

# การประเมินศักยภาพการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสีเขียวเพื่อการวางแผน การใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างยั่งยืนในจังหวัดนครนายก

## Assessment of the Potential of Green Infrastructure Development Towards Sustainable Land Use Planning in Nakhon Nayok Province

ชมพูนุช คงพูนพิน<sup>1</sup>, ดวงพร กาศาสนิ<sup>2</sup>, มานัส ศรีวณิช<sup>3</sup>

<sup>1</sup> คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ; chompooploy2012@gmail.com

<sup>2</sup> สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม ; duangporn.g@chandra.ac.th

<sup>3</sup> คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ; s.manat@gmail.com

### บทคัดย่อ

การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสีเขียวเป็นแนวคิดการเชื่อมโยงพื้นที่สีเขียวในเมืองเพื่อเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพ และส่งเสริมภูมิทัศน์เมือง เป็นกรอบการทำงานที่ได้รับความนิยมสำหรับการวางแผนพัฒนาการใช้ประโยชน์ที่ดินในเมืองอย่างยั่งยืน ซึ่งการศึกษานี้ได้ประยุกต์แนวคิดดังกล่าวเพื่อประเมินศักยภาพโครงสร้างพื้นฐานสีเขียวเพื่อการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืนในจังหวัดนครนายก โดยประยุกต์ใช้การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ด้วยเครื่องมือสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ในการคำนวณและแปลผลการเปรียบเทียบศักยภาพพื้นที่ด้วยการจำลองแบบให้ค่าน้ำหนักและไม่ให้ค่าน้ำหนักตามปัจจัย 3 ประการ ได้แก่ ทรัพยากรแหล่งน้ำ การตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ และความเสี่ยงภัยพิบัติ ผลการประเมินจากแบบจำลองพบว่า พื้นที่สีเขียวที่มีศักยภาพสูงของจังหวัดนครนายกอยู่บริเวณตอนบนของจังหวัดซึ่งเป็นพื้นที่ราบสูงและภูเขา ครอบคลุมพื้นที่ขนาดประมาณ 377.50 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 17.63 ของพื้นที่รวมทั้งจังหวัด การศึกษาเสนอแนวทางการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสีเขียวจังหวัดนครนายกในการเชื่อมโยงโครงข่ายโครงสร้างพื้นฐานสีเขียวเข้าด้วยกัน เพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะทางกายภาพพื้นที่และการใช้ประโยชน์พื้นที่ของชุมชนในปัจจุบัน

**คำสำคัญ:** การใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างยั่งยืน, การประเมินศักยภาพ, การวิเคราะห์เชิงพื้นที่, โครงสร้างพื้นฐานสีเขียว

### Abstract

Green infrastructure development encompasses a notion of creating green corridors network in the city to enhance biodiversity and townscape. This conception is recognized as a widespread framework for sustainable urban land use planning that was applied by the study to assess the potential of green infrastructures to establish sustainable land use in Nakhon Nayok Province. The study applied spatial analysis using geographical information system in calculating and interpreting the comparison of area potentials via weighted and unweighted simulations with regard to three factors including water resources, human settlement and disaster risk. The evaluation results according to the simulation model indicated areas in the north part of the province are high - potential green spaces as covered by distinctive landforms of plateaus and mountains of 377.50 square meters or 17.63 percent of the total province area. The study also proposes approach for development of green infrastructures in Nakhon Nayok concerning the linkage of green corridors across city in line with physical geographic characteristics and land utilization of communities at present.

