

การเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทดแทนน้ำมันดีเซล
ในรถยนต์ขนาดใหญ่

สารนิพนธ์
ของ
วิภา วรรณญาพร

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์การจัดการ
พฤษภาคม 2553

การเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทดแทนน้ำมันดีเซล
ในรถยนต์ขนาดใหญ่

สารนิพนธ์
ของ
วิภา วรรณญาพร

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์การจัดการ

พฤษภาคม 2553

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทดแทนน้ำมันดีเซล
ในรถยนต์ขนาดใหญ่

บทคัดย่อ
ของ
วิชา วรรณญาพร

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์การจัดการ
พฤษภาคม 2553

วิภา วรรณญาพร. (2553). การเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทดแทน

น้ำมันดีเซลในรถยนต์ขนาดใหญ่. สารนิพนธ์ ศ.ม. (เศรษฐศาสตร์การจัดการ).

กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์:

อาจารย์ไมตรี อภิพัฒน์มนตรี.

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงสมภาวะการณการใช้น้ำมันดีเซลและก๊าซธรรมชาติ (NGV) ในประเทศไทย นอกจากนี้ยังศึกษาถึงความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทดแทนน้ำมันดีเซลในรถบรรทุกปูนซีเมนต์ผงของผู้ประกอบการขนส่ง 5 บริษัทในจังหวัดสระบุรี โดยใช้การวิเคราะห์ทางการเงิน ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio: BCR) และระยะเวลาคืนทุนคิดลด (Discounted Payback Period: DPB) กำหนดอัตราคิดลดเท่ากับร้อยละ 3.57 ระยะเวลาที่ทำการศึกษา 5 ปี คือช่วงปี 2553 – 2557 และศึกษาปัญหาและอุปสรรคของการติดตั้งและใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) โดยข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลทุติยภูมิในช่วง ปี 2548 – 2552 และข้อมูลปฐมภูมิจากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง 5 บริษัทเมื่อวันที่ 18 -22 มีนาคม 2553

ผลการศึกษาด้านสมภาวะการณการใช้น้ำมันดีเซลและ NGV พบว่าราคาน้ำมันดีเซลมีแนวโน้มสูงขึ้น ทำให้ปริมาณการใช้และการผลิตลดลง ขณะที่ราคา NGV ค่อนข้างต่ำทำให้ปริมาณการใช้และการผลิตเพิ่มขึ้นอย่างมาก ในส่วนของรถบรรทุกที่ใช้ NGV ทั่วประเทศยังมีสัดส่วนที่น้อยมาก และสถานีบริการ NGV ยังมีไม่ครอบคลุมทุกจังหวัด

ผลการศึกษาด้านความคุ้มค่าในการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซลในรถสิบล้อและรถพ่วง (18 ล้อ) ของ 5 บริษัทพบว่าผลการศึกษาของทั้ง 5 บริษัทเป็นไปในแนวทางเดียวกัน คือ กรณี NGV เท่ากับเพดานราคา (10.34บาท/กิโลกรัม) ให้ผลคุ้มค่าต่อการลงทุนทุกกรณี โดยในรถพ่วง (18 ล้อ) จะให้ผลคุ้มค่ามากกว่าในรถสิบล้อ โดยบริษัทสุวรรณ จำกัด ในรถสิบล้อมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 1,049,267.19 บาท ในรถพ่วง (18ล้อ) มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 2,284,466.40 บาท อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนในรถสิบล้อเท่ากับ 3.62 เท่า ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ 6.08 เท่าและในรถสิบล้อมีระยะเวลาคืนทุนคิดลดเท่ากับ 1.38 ปี ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ 0.82 ปี บริษัทตั้งประเสริฐ จำกัด ในรถสิบล้อมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 1,087,233.20 บาท ในรถพ่วง (18ล้อ) มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 2,354,466.40 บาท อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนในรถสิบล้อเท่ากับ 4.88 เท่า ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ 7.20 เท่า และในรถสิบล้อมีระยะเวลาคืนทุนคิดลดเท่ากับ 1.02 ปี ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ 0.69 ปี บริษัทสถิต จำกัด ในรถสิบล้อมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ เท่ากับ 1,335,105.40 บาท ในรถพ่วง (18ล้อ) มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 2,764,602.37 บาท อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนใน

