

**LOGISTICS SYSTEM DEVELOPMENT OF FUEL OIL
AND FUEL GAS**

THITIPOHN SUTTHASIANG

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(TECHNOLOGY OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2010**

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

Thesis
entitled
**LOGISTICS SYSTEM DEVELOPMENT OF FUEL OIL
AND FUEL GAS**

.....
Miss Thitipohn Sutthasiang
Candidate

.....
Asst. Prof. Sompong Thongchai,
D.Tech.Ed.(DTEM)
Major advisor

.....
Assoc. Prof. Sayam Aroonsrimorakot,
M.Sc. (Technology of Environmental
Management)
Co-advisor

.....
Mrs.Nongnapas Thiengkamol,
Ed.D. (Environmental Education)
Co-advisor

.....
Asst.Prof. Tiab Euakit,
D.Eng. (Energy Tect.)
Co-advisor

.....
Prof. Banchong Mahaisavariya,
M.D.,Dip Thai Board of Orthopedics
Dean
Faculty of Graduate Studies
Mahidol University

.....
Asst. Prof. Raywadee Roachanakanan,
Ph.D. (Ecology, Evolution and Systematics)
Program Director
Master of Science Program in
Technology of Environmental Management
Faculty of Environment and Resource
Studies
Mahidol University

Thesis
entitled
**LOGISTICS SYSTEM DEVELOPMENT OF FUEL OIL
AND FUEL GAS**

was submitted to the Faculty of Graduate Studies, Mahidol University
for the degree of Master of Science
(Technology of Environmental Management)
on
March 31, 2010

.....
Miss Thitipohn Sutthasiang
Candidate

.....
Mr. Kongdech Sithimart,
D.Tech.Ed. (DRD)
Chair

.....
Asst. Prof. Tiab Euakit,
D.Eng. (Energy Tect.)
Member

.....
Asst. Prof. Sompong Thongchai,
D.Tech.Ed. (DTEM)
Member

.....
Mrs.Nongnapas Thiengkamol,
Ed.D. (Environmental Education)
Member

.....
Assoc. Prof. Sayam Aroonsrimorakot,
M.Sc. (Technology of Environmental
Management)
Member

.....
Prof. Banchong Mahaisavariya,
M.D., Dip Thai Board of Orthopedics
Dean
Faculty of Graduate Studies
Mahidol University

.....
Asst. Prof. Sittipong Dilokwanich,
Ph.D. (Human Geography)
Dean
Faculty of Environment and Resource
Studies
Mahidol University

ACKNOWLEDGEMENTS

It is a pleasure to thank those who made this thesis possible with their kindness and support of thesis advisory committee. I am heartily thankful to my advisor, Asst. Prof. Dr. Sompong Thongchai; all professor, Dr. Kongdech Sithimart, Asst. Prof. Dr. Tiab Euakit, Assoc. Prof. Sayam Aroonsrimorakot and Dr. Nongnapas Thiengkamol, whose encouragement, guidance and support from the initial to the final level enabled me to develop an understanding of the subject and throughout thesis process. In this occasion, I would like to extend respects and grateful thanks during the completion of the thesis.

It is an honor for me in receiving the research fund from Energy Policy and Planning Office for its scholarship, Energy Conservation Promotion Fund (ENCON Fund).

This thesis would not have been possible unless cooperative supports from all entrepreneurs, manager and staffs of service stations of fuel oil and fuel gas who answered the questionnaires.

I am indebted to my many of my colleagues and friends at Faculty of Environment and Resource Studies, Mahidol University and all of my friends in ET 33 for their cheerfulness and available support.

Lastly, I owe my deepest gratitude to the holiest things in my life, my respected parents who are crucially mental support and monetary support also special thanks for my beloved younger brother He has made available his support in a number of ways.

It is a pleasure to thank those who made this thesis possible. Any value arising from the research would like to gratefully provide to my respectful parents and all teachers who have been bringing up and instructing me with guidance and patience. The deficiency may arise from the study; the researcher may be solely responsible for.

Thitipohn Sutthasiang

LOGISTICS SYSTEM DEVELOPMENT OF FUEL OIL AND FUEL GAS**THITIPOHN SUTTHASIAN 4936842 ENTM/M****M.Sc. (TECHNOLOGY OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT)****THESIS ADVISORY COMMITTEE: SOMPONG TONGCHAI, D.TECH.ED, TIAB EUAKIT,
D.ENG, SAYAM AROONSRIMORAKOT, M.SC, NONGNAPAS THIENGKAMAOL, ED.D.****ABSTRACT**

The research objectives focused on studying the situation and actual conditions of fuel oil and fuel gas transportation. The investigation also studied and analyzed the problems occurring in fuel oil and fuel gas transportation in the logistics system for advocating the development policy in management of oil and gas transportation. The study explored 87 fuel oil service stations (PTT, Bangchak, Esso, Shell, and Caltex), 22 LPG service stations (Picnic, Unique, Siam Gas, PTT, and others) and 10 NGV service stations (PTT). The service stations are located along the upper northern highway system in Thailand. Data collection was carried out by questionnaire, interview, analysis, and data were processed with descriptive statistics: frequencies, means and percentages.

The result revealed that transportation of fuel oil and fuel gas from oil refinery to service station is carried out in 3 ways: by pipeline, by rail, and by road. There are 3 warehouses in the upper northern region: Chiang Mai Warehouse, Lampang Warehouse, and Denchai Warehouse in Phrae Province. There are no NGV warehouses situated in the upper northern region. Therefore, NGV is delivered to the service stations along a pipeline in Kaeng Khoi District, Saraburi Province. Distance and time for delivery is reasonably subject to the service station location. As a result, the effect begets transportation costs comprising vehicle, fuel, and wages for drivers, etc. Furthermore, fuel transportation of flammable and toxic materials have to involve safety measures. The outcome was found that every fuel truck must be licensed from the Ministry of Energy. The drivers are well trained and hold the driving license type 4 from the Department of Land Transport. As a safety measure, a fire extinguisher is required to be provided in every truck as well as an emergency call number and safety devices, etc.

The recommendation for development policy in management of fuel oil and fuel gas transportation in logistics system is to elaborate policy for accelerating pipeline system construction and a double rail train system. Such a system would decrease logistics cost, increase logistics quantity, and decrease the cost and time of delivery. For further study on the guideline in future development of the logistics system, the research should investigate the comparative cost of each method of transportation, and the feasibility of increasing the number of warehouses, spread throughout the upper northern region, to support the increasing demand for fuel in the future.

KEY WORDS: LOGISTIC SYSTEM / TRANSPORTATION / FUEL OIL / FUEL GAS

124 pages

การพัฒนาระบบโลจิสติกส์น้ำมันเชื้อเพลิงและก๊าซเชื้อเพลิง

LOGISTICS SYSTEM DEVELOPMENT OF FUEL OIL AND FUEL GAS

ธิดิพร ศุทธเสียง 4936842 ENT/M

วท.ม. (เทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: สมพงษ์ รงไชย, D.Tech.Ed, เทียบ เอื้อกิจ, D.Eng, สยาม อรุณศรีมรกต, M.Sc., นงนภัศ เทียงกมล, Ed.D.

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ เพื่อศึกษาสถานการณ์และสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันของการขนส่งน้ำมันเชื้อเพลิง และก๊าซเชื้อเพลิง เพื่อศึกษา วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดจากระบบการขนส่งในระบบโลจิสติกส์น้ำมันเชื้อเพลิงและก๊าซเชื้อเพลิง และเพื่อเสนอเชิงนโยบายการพัฒนาการจัดการระบบขนส่งในระบบโลจิสติกส์น้ำมันเชื้อเพลิงและก๊าซเชื้อเพลิง โดยทำการศึกษาศาสนานิกรน้ำมันเชื้อเพลิงที่อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้า ปตท., บางจาก, เอสโซ่, เชลล์, และคาลเท็กซ์ จำนวน 87 ราย สถานีบริการก๊าซธรรมชาติ LPG ที่อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้า ปตท., บางจาก, เอสโซ่, เชลล์, และคาลเท็กซ์ จำนวน 22 ราย สถานีบริการก๊าซธรรมชาติ NGV ที่อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้า ปตท. จำนวน 10 ราย ซึ่งสถานีบริการตั้งอยู่บนเส้นทางหลวงแผ่นดินภาคเหนือตอนบนทั้งสิ้น 10 เส้นทาง โดยเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม และแบบสัมภาษณ์ วิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยและร้อยละ

ผลการศึกษาพบว่า การขนส่งน้ำมันเชื้อเพลิงและก๊าซเชื้อเพลิง จากโรงกลั่นไปยังสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงและก๊าซเชื้อเพลิงนั้น ใช้วิธีการขนส่ง 3 ประเภท ได้แก่ ทางท่อ ทางรางและทางถนน พื้นที่ภาคเหนือตอนบนมีคลังน้ำมันเชื้อเพลิง 3 แห่ง คือ คลังน้ำมันเชียงใหม่ คลังปิโตรเลียมลำปาง และคลังน้ำมันเด่นชัย จังหวัดแพร่ ส่วนก๊าซธรรมชาติไม่มีคลังในพื้นที่ศึกษา โดยจะรับก๊าซธรรมชาติจากสถานีบริการตามแนวท่อ ในอำเภอแม่จอน จังหวัดสกลนคร ระยะทางและระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่ง ขึ้นอยู่กับที่ตั้งของสถานีบริการซึ่งตั้งอยู่ห่างจากคลังน้ำมันมากน้อยเพียงใด จึงทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ประกอบด้วย ค่าพาหนะ ค่าเชื้อเพลิง และค่าจ้างพนักงานขับรถ เป็นต้น การขนส่งเชื้อเพลิง ซึ่งเป็นวัตถุไวไฟและเป็นพิษนั้น ต้องมีมาตรการความปลอดภัย จากผลการศึกษาพบว่า รถขนส่งเชื้อเพลิงทุกคัน ต้องได้รับอนุญาตเป็นผู้ขนส่งจากกระทรวงพลังงาน ผู้ที่สามารถขับรถขนส่งได้ต้องได้รับการอบรมและใบอนุญาตการขับรถชนิดประเภทที่ 4 จากกรมการขนส่งทางบก เพื่อความปลอดภัยภายในรถต้องมีถังดับเพลิง หมายเลขโทรศัพท์ฉุกเฉิน และอุปกรณ์ความปลอดภัย เป็นต้น

แนวทางการพัฒนาระบบขนส่งในระบบโลจิสติกส์น้ำมันเชื้อเพลิงและก๊าซเชื้อเพลิง ที่ได้รับการศึกษาครั้งนี้ คือ การสร้างนโยบายเร่งการก่อสร้างระบบการขนส่งทางท่อ และระบบการขนส่งทางราง เนื่องจากว่าการใช้ระบบการขนส่งดังกล่าว จะช่วยให้ต้นทุนด้านโลจิสติกส์ขนส่งลดลง ปริมาณในการขนส่งแต่ละครั้งได้ปริมาณมาก ช่วยลดค่าใช้จ่ายและระยะเวลาในการขนส่ง ส่วนแนวทางในการพัฒนาระบบขนส่งในระบบโลจิสติกส์ในการวิจัยต่อเนื่องครั้งต่อไป ควรศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนที่เกิดขึ้นในรูปแบบการขนส่งต่างๆ ควรศึกษาเพิ่มเติมเรื่องการขยายและเพิ่มจำนวนของคลังน้ำมันให้กระจายตัวในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน เพื่อการรองรับการขยายตัวของความต้องการพลังงานเชื้อเพลิงที่เพิ่มขึ้นในอนาคต

CONTENTS

	Page
ACKNOWLEDGEMENTS	iii
ABSTRACT (ENGLISH)	iv
ABSTRACT (THAI)	v
LIST OF TABLES	vi
LIST OF FIGURES	vi
CHAPTER I INTRODUCTION	1
1.1 Background	1
1.2 State of the Problems	3
1.3 Conceptual framework	4
1.4 Objectives	6
1.5 Scope of Study	6
1.6 Definitions	7
1.7 Expected outcomes	8
CHAPTER II LITERATURE REVIEW	9
2.1 General Information of the Upper Northern Region	11
2.2 General Information of Transportation	23
2.3 Concept and Theory of Logistics	28
2.4 General Knowledge of Petroleum	31
2.5 Related Documents and Research	34
2.6 Conclusion and Discussion of Documentary Research	36

CONTENTS (cont.)

	Page
CHAPTER III RESEARCH METHODOLOGY	38
3.1 Population and Samples	39
3.2 Sampling	40
3.3 Research tools	40
3.4 Fieldwork Primary Data Collection	42
3.5 Data Processing and Analysis	43
CHAPTER IV RESULT OF THE STUDY	44
4.1 The Result of the Study and Survey of Fuel oil Transportation Route	47
4.2 The Result of the Study and Survey of Fuel Gas Transportation Route	69
CHAPTER V DISCUSSION	90
5.1 The Logistics System Management of Fuel Oil	90
5.2 The Logistics System Management of Fuel Gas	94
CHAPTER VI CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS	98
6.1 Conclusion	98
6.2 Recommendation for Application	101
6.3 Recommendation for Further Study	102
BIBLIOGRAPHY	103
APPENDICES	105
BIOGRAPHY	124

LIST OF TABLES

Table	Page
3-1 Number of Population Groups	40
4-1 Numbers of Fuel Oil Service Stations Providing Information	46
4-2 Numbers of Fuel Gas Service Stations Providing Information	46
4-3 Service Stations Providing Information Separated by West-North Highway	49
4-4 Distance and Time from Service Station to Warehouse along West - North Highway of the Petroleum Authority of Thailand	52
4-5 Distance and Time from Service Station to Warehouse along West - North Highway of Bangchak	53
4-6 Distance and Time from Service Station to Warehouse along West - North Highway of Shell	54
4-7 Distance and Time from Service Station to Warehouse along West - North Highway of Caltex	54
4-8 Distance and Time from Service Station to Warehouse along West - North Highway of Esso	55
4-9 Numbers of Service Stations Providing Information Separated by Middle-North Highway	57
4-10 Distance and Time from Service Station to Warehouse along the Middle - North Highway of the Petroleum Authority of Thailand	59
4-11 Distance and Time from Service Station to Warehouse along the Middle - North Highway of Bangchak	60
4-12 Distance and Time from Service Station to Warehouse along the Middle - North Highway of Shell	61
4-13 Distance and Time from Service Station to Warehouse along the Middle - North Highway of Caltex	62

LIST OF TABLES (cont.)

Table	Page
4-14 Distance and Time from Service Station to Warehouse along the Middle - North Highway of Esso	62
4-15 Service Stations Providing Information Separated by East-North Highway	65
4-16 Distance and Time from Service Station to Warehouse along East - North Highway of the Petroleum Authority of Thailand	66
4-17 Distance and Time from Service Station to Warehouse along East - North Highway of Bangchak	67
4-18 Distance and Time from Service Station to Warehouse along East - North Highway of Shell	67
4-19 Distance and Time from Service Station to Warehouse along East - North Highway of Caltex	68
4-20 Distance and Time from Service Station to Warehouse along East - North Highway of Esso	68
4-21 Numbers of LPG Service Stations Providing Information Separated by West-North Highway	72
4-22 Distance and Time from Service Station to Warehouse along West - North Highway of Picnic Corporation Public Company Limited	73
4-23 Distance and Time from LPG Service Station to Warehouse along West - North Highway of Petroleum Authority of Thailand	74
4-24 Distance and Time from LPG Service Station to Warehouse along West - North Highway of Siamgas and Petrochemicals Public Company Limited	74
4-25 Distance and Time from LPG Service Station to Warehouse along West - North Highway of Other companies	75
4-26 Numbers of LPG Service Stations Providing Information Separated by Middle-North Highway	77

LIST OF TABLES (cont.)

Table	Page
4-27 Distance and Time from Service Station to Warehouse along Middle - North Highway of Unique Gas and Petrochemicals Public Company Limited	77
4-28 Distance and Time from Service Station to Warehouse along Middle - North Highway of Picnic Corporation Public Company Limited	78
4-29 Distance and Time from LPG Service Station to Warehouse along Middle - North Highway of Other Companies	79
4-30 Numbers of LPG Service Stations Providing Information Separated by East-North Highway	81
4-31 Distance and Time from Service Station to Warehouse along East - North Highway of Unique Gas and Petrochemicals Public Company Limited	81
4-32 Numbers of NGV Service Stations Providing Information Separated by West-North Highway	84
4-33 Distance and Time from NGV Service Station to Conventional Station along West - North Highway of Petroleum Authority of Thailand	84
4-34 Numbers of NGV Service Stations Providing Information Separated by Middle-North Highway	86
4-35 Distance and Time from NGV Service Stations to Conventional Station along Middle - North Highway of Petroleum Authority of Thailand	86
4-36 Numbers of NGV Service Stations Providing Information Separated by East-North Highway	89
4-37 Distance and Time from NGV Service Stations to Conventional Station along East - North Highway of Petroleum Authority of Thailand	89
5-1 Average Distance Round between Service Station and Warehouse in the Upper Northern Region	93

LIST OF TABLES (cont.)

Table	Page
5-2 Average Time Round between Service Station and Warehouse in the Upper Northern Region	93
5-3 Distance Round between LPG Service Station and Warehouse in the Upper Northern Region	96
5-4 Average Distance Round between NGV Service Station and Warehouse in the Upper Northern Region	96
5-5 Average Time Round between NGV Service Station and Warehouse in the Upper Northern Region	97
5-6 Average Time Round between NGV Service Station and Warehouse in the Upper Northern Region	97

LIST OF FIGURES

Figures	Page
1-1 Conceptual Framework Diagram	5
2-1 Documentary Research Steps	10
2-2 Map of Thailand	11
2-3 Upper Northern map	12
2-4 Transportation route connecting through various countries in Asia	17
2-5 Thailand's highway network	19
2-6 Upper Northern Railway Map	22
3-1 Survey Research Steps	39
3-2 Primary Data Collecting Steps	42
4-1 Upper Northern Region	45
4-2 Result of Fuel Transportation	47
4-3 Service Station along the West - North Highway	49
4-4 Service Stations along Middle-North Highway	56
4-5 Service Station along the East-North Highway	64
4-6 Result of the Study on Fuel Gas Transportation	69
4-7 LPG Service Stations along West-North Highway	71
4-8 LPG Service Stations along Middle-North Highway	76
4-9 LPG Service Stations along East-North Highway	80
4-10 NGV Service Stations along West-North Highway	83
4-11 NGV Service Stations along Middle-North Highway	85
4-12 NGV Service Stations along East-North Highway	88
5-1 Transportation Pattern wit fuel management facilitator of Thai Petroleum Pipeline Co., Ltd.	90
5-2 Transportation Pattern wit Fuel Management Facilitator of Fuel Pipeline Transportation Limited (FPT)	91
5-3 LPG Transportation Pattern	94

LIST OF FIGURES (cont.)

Figures	Page
5-4 NGV Transportation Pattern	95

CHAPTER I

INTRODUCTION

1.1Background

1.1.1 Transportation System in Logistics System

Transportation system is the key success factor for local economic development. The effective, fast and convenient transportation can boost trade volume and growth both in economy and social sectors. Hence, the transportation is started from handling the raw materials from source of supplies to proceed to be finished products and deliver to market for end users. However, the transportation cost is not only included vehicles expenses but also packing methods and all packaging materials. If it does fast, save and lost a little, the transportation cost as well as the distribution cost to the market and end users will be lower (Nara Kommanamun,B.E.2551).

The domestic transportation system in Thailand could be classified into 4 systems: land transportation system, marine transportation system, air transportation system and piping transportation system. The land transportation system is the main one, which can be divided into 2 types as by truck service and by train service. The truck service is the door-to-door service that can directly deliver goods to the end users. But, the train service is the self service since the end users have to carry their goods from its origin to the railway station and relocate to its destination themselves. The truck service is fast, convenient and cheap for short distance but expensive for long distance, which is variable from the fuel price, trade volume, vehicles limitation and numbers of accident. The train service is safe and can handle goods in mass but its service cost is high and has to locate the railway station in specific area.

There are advantages and disadvantages in land transportation. To increase its effectiveness, the related organizations should set up the framework to promote and develop logistics by encouraging the entrepreneurs to realize on the logistics cost of transportation service. If the entrepreneurs can provide door to door service to reach

the end users fast, just in time and conveniently, the transportation cost will be lower with more stocks. (The Office of Industrial Economics, B.E. 2549) By various types of entrepreneurs with their outstanding service; to gain competitiveness, each entrepreneur has to improve the logistics system differently. There should also be the pilot project to driven its development and be the model for train service by selected an appropriate product and route at initial stage. (Chotichai Suwannaporn, B.E. 2550) The train service, fundamentally, can reduce cost and build effective logistics system by mass transportation, safer transportation and traffic problem reduction.

1.1.2 Fuel Energy

Energy is necessary for livelihood and for the evolution of living. We won't live conveniently if there is no energy. At the first era, the energy is taken from human labor and animal. Next, human being takes the energy from the nature such as from wind, from water, from the combustion of the firewood and the coal. Subsequently, the human can explore the various kinds of energy that can use conveniently and beneficially; particularly the petroleum or, oil and gas. The petroleum nowadays is concerned to human living both directly and indirectly.

Thailand has to import the crude oil greater than 80 percent of required energy consumption. In 2007, the total import was 701 thousand barrel per day, decreased by 0.6 percent from last year. Due to floating price, as a result of this, fuel oil price touched the high level, the price management would be adjusted higher than 100 USD. In 2008, the transportation service by car, by trail, by ship and by plane required more fuel oil than other service sectors. Fuel oil is one of the key input in economic system and is the goods used directly in household. The hiking of the world oil price both in directly and indirectly lead to the rising price of goods. Consequently, the government seeks for the alternative fuel in order to be one of the renewable energy for reducing fuel oil consumption. The consumption of alternative fuel in the transportation service is the core concept to reduce some imported crude oil. The alternative fuel should also be available in the country. The government then should promote more the consumption of CNG (Compressed Natural Gas), for which the alternative fuel vehicle is used also commonly known as NGV (Natural Gas Vehicle), because CNG is obtained in Thai bay. The available CNG would be reserved for

consumption approximately 50 years. For LPG or Liquefied petroleum gas, the government set up its price to be floated (raise up) so as to turn down the consumption of LPG and turn to consume CNG instead. The CNG has the lowest price of all fuels and can reduce pollution. In case, the demand of CNG is prolonged, the PTT has planned to build 740 full service CNG stations for supporting 332,000 motor cars in 2012. (Ministry of Energy: 2008) Ethanol is also one of the alternative energy that the government promoted to renew oil. The gasohol is urged to use widely and lastly because it has lower price than fuel oil.

1.2 State of the Problems

The energy demand in Thailand nowadays continually upwards, especially fuel oil. Fuel oil is still the main fuel used for private vehicles, public vehicles and industrial vehicles. Although an oil price collapse from USD 140 per barrel to USD 50 per barrel, a rebound point to higher prices in the longer term. In case, Thailand sustains to import the crude oil greater than 80 percent of energy consumption yearly, it has to combat the instability in the world oil price.

Thai government projects to seek for the alternative fuel due to the increase in oil price, then to promote the use of the natural gas for transportation system. Gasohol, the combination of natural ethanol and gasoline as well as biodiesel, will be the renewal fuel for oil in order to reduce cost of industrial and transportation sectors. The fluctuations in the world oil price take directly effect on the goods transportation service if Thailand demand in fuel sustains more than 85 percent. There are various means of transportation service such as by car, by piping, by ship, by truck and by train. Fuel oil and fuel gas however will distribute from their main warehouse to the service stations in the upper part of the North by truck and train. The said transportation also needs fuel then leads to the higher cost of fuel transportation. The energy industry so realize on the handling of fuel from its source to its destination or consumers in order to meet the consumer demand fast, efficiently and effectively. The logistics system is therefore set up in the fuel transportation management service to reduce the transportation cost. If the logistics system is important, the logistics system

for the energy industry should be built up effectively and be beneficial to other business sectors, other industries and consumers

1.3 Conceptual Framework

This research is to study the situation pattern of logistics management system for fuel oil and fuel gas. The fuel studied is focused only on the transportation sector, which is to study the transportation process in logistics system from sources of supply to fuel end users with logistics management system and to study concerned data. The concerned data is general data, warehouse management data, marketing data, stock management data, transportation data and analysis of procedure and problems in so as to advocate the development policy in logistics management system for oil and gas.

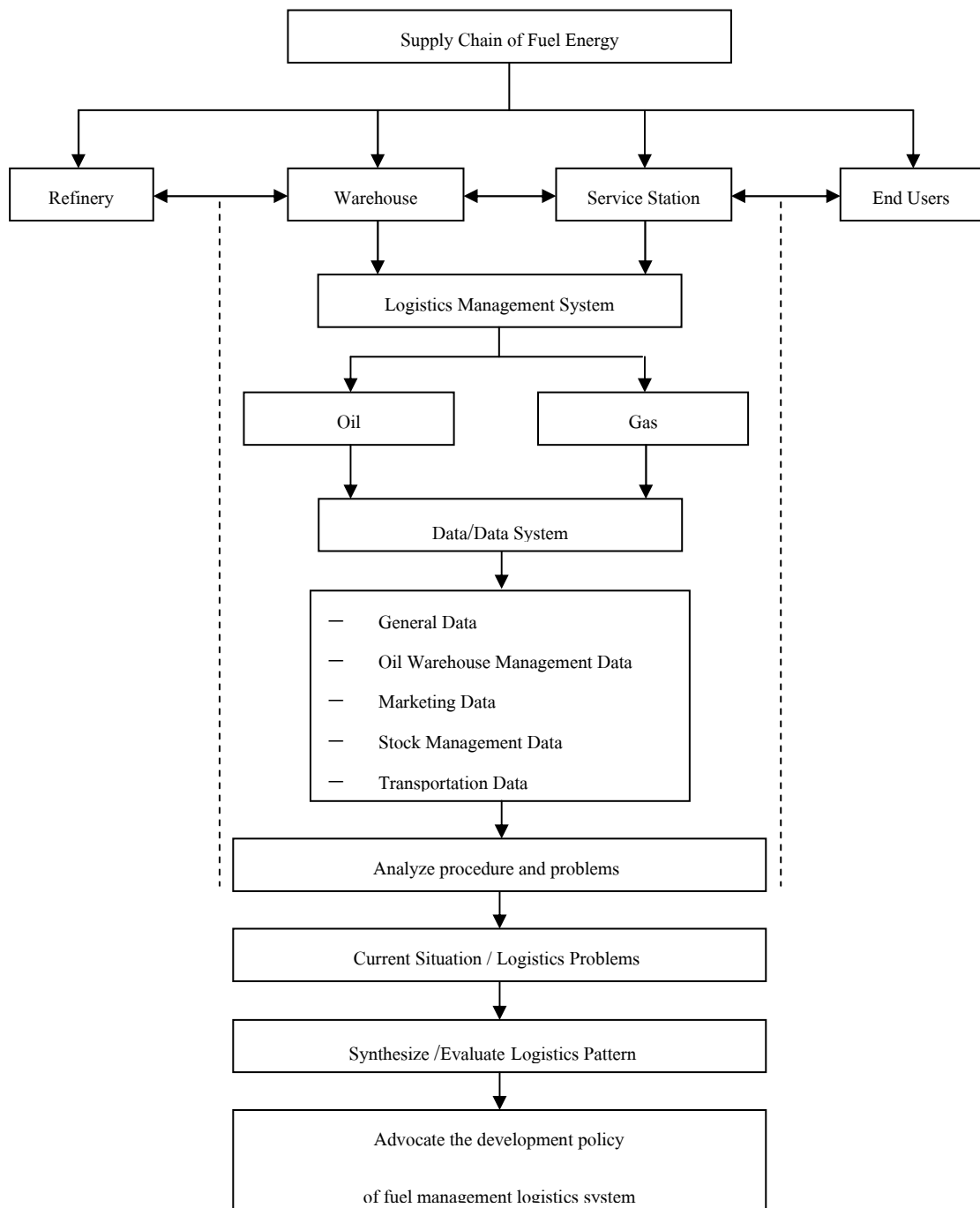


Figure 1-1 Conceptual Framework Diagram

1.4 Objectives

The objectives of this study are determined as follows.

1.4.1 To study the current and real situation of fuel oil and fuel gas transportation

1.4.2 To study and analyze the problems occurred in fuel oil and fuel gas transportation in logistics system.

1.4.3 To advocate the development policy in management of oil and gas transportation in logistics system

1.5 Scope of Study

The research scope are arranged to comply with the determined objectives as follows.

1.5.1 Scope of Studied Area

The selected area to study is the 9 provinces classified by geography in the upper part of the North including Chiang Mai, Chiang Rai, Payao, Phrae, Nan, Lampun, Lampang, Mae Hong Song and Uttaradit. There are 3 main highways.

- 1) West - North Highway includes Chiang Mai, Lumpun, Mae Hong Son
- 2) Middle-North Highway includes Chiang Rai, Payao, Lampang
- 3) East - North Highway includes Phrae, Nan, Uttaradit

1.5.2 Scope of Population

1) The entrepreneurs of fuel oil service station in the upper part of the north.

2) The entrepreneurs of fuel gas service station in the upper part of the north.

.

1.5.3 Scope of Contexts

1) To study the situation of fuel oil and fuel gas transportation system in the upper part of the north

2) To study the fuel oil and fuel gas transportation system by considering its procedure, types, volume, frequency and cost.

3) To study the logistics management between fuel warehouse to its service station in the upper part of the north by considering the warehouse management, the marketing and the distribution.

1.6 Definition

1.6.1 Logistics management is the process of administration, movement and keeping the raw materials, supplies and service provided by vendors including collecting all concerned data starting from manufacturing to consumers in order to meet end users needed.

1.6.2 The upper part of the north covers the geographic areas in Chiang Mai, Chiang Rai, Lampun, Lampang, Mae Hong Son, Phrae, Nan, Payao and Uttraradit

1.6.3 Fuel oil is a liquid obtained from refined crude oil and be improved its quality to be suitable for application and be driven the auto machines. In service station, there are 2 types of fuel oil, namely, gasoline (in Thailand generally misunderstood as benzine) used in internal combustion engines and diesel fuel used in diesel engines.

1.6.4 Fuel gas is the gases used in land transportation service as CNG/NGV: Compressed Natural Gas/Natural Gas Vehicle and LPG: liquefied petroleum gas for motor car only.

1.6.5 Natural gas is the gas obtained from the nature and used as fuel of vehicles. The NGV, abbreviation of Natural Gas for Vehicles, is mainly compounded of methane, which is lighter than air and must be worked as compressed gas at pressure 3,000 pounds per square inch. The methane gas is sometimes called CNG or Compressed Natural Gas.