**Keywords:** Sustainable land use planning, Potential assessment, Spatial analysis, Green infrastructure

## 1. บทนำ

พื้นที่สีเขียว (Green area) เป็นบริบทแวดล้อมที่อยู่ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ เช่น สวนหย่อม สวนสาธารณะ และพื้นที่เปิดโล่ง เป็นต้น รวมทั้งพื้นที่ธรรมชาติที่เชื่อมโยงกัน เช่น แม่น้ำลำคลอง ทะเลสาบ พื้นที่ชุ่มน้ำ และพื้นที่ป่า ล้วนเป็นโครงข่ายพื้นที่ธรรมชาติหรือพื้นที่กึ่งธรรมชาติ คุณภาพสูงที่เรียกว่า โครงสร้างพื้นฐานสีเขียว (Green Infrastructure) ของเมือง [1] ที่ได้รับการออกแบบและจัดการเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ด้านนิเวศบริการ (Ecosystem services) [2] อันเป็นการนำเอาประโยชน์จากธรรมชาติมาสู่ประชาชน โดยการยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนให้ดีขึ้นด้วยการสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมรอบสถานที่อยู่อาศัย และสถานที่ทำงานซึ่งส่งเสริมคุณภาพเมืองให้มากยิ่งขึ้น เนื่องจากการเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพในสิ่งแวดล้อม การปกป้องผลกระทบที่จะมาจากการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ และภัยพิบัติทางธรรมชาติต่าง ๆ เช่น การป้องกันน้ำท่วม การจัดเก็บคาร์บอน และการป้องกันการพังทลายของหน้าดิน นอกจากนี้ การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสีเขียวเป็นวิธีการพัฒนาการใช้ประโยชน์ที่ดินของเมืองอย่างชาญฉลาดและยั่งยืน ด้วยแนวคิดการบูรณาการการใช้พื้นที่ที่มีจำกัดอย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับพื้นที่โดยรอบ

จังหวัดนครนายกเป็นจังหวัดหนึ่งในภาคกลางของประเทศไทยที่ทางจังหวัดมีกระบวนการตัดสินใจในการสนับสนุนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสีเขียวของจังหวัด [3] ซึ่งนำมาสู่ความสนใจในการศึกษานี้ในการประเมินศักยภาพโครงสร้างพื้นฐานสีเขียวเพื่อพัฒนาการวางแผนใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างยั่งยืนในจังหวัดนครนายก โดยประยุกต์ใช้การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ด้วยเครื่องมือสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) ในการคำนวณและแปลผลเชิงปริมาณ ซึ่งผลการศึกษานี้สามารถสร้างข้อเสนอแนะด้านแนวทางการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสีเขียวของจังหวัดนครนายกที่เหมาะสมในแผนพัฒนาการใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดในอนาคต

## 2. วิธีดำเนินการศึกษา

ในการประเมินศักยภาพโครงสร้างพื้นฐานสีเขียวเพื่อการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืนในจังหวัดนครนายกภายใต้การศึกษาประยุกต์ใช้การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ด้วยเครื่องมือสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) [4], [5] ในการคำนวณและแปลผล

ข้อมูลผ่านขั้นตอนการดำเนินการศึกษาในการศึกษาหาปัจจัยในการคัดเลือกพื้นที่ การเตรียมปัจจัย และการวิเคราะห์ปัจจัย ดังนี้

