**การวัดประสิทธิภาพด้านปฏิบัติการของด่านชายแดนไทย-เมียนมา**

**จิดาภา เหลืองโพธิ์แมน และ จิรพรรณ เลี่ยงโรคาพาธ**

กลุ่มวิชาโลจิสติกส์และระบบขนส่งทางราง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, นครปฐม

ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, นครปฐม

Email: [jidapa.lua@student.mahidol.ac.th](mailto:jidapa.lua@student.mahidol.ac.th) และ jirapan.lia@mahidol.ac.th

**บทคัดย่อ**

ด่านข้ามพรมแดนคือช่องทางระหว่างสองประเทศใช้ในการเดินทางหรือการขนส่งสินค้าที่ต้องได้รับการตรวจสอบและอนุญาตก่อนจึงสามารถเข้าประเทศอื่นผ่านพรมแดนอย่างถูกกฎหมาย โดยด่านชายแดนดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ของรัฐที่ทำงานภายใต้นโยบายและระเบียบของข้อบังคับของรัฐบาลและทรัพยากรที่รัฐบาลจัดหาให้ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานของด่านชายแดนแต่ละแห่ง โดยเน้นจุดผ่านแดนไทย-เมียนมาในภาคเหนือของประเทศไทย โดยใช้วิธีการที่เรียกว่า การวิเคราะห์เชิงโอบล้อมข้อมูล (Data Envelopment Analysis: DEA) ในการวิเคราะห์แบบจำลอง Charnes Cooper Rhodes (CCR), แบบจำลอง Banger Charnes Cooper (BCC) และคะแนนประสิทธิภาพด้านขนาด (Scale Efficiency: SE) โดยใช้ข้อมูลปัจจัยนำเข้า 4 รายการ ได้แก่ จำนวนพนักงาน เวลาเปิดทำการ ช่องทางบริการ ชั่วโมงการทำงาน และปัจจัยผลผลิต 3 รายการ ได้แก่ รายได้จากภาษีศุลกากร ปริมาณการจัดส่งสินค้า และจำนวนสินค้าลักลอบนำเข้า โดยเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างพ.ศ. 2561 ถึง พ.ศ. 2563 ผลการวิจัยพบว่าแบบจำลอง CCR และคะแนนประสิทธิภาพด้านขนาดสามารถวัดประสิทธิภาพของด่านข้ามพรมแดนได้ดีกว่าแบบจำลอง BCC และเสนอแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานให้ดีขึ้นด้วยการลดปัจจัยนำเข้าและเพิ่มปัจจัยผลผลิตต่อไป

**คำสำคัญ:**  ประสิทธิภาพการดำเนินงาน, การวิเคราะห์เชิงโอบล้อมข้อมูล, แบบจำลอง BCC, แบบจำลอง CCR, ด่านชายแดน

**Measuring Operational Efficiency of Thai-Myanmar Cross Border Checkpoints**

**Jidapa Luangpoman and Jirapan Liangrokapart\***

**\*Corresponding author**

The Cluster of Logistics and Rail Engineering, Faculty of Engineering, Mahidol University

Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Mahidol University

Email: [jidapa.lua@student.mahidol.ac.th](mailto:jidapa.lua@student.mahidol.ac.th) and [jirapan.lia@mahidol.ac.th](mailto:jirapan.lia@mahidol.ac.th)

**Abstract**

Cross border checkpoints are places between two countries where travellers or goods are inspected and required authorization to enter the other country through its borders legally. The checkpoints are operated by government officers who work under the government legal policies and regulations and the resources are provided by the government. This research aims at measuring operational efficiency of the cross-border checkpoints focusing on the Thai-Myanmar cross borders in the northern part of Thailand using a non-parametric approach namely Data Envelopment Analysis (DEA). The analysis includes Charnes Cooper Rhodes (CCR) model, Banger Charnes Cooper (BCC) model and scale efficiency. Four inputs including number of employees, opening hours, service channel, and working hours and three outputs including customs revenue, total shipment volume and number of smuggled goods are used in the model. The data were collected during 2018 to 2020. The result finds that the CCR model and scale efficiency are better for measuring efficiency of the cross-border checkpoints than the BCC model. Finally, to improve the operational efficiency, subsequent analysis provides the precise corrective figures for the excess inputs or the shortfall of outputs.

**Keywords**: Operational efficiency, Data envelopment analysis, BCC model, CCR model, Cross borders

**บทนำ**

ข้อมูลจากกรมการค้าต่างประเทศพบว่ามูลค่าการค้าชายแดนระหว่างประเทศไทยและประเทศเมียนมาสามปีย้อนหลังในแต่ละปีมีมูลค่าการค้ามากกว่าหนึ่งพันหกร้อยล้านบาท และมีมูลค่าการนำเข้าเป็นอับดับสามของประเทศไทย(กรมการค้าชายแดน, 2564) จากหลายการศึกษาได้แสดงให้เห็นว่าด่านชายแดนยังมีการดำเนินงานที่ยังไม่มีประสิทธิภาพจึงส่งผลให้กระบวนการดำเนินงานล่าช้า**จากการจราจรที่แออัดและความไม่พึงพอใจของลูกค้าที่มาใช้บริการ (Suttishe, Sirivongpaisal and Kongkaew, 2019;** [Noichim](https://tci-thailand.org/wp-content/themes/magazine-style/tci_search/author.html?b3BlbkF1dGhvciZpZD0xNTI5MzYmYXJ0aWNsZV9pZD0yMjY4OTg) and [Changchit](https://tci-thailand.org/wp-content/themes/magazine-style/tci_search/author.html?b3BlbkF1dGhvciZpZD01MTQzNDYmYXJ0aWNsZV9pZD0yMjY4OTg), 2018; Kwamkhunkoei, 2019**)**

ด่านข้ามพรมแดนคือสถานที่ระหว่างสองประเทศในการเดินทางหรือการขนส่งสินค้าต้องได้รับการตรวจสอบและอนุญาติก่อนจึงสามารถเข้าประเทศอื่นผ่านพรมแดนอย่างถูกกฎหมาย โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อป้องกันไม่ให้บุคคลที่ไม่ได้รับอนุญาตเข้าสู่อาณาเขตของประเทศอื่นและ 2) เพื่อป้องกันการเข้าประเทศที่ผิดกฎหมายหรือจำกัดสินค้าและเก็บภาษี ดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ของรัฐที่ทำงานภายใต้นโยบายและระเบียบข้อบังคับของรัฐบาลและทรัพยากรที่รัฐบาลจัดหาให้ ดังนั้นจึงควรวัดประสิทธิภาพของด่านชายแดนเพื่อให้การบริหารจัดการมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สุงสุดต่อการพัฒนาด่านชายแดนของประเทศต่อไป งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานของด่านชายแดนโดยเน้นที่ด่านข้ามพรมแดนของประเทศไทยและเมียนมาในภาคเหนือของประเทศไทย ใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงโอบล้อมข้อมูลหรือ DEA และเก็บรวบรวมข้อมูลจากสี่ด่านของทางภาคเหนือประเทศไทยระหว่างพ.ศ. 2561 ถึง พ.ศ. 2563

