บทคัดย่อ

ภัยพิบัติที่เกิดขึ้นตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ประเทศไทยต้องประสบกับภัยพิบัติที่รุนแรงบ่อยครั้งมากขึ้น และส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจมากขึ้นโดยลำดับ อุทกภัยและภัยแล้งเป็นภัยพิบัติที่ประเทศไทยต้องเผชิญโดยเฉพาะอุทกภัยที่สร้างความเสียหายมูลค่ามหาศาล สถานการณ์อุทกภัยในปี ๒๕๕๔ สะท้อนให้เห็นถึงปัญหากระบวนการโลจิสติกส์ที่ไม่สามารถขับเคลื่อนได้ การเน้นการศึกษาไปที่ผลกระทบของภัยพิบัติที่มีต่อโครงสร้างพื้นฐานของโลจิสติกส์ จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจและเร่งด่วน ของการศึกษาโครงสร้างพื้นฐานทางโลจิสติกส์ และโซ่อุปทานของโครงข่ายระดับประเทศและระดับเมืองที่เสี่ยงภัยต่อผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากภัยพิบัติ ภายใต้แผนงานวิจัย การจัดการภัยพิบัติสาหรับโครงสร้างพื้นฐานวิกฤตของโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

ผลการวิเคราะห์โลจิสติกส์พื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วย การขนส่งทางถนน การขนส่งทางราง การขนส่งทางน้ำ และการขนส่งทางอากาศ พบว่าการขนส่งแต่ละประเภทมีข้อได้เปรียบและข้อจำกัดแตกต่างกัน เช่น การขนส่งทางถนนนิยมใช้ขนส่งสินค้า และมีการเชื่อมโยงกับประเทศเพื่อนบ้าน การขนส่งทางรางมีข้อจำกัดคือขนส่งได้ล่าช้า และเส้นทางรถไฟยังไม่กระจายครอบคลุมทั้งประเทศ การขนส่งทางน้ำ ขนส่งได้ปริมาณมาก แต่มีข้อจำกัดด้านกฎหมายระหว่างประเทศ ส่วนการขนส่งทางอากาศ สามารถขนส่งได้รวดเร็ว แต่มีค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูง

ผลสรุปของงานวิจัยครั้งนี้เพื่อให้เห็นเป็นรูปธรรม จึงเป็นการนำเสนอแบบจำลองการประเมินความเสี่ยงของโครงสร้างพื้นฐานโลจิสติกส์ ถือเป็นเครื่องมือหนึ่งที่จะเป็นประโยชน์ต่อการขนส่ง การบริหารการขนย้ายคน สิ่งของ ปัจจัยหรือกระบวนการต่างๆ ที่จำเป็นในช่วงเกิดอุทกภัย โดยผลจากการประเมินความเสี่ยงของเส้นทางการขนส่งในช่วงอุทกภัย ประกอบกับข้อมูลมูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นหากไม่สามารถดำเนินการขนส่งสินค้า หรือโซ่อุปทานได้รับผลกระทบเมื่อเส้นทางชำรุด ขัดข้อง จะเป็นข้อมูลที่นำไปพิจารณาวางแผนหาเส้นทางที่มีศักยภาพรองลงไปที่ไม่ถูกน้ำท่วม และประเมินผลระหว่างมูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นกับงบประมาณการลงทุนในการปรับปรุงระบบการป้องกันน้ำท่วม รวมถึงการสร้างโครงสร้างพื้นฐานที่มีประสิทธิภาพที่สามารถรองรับภัยพิบัติทางธรรมชาติอื่นๆ ได้

