต้องมีความเห็นเดียวกันนำไปสู่การระบุทางเลือกที่เหมาะสมแต่ละหลักเกณฑ์จะต้องสามารถวัดค่าในเชิงปริมาณหรือประเมินค่าเชิงคุณภาพว่าแต่ละทางเลือกจะให้ผลตามวัตถุประสงค์ และให้ความสำคัญของหลักเกณฑ์และทางเลือกในรูปแบบของคะแนน หรือค่าน้ำหนักความสำคัญ การเรียงลำดับความสำคัญของทางเลือกที่เหมาะสมเป็นขั้นตอนสุดท้ายก่อนที่จะตัดสินใจระบุทางเลือกที่ดีที่สุด (เมธี เอกะสิงห์ และคณะ. 2549)

กระบวนการตัดสินใจ สามารถจำแนกวิธีการ ดังนี้

1. การระบุปัญหาเพื่อให้ทราบข้อมูลพื้นฐานของปัญหา ได้แก่ สาเหตุที่ต้องมีการตัดสินใจ ระดับของการตัดสินใจ สภาพแวดล้อมของปัญหา และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นโดยขั้นตอนนี้เป็นข้อมูลสำคัญที่ใช้ในการพิจารณาทางเลือก
2. การพิจารณาทางเลือกที่เป็นไปได้ จากขั้นตอนที่ 1 นำไปสู่การระบุทางเลือกในการตัดสินใจ ผู้ตัดสินใจไม่จำเป็นต้องพิจารณาทุกทางเลือกที่มีอยู่ทั้งหมด แต่พิจารณาทางเลือกที่เป็นไปได้ เป็นทางเลือกที่ผู้ตัดสินใจสามารถเลือกได้จริงโดยไม่ติดเงื่อนไขหรือข้อจำกัดใด
3. การวิเคราะห์ศักยภาพของแต่ละทางเลือก หลังจากทีรวบรวมทางเลือกที่เป็นไปได้ทั้งหมด จึงทำการวิเคราะห์ศักยภาพของแต่ละทางเลือก โดยมีขั้นตอนสำคัญคือ การระบุเกณฑ์ (Criteria) ที่จะใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของแต่ละทางเลือก ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้สอดคล้องกับข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากขั้นตอนการระบุปัญหา เพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาได้ตรงกับสาเหตุ แล้วจึงทำการสำรวจข้อมูลเพื่อประเมินศักยภาพของทางเลือกหลายหลักเกณฑ์
4. การตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด (Choice process) หากการตัดสินใจมีเพียงเกณฑ์เดียว ทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดสามารถทำได้ง่าย เพียงแค่เปรียบเทียบศักยภาพของทางเลือกทั้งหมด และทำการเลือกที่มีศักยภาพในเกณฑ์ที่พิจารณาสูงที่สุด
5. การประเมินผลทางเลือกหลังจากการตัดสินใจ (Post-Choice Evaluation) หลังจากทีเลือกศักยภาพที่เหมาะสมแล้ว ขั้นตอนสุดท้าย คือ การประเมินผลของทางเลือกว่าเป็นไปตามที่ต้องการหรือไม่ โดยหากไม่เป็นไปตามที่ต้องการ กระบวนการตัดสินใจก็จะย้อนกลับไปยังขั้นตอนที่ 1 คือ การระบุปัญหา แล้วจึงทำกระบวนการตัดสินใจใหม่ (สถาพร โอภาสานนท์. 2556)

5. ทฤษฎีการตัดสินใจด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP)

ทฤษฎีการตัดสินใจด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP) คือเทคนิคการตัดสินใจโดยใช้หลักเกณฑ์เป็นกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ เรียกว่า วัดค่าระดับของการตัดสินใจให้วัดค่าต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพตรงตามเป้าหมายมากที่สุด

หลักการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP) เป็นการวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดวิธีหนึ่งคือ การแบ่งโครงสร้างของปัญหาออกเป็นชั้น ชั้นแรกคือ การกำหนดเป้าหมาย (Goal) แล้วจึงกำหนดเกณฑ์ (Criteria) เกณฑ์ย่อย (Subcriteria) และทางเลือก (Alternatives) ตามลำดับ (Saaty, 1980) โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบ (Trade off) เกณฑ์ในการคัดเลือกทางเลือกทีละคู่ (Pairwise) เพื่อให้ง่ายต่อการตัดสินใจ โดยการให้คะแนนแต่ละชั้นตามความสำคัญหรือความชอบหลังจากที่ให้คะแนนแล้วจึงพิจารณาวิเคราะห์ทางเลือกทีละคู่ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทีละเกณฑ์จนครบทุกเกณฑ์ เพื่อหาทางเลือกที่ดีที่สุดได้ ต้องพิจารณาหลักการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น 3 ประการ คือ การจัดลำดับชั้นในการวิเคราะห์ การหาลำดับความสำคัญและการวิเคราะห์ความสมเหตุสมผลของข้อมูล

5.1 การจัดลำดับชั้นในการวิเคราะห์ (Structuring the hierarchy)

เป็นการวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจเลือกของหรือทางเลือกที่ดีที่สุด แบ่งการวิเคราะห์เป็นลำดับชั้นคือ เป้าหมาย (Goal) เกณฑ์ (Criteria) เกณฑ์ย่อย (Subcriteria) และทางเลือก (Alternatives)

5.2 การหาลำดับความสำคัญ (Calculation of relative priority)

ขั้นตอนนี้ผู้เชี่ยวชาญจะเป็นผู้ให้คะแนนความสำคัญหรือความชอบโดยการเปรียบเทียบเกณฑ์หรือทางเลือกทีละคู่ (Pairwise comparison) โดยเริ่มจากชั้นบนลงสู่ชั้นล่าง แบ่งเป็น 9 ระดับ หลังจากทราบความเห็นของผู้เชี่ยวชาญในรูปของคะแนนความสำคัญหรือความชอบจากการเปรียบเทียบเป็นคู่ในชั้นนั้นๆแล้ว จนครบทุกชั้น จะทำให้ทราบคะแนนความสำคัญรวมของทางเลือกตามเกณฑ์ที่กำหนดและทำการคำนวณหาน้ำหนักความสำคัญ (Weight) หรือลำดับความสำคัญสัมพัทธ์ (Relative priority) และทำการวิเคราะห์ในทำนองเดียวกันทีละชั้นจนครบ (วิฑูรย์ ตันศิริมงคล. 2553)

การจัดลำดับความสำคัญ

เป็นการวินิจฉัยเชิงเปรียบเทียบเพื่อคำนวณลำดับความสำคัญดำเนินการเปรียบเทียบคู่ในรูปของการให้ตัวเลขหรือคะแนนระหว่าง 1 ถึง 9 ซึ่งเป็นมาตราส่วนที่ใช้ในการเปรียบเทียบความสำคัญเชิงเปรียบเทียบของส่วนย่อยต่างๆในแต่ละระดับชั้น โดยหลักการเปรียบเทียบคู่จะเริ่มจากระดับล่างสุด (ระดับทางเลือก) และสิ้นสุดที่ระดับที่สอง จากนั้นทำการสร้างเมตริกซ์ดุลยพินิจ

หรือเรียกอีกอย่างว่าเมตริกซ์การเปรียบเทียบคู่ การใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์คำนวณค่าน้ำหนักและค่าลักษณะเฉพาะที่มากที่สุดของแต่ละเมตริกซ์ เป็นมาตรวัดตัวหนึ่งในการตรวจสอบความสอดคล้องต่อไป (ตาราง 10)

ตาราง 10 มาตรส่วนที่ใช้ในการเปรียบเทียบทีละคู่ (Scale for pairwise comparison)

ระดับ ความสำคัญ	ความหมาย	คำอธิบาย
1	สำคัญเท่ากัน (equal importance)	ปัจจัยทั้งสองที่กำลังพิจารณา เปรียบเทียบมีความสำคัญเท่าเทียมกัน
3	สำคัญกว่าปานกลาง (moderate importance)	ปัจจัยตัวหนึ่งมีความสำคัญมากกว่าอีก ปัจจัยปานกลาง
5	สำคัญกว่ามาก (strong importance)	ปัจจัยตัวหนึ่งมีความสำคัญมากกว่าอีก ปัจจัยมาก
7	สำคัญกว่ามากที่สุด (very strong importance)	ปัจจัยตัวหนึ่งมีความสำคัญมากกว่าอีก ปัจจัยมากที่สุด
9	สำคัญกว่าสูงสุด (extreme importance)	ปัจจัยตัวหนึ่งมีความสำคัญมากกว่าอีก ปัจจัยสูงสุด
2,4,6,8	ค่าความสำคัญระหว่างกลางของค่าที่ กล่าวไว้ข้างต้น	ค่าความสำคัญของการเปรียบเทียบปัจจัย ถูกพิจารณาว่าควรเป็นค่าระหว่างกลาง ของค่าที่กล่าวไว้ข้างต้น

ที่มา: วิฑูรย์ ตันศิริมงคล. (2553).

การสร้างตารางเมตริกซ์เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบปัจจัยต่างๆเป็นคู่ เปรียบเทียบกับปัจจัยอื่นมีผลกระทบต่อเกณฑ์หรือปัจจัยที่อยู่ในระดับสูงมากกว่าหรือน้อยกว่ากัน โดยจัดให้อยู่ในรูปเมตริกซ์ (ตาราง11)

ตาราง 11 การเปรียบเทียบความสำคัญของวัตถุประสงค์ของปัญหา

เกณฑ์หรือปัจจัย	ปัจจัย 1	ปัจจัย 2	ปัจจัย.....	ปัจจัย m	น้ำหนักของปัจจัย
ปัจจัย 1	1		...	a_{1m}	W_1^0
ปัจจัย 2	a_{21}	1		a_{2m}	W_2^0
ปัจจัย...	...	...	...	...	...
ปัจจัย m	a_{m1}	a_{m2}	...	1	W_m^0

ปัจจัย a_{ji} เป็นค่าลำดับความสำคัญของปัจจัย i เมื่อเปรียบเทียบกับปัจจัย j ภายใต้หลักเกณฑ์การตัดสินใจ ปัจจัย 1 จะนำมาเปรียบเทียบกับ ปัจจัย 2 ในแถวตอนที่ 2 และกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น จะแทนค่าความสำคัญด้วยตัวเลขระหว่าง 1 ถึง 9 แสดงถึงมาตราส่วนความแตกต่างระหว่างปัจจัยที่ถูกเปรียบเทียบ 2 ปัจจัย ในความพึงพอใจของผู้ทำการตัดสินใจ เมื่อได้ค่าตัวเลขจากการเปรียบเทียบต่างๆ ทีละคู่ ขั้นตอนต่อไป คือการคำนวณหาค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย ซึ่งทำได้โดยการหาค่าความสำคัญที่อยู่ในแต่ละแถวแนวนั่งด้วยผลรวมของค่าความสำคัญในแถวแนวนั่งเดียวกัน จะได้ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยในแถวนั้น

ค่าดัชนีความสอดคล้องของเหตุผล (Consistency index: CI) ตามขั้นตอนดังนี้

1. นำค่าเมตริกซ์ที่เปรียบเทียบโดยผู้เชี่ยวชาญ ในตาราง 10 คูณค่าเฉลี่ยที่ได้ปรับค่าระดับของการเปรียบเทียบแล้ว โดยค่าเฉลี่ยแถวที่ 1 คูณค่าเมตริกซ์คอลัมน์ที่ 1 ทุกค่า และค่าเฉลี่ยแถวที่ 2 คูณค่าเมตริกซ์คอลัมน์ที่ 2 ทุกค่า และค่าเฉลี่ยแถวต่อไปคูณค่าเมตริกซ์ในคอลัมน์ต่อไปเช่นกัน จากนั้นหาผลรวมในแถวอีกครั้ง

2. คำนวณหาค่าแลมด้าแมก ($\lambda_{\max}$) โดยนำผลรวมในแถวหารค่าเฉลี่ยในตาราง 7 แล้วรวมผลหารนั้นหารด้วยจำนวนปัจจัยทั้งหมดจะได้ค่าแลมด้าแมก

3. คำนวณหาดัชนีความสอดคล้อง (Consistency index: CI) จากสมการ 1

$$CI = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{(n-1)} \quad \text{สมการ (1)}$$

เมื่อ n = จำนวนปัจจัย

4. การคำนวณอัตราส่วนความสอดคล้อง (Consistency ratio : CR)คำนวณโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Consistency index : CI) หารดัชนีความสอดคล้องเชิงสุ่ม (Randomindex: RI)

(ค่า RI ดูจากตาราง 12) โดยค่า CR จะต้องน้อยกว่า 0.1 จึงจะถือว่าการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญมีความสอดคล้องของเหตุผล ดังสมการ 2

$$CR = CI / RI$$

สมการ (2)

เมื่อ RI = ค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงสุ่ม

ตาราง 12 ค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงสุ่ม (Random index : RI)

ขนาดของตาราง เมตริกซ์	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

ที่มา: Saaty. (1980).

การคำนวณปรับค่าระดับของการเปรียบเทียบ (Normalized)

โดยนำค่าคะแนนการเปรียบเทียบของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ยในแถวเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของเหตุผลดังนี้

1. นำค่าเมตริกซ์ของผู้เชี่ยวชาญมาหาผลรวมในคอลัมน์ แล้วนำผลรวมที่ได้หารค่าเมตริกซ์อีกครั้งแล้วรวมผลในคอลัมน์ ผลลัพธ์ที่ได้จะต้องได้เท่ากับ 1.0
2. หาผลรวมในแถวที่ได้จากการหารในข้อ 1) แล้วรวมผลลงในคอลัมน์ ซึ่งผลรวมนั้นเรียกว่าค่าไอเกนสูงสุด (Maximum Eigen values) ให้นำค่าไอเกนหารผลรวมในแถวจากข้อที่ 2 แล้วรวมในคอลัมน์อีกครั้งและผลรวมที่ได้จะต้องเท่ากับ 1.0

การคำนวณค่าความสำคัญของปัจจัยโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญหลายท่าน

เป็นการนำคะแนนที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านกำหนดเข้าสู่ตารางเปรียบเทียบระหว่างปัจจัย จากนั้นคำนวณผลรวมแถวบนแต่ละแถว (rank) แล้วหารด้วยค่า range ซึ่ง range สามารถคำนวณได้ดังนี้ (สมการ 3)

$$Range = nk - n$$

สมการ (3)

เมื่อ n คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ
k คือ จำนวนปัจจัย

จากนั้นหาผลรวมของค่าดังกล่าวด้วยการนำ rank/range ของแต่ละปัจจัย หาค่าผลรวมของค่า rank/range จะได้ผลลัพธ์สุดท้ายเป็นค่าความสำคัญของแต่ละปัจจัย ค่าความสำคัญของปัจจัยหลัก 2 ด้านระหว่างด้านกายภาพเศรษฐกิจและสังคม ดังตัวอย่าง ผู้เชี่ยวชาญ 8 ท่านให้ความสำคัญของปัจจัยด้านกายภาพสำคัญมากกว่าปัจจัยด้านเศรษฐกิจและสังคม 3 คน ปัจจัยด้านเศรษฐกิจและสังคมสำคัญมากกว่าปัจจัยด้านกายภาพ 4 คน และให้ทั้งสองปัจจัยสำคัญเท่ากัน 1 คน จะได้ค่า $range = 8$ และได้ค่าความสำคัญของปัจจัยด้านกายภาพเท่ากับ 0.429 และปัจจัยด้านเศรษฐกิจและสังคมเท่ากับ 0.571 (ตาราง 13)

ตาราง 13 การคำนวณค่าความสำคัญของปัจจัยเชิงเปรียบเทียบกรณีผู้เชี่ยวชาญหลายท่าน

ปัจจัยหลัก	กายภาพ	เศรษฐกิจและสังคม	rank	rank/range	ความสำคัญ
กายภาพ	-	3	3	0.375	0.429
เศรษฐกิจและสังคม	-	-	4	0.500	0.571
รวม				0.875	1.000

5.3 การวิเคราะห์การตัดสินใจ ด้วยการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น

เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์ AHP มี 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดทางเลือกในแต่ละปัญหาจะมีทางเลือกในการแก้ไขที่หลากหลาย ให้กำหนดทางเลือกต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด
2. ระบุระดับของเกณฑ์ต่ำสุด (Threshold level) ที่ต้องการของแต่ละทางเลือก
3. เบื้องต้นจากทางเลือกที่กำหนดในขั้นที่ 1 โดยตรวจสอบกับเกณฑ์ต่ำสุด ถ้าทางเลือกใดต่ำกว่าเกณฑ์ให้คัดออก
4. ระบุเกณฑ์ (Criteria) หรือเกณฑ์ย่อย (Subcriteria) เพื่อใช้ในการตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด
5. สร้างลำดับชั้นของการตัดสินใจ (Develop Decision Hierarchy) จากทางเลือกและเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อย่างน้อยต้องมี 3 ลำดับชั้น คือ เป้าหมาย (Goal) เกณฑ์(Criteria) และทางเลือก (Alternatives)
6. เปรียบเทียบเกณฑ์ทีละคู่ จะให้คะแนนเป็นเชิงปริมาณหรือคุณภาพ แล้วจึงเปรียบเทียบทางเลือกทีละคู่ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
7. คำนวณลำดับความสำคัญของทางเลือก การนำค่าน้ำหนัก (Weight) ของแต่ละทางเลือกในแต่ละเกณฑ์ คูณกับค่าน้ำหนักของเกณฑ์ โดยเรียงลำดับผลลัพธ์ของแต่ละทางเลือกตามคะแนนจากมากไปน้อย

8. การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) ก่อนที่จะตัดสินใจเลือกทางเลือกจากข้อ 5.3.7 การตัดสินใจถ้าหากมีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักหรือความสำคัญของเกณฑ์แล้วทางเลือกที่ดีที่สุดจะยังคงเป็นทางเลือกที่ดีที่สุดหรือไม่ ถ้าเป็นจะทำให้เกิดความมั่นใจที่เลือกทางเลือกนั้น (วรารุณ วณิชย์. 2554)

5.4 การตัดสินใจโดยใช้วิธีการรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (Simple Additive Weighting : SAW)

เป็นวิธีการตัดสินใจที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย และรู้จักกันดี โดยพิจารณาเกณฑ์ในการตัดสินใจจากทุกเกณฑ์พร้อมๆกัน โดยใช้ค่าที่ได้ จาก Normalization ของแต่ละทางเลือกในเกณฑ์นั้นๆคูณกับค่าน้ำหนักแต่ละเกณฑ์ที่ได้จากการใช้วิธีการ Attribute Weighting โดยผลลัพธ์ที่ได้จะแสดงถึงข้อมูล เชิงตัวเลขและสามารถบ่งบอกถึงการเปรียบเทียบได้ โดยจะทำการเลือกทางเลือกที่ให้ค่าผลลัพธ์ที่มากที่สุด ซึ่งวิธีการคำนวณสามารถได้จากสมการ

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij} \quad i = 1, \dots, m \quad \text{สมการ (4)}$$

เมื่อ W_j คือ ค่าน้ำหนักที่ได้จากวิธีการ Attributes Weighting ในเกณฑ์ i

r_{ij} คือ ค่าที่ได้จากการ Normalization ในแต่ละประเด็นทางเลือก i ในเกณฑ์ j

ตาราง 14 วิธีกำหนดค่าเพื่อจัดอันดับค่าถ่วงน้ำหนัก (Malczewski. 1999)

ปัจจัย	ค่าคะแนน	ผลรวม	
		ค่าน้ำหนัก	ค่ามาตรฐาน
ความสูง	4	2	.133
เหมืองแร่	N	n	n
ถนน	N	n	n
พื้นที่ลุ่ม	N	n	n
เกษตรกรรม	N	n	n
		2	1.00

n = จำนวนรวมของเกณฑ์

r_j = ผลรวม

6. แนวคิดทางเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ

6.1 ความหมายของเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (Geo-information technology)

เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ หมายถึง การบูรณาการความรู้และเทคโนโลยีทางด้านการรับรู้จากระยะไกล (Remote Sensing: RS) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) และระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (Global Positioning System: GPS) เพื่อประยุกต์ใช้งานในด้านต่างๆ ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นเทคโนโลยีที่สำคัญในการศึกษาองค์ประกอบต่างๆ บนพื้นโลกและในชั้นบรรยากาศ เพื่อศึกษาและติดตามการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ โดยการเลือกใช้ข้อมูลจากเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ ขึ้นอยู่กับการประยุกต์ใช้ในแต่ละเรื่อง สำหรับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถวิเคราะห์จัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ประยุกต์ใช้ในการวางแผนจัดการทรัพยากรธรรมชาติต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลกสามารถนำมาใช้กำหนดตำแหน่งเชิงพื้นที่ และติดตามการเคลื่อนที่ของคน สัตว์และสิ่งของได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ ผลการวิเคราะห์ด้วยเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศสามารถนำมาประกอบการวางแผนการตัดสินใจในเรื่องต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

6.2 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นระบบสารสนเทศที่นำเอาข้อมูลมารวบรวม จัดเก็บ และวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ สามารถทำการสืบค้นข้อมูลและปรับปรุงข้อมูล รวมไปถึงการนำเอาข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เพื่อช่วยประกอบการตัดสินใจเรื่องต่างๆ ได้โดยข้อมูลเชิงพื้นที่ยังมีการเชื่อมโยงเข้ากับข้อมูลอรรถอธิบาย (Attribute data) ใช้อธิบายรายละเอียดของปรากฏการณ์และคุณลักษณะของข้อมูลเชิงพื้นที่นั้นๆ ทำให้การนำข้อมูลไปใช้มีความถูกต้องและแม่นยำมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือ ใช้เป็นสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจด้านต่างๆ เช่น การวางแผนการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ รวมถึงการจัดการสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น และยังบอกให้รู้ว่ามีทางเลือกใดบ้าง แต่ละทางเลือกมีลักษณะอย่างไร และเปรียบเทียบหาทางเลือกที่ดีที่สุด ข้อมูลที่ได้จากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ที่สามารถบอกตำแหน่งของข้อมูลที่อ้างอิงถูกต้องกับระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์บนพื้นโลก (Geo-referenced data) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประกอบด้วยข้อมูล ลักษณะทางกายภาพ สังคม ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพของพื้นที่ที่กำลังศึกษา

6.3 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

องค์ประกอบ ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประกอบด้วย

บุคลากร

บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้แก่ ผู้ใช้แผนที่ ประกอบการตัดสินใจและวางแผนเฉพาะเรื่อง ผู้ทำแผนที่ใช้ข้อมูลจากชั้นแผนที่ต่างๆ เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงพื้นที่และภูมิศาสตร์ เช่น เส้นทางที่เหมาะสม การจัดการจราจร พื้นที่เสี่ยงต่อภัยพิบัติ เช่น อุทกภัย และภัยแล้ง ผู้จัดทำข้อมูลทำแผนที่นำเข้าสู่ข้อมูล จัดเก็บ และแก้ไขข้อมูลให้ถูกต้อง เพื่อการวิเคราะห์ในด้านต่างๆ

ข้อมูล

แหล่งข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้จากข้อมูลจากดาวเทียม รูปถ่ายทางอากาศ แผนที่ธรณีวิทยา แผนที่ภูมิประเทศ และแผนที่น้ำใต้ดิน เป็นต้น

