

การวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมด้วยวิธีการแบบลำดับชั้นเพื่อหาพื้นที่สำหรับตั้งโรงงานไฟฟ้าชีวมวล พื้นที่ศึกษาจังหวัดนครราชสีมา

The Analysis of Potential Areas for Biomass Power Plant with AHP The Studied Area: Nakhon Ratchasima Province

สุรีนาถ บุตรสรนน้อย (Sureenard Butsranoi)* ดร.ณกร วัฒนกิจ (Dr.Nagon Watanakij)**

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับตั้งโรงงานไฟฟ้าชีวมวล พื้นที่ศึกษาจังหวัดนครราชสีมา ด้วยการใช้วิธีการแบบลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process : AHP) ร่วมกับการวิเคราะห์ด้วยการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) ชีวมวลจากมันสำปะหลังและอ้อยเป็นชีวมวลที่นำมาใช้ในการศึกษา โดยมีปัจจัยที่ใช้สำหรับการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ปัจจัยหลัก คือ ด้านกายภาพ ด้านเศรษฐกิจ และด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งในแต่ละด้านจะประกอบไปด้วยปัจจัยย่อยทั้งหมด 7 ปัจจัย ได้แก่ ความลาดชัน การใช้ประโยชน์ที่ดิน ศักยภาพชีวมวล การคมนาคม ระบบสายส่งไฟฟ้า แหล่งชุมชน และแหล่งน้ำ จากผลการวิเคราะห์พบว่าพื้นที่ที่เหมาะสมมากมีพื้นที่ 5.74 % พื้นที่เหมาะสมปานกลางมีพื้นที่ 37.36% พื้นที่เหมาะสมน้อยมีพื้นที่ 48.96 % และพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมมีพื้นที่ 7.95 % ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด

ABSTRACT

This study aims to search for the potential areas for biomass power plant establishment in Nakhon Ratchasima province by using the Analytic Hierarchy Process (AHP) together with the Geographic Information System (GIS). Biomass from cassava and sugarcane is the biomass used in the study. The study examines the important factors for the analysis and those factors are divided into 3 groups: physical factor, economic factor, and environmental factor. Each side consists of 7 sub-factors, including slope, land use, the potential of biomass, transportation, electricity transmission systems, community sources and water sources. The result found that the area is highly suitable with 5.74%, moderately suitable area with 37.36%, low suitable area with 48.96% and unsuitable area with 7.95% of the study area.

คำสำคัญ: การวิเคราะห์แบบลำดับชั้น ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โรงงานไฟฟ้าชีวมวล

Keywords: Analytic hierarchy process : AHP, Geographic information system : GIS, Biomass power plant

*นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น สาขาวิชาการรับรู้จากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**อาจารย์ สาขาวิชาการรับรู้จากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้นจึงต้องมีการซื้อไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้านในราคาที่แพงขึ้น เนื่องจากในทุก ๆ ประเทศมีการพัฒนาด้านต่าง ๆ เพิ่มขึ้นมากมายความจำเป็นในการใช้ไฟฟ้าจึงเพิ่มมากขึ้นด้วยเช่นกัน (สถาบันพลังงานเพื่ออุตสาหกรรมสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2558) ด้วยเหตุนี้ประเทศไทยจึงควรหันมาใช้พลังงานทางเลือก(Alternative energy) เพิ่มขึ้น พลังงานทดแทนประเภทชีวมวลจึงถือได้ว่าเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่เหมาะสม การนำพลังงานชีวมวลมาใช้ในการผลิตไฟฟ้าถือเป็นทางที่ดีเพราะพลังงานชีวมวลเป็นพลังงานที่สามารถหมุนเวียน (Renewable energy) ที่สามารถเกิดหรือปลูกทดแทนกันได้ (นภนต์, 2556) อีกทั้งประเทศไทยถือเป็นประเทศเกษตรกรรม ซึ่งในพื้นที่ศึกษาจังหวัดนครราชสีมาเป็นพื้นที่ที่มีผลผลิตทางการเกษตรประเภทมันสำปะหลังและอ้อยมากเป็นอันดับต้นของประเทศการศึกษานี้จึงนำชีวมวลจากมันสำปะหลังและอ้อยมาใช้ในการศึกษา

