วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.สุวรรณภูมิ Print ISSN: 2586-8101 Online ISSN: 2697-6447
ปีที่ 5 ฉบับพิเศษ

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการก่อสร้างฝายทดน้ำ กรณีศึกษาองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่จังหวัดภาคเหนือตอนล่าง

A STUDY OF FACTORS AFFECTING THE CONSTRUCTION EFFICIENCY OF IRRIGATION DAM: A CASE STUDY OF LOCAL GOVERNMENT ORGANIZATIONS IN THE LOWER NORTHERN PROVINCE AREAS

เศรษฐกานต์ รุ่งเรือง[*1] ศักดิ์ชาย รักการ[2] พจนีย์ ศรีวิเชียร[3]
Satethakarn Rungruang[1], Sakchai Rakkarn[2], Podchanee Sriwichian[3]

*[*1] หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต*
[2] หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
[3] บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
[*]Topten.t@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการก่อสร้างฝายทด กรณีศึกษาองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่จังหวัดภาคเหนือตอนล่าง จากโครงการก่อสร้างฝายทดน้ำใน 4 พื้นที่ ปีพุทธศักราช 2562 โดยใช้งบประมาณโดยประมาณ 1,370,000 บาท และมีพื้นที่ที่ได้รับประโยชน์มากกว่า 4,800 ไร่ ซึ่งการดำเนินการก่อสร้างฝายทดน้ำนั้นอาจจะไม่สามารถทราบประสิทธิภาพ เนื่องมาจากงานก่อสร้างมีการใช้ทรัพยากรวัสดุในการก่อสร้างกับผลประโยชน์ที่จะได้รับอย่างไร โดยใช้การวิเคราะห์รูปแบบปัญหาทางคณิตศาสตร์การวัดการประสิทธิภาพการผลิต ด้วยวิธีการวิเคราะห์กรอบข้อมูล (DEA) โดยใช้เครื่องมือ Solver ในโปรแกรม Microsoft Excel ในการแก้ไขปัญหา โดยกำหนดปัจจัยการผลิต คือ ค่าวัสดุ และค่าแรงงาน ปัจจัยผลผลิต คือ พื้นที่ที่ได้รับประโยชน์ และขนาดของฝาย พบว่าค่า Technical Efficiency และ Allocative Efficiency ของแต่ละฝายมีค่าแตกต่างกัน

ผลการการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค (TEcrs) โครงการฝายทดน้ำทั้ง 8 ฝายของ 4 รูปแบบ มีค่าประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคเท่ากับร้อยละ 68.0, 51.5, 70.8, 48.5, 50.5, 54.3, 87.0 และ 84.0 ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 64.3 ประสิทธิภาพทางด้านการจัดสรรทรัพยากร (AE) โครงการฝายทดน้ำทั้ง 8 ฝายของ 4 รูปแบบ มีค่าประสิทธิภาพทางด้านการจัดสรรทรัพยากรเท่ากับร้อยละ 67.3, 71.8, 70.8, 58.0, 58.0, 56.3, 68.0 และ 72.0 ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 65.3 ซึ่งถือว่ามีประสิทธิภาพที่แตกต่างกัน

วันที่รับบทความ 15 มกราคม 2564
วันแก้ไขบทความ 20 กรกฎาคม 2564
วันตอบรับบทความ 11 สิงหาคม 2564

โดยฝายที่มีค่าประสิทธิภาพต่ำที่สุดเท่ากับ 56.3 ฝายที่มีค่าประสิทธิภาพสูงที่สุดเท่ากับ 72.0 และมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ (B/C) ของฝายทดน้ำใน 4 พื้นที่ เท่ากับ 36.62, 23.05, 29.94 และ 18.66 ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 27.072 ซึ่งถือว่ามีความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์ โดยมีพื้นที่เกษตรกรรมที่ได้รับผลประโยชน์โดยตรง 4 พื้นที่ คือ อำเภอแม่เปิน อำเภอโกรกพระ อำเภอชุมตาบง และอำเภอแม่วงก์

คำสำคัญ: ประสิทธิภาพ ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพ ฝายทดน้ำ

ABSTRACT

This study is research of factors affecting of the construction efficiency of irrigation dam for a case study of local administration in the lower northern areas of Thailand. In 2019, the lower northern has 4 areas of irrigation dam, using estimated budget 1,370,000 Baht and having benefit areas more than 7.5 million square meters. Basically, the construction of irrigation dam can not know the efficiency due to construction work, how is the material resource used in construction and the benefits to be received. Therefore, the mathematic model analysis is applied to calculate the efficiency of production by using Data Envelopment Analysis or DEA via the Solver tooling in Microsoft Excel for solve this problem. The factors of production are cost of materials and labors. The factor of product is areas, which get the benefit and size of irrigation dam. It is found the value of the Technical Efficiency and Allocative Efficiency of each areas are totally difference.