ซอฟต์แวร์

ใช้เพื่อทำหน้าที่จัดการควบคุมประมวลผลของคอมพิวเตอร์ แบ่งเป็น 2 ประเภทหลักๆ คือ ซอฟต์แวร์ที่ใช้ทำงานร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

1. ซอฟต์แวร์ที่ใช้ทำงานร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เรียกว่า ซอฟต์แวร์ระบบ (System software) หรือระบบปฏิบัติการ (Operating System: OS) เป็นโปรแกรมควบคุมระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละชนิดจะใช้ระบบปฏิบัติการต่างกัน ขึ้นอยู่กับการออกแบบของผู้ผลิต เช่น เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล มักใช้ระบบปฏิบัติการ WINDOWS เครื่องมินิคอมพิวเตอร์บางชนิดมักใช้ระบบปฏิบัติการ UNIX เป็นต้น

2. ซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ต้องมีความสามารถหลักๆ ในด้านการป้อนข้อมูลและการตรวจสอบข้อมูล โดยการนำเข้าสู่ข้อมูลอาจเป็นการเปลี่ยนข้อมูลจากแผนที่ต้นแบบข้อมูลจากดาวเทียม รูปถ่ายทางอากาศ ให้อยู่ในรูปของข้อมูลเชิงเลข โดยมีเครื่องมือที่ใช้ เช่น ตัวแปลงเป็นดิจิทัล (Digitizer) และเครื่องวาดภาพ การจัดเก็บข้อมูลประเภทต่างๆ เช่น จุด เส้น หรือพื้นที่ และการจัดการฐานข้อมูลที่ใช้สามารถเรียกใช้ได้สะดวก ปัจจุบันประเทศไทยมีซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์หลากหลาย เช่น ArcView Arc/Info PAMAP ILWIS MapInfo Professional ฯลฯ

ฮาร์ดแวร์

องค์ประกอบฮาร์ดแวร์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ต้องมีหน่วยความจำหลัก (Main memory) ที่มีขนาด 64 MB ขึ้นไป สำหรับจอภาพจะสัมพันธ์กับตัวรับภาพกราฟฟิก (Graphics adapter card) รายละเอียดจุดภาพขนาด 640x480 จุด หรือซูเปอร์วีจีเอ (SVGA)

กระบวนการ

เป็นกระบวนการเพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์ดำเนินงาน ให้ได้สารสนเทศตามเป้าหมาย ต้องอาศัยองค์ประกอบและองค์ความรู้ต่างๆ ตามศาสตร์ที่จะดำเนินการ (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน). 2552)

7. วิจัยที่เกี่ยวข้อง

พันธ์เทพ วงษ์บุรณาวาทย (2551) ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกใช้บริการรถไฟฟ้าของการรถไฟฟ้าแห่งประเทศไทย กรณีศึกษารถด่วนดีเซลรางปรับอากาศ โดยการได้เก็บแบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับการใช้บริการรถไฟฟ้าแห่งประเทศไทยด้านความปลอดภัยเป็นหลักและความสะดวกสบายเป็นหลักและปัจจัยอื่นๆ เช่น ปัจจัยด้านราคา ปัจจัยด้านบริการ ปัจจัยด้านการจัดจำหน่าย ปัจจัยทางด้านการส่งเสริมการตลาด พบว่า การบริการรถไฟฟ้าสามารถขนส่งสินค้าได้เป็นจำนวนมากไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายหลายต่อจึงสะดวกต่อการขนส่งรวมถึงต้นทุนต่ำและมีสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น ตู้เสบียง ตู้นอน ฯลฯ ทำให้ประชาชนเลือกการเดินทางทางรถไฟเป็นจำนวนมาก

สุกัญญา ทารัตน์วันนา (2553) ศึกษาการวิเคราะห์ความเหมาะสมด้านทำเลที่ตั้งของโรงพยาบาลลำพูนสาขาใหม่ โดยศึกษาถึงสภาพพื้นที่ทั่วไปของโรงพยาบาลเก็บแบบสอบถามและข้อมูลมาวิเคราะห์ 5 ปัจจัย คือ เส้นทางคมนาคม แหล่งชุมชน พื้นที่โล่ง ระยะห่างจากโรงงานอุตสาหกรรม และราคาที่ดิน พบว่า บริเวณถนนเลียบเส้นทางรถไฟ ตำบลเวียงยอง อำเภอเมืองลำพูน มีความเหมาะสมในการสร้างโรงพยาบาลลำพูนสาขาใหม่ในระดับมาก

ภคินี ศิริสมบัติ; และไพโรจน์ เ้าธนชุลกุล (2552) ศึกษาการเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมสามารถใช้วิธีวิเคราะห์ได้หลายวิธี เช่นการนำระบบโลจิสติกส์มาใช้แก้ปัญหาการขนส่งและกระจายสินค้า ด้วยวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามและสัมภาษณ์ผู้ประกอบการโดยตรงร่วมกับหน่วยงานราชการและเอกชน และนำวิธี GIS มาเป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งที่สามารถช่วยแก้ไขปัญหาในการเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมได้อย่างเหมาะสมได้มีประสิทธิภาพ เนื่องจาก GIS เป็นระบบสารสนเทศที่แสดงรายละเอียดภูมิศาสตร์ มีการแบ่งชั้นการทำงานในแต่ละชั้นเป็นข้อมูลที่ชัดเจน ทำให้ง่ายต่อการนำไปใช้ ทั้งยังสามารถนำชั้นข้อมูลแต่ละชั้นนั้นมาวิเคราะห์ร่วมกันได้

อาทิตย์ คงสมศักดิ์ศิริ (2549) ศึกษารูปแบบการเดินทางและการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินตามเส้นทางให้บริการระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนกรุงเทพ (บีทีเอส) พบว่า สถานที่ที่มีความหนาแน่นมีความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน เส้นทางรถไฟฟ้าบีทีเอสผ่านชุมชนที่หนาแน่น ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นพื้นที่ อาคารตลาด เพื่อเป็นธุรกิจการค้าที่พักอาศัยที่เป็นประโยชน์ ซึ่งพื้นที่เป็นศูนย์กลาง ย่านสยามสแควร์ ชิดลม อโศกมนตรี และสีลม ส่งผลให้สภาพแวดล้อมคุณภาพชีวิตเศรษฐกิจและสังคมเจริญมากยิ่งขึ้น มูลค่าของการลงทุนต่อการลงทุนไม่ต่ำกว่า 5 ปี

อาทิตย์ อินธาระ (2549) ศึกษาการพัฒนาการขนส่งทางรถไฟ ในภาคตะวันออก เจียงเหินตอนล่าง พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นทางรถไฟและการขยายตัวของเมืองสุรินทร์ใน บริเวณสถานีรถไฟ จึงเป็นการดึงดูดการตั้งถิ่นฐาน และการขยายตัวของธุรกิจเพิ่มขึ้น พร้อมทั้งการ บริการและอุตสาหกรรมต่างๆจากทิศใต้ของสถานีไปจนถึงด้านทิศตะวันออกของเมืองสุรินทร์ เนื่อง ด้วยนโยบายของรัฐบาลมีการพัฒนารถไฟรางคู่ และรถไฟความเร็วสูงเพื่อเชื่อมโยงกับประเทศเพื่อน บ้าน

อำนาจ วงษ์พานิช (2549) ศึกษาผลกระทบทางสังคมอันเนื่องมาจากโครงการก่อสร้างท่อ ก๊าซธรรมชาติบนบกที่มีต่อชาวบ้าน พบว่า การสร้างระบบท่อก๊าซธรรมชาติ มีผลทำให้วิถีชีวิตความ เป็นอยู่และการใช้ประโยชน์ที่ดินเปลี่ยนแปลงไป กล่าวคือ อาชีพจากเดิมในภาคเกษตรกรรมย้ายไป อยู่นอกภาคเกษตรกรรมมากขึ้น พื้นที่เกษตรกรรมลดลง เปลี่ยนเป็นพื้นที่อุตสาหกรรม การค้า พาณิชยกรรมอื่นๆ มากขึ้นในทางกลับกันกลุ่มประชากรที่เปลี่ยนการทำงานจากภาคเกษตรกรรมสู่ อุตสาหกรรมจะมีรายได้เพิ่มสูงขึ้น จากเดิมมีรายได้น้อยกว่า 10,000 บาทต่อเดือน มีรายได้สูงขึ้นเป็น 10,000-20,000 บาทต่อเดือน

Andras Farkas (2009) ได้ศึกษาการเส้นทางเลือกและการประเมินผลกระทบจากการ สร้างสถานีรถไฟฟ้าใต้ดิน พบว่า การหาเส้นทางเลือกที่มีศักยภาพจากการสร้างสถานีรถไฟฟ้าใต้ดิน บริเวณย่านใจกลางเมือง ด้วยวิธีการประเมินแบบหลากหลายเกณฑ์ร่วมกับระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์นั้น หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการศึกษา คือ โครงสร้างทางธรณีวิทยา(ดิน) ความเหมาะสมของ ระบบนิเวศ ความหนาแน่นของประชากรลักษณะทางวิศวกรรมรถไฟฟ้าใต้ดิน ต้นทุนการก่อสร้าง โดยกำหนดให้เกณฑ์เชิงพื้นที่คือ ปัจจัยความหนาแน่นของประชากร โครงสร้างทางธรณีวิทยา (ดิน) ความเหมาะสมของระบบนิเวศ ลักษณะทางวิศวกรรมรถไฟฟ้าใต้ดินและกำหนดต้นทุนการก่อสร้าง เป็นผลต่อค่าผลลัพธ์ของคะแนน

Jin Su Jeong, Lorenzo Garcia-Moruno and Julio Hernandez-Blanco (2013) ศึกษา การหาทำเลที่ตั้งอาคารในชนบทโดยใช้กระบวนการตัดสินใจหลายหลักเกณฑ์เชิงพื้นที่ และแบ่งช่วง ชั้นของการจำแนกด้วยวิธี Multi-Criteria Analysis (MCA) ร่วมกับ Simple additive weighting (SAW) ซึ่งใช้ปัจจัยทั้งหมด 3ปัจจัยคือ ด้านกายภาพ ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านเศรษฐกิจ พบว่า สามารถคัดเลือกพื้นที่เหมาะสมที่มีค่าคะแนนรวมสูงสุดได้ 4 บริเวณ

Jacek Malczewski (1999) ศึกษาการวิเคราะห์การตัดสินใจหลายหลักเกณฑ์ เพื่อประเมิน เงื่อนไขเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นทางภูมิศาสตร์และสร้างแผนที่โดยกำหนดเกณฑ์บนพื้นฐานของวิธีการ Multicriterria Decision Analysisเพื่อเลือกเกณฑ์และการประเมินผลเชิงพื้นที่ และนำเกณฑ์การ ประเมินแบบ AHP มาใช้เพื่อตรวจสอบน้ำหนักของสำคัญของปัจจัย โดยจำแนกและวิเคราะห์ ตามลำดับชั้นความสำคัญเกี่ยวข้อง 7 ปัจจัยคือ การใช้ประโยชน์ที่ดินความลาดชัน นิคม อุตสาหกรรมป่าไม้ถนนอุทกวิทยาและธรณีวิทยา

Edie Ezwan MOHD Safian (2012) ศึกษาการประเมินทำเลที่ตั้งอาคารสำนักงานใน มาเลเซียโดยประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้นร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดย

ใช้ปัจจัยในการศึกษา 5 ปัจจัย คือความสามารถและสะดวกในการเข้าถึงระยะทางจากระบบขนส่ง และที่จอดรถทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมเชิงพาณิชย์พื้นที่แหล่งการค้าและการไหลลื่นของยานพาหนะ ผลการศึกษาพบว่า อาคาร Wisma Genting เหมาะสมในการเป็นอาคารสำนักงานที่สุดด้วย

Stephen J. Carver (2007) ศึกษาเกี่ยวกับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) มีส่วนในกระบวนการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ ในการประเมินหาทางเลือกต่างๆบนพื้นฐานของหลายหลักเกณฑ์เพราะการประเมินผลหลายหลักเกณฑ์เป็นวิธีการทั่วไปในการหาผลกระทบอย่างจากปัจจัยภายนอก ขณะที่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถนำมาพัฒนาด้านสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสม พบว่างานวิจัยส่วนใหญ่ในอดีตได้ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เข้ามาวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งเพียงอย่างเดียว ในปัจจุบันได้มีเทคโนโลยีก้าวหน้าได้นำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์กับเทคนิคต่างๆ เช่น ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประยุกต์กับกระบวนการตัดสินใจหลายหลักเกณฑ์ การตัดสินใจด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นเพื่อหาพื้นที่ศักยภาพในการวางรางรถไฟ เนื่องจากเป็นวิธีการยอมรับในการตัดสินใจที่มีหลายทางเลือกและนำมาประยุกต์ใช้ในเชิงพื้นที่ได้ดี

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงพื้นที่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการขาดความเชื่อมโยงของเส้นทางรถไฟในจังหวัดกาญจนบุรี และหาพื้นที่ที่มีศักยภาพสำหรับการสร้างทางรถไฟเพื่อเชื่อมโยงจากสถานีบ้านเก่า (บ้านน้ำพุร้อน-ทวาย) ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี จรดชายแดนไทยโดยมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย ประกอบด้วย

ข้อมูล	หน่วยงาน	พ.ศ.
1.1 ข้อมูลขอบเขตการปกครองระดับตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี	กรมการปกครอง	2545
1.2 ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี	กรมพัฒนาที่ดิน	2556
1.3 ข้อมูลความลาดชัน	กรมแผนที่ทหาร	2545
1.4 ข้อมูลประชากร	องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี	2558
1.5 ข้อมูลแหล่งน้ำ	กรมชลประทาน	2556
1.6 ข้อมูลชุดดิน	กรมพัฒนาที่ดิน	2545
1.7 ข้อมูลรอยเลื่อน	กรมทรัพยากรธรณี	2545
1.8 ข้อมูลป่าไม้และอุทยานแห่งชาติ	กรมป่าไม้	2550

รวมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมไทยโชตและภาพถ่ายทางอากาศ ของสำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ กรมพัฒนาที่ดิน และสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ

(องค์การมหาชน) เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ศึกษาพื้นที่ป่าในพื้นที่ศึกษา ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี (ตาราง 15)

ประเภทข้อมูล	หน่วยงาน
แผนที่ ภาพถ่ายทางอากาศ มาตราส่วน 1:50,000	สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ กรมพัฒนาที่ดิน
ภาพถ่ายจากดาวเทียมไทยโชต	สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและ ภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล
2. แผนที่ภูมิประเทศ L7018 ระวัง 4836I 4836IV 4837I 4837II 4837III 4837IV 4936II และ 4937IV
3. เครื่องพิมพ์ (Printer)
4. กล้องถ่ายภาพดิจิทัล
5. เครื่องระบุตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ (GPS)
6. ซอฟต์แวร์ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Arc GIS 10)
7. เครื่องพิมพ์เอกสาร

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ และข้อมูลทุติยภูมิ มีรายละเอียดดังนี้

1. ทบทวนและรวบรวมวรรณกรรม บทความ งานวิจัยต่างๆโดยมุ่งเน้นทางสภาพทางกายภาพที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการศึกษาวิเคราะห์หาพื้นที่ที่มีศักยภาพสำหรับสร้างทางรถไฟ

2. รวบรวมข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จากหน่วยงานต่างๆ ดังต่อไปนี้

2.1 ข้อมูลขอบเขตการปกครองในรูปแบบดิจิทัล (Shape file) พร้อมข้อมูลเชิงบรรยาย จากกรมการปกครอง

2.2 ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินในรูปแบบดิจิทัล (Shape file) พ.ศ. 2556 จากกรมพัฒนาที่ดิน

2.3 ข้อมูลความลาดชัน เป็นข้อมูลแสดงค่าตัวเลขความสูงของพื้นที่ พ.ศ. 2556 ในรูปแบบข้อมูลดิจิทัล (Shape File) พร้อมข้อมูลเชิงบรรยาย จากกรมแผนที่ทหาร

2.4 ข้อมูลที่ตั้งของแหล่งน้ำและอ่างเก็บน้ำในรูปแบบดิจิทัล (Shape file) พ.ศ. 2556 จากกรมชลประทาน

2.5 ข้อมูลประชากร พ.ศ. 2557 เป็นข้อมูลจำนวนประชากร จำนวนครัวเรือนแยกตามหมู่บ้าน จากองค์การบริหารส่วนตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี

2.6 ข้อมูลชุดดิน เป็นข้อมูลแสดงการจำแนกชุดดินเกี่ยวกับคุณลักษณะต่างๆ ของชุดดินแต่ละชนิด ในรูปแบบดิจิทัล (Shape file) จากกรมพัฒนาที่ดิน

2.7 ข้อมูลถนน ในรูปแบบดิจิทัล พ.ศ. 2549 จากกรมทางหลวง

2.8 ข้อมูลขอบเขตของป่าไม้และอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2550 พื้นที่อนุรักษ์ตามกฎหมายในรูปแบบดิจิทัล (Shape file) จากกรมป่าไม้

4. การจัดทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

การจัดทำข้อมูลจากการรวบรวมข้อมูลและตรวจสอบแก้ไขข้อผิดพลาดของข้อมูลที่ได้รับ ความอนุเคราะห์จากหน่วยงานต่างๆ และนำข้อมูลมากำหนดเกณฑ์ที่เหมาะสมให้ข้อมูล โดยรายละเอียดข้อมูลต่างๆ ดังนี้

1. ข้อมูลที่ไม่จำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ที่เหมาะสม เป็นข้อมูลที่แสดงอาณาเขตการปกครอง จึงไม่จำเป็นต้องให้ค่าคะแนน

1.1 ข้อมูลแผนที่ภูมิประเทศ L7018 ได้แก่ ระบาย 4836I 4836IV 4837I 4837II 4837III 4837IV 4936II และ 4937IV

1.2 ข้อมูลขอบเขตการปกครอง

1.3 เส้นชั้นความสูง

2. ข้อมูลที่ต้องทำการกำหนดเกณฑ์ Weight และ Rating ที่เหมาะสม ที่ได้รับข้อมูลความอนุเคราะห์จากหน่วยงานต่างๆ ประกอบด้วย

ตาราง 15 ตารางแสดงประเภทของข้อมูลภาพถ่าย

ปัจจัย	การแบ่งข้อมูล	ค่าคะแนน
การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่เกษตรกรรม	4
	สิ่งปลูกสร้าง	3
	พื้นที่น้ำ	
	- แม่น้ำ, ลำคลอง, ทะเลสาบ, บึง	2
	- บ่อน้ำในไร่นา	1
	- อ่างเก็บน้ำ	1
	พื้นที่ป่าไม้	1
	พื้นที่เบ็ดเตล็ด	1

ตาราง 15 (ต่อ)

ปัจจัย	การแบ่งข้อมูล	ค่าคะแนน
ถนน	ระยะห่าง < 500 เมตร	4
	ระยะห่าง 500.1-1,000 เมตร	3
	ระยะห่าง 1,000.1-1500 เมตรระยะห่าง	2
	> 1500.1 เมตร	1
ชุดดิน	กลุ่มชุดดินที่ 33, 44B, 47B, 48B, 48C, 48D	4
	กลุ่มชุดดินที่ 33B, 56B	3
	กลุ่มชุดดินที่ 52B, 52C,	2
	กลุ่มชุดดินที่ 17, 20, 29, 31B, 31C, 31D, 44C, 47C, 48C, 48D, 56C, 62 C	1
รอยเลื่อน	ระยะห่าง < 6.1 กิโลเมตร	4
	ระยะห่าง 3.1-6 กิโลเมตร	3
	ระยะห่าง 1.1-3 กิโลเมตร	2
	ระยะห่าง > 1 กิโลเมตร	1
ความลาดชัน	ระยะห่าง > ร้อยละ 5.2	4
	ระยะห่าง ร้อยละ 5.3 – 10.7	3
	ระยะห่าง ร้อยละ 10.8 – 15ระยะห่าง <	2
	ร้อยละ 15.3	1
ความหนาแน่นประชากร	78.92-88.36 คน/ตารางกิโลเมตร	4
	38.21-60.75 คน/ตารางกิโลเมตร	3
	30.57-37.64 คน/ตารางกิโลเมตร	2
	20.06-29.32 คน/ตารางกิโลเมตร	1

ทั้งนี้ กำหนดพื้นที่กันออก ได้แก่ พื้นที่ป่าไม้และเขตอุทยานแห่งชาติ พื้นที่ลุ่มน้ำ และเขื่อน เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีความอ่อนไหวทางระบบนิเวศวิทยา

ตาราง 16 การคำนวณค่าแบบ SAW เพื่อนำค่าถ่วงน้ำหนัก

ปัจจัย	ค่าคะแนนปัจจัย	$n-r+1$	คะแนนรวม
ถนน	1	6	0.29
ความลาดชัน	4	3	0.14
ประโยชน์การใช้ที่ดิน	2	5	0.23
ชุดดิน	5	2	0.095
แนวรอยเลื่อน	3	4	0.19
ความหนาแน่นประชากร	6	1	0.047
รวม		21	0.99

โดยนำตาราง SAW เพื่อนำมาคำนวณเป็นค่าคะแนนบวกกับค่าถ่วงน้ำหนักแล้วจะได้ผลลัพธ์นำไปวิเคราะห์ขั้นตอนต่อไป

5. การกำหนดผู้เชี่ยวชาญ

1. การเปรียบเทียบปัจจัยต่างๆ เป็นคู่ในแต่ละลำดับชั้น โดยใช้เหตุผลและความชำนาญ และประสบการณ์ของผู้เกี่ยวข้องในสายงานต่างๆ เพื่อป้องกันการคาดเคลื่อนและเหตุผลที่เกิดขึ้นจากการพิจารณาทุกปัจจัย

1.1 การหาลำดับความสำคัญของปัจจัยเปรียบเทียบกับปัจจัยต่างๆ เป็นคู่ๆ ตามหลักเกณฑ์การตัดสินใจ แต่ละเกณฑ์เครื่องมือที่เหมาะสมคือ ตารางเมทริกซ์ นอกจากจะช่วยอธิบายความเกี่ยวข้องยังสามารถทดสอบความสอดคล้องของการวิเคราะห์ถึงจุดอ่อนของแต่ละลำดับชั้น

1.2 การกำหนดผู้เชี่ยวชาญ เพื่อทำการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยดังตาราง 10 และนำตารางเมทริกซ์เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อวินิจฉัยเปรียบเทียบตามมาตราส่วนความสำคัญของปัจจัย (ตาราง 17)

ตาราง 17 ผู้เชี่ยวชาญที่วินิจฉัยให้คำแนะนำน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย

ลำดับ	ตำแหน่ง	หน่วยงาน	จำนวน (คน)
1	รองผู้ว่าการ กลุ่มโครงสร้างพื้นฐาน	การรถไฟแห่งประเทศไทย	1
2	วิศวกรใหญ่ ฝ่ายการช่างโยธา	การรถไฟแห่งประเทศไทย	1
3	ประธานกรรมการตรวจสอบการรถไฟฯ	การรถไฟแห่งประเทศไทย	1
4	วิศวกรใหญ่ฝ่ายโครงการพิเศษและก่อสร้าง	การรถไฟแห่งประเทศไทย	1
5	ผู้เชี่ยวชาญธรณีสารสนเทศ	กรมทรัพยากรธรณี	1
6	ผู้เชี่ยวชาญทางด้านทรัพยากรสิ่งแวดล้อม	กรมทรัพยากรสิ่งแวดล้อม	1
7	ผู้เชี่ยวชาญทางด้านป่าไม้	กรมป่าไม้	1

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาเฉพาะเรื่องจึงมีจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงจากการรถไฟแห่งประเทศไทย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้กำหนดผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำตามลำดับชั้นเพื่อนำคำแนะนำที่ได้ไปใช้ในการวิจัยโดยกำหนดมาตราที่ส่วนในการเปรียบเทียบเป็นคู่ ดังนี้ (ตาราง 18)

ตาราง 18 แสดงมาตราส่วนในการวินิจฉัยเปรียบเทียบเป็นคู่

ระดับความเข้มข้น ของความสำคัญ	ความหมาย	คำอธิบาย
1	สำคัญเท่ากัน	เกณฑ์เกณฑ์ส่งผลกระทบต่อวัตถุประสงค์เท่าๆ กัน
3	สำคัญกว่าปานกลาง	ผู้เชี่ยวชาญวินิจฉัยเห็นว่าเกณฑ์หนึ่งสำคัญกว่า อีกเกณฑ์หนึ่งในระดับปานกลาง
5	สำคัญกว่ามาก	ผู้เชี่ยวชาญวินิจฉัยเห็นว่าเกณฑ์หนึ่งสำคัญกว่า อีกเกณฑ์หนึ่งในระดับมาก
7	สำคัญกว่ามากที่สุด	ผู้เชี่ยวชาญวินิจฉัยเห็นว่าเกณฑ์หนึ่งสำคัญกว่า อีกเกณฑ์หนึ่งในระดับมากที่สุด
9	สำคัญกว่าสูงสุด	ผู้เชี่ยวชาญวินิจฉัยเห็นว่าเกณฑ์หนึ่งสำคัญกว่า อีกเกณฑ์หนึ่งในระดับสูงสุด
2, 4, 6, 8	อยู่ระหว่างเกณฑ์ที่ได้ อธิบายมาแล้วข้างต้น	อยู่ระหว่างระดับที่ได้อธิบายมาข้างต้น

ที่มา: วิฑูรย์ ตันศิริมงคล. (2553).

