

การคัดเลือกที่ตั้งเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศในประเทศไทย

SELECTION OF AIRPORT LOGISTICS PARK LOCATION IN THAILAND

ธนภณ เจียรณัย¹ และ มงคล อธิพิณ²

^{1,2}อาจารย์, สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหการและโลจิสติกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง

19 หมู่ 11 ตำบลหนองละลอก อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง 21120,

¹thanaphon.c@eat.kmutnb.ac.th, ²mongkon.i@eat.kmutnb.ac.th

Thanaphon Chearanai¹ and Mongkon Ittiphalin²

^{1,2}Lecturer, Division of Industrial and Logistics Engineering Technology,

Faculty of Engineering and Technology, King Mongkut's University of Technology North Bangkok,

Rayong Campus 19, Moo 11, Nong Lalok, Ban Khai, Rayong 21120, Thailand,

¹thanaphon.c@eat.kmutnb.ac.th, ²mongkon.i@eat.kmutnb.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมในการพัฒนาเป็นเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศในประเทศไทย ด้วยวิธีการกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ ซึ่งประกอบไปด้วยเกณฑ์หลัก 6 เกณฑ์ ได้แก่ อุปสงค์ของการขนส่งสินค้าทางอากาศ ประเภทสินค้า ความยาวทางวิ่งและหลุมจอดที่มีอยู่ จำนวนเที่ยวบินและขนาดของเครื่องบิน การเชื่อมโยงกับโครงข่ายภาคพื้นดิน และพื้นที่การพัฒนาเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศ โดยมีท่าอากาศยานตัวเลือก 7 แห่ง ได้แก่ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ดอนเมือง เชียงใหม่ อุดรธานี กระบี่ สุราษฎร์ธานี และอุตะเปา จากการประเมินความเหมาะสมของท่าอากาศยานตัวเลือกพบว่าท่าอากาศยาน 3 ลำดับแรกที่มีความเหมาะสม ได้แก่ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ดอนเมือง และอุตะเปา ตามลำดับ ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวได้สอดคล้องกับผลการคัดเลือกพื้นที่ในการสร้างเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์ (Logistics Park) สำหรับการขนส่งทางอากาศในประเทศไทย ที่ศึกษาโดยกรมการบินพลเรือน ซึ่งเป็นการยืนยันว่ารัฐบาลควรเร่งดำเนินการศึกษารายละเอียดการจัดตั้งเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศที่ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

คำสำคัญ: เขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศ, กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

ABSTRACT

This research aim is to identify the right location for Thailand airport logistics park by analytic hierarchy process method. The method includes with 6 criteria such as, air logistics demand, product category, runway length and airplane bay availability, flight number and airplane size, connectivity with ground, and airport logistics park area. The choices for this project are Suvarnabhumi airport, Donmueng airport, Chiangmai airport, Udonthani airport, Krabi airport, Surattthani airport and U-tapao airport. After thorough consideration, it has been found that the top three suitable sites are Suvarnabhumi airport, Donmueng airport and U-Tapao airport respectively. This research result is directly related and consistent with the result from Department of Civil Aviation and it help to confirm that government should act fast in studying about setting up airport logistics park at Suvarnabhumi airport.

