



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ “การศึกษาข้อมูลระบบโลจิสติกส์กรุงเทพมหานครและปริมณฑล
เบื้องต้นเพื่อเตรียมความพร้อมการเป็นมหานครแห่งเอเชีย” ระยะที่ 2

โดย

รองศาสตราจารย์ ดร. ดวงพรรณ ศฤงคารินทร์ และคณะ

พฤษภาคม 2563

สัญญาเลขที่ RDG62T0131

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ “การศึกษาข้อมูลระบบโลจิสติกส์กรุงเทพมหานครและปริมณฑลเบื้องต้น
เพื่อเตรียมความพร้อมการเป็นมหานครแห่งเอเชีย” ระยะที่ 2

คณะผู้วิจัย

สังกัด

รองศาสตราจารย์ ดร. ดวงพรรณ ศฤงคารินทร์ ศูนย์การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

สุภาพ มหาวิทยาลัยมหิดล

รองศาสตราจารย์ ดร.วลัยลักษณ์ อัคริวงค์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระ

จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รองศาสตราจารย์ ดร.เตือนใจ สมบูรณ์วิวัฒน์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รณชัย ศิริโรจน์กุล

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงยศ สุภักดิ์

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

อาจารย์ ดร.วิรัชญา จันทายเพ็ชร

วิทยาลัยการศึกษาและการจัดการทางทะเล

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

นางสาวศิริรัตน์ ศรีสกุลวรรณ

ศูนย์การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

สุภาพ มหาวิทยาลัยมหิดล

สนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)

บทสรุปผู้บริหาร (Executive Summary)

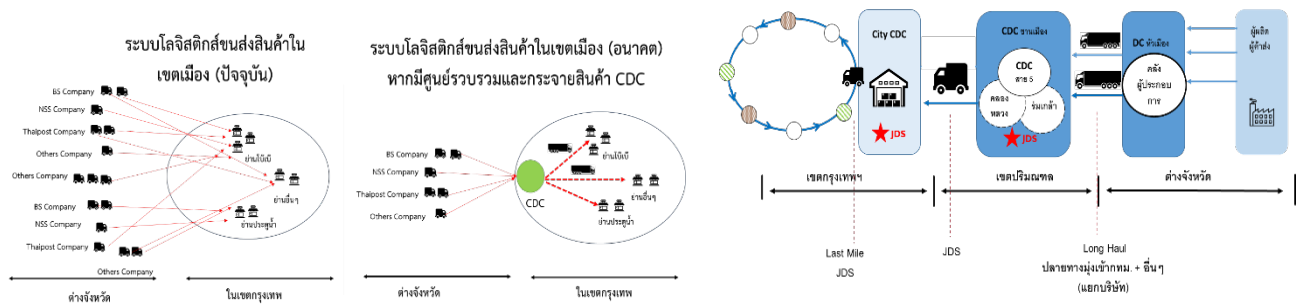
ประเทศไทยมีแนวโน้มการขยายตัวของเศรษฐกิจโดยเริ่มจากเมืองหลวง นั่นคือ กรุงเทพมหานคร กระจายไปยังเขตจังหวัดปริมณฑล รวมไปถึงหัวเมืองหลักต่างๆ ตามภูมิภาค ซึ่งนับว่าเป็นเขตเศรษฐกิจที่มีความสำคัญของประเทศ หนึ่งในปัจจัยที่สำคัญและเป็นตัวขับเคลื่อนเศรษฐกิจภายในประเทศ คือ ปัจจัยทางด้านต้นทุนโลจิสติกส์ โดยต้นทุนค่าขนส่งสินค้ายังคงเป็นองค์ประกอบใหญ่ที่สุด สาเหตุหลักมาจากปัญหาโครงสร้างพื้นฐานของประเทศไทยทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ รวมถึงขาดการบริหารจัดการที่สอดคล้องกับมาตรฐานสากลโดยเฉพาะพื้นที่กรุงเทพมหานครและเขตจังหวัดปริมณฑลมีแนวโน้มการเติบโตของเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งส่งผลกระทบต่อปัญหาจราจรภายในเขตเมืองในระยะยาว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในย่านพื้นที่การค้า ได้แก่ ประตูน้ำ โขกี้ สำเพ็ง จตุจักร และอื่นๆ บริเวณภายในเมือง และยังส่งผลกระทบต่อมลพิษการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ CO₂ ในเขตเมือง ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาในภาคการขนส่งและมุ่งสู่ความเป็นมหานครแห่งเอเชีย โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและวิเคราะห์แนวทางในการพัฒนาระบบโลจิสติกส์โครงสร้างพื้นฐาน ศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า ระบบคมนาคมขนส่งในปัจจุบันและแนวโน้มที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

คณะผู้วิจัยได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ระบบโลจิสติกส์ในปัจจุบันและแนวคิดในการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในเขตเมืองจากประเทศต้นแบบเพิ่มเติม โดยได้ลงพื้นที่สัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้เชี่ยวชาญ บริษัทผู้ประกอบการขนส่งสินค้าในประเทศไทย และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในประเทศไทย และได้เดินทางศึกษาดูงานประเทศต้นแบบ (Best Practice) สรุปได้ว่าการพัฒนาให้เกิดการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า City Distribution Centre (CDC) ภายในพื้นที่เขตเมือง และระบบบริหารจัดการเพื่อให้เกิดการขนส่งร่วมกัน Joint Delivery System (JDS) เป็นหัวใจสำคัญและกลยุทธ์ในการบริหารจัดการให้ระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าภายในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑลมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยรายละเอียด สรุปดังนี้

ผลการศึกษาเกี่ยวกับการหาตำแหน่งการตั้ง CDC ที่เหมาะสม (Location Selection) โดยใช้ข้อมูลด้านปริมาณความต้องการของสินค้า (Demand) ที่ส่งผลต่อปริมาณการขนส่งที่หนาแน่น ประกอบกับการกำหนดปัจจัยหรือเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา (สภาพการจราจร ใกล้แหล่งลูกค้าปลายทาง ใกล้ทางด่วน-ทางพิเศษ และใกล้ทางรถไฟ) และใช้การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและผู้ประกอบการขนส่ง รวมถึงการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ ทำให้ได้มาซึ่งพื้นที่ที่มีศักยภาพที่เหมาะสม 5 อันดับแรก จาก 15 พื้นที่ ได้แก่ 1. พื้นที่บริเวณประตูน้ำท้ายซอย เพชรบุรี ซอย 15 (ฝั่งพญาไท) 2. พื้นที่บริเวณพหลโยธิน 3. พื้นที่บริเวณมักกะสัน 4. พื้นที่ศูนย์โปรชเนียหัวลำโพง 5. พื้นที่สถานีแม่น้ำ

ผลการออกแบบโมเดลการขนส่งสินค้ารูปแบบใหม่ (Design Network Model) ที่ปรับปรุงให้เหมาะสมกับลักษณะการขนส่งสินค้าในกรุงเทพฯและปริมณฑล คือ ควรมีรูปแบบการขนส่งที่เกิดการร่วมขนส่งที่ CDC ขานเมือง (สถานีขนส่งสินค้า) เพื่อร่วมขนส่งไปยังศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า City Distribution Centre (CDC) และจากนั้นเกิดการร่วมขนส่ง Last mile ไปยังร้านค้าหรือลูกค้าปลายทางในเขตกรุงเทพฯ จะเป็นโมเดลที่เหมาะสมมากที่สุด จากการทดสอบโมเดลโดยใช้ข้อมูลของ 2 บริษัทขนส่ง (คำนวณเฉพาะขาเข้ากรุงเทพฯ) โดยเลือกใช้ CDC 2 แห่งที่ใกล้กับลูกค้าปลายทาง ได้แก่ 1. พื้นที่บริเวณประตูน้ำท้ายซอย เพชรบุรี ซอย 15 (ฝั่งพญาไท) และ 2. พื้นที่บริเวณพหลโยธิน เป็นตัวแทนในการคำนวณ ผลสามารถสรุปว่าหากมีการใช้ CDC

บริเวณประตูน้ำท้ายซอย เพชรบุรี ซอย 15 (ฝั่งพญาไท) และมีการขนส่งร่วม JDS จะทำให้ระยะทางที่ใช้ทั้งหมดต่อวัน ลดลงร้อยละ 35 ต้นทุนการขนส่งโดยรวมต่อวันลดลงร้อยละ 35 และปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ CO₂ (kgCO₂/วัน) ลดลงร้อยละ 35 และผนวกกับการออกแบบและพัฒนาระบบบริหารจัดการการขนส่งร่วมกัน JDS เพื่อเป็นแพลตฟอร์มกลางเพื่อให้เกิดการระบรวมนของผู้ประกอบการ โดยออกแบบฟังก์ชันการทำงานให้รองรับทั้งการขนส่งแบบทั่วไปและการขนส่งแบบควบคุมความเย็น (Cold Chain) ทั้งนี้ระบบจะช่วยทำให้ลดจำนวนเที่ยวรถในการขนส่ง ลดจำนวนรถเที่ยวเปล่า และลดปัญหาจราจรและมลพิษที่เกิดจากการขนส่งลงได้



ภาพที่ 1 ระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในเขตเมือง (ปัจจุบัน) และระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในเขตเมืองที่มีศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า City Distribution Centre (CDC) (อนาคต)

หากพิจารณาถึงผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder) จะมีหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการดำเนินงานพัฒนาโครงการ โดยแบ่งเป็นกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียโดยตรง (Primary Stakeholder) ได้แก่ 1. สำนักผังเมืองกรุงเทพมหานคร 2. สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร ซึ่งจะเกี่ยวข้องโดยเป็นผู้กำหนดนโยบาย (Policy) 3. กรมการขนส่งทางบก เป็นผู้เกี่ยวข้องโดยเป็นหน่วยงานที่ต้องพัฒนาศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า เพื่อรองรับภาคการขนส่ง 4. สมาคมขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ไทย บริษัทผู้ประกอบการขนส่ง (Third Party Logistics) และบริษัท ไปรษณีย์ไทยดิสทริบิวชัน จำกัด เป็นหน่วยงานที่เป็นผู้ใช้ประโยชน์จากโครงการนี้ คือ จะเป็นผู้ให้บริการในศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ในอนาคต 5. การรถไฟแห่งประเทศไทย เป็นผู้เกี่ยวข้องโดยเป็นเจ้าของพื้นที่ศักยภาพ ส่วนกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทางอ้อม (Secondary Stakeholder) ได้แก่ เทศบาลนคร ร้านค้า และประชาชน ถือเป็นผู้ได้ประโยชน์จากโครงการทางอ้อม

ข้อเสนอแนะและการนำผลวิจัยไปใช้ โดยผลการออกแบบและเลือกตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมเพื่อจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ในอนาคต ได้นำเสนอให้กับหน่วยงานภาครัฐ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาต่อยอดเชิงนโยบายต่อไป และได้ระบบ Platform กลางที่สนับสนุนให้เกิดการร่วมขน โดยหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนสามารถประยุกต์ใช้และดำเนินธุรกิจบน Network Design Model และ Platform ใหม่ได้อย่างเป็นรูปธรรมเกิดระบบเครือข่ายโลจิสติกส์เชื่อมโยงกันแบบไร้รอยต่อและเคลื่อนย้ายแบบบูรณาการ (Integrated Logistics System) รวมถึงการเพิ่มโอกาสการแข่งขันทางธุรกิจ จากการมีระบบ Platform กลางมารองรับการไหลของสินค้าในปัจจุบันและแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของตลาดธุรกิจออนไลน์ในอนาคตทั้งในและต่างประเทศ

บทคัดย่อ

ประเทศไทยมีแนวโน้มการขยายตัวของเศรษฐกิจโดยเริ่มจากเมืองหลวง นั่นคือ กรุงเทพมหานคร กระจายไปยังเขตจังหวัดปริมณฑล รวมไปถึงหัวเมืองหลักต่างๆ ตามภูมิภาค ซึ่งนับว่าเป็นเขตเศรษฐกิจที่มีความสำคัญของประเทศ หนึ่งในปัจจัยที่สำคัญและเป็นตัวขับเคลื่อนเศรษฐกิจภายในประเทศ คือ ปัจจัยทางด้านต้นทุนโลจิสติกส์ โดยต้นทุนค่าขนส่งสินค้ายังคงเป็นองค์ประกอบใหญ่ที่สุด สาเหตุหลักมาจากปัญหาโครงสร้างพื้นฐานของประเทศ ไทยทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ รวมถึงขาดการบริหารจัดการที่สอดคล้องกับมาตรฐานสากลโดยเฉพาะพื้นที่ กรุงเทพมหานครและเขตจังหวัดปริมณฑลมีแนวโน้มการเติบโตของเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งส่งผลกระทบกับปัญหาจราจรภายในเขตเมืองในระยะยาว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในย่านพื้นที่การค้า ได้แก่ ประตูน้ำ โขกษัย สำเพ็ง จตุจักร และอื่นๆ บริเวณภายในเมือง และยังส่งผลกระทบต่อมลพิษการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ CO₂ ในเขตเมือง ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาในภาคการขนส่งและมุ่งสู่ความเป็นมหานครแห่งเอเชีย โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและวิเคราะห์แนวทางในการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ โครงสร้างพื้นฐาน ศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า ระบบคมนาคมขนส่งในปัจจุบันและแนวโน้มที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

คณะวิจัยได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ระบบโลจิสติกส์ในปัจจุบันและแนวคิดในการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในเขตเมืองจากประเทศต้นแบบเพิ่มเติม โดยได้ลงพื้นที่สัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้เชี่ยวชาญ บริษัทผู้ประกอบการขนส่งสินค้าในประเทศไทย และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในประเทศไทย และได้เดินทางศึกษาดูงานประเทศต้นแบบ (Best Practice) สรุปได้ว่าการพัฒนาให้เกิดการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า City Distribution Centre (CDC) ภายในพื้นที่เขตเมือง และระบบบริหารจัดการเพื่อให้เกิดการขนส่งร่วมกัน Joint Delivery System (JDS) เป็นหัวใจสำคัญและกลยุทธ์ในการบริหารจัดการให้ระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าภายในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑลมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยรายละเอียดสรุปดังนี้

ผลการศึกษาเกี่ยวกับการหาตำแหน่งการตั้ง CDC ที่เหมาะสม (Location Selection) โดยใช้ข้อมูลด้านปริมาณความต้องการของสินค้า (Demand) ที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการขนส่งที่หนาแน่น ประกอบกับการกำหนดปัจจัยหรือเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา (สภาพการจราจร ใกล้แหล่งลูกค้าปลายทาง ใกล้ทางด่วน-ทางพิเศษ และใกล้ทางรถไฟ) และใช้การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและผู้ประกอบการขนส่ง รวมถึงการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ ทำให้ได้มาซึ่งพื้นที่ที่มีศักยภาพที่เหมาะสม 5 อันดับแรกจาก 15 พื้นที่ ได้แก่ 1. พื้นที่บริเวณประตูน้ำท้ายซอย เพชรบุรี ซอย 15 (ฝั่งพญาไท) 2. พื้นที่บริเวณพลโยธิน 3. พื้นที่บริเวณมักกะสัน 4. พื้นที่ศูนย์ประชานิยหัวลำโพง 5. พื้นที่สถานีแม่น้ำ

ผลการออกแบบโมเดลการขนส่งสินค้ารูปแบบใหม่ (Design Network Model) ที่ปรับปรุงให้เหมาะสมกับลักษณะการขนส่งสินค้าในกรุงเทพฯและปริมณฑล คือ ควรมีรูปแบบการขนส่งที่เกิดการร่วมขนส่งที่ CDC ขานเมือง (สถานีขนส่งสินค้า) เพื่อร่วมขนส่งไปยังศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า City Distribution Centre (CDC) และจากนั้นเกิดการร่วมขนส่ง Last Mile ไปยังร้านค้าหรือลูกค้าปลายทางในเขตกรุงเทพฯ จะเป็นโมเดลที่เหมาะสมมากที่สุด จะทำให้ต้นทุนการขนส่งโดยรวมต่อวันลดลงร้อยละ 35 และปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ CO₂ (kgCO₂/วัน) ลดลงร้อยละ 35 และผนวกกับการออกแบบและพัฒนาระบบบริหารจัดการการขนส่งร่วมกัน JDS เพื่อเป็นแพลตฟอร์มกลางเพื่อให้เกิดการระบร่วมขนส่งของผู้ประกอบการ โดยออกแบบฟังก์ชันการทำงานให้รองรับ

ทั้งการขนส่งแบบทั่วไปและการขนส่งแบบควบคุมความเย็น (Cold Chain) ทั้งนี้ระบบจะช่วยทำให้ลดจำนวนเที่ยวรถในการขนส่ง ลดจำนวนรถเที่ยวเปล่า และลดปัญหาจราจรและมลพิษที่เกิดจากการขนส่งลงได้

หากพิจารณาถึงผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder) จะมีหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการดำเนินงานพัฒนาโครงการ โดยแบ่งเป็นกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียโดยตรง (Primary Stakeholder) ได้แก่ 1. สำนักผังเมืองกรุงเทพมหานคร 2. สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร ซึ่งจะเกี่ยวข้องโดยเป็นผู้กำหนดนโยบาย (Policy) 3. กรมการขนส่งทางบก เป็นผู้เกี่ยวข้องโดยเป็นหน่วยงานที่ต้องพัฒนาศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าเพื่อรองรับภาคการขนส่ง 4. สมาคมขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ไทย บริษัทผู้ประกอบการขนส่ง (Third Party Logistics) และบริษัท ไปรษณีย์ไทย จำกัด เป็นหน่วยงานที่เป็นผู้ใช้ประโยชน์จากโครงการนี้ คือ จะเป็นผู้ใช้บริการในศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ในอนาคต 5. การรถไฟแห่งประเทศไทย เป็นผู้เกี่ยวข้องโดยเป็นเจ้าของพื้นที่ศักยภาพ ส่วนกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทางอ้อม (Secondary Stakeholder) ได้แก่ เทศบาลนครร้านค้า และประชาชน ถือเป็นผู้ได้ประโยชน์จากโครงการทางอ้อม

Abstract

Thailand is likely to expand its economy from the capital, Bangkok to the outskirt area of Bangkok and other major cities in many regions which are considered important economic areas. One of the important factors and driving the domestic economy is the cost of logistics with the cost of transportation being the largest component. The main reason is due to the deficient infrastructure of Thailand, both quantitative and qualitative, including lack of management that is in line with international standards, especially in Bangkok and the outskirt areas with a tendency of rapid economic growth. The deficiency of infrastructure affects the traffic problems in the urban areas in the long run, especially in the commercial areas of Bangkok such as Pratunam, Bobae, Sompeng, Chatuchak and others within the city. It also causes pollution, carbon dioxide emissions, in urban areas. Therefore, to solve problems in the transportation sector in metropolitan areas and to become a metropolis of Asia, the purpose of this research project is to study and analyze the guidelines for developing the logistics system, basic infrastructures and product distribution centers, the current transportation system and the tendency to change in the future

The research team has studied and gathered information about the current situation of logistics system as well as ideas for developing logistics systems for goods transportation in cities from the countries with good practices in transportation. The study includes in-depth interviews with experts from transportation companies in Thailand and other Thai agencies related to logistic systems as well as site visit to countries with best practices in logistics system. The study suggests that establishing the City Distribution Center (CDC) within the urban area and the Joint Delivery System (JDS) are the key and strategic strategy for the efficient transportation logistics in Bangkok and its suburbs. The detailed result of the study can be summarized as follows.

The finding for selecting suitable CDC location is obtained by using the data about the demand quantity (Demand) that affects the density of the transportation, together with determining the factors or criteria used in consideration (Traffic conditions, proximity to customers, proximity to the expressway and proximity to the railroad) and use interviews with experts and transport operators. Including the application of Geographic Information System (GIS) for spatial data analysis. This results in obtaining the top 5 from 15 potential areas which are 1. the area at the end of Soi Phetchaburi 15 (Phayathai side) 2. the space around Phahonyothin area 3. the space around Makkasan area 4. Hua Lamphong Post Center area. 5. Mae Nam station area

The results of the new Design Network Model, which is improved to suit the transportation characteristics of Bangkok and its outskirt areas, is that there should be a form of joint transportation at the outskirt CDC (cargo terminal) for collecting and transporting the goods to the City Distribution Center (CDC), then the last mile joint delivery from CDC to stores or customers

in Bangkok. This form of joint transportation would reduce the overall transportation cost per day by 35 percent and the amount of carbon dioxide CO₂ (kgCO₂ / day) is also reduced by 35 percent. This form of transportation combined with the development of the JDS transportation management system, a central platform for the integration of transportation operators supporting both general and cold chain transportation, would help reduce the number of transportation trips, reduce the number of empty hauling, and reduce traffic and pollution problems caused by transportation.

Considering the stakeholders, there will be the government departments involved in the project development. The stakeholders can be divided into primary and secondary stakeholders. The primary stakeholders which are directly involved in the project include 1. Department of City Planning and Urban Development, Bangkok Metropolitan Administration 2. Office of Transport and Traffic Policy and Planning, the policy maker 3. Department of Land Transport to develop a collection and distribution center to support the joint transportation 4. Thai Transportation & Logistics Association, the Third Party Logistics and Thailand Post Distribution Company Limited, the users of the project in the CDC collection and distribution center in the future 5. State Railway of Thailand, the owner of potential spaces. The secondary stakeholders include municipality, stores and shops, and the public which are regarded as indirect beneficiaries of the project.

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 การจำแนกอุณหภูมิในการเก็บรักษาสินค้า	2-7
ตารางที่ 2.2 ลักษณะของการจัดส่งสินค้าสำหรับร้านค้าปลีก ร้านอาหาร โรงแรม รายเดี่ยว	2-19
ตารางที่ 2.3 สรุปแนวคิดระบบการจัดการโลจิสติกส์และกิจกรรมที่เกี่ยวข้องจากต่างประเทศที่เป็นตัวอย่างที่ดี (Best Practice)	2-21
ตารางที่ 2.4 คลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑล	2-30
ตารางที่ 2.5 ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมจากการทบทวนวรรณกรรมในรูปตารางความถี่	2-35
ตารางที่ 3.1 สภาพปัจจุบันของลักษณะการไหลของสินค้าขาเข้ากรุงเทพฯ	3-7
ตารางที่ 3.2 สภาพปัจจุบันของลักษณะการไหลของสินค้าขาออกกรุงเทพฯ	3-10
ตารางที่ 3.3 สรุปประเด็นสำคัญเกี่ยวกับแนวคิดการบริหารจัดการระบบขนส่งร่วมกันของ 3 หน่วยงานประเทศญี่ปุ่น	3-14
ตารางที่ 3.4 การขนส่งสินค้าทางรางประเทศญี่ปุ่น	3-18
ตารางที่ 3.5 ข้อควรพิจารณาในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสินค้าทางราง	3-19
ตารางที่ 3.6 ความสัมพันธ์ระหว่างชั้นถนนและความเร็วอิสระ	3-38
ตารางที่ 3.7 จำนวนช่องจราจรและค่าความจุของถนน	3-38
ตารางที่ 3.8 ค่าประเมินสภาพจราจรตามอัตราส่วนของปริมาณการจราจร	3-38
ตารางที่ 4.1 ปัจจัยในการพิจารณาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	4-8
ตารางที่ 4.2 คำนวณน้ำหนักของแต่ละปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาพื้นที่ศักยภาพที่คำนวณด้วยวิธี ROC	4-9
ตารางที่ 4.3 ระยะทางจากพื้นที่ศักยภาพแต่ละแห่งไปยังจุดขึ้นลงทางด่วน-ทางพิเศษ	4-10
ตารางที่ 4.4 ระยะทางจากพื้นที่ศักยภาพแต่ละแห่งไปยังสถานีรถไฟ	4-11
ตารางที่ 4.5 ระยะทางจากพื้นที่ศักยภาพแต่ละแห่งไปยังแหล่งลูกค้าปลายทาง	4-11
ตารางที่ 4.6 ผลการคำนวณค่า V/C Ratio ของถนนที่เชื่อมต่อทางเข้าออกพื้นที่ศักยภาพแต่ละแห่ง	4-14
ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์ระยะทางด้วยโปรแกรม GIS และค่า V/C ratio ของพื้นที่ศักยภาพแต่ละแห่ง	4-15
ตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์และจัดลำดับพื้นที่ศักยภาพที่เหมาะสม (ข้อมูลเชิงปริมาณ)	4-16
ตารางที่ 4.9 ข้อมูลปริมาณการเดินทางของสินค้าในแต่ละพื้นที่ในเขตกรุงเทพมหานคร	4-17
ตารางที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์และจัดลำดับพื้นที่ศักยภาพที่เหมาะสม (ข้อมูลเชิงคุณภาพ)	4-18
ตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์และจัดลำดับพื้นที่ศักยภาพที่เหมาะสม	4-20
ตารางที่ 4.12 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานโครงการ	4-32

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.13 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อโครงการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC และการขนส่งร่วม JDS	4-32
ตารางที่ 6.1 ข้อมูลที่ต้องพิจารณาสำหรับการขนส่งร่วมสินค้าควบคุมอุณหภูมิ	6-12
ตารางที่ 7.1 สรุปประเด็นสำคัญเกี่ยวกับการขนส่งสินค้าทางรางในประเทศญี่ปุ่น	7-5
ตารางที่ 7.2 การเปรียบเทียบการดำเนินงานการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศญี่ปุ่น และไทย	7-6
ตารางที่ 8.1 สถานการณ์ทางเลือก (TO-BE) ที่มีศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ในเขตเมือง	8-3
ตารางที่ 8.2 สรุปข้อมูลรถบรรทุกของบริษัท A และ B	8-9
ตารางที่ 8.3 ระยะทางขนส่งสินค้าขาเข้าของบริษัท A	8-9
ตารางที่ 8.4 ระยะทางขนส่งสินค้าขาเข้าของบริษัท B	8-10
ตารางที่ 8.5 ผลตัวอย่างการคำนวณ CO ₂ ของรถกระบะ 4 ล้อ (ดีเซล)	8-10
ตารางที่ 8.6 ผลตัวอย่างการคำนวณ CO ₂ ของรถบรรทุก 6 ล้อ และ 10 ล้อ (ดีเซล)	8-11
ตารางที่ 8.7 สรุปต้นทุนการวิ่งรถของสถานการณ์ AS-IS	8-12
ตารางที่ 8.8 ประเภทและจำนวนรถที่วิ่งในเส้นทางเมื่อเกิดการร่วมขนตามสถานการณ์ TO-BE 1	8-13
ตารางที่ 8.9 ระยะทางการขนส่งสินค้าขาเข้าในแต่ละเส้นทางของสถานการณ์ TO-BE 1	8-14
ตารางที่ 8.10 ผลตัวอย่างการคำนวณ CO ₂ ของรถกระบะ 4 ล้อ (ดีเซล)	8-14
ตารางที่ 8.11 สรุปการคำนวณในสถานการณ์ต่างๆ ตามตัวชี้วัด	8-21
ตารางที่ 8.12 แสดงผลการเปรียบเทียบ AS-IS (ต่างคนต่างขน) & TO-BE 1 (JDS ที่สถานีขนส่งพุทธมณฑลสาย 5)	8-22
ตารางที่ 8.13 แสดงผลการเปรียบเทียบ AS-IS (ต่างคนต่างขน) & TO-BE 2.1-4	8-23

สารบัญ

หน้า

บทสรุปผู้บริหาร

บทคัดย่อ

Abstract

บทที่ 1 บทนำ

1. บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1-1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1-2
1.3 ขอบเขตงานวิจัย	1-2
2. ขอบเขตด้านประชากร	1-3
3. ขอบเขตด้านระยะเวลา	1-3
4. ระยะเวลาทำการวิจัย และแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย	1-4
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1-5

บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรมและเอกสารที่เกี่ยวข้อง 2-1

2.1 รวบรวมทฤษฎี แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการระบบโลจิสติกส์ในเขตเมือง	2-1
2.1.1 นิยามของการจัดการระบบโลจิสติกส์ในเขตเมือง (City Logistics)	2-1
2.1.2 แนวทางการจัดการการขนส่งสินค้าในเมือง (Urban Freight Transport)	2-1
2.1.3 การบริการจัดส่งสินค้าในช่วงสุดท้าย (Last Mile Delivery)	2-4
2.1.4 การจัดการโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าประเภท Cold Chain	2-4
2.2 กรณีศึกษาระบบการจัดการโลจิสติกส์ในเขตเมือง จากต่างประเทศที่เป็นตัวอย่างที่ดี (Best Practice) เพื่อประยุกต์ใช้กับพื้นที่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล	2-7
2.2.1 ประเทศญี่ปุ่น	2-8
2.2.2 ประเทศเนเธอร์แลนด์ (เมือง Nijmegen)	2-12
2.2.3 ประเทศอังกฤษ (เมือง London)	2-13
2.2.4 ประเทศเยอรมัน	2-14
2.2.5 ประเทศเบลเยียม (เมือง Brussels)	2-16
2.2.6 ประเทศอิตาลี (เมือง Parma)	2-18
2.3 ศึกษาข้อมูลด้านการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑล	2-22
2.3.1 โครงการก่อสร้างทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง สายวงแหวนรอบนอก	2-23
กรุงเทพมหานคร รอบที่ 3	
2.3.2 โครงการพัฒนาท่าเรือน้ำลึกชายฝั่งตะวันตก	2-24

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.4 วิเคราะห์แนวคิดที่ได้จากศึกษาแนวปฏิบัติจากต่างประเทศที่เป็นตัวอย่างที่ดี (Best Practice) เพื่อใช้แบบอย่างในการบริหารจัดการด้านโลจิสติกส์ในเขตเมือง ในพื้นที่ เขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล	2-24
2.4.1 สนับสนุนให้มีการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า (CDC) และจัดตั้งศูนย์ รวบรวมและกระจายสินค้าน้อยในเขตเมือง (Semi Hub) รวมถึงการพัฒนาระบบการบริหารจัดการ แบบ Joint Delivery System	2-25
2.4.2 สนับสนุนให้มีการจัดตั้งจุดรับ-ส่งสินค้า (Pick up point / Drop Point / Collection Point) เพื่อสนับสนุนการบริการจัดส่งสินค้าในช่วงสุดท้าย (Last Mile Delivery)	2-26
2.4.3 การจัดการโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าประเภท Cold Chain	2-27
2.5 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems: GIS)	2-31
2.6 ทบทวนผลการวิจัยระยะที่ 1 นำไปสู่แนวทางการศึกษาและวิเคราะห์แนวทางในการพัฒนา โครงสร้างระบบโลจิสติกส์พื้นฐานในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ระยะที่ 2	2-36
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย	3-1
3.1 กรอบแนวคิดการวิจัย	3-1
1) ภาพรวมของระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล	3-4
เชื่อมโยงไปยังภูมิภาคในประเทศ	
2) วิเคราะห์สภาพปัญหาที่พบในระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในเขตเมืองในปัจจุบัน	3-11
3) สรุปผลที่ได้รับจากการศึกษาดูงานประเทศต้นแบบ : ประเด็นสำคัญที่ประเทศไทย จะสามารถนำไปใช้ประโยชน์	3-12
4.) แนวทางการพัฒนาและแก้ปัญหาในระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล	3-26
5) ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล	3-28
3.2 ขั้นตอนในการศึกษาวิจัยและกระบวนการเก็บข้อมูล	3-30
1) การจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า (CDC) ภายในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร และปริมณฑล	3-30
2) พัฒนาโปรแกรมระบบสารสนเทศ เพื่อเป็นแพลตฟอร์มกลางให้เกิดการขนส่งร่วมกัน หรือเรียกว่าระบบขนส่งร่วมกัน Joint Delivery System (JDS)	3-43
3) วิเคราะห์โครงสร้างพื้นฐานและแผนการพัฒนาที่เกี่ยวข้อง เพื่อเพิ่มทางเลือกรูปแบบ การขนส่งสินค้าสำหรับผู้ประกอบการขนส่งสินค้าไทย	3-44

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4) การขนส่งร่วมของการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ	3-45
3.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับในแต่ละช่วงระยะเวลา	3-46
บทที่ 4 ผลการศึกษาการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า (CDC) ในเขตเมือง	4-1
4.1 ออกแบบโมเดลการขนส่งสินค้าแบบใหม่ (Design Network and Function Model)	4-1
4.2 หาตำแหน่งที่ตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าในเขตเมือง (Location Selection)	4-8
1) ปัจจัยในการเลือกทำเลที่ตั้งของศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า	4-8
2) ออกแบบและพัฒนาแบบสอบถามเพื่อให้บริษัทผู้ประกอบการประเมินปัจจัยที่เกี่ยวข้อง	4-8
ในการเลือกตำแหน่งที่ตั้ง แสดงในภาคผนวก ก	
3) หาค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาพื้นที่ศักยภาพ ด้วยวิธี	4-9
Rank-Order Centroid (ROC)	
4) ศึกษาและรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เกี่ยวกับพื้นที่ศักยภาพเพื่อใช้ในการประเมิน	4-9
5) ประยุกต์ใช้กับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ในการหาระยะทางและขนาดพื้นที่	4-10
6) ผลการวิเคราะห์สภาพการจราจร	4-14
7) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการหาและจัดลำดับพื้นที่ศักยภาพที่เหมาะสม	4-14
4.3 ถอดบทเรียนแนวทางและรูปแบบการดำเนินธุรกิจของ CDC ของสหภาพยุโรป	4-22
4.4 การวิเคราะห์และจำแนกผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder Analysis)	4-31
บทที่ 5 ผลการศึกษาระบบบริหารจัดการการขนส่งร่วมกัน (Joint Delivery System: JDS)	5-1
5.1 หลักการออกแบบระบบ	5-1
1) ภาพรวมของระบบ	5-1
2) กลุ่มผู้ใช้งาน	5-2
3) ระบบจัดการผู้ใช้งาน (User Management)	5-2
4) ระบบข้อมูลผู้ให้บริการขนส่ง (Company Profile)	5-3
5) กระดานจับคู่งาน (Matching Workboard)	5-3
6) ระบบประเมินผลงาน (Feedback)	5-5
5.2 แพลตฟอร์มระบบการขนส่งร่วมกัน Joint Delivery System (JDS)	5-5
1) การสร้างประวัติผู้ใช้งาน	5-5
2) การสร้างใบงาน	5-7
3) กระบวนการ Matching	5-11
4) การรับงาน	5-12

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5) หน้าจอหลักของการแสดงผลของระบบ	5-13
6) หน้าส่วนตัวของแต่ละบริษัท	5-13
บทที่ 6 การจัดการโลจิสติกส์ในเขตเมืองสำหรับสินค้าควบคุมอุณหภูมิ	6-1
6.1 ที่มาและความสำคัญ	6-1
6.1.1 ระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานสินค้าควบคุมอุณหภูมิ	6-1
6.1.2 แนวโน้มการขยายตัวของอุปสงค์กลุ่มธุรกิจอาหาร	6-2
6.1.3 ผู้ให้บริการโลจิสติกส์สำหรับสินค้าควบคุมอุณหภูมิ	6-3
6.2 สภาพปัญหาปัจจุบัน (AS-IS) และแนวทางปฏิบัติ (Best practice): ข้อมูลเชิงประจักษ์	6-5
6.2.1 ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบโลจิสติกส์สินค้าควบคุมอุณหภูมิ: ประเทศไทย	6-5
6.3 แนวทางการจัดการความร่วมมือระหว่างผู้ให้บริการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ	6-7
6.3.1 โครงข่ายการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิปัจจุบัน	6-7
6.3.2 รูปแบบธุรกิจ (Business Model) สำหรับการร่วมขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ	6-8
6.3.3 ระบบร่วมขนส่งสินค้า (Joint Delivery System: JDS) สำหรับสินค้าควบคุมอุณหภูมิ	6-9
6.3.4 กระบวนการทางธุรกิจสำหรับการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ	6-12
6.4 การประเมินผู้ขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิสำหรับการเข้าร่วมระบบการร่วมขนส่งสินค้า	6-14
บทที่ 7 ผลการศึกษาโอกาสและแนวโน้มในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสินค้า (Modal Shift)	7-1
7.1 แนวทางการขนส่งสินค้าทางน้ำในเขตเมือง (จากต่างประเทศ)	7-1
7.2 ข้อมูลโครงข่ายเส้นทางน้ำ (คลอง) ในกรุงเทพมหานคร	7-3
7.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งทางน้ำและแนวทางการดำเนินการ	7-4
7.4 แนวทางการขนส่งสินค้าทางราง	7-5
บทที่ 8 ผลการคำนวณต้นทุนระบบขนส่งสินค้านระหว่าง AS-IS และ TO-BE (มีศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าในเขตเมือง) (CDC) และระบบขนส่งสินค้าร่วมกัน (JDS))	8-1
8.1 ข้อมูลเบื้องต้น	8-1
8.2 สถานการณ์การขนส่งในปัจจุบัน (AS-IS) และสถานการณ์ทางเลือก (TO-BE)	8-2
8.3 ตัวชี้วัดที่ใช้หรือ KPIs	8-7
8.4 ผลการคำนวณ AS-IS และ TO-BE	8-8

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
1) ผลการคำนวณ AS-IS	8-8
2) ผลการคำนวณ TO-BE 1 (สถานีขนส่งพุทธมณฑลสาย 5 + JDS)	8-13
3) ผลการคำนวณ TO-BE 2.1 (JDS สาย 5 + CDC จตุจักร (JDS) และเส้นทางอื่นๆ ที่ไม่วิ่งเข้า CDC จตุจักร จะวิ่งเหมือน AS-IS)	8-15
4) ผลการคำนวณ TO-BE 2.2 (JDS สาย 5 + CDC จตุจักร (JDS) และเส้นทางอื่นๆ ที่ไม่วิ่งเข้า CDC จตุจักร จะวิ่งเหมือน TO-BE 1 (สาย 5 + JDS))	8-16
5) ผลการคำนวณ TO-BE 3.1 (JDS สาย 5 + CDC ราชเทวี (JDS) ส่วนเส้นทางอื่นๆ ที่ไม่วิ่งเข้า CDC ราชเทวี ให้วิ่งเหมือน AS-IS)	8-17
6) ผลการคำนวณ TO-BE 3.2 (JDS สาย 5 + CDC ราชเทวี (JDS) ส่วนเส้นทางอื่นๆ ที่ไม่วิ่งเข้า CDC ราชเทวี ให้วิ่งเหมือน TO-BE 1)	8-18
7) ผลการคำนวณ TO-BE 4 (JDS สาย 5 + CDC ราชเทวี (JDS) และ JDS สาย 5 + CDC จตุจักร (JDS))	8-19
8.5 สรุปผลการคำนวณ	8-22
1) เปรียบเทียบแนวคิดการร่วมขนส่ง Joint Delivery System (JDS)	8-22
2) เปรียบเทียบแนวคิดการตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ในเขตกรุงเทพฯ และการร่วมขนส่ง Joint Delivery System (JDS)	8-23
บทที่ 9 สรุป และข้อเสนอแนะ	9-1
9.1 สรุปผลการวิจัย	9-1
9.2 ข้อเสนอแนะ	9-4
เอกสารอ้างอิง	
ภาคผนวก	

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 ศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า City Distribution Centers (CDC) และการขนส่งแบบ Many to One to Many/One	2-2
ภาพที่ 2.2 โซ่อุปทานความเย็นของโซ่อุปทานอาหารและผลิตภัณฑ์สินค้าทางการเกษตร (ดัดแปลงจาก ASEAN-Japan Transport Partnership, 2018, ASEAN-Japan Guidelines on Cold Chain Logistics)	2-5
ภาพที่ 2.3 องค์ประกอบของโซ่ความเย็น	2-6
ภาพที่ 2.4 แผนผังแสดงลำดับเหตุการณ์ที่สำคัญของการพัฒนา CDC/UCC และ JDS ของประเทศญี่ปุ่น	2-8
ภาพที่ 2.5 รูปแบบการขนส่งสินค้าด้วยการใช้ CDC/UCC และระบบ JDS ในเซเชนจิน	2-9
ภาพที่ 2.6 พื้นที่ในการขนส่งสินค้าในย่านชินจูกุ (Taniguchi, 2012)	2-10
ภาพที่ 2.7 ศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า UCC เขตโมโตะมาชิ เมืองโยโกฮามา (Taniguchi.,2014)	2-10
ภาพที่ 2.8 พื้นที่สำหรับจอดรถ เพื่อขนส่งสินค้าขึ้น-ลง ในย่านการค้าเขตโมโตะมาชิ เมืองโยโกฮามา (Taniguchi., 2012)	2-11
ภาพที่ 2.9 รูปแบบการขนส่งสินค้าด้วยระบบ CDC/UCC และ JDS ในเขตโมโตะมาชิ เมืองโยโกฮามา (Taniguchi., 2012)	2-11
ภาพที่ 2.10 ซ้าย : รูปแบบการขนส่งสินค้าเมือง Nijmegen รูปแบบเก่า, ขวา : รูปแบบการขนส่งสินค้า เมือง Nijmegen รูปแบบใหม่ (BESTFACT, 2016)	2-12
ภาพที่ 2.11 ยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งถึงลูกค้าปลายทาง (BESTFACT, 2016)	2-13
ภาพที่ 2.12 ซ้าย : รูปแบบการขนส่งสินค้าเมือง London รูปแบบเก่า, ขวา : รูปแบบการ ขนส่งสินค้าเมือง London รูปแบบใหม่ กรณีใช้ Micro-Consolidation Centre (Browne, Allen, & Leonardi, 2011)	2-14
ภาพที่ 2.13 ตู้เก็บของ Bentobox ในเมือง Berlin (Final Report Citylog Project)	2-15
ภาพที่ 2.14 ซ้าย : รูปแบบการขนส่งสินค้าเมือง Berlin รูปแบบเก่า , ขวา : รูปแบบการขนส่งสินค้าเมือง Berlin รูปแบบใหม่ กรณีใช้ Bentobox (Quak et al., 2014)	2-15
ภาพที่ 2.15 รูปแบบการขนส่งสินค้าเมือง Brussels (LaMiLo Sustainable City Logistics, 2014)	2-16
ภาพที่ 2.16 ลักษณะภูมิประเทศเมือง Antwerp ประเทศเบลเยียม (Maroey, 2018)	2-17
ภาพที่ 2.17 โครงการนวัตกรรมและการขนส่งเขตเมือง Antwerp ประเทศเบลเยียม (Maroey, 2018)	2-18
ภาพที่ 2.18 พื้นที่โครงการถนนทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง สายวงแหวนรอบนอกกรุงเทพมหานคร รอบที่ 3 กรมทางหลวง (2562) www.outerring3east.com	2-23
ภาพที่ 2.19 แนวคิดระบบการจัดการโลจิสติกส์และกิจกรรมที่เกี่ยวข้องจากต่างประเทศ ที่เป็นตัวอย่างที่ (Best Practice) ที่เหมาะกับบริบทของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล	2-25

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 2.20 โครงสร้างพื้นฐานของโลจิสติกส์ใช้ความเย็น	2-28
ภาพที่ 2.21 ตำแหน่งที่ตั้งคลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิในเขตพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑล	2-30
ภาพที่ 3.1 กรอบแนวคิดการวิจัย	3-2
ภาพที่ 3.2 ภาพรวมสภาพปัจจุบันของระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล	3-6
ภาพที่ 3.3 ลักษณะโซ่อุปทานการไหลของสินค้าภายในกรุงเทพฯ และปริมณฑลเชื่อมโยงไปยังภูมิภาคในประเทศ	3-9
ภาพที่ 3.4 สถานที่สำหรับเปลี่ยนถ่ายสินค้าควบคุมอุณหภูมิภายในคลังและศูนย์กระจายสินค้าของ Sagawa (ก) สำหรับสินค้าแช่แข็ง และ (ข) สำหรับสินค้าแช่เย็น	3-22
ภาพที่ 3.5 รถตู้เย็นที่สามารถบรรทุกทุก และขนส่งสินค้าหลายช่วงอุณหภูมิ	3-23
ภาพที่ 3.6 พาเลตควบคุมอุณหภูมิสำหรับขนส่งสินค้า 2 รูปแบบ (ก) แบบไม่มีล้อลาก และ (ข) พาเลตแบบรถเข็นลากและด้านในที่มีช่องสำหรับใส่สารควบคุมความเย็น	3-24
ภาพที่ 3.6 (ก) สารควบคุมความเย็นที่สามารถปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับสินค้า และ (ข) ลักษณะการขนส่งร่วมกัน	3-24
ภาพที่ 3.7 (ก) การลงสินค้าของรถขนส่งบริษัทอื่นๆ เพื่อขนส่ง Last Mile ขึ้นบนอาคาร (ข) การขนส่ง last mile ขึ้นบนอาคาร สำหรับสินค้า ควบคุมอุณหภูมิ	3-25
ภาพที่ 3.8 ศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าในเขตเมือง City Distribution Centre (CDC)	3-27
ภาพที่ 3.9 ขั้นตอนในการวิจัยสำหรับการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า (CDC)	3-31
ภาพที่ 3.10 การวิเคราะห์ระยะทางจากจุดขึ้นลงทางด่วน-ทางพิเศษ โดยใช้โปรแกรม ArcGIS	3-35
ภาพที่ 3.11 การวิเคราะห์ระยะทางจากสถานีรถไฟ โดยใช้โปรแกรม ArcGIS	3-36
ภาพที่ 3.12 การวิเคราะห์ระยะทางจากแหล่งลูกค้าปลายทาง โดยใช้โปรแกรม ArcGIS	3-36
ภาพที่ 3.13 ขั้นตอนในการวิจัยสำหรับการพัฒนาระบบขนส่งร่วมกัน Joint Delivery System (JDS)	3-43
ภาพที่ 3.14 ขั้นตอนการวิจัยสำหรับการขนส่งร่วมของการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ	3-45
ภาพที่ 4.1 โมเดลระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลรูปแบบใหม่	4-2
ภาพที่ 4.2 สถานการณ์ในรูปแบบที่ 1 : CDC ขานเมือง (สาย 5) + JDS (ขาเข้ากรุงเทพฯ)	4-3
ภาพที่ 4.3 สถานการณ์ในรูปแบบที่ 2 : CDC ขานเมือง (สาย 5) + JDS และ CDC (Within City) + JDS (ขาเข้ากรุงเทพฯ)	4-3
ภาพที่ 4.4 สถานการณ์ในรูปแบบที่ 3 : CDC (Within City)+JDS (ขาเข้ากรุงเทพฯ)	4-4
ภาพที่ 4.5 สถานการณ์ในรูปแบบที่ 1 : CDC ขานเมือง (สาย 5) และ CDC (Within City) + JDS (ขาออกกรุงเทพฯ)	4-5

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.6 สถานการณ์ในรูปแบบที่ 2 : CDC ชานเมือง (สาย 5) + JDS และ CDC (Within City) + JDS (ชานนอกกรุงเทพฯ)	4-6
ภาพที่ 4.7 สถานการณ์ในรูปแบบที่ 3 : CDC ชานเมือง (สาย 5) + JDS (ชานนอกกรุงเทพฯ)	4-7
ภาพที่ 4.8 สถานการณ์ในรูปแบบที่ 4 : CDC (Within City) + JDS (ชานนอกกรุงเทพฯ)	4-7
ภาพที่ 4.9 กลุ่มพื้นที่ศักยภาพที่มีขนาด 0 - 3 ไร่	4-12
ภาพที่ 4.10 กลุ่มพื้นที่ศักยภาพที่มีขนาด 3 - 5 ไร่	4-12
ภาพที่ 4.11 กลุ่มพื้นที่ศักยภาพที่มีขนาด 5 - 10 ไร่	4-12
ภาพที่ 4.12 กลุ่มพื้นที่ศักยภาพที่มีขนาดมากกว่า 10 ไร่	4-13
ภาพที่ 4.13 พื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการนำมาพัฒนาเป็นศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ในเมือง 3 อันดับแรก	4-19
ภาพที่ 4.14 รูปแบบโครงข่ายการให้บริการ CDC ในกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป	4-25
ภาพที่ 4.15 การใช้รหัสมาตรฐาน GS1 สำหรับการบริหารจัดการขนส่งสินค้าของ Binnenstadservice ประเทศเนเธอร์แลนด์	4-25
ภาพที่ 4.16 หน้าจอ Software การจัดเส้นทางขนส่งสินค้าที่เหมาะสม (Optimisation) ของ CityDepot ประเทศเบลเยียม	4-26
ภาพที่ 4.17 การจัดวางสินค้าภายในรถขนส่งสินค้าของ Binnenstadservice เมือง Nijmegen ประเทศเนเธอร์แลนด์	4-26
ภาพที่ 4.18 หน้าจอ Software สำหรับการตรวจติดตามสถานการณ์ขนส่งสินค้า ของ CityDepot ประเทศเบลเยียม	4-29
ภาพที่ 4.19 หน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการ	4-34
ภาพที่ 4.20 ความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจกับการมีอำนาจที่มีต่อโครงการ	4-39
ภาพที่ 5.1 ภาพรวมของระบบบริหารจัดการการขนส่งร่วมกัน (JDS)	5-1
ภาพที่ 5.2 โครงสร้างของผู้ใช้งานระบบ JDS	5-2
ภาพที่ 5.3 Front-End หน้าจอของระบบ JDS แสดงขั้นตอนการเพิ่มข้อมูลผู้ใช้	5-7
ภาพที่ 5.4 Front-End หน้าจอการสร้างใบงานสินค้า (กรณีต้องการส่งสินค้า)	5-9
ภาพที่ 5.5 Front-End หน้าจอการสร้างใบงานรถร่วม (กรณีต้องการรับงาน)	5-11

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 5.6 หลักการจับคู่ Matching ใบงาน	5-12
ภาพที่ 5.7 หน้าจอหลักของการแสดงผลของระบบ	5-13
ภาพที่ 5.8 หน้าส่วนตัวของแต่ละบริษัท	5-14
ภาพที่ 6.1 โซ่อุปทานความเย็นของโซ่อุปทานอาหารและผลิตภัณฑ์สินค้าทางการเกษตร (ดัดแปลงจาก ASEAN-Japan Transport Partnership, 2018, ASEAN-Japan Guidelines On Cold Chain Logistics)	6-1
ภาพที่ 6.2 ส่วนแบ่งการตลาดสินค้าและมูลค่าและแนวโน้มการเติบโตของตลาดอาหารปรุงสำเร็จพร้อม รับประทานในประเทศไทย	6-2
ภาพที่ 6.3 มูลค่าตลาดอาหารแปรรูปแช่แข็งและปริมาณการบริโภคในประเทศไทย ปี ค.ศ. 2009-2017	6-3
ภาพที่ 6.4 สถิติข้อมูลจำนวนรถบรรทุกแช่เย็น แช่แข็ง ประเทศไทย ปี 2562	6-4
ภาพที่ 6.5 รูปแบบการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ	6-8
ภาพที่ 6.6 โครงข่ายการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิจจุบัน	6-8
ภาพที่ 6.7 โครงข่ายการร่วมขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ	6-9
ภาพที่ 6.8 Functional Flow สำหรับแพลตฟอร์ม JDS	6-10
ภาพที่ 6.9 ตำแหน่งวัดอุณหภูมิสินค้าภายในตู้ก่อนทำการขนส่ง	6-12
ภาพที่ 6.10 มาตรฐานรถขนส่งสินค้าแช่เย็นและแช่เยือกแข็ง	6-13
ภาพที่ 6.11 อุปกรณ์ที่จำเป็นในการขนส่ง และตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์	6-16
ภาพที่ 7.1 รูปแบบการให้บริการ Inland Water Way ของบริษัท Blue Line Logistics ประเทศเบลเยียม	7-1
ภาพที่ 7.2 เรือ Pallet Shuttle Barge แม่น้ำสเกลต์ Werpem	7-2
ภาพที่ 7.3 ตัวอย่างหน้าจอสำหรับการติดตามเรือ Pallet Shuttle Barges ของบริษัท Blue Line Logistics	7-3
ภาพที่ 7.4 สภาพคลองปัจจุบัน (1) คลองเปรมประชากร (2) คลองลาดพร้าว	7-3
ภาพที่ 7.5 เส้นทางคลองในพื้นที่กรุงเทพมหานคร	7-4
ภาพที่ 8.1 CDC ประตุน้ำท้ายซอยเพชรบุรี 15 (ราชเทวี) และ CDC ศูนย์พลโยธิน (จตุจักร) ในรัศมี 10 กิโลเมตร	8-1
ภาพที่ 8.2 รูปแบบการขนส่งเข้าสู่เขตกรุงเทพมหานครของบริษัท A	8-2
ภาพที่ 8.3 รูปแบบการขนส่งเข้าสู่เขตกรุงเทพมหานครของบริษัท B	8-2
ภาพที่ 8.4 รูปแบบการขนส่งในปัจจุบัน: ต่างคนต่างขน	8-3
ภาพที่ 8.5 รูปแบบการขนส่งทางเลือก: สาย 5 + JDS	8-4
ภาพที่ 8.6 รูปแบบการขนส่งทางเลือก : JDS สาย 5 + CDC จตุจักร (JDS)	8-5

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 8.7 รูปแบบการขนส่งทางเลือก: JDS สาย 5 + CDC ราชเทวี (JDS)	8-6
ภาพที่ 8.8 รูปแบบการขนส่งทางเลือก: JDS สาย 5 + CDC ราชเทวี (JDS) และ JDS สาย 5 + CDC จตุจักร (JDS)	8-7

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในสภาวะการณ์ปัจจุบันเศรษฐกิจโลกได้ก้าวเข้าสู่ยุคโลกาภิวัตน์อย่างเต็มที่ โดยจะเห็นได้จากการที่มีการเพิ่มขึ้นของการค้าและการลงทุนระหว่างประเทศเป็นอย่างมาก เกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการนำเทคโนโลยี เข้ามาช่วยในภาคอุตสาหกรรม การติดต่อสื่อสาร การขนส่ง เป็นต้น ซึ่งการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ ส่งผลต่อการขยายตัวของเศรษฐกิจในหลายประเทศทั่วโลก รวมถึงประเทศไทย โดยในประเทศไทยนั้น แนวโน้มการขยายตัวของเศรษฐกิจจะเริ่มจากเมืองหลวง นั่นคือ กรุงเทพฯ กระจายไปยังเขตจังหวัดปริมณฑล (นครปฐม นนทบุรี ปทุมธานี สมุทรปราการ และสมุทรสาคร) รวมไปถึงหัวเมืองหลักต่างๆ ตามภูมิภาค ซึ่งนับว่าเป็นเขตเศรษฐกิจที่มีความสำคัญของประเทศ

หนึ่งในปัจจัยที่สำคัญและเป็นตัวขับเคลื่อนเศรษฐกิจภายในประเทศ คือ ปัจจัยทางด้านต้นทุน โลจิสติกส์ โดยต้นทุนค่าขนส่งสินค้ายังคงเป็นองค์ประกอบใหญ่ที่สุด โดยในปี พ.ศ.2560 มีสัดส่วนร้อยละ 54.4 ของต้นทุนโลจิสติกส์รวม 2,125 พันล้านบาท ซึ่งสาเหตุหลักมาจากปัญหาทางโครงสร้างพื้นฐานของประเทศ ไทยยังมีปัญหาเชิงปริมาณและคุณภาพ รวมทั้งขาดการบริหารจัดการการให้บริการที่สอดคล้องกับมาตรฐานสากล (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2560) ดังนั้นสิ่งที่สำคัญคือ โครงข่ายโครงสร้างระบบคมนาคมและขนส่งทั้งสายหลักและสายรองต่างๆ นั้นต้องมีการพัฒนาระบบถนนที่ เชื่อมโยงเมืองหลัก เชื่อมโยงกรุงเทพฯ และปริมณฑล รวมไปถึงการเชื่อมต่อของระบบคมนาคมที่หลากหลาย ประเภท เช่น ทางบก ทางน้ำ ทางราง และทางอากาศ ทั้งนี้เพื่อแก้ปัญหาการจราจรและการขนส่ง ไม่ว่าจะเป็น การลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานการคมนาคมและขนส่งเพื่อเชื่อมโยงให้เกิดเป็น “ผังเมืองรวม” ให้ไปในทิศทาง เดียวกัน ผลักดันการปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสู่การขนส่งที่มีประสิทธิภาพ (Shift Mode) และการขนส่ง ต่อเนื่องหลายรูปแบบ (Multimodal/Intermodal) ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการขนส่งและ เครือข่ายโลจิสติกส์ที่เชื่อมโยงทั้งต้นทางและปลายทางของเส้นทางโลจิสติกส์ โดยไร้รอยต่อและประหยัด งบประมาณ รวมไปถึงเป็นการสร้างโอกาสทางการแข่งขันในด้านธุรกิจกับประเทศเพื่อนบ้าน

ตามที่มติคณะรัฐมนตรีได้มีการกำหนดแผนการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์และนโยบายสำคัญเร่งด่วน ของรัฐบาล ภายใต้กรอบแนวคิดยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ.2561-2580) โดยหนึ่งในนโยบายที่สำคัญ คือ การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ อย่างมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน เพื่อพร้อมรับกับการปรับโครงสร้างประเทศไทย ไปสู่ประเทศไทย 4.0 ประกอบกับยุทธศาสตร์การพัฒนาภาคกลาง ที่มุ่งเน้นการพัฒนาเมืองและปริมณฑลให้ เป็นศูนย์กลางการบริการธุรกิจและการพาณิชย์ศูนย์กลางการขนส่งและโลจิสติกส์ จากการศึกษาข้อมูลและ ลักษณะทางกายภาพ สภาพเศรษฐกิจ ในกรุงเทพฯ และปริมณฑลเบื้องต้น พบว่ากลุ่มจังหวัดดังกล่าวเป็นพื้นที่ เศรษฐกิจที่มีความสำคัญในระดับประเทศ โดยดูจากข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด (Gross Provincial Product: GPP) และแผนพัฒนาภายในจังหวัดก็ให้ความสนใจและมุ่งเน้นการพัฒนาและสร้างเครือข่าย ระบบโลจิสติกส์ให้มีประสิทธิภาพ เพื่อสนับสนุนพัฒนาห่วงโซ่คุณค่าสินค้าทั้งภาคการเกษตร ภาคอุตสาหกรรม

และสินค้า OTOP ต่างๆ รวมถึงการพัฒนากรุงเทพฯ ให้เป็น “มหานครแห่งเอเชีย” (สำนักยุทธศาสตร์และประเมินผล กรุงเทพฯ, 2557)

จากผลการดำเนินงานที่ผ่านมาทางคณะผู้วิจัยได้ข้อมูลศักยภาพเบื้องต้นในการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ โครงสร้างพื้นฐาน ระบบคมนาคมขนส่ง และข้อมูลหมวดสินค้าที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อระบบโลจิสติกส์ในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล โดยผลตอบรับจากผลการวิจัยระยะที่ 1 พบว่า หน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาด้านโลจิสติกส์บริเวณกรุงเทพฯ และปริมณฑล ได้แก่ สมาคมขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ไทย สมาอุตสาหกรรมกลุ่มจังหวัดภาคกลางปริมณฑล สมาอุตสาหกรรมจังหวัดนครปฐม สมาอุตสาหกรรมจังหวัดนนทบุรี สมาอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี และสมาอุตสาหกรรมจังหวัดสมุทรสาคร จะนำผลการวิจัยไปประกอบในการจัดการบริหารโลจิสติกส์ และหน่วยงานข้างต้นได้มีการเสนอแนวทางในการต่อยอดจากผลการวิจัย โดยเฉพาะในด้านการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน การจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าหรือ City Distribution Centres (CDC) การบริหารจัดการแบบ Joint Delivery System (JDS) รวมไปถึงการผลักดันการปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสู่การขนส่งที่มีประสิทธิภาพ (Shift Mode) ไปสู่ทางรางและทางน้ำ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการรองรับการไหลของสินค้าในปัจจุบันและแนวโน้มธุรกิจออนไลน์ในอนาคต และก่อให้เกิดระบบขนส่งที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

จากข้อเสนอแนะดังกล่าว ทางคณะผู้วิจัยจึงได้นำความรู้ดังกล่าวมาต่อยอดเพื่อศึกษาและวิเคราะห์แนวทางในการพัฒนาโครงสร้างระบบโลจิสติกส์พื้นฐานในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล รวมถึงการพิจารณาปัจจัยอื่นๆ ที่ส่งผลให้แนวโน้มระบบโลจิสติกส์เปลี่ยนแปลงไปในอนาคต เพื่อกำหนดแนวทางที่เหมาะสมในการรองรับระบบโครงสร้างที่เปลี่ยนแปลงไปและพัฒนาขับเคลื่อนให้กรุงเทพมหานครและปริมณฑล มีระบบการจัดการโลจิสติกส์ในภาคการขนส่งสินค้าที่มีประสิทธิภาพในอนาคตและเตรียมความพร้อมสู่การเป็นมหานครแห่งเอเชีย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระบบโลจิสติกส์ โครงสร้างพื้นฐาน ศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า ระบบคมนาคมขนส่งในปัจจุบันและแนวโน้มที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงในอนาคตในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
2. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์แนวทางในการพัฒนาโครงสร้างระบบโลจิสติกส์ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

โครงการวิจัยนี้มุ่งศึกษาข้อมูลในประเด็นดังต่อไปนี้

- ศึกษาสภาพปัจจุบันของระบบขนส่งโลจิสติกส์ของสินค้าทั่วไป และสินค้าประเภทควบคุมอุณหภูมิ (Cold Chain) และแนวโน้มที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงในอนาคตในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
- ออกแบบโมเดลระบบขนส่งโลจิสติกส์ของสินค้าทั่วไป และสินค้าประเภทควบคุมอุณหภูมิ (Cold Chain) ในอนาคต

- หาดำเนินการที่ตั้งของศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าในเขตเมืองแห่งใหม่ City Distribution Centre (CDC) ในการศึกษาครั้งนี้ครอบคลุมการเลือกพื้นที่เฉพาะในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
- ออกแบบและพัฒนาาระบบบริหารจัดการการขนส่งร่วมกัน หรือ Joint Delivery System (JDS) เพื่อรองรับการบริหารจัดการภายในศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC

2. ขอบเขตด้านประชากร

โครงการวิจัยนี้มุ่งศึกษาระบบโลจิสติกส์ โครงสร้างพื้นฐาน ศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า ระบบคมนาคมขนส่งในปัจจุบันและแนวโน้มที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงในอนาคตในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยกลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ได้แก่

เรื่อง	รายชื่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
ข้อมูลเกี่ยวกับผังเมืองรวมกรุงเทพฯและปริมณฑล	2 แห่ง ได้แก่ 1. สมาคมการผังเมืองไทย 2. สำนักผังเมือง กรุงเทพมหานคร
แนวทางความเป็นไปได้และทิศทางการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในเขตเมือง	7 แห่ง ได้แก่ 1. สมาคมขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ไทย 2. บริษัท ไปรษณีย์ไทยดิสทริบิวชัน จำกัด 3. การรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) 4. บริษัท นิคมขนส่งโลจิสติกส์ จำกัด 5. บริษัท พี เอส ทรานสปอร์ต จำกัด 6. บริษัท สุวรรณไพศาลขนส่ง 2010 จำกัด 7. บริษัท M-World Logistics จำกัด 8. บริษัท บลูแอนด์ไวท์ โลจิสติกส์ จำกัด
แนวทางความเป็นไปได้และทิศทางการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ Cold Chain	4 แห่ง ได้แก่ 1. บริษัท เจดับเบิลยูดี อินโฟโลจิสติกส์ จำกัด (มหาชน) 2. บริษัท จาโกต้า บราเดอร์ส เทรดิง จำกัด 3. บริษัท รุจโอสถ จำกัด 4. บริษัท วรสิริ อินเตอร์พุด จำกัด
ปัจจัยที่ใช้ในการประเมินการเลือกตำแหน่งที่ตั้ง	12 แห่ง (บริษัทผู้ประกอบการขนส่งสินค้าในไทย)

3. ขอบเขตด้านระยะเวลา

ระยะเวลาในการดำเนินการตั้งแต่ 14 มกราคม พ.ศ. 2562 ถึง 14 เมษายน พ.ศ. 2563 เป็นระยะเวลา 15 เดือน

4. ระยะเวลาทำการวิจัย และแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย

กิจกรรม	เดือน														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นที่ได้จากโครงการระยะที่ 1 ทบทวนข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของกรุงเทพฯและปริมณฑล															
2. สืบหาข้อมูลระบบโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) สืบหาข้อมูลโครงสร้างพื้นฐาน เส้นทางคมนาคมขนส่งทุกรูปแบบในปัจจุบันอย่างละเอียด															
3. สัมภาษณ์เชิงลึกและเก็บข้อมูลจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้อง (Stakeholders)															
4. ออกแบบโมเดลการขนส่งรูปแบบใหม่ในอนาคต															
5. หาดำเนินการที่จัดที่เหมาะสมของศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC และออกแบบ Business Flow ที่จะเกิดขึ้นของระบบการขนส่งร่วมกัน Joint Delivery System (JDS)															
6. ศึกษาดูงานต่างประเทศในทวีปยุโรปและเอเชีย															
7. ศึกษาและวิเคราะห์การจัดการโลจิสติกส์ในเขตเมืองสำหรับสินค้าควบคุมอุณหภูมิ															
8. ออกแบบฟังก์ชันของกิจกรรมในแต่ละพื้นที่ของศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า (Design Function) และออกแบบ Concept ของระบบการขนส่งร่วมกัน Joint Delivery System (JDS) เพื่อสร้างให้เป็นระบบสารสนเทศ Platform กลางในการจับคู่การขนส่ง															
9. วิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder Mapping)															
10. ศึกษาโอกาสและแนวโน้มในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสินค้า (Modal Shift)															
11. พัฒนาระบบการขนส่งร่วมกัน Joint Delivery System (JDS)															
12. เปรียบเทียบโมเดลต้นทุนระบบขนส่งสินค้าระหว่าง AS-IS และ TO-BE (มีศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าในเขตเมือง)															
13. สรุปผลการศึกษาและจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์															

หมายเหตุ



คือ กิจกรรมที่ดำเนินการแล้ว

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- ได้ผลการออกแบบและเลือกตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมเพื่อจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ในอนาคต ให้กับหน่วยงานภาครัฐ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาต่อยอดเชิงนโยบายต่อไป
- ได้ระบบ Platform กลางที่สนับสนุนให้เกิดการร่วมชน โดยหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนสามารถประยุกต์ใช้และดำเนินธุรกิจบน Network Design Model และ Platform ใหม่ ได้อย่างเป็นรูปธรรม เกิดระบบเครือข่ายโลจิสติกส์เชื่อมโยงกันแบบไร้รอยต่อและเคลื่อนย้ายแบบบูรณาการ (Integrated Logistics System)
- การเพิ่มโอกาสการแข่งขันทางธุรกิจ จากการมีระบบ Platform กลางรองรับการไหลของสินค้าในปัจจุบันและแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของตลาดธุรกิจออนไลน์ในอนาคตทั้งในและต่างประเทศ

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 รวบรวมทฤษฎี แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการระบบโลจิสติกส์ในเขตเมือง

2.1.1 นิยามของการจัดการระบบโลจิสติกส์ในเขตเมือง (City Logistics)

การขนส่งสินค้าเป็นปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลกระทบกับการดำเนินชีวิตในเขตเมือง เนื่องจากยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งสินค้ามีผลกับการใช้พื้นที่บนท้องถนน และยังส่งผลกระทบต่อการจราจรที่แออัด สิ่งแวดล้อม การปล่อยมลพิษ และเสียง ซึ่งปัญหาต่างๆ เหล่านี้ส่งผลต่อการใช้ชีวิตของผู้อยู่อาศัยในเขตเมือง จึงเป็นประเด็นที่ต้องทำการศึกษาเพื่อการจัดการผังเมืองให้ดีขึ้น (Anderson et al., 2005; Benjelloun and Crainic, 2008; Dizdarian, Taniguchi and Dablanc, 2014; Taniguchi, 2014)

โลจิสติกส์ในเขตเมือง (City Logistics) เป็นกระบวนการในการบูรณาการการขนส่งสินค้าอย่างมีระบบ ด้วยกระบวนการวางแผน การดำเนินการ การควบคุม และใช้นวัตกรรม เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ และประสิทธิผลของผู้อยู่อาศัย สินค้าและการไหลของข้อมูลที่เกี่ยวข้องในเขตเมือง เพื่อปรับปรุงคุณภาพชีวิตของประชาชน ทั้งนี้โลจิสติกส์ในเขตเมืองมีวัตถุประสงค์เพื่อลดการขนส่งสินค้าในพื้นที่ที่มีประชากรอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก โดยลดปัญหาและสิ่งรบกวนที่เกิดจากการขนส่งสินค้าเข้า-ออกในเขตเมือง ขณะเดียวกันก็เพื่อสนับสนุนการพัฒนาพื้นที่ความเป็นอยู่ในเขตเมืองให้มีคุณภาพและความยั่งยืน และช่วยลดต้นทุน (ทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม) ของการขนส่งสินค้าภายในเมือง (Benjelloun and Crainic, 2008)

2.1.2 แนวทางการจัดการการขนส่งสินค้าในเมือง (Urban Freight Transport)

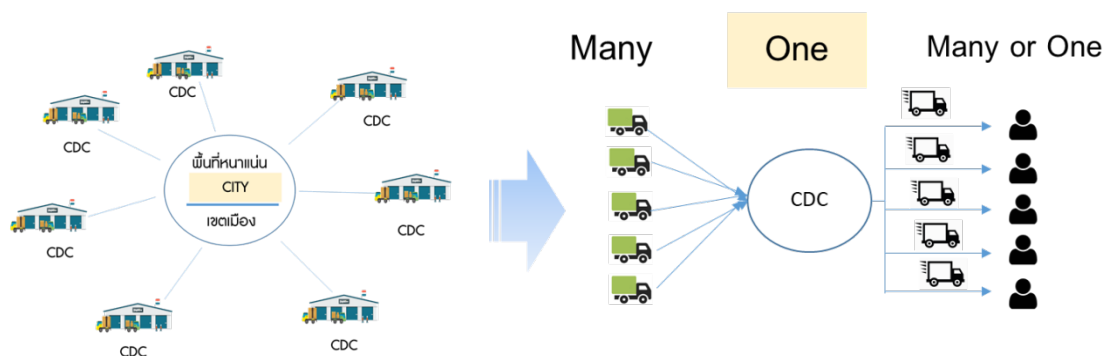
การขนส่งสินค้าในเมืองเป็นส่วนหนึ่งของภาคการขนส่ง โดยมุ่งเน้นไปที่การเคลื่อนย้ายยานพาหนะและการส่งมอบสินค้า ซึ่งเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้สำหรับความเจริญและการพัฒนาระบบเศรษฐกิจของแต่ละประเทศ ในทุกวันนี้มีการขยายตัวทางเศรษฐกิจและการเจริญเติบโตขององค์กรทำให้โลกธุรกิจเกิดการแลกเปลี่ยน (Exchange) และการติดต่อธุรกิจ (Transaction) ขึ้นเป็นจำนวนมาก ประกอบกับความต้องการของผู้บริโภคมีความหลากหลายมากขึ้น ดังนั้นองค์กรเองต้องเร่งปรับตัวเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าให้มากที่สุด กระบวนการขนส่งสินค้าเป็นหัวใจสำคัญที่องค์กรต้องนำมาพิจารณา เนื่องจากมีปริมาณการขนส่งสินค้าเพิ่มมากขึ้นในทุกๆ วัน หากไม่มีการวางแผนและการบริหารจัดการที่ดีจะส่งผลกระทบต่อต้นทุนในการขนส่งที่เกิดจากการขนส่งไม่เต็มคัน และยังส่งผลกระทบต่อสาธารณะ คือ กระทบกับการดำเนินชีวิตของคนในเขตเมืองในการใช้ถนน สิ่งแวดล้อม มลพิษทางอากาศ ทางเสียง และอื่นๆ เป็นต้น

แนวคิดของระบบการขนส่งสินค้าภายในเมือง (Urban Freight Transport) จะเป็นแนวคิดที่สำคัญที่เข้ามาช่วยพัฒนาและแก้ปัญหาการขนส่งสินค้าในเขตเมือง ซึ่งคณะผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมแนวทางที่หลากหลายเพื่อสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการจัดการระบบโลจิสติกส์ในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. แนวทางการจัดการด้านโครงสร้างพื้นฐาน

โครงสร้างพื้นฐานเป็นสิ่งที่ต้องให้ความสำคัญเป็นลำดับแรกๆ เนื่องจากเป็นหัวใจสำคัญในการที่จะสนับสนุนระบบโลจิสติกส์ให้มีประสิทธิภาพ แนวทางในการจัดการด้านโครงสร้างพื้นฐานที่เป็นที่นิยมคือการสนับสนุนให้มีการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า หรือเรียกว่า City Distribution Centers (CDC) หรือ Urban Consolidation Centre (UCC) เพื่อใช้ในการรวบรวมสินค้าก่อนที่จะมีการส่งไปยังร้านค้าภายในเขตเมือง

การจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า หรือเรียกว่า City Distribution Centers (CDC) or Urban Consolidation Centre (UCC) หมายถึง ศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า โดยเป็นสถานที่ในการรวบรวมสินค้าจากหลายแหล่ง หลายรูปแบบ และจากประเภทยานพาหนะที่แตกต่างกัน โดยเป็นสินค้าที่มาจากผู้ผลิตรายอื่นๆ เป็นจำนวนมากจะถูกนำมารวบรวมที่ CDC แล้วจากนั้นจัดการโดยการโหลดแยกประเภทจัดเรียง และรวบรวมเพื่อจัดส่งไปสู่สถานีปลายทางด้วยประเภทรถที่เหมาะสมซึ่งกิจกรรมลักษณะนี้จะช่วยลดปริมาณยานพาหนะที่ต้องวิ่งเข้าในเขตเมือง เกิดเป็นการขนส่งแบบ Many to One to Many/One แสดง ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 ศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า City Distribution Centers (CDC) และการขนส่งแบบ Many to One to Many/One (โครงการการศึกษาข้อมูลระบบโลจิสติกส์กรุงเทพมหานครและปริมณฑลเบื้องต้น เพื่อเตรียมความพร้อมการเป็นมหานครแห่งเอเชีย, 2561)

โดยการบริหารจัดการจะเปลี่ยนเป็นแบบรวมศูนย์ซึ่งในประเทศที่จัดตั้ง CDC นั้นจะมีภาครัฐให้การสนับสนุน และร่วมมือกับภาคเอกชน โดยภาครัฐจะทำหน้าที่ให้การสนับสนุนทางด้านโครงสร้างพื้นฐานเบื้องต้น และภาคเอกชนจะเข้าร่วมมีบทบาทในการบริหารจัดการ เกิดเป็นความร่วมมือระหว่างกัน

หากกล่าวถึงการเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมของการจัดตั้ง CDC ถือเป็นสิ่งสำคัญที่ควรตระหนักถึงและพิจารณาอย่างรอบคอบ เนื่องจากทำเลที่ตั้งมีความสำคัญต่อต้นทุนโลจิสติกส์และประสิทธิภาพการขนส่งโดยรวม ปัจจัยที่เป็นองค์ประกอบใช้ในการพิจารณาเลือกทำเลที่ตั้ง CDC มีดังนี้

- ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่เข้าถึงได้ง่าย มีโครงสร้างพื้นฐานคมนาคมที่รองรับ
- ตั้งอยู่บนถนนสายหลักและอยู่ริมถนน เพื่อให้สะดวกต่อการเข้า-ออกได้ทุกด้านของถนน
- ตั้งอยู่บนถนนสายวงแหวน เพื่อง่ายต่อการเชื่อมต่อเข้าและออกเมืองได้อย่างสะดวกสบาย

- ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่มีปริมาณความต้องการ (Demand) เกิดขึ้นหนาแน่นในแต่ละเขตพื้นที่ โดยวิเคราะห์จากพื้นที่ที่อุตสาหกรรมเด่นๆ ตั้งอยู่ และปริมาณยานพาหนะขนส่งสินค้าเข้า-ออกที่หนาแน่น

สิ่งสำคัญอีกประเด็นที่จะสนับสนุนให้การจัดตั้ง CDC เกิดประโยชน์และสำเร็จขึ้นได้ คือการที่สามารถทำให้ผู้ประกอบการภาคเอกชนเกิดความสามารถทางการแข่งขันได้ และต้องไม่กระทบกับการดำเนินธุรกิจที่ดำเนินอยู่ นอกจากนี้ยังต้องสร้างความร่วมมือทั้งภาครัฐและภาคเอกชน หรือแม้กระทั่งภาคเอกชนด้วยกันเอง ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้การก่อตั้ง CDC เกิดประสิทธิภาพได้มากที่สุด

นอกจากการจัดตั้ง CDC แล้ว แนวทางในการจัดการบริหารเป็นอีกวิธีหนึ่งในการแก้ไขปัญหาด้านการขนส่งเช่นกัน โดยแนวทางที่นิยมใช้ในการจัดการคือ การจัดการแบบ Joint Delivery System (JDS) กล่าวคือเป็นความร่วมมือกับผู้ให้บริการขนส่งสินค้าจากหลายๆ บริษัททำหน้าที่ในการจัดส่ง รวบรวมสินค้าโดยใช้ศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า (CDC/UCC) โดยเป็นเกิดการบริหารจัดการแบบ Share โหลดร่วมกัน เพื่อจัดสรรให้การขนส่งเป็นแบบเต็มคัน (Full Truck Load : FTL) จะช่วยลดต้นทุนการขนส่งสินค้า จำนวนยานพาหนะ จำนวนคนขับ ปรับปรุงและพัฒนาสภาพแวดล้อม รวมถึงลดความแออัดบนท้องถนน ลดการเกิดอุบัติเหตุ และเพิ่มความถี่ของการเข้าถึงของลูกค้า

2. แนวทางการจัดการด้านนโยบายและกฎระเบียบ

ตัวอย่างแนวทางในการกำหนดกฎระเบียบและข้อบังคับ เพื่อเอื้อต่อการพัฒนาโลจิสติกส์ ได้แก่

- กำหนดช่วงเวลาในการเดินรถบรรทุกในเขตเมือง (Time Window Management)
- กำหนดประเภทรถ / น้ำหนักในการบรรทุกสินค้าเข้าภายในเขตเมือง
- กำหนดพื้นที่และเขตห้ามจอดรถริมทาง
- การเก็บค่าเข้าพื้นที่ ซึ่งอาจพิจารณาจัดเก็บตามประเภทยานพาหนะ ช่วงเวลา หรือ ตามสภาพจราจร
- ผลักดันและสนับสนุนการขนส่งสินค้าช่วงเวลากลางคืน (Overnight Delivery)

3. แนวทางการจัดการด้านผังเมืองและการใช้ประโยชน์ที่ดิน

- มีการกำหนดเขตพื้นที่ Zoning ในการใช้ประโยชน์ในกิจกรรมด้านโลจิสติกส์
- มีแผนการขยายเขตพื้นที่โลจิสติกส์ (Land-Use Development Governance)

4. แนวทางการจัดการด้านความร่วมมือ

- ความร่วมมือระหว่างผู้ประกอบการขนส่งโดยใช้ข้อมูลด้านรถขนส่งและลูกค้าร่วมกัน
- ความร่วมมือในการบริหารจัดการระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน (Public-Private Partnerships)

5. แนวทางการจัดการด้านเทคโนโลยี ระบบสารสนเทศที่ทันสมัย

- มีการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ GPS ในการเก็บข้อมูลเพื่อคาดการณ์และติดตามสถานะของรถขนส่งสินค้า

- มีการใช้ระบบขนส่งอัจฉริยะ (Intelligent Transportation Systems) ได้แก่ ระบบจัดเส้นทางรถบรรทุกขนส่งสินค้า ระบบตรวจจับอุบัติเหตุการฉกฉวยโดยใช้กล้องตรวจจับภาพและสภาพจราจร เป็นต้น
- มีระบบฐานข้อมูลกลางที่รวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ โดยให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถเข้าถึงได้ หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์และใช้ประกอบการตัดสินใจ

2.1.3 การบริการจัดส่งสินค้าในช่วงสุดท้าย (Last Mile Delivery)

ปัจจุบันการสั่งซื้อสินค้าผ่านช่องทางออนไลน์ หรือ E-Commerce มีอัตราการเติบโตสูงขึ้น โดยเป็นผลมาจากพฤติกรรมของผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงไปตามเทคโนโลยีที่ก้าวหน้ามากขึ้น ทั้งนี้ รูปแบบการให้บริการยังต้องมุ่งเน้นความรวดเร็วและสะดวกสบายในการใช้งาน จึงทำให้ผู้ประกอบการแต่ละรายจำเป็นต้องปรับตัวโดยการเพิ่มรูปแบบและช่องทางการให้บริการสำหรับการสั่งซื้อทางออนไลน์ ดังนั้น การบริการจัดส่งสินค้าในช่วงสุดท้าย (Last Mile Delivery) หรือการขนส่งไปยังผู้ใช้ปลายทาง (End User) จึงกลายเป็นอีกหนึ่งรูปแบบการขนส่งที่สำคัญที่ช่วยตอบสนองความต้องการให้ทั้งผู้ประกอบการและผู้ให้บริการ (B2B B2C และ C2C) (Janjevic and Ndiaye, 2014)

Last Mile คือ การขนส่งในช่วงสุดท้ายของห่วงโซ่อุปทาน หรือ อาจเป็นในช่วงแรกสุดของการขนส่ง กล่าวคือ เป็นช่วงที่สินค้าถูกย้ายจุดหนึ่งไปยังจุดหมายปลายทางสุดท้าย และนี่ไม่ใช่เหตุการณ์หรือกระบวนการใหม่ แต่มีความโดดเด่นมากยิ่งขึ้น เนื่องมาจากพฤติกรรมการซื้อสินค้าของเราเปลี่ยนไป และได้พบว่าในช่วงการขนส่งในระยะสุดท้ายของห่วงโซ่อุปทานมักไม่มีประสิทธิภาพ คิดเป็น 28% ของค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการขนย้ายสินค้าและสร้างปัญหาความแออัด มลพิษทางอากาศและปัญหาด้านความปลอดภัยในเขตเมืองเป็นอย่างมาก (Gevaers et al., 2014)

ตัวอย่างรูปแบบการขนส่ง Last Mile คือ การขนส่งสินค้าถึงมือผู้รับ (Home Delivery) หรือแม้กระทั่งกิจกรรมที่ปรับจากจุดรับส่งสินค้า Pick up point/Collection Point และนำส่งถึงลูกค้าปลายทาง (Gevaers et al., 2014)

กลยุทธ์และแนวคิดที่ถูกใช้เป็นจำนวนมาก คือ การพัฒนาจุดรับสินค้า Pick up point ให้ใกล้กับจุดหมายปลายทางผู้รับ และใช้การขนส่งด้วยรถขนาดเล็ก หรือ จักรยาน ซึ่งเป็นอีกวิธีที่ส่งเสริมการขนส่ง Last Mile ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเป็นการจัดตั้งจุดรับสินค้าในบริเวณที่สำคัญ เป็นพื้นที่ที่มี Traffic ของคนหนาแน่น รูปแบบนี้จะช่วยลดปริมาณยานพาหนะที่จัดส่งสินค้าถึงบ้าน สามารถขนส่งด้วยระยะเวลาที่รวดเร็วตอบสนองต่อพฤติกรรมของผู้บริโภคที่เปลี่ยนไปได้ (Cardenas et al., 2017)

2.1.4 การจัดการโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าประเภท Cold Chain

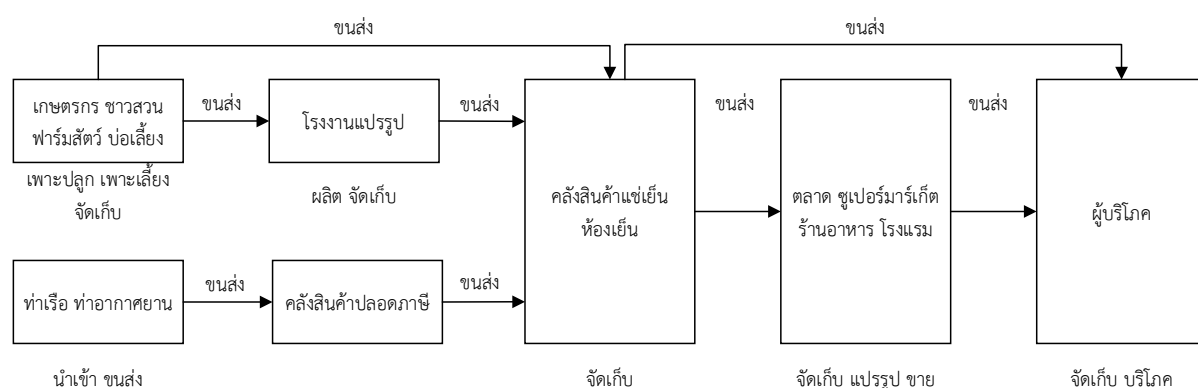
1. โซ่ความเย็น (Cold Chain)

โซ่ความเย็นเป็นการจัดการกระบวนการและการดำเนินการต่างๆ สำหรับสินค้าใดๆ ที่ต้องการควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ ตั้งแต่ผู้จัดจำหน่ายวัตถุดิบส่งต่อไปผู้ผลิตและไปถึงผู้บริโภคได้อย่างเหมาะสม เพื่อคงคุณภาพของสินค้าเหล่านั้นไว้ให้ยาวนานที่สุด โซ่ความเย็นมักจะถูกกล่าวถึงในอุตสาหกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสินค้าที่ต้องควบคุมอุณหภูมิ ตลอดจนสามารถยืดอายุการเก็บรักษาสินค้าได้ เช่น ยา วัคซีน อาหารสด อาหารแช่แข็ง หรือ สารเคมีบางรายการ เป็นต้น โดยในการดำเนินการในโซ่ความเย็นมักเกี่ยวข้องกับการผลิตหรือการแปรรูป การเก็บรักษา การขนส่งและการกระจายสินค้า รวมถึงการบริหารจัดการการดำเนินงาน

ต่างๆ ซึ่งในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ บนสายโซ่ความเย็นจะต้องมีการติดตามและควบคุมอุณหภูมิอย่างต่อเนื่อง หากสายโซ่ความเย็นขาดช่วงไปในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่ง หรืออุณหภูมิในการดำเนินการไม่เป็นไปตามอุณหภูมิที่ควบคุมของสินค้านั้นๆ จะทำให้เกิดความเสียหายกับสินค้าเป็นอย่างมาก โดยอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพ และอายุการเก็บรักษาของสินค้าให้สั้นลง

โลจิสติกส์โซ่ความเย็น

เมื่อพิจารณาถึงโลจิสติกส์โซ่ความเย็น จะเป็นการพิจารณาถึงการดำเนินกิจกรรมโลจิสติกส์สำหรับสินค้าที่ต้องการควบคุมอุณหภูมิ โดยในรายงานฉบับนี้จะขอยกตัวอย่างของโซ่อุปทานอาหารและผลิตภัณฑ์สินค้าทางการเกษตรต่างๆ ที่ต้องการควบคุมอุณหภูมิ โดยเมื่อพิจารณาถึงหน่วยงานต่างๆ ที่อยู่บนโซ่อุปทานอาหารสดและผลิตภัณฑ์สินค้าทางการเกษตรต่างๆ สามารถเขียนองค์ประกอบได้ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 โซ่อุปทานความเย็นของโซ่อุปทานอาหารและผลิตภัณฑ์สินค้าทางการเกษตร
(ดัดแปลงจาก ASEAN-Japan Transport Partnership, 2018, ASEAN-Japan Guidelines on Cold Chain Logistics)

เมื่อพิจารณาโดยทั่วไป โซ่อุปทานหรือโซ่ความเย็นจะเริ่มตั้งแต่เกษตรกร ชาวสวน ฟาร์มสัตว์ หรือบ่อเลี้ยง ที่จะทำการเพาะปลูก หรือดำเนินการหลังเก็บเกี่ยวในเบื้องต้น จากนั้นทำการจัดส่งผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเข้าสู่โรงงาน ไม่ว่าจะเป็นโรงฆ่าแหละ หรือโรงงานแปรรูปต่างๆ ที่อาจจะทำการแปรรูปสินค้าทางการเกษตรในเบื้องต้น เช่น แล่เป็นชิ้นส่วนเพื่อส่งจำหน่าย หรือแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป หลังจากนั้นจะทำการขนส่งสินค้าที่ต้องควบคุมอุณหภูมิไปยังคลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิ หรือห้องเย็น โดยในการขนส่งจะต้องใช้ยานพาหนะที่สามารถปรับอุณหภูมิให้เหมาะสมกับสินค้าขนส่งแต่ละประเภทได้ และที่คลังสินค้าหรือห้องเย็นจะทำการจัดเก็บสินค้าต่างๆ ในช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับสินค้าแต่ละประเภท และเมื่อมีคำสั่งซื้อจากตลาด ซูเปอร์มาร์เก็ต ร้านอาหาร หรือโรงแรมต่างๆ ผู้กระจายสินค้าจะทำการกระจายสินค้าแช่เย็นไปตามหน่วยงานต่างๆ ตามที่ได้รับคำสั่งซื้อ โดยบริษัทขนส่งสินค้ามักจะเป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการในการขนส่งสินค้าแช่เย็น ซึ่งในโซ่ความเย็นในโซ่อุปทานธุรกิจที่ขายสินค้าให้กับองค์กรหรือหน่วยงาน (Business to Business – B2B) การควบคุมและตรวจติดตามอุณหภูมิจะสามารถกระทำได้อย่างต่อเนื่องไม่ขาดช่วงตั้งแต่เกษตรกร โรงงาน คลังสินค้า แช่เย็นจนกระทั่งถึงตลาดต่างๆ

2. องค์ประกอบของโซ่ความเย็น

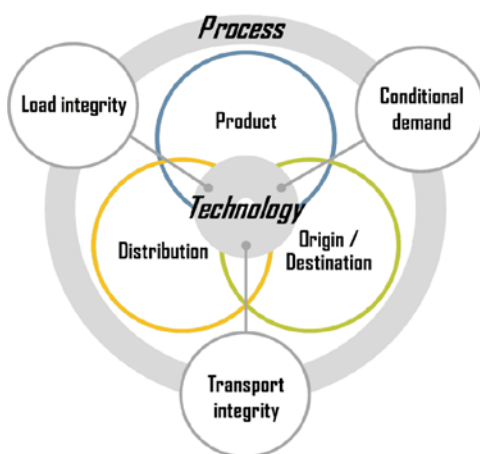
การที่โซ่ความเย็นจะสามารถดำเนินการได้เป็นอย่างดีจะต้องพิจารณาร่วมกันระหว่าง 3 ปัจจัย (ภาพที่ 2.3) ดังต่อไปนี้

ผลิตภัณฑ์: โดยปกติผลิตภัณฑ์ที่ต้องดำเนินการด้วยโซ่ความเย็นมักจะเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะทางกายภาพที่ต้องการการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ให้อยู่ในช่วงที่ต้องการ ซึ่งเงื่อนไขของผลิตภัณฑ์ดังกล่าวจะกำหนดให้การขนส่งและการดำเนินการอื่นใดจะต้องดำเนินการที่ไม่ทำให้เกิดผลเสียต่อคุณสมบัติทางกายภาพ หรือคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในระดับที่ไม่สามารถยอมรับได้

จุดเริ่มต้น/จุดหมาย: ระยะห่างระหว่าง 2 ตำแหน่งซึ่งเป็นที่ตั้งของสถานที่ผลิตและบริโภคผลิตภัณฑ์ที่ไวต่ออุณหภูมิจะเป็นข้อจำกัดหนึ่งในการขนส่งผลิตภัณฑ์เหล่านี้ ซึ่งโซ่ความเย็นที่ดีจะต้องสามารถดำเนินการได้เป็นอย่างดีไม่ว่า 2 ตำแหน่งนี้จะอยู่ห่างไกลเพียงใดก็ตาม หรืออาจกล่าวได้ว่า ลูกค้าสามารถสั่งซื้อสินค้าเหล่านี้ได้จากผู้ผลิตที่อยู่ห่างไกลได้

การกระจายสินค้า: วิธีการและโครงสร้างพื้นฐานที่ใช้ในการขนส่งผลิตภัณฑ์เหล่านี้จะต้องจัดเตรียมไว้สำหรับการขนส่งสินค้าในสภาพแวดล้อมที่มีการควบคุมอุณหภูมิ ซึ่งหมายรวมถึงรถบรรทุกห้องเย็น หรือรถบรรทุกที่มีตู้คอนเทนเนอร์ปรับอากาศ และคลังสินค้าห้องเย็น

สภาพแวดล้อมในการปฏิบัติการภายใต้โซ่ความเย็นนี้จะต้องเป็นไปอย่างต่อเนื่องที่จะเอื้อต่อความสมบูรณ์ของกระบวนการในการขนถ่ายและการขนส่งสินค้า



ภาพที่ 2.3 องค์ประกอบของโซ่ความเย็น

(ที่มา: Rodrigue, J.-P., Comtois, C., and Slack, B., 2017, The Geography of Transport Systems, 4th Edition, New York: Routledge.)

สินค้าที่ต้องใช้รูปแบบการขนส่งควบคุมอุณหภูมิ

อาหารแต่ละชนิดมีช่วงอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาที่แตกต่างกัน

สัตว์น้ำ เช่น ปลา กุ้ง กุ้ง ปู หอย หมึก อาจเป็นสินค้าที่ผ่านการเตรียมเบื้องต้น (Raw Material Preparation) เช่น การคัดขนาด ล้าง แล่เป็นชิ้น ตัดแต่ง แกะเปลือก หรือเป็นสินค้าเพิ่มมูลค่า เช่น การชุบด้วยแป้ง ชุบเกล็ดขนมปัง หรือปรุงสุก ได้แก่ นึ่ง ทอด ต้มสุก หรือพร้อมนำไปประกอบอาหาร เช่น ซูริมิ ผลิตภัณฑ์

อาหารทะเลแช่แข็งจะต้องเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์และเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำกว่า -18 องศาเซลเซียส เพื่อคงความสด สำหรับสินค้าสดน้ำสามารถเก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิประมาณ -18 ถึง 10 องศาเซลเซียส

เนื้อสัตว์ เช่น หมู วัว จะต้องมีการแช่แข็งซากที่อุณหภูมิประมาณ -30 ถึง -45 องศาเซลเซียส จนอุณหภูมิภายในอยู่ที่ประมาณ -18 องศาเซลเซียส สำหรับสินค้าสดหรือผลิตภัณฑ์แปรรูปจากหมูและวัวสามารถเก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิประมาณ -18 ถึง 10 องศาเซลเซียส

ผัก และผลไม้สด จะใช้การแช่เย็นที่อุณหภูมิประมาณ -18 ถึง 10 องศาเซลเซียส เพื่อชะลอปฏิกิริยาทางเคมีที่มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและเน่าเสียในสินค้า

นม และผลิตภัณฑ์จากนม มีสารอาหารที่เหมาะสมกับการเจริญของจุลินทรีย์ทุกชนิด ทั้งแบคทีเรีย ยีสต์ และรา จึงเป็นอาหารที่เสื่อมเสียได้ง่าย (Perishable Food) และยังมีโอกาสพบจุลินทรีย์ก่อโรค (Pathogen) ที่ทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ (Food Poisoning) สามารถเก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิประมาณ -18 ถึง 10 องศาเซลเซียส เพื่อรักษาคุณภาพของสินค้า

ซึ่งช่วงอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาจะถูกแบ่งออกเป็น 4 ช่วง ได้แก่ แช่เยือกแข็ง (Frozen) แช่เย็น (Chill) อุณหภูมิห้อง (Constant Temperature) และอุณหภูมิปกติ (Normal Temperature) ดังแสดงในตารางที่ 2 เพื่อป้องกันการเสื่อมเสียของคุณภาพสินค้าในสภาพอากาศร้อนและชื้น รวมถึงที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาทางเคมีหรือจุลินทรีย์ ทางผู้ประกอบการจึงต้องมีการเก็บรักษาสินค้าไว้ในช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมกับอาหารชนิดนั้นเพื่อป้องกันการเสื่อมเสียที่อาจเกิดขึ้น

ตารางที่ 2.1 การจำแนกอุณหภูมิในการเก็บรักษาสินค้า

การจำแนกอุณหภูมิในการเก็บรักษาสินค้า		ช่วงอุณหภูมิในการเก็บรักษา	ตัวอย่างอาหารและผลิตภัณฑ์
อุณหภูมิต่ำ	แช่เยือกแข็ง	ต่ำกว่า -40 °C	ทูน่า
		-40 °C ถึง -18 °C	อาหารทะเลและเนื้อสัตว์แช่แข็ง ไอศกรีม แป้งโด
	แช่เย็น	-18 °C ถึง 10 °C	อาหารทะเลและเนื้อสัตว์สด ผัก และผลไม้สด นมและผลิตภัณฑ์จากนม
	อุณหภูมิห้อง	5 °C ถึง 18 °C	ข้าว ซ็อกโกแลต มายองเนส เครื่องดื่มต่างๆ
อุณหภูมิปกติ		สูงกว่า 18 °C	วัตถุดิบปรุงแต่งอาหาร

(ดัดแปลงจาก Takayuki Mori *et al.*, Koyo Shobo, 2013. Cold chain and data of the Japan Association of Refrigerated Warehouse)

2.2 กรณีศึกษาระบบการจัดการโลจิสติกส์ในเขตเมือง จากต่างประเทศที่เป็นตัวอย่างที่ดี (Best Practice) เพื่อประยุกต์ใช้กับพื้นที่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

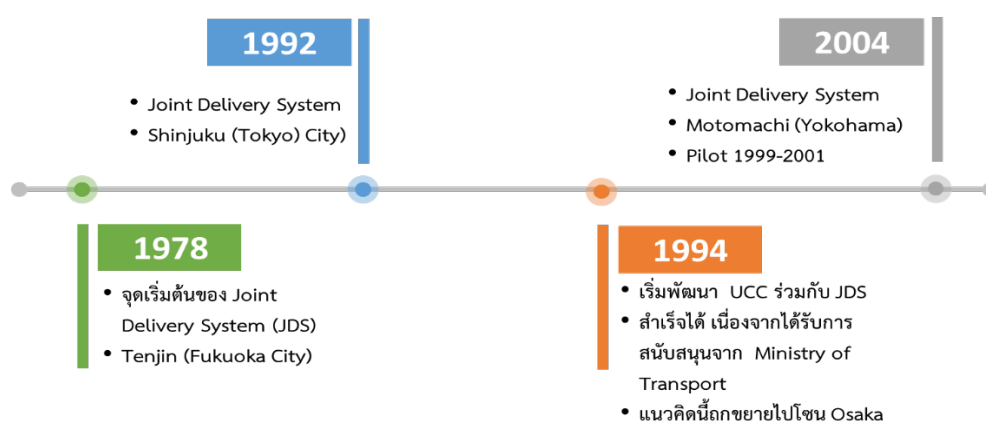
การเตรียมความพร้อมเพื่อให้เกิดการพัฒนากรุงเทพมหานครและปริมณฑล ให้เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ ลดปัญหาการคมนาคมขนส่ง และโครงสร้างพื้นฐาน ให้เหมาะสมกับศักยภาพและบทบาทของพื้นที่

ส่งเสริมบทบาทของพื้นที่ ส่งเสริมบทบาทการเป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศและภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ให้เป็นมหานครที่น่าอยู่มีสภาพแวดล้อมที่ดี และมีการพัฒนาที่ยั่งยืน ควรเกิดการศึกษาและเรียนรู้แนวทางการพัฒนาของประเทศที่สามารถแก้ปัญหาและบูรณาการโลจิสติกส์ในเขตเมืองได้สำเร็จ ซึ่งประเทศเหล่านั้นสามารถเป็นมาตรฐานและแบบอย่างให้กับประเทศอื่นๆ ได้ (Boynton and Zmud, 1984; Taniguchi, 2012)

ดังนั้นคณะผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญและได้ทำการทบทวนแนวคิดระบบการจัดการโลจิสติกส์และกิจกรรมที่เกี่ยวข้องจากต่างประเทศที่เป็นตัวอย่างที่ดี (Best Practice) เพื่อสรุปแนวคิดประเด็นสำคัญ ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นแบบอย่างกำหนดทิศทางการจัดการโลจิสติกส์ในอนาคต ที่เหมาะกับบริบทของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

2.2.1 ประเทศญี่ปุ่น

ประเทศญี่ปุ่น ถือเป็นประเทศต้นแบบที่มีการนำแนวคิดการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC/UCC มาใช้ร่วมกับการพัฒนาให้เกิดเป็น Joint Delivery System (JDS) คือ เป็นความร่วมมือกับผู้ให้บริการขนส่งสินค้าจากหลายๆ บริษัททำหน้าที่ในการจัดส่ง โดยเป็นการบริหารจัดการแบบ Share โหลดร่วมกัน เพื่อจัดสรรให้การขนส่งเกิดประสิทธิภาพ โดยแนวคิดเหล่านี้ถูกนำไปใช้ในหลายเมือง ในประเทศญี่ปุ่น ดังภาพที่ 2.4 มีรายละเอียด ดังนี้



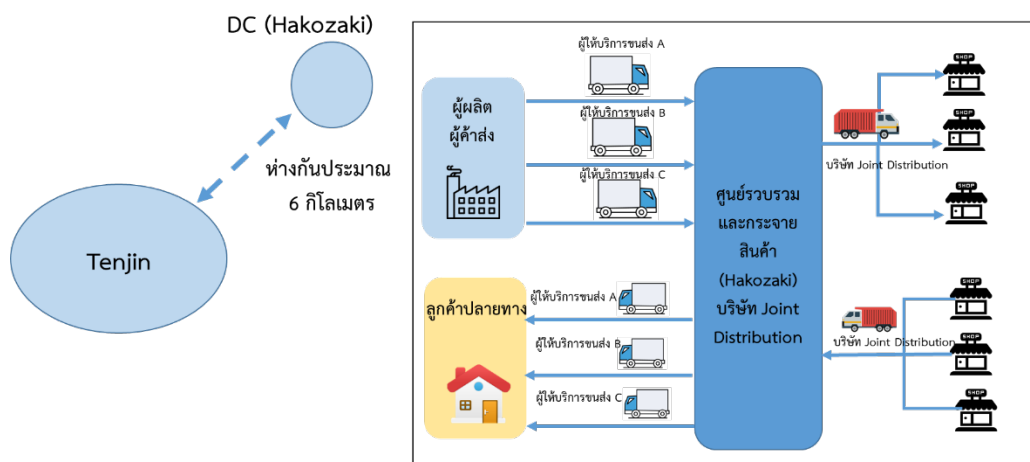
ภาพที่ 2.4 แผนผังแสดงลำดับเหตุการณ์ที่สำคัญของการพัฒนา CDC/UCC และ JDS ของประเทศญี่ปุ่น

1. เทนจิน เมืองฟูกูโอกะ (Tenjin, Fukuoka)

ในปีค.ศ.1978 เขตเทนจิน เมืองฟูกูโอกะ ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 370,000 ตารางเมตร ประสบกับปัญหาการจราจรติดขัดเนื่องมาจากการรวบรวมการขนส่งสินค้า ซึ่งส่งผลให้สภาพแวดล้อมในบริเวณดังกล่าวเลวร้าย ปัญหาของเขตนี้ คือ ข้อจำกัดของพื้นที่ในการโหลดสินค้าขึ้น-ลง ทำให้รถขนส่งสินค้าต้องจอดในพื้นที่ห้ามจอดซึ่งผิดกฎระเบียบ และยังทำให้เกิดความแออัดในบริเวณดังกล่าว

จากปัญหาดังกล่าว จึงเกิดความร่วมมือของผู้ให้บริการขนส่ง จำนวน 29 ราย ซึ่งอยู่ภายใต้การดูแลของหน่วยงานขนส่งส่วนภูมิภาค และต่อมาในปี ค.ศ. 1994 ผู้ให้บริการขนส่ง จำนวน 36 ราย ได้ร่วมมือก่อตั้งเป็นบริษัท Tenjin District Joint Distribution ขึ้นมา ลักษณะการขนส่งจะเริ่มจากผู้ให้บริการนำสินค้าของพวกเขาไปยังศูนย์กระจายสินค้า Hakozaki ของบริษัท Joint Distribution ซึ่งตั้งอยู่ในเขตชานเมืองของเมืองฟูกูโอกะ ห่างจากเขตเมืองเทนจินประมาณ 6 กิโลเมตร ใกล้กับจุดเปลี่ยนทางด่วนในเมือง จากนั้นบริษัท Joint

Distribution จะจัดเรียงสินค้าที่ได้รับจากผู้ให้บริการ และดำเนินการส่งมอบสินค้าไปยังผู้รับปลายทางแต่ละราย ในเขตเทนจิน และส่วนซากลับบริษัท Joint Distribution ยังทำหน้าที่ในการรวบรวมสินค้าจากลูกค้ากลับมายัง ศูนย์กระจายสินค้า Hakozaki เพื่อผู้ให้บริการขนส่งสามารถรับสินค้าเพื่อนำส่งลูกค้าตัวเองกลับไปได้อีกด้วย (Browne et al., 2005) ดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 รูปแบบการขนส่งสินค้าด้วยการใช้ CDC/UCC และระบบ JDS ในเขตเทนจิน

การดำเนินงานในแต่ละเดือนของบริษัท Joint Distribution จะเกิดการขนส่งประมาณ 90,000 กล่องพัสดุ และรวบรวมซากกลับประมาณ 10,000 กล่องพัสดุ รูปแบบทางธุรกิจที่เกิดขึ้นคือ หากผู้ให้บริการขนส่งเข้าร่วม ต้องเสียค่าใช้จ่าย 160 เยน ต่อ 1 กล่องพัสดุ (น้ำหนักไม่เกิน 50 กิโลกรัม) ให้กับบริษัท เนื่องจากไม่มีเงินสนับสนุนจากทางภาครัฐ มีเพียงหน่วยงานขนส่งส่วนภูมิภาคทำหน้าที่สนับสนุนระบบการบริหารจัดการในรูปแบบของสถาบันเท่านั้น และทำหน้าที่เป็นเวทีสำหรับการพูดคุยเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและประสานงานผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย รวมถึงผู้ขนส่ง ผู้ให้บริการขนส่งสินค้า ผู้פקอาศัยและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับระบบนี้

ประโยชน์ที่ได้รับ จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลพบว่าสามารถลดจำนวนยานพาหนะในการขนส่งในบริเวณดังกล่าว 65% ลดระยะทางในการขนส่งโดยรวม (ต่อวัน) 28% ลดระยะทางในการขนส่งภายในเขตเทนจิน (ต่อวัน) 87% ลดความถี่ในการจอดรถเพื่อขนสินค้า 72% และลดเวลาในการจอดรับ-ส่งสินค้า (ชั่วโมง/วัน) 17%

2. ชินจูกุ เมืองโตเกียว (Shinjuku, Tokyo)

ชินจูกุเป็นย่านธุรกิจ มีอาคารสูงอยู่เป็นจำนวนมาก ประกอบเส้นทางจราจรที่แออัด และมีข้อจำกัดเกี่ยวกับพื้นที่ห้ามจอดและการใช้ลิฟต์บนอาคารสูง ทำให้ The Materno Cooperative system ได้ถูกออกแบบมาเพื่อดำเนินการจัดส่งและรับพัสดุเข้าและออกจากอาคารสูงในชินจูกุโตเกียว โดยได้เริ่มดำเนินการในช่วงเดือนเมษายนปี ค.ศ.1992 (Taniguchi., 2014)

ลักษณะการขนส่งคือ สินค้าจะถูกส่งจากบริษัทผู้ผลิตและจัดจำหน่ายจากที่อื่นๆ มายังศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าที่ตั้งอยู่ใกล้ย่านชินจูกุ จากนั้นจะมีรถบรรทุกวิ่งตามเส้นทางที่กำหนด 3 รอบต่อวัน ตามกำหนดการ ได้แก่ 10:00 น. 11:30 น. ในตอนเช้าและ 13.50 น. ในตอนบ่าย โดยรถบรรทุกจะนำส่งสินค้าบริเวณพื้นที่สำหรับจอดเพื่อโหลดสินค้าของอาคาร และจะมีเจ้าหน้าที่มารอรับสินค้า จากนั้นจะจัดเรียงสินค้าลงในยานพาหนะขนาดเล็ก และจะถูกนำไปยังลิฟต์ขนส่งและกระจายโดยพนักงานจากบนลงล่าง



ภาพที่ 2.6 พื้นที่ในการขนส่งสินค้าในย่านชินจูกุ (Taniguchi, 2012)

3. โมโตมาชิ เมืองโยโกฮามา (Motomachi, Yokohama)

แนวคิดการบริหารจัดการโดยจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าและแนวคิด JDS ในโมโตมาชิ เริ่มต้นในปีค.ศ. 2004 หลังจากโครงการนำร่องในปี ค.ศ.1999-2001 ด้วยการเงินสนับสนุนจากทางภาครัฐของเมืองโยโกฮามา หลังจากเงินช่วยเหลือสิ้นสุดลงในปี ค.ศ. 2001 สมาคม Motomachi Shopping Street (MSSA) ได้เริ่มดำเนินการโดยหาผู้ให้บริการขนส่งสินค้าที่เป็นตัวกลาง เพื่อเข้ามาบริหารจัดการและรับผิดชอบการส่งมอบสินค้าจากศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า UCC ดังภาพที่ 2.7 ให้กับลูกค้าและรวบรวมสินค้าจากลูกค้ามายัง UCC รวมถึงสถานที่ตั้ง UCC อื่นๆ



ภาพที่ 2.7 ศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า UCC เขตโมโตมาชิ เมืองโยโกฮามา (Taniguchi., 2014)

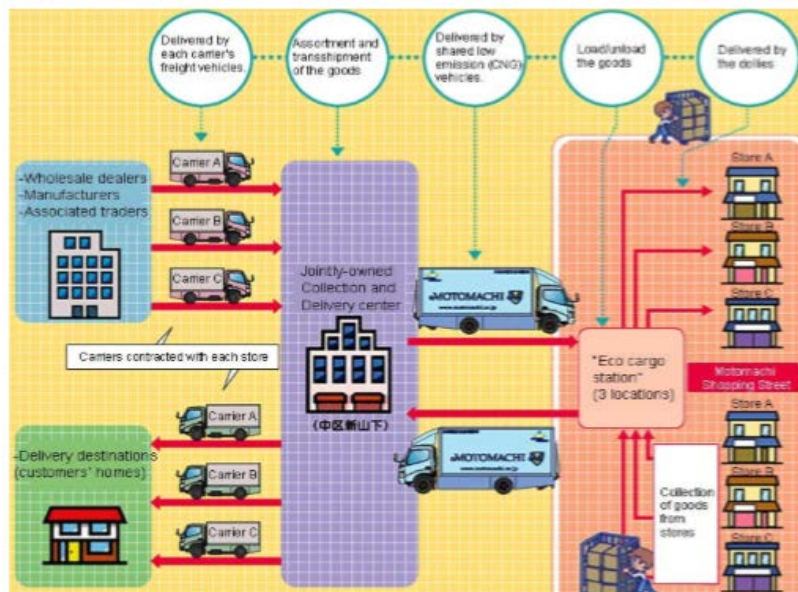
รูปแบบทางธุรกิจที่เกิดขึ้นคือ หากผู้ให้บริการขนส่งที่ต้องการใช้ UCC ต้องเสียค่าใช้จ่าย 150 เยน ต่อ 1 กล่องพัสดุ โดยในแต่ละวันที่ UCC จะมีสินค้าประมาณ 1,000-1,200 กล่องพัสดุ เนื่องจากไม่มีเงินสนับสนุนจากทางภาครัฐ มีเพียงการสนับสนุนการเตรียมพื้นที่สำหรับจอดรถสำหรับรถขนส่งที่ใกล้แหล่งข้อบป้่งสินค้ามากกว่า 85% ในบริเวณ Motomachi Shopping Street ถูกขนส่งผ่านระบบ JDS (ยกเว้น สินค้า

ประเภท เพอร์นิเจอร์ และอาหาร) ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดของ Motomachi รวมถึงร้านค้าประมาณ 1,300 แห่ง ในถนนช้อปปิ้งและบ้านพักอาศัยประมาณ 500 หลังรอบถนนช้อปปิ้ง

ลักษณะการขนส่งที่เกิดขึ้น จะเริ่มจากผู้ให้บริการขนส่งที่เข้าร่วม จะส่งสินค้ามายังศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า UCC จากนั้นจะทำการจัดเรียงสินค้า และนำส่งด้วยรถบรรทุกที่ใช้พลังงานธรรมชาติ โดยรถบรรทุกจะไปจอดในพื้นที่ที่ถูกจัดไว้ (3 สถานที่ ในบริเวณ Motomachi Shopping Street) ซึ่งใกล้กับแหล่งร้านค้าปลายทาง เพื่อโหลดสินค้าขึ้นและลง จากนั้นจะนำส่งสินค้าไปยังลูกค้าปลายทางด้วยรถเข็นต่อไป และส่วนขากลับหากมีสินค้า MSSA ยังทำหน้าที่ในการรวบรวมสินค้าจากลูกค้ากลับมายังศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า เพื่อให้ผู้ให้บริการขนส่งสามารถรับสินค้าเพื่อนำส่งลูกค้าตัวเองกลับไปได้อีกด้วย (Taniguchi, 2014) ดังภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.8 พื้นที่สำหรับจอดรถ เพื่อขนส่งสินค้าขึ้น-ลง ในย่านการค้าเขตโมโตมาชิ เมืองโยโกฮามา (Taniguchi, 2012)



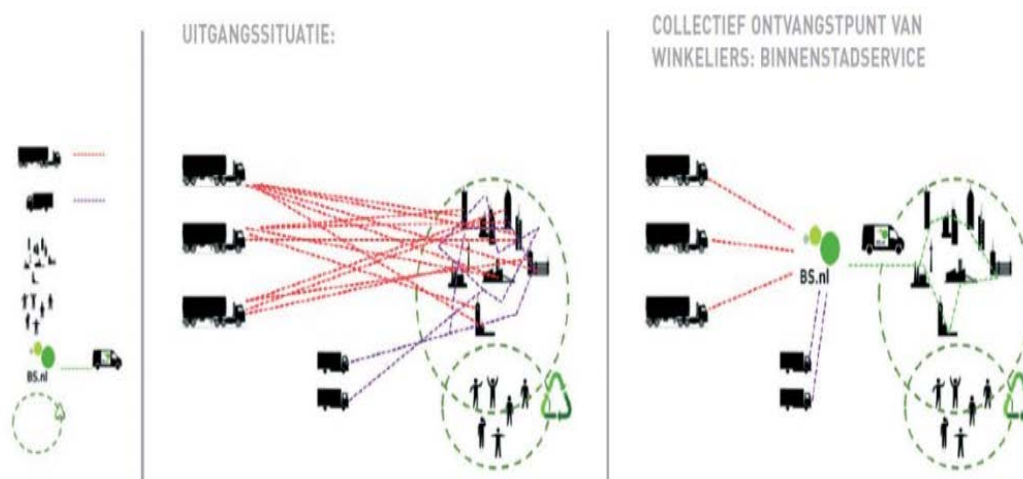
ภาพที่ 2.9 รูปแบบการขนส่งสินค้าด้วยระบบ CDC/UCC และ JDS ในเขตโมโตมาชิ เมืองโยโกฮามา (Taniguchi, 2012)

ประโยชน์ที่ได้รับ จากการศึกษาข้อมูลสามารถลดจำนวนยานพาหนะในการขนส่งในบริเวณดังกล่าวจาก 959 คัน/วัน เหลือ 628 คัน/วัน

2.2.2 ประเทศเนเธอร์แลนด์ (เมือง Nijmegen)

การบริหารจัดการแบบใหม่ของศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า โดยมีชื่อเรียกว่า Binnenstadservice.nl หรือมีชื่อย่อว่า BSS เริ่มต้นขึ้นในปี ค.ศ.2008 ที่เมือง Nijmegen ในประเทศเนเธอร์แลนด์ หลังจากนั้นแนวคิดนี้ถูกนำไปใช้ใน 18 เมือง (Van Rooijen & Quak, 2010) เป้าหมายโดยรวมคือการลดการขนส่งสินค้าในเมืองและเพิ่มคุณภาพชีวิตให้กับสังคม และช่วยให้ระบบการคมนาคมการเดินทางและเข้าถึงใจกลางเมืองได้สะดวกและง่ายมากขึ้น

BSS ดำเนินงานด้านคลังสินค้าและบริการขนส่งให้กับผู้ค้าปลีกและผู้ประกอบการอื่นๆ ที่ตั้งอยู่ภายในเมือง (Hofenk et. al, 2009) รูปแบบของการบริการ BSS จะแตกต่างแนวความคิดของ CDC หรือ UCC อื่นๆ โดยจะมุ่งเน้นไปที่ผู้รับ (Receivers) มากกว่าผู้ให้บริการ (Carriers) โดยเฉพาะผู้ค้าปลีกรายย่อยที่การส่งสินค้าไม่คุ้มค่าแนวคิดพื้นฐาน คือสินค้าจะถูกจัดส่งมาที่ศูนย์กระจายสินค้าที่ตั้งอยู่บริเวณชานเมือง (ศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าของ BSS อยู่ห่างออกไปประมาณ 1.5 กิโลเมตร) (Van Rooijen & Quak, 2010) จากนั้นมีการรวมสินค้าและดำเนินการขนส่งระยะสุดท้ายถึงปลายทางผู้รับ (Last Mile) ให้กับผู้ค้าปลีกที่อยู่ในเมืองและสถานที่ที่เป็นไปได้ โดยการขนส่งนี้จะขนส่งด้วยยานพาหนะที่ประหยัดพลังงาน ได้แก่ จักรยาน รถยนต์ไฟฟ้าหรือยานพาหนะที่ใช้พลังงานธรรมชาติ ซึ่งการขนส่งในช่วงนี้อาจจะเป็นการขนส่งโดย BSS หรืออีก Stakeholder หนึ่งที่เข้ามารับผิดชอบนั่นก็คือ ผู้ให้บริการในท้องถิ่นนั้นๆ ก็ได้ ในขณะเดียวกันในช่วงขากลับจะส่งสินค้า เช่น กล่องกระดาษ บรรจุภัณฑ์ และอื่นๆ กลับคืนมายังศูนย์กระจายสินค้าด้วย ดังภาพที่ 2.10 (Leonardi et al., 2016)



ภาพที่ 2.10 ซ้าย : รูปแบบการขนส่งสินค้าเมือง Nijmegen รูปแบบเก่า, ขวา : รูปแบบการขนส่งสินค้าเมือง Nijmegen รูปแบบใหม่ (BESTFACT, 2016)



ภาพที่ 2.11 ยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งถึงลูกค้าปลายทาง(BESTFACT, 2016)

แนวความคิดดำเนินการของ BSS ถือว่าประสบความสำเร็จ โดยในปีแรกของการดำเนินงาน BSS ได้รับเงินสนับสนุนจากภาครัฐ เพื่อเป็นแรงจูงใจให้กับร้านค้าปลีกเข้าร่วมโครงการ รูปแบบธุรกิจถูกสร้างขึ้นโดยร้านค้าปลีกไม่ต้องจ่ายค่าบริการพื้นฐานของ BSS ซึ่งรวมถึงการส่งสินค้าจากศูนย์กระจายสินค้าไปยังร้านค้า แต่ต้องจ่ายค่าบริการอื่นๆ เพิ่มเติมจาก BSS (การขนส่งสินค้าจากกลับ) โดยในปีแรกมีร้านค้าปลีกเข้าร่วมประมาณ 20 ร้านค้า และเพิ่มมากขึ้นเป็น 98 ร้านค้าในปีถัดไป และสำหรับปีถัดไป ไม่ได้ได้รับเงินสนับสนุนจากทางภาครัฐแล้ว BSS จึงต้องสร้างรายได้ด้วยการเสนอบริการเพิ่มเติม โดยเจรจาต่อรองกับผู้ให้บริการ และผู้ให้บริการเห็นถึงประโยชน์ว่าบริการของ BSS สามารถช่วยประหยัดต้นทุนในการขนส่งได้ ตัวอย่างเช่น โดยปกติผู้ให้บริการจะต้องไปที่ Nijmegen ทุกวันเพราะร้านค้าปลีกต้องการรับสินค้าในวันที่ต่างกัน แต่หากมีการบริการของ BSS ทำให้ผู้ให้บริการส่งมอบให้ BSS ครั้งเดียวและ BSS สามารถจัดการส่งมอบไปยังร้านค้าปลีกในวันที่ต้องการได้

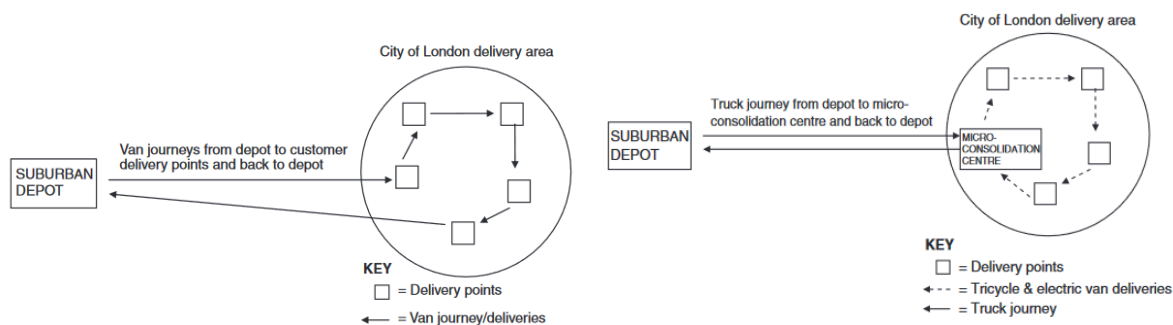
ประโยชน์ที่ได้รับ จากการศึกษาข้อมูลในปี ค.ศ.2010 พบว่าสามารถลดระยะทางในการขนส่งโดยรวม 48-72% ลดระยะเวลาในการขนส่ง 60-70% ลดต้นทุนในการขนส่ง 59-71% และสามารถลดการปล่อยมลพิษ CO₂ 47-71% (Leonardi, et al., 2016)

2.2.3 ประเทศอังกฤษ (เมือง London)

ในปี ค.ศ. 2009 บริษัทผลิตอุปกรณ์เครื่องเขียนและวัสดุสำนักงานแห่งหนึ่งในเมืองลอนดอน ต้องการที่จะลดผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากกระบวนการขนส่งสินค้า โดยต้องการที่จะปรับเปลี่ยนกระบวนการขนส่งด้วยยานพาหนะที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซล เปลี่ยนเป็นการใช้ยานพาหนะที่ลดมลพิษ เช่น รถยนต์ไฟฟ้า หรือ จักรยาน ร่วมกับการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าน้อยให้ใกล้กับเขตเมือง (Browne, Allen, & Leonardi, 2011)

โดยปกติสินค้าจะถูกขนส่งจากคลังสินค้าที่อยู่ห่างจากใจกลางเมืองประมาณ 30 กิโลเมตร ด้วยรถขนาดใหญ่ (1.3 และ 1.6 ตัน) และรถขนส่งต้องวิ่งมาในเขตเมืองทุกวัน เนื่องจากลูกค้าส่วนใหญ่อยู่บริเวณใจกลางเมือง (เนื้อที่ครอบคลุมประมาณ 3 ตารางกิโลเมตร) ซึ่งเป็นย่านธุรกิจ และในบริเวณนี้มีสภาพการจราจรที่ติดขัด ประกอบกับเส้นทางถนนคับแคบ และไม่มีพื้นที่สำหรับจอดเพื่อทำการขนส่งสินค้า ทำให้เกิดปัญหาในการขนส่งที่ไม่มีประสิทธิภาพ และเกิดต้นทุนการขนส่งที่สูง ดังภาพที่ 2.12

จากปัญหาที่พบ จึงเกิดแนวคิดในการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าน้อย (Micro-Consolidation Centre) โดยตำแหน่งที่ตั้งให้ใกล้กับย่านธุรกิจที่ลูกค้าอยู่ รูปแบบการขนส่งจะเปลี่ยนเป็นสินค้าจะถูกขนส่งจากคลังสินค้ามายังศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าน้อย ด้วยรถขนาดใหญ่ (18 ตัน) ในช่วงเวลากลางคืน และจากนั้นจะใช้ยานพาหนะขนาดเล็ก เช่น รถยนต์ไฟฟ้า หรือ จักรยาน ขนส่งไปยังลูกค้าปลายทาง ในระหว่างวันทุกๆ วัน ดังภาพที่ 2.12



ภาพที่ 2.12 ซ้าย : รูปแบบการขนส่งสินค้าเมือง London รูปแบบเก่า , ขวา : รูปแบบการขนส่งสินค้าเมือง London รูปแบบใหม่ กรณีใช้ Micro-Consolidation Centre (Browne, Allen, & Leonardi, 2011)

ประโยชน์ที่ได้รับ จากการศึกษาค้นคว้าพบว่า สามารถลดระยะทางในการขนส่งโดยรวม 20% และสามารถลดการปล่อยมลพิษ CO₂ 54%

2.2.4 ประเทศเยอรมัน

1. เมือง Kassel

ในเมือง Kassel มีการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า UCC ขึ้นในปี ค.ศ.1994 ตามความคิดริเริ่มของบริษัทขนส่งเอกชน โดยเป็นความร่วมมือของบริษัทขนส่ง 10 รายที่ดำเนินการจัดส่งไปยังใจกลางเมือง (Kohler, 2004) เหตุผลหนึ่งที่ทำให้เกิดความร่วมมือคือ บริษัทขนส่งมีปัญหาในการขนส่งที่ไม่มีประสิทธิภาพและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึงเกิดการใช้ศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า UCC และเกิดการขนส่งสินค้าโดยตัวแทนผู้ให้บริการ (Browne et al., 2005) ในช่วงระยะแรกศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า UCC ได้รับเงินสนับสนุนจากทางภาครัฐ และได้ดำเนินการมาระยะหนึ่ง ในปี ค.ศ. 2005 เกิดผลลัพธ์ที่ออกมาดีมาก สามารถลดระยะทางในการขนส่งลงได้ 60% เมื่อพิจารณาถึงสถานการณ์ในปี ค.ศ. 2008 ซึ่งสิ้นสุดการสนับสนุนเงินทุนพบว่า การดำเนินงานเริ่มถดถอย เนื่องจากเกิดค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูง ดังนั้นจึงมีแนวคิดในการบริหารจัดการให้สามารถดำเนินงานต่อไปได้ คือการเรียกเก็บค่าใช้จ่ายในกรณีมีการใช้บริการ UCC และใช้การขนส่งผ่านตัวแทนผู้ให้บริการ (Browne et al., 2005)

2. เมือง Berlin

EU CITYLOG Project เริ่มในปี ค.ศ.2010 เป็นโครงการที่ได้รับเงินสนับสนุนจากทางภาครัฐ ซึ่งโครงการนี้เกิดขึ้นเพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบริการจัดส่งถึงที่ บริการขนส่งสินค้าถึงยังสถานที่ที่ถูกคัดเลือก (Home Delivery) และได้ออกแบบและพัฒนา Solution เพื่อสามารถลดจำนวนการส่งมอบที่ไม่สำเร็จรวมถึงปรับปรุงกิจกรรมการขนส่งในเมืองที่เกี่ยวข้องกับการส่งสินค้าไปยังร้านค้า และโครงการนี้ได้เริ่มทดสอบที่เมือง Berlin (เยอรมัน) Lyon (ฝรั่งเศส) และ Turin (อิตาลี)

แนวคิดของโครงการ คือ ออกแบบและพัฒนาจุดรับส่งสินค้า (Pick Up Point or Collection Point) โดยมีลักษณะเป็นตู้เก็บของ เรียกว่า Bentobox กระจายทั่วเมือง โดยตั้งในบริเวณเขตพื้นที่ที่มีประชากรอยู่จำนวนมาก โดยตู้นี้เป็นตู้รับและกระจายสินค้า ให้ผู้คนสามารถมาฝากสินค้าได้ และจะมีผู้มารับตามจุดที่ตั้งไว้ ดังภาพที่ 2.13 (Quak et al., 2014; Taefi et al., 2015)

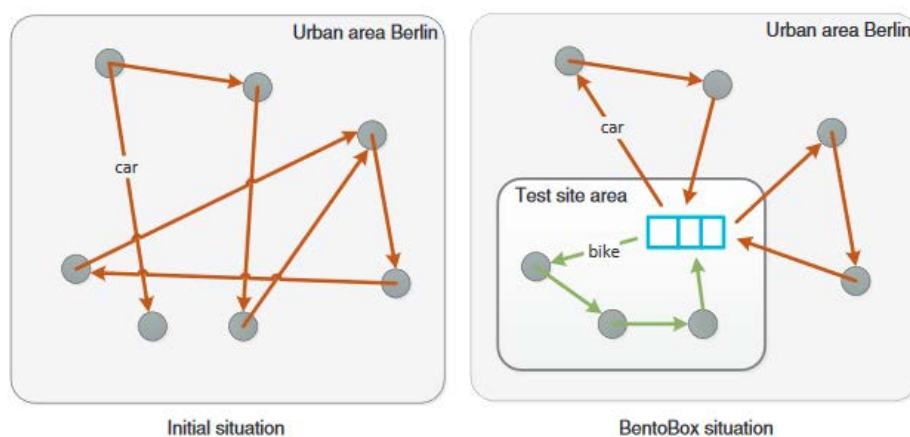


ภาพที่ 2.13 ตู้เก็บของ Bentobox ในเมือง Berlin (Final Report Citylog Project)

ลักษณะการขนส่งจะแบ่งเป็น 2 แบบ คือ

1. รับจากตู้ แล้วกระจายภายในเมือง ตามพื้นที่ที่กำหนด โดยใช้จักรยานไฟฟ้า
2. รับจากตู้ โดยรถไฟฟ้าขนาดเล็ก เก็บตามจุดต่างๆ ตามโซนที่กำหนด แล้วไปรวมที่ศูนย์รวบรวม

(Headquarters) เพื่อ Consolidated แล้วกระจาย



ภาพที่ 2.14 ซ้าย : รูปแบบการขนส่งสินค้าเมือง Berlin รูปแบบเก่า , ขวา : รูปแบบการขนส่งสินค้าเมือง Berlin รูปแบบใหม่ กรณีใช้ Bentobox (Quak et al., 2014)

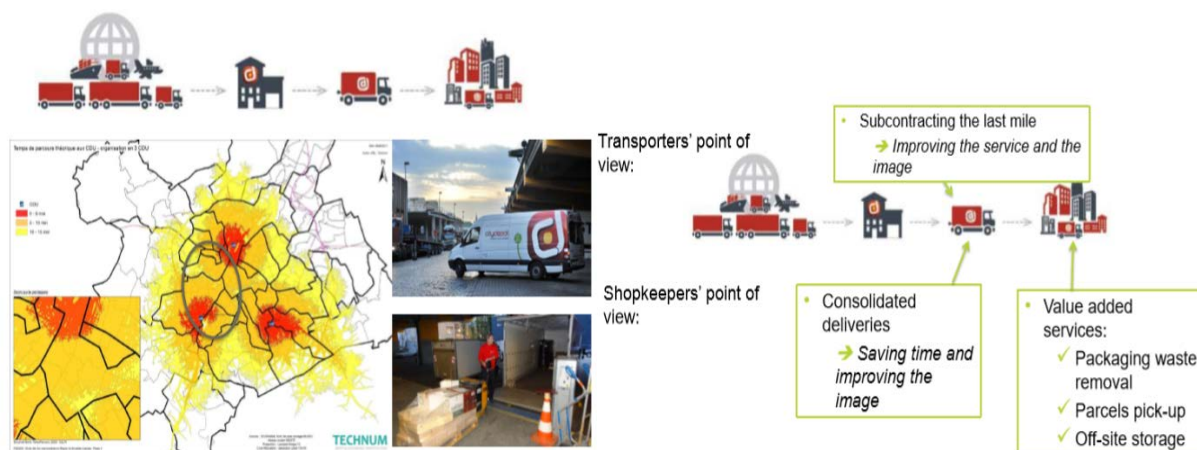
2.2.5 ประเทศเบลเยียม (เมือง Brussels)

1. เมือง Brussels

เมืองบรัสเซลส์ Brussels เป็นแหล่งศูนย์กลางทางธุรกิจและการค้าขายของเมือง แนวเส้นทางการขยายตัวหลักของเมืองจะอยู่ในแนวจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ ไปยังทิศตะวันออกเฉียงเหนือของเมือง โดยที่ตามแนวเส้นทางการคมนาคมทางน้ำ ระบบรางรถไฟ สนามบิน รวมทั้งเป็นพื้นที่อุตสาหกรรมสำคัญของเมือง ด้วยสินค้าที่มีการขนส่ง เป็นจำนวนมากในเมืองบรัสเซลส์ (Brussels) ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ทางเกษตรกรรม ผลิตภัณฑ์อาหาร ถ่านหิน ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม และผลิตภัณฑ์จากเหล็กและโลหะ เป็นต้น นอกจากนี้ภาคธุรกิจที่สำคัญที่ทำให้เกิดการขนส่งสินค้าภายในเมืองบรัสเซลส์ (Brussels) ได้แก่ ธุรกิจอาหารสด (Fresh Food) ธุรกิจห้างซูเปอร์มาร์เก็ต ร้านค้าปลีกขนาดใหญ่ ธุรกิจเฟอร์นิเจอร์ และธุรกิจเครื่องดื่ม เป็นต้น

ในโซนฝั่งยุโรป ได้มีโครงการที่มีชื่อ Lamilo Project เป็นโครงการที่ได้รับทุนสนับสนุนส่วนหนึ่งจาก European Regional Development Fund ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบโลจิสติกส์ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด เปลี่ยนแปลงขั้นตอนในการส่งมอบการขนส่งสินค้าโดยพิจารณาการเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งในช่วงสุดท้ายของห่วงโซ่อุปทาน (Last Mile) และวางแผนการขนส่งโลจิสติกส์ เพื่อให้มั่นใจถึงวิธีการขนส่งที่มีประสิทธิภาพและบูรณาการทั่วยุโรปตะวันตกเฉียงเหนือ (NWE)

และในโครงการ Lamilo Project ได้ถูกประยุกต์ใช้ในเมืองนี้ กล่าวคือ มีการตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ขึ้นมา โดยกลุ่มขององค์กรภาครัฐและเอกชนร่วมกันขับเคลื่อน โดยแนวคิด คือ ให้รถขนส่งสินค้าที่เป็นรถขนาดใหญ่ จากหลายแหล่งที่จะวิ่งเข้าไปส่งสินค้าในเขตเมือง ให้มา Drop Off ที่ CDC เพื่อรวมสินค้าที่หลากหลายเข้าด้วยกัน (Consolidate) และจากนั้นถึงกระจายเข้าเมืองโดยจัดตามเส้นทางที่เหมาะสม โดยจัดส่งสินค้าด้วยยานพาหนะที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ จักรยานหรือรถขนาดเล็กที่ใช้ไฟฟ้า (Janjevic et al., 2016) ดังภาพที่ 2.15



ภาพที่ 2.15 รูปแบบการขนส่งสินค้าเมือง Brussels (LaMiLo Sustainable City Logistics, 2014)

ประโยชน์ที่จะได้รับคือ ในฝั่งของผู้ขนส่ง จะช่วยพัฒนาและปรับปรุงภาพลักษณ์การบริการได้ดี เนื่องจากสามารถส่งสินค้าให้กับลูกค้าได้รวดเร็ว และในฝั่งของร้านค้าปลีกจะช่วยให้อลดเวลาในการรับสินค้าได้ เนื่องจากมีการรวบรวมสินค้ามาแล้ว และขากลับสามารถนำบรรจุภัณฑ์ที่ไม่ใช่แล้ว หรือสิ่งของที่ต้องการจัดส่งกลับมาได้อีกด้วย

2. เมือง Antwerp

เมือง Antwerp เป็นเมืองท่าที่สำคัญ ตั้งอยู่ทางตอนเหนือของประเทศเบลเยียม มีขนาดใหญ่เป็นอันดับที่ 2 ของทวีปยุโรป มีโครงข่ายถนนที่มีสภาพการจราจรที่หนาแน่น คิดเป็นการขนส่งสินค้าทางถนนถึงร้อยละ 52 ในปี 2016 (Kishchenko, 2019) เป็น 1 ใน 5 เมืองท่าของยุโรปที่ร่วมดำเนินโครงการ CIVITAS PORTIS เป็นโครงการที่ทดสอบนวัตกรรมและแนวทางการขนส่งในเขตเมือง (Urban Mobility) เพื่อลดปริมาณการขนส่งสินค้าทางถนนในพื้นที่เขตเมืองและบริเวณท่าเรือ มุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพและสนับสนุนให้เกิดการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสินค้า (Modal shift) เช่น การขนส่งโดยใช้เส้นทางน้ำภายในประเทศ การขนส่งโดยใช้จักรยาน โดยมีลักษณะทางภูมิประเทศที่คล้ายคลึงกับกรุงเทพมหานคร แสดงดังภาพที่ 2.16



ภาพที่ 2.16 ลักษณะภูมิประเทศเมือง Antwerp ประเทศเบลเยียม (Maroey, 2018)

ในปีค.ศ. 2016 ทั้งหมด มีการดำเนินการ 10 โครงการ ทั้งด้านระบบโลจิสติกส์ 4 โครงการ และการขนส่งมวลชน 6 โครงการ ผลที่ได้รับสามารถลดปริมาณการขนส่งทางถนนลงถึง 9.896% ต่อเดือน เป็นผลจากโครงการด้านโลจิสติกส์ลดลง 2.688% ต่อเดือน และจากโครงการด้านการขนส่งมวลชนลดลง 7.208% ต่อเดือน

ตัวอย่างโครงการที่มีการดำเนินการด้านระบบโลจิสติกส์และการขนส่งสินค้า (Gielen (2018) และ Maroey (2018) ดังนี้

- โครงการ Bonton เป็นโรงงานคอนกรีตลอยน้ำ โดยใน 2 วัน สามารถช่วยลดปริมาณรถบรรทุกบนถนนถึง 800 คัน
- โครงการ Cargo Velo เป็นการขนส่งพัสดุโดยใช้จักรยาน
- Avantida – Depot X เป็นการพัฒนา Platform ในรูปแบบ web-based เพื่อลดการขนส่งเที่ยวเปล่าของรถขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ มีผู้ให้บริการขนส่งสินค้าอยู่บน Platform นี้ประมาณ 3,000 ราย Platform จะแสดงจุดที่ต้องมีการรับ-ส่งสินค้า ทำให้ผู้ให้บริการขนส่งสินค้าสามารถมีการวางแผนการใช้รถขนส่ง ลดเที่ยวเปล่า และวางแผนเส้นทางหลักเลี้ยวเส้นทางที่มีสภาพการจราจรที่หนาแน่น
- Blue Line Logistics การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Modal shift) สินค้าทางน้ำภายในประเทศ ในรูปแบบพาเลท โดยใช้เรือเทกองขนาดเล็ก

- Plastiek Van Wauwe Pick-up points ผู้ขายวัสดุพลาสติกสำหรับอุตสาหกรรมและการก่อสร้างมีการกำหนดจุดให้ลูกค้ารับสินค้า (Pick-up points) ในด้านเหนือ และด้านใต้ของเมือง เพื่อหลีกเลี่ยงสภาพการจราจรในกลางเมือง



ภาพที่ 2.17 โครงการนวัตกรรมและการขนส่งเขตเมือง Antwerp ประเทศเบลเยียม (Maroey, 2018)

2.2.6 ประเทศอิตาลี (เมือง Parma)

ตัวอย่างแนวปฏิบัติที่ดีที่สุดในหัวข้อ 2.2.1 – 2.2.5 เป็นแนวปฏิบัติที่แนะนำโดยรวมสำหรับทั้งสินค้าทั่วไป และสินค้าที่ต้องการควบคุมอุณหภูมิควบคู่กันไป ในส่วนของหัวข้อ 2.2.6 นี้ จะเป็นแนวปฏิบัติที่ดีที่สุดในส่วนของสินค้าควบคุมอุณหภูมิโดยเฉพาะ

ประชากรในแต่ละประเทศมีแนวโน้มที่จะมีความหนาแน่นเพิ่มมากขึ้นในเขตเมืองของประเทศต่างๆ นั้น ทำให้ความต้องการของสินค้าต่างๆ รวมถึงอาหารในเขตเมืองมีความต้องการเพิ่มสูงขึ้น ทำให้การขนส่งและกระจายสินค้าเข้ามาไปในเขตเมืองเป็นจำนวนมาก ระบบโลจิสติกส์จำเป็นจะต้องสามารถรับมือกับความต้องการที่เพิ่มสูงขึ้นได้ ส่วนใหญ่เมื่อพิจารณาถึงโลจิสติกส์ในเขตเมืองมักจะเกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่อาหาร มีโครงการเพียงบางส่วนที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งและกระจายสินค้าที่เป็นอาหารโดยเฉพาะอาหารสด อันที่จริงในการพิจารณาโลจิสติกส์ หรือการขนส่งกระจายสินค้าอาหารในเขตเมือง ควรจะทำการพิจารณาแยกจากสินค้าที่ไม่ใช่อาหาร ทั้งนี้เนื่องจากคุณลักษณะเฉพาะของสินค้าประเภทอาหารโดยเฉพาะอาหารสดจะมีคุณลักษณะแตกต่างจากสินค้าอื่น เช่น อายุการจัดเก็บที่ค่อนข้างสั้น เมื่อเทียบกับสินค้าที่ไม่ใช่อาหาร จึงจำเป็นต้องบริหารจัดการให้สามารถจัดส่งสินค้าได้อย่างรวดเร็ว ใช้เวลาในการจัดส่งน้อย และในการขนส่งและกระจายสินค้าจะเป็นจะต้องได้รับการดูแลเป็นพิเศษ เช่น มีการใช้รถขนส่งห้องเย็น หรือ จะต้องจัดเก็บในคลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิ ตามที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อก่อนหน้านี้ ความไม่มีประสิทธิภาพของการจัดส่งและกระจายสินค้าในเขตเมืองอาจทำให้เกิดความสูญเสียของผลิตภัณฑ์ ความหนาแน่นของการจราจรในเขตเมือง หรือ ทำให้ผู้รับสินค้าเกิดความไม่พอใจได้ จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาทบทวนแนวทางการปฏิบัติที่ดี ซึ่งแนวปฏิบัติที่ดีสำหรับการขนส่งและกระจายสินค้าควบคุมอุณหภูมิในเขตเมืองมีตัวอย่างดังต่อไปนี้

เมืองปาร์มาซึ่งตั้งอยู่ทางตอนเหนือของประเทศอิตาลีจัดได้ว่าเป็นเมืองหนึ่งที่มีความสำคัญทางประวัติศาสตร์ของประเทศอิตาลี ธุรกิจที่มีความสำคัญของเมืองปาร์มา ได้แก่ธุรกิจอาหาร จนทำให้เมืองปาร์มาได้รับการขนานนามว่าเป็นเมืองหุบเขาแห่งอาหาร หนึ่งในอาหารที่เป็นที่รู้จักที่มีแหล่งกำเนิดมาจากเมืองนี้ได้แก่ปาร์มาแฮม ซึ่งจะต้องมีการขนส่งและกระจายสินค้าเข้าไปสู่เมืองปาร์มา รวมไปถึงสินค้าอาหารควบคุมอุณหภูมิประเภทอื่นๆ โดยในเขตเมืองปาร์มา จะมีร้านอาหาร หรือร้านค้าปลีกอาหารที่เป็นร้านค้าเดียวกระจายอยู่ในเขตเมืองปาร์มาเป็นจำนวนมาก ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับแล้ว ร้านค้าปลีกเดียวเหล่านี้จะมีปริมาณมากกว่า ร้านอาหารหรือร้านค้าปลีกที่เป็นกลุ่มธุรกิจขนาดใหญ่ โดยร้านค้าปลีก หรือซูเปอร์มาร์เก็ตขนาดใหญ่จะกระจายอยู่ตามชานเมืองปาร์มา ทำให้การขนส่งรายย่อยจำเป็นต้องเข้าสู่เขตเมืองปาร์มาในปริมาณมาก ทำให้เกิดปัญหาการจราจรคับคั่งในเขตเมือง อีกทั้งถนนในเขตเมืองปาร์มาไม่ได้ถูกออกแบบให้รองรับการขนส่งและจราจรดังกล่าว จึงมี

แนวคิดที่จะทำการจัดการโลจิสติกส์ในเขตเมืองขึ้น โดยเฉพาะในส่วนของการจัดส่งและกระจายสินค้าเข้าไปยังร้านค้าปลีกย่อยเหล่านั้น ซึ่งการระบุลักษณะของการจัดส่งและกระจายสินค้าเข้าไปยังร้านค้าปลีกย่อยร้านอาหาร หรือโรงแรมรายเดียวในเมืองจะมีลักษณะและรูปแบบการขนส่งและกระจายสินค้าดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ลักษณะของการจัดส่งสินค้าสำหรับร้านค้าปลีก ร้านอาหาร โรงแรม รายเดียว

ข้อมูลที่พิจารณา	ร้านค้าปลีกรายเดียว	ร้านอาหาร หรือโรงแรมรายเดียว
ความถี่ของการจัดส่ง และการรับสินค้าโดยเฉลี่ยต่อร้าน	1.6 ครั้งต่อวัน	1.8 ครั้งต่อวัน
หน่วยสินค้าของการจัดส่ง	- เป็นกล่องขนาดไม่ใหญ่มาก หรือจัดส่งรวมเป็นพาเลท (Pallet) - น้ำหนักเฉลี่ยของหน่วยจัดส่งอยู่ที่ประมาณ 13.5 กิโลกรัม	- เป็นกล่องขนาดไม่ใหญ่มาก หรือจัดส่งรวมเป็นพาเลท (Pallet) - น้ำหนักเฉลี่ยของหน่วยจัดส่งอยู่ที่ประมาณ 4.5 กิโลกรัม
จำนวนจุดส่งสินค้า	- โดยเฉลี่ย 5 จุดส่งต่อการขนส่ง 1 เทีย - น้ำหนักสินค้ารวมที่ต้องจัดส่งในแต่ละที่ โดยเฉลี่ย 115 กิโลกรัม	- โดยเฉลี่ย 5 จุดส่งต่อการขนส่ง 1 เทีย - น้ำหนักสินค้ารวมที่ต้องจัดส่งในแต่ละที่ โดยเฉลี่ย 45 กิโลกรัม
ยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งสินค้าเข้าสู่ตัวเมือง	ส่วนใหญ่จะเป็นรถบรรทุกสี่ล้อขนาดเล็ก 3.5 ตัน รวมน้ำหนักบรรทุกบรรทุกใช้เชื้อเพลิงดีเซล โดยมีรถขนส่งที่ผ่านมาตรฐาน Euro2, 3 และ 4 เพียง 75.2% ของรถขนส่งที่ใช้	ส่วนใหญ่จะเป็นรถบรรทุกสี่ล้อขนาดเล็ก 3.5 ตันรวมน้ำหนักบรรทุกบรรทุกใช้เชื้อเพลิงดีเซล โดยมีรถขนส่งที่ผ่านมาตรฐาน Euro2, 3 และ 4 เพียง 75.2% ของรถขนส่งที่ใช้
ช่วงเวลาของการจัดส่งสินค้า	โดยปกติเป็นช่วงเช้าช่วงเวลาประมาณ 7:00 – 8:00 น.	ช่วงที่มีการจัดส่งหนาแน่นจะเป็นช่วงเวลา 8:00 – 9:00 น.
ภาระในการขนส่งแต่ละรอบ (เฉลี่ยการขนส่งไป-กลับ)	ประมาณ 25% ของน้ำหนักรวมที่ทำการขนส่งได้	ประมาณ 25% ของน้ำหนักรวมที่ทำการขนส่งได้
ประเภทของรถขนส่ง หรือ ผู้ประกอบการขนส่ง	92% ของการขนส่ง เป็นการขนส่งโดยใช้รถขนส่งของผู้จำหน่ายสินค้า หรือของร้านค้าปลีกเอง	92% ของการขนส่ง เป็นการขนส่งโดยใช้รถขนส่งของผู้จำหน่ายสินค้า หรือของร้านค้าปลีกเอง

อ้างอิง : Morganti, E. and Gonzalez-Feliu, J. (2015) City logistics for perishable products: The case of the Parma's Food Hub. Case Studies on Transport Policy, 3, 120-128.

