แบบจำลองการวิเคราะห์เส้นทางคมนาคมขนส่งวัตถุดิบจากโรงสีข้าวสู่พื้นที่มีศักยภาพสำหรับการตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล กรณีศึกษา : จังหวัดสระแก้ว

Routes Transport Analysis Model of the Raw Materials from the Rice Mill to the Potential Area for a Biomass Power Plant, Case Study: SaKaeo Province

ณัฐพล จันทร์แก้ว* และณัฐกิตต์ สระแก้ว

ภาควิชาเทคโนโลยีชนบท คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังวัดปทุมธานี 12120

Nutthapol Junkaew*, Nutthakit Sa kaeo

Department of Rural Technology, Faculty of Science and Technology,

Thammasat University, Rangsit Centre, Khlong Nueng, Khlong Luang, Pathum Thani 12120

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อหาพื้นที่มีศักยภาพในการตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลของจังหวัดสระแก้ว (2) เพื่อหาเส้นทางคมนาคมขนส่งลำเลียงวัตถุดิบจากโรงสีข้าวสู่พื้นที่มีศักยภาพสำหรับตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล โดยแบ่งการศึกษาวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน คือ การหาพื้นที่มีศักยภาพสำหรับตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล ด้วยกระบวนการวิเคราะห์แบบหลายเกณฑ์ ด้วยหลักคิดแบบการจัดระดับผลรวม (rank sum) ร่วมกับการถ่วงน้ำหนักอย่างง่าย (simple additive weight, SAW) และการวิเคราะห์เส้นทางการคมนาคมขนส่งวัตถุดิบจากโรงสีข้าวสู่พื้นที่มีศักยภาพสำหรับตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลด้วยกระบวนการวิเคราะห์โครงข่ายคมนาคม (network analysis) อาศัยหลักคิดแบบการหาพื้นที่อำนวยความสะดวกที่ใกล้ที่สุด (closest facility) ร่วมกับการให้บริการของพื้นที่ (service area) ผลการศึกษาพบว่าการศึกษาวิเคราะห์การหาพื้นที่มีศักยภาพทำให้ทราบว่าจังหวัดสระแก้วนั้น เป็นจังหวัดที่มีความเหมาะสมในการที่จะจัดหาพื้นที่มีศักยภาพสำหรับใช้ตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล โดยมีพื้นที่ที่มีความเหมาะสมที่สุด เป็นพื้นที่ที่อยู่ในขอบเขตการปกครองของอำเภอวังสมบูรณ์และอำเภอวังน้ำเย็น โดยที่พื้นที่นี้มีเนื้อที่ 514.67 ไร่ สำหรับการวิเคราะห์หาเส้นคมนาคมขนส่งวัตถุดิบสู่พื้นที่มีศักยภาพสำหรับตั้งโรงไฟฟ้านั้น ผู้ศึกษาวิจัยใช้กระบวนการวิเคราะห์โครงข่ายคมนาคมด้วยกระบวนการ closest facility ผลการศึกษานั้นผู้ศึกษาได้วิเคราะห์เส้นทางที่ดีที่สุดจากโรงสีข้าวในเขตการให้บริการของพื้นที่มีศักยภาพที่ใกล้ที่สุดและใช้เวลาเดินทางที่น้อยที่สุด พบว่ามีทั้งหมด 99 เส้นทาง

***ผู้รับผิดชอบบทความ :** Nutthapol.gis2me@gmail.com

DOI 10.14456/tstj.2016.19

คำสำคัญ : แบบจำลองการวิเคราะห์เส้นทางคมนาคม; พื้นที่มีศักยภาพ; โรงไฟฟ้าชีวมวล

Abstract

This study aims: (1) to find out the suitable area to establish the biomass power plant in Sa kaeo province, and (2) to find out the transportation route to transport material from the rice mill to the suitable area where the biomass power plant is located. The study divided the analysis into 2 parts. The first is find out the suitable area to establish the biomass power plant by analyzing rank sum cooperate with simple additive weight (SAW) and another is to analyses the transportation route to transport material from the rice mill to the suitable area where the biomass is located by analyzing Network analysis which to find out the closest facility area with the service area. The result of the first study is follows the first purpose. The analysis shows that Sa kaeo province is the suitable area for establishing biomass power plant as the following. The most suitable areas are in Wangsomboon district and Wangnamyen district which covered up to 514.67 Rai. The result of the second study which follows the second purpose analyzing the transportation route for transporting material to the suitable area for establishing the biomass power plant. Found that all the 99 routes.

Keywords: routes transport analysis model; potential area; biomass power plant

1. บทนำ

พลังงานเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจและการดำเนินชีวิตของประชาชน พลังงานเป็นปัจจัยที่สำคัญส่งผลให้ประเทศมีการพัฒนาขับเคลื่อนไปข้างหน้าได้ พลังงานเป็นสิ่งสำคัญในการตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐานของประชาชน เป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญในภาคการเกษตร ภาคธุรกิจและภาคอุตสาหกรรม โดยในปัจจุบันการใช้พลังงานมีแนวโน้มที่เพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะพลังงานไฟฟ้า ซึ่งสัดส่วนแหล่งพลังงานผลิตไฟฟ้าของประเทศไทยพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิลสูงถึงร้อยละ 90 ส่วนใหญ่นำเข้าจากต่างประเทศ ทำให้ความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศลดลง นอกจากนี้ ยังมีผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการผลิตพลังงาน คือ สภาวะโลกร้อนทำให้ประเทศมีการรณรงค์เพื่อลดการใช้พลังงาน โดยสนับสนุนให้มีการใช้พลังงานทดแทน โดยหนึ่งในพลังงานทดแทนที่มีมากในประเทศไทย คือ ชีวมวล เป็นการนำวัสดุเหลือใช้จากภาคการเกษตรหรืออุตสาหกรรมการเกษตรมาเป็นเชื้อเพลิงเพื่อผลิตไฟฟ้าโดยไม่ก่อให้เกิดมลพิษ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยหนึ่งในพลังงานหมุนเวียนที่มีมากในประเทศไทย คือ พลังงานจากชีวมวล [1]

ศักยภาพของการผลิตชีวมวลในประเทศ โดยมีแนวโน้มจะเพิ่มมากขึ้นในอนาคต เนื่องมาจากปริมาณผลผลิตทางการเกษตรที่ก่อให้เกิดชีวมวลมีแนวโน้มจะผลิตได้เพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพราะปัจจัยสำคัญหลายประการ เช่น การเพิ่มจำนวนพื้นที่เพาะปลูก และการพัฒนาเทคโนโลยีทางการเกษตร เป็นต้น ซึ่งชีวมวลที่กล่าวถึงนี้คือแกลบ ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการสีข้าว สามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตไฟฟ้าสำหรับโรงไฟฟ้าชีวมวล [2]