1.3 คำนวณหาค่าแลมด้าแมก (λ_{max}) โดยนำผลรวมในแถวหารค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ โดยหารในแถวเดียวกันทุกแถว จากนั้นให้รวมผลหารแล้วหารด้วย 6 (จำนวนปัจจัย)

1.4 การกำหนดค่าการเปรียบเทียบเกณฑ์เป็นคู่ เป็นการเปรียบเทียบทางเลือกเป็นคู่ ตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ครบทุกเกณฑ์ ในการเปรียบเทียบเกณฑ์เลือกคะแนนเป็นเชิงปริมาณหรือเชิงคุณภาพ

1.1.1 คำนวณหาดัชนีความสอดคล้องหรือค่า C.I.

$$C.I. = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad \text{สมการ (5)}$$

เมื่อ n แทนจำนวนปัจจัย

1.1.2 คำนวณอัตราส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio: C.R.)

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.} \quad \text{สมการ (6)}$$

1.1.3 คำนวณหาค่าพิสัยค่าคะแนน (Range)

$$\text{Range} = nk - n \quad \text{สมการ (7)}$$

เมื่อ n = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ
 k = จำนวนปัจจัย

นำลำดับค่าคะแนนหารค่าพิสัยค่าคะแนน ก็จะได้ค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยซึ่งแต่ละปัจจัยจะมีค่าถ่วงน้ำหนักไม่ซ้ำกัน และนำค่าถ่วงน้ำหนักไปใช้ในการวิเคราะห์ในขั้นต่อไป

1.5 คำนวณลำดับความสำคัญของแต่ละเกณฑ์ เพื่อค่าน้ำหนัก (Weight) ของแต่ละปัจจัยของเกณฑ์ คูณกับค่าน้ำหนักของเกณฑ์ และหาผลรวม เรียงลำดับผลลัพธ์ของทางเลือกคะแนนจากมากไปน้อย ทางเลือกที่คะแนนมากที่สุดเป็นทางเลือกที่ดีที่สุด

1.6 การวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

โดยทำการกันพื้นที่กันออกจากทุกปัจจัย ได้แก่ พื้นที่ป่าผลัดใบและพื้นที่ป่าผลัดใบรอพื้น มีข้อจำกัดทางด้านกฎหมายที่ไม่สามารถสร้างสิ่งปลูกสร้างในพื้นที่ป่า

1.7 ก่อนการตัดสินใจเลือกทางเลือก จำเป็นต้องวิเคราะห์ความอ่อนไหวเกิดขึ้นจากความไม่แน่นอนที่มาจากข้อมูลที่ใช้สำหรับการตัดสินใจ เพราะว่าถ้ามีการเปลี่ยนแปลงความสำคัญของเกณฑ์หรือน้ำหนักแล้ว ทางเลือกที่ดีที่สุดยังคงมีความสำคัญที่สุดหรือไม่ เพื่อเป็นการเพิ่มความมั่นใจในทางเลือก (วรารุช วณิชย์,ออนไลน์. 2537)

6. ลำดับการให้ค่าคะแนน

การศึกษานี้ให้นำเข้าข้อมูลในรูป shape file ทุกชั้นข้อมูลและทำการซ้อนทับกันของชั้นข้อมูลทุกปัจจัย ด้วยวิธีการ Union นำคะแนนรวมของปัจจัยทุกปัจจัยมาบวกกัน และทำการแบ่งช่วงคะแนนที่ได้จากการรวมปัจจัยทุกปัจจัย (Analytic Hierarchical Process: AHP) และใช้วิธีการตัดสินใจด้วยการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น จัดสร้างแผนที่พื้นที่ศักยภาพเส้นทางรางรถไฟ ออกเป็น 4 ระดับ ตามช่วงคะแนน โดยกำหนดช่วงของค่าคะแนนเริ่มจากขีดจำกัดล่างของชั้นที่ 1 ตามค่าพิสัยของค่าคะแนนความเหมาะสมรวมของพื้นที่ (กัลยา วาณิชย์บัญชา, 2544) ดังนี้

ช่วงของค่าคะแนน ขั้นที่ 4 = เหมาะสมมากที่สุด
ช่วงของค่าคะแนน ขั้นที่ 3 = เหมาะสมมาก
ช่วงของค่าคะแนน ขั้นที่ 2 = เหมาะสมปานกลาง
ช่วงของค่าคะแนน ขั้นที่ 1 = เหมาะสมน้อย



บทที่ 4

ผลการศึกษา

การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อหาพื้นที่ศักยภาพสำหรับสร้างทางรถไฟเพื่อรองรับเส้นทางท่าเรือน้ำลึกทวาย นำเสนอผลการวิเคราะห์ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยด้วยเทคนิควิธี Analytic Hierarchy Process (AHP)

การวิเคราะห์ค่าคะแนนการเปรียบเทียบปัจจัยของผู้เชี่ยวชาญ ด้วยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้นเพื่อหาอัตราส่วนความสอดคล้องของเหตุผลและหาค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยได้ผลดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ค่าคะแนนการเปรียบเทียบปัจจัยของรองผู้ว่าการรถไฟแห่งประเทศไทย พบว่า ได้ค่าคะแนนรวมของปัจจัยเท่ากับ 6.519 ได้ค่าอัตราส่วนความสอดคล้องของเหตุผลเท่ากับ 0.08 และได้ลำดับความสำคัญของปัจจัยจากสำคัญมากไปหาน้อย คือ ถนน ความลาดชัน การใช้ประโยชน์ที่ดิน ชุดดิน แนวรอยเลื่อน ความหนาแน่นประชากร ตามลำดับ

2. ผลการวิเคราะห์ค่าคะแนนการเปรียบเทียบปัจจัยของผู้เชี่ยวชาญจาก บริษัท ทีแอลที คอนเซิร์ทแดนท์ พบว่า ได้ค่าคะแนนรวมของปัจจัยเท่ากับ 6.552 ได้ค่าอัตราส่วนความสอดคล้องของเหตุผลเท่ากับ 0.08 และได้ลำดับความสำคัญของปัจจัยจากสำคัญมากไปหาน้อย คือ ความหนาแน่นประชากร การใช้ประโยชน์ที่ดิน แนวรอยเลื่อน ถนน ชุดดิน ความลาดชัน ตามลำดับ

3. ผลการวิเคราะห์ค่าคะแนนการเปรียบเทียบปัจจัยของผู้เชี่ยวชาญจาก บริษัท ทีแอลที คอนเซิร์ทแดนท์ พบว่า ได้ค่าคะแนนรวมของปัจจัยเท่ากับ 6.323 ได้ค่าอัตราส่วนความสอดคล้องของเหตุผลเท่ากับ 0.04 และได้ลำดับความสำคัญของปัจจัยจากสำคัญมากไปหาน้อย คือ การใช้ประโยชน์ที่ดิน ความหนาแน่นประชากร แนวรอยเลื่อน ถนน ความลาดชัน ชุดดิน ตามลำดับ

4. ผลการวิเคราะห์ค่าคะแนนการเปรียบเทียบปัจจัยของผู้เชี่ยวชาญจาก บริษัท ทีแอลที คอนเซิร์ทแดนท์ พบว่า ได้ค่าคะแนนรวมของปัจจัยเท่ากับ 6.594 ได้ค่าอัตราส่วนความสอดคล้องของเหตุผลเท่ากับ 0.08 และได้ลำดับความสำคัญของปัจจัยจากสำคัญมากไปหาน้อย คือ ถนน ความลาดชัน การใช้ประโยชน์ที่ดิน แนวรอยเลื่อน ชุดดิน ความหนาแน่นประชากร ตามลำดับ

5. ผลการวิเคราะห์ค่าคะแนนการเปรียบเทียบปัจจัยของผู้เชี่ยวชาญวิศวกรใหญ่ฝ่ายโครงการพิเศษและก่อสร้าง จากการรถไฟแห่งประเทศไทย พบว่า ได้ค่าคะแนนรวมของปัจจัยเท่ากับ 6.488 ได้ค่าอัตราส่วนความสอดคล้องของเหตุผลเท่ากับ 0.07 และได้ลำดับความสำคัญของปัจจัยจากสำคัญมากไปหาน้อย คือ ความหนาแน่นประชากร การใช้ประโยชน์ที่ดิน แนวรอยเลื่อน ถนน ความหนาแน่นประชากร ชุดดิน ความลาดชัน ตามลำดับ

6. ผลการวิเคราะห์ค่าคะแนนการเปรียบเทียบปัจจัยของผู้เชี่ยวชาญธรณีวิทยา จากกรมทรัพยากรธรณี พบว่า ได้ค่าคะแนนรวมของปัจจัยเท่ากับ 6.478 ได้ค่าอัตราส่วนความสอดคล้องของเหตุผลเท่ากับ 0.07 และได้ลำดับความสำคัญของปัจจัยจากสำคัญมากไปหาน้อย คือ ถนน ความลาดชัน การใช้ประโยชน์ที่ดิน ชุดดิน แนวรอยเลื่อน ความหนาแน่นประชากร ตามลำดับ

1.1 การวิเคราะห์หาค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัย

การวิเคราะห์หาค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยด้วยวิธีวิเคราะห์แบบผู้เชี่ยวชาญหลายคน เพื่อหาผลรวมของปัจจัยในแถวแล้วคำนวณปรับระดับค่าคะแนนปัจจัย และคำนวณหาค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัย ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

ค่าคะแนนของปัจจัยจากผู้เชี่ยวชาญที่ได้เปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยในคอลัมน์และในแถวได้ค่าคะแนน 1) ปัจจัยถนน 2) ปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน 3) ปัจจัยความลาดชัน 4) ปัจจัยแนวรอยเลื่อน 5) ปัจจัยชุตดิน 6) ปัจจัยความหนาแน่นประชากร เท่ากับ 26, 18, 22, 10, 7 และ 7 ตามลำดับ ดังตาราง 19

ตาราง 19 ผลรวมของปัจจัย

	ถนน	ความ ลาดชัน	การใช้ ประโยชน์ ที่ดิน	ชุตดิน	แนว รอย เลื่อน	ความ หนาแน่น ประชากร	รวม
ถนน	0	6	4	6	6	4	26
ความลาดชัน	0	0	4	6	4	4	18
การใช้ประโยชน์ที่ดิน	2	2	0	6	6	6	22
ชุตดิน	0	0	0	0	3	4	7
แนวรอยเลื่อน	0	2	0	3	0	5	10
ความหนาแน่นประชากร	2	2	0	2	1	0	7

ผลรวมค่าคะแนนของปัจจัยที่ได้จากการนำผลรวมในแถว (ตาราง 19) หารพิสัยค่าคะแนน แล้วรวมผลหารอีกครั้งจะได้ค่าคะแนนของปัจจัยเท่ากับ 2.98 ดังตาราง 20

ตาราง 20 ตารางการปรับค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยด้วยเทคนิควิธี AHP

ลำดับ	ปัจจัย	Rank / Range	ผลหาร
1	ถนน	26/30	0.86
2	ความลาดชัน	18/30	0.60
3	การใช้ประโยชน์ที่ดิน	22/30	0.73
4	ชุดดิน	7/30	0.23
5	แนวรอยเลื่อน	10/30	0.33
6	ความหนาแน่นประชากร	7/30	0.23
	รวม		2.98

ผลการวิเคราะห์หาค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัย โดยนำค่าคะแนนรวมของปัจจัยหารค่าคะแนนของปัจจัยทุกแถว ได้ค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยเรียงตามลำดับความสำคัญของปัจจัย คือ ถนน การใช้ประโยชน์ที่ดิน ความลาดชัน แนวรอยเลื่อน ชุดดิน และความหนาแน่นประชากร ดังตาราง 21

ตาราง 21 ค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยเทคนิควิธี AHP แบบกลุ่ม

ลำดับ	ปัจจัย	ผลรวม
1	ถนน	0.28
2	การใช้ประโยชน์ที่ดิน	0.24
3	ความลาดชัน	0.20
4	แนวรอยเลื่อน	0.11
5	ชุดดิน	0.08
6	ความหนาแน่นประชากร	0.08
	รวม	1.00

จากตาราง 21 ได้ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการหาพื้นที่ศักยภาพสำหรับสร้างทางรถไฟเรียงลำดับความสำคัญ คือ 1) ปัจจัยถนน 2) ปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน 3) ปัจจัยความลาดชัน 4) ปัจจัยแนวรอยเลื่อน 5) ปัจจัยชุดดิน 6) ปัจจัยความหนาแน่นประชากรตามลำดับ

นำค่าคะแนนคูณกับค่าถ่วงน้ำหนัก AHP จะได้ผลลัพธ์แล้วนำมาจัดช่วงค่าคะแนนโดยแบ่งเป็น 4 ระดับ คือ พื้นที่ศักยภาพมากที่สุด (4) พื้นที่ศักยภาพมาก (3) พื้นที่ศักยภาพปานกลาง (2) และพื้นที่ศักยภาพน้อย (1) ตามลำดับ (ตาราง 22)

ตาราง 22 วิเคราะห์ค่าคะแนนด้วยเทคนิควิธี AHP

ปัจจัย	การแบ่งข้อมูล	ค่า คะแนน	ค่าถ่วงน้ำหนัก (AHP)	คะแนน รวม
การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่เกษตรกรรม	4	0.24	0.96
	สิ่งปลูกสร้าง	3	0.24	0.72
	พื้นที่น้ำ			
	- แม่น้ำ, ลำคลอง, ทะเลสาบ, บึง	2	0.24	0.48
	- บ่อน้ำในไร่นา, อ่างเก็บน้ำ	1	0.24	0.24
	พื้นที่ป่าไม้	1	0.24	0.24
ระยะห่างจาก ถนน (เมตร)	พื้นที่เบ็ดเตล็ด	1	0.24	0.24
	น้อยกว่า 500	4	0.28	1.12
	500-1,000	3	0.28	0.84
	1,000-1,500	2	0.28	0.56
	มากกว่า 1,500	1	0.28	0.28
ชุดดิน	33, 44B, 47B, 48B, 48C, 48D	4	0.08	0.32
	33B, 56B	3	0.08	0.24
	52B, 52C	2	0.08	0.16
	17, 20, 29, 31B, 31C, 31D, 44C,	1	0.08	0.08
	47C, 48C, 48D, 56C, 62 C			
ระยะห่างจาก รอยเลื่อน (กิโลเมตร)	มากกว่า 6.1	4	0.11	0.44
	3.1-6	3	0.11	0.33
	1.1-3	2	0.11	0.22
	น้อยกว่า 1	1	0.11	0.11
ความลาดชัน (ร้อยละ)	น้อยกว่า 5.2	4	0.20	0.80
	5.3 – 10.7	3	0.20	0.60
	10.8 – 15.2	2	0.20	0.40
	มากกว่า 15.3	1	0.20	0.20

ตาราง 22 (ต่อ)

ปัจจัย	การแบ่งข้อมูล	ค่า คะแนน	ค่าถ่วงน้ำหนัก (AHP)	คะแนน รวม
ความหนาแน่นประชากร	78.92-88.36	4	0.08	0.32
(คน/ตารางกิโลเมตร)	38.21-60.75	3	0.08	0.24
	30.57-37.64	2	0.08	0.16
	20.06-29.32	1	0.08	0.08

2. ผลการวิเคราะห์ค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยด้วยเทคนิควิธี Simple Additive Weighting (SAW)

การตัดสินใจโดยใช้วิธีการรวมแบบถ่วงน้ำหนักโดยให้ค่าคะแนนความสำคัญของปัจจัยต่อผู้เชี่ยวชาญและทำการหาค่าคะแนนด้วยวิธี Rank Sum โดยสมการดังนี้

$$\text{ค่าคะแนนของปัจจัย} = \frac{n - r_j + 1}{n} \quad \text{สมการ (8)}$$

แทนค่า n = จำนวนของปัจจัย

r_j = ลำดับความสำคัญของปัจจัย

โดยหลังจากได้ค่าคะแนนของปัจจัยแล้วทำการ Normalized โดยการเอาค่าคะแนนหารกับผลรวมของค่าคะแนนทั้งหมด

ตาราง 23 ค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยด้วยวิธีเทคนิค SAW

ปัจจัย	ลำดับความสำคัญ	คะแนน	คะแนนของปัจจัย/ ผลรวมคะแนน
ถนน	1	6	0.29
ความลาดชัน	4	3	0.14
การใช้ประโยชน์ที่ดิน	2	5	0.23
ชุดดิน	5	2	0.10
แนวรอยเลื่อน	3	4	0.19
ความหนาแน่นประชากร	6	1	0.05
รวม		21	1.0

จากตาราง 23 ได้ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการหาพื้นที่ศักยภาพสำหรับสร้างทางรถไฟเรียงลำดับความสำคัญ คือ 1) ปัจจัยถนน 2) ปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน 3) ปัจจัยแนวรอยเลื่อน 4) ปัจจัยความลาดชัน 5) ปัจจัยชุดดิน 6) ปัจจัยความหนาแน่นประชากร ตามลำดับ

นำค่าคะแนนมาคูณกับค่าถ่วงน้ำหนัก และนำผลคูณของแต่ละปัจจัยมาบวกจะได้ผลลัพธ์ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้กำหนดคะแนนของปัจจัย ดังนี้ ตาราง 24

ตาราง 24 ค่าคะแนนปัจจัยด้วยวิธีเทคนิค SAW

ปัจจัย	การแบ่งข้อมูล	ค่าคะแนน	ค่าถ่วงน้ำหนัก	คะแนนรวม
การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่เกษตรกรรม	4	0.23	0.92
	สิ่งปลูกสร้าง	3	0.23	0.69
	พื้นที่น้ำ	2	0.23	0.46
	- แม่น้ำ, ลำคลอง, ทะเลสาบ, บึง			
	- บ่อน้ำในไร่นา, อ่างเก็บน้ำ	1	0.23	0.23
	พื้นที่ป่าไม้	1	0.23	0.23
	พื้นที่เบ็ดเตล็ด	1	0.23	0.23
ระยะห่างจากถนน (เมตร)	น้อยกว่า 500	4	0.29	0.80
	500-1,000	3	0.29	0.60
	1,000-1500	2	0.29	0.41
	มากกว่า 1500	1	0.29	0.20
ชุดดิน	33, 44B, 47B, 48B, 48C, 48D	4	0.10	0.40
	33B, 56B	3	0.10	0.30
	52B, 52C	2	0.10	0.20
	17, 20, 29, 31B, 31C, 31D, 44C, 47C, 48C, 48D, 56C, 62C	1	0.10	0.10
ระยะห่างจากรอยเลื่อน (กิโลเมตร)	มากกว่า 6.1	4	0.19	0.76
	3.1-6	3	0.19	0.57
	1.1-3	2	0.19	0.38
	น้อยกว่า 1	1	0.19	0.19

ตาราง 24 (ต่อ)

ปัจจัย	การแบ่งข้อมูล	ค่าคะแนน	ค่าถ่วงน้ำหนัก	คะแนนรวม
ความลาดชัน (ร้อยละ)	น้อยกว่า 5.2	4	0.14	0.56
	5.3 – 10.7	3	0.14	0.42
	10.8 – 15	2	0.14	0.28
	มากกว่า 15.3	1	0.14	0.14
ความหนาแน่น ประชากร (คน/ตาราง กิโลเมตร)	78.92-88.36	4	0.05	0.20
	38.21-60.75	3	0.05	0.15
	30.57-37.64	2	0.05	0.10
	20.06-29.32	1	0.05	0.05

3. ผลการวิเคราะห์ปัจจัยในพื้นที่ศักยภาพในการวางรางรถไฟ

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยในพื้นที่สามารถจำแนกระดับศักยภาพได้ 4 ระดับ คือ พื้นที่ศักยภาพมากที่สุด พื้นที่ศักยภาพมาก พื้นที่ศักยภาพปานกลาง และพื้นที่ศักยภาพน้อย ได้ผลวิเคราะห์ดังนี้

1. การวิเคราะห์ปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน ด้วยเทคนิควิธี AHP และวิธีเทคนิค SAW (ตาราง 25 และภาพประกอบ 11)

1.1 ปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยเทคนิควิธี AHP มีค่าคะแนนสูงสุดเท่ากับ 0.96 และมีค่าคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0.24 หาค่าพิสัยโดยแบ่งค่าคะแนนรวมเป็น 4 ช่วง มีค่าคะแนนเท่ากับ 0.18 ได้ผลการศึกษาดังนี้

ช่วงที่ 1 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.96-0.78 เป็นพื้นที่ศักยภาพมากที่สุด

ช่วงที่ 2 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.78-0.60 เป็นพื้นที่ศักยภาพมาก

ช่วงที่ 3 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.60-0.42 เป็นพื้นที่ศักยภาพปานกลาง

ช่วงที่ 4 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.42-0.24 เป็นพื้นที่ศักยภาพน้อย

1.2 ปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยเทคนิควิธี SAW มีค่าคะแนนสูงสุดเท่ากับ 0.92 และมีค่าคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0.23 หาค่าพิสัยโดยแบ่งค่าคะแนนรวมเป็น 4 ช่วง มีค่าคะแนนเท่ากับ 0.17 ได้ผลการศึกษาดังนี้