โดยในการปรับปรุงระบบขนส่งและกระจายสินค้าเข้าสู่เขตเมืองสำหรับร้านค้าปลีก ร้านอาหารรายเดียวทางเทศบาลเมืองปาร์มาได้ออกนโยบายในการจำกัดปริมาณรถขนส่งเข้าสู่เขตเมืองเพื่อเป็นการลดมลภาวะทางอากาศและเสียง การปล่อยก๊าซเรือนกระจกเข้าสู่ชั้นบรรยากาศ เพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรและพลังงาน และเพื่อเพิ่มความเป็นระเบียบเรียบร้อยในเขตเมือง ลดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นจากการขนส่งสินค้า โดยเทศบาลเมืองได้มีความคิดริเริ่มต่างๆ เพื่อลดปริมาณรถขนส่งสินค้าเข้าสู่ในเขตพื้นที่เมืองขึ้นใน โดยการสร้างความสัมพันธ์และหารือร่วมกันผู้ค้า สมาคมการค้า ผู้จัดจำหน่าย ผู้ขนส่ง สมาคมขนส่ง ผู้ผลิตสินค้า ร้านค้าปลีก ร้านอาหารรายเดียว และหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง เพื่อหาแนวทางปฏิบัติที่เหมาะสม โดยที่ยังคงสามารถ

ตอบสนองความต้องการของหน่วยงานต่างๆ ได้ ซึ่งแนวทางในการปฏิบัติที่กำหนดขึ้นเกี่ยวข้องกับการแก้ไขกฎระเบียบต่างๆ ที่ครอบคลุมการขนส่งสินค้า และการจอดรถของรถขนส่งสินค้าในเขตเมืองชั้นใน การปรับรูปแบบการกระจายสินค้าเข้าสู่เขตเมืองชั้นในโดยการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าประเภทอาหารในเขตเมือง (City Distribution Center for Food Products) โดยรายละเอียดของแนวทางการปฏิบัติมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

กฎข้อบังคับในการเข้าสู่เขตเมืองชั้นใน

- จำกัดเส้นทางการเดินรถ และถนนที่ใช้ในการขนส่งสินค้า การขึ้น-ลงสินค้า
- จำกัดเวลาของการใช้ถนนในการเดินรถขนส่งสินค้า
- ยานพาหนะที่สามารถเข้าสู่เขตเมืองชั้นใน โดยในข้อบังคับจะมีการกำหนดขนาดของยานพาหนะ ความจุของการบรรทุก และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของยานพาหนะ (ประเภทของเชื้อเพลิง) ที่ได้รับอนุญาต
- จำกัดการขนส่งสินค้าที่ไม่มีประสิทธิภาพ โดยพิจารณาจากปริมาณบรรทุกสินค้าบนรถ

ศูนย์กระจายสินค้าประเภทอาหารในเขตเมือง

- ครอบคลุมการปฏิบัติงาน 3 ด้าน ได้แก่ การเปลี่ยนโหมดการขนส่ง การรวบรวมสินค้าทั้งขาเข้าและขาออก และ การบูรณาการบริการด้านโลจิสติกส์ ซึ่งทำให้ศูนย์กระจายสินค้าในเขตเมืองนี้เป็นพื้นฐานของการรวบรวมสินค้า อีกทั้งยังอำนวยความสะดวกให้เกิดการดำเนินการด้านโลจิสติกส์อื่นๆ เช่น การทำ Cross-docking และการแบ่งบรรจุหรือแยกบรรจุใหม่
- เทศบาลเมืองได้ทำการจัดตั้งศูนย์โลจิสติกส์และอุตสาหกรรมสำหรับสินค้าเกษตรให้เป็นหน่วยงานสำหรับจัดการการขนส่งและกระจายสินค้าควบคุมอุณหภูมิในเขตเมืองปาร์มาให้สอดคล้องกับเกณฑ์การบริหารจัดการแบบยั่งยืน โดยศูนย์ดังกล่าวได้มีการประยุกต์ใช้ตลาดกลางค้าส่งสินค้าเกษตรซึ่งตั้งอยู่ห่างจากเขตเมืองปาร์มาประมาณ 5 กิโลเมตร ซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้พื้นที่ของภาครัฐที่มีอยู่ก่อนแล้วให้เกิดประโยชน์ และเป็นการลดข้อจำกัดต่างๆ ทั้งในเรื่องของเงินลงทุนของภาครัฐ และที่ดินสำหรับใช้งานทางด้านโลจิสติกส์มีอยู่อย่างจำกัดในเขตเมือง
- ตลาดกลางสินค้าเกษตรที่ถูกจัดตั้งเป็นศูนย์โลจิสติกส์และอุตสาหกรรมสำหรับสินค้าเกษตรรับผิดชอบจัดการสินค้าเกษตรในเขตเมืองปาร์มา และให้บริการอื่นๆ เช่น การจัดการโลจิสติกส์และการขนส่งสำหรับสินค้าอาหารสำหรับเขตเมืองปาร์มา ซึ่งทำให้โครงสร้างโซ่อุปทานอาหารในเขตเมืองปาร์มาเปลี่ยนไป จึงต้องมีการปรับกระบวนการต่างๆ รวมทั้งการติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูลของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับโซ่อุปทานใหม่ที่เกิดขึ้น
- นอกจากนี้เทศบาลปาร์มายังได้ขอรับการจัดสรรงบประมาณ 2 ล้านยูโร จากรัฐบาลกลางเพื่อทำการศึกษารูปแบบการดำเนินการที่เหมาะสม ยานพาหนะในการขนส่ง และอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการขนส่งและกระจายสินค้าเข้าสู่เขตเมือง

การดำเนินโครงการของเมืองปาร์มาดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น ได้ทำการจัดส่งสินค้าอาหารเข้าสู่เขตเมืองปาร์มาได้ถึง 40 ตันต่อวัน หลังจากการดำเนินงาน 4 ปีได้มีบริษัทขนส่ง 16 บริษัท และบริษัทผู้ประกอบการด้านอาหาร 17 บริษัท บริษัทค้าปลีกขนาดใหญ่ 7 บริษัท และบริษัทค้าส่งสินค้าเกษตร 10 บริษัทเข้าร่วมในโครงการในการบริหารจัดการและกระจายสินค้าให้กับร้านอาหาร ร้านค้าปลีก และ โรงแรมในเขตเมืองปาร์มากว่า 250 แห่ง ในการขนส่งและกระจายสินค้าอาหารเข้าสู่เขตเมืองในปัจจุบัน ทางผู้ผลิตอาหาร ผู้จัดจำหน่ายอาหารสด จะทำการส่งสินค้าเหล่านั้นจากแหล่งรอบนอกเข้ามายังศูนย์กระจายสินค้าดังกล่าว หลังจากนั้น ทางศูนย์จะทำการกระจายสินค้าต่างๆ เข้าสู่เขตเมืองโดยใช้รถขนส่งที่มีอยู่ในศูนย์จำนวน 14 คัน โดยเส้นทางของรถขนส่งจะบริหารจัดการโดยองค์การตลาด ในขณะที่จะมีเจ้าหน้าที่สหกรณ์เป็นผู้ขนส่งสินค้าขึ้นรถ โดยจะมีระบบสารสนเทศ

ต่างๆ ช่วยในการทำงาน ทั้งการจัดเส้นทางรถ และการจัดสินค้าขึ้นรถขนส่งแต่ละคัน นอกจากปริมาณรถขนส่งเข้าในตัวเมืองแล้ว สภาพทางอากาศ และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลงกว่า 20%

จากการทบทวนแนวคิดระบบการจัดการโลจิสติกส์และกิจกรรมที่เกี่ยวข้องจากต่างประเทศที่เป็นตัวอย่างที่ดี (Best Practice) สามารถสรุปประเด็นสำคัญ ได้ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 สรุปแนวคิดระบบการจัดการโลจิสติกส์และกิจกรรมที่เกี่ยวข้องจากต่างประเทศที่เป็นตัวอย่างที่ดี (Best Practice)

ประเทศต้นแบบ	สรุปแนวทางการจัดการโลจิสติกส์ในเขตเมือง
1.ประเทศญี่ปุ่น เทนจิน เมืองฟูกูโอกะ	- จัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC/UCC (ห่างจากตัวเมืองประมาณ 6 กม. ใกล้กับจุดเปลี่ยนทางด่วนในเมือง) - เกิดความร่วมมือของผู้ให้บริการขนส่ง Joint Delivery System (JDS) – ผู้ให้บริการขนส่ง 36 ราย ร่วมมือก่อตั้งเป็นบริษัท Tenjin District Joint Distribution - ภาครัฐสนับสนุนระบบการบริหารจัดการและเป็นตัวกลางในการประสานงาน พูดคุยกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
2.ประเทศญี่ปุ่น ชินจูกุ เมืองโตเกียว	- จัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC/UCC (ห่างจากพื้นที่จัดส่งไม่เกิน 1 กม.) - เกิดความร่วมมือของผู้ให้บริการขนส่ง Joint Delivery System (JDS) - Last Mile ด้วยรถเข็น ตามแนวตั้ง (อาคารสูง)
3.ประเทศญี่ปุ่น โมโตมาชิ เมืองโยโกฮามา	- จัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC/UCC (ห่างจากพื้นที่จัดส่งไม่เกิน 1 กม.) - เกิดความร่วมมือของผู้ให้บริการขนส่ง Joint Delivery System (JDS) ขับเคลื่อนผ่านสมาคม Motomachi Shopping Street (MSSA) - กำหนดพื้นที่ Drop Off ใกล้แหล่งช้อปปิ้ง - Last Mile ด้วยรถเข็น - ภาครัฐสนับสนุนจัดเตรียมพื้นที่โหลดสินค้า Drop Off ให้สำหรับการขนส่งสินค้า
4.ประเทศ เนเธอร์แลนด์ เมือง Nijmegen	- จัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC/UCC - เกิดความร่วมมือของผู้ให้บริการขนส่ง Joint Delivery System (JDS) ผ่านบริษัท BSS - Last Mile ด้วยยานพาหนะที่ประหยัดพลังงาน ได้แก่ จักรยาน รถยนต์ไฟฟ้า เป็นต้น
5.ประเทศอังกฤษ เมือง London	- จัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าน้อย (Micro-Consolidation Centre) (ใกล้กับย่านธุรกิจที่ลูกค้าอยู่) - Last Mile ด้วยยานพาหนะที่ประหยัดพลังงาน ได้แก่ จักรยาน รถยนต์ไฟฟ้า เป็นต้น

ตารางที่ 2.3 สรุปแนวคิดระบบการจัดการโลจิสติกส์และกิจกรรมที่เกี่ยวข้องจากต่างประเทศที่เป็นตัวอย่างที่ดี (Best Practice) (ต่อ)

6.ประเทศเบลเยียม เมือง Brussels	- จัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC เพื่อรวมสินค้าที่หลากหลายเข้าด้วยกัน (Consolidate) และจากนั้นถึงกระจายเข้าเมืองโดยจัดตามเส้นทางที่เหมาะสม - Last Mile ด้วยยานพาหนะที่ประหยัดพลังงาน ได้แก่ จักรยาน รถยนต์ไฟฟ้า เป็นต้น
7.ประเทศเบลเยียม เมือง Antwerp	- Last Mile ด้วยจักรยาน - พัฒนา Platform ลดการขนส่งเที่ยวเปล่าตู้คอนเทนเนอร์ - การปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Modal shift) การขนส่งทางน้ำภายในประเทศในรูปแบบพาเลทใช้เรือเทกองขนาดเล็ก
8.ประเทศเยอรมัน เมือง Berlin	- ออกแบบและพัฒนาจุดรับส่งสินค้า (Pick Up Point or Collection Point) เรียกว่า Bentobox กระจายทั่วมือง - Point to Point กระจายภายในเมือง ตามพื้นที่ที่กำหนด โดยใช้จักรยานไฟฟ้า - รับจากตู้ แล้วไปรวมที่ศูนย์รวบรวม (Headquarters) เพื่อ Consolidated แล้วกระจาย
9.ประเทศเยอรมัน เมือง Kassel	- จัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า UCC – ผู้ให้บริการขนส่ง 36 ราย - เกิดความร่วมมือของผู้ให้บริการขนส่ง Joint Delivery System (JDS)
10. ประเทศอิตาลี เมือง Parma	- ปรับกฎข้อบังคับในการเข้าสู่เขตเมืองชั้นใน ให้มีการจำกัดเวลา และขนาดของรถที่สามารถเข้าสู่พื้นที่เมืองชั้นในได้ - จัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าประเภทอาหารในเขตเมือง โดยใช้ทำเลที่ตั้งของตลาดกลางสินค้าเกษตรที่มีอยู่แล้ว ระยะห่างจากใจกลางเมืองประมาณ 5 กม. - ปรับกระบวนการทำงานในตลาดกลางให้ครอบคลุมการปฏิบัติงาน 3 ด้าน ได้แก่ การเปลี่ยนโหมดการขนส่ง การรวบรวมสินค้าทั้งขาเข้าและขาออก และการบูรณาการบริการด้านโลจิสติกส์ - ส่งสินค้าจากแหล่งรอบนอกเข้ามายังศูนย์กระจายสินค้า หลังจากนั้น ทางศูนย์ จะทำการกระจายสินค้าต่างๆ เข้าสู่เขตเมืองโดยใช้รถขนส่งจำนวน 14 คัน

2.3 ศึกษาข้อมูลด้านการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑล

ปัจจุบันการขนส่งและกระจายสินค้าภายในประเทศไทยยังคงใช้รูปแบบการขนส่งทางถนนเป็นหลัก มีสัดส่วนที่สูงกว่าการขนส่งรูปแบบอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ถึงแม้ว่าจะมีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านโลจิสติกส์โดยรอบพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑล เพื่อลดความหนาแน่นของสภาพการจราจร รองรับกับการขยายตัวของเขตเมือง และปริมาณการขนส่งสินค้าทางถนนที่เพิ่มขึ้น อาทิ โครงการถนนวงแหวนรอบนอกกรุงเทพมหานคร (ถนนกาญจนาภิเษก) การสร้างสถานีขนส่งสินค้าตามหัวเมืองสำคัญต่างๆ ได้แก่ สถานีขนส่งสินค้าพุทธมณฑล จังหวัด

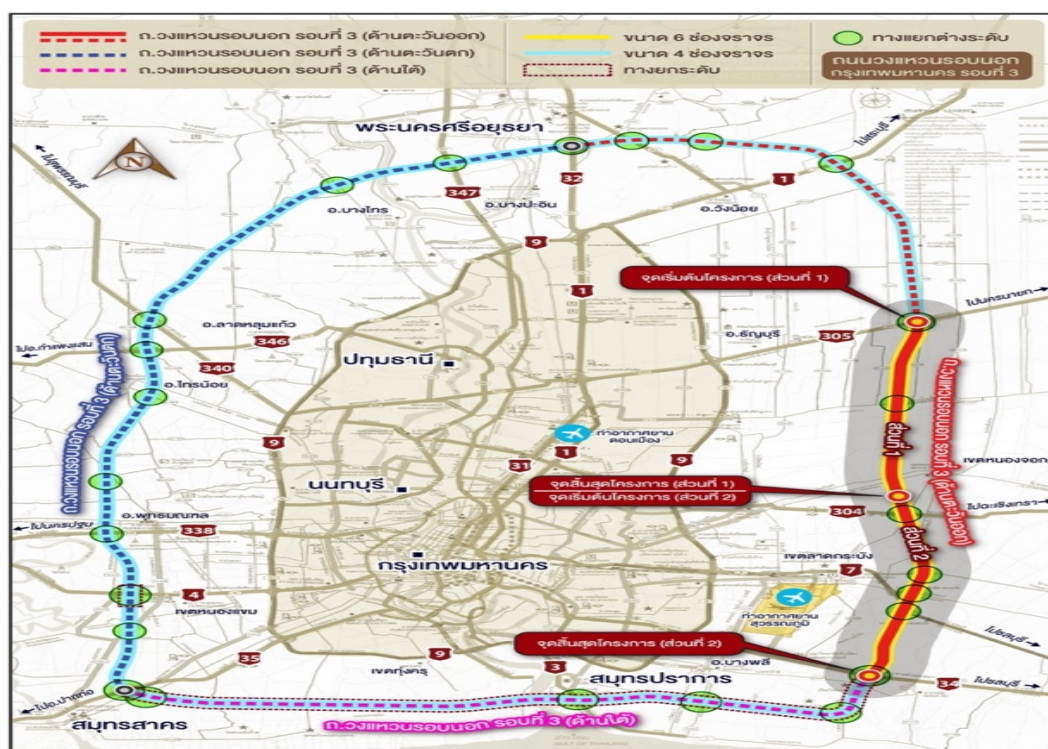
นครปฐม สถานีขนส่งสินค้าร่มเกล้า เขตลาดกระบัง สถานีขนส่งสินค้าคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี เป็นต้น แต่ปัญหาสภาพการจราจรในพื้นที่เขตเมืองยังคงอยู่ อีกทั้งมีการขยายขอบเขตออกไปอีกอย่างต่อเนื่อง

ด้วยเหตุนี้ ประเทศไทยจึงมีการวางแผนทางพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานด้านโลจิสติกส์ต่างๆ เพื่อรองรับสภาพปัญหาการจราจรที่ขยายอาณาเขตในวงกว้างของพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑล นอกจากนี้รวมถึงการผลักดันให้เกิดรูปแบบการขนส่งสินค้าอื่นๆ แทนการขนส่งสินค้าทางถนนให้เพิ่มมากขึ้น จากแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ของประเทศไทย ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2560-2564) ยุทธศาสตร์ที่ 2 “การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวก” กลยุทธ์ที่ 1 “พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการขนส่งและเครือข่ายโลจิสติกส์ตามเส้นทางยุทธศาสตร์เพื่อเชื่อมโยงอนุภูมิภาคและเป็นประตูการค้า” เพื่อสนับสนุนการปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสู่การขนส่งที่มีประสิทธิภาพ ส่งเสริมให้มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift mode) และการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ (Multimodal) เชื่อมโยงโครงข่ายการขนส่งระหว่างท่าเรือ การขนส่งทางรางและทางถนน

ข้อมูลโครงการการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านโลจิสติกส์ที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑล ดังนี้

2.3.1 โครงการก่อสร้างทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง สายวงแหวนรอบนอกกรุงเทพมหานคร รอบที่ 3

เป็นโครงข่ายสายทางตามแผนกลยุทธ์ทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองของประเทศไทย ปี 2560-2579 เพื่อสร้างระบบโครงข่ายถนนพื้นที่ปริมณฑล เพื่อลดปริมาณการจราจรที่จะผ่านเข้า-ออก ใจกลางเมือง กรุงเทพมหานคร โดยเฉพาะอย่างยิ่งรถบรรทุกขนส่งสินค้า โดยมีพื้นที่โครงการครอบคลุมพื้นที่ของจังหวัดสมุทรสาคร นครปฐม กรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี พระนครศรีอยุธยา และสมุทรปราการ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ วงแหวนรอบ 3 ด้านตะวันตก ด้านตะวันออก และด้านใต้ แสดงดังภาพที่ 2.18



ภาพที่ 2.18 พื้นที่โครงการถนนทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง สายวงแหวนรอบนอกกรุงเทพมหานคร รอบที่ 3 กรมทางหลวง (2562) www.outerring3east.com

โดยสถานการณ์ดำเนินงานของโครงการ ดังนี้

วงแหวนรอบ 3 ด้านตะวันตก: พื้นที่โครงการครอบคลุมจังหวัดพระนครศรีอยุธยา จังหวัดสมุทรสาคร จังหวัดปทุมธานี จังหวัดนครปฐม และจังหวัดนนทบุรี ระยะทาง 98 กิโลเมตร โครงการอยู่ในระหว่างขั้นตอนการศึกษาความเหมาะสมโครงการก่อสร้าง ได้ดำเนินการพิจารณาคัดเลือกแนวทางเลือกเส้นทางที่เหมาะสมของโครงการ เมื่อเดือนกรกฎาคม 2561 ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการประชุมหารือมาตรการป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมต่อแนวเส้นทางที่เหมาะสมของโครงการ (ครั้งที่ 2) ดำเนินการช่วง 25 กุมภาพันธ์ – 3 มีนาคม 2562 (กรมทางหลวง, 2562)

วงแหวนรอบ 3 ด้านตะวันออก: พื้นที่โครงการช่วงจุดตัด ทล.305 - ทล.34 ส่วนที่ 1 (เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร และ อ.ลำลูกกา อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี) และ ส่วนที่ 2 (เขตหนองจอก เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร และ อ.บางเสาธง จ.สมุทรปราการ) รวมระยะทาง 97 กิโลเมตร โครงการอยู่ในขั้นตอนการสำรวจและออกแบบเส้นทาง ได้ดำเนินการพิจารณาคัดเลือกแนวทางเลือกเส้นทางที่เหมาะสมของโครงการ เมื่อเดือนมกราคม 2562 ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการประชุมหารือมาตรการป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมต่อแนวเส้นทางที่เหมาะสมของโครงการ (ครั้งที่ 2) ดำเนินการช่วง 12-13 มีนาคม 2562 (กรมทางหลวง, 2562)

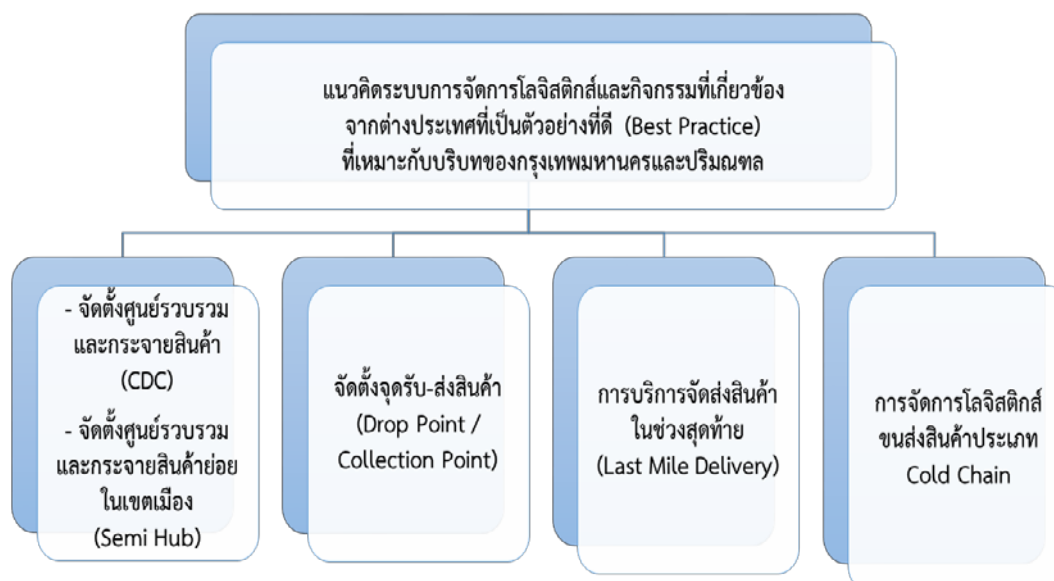
วงแหวนรอบ 3 ด้านใต้: โครงการสะพานข้ามแม่น้ำเจ้าพระยาและถนนเชื่อมต่อบริเวณ อ.พระสมุทรเจดีย์ จ.สมุทรปราการ และ จ.สมุทรสาคร รวมระยะทาง 59 กิโลเมตร ได้มีการจัดทำโครงการศึกษาความเหมาะสม ไว้เมื่อปี 2552 (กรมทางหลวงชนบท, 2552)

2.3.2 โครงการพัฒนาท่าเรือน้ำลึกชายฝั่งตะวันตก

จากผลการดำเนินงานเบื้องต้นในโครงการศึกษาข้อมูลระบบโลจิสติกส์กรุงเทพมหานครและปริมณฑลเบื้องต้นเพื่อเตรียมความพร้อมการเป็นมหานครแห่งเอเชีย (ระยะที่1) ปี 2561 ได้มีความเห็นจากกลุ่มสภาอุตสาหกรรมจังหวัดสมุทรสาคร เกี่ยวกับการใช้เส้นทางทางขนส่งจากภาคใต้มายังท่าเรือแหลมฉบัง ที่ต้องใช้เส้นทางทางขนส่งทางถนนพระรามที่สองเป็นหลัก ส่งผลให้มีสภาพการจราจรที่หนาแน่น กระทั่งไปยังการเข้าถึงพื้นที่ใจกลางกรุงเทพมหานครใช้ระยะเวลาที่มากขึ้น จึงมีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาท่าเรือน้ำลึกชายฝั่งด้านตะวันตก เพื่อส่งเสริมการขนส่งสินค้าทางน้ำเชื่อมโยงไปยังท่าเรือแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี ผลการศึกษาข้อมูลพบว่า โครงการดังกล่าวสามารถเกิดขึ้นได้ยาก เนื่องจากบริเวณพื้นที่ตลอดแนวชายฝั่งของจังหวัดสมุทรสาคร สมุทรสงคราม เป็นพื้นที่ป่าชายเลนทั้งหมด อีกทั้งโครงการได้รับการต่อต้านในประเด็นสิ่งแวดล้อมตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555

2.4 วิเคราะห์แนวคิดที่ได้จากศึกษาแนวปฏิบัติจากต่างประเทศที่เป็นตัวอย่างที่ดี (Best Practice) เพื่อใช้แบบอย่างในการบริหารจัดการด้านโลจิสติกส์ในเขตเมือง ในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

จากการทบทวนวรรณกรรม แนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับการจัดการระบบโลจิสติกส์ในเขตเมือง และศึกษาแนวปฏิบัติจากต่างประเทศที่เป็นตัวอย่างที่ดี (Best Practice) ประกอบกับผลการศึกษาในระยะที่ 1 สามารถวิเคราะห์เพื่อให้เกิดความเชื่อมโยงแนวความคิดของแต่ละประเทศที่สำคัญ เพื่อนำแนวความคิดที่สังเคราะห์ได้มาเป็นตัวอย่างและปรับใช้ให้เข้ากับบริบทของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้



ภาพที่ 2.19 แนวคิดระบบการจัดการโลจิสติกส์และกิจกรรมที่เกี่ยวข้องจากต่างประเทศที่เป็นตัวอย่างที่ดี (Best Practice) ที่เหมาะสมกับบริบทของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

2.4.1 สนับสนุนให้มีการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า (CDC) และจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าน้อยในเขตเมือง (Semi Hub) รวมถึงการพัฒนาระบบการบริหารจัดการแบบ Joint Delivery System

จากการศึกษาแนวปฏิบัติจากต่างประเทศที่เป็นตัวอย่างที่ดี (Best Practice) จะเห็นว่าในหลายประเทศในทวีปยุโรปหรือแม้กระทั่งประเทศในทวีปเอเชีย ได้แก่ ญี่ปุ่น ได้ให้ความสนใจและพัฒนาในด้านโลจิสติกส์ในเขตเมืองเป็นอย่างมาก เนื่องจากในปัจจุบันกลุ่มประเทศเหล่านี้พบว่าการขนส่งสินค้าเป็นปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลกระทบกับการดำเนินชีวิตในเขตเมือง ดังนั้นจึงเกิดแนวคิดในการแก้ปัญหา คือเกิดการพัฒนากระบวนการเคลื่อนย้ายสินค้าแบบบูรณาการ (Integrated Logistics System) คือ การบริหารจัดการรวมเกี่ยวกับการขนส่ง รวมผู้ให้บริการ และการเคลื่อนย้ายสินค้าต่างๆ เข้าด้วยกัน โดยให้ผู้ให้บริการขนส่งจัดส่งในยานพาหนะเดียวกัน (Consolidation and Coordination) หรือเป็นการรวมสินค้าจากหลายๆ ลูกค้านำมาจัดส่งพร้อมกัน เพื่อลดปริมาณรถที่วิ่งไม่เต็มคัน และลดปริมาณรถที่จะวิ่งเข้าไปในเขตเมือง โดยอาศัยการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า หรือเรียกว่า City Distribution Centers (CDC) หรือ Urban Consolidation Centre (UCC) พื้นที่ในการจัดตั้งนิยมเลือกทำเลที่ตั้งให้ใกล้กับลูกค้าหรือร้านค้าปลีก โดยพื้นที่ตั้งอยู่ไม่เกินรัศมี 10 กิโลเมตร ซึ่งอาจจะเรียกว่า Semi-Hub (ในเขตเมือง) หรืออาจจะตั้งอยู่ในบริเวณนอกชานเมืองแต่ไม่ไกลจากเขตเมืองมากนัก ซึ่งทั้งนี้ขึ้นอยู่กับบริบทของแต่ละประเทศ รูปแบบการทำงานของศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC/UCC จะเป็นสถานที่ในการรวบรวมสินค้าจากหลายแหล่ง หลายรูปแบบ จากประเภทยานพาหนะที่แตกต่างกัน จากนั้นจัดการโดยการโหลดแยกประเภทและจัดเรียง และรวบรวมเพื่อจัดส่งไปสู่สถานีปลายทางด้วยประเภทรถที่เหมาะสม

และหากมีการจัดตั้ง CDC / UCC ขึ้นมาแล้ว สิ่งที่ยังขาดไม่ได้ คือการบริหารจัดการภายในศูนย์ จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีหน่วยงานหรือคนกลางมารับผิดชอบ ซึ่งแนวปฏิบัติในต่างประเทศ จะเรียกว่าระบบ Joint Delivery System พบว่ามี 2 รูปแบบ ดังนี้

รูปแบบที่ 1 : ดำเนินการโดยภาคเอกชน คือ เป็นการรวมตัวกันของกลุ่มผู้ให้บริการ และจัดตั้งเป็นบริษัท และให้บริษัททำหน้าที่ในการบริหารจัดการภายใน CDC / UCC ซึ่งจะมีรายได้จากการผู้ให้บริการขนส่งรายอื่นๆ เข้ามาฝากสินค้าและให้ดำเนินการจัดส่ง Last Mile ให้กับลูกค้า

รูปแบบที่ 2 : ดำเนินการโดยภาคเอกชน แต่เป็นหน่วยงานหรือสมาคมเข้ามากำกับดูแล บริหารจัดการ และจะมีรายได้จากผู้ให้บริการขนส่งรายอื่นๆ เข้ามาฝากสินค้าและให้ดำเนินการจัดส่ง Last Mile ให้กับลูกค้า

อย่างไรก็ตามหลักการของ CDC และ JDS นี้ เหมาะกับการขนส่งสินค้าที่ไม่เต็มคัน เพื่อให้เกิดการบริหารจัดการในการแบ่งภาระงานร่วมกัน ดังนั้นวิธีการนี้จะช่วยทำให้การขนส่งเกิดประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น ช่วยลดต้นทุนโลจิสติกส์ได้

หากมองถึงพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล สิ่งที่ยังพบในผลการศึกษาในระยะที่ 1 คือ ภายในเขตกรุงเทพฯ ขึ้นในเกิดปัญหาการจราจรแออัดในเขตเมือง และมีกฎระเบียบข้อห้ามในการเดินรถขนส่งบางเส้นทาง ทำให้ผู้ประกอบการขนส่งเกิดปัญหาและเกิดต้นทุนในการขนส่งที่เพิ่มสูงขึ้น ประกอบกับมีข้อเสนอแนะทั้งจากทางภาครัฐและภาคเอกชน ให้ควรมีการผลักดันให้เกิดศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าย่อย CDC/Semi-Hub ในเขตเมือง ซึ่งในเขตกรุงเทพมหานครยังไม่เคยมีศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้ามาก่อน รวมถึงเปลี่ยนบทบาทของสถานีขนส่งสินค้า (คลองหลวง พุทธมณฑลสาย 5 และร่มเกล้า) จากที่เคยเป็น รวมไปถึงการบริหารจัดการแบบ Joint Delivery System (JDS) เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการขนส่งสินค้า และสอดคล้องกับผลการศึกษาของสำนักผังเมือง (2561) ได้มีการศึกษาแนวทางการส่งเสริมกิจกรรมโลจิสติกส์ ที่เกี่ยวกับการจัดทำผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร โดยเสนอให้มีการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าในลักษณะดังกล่าว เพื่อตอบสนองรูปแบบการขนส่งที่หลากหลาย จากต้นทางสู่ปลายทางสินค้าซึ่งกระจายตัวในบริเวณต่างๆ ของเมืองอย่างมีประสิทธิภาพ และก่อให้เกิดผลกระทบต่องสังคมและสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงมองเห็นโอกาสและความเป็นไปได้ในการพัฒนาโดยเอาแนวปฏิบัติในต่างประเทศมาประยุกต์ใช้กับการจัดการโลจิสติกส์ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เพื่อดำเนินการศึกษาเพื่อหาพื้นที่ที่เหมาะสมต่อไป

2.4.2 สนับสนุนให้มีการจัดตั้งจุดรับ-ส่งสินค้า (Pick up point / Drop Point / Collection Point) เพื่อสนับสนุนการบริการจัดส่งสินค้าในช่วงสุดท้าย (Last Mile Delivery)

จากการศึกษาแนวปฏิบัติจากต่างประเทศที่เป็นตัวอย่างที่ดี (Best Practice) จะเห็นได้ว่าในหลายประเทศมีการพัฒนาจุดรับ-ส่งสินค้า (Pick up point / Drop Point / Collection Point) เพื่อสนับสนุนการบริการจัดส่งสินค้าในช่วงสุดท้าย (Last Mile Delivery) โดยจัดตั้งในพื้นที่เขตเมืองให้ใกล้กับพื้นที่ลูกค้า

หากมองถึงพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล สิ่งที่ยังพบในผลการศึกษาในระยะที่ 1 คือ ปัจจุบันการสั่งซื้อสินค้าผ่านช่องทางออนไลน์ หรือ E-Commerce มีอัตราการเติบโตสูงขึ้น ควรจะมีการวางแผนในการกำหนดจุดรับ-ส่งสินค้า Drop Point ในบริเวณที่มีผู้คนอาศัยอยู่หนาแน่น แต่สถานการณ์ในปัจจุบันมีการจัดตั้งจุดรับ-ส่งสินค้า Drop Point ในเขตเมืองอยู่แล้ว ได้แก่ Kerry ไปรษณีย์ไทย และบริษัทผู้ประกอบการรายย่อยอื่นๆ เป็นต้น ซึ่งมีลักษณะกระจายตัวเกิดขึ้นเป็นจำนวนมากในเขตเมือง และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้น

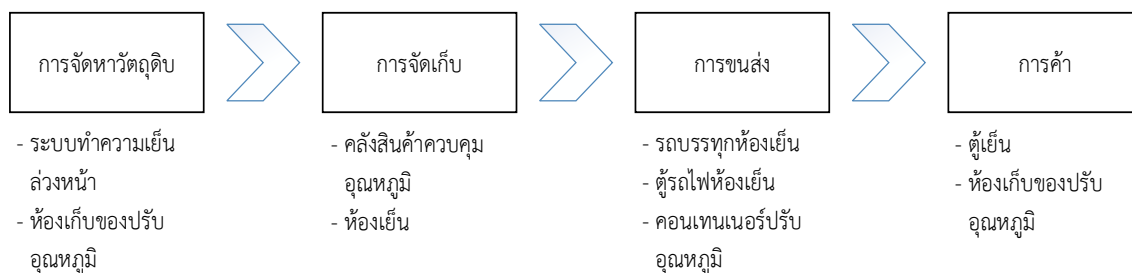
การพัฒนาจุดรับ-ส่งสินค้า Drop Point จุดใหม่ จึงอาจไม่เหมาะกับบริบทของประเทศไทย อาจทำได้ยากและไม่ง่ายให้เกิดประโยชน์ อย่างไรก็ตามโอกาสในการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่ง คือ พัฒนาให้เกิดกระบวนการการบริหารจัดการร่วมกัน กล่าวคือ การร่วมมือกันในการขนส่งสินค้าในช่วงสุดท้าย โดยมีตัวแทนในการรับสินค้าจากจุดรับ-ส่งสินค้า Drop Point ของแต่ละบริษัท มายังศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC/Semi Hub หรือลูกค้าปลายทางก็เป็นได้

ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงมองเห็นโอกาสและความเป็นไปได้ในการพัฒนาโดยเอาแนวปฏิบัติในต่างประเทศมาประยุกต์ใช้กับการจัดการโลจิสติกส์ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เพื่อดำเนินการศึกษาต่อไป

2.4.3 การจัดการโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าประเภท Cold Chain

จากการศึกษาการดำเนินกิจกรรมโลจิสติกส์โซ่ความเย็นในจังหวัดสมุทรสาคร หน่วยงานผู้ดำเนินกิจกรรมโลจิสติกส์ต่างๆ จะต้องจัดให้มีโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ เพื่อให้กิจกรรมโลจิสติกส์โซ่ความเย็นสามารถควบคุม ตรวจสอบอุณหภูมิได้อย่างต่อเนื่อง โดยแต่ละกิจกรรมโลจิสติกส์ควรจัดให้มีโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ ดังต่อไปนี้ ภาพที่ 2.20

- การจัดหาวัตถุดิบ ในการดำเนินการจัดหา ควรจะต้องจัดให้มีระบบการทำความเย็นล่วงหน้า (Pre-Cooling System) หรือ ห้องเก็บของปรับอุณหภูมิ เพื่อให้สามารถจัดหาวัตถุดิบบนอุณหภูมิที่เหมาะสมได้
- การจัดเก็บ จะต้องทำการจัดเก็บในคลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิ หรือ ห้องเย็นที่สามารถทำการปรับความเย็นได้หลายระดับ เพื่อให้สามารถจัดเก็บสินค้าควบคุมอุณหภูมิที่หลากหลายอุณหภูมิได้ ต้องมีการตรวจสอบยอดสินค้าก่อนและหลังจากจ่ายทุกครั้ง เพื่อให้ปริมาณสินค้าเป็นไปอย่างถูกต้อง และต้องมีการควบคุมสินค้าแบบเข้าก่อนออกก่อน (FIFO) สินค้าแช่แข็งจะเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส ซึ่งปัญหาหนึ่งที่พบในอุตสาหกรรมอาหารแช่แข็ง คือ การคงเหลือของสินค้า ซึ่งหากยังเก็บไว้นานจะทำให้ต้นทุนพุ่งสูงขึ้นเรื่อยๆ เพราะต้องจัดเก็บในห้องเย็นและยังเก็บนานความทนทานของสินค้าจะยิ่งต่ำลง ส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพของสินค้า ดังนั้นการคำนวณปริมาณความต้องการของผู้บริโภคและปริมาณสินค้าที่มีจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการดำเนินงานการจัดเก็บสินค้าควบคุมอุณหภูมิ
- การขนส่ง เช่นเดียวกับการจัดเก็บที่ต้องจัดให้มีการขนส่งด้วยรถบรรทุกห้องเย็น หรือมีตู้คอนเทนเนอร์ปรับอุณหภูมิสามารถทำการปรับความเย็นได้หลายระดับ เพื่อให้สามารถขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิที่หลากหลายอุณหภูมิได้ หากมีปริมาณสินค้าไม่มากจะใช้รถกระบะและควบคุมอุณหภูมิด้วยน้ำแข็งที่ผ่านมาตรฐานในการขนส่ง ถ้าเป็นการขนส่งในปริมาณมากก็จะใช้ลักษณะรถตู้ห้องเย็นหรือตู้ขนส่งสินค้า (Container Box)
- การค้าของหน่วยงานปลายทาง เพื่อสินค้าควบคุมอุณหภูมียังคงสามารถคงสภาพคุณภาพจนกระทั่งสินค้าได้รับการจัดจำหน่ายไปยังผู้บริโภค



ภาพที่ 2.20 โครงสร้างพื้นฐานของโลจิสติกส์ใช้ความเย็น

ประเภทคลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิ

1. ประเภทของคลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิในเขตพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑล

คลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิ (Air Conditioned Storage) จะเป็นคลังสินค้าที่มีการปรับอุณหภูมิภายในให้อยู่ที่อุณหภูมิห้อง นิยมใช้เก็บสินค้าในภาชนะที่ปิดสนิทรวมถึงสินค้าที่เก็บในตู้เย็น แต่ได้รับการแปรรูปให้สามารถเก็บไว้ได้อย่างปลอดภัยที่อุณหภูมิห้อง ซึ่งสินค้าที่เก็บในคลังสินค้าปรับอากาศจะเป็นสินค้าที่ผ่านเทคนิคการถนอมอาหาร เช่น การลดปริมาณน้ำที่มีอยู่ในสินค้า เพิ่มค่าความเป็นกรด ฉายรังสีหรือใช้การฆ่าเชื้อเชิงการค้า (Commercial Sterilization) และมีบรรจุภัณฑ์ที่ถูกออกแบบมาโดยเฉพาะเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาของสินค้า

คลังสินค้าแช่เย็น (Chill Storage) เป็นการเก็บสินค้าไว้ที่อุณหภูมิต่ำเหนือจุดเยือกแข็งที่อุณหภูมิประมาณ 0 ถึง 5 องศาเซลเซียส ใช้ความเย็นในการถนอมรักษาสินค้าโดยเป็นการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในสินค้าเท่านั้นแต่ไม่สามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ได้ ซึ่งที่อุณหภูมิต่ำจะทำให้กระบวนการเมตาบอลิซึม (Metabolism) และปฏิกิริยาของเอนไซม์ (Enzyme Activity) ของเชื้อจุลินทรีย์ทำงานได้ช้าลงจุลินทรีย์จึงเจริญเติบโตได้ช้าทำให้สินค้าสามารถเก็บรักษาได้นานยิ่งขึ้น นิยมใช้สำหรับเก็บรักษาอาหารที่เสื่อมเสียง่าย เช่น เนื้อสัตว์ อาหารทะเล นํ้านมและผลิตภัณฑ์จากนม ผักและผลไม้สด อาหารพร้อมบริโภค ฯลฯ

คลังสินค้าแช่เยือกแข็ง (Frozen Storage) เป็นการเก็บสินค้าไว้ที่อุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งที่อุณหภูมิประมาณ -18 ถึง -40 องศาเซลเซียส เป็นการถนอมสินค้าระยะยาวโดยน้ำภายในจะเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำแข็ง เป็นกรรมวิธีการถนอมอาหารที่คงความสดและรักษาคุณภาพได้ดีกว่าวิธีอื่นและใช้ได้กับอาหารแทบทุกชนิด การแช่เยือกแข็งไม่ได้เป็นกรรมวิธีที่มุ่งทำลายจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสีย (Microbial Spoilage) และจุลินทรีย์ก่อโรค แต่เป็นการใช้อุณหภูมิต่ำเพื่อยับยั้งการเพิ่มจำนวน สินค้าแช่เยือกแข็งต้องเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำกว่า -18 องศาเซลเซียส ตลอดเวลาเพื่อรักษาคุณภาพ ป้องกันการเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์ และป้องกันการเกิดผลึกใหม่ (Recrystallization) ของน้ำแข็ง ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของการเสื่อมคุณภาพของสินค้า

2. คลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิในเขตพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑล

ระบบโลจิสติกส์ของใช้ความเย็น การเคลื่อนย้ายวัตถุดิบหรือสินค้าไปยังจุดต่างๆ มีความจำเป็นต้องควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ตลอดเส้นทาง อีกทั้งสินค้าต่างชนิดกันมีระดับอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่แตกต่างกัน จึงเป็นหน้าที่ของเจ้าของสินค้าและผู้ให้บริการโลจิสติกส์ ที่ต้องมีขั้นตอนการดำเนินการเพื่อคงคุณภาพของสินค้าให้ได้มาตรฐานไปจนถึงมือลูกค้า สินค้าควบคุมอุณหภูมิที่มีการขนส่งกันมากอย่างต่อเนื่อง โดยส่วนใหญ่เป็น

ผลิตภัณฑ์ประเภทวัตถุดิบอาหาร อาหารแปรรูปแช่เย็น แช่แข็ง มีกลุ่มลูกค้าที่หลากหลาย ตั้งแต่กลุ่มผู้ขายปลีก ตามซูเปอร์มาเก็ตตามห้างสรรพสินค้า กลุ่ม Food service เช่น โรงแรม ภัตตาคาร ร้านอาหารขนาดใหญ่ ไปจนถึงกลุ่มร้านอาหารขนาดเล็ก และผู้บริโภครายย่อย ที่มีปริมาณซื้อไม่มากนัก ซึ่งมีอยู่จำนวนมากในเขตพื้นที่ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยต้นทางของสินค้าโดยส่วนมากมาจากคลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิที่มีการเก็บรวบรวมวัตถุดิบหรือสินค้าแปรรูปของผู้ผลิตต่างๆ ที่ตั้งกระจายอยู่ทั่วพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑล

เพื่อต้องการทราบเส้นทางการไหลของสินค้าควบคุมอุณหภูมิที่เข้าสู่พื้นที่กรุงเทพมหานคร คณะผู้วิจัยจึงทำการศึกษาดำเนินการที่ตั้งของคลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิ หรือโรงงานห้องเย็น ทำการค้นหาจากฐานข้อมูลกรมโรงงานอุตสาหกรรม ใช้การค้นหาจากรหัสประเภทโรงงานห้องเย็น (รหัส 92) ประเภทที่ประกอบกิจกรรมคลังสินค้าและการจัดเก็บสินค้า (TSIC 52101) พบโรงงานห้องเย็นในบริเวณพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑล ข้อมูลจากฐานข้อมูลกรมโรงงานอุตสาหกรรม ณ วันที่ 1 มีนาคม 2562 รายละเอียดโดยสรุปดังนี้

กรุงเทพมหานคร – พบคลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิจำนวน 72 แห่ง ส่วนใหญ่เป็นสถานประกอบการขนาดเล็ก จัดเก็บพืชผลทางการเกษตร วัตถุดิบ อาหารทั่วไป ห้องเย็นขนาดใหญ่เป็นของกลุ่มธุรกิจ อาทิ กลุ่มธุรกิจเครือเจริญโภคภัณฑ์ บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่เขตลาดกระบัง เก็บรักษาอาหารสำเร็จรูปต่างๆ เพื่อส่งกระจายสินค้าเข้าสู่ เซเว่น อีเลฟเว่น นอกจากนี้ มีศูนย์กระจายสินค้า (ห้องเย็น) ของการทำเรือแห่งประเทศไทย บริเวณเขตคลองเตย ห้องเย็นเก็บสินค้าทางการเกษตร ขององค์การคลังสินค้า บริเวณเขตราษฎร์บูรณะ

สมุทรสาคร – พบคลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิจำนวนมากที่สุดในเขตพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑล จำนวน 102 แห่ง มีห้องเย็นขนาดใหญ่อยู่ถึง 10 แห่ง โดยส่วนใหญ่เป็นห้องเย็นสำหรับเก็บสินค้าประเภทสัตว์น้ำ เป็นที่ตั้งของคลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิของกลุ่มธุรกิจขนาดใหญ่ของประเทศไทยหลายราย อาทิเช่น กลุ่มธุรกิจเครือไทยยูเนียน บริษัท ยูเนียนโพเรนโพรดักส์ จำกัด บริษัท แพ็คฟู้ด จำกัด (มหาชน) เป็นห้องเย็นสำหรับการทำอาหารทะเลแช่แข็ง กลุ่มบริษัทในเครือเซ็นทรัลกรุ๊ป บริษัท เซ็นทรัล ฟู้ด รีเทล จำกัด ผู้นำธุรกิจซูเปอร์มาร์เก็ตของประเทศไทย เป็นห้องเย็นสำหรับแบ่งบรรจุสินค้าทั่วไป กลุ่มธุรกิจเครือเจริญโภคภัณฑ์ บริษัท ซีพีเอฟ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) เป็นห้องเย็นสำหรับเก็บสินค้า และกลุ่มเจดับบลิวดี (JWD) กรุ๊ป ผู้นำด้านบริการโลจิสติกส์และซัพพลายเชนสำหรับสินค้าควบคุมอุณหภูมิแช่เย็นและแช่แข็ง บริษัท แปซิฟิค ห้องเย็น จำกัด เป็นห้องเย็นสำหรับรับฝากสินค้าแช่เย็นแช่แข็งขนาดใหญ่

สมุทรปราการ – เป็นพื้นที่ที่เป็นที่ตั้งของคลังและศูนย์กระจายสินค้าเป็นจำนวนมาก แต่พบคลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิจำนวน 41 แห่ง ประเภทสินค้าที่เก็บมีหลากหลายประเภท ห้องเย็นขนาดใหญ่จะเป็นห้องเย็นเก็บอาหารสัตว์น้ำ อาหารทะเลแช่เยือกแข็ง อาหารทะเลแปรรูป รวมไปถึงเป็นที่ตั้งของห้องเย็นบริษัทในกลุ่มเจดับบลิวดี (JWD) กรุ๊ป บริษัท เจพีเค โคลด์ สโตร์ จำกัด เป็นห้องเย็นรับฝากสินค้าแช่เย็น แช่แข็ง

นครปฐม – พบคลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิจำนวน 21 แห่ง เป็นห้องเย็นสำหรับเก็บพืชผลทางการเกษตร ผัก ผลไม้ เป็นส่วนใหญ่

นนทบุรี – พบคลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิจำนวน 20 แห่ง โดยส่วนใหญ่เก็บรักษาอาหารสำเร็จรูป ผัก ผลไม้ เนื้อสัตว์ ห้องเย็นขนาดใหญ่เป็นของกลุ่มธุรกิจในเครือเจริญโภคภัณฑ์ บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่อำเภอบางบัวทอง เป็นห้องเย็นเก็บรักษาอาหารสำเร็จรูป เพื่อส่งกระจายสินค้าเข้าสู่ เซเว่น อีเลฟเว่น

ปทุมธานี – พบคลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิจำนวน 99 แห่ง โดยส่วนใหญ่เป็นห้องเย็นเก็บรักษาพืชผลทางการเกษตรขนาดเล็ก เช่น ผัก ผลไม้ พืชไร่ มีตำแหน่งที่ตั้งอยู่บริเวณใกล้กับตลาดไท ตลาดกลางสินค้าเกษตรครบวงจร นอกจากนี้ เป็นที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าซึ่งมีคลังห้องเย็นขนาดใหญ่ของกลุ่มธุรกิจเทสโก้ โลตัส บริษัท เอก-ชัย ดิสทริบิวชั่น ซิสเทม จำกัด ตั้งอยู่บริเวณ อำเภอลำลูกกา

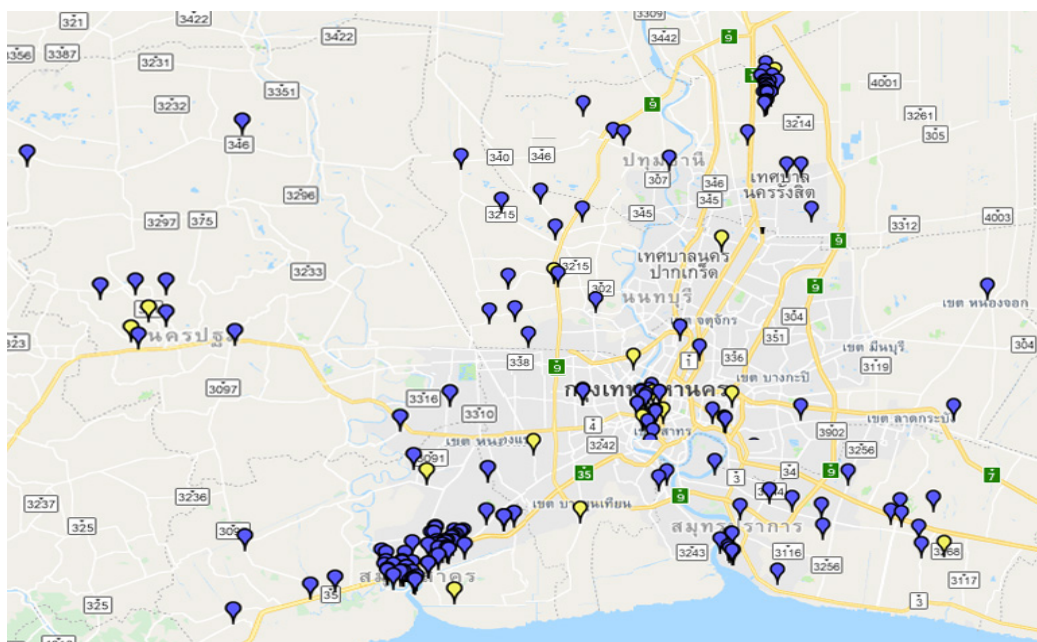
สรุปจำนวนคลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิในเขตพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑล แสดงดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 คลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑล

จังหวัด	จำนวนคลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิ	จำนวนแรงงาน			รายละเอียด
		<50	50-200	>200	
กรุงเทพมหานคร	79	73	5	1	ห้องเย็นเก็บวัตถุดิบ อาหารทั่วไป
สมุทรสาคร	102	62	30	10	ห้องเย็นเก็บรักษาสัตว์น้ำ วัตถุดิบ อาหารทะเลแปรรูปแช่เย็นแช่แข็ง
สมุทรปราการ	41	22	15	4	ห้องเย็นเก็บวัตถุดิบ อาหารแปรรูป ยา
นครปฐม	21	15	5	1	ห้องเย็นเก็บผัก ผลไม้
นนทบุรี	20	17	2	1	ห้องเย็นเก็บอาหาร ผัก ผลไม้ เนื้อสัตว์
ปทุมธานี	99	87	11	1	ห้องเย็นเก็บรักษาพืชผลทางการเกษตร เช่น ผักผลไม้ พืชไร่

ที่มา: กรมโรงงานอุตสาหกรรม (2562) ข้อมูล ณ วันที่ 1 มีนาคม 2562

ข้อมูลดังที่ได้กล่าวมานี้ เป็นข้อมูลจากฐานข้อมูลกรมโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งไม่รวมถึงสถานประกอบการที่หยุดชั่วคราวหรือเลิกประกอบกิจการ แต่อย่างไรก็ตาม สามารถแสดงให้เห็นถึงภาพรวมของตำแหน่งที่ตั้งของคลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิที่กระจายอยู่ทั่วพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑล แสดงดังภาพที่ 2.21



ภาพที่ 2.21 ตำแหน่งที่ตั้งคลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิในเขตพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑล

ที่มา: กรมโรงงานอุตสาหกรรม (2562) ข้อมูล ณ วันที่ 1 มีนาคม 2562

จากข้อมูลข้างต้น จะเห็นได้ว่า ตำแหน่งที่ตั้งของคลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิมีการกระจายตัวอยู่ใกล้กับศูนย์กลางของแหล่งวัตถุดิบ สถานที่ผลิตสินค้า และคลังสินค้าในแต่ละพื้นที่มีประเภทสินค้าหลักที่จัดเก็บแตกต่างกัน คือ คลังสินค้าขนาดใหญ่ในพื้นที่จังหวัดสมุทรสาคร สมุทรปราการ รวมถึงกรุงเทพมหานคร จะเป็นพื้นที่สำหรับกิจกรรมแปรรูป จัดเก็บวัตถุดิบ และอาหารสัตว์น้ำแปรรูปแช่เย็นแช่แข็ง ส่วนในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี และนนทบุรี จะใช้เป็นพื้นที่สำหรับการจัดเก็บผลิตผลทางการเกษตร พืช ผัก ผลไม้ รวมถึงเป็นที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าในกลุ่มธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่ หรือ Modern Trade อย่างเช่น เซเว่น อีเลฟเว่น และเทสโก้ โลตัส

เนื่องด้วยในการดำเนินกิจกรรมการขนส่งและกระจายสินค้า มีความจำเป็นต้องส่งสินค้าไปถึงลูกค้าปลายทางได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วยต้นทุนที่ต่ำ จึงทำให้เกิดการกระจุกตัวของคลังสินค้าอยู่ตามแนวเส้นทางคมนาคมและโครงสร้างพื้นฐานด้านโลจิสติกส์หลัก (ถนนพระรามที่ 2, ถนนพหลโยธิน, ถนนสุขุมวิท, ท่าเรือกรุงเทพ, ถนนบางนา-ตราด เป็นต้น) กิจกรรมการขนส่งและกระจายสินค้าออกจากตำแหน่งต้นทางของคลังสินค้าเหล่านี้เกิดขึ้นในทุกวัน โดยเฉพาะการกระจายสินค้าควบคุมอุณหภูมิเข้าสู่กลุ่มลูกค้า มีการขนส่งสินค้าหลากหลายประเภทต้องการควบคุมระดับอุณหภูมิแช่เย็นหรือแช่แข็งแตกต่างกันไปขึ้นกับประเภทสินค้า วิธีการขนส่งที่ใช้จึงควรเลือกใช้ให้เหมาะสม เพื่อคงคุณภาพของสินค้าให้ได้มาตรฐานไปจนถึงมือลูกค้าปลายทาง ด้วยความถี่ของการขนส่งและรูปแบบการขนส่งที่หลากหลายในการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ ประกอบกับระบบโซ่อุปทานที่มีซัพพลายเออร์หลายราย นับได้ว่าเป็นสาเหตุหนึ่งที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อสภาพปัญหาการจราจรในวงกว้าง สภาพการจราจรที่ติดขัดส่งผลให้ระยะเวลาในการขนส่งสิน้ายาวนานขึ้น ดังนั้น คณะผู้วิจัยจะดำเนินการศึกษาสภาพปัญหาปัจจุบัน (AS-IS) เพื่อวางแผนทางการเพิ่มประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งและการกระจายสินค้าควบคุมอุณหภูมิแช่เย็นแช่แข็ง โดยสนับสนุนให้มีพัฒนาระบบการบริหารจัดการแบบ Joint Delivery System เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งควบคุม อุณหภูมิ และลดการขนส่งที่ไม่เต็มคัน รวมถึงการวิ่งเที่ยวเปล่า

2.5 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems: GIS)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึง การใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการจัดเก็บข้อมูล ปรับปรุงข้อมูล คำนวณ และวิเคราะห์ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ เพื่อให้แสดงผลในรูปของข้อมูลที่สามารถอ้างอิงได้ในทางภูมิศาสตร์ หรืออธิบายสภาพต่างๆ บนพื้นผิวโลก โดยอาศัยลักษณะทางภูมิศาสตร์เป็นตัวเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆ ซึ่งการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการดำเนินการเกี่ยวกับข้อมูลทางภูมิศาสตร์ สามารถแบ่งออกได้ 4 ขั้นตอน ดังนี้ (สุเพชร, 2552)

1. การนำเข้าข้อมูล (Data input) คือ การนำเข้าข้อมูลให้กับคอมพิวเตอร์ แล้วจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่เรียกว่า Geographic Database ซึ่งสามารถแก้ไขปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ โดยทั่วไปฐานข้อมูลที่เก็บข้อมูลภูมิศาสตร์จะจัดเก็บไว้ใน 2 รูปแบบ ได้แก่ 1) ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) คือ ข้อมูลที่ทราบตำแหน่งอ้างอิงทางพื้นดิน สามารถอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ได้ (Geo-reference) และ 2) ข้อมูลที่ไม่อยู่ในรูปเชิงพื้นที่ (Non Spatial Data) ได้แก่ ข้อมูลที่เกี่ยวกับคุณลักษณะต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่นั้นๆ เช่น ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลเกี่ยวกับเศรษฐกิจของประชากร เป็นต้น

2. การจัดการข้อมูล (Data Management) คือ การใช้วิธีการหรือเครื่องมือเพื่อจัดการฐานข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบแฟ้มข้อมูลที่คอมพิวเตอร์สามารถประมวลผลได้ มีการจัดโครงสร้างข้อมูล และการเชื่อมโยงแฟ้มข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ

3. การวิเคราะห์ข้อมูล (Transformation หรือ Data Analysis) คือ การวิเคราะห์ข้อมูลหรือการแปลงข้อมูล โดยการนำข้อมูลเชิงพื้นที่มาซ้อนกัน (Overlay) ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้และสัมพันธ์กับข้อมูลที่ไม่อยู่ในรูปเชิงพื้นที่ เพื่อให้ได้คำตอบหรือข้อมูลสารสนเทศ (Information) ที่ผู้ต้องการ

4. การแสดงผล (Data Display) คือ การแสดงผลข้อมูลหรือผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของตัวเลข แผนที่ ตาราง หรือข้อมูลภาพ (Graphic) ผ่านทางคอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์ (Printer) หรือ พล็อตเตอร์ (Plotter) เพื่อนำผลที่ได้ไปใช้งานต่อไป

ในปัจจุบันมีโปรแกรมทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่หลากหลาย อาทิเช่น ARCGIS, PC ARCVIEW, PC ARC/INFO, MapInfo Professional, GeoConcept, InterGraph, PAMAP, SPANS, ILWIS เป็นต้น และในการวิจัยครั้งนี้ ทางทีมวิจัยได้เลือกใช้โปรแกรม ArcGIS Desktop เวอร์ชัน 10.5 สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ ซึ่ง ArcGIS Desktop เป็นโปรแกรมที่สามารถใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับทำการสร้างฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ การจัดการข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยมีเครื่องมือหรือโปรแกรมหลัก 3 โปรแกรมแยกตามหน้าที่การใช้งานและสามารถเรียกใช้งานได้พร้อมๆ กัน ซึ่งประกอบด้วย

- ArcCatalog โปรแกรมจัดการกับข้อมูล ใช้สำหรับแสดงตัวอย่างข้อมูล จัดการฐานข้อมูล ได้แก่ การคัดลอก การลบชั้นข้อมูล การย้ายข้อมูล การสร้างชั้นข้อมูลใหม่ทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลเชิงบรรยาย รวมถึงการจัดการ Metadata และสามารถทำงานร่วมกับ ArcToolbox ในการวิเคราะห์ข้อมูล หรือสร้างแบบจำลองการวิเคราะห์ด้วย Model Builder
- ArcMap โปรแกรมจัดการกับแผนที่ ใช้สำหรับแสดงผล สืบค้น และปรับแก้ข้อมูล หรือเอกสารแผนที่ จัดทำรายงาน กราฟ แผนที่ก่อนพิมพ์ (Layout) รวมถึงทำงานร่วมกับ ArcToolbox ในการวิเคราะห์ข้อมูล หรือสร้างแบบจำลองการวิเคราะห์ด้วย Model Builder
- ArcToolbox โปรแกรมจัดการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นที่รวมชุดคำสั่งในการประมวลผลข้อมูล ใช้สำหรับวิเคราะห์และแปลงข้อมูล

ตัวอย่างงานวิจัยที่เกี่ยวกับการเลือกตำแหน่งที่ตั้ง

Özceylan et al. (2016) กล่าวว่า การประเมินสถานที่ตั้งสำหรับหมู่บ้านขนส่งสินค้าจากหลายๆ ทางเลือกเป็นปัญหาการตัดสินใจแบบหลายเงื่อนไข (MCDM) ที่ประกอบด้วยเงื่อนไขเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ที่เกี่ยวข้องเป็นอีกปัญหาหนึ่งสำหรับการประเมินสถานที่ตั้ง งานวิจัยนี้ จึงได้นำเสนอแบบจำลอง MCDM โดยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ในการประเมินสถานที่ที่มีศักยภาพสำหรับหมู่บ้านขนส่งสินค้าในเมืองอังการา ประเทศตุรกี โดยมีขั้นตอนในการวิเคราะห์ดังนี้ 1) กำหนดเกณฑ์ทางภูมิศาสตร์จากการทบทวนวรรณกรรม 2) ใช้ GIS รวบรวมข้อมูลและระบุพื้นที่ทางเลือก 3) ใช้ ANP กำหนดค่าน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์จากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง และ 4) ใช้ TOPSIS กำหนดทางเลือกที่ดีที่สุดตามเกณฑ์ถ่วงน้ำหนัก

Rikalovic et al. (2014) กล่าวว่า การเลือกสถานที่เป็นหนึ่งในขั้นตอนที่สำคัญขั้นพื้นฐานในกระบวนการเริ่มต้นขยายหรือย้ายธุรกิจทุกชนิด ข้อมูลส่วนใหญ่ที่ผู้จัดการหรือผู้มีอำนาจตัดสินใจใช้ในการเลือก

สถานที่ตั้งเป็นข้อมูลทางภูมิศาสตร์ซึ่งหมายความว่ากระบวนการคัดเลือกพื้นที่เป็นปัญหาการตัดสินใจเชิงพื้นที่ ระบบข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (GIS) เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสำหรับการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ มีฟังก์ชันในการจับภาพ จัดเก็บ ค้นหา วิเคราะห์และแสดงผลข้อมูลทางภูมิศาสตร์ ถูกนำมาใช้ร่วมกับระบบและวิธีการอื่นๆ เช่น ระบบสำหรับการตัดสินใจ (DSS) หรือการตัดสินใจแบบหลายเงื่อนไข (MCDM) งานวิจัยนี้จึงทำการรวมเครื่องมือเหล่านี้เข้าด้วยกันเพื่อประสิทธิภาพและคุณภาพในการวิเคราะห์เชิงพื้นที่และได้นำเสนอทางออกที่สนับสนุนการตัดสินใจเชิงพื้นที่ว่า เมืองวอยวอดินาเป็นภูมิภาคที่น่าสนใจสำหรับการเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรม

ลิซิด (2559) กล่าวว่า เทคโนโลยีสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) มีคุณสมบัติพิเศษคือ การวิเคราะห์เชิงพื้นที่และยังสามารถแก้ไขปรับปรุงเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้โดยง่าย แสดงผลการศึกษาเป็นแผนที่ ทำให้สามารถสื่อความเข้าใจได้ง่ายกว่าการนำเสนอในรูปแบบข้อมูลตาราง จึงได้นำ GIS มาใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาเพื่อประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมในจังหวัดสระแก้ว เมื่อทราบพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมจะทำให้สามารถวางแผนป้องกันและแก้ไขปัญหาภัยน้ำท่วมได้อย่างเป็นรูปธรรมและเป็นระบบ โอกาสที่ประชาชนในพื้นที่จะได้รับความสะดวกสบายจากน้ำท่วมก็จะลดน้อยลง

ดวงดาว และคณะ (2559) กล่าวว่า ปัจจุบันภาคอุตสาหกรรมมีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง การพัฒนาพื้นที่สู่การเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศจึงเป็นแนวทางการพัฒนาที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการอยู่ร่วมกันของอุตสาหกรรม ชุมชน และสิ่งแวดล้อม จึงได้ทำการวิจัยเพื่อเสนอกรอบแนวคิดและศึกษาหาพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการพัฒนาเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับการกำหนดปัจจัยที่ใช้เป็นตัวชี้วัดความเหมาะสมของพื้นที่ การวิเคราะห์จะเริ่มจากกำหนดเกณฑ์การประเมินและการให้คะแนนแบบระดับในแต่ละปัจจัย จากนั้นประมวลผลด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งผลการวิเคราะห์ที่แสดงในรูปของแผนที่พบว่าเขตอุตสาหกรรมในจังหวัดสมุทรปราการมีบริเวณที่เหมาะสม 4 ตำแหน่ง โดยพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการพัฒนาสู่เมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศมากที่สุดมีขนาดพื้นที่ 2,063 ไร่

He et al. (2017) กล่าวว่า ศูนย์กระจายสินค้าร่วมกัน (JDCs) เป็นส่วนสำคัญของระบบโลจิสติกส์ในเมืองเพื่อให้บรรลุประสิทธิภาพการดำเนินงานและลดต้นทุนการดำเนินงาน งานวิจัยนี้จึงได้นำเสนอวิธีการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ด้วย hybrid fuzzy แบบใหม่ในการเลือกที่ตั้งสำหรับ JDC โดยพิจารณาถึงความยั่งยืน การวิเคราะห์เริ่มจากระบุเกณฑ์การประเมินที่ผสมผสานมิติทางเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อมและสังคม คำนวณน้ำหนักแต่ละเกณฑ์ที่รวบรวมจากการให้คะแนนของผู้มีอำนาจตัดสินใจจะถูกคำนวณด้วยวิธี fuzzy AHP ส่วนค่าน้ำหนักเกณฑ์วัตถุประสงค์จะถูกคำนวณด้วยวิธี fuzzy-entropy จากนั้นจะใช้ fuzzy TOPSIS เพื่อจัดอันดับทางเลือก วิธีการใหม่นี้ช่วยให้สามารถเลือกทำเลที่ตั้งของ JDC โดยพิจารณาความยั่งยืนและช่วยส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมขนส่งด่วนในประเทศจีนอย่างยั่งยืน

Awasthi et al. (2011) กล่าวว่า การวางแผนตำแหน่งที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าในเมืองมีความสำคัญในการประหยัดต้นทุนการขนส่งและลดความแออัดของการจราจรที่เกิดจากการเคลื่อนย้ายสินค้าในเขตเมือง งานวิจัยนี้จึงได้นำเสนอวิธีการตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์สำหรับการวางแผนตำแหน่งที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าในเมืองภายใต้ความไม่แน่นอน การวิเคราะห์เริ่มจากการระบุสถานที่ที่มีศักยภาพ การเลือกเกณฑ์การประเมิน การใช้ทฤษฎี fuzzy เพื่อหาค่าเกณฑ์ภายใต้ความไม่แน่นอนและการใช้ fuzzy TOPSIS เพื่อประเมินและเลือกสถานที่ที่ดีที่สุดสำหรับศูนย์กระจายสินค้าในเมือง จุดแข็งของงานที่เสนอคือความสามารถในการจัดการกับความ

ไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นเนื่องจากการขาดข้อมูลจริงในการวางแผนตำแหน่งที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าแห่งใหม่ในเมือง

Liu et al. (2011) กล่าวว่า การกำหนดที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าที่เหมาะสมเป็นความท้าทายสำหรับนักวิจัยและผู้เชี่ยวชาญในภาคโลจิสติกส์ การพิจารณาดังกล่าวมักเกี่ยวข้องกับปัจจัยทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ งานวิจัยนี้จึงได้นำเสนออัลกอริทึมฮิวริสติกไฮบริดจ์แบบใหม่เพื่อจัดการกับปัญหานี้ ขั้นตอนแรกจะใช้วิธีการตั้งค่าแบบคร่าวๆ เพื่อให้ได้ค่าน้ำหนักเป้าหมาย ทำการพัฒนาตัวแบบโปรแกรมแบบหลายวัตถุประสงค์โดยคำนึงถึงต้นทุนและกำไรรวม จากนั้นใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ fuzzy แบบหลายวัตถุประสงค์แบบโต้ตอบเพื่อสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์และการโต้ตอบทางความคิดเห็นระหว่างผู้กำหนดนโยบาย ดังนั้นปัญหาการเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าจึงสามารถแก้ไขได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

Roszkowska (2013) กล่าวว่า มีหลากหลายวิธีในการเลือกน้ำหนักโดยประมาณ ได้แก่ Equal Weights (EW) Rank Sum (RS) Rank Reciprocal (RR) และ Rank-Order Centroid (ROC) ซึ่งข้อสรุปของการศึกษาค้างนี้ได้ว่า น้ำหนักแบบ ROC มีเหตุผลทางทฤษฎีที่น่าสนใจและดูเหมือนจะดีกว่ารูปแบบอื่นๆ ในแง่ของความถูกต้อง นอกจากนี้ ยังได้ทำการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีงานวิจัยหลายชิ้นที่เปรียบเทียบฟังก์ชันน้ำหนักและพบว่าน้ำหนักแบบ Centroid เหนือกว่าในแง่ของความแม่นยำและใช้งานง่าย โดยมีการสรุปไว้ดังนี้ Olson และ Dorai (1992) เปรียบเทียบน้ำหนัก Centroid กับ AHP ในปัญหาการเลือกงานของนักเรียนและมีการสรุปว่า น้ำหนัก centroid ให้ความแม่นยำเกือบเท่ากันในขณะที่ใช้ความพยายามในการป้อนข้อมูลของผู้ตัดสินใจน้อยกว่า Barron และ Barrett (1996b) เปรียบเทียบ 4 วิธี (RS, RR, ROC และ EW) โดยใช้การศึกษาแบบจำลองและมีการรายงานว่ น้ำหนัก ROC ดูเหมือนจะทำงานได้ดีกว่าน้ำหนักโดยประมาณรูปแบบอื่นๆ Srivastava et al. (1995) บนพื้นฐานของการทดลองแบบจำลองเปรียบเทียบวิธีการลดน้ำหนัก 5 วิธีที่ประกอบด้วย Rank Sum และน้ำหนัก Centroid ซึ่งค้นพบว่า น้ำหนัก Centroid ดีกว่าวิธีอื่นๆ Noh และ Lee (2003) เปรียบเทียบน้ำหนัก Centroid กับ AHP และวิธี Fuzzy และพบว่า ความเรียบง่ายและความสะดวกในการใช้น้ำหนัก Centroid ทำให้มันกลายเป็นวิธีสำหรับการกำหนดค่าน้ำหนักของเกณฑ์

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโดยใช้ GIS สามารถสรุปได้ว่า ปัญหาการเลือกตำแหน่งที่ตั้งเป็นเรื่องที่สำคัญและถือเป็นการวางแผนระยะยาวเนื่องจากมีผลต่อการดำเนินงานในอนาคต การเลือกตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมมักพิจารณาจากหลายๆ ทางเลือกที่มีศักยภาพภายใต้ปัจจัยหรือเงื่อนไขที่เกี่ยวข้อง ซึ่งบางครั้งการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ที่มีความจำเป็นและช่วยให้การตัดสินใจมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อาทิ เช่น ระยะทางไปยังเครือข่ายการขนส่ง (ถนนสายหลัก สถานีรถไฟ สนามบิน ท่าเรือ) ระยะทางไปยังโรงงานผู้ผลิต ระยะทางไปยังแหล่งลูกค้าปลายทาง ระดับความชัน/ความสูงของพื้นที่ การใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นต้น ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่โดยอ้างอิงตามพิกัดภูมิศาสตร์ทำให้ผลลัพธ์มีความถูกต้อง ตลอดจนสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายและระยะเวลาในการลงสำรวจพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูล

นอกจากนี้ การกำหนดปัจจัยหรือเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาพื้นที่ที่เหมาะสมก็มีความสำคัญเช่นกัน เพื่อให้ผลลัพธ์ตอบสนองต่อความต้องการ ตรงตามวัตถุประสงค์ หรือสามารถดำเนินกิจกรรมบนพื้นที่ดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมในรูปแบบตารางความถ่วงแสดงในตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมจากการทบทวนวรรณกรรมในรูปแบบตารางความถี่

ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาพื้นที่ศักยภาพ	วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง										ความถี่
	แผนแม่บทและมาตรการทางผังเมืองที่เหมาะสมสำหรับการจัดการโลจิสติกส์ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร	Factors determining distribution structure decisions in logistics	A sustainable perspective on urban freight transport : Factors affecting local authorities in the planning procedures	Evaluation of freight villages : A GIS-based multi-criteria decision analysis	Improving urban freight transport sustainability	Sustainable decision making for joint distribution center location choice	A multi-criteria decision making approach for location planning For urban distribution centers under uncertainty	A study of distribution center location based on the rough sets and interactive multi-objective fuzzy decision theory	Location selection of city logistics centers under sustainability	The selection of the logistics center location based on MCDM/A methodology	
โครงสร้างพื้นฐานและความสามารถในการเข้าถึง (highway, airports, railroads, ports)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10
ใกล้เขตอุตสาหกรรม (industrial zone, supplier, inbound)				✓			✓			✓	3
ใกล้แหล่งลูกค้า (market, city center, outbound)	✓	✓	✓				✓		✓	✓	6
กรรมสิทธิ์และต้นทุนในการจัดหาพื้นที่	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	8
ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม (การจราจร, อุบัติเหตุ, ความปลอดภัย, มลพิษ)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10
ด้านเศรษฐกิจ (โครงสร้างทางภาษี แรงจูงใจทางการเงิน อัตราแลกเปลี่ยน GDP)		✓	✓		✓	✓	✓			✓	6
ด้านทรัพยากรและสาธารณูปโภค (แรงงาน แหล่งน้ำ ไฟฟ้า เทคโนโลยี)					✓	✓	✓	✓	✓		5

ตารางที่ 2.5 ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมจากการทบทวนวรรณกรรมในรูปตารางความถี่ (ต่อ)

ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาพื้นที่ศักยภาพ	วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง										ความถี่
	แผนแม่บทและมาตรการทางผังเมืองที่เหมาะสมสำหรับระบบการจัดการโลจิสติกส์ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร	Factors determining distribution structure decisions in logistics	A sustainable perspective on urban freight transport : Factors affecting local authorities in the planning procedures	Evaluation of freight villages : A GIS-based multi-criteria decision analysis	Improving urban freight transport sustainability	Sustainable decision making for joint distribution center location choice	A multi-criteria decision making approach for location planning For urban distribution centers under uncertainty	A study of distribution center location based on the rough sets and interactive multi-objective fuzzy decision theory	Location selection of city logistics centers under sustainability	The selection of the logistics center location based on MCDM/A methodology	
ขนาดที่เหมาะสม รองรับการขยายตัวในอนาคต	✓	✓		✓		✓	✓		✓		6
กฎระเบียบ ข้อบังคับการขนส่งสินค้า ข้อกำหนดด้านผังเมือง	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	8
เสถียรภาพทางการเมือง นโยบายรัฐบาล			✓		✓	✓					3
ลักษณะภูมิอากาศ ภูมิประเทศ				✓		✓					2

2.6 ทบทวนผลการวิจัยระยะที่ 1 นำไปสู่แนวทางการศึกษาและวิเคราะห์แนวทางในการพัฒนาโครงสร้างระบบโลจิสติกส์พื้นฐานในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ระยะที่ 2

จากการศึกษาในระยะที่ 1 คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลด้านอุปสงค์ (Demand) ด้านอุปทาน (Supply) สรุปปัญหาด้านโลจิสติกส์ของแต่ละจังหวัด และพัฒนาเกณฑ์การประเมินเพื่อหาแนวทางการพัฒนาและแก้ปัญหา รวมไปถึงความคิดเห็นของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและภาคเอกชน สามารถสรุปเป็นข้อเสนอแนะเพื่อกำหนดทิศทางการจัดการโลจิสติกส์ในอนาคต ที่เหมาะกับบริบทของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ได้ดังนี้

กรุงเทพฯ เป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ และเป็นแหล่งที่ตั้งศูนย์รวมที่สำคัญของธุรกิจต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นธุรกิจการขนส่ง ขยายปลีก อุตสาหกรรม การพาณิชย์ ทำให้กรุงเทพฯ เป็นจุดหมายปลายทางที่สำคัญของสินค้า ที่รองรับการไหลเข้า-ออกของสินค้าในหมวดต่างๆ ที่จะเข้ามาเพื่อสร้างรายได้ให้กับจังหวัด ปัจจุบันปริมาณรถที่ขนส่งสินค้าจากกรุงเทพฯ และที่ผ่านกรุงเทพฯ ส่วนใหญ่ใช้เส้นทางรอบนอกกรุงเทพฯ โดยใช้เส้นทางวงแหวนรอบที่ 2 ถ.กาญจนาภิเษก (ฝั่งตะวันออก-ตก-ใต้) เป็นจำนวนมาก จากการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ทำให้ปริมาณรถเพิ่มมากขึ้นในทุกๆ ปี จะทำให้เส้นทางไม่เพียงพอต่อปริมาณรถที่เพิ่มมากขึ้น ดังนั้นทางที่วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะในการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ให้มีประสิทธิภาพ โดยการผลักดันให้เกิดการพัฒนาและขยายเส้นทางวงแหวนรอบที่ 3 เพื่อนำไปสู่แนวทางการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ให้มีประสิทธิภาพ

นนทบุรีและปทุมธานี เป็นจังหวัดที่รองรับการขยายตัวของกรุงเทพฯ และมีรายได้สูงจากอุตสาหกรรมค้าปลีก (Modern Trade) และอุตสาหกรรมเกษตร/อาหารแปรรูป หากกล่าวถึงโซ่อุปทานของกลุ่มค้าปลีกค้าส่งในจังหวัด ลักษณะการไหลของสินค้าจะไหลเข้าสู่จังหวัดนนทบุรีและปทุมธานีในทุกทิศทาง เพื่อส่งสินค้านั้นให้กับอุตสาหกรรมกลางน้ำ คือ ศูนย์กระจายสินค้า ซึ่งตั้งอยู่ภายในจังหวัด และจากนั้นศูนย์กระจายสินค้า ต้องกระจายไปยังปลายทาง คือ ร้านค้าปลีกต่างๆ ภายในจังหวัดและเขตกรุงเทพฯ โดยการกระจายสินค้าจำเป็นต้องใช้เส้นทางคมนาคมทางถนนที่สำคัญหลายสายทั้งภายในจังหวัดและเส้นทางที่เชื่อมกับเขตกรุงเทพฯ และจังหวัดใกล้เคียง จึงส่งผลให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัด เนื่องจากปริมาณรถขนส่งสินค้าหนาแน่น ในช่วงบริเวณ ถ.ราชพฤกษ์ ถ.กาญจนาภิเษก ถ.สาย 340 ถ.สาย 345 ถ. สาย 351 และ ถ.ชัยพฤกษ์ รวมถึงปัญหาเรื่องรถเที่ยวเปล่าจากการขนส่งของอุตสาหกรรมค้าปลีก (ขาออกกรุงเทพฯ) ดังนั้นจากผลการศึกษาที่ผ่านมาในระยะที่ 1 รวมไปถึงความคิดเห็นจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและภาคเอกชน ทางที่วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะในการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ให้มีประสิทธิภาพ โดยการผลักดันจังหวัดนนทบุรีและปทุมธานีให้เกิดการบริหารจัดการแบบ Joint Delivery System (JDS) ในส่วนต้นน้ำ คือ จากบริษัทผู้ผลิต/จัดจำหน่าย ส่งมายังศูนย์กระจายสินค้าที่เป็นกลุ่ม Modern Trade และร้านค้าส่ง/ปลีกกลุ่ม Traditional Trade และผลักดันให้เกิดเป็น Hub ศูนย์กลางสินค้าเกษตร/แปรรูปบริเวณจังหวัดปทุมธานี (ตลาดไท)

นครปฐม เป็นจังหวัดที่มีความสำคัญอย่างมากต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย มีโรงงานตั้งอยู่เป็นจำนวนมาก และประชากรในจังหวัดส่วนใหญ่ยังทำการเกษตร ซึ่งอุตสาหกรรมต้นน้ำที่สามารถสร้างรายได้ส่วนใหญ่มาจากภาคอุตสาหกรรมการค้าปลีก-ค้าส่ง (Traditional Trade) อุตสาหกรรมเกษตร/อาหารแปรรูป และกล้วยไม้ ทั้งยังมีอุตสาหกรรมกลางน้ำที่สำคัญ เช่น สถานีขนส่งสินค้าพุทธมณฑล / นิคมขนส่งศาลายา / สถานีขนส่งพุทธพร / บริเวณสาย 2-3 เป็นต้น ทำหน้าที่รวบรวมและกระจายสินค้าไปยังอุตสาหกรรมปลายทาง ได้แก่ ตลาดขนาดใหญ่ในเขตปริมณฑล และร้านค้าปลีกในประเทศไทย ประกอบกับนครปฐมเป็นจุดเชื่อมโยงที่สำคัญที่เป็นทางผ่านเข้า-ออกกรุงเทพฯฝั่งทางตะวันตกจึงทำให้มีปริมาณรถที่ผ่านเข้า-ออกนครปฐมเป็นจำนวนมาก จึงส่งผลให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัด เนื่องจากปริมาณรถขนส่งสินค้าหนาแน่น (ส่วนใหญ่รถกระบะ 4 ล้อ) บนเส้น ถ.บรมราชชนนี ถ.เพชรเกษม ทั้งช่วงขาเข้า-ออกกรุงเทพฯ รวมถึงปัญหาของสถานีขนส่งสินค้าที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อให้ผู้ประกอบการขนส่งสินค้าที่มีอยู่เป็นจำนวนมากย้ายออกจากเขตกรุงเทพฯ มีอยู่ไม่เพียงพอ ราคาสูง และตำแหน่งที่ตั้งไม่เหมาะสมในความเห็นของผู้ประกอบการ ส่งผลให้ระบบโลจิสติกส์ไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นจากผลการศึกษาที่ผ่านมาในระยะที่ 1 รวมไปถึงความคิดเห็นจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและภาคเอกชน ทางที่วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะที่จะพัฒนาระบบโลจิสติกส์ให้มีประสิทธิภาพ โดยการผลักดันให้เกิดการจัดตั้งศูนย์รวบรวม

และกระจายสินค้า CDC รูปแบบใหม่ และเปลี่ยนบทบาทของ CDC จากที่เคยเป็น รวมไปถึงการบริหารจัดการแบบ Joint Delivery System (JDS)

สมุทรสาคร เป็นจังหวัดในเขตปริมณฑลตั้งอยู่ริมแม่น้ำท่าจีนและปากอ่าวไทย อีกทั้งตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ของสมุทรสาคร เป็นเส้นทางหลักลงสู่ภาคใต้และเชื่อมโยงฝั่งตะวันออกของประเทศไทย ในการขนส่งสินค้าเพื่อการส่งออกผ่านสนามบินนานาชาติสุวรรณภูมิและท่าเรือแหลมฉบัง จากการศึกษาโซ่อุปทานสินค้าที่มีศักยภาพของจังหวัด คืออุตสาหกรรมเกษตร อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหารและอาหารทะเล โดยเฉพาะอุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร พบว่า มีสัดส่วนของการส่งออกมากกว่าการขายภายในประเทศ เส้นทางขนส่งที่ใช้ในปัจจุบันเป็นเส้นทางถนนที่ผ่านเข้า-ออกพื้นที่กรุงเทพฯ ส่งผลให้เกิดความหนาแน่นด้านการจราจร (ส่วนใหญ่รถกระบะ 4 ล้อ) ในช่วงบริเวณ ถ.พระรามที่ 2 (35) ถ.กาญจนาภิเษก ทางพิเศษเฉลิมมหานคร ถ.พระรามที่ 3 ถ. สุขสวัสดิ์ (303) รวมถึงปัญหาผู้ประกอบการรายย่อยภายในจังหวัด มีลักษณะการขนส่งแบบแยกคัน ทำให้ส่วนใหญ่เกิดการขนส่งเป็น Less Than Truck Load อีกทั้งปัญหาการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ไม่เต็มประสิทธิภาพ เนื่องจากสมุทรสาครมีพื้นที่ติดแม่น้ำ และทะเลอ่าวไทย แต่พบว่าการขนส่งสินค้าทางน้ำเพียงเล็กน้อย ดังนั้นทางที่มิวิจัยจึงมีข้อเสนอแนะในการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ให้มีประสิทธิภาพ โดยการผลักดันให้เกิดการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ของสินค้าเกษตร/อาหารทะเล (Cold Chain)

สมุทรปราการ เป็นจังหวัดในเขตปริมณฑล มีพื้นที่ตั้งอยู่ริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาและติดพื้นที่ชายฝั่งทะเลอ่าวไทย เป็นตำแหน่งที่ใกล้กับสิ่งอำนวยความสะดวกด้านการขนส่งและโลจิสติกส์ที่สำคัญ คือ ท่าเรือกรุงเทพ (คลองเตย) สถานีบรรจุแยกสินค้ากล่อง (ICD) ลาดกระบัง และสนามบินนานาชาติสุวรรณภูมิ ทำให้ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมต่างๆ หลากหลายประเภท เข้ามาดำเนินการกระจายอยู่ทั่วทั้งจังหวัด เช่น อุตสาหกรรมเกษตร แปรรูปและนำเข้าเป็นหลัก สมุทรปราการนี้จึงมีรูปแบบการไหลที่กระจายทั่วทั้งประเทศ การกระจายสินค้าไปสู่ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันตก และภาคใต้ เป็นเส้นทางผ่านเขตกรุงเทพมหานคร ส่งผลให้จังหวัดสมุทรปราการมีสภาพการจราจรที่หนาแน่นทั้งในพื้นที่และบริเวณใกล้เคียงเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะบริเวณนิคมอุตสาหกรรม ในช่วงบริเวณ ถ.บางนา-ตราด ถ.ศรีนครินทร์ และ ถ.สุขุมวิท รวมถึงปัญหาข้อกำหนดด้านเวลา โดยพบว่าผู้ประกอบการใช้รถขนส่งที่มีขนาดเล็กลงในการขนส่งกระจายสินค้าไปยังปลายทางในเขตเมือง เพื่อหลีกเลี่ยงข้อจำกัดด้านการกำหนดเวลาวิ่งสำหรับรถบรรทุกขนาดใหญ่ อีกทั้งปัญหาการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ไม่เต็มประสิทธิภาพ เนื่องจากสมุทรปราการมีพื้นที่ติดแม่น้ำเจ้าพระยา และทะเลอ่าวไทย แต่พบว่าการขนส่งสินค้าทางน้ำเพียงเล็กน้อยและไม่หลากหลาย ดังนั้นทางที่มิวิจัยจึงมีข้อเสนอแนะในการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ให้มีประสิทธิภาพ โดยการผลักดันให้เกิดการใช้ประโยชน์จากรูปแบบขนส่งทางน้ำ (Shift Mode) ให้มากขึ้น และสำหรับการขนส่งเข้าพื้นที่กรุงเทพฯ ชั้นใน ก็ควรวางข้อกำหนดร่วมกันกับทาง กทม. เพื่อกำหนดทิศทางการจัดการโลจิสติกส์ในอนาคตและนำไปสู่แนวทางการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ให้มีประสิทธิภาพ

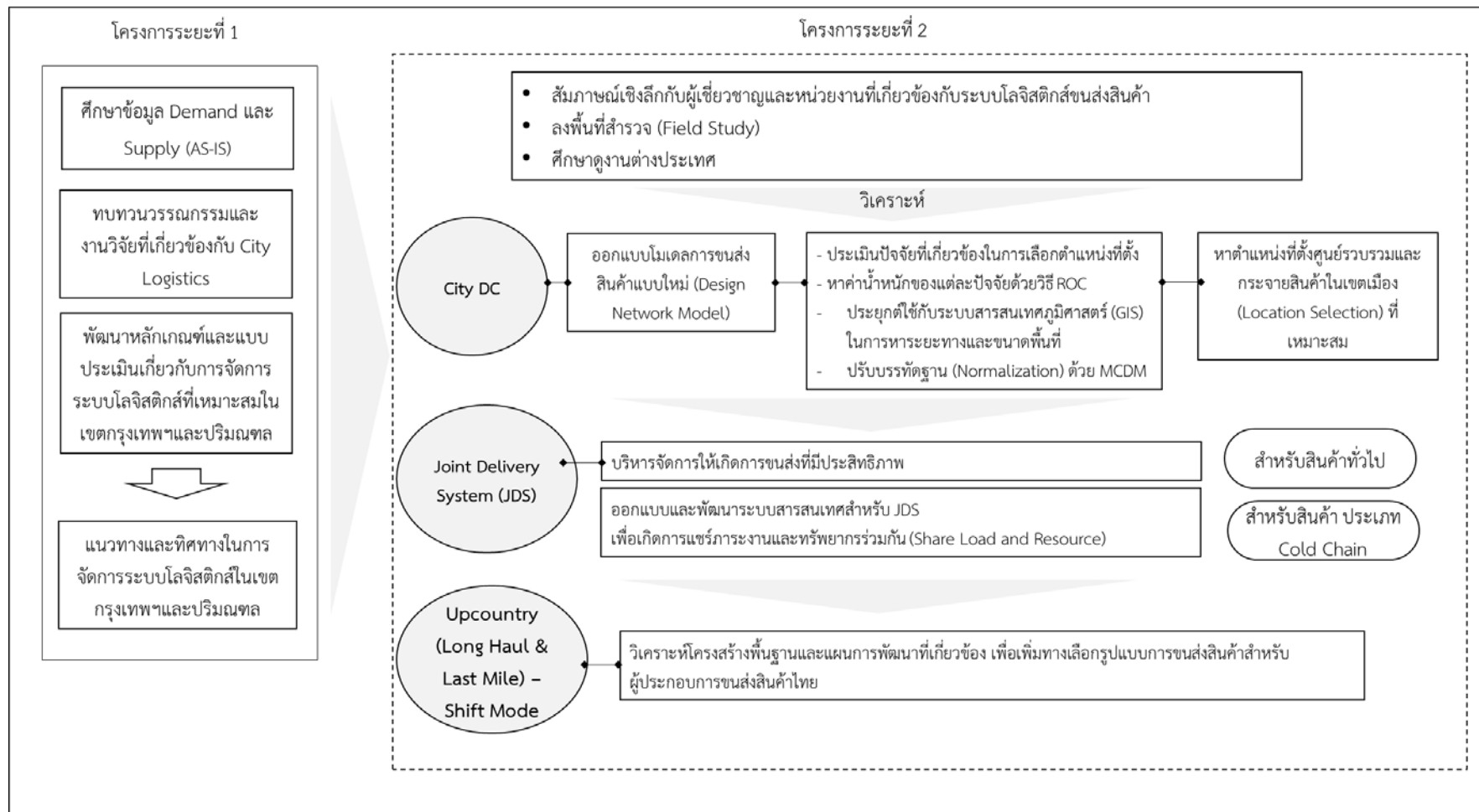
บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงระเบียบวิธีการวิจัยที่ใช้ในการดำเนินโครงการวิจัยนี้ โดยจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน โดยส่วนที่ 1 จะแสดงกรอบการวิจัยภายใต้ระยะเวลาดำเนินงาน 15 เดือน ส่วนที่ 2 จะแสดงขั้นตอนในการศึกษาวิจัยและกระบวนการเก็บข้อมูลอย่างละเอียดของแต่ละเรื่อง และส่วนสุดท้ายจะนำเสนอผลที่คาดว่าจะได้รับในแต่ละช่วงระยะเวลาการวิจัย

3.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ภายใต้ระยะเวลาดำเนินโครงการวิจัยประมาณ 15 เดือน งานวิจัยนี้จะดำเนินงานตามขั้นตอนการดำเนินงานและระเบียบวิจัยในแต่ละขั้น โดยโครงการวิจัยนี้เป็นโครงการต่อยอดจากโครงการการศึกษาข้อมูลระบบโลจิสติกส์กรุงเทพมหานครและปริมณฑลเบื้องต้น เพื่อเตรียมความพร้อมการเป็นมหานครแห่งเอเชีย ระยะที่ 1 (2561) ซึ่งเป็นการข้อมูลศักยภาพเบื้องต้นในการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ โครงสร้างพื้นฐาน ระบบคมนาคมขนส่ง และข้อมูลหมวดสินค้าที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อระบบโลจิสติกส์ในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล ทำให้ได้มาซึ่งผลการวิจัยที่สรุปได้ว่าแนวทางในการพัฒนาโครงสร้างระบบโลจิสติกส์พื้นฐานในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่สำคัญ คือ ควรมีการสนับสนุนการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า (City Distribution Centre: CDC) และศูนย์กระจายสินค้าน้อยในเขตเมือง การบริหารจัดการแบบ Joint Delivery System (JDS) รวมไปถึงการผลักดันการปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสู่การขนส่งที่มีประสิทธิภาพ (Shift Mode) ไปสู่ทางราง ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการรองรับการไหลของสินค้าในปัจจุบันและแนวโน้มธุรกิจออนไลน์ในอนาคต และก่อให้เกิดระบบขนส่งที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด แสดงดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ในภาพรวมของโครงการระยะที่ 2 คณะวิจัยเริ่มจากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าของบริษัทผู้ประกอบการไทยในปัจจุบัน และแนวคิดในการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในเขตเมืองจากประเทศต้นแบบ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญและเข้าใจถึงบริบทของระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าของบริษัทผู้ประกอบการไทยในปัจจุบันและวิเคราะห์หาแนวทางในการพัฒนาต่อไป โดยระเบียบการวิจัย มีรายละเอียด ดังนี้

1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)

ทำการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้เชี่ยวชาญ บริษัทผู้ประกอบการขนส่งสินค้า และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในประเทศไทย เพื่อทราบถึงสถานการณ์และลักษณะการขนส่ง รูปแบบการดำเนินธุรกิจของระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล รวมถึงปัญหาต่างๆ ที่พบ และสิ่งที่ต้องการให้ปรับปรุง โดยกลุ่มตัวอย่างที่คณะวิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ มีดังนี้

เรื่อง	รายชื่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
ข้อมูลเกี่ยวกับผังเมืองรวมกรุงเทพฯ และปริมณฑล	- สมาคมการผังเมืองไทย - สำนักผังเมือง กรุงเทพมหานคร
แนวทางความเป็นไปได้และทิศทางในการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในเขตเมือง	- สมาคมขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ไทย - บริษัท ไปรษณีย์ไทยดิสทริบิวชั่น จำกัด - การรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) - บริษัทผู้ประกอบการขนส่งสินค้าประเทศไทย ได้แก่ ○ บริษัท นิมชีเส่งโลจิสติกส์ จำกัด ○ บริษัท บี เอส ทรานสปอร์ต จำกัด ○ บริษัท สุวรรณไพศาลขนส่ง 2010 จำกัด ○ บริษัท M-World Logistics จำกัด ○ บริษัท บลูแอนด์ไวท์ โลจิสติกส์ จำกัด
แนวทางความเป็นไปได้และทิศทางในการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ Cold Chain	- บริษัท เจดับเบิ้ลยูดี อินโพลโลจิสติกส์ จำกัด (มหาชน) - บริษัท จาโกต้า บราเดอร์ส เทรดดิง จำกัด - บริษัท รุจโอฟาร จำกัด - บริษัท วรสิริ อินเตอร์พุด จำกัด

2. ลงพื้นที่สำรวจ (Field Study)

ลงพื้นที่สำรวจเพื่อเห็นสถานที่จริง และทำความเข้าใจและสำรวจเกี่ยวกับรูปแบบการไหลของสินค้า กิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในประเทศไทย ได้แก่

- พื้นที่การค้าย่านประตูน้ำ
- พื้นที่คลังสินค้า บริษัทไปรษณีย์ไทยดิสทริบิวชั่น จำกัด สาขาบางนา
- พื้นที่คลังสินค้า บริษัทไปรษณีย์ไทยดิสทริบิวชั่น จำกัด สาขาหลักสี่
- พื้นที่คลังสินค้า บริษัท ไปรษณีย์ไทย จำกัด สาขาหัวลำโพง

3. ศึกษาดูงานประเทศต้นแบบ (Best Practice)

ศึกษาดูงานประเทศต้นแบบในการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในเขตเมือง ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่น ประเทศเบลเยียม และประเทศเนเธอร์แลนด์ เพื่อเรียนรู้กระบวนการในการแก้ปัญหา และศึกษาสำรวจแนวทางปฏิบัติจริง เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับบริบทของประเทศไทย ดังต่อไปนี้

ประเทศญี่ปุ่น	1. Yokohama Motomachi Shopping Street 2. Japan Freight Railway Company (JR Freight) 3. Sagawa Express 4. Yamato Transport & Logistics
ประเทศกลุ่มสหภาพยุโรป	1. Eco2City เมือง Nijmegen ราชอาณาจักรสหเนเธอร์แลนด์ 2. บริษัท Binnenstadtservice เมือง Nijmegen และ Maastricht ราชอาณาจักรสหเนเธอร์แลนด์ 3. บริษัท City Depot NV เมือง Brussels ราชอาณาจักรเบลเยียม 4. บริษัท Blue Line Logistics NV เมือง Antwerpen ราชอาณาจักรเบลเยียม

ผลการศึกษาและรวบรวมข้อมูล สามารถสรุปได้ ดังนี้

1) ภาพรวมของระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เชื่อมโยงไปยังภูมิภาคในประเทศ

กรุงเทพมหานคร เป็นเมืองหลวงของประเทศไทยและเป็นศูนย์กลางความเจริญในทุกๆ ด้าน ได้แก่ ศูนย์กลางการปกครอง การศึกษาการคมนาคมขนส่ง การเงินการธนาคาร การพาณิชย์ การสื่อสาร การท่องเที่ยว และอื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจของประเทศ โดยกรุงเทพฯ เองเป็นแหล่งที่ตั้งศูนย์รวมที่สำคัญของธุรกิจต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นธุรกิจการขนส่ง ขยายปลีก อุตสาหกรรม การพาณิชย์ ทำให้กรุงเทพฯ มีบทบาทหลักในการเป็นจุดหมายปลายทางที่สำคัญของสินค้าเพื่อการอุปโภคบริโภคที่มากที่สุดของประเทศ เป็นแหล่งที่รองรับการไหลเข้า-ออกของสินค้าในหมวดต่างๆ ที่จะเข้ามาเพื่อสร้างรายได้ให้กับจังหวัด ดังนั้นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในกรุงเทพมหานคร จึงมีความสำคัญและต้องเชื่อมโยงการขนส่งสินค้ากับจังหวัดในปริมณฑล จังหวัดในภูมิภาคต่างๆ ในประเทศไทย และขยายไปยังประเทศเพื่อนบ้านต่อไป

ระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จะเกิดการขนส่งทั้งสินค้าขาเข้าและขาออกกรุงเทพฯ โดยการขนส่งสินค้าขาเข้ากรุงเทพฯ สินค้าต้นทางส่วนใหญ่มักจะถูกส่งมาจากจังหวัดในเขตปริมณฑลหรือจังหวัดในภูมิภาคต่างๆ ในประเทศ โดยเส้นทางการไหลของสินค้านั้นๆ จะเริ่มจากโรงงานผลิตหรือแหล่งผลิตต้นทาง ส่งผ่านไปยังคลังผู้ประกอบการในจังหวัดนั้นๆ หรือมาจากโรงงานผลิตต้นทางเลยก็ได้ สินค้าจะถูกส่งเข้าสถานีขนส่งสินค้าในเขตปริมณฑล (สถานีขนส่งสินค้าพุทธมณฑล สาย 5 สถานีขนส่งสินค้าคลองหลวง และสถานีขนส่งสินค้าร่มเกล้า) เพื่อทำการรวบรวมสินค้าก่อนเข้ากรุงเทพฯ (Consolidation) หรือไม่จำเป็นต้องผ่าน ขึ้นอยู่กับปริมาณการขนส่งสินค้าในรอบนั้นๆ ของแต่ละบริษัทผู้ประกอบการ และจากนั้นสินค้าจะถูกจัดส่งไปยังคลังสาขาของผู้ประกอบการที่อยู่ในเขตกรุงเทพฯ หรืออาจส่งตรงไปยังลูกค้าปลายทางก็ได้ โดยที่ลักษณะการขนส่งจะเป็นไปในลักษณะต่างคนต่างขน

สำหรับสินค้าขาออกกรุงเทพฯ เป็นการรวบรวมสินค้าจากภายในกรุงเทพฯ ส่งไปยังจังหวัดต่างๆ โดยเส้นทางการไหลของสินค้าจะเริ่มจากร้านค้าต่างๆ ส่งสินค้ามายังคลังสาขาของผู้ประกอบการที่อยู่ในเขตกรุงเทพฯ จากนั้นสินค้าจะถูกส่งมายังสถานีขนส่งสินค้าในเขตปริมณฑล เพื่อทำการรวบรวมสินค้าอื่นๆ ก่อน

ส่งออกไปยังจังหวัดปลายทาง หรือไม่จำเป็นต้องผ่าน ขึ้นอยู่กับเส้นทางและปริมาณการขนส่งสินค้าในรอบนั้นๆ ของแต่ละบริษัทผู้ประกอบการ ถัดมาสินค้าจะถูกส่งไปยังคลังผู้ประกอบการในจังหวัดนั้นๆ และลูกค้าปลายทางต้องมารับเองที่คลังผู้ประกอบการ แสดงดังภาพที่ 3.2

หากกล่าวถึงระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในเขตกรุงเทพมหานคร มีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อการตอบสนองความต้องการของผู้อยู่อาศัย ประชากรที่เข้ามาทำงาน และนักท่องเที่ยวต่างๆในเขตกรุงเทพฯ เนื่องจากกรุงเทพฯ เป็นสถานที่ตั้งที่สำคัญของหลายธุรกิจ รวมถึงมีนิคมอุตสาหกรรม และตลาดค้าปลีก คำส่งห้างสรรพสินค้าต่างๆ กระจายตัวอยู่เป็นจำนวนมาก มีรายละเอียด ดังนี้

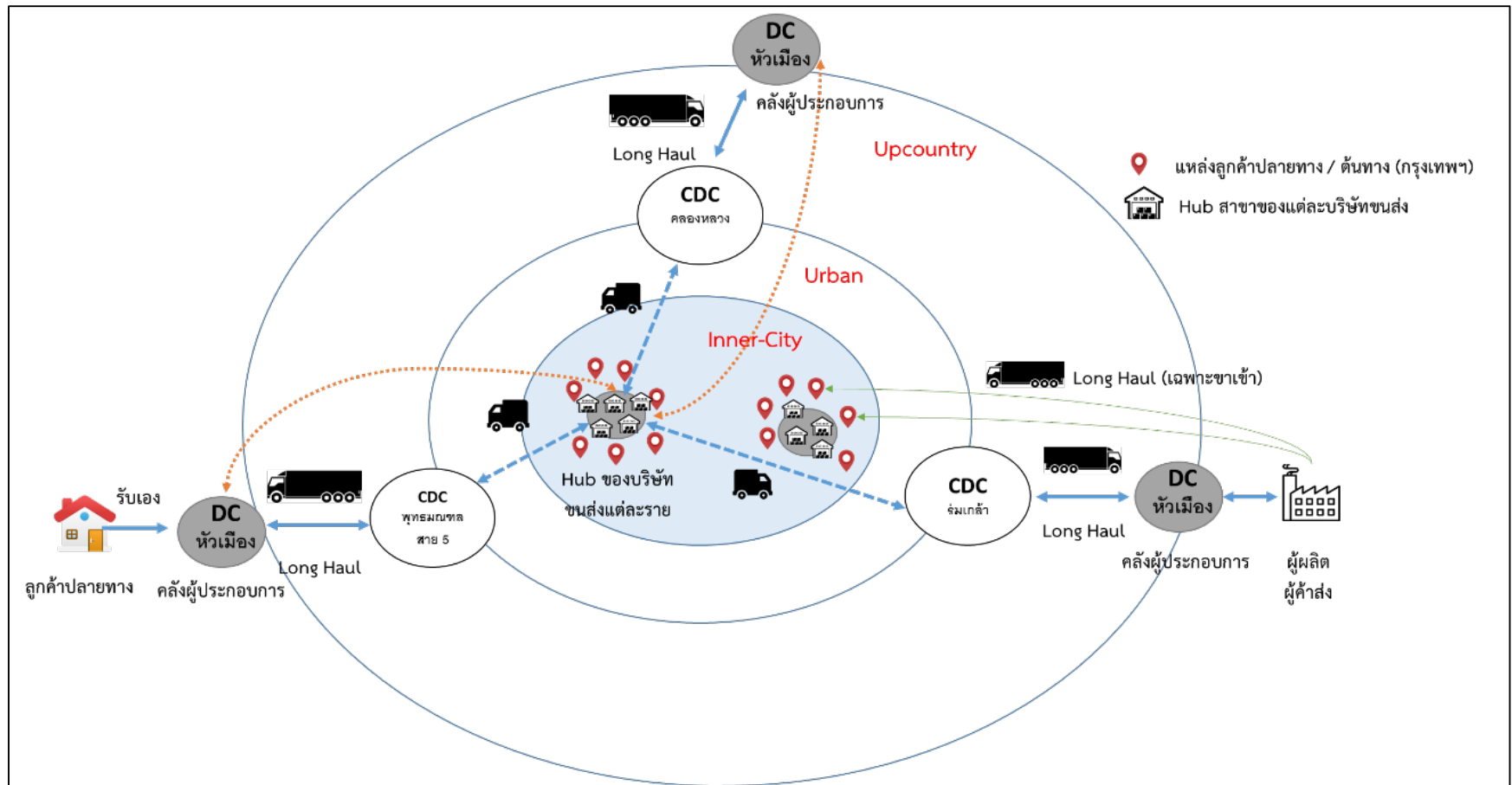
- กรุงเทพฯ เป็นที่ตั้งของนิคมอุตสาหกรรมที่สำคัญ ได้แก่ นิคมอุตสาหกรรมบางชัน นิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง นิคมอุตสาหกรรมอัญธานี นิคมอุตสาหกรรมอัญธานี (โครงการ 2)
- กรุงเทพฯ เป็นที่ตั้งของห้างสรรพสินค้า ได้แก่ กลุ่มเดอะมอลล์ กลุ่มเซ็นทรัลพัฒนา กลุ่มซีคอน กลุ่มสยามริเทล ดีเวลลอปเม้นท์ กลุ่มเอ็มบีเคและสยามพวรวรรณ กลุ่มสยามพาวเวอร์เทสโก้ โลตัส บิ๊กซีซูเปอร์เซ็นเตอร์ สยามแม็คโคร และร้านสะดวกซื้ออื่นๆ อีกเป็นจำนวนมาก จากข้อมูลในปี พ.ศ. 2559 สถานประกอบการค้าปลีกในเขตกรุงเทพฯ มีจำนวน 26,317 แห่ง (สำนักผังเมือง กรุงเทพฯ, 2560)
- กรุงเทพฯ มีตลาดค้าส่งค้าปลีก ที่สำคัญกระจายตัวอยู่ตามเขตต่างๆ ได้แก่ ตลาดโบ้เบ้ ตลาดประตูน้ำ ตลาดจตุจักร ตลาดสามย่าน ตลาดบางแค ตลาดพลู ตลาดนางเลิ้ง ตลาดสำเพ็ง ตลาดสดก. ตลาดบางปะกอก และอื่นๆ

ทำให้ในแต่ละวันภายในกรุงเทพฯ มีปริมาณการไหลเข้าและออกของสินค้าอย่างมหาศาล ดังนั้น กิจกรรมและนโยบายการจัดการที่เกี่ยวข้องกับระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในเขตเมืองจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อให้ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้อย่างเพียงพอ และเกิดการขนส่งที่มีประสิทธิภาพ ในต้นทุนที่เหมาะสม รวมถึงไม่กระทบกับปัญหาทางด้านจราจรและสิ่งแวดล้อม

จากที่กล่าวไปข้างต้น ทำให้กรุงเทพฯ เองเปรียบเสมือนเป็นทั้งสถานีต้นทาง กล่าวคือ เป็นแหล่งที่มีความสามารถในการรวบรวมและกระจายสินค้าสินค้าออกไปยังต่างจังหวัดเป็นจำนวนมาก และยังเป็นสถานีปลายทางที่สำคัญ กล่าวคือ เป็นแหล่งที่รับวัตถุดิบ สินค้าต่างๆ จากต่างจังหวัดทั่วประเทศอีกด้วย

หากกล่าวถึงผู้ที่เกี่ยวข้องในระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้านี้ สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

- 1) กลุ่มผู้ประกอบการที่เป็นผู้ส่งสินค้า (ต้นทางสินค้า) และผู้รับสินค้า (ปลายทางสินค้า) ประกอบด้วย ผู้ประกอบการในตลาดค้าปลีก ผู้ประกอบการในตลาดค้าส่ง ร้านค้ารายย่อย ผู้ประกอบการรายย่อย ในห้างสรรพสินค้า ผู้ประกอบการห้างสรรพสินค้า ผู้ประกอบการซูเปอร์มาร์เก็ต ผู้ประกอบการ มินิมาร์ท ผู้ประกอบการขายสินค้าออนไลน์ (E-Commerce) และผู้ประกอบการโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น
- 2) กลุ่มผู้ประกอบการขนส่งสินค้าและคลังสินค้า เป็นกลุ่มบริษัทที่ดำเนินการให้บริการด้านการขนส่งและจัดเก็บสินค้า หรืออย่างใดอย่างหนึ่ง



ภาพที่ 3.2 ภาพรวมสภาพปัจจุบันของระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
ที่มา : คณะผู้วิจัย (2562)

จากการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้เชี่ยวชาญ บริษัทผู้ประกอบการขนส่งสินค้า และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้า และลงพื้นที่สำรวจหน้างาน สามารถสรุปลักษณะโซ่อุปทานการไหลของสินค้าภายในกรุงเทพฯ และปริมณฑล เชื่อมโยงไปยังภูมิภาคในประเทศ ได้ดังภาพที่ 3.3 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าทั่วไป แบ่งตามลักษณะการไหลของสินค้าได้ 2 ประเภท ได้แก่

1) สินค้าขาเข้ากรุงเทพฯ สินค้ามีกระบวนการไหลจากต้นทางที่มาจากสถานที่ใดที่หนึ่งที่อยู่ภายในเขตกรุงเทพฯ ปริมณฑลและต่างจังหวัด ถูกส่งไปยังปลายทางผู้รับสินค้าที่อยู่ในเขตกรุงเทพฯ โดยลักษณะการไหลของสินค้าขาเข้ากรุงเทพฯ ในปัจจุบัน สามารถแบ่งได้ 3 รูปแบบ ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 สภาพปัจจุบันของลักษณะการไหลของสินค้าขาเข้ากรุงเทพฯ

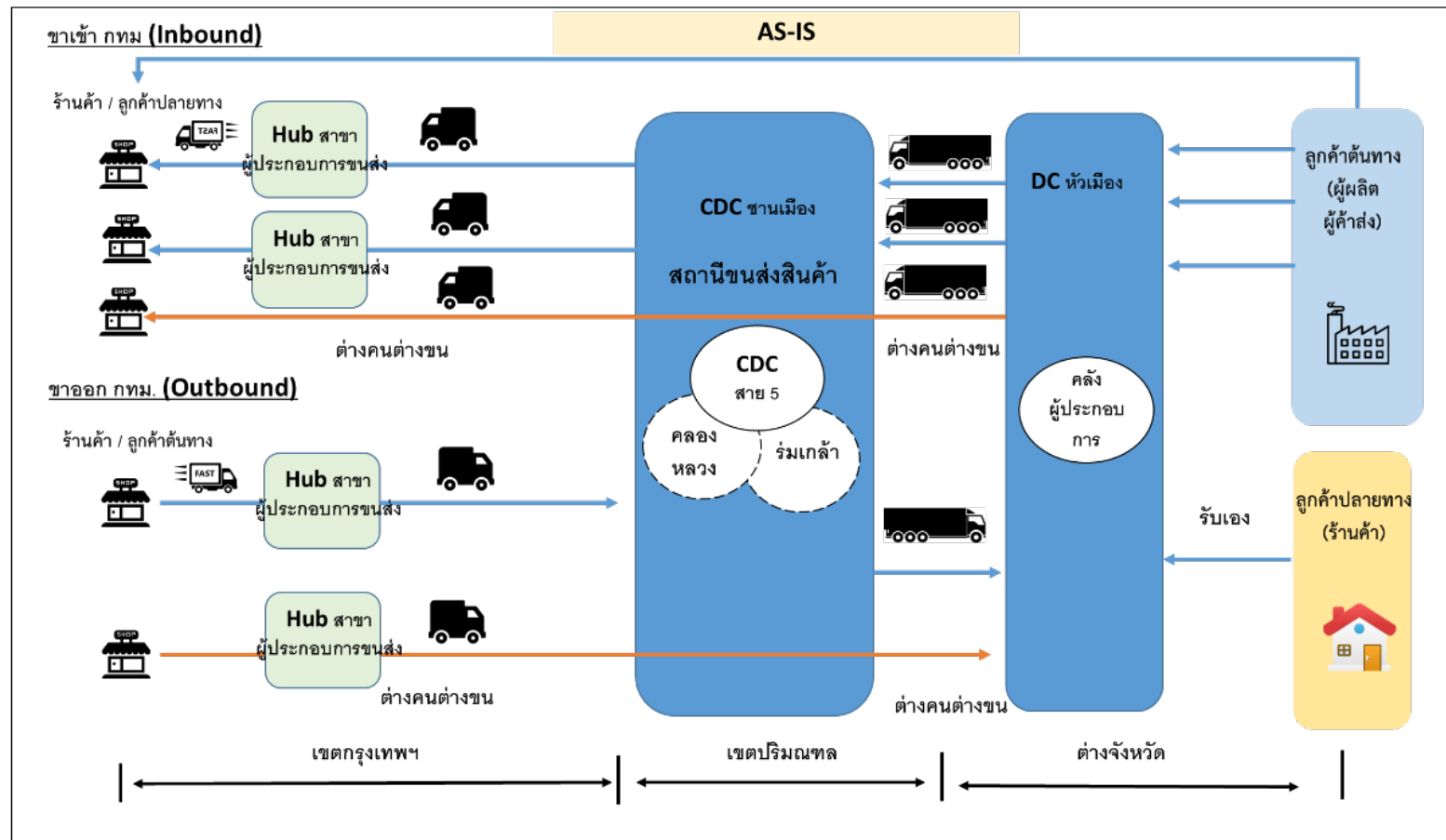
รูปแบบ	รายละเอียด	ประเภทสินค้า	กลุ่มต้นทางสินค้า	กลุ่มปลายทาง
รูปแบบที่ 1	ผู้ผลิต/ลูกค้าต้นทาง -> DC หัวเมือง - ขนส่ง Long Haul -> CDC ชานเมือง (สถานีขนส่งสินค้า) - เปลี่ยนรถ ถ้าย- โหลดสินค้า -> กระจายเข้า Hub สาขา ->ร้านค้า / ลูกค้าปลายทาง	ส่วนใหญ่เป็นสินค้า อุปโภคบริโภคทั่วไป	ตลาดค้าส่ง ตลาดค้าปลีก ร้านค้ารายย่อย ผู้ประกอบการรายย่อย ในห้างสรรพสินค้า และอื่นๆ เป็นต้น	
รูปแบบที่ 2 (ไม่เข้า Hub สาขา)	ผู้ผลิต/ลูกค้าต้นทาง -> DC หัวเมือง - ขนส่ง Long Haul -> CDC ชานเมือง (สถานีขนส่งสินค้า) - เปลี่ยนรถ ถ้าย- โหลดสินค้า -> ร้านค้า / ลูกค้า ปลายทาง	ส่วนใหญ่เป็นสินค้า อุปโภคบริโภคทั่วไป	ตลาดค้าส่ง ตลาดค้าปลีก ร้านค้ารายย่อย ผู้ประกอบการรายย่อย ในห้างสรรพสินค้า และอื่นๆ เป็นต้น	
รูปแบบที่ 3	ผู้ผลิต/นำเข้า- ขนส่ง Long Haul โดยตรง (FTL) -> ร้านค้า / ลูกค้า ปลายทาง	ส่วนใหญ่เป็นสินค้า นำเข้าจากต่างประเทศ ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร และวัตถุดิบหรือสินค้า สำเร็จรูปในโรงงาน อุตสาหกรรม	สินค้านำเข้าจาก ต่างประเทศ แหล่ง ผลิตทางการเกษตร โรงงานอุตสาหกรรม กระจายตัวในพื้นที่ ชานเมือง	ผู้ประกอบการ ห้างสรรพสินค้า ผู้ประกอบการ ซูเปอร์มาร์เก็ต โรงงานอุตสาหกรรม ตลาดค้าส่ง