1.6.6 Liquefied petroleum gas or LPG is the gas used for cooking, composed of propane gas and butane gas which is obtained from refining of crude oil. Both propane and butane status is gas at room temperatures and normal pressure. So they are always made as liquid.

1.7 Expected Outcomes

1.7.1 To recognize the problems and difficulties of fuel oil and fuel gas transportation system in logistics system being useful for organization and concerned agencies

1.7.2 To be a guideline for policy development of fuel oil and fuel gas logistics system

CHAPTER II

LITERATURE REVIEW

For the study on logistics development of fuel oil and fuel gas, the researcher performs documentary survey of secondary data collection in correlation with fuel energy for transportation sector, logistic management, general information of the upper northern region and the relevant researchs for transportation system, fuel, fuel gas. Afterwards, all secondary data are conducted for data analysis and processing in documentary research procedure to provide preparedness in research. The principle of documentary research design is presented in the following procedure. (Figure 2-1)

Documentary research steps chiefly consists of following:

2.1 General Information of the Upper Northern Region

- 2.1.1 Basic Data of Upper Northern Region
- 2.1.2 Asian Highway Information
- 2.1.3 Upper Northern Highway Information
- 2.1.4 Railway Route of Upper Northern Region

2.2 General Information of Transportation

- 2.2.1 Meaning of Transportation
- 2.2.2 Types of Land Transport
- 2.2.3 Petroleum Products Transportation to Consumers

2.3 Concept and Theory of Logistics

- 2.3.1 Logistics Concept
- 2.3.2 Logistics System and Management
- 2.3.3 Strategy of Logistic Development in Thailand

2.4 General Knowledge of Petroleum

2.5 Related Documents and Research

2.6 Conclusion and Discussion of Documentary Research

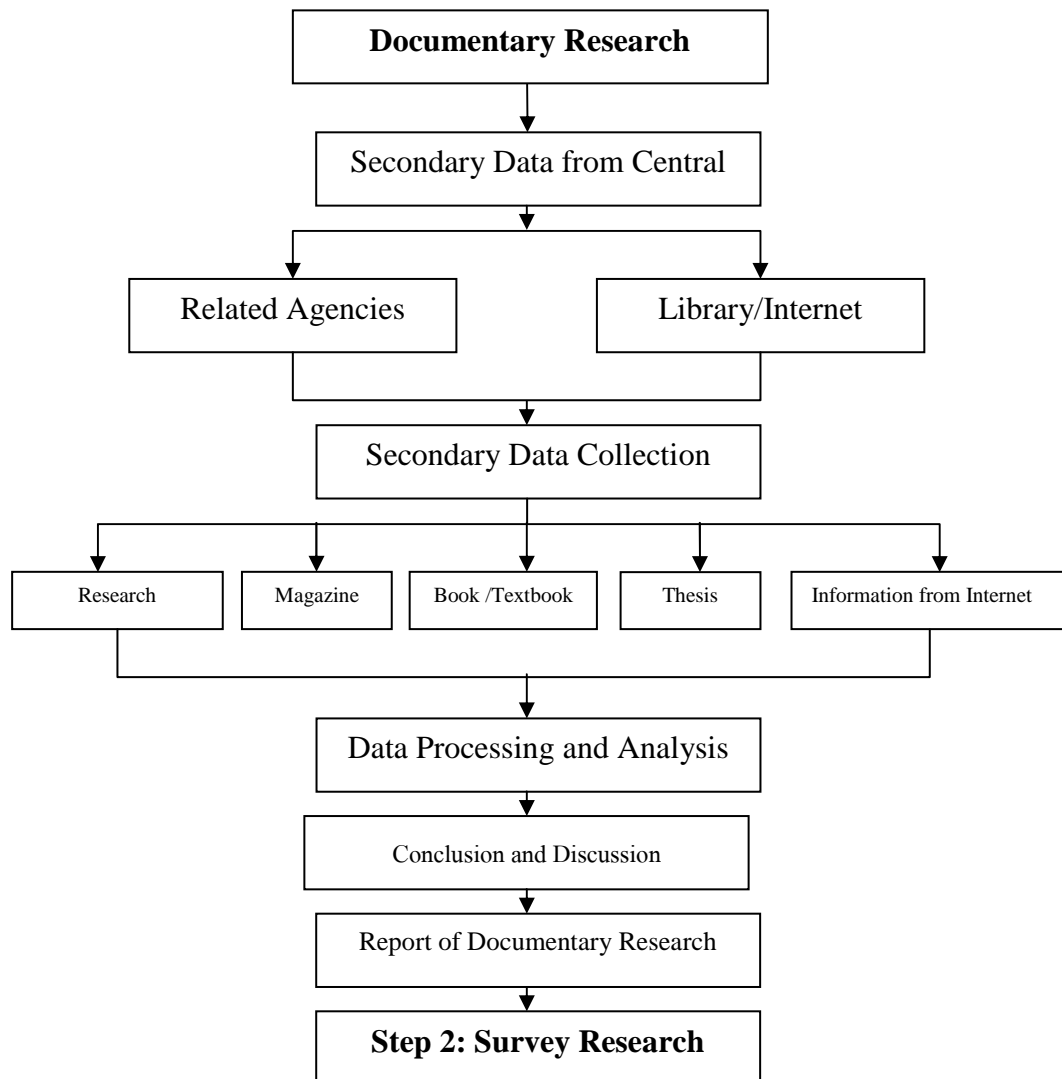


Figure 2-1: Documentary Research Steps

2.1 General Information Related of the Upper Northern Region

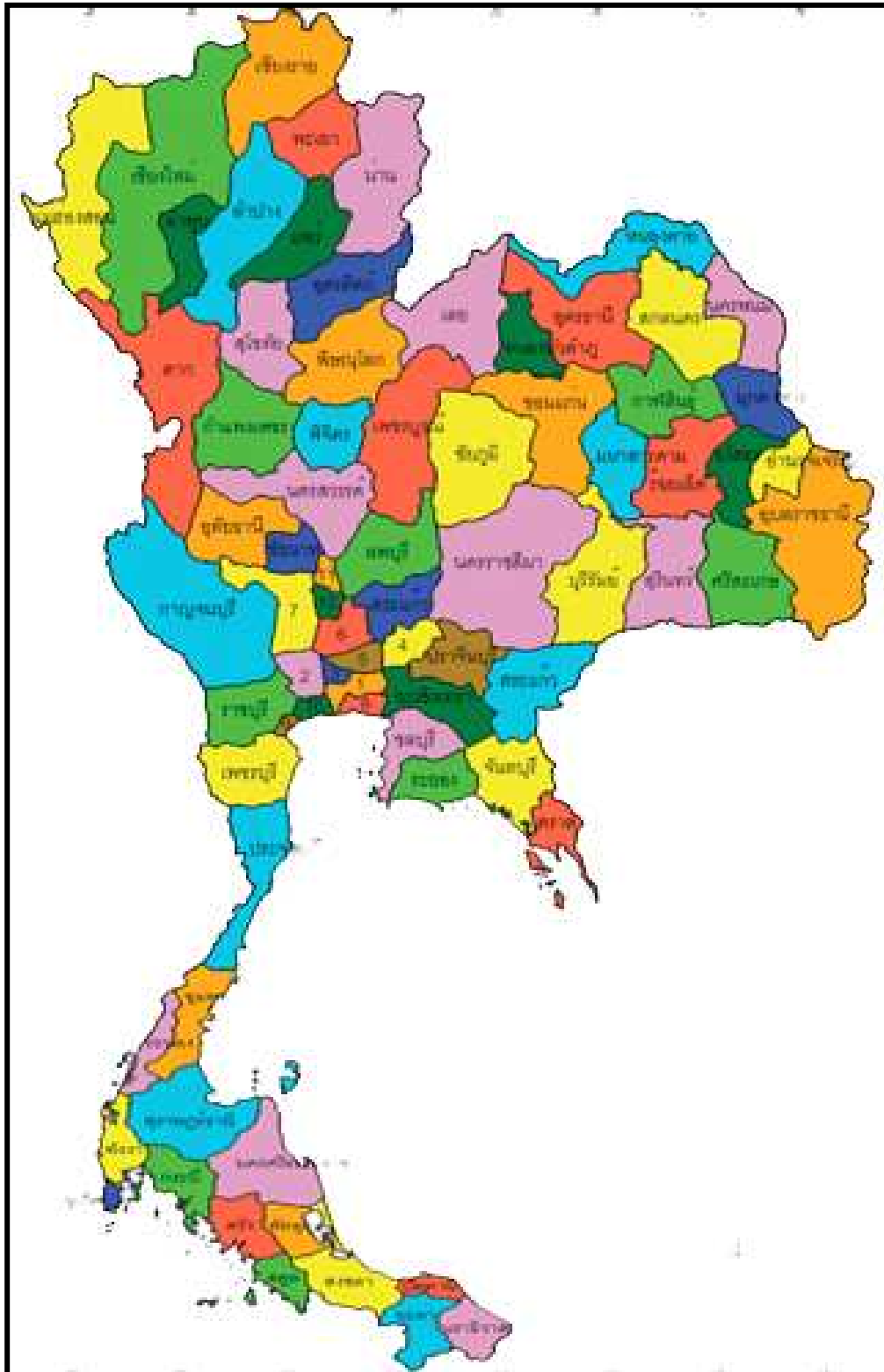


Figure 2-2: Map of Thailand



Figure 2-3: Upper Northern map

2.1.1 Basic Data of Upper Northern Region

Geographical Location

North	latitude 20° 27 ' North
South	latitude 17° 10 ' North
East	longitude 101 ° 10 ' East
West	longitude 97° 22 ' East

Neighboring Location

The North Adjacent to the Union of Myanmar and the Lao PDR of which the most northern area is Mae Sai District of Chiang Rai Province.

The South Connected to central and western region of which the most southern area of the north part is Phi Chai District of Uttaradit Province.

The East Bordered to Lao PDR of which the most eastern part is the Phetchaboon mountains, Pua District in Nan Province.

The West Located close to the Union of Myanmar of which the most western area is Mae Sa Rieng District in Mae Hong Son.

Area Size

The northern region is of 93,691 sq. km. Consisting of 9 provinces: Chiang Rai, Chiang Mai, Mae Hong Son, Lampang, Lamphun, Phrae, Nan, Uttaradit, and Phayao, the northern region is the 2nd large region of Thailand.

Topographical Characteristics

The northern topography is mountainous and high mountains along the north to the south which is lead from Yunan in the People's Republic of China. Such topography causes geological change that is magma intrusion with pressure in the East-West axis generates ground surface folding and shapes mountainous and high mountain range. Main mountains range in the region is Daen Lao, Thanon Thong Chai, Jom Thong, Phee Pan Nam, Khun Tan, Luang Phra Bang in between there are intermontane basins of which its creation are assumed in Tertiary Period. This landform becomes the intermontane basin such as in Chiang Mai, Lamphun, Lampang Chiang Rai, Phrae and Nan. Several important rivers flow from high mountains flow through e.g. Ping, Wang, Yom, Nan, Ruak, Ing, Pai, Yua and tributaries. These locations are significant economic area and settlement of the region as well.

Geological change with erosion causes rough topography. The important western range of mountain is range of granite mountain of Suthep, Inthanon along intermontane basin from the fault and erosion and composition. The basin is composed of terraces in Tertiary period and composition of over lied silk. At present, the area becomes the economic are as intermontane basin at Lampang, Chiang Rai, Phrae and Nan. Geographical change occurs in the same manner as central part of the northern region consisting of Phee Pan Nam mountain range. It is natural border line between Chiang Mai and Chiang Rai as well as Chiang Mai-Lamphun and Lampang. Phee Pan Nam mountain range comprise extrusive granite rock of Triassic period e.g. Khun Tan mountain range. The eastern part of Lampang is Phee Pan Nam mountain range bordering between Lampang and Phrae. Most are composed of Lampang rock formation and Ratchabuti rock formation with pumice(the rock produced in volcanic eruption), insertion of basalt rock occurring Phee Pan Nam, originating and providing water to the plain area in Chiang Mai, Chiang Rai, Lampang and Phrae

clearly reflects its name from its geographical characteristic. The northeast is partitioned with Luang Phra Bang mountain range as border line of Thailand and Lao PDR from the east of Chiang Khong in Chiang Rai along to Nan, Phrae and Uttaradit Provinces. The area is rather faraway, with hill slope and complex mountain ranges but existing narrow plains in Thung Chang, Pua and Muang Districts in Nan.

At the upper part of the northern region, especially in Chiang Rai Province, exists the largest plain are in another northern provinces. The most of river systems flow upward to the north and flow into Mekhong River. The areas through where the river flow are plain with erosion and composition at meanders and oxbow lake including inundated area of *Kwan Phayao* (Pha Yao Lake) and wet land in Chiang Saen district of Chiang Rai Province. At the southern part of the north region, Phee Pan Nam mountain range is stretched down to the south of Lampang Province or the north of Uttaradit Province, to where the area is an adjacent plain to the central region. However, it is difficult to identify mountain range of the north and the central regions in straight line. As the mountain range makes a detour to the east and the other to the west through Tak Province which is called Thanon Thong Chai mountain range along the west of the country.

Principle for determining the south region is beyond the geographical characteristic which could not be obviously divided. In determination, the principles also need cultural criteria. At Mae Phrick District in Lampang Province and Ban Tak in District in Tak Province is considered the transitional zone of culture. It is clearly seen that dialect, consumption, various arts have tendency to be obviously different to the north region.

2.1.2 Asian Highway Information

Asian Highway (Wikipedia,B.E.2553.[online])

Transportation route connecting through various countries in Asia continent starts from the west of the continent; that are Turkey through Iraq, Iran, Afghanistan, Pakistan, India, Bangladesh, the Union of Myanmar, Thailand, Malaysia, the Republic of Singapore, Lao PDR, the Kingdom of Cambodia, The Socialist Republic of Vietnam.

Asian Highway consists of 2 main routes:

Route A-1 starts from Hochimine City(in Viet Nam); Prachinburi, Ayudhaya, Tak Provinces(in Thailand), Yangon (in the Union of Myanmar), Dhaka (in Bangladesh), Kolkata, New Delhi(in India), Lahore, Rawalpindi, Islamabad(in Pakistan), Kabul(in Afghanistan), Teheran(in Iran) and ends at Ankara(in Turkey)

Route A-2 starts from Indonesia, through Singapore, Kuala Lumpur (in Malaysia); Songkhla, Bangkok, Chiang Rai(in Thailand); Mandalay (in Myanmar), Dhaka(in Bangladesh), Varanas New Delhi (in India), Lahore (in Pakistan), Zahedan, Teheran, Tabriz(in Iran) and ends at Baghdad(in Iraq).

Asian Route in Thailand

There are 6 routes of Asian Route in Thailand. With 3 main route and 3 secondary routes, the total length is 4,459 km. Main routes are A-1, A-2 and A-12.

A -1 starts from Myanmar border line at Mae Sod in Tak Province, through Nakhonsawan, Nakhornayok and Prachinburi Provinces and ends at Cambodia border line in Aranyaprathet District with total length of 703 km.

A-2 starts from Myanmar border line at Mae Sai in Chiang Rai Province and ends at Songkhla Province with total length of 2,254 km.

A-12 starts from *Sam Yaek Hin Kong*(Hin Kong T-junction) in Sraburi Province(joint of A-1 and A-2) to the north-eastward through Nakhornratchasima, Khonkaen, Udonthani and Nongkhai Provinces with total length of 881 km.

Secondary Route

There are 3 secondary routes: A-14, A-15 and A-18.

A-15 starts from Udonthani through Sakonnakhorn Provinces and ends at Nakhornphanom Province with 254 km.

A-18 is the connecting route from A-2 at Chumphon through Surathani, Nakhonsithamarat, Pattalung Provinces, Hat Yai District, Pattani and Narathiwat Provinces and ends Malaysia border line at Sungai Kolok with the total length of 881 km.

For travelling by road, to identify location of what highway, it is recommended to observe highway shoulder's white plate at the left side of which the frame is black rim with Khrut (Garuda Image) and highway number inside. The single number e.g. 1 or 2 or 3 is main route or primary route. While 3-4 ordinal numbers up

is secondary route or sub-route separated from main route. The white plate with A in dark blue color and number e.g. A-1, A-2, A-12, A-14 are Asian Highway passing in Thailand.

At present, With 80% Asian Highway is complete and under operation. While unready routes are the parts from Thailand to Myanmar and from Bangladesh to Nepal. Upon accomplishment according to ECAFE (currently ESCAP), Thai people and people in various countries would travel by car through Asian countries with easily access to Europe continent.

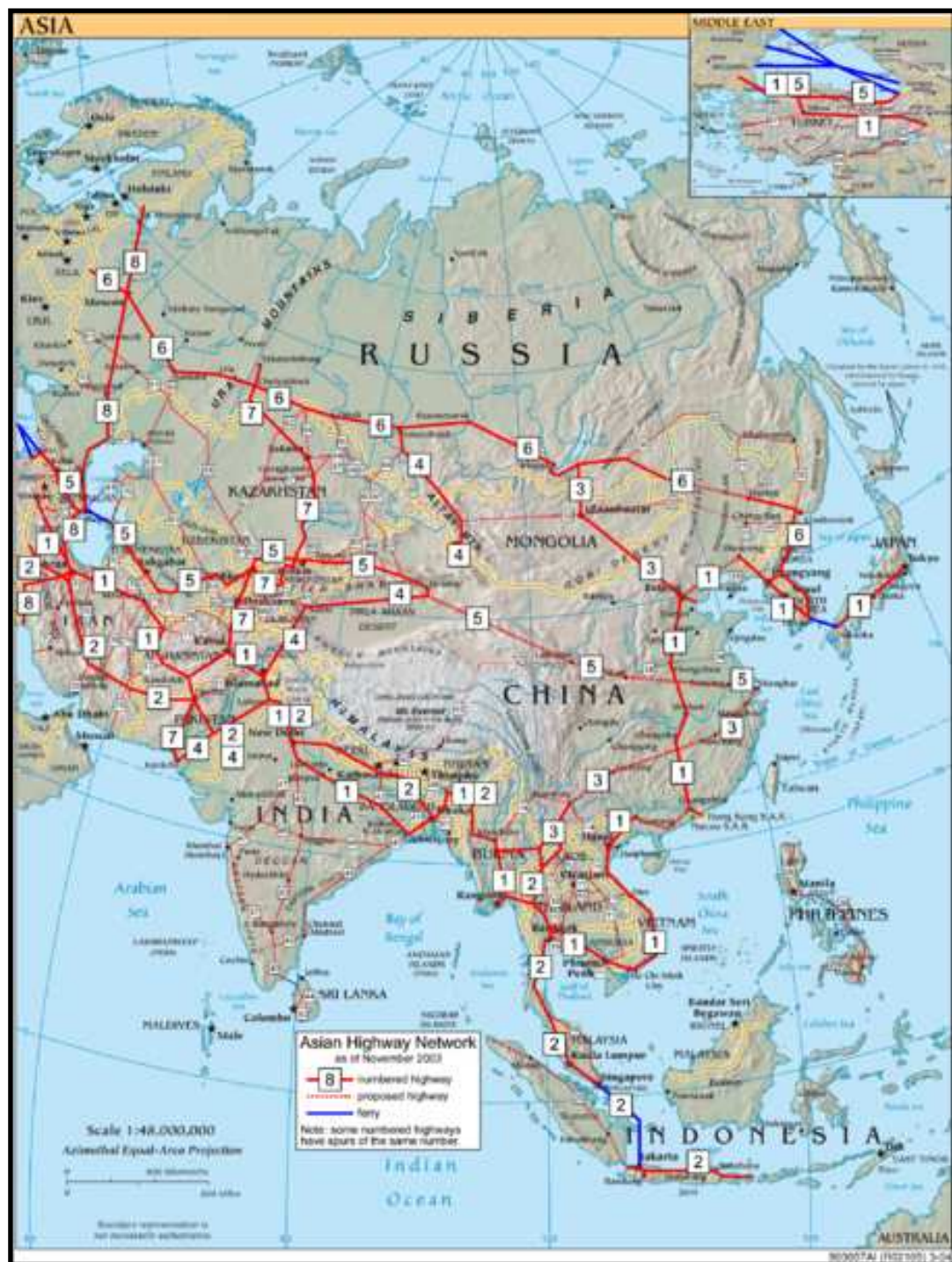


Figure 2-4: Transportation route connecting through various countries in Asia

2.1.3 Upper Northern Highway Information

According to the Act of Transportation B.E. 2535, Thailand Highway is divided into 6 kinds

1. Motorway is designed for through special traffic. The ministry's declaration determines to be express highway by which the construction, expansion, rehabilitation and maintenance are Highway Department. The route is registered as special express highway.

2. National Highway is main highway of network connecting between region, district and important places. Its construction, expansion, rehabilitation and maintenance are responsible for Highway Department. The route is registered as national highway.

3. Rural Road is the road beyond municipality and sanitary district area. Registered as Rural Road, the route is constructed, expanded, rehabilitated and maintained by Tambon Administration Organization (TAO), Department of Rural Roads and other related agencies.

4. Municipality Road is the road in municipality area. Registered as municipality road, the route is constructed, expanded, rehabilitated and maintained by municipality.

5. Sanitary District Road is the road in sanitary district area. Registered as sanitary district road the route is constructed, expanded, rehabilitated and maintained by sanitary district.

6. Concession highway is the highway with concession given by the government in accordance with Concession Highway Law and registered as concession highway.

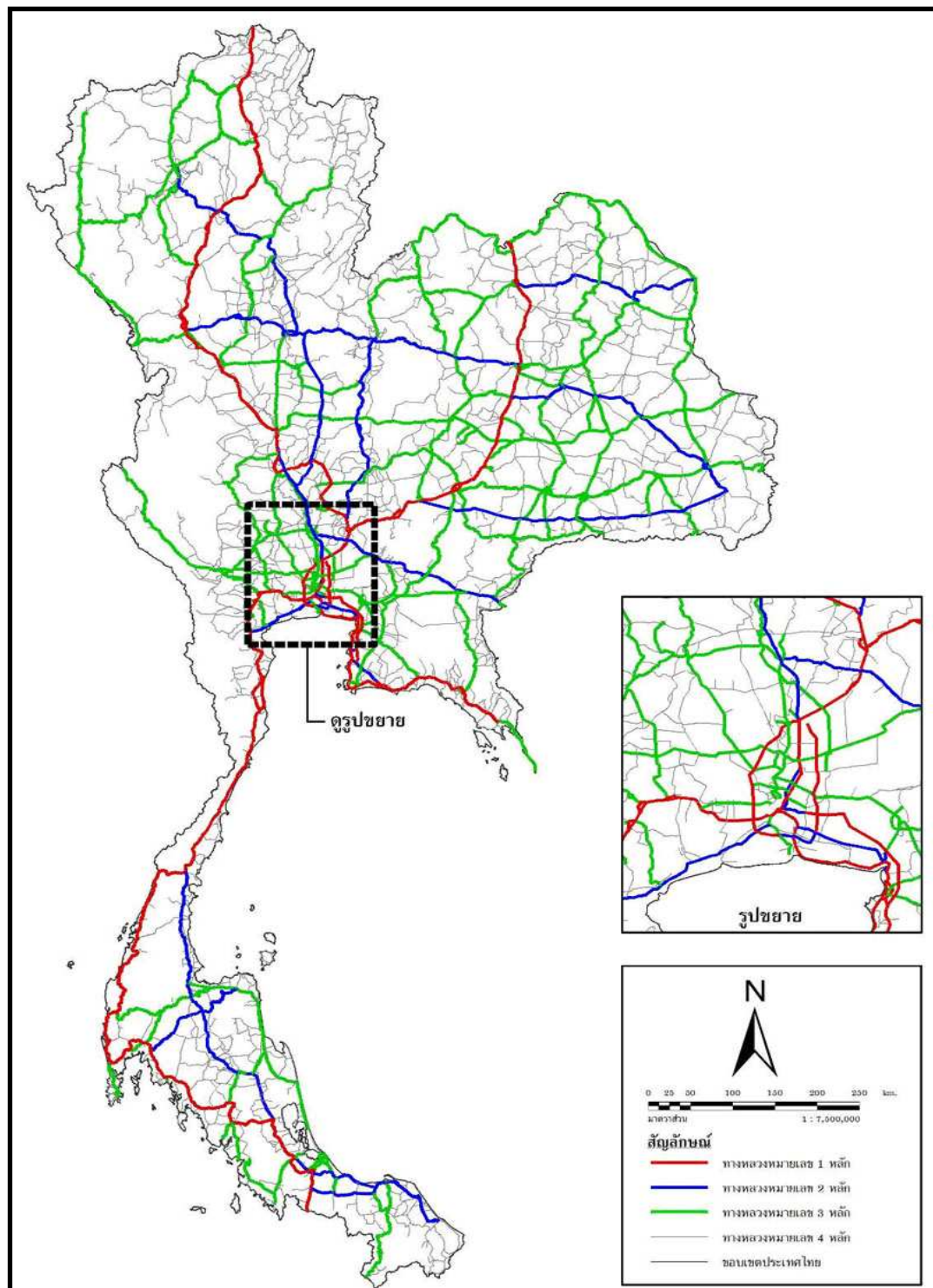



Figure 2-5: Thailand's highway network


Reference: Ministry of Transport.

Upper Northern Highway


1. Highway with Single Number refers to main highway connecting the traffic between regions. There is only one main highway in the North region.


 Highway No. 1 (Phaholyothin Highway) Starting from Victory Monument in Bangkok –Myanmar border (*Tha Khee Lek* Check Point) at Mae Sai District in Chiang Rai, the route is asphalt surface road with 4 lanes (two ways) and isle of approximately 1,005 km.


2. Highway with 2 ordinal numbers means main highway in various region. There are 2 routes of the northern main highway.


 Highway No. 11 starts from the interchange of Inburi at Inburi District in Singburi- Huay Kaew Road. Rural Road No. 1004 at Muang District in Chiang Mai is asphalt surface road with 4 lanes (two ways) with around 541.87 km.


3. Highway with 3 ordinal numbers refers to the secondary route. There are 8 secondary routes in the northern region of which the important routes are following




1.  Highway No. 101 (Jarodwithithong and Yantrakitkosol Road) from Muang District of Kamphaengphet - Muang District in Nan Province is asphalt surface road with 4 lanes about 345 km.

2.  Highway No. 103 starts from Rong Kwang District in Phrae – Ngao District in Lampang Province, asphalt surface road with 4 lanes around 64 km.

3.  Highway No. 106 (Charoenrat Road) starts from Toen District, Lampang Province to Muang District, Chiang Mai Province, road with 4 lanes 186 km. approximately.

4.  Highway No. 107 (Chotana Road) starts from Muang District in Chiang Mai-Pai District in Chiang Mai Province, asphalt surface road with 2 lanes about 165.58 km.

5.  Highway No. 108 starts from Muang District in Chiang Mai-Muang District in Mae Hong Son Province. Almost is asphalt surface road with 2 lanes (two ways). Except the 2 interjunctions at Chiang Mai Airport prior to arrival of Hang Dong District and the part through Hod District, the road is 4 lanes (two ways) with isle and total length of approximate 350 km.

6.  Highway No. 109 starts from Fang District in Chiang Mai-Mae Suay District in Chiang Rai. The road is asphalt surface road with 2 lanes (two ways) and total length of 65 km.
7.  Highway No. 118(Kaew Nawarat Road) starts from Muang District-Mae Lao District in Chiang Rai. The road is 2 lanes(two ways) with total length of 160 km.
8.  Highway No. 120 starts from Ban Mae Kha Jarn-Muang District in Pha Yao. The road is asphalt surface road with 2 lanes of 58 km.

2.1.4 Railway Route of Upper Northern Region

Northern railway route departs from the North-east railway route at Ban Pha Chee railway junction passing Loburi, Nakhonsawan, Phichit, Phitsanuloke, Uttaradit, DenChai(in Phrae), Lampang, Lamphun Provinces and ends at Chiang Mai Station in Chiang Mai Province(km. 751). At Ban Dara railway junction, there is the junction departing and ends at Sawankhaloke Station in Sukhothai(km. 457).



Figure2-6: Upper Northern Railway Map

Reference: The State Railway of Thailand

The State Railway of Thailand provides cargo service as following:

1) Cargo train for final petroleum products provide service for 4 customers namely

Shell (Thailand) Co., Ltd.

Esso (Thailand) Co., Ltd.

Caltex (Thailand) Co., Ltd.

PTT Plc.

Transportation volume 1.4 million kilo litres/year

Transportation volume per train 800 kilo litres(684 tones)

Transportation route Terminal	Station Bann Pock Paek and Map Ta Phut (fuel storehouse)
Destination	Nakhornsawan, Bueng Phra, Phitsanuloke, Denchai, Lampang, Chiang Mai Stations
Type of Transportation	10 Fuel oil trains per day

2) Gas LPG cargo there is only 1 customer, PTT.

Transportation volume	550,000 kilolitres/year
Cargo volume per train	864 kilolitres(459 tones)
Transportation route	Northern route from Bang Lamung Station – Lampang Sation
Type of Transportation	1-2 trains fuel gas per day

2.2 General Information of Transportation

2.2.1 Meaning of Transportation

(Thai Transport, B.E.2551.[online]) Meaning of Transportation is goods or person moving by transportation equipment. In business aspect, transportation is the process of goods transfer and service from the producers to the consumers or transfer of raw materials to factory that manufactures goods or service with tool and accessories of transportation as vehicles carrying through for requirement and utilities according to the transferor need as mentioned. Transportation has to be composed of following characteristics.

1. Being activity with transferring persons, animals or objects from a place to another place.
2. Require tool or accessories of transportation for transfer.
3. Launch according to requirement and utilities of the transferor.

Benefits of Transportation

1. Expand market extent and transport goods to remote area.
2. Increase goods value as delivery with less quantity but much requirement, the goods would be more expensive.
3. Create jobs distribution.
4. Prevent over stock goods because transportation could be conducted all the times with less operation times for each.
5. Facilitate convenient travel for people to any places.
6. Create jobs for people as transportation needs a lot of workforce in many levels causing occupation related to transportation and relevant careers.

Transportation Role towards Goods Price

Goods Generally, goods are produces in any sources or market with different quantity. Many goods prices seem low in some sources or market with a number of goods production. While some sources with insufficient quantity, the price would be high. Transportation enables the vital competition and fair satisfaction to buyers. Specifically, the producers could transport for rivals preventing scarcity with too high price. In this regard, buyers could select quality products with lower prices.

Role of Transport to Distribution System Transport is an essential process and crucial part of distribution system as the same manner as manufacturing system. Modern transportation system facilitates plenty of finished products to another places. Due to intensively developed transport system; distribution system could efficiently comfort its function. Transport is essentially activity for providing advantages in terms of places and time. However, transportation seems suffer some constrains. As transport expenditure is considered the third next from labor cost of expenditures. In business aspect, consideration related transportation expenses could not avoid.

