



วารสารราชบัณฑิตยสถาน  
ปีที่ ๓๗ ฉบับที่ 1 ม.ค.-มี.ค. ๒๕๕๕

# การใช้ระบบภูมิสารสนเทศและการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ เพื่อการประเมินศักยภาพลุ่มน้ำซีในการผลิตกระแสไฟฟ้า ด้วยพลังน้ำขนาดเล็กมาก

ปริญญา จินดาประเสริฐ<sup>๑</sup>, กิตติชัย ไตรรัตนศิริชัย<sup>๑</sup>, ชาติชาย ไวยสุระสิงห์<sup>๑\*</sup>, วินัย ศรีอัมพร<sup>๑</sup>,  
ศุภชัย ปทุมนากุล<sup>๑</sup>, สินี ชวงษ์<sup>๒</sup>, ดิรก สาระวดี<sup>๒</sup> และ สุตารัตน์ คำปลิว<sup>๓</sup>

\*Corresponding author's E-mail: fcecws@kku.ac.th

<sup>๑</sup>ศูนย์วิจัยโครงสร้างมูลฐานอย่างยั่งยืน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โทรศัพท์ ๐ ๔๓๒๐ ๒๓๕๕,

<sup>๒</sup>สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<sup>๓</sup>คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

## บทคัดย่อ

ในช่วงระยะเวลา ๑๐ ปี ที่ผ่านมาสถานการณ์การขาดแคลนพลังงานของโลกได้ทวีความรุนแรงมากขึ้น การค้นหาแหล่งพลังงานใหม่เพื่อบรรเทาปัญหาที่เกิดขึ้นจึงกลายเป็นสิ่งจำเป็นและเร่งด่วน หนึ่งในแหล่งพลังงานหมุนเวียนที่น่าสนใจอย่างเช่นพลังน้ำขนาดเล็กมากที่สะดวกต่อการพัฒนาและง่ายในการดำเนินการได้กลายเป็นแหล่งพลังงานสำคัญที่นำศึกษาแหล่งหนึ่ง การศึกษานี้จึงได้ทำการประเมินศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังน้ำขนาดเล็กมาก (Micro Hydropower) ในพื้นที่ลุ่มน้ำซี โดยใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศร่วมกับกระบวนการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์พบว่าพื้นที่ที่สามารถให้กำลังผลิตติดตั้งได้มากกว่า ๕ kW มีทั้งสิ้น ๗๐ แห่งโดยมีกำลังผลิตรวม ๒๓ MW แบ่งเป็น ๔ ประเภท ดังนี้ (๑) โครงการศักยภาพอ่างเก็บน้ำ ๒๗ โครงการ (๒) โครงการศักยภาพตามแนวลำน้ำ ๓๖ แห่ง (๓) โครงการศักยภาพฝาย ๖ โครงการ และ (๔) โครงการศักยภาพเขื่อน ๑ โครงการ พื้นที่เหล่านี้ได้ถูกนำมาจัดลำดับความสำคัญโดยใช้การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ซึ่งพิจารณาถึงข้อเด่นและข้อด้อยในการพัฒนาโครงการนำร่องโดยผู้เชี่ยวชาญ ๕ ด้าน ได้แก่ ด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐศาสตร์ ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านเศรษฐกิจสังคม และด้านการมีส่วนร่วมของชุมชน ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดลำดับความสำคัญโครงการได้คัดเลือกโครงการซีลอง ๔ มาพัฒนาเป็นโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กมากสำหรับชุมชนนำร่องในพื้นที่ลุ่มน้ำซี

**คำสำคัญ :** ลุ่มน้ำซี, ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์, การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์, ไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กมาก