KEYWORDS: Airport Logistics Park, Analytic Hierarchy Process

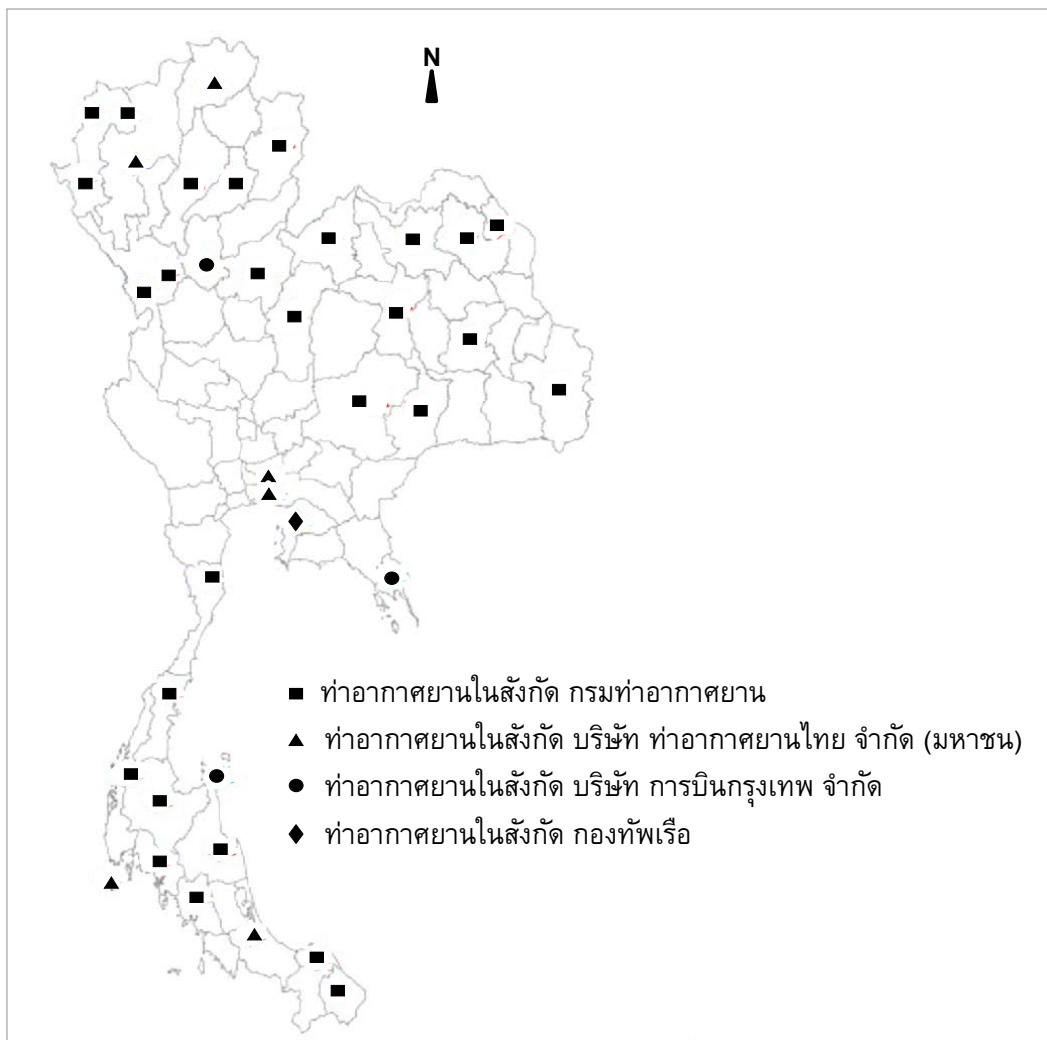
1. บทนำ

ปัจจุบันนโยบายด้านเศรษฐกิจของรัฐบาลไทยได้มุ่งปรับปรุงกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ และสถานะแวดล้อมด้านการลงทุน ให้เอื้ออำนวยและดึงดูดนักลงทุนให้มาลงทุนในการผลิตสินค้าและบริการที่มีพื้นฐานเทคโนโลยีมูลค่าสูง เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่คนไทย เช่น การต่อยอดอุตสาหกรรมเดิมที่มีศักยภาพ (First S-Curve) การส่งเสริมและสนับสนุนอุตสาหกรรมอนาคต (New S-Curve) และการพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกด้านโลจิสติกส์และการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ [1] เพื่อตอบสนองนโยบายตามที่กล่าวมา การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยและสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน จึงได้ริเริ่มโครงการเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์เพื่อส่งเสริมการลงทุนในรูปแบบของอุตสาหกรรมบริการ โดยการประกาศเขตปลอดอากร ยกเว้นอากรขาเข้าและภาษีเงินได้ให้แก่บริษัทที่เข้ามาประกอบการในเขตดังกล่าวเป็นกลไกสำคัญ

ทั้งนี้ จากประกาศของคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนที่ระบุว่าเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์จะต้องมีที่ตั้งในรัศมีไม่เกิน 50 กิโลเมตร จากบริเวณ ท่าเรือ ท่าอากาศยาน ด่านชายแดนศุลกากร สถานีตรวจปล่อยและบรรจุสินค้าเข้าตู้คอนเทนเนอร์ หรืออยู่ในเขตอุตสาหกรรมส่งออก หรือเขตปลอดอากร [2] ทำให้พื้นที่บริเวณท่าอากาศยานเป็นพื้นที่หนึ่งซึ่งมีศักยภาพในการพัฒนาเป็นเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์ด้วยจุดเด่นของการขนส่งสินค้าทางอากาศที่มีความรวดเร็วและปลอดภัยสูง เมื่อเปรียบเทียบกับ การขนส่งรูปแบบอื่น สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศของประเทศไทยนั้นบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) ได้พยายามส่งเสริมและสนับสนุนให้มี

การประกอบธุรกิจการขนส่ง จัดเก็บ และเพิ่มมูลค่าสินค้า ผ่านเขตปลอดอากร ณ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ซึ่งมีขีดความสามารถรองรับสินค้าได้ 3 ล้านตันต่อปี แต่ก็มีจำนวนผู้ประกอบการให้ความสนใจค่อนข้างน้อย [3]

อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาท่าอากาศยานภายในประเทศที่สามารถใช้งานเพื่อการพาณิชย์และมีศักยภาพในการพัฒนาเป็นเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศจะพบว่าจำนวนทั้งสิ้น 38 แห่ง แบ่งเป็นท่าอากาศยานในสังกัด บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) จำนวน 6 แห่ง กรมท่าอากาศยาน จำนวน 28 แห่ง บริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด จำนวน 3 แห่ง และกองทัพเรือ จำนวน 1 แห่ง ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ท่าอากาศยานภายในประเทศที่สามารถใช้งานเพื่อการพาณิชย์

ด้วยเหตุนี้ การคัดเลือกที่ตั้งเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศในประเทศไทย จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากทำให้ทราบถึงที่ตั้งของเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศ ตลอดจนโอกาสและข้อจำกัดของการพัฒนาไปสู่ความสำเร็จ ทั้งยังเป็นการส่งเสริมและพัฒนาเครือข่ายการขนส่งสินค้าทางอากาศ รวมถึงกิจกรรมสนับสนุนที่เพิ่มมูลค่าและศักยภาพแก่อุตสาหกรรมและธุรกิจการบินของไทย อันจะนำไปสู่การเป็นศูนย์กลางการขนส่งสินค้าทางอากาศชั้นนำของภูมิภาค ที่เน้นการบริหารและจัดการด้วยระบบทันสมัยและมีประสิทธิภาพต่อไปในอนาคต

2. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาแนวคิดการพัฒนาเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศของไทย ขั้นตอนที่ 2 การคัดกรองท่าอากาศยานที่มีศักยภาพในการพัฒนาเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศ ขั้นตอนที่ 3 การประยุกต์ใช้ทฤษฎีกระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์ในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศ และขั้นตอนที่ 4 การสรุปตำแหน่งที่ตั้ง โดยมีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอน ดังนี้

