

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการวางแผนสถานีขนส่งสินค้าสาธารณะสำหรับเมืองเชียงใหม่โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ซึ่งส่วนสำคัญในงานวางแผนคือการวิเคราะห์จำนวน ขนาด และตำแหน่งของสถานี การวางแผนสถานีขนส่งสินค้าถือเป็นปัญหาด้าน Logistics ทางการขนส่ง มีเป้าหมายที่จะลดค่าใช้จ่ายโดยรวมของการขนส่งสินค้าให้น้อยที่สุด

ค่าใช้จ่ายในการขนส่งทั้งหมดประกอบด้วยค่าใช้จ่ายของสถานี (Facility Cost) และค่าใช้จ่ายในการเดินทางขนส่ง (Transportation Cost) โดยค่าใช้จ่ายของสถานีในที่นี้ได้แก่ ราคาที่ดิน ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างสถานี ค่าดำเนินการสถานี ค่าบำรุงรักษาสถานี และค่าเวลาของรถบรรทุกเข้าคิวภายในสถานี และในส่วนของค่าใช้จ่ายในการเดินทางขนส่งนั้นได้จากค่าใช้จ่ายของกิจกรรมภายนอกสถานี ซึ่งได้แก่ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าสู่สถานีโดยรถบรรทุกขนาดใหญ่ และค่าใช้จ่ายในการกระจายสินค้าสู่ลูกค้าโดยรถบรรทุกขนาดเล็ก โดยค่าใช้จ่ายจากกิจกรรมของยานพาหนะภายในสถานี (การเข้าคิวเพื่อขนถ่ายสินค้า) ได้จากแบบจำลองการเข้าคิว ในขณะที่ค่าใช้จ่ายภายนอกสถานี (ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง) ได้จากแบบจำลองการเลือกเส้นทางของรถบรรทุกและยานพาหนะส่วนบุคคลภายในโครงข่ายถนน

การวิเคราะห์หาตำแหน่ง ขนาด และจำนวน ของสถานีขนส่งสินค้าสาธารณะจากสมการเป้าหมายดังกล่าว ถือเป็นปัญหาด้าน Optimization โดยในที่นี้เลือกใช้วิธี Genetic Algorithms ซึ่งมีความเหมาะสม เนื่องจากคำตอบ (จำนวนและตำแหน่ง) สามารถเขียนได้โดยตรงในรูปรหัส Chromosome โดยเป็นตัวแปรค้นหาที่ใช้ในการปรับเปลี่ยนคำนวณหาค่าสมการเป้าหมาย

ในการศึกษานี้ได้กำหนดพื้นที่ศึกษาภายในเขตผังเมืองรวมจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งแบ่งพื้นที่ออกเป็น 153 โซน ประกอบด้วยโซนการจราจร 116 โซน ตำแหน่งสถานีที่เป็นไปได้ 18 โซน และตำแหน่งโซนสินค้า 19 โซน และได้วิเคราะห์และคาดการณ์ข้อมูลด้านสินค้าและจราจรตามระยะการวางแผนสถานี 20 ปี โดยกำหนดสมมุติฐานของการวิเคราะห์ให้ในปัจจุบันจะจัดสรรที่ดินให้สามารถรองรับปริมาณสินค้าในช่วงเวลาการวางแผน 20 ปี และก่อสร้างสถานีที่รองรับสินค้าช่วงเวลา 10 ปี แล้วขยายสถานีเพิ่มในปีที่ 10

แบบจำลองใช้ประยุกต์ภายใต้สถานการณ์ (Scenarios) และนโยบายต่าง ๆ ทั้งการประเมินความเหมาะสมของสถานีจากค่าใช้จ่ายต่างกัน สมมุติฐานราคาน้ำมันที่เพิ่มขึ้น และสมมุติฐานการสนับสนุนจากรัฐ โดยสถานการณ์และนโยบายทั้งหมดจะถูกวิเคราะห์ภายใต้เงื่อนไขของเขตควบคุมสถานี ซึ่งอยู่นอกเขตแนวถนนวงแหวนรอบกลาง และแนวถนนวงแหวนรอบนอก รวมถึงการศึกษาที่วิเคราะห์ทั้งสิ้น 18 กรณีศึกษา