การพัฒนาแบบจำลองประเมินความเสี่ยงของโครงสร้างพื้นฐานทางโลจิสติกส์ ใช้แบบจำลองที่เกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการขนส่งมีตัวแบบในการดำเนินการ (Modeling Procedure) ได้แก่ การวิเคราะห์เส้นทางที่ดีที่สุด (Shortest path analysis: SPA) เป็นการใช้ประโยชน์จากโครงข่าย (Network) และการวิเคราะห์แรงดึงดูด (Gravity model analysis) ประกอบกับการกำหนดจุดศูนย์ลางพื้นที่ที่ต้องให้สัมพันธ์กับโครงข่ายถนน โดยสมมติให้จุดศูนย์กลางของแต่ละพื้นที่ย่อยเชื่อมต่อกับถนนด้วยเส้นเชื่อมต่อสมมติ (Centroid Connector) โดยในการศึกษาครั้งนี้ได้ยกตัวอย่างกรณีการวิเคราะห์ความเสียหายต่อห่วงโซ่อุปทานอุตสาหรรมข้าว เนื่องจากเกี่ยวข้องกับอาชีพหลักของประชากรไทย และเป็นสินค้าส่งออกระดับต้นๆของประเทศ ประกอบกับความจำเป็นในการใช้โครงข่ายถนนเป็นเส้นทางการลำเลียง เมื่อเกิดน้ำท่วมกระบวนการในระบบโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมข้าวจึงได้รับความเสียหายอย่างชัดเจน การวิเคราะห์ความเสียหายจากน้ำท่วมแต่ละช่วงของโซ่อุปทานอุตสาหกรรมข้าว สรุปได้ดังนี้

ช่วงที่ ๑ จากแหล่งเพาะปลูกข้าว (ต้นน้ำ) ไปยังท่าข้าว โรงสีขนาดกลาง โรงสีขนาดใหญ่ (กลางน้ำ) พบว่า พื้นที่ต้นน้ำที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมมากที่สุด ได้แก่ จังหวัดกำแพงเพชร พิจิตร นครสวรรค์ ส่วนกลุ่มท่าข้าว โรงสีขนาดกลาง โรงสีขนาดใหญ่ (กลางน้ำ) ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม

ประมาณ ๑๓๘ แห่ง คิดเป็นกำลังการผลิตรวมทั้งสิ้น ๒๑,๒๓๖.๒ ตัน/วัน กรณีความเสียหาย ๑ วัน ประมาณการมูลค่าความเสี่ยงของรายได้พื้นที่วิกฤติทั้งหมดอยู่ที่ ๗๗,๒๐๕,๑๐๐ บาท/วัน

ช่วงที่ ๒ จากท่าข้าว โรงสีขนาดกลาง โรงสีขนาดใหญ่ (กลางน้ำ) ไปยังโรงสีที่ส่งออกต่างประเทศ (ปลายน้ำกลุ่มแรก) พบว่า โรงสีกลุ่มกลางน้ำที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมมีจำนวน ๒๐ แห่ง คิดเป็นกำลังการผลิตรวมทั้งสิ้น ๑,๗๓๐ ตัน/วัน และโรงสีที่ส่งออกต่างประเทศ (ปลายน้ำกลุ่มแรก) ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมมีจำนวน ๑๕ แห่ง คิดเป็นกำลังการผลิตรวมทั้งสิ้น ๑,๘๑๕ ตัน/วัน เส้นทางการขนส่งที่อยู่ในบริเวณพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมมี ๒ พื้นที่ คือ บริเวณจังหวัดพิจิตร นครสวรรค์ และจังหวัดอ่างทอง