ช่วงที่ 1 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.92-0.75 เป็นพื้นที่ศักยภาพมากที่สุด

ช่วงที่ 2 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.75-0.58 เป็นพื้นที่ศักยภาพมาก

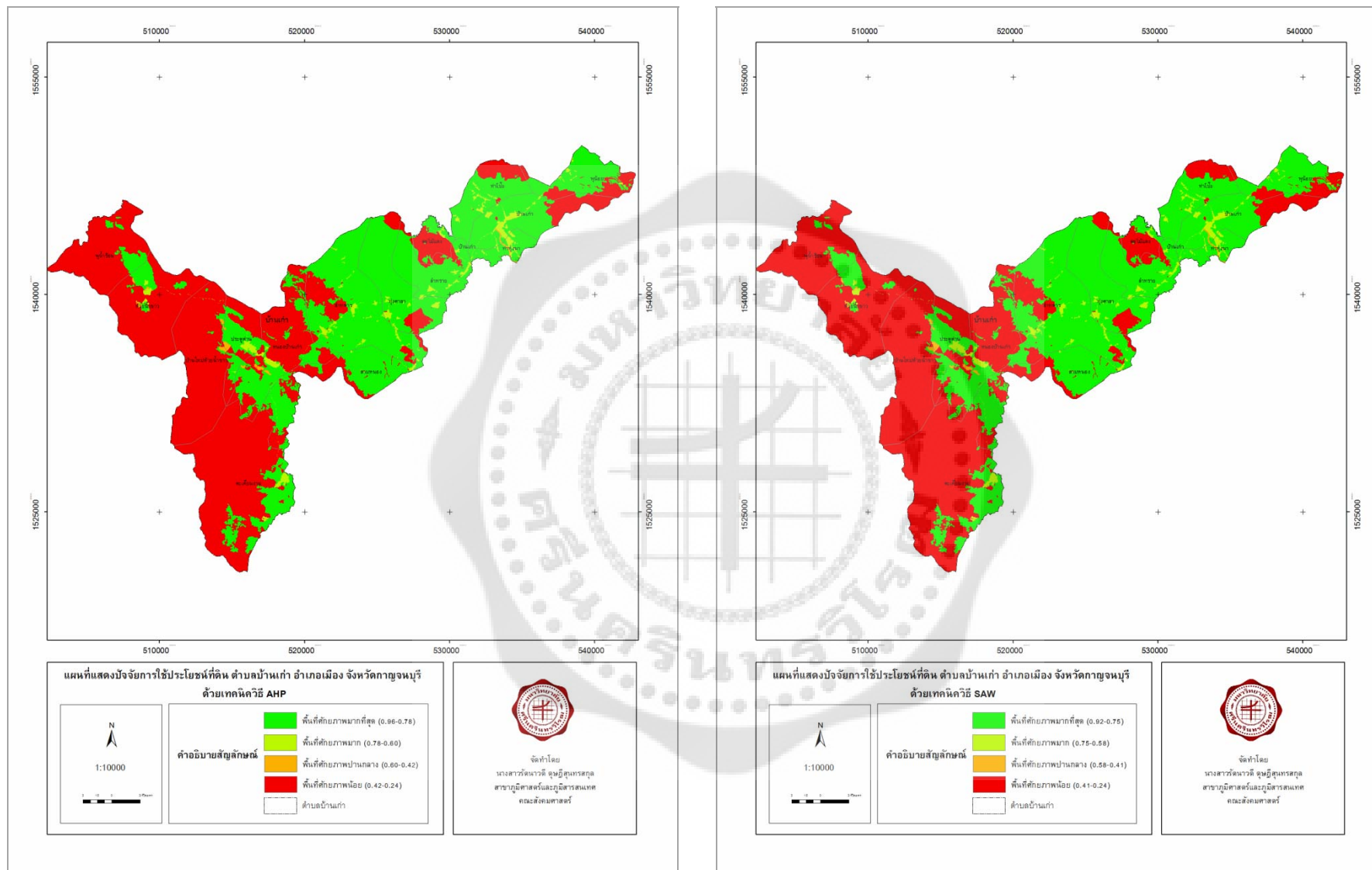
ช่วงที่ 3 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.58-0.41 เป็นพื้นที่ศักยภาพปานกลาง

ช่วงที่ 4 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.41-0.24 เป็นพื้นที่ศักยภาพน้อย

ตาราง 25 วิเคราะห์ปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน ด้วยเทคนิควิธี AHP และ เทคนิควิธี SAW

ปัจจัย	การแบ่งข้อมูล	คะแนนรวม AHP	คะแนนรวม SAW	พื้นที่ศักยภาพ
การใช้ ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่เกษตรกรรม	0.96	0.92	พื้นที่ศักยภาพมากที่สุด
	สิ่งปลูกสร้าง	0.72	0.69	พื้นที่ศักยภาพมาก
	พื้นที่น้ำ			
	- แม่น้ำ, ลำคลอง, ทะเลสาบ, บึง	0.48	0.46	พื้นที่ศักยภาพปานกลาง
	- บ่อน้ำในไร่นา	0.24	0.23	พื้นที่ศักยภาพน้อย
	- อ่างเก็บน้ำ	0.24	0.23	พื้นที่ศักยภาพน้อย
	พื้นที่ป่าไม้	0.24	0.23	พื้นที่ศักยภาพน้อย
	พื้นที่เบ็ดเตล็ด	0.24	0.23	พื้นที่ศักยภาพน้อย

จากตาราง 25 การวิเคราะห์ปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน พบว่า ปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน ด้วยเทคนิควิธี AHP มีค่าคะแนนสูงสุดเท่ากับ 0.96 และเทคนิควิธี SAW มีค่าคะแนนสูงสุดเท่ากับ 0.92 และมีค่าคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0.23 การวิเคราะห์ปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยเทคนิควิธี AHP มีบริเวณพื้นที่ศักยภาพมากที่สุด ประกอบด้วย หมู่บ้านท่าโป๊ะ ประตูด่าน สามหนอง มีจำนวนพื้นที่ 164.50 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 49.33 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ศักยภาพมาก ประกอบด้วย หมู่บ้านบ้านใหม่ห้วยน้ำขาว สามหนอง ลำทหาร มีจำนวนพื้นที่ 70.64 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 21.18 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ศักยภาพปานกลาง ประกอบด้วย ห้วยน้ำขาว ลำทหาร ตะเคียนงาม มีจำนวนพื้นที่ 50.24 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 15.06 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ศักยภาพน้อย ประกอบด้วย หมู่บ้าน ลำทราย ท่าทุ่งนา บ้านเก่า มีจำนวนพื้นที่ 48.07 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 14.41 ของพื้นที่ทั้งหมดและการวิเคราะห์ปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยเทคนิควิธี SAW มีค่าคะแนนสูงสุดเท่ากับ 0.92 และมีค่าคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0.23 มีบริเวณพื้นที่ ศักยภาพมากที่สุด ประกอบด้วย หมู่บ้านทุ่งศาลา บ้านเก่า ท่าโป๊ะ มีจำนวนพื้นที่ 150.20 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 45.04 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ศักยภาพมาก ประกอบด้วย หมู่บ้านพุน้อย ห้วยน้ำขาว ท่าทุ่งนา มีจำนวนพื้นที่ 7.89 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 2.36 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ศักยภาพปานกลาง ประกอบด้วย สามหนอง ลำทหาร ท่าโป๊ะ มีจำนวนพื้นที่ 11.2 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 3.36 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ศักยภาพน้อย ประกอบด้วย หมู่บ้าน ตอไม้แดง ตะเคียนงาม พุน้ำร้อน มีจำนวนพื้นที่ 164.16 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 49.23 ของพื้นที่ทั้งหมด



ภาพประกอบ 11 แผนที่แสดงปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาฬยงนบุรี เทคนิควิธี AHP และเทคนิควิธี SAW

2. การวิเคราะห์ปัจจัยถนน ด้วยเทคนิควิธี AHP และเทคนิควิธี SAW (ตาราง 26 และ ภาพประกอบ 12)

2.1 ปัจจัยถนนด้วยเทคนิควิธี AHP มีค่าคะแนนสูงสุดเท่ากับ 1.12 และมีค่าคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0.28 หากค่าพิสัยโดยแบ่งค่าคะแนนรวมเป็น 4 ช่วง มีค่าคะแนนเท่ากับ 0.21 ได้ผลการศึกษาดังนี้

ช่วงที่ 1 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 1.12-0.91 เป็นพื้นที่ศักยภาพมากที่สุด

ช่วงที่ 2 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.91-0.70 เป็นพื้นที่ศักยภาพมาก

ช่วงที่ 3 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.70-0.49 เป็นพื้นที่ศักยภาพปานกลาง

ช่วงที่ 4 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.49-0.28 เป็นพื้นที่ศักยภาพน้อย

2.2 ปัจจัยถนนด้วยเทคนิควิธี SAW มีค่าคะแนนสูงสุดเท่ากับ 1.16 และมีค่าคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0.29 หากค่าพิสัยโดยแบ่งค่าคะแนนรวมเป็น 4 ช่วง มีค่าคะแนนเท่ากับ 0.22 ได้ผลการศึกษาดังนี้

ช่วงที่ 1 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 1.16-0.94 เป็นพื้นที่ศักยภาพมากที่สุด

ช่วงที่ 2 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.94-0.72 เป็นพื้นที่ศักยภาพมาก

ช่วงที่ 3 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.72-0.50 เป็นพื้นที่ศักยภาพปานกลาง

ช่วงที่ 4 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.50-0.28 เป็นพื้นที่ศักยภาพน้อย

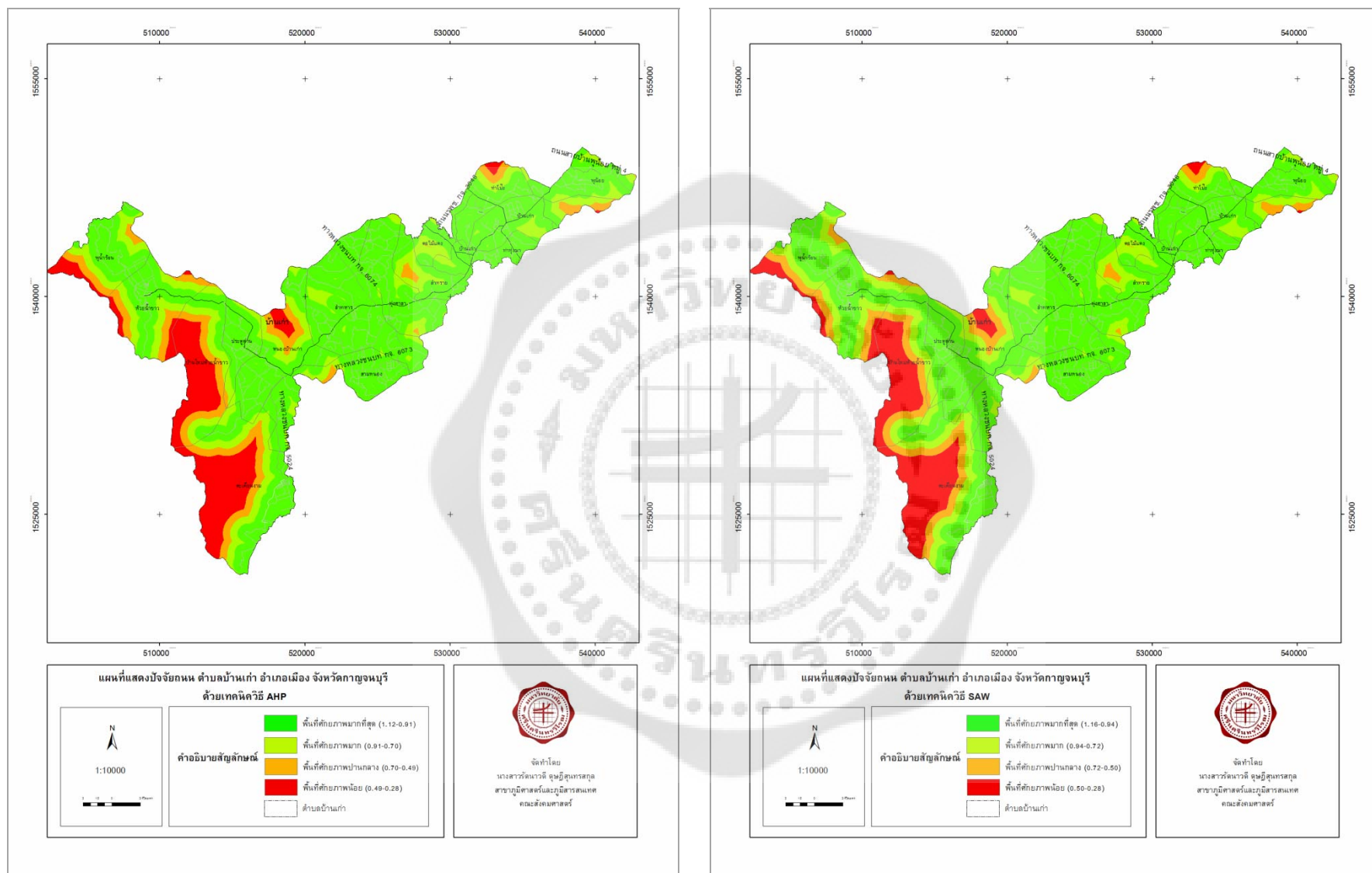
ตาราง 26 การวิเคราะห์ปัจจัยถนน ด้วยเทคนิควิธี AHP และวิธีเทคนิค SAW

ปัจจัย	การแบ่งข้อมูล	คะแนนรวม AHP	คะแนนรวม SAW	พื้นที่ศักยภาพ
ระยะห่างจาก ถนน (เมตร)	น้อยกว่า 500	1.12	1.16	พื้นที่ศักยภาพมากที่สุด
	500-1,000	0.84	0.87	พื้นที่ศักยภาพมาก
	1,000-1500	0.56	0.58	พื้นที่ศักยภาพปานกลาง
	มากกว่า 1500	0.28	0.29	พื้นที่ศักยภาพน้อย

จากตาราง 26 การวิเคราะห์ปัจจัยถนน ด้วยเทคนิควิธี AHP บริเวณพื้นที่ศักยภาพมากที่สุด ประกอบด้วย บ้านเก่า ห้วยน้ำขาว ท่าโป๊ะ พุน้อย ลำทหาร หุ่งศาลา หนองบ้านเก่า ตอไม้แดง ลำทราย สามหนอง ท่าทุ่งนา ประตูด่าน มีจำนวนพื้นที่ 206.191 ตารางกิโลเมตร ตารางกิโลเมตร ตารางกิโลเมตร พื้นที่ศักยภาพมาก หนองบ้านเก่า ตอไม้แดง ลำทราย สามหนอง ท่าทุ่งนา ประตูด่าน มีจำนวนพื้นที่ 55.913 ตารางกิโลเมตร พื้นที่ศักยภาพปานกลาง ประกอบด้วย ตอไม้แดง ท่าโป๊ะ บ้านเก่า พุน้อย มีจำนวนพื้นที่ 30.175 ตารางกิโลเมตร พื้นที่ศักยภาพน้อย ประกอบด้วย พุน้ำร้อน บ้านใหม่ห้วยน้ำขาว ตะเคียนงาม สามหนอง มีจำนวนพื้นที่ 41.174 ตารางกิโลเมตร และการวิเคราะห์ปัจจัยถนน

ด้วยเทคนิควิธี SAW มีพื้นที่ศักยภาพมากที่สุด ประกอบด้วย บ้านเก่า ห้วยน้ำขาว ท่าโป๊ะ พุน้อย ลำทหาร พุงศาลา หนองบ้านเก่า ตอไม้แดง ลำทราย สามหนอง ท่าทุ่งนา ประตูด่าน มีจำนวนพื้นที่ 201.63 ตารางกิโลเมตรตารางกิโลเมตร พื้นที่ศักยภาพมาก หนองบ้านเก่า ตอไม้แดง ลำทราย สามหนอง ท่าทุ่งนา ประตูด่าน มีจำนวนพื้นที่ 70.67 ตารางกิโลเมตร พื้นที่ศักยภาพปานกลาง ประกอบด้วย ตอไม้แดง ท่าโป๊ะ บ้านเก่า พุน้อย มีจำนวนพื้นที่ 37.82 ตารางกิโลเมตรและพื้นที่ ศักยภาพน้อย ประกอบด้วยพุน้ำร้อน บ้านใหม่ห้วยน้ำขาว ตะเคียนงาม สามหนอง มีจำนวนพื้นที่ 44.174 ตารางกิโลเมตร





ภาพประกอบ 12 แผนที่แสดงปัจจัยถนน ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาฬจนบุรี ด้วยเทคนิควิธี AHP และ เทคนิควิธี SAW

3. การวิเคราะห์ปัจจัยชุดดิน ด้วยเทคนิควิธี AHP และเทคนิควิธี SAW (ตาราง 27 และ ภาพประกอบ 13)

3.1 ปัจจัยดินด้วยเทคนิควิธี AHP มีค่าคะแนนสูงสุดเท่ากับ 0.32 และมีค่าคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0.08 หากค่าพิสัยโดยแบ่งค่าคะแนนรวมเป็น 4 ช่วง มีค่าคะแนนเท่ากับ 0.21 ได้ผลการศึกษาดังนี้

ช่วงที่ 1 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.32-0.26 เป็นพื้นที่ศักยภาพมากที่สุด

ช่วงที่ 2 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.26-0.20 เป็นพื้นที่ศักยภาพมาก

ช่วงที่ 3 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.20-0.14 เป็นพื้นที่ศักยภาพปานกลาง

ช่วงที่ 4 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.14-0.08 เป็นพื้นที่ศักยภาพน้อย

3.2 ปัจจัยดินด้วยเทคนิควิธี SAW มีค่าคะแนนสูงสุดเท่ากับ 0.40 และมีค่าคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0.10 หากค่าพิสัยโดยแบ่งค่าคะแนนรวมเป็น 4 ช่วง มีค่าคะแนนเท่ากับ 0.08 ได้ผลการศึกษาดังนี้

ช่วงที่ 1 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.40-0.32 เป็นพื้นที่ศักยภาพมากที่สุด

ช่วงที่ 2 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.32-0.24 เป็นพื้นที่ศักยภาพมาก

ช่วงที่ 3 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.24-0.16 เป็นพื้นที่ศักยภาพปานกลาง

ช่วงที่ 4 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.16-0.10 เป็นพื้นที่ศักยภาพน้อย

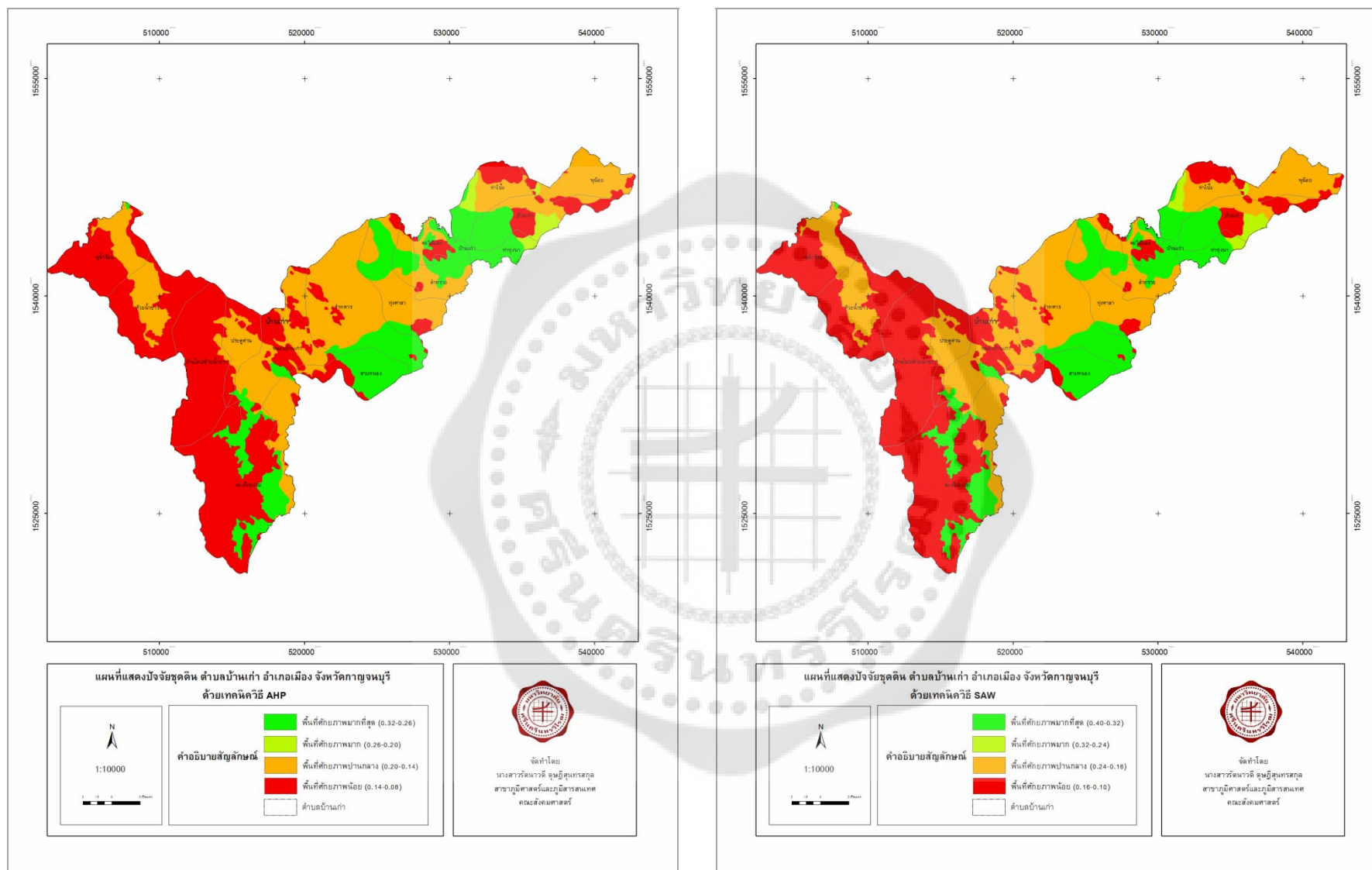
ตาราง 27 การวิเคราะห์ปัจจัยชุดดิน ด้วยเทคนิควิธี AHP และเทคนิค SAW

ปัจจัย	การแบ่งข้อมูล	คะแนนรวม		พื้นที่ศักยภาพ
		AHP	SAW	
ชุดดิน	33, 44B, 47B, 48B, 48C, 48D	0.32	0.40	พื้นที่ศักยภาพมากที่สุด
	33B, 56B	0.24	0.30	พื้นที่ศักยภาพมาก
	52B, 52C	0.16	0.20	พื้นที่ศักยภาพปานกลาง
	17, 20, 29, 31B, 31C, 31D,	0.08	0.10	พื้นที่ศักยภาพน้อย
	44C, 47C, 48C, 56C, 62 C			