## ๑. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในภาวะการณ์ปัจจุบันที่ทุกประเทศทั่วโลกกำลังเผชิญอยู่กับวิกฤตด้านพลังงาน การสรรหาแหล่งพลังงานใหม่ ๆ อย่างเช่นพลังงานหมุนเวียนในการผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้าได้ เพื่อช่วยบรรเทาปัญหาดังกล่าวเป็นสิ่งจำเป็นและเร่งด่วน พลังงานน้ำเป็นแหล่งพลังงานหมุนเวียนที่เป็นพลังงานสะอาดมีการปล่อยแก๊สเรือนกระจกน้อยมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งพลังงานน้ำขนาดเล็กมาก (micro hydropower) ทั้งนี้เนื่องจากพลังงานน้ำขนาดเล็กสามารถพัฒนาและดำเนินการได้ง่ายภายในระยะเวลาอันสั้นโดยการมีส่วนร่วมของชุมชนในท้องถิ่น รวมทั้งเป็นแหล่งผลิตพลังงานระดับท้องถิ่นให้กับพื้นที่ที่มีความต้องการไฟฟ้าโดยตรงและยังสามารถเป็นแหล่งพลังงานเสริมให้กับระบบไฟฟ้าหลักของประเทศได้ด้วย ดังนั้นในการศึกษารั้วนี้จึงได้มีการบูรณาการระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และกระบวนการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ร่วมกับการมีส่วนร่วมของชุมชนในการคัดเลือกพื้นที่ที่ควรที่จะพัฒนาเป็นโครงการนำร่อง โดยได้เลือกทำการประเมินศักยภาพในการติดตั้งโรงไฟฟ้าพลังน้ำของกลุ่มน้ำชีซึ่งเป็นลุ่มน้ำที่สำคัญสำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนเพราะมีลักษณะภูมิประเทศที่หลากหลายรวมถึงเป็นที่ตั้งแหล่งน้ำต่าง ๆ จำนวนมาก อาทิ เขื่อนลำปาว ฝายต่าง ๆ ลำน้ำสาขาจำนวนมาก อ่างเก็บน้ำจำนวนมากที่กระจายอยู่ทั่วทั้งลุ่มน้ำ

## ๒. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังน้ำของลำน้ำและแหล่งน้ำที่มีอยู่ในลุ่มน้ำชีโดยใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ [geographic information systems, (GIS)] และจัดลำดับความสำคัญในการพัฒนาเป็นโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กสำหรับชุมชนนำร่องโดยใช้หลักการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ [multi-criteria decision making, (MCDM)] ที่เน้นการมีส่วนร่วมของประชาชน

## ๓. วิธีการดำเนินการวิจัย

๓.๑ การประเมินศักยภาพในการผลิตไฟฟ้า ศักยภาพในการผลิตพลังงานไฟฟ้า สามารถคำนวณได้จาก

$$E = 9.8 \ln QH \quad (๑)$$

โดยที่ E = ศักยภาพในการผลิตพลังงานไฟฟ้า (kW);  $\eta$  = ประสิทธิภาพรวมของโรงไฟฟ้า เป็นร้อยละ ๗๕

Q = อัตราการไหลที่ป้อนเข้าสู่โรงไฟฟ้า ( $m^3/s$ ); H = ความสูงหัวน้ำสุทธิ (m)



**๓.๒ การวิเคราะห์ศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าด้วยข้อมูล GIS และข้อมูลพื้นฐานอื่น ๆ** งานศึกษาวิจัยนี้ได้ข้อมูลน้ำท่าและอัตราการไหล ข้อมูลพื้นฐานของอ่างเก็บน้ำต่าง ๆ ฝาย เขื่อน และข้อมูล GIS จากแผนที่มาตราส่วน ๑: ๕๐๐๐๐ ชุด L7018 นำมาวิเคราะห์ร่วมกับแบบจำลองความสูง ความละเอียด ๓๐ เมตรจากกรมแผนที่ทหารเพื่อออกแบบแนวท่อที่มีความสูงหัวน้ำมากที่สุด โดยได้จำแนกการศึกษาศักยภาพฯ ของลุ่มน้ำชีออกเป็น ๔ ประเภทดังนี้ (๑) โครงการศักยภาพอ่างเก็บน้ำ (๒) โครงการศักยภาพตามแนวลำน้ำ (๓) โครงการศักยภาพฝาย และ (๔) โครงการศักยภาพเขื่อน