The results of technical efficiency (TEcrs) of 8 irrigation dam project have the technical efficiency in unit percentage is 68.0, 51.5, 70.8, 48.5, 50.5, 54.3, 87.0 and 84.0 respectively. The average value is 64.3 percent. The results Allocative Efficiency (AE) of 8 irrigation dam project have the Allocative Efficiency in unit percentage is 67.3, 71.8, 70.8, 58.0, 58.0, 56.3, 68.0 and 72.0 respectively. The average value is 65.3 percent. The lowest efficiency dam is 56.3 and the highest efficiency dam is 72.0 and the ratio between the present value Benefit Cost Ratio (B/C) of the irrigation dams in 4 areas are 36.62, 23.05, 29.94 and 18.66 respectively. The average value is 27.072 that mean it has economic worthiness. There are 4 agriculture areas, where are received the directly benefit including: Mae Poen district, Krok Phra district, Chum Ta Bong district and Mae Wong district.

Keywords: Efficiency of Production, Factors Affecting, Irrigation Dam

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.สุวรรณภูมิ Print ISSN: 2586-8101 Online ISSN: 2697-6447
ปีที่ 5 ฉบับพิเศษ

1. บทนำ

ปัญหาภัยแล้งเป็นภัยธรรมชาติที่เกิดจากสภาพลมฟ้าอากาศที่มีความแห้งแล้งผิดปกติ จากการที่ฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล ฝนทิ้งช่วงมีระยะเวลายาวนานกว่าปกติ ซึ่งนำความเสียหายทางเศรษฐกิจและสังคม ทั้งทางด้านการขาดแคลนน้ำ เพื่อการอุปโภคบริโภค พืชพันธุ์ไม้ต่าง ๆ ไม่เจริญเติบโตตามปกติ และด้านผลิตผลทางการเกษตรที่ต้องพึ่งพาแหล่งน้ำจากธรรมชาติ ประกอบกับประเทศไทยเป็นประเทศที่ส่งออกสินค้าเกษตรและผลิตภัณฑ์แปรรูปทางการเกษตรที่สำคัญในตลาดโลก ภัยแล้งจึงมีผลกระทบโดยตรงต่อการลดลงของผลผลิตทางด้านการเกษตรของไทย และมีผลกระทบทางอ้อม ได้แก่ การอพยพทิ้งที่ดินทำกินละทิ้งที่อยู่อาศัยไปหางานทำในเมือง ซึ่งเป็นที่ประจักษ์แล้วว่าได้ก่อให้เกิดปัญหาทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม ตามมา ปัญหาภัยแล้งจึงจัดเป็นปัญหาสำคัญของชาติ องค์การบริหารส่วนจังหวัด เป็นองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นตามพระราชบัญญัติองค์การบริหารส่วนจังหวัด พุทธศักราช 2540 และแก้ไขเพิ่มเติม รวมทั้งพระราชบัญญัติกำหนดแผนและขั้นตอนการกระจายอำนาจ พุทธศักราช 2542 ซึ่งได้กำหนดอำนาจหน้าที่ในการจัดระบบการบริหารสาธารณ ไว้ในหมวด 2 มาตรา 17 ภายใต้บังคับมาตรา 16 ให้องค์การบริหารส่วนจังหวัดมีอำนาจและหน้าที่ในการจัดระบบการบริการสาธารณะ เพื่อประโยชน์ของประชาชนในท้องถิ่นของตน (5) การคุ้มครองดูแล และบำรุงรักษาป่าไม้ ที่ดิน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยการดำเนินการก่อสร้างฝายกั้นน้ำหรือฝายชะลอน้ำ เป็นแนวทางหรือวิธีหนึ่งในการช่วยสร้างความชุ่มชื้น เพื่ออนุรักษ์และฟื้นฟูป่าไม้ต้นน้ำลำธาร คืนความอุดมสมบูรณ์และทำให้เกิดความหลากหลายด้านชีวภาพแก่สังคมของพืชและสัตว์ พืชพรรณที่มีอยู่ในบริเวณนั้นจะได้รับการฟื้นฟูพัฒนา ก่อให้เกิดความอุดมสมบูรณ์ ฝายชะลอน้ำเป็นสิ่งขวางกั้นทางเดินของน้ำ หรือพื้นที่ที่มีความลาดชันและหากช่วงที่น้ำไหลแรงก็สามารถชะลอการไหลของน้ำให้ช้าลง และกักเก็บกรองตะกอนไม่ให้ไหลไปทับถมในบริเวณลุ่มน้ำตอนล่าง สามารถเก็บกักซับน้ำทำให้สภาพแวดล้อมของชุมชนมีความชุ่มชื้นยิ่งขึ้นเสมือนเป็นแหล่งเก็บน้ำขนาดเล็กกระจายอยู่ทั่วไปในพื้นที่ อันเป็นประโยชน์ต่อชุมชนในการใช้ประโยชน์ เพื่อการอุปโภคและบริโภค สภาพป่าที่อุดมสมบูรณ์และความหลากหลายของระบบนิเวศที่เกิดขึ้น ทำให้ชุมชนมีแหล่งอาหารแหล่งเสริมสร้างอาชีพ ชุมชนเกิดความรักสามัคคีมีส่วนร่วมในการรักและหวงแหนทรัพยากรธรรมชาติในชุมชม ปีพุทธศักราช 2562 มีการก่อสร้างฝายทดน้ำใน 4 พื้นที่ โดยใช้งบประมาณโดยประมาณ 1,370,000 บาท และมีพื้นที่ที่ได้รับประโยชน์มากกว่า 4,800 ไร่ ซึ่งการดำเนินการก่อสร้างฝายทดน้ำนั้นอาจจะไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องมาจากงานก่อสร้างมีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างไม่มีประสิทธิภาพ วัสดุในการก่อสร้างมากเกินกว่าผลประโยชน์ที่จะได้รับ ซึ่งไม่สามารถระบุชัดเจนได้ว่ามีปัจจัยใดที่มีการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อทำให้การใช้จ่ายเงินงบประมาณแผ่นดิน ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ราษฎรและยกระดับเศรษฐกิจของประเทศให้ดีขึ้น [1]