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เลือกพื้นที่สระแก้ว เพราะมีการทำเกษตรกรรมเป็นจำนวนมาก ซึ่งมีพื้นที่นาข้าว 827,741 ไร่ ประมาณร้อยละ 18 ของพื้นที่ทั้งหมด หรือประมาณร้อยละ 35 ของพื้นที่ทางการเกษตร ผลผลิตข้าวส่วนใหญ่ประมาณ 350-550 กิโลกรัมต่อไร่ หรือประมาณร้อยละ 40 ของพื้นที่ผลิตข้าว รวมทั้งโรงสีข้าวในจังหวัดสระแก้วมีเป็นจำนวนมาก ทำให้ปริมาณแกลบที่จะใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้ามีเพียงพอ ง่ายต่อการหาวัตถุดิบ และการขนส่งแกลบสู่โรงไฟฟ้าชีวมวลในพื้นที่จังหวัดสระแก้ว นอกจากนี้จังหวัดสระแก้วยังมีความโดดเด่น เนื่องจากเป็นศูนย์กลางของโลจิสติกส์ และเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศของอินโดจีน ทำให้มีความจำเป็นที่ต้องมีแนวคิดการจัดตั้งโรงงานผลิตไฟฟ้ามวลชีวภาพ เพราะในพื้นที่มีความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้า และสามารถให้บริการแก่จังหวัดอื่น หรือพื้นที่ใกล้เคียงได้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาหาพื้นที่มีศักยภาพในการตั้งโรงงานไฟฟ้าชีวมวล และวิเคราะห์หาเส้นทางการลำเลียงขนส่งวัตถุดิบสู่พื้นที่มีศักยภาพตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล เพื่อความรวดเร็ว ตรงเวลา และประหยัด รวมทั้งเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยลดการใช้ไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล และเพิ่มประสิทธิภาพในระบบการขนส่งต่อไป

2. ระเบียบวิธีวิจัย

2.1 ขอบเขตการศึกษา

2.1.1 ขอบเขตวิธีการศึกษา

(1) งานวิจัยนี้เป็นการหาพื้นที่มีศักยภาพสำหรับตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล การศึกษาด้วยปัจจัยทางด้านกายภาพครอบคลุมจังหวัดสระแก้วเท่านั้น ไม่ได้ศึกษาปัจจัยด้านเศรษฐกิจ สังคม และประชาพิจารณ์จากภาคประชาชน

(2) การศึกษาครั้งนี้ ศึกษาบนฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS dataset) จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องบนมาตราส่วน 1: 50,000

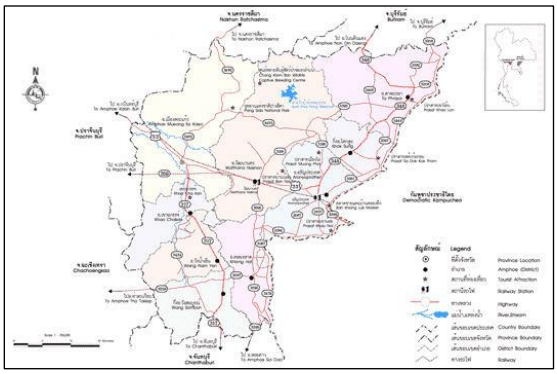
(3) การศึกษางานวิจัยนี้ใช้เกณฑ์การตัดสินใจโดยไม่เลือกพื้นที่ตั้งสำหรับโรงไฟฟ้าชีวมวลพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง

(4) การศึกษางานวิจัยนี้ ได้ใช้หลักคิดแบบวิธีการจัดลำดับ (rank sum) และการถ่วงน้ำหนักอย่างง่าย (simple additive weighting)

(5) การศึกษาวิจัยครั้งนี้ไม่ได้ศึกษาถึงพื้นที่ปลูกข้าวหรือโรงสีข้าวของจังหวัดใกล้เคียงจังหวัดสระแก้ว ปริมาณแกลบที่ขนส่งจากโรงสีสู่พื้นที่มีศักยภาพสำหรับตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลวิเคราะห์ภายในจังหวัดสระแก้วเท่านั้นได้

2.2 พื้นที่ศึกษา

จังหวัดสระแก้วตั้งอยู่ภาคตะวันออกของประเทศไทย อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานคร 256 กิโลเมตร มีเนื้อที่ประมาณ 7,195.436 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 4,496,962 ไร่ มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียง (รูปที่ 1) ดังนี้



รูปที่ 1 ขอบเขตการปกครองจังหวัดสระแก้ว [3]

ทิศเหนือติดต่อกับอำเภอครบุรี จังหวัดนครราชสีมา และอำเภอละหานทราย จังหวัดบุรีรัมย์

ทิศใต้ติดต่อกับอำเภอสอยดาว จังหวัดจันทบุรี

ทิศตะวันออกติดต่อกับราชอาณาจักรกัมพูชา

ตารางที่ 1 ข้อมูลทุติยภูมิ (มาตราส่วน 1 : 50,000)

ข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data)	หน่วยงาน
หมู่บ้าน ชุมชน (village)	กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย
ที่ตั้งโรงสีข้าว (rice mill)	กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย
สถานที่สำคัญ (landmark)	กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม
เส้นทางน้ำ (stream)	กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม
แหล่งน้ำ (water body)	กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม
ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ (water shade)	กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม
แบบจำลองความสูง (elevation)	กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร
ความลาดชัน (slope)	กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร
การใช้ประโยชน์ที่ดิน (land use)	กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร
ป่าไม้ (forest)	กรมป่าไม้ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม
อุทยานแห่งชาติ (national park)	กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
ถนน (road)	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กระทรวงคมนาคม

ทิศตะวันตกติดต่อกับอำเภอกบินทร์บุรี และอำเภอนาดี จังหวัดปราจีนบุรี และอำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา

2.3 ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์

ข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) โดยการศึกษา ค้นคว้า และรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เช่น หนังสือ วารสาร เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการค้นคว้าข้อมูลผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต (ตารางที่ 1)

2.4 อุปกรณ์ที่ใช้ศึกษา

อุปกรณ์ที่ใช้ศึกษาประกอบด้วยฮาร์ดแวร์ (hardware) ได้แก่ (1) คอมพิวเตอร์พกพายี่ห้อ Fujitsu และ (2) เครื่องพิมพ์ยี่ห้อ Canon รุ่น LBP5050 รวมทั้งซอฟต์แวร์ (software) ด้านภูมิสารสนเทศ ซึ่งเป็น demo license ในห้องปฏิบัติการภาควิชาเทคโนโลยีชนบท คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

2.5 วิธีการศึกษา

2.5.1 วิเคราะห์หาพื้นที่ที่มีศักยภาพในการตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล

(1) นำปัจจัยทั้งหมด ได้แก่ ที่ตั้งโรงสีข้าว เส้นทางคมนาคม เส้นทางน้ำ การใช้ประโยชน์ที่ดิน ที่ตั้งชุมชน สถานที่สำคัญ ความลาดชัน ระดับความสูง เข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ตัดสินใจแบบพหุเกณฑ์ด้วยวิธีการจัดลำดับ (rank sum) ร่วมกับการวิเคราะห์ถ่วงน้ำหนักอย่างง่าย (SAW) จะได้พื้นที่มีศักยภาพตั้งโรงงานไฟฟ้าชีวมวล

(2) นำปัจจัยที่ไม่สามารถตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล ได้แก่ เขตอุทยานแห่งชาติ เขตอนุรักษ์ ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ 1A-4 เขตเทศบาล เขตพื้นที่ป่าไม้เข้าสู่กระบวนการกันออก (erase) จากพื้นที่มีศักยภาพผลลัพธ์จะได้พื้นที่มีศักยภาพสำหรับตั้งโรงไฟฟ้า

2.5.2 วิเคราะห์หาเส้นทางที่เหมาะสมในการขนส่งวัตถุดิบสู่พื้นที่ตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล

(1) นำพื้นที่ตั้งโรงไฟฟ้าเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ทางระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) หาจุดกึ่งกลางเพื่อเป็นตัวแทนของที่ตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล

(2) นำจุดตัวแทนของพื้นที่มีศักยภาพสำหรับตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลมาหาการเข้าถึงพื้นที่มีศักยภาพ (service area) ของที่ตั้งโรงสีข้าว ในระยะเวลา 15, 30, 45 และ 60 นาที ตามลำดับ