รถสิบล้อเท่ากับ 6.14 เท่า ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ 10.28 เท่า และในรถสิบล้อมีระยะเวลาคืนทุนคิดลดเท่ากับ 0.81 ปี ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ 0.49 ปี บริษัทเค จำกัด ในรถสิบล้อมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 1,195,105.40 บาท ในรถพ่วง (18ล้อ) มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 2,740,210.80 บาท อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนในรถสิบล้อเท่ากับ 3.99 เท่า ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ 7.09 เท่าและในรถสิบล้อมีระยะเวลาคืนทุนคิดลดเท่ากับ 1.25 ปี ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ 0.71 ปี บริษัทเหนือ จำกัดในรถสิบล้อมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 1,472,977.60 บาท ในรถพ่วง (18ล้อ) มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 2,284,466.40 บาท อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนในรถสิบล้อเท่ากับ 5.21 เท่า ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ 6.08 เท่า และในรถสิบล้อมีระยะเวลาคืนทุนคิดลดเท่ากับ 0.96 ปี ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ 0.82 ปี ส่วนในกรณีราคา NGV เท่ากับร้อยละ 65 ของราคาน้ำมันเบนซิน 91 (เป็นราคาที่ได้จากการพยากรณ์ ซึ่งมากกว่า 10.34บาท/กิโลกรัม ราคาอยู่ที่ 20.15 – 22.45 บาท/กิโลกรัม) พบว่าผลการศึกษาของทั้ง 5 บริษัทเป็นไปในแนวทางเดียวกันเช่นกัน คือ ผลลัพธ์ที่ได้เป็นลบทุกกรณี จึงไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน

ด้านปัญหาและอุปสรรคในการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซล พบว่า ช่างชำนาญเฉพาะทางในการติดตั้ง NGV ยังมีไม่เพียงพอ อุปกรณ์เสริมต่างๆ ไม่ทนเสียบ่อย เนื่องจากรถบรรทุกที่รับมาใช้ NGV จะมีความร้อนสูง และอุปกรณ์บางชนิดต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ทำให้ต้องรอนาน จึงเสียโอกาสในการรับงาน และสถานีบริการ NGV ยังไม่ครอบคลุมทุกพื้นที่ ทุกจังหวัด

A COMPARISON OF THE WORTH IN USING DIESEL NGV SUBSTITUTION
IN HEAVY DUTY VEHICLE

AN ABSTRACT

BY

VIPA VARANYAPORN

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Economics Degree in Managerial Economics
at Srinakarinwirot University

May 2010

Vipa Varanyaporn. (2010). *A Comparison of the worth in using Diesel NGV Substitution in Heavy Duty Vehicle*. Master's Project, M.Econ. (Managerial Economics).

Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor:

Mr. Maitri Abhibhatanamontri.

The objectives of this research were (1) to study the situations in using diesel and NGV in Thailand, and (2) to study the worthiness in using NGV for diesel substitute in cement tank trucks of 5 companies of transportation entrepreneurs in Saraburi Province by applying financial analysis such as net present value, benefit-cost ratio and discounted payback period. The discount rate was set equal to 3.57%. The duration of study was five years between 2010 - 2014 and this research studied problems and obstacles of NGV installation and usage. The data used in this study were secondary data in the 2005 - 2009 period and the primary data from interviewing 5 sample of companies on 18 - 22 March 2010.

The results of situations of diesel oil and NGV usage were found that diesel price inclined to increase. It made a quantity of usage and the production decreased, while the price of NGV was rather low. Therefore, it made a quantity of usage and the production increased very much. The truck that used NGV all over the country still had a little proportion, and NGV service stations still did not have in every province.