ดังนั้นผู้ศึกษาจึงได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการก่อสร้างฝายทดน้ำ ที่มีการใช้งบประมาณกว่า 1,370,000 บาท ว่าปัจจัยใดที่มีผลต่อประสิทธิภาพการก่อสร้างฝายทด โดยใช้วิธีการวิเคราะห์กรอบข้อมูล (DEA) ทำการวัดประสิทธิภาพของ 4 พื้นที่ก่อสร้างฝายทด ซึ่งคาดว่าผลที่ได้รับจะสามารถทราบค่าประสิทธิภาพสูงสุดต่อปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำ

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ภาคตะวันออกของประเทศไทยเป็นพื้นที่สำหรับพัฒนานิคมอุตสาหกรรมมากกว่า 70% รวมถึงรัฐบาลของไทยได้มีการพัฒนาพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก หรือ EEC ทำให้พื้นที่ภาคตะวันออกมีความสำคัญใน

การพัฒนาของประเทศมากขึ้น ในปัจจุบันการวัดประสิทธิภาพของนิคมอุตสาหกรรมยังใช้ตัวเลขทางการเงินในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ ในงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของนิคมอุตสาหกรรม 24 แห่ง ในปี 2560 โดยใช้วิธีการวิเคราะห์กรอบข้อมูล หรือ DEA โดยใช้โปรแกรม DEA-Solver LV ซึ่งใช้โมเดล CCR และ BCC มีปัจจัยนำเข้า ประกอบด้วย พื้นที่ของนิคมอุตสาหกรรม จำนวนปีที่ก่อตั้ง เงินลงทุนเริ่มต้นของนิคมอุตสาหกรรม จำนวนพนักงานในนิคมอุตสาหกรรม การให้บริการน้ำในนิคมอุตสาหกรรม ระยะทางห่างจากเทศบาล ระยะทางห่างจากท่าเรือ และระยะทางห่างจากสนามบิน ปัจจัยผลผลิต ประกอบด้วย บริษัทที่ดำเนินกิจการในนิคมอุตสาหกรรม และรายได้ของนิคมอุตสาหกรรม สรุปได้ว่านิคมอุตสาหกรรมที่มีประสิทธิภาพทั้งสองโมเดล คือ นิคมอุตสาหกรรมอาร์ ไอ แอล นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด นิคมอุตสาหกรรมปิ่นทองโครงการ 1-3 และนิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง โดยพบว่า กลุ่มนิคมอุตสาหกรรมที่มีประสิทธิภาพจะส่วนใหญ่จะอยู่ในจังหวัดชลบุรี รวมถึงลักษณะพิเศษของแต่ละนิคมอุตสาหกรรม ทำให้ประสิทธิภาพของนิคมอุตสาหกรรมไม่เท่ากัน โดยนิคมอุตสาหกรรมที่ไม่มีประสิทธิภาพสามารถแก้ไขได้ทั้งมุมมองของปัจจัยนำเข้าและมุมมองปัจจัยผลผลิต [2] ประสิทธิภาพการดำเนินงานของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย หมวดธุรกิจเกษตร จำนวน 5 บริษัท ใช้ข้อมูลจากรายงานประจำปี พ.