2.2.2 Types of Land Transport (Fiscal Policy Office, B.E. 2548[online])**1. Road Transport**

Road transport is very important and its importance has been increasing more as its facilitating rapid and widespread transfer for products distribution and

materials from material sources to market and consumers. The availability of transport drives trade, industry and economic growth. An education, society and military movements are developed and modernized due to road transport.

Capital Pattern

Capital for road transport activity is the burden of transport entrepreneurs. Almost are variable cost namely depreciation of vehicles, work labor and fuels. Constant costs are interests of capital in vehicles and maintenance beyond transportation.

Advantages of Road Transportation

1. Being facile and rapid in transferring
2. Manageable at any time and catch in time without waiting for
3. Low cost of short-distance transportation due to low constant cost

Disadvantages of Road Transportation

1. Transport is suitable for short-distance transportation for the reason that long-distance transportation causes high cost. It is obvious that most expenditures relatively varies to transport quantity especially fuel oil with less quantity of transport due to restrain of vehicles. Therefore, long-distance transportation certainly consume growth rate of energy consumption.

2. In case of traffic jam and terrible weather, transport by lorries are slower than railway that causes unpunctual delivery.

3. Accident occurs easier than other modes of transport

2. Railway Transport

Railway transport was established from the reign of King Rama V. His majesty the king initially established Department of Railway attached to Ministry of Public Works. The first Royal State Railways route was constructed from Bangkok to Nakhornratchasima Province. Generally, modes of transport are divided into 2 types: long-distance and inter residence and working areas. Equipment driven for railway transport is self-propelled locomotive with various kinds and may be referred according to initial motive haulage i.e. steam locomotive, diesel locomotive and electric locomotive etc.

Capital Pattern

Railway transport is a large transport capacity with enormous capital. Most capital reveals more constant cost than variable cost e.g. expenditures of construction, maintenance and route rehabilitation (rail, rail sleeper and related structures) including variable cost (labor cost, expenditures for use and damage of vehicles and fuel oil etc.) Railway transport income is limited due to determined service rate by the Government. However, almost cost is constant cost. The more transport quantity is increased, the less unit cost of production is relatively reduced.

Advantages of Railway Transport

1. Being economy for the energy net imported country. As transport railway movement operates on smooth route with less friction force. Therefore, an average cost of fuel oil is low. The operation is fuel economy. While railway transport is possible to neglect petroleum such as electric energy produced by hydropower or coal, lignite, geothermal energy, natural gas, bio-fuels e.g. wood or agricultural waste. That reduces a lot of fuel consumption. Especially in the current situation of expensive fuel oil, the practice would certainly support national energy consumption reduction.
2. Higher safety than other modes of transport as the route is particular rail.
3. Capable of extensive transport both passengers and goods transport.
4. Capable of efficient transport in long-distance transport due to almost constant cost. Therefore, long-distance with extensive quantity would reduce average cost.

Disadvantages of Railway Transport

1. Low facility in terms of convenience and rapid as railway transport would perform according to a variety of law, rules, regulations.
2. Causing total high transportation cost because the delivery could not performed door to door but depends on other mode of transport.
3. High capital especially invented capital. The fixed cost is higher than variable cost. Thus return of investment ratio is low.

2.2.3 Petroleum Product Transport to Consumer

Process of fuel oil and fuel gas transport from oil refinery to consumer is performed with difficulties. Because there are fuel and gas products with different properties. Transport activity is separately performed for particular products. Furthermore, some fuel and gas characteristics are rapidly evaporable and flammable. Particle and vehicle and mode of transport is specifically designed and taken with special measures for increasing transport safety.

Primary fuel and gas product transport is conducted with less quantity of which mostly loaded in small receptacles and further transferred by truck, ship or railway loading general goods. After that communication and transportation development including increasing demand of fuel oil and fuel gas, the practice requires transport in large quantities each time. Particular vehicles are specifically design to meet transport of fuel oil and fuel gas.

That are namely pipeline, tanker & barge, tank car and tank truck (Thailand Petroleum Institute, B.E. 2545 [Online])

1. Tanker & Barge The tanker & barge of which the receptacles are especially designed with modern safety could load fuel oil and fuel gas products. Modal payload could transport from small space carrying in barges to tankers which can transport fuel oil and fuel gas more than 500 million liters or more.

2. Tank Car Use of tank car for fuel oil transport is a mode for larger haulage in quantities for long-distance transport. The tank is well full of preventive system in crashing. As interior of oval or round iron is horizontally partitioned in channels to prevent spilling in splash of fuel oil during transportation.

3. Tank Truck In general, tank characteristics carrying fuel oil or fuel gas is similar to those loading oil fuel tank (tank car). Thus the tank truck could separately transport many kinds of fuel oils on one truck.

4. Pipeline Transporting fuel oil and fuel gas through pipeline is the least loss of transport with convenience, rapidity and safety. Furthermore the activity could avoid time waste due to traffic jam and accidents possibly arising. In July B.E. 2537, Thai Petroleum Pipeline Co., Ltd(Thappline), the Venture Capital of oil companies group, commenced for fuel transport with pipeline of 252 km. from oil refinery group at Sriracha District in Chonburi Province to oil storehouse at Lamluca District in

Pathumthani Province and Sao Hai District in Sraraburi. The transport included the separated pipeline from Lamluka District to Bangkok Aviation Fuel Service Pulic Company Limited(BAFS) with total length of 27 km. Such pipeline could transport a variety of petroleum products: many kinds of unleaded gasoline, aircraft fuel and solar oil with daily 71 million litters.

The other transport route of petroleum products starts from oil refinery from Bank Chak at Phra Khanong storehouse and Chong Nonsee storehouse of which the destination is at Bang Pa-In in Ayudhaya Province and to Bangkok Aviation Fuel Services Public Company Limited (BAFS). The pipeline route is under the operation of Fuel Pipeline Transportation Limited (FPT) with transport capacity of more than 10 million litters.

2.3 Concept and Theory of Logistics

2.3.1 Logistics Concepts and Theorem

Based on Thaweesak, B.E. 2548, in the beginning of A.D. 1999, the global awareness was concerned on role and importance of logistics. It was clear that in Persian Gulf War, USA was necessary to transport enormous materials, stuffs across continent. People assumed the impossible mission in short period with carrying 5 hundred thousands military troops and resources as well as various resources of half million tones by air freight carrying airplane for more distance of 12,000 km. In addition, the operation included heavy equipment and fighting equipment of 2.3 million tones by warship crossing sea. All are successfully conducted within few months.

Historically, human war was remarked by the strength of mental spirit of the military troops including logistics power potential. In the mean time, controversial defeat of England' troops in American War of Independence resulted from failure of logistics power potential. At that time England troops in USA needed logistics dependence; no matter what stuffs from England and 12,000 military troops travelling across sea in the first 6 years war. However, transport of necessary military logistics from England to the base in USA was insufficient and much affected the mission and

mental spirit of the troops. In this connection, knowledge and capability in military logistics had not been developed until A.D. 1781.

In World War II, logistics unit was chiefly role for alliance's intrusion in Europe due to alliance's high potential in military logistics. The stronger practice had provided defeat to General Rommel's troop in desert. General Rommel said, "In fighting, defeat or victory always depended on quartermaster or military logistics."

Anyhow, while many commanders in chief understand crucial role of military logistics, the surprise is that why business organizations have just accepted significant effect of logistics in support of beating competition in superior business. Refusal to this point represents the less understanding of such business organizations with regard to advantages of logistics. Art Chor, written in A.D. 1915 "activity linkage in demand (requirement creation) and supply (goods distribution)" reveals separate principles with balance. Any mistake or failure in cooperation in various activities would revoke confusion and unbalance that presents inefficiency and effectiveness.

Goods distribution is often crucial problem from building demand. Frequent problem arises from goods distribution e.g. demand and supply balance. Around 70 years later, primary principles of logistics system are obviously determined.

Therefore, logistics means strategic process related management, movement and storage of raw materials, parts and inventory, finished products including information exchange in organization, marketing channel which could provide profit in the present and future by efficient cost control.

2.3.2 Logistics System and Management

(Thanit,B.E. 2549),Management and system logistics planning is crucial as clear pattern and regulations have to be obviously determined for any practitioner to whom requires to intensively follow with written report and signed by chief of work for inspection of goods again. Commentary needs to remark for every process of logistics system as following.

1. In-house transport of producer's factory Manufacturing products need standard inspection and further arrange to store in warehouse. In-house transport also require goods receptacles to prevent damages may be arisen or load in finished goods'

packaging and accumulated for convenient arrangement to transport out of factory or distribute to customers.

2. List of inventory Chief of warehouse must provide inventory to present daily goods quantity and record of goods receivers filled in factory forms. For export factory, the operation requires direct contact with export department who performs transport and custom clearance.

3. Procurement of raw materials and storage to overtake customer's requirement and transport management may be necessary for material substitution procurement from other sources in case of insufficient raw materials in hands. The accelerated operation is abruptly manipulated to regenerate productions in customer order timeframe, especially punctual delivery to variety of domestic customers.

4. Personnel administration could be efficient success with responsibility to goods quality and delivery time of goods. Sometimes personnel shift must be organized to other sections. Personnel management requires regular training courses though without any problems. The practice presumes common understanding of manufacturing process for punctual delivery and each customer's production line. Failure on delivery would certainly affect successive manufactures of such customer and delay effect.

5. In case of goods under standard, goods distribution would be certainly rejected and sent back to factory that inevitably increases transport cost and damages to useless manufacturing cost of substitution. Because goods must be delivered again that cause double transport cost in 2 times. Unqualified storage would be burden in transformation. Refunded goods to be sold for lower prices need care storage for wholesale in both domestic and foreign market. Usually some companies or buyers would purchase non conformance quality control lot with applying logistic and warehouse management.

6. Proficient logistics system's operation would be concerned for trucks and drivers. The awareness is that truck is a machine for goods hand-over mobilizing with drivers. So appropriate truck would be selected for business size and characteristic with maintenance schedule which is not different to other machines. Fuel oil cost saving, depreciation cost saving, used up accessories, accident and goods damage assurance etc. are a series of task for establish a section. In case of a lot of

transportation, many factories would subcontract, outsourced distribution of logistics service, for undertaking to reduce organization's burden. Contractor would provide efficient service with complete logistics system of one stop service together with regular report and consultation with customer.

2.3.3 Strategic Planning of Logistics of Thailand (B.E. 2550-2554)

Aware of logistics activities and capacity building increase of Thailand in global stage, in terms of cost reduction and value added, energy saving, the Government therefore declares logistics for national agenda and determine for master plan of logistics development of Thailand under State Administration Plan B.E. 2548-2551. Vision development logistics system for world class logistics is target to enhance business center and trade of Indo-China region with main principles as following:

1. To increase facilitation of trade activity through cost efficiency and trade capacity increase for responsive as well as reliability and security
2. To create economic value added related to logistics and downstream.

Government's target would reduce logistics cost/GDP from about 19% in B.E. 2548 to be 16% in B.E. 2554. The Strategic Plan of Logistics Development of Thailand B.E. 2550-2554, currently operated, is composed of 5 aspects:

1. Business Logistics Improvement on Real Sector (Producing sector)
2. Transport and Logistics Network Optimization
3. Logistics Service Internationalization
4. Trade Facilitation Enhancement
5. Capacity Building and Strategic Driven Mechanism

2.4 General Knowledge of Petroleum

At present, petroleum is generally known due to its importance on global economy. Petroleum is transformed into energy form for supporting a vast of human movement. It could be seen that petroleum's multi producing method would facilitate human well-being and it is transformed for utmost advantages.

1. Meaning of petroleum (Thamrong Sotamangsa, B.E. 2526)

derives from 2 Latin words, *Petra* means “rock” and *Oleum* means “oil”. Total meaning is “rock oil”, oil produced from rock.

2. Origin of petroleum (Prasert Thiennimit, B.E. 2541)

Petroleum is complex compound of Hydro-carbon naturally occur in the world's crust. Their status is semi rigid-liquid substances or gas. At appropriate time, petroleum occurs from beneath the earth's surface and decomposition of natural organic substances, commonly known as petroleum. After pressed from layers of rocks, petroleum could permeate through void of sand or porous rock layers where impermeable rock layers are covered near the areas of forest, mountain and sea shore e.g. desert or chilled areas such as Alaska. Petroleum's properties; generally, crude oil is black or dark brown with similar smelling of finished fuel oil. Its viscosity is various. For specific gravity, the value is about 0.08-0.97 at 15.6 ° C (60 ° F). Being in dry natural gas, petroleum is colorless and odorless. Liquefied natural gas is similarly in the form of gasoline according to organic substances of petroleum origin and its environmental sources.

3. For petroleum refinement process prior to taking its advantages, crude

oil passing Christmas tree valve would be transmitted for water and impurity separation. Where finery or gas separation plant functions light gas oil is extracted from crude oil, processed materials would be taken for direct advantages and others e.g. raw materials for petrochemical industry.

4. For petroleum refinement process prior to taking its advantages, crude

oil passing Christmas tree valve would be transmitted for water and impurity separation. Where finery or gas separation plant functions light gas oil from crude oil , processed materials would be taken for direct advantages and others e.g. materials for petrochemical industry.

5. For fuel oil and fuel gas transport, as sources of petroleum and demand

of petroleum products are located in the same places or nearby, especially fuel oil and fuel gas in association of human daily life and a variety of development, refinery and separation of natural gas for wide variety of finished petroleum products would be necessarily developed on petroleum sources.

6. Finished products from petroleum process such as various kinds of fuel

oil.

(1) Liquefied Petroleum Gas (Ministry of Industry, B.E. 2525), generally called LPG, is the product separated from Liquefied Natural Gas. Burning produces high heat value with clean flame. Basic utilities of liquid LPG are mainly for cooking fuel, fuel gas for automobile including for kiln and oven.

(2) Fuel oil for Gasoline engine; Additives (chemical substance) are added in gasoline for increasing fuel quality to suit its working e.g. additives to augment Octane number, additives for cleaning carburetor. In Thailand, gasoline is divided into 2 types: special gasoline, popularly called “super gasoline” with high Octane number and normal gasoline for low compression ratio engine.

(3) Fuel oil for airscrew plane Its properties is similar to gasoline motor car but with higher Octane number to suit plane engine assembling high pressure driven.

(4) Fuel oil for jet plane At the time, fuel oil using for primary research for jet plane development, kerosene, generally sold in marketplace, is used for its energy. Current fuel for jet plane often uses those with the same boiling point of kerosene. Anyhow it requires cleaner and better properties than kerosene.

(5) Kerosene Main product of fuel producer is Kerosene. At present, the product can be beneficial for many purposes e.g. mixtures of insecticide, coloring matter, varnish.

(6) Diesel (Ministry of Industry, B.E. 2537). Generally called solar fuel, diesel engine combustion needs heat that is generated with high pressure in chamber of diesel automotive diesel. The primarily diesel engine is large size to endure heat and high pressure with higher moving energy e.g. truck, bus, tractor, locomotive, fishery boat. In Thailand, fuel for diesel engine is classified into 2 type; automotive diesel oil and industrial diesel oil. Industry oil is fuel for steam furnace, kiln or blast furnace in industry e.g.

(7) Industry oil is fuel for steam furnace, kiln or blast furnace in industry e.g.

1. Light fuel oil with low viscosity
2. Medium fuel oil with medium viscosity
3. Heavy fuel oil with high viscosity e.g. kiln in cement industry

7. Asphalt property is well flexible subject to various temperatures. Asphalt's advantages are main material for road covering, pavement surface, foot path surface, and airplane runway as well as parking. Asphalt is also used for roof topping material, for pipe coating in order to protect rust and rust prevention for under the motor car.

2.5 Documents and Related Research

Comparative Efficiency in Gasohol between Direct Transport from Oil Refinery and Sub-Warehouse

Khongrit Chantarik(B.E. 2548) The research is a comparative efficiency in many aspects, between modal transport through sub-ware house and direct transport from oil refinery. For gasohol, a manufacturing company and oil distributor company are chosen for study case. The target customers are in Bangkok and peripheral who purchase product with full load and the distributors use truck service from sampling company.

Efficiencies applied in the comparative study consisted of transportation cost, time, capacity, reliability on punctual delivery, on goods quality as well as reliability on goods damage during transport; including convenience for delivery to customer, transaction from oil refinery and service frequency.

Hypothesis test was conducted by comparison from result of T-Test and actual data for some lists. The comparative efficiency was manipulated for each list based on the hypothesis of which pattern of gasohol transport through warehouse was more efficient than or equal to those of direct transport from oil refinery. Comparative data collection was compiled from actual operation and periodic report of operation section. From sampling and result of hypothesis test revealed that transport pattern of gasohol transport through sub-warehouse was more efficient than those of direct transport from oil refinery in terms of transportation cost, time, capacity, reliability on punctual delivery, on goods quality as well as reliability on goods damage during transport; including convenience for delivery to customer, transaction from oil refinery and service frequency. While pattern of gasohol transport from oil refinery

was more efficient than sub-warehouse only for reliability of quality which did not obviously affect to other efficiencies upon comparison.

The Comparative Study on Consumer Product Distribution Patterns between Normal Shipment (distribution center) and Direct Shipment

Pornthip Tangjit-Charoenphanit(B.E. 2548) The research objective was focused on comparative study of consumer product patterns with 2 types: normal shipment (distribution center) and direct shipment. The case study was a transnational company in consumer business. The comparison of efficiency was performed various factors affecting to alternative on distribution pattern which the researcher derived from the study of distribution pattern of the selected company including theoretical and previous research together with data from questionnaire, interview of service providers, customers and related agencies of the 2 patterns of distribution; specifically referred to distribution cost, delivery time, frequency of service, of convenience of work process. The comparative efficiency could be concluded that distribution pattern through distribution center, Normal Shipment, was more efficient than Direct Shipment. Considering delivery time, frequency of service, convenience of work processing, reliability, Direct Shipment was more efficient than Normal Shipment in terms of total cost for distribution.

Comparative Process of Logistics

Thanawut Nakwang (B.E. 2546) The research targeted to study the guidelines for logistics improvement which emphasized on reduction pre and post of logistics' process and expenditures based on guidelines of logistics management for Activity Based Costing(ABC).

Methodology started from studying business process of the company, its characteristics, transportation data, customers' comments. All information was analyzed pre and post for Activity Based Costing (ABC). The result was found that expenditures of transportation to customer's distribution center at Wang Noi in Ayudhaya Province was averagely 31.6% reduced for 18 wheels trucks and 10 wheels trucks. While those for at Bang Bua Thong in Nonthaburi was averagely 14.9% reduced for 18 wheels trucks and 10 wheels trucks. Based on questionnaire derived

from the customers, superior factors were expenditures for transportation, time of transportation, level of satisfaction increasing from fair level 3 (Fair) to level 4 (High).

System Analysis of Environmental Quality Control of Petrol Stations Case Study: Petrol Stations Located Along Asia Highway in Southern Thailand

Prayut Canyukt (B.E. 2544) The research targets the study of conditions for environmental quality control system of petrol stations including analysis and classification of problems causing environmental management and managerial guideline proposal for environmental management of petrol stations. The study is conducted by petrol stations under the petroleum branding of Shell, Esso, Caltex and Bang Chak along Asia-Southern Thai Highway. Data collection is derived from questionnaire, observation and interview.

The result of the study reveals that conditions for environmental quality control system determining according to safety standard of petrol stations. As none of inspection and evaluation are involved in process of building construction, administration, quality control. Neither guidelines, rules nor substantial and approved regulations are explored. In this regards, any government agencies, private sector and entrepreneurs as well as local administration organizations have not yet determined guidelines for storage and environmental quality control in compliance with standard and oriented direction.

Regarding recommendation for environmental quality control management of all activities in petrol stations, all concerned persons have to be trained and provided a guideline for inspection of all activities. Therefore environment quality in petrol stations is sustainably developed.

2.6 Conclusion and Discussion of Documentary Research

Based on documentary research by collection of secondary data from text book, research paper, internet, related agencies, the source materials presents that logistics in Thailand fall into 4 categories: road transport, ship transport, air transport and pipeline transport. Road transport is the main mode of domestic haulage with truck transport, rail transport. The more transportation system efficiency is developed;

therefore, the more business sector would manage logistics system to promptly serve customer preferences. As a result, the business could be superior to marketing environment. Generally, where area of goods can be easily accessible by transportation, goods price would be low. In contrary, some areas with difficulties for access, goods price would be high as unit-cost of transportation must be included in product cost. To reduce transportation expenditures, logistics has been manipulating for goods conveyance management since then to increase transport efficiency and reduce unit-cost of transportation. In this connection, the Government by National Economic and Social Development Board prepares strategy plan for logistics development B.E. 2550-2554. Its objective targets to increase implementation of business activity efficiency leading to cost efficiency, increase business capacity for responsiveness, reliability and security including increase economic value from logistics industry and down stream industry.

Therefore, goods (fuel oil) transport from refinery to consumers engages difficulties and a wider complex range of transporting other kinds of goods. As there are a variety of fuel products and gas with different properties, transportation would be separately operated. In addition, due to hazardous property of fuel and some kinds of gas, rapid evaporate and flammable, the container and vehicles for transport must be particularly designed with special measures for safety transportation. Distribution of fuel oil and fuel gas from refinery and warehouse to selling points in the upper northern region would be operated with conveyance by truck and railway. From the other related research, the comparative study was made to study goods transport from producing sources to consumers through warehouse is more efficient than directly to customer in terms of expenditures for transportation, time of transportation, capability of transport, reliability of punctual delivery. While direct shipment is more efficient than normal shipment in terms of goods quality from producing points.

CHAPTER III

RESEARCH METHODOLOGY

The objective of the research on fuel oil and fuel gas logistics development is to study the fuel energy transport system in the transportation sector. After that logistics system is employed to study the fuel energy transport procedure, and analyze the data to propose the policy on the fuel oil and fuel gas transport management in the logistics as it is a research of integration. In order to cover the contents in accordance with the objective, the research methodology is established as follows:

1. Literature review
2. Population and samples
3. Research instruments
4. Data collection from samples
5. Statistics-based data analysis

The survey research is to employ the results of documentary research to plan for implementing the primary data collection, for example the fuel oil and fuel gas transport management, demand for fuel oil and fuel gas, and transport procedure problems. The next step is to summarize the data, and to analyze the study results. The survey research methodology can be processed into the working steps as follows (Figure 3-1):

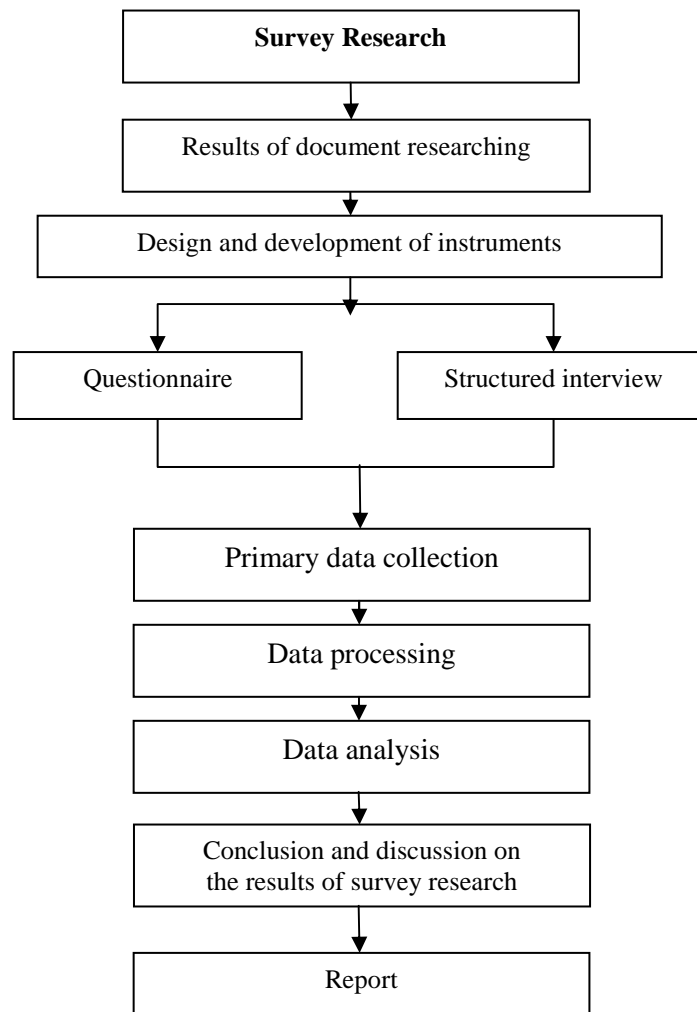


Figure 3-1: Survey Research Steps

3.1 Population and Samples

The results of document researching and the research objective are employed to determine the target population to be studied in groups. The upper northern region is divided into 3 groups; 1) the western group including Chiang Mai, Lamphun, and Mae Hong Son; 2) the central group including Chiang Rai, Phayao, and Lampang; and 3) the eastern group including Phrae, Nan, and Uttaradit. The target population is grouped as follows: (Table 3-1)

Table 3-1: Number of Population Groups

Population group	West	Middle	East	Total
Fuel oil service station	74	72	38	184
LPG service station	18	16	6	40
NGV service station	2	6	2	10

- 1) Fuel oil service station group in the upper northern region 184 samples
- 2) LPG service station group in the upper northern region 40 samples
- 3) NGV service station group in the upper northern region 10 samples

3.2 Sampling

Since there are a variety of population groups, different samplings are applied. Due to limitation of budget, period of time, and data collection convenience, the sampling is categorized into 2 groups as follows:

The purposive sampling is also applied with the fuel oil and fuel gas service station entrepreneurs. Only the service stations located along the Asian Highway and the National Highway is selected because these 2 highways connect 9 provinces of the upper northern region.

3.3 Research tools

The instruments designed for collecting data are as follows:

1. Questionnaire: The closed-end questionnaire is applied but, for some questions, the open-end questionnaire is used in order to get additional data on fuel oil and fuel gas situation and its transport management with the following principles.

- 1.1 Specifying the main and minor question subjects according to the scope and objective of the study.

- 1.2 Specifying the questions under the main and minor subjects, and grouping the questions for easy understanding

1.3 Pre-Testing questionnaire outside target area for questionnaire verification in terms of clear point of questions, additional questions, and data prioritization etc.

2. Structured interview is applied for fuel oil and fuel gas transport management, volume of fuel oil and fuel gas demanded, problems and recommendations on fuel oil and fuel gas logistics management, and other relevant information with the following principles.

2.1 Structured interview is the open-end questionnaire where the answers must be related to the point of questions.

2.2 The outline and format of the questions must be easy and not widened for time-saving interview.

The research instrument is developed subject to the following points.

Main subject 1: General information of service stations

Minor subject 1 – Service station areas

Minor subject 2 – Type of fuel products

Minor subject 3 – Purchasing volume / time

Minor subject 4 – Trucks used for the transport

Main subject 2: Marketing information

Minor subject 1 – Purchasing order, purchasing sources,
purchasing volume

Minor subject 2 – Cost of purchasing order / time

Minor subject 3 – Purchasing frequency

Main subject 3: Problems, obstacles, and management constraint

Minor subject 1 – Management problems

Minor subject 2 – Oil price

Minor subject 3 – Transport

Minor subject 4 - Recommendations

3.4 Fieldwork Primary Data Collection

Designed and developed research instruments that are composed of the questionnaire, the structured interview are applied for collecting the primary data from identified samples as shown in following steps (Figure 3-2).

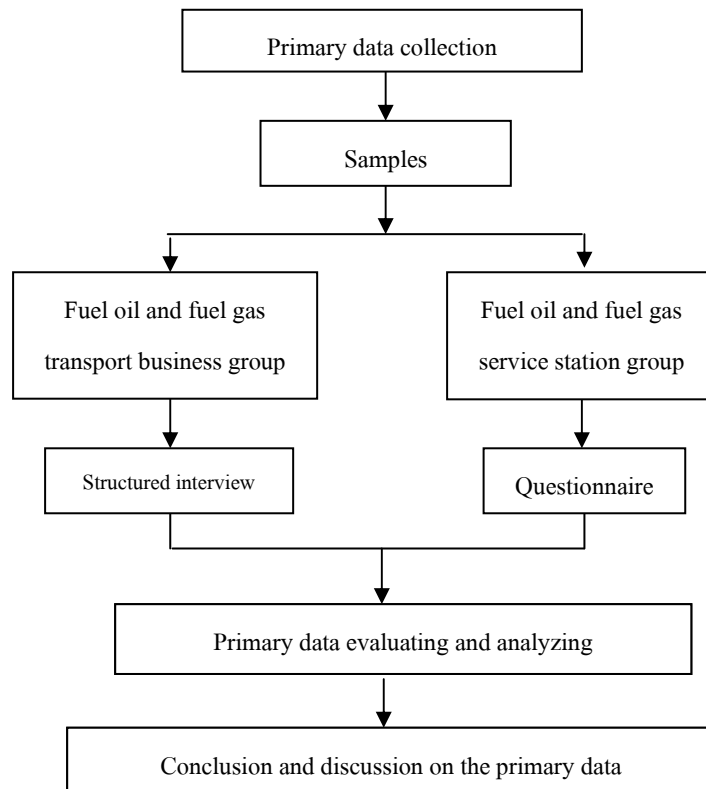


Figure 3-2: Primary Data Collecting Steps

The data of the study areas are collected for analysis according to the following methods.

3.4.1 Questionnaire-Based Data Analysis

1. In compiling the data, it is necessary to verify the completion and accuracy of the questionnaire. If the questionnaire is found incomplete, more completed data must be additionally collected before data analysis.

2. When the questionnaire is completed, it can be taken into account for content analysis by the statistical methods, such as frequency, mean, and percentage, etc.

3.4.2 Structured Interview-Based Data Analysis

The data analysis process consists of the following steps; verification of the structured interview completeness and fill up the missing data, group the obtained data is categorized for easy and convenient analysis. The logistics management principles are used to analyze the data.

3.5 Data Processing and Analysis

The steps of data processing, data analyzing, data discussing, and research results reporting include the evaluation of all secondary and primary data collected, data correlation analysis by various methods, then report is prepared and further submitted to the experts. After that the research results are modified, discussed, and concluded with the recommendations, fully completed report can be developed, finally.

CHAPTER IV

RESULT OF THE STUDY

The research aims at studying logistics system management development of fuel oil and fuel gas. The investigation emphasizes fuel oil in transportation sector. The study explores the transportation process of fuel oil and fuel gas in the upper northern region for fact findings of actual situation and analyzes factors and guidelines for system management development fuel oil and fuel gas.