จากตาราง 27 วิเคราะห์หาปัจจัยชุดดินด้วยเทคนิควิธี AHP มีค่าคะแนนสูงสุดเท่ากับ 0.32 เทคนิควิธี SAW มีค่าคะแนนสูงสุดเท่ากับ 0.40 และมีค่าคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0.10 และการวิเคราะห์ปัจจัยชุดดินด้วยเทคนิควิธี AHP มีพื้นที่ศักยภาพมากที่สุด ประกอบด้วย หมู่บ้านทุ่งศาลาลำทราย ลำทหาร มีจำนวนพื้นที่ 133.51 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 40.03 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ศักยภาพมาก ประกอบด้วย ท่าโป๊ะ ท่าทุ่งนา บ้านเก่า มีจำนวนพื้นที่ 130.97 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 39.27 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ศักยภาพปานกลาง ประกอบด้วย หมู่บ้านทุ่งศาลา

หนองบ้านเก่า ประตูด่าน มีจำนวนพื้นที่ 4.89 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 1.46 ของพื้นที่ทั้งหมดพื้นที่ศักยภาพมาก ประกอบด้วย สามหนอง ตะเคียนงาม พุน้ำร้อน มีจำนวนพื้นที่ 64.98 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 19.48 ของพื้นที่ทั้งหมดและมีค่าคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0.08 และและการวิเคราะห์ปัจจัยร่อยเลื่อนด้วยเทคนิควิธี SAW มีพื้นที่ศักยภาพมากที่สุด ประกอบด้วย หมู่บ้านทุ่งศาลา ลำทราย ลำทหาร มีจำนวนพื้นที่ 122.61 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 36.77 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ศักยภาพมาก ประกอบด้วย ท่าโป๊ะ ท่าทุ่งนา บ้านเก่า มีจำนวนพื้นที่ 60.78 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 18.22 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ศักยภาพปานกลาง ประกอบด้วย หมู่บ้านทุ่งศาลา หนองบ้านเก่า ประตูด่าน มีจำนวนพื้นที่ 14.89 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 4.47 ของพื้นที่ทั้งหมดพื้นที่ศักยภาพมาก ประกอบด้วย สามหนอง ตะเคียนงาม พุน้ำร้อน มีจำนวนพื้นที่ 135.17 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 40.53 ของพื้นที่ทั้งหมด





ภาพประกอบ 13 แผนที่แสดงปัจจัยชุดดิน ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ด้วยเทคนิควิธี AHP และ เทคนิควิธี SAW

4. การวิเคราะห์ปัจจัยรอยเลื่อน ด้วยเทคนิควิธี AHP และเทคนิควิธี SAW (ตาราง 28 และภาพประกอบ 14)

4.1 ปัจจัยรอยเลื่อนด้วยเทคนิควิธี AHP มีค่าคะแนนสูงสุดเท่ากับ 0.44 และมีค่าคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0.11 หากค่าพิสัยโดยแบ่งค่าคะแนนรวมเป็น 4 ช่วง มีค่าคะแนนเท่ากับ 0.08 ได้ผลการศึกษาดังนี้

ช่วงที่ 1 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.44-0.36 เป็นพื้นที่ศักยภาพมากที่สุด

ช่วงที่ 2 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.36-0.27 เป็นพื้นที่ศักยภาพมาก

ช่วงที่ 3 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.27-0.19 เป็นพื้นที่ศักยภาพปานกลาง

ช่วงที่ 4 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.19-0.11 เป็นพื้นที่ศักยภาพน้อย

4.2 ปัจจัยรอยเลื่อนด้วยเทคนิควิธี SAW มีค่าคะแนนสูงสุดเท่ากับ 0.76 และมีค่าคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0.19 หากค่าพิสัยโดยแบ่งค่าคะแนนรวมเป็น 4 ช่วง มีค่าคะแนนเท่ากับ 0.14 ได้ผลการศึกษาดังนี้

ช่วงที่ 1 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.76-0.61 เป็นพื้นที่ศักยภาพมากที่สุด

ช่วงที่ 2 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.61-0.47 เป็นพื้นที่ศักยภาพมาก

ช่วงที่ 3 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.47-0.33 เป็นพื้นที่ศักยภาพปานกลาง

ช่วงที่ 4 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.33-0.19 เป็นพื้นที่ศักยภาพน้อย

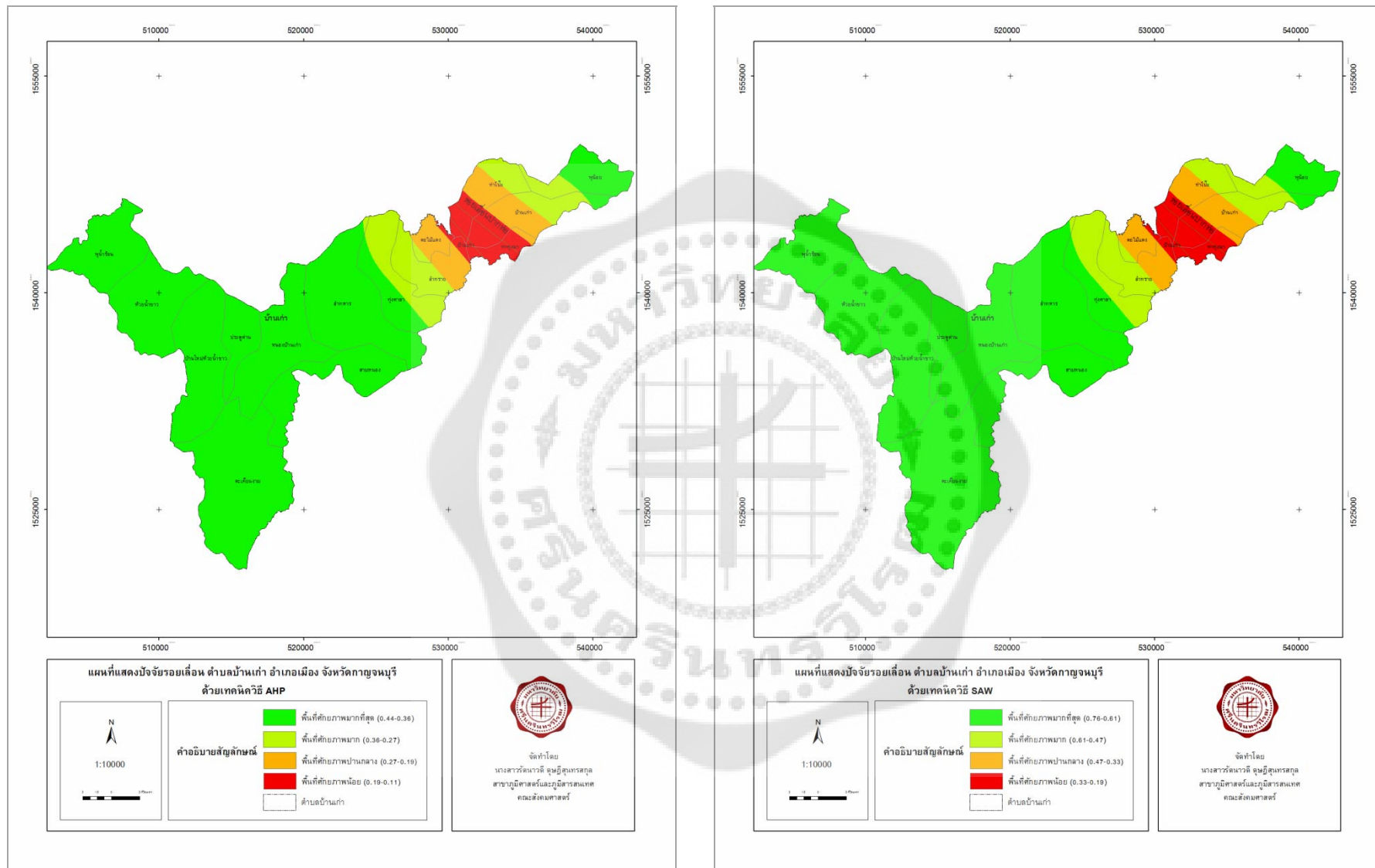
ตาราง 28 การวิเคราะห์ปัจจัยรอยเลื่อน ด้วยเทคนิควิธี AHP และเทคนิค SAW

ปัจจัย	การแบ่งข้อมูล	คะแนนรวม		พื้นที่ศักยภาพ
		AHP	SAW	
ระยะห่างจาก รอยเลื่อน (กิโลเมตร)	มากกว่า 6.1	0.44	0.76	พื้นที่ศักยภาพมากที่สุด
	3.1-6	0.33	0.57	พื้นที่ศักยภาพมาก
	1.1-3	0.22	0.38	พื้นที่ศักยภาพปานกลาง
	น้อยกว่า 1	0.11	0.19	พื้นที่ศักยภาพน้อย

จากตาราง 28 การวิเคราะห์ปัจจัยรอยเลื่อน ด้วยเทคนิควิธี AHP บริเวณพื้นที่ศักยภาพมากที่สุด ประกอบด้วย บ้านเก่า ห้วยน้ำขาว พุน้อย ลำทหารทุ่งศาลา หอนงบ้านเก่า ลำทราย สามหนอง ท่าทุ่งนา ประตูด่าน มีจำนวนพื้นที่ 230.54 ตารางกิโลเมตร ตารางกิโลเมตร พื้นที่ศักยภาพมาก ลำทราย ตอไม้แดง ทุ่งศาลา ลำทราย บ้านเก่า ท่าโป๊ะ มีจำนวนพื้นที่ 55.23 ตารางกิโลเมตร พื้นที่ศักยภาพปานกลาง ประกอบด้วย ตอไม้แดง ทุ่งศาลา ลำทราย บ้านเก่า ท่าโป๊ะ มีจำนวนพื้นที่ 35.88 ตารางกิโลเมตร พื้นที่ศักยภาพน้อย ประกอบด้วย ทุ่งศาลา บ้านเก่า ตอไม้แดง ท่าโป๊ะ ท่านา มีจำนวนพื้นที่ 11.8 ตารางกิโลเมตร และการวิเคราะห์ปัจจัยรอยเลื่อน ด้วยเทคนิควิธี SAW มี

พื้นที่ศักยภาพมากที่สุดประกอบด้วย บ้านเก่า ห้วยน้ำขาว พุน้อย ลำธาร หุ่งศาลา หนองบ้านเก่า ลำทราย สามหนอง ท่าทุ่งนา ประตูด่าน มีจำนวนพื้นที่ 230.54 ตารางกิโลเมตร ตารางกิโลเมตร พื้นที่ศักยภาพมาก ลำทราย ตอไม้แดง หุ่งศาลา ลำทราย บ้านเก่า ท่าโป๊ะ มีจำนวนพื้นที่ 55.23 ตารางกิโลเมตร พื้นที่ศักยภาพปานกลาง ประกอบด้วย ตอไม้แดง หุ่งศาลา ลำทราย บ้านเก่า ท่าโป๊ะ มีจำนวนพื้นที่ 35.88 ตารางกิโลเมตรและพื้นที่ศักยภาพน้อย ประกอบด้วย หุ่งศาลา บ้านเก่า ตอไม้แดง ท่าโป๊ะ ท่าทุ่งนา มีจำนวนพื้นที่ 11.8 ตารางกิโลเมตร





ภาพประกอบ 14 แผนที่แสดงปัจจัยรอยเลื่อน ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ด้วยเทคนิควิธี AHP และ เทคนิควิธี SAW

5. การวิเคราะห์ปัจจัยความลาดชัน ด้วยเทคนิควิธี AHP และเทคนิควิธี SAW (ตาราง 29 และภาพประกอบ 15)

5.1 ปัจจัยความลาดชันด้วยเทคนิควิธี AHP มีค่าคะแนนสูงสุดเท่ากับ 0.80 และมีค่าคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0.20 หากค่าพิสัยโดยแบ่งค่าคะแนนรวมเป็น 4 ช่วง มีค่าคะแนนเท่ากับ 0.15 ได้ผลการศึกษาดังนี้

ช่วงที่ 1 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.80-0.65 เป็นพื้นที่ศักยภาพมากที่สุด

ช่วงที่ 2 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.65-0.50 เป็นพื้นที่ศักยภาพมาก

ช่วงที่ 3 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.50-0.35 เป็นพื้นที่ศักยภาพปานกลาง

ช่วงที่ 4 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.35-0.20 เป็นพื้นที่ศักยภาพน้อย

5.2 ปัจจัยความลาดชันด้วยเทคนิควิธี SAW มีค่าคะแนนสูงสุดเท่ากับ 0.56 และมีค่าคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0.14 หากค่าพิสัยโดยแบ่งค่าคะแนนรวมเป็น 4 ช่วง มีค่าคะแนนเท่ากับ 0.11 ได้ผลการศึกษาดังนี้

ช่วงที่ 1 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.56-0.46 เป็นพื้นที่ศักยภาพมากที่สุด

ช่วงที่ 2 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.46-0.35 เป็นพื้นที่ศักยภาพมาก

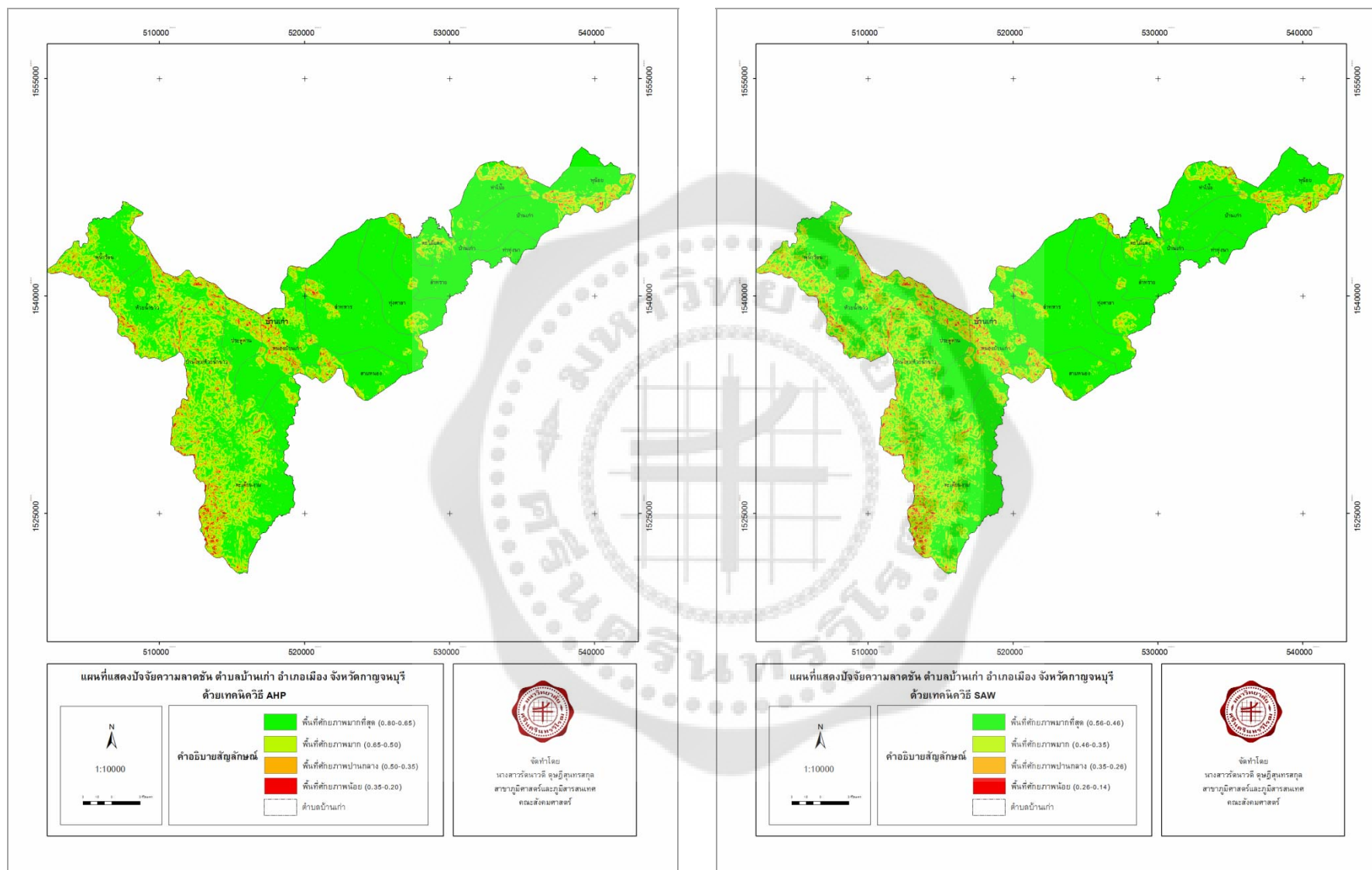
ช่วงที่ 3 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.35-0.26 เป็นพื้นที่ศักยภาพปานกลาง

ช่วงที่ 4 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.26-0.14 เป็นพื้นที่ศักยภาพน้อย

ตาราง 29 การวิเคราะห์ปัจจัยความลาดชัน ด้วยเทคนิควิธี AHP และเทคนิค SAW

ปัจจัย	การแบ่งข้อมูล	คะแนนรวม	คะแนนรวม	พื้นที่ศักยภาพ
		AHP	SAW	
ความลาดชัน (ร้อยละ)	น้อยกว่า 5.2	0.80	0.56	พื้นที่ศักยภาพมากที่สุด
	5.3 – 10.7	0.60	0.42	พื้นที่ศักยภาพมาก
	10.8 – 15	0.40	0.28	พื้นที่ศักยภาพปานกลาง
	มากกว่า 15.3	0.20	0.14	พื้นที่ศักยภาพน้อย

จากตาราง 29 การวิเคราะห์ปัจจัยความลาดชัน ด้วยเทคนิควิธี AHP และเทคนิควิธี SAW บริเวณพื้นที่ศักยภาพมากที่สุด ประกอบด้วย หมู่บ้าน พุน้ำร้อน บ้านใหม่ห้วยน้ำขาว ประตูด่าน หนองบ้านเก่า สามหนอง ตะเคียนงาม ลำทหาร ห้วยน้ำขาวทุ่งศาลา พุน้อย พื้นที่ศักยภาพมาก ประกอบด้วย หมู่บ้านทุ่งศาลา ลำทราย ตอไม้แดง ท่าโป๊ะ บ้านเก่า พุน้อย พื้นที่ศักยภาพปานกลาง ประกอบด้วย หมู่บ้านตอไม้แดง ลำทราย บ้านเก่า ท่าโป๊ะ ท่าทุ่งนา และพื้นที่ศักยภาพน้อย ประกอบด้วย หมู่บ้านลำทราย ตอไม้แดง ท่าทุ่งนา บ้านเก่า ท่าโป๊ะ ตามลำดับ



ภาพประกอบ 15 แผนที่แสดงปัจจัยความลาดชัน ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ด้วยเทคนิควิธี AHP และเทคนิควิธี SAW

6. การวิเคราะห์ปัจจัยความหนาแน่นประชากร ด้วยเทคนิควิธี AHP และเทคนิควิธี SAW (ตาราง 30 และภาพประกอบ 16)

6.1 ปัจจัยความหนาแน่นประชากรด้วยเทคนิควิธี AHP มีค่าคะแนนสูงสุดเท่ากับ 0.32 และมีค่าคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0.08 หากค่าพิสัยโดยแบ่งค่าคะแนนรวมเป็น 4 ช่วง มีค่าคะแนนเท่ากับ 0.06 ได้ผลการศึกษาดังนี้

ช่วงที่ 1 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.32-0.26 เป็นพื้นที่ศักยภาพมากที่สุด

ช่วงที่ 2 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.26-0.20 เป็นพื้นที่ศักยภาพมาก

ช่วงที่ 3 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.20-0.14 เป็นพื้นที่ศักยภาพปานกลาง

ช่วงที่ 4 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.14-0.08 เป็นพื้นที่ศักยภาพน้อย

6.2 ปัจจัยความหนาแน่นประชากรด้วยเทคนิควิธี SAW มีค่าคะแนนสูงสุดเท่ากับ 0.20 และมีค่าคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0.05 หากค่าพิสัยโดยแบ่งค่าคะแนนรวมเป็น 4 ช่วง มีค่าคะแนนเท่ากับ 0.04 ได้ผลการศึกษาดังนี้

ช่วงที่ 1 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.20-0.18 เป็นพื้นที่ศักยภาพมากที่สุด

ช่วงที่ 2 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.15-0.14 เป็นพื้นที่ศักยภาพมาก

ช่วงที่ 3 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.14-0.10 เป็นพื้นที่ศักยภาพปานกลาง

ช่วงที่ 4 ค่าคะแนนรวมเท่ากับ 0.10-0.05 เป็นพื้นที่ศักยภาพน้อย

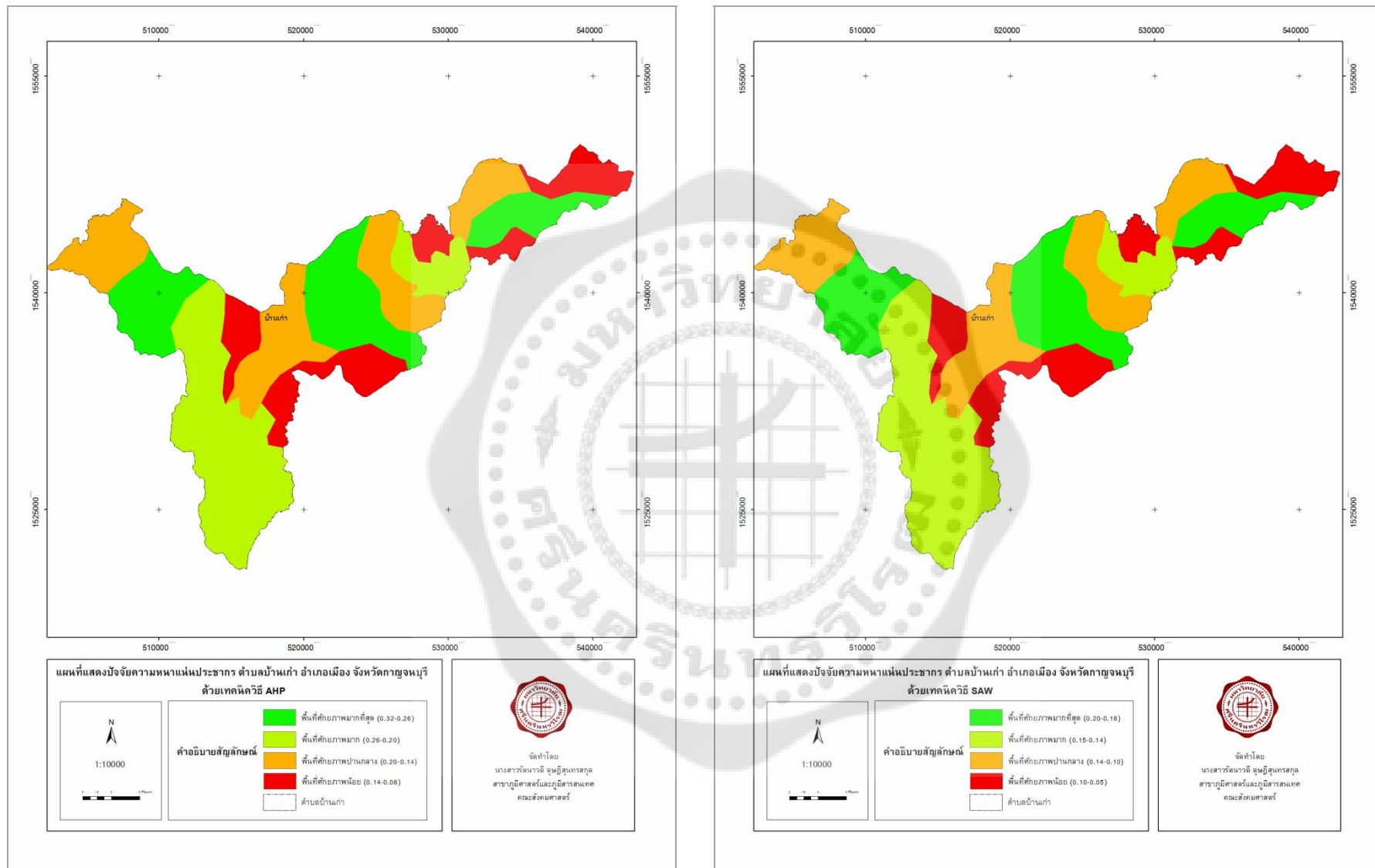
ตาราง 30 วิเคราะห์ปัจจัยความหนาแน่นประชากร ด้วยเทคนิควิธี AHP และเทคนิควิธี SAW