พลังงานชีวมวล (Biomass Energy) เป็นวัตถุหรือสารที่ได้จากธรรมชาติ ซึ่งประชากรส่วนใหญ่ของประเทศไทยประกอบอาชีพเกษตรกรรมส่งผลให้มีผลผลิตทางการเกษตรที่หลากหลาย เช่น ข้าว อ้อย มันสำปะหลัง ข้าวโพด ยางพารา ปาล์มและยูคาลิปตัส เป็นต้น ในอดีตชีวมวลไม่ได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์มากนักส่วนใหญ่เกษตรกรจะทิ้งซากให้กลายเป็นปุ๋ยอินทรีย์ภายในพื้นที่เพาะปลูกหรือบางครั้งอาจกำจัดโดยการเผา ซึ่งเป็นการก่อให้เกิดมลพิษกับสิ่งแวดล้อม แต่โดยปกติแล้วชีวมวลมีคุณสมบัติในการเป็นเชื้อเพลิงและให้ค่าพลังงานความร้อนในระดับที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เนื่องจากการเกิดภาวะถดถอยของแหล่งพลังงานจึงได้มีการนำชีวมวลเหล่านี้มาใช้เป็นแหล่งพลังงานทดแทน ชีวมวลสามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตพลังงานความร้อนหรือผลิตกระแสไฟฟ้าได้ เป็นการลดการสูญเสียค่าใช้จ่ายในการนำเข้าเชื้อเพลิงจากต่างประเทศและเป็นการสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรภายในประเทศ (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2555) จากสถิติผลผลิตทางการเกษตรเฉพาะ อ้อย มันสำปะหลัง ของทุกภาคในประเทศไทยภาคตะวันออกเฉียงเหนือถือได้ว่าเป็นภาคที่มีผลผลิตของ ข้าว อ้อย มันสำปะหลัง มากที่สุดของประเทศ และจังหวัดนครราชสีมาเป็นจังหวัดที่มีผลผลิตจากอ้อยและมันสำปะหลังมากที่สุดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2556)

การวิเคราะห์เพื่อหาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับตั้งโรงงานไฟฟ้าชีวมวลใช้วิธีการวิเคราะห์แบบลำดับขั้น (Analytic Hierarchy Process : AHP) ด้วยวิธีการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยเป็นคู่ (Pairwise Comparison Matrices : PCM) ร่วมกับการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) ซึ่งระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นระบบที่รวบรวม จัดเก็บ และวิเคราะห์ผลอย่างเป็นระบบ ข้อมูลที่นำมารวบรวมและจัดเก็บภายในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถวิเคราะห์แบบข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ, 2552) ในการศึกษาครั้งนี้จึงใช้วิธีการซ้อนทับข้อมูล (Overlay) เพื่อให้ได้ระดับความเหมาะสมของพื้นที่ (Martínez-llario et al, 2013) .และในการศึกษานี้ได้แบ่งระดับความเหมาะสมของพื้นที่ออกเป็น 4 ระดับ คือ พื้นที่ที่เหมาะสมมาก พื้นที่ที่เหมาะสมปานกลาง พื้นที่ที่เหมาะสมน้อย และพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาหาพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสำหรับการตั้งโรงงานไฟฟ้าชีวมวลขนาดเล็ก ในพื้นที่ศึกษาจังหวัดนครราชสีมา

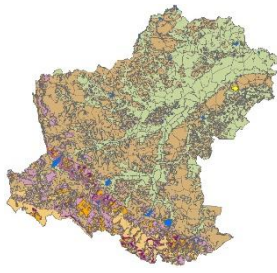
วิธีการวิจัย

ศึกษารวบรวมข้อมูล

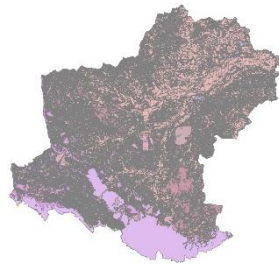
ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์แบบลำดับขั้น (AHP) และงานวิจัยที่เกี่ยวกับการหาพื้นที่เหมาะสมสำหรับการคัดเลือกพื้นที่สำหรับตั้งโรงงานไฟฟ้าชีวมวลด้วยการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อรวบรวมปัจจัยที่จำเป็นในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับตั้งโรงงานไฟฟ้าชีวมวล พื้นที่ศึกษาจังหวัดนครราชสีมา ซึ่งข้อมูลหรือปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์มีทั้งหมด 7 ปัจจัย แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางแสดง

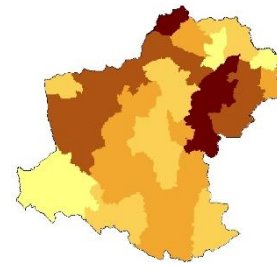
ปัจจัย	แหล่งที่มาของปัจจัย
ความลาดชัน	ศูนย์ภูมิสารสนเทศเพื่อพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
การใช้ประโยชน์ที่ดิน	กรมพัฒนาที่ดิน
ศักยภาพชีวมวล	กรมพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
การคมนาคม	ศูนย์ภูมิสารสนเทศเพื่อพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
ระบบสายส่งไฟฟ้า	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต 3 (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)
แหล่งชุมชน	กรมพัฒนาที่ดิน
แหล่งน้ำ	ศูนย์ภูมิสารสนเทศเพื่อพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ



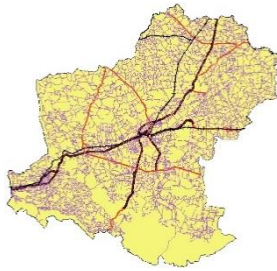
a. บัญชีความลาดชัน



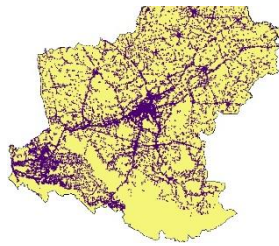
b. บัญชีการใช้
ประโยชน์ที่ดิน



c. บัญชีศักยภาพชีว
มวล



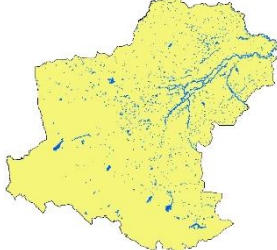
d. บัญชีเส้นทาง
คมนาคม



e. บัญชีตำแหน่งเสา
ไฟฟ้า



f. บัญชีแหล่งชุมชน



g. บัญชีแหล่งน้ำ

ภาพที่ 1 แสดงปัจจัยสำหรับการวิเคราะห์ทั้งหมด 7 ปัจจัย

วิเคราะห์ค่าน้ำหนักของปัจจัย (Weight)

กำหนดปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์และสร้างแบบสอบถามเพื่อให้ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับโรงงานไฟฟ้าชีวมวลเป็นผู้พิจารณาตอบแบบสอบถามเพื่อให้ค่าคะแนนความสำคัญของปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา (การศึกษาคั้งนี้มีผู้พิจารณาตอบแบบสอบถามทั้งหมด 4 ท่าน) หลังจากนั้นนำค่าที่ได้จากแบบสอบถามใช้ในการวิเคราะห์ โดยค่าจากแบบสอบถามที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญจะใช้ค่าที่เป็นฐานนิยม (Mode) คือการใช้ค่าคะแนนที่ได้รับการให้ความสำคัญจากผู้เชี่ยวชาญเป็นจำนวนมากที่สุดของแต่ละปัจจัยมาใช้ในการวิเคราะห์ แสดงวิธีการคำนวณค่าน้ำหนักของปัจจัยหลัก (ด้านกายภาพ ด้านเศรษฐกิจ ด้านสิ่งแวดล้อม) ดังต่อไปนี้

1. นำค่าคะแนนความสำคัญของปัจจัยที่ได้จากการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์เปรียบเทียบด้วยวิธีการคำนวณแบบ Pairwise Comparison Matrix (PCM) โดยแสดงในตารางที่ 2 ซึ่งในการคำนวณใช้โปรแกรม Microsoft Excel
2. ปรับค่าคะแนนที่อยู่ในรูปแบบเศษส่วนให้อยู่ในรูปของทศนิยมเพื่อให้ง่ายต่อการคำนวณ ดังแสดงในตารางที่ 3 และรวมค่าคะแนนในแต่ละคอลัมน์ (Column)
3. นำค่าผลรวมของในแต่ละคอลัมน์ (Column) ไปหารกับค่าคะแนนของปัจจัยที่ได้รับจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ และผลรวมของแต่ละคอลัมน์ (Column) จะมีค่าเป็น 1 แสดงในตารางที่ 4
4. หาผลรวมของปัจจัยในแต่ละแถว (Row) และนำผลลัพธ์ที่ได้ในแต่ละแถวหารด้วยผลรวมของคอลัมน์ (Column) และค่าที่ได้จะเป็นค่าน้ำหนัก (Weight) ของปัจจัย แสดงในตารางที่ 5 และแสดงผลการวิเคราะห์ค่าน้ำหนัก (Weight) และค่าระดับความเหมาะสมของแต่ละปัจจัย (Rating) ในตารางที่ 7

ตารางที่ 2 ตารางแสดงค่าคะแนนความสำคัญของปัจจัย

ปัจจัย	ด้านกายภาพ	ด้านเศรษฐกิจ	ด้านสิ่งแวดล้อม
ด้านกายภาพ	1	1/3	1/3
ด้านเศรษฐกิจ	3	1	2
ด้านสิ่งแวดล้อม	3	1/2	1

ตารางที่ 3 ตารางแสดงค่าคะแนนความสำคัญของปัจจัยเมื่อปรับเป็นรูปแบบทศนิยมและผลรวมในแต่ละคอลัมน์ (Column)

ปัจจัย	ด้านกายภาพ	ด้านเศรษฐกิจ	ด้านสิ่งแวดล้อม
ด้านกายภาพ	1.000	0.333	0.333
ด้านเศรษฐกิจ	3.000	1.000	2.000
ด้านสิ่งแวดล้อม	3.000	0.5	1.000
รวม	7.00	1.833	3.333

ตารางที่ 4 ตารางแสดงการ Normalized ของค่าคะแนนความสำคัญ

ปัจจัย	ด้านกายภาพ	ด้านเศรษฐกิจ	ด้านสิ่งแวดล้อม
ด้านกายภาพ	0.143	0.182	0.100
ด้านเศรษฐกิจ	0.426	0.546	0.600
ด้านสิ่งแวดล้อม	0.286	0.273	0.300
ผลรวม	1	1	1

ตารางที่ 5 ตารางแสดงค่าน้ำหนักของปัจจัย

ปัจจัย	ด้านกายภาพ	ด้านเศรษฐกิจ	ด้านสิ่งแวดล้อม	ผลรวม	ค่าน้ำหนัก (Weight)
ด้านกายภาพ	0.143	0.182	0.100	0.425	0.141
ด้านเศรษฐกิจ	0.426	0.546	0.600	1.572	0.524
ด้านสิ่งแวดล้อม	0.286	0.273	0.300	0.859	0.286
ผลรวม	1	1	1	3	1

วิเคราะห์อัตราความสอดคล้อง (Consistency Ratio: C.R.)