### 2.1 ปัจจัยในการคัดเลือกพื้นที่

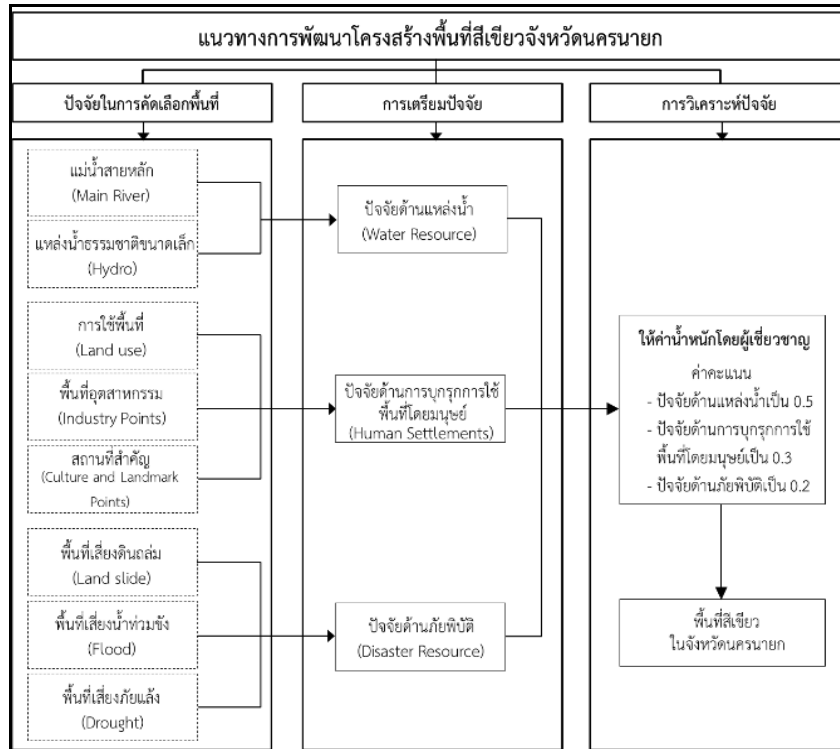
ปัจจัยการคัดเลือกพื้นที่สีเขียวที่มีศักยภาพในจังหวัดนครนายก ประกอบด้วย 3 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยด้านทรัพยากรแหล่งน้ำ (Water resources factor) ทั้งแม่น้ำสายหลักและแหล่งน้ำตามธรรมชาติขนาดเล็ก ที่กระจายในพื้นที่จังหวัดนครนายก ปัจจัยด้านการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ (Human settlement factor) ทั้งในลักษณะการจัดการพื้นที่เพื่อการใช้สอย พื้นที่อุตสาหกรรม และตำแหน่งสถานที่สำคัญต่าง ๆ และปัจจัยด้านความเสี่ยงภัยพิบัติ (Disaster risk factor) อันก่อให้เกิดความเสียหายและพื้นที่สีเขียวถูกทำลาย พื้นที่สีเขียวที่อยู่ใกล้กับพื้นที่ภัยพิบัติจึงมีแนวโน้มสูงในการเสียหาย และถูกทำลาย

### 2.2 การเตรียมปัจจัย

การเตรียมปัจจัยเลือกจากข้อมูลปัจจัยอ้างอิงจากการทบทวนวรรณกรรม ซึ่งได้ให้แนวทางการคัดเลือกปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อส่งเสริมการเพิ่มจำนวนพื้นที่สีเขียว และข้อมูลปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการรบกวนหรือทำลายให้พื้นที่สีเขียวเสียหายและลดจำนวนลง โดยใช้เครื่องมือสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ คำนวณการและแปลผลเชิงปริมาณด้วยการแสดงระยะทางจากแต่ละปัจจัย โดยการปรับค่าให้อยู่ในฐานการพิจารณาเดียวกัน คือ 0.00-1.00 โดยพัฒนาจากทั้ง 3 ปัจจัย ปัจจัยด้านแหล่งน้ำยิ่งเข้ามามีค่าเข้าใกล้ 1 (ใกล้แหล่งน้ำ) เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพมากกว่าพื้นที่เข้าใกล้ 0 ซึ่งในทางกลับกัน ปัจจัยด้านการบุกรุกการใช้พื้นที่โดยมนุษย์และปัจจัยด้านภัยพิบัติ ยิ่งเข้ามามีค่าเข้าใกล้ 1 (ใกล้พื้นที่บุกรุกและพื้นที่เสี่ยงภัยพิบัติ) เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพน้อยกว่าพื้นที่เข้าใกล้ 0

### 2.3 การวิเคราะห์ปัจจัย

การวิเคราะห์ปัจจัยเป็นการนำปัจจัยทั้ง 3 ประเภทมาหาค่าน้ำหนักที่ต่างกันโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งค่าของปัจจัยแต่ละตัวมีความสำคัญต่างกัน โดยการศึกษาครั้งนี้ได้จำลองการให้ค่าคะแนนของปัจจัยด้านแหล่งน้ำเป็น 0.5 ปัจจัยด้านการบุกรุกการใช้พื้นที่โดยมนุษย์เป็น 0.3 และปัจจัยด้านภัยพิบัติเป็น 0.2 โดยสามารถสรุปขั้นตอนการดำเนินการศึกษาดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