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

**2.1. เพื่อวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานของด่านชายแดน**

**2**.2. **เพื่อเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพของด่านชายแดน**

2.3. เพื่อศึกษาแบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการวัดประสิทธิภาพของด่านชายแดน

**3.ทบทวนวรรณกรรม**

3.1 การค้าระหว่างประเทศไทยและประเทศเมียนมา

ประเทศไทยคือหนึ่งในประเทศจากการรวมกลุ่มประเทศกำลังพัฒนาในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้จัดตั้งประชาคมเอเซียน (ASEAN Community) โดยมีวัตถุประสงค์ในการเคลื่อนย้ายสินค้า บริการ การลงทุน แรงงานและทรัพยากรอย่างเสรีเพื่อเพิ่มการเติบโตทางเศรษฐกิจและสร้างความสามารถในการแข่งขันในตลาดการค้าโลกต่อไป ([Noichim](https://tci-thailand.org/wp-content/themes/magazine-style/tci_search/author.html?b3BlbkF1dGhvciZpZD0xNTI5MzYmYXJ0aWNsZV9pZD0yMjY4OTg) and [Changchit](https://tci-thailand.org/wp-content/themes/magazine-style/tci_search/author.html?b3BlbkF1dGhvciZpZD01MTQzNDYmYXJ0aWNsZV9pZD0yMjY4OTg), 2018) โดยสินค้าหลักในการส่งออกระหว่างประเทศไทย-เมียนมาระหว่างปี 2561-2563 ได้แก่ เครื่องดื่ม นำมันสำเร็จรูปเครื่องจักรกลและส่วนประกอบของเครื่องจักรกล เคมีภัณฑ์ เหล็ก เครื่องสำอาง ผลิตภัณฑ์รักษาผิว รถยนต์และอุปกรณ์ส่วนประกอบ ปูนซิเมนต์ ผลิตภัณฑ์พลาสติก ผลิภัณฑ์ข้าวสาลี อาหารสำเร็จรูปอื่นๆและผ้าผืนสินค้านำเข้า ได้แก่ ก๊าซธรรมชาติ ผลิตภัณฑ์จากพืช สินแร่โลหะ เนื้อสัตว์สำหรับการบริโภค สัตว์น้ำ ผัก ผลไม้ เครื่องจักรไฟฟ้าและส่วนประกอบ (สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์, 2021) โดยประเทศไทยกับประเทศเมียนมามีพื้นที่ชุมชนชายแดนมีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของตลาดการค้าชายแดนเนื่องจากเป็นจุดที่ตั้งผ่านแดนระหว่างประเทศ นอกจากนี้พื้นที่ชายแดนยังมีศักยภาพอื่นนอกจากการค้าชายแดนคือมีศักยภาพทางด้านการจับจ่ายซื้อขายสินค้าอุปโภคบริโภคของประชาชนระหว่างสองประเทศที่มีการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง (Upayokin, Prapatthon, and Chondamrongkul, 2017)

นอกจากนี้ระดับความพร้อมในการพัฒนาเศรษฐกิจมีความสำคัญในการขับเคลื่อนการค้าชายแดน แต่จากการศึกษาพบว่าความพร้อมในการพัฒนาเศรษฐกิจระหว่างประเทศไทยและเมียนมาอยู่ในระดับปานกลางและการพัฒนาเศรษฐกิจความเชื่อมโยงตามแผนแม่บทด้านโครงข่ายที่สมบูรณ์มีความพร้อมระดับต่ำสุด เนื่องจากปัญหาการปรับปรุงถนนในการขนส่งสินค้า การใช้เวลาในการปรับปรุงนาน ทำให้เกิดความไม่สะดวกในการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ (Kwamkhunkoei, 2019)

3.2 การวิเคราะห์เชิงโอบล้อมข้อมูล

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพมีหลายวิธี โดยวิธีวิเคราะห์เชิงโอบล้อมข้อมูลถูกพัฒนาโดย Charnes, Cooper, and Rhodes ในปีพ.ศ. 2521 เป็นวิธีการไม่ใช้พารามิเตอร์ในการวัดประสิทธิภาพ เป็นการเปรียบเทียบปริมาณของปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลผลิตเพื่อคำนวณประสิทธิภาพของหน่วยตัดสินใจหรือ decision making units (DMU) ในส่วนการวัดประสิทธิภาพด้านเทคนิคปัจจัย (Technical Efficiency) และประสิทธิภาพด้านขนาด (Scale Efficiency) โดยประสิทธิภาพทางเทคนิคขั้นพื้นฐานคือแบบจำลอง Charnes, Cooper, and Rhodes (CCR) ซึ่งเป็นผลได้ต่อขนาดคงที่ (constant returns to scale: CRS) จากนั้นแบบจำลองนี้ได้ถูกพัฒนาต่อโดย Banger, Charnes, and Cooper (BCC) ในปีพ.ศ. 2527 ทำให้ได้แบบจำลอง BCC มีสมมติฐานคือผลได้ต่อขนาดแปรผัน (variable return to scale: VRS) และวิธีการคะแนนประสิทธิภาพด้านขนาด (Scale Efficiency: SE) คือสัดส่วนระหว่างคะแนนประวสิทธิภาพของ CCR ต่อ BCC หากผลลัพธ์เป็น 1 หมายถึงบริษัทที่กำลังศึกษามีการดำเนินการตามขนาดที่มีประสิทธิผลสูงสุด

การวัดประสิทธิภาพมีสองมุมมองคือ มุมมองด้านปัจจัยนำเข้า (Input orientation) หมายถึงต้องการประสิทธิภาพโดยเน้นปัจจัยนำเข้าให้มีผลผลิตน้อยที่สุดแต่มีมูลค่าโดยรวมสูงสุดและมุมมองด้านปัจจัยผลผลิต (Output orientation) คือต้องการค่าประสิทธิภาพโดยเน้นที่ปัจจัยผลผลิตเพื่อให้ได้ผลลัพธ์มากที่สุดโดยไม่เกินจำนวนที่มีอยู่แต่ได้มูลค่าโดยรวมต่ำสุด

ประสิทธิภาพของหน่วยตัดสินใจคำนวณได้จากสัดส่วนระหว่างปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลผลิต ผลลัพธ์จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 โดยหากคะแนนเท่ากับ 1 หมายถึงหน่วยตัดสินใจนั้นมีประสิทธิภาพแต่ถ้าคะแนนอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 หมายถึงหน่วยผลิตไม่มีประสิทธิภาพ