การวิเคราะห์อัตราส่วนความสอดคล้อง (C.R.) เมื่อวิเคราะห์ออกมาแล้วค่าอัตราส่วนความสอดคล้องที่จะสามารถยอมรับได้จะต้องมีค่าไม่เกิน 0.1 หากวิเคราะห์ออกมาแล้วค่าอัตราส่วนที่ได้มีค่ามากกว่า 0.1 จำเป็นจะต้องมีการพิจารณาปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์ใหม่โดยการเพิ่มปัจจัย การลดปัจจัย หรือการให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาค่าคะแนนของปัจจัยที่ได้ใหม่อีกครั้ง โดยวิเคราะห์อัตราความสอดคล้องด้วยสูตร

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

เมื่อ CR คือ อัตราส่วนความสอดคล้อง CI คือ ดัชนีความสอดคล้อง และ RI คือ ดัชนีความสอดคล้องของข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ตารางที่ 6 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยเพื่อเปรียบเทียบความสำคัญ

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

วิเคราะห์ค่าคะแนนความเหมาะสมของปัจจัย (Rating)

การคำนวณเพื่อหาค่าคะแนนระดับความเหมาะสมของปัจจัยที่ใช้ในการศึกษาประกอบไปด้วย ระดับเหมาะสมมาก ระดับเหมาะสมปานกลาง ระดับเหมาะสมน้อย และระดับไม่เหมาะสม ในการคำนวณเพื่อหาระดับค่าที่ได้ควรมีค่าอยู่ระหว่าง 0 – 1 แสดงสูตรในการคำนวณต่อไปนี้

$$X'_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_{jmax}}$$

เมื่อ x'_{ij} คือ ระดับค่าคะแนนความเหมาะสมของปัจจัย x_{ij} คือ ค่าน้ำหนักของปัจจัยในแต่ละแถว และ $x_{j,max}$ คือ ค่าคะแนนของปัจจัยที่มีค่ามากที่สุด

วิเคราะห์ความเหมาะสมของพื้นที่ (Land suitability)

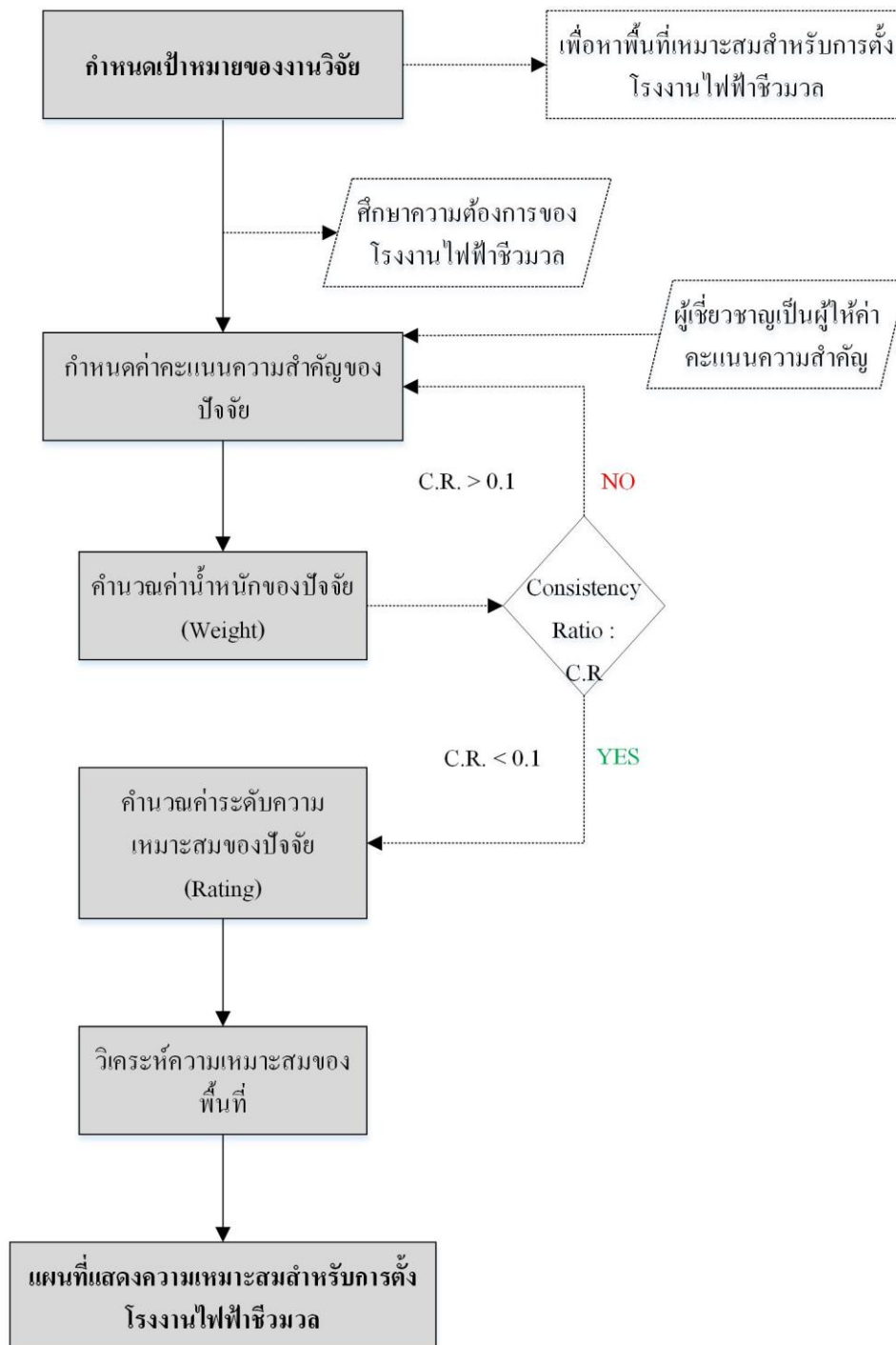
การวิเคราะห์เพื่อหาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการศึกษาในครั้งนี้ได้นำโปรแกรม ArcGIS 10.2 มาใช้สำหรับการวิเคราะห์ซึ่งจะใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) ของปัจจัยที่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับตั้งโรงงานไฟฟ้าชีวมวล และวิเคราะห์ด้วยวิธีการซ้อนทับข้อมูล (Overlay) ด้วยการนำค่าน้ำหนักของปัจจัย (Weight) และค่าคะแนนระดับความเหมาะสมของปัจจัย (Rating) มาใช้ในการคำนวณเพื่อหาความเหมาะสมของพื้นที่ โดยสูตรที่ใช้สำหรับคำนวณแสดงดังต่อไปนี้