ที่มา : คณะผู้วิจัย (2562)

รูปแบบที่ 1 ลักษณะการขนส่งสินค้าจะเริ่มจากผู้ผลิตหรือลูกค้าต้นทาง (ต้นทาง) ที่ต้องการส่งสินค้าเข้ากรุงเทพฯ (ปลายทาง) ส่วนใหญ่จะนำสินค้าไปส่งกับบริษัทผู้ประกอบการขนส่งที่มีที่คลังสาขาตั้งอยู่ในบริเวณตัวจังหวัดหรือบริเวณย่านใกล้เคียง จากนั้นสินค้าจะถูกขนส่งจากคลังสาขาของบริษัทผู้ประกอบการ โดยจะขนส่งโดยรถบรรทุกขนาดใหญ่ 18 ล้อ 6 ล้อ หรือ 4 ล้อ เป็นต้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณสินค้าของแต่ละบริษัทที่ได้รับคำสั่งจากลูกค้า จากนั้นจะส่งไปยังสถานีขนส่งสินค้า (สถานีขนส่งสินค้าพุทธมณฑล สาย 5 สถานีขนส่งสินค้าคลองหลวง และสถานีขนส่งสินค้าร่มเกล้า) เพื่อเปลี่ยนถ่ายหรือโหลดสินค้า และรวบรวมปริมาณสินค้า เพื่อส่งต่อไปยัง Hub สาขาที่ตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพฯ และกระจายไปยังลูกค้าปลายทางต่อไป

ลักษณะนี้ประเภทสินค้าส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มสินค้าอุปโภคบริโภค และกลุ่มต้นทาง-ปลายทาง จะเป็นตลาดค้าส่ง ตลาดค้าปลีก ร้านค้ารายย่อย ผู้ประกอบการรายย่อย ในห้างสรรพสินค้า และอื่นๆ เป็นต้น

รูปแบบที่ 2 จะมีลักษณะคล้ายกับรูปแบบที่ 1 แต่จะแตกต่างกันตรงที่ในรูปแบบนี้สินค้าจะไม่เข้า Hub สาขาที่ตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพฯ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปลายทางและปริมาณสินค้าในแต่ละรอบ ที่เป็นปัจจัยในการกำหนดการไหลของสินค้านั้นๆ



ภาพที่ 3.3 ลักษณะโซุ่ปทานการไหลของสินค้าภายในกรุงเทพฯ และปริมณฑลเชื่อมโยงไปยังภูมิภาคในประเทศ
ที่มา : คณะผู้วิจัย (2562)

ลักษณะนี้ประเภทสินค้าส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มสินค้าอุปโภคบริโภค และกลุ่มต้นทาง-ปลายทาง จะเป็น ตลาดค้าส่ง ตลาดค้าปลีก ร้านค้ารายย่อย ผู้ประกอบการรายย่อย ในห้างสรรพสินค้า และอื่นๆ เป็นต้น

รูปแบบที่ 3 ลักษณะการขนส่งสินค้านี้จะแตกต่างจาก 2 รูปแบบที่กล่าวมาข้างต้น โดยสินค้าจะเริ่มจากผู้ผลิต (ต้นทาง) จะขนส่งสินค้าด้วยตัวเอง ไปยังร้านค้าหรือลูกค้าปลายทางโดยตรง โดยลักษณะนี้จะเป็นวัตถุดิบหรือสินค้าสำเร็จรูปที่มาจากโรงงาน หรืออีกลักษณะหนึ่ง กล่าวคือ สินค้านำเข้า มักจะมีการขนส่งสินค้าระหว่างคลังสินค้า ขนาดใหญ่ที่อยู่บริเวณกรุงเทพมหานครชั้นนอกและปริมณฑล และท่าเรือแหลมฉบัง ท่าเรือกรุงเทพ และสถานีบรรจุและแยกสินค้าคลองลาดกระบัง (ICD ลาดกระบัง) โดยที่สินค้าจะมาบริษัทผู้ประกอบการขนส่งที่รับผิดชอบในการนำเข้าสินค้า จะถูกส่งเข้ามายังร้านค้าหรือลูกค้าปลายทางโดยตรงที่อยู่เขตกรุงเทพฯ

2) **สินค้าขาออกกรุงเทพฯ** เป็นกระบวนการที่สินค้าต้นทางมาจากภายในเขตกรุงเทพฯ เพื่อถูกส่งไปยังปลายทางผู้รับสินค้าที่อยู่นอกเขตกรุงเทพฯ โดยลักษณะการไหลของสินค้าขาออกกรุงเทพฯ ในปัจจุบัน สามารถแบ่งได้ 2 รูปแบบ ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 สภาพปัจจุบันของลักษณะการไหลของสินค้าขาออกกรุงเทพฯ

รูปแบบ	รายละเอียด	ประเภทสินค้า	กลุ่มต้นทางสินค้า	กลุ่มปลายทาง
รูปแบบที่ 1	ร้านค้า / ลูกค้าต้นทาง -> Hub สาขาผู้ประกอบการ (ในพื้นที่ กทม.) -> CDC ชานเมือง (สถานี ขนส่งสินค้า) - เปลี่ยนรถ ถ้าย- โหลตสินค้า -> DC หัวเมือง	ส่วนใหญ่เป็นสินค้า อุปโภคบริโภคทั่วไป	ตลาดค้าส่ง ตลาดค้าปลีก ร้านค้าราย ย่อย ผู้ประกอบการรายย่อย ใน ห้างสรรพสินค้า และอื่นๆ เป็นต้น	
รูปแบบที่ 2 (ไม่เข้า CDC ชานเมือง สถานีขนส่งสินค้า)	ร้านค้า / ลูกค้าต้นทาง -> Hub สาขาผู้ประกอบการ (ในพื้นที่ กทม.) -> DC หัวเมือง	ส่วนใหญ่เป็นสินค้า อุปโภคบริโภคทั่วไป	ตลาดค้าส่ง ตลาดค้าปลีก ร้านค้าราย ย่อย ผู้ประกอบการรายย่อย ใน ห้างสรรพสินค้า และอื่นๆ เป็นต้น	

ที่มา : คณะผู้วิจัย (2562)

รูปแบบที่ 1 ลักษณะการขนส่งสินค้าจะเริ่มจากร้านค้าหรือลูกค้าต้นทาง (ต้นทาง) ที่อยู่ในเขตกรุงเทพฯ ที่ต้องการส่งสินค้าออกนอกเขตกรุงเทพฯ ไปยังจังหวัดต่างๆ จะนำสินค้าไปส่งให้กับบริษัทผู้ประกอบการที่มี Hub สาขาอยู่ในเขตกรุงเทพฯ หรือบริเวณใกล้เคียง จากนั้นจะส่งไปยังสถานีขนส่งสินค้า (สถานีขนส่งสินค้าพุทธมณฑล สาย 5 สถานีขนส่งสินค้าคลองหลวง และสถานีขนส่งสินค้าร่มเกล้า) เพื่อเปลี่ยนถ่ายหรือโหลตสินค้า และรวบรวมปริมาณสินค้า เพื่อเตรียมส่งออกไปยังจังหวัดปลายทาง จากนั้นสินค้าจะถูกส่งไปยังคลังผู้ประกอบการที่ตั้งอยู่ในจังหวัด และลูกค้าปลายทางจะต้องเดินทางมารับเองที่คลัง

ลักษณะนี้ประเภทสินค้าส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มสินค้าอุปโภคบริโภค และกลุ่มต้นทาง-ปลายทาง จะเป็น ตลาดค้าส่ง ตลาดค้าปลีก ร้านค้ารายย่อย ผู้ประกอบการรายย่อย ในห้างสรรพสินค้า และอื่นๆ เป็นต้น

รูปแบบที่ 2 จะมีลักษณะคล้ายกับรูปแบบที่ 1 แต่จะแตกต่างกันตรงที่ในรูปแบบนี้สินค้าจะไม่เข้าสถานีขนส่งสินค้า (สถานีขนส่งสินค้าพุทธมณฑล สาย 5 สถานีขนส่งสินค้าคลองหลวง และสถานีขนส่งสินค้าร่มเกล้า) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปลายทางและปริมาณสินค้าในแต่ละรอบ ที่เป็นปัจจัยในการกำหนดการไหลของสินค้านั้นๆ

ลักษณะนี้ประเภทสินค้าส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มสินค้าอุปโภคบริโภค และกลุ่มต้นทาง-ปลายทาง จะเป็น ตลาดค้าส่ง ตลาดค้าปลีก ร้านค้ารายย่อย ผู้ประกอบการรายย่อย ในห้างสรรพสินค้า และอื่นๆ เป็นต้น

2) วิเคราะห์สภาพปัญหาที่พบในระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในเขตเมืองในปัจจุบัน

จากการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้เชี่ยวชาญ บริษัทผู้ประกอบการขนส่งสินค้า และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้า และลงพื้นที่สำรวจหน้างาน สามารถสรุปสภาพปัญหาที่พบในระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในเขตเมืองในปัจจุบัน โดยแบ่งเป็น 4 ด้าน ได้ดังนี้

1. ด้านโครงสร้างพื้นฐาน

ปัจจุบันในเขตพื้นที่กรุงเทพฯ และปริมณฑล มีโครงสร้างพื้นฐานที่รองรับการสนับสนุนกิจกรรมทางด้านโลจิสติกส์อยู่ 3 แห่งด้วยกัน ได้แก่ สถานีขนส่งสินค้าพุทธมณฑล สาย 5 สถานีขนส่งสินค้าคลองหลวง และสถานีขนส่งสินค้าร่มเกล้า ใช้เพื่อเป็นสถานีในการรองรับสินค้าจากต่างจังหวัด ที่จะเข้ามายังเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล โดยใช้เส้นทางวงแหวนรอบนอกและรองรับปริมาณการขนส่งสินค้าในเขตกรุงเทพฯ ชั้นนอกเป็นหลัก แต่ในปัจจุบันในเขตพื้นที่กรุงเทพฯ ชั้นในและชั้นกลาง ยังขาดศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าภายในเขตกรุงเทพฯ เพื่อรองรับการไหลของสินค้าที่เกิดขึ้นภายในเขตเมือง เนื่องจากสภาพปัจจุบันการขนส่งสินค้าเข้า-ออกในเขตกรุงเทพฯ จะเห็นได้ว่าการตั้ง Hub สาขาของบริษัทผู้ประกอบการกระจายตัวอยู่ในเขตพื้นที่ กรุงเทพฯ และในการขนส่งสินค้าเป็นการขนส่งแบบต่างคนต่างขน แยกกันอย่างชัดเจน ทำให้ปริมาณรถบรรทุกที่วิ่งเข้าและออกในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑลมีปริมาณมาก ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาทางด้านจราจรติดขัดตามมา

2. ด้านจราจรและสภาพแวดล้อม

ปัจจุบันปัญหาด้านการจราจรในเขตพื้นที่กรุงเทพฯ ถือเป็นปัญหาที่ทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้นทุกวัน ซึ่งปัญหานี้ส่งผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจของประเทศ เกิดมาจากหลายปัจจัยและหนึ่งในปัจจัยที่สำคัญคือ โครงสร้างพื้นฐานที่รองรับและการบริหารจัดการ ปัญหาทางด้านจราจรนี้ไม่เพียงแต่มาจากปริมาณการใช้รถใช้ถนนของประชาชนทั่วไปเท่านั้น แต่ยังมาจากปริมาณรถบรรทุกที่มาจากระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าร่วมด้วย

จากข้อมูลสภาพปัจจุบันของระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้า จะเห็นได้ว่าในช่วงขาเข้าและขาออกกรุงเทพฯ (โดยเฉพาะในเขตพื้นที่กรุงเทพฯ ชั้นใน) เกิด Traffic ของรถบรรทุกขนส่งสินค้าจำนวนมาก ก่อให้เกิดปัญหารถติดในระยะยาว เนื่องมาจากผู้ประกอบการมี Hub สาขาของแต่ละบริษัท กระจุกตัวแบบกระจายตัว ไม่มีศูนย์รวม และมีการขนส่งแบบต่างคนต่างขน ทำให้เกิดปริมาณรถขนส่งสินค้าวิ่งไปมาภายในเขตกรุงเทพฯ จำนวนมาก

ตัวอย่างปัญหาด้านจราจรที่ส่งผลกระทบต่อระบบโลจิสติกส์ของบริษัทผู้ประกอบการขนส่งที่ได้จากการสัมภาษณ์ มีดังนี้

- ไม่มีบริเวณที่จัดไว้สำหรับรถขนส่งสินค้าโดยเฉพาะ ผู้ประกอบการส่วนใหญ่จึงต้องจอดรถเพื่อขนส่งสินค้าบริเวณถนนใกล้เคียงกับร้านค้า และใช้รถเข็นในการขนถ่ายสินค้าไปยังหน้าร้านค้าของตนเองต่อไป จึงส่งผลให้ผู้มาใช้บริการเกิดความไม่สะดวกเนื่องจากรถขนส่งสินค้า กีดขวางทางสัญจร และในบางครั้งผู้ประกอบการต้องยอมเสียค่าปรับ เพื่อให้สามารถส่งสินค้าได้ตรงตามกำหนดเวลา
- ในเขตพื้นที่กรุงเทพฯ ชั้นใน มีกฎระเบียบข้อบังคับการเดินรถ ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการขนส่งสินค้าภายในเขตพื้นที่กรุงเทพฯ ชั้นใน และในบางครั้งผู้ประกอบการต้องยอมเสียค่าปรับ เพื่อให้สามารถส่งสินค้าได้ตรงตามกำหนดเวลา

- หากลูกค้าปลายทางอยู่ในบริเวณย่านการค้า ที่บริเวณนั้นมีการจราจรที่แออัด ทำให้บริษัทผู้ประกอบการต้องใช้เวลาในการขนส่งสินค้า และสูญเสียต้นทุนในการขนส่งเป็นจำนวนมาก

3. ด้านต้นทุนผู้ประกอบการบริษัทขนส่ง

จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการบริษัทขนส่ง พบว่าบริษัทรายย่อยเล็กๆ ประสบปัญหาทางด้านต้นทุนค่าเช่าพื้นที่สำหรับใช้เป็น Hub สาขาในเขตกรุงเทพฯ ที่มีค่าเช่าที่เพิ่มขึ้นทุกปี ประกอบกับในปัจจุบันมีปริมาณสินค้าลดลงร้อยละ 60 ทำให้ในบางครั้งเกิดการขนส่งแบบไม่เต็มคัน ทำให้ต้นทุนการดำเนินการสูงขึ้น จากผลกระทบนี้ทำให้ทำให้บริษัทผู้ประกอบการขนส่งโลจิสติกส์รายย่อยที่เป็นสัญชาติไทย ต่างทยอยปิดกิจการลง เนื่องจากไม่สามารถแบกรับต้นทุนที่สูง และไม่สามารถแข่งขันกับคู่แข่งต่างชาติ ที่เข้ามาลงทุนในประเทศไทยได้

ตัวอย่างต้นทุนการเช่าพื้นที่ในย่านประตูน้ำ ที่บริษัทผู้ประกอบการจะใช้เป็น Hub สาขาในการรับ-ส่งสินค้า ค่าเช่าพื้นที่ประมาณ 100,000 บาทต่อเดือน (เนื้อที่ประมาณ 500-800 ตารางเมตร) จะเป็นบริเวณที่ใกล้กับตึกหรืออาคาร ใกล้ห้างสรรพสินค้า และค่าเช่าพื้นที่ประมาณ 200,000 บาทต่อเดือน (เนื้อที่ประมาณ 1,500-2,000 ตารางเมตร) จะเป็นพื้นที่ถัดจากย่านการค้า ไม่เกินรัศมี 1 กิโลเมตร

4. ด้านการพัฒนาศักยภาพการบริการ

จากข้อมูลสภาพปัจจุบันของระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในปัจจุบัน และที่ได้จากการสัมภาษณ์ พบว่าระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เชื่อมโยงไปยังภูมิภาคในประเทศ ยังไม่เกิดการขนส่งสินค้าแบบ First Mile กล่าวคือ การขนส่งจากต้นทาง ไปยังคลังหรือจุดพัก และ Last Mile กล่าวคือ การขนส่งจากคลังหรือจุดพัก ไปยังลูกค้าปลายทาง ปัจจุบันลักษณะการขนส่ง ลูกค้าต้นทางจะต้องเดินทางไปส่งสินค้าที่คลังสาขาของผู้ประกอบการนั้นๆ เอง และส่วนปลายทางลูกค้าก็ต้องเดินทางมารับที่คลังสาขาของผู้ประกอบการนั่นเองเช่นกัน เนื่องมาจากบริษัทผู้ประกอบการยังเคยชินกับระบบขนส่งสินค้าแบบเดิม และเห็นว่าในการทำ First Mile และ Last Mile เป็นการเพิ่มต้นทุนการดำเนินการที่สูงขึ้น แต่อย่างไรก็ตามปัจจุบันธุรกิจ อีคอมเมิร์ซ เข้ามาตีตลาดและมีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้น ส่งผลทำให้พฤติกรรมของผู้บริโภคและลูกค้าเปลี่ยนไป ดังนั้นหากผู้ประกอบการไทยยังไม่ปรับตัวและไม่ปรับกลยุทธ์ในการดำเนินธุรกิจ จะส่งผลต่อความสามารถทางการแข่งขันกับบริษัทต่างชาติได้

3) สรุปผลที่ได้รับจากการศึกษาดูงานประเทศต้นแบบ : ประเด็นสำคัญที่ประเทศไทยจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์

1. ประเทศต้นแบบที่เข้าศึกษาดูงาน

ประเทศญี่ปุ่น

ในการศึกษาดูงานจากหน่วยงานของประเทศญี่ปุ่น เมื่อได้ทำการศึกษาวิเคราะห์แล้ว พบว่าการบริหารจัดการขนส่งสินค้าในเขตเมืองที่ประเทศญี่ปุ่นสามารถทำแล้วประสบความสำเร็จนั้น ปัจจัยที่สนับสนุนให้เกิดความสำเร็จ ได้แก่ ความร่วมมือและความสามัคคีของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และปัญหาการจราจร การปล่อยมลพิษที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมถึงปัญหาการขาดแคลนทรัพยากรบุคคล (พนักงานขับรถ) ซึ่งปัญหาต่างๆ เหล่านี้ประเทศญี่ปุ่นให้ความสนใจและตระหนักถึงความสำคัญ จึงทำให้เกิดรูปแบบ Business Model การบริหารจัดการ

การขนส่งร่วมกัน และรูปแบบการบริหารจัดการต่างๆ การใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยที่เข้ามาช่วยให้กระบวนการทำงานเกิดประสิทธิภาพสูงสุด และลดปริมาณการใช้แรงงานคน

ประเทศกลุ่มสหภาพยุโรป: ประเทศเบลเยียม และประเทศเนเธอร์แลนด์

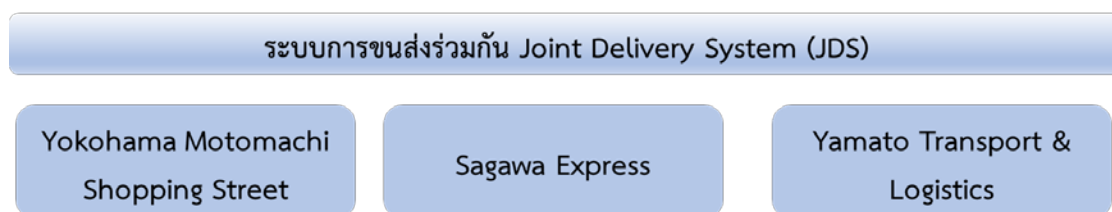
จากการทบทวนวรรณกรรม ทางทีมวิจัยได้เข้าศึกษาดูงาน ณ หน่วยงานที่ดำเนินการด้าน City Logistics ในประเทศกลุ่มสหภาพยุโรป 2 ประเทศ ได้แก่ ประเทศเบลเยียม และประเทศเนเธอร์แลนด์ เป็นกลุ่มธุรกิจผู้ให้บริการขนส่งสินค้าในเขตเมือง และผู้ให้บริการขนส่งทางแม่น้ำภายในประเทศ หน่วยงานเหล่านี้เป็นหน่วยงานความร่วมมือภายใต้โครงการที่สำคัญๆ ที่มีจุดมุ่งหมายเดียวกันคือการลดมลพิษในสหภาพยุโรป โดยกลุ่มบริษัทเหล่านี้สามารถดำเนินการได้อย่างประสบความสำเร็จจากปัจจัยสนับสนุนที่สำคัญ ได้แก่ การผลักดันและความร่วมมือจากหน่วยงานภาครัฐในแต่ละเมืองที่ดำเนินการ จุดมุ่งหมายที่จะแก้ไขปัญหาสภาพการจราจรในเขตเมือง และการปล่อยมลพิษที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ รวมถึงพลเมืองในประเทศที่มีจิตสำนึกด้านการรักษาสิ่งแวดล้อมของเมืองให้เป็นเมืองที่น่าอยู่ รูปแบบ Business Model ในการบริหารจัดการการรวมขนส่งเพื่อลดปริมาณรถสำหรับการกระจายสินค้าในเขตเมือง และการปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งโดยใช้เส้นทางน้ำภายในประเทศ จึงประสบผลสำเร็จอย่างยั่งยืน

2. ประเด็นและแนวคิดสำหรับการปรับใช้กับประเทศไทย

อย่างไรก็ตามเมื่อได้วิเคราะห์เปรียบเทียบกับประเทศไทยในความเหมือนและความต่างแล้ว จึงมีประเด็นและแนวคิดที่สำคัญที่สามารถนำมาปรับใช้และเป็นประโยชน์ต่อโครงการวิจัย ดังนี้

1) แนวคิดการบริหารจัดการระบบขนส่งร่วมกัน (Joint Delivery System : JDS)

จากการเก็บข้อมูลและสัมภาษณ์หน่วยงานต่างๆ ในประเทศญี่ปุ่น จะเห็นได้ว่า Concept การบริหารจัดการในรูปแบบนี้ เป็นที่นิยมอย่างมากในประเทศญี่ปุ่น โดยเฉพาะในเขตพื้นที่ย่านการค้า อาคาร Shopping Mall ที่มีร้านค้าหรือลูกค้าอยู่จำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรุงโตเกียว มีรูปแบบการบริการแบบนี้ค่อนข้างเยอะ เนื่องจากเป็นพื้นที่เขตเมือง ประสบกับปัญหาการจราจรแออัด การปล่อยมลพิษ และพื้นที่จำกัด ซึ่งรูปแบบนี้สามารถลดปริมาณจำนวนรถเข้า-ออก ปัญหาการจราจรติดขัดและการปล่อยมลพิษลงไปได้



สรุปประเด็นสำคัญเกี่ยวกับแนวคิดการบริหารจัดการระบบขนส่งร่วมกันของ 3 หน่วยงาน ประเทศญี่ปุ่น ได้ดังนี้ ดังแสดงในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 สรุปประเด็นสำคัญเกี่ยวกับแนวคิดการบริหารจัดการระบบขนส่งร่วมกันของ 3 หน่วยงาน
ประเทศญี่ปุ่น

ประเด็นที่สำคัญ	Yokohama Motomachi Shopping Street	Sagawa Express	Yamato Transport & Logistics
บริเวณหรือพื้นที่ที่ใช้ระบบ JDS	บริเวณย่านธุรกิจ Motomachi Shopping Street	ขนส่งภายในอาคาร (Building and Town Management Service)	ขนส่งภายในอาคาร (Building and Town Management Service)
จุดรวบรวมและกระจายสินค้า	UCC ห่างจากย่านการค้า ประมาณ 1 กิโลเมตร และมี Parking Area จุดขนถ่ายสินค้า อยู่ในบริเวณย่านการค้า	อยู่ภายในอาคาร	อยู่ภายในอาคาร
บริษัทที่ทำหน้าที่ JDS ขนส่งสินค้าจากจุดรวบรวมไปส่งให้ลูกค้า	บริษัทขนส่งที่ได้สัมปทานในบริเวณนั้น เพียงรายเดียว	บริษัทขนส่งที่ได้สัมปทานในอาคารนั้น เพียงรายเดียว	บริษัทขนส่งที่ได้สัมปทานในอาคารนั้น เพียงรายเดียว
บริษัทที่สามารถรวมขนส่งได้ภายในพื้นที่	บริษัทขนส่งทั่วไป ที่ทำสัญญาร่วมกับบริษัทที่ได้สัมปทาน	บริษัทขนส่งทั่วไป ที่ทำสัญญาร่วมกับบริษัทที่ได้สัมปทาน	บริษัทขนส่งทั่วไป ที่ทำสัญญาร่วมกับบริษัทที่ได้สัมปทาน
Last Mile	Last Mile ไปยังลูกค้าปลายทาง (ร้านค้าต่างๆ)	Last Mile ไปยังลูกค้าปลายทาง (ร้านค้าต่างๆ)	Last Mile ไปยังลูกค้าปลายทาง (ร้านค้าต่างๆ)
ตัวกลางในการกำกับดูแล	สมาคม MAAS เปรียบเสมือนนิติบุคคล ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการเจรจากับร้านค้าบริเวณนั้น และบริหารจัดการค่าสมาชิกรายเดือน เพื่อนำมาพัฒนาบริเวณ Shopping Street และนำเงินส่วนหนึ่งมาสนับสนุนบริษัทที่เป็นตัวกลางขนส่ง JDS	ไม่มีตัวกลาง	ไม่มีตัวกลาง
ระบบควบคุมการเข้า-ออกของรถบรรทุกขนส่ง	มีการกำหนด Time Window เพื่อให้บริษัทขนส่งเข้าและออกตรงตามเวลาที่กำหนด	มีการกำหนด Time Window เพื่อให้บริษัทขนส่งเข้าและออกตรงตามเวลาที่กำหนด	มีการกำหนด Time Window เพื่อให้บริษัทขนส่งเข้าและออกตรงตามเวลาที่กำหนด
ค่าบริการ	มีการเก็บค่าบริการกับบริษัทขนส่งที่ต้องการใช้ Service นี้ (UCC->ร้านค้า) โดยคิดราคาต่อกล่อง	มีการเก็บค่าบริการกับบริษัทขนส่งที่ต้องการใช้ Service นี้ (UCC->ร้านค้า) โดยคิดราคาต่อกล่อง	มีการเก็บค่าบริการกับบริษัทขนส่งที่ต้องการใช้ Service นี้ (UCC->ร้านค้า) โดยคิดราคาต่อกล่อง
ระบบโปรแกรมเทคโนโลยีสารสนเทศ	มีการใช้ระบบโปรแกรมเทคโนโลยีสารสนเทศในการ Track & Trace	มีการใช้ระบบโปรแกรมเทคโนโลยีสารสนเทศในการ Track & Trace	มีการใช้ระบบโปรแกรมเทคโนโลยีสารสนเทศในการ Track & Trace

ที่มา : คณะผู้วิจัย (2562)

จากการศึกษาดูงาน ณ ประเทศญี่ปุ่น สามารถสรุปได้ว่า ส่วนใหญ่จะเกิดระบบบริหารจัดการการขนส่งร่วมกันหรือที่เรียกว่า Joint Delivery System (JDS) ในย่านธุรกิจที่มีร้านค้าอยู่เป็นจำนวนมาก และภายในอาคาร

สูง Shopping Mall ที่มีร้านค้าตั้งอยู่ภายในเป็นจำนวนมาก โดยระบบนี้จะเข้ามาแก้ปัญหาเรื่องปริมาณรถบรรทุกที่มาจากผู้ผลิตหรือลูกค้าต้นทาง ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดการจราจรแออัดในพื้นที่ย่านธุรกิจนั้นๆ หากไม่มีระบบการร่วมขนส่ง จะเกิดภาพของรถบรรทุกขนส่งสินค้าจากแหล่งต่างๆ ของผู้ผลิต วิ่งเข้าสู่อำเภอธุรกิจเป็นจำนวนมาก ยกตัวอย่าง เช่น ร้านค้าหนึ่งร้าน ส่งสินค้าจาก 5 บริษัทผู้ผลิต ดังนั้นในแต่ละวันจะมีรถบรรทุกที่วิ่งมาจากผู้ผลิตที่แตกต่างกัน เข้ามายังร้านค้าร้านนี้ เป็นจำนวน 5 คันต่อวัน และหากมองทั้งย่านธุรกิจ ที่มีร้านค้าตั้งอยู่เป็นจำนวนมาก ภาพที่จะเกิดขึ้นคือ ในแต่ละวันจะมีปริมาณรถบรรทุกจำนวนมาก วิ่งเข้ามาในย่านธุรกิจแห่งนี้

อย่างไรก็ตาม สิ่งที่เราขาดไม่ได้ในระบบการขนส่งร่วมกันนี้ คือต้องมีพื้นที่ที่สามารถเป็นศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า หรือในกรณีศึกษาเรียกพื้นที่นี้ว่า Urban Consolidation Centre : UCC ซึ่งเป็นสถานที่รวบรวมสินค้าจากผู้ผลิตต่างๆ และเป็นพื้นที่ในการ Consolidate สินค้า เพื่อรวมรถในการขนส่งเข้าไปในพื้นที่ย่านธุรกิจนั้นๆ และจำเป็นต้องมีพื้นที่ Parking Area เพื่อเป็นจุดในการขนถ่ายสินค้าส่งต่อไปยังลูกค้าปลายทาง

หากเปรียบเทียบกับประเทศไทยแล้ว พื้นที่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลถือว่ามีความซับซ้อนและปัญหาที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งในกรุงเทพฯ เองมีการกระจายตัวของพื้นที่ในย่านการค้าอยู่เป็นจำนวนมาก เช่น ตลาดโบ้เบ้ สำเพ็ง ประตูนํ้า ตลาดนัดสวนจตุจักร และย่านอื่นๆ แต่สิ่งที่ต่างจากประเทศญี่ปุ่น คือ การแก้ปัญหาการบริหารจัดการการขนส่งสินค้าในเขตเมืองและบทบาทหน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปได้ ดังนี้

1. กิจกรรมการรวบรวมสินค้า (Consolidate) ต่างกัน

สำหรับประเทศไทย มีสถานีขนส่งสินค้า 3 แห่ง ที่ตั้งอยู่เขตชานเมือง ซึ่งลักษณะการใช้งานจะเป็นการ Consolidate ของสินค้าของบริษัทขนส่งในแต่ละรายเท่านั้น ยังไม่เกิดกิจกรรมการรวมรถในการขนส่งเพื่อขนส่งไปยังลูกค้าปลายทางในเขตกรุงเทพฯ

แต่ประเทศญี่ปุ่นจะมีศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า UCC ที่ตั้งอยู่บริเวณใกล้กับย่านธุรกิจ เพื่อใช้เป็นสถานที่ในการ Consolidate ของสินค้าของบริษัทขนส่งในแต่ละราย และเกิดการรวมรถขนส่ง

2. รูปแบบ Joint Delivery System (JDS) ในย่านธุรกิจ / อาคารสูง

สำหรับประเทศไทยไม่มีรูปแบบ Joint Delivery System (JDS) ในย่านธุรกิจ และยังขาดพื้นที่ที่ใช้เป็นศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า (เป็นพื้นที่ใกล้กับย่านธุรกิจ) และไม่มีการสนับสนุนพื้นที่ขนถ่ายสินค้า หรือจุดจอดรถเพื่อขนส่งสินค้า ที่ใช้ในการสนับสนุนเพื่อย่านการค้าใดโดยเฉพาะ

แต่ประเทศญี่ปุ่น ถ้าโซนไหนเป็นย่านการค้าหรืออาคารสูง จะเกิดรูปแบบ JDS เกิดขึ้น ซึ่งมีพื้นที่ UCC รองรับ และมีการสนับสนุนพื้นที่ขนถ่ายสินค้า หรือ จุดจอดรถเพื่อขนส่งสินค้า (สำหรับย่านการค้าอื่นๆ) และมีการร่วมขนส่ง (สำหรับย่านการค้าอื่นๆ)

3. บทบาทหน้าที่ของผู้เล่นที่สำคัญที่เข้ามาเกี่ยวข้องในระบบขนส่งร่วมกัน (Joint Delivery System : JDS) มี ดังนี้

สำหรับประเทศญี่ปุ่น มีบทบาทของผู้เล่นที่สำคัญ ดังนี้

- เจ้าของหรือ Owner พื้นที่ มาจากย่านการค้า ที่เปรียบเสมือนสมาคม MAAS ใน Motomachi
- บริษัทขนส่งสินค้า สามารถเป็นได้ทั้งบริษัทขนส่งสินค้าจากผู้ผลิตมายัง UCC หรือ เป็นบริษัทที่ได้สัมปทานในการขนส่งจาก UCC ไปยังร้านค้าหรือลูกค้าปลายทางก็เป็นได้ และทำหน้าที่ขนส่ง Last Mile ก็ได้

ประเทศไทย ยังไม่มีการใช้ระบบขนส่งร่วมกัน แต่สามารถวิเคราะห์บทบาทของหน่วยงานที่คล้ายคลึงกัน และใช้โมเดลของประเทศญี่ปุ่นเป็นต้นแบบ สามารถอธิบายได้ ดังนี้

- สมาคมขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ไทย (ประเทศไทย) และบริษัทไปรษณีย์ไทยดิสทริบิวซ์ จำกัด ก็เปรียบเสมือน บริษัทขนส่งสินค้า (ประเทศญี่ปุ่น) ดังนั้น หากเกิดความร่วมมือกันในการขนส่ง หรือมีการกำหนดนโยบายในการขนส่งร่วมกันในแต่ละช่วงการขนส่ง โดยบริษัทไปรษณีย์ไทยดิสทริบิวซ์ จำกัด อาจจะรับผิดชอบการขนส่งในช่วง Last Mile ในเขตพื้นที่ต่างจังหวัดก็เป็นได้ จะสามารถทำให้เกิดระบบขนส่งร่วมกันที่มีประสิทธิภาพแบบประเทศญี่ปุ่นได้
- เจ้าของพื้นที่ในย่านการค้า หากมีพื้นที่ของหน่วยงานภาครัฐ ที่ตั้งอยู่ใกล้ย่านการค้า ควรเกิดการสนับสนุนเพื่อให้เป็นศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าสำหรับย่านการค้าใดโดยเฉพาะ

4. แนวคิดการเลือกตำแหน่งที่ตั้งที่สำคัญ

จากการเก็บข้อมูลและสัมภาษณ์หน่วยงานต่างๆ ในประเทศญี่ปุ่น ประเทศเบลเยียม และประเทศเนเธอร์แลนด์ สามารถแบ่งแนวคิดการเลือกตำแหน่งที่ตั้งได้ 2 ส่วนหลักๆ ได้แก่

- **ส่วนที่ 1 :** ตำแหน่งที่ตั้งสำหรับระบบการขนส่งร่วมกัน JDS เหมาะกับการตั้งอยู่ในบริเวณย่านการค้า อาคารพาณิชย์ และเขตพื้นที่แออัด พบปัญหาจราจรและเป็นพื้นที่เข้าถึงยาก
- **ส่วนที่ 2 :** ตำแหน่งที่ตั้งสำหรับศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า แบ่งเป็น 2 ระดับ

1. Hub Center

เป็นศูนย์ขนาดใหญ่ที่เก็บรวบรวมและกระจายสินค้าระหว่างเขตหรือภูมิภาค ส่วนมากตั้งอยู่บริเวณชานเมือง มีหน้าที่ Consolidated สินค้า และจัดเตรียมส่งไปยัง Hub หรือ สาขาที่ใกล้ปลายทางหลักเกณฑ์ในการพิจารณาตำแหน่งที่ตั้ง ดังนี้

พื้นที่เข้าออกสะดวก การจราจรไม่แออัด	ตั้งอยู่ในบริเวณย่านแหล่งผลิตต่างๆ และมีศูนย์กระจายสินค้า
มีถนนสายหลักเชื่อมต่อ	ตั้งอยู่เป็นจำนวนมาก
ใกล้ทางเข้า-ออกทางด่วน	มีพื้นที่เพียงพอ พื้นที่อาคาร พื้นที่จอดรถ เป็นต้น

2. Depot สาขาย่อย

เป็นศูนย์ขนาดเล็ก ตั้งอยู่ในเขตตัวเมือง เป็นจุดรวบรวมสินค้าต่อจาก Drop off หรือลูกค้า และจัดเตรียมส่งไปยัง Hub ใกล้เคียง หลักเกณฑ์ในการพิจารณาตำแหน่งที่ตั้ง ดังนี้

ตั้งอยู่ใกล้ย่านการค้า	ย่านที่มีประชากรอาศัยอยู่หนาแน่น
------------------------	----------------------------------

ทางด้านกลุ่มประเทศในสหภาพยุโรป จะมีการตั้ง Hub เฉพาะบริเวณชานเมือง (Hub Center) สำหรับการขนส่งและกระจายสินค้าในเขตเมือง มีการพิจารณาในประเด็นที่ไม่แตกต่างจากประเทศญี่ปุ่น ได้แก่

- ประชากรในแต่ละเมืองนั้นจะต้องมีจำนวนมากพอประมาณ 2 แสน คนขึ้นไป เพื่อจะทำให้เกิดกิจกรรม Consolidate
- Hub แต่ละ Hub นั้นจะต้องตั้งใกล้กับเมืองหลวง สามารถที่จะจัดส่งสินค้าต่างๆ ได้ มีระบบบริหารจัดการที่เป็น Online Store Management มีข้อได้เปรียบด้านความใกล้ และสามารถให้บริการในการจัดส่งสินค้าได้
- การเข้าถึงง่าย และระยะทางจะต้องไม่ไกลจากลูกค้า โดยจะต้องมีพื้นที่เพียงพอให้ซัพพลายเออร์เข้ามาส่งของในตอนเช้าด้วย

- ลูกค้ามีความต้องการ เนื่องจากลดภาระในการรับสินค้าจากซัพพลายเออร์หลายรายในเวลาที่แตกต่างกัน โดยจะพิจารณาจากจำนวน Volume ของสินค้าที่จะจัดส่ง

นอกเหนือจากปัจจัยในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ทั้งประเทศเบลเยียมและประเทศเนเธอร์แลนด์ ได้ให้ข้อพิจารณาที่สำคัญและจำเป็นต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรก ได้แก่

- การเลือกทำเลที่ตั้งว่าจะไปตั้งที่ไหนนั้นมีเงื่อนไขที่ Local Government จะต้องเห็นความสำคัญกับพัฒนาด้านสิ่งแวดล้อมก่อน และมีการวางแผนที่จะแก้ปัญหาเหล่านั้น เพื่อให้มีนโยบายขับเคลื่อน
- จำเป็นต้องมี Partner ร่วมที่จะดำเนินการจัดส่งสินค้าในเมืองต่างๆ เหล่านั้น

แนวคิดในการพิจารณาตำแหน่งที่ตั้งที่สำคัญ ถือเป็นประโยชน์อย่างมากกับโครงการวิจัย โดยสามารถนำหลักเกณฑ์มุมมองของประเทศต้นแบบมาปรับใช้และพัฒนาเป็นแบบสอบถามเพื่อพิจารณาพื้นที่ศักยภาพสำหรับศูนย์กระจายสินค้าในกรุงเทพมหานครต่อไป โดยแนวคิดที่ได้จากการศึกษาดูงานได้นำมากำหนดปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาพื้นที่ศักยภาพสำหรับศูนย์กระจายสินค้าในเมือง (City DC) ได้แก่

1. ใกล้แหล่งลูกค้าปลายทาง
2. ใกล้ทางด่วน-ทางพิเศษ
3. สภาพการจราจร
4. ขนาดที่เหมาะสมและรองรับการขยายตัวในอนาคต

2) แนวคิดการปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสินค้า

สำหรับประเทศไทย การปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสินค้าโดยใช้การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบไม่เป็นที่นิยมมากนัก อันเนื่องมาจากปัญหาด้านโครงสร้างพื้นฐานปัจจุบันไม่อำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายสินค้าระหว่างกันเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง แต่จากการศึกษาดูงาน ณ ประเทศต้นแบบ ทั้งในประเทศญี่ปุ่น ประเทศเบลเยียม และประเทศเนเธอร์แลนด์ พบว่า มีการขนส่งสินค้าครอบคลุมในเขตเมือง ขนส่งขาออกจากเขตเมือง ในรูปแบบการขนส่งอื่นๆ ที่นอกเหนือจากการขนส่งสินค้าโดยรถบรรทุกทางถนน ดังนี้

การปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสินค้าทางราง: ประเทศญี่ปุ่น

จากการเข้าสัมภาษณ์บริษัท Japan Freight Railway Company (JR Freight) ณ ประเทศญี่ปุ่น พบว่าในปัจจุบันประเทศญี่ปุ่นมีการขนส่งสินค้าและกระจายสินค้าทั่วไปซึ่งรวมถึงสินค้าอุปโภคบริโภคภายในประเทศออกจากพื้นที่เขตชุมชนเมืองโดยทางรถไฟ เนื่องด้วยประเทศญี่ปุ่นมีระบบโครงข่ายทางรถไฟและระบบการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ สามารถสรุปประเด็นสำคัญเกี่ยวกับการขนส่งสินค้าทางรางในประเทศญี่ปุ่นดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 การขนส่งสินค้าทางรางประเทศญี่ปุ่น

ขนาดตู้สินค้าที่ใช้	ตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 12 ฟุต (47%), 31 ฟุต (38%), 20 ฟุต (14%), 40 ฟุต (1%)
ประเภทลูกค้า	ส่วนใหญ่เป็นการขนส่งแบบเหมาตู้ (Full Truck Load: FTL) มีการขนส่งแบบไม่เต็มคัน (Less than Truck Load: LTL) เพียงเล็กน้อย เนื่องจากลูกค้าให้ความสำคัญในเรื่องความปลอดภัยทางการค้า
ประเภทสินค้าที่มีการขนส่งทางราง	ผลิตภัณฑ์อาหาร (17%), ม้วนกระดาษ (13%), พลาสติกทั่วไป (13%), ชิ้นส่วนรถยนต์ (4%), วัสดุของเสีย (2%), สินค้าเกษตร (9%), เคมีภัณฑ์ (7%), ผลิตภัณฑ์เคมีโพลีเมอร์ (9%), ของใช้ในครัวเรือน (2%), สินค้าอุตสาหกรรมอื่นๆ (7%) รวมถึงมีการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิโดยทางรถไฟด้วย
จำนวนสถานีที่รองรับการขนส่งสินค้าทางราง	148 สถานี
ระยะทาง	ระยะทางในการขนส่งสินค้าทางรางในประเทศญี่ปุ่นมีตั้งแต่ 1-200 กม. โดยส่วนแบ่งของรูปแบบการขนส่งทางรางจะสูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับ การขนส่งทางถนนที่ระยะทางของการขนส่งมากกว่า 500 กม. ขึ้นไป หากเป็นการขนส่งด้วยระยะทางมากกว่า 1,000 กม.พบว่ามีสัดส่วนการใช้รูปแบบการขนส่งทางรถไฟเพิ่มขึ้นมาก
เส้นทาง	เส้นทางที่ JR Freight ดำเนินการให้บริการ ครอบคลุมระยะทางรวม 7,962 กม. มีเส้นทางหลักการขนส่งทางรางในประเทศญี่ปุ่น ได้แก่ - โตเกียว <-> ฟูกูโอกะ (1,185 กม.) - โตเกียว <-> โอซาก้า (560 กม.) - โตเกียว <-> ซัปโปโร (1,198 กม.)
เวลาที่ใช้ในการขนส่งสินค้าทางราง	ดำเนินการขนส่งประมาณช่วงเวลา 0.00 – 5.00 น.
ความสามารถในการขนต่อขบวน	130 JR-12 ฟุต คอนเทนเนอร์ ต่อขบวนรถไฟ (ประมาณ 78 TEU/ขบวนรถไฟ) รองรับน้ำหนักในการขนส่งสูงสุด 1,300 ตัน/ขบวนรถไฟ

ที่มา : คณะผู้วิจัย (2562)

จากการเข้าสัมภาษณ์ พบว่า ทางบริษัท JR Freight ประเทศญี่ปุ่น กำลังดำเนินการประสานงานกับทางหน่วยงานในประเทศไทย เพื่อร่วมลงทุนด้านการขนส่งทางรางโดยการใช้ตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 12 ฟุต รวมถึงการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ เช่น วาซาบิ เนื้อไก่ โดยตู้ขนาด 12 ฟุต สามารถรองรับการขนส่งทางรางให้กับลูกค้าที่ต้องการขนส่งสินค้าในปริมาณครั้งละน้อยๆ และสามารถเคลื่อนย้ายขนถ่ายไปยังรถบรรทุก 4 ล้อ ขนาดเล็ก

ที่สามารถรองรับกับการขนส่งในเขตเมือง และการขนส่งไปยังบริเวณที่มีการจำกัดน้ำหนักบรรทุกได้ทันที โดยไม่ต้องอาศัยศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าสำหรับการขนถ่ายเพื่อการขนส่งไปยังลูกค้าปลายทาง

จากข้อมูลที่ได้รับจากกรณีศึกษา บริษัท JR Freight ประเทศญี่ปุ่น จะเห็นว่ารูปแบบการขนส่งทางรางยังคงมีข้อจำกัดอยู่มากสำหรับประเทศไทย เพื่อผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการขนส่งทางราง สามารถสรุปข้อควรพิจารณาในประเด็นที่สำคัญ ได้แก่ ขนาดตู้สินค้า, ประเภทลูกค้า, โครงสร้างพื้นฐาน, การกำหนดเส้นทาง, ระบบเทคโนโลยีและสารสนเทศ, เงื่อนไขในการให้บริการ, และการเชื่อมต่อการให้บริการขนส่งไปยังลูกค้าปลายทาง ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 ข้อควรพิจารณาในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสินค้าทางราง

ข้อพิจารณาในการขนส่งทางราง	วิธีการดำเนินงานการขนส่งสินค้าทางรางจากกรณีศึกษา บริษัท JR Freight ประเทศญี่ปุ่น	สถานการณ์การขนส่งสินค้าทางรางปัจจุบันของประเทศไทย
ขนาดตู้สินค้า	มีการใช้ตู้ขนาด 12 ฟุต เป็นส่วนใหญ่	ขนาดตู้สินค้าที่ใช้ในประเทศไทยมีขนาด 20 ฟุต และ 40 ฟุต ขนาดของแคร่รถไฟประเทศไทยจึงสามารถรองรับตู้สินค้าที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน
ประเภทลูกค้าและสินค้า	มีลูกค้าทั้งแบบขนส่งเหมาคัน (FTL) และขนส่งไม่เต็มคัน (LTL)	การขนส่งเหมาคัน (FTL)
ประเภทสินค้าที่มีการขนส่งทางรถไฟ	ขนส่งสินค้าหลากหลายประเภท รวมถึงสินค้าที่ต้องควบคุมอุณหภูมิ	ขนส่งสินค้า เช่น น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ เคมีภัณฑ์ น้ำตาล เป็นหลัก ไม่มีการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ
โครงสร้างพื้นฐาน	มีจำนวนสถานีรถไฟที่สามารถรองรับการขนส่งสินค้า (การขนถ่ายสินค้า) กระจายอยู่ทั่วประเทศ รวมถึงในเขตเมืองที่มีความหนาแน่นด้านการจราจรอย่างเช่น โตเกียว	โครงสร้างพื้นฐานและอุปกรณ์บริเวณสถานีรถไฟไม่รองรับการขนถ่ายสินค้า แต่ในปัจจุบันประเทศไทยอยู่ระหว่างการลงทุนโครงการรถไฟทางคู่ รวมถึงมีแผนการพัฒนา Container yard ในหลายสถานี ควรต้องมีการศึกษาสถานีที่เหมาะสมสำหรับการเป็นจุดเชื่อมต่อการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ
การกำหนดเส้นทาง	ประเทศญี่ปุ่นมีลักษณะภูมิประเทศเป็นเกาะและภูเขา เส้นทางขนส่งสินค้าทางรางจึงพิจารณาให้ห่างจากชายฝั่งทะเล และอุโมงค์	เส้นทางขนส่งทางรถไฟประเทศไทยในปัจจุบัน มีการขนส่งไปยังสถานีหลักปลายทางที่เป็นหัวเมืองใหญ่
ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ	มีการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการจัดการการขนส่งสินค้าทางราง สำหรับการติดตามตู้สินค้า ขบวนสินค้า รวมไปถึงการเคลื่อนย้ายภายในสถานีขนส่งสินค้า	ไม่มีการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการจัดการการขนส่งสินค้าทางราง

ข้อพิจารณาในการขนส่งทางราง	วิธีการดำเนินการขนส่งสินค้าทางรางจากกรณีศึกษา บริษัท JR Freight ประเทศญี่ปุ่น	สถานการณ์การขนส่งสินค้าทางรางปัจจุบันของประเทศไทย
เงื่อนไขในการให้บริการ	ให้บริการตามตารางเวลาที่กำหนดให้มีความสำคัญด้านความน่าเชื่อถือกับทางลูกค้ามาก หากเกิดกรณีสินค้าไม่ครบตามตารางเวลาเดินรถ ลูกค้าจำเป็นต้องขนส่งสินค้าในเที่ยวถัดไป	การขนส่งทางรถไฟของประเทศไทยพบว่า รถไฟจะออกจากสถานี ก็ต่อเมื่อขึ้นสินค้าครบ ส่งผลให้การเดินรถของรถไฟไม่สามารถทำได้ตามตารางเวลา
การเชื่อมต่อการให้บริการขนส่งไปยังลูกค้าปลายทาง (Last-mile delivery)	รถบรรทุกสำหรับขนส่งสินค้าไปลูกค้าปลายทางเป็นขนาดที่รองรับกับตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 12 ฟุต เพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานในการขนย้ายในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง	ประเทศไทยใช้ตู้คอนเทนเนอร์ขนาดใหญ่ซึ่งถูกจำกัดช่วงเวลาในการขนส่ง (Truck-ban hour) หรือจำกัดน้ำหนักบรรทุกสำหรับการขนส่งในเขตเมือง จำเป็นต้องมีศูนย์กระจายสินค้าเพื่อทำการขนถ่ายไปยังรถขนส่งที่มีขนาดเล็กลง ส่งผลให้เพิ่มต้นทุนในการเคลื่อนย้ายสินค้า (Handling cost) รวมถึงมีโอกาสในการเกิดการสูญหายหรือเสียหายของสินค้า

ที่มา : คณะผู้วิจัย (2562)

ดังนั้น การปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งมาใช้ในการขนส่งทางรางสำหรับประเทศไทย ควรให้ความสำคัญด้านการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่สามารถรองรับกับการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ และมีเงื่อนไขในการให้บริการที่สร้างความน่าเชื่อถือต่อลูกค้า

การขนส่งสินค้าทางน้ำภายในประเทศ: ประเทศเบลเยียม

จากการศึกษาดูงาน ณ เมือง Antwerpen ประเทศเบลเยียม ซึ่งมีลักษณะโครงสร้างทางภูมิศาสตร์คล้ายคลึงกับกรุงเทพฯ มีแม่น้ำตัดผ่านระหว่างเมือง และมีสภาพปัญหาการจราจรที่ติดขัดเชื่อมโยงไปยังเมืองที่มีอาณาเขตติดกัน จึงมีผู้ให้บริการขนส่งสินค้าที่พัฒนาแพลตฟอร์มและดำเนินการรวบรวมและขนส่งสินค้าทางน้ำภายในประเทศ ด้วยเรือลำเล็ก/เรือบรรทุกสินค้าขนาดเล็กที่เรียกว่า Pallet Shuttle Barges เป็นรูปแบบการขนส่งมีประสิทธิภาพและยืดหยุ่น ใกล้เคียงกันกับการขนส่งสินค้าทางถนน มีจุดมุ่งหมายเพื่อลดปัญหาสภาพการจราจรที่ติดขัดในเมือง และลดมลพิษทางอากาศ

ในการขนส่งสินค้าทางน้ำภายในประเทศผู้ให้บริการต้องทำการออกแบบลักษณะของเรือให้มีความเหมาะสมกับสินค้าที่ต้องการขน ตัวอย่างเช่นเรือที่ใช้ในประเทศเบลเยียม ขนสินค้าที่ทำการขนส่งโดยส่วนใหญ่ในรูปแบบ Pallet เป็นวัสดุก่อสร้าง เครื่องดื่มบรรจุขวด เป็นต้น มีการออกแบบเรือเทกองลักษณะเฉพาะรูปแบบของ Pallet Shuttle Barges พิจารณาเรื่องหลักๆ ดังนี้

- **ขนาดของเรือ** – ในระยะแรก บริษัทมีการออกแบบความยาวลำเรือ 50 เมตร กว้าง 6.6 เมตร เครื่องยนต์ 300 แรงม้า ขนาดบรรทุกประมาณ 300 ตัน หรือเทียบเท่าได้ประมาณ 12 คัน รถบรรทุก

(รถบรรทุก 1 คัน บรรทุกได้ประมาณ 25 ตัน) ภายหลังเมื่อมีปริมาณความต้องการลูกค้าเพิ่มขึ้นจึงมีการออกแบบเพื่อขยายขนาดของเรือ

- **เส้นทางน้ำที่ใช้สำหรับการขนส่ง** – ต้องพิจารณาระดับร่องน้ำลึกของเส้นทางน้ำที่ใช้สำหรับการขนส่ง เพื่อพิจารณาระดับการกินน้ำลึกของเรือเมื่อบรรทุกสินค้าเต็มลำเรือ
- **การติดตั้งอุปกรณ์ขนถ่ายบนลำเรือ** – ให้มีการติดตั้งอุปกรณ์สำหรับการขนถ่ายสินค้าสำหรับการ Loading / Unloading ไว้บนเรือเลย เพื่อลดการลงทุนด้านอุปกรณ์สำหรับการขนถ่ายสินค้าที่บริเวณท่าเรือแต่ละท่า และลดกำลังแรงงาน

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาทางด้านต้นทุน พบว่ามีความใกล้เคียงกันกับการขนส่งสินค้าทางถนนโดยรถบรรทุก แต่มีประสิทธิภาพในด้านเวลาการขนส่งที่สามารถควบคุมได้ เนื่องจากการขนส่งสินค้าทางถนนไม่สามารถหลีกเลี่ยงสภาพปัญหาการจราจรที่ติดขัด และประเมินเวลาไม่ได้ นอกจากนี้ การขนส่งสินค้าทางน้ำส่งผลทางบวกในด้านสิ่งแวดล้อมอีกด้วย เป็นรูปแบบการขนส่งทางเลือกที่สามารถช่วยลดมลพิษทางอากาศได้

การขนส่งสินค้าทางจักรยาน: ประเทศเนเธอร์แลนด์

จากประเทศกรณีศึกษาต้นแบบ พบทางเลือกของการขนส่งสินค้าในเขตเมืองอีกทางเลือกหนึ่ง คือ การใช้จักรยานในการขนส่ง ทั้งจักรยานทั่วไป จักรยานไฟฟ้า ทางเมืองมีการผลักดันให้เป็นการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบเพื่อการขนส่งแบบ Last mile รูปแบบหนึ่ง เรียกว่า Walk – Cycle – Walk มีการสนับสนุนผู้ประกอบการเพื่อพัฒนาและผลิตรูปแบบจักรยานขนส่งสินค้าในรูปแบบต่างๆ ให้รองรับการบรรทุกสินค้าได้หลากหลาย สิ่งที่สำคัญคือ โครงสร้างการคมนาคมในเขตเมืองนั้นๆ จำเป็นต้องมีช่องทางการวิ่งสำหรับรถจักรยานโดยเฉพาะ

3. แนวทางการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ

ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ ทางคณะวิจัยได้รับข้อมูลเพิ่มเติมเป็นประโยชน์กับการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิจากบริษัทต่างๆ ที่ได้เข้าเยี่ยมชม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- แนวคิดที่ได้จาก Yokohama Motomachi Shopping Street

ในการขนส่งเขตเมืองเข้าไปในย่าน Motomachi ที่ทางเทศบาลเมืองได้ทำการออกแบบให้เกิดการร่วมขนส่งเข้าไปยังเขตเมืองตามที่ได้อธิบายก่อนหน้านี้ นั้น ไม่ได้ประยุกต์ใช้กับสินค้าควบคุมอุณหภูมิ โดยในส่วนของสินค้าควบคุมอุณหภูมิ เช่น วัตถุดิบที่ใช้ในการปรุงอาหาร หรือวัตถุดิบสำหรับทำเบเกอรี่ของร้านเบเกอรี่ ทางเทศบาลจะให้รถขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิเข้าไปส่งที่หน้าร้านโดยตรง ไม่ต้องผ่านศูนย์รวบรวมสินค้าที่ทางเทศบาลได้จัดเตรียมไว้ เนื่องจากทางเทศบาล Motomachi เห็นว่า การขนส่งสินค้าแบบควบคุมอุณหภูมิ ไม่ควรมีการเปลี่ยนถ่ายสินค้าบ่อยๆ หรือถ้าจะเปลี่ยนถ่ายสินค้า จำเป็นจะต้องดำเนินการในสถานที่ที่ถูกออกแบบมาสำหรับขนถ่ายสินค้าควบคุมอุณหภูมิโดยเฉพาะ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหาย หรือเกิดการเสื่อมสภาพของสินค้าในระหว่างการขนส่ง

- แนวคิดที่ได้จาก Japan Freight Railway Company (JR Freight)

ในส่วนของการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิผ่านทางรถขนส่งทางรางในลักษณะของการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ ทาง JR ได้จัดให้มีตู้คอนเทนเนอร์หลายขนาด เพื่อให้เหมาะสมกับปริมาณสินค้าที่ต้องการขนส่ง โดยในการเปลี่ยนถ่ายรูปแบบการขนส่ง จากรถบรรทุกเป็นรถไฟ หรือจากรถไฟเป็นรถบรรทุกนั้น จะไม่มีการถ่ายสินค้าออกจากตู้คอนเทนเนอร์ แต่จะเป็นการขนถ่ายตู้สินค้าทั้งตู้ การที่จัดให้มีขนาดตู้คอนเทนเนอร์ที่หลากหลาย จะช่วยให้เกิดประสิทธิภาพในการใช้พื้นที่บรรทุกในการขนส่งสินค้า

- แนวคิดที่ได้จาก Sagawa Express

บริษัท Sagawa เป็นบริษัทขนส่งบริษัทหนึ่งที่มีความสำคัญกับการขนส่งสินค้าแบบควบคุมอุณหภูมิ โดยในส่วนที่ทางบริษัท Sagawa ได้ดำเนินการเกี่ยวกับการขนส่งสินค้าแบบควบคุมอุณหภูมิในหลายมิติ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- การเตรียมสถานที่สำหรับเปลี่ยนถ่าย หรือรวบรวมและกระจายสินค้าควบคุมอุณหภูมิ (ภาพที่ 3.4) โดยเจ้าหน้าที่จะต้องเปลี่ยนถ่ายสินค้าในบริเวณนี้เท่านั้น นอกเหนือจากสถานที่ในการเปลี่ยนถ่าย รวบรวมและกระจายสินค้าควบคุมอุณหภูมิ



(ก)



(ข)

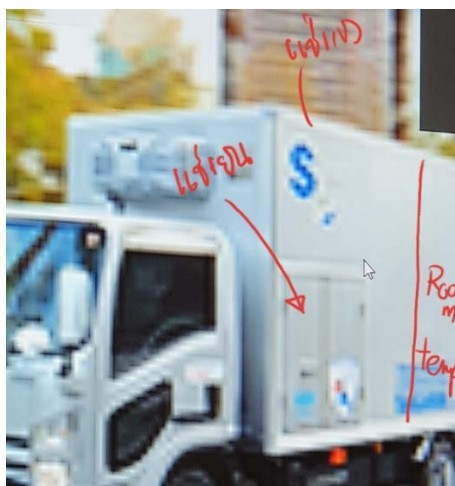
ภาพที่ 3.4 สถานที่สำหรับเปลี่ยนถ่ายสินค้าควบคุมอุณหภูมิภายในคลังและศูนย์กระจายสินค้าของ Sagawa

(ก) สำหรับสินค้าแช่แข็ง และ (ข) สำหรับสินค้าแช่เย็น

- ความหลากหลายของรูปแบบของการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ ในการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิของบริษัท Sagawa สามารถทำการขนส่งได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับปริมาณสินค้า

ระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่ง และความหลากหลายของอุณหภูมิในการขนส่ง รูปแบบของการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิที่บริษัท Sagawa ให้บริการมีดังต่อไปนี้

- (ก) ตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิ สามารถรองรับปริมาณสินค้าในช่วงอุณหภูมิเดียวในปริมาณมาก และขนส่งในระยะทางไกลได้ ซึ่งรูปแบบการขนส่งรูปแบบนี้เป็นรูปแบบการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิแบบที่ใช้ในประเทศไทย
- (ข) ตู้คอนเทนเนอร์แบบกั้นห้องหลายอุณหภูมิ ตู้คอนเทนเนอร์ลักษณะนี้มีการกั้นเป็นสัดส่วนแยกออกจากกัน แต่ละส่วนสามารถปรับอุณหภูมิที่แตกต่างกันได้ สามารถขนส่งสินค้าที่ต้องการอุณหภูมิที่แตกต่างกันได้ และจะมีประตูเปิดด้านข้างเพื่อให้สามารถลงสินค้าได้สะดวกรวดเร็วมากขึ้น (ภาพที่ 3.5)



ภาพที่ 3.5 รถตู้เย็นที่สามารถบรรทุก และขนส่งสินค้าหลายช่วงอุณหภูมิ

- (ค) การใช้พาเลตควบคุมอุณหภูมิในการขนส่งสินค้าร่วมกับการขนส่งสินค้าทั่วไป ในการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิลักษณะนี้ทาง Sagawa ไม่ได้ใช้รถเย็นในการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ แต่จะใช้พาเลตควบคุมอุณหภูมิในการบรรจุสินค้าที่ต้องการควบคุมอุณหภูมิ แล้วนำสินค้านี้ไปขนส่งร่วมกับสินค้าอื่น ในรถบรรทุกขนส่งสินค้าทั่วไป แต่ในการขนส่งสินค้ารูปแบบนี้ทาง Sagawa ได้มีการศึกษาอย่างละเอียดทั้งวัสดุฉนวนที่ใช้ในการทำพาเลตควบคุมอุณหภูมิ สารทำความเย็นที่ใช้ ซึ่งจะมีสารรักษาความเย็นแตกต่างกัน ขึ้นกับปริมาณสินค้าในพาเลต และระยะเวลาในการขนส่งสินค้า (ภาพที่ 3.6-3.7)



(ก)



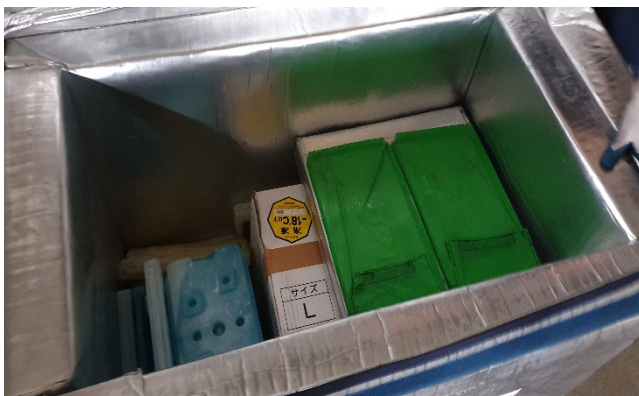
(ข)

ภาพที่ 3.6 พาเลตคุมอุณหภูมิสำหรับขนส่งสินค้า 2 รูปแบบ

(ก) แบบไม่มีล้อลาก และ (ข) พาเลตแบบรถเข็นลากและด้านในที่มีช่องสำหรับใส่สารควบคุมความเย็น



(ก)



(ข)



ภาพที่ 3.6 (ก) สารควบคุมความเย็นที่สามารถปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับสินค้า และ

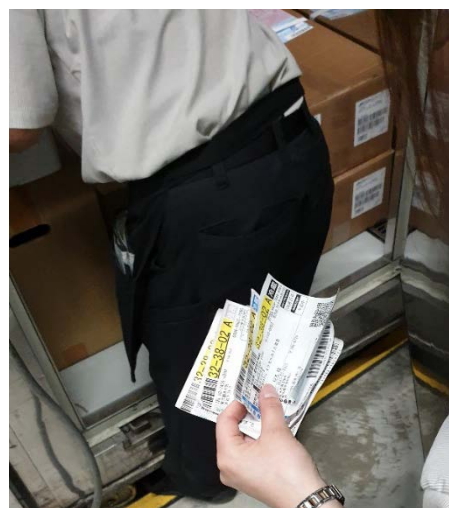
(ข) ลักษณะการขนส่งร่วมกัน

- แนวคิดที่ได้จาก Yamato Transport & Logistics

ในส่วนของบริษัท Yamato ที่ทางทีมวิจัยได้เข้าเยี่ยมชม เป็นในส่วนของการขนส่ง Last mile ไปถึงมือผู้รับสินค้าปลายทาง โดยผู้รับสินค้าปลายทางอยู่บนอาคารสูง บริษัท Yamato เป็นผู้ได้รับสัมปทานในการรับขนส่งสินค้าบนอาคารนั้น โดยบริษัทขนส่งรายอื่นที่จะต้องส่งสินค้าให้ผู้ค้าปลายทางบนอาคาร จะลงสินค้าที่จุดรับสินค้าของบริษัท Yamato ได้อาคารนั้นๆ และทางบริษัท Yamato จะเป็นผู้จัดรถบรรทุกส่งบนอาคารให้กับลูกค้าตามรอบการขนส่งที่บริหารจัดการโดย Yamato ซึ่งถ้าสินค้านี้เป็นสินค้าควบคุมอุณหภูมิ ทางบริษัท Yamato จะมีผู้ควบคุมอุณหภูมิในการเก็บรักษาสินค้าควบคุมอุณหภูมินั้นๆ ก่อนที่จะถึงรอบการขนส่งขึ้นบนอาคาร (ภาพที่ 3.7 (ก))



(ก)



(ข)

ภาพที่ 3.7 (ก) การลงสินค้าของรถขนส่งบริษัทอื่นๆ เพื่อขนส่ง Last mile ขึ้นบนอาคาร

(ข) การขนส่ง last mile ขึ้นบนอาคาร สำหรับสินค้า ควบคุมอุณหภูมิ

4. แนวทางการพัฒนาและแก้ปัญหาในระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

จากการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้เชี่ยวชาญ บริษัทผู้ประกอบการขนส่งสินค้า และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้า และลงพื้นที่สำรวจหน้างาน ทำให้ทราบถึงสภาพปัจจุบันและปัญหาที่พบของระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล และผลการศึกษาดูงานประเทศต้นแบบทำให้ได้มาซึ่งแนวทางการพัฒนาและประยุกต์ใช้กับระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล สามารถสรุปแนวทางการพัฒนาได้ ดังนี้

1) จัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าในเขตเมือง City Distribution Centre (CDC) ดังภาพที่ 3.8

เพื่อใช้เป็นสถานที่ในการรวบรวมและกระจายสินค้าทั้งเข้าและออกในเขตพื้นที่กรุงเทพฯ และใช้เป็นพื้นที่สนับสนุนกิจกรรมทางโลจิสติกส์ต่างๆ ได้แก่ โหลด จัดเรียง คัดแยก และขนถ่าย เป็นต้น ทั้งนี้ศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ถูกเสนอให้มีการจัดตั้งขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาและแก้ปัญหา ดังนี้

- ด้านประสิทธิภาพในการขนส่ง สามารถลดจำนวนยานพาหนะในการขนส่ง ลดระยะทางในการขนส่ง โดยรวม ลดระยะทางในการขนส่งภายในเขตเมือง และลดระยะเวลาในการขนส่ง
- ด้านต้นทุน สามารถลดต้นทุนในการขนส่งลงได้ จากการที่ลดจำนวนยานพาหนะในการขนส่ง
- ด้านสิ่งแวดล้อม สามารถลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และมลพิษลงได้

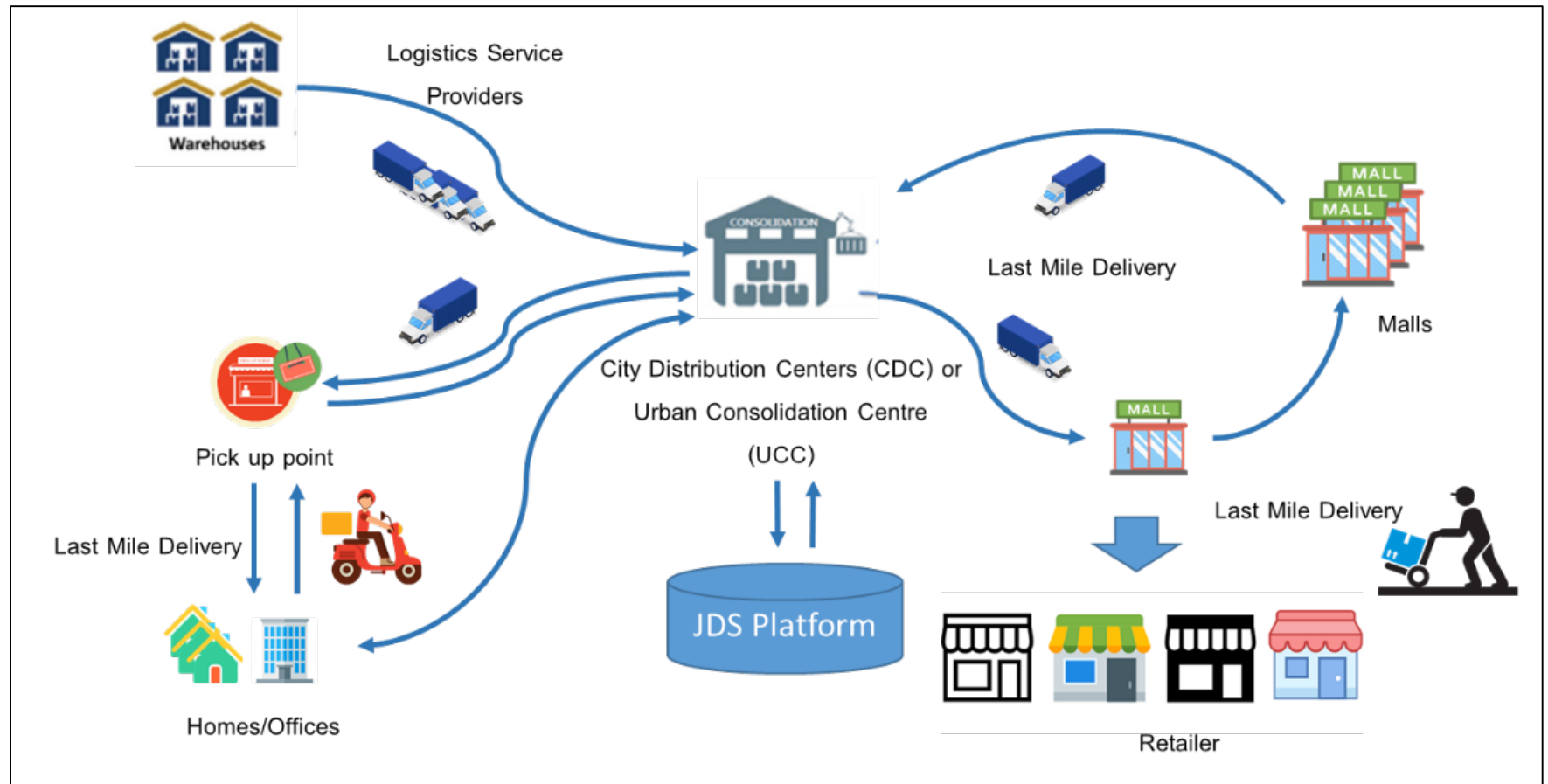
อย่างไรก็ตามเมื่อมีการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ขึ้นมา ระบบบริหารจัดการถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้การเข้าไปใช้ประโยชน์ภายในศูนย์ CDC มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนั้นจึงเป็นที่มาในการศึกษาและพัฒนาออกแบบกลไกระบบบริหารจัดการเพื่อให้สามารถร่วมกันขนส่งสินค้าได้

2) พัฒนาระบบบริหารจัดการเพื่อให้เกิดการขนส่งร่วมกัน Joint Delivery System (JDS)

ซึ่งเป็นกลยุทธ์ในการบริหารจัดการให้ระบบโลจิสติกส์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ระบบนี้จะเข้ามาช่วยในการบริหารจัดการการขนส่งสินค้าร่วมกัน เกิดเป็นการใช้ทรัพยากรต่างๆ ร่วมกันระหว่างบริษัทผู้ประกอบการขนส่งด้วยกันเอง โดยระบบนี้จะเป็นระบบที่มีความยืดหยุ่นสามารถอยู่ในช่วงใดของโซ่อุปทานการขนส่งสินค้าก็ได้ซึ่งระบบบริหารจัดการการขนส่งร่วมกัน จะสามารถรองรับการขนส่งสินค้าทั่วไปและสินค้าประเภท Cold Chain ได้ด้วย

ภาพรวมของระบบบริหารจัดการการขนส่งร่วมกัน หรือ Joint Delivery System (JDS) เป็นแพลตฟอร์มกลางระหว่างผู้ให้บริการขนส่งสินค้าสามารถติดต่อสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลการให้บริการขนส่งสินค้าระหว่างกัน โดยมีจุดมุ่งหมายให้เกิดการร่วมกันจัดส่งสินค้าระหว่างบริษัทขนส่งให้ได้มากขึ้น เพื่อลดปริมาณรถขนส่งบนท้องถนนและช่วยให้เกิดการใช้รถขนส่งให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น

ทั้งนี้ระบบจะพัฒนาขึ้นมาเพื่อตอบโจทย์และแก้ปัญหาให้กับบริษัทผู้ประกอบการขนส่งในไทย ที่พบเจอปัญหาต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการขนส่งสินค้าไม่เต็มคัน ปัญหาการจราจรติดขัด ความไม่มีประสิทธิภาพในการขนส่ง ซึ่งส่งผลกระทบต่อปัญหาทางด้านต้นทุนในระยะยาว



ภาพที่ 3.8 ศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าในเขตเมือง City Distribution Centre (CDC)

ที่มา : คณะผู้วิจัย (2562)

5. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

หลังจากที่คณะวิจัยได้แนวทางในการพัฒนาและแก้ปัญหาในระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลเบื้องต้น ได้นำแนวทางไปยืนยันแนวความคิดโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกและหารือกับผู้เชี่ยวชาญ บริษัทผู้ประกอบการขนส่งสินค้า และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อความเป็นไปได้ในการพัฒนาและนำข้อคิดเห็นและข้อเสนอต่างๆ ไปศึกษาวิจัยต่อไป มีรายละเอียด ดังนี้

สมาคมขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ไทย ได้ให้ความเห็นว่า CDC ควรที่จะเกิด และหาตำแหน่งที่ตั้งโดยดูจากพื้นที่ที่มี Demand เป็นหลัก เพื่อใช้เป็นจุดรับและกระจายสินค้าเข้า CDC ในเมือง และกระจายสินค้าไปยัง CDC หัวเมืองต่างๆ นอกจากนี้ยังมีแนวความคิดที่จะกระจาย CDC ขนาดย่อยบริเวณรอบๆ พื้นที่กรุงเทพฯ ให้มีจำนวนเพิ่มขึ้น เพื่อเป็นจุดรับและกระจายสินค้าภายในเมือง และให้สามารถเชื่อมโยงกับ CDC ตามหัวเมืองต่างๆ ได้ เพื่อให้การจัดส่งสินค้าครอบคลุมและรวดเร็วภายใต้ต้นทุนที่ต่ำที่สุด

บริษัท ไปรษณีย์ไทยดิสทริบิวชัน จำกัด ได้ให้ความเห็นว่าบริษัท ไปรษณีย์ไทย ดิสทริบิวชัน จำกัด เป็นผู้ให้บริการขนส่งรายใหญ่ในประเทศ และมีความพร้อมในด้านพื้นที่ ยานพาหนะ รวมถึงสิทธิพิเศษในช่วงเวลาในการเดินรถบรรทุกในเขตเมือง และทางบริษัทฯ เห็นด้วยกับแนวคิดที่จะจัดตั้งศูนย์รวบรวมสินค้าและร่วมกันขนส่งภายใต้ระบบจัดการเดียวกัน ผ่านการบริหารจัดการแบบ Joint Delivery System (JDS) เพื่อผลักดันให้ระบบขนส่งสินค้าของไทยมีประสิทธิภาพ ลดปัญหาด้านการจราจร และสามารถรองรับการขนส่งสินค้าที่ปัจจุบันเริ่มมีบริษัทต่างชาติเข้ามาลงทุนในธุรกิจขนส่งเพิ่มมากขึ้นได้ ทั้งนี้ทางบริษัทฯ ได้เสนอศูนย์ให้บริการของไปรษณีย์ไทยที่มีพื้นที่ว่างสำหรับร่วมกันจัดการระบบขนส่ง ได้แก่ พื้นที่หลักสี่ บางนา และหัวลำโพง ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวมีบริเวณกว้างเพียงพอสำหรับเป็นที่เก็บสินค้า Warehouse และพื้นที่จอดรถ โดยเฉพาะพื้นที่หัวลำโพง ซึ่งเป็นพื้นที่ที่อยู่ใจกลางกรุงเทพฯ ชั้นใน และอยู่ใกล้กับจุดขึ้นลงทางด่วนสะดวกต่อการเชื่อมต่อเส้นทางต่างๆ ทำให้ศักยภาพที่ทางบริษัทฯ สามารถส่งเสริมและพัฒนาระบบขนส่งสินค้าในเขตเมืองได้เป็นอย่างดี

ทางบริษัท ไปรษณีย์ไทย ดิสทริบิวชัน จำกัด เห็นว่าทางบริษัทมีจุดแข็งในเรื่องการขนส่งในต่างจังหวัด และมีพื้นที่สาขาในการรองรับทั่วประเทศ ดังนั้นจึงได้เสนอการให้บริการขนส่งแบบระยะสุดท้ายถึงปลายทางผู้รับ (Last mile Delivery) ภายในจังหวัดและการขนส่งระยะยาว (Long Haul Delivery) จากเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑลไปยังจังหวัด โดยการขนส่งสามารถเกิดได้ทั้งขาเข้า-ออกจากกรุงเทพฯ โดยช่วงที่เป็น การขนส่งแบบ Long Haul นั้นอาจจะเป็นการร่วมกันขนระหว่างบริษัทไปรษณีย์ฯ หรือ บริษัทผู้ประกอบการขนส่ง ก็ได้ แต่ในช่วงการขนส่งแบบ Last mile ทางบริษัทไปรษณีย์ฯ จะเป็นผู้ขนส่งให้ ซึ่งการให้บริการนี้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในด้าน Service ของบริษัทผู้ประกอบการขนส่งรายย่อยได้มากขึ้น

บริษัทผู้ประกอบการขนส่งสินค้าประเทศไทย ได้ให้ความเห็นว่า CDC ควรเป็นทั้งที่เก็บสินค้า Warehouse และรวบรวม Consolidate ไปในตัว และควรตั้งให้อยู่ใกล้กับลูกค้า ปัจจุบันทางบริษัทผู้ประกอบการขนส่งพบปัญหาความไม่มีประสิทธิภาพในการขนส่งในเขตเมือง ใช้เวลานานในการขนส่งเนื่องจากปัญหาการจราจรติดขัด และติดปัญหาด้านกฎระเบียบการใช้ถนน โดยเฉพาะในเขตกรุงเทพฯ ชั้นใน ดังนั้นจึงอยากให้มีการพิจารณาจัดตั้ง CDC ขนาดย่อย (Inbound ขาเข้ากรุงเทพฯ) เพื่อใช้สำหรับเป็นจุด Consolidate ก่อนนำส่งลูกค้าปลายทาง โดยลักษณะ คือ ให้บริษัทผู้ประกอบการที่จะขนส่งสินค้าเข้าเขตพื้นที่มา Drop สินค้าไว้ที่ CDC ขนาดย่อย จากนั้นรวบรวมและกระจายไปตามเส้นทางที่วางแผนไว้ (Route

Planning) ซึ่งแนวคิดนี้จะช่วยบริษัทผู้ประกอบการขนส่งได้ โดยตำแหน่งที่ตั้งควรอยู่ใกล้พื้นที่เศรษฐกิจ ที่มีปริมาณสินค้าและความต้องการจำนวนมาก (Demand) เช่น พื้นที่ย่านการค้า ได้แก่ โบ๊เบ๊ สำเพ็ง ประตูน้ำ เป็นต้น

อย่างไรก็ตามทางคณะวิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญของการเลือกใช้พื้นที่ ดังนั้นจึงได้ทำการสัมภาษณ์และหารือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

สมาคมการค้าเมืองไทย ได้ให้ความเห็นว่า แนวคิดของโครงการวิจัยที่จะทำการจัดตั้ง CDC ภายในเมืองเป็นจุด Drop สินค้าเพื่อทำการ Consolidate ก่อนกระจายไปตามเส้นทางที่วางแผนไว้โดยตำแหน่งที่ตั้งควรอยู่ใกล้พื้นที่เศรษฐกิจ ที่มี Demand จำนวนมาก เพื่อลดปัญหาความไม่มีประสิทธิภาพในการขนส่งในเขตเมือง เนื่องจากปัญหาการจราจรติดขัด และติดปัญหาด้านกฎระเบียบการใช้ถนน มีความสอดคล้องกับแนวคิดของสมาคมการค้าเมืองไทย ที่มีแนวคิดที่จะนำเกณฑ์ Smart Growth มาเป็นแนวทางในการวางผังเมืองในบริเวณหัวเมืองชั้นใน ซึ่งแนวคิดนี้สนับสนุนให้มีศูนย์การพัฒนาศูนย์เศรษฐกิจที่สำคัญ เกิดการผสมผสานของหลากหลายกิจกรรม โดยไม่เป็นจำเป็นต้องเป็นศูนย์เศรษฐกิจขนาดใหญ่ สามารถจำแนกได้หลากหลายระดับ ตั้งแต่ขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ ขึ้นอยู่กับศักยภาพของพื้นที่นั้นๆ รวมไปถึงควรคำนึงถึงปัจจัยของพฤติกรรมผู้บริโภคที่เปลี่ยนไปร่วมด้วย

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพิจารณาจัดตั้ง CDC ในเขตเมือง มีดังนี้

- ควรอยู่ในเขตพื้นที่เศรษฐกิจ เนื่องจากในพื้นที่นี้เป็นพื้นที่ที่มีกิจกรรมการไหลของสินค้าไปมารวมถึงการไหลของคน ซึ่งการคาดการณ์ของพื้นที่เศรษฐกิจนั้น อาจพิจารณาจากระบบขนส่งมวลชน เช่น มีสายรถไฟฟ้าเชื่อมต่อกัน 2-3 สายขึ้นไป เป็นต้น
- พื้นที่ที่จะจัดตั้งคลังสินค้าควรเป็นพื้นที่ที่มีอยู่แล้ว เช่น พื้นที่บริษัท ไปรษณีย์ไทย พื้นที่การทางรถไฟแห่งประเทศไทย พื้นที่สำนักงานทรัพย์สินฯ และพื้นที่กรมธนารักษ์ เป็นต้น รวมถึงได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่ที่คาดว่าจะเกิดการขยายตัวหรือเกิดกิจกรรมทางเศรษฐกิจในอนาคต ได้แก่ พื้นที่ โชนราชประสงค์, โชนสีลม, โชน ถ.วิทยุ, โชนพระราม 9, โชนประตูน้ำ, โชนสถาบัน NIDA, โชนบางซื่อ, โชนบางหว้า, โชน ICON SIAM และโชนดอนเมือง เป็นต้น

สำนักผังเมือง กทม. เห็นด้วยกับแนวคิดของโครงการวิจัยที่จะทำการจัดตั้ง City Distribution Centre (CDC) ภายในเมือง เพื่อลดปัญหาความไม่มีประสิทธิภาพในการขนส่งในเขตเมือง เนื่องจากปัญหาการจราจรติดขัด และติดปัญหาด้านกฎระเบียบการใช้ถนน สำหรับร่างผังเมืองรวมฉบับใหม่นี้ ทางสำนักผังเมือง กทม.เริ่มเน้นศึกษาระบบการขนส่งสินค้าเพื่อให้สอดคล้องกับภาคเอกชนเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้ทางสำนักผังเมืองได้จัดทำแผนแม่บทและมาตรการทางผังเมืองที่เหมาะสมด้านโลจิสติกส์ ปี 2561 โดยมีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ดังนี้

1) แนวทางการส่งเสริมให้มีสถานีขนส่งสินค้าในเมือง (City Distribution Center (City DC)) โดยมีเกณฑ์การพิจารณาได้แก่ ระยะทางจากสถานีขนส่งสินค้าในเมืองไปยังลูกค้า ความสามารถในการเข้าถึง และผลกระทบด้านสังคม และสิ่งแวดล้อมความต้องการของผู้ประกอบการ ความหนาแน่นของเที่ยวรถวิ่ง นอกจากนี้สถานีขนส่งสินค้าในเมือง ยังมีบทบาทในการเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่ ระบบการตลาดออนไลน์ ซึ่งมีแนวโน้มที่จะขยายตัวเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ พื้นที่ศักยภาพ ได้แก่:

- พื้นที่ภายในถนนวงแหวนรัชดาภิเษกและบริเวณระหว่าง ถนนวงแหวนรัชดาภิเษก และถนนวงแหวนกาญจนาภิเษก ซึ่งเป็นบริเวณที่มีความหนาแน่นด้านพื้นที่ใช้สอยอาคาร และการขนส่ง

สินค้า ได้แก่พื้นที่ของการรถไฟแห่งประเทศไทย 3 บริเวณ คือ สถานีแม่น้ำ ศูนย์พลโยธิน และ ศูนย์มักกะสัน

- พื้นที่ของไปรษณีย์ไทย ได้แก่ ศูนย์ไปรษณีย์หลักสี่ (แจ้งวัฒนะ), พื้นที่ศูนย์ไปรษณีย์หัวลำโพง, ศูนย์รับฝากไปรษณีย์โชคชัย 4, ศูนย์รับฝากไปรษณีย์อ่อนนุช 28, ศูนย์รับฝากไปรษณีย์บดินทรเดชา เป็นต้น

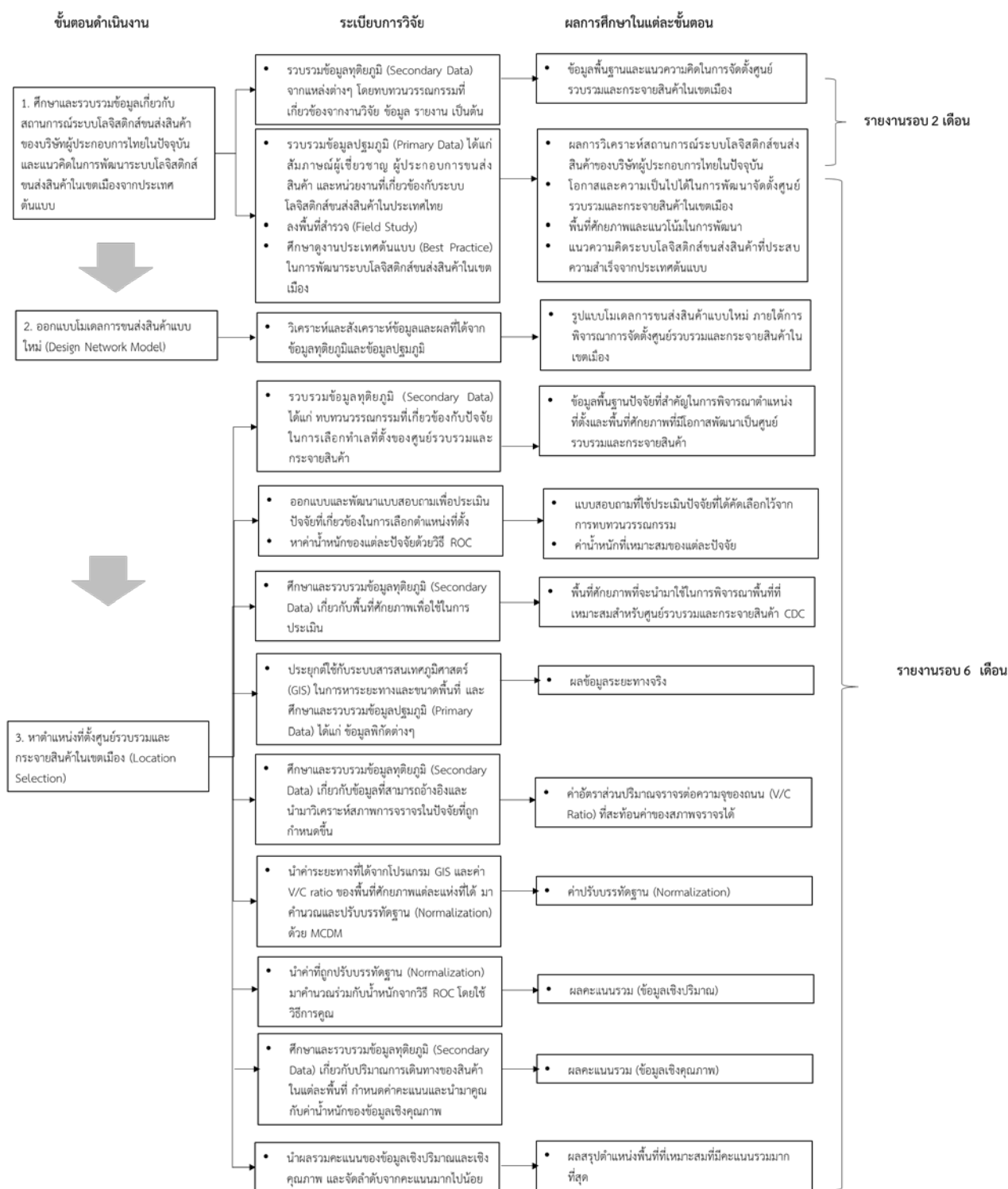
ทั้งหมดนี้เป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ที่คณะวิจัยได้จากบริษัทผู้ประกอบการไทย ซึ่งข้อมูลทั้งหมดนี้จะนำไปเป็นศึกษาและพัฒนาต่อเพื่อออกแบบโมเดลระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าแบบใหม่ และพิจารณาการเลือกตำแหน่งที่ตั้งของศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าในเขตเมือง City Distribution Centre (CDC) ในบริเวณเขตพื้นที่กรุงเทพฯ ตามทฤษฎีและคำนึงถึงความเป็นไปได้ในการจัดตั้ง และประสิทธิภาพในระบบขนส่งสินค้าให้มากที่สุด

3.2 ขั้นตอนในการศึกษาวิจัยและกระบวนการเก็บข้อมูล

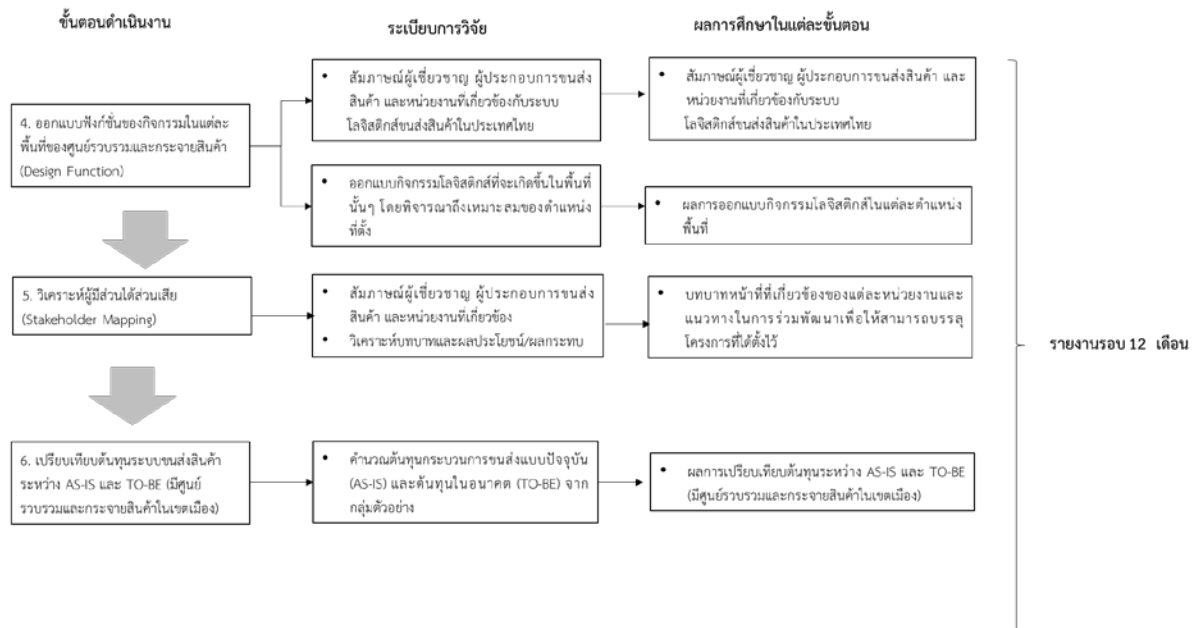
จากวัตถุประสงค์ของการวิจัยและกรอบการวิจัยข้างต้นได้นำไปสู่ขั้นตอนการศึกษาวิจัยซึ่งแสดงกิจกรรมในการทำวิจัยและกระบวนการเก็บข้อมูล โดยแบ่งตามหัวข้อในการศึกษา และแบ่งตามขอบเขตระยะเวลาวิจัย ซึ่งแสดงรายละเอียด ดังนี้

1. การจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า (CDC) ภายในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ขั้นตอนในการวิจัยนี้มีกิจกรรมเป็นลำดับขั้นทั้งหมด 6 ขั้นตอน ดังแสดงในภาพที่ 3.9



ภาพที่ 3.9 ขั้นตอนในการวิจัยสำหรับการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า (CDC)



ภาพที่ 3.9 ขั้นตอนในการวิจัยสำหรับการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า (CDC) (ต่อ)
ที่มา : คณะผู้วิจัย (2562)

ขั้นตอนที่ 1 : ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าของบริษัทผู้ประกอบการไทยในปัจจุบันและแนวคิดในการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในเขตเมืองจากประเทศต้นแบบ

มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญและเข้าใจถึงบริบทของระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าของบริษัทผู้ประกอบการไทยในปัจจุบันและหาแนวทางในการพัฒนาต่อไป โดยระเบียบการวิจัยในขั้นตอนนี้ มีรายละเอียด ดังนี้

1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) โดยทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องจากงานวิจัย ข้อมูล รายงานต่างๆ เพื่อศึกษาแนวปฏิบัติในการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ในเขตเมืองที่เป็นต้นแบบที่ประสบความสำเร็จในต่างประเทศ ทั้งนี้เพื่อนำมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ให้เหมาะกับการแก้ปัญหาในบริบทของประเทศไทย

2. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ได้แก่ สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ บริษัทผู้ประกอบการขนส่งสินค้า และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในประเทศไทย เพื่อทราบถึงสถานการณ์และลักษณะการขนส่ง รูปแบบการดำเนินธุรกิจของระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในประเทศไทย รวมถึงปัญหาต่างๆ ที่พบ และสิ่งที่ต้องการให้ปรับปรุง

3. ลงพื้นที่สำรวจ (Field Study) เพื่อเห็นสถานที่จริง และทำความเข้าใจและสำรวจเกี่ยวกับรูปแบบการไหลของสินค้า กิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในประเทศไทย

4. ศึกษางานประเทศต้นแบบ (Best Practice) ในการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในเขตเมือง ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่น ประเทศเบลเยียม และประเทศเนเธอร์แลนด์ เพื่อเรียนรู้กระบวนการในการแก้ปัญหา และศึกษาสำรวจแนวทางปฏิบัติจริง เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับบริบทของประเทศไทย

ขั้นตอนที่ 2 : ออกแบบโมเดลการขนส่งสินค้าแบบใหม่ (Design Network Model)

มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและพัฒนาโครงข่ายระบบขนส่งสินค้าแบบใหม่ โดยคำนึงถึงการพิจารณาศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยระเบียบการวิจัยในขั้นตอนนี้ มีรายละเอียด ดังนี้

1. วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลและผลที่ได้จากข้อมูลทุติยภูมิและข้อมูลปฐมภูมิ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาเป็นโมเดลโครงข่ายระบบขนส่งสินค้าแบบใหม่ในอนาคต

ขั้นตอนที่ 3 : หาดำแหน่งที่ตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าในเขตเมือง (Location Selection)

มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกและระบุตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมในการพัฒนาให้เกิดศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล โดยระเบียบการวิจัยในขั้นตอนนี้ มีรายละเอียด ดังนี้

ในขั้นตอนการหาดำแหน่งที่ตั้งนี้ โครงการวิจัยจะใช้วิธีการวิเคราะห์และพิจารณาจากข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยกำหนดค่าความสำคัญ ดังนี้

- ข้อมูลเชิงปริมาณ ให้ค่าเท่ากับ 0.7 (ข้อมูลที่ได้มาจากแบบประเมินปัจจัยซึ่งสะท้อนมุมมองของผู้ประกอบการในปัจจุบัน) แสดงขั้นตอนในข้อที่ 1-8
- ข้อมูลเชิงคุณภาพ ให้ค่าเท่ากับ 0.3 แสดงขั้นตอนในข้อที่ 9

1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ได้แก่ ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยในการเลือกทำเลที่ตั้งของศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ในการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าในประเทศไทย เพื่อนำมาพัฒนาต่อยอด

2. ออกแบบและพัฒนาแบบสอบถามเพื่อให้บริษัทผู้ประกอบการประเมินปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการเลือกทำเลที่ตั้ง แสดงในภาคผนวก ก

3. หาค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาพื้นที่ศักยภาพ ด้วยวิธี Rank-Order Centroid (ROC) คำนวณหาค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยด้วยวิธี Rank-Order Centroid ที่มีสูตรในการคำนวณดังต่อไปนี้

$$w_j = \frac{1}{n} \sum_{k=j}^n \frac{1}{r_k} \quad (1)$$

เมื่อ n คือ จำนวนปัจจัยทั้งหมด และ w_j คือ ค่าน้ำหนักของปัจจัย j โดยที่ $w_1 > w_2 > \dots > w_n$ และ $w_1 + w_2 + \dots + w_n = 1$ ซึ่งผลการจัดลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยจากแบบสอบถามที่แจกให้กับกลุ่มผู้ประกอบการขนส่งที่คำนวณด้วยค่าเฉลี่ยและค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาพื้นที่ศักยภาพที่คำนวณด้วยวิธี ROC

4. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เกี่ยวกับพื้นที่ศักยภาพเพื่อใช้ในการประเมิน

5. ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ในการหาระยะทางและขนาดพื้นที่ อ้างอิงการใช้งานระบบ ArcGIS Desktop 10.5.1 Version: 10.5.1.7333 License Type: Advanced License Manager: 27000@172.14.1.250 และศึกษาและรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ได้แก่ ข้อมูลพิกัดต่างๆ เพื่อใช้หาดำแหน่งที่ตั้งของศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยจะแยกเป็น 2 หัวข้อดังนี้

1. การวัดระยะทางด้วยโปรแกรม ArcGIS สำหรับปัจจัยใกล้ทางด่วน-ทางพิเศษ ใกล้ทางรถไฟ ใกล้แหล่งลูกค้าปลายทาง สามารถแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนหลักดังนี้

- การเก็บรวบรวมค่าพิกัด Latitude/Longitude ของจุดขึ้น-ลงทางด่วน สถานีรถไฟ และแหล่งลูกค้าปลายทาง โดยเริ่มจากการรวบรวมข้อมูลรายชื่อที่จะใช้ในการเก็บค่าพิกัด Latitude/Longitude แต่ละ

แหล่งจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ดังนี้ ข้อมูลรายชื่อยี่ห้อเก็บค่าผ่านทางพิเศษอ้างอิงจากการทางพิเศษแห่งประเทศไทย (<http://www.exat.co.th>) ข้อมูลรายชื่อยี่ห้อสถานีรถไฟอ้างอิงจากการรถไฟแห่งประเทศไทย (<http://www.railway.co.th>) และข้อมูลรายชื่อยี่ห้อแหล่งลูกค้าปลายทาง (ตลาดค้าปลีก-ค้าส่ง) อ้างอิงจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มผู้ประกอบการขนส่ง จากนั้นนำข้อมูลรายชื่อยี่ห้อทั้งหมดไปหาค่าพิกัด Latitude/Longitude จาก Google map และทำการบันทึกไฟล์ในรูปแบบ CSV

- การแปลงค่าพิกัด Latitude/Longitude ให้กลายเป็นค่าพิกัด XY ในระบบ UTM เนื่องจากปัจจุบันมีการใช้ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ 2 แบบ คือ Geographic Coordinate System ที่อ่านค่าองศา Latitude/Longitude เป็นระบบที่เหมาะสมสำหรับการเก็บตำแหน่งข้อมูลเชิงพื้นที่ และอีกระบบคือ Projected Coordinate System ที่มีหน่วยเป็นเมตร ใช้ WGS 1984 เป็น Global Datum ที่ใช้กันทั่วโลก และมีการกำหนดให้ประเทศไทยอยู่ในโซน 47N และ 48N เป็นระบบที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการวัดระยะทาง ข้อควรคำนึงคือ การอ่านค่าพิกัดแบบ Latitude/Longitude มีหน่วยเป็นองศา ซึ่งไม่ตรงกับหน่วยสำหรับการวัดพื้นที่ รูปร่าง ระยะทาง ดังนั้น หากจำเป็นต้องทำการวัดระยะทางหรือพื้นที่ ควรแปลงเป็นระบบพิกัดแบบ Projected Coordinate System หรือ Universal Transverse Mercator ซึ่ง UTM เป็นพิกัดภูมิศาสตร์ในลักษณะกริด แบ่งออกเป็นทั้งหมด 60 โซนเพื่อระบุตำแหน่งของสิ่งต่างๆ บนผิวโลกในลักษณะระบบพิกัดคาร์ทีเซียน หรือพิกัด XY ในทางคณิตศาสตร์ สำหรับขั้นตอนนี้ ทางทีมวิจัยได้ทำการดาวน์โหลด Excel Template จาก <https://geogeeek.xyz> ซึ่งเป็นสื่อออนไลน์ที่รวบรวมความรู้ในด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และได้ใช้ไฟล์ดังกล่าวเป็นเครื่องมือช่วยในการแปลงระบบพิกัดภูมิศาสตร์จากค่าองศา Latitude/Longitude ให้กลายเป็นค่าพิกัด XY ในระบบ UTM

- การนำเข้าค่าพิกัด XY ในโปรแกรม ArcGIS หากมีไฟล์ที่จัดเก็บค่าพิกัด XY ในรูปแบบ CSV, dbf หรือ TXT สามารถนำไฟล์ข้อมูลดังกล่าวมาสร้างเป็น Shapefile ประเภทจุด เพื่อนำข้อมูล Shapefile ที่ได้มาใช้งานร่วมกับชั้นข้อมูลอื่นๆ

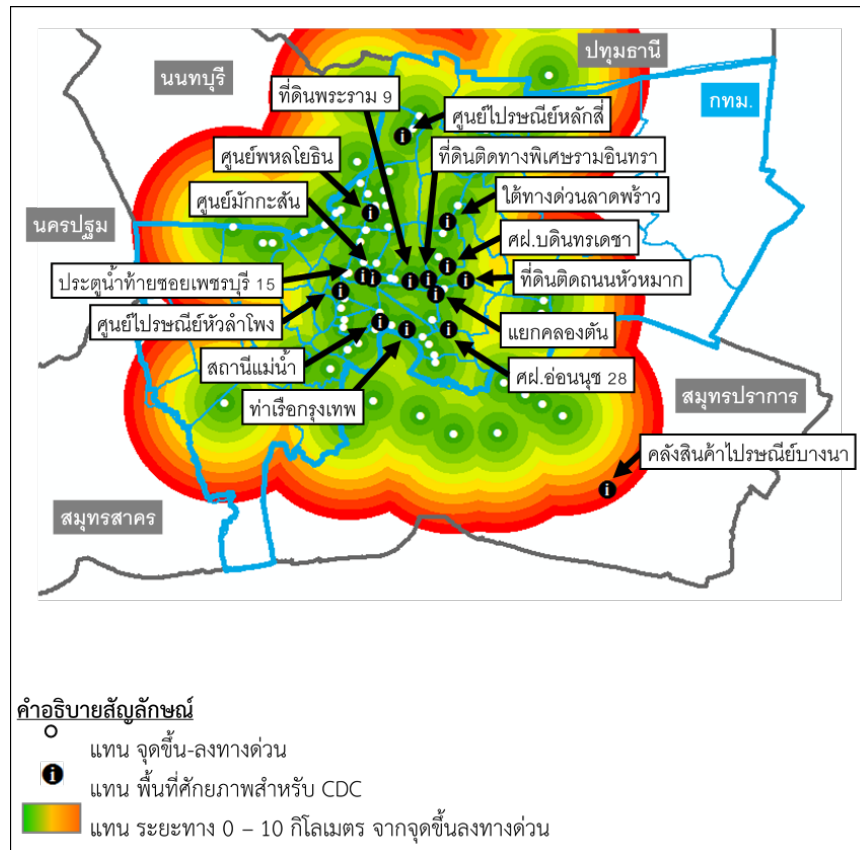
การใช้คำสั่ง Multiple Ring Buffer เป็นการสร้างระยะห่างจากฟีเจอร์ตามค่าที่กำหนดหลายๆ ค่า ซึ่งผลลัพธ์จะได้ชั้นข้อมูลใหม่ที่มีการสร้างพื้นที่ล้อมรอบฟีเจอร์ (Point, Line หรือ Polygon) ของชั้นข้อมูลที่ได้เลือกไว้ เท่ากับขนาดของ Buffer และมีหน่วยตามที่กำหนด สำหรับขั้นตอนนี้ จะใช้คำสั่ง Multiple Ring Buffer ที่อยู่ในกล่องเครื่องมือโปรแกรม ArcGIS ในการสร้างพื้นที่ ดังนี้

สร้างพื้นที่วงแหวนระยะทาง 0 - 10 กิโลเมตร โดยกำหนดค่าเป็นทุกๆ 1 กิโลเมตรจากจุดขึ้น-ลงทางด่วน

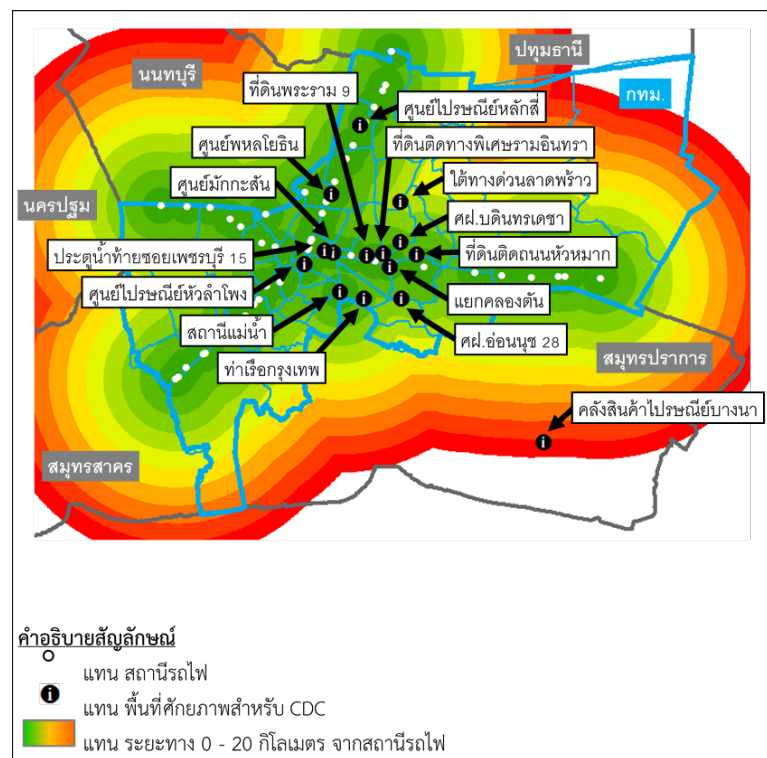
สร้างพื้นที่วงแหวนระยะทาง 0 - 20 กิโลเมตร โดยกำหนดค่าเป็นทุกๆ 2 กิโลเมตรจากสถานีรถไฟ

สร้างพื้นที่วงแหวนระยะทาง 0 - 32 กิโลเมตร โดยกำหนดค่าเป็นทุกๆ 2 กิโลเมตรจากแหล่งลูกค้าปลายทางที่เป็นกลุ่มตลาดค้าปลีก-ค้าส่ง

เพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม ArcGIS ดังแสดงในรูปที่ 3.10, 3.11 และ 3.12 ที่อยู่ในรูปของแผนที่ไปใช้วิเคราะห์หาระยะทางจากพื้นที่ศักยภาพแต่ละแห่งไปยังจุดขึ้นลงทางด่วน-ทางพิเศษ สถานีรถไฟ และแหล่งลูกค้าปลายทาง

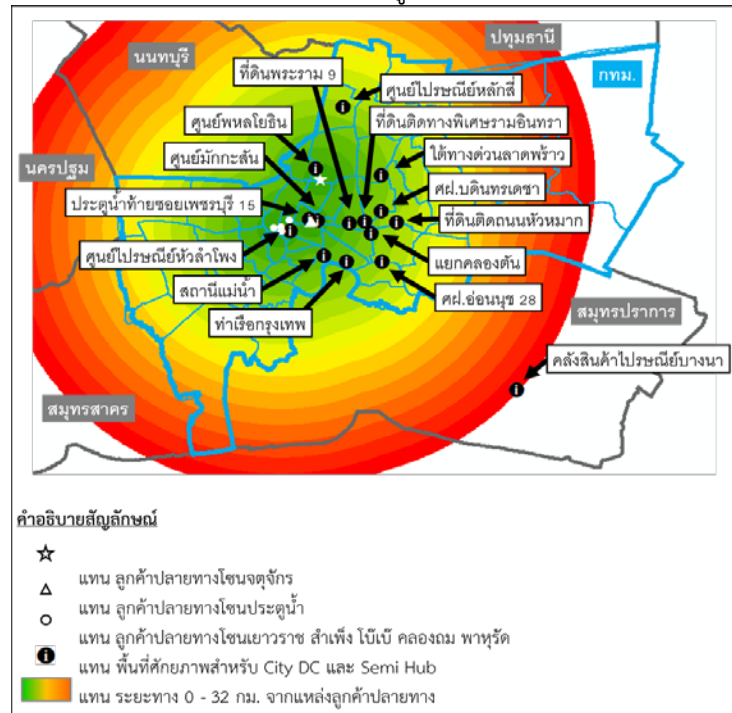


ภาพที่ 3.10 การวิเคราะห์ระยะทางจากจุดขึ้นลงทางด่วน-ทางพิเศษ โดยใช้โปรแกรม ArcGIS
ที่มา : คณะผู้วิจัย (2562)



ภาพที่ 3.11 การวิเคราะห์ระยะทางจากสถานีรถไฟ โดยใช้โปรแกรม ArcGIS

ที่มา : คณะผู้วิจัย (2562)



ภาพที่ 3.12 การวิเคราะห์ระยะทางจากแหล่งลูกค้าปลายทาง โดยใช้โปรแกรม ArcGIS

ที่มา : คณะผู้วิจัย (2562)

ทั้งนี้เพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้ในรูปแบบแผนที่ไปใช้ประเมินว่า พื้นที่ศักยภาพแต่ละแห่งตั้งอยู่ภายในรัศมีระยะห่างใดและทำการให้คะแนนตามตัวชี้วัดที่ได้กำหนด

2. การวัดขนาดพื้นที่ด้วยโปรแกรม ArcGIS สำหรับปัจจัยขนาดที่เหมาะสมและรองรับการขนถ่ายตัวในอนาคต สามารถแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนหลักดังนี้

- การเก็บรวบรวมค่าพิกัด Latitude/Longitude ของพื้นที่ศักยภาพแต่ละแห่ง โดยการนำข้อมูลรายชื่อพื้นที่ศักยภาพที่จะใช้ในการพิจารณาทั้ง 15 แห่งไปหาค่าพิกัด Latitude/Longitude จาก Google Map และทำการบันทึกไฟล์ในรูปแบบ CSV

- การแปลงค่าพิกัด Latitude/Longitude ให้กลายเป็นค่าพิกัด XY ในระบบ UTM

- การนำเข้าค่าพิกัด XY และการสร้างพื้นที่ปิดในโปรแกรม ArcGIS เพื่อวัดขนาดพื้นที่ศักยภาพแต่ละแห่ง ในขั้นตอนนี้จะทำการสร้าง Shapefile ประเภทพื้นที่ปิด (Polygon) ที่จะใช้แทนพื้นที่ศักยภาพแต่ละแห่งตามพิกัด XY ที่นำเข้า จากการกำหนดเส้นรอบพื้นที่ปิดตามแนวที่ต้องการบน Basemap จากนั้นทำการเพิ่มฟิลด์ข้อมูลเพื่อคำนวณค่าพื้นที่ในหน่วยตารางเมตรและไร่

6. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เกี่ยวกับข้อมูลที่สามารถอ้างอิงและนำมาวิเคราะห์สภาพการจราจรในปัจจุบันที่ถูกกำหนดขึ้น เพื่อสามารถสะท้อนค่าออกมาในรูปแบบตัวเลขได้ ซึ่งในงานวิจัยที่ผ่านมา มีการใช้ค่าคำนวณอัตราส่วนปริมาณจราจรต่อความจุของถนน (V/C Ratio) เพื่อสะท้อนค่าของสภาพจราจรได้

ในการประเมินสภาพการจราจร จะทำการเทียบจากค่า V/C ratio ของถนนที่เชื่อมต่อทางเข้าออกพื้นที่ศักยภาพ ซึ่งการคำนวณค่า V/C Ratio ดังกล่าวสามารถแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนหลักดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณการจราจร โดยอ้างอิงจากรายงานสถิติการจราจร ปี 2560 (<http://www.bangkok.go.th/traffic>) และเลือกเฉพาะปริมาณการจราจรบนถนนที่เชื่อมต่อทางเข้าออกพื้นที่ศักยภาพ

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลช่องจราจร โดยอ้างอิงจาก Google map

3. การคำนวณอัตราส่วนปริมาณจราจรต่อความจุของถนน (V/C Ratio) ได้คำนวณตามวิธีการที่ระบุไว้ในรายงานการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลด้านการจราจร ที่จัดทำโดยสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร ลำดับแรกเริ่มจากการหาค่าความจุของถนน โดยพิจารณาความเร็วอิสระบนถนนดังแสดงในตารางที่ 3.6 เพื่อแบ่งชั้นของถนนและนำค่าดังกล่าวไปพิจารณาค่าความจุของถนนตามจำนวนช่องจราจรดังแสดงในตารางที่ 3.7 ลำดับที่สองนำข้อมูลปริมาณการจราจรและค่าความจุของถนนมาคำนวณหาค่า V/C Ratio และขั้นตอนสุดท้ายคือการเปรียบเทียบสภาพการจราจรจากค่า V/C Ratio ดังแสดงในตารางที่ 3.8 เนื่องจาก พ.ร.บ.จราจรทางบก ปี 2522 ระบุความเร็วในเขต กทม. กำหนดที่ 80 กม./ชม. ดังนั้น ในการคำนวณครั้งนี้ จึงเลือกพิจารณาค่าความจุของถนนเฉพาะชั้นที่ 1 เท่านั้น

ตารางที่ 3.6 ความสัมพันธ์ระหว่างชั้นถนนและความเร็วอิสระ

ชั้นถนน	ความเร็วอิสระ (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)
ชั้น 1 (Class I)	80
ชั้น 2 (Class II)	65
ชั้น 3 (Class III)	55
ชั้น 4 (Class IV)	45

ที่มา: Highway Capacity Manual, 2000

ตารางที่ 3.7 จำนวนช่องจราจรและค่าความจุของถนน

ชั้น 1 (Class I)		ชั้น 2 (Class II)		ชั้น 3 (Class III)		ชั้น 4 (Class IV)	
จำนวน ช่องจราจร	ค่าความจุ ของถนน (คันต่อชั่วโมง)	จำนวน ช่องจราจร	ค่าความจุของ ถนน (คันต่อชั่วโมง)	จำนวน ช่องจราจร	ค่าความจุของ ถนน (คันต่อชั่วโมง)	จำนวน ช่องจราจร	ค่าความจุของ ถนน (คันต่อชั่วโมง)
1	1110	1	860	1	840	1	790
2	2120	2	1650	2	1610	2	1520
3	3040	3	2370	3	2310	3	2180
4	4060	4	3190	4	3080	4	2900

ที่มา: Highway Capacity Manual, 2000

ตารางที่ 3.8 ค่าประเมินสภาพจราจรตามอัตราส่วนของปริมาณการจราจร

สภาพที่ประเมิน	อัตราส่วนของปริมาณการจราจร (V/C Ratio)	
การจราจรติดขัดอย่างรุนแรง	0.88 - 1.00	(88 - 100%)
การจราจรติดขัดมาก	0.67 - 0.88	(67 - 88%)
การเคลื่อนตัวของสภาพจราจรพอใช้	0.52 - 0.67	(52 - 67%)
การจราจรมีความคล่องตัวดี	0.36 - 0.52	(36 - 52%)
การจราจรมีความคล่องตัวดีมาก	0.20 - 0.36	(20 - 36%)

ที่มา: รายงานการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลด้านการจราจร, 2559

7. นำค่าระยะทางที่ได้จากโปรแกรม GIS และค่า V/C ratio ของพื้นที่ศึกษาภาพแต่ละแห่งที่ได้มาคำนวณและปรับบรรทัดฐาน (Normalization) ด้วยวิธี Multi Criteria Decision Making (MCDM) มีรายละเอียด ดังนี้

ปัญหา MCDM โดยทั่วไปจะประกอบด้วยเซตของ m ทางเลือก $A = \{A_1, A_2, \dots, A_m\}$ และเซตของ n เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา $C = \{C_1, C_2, \dots, C_n\}$ ซึ่งสามารถแสดงด้วยเมทริกซ์การตัดสินใจ $D = (x_{ij})_{m \times n}$ และเวกเตอร์น้ำหนัก $w = \{w_1, w_2, \dots, w_n\}$ ในขั้นตอนสุดท้าย ตัวเลือกทั้งหมดจำเป็นต้องใช้กฎการตัดสินใจหรือการจัดอันดับเพื่อให้ผู้มีอำนาจตัดสินใจสามารถพิจารณาข้อมูลที่มีอยู่และเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด โดยเกณฑ์ทั้งหมดจะถูกทำให้เป็นมาตรฐานเดียวกันเพื่อให้มีหน่วยที่เหมาะสม สำหรับเกณฑ์ผลประโยชน์สามารถคำนวณค่ามาตรฐานได้โดยใช้สูตรสมการที่ (2) สำหรับเกณฑ์ต้นทุนใช้สูตรสมการที่ (3) โดยที่ x_{ij} คือ คะแนนของทางเลือกที่ i ภายใต้เกณฑ์ j ก่อนการทำให้เป็นค่ามาตรฐาน และหลังจากปรับเกณฑ์ทั้งหมดให้เป็นค่ามาตรฐาน จะได้เมทริกซ์ $C = (c_{ij})_{m \times n}$ เป็นเมทริกซ์การตัดสินใจมาตรฐาน แต่เนื่องจากโครงงานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับระยะทาง จึงเลือกใช้เฉพาะสมการที่ (3) ในการหาค่ามาตรฐาน โดยต้องการให้ระยะทางที่ใกล้ที่สุดมีค่าเป็นหนึ่ง และระยะทางที่ไกลที่สุดมีค่าเป็นศูนย์

$$c_{ij} = \frac{x_{ij} - \min_i x_{ij}}{\max_i x_{ij} - \min_i x_{ij}} \quad (2)$$

$$c_{ij} = \frac{x_{ij} - \max_i x_{ij}}{\min_i x_{ij} - \max_i x_{ij}} \quad (3)$$

เทคนิคการตัดสินใจหลายคุณลักษณะที่ง่ายและใช้บ่อยที่สุดคือ Simple Additive Weighting (SAW) ที่รู้จักกันในชื่อการรวมกันเชิงเส้นแบบถ่วงน้ำหนักหรือวิธีการให้คะแนน ข้อดีของวิธีนี้คือการแปลงเชิงเส้นแบบสัดส่วนของข้อมูลดิบ เทคนิค SAW ประกอบด้วยสามขั้นตอนพื้นฐานดังนี้ 1) ปรับคะแนนเพื่อให้สามารถเปรียบเทียบได้ 2) ใช้ค่าน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์ และ 3) รวมค่าตามแถวและเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด (อันดับสูงสุด) ในเทคนิค SAW คะแนนสุดท้ายของแต่ละทางเลือกจะถูกคำนวณด้วยสมการ

$$S_i = \sum_{j=1}^n c_{ij} w_j \quad (4)$$

โดยที่ S_i คือ คะแนนสำหรับทางเลือกที่ i ส่วน c_{ij} คือ คะแนนมาตรฐานของทางเลือกที่ i ภายใต้เกณฑ์ j และ w_j คือ ค่าน้ำหนักของเกณฑ์ j จากนั้นทำการจัดอันดับคะแนนที่ได้ ซึ่งคะแนน S_i ที่มากกว่าย่อมมีอันดับที่สูงกว่า

8. จากนั้นนำค่าที่ถูกปรับบรรทัดฐาน (Normalization) ของแต่ละพื้นที่ศักยภาพ มาคำนวณร่วมกับน้ำหนักจากวิธี ROC โดยใช้วิธีการคูณ

9. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เกี่ยวกับปริมาณการเดินทางของสินค้าในแต่ละพื้นที่ กำหนดค่าคะแนนและนำมาคูณกับค่าน้ำหนักของข้อมูลเชิงคุณภาพ

10. นำผลรวมคะแนนของข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ จากนั้นเรียงลำดับจากคะแนนมากไปน้อย

11. สรุปตำแหน่งพื้นที่ที่เหมาะสมที่มีคะแนนรวมมากที่สุด

ขั้นตอนที่ 4 : ออกแบบฟังก์ชันของกิจกรรมในแต่ละพื้นที่ของศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC (Design Function)

มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายถึงกิจกรรมที่ควรเกิดขึ้นในแต่ละพื้นที่ของศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าในอนาคต โดยระเบียบการวิจัยในขั้นตอนนี้ มีรายละเอียด ดังนี้

1. สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ บริษัทผู้ประกอบการขนส่งสินค้า และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในประเทศไทย เพื่อทราบความต้องการจากทางผู้ใช้ และแนวทางในการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าที่มีประสิทธิภาพ

2. ออกแบบกิจกรรมโลจิสติกส์ที่จะเกิดขึ้นในพื้นที่นั้นๆ โดยพิจารณาถึงความเหมาะสมของตำแหน่งที่ตั้งเพื่อให้เห็นถึงศักยภาพของพื้นที่นั้นๆ ที่จะจัดตั้งเพื่อแก้ปัญหาระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในแต่ละโซนได้ตอบโจทย์กับผู้ใช้มากที่สุด

ขั้นตอนที่ 5 : วิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder Mapping)

มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และแยกแยะผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการนี้ รวมถึงวิเคราะห์บทบาทและผลประโยชน์/ผลกระทบของแต่ละหน่วยงาน โดยระเบียบการวิจัยในขั้นตอนนี้ มีรายละเอียด ดังนี้

1. สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ บริษัทผู้ประกอบการขนส่งสินค้า และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในประเทศไทย

2. วิเคราะห์บทบาทและผลประโยชน์/ผลกระทบ

ขั้นตอนที่ 6 : เปรียบเทียบโมเดลต้นทุนระบบขนส่งสินค้าระหว่าง AS-IS และ TO-BE (มีศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าในเขตเมือง)

มีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงให้เห็นถึงต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงไป เมื่อมีการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC โดยระเบียบการวิจัยในขั้นตอนนี้ มีรายละเอียด ดังนี้

1. คำนวณต้นทุนกระบวนการขนส่งแบบปัจจุบัน (AS-IS) และต้นทุนที่เกิดขึ้นในอนาคต (TO-BE) จากกลุ่มตัวอย่าง โดยเลือกบริษัทแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) เพียง 2 บริษัท ที่ประกอบกิจการขนส่งและกระจายสินค้าของไทยจากสถานี่ขนส่งพัสดุภัณฑ์ 5 เนื่องจากข้อจำกัดของการ

ให้ข้อมูลของผู้ประกอบการในธุรกิจขนส่งมีลักษณะการแข่งขันที่ค่อนข้างสูง การหาข้อมูลจึงเป็นไปค่อนข้างลำบาก ซึ่งข้อมูลที่ได้รวบรวมมามีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2. ข้อมูลกลุ่มลูกค้าและประเภทสินค้า

	บริษัท A	บริษัท B
ประเภทสินค้า	สินค้าส่วนมากเป็นเครื่องบริโภค (แห้ง) และเครื่องใช้ไฟฟ้า	สินค้าส่วนมากเป็นประเภทสินค้าเบ็ดเตล็ด
กลุ่มลูกค้า	ลูกค้าส่วนใหญ่คือ ลูกค้าประเภท Modern Trade 80% และลูกค้ารายย่อย 20%	กลุ่มลูกค้ารายย่อย

หมายเหตุ : เป็นข้อมูลที่ได้เก็บจากบริษัทกรณีศึกษา จากงานวิจัยฉบับนี้

3. ข้อมูลพื้นฐานของรถที่ใช้ขนส่ง

	บริษัท A	บริษัท B
จำนวนรถของบริษัทในศูนย์สาย 5	50 คัน	15 คัน
ประเภทรถ	รถกระบะ 4 ล้อ จำนวน 35 คัน รถบรรทุก 6 ล้อ จำนวน 10 คัน และ รถบรรทุก 10 ล้อ จำนวน 5 คัน	รถกระบะ 4 ล้อ จำนวน 14 คัน รถบรรทุก 6 ล้อ จำนวน 1 คัน
อัตราการเผาผลาญเชื้อเพลิงสำหรับรถ 4 ล้อ และ 10 ล้อ	12.3 กิโลเมตร / 1 ลิตร	12.3 กิโลเมตร / 1 ลิตร
อัตราการเผาผลาญเชื้อเพลิงสำหรับรถ 6 ล้อ	4.67 กิโลเมตร / 1 ลิตร	4.67 กิโลเมตร / 1 ลิตร
พื้นที่ความจุของรถ 4 ล้อ	10 ลูกบาศก์เมตร	7 ลูกบาศก์เมตร

หมายเหตุ : เป็นข้อมูลที่ได้เก็บจากบริษัทกรณีศึกษา จากงานวิจัยฉบับนี้

4. ข้อมูลเส้นทางและการเดินทาง

	บริษัท A	บริษัท B
จำนวนจุดส่งสินค้าปลายทาง	รถ 1 คัน ส่งได้มากกว่า 10 จุด	รถ 1 คัน ส่งได้มากกว่าจุด 20 จุด
เส้นทางเดินทาง	17 เส้นทาง	15 เส้นทาง
เส้นทางวิ่งของรถ	รถทุกคันไม่มีเส้นทางวิ่งประจำ	รถทุกคันมีเส้นทางวิ่งรถประจำ
เวลาที่ใช้ในการลำเลียงสินค้าขึ้นรถ	ลำเลียงสินค้าในช่วงเวลา 15.00-19.00 น. เริ่มจัดส่งเวลา 04.00 น. (มีตารางเวลาส่งของ โดยเฉพาะอย่างลูกค้าที่เป็น Modern Trade ไม่สามารถยืดหยุ่นได้)	ลำเลียงของเวลา 6.00 น. เริ่มจัดส่ง เวลา 8.00น.
จำนวนวันที่ใช้รถเยอะหรือขนส่งปริมาณมาก	เฉลี่ย 3 วันต่อสัปดาห์	เฉลี่ย 3 วันต่อสัปดาห์ คือ วันพุธ วันพฤหัสบดี และวันศุกร์

หมายเหตุ : เป็นข้อมูลที่ได้เก็บจากบริษัทกรณีศึกษา จากงานวิจัยฉบับนี้

5. เลือกใช้ผลการหาตำแหน่งใหม่ของศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ที่ได้จากงานวิจัยนี้ เพื่อใช้เป็นโมเดลในการทดสอบ โดยนำข้อมูลลูกค้าปลายทางของ 2 บริษัทมาเฉลี่ย เพื่อดูความหนาแน่นของลูกค้าที่ต้องการขนส่ง และเลือกตำแหน่งที่ครอบคลุมกลุ่มลูกค้ามากที่สุด โดยอยู่ในรัศมี 10 กิโลเมตร

6. สมการสำหรับการคำนวณต้นทุนในการขนส่ง

$$\text{ต้นทุนการขนส่ง} = \sum_{n=1}^N \text{ระยะทางการขนส่ง} \times \text{ต้นทุนการวิ่งรถ} \quad (\text{บาท}) \quad (5)$$

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนการวิ่งรถ} &= \text{ต้นทุนค่าเชื้อเพลิง} + \text{ต้นทุนค่าบำรุงรักษา} + \text{ต้นทุนค่าจ้าง} + \\ &\quad \text{ต้นทุนแรงงาน} + \text{ประกัน} + \text{ภาษี} \quad (\text{บาท/กม.}) \end{aligned} \quad (6)$$

$$\text{ต้นทุนค่าเชื้อเพลิง} = \text{ต้นทุนค่าน้ำมัน} / \text{อัตราการเผาผลาญเชื้อเพลิงตามประเภทรถ} \quad (\text{บาท/กม.}) \quad (7)$$

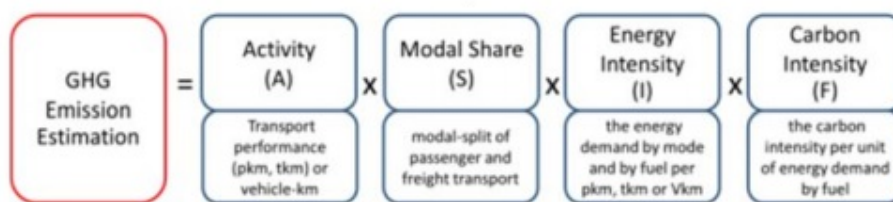
$$\text{ต้นทุนแรงงาน} = \text{ค่าจ้างเหมา} / \text{ระยะทาง} \quad (\text{บาท/กม.}) \quad (8)$$

$$\text{ต้นทุน Load-Unload} = \sum_{n=1}^N (\text{เวลา Load เฉลี่ย} + (\text{เวลา Unload เฉลี่ย} \times \text{drop point})) \times \text{ค่าแรง} \quad (\text{บาท}) \quad (9)$$

7. สมการสำหรับการคำนวณปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

การคำนวณปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ด้วยวิธี Bottom-up สามารถคำนวณได้ดังสมการ

ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ =



(อ้างอิง : จากโครงการพัฒนาเมืองนำร่องตามแผนการขนส่งยั่งยืนและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานเมืองหนองคาย,2559)

$$\text{หรือ} \quad G = A \times S_i \times I_{ij} \times F_{ij} \quad (10)$$

โดย G = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากปริมาณการเดินทาง ($kgCO_2$)

A = ปริมาณการเดินทางหรือการขนส่ง (คัน-กิโลเมตร หรือคน-กิโลเมตร หรือ ต้น-กิโลเมตร)

S = สัดส่วนประเภทการเดินทางตามประเภทเชื้อเพลิงหรือยานพาหนะ (%)

I = อัตราการใช้พลังงาน (เมกกะจูล/คัน-กิโลเมตรหรือ เมกกะจูล/คน-กิโลเมตรหรือ เมกกะจูล/ตัน-กิโลเมตร)

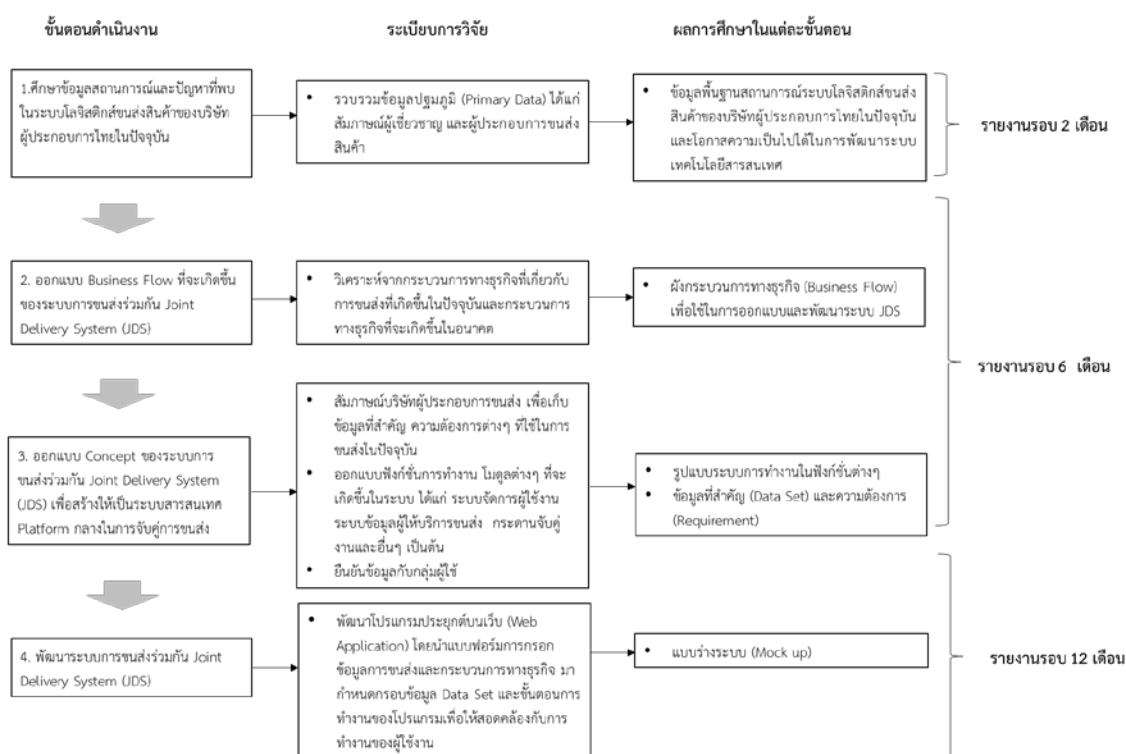
F = ปริมาณคาร์บอนของเชื้อเพลิงแต่ละประเภท ($KgCO_2/MJ$)

i = รูปแบบการเดินทาง

j = ชนิดของเชื้อเพลิง

2. พัฒนาโปรแกรมระบบสารสนเทศ เพื่อเป็นแพลตฟอร์มกลางให้เกิดการขนส่งร่วมกัน หรือเรียกว่า ระบบขนส่งร่วมกัน Joint Delivery System (JDS)