งานวิจัยนี้ใช้แบบจำลองในการคำนวณประสิทธิภาพคือ แบบจำลอง CCR และ แบบจำลอง BCC โดยพิจารณามุมมองของ Input-Oriented แบบจำลอง CCR เป็นแบบจำลองโปรแกรมเชิงเส้น (Linear programming) แรกที่ถูกคิดค้นและพัฒนาเป็นแบบผลได้ต่อขนาดคงที่ ใช้ตัวชี้วัดประสิทธิภาพ j โดยที่ปัจจัยนำเข้า i และปัจจัยผลผลิต r ถูกนำมาใช้ ตามรูปแบบต่อไปนี้

Objective function

( 1 )

Subject to

*เมื่อ* และ

*โดยที่*  *คือ จำนวนปัจจัยผลผลิต ใช้ในหน่วยตัดสินใจ*

*คือ จำนวนปัจจัยนำเข้า* ที่*ใช้ในหน่วยตัดสินใจ*

คือ ตัวถ่วงน้ำหนักของปัจจัยผลผลิต

*คือ จำนวนปัจจัยนำเข้า*

*คือ จำนวนปัจจัยผลผลิต*

*แบบจำลอง BCC เป็นแบบจำลองที่ถูกพัฒนาต่อจากแบบจำลอง CCR เพื่อใช้ในการวัดการแข่งขันที่ไม่สมบูรณ์ มีลักษณะเป็นแบบผลได้ต่อขนาดแปรผัน โดยแบบจำลองถูกเพิ่มตัวแปร สำหรับการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลผลิตที่เกิดจากหน่วยการผลิตบางหน่วยไม่เหมาะสมในการประเมินประสิทธิภาพ*

Objective function

( 2 )

Subject to

*เมื่อ และ*

*โดยที่*  *คือ จำนวนปัจจัยผลผลิต ใช้ในหน่วยตัดสินใจ*

*คือ จำนวนปัจจัยนำเข้า* ที่*ใช้ในหน่วยตัดสินใจ*

คือ ตัวถ่วงน้ำหนักของปัจจัยผลผลิต

*คือ จำนวนปัจจัยนำเข้า*

*คือ จำนวนปัจจัยผลผลิต*

*คือ จำนวนปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลผลิตที่มีการเปลี่ยนแปลงที่*

วิธีคำนวณประสิทธิภาพด้านขนาด (Scale Efficiency: SE) คือสัดส่วนระหว่างคะแนนประสิทธิภาพของ CCR (Technical Efficiency: ) ต่อ แบบจำลอง BCC (Technical Efficiency: ) หากผลลัพธ์เป็น 1 หมายถึงบริษัทที่กำลังศึกษามีการดำเนินการตามขนาดที่มีประสิทธิผลสูงสุด โดยหากหน่วยตัดสินใจหรือDMUs ไม่มีประสิทธิภาพในด้านขนาดแสดงว่า DMUs สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของตนเองได้โดยการเพิ่มหรือลดขนาดปัจจัยนำเข้าให้เหมาะสมกับสถานการณ์โดยไม่ต้องเปลี่ยนเทคนิคที่มีอยู่

= = ( 3 )

โดยที่ คือ ค่าประสิทธิภาพด้านขนาด หรือ Scale Efficiency

คือ คะแนนประสิทธิภาพเชิงเทคนิค (Technical Efficiency) ของแบบจำลอง CCR หรือ

คือ คะแนนประสิทธิภาพเชิงเทคนิค (Technical Efficiency) ของแบบจำลอง BCC หรือ หรือ

**4. ระเบียบวิธีวิจัย**

ขั้นตอนการในดำเนินงานวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือการรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลโดยมีรายละเอียดดังนี้

* 1. การรวบรวมข้อมูล

ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่มีการวัดประสิทธิภาพการปฏิบัติงานขององค์กร โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณแบบทุติยภูมิ (Secondary Data) บทความการประชุมวิชาการ (Conference Papers) และวารสารวิชาการ (Journals) เกี่ยวกับตัวชี้วัดการดำเนินงานการขนส่งสินค้าผ่านทางด่านชายแดนที่มีผลกระทบต่อโซ่อุปทาน โดยคัดเลือกปัจจัยที่มีความสำคัญจากจำนวนความถี่มากรวมถึงเป็นปัจจัยที่สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้จากทางเว็บไซต์ของทางราชการที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลจากรายงานประจำปีและข้อมูลจากการทำหนังสือขอข้อมูลไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยตรง จึงทำให้งานวิจัยนี้มีปัจจัยทั้งสิ้นจำนวน 7 ตัวแปร โดยมีรายละเอียดตัวแปรปัจจัยนำเข้าและผลผลิตดังนี้

จากการทบทวนวรรณกรรม ปัจจัยนำเข้าที่ 1 คือจำนวนพนักงานหมายถึง “จำนวนพนักงานศุลกากร” ที่ทำงานเกี่ยวกับการค้าชายแดน (Chanawan et.al., 2015) จำนวนพนักงานมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแข่งขันของบริษัทและประสิทธิภาพ (Seahapong, 2018; Bagai & Wilson, 2006; Miloshoska, 2012; Dmitrieva et al., 2021; Morales-Fusco, Saurí, Lekka, and Karousos, 2016; Shirsavar and Shirinpour, 2016; and Biljan and Trajkov, 2012)

ปัจจัยนำเข้าที่ 2 ที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมคือ “เวลาในการให้บริการ” เป็นจำนวนเวลาให้บริการของด่านชายแดน(Chanawan et.al., 2015) ปัจจัยนำเข้าที่ 3 คือ “จำนวนช่องให้บริการ” หมายถึงจำนวนช่องทางการให้บริการทางถนนของด่านชายแดนโดยได้ปัจจัยนี้มาจาก (Volpe Martincus, Carballo, & Graziano, 2015; Suttishe, Sirivongpaisal and Kongkaew, 2019; and Holloway 2010) และปัจจัยนำเข้าตัวสุดท้ายคือ “เวลาในการทำงาน” คือเวลาในการทำงานจริงของพนักงาน (Dmitrieva et al., 2021; Elliott and Bonsignori, 2019) ดังนั้นปัจจัยนำเข้าที่ใช้ในการวิเคราะห์แบบจำลองมี 4 ปัจจัยประกอบด้วย จำนวนพนักงาน เวลาในการให้บริการ จำนวนช่องให้บริการ และเวลาในการทำงาน

สำหรับปัจจัยผลิตประกอบด้วย 3 ปัจจัยคือ รายได้ศุลกากร ปริมาณการขนส่งสินค้า และ จำนวนการลักลอบขนสินค้า โดยมีรายละเอียดดังนี้ “รายได้ศุลกากร”คือรายได้ของศุลกากรหรือกำไรที่ได้จากกระบวนการดำเนินงานนำเข้าและส่งออกสินค้า(Morales-Fusco, Saurí, Lekka and Karousos (2016) ; Grainger and Morini (2019) Elliott and Bonsignori (2019), and Shirsavar and Shirinpour (2016). “ปริมาณการขนส่งสินค้า” คือ ปริมาณการขนส่งระหว่างประเทศในหนึ่งปี (Chanawan et.al., 2015; Holloway, 2010; Morales-Fusco,Saurí, Lekka and Karousos, 2016; Borbon-Galvez, Curi, Dallari and Ghiringhelli, 2021).