$$S = \sum_{i=1}^n W_i R_i$$

เมื่อ S คือ คะแนนของความเหมาะสม Σ คือ ผลรวมค่าถ่วงน้ำหนัก W_i คือ น้ำหนักที่กำหนดให้แต่ละปัจจัย และ R_i คือ ค่าคะแนนของปัจจัย

แสดงแผนที่ความเหมาะสม (Layout)

หลังจากการคำนวณเพื่อหาความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับการตั้งโรงงานไฟฟ้าชีวมวลในจังหวัดนครราชสีมา สุดท้ายของการศึกษาในครั้งนี้คือ แสดงแผนที่ความเหมาะสมของพื้นที่ในจังหวัดนครราชสีมาที่มีความเหมาะสมสำหรับการตั้งโรงงานไฟฟ้าชีวมวลโดยได้มีการแบ่งระดับความเหมาะสมของพื้นที่ออกเป็น 4 ระดับ คือ (1) พื้นที่ที่มีความเหมาะสมมาก (2) พื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลาง (3) พื้นที่ที่มีความเหมาะสมน้อย (4) พื้นที่ที่ไม่เหมาะสม



ภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนการวิจัยเพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับตั้งโรงงานไฟฟ้าชีวมวล

ผลการวิจัย

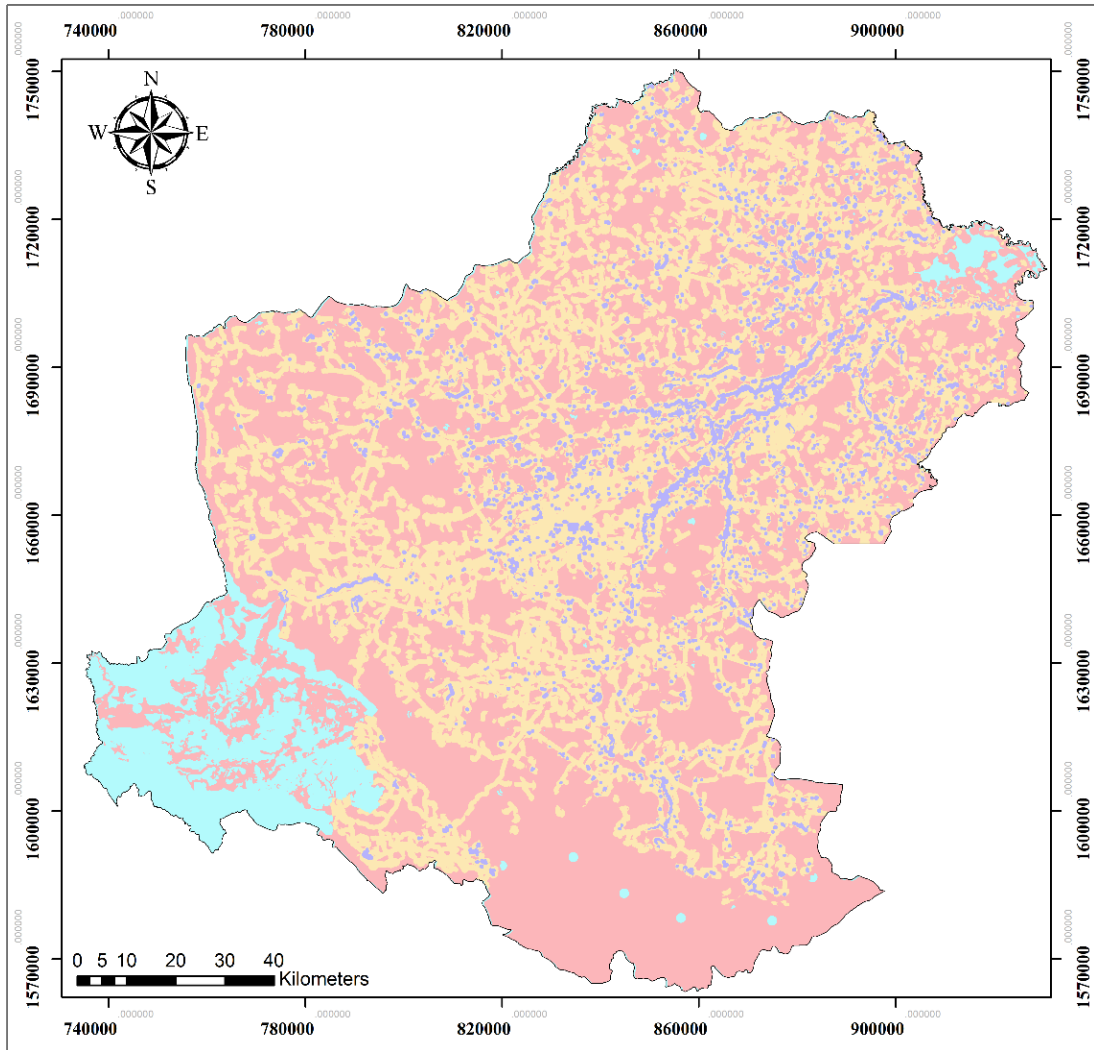
การวิเคราะห์แบบลำดับชั้น (AHP) ด้วยการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยที่ใช้ในการศึกษาโดยค่าคะแนนความสำคัญของปัจจัยได้มาจากการให้ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับโรงงานไฟฟ้าชีวมวลเป็นผู้ให้คะแนนด้วยการทำแบบสอบถาม จากนั้นคำนวณค่าน้ำหนัก (Weight) คำนวณค่าระดับความเหมาะสมของปัจจัย (Rating) ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 7 และคำนวณค่าอัตราความสอดคล้อง (C.R.) ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ค่าอัตราความสอดคล้องในการศึกษานี้พบว่าค่าอัตราความสอดคล้องของปัจจัยหลักที่ใช้ในการศึกษามีค่า 0.056 ซึ่งถือว่าเป็นค่าที่ยอมรับได้