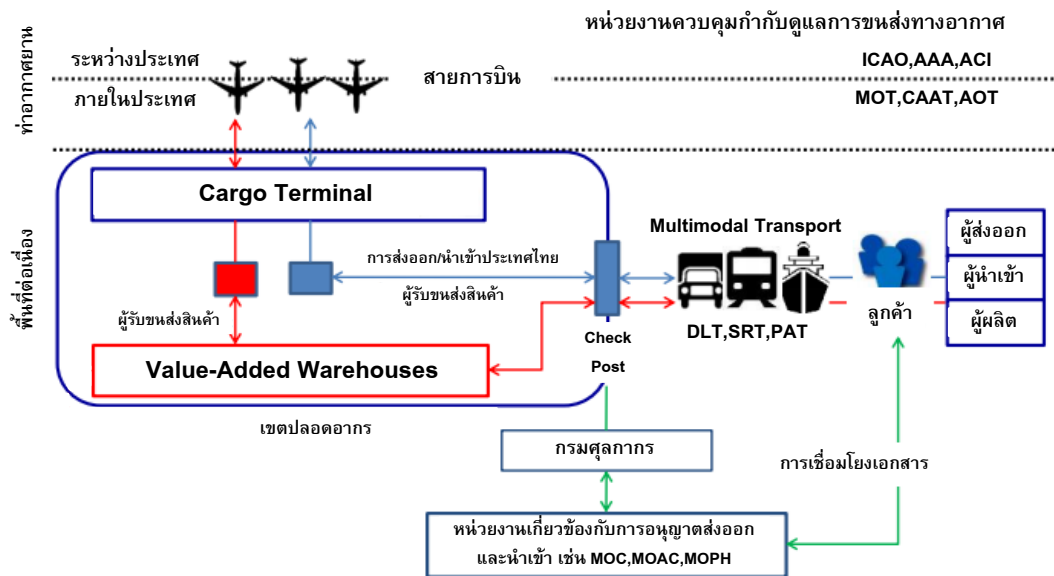
2.1 การศึกษาแนวคิดการพัฒนาเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศของไทย

การพัฒนาเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศของไทยเริ่มขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2539 โดยสำนักงานคณะกรรมการการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติได้ทำการศึกษาความเหมาะสมของการจัดตั้ง Global Trans Park ขึ้นในประเทศไทย เพื่อเชื่อมโยงเครือข่ายการผลิตและการขนส่งทางอากาศกับทวีปอเมริกาและยุโรป แต่เนื่องจากความไม่แน่นอนในการเข้าใช้พื้นที่บริเวณท่าอากาศยานอุตะเภเป็นฐานในการพัฒนาจึงยังไม่มีมติตัดสินใจดำเนินโครงการ [4] ต่อมาจึงได้มีการจัดตั้งคลังสินค้าทัณฑ์บนภายในท่าอากาศยานดอนเมือง [5] และการจัดตั้งเขตปลอดอากรเพื่อพัฒนาระบบขนส่งสินค้าทางอากาศในท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ [6] ที่มีแนวคิดการดำเนินงานและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องแสดงดังรูปที่ 2 อย่างไรก็ตาม การดำเนินงานของเขตปลอดอากรดังกล่าวก็ยังคงประสบปัญหาที่ทำให้ไม่สามารถบรรลุตามเป้าหมายที่ตั้งไว้โดยเฉพาะการมีจำนวนผู้ประกอบการธุรกิจโลจิสติกส์และปริมาณการขนส่งสินค้าที่ค่อนข้างน้อย

ปัจจุบัน เขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศ หมายถึงการพัฒนาพื้นที่จัดสรรพิเศษที่ใช้ประกอบกิจกรรมด้านโลจิสติกส์เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่สินค้าและธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งทางอากาศ ซึ่งจะสนับสนุนอุตสาหกรรม การค้าและการขนส่งสินค้าทาง

อากาศของท่าอากาศยาน โดยอาจตั้งอยู่ในพื้นที่ท่าอากาศยานหรือพื้นที่ โดยมีวัตถุประสงค์ในการดำเนินการ 4 ประการ คือ การบริการการขนส่งสินค้า การบริการการผลิต การบริการทางการค้า และการจัดการโลจิสติกส์แบบบูรณาการ ซึ่งจะทำให้สามารถดำเนินการขนส่งสินค้าและบริการขนส่งด่วนเชื่อมกับระบบการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ

ด้วยเหตุนี้ ที่ตั้งของเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศจึงจำเป็นต้องตั้งอยู่ภายในหรือขอบเขตรอบท่าอากาศยาน ที่มีการเชื่อมต่อโครงข่ายการขนส่งทางอากาศและการขนส่งรูปแบบอื่นที่สะดวกรวดเร็วเพื่อประสิทธิภาพที่ดีในการขนส่ง และจะต้องรองรับการเปลี่ยนแปลงของฐานการผลิตภาคอุตสาหกรรมของประเทศในอนาคตด้วย ทั้งนี้ เขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศควรพัฒนาไปพร้อมกับการพัฒนาระบบขนส่งทางอากาศด้วย เนื่องจากระบบขนส่งสินค้าทางอากาศที่มีประสิทธิภาพจะเป็นปัจจัยดึงดูดให้มีผู้ประกอบการเข้ามาใช้เขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศ ในขณะที่เขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศก็จะเป็นกลไกสำคัญที่จะส่งเสริมให้มีสินค้าผ่านท่าอากาศยานมากยิ่งขึ้น



หมายเหตุ : ICAO = องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ
AAA = สมาคมท่าอากาศยานระหว่างประเทศแห่งอาเซียน
ACI = สมาคมท่าอากาศยานระหว่างประเทศ
MOT = กระทรวงคมนาคม
CAAT = สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย
MOC = กระทรวงพาณิชย์

SRT = การรถไฟแห่งประเทศไทย
PAT = การท่าเรือแห่งประเทศไทย
AOT = บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)
MOAC = กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
MOPH = กระทรวงสาธารณสุข
DLT = กรมการขนส่งทางบก

รูปที่ 2 การดำเนินงานในเขตปลอดอากรท่าอากาศยานสุวรรณภูมิและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง

2.2 การคัดกรองท่าอากาศยานที่มีศักยภาพในการพัฒนาเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศ

การคัดกรองท่าอากาศยานที่มีศักยภาพในการพัฒนาเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์ในครั้งนี้ อ้างอิงจากผลการคัดเลือกท่าอากาศยานที่มีศักยภาพของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย [7] ซึ่งอาศัยเกณฑ์พิจารณาเฉพาะท่าอากาศยานของรัฐที่มีความเป็นไปได้และมีศักยภาพในการรองรับการให้บริการการขนส่งสินค้าทางอากาศทั้งในปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคต รวมทั้งต้องมีอุปสงค์ของสินค้าที่ต้องการการขนส่งทางอากาศผ่านท่าอากาศยานนั้นๆ

ทั้งนี้ ท่าอากาศยานที่มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศควรมีความพร้อมด้านที่ตั้ง ศักยภาพในการให้บริการ และความเหมาะสมในการลงทุน กล่าวคือ มีที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ฐานการพัฒนาอุตสาหกรรม รองรับการเติบโตของอุปสงค์ในกรณีปกติได้ (ไม่เต็มความจุด้านการบินและขนถ่ายสินค้า) มีความพร้อมในการให้บริการเชิงพาณิชย์เต็มรูปแบบ สามารถลงทุนเฉพาะโครงสร้างพื้นฐานของการเป็นเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศ โดยไม่จำเป็นต้องลงทุนส่วนอื่นเพิ่มเติม เช่น ไม่จำเป็นต้องสร้างทางวิ่งเพิ่ม ไม่จำเป็นต้องตัดถนนหลักเส้นใหม่ หรือลงทุนสร้างสะพานหรือทางลอดเพื่อนำสินค้าเข้าและออก จากเหตุผลดังกล่าวท่าอากาศยานที่มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศจึงมีจำนวน 6 แห่ง ได้แก่ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ท่าอากาศยานดอนเมือง ท่าอากาศยานเชียงใหม่ ท่าอากาศยานอุดรธานี ท่าอากาศยานกระบี่ และท่าอากาศยานสุราษฎร์ธานี

อย่างไรก็ตาม หากพิจารณามาตรการส่งเสริมการลงทุนในพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก จะพบว่าสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนได้กำหนดกิจการพัฒนาระบบสาธารณูปโภคพื้นฐานและโลจิสติกส์ ซึ่งประกอบด้วย กิจการนิคมหรือเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์เป็นหนึ่งในกิจการที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุน จากเหตุผลดังกล่าว ท่าอากาศยานอุตะเถา จึงเป็นท่าอากาศยานที่มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศอีกหนึ่งแห่ง

ทั้งนี้ ท่าอากาศยานทั้ง 7 แห่ง ก็มีคุณลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกันทั้งภาพรวมทางเศรษฐกิจของพื้นที่ ปริมาณการขนส่ง ระบบโลจิสติกส์ ตลอดจนนโยบาย กลยุทธ์ แผนการพัฒนาต่างๆ ทำให้การคัดเลือกที่ตั้งของเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศมีความซับซ้อนในการตัดสินใจมากยิ่งขึ้น กล่าวได้ว่ามีรูปแบบการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์

2.3 การประยุกต์ใช้ทฤษฎีกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศ

การคัดเลือกท่าอากาศยานที่มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศ จะต้องอาศัยการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ ซึ่งมีวิธีการที่เหมาะสมแบ่งได้ 3 วิธี คือ กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) และ Simple Additive Weighting (SAW) [8] อย่างไรก็ตามหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกที่ตั้งเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศครั้งนี้มีคุณลักษณะที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม อาศัยข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ การตัดสินใจจึงต้องมีความยืดหยุ่น และมีการเปรียบเทียบทางเลือก จึงเหมาะกับกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ [9] เนื่องจากวิธีการ TOPSIS ไม่มีการเปรียบเทียบทางเลือก แต่จะเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดจากข้อมูลซึ่งอาจไม่ใช่ทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด ส่วนวิธี SAW เป็นวิธีที่มีความน่าเชื่อถือค่อนข้างต่ำเพราะผู้ตัดสินใจเป็นผู้กำหนดค่าน้ำหนักของเกณฑ์เอง อีกทั้งเกณฑ์แต่ละเกณฑ์ก็ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน [10]

การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ จะต้องจำแนกเกณฑ์ในระดับต่าง ๆ และจัดโครงสร้างแบบลำดับชั้นตามความสำคัญของแต่ละเกณฑ์ โดยชั้นบนสุดของโครงสร้างลำดับชั้นจะหมายถึงเป้าหมายของการตัดสินใจ ชั้นรองลงมาจะเป็นรายละเอียดของแต่ละเกณฑ์ และชั้นล่างสุดจะเป็นทางเลือกของกระบวนการตัดสินใจนั้นตามลำดับ [11]

การกำหนดเกณฑ์ในการศึกษานี้เกิดจากการระดมความคิดของผู้เชี่ยวชาญและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ซึ่งประกอบด้วย ผู้แทนจากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย กรมศุลกากร สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ นายกสมาคมตัวแทนขนส่งสินค้าทางอากาศไทย ผู้เชี่ยวชาญประจำศูนย์บริหารพื้นที่เขตปลอดอากรและคลังสินค้าบริษัทท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) และผู้อำนวยการสำนักแผนงาน สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร ผลจากการระดมความคิดของผู้เชี่ยวชาญสามารถสรุปเป็นเกณฑ์หลักในการคัดเลือก ประกอบด้วย 6 เกณฑ์ ได้แก่ อุปสงค์ของการขนส่งสินค้าทางอากาศ ประเภทสินค้า ความยาวทางวิ่งและหลุมจอดที่มีอยู่ จำนวนเที่ยวบินและขนาดของเครื่องบิน การเชื่อมโยงกับโครงข่ายภาคพื้นดิน พื้นที่พัฒนาเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศ โครงสร้างการตัดสินใจด้วยการประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ สามารถแสดงดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 โครงสร้างการตัดสินใจตามกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