(3) นำปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ตำแหน่งโรงสี ตำแหน่งพื้นที่มีศักยภาพสำหรับตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล และเส้นทางคมนาคม เข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์โครงข่ายคมนาคมโดยใช้วิธี new route จะได้เส้นทางคมนาคมขนส่งที่สั้นที่สุด (best route)

(4) นำเส้นทางคมนาคมที่เตรียมข้อมูลการเชื่อมต่อเส้นทางแล้ว (road dataset) ตำแหน่งพื้นที่มีศักยภาพสำหรับตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล (point suitable area) และตำแหน่งโรงสี (rice mill) เข้าสู่กระบวนการหาเส้นทางเลือกของการขนส่งที่ใกล้ที่สุด (closest facility) ผลลัพธ์สุดท้ายจะได้เส้นทางขนส่งวัตถุดิบจากโรงสี 99 แห่ง สู่พื้นที่มีศักยภาพสำหรับการตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลที่ดีที่สุดเพียงเส้นเดียว

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุรสังกาศ [4] ได้ศึกษาวิเคราะห์พื้นที่ที่มีศักยภาพในการปลูกทุเรียน จังหวัดนนทบุรี ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยการหาการใช้ที่ดิน ในปี พ.ศ. 2536, 2541 และ 2547 การวิเคราะห์หาสมบัติของดินจากการสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน การวิเคราะห์หาคุณลักษณะของผู้ทำสวนทุเรียน

บรมัตถ์พงษ์ [5] ได้ศึกษาวิจัยต้นทุนและระยะเวลาในการขนส่งข้าวรูปแบบต่าง ๆ : กรณีศึกษาเส้นทางการขนส่งจังหวัดนครสวรรค์ส่งออกต่างประเทศ คือ ท่าเรือสีชังและท่าเรือแหลมฉบังในเส้นทาง 3 ทาง คือ ทางถนน ทางรถไฟ และทางน้ำ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบต้นทุนและระยะเวลาในการขนส่งข้าวรูปแบบต่าง ๆ ผลการศึกษาพบว่าต้นทุนการขนส่งทางรถไฟต่ำที่สุด ส่วนการขนส่งที่มีอัตราต่ำเป็นอันดับ 2 คือ การขนส่งทางเรือ ส่วนการขนส่งทางถนนเป็นอันดับ 5, 6 และ 7 ตามลำดับ และการยกขนของการขนส่งทางรถไฟต่ำที่สุดทั้งอันดับ 1 และ 2 ได้แก่ การขนส่งทางเรือคิดเป็นอันดับ 3 ส่วนการขนส่งทางบกคิดเป็นอันดับ 4, 5 และ 6 ตามลำดับ

ชมัยพร [6] ได้ศึกษาการเลือกพื้นที่ที่มีศักยภาพการฝังกลบขยะมูลฝอยที่ถูกหลักสุขาภิบาลในตำบลทุ่งทอง อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี มี 2 ส่วน ได้แก่ การศึกษาพื้นที่ที่มีศักยภาพในการตั้งศูนย์ฝังกลบขยะมูลฝอยอย่างถูกหลักสุขาภิบาล โดยใช้ปัจจัยทางด้านศักยภาพ สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม มาประเมินด้วยระบบภูมิสารสนเทศ และการศึกษาความคิดเห็นของประชาชนในพื้นที่ในการตั้งศูนย์ฝังกลบขยะมูลฝอยอย่างถูกหลักสุขาภิบาล

วลักษณ์ และคณะ [7] ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเส้นทางเดินรถของโครงการศึกษาความเป็นไปได้การจัดทำระบบรถโรงเรียนในเทศบาลนครหาดใหญ่ ใช้การจัดเส้นทางการเดินรถ (vehicle routing problem, VRP) สำหรับรถโรงเรียนในเทศบาลนครหาดใหญ่ พบว่าสอดคล้องกับความหนาแน่นของประชากรนักเรียนของแต่ละโรงเรียนที่รับบริการ รวมทั้งรวบรวมข้อมูลเส้นทางการเดินรถ และรายละเอียดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และแก้ไขปัญหาการจัดเส้นทางการเดินรถ โดยใช้เทคนิค best routing เพื่อวางแผนจัดการเส้นทางสำหรับรถโรงเรียนให้มีความเหมาะสมต่อการจัดการเดินรถ

3. ผลการวิจัย

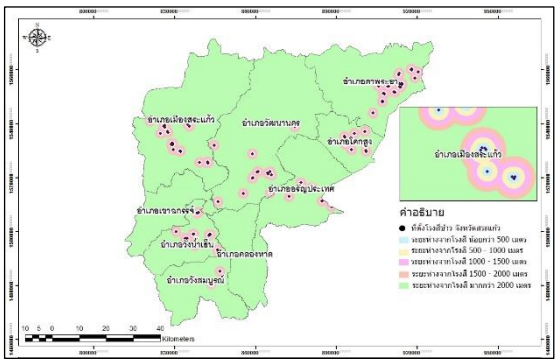
3.1 แบบจำลองการวิเคราะห์หาพื้นที่ที่มีศักยภาพสำหรับตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล

การศึกษาปัจจัยโรงสีข้าวในจังหวัดสระแก้ว

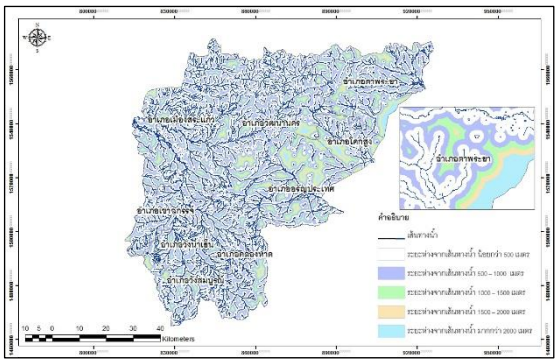
นั้น มีโรงสีทั้งขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ รวม 99 แห่ง ด้วยกัน การเตรียมปัจจัยได้จัดระยะห่างจากโรงสีตั้งแต่ระยะห่างที่น้อยกว่า 500 เมตร ระยะ 500-1,000 เมตร ระยะ 1,000-1,500 เมตร ระยะ 1,500-2,000 เมตร และระยะห่างที่มากกว่า 2,000 เมตร เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ค่าความสำคัญ และคิดเป็นค่าน้ำหนักออกมา โดยที่อำเภอตาพระยามีโรงสี 27 แห่ง อำเภอเมืองมีโรงสี 24 แห่ง อำเภอวังน้ำเย็นมีโรงสี 17 แห่ง อำเภอวัฒนานครมีโรงสี 14 แห่ง อำเภอโคกสูงมีโรงสี 8 แห่ง อำเภออรัญประเทศมีโรงสี 7 แห่ง อำเภอวังสมบูรณ์มีโรงสี 2 แห่ง อำเภอเขาฉกรรจ์และอำเภอคลองหาดไม่มีโรงสี (รูปที่ 2)

การศึกษาปัจจัยเส้นทางน้ำ ได้จัดช่วงระดับดังนี้ ระยะที่ห่างจากเส้นทางน้ำที่น้อยกว่า 500 เมตร ระยะ 500-1,000 เมตร ระยะ 1,000-1,500 เมตร ระยะ 1,500-2,000 เมตร และระยะห่างจากเส้นทางน้ำที่มากกว่า 2,000 เมตร เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิให้ความสำคัญออกมาและคำนวณเป็นค่าน้ำหนักเพื่อให้วิเคราะห์หาพื้นที่มีศักยภาพ โดยเส้นทางน้ำครอบคลุมทั้งจังหวัดรวมความยาวทั้งสิ้น 6,626.832 กิโลเมตร (รูปที่ 3)