ตารางที่ 7 ตารางแสดงค่าน้ำหนักและค่าคะแนนความเหมาะสมของปัจจัย

Layer 1		Layer 2		Total	Layer 3	
ปัจจัย	ค่าน้ำหนัก	ปัจจัย	ค่าน้ำหนัก	ค่าน้ำหนัก	ระดับความเหมาะสม	Rating
ปัจจัยด้าน คุณภาพ	0.141	ความลาดชัน	0.034	0.004	เหมาะสมมาก	1
					เหมาะสมปานกลาง	0.274
					เหมาะสมน้อย	0.116
					ไม่เหมาะสม	0.059
ปัจจัยด้าน เศรษฐกิจ	0.524	การใช้ประโยชน์ที่ดิน	0.048	0.006	เหมาะสมมาก	1
					เหมาะสมปานกลาง	0.269
					เหมาะสมน้อย	0.147
					ไม่เหมาะสม	0.084
ปัจจัยด้าน สิ่งแวดล้อม	0.286	ศักยภาพชีวมวล	0.246	0.129	เหมาะสมมาก	1
					เหมาะสมปานกลาง	0.309
					เหมาะสมน้อย	0.155
					ไม่เหมาะสม	0.043
ปัจจัยด้าน สิ่งแวดลอม	0.286	เส้นทางคมนาคม	0.097	0.050	เหมาะสมมาก	1
					เหมาะสมปานกลาง	0.331
					เหมาะสมน้อย	0.131
					ไม่เหมาะสม	0.048
ปัจจัยด้าน สิ่งแวดล้อม	0.286	ตำแหน่งเสาไฟฟ้า	0.118	0.061	เหมาะสมมาก	1
					เหมาะสมปานกลาง	0.232
					เหมาะสมน้อย	0.121
					ไม่เหมาะสม	0.057
ปัจจัยด้าน สิ่งแวดล้อม	0.286	แหล่งชุมชน	0.122	0.034	เหมาะสมมาก	1
					เหมาะสมปานกลาง	0.425
					เหมาะสมน้อย	0.199
					ไม่เหมาะสม	0.056
ปัจจัยด้าน สิ่งแวดล้อม	0.286	แหล่งน้ำ	0.266	0.076	เหมาะสมมาก	1
					เหมาะสมปานกลาง	0.324
					เหมาะสมน้อย	0.112
			ไม่เหมาะสม	0.050		

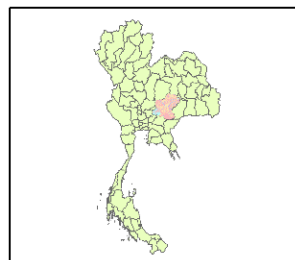
จากผลการวิเคราะห์เพื่อหาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับตั้งโรงงานไฟฟ้าชีวมวล พื้นที่ศึกษาจังหวัดนครราชสีมา ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) วิธีการซ้อนทับข้อมูล (Overlay) เพื่อแบ่งระดับพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการตั้งโรงงานไฟฟ้าชีวมวล แสดงภาพผลการวิเคราะห์ในภาพที่ 3