ปัจจัยผลผลิตตัวสุดท้ายคือ “จำนวนการลักลอบนำเข้าสินค้า” คือจำนวนใบขนส่งสินค้าสำหรับการนำเข้าและส่งออกสินค้าของผู้ส่งของที่ด่านศุลกากรที่เปิดกล่องสุ่มตรวจพัสดุ ( Morales-Fusco, Saurí, Lekka and Karousos, 2016; Zolkaflil, Omar, Abdullah and Nazri, 2015; Maruev et al., 2014; Zolkaflil, Omar, Abdullah and Nazri, 2015) ปัจจัยที่ได้จากการทบทวบวรรณกรรมมีความสำคัญเนื่องจากส่งผลต่อประสิทธิภาพของศุลกากร และส่งผลต่อความแข็งแข็งและความทันสมัยของศุลกากรและหน่วยงานควบคุมชายแดนอื่นๆ (Bagai & Wilson, 2006; Holloway, 2010) โดยสรุปคือปัจจัยนำเข้าและผลผลิตมีคำจัดความในตาราง 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ปัจจัย** | **รายละเอียด** | **ตัวแปร** | **คำกำจัดความ** |
| **นำเข้า (Input)** | จำนวนพนักงาน (หน่วย: จำนวนคน) |  | จำนวนพนักงานที่ทำงานเกี่ยวกับการค้าชายแดน |
| จำนวนชั่วโมงที่เปิดให้บริการ (หน่วย: ชั่วโมง) |  | จำนวนเวลาให้บริการของด่านชายแดน |

**ตารางที่ 1.** คำกำจัดความของปัจจัยนำเข้าและผลผลิต

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ปัจจัย** | **รายละเอียด** | **ตัวแปร** | **คำกำจัดความ** |
| **นำเข้า (Input)** | จำนวนช่องการให้บริการ (หน่วย: จำนวนช่อง) |  | จำนวนช่องทางการให้บริการทางถนนของด่านชายแดน |
| จำนวนชั่วโมงการทำงาน (หน่วย: ชั่วโมง) |  | คือเวลาในการทำงานจริงของพนักงาน |
| **ผลผลิต (Output)** | รายได้ของศุลกากร (หน่วย: บาท/ปี) |  | รายได้ของศุลกากรที่ได้จากกระบวนการดำเนินงานนำเข้าและส่งออกสินค้า |
| ปริมาณการขนส่งสินค้าทั้งหมด (หน่วย: ตัน/ปี) |  | ปริมาณการขนส่งระหว่างประเทศในหนึ่งปี |
| จำนวนการลักลอบนำเข้าสินค้า (หน่วย: จำนวนครั้ง/ปี) |  | จำนวนใบขนส่งสินค้าสำหรับการนำเข้าและส่งออกสินค้าของผู้ส่งของที่ด่านศุลกากรที่เปิดกล่องสุ่มตรวจพัสดุและพบว่ามีการลักลอบขนสินค้าและหลีกเลี่ยงอากร |

จำนวน DMUs ที่ใช้ในงานวิจัยนี้มี 12 ตัวจากการคำนวณสูตรของ Van Hoof L. and De Wilde JW (2005) คือ “จำนวนปัจจัยนำเข้า(inputs)\*จำนวนปัจจัยผลผลิต(outputs) = 4\*3 = จำนวนหน่วยตัดสินใจ (DMUs)” โดยศึกษาในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ซึ่งด่านชายแดนหลายแห่งถูกปิด (สำนักงานปลัดกระทรวงกองการต่างประเทศ, 2563) แต่ด่านชายแดนทั้ง 4 แห่งที่ศึกษานี้ยังคงเปิดให้บริการในการนำเข้าและส่งออกสินค้า ดังนั้นจึงเก็บรวมรวมข้อมูลสามปีย้อนหลังติดต่อกันระหว่างปีพ.ศ. 2561-2563

**ตารางที่ 2** มูลค่าของตัวแปรนำเข้าในแต่ละ DMU

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Years | Border | จำนวนพนักงาน (x1) | จำนวนชั่วโมงที่เปิดให้บริการ (x2) | จำนวนช่องการให้บริการ (x3) | จำนวนชั่วโมงการทำงาน (x4) |
| 1 | 2018 | DMU1 | 100.00 | 12.00 | 2.00 | 10.00 |
| 2 | DMU2 | 15.00 | 8.00 | 1.00 | 10.00 |
| 3 | DMU3 | 25.00 | 8.00 | 2.00 | 10.00 |
| 4 | DMU4 | 98.00 | 12.00 | 4.00 | 12.00 |
| 5 | 2019 | DMU5 | 99.00 | 12.00 | 2.00 | 10.00 |
| 6 | DMU6 | 16.00 | 8.00 | 1.00 | 10.00 |
| 7 | DMU7 | 25.00 | 8.00 | 2.00 | 10.00 |
| 8 | DMU8 | 98.00 | 12.00 | 4.00 | 12.00 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Years | Border | จำนวนพนักงาน (x1) | จำนวนชั่วโมงที่เปิดให้บริการ (x2) | จำนวนช่องการให้บริการ (x3) | จำนวนชั่วโมงการทำงาน (x4) |
| 9 | 2020 | DMU9 | 92.00 | 12.00 | 2.00 | 10.00 |
| 10 | DMU10 | 17.00 | 8.00 | 1.00 | 10.00 |
| 11 | DMU11 | 25.00 | 8.00 | 2.00 | 10.00 |
| 12 | DMU12 | 98.00 | 12.00 | 4.00 | 12.00 |

**ตารางที่ 3** มูลค่าของตัวแปรผลผลิตในแต่ละ DMU

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Years | Border | รายได้ของศุลกากร (y1) | ปริมาณการขนส่งสินค้า (y2) | จำนวนการลักลอบนำเข้าสินค้า (y3) |
| 1 | 2018 | DMU1 | 17,607,000.00 | 600,920.63 | 160.00 |
| 2 |  | DMU2 | 1,141,889.00 | 17,875.86 | 5.00 |
| 3 |  | DMU3 | 2,399,315.00 | 17,602,377.17 | 6.00 |
| 4 |  | DMU4 | 114,633,000.00 | 2,289,703.30 | 422.00 |
| 5 | 2019 | DMU5 | 25,787,000.00 | 712,212.77 | 211.00 |
| 6 |  | DMU6 | 1,596,520.00 | 14,443.01 | 11.00 |
| 7 |  | DMU7 | 4,002,241.00 | 8,448,016.72 | 12.00 |
| 8 |  | DMU8 | 127,110,000.00 | 2,646,267.04 | 393.00 |
| 9 | 2020 | DMU9 | 15,762,000.00 | 841,135.13 | 210.00 |
| 10 |  | DMU10 | 933,244.00 | 14,824.50 | 11.00 |
| 11 |  | DMU11 | 1,098,010.00 | 2,021,696.40 | 10.00 |
| 12 |  | DMU12 | 148,710,000.00 | 3,560,104.77 | 388.00 |