ศ. 2558 ของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย วิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานด้วยวิธีการวิเคราะห์กรอบข้อมูล (Data Envelopment Analysis: DEA) ด้านปัจจัยการผลิต (Input Oriented) ผลการวิจัยพบว่า บริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย หมวดธุรกิจเกษตร จำนวน 1 บริษัท คิดเป็นร้อยละ 20 ของบริษัทฯ ทั้งหมดที่มีประสิทธิภาพในการดำเนินงาน และคะแนนประสิทธิภาพเฉลี่ยในข้อสมมติ CRS เท่ากับ 0.53 คะแนน ประสิทธิภาพเฉลี่ยภายใต้ข้อสมมติ VRS เท่ากับ 0.69 และ Scale Efficiency เฉลี่ยเท่ากับ 0.70 [3] ประสิทธิภาพและปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานของสหกรณ์เครดิตยูเนียนในจังหวัดมหาสารคาม จำนวน 19 แห่ง โดยใช้ตัวแบบ Data Envelopment Analysis: DEA ในการวิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพ ผลการวิจัยพบว่า สหกรณ์เครดิตยูเนียนทั้งสามขนาด มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด โดยสหกรณ์เครดิตยูเนียน ขนาดใหญ่มาก มีระดับประสิทธิภาพมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 43.48 ส่วนขนาดใหญ่มีระดับประสิทธิภาพมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 39.39 และสหกรณ์เครดิตยูเนียนขนาดกลาง มีระดับประสิทธิภาพมากที่สุด ถึงร้อยละ 75 โดยมีค่าประสิทธิภาพโดยเฉลี่ย VRS อยู่ในระดับมาก คือ 0.7511 เมื่อพิจารณาผลตอบแทนต่อขนาดการดำเนินงานภายใต้ข้อสมมุติ VRS พบว่า ผลตอบแทนต่อขนาดของสหกรณ์เครดิตยูเนียนส่วนใหญ่เป็นผลตอบแทนต่อขนาดของการดำเนินงานที่ลดลง (Decreasing Return to Scale: DRS) รวมทุกระดับประสิทธิภาพการดำเนินงานโดยมีจำนวนถึง 48 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 75 แสดงให้เห็นว่า ปัจจัยการผลิต(Input) ของสหกรณ์เครดิตยูเนียน เมื่อนำเข้ามาในสัดส่วนหนึ่งแล้วก่อให้เกิดผลผลิต (Output) ออกมาในสัดส่วน ที่น้อยกว่า หรืออาจกล่าวได้ว่าผลได้ต่อขนาดลดลงนั่นเอง [4]

3. วิธีการวิจัย

3.1 กลุ่มตัวอย่าง

โครงการฝายทดน้ำที่อยู่ในความรับผิดชอบขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่จังหวัดภาคเหนือตอนล่าง ซึ่งได้ดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จใน 4 พื้นที่ ซึ่งมีรายละเอียดข้อมูลครบถ้วนสมบูรณ์ ตามหลักเกณฑ์การดำเนินการก่อสร้าง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลทางกายภาพโครงการฝายทดน้ำ [5]

พื้นที่		ค่าวัสดุ (บาท)	ค่าแรงงาน (บาท)	พื้นที่ที่ได้รับประโยชน์ (ไร่)	กว้าง (ม.)	ยาว (ม.)	สูง (ม.)
1	ฝายที่ 1	63,000	21,300	500	0.80	4.50	1.00
	ฝายที่ 2	89,900	30,000	500	0.80	8.00	1.00
2	ฝายที่ 1	191,600	54,000	1,000	4.00	50.00	0.30
	เสริมฝาย	186,300	54,000	800	2.20	38.00	0.00
3	ฝายที่ 1	157,900	45,000	600	1.00	10.00	2.00
	ฝายที่ 2	124,800	37,800	600	1.00	10.00	1.50
4	ฝายที่ 1	135,100	35,100	400	3.00	15.00	1.50
	ฝายที่ 2	111,300	30,000	400	2.00	10.00	2.00