หลังจากกำหนดเกณฑ์แล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์ โดยจะใช้วิธีการให้คะแนนแบบสัดส่วนมาเป็นตัวแทนอธิบายความสำคัญเปรียบเทียบของแต่ละเกณฑ์เป็นคู่ ซึ่งอัตราส่วนนี้จะใช้เลข 1 ถึง 9 แทนระดับความสำคัญต่างๆ [12] ดังอธิบายในตารางที่ 1 การประเมินค่าน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์จะทำโดยใช้แบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์เปรียบเทียบหาค่าความสำคัญของเกณฑ์

ตารางที่ 1 ค่าระดับความสำคัญที่ใช้ในกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

ค่าระดับความสำคัญ	ความหมาย	คำอธิบาย
1	สำคัญเท่ากัน	ทั้งสองเกณฑ์ส่งผลกระทบท่อเป้าหมายเท่ากัน
3	สำคัญปานกลาง	ประสบการณ์และการวิเคราะห์แสดงถึงความพอใจในเกณฑ์หนึ่งมากกว่าอีกเกณฑ์หนึ่งในระดับปานกลาง
5	สำคัญมาก	ประสบการณ์และการวิเคราะห์แสดงถึงความพอใจในเกณฑ์หนึ่งมากกว่าอีกเกณฑ์หนึ่งในระดับมาก

ตารางที่ 1 ค่าระดับความสำคัญที่ใช้ในกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (ต่อ)

ค่าระดับความสำคัญ	ความหมาย	คำอธิบาย
7	สำคัญมากที่สุด	ประสบการณ์และการวิเคราะห์แสดงถึงความพอใจในเกณฑ์หนึ่งมากกว่าอีกเกณฑ์หนึ่งในระดับมากอย่างชัดเจน
9	สำคัญสูงสุด	มีหลักฐานยืนยันชัดเจนว่าเกณฑ์หนึ่งมากกว่าอีกเกณฑ์หนึ่งสูงสุด
2, 4, 6, 8		เป็นค่าระหว่างกลาง ใช้ในกรณีที่ผลการวิเคราะห์เป็นไปในลักษณะกำกวมและไม่สามารถอธิบายด้วยคำพูดที่เหมาะสม

เมื่อได้ตัวเลขค่าน้ำหนักแล้วจะนำตัวเลขที่ได้มาคำนวณหาน้ำหนักความสำคัญ ดังนี้
 ขั้นที่ 1 ทำการเปรียบเทียบเกณฑ์แต่ละคู่ในรูปแบบของตารางเมตริกซ์ โดยให้เกณฑ์ในสมมติเป็นตัวตั้งและเกณฑ์ในแถวเป็นตัวเปรียบเทียบ

ขั้นที่ 2 คำนวณหาค่า Eigenvector ของเมตริกซ์แต่ละแถว โดยการหาค่าเฉลี่ยความสำคัญในแต่ละแถว

ขั้นที่ 3 ทำการคำนวณค่า Consistency Vector คือ อัตราส่วนระหว่างผลรวมค่าน้ำหนักกับน้ำหนักในแต่ละเกณฑ์ จากสมการที่ 1

$$\text{Consistency Vector} = \text{Weighted Sum} / \text{Criteria Weight} \quad (1)$$

เมื่อ Weighted Sum คือ ผลรวมค่าน้ำหนัก

Criteria Weight คือ น้ำหนักในแต่ละเกณฑ์

ทำการคำนวณค่า L คือ ผลรวมของอัตราส่วนระหว่าง Consistency Vector กับจำนวนเกณฑ์การคัดเลือก มีค่าเท่ากับสมการที่ 2

$$L = \sum (\text{Consistency Vector}) / n \quad (2)$$

เมื่อ n คือ จำนวนเกณฑ์การคัดเลือก

คำนวณค่าดัชนีวัดความสอดคล้อง (Consistency Index: CI) จากสมการที่ 3

$$CI = (L - n) / (n - 1) \quad (3)$$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบค่าความสอดคล้องของเหตุผล (Consistency Ratio: CR) จากอัตราส่วนระหว่างค่าดัชนีวัดความสอดคล้องที่คำนวณได้จากตารางเมตริกซ์กับค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงสุ่ม (Random Consistency Index: RI) มีค่าเท่ากับสมการที่ 4

$$CR = CI / RI \quad (4)$$

เมื่อกำหนดให้ ค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงสุ่ม (RI) มีค่าดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงสุ่มตามขนาดเมตริกซ์

ขนาดเมตริกซ์	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงสุ่ม	0	0	0.58	0.58	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

โดยความสอดคล้องของเหตุผลจะเกิดขึ้นเมื่อค่า $CR < 0.1$ กล่าวได้ว่าเกณฑ์ทั้งหมดมีความสอดคล้องของเหตุผล และสามารถหาค่า Eigenvector เป็นค่าน้ำหนักได้

สำหรับการประเมินความเหมาะสมของท่าอากาศยานตัวเลือกทั้ง 7 แห่ง จะหาจากคะแนนประเมินที่ประเมินในท่าอากาศยานตัวเลือกนั้นคูณด้วยค่าน้ำหนักของเกณฑ์การประเมิน (ที่ผ่านการตรวจสอบค่าความสอดคล้องของเหตุผล) โดยคะแนนประเมินจะอยู่ระหว่าง 1-9 อธิบายได้ว่าหากคะแนนประเมินเท่ากับ 1 แสดงว่าท่าอากาศยานนั้นมีระดับความสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์นั้นน้อยที่สุด ในทางตรงกันข้ามหากได้รับคะแนนประเมินเท่ากับ 9 แสดงว่าท่าอากาศยานนั้นมีระดับความสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์นั้นมากที่สุด จากนั้นทำการหาผลรวมของคะแนนประเมินในแต่ละท่าอากาศยานแล้วจึงคัดเลือกท่าอากาศยานที่มีคะแนนรวมมากที่สุด