ปัจจัย	การแบ่งข้อมูล	คะแนนรวม	คะแนนรวม	พื้นที่ศักยภาพ
		AHP	SAW	
ความหนาแน่น	78.92-88.36	0.32	0.20	พื้นที่ศักยภาพมากที่สุด
ประชากร	38.21-60.75	0.24	0.15	พื้นที่ศักยภาพมาก
(คน/ตาราง	30.57-37.64	0.16	0.10	พื้นที่ศักยภาพปานกลาง
กิโลเมตร)	20.06-29.32	0.08	0.05	พื้นที่ศักยภาพน้อย

จากตาราง 30 การวิเคราะห์ปัจจัยความหนาแน่นประชากร ด้วยเทคนิควิธี AHP บริเวณพื้นที่ศักยภาพมากที่สุด ประกอบด้วย หมู่บ้านท่าทุ่งนา บ้านเก่า ลำทราย คิดเป็นร้อยละ 78.92-88.36 คน/ตารางกิโลเมตร พื้นที่ศักยภาพมาก ประกอบด้วย หมู่บ้านห้วยน้ำขาว ท่าโป๊ะ ลำหาร ประตูด่าน บ้านใหม่ห้วยน้ำขาว คิดเป็นร้อยละ 38.21-60.75 คน/ตารางกิโลเมตร พื้นที่ศักยภาพปานกลาง หมู่บ้านพุน้ำร้อน ทุ่งศาลา ท่าโป๊ะ พุน้อย คิดเป็นร้อยละ 30.57-37.64 คน/ตารางกิโลเมตร พื้นที่ศักยภาพน้อย ประกอบด้วย หมู่บ้านตะเคียนงาม สามหนอง หนองบ้านเก่า ตอไม้แดง คิดเป็น

ร้อยละ 20.06-29.32 คน/ตารางกิโลเมตร และการวิเคราะห์ปัจจัยความหนาแน่นประชากร ด้วยเทคนิควิธี SAW บริเวณพื้นที่ศักยภาพมากที่สุด ประกอบด้วย หมู่บ้านท่าทุ่งนา บ้านเก่า ลำทราย คิดเป็นร้อยละ 78.92-88.36 คน/ตารางกิโลเมตร พื้นที่ศักยภาพมาก ประกอบด้วย หมู่บ้านห้วยน้ำขาว ท่าโป๊ะ ลำหาร ประตูด่าน บ้านใหม่ห้วยน้ำขาว คิดเป็นร้อยละ 38.21-60.75 คน/ตารางกิโลเมตร พื้นที่ศักยภาพปานกลาง หมู่บ้านพุน้ำร้อน ทุ่งศาลา ท่าโป๊ะ พุน้อย คิดเป็นร้อยละ 30.57-37.64 คน/ตารางกิโลเมตรและพื้นที่ศักยภาพน้อย ประกอบด้วย หมู่บ้านตะเคียนงาม สามหนอง หนองบ้านเก่า ตอไม้แดง คิดเป็นร้อยละ 20.06-29.32 คน/ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ





ภาพประกอบ 16 แผนที่แสดงปัจจัยความหนาแน่นประชากร ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ด้วยเทคนิควิธี AHP และเทคนิควิธี SAW

4. การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่ศักยภาพด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยด้วยเทคนิควิธี AHP (ตาราง 31)

นำข้อมูลปัจจัยทั้ง 6 ปัจจัย มาซ้อนทับเนื้อหาค่าคะแนนรวม ค่าคะแนนรวมสูงสุด เท่ากับ 3.16 ค่าคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0.75 แบ่งช่วงข้อมูลโดยการหาค่าพิสัยได้เท่ากับ 0.60 แบ่งพื้นที่ศักยภาพ ออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

1. พื้นที่ศักยภาพมากที่สุด มีค่าคะแนนรวมเท่ากับ 3.16-2.56 มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 132.29 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 39.70 ของพื้นที่ทั้งหมด
2. พื้นที่ศักยภาพมาก มีค่าคะแนนรวมเท่ากับ 2.56-1.96 มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 90.60 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 27.20 ของพื้นที่ทั้งหมด
3. พื้นที่ศักยภาพปานกลาง มีค่าคะแนนรวมเท่ากับ 1.96-1.36 มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 76.64 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 23.01 ของพื้นที่ทั้งหมด
4. พื้นที่ศักยภาพน้อย มีค่าคะแนนรวมเท่ากับ 1.36-0.75 มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 33.92 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 10.18 ของพื้นที่ทั้งหมด

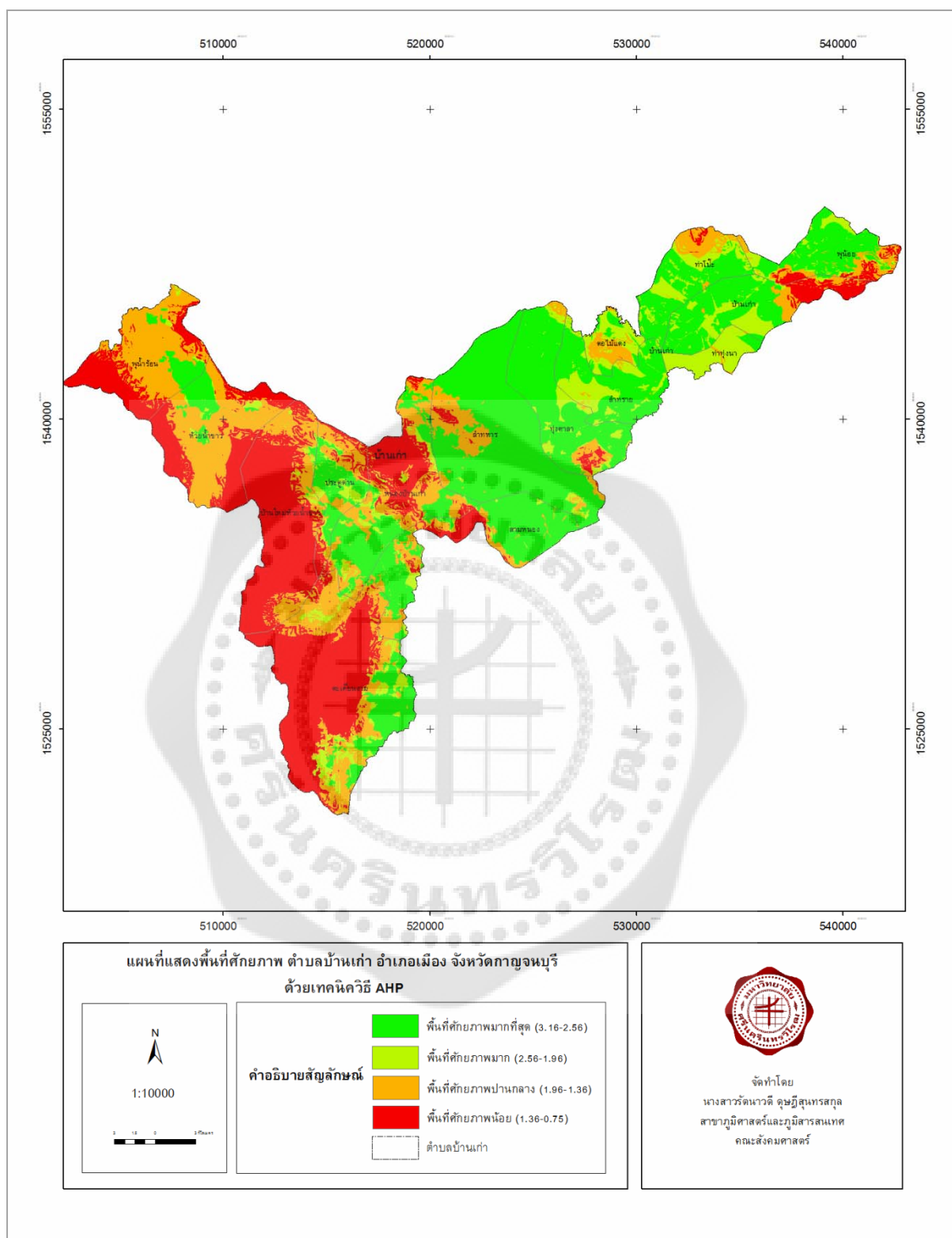
ตาราง 31 พื้นที่ศักยภาพ

พื้นที่ศักยภาพ	เนื้อที่			
	ช่วงคะแนน	ตารางกิโลเมตร	ไร่	ร้อยละ
พื้นที่ศักยภาพมากที่สุด	3.16-2.56	132.29	82,683	39.70
พื้นที่ศักยภาพมาก	2.56-1.96	90.60	56,626	27.20
พื้นที่ศักยภาพปานกลาง	1.96-1.36	76.64	47,903	23.01
พื้นที่ศักยภาพน้อย	1.36-0.75	33.92	21,198	10.18

การหาพื้นที่ศักยภาพสำหรับสร้างทางรถไฟเพื่อรองรับเส้นทางท่าเรือน้ำลึกทวาย จำแนกเป็นรายหมู่บ้าน ได้ดังตาราง 32

ตาราง 32 พื้นที่ศักยภาพเป็นรายหมู่บ้าน

หมู่บ้าน	พื้นที่ศักยภาพมากที่สุด		พื้นที่ศักยภาพมาก		พื้นที่ศักยภาพปานกลาง		พื้นที่ศักยภาพน้อย	
	ตร.กม.	ร้อยละ	ตร.กม.	ร้อยละ	ตร.กม.	ร้อยละ	ตร.กม.	ร้อยละ
ทุ่งศาลา	17.82	5.34	5.66	1.69	1.67	0.50	4.68	1.40
ลำทหาร	14.42	4.32	6.54	1.96	5.13	1.53	1.23	0.36
สามหนอง	14.44	4.33	6.01	1.80	4.28	1.28	1.63	0.48
ลำทราย	11.00	3.29	9.37	2.81	2.14	0.64	2.42	0.72
บ้านเก่า	10.86	3.20	8.51	2.55	1.72	0.52	2.75	0.81
หนองบ้านเก่า	9.50	2.84	6.96	2.08	9.04	2.71	1.65	0.49
พุน้อย	8.39	2.51	1.92	0.57	2.36	0.71	1.62	0.48
ท่าโป๊ะ	8.21	2.46	8.69	2.60	2.53	0.75	2.29	0.68
ห้วยน้ำขาว	7.90	2.36	4.74	1.42	7.11	2.13	2.20	0.65
ตะเคียนงาม	7.31	2.19	9.28	2.78	12.40	3.71	1.07	0.32
พุน้ำร้อน	7.13	2.13	5.66	1.59	12.25	3.67	4.01	1.20
บ้านใหม่ห้วยน้ำขาว	5.27	1.38	2.51	0.75	6.01	1.80	2.63	0.78
ท่าทุ่งนา	4.75	1.42	7.19	2.75	4.50	1.34	1.32	0.39
ประตูด่าน	4.25	1.27	6.52	1.95	3.52	1.09	1.70	0.50
ต่อไม้แดง	1.04	0.31	1.04	0.31	1.98	0.59	2.72	0.81
รวม	132.29	39.35	90.61	27.61	76.64	22.97	33.92	10.07



ภาพประกอบ 17 แผนที่แสดงพื้นที่ศักยภาพ ตำบลบ้านเก่า อำเภอมือง จังหวัดกาญจนบุรี ด้วยเทคนิควิธี AHP

5. การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่ศักยภาพด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยด้วยเทคนิควิธี SAW

นำข้อมูลปัจจัยทั้ง 6 ปัจจัย มาซ้อนทับเนื้อหาค่าคะแนนรวม ค่าคะแนนรวมสูงสุด เท่ากับ 3.04 ค่าคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0.98 แบ่งช่วงข้อมูลโดยการหาค่าพิสัยได้เท่ากับ 0.52 แบ่งพื้นที่ศักยภาพ ออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

1. พื้นที่ศักยภาพมากที่สุด มีค่าคะแนนรวมเท่ากับ 3.04-2.52 มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 70.34 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 21.12 ของพื้นที่ทั้งหมด
2. พื้นที่ศักยภาพมาก มีค่าคะแนนรวมเท่ากับ 2.52-2.00 มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 85.95 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 25.81 ของพื้นที่ทั้งหมด
3. พื้นที่ศักยภาพปานกลาง มีค่าคะแนนรวมเท่ากับ 2.00-1.48 มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 58.08 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 17.44 ของพื้นที่ทั้งหมด
4. พื้นที่ศักยภาพน้อย มีค่าคะแนนรวมเท่ากับ 1.48-0.98 มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 119.08 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 35.36 ของพื้นที่ทั้งหมด

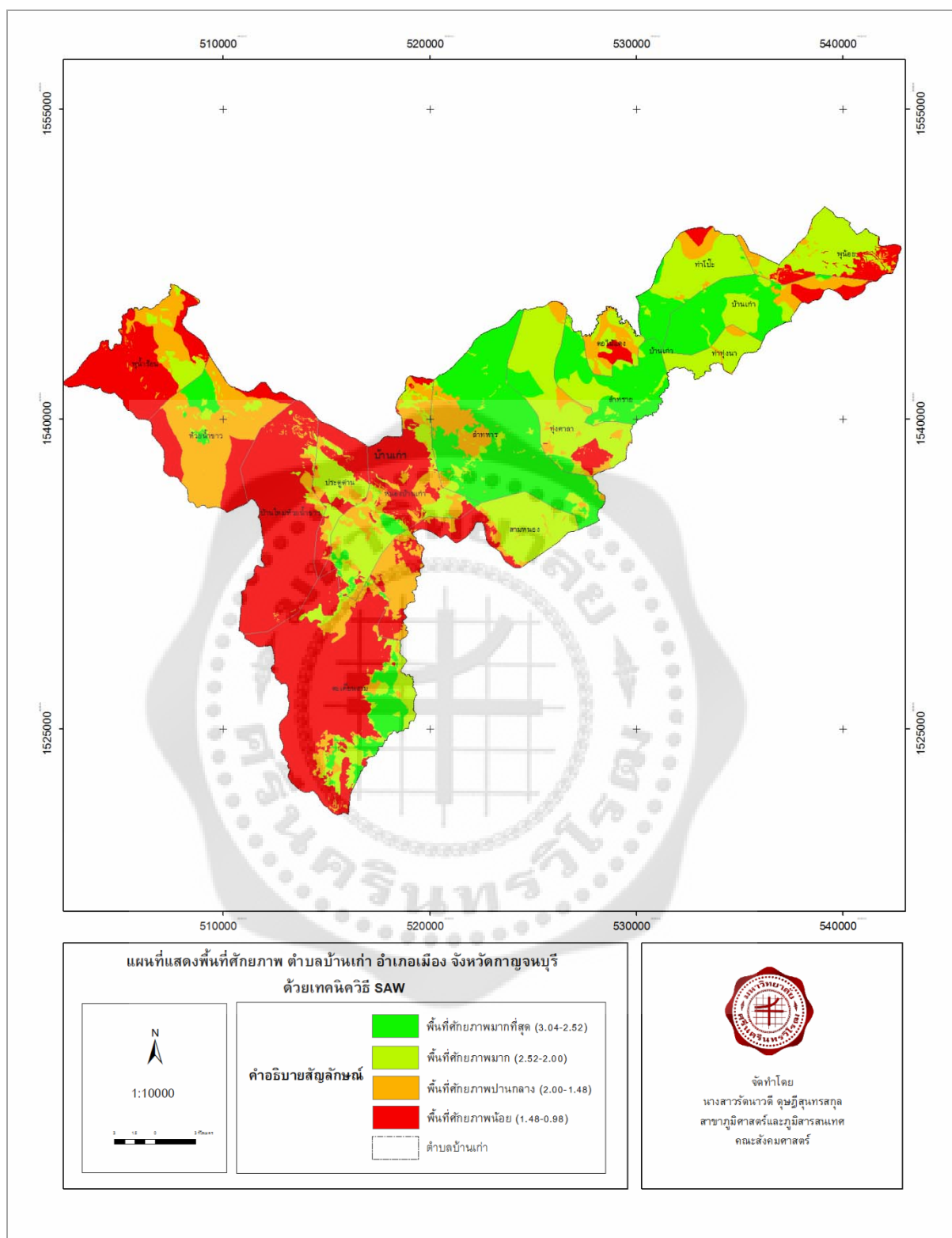
ตาราง 33 พื้นที่ศักยภาพ

พื้นที่ศักยภาพ	เนื้อที่			
	ช่วงคะแนน	ตารางกิโลเมตร	ไร่	ร้อยละ
พื้นที่ศักยภาพมากที่สุด	3.04-2.52	70.34	43,962	21.12
พื้นที่ศักยภาพมาก	2.52-2.00	85.95	53,717	25.81
พื้นที่ศักยภาพปานกลาง	2.00-1.48	58.08	36,302	17.44
พื้นที่ศักยภาพน้อย	1.48-0.98	119.08	43,964	35.36

การหาพื้นที่ศักยภาพสำหรับสร้างทางรถไฟเพื่อรองรับเส้นทางท่าเรือน้ำลึกทวาย จำแนกเป็นรายหมู่บ้าน ได้ดังตาราง 34

ตาราง 34 พื้นที่ศักยภาพเป็นรายหมู่บ้าน

หมู่บ้าน	พื้นที่ศักยภาพมากที่สุด		พื้นที่ศักยภาพมาก		พื้นที่ศักยภาพปานกลาง		พื้นที่ศักยภาพน้อย	
	ตร.กม.	ร้อยละ	ตร.กม.	ร้อยละ	ตร.กม.	ร้อยละ	ตร.กม.	ร้อยละ
ลำทราย	12.89	3.86	2.51	0.75	6.49	1.95	17.38	5.21
บ้านเก่า	10.04	3.01	3.64	1.10	2.42	0.72	1.60	0.48
สามหนอง	7.12	2.13	9.49	2.85	6.52	1.96	5.91	1.77
ท่าทุ่งนา	6.42	1.92	4.85	1.45	1.49	0.45	3.51	1.05
ประตูด่าน	5.46	1.63	4.28	1.25	1.66	0.50	5.39	1.61
ตะเคียนงาม	5.21	1.56	6.66	1.20	4.11	1.23	17.12	5.13
ตอไม้แดง	4.62	1.38	2.27	0.68	1.58	0.47	1.05	0.31
ท่าโป๊ะ	3.74	1.12	8.59	2.57	1.75	0.52	1.63	0.49
พุน้อย	3.10	0.92	9.52	2.85	1.08	0.32	3.38	1.01
ห้วยน้ำขาว	1.45	0.43	1.22	0.36	8.00	2.40	7.24	2.17
พุน้ำร้อน	2.28	0.68	2.41	0.72	4.89	1.47	15.18	4.55
บ้านใหม่ห้วยน้ำขาว	2.24	0.67	0.66	0.19	1.37	0.41	19.46	6.83
ทุ่งศาลา	2.14	0.64	16.08	4.82	2.40	0.72	1.70	0.50
หนองบ้านเก่า	1.45	0.43	10.01	3.23	7.92	2.38	10.42	3.12
ลำทหาร	1.18	0.35	3.76	1.13	6.40	1.96	8.11	2.43
รวม	70.34	20.73	85.95	25.15	58.08	17.46	119.08	36.66



ภาพประกอบ 18 แผนที่แสดงพื้นที่ศักยภาพ ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ด้วยเทคนิควิธี SAW

6. เปรียบเทียบพื้นที่ศักยภาพด้วยเทคนิควิธี AHP และ SAW

การหาพื้นที่ศักยภาพสำหรับสร้างทางรถไฟเพื่อรองรับเส้นทางท่าเรือน้ำลึกทวาย ได้พื้นที่ศักยภาพของด้วยเทคนิควิธี Analytic Hierarchy Process: AHP และ Simple Additive Weighting: SAW ในพื้นที่ศักยภาพที่เหมือนกันและพื้นที่ศักยภาพไม่เหมือนกัน สรุปผลดังนี้

ตาราง 35 สรุปผลการวิเคราะห์ด้วยเทคนิควิธี Analytic Hierarchy Process: AHP และ Simple Additive Weighting

พื้นที่ศักยภาพ	AHP		SAW		พื้นที่ตรงกัน	
	พื้นที่ (ตร.กม.)	ร้อยละ	พื้นที่ (ตร.กม.)	ร้อยละ	พื้นที่ (ตร.กม.)	ร้อยละ
พื้นที่ศักยภาพมากที่สุด	132.29	39.70	70.34	21.12	66.98	74.93
พื้นที่ศักยภาพมาก	90.60	27.20	85.95	25.81	17.71	20.11
พื้นที่ศักยภาพปานกลาง	76.64	23.01	58.08	17.44	3.28	3.73
พื้นที่ศักยภาพน้อย	33.92	10.18	119.08	35.36	1.08	1.23
รวม	333.45	100	33.45	100	89.05	26.46

พื้นที่ศักยภาพด้วยเทคนิควิธี AHP และเทคนิควิธี SAW นำข้อมูลปัจจัยทั้ง 6 ปัจจัย มาซ้อนทับเพื่อหาพื้นที่ศักยภาพตรงกัน แบ่งพื้นที่ศักยภาพออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

1. พื้นที่ศักยภาพมากที่สุด มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 66.98 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 74.93 ของพื้นที่ทั้งหมด ประกอบด้วย หมู่บ้านบ้านเก่า ลำธาร ลำทราย ท่าโป๊ะ หนองบ้านเก่า ตะเคียนงาม ห้วยน้ำขาว ตามลำดับ