หากพื้นที่ ๑ พิจิตร และนครสวรรค์ (กลางน้ำกลุ่ม A) ไม่สามารถส่งผลผลิตไปยังปลายน้ำกลุ่ม A ได้ จึงต้องเปลี่ยนเส้นทางการขนส่ง โดยมีระยะทางประมาณ ๔๐๒.๒๔ กิโลเมตร ซึ่งระยะทางที่เพิ่มขึ้นประมาณ ๓๖๐.๘๑ กิโลเมตร ส่วนพื้นที่ ๒ อ่างทอง (กลางน้ำกลุ่ม B) หากไม่สามารถส่งผลผลิตไปยังปลายน้ำกลุ่ม B ได้ จึงต้องเปลี่ยนเส้นทางการขนส่งไปยังปลายน้ำที่ใกล้ที่สุด โดยมีระยะทางประมาณ ๓๑๑.๕๘ กิโลเมตร ซึ่งระยะทางที่เพิ่มขึ้นประมาณ ๒๘๖.๕๕ กิโลเมตร และในกรณีที่เส้นทางขนส่งถูกน้ำท่วมจนไม่สามารถส่งสินค้าได้จะทำให้เกิดความเสียหายรวมทั้งสิ้น ๒๒,๗๐๕,๗๒๕ บาท/รายได้ของโรงสีกลุ่มกลางน้ำทั้งหมด กรณีความเสียหาย ๑ วัน ประมาณ ๕,๑๒๔ บาท/ตัน

ช่วงที่ ๓ จากโรงสีที่ส่งออกต่างประเทศ (ปลายน้ำกลุ่มแรก) ไปยังท่าเรือส่งออก (ปลายน้ำกลุ่มสุดท้าย)พบว่า โรงสีที่ส่งออกต่างประเทศที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม มีจำนวน ๓๐ แห่ง คิดเป็นกำลังการผลิตรวมทั้งสิ้น ๒๐,๐๕๕ ตัน/วัน และท่าเรือที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม ๒ แห่ง คือ ท่าเรืออยุธยาและท่าเรืออ่างทอง คิดเป็นกำลังขนส่งรวมทั้งสิ้น ๒,๙๖๔ ตัน/วัน หากปลายน้ำกลุ่ม A ไม่สามารถส่งผลผลิตไปยังท่าเรือกลุ่ม A ได้ จึงต้องเปลี่ยนเส้นทางการขนส่ง คือ ท่าเรือกลุ่ม B โดยมีระยะทางที่เพิ่มขึ้น ๕๖๐.๓๓ กิโลเมตร กรณีความเสียหาย ๑ วัน ประมาณ ๑๖,๔๗๖ บาท/ตัน

แบบประเมินความเสี่ยงของโซ่อุปทานอุตสาหกรรมข้าว ถือเป็นต้นแบบแนวทางการประเมินความเสี่ยงให้กับโซ่อุปทานอื่นๆ ซึ่งหากมีการประเมินความเสี่ยงโดยประยุกต์ใช้แบบจำลองนี้ คาดว่าผลสรุปมูลค่าความเสียหายก็จะมีปริมาณสูงเช่นเดียวกับอุตสาหกรรมข้าว ดังนั้นหากพิจารณาถึงแนวทางการป้องกันภัยพิบัติหรือน้ำท่วมในระยะยาวที่ครอบคลุมระดับประเทศ คาดว่าจะสามารถแก้ไขและบรรเทาความเสียหายได้มากกว่าการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าในช่วงที่เกิดน้ำท่วม อีกทั้งยังสามารถสร้างความเชื่อมั่นให้กับนักลงทุนได้ในอนาคต ซึ่งจะมีผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจระดับประเทศในระยะยาวได้อีกด้วย

ABSTRACT

The disaster has been happened from past to present. Thailand is suffered from severe disasters more frequently. And it affected economic respectively. Flood and drought are disasters that Thailand has to face. Especially, flood has severe damage. Flooding in ๒๕๕๔ reflects Logistics process that cannot be driven. The study focused on the impact of the disaster on Logistics' infrastructure. It is now interesting and urgent in the study of Logistics' infrastructure. And supply chain network of country and city levels are endangered by the potential impact of disasters by this research plan, Disaster Management for the Logistics' infrastructure crisis and Supply Chain.