3. ผลการวิจัย

จากโครงสร้างการตัดสินใจด้วยการประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ การกำหนดค่าระดับความสำคัญในครั้งนี้เกิดจากฉันทามติของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ซึ่งกระทำการผ่านการประชุมกลุ่มที่มีการตั้งคำถามเกี่ยวกับความสำคัญเชิงเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์แต่ละข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องแต่ละท่านมีส่วนร่วมในการตอบคำถาม การแสดงความคิดเห็น และให้ข้อมูลรวมทั้งการแบ่งปันประสบการณ์ระหว่างกัน จนนำไปสู่ฉันทามติว่าเกณฑ์ในแต่ละข้อมีความสำคัญเชิงเปรียบเทียบในระดับใดบ้าง เมื่อได้

ผลสรุปแล้ว ผู้วิจัยจึงได้ทำการแปลงค่าผลสรุปเป็นค่าระดับความสำคัญเปรียบเทียบเกณฑ์แต่ละคู่ในรูปแบบของตารางเมตริกซ์ สามารถแสดงผลการเปรียบเทียบได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบเกณฑ์แต่ละคู่ในรูปแบบของตารางเมตริกซ์

เกณฑ์	1	2	3	4	5	6
1	1	1	1	1	5	5
2	1	1	1	1	7	5
3	1	1	1	1	7	7
4	1	1	1	1	7	7
5	1/5	1/7	1/7	1/7	1	7
6	1/5	1/5	1/7	1/7	1/7	1

หมายเหตุ: เกณฑ์ 1 คือ อุปสงค์ของการขนส่งสินค้าทางอากาศ, เกณฑ์ 2 คือ ประเภทสินค้า, เกณฑ์ 3 คือ ความยาวทางวิ่งและหลุมจอดที่มีอยู่, เกณฑ์ 4 คือ จำนวนเที่ยวบินและขนาดของเครื่องบิน, เกณฑ์ 5 คือ การเชื่อมโยงกับโครงข่ายภาคพื้นดิน และ เกณฑ์ 6 คือ พื้นที่พัฒนาเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศ

การคำนวณหาค่า Eigenvector ของเมตริกซ์ จากตารางที่ 3 ทำได้โดยหาผลรวมแต่ละสดมภ์แล้วจึงนำค่าผลรวมที่ได้ไปหารกับค่าของทุกแถวในสดมภ์นั้น จากนั้นนำค่าที่ได้ไปหารด้วยจำนวนเกณฑ์การคัดเลือก ค่าที่ได้ในแต่ละแถวคือค่า Eigenvector แสดงวิธีการคำนวณดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่า Eigenvector ของเมตริกซ์

เกณฑ์	1	2	3	4	5	6	รวม	Eigenvector
1	0.227	0.230	0.233	0.233	0.184	0.156	1.265	0.211
2	0.227	0.230	0.233	0.233	0.258	0.156	1.338	0.223
3	0.227	0.230	0.233	0.233	0.258	0.219	1.401	0.233
4	0.227	0.230	0.233	0.233	0.258	0.219	1.401	0.233
5	0.045	0.033	0.033	0.033	0.037	0.219	0.401	0.067
6	0.045	0.046	0.033	0.033	0.005	0.031	0.195	0.032
รวม	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	6.00	1

การคำนวณค่า Consistency Vector จากสมการที่ 1 ในทุกเกณฑ์ สามารถแสดงผลดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่า Consistency Vector ทุกเกณฑ์

เกณฑ์	Consistency Vector
1	6.611
2	6.857
3	6.837
4	6.837
5	6.442
6	6.092
รวม	39.676

ผลการคำนวณค่า L จากสมการที่ 2 จะได้เท่ากับ 6.612 สำหรับผลการคำนวณค่า CI จากสมการที่ 3 พบว่ามีค่า 0.122 เมื่อทำการตรวจสอบค่าความสอดคล้องของเหตุผลพบว่ามีค่าเท่ากับ 0.098 ดังนั้น จึงสามารถใช้ค่า Eigenvector เป็นค่าน้ำหนักของเกณฑ์ได้

สำหรับการประเมินความเหมาะสมของท่าอากาศยานตัวเลือกทั้ง 7 แห่ง แสดงผลลัพธ์ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การประเมินความเหมาะสมของท่าอากาศยานตัวเลือก

	เกณฑ์ที่ 1 (0.211)	เกณฑ์ที่ 2 (0.223)	เกณฑ์ที่ 3 (0.233)	เกณฑ์ที่ 4 (0.233)	เกณฑ์ที่ 5 (0.067)	เกณฑ์ที่ 6 (0.032)	รวม
สุวรรณภูมิ	9	9	9	9	9	9	8.991
ดอนเมือง	3	6	7	8	9	8	6.325
อุดรธานี	3	1	4	6	7	6	3.911
สุราษฎร์ธานี	3	1	5	5	6	5	3.748
เชียงใหม่	3	1	6	7	6	7	4.511
กระบี่	3	1	3	5	4	5	3.148
อุตะเถา	4	5	6	5	7	8	5.247

ผลการประเมินความเหมาะสมของท่าอากาศยานตัวเลือก พบว่าท่าอากาศยานสุวรรณภูมิมีความเหมาะสมเป็นตำแหน่งที่ตั้งเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศ รองลงมา ได้แก่ ท่าอากาศยานดอนเมือง ท่าอากาศยานอุตะเภา ท่าอากาศยานเชียงใหม่ ท่าอากาศยานอุดรธานี ท่าอากาศยานสุราษฎร์ธานี และท่าอากาศยานกระบี่ตามลำดับ

4. อภิปรายผลการวิจัย

ผลการคัดเลือกท่าอากาศยานที่มีความเหมาะสมในการเป็นที่ตั้งเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์ สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศพบว่าท่าอากาศยานสุวรรณภูมิมีความเหมาะสมในลำดับที่ 1 ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาในโครงการศึกษาความเป็นไปได้ในการสร้างเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์ (Logistics Park) สำหรับการขนส่งทางอากาศในประเทศไทย ซึ่งดำเนินการศึกษาโดยสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (กรมการขนส่งทางอากาศ) โดยการศึกษาดังกล่าวได้ทำคัดเลือกและจัดลำดับท่าอากาศยานที่มีศักยภาพในการพัฒนาไปสู่ Airport Logistics Park ด้วยวิธี Multi-Criteria Assessment โดยมีเกณฑ์สำคัญคือ อุปสงค์ของการขนส่งสินค้า ศักยภาพของท่าอากาศยาน ศักยภาพในการพัฒนา Airport Logistics Park ความเป็นไปได้ในการก่อสร้าง และปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการก่อสร้างโครงการ