The research results are discussed as follows:

The research is investigated in 9 provinces namely: Chiang Mai, Lampun, Mae Hong Son, Lampang, Chiang Rai, Payao, Phrae, Nan and Uttraradit. Total study area with 93,691 sq. km. is located in the upper northern region where is the 2nd largest region of Thailand with 11,721,000 people.

Based on collected data and site survey, the study area is determined based on highway map for main access by dividing into 3 following areas:

1. West - North Highway includes Chiang Mai, Lumpun, Mae Hong Son
2. Middle-North Highway includes Chiang Rai, Payao, Lampang
3. East - North Highway includes Phrae, Nan, Uttraradit

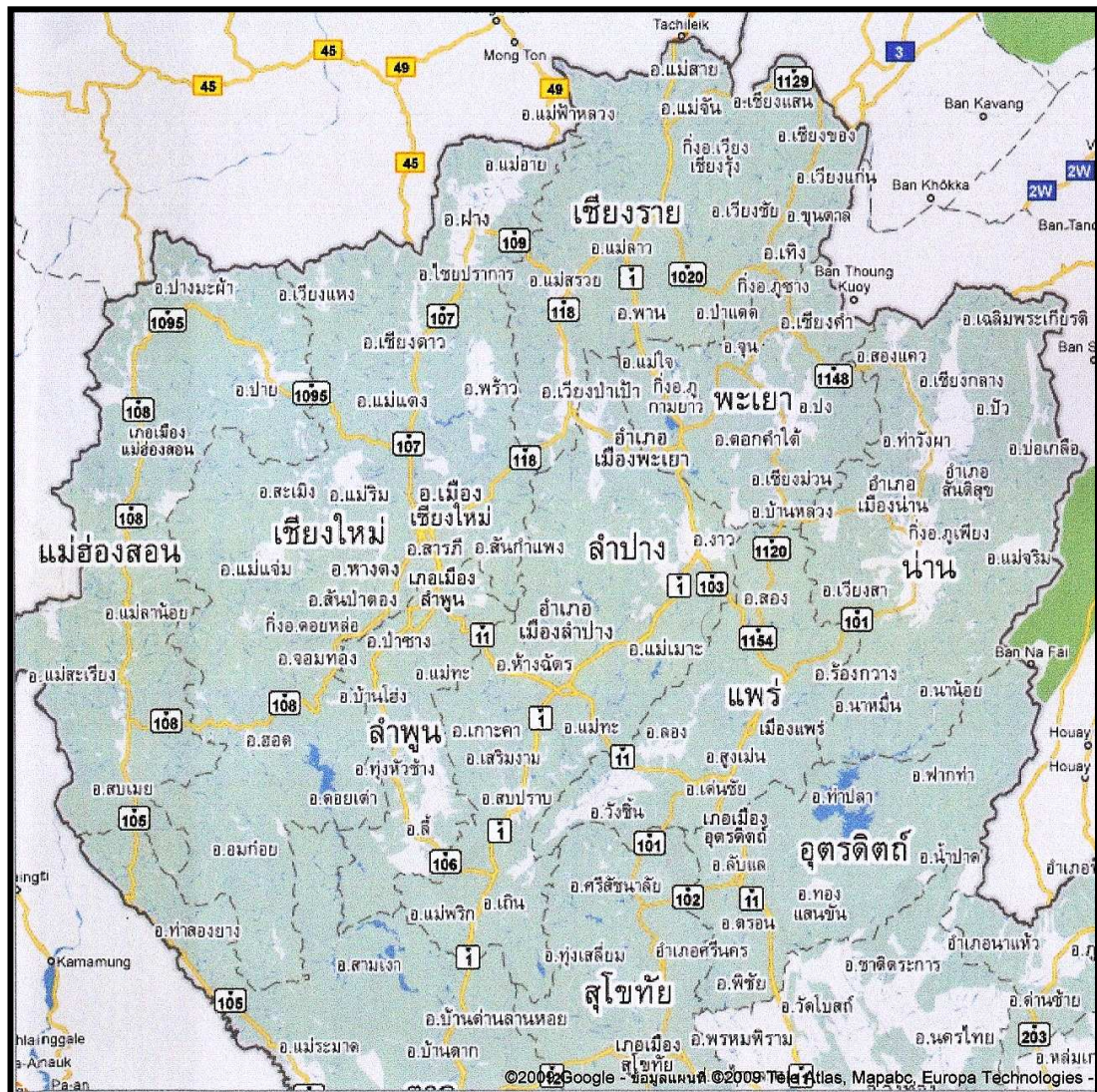


Figure 4-1: Upper Northern Region

From site survey and data collection with highway map, interview entrepreneur groups of service station to obtain information and actual situation of fuel oil and fuel gas transportation, the result of the research is for obstacle, problem and relevant factors analysis in logistics system management of fuel oil and fuel as in the upper northern region.

The study and evaluation of situation on service station transportation reveals that there are 234 service stations along Asian Highway and National Highway under trademarks of PTT, Bangchak, Shell and Caltex. Out of the total, 87 fuel oil

service stations, equally 37%, provide required information. There are 50 fuel gas service stations in the study area but receiving information 32 service stations equivalent to 64%

Table 4-1: Numbers of Fuel Oil Service Stations Providing Information

Route Location	PTT	Bangchak	Shell	Caltex	Esso	Total
West-North Highway	14	8	4	2	3	31
Middle-North Highway	11	8	6	3	6	34
East-North Highway	6	5	6	3	2	22
Total	31	21	16	8	11	87

Table 4-2: Numbers of Fuel Gas Service Stations Providing Information

Route Location	LPG					NGV	Total
	PTT	Picnic	Siam	Unique	Other		
	Gas						
West-North Highway	1	5	1	-	4	2	13
Middle-North Highway	-	4	-	3	2	6	15
East-North Highway	-	-	-	2	-	2	4
Total	1	9	1	5	6	10	32

4.1 The Result of the Study and Survey of Fuel oil Transportation Route

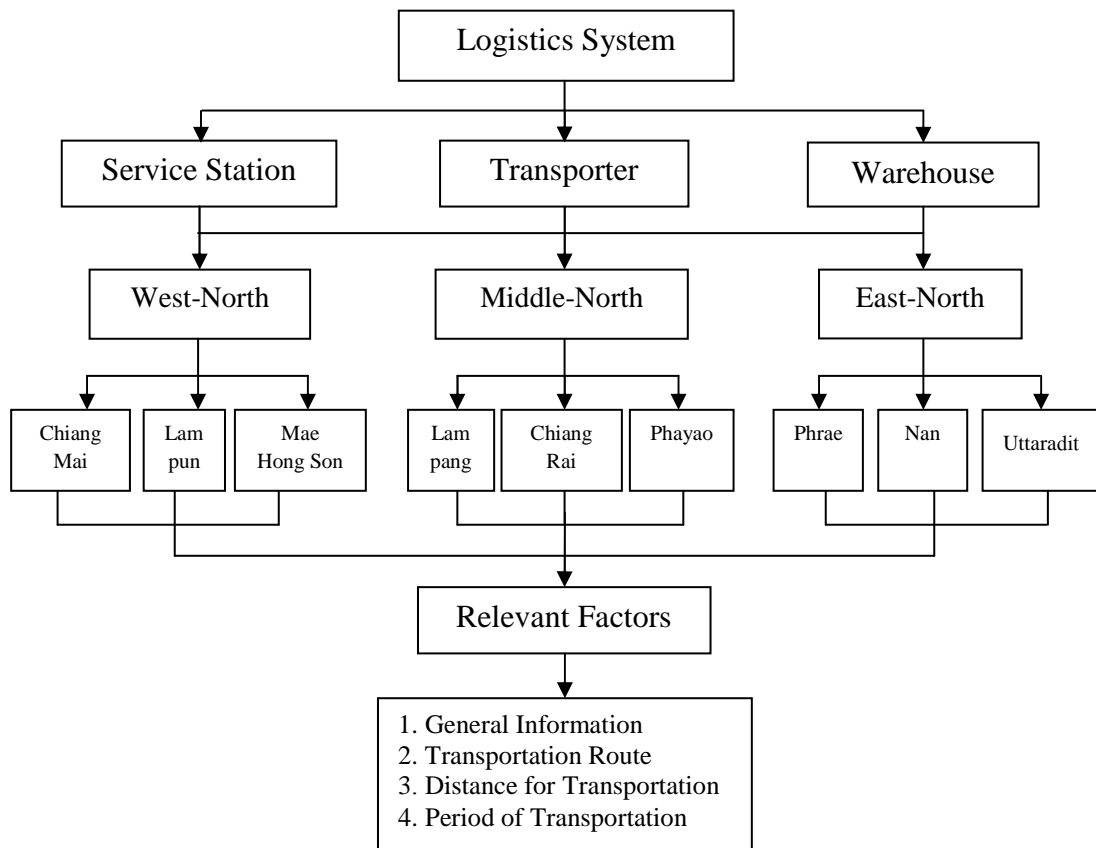


Figure 4-2: Result of Fuel Transportation

1) West - North Highway

The Western part of the Northern region includes Chiang Mai, Lumpun, Mae Hong Son Provinces. The area is located 1 PTT warehouse (demand point) in Muang District, Chiang Mai Province. Products transshipment is made from the warehouses (supply points) in Sraburi by train and warehouse at Map Ta Phut in Rayong Province by train. Most of service stations in the Western part of the Northern region arrange trucks with receiving tank from the warehouse at demand point. Fuel truck size is mainly 16,000 litres along the path nodes of following Highway No.

- Highway No. 11 from Muang District, Chiang Mai, - Mae Tha District, Lamphun Province is an asphalt surface road with 2 lanes with 26.8 km. taking about 23 minutes.

- Highway No. 108 from Muang District, Chiang Mai Province – Muang District, Mae Hong Son Province. Almost is an asphalt surface road with 2 lanes, except Chiang Mai International Airport Interjection prior to entrance of Hang Dong District and the part through Hod District with 4 lanes (2 ways with isle). Total road is about 350 km. taking for 5 hours.

- Highway No. 1095 from Mae Taeng District, Chiang Mai Province – Pang Mah Pha District in Mae Hong Son Province is an asphalt surface road with 2 lanes with 192 km. taking about 3 hours and 48 minutes.

- Highway No. 107 from Muang District, Chiang Mai Province – Mae Ay District in Mae Hong Son Province is an asphalt surface road with 2 lanes with 165.58 km. taking about 3 hours and 30 minutes.

- Highway No. 109 from Fang District, Chiang Mai Province – Mae Sra Ruay District in Chiang Rai Province is an asphalt surface road with 2 lanes with 65 km. taking about 1 hour and 10 minutes.

- Highway No. 106 from Thoen District, Lampang Province – Muang District, Chiang Mai Province is an asphalt surface road with 2 lanes with 186 km. taking about 2 hour and 40 minutes.

- Highway No. 118 from Muang District, Chiang Mai Province – Doi Saket District in Chiang Mai is an asphalt surface road with 4 lanes (2 ways) with 51 km. taking about 45 minutes.

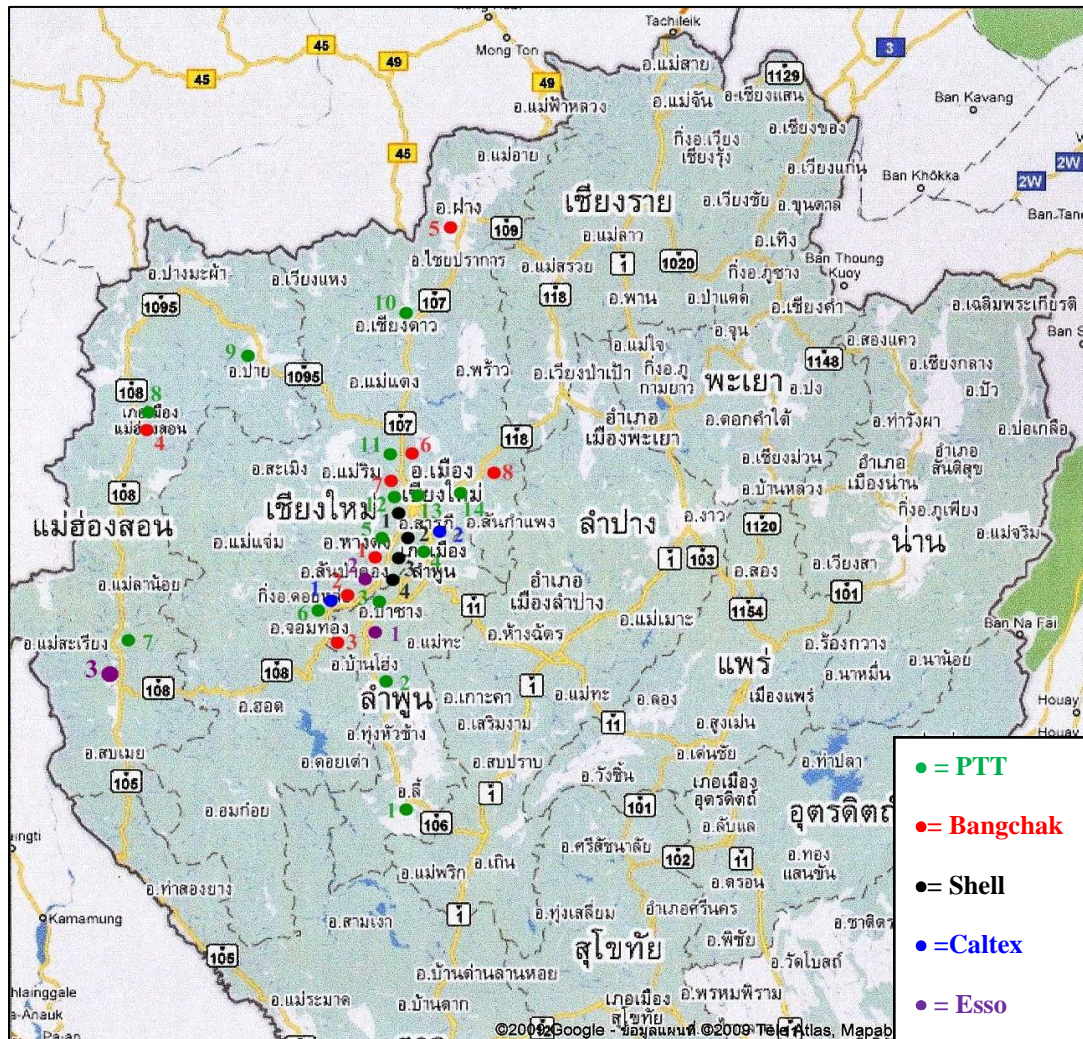


Figure 4-3: Service Station along the West - North Highway

Table 4-3: Service Stations Providing Information Separated by West-North Highway

No.	High way No.	Node Distance/ Approximated Distance	Total Service Stations	No. of Providing Information of Service Station	Percentage
1	106	Leeh District, Lamphun – Mugang District, Chiang Mai about 176 km	14	5 Stations: PTT 1. Leeh District 2. Ban Hong District 3. Pa Sang District 4. Saraphee District Esso 1. Pa Sang District	35.7

Table 4-3: Service Stations Providing Information Separated by West-North Highway (Cont.)

No.	Highway No.	Node Distance/ Approximated Distance	Total Service Stations	No. of Providing Information of Service Station	Percentage
2	108	Muang District, Chiang Mai – Muang District, Mae Hong Son about 328 km.	20	15 Stations: PTT 5. Muang District, Chiang Mai 6. Chom Thong District 7. Mae Sariang District 8. Mae Hong Son District Bangchak1, Hang Dong 2. Doi Lor District 3. Chom Thong District 4. Muang District, Mae Hong Son Shell 1. Muang District, Chiang Mai 2. Muang District, Chiang Mai 3. Hang Dong District 4. San Patong District Caltex 1. Doi Lor District Esso 2. San Patong District 3. Mae Sariang District	75
3	1095	Muang District, Mae Hong Son – Mae Rim, Chiang Mai about 195 km. .	2	1 Stations: PTT 9. Pai District	50
4	107	Muang District, Chiang Mai – Fang, Chiang Mai about 145 km.	17	4 Stations: PTT 10. Chiang Dao District 11. Mae Rim District Bangchak 5. Chai Prakarn District 6. Mae Rim District	23.3

Table 4-3: Service Stations Providing Information Separated by West-North Highway (Cont.)

No.	Highway No.	Node Distance/ Approximated Distance	Total Service Stations	No. of Providing Information of Service Station	Percentage
5	11	Muang District, Chiang Mai, - Mae Tha District, Lamphun about 62.9 km.	15	3 Stations: PTT 12. Muang District, Chiang Mai 13. Muang District, Chiang Mai Caltex 2. San Kamphaeng District	20
6	118	Muang District, Chiang Mai – Doi Saket District, Chiang Mai about 27 km.	6	2 Stations: PTT 14. Sansai District Bangchak 8. Doi Saket District	33

From tabulated data, the numbers of service stations separated by West-North Highway No. are found that Highway No. 106 with path node from Leeh District, Lamphun to Muang District, Chiang Mai Province there are 5 service stations equivalent to 35.7%; Highway No. 108 with path node from Muang District, Chiang Mai Province to Muang District, Mae Hong Son Province, there are 15 service stations equivalent to 75%; Highway No. 1095 with path node from Muang District, Mae Hong Son Province to Mae Rim District, Chiang Mai Province, there are 1 service station equivalent to 50 %; Highway No. 107 with path node from Muang District, Chiang Mai Province to Fang District, Chiang Mai Province, there are 4 service stations equivalent to 23.3%; Highway No. 118 with path node from Muang District, Chiang Mai Province to Doi Saket District, Chiang Mai Province, there are 2 service stations equivalent to 33%;

Table 4-4: Distance and Time from Service Station to Warehouse along West - North Highway of the Petroleum Authority of Thailand.

Trademark	No.	Highway No.	Location	Warehouse	Estimated Distance Round(km.)	Estimated Time Round(hr.)
PTT	1	106	Leeh, Lamphun	Chiang Mai	264	4
	2	106	Bang Hong, Lamphun	Chiang Mai	130	2
	3	106	Pasang, Lamphun	Chiang Mai	86	1.30
	4	106	Saraphee, Chiang Mai	Chiang Mai	16	0.20
	5	108	Muang, Chiang Mai	Chiang Mai	20	0.30
	6	108	Chom Thong, Chiang Mai	Chiang Mai	120	2
	7	108	Mae Sariang, Mae Hong Son	Chiang Mai	392	6.40
	8	108	Muang Mae Hong Son	Chiang Mai	512	9
	9	1095	Pai, Mae Hong Son	Chiang Mai	266	4
	10	107	Chiang Dao, Chiang Mai	Chiang Mai	144	3
	11	107	Mae Rim, Chiang Mai	Chiang Mai	40	1
	12	11	Muang, Chiang Mai	Chiang Mai	22	0.40
	13	11	Muang, Chiang Mai	Chiang Mai	10	0.20
	14	118	Sansai, Chiang Mai	Chiang Mai	22	0.30
Average					146	2.43

Based on the above table, the service stations under trademark of the Petroleum Authority of Thailand (PTT) in the Western area of the North consisting of Chiang Mai, Lamphun and Mae Hong Son Provinces along Highway No. 106,108, 1095, 107, 11 and 118, the service stations arrange the tank trucks for filling fuel at the warehouse in Chiang Mai with distance round approximately 146 km. taking about 2 hours and 43 minute.

Table 4-5: Distance and Time from Service Station to Warehouse along West - North Highway of Bangchak.

Trademark	No.	Highway No.	Location	Warehouse	Estimated Distance Round(km.)	Estimated Time Round(hr.)
Bangchak	1	108	Hang Dong , Chiang Mai	Bang Pa-In	1292	18.40
	2	108	Doi Lor, Chiang Mai	Bang Pa-In	1276	19
	3	108	Chom Thong, Chiang Mai	Bang Pa-In	1314	19.20
	4	108	Muang, Mae Hong Son	Bang Pa-In	1680	26
	5	107	Chai Prakarn, Chiang Mai	Bang Pa-In	1560	24
	6	107	Mae Rim, Chiang Mai	Bang Pa-In	1300	19
	7	118	Doi Saket, Chiang Mai	Chiang Mai	54	0.30
Average					1210.86	17.98

Based on the above table, the service stations under trademark of Bangchak in the West-North area consisting of Chiang Mai, Lamphun and Mae Hong Son Provinces along Highway No. 108, a 107, and 118, Most of service stations arrange the tank trucks for filling fuel at the warehouse at Bang at Pa-In warehouse in Ayudhya Province with distance round approximately 1,210.86 km. taking about 18 hours and 38 minute.

Table 4-6: Distance and Time from Service Station to Warehouse along West - North Highway of Shell

Trademark	No.	Highway No.	Location	Warehouse	Estimated Distance Round(km.)	Estimated Time Round(hr.)
Shell	1	108	Muang, Chiang Mai	Lampang	204	3
	2	108	Muang, Chiang Mai	Lampang	196	3
	3	108	Hang Dong, Chiang Mai	Lampang	200	3
	4	108	San Patong, Chiang Mai	Lampang	174	2.50
Average					193.5	2.87

Tabulated data presents that the service stations under trademark of Shell in the West-North area in Chiang Mai Province along Highway No. 108. The service stations arrange the tank trucks for filling fuel at the warehouse in Lampang Province with distance round approximately 193.5 km. taking about 3 hours and 27 minute.

Table 4-7: Distance and Time from Service Station to Warehouse along West - North Highway of Caltex.

Trademark	No.	Highway No.	Location	Warehouse	Estimated Distance Round(km.)	Estimated Time Round(hr.)
Caltex	1	108	Doi Lor, Chiang Mai	Chiang Mai	100	2
	2	11	San Kamphaeng, Chiang Mai	Chiang Mai	10	0.22
Average					55	1.11

From the table above, the service stations under trademark of Caltex in the West-North area in Chiang Mai Province along Highway No. 108 and 11. The service

stations arrange the tank trucks for filling fuel at the warehouse in Chiang Mai Province with distance round approximately 55 km. taking about 1 hours and 11 minute.

Table 4-8: Distance and Time from Service Station to Warehouse along West - North Highway of Esso.

Trademark	No.	Highway No.	Location	Warehouse	Estimated Distance Round(km.)	Estimated Time Round(hr.)
Esso	1	106	Pasang, Lamphun	Lampang	190	2.40
	2	108	San Patong, Chiang Mai	Lampang	178	3
	3	108	Mae Sariang, Mae Hong Son	Lampang	506	8.20
Average					291.33	4.53

Based on the data tabulated above, the service stations under trademark of Esso in the West-North area consisting of Chiang Mai, Lamphun and Mae Hong Son Provinces along Highway No. 106 and 108. The service stations arrange the tank trucks for filling fuel at the warehouse in Lampang Province with distance round approximately 291.33 km. taking about 4 hours and 53 minute.

2) Middle-North Highway

The Middle - North Highway includes Lampang, Pha Yao and Chiang Rai Provinces. The area is located 3 warehouses (demand point) in Muang District, Lampang Province under trademark of PTT, Shell and Esso. Products transshipment is made from the warehouses (supply points) in Sraburi by train and warehouse at Map Ta Phut in Rayong Province by train. Most of service stations in the Middle-North Highway area arrange trucks with receiving tank from the warehouse at demand point. Fuel truck size is mainly 16,000 litres along the path nodes of following Highway No.:

- Highway No. 1(Phaholyothin Highway) from Mae Phrik District, Lampang Province – the borderline of Thailand and Myanmar(at Tha Khee Lek Check

Point), Mae Sai, Chiang Rai Province. The road is an asphalt surface road with 4 lanes(2 ways with isle). Total road is about 407 km. taking about 5 hours 50 minutes.¹

- Highway No. 11 from Hang Chat District, Lampang Province – Mae Tah, Lampang Province. The road is asphalt road with 2 lanes. Total road is about 75 km. taking about 2 hours.

- Highway No. 118 from Doi Saket District, Chiang Mai Province – Mae Lao, Chiang Rai Province. The road is asphalt road with 2 lanes. Total road is about 105 km. taking about 1 hour and 43 minutes.

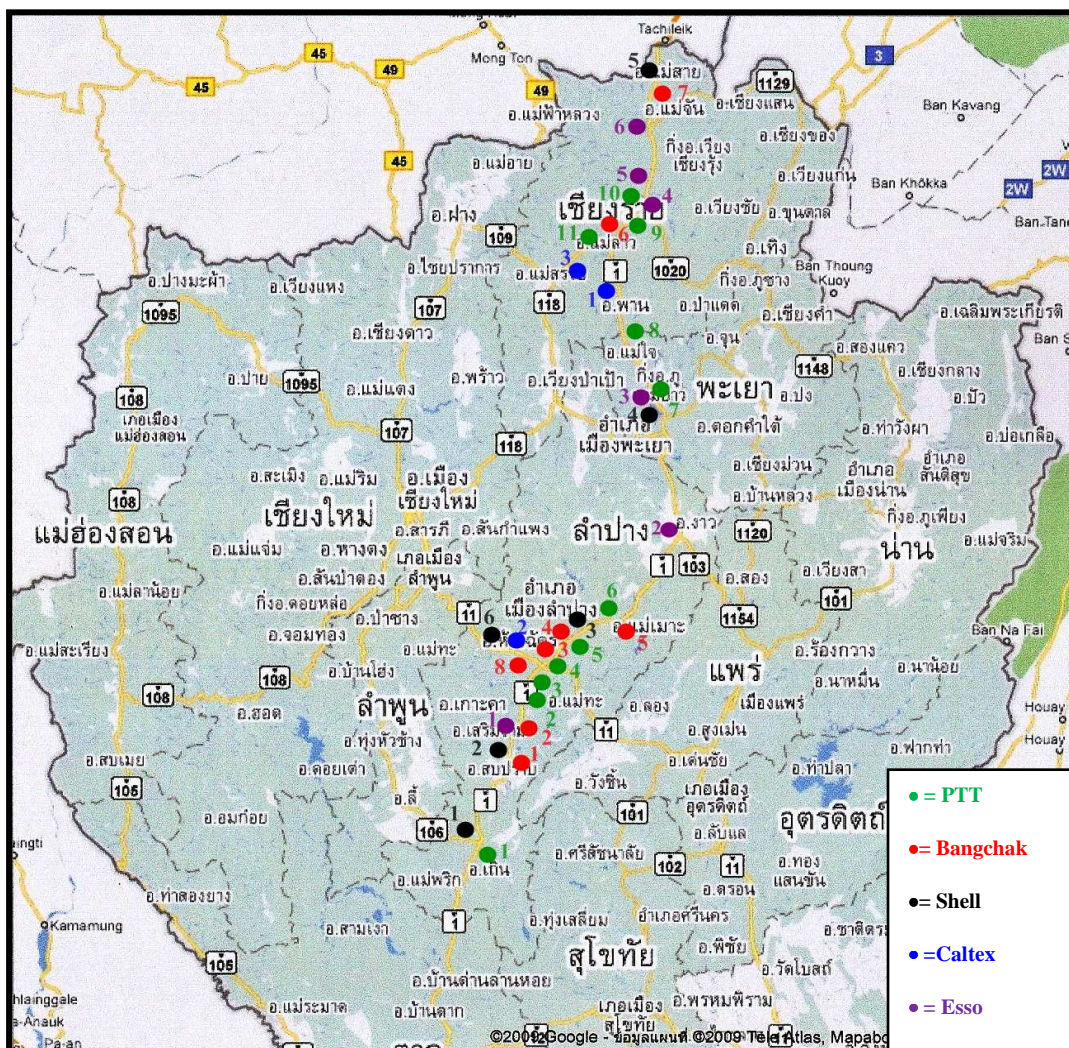


Figure 4-4: Service Stations along Middle-North Highway

Table 4-9: Numbers of Service Stations Providing Information Separated by Middle-North Highway

No.	High way No.	Node Distance/ Approximated Distance	Total Service Stations	No. of Providing Information of Service Station	Percent-age
1	1	Mae Phrik, Lampang – Mae Sai, Chiang Rai about 411 km.	60	29 Stations: PTT <ol style="list-style-type: none"> 1. Thoen District 2. Koh Kha District 3. Muang, Lampang (Chompoo) 4. Muang, Lampang (Chompoo) 5. Muang, Lampang (Phrabat) 6. Muang, Lampang (Phichai) 7. Muang, Pha Yao (Ban Tam) 8. Phan Distict 9. Mae Lao District 10. Muang, Chiang Mai Bangchak <ol style="list-style-type: none"> 1. Sob Prab District 2. Koh Kha District 3. Muang, Lampang (Chompoo) 4. Muang, Lampang (Bor Haew) 5. Muang, Lampang (Phichai) 6. Mae Lao District 7. Mae Sai District Shell <ol style="list-style-type: none"> 1. Thoen District 2. Sob Prab District 3. Muang , Lampang (Ton Thonchai) 4. Muang, Pha Yao 	48

Table 4-9: Numbers of Service Stations Providing Information Separated by Middle-North Highway (Cont.)

No.	Highway No.	Node Distance/ Approximated Distance	Total Service Stations	No. of Providing Information of Service Station	Percent- age
(Ban Tam)					
5. Mae Sai District					
Caltex 1. Phan District					
Esso 1. Koh Kha District					
2. Ngao District					
3. Muang, Pha Yao (Mae Tam)					
4. Muang, Chiang Rai(San Sai)					
5. Muang, Chiang Rai(Rob Wiang)					
6. Mae Jan, District					
2	11	Mae Tah District, Lampang - Hang Chat, Lampang about 78 km.	7	3 Stations: Bangchak Shell Caltex	42.85
3	118	Mae Lao District, Chiang Rai – Wiang Pa Pao, Chiang Rai about 105 km.	5	2 Stations: PTT Caltex	40
				11. Mae Sa Ruay District 3. Mae Sa Ruay District	

From tabulated data, the numbers of service stations separated by Middle-North Highway No. are found that Highway No. 1 with path node from Mae Phrik District, Lampang to Mae Sai District, Chiang Rai Province, there are 29 service stations equivalent to 48%; Highway No. 11 with path node from Mae Tah District, Lampang to Hang Chat District, Lampang Province, there are 3 service stations equivalent to 42.85%; Highway No. 118 with path node from Mae Lao District, Lampang to Wiang Pa Pao District, Chiang Rai Province, there are 2 service stations equivalent to 40%

Table 4-10: Distance and Time from Service Station to Warehouse along the Middle - North Highway of the Petroleum Authority of Thailand.

