

บทที่ 2

ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การหาตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมในการจัดตั้งเขตพื้นที่อุตสาหกรรม เพื่อให้มีค่าใช้จ่ายในการขนส่งวัตถุดิบต่ำที่สุด ซึ่งใช้ปริมาณวัตถุดิบหลักที่จะขนส่งไปยังเขตพื้นที่อุตสาหกรรมเป็นปัจจัยในการพิจารณา โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีในการหาทำเลที่ตั้ง (Location Analysis Technique) ในการหาคำตอบ มีรายละเอียดของทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการวิเคราะห์ทำเลที่ตั้ง (Location Analysis) ส่วนใหญ่ใช้วิธีการประเมินทางเลือกทำเลที่ตั้ง (Methods of Evaluation Location Alternatives) ซึ่งเป็นวิธีการประเมินทางเลือกทำเลที่ตั้งแบบใช้ข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเชิงคุณภาพโดยการใช้หลักเกณฑ์พิจารณาที่เหมาะสมจะทำให้สามารถประเมินทางเลือกทำเลที่ตั้งเป็นปริมาณตัวเลขได้และสามารถสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ได้ โดยแบบจำลองที่นิยมใช้ในการหาตำแหน่งหรือทำเลที่ตั้งมีอยู่ 4 รูปแบบ ดังนี้ 1) วิธีประเมินปัจจัย (Factor Rating Method) 2) วิธีการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน (Break Even Analysis Method) 3) วิธีสร้างแบบจำลองการขนส่ง (Transportation Model) และ 4) วิธีการหาจุดศูนย์กลางถ่วง (Center of Gravity Method) [11] โดยการวิจัยในครั้งนี้ได้เลือกวิธีการหาจุดศูนย์กลางถ่วงมาใช้ในการหาตำแหน่งที่ตั้งเนื่องจากมีปัจจัยที่เหมาะสมกับการวิเคราะห์เชิงทฤษฎีนี้

1.1 วิธีประเมินปัจจัย (Factor Rating Method)

วิธีประเมินปัจจัยเป็นวิธีหาแนวทางเพื่อประเมินค่าการตัดสินใจของทำเลที่ตั้ง ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยนำเข้าทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ แต่เนื่องจากปัจจัยในการเลือกที่ตั้งแต่ละปัจจัยต่างก็มีน้ำหนักหรือความสำคัญที่แตกต่าง ๆ กันไป ดังนั้นจึงต้องพิจารณาว่าปัจจัยใดมีความสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ของธุรกิจ โดยวิธีประเมินปัจจัยเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมมากที่สุดเนื่องจากมีความหลากหลายในปัจจัยทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่มีผลต่อการดำเนินการตัดสินใจในการเลือกที่ตั้ง แต่ในการประเมินปัจจัยจะต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญเชิงเทคนิคแต่ละด้านเป็นผู้ประเมินถึงจะได้ข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือ และสามารถหาตำแหน่งที่ตั้งได้ถูกต้อง โดยมีตัวอย่างของปัจจัยที่นำมาพิจารณา เช่น

- ต้นทุนด้านแรงงานและค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง ความง่ายในการจัดหาแรงงาน อายุ ทักษะ ของแรงงาน

- ต้นทุนโรงงาน
 - การอยู่ใกล้แหล่งวัตถุดิบ
 - การอยู่ใกล้ตลาด/แหล่งจำหน่ายสินค้า
 - การมีปัจจัยสนับสนุนด้านสาธารณูปโภค พลังงาน ระบบคมนาคมขนส่ง
 - ข้อกำหนดเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในเขตพื้นที่
 - คุณภาพชีวิตของคนในพื้นที่หรือชุมชน
- เป็นต้น