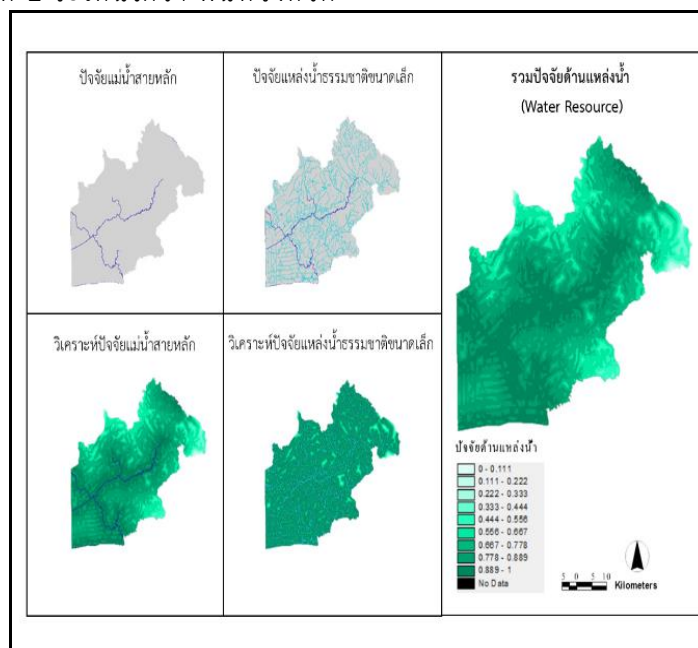
3. ผลการศึกษาและการอภิปรายผล

3.1 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยจากแบบจำลอง

3.1.1 ปัจจัยด้านแหล่งน้ำ

การนำปัจจัยย่อยแม่น้ำสายหลักรวมเข้ากับปัจจัยย่อยแหล่งน้ำธรรมชาติขนาดเล็กทำให้ได้ปัจจัยหลักด้านแหล่งน้ำ ซึ่งจากภาพที่ 2 จะเห็นได้ว่า พื้นที่จังหวัด

นครนายกมีแหล่งน้ำสายหลัก เช่น แม่น้ำนครนายกและคลอง ผ่านใจกลางเมืองจากตอนล่างของพื้นที่ไปจนถึงตอนบน และมีแหล่งน้ำขนาดเล็กกระจายทั่วทั้งพื้นที่สอดคล้องกับค่าที่ปรากฏในช่วง 0.00-1.00 ยังมีค่าเข้าใกล้ 1.00 (สีเขียว) ยังมีความเหมาะสมในการใช้เป็นพื้นที่สีเขียวของเมือง