อย่างไรก็ตาม ผลการวิเคราะห์ในโครงการศึกษาดังกล่าวได้ระบุให้ทำการพัฒนาพื้นที่บริเวณท่าอากาศยาน 6 แห่ง โดยเริ่มพัฒนาและจัดทำรายละเอียดโครงการนำร่อง Airport Logistics Park ที่ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิเป็นลำดับแรก และในลำดับถัดไปควรพัฒนา Airport Logistics Park ที่ท่าอากาศยานดอนเมือง และท่าอากาศยานภูเก็ต ได้แก่ เชียงใหม่ อุดรธานี กระบี่ และสุราษฎร์ธานี ตามลำดับ โดยมีได้พิจารณาถึงท่าอากาศยานอุตะเภา เนื่องจากในช่วงเวลาที่ทำการศึกษานั้นท่าอากาศยานอุตะเภายังอยู่ในความรับผิดชอบของกองทัพเรือ ซึ่งมีได้ส่งเสริมหรือสนับสนุนให้ดำเนินการธุรกิจการขนส่งสินค้าทางอากาศเชิงพาณิชย์

ปัจจุบันรัฐบาลได้กำหนดนโยบายส่งเสริมการลงทุนในอุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ โดยยกระดับให้เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมแห่งอนาคตที่มีเทคโนโลยีและมูลค่าสูง จากผลการศึกษาโครงการศึกษาและออกแบบเบื้องต้นในการจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรมการบินของประเทศไทย พบว่าท่าอากาศยานสุวรรณภูมิและดอนเมืองมีความเหมาะสมที่สุดในการเป็นพื้นที่นำร่องสำหรับจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรมการบิน ที่มีการดำเนินกิจกรรมในลักษณะเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศผนวกรวมอยู่ด้วย แต่เนื่องจากข้อจำกัดด้านพื้นที่ส่วนต่อขยายไม่เพียงพอ จึงได้เลือกท่าอากาศยานอุตะเภาเป็นพื้นที่นำร่องแทน [13]

สำหรับพื้นที่การพัฒนาเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศที่มีความเหมาะสมเมื่อพิจารณาประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมนั้นสามารถแบ่งออกเป็นสองกรณี ได้แก่ กรณีที่ 1

การพัฒนาในเขตท่าอากาศยาน และกรณีที่ 2 การพัฒนานอกเขตท่าอากาศยาน ซึ่งในแต่ละกรณีจะมีข้อพิจารณาที่แตกต่างกันไป ดังนี้

กรณีที่ 1 การพัฒนาในเขตท่าอากาศยาน จะก่อให้เกิดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับ คุณภาพเสียงและอากาศ คุณภาพน้ำผิวดิน การคมนาคม ระบบสาธารณูปการ และสุขภาพอนามัยและความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ แต่ผลกระทบดังกล่าวจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อมีการลงมือก่อสร้างเท่านั้น และเป็นผลกระทบที่สามารถควบคุมได้จากการปฏิบัติตามมาตรฐาน กฎหมายระเบียบและข้อบังคับของการปฏิบัติงานในเขตท่าอากาศยาน

กรณีที่ 2 การพัฒนานอกเขตท่าอากาศยาน ควรมีการพัฒนาในพื้นที่ที่ตั้งอยู่ในช่วงเส้นทางหลวงตามแนวเชื่อมต่อกับท่าอากาศยาน หรือภายในเขตนิคมอุตสาหกรรม และจะต้องเป็นพื้นที่นอกชุมชน สามารถสรุปพื้นที่ที่มีความเหมาะสมได้ ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 พื้นที่การพัฒนาเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศนอกเขตท่าอากาศยาน

	พื้นที่ที่เหมาะสม
สุวรรณภูมิ	ทิศตะวันออกของตามแนวทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข 7
ดอนเมือง	
อุดรธานี	ด้านทิศเหนือและทิศใต้ของท่าอากาศยาน ตามแนวทางหลวงหมายเลข 210 (อุดรธานี - หนองบัวลำภู)
สุราษฎร์ธานี	ตามแนวทางหลวงหมายเลข 44 (สุราษฎร์ธานี - กระบี่)
เชียงใหม่	ตามแนวทางหลวงหมายเลข 1317 (วงแหวนรอบนอก เชียงใหม่ - แม่ฮ่องสอน)
กระบี่	ด้านทิศเหนือ ตามแนวทางหลวงหมายเลข 4 (พังงา - กระบี่)
อุตะเปา	ภายในเขตพัฒนาพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมตามแนวระเบียบเขตเศรษฐกิจภาคตะวันออกเฉียงของจังหวัดระยองและชลบุรี

5. สรุปผลการวิจัย

การคัดเลือกที่ตั้งเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศในประเทศไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดที่ตั้งที่เหมาะสมของเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศในประเทศไทย ประกอบไปด้วยขั้นตอนการดำเนินงาน 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาแนวคิดการพัฒนาเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศของไทย ซึ่งเป็นทบทวนการนิยามเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศ และการ