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

การก่อสร้างฝายทดน้ำ มีวัตถุประสงค์เพื่อฟื้นฟูระบบนิเวศ แก้ไขปัญหาเรื่องน้ำ ซึ่งจะช่วยสร้างความชุ่มชื้นดักดินตะกอนและเป็นแหล่งน้ำสำหรับใช้ในการอุปโภคบริโภคในพื้นที่ การสร้างฝายทดน้ำนั้นได้มีการศึกษาและทำการสำรวจ การเลือกพื้นที่ที่ชัดเจนก่อนการดำเนินการก่อสร้าง แต่การดำเนินการก่อสร้าง อาจจะไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องมาจากงานก่อสร้างมีการใช้ทรัพยากร ธรรมชาติอย่างไม่มีประสิทธิภาพ วัสดุในการก่อสร้างมากเกินกว่าผลประโยชน์ที่จะได้รับ ซึ่งไม่สามารถระบุชัดเจนได้ว่ามีปัจจัยใดที่มีการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อทำให้การใช้จ่ายเงินงบประมาณแผ่นดิน ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ราษฎรและยกระดับเศรษฐกิจของประเทศให้ดีขึ้น

การก่อสร้างฝายทดน้ำของโครงการต่างๆ แต่ละโครงการไม่ได้มีเพียงแค่ผลผลิตเพียง 2 อย่างและไม่ได้มีเพียงปัจจัยทางด้านงบประมาณเพียงอย่างเดียว แต่จะมีผลผลิตและปัจจัยหลายชนิด ซึ่งจะทำให้การวัดด้านอัตราส่วน เพื่อเปรียบเทียบหาว่าโครงการไหนมีประสิทธิภาพมากที่สุด ย่อมเป็นไปได้ยาก ไม่สามารถจะรู้ถึงปัจจัยที่มีต่อผลประสิทธิภาพและแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงประสิทธิภาพในการดำเนินงานก่อสร้างฝายทดน้ำ รวมทั้งมีข้อจำกัดคือประสิทธิภาพจะวัดได้ในรูปแบบของตัวเงินเท่านั้น แต่หากมีการเพิ่มผลผลิตได้มากขึ้นจริง แต่เกิดของเสียจากการผลิตจำนวนมาก หรือ เกิดของเสียจากการที่ใช้ปัจจัยการผลิตในสัดส่วนที่มากเกินกว่าสัดส่วนของผลผลิตที่เพิ่มขึ้นและคนงานต้องทำงานล่วงเวลา ซึ่งสิ่งเหล่านี้ไม่สามารถวัดออกมาในรูปแบบของตัวเงินได้ จึงจำเป็นต้องนำการวิเคราะห์กรอบข้อมูล (DEA) เข้ามาช่วยวิเคราะห์แก้ไขปัญหาดังกล่าว

1. ปัจจัยและข้อมูลที่นำมาพิจารณาในการวัดประสิทธิภาพ คัดเลือกตัวแปรปัจจัยนำเข้า (Input) และผลผลิต (Output) เพื่อนำมาสร้างเป็นต้นแบบของสมการ เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการดำเนินงาน โดยข้อมูลที่นำมาใช้เป็นข้อมูลภาพตัดขวาง (Cross-section Data) เนื่องจากเป็นการวิเคราะห์ในช่วงเวลาเดียว โดยงานก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จภายใน 1 ปี พิจารณาหาประสิทธิภาพทางด้านปัจจัยการผลิต (Input Orientated) เพราะการก่อสร้างฝายทดน้ำในพื้นที่ต่าง ๆ สามารถควบคุมปัจจัยการผลิตได้ดีกว่าการควบคุมผลผลิต โดยข้อมูลปัจจัยนำเข้า (Input) ประกอบด้วย ค่าวัสดุหลัก ค่าแรงงาน และข้อมูลผลิต (Output) ประกอบด้วย พื้นที่รับประโยชน์ ขนาดความสูง ขนาดความยาว และขนาดความกว้างของฝาย บนข้อสมมติฐานของแบบผลตอบแทน

ต่อขนาดแปรผัน (Variable Return to Scale: VRS) เนื่องจากการดำเนินการก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำนั้นไม่สามารถที่จะระบุได้ชัดเจนว่า ดำเนินการก่อสร้าง ณ จุดที่เหมาะสมหรือไม่เหมาะสม