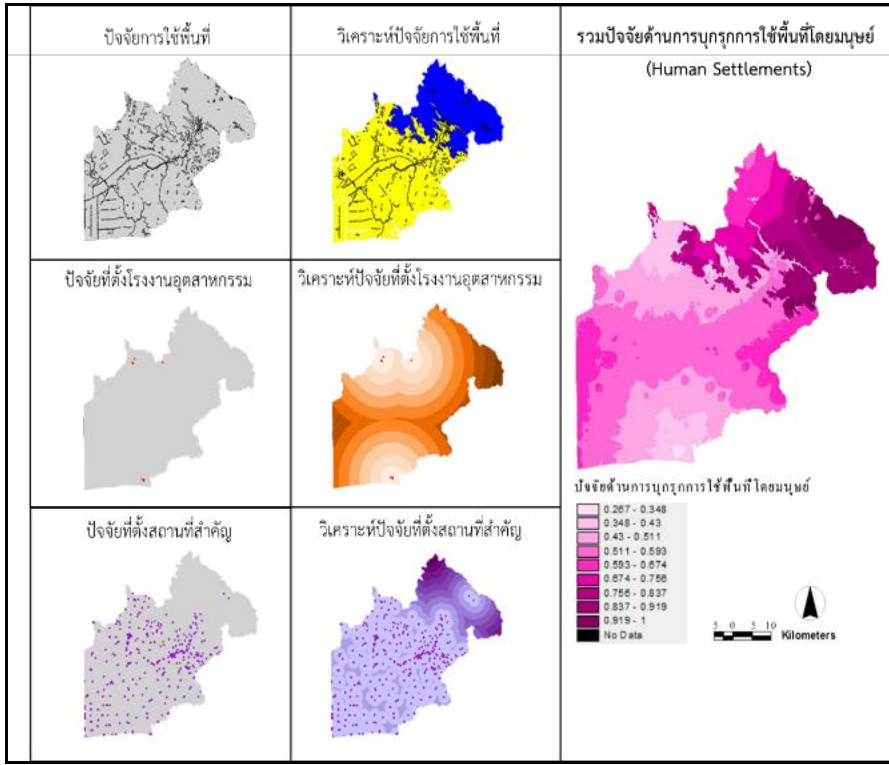


ภาพที่ 2 : ผลการรวมปัจจัยด้านแหล่งน้ำ

3.1.2 ปัจจัยด้านการตั้งถิ่นฐานหรือการบุกรุกการใช้พื้นที่ของมนุษย์

ปัจจัยด้านการตั้งถิ่นฐานหรือการบุกรุกการใช้พื้นที่ของมนุษย์ เป็นปัจจัยด้านลบที่อาจก่อให้เกิดการทำลาย

พื้นที่สีเขียวได้ ซึ่งสอดคล้องกับค่าที่ปรากฏในช่วง 0.00-1.00 โดยยังมีค่าเข้าใกล้ 1.00 (สีเขียว) ยิ่งมีความเหมาะสมในการใช้เป็นพื้นที่สีเขียวของเมือง ดังภาพที่ 3



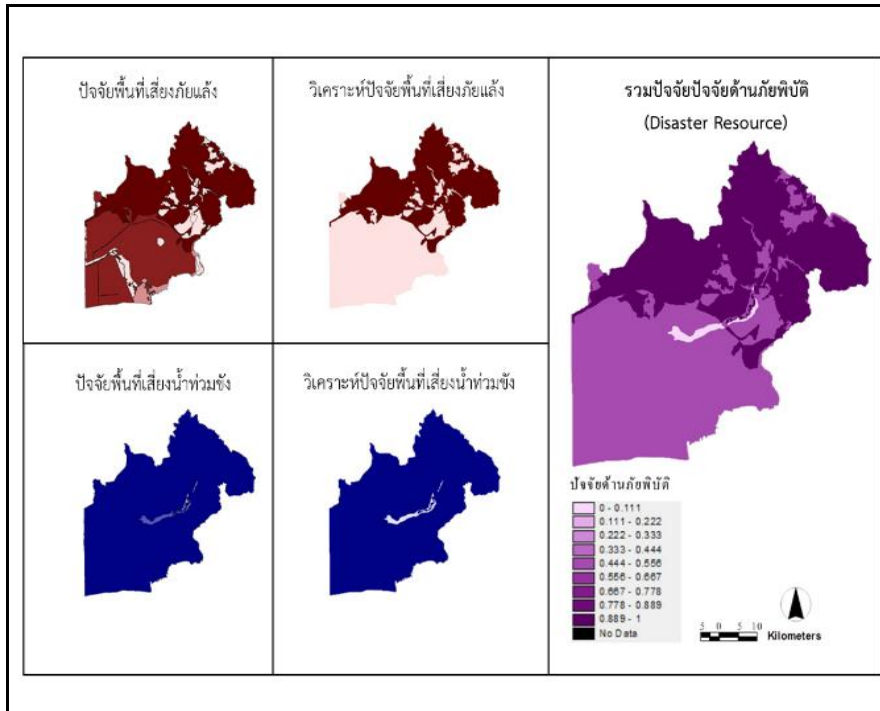
ภาพที่ 3 ผลการรวมปัจจัยด้านการบุกรุกการใช้พื้นที่ของมนุษย์