ขั้นตอนในการคำนวณ

ในการคำนวณหาทำเลที่ตั้ง ด้วยวิธีการประเมินปัจจัยนั้น มี 6 ขั้นตอน ดังนี้

- (1) พิจารณาปัจจัยสำคัญที่เรียกว่าปัจจัยสู่ความสำเร็จ
- (2) กำหนดความสำคัญและใส่น้ำหนักปัจจัยที่มีผลต่อวัตถุประสงค์ของการตั้งโรงงาน
- (3) กำหนดค่าคะแนนสำหรับแต่ละปัจจัย
- (4) ใช้ค่าคะแนนที่กำหนดจากขั้นตอนที่ 3 ใส่เป็นคะแนนให้ปัจจัยต่าง ๆ ในแต่ละสถานที่ตั้ง
- (5) คำนวณโดยการคูณค่าคะแนนกับค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัย แล้วรวมคะแนนทั้งหมดในแต่ละสถานที่ตั้ง
- (6) ให้ข้อเสนอแนะโดยอาศัยผลข้อมูลเชิงปริมาณที่ได้จากข้อ (5) โดยจะพิจารณาค่าคะแนนรวมที่สูงสุดเป็นหลัก

ซึ่งการพิจารณาหรือประเมินปัจจัยนี้จะต้องใช้ประสบการณ์และความเชี่ยวชาญของผู้ให้คะแนน/ผู้ประเมินผล ดังนั้นการพิจารณาถึงความสัมพันธ์และลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยควรระมัดระวังเพื่อให้เกิดความถูกต้องของวิธี

1.2 วิธีการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน (Break-Even Analysis Method)

การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนเป็นวิธีที่สามารถหาทำเลที่ตั้งได้โดยจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลระหว่างปริมาณการผลิตกับต้นทุนค่าใช้จ่ายที่ต้องจ่ายไป โดยพิจารณาด้านต้นทุนคงที่ (Fixed Cost) และต้นทุนผันแปร (Variable Cost) เป็นหลักจากนั้นจึงนำข้อมูลมาสร้างเป็นกราฟและพิจารณาหาส่วนที่ใช้ต้นทุนต่ำสุด นั่นคือ ทำเลที่ตั้งที่เหมาะสม

ขั้นตอนในการคำนวณ

โดยขั้นตอนในการคำนวณหาทำเลที่ตั้งด้วยวิธีการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

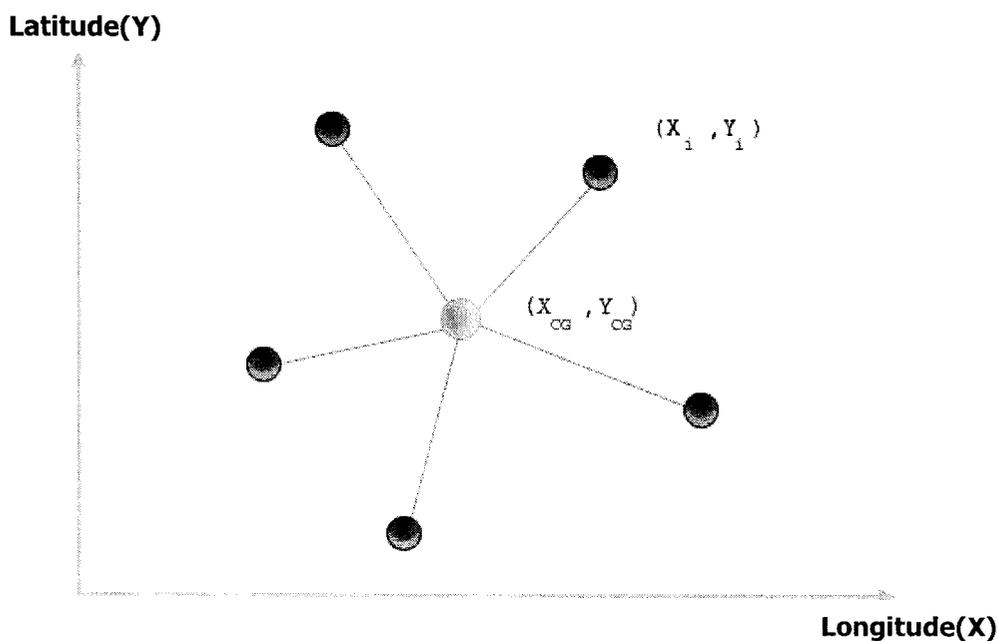
- (1) พิจารณาด้านต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปรในแต่ละทำเลที่ตั้ง
- (2) กำหนดจุด (Plot) ต้นทุนลงในกราฟ โดยกำหนดให้แกน Y เป็นต้นทุนค่าใช้จ่าย และแกน X เป็นปริมาณการผลิตสินค้า
- (3) พิจารณาเลือกทำเลที่ตั้งที่ใช้ต้นทุนค่าใช้จ่ายต่ำที่สุดตามปริมาณการผลิตที่กำหนด