ผลการศึกษาพบว่า ตำแหน่งสถานีส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 11 โดยเมื่อเขตควบคุมสถานีอยู่นอกเขตแนวถนนวงแหวนรอบนอกจะมีสถานีขนส่งสินค้าหนึ่งสถานี และมีตำแหน่งสถานี 3 สถานี เมื่อเขตควบคุมสถานีอยู่นอกแนวถนนวงแหวนรอบกลาง

ค่าใช้จ่ายสะสมรวมต่อปริมาณสินค้าของรูปแบบสถานีที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 350 - 480 บาท/ตัน ซึ่งต่ำกว่ารูปแบบตำแหน่งสถานีอื่นจากการเลือกแบบสุ่มเท่ากับ 2 - 15 บาท/ตัน โดยที่ค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่เป็นค่าใช้จ่ายของการเดินทางขนส่งด้วยรถบรรทุกขนาดเล็กซึ่งเท่ากับ 315 - 400 บาท/ตัน เมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายของการกระจายสินค้าภายในเขตเมืองของบริษัทนมซึ่งเสี่ยงขนส่งจำกัดซึ่งเท่ากับ 480 บาท/ตัน ถือได้ว่ารูปแบบตำแหน่งสถานีที่ได้จากแบบจำลองให้ค่าใช้จ่ายที่สอดคล้องและอยู่ในระดับราคาใกล้เคียงกับของเอกชนที่ดำเนินงานอยู่ในเมืองเชียงใหม่

The objective of this thesis is to study the planning of public truck terminals for Chiang Mai city by using mathematical model. Planning work consists principally of analysing the numbers, size and locations of the terminals. The planning of truck terminals is classified as a logistic transportation problem having an objective to minimize the total transportation cost.

The total transportation cost consists of the facility cost and the transportation cost. The facility cost here is defined as the cost of land, building cost, terminal operation and maintenance cost and the cost of time trucks queuing in the terminals. The transportation cost is taken as the activity cost outside the terminals which are the cost of transportation of goods by line-haul truck to the terminals and the cost of distribution of goods by pickup trucks to customers. Costs of vehicle performing activity inside (Queue for loading and unloading) is determined using queuing model whereas costs outside the terminals (Running cost) are obtained from assignment model on trucks and private vehicles in the road network.

The analysis of terminal location, size and number from the objective function is an optimization problem. This thesis adopts the Genetic Algorithm optimization method which is suitable to this problem since the solutions (Number, location) can be written in the form of Chromosome codes. These are the search parameters of the objective function.

The study area which is the Chiang Mai DTCP area consists of 153 zones which are classified into 116 traffic zones, 18 potential terminal zones and 19 service area zones. Freight and traffic data of Chiang Mai are analysed and predicted for 20 years planning time frame. The underlining assumption employed data is that the land is first acquired for 20 years planning time, the supporting buildings are constructed for 10 years and expanded at year 10.

The model is applied under various assumed scenarios and policies. These are the criteria of objective function on cost types, assumption on fuel price increase and subsidy policy of the government. All scenarios and policies are analysed under the constraint of imposed terminal zone, beyond the boundary of Middle Ring road and Outer Ring road. Total 18 possible cases are analysed in the study.

Study results show that the majority of cases give the locations of terminals around the national highway No. 11. For the constraint on terminal beyond the Outer Ring road, the model gives 1 terminal and 3 terminals for the constraint beyond the Middle Ring road.

The total transportation costs are between 350 – 480 Bahts/ton, which are 2 – 15 Bahts/ton lower than if the terminals were selected randomly. The main part of total transportation cost is the cost of running pickup trucks, which amounts to 315 – 400 Bahts/ton. This figure when compared to the cost by private firm (Nim-See-Seng) for pickup truck operation which is 480 Bahts/ton shows that the model gives reasonable results on terminal number, size and location with the cost in the same order however lower than that of the present private operation in Chiang Mai city.