* 1. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิธีการในการวิเคราะห์ข้อมูล เชิงปริมาณ โดยใช้แบบจำลองที่ใช้ประกอบด้วย แบบจำลองCCR แบบจำลองBCC และคำนวณประสิทธิภาพด้านขนาด (SE) โดยเน้นพิจารณาในมุมมองปัจจัยนำเข้า และโปรแกรมที่ใช้ในการคำนวณคือ DEA-Solver-LV (V8) ผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณได้แสดงและเปรียบเทียบในตารางที่ 4 นอกจากนี้ผลการจัดอับดับคะแนนประสิทธิภาพในตารางที่ 5 และนำผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้วยวิธี DEA มาเสนอแนะวิธีในการปรับปรุงการค้าชายแดน (ตารางที่ 6 และ 7)

**5. ผลการวิจัย**

จากการคำนวณผลลัพธ์ด้วยวิธี DEA ทำให้ได้ผลลัพธ์ที่สามารถแบ่งได้ออกเป็น 2 ผลลัพธ์คือ DMU ที่มีประสิทธิภาพและไม่มีประสิทธิภาพ โดยมีรายละเอียดดังนี้

**ตารางที่ 4** การเปรียบเทียบคะแนนประสิทธิภาพของแต่ละแบบจำลองที่ได้จากโปรแกรม DEA-Solver-LV (V8)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Years | DMU | CCR | BCC | SE | RTS of Projected DMU |
| 1 | 2018 | DMU1 | 0.7583 | 1 | 0.7583 | Increasing |
| 2 | DMU2 | 0.0774 | 1 | 0.0774 | Increasing |
| 3 | DMU3 | 1 | 1 | 1 | Constant |
| 4 | DMU4 | 1 | 1 | 1 | Constant |
| 5 | 2019 | DMU5 | 1 | 1 | 1 | Constant |
| 6 | DMU6 | 0.1597 | 1 | 0.1597 | Increasing |
| 7 | DMU7 | 0.5641 | 1 | 0.5641 | Increasing |
| 8 | DMU8 | 0.9691 | 0.9933 | 0.9756 | Increasing |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Years | DMU | CCR | BCC | SE | RTS of Projected DMU |
| 9 | 2020 | DMU9 | 0.9953 | 1 | 0.9953 | Increasing |
| 10 | DMU10 | 0.1503 | 1 | 0.1503 | Increasing |
| 11 | DMU11 | 0.1986 | 1 | 0.1986 | Increasing |
| 12 | DMU12 | 1 | 1 | 1 | Constant |

**ตารางที่ 5** แสดงการจัดอับดับคะแนนประสิทธิภาพที่ได้จากโปรแกรม DEA-Solver-LV (V8)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Years | DMU | CCR | BCC |
| 1 | 2018 | DMU1 | 7 | 1 |
| 2 | DMU2 | 12 | 1 |
| 3 | DMU3 | 1 | 1 |
| 4 | DMU4 | 1 | 1 |
| 5 | 2019 | DMU5 | 1 | 1 |
| 6 | DMU6 | 10 | 1 |
| 7 | DMU7 | 8 | 1 |
| 8 | DMU8 | 6 | 12 |
| 9 | 2020 | DMU9 | 5 | 1 |
| 10 | DMU10 | 11 | 1 |
| 11 | DMU11 | 9 | 1 |
| 12 | DMU12 | 1 | 1 |

5.1 DMU ที่มีประสิทธิภาพ

จากตารางที่ 5 และ 6 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนประสิทธิภาพและการจัดอับดับที่ได้จากการคำนวณของแบบจำลอง CCR และแบบจำลอง BCC โดยผลลัพธ์ที่ได้มีความแตกต่างของผลลัพธ์อย่างชัดเจน โดยมีรายละเอียดดังนี้ แบบจำลอง CCR พบว่า DMU3, DMU4, DMU5 และ DMU12 มีคะแนนเท่ากับ 1 หมายถึง DMUมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้หน่วยตัดสินใจที่ไม่มีประสิทธิภาพควรมีการปรับปรุงการดำเนินงานตามการวิเคราะห์ปัจจัยนำเข้าส่วนเกิน (the excess inputs) หรือปัจจัยผลผลิตส่วนขาด (the shortfall of outputs) เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ยกตัวอย่างเช่น หากมีการปรับปรุงปัจจัยผลผลิตของ DMU9 ตามข้อมูลคาดการ์ณจะส่งผลให้มูลค่ารายได้ของศุลกากรเพิ่มขึ้นจากเดิมเป็น 123.996% หรือด่านชายแดนสามารถมีรายได้เพิ่มขึ้นถึง 19.5 ล้านบาท นอกจากนี้ยังพบว่าการคำนวณประสิทธิภาพด้านขนาด (Scale Efficiency: SE) มีค่าผลลัพธ์เหมือนกันแบบจำลอง CCR จึงมีความหมายในทิศทางเดียวกัน

แบบจำลอง BCC พบว่าจากทั้งหมด12 DMUs มีจำนวนDMUsที่มีประสิทธิภาพถึง 11 DMUs ยกเว้น DMU8 โดยข้อมูลที่ได้จากการคำนวณดังกล่าวทำให้ผลลัพธ์ที่ได้ไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ เนื่องจากแบบจำลองนี้ไม่สามารถจัดลำดับของแต่ละDMU ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าแบบจำลองนี้เป็น non-practical hierarchy (Fancello, Carta, & Serra, 2020)

จากการคำนวณทั้ง 3 แบบพบว่าหน่วยตัดสินใจ DMU3, DMU4, DMU5 และ DMU12 มีประสิทธิภาพจึงทำให้ค่าผลได้ของการผลิต (RTS of Projected DMU) เป็นคงที่ หมายถึงมีการดำเนินงานที่ดีไม่ต้องมีการปรับปรุง