1.3 วิธีสร้างแบบจำลองการขนส่ง (Transportation Model)

วัตถุประสงค์หลักของการใช้แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์สำหรับการขนส่ง คือ การพิจารณาถึงค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าและวัตถุดิบซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักของค่าใช้จ่ายทั้งหมด ส่วนค่าใช้จ่ายอื่น ๆ นั้นจะไม่แตกต่างกันมากนักในแต่ละพื้นที่ที่เลือก ดังนั้นจึงต้องพยายามหาด้านต้นทุนค่าใช้จ่ายการขนส่งรวมที่ต่ำที่สุดระหว่างแหล่งวัตถุดิบไปยังโรงงานการผลิตหรือจากโรงงานการผลิตไปยังตลาด

1.4 วิธีหาจุดศูนย์กลาง (Center of Gravity Method)

วิธีการหาจุดศูนย์กลางเป็นเทคนิคทางคณิตศาสตร์ที่ใช้เพื่อหาทำเลที่ตั้งที่ดีที่สุดสำหรับจุดกระจายจุดเดียวแต่บริการพื้นที่หลายแห่ง วิธีนี้บางครั้งอาจเรียกว่าวิธีจุดศูนย์กลางหรือจุดกลางแกนหมุน เป็นวิธีการพิจารณาโดยการคำนวณหาจุดร่วม (Coordinate) จากการคำนวณหาค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก ซึ่งเป็นเทคนิคทางด้านคณิตศาสตร์ที่จะช่วยหาดำแหน่งที่เหมาะสมเสมือนเป็นศูนย์กลางรวมของการกระจายในพื้นที่ ดังแสดงในภาพที่ 3 โดยการประยุกต์ใช้ส่วนใหญ่ เช่น การหาดำแหน่งที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้า (Distribution Warehouse) เพื่อให้เกิดค่าใช้จ่ายด้านค่าขนส่งหรือบริการต่ำที่สุด การหาดำแหน่งที่ตั้งของโรงงานต้องการอยู่ใกล้กับแหล่งแรงงาน หรือทรัพยากรราคาถูก เพื่อประหยัดต้นทุนในการขนส่ง เป็นต้น



ภาพที่ 3 จุดศูนย์กลางของพิกัดที่กระจายตัวในพื้นที่

จุดศูนย์กลาง (X_{CG}, Y_{CG}) คือตำแหน่งของค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของปัจจัย ซึ่งมีแหล่งกำเนิดของปัจจัยหลายแหล่ง(ระบบ) โดยกรณีที่ระบบประกอบด้วยแหล่งกำเนิดปัจจัยเป็นจำนวนมากจะพิจารณาจุดศูนย์กลางในแกน X และจุดศูนย์กลางในแกน Y ดังนี้

$$X_{CG} = \frac{\sum(m_i X_i)}{\sum m_i} \quad Y_{CG} = \frac{\sum(m_i Y_i)}{\sum m_i}$$