Trademark	No.	Highway No.	Location	Warehouse	Estimated Distance Round(km.)	Estimated Time Round(hr.)
PTT	1	1	Thoen, Lampang	Lampang	180	3
	2	1	Koh Kha, Lampang	Lampang	11	0.25
	3	1	Muang, Lampang	Lampang	4	0.05
	4	1	Muang, Lampang	Lampang	8	0.10
	5	1	Muang, Lampang	Lampang	8	0.10
	6	1	Muang, Lampang	Lampang	34	0.30
	7	1	Muang, Pha Yao	Denchai	358	5
	8	1	Phan, Pa Yao	Denchai	438	6
	9	1	Mae Lao, Chiang Rai	Denchai	484	7
	10	1	Muang, Chiang Rai	Denchai	516	7.20
	11	118	Mae Sa Ruay, Chiang Rai	Lampang	272	4.20
Average					210.27	3.02

Based on the above table, the service stations under trademark of the Petroleum Authority of Thailand in the Middle-North area consisting of Lampang, Pha Yao and Chiang Rai Provinces along Highway No. 1 and 118, the service stations arrange the tank trucks for filling fuel at warehouse in Lampang Province and Denchai in Phrae Province with distance round approximately 210.27 km. taking about 3 hours.

Table 4-11: Distance and Time from Service Station to Warehouse along the Middle - North Highway of Bangchak.

Trademark	No.	Highway No.	Location	Warehouse	Estimated Distance Round(km.)	Estimated Time Round(hr.)
Bangchak	1	1	Sob Prab, Lampang	Bang Pa-In	980	14
	2	1	Khoh Kha, Lampang	Chiang Mai	208	3
	3	1	Muang, Lampang	Bang Pa-In	1076	15.40
	4	1	Muang, Lampang	Bang Pa-In	1080	15.40
	5	1	Muang, Lampang	Chiang Mai	220	3.20
	6	1	Mae Lao, Chiang Rai	Bang Pa-In	1414	20
	7	1	Mae Sai, Chiang Rai	Bang Pa-In	1562	22
	8	1	Hang Chat, Lampang	Bang Pa-In	1092	15
Average					954	13.5

Based on the above table, the service stations under trademark of Bangchak in the Middle-North area consisting of Lampang and Chiang Rai Provinces along Highway No. 1, the service stations arrange the tank trucks for filling fuel at the warehouse in Chiang Mai and Bang Pa-In warehouse in Ayudhaya Province with distance round approximately 954 km. taking about 13 hours and 50 minute.

Table 4-12: Distance and Time from Service Station to Warehouse along the Middle - North Highway of Shell.

Trademark	No	Highway	Location	Warehouse	Estimated Distance Round(km.)	Estimated Time Round(hr.)
	.	No.				
Shell	1	1	Thoen, Lampang	Lampang	174	2.40
	2	1	Sob Prab, Lampang	Lampang	98	1.30
	3	1	Muang, Lampang	Lampang	20	25
	4	1	Muang, Pha Yao	Lampang	272	4
	5	1	Mae Sai, Chiang Rai	Lampang	584	8.40
	6	11	Hang Chat, Lampang	Lampang	40	0.40
Average					198	2.79

Based on the above table, the service stations under trademark of Shell in the Middle-North area consisting of Lampang, Pha Yao and Chiang Rai Provinces along Highway No. 1 and 11, the service stations arrange the tank trucks for filling fuel at the warehouse in Lampang Province with distance round approximately 198 km. taking about 3 hours and 19 minute.

Table 4-13: Distance and Time from Service Station to Warehouse along the Middle - North Highway of Caltex

Trademark	No.	Highway No.	Location	Warehouse	Estimated Distance Round(km.)	Estimated Time Round(hr.)
Caltex	1	1	Phan, Chiang Rai	Phitsanuloke	722	10
	2	11	Hang Chat, Lampang	Chiang Mai	176	2.40
	3	118	Mae Sa Ruay, Chiang Rai	Chiang Mai	274	4.20
Average					390.67	5.53

Based on the above table, the service stations under trademark of Caltex in the Middle-North area consisting of Lampang and Chiang Rai Provinces along Highway No. 1, 11 and 118, the service stations arrange the tank trucks for filling fuel at the warehouse in Chiang Mai and Phitsanuloke Provinces with distance round approximately 390.67 km. taking about 5 hours and 53 minute.

Table 4-14: Distance and Time from Service Station to Warehouse along the Middle – North Highway of Esso.

Trademark	No.	Highway No.	Location	Warehouse	Estimated Distance Round(km.)	Estimated Time Round(hr.)
Esso	1	1	Koh Kha, Lampang	Sraburi	1340	19.20
	2	1	Ngao, Lampang	Lampang	164	2.20
	3	1	Muang, Pha Yao	Lampang	264	4

Table 4-14: Distance and Time from Service Station to Warehouse along the Middle – North Highway of Esso. (Cont.)

Trademark	No.	Highway No.	Location	Warehouse	Estimated Distance Round(km.)	Estimated Time Round(hr.)
	4	1	Muang, Chiang Rai	Lampang	448	6.30
	5	1	Muang, Chiang Rai	Lampang	458	6.40
	6	1	Mae Jan, Chiang Rai	Lampang	516	7.30
Average					531.67	7.56

Based on the above table, the service stations under trademark of Esso in the Middle-North area consisting of Lampang, Pha Yao and Chiang Rai Provinces along Highway No. 1, the service stations arrange the tank trucks for filling fuel at the warehouse in Lampang and Sraburi Provinces with distance round approximately 531.67 km. taking about 7 hours and 56 minute.

3) East - North Highway

The East - North Highway includes Phrae, Nan and Uttaradi Provinces. The area is located 2 warehouse (demand point) in Denchai District, Phrae Province under the trademark of PTT and Esso. Products transshipment is made from the warehouses (supply points) in Sraburi by train and warehouse at Map Ta Phut in Rayong Province by train. Most of service stations in the East-North Highway area arrange trucks with receiving tank from the warehouse at demand point. Fuel truck size is mainly 16,000 litres along the path nodes of following Highway No.:

- Highway No. 1 from Ngao District, Lampang Province – Mae Sai District in Chiang Rai Province is an asphalt surface road with 4 lanes (2 ways) with approximately 210 km. taking about 3 hours.

- Highway No. 11 from Long District, Phrae Province – Muang District in Uttaradi Province is an asphalt surface road with 2 lanes about 92 km. taking about 1 hour and 30 minutes.

- Highway No. 101 from Denchai District, Phrae Province – Muang District in Nan Province is an asphalt surface road with 2 lanes about 162 km. taking about 2 hours and 30 minutes.

- Highway No. 103 from Rong Kwang Interjection District, Phrae Province – Ngao District in Lampang Province is an asphalt surface road with 2 lanes approximately 63km. taking about 50 minutes.

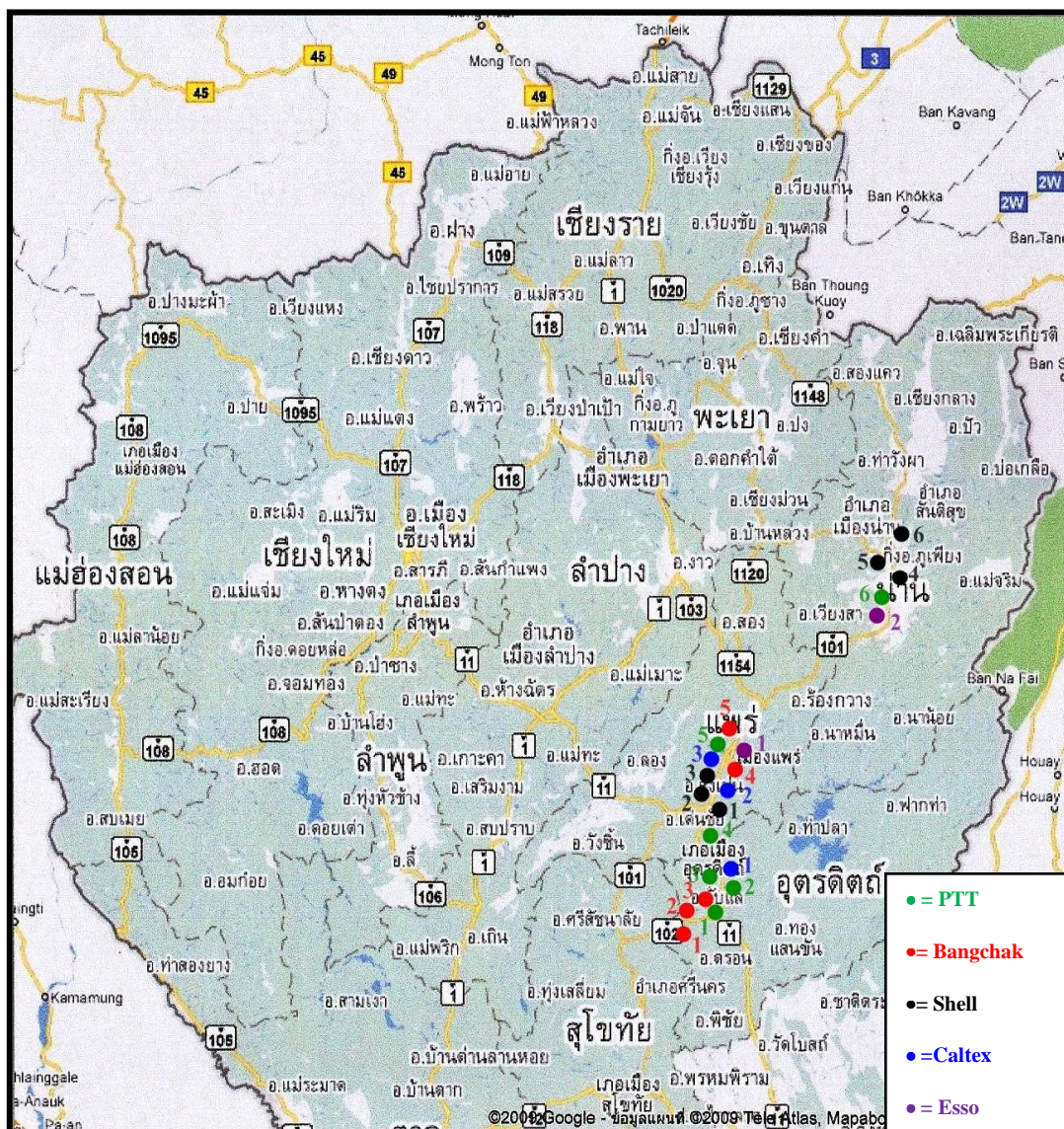


Figure 4-5: Service Station along the East-North Highway

Table 4-15: Service Stations Providing Information Separated by East-North Highway

No.	Highway No.	Node Distance/ Approximated Distance	Total Service Stations	No. of Providing Information of Service Station	Percentage
1	102	Sri Sat Chanalai, Sukhothai-Muang, Uttaradit about 14 km.	5	1 Stations: Bangchak 1. Lab Lae District	20
2	1045	Muang, Uttaradit about 10 km.	10	3 Stations: PTT 1. Muang(Tha Sao) Bangchak 2. Muang(Tha Sao)) 3. Muang(Tha Sao)	30
3	11	Muang, Uttaradit-Denchai, Phrae about 42 km.	7	5 Stations: PTT 2. Muang, Uttaradit(Ngiew Ngam) 3. Muang, Uttaradit (Ngiew Ngam) 4. Denchai District Shell 1. Denchai District Caltex 1. Muang, Uttaradit (Ngiew Ngam)	71.42
4	101	Denchai, Phrae-Muang, Nan about 140 km.	16	10 Stations: PTT 5. Muang District, Phrae 6. Muang, Nan Shell 2. Denchai District 3. Muang, Phrae Bangchak 4. Muang, Phrae(Nai Wiang) 5. Muang, Phrae (Thung Hong) Caltex 2.Sung Men Disrict(Rong Ar Kard) 3. Muang, Phrae Esso 1. Muang (Thung Hong) 2. Muang(Doo Tai)	62.5

From the table above, the service stations providing information in the East-North area in along Highway No. 102 with path node from Sri Sat Chanalai Distric, Sukhothai to Muang Disrict, Uttaradit is there is only 1 service station equivalent to 20%; Highway No. 1045 with path node in Muang District, Uttaradi Province, there are 3 service stations equivalent to 30%; Highway No. 11 with path node from Muang District, Uttaradit Province to Denchai District, Phrae Province, there are 5 service stations equivalent to 71.42%. Highway No. 101 with path node from Denchai District, Phrae Province to Muang District, Nan Province, there are 10 service stations equivalent to 62.5%.

Table 4-16: Distance and Time from Service Station to Warehouse along East - North Highway of the Petroleum Authority of Thailand

Trademark	No.	Highway No.	Location	Warehouse	Estimated Distance Round(km.)	Estimated Time Round(hr.)
PTT	1	1045	Muang, Uttaradit	Phitsanuloke	216	3
	2	11	Muang	Phitsanuloke	228	3.20
	3	11	Muang	Denchai	84	1.30
	4	11	Denchai, Phrae	Denchai	6	0.10
	5	101	Muang, Phrae	Denchai	52	1
	6	101	Muang, Nan	Denchai	272	4
Average					143	2.10

Based on the above table, the service stations under trademark of the Petroleum Authority of Thailand(PTT) in the East-North area consisting of Phrae, Nan and Uttaradit Provinces along Highway No. 1, 1045 and 101 the service stations arrange the tank trucks for filling fuel at the warehouse in Phitsanuloke Province and

Denchai in Phrae Province with distance round approximately 143 km. taking about 2 hours and 10 minute.

Table 4-17: Distance and Time from Service Station to Warehouse along East - North Highway of Bangchak

Trademark	No.	Highway No.	Location	Warehouse	Estimated Distance Round(km.)	Estimated Time Round(hr.)
Bangchak	1	102	Lab Lae, Uttaradit	Bang Pa-In	856	12.20
	2	1045	Muang, Uttaradit	Bang Pa-In	846	12
	3	1045	Muang, Uttaradit	Bang Pa-In	848	12
	4	101	Muang, Phrae	Bang Pa-In	978	14
	5	101	Muang, Phrae	Bang Pa-In	988	14.10
Average					903.2	12.86

Based on the above table, the service stations under trademark of Bangchak in the East-North area consisting of Phrae and Uttaradit Provinces along Highway No. 102, 145 and 101, the service stations arrange the tank trucks for filling fuel at the warehouse in Bang Pa-In, Ayudhaya Province with distance round approximately 903.2 km. taking about 13 hours and 26 minute.

Table 4-18: Distance and Time from Service Station to Warehouse along East - North Highway of Shell .

Trademark	No.	Highway No.	Location	Warehouse	Estimated Distance Round(km.)	Estimated Time Round(hr.)
Shell	1	11	Denchai, Phrae	Lampang	182	2.40
	2	101	Denchai, Phrae	Lampang	186	1.40
	3	101	Muang, Phrae	Lampang	226	3.20
Average					198	2.66

Based on the above table, the service stations under trademark of Shell in the East-North area in Phrae Province along Highway No. 11 and 101, the service stations arrange the tank trucks for filling fuel at the warehouse in Lampang Province with distance round approximately 198 km. taking about 3 hours and 6 minute.

Table 4-19: Distance and Time from Service Station to Warehouse along East - North Highway of Caltex.

Trademark	No.	Highway No.	Location	Warehouse	Estimated Distance Round(km.)	Estimated Time Round(hr.)
Caltex	1	11	Muang, Uttaradit	Phitsanuloke	228	3.20
	2	101	Sung Men, Phrae	Phitsanuloke	344	4.40
	3	101	Muang, Phrae	Phitsanuloke	356	5
Average					309.33	4.20

Based on the above table, the service stations under trademark of Caltex in the East-North area consisting of Phrae and Uttaradit Provinces along Highway No. 11 and 101, the service stations arrange the tank trucks for filling fuel at the warehouse in Phitsanuloke Province with distance round approximately 309.33 km. taking about 4 hours and 20 minute.

Table 4-20: Distance and Time from Service Station to Warehouse along East - North Highway of Esso.

Trademark	No.	Highway No.	Location	Warehouse	Estimated Distance Round(km.)	Estimated Time Round(hr.)
Esso	1	101	Muang, Phrae	Lampang	232	3.20
	2	101	Muang, Nan	Lampang	448	6.30
Average					340	4.75

Based on the above table, the service stations under trademark of Esso in the East-North area consisting of Phrae and Nan Provinces along Highway No. 101, the service stations arrange the tank trucks for filling fuel at the warehouse in Lampang Province with distance round approximately 340 km. taking about 5 hours and 15 minute.

4.2 The Result of the Study and Survey of Fuel Gas Transportation Route

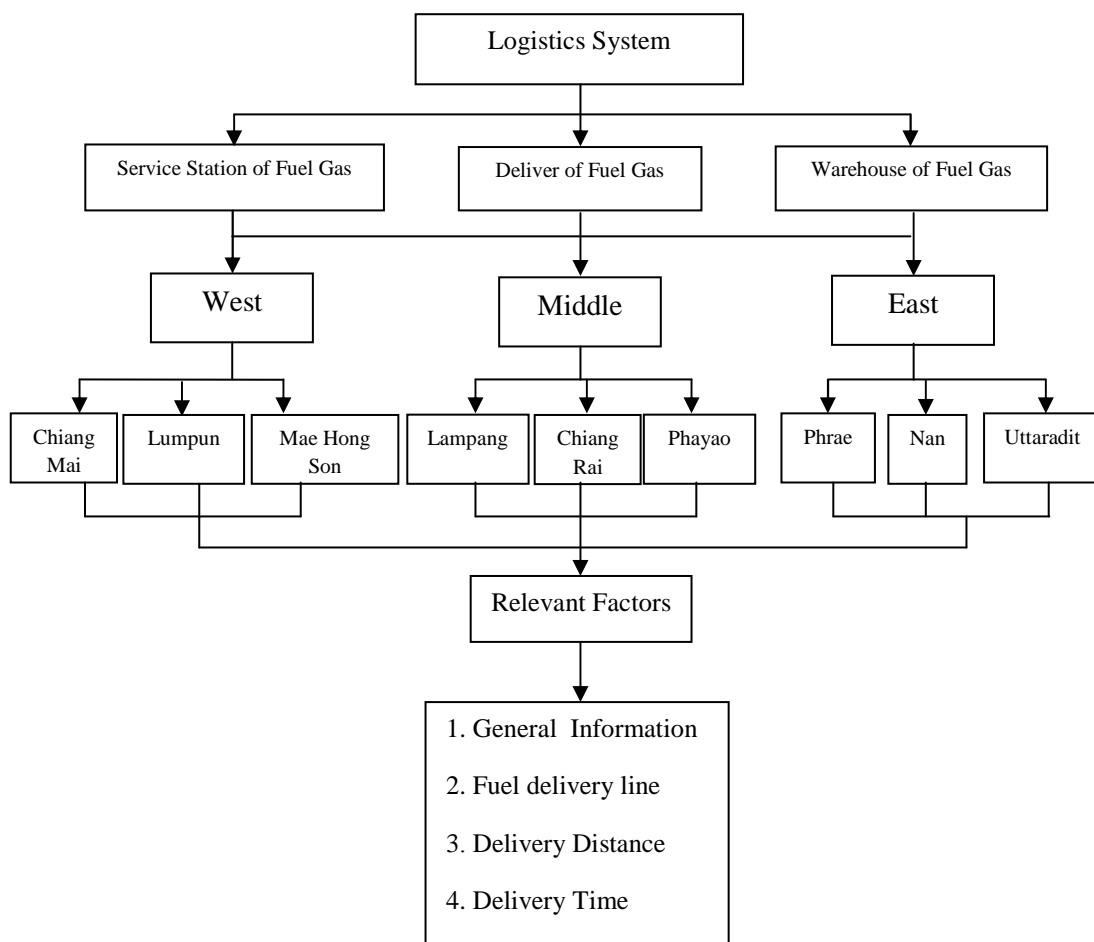


Figure 4-6: Result of the Study on Fuel Gas Transportation

4.2.1 LPG Transportation Line

1) West-North Highway

The West - North Highway includes Chiang Mai, Lumpun, Mae Hong Son where there is none of fuel gas warehouse. The service stations in the area must purchase fuel gas from the representative in Chiang Mai. The fuel gas trucks will make delivery service from the warehouse in Lampang to various service stations with minimum order of 8,000 kg. by transporting along the following Highway No.

- Highway No. 11 from Muang District, Lamphun, - Mae Tha District, Lamphun Province is an asphalt surface road with 2 lanes with 26.8 km. taking about 23 minutes.

- Highway No. 108 from Muang District, Chiang Mai Province – Muang District, Mae Hong Son Province. Almost is an asphalt surface road with 2 lanes, except Chiang Mai International Airport Interjection prior to entrance of Hang Dong District and the part through Hod District with 4 lanes (2 ways with isle). Total road is about 350 km. taking for 5 hours.

- Highway No. 106 from Thoen District, Lampang Province – Muang District, Chiang Mai Province is an asphalt surface road with 2 lanes with 186 km. taking about 2 hour and 40 minutes.

- Highway No. 118 from Muang District, Chiang Mai Province – Doi Saket District in Chiang Mai is an asphalt surface road with 4 lanes (2 ways) with 51 km. taking about 45 minutes.

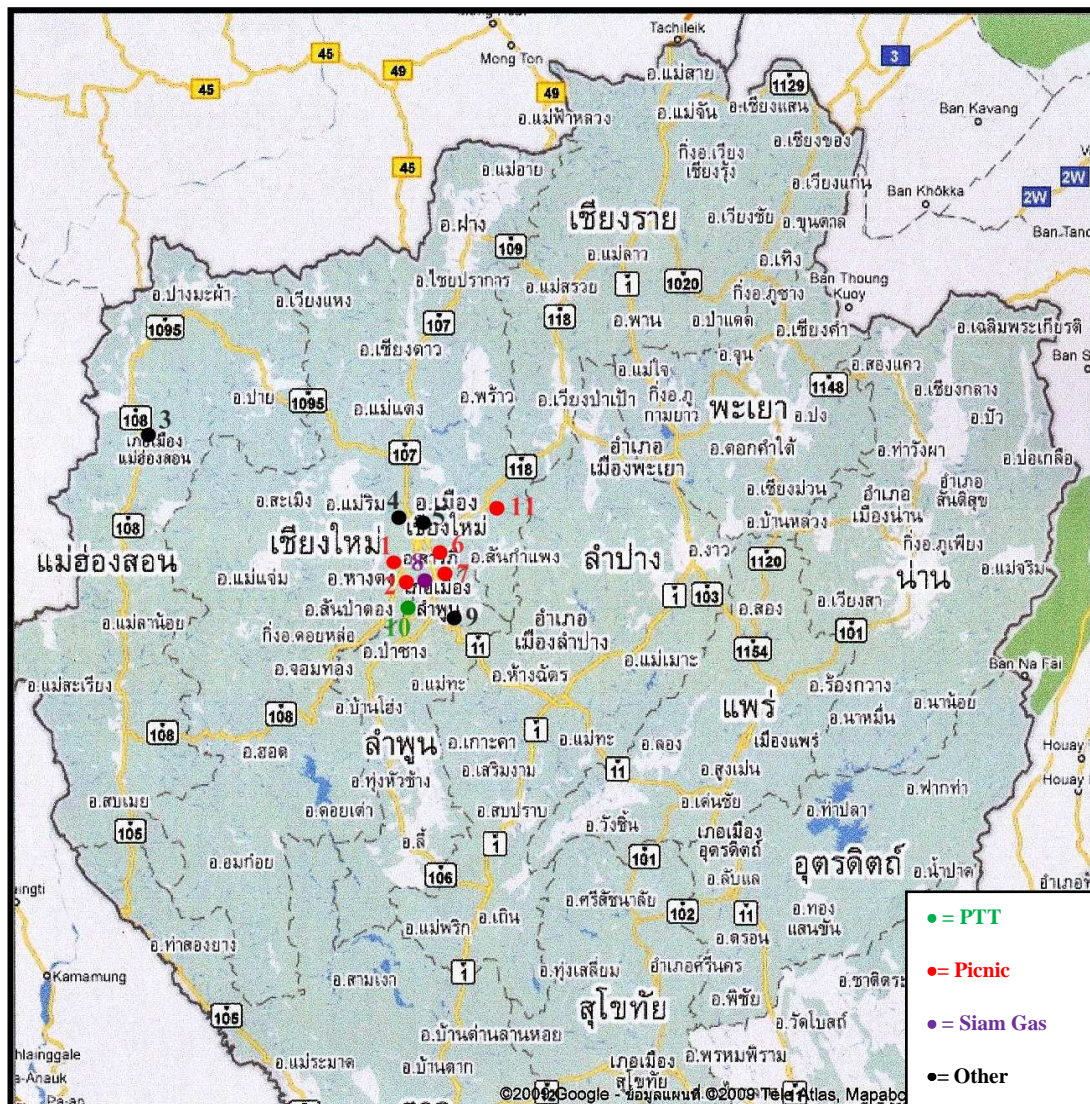


Figure 4-7: LPG Service Stations along West-North Highway

Table 4-21: Numbers of LPG Service Stations Providing Information Separated by West-North Highway

No.	Highway No.	Node Distance/ Approximated Distance	Total Service Stations	No. of Providing Information of Service Station	Percent-age
1	108	Muang District, Chiang Mai – Muang District, Mae Hong Son about 328 km.	5	3 Stations: Picnic 1. Muang District, Chiang Mai Picnic 2. Muang District, Chiang Mai Other 3. Muang District, Mae Hong Son	60
2	11	Muang District, Chiang Mai – Mae Tha, Lamphun about 62.9 km.	9	6 Stations: Other 4. Muang District, Chiang Mai Other 5. Muang District, Chiang Mai Picnic 6. Muang District, Chiang Mai Picnic 7. Muang District, Chiang Mai Siam Gas 8. Saraphee, Chiang Mai Other 9. Muang District, Lamphun	66.67
3	106	Leeh District, Lamphun – Muang District, Chiang Mai about 176 km.	2	1 Stations: PTT 10. Muang District, Lamphun	50
4	118	Muang District, Chiang Mai – Doi Saket District, Chiang Mai about 27 km.	2	1 Stations: Picnic 11. Sansai District, Chiang Mai	50

From tabulated data, the numbers of service stations providing information separated by West-North Highway No. are found that Highway No. 108 with path node from Muang District, Chiang Mai to Muang District, Mae Hone Son Province,

there are 3 LPG service stations equivalent to 60%; Highway No. 11 with path node from Muang District, Chiang Mai to Mae Tha District, Lamphun Province, there are 6 LPG service stations equivalent to 66.67%; Highway No. 106 with path node from Leeh District, Lamphun to Muang District, Chiang Mai Province, there is only 1 LPG service station equivalent to 50%; Highway No. 118 with path node from Muang District, Chiang Mai Province to Doi Saket District, Chiang Mai Province, there is only 1 LPG service station equivalent to 50%;

Table 4-22: Distance and Time from Service Station to Warehouse along West - North Highway of Picnic Corporation Public Company Limited

Trademark	No.	Highway No.	Location	Warehouse	Estimated Distance Round(km.)	Estimated Time Round(hr.)
Picnic	1	108	Muang, Chiang Mai	Lampang	194	2.50
	2	108	Muang, Chiang Mai	Lampang	200	3.10
	3	11	Muang, Chiang Mai	Lampang	184	2.40
	4	11	Muang, Chiang Mai	Lampang	180	2.30
	5	118	San Sai, Chiang Mai	Lampang	206	3.20
Average					192.8	2.70

Based on the above table, the LPG service stations under trademark of Picnic in the West-North area is in Chiang Mai Province along Highway No. 108, a 11, and 118, the LPG service stations arrange the tank trucks for filling fuel gas at the warehouse in Lampang with distance round approximately 192.8 km. taking about 3 hours and 10 minutes.

Table 4-23: Distance and Time from LPG Service Station to Warehouse along West - North Highway of Petroleum Authority of Thailand

Trademark	No.	Highway No.	Location	Warehouse	Estimated Distance Round(km.)	Estimated Time Round(hr.)
PTT	1	106	Muang District, Lamphun	Lampang	160	2.20
Average					160	2.20

Based on the above table, the LPG service stations under trademark of the PTT in the West-North area is in Lamphun Province along Highway No. 106. The LPG service stations arrange the tank trucks for filling fuel gas at warehouse in Lamphun Province with distance round approximately 160 km. taking about 2 hours and 20 minutes.

Table 4-24: Distance and Time from LPG Service Station to Warehouse along West - North Highway of Siamgas and Petrochemicals Public Company Limited

Trademark	No.	Highway No.	Location	Warehouse	Estimated Distance Round(km.)	Estimated Time Round(hr.)
Siam Gas	1	11	Saraphee, Chiang Mai	Lampang	176	2.30
Average					176	2.30

Based on the above table, the LPG service stations under trademark of the Siam Gas in the West-North area is in Chiang Mai Province along Highway No. 11. The LPG service stations arrange the tank trucks for filling fuel gas at warehouse in Lampang Province with distance round approximately 176 km. taking about 2 hours and 30 minutes.

Table 4-25: Distance and Time from LPG Service Station to Warehouse along West - North Highway of Other companies

Trademark	No.	Highway No.	Location	Warehouse	Estimated Distance Round(km.)	Estimated Time Round(hr.)
Other	1	108	Muang, Mae Hong Son	Lampang	658	11
	2	11	Muang, Chiang Mai	Lampang	206	3.10
	3	11	Muang, Chiang Mai	Lampang	196	3.00
	4	11	Muang, Lamphun	Lampang	140	2.00
Average					300	5.17

Based on the above table, the LPG service stations under other trademarks in the West-North area comprising Chiang Mai, Mae Hong Son and Lamphun Provinces along Highway No. 11 and 108, the LPG service stations arrange the tank trucks for filling fuel gas at warehouse in Lampang Province with distance round approximately 300 km. taking about 5 hours and 17 minutes.

2) Middle-North Highway

Middle-North Highway includes Lampang, Payao and Chiang Rai of which the only 1 fuel gas warehouse is located in Muang District, Lampang Province, PTT warehouse. The fuel gas trucks will make delivery service from the warehouse in Lampang to various service stations with minimum order of 8,000 kg. by transporting along the following Highway No.

- Highway No. 1 (Phaholyothin Highway) from Mae Phrik District, Lampang Province – the borderline of Thailand and Myanmar(at Tha Khee Lek Check Point), Mae Sai, Chiang Rai Province. The road is an asphalt surface road with 4 lanes(2 ways with isle). Total road is about 407 km. taking about 5 hours 50 minutes.