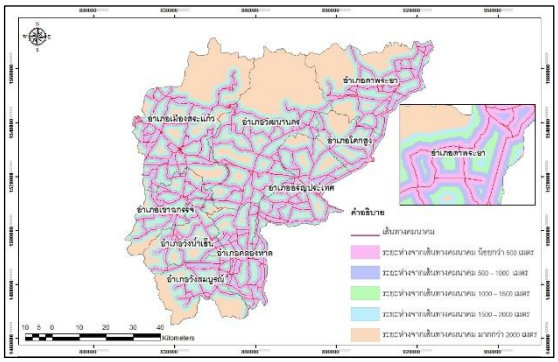
จังหวัดสระแก้วมีเส้นทางคมนาคมหลายสายที่เชื่อมต่อกันเป็นโครงข่าย เช่น ทางหลวงแผ่นดิน ทางหลวงชนบท ถนนโยธาธิการ ถนนเทศบาล ถนนองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ถนนองค์การบริหารส่วนจังหวัด (อบจ.) ตรอก ซอย ที่เชื่อมต่อกันเป็นจำนวนมาก ในที่นี้ได้จัดระยะห่างจากเส้นทางคมนาคมดังกล่าว ออกเป็นระยะห่างจากเส้นทางคมนาคมที่น้อยกว่า 500 เมตร 500-1,000 เมตร 1,000-1,500 เมตร 1,500-2,000 เมตร และระยะห่างที่มากกว่า 2,000 เมตร เพื่อใช้วิเคราะห์หาพื้นที่ที่มีศักยภาพสำหรับตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ เส้นทางคมนาคมครอบคลุมบริเวณจังหวัดสระแก้ว โดยมีความยาวทั้งสิ้น 2,272.768 กิโลเมตร (รูปที่ 4)



รูปที่ 2 แผนที่แสดงระยะทางห่างจากโรงสีข้าวครอบคลุมจังหวัดสระแก้ว



รูปที่ 3 แผนที่แสดงระยะทางห่างจากเส้นทางน้ำครอบคลุมจังหวัดสระแก้ว

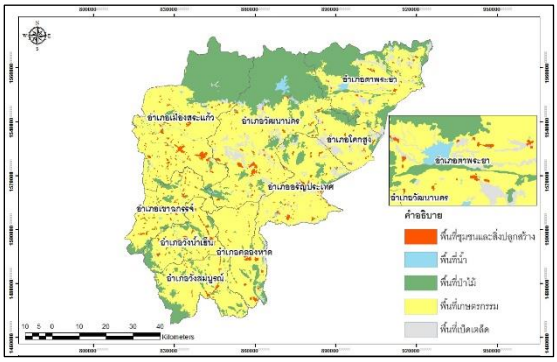


รูปที่ 4 แผนที่แสดงระยะทางห่างจากเส้นทางคมนาคมครอบคลุมจังหวัดสระแก้ว

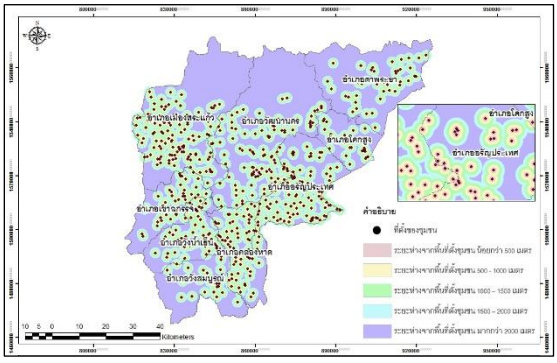
การหาวิเคราะห์หาพื้นที่มีศักยภาพสำหรับตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลนั้น ปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดินได้จัดกลุ่มการใช้ประโยชน์ของจังหวัดสระแก้วออกเป็นพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ชุมชน พื้นที่ป่า แหล่งน้ำ และพื้นที่อื่น ๆ โดยที่พื้นที่ชุมชนสิ่งปลูกสร้างมีเนื้อที่ 110,953.977 ไร่ (คิดเป็น 2.59 %) แหล่งน้ำมีเนื้อที่ 39,867 ไร่ (คิดเป็น 0.93 %) พื้นที่ป่าไม้ มีเนื้อที่ 1,050,223.648 ไร่ (คิดเป็น 24.48 %) พื้นที่เกษตรกรรมมีเนื้อที่ 2,908,789.779 ไร่ (คิดเป็น 67.80 %) พื้นที่เบ็ดเตล็ดมีเนื้อที่ 177,075.006 ไร่ (คิดเป็น 4.13 %) โดยพื้นที่จังหวัดสระแก้วมีพื้นที่เกษตรกรรมมากที่สุด รองลงมาคือพื้นที่ป่าไม้ พื้นที่เบ็ดเตล็ด พื้นที่ชุมชนสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ ตามลำดับ (รูปที่ 5)

จังหวัดสระแก้วประกอบไปด้วยหมู่บ้าน 548 แห่ง ในการเตรียมปัจจัยที่จะใช้ในกระบวนการวิเคราะห์หาพื้นที่มีศักยภาพได้แบ่งระยะห่างออกเป็นระยะห่างจากที่ตั้งของแหล่งชุมชนที่น้อยกว่า 500 เมตร 500-1,000 เมตร 1,000-1,500 เมตร 1,500-2,000 เมตร และระยะห่างจากชุมชนที่มากกว่า 2,000 เมตร โดยแต่ละอำเภอมีจำนวนหมู่บ้านดังต่อไปนี้ อำเภอเมืองมี 112 หมู่บ้าน อำเภอวัฒนานครมี 99 หมู่บ้าน อำเภออรัญประเทศมี 98 หมู่บ้าน อำเภอคลองหาดมี 61 หมู่บ้าน อำเภอตาพระยามี 44 หมู่บ้าน อำเภอเขาฉกรรจ์มี 41 หมู่บ้าน อำเภอวังน้ำเย็นมี 41 หมู่บ้าน อำเภอโคกสูงมี 28 หมู่บ้าน และอำเภอวังสมบูรณ์มี 24 หมู่บ้าน โดยที่อำเภอเมืองมีหมู่บ้านมากที่สุด รองลงมาคืออำเภอวัฒนานครและอำเภออรัญประเทศตามลำดับ (รูปที่ 6)

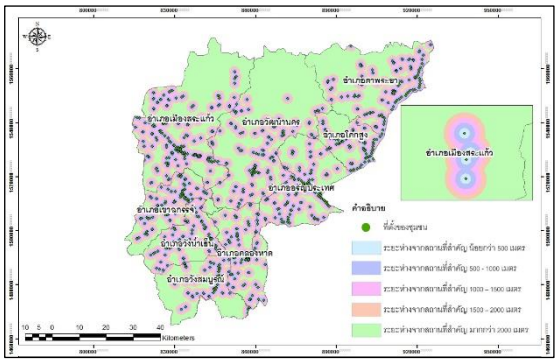
สถานที่สำคัญของจังหวัดสระแก้วนั้นประกอบไปด้วยโรงเรียน ที่ว่าการอำเภอ วัด อุทยาน สถานที่ราชการ เป็นต้น ทั้งนี้ในการที่จะวิเคราะห์หาพื้นที่มีศักยภาพนั้นผู้ศึกษาวิจัยได้วิเคราะห์ระยะห่างจากสถานที่สำคัญออกเป็นระยะห่างที่น้อยกว่า 500 เมตร 500-1,000 เมตร 1,000-1,500 เมตร 1,500-2,000 เมตร และระยะห่างจากสถานที่สำคัญที่มากกว่า 2,000 เมตร โดยจังหวัดสระแก้วนั้นมีสถานที่สำคัญรวมทั้งหมด 1,007 แห่ง ได้แก่ วัดและคริสตจักร จำนวน 325 แห่ง สถานศึกษาจำนวน 274 แห่ง โรงพยาบาลและสถานีอนามัยจำนวน 124 แห่ง สถานีบริการน้ำมันจำนวน 58 แห่ง สถานีตำรวจจำนวน 19 แห่ง โรงแรมและรีสอร์ทจำนวน 17 แห่ง แหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญจำนวน 27 แห่ง จุดตรวจ สถานที่ราชการ สำนักงาน และอื่น ๆ จำนวน 163 แห่ง โดยจังหวัดสระแก้วมีศาสนสถานมากที่สุดถึง 325 แห่ง รองลงมาคือสถานศึกษาและสถานที่ราชการ (รูปที่ 7)