**๓.๓ การวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (multi-criteria decision making, MCDM)** คณะผู้เชี่ยวชาญหลากหลายสาขาได้จัดลำดับความสำคัญของโครงการที่มีศักยภาพด้วยใช้การ MCDM ซึ่งพิจารณาถึงข้อเด่นและข้อด้อยในการพัฒนาโครงการนาร่องโดยผู้เชี่ยวชาญ ๕ ด้าน ได้แก่ ด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐศาสตร์ ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านเศรษฐกิจสังคม และด้านการมีส่วนร่วมของชุมชน

## ๔. ผลการวิจัยและวิจารณ์

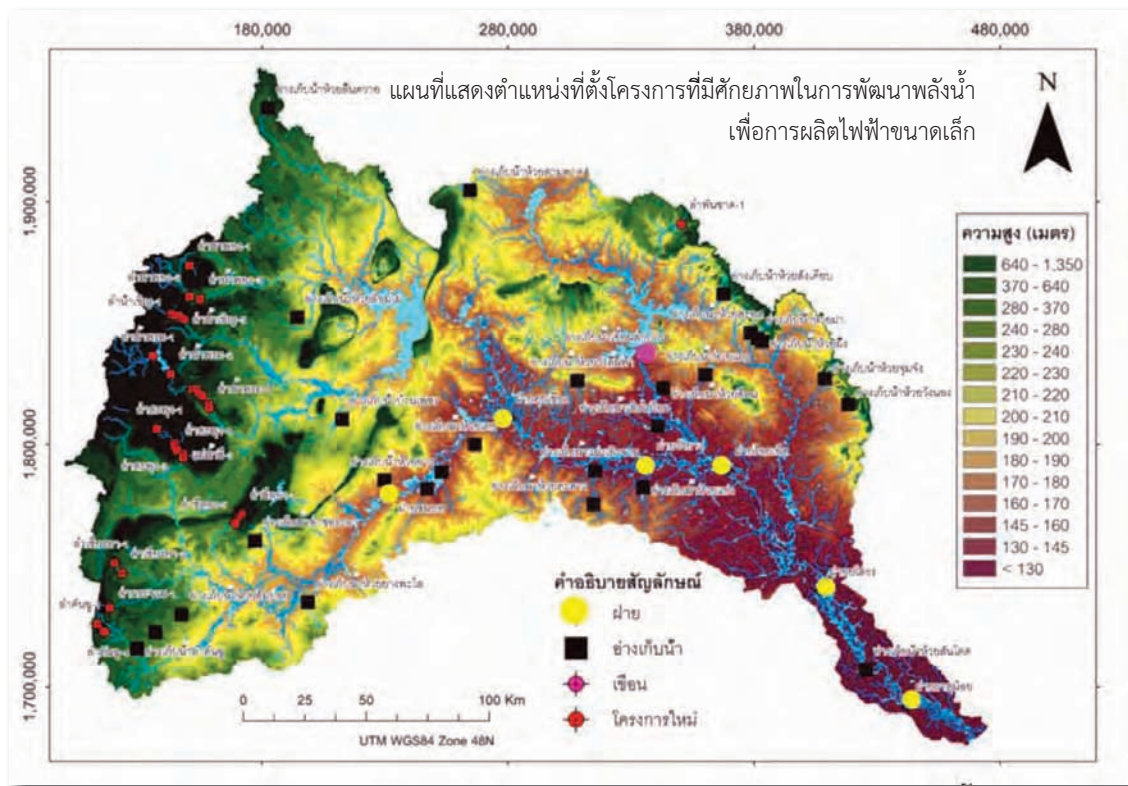
**๔.๑ ผลการคัดเลือกโครงการนาร่อง** จากการประเมินศักยภาพฯ (รูปที่ ๑) พบว่า โครงการที่มีศักยภาพในการผลิตพลังงานไฟฟ้ามากกว่า ๕ kW มีรายละเอียดดังนี้ (ศูนย์วิจัยและพัฒนาโครงสร้างมูลฐานอย่างยั่งยืน, ๒๕๕๒)