เนื่องจากปัจจัยนำเข้ามีหน่วยที่เหมือนกันและผลผลิตที่นำมาเป็นต้นแบบของสมการมีทั้งหมด 4 ตัวแปร จึงได้ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบตัวแปรปัจจัยนำเข้า (Input) ทั้งที่มีหน่วยเดียวกันเทียบกับผลผลิต (Output) ทีละตัวแปร ซึ่งทำให้ได้รูปแบบของสมการ เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการดำเนินงาน ทั้งสิ้น 4 รูปแบบ โดยมีรายละเอียด ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบรูปแบบระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิต

รูปแบบที่	ปัจจัยการผลิต		ผลผลิต			
	ค่าวัสดุ (บาท)	ค่าแรงงาน (บาท)	พื้นที่รับประโยชน์(ไร่)	ขนาดความกว้างของฝาย (เมตร)	ขนาดความยาวของฝาย (เมตร)	ขนาดความสูงของฝาย (เมตร)
1	✓	✓	✓			
2	✓	✓		✓		
3	✓	✓			✓	
4	✓	✓				✓

2. แนวทางการแก้ปัญหาด้วย การวิเคราะห์ประสิทธิภาพจาก DEA การประยุกต์ใช้ DEA ครั้งแรกโดย A. Charnes และ WW Cooper เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2521 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เรียกว่า หน่วยการตัดสินใจ (DMUs) สำหรับโมเดลแรกที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของ DMUs คือ โมเดล CCR (Charnes, Cooper & Rhodes) และโมเดล BCC (Banker, Charnes & Cooper) เป็นโมเดลที่มีการปรับปรุงจากโมเดล CCR

การวิเคราะห์กรอบข้อมูล Data Envelopment Analysis เป็นการวัดประสิทธิภาพในการดำเนินงานที่ไม่ต้องมีข้อตกลงเกี่ยวกับการแจกแจงความถี่ และสามารถวัดประสิทธิภาพในกรณีที่มีหลายปัจจัยการผลิตและหลายปัจจัยผลผลิต (Multi Input and Output) โดยการใช้โปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) ซึ่งเป็นต้นแบบทางคณิตศาสตร์ที่สามารถหาผลลัพธ์ที่สอดคล้องกับเงื่อนไขข้อจำกัดและทำให้ฟังก์ชันวัตถุประสงค์มีค่าสูงสุดตามที่ตั้งไว้ (Charnes, Cooper & Rhodes, 1978) [6]

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการดำเนินงานก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำทั้ง 4 พื้นที่ เพื่อประกอบการพิจารณาถึงประสิทธิภาพในการดำเนินการก่อสร้างฝายทดน้ำ โดยประเมินจากสูตรต่อไปนี้

ในการวัดผลการดำเนินงานจะจัดเป็นประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบหน่วยผลิต ซึ่งเป็นดังนี้

Relative Efficiency = Weight sum of output / Weight sum of input

สามารถเขียนสมการได้ดังสมการที่ (1)

$$\text{Relative Efficiency} = \frac{\sum_{r=1}^{s} \mu_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^{m} \omega_i x_{ij}} \qquad (1)$$

เมื่อ i = 1,2,3...,m r = 1,2,3...,s j = 1,2,3...,n

โดยที่ x_{ij} คือ จำนวนของปัจจัยนำเข้าที่ i ของหน่วยผลิตที่ j
y_{rj} คือ จำนวนของผลผลิตที่ r ของหน่วยผลิตที่ j
μ_r คือ ตัวถ่วงน้ำหนักของผลผลิต (Output weight) ที่ r
ω_i คือ ตัวถ่วงน้ำหนักของปัจจัยนำเข้า (Input weight) ที่ i
n คือ จำนวนของหน่วยผลิต
s คือ จำนวนของผลผลิต
m คือ จำนวนของตัวแปรนำเข้า

การคำนวณหาประสิทธิภาพด้านเทคนิค (Technical Efficiency: TEcrs) และประสิทธิภาพด้านการจัดสรร (Allocative Efficiency: AE) โดยเลือกพิจารณาทางด้านปัจจัยการผลิต (Input-Oriented) บนข้อสมมติฐานแบบผลตอบแทนต่อขนาดแปรผัน (Variable Return to Scale: VRS) ซึ่งจะเพิ่มในส่วนของค่าความโค้ง (Convexity constraint) เพื่อให้แบบจำลองสามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพของหน่วยตัดสินใจในขนาดเดียวกันได้อย่างแท้จริง