โดยที่

X_{CG} = พิกัดภูมิศาสตร์ X ของจุดศูนย์กลาง

Y_{CG} = พิกัดภูมิศาสตร์ Y ของจุดศูนย์กลาง

X_i = พิกัดภูมิศาสตร์ X ที่ตำแหน่งที่ i

Y_i = พิกัดภูมิศาสตร์ Y ที่ตำแหน่งที่ i

m_i = ค่าน้ำหนักตามพิกัดภูมิศาสตร์ต่าง ๆ

$i = 1, 2, 3, \dots, n$

ขั้นตอนการคำนวณ

- (1) ระบุพิกัดจุดของข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา
- (2) ค่าพิกัดจุดของตำแหน่งต่าง ๆ มาคูณกับค่าน้ำหนักของจุดนั้น เช่น ปริมาณการขนส่ง ราคาค่าขนส่ง เป็นต้น
- (3) ผลการกระจายตัวของน้ำหนัก
- (4) นำพิกัดจุดของคำตอบไประบุตำแหน่งลงแผนที่

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 งานวิจัยเกี่ยวกับการหาทำเลที่ตั้งโดยวิธีการหาจุดศูนย์กลาง

พรชัย และสัจจศักดิ์ [12] ได้ทำการศึกษาศักยภาพด้านอุตสาหกรรมของพื้นที่ตามแนวระเบียงเศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อกำหนดตำแหน่งที่เหมาะสมสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากน้ำตาล และตำแหน่งที่เหมาะสมสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานเป็นหลัก โดยใช้เทคนิคการคำนวณด้วยวิธี “Center of Gravity” การหาตำแหน่งที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากน้ำตาล โดยใช้ปริมาณการผลิตของโรงงานน้ำตาลในพื้นที่ศึกษาเป็นปัจจัยในการตัดสินใจ ส่วนตำแหน่งที่เหมาะสมสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานเป็นหลัก ได้ใช้สถิติแรงงานว่างงานรายอำเภอในการคำนวณ โดยอาศัยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Graphic information System: GIS) ในการอ้างอิงระบบพิกัดจุด ผลการศึกษาคือตำแหน่งเหมาะสมสำหรับตั้งโรงงานอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากน้ำตาลจำนวน 8 ตำแหน่ง และตำแหน่งเหมาะสมสำหรับตั้งโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานเป็นหลัก 9 ตำแหน่ง ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทุกตำแหน่งอยู่บนระเบียงเศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตก(EWEC) โดยมีระยะทางไม่เกิน 50 กิโลเมตรสำหรับตำแหน่งที่เหมาะสมสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากน้ำตาล และไม่เกิน 130 กิโลเมตรสำหรับตำแหน่งที่เหมาะสมสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานเป็นหลัก

สุมาลี และคณะ [13] ได้ทำการศึกษากลยุทธ์การเจรจาจัดทำเขตการค้าเสรีไทย-อินเดีย เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการกำหนดยุทธศาสตร์ในการเจรจาเตรียมความพร้อม รวมทั้งเพื่อเสนอแนวทางและกลยุทธ์ที่เป็นประโยชน์ต่อการเจรจาของฝ่ายไทย โดยได้นำเทคนิค “Center of Gravity” มาใช้ในการหาน้ำหนักของจุดศูนย์กลางผลรวมของปัจจัย การขยายตัวของการค้า(Growth), ความแข็งแกร่งหรือสัดส่วนของสินค้า (Strength)ในการค้าทั้งหมด, ความมีเสถียรภาพในการค้า(Stability) เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ศักยภาพของตลาด