แผนที่แสดงพื้นที่เหมาะสมสำหรับสร้างโรงงานไฟฟ้าชีวมวล พื้นที่ศึกษาจังหวัดนครราชสีมา



คำอธิบายสัญลักษณ์

- พื้นที่ไม่เหมาะสม
- พื้นที่เหมาะสมน้อย
- พื้นที่เหมาะสมปานกลาง
- พื้นที่เหมาะสมมาก
- ขอบเขตพื้นที่ศึกษา



ภาพที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์พื้นที่เหมาะสมสำหรับการตั้งโรงงานไฟฟ้าชีวมวล พื้นที่ศึกษาจังหวัดนครราชสีมา

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาการวิเคราะห์เพื่อหาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการตั้งโรงงานไฟฟ้าชีวมวลด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบลำดับชั้น (AHP) ร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) โดยมีการแบ่งระดับความเหมาะสมของพื้นที่ออกเป็น 4 ระดับ คือ พื้นที่ที่เหมาะสมมาก พื้นที่เหมาะสมปานกลาง พื้นที่เหมาะสมน้อย และพื้นที่ไม่เหมาะสม พบว่าพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา มีพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับตั้งโรงงานไฟฟ้าชีวมวลในระดับต่างๆ ดังนี้

พื้นที่ที่เหมาะสมมาก 1,189.20 ตารางกิโลเมตร หรือ 743,253.02 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 5.74 ของพื้นที่

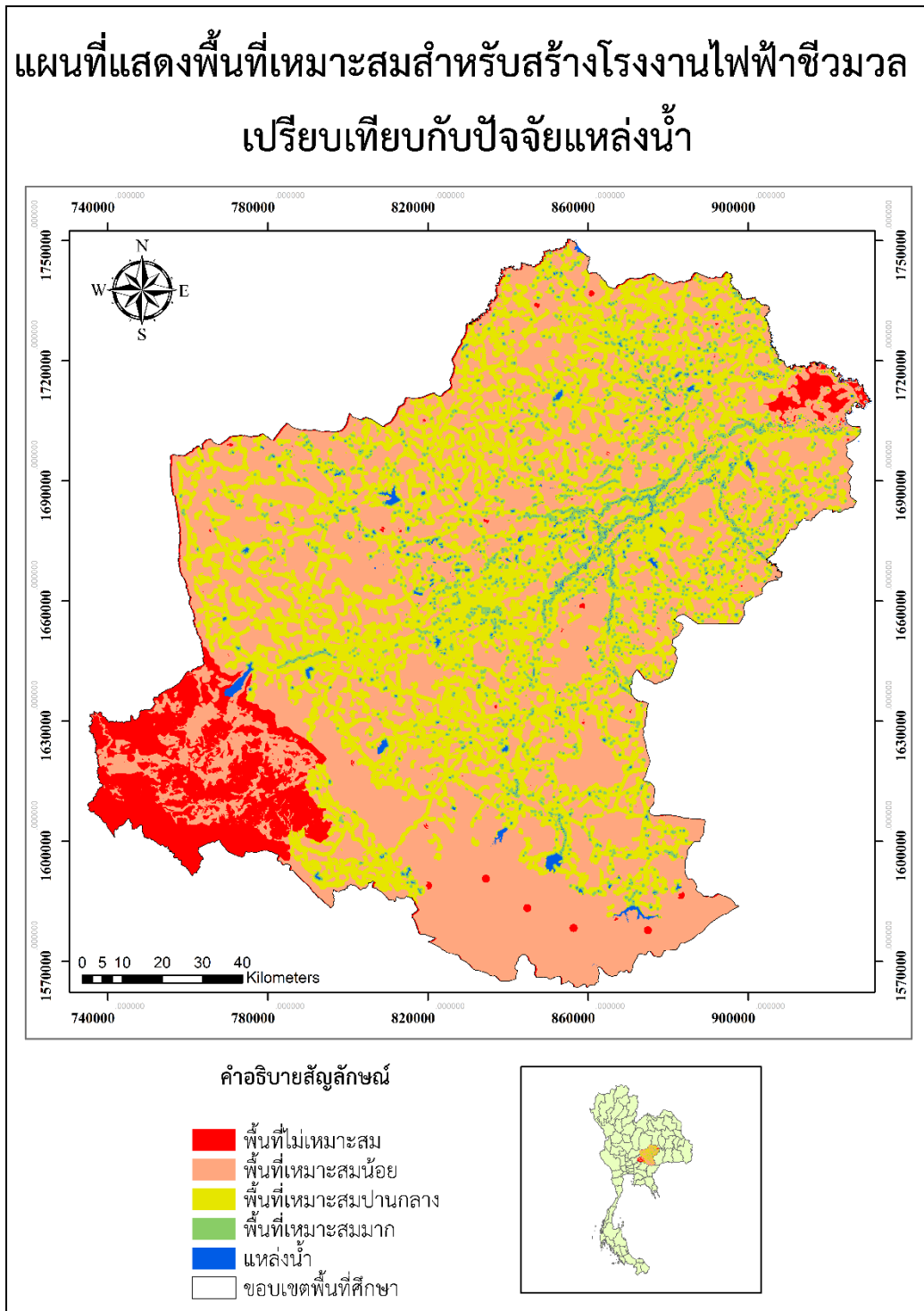
พื้นที่เหมาะสมปานกลาง 7,744.16 ตารางกิโลเมตร หรือ 4,840,103.10 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 37.36 ของพื้นที่