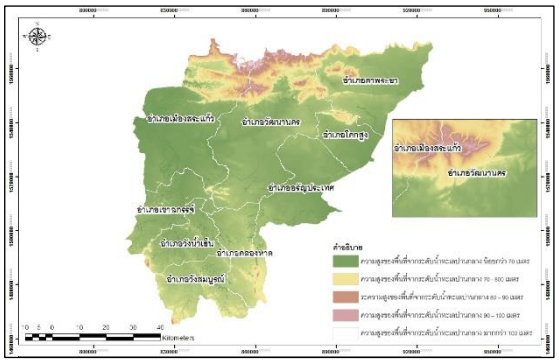
รูปที่ 5 แผนที่แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินครอบคลุมจังหวัดสระแก้ว



รูปที่ 6 แผนที่แสดงระยะห่างจากชุมชนครอบคลุมจังหวัดสระแก้ว



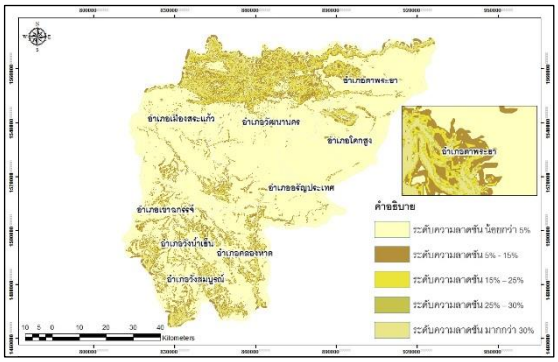
รูปที่ 7 แผนที่แสดงระยะห่างจากสถานที่สำคัญครอบคลุมจังหวัดสระแก้ว



รูปที่ 8 แผนที่แสดงแบบจำลองลักษณะภูมิประเทศครอบคลุมจังหวัดสระแก้ว

ระดับความสูงถือว่ามีความสำคัญต่อการตั้งโรงไฟฟ้าเพราะต้องเลือกพื้นที่เหมาะสมที่สุดในการหาพื้นที่ตั้ง เนื่องจากอาจเสี่ยงต่ออุทกภัย ผู้ศึกษาวิจัยจึงวิเคราะห์ และแบ่งช่วงของระดับความสูงออกเป็นระดับความสูงที่น้อยกว่า 70 เมตร 70-80 เมตร 80-90 เมตร 90-100 เมตร และระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางที่สูงเกิน 100 เมตร โดยจังหวัดสระแก้วนั้นสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางน้อยกว่า 70 เมตร (คิดเป็น 9.66 %) สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 70-80 เมตร (คิดเป็น 29.35 %) สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 80-90 เมตร (คิดเป็น 24.46 %) สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 90-100 เมตร (คิดเป็น 30.56 %) สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางมากกว่า 100 เมตร (คิดเป็น 5.97 %) (รูปที่ 8)

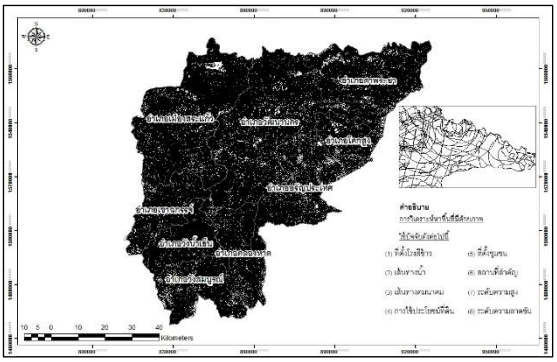
การวิเคราะห์หาพื้นที่มีศักยภาพสำหรับตั้งโรงไฟฟ้า จังหวัดสระแก้วเป็นจังหวัดที่มีพื้นที่ทางภูมิประเทศเป็นที่ราบ คล้ายภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ดังนั้นผู้ศึกษาวิจัยจึงแบ่งระดับของความลาดชันออกเป็นระดับความลาดชันที่น้อยกว่า 5 % ระดับความลาดชัน 5-15 % ระดับความลาดชัน 15-25 % ระดับความลาดชัน 25-30 % และระดับความลาดชันของจังหวัดสระแก้วที่มากกว่า 30 % เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ค่าความสำคัญ และนำมาคิดเป็นค่าน้ำหนักในกระบวนการวิเคราะห์การพื้นที่มีศักยภาพ โดยจังหวัดสระแก้วมีระดับความลาดชันที่น้อยกว่า 5 % (คิดเป็น 77.53 %) ระดับความลาดชัน 5-15 % (คิดเป็น 12.67 %) ระดับความลาดชัน 15-25 % (คิดเป็น 4.82 %) ระดับความลาดชัน 25-30 % (คิดเป็น 1.92 %) ระดับความลาดชันมากกว่า 30 % (คิดเป็น 3.80 %) (รูปที่ 9)



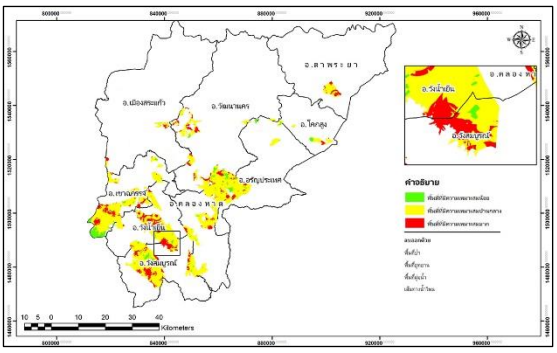
รูปที่ 9 แผนที่แสดงความลาดชันครอบคลุมจังหวัดสระแก้ว

ปัจจัยที่ตั้งโรงสีข้าว เส้นทางน้ำ เส้นทางคมนาคม การใช้ประโยชน์ที่ดิน ชุมชน สถานที่สำคัญ ความลาดชัน และแบบจำลองความสูงลักษณะภูมิประเทศ เมื่อนำแต่ละปัจจัยมารวมกันเพื่อให้ผู้

ทรงคุณวุฒิได้ให้ค่าความสำคัญเพื่อจะเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ ด้วยหลักคิดแบบจัดลำดับ (rank sum) และคำนวณค่าความสำคัญแต่ละปัจจัยที่ได้จากผู้ทรงคุณวุฒิ (รูปที่ 10) จากนั้นนำมากันออกด้วยพื้นที่ป่าไม้ พื้นที่อุทยานแห่งชาติ พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ พื้นที่ทางไหลของน้ำ (รูปที่ 11) และจะได้พื้นที่มีศักยภาพของแต่ละพื้นที่ออกมา (รูปที่ 12)