ขั้นตอนในการวิจัยนี้มีกิจกรรมเป็นลำดับขั้นทั้งหมด 4 ขั้นตอน ดังแสดงในภาพที่ 3.13



ภาพที่ 3.13 ขั้นตอนในการวิจัยสำหรับการพัฒนาระบบขนส่งร่วมกัน Joint Delivery System (JDS)
ที่มา : คณะผู้วิจัย (2562)

ขั้นตอนที่ 1 : ศึกษาข้อมูลสถานการณ์และปัญหาที่พบในระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าของบริษัทผู้ประกอบการไทยในปัจจุบัน

มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญและเข้าใจถึงบริบทของระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าของบริษัทผู้ประกอบการไทยในปัจจุบันและหาแนวทางในการพัฒนาต่อไป โดยระเบียบการวิจัยในขั้นตอนนี้ มีรายละเอียด ดังนี้

1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ได้แก่ สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ประกอบการขนส่งสินค้า เพื่อทราบถึงปัญหาและความยุ่งยากที่พบในปัจจุบัน และสิ่งที่ต้องการพัฒนาให้ดีขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 : ออกแบบกระบวนการทางธุรกิจ (Business Flow) ที่จะเกิดขึ้นของระบบการขนส่งร่วมกัน Joint Delivery System (JDS)

มีวัตถุประสงค์เพื่อแจกแจงกระบวนการทางธุรกิจที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบันและที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต เพื่อรองรับระบบการขนส่งร่วมกัน Joint Delivery System (JDS) โดยระเบียบการวิจัยในขั้นตอนนี้มีรายละเอียด ดังนี้

1. วิเคราะห์จากกระบวนการทางธุรกิจที่เกี่ยวกับการขนส่งที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและกระบวนการทางธุรกิจที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

ขั้นตอนที่ 3 : ออกแบบ Concept ของระบบการขนส่งร่วมกัน Joint Delivery System (JDS) เพื่อสร้างให้เป็นระบบสารสนเทศ Platform กลางในการจับคู่การขนส่ง

มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เห็นภาพรวมระบบที่จะเกิดขึ้นและฟังก์ชันการทำงานต่างๆ ในระบบ โดยระเบียบการวิจัยในขั้นตอนนี้ มีรายละเอียด ดังนี้

1. สัมภาษณ์บริษัทผู้ประกอบการขนส่ง เพื่อเก็บข้อมูลที่สำคัญ ความต้องการต่างๆ ที่ใช้ในการขนส่งในปัจจุบัน
2. ออกแบบฟังก์ชันการทำงาน โมดูลต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นในระบบ ได้แก่ ระบบจัดการผู้ใช้งาน ระบบข้อมูลผู้ให้บริการขนส่ง กระดานจับคู่งานและอื่นๆ เป็นต้น
3. ยืนยันข้อมูลกับกลุ่มผู้ใช้

ขั้นตอนที่ 4 : พัฒนาระบบการขนส่งร่วมกัน Joint Delivery System (JDS)

มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและพัฒนาให้ระบบสามารถใช้ได้จริง โดยระเบียบการวิจัยในขั้นตอนนี้ มีรายละเอียด ดังนี้

1. พัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ (Web Application) โดยนำแบบฟอร์มการกรอกข้อมูลการขนส่งและกระบวนการทางธุรกิจ มากำหนดกรอบข้อมูล Data Set และขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมเพื่อให้สอดคล้องกับการทำงานของผู้ใช้งาน

3. วิเคราะห์โครงสร้างพื้นฐานและแผนการพัฒนาที่เกี่ยวข้อง เพื่อเพิ่มทางเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าสำหรับผู้ประกอบการขนส่งสินค้าไทย

จากผลการศึกษาดำเนินการที่ตั้งของ Hub ที่เหมาะสม ทีมวิจัยจะทำการพิจารณา เพื่อทำการวิเคราะห์ทางเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าที่สามารถเชื่อมต่อในการขนส่งสินค้าขาออกจากเขตกรุงเทพมหานคร แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลด้านโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง

มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลด้านโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง โดยทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เกี่ยวกับสภาพปัจจุบันของการขนส่งสินค้าต่อเนื่องหลายรูปแบบในประเทศไทย

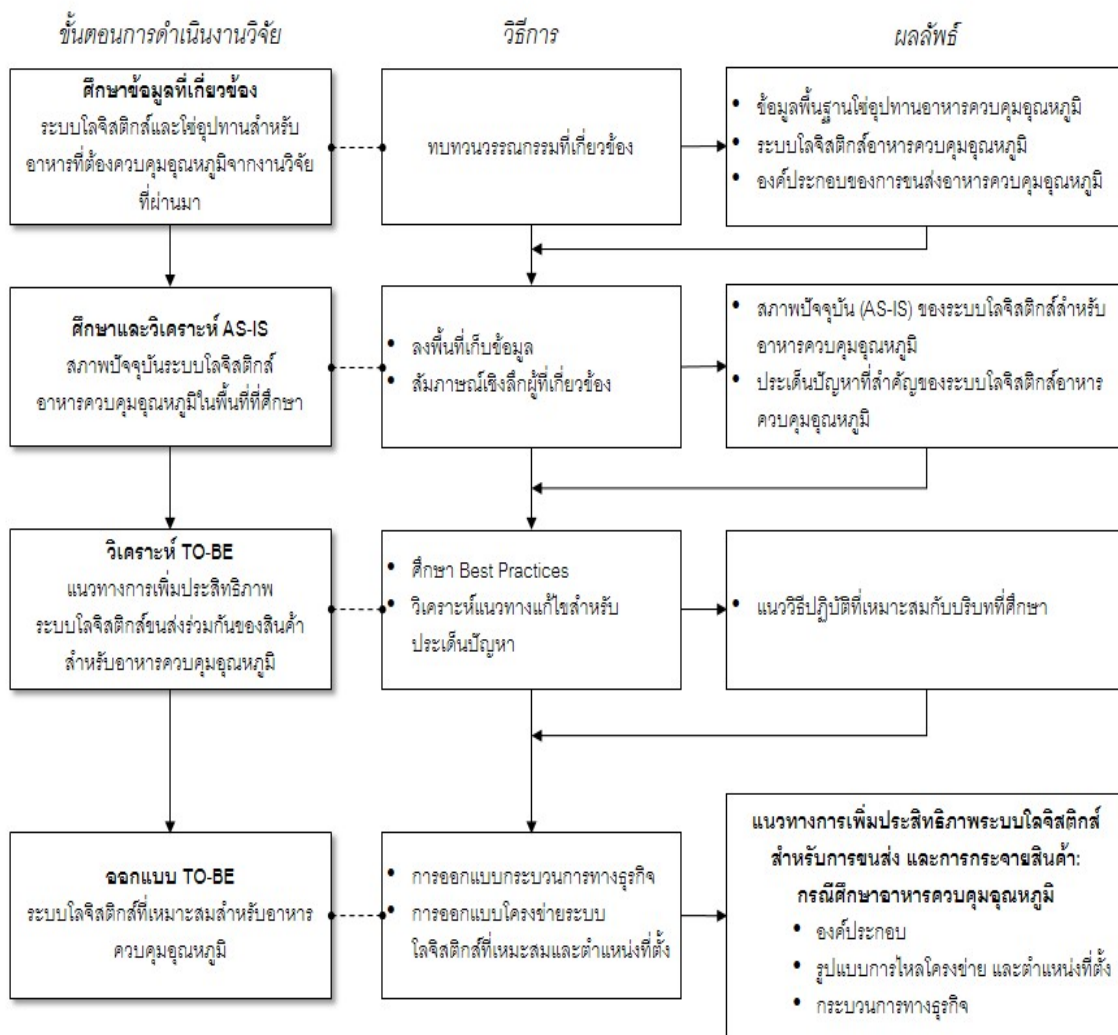
โครงการแผนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมและโลจิสติกส์ต่างๆ เช่น แผนการพัฒนาระบบราง แผนการพัฒนาย่านกองเก็บสินค้า (Container Yard: CY) ตามสถานีต่างๆ เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ด้านโครงสร้างพื้นฐาน

ทำการวิเคราะห์เนื้อหาด้านโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อระบุถึงความเป็นไปได้ในการปรับปรุงแบบการขนส่ง รวมถึงสิ่งที่ผู้ให้บริการขนส่งสินค้าจำเป็นต้องพิจารณาในการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ

4. การขนส่งร่วมของการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ

ขั้นตอนการวิจัยในส่วนของการขนส่งร่วมของการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนหลัก แสดงดังภาพที่ 3.14



ภาพที่ 3.14 ขั้นตอนการวิจัยสำหรับการขนส่งร่วมของการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ
ที่มา : คณะผู้วิจัย (2562)

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษารวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

ทำการศึกษารวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ จากการทบทวนวรรณกรรมในด้านข้อมูลพื้นฐานต่างๆ ระบบโลจิสติกส์สำหรับอาหารควบคุมอุณหภูมิ องค์ประกอบของการขนส่งอาหารควบคุมอุณหภูมิ

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาวิเคราะห์สภาพปัจจุบันการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ

ศึกษาสภาพปัจจุบันของระบบโลจิสติกส์และการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ โดยการลงพื้นที่เก็บข้อมูล (Field Work) ทำการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) กับทางผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อต้องการทราบถึงรูปแบบการดำเนินการในปัจจุบัน ประเด็นปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นในระบบโลจิสติกส์และการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ

ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ

ศึกษาจากกรณีศึกษาที่มีวิธีปฏิบัติที่ดี (Best practices) วิเคราะห์แนวทางแก้ไขสำหรับนำมาปรับใช้กับบริบทที่เหมาะสมกับผู้ให้บริการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิในประเทศไทย

ขั้นตอนที่ 4 ออกแบบระบบโลจิสติกส์ที่เหมาะสมสำหรับการขนส่งร่วมสำหรับสินค้าควบคุมอุณหภูมิ

ทำการออกแบบรูปแบบธุรกิจ กระบวนการทางธุรกิจ ระบบวัดประเมินสมรรถนะและประสิทธิภาพของผู้ให้บริการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิประเทศไทย

ทั้งนี้ ในการขนส่งร่วม ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในส่วนของการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ จะนำเข้าไปเป็นข้อมูลสำหรับการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมระบบสารสนเทศ เพื่อเป็นแพลตฟอร์มกลางในการสร้างการขนส่งร่วม Joint Delivery System (JDS)

3.3 ผลที่ได้รับในแต่ละช่วงระยะเวลา

1. การจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า (CDC) ภายในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ระยะเวลา	กิจกรรม	ผลที่ได้รับ
ม.ค.-มี.ค.62	ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ระบบโลจิสติกส์ในปัจจุบันและแนวคิดในการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในเขตเมืองจากประเทศต้นแบบ - รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) จากแหล่งต่างๆ โดยทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องจากงานวิจัย ข้อมูล รายงาน เป็นต้น - รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ได้แก่ สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ประกอบการขนส่งสินค้าและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในประเทศไทย - ลงพื้นที่สำรวจ (Field Study) ** จัดทำรายงานความก้าวหน้ารอบ 2 เดือน **	1. ข้อมูลพื้นฐานและแนวความคิดในการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าในเขตเมือง 2. ผลการวิเคราะห์สถานการณ์ระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าของบริษัทผู้ประกอบการไทยในปัจจุบัน (รายงานความก้าวหน้ารอบ 2 เดือน)

ระยะเวลา	กิจกรรม	ผลที่ได้รับ
ม.ค.-ก.ค.62	ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ระบบโลจิสติกส์ในปัจจุบันและแนวคิดในการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในเขตเมืองจากประเทศต้นแบบ (ต่อ) - ศึกษาดูงานประเทศต้นแบบ (Best Practice) ในการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในเขตเมือง ออกแบบโมเดลการขนส่งสินค้าแบบใหม่ (Design Network Model) - วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลและผลที่ได้จากข้อมูลทุติยภูมิและข้อมูลปฐมภูมิ หาตำแหน่งที่ตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าในเขตเมือง (Location Selection) - รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ได้แก่ ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยในการเลือกทำเลที่ตั้งของศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า - ออกแบบและพัฒนาแบบสอบถามเพื่อประเมินปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการเลือกทำเลที่ตั้ง - หาค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยด้วยวิธี ROC - ศึกษาและรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เกี่ยวกับพื้นที่ศักยภาพเพื่อใช้ในการประเมิน - ประยุกต์ใช้กับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ในการหาระยะทางและขนาดพื้นที่ และศึกษาและรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ได้แก่ ข้อมูลพิกัดต่างๆ - ศึกษาและรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เกี่ยวกับข้อมูลที่สามารถอ้างอิงและนำมาวิเคราะห์สภาพการจราจรในปัจจัยที่ถูกกำหนดขึ้น - นำค่าระยะทางที่ได้จากโปรแกรม GIS และค่า V/C ratio ของพื้นที่ศักยภาพแต่ละแห่งที่ได้ มาคำนวณและปรับบรรทัดฐาน (Normalization) ด้วย MCDM - นำค่าที่ถูกปรับบรรทัดฐาน (Normalization) มาคำนวณร่วมกับน้ำหนักจากวิธี ROC โดยใช้วิธีการคูณ	1. ผลการวิเคราะห์โอกาสและความเป็นไปได้ในการพัฒนาจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าในเขตเมือง 2. พื้นที่ศักยภาพและแนวโน้มในการพัฒนา 3. แนวความคิดระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าที่ประสบความสำเร็จจากประเทศต้นแบบ 4. รูปแบบโมเดลการขนส่งสินค้าแบบใหม่ ภายใต้การพิจารณาการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าในเขตเมือง 5. ข้อมูลพื้นฐานปัจจัยที่สำคัญในการพิจารณาทำเลที่ตั้งและพื้นที่ศักยภาพที่มีโอกาสพัฒนาเป็นศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า 6. แบบสอบถามที่ใช้ประเมินปัจจัยที่ได้คัดเลือกไว้จากการทบทวนวรรณกรรม 7. ค่าน้ำหนักที่เหมาะสมของแต่ละปัจจัย 8. พื้นที่ศักยภาพที่จะนำมาใช้ในการพิจารณาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC 9. ผลข้อมูลระยะทางจริงจากโปรแกรม GIS 10. ค่าอัตราส่วนปริมาณจราจรต่อความจุของถนน (V/C Ratio) ที่สะท้อนค่าของสภาพจราจรได้ 11. ค่าปรับบรรทัดฐาน (Normalization) 12. ผลรวมคะแนนของข้อมูลเชิงปริมาณ 13. ผลรวมคะแนนของข้อมูลเชิงคุณภาพ

ระยะเวลา	กิจกรรม	ผลที่ได้รับ
	- ศึกษาและรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เกี่ยวกับปริมาณการเดินทางของสินค้าในแต่ละพื้นที่ กำหนดค่าคะแนนและนำมาคูณกับค่าน้ำหนักของข้อมูลเชิงคุณภาพ - นำผลรวมคะแนนของข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ และจัดลำดับจากคะแนนมากไปน้อย ** จัดทำรายงานความก้าวหน้ารอบ 6 เดือน **	14. สรุปตำแหน่งพื้นที่ที่เหมาะสมที่มีคะแนนรวมมากที่สุด (รายงานความก้าวหน้ารอบ 6 เดือน)
ก.ค.62-เม.ย.63	<u>ถอดบทเรียนจากกรณีศึกษาที่ประเทศญี่ปุ่นและยุโรป</u> - วิเคราะห์วิธีการบริหารจัดการ - รูปแบบการดำเนินงานธุรกิจ <u>ออกแบบฟังก์ชันของกิจกรรมในแต่ละพื้นที่ของศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า (Design Function)</u> - สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ประกอบการขนส่งสินค้า และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในประเทศไทย - ออกแบบกิจกรรมโลจิสติกส์ที่จะเกิดขึ้นในพื้นที่นั้นๆ โดยพิจารณาถึงเหมาะสมของตำแหน่งที่ตั้ง <u>ประเมินและยืนยันผลการเลือกตำแหน่งที่ตั้งกับหน่วยงานที่มีอำนาจหน้าที่ในแต่ละพื้นที่</u> - เสนอผลการวิจัยในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งให้กับหน่วยงานที่รับผิดชอบ - หาความเป็นไปได้ในการใช้พื้นที่ <u>เปรียบเทียบต้นทุนระบบขนส่งสินค้าระหว่าง AS-IS และ TO-BE (มีศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าในเขตเมือง)</u> - คำนวณต้นทุนกระบวนการขนส่งแบบปัจจุบัน (AS-IS) และต้นทุนในอนาคต (TO-BE) จากกลุ่มตัวอย่าง - เปรียบเทียบต้นทุน เพื่อหาความคุ้มค่า ** จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์ **	1. สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ประกอบการขนส่งสินค้า และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในประเทศไทย 2. ผลการถอดบทเรียนจากกรณีศึกษา 3. ผลการออกแบบกิจกรรมโลจิสติกส์ในแต่ละตำแหน่งพื้นที่ 4. ผลการวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder Mapping) 5. ผลการเปรียบเทียบต้นทุนระหว่าง AS-IS และ TO-BE (มีศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าในเขตเมือง) (รายงานฉบับสมบูรณ์)

2. พัฒนาโปรแกรมระบบสารสนเทศ เพื่อเป็นแพลตฟอร์มกลางให้เกิดการขนส่งร่วมกัน หรือเรียกว่าระบบขนส่งร่วมกัน Joint Delivery System (JDS)

ระยะเวลา	กิจกรรม	ผลที่ได้รับ
ม.ค.-มี.ค.62	<u>ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ระบบโลจิสติกส์ในปัจจุบันและแนวคิดในการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในเขตเมืองจากประเทศต้นแบบ</u> - รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ได้แก่ สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ประกอบการขนส่งสินค้า ** จัดทำรายงานความก้าวหน้ารอบ 2 เดือน **	1. ข้อมูลพื้นฐานสถานการณ์ระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าของบริษัทผู้ประกอบการไทยในปัจจุบันและโอกาสความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ (รายงานความก้าวหน้ารอบ 2 เดือน)
ม.ค.-ก.ค.62	<u>ออกแบบกระบวนการทางธุรกิจ (Business Flow) ที่จะเกิดขึ้นของระบบการขนส่งร่วมกัน Joint Delivery System (JDS)</u> - วิเคราะห์จากกระบวนการทางธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและกระบวนการทางธุรกิจที่จะเกิดขึ้นในอนาคต <u>ออกแบบ Concept ของระบบการขนส่งร่วมกัน Joint Delivery System (JDS) เพื่อสร้างให้เป็นระบบสารสนเทศ Platform กลางในการจับคู่การขนส่ง</u> - สัมภาษณ์บริษัทผู้ประกอบการขนส่ง เพื่อเก็บข้อมูลที่สำคัญ ความต้องการต่างๆ ที่ใช้ในการขนส่งในปัจจุบัน - ออกแบบฟังก์ชันการทำงาน โมดูลต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นในระบบ ได้แก่ ระบบจัดการผู้ใช้งาน ระบบข้อมูลผู้ให้บริการขนส่ง กระดานจับคู่งานและอื่นๆ เป็นต้น ** จัดทำรายงานความก้าวหน้ารอบ 6 เดือน **	1. รูปแบบระบบการทำงานในฟังก์ชันต่างๆ และผังกระบวนการทางธุรกิจ (Business Flow) เพื่อใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบ JDS (รายงานความก้าวหน้ารอบ 6 เดือน)

ระยะเวลา	กิจกรรม	ผลที่ได้รับ
ก.ค. 62-เม.ย.63	<u>ออกแบบ Concept ของระบบการขนส่งร่วมกัน Joint Delivery System (JDS) เพื่อสร้างให้เป็นระบบสารสนเทศ Platform กลางในการจับคู่การขนส่ง (ต่อ)</u> - ยืนยันข้อมูลกับกลุ่มผู้ใช้ <u>พัฒนาระบบการขนส่งร่วมกัน Joint Delivery System (JDS)</u> - พัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ (Web Application) โดยนำแบบฟอร์มการกรอกข้อมูลการขนส่งและกระบวนการทางธุรกิจ มากำหนดกรอบข้อมูล Data Set และขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมเพื่อให้สอดคล้องกับการทำงานของผู้ใช้งาน - เตรียมข้อมูล Field ต่างๆ และทดลองบันทึกข้อมูลจริงลงในระบบ ** จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์ **	1. ข้อมูลที่สำคัญ (Data Set) และความต้องการ (Requirement) 2. แบบร่างระบบ (Mock up) (รายงานฉบับสมบูรณ์)

บทที่ 4

ผลการศึกษาการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าในเขตเมือง (CDC)

4.1 ออกแบบโมเดลการขนส่งสินค้าแบบใหม่ (Design Network and Function Model)

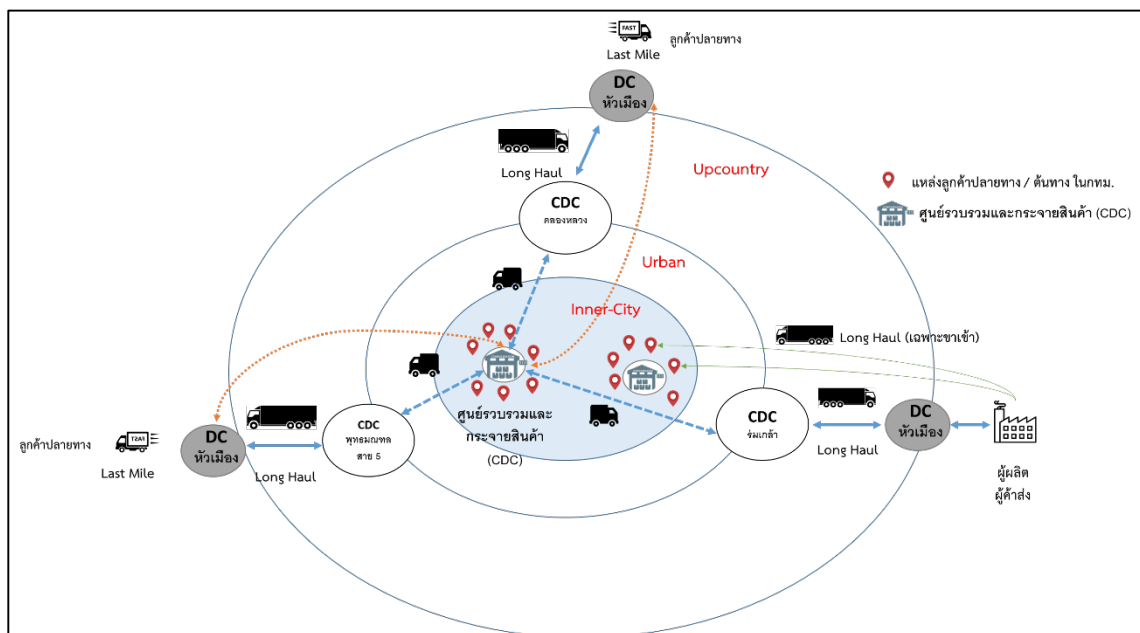
ระบบการขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ เป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าจากต้นทางไปสู่ปลายทางลูกค้าในกลุ่มต่างๆ ที่กระจายอยู่ทั่วทุกพื้นที่ในเขตเมือง มีกระบวนการ ขั้นตอน ความต้องการ ตลอดจนรูปแบบการขนส่งที่แตกต่างกันไป ดังนั้นระบบโลจิสติกส์จึงถือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญและจำเป็นของเมืองระดับมหานครเพื่อสนองความต้องการในการอุปโภคบริโภคของประชาชนที่อาศัยอยู่จำนวนมาก ตลอดจนความต้องการเชิงพาณิชย์กรรมของพื้นที่ในเมืองมหานคร

อย่างไรก็ตามจากการศึกษาและรวบรวมสภาพปัจจุบันระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จะเห็นได้ว่าระบบขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ที่เกิดขึ้นภายในกรุงเทพฯ มีการดำเนินการขนส่งที่ยังไม่มีประสิทธิภาพก่อให้เกิดปัญหาจราจรติดขัด ปัญหามลพิษทางอากาศ ซึ่งส่งผลให้คุณภาพชีวิตของประชาชนที่อาศัยอยู่ในมหานครลดต่ำลง รวมถึงปัญหาของบริษัทขนส่งของผู้ประกอบการไทยที่แบกรับต้นทุนโลจิสติกส์ที่เพิ่มสูงขึ้นในทุกๆ ปี ปัญหาต่างๆ เหล่านี้มีรากเหง้ามาจากการขาดโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญที่ช่วยสนับสนุนกิจกรรมทางด้านโลจิสติกส์และขาดนโยบายและแนวปฏิบัติในการบริหารจัดการการขนส่งในเขตเมือง

ดังนั้นการออกแบบและวางระบบการขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ที่ดีของกรุงเทพฯ และปริมณฑล หรือเมืองมหานครนี้ จึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นต้องคำนึงถึงการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการโลจิสติกส์ (ต้นทุนการขนส่ง การใช้พลังงาน ระยะเวลาการขนส่งและการบริการเสริมต่างๆ) และต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมร่วมด้วย

ผลจากการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและปัญหาที่พบในระบบขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ของกรุงเทพฯ และปริมณฑล ประกอบกับบทวิเคราะห์จากการศึกษาฐานประเทศต้นแบบ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในเขตเมือง สรุปได้ว่าการพัฒนาให้เกิดการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า City Distribution Centre (CDC) ภายในพื้นที่เขตเมือง และระบบบริหารจัดการเพื่อให้เกิดการขนส่งร่วมกัน Joint Delivery System (JDS) เป็นหัวใจสำคัญและกลยุทธ์ในการบริหารจัดการให้ระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าภายในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑลมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ดังนั้นองค์ประกอบหรือรูปแบบโมเดลของระบบโลจิสติกส์ที่ดีของกรุงเทพฯ และปริมณฑล ต้องตอบสนองรูปแบบและลักษณะการขนส่งที่หลากหลาย จากต้นทางสู่ปลายทางสินค้า ซึ่งกระจายตัวในบริเวณต่างๆ ของเมืองอย่างมีประสิทธิภาพ โดยโครงการวิจัยนี้จึงได้นำเสนอแนวความคิดในการตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า City Distribution Centre (CDC) ภายในพื้นที่เขตกรุงเทพฯ ผสมกับแนวคิดระบบบริหารจัดการเพื่อให้เกิดการขนส่งร่วมกัน Joint Delivery System (JDS) มาใช้ในการพัฒนาโมเดลของระบบโลจิสติกส์ที่ดีของกรุงเทพฯ และปริมณฑลรูปแบบใหม่ โดยมีรายละเอียด ดังนี้ (แสดงดังภาพที่ 4.1)

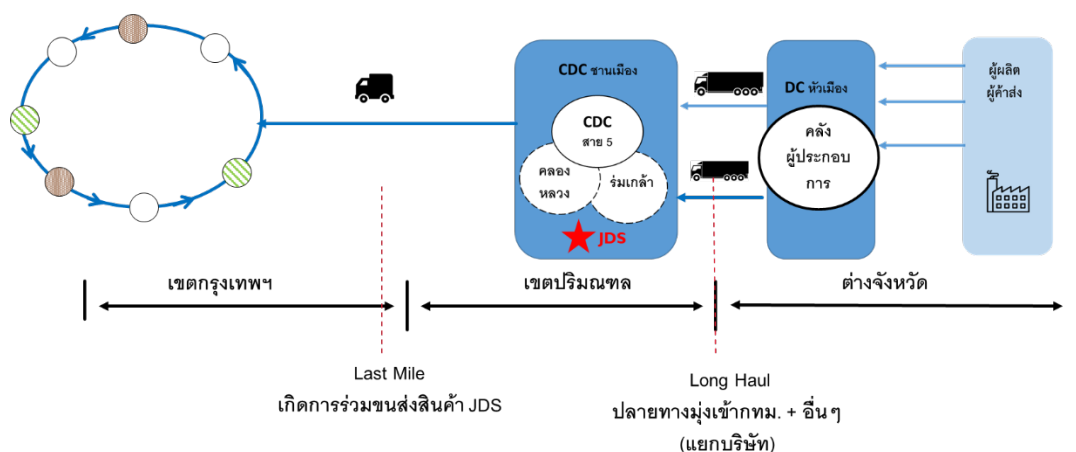


ภาพที่ 4.1 โมเดลระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลรูปแบบใหม่

รูปแบบโมเดลของระบบโลจิสติกส์ขนส่งสินค้าในกรุงเทพฯและปริมณฑลรูปแบบใหม่ จะมีลักษณะการขนส่งสินค้าทั้งขาเข้าและขาออกกรุงเทพฯ โดย**การขนส่งสินค้าขาเข้ากรุงเทพฯ** สินค้าต้นทางส่วนใหญ่มักจะถูกส่งมาจากจังหวัดในเขตปริมณฑลหรือจังหวัดในภูมิภาคต่างๆ ในประเทศ โดยเส้นทางการไหลของสินค้านั้นๆ จะเริ่มจากโรงงานผลิตหรือแหล่งผลิตต้นทาง ส่งผ่านไปยังคลังผู้ประกอบการในจังหวัดนั้นๆ หรือมาจากโรงงานผลิตต้นทางเลยก็ได้ สินค้าจะถูกส่งเข้าสถานีขนส่งสินค้าในเขตปริมณฑล (สถานีขนส่งสินค้าพุทธมณฑล สาย 5 สถานีขนส่งสินค้าคลองหลวง และสถานีขนส่งสินค้านวมเกล้า) เพื่อทำการรวบรวมสินค้าก่อนเข้ากรุงเทพฯ (Consolidate) หรือไม่จำเป็นต้องผ่าน ขึ้นอยู่กับปริมาณการขนส่งสินค้าในรอบนั้นๆ ของแต่ละบริษัทผู้ประกอบการ ซึ่งจุดนี้เอง โซลูชันของการไหลสินค้าจะเกิดการเปลี่ยนแปลงจากปัจจุบัน กล่าวคือ แทนที่สินค้าจะถูกส่งจากสถานีขนส่งสินค้าในเขตปริมณฑล ไปยังคลังสาขาของผู้ประกอบการที่อยู่ในเขตกรุงเทพฯ ที่ตั้งกระจายตัวกันตามแต่ละโซนพื้นที่ หรืออาจส่งตรงไปยังลูกค้าปลายทางก็ได้ โดยที่ลักษณะการขนส่งจะเป็นไปในลักษณะต่างคนต่างขนส่ง เปลี่ยนไปเป็นสินค้าจะถูกจัดส่งไปยังศูนย์รวบรวมตั้งแต่สถานีขนส่งสินค้าในเขตปริมณฑล และกระจายสินค้าไปยัง City Distribution Centre (CDC) ภายในพื้นที่เขตกรุงเทพฯ ซึ่งถือเป็นสถานีย่อยในการรวบรวมสินค้าจากบริษัทผู้ประกอบการขนส่งหลายราย หรือจากหลายแหล่งที่มาของสินค้า และจากนั้นจะกระจายไปยังลูกค้าปลายทางที่อยู่ภายในพื้นที่กรุงเทพฯ ต่อไป

โดยสถานการณ์ที่เป็นไปได้สำหรับการขนส่งสินค้าขาเข้ากรุงเทพฯ ทั้งหมด 3 ประเภท ดังนี้

1. รูปแบบที่ 1 : CDC ชานเมือง (สาย 5) + JDS โดยมีรายละเอียด แสดงดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 สถานการณ์ในรูปแบบที่ 1 : CDC ชานเมือง (สาย 5) + JDS (ขาเข้ากรุงเทพฯ)

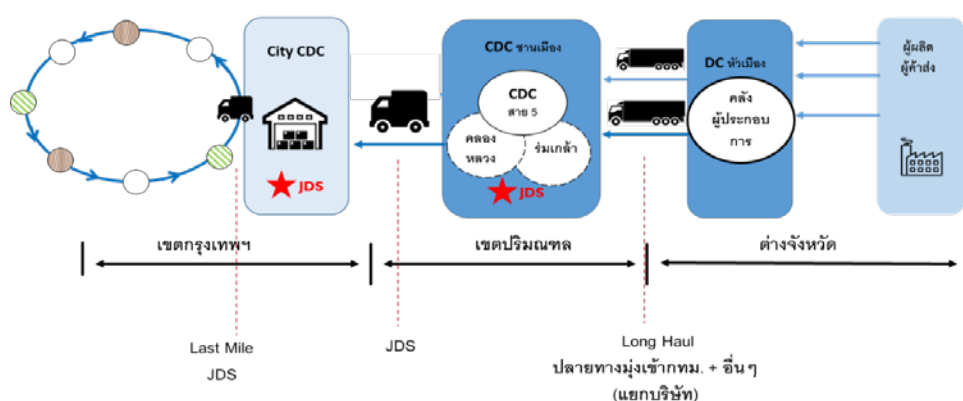
ฟังก์ชันหน้าที่ :

CDC ชานเมือง (สาย 5) จะทำหน้าที่ในการรวบรวมสินค้าจากผู้ส่งระยะไกล (Long Haul) ต่างจังหวัด และเป็นจุดรวบรวม Consolidate สินค้าจากหลายๆ บริษัท เพื่อรวบรวมสินค้ามุ่งสู่กรุงเทพฯ และเกิดการร่วมขนส่งสินค้า JDS

ผู้เล่นที่เกี่ยวข้อง :

ในกรณีนี้จะมีผู้เล่นที่เกี่ยวข้อง 2 ประเภท ได้แก่ 1. บริษัทผู้ส่งสินค้าระยะไกล (Long Haul) แต่ละราย ที่มีปลายทางของสินค้ามุ่งสู่กรุงเทพฯ และจังหวัดอื่นๆ และ 2. บริษัทขนส่งสินค้าที่ทำหน้าที่ในการขนส่งร่วม (Last mile)

2. รูปแบบที่ 2 : CDC ชานเมือง (สาย 5) + JDS และ CDC (Within City) + JDS โดยมีรายละเอียด แสดงดังภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 สถานการณ์ในรูปแบบที่ 2 : CDC ชานเมือง (สาย 5) + JDS และ CDC (Within City) + JDS (ขาเข้ากรุงเทพฯ)

ฟังก์ชันหน้าที่ :

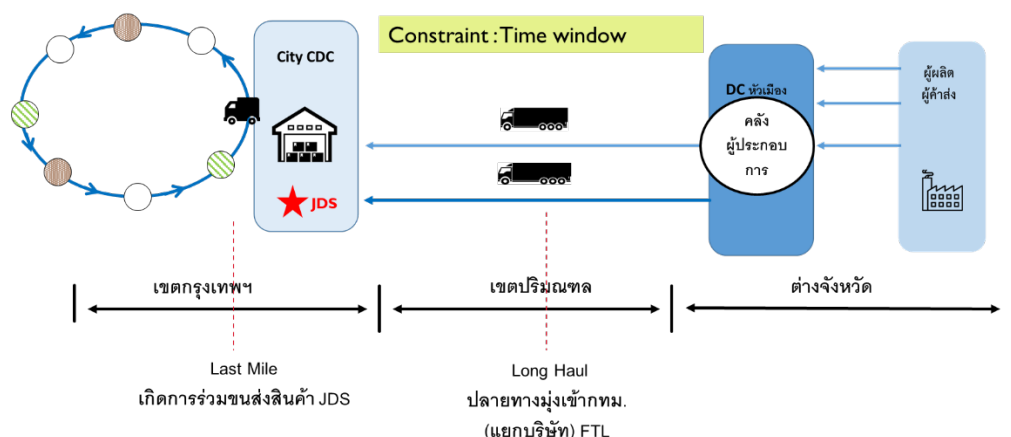
CDC ขานเมือง (สาย 5) จะทำหน้าที่ในการรวบรวมสินค้าจากผู้ส่งระยะไกล (Long Haul) ต่างจังหวัด และเป็นจุดพักสินค้า เพื่อรวบรวมสินค้ามุ่งสู่ปลายกรุงเทพฯ โดยในที่นี่แล้วแต่กรณีบางครั้งอาจเกิดการขนส่งแบบแยกบริษัท หรือเกิดการร่วมขนส่งสินค้า JDS เพื่อเข้าสู่ CDC (Within City)

CDC (Within City) จะทำหน้าที่ในการรวบรวมสินค้าจาก CDC ขานเมือง (สาย 5) เพื่อกระจาย Last mile ส่งภายใน กทม. และเกิดการร่วมขนส่งสินค้า JDS (Last mile)

ผู้เล่นที่เกี่ยวข้อง :

ในกรณีนี้จะมีผู้เล่นที่เกี่ยวข้อง 2 ประเภท ได้แก่ 1. บริษัทผู้ส่งสินค้าระยะไกล (Long Haul) แต่ละราย ที่มีปลายทางของสินค้ามุ่งสู่กรุงเทพฯ และจังหวัดอื่นๆ และ 2. บริษัทขนส่งสินค้าทั่วไปที่ทำหน้าที่ในการขนส่งร่วม (Last mile)

3. รูปแบบที่ 3 : CDC (Within City)+JDS โดยมีรายละเอียด แสดงดังภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4.4 สถานการณ์ในรูปแบบที่ 3 : CDC (Within City)+JDS (ขาเข้ากรุงเทพฯ)

ฟังก์ชันหน้าที่ :

CDC (Within City) จะทำหน้าที่ในการรวบรวมสินค้าจากผู้ส่งระยะไกล (Long Haul) ต่างจังหวัด และเป็นจุด Consolidate สินค้าจากหลายๆ บริษัท เพื่อกระจาย Last mile ส่งภายในกรุงเทพฯ และเกิดการร่วมขนส่งสินค้า JDS (Last mile)

ผู้เล่นที่เกี่ยวข้อง :

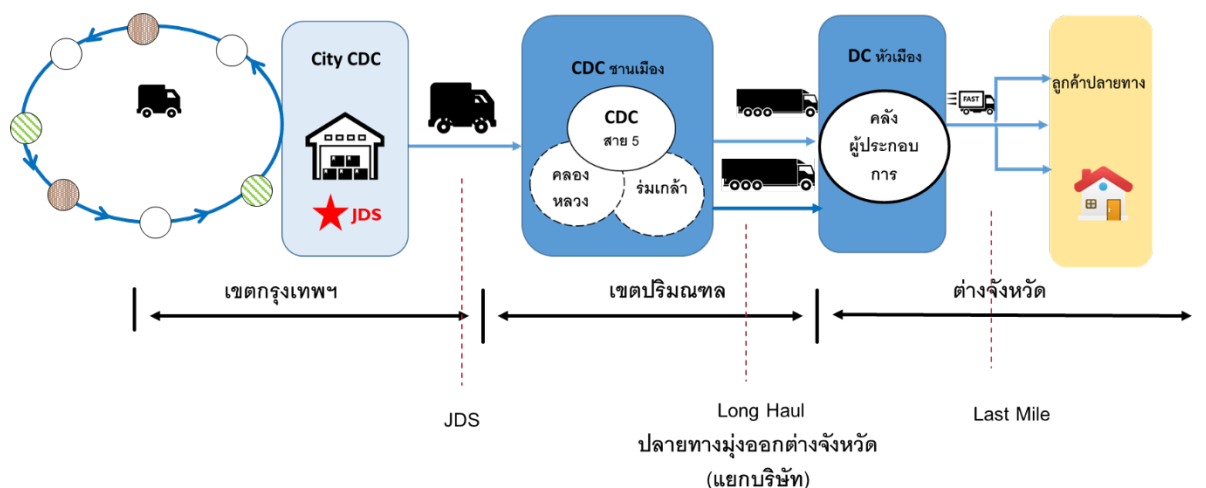
ในกรณีนี้จะมีผู้เล่นที่เกี่ยวข้อง 2 ประเภท ได้แก่ 1.บริษัทผู้ส่งสินค้าระยะไกล (Long Haul) แต่ละราย ที่มีปลายทางของสินค้ามุ่งสู่กรุงเทพฯ เท่านั้น และต้องเป็นรถที่ขนส่งแบบเต็มคัน (FTL) และ 2.บริษัทขนส่งสินค้าทั่วไปที่ทำหน้าที่ในการขนส่งร่วม (Last mile)

แต่ในกรณีนี้จะมีข้อจำกัดอยู่ตรงที่มาตรการที่ใช้ในการกำหนดการเดินรถบรรทุกสินค้าขนาดใหญ่ 6 ล้อ และ 10 ล้อขึ้นไป วิ่งเข้าในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขเวลาที่ภาครัฐได้กำหนด

สำหรับสินค้าขาออกกรุงเทพฯ เป็นการรวบรวมสินค้าจากภายในกรุงเทพฯ ส่งไปยังจังหวัดต่างๆ โดยเส้นทางการไหลของสินค้าจะเริ่มจากร้านค้าต่างๆ ส่งสินค้ามายังคลังสาขาของผู้ประกอบการที่อยู่ในเขตกรุงเทพฯ โดยที่โซุ่ปทานการไหลของสินค้าจุดนี้จะถูกเปลี่ยนไปเป็น สินค้าจากลูกค้าต้นทางภายในเขตกรุงเทพฯ จะถูกรวบรวมมาที่ศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า City Distribution Centre (CDC) ภายในพื้นที่เขตกรุงเทพฯ แทนที่การส่งเข้าคลังสาขาของแต่ละบริษัทผู้ประกอบการ จากนั้นสินค้าจะถูกส่งมายังสถานีขนส่งสินค้าในเขตปริมณฑล เพื่อทำการรวบรวมสินค้าอื่นๆ ก่อนส่งออกไปยังจังหวัดปลายทาง หรือไม่จำเป็นต้องผ่าน ขึ้นอยู่กับเส้นทางและปริมาณการขนส่งสินค้าในรอบนั้นๆ ของแต่ละบริษัทผู้ประกอบการ ถัดมาสินค้าจะถูกส่งไปยังคลังผู้ประกอบการในจังหวัดนั้นๆ และโซุ่ปทานการไหลของสินค้าในช่วงนี้เองจะเป็นจุดเปลี่ยนที่สำคัญอีกจุดหนึ่ง นั่นคือ จากกระบวนการปัจจุบันลูกค้าปลายทางต้องเดินทางมารับเองที่คลังผู้ประกอบการ เปลี่ยนเป็นพัฒนาให้เกิดการให้บริการขนส่งสินค้าในช่วงสุดท้าย (Last mile Delivery) โดยส่งสินค้าไปยังลูกค้าปลายทางเลย

โดยสถานการณ์ที่เป็นไปได้สำหรับการขนส่งสินค้าขาออกจากกรุงเทพฯ ทั้งหมด 4 ประเภท

1. รูปแบบที่ 1 : CDC ขานเมือง (สาย 5) และ CDC (Within City) + JDS โดยมีรายละเอียด แสดงดังภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 สถานการณ์ในรูปแบบที่ 1 : CDC ขานเมือง (สาย 5) และ CDC (Within City) + JDS (ขาออกกรุงเทพฯ)

ฟังก์ชันหน้าที่ :

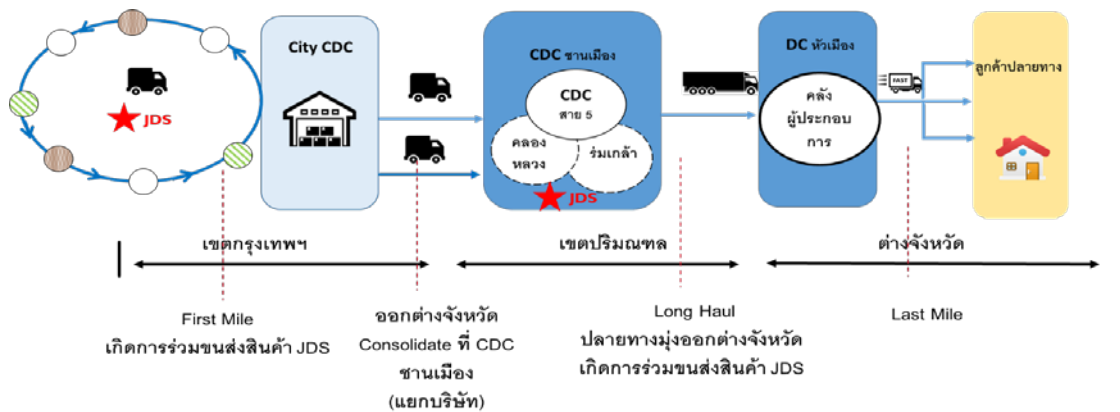
CDC (Within City) จะทำหน้าที่ในการรวบรวมสินค้าจาก Pick-Up Point ในเขตเมืองและส่งต่อไปรวมสินค้ายัง CDC ขานเมือง (สาย 5) โดยเกิดการร่วมขนส่งสินค้า JDS (First mile) และร่วมขนส่งเข้า CDC ขานเมือง (สาย 5)

CDC ขานเมือง (สาย 5) จะทำหน้าที่ในการรวบรวมสินค้าจาก CDC (Within City) และรวมสินค้าจากที่นี่เพื่อขนส่ง Long Haul ไปยังต่างจังหวัด

ผู้เล่นที่เกี่ยวข้อง :

ในกรณีนี้จะมีผู้เล่นที่เกี่ยวข้อง 3 ประเภท ได้แก่ 1. บริษัทผู้ส่งสินค้าระยะไกล (Long Haul) แต่ละรายที่มีปลายทางของสินค้าไปยังจังหวัดอื่นๆ 2. บริษัทขนส่งสินค้าทั่วไปที่ทำหน้าที่ในการขนส่งร่วม First mile / Last mile 3. บริษัทขนส่งทั่วไป

2. รูปแบบที่ 2 : CDC ชานเมือง (สาย 5) + JDS และ CDC (Within City) + JDS โดยมีรายละเอียด แสดงดังภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 สถานการณ์ในรูปแบบที่ 2 : CDC ชานเมือง (สาย 5) + JDS และ CDC (Within City) + JDS (ขาออกกรุงเทพฯ)

ฟังก์ชันหน้าที่ :

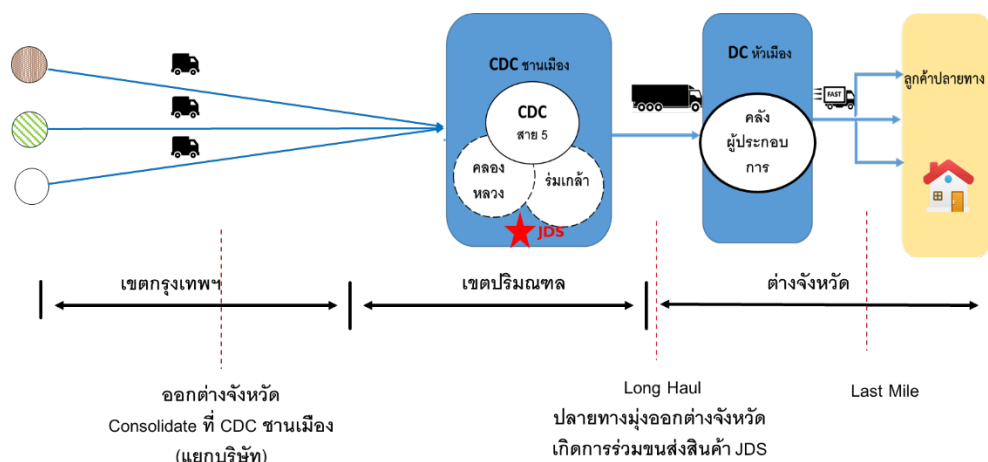
CDC (Within City) จะทำหน้าที่ในการรวบรวมสินค้าจาก Pick-Up Point ในเขตเมืองและส่งต่อเพื่อรวมสินค้ายัง CDC ชานเมือง (สาย 5) เกิดการร่วมขนส่งสินค้า JDS (First mile)

CDC ชานเมือง (สาย 5) จะทำหน้าที่ในการรวบรวมสินค้าจาก CDC (Within City) และรวมสินค้าจากที่นี่เพื่อขนส่งระยะไกล (Long haul) ไปยังต่างจังหวัด

ผู้เล่นที่เกี่ยวข้อง :

ในกรณีนี้จะมีผู้เล่นที่เกี่ยวข้อง 2 ประเภท ได้แก่ 1. บริษัทผู้ส่งสินค้าระยะไกล (Long Haul) แต่ละรายที่มีปลายทางของสินค้าไปยังจังหวัดอื่นๆ และ 2. บริษัทขนส่งสินค้าทั่วไปที่ทำหน้าที่ในการขนส่งร่วม First mile/Long Haul

3. รูปแบบที่ 3 : CDC ชานเมือง (สาย 5) + JDS โดยมีรายละเอียด แสดงดังภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 สถานการณ์ในรูปแบบที่ 3 : CDC ชานเมือง (สาย 5) + JDS (ขาออกกรุงเทพฯ)

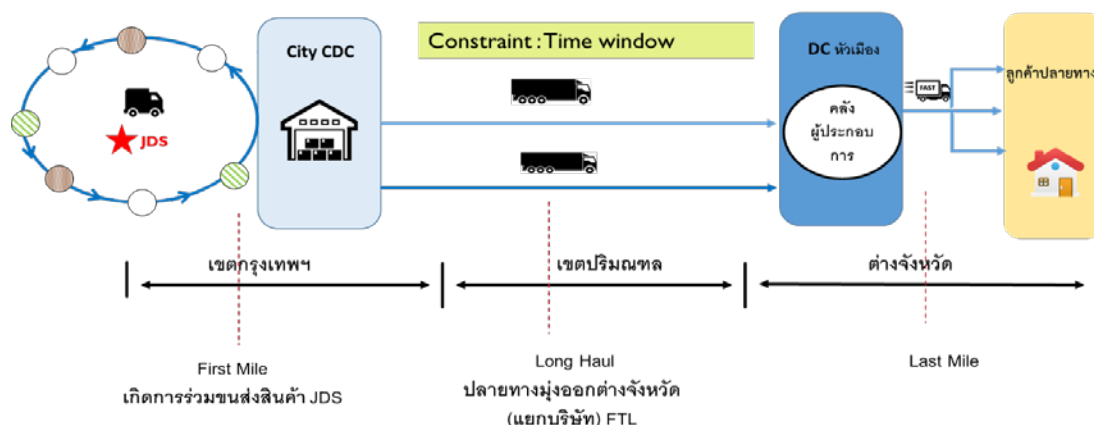
ฟังก์ชันหน้าที่ :

CDC ชานเมือง (สาย 5) จะทำหน้าที่ในการรวบรวมสินค้าในเขตเมือง และ Consolidate เพื่อขนส่งระยะไกล Long Haul ไปยังต่างจังหวัด และเกิดการร่วมขนส่งสินค้า JDS (Long Haul)

ผู้เล่นที่เกี่ยวข้อง :

ในกรณีนี้จะมีผู้เล่นที่เกี่ยวข้อง 2 ประเภท ได้แก่ 1. บริษัทผู้ส่งสินค้าระยะไกล (Long haul) แต่ละราย ที่มีปลายทางของสินค้าไปยังจังหวัดนั้นๆ 2. บริษัทขนส่งทั่วไป

4. รูปแบบที่ 4 : CDC (Within City) + JDS โดยมีรายละเอียด แสดงดังภาพที่ 4.8



ภาพที่ 4.8 สถานการณ์ในรูปแบบที่ 4 : CDC (Within City) + JDS (ขาออกกรุงเทพฯ)

ฟังก์ชันหน้าที่ :

CDC (Within City) จะทำหน้าที่ในการรวบรวมสินค้าจาก Pick up point ในเขตเมืองและแยกกระจายไปแต่ละปลายทางในต่างจังหวัด และเกิดการร่วมขนส่งสินค้า JDS (First mile)

ผู้เล่นที่เกี่ยวข้อง :

ในกรณีนี้จะมีผู้เล่นที่เกี่ยวข้อง 2 ประเภท ได้แก่ 1. บริษัทผู้ส่งสินค้าระยะไกล (Long Haul) แต่ละรายมีปลายทางของสินค้ามุ่งสู่ Destination ต่างจังหวัดนั้นๆ (FTL) 2. บริษัทขนส่งสินค้าทั่วไปที่ทำหน้าที่ในการขนส่งร่วม First mile และ Long Haul

4.2 หาตำแหน่งที่ตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าในเขตเมือง (Location Selection)

1. ปัจจัยในการเลือกทำเลที่ตั้งของศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและได้สรุปเป็นตารางความถี่สำหรับปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาพื้นที่ที่มีศักยภาพตามตารางที่ 2.5 ในบทที่ 2 พบว่า ปัจจัยที่มักนำมาใช้ในการพิจารณาค่าแห่งที่ตั้งหรือปัจจัยที่มีค่าความถี่มากกว่า 50% มีทั้งหมด 7 ปัจจัย ทางคณะวิจัยได้นำทั้ง 7 ปัจจัยมาพิจารณาร่วมกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและผู้ประกอบการขนส่งเพื่อนำข้อสรุปที่ได้มาปรับใช้เป็นปัจจัยในการพิจารณาพื้นที่ศักยภาพที่เหมาะสมสำหรับศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ในการวิจัยครั้งนี้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ปัจจัยในการพิจารณาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ปัจจัยในการพิจารณาค่าแห่งที่ตั้งจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	ปัจจัยสำหรับการพิจารณาพื้นที่ศักยภาพที่เหมาะสมสำหรับศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ในการวิจัยครั้งนี้
1. โครงสร้างพื้นฐานและความสามารถในการเข้าถึง	นำมาปรับเป็น 2 ปัจจัย ได้แก่ ใกล้ทางด่วน-ทางพิเศษ และ ใกล้ทางรถไฟ
2. ใกล้แหล่งลูกค้า	นำมาปรับเป็น 1 ปัจจัย ได้แก่ ใกล้แหล่งลูกค้าปลายทาง (ตลาดค้าปลีก-ค้าส่ง เฉพาะสินค้าอุปโภค-บริโภค)
3. ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม	นำมาปรับเป็น 1 ปัจจัย ได้แก่ สภาพการจราจร
4. ขนาดที่เหมาะสมและรองรับการขยายตัวในอนาคต	นำมาใช้วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของแต่ละพื้นที่ในตอนท้าย
5. กรรมสิทธิ์และต้นทุนในการจัดหาพื้นที่	นำมาใช้วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของแต่ละพื้นที่ในตอนท้าย
6. ด้านเศรษฐกิจ	ตัดออก เนื่องจากพื้นที่ทั้งหมดที่พิจารณาอยู่ภายในกรุงเทพฯ และปริมณฑล จึงมีโครงสร้างทางเศรษฐกิจที่เหมือนกัน
7. กฎระเบียบ ข้อบังคับ ข้อกำหนดด้านผังเมือง	ตัดออก เนื่องจากพิจารณาเฉพาะพื้นที่ที่ได้รับอนุญาตให้ดำเนินการได้ตาม พรบ.ผังเมืองฉบับปัจจุบัน

2. ออกแบบและพัฒนาแบบสอบถามเพื่อให้บริษัทผู้ประกอบการประเมินปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการเลือกทำเลที่ตั้ง แสดงในภาคผนวก ก

แบบสอบถามนี้ใช้ประกอบการพิจารณาพื้นที่ศักยภาพสำหรับศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าในเขตกรุงเทพมหานคร (สถานที่รวบรวมสินค้าจากหลายแหล่ง หลายรูปแบบ จากประเภทยานพาหนะที่ต่างกัน จากนั้นจัดการโหลดแยกประเภท จัดเรียงและรวบรวมเพื่อจัดส่งไปสู่สถานีปลายทางด้วยประเภทรถที่เหมาะสม)

3. หาค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาพื้นที่ศักยภาพ ด้วยวิธี Rank-Order Centroid (ROC) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

หลังจากได้ข้อสรุปเกี่ยวกับปัจจัยในการพิจารณาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ทางคณะวิจัยได้จัดทำแบบสอบถามเพื่อแจกให้กับกลุ่มผู้ประกอบการขนส่งเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาจัดลำดับความสำคัญและคำนวณหาค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยด้วยวิธี ROC ซึ่งแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาพื้นที่ศักยภาพที่คำนวณด้วยวิธี ROC

ลำดับที่	ปัจจัยในการพิจารณา	ลำดับความสำคัญจากแบบสอบถาม	ค่าน้ำหนักจากวิธี ROC
1	สภาพการจราจร	1	0.52
2	ใกล้แหล่งลูกค้าปลายทาง (ตลาดค้าปลีก-ค้าส่ง เฉพาะสินค้าอุปโภค-บริโภค)	2	0.27
3	ใกล้ทางด่วน-ทางพิเศษ	3	0.15
4	ใกล้ทางรถไฟ	4	0.06

4. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เกี่ยวกับพื้นที่ศักยภาพเพื่อใช้ในการประเมิน ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

พื้นที่ศักยภาพที่จะนำมาใช้ในการพิจารณาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ในการวิจัยครั้งนี้ ส่วนหนึ่งได้อ้างอิงมาจากรายงานโครงการจัดทำแผนแม่บทและมาตรการทางผังเมืองที่เหมาะสมสำหรับระบบการจัดการโลจิสติกส์ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ที่ได้มีการคัดเลือกพื้นที่ว่าง 14 พื้นที่ในเขตกรุงเทพมหานครเพื่อนำมาวิเคราะห์และจัดลำดับความสำคัญสำหรับการดำเนินการสถานีขนส่งสินค้าในเมือง ซึ่งประกอบด้วยพื้นที่ของเอกชนและพื้นที่ของรัฐ แต่ในรายงานดังกล่าวได้ระบุว่า ศูนย์รับฝากไปรษณีย์จำนวนมากโขกชัย 4 ไม่ผ่านข้อกำหนดด้านผังเมืองตาม พรบ.ผังเมืองฉบับปัจจุบัน ทางคณะวิจัยจึงตัดพื้นที่ดังกล่าวออกจากการพิจารณาในครั้งนี้ นอกจากนี้ จากการประชุมร่วมกันระหว่างบริษัท ไปรษณีย์ไทยดิสทริบิวชัน จำกัด สมาคมขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ไทย และคณะวิจัยในโครงการนี้ ประกอบกับการลงสำรวจพื้นที่ในบางจุดทำให้พบพื้นที่ทางเลือกอีก 2 แห่งคือ คลังสินค้าไปรษณีย์บางนาและพื้นที่ประตูน้ำท้ายซอยเพชรบุรี 15 ดังนั้น พื้นที่ศักยภาพที่จะนำมาใช้ในการพิจารณาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ในครั้งนี้ มีทั้งหมด 15 แห่ง ได้แก่

- 1) ท่าเรือกรุงเทพ
- 2) สถานีแม่น้ำ
- 3) ศูนย์พหลโยธิน
- 4) ศูนย์มักกะสัน
- 5) ที่ดินติดถนนหัวหมาก
- 6) ที่ดินพระราม 9
- 7) ที่ดินติดทางพิเศษรามอินทราและศรีรัช
- 8) พื้นที่ใต้ทางด่วนลาดพร้าว

- 9) แยกคลองตัน
- 10) ศูนย์ไพบรณีย์หลักสี่-แจ้งวัฒนะ
- 11) ศูนย์รับฝากไพบรณีย์จำนวนมากอ่อนนุช 28
- 12) ศูนย์รับฝากไพบรณีย์จำนวนมากบดินทรเดชา
- 13) ศูนย์ไพบรณีย์กรุงเทพมหานคร-หัวลำโพง
- 14) คลังสินค้าไพบรณีย์บางนา
- 15) พื้นที่ประตุน้ำท้ายซอยเพชรบุรี 15

5. ประยุกต์ใช้กับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ในการหาระยะทางและขนาดพื้นที่ และศึกษาและรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ได้แก่ ข้อมูลพิกัดต่างๆ เพื่อใช้หาตำแหน่งที่ตั้งของศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC

จากการสรุปปัจจัยที่จะใช้พิจารณาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC พบว่ามี 4 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ ได้แก่ ใกล้ทางด่วน-ทางพิเศษ ใกล้ทางรถไฟ ใกล้แหล่งลูกค้าปลายทาง ที่เกี่ยวข้องกับการวัดระยะทาง ส่วนขนาดที่เหมาะสมและรองรับการขยายตัวในอนาคต จะเกี่ยวข้องกับการวัดขนาดพื้นที่ ดังนั้น ทางคณะผู้วิจัยจึงได้เลือกใช้โปรแกรมทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่มีชื่อว่า ArcGIS Desktop เวอร์ชัน 10.5 สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยจะแยกเป็น 2 หัวข้อดังนี้

1. การวัดระยะทางด้วยโปรแกรม ArcGIS สำหรับปัจจัยใกล้ทางด่วน-ทางพิเศษ ใกล้ทางรถไฟ ใกล้แหล่งลูกค้าปลายทาง

ผลการวิเคราะห์ระยะทางจากพื้นที่ศักยภาพแต่ละแห่งไปยังจุดขึ้นลงทางด่วน-ทางพิเศษ สถานีรถไฟ และแหล่งลูกค้าปลายทาง แสดงในตารางที่ 4.3, 4.4 และ 4.5 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.3 ระยะทางจากพื้นที่ศักยภาพแต่ละแห่งไปยังจุดขึ้นลงทางด่วน-ทางพิเศษ

เงื่อนไขการวิเคราะห์	พื้นที่ศักยภาพ
ระยะทางไปยังจุดขึ้นลงทางด่วน 1 กิโลเมตร	ศูนย์พหลโยธิน, ศูนย์มักกะสัน, ศูนย์ไพบรณีย์หัวลำโพง, ที่ดินพระราม 9, ที่ดินติดทางพิเศษรามอินทรา, ท่าเรือกรุงเทพ, สถานีแม่น้ำ, ศูนย์ไพบรณีย์หลักสี่ และแยกคลองตัน
ระยะทางไปยังจุดขึ้นลงทางด่วน 2 กิโลเมตร	พื้นที่ประตุน้ำท้ายซอยเพชรบุรี 15, พื้นที่ใต้ทางด่วนลาดพร้าว, ศฝ.บดินทรเดชา และศฝ.อ่อนนุช 28
ระยะทางไปยังจุดขึ้นลงทางด่วน 3 กิโลเมตร	ที่ดินติดถนนหัวหมาก
ระยะทางไปยังจุดขึ้นลงทางด่วน 9 กิโลเมตร	คลังสินค้าไพบรณีย์บางนา

ตารางที่ 4.4 ระยะทางจากพื้นที่ศักยภาพแต่ละแห่งไปยังสถานีรถไฟ

เงื่อนไขการวิเคราะห์	พื้นที่ศักยภาพ
ระยะทางไปยังสถานีรถไฟ 2 กิโลเมตร	ศูนย์พหลโยธิน, ประตูน้ำท้ายซอยเพชรบุรี 15, ศูนย์มักกะสัน, ศูนย์ไพบรณีย์หัวลำโพง, ที่ดินพระราม 9, ที่ดินติดทางพิเศษรามอินทรา, สถานีแม่น้ำ, ศูนย์ไพบรณีย์หลักสี่, แยกคลองตัน และที่ดินติดถนนหัวหมาก
เงื่อนไขการวิเคราะห์	พื้นที่ศักยภาพ
ระยะทางไปยังสถานีรถไฟ 4 กิโลเมตร	ท่าเรือกรุงเทพ และศฝ.บดินทรเดชา
ระยะทางไปยังสถานีรถไฟ 6 กิโลเมตร	ศฝ.อ่อนนุช 28
ระยะทางไปยังสถานีรถไฟ 8 กิโลเมตร	พื้นที่ใต้ทางด่วนลาดพร้าว
ระยะทางไปยังสถานีรถไฟ 20 กิโลเมตร	คลังสินค้าไพบรณีย์บางนา

ตารางที่ 4.5 ระยะทางจากพื้นที่ศักยภาพแต่ละแห่งไปยังแหล่งลูกค้าปลายทาง

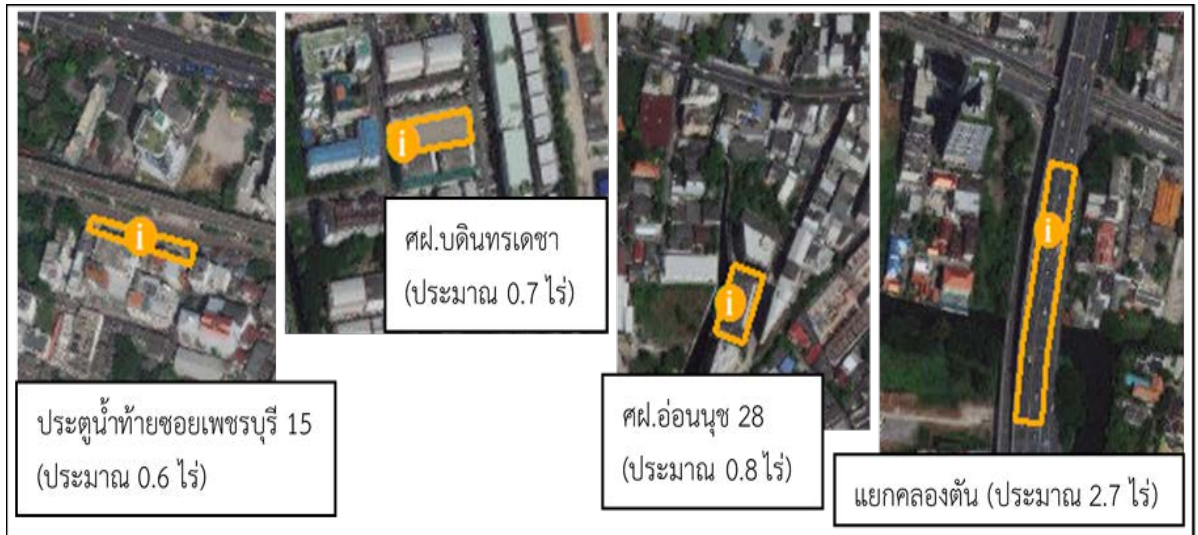
เงื่อนไขการวิเคราะห์	พื้นที่ศักยภาพ
ระยะทางไปยังแหล่งลูกค้าปลายทาง 4 กิโลเมตร	ศูนย์พหลโยธิน, พื้นที่ประตูน้ำท้ายซอยเพชรบุรี 15, ศูนย์มักกะสัน และศูนย์ไพบรณีย์หัวลำโพง
ระยะทางไปยังแหล่งลูกค้าปลายทาง 6 กิโลเมตร	ที่ดินพระราม 9 และสถานีแม่น้ำ
ระยะทางไปยังแหล่งลูกค้าปลายทาง 8 กิโลเมตร	ที่ดินติดทางพิเศษรามอินทรา, ท่าเรือกรุงเทพ, แยกคลองตัน และพื้นที่ใต้ทางด่วนลาดพร้าว
ระยะทางไปยังแหล่งลูกค้าปลายทาง 10 กิโลเมตร	ศูนย์ไพบรณีย์หลักสี่, ที่ดินติดถนนหัวหมาก และศฝ.บดินทรเดชา ศฝ.อ่อนนุช 28
ระยะทางไปยังแหล่งลูกค้าปลายทาง 32 กิโลเมตร	คลังสินค้าไพบรณีย์บางนา

2. การวัดขนาดพื้นที่ด้วยโปรแกรม ArcGIS สำหรับปัจจัยขนาดที่เหมาะสมและรองรับการขยายตัวในอนาคต

ผลการวิเคราะห์หาขนาดของพื้นที่ศักยภาพแต่ละสามารถนำผลลัพธ์ที่ได้มาจัดเป็น 4 กลุ่มดังนี้

- 1) พื้นที่ศักยภาพที่มีขนาด 0-3 ไร่ พบว่า มีทั้งหมด 4 แห่ง ดังแสดงในรูปที่ 4.9 ประกอบไปด้วย พื้นที่ประตูน้ำท้ายซอยเพชรบุรี 15 ศฝ.บดินทรเดชา ศฝ.อ่อนนุช และแยกคลองตัน
- 2) พื้นที่ศักยภาพที่มีขนาด 3-5 ไร่ พบว่า มีเพียง 1 แห่ง ดังแสดงในภาพที่ 4.10 ได้แก่ พื้นที่ศูนย์ไพบรณีย์หัวลำโพง

- 3) พื้นที่ศักยภาพที่มีขนาด 5-10 ไร่ พบว่า มีเพียง 1 แห่ง ดังแสดงในภาพที่ 4.11 ได้แก่ พื้นที่ใต้ทางด่วนลาดพร้าว
- 4) พื้นที่ศักยภาพที่มีขนาดมากกว่า 10 ไร่ พบว่า มีทั้งหมด 9 แห่งดังแสดงในรูปที่ 4.12 ประกอบไปด้วย พื้นที่สถานีแม่น้ำท่าเรือกรุงเทพ ที่ดินติดถนนหัวหมาก ศูนย์พหลโยธิน ศูนย์มักกะสัน ศูนย์ไปรษณีย์หลักสี่ คลังสินค้าไปรษณีย์บางนา ที่ดินพระราม 9 และที่ดินติดทางพิเศษรามอินทรา



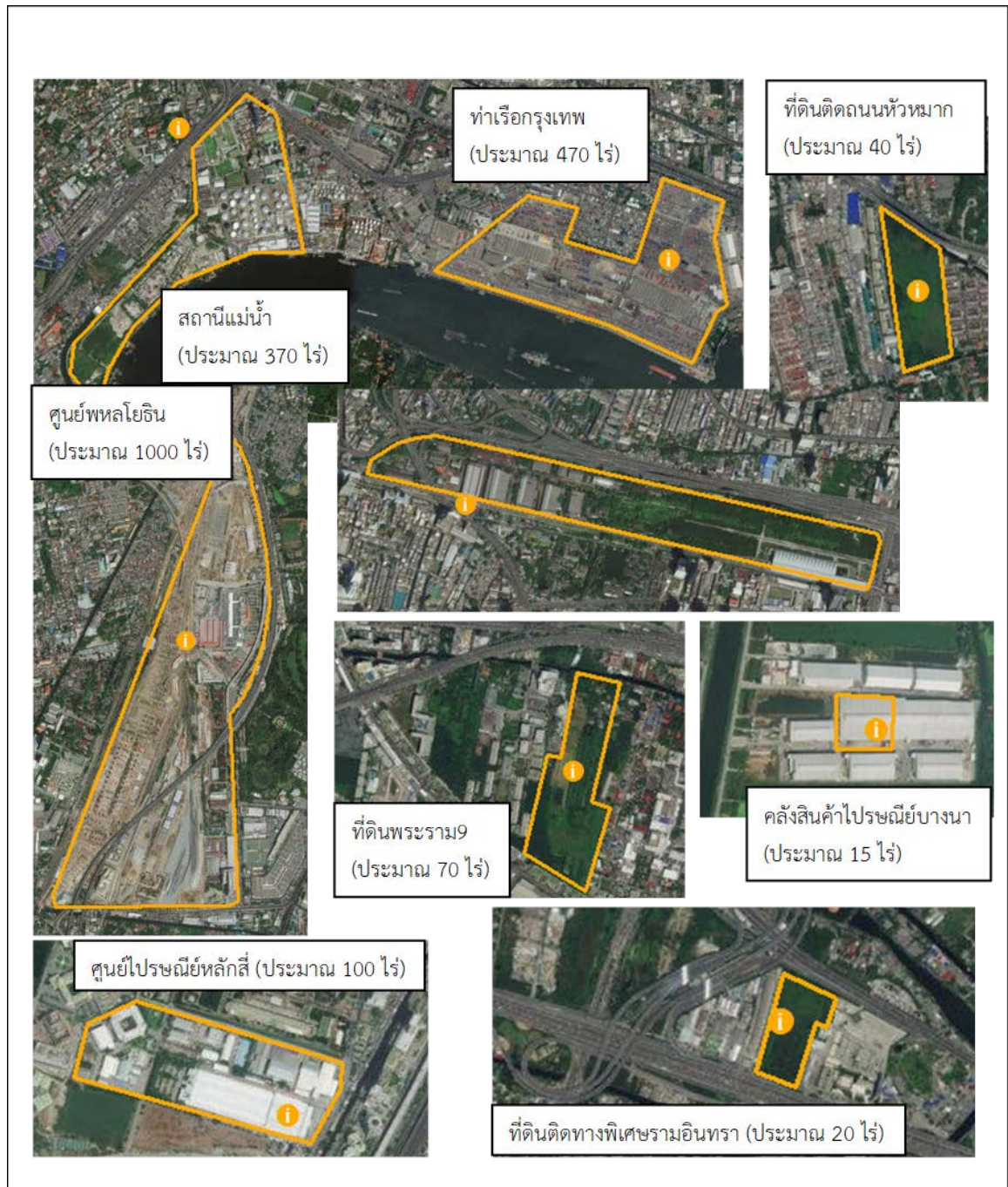
ภาพที่ 4.9 กลุ่มพื้นที่ศักยภาพที่มีขนาด 0 – 3 ไร่



ภาพที่ 4.10 กลุ่มพื้นที่ศักยภาพที่มีขนาด 3 - 5 ไร่



ภาพที่ 4.11 กลุ่มพื้นที่ศักยภาพที่มีขนาด 5 - 10 ไร่



ภาพที่ 4.12 กลุ่มพื้นที่ศักยภาพที่มีขนาดมากกว่า 10 ไร่

6. ผลการวิเคราะห์สภาพการจราจร

ขั้นตอนนี้จะทำการคำนวณหาอัตราส่วนปริมาณจราจรต่อความจุของถนนหรือค่า V/C ratio ของถนนที่เชื่อมต่อทางเข้าออกพื้นที่ศักยภาพ เพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้แสดงในตารางที่ 4.6 ไปใช้วิเคราะห์สภาพการจราจรของพื้นที่ศักยภาพแต่ละแห่ง

ตารางที่ 4.6 ผลการคำนวณค่า V/C Ratio ของถนนที่เชื่อมต่อทางเข้าออกพื้นที่ศักยภาพแต่ละแห่ง

พื้นที่ศักยภาพ	ถนน ทางเข้า-ออก	ปริมาณการจราจร (V)				ช่อง จราจร	ทิศทาง จราจร	ค่าความจุ ของถนน (C)	V/C Ratio
		เร่งด่วนเช้า 7.00-9.00	นอกเร่งด่วน 9.00-16.00	เร่งด่วนเย็น 16.00-19.00	รวม				
ใต้ทางด่วนลาดพร้าว	ประดิษฐ์มนูธรรม	11490	46838	20273	78601	3	2	6080	1.077
ศฝ. อ่อนนุช 28	สุขุมวิท 77	8364	27077	13414	48855	2	2	4240	0.960
ศูนย์โปรเซสซิงหัวลำโพง	จารุเมือง	7960	25141	9788	42889	4	1	4060	0.880
ที่ดินติดถนนหัวหมาก	รามคำแหง	9383	30287	13888	53558	3	2	6080	0.734
ศฝ. บดินทรเดชา	รามคำแหง	9383	30287	13888	53558	3	2	6080	0.734
แยกคลองตัน	พัฒนาการ	4442	14338	5587	24367	3	1	3040	0.668
ศูนย์โปรเซสซิงหลักสี่	แจ้งวัฒนะ	5924	18002	8458	32384	4	1	4060	0.665
ท่าเรือกรุงเทพ	อาจณรงค์	2798	9623	4336	16757	2	1	2120	0.659
ที่ดินพระราม 9	พระราม 9	7318	24848	10366	42532	3	2	6080	0.583
ที่ดินติดทางพิเศษรามอินทรา	พระราม 9	7318	24848	10366	42532	3	2	6080	0.583
สถานีแม่น้ำ	เชื้อเพลิง	2196	8836	3681	14713	2	1	2120	0.578
ศูนย์มักกะสัน	อโศกดินแดง	6550	21012	9302	36864	3	2	6080	0.505
ศูนย์พลโยธิน	กำแพงเพชร	3612	14002	6892	24506	4	1	4060	0.503
ประตูน้ำท้ายซอยเพชรบุรี 15	เพชรบุรี	6494	20501	8131	35126	3	2	6080	0.481
คลังสินค้าโปรเซสซิงบางนา	บางนา-ตราด	-	-	-	-	-	-	-	0.481

จากตารางที่ 4.6 พบว่า พื้นที่ศักยภาพที่มีค่า V/C Ratio มากกว่า 0.88 หรือการจราจรติดขัดอย่างรุนแรงมี 2 แห่ง ได้แก่ ใต้ทางด่วนลาดพร้าวและศฝ. อ่อนนุช 28 พื้นที่ศักยภาพที่มีค่า V/C Ratio อยู่ในช่วง 0.67 – 0.88 หรือการจราจรติดขัดมากมี 2 แห่ง ได้แก่ ที่ดินติดถนนหัวหมากและศฝ. บดินทรเดชา พื้นที่ศักยภาพที่มีค่า V/C Ratio อยู่ในช่วง 0.52 – 0.67 หรือการจราจรคล่องตัวปานกลางมีทั้งหมด 6 แห่ง ได้แก่ แยกคลองตัน ศูนย์โปรเซสซิงหลักสี่ ท่าเรือกรุงเทพ ที่ดินพระราม 9 ที่ดินติดทางพิเศษรามอินทรา และสถานีแม่น้ำ ส่วนพื้นที่ศักยภาพที่มีค่า V/C Ratio น้อยกว่า 0.52 หรือการจราจรคล่องตัวดีมีทั้งหมด 4 แห่ง ได้แก่ ศูนย์มักกะสัน ศูนย์พลโยธิน พื้นที่ประตูน้ำท้ายซอยเพชรบุรี 15 และคลังสินค้าโปรเซสซิงบางนา

7. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการหาและจัดลำดับพื้นที่ศักยภาพที่เหมาะสม

ในขั้นตอนการวิเคราะห์ผลในการหาตำแหน่งที่ตั้งนี้ โครงการวิจัยจะใช้วิธีการวิเคราะห์และพิจารณาจากข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยกำหนดค่าความสำคัญ ดังนี้

- ข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นข้อมูลที่ได้มาจากแบบประเมินปัจจัยซึ่งสะท้อนมุมมองของผู้ประกอบการในปัจจุบัน โดยกำหนดค่าน้ำหนักการพิจารณาเท่ากับ 0.7
- ข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณการเดินทางของสินค้าในแต่ละพื้นที่ โดยกำหนดค่าน้ำหนักการพิจารณาเท่ากับ 0.3

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

ขั้นตอนนี้จะนำผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนที่ห้าและหกดังแสดงในตารางที่ 4.7 มาคำนวณค่ามาตรฐานเพื่อให้มีหน่วยที่เหมาะสมแยกตามปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์ระยะทางด้วยโปรแกรม GIS และค่า V/C ratio ของพื้นที่ศักยภาพแต่ละแห่ง

ปัจจัยในการพิจารณา พื้นที่ศักยภาพ	ใกล้ทางด่วน-ทางพิเศษ (ระยะทาง หน่วย: กิโลเมตร)	ใกล้ทางรถไฟ (ระยะทาง หน่วย: กิโลเมตร)	ใกล้แหล่งลูกค้าปลายทาง (ระยะทาง หน่วย: กิโลเมตร)	สภาพการจราจร (V/C ratio)
ความสำคัญ	0.15	0.06	0.27	0.52
1.ประตูน้ำท้ายซอยเพชรบุรี 15 (พื้นที่ < 3 ไร่)	2	2	2	0.481
2.ศูนย์พลโยธิน (พื้นที่ > 10 ไร่)	1	2	2	0.503
3.ศูนย์มักกะสัน (พื้นที่ > 10 ไร่)	1	2	2	0.505
4.ศูนย์ไปรษณีย์หัวลำโพง (พื้นที่ 3 - 5 ไร่)	1	2	2	0.88
5.สถานีแม่น้ำ (พื้นที่ > 10 ไร่)	1	2	6	0.578
6.ที่ดินพระราม9 (พื้นที่ > 10 ไร่)	1	2	6	0.583
7.ที่ดินติดทางพิเศษรามอินทรา (พื้นที่ > 10 ไร่)	1	2	8	0.583
8.ท่าเรือกรุงเทพ (พื้นที่ > 10 ไร่)	1	4	8	0.659
9.แยกคลองตัน (พื้นที่ < 3 ไร่)	1	2	8	0.668
10.ศูนย์ไปรษณีย์หลักสี่ (พื้นที่ > 10 ไร่)	1	2	10	0.665
11.ศฝ.บดินทรเดชา (พื้นที่ < 3 ไร่)	2	4	10	0.734
12.ที่ดินติดถนนหัวหมาก (พื้นที่ > 10 ไร่)	3	2	10	0.734
13.คลังสินค้าไปรษณีย์บางนา (พื้นที่ > 10 ไร่)	9	20	32	0.481
14.ศฝ.อ่อนนุช 28 (พื้นที่ < 3 ไร่)	2	6	10	0.96
15.ใต้ทางด่วนลาดพร้าว (พื้นที่ 5 - 10 ไร่)	2	8	8	1.077

จากนั้นนำค่าระยะทางที่ได้จากโปรแกรม GIS และค่า V/C ratio ของพื้นที่ศักยภาพแต่ละแห่งที่ได้ดังแสดงในตารางที่ 4.7 มาคำนวณและปรับบรรทัดฐาน (Normalization) ด้วยวิธี Multi Criteria Decision Making (MCDM) จากนั้นนำไปคูณกับค่าน้ำหนักความสำคัญการพิจารณาข้อมูลเชิงปริมาณที่กำหนดให้เท่ากับ 0.7 ผลที่ได้แสดงในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์และจัดลำดับพื้นที่ศักยภาพที่เหมาะสม (ข้อมูลเชิงปริมาณ)

ปัจจัยในการพิจารณา พื้นที่ศักยภาพ		ข้อมูลเชิงปริมาณ (0.7)						ค่าคะแนนรวมของ ข้อมูลเชิงปริมาณ (ค่าน้ำหนัก 0.7) คิดจากคะแนนรวม คูณ 0.7
		เขต	ใกล้ทางด่วน-ทางพิเศษ	ใกล้ทางรถไฟ	ใกล้แหล่งลูกค้าปลายทาง	สภาพการจราจร	คะแนนรวม (เชิงปริมาณ)	
ความสำคัญ			0.15	0.06	0.27	0.52	1	
1.ประตูน้ำท้ายซอยเพชรบุรี 15 (พื้นที่ < 3 ไร่)	ราชเทวี	0.875	1	1	1	0.9813		0.6869
2.ศูนย์พลโยธิน (พื้นที่ > 10 ไร่)	จตุจักร	1	1	1	0.963	0.9808		0.6866
3.ศูนย์มักกะสัน (พื้นที่ > 10 ไร่)	ราชเทวี	1	1	1	0.96	0.9791		0.6854
4.ศูนย์ไพรณีย์หัวลำโพง (พื้นที่ 3 - 5 ไร่)	ปทุมวัน	1	1	1	0.82	0.9066		0.6346
5.สถานีแม่น้ำ (พื้นที่ > 10 ไร่)	คลองเตย	1	1	0.867	0.837	0.8794		0.6156
6.ที่ดินพระราม9 (พื้นที่ > 10 ไร่)	ห้วยขวาง	1	1	0.867	0.829	0.875		0.6125
7.ที่ดินติดทางพิเศษรามอินทรา (พื้นที่ > 10 ไร่)	ห้วยขวาง	1	1	0.8	0.829	0.857		0.5999
8.ท่าเรือกรุงเทพ (พื้นที่ > 10 ไร่)	คลองเตย	1	0.889	0.8	0.701	0.784		0.5488
9.แยกคลองตัน (พื้นที่ < 3 ไร่)	สวนหลวง	1	1	0.8	0.686	0.7828		0.5480
10.ศูนย์ไพรณีย์หลักสี่ (พื้นที่ > 10 ไร่)	หลักสี่	1	1	0.733	0.691	0.7675		0.5373
11.ศฝ.บดินทรเดชา (พื้นที่ < 3 ไร่)	วัง ทองกลาง	0.875	0.889	0.733	0.576	0.6818		0.4773
12.ที่ดินติดถนนหัวหมาก (พื้นที่ > 10 ไร่)	บางกะปิ	0.75	1	0.733	0.576	0.6698		0.4689
13.คลังสินค้าไพรณีย์บางนา (พื้นที่ > 10 ไร่)	บางนา	0	0	0	1	0.52		0.3640
14.ศฝ.อ่อนนุช 28 (พื้นที่ < 3 ไร่)	สวนหลวง	0.875	0.778	0.733	0.196	0.478		0.3346
15.ใต้ทางด่วนลาดพร้าว (พื้นที่ 5 - 10 ไร่)	ลาดพร้าว	0.875	0.667	0.8	0	0.3873		0.2711

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ในส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจะเป็นการศึกษาและรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เกี่ยวกับปริมาณการเดินทางของสินค้าในแต่ละพื้นที่ เพื่อใช้ในการหาและจัดลำดับพื้นที่ศักยภาพที่เหมาะสม เนื่องจากปริมาณการเดินทางของสินค้าในแต่ละพื้นที่ จะเป็นข้อมูลที่สำคัญที่ช่วยบ่งชี้ว่าพื้นที่ในแต่ละโซนนั้นมีความต้องการของสินค้าจากกลุ่มผู้บริโภคมากน้อยขนาดไหน เพื่อให้การเลือกตำแหน่งที่ตั้งของศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC เกิดการใช้ประโยชน์และประสิทธิภาพมากที่สุด

โดยคณะวิจัยได้อ้างอิงข้อมูลปริมาณการเดินทางของสินค้าในแต่ละพื้นที่จากแผนแม่บทและมาตรการทางผังเมืองที่เหมาะสม สำหรับระบบการจัดการโลจิสติกส์ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร (สำนักผังเมือง, 2561) แสดงดังตารางที่ 4.9 และได้้นำข้อมูลมากำหนดค่าคะแนนและปรับบรรทัดฐาน (Normalization) ด้วยวิธี Multi Criteria Decision Making (MCDM) จากนั้นนำไปคูณกับค่าน้ำหนักความสำคัญการพิจารณาข้อมูลเชิงคุณภาพที่กำหนดให้เท่ากับ 0.3 ผลที่ได้แสดงในตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.9 ข้อมูลปริมาณการเดินทางของสินค้าในแต่ละพื้นที่ในเขตกรุงเทพมหานคร

กลุ่ม	เขต	ปริมาณการเดินทางของสินค้า (PCU/วัน)
1	เขตพระนคร เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย เขตสัมพันธวงศ์ เขตบางพลัด เขตบางกอกน้อย เขตบางกอกใหญ่ เขตธนบุรี และเขตคลองสาน	124,620
2	เขตปทุมวัน เขตวัฒนา เขตคลองเตย เขตบางรัก เขตสาทร เขตยานนาวา เขตบางคอแหลม เขตห้วยขวาง เขตดินแดง เขตดุสิต เขตพญาไท เขตราชเทวี เขตจตุจักร และเขตบาง ซื่อ	371,195
3	เขตสวนหลวง เขตพระโขนง เขตบางนา เขตวังทองหลาง เขตคันนายาว เขตบึงกุ่ม เขตบางกะปิ เขตสะพานสูง เขต ประเวศ เขตดอนเมือง เขตสายไหม เขตหลักสี่ เขตบางเขน และเขตลาดพร้าว	165,619
4	เขตหนองจอก เขตคลองสามวา เขตมีนบุรี และเขต ลาดกระบัง	22,536
5	เขตบางแค เขตภาษีเจริญ เขตหนองแขม เขตทวีวัฒนา และ เขตตลิ่งชัน	53,798
6	เขตราษฎร์บูรณะ เขตบางบอน เขตบางขุนเทียน เขตทุ่งครุ เขตจอมทอง	43,251

หมายเหตุ : Passenger Car Unit : PCU คือ หน่วยเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคล

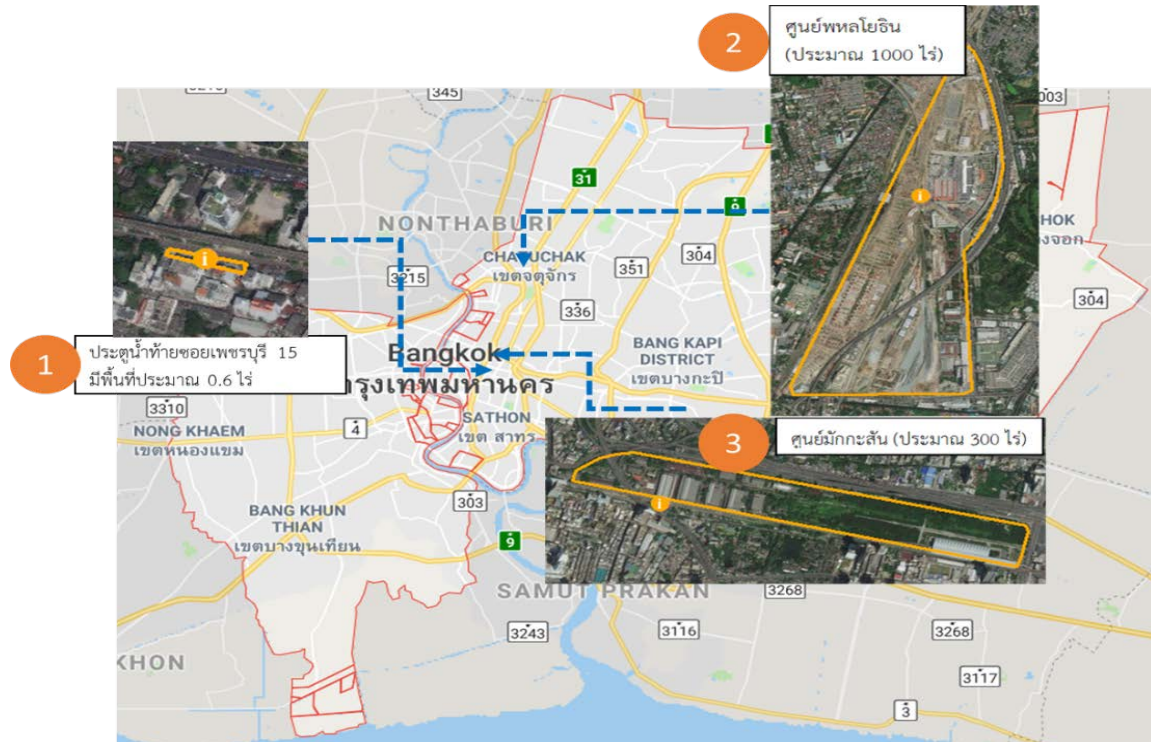
อ้างอิง : แผนแม่บทและมาตรการทางผังเมืองที่เหมาะสม สำหรับระบบการจัดการโลจิสติกส์ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร (สำนักผังเมือง , 2561)

ตารางที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์และจัดลำดับพื้นที่ศักยภาพที่เหมาะสม (ข้อมูลเชิงคุณภาพ)

		ข้อมูลเชิงคุณภาพ (0.3)	
ปัจจัยในการพิจารณา พื้นที่ศักยภาพ ความสำคัญ	เขต	ปริมาณการเดินทางของ สินค้า (*)	ค่าคะแนนรวมของข้อมูลเชิง คุณภาพ (ค่าน้ำหนัก 0.3) คิดจากคะแนนรวมคุณ 0.3
1.ประตูน้ำท้ายซอยเพชรบุรี 15 (พื้นที่ < 3 ไร่)	ราชเทวี	1	0.3
2.ศูนย์พลโยธิน (พื้นที่ > 10 ไร่)	จตุจักร	1	0.3
3.ศูนย์มักกะสัน (พื้นที่ > 10 ไร่)	ราชเทวี	1	0.3
4.ศูนย์ไปรษณีย์หัวลำโพง (พื้นที่ 3 - 5 ไร่)	ปทุมวัน	1	0.3
5.สถานีแม่น้ำ (พื้นที่ > 10 ไร่)	คลองเตย	1	0.3
6.ที่ดินพระราม9 (พื้นที่ > 10 ไร่)	ห้วยขวาง	1	0.3
7.ที่ดินติดทางพิเศษรามอินทรา (พื้นที่ > 10 ไร่)	ห้วยขวาง	1	0.3
8.ท่าเรือกรุงเทพ (พื้นที่ > 10 ไร่)	คลองเตย	1	0.3
9.แยกคลองตัน (พื้นที่ < 3 ไร่)	สวนหลวง	0.8	0.24
10.ศูนย์ไปรษณีย์หลักสี่ (พื้นที่ > 10 ไร่)	หลักสี่	0.8	0.24
11.ศฝ.บดินทรเดชา (พื้นที่ < 3 ไร่)	วังทองหลาง	0.8	0.24
12.ที่ดินติดถนนหัวหมาก (พื้นที่ > 10 ไร่)	บางกะปิ	0.8	0.24
13.คลังสินค้าไปรษณีย์บางนา (พื้นที่ > 10 ไร่)	บางนา	0.8	0.24
14.ศฝ.อ่อนนุช 28 (พื้นที่ < 3 ไร่)	สวนหลวง	0.8	0.24
15.ใต้ทางด่วนลาดพร้าว (พื้นที่ 5 - 10 ไร่)	ลาดพร้าว	0.8	0.24

3. ผลการวิเคราะห์และสรุปการเลือกตำแหน่งพื้นที่ที่เหมาะสม

จากการคัดเลือกพื้นที่ศักยภาพทั้ง 15 แห่ง โดยพิจารณาจากข้อมูลเชิงปริมาณ ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ปัจจัยที่สำคัญ ได้แก่ สภาพการจราจร ใกล้แหล่งลูกค้าปลายทาง (ตลาดค้าปลีก-ค้าส่ง เฉพาะสินค้าอุปโภค-บริโภค) ใกล้ทางด่วน-ทางพิเศษ และใกล้ทางรถไฟ รวมถึงการพิจารณาข้อมูลเชิงคุณภาพ (ปริมาณการเดินทางของสินค้าในแต่ละพื้นที่) ร่วมด้วย และให้ค่าคะแนนตามปัจจัยที่กำหนดทั้งหมดอย่างละเอียด ทำให้สามารถจัดลำดับความสำคัญของพื้นที่ทั้ง 15 พื้นที่ ดังแสดงในตารางที่ 4.11



ภาพที่ 4.13 พื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการนำมาพัฒนาเป็นศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ในเมือง อันดับแรก

โดยสรุปพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการนำมาพัฒนาเป็นศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ในเมือง 3 อันดับแรก (แสดงดังภาพที่ 4.13) ได้แก่

- 1) ประตูนํ้าท้ายซอยเพชรบุรี 15 ของการรถไฟแห่งประเทศไทย
- 2) ศูนย์พลโยธิน ของการรถไฟแห่งประเทศไทย
- 3) ศูนย์มักกะสัน ของการรถไฟแห่งประเทศไทย

ตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์และจัดลำดับพื้นที่ศักยภาพที่เหมาะสม

ปัจจัยในการพิจารณา พื้นที่ศักยภาพ	เขต	ข้อมูลเชิงปริมาณ (0.7)						ข้อมูลเชิงคุณภาพ (0.3)		คะแนนรวม (เชิงปริมาณ+ เชิงคุณภาพ)	ลำดับตามคะแนน
		ใกล้ทางด่วน-ทางพิเศษ	ใกล้ทางรถไฟ	ใกล้แหล่งลูกค้าปลายทาง	สภาพการจราจร	คะแนนรวม (เชิงปริมาณ)	ค่าคะแนนรวมของข้อมูลเชิงปริมาณ (ค่าน้ำหนัก 0.7) คิดจากคะแนนรวมคุณ 0.7	ปริมาณการเดินทางของสินค้า (*)	ค่าคะแนนรวมของข้อมูลเชิงคุณภาพ (ค่าน้ำหนัก 0.3) คิดจากคะแนนรวมคุณ 0.3		
ความสำคัญ		0.15	0.06	0.27	0.52	1		1			
1.ประตูน้ำท้ายซอยเพชรบุรี 15 (พื้นที่ < 3 ไร่)	ราชเทวี	0.875	1	1	1	0.9813	0.6869	1	0.3	0.9869	1
2.ศูนย์พหลโยธิน (พื้นที่ > 10 ไร่)	จตุจักร	1	1	1	0.963	0.9808	0.6866	1	0.3	0.9866	2
3.ศูนย์มักกะสัน (พื้นที่ > 10 ไร่)	ราชเทวี	1	1	1	0.96	0.9791	0.6854	1	0.3	0.9854	3
4.ศูนย์ไพบรณีย์หัวลำโพง (พื้นที่ 3 - 5 ไร่)	ปทุมวัน	1	1	1	0.82	0.9066	0.6346	1	0.3	0.9346	4
5.สถานีแม่น้ำ (พื้นที่ > 10 ไร่)	คลองเตย	1	1	0.867	0.837	0.8794	0.6156	1	0.3	0.9156	5
6.ที่ดินพระราม9 (พื้นที่ > 10 ไร่)	ห้วยขวาง	1	1	0.867	0.829	0.875	0.6125	1	0.3	0.9125	6
7.ที่ดินติดทางพิเศษรามอินทรา (พื้นที่ > 10 ไร่)	ห้วยขวาง	1	1	0.8	0.829	0.857	0.5999	1	0.3	0.8999	7
8.ท่าเรือกรุงเทพ (พื้นที่ > 10 ไร่)	คลองเตย	1	0.889	0.8	0.701	0.784	0.5488	1	0.3	0.8488	8
9.แยกคลองตัน (พื้นที่ < 3 ไร่)	สวนหลวง	1	1	0.8	0.686	0.7828	0.5480	0.8	0.24	0.7880	9
10.ศูนย์ไพบรณีย์หลักสี่ (พื้นที่ > 10 ไร่)	หลักสี่	1	1	0.733	0.691	0.7675	0.5373	0.8	0.24	0.7773	10

ตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์และจัดลำดับพื้นที่ศักยภาพที่เหมาะสม (ต่อ)

ปัจจัยในการพิจารณา พื้นที่ศักยภาพ	เขต	ข้อมูลเชิงปริมาณ (0.7)						ข้อมูลเชิงปริมาณ (0.7)		คะแนนรวม (เชิงปริมาณ+ เชิงคุณภาพ)	ลำดับตามคะแนน
		ใกล้ทางด่วน-ทางพิเศษ	ใกล้ทางรถไฟ	ใกล้แหล่งลูกค้าปลายทาง	สภาพการจราจร	คะแนนรวม (เชิงปริมาณ)	ค่าคะแนนรวมของข้อมูลเชิงปริมาณ (ค่าน้ำหนัก 0.7) คิดจากคะแนนรวมคูณ 0.7	ปริมาณการเดินทางของสินค้า (*)	ค่าคะแนนรวมของข้อมูลเชิงคุณภาพ (ค่าน้ำหนัก 0.3) คิดจากคะแนนรวมคูณ 0.3		
11.ศฝ.บดินทรเดชา (พื้นที่ < 3 ไร่)	วังทองหลาง	0.875	0.889	0.733	0.576	0.6818	0.4773	0.8	0.24	0.7173	11
12.ที่ดินติดถนนหัวหมาก (พื้นที่ > 10 ไร่)	บางกะปิ	0.75	1	0.733	0.576	0.6698	0.4689	0.8	0.24	0.7089	12
13.คลังสินค้าไปรษณีย์บางนา (พื้นที่ > 10 ไร่)	บางนา	0	0	0	1	0.52	0.3640	0.8	0.24	0.6040	13
14.ศฝ.อ่อนนุช 28 (พื้นที่ < 3 ไร่)	สวนหลวง	0.875	0.778	0.733	0.196	0.478	0.3346	0.8	0.24	0.5746	14
15.ใต้ทางด่วนลาดพร้าว (พื้นที่ 5 - 10 ไร่)	ลาดพร้าว	0.875	0.667	0.8	0	0.3873	0.2711	0.8	0.24	0.5111	15

4.3 ถอดบทเรียนแนวทางและรูปแบบการดำเนินธุรกิจของ CDC จากต่างประเทศ

1. ถอดบทเรียนแนวทางและรูปแบบการดำเนินธุรกิจของ CDC ของสหภาพยุโรป

ลงพื้นที่ศึกษาเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกเกี่ยวกับแนววิธีปฏิบัติสำหรับการขนส่งและกระจายสินค้าในเขตเมือง ณ ราชอาณาจักรเบลเยียม และสหราชอาณาจักรเนเธอร์แลนด์ ในระหว่างวันที่ 23-28 มิถุนายน 2562 โดยหน่วยงานที่เข้าสำรวจ 4 แห่ง สามารถสรุปประเด็นสำคัญในการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าเพื่อพัฒนาระบบ โลจิสติกส์การขนส่งและกระจายสินค้าในเขตเมือง ดังนี้

1. จุดมุ่งหมายเริ่มต้นของการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าเพื่อการกระจายสินค้าในเขตเมือง (City Distribution Centre: CDC)

การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ในเขตเมืองในกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป ไม่ว่าจะเป็นผู้ให้บริการรวบรวมขนส่งและกระจายสินค้าในเขตเมือง และผู้ให้บริการขนส่งสินค้าทางน้ำในเขตเมือง พบว่า มีจุดเริ่มต้นของการดำเนินธุรกิจที่ตรงกันคือ “ต้องการลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม มีความต้องการพัฒนาและปรับปรุงเมืองอย่างยั่งยืน ด้านคุณภาพอากาศ สภาพการจราจร ให้เป็นเมืองที่น่าอยู่ ประชาชนที่อยู่อาศัยในชุมชนเมืองมีคุณภาพชีวิตที่ดี และมีเป้าหมายให้กลุ่มประเทศในสหภาพยุโรปก้าวเข้าสู่ Zero emission” โดยในแต่ละเมืองจะมีการจัดตั้ง CDC ณ จุดเดียวของเมือง ทำหน้าที่เป็นจุดรวบรวมสินค้าจากหลายผู้ให้บริการที่ขนส่งมาจากชานเมืองหรือพื้นที่ต่างๆ ด้วยรถบรรทุกทั้งขนาดใหญ่และเล็ก จากนั้นทำการคัดแยกที่ CDC เพื่อรวบรวมสินค้าให้เต็มคันรถขนส่งที่มีขนาดเล็กลง ทำการจัดเส้นทางขนส่ง และนำสินค้าส่งไปยังผู้รับปลายทางตามจุดต่างๆ ในเมือง ดังนั้น การตั้ง CDC จึงสามารถช่วยบรรเทาปัญหาการจราจรที่ติดขัดในเขตเมือง จากการลดจำนวนการเดินรถและหยุดรถของรถบรรทุกขนาดใหญ่ ที่ผู้ให้บริการขนส่งสินค้าแต่ละรายทำหน้าที่ต่างคนต่างขนส่งสินค้าไปยังลูกค้าของตนเองในเขตเมือง อีกทั้งมีส่วนช่วยลดอัตราความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนอีกด้วย

2. ปัจจัยในการจัดตั้ง CDC ให้ประสบความสำเร็จ (Critical success factors)

อย่างไรก็ตาม การจัดตั้ง CDC ให้ประสบความสำเร็จนั้นมิใช่เรื่องง่าย จำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมด จากการเก็บข้อมูลในกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป สามารถวิเคราะห์ถึงปัจจัยสำคัญในการจัดตั้ง CDC ให้ประสบความสำเร็จ มีดังนี้ (ไม่ได้มีการวิเคราะห์จัดเรียงลำดับความสำคัญของปัจจัย)

1) นโยบายขับเคลื่อนและความร่วมมือจากภาครัฐ

นโยบายขับเคลื่อนและการได้รับความร่วมมือจากภาครัฐเป็นปัจจัยแรกที่ต้องพิจารณา เมื่อต้องการจัดตั้ง CDC การเลือกทำเลที่ตั้งว่าจะไปตั้งที่ใดนั้น มีเงื่อนไขที่สำคัญมากคือ Local Government หรือหน่วยงานรัฐบาลท้องถิ่นของเมืองนั้นๆ จะต้องเห็นความสำคัญกับการพัฒนาด้านสิ่งแวดล้อมก่อน มีความต้องการให้พลเมืองในเมืองมีชีวิตความเป็นอยู่ในเมืองที่มีอากาศดี และมีการวางแผนที่จะแก้ปัญหาเหล่านั้นอย่างต่อเนื่อง มีการกำหนดนโยบายที่จะลดมลภาวะอากาศเป็นพิษ ลดการติดขัดของการจราจร การดำเนินธุรกิจ CDC ให้อยู่รอดและยั่งยืน จำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือกับภาครัฐบาลท้องถิ่นเพื่อออกนโยบายในการขับเคลื่อน หากเมืองใดที่รัฐบาลไม่เห็นความสำคัญแล้วการดำเนินงานต่างๆจะไม่ประสบความสำเร็จ

การดำเนินงานภาครัฐส่วนท้องถิ่น ด้วยหลักการ Triple P มีดังนี้

- Policy on Sustainable Logistics เช่น ภาครัฐประกาศนโยบายชัดเจนที่แน่วแน่ที่จะเข้าสู่ Zero Emission Logistics

- Procurement: Using purchase power ภาครัฐต้องใช้บริการ CDC (เป็นลูกค้าคนแรกของ CDC) คือ สินค้าอุปโภคบริโภคที่มีการใช้เป็นประจำในองค์กรภาครัฐ ภาครัฐใช้อำนาจในการจัดซื้อจากซัพพลายเออร์ที่มีค่านิ่งถึงสิ่งแวดล้อม zero emission ให้เกิดการรวบรวมที่ CDC ก่อนนำส่งมาถึงหน่วยงาน
- Promotion the Solutions เช่น ภาครัฐให้การส่งเสริมประชาสัมพันธ์ร่วมมือในการดำเนินงานต่างๆ และมีการออกกฎระเบียบต่างๆ เพื่อให้สามารถดำเนินงานได้

2) ระยะห่างจากเมืองหลวง

ที่ตั้งของ CDC ควรตั้งอยู่ใกล้กับเมืองหลวง หรือตัวเมืองสำคัญที่ต้องการจัดการระบบโลจิสติกส์ห่างเมืองสำคัญประมาณไม่เกิน 5 กิโลเมตร ผู้ดำเนินธุรกิจ CDC สามารถที่จะจัดส่งสินค้าต่างๆ ถึงลูกค้าปลายทางได้สะดวก สามารถให้บริการครอบคลุมพื้นที่ในระยะทาง 40 กิโลเมตร

3) ระยะห่างจากโครงข่ายคมนาคมขนส่งหลัก

ที่ตั้งของ CDC ต้องอยู่ใกล้กับโครงข่ายคมนาคมขนส่งหลัก เช่น Highway ที่รถขนส่งประเภทต่างๆ สามารถเข้าถึงได้อย่างสะดวก นอกจากนี้สามารถพิจารณาทางเลือกรูปแบบการขนส่งอื่น เช่น ทางรถจักรยานยนต์ เป็นต้น

4) ความสามารถในการเข้าถึง CDC

ผู้ให้บริการขนส่งสินค้าที่รับสินค้ามาจากเจ้าของสินค้าต้องสามารถเข้าถึง CDC ได้ง่าย สะดวก มีระยะทางที่ไม่ไกล เพื่อให้มีต้นทุนโลจิสติกส์ที่เหมาะสม

5) ขนาดพื้นที่

CDC เป็นสถานที่ที่มีกิจกรรมการขึ้น (Loading) – ลง (Unloading) ของสินค้า จึงจำเป็นต้องมีขนาดพื้นที่เพียงพอสำหรับการวางเรียงสินค้า และบริเวณ Loading Area ที่ให้ผู้ให้บริการขนส่งสินค้าสามารถจอดรถบรรทุกขนาดใหญ่ได้เพียงพอ โดยมีพื้นที่อย่างน้อย 1,000 ตารางเมตร

6) ความต้องการลูกค้า (จำนวนประชากร)

การดำเนินธุรกิจใดๆ ต้องเริ่มจากการวิเคราะห์ขนาดของอุปสงค์ การตั้ง CDC จะสำเร็จได้ เมื่อนั้นๆ ควรมีจำนวนประชากรที่มีจำนวนมากพอ หรือประมาณ 200,000 คนขึ้นไป มีกิจกรรมในพื้นที่ เช่น ร้านค้า, ร้านอาหาร, มหาวิทยาลัย, โรงแรม หรือเป็นเมืองท่องเที่ยว เพื่อให้เกิดกิจกรรมการรวบรวม (Consolidate) และกระจายสินค้าที่เกิดอรรถประโยชน์ (Utilization) สูงสุดของการดำเนินธุรกิจ โดยสามารถทำการสำรวจความต้องการของลูกค้าเป้าหมายที่อยู่ในเมือง พิจารณาจากจำนวน Volume ของสินค้าที่คาดว่าจะมีการจัดส่งในแต่ละวัน

7) ความร่วมมือจากผู้ที่เกี่ยวข้องในธุรกิจ

ธุรกิจ CDC จำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากผู้ที่เกี่ยวข้องทุกส่วน โดยต้องมีการตกลงทำความเข้าใจร่วมกันด้านการแบ่งต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Sharing) ร่วมกันกำหนดราคาค่าขนส่งที่เหมาะสม ต้องมี Partner ร่วมดำเนินการจัดส่งสินค้ากระจายสินค้าทั้งโลจิสติกส์ขาเข้าและขาออก มีจำนวนและประเภทซัพพลายเออร์หรือเจ้าของสินค้าที่หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นซัพพลายเออร์ที่มีอำนาจ (Potential) ที่สามารถทำให้เกิดการรวบรวม (Consolidation) สินค้าได้ รวมถึงต้องสร้างความร่วมมือกับกลุ่มลูกค้าเป้าหมายให้เห็นถึงประโยชน์ที่ได้รับจาก CDC เช่น การรวบรวมสินค้าจากซัพพลายเออร์หลายรายในเวลาเดียว ช่วยลดภาระในการรับสินค้าที่จากเดิมต้องทำการตรวจรับหลายครั้ง

ตัวอย่างกรณีของการรวบรวมและส่งสินค้าให้กับร้านอาหารภายในเมือง ทาง CDC จะทำการเจรจากับทางซัพพลายเออร์ทุกรายของร้านอาหารเกี่ยวกับด้านโครงสร้างต้นทุน โดยที่การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง Last mile ที่ผ่านทาง CDC ทางร้านอาหารจะต้องไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่ม ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นทาง CDC จะต้องเจรจาทกลงกับทางซัพพลายเออร์ทุกรายเอง

8) ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและมาตรฐานข้อมูล

การสื่อสารและระบบสารสนเทศ (ICT) เป็นองค์ประกอบหลักที่ทางหน่วยงาน CDC ให้ความสำคัญและนับว่าเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้องค์กรประสบความสำเร็จ โดยต้องมีลักษณะดังนี้

- มีการกำหนดและใช้มาตรฐานข้อมูล รับ – ส่ง ข้อมูลระหว่างกันผ่านระบบการใช้การแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Data Interchange: EDI)
- สื่อสาร Online กันเพื่อลดการใช้กระดาษ (Paperless)
- ระบบที่ใช้ต้องได้รับการปรับแต่ง (Customized) ให้มีความเหมาะสมกับรูปแบบการปฏิบัติงานในแต่ละองค์กร
- ระบบมีฟังก์ชันช่วยวางแผนการบริหารการจัดส่งสินค้า รวมถึงการจัดวางสินค้าภายในรถ

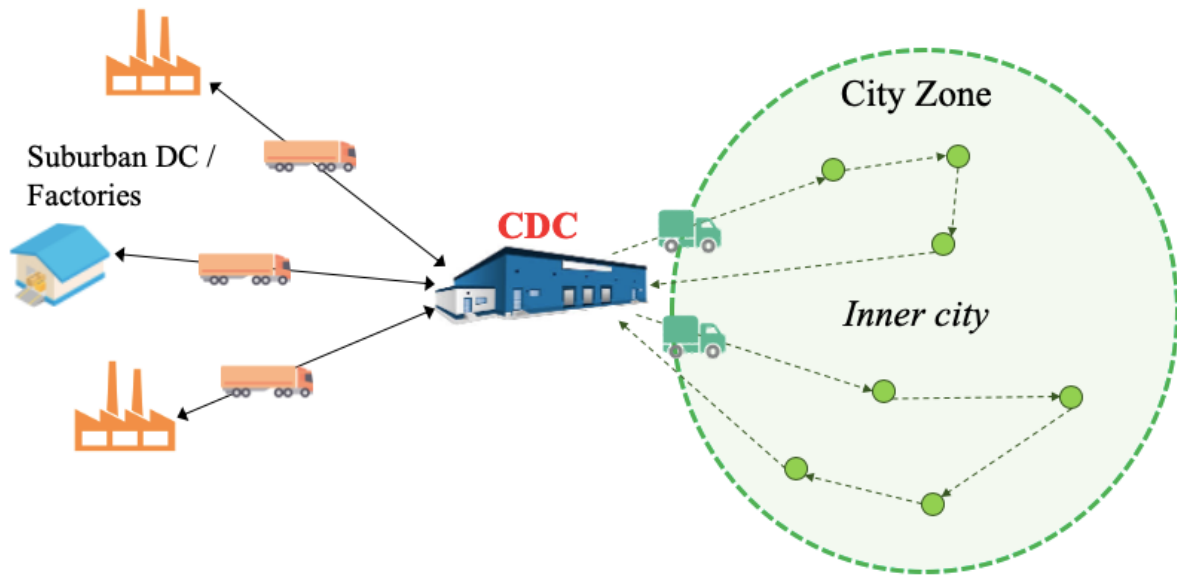
ตัวอย่างเช่น ผู้ให้บริการขนส่งสินค้าบริษัท UPS รับสินค้าจากซัพพลายเออร์เจ้าของสินค้ามาส่งที่ CDC โดยจะมีที่อยู่ของลูกค้าปลายทางที่อยู่ ณ เมืองนั้นระบุไว้ โดยมีการนำรหัสมาตรฐาน GS1 สำหรับการขนส่ง (Shipping Container Code) เข้ามาใช้ เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลการขนส่งสินค้าให้เป็นหนึ่งเดียวตลอดการไหลในระบบโซ่อุปทาน จากนั้นทาง CDC จะดำเนินการจัดส่งสินค้าถึงมือลูกค้าปลายทางตามจุดต่างๆ ของเมืองได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว และลดต้นทุนการดำเนินงาน

3. รูปแบบการดำเนินธุรกิจของ CDC

รายละเอียดรูปแบบโครงข่ายการให้บริการ CDC กิจกรรมการดำเนินงานของ CDC และกลุ่มประเภทลูกค้า ดังนี้

1) รูปแบบโครงข่ายการให้บริการ CDC

การจัดตั้ง CDC เป็นการเปลี่ยนรูปแบบโครงข่ายโซ่อุปทาน ที่จากเดิมทางผู้ให้บริการขนส่งสินค้าใช้รถบรรทุกขนาดใหญ่รับสินค้ามาจากซัพพลายเออร์หรือเจ้าของสินค้า และทำการขนส่งกระจายไปยังลูกค้าของแต่ละซัพพลายเออร์โดยตรง (ต่างคนต่างขน) ไปเป็นการรวบรวมสินค้าจากทุกซัพพลายเออร์ไว้ที่ CDC ของเมืองนั้นๆ ก่อน แล้วทาง CDC จะทำหน้าที่กระจายสินค้าไปยังลูกค้าปลายทางที่อยู่ภายในเมืองอีกทอดหนึ่ง โดยแต่ละเมืองจะมี CDC ตั้งอยู่เพียงหนึ่งแห่งเท่านั้น (บริเวณชานเมือง) ที่เป็นผู้ดำเนินการคัดแยก รวบรวม และขนส่งกระจายสินค้าในเขตเมือง (Last mile) ทั้งหมด นอกจากนี้ยังทำหน้าที่รับสินค้า (First mile) สินค้าจากในเมืองเพื่อนำส่งกระจายไปยังปลายทางอีกด้วย



ภาพที่ 4.14 รูปแบบโครงข่ายการให้บริการ CDC ในกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป
ที่มา: คณะผู้วิจัย

2) กิจกรรมการดำเนินงานของ CDC

กิจกรรมการดำเนินงานหลักของ CDC ประกอบด้วย

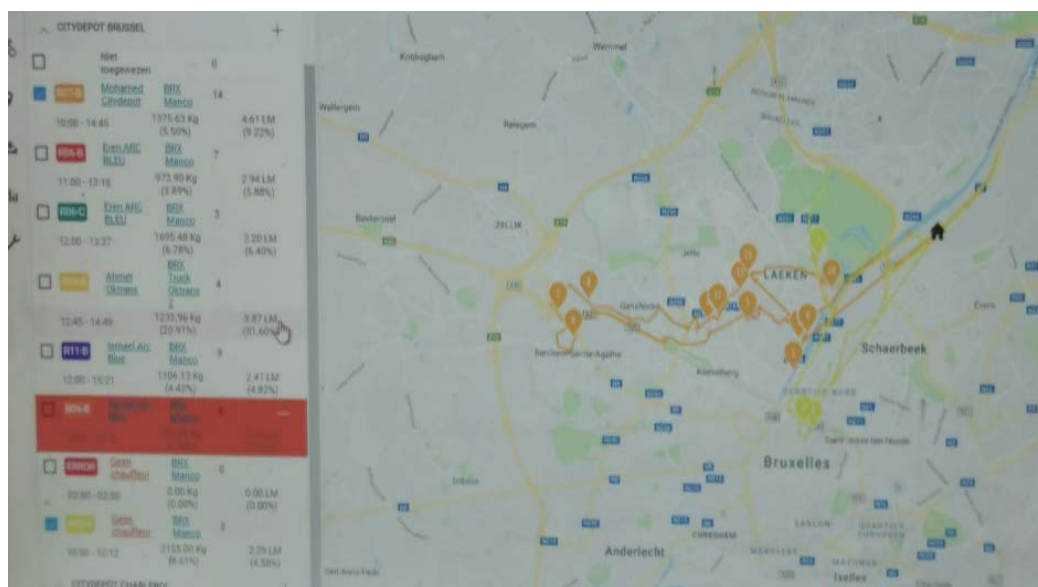
การรับสินค้า – ผู้ให้บริการขนส่งสินค้านำสินค้าจากซัพพลายเออร์ส่งที่ CDC โดยสินค้าที่ทาง CDC รับเข้ามาจะมีการระบุที่อยู่ของผู้รับปลายทาง มีการนำรหัสมาตรฐาน GS1 Shipping Container Code มาใช้ให้ข้อมูลรายละเอียดการขนส่งสินค้าเป็นหนึ่งเดียวตลอดการไหลในระบบโซ่อุปทาน และสามารถใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Data Interchange: EDI) ในการรับส่งข้อมูลระหว่างผู้จัดส่งและผู้รับสินค้า



ภาพที่ 4.15 การใช้รหัสมาตรฐาน GS1 สำหรับการบริหารจัดการขนส่งสินค้าของ
Binnenstadservice ประเทศเนเธอร์แลนด์

การคัดแยกและรวบรวมสินค้า – ทาง CDC จะดำเนินการคัดแยกและรวบรวม (Consolidate) สินค้าต่างๆ จากซัพพลายเออร์ทั้งหลาย เพื่อส่งไปยังลูกค้าปลายทางในเมือง

วางแผนและจัดส่งสินค้า – วางแผนเส้นทางและเวลาในการจัดส่งสินค้า โดยใช้ Software เชื่อมโยงข้อมูลระหว่างผู้จัดส่งและผู้รับสินค้า ดำเนินการจัดเส้นทางรถขนส่งสินค้าตามเวลาที่ลูกค้าต้องการ รวมทั้งจัดการเรื่องการจัดวางสินค้าในคันรถโดยอาศัยหลักการ Optimisation

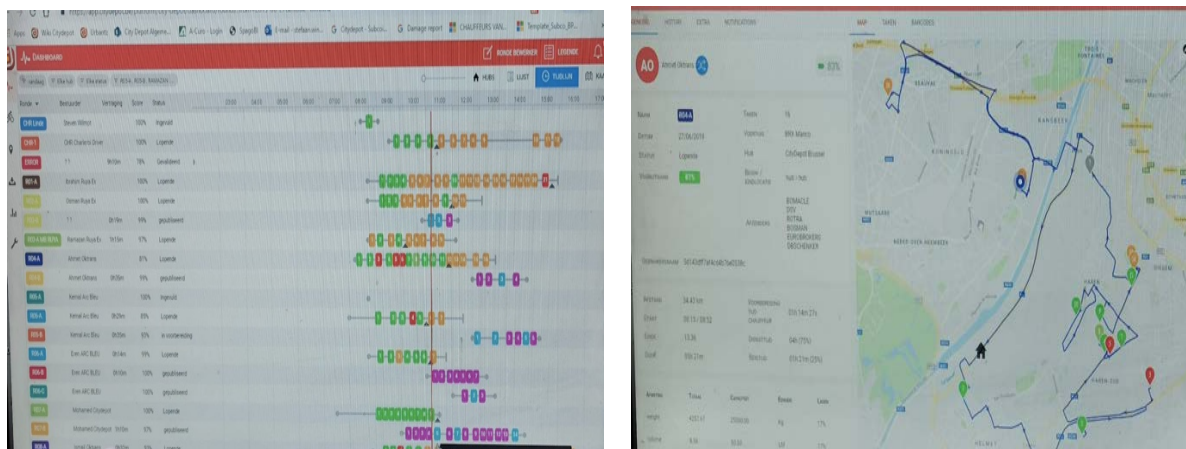


ภาพที่ 4.16 หน้าจอ Software การจัดเส้นทางรถขนส่งสินค้าที่เหมาะสม (Optimisation) ของ CityDepot ประเทศเบลเยียม



ภาพที่ 4.17 การจัดวางสินค้าภายในรถขนส่งสินค้าของ Binnenstadservice เมือง Nijmegen ประเทศเนเธอร์แลนด์

การตรวจติดตามการดำเนินงาน – ทาง CDC คอยติดตามสถานะการจัดส่งสินค้า ทั้งการรับสินค้าเข้าคลัง ระหว่างการขนส่ง จนถึงการส่งถึงมือลูกค้า โดยนำระบบ GPS มาใช้เพื่อดูข้อมูลแบบเป็นปัจจุบัน (Real Time)



ภาพที่ 4.18 หน้าจอ Software สำหรับการตรวจติดตามสถานการณ์ขนส่งสินค้า ของ CityDepot ประเทศเบลเยียม

ทั้งนี้ มีการเฝ้าติดตามเรื่องการควบคุมคุณภาพ การจัดการด้านเอกสาร กำหนดกฎเกณฑ์ต่างๆ รวมทั้งมีการฝึกอบรมพนักงาน มีการวัดสมรรถนะการดำเนินงาน (Performance Measurement) เช่น อรรถประโยชน์การใช้รถขนส่ง (Truck Utilization) การส่งมอบสินค้าที่ตรงเวลา (OTIF: On Time in Full) รวมถึง เก็บข้อมูลสถิติต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินงาน อาทิเช่น การเกิดอุบัติเหตุรถขนส่งสินค้า ข้อมูลด้านเอกสารผิดพลาด ที่อยู่ผิด ร้านลูกค้าปลายทางปิด สินค้าไม่พร้อมส่ง สภาพอากาศไม่สามารถทำการขนส่งสินค้าได้ การปฏิเสธการรับสินค้า ส่งสินค้าไม่ได้เนื่องจากเกิดการประท้วง ส่งสินค้าได้ไม่เต็มจำนวน ไม่มีกล่องรับสินค้ากรณีผู้รับไม่อยู่ ปริมาณความต้องการลูกค้าในแต่ละช่วงเวลา เป็นต้น

การจัดการโลจิสติกส์ย้อนกลับ – มีการนำพาเลทของซัพพลายเออร์ที่ใช้สำหรับการจัดส่งสินค้าไปยังลูกค้ากลับมาที่ CDC เพื่อจัดเก็บชั่วคราว และเมื่อรวบรวมได้ในปริมาณที่เหมาะสม (เต็มคันรถ) ทาง CDC จึงแจ้งไปยังซัพพลายเออร์ เพื่อให้บริหารจัดการเที่ยวรถสำหรับนำพาเลทเหล่านั้นกลับไปยังโรงงานต่อไป

กิจกรรมสร้างมูลค่าเพิ่ม (Value-added) อื่นๆ อาทิเช่น

- การจัดเก็บสินค้า (ชั่วคราว) เช่น สินค้า หรืออุปกรณ์ที่ใช้เป็นเทศกาล
- ให้บริการเช่าพื้นที่สำหรับเป็นคลังสินค้าและให้บริการจัดส่งสำหรับธุรกิจ E-commerce พร้อมบริการคัดแยกและบรรจุหีบห่อใหม่
- ให้บริการรับส่งคืนวัสดุ บรรจุภัณฑ์ที่ไม่ใช้จากลูกค้า เช่น อุปกรณ์ตกแต่งเทศกาลคริสต์มาสของห้างสรรพสินค้า หรือ กล่องกระดาษที่ไม่ใช้แล้ว

3) ประเภทลูกค้า

ประเภทลูกค้าของ CDC สามารถเป็นได้ 4 แบบหลัก ได้แก่

- B2B – ผู้ให้บริการขนส่งสินค้า (ECO-Trans) ตัวอย่างเช่น กลุ่มบริษัท DSV, Roma, Nedcargo, Mainfreight, Essers, DB Schenker และ TNT

- B2B – บริษัทที่เป็นเจ้าของสินค้าที่มีการกระจายสินค้าด้วยตนเอง (Eco – TOE) ตัวอย่างเช่น Ontex, Boma และ Fruit at Work
- B2B – Local Hub ตัวอย่างเช่น AB Inbev และ Dockx / IKEA
- B2C – มีการจัดส่งในรูปแบบ Parcel รูปแบบพิเศษ ตัวอย่างเช่น Bloomon

4 ประโยชน์ที่ได้รับจาก CDC ของแต่ละผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

1) ซัพพลายเออร์เจ้าของสินค้าและผู้ให้บริการขนส่งสินค้าจากต้นทาง

การขนส่งสินค้าจากต้นทางด้วยรถบรรทุกขนาดใหญ่ไปยังปลายทางที่เป็นเขตเมือง มักพบข้อจำกัดในการขนส่งสินค้าให้กับลูกค้าหลายๆ ประเด็น เช่น ข้อจำกัดในการเดินทางเข้าเมืองหลวง ปัญหาด้านรถติดในช่วงก่อน 11 โมงเช้า และหลัง 19.30 น. และสามารถขนส่งให้ลูกค้าครั้งละรายเท่านั้น หากมีความเร่งด่วนก็ไม่สามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จได้ในแต่ละวันตามแผนที่ได้วางไว้ ด้วยเหตุนี้ CDC จึงสิ่งที่ตอบโจทย์สำหรับซัพพลายเออร์และผู้ให้บริการขนส่งสินค้า ในการปลดล็อกประเด็นปัญหาต่างๆ ที่ได้กล่าวมานี้ อีกทั้งช่วยสร้างภาพลักษณ์ด้านสิ่งแวดล้อมให้กับองค์กร เนื่องจากสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระบบโซ่อุปทานขององค์กรลงได้จากการลดระยะทางการขนส่งสินค้า

2) ลูกค้าปลายทาง

จากกรณีลูกค้าประเภทร้านอาหารหรือโรงแรม การมี CDC เป็นผู้ที่รวบรวมวัตถุดิบจากหลายซัพพลายเออร์ เพื่อดำเนินการจัดส่งมาพร้อมกันในเวลาเดียว ทำให้มีความสะดวกมากขึ้น เนื่องจากไม่ต้องทำการตรวจรับวัตถุดิบจากซัพพลายเออร์หลายราย ที่นำส่งสินค้าคนละช่วงเวลา ช่วยลดเวลาในการดำเนินการของทางร้าน นอกจากนี้ยังช่วยลดความหนาแน่นของการจราจรที่จะต้องมีการขนส่งสินค้าบริเวณหน้าร้านด้วย (โดยส่วนมากพื้นที่หน้าร้านไม่เหมาะสมในการจอดรถบรรทุกสินค้า)

3) ประชาชนและเมืองที่ตั้ง CDC

การจัดตั้ง CDC มีเป้าหมายหลักคือ เพื่อการพัฒนาและปรับปรุงเมืองให้เกิดความยั่งยืนด้านคุณภาพอากาศ มีอากาศดียิ่งขึ้น และคุณภาพที่อยู่อาศัยในเมือง การนำสินค้าหลายๆ อย่างมารวบรวม ณ จุดๆ เดียวที่ CDC เพื่อทำการคัดแยกและวางแผนขนส่งในเขตเมืองจะช่วยลดจำนวนการเดินทางและหยุดรถหรือการจอดรถในบริเวณที่ไม่เหมาะสมของรถบรรทุกขนาดใหญ่ในเขตเมืองลง นำไปสู่การลดปัญหาสภาพการจราจรที่ติดขัด และลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และมลพิษอื่นๆ ประชาชนในเมืองมีคุณภาพชีวิตที่ดี ลดความเครียดและการสูญเสียเวลาในการขับรถในเขตเมือง รวมถึงได้อาศัยอยู่ในเมืองที่มีคุณภาพอากาศที่ดี

5. สรุปแนวทางในการเริ่มต้นดำเนินการ CDC

การเริ่มต้นจัดตั้ง CDC หรือสร้าง City Logistics ประกอบด้วยหลักการ Triple X และ Triple P

Triple X การดำเนินงานของผู้ประกอบการ มีดังนี้

- X-docking of Physical Flows: มีการวางแผนด้านพื้นที่ ที่ตั้ง ในบริเวณรอบนอกของเมือง (ชานเมือง) เพื่อรวบรวมสินค้าที่มีขนาดเล็กจากหลายซัพพลายเออร์ เพื่อขนส่งและการกระจายถึงลูกค้าปลายทาง
- X-docking of Financial Flows: มีการวางแผนคำนวณด้านต้นทุนขนส่ง ในส่วน Last mile ต้องมีการคำนวณ Cost-Benefit ของแต่ละผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียในระบบโซ่อุปทานว่าผู้ได้รับผิดชอบ

ต้นทุนในการขนส่งและกระจายสินค้าเป็นเท่าใด ทั้งนี้การคำนวณต้นทุนของการขนส่งต้องคำนวณเป็นรายกรณีไป

- X-docking of Information Flows: มีการใช้ระบบสารสนเทศ การเชื่อมโยงหรือการติดต่อระหว่างผู้ส่งและผู้รับ

Triple P การดำเนินงานภาครัฐส่วนท้องถิ่น มีดังนี้

- Policy on Sustainable Logistics (SULP) เช่น ภาครัฐประกาศนโยบายชัดเจนที่แน่วแน่ที่จะเข้าสู่ Zero Emission Logistics
- Procurement: Using Purchase Power ภาครัฐต้องใช้บริการ Hub (เป็นลูกค้าคนแรกของ Hub) คือ สินค้าอุปโภคบริโภคที่มีการใช้เป็นประจำในองค์กรภาครัฐ ภาครัฐใช้อำนาจในการจัดซื้อจากซัพพลายเออร์ที่มีค่านึงถึงสิ่งแวดล้อม Zero Emission ให้เกิดการรวบรวมที่ Hub ก่อนนำส่งมาถึงหน่วยงาน
- Promotion the solutions เช่น ภาครัฐให้การส่งเสริมประชาสัมพันธ์ร่วมมือในการดำเนินงานต่างๆ และมีการออกกฎระเบียบต่างๆ เพื่อให้สามารถดำเนินงานได้

การเริ่มโครงการในการตั้ง Hub (Initiative Hub) จำเป็นต้องเริ่มต้นจากการคุยกับภาครัฐท้องถิ่นและมีการทำงานร่วมกันระหว่างผู้ประกอบการและภาครัฐตามหลักการ Triple P และ Triple X โดยในเมืองนั้นๆ ต้องมีนโยบายที่จะลดมลภาวะอากาศเป็นพิษ ลดการติดขัดของการจราจร

2. ถอดบทเรียนแนวทางและรูปแบบการดำเนินธุรกิจของ CDC ของประเทศญี่ปุ่น

ในการศึกษาจากหน่วยงานของประเทศญี่ปุ่น ระหว่างวันที่ 22-25 เมษายน 2562 โดยหน่วยงานที่เข้าสำรวจ 4 แห่ง สามารถสรุปประเด็นสำคัญในการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าเพื่อพัฒนาระบบโลจิสติกส์การขนส่งและกระจายสินค้าในเขตเมือง ดังนี้

1. จุดมุ่งหมายเริ่มต้นของการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าเพื่อการกระจายสินค้าในเขตเมือง (City Distribution Centre: CDC)

ประเทศญี่ปุ่นให้ความสนใจและตระหนักถึงความสำคัญ ปัญหาการจราจร การปล่อยมลพิษที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมถึงปัญหาการขาดแคลนทรัพยากรบุคคล (พนักงานขับรถ) ซึ่งปัญหาต่างๆ เหล่านี้จึงทำให้เกิดรูปแบบ Business Model การบริหารจัดการการขนส่งร่วมกัน และรูปแบบการบริหารจัดการต่างๆ การใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยที่เข้ามาช่วยให้กระบวนการทำงานเกิดประสิทธิภาพสูงสุด และลดปริมาณการใช้แรงงานคน

ในช่วงแรกๆ ของการเริ่มแนวคิดจะได้รับการเงินสนับสนุนจากทางภาครัฐก่อน เมื่อเงินช่วยเหลือสิ้นสุดลงได้ทำการหาผู้ให้บริการขนส่งสินค้าที่เป็นตัวกลาง เพื่อเข้ามาบริหารจัดการและรับผิดชอบการส่งมอบสินค้าจากศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าให้กับลูกค้าต่อไป

2. ปัจจัยในการจัดตั้ง CDC ให้ประสบผลสำเร็จ (Critical Success Factors)

การบริหารจัดการขนส่งสินค้าในเขตเมืองที่ประเทศญี่ปุ่นสามารถทำแล้วประสบความสำเร็จนั้น ปัจจัยที่สนับสนุนให้เกิดความสำเร็จ ได้แก่ ความร่วมมือและความสามัคคีของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สามารถกล่าวถึงปัจจัยสำคัญในการจัดตั้ง CDC ให้ประสบผลสำเร็จ มีดังนี้

1) เกิดความร่วมมือกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ตั้งแต่ผู้ผลิต ชัฟฟลายเออร์ ภาครัฐส่วนท้องถิ่น ร้านค้าต่างๆ และประชาชน ต้องร่วมมือกันในการที่จะสนับสนุนการจัดตั้ง CDC กล่าวคือ ผู้ผลิตหรือชัฟฟลายเออร์ ก็ต้องยอมให้บริษัทขนส่งสินค้าที่ทำหน้าที่ในการรับผิดชอบขนส่งเพื่อเข้า CDC นั้นๆ มาทำหน้าที่รับและส่งสินค้า ต้องทำข้อตกลงร่วมกัน เพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์กับ CDC มากที่สุด หรือแม้กระทั่งร้านค้าหรือศูนย์การค้าในบริเวณนั้น ก็ต้องจ่ายค่าบำรุงหรือค่าบริการต่างๆ ที่มีการกำหนดจาก CDC เป็นต้น

2) บริษัทที่ทำหน้าที่ JDS ขนส่งสินค้าจากจุดรวบรวม CDC ไปส่งให้ลูกค้า จะต้องเป็นเพียงรายเดียวเท่านั้น เพื่อเป็นตัวแทนในการรวบรวมและรับสินค้าจาก CDC กระจายให้กับลูกค้าปลายทาง ร้านค้าต่างๆ โดยบริษัทขนส่งทั่วไปจะต้องทำสัญญาร่วมกับบริษัทที่ได้สัมปทาน โดยยอมเสียค่าบริการในการขนส่งจาก CDC ไปยังลูกค้าปลายทาง

3) ภาครัฐท้องถิ่นมีบทบาทร่วมในการกำหนดมาตรการหรือข้อกำหนดในการเข้าใช้พื้นที่ เช่น กำหนดช่องสำหรับจอดรถขนส่งสินค้า โดยกำหนดเป็นช่วงเวลา หรือมีการกำหนด Time Window เพื่อให้บริษัทขนส่งเข้าและออกตรงตามเวลาที่กำหนด

4) แนวคิดการเลือกตำแหน่งที่ตั้งที่สำคัญ เหมาะกับการตั้งอยู่ในบริเวณย่านการค้า อาคารพาณิชย์ และเขตพื้นที่แออัด พบปัญหาจราจรและเป็นพื้นที่เข้าถึงยาก โดย CDC ต้องมีพื้นที่เข้าออกสะดวก การจราจรไม่แออัด มีถนนสายหลักเชื่อมต่อ ใกล้ทางเข้า-ออกทางด่วน มีพื้นที่เพียงพอ พื้นที่อาคาร พื้นที่จอดรถ เป็นต้น โดยมีพื้นที่อย่างน้อย 1,000 ตารางเมตร

3. รูปแบบการดำเนินธุรกิจของ CDC

1) รูปแบบโครงข่ายการให้บริการ CDC

การจัดตั้ง CDC เป็นการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง ที่จากเดิมทางบริษัทผู้ผลิตหรือชัฟฟลายเออร์ใช้รถบรรทุกขนาดใหญ่ขนส่งสินค้าและกระจายให้กับลูกค้าโดยตรง ซึ่งต่างคนต่างขน แต่การมีศูนย์ CDC จะเปลี่ยนเป็นบริษัทขนส่งรวบรวมสินค้าจากทุกชัฟฟลายเออร์ไว้ที่ CDC ของเมืองนั้นๆ ก่อน ซึ่งในบริเวณนั้นจะมีเพียงแห่งเดียว มักจะอยู่ในพื้นที่ศูนย์การค้า และอาคารหรือตึกสูงที่มีหลายชั้น แล้วทาง CDC จะทำหน้าที่คัดแยก รวบรวม และกระจายสินค้าไปยังลูกค้าปลายทาง

2) กิจกรรมการดำเนินงานของ CDC

กิจกรรมการดำเนินงานหลักของ CDC ประกอบด้วย

การรับสินค้า – จะรับสินค้าจากผู้ให้บริการขนส่งสินค้าที่นำสินค้าจากชัฟฟลายเออร์ส่งที่ CDC โดยในแต่ละกล่องจะมีการระบุร้านค้าปลายทาง และมีการแบ่งพื้นที่ในการจัดวางสินค้าตามโซนของร้านค้า โดยใช้เส้นแบ่ง Layout และติดป้ายแสดงชื่อร้านค้า

การคัดแยกและรวบรวมสินค้า - ทาง CDC จะทำการจัดเรียงสินค้าที่ได้จากบริษัทขนส่งต่างๆ โดยคัดเลือกสินค้าตามที่อยู่ของลูกค้าปลายทาง และจัดเรียงสินค้าขึ้นรถตามพื้นที่ที่กำหนด

วางแผนและจัดส่งสินค้า - ทาง CDC จะกำหนดรอบในแต่ละวัน และวางแผนในการจัดส่งตามประเภทสินค้าและที่อยู่ปลายทางของร้านค้าต่างๆ โดยมีรอบการขนส่ง 3 รอบต่อวัน ดังนี้ รอบที่ 1 เวลา 10.00 น. รอบที่ 2 เวลา 14.00 น. และรอบที่ 3 เวลา 16.00 น. (ในกรณีที่ลูกค้าปลายทางไม่สามารถระบุที่จัดส่งให้ได้ จะนำส่งอีกครั้งในช่วง 18.30 น.)

