

**OPTIMIZATION AND APPLICATION OF GEOGRAPHIC
INFORMATION SYSTEM (GIS) IN SUPPLY CHAIN AND
INBOUND TRANSPORT FOR CASSAVA STARCH INDUSTRY**



RATTANASIT TANGKITJAROENMONGKOL

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF ENGINEERING
(INDUSTRIAL ENGINEERING)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2012**

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

Copyright by Mahidol University

OPTIMIZATION AND APPLICATION OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS) IN
SUPPLY CHAIN AND INBOUND TRANSPORTATION FOR CASSAVA STARCH
INDUSTRY

RATTANASIT TANGKITJAROENMONGKOL 5136479 EGIE/M

M.ENG (INDUSTRIAL ENGINEERING)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: SUPAPORN KIATTISIN, Ph.D., WARANYU
WONGSEREE, Ph.D., ADISORN LEELASANTITHAM, Ph.D.

ABSTRACT

This research was focused on the business processing of the supply chain process in the cassava starch industry, using the Integrate DEFinition for function modeling (IDEF0) and value stream mapping to identify the problems in business process activity and the supply chain process for the cassava starch industry.

The improvement of the business process was studied as well as the potential suitability of cassava service centers (CSC) to collect and transport the cassava roots from multiple farms to a cassava starch mill in the western region of Thailand.

The objective of the research was to minimize total costs, which include the investment costs for the CSCs and the transportation costs from the farms to the CSCs. The purpose of the CSCs as collection hubs is to improve the efficiency in the collection process, and reduce the stockpile at the mill, with smooth operation and management of logistics inbound.

There were two mathematical models employed for design and analysis: ordinary k-mean clustering with Weka program, and modified k-mean clustering by multiplying the parameter by the volume of cassava roots in the farms with MATLAB coding. These were used to find the best solution that reduces distances and total costs, with the number of locations set at 5, 10, 15, 20, 25 and 30 locations, and then to find with Dijkstra's algorithm and the Geographic Information System (GIS), the closest CSCs.

From these results, the new design model for cassava service centers (CSCs), showed the best results used 20 locations with an area of 5 rai each, and the total costs were 43,753,989.98 baht per year, using the modified k-mean clustering. Preprocessing and transport to factory had better results than the current transportation model. In the business process model with IDEF0 and value stream mapping, there have to be improvements in the information system and network, and the Kanban system that has been so important in getting the business process time and lead time of inbound transportation reduced from 6 hours to 1 hours and getting greater efficiency in the supply chain process.

KEY WORDS: CASSAVA STARCH INDUSTRY / BUSINESS PROCESS / VALUE
STREAM MAPPING / K-MEAN CLUSTERING / GEOGRAPHIC
INFORMATION SYSTEM

199 pages

การหาค่าที่เหมาะสมที่สุด และการประยุกต์ใช้ระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศในห่วงโซ่อุปทาน และการขนส่งขาเข้า
โรงงานของอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง

OPTIMIZATION AND APPLICATION OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS) IN SUPPLY
CHAIN AND INBOUND TRANSPORTATION FOR CASSAVA STARCH INDUSTRY

รัตนสิทธิ์ ตั้งกิจเจริญมงคล 5136479 EGIE/M

วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: สุภาภรณ์ เกียรติสิน, Ph.D., วรัญญ วงศ์เสรี, Ph.D., อติศร ลีลาสันติธรรม,
Ph.D.

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาและวิเคราะห์ปรับปรุงการขนส่งโดยการตั้งศูนย์รวบรวมและจัดเตรียม
ผลผลิตมันสำปะหลังสดที่เหมาะสม และจัดระบบการขนส่งจากไร่มันสำปะหลังผ่านศูนย์ดังกล่าวไปยังโรงงาน
แป้งมันสำปะหลัง โดยทำการศึกษาในเขตพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทย โดยเน้นการจำแนกและอธิบายถึง
องค์ประกอบของกิจกรรมในอุตสาหกรรม แก้ปัญหาระบบกระบวนการทางธุรกิจและการจัดการการขนส่งด้านโล
จิสติกส์ขาเข้าในอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง โดยใช้ IDEF0 และ Value Stream Mapping (VSM) ในการ
วิเคราะห์และออกแบบระบบทางธุรกิจทั้งห่วงโซ่อุปทาน

โดยในส่วนของกาวิเคราะห์ระบบการขนส่งด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ได้ใช้วิธีการจำแนก
กลุ่มข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ยเค (K-mean clustering) เปรียบเทียบ 2 กรณี: วิธีการจำแนกกลุ่มข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ยเคแบบ
ปกติโดยใช้โปรแกรม Weka กับวิธีการจำแนกกลุ่มข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ยเคแบบทำการคูณถ่วงน้ำหนักด้วยปริมาณ
ผลผลิตมันสำปะหลังสดในแต่ละไร่โดยใช้โปรแกรม MATLAB เพื่อหาผลลัพธ์การจัดตั้งศูนย์รวบรวมและระบบ
การขนส่งที่ดีที่สุด โดยจำแนกกรณีจำนวนการตั้งศูนย์ออกเป็นขนาด 5, 10, 15, 20, 25 และ 30 จุด และทำการ
ประเมินและแสดงผลด้วยวิธีการ Dijkstra's และแอปพลิเคชัน closest facility ของโปรแกรม ARCGIS

จากผลลัพธ์ที่ได้แสดงให้เห็นถึงการออกแบบระบบการขนส่งรูปแบบใหม่ที่ดีที่สุด ได้จากการใช้
วิธีการจำแนกกลุ่มข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ยเคแบบทำการคูณถ่วงน้ำหนักด้วยปริมาณผลผลิตมันสำปะหลังสดในแต่ละไร่
โดยใช้โปรแกรม MATLAB โดยจัดตั้งศูนย์จำนวน 20 แห่งบนพื้นที่ขนาด 5 ไร่ โดยใช้ค่าใช้จ่ายทั้งหมดค่าสุดที่
43,753,989.98 บาทต่อปี และผลลัพธ์ดังกล่าวเมื่อนำมาปรับปรุงและประยุกต์ใช้ระบบในกระบวนการทางธุรกิจ
ดังกล่าว สามารถช่วยลดเวลาในการขนส่งจากปกติใช้เวลา 6 วันเหลือเพียง 1 วัน และยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ
ในห่วงโซ่อุปทานให้ดีขึ้นอีกด้วย