4. ผลการวิจัย

จากกลุ่มตัวอย่างโครงการฝายทดน้ำต่าง ๆ ที่อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่จังหวัดภาคเหนือตอนล่าง ซึ่งได้ก่อสร้างแล้วเสร็จในช่วงปี พ.ศ. 2562 จำนวน 4 พื้นที่ ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพทั้ง 8 ฝายใน 4 รูปแบบ สามารถสรุปผลเป็นตารางเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค (Technical Efficiency: TEcrs) ประสิทธิภาพทางด้านการจัดสรรทรัพยากร (Allocative Efficiency: AE) และมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ (Benefit Cost Ratio: B/C) ดังตารางที่ 3 ถึงตารางที่ 5

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบผลการประเมินประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค (TEcrs)

ฝายที่	ผลการประเมินประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค (TEcrs)				
	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3	รูปแบบที่ 4	เฉลี่ย
1	1.00	0.57	0.27	0.88	0.680
2	0.71	0.40	0.34	0.61	0.515
3	0.78	0.94	1.00	0.11	0.708
4	0.63	0.53	0.78	0.00	0.485
5	0.56	0.28	0.24	0.94	0.505
6	0.67	0.36	0.30	0.84	0.543
7	0.48	1.00	1.00	1.00	0.870
8	0.56	0.80	1.00	1.00	0.840
เฉลี่ย	0.674	0.610	0.616	0.673	0.643

จากตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่า ผลการประเมินประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค (TEcrs) เฉลี่ยทั้ง 8 ฝาย ของ 4 รูปแบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 64.3 โดยมี 4 ฝาย คือ ฝายที่ 1, 3, 7 และ 8 มีค่าประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคสูงกว่าค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 68.0, 70.8, 87.0 และ 84.0 ตามลำดับ ฝายที่เหลืออีก 4 ฝาย คือ ฝายที่ 2, 4, 5 และ 6 มีค่าประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคต่ำกว่าค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 51.1, 48.5, 50.5 และ 54.3 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบผลการประเมินประสิทธิภาพทางด้านการจัดสรรทรัพยากร (AE)

ฝายที่	ผลการประเมินประสิทธิภาพทางด้านการจัดสรรทรัพยากร (AE)				
	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3	รูปแบบที่ 4	เฉลี่ย
1	1.00	0.56	0.27	0.86	0.673
2	0.99	0.54	0.34	1.00	0.718
3	0.67	0.93	1.00	0.23	0.708
4	0.73	0.81	0.78	0.00	0.580
5	0.80	0.28	0.24	1.00	0.580
6	0.84	0.36	0.31	0.74	0.563
7	0.63	1.00	0.43	0.66	0.680
8	0.65	0.81	0.42	1.00	0.720
เฉลี่ย	0.789	0.661	0.474	0.686	0.653

จากตารางที่ 4 จะเห็นได้ว่า ผลการประเมินประสิทธิภาพทางด้านการจัดสรรทรัพยากร (AE) เฉลี่ยทั้ง 8 ฝาย ของ 4 รูปแบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 65.3 โดยมี 4 ฝาย คือ ฝายที่ 1, 2, 3, 7 และ 8 มีค่าประสิทธิภาพทางด้านการจัดสรรทรัพยากรสูงกว่าค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 67.3, 71.8, 70.8, 68.0 และ 72.0 ตามลำดับ ฝายที่เหลืออีก 4 ฝาย คือ ฝายที่ 4, 5 และ 6 มีค่าประสิทธิภาพทางด้านการจัดสรรทรัพยากรต่ำกว่าค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 58.0, 58.0 และ 56.3 ตามลำดับ

ตารางที่ 5 มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ (Benefit Cost Ratio: B/C) ทั้ง 4 พื้นที่

พืช	มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ (B/C)				
	พื้นที่ที่ 1	พื้นที่ที่ 2	พื้นที่ที่ 3	พื้นที่ที่ 4	เฉลี่ย
ข้าวนาปี	35.48	76.48	19.68	17.75	37.348
ข้าวนาปรัง	-	8.12	19.93	13.86	10.478
อ้อยโรงงาน	47.86	13.27	44.32	26.57	33.005
มันสำปะหลังโรงงาน	60.01	20.18	33.09	21.87	33.788
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รุ่น 1	36.06	13.30	23.86	12.85	21.518
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รุ่น 2	40.36	6.96	38.81	19.06	26.298
เฉลี่ย	36.628	23.052	29.948	18.660	27.072

จากตารางที่ 5 จะเห็นได้ว่า มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ (B/C) เฉลี่ยทั้ง 4 พื้นที่ ของพืช 6 ชนิด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 27.072 โดยมี 2 พื้นที่ คือ พื้นที่ที่ 1 และ 3 มีมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สูงกว่าค่าเฉลี่ยเท่ากับ 36.628 และ 29.948 ตามลำดับ พื้นที่ที่เหลืออีก 2 พื้นที่ คือ พื้นที่ที่ 2 และ 4 มีมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.052 และ 18.660 ตามลำดับ