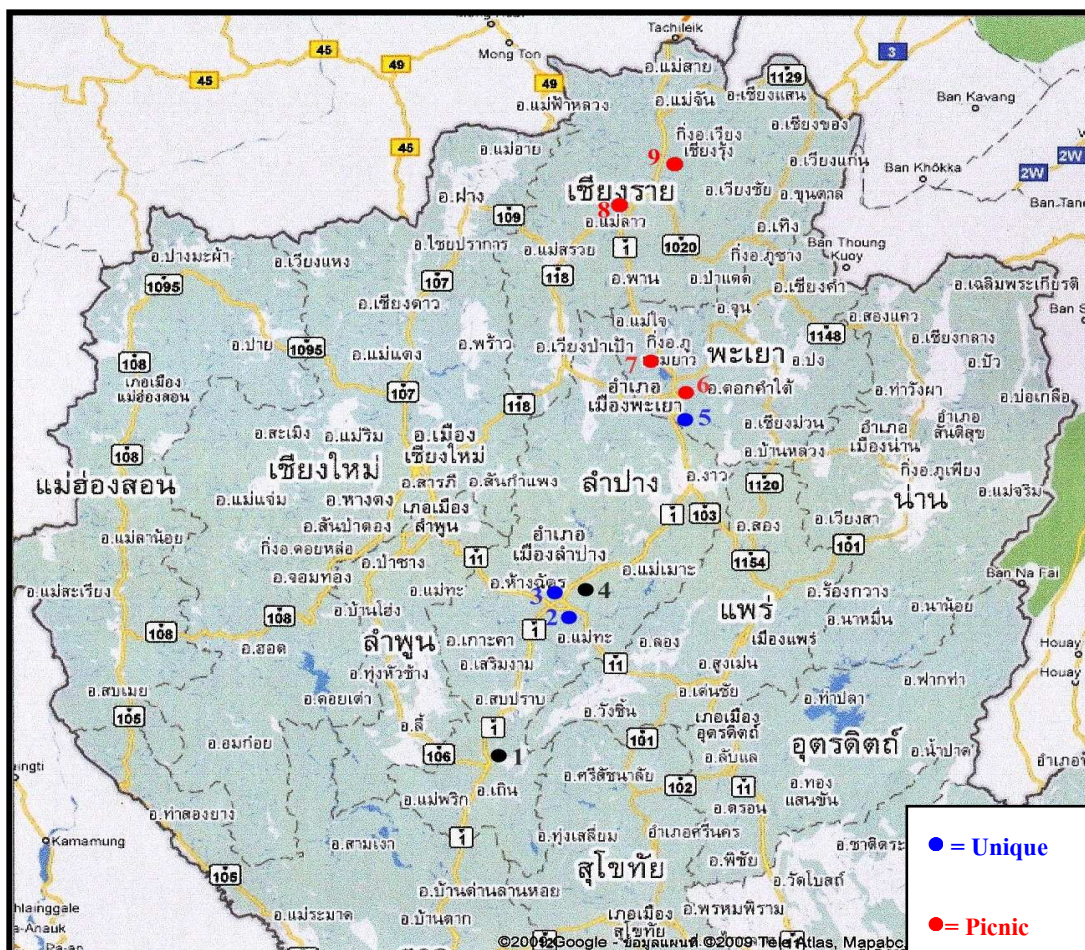


Figure 4-8: LPG Service Stations along Middle-North Highway

Table 4-26: Numbers of LPG Service Stations Providing Information Separated by Middle-North Highway

No.	Highway No.	Node Distance/ Approximated Distance	Total Service Stations	No. of Providing Information of Service Station	Percent- age
1	1	Mae Phrik District, Lampang- Mae Sai District, Chiang Rai about 411 km.	16	9 Stations: Other 1. Thoen Unique 2. Muang, Lampang Unique 3. Muang, Lampang Other 4. Muang, Lampang Unique 5. Muang, Payao Unique 6. Muang, Payao Unique 7. Muang, Payao Picnic 8. Muang, Chiang Rai Picnic 9. Muang, Chiang Rai	56.25

From tabulated data, the numbers of LPG service stations providing information separated by Middle-North Highway No. are found that Highway No. 1 with path node from Mae Phrik District, Lampang to Mae Sai District, Chiang Rai Province, there are 9 LPG service stations equivalent to 56.25%.

Table 4-27: Distance and Time from Service Station to Warehouse along Middle - North Highway of Unique Gas and Petrochemicals Public Company Limited

Trademark	No.	Highway No.	Location	Warehouse	Estimated Distance Round(km.)	Estimated Time Round(hr.)
Unique	1	1	Muang, Lampang	Lampang	20	0.30
	2	1	Muang, Lampang	Lampang	4	0.10
	3	11	Muang, Payao	Lampang	250	3.40
Average					91.33	1.26

Based on the above table, the LPG service stations under trademark Picnic in the Middle-North area comprising Lampang and Payao Provinces along Highway No. 1 and 11, the LPG service stations arrange the tank trucks for filling fuel gas at warehouse in Lampang Province with distance round approximately 91.33 km. taking about 1 hour and 26 minutes.

Table 4-28: Distance and Time from Service Station to Warehouse along Middle - North Highway of Picnic Corporation Public Company Limited

Trademark	No.	Highway No.	Location	Warehouse	Estimated Distance Round(km.)	Estimated Time Round(hr.)
Picnic	1	1	Muang, Payao	Lampang	296	4.20
	2	1	Muang, Payao	Lampang	304	4.30
	3	1	Muang, Chiang Rai	Lampang	444	6.30
	4	1	Muang, Chiang Rai	Lampang	462	6.50
Average					376.5	5.32

From the tabulated data, the LPG service stations under trademark of Picnic in the Middle-North area comprising Payao and Chiang Rai Provinces along Highway No. 1, the LPG service stations arrange the tank trucks for filling fuel gas at warehouse in Lampang Province with distance round approximately 376.5 km. taking about 5 hours and 32 minutes.

Table 4-29: Distance and Time from LPG Service Station to Warehouse along Middle - North Highway of Other Companies

Trademark	No.	Highway No.	Location	Warehouse	Estimated Distance Round(km.)	Estimated Time Round(hr.)
Other	1	1	Thoen, Lampang	Lampang	188	2.50
	2	1	Muang, Lampang	Lampang	4	10
Average					96	1.30

From the tabulated data, the LPG service stations under other trademarks in the Middle-North area in Lampang Province along Highway No. 1, the LPG service stations arrange the tank trucks for filling fuel gas at warehouse in Lampang Province with distance round approximately 96 km. taking about 1 hours and 30 minutes.

3) East-North Highway

East - North Highway includes Phrae, Nan and Uttaradit of which the only 1 fuel gas warehouse is located in Muang District, Lampang Province, PTT warehouse. The fuel gas trucks will make delivery service from the warehouse in Lampang to various service stations with minimum order of 8,000 kg. by transporting along the following Highway No.

- Highway No. 11 from Long District, Phrae Province – Muang District in Uttaradi Province is an asphalt surface road with 2 lanes about 92 km. taking about 1 hour and 30 minutes.

- Highway No. 101 from Denchai District, Phrae Province – Muang District in Nan Province is an asphalt surface road with 2 lanes about 162 km. taking about 2 hours and 30 minutes.



Figure 4-9: LPG Service Stations along East-North Highway

Table 4-30: Numbers of LPG Service Stations Providing Information Separated by East-North Highway

No .	Highway No.	Node Distance/ Approximated Distance	Total Service Stations	No. of Providing Information of Service Station	Percent- age
1	11	Muang District, Uttaradit-Denchai District, Phrae about 42 km.	3	1 Stations: Unique 1. Muang, Uttaradit	33.34
2	101	Denchai District, Phrae –Muang District, Nan about 140 km.	3	1 Stations: Unique 2. Muang, Phrae	33.34

From tabulated data, the numbers of LPG service stations providing information separated by East-North Highway No. are found that Highway No. 1 with path node from Muang District, Uttaradit Province to Denchai District, Phrae Province, there is only 1 LPG service station equivalent to 33.34%.

Table 4-31: Distance and Time from Service Station to Warehouse along East - North Highway of Unique Gas and Petrochemicals Public Company Limited

Trademark	No.	Highway No.	Location	Warehouse	Estimated Distance Round(km.)	Estimated Time Round(hr.)
Unique	1	11	Muang, Uttaradit	Lampang	224	3.00
	2	101	Muang, Phrae	Lampang	464	7.00
Average					344	5

From the tabulated data, the LPG service stations under the trademark of Unique in the East-North area comprising Uttaradit and Phrae Province along

Highway No. 11 and 101, the LPG service stations arrange the tank trucks for filling fuel gas at warehouse in Lampang Province with distance round approximately 344 km. taking about 5 hours.

4.2.2 NGV Transportation Line

1) West-North Highway

West-North Highway includes Chiang Mai and Lamphun of which the minimum order is 9,000 kg. NGV fuel gas trucks will take fuel filling along the conventional stations along the pipeline route in Kaeng Khoi District, Sraburi Province in order to deliver NGV service station in the area by using following Highway No.

- Highway No. 11 from Muang District, Chiang Mai, - Mae Tha District, Lamphun Province is an asphalt surface road with 2 lanes with 26.8 km. taking about 23 minutes.

- Highway No. 118 from Muang District, Chiang Mai Province – Doi Saket District in Chiang Mai is an asphalt surface road with 4 lanes (2 ways) with 51 km. taking about 45 minutes.

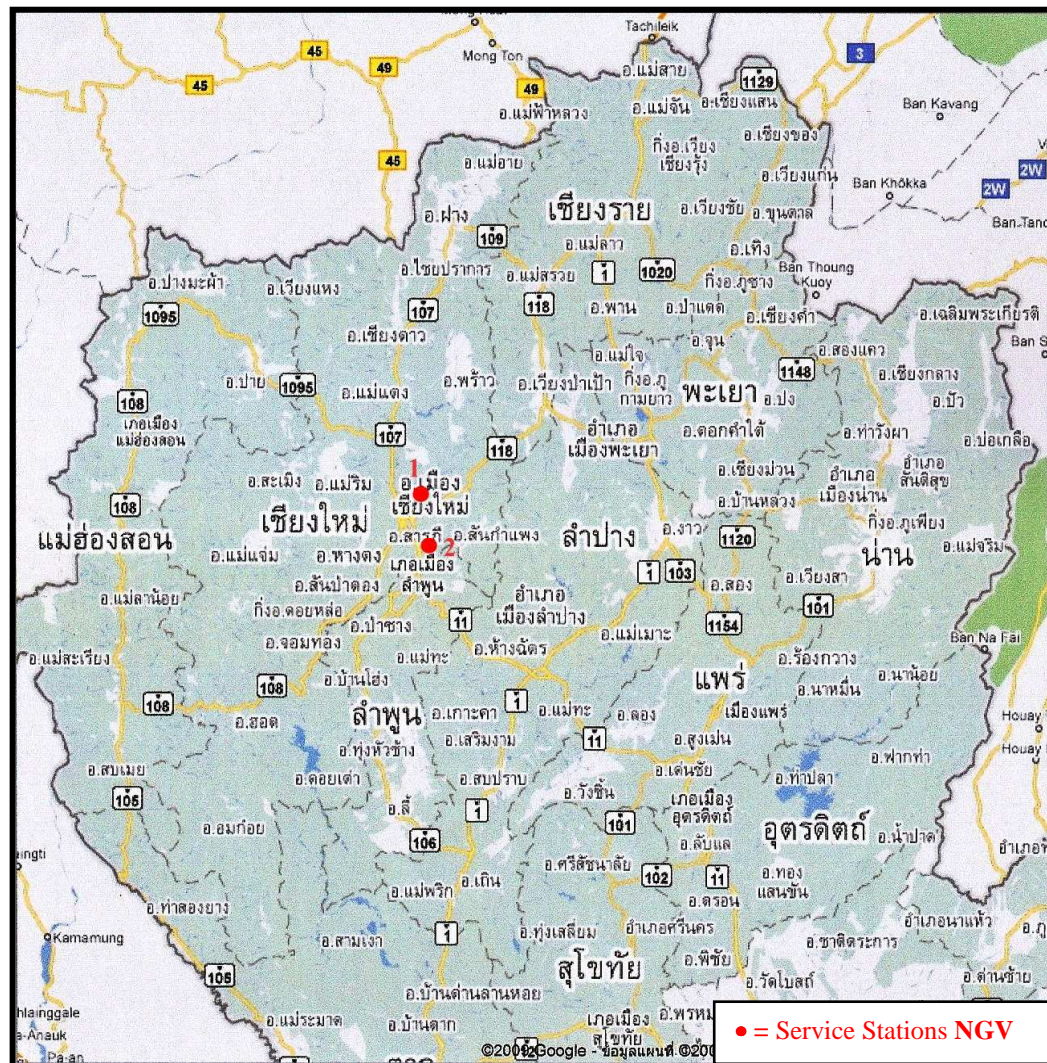


Figure 4-10: NGV Service Stations along West-North Highway

Table 4-32: Numbers of NGV Service Stations Providing Information Separated by West-North Highway

No.	Highway No.	Node Distance/ Approximated Distance	Total Service Stations	No. of Providing Information of Service Station	Percent-age
1	11	Muang District, Chiang Mai-Mae Tha District, Lamphun 62.9 km.	1	1 Stations: Saraphee District, Lamphun	100
2	118	Muang District, Chiang Mai-Doi Saket District, Chiang Mai about 27 km.	1	1 Stations: Sansai, Chiangmai	100

Base on the data above, the numbers of NGV service stations providing information separated by West-North Highway No. are found that Highway No. 11 with path node from Muang District, Chiang Mai Province to Mae Tha District, Lamphun Province, there is only 1 NGV service station equivalent to 100%.

Table 4-33: Distance and Time from NGV Service Station to Conventional Station along West - North Highway of Petroleum Authority of Thailand

Trademark	No.	Highway No.	Location	Warehouse	Estimated Distance Round(km.)	Estimated Time Round(hr.)
PTT	1	11	Saraphee District, Chiang Mai	Sraburi	1286	18.40
	2	118	Sansai District, Chiang Mai	Sraburi	1302	19
Average					1294	18.7

Based on the data above, the NGV service stations under trademark of PTT in the West-North area in Chiang Mai Province along Highway No. 11 and 118, the NGV service stations arrange the tank trucks for filling NGV at the conventional station along the pipeline in Kaeng Khoi, Sraburi Province with distance round approximately 1294 km. taking about 18 hours and 7 minutes.

2) Middle-North Highway

Middle-North Highway Highway includes Lampang, Payao and Chiang Rai of which the minimum order is 9,000 kg. NGV fuel gas trucks will take fuel filling along the conventional stations along the pipeline route in Kaeng Khoi District, Saraburi Province in order to deliver NGV service station in the area by using following Highway No.

- Highway No. 1(Phaholyothin Highway) from Mae Phrik District, Lampang Province – the borderline of Thailand and Myanmar(at Tha Khee Lek Check Point), Mae Sai, Chiang Rai Province. The road is an asphalt surface road with 4 lanes(2 ways with isle). Total road is about 407 km. taking about 5 hours and 50 minutes.

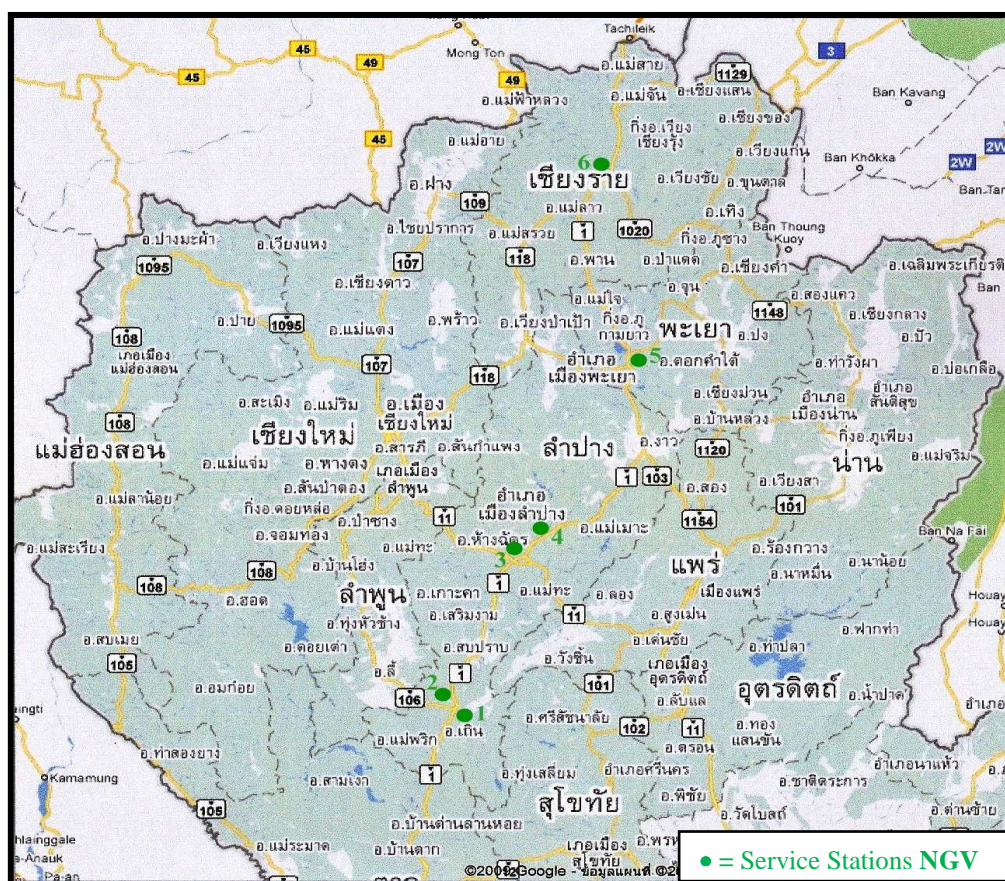


Figure 4-11: NGV Service Stations along Middle-North Highway

Table 4-34: Numbers of NGV Service Stations Providing Information Separated by Middle-North Highway

No.	Highway No.	Node Distance/ Approximated Distance	Total Service Stations	No. of Providing Information of Service Station	Percent-age
1	1	Mae Phrik District, Lampang-Mae Sai District, Chiang Rai about 411 kilomete	6	6 Stations: 1. Thoen District 2. Thoen District 3. Muang District, Lampang 4. Muang District, Lampang 5. Muang District, Payao 6. Muang District, Chiang Rai	100

From the table, the numbers of NGV service stations providing information separated by Middle-North Highway No. are found that Highway No. 1 with path node from Mae Phrik District, Lampang Province to Mae Sai District, Chiang Rai Province, there are 6 NGV service station equivalent to 100%.

Table 4-35: Distance and Time from NGV Service Stations to Conventional Station along Middle - North Highway of Petroleum Authority of Thailand

Trademark	No.	Highway No.	Location	Warehouse	Estimated Distance Round(km.)	Estimated Time Round(hr.)
PTT	1	1	Thoen District, Lampang	Sraburi	934	14
	2	1	Thoen District, Lampang	Sraburi	936	14

Table 4-35: Distance and Time from NGV Service Stations to Conventional Station along Middle - North Highway of Petroleum Authority of Thailand (Cont.)

Trademark	No.	Highway No.	Location	Warehouse	Estimated Distance Round(km.)	Estimated Time Round(hr.)
	3	1	Muang District, Lampang	Sraburi	1102	16
	4	1	Muang District, Lampang	Sraburi	1108	16.40
	5	1	Muang District, Payao	Sraburi	1380	20
	6	1	Muang District, Chiang Rai	Sraburi	1546	22.50
Average					1167.67	17.15

According to the tabulated data, the NGV service stations under trademark of PTT in the Middle-North area consisting of Lampang, Payao and Chiang Rai Provinces along Highway No. 1, the NGV service stations arrange the tank trucks for filling NGV at the conventional station along the pipeline in Kaeng Khoi, Sraburi Province with distance round approximately 1167.67 km. taking about 17 hours and 15 minutes.

3) East-North Highway

East -North Highway Highway includes Phrae, Nan and Uttaradit of which the minimum order is 9,000 kg. NGV fuel gas trucks will take fuel filling along the conventional stations along the pipeline route in Kaeng Khoi District, Saraburi Province in order to deliver NGV service station in the area by using following Highway No.

- Highway No. 11 from Long District, Phrae Province – Muang District in Uttaradit Province is an asphalt surface road with 2 lanes about 92 km. taking about 1 hour and 30 minutes.

- Highway No. 101 from Denchai District, Phrae Province – Muang District in Nan Province is an asphalt surface road with 2 lanes about 162 km. taking about 2 hours and 30 minutes.

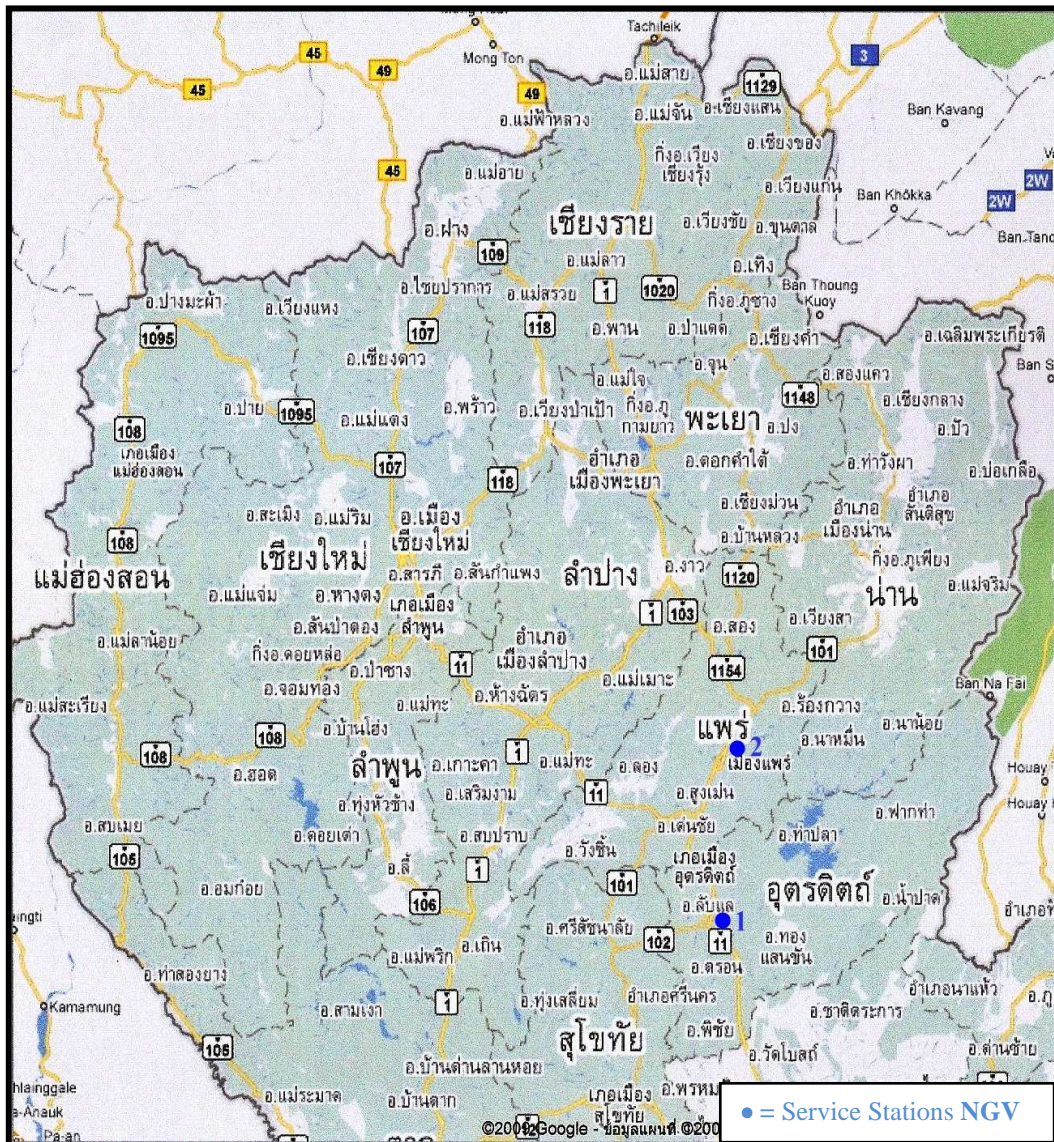


Figure 4-12: NGV Service Stations along East-North Highway

Table 4-36: Numbers of NGV Service Stations Providing Information Separated by East-North Highway

No.	Highway No.	Node Distance/ Approximated Distance	Total Service Stations	No. of Providing Information of Service Station	Percent- age
1	11	Muang District, Uttaradit- Denchai District, Phrae about 42 km..	1	1 Stations: 1. Muang District, Uttaradit	100
2	101	Denchai District, Phrae – Muang District, Nan about 140 km..	1	1 Stations: 2. Muang District, Phrae	100

Table 4-37: Distance and Time from NGV Service Stations to Conventional Station along East - North Highway of Petroleum Authority of Thailand

Trademark	No.	Highway No.	Location	Warehouse	Estimated Distance Round(km.)	Estimated Time Round(hr.)
PTT	1	11	Muang District, Uttaradit	Sraburi	862	12.40
	2	118	Muang District, Phrae	Sraburi	986	14.20
Average					924	13.30

From the table above, the NGV service stations under trademark of PTT in the Middle-North area consisting of Uttaradit and Phrae Provinces along Highway No. 1, and 118, the NGV service stations arrange the tank trucks for filling NGV at the conventional station along the pipeline in Kaeng Khoi, Sraburi Province with distance round approximately 924 km. taking about 13 hours and 30 minutes.

CHAPTER V

DISCUSSION

5.1 The Logistics System Management of Fuel Oil and Fuel Gas

The research aims studying and evaluating situation on fuel delivery service of large fuel companies under the trademarks: PTT, Bang Chak, Esso, Shell and Caltex. The result reveals that there are totally 343 service stations in the study area. Out of the total, there are 234 service stations located along the National Highway studied with those providing information only 87 service stations. The outcome presents each determinant factor as following:

5.1.1 Transportation pattern factor

From the study and survey, fuel transportation to the study area is operated with 3 patterns: by pipe, by train and by tank truck with 2 patterns of transportation.

Pattern 1:

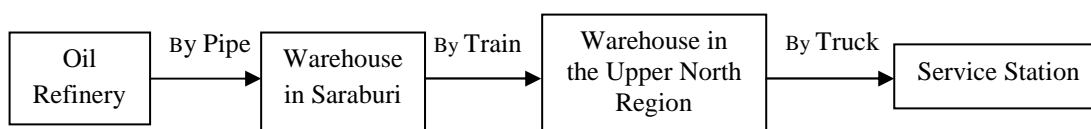


Figure 5-1: Transportation Pattern wit fuel management facilitator of Thai Petroleum Pipeline Co., Ltd.

Fuel transportation pattern 1 is operated under the trademarks of PTT and Esso with fuel management facilitator of pineline of Thai Petroleum Pipeline Co., Ltd. Fuel delivery path is made from oil refineries in Map Ta Phut and Sriracha in Rayong Province with stock in warehouse at Sao Hai in Sraburi Province. Total of pipeline is 293 km. from the warehouse in Sao Hai, Saraburi Province. The delivery is made by train to the 3 warehouses in the upper northern region i.e. Denchai warehouse in Phrae Province takes distance round of 460 km. with 6 hours 50 minutes. Lampang

warehouse in Lampang Province takes distance round of 565 km. with 8 hours 30 minutes. And Chiang Mai warehouse in Chiang Mai Province takes distance round of 640 km. with 9 hours 35 minutes. After that the entrepreneurs of each service station in the area will deliver fuel oil truck for fuel filling at the warehouse nearby their station. It is apparent that fuel oil transportation from oil refinery to fuel oil service station consists of many steps. Besides, the upper northern region is far away from oil refinery. Thereby the fuel oil transportation cost is reduced by pipelining transportation which is the most saving up. Anyway, the accessible logistics of pipeline system is inconvenient for products distribution to the remote areas. Other transportation pattern –rail transportation- is required for further process to fuel oil service station. As the haulage is made with a number of quantities in one round but this pattern takes longer time in transportation than other patterns. In conclusion, this transportation mode could reduce transportation cost due to widespread warehouse in the northern region. The fuel oil service stations under the trademark of PTT and Esso can provide fuel oil service in shorter distance round than other trademarks.

Pattern 2:

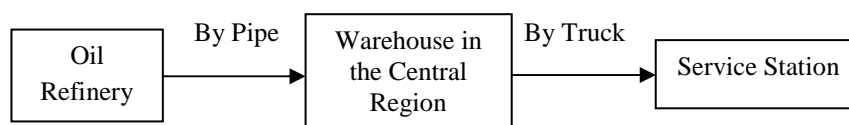


Figure 5-2: Transportation Pattern with Fuel Management Facilitator of Fuel Pipeline Transportation Limited (FPT)

Fuel transportation pattern 2 (shown in Figure 5-2) is operated under the trademarks of Shell and Caltex with fuel management facilitator on fuel pipeline of Fuel Pipeline Transportation Limited (FPT). Fuel delivery service path is made by pipe line route from Bang Chak Oil Refinery at Phra Kha Nong (Bangkok) and Chong Non See Warehouse and transferred to Bang Pa-In Warehouse in Ayuthaya Province with total pipeline route of 68 km. Fuel will be further transported by road with truck service to service stations in the upper northern region. The pattern involves 2 kinds of transportation mode. Because the overall pipeline length is shorter than the Pattern 1 and the rail transportation cannot be operated. Furthermore, the oil fuel companies

under the mentioned trademarks (PTT and Esso) do not have their warehouse in the northern region. Thereby main transportation is by road with high logistics cost and more distance round rather than Pattern 1.

5.1.2 Transport Safety Measures

Due to being flammable and toxic material, transport safety measures have necessarily concerned for taking steps. In case of accident, damages do not only occur for products but also do harm for life and assets of transporters and travelers on the routes.

According to the study and survey, the fuel delivery truck must be equipped with safety tools such as fire extinguisher and safety signs, emergency telephone number etc. The drivers must be well trained and hold the Driving Licenses Type 4 for driving trucks carrying toxic cargo from Department of Land Transport.

5.1.3 Distance of Delivery

Time of delivery of each company is subject to the different warehouse distance to service stations. The companies under the trademarks of PTT, Shell and Esso of which their warehouses are located in Chiang Mai, Lampang and Phrae Provinces control the shorter operation of fuel delivery line than other companies with warehouses in the central region.

The warehouse in Chiang Mai is located on the West-North Highway. The warehouse in Lampang is located on Middle-North Highway. And Denchai warehouse is located on East - North Highway. Based on the fuel location spreading in the upper northern region, the fuel service station in the areas could save cost of operation and time as shown in Table 5-1.

Table 5-1 Average Distance Round between Service Station and Warehouse in the Upper Northern Region

Unit: Km.

Service Station under Trademark	Average Distance Round between Service Station and Warehouse		
	West	Middle	East
PTT	146	210.27	143
Esso	291	531.67	340
Bang Chak	1210.85	954	903.20
Shell	193.5	198	198
Caltex	55	390.67	309.33

5.1.4 Time of Delivery

Fuel delivery distance line is the distance round between warehouses to service stations. The service stations make fuel filling from the warehouse in the upper northern region requiring less time than the other warehouses making fuel filling from the other areas. The proven operation is shown in Table 5-2. As the service stations of which their warehouses are located in the upper northern region take average time of delivery less than the trademarks of Bang Chak and Caltex.