การจัดการโลจิสติกส์ย้อนกลับ - มีการนำกล่องเปล่าของซัพพลายเออร์ที่ใช้สำหรับการจัดส่งสินค้าไปยังลูกค้ากลับมาที่ CDC เพื่อจัดเก็บและรวบรวมให้กับผู้ให้บริการขนส่งในรอบหรือวันถัดไป เพื่อนำกลับไปยังโรงงาน

4.4 การวิเคราะห์และจำแนกผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder Analysis)

จากผลการศึกษาของโครงการ คณะผู้วิจัยได้นำเสนอแนวทางในการพัฒนาโครงสร้างระบบโลจิสติกส์พื้นฐานในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่สำคัญ เพื่อแก้ปัญหาระยะยาว คือ ควรมีการสนับสนุนการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า (City Distribution Centre: CDC) ภายในเขตเมือง เพื่อใช้เป็นสถานที่ในการรวบรวมสินค้าก่อนกระจายเข้าภายในเขตเมืองชั้นใน และการบริหารจัดการแบบ Joint Delivery System (JDS) รวมไปถึงการผลักดันให้เกิดการปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสู่ทางรางและทางน้ำ (Shift Mode) เพื่อให้เกิดการขนส่งที่มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เพื่อรองรับการไหลของสินค้าในปัจจุบันและแนวโน้มการขยายตัวของธุรกิจออนไลน์ในอนาคต ซึ่งถือเป็นแนวทางในการดำเนินโครงการใหม่ ยังไม่เคยเกิดโครงการลักษณะนี้มาก่อน ดังนั้นสิ่งที่ควรตระหนักและทำการศึกษาต่อไป คือ การวิเคราะห์และจำแนกผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องกับโครงการนี้ให้ครบทุกมิติ

การวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเป็นเครื่องมือทางการจัดการที่เป็นประโยชน์ ทำให้ทราบว่าผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกลุ่มใดมีความต้องการอะไร การดำเนินการขององค์กรจะส่งผลกระทบต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียแต่ละกลุ่ม รวมทั้งจะต้องทำอย่างไรจึงจะสร้างสมดุลระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียแต่ละกลุ่มได้ โดยยังคำนึงถึงอิทธิพลของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียแต่ละกลุ่มที่มีต่อองค์กรด้วย ซึ่งในขั้นตอนการวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อโครงการศึกษาหาตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับการจัดตั้ง City Distribution Centre (CDC) และการบริหารจัดการแบบ Joint Delivery System (JDS) คณะผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการสัมภาษณ์ (Interview) และการประชุมกลุ่ม (Focus Group Interview) โดยเชิญผู้เกี่ยวข้องและผู้มีประสบการณ์เพื่อวิเคราะห์และจำแนกกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder) ของโครงการนี้ มีหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการดำเนินงานพัฒนาโครงการ ประกอบไปด้วย

ตารางที่ 4.12 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานโครงการ

หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	รายชื่อหน่วยงาน
หน่วยงานภาครัฐ	1. สำนักผังเมือง กรุงเทพมหานคร 2. สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) 3. กรมการขนส่งทางบก 4. เทศบาลนคร ในเขตพื้นที่ที่กำหนด 5. บริษัท ไปรษณีย์ไทยดิสทริบิวชั่น จำกัด 6. การรถไฟแห่งประเทศไทย
หน่วยงานภาคเอกชน	1. สมาคมขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ไทย 2. บริษัทผู้ประกอบการขนส่ง (Third Party Logistics) 3. ร้านค้า

จากการประชุมระดมสมองของกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและการจำแนกแยกประเภทของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อโครงการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC และการขนส่งร่วม JDS กระบวนการสามารถสรุปกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียออกเป็น 2 กลุ่ม มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.13 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อโครงการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC และการขนส่งร่วม JDS

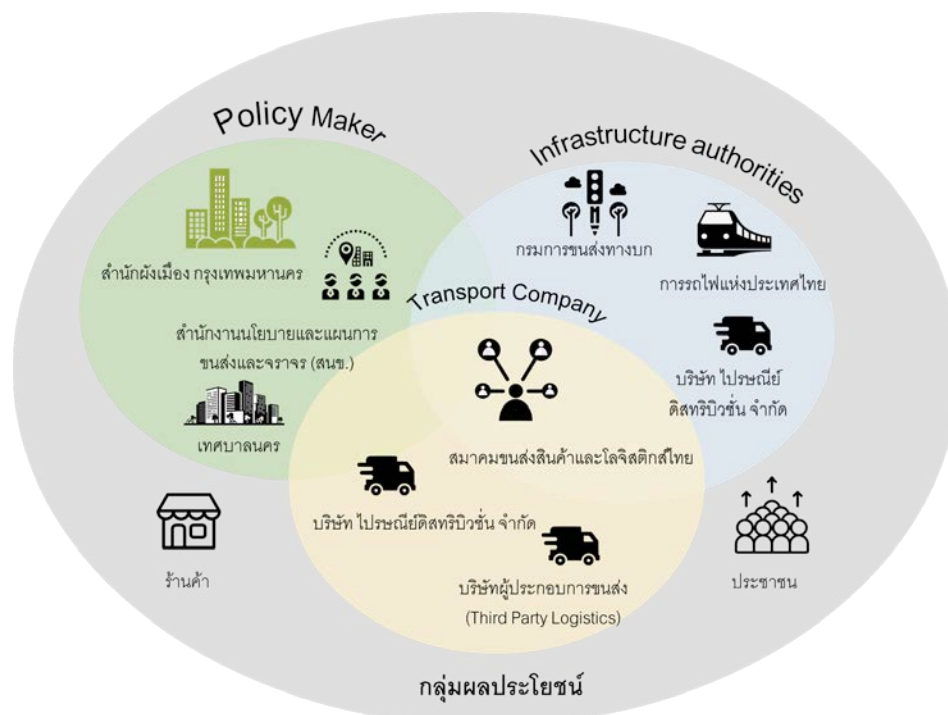
กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	รายละเอียด	ผลกระทบ/ผลประโยชน์
กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียโดยตรง (Primary Stakeholder)	สำนักผังเมือง กรุงเทพมหานคร	เป็นผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับนโยบาย (Policy) ในด้านการกำหนดกิจกรรมและจัดสรรพื้นที่ในแต่ละโซน ซึ่งในโครงการนี้เกี่ยวข้องโดยเป็นหน่วยงานที่พิจารณาตำแหน่งพื้นที่ที่สามารถสร้างเป็นศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าได้	+
	สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร	เป็นผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับนโยบาย (Policy) ในด้านการกำหนดแผนและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งมวลชนและการขนส่งสินค้าและอื่นๆ ซึ่งในโครงการนี้เกี่ยวข้องโดยจะเป็นหน่วยงานที่ช่วยผลักดันเป็นนโยบาย	+
	กรมการขนส่งทางบก	เป็นผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับภาคการขนส่ง ซึ่งในโครงการนี้เกี่ยวข้องโดยจะเป็นหน่วยงานหลักในบทบาทการสร้างศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า รวมถึงเป็น	+

ตารางที่ 4.13 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อโครงการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC และการขนส่งร่วม JDS (ต่อ)

กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	รายละเอียด	ผลกระทบ/ผลประโยชน์
		หน่วยงานในการออกข้อกำหนดในการเข้าใช้และที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง	
	สมาคมขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ไทย	เป็นหน่วยงานที่มีเครือข่ายสมาชิกภาคการขนส่ง เพื่อแลกเปลี่ยนและพัฒนากิจกรรมต่างๆร่วมกัน มีส่วนในการร่วมแสดงความคิดเห็นในการพัฒนาและเป็นผู้ใช้ประโยชน์จากโครงการนี้ คือ จะเป็นผู้ใช้บริการในศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ในอนาคต	+/-
	บริษัทผู้ประกอบการขนส่ง (Third Party Logistics)	กลุ่มบริษัทผู้ประกอบการขนส่งสินค้าภายในประเทศ ที่ปัจจุบันมีกลุ่มลูกค้าปลายทางอยู่ในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล และเป็นผู้ใช้ประโยชน์จากโครงการนี้ คือ จะเป็นผู้ใช้บริการในศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ในอนาคต	+/-
	บริษัท ไปรษณีย์ไทย ดิสทริบิวชัน จำกัด	เป็นบริษัทขนส่งขนาดใหญ่ที่ให้บริการขนส่งจดหมาย ไปรษณีย์ สินค้าต่างๆ และบริการ e-Commerce Logistics ในระดับประเทศ ซึ่งในโครงการนี้เกี่ยวข้อง คือ บริษัทจะเป็นผู้ใช้บริการในศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ในอนาคต หรืออาจเป็นทางเลือกเพื่อใช้ศักยภาพของคลังสินค้าของบริษัทเป็นศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ก็เป็นไปได้	+/-
	การรถไฟแห่งประเทศไทย	เป็นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการนี้คือ เป็นเจ้าของพื้นที่ศักยภาพ ที่โครงการได้ผลการเลือกตำแหน่ง ส่วนใหญ่ในลำดับต้นๆ จะเป็นพื้นที่ของการรถไฟแห่งประเทศไทย	+/-
กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทางอ้อม (Secondary Stakeholder)	เทศบาลนคร	ในส่วนของเทศบาลนคร ถือเป็นกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทางอ้อม ซึ่งในโครงการนี้เกี่ยวข้องโดยจะเป็นหน่วยงานที่สนับสนุนและกำหนดมาตรการในการขนส่งสินค้าในแต่ละเขตเมือง	+

ตารางที่ 4.13 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อโครงการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC และการขนส่งร่วม JDS (ต่อ)

กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	รายละเอียด	ผลกระทบ/ผลประโยชน์
	ร้านค้า	ในส่วนของร้านค้า ถือเป็นผู้ได้ประโยชน์จากโครงการทางอ้อม ซึ่งในโครงการนี้จะช่วยให้ร้านค้าต่างๆ เกิดความสะดวกสบายมากขึ้น สามารถรับสินค้าจากบริษัทขนส่งด้วยความถี่ที่ลดลงจากเดิม	+
	ประชาชน	ในส่วนของประชาชน ถือเป็นผู้ได้ประโยชน์จากโครงการทางอ้อม คือ ปัญหาด้านมลพิษทางอากาศจะลดลง เนื่องจากจำนวนรถขนส่งที่วิ่งเข้าเมืองลดลง ทำให้ประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น	+



ภาพที่ 4.19 หน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการ

กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียโดยตรง (Primary Stakeholders)

1. สำนักผังเมือง กรุงเทพมหานคร

บทบาทที่เกี่ยวข้องกับโครงการนี้ :

สำนักผังเมือง กรุงเทพมหานคร เป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการกำหนดการจัดการผังเมืองรวมของ กรุงเทพฯ และปริมณฑล ตลอดจนการปรับปรุงผังเมือง เพื่อให้กรุงเทพฯ มีผังเมืองรวมที่สอดคล้องกับสภาพข้อเท็จจริง และมีประสิทธิภาพในการพัฒนามากยิ่งขึ้น โดยทำหน้าที่ในการศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์พื้นที่ต่างๆ เพื่อจัดสรรและระบุกิจกรรมที่เกิดขึ้นให้เหมาะสมกับเขตพื้นที่นั้นๆ สำหรับโครงการนี้เกี่ยวข้องโดยตรงกับสำนักผังเมือง เนื่องจากเกี่ยวข้องกับการเลือกพื้นที่ในการพัฒนาเพื่อสร้างศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าภายในเขตกรุงเทพฯ ซึ่งผลการเลือกพื้นที่นี้ จะต้องอยู่ในเขตพื้นที่ที่สำนักผังเมืองได้กำหนดตามความเหมาะสม และสอดคล้องกับข้อกำหนดด้านผังเมืองที่มีอยู่ในปัจจุบัน

ผลกระทบ-ผลประโยชน์ :

ผลประโยชน์สำหรับโครงการนี้ คือ ผลการศึกษาจากโครงการนี้สามารถนำผลไปใช้เพื่อเป็นผลประเมินหรือเป็นข้อมูลผนวกประกอบการร่างผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร ให้สอดคล้องกับแนวโน้มกิจกรรมที่เกิดขึ้นในอนาคตได้ และยังไม่พบผลกระทบต่อโครงการกับหน่วยงาน

2. สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร

บทบาทที่เกี่ยวข้องกับโครงการนี้ :

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข) เป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่ศึกษา วิเคราะห์ และจัดทำแผนหลัก แผนแม่บท แผนการลงทุนด้านการขนส่งและจราจรในระดับประเทศ ประกอบกับการเสนอแนะนโยบายและกำหนดมาตรการ มาตรฐานด้านการจัดระบบการจราจรทางบกให้สอดคล้องกับแผนหลักด้านการขนส่งและจราจร สำหรับโครงการนี้เกี่ยวข้องคือเป็นหน่วยงานที่เป็นตัวแทนในการนำผลการวิจัยผลักดันไปสู่นโยบายและช่วยทำให้เกิดเป็นกิจกรรมหรือแผนปฏิบัติการในแผนยุทธศาสตร์ต่อไป

ผลกระทบ-ผลประโยชน์ :

ผลประโยชน์สำหรับโครงการนี้ คือ ผลการศึกษาจากโครงการนี้สามารถนำผลไปใช้เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดแผนปฏิบัติการในแผนยุทธศาสตร์หรือโครงการที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ โครงการพัฒนาระบบขนส่งและจราจรที่มีประสิทธิภาพ (Transport Efficiency) หรือโครงการที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาการจราจรติดขัดในเขตเมือง หรือโครงการลดมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) เป็นต้น และยังไม่พบผลกระทบต่อโครงการกับหน่วยงาน

3. กรมการขนส่งทางบก

บทบาทที่เกี่ยวข้องกับโครงการนี้ :

กรมการขนส่งทางบก เป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่ในควบคุมและจัดระเบียบการขนส่งทางถนน โดยสามารถกำกับ ดูแล ตรวจสอบ ขอร่วมมือ และประสานงานกับ หน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้มีการปฏิบัติตามกฎหมาย และระบบการขนส่งทางบกเกิดความคล่องตัว สะดวก รวดเร็ว ทัวถึง และปลอดภัย และมีหน้าที่ในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับภาคการขนส่ง ซึ่งในโครงการนี้เกี่ยวข้องคือเป็นหน่วยงานหลักที่มีบทบาทและอำนาจหน้าที่ในการสร้างศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า รวมถึงเป็นหน่วยงานในการออกข้อกำหนดในการเข้าใช้และที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง

ผลกระทบ-ผลประโยชน์ :

ผลประโยชน์สำหรับโครงการนี้ คือ ผลการศึกษาจากโครงการนี้สามารถนำไปใช้เพื่อเป็นแนวทางในแผนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการขนส่งสินค้าภายในเขตเมืองในอนาคต และยังไม่พบผลกระทบต่อโครงการกับหน่วยงาน

4. สมาคมขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ไทย

บทบาทที่เกี่ยวข้องกับโครงการนี้ :

สมาคมขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ไทย เป็นหน่วยงานที่มีเครือข่ายสมาชิกภาคการขนส่งในภาคเอกชนที่ประกอบด้วยกลุ่มบริษัทขนาดเล็กและขนาดกลางที่เป็นบริษัทขนส่งสินค้า ซึ่งในโครงการนี้เกี่ยวข้องคือมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนและพัฒนากิจกรรมต่างๆ ร่วมกัน รวมถึงมีส่วนในการร่วมแสดงความคิดเห็นกับโครงการและเป็นผู้รับผลประโยชน์จากโครงการนี้

ผลกระทบ-ผลประโยชน์ :

ผลประโยชน์สำหรับโครงการนี้ คือ สมาคมขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ไทย ถือเป็นกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์หากเกิดการสร้างศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ภายในเขตเมือง ซึ่งสมาคมฯ จะได้รับประโยชน์โดยตรงเนื่องจากแนวคิดการจัดตั้งศูนย์รวบรวมสินค้าในเขตเมือง จะช่วยให้สามารถลดต้นทุนการขนส่ง และเกิดการขนส่งแบบมีประสิทธิภาพ โดยการบูรณาการการร่วมขนส่งกันภายในกลุ่มบริษัทภายในสมาคมฯ ส่วนผลกระทบต่อโครงการกับหน่วยงานที่อาจเกิดขึ้น คือ การตกลงผลประโยชน์ร่วมกันในกรณีเกิดการขนส่งร่วม

5. บริษัทผู้ประกอบการขนส่ง (Third Party Logistics)

บทบาทที่เกี่ยวข้องกับโครงการนี้ :

กลุ่มบริษัทผู้ประกอบการขนส่งสินค้าภายในประเทศ ที่ปัจจุบันมีกลุ่มลูกค้าปลายทางอยู่ในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล ซึ่งในโครงการนี้เกี่ยวข้อง คือ จะเป็นผู้ใช้บริการในศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ในอนาคต

ผลกระทบ-ผลประโยชน์ :

ผลประโยชน์สำหรับโครงการนี้ คือ ผู้ประกอบการขนส่ง เป็นผู้มีส่วนร่วมโดยตรงหากมีศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ภายในเขตเมือง โดยการเปลี่ยนรูปแบบจากการขนส่งเดิมที่เป็นการขนส่งแบบแยกกันจะเปลี่ยนมารวมกันที่ CDC ก่อน เพื่อลดปริมาณการขนส่งไม่เต็มคันก่อนเข้าเมือง และเป็นผู้ให้บริการในแพลตฟอร์มการขนส่งร่วม JDS ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนในการขนส่งให้กับบริษัทผู้ประกอบการขนส่งรายย่อยได้ ส่วนผลกระทบต่อโครงการกับหน่วยงานที่อาจเกิดขึ้น คือ อาจก่อให้เกิดการแย่งลูกค้ากันเอง และการตกลงผลประโยชน์ร่วมกันในกรณีเกิดการขนส่งร่วม

6. บริษัท ไปรษณีย์ไทยดิสทริบิวชัน จำกัด

บทบาทที่เกี่ยวข้องกับโครงการนี้ :

บริษัท ไปรษณีย์ไทยดิสทริบิวชัน จำกัด ถือเป็นบริษัทขนส่งขนาดใหญ่ที่ให้บริการขนส่งจดหมาย ไปรษณีย์ สินค้าต่างๆ และบริการ e-Commerce Logistics ในระดับประเทศ ซึ่งในโครงการนี้เกี่ยวข้องคือ บริษัทจะเป็นผู้ให้บริการในศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ในอนาคต หรืออาจเป็นทางเลือกเพื่อใช้ศักยภาพของคลังสินค้าของบริษัทเป็นศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ก็เป็นไปได้

ผลกระทบ-ผลประโยชน์ :

ผลประโยชน์สำหรับโครงการนี้ คือ บริษัท ไปรษณีย์ไทยดิสทริบิวชัน จำกัด จะมีคลังสินค้าเพิ่มขึ้น เพื่อทำการรวบรวมและกระจายสินค้าภายในกรุงเทพฯ และปริมณฑลได้อย่างมีประสิทธิภาพ หรือแม้กระทั่งสามารถมีกลุ่มลูกค้าเพิ่มมากขึ้น โดยการรวบรวมขนส่งในเส้นทางที่เหมาะสม เนื่องจากบริษัทเองมีทรัพยากรที่พร้อมและมีประสิทธิภาพ มีรถขนส่งสินค้าทั้ง 4 ล้อ 6 ล้อและขนาดใหญ่ ที่พร้อมจะให้บริการในการรับ-ส่งสินค้าให้กับผู้ประกอบการขนส่งรายอื่นได้ หรืออาจจะแชร์โหนดร่วมกับบริษัทขนส่งรายอื่นๆ เพื่อลดต้นทุนในการขนส่ง หากมีการขนส่งเองที่ไม่เต็มคันในบางเส้นทาง ส่วนผลกระทบต่อโครงการกับหน่วยงานที่อาจเกิดขึ้น คือ อาจก่อให้เกิดการแย่งลูกค้ากันเอง และการตกลงผลประโยชน์ร่วมกันในกรณีเกิดการขนส่งร่วม

7. การรถไฟแห่งประเทศไทย

บทบาทที่เกี่ยวข้องกับโครงการนี้ :

การรถไฟแห่งประเทศไทย ถือเป็นหน่วยงานภาครัฐที่มีความสำคัญต่อโครงการนี้ คือ เป็นเจ้าของพื้นที่เนื่องจากผลการศึกษาของโครงการพบว่าตำแหน่งที่ตั้งที่มีศักยภาพในการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ของการทางรถไฟแห่งประเทศไทย ได้แก่ 1. พื้นที่บริเวณ เพชรบุรี ซอย 15 (ฝั่งพญาไท) 2. พื้นที่บริเวณพลโยธิน และ 3. พื้นที่บริเวณมักกะสัน อย่างไรก็ตามจากการนำเสนอผลการศึกษาและเข้าไปสัมภาษณ์พบว่าพื้นที่ของการรถไฟแห่งประเทศไทยในบริเวณดังกล่าวนี้มีการพัฒนาที่ดินบริเวณรางรถไฟอยู่บางส่วน และมีการให้เช่าสัมปทานไปแล้ว แต่อย่างไรก็ตามต้องอาศัยภาครัฐที่มีบทบาทหน้าที่ในการกำหนดนโยบายหรือแผนการขอใช้พื้นที่ดังกล่าวให้เกิดประโยชน์ก็สามารถทำได้

ผลกระทบ-ผลประโยชน์:

ผลประโยชน์สำหรับโครงการนี้ คือ การรถไฟแห่งประเทศไทย เกิดการพัฒนาที่ดินที่เกิดประโยชน์ และได้ค่าเช่าสถานที่ ก่อให้เกิดรายได้กับภาครัฐ ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น คือ เนื่องจากโครงการเป็นโครงการที่พัฒนาภาคการขนส่งในธุรกิจขนาดเล็กไปจนถึงกลาง ในบางครั้งอาจจะได้รับค่าเช่าที่ต่ำกว่าการให้สัมปทานกับบริษัทเอกชน

กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทางอ้อม (Secondary Stakeholder)

1. เทศบาลนคร ในเขตพื้นที่ที่กำหนด

บทบาทที่เกี่ยวข้องกับโครงการนี้ :

เทศบาลนคร จะเป็นหน่วยงานที่ส่งเสริม พัฒนา อำนวยความสะดวกงานในท้องถิ่นของตนเองให้มีความสะดวกเรียบร้อย รวมไปถึงการดูแล ควบคุม รักษาอาคารและที่สาธารณะต่อส่วนรวม รวมถึงจะเป็นหน่วยงานที่สนับสนุนและกำหนดมาตรการในการขนส่งสินค้าในแต่ละเขตเมือง เพื่อให้เอื้อประโยชน์ต่อโครงการมากที่สุด

ผลกระทบ-ผลประโยชน์:

ผลประโยชน์สำหรับโครงการนี้ คือ เทศบาลนครจะสามารถดำเนินการออกนโยบาย กำหนดมาตรการมาตรฐานด้านการจัดระบบการจราจรทางบกให้สอดคล้องกับโครงการเมื่อมีการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC และยังไม่พบผลกระทบต่อโครงการกับหน่วยงาน

2. ร้านค้า

บทบาทที่เกี่ยวข้องกับโครงการนี้ :

ในส่วนจากร้านค้า บทบาทที่เกี่ยวข้องถือเป็นกลุ่มที่ได้รับประโยชน์จากโครงการทางอ้อม

ผลกระทบ-ผลประโยชน์ :

ผลประโยชน์สำหรับโครงการนี้ คือ จะช่วยให้ร้านค้าต่างๆ เกิดความสะดวกสบายมากขึ้น สามารถรับสินค้าจากบริษัทขนส่งด้วยความถี่ที่ลดลงจากเดิมในบางครั้ง เนื่องจากการเกิด Consolidate และเกิดการร่วมขนส่งสินค้าในบางเส้นทาง

3. ประชาชน

บทบาทที่เกี่ยวข้องกับโครงการนี้ :

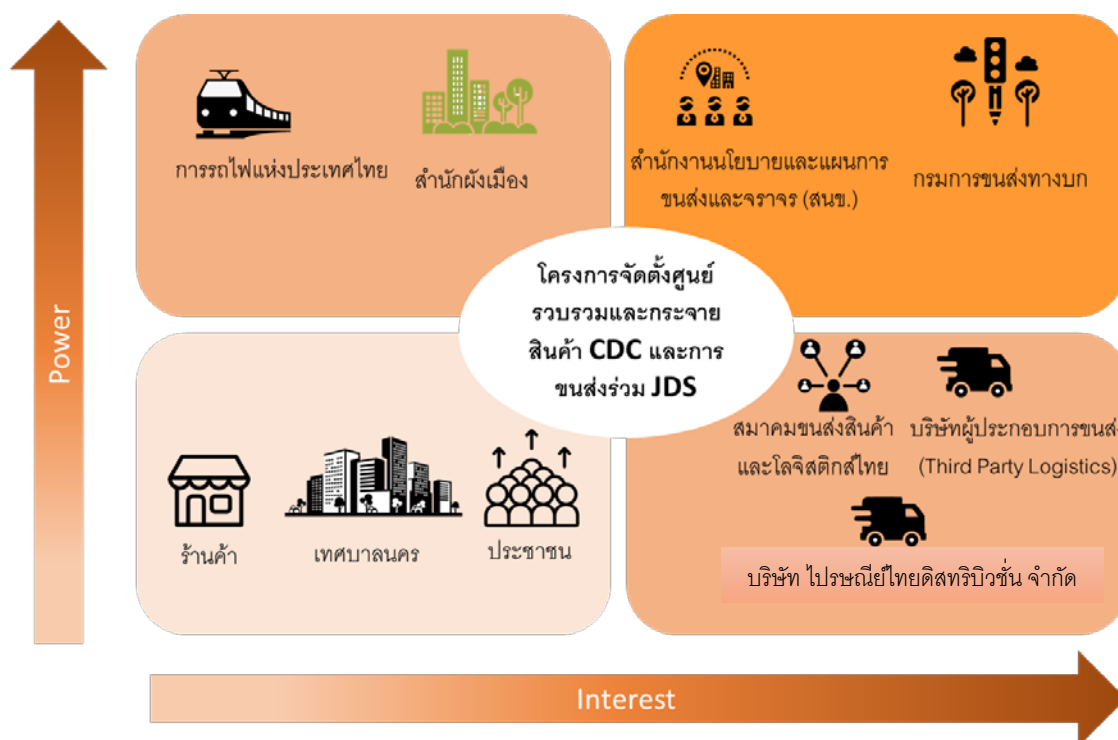
ในส่วนประชาชน บทบาทที่เกี่ยวข้องถือเป็นกลุ่มที่ได้รับประโยชน์จากโครงการทางอ้อม

ผลกระทบ-ผลประโยชน์ :

ผลประโยชน์สำหรับโครงการนี้ คือ ปัญหาด้านมลพิษทางอากาศจะลดลง เนื่องจากจำนวนรถขนส่งที่วิ่งเข้าเมืองลดลง ทำให้ประชาชนและสังคมเองมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น การคมนาคม หรือการจราจรในเขตเมืองจะดีขึ้น

ในอีกมิติหนึ่งการวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เป็นเครื่องมือที่สำคัญในการวิจัยที่มุ่งเน้นไปถึงการศึกษา ลักษณะของผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย ไม่ว่าจะเป็นจุดมุ่งหมาย จุดยืน ความต้องการ ความสนใจ องค์กรประกอบกลุ่ม อำนาจหน้าที่ อิทธิพลและความสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ เพื่อนำมาใช้ในการทำความเข้าใจใน ระบบหรือหน่วยงาน เพื่อการวางแผนพัฒนาองค์กร วางนโยบายและกลวิธีที่ทำให้นโยบายดังกล่าวประสบ ผลสำเร็จ ดังนั้นจากการศึกษาและวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการศึกษาหาตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม สำหรับการจัดตั้ง City Distribution Centre (CDC) และการบริหารจัดการแบบ Joint Delivery System (JDS) สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ได้ดังภาพที่ 4.20

หากวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจกับการมีอำนาจที่มีต่อโครงการ จะแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้



ภาพที่ 4.20 ความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจกับการมีอำนาจที่มีต่อโครงการ

กลุ่มที่ 1 บุคคลหรือองค์กรที่มีอำนาจมากและมีความสนใจมาก

(High power –High interest = Manage closely): เป็นกลุ่มผู้ที่มีอำนาจมากและสำคัญมาก ต่อ ประเด็นหรือโครงการ กล่าวคือ เป็นผู้ที่มีอำนาจตัดสินใจ มีงบประมาณ และมีบทบาทภารกิจรับผิดชอบต่อ ประเด็นนั้นโดยตรง ดังนั้นต้องสร้างการมีส่วนร่วมตั้งแต่เริ่มโครงการ และทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิด เพื่อให้ เกิดความเข้าใจ ความเป็นเจ้าของ โดยแสวงหาแนวทางที่ก่อให้เกิดประโยชน์ร่วมกันของทุกฝ่ายให้ได้ โดยกลุ่ม ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียโดยตรงของโครงการนี้ ได้แก่ สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร กรมการ ขนส่งทางบก

กลุ่มที่ 2 บุคคลหรือองค์กรที่มีอำนาจมากแต่สนใจเกี่ยวกับโครงการไม่มาก

(High power – Low interest = Manage closely = Keep satisfied) : เป็นกลุ่มผู้มีอำนาจมาก แต่สนใจเกี่ยวกับโครงการไม่มากนัก กล่าวคือ อาจไม่ใช่ผู้เกี่ยวข้องโดยตรง แต่มีอำนาจหน้าที่ในการยับยั้งคัดค้าน หรือเปลี่ยนแปลงการดำเนินงาน ดังนั้นจึงต้องรักษาสัมพันธภาพอันดี และสื่อสารแจ้งข่าวสารความคืบหน้าให้ทราบเป็นระยะ เพื่อเป็นการให้เกียรติ และเป็นแรงสนับสนุนการดำเนินงานในมิติต่างๆ โดยกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในกลุ่มนี้ ได้แก่ สำนักผังเมือง การรถไฟแห่งประเทศไทย

กลุ่มที่ 3 บุคคลหรือองค์กรที่มีอำนาจน้อยแต่มีความสนใจมาก

(Low power –High interest =keep informed): เป็นกลุ่มผู้ที่มีอำนาจน้อย แต่สำคัญมากต่อประเด็นหรือพื้นที่นั้น กล่าวคือ เป็นกลุ่มเป้าหมายที่อาจมีส่วนได้หรือเสียประโยชน์จากการดำเนินงาน แต่ขาดโอกาสในการในการแสดงความคิดเห็น และไม่มีอำนาจในการตัดสินใจไม่ว่าจะเป็นในเชิงนโยบายหรือปฏิบัติ ดังนั้นจึงควรเปิดโอกาสหรือสร้างพื้นที่ให้กลุ่มนี้ได้เข้ามามีส่วนร่วมให้มากที่สุด โดยกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในกลุ่มนี้ ได้แก่ สมาคมขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ไทย บริษัทผู้ประกอบการขนส่ง (Third Party Logistics) บริษัท ไปรษณีย์ไทยดิสทริบิวชัน จำกัด

กลุ่มที่ 4 บุคคลหรือองค์กรที่มีอำนาจน้อยและมีความสนใจน้อย

(Low power – Low interest = Monitor) : เป็นผู้มีอำนาจน้อย และสำคัญน้อย ต่อประเด็นหรือพื้นที่นั้น กล่าวคือ เป็นผู้ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย และไม่ได้รับผลกระทบจากการดำเนินงานโดยตรงจากโครงการ อย่างไรก็ตาม ดังนั้นจำเป็นต้องใส่ใจติดตามความเคลื่อนไหว และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับกลุ่มเหล่านี้เพื่อสามารถแก้ไขได้อย่างทันท่วงที โดยกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในกลุ่มนี้ ได้แก่ ร้านค้า เทศบาลนครและประชาชน

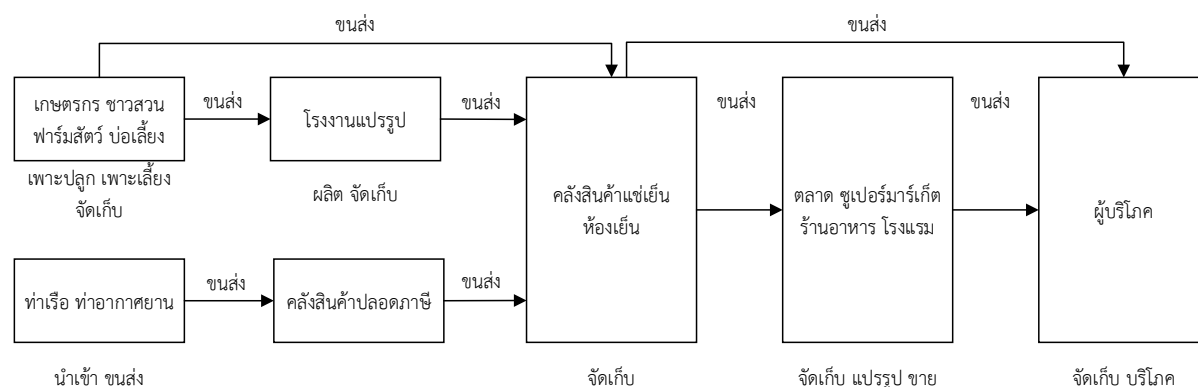
บทที่ 6

การจัดการโลจิสติกส์ในเขตเมืองสำหรับสินค้าควบคุมอุณหภูมิ

6.1 ที่มาและความสำคัญ

6.1.1 ระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานสินค้าควบคุมอุณหภูมิ

การจัดการกระบวนการและการดำเนินการต่างๆ สำหรับสินค้ากลุ่มวัตถุดิบอาหารและอุตสาหกรรมอาหารแปรรูป หรืออุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น ยา วัคซีน หรือ สารเคมีบางรายการ จำเป็นต้องได้รับการควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ ตลอดเส้นทางการไหลในโซ่อุปทาน เพื่อคงคุณภาพของสินค้าเหล่านั้นให้ได้มาตรฐาน ตั้งแต่การไหลของวัตถุดิบจากผู้จัดจำหน่ายวัตถุดิบต้นน้ำไปยังโรงงานผู้ผลิต การกระจายและจัดเก็บสินค้าแปรรูปไปยังศูนย์ค้าส่งหรือค้าปลีก ไปจนถึงผู้บริโภคปลายทาง การดำเนินกิจกรรมโลจิสติกส์สำหรับสินค้าที่ต้องการควบคุมอุณหภูมิ (โซ่อุปทานอาหารและผลิตภัณฑ์สินค้าทางการเกษตร) สามารถเขียนองค์ประกอบได้ดังภาพที่ 6.1



ภาพที่ 6.1 โซ่อุปทานความเย็นของโซ่อุปทานอาหารและผลิตภัณฑ์สินค้าทางการเกษตร

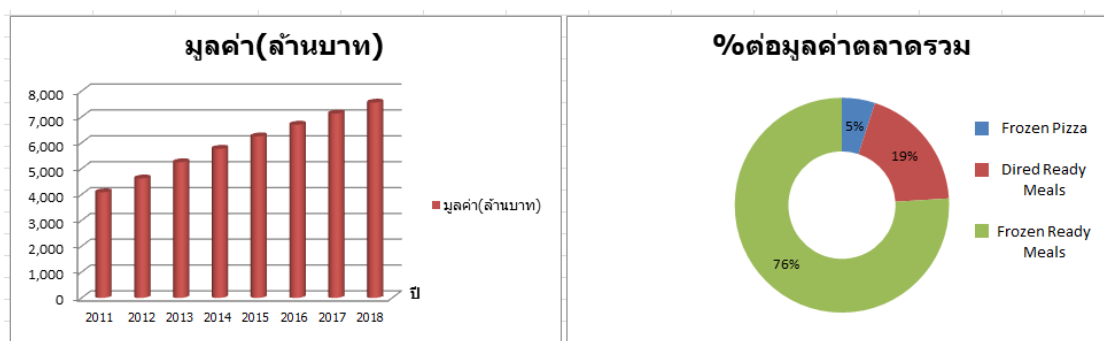
(ดัดแปลงจาก ASEAN-Japan Transport Partnership, 2018, ASEAN-Japan Guidelines on Cold Chain Logistics)

เมื่อพิจารณาโดยทั่วไป โซ่อุปทานหรือโซ่ความเย็นจะเริ่มตั้งแต่เกษตรกร ชาวสวน ฟาร์มสัตว์หรือบ่อเลี้ยง ที่จะทำการเพาะปลูก หรือดำเนินการหลังเก็บเกี่ยวในเบื้องต้น จากนั้นทำการจัดส่งผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเข้าสู่โรงงาน ไม่ว่าจะเป็นโรงฆ่าแหละ หรือโรงงานแปรรูปต่างๆ ที่อาจจะทำการแปรรูปสินค้าทางการเกษตรในเบื้องต้น เช่น แล่เป็นชิ้นส่วนเพื่อส่งจำหน่าย หรือแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป หลังจากนั้นจะทำการขนส่งสินค้าที่ต้องการควบคุมอุณหภูมิไปยังคลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิ หรือห้องเย็น โดยในการขนส่งจะต้องใช้ยานพาหนะที่สามารถปรับอุณหภูมิให้เหมาะสมกับสินค้าขนส่งแต่ละประเภทได้ และที่คลังสินค้าหรือห้องเย็น จะทำการจัดเก็บสินค้าต่างๆ ในช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับสินค้าแต่ละประเภท และเมื่อมีคำสั่งซื้อจากตลาด ซูเปอร์มาร์เก็ต ร้านอาหาร หรือโรงแรมต่างๆ ผู้กระจายสินค้าจะทำการกระจายสินค้าแช่เย็นไปตามหน่วยงานต่างๆ ตามที่ได้รับคำสั่งซื้อ โดยบริษัทขนส่งสินค้ามักจะเป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการในการขนส่งสินค้าแช่เย็น ซึ่งในโซ่ความเย็นในโซ่อุปทานธุรกิจที่ขายสินค้าให้กับองค์กรหรือหน่วยงาน (Business to Business – B2B) การควบคุมและตรวจติดตามอุณหภูมิจะสามารถกระทำได้อย่างต่อเนื่องไม่ขาดช่วงตั้งแต่เกษตรกร โรงงาน คลังสินค้าแช่เย็นจนกระทั่งถึงตลาดต่างๆ หากสายโซ่ความเย็นขาดช่วงไปในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่ง

หรืออุณหภูมิในการดำเนินการไม่เป็นไปตามอุณหภูมิที่ควบคุมของสินค้านั้นๆ จะทำให้เกิดความเสียหายกับสินค้าเป็นอย่างมาก โดยอาจส่งผลต่อคุณภาพ และอายุการเก็บรักษาของสินค้าให้สั้นลง

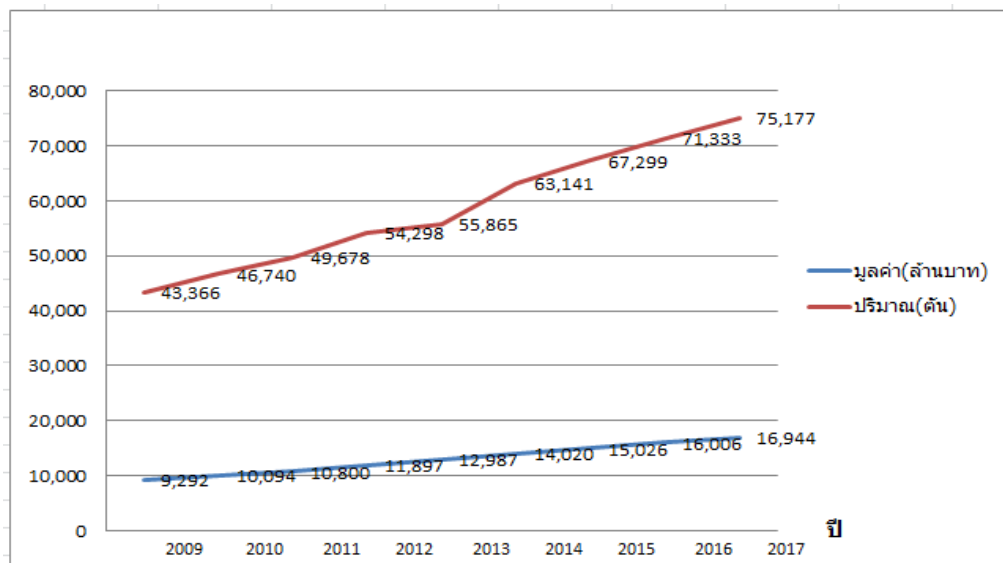
6.1.2 แนวโน้มการขยายตัวของอุปสงค์กลุ่มธุรกิจอาหาร

ปัจจุบัน ความเชื่อมโยงทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม และการเมืองของประเทศต่างๆ ทั่วโลกในยุคโลกาภิวัตน์ มีบทบาทสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงห่วงโซ่อาหารและภาวะโภชนาการทั้งในและต่างประเทศ การเปลี่ยนแปลงปัจจัยอุปสงค์อาหาร (Food Demand) ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มขึ้นของรายได้ การเติบโตของความเป็นเมือง (Urbanisation) และความเร่งรีบมีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปัจจัยด้านการรับประทานอาหาร ทำให้ผู้บริโภคต้องการความสะดวกสบายและความรวดเร็วมากยิ่งขึ้น จากพฤติกรรมผู้บริโภคที่เปลี่ยนไปจึงเกิดการขยายตัวของร้านสะดวกซื้อและร้านค้าปลีก ทำให้ผู้บริโภคสามารถเข้าถึงอาหารแปรรูปประเภทต่างๆ ได้ง่ายขึ้น ส่งผลให้เกิดการขยายตัวของอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปแช่แข็ง (Frozen Ready Meals) เติบโตขึ้นตามไปด้วย โดยปัจจุบันอาหารสำเร็จรูปแช่แข็งมีส่วนแบ่งตลาดมากถึงประมาณ 3 ใน 4 ของตลาดอาหารปรุงสำเร็จพร้อมรับประทานทั้งหมดในประเทศไทย แสดงดังภาพที่ 6.2



ภาพที่ 6.2 ส่วนแบ่งการตลาดสินค้าและมูลค่าและแนวโน้มการเติบโตของตลาดอาหารปรุงสำเร็จพร้อมรับประทานในประเทศไทย (ที่มา: ศูนย์วิจัยเศรษฐกิจและธุรกิจ ธนาคารไทยพาณิชย์)

จากผลการศึกษารายการเติบโตของอาหารแปรรูปแช่แข็งของไทยโดย Euromonitor พบว่าในช่วง พ.ศ. 2552-2556 อัตราการเติบโตของตลาดอาหารแปรรูปมีการขยายตัวเชิงปริมาณเฉลี่ยร้อยละ 7.94 ต่อปี และมีอัตราการขยายตัวเชิงมูลค่าเฉลี่ยร้อยละ 8.73 ต่อปี (ภาพที่ 6.3) ซึ่งเป็นผลจากในตลาดที่มีการกระตุ้นอย่างต่อเนื่องทั้งจากการพัฒนารูปแบบอาหารแช่แข็งให้มีหลากหลายและด้านการวางจำหน่ายผลิตภัณฑ์ในร้านค้าปลีกสมัยใหม่ที่ทำให้ผู้บริโภคสามารถเลือกซื้อได้สะดวกมากยิ่งขึ้น ซึ่งจากการคาดการณ์พบว่าใน พ.ศ. 2557 การผลิตอาหารแช่แข็งแปรรูปในประเทศไทยนั้นจะเพิ่มขึ้นจาก 63,141 ตัน เป็น 68,865 ตัน หรือมีมูลค่าเป็น 14,020 ล้านบาท และใน พ.ศ.2560 คาดการณ์ว่ามูลค่าอาหารแปรรูปจะเพิ่มสูงขึ้นเป็น 16,944 ล้านบาท และมีปริมาณการบริโภคสูงถึง 75,177 ตัน เมื่อพิจารณาจากมูลค่าการตลาด ส่วนแบ่งตลาด และอัตราการขยายตัวของตลาดอาหารแปรรูปแต่ละประเภทพบว่าใน พ.ศ. 2555 อัตราการเติบโตของอาหารทะเลแปรรูปแช่แข็งพบมากที่สุด เท่ากับร้อยละ 15.02 รองลงมาเป็นอาหารพร้อมรับประทานแช่แข็งที่มีอัตราการเติบโตเท่ากับร้อยละ 14.48 แต่เมื่อเปรียบเทียบส่วนแบ่งการตลาดแล้วพบว่าอาหารแช่แข็งพร้อมรับประทานมีส่วนแบ่งการตลาดมากที่สุดทั้งใน พ.ศ. 2555 และ 2556 เท่ากับร้อยละ 29.03 และ 30.05 ตามลำดับ



ภาพที่ 6.3 มูลค่าตลาดอาหารแปรรูปแช่แข็งและปริมาณการบริโภคในประเทศไทย ปี ค.ศ. 2009-2017
(ที่มา: ฐานข้อมูล Euromonitor International, 2013)

นอกจากนี้ กลุ่มธุรกิจอาหารประเภทพร้อมรับประทาน (Ready-to-Eat) ก็นับว่ามีการเติบโตอย่างมากด้วยเช่นกัน ตัวอย่างเช่น อาหารกล่องแช่แข็ง ตรารีสโก มีการเติบโตอย่างมากจากการที่เซเว่นอีเลฟเว่น (7-11) ได้เข้ามามีบทบาทในการเป็นช่องทางการจำหน่าย โดยซีพีแรมมีเป้าหมายขยายธุรกิจในปี พ.ศ. 2561-2565 ด้วยการใช้ลงทุน 4,000 ล้านบาท สร้างโรงงานใหม่ 5 แห่ง ได้แก่ สุราษฎร์ธานี ลำพูน และขยายในพื้นที่โรงงานเดิมที่ชลบุรี ปทุมธานี และขอนแก่น เพื่อเพิ่มกำลังผลิตอาหารแช่แข็ง แช่เย็น และ เบเกอรี่ เพิ่มขึ้นถึง 50-70% เพื่อรองรับการขยายสาขาของ 7-11 โดยข้าวกล่องแช่แข็ง ตรารีสโก นับว่าเป็นสินค้าที่มีอัตราการเติบโตสูงกว่า 15% ในทำนองเดียวกัน บริษัท เอส แอนด์ พี จำกัด มีแนวโน้มอัตราการเติบโตในธุรกิจผลิตภัณฑ์อาหารแช่แข็งอยู่ที่ประมาณร้อยละ 10 ในปี 2561จะเห็นได้ว่าตลาดสินค้าอาหารแช่เย็น แช่แข็งถือเป็นทางเลือกให้กับผู้บริโภคในยุคปัจจุบัน เพิ่มความสะดวกสบาย สามารถบริโภคได้ทันทีจากร้านสะดวกซื้อ

การขยายตัวของภาคธุรกิจอาหารแปรรูป โดยเฉพาะกลุ่มอาหารแปรรูปแช่เย็น แช่แข็ง ย่อมส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมสายโซ่อุปทาน ทั้งด้านปริมาณความต้องการวัตถุดิบที่เพิ่มขึ้นและกำลังการผลิตที่ต้องขยายตัว การไหลของทั้งวัตถุดิบและสินค้าแปรรูปของธุรกิจนี้ จำเป็นต้องได้รับการควบคุมอุณหภูมิตลอดเส้นทาง ดังนั้นความต้องการด้านทรัพยากรต่างๆ สำหรับการดำเนินงานด้านโลจิสติกส์ควบคุมอุณหภูมิ จึงเพิ่มขึ้นด้วย เพื่อการเก็บรักษาและขนส่งวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ให้คงรักษาคุณภาพที่ดีไว้ได้จนถึงมือผู้บริโภคปลายทาง

6.1.3 ผู้ให้บริการโลจิสติกส์สำหรับสินค้าควบคุมอุณหภูมิ

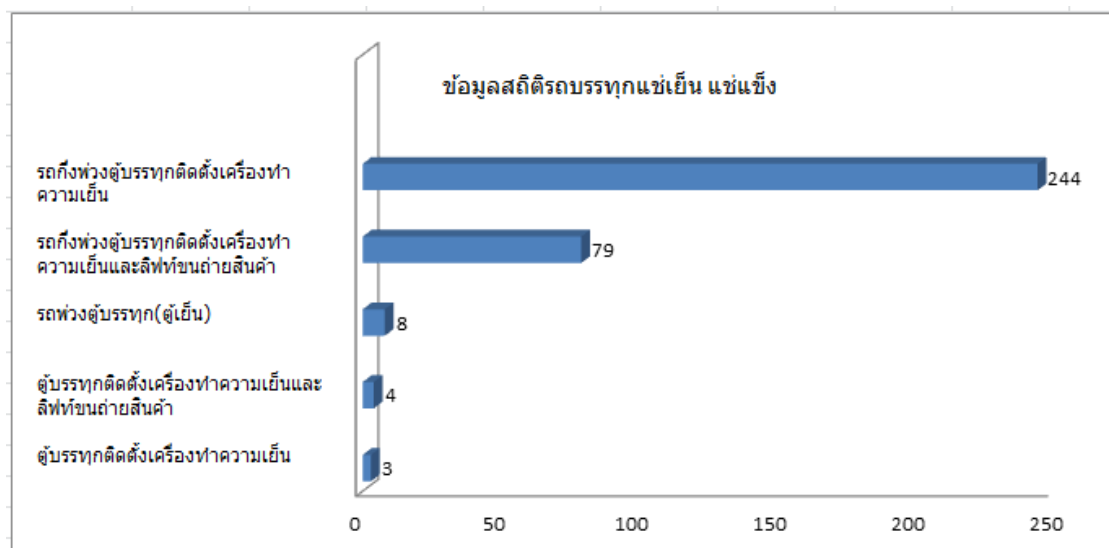
จากข้อมูลแนวโน้มการขยายตัวของภาคธุรกิจอาหารในปัจจุบัน จะเห็นได้ว่า กลุ่มธุรกิจที่เกี่ยวข้องด้านการให้บริการโลจิสติกส์สำหรับสินค้าควบคุมอุณหภูมินั้นเป็นส่วนที่สำคัญและมีความจำเป็นมาก เนื่องจากส่งผลกระทบต่อคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ จากข้อมูลการวิเคราะห์เศรษฐกิจโดยธนาคารไทยพาณิชย์ (2562) พบว่า ปัจจุบันตลาดการให้บริการโลจิสติกส์สำหรับสินค้าควบคุมอุณหภูมิ มีมูลค่าประมาณ 2.6 หมื่นล้านบาท และมีแนวโน้มเติบโต 8% ในอีก 3 ปีข้างหน้า จากปี 2562-2565 โดยมีปัจจัยสนับสนุนหลักนอกเหนือจากการเติบโตของธุรกิจร้านสะดวกซื้อ ร้านแฟรนไชส์ ร้านอาหาร แล้วนั้น ยังมีปัจจัยด้านอื่นๆ อาทิ การเติบโตอย่างก้าวกระโดดด้านปริมาณส่งออกผลไม้ไปยังตลาดจีน การฟื้นตัวของการส่งออกอาหารทะเลจาก

การปลดล็อกใบเหลือง IUU Fishing อีกด้วย ดังนั้น ความต้องการบริการด้านโลจิสติกส์สำหรับสินค้าควบคุมอุณหภูมิจึงมีเพิ่มขึ้นด้วย

ในประเทศไทย รูปแบบการให้บริการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิมิ 2 รูปแบบหลัก ได้แก่ 1) การให้บริการขนส่งแก่พันธมิตรธุรกิจ (มากกว่า 70%) และ 2) การให้บริการขนส่งแก่ลูกค้าทั่วไป โดยพบว่าผู้ประกอบการในรูปแบบพันธมิตรทางธุรกิจมีอัตรากำไรขั้นต้นเฉลี่ยอยู่ที่ 24% ซึ่งสูงกว่าผู้ประกอบการที่รับจ้างขนส่งสินค้าให้กับลูกค้าทั่วไปที่มีอัตรากำไรขั้นต้นเฉลี่ยอยู่ที่ 6% เนื่องจากการสร้างพันธมิตรทางการค่านั้น ผู้ประกอบการสามารถบริหารจัดการเส้นทางการขนส่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางโครงข่ายการขนส่งลดการขนส่งไม่เต็มคัน จึงช่วยลดต้นทุนการให้บริการ อีกทั้งยังสามารถลดปริมาณการใช้รถขนส่งสินค้าบนท้องถนนได้อีกด้วย

ในธุรกิจผู้ให้บริการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ ผู้ดำเนินธุรกิจจำเป็นต้องมีความเชี่ยวชาญ เนื่องจากอุณหภูมิที่ใช้ขนส่งและจัดเก็บสินค้าแต่ละประเภทมีความแตกต่างกัน อีกทั้ง ต้องคำนึงถึงกฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมและด้านสุขอนามัยต่างๆ และข้อบังคับ Good Distribution Practice ด้านการลงทุนสำหรับธุรกิจนี้ นับว่ามีต้นทุนที่สูง ทั้งในเรื่องของรถขนส่งสินค้าที่มีหลายระดับอุณหภูมิ รวมถึงการวางระบบสารสนเทศในการตรวจสอบและควบคุมระบบความเย็นให้มีเสถียรภาพ ผู้ประกอบธุรกิจจึงมีความจำเป็นต้องกำหนดประเภทสินค้าที่จะรองรับการให้บริการที่ชัดเจน เพราะไม่สามารถเปลี่ยนประเภทสินค้าที่ให้บริการได้นอกจากนี้ ผู้ประกอบการต้องรับความเสี่ยงจากความผันผวนของราคาน้ำมัน และการแข่งขันด้านราคาค่าบริการ ส่งผลให้อัตรากำไรจากการให้บริการขนส่งแบบควบคุมอุณหภูมิลดลง

ทั้งนี้ ในปัจจุบัน ปี พ.ศ.2562 ประเทศไทยมีปริมาณของรถขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิแช่เย็นแช่แข็ง ที่ขึ้นทะเบียนกับทางกรมขนส่งทางบกอยู่ในจำนวนไม่มากนัก สถิติข้อมูลจากกรมการขนส่งทางบกแสดงดังภาพที่ 6.4



ภาพที่ 6.4 สถิติข้อมูลจำนวนรถบรรทุกแช่เย็น แช่แข็ง ประเทศไทย ปี 2562
(ที่มา: กรมการขนส่งทางบก, 2562)

จากสถานการณ์ที่ได้กล่าวมาข้างต้น ทางกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ (2562) ได้ชี้แนะถึงผู้ประกอบการโลจิสติกส์ไทยโดยเฉพาะกลุ่ม SMEs ไม่เพียงเฉพาะกับกลุ่มผู้ขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ

ผู้ประกอบการขนส่งสินค้าควรนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการบริหารจัดการธุรกิจ มีการสร้างเครือข่ายพันธมิตรระหว่างผู้ประกอบการเพื่อให้เกิดการส่งงานระหว่างกัน เป็นการเพิ่มช่องทางการตลาดและขยายฐานลูกค้าอย่างต่อเนื่อง และสิ่งที่สำคัญคือ ควรมีมาตรฐานในการให้บริการขนส่งสินค้า เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับลูกค้าว่าสินค้าถึงจุดหมายอย่างถูกต้อง ปลอดภัย และภายในเวลาที่กำหนด

ดังนั้น เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการประกอบการให้กับกลุ่มผู้ให้บริการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ โดยเฉพาะกลุ่มผู้ขนส่งที่รับจ้างขนส่งสินค้าให้กับลูกค้าทั่วไป ซึ่งผู้ให้บริการกลุ่มนี้มักมีต้นทุนในการดำเนินงานที่สูง อันเนื่องมาจากการใช้รถประโยชน์จากรถขนส่งสินค้า (Truck Utilisation) ที่ต่ำ สามารถรองรับการขนส่งสินค้าได้จำกัดประเภท รวมถึงไม่มีโครงข่ายในการให้บริการที่ครอบคลุมในหลายพื้นที่ ทำให้ไม่สามารถจัดเส้นทางขนส่งที่เหมาะสมทางด้านต้นทุนได้ งานวิจัยในส่วนนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบร่วมขนส่งสินค้า (Joint Delivery System: JDS) สำหรับผู้ให้บริการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิในประเทศไทย โดยครอบคลุมถึงการพัฒนารูปแบบโมเดลทางธุรกิจ ระบบสารสนเทศ และการระบุตัวชี้วัดสมรรถนะที่เกี่ยวข้องทั้งหมด มีเป้าหมายเพื่อสร้างเป็นเครือข่ายพันธมิตรในการแบ่งปันทรัพยากรรถขนส่งร่วมกัน ให้ผู้ให้บริการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิสามารถรองรับความต้องการของลูกค้าได้มากขึ้น และนำไปสู่การลดปริมาณเที่ยวการขนส่งสำหรับการขนส่งเที่ยวเปล่าและการขนส่งสินค้าไม่เต็มคัน

6.2 สภาพปัญหาปัจจุบัน (AS-IS) และแนวทางปฏิบัติ (Best Practice) : ข้อมูลเชิงประจักษ์

เพื่อเป็นการยืนยันถึงแนวโน้มสถานการณ์สำหรับระบบโลจิสติกส์สินค้าควบคุมอุณหภูมิทางคณะผู้วิจัยจึงได้ลงพื้นที่และทำการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) กับหน่วยงานที่มีความเกี่ยวข้องในระบบโซ่อุปทานสินค้าควบคุมอุณหภูมิ เกี่ยวกับสถานการณ์ปัจจุบันที่เกิดขึ้นในประเทศไทย (5 บริษัท) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

6.2.1 ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบโลจิสติกส์สินค้าควบคุมอุณหภูมิ : ประเทศไทย

ในการสัมภาษณ์เชิงลึกกลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบโลจิสติกส์สินค้าควบคุมอุณหภูมิในประเทศไทยอาศัยแนวคำถาม ดังนี้ 1) ข้อมูลพื้นฐานของธุรกิจ 2) รูปแบบการดำเนินงาน 3) ประเภทสินค้าที่รองรับในการให้บริการ 4) ปัญหาและอุปสรรคในการจัดการระบบโลจิสติกส์สำหรับสินค้าควบคุมอุณหภูมิ และ 5) ข้อเสนอแนะ/ความต้องการในการปรับปรุงประสิทธิภาพในการจัดการระบบโลจิสติกส์สำหรับสินค้าควบคุมอุณหภูมิให้ดีขึ้น

1) บริษัท เจดับเบิ้ลยูดี แปซิฟิก จำกัด (มหาชน)

ข้อมูลพื้นฐาน: บริษัท เจดับเบิ้ลยูดี แปซิฟิก จำกัด (มหาชน) เป็นผู้ให้บริการโลจิสติกส์และซัพพลายเชนครบวงจร (Logistics Service) โดยครอบคลุมคลังสินค้าทุกประเภทและสามารถตอบโจทย์ความต้องการของผู้รับบริการได้

รูปแบบการดำเนินงาน: ให้บริการในด้านการจัดเก็บ ขนส่ง และกระจายสินค้า บริษัทจะรับสินค้าโดยการจัดรถห้องเย็นไปรับสินค้าที่โรงงานแปรรูปขั้นต้น หรือให้รถห้องเย็นนำสินค้าจากท่าเรือมาส่ง จากนั้นนำสินค้ามาเก็บไว้ที่คลังสินค้าของบริษัทแล้วผู้รับบริการจะจัดรถมารับสินค้าที่คลังสินค้าของบริษัท หรือสามารถให้บริษัท นำสินค้าไปส่งตามจุดที่ต้องการได้ ซึ่งคลังสินค้าของบริษัทจะตั้งอยู่ใน 3 ท่าเรือ เพื่อความสะดวกของผู้รับบริการ ได้แก่

- คลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิสมุทรสาคร เป็นคลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิขนาดใหญ่ สามารถรองรับการจัดเก็บสินค้าควบคุมอุณหภูมิได้ 40,000 ถึง 50,000 ตัน โดยภายในมีการใช้เทคโนโลยีต่างๆ เพื่ออำนวยความสะดวกในการจัดเก็บสินค้า เช่น การจัดเก็บด้วย Selective racks ทั่วไป, Mobile racks, Rack AS/RS (Automated Storage/Retrieval System) โดยสินค้าควบคุมอุณหภูมิส่วนมากที่ทำการจัดเก็บในคลังสินค้าแห่งนี้ ได้แก่ อาหารทะเล โดยเฉพาะปลาทูน่า สัตว์ปีก ผลไม้ และถั่วราคาสูงต่างๆ เช่น อัลมอนต์
- คลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิบางนา เป็นคลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิที่มีส่วนของคลังปลอดอากรให้บริการ สำหรับผู้รับบริการที่ต้องการสิทธิประโยชน์ทางภาษี รวมถึง Freight Forwarder และ Modern trade
- คลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิสุวินทวงศ์ เป็นคลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิที่มีส่วนของคลังปลอดอากรให้บริการ เช่นเดียวกับคลังบางนา

ประเภทสินค้าที่รองรับ: สินค้าปลอดอากร สินค้าทั่วไป สินค้าควบคุมอุณหภูมิแช่เย็นแช่แข็ง สินค้าเคมีภัณฑ์และวัตถุดิบทราย สินค้าอุตสาหกรรมยานยนต์และส่วนประกอบ

2) บริษัท จาโกต้า (ประเทศไทย) จำกัด

ข้อมูลพื้นฐาน: บริษัท จาโกต้า (ประเทศไทย) จำกัด เป็นผู้นำเข้าและจัดจำหน่ายอาหารสดประเภทเนื้อสัตว์ อาหารทะเล โดยจะมีทั้งการนำเข้าจากต่างประเทศ และการจัดหาจากผู้ประกอบการภายในประเทศ โดยทางบริษัท ได้มีการจัดวางโครงข่ายโซ่ปทานของทางบริษัทให้มีศูนย์กระจายสินค้า และมีการเข้าพื้นที่การจัดเก็บสินค้าควบคุมอุณหภูมิ

รูปแบบการดำเนินงาน: Inbound Logistics ของบริษัท จาโกต้า (ประเทศไทย) จำกัด สินค้าที่เป็นสินค้านำเข้าจากต่างประเทศ สินค้าส่วนใหญ่จะนำเข้ามาทางเรือ และมีบางส่วนที่นำเข้ามาทางอากาศ โดยสินค้าที่เข้ามาทางเรือจะส่งเข้ามาทางท่าเรือแหลมฉบัง อาหารทะเลจะจัดหาจากทางภาคใต้และมหาชัย โดยบริษัท จะจัดหารถขนส่งแช่เย็นขนส่งจากท่าเรือแหลมฉบังไปยังคลังสินค้าแช่เย็นหลักของบริษัทที่ตั้งอยู่บริเวณถนนบางนา-ตราด กม.19 จากนั้นบริษัทจะเป็นผู้จัดส่งและกระจายสินค้าไปยังลูกค้าปลายทาง เช่น ห้าง Hypermarket ร้านอาหาร โรงแรม หรือ แม้กระทั่ง Home Users โดยรถบรรทุกควบคุมอุณหภูมิขนาด 4 ล้อ 6 ล้อ และ 10 ล้อ ขึ้นอยู่กับปริมาณของสินค้าที่ทำการจัดส่ง ในการขนส่งบริษัทจะนำข้อมูลคำสั่งซื้อของลูกค้าที่ต้องทำการส่งทั้งหมด มาทำการจัดเส้นทางตามลูกค้าที่ตั้งของลูกค้า และทำการแจ้งบริษัทขนส่งให้จัดหารถขนส่งตามรายการที่ทางจาโกต้าว่าจ้าง โดยสินค้าทั้งหมดจะทำการส่งออกจากคลังหลักของบริษัท ยกเว้นในกรณีที่ลูกค้าสั่งในปริมาณมาก และทำเลที่ตั้งของลูกค้าอยู่ใกล้คลังสินค้าสำรอง สินค้าจึงจะถูกจัดส่งออกจากคลังสำรองแทน

ประเภทสินค้าที่รองรับ: สินค้าควบคุมอุณหภูมิแช่เย็นแช่แข็ง

ปัญหาและอุปสรรค: ขนส่งไม่เต็มคันรถ ความหลากหลายของอุณหภูมิในการขนส่ง ลูกค้าปลายทางไม่มีพื้นที่สำหรับจอดรถเฉพาะทำให้การขนส่งไปยังสถานที่ของลูกค้าเป็นไปด้วยความยากลำบาก และบริษัทขนส่งบางราย ไม่ปฏิบัติตามกฎ ระเบียบ และวิธีการปฏิบัติที่ดีสำหรับการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ รวมถึงการรักษาความลับของสินค้าที่ทำการขนส่ง

3) บริษัท รุจโฬารทรานสปอร์ต จำกัด (มหาชน)

ข้อมูลพื้นฐาน: บริษัท รุจโฬารทรานสปอร์ต จำกัด (มหาชน) เป็นผู้ให้บริการขนส่งสินค้า ทั้งสินค้าปกติ และสินค้าควบคุมอุณหภูมิ สามารถจัดได้ว่าบริษัท รุจโฬารทรานสปอร์ต จำกัด (มหาชน) เป็นบริษัทขนส่งที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิอันดับต้นๆ ของประเทศไทย โดยรุจโฬารยังมีบริษัทในเครือที่รับจ้างต่อส่วนตู้บรรทุกห้องเย็นให้กับรถขนส่งรายอื่นๆ ด้วย

รูปแบบการดำเนินงาน: ทางบริษัท รุจโฬารทรานสปอร์ต จำกัด (มหาชน) มีให้บริการทั้งรถกระบะ 4 ล้อ รถ 4 ล้อจัมโบ้ รถบรรทุก 6 ล้อ 10 ล้อ และรถพ่วง Trailer ลูกค้าสามารถเลือกใช้ขนาดรถตามปริมาณสินค้าที่ลูกค้าต้องการขนส่งได้ บริษัทจะมีบริการทั้งในส่วนรับช่วงงานขนส่งให้กับบริษัทต่างๆ และการกระจายสินค้าไปตามจังหวัดต่างๆ

ประเภทสินค้าที่รองรับ: สินค้าทั่วไป สินค้าควบคุมอุณหภูมิแช่เย็นแช่แข็ง ยกเว้น สินค้าอาหารทะเลสด

ปัญหาและอุปสรรค: การขนส่งเที่ยวเปล่าจากกลับ ขนส่งไม่เต็มคัน ความหลากหลายของอุณหภูมิในการขนส่ง ไม่ขนส่งอาหารทะเลสดเนื่องจากมีไอเกลือซึ่งส่งผลต่อระบบเครื่องทำความเย็นทำให้เกิดความเสียหาย การตัดราคาค่าขนส่งทำให้เกิดรถที่ว่างงาน ปัญหาเรื่องการจำกัดเวลา (Truck Ban) ของการเดินรถขนส่งขนาดใหญ่ในเขตเมือง ทำให้ต้องใช้รถขนส่งขนาดเล็ก

4) บริษัท วรศิริ อินเตอร์พุด จำกัด

ข้อมูลพื้นฐาน: บริษัท วรศิริ อินเตอร์พุด จำกัด เป็นผู้ให้บริการขนส่งและจัดจำหน่ายสินค้าอาหารสดประเภทชิ้นส่วนเนื้อสัตว์แช่เย็น แช่แข็ง ผักสด ผลไม้สด

รูปแบบการดำเนินงาน: บริษัทจะรับซื้อสินค้าบางส่วนมาจากโรงงาน เพื่อขายต่อให้กับลูกค้าปลายทาง และอีกส่วนหนึ่งจะเป็นการรับจ้างขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิให้กับลูกค้า โดยงานขนส่งใน 2 ส่วนนี้จะมีทีมงานที่วิ่งให้กับลูกค้าที่ทำสัญญาจ้างขนส่งและกระจายสินค้าเป็นประจำ และงานที่รับจ้างขนส่งเป็นเที่ยว มีทั้งการขนส่งรอบเขตปริมณฑล และการขนส่งเข้าสู่เขตเมืองของกรุงเทพมหานคร

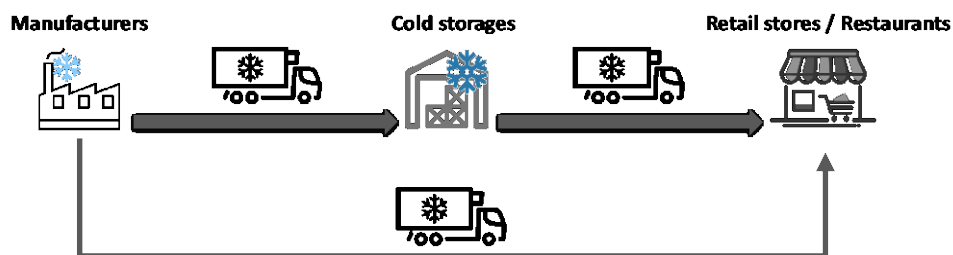
ประเภทสินค้าที่รองรับ: สินค้าอาหารสดประเภทชิ้นส่วนเนื้อสัตว์แช่เย็น แช่แข็ง ผักสด ผลไม้สด

ปัญหาและอุปสรรค: การขนส่งเที่ยวเปล่าจากกลับ ขนส่งไม่เต็มคัน ค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาเครื่องยนต์ และระบบทำความเย็น

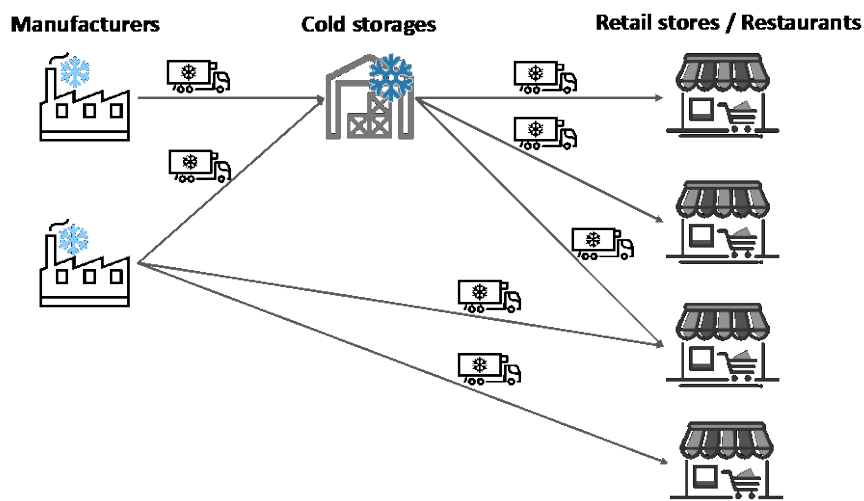
6.3 แนวทางการจัดการความร่วมมือระหว่างผู้ให้บริการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ

6.3.1 โครงข่ายการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิปัจจุบัน

รูปแบบการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิในปัจจุบัน ตั้งแต่การขนส่งจากโรงงานผู้ผลิตไปยังคลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิ เพื่อกระจายต่อไปยังลูกค้าปลายทาง หรือการส่งตรงจากโรงงานผู้ผลิตไปยังลูกค้าปลายทางโดยตรง โดยรูปแบบการขนส่งเป็นการดำเนินการขนส่งในลักษณะต่างคนต่างขนจากผู้ผลิตหรือซัพพลายเออร์แต่ละรายไปยังลูกค้าปลายทางของตนเอง จากข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ยังพบว่า ในการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิส่วนใหญ่เป็นรูปแบบของการขนส่งที่ไม่เต็มคันรถ และไม่มีการขนส่งสินค้าในเที่ยวกลับ เกิดเป็นการขนส่งเที่ยวเปล่า แสดงดังภาพที่ 6.5 และภาพที่ 6.6



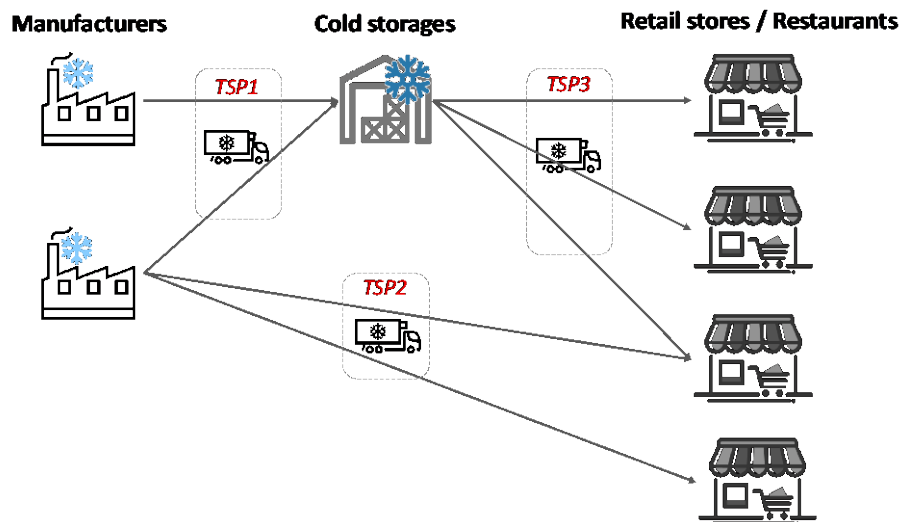
ภาพที่ 6.5 รูปแบบการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ



ภาพที่ 6.6 โครงข่ายการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิปัจจุบัน

6.3.2 รูปแบบธุรกิจ (Business Model) สำหรับการร่วมขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ

จากรูปแบบโครงข่ายของการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิและสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน การร่วมขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ จึงเป็นแนวคิดที่สามารถช่วยให้ผู้ที่ไม่มีรถขนส่งควบคุมอุณหภูมิสามารถทำการขนส่งสินค้าได้โดยการร่วมใช้รถของผู้ให้บริการขนส่งสินค้าในรูปแบบที่ไม่จำเป็นต้องเสียค่าใช้จ่ายแบบเหมาคัน เป็นการลดต้นทุนได้ทั้งในส่วนของผู้ประกอบการขนส่งสินค้าและเจ้าของสินค้า ผู้ที่มีรถสำหรับขนส่งสินค้าอุณหภูมิยังสามารถใช้รถในอัตราประโยชน์ที่เพิ่มขึ้น การขนส่งร่วมจึงนำไปสู่การลดปริมาณของรถขนส่งบนท้องถนน ส่งผลให้ปริมาณมลพิษในอากาศต่ำลงอีกด้วย การปรับเปลี่ยนโครงข่ายการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิให้เป็น การร่วมขนส่ง แสดงดังภาพที่ 6.7



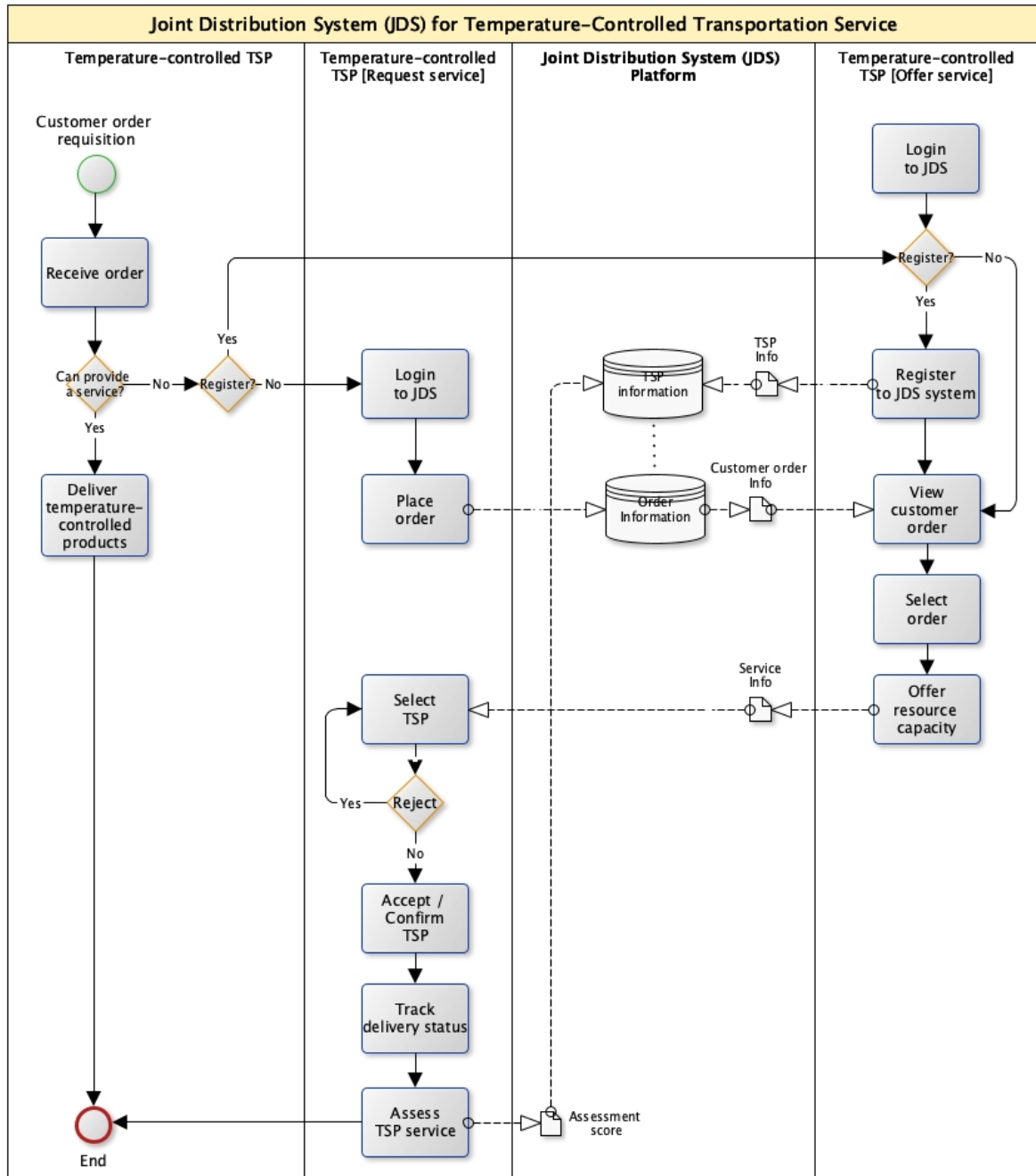
*ผู้ให้บริการขนส่งสินค้า (Transport Service Provider: TSP)

ภาพที่ 6.7 โครงข่ายการร่วมขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ

แต่อย่างไรก็ตาม ในส่วนของสินค้าที่จำเป็นต้องได้รับการควบคุมอุณหภูมิระหว่างการขนส่ง จะมีข้อจำกัดสำหรับสินค้าในแต่ละประเภท ที่ผู้ให้บริการขนส่งจำเป็นต้องพิจารณา ด้วยเหตุนี้ในการออกแบบเพื่อพัฒนาแพลตฟอร์มระบบร่วมขนส่งสินค้า (JDS) สำหรับสินค้าควบคุมอุณหภูมิ จึงมีความจำเป็นต้องพิจารณาข้อจำกัดต่างๆ เหล่านี้ด้วย ในการจับคู่ผู้ให้บริการขนส่งสินค้าแต่ละประเภทด้วย

6.3.3 ระบบร่วมขนส่งสินค้า (Joint Delivery System: JDS) สำหรับสินค้าควบคุมอุณหภูมิ

เพื่อให้รูปแบบธุรกิจ (Business Model) สำหรับการร่วมขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ สามารถเกิดขึ้นได้ จำเป็นต้องอาศัยแพลตฟอร์มกลางเพื่อให้เกิดการขนส่งร่วมกัน หรือที่เรียกว่าระบบขนส่งร่วมกัน Joint Delivery System (JDS) เพื่อทำหน้าที่จับคู่ผู้ให้บริการขนส่งสินค้า



ภาพที่ 6.8 Functional Flow สำหรับแพลตฟอร์ม JDS

บนแพลตฟอร์ม JDS จะเป็นตัวกลางที่เชื่อมโยงระหว่างผู้ให้บริการขนส่งสินค้า (Transportation Service Provider: TSP) หรือผู้ประกอบการที่มีรถขนส่งสินค้าเป็นของตนเอง ที่รองรับการให้บริการขนส่งสินค้าที่ต่างกันออกไป ทั้งในรูปแบบทั่วไปหรือรูปแบบควบคุมอุณหภูมิ โดยระบบ JDS จะเก็บข้อมูลที่สำคัญของผู้ที่ต้องการให้บริการร่วมขนส่งสินค้า (TSP Information) ตัวอย่าง Company Profile เช่น ข้อมูลบริษัท ข้อมูลติดต่อ พื้นที่รองรับการให้บริการ ประเภทรถขนส่งที่ให้บริการ ประเภทสินค้า รูปแบบการให้บริการ (ขนส่งแบบ Express / Last Mile) มาตรฐานที่ได้รับการรับรอง (Q-Mark, Q-Cold Chain, Halal) เป็นต้น โดยผู้ที่มีความต้องการร่วมขนส่งสินค้า จะต้องให้ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้าที่ต้องการดำเนินการจัดส่ง ผ่าน

แพลตฟอร์ม JDS ตัวอย่างเช่น รายละเอียดสินค้า ขนาด น้ำหนัก จำนวน รูปภาพสินค้า สถานที่รับสินค้า (ต้นทาง) สถานที่จัดส่ง (ปลายทาง) ประเภทยานพาหนะ วันและเวลาที่ต้องการรับ-ส่งสินค้า ระดับความเร่งด่วน เป็นต้น

ทั้งนี้ สำหรับสินค้าที่มีความจำเป็นต้องขนส่งแบบควบคุมอุณหภูมิ ผู้ต้องการร่วมขนส่งสินค้ามีความจำเป็นต้องให้ข้อมูลเพิ่มเติมนอกเหนือจากการขนส่งสินค้าทั่วไป เกี่ยวกับประเภทของสินค้าที่ต้องการ มาตรฐานที่ต้องผ่านการรับรอง รวมถึงข้อจำกัดอื่นๆ ที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพสินค้าในระหว่างการจัดส่งที่ต้องคำนึงถึงในการร่วมขนส่งสินค้า มีรายละเอียดดังนี้

ด้านอุณหภูมิและประเภทอาหาร

มีการแจ้งชนิดสินค้าและช่วงอุณหภูมิที่ต้องการใช้ในการขนส่ง

Air-Con 5°C ถึง 18°C	ข้าว ซ็อกโกแลต เครื่องดื่มต่างๆ วัตถุดิบปรุงแต่งอาหาร อาหารกระป๋อง ขนมขบเคี้ยว ขนมปัง
Chill -18°C ถึง 10°C	ผักสด ผลไม้สด เนื้อสัตว์ ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากเนื้อสัตว์ อาหารทะเล นม ผลิตภัณฑ์จากนม
Frozen < -18°C	ผักแช่เยือกแข็ง ผลไม้แช่เยือกแข็ง เนื้อสัตว์แช่เยือกแข็ง อาหารทะเลแช่เยือกแข็ง ไอศกรีม ซูริมิ

ข้อควรพิจารณาอื่นๆ

- Temperature Compatibility สินค้าที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิใกล้เคียงกันสามารถขนส่งพร้อมกันได้ ถ้าสินค้าเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างกันห้ามขนส่งด้วยกัน
- Product Odor Compatibility สินค้าที่มีกลิ่นแรงส่งผลให้สินค้าชนิดอื่นดูดกลิ่นกลิ่น และเกิดกลิ่นไม่พึงประสงค์ในสินค้านั้นๆ เช่น หอม กระเทียม และอาหารทะเล ดังนั้นควรหลีกเลี่ยงการขนส่งสินค้าเหล่านี้ร่วมกับสินค้าชนิดอื่น
- Moisture Compatibility สินค้าแต่ละประเภทจะมีระดับความชื้นที่เหมาะสมต่อการเก็บและขนส่ง จึงไม่ควรนำสินค้าที่ขนส่งที่ความชื้นต่างกันขนส่งมาพร้อมกัน เช่น ความชื้นที่สูงเหมาะสำหรับผักและผลไม้ ขณะที่ หอมและกระเทียมต้องการความชื้นที่ต่ำกว่า ดังนั้นจึงไม่ควรขนส่งร่วมกัน
- สินค้าที่ผลิต Ethylene ได้ เช่น ผลไม้บางชนิด ไม่ควรขนส่งร่วมกับผักหรือผลไม้ที่ Sensitive ต่อ Ethylene หรือสูญเสียได้ง่ายถ้าเก็บในที่ๆ มี Ethylene (Ethylene เป็นแก๊สไฮโดรคาร์บอนที่มีโมเลกุลเล็ก เกิดจากการเผาไหม้และผลิตได้ตามธรรมชาติระหว่างการสุกของผลไม้)
- การขนส่งผักและผลไม้สดจะต้องมีการดัดแปลงสภาพบรรยากาศให้ระดับของ ออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์เหมาะสมสำหรับสินค้าผักและผลไม้สดชนิดนั้นๆ และไม่ควรขนส่งพร้อมกันหลายชนิดเพราะจะควบคุมอุณหภูมิได้ยาก

ดังนั้น ผู้ที่ต้องการร่วมขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ จำเป็นต้องให้ข้อมูลเพิ่มเติมบนแพลตฟอร์ม JDS ที่แตกต่างจากการขนส่งสินค้าทั่วไป สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 6.1

ตารางที่ 6.1 ข้อมูลที่ต้องพิจารณาสำหรับการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ

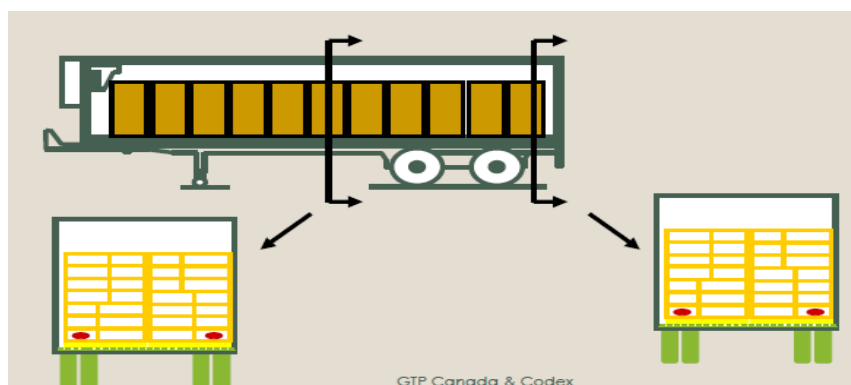
ประเภทข้อมูล	การขนส่งสินค้าทั่วไป (Ambient Temperature)	การขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ (Cold Temperature)
ประเภทรถขนส่งที่ต้องการ	- ขนาดรถบรรทุกทุกสินค้า (4, 6, 10 ล้อ, หัวลาก) - องค์ประกอบรถบรรทุกทุกสินค้า (คอก, ตู้ทึบ, คอนเทนเนอร์)	- ช่วงอุณหภูมิที่ต้องการใช้ในการขนส่ง Air-Con 5°C ถึง 18°C Chill -18°C ถึง 10°C Frozen < -18°C
อุปกรณ์ควบคุมติดตามตัวรถ	- ระบบติดตามตำแหน่งรถ GPS Tracking	- ระบบวัดอุณหภูมิภายในตัวรถ / Data Logger (ต้องการ/ไม่ต้องการ)
มาตรฐานที่ได้รับการรับรอง	- Q-Mark (ต้องการ/ไม่ต้องการ)	- สินค้าฮาลาล (ต้องการ/ไม่ต้องการ) - Q-Cold Chain (ต้องการ/ไม่ต้องการ)
ข้อจำกัดสินค้า	- การระงับการแตกหักของสินค้า - การระงับสินค้าที่มีพิษ (Toxic)	- สินค้ามีกลิ่น (มี/ไม่มี) - สินค้ามี Ethylene (มี/ไม่มี) - ระดับความชื้นของสินค้า (สูง/ต่ำ) - การเปลี่ยนแปลงสภาพบรรยากาศ (ต้องการ/ไม่ต้องการ)
ข้อจำกัดสถานที่ปลายทาง	- พื้นที่จอดรถ	- สถานที่ปลายทางรองรับการขนย้ายสินค้าควบคุมอุณหภูมิได้อย่างรวดเร็ว

6.3.4 กระบวนการทางธุรกิจสำหรับการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ

ในการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ สิ่งที่สำคัญคือ คุณภาพของสินค้าห้ามเกิดการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากการขนส่ง ผู้ขนส่งจึงจำเป็นต้องคำนึง

การโหลดสินค้าขึ้นรถ

- 1) ควรลดอุณหภูมิสินค้าให้ต่ำลงก่อนการขนส่ง เนื่องจากเมื่อมีการขนย้ายสินค้าขึ้นรถขนส่ง อุณหภูมิของสินค้าจะเพิ่มสูงขึ้น
- 2) ทำการวัดอุณหภูมิสินค้าทั้งก่อนและหลังขนส่งที่ตำแหน่งเดียวกัน
- 3) วัดอุณหภูมิ ณ ตำแหน่งต่างๆ ภายในตู้รถขนส่งก่อนทำการขนส่งสินค้าตามตำแหน่งจุดสีแดง (ดังแสดงในภาพที่ 6.9



ภาพที่ 6.9 ตำแหน่งวัดอุณหภูมิสินค้าภายในตู้ก่อนทำการขนส่ง

(ที่มา: Canadian Food Inspection System, Good Transportation Practices Code and Code of Practices for the Processing and Handling of Quick Frozen Foods)

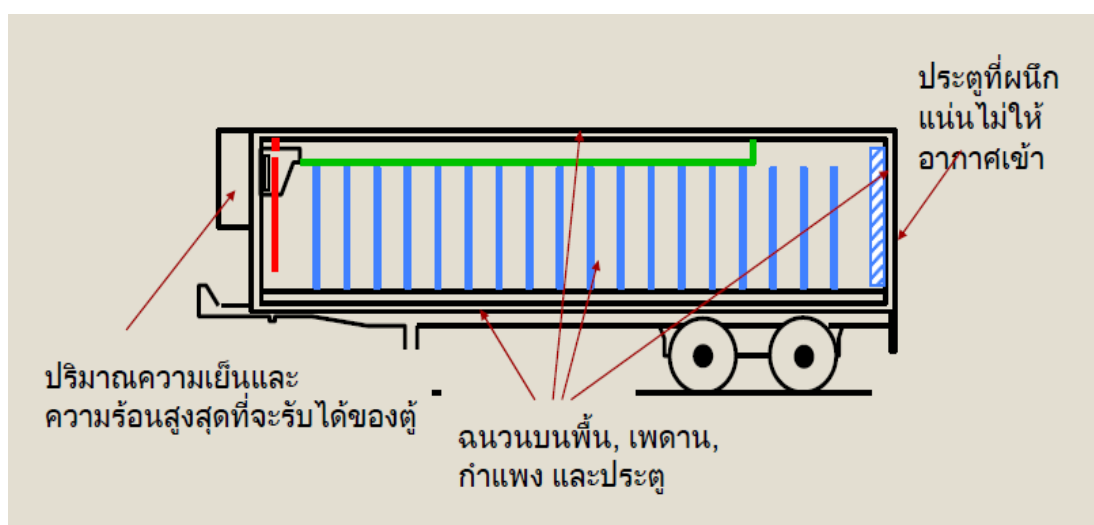
- 4) เมื่อมีจุดหมายปลายทางมากกว่า 1 จุด ควรจัดลำดับการวางสินค้าให้เหมาะสม สินค้าที่ถึงที่หมายก่อนควรให้อยู่บริเวณด้านนอกสุดเพื่อให้ง่ายต่อการขนย้าย และลดความเสี่ยงที่อุณหภูมิสินค้าจะเพิ่มขึ้นระหว่างเปิดตู้
- 5) การขนย้ายสินค้าเข้าออกตู้ควรทำให้รวดเร็วที่สุด เพื่อป้องกันอุณหภูมิของสินค้าสูงขึ้นระหว่างขนย้าย

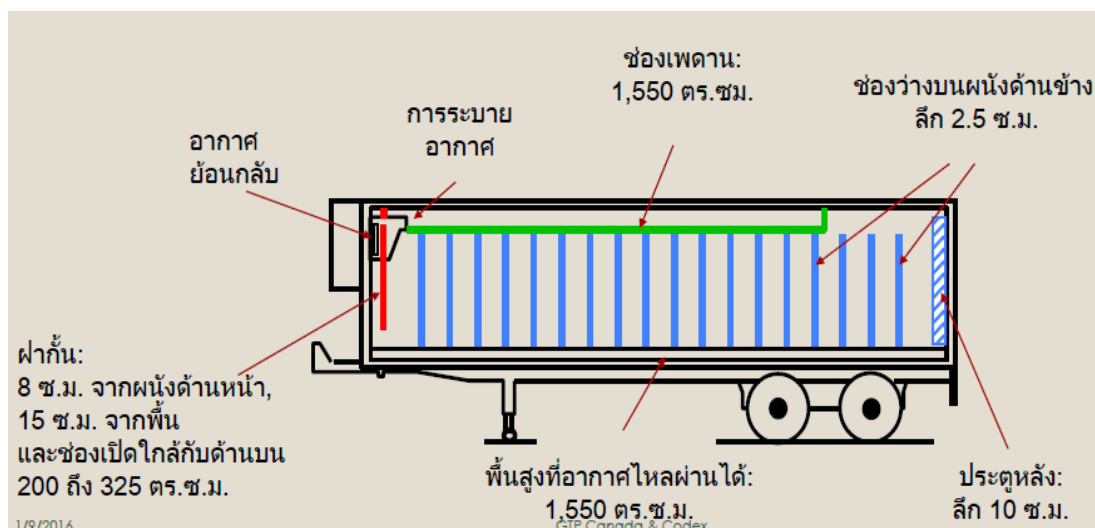
กรณีสินค้าฮาลาล ผู้ขนส่งร่วมจำเป็นต้องดำเนินการ ดังนี้

- 1) ตู้สินค้าหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการขนถ่ายสินค้าฮาลาลจะต้องถูกต้องตามหลักสัญลักษณ์ และหากมีการนำไปใช้กับสินค้าที่ไม่ฮาลาลมาก่อน จะต้องได้รับการทำความสะอาดให้ถูกต้องตามหลักศาสนาอิสลามก่อนนำมาใช้กับสินค้าฮาลาล
- 2) ตรวจสอบสถานะของสินค้าฮาลาล แยกสินค้าที่มีฮาลาลและไม่มีฮาลาลออกจากกันก่อนทำการขนส่งในพาเลทเดียวกัน ห้ามเกิดการปะปนระหว่างสินค้าฮาลาลและไม่มีฮาลาล และติดฉลากสินค้าฮาลาลให้ชัดเจน
- 3) หากในกรณีที่ตู้สินค้าเดียวกันจำเป็นต้องมีการขนร่วมกันระหว่างสินค้าฮาลาลและไม่มีฮาลาล ผู้ขนส่งร่วมจะต้องแยกโดยใช้ภาชนะบรรจุอีกชั้นหนึ่ง (Tertiary Packaging) เพื่อป้องกันการสัมผัสระหว่างสินค้าทั้ง 2 ประเภท และจะต้องระมัดระวังในการใช้อุปกรณ์ที่ช่วยเคลื่อนย้ายไม่ให้มีการปนเปื้อนกัน

ระหว่างการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ

- 1) สินค้าแช่เย็นหรือแช่เยือกแข็งควรอยู่ในตู้ห้องเย็นของรถขนส่งควบคุมอุณหภูมิที่มีมาตรฐาน มีระบบหมุนเวียนอากาศ ส่วนหน้า ส่วนหลัง ด้านบน ด้านล่าง ฝั่งซ้ายและขวา ตู้ห้องเย็นต้องมีการแจ้งเตือนอุณหภูมิภายในตู้สินค้าอยู่ตลอด เพื่อควบคุมอุณหภูมิภายในตู้ห้องเย็นให้เหมาะสมกับชนิดและประเภทของสินค้า โดยข้อมูลต้องสามารถมองเห็นได้จากภายนอกตู้ แสดงดัง ภาพที่ 6.10





ภาพที่ 6.10 มาตรฐานรถขนส่งสินค้าแช่เย็นและแช่เยือกแข็ง

(ที่มา: Canadian Food Inspection System, Good Transportation Practices Code and Code of Practices for the Processing and Handling of Quick Frozen Foods)

- 2) ติดตามระดับอุณหภูมิในตัวรถ ใช้ Data Logger ซึ่งเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลด้วยเครื่องมือหรือเซ็นเซอร์ที่ติดตั้งไว้ภายในตัวเครื่อง สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลโดยอัตโนมัติตลอด 24 ชั่วโมง โดยทั่วไป Data Logger มีขนาดเล็ก ใช้พลังงานแบตเตอรี่ พกพาได้ มีหน่วยความจำภายในตัวเครื่องเพื่อบันทึกข้อมูล สามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ได้และมีซอฟต์แวร์เพื่อจัดการเก็บ แสดงผลและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ Data Logger มีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การใช้งานที่แตกต่างกันไป ปัจจุบันนี้ราคาของ Data Logger ถูกลงและมีเทคโนโลยีที่สูงขึ้น ราคาเริ่มต้นจะอยู่ที่ 2,000 บาท ถึงหลักแสนบาทสำหรับงานที่มีความซับซ้อนยิ่งขึ้น โดยอาจให้มีการแสดงผลในรูปของตัวเลขหรือกราฟบนหน้าจอในตัวรถ
- 3) ระหว่างขนส่งสินค้าหรือหลังขนส่งสินค้าเสร็จ หากอุณหภูมิของสินค้าสูงกว่ามาตรฐานควรรีบลดอุณหภูมิของสินค้าลงให้รวดเร็วที่สุด

การไหลลดสินค้าลงที่ปลายทาง

- 1) ทำการวัดอุณหภูมิสินค้าหลังขนส่งในตำแหน่งเดียวกันกับที่วัดตอนก่อนส่ง
- 2) การขนย้ายสินค้าเข้าออกตู้ควรทำให้รวดเร็วที่สุด หากอุณหภูมิของสินค้าสูงกว่ามาตรฐานควรรีบลดอุณหภูมิ

6.4 การประเมินผู้ขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิสำหรับการเข้าร่วมระบบการร่วมขนส่งสินค้า

ในการจัดการระบบร่วมขนส่งสินค้าสำหรับผู้ขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมั่นใจได้ว่าผู้ประกอบการที่เข้าร่วมในการให้บริการร่วมขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ เป็นผู้ประกอบการที่มีคุณภาพ มีมาตรฐานในการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิที่ดี ซึ่งในการประเมินผู้ประกอบการขนส่งส่วนนี้ ทางกรมการขนส่งทางบก โดยกลุ่มพัฒนาและส่งเสริมการขนส่งสินค้า สำนักการขนส่งสินค้า ได้มีการพัฒนาข้อกำหนดสำหรับการประเมินผู้ประกอบการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ (Q-Cold Chain) โดยงานวิจัยนี้จะ

นำมาเป็นพื้นฐานในการประเมินผู้ประกอบการขนส่ง เพื่อให้สามารถเกิดการร่วมขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิได้อย่างเหมาะสม

ในการพิจารณาผู้ประกอบการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ ทางกรมการขนส่งทางบก โดยสำนักขนส่งสินค้า กำลังดำเนินการร่างมาตรฐานคุณภาพการขนส่งสินค้าเกษตรและอาหารด้วยรถบรรทุกแบบควบคุมอุณหภูมิ เพื่อให้มั่นใจว่า ผู้ประกอบการขนส่ง และรถที่ใช้ในการขนส่งสินค้ามีความเหมาะสมที่จะใช้ในการขนส่งสินค้าแบบควบคุมอุณหภูมิ โดยมาตรฐานคุณภาพดังกล่าว ได้ระบุข้อกำหนดต่าง ๆ ครอบคลุมการดำเนินกิจกรรมการขนส่ง ใน 4 ด้าน (ข้อกำหนด 10 ข้อ) ได้แก่

- 1) กิจกรรมด้านปฏิบัติการขนส่ง ในส่วนของการปฏิบัติการขนส่งนี้ ประกอบด้วยข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง จำนวน 3 ข้อ ได้แก่
 - 1.1) ผู้ประกอบการขนส่งมีการประเมิน ความสามารถและความพร้อมของตนเองก่อนการรับจ้างงาน โดย ผู้ประกอบการควรจะต้องจัดทำแบบฟอร์ม หรือ Checklist เบื้องต้น สำหรับการประเมินความพร้อมตนเอง (Self-Assessment) ในการรับงาน และ บันทึกรายงานการหารือเกี่ยวกับการตกลงกับผู้ว่าจ้างถึงขอบเขตการจ้างงาน
 - 1.2) ผู้ประกอบการต้องมีคู่มือการปฏิบัติงาน ซึ่งระบุถึงภาพรวมและความสัมพันธ์ของกระบวนการหลักที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าตั้งแต่ การรับคำสั่ง จนถึงการส่งมอบสินค้า ซึ่งครอบคลุมในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง เช่น วิธีการประเมินความสามารถและความพร้อมของตนเองก่อนการรับจ้างงาน วิธีการตรวจสอบสภาพรถและห้องเย็นก่อนจะรับสินค้า วิธีการทำความเย็นล่วงหน้า วิธีการควบคุมอุณหภูมิ วิธีการขนส่งสินค้าที่มีการใช้วัสดุกักเก็บความเย็น (Cooling Material) และ แนวทางการทวนสอบประสิทธิภาพของวัสดุนั้น ๆ ในการรักษาอุณหภูมิสินค้า วิธีการลำเลียงและจัดเรียงสินค้า วิธีการเฝ้าสังเกตและการบันทึกอุณหภูมิขนส่ง วิธีการส่งมอบสินค้า วิธีการตรวจสอบและทวนสอบประสิทธิภาพในการรักษาอุณหภูมิของสินค้า วิธีการจัดการเหตุฉุกเฉิน วิธีการทำความสะอาด วิธีการรักษาความสะอาดและความปลอดภัยที่สอดคล้องกับมาตรฐาน GMP ในด้านการให้บริการขนส่งสินค้า และแผนการทำงานร่วมกับเจ้าหน้าที่คลังสินค้า พนักงานขนส่งต้นทาง – ปลายทาง
 - 1.3) มีการวางแผนเพื่อรองรับเหตุฉุกเฉิน และมีขั้นตอนการปฏิบัติงานในการจัดการกรณีรถบรรทุกแบบควบคุมอุณหภูมิ หรือ เครื่องทำความเย็นขัดข้องในระหว่างการขนส่งสินค้า และมีการบันทึกข้อมูลทุกครั้งที่เกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน พร้อมทั้งรายงานต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบ เพื่อป้องกันการเกิดเหตุการณ์ซ้ำ ซึ่งผู้ประกอบการจะต้องมีนโยบายด้านการเตรียมความพร้อมรองรับสถานการณ์เหตุฉุกเฉินหรือแผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานขององค์กร รวมถึง วิธีการปฏิบัติงาน การจัดการเหตุฉุกเฉินระหว่างขนส่ง โดยแสดงขั้นตอนการปฏิบัติและข้อมูลต่างๆ ที่จำเป็นอย่างชัดเจน
- 2) กิจกรรมด้านความสะอาด ประกอบด้วยข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง จำนวน 2 ข้อ ได้แก่
 - 2.1) มีการทำความสะอาดภายในตู้ห้องเย็นและอุปกรณ์ต่าง ๆ ด้วยวิธีการและความถี่ที่เหมาะสม โดยทางผู้ประกอบการจะต้องกำหนดวิธีการ หรือขั้นตอนในการทำความสะอาด

สะอาดภายในตู้ห้องเย็นและอุปกรณ์ และทำการบันทึกผลการตรวจสอบความสะอาดของตู้ห้องเย็นหลังการทำความสะอาดทุกครั้ง

- 2.2) สารทำความสะอาด ที่ใช้ในการทำความสะอาดภายในตู้เย็น ต้องเป็นสารที่ถูกลักษณะและมีความปลอดภัยต่อสินค้าและผู้บริโภค การเลือกใช้สารทำความสะอาดที่ใช้ในการทำความสะอาดภายในตู้เย็น ควรเป็นสารที่สามารถสัมผัสกับอาหารได้ มีความปลอดภัยต่อตัวสินค้าและผู้บริโภค และไม่มีกลิ่นตกค้าง
- 3) กิจกรรมด้านมาตรฐานห้องเย็นและการบำรุงรักษา ประกอบด้วยข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องจำนวน 2 ข้อ ได้แก่
 - 3.1) รถบรรทุกจะต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดและบันทึกอุณหภูมิ รวมถึงวัสดุที่ใช้ในการผลิต/ประกอบตู้ห้องเย็นที่มีความเหมาะสมในการรักษาอุณหภูมิภายในตู้ รวมทั้งมีการตรวจสอบสภาพและความพร้อมของอุปกรณ์และวัสดุดังกล่าว โดยอุปกรณ์ต่างๆ ที่ควรจะต้องมีการติดตั้งควรมีอุปกรณ์ เช่น GPS Data Logger (อุณหภูมิ และ/หรือ ความชื้น) RFID (Radio Frequency Identification) และตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ดังแสดงใน ภาพที่ 6.11



ภาพที่ 6.11 อุปกรณ์ที่จำเป็นในการขนส่ง และตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์

- 3.2) มีแผนการบำรุงรักษา และผลการบำรุงรักษารถ ตู้ห้องเย็น อุปกรณ์ตรวจวัดและบันทึกผลอุณหภูมิ ให้มีความเหมาะสมในการรักษาอุณหภูมิภายในตู้ โดยทางผู้ประกอบการจะต้องจัดทำนโยบายด้านการบำรุงรักษาหรือแผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการบำรุงรักษาทั้งการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) และ การบำรุงรักษาแบบแก้ไข (Corrective Maintenance)
- 4) กิจกรรมด้านการพัฒนาทรัพยากรบุคคล ประกอบด้วยข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง จำนวน 2 ข้อ ได้แก่
 - 4.1) มีการอบรมหรือให้ความรู้แก่พนักงานขับรถ และพนักงานที่เกี่ยวข้อง ในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการขนส่งสินค้าเกษตรและอาหารแบบควบคุมอุณหภูมิ โดย

ทางผู้ประกอบการจะต้องจัดทำ แผนการอบรมหรือให้ความรู้แก่พนักงานขับรถ และพนักงานที่เกี่ยวข้องประจำปี และดำเนินการฝึกอบรมหรือวิธีการอื่นใด เพื่อให้พนักงานขับรถและพนักงานที่เกี่ยวข้องมีความรู้และ ความเข้าใจเบื้องต้น ในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการขนส่งสินค้าเกษตรและอาหารแบบควบคุมอุณหภูมิ เช่น ความรู้ด้านรถ และตู้ควบคุมอุณหภูมิ วิธีการจัดเรียงและลำเลียงสินค้าแช่เย็น แช่แข็ง วิธีการใช้งาน การตรวจสอบ และการบำรุงรักษารถบรรทุกแบบควบคุมอุณหภูมิและอุปกรณ์ตรวจวัดและบันทึกอุณหภูมิเบื้องต้น วิธีการแก้ไขซ่อมแซมรถ ห้องเย็นและอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิเบื้องต้น วิธีการทำความสะอาดห้องเย็นและ อุปกรณ์ วิธีการลำเลียงและขนถ่ายสินค้าที่เหมาะสม วิธีการจัดการเหตุฉุกเฉิน วิธีการขนส่งสินค้าเฉพาะ หรือสินค้าชนิดพิเศษ และสัญลักษณ์ส่วนบุคคล

- 4.2) มีการตรวจสอบสุขภาพพนักงานขับรถ และพนักงานที่เกี่ยวข้องที่ปฏิบัติงานอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เพิ่มเติมจาก ข้อกำหนดในมาตรฐานคุณภาพบริการขนส่งด้วยรถบรรทุกทั่วไป (Q Mark) ในโรคติดต่อร้ายแรงหรือโรคที่น่ารังเกียจ หรือเป็นพาหะนำโรคติดต่อตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข โดยการตรวจสอบสุขภาพจะต้องครอบคลุมโรคติดต่อตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เช่น โรคเรื้อน วัณโรคใน ระยะอันตราย โรคเท้าช้าง และ โรคผิวหนังที่น่ารังเกียจ เป็นต้น โดยจะต้องตรวจสอบสุขภาพของทั้ง พนักงานขับรถ และพนักงานที่เกี่ยวข้องที่ปฏิบัติงานโดยมีการสัมผัสสินค้า
- 4.3) มีแนวทางในการจัดการ ในกรณีที่พนักงานขับรถ หรือพนักงานที่ปฏิบัติงานโดยสัมผัสสินค้า ที่มีอาการป่วยด้วยโรคทางเดินอาหาร โรคที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินหายใจ ให้ละเว้นจากการปฏิบัติหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการสัมผัสสินค้า ผู้ประกอบการจะต้องมีข้อกำหนด หรือระเบียบที่ชัดเจน และแจ้งให้พนักงานขับรถ หรือพนักงานปฏิบัติงานที่มีการสัมผัสสินค้าทราบ ในกรณีที่พนักงานขับรถหรือพนักงานปฏิบัติงานที่มีการสัมผัสสินค้า มีอาการป่วยด้วยโรคทางเดินอาหาร เช่น ท้องร่วง และโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินหายใจ เป็นต้น ให้ละเว้นจากการปฏิบัติหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการสัมผัสสินค้า

บทที่ 7

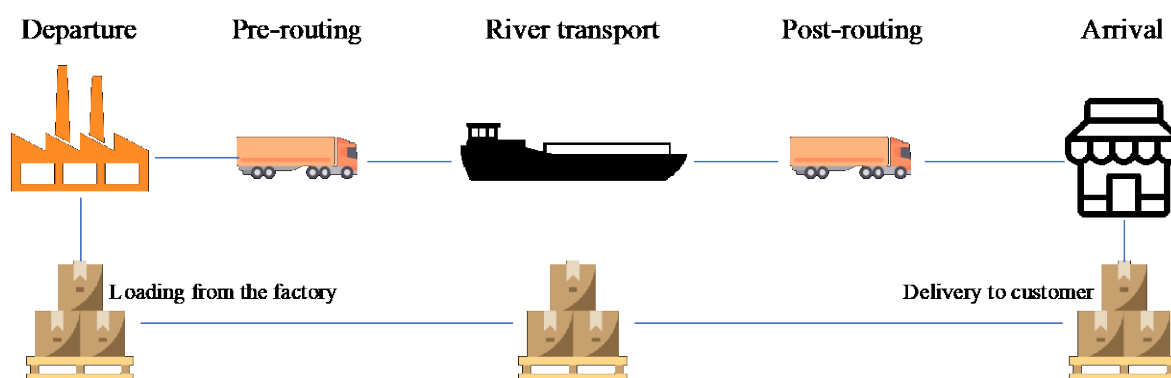
ผลการศึกษาโอกาสและแนวโน้มในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสินค้า (Modal Shift)

7.1 แนวทางการขนส่งสินค้าทางน้ำในเขตเมือง (จากต่างประเทศ)

รูปแบบธุรกิจการให้บริการขนส่งสินค้าทางน้ำในเขตเมือง

คณะวิจัยได้ลงพื้นที่เพื่อทำการสัมภาษณ์เชิงลึกกับทาง บริษัท Blue Line Logistics เมือง Antwerpen ราชอาณาจักรเบลเยียม บริษัท Blue Line Logistics เริ่มต้นให้บริการในปี 2014 เป็นหนึ่งในผู้มีส่วนร่วมในโครงการ CIVITAS จัดตั้งขึ้นเมื่อปี 2002 ภายใต้การสนับสนุนของ The European Union เป็นการสร้างโครงข่ายเมืองเพื่อให้เมืองสะอาดและมีการขนส่งที่ดีขึ้น โดยมีโครงการย่อย CIVITAS PORTIS มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแนวคิดและทดสอบนวัตกรรมเพื่อการขนส่งในเขตเมืองอย่างยั่งยืนในกลุ่มประเทศที่เป็นเมืองท่า (Port City) ได้แก่ เมือง Klaipeda ประเทศลิทัวเนีย เมือง Aberdeen ประเทศสกอตแลนด์ สหราชอาณาจักร เมือง Antwerpen ราชอาณาจักรเบลเยียม เมือง Trieste ประเทศอิตาลี และ เมือง Constanta ประเทศโรมาเนีย ภายใต้โครงการนี้มีการบูรณาการโครงสร้างพื้นฐานด้านการขนส่งเพื่อให้เกิดการดำเนินงานขนส่งสินค้านี้ระหว่างท่าเรือกับใจกลางเมืองเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

รูปแบบการดำเนินธุรกิจบริษัท Blue Line Logistics ในการขนส่งสินค้าทางแม่น้ำภายในประเทศ ตามเส้นทางน้ำที่ไหลผ่านเขตเมืองของประเทศเบลเยียม ผู้ให้บริการทำการขนส่งโดยใช้ด้วยเรือลำเล็ก/เรือบรรทุกสินค้าขนาดเล็กสำหรับขนส่งสินค้าที่เป็นพาเลท เรียกว่า Pallet Shuttle Barges เป็นรูปแบบการขนส่งที่มีประสิทธิภาพและยืดหยุ่น ใกล้เคียงกันกับการขนส่งสินค้าทางถนน พร้อมทั้งมีการพัฒนาแพลตฟอร์มเพื่อควบคุมติดตามสถานะของเรือขนส่งสินค้า นับว่าเป็นผู้ให้บริการด้านการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบที่มีประสิทธิภาพ มีจุดมุ่งหมายของการดำเนินธุรกิจคือเพื่อลดปัญหาสภาพการจราจรที่ติดขัดในเมือง Antwerpen ประเทศเบลเยียม และยังครอบคลุมการให้บริการไปยังประเทศใกล้เคียงที่มีเส้นทางน้ำที่เชื่อมต่อกัน เช่น ราชอาณาจักรสหราชอาณาจักร มีรูปแบบการให้บริการแสดงดังภาพที่ 7.1



ภาพที่ 7.1 รูปแบบการให้บริการ Inland Water Way ของบริษัท Blue Line Logistics ประเทศเบลเยียม

รูปแบบเครื่องมือ อุปกรณ์ และกำลังคน สำหรับการขนส่งสินค้าทางน้ำในเขตเมือง

บริษัท Blue Line Logistics จำกัด ได้ดำเนินการออกแบบเรือเทกองลักษณะเฉพาะสำหรับการขนส่งสินค้าทางน้ำภายในประเทศในรูปแบบของ Pallet Shuttle Barges เป็นเรือเทกองขนาดเล็กสำหรับขนส่งสินค้า

ในรูปแบบ Pallet ในปัจจุบัน (ปี 2562) มีทั้งสี่จำนวน 4 ลำ (Zulu01, Zulu02, Zulu03 และ Zulu04) ความยาวลำเรือ 50 เมตร กว้าง 6.6 เมตร เครื่องยนต์ 300 แรงม้า ขนาดบรรทุกประมาณ 300 ตัน หรือเทียบเท่าได้ประมาณ 12 คัน รถบรรทุก (รถบรรทุก 1 คัน บรรทุกได้ประมาณ 25 ตัน) เมื่อบรรทุกสินค้าเต็มลำเรือ เรือกินน้ำลึกประมาณ 2 เมตร มีการติดตั้งอุปกรณ์สำหรับการขนถ่ายสินค้าบนเรือ รองรับการขนถ่ายในระยะทางที่ไม่ยาวมากนัก เหมาะกับความต้องการของผู้ใช้ เป็นเรือที่ไม่มีที่פקอาศัยบนเรือ อาศัยลูกเรือในการทำงาน 1 คน เพื่อให้เกิดต้นทุนในการดำเนินงานลดลง



ภาพที่ 7.2 เรือ Pallet Shuttle Barge แม่น้ำสเกลต์ Antwerpen

ตัวอย่างเส้นทางการขนส่งด้วย Pallet Shuttle Barge

สินค้าที่ขนส่งส่วนใหญ่เป็นวัสดุก่อสร้าง บนแม่น้ำที่มีความลึกประมาณ 10 – 12 เมตร ใช้ระยะเวลาขนส่งประมาณ 1.5 ชั่วโมง สำหรับเส้นทางในการขนส่งจาก South Antwerpen ไปในตัวเมือง Antwerpen ในการควบคุมติดตามการขนส่งสินค้า ทางบริษัท Blue Line Logistics ได้ทำการพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับติดตามเรือขนส่งสินค้าแสดงดังภาพที่ 7.3



ภาพที่ 7.3 ตัวอย่างหน้าจอสำหรับการติดตามเรือ Pallet Shuttle Barges ของบริษัท Blue Line Logistics
<https://bll.multipac.be> (ที่มา: Blue Line Logistics)

7.2 ข้อมูลโครงข่ายเส้นทางน้ำ (คลอง) ในกรุงเทพมหานคร

ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร มีคลองสายหลักจำนวน 9 คลอง ได้แก่ คลองลาดพร้าว คลองเปรมประชากร คลองบางซื่อ คลองบางเขน คลองลาดบัวขาว คลองประเวศบุรีรมย์ คลองพระโขนง คลองพระยาราชนนตรี และคลองสามวา แต่จากข้อมูลการรายงานโดยสำนักการระบายน้ำพบว่า คลองโดยส่วนใหญ่มีปัญหาการรูก้ำจากการสร้างบ้านเรือนและสิ่งปลูกสร้าง กีดขวางทางระบายน้ำ เป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดน้ำท่วมพื้นที่กรุงเทพฯ และปริมณฑล ด้วยเหตุนี้ ทางภาครัฐและกรุงเทพมหานครจึงได้กำหนดนโยบายการพัฒนาพื้นที่แนวลำคลอง มีวัตถุประสงค์ในด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการระบายน้ำ สร้างความมั่นคงของชีวิตและเศรษฐกิจของชุมชนริมคลอง โดยในระหว่างปี 2559 – 2561 มีการกำหนดพื้นที่ดำเนินโครงการ 2 คลองเป้าหมาย คือ คลองลาดพร้าว (คลองลาดพร้าว คลองบางบัว คลองถนน คลองบางเขน และคลองสอง) (ยาว 29.3 กม.) และคลองเปรมประชากร (ยาว 27.6 กม.)