ทั้งนี้การนำปัจจัยย่อยด้านการใช้พื้นที่ ปัจจัยที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม และปัจจัยที่ตั้งสถานที่สำคัญมารวมกัน ทำให้ได้ปัจจัยหลักด้านการบุกรุกการใช้พื้นที่โดยมนุษย์ โดยพื้นที่จังหวัดนครนายกมีการใช้พื้นที่ทั้งที่อยู่อาศัยและที่ทำกินส่วนใหญ่บริเวณที่ราบลุ่มตอนกลางและตอนล่างของพื้นที่ อันสอดคล้องกับตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่สำคัญต่าง ๆ ส่วนพื้นที่ตอนบนมีลักษณะเป็นพื้นที่ราบสูงมีการตั้งถิ่นฐานน้อย และยังคงมีความเป็นธรรมชาติสูง ทั้งนี้ บริเวณใกล้ขอบการเชื่อมต่อไปยังจังหวัดใกล้เคียง เป็นพื้นที่ตั้งของโรงงาน

อุตสาหกรรม ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อพื้นที่สีเขียว ในด้านการถูกรบกวนจากสารเคมี และการถูกบุกรุกเพื่อใช้ในการขยายพื้นที่ เป็นต้น

3.1.3 ปัจจัยด้านความเสี่ยงภัยพิบัติ (Disaster risk factor)

ปัจจัยด้านความเสี่ยงภัยพิบัติเป็นปัจจัยด้านลบที่อาจก่อให้เกิดการทำลายพื้นที่สีเขียวได้ สอดคล้องกับค่าที่ปรากฏในช่วง 0.00-1.00 โดยยังมีค่าเข้าใกล้ 1.00 (สีเขียว) ยิ่งมีความเหมาะสมในการใช้เป็นพื้นที่สีเขียวของเมือง

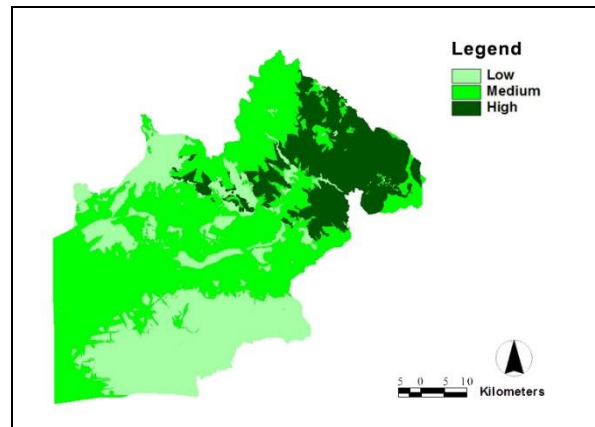


ภาพที่ 4 ผลการรวมปัจจัยด้านความเสี่ยงภัยพิบัติ

ทั้งนี้การนำปัจจัยย่อยด้านการใช้พื้นที่ ภัยพิบัติน้ำท่วมขัง และภัยแล้งมาพิจารณารวมกัน ทำให้ได้ปัจจัยหลักด้านภัยพิบัติ ซึ่งจะเห็นได้ว่า พื้นที่จังหวัดนครนายกมีพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งส่วนใหญ่บริเวณตอนกลางของฝั่งจังหวัดซึ่งเป็นพื้นที่ราบ และมีการบุกรุกใช้พื้นที่โดยมนุษย์สูง ประกอบกับมีพื้นที่สีเขียวน้อย ส่วนในฤดูน้ำหลากบริเวณพื้นที่ราบเหล่านี้จะมีน้ำท่วมขังได้ง่าย เนื่องจากเป็นพื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำ ทั้งยังเป็นย่านชุมชน ซึ่งอาจขัดขวางการระบายน้ำในช่วงน้ำหลาก จะเห็นได้ว่าพื้นที่บริเวณส่วนกลางของฝั่งจังหวัดนครนายกจึงเป็นพื้นที่ที่มีอิทธิพลด้านภัยพิบัติสูงกว่าพื้นที่ตอนบน

3.2 ผลการประเมินศักยภาพการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสีเขียวแบบรวมปัจจัยโดยให้ค่าน้ำหนัก

จากการประเมินพบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ร้อยละ 50.88 มีความเหมาะสมในการพัฒนาปานกลาง โดยมีโครงข่ายพื้นที่สีเขียวพาดตัวเป็นแนวยาวด้านทิศตะวันออกไปทิศตะวันตก ซึ่งคิดเป็นพื้นที่รวม 1,089.44 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการพัฒนามากอยู่บริเวณตอนบนของฝั่งจังหวัด คิดเป็นพื้นที่รวม 377.50 ตารางกิโลเมตร ซึ่งพบว่าส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบสูง เป็นสันเขา ภูเขา มีการเข้าถึงที่ลำบาก ห่างไกลจากสิ่งอำนวยความสะดวกสบายต่าง ๆ ไม่เหมาะสำหรับการตั้งถิ่นฐาน พื้นที่ในบริเวณดังกล่าวจึงเป็นพื้นที่สีเขียวที่ค่อนข้างสมบูรณ์และมีความเสี่ยงในการบุกรุกน้อยกว่าพื้นที่อื่นๆ ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ผลการประเมินศักยภาพการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสีเขียวในจังหวัดนครนายก

ส่วนพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการพัฒนาน้อยอยู่บริเวณตำแหน่งขอบด้านทิศเหนือและทิศใต้ของฝั่งจังหวัด คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 674.12 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 31.49 ของพื้นที่ทั้งหมด มีรายละเอียดแสดงในตารางที่ 1

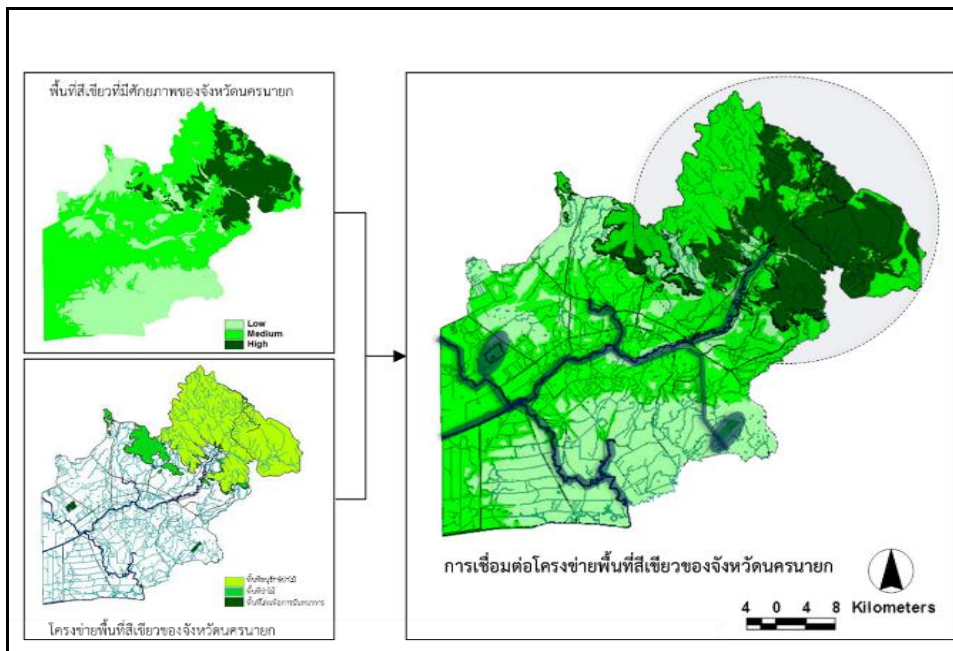
ตารางที่ 1: ผลการวิเคราะห์แบบรวมปัจจัยโดยให้ค่าน้ำหนัก