Table 5-2 Average Time Round between Service Station and Warehouse in the Upper Northern Region

Unit: Hr.

Service Station under Trademark	Average Time Round between Service Station and Warehouse		
	West	Middle	East
PTT	2.43	3.02	2.10
Esso	4.53	7.56	5.15
Bang Chak	18.38	13.50	13.26
Shell	3.27	3.19	2.33
Caltex	1.11	5.53	4.20

5.1.5 Expenditures during Transport

Expenditures occurring from distance round consist of transportation cost, fuel cost, driver’s wage. The driver will be paid monthly or wage and allowance each time, fuel each round for diesel. The fuel cost will be higher in case of diesel. The two patterns are totally different. The Pattern 1 shows lower transportation cost due to many warehouses along the railway route. While the Pattern 2 without warehouse in the area presents high transportation cost.

5.2 The Logistics System Management of Fuel Gas

The research is to study and estimate the actual situation of fuel gas transportation of its principle facilitators in the study area namely PTT, Picnic, Unique, Siam Gas and Others. The outcome revealed that there are 50 fuel gas service stations for vehicles from which the information derived are 32 service stations equivalent to 64%. The result of the study of each determinant factor is presented with following:

5.2.1 Transportation pattern factor

From the study and survey, fuel transportation to the study area is operated with 2 patterns: by train and by tank truck taken by the following steps.

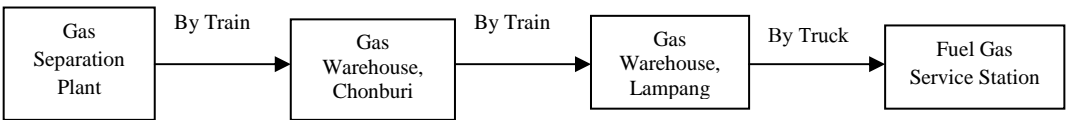


Figure 5-3: LPG Transportation Pattern

LPG transportation pattern (shown in Figure 5-3) is manipulated by train from gas separation plant in Chonburi to the warehouse in Bang Lamung District, Chonburi Province. The delivery is operated by train from Bang Lamung Railway Station to the warehouse located in the upper northern region, specifically Lampang

Warehouse, in Lampang province. Later, the gas truck from warehouse will further delivery fuel gas to all LPG service stations in the upper northern area.

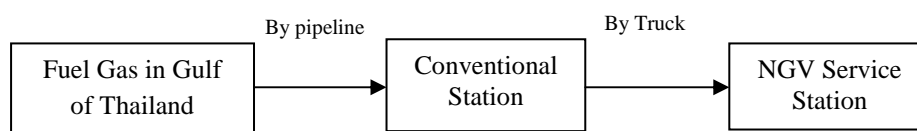


Figure 5-4: NGV Transportation Pattern

NGV transportation pattern (shown in Figure 5-4) of the Petroleum Authority of Thailand is solely entrepreneur in providing natural gas from Thai Gulf. With total gas pipeline of 1,359 km connecting to land pipeline at Map Ta Phut District, Rayong Province to Kaeng Khoi, Sraburi Province with overall length of 1,031 km. After that NGV delivery truck will transport fuel gas from the conventional stations along pipeline in Kaeng Khoi District to the whole NGV service stations in the upper northern region.

5.2.2 Transportation Safety Measures

The investigation is found that in each fuel truck must be provided with safety devices such as fire extinguisher, safety signs, emergency call number etc. The drivers are well trained and hold the Driving License Type 4 for driving trucks carrying toxic cargo from Department of Land Transport.

5.2.3 Delivery Distance

LPG delivery distance is reasonably subject to the distance between LPG service station and its warehouse. There is only one warehouse located in Lampang Province. Delivery distance is different to the service station location (Shown in Table 5-3).

NGV delivery distance is distance round between conventional station along pipeline in Kaneg Khoi District, Sraburi Province and service stations in the upper northern region. The findings indicate very long distance in NGV delivery due to none of NGV pipeline in the upper northern area (Shown in Table 5-4)

Table 5-3: Average Distance Round between LPG Service Station and Warehouse in the Upper Northern Region

Unit: Km.

Service Station under Trademark	Average Distance Round between LPG Service Station and Warehouse		
	West	Middle	East
PTT	160	-	-
Picnic	192.8	376.5	-
Siam Gas	176	-	-
Unique	-	91.33	344
Others	300	96	-

Table 5-4: Average Distance Round between NGV Service Station and Warehouse in the Upper Northern Region

Unit: Km.

Service Station under Trademark	Average Distance Round between NGV Service Station and Warehouse		
	West	Middle	East
NGV of PTT	1294	1167.67	924

5.2.4 Delivery Time

LPG delivery time is the time when actual delivery taking place for delivery round between the warehouse and LPG service station. The service station which is located in the neighboring area of its warehouse will take shorter delivery time than those situated farer from the warehouse. According to the information, number of LPG service station is quite least comparing with fuel oil service station (Shown in Table 5-5).

NGV delivery time for delivery round between conventional stations along the pipeline in Kaeng Khoi District, Sraburi Province and NGV service station in the upper northern region is considerably remarked. In addition, NGV consumption is rather not popular in upcountry. Due to none of NGV pipeline extended into the area, NGV transportation is delivered by truck from conventional stations along the pipeline.(Shown in Table 5-6)

Table 5-5: Average Time Round between NGV Service Station and Warehouse in the Upper Northern Region

Unit: Hr.

Service Station under Trademark	Average Time Round between NGV Service Station and Warehouse		
	West	Middle	East
PTT	2.20	-	-
Picnic	3.10	5.32	-
Siam Gas	2.30	-	-
Unique	-	1.26	5
Others	5.17	1.30	-

Table 5-6: Average Time Round between NGV Service Station and Warehouse in the Upper Northern Region

Unit: Hr.

Service Station under Trademark	Average Time Round between NGV Service Station and Warehouse		
	West	Middle	East
NGV of PTT	19.10	17.15	13.30

5.2.5 Expenditures during LPG Transport

Expenditures occurring from distance round is inclusive of transportation cost. In LPG purchase order system, the service stations have to ask for service from the authorized representative companies in the area. Then the distributor will provide monthly delivery of order. The service station will timely schedule for LPG filling in order that the representatives could make their priority to each service station in time. For the settlement, at payment due dates, the payment will be monthly transferred by the service station to the authorized representative companies for convenience of purchase order each month. Regarding NGV transportation cost, Petroleum Authority of Thailand (PTT) is responsible for whole transaction.

CHAPTER VI

CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

The research on fuel oil and fuel gas logistics management system development focuses on studying situation and actual conditions in fuel oil and fuel gas transport, survey and analyze the obstacles from logistics system of fuel oil and fuel gas transportation and further propose proposal on policy determination for logistics system management development of fuel oil and fuel gas by questionnaire prepared by the researcher. The conclusion and recommendation are as following:

6.1 Conclusion

6.1.1 To study the current and real situation of fuel oil and fuel gas transportation

In part of fuel oil service station, the research is the investigation of 87 fuel oil service stations, out of the total service stations equally 37%, under the trademarks of PTT, Bang Chak, Esso, Shell and Caltex. Out of the total equally 55, there are 22 LPG service stations under the trademarks of Pinic, Unique, Siamgas, PTT and others. Regarding 10 NGV service stations, equivalent to 100%, are solely under the trademark of PTT. From the site survey for data collection, the study area is determined by major highway routes which are the main access to the area categorized into 3 following parts

1. West - North Highway includes Chiang Mai, Lumpun, Mae Hong Son
2. Middle-North Highway includes Chiang Rai, Payao, Lampang
3. East - North Highway includes Phrae, Nan, Uttraradit

The main highways of the upper northern region includes 10 routes with 3 kinds of transportation: pipeline, railway and truck. Fuel oil transportation involves 2 patterns of transportation. The first pattern is under the trademarks of PTT and Esso with fuel management facilitator of Thai Petroleum Pipeline Co., Ltd(Thappline). The delivery service commences from oil refinery group at Sriracha District in Chonburi Province, followed by railway and by road respectively. The second pattern is under the trademarks of Bang Chak, Shell and Caltex with fuel management facilitator of Fuel Pipeline Transportation Limited (FPT). The pipeline delivery service starts from oil refinery from Bank Chak at Phra Khanong storehouse and Chong Nonsee storehouse. The service transaction is followed by road. Both patterns are different in terms of delivery time. As according to the Pattern 1, the warehouse is located in the upper northern region. So it is convenient for service stations with less time transportation than fuel filling from the central warehouse. Considering to transportation expenditures, both patterns are totally different. Because the Pattern 1 spends less transportation cost than the Pattern 2 due to many warehouses along the railway route in the upper northern part. While the Pattern 2 has no warehouse in the area that why transportation cost is paid higher than the Pattern 1.

Transportation service of fuel gas to the study area is divided into LPG and NGV with 2 patterns: pipeline transportation service and road transportation service. LPG transportation starts from Bang Lamung Railway Station to the warehouse in the upper northern region, Lampang Warehouse in Lampang Province which is the only one warehouse in the area. Node delivery is made by LPG trucks from the warehouse to LPG service stations in the upper northern part. For payment settlement, the service station will monthly transfer the money to the representative to facilitate purchase order each month. While NGV transportation, the Petroleum Authority of Thailand (PTT) is the sole entrepreneur for handling monopoly natural gas supply from Thai Gulf. The gas delivery service starts from total pipeline route with 1,359 km. connecting with inland gas pipeline of 1,031 km. at Map Ta Phut District in Rayong Province to Kaeng Khoi District in Saraburi Province. After that, NGV truck will deliver fuel gas from stations along the pipeline route, the conventional stations in Kaeng Khoi District, to all NGV service stations in the upper northern region. In this regards, the distance and delivery time for transportation is subject to its location. For

the transaction, Petroleum Authority of Thailand (PTT) is responsible for whole NGV transportation cost.

6.1.2 To study and analyze the problems occurred in fuel oil and fuel gas transportation in logistics system

The problems from logistics system, fuel oil price fluctuations considerably affect the increasing transportation cost. Up to date, the fuel oil and fuel gas mainly depend on land transportation. Certainly, the more fuel oil is increasing, the entrepreneurs would manage for cost reduction in logistics system. Land transportation has been confronting road accident which is considered very dangerous as the fuel oil and fuel gas are the flammable and toxic materials.

Railway transportation The crucial problem of railway transportation is level railway/road crossings located throughout the country approximately 2,300 public crossings. Almost level crossings provide only warning signals without barriers. This is the primary cause of railway accident and important obstacle for rail transaction with speed acceleration. Existing locomotives for present haulage are ride down and limited which are insufficient for business demand. Delay on rail transportation due to monorail in conjunction with passenger transportation is the reason of waste time in waiting for another trains pass. Pipeline transportation is available in short distance uncovering the upper northern region. Anyhow, high cost of pipeline route system construction is remarked.

NGV transportation has been confronting many problems. The first is insufficient fuel trucks and none pipeline route in the upper northern region. The delivery needs fuel trucks in long time transportation. The second is none of NGV warehouse or conventional stations along the pipeline route in the upper northern region. The third is less NGV fuel stations in the area so NGV consumption is rarely been higher and spread in the upper northern region.

6.1.3 To advocate the development policy in management of oil and gas transportation in logistics system

In view of fuel oil and fuel gas transportation in logistics system, at present, one of the systems with the most efficient and optimal safety operation is

pipeline transportation system. Its capacity transaction could deliver a number of fuel oil and fuel gas saving up transportation cost, reducing inland traffic congestion and truck accidents. It is important that the system assists in reducing pollution and would be efficient and worthwhile logistics system in long-term period rather than the other systems. Furthermore, pipelining system involves none environmental effect during its transaction. Such system would reduce logistics cost, facilitate abundant transportation capacity, reduce transportation cost and delivery time.

Rail transportation is a system to reduce transportation cost and delivery time. Double rail train construction would certainly not delay the system. Contrarily, it will support the increasing energy demand in the near future. For service station, the construction of more NGV service stations should be expedited in the upper northern area. It is believable that more service stations would enhance NGV consumption extensively. As in the upper northern region, NGV service stations are launched only in the city. Being environmentally friendly energy, NGV is the energy succession of fuel oil and can reduce energy import from foreign countries. Most of natural gas is mainly produced from domestic sources.

6.2 Recommendation for Application

According to the study and survey, the research provides with the findings to make recommendations on further study and utilization as follows:

1. Department of Energy Business and Department of Land Transport could take the outcome for policy making and strategic plan implementing for fuel oil and fuel gas logistics management system development.
2. State Railway of Thailand could apply for determining of planning and accelerating railway, double rail type to ease the advantages for cargo transport by train.
3. Department of Energy Business could apply the result for determinant factors for strategic planning implementation in fuel warehouse location to respond domestic demand of energy which decrease both expenditures and time for fuel oil and fuel gas delivery.

4. The concerned agencies in fuel oil could obtain the result for policy making in construction of fuel pipeline route to support expansion of increasing service stations in the upper northern region.

5. Service station of fuel oil and fuel gas should properly provide with safety measures and fire extinguishing tools in each parts of workplace in prevention of any accidents or any fire may be arisen.

6.3 Recommendation for Further Study

Due to the constraints of the research i.e. time limitation, scope of the study, an extent of conceptual framework that should be contributed is absent. In research processing, the research found the absent the incomplete findings in archives useful. The further research should be manipulated as follows:

1. Study the pattern of fuel oil and fuel gas transport with pipeline route to the upper northern region.

2. Further study is recommended for the research on feasibility of petroleum warehouse in various provinces in the upper northern region to find out the guidelines of countermeasure for limited warehouse problem solving that is the actual problem and support increasing energy demand in the future.

3. Proceed comparative study on the cost occurring during fuel oil and fuel gas in a variety of patterns e.g. by road, by rail and by pipeline.

4. Conduct a feasibility study on construction of petroleum warehouse in other provinces of the upper northern region to support expansion of future.

5. Determine the extent of fuel oil and fuel gas forecast in the upper northern region which has been increasing each year in holidays to properly prepare supporting of periodic increasing volume in each period.

BIBLIOGRAPHY

- โชติชัย สุวรรณภรณ์. (2550). โครงการนำร่อง การพัฒนาระบบการจัดการขนส่งสินค้าและบริการ (Logistics). กรุงเทพฯธุรกิจ วันศุกร์ที่ 09 พฤศจิกายน พ.ศ. 2550
- ไทยทรานสปอร์ต.(มปป.). การขนส่งhttp://www.geocities.com/thai_transport/tor.htm
สืบค้นเมื่อวันที่ 25 กันยายน 2551
- คงฤทธิ จันทริก. (2548). การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการขนส่งแก๊สโซฮอล์ระหว่างการขนส่ง โดยตรงจากโรงกลั่นและการขนส่งจากคลังสาขา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2549). ยุทธศาสตร์การพัฒนาโลจิสติกส์ของประเทศไทย. กรุงเทพฯ.
- ทวีศักดิ์ เทพพิทักษ์. (2548). การจัดการลอจิสติกส์ (Logistics Management). กรุงเทพฯ: ธรรมการพิมพ์.
- ธนวุฒิ นาคหวัง. (2546). การศึกษาเปรียบเทียบกระบวนการขนส่งสินค้า. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมมหาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตรระบบการผลิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี.
- ธนิต โสรัตน์. (2549) เรื่องนำรู้โลจิสติกส์(Logistics Introduction). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์พราวเพรส(2002) จำกัด
- ธำรง โยตะมั่งสะ สุวิจิตต์ สมองคุณ เชื้อเพลิง และวัสดุหล่อลื่น. กรุงเทพฯ โรงพิมพ์พิทักษ์อักษร 2526
- นระ คมนามูล. (2551). ความหมาย โลจิสติกส์ ในด้านการขนส่ง.
<http://www.tpa.or.th/writer/index.php>. สืบค้นเมื่อ วันที่ 30 กันยายน 2551
- ประเสริฐ เทียนนิมิตร อรัญชัย สันทิพย์สมบูรณ์ ปารเพชร ชนินทร เชื้อเพลิงและสารหล่อลื่น. กรุงเทพฯ. บริษัทซีเอ็ดเคชั่นจำกัด 251
- ประยุทธ์ แคนยูเกิร์ต(2544). การวิเคราะห์ระบบควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อมของสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง กรณีศึกษา : สถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงบนเส้นทางสายเอเชียภาคใต้ของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากร.บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.

- พรทิพย์ ตั้งจิตเจริญพนิช. (2548).การศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบการกระจายสินค้าอุปโภคบริโภค ระหว่างการขนส่งผ่านศูนย์กระจายสินค้ากับการขนส่งตรง. วิทยานิพนธ์
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม “ก๊าซปิโตรเลียมเหลว” มอก. 450-2525. สำนักงานมาตรฐาน
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม 2525
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม “น้ำมันดีเซลสำหรับเครื่องยนต์หมุนเร็ว” มอก 1267-2537
สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม 2537
วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี.(2553).ทางหลวงสายเอเชีย.<http://th.wikipedia.org/wiki> สืบค้นเมื่อวันที่ 10
กุมภาพันธ์ 2553
สถาบันปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย.(2545). การขนส่งน้ำมันสู่ผู้บริโภค.
<http://www.ptit.org/oilbusiness/index.php> สืบค้นเมื่อ วันที่ 25 กันยายน 2551
สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง.(2548). บทความราคาน้ำมันและการขนส่ง.
<http://www.fpo.go.th/S-I/Source/Article/Article30.html>. สืบค้นเมื่อวันที่ 25
กันยายน 2551
สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม.(2549).การยกระดับโลจิสติกส์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของ
อุตสาหกรรม.วารสารเศรษฐกิจอุตสาหกรรม สศอ. ปีที่ 2 ฉบับที่ 6 เดือนตุลาคม -
ธันวาคม 2549. กรุงเทพฯ

APPENDICES

APPENDIX A

นโยบายพลังงานของประเทศ

โดย

นายวรรณรัตน์ ชาญนุกูล

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพลังงาน

วันจันทร์ที่ 12 มกราคม 2552

นโยบายที่ 1 : ความมั่นคงด้านพลังงาน : พัฒนาพลังงานให้ประเทศไทยสามารถพึ่งตนเองได้มากขึ้น โดยจัดการพลังงานให้เพียงพอ มีเสถียรภาพ ด้วยการเร่งสำรวจพัฒนาแหล่งพลังงานประเภทต่างๆ ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ และเร่งให้มีการเจรจากับประเทศเพื่อนบ้านในระดับรัฐบาลเพื่อร่วมพัฒนาแหล่งพลังงาน วางแผนพัฒนาไฟฟ้าให้มีการกระจายชนิดของเชื้อเพลิงที่ใช้ เพื่อลดความเสี่ยงด้านการจัดหา ความผันผวนทางด้านราคา และลดต้นทุนการผลิตส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนที่มีศักยภาพ โดยเฉพาะโครงการผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กและโครงการผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก รวมทั้งศึกษาความเหมาะสมในการพัฒนาพลังงานทางเลือกอื่นๆมาใช้ประโยชน์ในการผลิตไฟฟ้า โดย

- 1) ส่งเสริมการผลิต น้ำมันดิบและคอนเดน-เสทในประเทศ และพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง
- 2) จัดหาก๊าซธรรมชาติจากในประเทศและต่างประเทศให้เพียงพอและพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง
- 3) พัฒนากิจการไฟฟ้าให้เหมาะสมเพียงพอกับความต้องการและส่งเสริมการกระจายชนิดเชื้อเพลิง
- 4) ศึกษาความเหมาะสมในการพัฒนาทางเลือกอื่นๆ ในการผลิตไฟฟ้า เช่น นิวเคลียร์ ถ่าน หินสะอาด หินน้ำมัน
- 5) แสวงหาแหล่งพลังงานในต่างประเทศ โดยเน้นการทำงานร่วมกันระหว่างภาครัฐและเอกชน ผู้ประกอบการไทย

6) ส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมพลังงานและอุตสาหกรรมต่อเนื่องให้มีความเข้มแข็ง

7) มีแผนเตรียมพร้อมรองรับวิกฤตการณ์ด้านพลังงาน

นโยบายที่ 2 : พลังงานทดแทน : ดำเนินการให้นโยบายด้านพลังงานทดแทนเป็นวาระแห่งชาติ โดยสนับสนุนการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนโดยเฉพาะการพัฒนาเชื้อเพลิงชีวภาพและชีวมวล (E10 E20 และ E85) ไบโอดีเซล ขยะ และมูลสัตว์ เป็นต้น เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงานลดภาวะมลพิษ และเพื่อประโยชน์ของเกษตรกรโดยสนับสนุนให้มีการผลิตและใช้พลังงานหมุนเวียนในระดับชุมชนหมู่บ้าน ภายใต้มาตรการสร้างแรงจูงใจที่เหมาะสมรวมทั้งสนับสนุนการใช้ก๊าซธรรมชาติในภาคขนส่งให้มากขึ้น โดยขยายระบบขนส่งก๊าซธรรมชาติให้ครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศ ตลอดจนส่งเสริมและวิจัยพลังงานทดแทนทุกรูปแบบอย่างจริงจังและต่อเนื่อง โดย

- 1) ส่งเสริมการผลิตและการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพแทนน้ำมัน เช่น เอทานอล ไบโอดีเซล
- 2) ส่งเสริมการใช้ก๊าซธรรมชาติในภาคขนส่ง (NGV) ภาคอุตสาหกรรม ภาคธุรกิจและภาคครัวเรือน
- 3) ส่งเสริมพลังงานหมุนเวียนทุกรูปแบบ ทั้งลม แสงอาทิตย์ พลังน้ำ ชีวมวล ก๊าซชีวภาพ พลังงานจากขยะ
- 4) วิจัยและพัฒนาพลังงานทางเลือกพลังงานทดแทนและพลังงานในรูปแบบใหม่
- 5) ผลักดันให้พลังงานทดแทนเป็นวาระแห่งชาติ พร้อมกำหนดมาตรการจูงใจ
- 6) สร้างเครือข่ายพลังงานหมุนเวียนให้มีความเข้มแข็งโดยสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมในชุมชน อำเภอ และจังหวัด เพื่อสร้างความมั่นคงด้านพลังงานในระดับฐานราก

นโยบายที่ 3 : กำกับดูแลราคา ความปลอดภัย : กำกับดูแลราคาพลังงานให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม มีเสถียรภาพ และเป็นธรรมต่อประชาชน โดยกำหนดโครงสร้างราคาเชื้อเพลิงที่เหมาะสมและเอื้อต่อการพัฒนาพืชพลังงาน รวมทั้งสะท้อนต้นทุนที่แท้จริงมากที่สุด และบริหารจัดการผ่านกลไกตลาดและกองทุนน้ำมัน เพื่อให้มีการใช้พลังงานอย่างประหยัด และส่งเสริมการแข่งขันและการลงทุนในธุรกิจพลังงาน รวมทั้งพัฒนาคุณภาพการให้บริการและความปลอดภัย โดย

- 1) กำกับดูแลราคาพลังงานให้มีเสถียรภาพและเป็นธรรม สะท้อนต้นทุนที่แท้จริงตามกลไกตลาด
- 2) ส่งเสริมการพัฒนาคุณภาพการให้บริการและความปลอดภัยของกิจการ สถานประกอบการ สถานบริการและอุปกรณ์ด้านพลังงาน

3) ส่งเสริมการแข่งขันและการลงทุนในธุรกิจพลังงาน

นโยบายที่ 4 : การอนุรักษ์พลังงานและประสิทธิภาพ : ส่งเสริมการอนุรักษ์และประหยัดพลังงาน ทั้งในภาคครัวเรือน อุตสาหกรรม บริการ และขนส่ง โดยรณรงค์ให้เกิดวินัยและสร้างจิตสำนึกในการประหยัดพลังงาน และสนับสนุนการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ มีมาตรการจูงใจให้มีการลงทุนจากภาคเอกชนในการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ประหยัดและมาตรการสนับสนุนให้ครัวเรือนลดการใช้ไฟฟ้าในช่วงการใช้ไฟฟ้าสูงสุด รวมทั้งการวิจัยพัฒนาและกำหนดมาตรฐานอุปกรณ์ไฟฟ้าและมาตรฐานอาคารประหยัดพลังงาน ตลอดจนสนับสนุนการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน และการขนส่งระบบราง เพื่อให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและสามารถชะลอการลงทุนด้านการจัดหาพลังงานของประเทศ โดย

- 1) การพัฒนาและการอนุรักษ์พลังงานของประเทศ
- 2) รณรงค์ สร้างจิตสำนึกในการประหยัดพลังงานและการให้ความรู้ด้านการอนุรักษ์พลังงาน
- 3) สร้างแรงจูงใจและสิทธิประโยชน์ในการลงทุนเพื่อประหยัดพลังงาน
- 4) วิจัยและพัฒนาระบบและเทคโนโลยีที่ทำให้การประหยัด
- 5) กำหนดมาตรฐาน กฎ ระเบียบ สำหรับอุปกรณ์ วัสดุและวิธีการบริหารจัดการในการประหยัดพลังงาน
- 6) ส่งเสริมการสร้างเครือข่ายต้นแบบ เช่น ประกอบการ SME ที่มีความโดดเด่น สนใจในการประหยัดพลังงาน

นโยบายที่ 5 : การดูแลสิ่งแวดล้อม : ส่งเสริมการจัดการและการใช้พลังงานที่ให้ความสำคัญต่อสิ่งแวดล้อมภายใต้กระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชน โดยกำหนดมาตรฐานด้านต่างๆ รวมทั้งส่งเสริมให้เกิดโครงการกลไกการพัฒนาพลังงานที่สะอาด เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน และลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก โดย

- 1) การดูแลผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่มาจากการผลิต การแปรรูปและการใช้พลังงาน
- 2) ส่งเสริมกลไกการพัฒนาที่สะอาด (CDM) สาขาพลังงาน เพื่อลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
- 3) ควบคุม ดูแลมาตรฐานการปลดปล่อยสาร VOC จากอุตสาหกรรมปิโตรเคมีและการกลั่นไม่ให้เกิดปัญหากับสิ่งแวดล้อม

APPENDIX B

ยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบลอจิสติกส์ของประเทศไทย (พ.ศ. 2550-2554)

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

พฤษภาคม 2550

วิสัยทัศน์

มีระบบลอจิสติกส์ที่ได้มาตรฐานสากล (World Class Logistics) เพื่อสนับสนุนการเป็นศูนย์กลางธุรกิจและการค้าของภูมิภาคอินโดจีน

วัตถุประสงค์หลัก

1. เพิ่มประสิทธิภาพการอำนวยความสะดวกกิจกรรมทางการค้า ซึ่งจะนำไปสู่การลดต้นทุนลอจิสติกส์ (Cost Efficiency) เพิ่มขีดความสามารถของธุรกิจในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า (Responsiveness) และเพิ่มความปลอดภัยและความเชื่อถือได้ในกระบวนการนำส่งสินค้าและบริการ (Reliability and Security)
2. สร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจจากอุตสาหกรรมลอจิสติกส์และอุตสาหกรรมต่อเนื่อง

เป้าหมาย

ลดต้นทุนลอจิสติกส์/GDP จากประมาณร้อยละ 19 ในปี 2548 ให้เหลือร้อยละ 16 ในปี 2554

ประเด็นยุทธศาสตร์ (Strategic Agenda)

1. การปรับปรุงประสิทธิภาพระบบลอจิสติกส์ในภาคการผลิต (Business Logistics Improvement)
2. การเพิ่มประสิทธิภาพระบบขนส่งและลอจิสติกส์ (Transport and Logistics Network Optimization)
3. การพัฒนาธุรกิจลอจิสติกส์(Logistics Service Internationalization)
4. การปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวกทางการค้า (Trade Facilitation Enhancement)
5. การพัฒนากำลังคนและกลไกการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ (Capacity Building)

1. ยุทธศาสตร์การปรับปรุงประสิทธิภาพระบบลอจิสติกส์ในภาคการผลิต(Business Logistics Improvement)

เป้าประสงค์

ธุรกิจในสาขาอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์มีการบริหารจัดการระบบลอจิสติกส์ที่มีประสิทธิภาพและ

สามารถตรวจสอบได้ตลอดห่วงโซ่อุปทาน

เจ้าภาพยุทธศาสตร์

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ / กระทรวงอุตสาหกรรม / กระทรวงพาณิชย์ / กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี / กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร / สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

กลยุทธ์หลัก

1.1 ส่งเสริมให้สถานประกอบการทั้งในภาคเกษตร อุตสาหกรรม และบริการมีการประยุกต์ใช้เทคนิคการบริหารจัดการลอจิสติกส์ที่ทันสมัย ทั้งโดยการสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับศักยภาพของการยกระดับประสิทธิภาพการบริหารลอจิสติกส์ให้กับเจ้าของกิจการ การสนับสนุนให้มีการประยุกต์ใช้วิธีการบริหารที่ดีที่สุดของธุรกิจ (Best Practice) การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศหรือซอฟต์แวร์ด้านการบริหารจัดการลอจิสติกส์และการขนส่งในสถานประกอบการ รวมทั้งการให้บริการของผู้ให้บริการลอจิสติกส์ (Outsourcing)

ดัชนีชี้วัด

- 1) ต้นทุนลอจิสติกส์ของสถานประกอบการลดลง
- 2) ความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า (สะดวก รวดเร็ว ตรงตามความต้องการ) เพิ่มขึ้น
- 3) จำนวนสถานประกอบการที่มีการใช้บริการผู้ให้บริการลอจิสติกส์ (Logistics Service Provider: LSPs) เพิ่มขึ้น หรือมูลค่าการให้บริการเพิ่มขึ้น
- 4) ผู้ประกอบการมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสำคัญเรื่องลอจิสติกส์และการใช้บริการลอจิสติกส์เพิ่มขึ้น

1.2 สนับสนุนการพัฒนาระบบการบริหารจัดการลอจิสติกส์ที่เชื่อมโยงถึงกันตลอดห่วงโซ่อุปทานเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด (Supply Chain Optimization) และสามารถตรวจสอบการเคลื่อนย้ายของสินค้าได้ ทั้งนี้โดยการส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือในลักษณะเครือข่ายวิสาหกิจ(Cluster) การพัฒนามาตรฐานร่วมกับเครื่องมือและวัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้ในการ

เคลื่อนย้ายสินค้าการสนับสนุนให้สมาคมหรือผู้ผลิต หรือสมาคมธุรกิจเฉพาะด้านเข้ามามีบทบาทในการจัดระบบการบริหารลอจิสติกส์ของสาขา การพัฒนาระบบตรวจสอบย้อนกลับ (Traceability) และความสามารถในการติดตามการขนส่งหรือเคลื่อนย้ายสินค้า (Tracking ability) และการพัฒนาระบบขนส่งที่มีการควบคุมอุณหภูมิสำหรับสินค้าเกษตรเน่าเสียง่าย (Perishable) หรือสินค้าแช่แข็ง (Frozen) เป็นต้น