(1)



(2)

ภาพที่ 7.4 สภาพคลองปัจจุบัน (1) คลองเปรมประชากร (2) คลองลาดพร้าว
 ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร กระทรวงคมนาคม (2561)

แต่อย่างไรก็ตาม โครงการพัฒนาคลองในพื้นที่กรุงเทพมหานคร มุ่งเน้นไปที่การพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้อยู่อาศัยในชุมชนริมคลอง กับการจัดการพื้นที่ส่วนกลางเพื่อเป็นพื้นที่สาธารณะที่ชุมชนใช้ร่วมกันในการดำเนิน

กิจกรรม เช่น ตลาดชุมชน และการใช้คลองขนส่งสินค้าทางน้ำภายในชุมชน การใช้ประโยชน์และการพัฒนา ด้านเส้นทางขนส่งทางน้ำในคลองปัจจุบันยังคงเน้นที่การขนส่งมวลขน เน้นการพัฒนาเส้นทางคลองที่ขนานกับ ถนนสายหลักและสามารถเชื่อมต่อกับรถไฟฟ้า ให้เป็นเส้นทางทางเลือกในการเดินทางของประชาชนเพื่อ บรรเทาสภาพปัญหาการจราจรในพื้นที่กรุงเทพมหานคร



ภาพที่ 7.5 เส้นทางคลองในพื้นที่กรุงเทพมหานคร

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร กระทรวงคมนาคม (2561)

7.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งทางน้ำและแนวทางการดำเนินการ

จากแนวปฏิบัติของบริษัท Blue Line Logistics ประเทศเบลเยียม ทางบริษัทได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับ วิธีการเริ่มดำเนินการการขนส่งสินค้าทางน้ำ (แม่น้ำ, ลำคลอง) ในประเทศ สรุปแนวทางการดำเนินการ ดังนี้

- 1) ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงข่ายการเชื่อมโยงของรูปแบบการขนส่งทางถนน และทางน้ำ (คลอง แม่น้ำ และทะเล) เพื่อทำการวิเคราะห์โครงข่ายสำหรับการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบรถ-เรือ
- 2) เก็บข้อมูลเกี่ยวกับโครงข่ายเส้นทางขนส่งทางน้ำ ได้แก่ ขนาดร่องน้ำลึก ขนาดความกว้าง ข้อมูล การสัญจรที่ใช้ ณ ปัจจุบัน
- 3) ระบุประเภทสินค้าที่มีความเหมาะสมสำหรับการขนส่งสินค้าทางน้ำตามโครงข่ายที่ศึกษา
- 4) สรุปรวข้อมูลการไหลของสินค้า เช่น ตำแหน่งที่ตั้งของสถานประกอบการที่จะเป็นต้นทางการไหล ของสินค้า และปลายทางที่ต้องนำส่งสินค้า
- 5) วิเคราะห์โครงข่ายการเชื่อมโยงระหว่าง ตำแหน่งที่ตั้งสถานประกอบการ โครงข่ายถนน โครงข่าย ทางน้ำ และปลายทางลูกค้า
- 6) วิเคราะห์เพื่อระบุจุดที่สามารถขนถ่ายสินค้าได้

- 7) ออกแบบกระบวนการดำเนินงาน (Operations Process) รวมถึงข้อกำหนด ข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องสำหรับการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ
- 8) ระบุข้อกำหนดของเรือที่ใช้สำหรับการขนส่งสินค้าทางน้ำภายในประเทศ เช่น การรองรับน้ำหนัก ความกว้างลำเรือ อุปกรณ์ขนถ่ายสินค้าที่ติดตั้งบนเรือ
- 9) วิเคราะห์ต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) ผลประโยชน์ เช่น ด้าน Carbon Emission, Traffic Congestion, Delivery Time
- 10) สรุปแนวทางการลงทุนและแนวทางการดำเนินงาน

การขนส่งสินค้าทางน้ำภายในประเทศในกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป มีแนวโน้มความต้องการใช้บริการที่เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากหลายธุรกิจได้ให้ความสำคัญกับการลดปัญหาสิ่งแวดล้อม และภาพลักษณ์ที่ดีด้านสิ่งแวดล้อมตลอดโซ่อุปทาน (ลด Carbon Footprint) ถึงแม้ว่าต้นทุนการขนส่งสินค้าทางน้ำ จะไม่แตกต่างจากการขนส่งทางถนน อีกทั้งยังมีการเคลื่อนย้ายสินค้า (Material Handling) ที่มากกว่าเนื่องจากต้องเป็นการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ (Multi-Modal Transportation หรือ Inter-Modal Transportation) ระหว่างเรือ – รถ การขนส่งทางน้ำนอกจากจะช่วยลดมลภาวะแล้ว ยังมีข้อได้เปรียบกว่าในด้านเวลา สามารถควบคุมระยะเวลาในการขนส่งได้แน่นอนกว่าการขนส่งทางถนน ที่มักจะหลีกเลี่ยงไม่ได้กับสภาพปัญหาการจราจรในเขตเมือง หรือกรณีมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นบนท้องถนนทำให้รถขนส่งไม่สามารถเคลื่อนตัวได้

7.4 แนวทางการขนส่งสินค้าทางราง

จากการเข้าสัมภาษณ์บริษัท Japan Freight Railway Company (JR Freight) ณ ประเทศญี่ปุ่น พบว่า ในปัจจุบันประเทศญี่ปุ่นมีการขนส่งสินค้าและกระจายสินค้าทั่วไปซึ่งรวมถึงสินค้าอุปโภคบริโภคภายในประเทศออกจากพื้นที่เขตชุมชนเมืองโดยทางรถไฟ เนื่องด้วยประเทศญี่ปุ่นมีระบบโครงข่ายทางรถไฟ และระบบการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ สามารถสรุปประเด็นสำคัญเกี่ยวกับการขนส่งสินค้าทางรางในประเทศญี่ปุ่น ดังนี้

ตารางที่ 7.1 สรุปประเด็นสำคัญเกี่ยวกับการขนส่งสินค้าทางรางในประเทศญี่ปุ่น

ขนาดตู้สินค้าที่ใช้	ตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 12 ฟุต (47%), 31 ฟุต (38%), 20 ฟุต (14%), 40 ฟุต (1%)
ประเภทลูกค้า	ส่วนใหญ่เป็นการขนส่งแบบเหมาตู้ (Full Truck Load: FTL) มีการขนส่งแบบไม่เต็มคัน (Less than Truck Load: LTL) เพียงเล็กน้อย เนื่องจากลูกค้าให้ความสำคัญในเรื่องความปลอดภัยทางการค้า
ประเภทสินค้าที่มีการขนส่งทางราง	ผลิตภัณฑ์อาหาร (17%), ม้วนกระดาษ (13%), พลาสติกทั่วไป (13%), ชิ้นส่วนรถยนต์ (4%), วัสดุของเสีย (2%), สินค้าเกษตร (9%), เคมีภัณฑ์ (7%), ผลิตภัณฑ์เคมี โพลีเมอร์ (9%), ของใช้ในครัวเรือน (2%), สินค้าอุตสาหกรรมอื่นๆ (7%) รวมถึงมีการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิโดยทางรถไฟด้วย
จำนวนสถานีที่รองรับการขนส่งสินค้าทางราง	148 สถานี
ระยะทาง	ระยะทางในการขนส่งสินค้าทางรางในประเทศญี่ปุ่นมีตั้งแต่ 1-200 กม. โดยส่วนแบ่งของรูปแบบการขนส่งทางรางจะสูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับ

	การขนส่งทางถนนที่ระยะทางของการขนส่งมากกว่า 500 กม. ขึ้นไป หากเป็นการขนส่งด้วยระยะทางมากกว่า 1,000 กม. พบว่ามีสัดส่วนการใช้รูปแบบการขนส่งทางรถไฟเพิ่มขึ้นมาก
เส้นทาง	เส้นทางที่ JR Freight ดำเนินการให้บริการ ครอบคลุมระยะทางรวม 7,962 กม.
	มีเส้นทางหลักการขนส่งทางรางในประเทศญี่ปุ่น ได้แก่ - โตเกียว <-> ฟูกูโอกะ (1,185 กม.) - โตเกียว <-> โอซาก้า (560 กม.) - โตเกียว <-> ซัปโปโร (1,198 กม.)
เวลาที่ใช้ในการขนส่งสินค้าทางราง	ดำเนินการขนส่งประมาณช่วงเวลา 0.00 – 5.00 น.
ความสามารถในการขนต่อขบวน	130 JR-12 พุด คอนเทนเนอร์ ต่อขบวนรถไฟ (ประมาณ 78 TEU/ขบวนรถไฟ) รองรับน้ำหนักในการขนส่งสูงสุด 1,300 ตัน/ขบวนรถไฟ

จากการเข้าสัมภาษณ์ พบว่า ทางบริษัท JR Freight ประเทศญี่ปุ่น กำลังดำเนินการประสานงานกับทางหน่วยงานในประเทศไทย เพื่อร่วมลงทุนด้านการขนส่งทางรางโดยการใช้ตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 12 พุด รวมถึงการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ เช่น วาซาบิ เนื้อไก่ โดยตู้ขนาด 12 พุด สามารถรองรับการขนส่งทางรางให้กับลูกค้าที่ต้องการขนส่งสินค้าในปริมาณครั้งละน้อยๆ และสามารถเคลื่อนย้ายขนถ่ายไปยังรถบรรทุก 4 ล้อขนาดเล็ก ที่สามารถรองรับกับการขนส่งในเขตเมือง และการขนส่งไปยังบริเวณที่มีการจำกัดน้ำหนักบรรทุกได้ทันที โดยไม่ต้องอาศัยศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าสำหรับการขนถ่ายเพื่อการขนส่งไปยังลูกค้าปลายทาง

จากข้อมูลที่ได้รับจากกรณีศึกษา บริษัท JR Freight ประเทศญี่ปุ่น จะเห็นได้ว่ารูปแบบการขนส่งทางรางยังคงมีข้อจำกัดอยู่มากสำหรับประเทศไทย เพื่อผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งทางรางสามารถสรุปข้อควรพิจารณาในประเด็นที่สำคัญ ได้แก่ ขนาดตู้สินค้า ประเภทลูกค้า โครงสร้างพื้นฐาน การกำหนดเส้นทาง ระบบเทคโนโลยีและสารสนเทศ เงื่อนไขในการให้บริการ และการเชื่อมต่อการให้บริการขนส่งไปยังลูกค้าปลายทาง ดังนี้

ตารางที่ 7.2 การเปรียบเทียบการดำเนินงานการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศญี่ปุ่น และไทย

ข้อพิจารณาในการขนส่งทางราง	วิธีการดำเนินงานการขนส่งสินค้าทางรางจากกรณีศึกษา บริษัท JR Freight ประเทศญี่ปุ่น	สถานการณ์การขนส่งสินค้าทางรางปัจจุบันของประเทศไทย
ขนาดตู้สินค้า	มีการใช้ตู้ขนาด 12 พุด เป็นส่วนใหญ่	ขนาดตู้สินค้าที่ใช้ในประเทศไทยมีขนาด 20 พุด และ 40 พุด ขนาดของแคร่รถไฟประเทศไทยจึงสามารถรองรับตู้สินค้าที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน
ประเภทลูกค้าและสินค้า	มีลูกค้าทั้งแบบขนส่งเหมาคัน (FTL) และขนส่งไม่เต็มคัน (LTL)	การขนส่งเหมาเต็มคัน (FTL)

ข้อพิจารณาในการขนส่งทางราง	วิธีการดำเนินการขนส่งสินค้าทางรางจากกรณีศึกษา บริษัท JR Freight ประเทศญี่ปุ่น	สถานการณ์การขนส่งสินค้าทางรางปัจจุบันของประเทศไทย
ประเภทสินค้าที่มีการขนส่งทางรถไฟ	ขนส่งสินค้าหลากหลายประเภท รวมถึงสินค้าที่ต้องควบคุมอุณหภูมิ	ขนส่งสินค้า เช่น น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ เคมีภัณฑ์ น้ำตาล เป็นหลัก ไม่มีการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ
โครงสร้างพื้นฐาน	มีจำนวนสถานีรถไฟที่สามารถรองรับการขนส่งสินค้า (การขนถ่ายสินค้า) กระจายอยู่ทั่วประเทศ รวมถึงในเขตเมืองที่มีความหนาแน่นด้านการจราจรอย่างเช่น โตเกียว	โครงสร้างพื้นฐานและอุปกรณ์บริเวณสถานีรถไฟไม่รองรับการขนถ่ายสินค้า แต่ในปัจจุบันประเทศไทยอยู่ระหว่างการลงทุนโครงการรถไฟทางคู่ รวมถึงมีแผนการพัฒนา Container Yard ในหลายสถานี ควรต้องมีการศึกษาสถานีที่เหมาะสมสำหรับการเป็นจุดเชื่อมต่อการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ
ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ	มีการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการจัดการการขนส่งสินค้าทางราง สำหรับการติดตามตู้สินค้า ขบวนสินค้า รวมไปถึงการเคลื่อนย้ายภายในสถานีขนส่งสินค้า	ไม่มีการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการจัดการการขนส่งสินค้าทางราง
เงื่อนไขในการให้บริการ	ให้บริการตามตารางเวลาที่กำหนดให้มีความสำคัญด้านความน่าเชื่อถือกับทางลูกค้ามาก หากเกิดกรณีสินค้าไม่ครบตามตารางเวลาเดินรถ ลูกค้าจำเป็นต้องขนส่งสินค้าในเที่ยวถัดไป	การขนส่งทางรถไฟของประเทศไทย พบว่ารถไฟจะออกจากสถานี ก็ต่อเมื่อขึ้นสินค้าครบ ส่งผลให้การเดินรถของรถไฟไม่สามารถทำตามตารางเวลา
การเชื่อมต่อการให้บริการขนส่งไปยังลูกค้าปลายทาง (Last-Mile Delivery)	รถบรรทุกสำหรับขนส่งสินค้าไปลูกค้าปลายทางเป็นขนาดที่รองรับกับตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 12 ฟุต เพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานในการขนย้ายในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Material Handling)	ประเทศไทยใช้ตู้คอนเทนเนอร์ขนาดใหญ่ ซึ่งถูกจำกัดช่วงเวลาในการขนส่ง (Truck-Ban Hour) หรือจำกัดน้ำหนักบรรทุก สำหรับการขนส่งในเขตเมือง จำเป็นต้องมีศูนย์กระจายสินค้าเพื่อทำการขนถ่ายไปยังรถขนส่งที่มีขนาดเล็กลง ส่งผลให้เพิ่มต้นทุนในการเคลื่อนย้ายสินค้า (Handling Cost) รวมถึงมีโอกาสในการเกิดการสูญหายหรือเสียหายของสินค้า

ดังนั้น การปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งมาใช้ในการขนส่งทางรางสำหรับประเทศไทย ควรให้ความสำคัญด้านการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่สามารถรองรับกับการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ และมีเงื่อนไขในการให้บริการที่สร้างความน่าเชื่อถือต่อลูกค้า

บทที่ 8

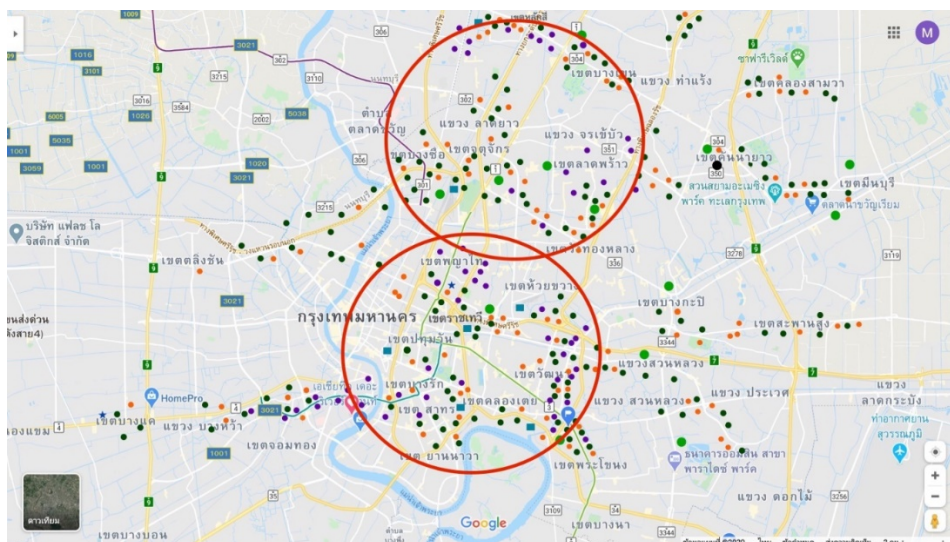
ผลการคำนวณต้นทุนระบบขนส่งสินค้าระหว่าง AS-IS และ TO-BE (มีศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าในเขตเมือง (CDC)) และระบบขนส่งสินค้าร่วมกัน (JDS))

8.1 ข้อมูลเบื้องต้น

การคำนวณต้นทุนกระบวนการขนส่งแบบปัจจุบัน (AS-IS) และต้นทุนที่เกิดขึ้นในอนาคต (TO-BE) จากกลุ่มตัวอย่าง โดยเลือกบริษัทแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) เพียง 2 บริษัทที่ประกอบกิจการขนส่งและกระจายสินค้าของไทยจากสถานีสั่งพัสดุ 5 เพื่อนำมาคำนวณเปรียบเทียบ

การศึกษาต้นทุนในครั้งนี้ทำการศึกษาระบบขนส่งตั้งแต่สถานีขนส่งพัสดุ 5 เพื่อมุ่งเข้าสู่กรุงเทพฯและปริมณฑลเท่านั้น (เฉพาะขาเข้า) เนื่องจากการเข้าสัมผัสกับสถานประกอบการทำให้ทราบว่าสถานการณ์การรวมขนส่งขาออกมีข้อจำกัด ดังนี้ 1) ปริมาณของสินค้าขาออกที่ไม่มากพอ และ 2) ข้อจำกัดด้านเวลา กล่าวคือ รถบรรทุกส่วนใหญ่ใช้เวลาเกือบทั้งวันเพื่อกระจายสินค้า และจากนั้นต้องรอนำรถกลับสถานีขนส่งเพื่อนำของขึ้นรถสำหรับรอบถัดไป

สำหรับการเลือกใช้ผลการหาตำแหน่งใหม่ของศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ที่ได้จากงานวิจัยนี้ เพื่อใช้เป็นโมเดลในการทดสอบ โดยนำข้อมูลลูกค้าปลายทางของ 2 บริษัทมาเฉลี่ย (ข้อมูล 2 เดือน) เพื่อดูความหนาแน่นของลูกค้าที่ต้องการขนส่ง และเลือกตำแหน่งที่ครอบคลุมกลุ่มลูกค้ามากที่สุด โดยอยู่ในรัศมี 10 กิโลเมตร พบว่าตำแหน่งของศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ที่อยู่ในเขตราชเทวีเป็นเขตที่สามารถครอบคลุมลูกค้ามากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 ในรัศมี 10 กิโลเมตร และเขตจตุจักรเป็นเขตที่สามารถครอบคลุมลูกค้ามากที่สุดเป็นอันดับที่ 2 ดังภาพที่ 8.1 ซึ่งผลตรงกับอันดับ 1-2 ของการเลือกตำแหน่งที่เหมาะสมในงานวิจัยครั้งนี้ด้วย ดังนั้นทางคณะผู้วิจัยจึงเลือก CDC ประตูนํ้าท้ายซอยเพชรบุรี 15 (ราชเทวี) และ CDC ศูนย์พหลโยธิน (จตุจักร) เพื่อการศึกษาในส่วนของต้นทุน

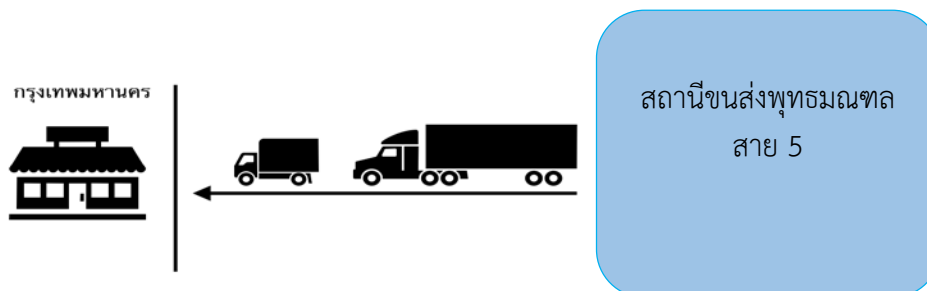


ภาพที่ 8.1 CDC ประตูนํ้าท้ายซอยเพชรบุรี 15 (ราชเทวี) และ CDC ศูนย์พหลโยธิน (จตุจักร) ในรัศมี 10 กิโลเมตร

8.2 สถานการณ์การขนส่งในปัจจุบัน (AS-IS) และสถานการณ์ทางเลือก (TO-BE)

1. ข้อมูลรูปแบบการจัดส่งของและเส้นทางการเดินรถ

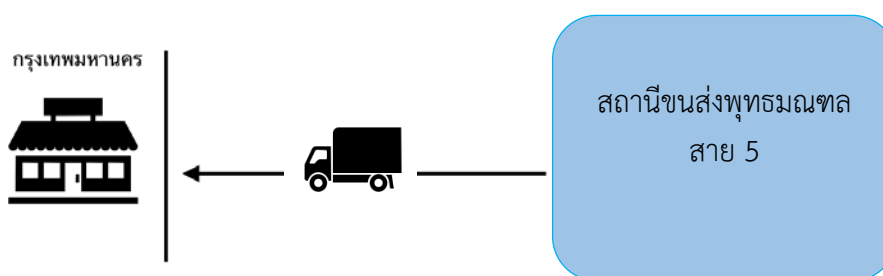
1.1 บริษัท A



ภาพที่ 8.2 รูปแบบการขนส่งเข้าสู่เขตกรุงเทพมหานครของบริษัท A

รูปแบบการเดินรถของบริษัทที่ A ขาเข้าเขตกรุงเทพฯ จะใช้รถขนส่งประเภท รถกระบะ 4 ล้อ และรถบรรทุก 6 ล้อ ซึ่งการจัดรถขนส่งจะขึ้นอยู่กับปริมาณสินค้าในแต่ละวัน ทางบริษัทจะมีการจัดเส้นทางการเดินรถเพื่อให้ครอบคลุมเขตต่างๆ ภายในกรุงเทพฯ มากที่สุด โดยลักษณะการขนส่งจะคำนึงถึงกลุ่มลูกค้าประเภท Modern Trade เป็นหลัก เนื่องจากมีการกำหนดตารางการจัดส่งสินค้าที่แน่นอน ส่วนการจัดส่งสินค้าของกลุ่มลูกค้ารายย่อย จะขึ้นอยู่กับการบริหารจัดการและประสบการณ์ของผู้ขนส่ง โดยมากจะจัดส่งในช่วงเวลารอต่อระหว่างการจัดส่งลูกค้ากลุ่ม Modern Trade หรือพิจารณาจากสภาพการจราจรขณะนั้น เป็นต้น หลังจากจัดส่งสินค้าเสร็จสิ้น ในขาออกเขตกรุงเทพมหานคร รถทุกคันจะวิ่งรถเปล่ากลับไปสถานีขนส่งพุทธมณฑลสาย 5 เพื่อที่จะลำเลียงสินค้าขึ้นรถและเตรียมจัดส่งในวันถัดไป จากการสำรวจและเก็บข้อมูลพบว่า ทางบริษัทไม่ได้ใช้รถในขนส่งสินค้าครบทุกคันที่มี แต่จะมีการจัดรถใหม่ทุกวันตามปริมาณของ โดยจะใช้รถบรรทุกพื้นที่มากที่สุด และเต็มคันมากที่สุด (FTL) ซึ่งทำให้รถทุกคันไม่มีเส้นทางการวิ่งประจำ

1.2 บริษัท B



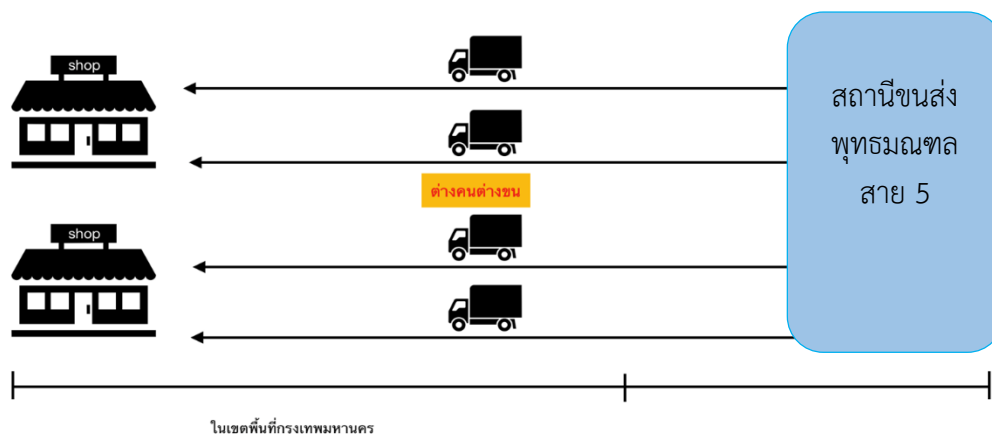
ภาพที่ 8.3 รูปแบบการขนส่งเข้าสู่เขตกรุงเทพมหานครของบริษัท B

รูปแบบการเดินรถของบริษัท B ขาเข้าเขตกรุงเทพฯ จะใช้รถขนส่งประเภท รถกระบะ 4 ล้อ และจากการสัมภาษณ์พบว่า การขนส่งโดยเฉลี่ยส่วนใหญ่จะใช้พื้นที่บรรทุกเพียง 67% บริษัทแบ่งเขตการขนส่งออกเป็น 15 เส้นทาง ซึ่งพอดีกับจำนวนรถที่มี โดยในแต่ละเส้นทางจะมีรถวิ่งประจำ บริษัทมีการวางแผนการจัดส่งสินค้าด้วยการใช้ประสบการณ์พนักงานขับรถ Google Map และการจัดเส้นทางการขนส่ง (Vehicle Routing Problems : VRP) เพื่อการจัดส่งที่สั้นมีประสิทธิภาพ และลดต้นทุนการขนส่ง เมื่อการจัดส่งสินค้าเสร็จสิ้น

ในขาออกเขตกรุงเทพฯ รถขนส่งของบริษัท B จะไปรับของตามจุดรับย่อยต่างๆ ภายในเขตพื้นที่ และนำกลับไปยังศูนย์ขนส่งสินค้าพุทธมณฑลสาย 5 เพื่อจัดส่งไปยังปลายทางในวันถัดไป

สรุปสถานการณ์การขนส่งในปัจจุบัน (AS-IS)

ลักษณะของการขนส่งสินค้าเข้ากรุงเทพฯ ของบริษัทที่ประกอบกิจการในสถานีสั่งพัสดุพุทธมณฑลสาย 5 ในปัจจุบันคือ ในแต่ละบริษัทจะทำการคัดแยกสินค้าเพื่อแบ่งตามเส้นทางขนส่ง นำสินค้าขึ้นรถขนส่ง และกระจายสินค้าไปยังลูกค้าปลายทาง โดยที่ไม่มีการขนส่งร่วมกัน ดังภาพที่ 8.4



ภาพที่ 8.4 รูปแบบการขนส่งในปัจจุบัน: ต่างคนต่างขน

สรุปสถานการณ์ทางเลือก (TO-BE) ที่มีศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ในเขตเมือง

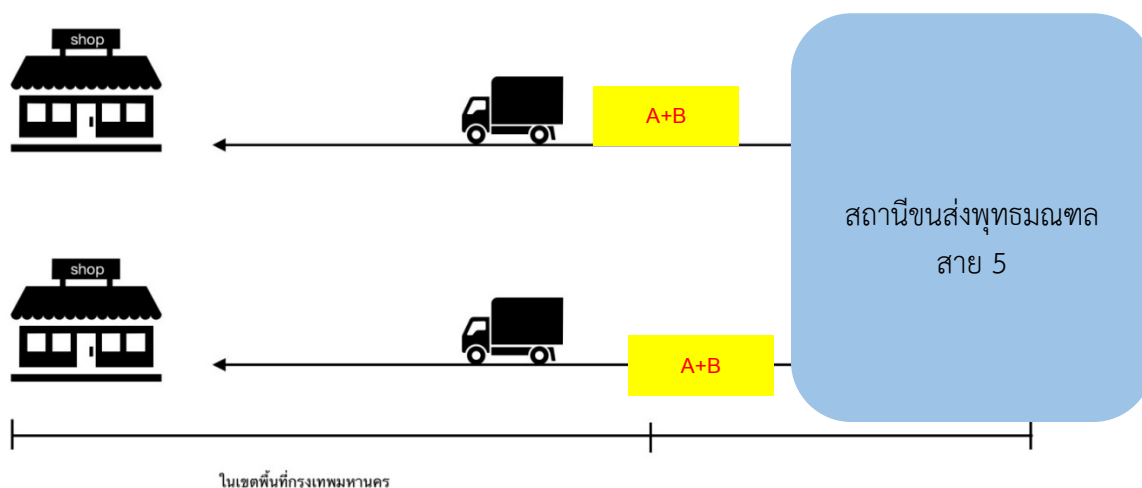
จากการเข้าเก็บข้อมูล และสัมภาษณ์ผู้ประกอบการขนส่ง ทำให้คณะผู้วิจัยมองเห็นความเป็นไปได้ในการออกแบบทางเลือก TO-BE ขาเข้าได้ทั้งหมด 4 สถานการณ์ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 8.1 สถานการณ์ทางเลือก (TO-BE) ที่มีศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ในเขตเมือง

TO-BE Model	รายละเอียด	จำนวน CDC (In city)
TO-BE 1	สาย 5 + JDS	0
TO-BE 2.1	JDS สาย 5 + CDC จตุจักร (JDS) ส่วนเส้นทางอื่นๆ ที่ไม่วิ่งเข้า CDC จตุจักร จะวิ่งเหมือน AS-IS	1
TO-BE 2.2	JDS สาย 5 + CDC จตุจักร (JDS) ส่วนเส้นทางอื่นๆ ที่ไม่วิ่งเข้า CDC จตุจักร จะวิ่งเหมือน TO-BE 1 (สาย 5 + JDS)	1
TO-BE 3.1	JDS สาย 5 + CDC ราชเทวี (JDS) ส่วนเส้นทางอื่นๆ ที่ไม่วิ่งเข้า CDC ราชเทวี ให้วิ่งเหมือน AS-IS	1
TO-BE 3.2	JDS สาย 5 + CDC ราชเทวี (JDS) ส่วนเส้นทางอื่นๆ ที่ไม่วิ่งเข้า CDC ราชเทวี ให้วิ่งเหมือน TO-BE 1	1
TO-BE 4	JDS สาย 5 + CDC ราชเทวี (JDS) และ JDS สาย 5 + CDC จตุจักร (JDS)	2

TO-BE 1

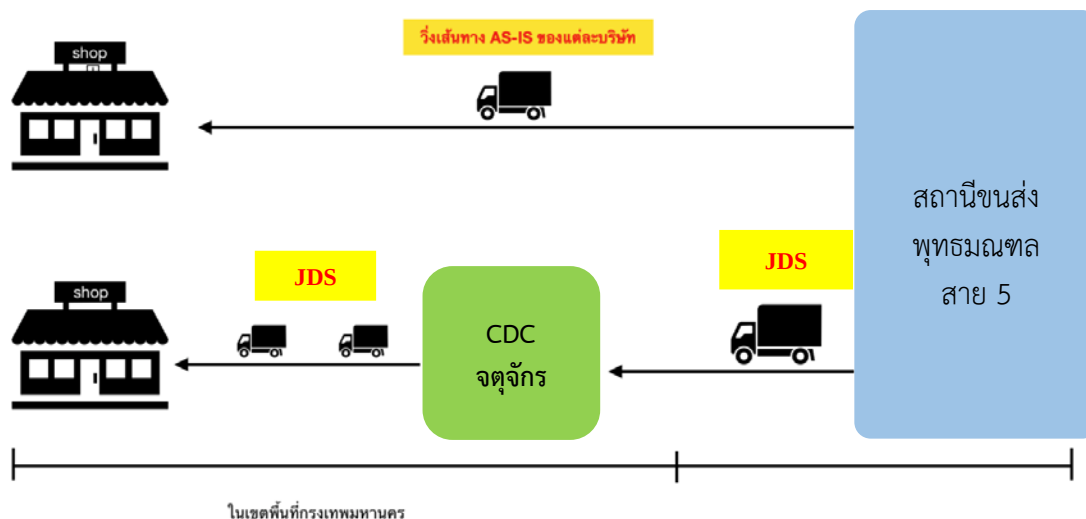
ลักษณะการร่วมขนส่งที่สามารถเป็นไปได้ในแบบที่ 1 คือ สาย 5 + JDS ซึ่งหมายความว่า บริษัทที่มีการขนส่งแบบไม่เต็มคัน (LTL) ทำการร่วมขนส่งกับของผู้ประกอบการรายอื่นในสถานีขนส่งพัสดุสาย 5 โดยบริษัท 2 บริษัท หรือมากกว่า ทำการรวมสินค้าที่จะจัดส่งในพื้นที่ปลายทางเดียวกัน และร่วมขนส่งไปด้วยกัน ดังภาพที่ 8.5



ภาพที่ 8.5 รูปแบบการขนส่งทางเลือก: สาย 5 + JDS

TO-BE 2.1

ลักษณะการร่วมขนส่งที่สามารถเป็นไปได้ในแบบที่ 2.1 คือ JDS สาย 5 + CDC ศูนย์พหลโยธิน (เขตจตุจักร) (JDS) ส่วนเส้นทางอื่นๆ ที่ไม่วิ่งเข้า CDC จตุจักร จะวิ่งเหมือน AS-IS ซึ่งหมายความว่า บริษัท 2 บริษัท หรือมากกว่า ทำการรวมสินค้าที่จะจัดส่งในพื้นที่ปลายทางเดียวกันในสถานีขนส่งพัสดุสาย 5 โดยที่พื้นที่ปลายทางนี้จะต้องมีรัศมีการขนส่งประมาณ 15 กิโลเมตร จาก CDC ศูนย์พหลโยธิน (เขตจตุจักร) แล้วทำการร่วมขนส่งไปด้วยกัน โดยใช้รถบรรทุก 10 ล้อ จากนั้นทำการแบ่งย่อยสินค้าอีกครั้งหนึ่งใน CDC ศูนย์พหลโยธิน (เขตจตุจักร) และใช้รถกระบะ 4 ล้อ เพื่อกระจายสินค้าไปยังจุดส่งสินค้าหรือลูกค้าปลายทาง ส่วนกลุ่มลูกค้าปลายทางที่อยู่นอกเหนือรัศมี 15 กิโลเมตร จาก CDC ศูนย์พหลโยธิน (เขตจตุจักร) จะทำการขนส่งแบบปัจจุบัน คือ ต่างคนต่างขน ดังภาพที่ 8.6



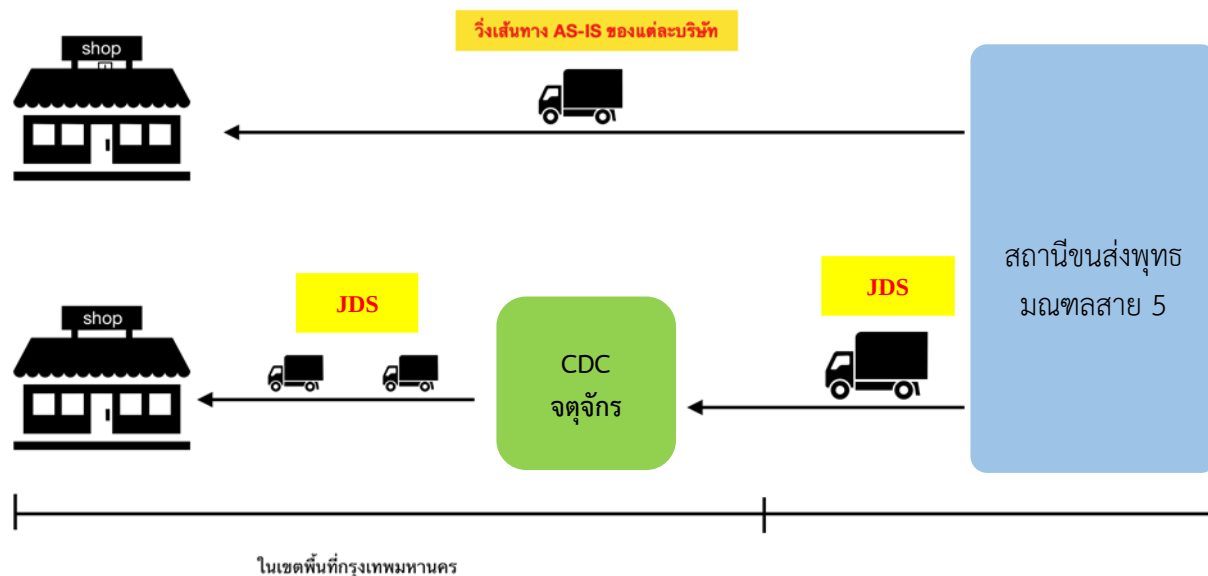
ภาพที่ 8.6 รูปแบบการขนส่งทางเลือก : JDS สาย 5 + CDC จตุจักร (JDS)

TO-BE 2.2

ลักษณะการร่วมขนส่งที่สามารถเป็นไปได้ในแบบที่ 2.2 คือ JDS สาย 5 + CDC จตุจักร (JDS) ส่วนเส้นทางอื่นๆ ที่ไม่วิ่งเข้า CDC จตุจักร จะวิ่งเหมือน TO-BE 1 (สาย 5 + JDS) ซึ่งหมายความว่า บริษัท 2 บริษัท หรือมากกว่า ทำการรวมสินค้าที่จะจัดส่งในพื้นที่ปลายทางเดียวกันในสถานีขนส่งพัสดุสาย 5 โดยที่พื้นที่ปลายทางนี้จะต้องมีรัศมีการขนส่งประมาณ 15 กิโลเมตร จาก CDC ศูนย์พหลโยธิน (เขตจตุจักร) แล้วทำการร่วมขนส่งไปด้วยกัน โดยใช้รถบรรทุก 10 ล้อ จากนั้นทำการแบ่งย่อยสินค้าอีกครั้งหนึ่งใน CDC ศูนย์พหลโยธิน (เขตจตุจักร) และใช้รถกระบะ 4 ล้อ เพื่อกระจายสินค้าไปยังจุดส่งสินค้าหรือลูกค้าปลายทาง ส่วนกลุ่มลูกค้าปลายทางที่อยู่นอกเหนือรัศมี 15 กิโลเมตร จาก CDC ศูนย์รถไฟพหลโยธิน (เขตจตุจักร) จะทำการร่วมขนส่งแบบ TO-BE 1 คือ บริษัท 2 บริษัท หรือมากกว่า ทำการรวมสินค้าที่จะจัดส่งในพื้นที่ปลายทางเดียวกันในสถานีขนส่งพัสดุสาย 5 และร่วมขนส่งไปด้วยกัน

TO-BE 3.1

ลักษณะการร่วมขนส่งที่สามารถเป็นไปได้ในแบบที่ 2.1 แต่เปลี่ยน CDC คือ JDS สาย 5 + CDC ราชเทวี (JDS) ส่วนเส้นทางอื่นๆ ที่ไม่วิ่งเข้า CDC ราชเทวี ให้วิ่งเหมือน AS-IS ซึ่งหมายความว่า บริษัท 2 บริษัท หรือมากกว่า ทำการรวมสินค้าที่จะจัดส่งในพื้นที่ปลายทางเดียวกันในสถานีขนส่งพัสดุสาย 5 โดยที่พื้นที่ปลายทางนี้จะต้องมีรัศมีการขนส่งประมาณ 15 กิโลเมตร จาก CDC ซอยเพชรบุรี 15 (เขตราชเทวี) แล้วทำการร่วมขนส่งไปด้วยกัน โดยใช้รถบรรทุก 10 ล้อ จากนั้นทำการแบ่งย่อยสินค้าอีกครั้งหนึ่งใน CDC ซอยเพชรบุรี 15 (เขตราชเทวี) และใช้รถกระบะ 4 ล้อ เพื่อกระจายสินค้าไปยังจุดส่งสินค้าหรือลูกค้าปลายทาง ส่วนกลุ่มลูกค้าปลายทางที่อยู่นอกเหนือรัศมี 15 กิโลเมตร จาก CDC ซอยเพชรบุรี 15 (เขตราชเทวี) จะทำการขนส่งแบบปัจจุบันคือต่างคนต่างขน ดังภาพที่ 8.7



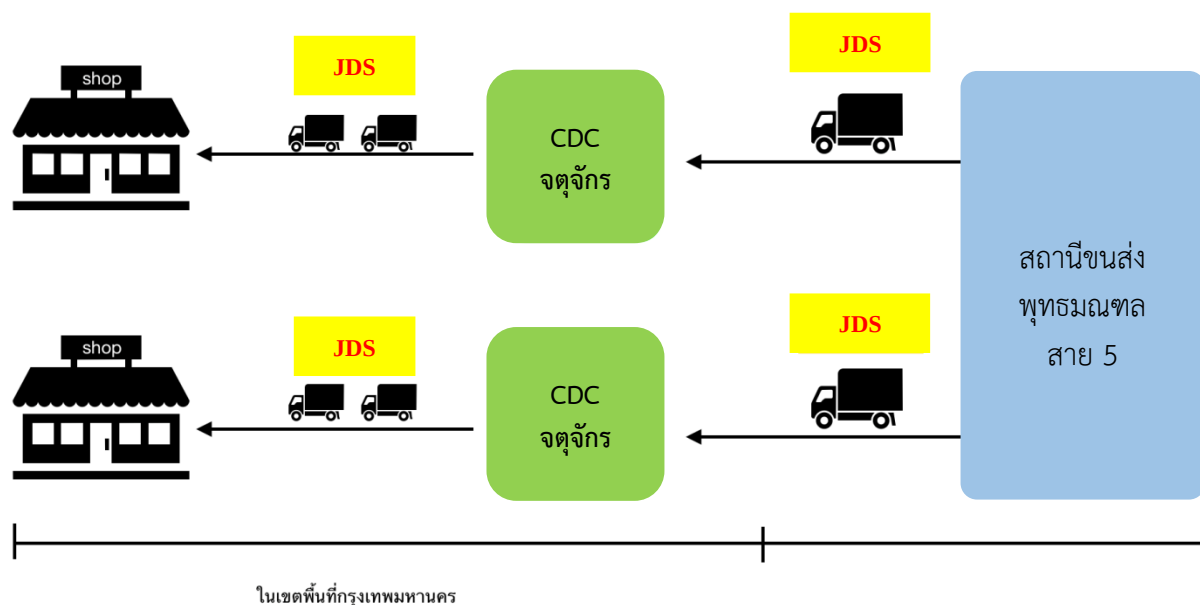
ภาพที่ 8.7 รูปแบบการขนส่งทางเลือก: JDS สาย 5 + CDC ราชเทวี (JDS)

TO-BE 3.2

ลักษณะการร่วมขนส่งที่สามารถเป็นไปได้ในแบบที่ 3.2 คือ JDS สาย 5 + CDC ราชเทวี (JDS) ส่วนเส้นทางอื่นๆ ที่ไม่วิ่งเข้า CDC ราชเทวี ให้วิ่งเหมือน TO-BE 1 ซึ่งหมายความว่า บริษัท 2 บริษัท หรือมากกว่าทำการรวมสินค้าที่จะจัดส่งในพื้นที่ปลายทางเดียวกันในสถานีขนส่งพหลมณฑลสาย 5 โดยที่พื้นที่ปลายทางนี้จะต้องมีรัศมีการขนส่งประมาณ 15 กิโลเมตร จาก CDC ขอยเพชรบุรี 15 (เขตราชเทวี) แล้วทำการร่วมขนส่งไปด้วยกัน โดยใช้รถบรรทุก 10 ล้อ จากนั้นทำการแบ่งย่อยสินค้าอีกครั้งหนึ่งใน CDC ขอยเพชรบุรี 15 (เขตราชเทวี) และใช้รถกระบะ 4 ล้อ เพื่อกระจายสินค้าไปยังจุดส่งสินค้าหรือลูกค้าปลายทาง ส่วนกลุ่มลูกค้าปลายทางที่อยู่นอกเหนือรัศมี 15 กิโลเมตร จาก CDC ขอยเพชรบุรี 15 (เขตราชเทวี) จะทำการร่วมขนส่งแบบ TO-BE 1 คือ บริษัท 2 บริษัท หรือมากกว่า ทำการรวมสินค้าที่จะจัดส่งในพื้นที่ปลายทางเดียวกันในสถานีขนส่งพหลมณฑลสาย 5 และร่วมขนส่งไปด้วยกัน

TO-BE 4

ลักษณะการร่วมขนส่งที่สามารถเป็นไปได้ในแบบที่ 4 คือ JDS สาย 5 + CDC ราชเทวี (JDS) และ JDS สาย 5 + CDC จตุจักร (JDS) ซึ่งหมายความว่า บริษัท 2 บริษัท หรือมากกว่า ทำการรวมสินค้าที่จะจัดส่งในพื้นที่ปลายทางเดียวกันในสถานีขนส่งพุทธมณฑลสาย 5 โดยที่พื้นที่ปลายทางนี้จะต้องมีรัศมีการขนส่งประมาณ 15 กิโลเมตร จาก CDC ซอยเพชรบุรี 15 (เขตราชเทวี) แล้วทำการร่วมขนส่งไปด้วยกัน โดยใช้รถบรรทุก 10 ล้อ จากนั้นทำการแบ่งย่อยสินค้าอีกครั้งหนึ่งใน CDC ซอยเพชรบุรี 15 (เขตราชเทวี) และใช้รถกระบะ 4 ล้อ เพื่อกระจายสินค้าไปยังจุดส่งสินค้าหรือลูกค้าปลายทาง และเช่นเดียวกันกับกลุ่มลูกค้าปลายทางที่อยู่ในรัศมีการขนส่งประมาณ 15 กิโลเมตร จาก CDC ศูนย์พหลโยธิน (เขตจตุจักร) บริษัท 2 บริษัท หรือมากกว่า ทำการรวมสินค้าที่จะจัดส่งในพื้นที่ปลายทางเดียวกันในสถานีขนส่งพุทธมณฑลสาย 5 แล้วทำการร่วมขนส่งไปด้วยกัน โดยใช้รถบรรทุก 10 ล้อ จากนั้นทำการแบ่งย่อยสินค้าอีกครั้งหนึ่งใน CDC ศูนย์พหลโยธิน (เขตจตุจักร) และใช้รถกระบะ 4 ล้อ เพื่อกระจายสินค้าไปยังจุดส่งสินค้าหรือลูกค้าปลายทาง ดังภาพที่ 8.8



ภาพที่ 8.8 รูปแบบการขนส่งทางเลือก: JDS สาย 5 + CDC ราชเทวี (JDS) และ JDS สาย 5 + CDC จตุจักร (JDS)

8.3 ตัวชี้วัดที่ใช้หรือ (KPIs)

การศึกษาต้นทุนในครั้งนี้ทำการเลือกขอบเขตการศึกษาในพื้นที่ที่มีการขนส่งระหว่าง สถานีขนส่ง พุทธมณฑลสาย 5 และกรุงเทพมหานคร เพื่อชี้ให้เห็นถึงข้อดีของการมีศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC และการขนส่งร่วมกัน (JDS) ด้วยตัวชี้วัดด้านการขนส่ง 5 ตัวชี้วัดด้วยกันคือ (1) จำนวนรถขนส่ง (2) ระยะทางที่ใช้ทั้งหมด (3) ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (4) ต้นทุนการขนส่ง และ (5) ต้นทุน Load-Unload

1. **จำนวนรถขนส่ง** จะเป็นตัวสะท้อนในเชิงปริมาณตัวแรกที่สามารถเห็นการเปลี่ยนแปลงเมื่อเกิดการร่วมขนส่ง โดยงานวิจัยนี้จะพิจารณาเป็น 2 ช่วง คือช่วงที่ 1 การขนส่งจากสถานีขนส่งพุทธมณฑลสาย 5 ไปยังศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC และช่วงที่ 2 จากศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ไปยังลูกค้าปลายทาง

2. **ระยะทางที่ใช้ทั้งหมด** จะเป็นตัวชี้วัดที่แสดงให้เห็นความแตกต่างระหว่าง AS-IS และ TO-BE ที่ชัดเจน อีกทั้งยังเป็นปัจจัยสำคัญในการคำนวณต้นทุนขนส่งด้วย ระยะทางที่ใช้ทั้งหมด หมายถึงระยะทางรวมของรถบรรทุกทุกคันที่วิ่งขนส่งสินค้าเข้าในวันหนึ่งๆ

3. **ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์** เป็นตัวชี้วัดที่สังคมและรัฐบาลให้ความสนใจ เนื่องจากปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ส่งผลต่อสุขภาพของผู้นคนในพื้นที่ และสิ่งแวดล้อมโดยรวม การคำนวณปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทางคณะวิจัยได้เลือกใช้วิธี Bottom-up เนื่องจากวิธีนี้เป็นวิธีคำนวณที่ละเอียด โดยพิจารณาปัจจัยหลายปัจจัย เช่น ระยะทาง ประเภทของรถ ประเภทเชื้อเพลิง เป็นต้น

$$G = A \times S_i \times I_{ij} \times F_{ij} \quad (1)$$

โดย G = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากปริมาณการเดินทาง ($KgCO_2$)
 A = ปริมาณการเดินทางหรือการขนส่ง (คัน-กิโลเมตร หรือคน-กิโลเมตร หรือ ต้น-กิโลเมตร)
 S = สัดส่วนประเภทการเดินทางตามประเภทเชื้อเพลิงหรือยานพาหนะ (%)

I = อัตราการใช้พลังงาน (MJ/คัน-กิโลเมตรหรือ MJ/คน-กิโลเมตรหรือ MJ/ตัน-กิโลเมตร)

F = ปริมาณคาร์บอนของเชื้อเพลิงแต่ละประเภท ($KgCO_2/MJ$)

i = รูปแบบการเดินทาง

j = ชนิดของเชื้อเพลิง

4. ต้นทุนการขนส่ง เป็นเป้าหมายหลักที่ผู้ประกอบการขนส่งทุกบริษัทต้องการทราบ เพื่อการบริหารจัดการ รวมถึงเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพและลดต้นทุนการดำเนินงานของบริษัท ต้นทุนการขนส่ง จะคำนวณจากข้อมูลที่ได้จากการเข้าสัมภาษณ์ข้อมูลของ 2 บริษัท

$$\text{ต้นทุนการขนส่ง} = \sum_{n=1}^N \text{ระยะทางการขนส่ง} \times \text{ต้นทุนการวิ่งรถ} \quad (\text{บาท}) \quad (2)$$

$$\text{ต้นทุนการวิ่งรถ} = \text{ต้นทุนค่าเชื้อเพลิง} + \text{ต้นทุนค่าบำรุงรักษา} + \text{ต้นทุนค่ายาง} + \text{ต้นทุนแรงงาน} + \text{ค่าประกัน} + \text{ภาษี} \quad (\text{บาท/กม.})$$

$$\text{ต้นทุนค่าเชื้อเพลิง} = \text{ต้นทุนค่าน้ำมัน} / \text{อัตราการเผาผลาญเชื้อเพลิง} \quad (\text{บาท/กม.})$$

$$\text{ต้นทุนแรงงาน} = \text{ค่าจ้างเหมา} / \text{ระยะทาง} \quad (\text{บาท/กม.})$$

5. ต้นทุน Load-Unload เป็นหนึ่งในต้นทุนแอบแฝงที่หลายบริษัทไม่ได้คำนึงถึง ซึ่งแน่นอนว่าการร่วมขน และการมี City CDC จะทำให้ต้นทุนการขนส่งสินค้าขึ้นและลง (load-unload) เพิ่มสูงขึ้น ดังนั้นคณะวิจัยจึงเลือกพิจารณาปัจจัยนี้ด้วยเช่นกัน

$$\text{ต้นทุน Load-Unload} = \sum_{n=1}^N \text{เวลา Load เฉลี่ย} + (\text{เวลา Unload เฉลี่ย} \times \text{Drop point}) \quad (3) \times \text{ค่าแรง}$$

8.4 ผลการคำนวณ AS-IS และ TO-BE

1. ผลการคำนวณ AS-IS

แสดงผล 5 ตัวชี้วัด มีรายละเอียด ดังนี้

1. จำนวนรถขนส่ง

ในปัจจุบันบริษัท A มีรถขนส่งสินค้าทั้งหมด 50 คัน ซึ่งประกอบด้วย รถกระบะ 4 ล้อ จำนวน 35 คัน รถบรรทุก 6 ล้อ จำนวน 10 คัน และรถบรรทุก 10 ล้อ จำนวน 5 คัน โดยปกติบริษัท A จะมีเส้นทางเดินรถเฉลี่ย 17 เส้นทาง แต่มีเส้นทางวิ่งเข้ากรุงเทพฯ เพียง 6 เส้นทาง โดยใช้รถบรรทุก 6 ล้อ ส่วนบริษัท B มีรถขนส่งสินค้า 15 คัน ซึ่งประกอบด้วย รถกระบะ 4 ล้อ จำนวน 15 คัน และรถบรรทุก 6 ล้อ จำนวน 1 คัน ซึ่งรถกระบะ 4 ล้อ ทุกคันมีเส้นทางวิ่งเข้ากรุงเทพมหานคร และมีเส้นทางเดินรถประจำ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 8.2

ตารางที่ 8.2 สรุปข้อมูลรถบรรทุกของบริษัท A และ B

	บริษัท A	บริษัท B
จำนวนรถของบริษัทในศูนย์สาย 5	50 คัน	15 คัน
ประเภทรถ	รถกระบะ 4 ล้อ จำนวน 35 คัน รถบรรทุก 6 ล้อ จำนวน 10 คัน และ รถบรรทุก 10 ล้อ จำนวน 5 คัน	รถกระบะ 4 ล้อ จำนวน 15 คัน รถบรรทุก 6 ล้อ จำนวน 1 คัน
เส้นทางเดินรถ	6 เส้นทาง	15 เส้นทาง
เส้นทางวิ่งของรถ	รถทุกคันไม่มีเส้นทางวิ่งประจำ	รถทุกคันมีเส้นทางเดินรถประจำ

2. ระยะทางที่ใช้ทั้งหมด

จากการเก็บรวบรวมข้อมูล พบว่า บริษัท A มีการขนส่งสินค้าเข้ากรุงเทพมหานคร จำนวน 6 เส้นทาง ระยะทางรวมคือ 795 กิโลเมตร/วัน ส่วนบริษัท B มีการขนส่งสินค้าเข้ากรุงเทพมหานคร จำนวน 15 เส้นทาง ระยะทางรวมคือ 2,063 กิโลเมตร/วัน และระยะทางรวมที่ใช้ทั้งหมดในสถานการณ์ AS-IS คือ $795 + 2,063 = 2,858$ กิโลเมตร/วัน ดังตารางที่ 8.3 และ 8.4

ตารางที่ 8.3 ระยะทางขนส่งสินค้าขาเข้าของบริษัท A

ลำดับ	ต้นทาง	ปลายทาง	ระยะทางเฉลี่ย (km)
1	พุทธมณฑลสาย 5	ปทุมวัน	105
2	พุทธมณฑลสาย 5	หลักสี่	137
3	พุทธมณฑลสาย 5	ห้วยขวาง	135
4	พุทธมณฑลสาย 5	ราชเทวี	109
5	พุทธมณฑลสาย 5	จตุจักร	154

ลำดับ	ต้นทาง	ปลายทาง	ระยะทางเฉลี่ย (km)
6	พุทธมณฑลสาย 5	คลองเตย	155
ระยะทางรวม			795

ตารางที่ 8.4 ระยะทางขนส่งสินค้าขาเข้าของบริษัท B

ลำดับ	ต้นทาง	ปลายทาง	ระยะทางเฉลี่ย (km)
1	พุทธมณฑลสาย 5	ทวีวัฒนา ตลิ่งชัน บางกอกน้อย บางพลัด	138
2	พุทธมณฑลสาย 5	บางบอน จอมทอง ทุ่งครุ ราษฎร์บูรณะ บางขุนเทียน	137
3	พุทธมณฑลสาย 5	ดุสิต พญาไท สัมพันธวงศ์ ป้อมปราบฯ พระนคร บางรัก ปทุมวัน	142
4	พุทธมณฑลสาย 5	ราชเทวี ดินแดง ห้วยขวาง	98
5	พุทธมณฑลสาย 5	บางเขน บึงกุ่ม	138
6	พุทธมณฑลสาย 5	สายไหม คลองสามวา หนองจอก	209
7	พุทธมณฑลสาย 5	บางซื่อ จตุจักร	153
8	พุทธมณฑลสาย 5	หนองแขม บางแค ภาษีเจริญ บางกอกใหญ่ ธนบุรี คลองสาน	157
9	พุทธมณฑลสาย 5	ดอนเมือง หลักสี่	139
10	พุทธมณฑลสาย 5	วังทองหลาง ลาดพร้าว	189
11	พุทธมณฑลสาย 5	สาทร ยานนาวา บางคอแหลม บางรัก คลองเตย	101
12	พุทธมณฑลสาย 5	พระโขนง วัฒนา	137
13	พุทธมณฑลสาย 5	มีนบุรี คันนายาว	59
14	พุทธมณฑลสาย 5	บางนา สวนหลวง ประเวศ	130
15	พุทธมณฑลสาย 5	ลาดกระบัง สะพานสูง บางกะปิ	136
ระยะทางรวม			2,063

3. ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

การคำนวณปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ สามารถคำนวณได้ ดังสมการที่ (1) ซึ่งสามารถคำนวณ CO_2 ของรถกระบะ 4 ล้อ และรถบรรทุก 6 ล้อ ในตารางที่ 8.5 และ 8.6 ซึ่งผลจากการคำนวณพบว่า เกิดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อวันในสถานการณ์ AS-IS คือ $789 + 424 = 1,213 \text{ kg CO}_2/\text{วัน}$

ตารางที่ 8.5 ผลตัวอย่างการคำนวณ CO_2 ของรถกระบะ 4 ล้อ (ดีเซล)

A	จำนวนยานพาหนะ (คัน)	A	15
B	ระยะทางเฉลี่ย (กิโลเมตร/วัน)	B	138
C	ระยะการเดินทางรวม (คัน-กิโลเมตร)	$B \times A$	2,063
D	สัดส่วนการใช้เชื้อเพลิง (ร้อยละ)	D	100%
E	ระยะการเดินทางของแต่ละประเภทเชื้อเพลิง (คัน-กิโลเมตร)	$C \times D$	2,063
F	ประสิทธิภาพพลังงาน (คัน-กิโลเมตร/ลิตร)	F	6.70

G	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงของแต่ละประเภทเชื้อเพลิง (ลิตร)	E / F	308
H1	ไบโอดีเซล	G x 5%	15
H2	ดีเซล	G x 95%	293
I1	ค่าความร้อนสุทธิของไบโอดีเซล (MJ/Unit)	I1	33.30
I2	ค่าความร้อนสุทธิของดีเซล (MJ/Unit)	I2	36.42
J1	ปริมาณเชื้อเพลิง (TJ)	H1 x I1 / 10 ⁶	0.00
J2	ปริมาณเชื้อเพลิง (TJ)	H2 x I2 / 10 ⁶	0.01
K1	สัมประสิทธิ์การปล่อย CO ₂ ของไบโอดีเซล (kg CO ₂ /TJ)	K1	-
K2	สัมประสิทธิ์การปล่อย CO ₂ ของดีเซล (kg CO ₂ /TJ)	K2	74,100
L1	ปริมาณการปล่อย CO ₂ ของไบโอดีเซล (kg CO ₂)	J1 x K1	-
L2	ปริมาณการปล่อย CO ₂ ของดีเซล (kg CO ₂)	J2 x K2	789
ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์รวม (kg CO ₂)		L1+L2	789

ตารางที่ 8.6 ผลตัวอย่างการคำนวณ CO₂ ของรถบรรทุก 6 ล้อ และ 10 ล้อ (ดีเซล)

A	จำนวนยานพาหนะ (คัน)	A	6
B	ระยะทางเฉลี่ย (กิโลเมตร/วัน)	B	132
C	ระยะการเดินทางรวม (คัน-กิโลเมตร)	B x A	795
D	สัดส่วนการใช้เชื้อเพลิง (ร้อยละ)	D	100%
E	ระยะการเดินทางของแต่ละประเภทเชื้อเพลิง (คัน-กิโลเมตร)	C x D	795
F	ประสิทธิภาพพลังงาน (คัน-กิโลเมตร/ลิตร)	F	4.80
G	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงของแต่ละประเภทเชื้อเพลิง (ลิตร)	E / F	166
H1	ไบโอดีเซล	G x 5%	8
H2	ดีเซล	G x 95%	157
I1	ค่าความร้อนสุทธิของไบโอดีเซล (MJ/Unit)	I1	33.30
I2	ค่าความร้อนสุทธิของดีเซล (MJ/Unit)	I2	36.42
J1	ปริมาณเชื้อเพลิง (TJ)	H1 x I1 / 10 ⁶	0.00
J2	ปริมาณเชื้อเพลิง (TJ)	H2 x I2 / 10 ⁶	0.01
K1	สัมประสิทธิ์การปล่อย CO ₂ ของไบโอดีเซล (kg CO ₂ /TJ)	K1	-
K2	สัมประสิทธิ์การปล่อย CO ₂ ของดีเซล (kg CO ₂ /TJ)	K2	74,100
L1	ปริมาณการปล่อย CO ₂ ของไบโอดีเซล (kg CO ₂)	J1 x K1	-
L2	ปริมาณการปล่อย CO ₂ ของดีเซล (kg CO ₂)	J2 x K2	424
ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์รวม (kg CO ₂)		L1+L2	424

4. ต้นทุนการขนส่ง

จากการรวบรวมข้อมูลทำให้ทราบว่า รถกระบะ 4 ล้อ รถบรรทุก 6 ล้อ และ 10 ล้อ มีอัตราการเผาผลาญเชื้อเพลิงอยู่ที่ 6.7, 4.8 และ 3 กิโลเมตรต่อลิตร ตามลำดับ การคำนวณครั้งนี้ใช้ต้นทุนค่าน้ำมันที่ 26 บาทต่อลิตร ตามลำดับ โดยคำนวณต้นทุนค่าเชื้อเพลิงตามสมการที่ (1) พบว่า ต้นทุนค่าเชื้อเพลิงของรถกระบะ 4 ล้อ รถบรรทุก 6 ล้อ และ 10 ล้อ เท่ากับ 3.88, 5.42 และ 8.67 บาทต่อกิโลเมตร ตามลำดับ

ต้นทุนค่าแรงงานที่บริษัทจ้างพนักงานจะเป็นในรูปแบบจ้างเหมา ซึ่งพนักงานขับรถกระบะ 4 ล้อ รถบรรทุก 6 ล้อ และ 10 ล้อ จะได้รับค่าเหมาที่ 500, 600 และ 1,000 บาทต่อรอบต่อวัน ตามลำดับโดยคำนวณต้นทุนแรงงานตามสมการที่ (3) พบว่า ต้นทุนค่าแรงของพนักงานขับรถกระบะ 4 ล้อ รถบรรทุก 6 ล้อ และ 10 ล้อ เท่ากับ 3.64, 4.53 และ 5.75 บาทต่อกิโลเมตร ตามลำดับ

จากนั้นคำนวณต้นทุนการวิ่งรถ ตามสมการที่ (2) โดยผลการการคำนวณต้นทุนการวิ่งรถของรถกระบะ 4 ล้อ รถบรรทุก 6 ล้อ และ 10 ล้อ คือ 10.56, 13.17 และ 17.90 บาทต่อกิโลเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 8.7 สรุปต้นทุนการวิ่งรถของสถานการณ์ AS-IS

ตารางต้นทุน	รถบรรทุก 4 ล้อ	รถบรรทุก 6 ล้อ	รถบรรทุก 10 ล้อ
ต้นทุนค่าเชื้อเพลิง	3.88	5.42	8.67
ต้นทุนค่าบำรุงรักษา*	0.59	0.60	0.65
ต้นทุนค่าจ้าง*	0.67	0.40	0.32
ต้นทุนค่าแรงงาน	3.64	4.53	5.75
ค่าประกัน*	1.40	1.80	2.00
ภาษี*	0.38	0.42	0.51
ต้นทุนรวม	10.56	13.17	17.90

* กลวัชร จินตามพร, การศึกษาการลดต้นทุนการขนส่งการกระจายน้ำมันไปยังสถานีบริการน้ำมัน กรณีศึกษา บริษัท ดาวแดง (ไทย) จำกัด, 2554

และขั้นตอนสุดท้าย คำนวณต้นทุนการขนส่ง ซึ่งสามารถคำนวณได้ตามสมการที่ (2) ผลการคำนวณพบว่า ต้นทุนการขนส่งของสถานการณ์ AS-IS มีค่าเท่ากับ 32,251 บาทต่อวัน

$$\begin{aligned}
 \text{ต้นทุนการขนส่ง AS-IS} &= (138 \times 10.56) + (137 \times 10.56) + (142 \times 10.56) + (98 \times 10.56) + (138 \times 10.56) \\
 &\quad + (209 \times 10.56) + (153 \times 10.56) + (157 \times 10.56) + (139 \times 10.56) + \\
 &\quad + (189 \times 10.56) + (101 \times 10.56) + (137 \times 10.56) + (59 \times 10.56) + (130 \times 10.56) \\
 &\quad + (136 \times 10.56) + (105 \times 13.17) + (137 \times 13.17) + (135 \times 13.17) + (109 \times 13.17) \\
 &\quad + (154 \times 13.17) + (155 \times 13.17) \\
 &= 32,251 \text{ บาทต่อวัน}
 \end{aligned}$$

5. ต้นทุน Load-unload

จากการเก็บข้อมูลพบว่า ระยะเวลาในการขึ้น (Load) ของรถขนส่ง 1 คัน ใช้เวลาเฉลี่ย 1 ชั่วโมง หรือ 60 นาที และใช้ระยะเวลาในการนำของลงต่อจุดส่ง (Drop point) เฉลี่ย 6.5 นาที และค่าแรงของการนำของขึ้นหรือลงอยู่ที่ 300 บาทต่อวัน หรือ 0.625 บาทต่อนาที โดยสามารถคำนวณต้นทุน Load-Unload ได้ดังสมการที่ (3) ซึ่งผลของการคำนวณต้นทุน Load-Unload ของสถานการณ์ AS-IS มีค่าเท่ากับ 1,787 บาทต่อวัน

$$\begin{aligned}
 \text{ต้นทุน Load-Unload ของ AS-IS} &= [(60 + (6.5 \times 11)) \times 0.625] + [(60 + (6.5 \times 11)) \times 0.625] + [(60 \\
 &+ (6.5 \times 10)) \times 0.625] + [(60 + (6.5 \times 10)) \times 0.625] + [(60 + (6.5 \\
 &\times 13)) \times 0.625] + [(60 + (6.5 \times 15)) \times 0.625] + [(60 + (6.5 \times 13)) \\
 &\times 0.625] + [(60 + (6.5 \times 13)) \times 0.625] + [(60 + (6.5 \times 10)) \times \\
 &0.625] + [(60 + (6.5 \times 11)) \times 0.625] + [(60 + (6.5 \times 10)) \times 0.625] \\
 &+ [(60 + (6.5 \times 21)) \times 0.625] + [(60 + (6.5 \times 13)) \times 0.625] + [(60 \\
 &+ (6.5 \times 14)) \times 0.625] + [(60 + (6.5 \times 12)) \times 0.625] + [(60 + (6.5 \\
 &\times 10)) \times 0.625] + [(60 + (6.5 \times 13)) \times 0.625] + [(60 + (6.5 \times 7)) \\
 &\times 0.625] + [(60 + (6.5 \times 9)) \times 0.625] + [(60 + (6.5 \times 9)) \times 0.625] \\
 &+ [(60 + (6.5 \times 11)) \times 0.625] \\
 &= 1,787 \text{ บาทต่อวัน}
 \end{aligned}$$

2. ผลการคำนวณ TO-BE 1 (สถานีขนส่งพุทธมณฑลสาย 5 + JDS)

1. จำนวนรถขนส่ง

จากเดิมที่ทั้ง 2 บริษัททำการขนส่งแบบต่างคนต่างขน จะมีเส้นทางเดินรถรวมกันคือ 21 เส้นทาง และต้องใช้กระบะ 4 ล้อ จำนวน 15 คัน และรถบรรทุก 6 ล้อ จำนวน 6 คัน ทางคณะวิจัยได้นำเส้นทางที่ทับซ้อนกัน มายุบรวมเส้นทาง ทำให้ TO-BE 1 มีเส้นทางเดินรถเหลือเพียง 15 เส้นทาง ซึ่งให้ทำการวิ่งขนส่งสินค้าจากสถานีขนส่งพุทธมณฑลสาย 5 ไปส่งลูกค้าปลายทาง โดยใช้รถกระบะจำนวน 20 คัน ดังตารางที่ 8.8

ตารางที่ 8.8 ประเภทและจำนวนรถที่วิ่งในเส้นทางเมื่อเกิดการร่วมขนตามสถานการณ์ TO-BE 1

ลำดับ	ต้นทาง	ปลายทาง	ประเภทรถ	จำนวนรถ
1	พุทธมณฑลสาย 5	ทวีวัฒนา ตลิ่งชัน บางกอกน้อย บางพลัด	4 ล้อ	1
2	พุทธมณฑลสาย 5	บางบอน จอมทอง ทุ่งครุ ราชบุรีณะ บางขุนเทียน	4 ล้อ	1
3	พุทธมณฑลสาย 5	บางเขน บึงกุ่ม	4 ล้อ	1
4	พุทธมณฑลสาย 5	สายไหม คลองสามวา หนองจอก	4 ล้อ	1
5	พุทธมณฑลสาย 5	หนองแขม บางแค ภาษีเจริญ บางกอกใหญ่ ธนบุรี คลองสาน	4 ล้อ	1
6	พุทธมณฑลสาย 5	วังทองหลาง ลาดพร้าว	4 ล้อ	1
7	พุทธมณฑลสาย 5	พระโขนง วัฒนา	4 ล้อ	1
8	พุทธมณฑลสาย 5	มีนบุรี คันนายาว	4 ล้อ	1
9	พุทธมณฑลสาย 5	บางนา สวนหลวง ประเวศ	4 ล้อ	1
10	พุทธมณฑลสาย 5	ลาดกระบัง สะพานสูง บางกะปิ	4 ล้อ	1
11	พุทธมณฑลสาย 5	ดุสิต พญาไท สัมพันธวงศ์ ป้อมปราบฯ พระนคร บางรัก ปทุมวัน	4 ล้อ	2
12	พุทธมณฑลสาย 5	ดอนเมือง หลักสี่	4 ล้อ	2
13	พุทธมณฑลสาย 5	ราชเทวี ดินแดง ห้วยขวาง	4 ล้อ	2
14	พุทธมณฑลสาย 5	บางซื่อ จตุจักร	4 ล้อ	2
15	พุทธมณฑลสาย 5	สาทร ยานนาวา บางคอแหลม บางรัก คลองเตย	4 ล้อ	2

2. ระยะทางที่ใช้ทั้งหมด

จากเส้นทางการเดินรถของสถานการณ TO-BE 1 ในตารางที่ 8.8 ทำให้ทราบระยะทางเฉลี่ยในแต่ละเส้นทาง ดังตารางที่ 8.9 ซึ่งเกิดระยะทางที่ใช้ทั้งหมดคือ 2,752 กิโลเมตร

ตารางที่ 8.9 ระยะทางการขนส่งสินค้าเข้าในแต่ละเส้นทางของสถานการณ TO-BE 1

เส้นทาง	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ระยะทาง (km)	138	137	138	209	157	189	137	59	130	136	124	138	117	154	128

3. ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

การคำนวณปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ สามารถคำนวณได้ ดังสมการที่ (1) ซึ่งสามารถคำนวณ CO₂ ของรถกระบะ 4 ล้อ ในตารางที่ 8.9 ซึ่งผลจากการคำนวณพบว่า เกิดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อวันในสถานการณ TO-BE 1 คือ 1,053 kg CO₂/วัน

ตารางที่ 8.10 ผลตัวอย่างการคำนวณ CO₂ ของรถกระบะ 4 ล้อ (ดีเซล)

A	จำนวนยานพาหนะ (คัน)	A	20
B	ระยะทางเฉลี่ย (กิโลเมตร/วัน)	B	138
C	ระยะการเดินทางรวม (คัน-กิโลเมตร)	B x A	2,752
D	สัดส่วนการใช้เชื้อเพลิง (ร้อยละ)	D	100%
E	ระยะการเดินทางของแต่ละประเภทเชื้อเพลิง (คัน-กิโลเมตร)	C x D	2,752
F	ประสิทธิภาพพลังงาน (คัน-กิโลเมตร/ลิตร)	F	6.70
G	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงของแต่ละประเภทเชื้อเพลิง (ลิตร)	E / F	411
H1	ไบโอดีเซล	G x 5%	21
H2	ดีเซล	G x 95%	390
I1	ค่าความร้อนสุทธิของไบโอดีเซล (MJ/Unit)	I1	33.30
I2	ค่าความร้อนสุทธิของดีเซล (MJ/Unit)	I2	36.42
J1	ปริมาณเชื้อเพลิง (TJ)	H1 x I1 / 10 ⁶	0.00
J2	ปริมาณเชื้อเพลิง (TJ)	H2 x I2 / 10 ⁶	0.01
K1	สัมประสิทธิ์การปล่อย CO ₂ ของไบโอดีเซล (kg CO ₂ /TJ)	K1	-
K2	สัมประสิทธิ์การปล่อย CO ₂ ของดีเซล (kg CO ₂ /TJ)	K2	74,100
L1	ปริมาณการปล่อย CO ₂ ของไบโอดีเซล (kg CO ₂)	J1 x K1	-
L2	ปริมาณการปล่อย CO ₂ ของดีเซล (kg CO ₂)	J2 x K2	1,053
ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์รวม (kg CO ₂)		L1+L2	1,053

4. ต้นทุนการขนส่ง

จากเส้นทางใหม่ในสถานการณ์ TO-BE 1 สามารถคำนวณต้นทุนการขนส่งได้ดังสมการที่ (2) โดยต้นทุนการวิ่งรถของรถกระบะ 4 ล้อ ยังคงเท่าเดิม 10.56 บาทต่อกิโลเมตร ผลการคำนวณพบว่า ต้นทุนการขนส่งของสถานการณ์ TO-BE 1 มีค่าเท่ากับ 29,061 บาทต่อวัน

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนการขนส่ง} &= (138 \times 10.56) + (137 \times 10.56) + (138 \times 10.56) + (209 \times 10.56) + (157 \times 10.56) + \\ &\quad (189 \times 10.56) + (137 \times 10.56) + (59 \times 10.56) + (130 \times 10.56) + (136 \times 10.56) + \\ &\quad [2 \times (124 \times 10.56)] + [2 \times (138 \times 10.56)] + [2 \times (117 \times 10.56)] + [2 \times (154 \times \\ &\quad 10.56)] + [2 \times (128 \times 10.56)] \\ &= 29,061 \text{ บาทต่อวัน} \end{aligned}$$

5. ต้นทุน Load-Unload

จากข้อมูล ระยะเวลาขนานของขึ้น (Load) ของรถขนส่ง 1 คัน ใช้เวลาเฉลี่ย 1 ชั่วโมง หรือ 60 นาที และใช้ระยะเวลาในการนำของลงต่อจุดส่ง (Drop point) เฉลี่ย 6.5 นาที และค่าแรงของการนำของขึ้นหรือลงอยู่ที่ 300 บาทต่อวัน หรือ 0.625 บาทต่อนาที โดยสามารถคำนวณต้นทุน Load-Unload ได้ดังสมการที่ (3) ซึ่งผลของการคำนวณต้นทุน Load-Unload ของสถานการณ์ TO-BE 1 มีค่าเท่ากับ 1,562 บาทต่อวัน

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุน Load-Unload} &= [(60 + (6.5 \times 11)) \times 0.625] + [(60 + (6.5 \times 11)) \times 0.625] + [(60 + (6.5 \times 13)) \times \\ &\quad 0.625] + [(60 + (6.5 \times 15)) \times 0.625] + [(60 + (6.5 \times 13)) \times 0.625] + [(60 + \\ &\quad (6.5 \times 11)) \times 0.625] + [(60 + (6.5 \times 21)) \times 0.625] + [(60 + (6.5 \times 13)) \times \\ &\quad 0.625] + [(60 + (6.5 \times 14)) \times 0.625] + [(60 + (6.5 \times 12)) \times 0.625] + [(60 + \\ &\quad (6.5 \times 20)) \times 0.625] + [(60 + (6.5 \times 23)) \times 0.625] + [(60 + (6.5 \times 26)) \times \\ &\quad 0.625] + [(60 + (6.5 \times 22)) \times 0.625] + [(60 + (6.5 \times 21)) \times 0.625] \\ &= 1,562 \text{ บาทต่อวัน} \end{aligned}$$

3. ผลการคำนวณ TO-BE 2.1

(JDS สาย 5 + CDC จตุจักร (JDS) และเส้นทางอื่นๆ ที่ไม่วิ่งเข้า CDC จตุจักร จะวิ่งเหมือน AS-IS)

1. จำนวนรถขนส่ง

จากเดิมที่ทั้ง 2 บริษัททำการขนส่งแบบต่างคนต่างขน จะมีเส้นทางเดินรถรวมกันคือ 21 เส้นทาง และต้องใช้กระบะ 4 ล้อ จำนวน 15 คัน และรถบรรทุก 6 ล้อ จำนวน 6 คัน ทางคณะผู้วิจัยได้นำเส้นทางที่สามารถร่วมขนส่งในรัศมีการขนส่งประมาณ 15 กิโลเมตร จาก CDC จตุจักร มารวมกัน ซึ่งเส้นทางนั้น คือ บางเขน บีงก์ม บางซื่อ จตุจักร วังทองหลาง ลาดพร้าว หลักสี่ ดอนเมือง คันนายาว มีนบุรี สายไหม คลองสามวา หนองจอก ทำให้ TO-BE 2.1 มีเส้นทางเดินรถเหลือ 20 เส้นทาง ซึ่งประกอบด้วย 1) เส้นทางที่ขนส่งแบบต่างคนต่างขนจากสถานีขนส่งพุทธมณฑลสาย 5 ไปส่งลูกค้าปลายทาง จำนวน 13 เส้นทาง โดยใช้รถกระบะ 4 ล้อ จำนวน 9 คัน และรถบรรทุก 6 ล้อ จำนวน 4 คัน 2) เส้นทางที่ขนจากสถานีขนส่งพุทธมณฑลสาย 5 ไป CDC จตุจักร จำนวน 1 เส้นทาง โดยใช้รถบรรทุก 6 ล้อ จำนวน 2 คัน และ 3) เส้นทางจาก CDC จตุจักร ไปส่งลูกค้าปลายทาง จำนวน 6 เส้นทาง โดยใช้รถกระบะ 4 ล้อ จำนวน 8 คัน (ภาคผนวก ฉ)

2. ระยะทางที่ใช้ทั้งหมด

จากเส้นทางการเดินทางของสถานการณ์ TO-BE 2.1 (ภาคผนวก ฉ) ทำให้ทราบระยะทางเฉลี่ยในแต่ละเส้นทาง ซึ่งเกิดระยะทางที่ใช้ทั้งหมดคือ 2,020 กิโลเมตร

3. ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ผลคำนวณปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ตามสมการที่ (1) พบว่า เกิดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อวันในสถานการณ์ TO-BE 2.1 คือ 906 kg CO₂/วัน

4. ต้นทุนการขนส่ง

จากเส้นทางใหม่ในสถานการณ์ TO-BE 2.1 (แสดงในภาคผนวก ฉ) สามารถคำนวณต้นทุนการขนส่งได้ดังสมการที่ (2) โดยต้นทุนการวิ่งรถของรถกระบะ 4 ล้อ รถบรรทุก 6 และ 10 ล้อ ยังคงเท่าเดิมคือ 10.56, 13.17 และ 17.90 บาทต่อกิโลเมตร ตามลำดับ ผลการคำนวณพบว่า ต้นทุนการขนส่งของสถานการณ์ TO-BE 2.1 มีค่าเท่ากับ 22,999 บาทต่อวัน

$$\begin{aligned}\text{ต้นทุนการขนส่ง} &= (138 \times 10.56) + (137 \times 10.56) + \dots + (105 \times 13.17) + \dots + [2 \times (60 \times 17.90)] + \dots + \\ &\quad (40 \times 10.56) \\ &= 22,999 \text{ บาทต่อวัน}\end{aligned}$$

5. ต้นทุน Load-Unload

จากข้อมูล ระยะเวลาขนถ่ายของขึ้น (Load) ของรถขนส่ง 1 คัน ใช้เวลาเฉลี่ย 1 ชั่วโมง หรือ 60 นาที และใช้ระยะเวลาในการนำของลงต่อจุดส่ง (Drop Point) เฉลี่ย 6.5 นาที และค่าแรงของการขนถ่ายขึ้นหรือลงอยู่ที่ 300 บาทต่อวัน หรือ 0.625 บาทต่อนาที โดยสามารถคำนวณต้นทุน Load-Unload ได้ดังสมการที่ (3) ผลของการคำนวณต้นทุน Load-Unload ของสถานการณ์ TO-BE 2.1 มีค่าเท่ากับ 2,054 บาทต่อวัน

4. ผลการคำนวณ TO-BE 2.2

(JDS สาย 5 + CDC จตุจักร (JDS) และเส้นทางอื่นๆ ที่ไม่วิ่งเข้า CDC จตุจักร จะวิ่งเหมือน TO-BE 1 (สาย 5 + JDS))

1. จำนวนรถขนส่ง

จากเดิมที่ทั้ง 2 บริษัททำการขนส่งแบบต่างคนต่างขน จะมีเส้นทางเดินรถรวมกันคือ 21 เส้นทาง และต้องใช้กระบะ 4 ล้อ จำนวน 15 คัน และรถบรรทุก 6 ล้อ จำนวน 6 คัน ทางคณะผู้วิจัยได้นำเส้นทางที่สามารถร่วมขนส่งในรัศมีการขนส่งประมาณ 15 กิโลเมตร จาก CDC จตุจักร มารวมกัน ซึ่งเส้นทางนั้น คือ บางเขน บีงก์ม บางซื่อ จตุจักร วังทองหลาง ลาดพร้าว หลักสี่ ดอนเมือง คันนายาว มีนบุรี สายไหม คลองสามวา หนองจอก รวมถึงทั้ง 2 บริษัทร่วมขนส่งในเส้นทางอื่นที่ไม่ผ่าน CDC ด้วย ทำให้ TO-BE 2.2 มีเส้นทางการเดินทางเหลือ 16 เส้นทาง ซึ่งประกอบด้วย 1) เส้นทางที่ขนส่งแบบร่วมขนส่งจากสถานีขนส่งพุทธมณฑลสาย 5 ไปส่งลูกค้าปลายทาง จำนวน 9 เส้นทาง โดยใช้รถกระบะ 4 ล้อ จำนวน 12 คัน 2) เส้นทางที่ขนส่งจากสถานีขนส่งพุทธมณฑลสาย 5 ไป CDC จตุจักร จำนวน 1 เส้นทาง โดยใช้รถบรรทุก 10 ล้อ จำนวน 2 คัน และ 3) เส้นทางจาก CDC จตุจักร ไปส่งลูกค้าปลายทาง จำนวน 6 เส้นทาง โดยใช้รถกระบะ 4 ล้อ จำนวน 8 คัน (ภาคผนวก ฉ)

2. ระยะทางที่ใช้ทั้งหมด

จากเส้นทางการเดินทางของสถานการณ์ TO-BE 2.2 (ภาคผนวก ฉ) ทำให้ทราบระยะทางเฉลี่ยในแต่ละเส้นทาง ซึ่งเกิดระยะทางที่ใช้ทั้งหมดคือ 2,160 กิโลเมตร

3. ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ผลคำนวณปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ตามสมการที่ (1) พบว่า เกิดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อวันในสถานการณ์ TO-BE 2.2 คือ 883 kg CO₂/วัน

4. ต้นทุนการขนส่ง

จากเส้นทางใหม่ในสถานการณ์ TO-BE 2.2 (ภาคผนวก ฉ) สามารถคำนวณต้นทุนการขนส่งได้ดังสมการ ที่ (2) โดยต้นทุนการวิ่งรถของรถกระบะ 4 ล้อ และรถบรรทุก 10 ล้อ ยังคงเท่าเดิมคือ 10.56 และ 17.90 บาทต่อกิโลเมตร ตามลำดับ ผลการคำนวณพบว่า ต้นทุนการขนส่งของสถานการณ์ TO-BE 2.2 มีค่าเท่ากับ 23,162 บาทต่อวัน

5. ต้นทุน Load-Unload

จากข้อมูล ระยะเวลาขนถ่ายของขึ้น (Load) ของรถขนส่ง 1 คัน ใช้เวลาเฉลี่ย 1 ชั่วโมง หรือ 60 นาที และใช้ระยะเวลาในการนำของลงต่อจุดส่ง (Drop Point) เฉลี่ย 6.5 นาที และค่าแรงของการนำของขึ้นหรือลงอยู่ที่ 300 บาทต่อวัน หรือ 0.625 บาทต่อนาที โดยสามารถคำนวณต้นทุน Load-Unload ได้ดังสมการที่ (3) ผลของการคำนวณต้นทุน Load-Unload ของสถานการณ์ TO-BE 2.2 มีค่าเท่ากับ 1,904 บาทต่อวัน

5. ผลการคำนวณ TO-BE 3.1

(JDS สาย 5 + CDC ราชเทวี (JDS) ส่วนเส้นทางอื่นๆ ที่ไม่วิ่งเข้า CDC ราชเทวี ให้วิ่งเหมือน AS-IS)

1. จำนวนรถขนส่ง

จากเดิมที่ทั้ง 2 บริษัททำการขนส่งแบบต่างคนต่างขน จะมีเส้นทางเดินรถรวมกันคือ 21 เส้นทาง และต้องใช้กระบะ 4 ล้อ จำนวน 15 คัน และรถบรรทุก 6 ล้อ จำนวน 6 คัน ทางคณะผู้วิจัยได้นำเส้นทางที่สามารถร่วมขนส่งในรัศมีมีการขนส่งประมาณ 15 กิโลเมตร จาก CDC จตุจักร มารวมกัน ซึ่งเส้นทางนั้น คือ พระโขนง วัฒนา ลาดกระบัง สะพานสูง บางกะปิ บางนา สวนหลวง ประเวศ ทวีวัฒนา ตลิ่งชัน บางกอกน้อย บางพลัด ดุสิต พญาไท สัมพันธวงศ์ ป้อมปราบฯ พระนคร บางรัก ปทุมวัน สาทร ยานนาวา บางคอแหลม บางรัก คลองเตย หนองแขม บางแค ภาษีเจริญ บางกอกใหญ่ ธนบุรี และคลองสาน ทำให้ TO-BE 3.1 มีเส้นทางการเดินรถเหลือ 18 เส้นทาง ซึ่งประกอบด้วย 1) เส้นทางที่ขนส่งแบบต่างคนต่างขนจากสถานีขนส่งพุดธมณฑล สาย 5 ไปส่งลูกค้าปลายทาง จำนวน 9 เส้นทาง โดยใช้รถกระบะ 4 ล้อ จำนวน 7 คัน และรถบรรทุก 6 ล้อ จำนวน 2 คัน 2) เส้นทางที่ขนจากสถานีขนส่งพุดธมณฑลสาย 5 ไป CDC ราชเทวี จำนวน 1 เส้นทาง โดยใช้รถบรรทุก 10 ล้อจำนวน 2 คัน และ 3) เส้นทางจาก CDC ราชเทวี ไปส่งลูกค้าปลายทาง จำนวน 8 เส้นทาง โดยใช้รถกระบะ 4 ล้อ จำนวน 11 คัน (ภาคผนวก ฉ)

2. ระยะทางที่ใช้ทั้งหมด

จากเส้นทางการเดินทางของสถานการณ์ TO-BE 3.1 (ภาคผนวก ฉ) ทำให้ทราบระยะทางเฉลี่ยในแต่ละเส้นทาง ซึ่งเกิดระยะทางที่ใช้ทั้งหมดคือ 1,863 กิโลเมตร

3. ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ผลคำนวณปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ตามสมการที่ (1) พบว่า เกิดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อวันในสถานการณ์ TO-BE 3.1 คือ 817 kg CO₂/วัน

4. ต้นทุนการขนส่ง

จากเส้นทางใหม่ในสถานการณ์ TO-BE 3.1 (ภาคผนวก ฉ) สามารถคำนวณต้นทุนการขนส่งได้ดังสมการที่ (2) โดยต้นทุนการวิ่งรถของรถกระบะ 4 ล้อ รถบรรทุก 6 และ 10 ล้อ ยังคงเท่าเดิมคือ 10.56, 13.17 และ 17.90 บาทต่อกิโลเมตร ตามลำดับ ผลการคำนวณพบว่า ต้นทุนการขนส่งของสถานการณ์ TO-BE 3.1 มีค่าเท่ากับ 21,370 บาทต่อวัน

5. ต้นทุน Load-Unload

จากข้อมูล ระยะเวลาขนถ่ายของขึ้น (Load) ของรถขนส่ง 1 คัน ใช้เวลาเฉลี่ย 1 ชั่วโมง หรือ 60 นาที และใช้ระยะเวลาในการนำของลงต่อจุดส่ง (Drop Point) เฉลี่ย 6.5 นาที และค่าแรงของการนำของขึ้นหรือลงอยู่ที่ 300 บาทต่อวัน หรือ 0.625 บาทต่อนาที โดยสามารถคำนวณต้นทุน Load-Unload ได้ดังสมการที่ (3) ผลของการคำนวณต้นทุน Load-Unload ของสถานการณ์ TO-BE 3.1 มีค่าเท่ากับ 2,133 บาทต่อวัน

6. ผลการคำนวณ TO-BE 3.2

(JDS สาย 5 + CDC ราชเทวี (JDS) ส่วนเส้นทางอื่นๆ ที่ไม่วิ่งเข้า CDC ราชเทวี ให้วิ่งเหมือน TO-BE 1)

1. จำนวนรถขนส่ง

จากเดิมที่ทั้ง 2 บริษัททำการขนส่งแบบต่างคนต่างขน จะมีเส้นทางเดินรถรวมกันคือ 21 เส้นทาง และต้องใช้กระบะ 4 ล้อ จำนวน 15 คัน และรถบรรทุก 6 ล้อ จำนวน 6 คัน ทางคณะวิจัยได้นำเส้นทางที่สามารถร่วมขนส่งในรัศมีการขนส่งประมาณ 15 กิโลเมตร จาก CDC ราชเทวี มารวมกัน ซึ่งเส้นทางนั้น คือ พระโขนง วัฒนา ลาดกระบัง สะพานสูง บางกะปิ บางนา สวนหลวง ประเวศ ทวีวัฒนา ตลิ่งชัน บางกอกน้อย บางพลัด ดุสิต พญาไท สัมพันธวงศ์ ป้อมปราบฯ พระนคร บางรัก ปทุมวัน สาทร ยานนาวา บางคอแหลม บางรัก คลองเตย หนองแขม บางแค ภาษีเจริญ บางกอกใหญ่ ธนบุรี และคลองสาน รวมถึงทั้ง 2 บริษัทร่วมขนส่งในเส้นทางอื่นที่ไม่ผ่าน CDC ด้วย ทำให้ TO-BE 3.2 มีเส้นทางเดินรถเหลือ 16 เส้นทาง ซึ่งประกอบด้วย 1) เส้นทางที่ขนส่งแบบร่วมขนส่งจากสถานีขนส่งพุทธมณฑลสาย 5 ไปส่งลูกค้าปลายทาง จำนวน 7 เส้นทาง โดยใช้รถกระบะ 4 ล้อ จำนวน 9 คัน 2) เส้นทางที่ขนจากสถานีขนส่งพุทธมณฑลสาย 5 ไป CDC ราชเทวี จำนวน 1 เส้นทาง โดยใช้รถบรรทุก 10 ล้อ จำนวน 2 คัน และ 3) เส้นทางจาก CDC ราชเทวี ไปส่งลูกค้าปลายทาง จำนวน 6 เส้นทาง โดยใช้รถกระบะ 4 ล้อ จำนวน 11 คัน (ภาคผนวก ฉ)

2. ระยะทางที่ใช้ทั้งหมด

จากเส้นทางเดินรถของสถานการณ์ TO-BE 3.2 (ภาคผนวก ฉ) ทำให้ทราบระยะทางเฉลี่ยในแต่ละเส้นทาง ซึ่งเกิดระยะทางที่ใช้ทั้งหมดคือ 1,864 กิโลเมตร

3. ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ผลคำนวณปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ตามสมการที่ (1) พบว่า เกิดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อวันในสถานการณ์ TO-BE 3.2 คือ 774 kg CO₂ /วัน

4. ต้นทุนการขนส่ง

จากเส้นทางใหม่ในสถานการณ์ TO-BE 3.2 (ภาคผนวก ฉ) สามารถคำนวณต้นทุนการขนส่งได้ดังสมการที่ (2) โดยต้นทุนการวิ่งรถของรถกระบะ 4 ล้อ และรถบรรทุก 10 ล้อ ยังคงเท่าเดิมคือ 10.56 และ 17.90 บาทต่อกิโลเมตร ตามลำดับ ผลการคำนวณพบว่า ต้นทุนการขนส่งของสถานการณ์ TO-BE 3.2 มีค่าเท่ากับ 20,621 บาทต่อวัน

5. ต้นทุน Load-Unload

จากข้อมูล ระยะเวลาขนถ่ายของขึ้น (Load) ของรถขนส่ง 1 คัน ใช้เวลาเฉลี่ย 1 ชั่วโมง หรือ 60 นาที และใช้ระยะเวลาในการนำของลงต่อจุดส่ง (Drop Point) เฉลี่ย 6.5 นาที และค่าแรงของการนำของขึ้นหรือลงอยู่ที่ 300 บาทต่อวัน หรือ 0.625 บาทต่อนาที โดยสามารถคำนวณต้นทุน Load-Unload ได้ดังสมการที่ (3) ผลของการคำนวณต้นทุน Load-Unload ของสถานการณ์ TO-BE 3.2 มีค่าเท่ากับ 2,058 บาทต่อวัน

7. ผลการคำนวณ TO-BE 4

(JDS สาย 5 + CDC ราชเทวี (JDS) และ JDS สาย 5 + CDC จตุจักร (JDS))

1. จำนวนรถขนส่ง

จากเดิมที่ทั้ง 2 บริษัททำการขนส่งแบบต่างคนต่างขน จะมีเส้นทางเดินรถรวมกันคือ 21 เส้นทาง และต้องใช้กระบะ 4 ล้อ จำนวน 15 คัน และรถบรรทุก 6 ล้อ จำนวน 6 คัน ทางคณะผู้วิจัยได้นำเส้นทางที่สามารถร่วมขนส่งในรัศมีการขนส่งประมาณ 15 กิโลเมตร จาก CDC จตุจักร และร่วมขนส่งในรัศมีการขนส่งประมาณ 15 กิโลเมตร จาก CDC ราชเทวี มารวมกัน ซึ่งเส้นทางนั้น คือ บางเขน บึงกุ่ม บางซื่อ จตุจักร วังทองหลาง ลาดพร้าว หลักสี่ ดอนเมือง คันนายาว มีนบุรี สายไหม คลองสามวา และหนองจอก และร่วมขนส่งในรัศมีการขนส่งประมาณ 15 กิโลเมตร จาก CDC ราชเทวี ซึ่งเส้นทางนั้น คือ พระโขนง วัฒนา ลาดกระบัง สะพานสูง บางกะปิ บางนา สวนหลวง ประเวศ ทวีวัฒนา ตลิ่งชัน บางกอกน้อย บางพลัด ดุสิต พญาไท สัมพันธวงศ์ ป้อมปราบฯ พระนคร บางรัก ปทุมวัน สาทร ยานนาวา บางคอแหลม บางรัก คลองเตย หนองแขม บางแค ภาษีเจริญ บางกอกใหญ่ ธนบุรี และคลองสาน ทำให้ TO-BE 4 มีเส้นทางเดินรถเหลือ 16 เส้นทาง ซึ่งประกอบด้วย 1) เส้นทางที่ขนจากสถานีขนส่งพุทธมณฑลสาย 5 ไป CDC ราชเทวี จำนวน 1 เส้นทาง โดยใช้รถบรรทุก 10 ล้อ จำนวน 2 คัน 2) เส้นทางจาก CDC ราชเทวี ไปส่งลูกค้าปลายทาง จำนวน 8 เส้นทาง โดยใช้รถกระบะ 4 ล้อ จำนวน 11 คัน 3) เส้นทางที่ขนจากสถานีขนส่งพุทธมณฑลสาย 5 ไป CDC จตุจักร จำนวน 1 เส้นทาง โดยใช้รถบรรทุก 10 ล้อ จำนวน 2 คัน 2) เส้นทางจาก CDC จตุจักร ไปส่งลูกค้าปลายทาง จำนวน 6 เส้นทาง โดยใช้รถกระบะ 4 ล้อ จำนวน 8 คัน (ภาคผนวก ฉ)

2. ระยะทางที่ใช้ทั้งหมด

จากเส้นทางเดินรถของสถานการณ์ TO-BE 4 (ภาคผนวก ฉ) ทำให้ทราบระยะทางเฉลี่ยในแต่ละเส้นทาง ซึ่งเกิดระยะทางที่ใช้ทั้งหมดคือ 888 กิโลเมตร

3. ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ผลคำนวณปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ตามสมการที่ (1) พบว่า เกิดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อวันในสถานการณ์ TO-BE 4 คือ 457 kg CO₂ /วัน

4. ต้นทุนการขนส่ง

จากเส้นทางใหม่ในสถานการณ์ TO-BE 4 (ภาคผนวก ฉ) สามารถคำนวณต้นทุนการขนส่งได้ดังสมการที่ (2) โดยต้นทุนการวิ่งรถของรถกระบะ 4 ล้อ และรถบรรทุก 10 ล้อ ยังคงเท่าเดิมคือ 10.56 และ 17.90 บาทต่อกิโลเมตร ตามลำดับ ผลการคำนวณพบว่า ต้นทุนการขนส่งของสถานการณ์ TO-BE 4 มีค่าเท่ากับ 10,667 บาทต่อวัน

5. ต้นทุน Load-Unload

จากข้อมูล ระยะเวลาขนานของขึ้น (Load) ของรถขนส่ง 1 คัน ใช้เวลาเฉลี่ย 1 ชั่วโมง หรือ 60 นาที และใช้ระยะเวลาในการนำของลงต่อจุดส่ง (Drop Point) เฉลี่ย 6.5 นาที และค่าแรงของการนำของขึ้นหรือลงอยู่ที่ 300 บาทต่อวัน หรือ 0.625 บาทต่อนาที โดยสามารถคำนวณต้นทุน Load-Unload ได้ดังสมการที่ (3) ผลของการคำนวณต้นทุน Load-Unload ของสถานการณ์ TO-BE 4 มีค่าเท่ากับ 2,318 บาทต่อวัน

ตาราง 8.11 สรุปการคำนวณในสถานการณ์ต่างๆ ตามตัวชี้วัด

Model	จำนวนรถขนส่ง		จำนวน City CDC ที่ใช้	ระยะทางที่ใช้ทั้งหมด (กม./วัน)	ปริมาณ CO ₂ (kgCO ₂ /วัน)	ต้นทุนการขนส่ง (บาท/วัน)	ต้นทุน Load-unload (บาท/วัน)
	สาย 5 -> CDC	CDC -> ลูกค้าปลายทาง					
AS-IS	ไม่ผ่าน CDC : - รถกระบะ 4 ล้อ 15 คัน - รถบรรทุก 6 ล้อ 6 คัน		-	2,858	1,213	32,251	1,787
TO-BE 1	ไม่ผ่าน CDC : (JDS ที่สาย5) - รถกระบะ 4 ล้อ 20 คัน		-	2,752 -5%	1,053 -13%	29,061 -10%	1,562 -13%
TO-BE 2.1	รถบรรทุก 10 ล้อ 2 คัน	รถกระบะ 4 ล้อ 8 คัน	1 CDC ศูนย์ พหลโยธิน (เขต จตุจักร)	2,020 -29%	906 -25%	22,999 -29%	2,054 15%
	ไม่ผ่าน CDC : - รถกระบะ 4 ล้อ 9 คัน - รถบรรทุก 6 ล้อ 4 คัน						
TO-BE 2.2	รถบรรทุก 10 ล้อ 2 คัน	รถกระบะ 4 ล้อ 8 คัน	1 CDC ศูนย์ พหลโยธิน (เขต จตุจักร)	2,160 -24%	883 -27%	23,162 -28%	1,904 7%
	ไม่ผ่าน CDC : (JDS ที่สาย5) - รถกระบะ 4 ล้อ 12 คัน						
TO-BE 3.1	รถบรรทุก 10 ล้อ 2 คัน	รถกระบะ 4 ล้อ 11 คัน	1 CDC ขอยเพชรบุรี 15 (เขตราษฎร์)	1,863 -35%	817 -33%	21,370 -34%	2,133 19%
	ไม่ผ่าน CDC : - รถกระบะ 4 ล้อ 7 คัน - รถบรรทุก 6 ล้อ 2 คัน						
TO-BE 3.2	รถบรรทุก 10 ล้อ 2 คัน	รถกระบะ 4 ล้อ 11 คัน	1 CDC ขอยเพชรบุรี 15 (เขตราษฎร์)	1,864 -35%	774 -36%	20,621 -36%	2,058 15%
	ไม่ผ่าน CDC : (JDS ที่สาย5) - รถกระบะ 4 ล้อ 9 คัน						
TO-BE 4	รถบรรทุก 10 ล้อ 4 คัน (JDS) - CDC ราชเทวี 2 คัน - CDC จตุจักร 2 คัน	รถกระบะ 4 ล้อ 19 คัน (JDS) - CDC ราชเทวี 11 คัน - CDC จตุจักร 8 คัน	2 CDC ศูนย์พหลโยธิน (เขตจตุจักร)+ CDC ขอยเพชรบุรี 15 (เขต ราชเทวี)	888 -69%	457 -62%	10,667 -67%	2,318 30%

8.5 สรุปผลการคำนวณ

จากการจำลองสถานการณ์ทางเลือก และคำนวณต้นทุนของ 2 บริษัท ด้วยชุดข้อมูลที่ได้ทำการสัมภาษณ์และลงพื้นที่ในการเก็บข้อมูลเป็นระยะเวลา 2 เดือน ทั้งนี้เพื่อเป็นการเปรียบเทียบและยืนยันแนวคิดการตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ในเขตกรุงเทพฯ และการร่วมขนส่ง Joint Delivery System (JDS) ว่ามีประสิทธิภาพหรือไม่ในแต่ละมิติของตัวชี้วัด เพื่อเปรียบเทียบกับระบบขนส่งแบบเดิม AS-IS โดยสามารถอธิบายและเปรียบเทียบตามลำดับชั้น ได้ดังนี้

1. เปรียบเทียบแนวคิดการร่วมขนส่ง Joint Delivery System (JDS)

จากการจำลองสถานการณ์ต่างๆ จะเห็นได้ว่าคณะผู้วิจัยได้ออกแบบทางเลือกที่สามารถเป็นไปได้ทั้งหมด หากเริ่มพิจารณาจากการเปรียบเทียบกระบวนการขนส่งแบบเดิม (AS-IS) ซึ่งเป็นการขนส่งแบบต่างคนต่างขน จากสถานีขนส่งพุทธมณฑลสาย 5 เพื่อเข้ากรุงเทพฯ กระจายสินค้าให้กับลูกค้าปลายทาง ซึ่งชุดข้อมูลจาก 2 บริษัท พบว่ามีบางเส้นทางการขนส่งที่ทั้ง 2 บริษัทมีปลายทางสินค้าอยู่ในเขตพื้นที่บริเวณใกล้เคียง และในขณะเดียวกันลักษณะรถขนส่งของทั้ง 2 บริษัท ยังคงมีพื้นที่ว่างที่ยังสามารถบรรจุสินค้าได้ ดังนั้นจึงมีแนวคิดการร่วมขนส่ง Joint Delivery System (JDS) ระหว่างกันเกิดขึ้น โดยเปรียบเทียบกับสถานการณ์ (TO-BE 1) จะเห็นได้ว่า เมื่อเกิดการร่วมขนส่งกันระหว่าง 2 บริษัท จะทำให้ระยะทางที่ใช้ทั้งหมดลดลง ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ CO₂ (kg CO₂/วัน) ลดลง ต้นทุนการขนส่งลดลง และต้นทุน Load-Unload ดังแสดงในตารางที่ 8.12

ตารางที่ 8.12 แสดงผลการเปรียบเทียบ AS-IS (ต่างคนต่างขน) & TO-BE 1 (JDS ที่สถานีขนส่งพุทธมณฑลสาย 5)

ตัวชี้วัด	AS-IS (ต่างคนต่างขน) & TO-BE 1 (JDS ที่สถานีขนส่งพุทธมณฑลสาย 5)
ระยะทางที่ใช้ทั้งหมด (กม./วัน)	ลดลงร้อยละ 5
มลพิษ - ปริมาณ CO ₂ (kg CO ₂ /วัน)	ลดลงร้อยละ 13
ต้นทุนการขนส่ง (บาท/วัน)	ลดลงร้อยละ 10
ต้นทุน Load-unload (บาท/วัน)	ลดลงร้อยละ 13

หมายเหตุ : ในที่นี่จะไม่นำจำนวนรถมาเปรียบเทียบ เนื่องจากการปรับและเปลี่ยนขนาดตามเส้นทางการขนส่งที่เหมาะสมที่สุด ดังนั้นปริมาณการเพิ่มขึ้นหรือลดลงในแต่ละขนาด จึงไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้

2. เปรียบเทียบแนวคิดการตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ในเขตกรุงเทพฯ และการร่วมขนส่ง (JDS)

จากผลการเปรียบเทียบในข้อ 1 แสดงให้เห็นว่าเพียงแนวคิดระบบการร่วมขนส่ง Joint Delivery System (JDS) ในขณะที่ยังไม่มีการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ในเขตกรุงเทพฯ ผลลัพธ์ที่

ออกมาในตัวชี้วัดต่างๆ ทำให้เห็นว่าการร่วมกันขนส่ง JDS มีประสิทธิภาพที่ดีกว่าแบบต่างคนต่างขนในแต่ละเส้นทาง ถัดมาทางคณะผู้วิจัยจึงทำการเปรียบเทียบแนวคิดการตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ในเขตกรุงเทพฯ ร่วมด้วยเพื่อให้เห็นภาพชัดเจนมากขึ้น จากการจำลองสถานการณ์โดยเลือกตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ในเขตกรุงเทพฯ ซึ่งจากข้อมูลพบว่าตำแหน่งที่เหมาะสมและใกล้เคียงกับข้อมูลลูกค้าปลายทางของ 2 บริษัทมากที่สุด คือ CDC ศูนย์พหลโยธิน (เขตจตุจักร) และ CDC ซอยเพชรบุรี 15 (เขตราชเทวี) ผลการเปรียบเทียบสามารถสรุปได้ว่า

ตารางที่ 8.13 แสดงผลการเปรียบเทียบ AS-IS (ต่างคนต่างขน) & TO-BE 2.1-4

ตัวชี้วัด	AS-IS (ต่างคนต่างขน) & TO-BE 2.1	AS-IS (ต่างคนต่างขน) & TO-BE 2.2	AS-IS (ต่างคนต่างขน) & TO-BE 3.1	AS-IS (ต่างคนต่างขน) & TO-BE 3.2	AS-IS (ต่างคนต่างขน) & TO-BE 4
	CDC ศูนย์พหลโยธิน (เขตจตุจักร)		CDC ซอยเพชรบุรี 15 (เขตราชเทวี)		CDC ศูนย์พหลโยธิน (เขตจตุจักร) CDC ซอยเพชรบุรี 15 (เขตราชเทวี)
ระยะทางที่ใช้ทั้งหมด (กม./วัน)	ลดลงร้อยละ 30	ลดลงร้อยละ 24	ลดลงร้อยละ 35	ลดลงร้อยละ 35	ลดลงร้อยละ 69
มลพิษ - ปริมาณ CO ₂ (kgCO ₂ /วัน)	ลดลงร้อยละ 25	ลดลงร้อยละ 27	ลดลงร้อยละ 33	ลดลงร้อยละ 36	ลดลงร้อยละ 62
ต้นทุนการขนส่ง (บาท/วัน)	ลดลงร้อยละ 29	ลดลงร้อยละ 28	ลดลงร้อยละ 34	ลดลงร้อยละ 36	ลดลงร้อยละ 67
ต้นทุน Load-Unload (บาท/วัน)	เพิ่มร้อยละ 15	เพิ่มร้อยละ 7	เพิ่มร้อยละ 19	เพิ่มร้อยละ 15	เพิ่มร้อยละ 30

หมายเหตุ : ในที่นี้จะไม่นำจำนวนรถมาเปรียบเทียบ เนื่องจากการปรับและเปลี่ยนขนาดตามเส้นทางการขนส่งที่เหมาะสมที่สุด ดังนั้นปริมาณการเพิ่มขึ้นหรือลดลงในแต่ละขนาด จึงไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้

จากการคำนวณในสถานการณ์ทางเลือกต่างๆ ตามตัวชี้วัด สามารถสรุปในภาพรวมได้ว่าทางเลือก TO-BE 4 คือการเลือกตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า 2 แห่ง ได้แก่ CDC ศูนย์พหลโยธิน (เขตจตุจักร) และ CDC ซอยเพชรบุรี 15 (เขตราชเทวี) โดยเกิดการร่วมขนส่ง (JDS) ด้วยรถบรรทุก 10 ล้อ ตั้งแต่สถานีขนส่งพหลโยธินสาย 5 ไป 2 CDC คือ CDC ราชเทวี และ CDC จตุจักร จากนั้นร่วมกระจายการขนส่งให้กับลูกค้าปลายทางด้วยรถกระบะ 4 ล้อ เป็นทางเลือกที่ดีที่สุด เพราะสามารถลดระยะทางที่ใช้ทั้งหมด ต้นทุนขนส่ง และปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ได้มากที่สุด

หากแต่การนำผลไปใช้จริงในทางปฏิบัติอาจไม่สามารถสร้าง 2 CDC ได้ในช่วงเริ่มต้น ทางคณะผู้วิจัยจึงแนะนำทางเลือก TO-BE 3.2 คือการเลือกสร้างศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ในเขตราชเทวี

เนื่องจากสามารถลดระยะทางที่ใช้ทั้งหมด ลดต้นทุนการขนส่งให้กับผู้ประกอบการ และลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ได้มากกว่า CDC เขตจตุจักร และการทำการร่วมขนส่งกับลูกค้าปลายทางที่อยู่นอกเหนือรัศมี 15 กิโลเมตร จาก City CDC ซึ่งจะทำให้เกิดต้นทุนการขนส่ง และปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่น้อยกว่าการขนส่งที่ทำการขนส่งแบบต่างคนต่างขน กับลูกค้าปลายทางที่อยู่นอกเหนือรัศมี 15 กิโลเมตร จากศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC

บทที่ 9

สรุป และข้อเสนอแนะ

9.1 สรุปผลการวิจัย

ศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าในเขตเมือง (City Distribution Centre, CDC) มีประโยชน์ต่อการขนส่งแบบไม่เต็มคัน (Less than Truck Load, LTL) เป็นหลัก เนื่องจากการขนส่งแบบเต็มคัน (Full Truck Load, FTL) จะทำการขนส่งสินค้าเต็มคันโดยตรงระหว่างผู้จัดส่งและผู้รับส่งโดยไม่ต้องผ่านศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าในเขตเมือง (CDC) หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า CDC มีหน้าที่ช่วยเพิ่มอรรถประโยชน์ของการเต็มคันสินค้าในการขนส่งไม่เต็มคัน (LTL) ให้เท่ากับการขนส่งแบบเต็มคัน (FTL) ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ในรถขนส่งสูงสุดอยู่แล้ว ด้วยเหตุดังกล่าวในงานวิจัยฉบับนี้จึงไม่พิจารณาถึงจำนวนเที่ยวรถขนส่ง การจัดเส้นทางขนส่ง และตัวชี้วัดต้นทุนขนส่งที่เหมาะสมของการขนส่งแบบเต็มคัน (FTL) แต่เน้นถึงการพัฒนาการขนส่งแบบไม่เต็มคัน (LTL) ให้ได้อรรถประโยชน์สูงสุด

จากรายงานโครงการจัดทำแผนแม่บทและมาตรการทางผังเมืองที่เหมาะสมสำหรับระบบการจัดการโลจิสติกส์ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร 14 แห่ง แต่ในรายงานดังกล่าวได้ระบุว่า ศูนย์รับฝากไปรษณีย์จำนวนมาก โชคชัย 4 ไม่ผ่านข้อกำหนดด้านผังเมืองตาม พรบ.ผังเมืองฉบับปัจจุบัน และจากการประชุมร่วมกันระหว่าง บริษัท ไปรษณีย์ไทยดิสทริบิวชัน จำกัด สมาคมขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ไทย และคณะวิจัยในโครงการนี้ ประกอบกับการลงสำรวจพื้นที่ในบางจุดทำให้พบพื้นที่ทางเลือกอีก 2 แห่งคือ คลังสินค้าไปรษณีย์บางนาและพื้นที่ประตูน้ำท้ายซอยเพชรบุรี 15 ดังนั้น พื้นที่ศักยภาพที่จะนำมาใช้ในการพิจารณาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ในครั้งนี้ มีทั้งหมด 15 แห่ง งานวิจัยนี้ระบุว่าผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลในการหาและจัดลำดับพื้นที่จัดตั้งศักยภาพของศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า ในเขตเมือง (CDC) ที่เหมาะสม 3 อันดับแรก ได้แก่ 1) ประตูน้ำท้ายซอยเพชรบุรี 15 ของการรถไฟแห่งประเทศไทย 2) ศูนย์พหลโยธิน ของการรถไฟแห่งประเทศไทย 3) ศูนย์มักกะสัน ของการรถไฟแห่งประเทศไทย

สำหรับการเลือกใช้ผลการหาตำแหน่งใหม่ของศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ที่ได้จากงานวิจัยนี้ เพื่อใช้เป็นโมเดลในการทดสอบ โดยนำข้อมูลลูกค้าปลายทางของ 2 บริษัทมาเฉลี่ย (ข้อมูล 2 เดือน) เพื่อดูความหนาแน่นของลูกค้าที่ต้องการขนส่ง และเลือกตำแหน่งที่ครอบคลุมกลุ่มลูกค้ามากที่สุด โดยอยู่ในรัศมี 10 กิโลเมตร พบว่าตำแหน่งของศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า CDC ที่อยู่ในเขตราชเทวีเป็นเขตที่สามารถครอบคลุมลูกค้ามากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 ในรัศมี 10 กิโลเมตร และเขตจตุจักรเป็นเขตที่สามารถครอบคลุมลูกค้ามากที่สุดเป็นอันดับที่ 2 ดังภาพที่ 8.1 ซึ่งผลตรงกับอันดับ 1-2 ของการเลือกตำแหน่งที่เหมาะสมในงานวิจัยครั้งนี้ด้วย ดังนั้นทางคณะผู้วิจัยจึงเลือก CDC ประตูน้ำท้ายซอยเพชรบุรี 15 (เขตราชเทวี) และ CDC ศูนย์พหลโยธิน (เขตจตุจักร) เพื่อการศึกษาในส่วนของต้นทุน

การเปรียบเทียบรูปแบบ (Model) ของระบบขนส่งสินค้าในทางเลือกแบบต่างๆ ของผลการคำนวณตัวชี้วัดระบบขนส่งสินค้าระหว่าง AS-IS และ TO-BE ตามเงื่อนไขของตำแหน่งที่ตั้งของศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าในเขตเมือง หรือ/และการขนส่งสินค้าร่วมกัน ภายใต้เงื่อนไข 1) ข้อมูลกลุ่มลูกค้าโดยเลือกบริษัทจากกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 2 บริษัท ที่ประกอบกิจการขนส่งและกระจายสินค้าของไทยจากสถานีขนส่งพหลโยธินสาย 5 เนื่องจากข้อจำกัดของการให้ข้อมูลของผู้ประกอบการนั้น 2) ข้อมูลพื้นฐานรถที่ใช้ขนส่ง และ 3) ข้อมูลเส้นทางและการเดินรถ ตัวชี้วัดของระบบขนส่งทางเลือกแบบ

ต่างๆ ประกอบด้วย (1) จำนวนรถขนส่ง (2) ระยะทางที่ใช้ทั้งหมด (3) ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (4) ต้นทุนการขนส่ง และ (5) ต้นทุน Load-Unload

ระบบการขนส่งร่วมกันของสินค้า (Joint Delivery System) เป็นส่วนป้อนเข้าที่ทำให้ศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าในเขตเมือง (CDC) มีการเคลื่อนไหว อันเนื่องมาจากระบบการขนส่งนี้จะถูกออกแบบระบบการบริหารจัดการสำหรับ กลุ่มผู้ใช้งาน ข้อมูลผู้ให้บริการขนส่ง กระดานจับคู่งาน และการประเมินผล อีกทั้งสร้างแพลตฟอร์มของการขนส่งร่วมกัน ซึ่งประกอบด้วย การสร้างประวัติผู้ใช้งาน การสร้างใบงาน กระบวนการจับคู่ การรับงาน หน้าจอหลักแสดงผล และหน้าส่วนตัวของแต่ละบริษัท ผลที่ได้จากระบบจะแสดงให้แต่ละบริษัททราบถึง สินค้าและปริมาณที่ทำการขนส่ง ตำแหน่งสถานที่ขนส่งต้นทางและปลายทาง ประเภทและจำนวนรถที่ใช้ขนส่งร่วมกันของผู้ร่วมขนส่ง และเส้นทางที่ถูกกำหนดให้สามารถขนส่งได้

จากการจำลองสถานการณ์ทางเลือก และคำนวณต้นทุนของ 2 บริษัท ด้วยชุดข้อมูลที่ได้ทำการสัมภาษณ์และลงพื้นที่ในการเก็บข้อมูลเป็นระยะเวลา 2 เดือน ทั้งนี้เพื่อเป็นการเปรียบเทียบและยืนยันแนวคิดการตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าในเขตเมือง (CDC) และระบบขนส่งสินค้าร่วมกัน (JDS) โดยทำการเปรียบเทียบกับระบบขนส่งแบบเดิมต่างคนต่างขนส่ง (AS-IS) ซึ่งสามารถอธิบายและเปรียบเทียบตามลำดับขั้นได้ 2 กรณี ดังนี้ **1) กรณีพิจารณาเฉพาะ JDS ที่สถานีขนส่งพุทธมณฑลสาย 5 ไม่ผ่าน CDC (TO-BE 1)** จากการจำลองสถานการณ์จะเห็นได้ว่าคณะผู้วิจัยได้ออกแบบทางเลือกที่สามารถเป็นไปได้หลายๆ ทางเลือก หากเริ่มพิจารณาจากการเปรียบเทียบกระบวนการขนส่งแบบเดิม (AS-IS) ซึ่งเป็นการขนส่งแบบต่างคนต่างขนส่งจากสถานีขนส่งพุทธมณฑลสาย 5 เพื่อเข้ากรุงเทพฯ กระจายสินค้าให้กับลูกค้าปลายทาง ซึ่งชุดข้อมูลจาก 2 บริษัท พบว่ามีบางเส้นทางการขนส่งที่ทั้ง 2 บริษัทมีปลายทางสินค้าอยู่ในเขตพื้นที่บริเวณใกล้เคียงกัน และในขณะเดียวกันลักษณะรถขนส่งของทั้ง 2 บริษัท ยังคงมีพื้นที่ว่างที่ยังสามารถบรรจุสินค้าได้ ดังนั้นจึงมีแนวคิดการร่วมขนส่งสินค้านี้ระหว่างกันเกิดขึ้น โดยเปรียบเทียบกับสถานการณ์ (TO-BE 1) ซึ่งคณะผู้วิจัยขอเสนอวิธี To-be 1 นี้ที่จะทำให้เกิดการขนส่งร่วมที่เหมาะสม เพื่อจะทำให้เกิดการกระจายได้จริง และเกิดการขนส่งร่วมกันได้จริง ผลที่เกิดขึ้นจะเห็นได้ว่า เมื่อเกิดการร่วมขนส่งกันระหว่าง 2 บริษัท จะทำให้ระยะทางที่ใช้ทั้งหมดลดลงร้อยละ 5 ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ CO₂ (kgCO₂/วัน) ลดลงร้อยละ 13 ต้นทุนการขนส่งลดลงร้อยละ 10 และต้นทุน Load-Unload ลดลงร้อยละ 13 อย่างไรก็ตาม ในที่นี้จะไม่นำรถกระบะ 4 ล้อ 15 คัน และ รถบรรทุก 6 ล้อ 6 คัน จาก AS-IS และรถกระบะ 4 ล้อ 20 คัน จาก TO-BE 1 มาเปรียบเทียบ เนื่องจากมีการปรับและเปลี่ยนขนาดตามเส้นทางการขนส่งที่เหมาะสมที่สุด ดังนั้นปริมาณการเพิ่มขึ้นหรือลดลงในแต่ละขนาด จึงไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ ผลลัพธ์กรณีแรกก็ออกมาในตัวของตัวต่างๆ ทำให้เห็นว่าระบบการขนส่งสินค้าร่วมกัน (JDS) มีประสิทธิภาพที่ดีกว่าแบบต่างคนต่างขนส่ง **2) กรณีพิจารณา JDS ที่สถานีขนส่งพุทธมณฑลสาย 5 และการตั้ง CDC แบบต่าง ๆ (TO-BE 2.1, 2.2, 3.1, 3.2 และ 4)** จากการคำนวณในสถานการณ์ทางเลือกต่างๆ ตามตัวชี้วัด ผลการเปรียบเทียบสามารถสรุปในภาพรวมได้ว่าทางเลือก TO-BE 4 คือ การเลือกตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า 2 แห่ง ได้แก่ CDC ศูนย์พหลโยธิน (เขตจตุจักร) และ CDC ซอยเพชรบุรี 15 (เขตราชเทวี) โดยเกิดระบบขนส่งสินค้านี้ร่วมกัน (JDS) ด้วยรถบรรทุก 10 ล้อ ตั้งแต่สถานีขนส่งพุทธมณฑลสาย 5 ไป CDC ทั้ง 2 แห่ง ดังกล่าวข้างต้น จากนั้นร่วมกระจายการขนส่งให้กับลูกค้าปลายทางด้วยรถกระบะ 4 ล้อ เป็นทางเลือกที่ดีที่สุด เพราะสามารถลดระยะทางที่ใช้ทั้งหมด ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และต้นทุนขนส่ง ได้มากที่สุด โดยระยะทางที่ใช้ทั้งหมด ลดลงร้อยละ 69 ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ CO₂ (kgCO₂/วัน) ลดลงร้อยละ 62 และต้นทุนการขนส่งลดลงร้อยละ 67 หากแต่การนำผลไปใช้จริงในทางปฏิบัติอาจไม่สามารถสร้าง CDC ทั้ง 2 แห่ง ได้ในช่วงเริ่มต้น ทางคณะผู้วิจัยจึงแนะนำทางเลือก TO-BE 3.2 คือการเลือกตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า (CDC) ในเขตราชเทวี เนื่องจากสามารถลดระยะทางที่ใช้ทั้งหมด ลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และลดต้นทุนการขนส่งให้กับ

ผู้ประกอบการ ได้มากกว่า CDC เขตจตุจักร โดยที่ทางเลือก TO-BE 3.2 มีตัวชี้วัดระยะทางที่ใช้ทั้งหมด ลดลงร้อยละ 35 ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ CO₂ (kgCO₂/วัน) ลดลงร้อยละ 36 และต้นทุนการขนส่งลดลงร้อยละ 36 และการทำการร่วมขนส่งกับลูกค้าปลายทางที่อยู่นอกเหนือรัศมี 15 กิโลเมตร จาก CDC ซึ่งจะทำให้เกิดต้นทุนการขนส่ง และปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่น้อยกว่าการขนส่งที่ทำการขนส่งแบบต่างคนต่างขนส่ง

รูปแบบธุรกิจ (Business model) สำหรับการร่วมขนส่งสินค้าอุปโภคบริโภค และสินค้าควบคุมอุณหภูมิ สามารถเกิดขึ้นได้ จำเป็นต้องอาศัยแพลตฟอร์มกลางเพื่อให้เกิดการขนส่งร่วมกันของสินค้า หรือที่เรียกว่าระบบขนส่งร่วมกัน (Joint Delivery System, JDS) เพื่อทำหน้าที่จับคู่ผู้ให้และผู้รับบริการขนส่งสินค้าบนแพลตฟอร์ม JDS จะเป็นตัวกลางที่เชื่อมโยงระหว่างผู้ให้บริการขนส่งสินค้า (Transportation service provider: TSP) หรือผู้ประกอบการที่มีรถขนส่งสินค้าเป็นของตนเอง ที่รองรับการให้บริการขนส่งสินค้าที่ต่างกันไป ทั้งในรูปแบบทั่วไปหรือรูปแบบควบคุมอุณหภูมิ โดยระบบ JDS จะเก็บข้อมูลที่สำคัญของผู้ที่ต้องการให้บริการร่วมขนส่งสินค้า (TSP Information) ตัวอย่าง Company Profile เช่น ข้อมูลบริษัท ข้อมูลติดต่อ พื้นที่รองรับการให้บริการ ประเภทขนส่งที่ให้บริการ ประเภทสินค้า รูปแบบการให้บริการ (ขนส่งแบบ Express / Last mile) มาตรฐานที่ได้รับการรับรอง (Q-Mark, Q-Cold Chain, Halal) เป็นต้น โดยผู้ที่มีความต้องการร่วมขนส่งสินค้า จะต้องให้ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้าที่ต้องการดำเนินการจัดส่ง ผ่านแพลตฟอร์ม JDS ตัวอย่าง เช่น รายละเอียดสินค้า ขนาด น้ำหนัก จำนวน รูปภาพสินค้า สถานที่รับสินค้า (ต้นทาง) สถานที่จัดส่ง (ปลายทาง) ประเภทยานพาหนะ วันและเวลาที่ต้องการรับ-ส่งสินค้า ระดับความเร่งด่วน เป็นต้น ทั้งนี้ สำหรับสินค้าที่มีความจำเป็นต้องขนส่งแบบควบคุมอุณหภูมิ ผู้ต้องการร่วมขนส่งสินค้ามีความจำเป็นต้องให้ข้อมูลเพิ่มเติมนอกเหนือจากการขนส่งสินค้าทั่วไป เกี่ยวกับประเภทขนส่งที่ต้องการมาตรฐานที่ต้องผ่านการรับรอง รวมถึงข้อจำกัดอื่นๆ ที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพสินค้าในระหว่างการจัดส่งที่ต้องคำนึงถึงในการร่วมขนส่งสินค้า

นอกจากนี้ งานวิจัยนี้ได้ศึกษาถึงแนววิถีปฏิบัติเกี่ยวกับปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสินค้า (Shift mode) เพื่อบรรเทาสภาพปัญหาการจราจรในเขตเมือง เนื่องจากการขนส่งสินค้าทางถนนสามารถให้บริการได้แบบ Door-to-Door การขนส่งสินค้าในประเทศไทยจึงเป็นการขนส่งทางถนนสูงถึงร้อยละ 87.50 อีกทั้งการวางระบบโครงสร้างพื้นฐานของประเทศไทย ไม่ได้มีการออกแบบไว้เพื่อรองรับสำหรับการขนส่งสินค้าต่อเนื่องหลายรูปแบบ ที่จำเป็นต้องมีจุดเปลี่ยนถ่ายสินค้านี้ระหว่างเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง แต่ในต่างประเทศ ดังเช่นราชอาณาจักรเบลเยียม ที่มีลักษณะทางภูมิศาสตร์และสภาพสภาพการจราจรที่คล้ายคลึงกับพื้นที่กรุงเทพมหานคร คือ มีแม่น้ำและคลองไหลผ่าน มีท่าเรือขนส่งสินค้านี้ระหว่างประเทศ รวมถึงมีสภาพการจราจรที่ติดขัด ได้มีการดำเนินการเกี่ยวกับการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสินค้าภายในประเทศจากทางถนนไปสู่ทางแม่น้ำและคลองย่อย เพื่อดำเนินการขนส่งระหว่างท่าเรือกับใจกลางเมือง ด้วยการใช้อุปกรณ์ทุกสินค้าขนาดเล็กสำหรับการขนส่งสินค้าที่เป็นพาเลท (Pallet Shuttle Barges) เป้าหมายคือต้องการลดสภาพปัญหาการจราจรที่ติดขัดในเมือง สำหรับเส้นทางน้ำในพื้นที่กรุงเทพมหานคร มีเส้นทางคลองที่สำคัญหลายสาย และสามารถเชื่อมต่อกับแม่น้ำเจ้าพระยา ได้อย่างไรก็ตามโครงการพัฒนาล่องในพื้นที่กรุงเทพฯ ยังคงมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้อยู่อาศัยในชุมชนริมคลอง เน้นการขนส่งมวลชน การปรับเปลี่ยนรูปแบบขนส่งสินค้าทางน้ำจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาในเชิงลึกต่อไป

ทางด้านแนวทางการขนส่งสินค้าทางรางในเขตเมือง การขนส่งสินค้าด้วยรูปแบบนี้จะคุ้มทุนเมื่อขนส่งสินค้าในปริมาณมาก มีระยะทางไกล (มากกว่า 500 กิโลเมตร) และสถานีต้นทาง-ปลายทาง ต้องมีพื้นที่และอุปกรณ์ที่รองรับการขนถ่ายสินค้าได้ การขนส่งสินค้าทางรางในประเทศไทย ณ ปัจจุบัน จึงยังคงมีส่วนที่น้อยกว่าการขนส่งทางถนนอยู่มาก เหมาะสมสำหรับสินค้าบางประเภท และไม่สามารถควบคุมเวลาในการขนส่งได้อย่างแน่นอน ทั้งนี้ ในประเทศญี่ปุ่นได้มีการขนส่งสินค้าภายในประเทศด้วยระบบราง ให้บริการตั้งแต่

ระยะทาง 1-200 กิโลเมตร มีสถานีที่รองรับการขนส่งอยู่จำนวนมากทั่วประเทศ ทำการขนส่งสินค้าอุปโภคบริโภคโดยใช้ตู้สินค้าขนาดเล็ก 12 ฟุต ที่สามารถเปลี่ยนถ่ายไปยังรถบรรทุกสินค้าได้ทันทีเพื่อการขนส่งไปยังลูกค้าปลายทาง ครอบคลุมถึงการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ จะเห็นได้ว่า จากการปฏิบัติจริงของการปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสินค้าเพื่อบรรเทาสภาพปัญหาการจราจรในเขตเมืองทั้งการขนส่งทางน้ำและทางราง จำเป็นต้องอาศัยระบบโครงสร้างพื้นฐานและเครื่องมืออุปกรณ์ที่รองรับกับการเคลื่อนย้ายเพื่อการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสินค้า

9.2 ข้อเสนอแนะ

จากข้อสรุปที่ได้จากงานวิจัยที่กล่าวมานี้ พบว่าประเด็นที่มีศักยภาพในทางปฏิบัติได้จริง เพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนจากผลงานวิจัยนี้ต่อไปและเกิดการใช้งานอย่างเป็นรูปธรรม มีประเด็นสำคัญต่างๆ ตามลำดับดังนี้ 1) โปรแกรมแพลตฟอร์มการขนส่งสินค้าร่วมกันที่จัดทำขึ้นนี้ จะเริ่มต้นใช้ภายใต้รูปแบบ To-Be 1 ซึ่งมีผู้ประกอบการขนส่งสินค้าร่วมกันแบบไม่มีศูนย์กระจายสินค้าในเมือง (JDS without CDC) 2) การเพิ่มพันธมิตรบริษัทผู้ประกอบการขนส่งขนาดกลางและเล็ก (SMEs) เข้าสู่ฐานข้อมูลโปรแกรมแพลตฟอร์มการขนส่งสินค้าร่วมกัน รวมทั้งการพัฒนาต่อยอดโปรแกรมให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น 3) การเสนอผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง เช่น สภาพัฒนาฯ เพื่อช่วยผลักดันพื้นที่ศูนย์กระจายสินค้าในเมืองที่ถูกเลือก ได้แก่ พื้นที่ประตูน้ำท้ายซอยเพชรบุรี 15 (เขตราชเทวี) และพื้นที่ศูนย์พหลโยธิน (เขตจตุจักร) ซึ่งเป็นพื้นที่ของการรถไฟแห่งประเทศไทย (ร.ฟ.ท.) ที่จะเป็นผู้อนุญาตให้นำพื้นที่ไปใช้ประโยชน์ได้จริง 4) การต่อยอดการนำโปรแกรมแพลตฟอร์มการขนส่งสินค้าร่วมกันไปใช้ในศูนย์กระจายสินค้าในเมือง (JDS with CDC(s)) ตามรูปแบบ To-Be 2 3 และ 4 ตามลำดับต่อไป

นอกจากนี้ งานวิจัยฉบับนี้มีข้อเสนอแนะสำหรับการนำงานวิจัยฉบับนี้ไปพัฒนาให้เกิดประโยชน์มากยิ่งขึ้น ดังนี้ 1) การประมาณค่าใช้จ่ายสำหรับการสร้างศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าในเขตเมือง (CDC) เพื่อสนับสนุนข้อมูลเชิงนโยบายแก่ผู้ลงทุนในภาครัฐและเอกชน 2) การศึกษาการเริ่มต้นธุรกิจใหม่ของระบบการขนส่งร่วมกันของผู้ประกอบการโลจิสติกส์ไทย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการขนส่งให้กับผู้ประกอบการไทยให้มีความสามารถในการเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันกับผู้ประกอบการต่างชาติได้ 3) การปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง 3.1 การขนส่งสินค้าทางราง รูปแบบการขนส่งทางรางยังคงมีข้อจำกัดอยู่มากสำหรับประเทศไทย เพื่อผลักดันให้เกิดการปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งทางราง สามารถสรุปประเด็นเงื่อนไขต่างๆ ที่ต้องเตรียมความพร้อมที่สำคัญ ได้แก่ ขนาดตู้สินค้า ประเภทสินค้าขนส่งทางราง เช่น น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ เคมีภัณฑ์ น้ำตาล เป็นหลัก ไม่มีการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ โครงสร้างพื้นฐานและอุปกรณ์บริเวณสถานีรถไฟไม่รองรับการขนถ่ายสินค้า แต่ในปัจจุบันประเทศไทยอยู่ระหว่างการลงทุนโครงการรถไฟทางคู่ รวมถึงมีแผนการพัฒนาย่านกองบรรทุกสินค้า (Container Yard) ในหลายสถานี ควรต้องมีการศึกษาสถานีที่เหมาะสมสำหรับการเป็นจุดเชื่อมต่อการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ การกำหนดเส้นทางปัจจุบันมีการขนส่งไปยังสถานีหลักปลายทางที่เป็นหัวเมืองใหญ่ ระบบเทคโนโลยีและสารสนเทศยังไม่มีการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการจัดการการขนส่งสินค้าทางราง เงื่อนไขในการให้บริการยังไม่สร้างความน่าเชื่อถือต่อลูกค้า การขนส่งทางรถไฟของประเทศไทย พบว่า รถไฟจะออกจากสถานี ก็ต่อเมื่อขึ้นสินค้าครบ ส่งผลให้การเดินรถของรถไฟไม่สามารถทำได้ ตามตารางเวลา และการเชื่อมต่อการให้บริการขนส่งไปยังลูกค้าปลายทาง (Last-Mile Delivery) ที่สามารถรองรับกับการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ ประเทศไทยใช้ตู้คอนเทนเนอร์ขนาดใหญ่ขนาด 20 ฟุต และ 40 ฟุต ขนาดของแคร่รถไฟประเทศไทยจึงสามารถรองรับตู้สินค้าที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน แต่ถูกจำกัดช่วงเวลาในการขนส่ง (Truck-Ban Hour) หรือจำกัดน้ำหนักบรรทุก สำหรับการขนส่งในเขตเมือง จำเป็นต้อง

มีศูนย์กระจาย สินค้าเพื่อทำการขนถ่ายไปยังรถขนส่งที่มีขนาดเล็กลง ส่งผลให้เพิ่มต้นทุนในการเคลื่อนย้ายสินค้า (Handling Cost) รวมถึงมีโอกาสในการเกิดการสูญหายหรือเสียหายของสินค้า

3.2 การขนส่งสินค้าทางน้ำ การขนส่งสินค้าทางน้ำนับว่าเป็นรูปแบบการขนส่งที่มีต้นทุนที่ต่ำและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม แต่อย่างไรก็ตาม สำหรับประเทศไทย การขนส่งสินค้าทางแม่น้ำและลำคลองในพื้นที่เมืองนับว่าเป็นเรื่องใหม่ยังไม่มีมีการดำเนินการ จึงจำเป็นต้องเริ่มต้นตั้งแต่การศึกษาข้อมูลโครงข่ายการเชื่อมโยงการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบทางถนน-ทางน้ำ (คลอง – แม่น้ำ – ทะเล) เพื่อพิจารณาถึงความเป็นไปได้และรูปแบบขั้นตอนการดำเนินงานที่เหมาะสม ระบุปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ อาทิเช่น ประเภทสินค้า กลุ่มเป้าหมายลูกค้าที่ใช้บริการ ที่ตั้งสถานประกอบการ ตำแหน่งที่ตั้งจุดขนถ่ายสินค้า ระดับน้ำลึก ความกว้างคลอง สิ่งกีดขวางตามเส้นทาง เป็นต้น รวมถึงการวิเคราะห์ต้นทุน – ผลประโยชน์ ของทุกผู้ที่เกี่ยวข้อง

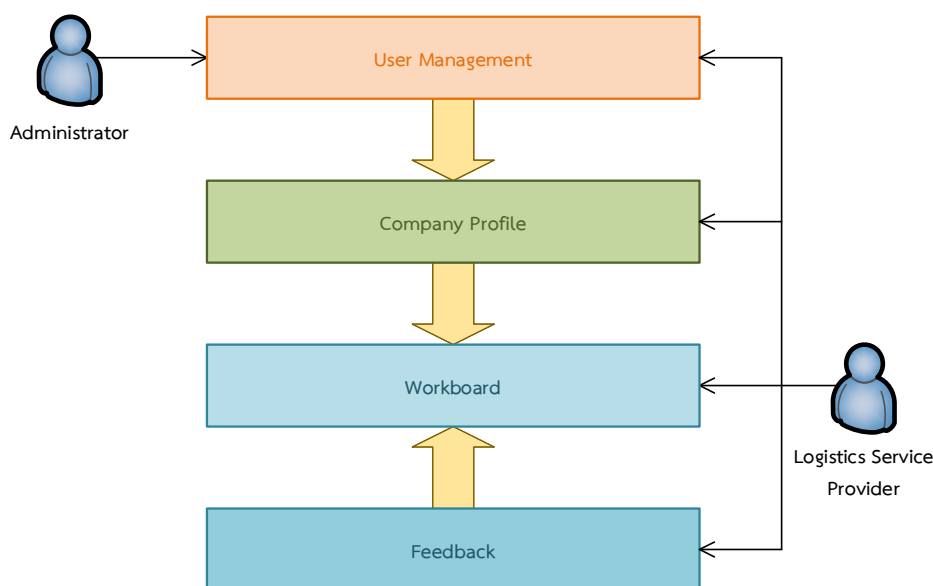
บทที่ 5

ผลการศึกษาและพัฒนาระบบบริหารจัดการการขนส่งร่วมกัน (Joint Delivery System: JDS)

5.1 หลักการออกแบบระบบ

1. ภาพรวมของระบบ

ระบบบริหารจัดการการขนส่งร่วมกัน (Joint Delivery System: JDS) เป็นสื่อกลางระหว่างผู้ให้บริการขนส่งสินค้าสามารถติดต่อสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลการให้บริการขนส่งสินค้าระหว่างกัน โดยมีจุดมุ่งหมายให้เกิดการร่วมกันจัดส่งสินค้าระหว่างบริษัทขนส่งให้ได้มากขึ้น เพื่อลดปริมาณรถขนส่งบนท้องถนนและช่วยให้เกิดการใช้รถขนส่งให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีกลุ่มเป้าหมายเป็นสมาชิกของสมาคมขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ไทย และ บริษัทไปรษณีย์ไทยดิสทริบิวชัน จำกัด ระบบแบ่งการทำงานออกเป็นระบบย่อย 4 ระบบ ดังรูปต่อไปนี้



ภาพที่ 5.1 ภาพรวมของระบบบริหารจัดการการขนส่งร่วมกัน (JDS)

- 1) User Management ทำหน้าที่จัดการบัญชีผู้ใช้งานระบบ รองรับผู้ให้บริการขนส่งทั้งที่เป็น นิติบุคคล และ บุคคลทั่วไป
- 2) Company Profile ทำหน้าที่เก็บข้อมูลทั่วไปของผู้ให้บริการขนส่ง ทั้งข้อมูลทั่วไปของผู้ให้บริการขนส่ง รวมถึงบริการต่างๆ ที่ผู้ให้บริการขนส่งสามารถให้บริการได้
- 3) Workboard ทำหน้าที่เป็นกระดานงานที่ผู้ให้บริการขนส่งแต่ละรายสามารถส่งข้อมูลงานที่ต้องการหาผู้จัดส่งร่วมลงบนกระดานได้ รวมถึงระบบค้นหา และการจับคู่งานระหว่างผู้ให้บริการขนส่งแต่ละราย
- 4) Feedback ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลผลตอบรับของผู้ให้บริการขนส่งแต่ละรายที่รับงานผ่านระบบ

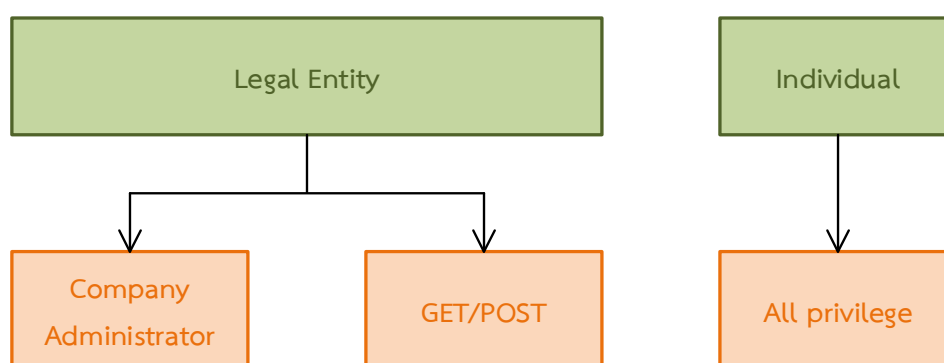
2. กลุ่มผู้ใช้งาน

ระบบร่วมจัดส่ง (JDS) แบ่งกลุ่มผู้ใช้ออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