(๑) การศึกษาศักยภาพอ่างเก็บน้ำ มีจำนวน ๒๗ โครงการ ศักยภาพในการผลิตสูงสุด ๑๓๑.๑๘ kW ต่ำสุด ๕.๗๓ kW มีกำลังผลิตรวม ๗๓๕.๕๔ kW ผลิตไฟฟ้าได้ปีละ ๒.๖๕ GWh และต้นทุนหน่วยละ ๘.๗๒ บาท

(๒) การศึกษาศักยภาพลำน้ำ จำนวน ๓๖ โครงการ ศักยภาพสูงสุด ๑,๐๔๔.๕๒ kW ต่ำสุด ๕.๘๗ kW กำลังผลิตรวม ๖,๖๔๓.๘๘ kW ผลิตไฟฟ้าปีละ ๒๓.๙๒ GWh และต้นทุนหน่วยละ ๘.๙๒ บาท

(๓) การศึกษาศักยภาพฝายกั้นลำน้ำชีสายหลัก (ฝายชนบท ฝายคุยเชือก ฝายวังยาง ฝายร้อยเอ็ด ฝายยโสธร และฝายธาตุน้อย) ศักยภาพสูงสุดเท่ากับ ๒,๙๘๕.๕๐ kW ต่ำสุด ๒๐๖.๖๐ kW กำลังผลิตรวม ๒๓ MW ผลิตไฟฟ้าปีละ ๓๘.๐๕ GWh และต้นทุนหน่วยละ ๒๙.๒๘ บาท

(๔) โครงการศึกษาศักยภาพเขื่อน (เขื่อนลำปาว) กำลังผลิต ๕.๐๒๖ MW ผลิตไฟฟ้าปีละ ๑๘.๐๙ GWh และต้นทุนหน่วยละ ๐.๐๘ บาท



รูปที่ ๑ แผนที่สรุปตำแหน่งโครงการศึกษาศักยภาพและพัฒนาการผลิตไฟฟ้าจากพลังน้ำขนาดเล็กในกลุ่มน้ำชี

ผลการวิเคราะห์ MDCM ในการพัฒนาโครงการนำร่อง พบว่า โครงการฯ ๓ ลำดับแรก เป็นดังนี้ ลำดับที่ ๑-๒ คือ โครงการลำชีลอง ๔ และ ๕ ตั้งอยู่ ณ ตำบลห้วยต้อน อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ ลำดับที่ ๓ คือ โครงการลำคันฉู-๔ ตั้งอยู่ ณ ตำบลบ้านไร่ อำเภอเทพสถิต จังหวัดชัยภูมิ

หลังจากนั้น คณะผู้วิจัยฯ ได้ทำการศึกษาภาคสนามเพิ่มเติมโดยเฉพาะด้านความพร้อมของชุมชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เพื่อพิจารณาคัดเลือกพื้นที่ที่มีศักยภาพสูงสุดเป็นพื้นที่ปฏิบัติการพัฒนาโครงการนำร่องอีกครั้ง ทั้งนี้โดยโครงการได้กำหนดเงื่อนไขที่จะยืนยันถึงความพร้อม และการมีส่วนร่วมของชุมชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น โดยในภาพรวม ชุมชนและองค์การบริหารส่วนตำบลที่รับผิดชอบพื้นที่เป้าหมายทั้ง ๒ โครงการ มีความพร้อมเต็มที่ต่อการร่วมพัฒนาโครงการนำร่อง โดยองค์การบริหารส่วนตำบลห้วยต้อน (พื้นที่โครงการชีลอง ๔-๕) ได้คัดเลือกโครงการชีลอง ๔ พร้อมทั้งสมทบงบประมาณ ๙ แสนบาท และ อบต.บ้านไร่ (พื้นที่โครงการลำคันฉู-๔) สมทบงบประมาณ ๕ แสนบาท จะเห็นว่า องค์การบริหารส่วนตำบลทั้ง ๒ แห่งเห็นชอบต่อการร่วมพัฒนาโครงการและพยายามสมทบ