ดัชนีชี้วัด

- 5) ต้นทุนการเคลื่อนย้ายสินค้าของห่วงโซ่อุปทานลดลง
- 6) จำนวนสมาคมธุรกิจที่มีการร่วมมือกันในการบริหารจัดการลอจิสติกส์

2. ยุทธศาสตร์การเพิ่มประสิทธิภาพระบบขนส่งและลอจิสติกส์ (Transport and Logistics Network Optimization)

เป้าประสงค์

มีระบบเครือข่ายและการบริหารลอจิสติกส์แบบบูรณาการทั้งในการรวบรวม ขนส่ง ถ้ายลำ และกระจายสินค้าทั้งภายในภูมิภาคและระหว่างภูมิภาค สามารถรองรับและสนับสนุนบทบาทของไทยในการเป็นศูนย์กลางธุรกิจและการค้า (Trades Hub) ของภูมิภาคอินโดจีน

เจ้าภาพยุทธศาสตร์

กระทรวงคมนาคม / กระทรวงพาณิชย์ / กระทรวงพลังงาน/กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี / สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

กลยุทธ์หลัก

2.1 พัฒนาเครือข่ายลอจิสติกส์ในประเทศให้เชื่อมโยงอย่างบูรณาการ (Logistics Network Integration) ทั้งเครือข่ายภายในและการเชื่อมต่อไปสู่ต่างประเทศ โดยพัฒนาระบบการขนส่งเชื่อมโยงหลายรูปแบบ (Multimodal) ระบบการขนส่งสนับสนุน (Feeder) ทางด่วนพิเศษ (Motorway) รวมทั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า(เช่น Logistics Center / Distribution Center / Container Yard เป็นต้น)ตามจุดยุทธศาสตร์ต่างๆภายในประเทศได้แก่ บริเวณที่เป็นประตูการค้าหรือศูนย์กลางกิจกรรมการผลิตและการค้าของภูมิภาค และเมืองศูนย์กลางการบินสุวรรณภูมิ โดยเน้นให้ภาคเอกชนที่มีความรู้ความสามารถทั้งในและจากต่างประเทศ มีส่วนร่วมในการลงทุนและบริหารจัดการ

ดัชนีชี้วัด

- 7) ระยะเวลาที่ใช้ขนส่งสินค้าบนเส้นทางหลักลดลง

8) วงเงินลงทุนของภาคเอกชนหรือจำนวนเอกชนที่ลงทุนในการพัฒนาศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าต่างๆ

2.2 สนับสนุนการใช้รูปแบบและวิธีการบริหารจัดการขนส่งเพื่อการประหยัดพลังงาน (Transport Management for Energy Saving) เพื่อนำไปสู่การลดต้นทุนการขนส่งทั้งในระดับธุรกิจและระดับประเทศ โดยให้รัฐเป็นผู้ลงทุนโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการเดินรถไฟ และปรับบทบาทการรถไฟแห่งประเทศไทยทำหน้าที่บริหารโครงข่ายทางรถไฟและขนส่งผู้โดยสาร และให้เอกชนเข้ามามีบทบาทสำคัญในการจัดหาหัวรถจักร แคร่บรรทุกสินค้า และดำเนินการให้บริการขนส่งสินค้า ตลอดจนสนับสนุนระบบขนส่งทางน้ำและทางท่อ การเปลี่ยนรูปแบบพลังงานไปสู่รูปแบบที่มีต้นทุนต่ำ การประยุกต์ใช้วิธีการจัดการขนส่งที่ทันสมัย (Less than Truck Load, Milk Run ฯลฯ) รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีการขนส่ง (Global Positioning System, รถบรรทุกแบบ B-Double, หรือการวางแผนขนส่งโดยใช้ซอฟต์แวร์ประยุกต์ ฯลฯ) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการและลดต้นทุนขนส่ง

ดัชนีชี้วัด

9) ต้นทุนลอจิสติกส์ต่อยอดขายของบริษัทลดลง

2.3 พัฒนาเส้นทางการค้า (New Trade Lanes)สู่ตะวันออกกลาง แอฟริกา และยุโรป ผ่านทางฝั่งทะเลอันดามัน เพื่อรองรับการพัฒนาพื้นที่อุตสาหกรรมใหม่และการขยายตัวของปริมาณการค้าระหว่างประเทศในระดับโลกและระดับภูมิภาค โดยการพัฒนาท่าเรือน้ำลึกที่มีศักยภาพฝั่งตะวันตก และการพัฒนาเส้นทางขนส่งเชื่อมโยงท่าเรือกับเส้นทางขนส่งหลักของประเทศและภูมิภาค (Economic Corridor) ทั้งนี้โดยจะต้องพิจารณาควบคู่ไปกับการพัฒนาอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่มีศักยภาพของประเทศในลักษณะรวมกลุ่มพื้นที่ (Cluster) ในนิคมหรือเขตอุตสาหกรรมไปพร้อมกัน

ดัชนีชี้วัด

10) ท่าเรือน้ำลึกฝั่งอันดามันสามารถเปิดให้บริการ

11) มีการเปิดเส้นทางรถไฟเชื่อมโยงจากท่าเรือฝั่งตะวันตก กับเส้นทางขนส่งสินค้าภูมิภาคประตูการค้าหลัก และเมืองคู่ค้าหลัก

3. ยุทธศาสตร์การพัฒนาธุรกิจลอจิสติกส์ (Logistics Service Internationalization)

เป้าประสงค์

ยกระดับมาตรฐานการให้บริการของผู้ให้บริการลอจิสติกส์ไทยให้สามารถแข่งขันได้ในระดับสากลและสร้างมูลค่าเพิ่มให้ภาคธุรกิจบริการลอจิสติกส์ในประเทศ

เจ้าภาพยุทธศาสตร์

กระทรวงพาณิชย์ / กระทรวงอุตสาหกรรม / กระทรวงแรงงาน / กระทรวงศึกษาธิการ / สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

กลยุทธ์หลัก

3.1 ส่งเสริมให้เกิดการลงทุนในธุรกิจผู้ให้บริการลอจิสติกส์ทั้งในลักษณะกลุ่มหรือเขตอุตสาหกรรมและรายธุรกิจ รวมทั้งสนับสนุนการร่วมลงทุนและความร่วมมือเชิงพันธมิตร (Strategic Alliance) ระหว่างผู้ให้บริการของไทย และระหว่างผู้ให้บริการของไทยกับผู้ให้บริการขนาดเล็กหรือขนาดกลางของต่างประเทศ โดยส่งเสริมสิทธิประโยชน์กับการลงทุนเพื่อการพัฒนาเขตอุตสาหกรรมผู้ให้บริการลอจิสติกส์ (Logistics Park) และสนับสนุนบทบาทขององค์กรภาควิชาการ สมาคมและองค์กรภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง ในการสร้างเครือข่ายความร่วมมือ (Partnership) ระหว่างผู้ให้บริการลอจิสติกส์ไทย และระหว่างผู้ให้บริการลอจิสติกส์ไทยกับผู้ให้บริการลอจิสติกส์ระหว่างประเทศ (Business Matching) เพื่อเพิ่มศักยภาพการแลกเปลี่ยนข้อมูล ความรู้ที่เป็นประโยชน์ และการใช้ประโยชน์จากสินทรัพย์ร่วมกัน (Cost Sharing) เช่น รถบรรทุก และคลังสินค้า และเพื่อขยายขอบข่ายของบริการให้เป็นแบบเบ็ดเสร็จ (Integrated Services) มากขึ้น

ดัชนีชี้วัด

- 12) จำนวนธุรกิจผู้ให้บริการลอจิสติกส์ในนิคมหรือเขตอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้น
- 13) จำนวนกิจกรรมความร่วมมือเพิ่มขึ้น

3.2 ส่งเสริมการพัฒนาธุรกิจผู้ให้บริการลอจิสติกส์เฉพาะด้านตามความต้องการของธุรกิจในประเทศ

ซึ่งได้แก่ บริการลอจิสติกส์แบบเบ็ดเสร็จเพื่อรองรับ SMEs และ OTOP; บริการด้านลอจิสติกส์ในสินค้าเกษตรทั้งในด้านการตรวจสอบสินค้า การรับรอง HACCP, GMP และ GAP; บริการลอจิสติกส์แบบเบ็ดเสร็จสำหรับการรวบรวม เคลื่อนย้าย จัดเก็บ และนำส่งสินค้าเกษตรในลักษณะ door-to-door บริการขนส่งหลายรูปแบบ (Multimodal Transport Operators) การบริการรับส่งสินค้าหรือตัวแทนออกของ และบริการด้านการประกันภัยขนส่งสินค้าภายในประเทศและระหว่างประเทศ เพื่อนำระบบประกันภัยเข้ามารองรับความเสี่ยงให้แก่ผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องกับระบบลอจิสติกส์ ช่วยลดต้นทุน และเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน โดยการพัฒนานุเคราะห์ การทำกิจกรรมส่งเสริมธุรกิจในรูปแบบต่างๆ และการปรับปรุงหลักเกณฑ์เกี่ยวกับการส่งเสริมการลงทุนและกฎระเบียบอื่นที่เกี่ยวข้องให้เอื้อต่อการลงทุนและขยายกิจการของเอกชน เป็นต้น

ดัชนีชี้วัด

- 14) ยอดขายของธุรกิจผู้ให้บริการลอจิสติกส์ที่ผู้ถือหุ้นส่วนใหญ่เป็นคนไทยเพิ่มขึ้น

15) จำนวนบริษัทให้บริการเฉพาะด้านเพิ่มขึ้น

4. ยุทธศาสตร์การปรับปรุงสิ่งแวดล้อมความสะดวกทางการค้า(Trade Facilitation Enhancement)

เป้าประสงค์

ลดต้นทุนของผู้ประกอบการในการทำธุรกรรมเพื่อการส่งออกและนำเข้า

เจ้าภาพยุทธศาสตร์

กระทรวงคลัง / กระทรวงพาณิชย์ / กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ / กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี / กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร / กระทรวงสาธารณสุข / สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

กลยุทธ์หลัก

4.1 พัฒนาระบบการนำ ส่งและแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารในกระบวนการลอจิสติกส์ให้เป็นอิเล็กทรอนิกส์(e-Logistics) และพัฒนาระบบ Single Window Entry เป็นศูนย์กลางของระบบสำหรับให้บริการเพื่อการส่งออก-นำเข้าและลอจิสติกส์

ดัชนีชี้วัด

- 16) ระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการดำเนินเอกสารเพื่อการส่งออกหรือนำเข้าลดลง
- 17) ค่าใช้จ่ายของผู้ประกอบการในการทำธุรกรรมเพื่อส่งออก-นำเข้าลดลง
- 18) จำนวนแบบฟอร์ม เอกสารที่ใช้ในกระบวนการลดลง (Paper-Less)

4.2 ปรับปรุงระบบภาษีและพิธีการศุลกากรที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าส่งออก-นำเข้า และการขนส่งสินค้าถ่วงน้ำหนักให้อำนวยความสะดวกต่อการส่งออก-นำเข้า

ดัชนีชี้วัด

- 19) ระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่งสินค้าส่งออก-นำเข้า หรือถ่วงน้ำหนักลดลง
- 20) ค่าใช้จ่ายของผู้ประกอบการในการขนส่งสินค้าส่งออก-นำเข้า หรือถ่วงน้ำหนักลดลง

4.3 สนับสนุนให้มีการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า (Distribution and Logistics Centers) ในตลาดเป้าหมายหลัก เพื่อเพิ่มความสามารถในการเข้าสู่ตลาดต่างประเทศของธุรกิจไทย

ดัชนีชี้วัด

- 21) ต้นทุนของผู้ส่งออกไทยในการกระจายสินค้าในตลาดเป้าหมายหลักลดลง

4.4 ส่งเสริมการทำธุรกรรมผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Commerce) เพื่อลดต้นทุนการจัดทำเอกสารและการนำส่งข้อมูลและมีการเชื่อมโยงข้อมูลทั้งระหว่างหน่วยงานผู้ให้บริการภาครัฐที่เกี่ยวข้องรัฐ-ธุรกิจ และธุรกิจ-ธุรกิจ (G2G, G2B และ B2B) ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยเร่งรัดการออกพระราชกฤษฎีกา ที่จะทำให้ พรบ. ว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2544 มีผลบังคับใช้

จริงในทางปฏิบัติ และการปรับแก้กฎหมายและระเบียบอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการทำธุรกรรมผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้งการพัฒนามาตรฐานการเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างภาครัฐ-ธุรกิจ และภาคธุรกิจ-ธุรกิจ

ดัชนีชี้วัด

22) พระราชกฤษฎีกาทั้ง 4 ฉบับภายใต้ พรบ. ว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2544

มีผลบังคับใช้

23) มีการกำหนดมาตรฐานการแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกัน

4.5 เพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพการให้บริการด้านการตรวจสอบแมลงศัตรูพืช สารพิษตกค้างและสารปนเปื้อนของสินค้าเกษตรและผลิตภัณฑ์ ทั้งเพื่อการนำเข้าและส่งออก เพื่อให้ผลการตรวจได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับของประเทศคู่ค้า เพิ่มความเร็วในการส่งสินค้าจากผู้ผลิต ถึงลูกค้ารวมทั้งลดค่าใช้จ่ายของผู้ส่งออกในการจัดการกับสินค้าที่ถูกส่งคืน (Reverse Logistics)

ดัชนีชี้วัด

24) ระยะเวลาโดยรวมที่ผู้ส่งออกเสียไปในกระบวนการตรวจสอบสินค้าลดลง

25) ค่าใช้จ่ายของผู้ส่งออกในการจัดการกับสินค้าที่ถูกส่งคืน (Reverse Logistics)

ลดลง

5. ยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังคนและกลไกการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์(Capacity Building)

เป้าประสงค์

- มีบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถด้านลอจิสติกส์ทั้งในภาคการผลิต และในอุตสาหกรรมให้บริการลอจิสติกส์ เพียงพอกับความต้องการ

- ประเทศไทยมีระบบข้อมูลและกลไกเพื่อการวางแผน และติดตามผลการดำเนินงานของยุทธศาสตร์ลอจิสติกส์

เจ้าภาพยุทธศาสตร์

กระทรวงแรงงาน / กระทรวงศึกษาธิการ / กระทรวงอุตสาหกรรม / กระทรวงพาณิชย์ / กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร / สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน / สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ / คณะกรรมการพัฒนาระบบลอจิสติกส์ กกร. / สภาผู้ส่งสินค้าทางเรือแห่งประเทศไทย

กลยุทธ์หลัก

5.1 เร่งรัดขยายการฝึกอบรมให้กับบุคลากรทั้งในภาคการผลิตและในธุรกิจให้บริการลอจิสติกส์ โดยการอบรมและรณรงค์ให้ผู้บริหารในสถานประกอบการเห็นความสำคัญ และเข้าใจ

แนวทางและวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพระบบลอจิสติกส์ การรณรงค์ให้บริษัทส่งพนักงานไปอบรม และนำค่าใช้จ่ายด้านการฝึกอบรมมาลดหย่อนภาษี การเร่งพัฒนาบุคลากรผู้ฝึกสอน (Training for the trainer) ทั้งโดยการอบรมและศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นเพื่อขยายความสามารถในการอบรมของสถาบันต่างๆ การสร้างระบบรับรองทักษะแรงงาน และการส่งเสริมความร่วมมือระหว่างสถาบันพัฒนาบุคลากรกับสถานประกอบการในการสร้างทักษะของบุคลากรให้ตรงกับความต้องการของธุรกิจโดยการจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบสหกิจศึกษา

ดัชนีชี้วัด

26) ผลิตบุคลากรด้านลอจิสติกส์ ทั้งระดับผู้บริหารระดับสูง ผู้บริหาร และผู้ปฏิบัติการ ในภาคอุตสาหกรรม โดยเฉพาะ SMEs ได้จำนวน 100,000 คน และในธุรกิจให้บริการด้านลอจิสติกส์ ได้จำนวน 285,000 คนภายในปี 2554

27) มีบุคลากรผู้ฝึกสอน/อาจารย์ ที่มีศักยภาพ และมีความเชี่ยวชาญด้านลอจิสติกส์ในระดับในสากล จำนวน 1,370 คนภายในปี 2554

5.2 ปรับปรุงกระบวนการผลิตบุคลากร การวิจัยและพัฒนา และวิชาชีพลอจิสติกส์ให้สอดคล้องกับความต้องการของธุรกิจและได้มาตรฐานสากล และเอื้อต่อการพัฒนาบุคลากรให้มีระดับทักษะสูงขึ้น สามารถแข่งขันได้ในเวทีธุรกิจและการค้าระหว่างประเทศ โดยสนับสนุนให้มีการร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษา หน่วยงานวิจัย สถาบันพัฒนาบุคลากรของภาคเอกชน และสถานประกอบการในการพัฒนาหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอนให้ได้มาตรฐานสากล การสนับสนุนให้มีการวิจัยและพัฒนาเพื่อแก้ไขปัญหาในทางปฏิบัติให้กับธุรกิจหรืออุตสาหกรรม มีการจัดทำมาตรฐานวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงาน และมาตรฐานเงินเดือน ตลอดจนกำหนดแนวทางความก้าวหน้าในอาชีพ(Career Path) ที่ชัดเจน รวมทั้งสนับสนุนให้สถาบันการศึกษาชั้นสูงสร้างความเป็นเลิศขององค์ความรู้ด้านลอจิสติกส์และผลิตบุคลากรที่มีความสามารถในระดับสูง (Excellence) เพื่อสนับสนุนการสร้างและถ่ายทอดนวัตกรรมด้านลอจิสติกส์

ดัชนีชี้วัด

28) จำนวนสถาบันการศึกษามีหลักสูตรด้านลอจิสติกส์ที่มีคุณภาพมาตรฐานระดับสากล

29) จำนวนผลงานการวิจัยประยุกต์เพื่อการปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการลอจิสติกส์มีเพิ่มขึ้น

30) มีการกำหนดมาตรฐานวิชาชีพ และมาตรฐานฝีมือแรงงานด้านลอจิสติกส์ที่ชัดเจน

5.3 สนับสนุนให้มีการพัฒนาระบบข้อมูลลอจิสติกส์สำหรับการบริหารจัดการลอจิสติกส์ทั้งในระดับมหภาคและธุรกิจเพื่อเป็นเครื่องมือในการวางแผนและขับเคลื่อนยุทธศาสตร์

โดยที่สำคัญและเป็นข้อมูลในระดับประเทศได้แก่ ระบบข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบการเคลื่อนย้ายสินค้าของประเทศ (Commodity Flow) ข้อมูลต้นทุนและมูลค่าเพิ่มอุตสาหกรรมล่อจิสติกส์ รวมทั้งตัวชี้วัดระดับประสิทธิภาพการบริหารจัดการล่อจิสติกส์ของประเทศในมิติต่างๆ

ดัชนีชี้วัด

31) มีระบบข้อมูลเพื่อการบริหารจัดการล่อจิสติกส์ของประเทศที่เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายทั้งในระดับมหภาคและจุลภาค

5.4 สนับสนุนให้มีการจัดตั้งกลไกการประสานและกำกับนโยบายอย่างเป็นทางการ เพื่อเป็นกลไกหลักในการขับเคลื่อนกระบวนการพัฒนาระบบล่อจิสติกส์ของประเทศ โดยมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน ร่วมเป็นองค์ประกอบและทำหน้าที่ในการกำกับ ติดตาม และ ประเมินผลการพัฒนาระบบล่อจิสติกส์ของประเทศไทยให้มีความต่อเนื่อง

ดัชนีชี้วัด

32) มีคณะกรรมการพัฒนาระบบล่อจิสติกส์แห่งชาติ

APPENDIX C

แบบสอบถามการวิจัย

โครงการวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบโลจิสติกส์น้ำมันเชื้อเพลิงและก๊าซเชื้อเพลิง
สำหรับสถานีบริการเชื้อเพลิง

ชื่อบริษัท.....ที่อยู่.....ตำบล.....
อำเภอ.....จังหวัด.....โทรศัพท์.....

1. ท่านประกอบกิจการประเภทใด

() สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง () สถานีบริการก๊าซเชื้อเพลิง

2. สถานีบริการของท่านมีขนาดพื้นที่ทั้งหมด.....ไร่.....งาน

3. สถานีบริการเชื้อเพลิงของท่านบริการเชื้อเพลิงชนิดใดบ้าง

() เบนซิน 91 () ดีเซลหมุนเร็ว () ไปโอดีเซล B5
() แก๊สโซฮอล์ 91 () แก๊สโซฮอล์ 95 () แก๊สโซฮอล์ E 20
() แก๊สโซฮอล์ E 85 () NGV () LPG
() อื่น ๆ ระบุ.....

4. สถานีบริการเชื้อเพลิงของท่านมีรถขนส่งน้ำมันเชื้อเพลิง/ก๊าซเชื้อเพลิง หรือไม่

() มี.....คัน(ทำต่อข้อ 5) () ไม่มี (ทำต่อข้อ 6)

5. รถบรรทุกน้ำมัน/ก๊าซเชื้อเพลิงของท่านมีขนาดเท่าใด

() 15,000 ลิตร () 16,000 ลิตร () 20,000 ลิตร
() 32,000 ลิตร () 36,000 ลิตร () 40,000 ลิตร
() อื่น ๆ โปรดระบุ.....

6. หากท่านไม่มีรถขนส่งน้ำมัน/ก๊าซเชื้อเพลิง ท่านใช้วิธีการขนส่งแบบใด

() จ้างบริษัทขนส่งน้ำมัน
() สาขาใหญ่
() อื่นๆ.....

7. ค่าใช้จ่ายต้นทุนที่เกิดขึ้นต่อการขนส่งน้ำมันเชื้อเพลิง/ก๊าซเชื้อเพลิง 1 เที่ยวไป – กลับ ค่าใช้จ่ายโดยประมาณ.....บาทต่อเที่ยว (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- () ค่าพาหนะ () ค่าเชื้อเพลิงที่ใช้
() ค่าพนักงานขับรถ () ค่าอื่นๆ โปรดระบุ.....

8. ท่านใช้วิธีการติดต่อสื่อสารในการสั่งซื้อน้ำมัน โดยวิธีการใด

- () โทรศัพท์ () โทรสาร () ระบบอินเทอร์เน็ต () อื่น ๆ ระบุ.....

9. ท่านสั่งซื้อน้ำมันเชื้อเพลิง/ก๊าซเชื้อเพลิงจากคลังเชื้อเพลิงในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนจากจังหวัดใด

- () เชียงใหม่ () ลำปาง
() แด่นชัย-แพร่ () อื่น ๆ ระบุ.....

10. ท่านสั่งซื้อเชื้อเพลิงแต่ละครั้งมีปริมาตรทั้งหมดประมาณเท่าไร

- () เบนซิน 91.....ลิตร () ดีเซลหมุนเร็ว.....ลิตร
() ไปโอดีเซล B5.....ลิตร () แก๊สโซฮอล์ 91.....ลิตร
() แก๊สโซฮอล์ 95.....ลิตร () แก๊สโซฮอล์ E 20.....ลิตร
() แก๊สโซฮอล์ E 85.....ลิตร () NGV.....กิโลกรัม
() LPG.....ลิตร () อื่น ๆ ระบุ.....

11. ความถี่ในการสั่งซื้อน้ำมันเชื้อเพลิง / ก๊าซเชื้อเพลิงในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ที่เกี่ยวข้องสัปดาห์

- () 1-2 () 3-4 () 5-6 () มากกว่า 7 โปรดระบุ.....

12. ในการสั่งซื้อเชื้อเพลิงแต่ละครั้ง ท่านใช้วิธีการชำระเงิน โดยวิธีการใด

- () เงินสด () เช็คธนาคาร
() โอนเงินผ่านธนาคาร () อื่น ๆ.....

13. ปัญหา และอุปสรรค

ด้านการบริหารจัดการ

.....
.....

ด้านราคาน้ำมัน

.....
.....

ด้านการขนส่งเชื้อเพลิง

.....
.....

14. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

แบบสอบถามการวิจัย

โครงการวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบโลจิสติกส์น้ำมันเชื้อเพลิงและก๊าซเชื้อเพลิง
สำหรับธุรกิจขนส่งน้ำมันเชื้อเพลิงและก๊าซเชื้อเพลิง

ชื่อบริษัท..... ที่อยู่..... ตำบล.....

อำเภอ..... จังหวัด..... โทรศัพท์.....

ข้อมูลทั่วไป

1. ท่านบริการขนส่งน้ำมันเชื้อเพลิง/ก๊าซเชื้อเพลิงให้แก่สถานีบริการในจังหวัดใดในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- | | | |
|---------------|----------------|---------------|
| () เชียงใหม่ | () เชียงราย | () พะเยา |
| () ลำพูน | () ลำปาง | () แพร่ |
| () น่าน | () แม่ฮ่องสอน | () อุตรดิตถ์ |

2. ท่านรับน้ำมันจากคลังน้ำมันในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนจากจังหวัดใด

- | | |
|------------------|---------------------|
| () เชียงใหม่ | () ลำปาง |
| () แด่งชัย-แพร่ | () อื่นๆ ระบุ..... |

3. ท่านขนส่งน้ำมันเชื้อเพลิงให้สถานีบริการน้ำมันในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน จำนวน..... ราย

4. ท่านมีรถบรรทุกขนส่งน้ำมัน จำนวน..... คัน

5. ท่านมีพนักงานขับรถบรรทุกขนส่งน้ำมันต่อการขนส่งน้ำมัน 1 เที่ยว จำนวน..... คน

ข้อมูลด้านการขนส่งโลจิสติกส์

6. ระยะทางที่ใช้ในการขนส่งจากต้นทางไปยังปลายทาง มีระยะทางไป-กลับโดยประมาณกี่กิโลเมตร

- | | | |
|------------------------|-------------------------|------------------------|
| () เชียงใหม่..... กม. | () เชียงราย..... กม. | () พะเยา.....กม. |
| () ลำพูน..... กม. | () ลำปาง..... กม. | () แพร่..... กม. |
| () น่าน..... กม. | () แม่ฮ่องสอน..... กม. | () อุตรดิตถ์..... กม. |

7. ระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่งจากต้นทางไปยังปลายทาง มีระยะเวลาไป-กลับ โดยเฉลี่ยกี่ชั่วโมง

- | | | |
|------------------------|-------------------------|------------------------|
| () เชียงใหม่..... ชม. | () เชียงราย.....ชม. | () พะเยา..... ชม. |
| () ลำพูน..... ชม. | () ลำปาง.....ชม. | () แพร่..... ชม. |
| () น่าน..... ชม. | () แม่ฮ่องสอน..... ชม. | () อุตรดิตถ์..... ชม. |

8. ความถี่ในการขนส่งน้ำมันเชื้อเพลิง ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ที่เกี่ยวข้องสัปดาห์
- () 1-2 () 3-4 () 5-6 () มากกว่า 7 โพรกระบวน.....
9. ท่านใช้วิธีการติดต่อสื่อสาร ในการสั่งซื้อน้ำมัน ด้วยวิธีการใด
- () โทรศัพท์ () โทรสาร () ระบบอินเทอร์เน็ต () อื่น ๆ โพรกระบวน.....
10. ท่านใช้วิธีการชำระเงินค่าเชื้อเพลิงโดยวิธีการใด
- () เงินสด () เช็คธนาคาร
- () โอนเงินผ่านธนาคาร () อื่น ๆ.....
11. ท่านบริการขนส่งน้ำมันชนิดใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- () เบนซิน 91 () ดีเซลหมุนเร็ว () ไบโอดีเซล B5
- () แก๊สโซฮอล์ 91 () แก๊สโซฮอล์ 95 () แก๊สโซฮอล์ E 20
- () แก๊สโซฮอล์ E 85 () อื่น ๆ ระบุ.....
12. ท่านส่งเชื้อเพลิงแต่ละครั้งมีปริมาณทั้งหมดประมาณเท่าไร
- () 15,000 ลิตร () 16,000 ลิตร () 20,000 ลิตร
- () 32,000 ลิตร () 36,000 ลิตร () 40,000 ลิตร
- () อื่น ๆ โพรกระบวน.....
13. รถบรรทุกเชื้อเพลิงของท่านใช้พลังงานเชื้อเพลิงประเภทใดในการขนส่ง
- () น้ำมันเชื้อเพลิง..... () ก๊าซเชื้อเพลิง.....
14. ค่าใช้จ่ายต้นทุนที่เกิดขึ้นต่อการขนส่งน้ำมันเชื้อเพลิง/ก๊าซเชื้อเพลิง 1 เที่ยวไป – กลับ ค่าใช้จ่ายโดยประมาณ.....บาทต่อเที่ยว (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- () ค่าพาหนะ () ค่าเชื้อเพลิงที่ใช้
- () ค่าพนักงานขับรถ () ค่าอื่นๆ โพรกระบวน.....

ข้อมูลด้านมาตรการความปลอดภัยในการขนส่ง

15. อุปกรณ์ด้านความปลอดภัยภายในรถบรรทุกเชื้อเพลิง
- () ป้ายสัญลักษณ์ความปลอดภัย (Safety Signs)
- () ถังดับเพลิง
- () หมายเลขโทรศัพท์ฉุกเฉิน
- () อื่น ๆ.....

16. ท่านมีการฝึกอบรมพนักงานขับรถในด้านความปลอดภัยในการขับรถ หากเกิดกรณีฉุกเฉินหรือไม่

() มีความถี่.....ครั้ง/.....

() ไม่มี

ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะในการขนส่งเชื้อเพลิง

17. ปัญหา และอุปสรรคในการขนส่งน้ำมันเชื้อเพลิงหรือก๊าซเชื้อเพลิงในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนด้านการบริหารจัดการ

.....

.....

ด้านราคาน้ำมัน

.....

.....

ด้านการขนส่งเชื้อเพลิง

.....

.....

18. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

BIOGRAPHY

NAME	Miss Thitipohn Sutthasiang
DATE OF BIRTH	July 9, 1983
PLACE OF BIRTH	Phayao, Thailand
INSTITUTIONS ATTENDED	Maejo University, 2002-2005 Bachelor of Science, Environmental Economics Mahidol University, 2006-2009 Master of Science, Technology of Environmental Management
RESEARCH GRANT	Supported by Energy Conservation Promotion Fund
HOME ADDRESS	198 M.4, Tambon Santisuk, Amphoe Phan, Chiang Rai Province, 57120