ผลการวิเคราะห์	ความเหมาะสมการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสีเขียว			รวม
	น้อย	ปานกลาง	มาก	
ขนาดพื้นที่ (ตร.กม.)	674.12	1089.4	377.50	2141.0
ร้อยละ (%)	31.49	50.88	17.63	100.00

4. สรุปผลการศึกษา

พื้นที่สีเขียวที่มีศักยภาพมากที่สุดของจังหวัดนครนายก ครอบคลุมบริเวณพื้นที่ทางทิศเหนือและทิศตะวันออกเฉียงเหนือของจังหวัดนครนายกซึ่งเป็นพื้นที่อนุรักษ์ป่าไม้ตามผังการใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัด ส่วนพื้นที่สีเขียวที่มีศักยภาพปานกลางครอบคลุมพื้นที่ตอนกลางของจังหวัด ซึ่งปัจจุบันเป็นพื้นที่เกษตรกรรมเป็นส่วนใหญ่ ส่วนพื้นที่สีเขียวที่มีศักยภาพต่ำครอบคลุมพื้นที่ขอบทิศเหนือและทิศใต้ของจังหวัดซึ่งปัจจุบันมีการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นชุมชน เมื่อนำผลการวิเคราะห์ศักยภาพพื้นที่สีเขียวร่วมกับ

การใช้ประโยชน์ที่ดิน และลักษณะกายภาพของพื้นที่ สามารถระบุตำแหน่งโครงสร้างพื้นที่สีเขียวได้ โดยพื้นที่สีเขียวขนาดใหญ่ของจังหวัดนครนายกได้แก่พื้นที่ป่าอนุรักษ์บริเวณทางทิศเหนือและทิศตะวันออกของพื้นที่ มีพื้นที่ชุ่มน้ำหรือแม่น้ำสายหลักผ่านกลางจังหวัด และมีพื้นที่เปิดโล่งเพื่อนันทนาการอยู่บริเวณที่ตั้งชุมชน ดังนั้น แนวทางการพัฒนาโครงสร้างพื้นที่สีเขียวจังหวัดนครนายกจึงเป็นการเชื่อมโยงโครงข่ายโครงสร้างพื้นที่สีเขียวเข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดสอดคล้องกับลักษณะภูมิประเทศกายภาพพื้นที่ และการใช้ประโยชน์พื้นที่ชุมชนในปัจจุบัน



ภาพที่ 6 แนวทางการเชื่อมต่อโครงข่ายพื้นที่สีเขียวในจังหวัดนครนายก

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่ให้การสนับสนุนด้านโปรแกรมการวิเคราะห์ข้อมูล และสถานที่ห้องปฏิบัติการ รวมทั้งอุปกรณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] M. A., Benedict, and E. T. McMahon. Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities. Washington DC: Island Press, 2006

[2] กระทรวงอุตสาหกรรม. Green Infrastructure โครงสร้างพื้นฐานสีเขียว เข้าถึงได้จาก <https://thaiindustrialoffice.wordpress.com>. สืบค้น มี.ย. 2561

[3] สำนักงานจังหวัดนครนายก ศาลากลางจังหวัดนครนายก. สรุปยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัด เข้าถึงได้จาก <http://www.nakhonnayok.go.th> สืบค้น พ.ค. 2561

[4] N.M. Noor, M.Z. Asmawi, and A. Abdullah. "Sustainable urban regeneration: GIS and hedonic pricing method in determining the value of green space in housing area,". Procedia. Soc. Behav. Sci., vol. 170.pp. 669-679, January 2015.

[5] P.D. Uy, and N. Nakagoshi. "Application of land suitability analysis and landscape ecology to urban greenspace planning in Hanoi, Vietnam," Urban. For. Urban. Gree, vol. 7, pp. 25-40, February 2008.