งบประมาณซึ่งถือเป็นความพร้อมที่สำคัญอย่างยิ่ง และจากการวิเคราะห์ MDCM ทางคณะผู้วิจัยจึงได้เลือกเอาโครงการลำชีลอง-๔ มาพัฒนาโครงการนำร่อง (ศูนย์วิจัยและพัฒนาโครงสร้างมูลฐานอย่างยั่งยืน, ๒๕๕๔)

**๔.๒ ผลการออกแบบและวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เชิงลึกของโครงการนำร่อง** เมื่อพิจารณาออกแบบโครงการนำร่องในเชิงลึกพบว่า มีศักยภาพสูงถึง ๖๐ kW และเมื่อนำผลการออกแบบไประดมความคิดเห็นร่วมกับชุมชนในประเด็นที่ตั้งที่เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศน์ และมีความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์ โดยชุมชน อบต.ห้วยต้อน และอุทยานแห่งชาติตาดโตน เห็นชอบที่ให้ติดตั้งเครื่องกังหันน้ำขนาด ๔๐ kW และที่ตั้งของอาคารโรงไฟฟ้าอยู่นอกเขตอุทยานและไม่ห่างจากลำน้ำ ความเห็นจากชุมชนนี้ได้นำไปรวมกับความเห็นของคณะผู้วิจัยพบว่า ควรพัฒนาปรับปรุงฝายสำหรับกักน้ำให้เป็นทางน้ำเข้า (intake) และที่อาคารโรงไฟฟ้าให้ติดตั้งเครื่องกังหันน้ำ ๒๐ kW จำนวน ๒ ยูนิต การออกแบบให้ติดตั้งเครื่องกังหันน้ำหลายยูนิตเพื่อการผลิตไฟฟ้าให้เหมาะสมกับปริมาณน้ำที่มากน้อยตามฤดูกาล ต้นทุนก่อสร้างของโครงการ ๙.๕ ล้านบาท ผลิตไฟฟ้าได้ปีละ ๐.๓ ล้านหน่วยไฟฟ้า คิดเป็น ๑๕๔ หลังคาเรือน ๑ ละ ๑๕๐ หน่วยไฟฟ้าต่อเดือน ในกรณีที่กำหนดจ่ายไฟฟ้าให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ด้วยค่าส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าปกติ (๑.๕๐ บาท) ) มีรายได้ปีละ ๑.๒๕ ล้านบาท ที่อัตราส่วนลดร้อยละ ๕ ได้อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน ๑.๒๔ (เกินกว่า ๑) และคืนทุนใน ๑๘ ปี น้อยกว่าอายุโครงการ (๓๐ ปี) จะเห็นว่า โครงการนี้น่าลงทุนโดยผลประโยชน์ที่จะได้รับมากกว่าทุนที่ลงไปในระยะยาว อนึ่ง หากภาครัฐมีการปรับค่าส่วนเพิ่มฯ เทียบเท่ากับพลังงานลม (๓.๕๐ บาท) จะเห็นว่า รายได้เป็นปีละ ๒.๐๘ ล้านบาท มีค่าอัตราส่วนผลประโยชน์การลงทุนเพิ่มเป็น ๒.๐๗ และคืนทุนใน ๘ ปี ดังนั้น ภาครัฐควรจะมีการปรับค่าส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าสำหรับพลังงานน้ำอย่างน้อยให้เท่ากับพลังงานลมดังจะเห็นได้จากค่าผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่ดีขึ้นมากอันจะเป็นการส่งเสริมให้เกิดการนำพลังงานน้ำขนาดเล็กมาผลิตกระแสไฟฟ้ามากยิ่งขึ้น อนึ่ง โครงการนำร่องการพัฒนาพลังน้ำขนาดเล็กเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าในพื้นที่ลุ่มน้ำชีนี้สามารถนำไปใช้เป็นตัวแบบการเรียนรู้ให้กับพื้นที่อื่น ๆ ที่ต้องการสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดเล็กสำหรับชุมชนทั่วทั้งลุ่มน้ำชีและลุ่มน้ำอื่น ๆ ในประเทศไทย และยังเป็น การนำแหล่งน้ำที่อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบขององค์การปกครองส่วนท้องถิ่นมาใช้ประโยชน์ในการสร้างความยั่งยืนด้านพลังงานให้กับประเทศ