วีรพัฒน์ และคณะ [14] ได้เสนอกกลยุทธ์การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมชিংตองในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างโดยได้วิเคราะห์สายโซ่แห่งคุณค่า (Value chain) และนำเสนอแผนการพัฒนาห่วงโซ่คุณค่าของชিংตองเพื่อการส่งออกด้วยการหาทำเลสถานที่ตั้งโรงงานชিংตองที่เหมาะสมเชิงกลยุทธ์ โดยคำนึงถึงความรวดเร็ว ความปลอดภัย และการลดต้นทุนด้านโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมชিংตอง ในการหาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมโดยประยุกต์เทคนิควิธี “Center of Gravity” การคำนวณได้กำหนดค่าน้ำหนักของปริมาณชিংอ้อนที่แต่ละอำเภอนำส่งโรงงาน ปริมาณเกลือที่นำมาใช้ในการดองชিং และปริมาณชিংตองที่ถูกส่งไปยังท่าเรือแหลมฉบัง โดยพิจารณาจากจำนวนเที่ยวของการส่งชিংอ้อน เกลือ และชিংตองตามลำดับ ในการอ้างอิงระบบพิกัดจุดจะอาศัยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Graphic Information System : GIS) โปรแกรมแผนที่ Map Magic ในการระบุตำแหน่งซึ่งจะทำให้ได้ทำเลที่ตั้งโรงงานที่เหมาะสมเชิงกลยุทธ์

Liu,G. [15] ได้นำทฤษฎีการวิเคราะห์จุดศูนย์กลาง (Center of Gravity) ไปประยุกต์ใช้กับโปรแกรม ArcView ซึ่งเป็นโปรแกรมที่สามารถระบุข้อมูลทางภูมิศาสตร์ได้ เช่น ตำแหน่ง ระยะทางระหว่างจุด เพื่อหาตำแหน่งศูนย์กลาง โดยให้มีระยะทางรวมในการขนส่งจากจุดศูนย์กลางไปยังตำแหน่งต่าง ๆ น้อยที่สุด ซึ่งทำให้สามารถหาตำแหน่งศูนย์กลางในการกระจายสินค้าได้อย่างรวดเร็ว

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการหาทำเลที่ตั้งอุตสาหกรรมเกษตร

ขวัญฤทัย บุญร่วมแก้ว [16] ได้วิเคราะห์ที่ตั้งอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราในประเทศไทย เพื่อศึกษารูปแบบที่ตั้งและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกที่ตั้งของโรงงาน ตลอดจนศึกษาปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหาด้านที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราในประเทศไทย โดยข้อมูลที่น่าวิเคราะห์ประกอบด้วยปฐมภูมิจากแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ รวมทั้งข้อมูลทุติยภูมิจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ได้แก่ ข้อมูลจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราในปี

พ.ศ.2539 เพื่อมาวิเคราะห์รูปแบบที่ตั้งของโรงงานและนำปัจจัย 10 ปัจจัย คือ ที่ดิน วัตถุประสงค์ แรงงาน ตลาด สาธารณูปโภคและสาธารณูปการ การคมนาคมขนส่ง การเชื่อมโยงของอุตสาหกรรม นโยบายของรัฐและความพอใจส่วนบุคคลมาดำเนินการวิเคราะห์เพื่อจัดลำดับปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการตั้งโรงงานอุตสาหกรรม

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องของแนวระเบียงเศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตก

แนวระเบียงเศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตก เป็นหนึ่งในความร่วมมือตามยุทธศาสตร์การพัฒนาแนวพื้นที่เศรษฐกิจ(Economic Corridor) โดยมีพื้นที่ที่มีศักยภาพตามแนวคมนาคมเชื่อมโยงหลัก 3 แนวคือ แนวเหนือ-ใต้(North South Economic Corridor-NSEC) แนวตะวันออก-ตะวันตก(East West Economic Corridor-EWEC) และแนวตอนใต้(Southern Economic Corridor-SEC) ของโครงการพัฒนาความร่วมมือทางเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง 6 ประเทศ(Greater Mekong Subregion-GMS) ซึ่งเกิดจากความร่วมมือของประเทศ ไทย พม่า ลาว กัมพูชา เวียดนาม และจีน(ยูนนาน) ขึ้นในปี 2540 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้เกิดการขยายตัวทางการค้า การลงทุน อุตสาหกรรม การเกษตร และบริการ ที่ก่อให้เกิดการจ้างงาน และยกระดับการครองชีพของประชาชนในพื้นที่ การส่งเสริมการพัฒนาความร่วมมือทางเทคโนโลยีและการศึกษา ให้มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่ส่งเสริมกันอย่างมีประสิทธิภาพ และส่งเสริมและเพิ่มขีดความสามารถและโอกาสทางเศรษฐกิจในเวทีการค้าโลก [1] โดยการพัฒนาแนวระเบียงเศรษฐกิจเบื้องต้นเป็นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการคมนาคม ซึ่งมีธนาคารพัฒนาแห่งเอเชีย (Asian Development Bank : ADB) เป็นผู้ให้การสนับสนุนหลัก ร่วมกับธนาคารเพื่อความร่วมมือระหว่างประเทศแห่งญี่ปุ่น (Japan Bank For International Cooperation:JBIC) องค์การความร่วมมือระหว่างประเทศแห่งญี่ปุ่น (Japan International Cooperation Agency :JICA) และรัฐบาลของแต่ละประเทศ โดยมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