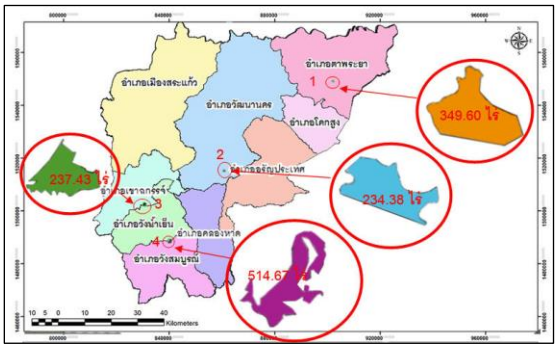


รูปที่ 10 แผนที่แสดงความลาดชันครอบคลุมจังหวัดสระแก้ว



รูปที่ 11 แผนที่แสดงพื้นที่กันออกครอบคลุมจังหวัดสระแก้ว

จากรูปที่ 12 การวิเคราะห์พื้นที่มีศักยภาพสำหรับตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลของจังหวัดสระแก้ว โดยกระบวนการวิเคราะห์ตัดสินใจแบบพหุเกณฑ์ ด้วยหลักคิดแบบการจัดลำดับ (rank sum) นั้นเลือกจากพื้นที่ที่เหมาะสมมากที่สุด พื้นที่มีคะแนนมากที่สุด และพื้นที่มีเนื้อที่มากที่สุด ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาวิจัยได้เลือก 4 ลำดับแรก มาใช้วิเคราะห์หาเส้นทางคมนาคมขนส่งวัตถุดิบจากโรงสีข้าวสู่พื้นที่มีศักยภาพ โดยที่สัญลักษณ์เลข 4 เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพลำดับที่ 1 เป็นพื้นที่ที่อยู่ในขอบเขตการปกครองของอำเภอวังสมบูรณ์ และพื้นที่บางส่วนของอำเภอวังน้ำเย็น โดยมีพื้นที่ 514.67 ไร่ สัญลักษณ์เลข 1 เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพที่จะตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลในลำดับที่ 2 มีเนื้อที่ 349.6 ไร่ เป็นพื้นที่ที่อยู่ในอำเภอตาพระยา สัญลักษณ์เลข 3 มีเนื้อที่ 237.43 ไร่ มีศักยภาพลำดับที่ 3 เป็นพื้นที่ที่อยู่ในอำเภอเขาฉกรรจ์ติดกับอำเภอวังน้ำเย็น และสัญลักษณ์เลข 2 เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพลำดับที่ 4 โดยพื้นที่นี้ตั้งอยู่ในเขตอำเภออรัญประเทศ มีพื้นที่อยู่ 234.38 ไร่



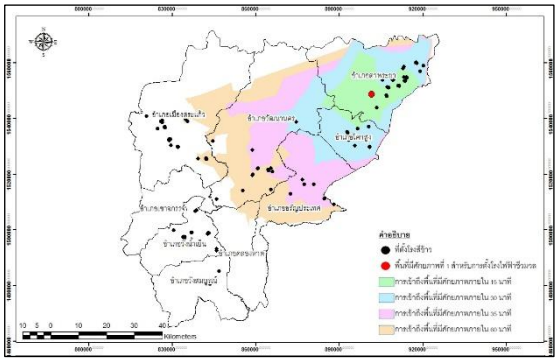
รูปที่ 12 แผนที่แสดงพื้นที่มีศักยภาพสำหรับการตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลของจังหวัดสระแก้ว

3.2 การวิเคราะห์เส้นทางคมนาคมขนส่งวัตถุดิบสู่พื้นที่มีศักยภาพสำหรับตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล

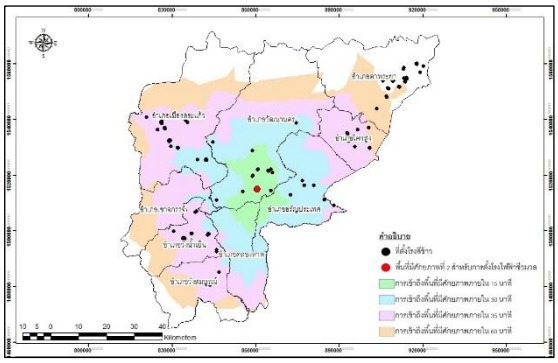
การวิเคราะห์เส้นทางคมนาคมขนส่งวัตถุดิบสู่พื้นที่มีศักยภาพนั้น ผู้ศึกษาได้วิเคราะห์เส้นทางจากที่ตั้งของโรงสีสู่พื้นที่มีศักยภาพที่ถูกเลือกมาทั้ง 4 พื้นที่ โดยแบ่งวิเคราะห์จากโรงสีสู่พื้นที่มีศักยภาพแต่ละพื้นที่ ซึ่งโรงสีหนึ่งแห่งสามารถคมนาคมขนส่งวัตถุ

ดิบสู่พื้นที่มีศักยภาพเพียงพื้นที่เดียว และเส้นทางเดียวเท่านั้น โดยพิจารณาจากเส้นทางที่ใกล้พื้นที่ที่มีศักยภาพมากที่สุด และเวลาในการเดินทางน้อยที่สุด ผลการศึกษาเป็นดังต่อไปนี้

3.2.1 การเข้าถึงพื้นที่มีศักยภาพสัญลักษณ์ที่ 1 สำหรับการตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล



รูปที่ 13 แผนที่แสดงการเข้าถึงพื้นที่มีศักยภาพสัญลักษณ์ที่ 1 สำหรับการตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล



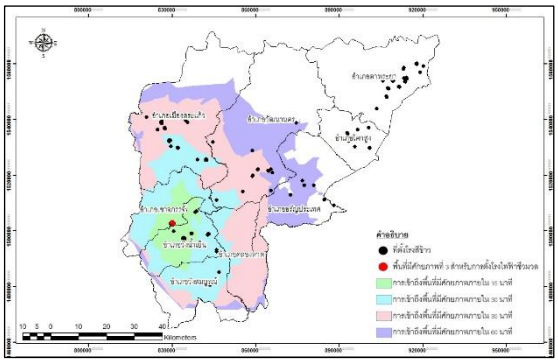
รูปที่ 14 แผนที่แสดงการเข้าถึงพื้นที่มีศักยภาพสัญลักษณ์ที่ 2 สำหรับการตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล

จากรูปที่ 13 นั้นแสดงการเข้าถึงพื้นที่มีศักยภาพของโรงสี ผู้ศึกษาวิจัยได้วิเคราะห์การเข้าถึงของพื้นที่มีศักยภาพแบ่งออกเป็นดังนี้ การเข้าถึงพื้นที่มีศักยภาพใน 15 นาที ซึ่งมีโรงสีจำนวน 18 แห่ง การเข้าถึงพื้นที่มีศักยภาพใน 30 นาที ซึ่งมีโรงสีจำนวน 36 แห่ง การเข้าถึงพื้นที่มีศักยภาพใน 45 นาที ซึ่งมีโรงสีจำนวน 47 แห่ง การเข้าถึงพื้นที่มีศักยภาพใน 60 นาที ซึ่งมีโรงสีจำนวน 59 แห่ง

3.2.2 การเข้าถึงพื้นที่มีศักยภาพสัญลักษณ์ที่ 2 สำหรับการตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล

จากรูปที่ 14 นั้นแสดงการเข้าถึงพื้นที่มีศักยภาพของโรงสี ผู้ศึกษาวิจัยได้วิเคราะห์การให้บริการของพื้นที่มีศักยภาพแบ่งออกเป็นดังนี้ การเข้าถึงพื้นที่มีศักยภาพใน 15 นาที ซึ่งมีโรงสีจำนวน 11 แห่ง การเข้าถึงพื้นที่มีศักยภาพใน 30 นาที ซึ่งมีโรงสีจำนวน 25 แห่ง การเข้าถึงพื้นที่มีศักยภาพใน 45 นาที ซึ่งมีโรงสีจำนวน 71 แห่ง และการเข้าถึงพื้นที่มีศักยภาพใน 60 นาที ซึ่งมีโรงสีจำนวน 79 แห่ง