## ๕. สรุปผลการศึกษา

การประเมินหาโครงการที่มีศักยภาพในการพัฒนาไฟฟ้าจากพลังงานน้ำขนาดเล็กมากที่มีกำลังการผลิต ๕ kW ขึ้นไป ในลุ่มน้ำชีด้วยระบบ GIS พบว่า โครงการที่มีศักยภาพฯ จำนวน ๗๐ โครงการ



และจากการวิเคราะห์จุดเด่นและจุดด้อยของแต่ละโครงการเพื่อจัดลำดับความสำคัญของโครงการโดยรวมโดยใช้ MCDM ได้คัดเลือกโครงการซีลอง-๔ เพื่อพัฒนาเป็นโครงการนำร่องการพัฒนาพลังงานน้ำขนาดเล็กเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าในพื้นที่ลุ่มน้ำชี โดยในขั้นตอนของการออกแบบทางวิศวกรรมและวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์ร่วมกับชุมชนพบว่า โครงการนำร่องนี้มีความคุ้มค่า และได้รับการยอมรับจากชุมชนและหน่วยงานเจ้าของพื้นที่อย่างมาก ดังนั้น ในการพัฒนาโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดเล็กต่อไปในอนาคตองค์ความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับจากการศึกษานี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับพื้นที่ที่มีศักยภาพอื่น ๆ ได้ทั้งในพื้นที่ลุ่มน้ำชีและลุ่มน้ำอื่น ๆ ในประเทศไทย อนึ่ง โดยอาศัยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนแหล่งน้ำขนาดเล็กและขนาดกลางที่อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบขององค์การปกครองส่วนท้องถิ่นนั้นสามารถนำมาใช้เสริมสร้างความมั่นคงในด้านพลังงานให้กับประเทศ