พื้นที่เหมาะสมน้อย 10,149.74 ตารางกิโลเมตร หรือ 6,343,585.98 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 48.96 ของพื้นที่

พื้นที่ไม่เหมาะสม 1,647.43 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,029,646.35 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 7.95 ของพื้นที่

และจากผลการศึกษาพบว่าในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมาพื้นที่ที่มีความเหมาะสมมากสำหรับสร้างโรงงานไฟฟ้าชีวมวล คือพื้นที่ในอำเภอพิมายซึ่งมีพื้นที่ที่มีความเหมาะสมมากสำหรับตั้งโรงงานไฟฟ้าชีวมวลเป็นปริมาณเนื้อที่ 146.85 ตารางกิโลเมตร หรือ 91,782.61 ไร่

โดยปกติแล้วการคัดเลือกพื้นที่สำหรับตั้งโรงงานไฟฟ้าชีวมวล ผู้ประกอบการจะพิจารณาในด้านเศรษฐกิจ เชื้อเพลิง (ศักยภาพชีวมวล) และแหล่งน้ำเป็นอันดับแรก ดังนั้นแสดงให้เห็นว่าจากผลการศึกษาในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมมาก สำหรับการตั้งโรงงานไฟฟ้าชีวมวลในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมาจะอยู่ตามแนวของแหล่งน้ำ ดังแสดงในภาพที่ 4 อีกทั้งพื้นที่นั้นยังมีศักยภาพชีวมวลที่มากเพียงพอต่อความต้องการของโรงงานไฟฟ้าชีวมวล มีพื้นที่ใกล้กับเส้นทางคมนาคม ระบบสายส่งไฟฟ้า และเป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันในระดับที่เหมาะสมมาก (0 – 5 %) ซึ่งจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการคัดเลือกพื้นที่ตั้งโรงงานไฟฟ้าชีวมวล ได้ให้สัมภาษณ์ไว้ว่าในการคัดเลือกพื้นที่เพื่อหาแหล่งที่ตั้งของโรงงานไฟฟ้าชีวมวลจะมีการพิจารณาทางด้านเศรษฐกิจ เชื้อเพลิง (ศักยภาพชีวมวล) และแหล่งน้ำ เป็นอันดับแรก



ภาพที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการตั้งโรงงานไฟฟ้าชีวมวลเปรียบเทียบกับแหล่งน้ำ

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาในครั้งนี้สามารถสำเร็จร่วมนไปได้ด้วยความสมบูรณ์เพราะได้รับความช่วยเหลือและคำปรึกษาจากหลายๆ ฝ่าย ทั้งการให้ความอนุเคราะห์ด้านข้อมูลที่ใช้สำหรับการศึกษา การให้คำปรึกษาและแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนและการให้กำลังใจและแรงสนับสนุนจนการศึกษาครั้งนี้เสร็จสมบูรณ์ จึงอยากขอขอบคุณบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่ทำให้ทุกอย่างสำเร็จได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- Martinez-llario, J. C., Pérez-navarro, Á., & Perpi, C. Multicriteria assessment in GIS environments for siting biomass plants. *Land Use Policy* 2013;31: 326–335.
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. คู่มือการพัฒนาและการลงทุนผลิตพลังงานจากชีวมวล [ออนไลน์] 2555. [อ้างเมื่อ 20 ตุลาคม 2560]. จาก <http://e-lib.dede.go.th/mm-data/Bib13656-พลังชีวมวล.pdf>
- นภนต์ สุรงค์รัตน์. การหาพื้นที่เหมาะสมสำหรับโรงไฟฟ้าชีวมวลจากไม้ยางพารา ในจังหวัดระยอง. *วารสารวิจัย มข* 2556; 13(2) : 60 -70
- วรรณไชย ชุ่มทองกลาง. การคัดเลือกพื้นที่เหมาะสมสำหรับตั้งโรงงานไฟฟ้าชีวมวล [สัมภาษณ์]. เจ้าหน้าที่วิศวกรรมไฟฟ้า บริษัทผลิตไฟฟ้าครบุรี; 17 มิถุนายน 2562
- สถาบันพลังงานเพื่ออุตสาหกรรมสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. หลักสูตรพลังงานสำหรับผู้บริหาร Executive Energy Program (EEP) [ออนไลน์] 2558. [อ้างเมื่อ 20 ตุลาคม 2560]. จาก <http://www.iie.or.th/iie2016/images/postdoc/files/1.การดำเนินการด้านธุรกิจพลังงานทดแทน.pdf>
- สำนักพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ. ตำราเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน); 2552.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. ข้อมูลเศรษฐกิจการเกษตรการใช้ที่ดิน [ออนไลน์] 2556. [อ้างเมื่อ 20 ตุลาคม 2560], จาก http://www.oae.go.th/download/use_soilNew/soiNew/landused2556.html