The analysis of logistics foundation consisting of road, rail, water and plane. Each type has different advantages and limitations, for example: Road transport is suitable for goods transporting and has links with neighboring countries. Rail transport is limited shipping delays and train routes not spread across the country. Water transport can be transported large quantities but there are restrictions about international law. Finally, the air transport can be transported quickly but there is high transportation cost.

The result of this research shows the concrete. It presents model for risk assessment of Logistics' infrastructure which is a useful tool for transportation, administration of the goods, people, factors transport or any necessary processes during flooding. The results of evaluating risk transport routes during floods compared with the value of the damage that occurs if the goods cannot freight or supply chain is affected by route failure.This data is needed to consider a plan for route that has the potential to avoid flooding. Then, it evaluates the damage that occurred with the investment budget in improving flood protection included the creation of an effective infrastructure that can support other natural disasters.

Developing model in risk assessment of Logistics' Infrastructure uses the model that associated with a geographic information system for transportation in Modeling Procedure. There are shortest path analysis (SPA) to take advantage from network and. Gravity model analysis coupled with the determination of the center that relates to the road network. Assume that the center of each sub-area connected with Centroid Connector. This study determined an example case to analyze damage to the supply chain in rice industry since it is the main occupation of Thai people and has the highest exports value in the country. It is necessary to use road network to transfer when flood occurred. The process in the Logistics system of the rice industry has obviously been damaged. Analysis of the damage from the flood stages of the supply chain industry can be summarized as follows:

Phase ๑ from rice field (upstream) to the medium rice mill and the large rice mill (neutral) found that the upstream areas that are most vulnerable to flooding,

including KamphaengPhet Province, Phichit Province and NakhonSawan Province.The rice company, Medium mill and the large mill (neutral)are risk of flooding about ๑๓๘ places. There is total capacity๒๑,๒๓๖.๒ tons/ day. For damage per one day, it is estimated of the risk of the critical areas is ๗๗,๒๐๕,๑๐๐ baht/ day.

Phase ๒ from the rice company, Medium mill and the large mill (neutral) to the mill that export abroad. (First Downstream), the ๒๐ medium mills are risk of flooding. The total capacity is ๑,๗๓๐ tons/ day. And ๑๕ mills that exported abroad (First Downstream) area risk of flooding. Total capacity is ๑,๘๑๕ tons/ day. There are two shipping routes in the surrounding areas of flooded which are Phichit, NakhonSawan and Angthong Province.

If the first group: Phichit and Nakhon Sawan province (neutral group A) cannot send the output to the downstream group A, they will have to change routes. The previous distance is ๔๐๒.๒๔ km. It now increases distance about ๓๖๐.๘๑ kilometers more. For second area, Angthong (neutral group B) If it is unable to send output to the downstream group B, it also has to change routes to the nearest downstream as well. The distance was ๓๑๑.๕๘ km. The new distance increased about ๒๘๖.๕๕ miles more. And in the case of transport were flooded and cannot be shipped can cause damage ๒๒,๗๐๕,๗๒๕ Baht/ medium mill group in total. The total damage per day is about ๕,๑๒๔ baht/ ton.

Phase ๓ from the mill exported abroad (First Downstream) to the port (Final Downstream). ๓๐ Exported Mills are risk of flooding. The total capacity is ๒๐,๐๕๕ tons/ day. And two docks are at risk of flooding: Ayutthaya port and Angthong port. The total capacity is ๒,๙๖๔ tons/ day.If downstream in group Aport cannot send output to the port, the group A port will have to change shipping routes which is group B port with increased distance ๕๖๐.๓๓ kilometers. In this case, damage one day is about ๑๖,๔๗๖ baht/ ton.

Risk evaluation of supply chainin rice industry. The prototype approach to assessing the risk to other supply chains. If the risk assessment applies the model, the expected results will contain a high amount of damages as well as rice industry. Therefore, we should consider the ways in disaster prevention or long-term flooding. It is better expected to prevent damage rather than fix the problem during flooding. It is also guarantee confidence to investors in the future. This will affect the development in national economy in long term as well.