- 1) ผู้ดูแลระบบ ทำหน้าที่เป็นผู้ดูแลระบบร่วมจัดส่ง (JDS) รวมถึงการจัดการข้อมูลผู้ใช้งานระบบ และการจัดการข้อมูลอื่นที่เป็นข้อมูลตั้งต้น (Master Data) ของระบบ
- 2) ผู้ให้บริการขนส่ง ได้แก่ สมาชิกของ สมาคมขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ไทย และ บริษัท ไปรษณีย์ไทยดิสทริบิวชัน จำกัด รองรับผู้ให้บริการขนส่งที่เป็น นิติบุคคล ในรูปแบบบริษัท หรือห้างหุ้นส่วน และ บุคคลทั่วไป

3. ระบบจัดการผู้ใช้งาน (User Management)

ระบบจัดการผู้ใช้งานทำหน้าที่จัดการบัญชีผู้ใช้งานระบบ โดยมีโครงสร้างของบัญชีผู้ใช้งานดังรูปต่อไปนี้



ภาพที่ 5.2 โครงสร้างของผู้ใช้งานระบบ JDS

ระบบจัดส่งร่วมแบ่งกลุ่มผู้ใช้งานระบบออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มบุคคลทั่วไป ที่มีบัญชีผู้ใช้งานได้เพียง 1 บัญชีผู้ใช้งานเท่านั้น แต่บัญชีผู้ใช้งานดังกล่าวครอบคลุมสิทธิการใช้งานทั้งหมด และกลุ่มนิติบุคคล ที่มีบัญชีผู้ใช้งานได้หลายบัญชีผู้ใช้งาน และสามารถกำหนดสิทธิการใช้งานของแต่ละบัญชีผู้ใช้งานได้ โดยสิทธิการใช้งานแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

- 1) Company Administrator หรือผู้ดูแลข้อมูลของบริษัท เป็นบัญชีผู้ใช้ที่ถูกสร้างขึ้นพร้อมกับข้อมูลบริษัท เปรียบเสมือนเป็นผู้ดูแลระบบของบริษัท รวมถึงสิทธิในการสร้างบัญชีผู้ใช้งานอื่นของบริษัทตนเองและการกำหนดสิทธิให้กับบัญชีผู้ใช้งานที่ได้สร้างขึ้น
- 2) POST เป็นสิทธิในการสร้างใบงานลงบนกระดาษทางงานในระบบจัดส่งร่วม รวมถึงสิทธิในการเลือกผู้รับงาน และการบันทึกข้อมูลผลตอบรับ (Feedback) ของผู้รับงาน
- 3) GET เป็นสิทธิในการรับงานจากกระดาษทางงาน รวมถึงการเสนอราคาผ่านระบบจัดส่งร่วมไปยังเจ้าของงานได้

4. ระบบข้อมูลผู้ให้บริการขนส่ง (Company Profile)

ระบบข้อมูลบริษัททำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลทั่วไปของผู้ให้บริการขนส่ง ทั้งที่เป็นนิติบุคคล และบุคคลทั่วไป รวมถึงข้อมูลการให้บริการของผู้ให้บริการขนส่ง (รายละเอียดตามเอกสารแนบ) โดยแบ่งการให้บริการออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

- 1) Last mile เป็นการให้บริการรับหรือจัดส่งสินค้าไปยังปลายทางของผู้รับสินค้า การให้บริการในรูปแบบนี้ผู้ให้บริการขนส่งมักใช้รถขนส่งที่มีขนาดเล็ก และวิ่งรถส่งไปตามสถานที่ต่างๆ ตามที่ระบุไว้ในสินค้า โดยระบบจัดเก็บข้อมูล Last Mile แยกตามพื้นที่ต่างๆ ในระดับอำเภอ
- 2) Long Haul เป็นการให้บริการขนส่งสินค้าระหว่างจุดกระจายสินค้า (Distribution Center: DC) มักใช้รถขนส่งขนาดใหญ่ และวิ่งจากจุดกระจายสินค้าหนึ่งไปยังจุดกระจายสินค้าอื่น โดยระบบจัดเก็บข้อมูลเป็น 2 ส่วน ได้แก่
 - ข้อมูลจุดกระจายสินค้าที่บริษัทสามารถเข้าไปรับส่งสินค้าได้
 - ข้อมูลเส้นทางการวิ่งรถระหว่างจุดกระจายสินค้า โดยจะเก็บข้อมูลเป็นพื้นที่ที่รถวิ่งผ่านในระดับอำเภอ รวมถึงพื้นที่ข้างเคียงที่ผู้ให้บริการสามารถให้บริการได้

โดยข้อมูลการให้บริการดังกล่าวจะถูกใช้ในการหาผู้ให้บริการที่เหมาะสมกับใบงานที่สร้างขึ้นในระบบกระดานจับคู่งานต่อไป

เมื่อมีการสร้างใบงานขึ้นในกระดานหางาน ระบบจะตรวจสอบข้อมูลในใบงานว่าตรงกับใบงานร่วมนับเป็นอันดับแรก จากนั้นจะไปค้นหาจากการให้บริการของผู้ให้บริการขนส่งรายใดบ้าง จากนั้นระบบจะส่งใบงานดังกล่าวไปยังผู้ให้บริการขนส่งเพื่อพิจารณารับงานดังกล่าวต่อไป โดยข้อมูลทั้งสองส่วนนี้ถูกดูแลโดยผู้ให้บริการขนส่งเอง ทั้งนี้ผู้ให้บริการขนส่งจึงสามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลการให้บริการของตนเองได้ตลอดเวลา

5. กระดานจับคู่งาน (Workboard)

ระบบกระดานจับคู่งาน หรือ Workboard ทำหน้าที่เป็นสื่อกลางระหว่างผู้ใช้บริการขนส่ง (POST) และผู้ให้บริการขนส่ง (GET) โดยแบ่งกระดานจับคู่งานออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

- 1) กระดานงานทั่วไป (Public Board) เป็นกระดานที่ผู้ใช้งานทุกคนสามารถเข้ามาค้นหาใบงานที่เหมาะสมกับตนเองได้ ผ่านทางระบบค้นหาใบงานตามผู้ให้บริการขนส่ง (GET) ระบุ
- 2) กระดานส่วนตัว (Private Board) เป็นกระดานเฉพาะของผู้ให้บริการขนส่ง (GET) แต่ละราย โดยกระดานดังกล่าวนี้จะแสดงข้อมูลใบงานที่ตรงกับข้อมูลการให้บริการขนส่งที่ได้ระบุไว้ในข้อมูลการให้บริการขนส่ง

โดยขั้นตอนการสร้างใบงานและจับคู่งาน มีดังนี้

- 1) ผู้ให้บริการขนส่ง (POST) สร้างใบงานขึ้น โดยใบงานจะมี 2 ประเภท ได้แก่
 1. ใบงานสินค้า โดยนำเข้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสินค้าที่ต้องการจัดส่ง แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลทั่วไปของสินค้า ข้อมูลการจัดส่ง ข้อมูลช่วงเวลาในการจัดส่ง และข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้อง
 2. ใบงานร่วมนำ โดยนำเข้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับรถที่ว่างและต้องการขนส่ง แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลรถขนส่ง (พื้นที่ขนาด/น้ำหนัก/อุณหภูมิ) และข้อมูลการขนส่ง (ระบุต้นทาง-ปลายทาง หรือ พื้นที่ให้บริการ)
- 2) ระบบบันทึกข้อมูลใบงานและนำใบงานดังกล่าวไปแสดงบนกระดานทั่วไป โดยจะแบ่งเป็นกระดานงานสินค้า และกระดานงานร่วมนำ
- 3) ระบบนำข้อมูลจากใบงานมาค้นหาว่าตรงกับใบงานร่วมนำและผู้ให้บริการขนส่งที่มีศักยภาพพอที่จะรับงานตามใบงานนี้ได้ โดยมีรายละเอียดการค้นหาดังนี้

- กรณีงานประเภท Last mile ระบบจะค้นหาข้อมูลผู้ให้บริการขนส่งที่มีพื้นที่การให้บริการตรงกับที่ได้ระบุไว้ในใบงาน และนำใบงานดังกล่าวไปบนกระดานส่วนตัว ของผู้ให้บริการขนส่งทุกรายที่มีพื้นที่ให้บริการตรงกับใบงาน
 - กรณีงานประเภท Long Haul ที่เป็นงานวิ่งรถจากจุดกระจายสินค้าหนึ่งไปยังจุดกระจายสินค้าอื่น ระบบจะค้นหาเส้นทางที่ผู้ให้บริการขนส่งวิ่งรถผ่านตรงกับข้อมูลในใบงานหรือไม่ โดยค้นหาจากเส้นทางที่ตรงกันก่อน จากนั้นจึงค้นหาทางผ่าน (Sub Route) ที่เป็นไปได้ต่อไป ตัวอย่างเช่น ผู้ให้บริการขนส่งระบุเส้นทางวิ่งรถจากจุดกระจายสินค้าที่ กรุงเทพฯ ไปยัง เชียงใหม่ ผ่านทางสุพรรณบุรี ในขณะที่ใบงานระบุว่าต้องการให้ผู้ให้บริการขนส่งจาก สุพรรณบุรี ไปส่งที่ ชัยนาท ซึ่งเป็นทางผ่าน (Sub Route) ของการให้บริการขนส่งต้องวิ่งรถอยู่แล้ว ระบบก็จะส่งใบงานดังกล่าวไปยังกระดานส่วนตัวของผู้ให้บริการขนส่งรายนี้เช่นเดียวกัน
 - กรณีงานแบบผสม หรือตลอดเส้นทางมีงานทั้งแบบ Last mile และ Long Haul ระบบจะค้นหาทางผ่าน (Sub Route) เฉพาะส่วนที่เป็น Long Haul และมีต้นทางหรือปลายทางที่เป็น Last mile ตรงกับผู้ให้บริการขนส่ง แต่ในกรณีที่ทั้งต้นทางและปลายทางเป็น Last mile ทั้งคู่และมี Long Haul ระหว่างทาง ระบบจะไม่ค้นหาทางผ่าน (Sub Route) ให้
- 4) ผู้ให้บริการขนส่ง (GET) จะเห็นใบงานที่เหมาะสมกับตนเองผ่านทางกระดานส่วนตัว รวมถึงยังสามารถค้นหาใบงานอื่นในกระดานทั่วไปเพื่อเลือกรับงานได้เช่นเดียวกัน โดยผู้ให้บริการขนส่งสามารถติดต่อขอรายละเอียดเพิ่มเติมได้โดยการทักข้อความไว้บนกระดานเพื่อรอให้เจ้าของใบงานมาตอบหรือติดต่อเจ้าของใบงานได้โดยตรงผ่านทางโทรศัพท์หรืออีเมลที่ได้ระบุไว้
 - 5) เมื่อผู้ให้บริการขนส่ง (GET) รับงาน ข้อมูลของผู้ให้บริการขนส่งจะถูกส่งไปยังเจ้าของใบงาน เพื่อพิจารณาว่าจะเลือกให้งานกับผู้ให้บริการขนส่งรายใด
 - 6) เมื่อผู้ใช้บริการขนส่ง (POST) เลือกผู้ให้บริการขนส่ง (GET) ระบบจะจับคู่ใบงานและแจ้งข้อมูลไปยังผู้ให้บริการขนส่งเพื่อดำเนินการขนส่งสินค้าต่อไป
 - 7) เมื่อผู้ให้บริการขนส่ง (GET) ขนส่งสินค้าเสร็จสิ้นแล้วให้กลับมากรอกข้อมูลในระบบเพื่อปิดใบงานดังกล่าว
 - 8) ผู้ใช้บริการขนส่ง (POST) ตรวจสอบการส่งสินค้าว่าเป็นไปตามเงื่อนไขของใบงานหรือไม่ และประเมินผลงาน (Feedback) ของผู้ให้บริการขนส่ง (GET)
 - 9) ระบบจะบันทึกผลการดำเนินงานและคะแนนการประเมินผลงาน เพื่อใช้เป็นข้อมูลประวัติการรับงานและคะแนนผลงานของผู้ให้บริการขนส่งแต่ละราย โดยข้อมูลดังกล่าวจะถูกนำไปแสดงเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจของผู้ใช้บริการขนส่งในการเลือกการผู้ให้บริการขนส่งต่อไป

6. ระบบประเมินผลงาน (Feedback)

ระบบประเมินผลงานทำหน้าที่เก็บข้อมูลการประเมินผลการดำเนินงานของผู้ให้บริการขนส่ง ผ่านการประเมินของผู้ใช้บริการขนส่ง โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 4 หัวข้อ ได้แก่

- ความรวดเร็วในการจัดส่ง เช่น ความตรงต่อเวลา
- คุณภาพของการให้บริการขนส่ง เช่น การดูแลสินค้า
- ความคุ้มค่า เช่น ค่าใช้จ่ายในการจัดส่ง
- แนะนำบอกต่อการบริการ

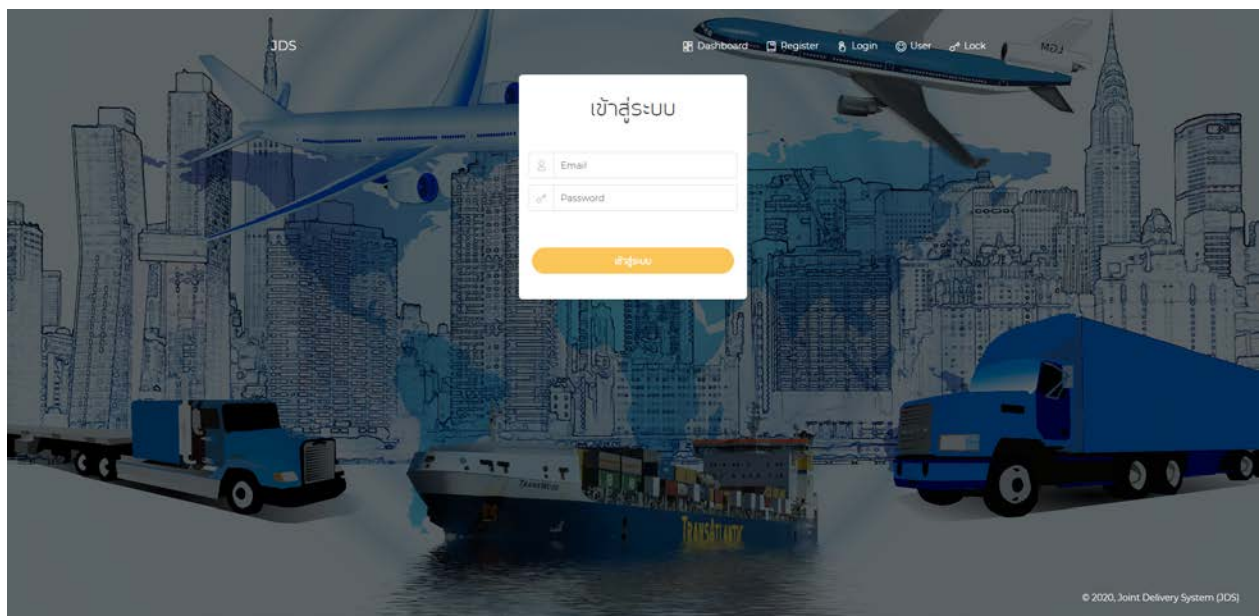
ระบบจะจัดเก็บข้อมูลเหล่านี้ลงในฐานข้อมูลเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจของผู้ใช้บริการ
ขนส่งในการเลือกผู้ให้บริการขนส่งที่เหมาะสมต่อไป

5.2 แพลตฟอร์มระบบการขนส่งร่วมกัน Joint Delivery System (JDS)

จากหลักการออกแบบดังกล่าวข้างต้น คณะผู้วิจัยได้พัฒนาแพลตฟอร์มระบบการขนส่งร่วมกัน Joint Delivery System (JDS) โดยสามารถอธิบายรายละเอียด ได้ดังนี้

1. การสร้างประวัติผู้ใช้งาน

ในส่วนของ Front-End ส่วนนี้จะแสดงหน้าตาของหน้าเว็บไซต์ให้ผู้เข้าชมเห็น โดยเมื่อเข้าเว็บไซต์จะปรากฏหน้าจอดังภาพที่ 5.3 เริ่มจากหน้าลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่ระบบ (A) จะเป็นหน้าลงทะเบียนให้บริษัทขนส่งสินค้าเข้ามาลงทะเบียนเพื่อเป็นผู้ใช้ (User) และบันทึกข้อมูลหรือสร้างประวัติผู้ใช้งานตามรายละเอียด (B) – ชื่อสกุล ที่อยู่ เบอร์ติดต่อ อีเมล จากนั้นเข้าไปบันทึกข้อมูลการบริการของบริษัทตามรายละเอียด (C) – เพิ่มข้อมูลเส้นทางขนส่ง (จังหวัดและอำเภอ) ที่บริษัทให้บริการอยู่ จากนั้นเพิ่มข้อมูลจุดกระจายสินค้าของแต่ละบริษัท (D) และเพิ่มข้อมูลรถตามรายละเอียด (E) - ชื่อรถ พื้นที่บรรทุก น้ำหนักบรรทุก การควบคุมอุณหภูมิ ประเภทรถ (เช่น รถกระบะ 4 ล้อ ตู้ทึบ รถกระบะ 4 ล้อ ตู้คอก รถกระบะ 6 ล้อ พื้นเรียบ เป็นต้น)



ภาพ A หน้าลงทะเบียน เมื่อเข้าสู่ระบบ

ข้อมูลผู้ใช้

Thaipost User

อีเมล *

contact@thpd.co.th

ชื่อ *

Thaipost

นามสกุล *

User

โทรศัพท์ *

020000000

สิทธิการใช้งาน

จัดการข้อมูลบริษัท ☐

สร้างใบงาน ☐

รับงาน ☐

บันทึก แก้ไข

© 2020, Joint Delivery System (JDS)

ภาพ B บันทึกข้อมูลผู้ใช้ สร้าง Profile

การขนส่ง ต้นทาง/ปลายทาง

กรุงเทพมหานคร

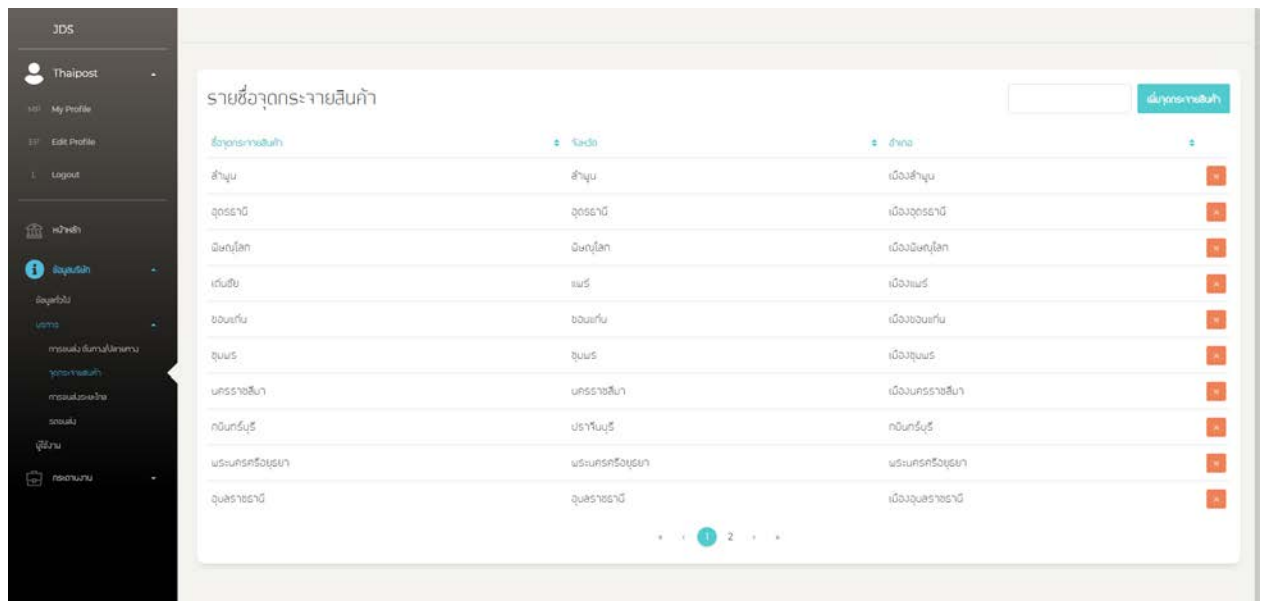
นนทบุรี

กาญจนบุรี

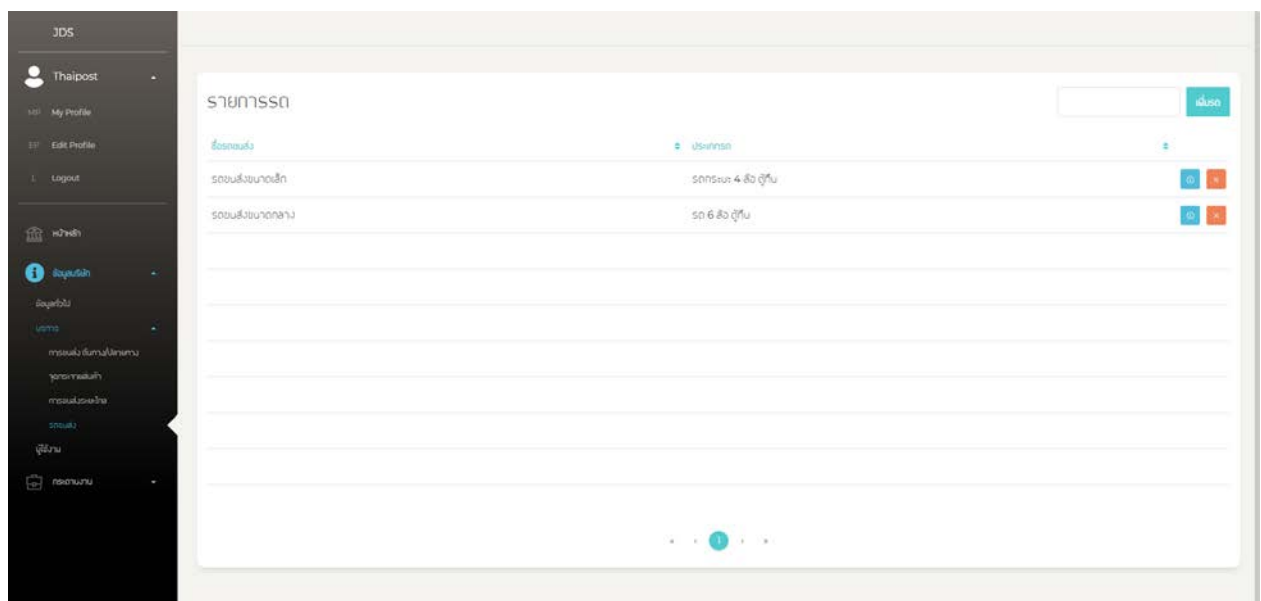
บันทึก

© 2020, Joint Delivery System (JDS)

ภาพ C เพิ่มข้อมูลเส้นทางขนส่ง



ภาพ D เพิ่มจุดกระจายสินค้าของแต่ละบริษัท



ภาพ E เพิ่มข้อมูลประเภทรถที่ใช้ในการขนส่ง

ภาพที่ 5.3 Front-End หน้าจอของระบบ JDS แสดงขั้นตอนการเพิ่มข้อมูลผู้ใช้

2. การสร้างใบงาน

ส่วนในขั้นตอนต่อไปจะเป็นส่วนที่เริ่มสร้างใบงาน โดยใบงานจะมี 2 ประเภท ได้แก่

- ประเภทที่ 1 ใบงานสินค้า จะถูกสร้างเมื่อบริษัทนั้นๆ มีสินค้าและต้องการว่าจ้าง Outsourcing อื่นๆ เพื่อส่งสินค้าให้กับตน แสดงรายละเอียดดังภาพที่ 5.4
- ประเภทที่ 2 ใบงานรถร่วม จะถูกสร้างเมื่อบริษัทนั้นๆ มีรถว่างและต้องการรับจ้างเพื่อขนส่งสินค้าให้กับบริษัทอื่นๆ แสดงรายละเอียดดังภาพที่ 5.5

ประเภทที่ 1 ใบงานสินค้า (แสดงดังภาพที่ 5.4)

ขั้นตอนการสร้างใบงาน ผู้ใช้ (User) จะเข้าเมนูกระดานงาน (สินค้า) จากนั้นกดเพิ่มใบงาน หน้าจอจะปรากฏรายละเอียด (A) - ใบงานสินค้าในส่วนของรายละเอียดสินค้า โดยให้ระบุชื่อสินค้า รายละเอียด ประเภทสินค้า ขนาด น้ำหนัก จำนวน จากนั้นให้ระบุรายละเอียดผู้รับ (B) - ข้อมูลการขนส่ง ชื่อและที่อยู่ผู้รับ และเพิ่มรายละเอียด (C) - ประเภทการขนส่ง อุณหภูมิในการขนส่ง ระบุต้นทาง-ปลายทางหรือพื้นที่ที่ต้องการจัดส่ง เลือกประเภทรถต้นทางปลายทาง และเพิ่มรายละเอียด (D) - ข้อมูลเวลาการขนส่ง (วันที่รับ-วันที่ส่ง) และข้อมูลอื่นๆ เพิ่มเติม เมื่อกดสร้างใบงานสำเร็จ (E) ใบงานนี้จะไปปรากฏในหน้าที่แสดงใบงานสินค้าทั้งหมด

ภาพ A หน้าแรกของใบงาน (ระบุข้อมูล ชื่อสินค้า/ประเภท/น้ำหนัก) และรายละเอียดผู้รับ

ภาพ B ข้อมูลการขนส่ง และประเภทการขนส่ง ระบุต้นทาง-ปลายทาง / เลือกประเภทรถ

ภาพ C ข้อมูลผู้รับผิดชอบ ข้อมูลเวลาขนส่ง (วันที่รับ-วันที่ส่ง) และข้อมูลอื่น ๆ เพิ่มเติม

วันที่ออก	ชื่องาน	บริษัทที่รับ	สินค้า	สถานที่	ประเภทงาน	สถานะ
15/03/2020	ทดลองขนส่งระยะไกล สุพรรณบุรี	บริษัทที่รับ	อุปกรณ์ก่อสร้าง 5	สุพรรณบุรี	สินค้า	สำเร็จ
07/03/2020	Long Haul 1	บริษัทที่รับ	เหล็ก	จันทบุรี	สินค้า	สำเร็จ
19/01/2020	7	บริษัทที่รับ	-	-	สินค้า	สำเร็จ
07/01/2020	test	บริษัทที่รับ	เครื่องจักร	สุพรรณบุรี	สินค้า	สำเร็จ

ภาพ D หน้า que แสดงใบงานสินค้าทั้งหมด

ภาพที่ 5.4 Front-End หน้าจอการสร้างใบงานสินค้า (กรณีต้องการส่งสินค้า)

ประเภทที่ 2 ใบงานรถร่วม (แสดงดังภาพที่ 5.5)

ขั้นตอนการสร้างใบงาน ผู้ใช้ (User) จะเข้าเมนูกระดานงาน (รถร่วม) จากนั้นกดเพิ่มใบงาน หน้าจอจะปรากฏรายละเอียด (A) – ใบงานรถในส่วนของการรายละเอียดรถร่วมที่อยากจะโพสต์ โดยให้ระบุข้อมูลรถ พื้นที่น้ำหนัก อุณหภูมิ จากนั้นให้ระบุรายละเอียดข้อมูลการขนส่ง (B) - ระบุเส้นทางขนส่ง ระบุต้นทาง-ปลายทาง หรือ พื้นที่ให้บริการ ของรถคันนั้นๆ และเพิ่มรายละเอียด อัตราค่าบริการ (ถ้ามี) และข้อมูลอื่นๆ เพิ่มเติม (C) เมื่อกดสร้างใบงานสำเร็จ (D) ใบงานนี้จะไปปรากฏในหน้าที่แสดงใบงานรถทั้งหมด

ภาพ A หน้าแรกของใบงาน (ระบุข้อมูลรถ/พื้นที่/อุณหภูมิ)

ภาพ C เลือกเส้นทางขนส่ง ระบุต้นทาง-ปลายทาง เลือกพื้นที่ให้บริการ

ภาพ C อัตราค่าบริการ (ถ้ามี) ข้อมูลอื่นๆ เพิ่มเติม

วันที่	ชื่องาน	บริษัท	สถานที่	ประเภทงาน	สถานะ
15/03/2020	ก่อสร้างถนนสาย 5	สุพรรณบุรี	บริษัท	สถานะ	
07/03/2020	Long Haul I	บริษัท	สถานะ		
19/01/2020	7	บริษัท	สถานะ		
07/01/2020	test	บริษัท	สถานะ		

ภาพ D หน้าทีแสดงใบงานรถทั้งหมด

ภาพที่ 5.5 Front-End หน้าจอการสร้างใบงานรถร่วม (กรณีต้องการรับงาน)

3. กระบวนการ Matching

ในขั้นตอนนี้เป็นกระบวนการในการจับคู่งานระหว่างบริษัทที่อยากส่งสินค้าและบริษัทที่อยากรับจ้างขนส่ง โดยระบบจะเริ่มจากเมื่อมีการสร้างใบงานสินค้าเกิดขึ้น ระบบจะเริ่มพิจารณาจากใบงานรถร่วมก่อนเป็นอันดับแรกและจากนั้นจะพิจารณาจากเส้นทางหรือพื้นที่การให้บริการของผู้ให้บริการขนส่งรายนั้นๆ

Scenario 1 : เมื่อใบงานสินค้า มีข้อมูลการขนส่งที่ตรงกับใบงานรถร่วม ในเส้นทางนั้นๆ หรือไม่

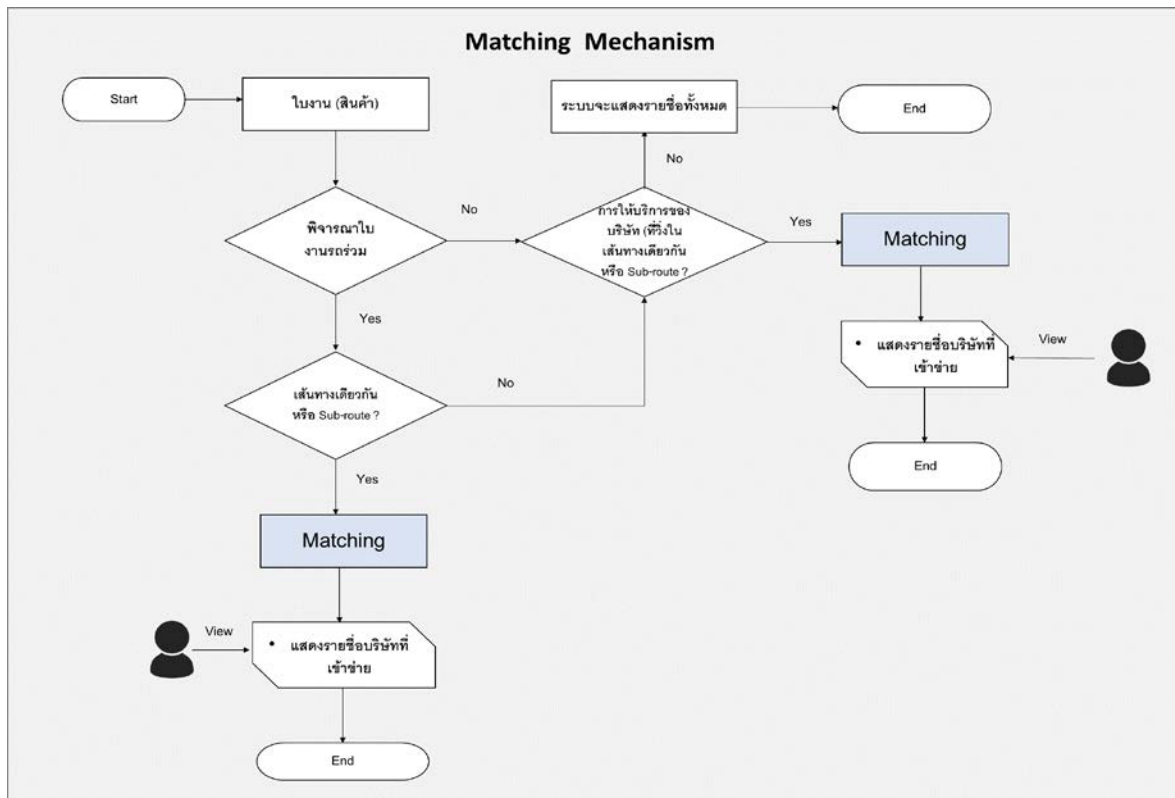
ถ้าหากมี ระบบจะทำการ Matching ใบงานและจะแสดงรายชื่อบริษัทที่โผล่ใบงานรถร่วม ในเส้นทางนั้นๆ ก่อนเสมอและค่อยแสดงการให้บริการของแต่ละบริษัทในลำดับถัดมา โดยระบบจะไปแสดงใบงานที่เข้าข่ายให้กับบริษัทที่โผล่ใบงานรถร่วม

ถ้าหากไม่มี ระบบจะไปค้นหาจากการให้บริการของบริษัท โดยดูรายละเอียดใน Scenario 2 ต่อไป

Scenario 2 : เมื่อในระบบไม่มีใบงานรถร่วม ระบบจะไปค้นหาจากการให้บริการของบริษัท โดยพิจารณาข้อมูลเส้นทางที่วิ่งอยู่ในเส้นทางเดียวกัน หรือเป็น Sub-Route หรือไม่

ถ้าหากมี ระบบจะทำการ Matching ใบงานและจะแสดงรายชื่อบริษัทที่เข้าข่ายให้กับบริษัทที่โผล่สินค้า และใบงานจะไปปรากฏใบงานที่เข้าข่ายให้กับหน้าจอของบริษัทที่วิ่งพื้นที่นั้นๆ ก่อนเสมอ

ถ้าหากไม่มี ระบบจะทำการแสดงรายชื่อบริษัททั้งหมด รายละเอียดแสดง ดังภาพที่ 5.6



ภาพที่ 5.6 หลักการจับคู่ Matching ใบงาน

4. การรับงาน

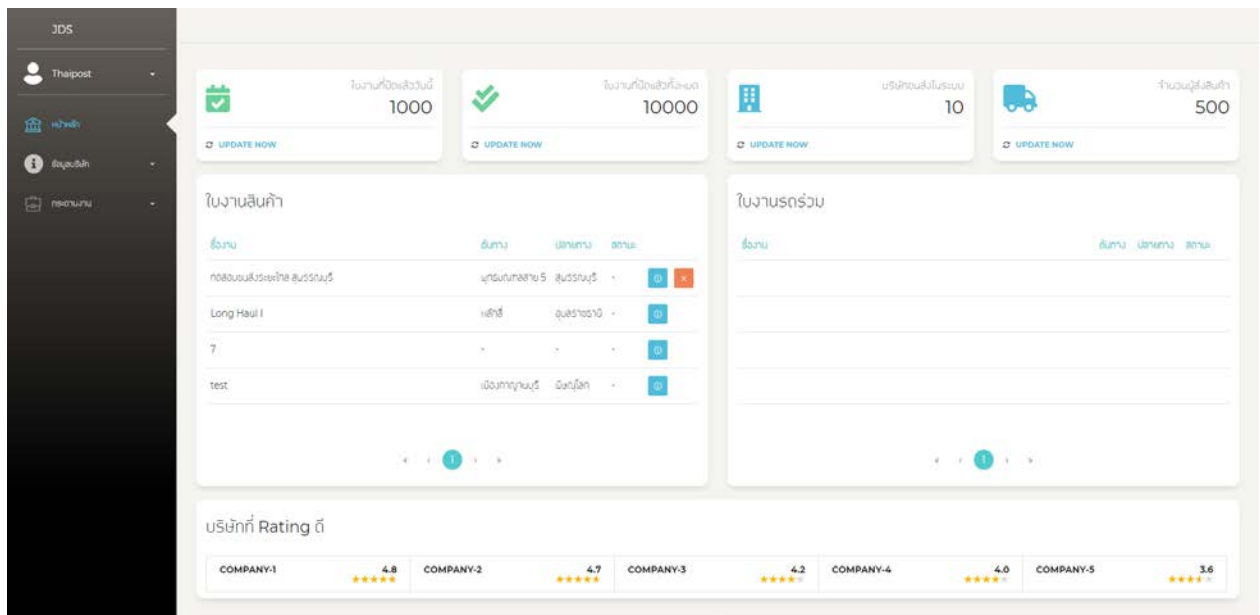
เมื่อระบบได้ทำการจับคู่ Matching งานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และได้ทำการตกลงว่าจ้างกันเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ข้อมูลจะถูกย้ายมาแสดงในส่วนนี้ โดยแบ่งเป็น 2 ส่วนย่อย ได้แก่

1. เจ้าของสินค้า - สำหรับผู้โผล่ใบงานสินค้าใช้ติดตามการขนส่ง แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่
 - ดำเนินการ - แสดงใบงานที่กำลังดำเนินการอยู่ โดยแสดงข้อมูลวันที่รับ/ส่ง ของจากเจ้าของรถ
 - รอการประเมิน - ใบงานที่จัดส่งเสร็จแล้วรอการประเมิน (Feedback)
 - ประวัติงาน - แสดงข้อมูลใบงานที่เสร็จแล้ว
2. เจ้าของรถ - สำหรับเจ้าของรถบันทึกข้อมูลวันเวลาที่รับและส่งสินค้า แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่
 - ดำเนินการ - แสดงใบงานสินค้าทั้งหมดที่ได้รับงาน เพื่อให้บันทึกข้อมูล วันที่รับของ และวันที่ส่งของ
 - ประวัติงาน - แสดงประวัติการรับงานที่ผ่านมา และการประเมินที่ได้รับ

5. หน้าจอหลักของการแสดงผลของระบบ

ในส่วนของหน้าจอหลักในการแสดงผลของระบบจะแสดงข้อมูล Dashboard โดยมีรายละเอียด ดังนี้ ใบงานที่ปิดแล้ววันนี้ ใบงานที่ปิดแล้วทั้งหมด จำนวนบริษัทผู้ขนส่งในระบบ (Carrier) จำนวนผู้ส่งสินค้า (Shipper)

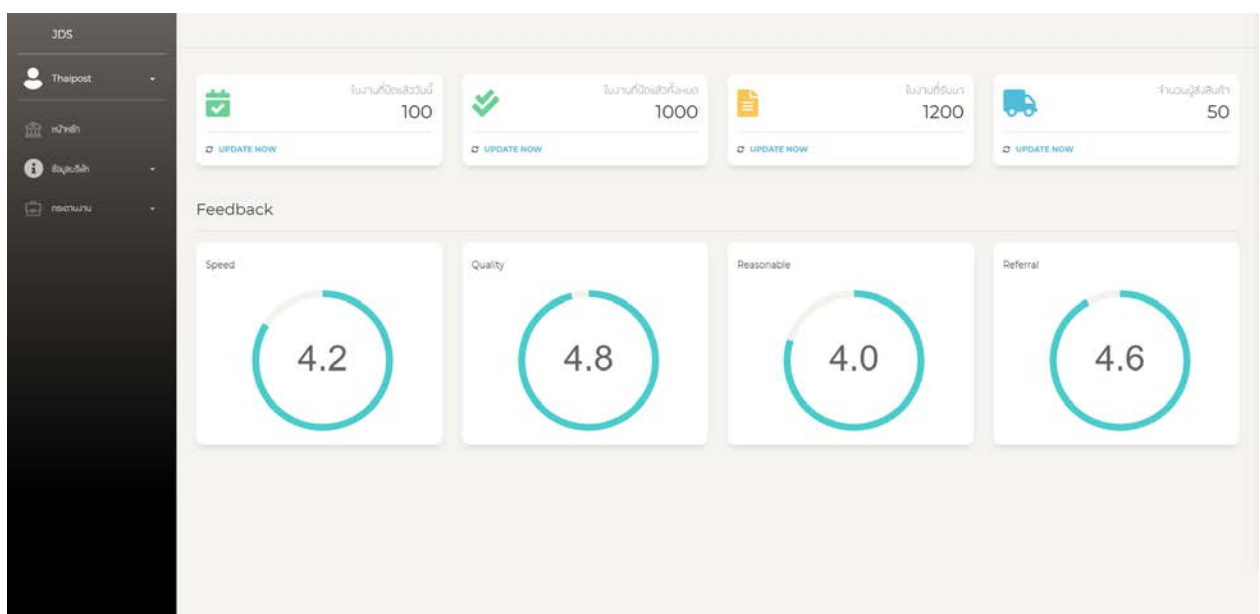
Pop-up แสดงรายชื่อบริษัทที่มีประสิทธิภาพในการขนส่ง 3 อันดับที่ดีที่สุด และแสดงรายการกระดานงาน (สินค้า) กระดานงาน (รถร่วม) ที่อยู่ในระบบ แสดงดังภาพที่ 5.7



ภาพที่ 5.7 หน้าจอหลักของการแสดงผลของระบบ

6. หน้าส่วนตัวของแต่ละบริษัท

ในส่วนของหน้าจอแสดงผลของแต่ละบริษัทจะแสดงข้อมูล Dashboard โดยมีรายละเอียด ดังนี้ ใบงานที่ปิดแล้ววันนี้ ใบงานที่ปิดแล้วทั้งหมด แสดงสถานะรับงานแล้ว (ที่ Job) - On Process ในระบบ จำนวนผู้ส่งสินค้า (Shipper) และผลการประเมินคะแนน Feedback ตามหัวข้อ ได้แก่ ความรวดเร็วในการจัดส่ง (Speed) เช่น ความตรงต่อเวลา คุณภาพของการให้บริการขนส่ง (Quality) เช่น การดูแลสินค้า ความคุ้มค่า (Reasonable) เช่น ค่าใช้จ่ายในการจัดส่ง และการแนะนำบอกต่อการบริการ (Referral) แสดงดังภาพที่ 5.8



ภาพที่ 5.8 หน้าส่วนตัวของแต่ละบริษัท

ภาคผนวก ก

แบบสอบถามเพื่อให้บริษัทผู้ประกอบการประเมินปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการเลือกตำแหน่งที่ตั้ง

เรื่อง การพิจารณาพื้นที่ศักยภาพ สำหรับศูนย์กระจายสินค้าในกรุงเทพมหานคร

คำชี้แจงเกี่ยวกับแบบสอบถาม

แบบสอบถามนี้ใช้ประกอบการพิจารณาพื้นที่ศักยภาพสำหรับศูนย์กระจายสินค้าในกรุงเทพมหานคร (สถานที่รับรวบรวมสินค้าจากหลายแหล่ง หลายรูปแบบ จาก ประเภทยานพาหนะที่แตกต่างกัน จากนั้นจัดการโหลดแยกประเภท จัดเรียงและรวบรวมเพื่อจัดส่งไปสู่สถานีปลายทางด้วยประเภทรถที่เหมาะสม) ที่วิจัยต้องการทราบ ความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่างๆ โดยมีต้องลงชื่อ เพื่อเก็บเป็นความลับและนำไปประกอบการวิเคราะห์

การกำหนดระดับความสำคัญแต่ละปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาพื้นที่ศักยภาพ สำหรับศูนย์กระจายสินค้าในกรุงเทพมหานคร

คำชี้แจง โปรดให้คะแนนระดับความสำคัญแต่ละปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาพื้นที่ศักยภาพ โดยทำเครื่องหมาย X ลงในช่องว่างตามระดับความสำคัญที่ท่านเห็นสมควร ดังนี้ 1= สำคัญน้อยที่สุด, 3= สำคัญน้อย, 5= สำคัญปานกลาง, 7= สำคัญมาก, 9= สำคัญมากที่สุด, 2, 4, 6, 8= อยู่ระหว่างระดับที่ได้อธิบายมาข้างต้น ตัวอย่างเช่น หากท่านเห็นสมควรว่าปัจจัยใกล้ทางด่วน-ทางพิเศษ มีความสำคัญในระดับมาก คำตอบของท่านจะแสดงดังตารางต่อไปนี้

การกำหนดระดับความสำคัญแต่ละปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาพื้นที่ศักยภาพ สำหรับศูนย์กระจายสินค้าใน

[illegible]

ภาคผนวก ข

- รายงานการศึกษาดูงานระบบโลจิสติกส์ในเขตเมือง ณ ประเทศญี่ปุ่น
ระหว่างวันที่ 22-25 เมษายน 2562
- รายงานการศึกษาดูงานระบบโลจิสติกส์ในเขตเมือง ณ ราชอาณาจักรเบลเยียม
และราชอาณาจักรสหเนเธอร์แลนด์ ระหว่างวันที่ 23-28 มิถุนายน 2562

1. รายงานการศึกษาฐานระบบโลจิสติกส์ในเขตเมือง ณ ประเทศญี่ปุ่น ระหว่างวันที่ 22-25 เมษายน 2562

1. Yokohama Motomachi Shopping Street

1.1 ความเป็นมา

แนวคิดการบริหารจัดการโดยจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าและแนวคิด JDS ใน Motomachi เริ่มต้นในปีค.ศ. 2004 หลังจากโครงการนำร่องในปี ค.ศ. 1999-2001 ด้วยการเงินสนับสนุนจากทางภาครัฐของเมืองโยโกฮามา หลังจากเงินช่วยเหลือสิ้นสุดลงในปี ค.ศ. 2001 สมาคม Motomachi Shopping Street (MSSA) ได้เริ่มดำเนินการโดยหาผู้ให้บริการขนส่งสินค้าที่เป็นตัวกลาง เพื่อเข้ามาบริหารจัดการและรับผิดชอบการส่งมอบสินค้าจากศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า (Urban Consolidation Centre: UCC) ให้กับลูกค้าและรวบรวมสินค้าจากลูกค้ามายัง UCC รวมถึงสถานที่ตั้ง UCC อื่นๆ

ในการบริหารจัดการแบบ JDS ในบริเวณ Motomachi Shopping Street มีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและมีบทบาทหน้าที่ ดังนี้

หน่วยงาน	หน้าที่
หน่วยงานภาครัฐ	สนับสนุนพื้นที่จอดรถเพื่อใช้ในการขนถ่ายสินค้าในบริเวณ Shopping Street 3 จุด
สมาคม Motomachi Shopping Street (MSSA)	เป็น Host หลักในการบริหารจัดการ กล่าวคือ สมาคมเป็นผู้รวบรวมสมาชิกร้านค้าต่างๆ ในบริเวณ Shopping Street และดำเนินการเก็บค่าสมาชิกจากร้านค้าที่เข้าร่วม ค่าสมาชิกประมาณ 40,000-70,000 เยนต่อเดือน ขึ้นอยู่กับลักษณะของธุรกิจ โดยค่าสมาชิกลำดับนี้จะนำไปรวบรวมและนำไปพัฒนาบริเวณรอบ Shopping Street จัด Event ที่สำคัญ ประชาสัมพันธ์ และทำการตลาดต่างๆ โดยส่วนหนึ่งทางสมาคมต้องนำเงินไปช่วยเหลือบริษัท Kuchiki ที่เป็นบริษัทที่รับผิดชอบขนส่งสินค้าจาก UCC มายังร้านค้าในบริเวณนี้ร่วมด้วย โดยประมาณปีละ 2.4 ล้าน เยน
บริษัท Kuchiki	- เป็นบริษัทที่เป็นตัวแทนในการขนส่งสินค้าจาก UCC ไปยังร้านค้าต่างๆ ใน Shopping Street (JDS) - มีรถขนส่งสินค้าที่ใช้ระบบก๊าซธรรมชาติ NGV เป็นรถขนาด 6 ล้อ จำนวน 3 คัน (ติดโลโก้ Motomachi)
บริษัท Arrow Marine	- เป็นเจ้าของพื้นที่ UCC โดยบริษัท Kuchiki จะเป็นผู้เช่าอาคาร เพื่อรวบรวมและกระจายสินค้า UCC
บริษัทขนส่ง 14 บริษัท (*)	- เป็นบริษัทขนส่งที่ขนส่งสินค้าจากบริษัทผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่ายจากทั่วประเทศ มายัง UCC (ส่วนใหญ่จะมาจากเขต Kansai และ Kanto) - ต้องทำสัญญากับบริษัท Kuchiki เพื่อขนส่งสินค้าจาก UCC ไปยังร้านค้าปลายทางใน Shopping Street

* รายชื่อบริษัทขนส่งที่เข้าร่วม มีทั้งหมด 20 บริษัท (ข้อมูลเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2548) ได้แก่ Fujiki Kogyo Co., Ltd. / Nippon Express Co., Ltd. / Seino Super Express Co., Ltd. / Kurume Transportation Co., Ltd. / Oji Transportation Co., Ltd. / Toll Express Japan Co., Ltd. / Chuo Sogo Service Co., Ltd. / Sagawa Express Co., Ltd. / TONAMI Transportation Co., Ltd. / Niigata Unyu Co., Ltd. / Meitetsu Unyu Co., Ltd. / S-Line Gifu Co., Ltd. / Logitec Co., Ltd. / Wakaba Unyu Co., Ltd. / Seino Transportation Co., Ltd. / Fukuyama Transporting Co., Ltd. / Daiichi Freight System, Inc. / Kanto Sokuhan Kanagawa / Yamato Transport Co., Ltd. / Plus Logistics Corporation (ปัจจุบันเหลือ 14 บริษัท ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ เมื่อ 23 เมษายน 2562)

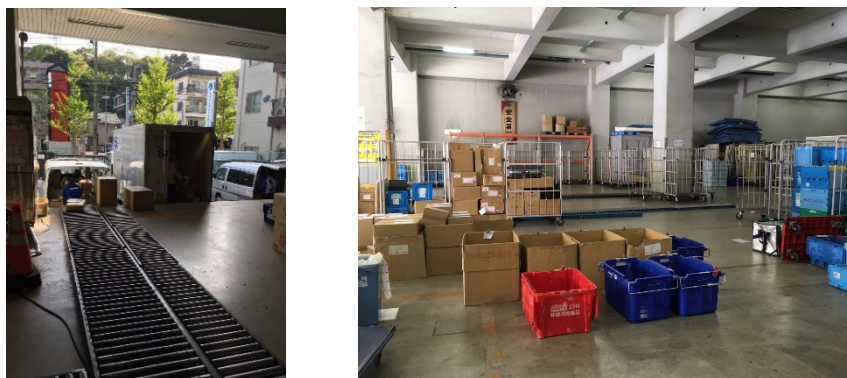
1.2 ลักษณะการดำเนินการ



ภาพที่ 1 รูปแบบการขนส่งสินค้าด้วยระบบ CDC/UCC และ JDS ใน Motomachi , Yokohama
(ดัดแปลงจากTaniguchi, 2012)

ปัจจุบัน UCC เปิดบริการทุกวัน เวลาทำการตั้งแต่ 8.00-19.30 น. โดยมีสินค้าเข้ามาประมาณ 1,000-1,200 กล่องพัสดุต่อวัน สินค้ามากกว่า 85% ในบริเวณ Motomachi Shopping Street ถูกขนส่งผ่านระบบ JDS (ยกเว้น สินค้าประเภท เฟอร์นิเจอร์ และอาหาร) ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดของ Motomachi รวมถึงร้านค้าประมาณ 500 แห่ง ในถนนช้อปปิ้งและบ้านพักอาศัยประมาณ 850 หลังรอบถนนช้อปปิ้ง

ลักษณะการขนส่งที่เกิดขึ้น จะเริ่มจากบริษัทขนส่ง (14 บริษัทที่ทำ Contract ไว้) ขนส่งสินค้าจากบริษัทผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่าย มายังศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า (UCC) โดยในพื้นที่ UCC มีการแบ่งพื้นที่ในการจัดวางสินค้าตามโซนของร้านค้า โดยใช้เส้นแบ่งพื้นที่ และติดป้ายแสดงชื่อร้านค้า



ภาพที่ 2 พื้นที่ภายใน UCC

จากนั้นบริษัท Kuchiki จะทำการจัดเรียงสินค้าที่ได้จากบริษัทขนส่งต่างๆ โดยวิธี Manual โดยคัดเลือกสินค้าตามที่อยู่ของลูกค้าปลายทาง และจัดเรียงสินค้าขึ้นรถตามพื้นที่ที่กำหนด โดยรถที่ส่งจะเป็นรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ (รถบรรทุกเป็นของบริษัท Kuchiki) โดยมีรอบการขนส่ง 3 รอบต่อวัน ดังนี้ รอบที่ 1 เวลา 10.00 น. รอบที่ 2 เวลา 14.00 น. และรอบที่ 3 เวลา 16.00 น. (ในกรณีที่ลูกค้าปลายทางไม่อยู่ จะนำส่งอีกครั้งในช่วง 19.30 น.)

ในการขนส่งรถบรรทุกจะไปจอดในพื้นที่ที่ถูกจัดไว้ (3 สถานที่ ในบริเวณ Motomachi Shopping Street ริมแม่น้ำ Horikawa) ซึ่งใกล้กับแหล่งร้านค้าปลายทาง เพื่อโหลดสินค้าขึ้นและลง จากนั้นจะนำส่งสินค้าไปยังลูกค้าปลายทางด้วยรถเข็นโดยพนักงานของบริษัท Kuchiki และส่วนซากกลับหากมีสินค้า พนักงานจะรวบรวมสินค้าจากลูกค้ากลับมายังศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า UCC เพื่อนำมารวบรวมให้บริษัทขนส่งทั้ง 14 บริษัทสามารถรับสินค้าเพื่อนำส่งลูกค้าตัวเองกลับไปได้อีกด้วย

1.3 การคิดค่าใช้จ่ายในการบริการขนส่ง

หากกล่าวถึงการคิดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง บริษัทขนส่ง 14 บริษัทที่ทำ Contract ไว้ จะต้องเสียค่าใช้จ่าย 150 เยน ต่อ 1 กล่องพัสดุ ให้กับบริษัท Kuchiki เนื่องจากเป็นค่าดำเนินการในการขนส่งสินค้าจาก UCC ไปยังลูกค้าปลายทางใน Shopping Street

1.4 การขนส่งสินค้าประเภท Cold Chain

ส่วนสินค้าประเภท Cold Chain และสินค้าน้ำแข็ง จะถูกขนส่งโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตไปยังร้านค้า โดยสินค้าประเภท Cold Chain จะขนส่งผ่านบริษัท Yamato

1.5 การเลือกตำแหน่งที่ตั้งที่สำคัญ



ภาพที่ 3 แผนผังแสดงตำแหน่งที่ตั้งของ UCC และ Parking Area

หลักในการเลือกตำแหน่งที่ตั้ง UCC มีหลักเกณฑ์ ดังนี้

- อยู่ใกล้แหล่ง Shopping Street (ในกรณีนี้ห่างประมาณ 1 กม.)
- เป็นพื้นที่ที่เข้าถึงได้ง่าย (ถนน 4 เลน ทางเข้าออกสะดวก)
- มีพื้นที่เพียงพอในการรวบรวมและกระจายสินค้า (มีพื้นที่จอดรถในการโหลดสินค้าขึ้น-ลง และพื้นที่จัดเก็บสินค้าเพื่อเตรียมจัดส่ง)

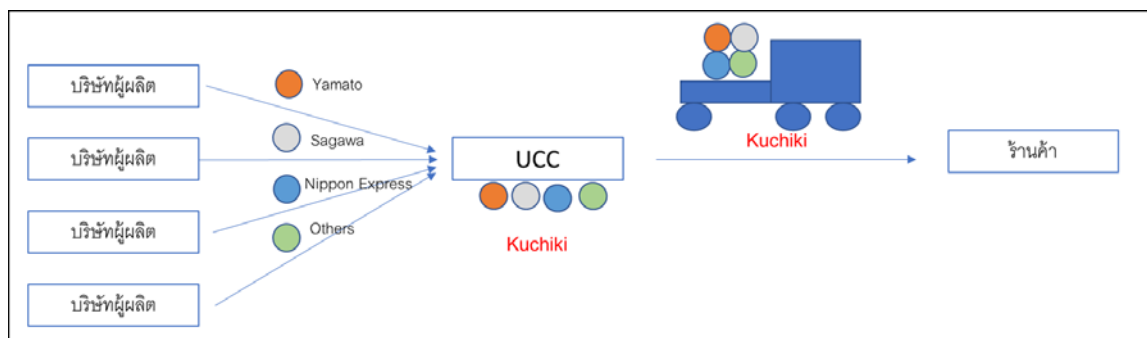
หลักในการเลือกตำแหน่งที่ตั้ง Parking Area มีหลักเกณฑ์ ดังนี้

เป็นจุดที่ใกล้กับร้านค้าต่างๆใน Motomachi Shopping Street ในระยะทางที่สามารถขนส่งต่อไปได้ด้วยรถเข็น (ไม่เกิน 500 เมตร) และมีพื้นที่รองรับให้สามารถจอดรถเพื่อขนถ่ายสินค้าขึ้นและลงได้สะดวก

ในกรณีนี้มีจุดจอดรถทั้งหมด 3 จุด เป็นจุดจอดรถเฉพาะรถขนส่งจาก UCC เท่านั้น แต่ละจุดจอดรถมีการกำหนดจำนวนร้านค้าที่เป็นลูกค้าปลายทางไว้แล้ว เช่น จุดจอดรถที่ 1 (Zone 1) จะส่งสินค้าให้กับร้านค้าในระแวกนั้น ที่มีการจัดกลุ่ม Cluster ไว้เท่านั้น จุดจอดรถที่ 2 และ 3 ก็จะส่งให้กับร้านค้าแตกต่างกันไปในแต่ละ Zone

1.6 ระบบการขนส่งร่วมกัน Joint Delivery System (JDS)

ในระบบการขนส่งร่วมกัน Joint Delivery System (JDS) เป็นเพียงการรวบรวมสินค้าจากบริษัทขนส่งหลายๆ บริษัท (ที่มีปลายทางอยู่ในบริเวณเดียวกัน) มารวมกันไว้ที่เดียว และจากนั้นมีบริษัทตัวกลาง ทำหน้าที่ในการรับช่วงขนส่งสินค้าต่อไปโดยนำสินค้าจากบริษัทขนส่งหลายๆ บริษัทที่ได้รวบรวมไว้ นำส่งสินค้าให้กับลูกค้าปลายทาง



ยังไม่มีการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการ Share Load การจัดเส้นทาง Routing & Scheduling และหา Optimal Solution ยังคงใช้ระบบ Manual เนื่องจากจำนวนร้านค้าและสินค้าที่ขนส่งไม่มากนัก จึงมีการกำหนดรอบและสายในการจัดส่งไว้แล้ว และสามารถดำเนินการขนส่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. Japan Freight Railway Company (JR Freight)

2.1 ลักษณะการดำเนินการ

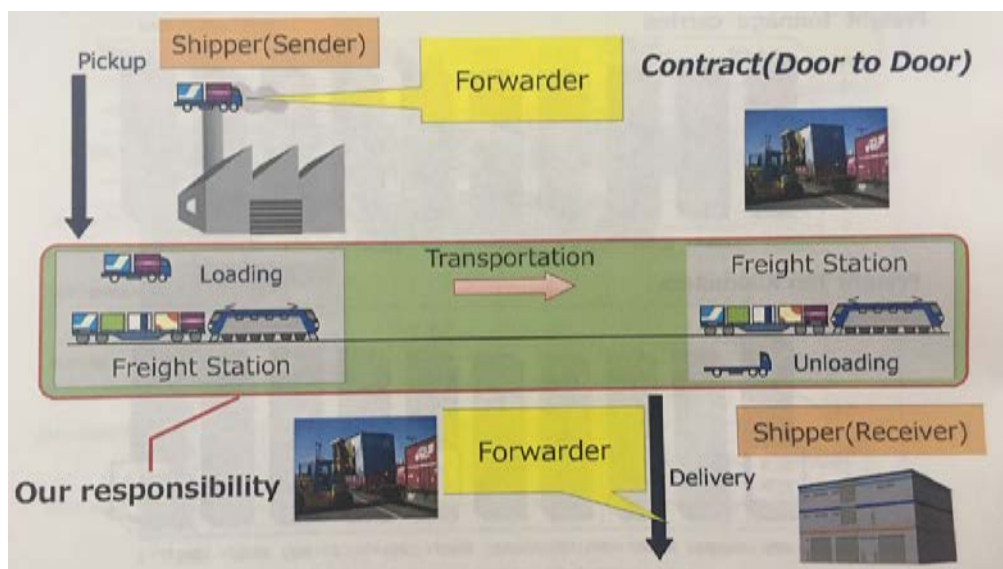
รูปแบบการขนส่ง

Rail Freight Services เป็นธุรกิจที่สามารถตอบสนองความต้องการที่หลากหลายของลูกค้าได้โดยใช้รูปแบบการขนส่งที่สำคัญ 2 รูปแบบ ได้แก่ 1. การขนส่งแบบตู้คอนเทนเนอร์ทั่วไป 2. การขนส่งสินค้าแบบ Bulky และ Large-volume cargo

รูปแบบขนส่งแบบที่ 1 การขนส่งแบบตู้คอนเทนเนอร์ทั่วไป เป็นรูปแบบการขนส่งหลักของบริษัท โดยที่สามารถเชื่อมโยงสถานีรถไฟ 140 แห่งทั่วประเทศ เข้ากับรูปแบบการขนส่งทางถนน ทางทะเลและทางอากาศ

ประเภทสินค้าที่จัดส่ง ส่วนใหญ่เป็นสินค้า Commodities ได้แก่ ประเภทอาหาร (อาหารทั่วไป อาหารแปรรูปและอาหารแช่แข็งสด) 17% ประเภทกระดาษ 13% ประเภทพืชทั่วไป 13% ประเภทเคมีภัณฑ์และเกษตรแปรรูปอย่างละ 9% เป็นต้น

ระบบการขนส่งในรูปแบบตู้คอนเทนเนอร์ มีระบบการเชื่อมต่อและขนส่งสินค้าร่วมกับทางถนน (Modal Shift) เพื่อให้เกิดการขนส่งในรูปแบบ Door to Door โดย JR จะทำสัญญากับบริษัท Forwarder ซึ่งมีมากกว่า 1,000 กว่าบริษัท โดย Forwarder จะรับผิดชอบการรับสินค้าขึ้นตู้คอนเทนเนอร์จากบริษัทผู้ผลิต หรือผู้ที่ต้องการส่งสินค้ามายัง Freight Station โดยใช้ระบบขนส่งทางถนน จากนั้นจะทำการ Loading ตั้ลง และ JR รับผิดชอบขนส่งสินค้าด้วยระบบรางไปยังสถานีปลายทาง เมื่อถึงสถานีปลายทาง Forwarder จะใช้รถมารับเพื่อขนต่อไปยังลูกค้าปลายทาง ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ระบบการขนส่งในรูปแบบตู้คอนเทนเนอร์ ในรูปแบบ Door to Door (Japan Freight Railway Company, 2018)

รูปแบบขนส่งแบบที่ 2 การขนส่งสินค้าแบบ Bulky และ Large-volume cargo เป็นอีกหนึ่งรูปแบบที่ก่อให้เกิดการใช้ประโยชน์ในการขนส่งทางรางและเป็นประโยชน์อย่างมากต่อธุรกิจและอุตสาหกรรมในญี่ปุ่น ประเภทสินค้าที่จัดส่ง ได้แก่ น้ำมัน 68% ปูนซีเมนต์และหินปูน 15% สารเคมี เครื่องจักรขนาดใหญ่และวัสดุอื่นๆ

ประเภทของตู้คอนเทนเนอร์

ประเภทของตู้คอนเทนเนอร์มีทั้งที่ใช้ในการขนส่งสินค้าแบบธรรมดาและแบบแช่แข็ง โดยแบ่งการใช้ตามลักษณะชนิดของสินค้า ได้แก่

1. ตู้คอนเทนเนอร์เก็บความเย็น (UR) โดยควบคุมอุณหภูมิประมาณ 20°C ขึ้นไป

2. ตู้คอนเทนเนอร์เก็บความเย็นชนิด Cool (Super UR) โดยควบคุมอุณหภูมิประมาณ 5°C ถึง 10 °C (ผักและผลไม้)
3. ตู้คอนเทนเนอร์เก็บความเย็นชนิด Chilled โดยควบคุมอุณหภูมิประมาณ -5 °C ถึง 5°C (อาหารสด เนื้อปลา เนื้อ)
4. ตู้คอนเทนเนอร์เก็บความเย็นชนิด Frozen โดยควบคุมอุณหภูมิประมาณ -25 °C (อาหารแช่แข็ง ชีส เนย)
5. ตู้คอนเทนเนอร์ประเภทแช่เย็น (ตู้คอนเทนเนอร์ห้องเย็น+สารทำความเย็น)

ชนิดของตู้คอนเทนเนอร์

ชนิดของตู้คอนเทนเนอร์ที่ใช้ จะมี 4 ชนิด ดังนี้

1. ตู้คอนเทนเนอร์แบบทั่วไป มี 3 ขนาด ได้แก่ 12 ฟุต 20 ฟุต 31 ฟุต
2. ตู้คอนเทนเนอร์ที่สามารถเปิดด้านข้างได้ ขนาด 31 ฟุต
3. ตู้แท้งค์คอนเทนเนอร์ สำหรับ LNG มี 3 ขนาด ได้แก่ 12 ฟุต 20 ฟุต 31 ฟุต
4. ตู้คอนเทนเนอร์ประเภทแช่เย็น มี 3 ขนาด ได้แก่ 12 ฟุต 20 ฟุต 31 ฟุต

ลักษณะการบรรจุสินค้าในตู้คอนเทนเนอร์

ในการขนส่งสินค้าส่วนใหญ่จะถูกปิดตู้คอนเทนเนอร์ตั้งแต่บริษัทผู้ผลิตหรือ Shipper ไปจนถึงมือผู้รับถึงเปิดตู้ แต่ในบางครั้งก็สามารถเปิดตู้ที่ Freight Station ได้ แล้วแต่ความต้องการของลูกค้า

โดยปกติการขนส่งจะถูกบรรจุสินค้าแยกตู้กันไปตามแต่ละบริษัท เนื่องจากเป็นเงื่อนไขการรักษาความปลอดภัยในสินค้าของลูกค้าที่ทำการขนส่ง

ลักษณะการขนส่งสินค้า

ในการขนส่งด้วยระบบราง ส่วนใหญ่จะเน้นการขนส่งแบบเต็มคัน Full Truck Load (FTL) แต่ในบางครั้งอาจเกิดการบรรทุกไม่เต็มคันก็เป็นได้ Less than Truck Load (LTL) แต่อย่างไรก็ตามระบบการขนส่งจะไม่รอให้ FTL ก่อนถึงจะออก แต่จะส่งตามตารางเวลาที่กำหนด จึงทำให้การบริการขนส่งสามารถส่งถึงลูกค้าปลายทางได้ตรงตามเวลา On Time

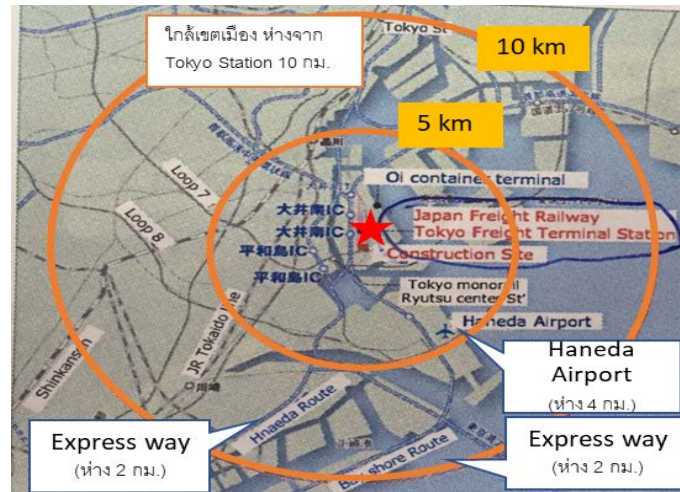
2.2 การเลือกตำแหน่งที่ตั้งที่สำคัญ

สำหรับการเลือกตำแหน่งที่ตั้งที่สำคัญของ JR Freight มี 2 ตำแหน่งที่สำคัญและน่าสนใจ ได้แก่

1. แผนการขยาย Business Model (Modal Shift) เพื่อเชื่อมต่อการขนส่งทางรางและทางทะเล และได้เลือกตำแหน่งที่ตั้งที่ Morioka เพื่อใช้เป็น ICD โดยมีหลักในการพิจารณาตำแหน่งที่ตั้ง ดังนี้

- อยู่ใกล้จากริมทะเล เพื่อลดผลกระทบทางธรรมชาติที่อาจเกิดจากภัยพิบัติทางทะเล
- มีโครงสร้างพื้นฐานรองรับ คือ ในบริเวณนั้นมีอุโมงค์ขนาดใหญ่ที่สามารถรองรับการขนส่งสินค้าเข้าออกได้
- เป็นจุดที่สามารถเชื่อมต่อการขนส่งทางน้ำกับต่างประเทศได้

2. อีกหนึ่งตำแหน่งที่ตั้งที่น่าสนใจคือ Tokyo Freight Terminal Station และโครงการขยาย Tokyo Rail-Gate โดย JR ต้องการพัฒนาและสร้างศูนย์โลจิสติกส์ขนาดใหญ่ในประเทศญี่ปุ่น เพื่อต้องการผลักดันให้เกิดการขนส่งสินค้าด้วยระบบรางเพิ่มมากขึ้น และต้องการพัฒนาศักยภาพให้มีศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าที่สามารถเก็บสินค้าแบบ Frozen ได้ รวมไปถึงสามารถควบคุมอุณหภูมิในระดับต่างๆได้ ทั้งนี้เพื่อรองรับการเติบโตของธุรกิจ E-Commerce ร่วมด้วย



ภาพที่ 5 แผนผังแสดงตำแหน่งที่ตั้งของ Tokyo Freight Terminal Station และโครงการขยาย Tokyo Rail-Gate (ดัดแปลงจาก Japan Freight Railway Company, 2018)

โดยหลักในการพิจารณตำแหน่งที่ตั้ง ดังนี้

- ใกล้เขตเมือง (ห่างจากสถานี Tokyo ประมาณ 10 กิโลเมตร)
- ใกล้ทางด่วน (ห่างประมาณ 2 กิโลเมตร) ซึ่งตำแหน่งนี้มีทางด่วนที่สำคัญ 2 สาย คือ 1. Bay shore เป็นเส้นทางที่วิ่งผ่าน Yokohama และผ่านสนามบิน Haneda ไปยังเมือง Ichikawa 2. Haneda route
- พื้นที่เข้าออกสะดวก มีถนนสายสำคัญเชื่อมต่อ ได้แก่ Route 357 และ Loop 7
- ใกล้สนามบิน Haneda (ห่างประมาณ 4 กิโลเมตร)
- ใกล้สถานี Oil Container Terminal (Tokyo Port) (ห่างประมาณ 2 กิโลเมตร)
- ใกล้สถานีรถไฟ Tokyo monorail Ryutsu center (ผู้โดยสาร) (ใช้เวลาประมาณ 14 นาที)

2.3 แผนการขยายธุรกิจไปยังประเทศไทย - แลกเปลี่ยนมุมมองสถานการณ์ระบบขนส่งทางรางในประเทศไทย

JR Freight ได้มีแผนในการขยายธุรกิจไปต่างประเทศ และประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศที่น่าสนใจ และทางประเทศญี่ปุ่นมองว่ามีศักยภาพในการพัฒนาระบบการขนส่งทางราง โดยในปี 2017 ทาง JR ได้เข้ามาศึกษาข้อมูลสถานการณ์ระบบขนส่งทางรางในประเทศไทย และต้องการเข้ามาดำเนินธุรกิจร่วมกันในรูปแบบ Joint Venture ร่วมกับกระทรวงคมนาคม การรถไฟแห่งประเทศไทย

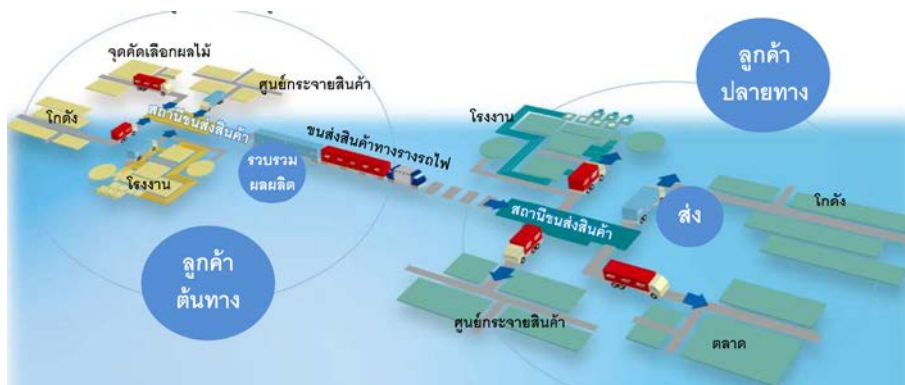
ความร่วมมือกับประเทศไทย

JR Freight ได้มีโอกาสในการเข้าร่วมคัดเลือกสถานที่สำคัญในประเทศที่จะใช้เป็นจุดในการขนส่งสินค้าทางราง โดยเล็งเห็นศักยภาพของหัวเมืองใหญ่ในภาคต่างๆ ซึ่งทางภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ ภาคอีสาน ได้แก่ จังหวัดขอนแก่น ส่วนภาคใต้ มองว่าจังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นจังหวัดที่มีศักยภาพ เนื่องจากเป็นจังหวัดที่เป็นแหล่งวัตถุดิบที่หลากหลาย และมีจังหวัดใกล้เคียงที่มีวัตถุดิบจำนวนมาก

โครงสร้างแผนขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ทางรางรถไฟในประเทศไทย

จากการที่ JR Freight เข้ามาศึกษาระบบขนส่งทางรางในประเทศไทยและประกอบกับการเข้าร่วมประชุมและหารือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่างๆ ทำให้เกิดแนวความคิดในเรื่องการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ทางรางรถไฟและส่งแบบ Door to Door และได้นำเสนอตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 12 ฟุต มาใช้ในประเทศไทย โดยมีการออกแบบโมเดลการขนส่ง ดังนี้

รูปแบบการขนส่งจะเริ่มจากตู้คอนเทนเนอร์เปล่าจะไปที่จุดลูกค้าต้นทาง คือ จุดที่มีโกดัง จุดคัดเลือกผลไม้ โรงงาน หรือศูนย์กระจายสินค้า เป็นต้น จากนั้นโหลดสินค้าเข้าตู้คอนเทนเนอร์และขนส่งด้วยรถบรรทุกมายังสถานีขนส่งสินค้าต้นทาง จากนั้นขนส่งสินค้าต่อด้วยระบบรางมายังสถานีปลายทาง และขนตู้คอนเทนเนอร์จากสถานีขนส่งสินค้าปลายทาง ใส่รถบรรทุก และสามารถกระจายต่อไปยังลูกค้าปลายทางได้ ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 การขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ทางรางรถไฟและส่งแบบ Door to Door โดยใช้ตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 12 ฟุต (Japan Freight Railway Company, 2018)

JR Freight ได้นำเสนอการเลือกใช้ตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 12 ฟุต ซึ่งมีข้อดี ดังนี้

1. เปลี่ยนจากการขนส่งทางรถบรรทุกมาเป็นการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ 12 ฟุต ทางรางรถไฟ
2. สามารถขนส่งได้ในปริมาณที่น้อยลงกว่าเดิม ทำให้ไม่ต้องบรรจุสินค้าปนกัน เพื่อให้เกิดการขนส่งแบบ FTL
3. สามารถขนส่งคราวละน้อยหลายๆ ครั้งได้
4. ไม่จำเป็นต้องอาศัยศูนย์กระจายสินค้าเป็นจุดพักสินค้า
5. สามารถรับมือกับการจำกัดรถบรรทุกในพื้นที่กรุงเทพมหานครได้ เนื่องจากสามารถขนส่งโดยรถบรรทุก

4 ล้อ ได้

ตัวแทนจาก JR Freight ได้ให้ความเห็นว่าประเทศไทยให้ความสนใจกับตู้คอนเทนเนอร์ประเภท
แช่เย็น ต้องการนำมาใช้ประโยชน์กับอาหารแช่เย็นและแช่แข็ง ผักและผลไม้ เพื่อขนส่งภายในประเทศ

3. Sagawa Express

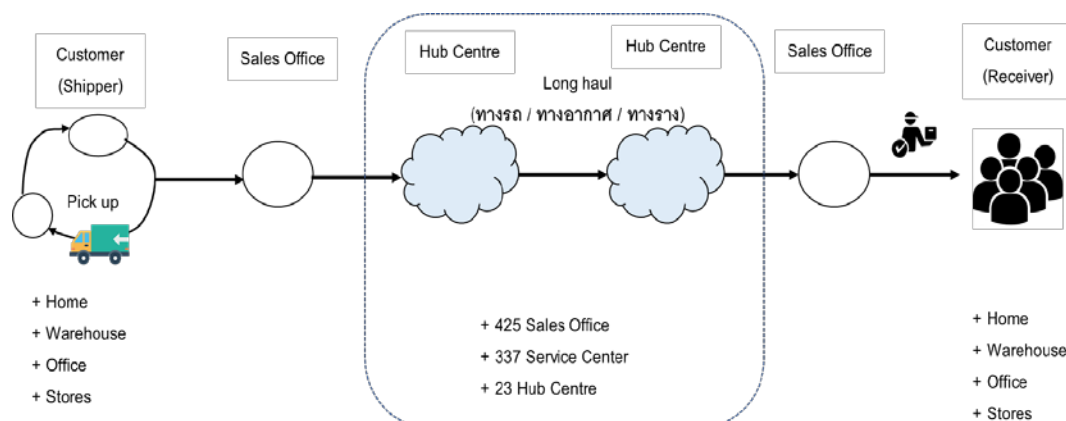
3.1 ศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าของ Sagawa

ขนาดของศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าของ Sagawa มี 3 ขนาด ได้แก่

1. Hub Centre (ระดับภูมิภาค)
2. สำนักงานสาขา (ระดับเขต อำเภอ)
3. Depot (ระดับหมู่บ้าน)

3.2 รูปแบบการขนส่งของ Sagawa

รูปแบบการขนส่งของ Sagawa สินค้าต่างๆจะถูก Pick up จากบ้านลูกค้า สำนักงาน และสาขา
ต่างๆ มายัง Sale Office ที่ใกล้ที่สุด จากนั้นจึงถูกกระจายเข้า Hub Center และ Hub จะถูกส่งต่อไปยัง
Hub ที่ไกลปลายทาง จากนั้นสินค้าจะถูกส่งเข้า Sale Office และ Last Mile ต่อไปยังลูกค้าปลายทาง
ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 รูปแบบการขนส่งของ Sagawa

3.3 การเลือกตำแหน่งที่ตั้งที่สำคัญ

หลักในการเลือกตำแหน่งที่ตั้ง **Logistics Hub (Hub Center)** คือ พื้นที่เข้าออกสะดวก การจราจร
ไม่แออัด ใกล้ทางเข้า-ออกทางด่วน และตั้งอยู่ในบริเวณย่านแหล่งผลิตต่างๆ และมีศูนย์กระจายสินค้าตั้งอยู่
เป็นจำนวนมาก

หลักในการเลือกตำแหน่งที่ตั้ง **Depot (Within City)** คือ ตั้งอยู่ใกล้ย่านการค้า และย่านที่มี
ประชากรอาศัยอยู่หนาแน่น

3.4 ระบบการขนส่งร่วมกัน Joint Delivery System (JDS)

กรณีศึกษา Solamachi Tokyo Skytree, Shinjuku

Sagawa ได้ยกตัวอย่างของการขนส่ง Solamachi Tokyo Skytree, Shinjuku ซึ่ง Solamachi มีลักษณะเป็นอาคารห้างสรรพสินค้า ที่รวบรวมร้านค้าต่างๆ เป็นจำนวนมาก อาทิ ร้านอาหาร ร้านเสื้อผ้า ร้านค้าอื่นๆ เป็นต้น Sagawa ได้มาเช่าพื้นที่ในบริเวณนี้ และเป็นผู้รับเหมาดูแลระบบขนส่งภายในอาคาร Solamachi โดยรับและรวบรวมสินค้าจากบริษัทขนส่งอื่นๆ ได้แก่ Yamato Japanpost Nippon Express และอื่นๆ ที่ต้องการส่งสินค้าเข้ามาในพื้นที่แห่งนี้ โดยมีการกำหนดรอบเวลา Time Window เพื่อให้แต่ละบริษัทเข้ามาส่ง โดย Sagawa จะมีพื้นที่ที่เรียกว่า Delivery Centre ภายในอาคาร เป็นพื้นที่ที่รองรับสินค้าจากบริษัทขนส่งอื่นๆ และจากนั้น Sagawa จะเป็นผู้ดำเนินการขนส่ง Last Mile ไปให้กับลูกค้า

3.5 ข้อกำหนดและกฎระเบียบในการขนส่ง

ในถนนสายหลักไม่มีข้อบังคับจราจรหรือข้อห้ามจอด แต่ในถนนที่แคบหรืออาจเป็นซอย จะมีข้อกำหนดหรือข้อห้าม เนื่องจากเป็นพื้นที่แออัด ทำให้การจอดรถขนส่งเป็นการกีดขวางทางจราจร ซึ่งส่งผลกระทบต่อผู้ที่อาศัยอยู่ระแวกนั้น

3.6 อื่นๆ

โดยปกติ Sagawa จะดำเนินการขนส่งเฉพาะช่วงระยะทางสั้นๆ เท่านั้น เนื่องจากบริษัทมีปัญหาด้านการขาดแคลนทรัพยากรบุคคล (คนขับรถ) จึงทำให้ Sagawa มีการ Outsource เพื่อหา Sub Contract มาดำเนินการขนส่งระยะไกล (Long Haul)

รถบรรทุกขนส่งสินค้าของ Sagawa สามารถบรรจุสินค้าได้ทั้งแบบควบคุมอุณหภูมิ (Cold Chain) และแบบปกติ ในตู้เดียวกัน ซึ่งเป็น Innovation ที่ทาง Sagawa ได้พัฒนาขึ้น โดยแบ่งตู้ออกเป็น 2 ส่วน คือ ตู้ชนิดที่มีความเย็น (มีพื้นที่ประมาณ 1/3 ของทั้งหมด) และตู้แบบปกติ เป็นการลดต้นทุนในการขนส่ง หากต้องการขนส่งสินค้าประเภท Cold Chain ในปริมาณไม่มาก

4. Yamato Transport & Logistics

4.1 ข้อมูลทั่วไป

Yamato Transport เป็นบริษัทเกี่ยวกับบริการโลจิสติกส์ ที่ใหญ่ที่สุดในประเทศญี่ปุ่นด้วยส่วนแบ่งตลาดเป็นอันดับ 1 ในประเทศญี่ปุ่น มีสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ในเขตกินซ่า เมืองโตเกียว ก่อตั้งตั้งแต่ปี ค.ศ. 1919 และในปีค.ศ. 1975 Yamato เริ่มให้บริการจัดส่งสินค้าแบบ Door-to-Door เป็นรายแรกในอุตสาหกรรมโลจิสติกส์ของญี่ปุ่น โดยมีเป้าหมายจะขยายเครือข่ายทั่วโลกเพื่อให้บริการจัดส่งที่มีคุณภาพสูงทั่วโลก Yamato มีบริษัทในเครือมากกว่า 40 บริษัท

มูลค่าตลาดของ Yamato ในประเทศญี่ปุ่น แบ่งเป็น 2 Service ดังนี้

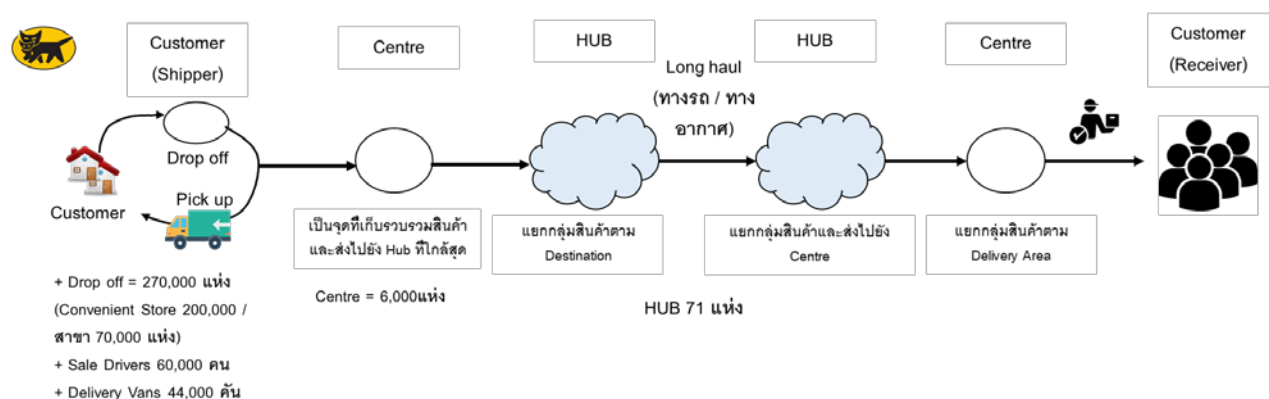
1. Parcel Delivery Service บริการขนส่งพัสดุทั่วไป (ข้อมูลปี 2017)

Yamato มีส่วนแบ่งทางการตลาดเป็นอันดับหนึ่ง ประมาณ 46.9 % รองลงมาเป็น Sagawa 30.6% และ Japan Post 15.9%

2. Refrigerated Parcel Delivery Service บริการขนส่งสินค้า Cold Chain (ข้อมูลปี 2017)
Yamato มีส่วนแบ่งทางการตลาดเป็นอันดับหนึ่ง ประมาณ 74.5 % รองลงมาเป็น Sagawa 13.5 % และ Japan Post 12%

4.2 รูปแบบการขนส่งของ Yamato

รูปแบบการขนส่งของ Yamato กล่าวคือ สินค้าต่างๆจะถูก Pick up จากบ้านลูกค้า สำนักงาน และสาขาต่างๆ มายัง Center ที่ใกล้ที่สุด จากนั้นจึงถูกกระจายเข้า Hub และ Hub จะถูกส่งต่อไปยัง Hub ที่ใกล้ปลายทาง จากนั้นสินค้าจะถูกส่งเข้า Center และ Last mile ต่อไปยังลูกค้าปลายทาง ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 รูปแบบการขนส่งของ Yamato

4.3 ระบบการขนส่งร่วมกัน Joint Delivery System (JDS) - ขนส่งภายในอาคาร (Building and Town Management Service)

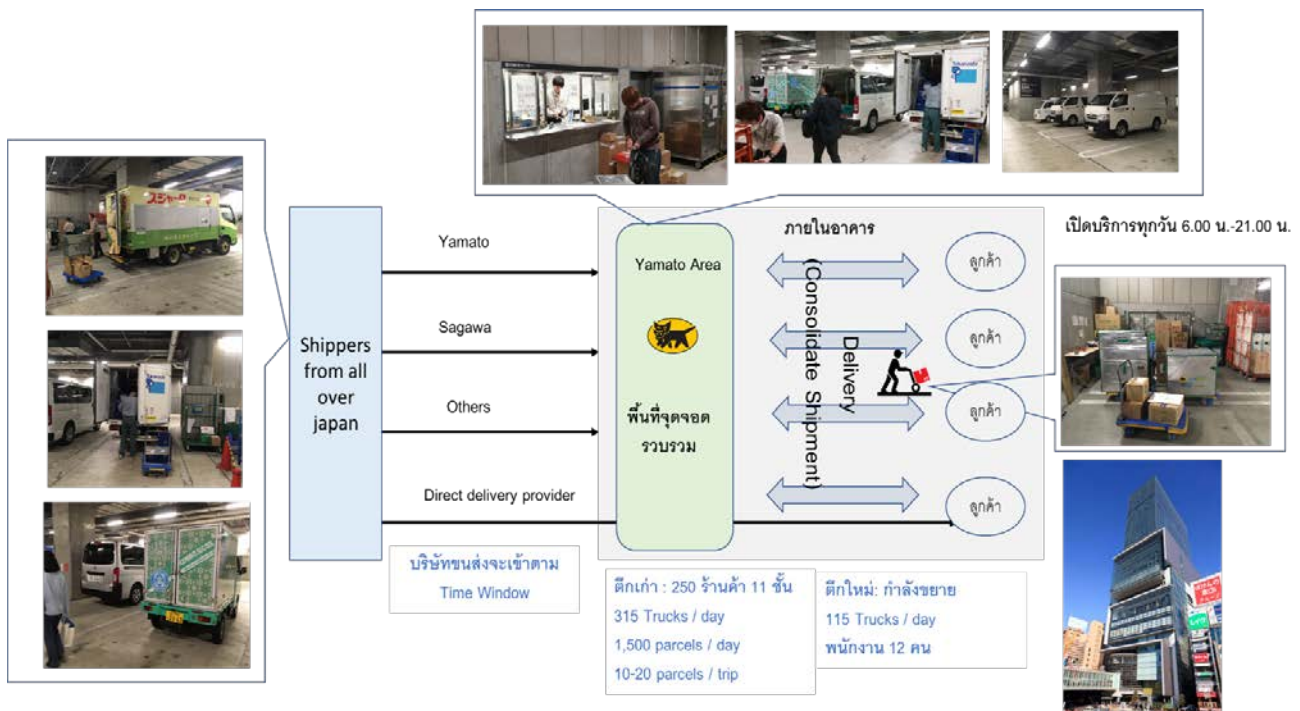
ลักษณะการบริหารการขนส่งภายในอาคาร ถือเป็นกิจกรรมโลจิสติกส์ที่สำคัญของบริษัท Yamato โดยบริษัทได้รับผิดชอบการขนส่งภายในอาคารในกรุงโตเกียวมากกว่า 40 ตึก ซึ่งถือว่าเป็นรูปแบบโมเดลที่เป็นที่นิยมในเขตเมือง ซึ่งลักษณะการบริหารจัดการขนส่งภายในอาคารนี้ บริษัท Yamato จะต้องมาเข้าพื้นที่ในอาคารและประมูล เพื่อให้ได้สัมปทาน และเข้ามาดำเนินกิจการตามระยะเวลาหรือสัญญาที่กำหนด

กรณีศึกษา : อาคาร Shibuya Hikarie Mall

ลักษณะการขนส่งจะเริ่มจากรถขนส่งของบริษัทขนส่งสินค้าต่างๆ ได้แก่ Yamato Japan Post Nippon Express และอื่นๆ (เข้ามาส่งตาม Time Window ที่กำหนด) ที่ต้องการส่งสินค้าเข้ามาในพื้นที่แห่งนี้ จะเข้ามาจอดให้พื้นที่ภายในอาคารที่ Yamato ทำการเช่าไว้ เพื่อเป็นจุดรวบรวมและคัดแยกสินค้า จากนั้นจะมีพนักงานของ Yamato ทำการโหลดสินค้าลง เพื่อจัดเตรียม Sorting Consolidated และกระจายให้กับลูกค้าปลายทางในแต่ละร้านภายในอาคาร ส่วนขากลับ หากมีสินค้าที่ต้องการส่งออกไปข้างนอก พนักงานของ Yamato ก็จะได้รับสินค้านั้นกลับมาด้วย และนำมาไว้ที่จุดรวบรวมที่เดิม เพื่อเตรียมให้กับบริษัทขนส่งเพื่อนำส่งต่อไป ดังภาพที่ 9

กรณีพิเศษ ในบางบริษัทที่มีปริมาณสินค้าไม่มากและจำนวนลูกค้าไม่หลากหลาย สามารถบริหารจัดการขนส่ง Last Mile ให้กับลูกค้าภายในอาคารเองได้ (ซึ่งในกรณีนี้จะพบน้อย) กล่าวคือ ทางบริษัทจะเข้ามาใช้พื้นที่เพื่อเป็นจุดจอดและโหลดสินค้าเท่านั้น โดยทาง Yamato ไม่คิดค่าใช้จ่ายในส่วนนี้

สำหรับการคิดค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการขนส่งภายในอาคาร ทางบริษัทขนส่งแต่ละรายต้องเสียค่าใช้จ่ายให้กับ Yamato ประมาณ 100 เยนต่อกล่อง (น้ำหนักไม่เกิน 25 กก.) ส่วนขากลับ (เก็บสินค้าจากร้านค้ามายังพื้นที่จุดรวบรวม) ก็คิดค่าธรรมเนียมเท่ากับขาที่ไปส่ง



ภาพที่ 9 ระบบการขนส่งร่วมกัน ภายในอาคาร Shibuya Hikarie Mall

2. รายงานการศึกษาฐานระบบโลจิสติกส์ในเขตเมือง ณ ราชอาณาจักรเบลเยียม และราชอาณาจักรสหเนเธอร์แลนด์ ระหว่างวันที่ 23-28 มิถุนายน 2562

1. Blue Line Logistics เมือง Antwerpen ราชอาณาจักรเบลเยียม

1) ข้อมูลทั่วไป



สถานที่ เมือง Antwerpen ราชอาณาจักรเบลเยียม

ผู้ให้ข้อมูล Mr. Antoon Van Coillie, Director Blue Line Logistics

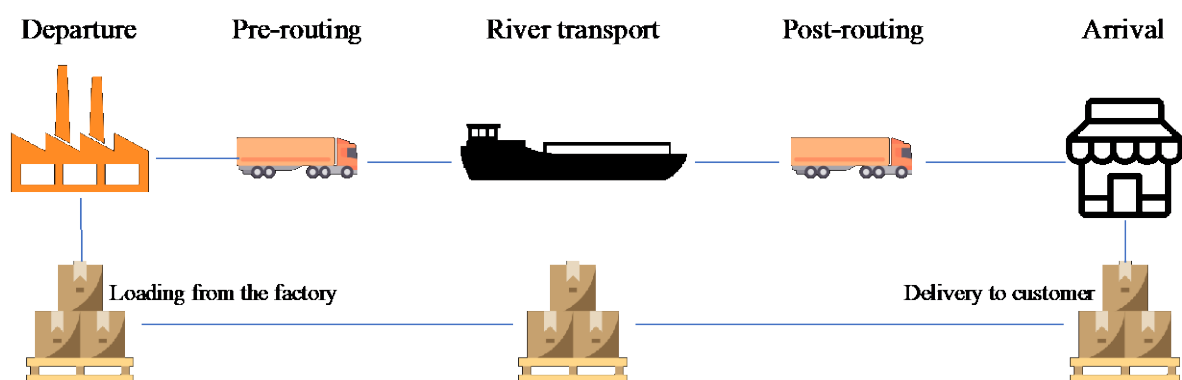
บริษัท Blue Line Logistics เป็นหนึ่งในผู้มีส่วนร่วมในโครงการ CIVITAS จัดตั้งขึ้นเมื่อปี 2002 ภายใต้การสนับสนุนของ The European Union เป็นการสร้างโครงข่ายเมืองเพื่อให้เมืองสะอาดและมีการขนส่งที่ดีขึ้น โดยมีโครงการย่อย CIVITAS PORTIS มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแนวคิดและทดสอบนวัตกรรมเพื่อการขนส่งในเขตเมืองอย่าง

ยั่งยืนในกลุ่มประเทศที่เป็นเมืองท่า (Port city) ได้แก่ เมือง Klaipeda ประเทศลิทัวเนีย เมือง Aberdeen ประเทศสกอตแลนด์ สหราชอาณาจักร เมือง Antwerp ราชอาณาจักรเบลเยียม เมือง Trieste ประเทศอิตาลี และ เมือง Constanta ประเทศโรมาเนีย ภายใต้โครงการนี้มีการบูรณาการโครงสร้างพื้นฐานด้านการขนส่งเพื่อให้เกิดการดำเนินงานขนส่งสินค้าระหว่างท่าเรือกับใจกลางเมืองเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

บริษัท Blue Line Logistics ตั้งอยู่ ณ เมือง Antwerp ราชอาณาจักรเบลเยียม มีรูปแบบการดำเนินธุรกิจสำหรับการขนส่งสินค้า ได้พัฒนาแพลตฟอร์มและดำเนินการขนส่งสำหรับการรวบรวมและขนส่งสินค้าทางน้ำภายในประเทศ ด้วยเรือลำเล็ก/เรือบรรทุกสินค้าขนาดเล็กที่เรียกว่า Pallet Shuttle Barges เป็นรูปแบบการขนส่งมีประสิทธิภาพและยืดหยุ่น ใกล้เคียงกันกับการขนส่งสินค้าทางถนน นับว่าบริษัท Blue Line Logistics เป็นผู้ให้บริการด้านการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบที่มีประสิทธิภาพ

2) Business model รูปแบบการให้บริการ กลุ่มลูกค้า

บริษัท Blue Line Logistics เริ่มทดลองและให้บริการครั้งแรกเมื่อปี 2014 ทำหน้าที่ให้บริการขนส่งสินค้าทางแม่น้ำในรูปแบบสินค้าที่เป็นพาเลท มีจุดมุ่งหมายเพื่อลดปัญหาสภาพการจราจรที่ติดขัดในเมือง Antwerpen ประเทศเบลเยียม และลดมลพิษทางอากาศ มีรูปแบบการให้บริการแสดงดังรูปที่ 10



รูปที่ 10 รูปแบบการให้บริการ Inland Water Way ของ Blue Line Logistics

เครื่องมือ อุปกรณ์ กำลังคน

Blue Line Logistics ได้ดำเนินการออกแบบเรือเทกองลักษณะเฉพาะสำหรับการขนส่งสินค้าทางน้ำภายในประเทศในรูปแบบของ Pallet Shuttle Barges เป็นเรือเทกองขนาดเล็กสำหรับขนส่งสินค้าในรูปแบบ Pallet ในปัจจุบัน (ปี 2562) มีทั้งสิ้นจำนวน 4 ลำ (Zulu01, Zulu02, Zulu03 และ Zulu04) ความยาวลำเรือ 50 เมตร กว้าง 6.6 เมตร เครื่องยนต์ 300 แรงม้า ขนาดบรรทุกประมาณ 300 ตัน หรือเทียบเท่าได้ประมาณ 12 คัน รถบรรทุก (รถบรรทุก 1 คัน บรรทุกได้ประมาณ 25 ตัน) เมื่อบรรทุกสินค้าเต็มลำเรือเรือกินน้ำลึกประมาณ 2 เมตร มีการติดตั้งอุปกรณ์สำหรับการขนถ่ายสินค้าบนเรือ รองรับการขนถ่ายในระยะทางที่ไม่ยาวมากนัก เหมาะกับความต้องการของผู้ใช้ เป็นเรือที่ไม่มีที่พนักอาศัยบนเรือ อาศัยลูกเรือในการทำงาน 1 คน เพื่อให้เกิดต้นทุนในการดำเนินงานลดลง



รูปที่ 11 เรือ Pallet Shuttle Barge แม่น้ำสเกลต์ Antwerpen

ตัวอย่างเส้นทางการขนส่งด้วย Pallet Shuttle Barge

สินค้าที่ขนส่งส่วนใหญ่เป็นวัสดุก่อสร้าง บนแม่น้ำที่มีความลึกประมาณ 10 – 12 เมตร ใช้ระยะเวลาขนส่งประมาณ 1.5 ชั่วโมง สำหรับเส้นทางในการขนส่งจาก South Antwerpen ไปในตัวเมือง Antwerpen ในการควบคุมติดตามการขนส่งสินค้า ทางบริษัท Blue Line Logistics ได้ทำการพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับติดตามเรือขนส่งสินค้าแสดงดังรูปที่ 12



รูปที่ 12 ตัวอย่างหน้าจอสำหรับการติดตามเรือ Pallet Shuttle Barges ของบริษัท Blue Line Logistics

<https://bll.multicap.be> (Source: Blue Line Logistics)

3) ข้อดีสำหรับการขนส่งทางน้ำภายในประเทศ

การใช้การขนส่งทางน้ำมีแนวโน้มมากขึ้นเนื่องจากปัญหาการจราจรในเมืองทำให้ระยะเวลาในการขนส่งไม่แน่นอน การขนส่งทางน้ำมีระยะเวลาการจัดส่งที่แน่นอนมากกว่าและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ในด้านราคาการขนส่งทางน้ำใกล้เคียงกับการขนส่งทางถนน ใช้เวลาขนส่งประมาณ 1.5 ชั่วโมง แต่มีข้อได้เปรียบกว่าในด้านเวลา และลดมลภาวะ ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

4) ข้อเสนอแนะสำหรับการปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง

ในการออกแบบการขนส่งทางน้ำเป็นการขนส่งทางเลือกหนึ่ง ซึ่งสามารถลดปัญหาการจราจรและมลภาวะในเขตเมืองได้ โดยเรือที่ใช้ในการขนส่งขึ้นอยู่กับประเภทการบรรทุกสินค้า และลำน้ำที่เดินทาง โดยพิจารณาถึงระดับความลึก และความเร็วการไหลของกระแสน้ำ



รูปที่ 13 คณะผู้วิจัยดูงาน ณ Blue Line Logistics เมือง Antwerpen ราชอาณาจักรเบลเยียม

2. CityDepot เมือง Brussel ราชอาณาจักรเบลเยียม

1) ข้อมูลทั่วไป



สถานที่ CityDepot Brussels, Vilvoordselaan 178, Brussels
ผู้ให้ข้อมูล An Vercaemst

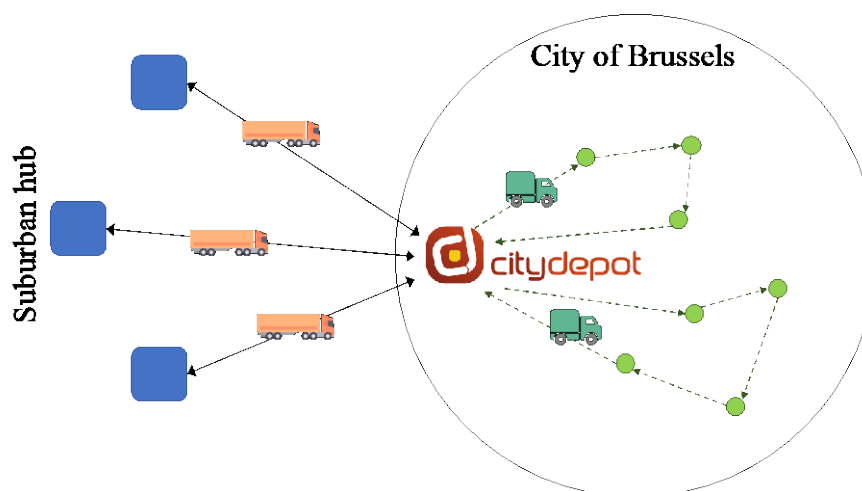
ในปี 2014 เริ่มโครงการ LaMiLo ขึ้นในกรุงบรัสเซลส์ และมีการวางแผนที่จะก่อตั้งบริษัท CityDepot NV ขึ้น โดยบริษัทเริ่มดำเนินงานในปี 2015 (24 มีนาคม 2015) โดยมีผู้ก่อตั้ง คือ Marc Schepers, Philippe Lovens, An Vercaemst, Bart Vandormael และ Thomas Ocleurs โดยในเดือนพฤษภาคม 2015 Bpost (ไปรษณีย์เบลเยียม) ได้เข้ามาร่วมลงทุน 50%

สาเหตุในการก่อตั้ง CityDepot นั้นเกิดมาจากปัญหาสิ่งแวดล้อม รถติด ความต้องการที่มีชีวิตที่ดีในเมืองหลวง มีอากาศที่ดี และปลอดภัยจากอุบัติเหตุ นอกจากนั้นซัพพลายเออร์จะได้รับความท้าทายในการขนส่งสินค้าให้กับลูกค้า เนื่องจากหลายๆ ประเด็น เช่น ข้อกำหนดในการเดินทางเข้าเมืองหลวง ปัญหาด้านรถติดในช่วงก่อน 11 โมงเช้า และ หลัง 19.30 น. และสามารถขนส่งให้ลูกค้าที่ละรายเท่านั้น หากมีความเร่งด่วนก็ไม่สามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จได้ในแต่ละวันตามแผนที่ได้วางไว้ ซึ่งการตั้ง CityDepot นั้นทำให้สามารถลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลงได้ ซึ่งบริษัท ให้นิยามว่าเป็น “Double Green” กล่าวคือ ลดระยะทางในการขนส่งเนื่องจากมี Consolidate และมีการขนส่งจาก ยานพาหนะที่เป็นสีเขียว โดยทุกทีก็จะมีโครงการพัฒนาด้านรถที่ใช้ในการขนส่งเป็น CNG เป็นการสร้างความยั่งยืนให้ เกิดขึ้น

2) รูปแบบการดำเนินธุรกิจ

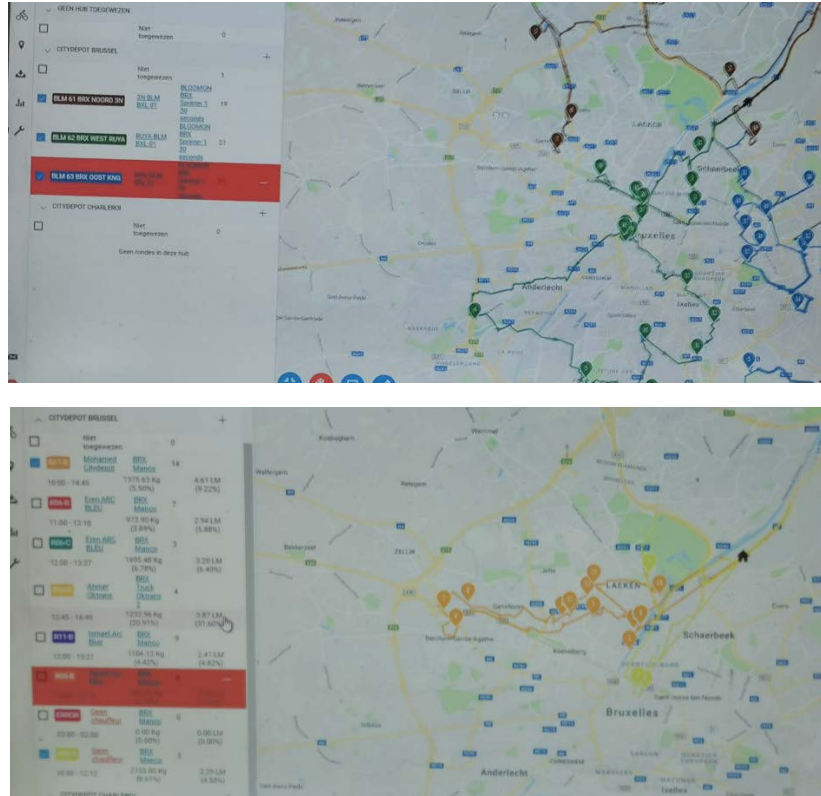
CityDepot เป็นบริษัทแรกในประเทศเบลเยียมที่นำเสนอรูปแบบการกระจายสินค้าอย่างยั่งยืนและเป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อมไปยังในตัวเมืองและโดยรอบ CityDepot ทางบริษัทมีการร่วมมือกับผู้ให้บริการขนส่งสินค้าต่างๆ ผู้ค้าปลีก รายใหญ่ รวมถึงแบรนด์ผู้ค้าปลีกขนาดเล็ก บริษัท อีคอมเมิร์ซเมือง (กึ่ง) องค์กรสาธารณะ และผู้บริโภค โดยบริษัท CityDepot ได้กำหนดทางออกที่เหมาะสมให้กับบริษัทผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย รูปแบบการดำเนินงานจะประกอบไปด้วย

1. Smart Delivery ของสินค้าในเมือง
2. ใช้ Depot เป็นที่รวบรวมและกระจายสินค้าโดย Depot จะต้องอยู่บริเวณชานเมือง
3. First & Last Mile Logistics



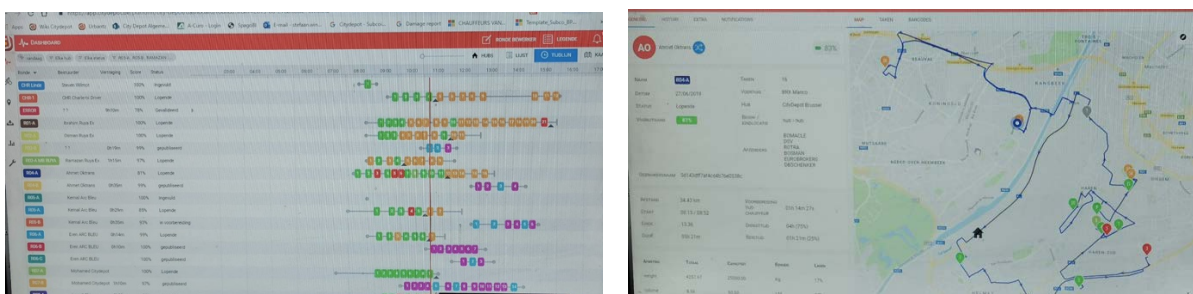
รูปที่ 14 รูปแบบโครงข่ายการรับและกระจายสินค้าของ CityDepot

ในแต่ละวัน ลูกค้าจะส่งข้อมูลผ่านระบบ EDI ให้กับบริษัทที่ต้องการสินค้า บริษัท CityDepot ก็จะเปิดรับข้อมูลในช่วงเวลาประมาณ 05.00 – 08.00 น. จากนั้นเมื่อมี Order เข้ามา บริษัท CityDepot ก็จะดำเนินการจัดเส้นทางการขนส่งสินค้า รวมทั้งจัดการเรื่องการจัดวางสินค้าในคันรถ ผ่านระบบสารสนเทศโดยใช้หลักการ Optimization แสดงดังรูปที่ 15



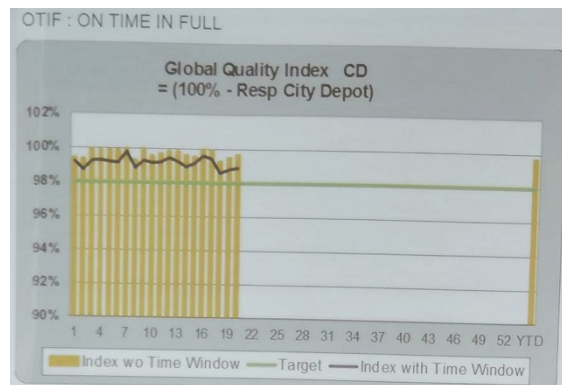
รูปที่ 15 ตัวอย่างหน้าจอ Software สำหรับการจัดเส้นทางการขนส่งสินค้า

จำนวนรถที่ใช้ในการขนส่งแต่ละวันมีประมาณ 15-25 คัน น้ำหนักสินค้าที่รองรับตั้งแต่ 2 กรัม – 2 ตัน โดยมีการจัดการประสิทธิภาพในการจัดส่ง และบริษัท CityDepot มีการนำ Software มาช่วยในการวางแผนการทำงานในการเชื่อมโยงกับผู้จัดส่งและผู้รับสินค้า ทำให้รู้สถานะการจัดส่งสินค้า ทั้งการรับสินค้าเข้าคลัง ระหว่างการขนส่ง จนถึง การส่งถึงมือลูกค้า และใช้ Software วางแผนเส้นทางและเวลาในการขนส่ง สามารถติดตามรถขนส่งโดยนำระบบ GPS มาใช้เพื่อดูข้อมูลแบบเป็นปัจจุบัน (Real Time) ได้ แสดงดังรูปที่ 16



รูปที่ 16 ตัวอย่างหน้าจอ Software สำหรับการติดตามสถานะการขนส่งสินค้า

ซึ่ง Software ที่ใช้ของบริษัทจะครอบคลุมการดำเนินงานในเรื่องการควบคุมคุณภาพ การจัดการด้านเอกสาร กำหนดกฎเกณฑ์ต่างๆ รวมทั้งมีการฝึกอบรมพนักงาน ปัจจุบันมีรถที่ให้บริการมีอัตราประโยชน์อยู่ที่ประมาณ 99% มีการวัดสมรรถนะการดำเนินงานทั้งในด้านการส่งมอบที่ตรงเวลา (OTIF: On Time in Full) (แสดงดังรูปที่ 10) เก็บข้อมูลสถิติข้อมูลสาเหตุต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อการส่งมอบที่ตรงเวลา อาทิเช่น การเกิดอุบัติเหตุรถขนส่งสินค้า ข้อมูลด้านเอกสารผิดพลาด ที่อยู่ผิด ร้านลูกค้าปลายทางปิด สินค้าไม่พร้อมส่ง สภาพอากาศไม่สามารถทำการขนส่งสินค้าได้ การปฏิเสธการรับสินค้า ส่งสินค้าไม่ได้เนื่องจากเกิดการประท้วง ส่งสินค้าได้ไม่เต็มจำนวน ไม่มีกล่องรับสินค้ากรณีผู้รับไม่อยู่ เป็นต้น มีระบบควบคุมการจัดการสินค้าด้วยการใช้บาร์โค้ด



รูปที่ 17 การวัดสมรรถนะการดำเนินงาน On Time in Full

3) โครงข่ายในการให้บริการ Parcel hub และประเภทลูกค้า

โครงข่ายในการให้บริการของ City Depot ครอบคลุมรัศมี 40 กม. โดยจะใช้รถวิ่งประมาณวันละ 2 เที่ยว เริ่มงานขนส่งในช่วงเช้าและอีกเที่ยวในช่วงบ่าย ในแต่ละเที่ยวจะขนส่งสินค้าให้ลูกค้า 20-25 ราย มีประมาณ 70 พาเลท ในแต่ละเที่ยวรถและเดินทางหลัก 12 เส้นทาง โดยลูกค้าจะเป็นคนกำหนดว่าต้องการให้จัดส่งเมื่อไหร่

ประเภทลูกค้าของ City Depot แบ่งออกเป็น 4 แบบหลัก ได้แก่

- 1) B2B – ผู้ให้บริการขนส่งสินค้า (ECO-Trans) ได้แก่ กลุ่มบริษัท DSV, Roma, Nedcargo, Mainfreight, Essers, DB Schenker และ TNT
- 2) B2B – บริษัทที่เป็นเจ้าของสินค้าที่มีการกระจายสินค้าด้วยตนเอง (Eco – TOE) ได้แก่ Ontex, Boma และ Fruit at Work
- 3) B2B – Local Hub ได้แก่ AB Inbev และ Dockx / IKEA
- 4) B2C – มีการจัดส่งในรูปแบบ Parcel รูปแบบพิเศษ ได้แก่ Bloomon

ชนิดสินค้าที่จัดส่งโดยส่วนใหญ่เป็นสินค้าอุปโภค เช่น ผ้าอ้อม เป็นต้น และมีการจัดส่งดอกไม้ด้วย ไม่ครอบคลุมสินค้า เช่น สารเคมี ทางด้านการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ CityDepot มีการใช้กล่องควบคุมความเย็นขนส่งด้วยกันกับรถขนส่งปกติ แต่ยังไม่มีความหมาย Hub ที่ควบคุมอุณหภูมิเนื่องเป็นการลงทุนที่สูง

นอกจากนี้ ยังมีการบริหารจัดการด้านโลจิสติกส์ย้อนกลับ โดยมีการนำพาเลทที่จัดส่งสินค้าไปยังลูกค้ากลับมาใช้คลังสินค้า และเมื่อรวบรวมได้จำนวนหนึ่ง ในแต่ละซัพพลายเออร์ ก็จะนำรถมารับพาเลทเหล่านั้นกลับไปใช้ในโรงงานต่อไป โดยบริษัทเหล่านั้นจะเป็นคนนำพาเลทขึ้นรถเองด้วย

4) ตำแหน่งที่ตั้ง และปัจจัยในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งของ City Depot

ปัจจุบันมีการตั้ง City Depot ขึ้นจำนวน 6 แห่ง ในประเทศเบลเยียม ได้แก่ เมือง Antwerpen, Gent, Brussels, Hasselt, Luik และ Charleroi แสดงดังรูปที่ 18



รูปที่ 18 ตำแหน่งที่ตั้ง Hub ของ City Depot ในประเทศเบลเยียม
ที่มา: City Depot

การคัดเลือกตำแหน่งที่ตั้ง Hub ของ City Depot

- 1) Hub แต่ละ Hub นั้นจะต้องตั้งใกล้กับเมืองหลวง สามารถที่จะจัดส่งสินค้าต่างๆ ได้ มีระบบบริหารจัดการที่เป็น Online Store Management มีข้อได้เปรียบด้านความใกล้ และสามารถให้บริการในการจัดส่งสินค้าได้
- 2) การเข้าถึงง่าย และระยะทางจะต้องไม่ไกลจากลูกค้า โดยจะต้องมีพื้นที่เพียงพอให้ซัพพลายเออร์เข้ามาส่งของในตอนเช้าด้วย
- 3) ประชากรในแต่ละเมืองนั้นจะต้องมีจำนวนมากพอประมาณ 2 แสน คนขึ้นไป เพื่อจะทำให้เกิดกิจกรรม Consolidate
- 4) ลูกค้ามีความต้องการ เนื่องจากลดภาระในการรับสินค้าจากซัพพลายเออร์หลายรายในเวลาที่แตกต่างกัน โดยจะพิจารณาจากจำนวน Volume ของสินค้าที่จะจัดส่ง
- 5) มี Partner ร่วมที่จะดำเนินการจัดส่งสินค้าในเมืองต่างๆ เหล่านั้นหรือไม่
- 6) การเลือกทำเลที่ตั้งว่าจะไปตั้งที่ไหนนั้นมีเงื่อนไขที่ Local Government จะต้องเห็นความสำคัญกับพัฒนาด้านสิ่งแวดล้อมก่อน และมีการวางแผนที่จะแก้ปัญหาเหล่านั้น เพื่อให้มีนโยบายขับเคลื่อน

5) องค์ประกอบและปัจจัยในการดำเนินธุรกิจให้ประสบผลสำเร็จ

5.1 องค์ประกอบหลัก

องค์ประกอบหลักที่ทาง City Depot ให้ความสำคัญ ทำให้องค์กรประสบความสำเร็จ คือ การสื่อสารและระบบสารสนเทศ (ICT) โดยต้องมีลักษณะดังนี้

- Open Data และเป็นมาตรฐาน มีระบบการใช้ EDI
- Intelligent Communication, Bundling & Planning
- Customisation
- Automated Planning & Back-office
- Online / Paperless

5.2 ปัจจัยสำคัญของการดำเนินธุรกิจ

นอกจากนี้ ทาง City Depot ได้กล่าวถึงประเด็นที่สำคัญของการดำเนินธุรกิจให้ประสบความสำเร็จด้านอื่นๆ ได้แก่

- ความหนาแน่นของประชากรในพื้นที่
- การได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐในเขตเมืองนั้นๆ Local Government
- มีกิจกรรมในพื้นที่เหล่านั้น (ร้านค้า ร้านอาหาร มหาวิทยาลัย โรงแรม)
- มีจำนวนซัพพลายเออร์ที่หลากหลาย
- คัดเลือกซัพพลายเออร์ที่มีศักยภาพ จะ Consolidate
- การตั้งราคาที่เหมาะสม
- มีทีมงานที่ดี





รูปที่ 18 สถานที่ CityDepot Brussels ราชอาณาจักรเบลเยียม



รูปที่ 19 คณะผู้วิจัยลงพื้นที่เก็บข้อมูล ณ CityDepot Brussels ราชอาณาจักรเบลเยียม

6) ปัญหาที่พบในการบริหารการจัดส่งสินค้า

ความต้องการจัดส่งสินค้าไม่เท่ากันในแต่ละวันหรือช่วงเวลา บางช่วงเวลามีความต้องการสูงและบางครั้งมีความต้องการต่ำ ทำให้เกิดปัญหาในการจัดการรถที่ใช้ในการขนส่ง

3. Eco2City เมือง Nijmegen ราชอาณาจักรสหเนเธอร์แลนด์

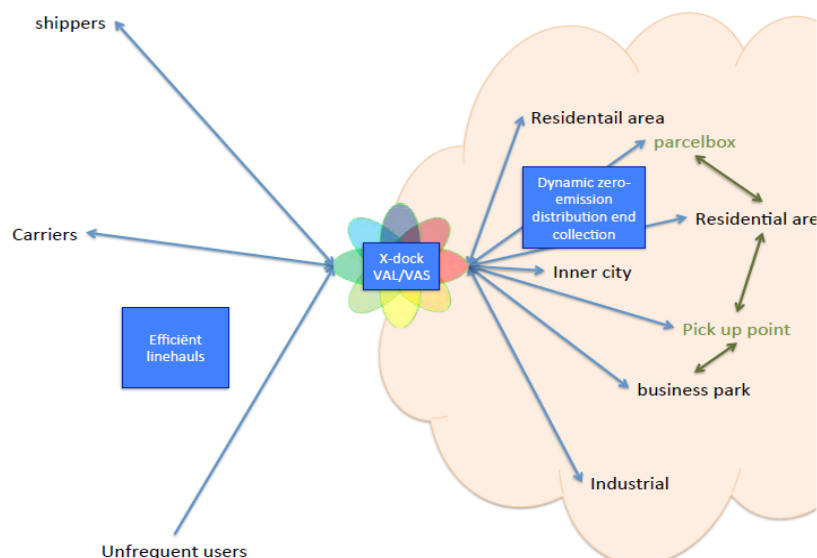
1) ข้อมูลทั่วไป



สถานที่ สำนักงาน Eco2city, Tarweweg 7N, เมือง Nijmegen
ผู้ให้ข้อมูล Birgit Hendriks

Eco2City เป็น Dutch Non-Governmental Organisation (NGO) ซึ่งจะสนับสนุนเมืองต่างๆ ในกลุ่มประเทศทวีปยุโรปเพื่อที่จะสนับสนุนให้การจัดการโลจิสติกส์ในเขตเมืองหลวงเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และการปลดปล่อยมลพิษเป็นศูนย์ (Zero Emission)

Eco2City เป็นผู้พัฒนาแนวคิดของ Binnenstadservice และ Goederenhubs ในประเทศเนเธอร์แลนด์ เป็นแนวคิดที่ให้มีการตั้ง Hub เพื่อทำการรวบรวม (Consolidation) สินค้าจากผู้ส่ง ผู้ให้บริการการขนส่ง เพื่อขนส่งเข้าสู่เขตเมือง ที่มีการดำเนินกิจกรรมด้านอุตสาหกรรม ที่อยู่อาศัย ธุรกิจร้านค้า เพื่อลดปริมาณรถขนส่งในเขตเมือง ลดปัญหาการจราจรติดขัด และเพื่อให้อากาศดีขึ้น เป็นเมืองที่น่าอยู่ แนวคิดการรวบรวมและจัดส่งสินค้าในเขตเมืองแสดงดังรูปที่ 20



รูปที่ 20 โครงข่าย Hub ของ City Logistics

2) แนวทางในการเริ่มต้นดำเนินการ Hub ของ City Logistics (Initiative hubs)

ในการเริ่มต้นของการตั้ง Hub ของ City logistics ประกอบด้วยหลักการ Triple X และ Triple P

Triple X การดำเนินงานของผู้ประกอบการ มีดังนี้

- X-docking of physical flows: มีการวางแผนด้านพื้นที่ ที่ตั้ง ในบริเวณรอบนอกของเมือง (ชานเมือง) เพื่อรวบรวมสินค้าที่มีขนาดเล็กจากหลายซัพพลายเออร์ เพื่อขนส่งและการกระจายถึงลูกค้าปลายทาง
- X-docking of financial flows: มีการวางแผนคำนวณต้นทุนขนส่ง ในส่วน Last mile ต้องมีการคำนวณ Cost-Benefit ของแต่ละผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียในระบบโซ่อุปทาน ว่าผู้ใดรับผิดชอบต้นทุนในการขนส่งและการกระจายสินค้าเป็นเท่าใด ทั้งนี้ การคำนวณต้นทุนของการขนส่งต้องคำนวณเป็นรายกรณีไป
- X-docking of information flows: มีการใช้ระบบสารสนเทศ การเชื่อมโยงหรือการติดต่อระหว่างผู้ส่งและลูกค้า

Triple P การดำเนินงานภาครัฐส่วนท้องถิ่น มีดังนี้

- Policy on sustainable logistics (SULP) เช่น ภาครัฐประกาศนโยบายชัดเจนที่แน่วแน่ที่จะเข้าสู่ zero emission logistics
- Procurement: Using purchase power ภาครัฐต้องใช้บริการ Hub (เป็นลูกค้าคนแรกของ Hub) คือ สินค้าอุปโภคบริโภคที่มีการใช้เป็นประจำในองค์กรภาครัฐ ภาครัฐใช้อำนาจในการจัดซื้อจากซัพพลายเออร์ที่มีค่านิ่งถึงสิ่งแวดล้อม zero emission ให้เกิดการรวบรวมที่ Hub ก่อนนำส่งมาถึงหน่วยงาน
- Promotion the solutions เช่น ภาครัฐให้การส่งเสริมประชาสัมพันธ์ร่วมมือในการดำเนินงานต่างๆ และมีการออกกฎระเบียบต่างๆ เพื่อให้สามารถดำเนินงานได้

การเริ่มโครงการในการตั้ง Hub (Initiative hub) จำเป็นต้องเริ่มต้นจากการคุยกับภาครัฐท้องถิ่นและมีการทำงานร่วมกันระหว่างผู้ประกอบการและภาครัฐตามหลักการ Triple P และ Triple X โดยในเมืองนั้นๆ ต้องมีนโยบายที่จะลดมลภาวะอากาศเป็นพิษ ลดการติดขัดของการจราจร

4. Binnenstadservice ราชาอาณาจักรสหเนเธอร์แลนด์

1) ข้อมูลทั่วไป

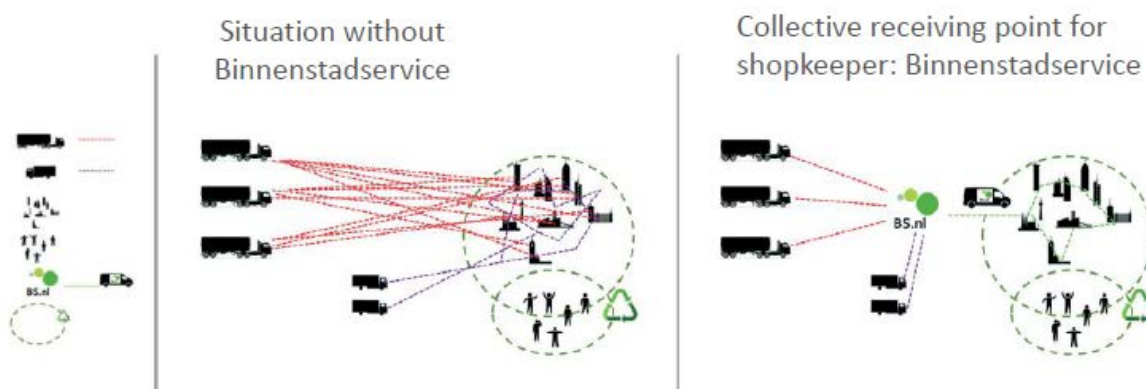


สถานที่ Micro Hub Binnenstadservice Tarweg 7N, Nijmegen
ผู้ให้ข้อมูล Birgit Hendriks

Binnenstadservice ร่วมมือกับ Eco2city เพื่อจัดตั้งศูนย์โลจิสติกส์ในยุโรป โดยบริษัท Binnenstadservice.nl ได้เริ่มต้นขึ้นในเมือง Nijmegen เมื่อปี 2008 ด้วยแนวคิดใหม่สำหรับการกระจายสินค้าภายในเมือง ซึ่งรวมสินค้าจากเขตชานเมือง เพื่อกระจายสินค้าไปยังที่ตั้งร้านค้าของผู้ค้าปลีก เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งไปยังร้านค้า อีกทั้งยังมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งด้วยการใช้รถจักรยานไฟฟ้า และยานพาหนะที่ใช้จะต้องเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น รถบรรทุกเชื้อเพลิง CNG หรือไฟฟ้า

2) Business model รูปแบบการให้บริการ

Binnenstadservice (เป็นส่วนหนึ่งของ Goederenhubs ประเทศเนเธอร์แลนด์) ให้บริการด้านคลังสินค้า การรับและจัดส่งแบบรวมในนามของผู้ค้าปลีกและผู้ส่งและผู้รับในรูปแบบการทำสัญญา บริษัท Binnenstadservice จึงเป็นผู้ดำเนินการขนส่งสินค้า ตั้งแต่การรับและกระจายสินค้าในเขตเมืองทั้งหมด



รูปที่ 21 การเปลี่ยนรูปแบบโครงข่ายการขนส่งของ Binnenstadservice

การเปลี่ยนรูปแบบโครงข่ายจากเดิมที่ใช้รถบรรทุกขนส่งสินค้าต่างๆ ไปยังลูกค้าแต่ละรายโดยตรง มาเป็นรูปแบบการขนส่งผ่าน Hub โดยซัพพลายเออร์จะนำสินค้าที่จะจัดส่งไปยังลูกค้าไปทำการรวบรวมไว้ที่ Hub ก่อน และทาง Hub จะทำหน้าที่กระจายสินค้าไปยังลูกค้าอีกทอดหนึ่ง

เป้าหมายของรูปแบบธุรกิจนี้ คือเพื่อการพัฒนาและปรับปรุงเมืองให้เกิดความยั่งยืนด้านคุณภาพอากาศ มีอากาศดียิ่งขึ้น และคุณภาพที่อยู่อาศัยในเมือง อีกทั้งยังช่วยลดการเคลื่อนไหวของรถบรรทุกบนถนนสายหลัก ซึ่งการให้บริการของ Binnenstadservice นี้ จะมีไว้สำหรับการรวบรวมและโหลดสินค้าจากหลายผู้ให้บริการ ณ จุดเดียว เพื่อรวบรวมให้สินค้าเต็มคันรถก่อน จึงนำส่งไปที่ปลายทาง การขนส่งแบบต่างคนต่างขนจะไม่สามารถขนส่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น การนำสินค้าหลายๆ อย่างมารวบรวมเพื่อทำการขนส่งพร้อมๆ กัน จะช่วยลดจำนวนการเดินรถและหยุดรถในเขตเมืองลง การให้บริการของ Binnenstadservice ครอบคลุม ดังนี้

- การรับสินค้า
- การขนส่งสินค้า
- การจัดเก็บสินค้า
- บริการแพคเกจ
- โลจิสติกส์มูลค่าเพิ่ม (VAL = การเพิ่มมูลค่าการดำเนินงานด้านโลจิสติกส์)
- สิ่งอำนวยความสะดวกด้านไอที
- การรวบรวมสินค้า



รูปที่ 21 Binnenstadservice เมือง Nijmegen ประเทศเนเธอร์แลนด์



รูปที่ 22 คณะผู้วิจัยลงพื้นที่ Binnenstadservice เมือง Nijmegen ประเทศเนเธอร์แลนด์



รูปที่ 23 รูปแบบจักรยานสำหรับการขนส่งสินค้าในเมือง Nijmegen ประเทศเนเธอร์แลนด์

ต่อมา มีการสร้างกลุ่มการให้บริการที่มีรูปแบบคล้ายกัน คือ Goederen Hubs (Good Hub Group) เพื่อสร้างความยั่งยืน และสร้างเครือข่ายในการให้บริการ

5. Goederenhubs เมือง Maastricht ราชอาณาจักรสหเนเธอร์แลนด์



สถานที่ Kotterweg 12 6222 NR Maastricht
ผู้ให้ข้อมูล Max Prudon

Goederenhubs ก่อตั้งขึ้นโดย Binnenstadservice ประเทศเนเธอร์แลนด์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้บริการการขนส่งสินค้าเพื่อลดการปล่อยมลพิษทางอากาศ ตั้งประมาณปี 2010 เพื่อการก้าวเข้าสู่ Zero Emission ในปี 2025 รวบรวมสินค้าในปริมาณที่ไม่มากจากผู้ขนส่งสินค้าหลายราย เพื่อการขนส่งสินค้าเข้าสู่เขตเมือง ลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และมลพิษอื่นๆ ลดจำนวนยานพาหนะในเขตเมือง เพิ่มคุณภาพชีวิตที่ดีของประชาชนในเมืองจากการลดความเครียดและการสูญเสียเวลาในการขับรถในเขตเมือง

Binnenstadservice Maastricht เป็น Goods Hubs Nederland ในเมือง Maastricht เป็นเมืองทางตอนใต้ของประเทศเนเธอร์แลนด์ เป็นเมืองหลวงของจังหวัดลิมบูร์ก ตั้งอยู่ริมแม่น้ำมาส ใกล้เขตแดนประเทศเบลเยียมมีประชากรปัจจุบันประมาณ 123,000 คน

2) รูปแบบการดำเนินงาน กลุ่มลูกค้า

ปัจจุบัน Hub ตั้งอยู่ใกล้เมืองและใกล้ Highway โดยมีเกณฑ์ในการเลือกที่ตั้ง ดังนี้

- สามารถเดินทางได้สะดวกจาก Highway
- สามารถขนส่งสินค้าถึงลูกค้าได้สะดวก (รัศมีโดยประมาณ 5 กม.)
- สามารถเดินทางได้สะดวกโดยรถจักรยานและรถขนส่งอื่นๆ
- มีพื้นที่เพียงพอสำหรับให้รถบรรทุก Load และ Unload สินค้า โดยมีพื้นที่อย่างน้อย 1,000 ตารางเมตร

Hub มีคลังสินค้า เป็นสินค้าอุณหภูมิโดยรอบ (Ambient Temperature) ทาง Hub จะมีฐานข้อมูลของลูกค้า โดยเมื่อได้รับสินค้า ลูกค้าบางรายจะให้ทาง Hub ตรวจสอบสินค้า ตรวจสอบราคา การส่งมอบตามที่ลูกค้าต้องการ การให้บริการที่เพิ่มมูลค่า (Value-added) ให้กับลูกค้า สรุปดังนี้

- มีการเก็บสินค้า (ชั่วคราว) รวบรวมและจัดส่งสินค้าให้ลูกค้า
- มีการตรวจรับสินค้าตามที่ลูกค้าต้องการก่อนที่จะจัดส่งถึงมือลูกค้า
- มีการจัดส่งสินค้าโดยการนัดหมายตามเวลาที่ลูกค้าต้องการ
- มีการรับส่งคืนวัสดุ บรรจุภัณฑ์ที่ไม่ใช่จากลูกค้า เช่น อุปกรณ์ตกแต่งเทศกาลคริสต์มาสของห้างสรรพสินค้า หรือ กล่องกระดาษที่ไม่ใช้แล้ว
- มีการให้บริการส่งสินค้าตามที่ลูกค้าส่งโดยลูกค้ามาเข้าพื้นที่จัดเก็บ เช่น Textbooks สำหรับร้านหนังสือ (E-commerce) เนื่องจากเมือง Maastricht เป็นเมืองมหาวิทยาลัย มีการเก็บเบียร์และอุปกรณ์ให้กับร้านอาหาร เป็นต้น

ซัพพลายเออร์เจ้าของสินค้าใช้ที่อยู่ของ Hub ในการจัดส่งจากผู้ขนส่ง เช่น UPS มายัง Hub โดยจะมีที่อยู่ของลูกค้าปลายทาง สำหรับการติดต่อเพื่อส่งมอบสินค้าต่อไปให้ทันเวลาการส่งมอบ โดยทาง Binnenstadservice มีการนำรหัสมาตรฐาน GS1 เข้ามาใช้ในการระบุถึงสินค้าต่างๆ ให้เป็นหนึ่งเดียวตลอดการไหลในระบบโซ่อุปทาน แต่ยังไม่มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Data Interchange: EDI) การนำเอารหัสมาตรฐาน GS1 Shipping Container Code มาใช้ จะช่วยให้การดำเนินการจัดส่งถึงมือลูกค้าเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว และลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานลง



รูปที่ 24 ทีมวิจัยลงพื้นที่ Binnenstadservice (Goederenhubs) เมือง Maastricht ประเทศเนเธอร์แลนด์

ในอนาคต Binnenstadservice Maastricht มีแผนงานที่จะเปิด Hub สำหรับสินค้าแช่เย็น และแช่แข็งมีการควบคุมอุณหภูมิสินค้าตั้งแต่รับเข้าจนถึงการจัดส่งให้ลูกค้าเมือง Maastricht เป็นเมืองที่เป็นแหล่งท่องเที่ยว มีร้านค้าและร้านอาหารจำนวนมาก มีนักท่องเที่ยวปีละประมาณ 1.5 ล้านคน ซึ่งมีบางนักท่องเที่ยวมากกว่าหนึ่งครั้งทำให้มีการท่องเที่ยวถึง 2.8 ล้านคน-ครั้ง

6. The restaurant D'Artagnan เมือง Maastricht ราชอาณาจักรสหเนเธอร์แลนด์

ทีมผู้วิจัยได้เข้าทำการสัมภาษณ์เจ้าของร้านอาหาร D'Artagnan ณ เมือง Maastricht หนึ่งในลูกค้าของ Binnenstadservice Maastricht (Goederenhubs) ซึ่งปัจจุบันมีการฝากเปียร์ไว้กับทาง Binnenstadservice Maastricht (Goederenhubs) เพื่อทำการจัดเก็บและขนส่งให้ตามเวลาที่ทางร้านต้องการ ปัจจุบันร้านอาหารต่างๆ

ในเมือง Maastricht มีการรับวัตถุดิบต่างๆ จากซัพพลายเออร์หลายราย ในช่วงเวลาต่างๆ กัน ซึ่งทำให้ทางร้านต้องบริหารจัดการเวลาในการรับวัตถุดิบ และจะต้องส่งคำสั่งซื้อล่วงหน้าอย่างน้อย 1 วัน สำหรับสั่งซื้อในอนาคต

ด้วยเหตุนี้ ทางร้านอาหาร D'Artagnan เมือง Maastricht ได้มีความเห็นว่าการมี Hub ที่รวบรวมวัตถุดิบจากหลายซัพพลายเออร์ เพื่อดำเนินการจัดส่งมาพร้อมกันในเวลาเดียว ทำให้มีความสะดวกมากขึ้น ทางร้านไม่จำเป็นต้องรับวัตถุดิบจากหลายๆ ซัพพลายเออร์ ที่นำส่งของในหลายช่วงเวลา อีกทั้งยังช่วยลดความหนาแน่นของการจราจรที่จะต้องมีการขนส่งวัตถุดิบหน้าร้านด้วย (พื้นที่หน้าร้านไม่เหมาะสมในการจอดรถสำหรับการขนส่งสินค้า)

ขั้นตอนเริ่มแรกของการดำเนินงานรูปแบบดังกล่าว เริ่มต้นจากทาง Binnenstadservice (Goederenhubs) ต้องทำการเจรจากับทางซัพพลายเออร์ทุกรายของร้านอาหาร เกี่ยวกับด้านโครงสร้างต้นทุน โดยที่การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง Last mile ที่ผ่านทาง Hub ทางร้านอาหารจะต้องไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่ม ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นทาง Hub จะต้องเจรจากลกับทางซัพพลายเออร์เอง

ในอนาคต หากทาง Goederenhubs มีการเปิดให้บริการด้านการขนส่งสินค้าควบคุมอุณหภูมิ (Cold Chain) แล้ว ทาง Hub จะดำเนินการรวบรวม (Consolidate) วัตถุดิบต่างๆ จากซัพพลายเออร์ทั้งหลาย เพื่อส่งให้ร้านอาหารต่างๆ ในเมือง Maastricht ที่เป็นลูกค้าของ Hub ได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น อีกทั้ง ร้านอาหารหลายรายสามารถรับวัตถุดิบต่างๆ ในเวลาเดียวกัน ลดเวลาในการดำเนินการของทางร้านอาหาร ลดปริมาณรถขนส่งในเมือง และการจอดรถในบริเวณที่ไม่เหมาะสม



รูปที่ 25 คณะผู้วิจัยสัมภาษณ์ลูกค้าของ Binnenstadservice (Goederenhubs)
เมือง Maastricht ประเทศเนเธอร์แลนด์

ภาคผนวก ค

พิธีลงนามบันทึกข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการ
การสร้างศักยภาพการแข่งขันให้ผู้ประกอบการโลจิสติกส์ขนส่ง
และการจัดการระบบโลจิสติกส์ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

**บันทึกข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการ
การสร้างศักยภาพการแข่งขันให้ผู้ประกอบการโลจิสติกส์ขนส่ง และการจัดการระบบ
โลจิสติกส์กรุงเทพมหานครและปริมณฑล**

ระหว่าง

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

สมาคมขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ไทย

บริษัท ไปรษณีย์ไทยดิสทริบิวชั่น จำกัด

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

วิทยาลัยการศึกษาและการจัดการทางทะเล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บันทึกข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการฉบับนี้ทำขึ้น ณ โรงแรมรอยัลซิดดี้ ปิ่นเกล้า เมื่อวันที่ 3 เมษายน 2562 ระหว่าง สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สมาคมขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ไทย บริษัท ไปรษณีย์ไทยดิสทริบิวชั่น จำกัด คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาลัยการศึกษาและการจัดการทางทะเล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยทั้งเจ็ดฝ่ายตกลงทำบันทึกข้อตกลงความร่วมมือโดยมีสาระสำคัญ ดังนี้

เพื่อให้การดำเนินโครงการดังกล่าวให้บรรลุตามเป้าหมายข้างต้น สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย สมาคมขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ไทย บริษัท ไปรษณีย์ไทยดิสทริบิวชั่น จำกัด คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาลัยการศึกษาและการจัดการทางทะเล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จึงตกลงที่จะดำเนินโครงการร่วมกันโดยจัดทำเป็นบันทึกข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการในการดำเนินโครงการ ซึ่งมีสาระสำคัญที่ทั้งเจ็ดฝ่ายจะดำเนินการร่วมกัน ดังนี้

ข้อ 1 หลักการและเหตุผล

เพื่อศึกษาและวิเคราะห์แนวทางในการพัฒนาโครงสร้างระบบโลจิสติกส์พื้นฐานในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล รวมถึงการพิจารณาปัจจัยอื่นๆ ที่ส่งผลให้แนวโน้มระบบโลจิสติกส์เปลี่ยนแปลงไปในอนาคต เพื่อกำหนดแนวทางที่เหมาะสมในการรองรับระบบโครงสร้างที่เปลี่ยนแปลงไปและพัฒนาขับเคลื่อนให้กรุงเทพมหานครและปริมณฑล เพื่อเตรียมความพร้อมสู่การเป็นมหานครแห่งเอเชียโดยการสนับสนุนทุนวิจัยจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

ข้อ 2 วัตถุประสงค์ของความร่วมมือ

เพื่อสนับสนุนความร่วมมือในการดำเนินการศึกษาระบบโลจิสติกส์กรุงเทพมหานครและปริมณฑล เพื่อเตรียมความพร้อมการเป็นมหานครแห่งเอเชีย

ข้อ 3 กรอบและขอบเขตของความร่วมมือ

เพื่อการวิจัยและพัฒนาด้านวิชาการเพื่อสร้างศักยภาพการแข่งขันให้ผู้ประกอบการและการจัดการระบบโลจิสติกส์กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ข้อ 4 ข้อตกลงความร่วมมือ

4.1 หน้าที่ของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

รับผิดชอบในด้านการสนับสนุนทุนวิจัยและการสร้างองค์ความรู้ สร้างนักวิจัยใหม่ รวมถึงบริหารจัดการผลงานวิจัยให้มีการนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

4.2 หน้าที่ของสมาคมขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ไทย

รับผิดชอบด้านการดำเนินการพัฒนา สนับสนุนข้อมูล และนำผลวิจัยไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเป็นรูปธรรม

4.3 หน้าที่ของบริษัท ไปรษณีย์ไทยดิสทริบิวชัน จำกัด

รับผิดชอบด้านการดำเนินการพัฒนา สนับสนุนข้อมูล และนำผลวิจัยไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเป็นรูปธรรม

4.4 หน้าที่ของมหาวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยตามบันทึกข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการฉบับนี้ ได้แก่

- คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
- คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- วิทยาลัยการศึกษาและการจัดการทางทะเล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โดยมหาวิทยาลัยเป็นผู้รับผิดชอบในด้านการดำเนินงานด้านวิชาการเพื่อศึกษา วิเคราะห์ และพัฒนาระบบโลจิสติกส์กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ข้อ 5 ทรัพย์สินทางปัญญาและการจัดสรรผลประโยชน์

สิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาหรือสิทธิอื่นใดของผลงาน สิ่งประดิษฐ์ ระบบฐานข้อมูล โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ข้อมูลรายงานการศึกษาวิเคราะห์ คู่มือ เอกสาร หรือสิ่งอื่นใดที่มีอยู่เดิมของฝ่ายหนึ่งฝ่ายใด และได้นำมาใช้ในการดำเนินงานภายใต้บันทึกข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการนี้ย่อมเป็นของฝ่ายนั้น หากอีกฝ่ายประสงค์จะใช้สิทธิในผลงานเดิมของอีกฝ่ายหนึ่ง ฝ่ายที่ประสงค์จะใช้สิทธิในผลงานเดิมนั้นจะต้องได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากฝ่ายที่เป็นเจ้าของผลงานเดิมนั้นก่อน

สำหรับสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาหรือสิทธิอื่นใดของผลงานหรือสิ่งอื่นใดที่ได้สร้างสรรค์ขึ้นจากการดำเนินงานภายใต้บันทึกข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการนี้ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์เกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญา ของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

ข้อ 6 การทบทวนหรือแก้ไขเปลี่ยนแปลงบันทึกข้อตกลง

การเปลี่ยนแปลง การขยายระยะเวลา และ/หรือยกเลิกบันทึกข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการฉบับนี้ หากฝ่ายใดหรือทุกฝ่ายมีความประสงค์ที่จะเปลี่ยนแปลงแก้ไขรายละเอียดของบันทึกข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการ ให้กระทำได้โดยแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้อีกฝ่ายทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 60 วัน โดยความเห็นชอบร่วมกันทุกฝ่าย ทั้งนี้ กรณีการยกเลิกบันทึกข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการทุกฝ่ายจะต้องดำเนินการในเรื่องที่ผูกพันหรือค้างไว้ให้เสร็จเรียบร้อยก่อน และให้ทำเป็นบันทึกข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการแก้ไขเพิ่มเติมแนบท้ายบันทึกข้อตกลงความร่วมมือฉบับนี้

ข้อ 7 ระยะเวลาของบันทึกข้อตกลง

บันทึกข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการนี้มีผลบังคับตั้งแต่วันที่ลงนาม เป็นระยะเวลา 1 ปี

การแก้ไขเปลี่ยนแปลง การขยายระยะเวลา ตลอดจนเงื่อนไขต่างๆ และ/หรือการยกเลิกบันทึกข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการฉบับนี้ ให้กระทำได้โดยแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้แต่ละฝ่ายทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 60 วัน โดยความเห็นชอบร่วมกันทุกฝ่าย และให้ทำเป็นบันทึกข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการแก้ไขเพิ่มเติมแนบท้ายบันทึกข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการฉบับนี้

ข้อ 8 การบอกกล่าว

บรรดาคำกล่าวหรือการให้คำยินยอมหรือความเห็นใดๆ ตามบันทึกข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการนี้ ให้ทำเป็นหนังสือและจะถือว่าได้ไปโดยชอบแล้ว หากได้ส่งมอบแก่ผู้แทนที่ได้รับมอบหมายของแต่ละฝ่าย หรือจัดส่งโดยจดหมายไปรษณีย์ ลงทะเบียนตามที่อยู่ของฝ่ายผู้รับคำบอกกล่าวตามที่ปรากฏตามเอกสารแนบท้ายบันทึกข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการนี้

บันทึกข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการนี้ ทำขึ้นเป็นเจตณั้บมีข้อความถูกต้องเป็นอย่างเดียวกันทั้ง
เจ็ดฝ่ายได้อ่านและเข้าใจข้อความโดยตลอดแล้ว จึงได้ร่วมลงนามและประทับตราสำคัญ (ถ้ามี) ไว้เป็นหลักฐาน
ต่อหน้าพยาน และต่างยึดถือไว้ฝ่ายละหนึ่งฉบับ

ลงชื่อ 

(ศาสตราจารย์ นพ. สุทธิพันธ์ จิตพิมลมาศ)

ผู้อำนวยการสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

ลงชื่อ 

(นายชุมพล สายเชื้อ)

นายกสมาคมขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ไทย

ลงชื่อ 

(นายพีระ อุดมกิจสกุล)

กรรมการผู้จัดการบริษัท ไปรษณีย์ไทยดิสทริบิวชั่น
จำกัด

ลงชื่อ 

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จักรกฤษณ์ สุทธากรณ์)

คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ลงชื่อ 

(รองศาสตราจารย์ ดร. อธิพล แจ้จัด)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง

ลงชื่อ 

(ศาสตราจารย์ ดร. ชัย จาตุรพิทักษ์กุล)

คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ลงชื่อ 

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุธี วังเดื่อย)

คณบดีวิทยาลัยการศึกษและการจัดการทางทะเล
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เอกสารแนบท้ายสัญญา
รายชื่อผู้ประสานงาน 7 หน่วยงาน

1. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

ชื่อผู้ประสานงาน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุภาวดี โพธิยะราช
หน่วยงาน ฝ่ายการวิจัยมุ่งเป้า สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
ที่อยู่ ชั้น 14 อาคาร เอส เอ็ม ทาวเวอร์ 979/17-21 ถนนพหลโยธิน
 แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 02-278-8200 ต่อ 8344
โทรสาร 02-278-8238
E-mail supawadee@trf.or.th

2. สมาคมขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ไทย

ชื่อผู้ประสานงาน นายชุมพล สายเชื้อ
หน่วยงาน สมาคมขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ไทย
ที่อยู่ 56/2 D ชั้นที่ 1 อาคารชุดเดอะรอยัลนาวินทาวเวอร์
 ถ.เชื้อเพลิง แขวงช่องนนทรี เขตยานนาวา
 กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย 10120
โทรศัพท์ 02-6713620 – 21
โทรสาร 02-6713621
E-mail chumpolbs@yahoo.com

3. บริษัท ไปรษณีย์ไทยดิสทริบิวชัน จำกัด

ชื่อผู้ประสานงาน นายพีระ อุดมกิจสกุล
หน่วยงาน บริษัท ไปรษณีย์ไทยดิสทริบิวชัน จำกัด
ที่อยู่ เลขที่ 111 ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร
 10210
โทรศัพท์ 02-831-3704
โทรสาร --
E-mail peera.ud@thpd.co.th

4. มหาวิทยาลัยมหิดล

ชื่อผู้ประสานงาน รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงพรรณ ศฤงคารินทร์
หน่วยงาน ศูนย์การจัดการโลจิสติกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
ที่อยู่ 25/25 ถ.พุทธมณฑลสาย 4 ต.ศาลายา อ.พุทธมณฑล จ.นครปฐม 73170
โทรศัพท์ 02-441-4148
โทรสาร 02-441-4149
E-mail duangpun.skr@mahidol.ac.th

5. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อผู้ประสานงาน	รองศาสตราจารย์ ดร.วัลย์ลักษณ์ อัครธีรวงศ์
หน่วยงาน	คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ที่อยู่	ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520
โทรศัพท์	02-329-8000 ต่อ 6173
โทรสาร	02-329-4305
E-mail	walailaknoi@gmail.com

6. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ชื่อผู้ประสานงาน	รองศาสตราจารย์ ดร.เตือนใจ สมบูรณ์วิวัฒน์
หน่วยงาน	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ที่อยู่	126 ถนนประชาธิปไตย แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140
โทรศัพท์	0-2470-9175-6
โทรสาร	0-2872-9081
E-mail	tuanjai.som@kmutt.ac.th

7. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ชื่อผู้ประสานงาน	อาจารย์ ดร.วิรัชญา จันทายเพ็ชร
หน่วยงาน	วิทยาลัยการศึกษาและการจัดการทางทะเล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ที่อยู่	119/76 หมู่ที่ 1 ถ.เอกชัย ต.ท่าจีน อ.เมือง จ.สมุทรสาคร
โทรศัพท์	034-870-708-9
โทรสาร	034-870-710
E-mail	wirachchaya.c@cmu.ac.th

กำหนดการ
พิธีลงนามบันทึกข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการ
การสร้างศักยภาพการแข่งขันให้ผู้ประกอบการโลจิสติกส์ขนส่ง และการจัดการระบบ
โลจิสติกส์กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ระหว่าง

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) , คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาลัยการศึกษาและการจัดการทางทะเล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
บริษัท ไปรษณีย์ไทยดิสทริบิวชั่น จำกัด , สมาคมขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ไทย
ในวันพุธที่ 3 เมษายน 2562 เวลา 08.00 น. – 13.00 น.
ณ ห้องประชุมปิ่นเกล้า 1 โรงแรมรอยัล ซิตี ปิ่นเกล้า กรุงเทพมหานคร

08.00 น. - 09.00 น.	ลงทะเบียน
09.00 น. - 09.15 น.	กล่าวรายงานการประชุม โดย รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงพรรณ กริชชาญชัย หัวหน้าศูนย์การจัดการโลจิสติกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
09.15 น. – 09.30 น.	กล่าวต้อนรับและกล่าวทิศทางความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัย โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ ศุทธากรณ์ คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
09.30 น. – 09.45 น.	ประธานกล่าวเปิดงาน โดย ศาสตราจารย์ นพ. สุทธิพันธุ์ จิตพิมลมาศ ผู้อำนวยการสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
09.45 . – 10.30 น.	พิธีลงนามบันทึกข้อตกลงความร่วมมือ และถ่ายภาพเป็นที่ระลึก ● ผู้อำนวยการสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ● คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ● คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ● คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ● คณบดีวิทยาลัยการศึกษาและการจัดการทางทะเล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ● กรรมการผู้จัดการบริษัท ไปรษณีย์ไทยดิสทริบิวชั่น จำกัด ● นายกสมาคมขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ไทย
10.30 น. – 10.45 น.	รับประทานอาหารว่าง

10.45 น. – 12.00 น.