**ตารางที่ 6** แสดงตัวเลขปัจจัยนำเข้าส่วนเกินและปัจจัยผลผลิตส่วนขาดของแบบจำลอง CCR ที่ได้จากโปรแกรม DEA-Solver-LV (V8)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Slack | Slack | Slack | Slack | Slack | Slack | Slack |
| No. | DMU | Score | Rank | x1 | x2 | x3 | x4 | y1 | y2 | y3 |
| 1 | DMU1 | 0.7583 | 7 | 7.791 | 0.844 | 0 | 0.563 | 6381996.269 | 0 | 0 |
| 2 | DMU2 | 0.0774 | 12 | 0 | 0.477 | 0.03 | 0.632 | 216321.9 | 9253.326 | 0 |
| 3 | DMU3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | DMU4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | DMU5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | DMU6 | 0.1597 | 10 | 0 | 0.964 | 0.055 | 1.284 | 1391543.981 | 45241.199 | 0 |
| 7 | DMU7 | 0.5641 | 8 | 0 | 0.433 | 0.086 | 0.608 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | DMU8 | 0.9691 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 169799.638 | 0 |
| 9 | DMU9 | 0.9953 | 5 | 8.323 | 1.835 | 0 | 1.223 | 19544275.14 | 0 | 0 |
| 10 | DMU10 | 0.1503 | 11 | 0 | 0.889 | 0.046 | 1.19 | 2054819.981 | 44859.709 | 0 |
| 11 | DMU11 | 0.1986 | 9 | 0 | 0.428 | 0.085 | 0.601 | 1704574.804 | 0 | 0 |
| 12 | DMU12 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**ตารางที่ 7** แสดงตัวเลขปัจจัยนำเข้าส่วนเกินและปัจจัยผลผลิตส่วนขาดของแบบจำลอง BCC ที่ได้จากโปรแกรม DEA-Solver-LV (V8)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Slack | Slack | Slack | Slack | Slack | Slack | Slack |
| No. | DMU | Score | Rank | x1 | x2 | x3 | x4 | y1 | y2 | y3 |
| 1 | DMU1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | DMU2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.035 | 0 |
| 3 | DMU3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | DMU4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | DMU5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | DMU6 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14.288 | 0.465 | 0 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Slack | Slack | Slack | Slack | Slack | Slack | Slack |
| No. | DMU | Score | Rank | x1 | x2 | x3 | x4 | y1 | y2 | y3 |
| 7 | DMU7 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | DMU8 | 0.9933 | 12 | 0.794 | 0 | 0.054 | 0 | 0 | 351079.741 | 0 |
| 9 | DMU9 | 1 | 1 | 0.001 | 0 | 0 | 0 | 1239.839 | 0 | 0 |
| 10 | DMU10 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28.049 | 0.222 | 0 |
| 11 | DMU11 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2369914.369 | 9477506.236 | 0 |
| 12 | DMU12 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

5.2 DMU ที่ไม่มีประสิทธิภาพ

จากการคำนวณผลลัพธ์ด้วยวิธี DEA และค่าผลได้ของการผลิต (RTS of Projected DMU) พบว่าควรมีการเพิ่มประประสิทธิภาพในการดำเนินงานใน DMU1, 2, 6, 7, 8, 9, 10 และ11 ดังนั้นเพื่อปรับปรุงการดำเนินงานจึงใช้การวิเคราะห์ปัจจัยนำเข้าส่วนเกินหรือปัจจัยผลผลิตส่วนขาดในการให้ตัวเลขการปรับปรุงที่ถูกต้องแม่นยำ โดยอภิปรายตามหน่วยของแต่ละปัจจัยที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ดังนี้

5.2.1 แบบจำลอง CCR ควรมีการปรับปรุงดังนี้ (ตารางที่6)

1. “DMU1” ควรมีการลดปัจจัยส่วนเกินลงตาม x1, x2 และ x4 จำนวน 8 คน, 0.51 ชั่วโมง และ 0.34 ชั่วโมง ตามลำดับนอกจากนี้ควรเพิ่ม y1 ขึ้น 6,381,996.269 บาท/ปี
2. “DMU2” ควรมีการลดปัจจัยส่วนเกินลงตาม x2 และ x4 จำนวน 0.29 ชั่วโมง และ 0.38 ชั่วโมง ตามลำดับนอกจากนี้ควรเพิ่มปัจจัยส่วนขาดตาม y1 และ y2 จำนวน 216,321.9 บาท/ปี และ 9,253.326 ตัน/ปี
3. “DMU6” ควรมีการลดปัจจัยส่วนเกินลงตาม x2 และ x4 จำนวน 0.58 ชั่วโมง และ 1.17 ชั่วโมง ตามลำดับนอกจากนี้ควรเพิ่มปัจจัยส่วนขาดตาม y1 และ y2 จำนวน 1,391,543.981 บาท/ปี และ 45,241.199 ตัน/ปี
4. “DMU7” ควรมีการลดปัจจัยส่วนเกินลงตาม x2 และ x4 จำนวน 0.26 ชั่วโมง และ 0.36 ชั่วโมง
5. “DMU8” ควรเพิ่มปัจจัยส่วนขาดตาม y2 จำนวน 169,799.638 ตัน/ปี
6. “DMU9” ควรมีการลดปัจจัยส่วนเกินลงตาม x1, x2, x4 จำนวน 8 คน, 1.50 ชั่วโมง และ 1.13 ชั่วโมง ตามลำดับนอกจากนี้ควรเพิ่มปัจจัยส่วนขาดตาม y1 จำนวน 19,544,275.14 บาท/ปี
7. “DMU10” ควรมีการลดปัจจัยส่วนเกินลงตาม x2 และx4 จำนวน 0.53 ชั่วโมง และ 1.11 ชั่วโมง ตามลำดับนอกจากนี้ควรเพิ่มปัจจัยส่วนขาดตาม y1และ y2 จำนวน 2,054,819.981 บาท/ปี และ 44,859.709 ตัน/ปี
8. “DMU11” ควรมีการลดปัจจัยส่วนเกินลงตาม x2, x4 จำนวน 0.26 ชั่วโมง และ 0.36 ชั่วโมง ตามลำดับนอกจากนี้ควรเพิ่มปัจจัยส่วนขาดตาม y1 จำนวน 1,704,574.804 บาท/ปี

5.2.2 แบบจำลอง BCC ควรมีการปรับปรุงดังนี้ (ตารางที่ 7)

1. “DMU2” ควรเพิ่มปัจจัยส่วนขาดตาม y2 จำนวน 0.035 ตัน/ปี
2. “DMU6” ควรเพิ่มปัจจัยส่วนขาดตาม y1, y2 จำนวน 14.288 บาท/ปี และ 0.465 ตัน/ปี
3. “DMU8” ควรมีการลดปัจจัยส่วนเกินลงตาม x1 จำนวน 1 คน ตามลำดับนอกจากนี้ควรเพิ่มปัจจัยส่วนขาดตาม y2 จำนวน 351,079.741 ตัน/ปี
4. “DMU9” ควรเพิ่มปัจจัยส่วนขาดตาม y1 จำนวน 1,239.839 บาท/ปี
5. “DMU10” ควรเพิ่มปัจจัยส่วนขาดตาม y1, y2 จำนวน 28.049 บาท/ปี และ 0.222 ตัน/ปี
6. “DMU11” ควรเพิ่มปัจจัยส่วนขาดตาม y1, y2 จำนวน 2,369,914.369 บาท/ปี และ 9,477,506.236 ตัน/ปี