5. อภิปรายผลและข้อเสนอแนะการวิจัย

จากการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการก่อสร้างฝายทดน้ำ ซึ่งมีปัจจัยนำเข้าคือ ค่าวัสดุ ค่าแรงงาน และผลผลิต คือ พื้นที่ที่ได้รับประโยชน์ ขนาดความกว้าง ความยาว และความสูงของฝายทดน้ำ โดยพื้นที่ได้รับประโยชน์ส่งผลต่อประสิทธิภาพการก่อสร้างฝายทดน้ำมากที่สุด

การประเมินประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค (TEcrs) สะท้อนให้เห็นถึงความสามารถในการผลิต โดยการใช้สัดส่วนของปัจจัยการผลิตที่ต้นทุนต่ำที่สุด ณ ปริมาณการผลิตหนึ่งๆ ซึ่งโครงการฝายทดน้ำทั้ง 8 ฝายของ 4 รูปแบบ มีค่าประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคเท่ากับร้อยละ 68.0, 51.5, 70.8, 48.5, 50.5, 54.3, 87.0 และ 84.0 ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 64.3

การประเมินประสิทธิภาพทางด้านการจัดสรรทรัพยากร (AE) สะท้อนให้เห็นถึงความสามารถในการผลิตของหน่วยผลิตที่จะใช้ปัจจัยการผลิตในสัดส่วนที่เหมาะสมภายใต้เงื่อนไขของระดับราคาปัจจัยการผลิตที่เป็นอยู่ ซึ่งโครงการฝายทดน้ำทั้ง 8 ฝายของ 4 รูปแบบ มีค่าประสิทธิภาพทางด้านการจัดสรรทรัพยากรเท่ากับร้อยละ 67.3, 71.8, 70.8, 58.0, 58.0, 56.3, 68.0 และ 72.0 ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 65.3

มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ (B/C) ซึ่งโครงการฝายทดน้ำได้ก่อสร้างใน 4 พื้นที่ มีค่ามูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์เท่ากับ 36.628, 23.052, 29.948 และ 18.660 ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 27.072

เนื่องจากการก่อสร้างฝายทดน้ำแต่ละพื้นที่มีต้นทุนในการก่อสร้างและผลผลิตที่ได้แตกต่างกัน ซึ่งเป็นผลมาจากสภาพพื้นที่ดินและปริมาณน้ำฝนในฤดูฝน รวมถึงการเพาะปลูกพืชในภาคเกษตรกรรมของแต่ละพื้นที่ จึงส่งผลให้ค่าประสิทธิภาพการก่อสร้างฝายทดน้ำและมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์มีค่าแตกต่างกัน

6. เอกสารอ้างอิง

[1] องค์การบริหารส่วนจังหวัด. **รายงานแสดงผลการปฏิบัติงานประจำปี 2562**, 2563 สืบค้นจาก: http://www.nakhonsawanpao.go.th/ebook/2562

[2] เพิ่มวิทย์ วราชิต. **การวัดประสิทธิภาพของนิคมอุตสาหกรรมในภาคตะวันออกของประเทศไทยด้วยวิธี DEA**. คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2561

[3] ประภัสสร วารีศรี และสุบรรณ เอี่ยมวิจารย์. **ประสิทธิภาพการดำเนินงานของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยด้วยวิธีการวิเคราะห์การล้อมกรอบข้อมูล กรณีศึกษาหมวดธุรกิจเกษตร**. วารสารมหาวิทยาลัยนครพนม, 2561, 8 (1), หน้า 113-121.

[4] สุบรรณ เอี่ยมวิจารณ์. **ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานของสหกรณ์เครดิตยูเนียน ในจังหวัดมหาสารคาม**. วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. 2561, 5 (2), หน้า 172-184.

[5] สำนักงานเกษตรจังหวัด. **รายงานสถิติทางการเกษตร พืชอายุสั้น (รต.01) ปีเพาะปลูก 2560/61**, 2563 สืบค้นจาก: http://www.nakhonsawan.doae.go.th/2016

[6] อนุรักษ์ ปัญจกะบุตร. **การประเมินการก่อสร้างฝายทดน้ำโดยใช้วิธีวิเคราะห์กรอบข้อมูล (DEA).** วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, สาขาการจัดการงานวิศวกรรม มหาลัยศิลปากร, 2552