เสวนา เรื่อง “แนวโน้มและทิศทางการจัดการระบบโลจิสติกส์กรุงเทพมหานครและปริมณฑล และบทบาทผู้ให้บริการโลจิสติกส์ในอนาคต”
โดย

- รองศาสตราจารย์ ดร.ยงยุทธ แฉล้มวงษ์
ผู้อำนวยการวิจัยฯ สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (TDRI)
- รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงพรรณ กริชชาญชัย
หัวหน้าศูนย์การจัดการโลจิสติกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
- คุณชุมพล สายเชื้อ นายกสมาคมขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ไทย
- คุณพีระ อุดมกิจสกุล กรรมการผู้จัดการบริษัท ไปรษณีย์ไทยดิสทริบิวชั่น จำกัด
- คุณธำปนา บุญยประวิตร นายกสมาคมการผังเมืองไทย

ดำเนินรายการ โดย อาจารย์ ดร.วิรัชญา จันทายเพ็ชร
วิทยาลัยการศึกษาและการจัดการทางทะเล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

12.00 น. – 13.00 น.

ร่วมรับประทานอาหาร

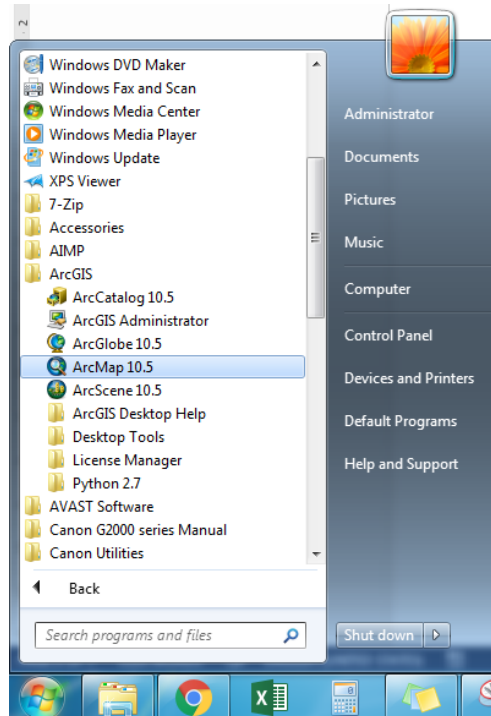
ภาคผนวก ง

คู่มือการใช้งานโปรแกรม ArcMap 10.5

วิธีการใช้งานโปรแกรม ArcGIS เฉพาะคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยครั้งนี้

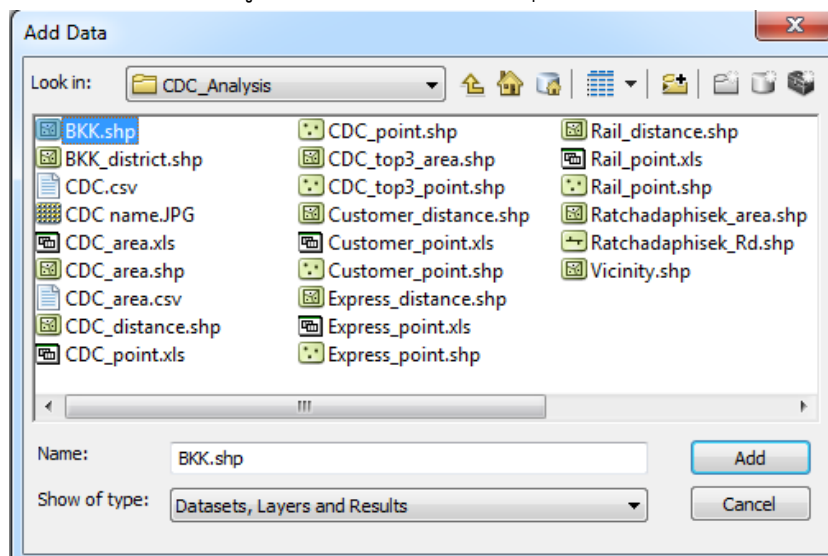
1. การเปิดใช้งานโปรแกรม ArcMap

- เปิดโปรแกรมจาก Start Menu > All Programs > ArcGIS คลิกที่ ArcMap



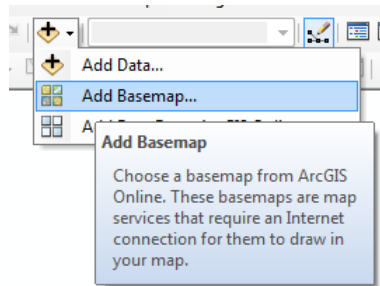
2. การนำเข้าข้อมูล (Add data)

- คลิกปุ่ม Add data 
- หน้าต่าง Add data เลือกข้อมูลที่ต้องการ จากนั้นคลิกปุ่ม Add

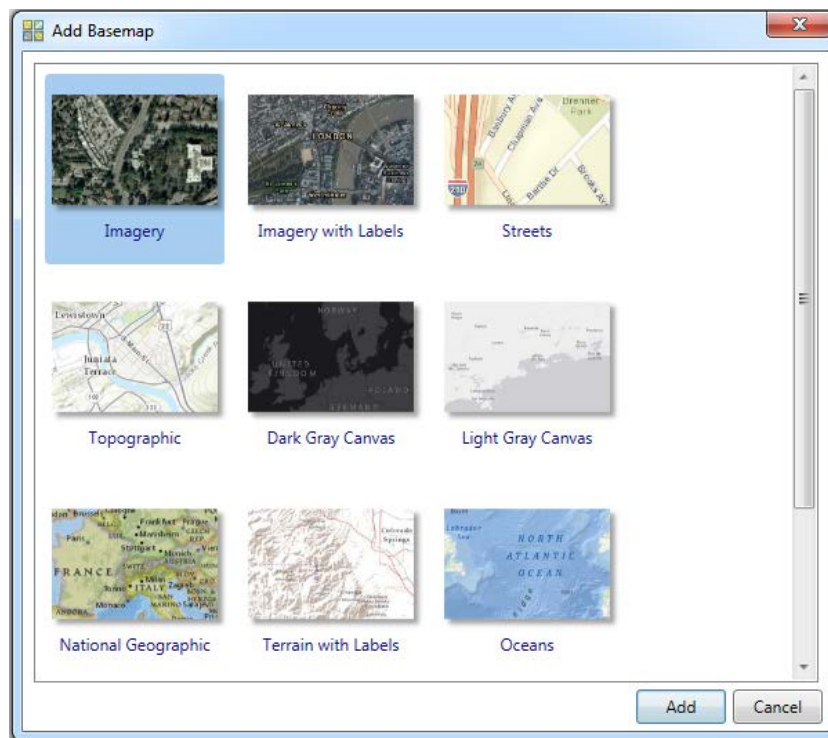


3. การนำเข้าแผนที่ฐาน (Add Basemap)

- คลิกที่ Dropdown list ของปุ่ม Add data เลือก Add Basemap



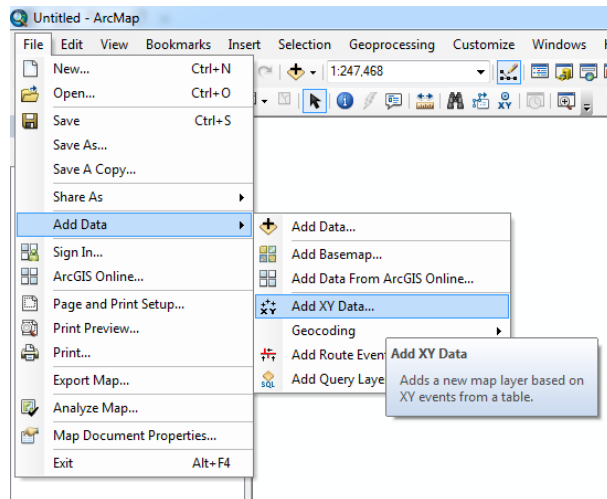
- หน้าต่าง Add Basemap เลือกแผนที่ฐานที่ต้องการ จากนั้นคลิกปุ่ม Add



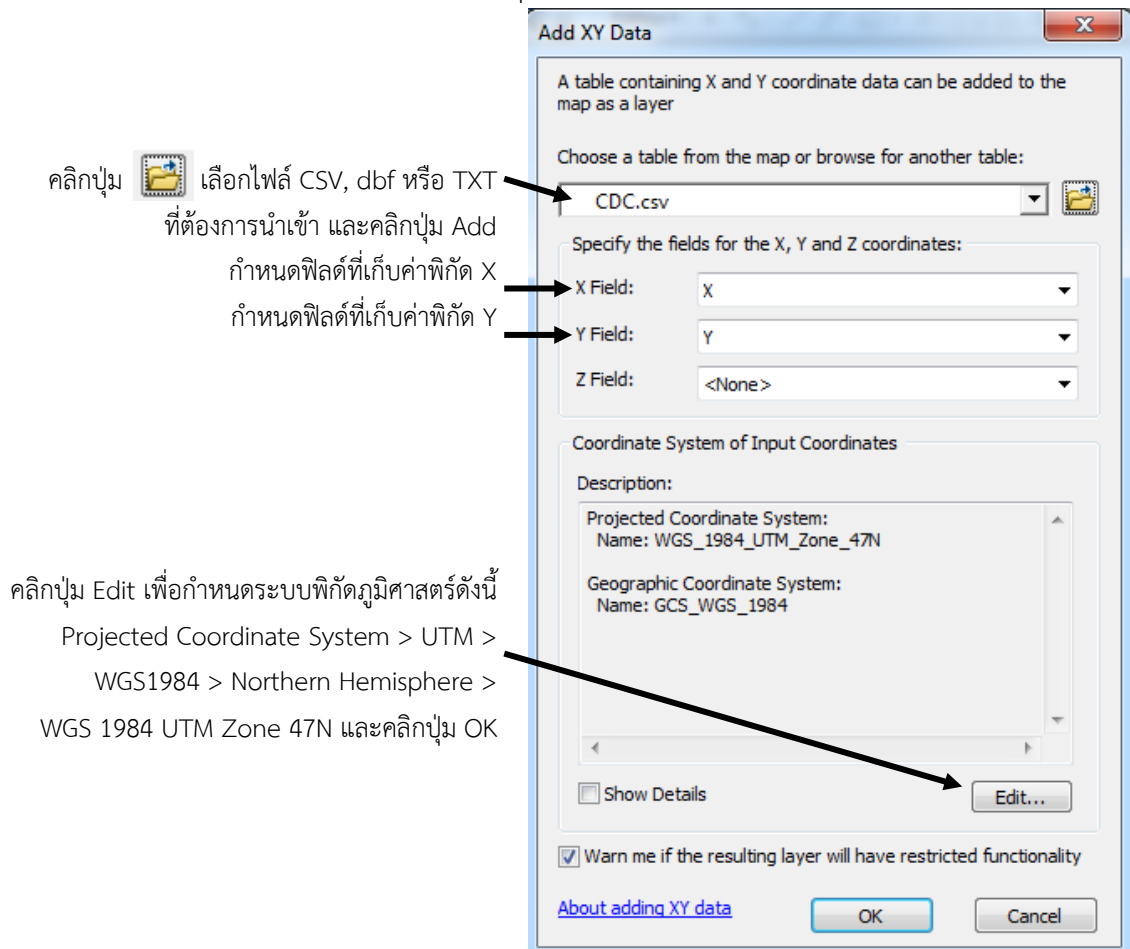
4. การนำเข้าค่าพิกัด XY (Add XY Data)

หากมีไฟล์ที่จัดเก็บค่าพิกัด XY ในรูปแบบ CSV, dbf หรือ TXT สามารถนำไฟล์ข้อมูลดังกล่าวมาสร้างเป็น Shapefile ประเภหจุด เพื่อนำข้อมูล Shapefile ที่ได้มาใช้งานร่วมกับชั้นข้อมูลอื่นๆ โดยมีขั้นตอนดังนี้

- นำเข้าข้อมูล CSV, dbf หรือ TXT จาก File > Add Data > Add XY Data



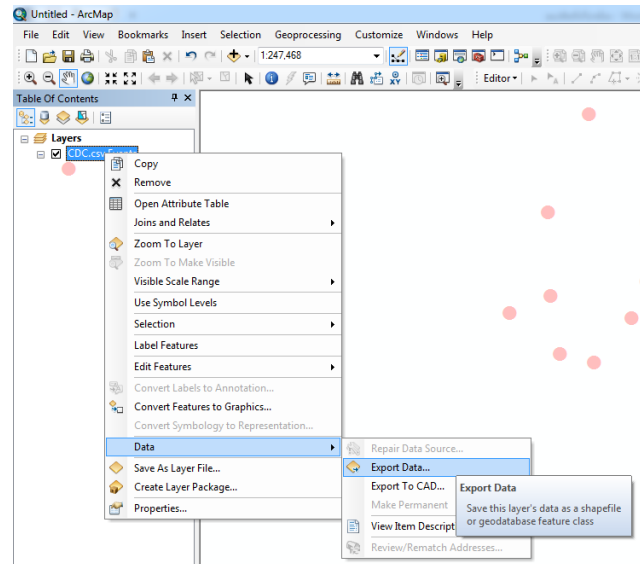
- หน้าต่าง Add XY Data กำหนดค่าและคลิกปุ่ม OK



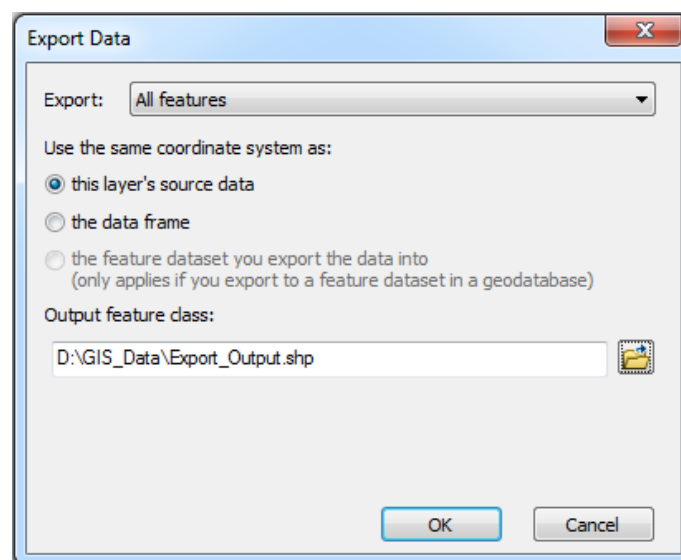
คลิกปุ่ม  เลือกไฟล์ CSV, dbf หรือ TXT
ที่ต้องการนำเข้า และคลิกปุ่ม Add
กำหนดฟิลด์ที่เก็บค่าพิกัด X
กำหนดฟิลด์ที่เก็บค่าพิกัด Y

คลิกปุ่ม Edit เพื่อกำหนดระบบพิกัดภูมิศาสตร์ดังนี้
Projected Coordinate System > UTM >
WGS1984 > Northern Hemisphere >
WGS 1984 UTM Zone 47N และคลิกปุ่ม OK

- การส่งออกข้อมูล เนื่องจากชั้นข้อมูลที่ได้เป็นชั้นข้อมูลชั่วคราวไม่ได้จัดเก็บจริงในฮาร์ดดิสก์ จึงต้องทำการส่งออกชั้นข้อมูลเป็น Shapefiles ใหม่เพื่อจัดเก็บไว้ในฮาร์ดดิสก์ โดยคลิกขวาบนชั้นข้อมูลใหม่ เลือกคำสั่ง Data > Export data



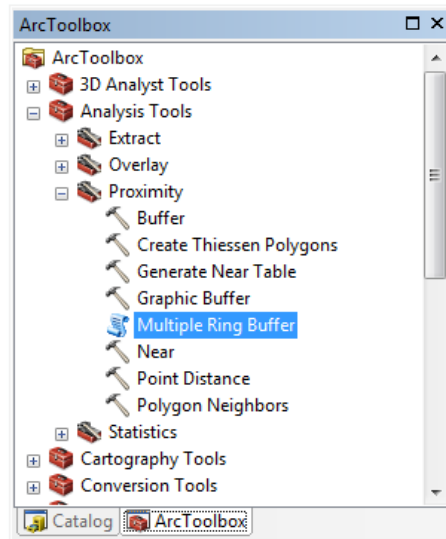
- หน้าต่าง Add XY Data คลิกปุ่มกำหนดที่จัดเก็บและตั้งชื่อชั้นข้อมูลใหม่ จากนั้นคลิกปุ่ม Save และคลิกปุ่ม OK



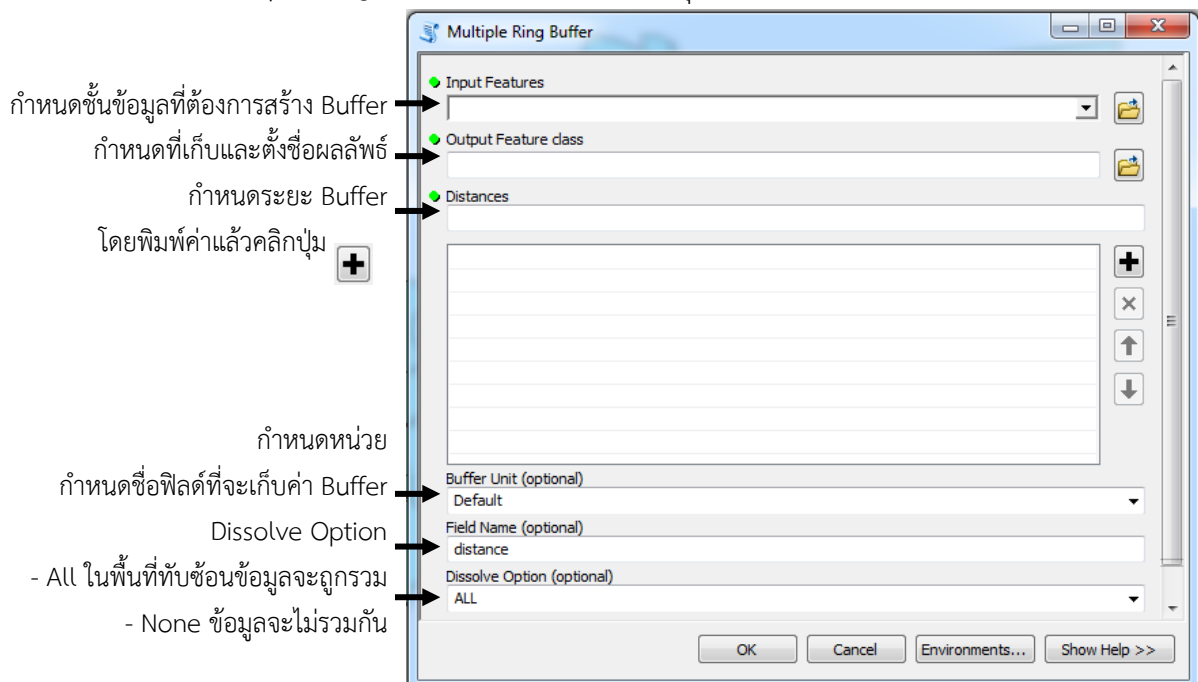
5. คำสั่ง Multiple Ring Buffer

เป็นการสร้างระยะห่างจากฟีเจอร์ตามค่าที่กำหนดหลายๆ ค่า ผลลัพธ์จะได้ชั้นข้อมูลใหม่ที่มีการสร้างพื้นที่ล้อมรอบฟีเจอร์ (Point, Line หรือ Polygon) ของชั้นข้อมูลที่ได้เลือกไว้ เท่ากับขนาดของ Buffer และมีหน่วยตามที่กำหนด โดยมีขั้นตอนดังนี้

- นำเข้าชั้นข้อมูลที่ต้องการสร้าง Multiple Ring Buffer
- คลิกปุ่ม ArcToolbox 
- ดับเบิลคลิกบน Analysis Tools ดับเบิลคลิกบน Proximity ดับเบิลคลิกบน Multiple Ring Buffer

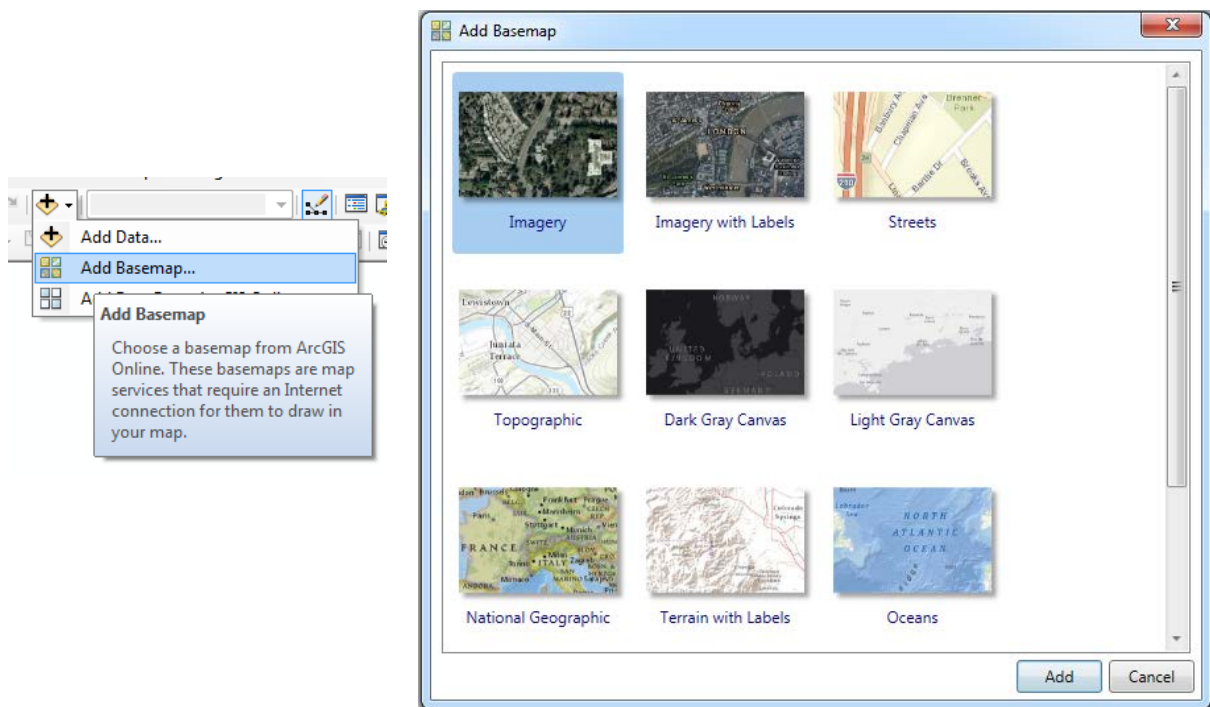


- หน้าต่าง Multiple Ring Buffer กำหนดค่าและคลิกปุ่ม OK

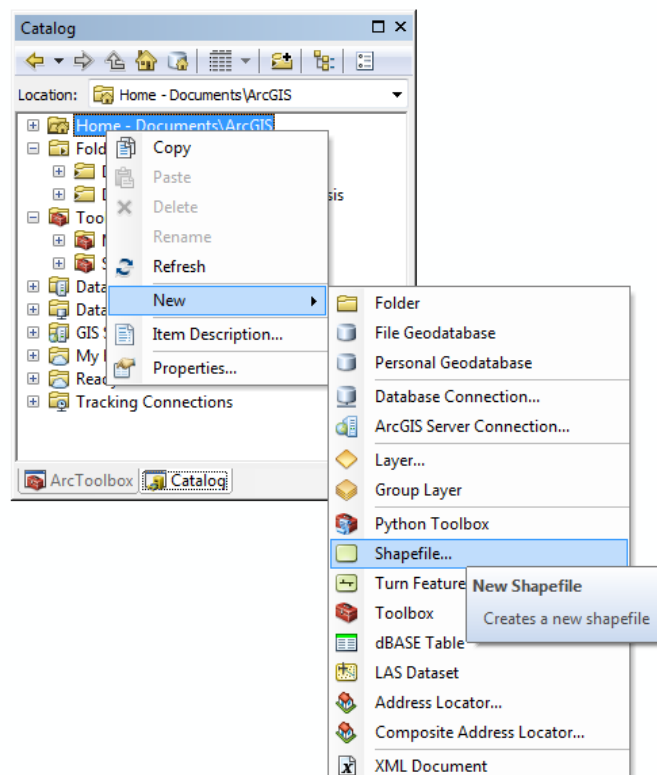


6. การสร้างพื้นที่ปิด (Polygon) จาก Basemap และการหาค่าพื้นที่ในหน่วย ตร.ม. และ ไร่

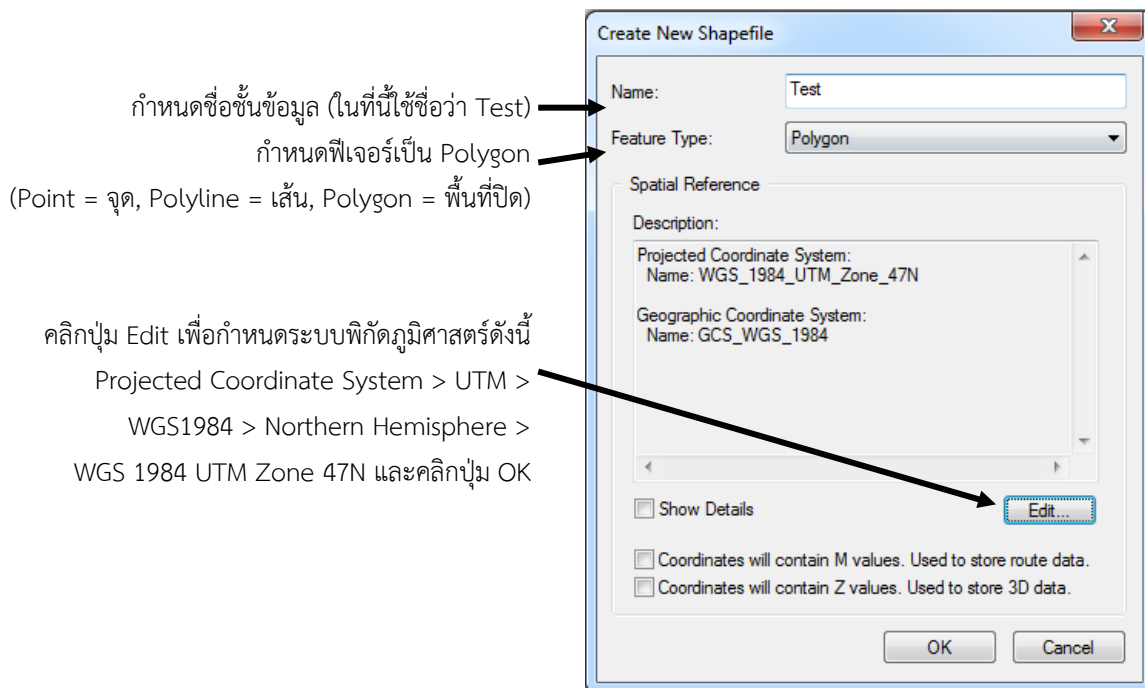
- นำเข้า Basemap โดยคลิก Dropdown list ของ Add data > Add Basemap > Imagery > Add



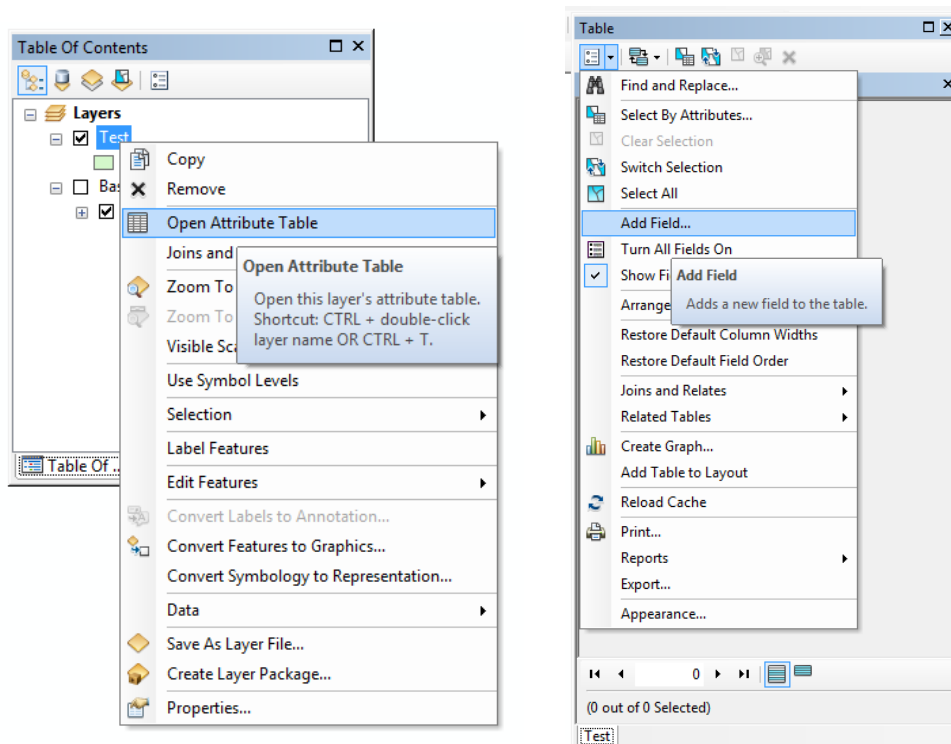
- คลิกปุ่ม ArcCatalog  คลิกขวานบน Home-Documents\ArcGIS > New > Shapefile



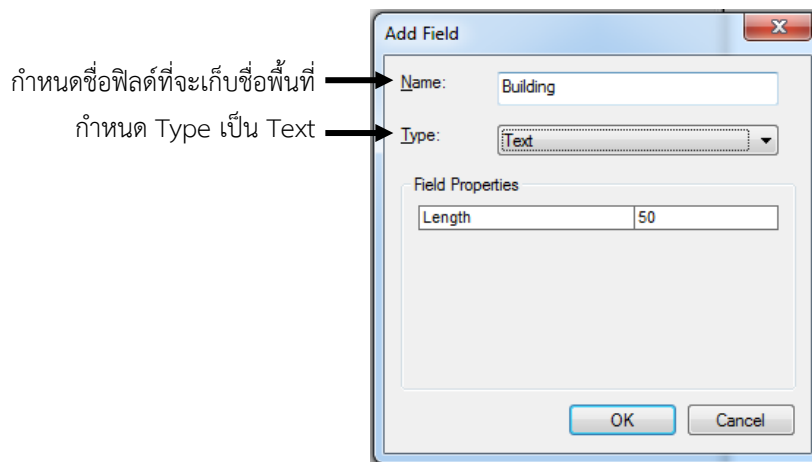
- หน้าต่าง Create New Shapefile กำหนดค่าและคลิกปุ่ม OK



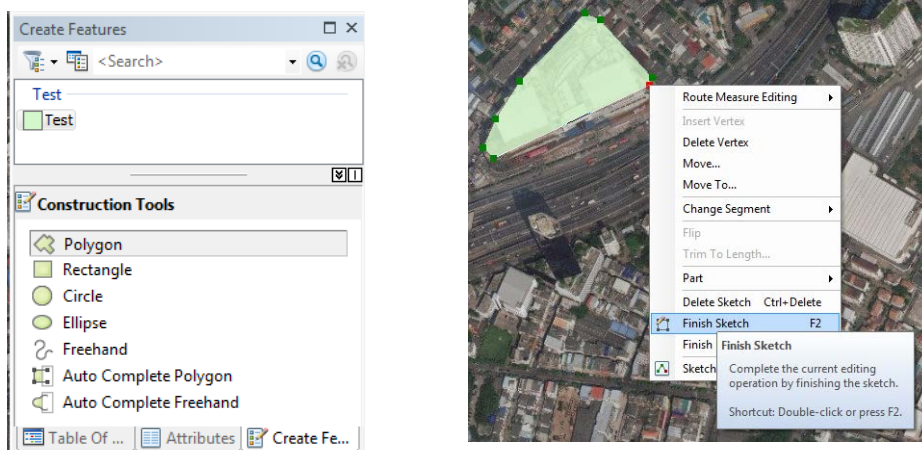
- เพิ่มฟิลด์เพื่อเก็บชื่อของแต่ละพื้นที่ โดยคลิกขวาบนชั้นข้อมูล เลือกคำสั่ง Open Attribute Table จะปรากฏหน้าต่าง Table คลิกปุ่ม Table Options เลือกคำสั่ง Add Field



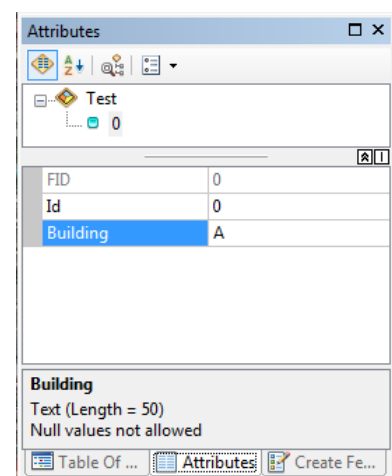
- หน้าต่าง Add Field กำหนดค่าและคลิกปุ่ม OK แล้วคลิกปิดหน้าต่าง Table



- คลิกปุ่ม Editor **Editor** > Start Editing > เลือกชื่อชั้นข้อมูลที่จะสร้างพื้นที่ปิดและคลิกปุ่ม OK
- คลิกปุ่ม Create Features  คลิกบนชื่อชั้นข้อมูล > คลิกบน Polygon > คลิกจุดที่ต้องการสร้างพื้นที่ปิดบน Basemap เมื่อครบทุกจุดแล้วคลิกขวาเลือก Finish Sketch



- คลิกปุ่ม Attributes  พิมพ์ชื่อพื้นที่ปิดในช่อง Building จากนั้นสามารถคลิกจุดบน Basemap เพื่อสร้างพื้นที่ปิดถัดไป พร้อมกับการใส่ชื่อพื้นที่นั้นๆ เมื่อทำครบทั้งหมดแล้วให้คลิกปุ่ม Editor > Save Edit > Stop Editing



- หากต้องการหาพื้นที่ในหน่วย ตร.ม. สามารถทำได้โดยคลิกขวาบนชั้นข้อมูล เลือกคำสั่ง Open Attribute Table สร้างฟิลด์ขึ้นมาใหม่ อาจกำหนดชื่อฟิลด์ว่า Area_m2 เลือก Type เป็น Double และคลิกปุ่ม OK

Add Field

Name: Area_m2

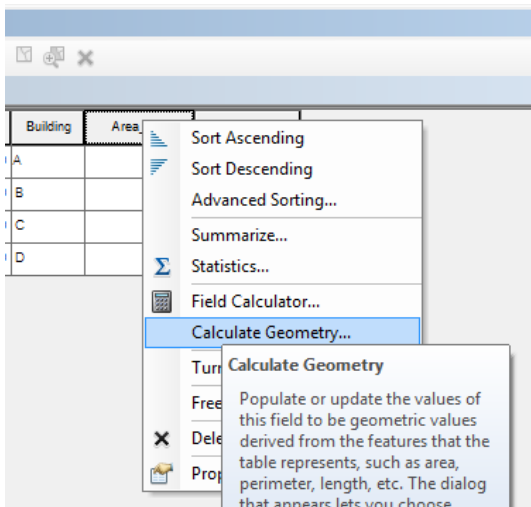
Type: Double

Field Properties

Precision	0
Scale	0

OK Cancel

- คลิกขวาบนฟิลด์ Area_m2 เลือกคำสั่ง Calculate Geometry กำหนดค่า Units เป็น [sq m] และคลิกปุ่ม OK



Calculate Geometry

Property: Area

Coordinate System

☒ Use coordinate system of the data source:
PCS: WGS 1984 UTM Zone 47N

☐ Use coordinate system of the data frame:
PCS: WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere

Units: Square Meters [sq m]

☐ Calculate selected records only

[About calculating geometry](#)

OK Cancel

- หากต้องการหาพื้นที่ในหน่วย ไร่ สามารถทำได้โดยสร้างฟิลด์ขึ้นมาใหม่ อาจกำหนดชื่อฟิลด์ว่า

Area_Rai เลือก Type เป็น Double จากนั้นคลิกขวาบนฟิลด์ Area_Rai เลือกคำสั่ง Field Calculator ดับเบิลคลิกบน Area_m2 คลิกปุ่มพิมพ์ตัวเลข 1600 และคลิกปุ่ม OK จะปรากฏค่าพื้นที่ในหน่วย ตร.ม. และ ไร่ ดังแสดงในภาพ

Field Calculator

Parser: ☒ VB Script ☐ Python

Fields:

- FID
- Shape
- Id
- Building
- Area_m2
- Area_Rai

Type: ☒ Number ☐ String ☐ Date

Functions:

- Abs ()
- Atn ()
- Cos ()
- Exp ()
- Fix ()
- Int ()
- Log ()
- Sin ()
- Sqr ()
- Tan ()

Show Codeblock

Area_Rai =

[Area_m2] / 1600

[About calculating fields](#)

Clear Load... Save...

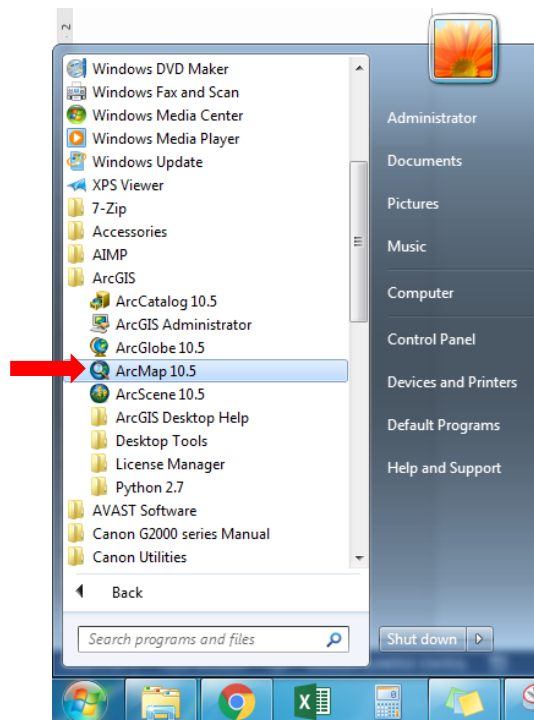
OK Cancel

Table

Test

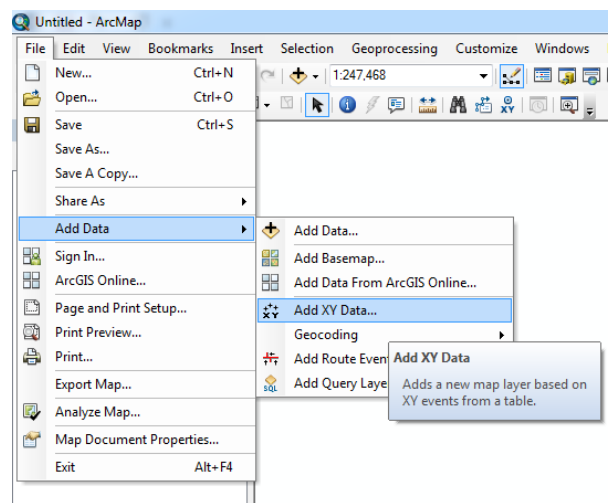
FID	Shape *	Id	Building	Area_m2	Area_Rai
0	Polygon	0	A	13932.819078	8.708012
1	Polygon	0	B	20270.24353	12.668902
2	Polygon	0	C	1630.496333	1.01906
3	Polygon	0	D	4635.371941	2.897107

1.เปิดโปรแกรมจาก Start Menu > All Programs > ArcGIS > ArcMap 10.5



2.การนำเข้าค่าพิกัด XY ของจุดขึ้นลงทางด่วน และสร้างเป็น Shapefile ประเภทจุด

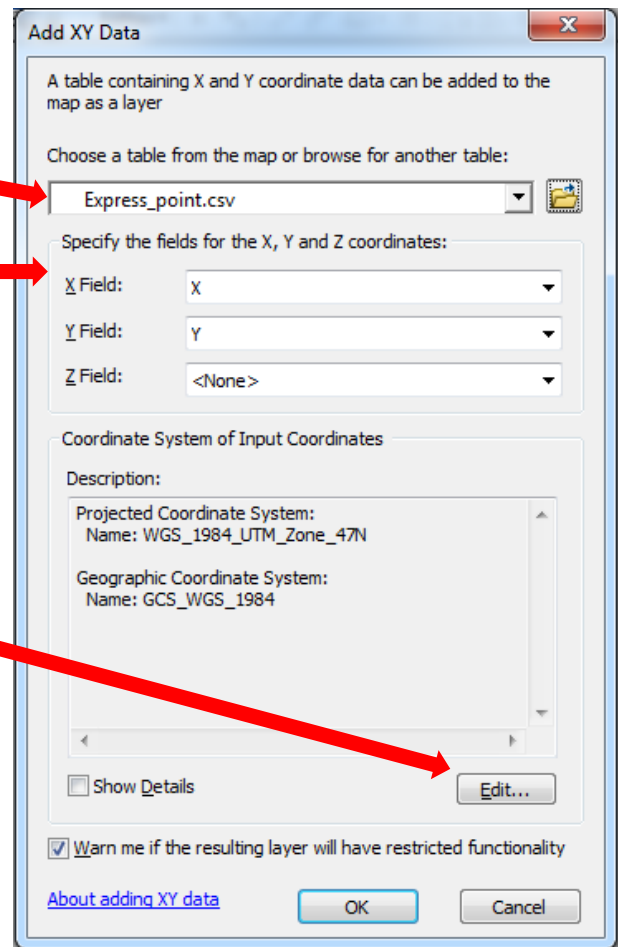
- File > Add Data > Add XY Data (ไฟล์ที่เก็บค่าพิกัด XY ต้องอยู่ในรูปแบบ CSV, dbf หรือ TXT)



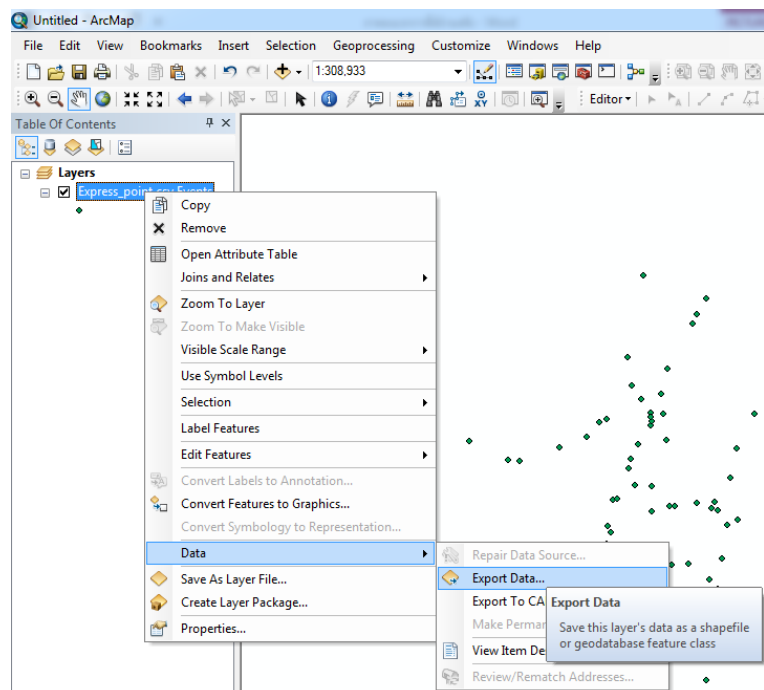
- หน้าต่าง Add XY Data กำหนดค่าตามรูป จากนั้นคลิก OK

คลิก  เลือกไฟล์ Express_point.csv ที่เก็บค่าพิกัด XY ของจุดชั้นลงทางด่วน จากนั้นคลิก Add กำหนดฟิลด์ที่เก็บค่าพิกัด X และ Y

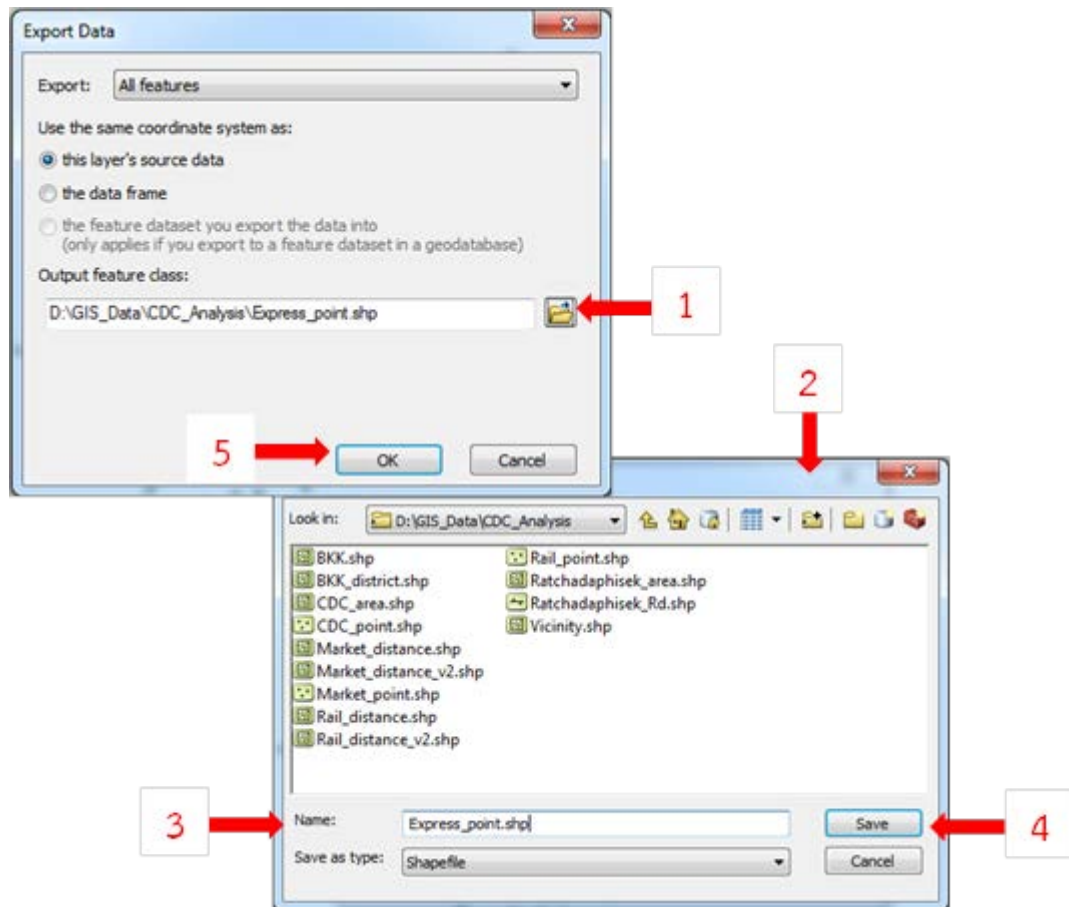
คลิก Edit เพื่อกำหนดระบบพิกัดภูมิศาสตร์ดังนี้
Projected Coordinate System > UTM >
WGS1984 > Northern Hemisphere >
WGS 1984 UTM Zone 47N จากนั้นคลิก OK



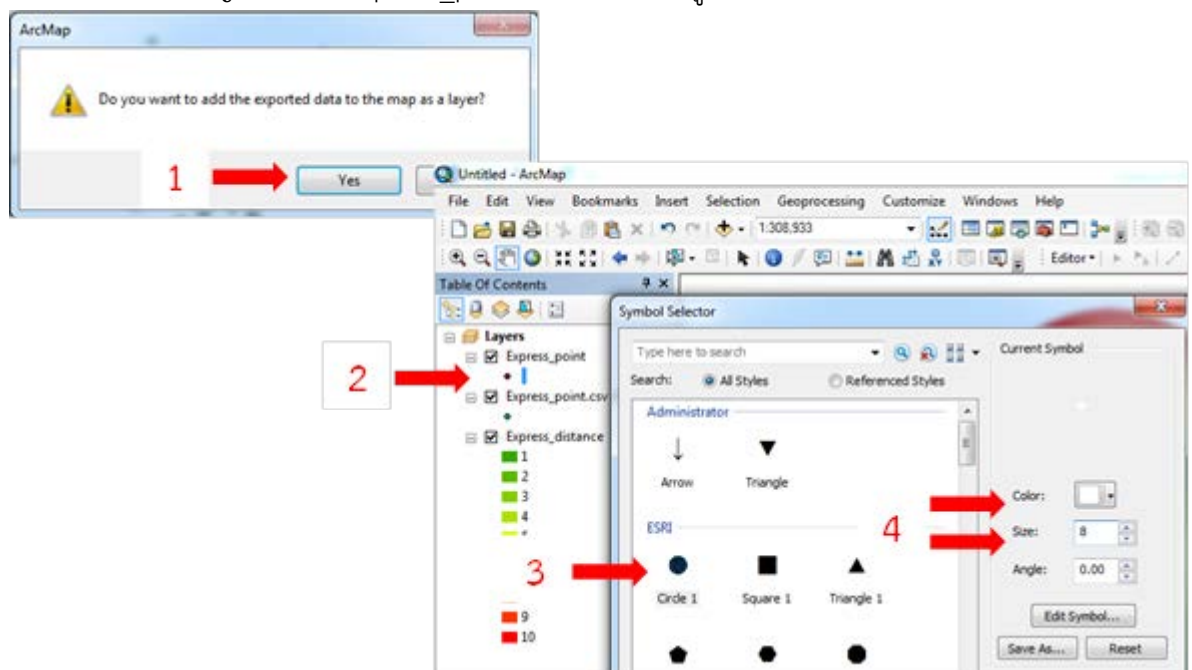
- เนื่องจากชั้นข้อมูลที่ได้เป็นชั้นข้อมูลชั่วคราวไม่ได้จัดเก็บจริงในฮาร์ดดิสก์ จึงต้องทำการส่งออกชั้นข้อมูลเป็น Shapefiles ใหม่เพื่อจัดเก็บไว้ในฮาร์ดดิสก์ โดยคลิกขวาบนชั้นข้อมูลใหม่ เลือกคำสั่ง Data > Export data



- หน้าต่าง Add XY Data คลิกปุ่ม จากนั้นคลิก Connect To folder เลือก Path ที่เก็บไฟล์ แล้วคลิก OK > ตั้งชื่อชั้นข้อมูลนี้ว่า Express_point จากนั้นคลิก Save และคลิก OK

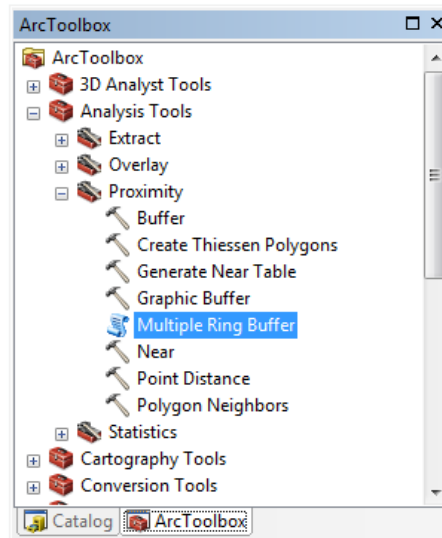


- โปรแกรมจะถามว่า ต้องการนำเข้าชั้นข้อมูลใหม่นี้หรือไม่ ให้คลิก YES จากนั้นเปลี่ยนสัญลักษณ์ชั้นข้อมูลใหม่นี้ โดยคลิกที่สัญลักษณ์ได้ Express_point กำหนดค่าตามรูป แล้วคลิก OK



3. ใช้คำสั่ง Multiple Ring Buffer ที่อยู่ในกล่องเครื่องมือ สร้างพื้นที่วงแหวนระยะทาง 0 - 10 กิโลเมตร โดยกำหนดค่าเป็นทุกๆ 1 กิโลเมตรจากจุดขึ้น-ลงทางด่วน

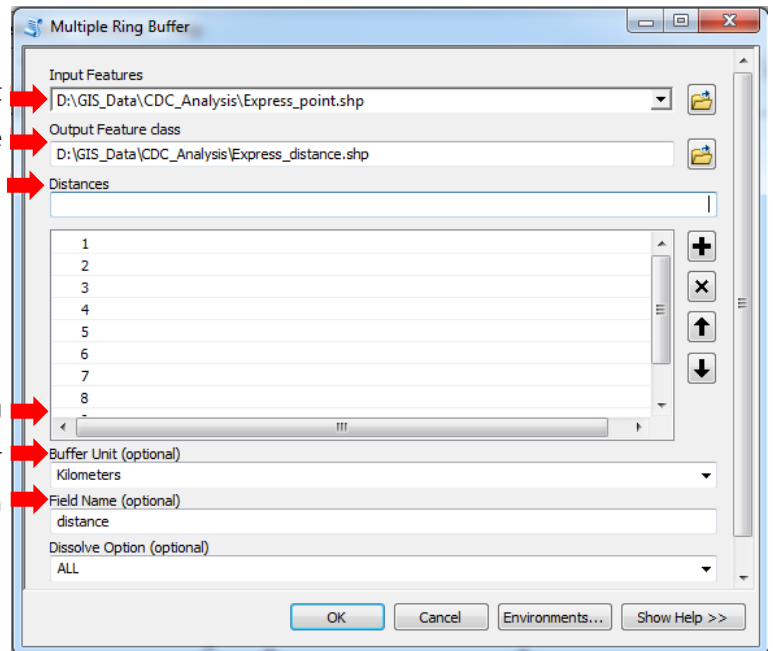
- คลิกปุ่ม ArcToolbox 
- ดับเบิลคลิกที่ Analysis Tools > ดับเบิลคลิกที่ Proximity > ดับเบิลคลิกที่ Multiple Ring Buffer



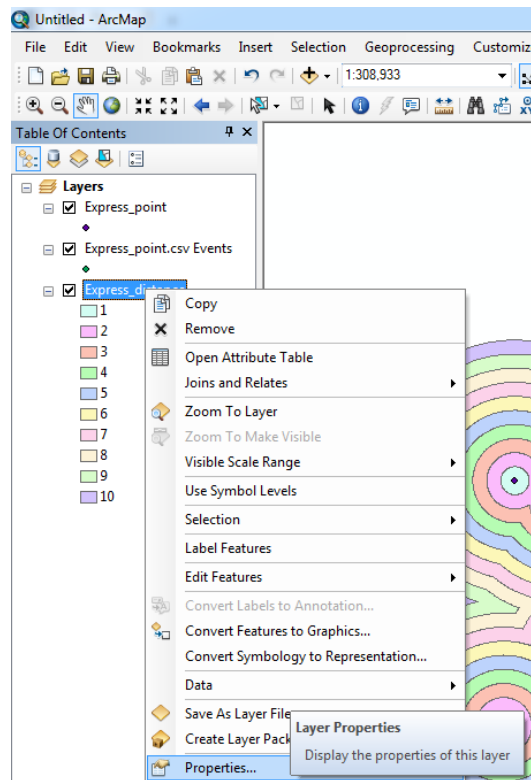
- หน้าต่าง Multiple Ring Buffer กำหนดค่าตามรูป จากนั้นคลิก OK

คลิก  เลือกไฟล์ Express_point
 คลิก  ตั้งชื่อไฟล์ว่า Express_distance
 พิมพ์ตัวเลข 1-10 ที่ละค่า แล้วคลิก 

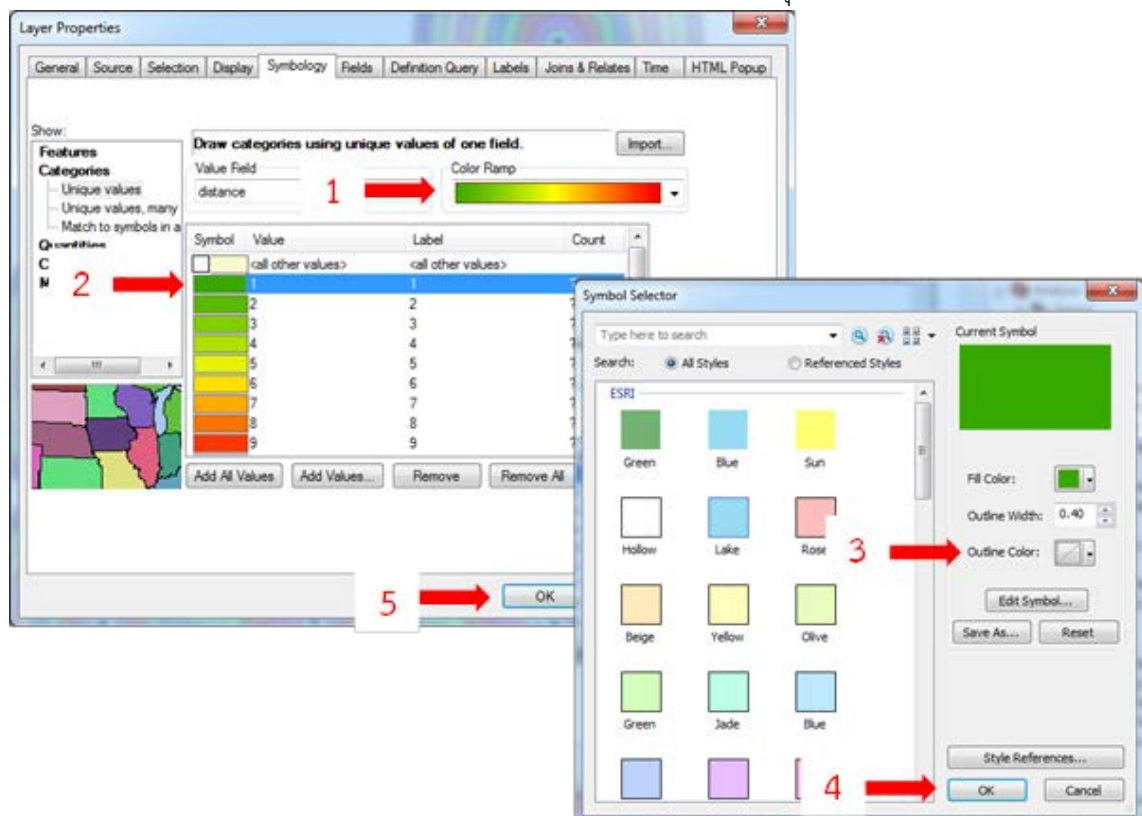
กำหนดหน่วย
 กำหนดชื่อฟิลด์ที่จะเก็บค่า Buffer
 เลือก Dissolve Option



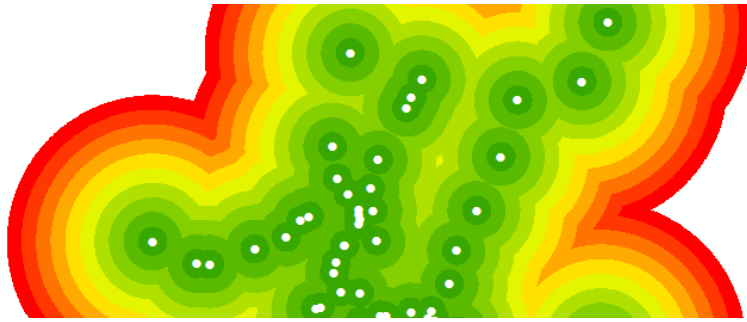
- คลิกขวาที่ Express_distance ในช่อง Table Of Contents > เลือก Properties



- ที่ Tab Symbology เปลี่ยน Color Ramp จากนั้นคลิกที่แท็บสีหน้าตัวเลขแต่ละค่าเพื่อเปลี่ยนเส้นขอบ โดยเลือกเป็น No Color จากนั้นคลิก OK (ทำซ้ำแบบเดิมทุกค่า ตั้งแต่ 1-10)

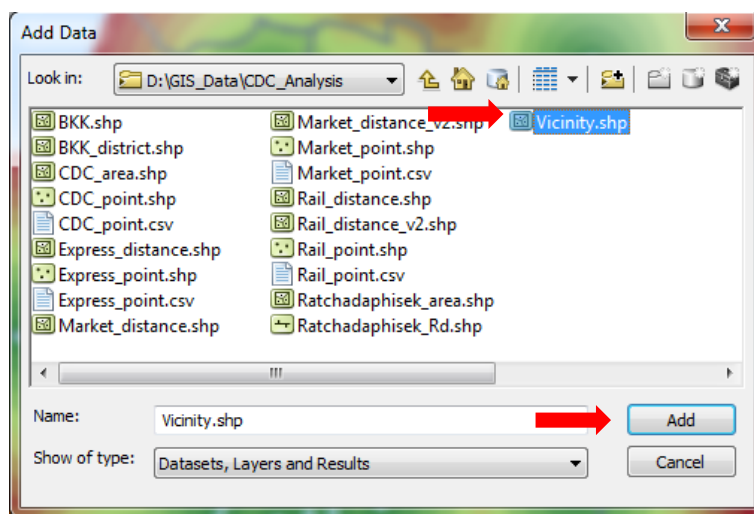


- จะได้ชั้นข้อมูล Express_distance แสดงดังนี้

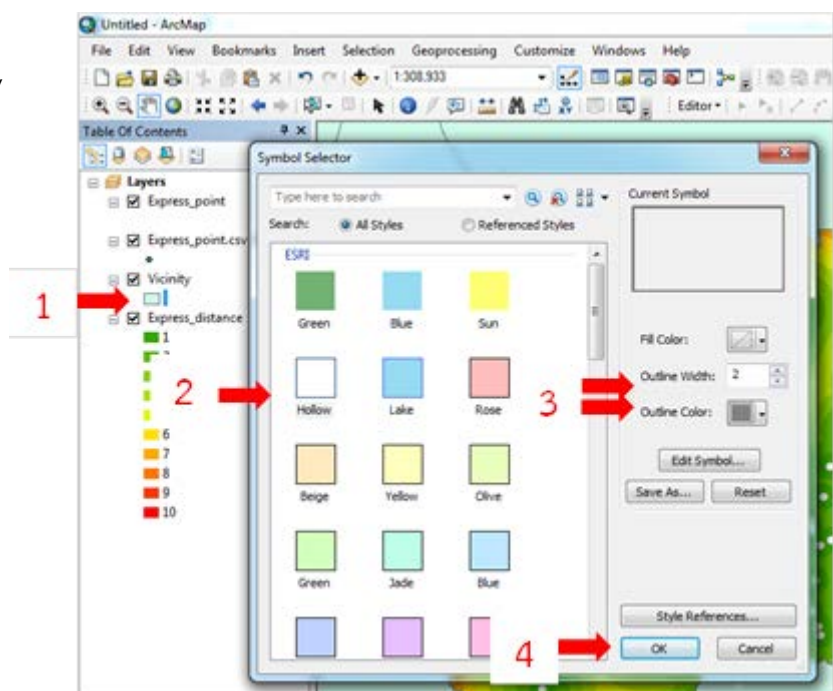


4. นำเข้าชั้นข้อมูลพื้นที่ปริมณฑล พื้นที่กทม. พื้นที่เขตในกทม. และจุดพื้นที่ศักยภาพแต่ละแห่ง

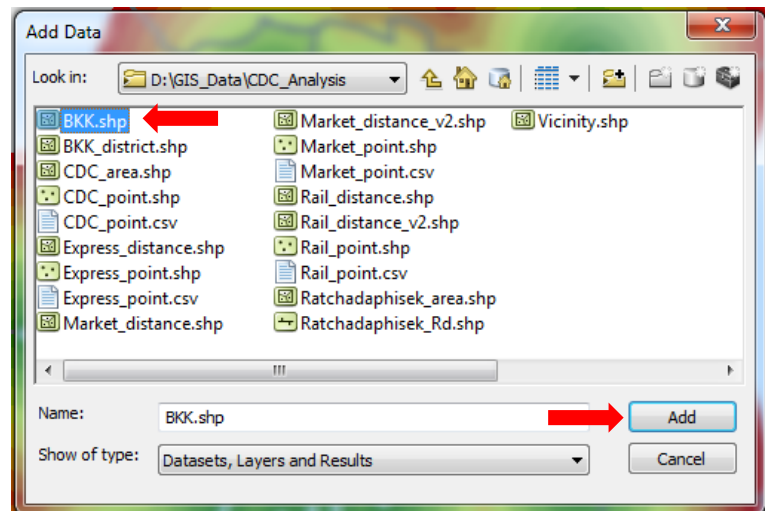
- คลิกปุ่ม Add data  > ที่หน้าต่าง Add data เลือก Vicinity.shp > คลิก 



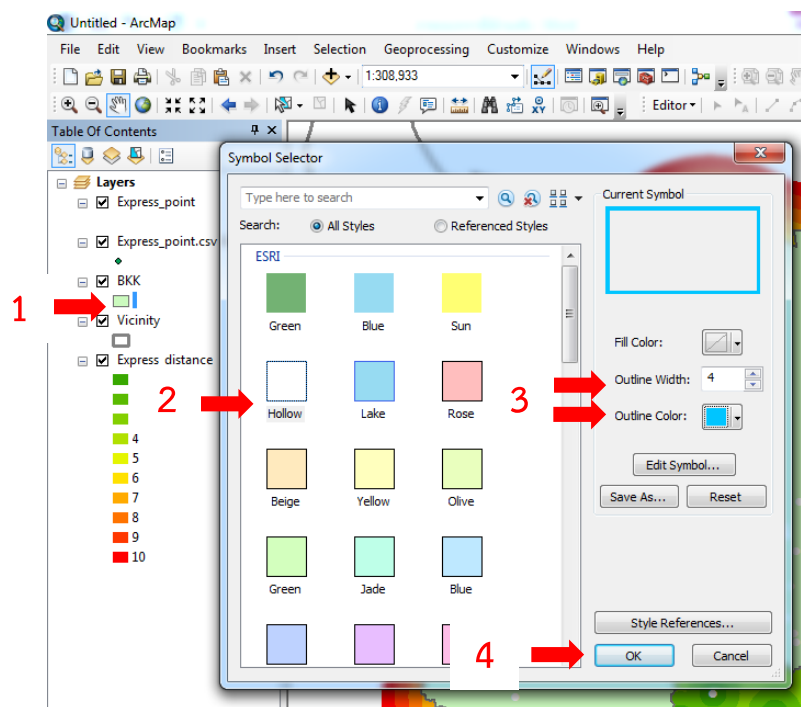
- คลิกที่สัญลักษณ์ได้ Vicinity ใน Table Of Contents เลือกรูปแบบ Hollow กำหนดสีเส้นและความหนาตามรูป จากนั้นคลิก OK



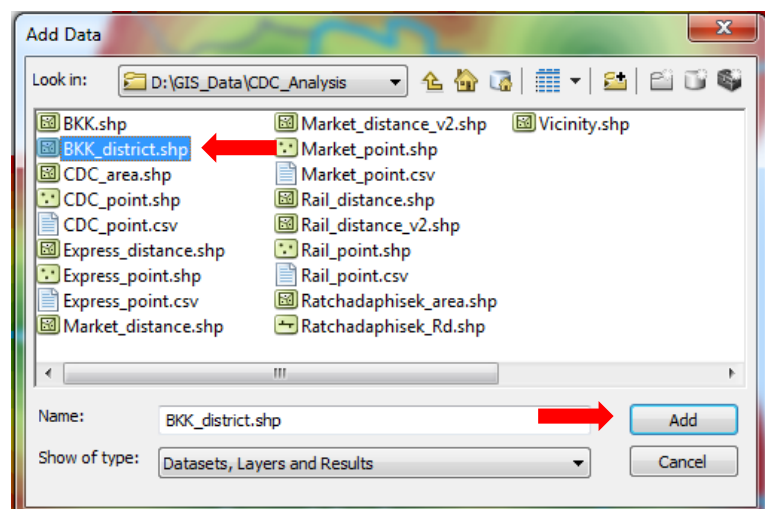
- คลิกปุ่ม Add data 
ที่หน้าต่าง Add data
เลือก BKK.shp
จากนั้นคลิก Add



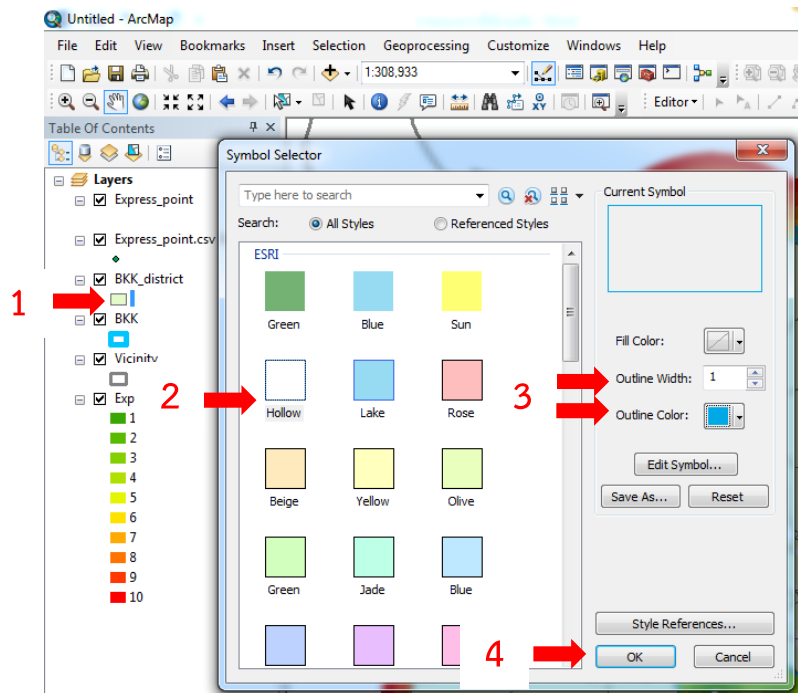
- คลิกที่สัญลักษณ์ใต้ BKK
ใน Table Of Contents
เลือกรูปแบบ Hollow
กำหนดสีเส้นและความหนา
ตามรูป จากนั้นคลิก OK



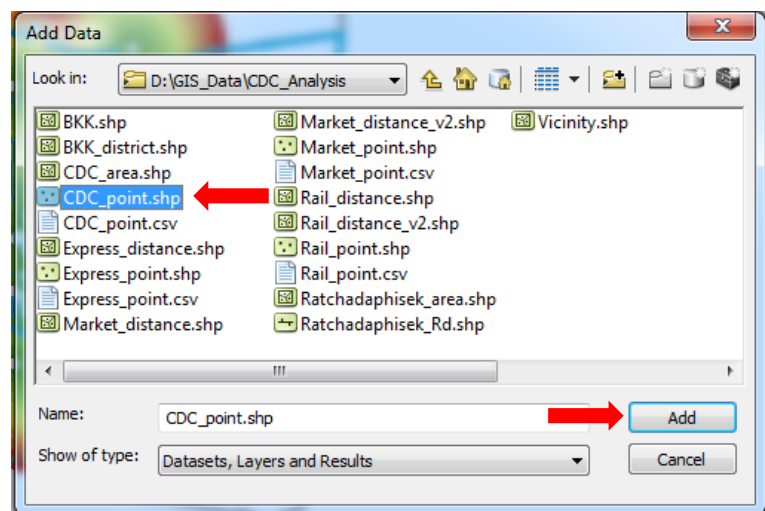
- คลิกปุ่ม Add data 
ที่หน้าต่าง Add data
เลือก BKK_district.shp
จากนั้นคลิก Add



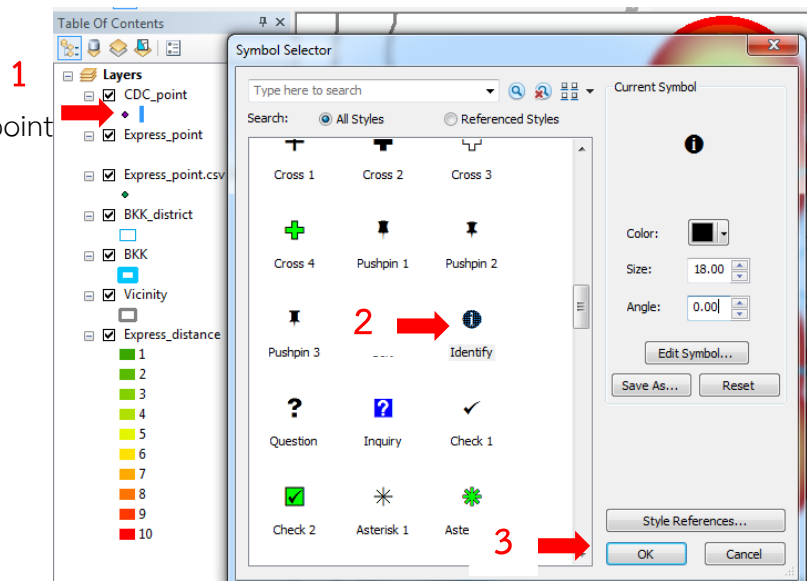
- คลิกที่สัญลักษณ์ใต้ BKK ใน Table Of Contents เลือกรูปแบบ Hollow กำหนดสีเส้นและความหนาตามรูป จากนั้นคลิก OK



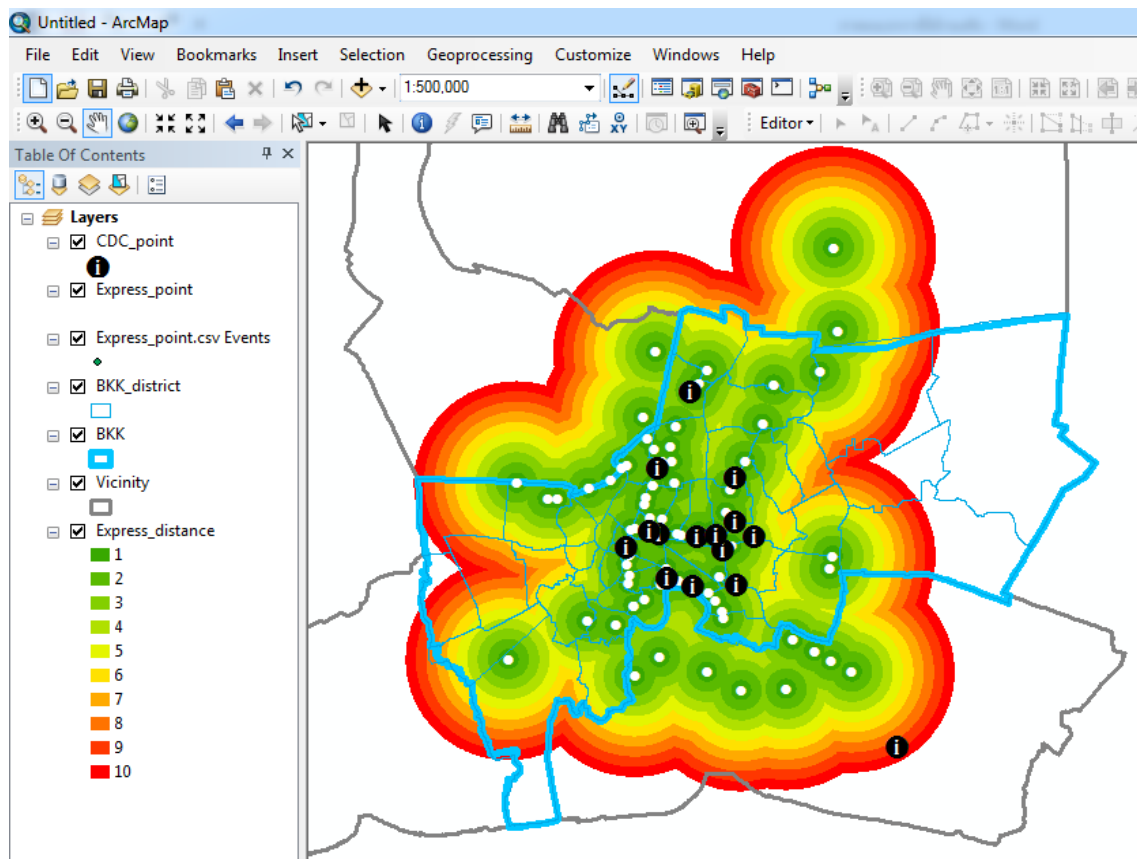
- คลิกปุ่ม Add data ที่หน้าต่าง Add data เลือก CDC point.shp จากนั้นคลิก Add



- คลิกที่สัญลักษณ์ใต้ CDC_point ใน Table Of Contents เลือกรูปแบบ Identify ตามรูป จากนั้นคลิก OK



- จะได้ผลลัพธ์ดังนี้



ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม ArcMap 10.5 สามารถระบุได้ว่า พื้นที่ศักยภาพแต่ละแห่งมีระยะห่างจากจุดขึ้นลงทางด่วนเป็นระยะทางเท่าใด โดยสังเกตจากจุด CDC_point เทียบกับแท็บสี Express_distance ซึ่งค่าระยะทางที่สังเกตได้ จะนำมาบันทึกไว้ในตารางที่ ง.1 และทำการคำนวณค่ามาตรฐานเพื่อให้มีหน่วยที่เหมาะสมแยกตามปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา โดยใช้สูตรตามสมการ (3) เพื่อให้ระยะทางที่ใกล้ที่สุดมีค่าเป็นหนึ่ง และระยะทางที่ไกลที่สุดมีค่าเป็นศูนย์ ซึ่งค่ามาตรฐานที่ได้จะนำมาบันทึกไว้ในตารางที่ ง.2 เพื่อนำไปคูณกับค่าน้ำหนักความสำคัญ แล้วทำการหาคะแนนรวมและจัดลำดับพื้นที่ศักยภาพที่เหมาะสมสำหรับ City DC และ Semi Hub โดยใช้สูตรตามสมการ (4) ตามที่ได้ไว้ในบทที่ 3

$$c_{ij} = \frac{x_{ij} - \max_i x_{ij}}{\min_i x_{ij} - \max_i x_{ij}} \quad (3)$$

$$S_i = \sum_{j=1}^n c_{ij} w_j \quad (4)$$

ตารางที่ ง.1 ผลการวิเคราะห์ระยะทางด้วยโปรแกรม GIS และค่า V/C ratio ของพื้นที่ศักยภาพแต่ละแห่ง

ปัจจัยในการพิจารณา พื้นที่ศักยภาพ ความสำคัญ	ใกล้ทางด่วน-ทางพิเศษ (ระยะทาง หน่วย: กิโลเมตร)	ใกล้ทางรถไฟ (ระยะทาง หน่วย: กิโลเมตร)	ใกล้แหล่งอุตสาหกรรม (ระยะทาง หน่วย: กิโลเมตร)	สภาพการจราจร (V/C ratio)
	0.15	0.06	0.27	0.52
1.ประตูน้ำท้ายซอยเพชรบุรี 15 (พื้นที่ < 3 ไร่)	2	2	2	0.481
2.ศูนย์พลโยธิน (พื้นที่ > 10 ไร่)	1	2	2	0.503
3.ศูนย์มักกะสัน (พื้นที่ > 10 ไร่)	1	2	2	0.505
4.ศูนย์ไปรษณีย์หัวลำโพง (พื้นที่ 3 - 5 ไร่)	1	2	2	0.88
5.สถานีแม่น้ำ (พื้นที่ > 10 ไร่)	1	2	6	0.578
6.ที่ดินพระราม9 (พื้นที่ > 10 ไร่)	1	2	6	0.583
7.ที่ดินติดทางพิเศษรามอินทรา (พื้นที่ > 10 ไร่)	1	2	8	0.583
8.ท่าเรือกรุงเทพ (พื้นที่ > 10 ไร่)	1	4	8	0.659
9.แยกคลองตัน (พื้นที่ < 3 ไร่)	1	2	8	0.668
10.ศูนย์ไปรษณีย์หลักสี่ (พื้นที่ > 10 ไร่)	1	2	10	0.665
11.ศฝ.บดินทรเดชา (พื้นที่ < 3 ไร่)	2	4	10	0.734
12.ที่ดินติดถนนหัวหมาก (พื้นที่ > 10 ไร่)	3	2	10	0.734
13.คลังสินค้าไปรษณีย์บางนา (พื้นที่ > 10 ไร่)	9	20	32	0.481
14.ศฝ.อ่อนนุช 28 (พื้นที่ < 3 ไร่)	2	6	10	0.96
15.ใต้ทางด่วนลาดพร้าว (พื้นที่ 5 - 10 ไร่)	2	8	8	1.077

ตารางที่ ง.2 การวิเคราะห์และจัดลำดับพื้นที่ศักยภาพที่เหมาะสมสำหรับ City DC และ Semi Hub

ปัจจัยในการพิจารณา พื้นที่ศักยภาพ	ใกล้ทางด่วน-ทางพิเศษ	ใกล้ทางรถไฟ	ใกล้แหล่งลูกค้าปลายทาง (ตลาดค้าปลีก/ค้าส่ง)	สภาพการจราจร	คะแนนรวม	ลำดับตามคะแนน
ความสำคัญ	0.15	0.06	0.27	0.52	1	-
1.ประตุน้ำท้ายซอยเพชรบุรี 15 (พื้นที่ < 3 ไร่)	0.875	1	1	1	0.9813	1
2.ศูนย์พหลโยธิน (พื้นที่ > 10 ไร่)	1	1	1	0.963	0.9808	2
3.ศูนย์มักกะสัน (พื้นที่ > 10 ไร่)	1	1	1	0.960	0.9791	3
4.ศูนย์ไปรษณีย์หัวลำโพง (พื้นที่ 3 - 5 ไร่)	1	1	1	0.820	0.9066	4
5.สถานีแม่น้ำ (พื้นที่ > 10 ไร่)	1	1	0.867	0.837	0.8794	5
6.ที่ดินพระราม9 (พื้นที่ > 10 ไร่)	1	1	0.867	0.829	0.8750	6
7.ที่ดินติดทางพิเศษรามอินทรา (พื้นที่ > 10 ไร่)	1	1	0.800	0.829	0.8570	7
8.ท่าเรือกรุงเทพ (พื้นที่ > 10 ไร่)	1	0.889	0.800	0.701	0.7840	8
9.แยกคลองตัน (พื้นที่ < 3 ไร่)	1	1	0.800	0.686	0.7828	9
10.ศูนย์ไปรษณีย์หลักสี่ (พื้นที่ > 10 ไร่)	1	1	0.733	0.691	0.7675	10
11.ศฝ.บดินทรเดชา (พื้นที่ < 3 ไร่)	0.875	0.889	0.733	0.576	0.6818	11
12.ที่ดินติดถนนหัวหมาก (พื้นที่ > 10 ไร่)	0.750	1	0.733	0.576	0.6698	12
13.คลังสินค้าไปรษณีย์บางนา (พื้นที่ > 10 ไร่)	0	0	0	1	0.5200	13
14.ศฝ.อ่อนนุช 28 (พื้นที่ < 3 ไร่)	0.875	0.778	0.733	0.196	0.4780	14
15.ใต้ทางด่วนลาดพร้าว (พื้นที่ 5 - 10 ไร่)	0.875	0.667	0.800	0	0.3873	15

ภาคผนวก จ

ข้อมูล Data Set เพื่อใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบการขนส่งร่วมกัน
Joint Delivery System (JDS)

ข้อมูล Data Set สำหรับ Workboard

No.	Field	Description	Type	Null	Note
Item Info					
1	ITEM_NAME	ชื่อสินค้า	Char	N	
2	ITEM_DETAIL	รายละเอียดของสินค้า	Text	N	
3	ITEM_CATEGORY (FK)	ประเภทสินค้า	Char	N	
4	ITEM_SIZE	ขนาด (ต่อชิ้น)	Char	N	
5	ITEM_WEIGHT	น้ำหนัก (ต่อชิ้น)	Float	N	
6	ITEM_QTY	จำนวนชิ้น	Int	N	
7	ITEM_PICTURE	รูปภาพสินค้า	File	Y	
Logistic Info					
8	SOURCE	สถานที่รับสินค้า (ต้นทาง)	Char	N	
9	DESTINATION	สถานที่จัดส่ง (ปลายทาง)	Char	N	
10	VEHICLE_TYPE (FK)	ประเภทของยานพาหนะที่ใช้ขนส่ง	Char	N	
11	CONDITIONS	ข้อจำกัดในการขนส่ง เช่น สามารถขนส่งรวมกับสินค้าอื่นได้หรือไม่	Text	Y	
Time Info					
12	DEPARTURE_TIME	วันและเวลาที่รับสินค้าจากต้นทาง	Datetime	N	YYYY-MM-DD HH:MI:SS
13	DELIVERY_TIME	วันและเวลาที่ต้องการให้จัดส่ง	Datetime	N	YYYY-MM-DD HH:MI:SS
14	PERIOD	ระยะเวลา/ Time window (วัน)	Int	Y	
Other Info					
15	URGENT_FLAG	ความเร่งด่วน (Default: N)	Boolean	Y	
16	ADDITIONAL_SERVICE	บริการเสริม	Text	Y	
17	COMMENT	ข้อความเพิ่มเติมถึงผู้จัดส่ง	Text	Y	

ข้อมูล Data Set สำหรับ Company Profile

No.	Field	Description	Type	Null	Note
Detail					
0	COMPANY_ID	รหัสบริษัท	Int	N	Auto Increment
1	NAME_TH	ชื่อบริษัท (ไทย)	Char	N	
2	NAME_EN	ชื่อบริษัท (อังกฤษ)	Char	Y	
3	ADDRESS	ที่อยู่	Text	N	
4	WEBSITE	Website บริษัท	Char	Y	
Contact					
5	PHONE_NO	เบอร์ติดต่อ	Char	N	
6	PHONE_NO_AL	เบอร์ติดต่อ (สำรอง)	Char	N	
7	FAX	โทรสาร	Char	Y	
8	FAX_AL	โทรสาร (สำรอง)	Char	Y	
9	EMAIL	Email บริษัท	Char	N	
10	LINE	Line บริษัท	Char	Y	
11	FB	Facebook บริษัท	Char	Y	
12	COORDINATOR	ผู้ติดต่อประสานงาน	Char	N	
Services					
	HAS_LAST_MILE_SERVICE	มีพื้นที่ให้บริการ Last Mile หรือไม่	Boolean	N	
	HAS_LINE_HAUL_SERVICE	มีบริการขนส่งทางไกลหรือไม่	Boolean	N	

ภาคผนวก จ

ต้นทุนระบบขนส่งสินค้าระหว่าง AS-IS และ TO-BE

ผลการคำนวณ TO-BE 2.1

1. จำนวนรถขนส่ง

ตารางที่ 1 ประเภทและจำนวนรถที่วิ่งในเส้นทางเมื่อเกิดการร่วมขนตามสถานการณ์ TO-BE 2.1

ลำดับ	ต้นทาง	ปลายทาง	ประเภทรถ	จำนวนรถ
1	พุทธมณฑลสาย 5	ทวีวัฒนา ตลิ่งชัน บางกอกน้อย บางพลัด	รถกระบะ 4 ล้อ	1
2	พุทธมณฑลสาย 5	บางบอน จอมทอง ทุ่งครุ ราชบุรีณะ บางขุนเทียน	รถกระบะ 4 ล้อ	1
3	พุทธมณฑลสาย 5	ดุสิต พญาไท สัมพันธวงศ์ ป้อมปราบฯ พระนคร บางรัก ปทุมวัน	รถกระบะ 4 ล้อ	1
4	พุทธมณฑลสาย 5	ราชเทวี ดินแดง ห้วยขวาง	รถกระบะ 4 ล้อ	1
5	พุทธมณฑลสาย 5	หนองแขม บางแค ภาษีเจริญ บางกอกใหญ่ ธนบุรี คลองสาน	รถกระบะ 4 ล้อ	1
6	พุทธมณฑลสาย 5	สาทร ยานนาวา บางคอแหลม บางรัก คลองเตย	รถกระบะ 4 ล้อ	1
7	พุทธมณฑลสาย 5	พระโขนง วัฒนา	รถกระบะ 4 ล้อ	1
8	พุทธมณฑลสาย 5	บางนา สวนหลวง ประเวศ	รถกระบะ 4 ล้อ	1
9	พุทธมณฑลสาย 5	ลาดกระบัง สะพานสูง บางกะปิ	รถกระบะ 4 ล้อ	1
10	พุทธมณฑลสาย 5	ปทุมวัน	รถบรรทุก 6 ล้อ	1
11	พุทธมณฑลสาย 5	ห้วยขวาง	รถบรรทุก 6 ล้อ	1
12	พุทธมณฑลสาย 5	ราชเทวี	รถบรรทุก 6 ล้อ	1
13	พุทธมณฑลสาย 5	คลองเตย	รถบรรทุก 6 ล้อ	1
14	พุทธมณฑลสาย 5	CDC จตุจักร	รถบรรทุก 10 ล้อ	2
15	CDC จตุจักร	บางเขน บึงกุ่ม	รถกระบะ 4 ล้อ	1
16	CDC จตุจักร	บางซื่อ จตุจักร	รถกระบะ 4 ล้อ	2
17	CDC จตุจักร	วังทองหลาง ลาดพร้าว	รถกระบะ 4 ล้อ	1
18	CDC จตุจักร	หลักสี่ ดอนเมือง	รถกระบะ 4 ล้อ	2
19	CDC จตุจักร	คันนายาว มีนบุรี	รถกระบะ 4 ล้อ	1
20	CDC จตุจักร	สายไหม คลองสามวา หนองจอก	รถกระบะ 4 ล้อ	1

2. ระยะทางที่ใช้ทั้งหมด

ตารางที่ 2 ระยะทางการขนสินค้าขาเข้าในแต่ละเส้นทาง

เส้นทาง	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ระยะทางเฉลี่ย (km)	138	137	142	98	157	101	137	130	136	105

ตารางที่ 2 (ต่อ) ระยะทางการขนสินค้าขาเข้าในแต่ละเส้นทาง

เส้นทาง	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ระยะทางเฉลี่ย (km)	135	109	155	60	22	7	18	43	40	40

3. ต้นทุน Load-Unload

ตารางที่ 3 แสดงเส้นทางและจำนวนดรอปลีย์

เส้นทาง	1	2	3	4	5	6	7	8
จำนวนดรอปลีย์	20	26	21	11	11	13	21	14

ตารางที่ 3 (ต่อ) แสดงเส้นทางและจำนวนดรอปลีย์

เส้นทาง	9	10	11	12	13	14	15	16
จำนวนดรอปลีย์	12	75	13	22	11	23	13	15

ผลการคำนวณ TO-BE 3.1

1. จำนวนรถขนส่ง

ตารางที่ 4 ประเภทและจำนวนรถที่วิ่งในละเส้นทางเมื่อเกิดการร่วมขนตามสถานการณ์ TO-BE 3.1

ลำดับ	ต้นทาง	ปลายทาง	ประเภทรถ	จำนวนรถ
1	พุทธมณฑลสาย 5	บางบอน จอมทอง ท่งครุ ราชบุรณะ บางขุนเทียน	รถกระบะ 4 ล้อ	1
2	พุทธมณฑลสาย 5	บางเขน บึงกุ่ม	รถกระบะ 4 ล้อ	1
3	พุทธมณฑลสาย 5	สายไหม คลองสามวา หนองจอก	รถกระบะ 4 ล้อ	1
4	พุทธมณฑลสาย 5	บางซื่อ จตุจักร	รถกระบะ 4 ล้อ	1
5	พุทธมณฑลสาย 5	ดอนเมือง หลักสี่	รถกระบะ 4 ล้อ	1
6	พุทธมณฑลสาย 5	วังทองหลาง ลาดพร้าว	รถกระบะ 4 ล้อ	1
7	พุทธมณฑลสาย 5	มีนบุรี คันนายาว	รถกระบะ 4 ล้อ	1

ลำดับ	ต้นทาง	ปลายทาง	ประเภทรถ	จำนวนรถ
8	พุทธมรพ,ศษญ 5	หลักสี่	รถบรรทุก 6 ล้อ	1
9	พุทธมณฑลสาย 5	จตุจักร	รถบรรทุก 6 ล้อ	1
10	พุทธมณฑลสาย 5	CDC ราชเทวี	รถบรรทุก 10 ล้อ	2
11	CDC ราชเทวี	ราชเทวี ห้วยขวาง ดินแดง	รถกระบะ 4 ล้อ	2
12	CDC ราชเทวี	พระขนิ่ง วัฒนา	รถกระบะ 4 ล้อ	1
13	CDC ราชเทวี	ลาดกระบัง สะพานสูง บางกะปิ	รถกระบะ 4 ล้อ	1
14	CDC ราชเทวี	บางนา สวนหลวง ประเวศ	รถกระบะ 4 ล้อ	1
15	CDC ราชเทวี	ทวีวัฒนา ตลิ่งชัน บางกอกน้อย บางพลัด	รถกระบะ 4 ล้อ	1
16	CDC ราชเทวี	ดุสิต พญาไท สัมพันธวงศ์ ป้อมปราบ พระนคร บางรัก ปทุมวัน	รถกระบะ 4 ล้อ	2
17	CDC ราชเทวี	สาทร ยานนาวา บางคอแหลม คลองเตย	รถกระบะ 4 ล้อ	2
18	CDC ราชเทวี	หนองแขม บางแค ภาษีเจริญ บางกอกใหญ่ ธนบุรี คลองสาน	รถกระบะ 4 ล้อ	1

2. ระยะทางที่ใช้ทั้งหมด

ตารางที่ 5 ระยะทางการขนส่งสินค้าขาเข้าในแต่ละเส้นทาง

เส้นทาง	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ระยะทางเฉลี่ย (km)	137	138	209	153	139	189	59	137	154

ตารางที่ 5 (ต่อ) ระยะทางการขนส่งสินค้าขาเข้าในแต่ละเส้นทาง

เส้นทาง	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ระยะทางเฉลี่ย (km)	64	30	36	66	44	50	19	28	71

3. ต้นทุน Load-Unload

ตารางที่ 6 แสดงเส้นทางและจำนวนดรอปลเฉลี่ย

เส้นทาง	1	2	3	4	5	6	7	8	9
จำนวนดรอปลเฉลี่ย	11	13	15	13	10	11	13	13	9

ตารางที่ 6 (ต่อ) แสดงเส้นทางและจำนวนรอบเฉลี่ย

เส้นทาง	10	11	12	13	14	15	16	17	18
จำนวนรอบเฉลี่ย	113	26	21	12	14	11	20	21	13

ผลการคำนวณ TO-BE 3.2

1. จำนวนรถขนส่ง

ตารางที่ 7 ประเภทและจำนวนรถที่วิ่งในละเส้นทางเมื่อเกิดการร่วมขนตามสถานการณ์ TO-BE 3.2

ลำดับ	ต้นทาง	ปลายทาง	ประเภทรถ	จำนวนรถ
1	พุทธมณฑลสาย 5	ดอนเมือง หลักสี่	รถกระบะ 4 ล้อ	2
2	พุทธมณฑลสาย 5	บางซื่อ จตุจักร	รถกระบะ 4 ล้อ	2
3	พุทธมณฑลสาย 5	บางบอน จอมทอง ทุ่งครุ ราชบุรีณะ บางขุนเทียน	รถกระบะ 4 ล้อ	1
4	พุทธมณฑลสาย 5	บางเขน บึงกุ่ม	รถกระบะ 4 ล้อ	1
5	พุทธมณฑลสาย 5	สายไหม คลองสามวา หนองจอก	รถกระบะ 4 ล้อ	1
6	พุทธมณฑลสาย 5	วังทองหลาง ลาดพร้าว	รถกระบะ 4 ล้อ	1
7	พุทธมณฑลสาย 5	มีนบุรี คันนายาว	รถกระบะ 4 ล้อ	1
8	พุทธมณฑลสาย 5	CDC ราชเทวี	รถบรรทุก 10 ล้อ	2
9	CDC ราชเทวี	ราชเทวี ห้วยขวาง ดินแดง	รถกระบะ 4 ล้อ	2
10	CDC ราชเทวี	พระชนอง วัฒนา	รถกระบะ 4 ล้อ	1
11	CDC ราชเทวี	ลาดกระบัง สะพานสูง บางกะปิ	รถกระบะ 4 ล้อ	1
12	CDC ราชเทวี	บางนา สวนหลวง ประเวศ	รถกระบะ 4 ล้อ	1
13	CDC ราชเทวี	ทวีวัฒนา ดลิ่งชั้น บางกอกน้อย บางพลัด	รถกระบะ 4 ล้อ	1
14	CDC ราชเทวี	ดุสิต พญาไท สัมพันธวงศ์ ป้อมปราบ พระนคร บางรัก ปทุมวัน	รถกระบะ 4 ล้อ	2
15	CDC ราชเทวี	สาทร ยานนาวา บางคอแหลม คลองเตย	รถกระบะ 4 ล้อ	2
16	CDC ราชเทวี	หนองแขม บางแค ภาษีเจริญ บางกอกใหญ่ ธนบุรี คลองสาน	รถกระบะ 4 ล้อ	1

2. ระยะทางที่ใช้ทั้งหมด

ตารางที่ 8 ระยะทางการขนส่งสินค้าขาเข้าในแต่ละเส้นทาง

เส้นทาง	1	2	3	4	5	6	7	8
ระยะทางเฉลี่ย (km)	138	154	137	138	209	189	59	64

ตารางที่ 8 (ต่อ) ระยะทางการขนส่งสินค้าขาเข้าในแต่ละเส้นทาง

เส้นทาง	9	10	11	12	13	14	15	16
ระยะทางเฉลี่ย (km)	30	36	66	44	50	19	28	71

3. ต้นทุน Load-Unload

ตารางที่ 9 แสดงเส้นทางและจำนวนรอบเฉลี่ย

เส้นทาง	1	2	3	4	5	6	7	8
จำนวนรอบเฉลี่ย	23	22	11	13	15	11	13	113

ตารางที่ 9 (ต่อ) แสดงเส้นทางและจำนวนรอบเฉลี่ย

เส้นทาง	9	10	11	12	13	14	15	16
จำนวนรอบเฉลี่ย	26	21	12	14	11	20	21	13

ผลการคำนวณ TO-BE 4

1. จำนวนรถขนส่ง

ตารางที่ 10 ประเภทและจำนวนรถที่วิ่งในเส้นทางเมื่อเกิดการร่วมขนตามสถานการณ์ TO-BE 4

ลำดับ	ต้นทาง	ปลายทาง	ประเภทรถ	จำนวนรถ
1	พุทธมณฑลสาย 5	CDC ราชเทวี	รถบรรทุก 10 ล้อ	2
2	CDC ราชเทวี	ราชเทวี ห้วยขวาง ดินแดง	รถกระบะ 4 ล้อ	2
3	CDC ราชเทวี	พระชนิง วัฒนา	รถกระบะ 4 ล้อ	1
4	CDC ราชเทวี	ลาดกระบัง สะพานสูง บางกะปิ	รถกระบะ 4 ล้อ	1
5	CDC ราชเทวี	บางนา สวนหลวง ประเวศ	รถกระบะ 4 ล้อ	1
6	CDC ราชเทวี	ทวีวัฒนา ดลิ่งชัน บางกอกน้อย บางพลัด	รถกระบะ 4 ล้อ	1
7	CDC ราชเทวี	คูสิต พญาไท สัมพันธวงศ์ ป้อมปราบ พระนคร บางรัก ปทุมวัน	รถกระบะ 4 ล้อ	2
8	CDC ราชเทวี	สาทร ยานนาวา บางคอแหลม คลองเตย	รถกระบะ 4 ล้อ	2

ลำดับ	ต้นทาง	ปลายทาง	ประเภทรถ	จำนวนรถ
9	CDC ราชเทวี	หนองแขม บางแค ภาษีเจริญ บางกอกใหญ่ ธนบุรี คลองสาน	รถกระบะ 4 ล้อ	1
10	พุทธมณฑลสาย 5	CDC จตุจักร	รถบรรทุก 10 ล้อ	2
11	CDC จตุจักร	บางเขน บึงกุ่ม	รถกระบะ 4 ล้อ	1
12	CDC จตุจักร	บางซื่อ จตุจักร	รถกระบะ 4 ล้อ	2
13	CDC จตุจักร	วังทองหลาง ลาดพร้าว	รถกระบะ 4 ล้อ	1
14	CDC จตุจักร	หลักสี่ ดอนเมือง	รถกระบะ 4 ล้อ	2
15	CDC จตุจักร	คันนายาว มีนบุรี	รถกระบะ 4 ล้อ	1
16	CDC จตุจักร	สายไหม คลองสามวา หนองจอก	รถกระบะ 4 ล้อ	1

2. ระยะทางที่ใช้ทั้งหมด

ตารางที่ 11 ระยะทางการขนส่งสินค้าขาเข้าในแต่ละเส้นทาง

เส้นทาง	1	2	3	4	5	6	7	8
ระยะทางเฉลี่ย (km)	64	30	36	66	44	50	19	28

ตารางที่ 11 (ต่อ) ระยะทางการขนส่งสินค้าขาเข้าในแต่ละเส้นทาง

เส้นทาง	9	10	11	12	13	14	15	16
ระยะทางเฉลี่ย (km)	71	60	22	7	18	43	40	40

3. ต้นทุน Load-Unload

ตารางที่ 12 แสดงเส้นทางและจำนวนดรอปปเฉลี่ย

เส้นทาง	1	2	3	4	5	6	7	8
จำนวนดรอปปเฉลี่ย	113	26	21	12	14	11	20	21

ตารางที่ 12 (ต่อ) แสดงเส้นทางและจำนวนดรอปปเฉลี่ย

เส้นทาง	9	10	11	12	13	14	15	16
จำนวนดรอปปเฉลี่ย	13	75	13	22	11	23	13	15

เอกสารอ้างอิง

1. กรมทางหลวง. (2562). www.ring3west.com
2. กรมทางหลวง. (2562). www.outerring3east.com
3. กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2562). ข้อมูลโรงงาน www.diw.go.th
4. กรมขนส่งทางบก. (2562). สถิติข้อมูลจำนวนรถบรรทุกเข้า-ออกของประเทศไทยประจำปี 2562. แหล่งข้อมูล: http://www.ops3.moc.go.th/infor/menucomth/stru1_export/export_topn_re/default.asp# ค้นเมื่อวันที่ 9 พฤษภาคม 2562.
5. ดวงดาว โหมดวัฒน์ ชุมพล ยวงใย และสุพัฒตรา เกษราพงศ์ (2559). การศึกษาหาพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการพัฒนาเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. วิศวกรรมลาดกระบัง ปีที่ 33 ฉบับที่ 1 มีนาคม 2559.
6. ดวงพรรณ ศฤงคารินทร์ และคณะ (2561). โครงการการศึกษาข้อมูลระบบโลจิสติกส์กรุงเทพมหานครและปริมณฑลเบื้องต้นเพื่อเตรียมความพร้อมการเป็นมหานครแห่งเอเชีย.
7. ดนัย บุญยเกียรติ. (2550). ระบบสายโซ่ความเย็นในการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผลิตผลพืชสวน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 2-3.
8. พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนพานนท์. (2562). การแช่เยือกแข็ง. Food Network Solution, แหล่งข้อมูล: <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/2989/%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%81%E0%B8%8A%E0%B9%88%E0%B9%80%E0%B8%A2%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%81%E0%B9%81%E0%B8%82%E0%B9%87%E0%B8%87-freezing>. ค้นเมื่อวันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2562.
9. พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนพานนท์. (2562). ห้องเย็น. Food Network Solution, แหล่งข้อมูล: <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0725/cold-storage-%E0%B8%AB%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B9%80%E0%B8%A2%E0%B9%87%E0%B8%99>. ค้นเมื่อวันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2562.
10. รายงานการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลด้านการจราจร. (2559).
11. ลิขิต น้อยจ่ายสิน. (2559). การประยุกต์ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เพื่อประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมในจังหวัดสระแก้ว. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา ปีที่ 21 (ฉบับที่ 1) มกราคม – เมษายน พ.ศ. 2559.
12. สถาบันมาตรฐานฮาลาลแห่งประเทศไทย. (2562). ความแตกต่างระหว่างมาตรฐานอาหารฮาลาลกับมาตรฐานอุตสาหกรรมอาหารทั่วไป. Food information center, แหล่งข้อมูล: <http://halalinfo.ifrpd.ku.ac.th/index.php/th/general/91-halal-content/85-halal-food-production-guidelines>. ค้นเมื่อวันที่ 3 มีนาคม 2562.
13. สถิติจราจร. (2560). สำนักการจราจรและขนส่งกรุงเทพมหานคร.
14. สุพรรณ จิตธรรม. (2558). การจัดการสินค้าคงคลังสำหรับธุรกิจบริการอาหารแช่แข็งนำเข้าจากต่างประเทศ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร. หน้า 192.
15. สุเพชร จิรจรกุล. (2552). เรียนรู้ระบบภูมิสารสนเทศด้วยโปรแกรม ArcGIS Desktop 9.3.1. พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี, บริษัท เอส.อาร์.พี.ดี. จำกัด.

16. สุธิดดา พงษ์อุทธา และคณะ. (2013). มูลค่าตลาดอาหารแปรรูปแช่แข็งและปริมาณการบริโภคในประเทศไทย ปี ค.ศ. 2009-2017. แหล่งข้อมูล : <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Vc0ImvcUhesJ:resource.thaihealth.or.th/library/musthave/15073+&cd=1&hl=th&ct=clnk&gl=th> ค้นเมื่อวันที่ 9 เมษายน 2562.
17. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2560). รายงานโลจิสติกส์ของประเทศไทยประจำปี 2560.
18. สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งจราจร. (2559). โครงการจัดทำแผนพัฒนามาตรฐานด้านการจัดการระบบการจราจรในเมืองภูมิภาค เรื่องการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลด้านการจราจร.
19. สำนักผังเมือง. (2561). แผนแม่บทและมาตรการทางผังเมืองที่เหมาะสมสำหรับระบบการจัดการโลจิสติกส์ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร.
20. สำนักยุทธศาสตร์และประเมินผล กรุงเทพฯ. (2557). แผนพัฒนากรุงเทพฯ ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2557-2575).
21. เสาวณี จุฬิธรชินกร. (2558). การจัดการโลจิสติกส์แบบใหม่ในอุตสาหกรรมแช่แข็ง. วารสารศรีนครินทร์-วิโรฒวิจัยและพัฒนา (สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์) ปีที่ 7.1 (ฉบับที่ 13) : 212-213.
22. Anderson, S., Allen, J., & Browne, M. (2005). Urban logistics—how can it meet policy makers’ sustainability objectives?. *Journal of Transport Geography*, 13(1), 71-81.
23. ASEAN-Japan Transport Partnership. (2018). ASEAN- Japan Guidelines on Cold Chain Logistics, From <http://www.mlit.go.jp/common/001266802.pdf> +&cd=1&hl=th&ct=clnk&gl=th. Retrieved March 15, 2019.
24. Awasthi, A., Chauhan, S.S., & Goyal, S.K. (2011). A multi-criteria decision making approach for location planning for urban distribution centers under uncertainty. *Mathematical and Computer Modelling*, 53(1-2), 98-109.
25. Barron, F.H. & Barrett, B.E. (1996). Decision quality using ranked attribute weights. *Management Science*, 42, 1515-1523.
26. Benjelloun, A., & Crainic, T.G. (2008). Trends, challenges, and perspectives in city logistics. Transportation and land use interaction, *Proceedings TRANSLU*, 8, 269-284.
27. BESTFACT. (2016). Best Practice Factory in Freight Transport. www.bestfact.net.
28. Boynton, A. C., & Zmud, R. W. (1984). An assessment of critical success factors. *Sloan Management Review*, 25(4), 17-27.
29. Browne, M., Sweet, M., Woodburn, A., & Allen, J. (2005). Urban freight consolidation centres. Final Report. Transport Studies Group, University of Westminster, 10.
30. Browne, M., Allen, J., & Leonardi, J. (2011). Evaluating the use of an urban consolidation centre and electric vehicles in central London. *IATSS Research*, 35(1), 1-6.
31. Cardenas, I., Borbon-Galvez, Y., Verlinden, T., Van de Voorde, E., Vanellander, T., & Dewulf, W. (2017). City logistics, urban goods distribution and last mile delivery and collection. *Competition and Regulation in Network Industries*, 18(1-2), 22-43.
32. Canadian Food Inspection Agency. (2016). Canadian Food Inspection System and Good Transportation Practices Code, From <http://www.inspection.gc.ca/food/safe-food-production-systems/food-recall-and-emergency->

- response/retailersguide/eng/13763182_61025/1376318389425. Retrieved February 21, 2019.
33. Diziain, D., Taniguchi, E., & Dablanc, L. (2014). Urban logistics by rail and waterways in France and Japan. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 125, 159-170.
34. Euromonitor International. (2013).
35. Gevaers, R., Van de Voorde, E., & Vanelslander, T. (2014). Cost modelling and simulation of last-mile characteristics in an innovative B2C supply chain environment with implications on urban areas and cities. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 125, 398-411.
36. Gielen, J. (2018). Less than wagon load: Assessment to connect main hub with Avantida container re-use system and assessment to become container depot, European Commission Innovation and Networks Executive Agency (INEA), Grant Agreement No.723274.
37. He, Y., Wang, X., Lin, Y., Zhou, F., & Zhou, L. (2017). Sustainable decision making for joint distribution center location choice. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 55, 202-216.
38. Highway Capacity Manual (2000). Transportation Research Board. *National Research Council*.
39. Hofenk, D., van Birgelen, M.J. H., Bloemer, J.M.M., & Semeijn, J. (2009). Supply chain innovation; a case of sustainable urban freight transport in the Netherlands.
40. Janjevic, M., & Ndiaye, A.B. (2014). Development and application of a transferability framework for micro-consolidation schemes in urban freight transport. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 125, 284-296.
41. Janjevic, M., Lebeau, P., Ndiaye, A. B., Macharis, C., Van Mierlo, J., & Nsamzinshuti, A. (2016). Strategic scenarios for sustainable urban distribution in the Brussels-capital region using urban consolidation centres. *Transportation Research Procedia*, 12, 598-612.
42. Kentville Research and Development Centre. (2016). Transportation and Distribution of Perishable Foods, From <http://pirun.ku.ac.th/~fagiptp/files/ColdChain/3.2-GTP-Canada-Codex>. Retrieved February 21, 2019.
43. Kishchenko, K. (2019). The Antwerp Marketplace for Mobility: partnering with private mobility service providers as a strategy to keep the region accessible. *Transportation Research Procedia*, 39, 191-200.
44. Köhler, U. (2004). New ideas for the city-logistics project in Kassel. In *Logistics Systems for Sustainable Cities: Proceedings of the 3rd International Conference on City Logistics* (Madeira, Portugal, 25–27 June, 2003) (pp. 321-332). Emerald Group Publishing Limited.
45. LAMILO, (2014). Lamilo project – Sustainable city logistics – Last Mile Logistics. In: <http://www.lamiloproject.eu>. <http://www.lamiloproject.eu/brussels/>.

46. Leonardi, J., Rizet, C., Dablanc, L., Ruesch, M., & Bohne, S. (2016). Decarbonising Urban Freight Transport: Experimentations in European Research Projects. *Politiques de transport face au changement climatique*.
47. Lindholm, M. (2010). A sustainable perspective on urban freight transport: Factors affecting local authorities in the planning procedures. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(3), 6205-6216.
48. Liu, S., Chan, F. T., & Chung, S. H. (2011). A study of distribution center location based on the rough sets and interactive multi-objective fuzzy decision theory. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 27(2), 426-433.
49. Maroey, C.V. (2018). Smart ways to Antwerp marketplace for mobility, Presented at European Conference on Mobility Management (ECOMM2018), 30 May - 1 June 2018, Uppsala, Sweden.
50. Moganti, E., and Gonzalez-Feliu, J. (2015). City logistics for perishable products. The case of the Parma's Food Hub, *Case Studies on Transport Policy*, 3, 120-128.
51. Noh, J. & Lee, K.M. (2003). Application of Multiattribute Decision-Making Methods for the Determination of Relative Significance Factor of Impact Categories. *Environmental Management*, 31(5), 633-41.
52. Olson, D.L., Dorai, V.K. (1992). Implementation of the centroid method of Solymosi and Dombi. *European Journal of Operational Research*, 60, 117-129.
53. Onstein, A.T., Tavasszy, L.A., & van Damme, D.A. (2019). Factors determining distribution structure decisions in logistics: a literature review and research agenda. *Transport Reviews*, 39(2), 243-260.
54. Özceylan, E., Erbaş, M., Tolon, M., Kabak, M., & Durğut, T. (2016). Evaluation of freight villages: A GIS-based multi-criteria decision analysis. *Computers in Industry*, 76, 38-52.
55. Quak, H., Balm, S., & Posthumus, B. (2014). Evaluation of city logistics solutions with business model analysis. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 125, 111-124.
56. Rai, H.B., Van Lier, T., Meers, D., & Macharis, C. (2017). Improving urban freight transport sustainability: Policy assessment framework and case study. *Research in Transportation Economics*, 64, 26-35.
57. Rao, C., Goh, M., Zhao, Y., & Zheng, J. (2015). Location selection of city logistics centers under sustainability. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 36, 29-44.
58. Rikalovic, A., Cosic, I., & Lazarevic, D. (2014). GIS based multi-criteria analysis for industrial site selection. *Procedia Engineering*, 69, 1054-1063.
59. Rodrigue, J.-P., Comtois, C., and Slack, B. (2017). *The Geography of Transport Systems*, 4th Edition, New York: Routledge.
60. Roszkowska, Ewa. (2013). Rank Ordering Criteria Weighting Methods - A Comparative Overview. *Optimum.Studia Ekonomiczne*, 5 (65), 14-33.

61. Srivastava, J., Connolly, T., & Beach, L.R. (1995). Do Ranks Suffice? A Comparison of Alternative Weighting Approaches in Value Elicitation, *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 63(1), 112-116.
62. Taefi, T.T., Kreutzfeldt, J., Held, T., & Fink, A. (2015). Strategies to increase the profitability of electric vehicles in urban freight transport. In *E-Mobility in Europe* (pp. 367-388). Springer, Cham.
63. Taniguchi, E. (2012). Concept and best practices of city logistics. *International Transport Forum*.
64. Taniguchi, E. (2014). Concepts of city logistics for sustainable and liveable cities. *Procedia-social and Behavioral Sciences*, 151, 310-317.
65. Van Rooijen, T., & Quak, H. (2010). Local impacts of a new urban consolidation centre - the case of Binnenstadservice. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(3), 5967-5979.
66. Zak, J., & Weglinski, S. (2014). The selection of the logistics center location based on MCDM/A methodology. *Transportation Research Procedia*, 3, 555-564.