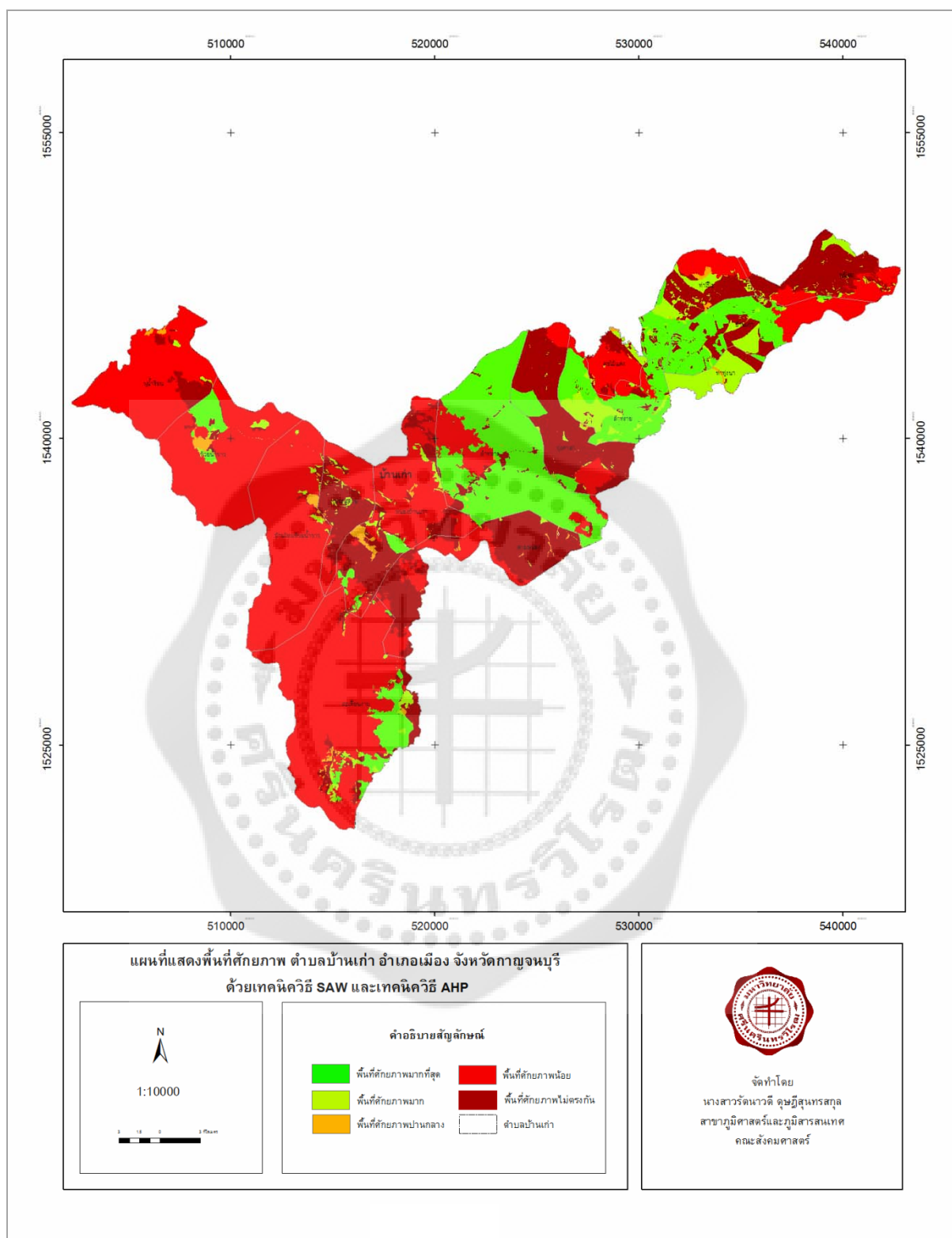
2. พื้นที่ศักยภาพมาก มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 17.71 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 20.11 ของพื้นที่ทั้งหมด ประกอบด้วย หมู่บ้านบ้านใหม่ห้วยน้ำขาว หนองบ้านเก่า พุงศาลา ลำทราย ท่าพุฒา ท่าโป๊ะ ตามลำดับ

3. พื้นที่ศักยภาพปานกลาง มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 3.28 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 3.73 ของพื้นที่ทั้งหมด ประกอบด้วย หมู่บ้านท่าโป๊ะ ตอไม้แดง หนองบ้านเก่า สามหนอง ห้วยน้ำขาว ตะเคียนงาม หนองบ้านเก่า ตามลำดับ

4. พื้นที่ศักยภาพน้อย มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 1.08 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 1.23 ของพื้นที่ทั้งหมด ประกอบด้วย หมู่บ้านตอไม้แดง พุน้อย ท่าโป๊ะ ตามลำดับ

5. พื้นที่กันออก มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 170.37 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 51.16 ของพื้นที่ทั้งหมด

รวมพื้นที่ศักยภาพตรงกันทั้ง 2 วิธี มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 89.05 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 26.46 ของพื้นที่ทั้งหมด



ภาพประกอบ 19 แผนที่แสดงพื้นที่ศักยภาพ ตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ด้วย
เทคนิค AHP และเทคนิค SAW

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การหาพื้นที่ศักยภาพสำหรับสร้างทางรถไฟเพื่อรองรับเส้นทางท่าเรือน้ำลึกทวาย สรุปผล
อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อหาพื้นที่ศักยภาพสำหรับการสร้างทางรถไฟเชื่อมโยงจากสถานีบ้านเก่า (บ้านน้ำพุร้อน-ทวาย) อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี จรดชายแดนไทยและเป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกพื้นที่สำหรับสร้างทางรถไฟ ด้วยเทคนิควิธี Analytic Hierarchy Process (AHP)
2. เพื่อหาพื้นที่ศักยภาพสำหรับการสร้างทางรถไฟเชื่อมโยงจากสถานีบ้านเก่า (บ้านน้ำพุร้อน-ทวาย) อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี จรดชายแดนไทยและเป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกพื้นที่สำหรับสร้างทางรถไฟ ด้วยเทคนิควิธี Simple Additive Weighting (SAW)
3. เพื่อเปรียบเทียบหาพื้นที่ศักยภาพสำหรับการสร้างทางรถไฟเชื่อมโยงจากสถานีบ้านเก่า (บ้านน้ำพุร้อน-ทวาย) อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี จรดชายแดนไทยและเป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกพื้นที่สำหรับสร้างทางรถไฟ ด้วยเทคนิควิธี Analytic Hierarchy Process (AHP) และ Simple Additive Weighting (SAW)

วิธีดำเนินการวิจัย

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้เก็บรวบรวมจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ดังนี้

1. ข้อมูลขอบเขตการปกครอง พร้อมข้อมูลเชิงบรรยาย จากกรมการปกครอง
2. ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2556 จากกรมพัฒนาที่ดิน
3. ข้อมูลถนน พ.ศ. 2549 จากกรมทางหลวง
4. ข้อมูลชุดดิน เป็นข้อมูลแสดงการจำแนกชุดดินเกี่ยวกับคุณลักษณะต่างๆ ของชุดดินแต่ละชนิด จากกรมพัฒนาที่ดิน
5. ข้อมูลรอยเลื่อน กรมทรัพยากรธรณี พ.ศ.2545
6. ข้อมูลความลาดชัน พ.ศ. 2556 จากกรมแผนที่ทหาร
7. ข้อมูลประชากร พ.ศ. 2557 เป็นข้อมูลจำนวนประชากร จำนวนครัวเรือนแยกตามหมู่บ้าน จากองค์การบริหารส่วนตำบลบ้านเก่า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี
9. พื้นที่กันออกมี 2 ประเภท ได้แก่ พื้นที่ป่าผลัดใบและป่าผลัดใบรอฟื้นฟู จากกรมป่าไม้ พ.ศ. 2550

การดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้นำข้อมูล 6 ชั้นข้อมูล มากำหนดค่าคะแนนปัจจัย (Rating) ทั้ง 6 ชั้นข้อมูล แล้วนำข้อมูลเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญวินิจฉัยเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัจจัย และนำมาวิเคราะห์หาค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยโดยใช้ 2 วิธี ได้แก่ 1) เทคนิควิธี Analytic Hierarchy Process (AHP) เป็นวิธีแบบผู้เชี่ยวชาญหลายคน (Multiple decision making method) วิเคราะห์ซ้อนทับข้อมูลเชิงพื้นที่แบบใช้ค่าถ่วงน้ำหนักทั้ง 6 ชั้นข้อมูล และ 2) เทคนิควิธี Simple Additive Weighting (SAW) การตัดสินใจโดยใช้วิธีการรวมแบบถ่วงน้ำหนักโดยให้ค่าคะแนนความสำคัญของปัจจัยโดยผู้เชี่ยวชาญและทำการหาค่าคะแนนด้วยวิธี Rank Sum และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ แล้วแบ่งระดับของค่าคะแนนทั้งหมดออกเป็น 4 ช่วง ซึ่งหมายถึง พื้นที่ศักยภาพมากที่สุด พื้นที่ศักยภาพมาก พื้นที่ศักยภาพปานกลาง และพื้นที่ศักยภาพน้อย

สรุปผล

1. การวิเคราะห์หาค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยด้วยกระบวนการวิเคราะห์ Analytic Hierarchy Process (AHP) พบว่า ปัจจัยถนน ปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปัจจัยความลาดชัน ปัจจัยแนวรอยเลื่อน ปัจจัยชุดดิน และปัจจัยความหนาแน่นประชากร มีค่าถ่วงน้ำหนักเท่ากับ 0.28, 0.24, 0.20, 0.11, 0.08 และ 0.08 ตามลำดับ

2. การวิเคราะห์หาค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยด้วยกระบวนการวิเคราะห์ Simple Additive Weighting (SAW) พบว่า ปัจจัยถนน ปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปัจจัยแนวรอยเลื่อน ปัจจัยความลาดชัน ปัจจัยชุดดิน และปัจจัยความหนาแน่นประชากร มีค่าถ่วงน้ำหนักเท่ากับ 0.29, 0.23, 0.19, 0.14, 0.10 และ 0.05 ตามลำดับ

3. การวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นการซ้อนทับข้อมูลเชิงพื้นที่จำนวน 6 ชั้นข้อมูล จากนั้นกำหนดค่าคะแนนปัจจัยและค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัย แล้วหาค่าพิสัยและจำแนกพื้นที่ศักยภาพ ออกเป็น 4 ระดับ ได้ผลการศึกษาดังนี้

3.1 การซ้อนทับพื้นที่ป่าเพื่อกันออก พื้นที่กันออก มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 170.37 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 51.16 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยส่วนใหญ่จะพบบริเวณตะวันตกของตำบลในเขตเทือกเขาตะนาวศรี

3.2 การวิเคราะห์หาพื้นที่ศักยภาพของปัจจัย

3.2.1 การใช้ประโยชน์ที่ดิน ใช้ข้อมูล พ.ศ. 2556 นำมาวิเคราะห์หาการใช้ประโยชน์ที่ดิน พบว่า ปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยเทคนิควิธี AHP มีค่าคะแนนสูงสุดเท่ากับ 0.96 และเทคนิควิธี SAW มีค่าคะแนนสูงสุดเท่ากับ 0.92 และมีค่าคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0.23 การวิเคราะห์ปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยเทคนิควิธี AHP มีบริเวณพื้นที่ศักยภาพมากที่สุดประกอบด้วย หมู่บ้านท่าโป๊ะ ประตูด่าน สามหนอง มีจำนวนพื้นที่ 164.50 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 49.33 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ศักยภาพมาก ประกอบด้วย หมู่บ้านบ้านใหม่ห้วยน้ำขาว สามหนอง ลำทหาร มีจำนวนพื้นที่ 70.64 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 21.18 ของพื้นที่ทั้งหมด

พื้นที่ศักยภาพปานกลาง ประกอบด้วย ห้วยน้ำขาว ลำธาร ตะเคียนงาม มีจำนวนพื้นที่ 50.24 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 15.06 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ศักยภาพน้อย ประกอบด้วย หมู่บ้าน ลำทราย ท่าทุ่งนา บ้านเก่า มีจำนวนพื้นที่ 48.07 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 14.41 ของพื้นที่ทั้งหมดและการวิเคราะห์ปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยเทคนิควิธี SAW มีค่าคะแนนสูงสุดเท่ากับ 0.92 และมีค่าคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0.23 มีบริเวณพื้นที่ศักยภาพมากที่สุด ประกอบด้วย หมู่บ้านทุ่งศาลา บ้านเก่า ท่าโป๊ะ มีจำนวนพื้นที่ 150.20 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 45.04 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ศักยภาพมาก ประกอบด้วย หมู่บ้านพุน้อย ห้วยน้ำขาว ท่าทุ่งนา มีจำนวนพื้นที่ 7.89 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 2.36 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ศักยภาพปานกลาง ประกอบด้วย สามหนอง ลำธาร ท่าโป๊ะ มีจำนวนพื้นที่ 11.2 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 3.36 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ศักยภาพน้อย ประกอบด้วย หมู่บ้านตอไม้แดง ตะเคียนงาม พุน้ำร้อน มีจำนวนพื้นที่ 164.16 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 49.23 ของพื้นที่ทั้งหมด

3.2.2 ข้อมูลถนน ใช้ข้อมูล พ.ศ. 2549 นำมาวิเคราะห์หาปัจจัยถนนด้วยเทคนิควิธี AHP มีค่าคะแนนสูงสุดเท่ากับ 1.12 และมีค่าคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0.28 และเทคนิควิธี SAW มีค่าคะแนนสูงสุดเท่ากับ 1.16 และมีค่าคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0.29 การวิเคราะห์ปัจจัยถนน ด้วยเทคนิควิธี AHP มีบริเวณพื้นที่ศักยภาพมากที่สุด ประกอบด้วย บ้านเก่า ห้วยน้ำขาว ท่าศาลา มีจำนวนพื้นที่ 206.191 ตารางกิโลเมตร ตารางกิโลเมตร พื้นที่ศักยภาพมาก หนองบ้านเก่า ตอไม้แดง ลำทราย มีจำนวนพื้นที่ 55.913 ตารางกิโลเมตร พื้นที่ศักยภาพปานกลาง ประกอบด้วย ตอไม้แดง ท่าโป๊ะ บ้านเก่า พุน้อย มีจำนวนพื้นที่ 30.175 ตารางกิโลเมตร พื้นที่ศักยภาพน้อย ประกอบด้วย พุน้ำร้อน บ้านใหม่ห้วยน้ำขาว มีจำนวนพื้นที่ 41.174 ตารางกิโลเมตร และการวิเคราะห์ปัจจัยถนน ด้วยวิธีเทคนิค SAW มีพื้นที่ศักยภาพมากที่สุด ประกอบด้วย บ้านเก่า ห้วยน้ำขาว ท่าโป๊ะ มีจำนวนพื้นที่ 201.63 ตารางกิโลเมตร ตารางกิโลเมตร พื้นที่ศักยภาพมาก หนองบ้านเก่า ตอไม้แดง ลำทราย มีจำนวนพื้นที่ 70.67 ตารางกิโลเมตร พื้นที่ศักยภาพปานกลาง ประกอบด้วย ตอไม้แดง ท่าโป๊ะ บ้านเก่า มีจำนวนพื้นที่ 37.82 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่ศักยภาพน้อย ประกอบด้วย พุน้ำร้อน บ้านใหม่ห้วยน้ำขาว ตะเคียนงาม สามหนอง มีจำนวนพื้นที่ 44.174 ตารางกิโลเมตร

3.2.3 ข้อมูลชุดดิน นำมาวิเคราะห์หาปัจจัยชุดดินด้วยเทคนิควิธี AHP มีค่าคะแนนสูงสุดเท่ากับ 0.32 เทคนิควิธี SAW มีค่าคะแนนสูงสุดเท่ากับ 0.40 และมีค่าคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0.10 และการวิเคราะห์ปัจจัยชุดดินด้วยเทคนิควิธี AHP มีพื้นที่ศักยภาพมากที่สุด ประกอบด้วย หมู่บ้านทุ่งศาลา ลำทราย ลำธาร มีจำนวนพื้นที่ 133.51 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 40.03 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ศักยภาพมาก ประกอบด้วย ท่าโป๊ะ ท่าทุ่งนา บ้านเก่า มีจำนวนพื้นที่ 130.97 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 39.27 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ศักยภาพปานกลาง ประกอบด้วย หมู่บ้านทุ่งศาลา หนองบ้านเก่า ประตูด่าน มีจำนวนพื้นที่ 4.89 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 1.46 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ศักยภาพมาก ประกอบด้วย สามหนอง ตะเคียนงาม พุน้ำร้อน มีจำนวนพื้นที่ 64.98 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 19.48 ของพื้นที่ทั้งหมดและมีค่า

คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0.08 และผลการวิเคราะห์ปัจจัยชุดดินด้วยเทคนิควิธี SAW มีพื้นที่ศักยภาพมากที่สุด ประกอบด้วย หมู่บ้านทุ่งศาลา ลำทราย ลำทหาร มีจำนวนพื้นที่ 122.61 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 36.77 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ศักยภาพมาก ประกอบด้วย ท่าโป๊ะ ท่าทุ่งนา บ้านเก่า มีจำนวนพื้นที่ 60.78 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 18.22 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ศักยภาพปานกลาง ประกอบด้วย หมู่บ้านทุ่งศาลา หนองบ้านเก่า ประตูด่าน มีจำนวนพื้นที่ 14.89 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 4.47 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ศักยภาพมาก ประกอบด้วย สามหนอง ตะเคียนงาม พุน้ำร้อน มีจำนวนพื้นที่ 135.17 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 40.53 ของพื้นที่ทั้งหมด

3.2.4 ข้อมูลรอยเลื่อน ใช้ข้อมูล พ.ศ.2545 นำมาวิเคราะห์หาปัจจัยรอยเลื่อนด้วยเทคนิควิธี AHP มีค่าคะแนนสูงสุดเท่ากับ 0.44 และมีค่าคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0.11 และเทคนิควิธี SAW มีค่าคะแนนสูงสุดเท่ากับ 0.76 และมีค่าคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0.19 มีบริเวณพื้นที่ศักยภาพมากที่สุด ประกอบด้วย บ้านเก่า ห้วยน้ำขาว พุน้อย มีจำนวนพื้นที่ 230.54 ตารางกิโลเมตร ตารางกิโลเมตร พื้นที่ศักยภาพมาก ลำทราย ตอไม้แดง ทุ่งศาลา มีจำนวนพื้นที่ 55.23 ตารางกิโลเมตร พื้นที่ศักยภาพปานกลาง ประกอบด้วย ตอไม้แดง ทุ่งศาลา ลำทราย มีจำนวนพื้นที่ 35.88 ตารางกิโลเมตร พื้นที่ศักยภาพน้อย ประกอบด้วย ทุ่งศาลา บ้านเก่า ตอไม้แดง มีจำนวนพื้นที่ 11.8 ตารางกิโลเมตร และการวิเคราะห์ปัจจัยรอยเลื่อน ด้วยเทคนิควิธี SAW มีพื้นที่ศักยภาพมากที่สุด ประกอบด้วย บ้านเก่า ห้วยน้ำขาว พุน้อย มีจำนวนพื้นที่ 230.54 ตารางกิโลเมตร ตารางกิโลเมตร พื้นที่ศักยภาพมาก ลำทราย ตอไม้แดง ทุ่งศาลา ลำทราย บ้านเก่า ท่าโป๊ะ มีจำนวนพื้นที่ 55.23 ตารางกิโลเมตร พื้นที่ศักยภาพปานกลาง ประกอบด้วย ตอไม้แดง ทุ่งศาลา ลำทราย มีจำนวนพื้นที่ 35.88 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่ศักยภาพน้อย ประกอบด้วย ทุ่งศาลา บ้านเก่า ตอไม้แดง ท่าโป๊ะ มีจำนวนพื้นที่ 11.8 ตารางกิโลเมตร

3.2.5 ข้อมูลความลาดชัน ใช้ข้อมูล พ.ศ. 2556 นำมาวิเคราะห์หาปัจจัยความลาดชันด้วยเทคนิควิธี AHP มีค่าคะแนนสูงสุดเท่ากับ 0.80 และมีค่าคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0.20 และด้วยเทคนิควิธี SAW มีค่าคะแนนสูงสุดเท่ากับ 0.56 และมีค่าคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0.14 จากตาราง 30 การวิเคราะห์ปัจจัยความลาดชัน ด้วยเทคนิควิธี AHP และเทคนิควิธี SAW บริเวณพื้นที่ศักยภาพมากที่สุด ประกอบด้วย หมู่บ้าน พุน้ำร้อน บ้านใหม่ห้วยน้ำขาว ประตูด่าน หนองบ้านเก่า สามหนอง ตะเคียนงาม ลำทหาร ห้วยน้ำขาว ทุ่งศาลา พุน้อย พื้นที่ศักยภาพมาก ประกอบด้วย หมู่บ้านทุ่งศาลา ลำทราย ตอไม้แดง ท่าโป๊ะ บ้านเก่า พุน้อย พื้นที่ศักยภาพปานกลาง ประกอบด้วย หมู่บ้านตอไม้แดง ลำทราย บ้านเก่า ท่าโป๊ะ ท่าทุ่งนา และพื้นที่ศักยภาพน้อย ประกอบด้วย หมู่บ้านลำทราย ตอไม้แดง ท่าทุ่งนา บ้านเก่า ท่าโป๊ะ ตามลำดับ

3.2.6 ข้อมูลประชากร ใช้ข้อมูล พ.ศ. 2557 นำมาวิเคราะห์หาปัจจัยความหนาแน่นประชากรด้วยเทคนิควิธี AHP มีค่าคะแนนสูงสุดเท่ากับ 0.32 และมีค่าคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0.08 และ SAW มีค่าคะแนนสูงสุดเท่ากับ 0.20 และมีค่าคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0.05 ซึ่งการวิเคราะห์

ปัจจัยความหนาแน่นประชากร ด้วยเทคนิควิธี AHP บริเวณพื้นที่ศักยภาพมากที่สุด ประกอบด้วย หมู่บ้านท่าทุ่งนา บ้านเก่า ลำทราย คิดเป็นร้อยละ 78.92-88.36 คน/ตารางกิโลเมตร พื้นที่ศักยภาพมาก ประกอบด้วย หมู่บ้านห้วยน้ำขาว ท่าโป๊ะ ลำธาร ประตูด่าน บ้านใหม่ห้วยน้ำขาว คิดเป็นร้อยละ 38.21-60.75 คน/ตารางกิโลเมตร พื้นที่ศักยภาพปานกลาง หมู่บ้านพุน้ำร้อน ทุ่งศาลา ท่าโป๊ะ พุน้อย คิดเป็นร้อยละ 30.57-37.64 คน/ตารางกิโลเมตร พื้นที่ศักยภาพน้อย ประกอบด้วย หมู่บ้าน ตะเคียนงาม สามหนอง หนองบ้านเก่า ตอไม้แดง คิดเป็นร้อยละ 20.06-29.32 คน/ตารางกิโลเมตร และการวิเคราะห์ปัจจัยความหนาแน่นประชากร ด้วยเทคนิควิธี SAW บริเวณพื้นที่ศักยภาพมากที่สุด ประกอบด้วย หมู่บ้านท่าทุ่งนา บ้านเก่า ลำทราย คิดเป็นร้อยละ 78.92-88.36 คน/ตารางกิโลเมตร พื้นที่ศักยภาพมาก ประกอบด้วย หมู่บ้านห้วยน้ำขาว ท่าโป๊ะ ลำธาร ประตูด่าน บ้านใหม่ห้วยน้ำขาว คิดเป็นร้อยละ 38.21-60.75 คน/ตารางกิโลเมตร พื้นที่ศักยภาพปานกลาง หมู่บ้าน พุน้ำร้อน ทุ่งศาลา ท่าโป๊ะ พุน้อย คิดเป็นร้อยละ 30.57-37.64 คน/ตารางกิโลเมตรและพื้นที่ ศักยภาพน้อย ประกอบด้วย หมู่บ้านตะเคียนงาม สามหนอง หนองบ้านเก่า ตอไม้แดง คิดเป็น ร้อยละ 20.06-29.32 คน/ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ

การวิเคราะห์ด้วยเทคนิควิธี Analytic Hierarchy Process (AHP) มีพื้นที่ศักยภาพมากที่สุดมีจำนวนพื้นที่ 132.29 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 42.61 ของพื้นที่ทั้งหมด อาทิเช่น บริเวณ หมู่บ้าน ทุ่งศาลา ลำธาร สามหนอง มีพื้นที่ศักยภาพมากที่สุดมีจำนวนพื้นที่ 90.61 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 28.45 ของพื้นที่ทั้งหมด อาทิเช่น บริเวณหมู่บ้านลำทราย บ้านเก่า ตะเคียนงาม มี พื้นที่ศักยภาพปานกลาง 76.64 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 29.80 ของพื้นที่ทั้งหมด อาทิ เช่น บริเวณหมู่บ้าน หนองบ้านเก่า ตะเคียนงาม ห้วยน้ำขาวมีพื้นที่ศักยภาพน้อย 33.92 ตาราง กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 10.15 ของพื้นที่ทั้งหมด อาทิเช่น บริเวณหมู่บ้าน พุน้ำร้อน ท่าโป๊ะ ตอ ไม้แดง เป็นต้น

การวิเคราะห์ด้วยเทคนิควิธี Simple Additive Weighting (SAW) มีพื้นที่ศักยภาพมากที่สุดมีจำนวนพื้นที่ 70.34 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 21.06 ของพื้นที่ทั้งหมด อาทิเช่น บริเวณ หมู่บ้าน ลำทราย บ้านเก่า สามหนอง มีพื้นที่ศักยภาพมากที่สุดมีจำนวนพื้นที่ 85.95 ตารางกิโลเมตร คิด เป็นร้อยละ 27.89 ของพื้นที่ทั้งหมด อาทิเช่น บริเวณหมู่บ้านพุน้อย ท่าโป๊ะ สามหนอง มีพื้นที่ ศักยภาพปานกลาง 58.08 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 17.07 ของพื้นที่ทั้งหมด อาทิเช่น บริเวณ หมู่บ้าน ลำทราย ห้วยน้ำขาว ท่าทุ่งนา มีพื้นที่ศักยภาพน้อย 119.08 ตารางกิโลเมตร คิดเป็น ร้อยละ 35.66 ของพื้นที่ทั้งหมด อาทิเช่น บริเวณหมู่บ้าน พุน้ำร้อน บ้านห้วยน้ำขาว ตะเคียนงาม เป็นต้น

การจำแนกพื้นที่ศักยภาพต่อการสร้างทางรถไฟเพื่อรองรับเส้นทางท่าเรือน้ำลึกทวาย โดยนำผลที่ได้การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่ศักยภาพด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับค่าถ่วง น้ำหนักปัจจัยด้วยเทคนิควิธี AHP นำข้อมูลปัจจัยทั้ง 6 ปัจจัย มาซ้อนทับเนื้อหาค่าคะแนนรวม ค่า คะแนนรวมสูงสุด เท่ากับ 3.16 ค่าคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0.75 แบ่งช่วงข้อมูลโดยการหาค่าพิสัยได้

เท่ากับ 0.60 แบ่งพื้นที่ศักยภาพ ออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ พื้นที่ศักยภาพมากที่สุด มีค่าคะแนนรวมเท่ากับ 3.16-2.56 มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 132.29 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 39.70 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ศักยภาพมาก มีค่าคะแนนรวมเท่ากับ 2.56-1.96 มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 90.60 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 27.20 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ศักยภาพปานกลาง มีค่าคะแนนรวมเท่ากับ 1.96-1.36 มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 76.64 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 23.01 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ศักยภาพน้อย มีค่าคะแนนรวมเท่ากับ 1.36-0.75 มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 33.92 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 10.18 ของพื้นที่ทั้งหมด และการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่ศักยภาพด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยด้วยเทคนิควิธี SAW ค่าคะแนนรวมสูงสุด เท่ากับ 3.04 ค่าคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0.98 แบ่งช่วงข้อมูลโดยการหาค่าพิสัยได้เท่ากับ 0.52 แบ่งพื้นที่ศักยภาพ ออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ พื้นที่ศักยภาพมากที่สุด มีค่าคะแนนรวมเท่ากับ 3.04-2.52 มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 70.34 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 21.12 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ศักยภาพมาก มีค่าคะแนนรวมเท่ากับ 2.52-2.00 มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 85.95 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 25.81 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ศักยภาพปานกลาง มีค่าคะแนนรวมเท่ากับ 2.00-1.48 มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 58.08 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 17.44 ของพื้นที่ทั้งหมด และพื้นที่ศักยภาพน้อย มีค่าคะแนนรวมเท่ากับ 1.48-0.98 มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 119.08 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 35.36 ของพื้นที่ทั้งหมด

นำพื้นที่ศักยภาพที่ได้จากเทคนิควิธี AHP และเทคนิควิธี SAW ช้อนทับในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ พบว่า พื้นที่ศักยภาพมากที่สุด มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 66.98 ตารางกิโลเมตร พบที่หมู่บ้านบ้านเก่า ลำหาร ลำทราย โดยพื้นที่ศักยภาพมากที่สุดส่วนใหญ่จะพบบริเวณตอนใต้และตอนบนของตำบลบ้านเก่า และพื้นที่ศักยภาพมาก มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 17.71 ตารางกิโลเมตร พบที่หมู่บ้านบ้านใหม่ห้วยน้ำขาว หนองบ้านเก่า ทุ่งศาล โดยพื้นที่ศักยภาพมากส่วนใหญ่จะพบบริเวณตอนกลาง ของตำบลบ้านเก่า และพื้นที่ศักยภาพปานกลาง มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 3.28 ตารางกิโลเมตร หมู่บ้านท่าโป๊ะ ตอไม้แดง หนองบ้านเก่า โดยพื้นที่ศักยภาพปานกลางส่วนใหญ่จะพบบริเวณตอนกลางและตอนเหนือของตำบลบ้านเก่า และพื้นที่ศักยภาพน้อย มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 1.08 ตารางกิโลเมตร พบที่หมู่บ้านตอไม้แดง พุน้อย ท่าโป๊ะ โดยพื้นที่ศักยภาพน้อยส่วนใหญ่จะพบบริเวณตะวันออกของตำบล บ้านเก่า และพื้นที่ก้นออก มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 170.37 ตารางกิโลเมตร โดยพื้นที่ศักยภาพก้นออกส่วนใหญ่จะพบบริเวณตะวันตกของตำบลบ้านเก่า เป็นต้น

อภิปรายผล

การหาพื้นที่ศักยภาพสำหรับสร้างทางรถไฟเพื่อรองรับเส้นทางท่าเรือน้ำลึกทวาย สามารถอภิปรายได้ดังนี้

พื้นที่ตำบลบ้านเก่ามีการใช้ที่ดินแบ่งออกเป็น 5 ประเภท โดยมีพื้นที่เกษตรทั้งสิ้น 152.33 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 45.68 ของพื้นที่ทั้งหมด สิ่งปลูกสร้าง 6.682 ตารางกิโลเมตร คิด

เป็นร้อยละ 2.0 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่แหล่งน้ำ 1.763 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.52 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่เบ็ดเตล็ด 2.30 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.71 และมีพื้นที่กั้นออกทั้งหมด 170.370 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 51.09 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด ได้แก่ พื้นที่ป่าลัดใบและป่าผลัดใบ ไร่อการฟื้นฟู

เมื่อนำการวิเคราะห์ด้วยเทคนิควิธี AHP และเทคนิควิธี SAW พบว่า พื้นที่ศักยภาพมากที่สุดที่เหมาะสมสำหรับสร้างทางรถไฟเพื่อรองรับเส้นทางท่าเรือน้ำลึกทวาย อยู่ใกล้เส้นทางคมนาคมและมีความลาดชันน้อย ซึ่งมีขนาดพื้นที่เท่ากับ 66.98 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 74.93 ของพื้นที่ตรงกัน โดยอยู่ในบริเวณหมู่บ้านบ้านเก่า ลำทหาร ลำทราย ท่าโป๊ะ หนองบ้านเก่า ตะเคียนงาม ห้วยน้ำขาว ตามลำดับ

พื้นที่ศักยภาพมาก พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่มีปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน รองลงมา หรือเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพถัดมาจากพื้นที่ศักยภาพมากที่สุด จากการศึกษาพบว่า มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 17.71 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 20.11 ของพื้นที่ตรงกัน โดยอยู่ในบริเวณหมู่บ้านบ้านใหม่ห้วยน้ำขาว หนองบ้านเก่าทุ่งศาลา ลำทราย ท่าทุ่งนา ท่าโป๊ะ ตามลำดับ

พื้นที่ศักยภาพปานกลาง พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่มีระยะห่างจากถนนและใกล้บริเวณรอยเลื่อนปากท่อ รอยเลื่อนจอมบึง จากการศึกษาพบว่า มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 3.28 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 3.73 ของพื้นที่ตรงกัน โดยอยู่ในบริเวณหมู่บ้านท่าโป๊ะ ตอไม้แดง หนองบ้านเก่า สามหนอง ห้วยน้ำขาว ตะเคียนงาม หนองบ้านเก่า ตามลำดับ

พื้นที่ศักยภาพน้อย พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่มีความลาดชันสูงกว่าบริเวณอื่น จึงทำให้เป็นอุปสรรคต่อการสร้างทางรถไฟ จากการศึกษาพบว่า มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 1.08 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 1.23 ของพื้นที่ตรงกัน โดยอยู่ในบริเวณ หมู่บ้านตอไม้แดง พุน้อย ท่าโป๊ะ ตามลำดับ

จากการศึกษาดังกล่าวนั้น สามารถใช้ข้อมูลเพิ่มเติมประกอบการพิจารณาการสร้างทางรถไฟเพื่อรองรับเส้นทางท่าเรือน้ำลึกทวาย โดยใช้ค่าพิสัยสามารถแบ่งพื้นที่ศักยภาพเป็น 4 ระดับ ได้แก่ พื้นที่ศักยภาพมากที่สุด พื้นที่ศักยภาพมาก พื้นที่ศักยภาพปานกลาง และพื้นที่ศักยภาพน้อย โดยพื้นที่ศักยภาพมากที่สุดจะอยู่ใกล้เส้นทางคมนาคมซึ่งสอดคล้องค่าถ่วงน้ำหนักที่คำนวณจากเทคนิควิธี AHP และเทคนิควิธี SAW พบว่า ถนนเป็นปัจจัยค่าถ่วงน้ำหนักสูงที่สุด และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชนจะต้องพิจารณาพื้นที่ศักยภาพมากที่สุดหรือพื้นที่ศักยภาพมาก ซึ่งอยู่ในบริเวณหมู่บ้านบ้านเก่า ลำทหาร ลำทราย ท่าโป๊ะ หนองบ้านเก่า ตะเคียนงาม ห้วยน้ำขาว เนื่องจากอยู่ใกล้ถนนและมีความลาดชันน้อยซึ่งเป็นประโยชน์สำหรับเส้นทางรถไฟในโครงการท่าเรือน้ำลึกทวาย เป็นโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก – ภาคตะวันตก (East – West Corridor) ทำให้มีประสิทธิภาพในการพัฒนาได้อย่างยั่งยืน

ข้อเสนอแนะ

1. ในการพิจารณาหาพื้นที่ศักยภาพสำหรับสร้างทางรถไฟเพื่อรองรับเส้นทางท่าเรือน้ำลึกทวาย ถ้าพิจารณาเกณฑ์ทางด้านวิศวกรรมอื่นๆ จะทำให้การวิเคราะห์มีความถูกต้องและน่าเชื่อถือมากขึ้น
2. การหาพื้นที่ศักยภาพที่มีความแตกต่างในเชิงพื้นที่ควรมีนักวิชาการหรือผู้เชี่ยวชาญด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อกำหนดความสำคัญและค่าถ่วงน้ำหนักจะทำให้ผลการวิเคราะห์มีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น
3. การศึกษาเพื่อหาพื้นที่ศักยภาพสำหรับสร้างทางรถไฟเพื่อรองรับเส้นทางท่าเรือน้ำลึกทวาย โดยใช้เทคนิคแบบ AHP และ SAW ควรเพิ่มแบบสอบถามทางด้านเศรษฐกิจและสังคมด้วย





บรรณานุกรม

- จุมพล วิเชียรศิลป์, ณัฐพล วงษ์รัมย์; และ ชลาวัล วรรณทอง. (2557). การใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อศึกษาหาพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการฝังกลบขยะมูลฝอย กรณีศึกษา: อำเภอปลาปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์. บุรีรัมย์: โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา: บุรีรัมย์.
- การรถไฟแห่งประเทศไทย. (2555 ข). รายงานการศึกษาความเหมาะสม โครงการก่อสร้างทางรถไฟสายเด่นชัย-เชียงราย-เชียงของ. กรุงเทพฯ. สำนัก
- (2555 ก). รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการก่อสร้างทางรถไฟ สายเด่นชัย-เชียงราย-เชียงของ. กรุงเทพฯ.
- กรมการปกครอง. (2557). จำนวนประชากร เดือนธันวาคม 2557. กระทรวงมหาดไทย.
ออนไลน์. แหล่งที่มา: http://stat.bora.dopa.go.th/xstat/pop55_1.html.
สืบค้นเมื่อ 28 มีนาคม 2558
- กรมพัฒนาที่ดิน. (2557). การใช้ประโยชน์ที่ดินกาญจนบุรี. กรุงเทพฯ. กรมที่ดิน.
----- (2557). กลุ่มชุดดิน. กรุงเทพฯ.: กรมที่ดิน.
----- (2554). สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน.: กรุงเทพฯ.: กรมที่ดิน.
----- (2550). ความลาดชันและความเหมาะสม. กรุงเทพฯ. กรมที่ดิน.
----- (2545). ความรู้ชุดดินไทย. ภูมิสารสนเทศดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน.
สืบค้นเมื่อ 24 มิถุนายน 2545 จาก <http://www.idd.go.th/Thai-html/GIS.htm>.
- กรมแผนที่ทหาร.(2550). ความลาดชันและความเหมาะสม. กรุงเทพฯ.
- กรมอุตุนิยมวิทยา. ความรู้อุตุนิยมวิทยา: ขนาดแผ่นดินไหวความรุนแรงและสภาพของแผ่นดินไหว.:สืบค้นเมื่อ 28 มีนาคม 2558 จาก <http://www.tmd.go.th/info/info.php>
- กรมอุทยานแห่งชาติ. แผนแม่บทอุทยานแห่งชาติ. สำนักอุทยาน. กรุงเทพฯ:
ศูนย์ข้อมูลสารสนเทศ อุทยานแห่งชาติกรุงเทพฯ.
- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2554). การวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัวด้วย SPSS for Windows.
พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย: กรุงเทพฯ.
- เครือข่ายกฎหมายมหาชน. (2557). พระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ.2504.
สืบค้นเมื่อ 20 กุมภาพันธ์ 2558 http://www.pub-law.net/library/act_npark.html
- ฉลองภพ สุตงศ์กาญจน์ และคณะ. (2555). การใช้ประโยชน์จากระบบรถไฟที่เชื่อมโยงประเทศเพื่อนบ้านเพื่อให้ไทยเป็นศูนย์กลางทางเศรษฐกิจและการท่องเที่ยวของภูมิภาค. กรุงเทพฯ. สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย.

บรรณานุกรม

- ชรินทร์ หาญสืบสาย. (2554). สะพานเศรษฐกิจ (Land bridge): โครงการทวายสาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมาร์. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: หอการค้าไทย.
- นภนต์ สุรงค์รัตน์; และตุลวิทย์ สถาปนจารุ. (2557). ศึกษาการหาพื้นที่เหมาะสมสำหรับโรงไฟฟ้าชีวมวลจากไม้ยางพาราในจังหวัดระยอง. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (เทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- บุยรัตน์ อภิชาติไตรสรณ์; และสดา มั่งมีดี. (2553). ผ่านชุมทรัพย์พม่าเปิดประตูการค้าตะวันตก. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- พิพัฒน์ นนทนาถรณ์; และคณะ. (2555). รายงานการศึกษาความเหมาะสมการจัดตั้งด้านศุลกากร ณ บ้านพุน้ำร้อน อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี. กรุงเทพฯ: ศูนย์ผู้นำธุรกิจเพื่อสังคมแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พันธ์เทพ วงษ์บุรณาวาทย. (2551). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกใช้บริการรถไฟฟ้าของการรถไฟแห่งประเทศไทย กรณีศึกษา รถด่วนดีเซลรางปรับอากาศ รุ่น DAEWOO เส้นทางกรุงเทพฯ-วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (เศรษฐศาสตร์). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- ภราดร ตักดา. (2555). สูดทางที่ทวาย. กรุงเทพฯ: สยามรัฐ.
- ภคินี ศิริศรี; และไพโรจน์ เจริญชุลกุล. (2552). แนวคิดในการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการทำแผนที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้า สำหรับสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ กรณีศึกษา จังหวัดชลบุรี. ชลบุรี: คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ภูมิศักดิ์ พากตรง. (2541). การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมในการจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรม กรณีศึกษาจังหวัดฉะเชิงเทรา. วิทยานิพนธ์ วท.ม. กรุงเทพฯ: (เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล. ถ่ายเอกสาร.
- เมธี เอกะสิงห์; และคณะ. (2548). ระบบวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ที่ใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่. เชียงใหม่: ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. อัดสำเนา.
- วรารุณ วณิชช. (2554). การตัดสินใจโดยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น. สืบค้นเมื่อ 22 กุมภาพันธ์ 2557, จาก <http://irre.ku.ac.th/pubart/PubArt/53-AHP-paper.pdf>
- วิฑูรย์ ตันศิริมงคล. (2553). AHP กระบวนการตัดสินใจที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: กราฟฟิคแอนดปรินติ้ง เซ็นเตอร์.
- ศูนย์ข้อมูลต่างประเทศภูมิสถา. (2555). การจัดทำและบูรณาการฐานข้อมูลต่างประเทศ. สืบค้นเมื่อ 22 กุมภาพันธ์ 2557, จาก <http://thai.senate.go.th>

- ศูนย์วิจัยข้าวสุพรรณบุรี. (2548). การจัดเขตศักยภาพการผลิตข้าวจังหวัดกาญจนบุรี. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยข้าว. ฟรีก็ ดี.
- สถาพร โอภาสานนท์. (2556). การตัดสินใจพิจารณาหลายหลักเกณฑ์(Multiple Criteria Decision Making). กรุงเทพฯ: คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สถาบันนวัตกรรมอุทยานแห่งชาติและพื้นที่คุ้มครอง, สำนักอุทยานแห่งชาติ, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. (2556). โครงการศึกษาขีดความสามารถในการรองรับได้ของพื้นที่อุทยานแห่งชาติ. ออนไลน์. แหล่งที่มา <http://www.dnp.go.th/>
- สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร. (2556). ลักษณะทั่วไปของกลุ่มน้ำ. สืบค้นเมื่อ 22 กุมภาพันธ์ 2557, จาก <http://www.haii.or.th/wiki/index.php>
- สมชาย ปฐมศิริ. (2557). ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการขนส่ง. กรุงเทพฯ: หลักสูตรการพัฒนาผู้บริหารระดับกลางโครงการพัฒนาหลักสูตรและการฝึกอบรมโลจิสติกส์และซัพพลายเชน.
- สุกัญญา ทารัตน์วันนา. (2553). การวิเคราะห์ความเหมาะสมด้านทำเลที่ตั้งของโรงพยาบาลลำพูนสาขาใหม่. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (ภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศ). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน). กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสมาคมสำรวจข้อมูลระยะไกลและสารสนเทศภูมิศาสตร์แห่งประเทศไทย (2552). ตำราเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศศาสตร์. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง.
- องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านเก่า. (2557). ข้อมูลหมู่บ้านจำนวนประชากร สภาพทั่วไป ตำบลบ้านเก่าอำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี. สืบค้นเมื่อ 24 ธันวาคม 2557, จาก <http://bannkaokan.go.th/index.php>.
- อดิศร พุ่งขจร. (2557). การตรวจสอบรอยเลื่อนมีพลังในประเทศไทย. สืบค้นเมื่อ 3 มกราคม 2558, จาก <http://board.palungjit.org>.
- อาทิตย์ คงสมศักดิ์ศิริ. (2549). รูปแบบการเดินทางและการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินตามเส้นทางการให้บริการรถไฟฟ้ากรุงเทพมหานคร. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.
- อาทิตย์ อินธาระ. (2549). พัฒนาการขนส่งทางรถไฟ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง. วิทยานิพนธ์ วท.บ. (ภูมิศาสตร์และภูมิสนเทศ). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- อำนวยการ วังพานิช. (2549). การศึกษาผลกระทบทางสังคมอันเนื่องมาจากโครงการก่อสร้างท่อส่งก๊าซธรรมชาติที่มีผลต่อประชาชนตามแนววางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ: กรณีศึกษาในพื้นที่อำเภอพานทองและอำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี. วิทยานิพนธ์ รป.ม. (สาขาวิชาการบริหารทั่วไป). ชลบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา. ถ่ายเอกสาร.

- AndrásFarkas. (2009). *Route/Site Selection of Urban Transportation Facilities: An Integrated GIS/MCDM Approach*. Faculty of Economics, Budapest Tech. Tavaszmegout17, H-1084, Budapest, Hungary.
- Anzhelika Antipova, Fahui Wang; & Chester Wilmot. (2015). Urban land uses, socio-demographic attributes and commuting: A multilevel modeling approach. Department of Civil and Environmental Engineering, *Louisiana State University, Baton Rouge*. LA70803, USA: LA
- Edie Ezwan, MohdSafian; & Abdul HadiNawawi. (2012). *Combining AHP with GIS in theevaluation of locational characteristics quality for purpose-built offices in Malaysia*. aspen 2 campus, Selangor, Malaysia.
- Jacek Malczewski. (1999). *GIS-based multi-criteria decision analysis: a survey of the literature*. New York: John Wiley& Sons.
- Jin Su Jeong Lorenzo García-Moruno Julio Hernández-Blanco. (2013). *A Spatial Assessment for Re-Mixing Buildings on the Rural Fringe of Spain*. Manfred Schrenk, Vasily V. Popovlch, Peter Zeile, PietroElisel.
- Stephen J. Carver. (2007). *International Journal of Geographical Information Systems andIntegrating multi-criteria evaluation with geographical information systems*. USA: LA
- Saaty, T. (1980). *The Analytic Hierachy Process*. New Yrok: McGraw-Hill.

ประวัติย่อผู้วิจัย



ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ นามสกุล	นางสาวรัตนาวดี ดุษฎีสุนทรสกุล
วันเดือนปีเกิด	วันที่ 29 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2531
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
สถานที่ปัจจุบัน	306 ซ.เจริญกรุง 14 ถนนเจริญกรุง เขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพฯ รหัสไปรษณีย์ 10100
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	พนักงานเอกชน
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	ป้อมปราบศัตรูพ่าย
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2550	สาขาภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศ จาก มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
พ.ศ. 2554	สาขาภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศ จาก จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