ศุภย์กสิกรไทย [17] ได้วิเคราะห์ถึงความสำคัญของสะพานมิตรภาพไทย-ลาวแห่งที่ 2 ซึ่งเชื่อมโยงประเทศไทยกับเวียดนาม และเอเชียตะวันออก เช่น จีน ญี่ปุ่น เกาหลี โดยเมื่อพิจารณาจากมุกดาหารถึงท่าเรือดานัง มีระยะทาง 500 กิโลเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับจากมุกดาหารไปแหลมฉบัง มีระยะทาง 700 กิโลเมตร ดังนั้นถ้ามีการขนส่งผ่านเส้นทาง EWEC ช่วยลดต้นทุนการขนส่งและปัญหาการนำเข้าสินค้าเกษตรได้ และในทางกลับกันสินค้าจากเอเชียตะวันออกและเวียดนามที่ส่งออกไปยังยุโรปและตะวันออกกลางอาจมีการขนถ่ายสินค้าผ่านเส้นทางบกจากท่าเรือดานังสู่ท่าเรือแหลมฉบัง หรือท่าเรือของพม่าทางฝั่งทะเลอันดามัน ซึ่งจะช่วยลดระยะเวลาการขนส่งได้ ประมาณ 3 วัน

NEMOTO,T. & KAJI ,T. [18] ได้ศึกษาระบบโครงสร้างด้านโลจิสติกส์ในอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง โดยใช้เส้นทาง EWEC เป็นกรณีศึกษา ซึ่งครอบคลุมถึงความร่วมมือของประเทศตามเส้นทาง EWEC การพัฒนาอุตสาหกรรมที่คำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ข้อกำหนดของโครงสร้างพื้นฐานในการขนส่งสินค้า และข้อกำหนดของระบบการขนส่งข้ามแดน พบว่าเมื่อเปรียบเทียบระบบการข้ามแดนของคนและสินค้าของประเทศในกลุ่มยุโรปมีระบบที่สมบูรณ์กว่าประเทศอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง โดยในปัจจุบันมีจำนวนของการขนส่งข้ามแดนในเส้นทาง EWEC น้อยเนื่องจากยังมีอุปสรรค เช่น การกีดกันทางการค้าระหว่างประเทศ ซึ่งมีองค์การระหว่างชาติหลายองค์การพยายามผลักดันเพื่อแก้ไขปัญหานี้ ในอนาคตควรมีการปรับปรุงทางด้านโครงสร้างพื้นฐานทางการขนส่งข้ามแดน ซึ่งเบื้องต้นควรวางแผนแก้ปัญหาคอขวดของการขนส่งสินค้าและคนข้ามแดน โดยใช้ตัวอย่างของกลุ่มประเทศยุโรปที่มีระบบที่ดี อีกทั้งประเทศในเอเชีย เช่น ญี่ปุ่น ก็จะมีส่วนช่วยเหลือเพื่อพัฒนาระบบโลจิสติกส์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นและร่วมวางแผนระบบให้เป็นมาตรฐานในอนาคต