The results of the worthiness in using NGV for diesel substitute in heavy trucks and trailers of five companies were found that the findings of five companies were in the same direction. That was in the case of NGV was equal to the ceiling price (10.34 baht per kilogram) and gave a worthwhile result toward the investment in every cases. For the trailers, it gave more worthwhile result than heavy trucks. **Suwan Co., Ltd.** in heavy trucks has the net present value of 1,049,267.19 baht and trailers has the net present value of 2,284,466.40 baht, the benefit cost ratio in heavy trucks was equal to 3.62, in trailers was equal to 6.08 and the discounted payback period in heavy trucks was equal to 1.38 year, in trailers was equal to 0.82 year. **Tangprasert Co., Ltd.** in heavy trucks has the net present value of 1,087,233.20 baht and trailers has the net present value of 2,354,466.40 baht, the benefit cost ratio in heavy trucks was equal to 4.88, in trailers was equal to 7.20 and the discounted

payback period in heavy trucks was equal to 1.02 year, in trailers was equal to 0.69 year. **Satit Co., Ltd.** in heavy trucks has the net present value of 1,335,105.40 baht and trailers has a net price value of 2,764,602.37 baht, the benefit cost ratio in heavy trucks was equal to 6.14, in trailers was equal to 10.28 and the discounted payback period in heavy trucks was equal to 0.81 year, in trailers was equal to 0.49 year. **K Co., Ltd.** in heavy trucks has the net present value of 1,195,105.40 baht and trailers has the net present value of 2,740,210.80 baht, the benefit cost ratio in heavy trucks was equal to 3.99, in trailers was equal to 7.09, and the discounted payback period in heavy trucks was equal to 1.25 year, in trailers was equal to 0.71 year. **Nuar Co., Ltd.** in heavy trucks has the net present value of 1,472,977.60 baht and trailers has the net present value of 2,284,466.40 baht, the benefit cost ratio in heavy trucks was equal to 5.21, in trailers was equal to 6.08, and the discounted payback period in heavy trucks was equal to 0.96 year, in trailers was equal to 0.82 year.

As NGV price was equal to 65% of the price of benzene 91 (the price from the forecast that more than 10.34 baht per kilogram price was 20.15 – 22.45 baht per kilogram), it was found that the study results of 5 companies was also in the same direction. That was the income was negative in every case, therefore it was not worthwhile toward the investment.

The aspect of problems and obstacles in using NGV for diesel substitute, it was found that there was not enough skilled technician for NGV installation. The auxiliary products were not durable and they were often out of order. Because the truck that was modified to use NGV would have high heat, and some equipments had to import from the foreign countries. Therefore, it made a lot time to wait for, then it lose opportunity to get a job, and NGV stations, still did not have in every a province.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทดแทน
น้ำมันดีเซลในรถยนต์ขนาดใหญ่ ของ วิภา วรรณญาพร ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการ
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์การจัดการของ
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....

(อาจารย์ไมตรี อภิพัฒนะมนตรี)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.อรรถิพย์ ราชฎ์นิยม)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน

(อาจารย์ไมตรี อภิพัฒนะมนตรี)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิพรรณ สาลีผล)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์

(อาจารย์ประภาพร เฟื่องฟูสกุล)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์การจัดการ ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีสำนักวิชาเศรษฐศาสตร์และนโยบายสาธารณะ

(รองศาสตราจารย์ ดร.เรณู สุขารมณ)

วันที่ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2553

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์จากอาจารย์ไมตรี อภิพัฒนะมนตรี อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ ช่วยเหลือและตรวจข้อบกพร่องต่างๆ ในการวิจัยเพื่อให้สารนิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ อีกทั้งผู้ช่วยศาสตราจารย์วิพรรณ สาลีผล และอาจารย์ประพาฬ เพ็ญฟูสกุล ซึ่งทั้งสองท่านเป็นกรรมการสอบสารนิพนธ์และให้ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้า และแนวทางแก้ไขปรับปรุงงานวิจัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ด้วยความเคารพอย่างสูง และขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ในภาควิชาเศรษฐศาสตร์ทุกท่านที่ได้มอบความรู้ ประสบการณ์ ที่ดีแก่ผู้วิจัยตลอดหลักสูตรการศึกษา

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์วิพรรณ สาลีผล อาจารย์ประพาฬ เพ็ญฟูสกุล และนายยู เจียรเย็นงพงส์ ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจคุณภาพของเครื่องมือ

ขอขอบพระคุณอย่างสูงสำหรับเจ้าของบริษัทผู้ประกอบการขนส่งในจังหวัดสระบุรีที่ให้ความอนุเคราะห์อย่างยิ่งในการตอบแบบสัมภาษณ์

ขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคน และเพื่อนๆ ในสาขาเศรษฐศาสตร์การจัดการ รุ่น 4 ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือและมีความปรารถนาดีตลอดมา

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่ชาย พี่สาว ที่ให้ความรัก ความเอาใจใส่ ให้การสนับสนุนและกำลังใจ ที่ดีเยี่ยมเสมอมา คุณประโยชน์และความดีอันพึงมีจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบบูชาทดแทนพระคุณ

วิภา วรรณญาพร

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	3
ความสำคัญของการวิจัย	4
ขอบเขตการวิจัย	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
ข้อตกลงเบื้องต้น	7
กรอบแนวคิดในการวิจัย	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
วิวัฒนาการก๊าซ NGV ในประเทศไทย	9
การติดตั้งอุปกรณ์เพื่อใช้ก๊าซ NGV ในรถยนต์ขนาดใหญ่	11
ปัญหาและอุปสรรคจากการติดตั้งและใช้ก๊าซ NGV	15
เกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการ	16
เทคนิคการพยากรณ์แบบทำให้เรียบ	19
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	20
3 วิธีดำเนินการวิจัย	25
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง	25
แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย	26
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	28
การเก็บรวบรวมข้อมูล	28
การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล	29
เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	30

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	35
ส่วนที่ 1 สภาพการณ์การใช้แก๊สธรรมชาติและก๊าซธรรมชาติ (NGV).....	35
ปริมาณการใช้แก๊สธรรมชาติและ NGV ของทั้งประเทศ	35
ราคาของแก๊สธรรมชาติและ NGV ในกรุงเทพมหานคร	36
จำนวนรถบรรทุกที่ติดตั้ง NGV ของทั้งประเทศ	37
ปริมาณการผลิตแก๊สธรรมชาติและ NGV ของทั้งประเทศ	38
จำนวนสถานีบริการ NGV ของทั้งประเทศ	39
ส่วนที่ 2 ความคุ้มค่าของการติดตั้งและใช้ NGV	40
การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการติดตั้งและใช้ NGV	76
ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการติดตั้งและใช้ NGV	87
สรุปผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการติดตั้งและใช้ NGV	97
ส่วนที่ 3 ปัญหาและอุปสรรคของการติดตั้งและใช้ NGV ทดแทนแก๊สธรรมชาติ	99
ปัญหาด้านการติดตั้ง	99
ปัญหาด้านเครื่องยนต์	99
ปัญหาด้านการใช้งาน	99
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	100
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	105
การอภิปรายผล	106
ข้อเสนอแนะทั่วไป	107
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป	108
บรรณานุกรม	109

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก	113
ภาคผนวก ก	114
ภาคผนวก ข	127
ภาคผนวก ค	132
ภาคผนวก ง	136
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์	138

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 มูลค่าการใช้พลังงาน ปี 2548 – 2551	2
2 ผู้ประกอบการขนส่งในจังหวัดสระบุรี	25
3 ปริมาณการใช้และการเปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้น้ำมันดีเซล และ NGV ของทั้งประเทศ	36
4 ราคาและการเปลี่ยนแปลงราคาน้ำมันดีเซล และ NGV ในกรุงเทพมหานคร	37
5 สถิติการจดทะเบียนรถบรรทุกที่ติดตั้ง NGV ทั่วประเทศ	38
6 ปริมาณการผลิตและการเปลี่ยนแปลงปริมาณการผลิตน้ำมันดีเซล และ NGV ของทั้งประเทศ	38
7 จำนวนสถานีบริการ NGV จำแนกตามภาคของประเทศ	39
8 จำนวนและร้อยละของรถบรรทุกที่ติดตั้ง NGV จำแนกตามบริษัท	41
9 ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง NGV โดยจำแนกตามบริษัท	42
10 ระยะทางเฉลี่ย กิโลเมตรต่อปี โดยจำแนกตามบริษัท	43
11 แสดงราคาขายปลีก NGV _{65%} เท่ากับ 65% ของราคาน้ำมันเบนซิน 91	54
12 ราคาขายปลีกของน้ำมันดีเซล NGV _{เพดาน} และ NGV _{65%} ในปี 2553 – 2557	55
13 ค่าเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซล NGV _{เพดาน} และ NGV _{65%} รถสิบล้อ บริษัทสุวรรณ จำกัด.....	56
14 ค่าเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซล NGV _{เพดาน} และ NGV _{65%} รถพ่วง (18 ล้อ) บริษัทสุวรรณ จำกัด.....	57
15 ค่าเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซล NGV _{เพดาน} และ NGV _{65%} รถสิบล้อ บริษัทตั้งประเสริฐ จำกัด.....	58
16 ค่าเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซล NGV _{เพดาน} และ NGV _{65%} รถพ่วง (18 ล้อ) บริษัทตั้งประเสริฐ จำกัด.....	59
17 ค่าเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซล NGV _{เพดาน} และ NGV _{65%} รถสิบล้อ บริษัทสถิต จำกัด	60
18 ค่าเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซล NGV _{เพดาน} และ NGV _{65%} รถพ่วง (18 ล้อ) บริษัทสถิต จำกัด	61