ดำเนินงานในเขตปลอดอากรท่าอากาศยานสุวรรณภูมิและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ณ ปัจจุบัน ขั้นตอนที่ 2 การคัดกรองท่าอากาศยานที่มีศักยภาพในการพัฒนาเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศ ผลลัพธ์ของขั้นตอนนี้คือการระบุท่าอากาศยานตัวเลือกที่มีศักยภาพ 7 แห่ง ในการพัฒนาไปสู่เขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศ ขั้นตอนที่ 3 การประยุกต์ใช้ทฤษฎีกระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์ในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศ ซึ่งประกอบไปด้วยการระบุเกณฑ์การคัดเลือกทั้ง 6 เกณฑ์ และค่าน้ำหนักของเกณฑ์เหล่านั้น ขั้นตอนที่ 4 การสรุปตำแหน่งที่ตั้ง จากการประเมินความเหมาะสมของท่าอากาศยานตัวเลือกพบว่าท่าอากาศยาน 3 ลำดับแรกที่มีความเหมาะสมได้แก่ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ท่าอากาศยานดอนเมือง และท่าอากาศยานอู่ตะเภา จากการวิเคราะห์พบว่าผลการศึกษาสอดคล้องกับผลการคัดเลือกพื้นที่ในการสร้างเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์ (Logistics Park) สำหรับการขนส่งทางอากาศในประเทศไทยซึ่งเป็นการยืนยันว่ารัฐบาลควรต้องเร่งดำเนินการศึกษารายละเอียดการจัดตั้งเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศที่ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

6. ข้อเสนอแนะ

- 1) รัฐบาลควรมีการจัดทำการศึกษารายละเอียดการจัดตั้งเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศที่ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิอย่างเร่งด่วน
- 2) หากไม่สามารถจัดตั้งเขตอุตสาหกรรมโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศได้ รัฐบาลควรปรับปรุงข้อจำกัดที่ทำให้เกิดความไม่สะดวกในการขนส่งทางอากาศที่ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิตั้งแต่นโยบายภาครัฐจนถึงการจัดการของหน่วยงานเจ้าของพื้นที่ การปรับปรุงกฎหมายให้สินค้าที่นำเข้าสามารถเปลี่ยนแปลงบรรจุภัณฑ์ หรือเพิ่มมูลค่าแล้วส่งกลับออกไป โดยไม่ต้องเสียภาษีศุลกากร หรือภาษีภายในประเทศ การปรับปรุงสถานีขนส่งสินค้าทางอากาศในเขตปลอดอากรท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ให้มีโครงสร้างทั้งภายนอกและภายในสอดคล้องกับความต้องการใช้งานของผู้ประกอบการในปัจจุบัน มีกลไกในการขนถ่ายสินค้าผ่านสถานีได้อย่างรวดเร็ว และไม่ใช้พื้นที่ในสถานีที่มีมูลค่าสูงไปเพื่อการกองเก็บสินค้า

References

- [1] Thai. Royal Thai Government Gazette, Announcement of the board of investment no.4/2560 on investment promotion measures in the eastern economic corridor. Royal Thai Government Gazette, Vol.134, Pt.109 Ngor (Special Issue) 20 April B.E. 2560 (A.D. 2017), p.18 (In Thai)

- [2] The Board of Investment of Thailand. Policy to promote investment in logistics business. Notifications of the Board of Investment No. 3 / 2007; 2007. (In Thai)
- [3] Department of Civil Aviation. Study on development plan and increasing utilization of provincial airport system. Ministry of Transport; 2014. (In Thai)
- [4] Office of the National Economics and Social Development. Master plan for global trans park at U Tapao airbase. The Prime Minister's Office; 1996. (In Thai)
- [5] Thai. Royal Thai Government Gazette, Royal decree on division of customs bureau, Ministry of Finance B.E.2538 (A.D.1995). Royal Thai Government Gazette, Vol.112, Pt.32 Gor 8 August B.E. 2538 (A.D.1995). p. 32 (In Thai)
- [6] Suvarnabhumi Airport Cargo Clearance Customs Office. History of the suvarnabhumi airport cargo clearance customs office. [Internet]. 2018 [cited 2019 Jun 23]. Available from: http://www.customs.go.th/list_multi_tab.php?link=cont_xsimple.php&ini_menu=menu_tax_incentive&left_menu=menu_tax_incentive_160928_04&ini_tab=menu_tax_incentive_160928_04&ini_content=tax_incentive_160929_03&tab=menu_tax_incentive_160928_04_170202_01&lang=t&lang=th&left_menu=menu_knowhow_171004_01. (In Thai)
- [7] Department of Civil Aviation. The feasibility study of logistics park for air transportation in thailand. Ministry of Transport; 2015. (In Thai)
- [8] Triantaphyllou E. Multi-criteria decision making methods: a comparative study. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000.
- [9] Zietsman D, Vanderschuren M. Analytic hierarchy process assessment for potential multi-airport systems - the case of Cape Town. Journal of Air Transport Management 2014;36:41-9.
- [10] Abdaullah L, Adawiyah CWR. Simple additive weighting methods of multi criteria decision making and applications: A decade review. International Journal of Information Processing and Management 2014;5(1):39-49.
- [11] Saaty TL. The analytic hierarchy process. New York: McGraw-Hill, 1980.
- [12] Saaty RW. The analytic hierarchy process-what it is and how it is used. Mathematical Modelling 1987;9(3-5):161-76.
- [13] Office of Transport and Traffic Policy and Planning. Feasibility study, preliminary design and environmental assessment for aerospace industrial park project. Ministry of Transport; 2015. (In Thai)

ประวัติผู้เขียนบทความ



ธนภณ เจียรณัย อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรม
อุตสาหกรรมและโลจิสติกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง
โทรศัพท์: 099-445-6554, E-Mail: Thanaphon.c@eat.kmutnb.ac.th
งานวิจัยที่สนใจ: การจัดการโซ่อุปทาน การจัดการโลจิสติกส์



ดร.มงคล อธิธิพลิน อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรม
อุตสาหกรรมและโลจิสติกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง
โทรศัพท์: 083-669-5679, E-Mail: mongkon.i@eat.kmutnb.ac.th
งานวิจัยที่สนใจ: การวิจัยการดำเนินงาน การวางแผนและการควบคุม
การผลิต

Article History:

Received: June 30, 2019

Revised: October 25, 2019

Accepted: November 29, 2019