## ๖. ข้อเสนอแนะ

จากศึกษาวิจัยนี้ ภาครัฐควรสร้างแรงจูงใจให้ท้องถิ่นที่มีศักยภาพพยายามพัฒนาพลังงานน้ำให้เกิดประโยชน์โดยจัดสรรงบประมาณในการลงทุนตลอดจนควรจะมีการปรับค่าส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าสำหรับพลังงานน้ำอย่างน้อยให้เท่ากับพลังงานลมเพื่อให้เกิดระยะเวลาการคืนทุนของโครงการนำสนใจยิ่งขึ้น และนอกจากนี้ ภาครัฐยังสามารถส่งเสริมการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและระบบนิเวศในกรณีที่พื้นที่ศักยภาพอยู่ในเขตอุทยาน โดยการกรณำเอากระบวนการดำเนินงานพัฒนาโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดเล็กสำหรับชุมชนเพื่อสร้างความตระหนักว่า ทรัพยากรน้ำนอกจากจะใช้เพื่อการเกษตรได้แล้วยังสามารถเป็นแหล่งพลังงานให้กับชุมชนที่รับผิดชอบโครงการไฟฟ้าพลังงานน้ำและชุมชนใกล้เคียงได้ด้วย โดยการนี้เองจะทำให้ชุมชนตระหนักถึงการปรับรูปแบบวิถีการผลิตโดยเฉพาะในเขตป่าต้นน้ำ โดยเป็นไปเพื่อการอนุรักษ์ผืนป่า อนึ่ง การพัฒนาพลังงานทดแทนจากศักยภาพพลังงานน้ำที่มีอยู่ในท้องถิ่นนี้จะช่วยให้ชุมชนและท้องถิ่นมีรายได้เสริมงบประมาณปกติจากการขายกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้ รวมถึงสามารถนำเอาพลังงานทดแทนที่ผลิตขึ้นมาได้ไปพัฒนารูปแบบการผลิตของสินค้าในท้องถิ่น รวมถึงเป็นแหล่งเรียนรู้สำหรับศึกษาดูงานที่ควบคู่ไปกับการจัดการท่องเที่ยวที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพิ่มเติมจากแผนงานก่อสร้างโครงการนำร่องฯ



## ๗. บรรณานุกรม

ศูนย์วิจัยและพัฒนาโครงสร้างมูลฐานอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (๒๕๕๒). รายงานการวิจัย “โครงการศึกษาศักยภาพและพัฒนาพลังงานน้ำเพื่อการผลิตกระแสไฟฟ้าในพื้นที่ลุ่มน้ำชี” ขอนแก่น: ศูนย์วิจัยและพัฒนาโครงสร้างมูลฐานอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

..... (๒๕๕๔). รายงานการวิจัย “การศึกษาและออกแบบโครงการนำร่องการพัฒนาพลังงานน้ำขนาดเล็กเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าในพื้นที่ลุ่มน้ำชี” ขอนแก่น: ศูนย์วิจัยและพัฒนาโครงสร้างมูลฐานอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

## ๘. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ และคณะกรรมการตรวจสอบทางวิชาการ วช. ในการสนับสนุนการวิจัยเพื่อพัฒนาพลังงานทดแทน ภายใต้หัวข้อเรื่อง การศึกษาและออกแบบโครงการนำร่องการพัฒนาพลังงานน้ำขนาดเล็กเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าในพื้นที่ลุ่มน้ำชี อย่างดียิ่ง.



**Abstract**    **Utilization of Geographic Information Systems and Multi-Criteria Decision Making to Assess Micro Hydropower Potential in Chi River Basin**

**Prinya Chindapasirt et al**

*Faculty of Engineering, Khon Kaen University*

During the last decade, the situation of shortage of world energy is worsened. The exploration and development of renewable energy sources for generating electricity becomes a necessity and urgent. One of the interesting renewable energy sources such as micro hydropower, which requires a small investment and can be easily developed with minimum environmental impact, is considered to be an important alternative energy source for generating electrical power. This study is, therefore, to assess potential area where could be used to develop of a micro hydropower plant in the Chi-river Basin using geographical information systems together with multi-criteria decision making. It was founded that there are 70 potential areas, where could be installed the hydropower generator of more than 5 kilowatts, resulting in the total installation capacity of the generator of 23 megawatts. The potential sites were classified into 4 categories: (1) the reservoir development project of 27 sites; (2) the stream development project of 36 sites; (3) the medium-weir development of 6 sites; and (4) the dam development project of 1 site. These sites were prioritized considering their strengths and weaknesses, in order to develop a pilot project, using multi-criteria decision making with 5 groups of expertise viz., engineering, economy, environment, socio-economy and community participation. As a result of the prioritization process, the Chilong-4 is selected as a community micro hydropower pilot project in the Chi river basin.

**Key words:** micro hydropower potential site, multi-criteria decision making (MCDM), geographic information systems (GIS), Chi River Basin