นอกจากนี้ปัจจัยจำนวนช่องการให้บริการ(x3) ของตารางที่6และ7 พบว่าตัวเลขที่ได้มีค่าคะแนนเป็นจำนวนเลขทศนิยมน้อยมากเมื่อปรับเลขให้เป็นจำนวนเต็มพบว่าทุก DMU ได้ค่าผลลัพธ์เป็นศูนย์ทุกตัวหรือกล่าวได้ว่าทุก DMU ไม่มีการลดจำนวนช่องการให้บริการ

1. **สรุปและอภิปรายผล**

งานวิจัยนี้เป็นการประเมินประสิทธิภาพของด่านชายแดนระหว่างประเทศไทย-เมียนมาของภาคเหนือประเทศไทย โดยสรุปผลการ**วัดประสิทธิภาพการดำเนินงาน การเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุง และ**แบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการวัด**ประสิทธิภาพของด่านชายแดนตามวัตถุประสงค์ดังนี้**

1. ผลการ**วัดประสิทธิภาพการดำเนินงานของด่านชายแดน**ของแบบจำลอง CCR แบบจำลอง BCC และ ประสิทธิภาพต่อขนาด(SE) พบว่ามีด่านชายแดนที่มีคะแนนและอันดับประสิทธิภาพที่เหมือนกันอยู่ 4 DMUจากทั้งหมด 12 DMUคือ DMU3, DMU4, DMU5 และ DMU12 โดย**หน่วยตัดสินใจ** (DMU) ที่มีประสิทธิภาพพบว่ามีคะแนนเท่ากับ 1 หมายถึงไม่ต้องมีการปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานด่านชายแดนใน DMU ที่กล่าวมานี้

**2. หน่วยตัดสินใจ** (DMU) **อื่นที่มีคะแนนประสิทธิภาพน้อยกว่า 1 แต่มากกว่า 0 หมายถึงยัง**ไม่มีประสิทธิภาพในการดำเนินงานที่เพียงพอ**งานวิจัยนี้จึงเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพของด่านชายแดน**ตามการวิเคราะห์ปัจจัยนำเข้าส่วนเกิน (the excess inputs) หรือปัจจัยผลผลิตส่วนขาด (the shortfall of outputs) เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยแบบจำลอง CCR ได้เสนอแนวทางในการลดปัจจัยส่วนเกินลงตามปัจจัยจำนวนพนักงาน (x1) จำนวนชั่วโมงที่เปิดให้บริการ (x2) และ จำนวนชั่วโมงการทำงาน (x4) นอกจากนี้ควรเพิ่มปัจจัยส่วนขาดตามปัจจัย รายได้ของศุลกากร (y1) และปริมาณการขนส่งสินค้า (y2) ส่วนแบบจำลอง BCC ได้เสนอแนวทางในการปรับปรุงเพียงปัจจัยส่วนขาดโดยควรเพิ่ม รายได้ของศุลกากร (y1) และปริมาณการขนส่งสินค้า (y2)

3. จากการเปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างแบบจำลอง CCR แบบจำลอง BCC และ ประสิทธิภาพต่อขนาด(SE) เพื่อคึกษาแบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการวัดประสิทธิภาพของด่านชายแดน พบว่าคะแนนและการจัดอันดับประสิทธิภาพของแบบจำลอง CCR และ วิธีประสิทธิภาพต่อขนาด (SE) มีผลลัพธ์เป็นไปในทิศทางเดียวกันส่วน แบบจำลอง BCC พบว่าเกือบทั้งหมดของหน่วยตัดสินใจมีประสิทธิภาพในการดำเนินงาน (Fancello, Carta, & Serra, 2020) จึงไม่สามารถเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพจึงส่งผลให้แบบจำลอง BCC ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ นอกจากนี้ยังพบว่าอันดับประสิทธิภาพแตกต่างกันมาก (Chanawan et.al., 2015) แบบจำลอง BCC จึงไม่เหมาะสมสำหรับใช้ในการวัดประสิทธิภาพของด่านชายแดน ดังนั้นแบบจำลองCCR และวิธีประสิทธิภาพต่อขนาด (SE) มีความเหมาะสมสำหรับการประเมินประสิทธิภาพการข้ามพรมแดนเนื่องจากกระบวนการข้ามพรมแดนเป็นรูปแบบการแข่งขันอย่างสมบูรณ์

**7. ข้อเสนอแนะ**

งานวิจัยนี้มีข้อกำจัดในการคัดเลือกปัจจัยที่ใช้ในการคำนวณเนื่องจากเป็นปัจจัยที่ไม่สามารถขอข้อมูลรายละเอียดจากทางหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้และเป็นปัจจัยที่ไม่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลไว้จึงต้องเก็บรวบรวมข้อมูลขึ้นใหม่แต่เนื่องด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ที่ยังคงระบาดหนักในปัจจุบันจึงส่งผลให้ไม่สามารถทำแบบสอบถามได้ จึงทำให้ปัจจัยหลายตัวไม่ได้นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยนี้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงคัดเลือกปัจจัยจากการทบทวนวรรณกรรมและข้อมูลปัจจัยที่สามารถเก็บรวบรวมได้จริงเท่านั้น

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต งานวิจัยนี้ประเมินประสิทธิผลของภูมิภาคทางเหนือเพียง 7 แห่ง และข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาคือตั้งแต่ปีพ.ศ. 2561-2563 เท่านั้น หากใช้เครื่องมือ DEA ในการประเมินประสิทธิภาพของด่านชายแดนในภูมิภาคอื่นหรือช่วงเวลาที่แตกต่างจะทำให้ได้ผลที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงเสนอให้ทำการวิจัยและเปรียบเทียบผลต่อไป นอกจากนี้การใช้ปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลผลิตอาจได้รับอิทธิพลจากปัจจัยภายนอกที่อาจส่งผลต่อการดำเนินงานด่านชายแดนด้วย เช่น การเมือง ธรรมาภิบาล นโยบายของรัฐบาล และเศรษฐกิจภายในประเทศ จึงเสนอให้มีการควบคุมปัจจัยภายนอกหรือการศึกษาผลกระทบของปัจจัยภายนอกต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานต่อไป

**เอกสารอ้างอิง**

Bagai, S and Wilson, JS. (2006). **What’s out there on trade costs and nontariff barriers**. สืบค้นเมื่อ 12 สิงหาคม, 2564, จาก World Bank Policy: http://hdl.handle.net/10986/8701

Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). **Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis.** Management Science, 30(9), 1078–1092. doi:10.1287/mnsc.30.9.1078

Biljan, J., & Trajkov, A. (2012). **Risk Management and Customs Performance Improvements: The Case of the Republic of Macedonia.** Procedia - Social and Behavioral Sciences, 44, 301–313. doi:10.1016/j.sbspro.2012.05.033

Borbon-Galvez, Y., Curi, S., Dallari, F., & Ghiringhelli, G. (2021). **International industrial symbiosis: Cross-border management of aggregates and construction and demolition waste between Italy and Switzerland.** Sustainable Production and Consumption, 25, 312–324. doi:10.1016/j.spc.2020.09.004

Chanawan et.al. (2015). **The Evalution of Operation Efficiency in Thailand Borders Using Data Envelopment Analysis.** The 2nd Management Innovation Technology International Conference (MITiCON2015), 329-333. <https://miticon.org/images/2014/MITiCON2015-Proceedings.pdf>

Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1979). **Measuring the efficiency of decision-making units.** European Journal of Operational Research, 3(4), 339. doi:10.1016/0377-2217(79)90229-7

Dmitrieva, O., Rudakova, E., Alexandrova, J., Majerčák, P., & Majerčák, J. (2021). **Customs Procedure of Customs Transit for the Carriage of Goods by Roads in Russia.** Transportation Research Procedia, 53, 204–211. doi:10.1016/j.trpro.2021.02.027

Elliott, D., & Bonsignori, C. (2018). **The influence of customs capabilities and express delivery on trade flows.** Journal of Air Transport Management. doi:10.1016/j.jairtraman.2018.09.