3.2.3 การเข้าถึงพื้นที่มีศักยภาพสัญลักษณ์ที่ 3 สำหรับการตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล

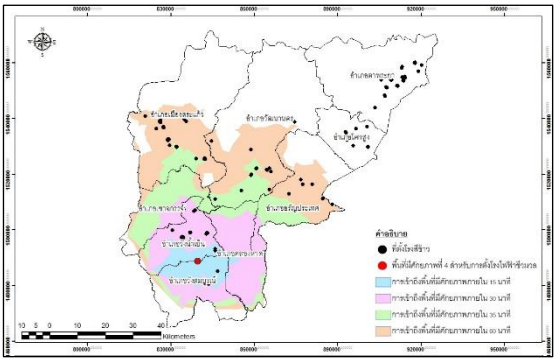


รูปที่ 15 แผนที่แสดงการเข้าถึงพื้นที่มีศักยภาพสัญลักษณ์ที่ 3 สำหรับการตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล

จากรูปที่ 15 นั้นแสดงการเข้าถึงพื้นที่มีศักยภาพของโรงสี ผู้ศึกษาวิจัยได้วิเคราะห์การให้บริการของพื้นที่มีศักยภาพแบ่งออกเป็นดังนี้ การเข้า

ถึงพื้นที่มีศักยภาพใน 15 นาที ซึ่งมีโรงสีจำนวน 11 แห่ง การเข้าถึงพื้นที่มีศักยภาพใน 30 นาที ซึ่งมีโรงสีจำนวน 34 แห่ง การเข้าถึงพื้นที่มีศักยภาพใน 45 นาที ซึ่งมีโรงสีจำนวน 52 แห่ง และการเข้าถึงพื้นที่มีศักยภาพใน 60 นาที ซึ่งมีโรงสีจำนวน 61 แห่ง

3.2.4 การเข้าถึงพื้นที่มีศักยภาพสัญลักษณ์ที่ 4 สำหรับการตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล

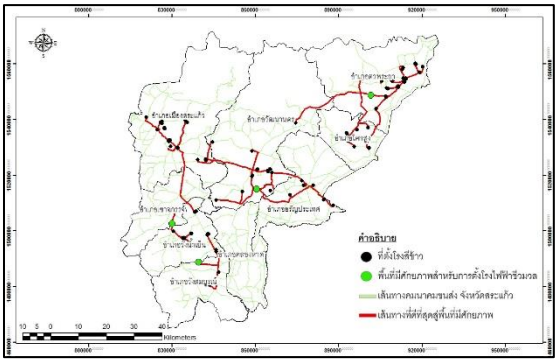


รูปที่ 16 แผนที่แสดงการเข้าถึงพื้นที่มีศักยภาพสัญลักษณ์ที่ 4 สำหรับการตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล

จากรูปที่ 16 นั้นแสดงการเข้าถึงพื้นที่มีศักยภาพของโรงสี ผู้ศึกษาวิจัยได้วิเคราะห์การให้บริการของพื้นที่มีศักยภาพแบ่งออกเป็นดังนี้ การเข้าถึงพื้นที่มีศักยภาพใน 15 นาที ซึ่งมีโรงสีจำนวน 13 แห่ง การเข้าถึงพื้นที่มีศักยภาพใน 30 นาที ซึ่งมีโรงสีจำนวน 19 แห่ง การเข้าถึงพื้นที่มีศักยภาพใน 45 นาที ซึ่งมีโรงสีจำนวน 27 แห่ง และการเข้าถึงพื้นที่มีศักยภาพใน 60 นาที ซึ่งมีโรงสีจำนวน 63 แห่ง

3.2.5 เส้นทางคมนาคมการเข้าถึงพื้นที่มีศักยภาพสำหรับการตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล

จากรูปที่ 17 นั้นแสดงเส้นทางคมนาคมของการเข้าถึงพื้นที่มีศักยภาพสำหรับการตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล โดยวิเคราะห์จากโรงสีข้าวสู่พื้นที่มีศักยภาพสำหรับการตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล



รูปที่ 17 แผนที่แสดงเส้นทางคมนาคมการเข้าถึงพื้นที่มีศักยภาพสำหรับการตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล

4. วิจารณ์ผลการวิจัย

4.1 แบบจำลองการวิเคราะห์หาพื้นที่มีศักยภาพสำหรับการตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล กรณีศึกษาจังหวัดสระแก้ว

การวิเคราะห์หาพื้นที่มีศักยภาพสำหรับการตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล กรณีศึกษา : จังหวัดสระแก้ว โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ด้วยหลักคิดแบบการจัดระดับผลรวม (rank sum) ร่วมกับการวิเคราะห์การถ่วงน้ำหนักอย่างง่าย (simple additive weight, SAW) นี้ ผลการศึกษาหาพื้นที่มีศักยภาพสำหรับตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล ผู้ศึกษาวิจัยได้เลือกพื้นที่มีศักยภาพมา 4 แห่ง ซึ่งพิจารณาจากพื้นที่ที่มีคะแนนที่ได้จากผู้ทรงคุณวุฒิมากที่สุด เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพมากที่สุดและมีเนื้อที่มากที่สุด โดยที่พื้นที่ที่มีศักยภาพมากที่สุดลำดับที่ 1 มีเนื้อที่ 514.67 ไร่ พื้นที่ที่มีศักยภาพมากที่สุดลำดับที่ 2 มีเนื้อที่ 349.6 ไร่ พื้นที่ที่มีศักยภาพมากที่สุดลำดับที่ 3 มีเนื้อที่ 237.43 ไร่ และพื้นที่ที่มีศักยภาพมากที่สุดลำดับที่ 4 มีเนื้อที่ 234.38 ไร่ สำหรับผลของการศึกษาวิจัยนั้นได้พิจารณาด้วยปัจจัยด้านกายภาพเพียงเท่านั้น ไม่ได้พิจารณารวมไปถึงปัจจัยด้านชีวภาพ เศรษฐกิจ สังคม

กฎหมาย ผังเมือง และการมีส่วนร่วมภาคประชาชน ต้องมีการประเมินผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม ผลการศึกษาจึงเป็นเพียงองค์ประกอบหนึ่งของการตัดสินใจ สำหรับเป็นแนวทางให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปต่อยอดต่อไป

4.2 แบบจำลองการวิเคราะห์หาเส้นคมนาคมขนส่งวัตถุดิบสู่พื้นที่มีศักยภาพสำหรับตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล

การวิเคราะห์หาเส้นคมนาคมขนส่งวัตถุดิบ (แกลบ) จากโรงสีสู่พื้นที่มีศักยภาพสำหรับตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลนั้น ผู้ศึกษาวิจัยใช้กระบวนการวิเคราะห์โครงข่ายคมนาคมด้วยกระบวนการพิจารณาจากพื้นที่มีศักยภาพที่ใกล้ที่สุดโดยพิจารณาในแต่ละโรงสีข้าว (closest facilities) ผลการศึกษานั้นผู้ศึกษาได้วิเคราะห์เส้นทางที่ดีที่สุดจากโรงสีข้าวในเขตการให้บริการของพื้นที่มีศักยภาพที่ใกล้ที่สุด และใช้เวลาเดินทางที่ใกล้ที่สุด (รูปที่ 17) โดยงานวิจัยนี้ศึกษาบนลักษณะภูมิประเทศที่เป็นพื้นราบ แต่ในสภาพของภูมิประเทศจริง ๆ นั้นจะต้องพิจารณาลักษณะพื้นผิวของภูมิประเทศของแต่ละพื้นที่ที่วิเคราะห์ โดยควรนำลักษณะของพื้นที่มาพิจารณาร่วมด้วย เพราะความเร็วของการเคลื่อนที่ด้วยรถนั้นอาจจะสามารถทำความเร็วได้ช้าลงในแต่ละสภาพพื้นผิวจราจร อย่างไรก็ตามผู้วิจัยไม่ได้ละเลยในข้อจำกัดของแบบจำลองนี้ จึงได้คิดค่าความเร็วเฉลี่ยสำหรับการเคลื่อนที่ไว้เรียบร้อยแล้ว และในงานวิจัยนี้ ผลการศึกษาได้เส้นทางที่ดีที่สุด 99 เส้นทาง โดยแต่ละเส้นทางจะออกจากที่ตั้งโรงสีข้าวสู่พื้นที่มีศักยภาพสำหรับตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล โดยงานวิจัยนี้ไม่ได้ศึกษาประเภทของรถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่ง ปริมาณที่ใช้ในการบรรทุก สัญญาณไฟจราจร และอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้นบนท้องถนนได้ ตลอดการขนส่งวัตถุดิบสู่พื้นที่มีศักยภาพสำหรับตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล

5. สรุป

5.1 แบบจำลองการวิเคราะห์หาพื้นที่มีศักยภาพสำหรับตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล

ผลการวิเคราะห์หาพื้นที่มีศักยภาพ พบว่าจังหวัดสระแก้วนั้นเป็นจังหวัดที่มีศักยภาพในการที่จะจัดหาพื้นที่มีศักยภาพสำหรับใช้ตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลดังต่อไปนี้ พื้นที่ที่มีความเหมาะสมในลำดับที่ 1 เป็นพื้นที่ที่อยู่ในขอบเขตการปกครองของอำเภอวังสมบูรณ์และอำเภอวังน้ำเย็น โดยที่พื้นที่นี้มีเนื้อที่ 514.67 ไร่ พื้นที่ที่มีความเหมาะสมในลำดับที่ 2 เป็นพื้นที่ที่อยู่ในขอบเขตการปกครองของอำเภอตาพระยา โดยพื้นที่นี้มีเนื้อที่ 349.6 ไร่ และพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในลำดับที่ 3 เป็นพื้นที่ที่อยู่ในขอบเขตการปกครองของอำเภอเขาฉกรรจ์ ติดกับอำเภอวังน้ำเย็น โดยที่พื้นที่นี้มีเนื้อที่ 514.67 ไร่

5.2 แบบจำลองการวิเคราะห์หาเส้นทางคมนาคมขนส่งวัตถุดิบสู่พื้นที่มีศักยภาพ

การวิเคราะห์หาเส้นคมนาคมขนส่งวัตถุดิบสู่พื้นที่มีศักยภาพสำหรับตั้งโรงไฟฟ้านั้น ผู้ศึกษาวิจัยใช้กระบวนการวิเคราะห์โครงข่ายคมนาคมด้วยกระบวนการค้นหาสิ่งอำนวยความสะดวกที่ใกล้ที่สุด (closest facility) ผลการศึกษานั้นผู้ศึกษาได้วิเคราะห์เส้นทางที่ดีที่สุดจากโรงสีข้าวในเขตการให้บริการของพื้นที่มีศักยภาพที่ใกล้ที่สุดและใช้เวลาเดินทางที่ใกล้ที่สุด โดยงานวิจัยนี้พบว่าการวิเคราะห์เส้นทางคมนาคมนั้นได้วิเคราะห์ฐานข้อมูลบนสองมิติ ไม่ได้ใช้ลักษณะภูมิประเทศจริงมาคำนวณเพราะฉะนั้นการเดินทางอาจช้า หรือเร็วกว่าผลการศึกษาก็ได้ การวิเคราะห์โครงข่ายคมนาคมนั้นจะต้องพิจารณาลักษณะของภูมิประเทศของแต่ละพื้นที่ งานวิจัยนี้ไม่ได้ศึกษาประเภทของรถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่ง ปริมาณที่ใช้ในการบรรทุก สัญญาณไฟจราจร และอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้นบนท้องถนนได้ ตลอดการขนส่งวัตถุดิบสู่พื้นที่มี

ศักยภาพสำหรับตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล เพราะฉะนั้นผลการศึกษาไม่เป็นไปตามความเป็นจริงของสภาพการจราจร

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 การศึกษาการวิเคราะห์หาพื้นที่มีศักยภาพจำเป็นต้องศึกษาปัจจัยครอบคลุมทุกด้าน เช่น สังคม กฎหมาย ผังเมือง และการมีส่วนร่วมภาคประชาชน ต้องมีการประเมินผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

6.2 การเลือกพื้นที่มีศักยภาพไม่ควรเลือกพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง ควรที่จะเลือกหลาย ๆ พื้นที่ ไว้สำรองในกรณีที่มีการจะสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวลจริง พื้นที่ที่มีศักยภาพมากที่สุด อาจเป็นที่ดินที่ถือครองส่วนบุคคล

6.3 การวิเคราะห์เส้นทางคมนาคมนั้นควรพิจารณาถึงการเดินทางตามลักษณะภูมิประเทศจริง โดยใช้ความเร็วจากการเดินทางตามความลาดชันของภูมิประเทศ และมีการนำสัญญาณไฟจราจรมาใช้ในการวิเคราะห์ร่วมด้วย

7. รายการอ้างอิง

[1] กระทรวงพลังงาน, 2556, แนวโน้มพลังงานไทย-โลก, แหล่งที่มา : http://www.thaienergynews.com/words07.php, 4 สิงหาคม 2556.

[2] ไทยซูมิ, 2556, การส่งเสริมการใช้พลังงานจากชีวมวลของประเทศไทย, แหล่งที่มา : http://www.charcoal.snmcenter.com, 4 สิงหาคม 2556.

[3] การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 2558, จังหวัดสระแก้ว, แหล่งที่มา : http://thai.tourismthailand.org, 2 ตุลาคม 2558.

[4] สุรสังกาศ วิริยรัตนกุล, 2556, การวิเคราะห์พื้นที่มีศักยภาพและเหมาะสมในการปลูกทุเรียนจังหวัดนนทบุรี ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์, แหล่งที่มา : http://www.thailis.or.th, 18 สิงหาคม 2556.

[5] บรมัตถ์พงษ์ พลเยี่ยม, 2556, การศึกษาวิจัยต้นทุนและระยะเวลาในการขนส่งข้าวรูปแบบต่าง ๆ กรณีศึกษา : เส้นทางการขนส่งจังหวัดนครสวรรค์, แหล่งที่มา : http://www.bal.buu.ac.th/vcml2009/paper/P025.pdf, 18 สิงหาคม 2556.

[6] ชมัยพร กันกง, 2556, การเลือกพื้นที่มีสักยภาพการฝังกลบขยะมูลฝอยที่ถูกหลักสุขาภิบาล, แหล่งที่มา : http://www.pnru.ac.th/offi/graduate/upload-files/uploaded/.../S_712.pdf, 18 สิงหาคม 2556.

[7] วลักษณ์กมล คงยัง, เสกสรร สุธรรมานนท์, นิกร ศิริวงศ์ไพศาล และพัลลภัช เพ็ญจารัส, 2554, การจัดเส้นทางการเดินรถของโครงการศึกษาความเป็นไปได้การจัดทำระบบรถโรงเรียนในเทศบาลนครหาดใหญ่, สาขาวิชาวิศวกรรม อุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.