Fancello, G., Carta, M., & Serra, P. (2020). **Data Envelopment Analysis for Road Safety analysis in Urban Road Network: a comparative study using CCR and BCC models.** Case Studies on Transport Policy. doi:10.1016/j.cstp.2020.07.007

Grainger, A., & Morini, C. (2019). **Disentangling cross-border interactions**. The International Journal of Logistics Management, 30(4), 958–973. doi:10.1108/ijlm-10-2018-0255

Holloway, S., (2010). **Measuring the effectiveness of border management: designing KPIs for outcomes.** *World Customs Journal*, 4(2), 37-54. https://worldcustomsjournal.org/Archives/Volume%204%2C%20Number%202%20(Sep%202010)/04%20Holloway.pdf

Kwamkhunkoei J. (2019). **Development Model in Boarder Economy Affecting the Asean Community in Thai Myanmar’s Boarder Trading Market**. Panyapiwat journal, 11(3). 55-66. https://so05.tci-thaijo.org/index.php/pimjournal/article/view/232049

Maruev, S., Stefanovskyi, D., Frolov, A., Troussov, A., & Curry, J. (2014). **Deep Mining of Custom Declarations for Commercial Goods.** Procedia Economics and Finance, 12, 397–402. doi:10.1016/s2212-5671(14)00360-8

Miloshoska, D. (2012). **Measures of the Customs Administration of the Republic of Macedonia for the Protection of the Intellectual Property Rights as Part of the Contemporary Trends in Customs.** Procedia - Social and Behavioral Sciences, 44, 341–346. doi:10.1016/j.sbspro.2012.05.037

Morales-Fusco, P., Saurí, S., Lekka, A. M., & Karousos, I. (2016). **Assessing Customs Performance in the Mediterranean Ports. KPI Selection and Best Practices Identification as Part of the MEDNET Project.** Transportation Research Procedia, 18, 374–383. doi:10.1016/j.trpro.2016.12.049

[Noichim](https://tci-thailand.org/wp-content/themes/magazine-style/tci_search/author.html?b3BlbkF1dGhvciZpZD0xNTI5MzYmYXJ0aWNsZV9pZD0yMjY4OTg) C. and [Changchit](https://tci-thailand.org/wp-content/themes/magazine-style/tci_search/author.html?b3BlbkF1dGhvciZpZD01MTQzNDYmYXJ0aWNsZV9pZD0yMjY4OTg) N. (2018**). Legal Measures for Supporting and Developing the Inter-states Transportation between Thailand and Myanmar on Chiang Rai-Tachilek Route Located in Mae Sai Special Economic Zone, Chiang Rai**. Journal of Humanities and Social Sciences, 7(1), 24-50. สืบค้นจาก <https://tci-thailand.org/wp-content/themes/magazine-style/tci_search/article.html?b3BlbkFydGljbGUmaWQ9MjI2ODk4>

Seahapong, J. (2018). **Enhancing Competitiveness of Road Freight Operators to Support Trade Liberalization.** *Journal of Business Administration the Association of Private Higher Education Institutions of Thailan, 7, 94-109. https://so02.tci-thaijo.org/index.php/apheitvu/article/view/164191/118982*

Shirsavar, H. A., & Shirinpour, M. (2016). **The effect of electronic customs administration on facilitating the export activities of export companies based in Gilan, Iran.** Intellectual Economics, 10(2), 114–121. doi:10.1016/j.intele.2017.03.004

Suttishe, P., Sirivongpaisal, N., and Kongkaew, W., (2019). **The Simulation of Commercial Vehicle Border Crossing of Thailand – Malaysia: Case study of Sadao Border Songkhla.** Science & Technology. 13(2), 1-12. doi: 10.14456/jrmutp.2019.17

Upayokin p., Prapatthong P., and Chondamrongkul P. (2017**), Ethnic Diversity and Border Economic Development in Mae Sai District, Chiang Rai Province**. Journal of *Social Sciences, 47(1), 81-105.* <http://www.library.polsci.chula.ac.th/journal2>

Van Hoof L. and De Wilde JW., (2005), **Capacity assessment of the Dutch beam-trawler fleet using data envelopment analysis (DEA)**. Marine Resource Economics, 20(4), 327-345. doi:10.1086/mre.20.4.42629481

Volpe Martincus, C., Carballo, J., & Graziano, A. (2015). **Customs.** Journal of International Economics, 96(1), 119–137. doi:10.1016/j.jinteco.2015.01.011

Zolkaflil, S., Omar, N., & Abdullah, W. N. H. (2015). **A Review on Compliance Rating: FATF Special Recommendation IX Cross Border Declaration or Disclosure.** Procedia Economics and Finance, 31, 535–550. doi:10.1016/s2212-5671(15)01199-5

กรมการค้าชายแดน.(2564). **มูลค่าการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน(รายประเทศ).** สืบค้นเมื่อ 21 ตุลาคม, 2564, จาก กรมการค้าชายแดน: <https://www.dft.go.th/Portals/3/ชายแดนผ่านแดน%20มค.-ธค.63.pdf>

สำนักงานปลัดกระทรวงกองการต่างประเทศ. (2563). **การพิจารณาระงับการใช้ช่องทาง ณ จุดผ่านแดนถาวร จุดผ่อนปรนการค้า และจุดผ่อนปรนพิเศษเป็นการชั่วคราวในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนาฯ.** สืบค้นเมื่อ 21 ตุลาคม, 2564, จาก กระทรวงมหาดไทย: <https://www.moicovid.com/wp-content/uploads/2020/04/23.ตท.สป.-มท-0204.3-ว-1698-ลว-20-มี.ค.63-การพิจารณาระงับการใช้ช่องทาง-ณ-จุดผ่านแดนถาวร.pdf>

สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์.(2021). **สินค้าส่งออก**. สืบค้นเมื่อ 26 พฤศจิกายน, 2564, จาก สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์:http://tradereport.moc.go.th/Report/Default.aspx?Report=MenucomTopNCountry&Option=1&Lang=Th&ImExType=1