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
19 ค่าเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซล NGV _{พีดาน} และ NGV _{65%} รถสิบล้อ บริษัทเค จำกัด	62
20 ค่าเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซล NGV _{พีดาน} และ NGV _{65%} รถพ่วง (18 ล้อ) บริษัทเค จำกัด	63
21 ค่าเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซล NGV _{พีดาน} และ NGV _{65%} รถสิบล้อ บริษัทเหนือ จำกัด.....	64
22 ค่าเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซล NGV _{พีดาน} และ NGV _{65%} รถพ่วง (18 ล้อ) บริษัทเหนือ จำกัด.....	65
23 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันดีเซล NGV _{พีดาน} และ NGV _{65%} รถสิบล้อ บริษัทสุวรรณ จำกัด.....	66
24 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันดีเซล NGV _{พีดาน} และ NGV _{65%} รถพ่วง (18 ล้อ) บริษัทสุวรรณ จำกัด.....	67
25 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันดีเซล NGV _{พีดาน} และ NGV _{65%} รถสิบล้อ บริษัทตั้งประเสริฐ จำกัด.....	68
26 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันดีเซล NGV _{พีดาน} และ NGV _{65%} รถพ่วง (18 ล้อ) บริษัทตั้งประเสริฐ จำกัด.....	69
27 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันดีเซล NGV _{พีดาน} และ NGV _{65%} รถสิบล้อ บริษัทสถิต จำกัด	70
28 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันดีเซล NGV _{พีดาน} และ NGV _{65%} รถพ่วง (18 ล้อ) บริษัทสถิต จำกัด	71
29 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันดีเซล NGV _{พีดาน} และ NGV _{65%} รถสิบล้อ บริษัทเค จำกัด.....	72
30 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันดีเซล NGV _{พีดาน} และ NGV _{65%} รถพ่วง (18 ล้อ) บริษัทเค จำกัด.....	73
31 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันดีเซล NGV _{พีดาน} และ NGV _{65%} รถสิบล้อ บริษัทเหนือ จำกัด	74

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
32	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันดีเซล NGV _{พีดาน} และ NGV _{65%} รถพ่วง (18 ล้อ) บริษัทเหนือ จำกัด 75
33	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ในรถสิบล้อ บริษัทสุวรรณ จำกัด..... 77
34	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ในรถพ่วง (18 ล้อ) บริษัทสุวรรณ จำกัด..... 78
35	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ในรถสิบล้อ บริษัทตั้งประเสริฐ จำกัด..... 79
36	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ในรถพ่วง (18 ล้อ) บริษัทตั้งประเสริฐ จำกัด..... 80
37	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ในรถสิบล้อ บริษัทสถิต จำกัด 81
38	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ในรถพ่วง (18 ล้อ) บริษัทสถิต จำกัด 82
39	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ในรถสิบล้อ บริษัทเค จำกัด..... 83
40	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ในรถพ่วง (18 ล้อ) บริษัทเค จำกัด..... 84
41	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ในรถสิบล้อ บริษัทเหนือ จำกัด 85
42	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ในรถพ่วง (18 ล้อ) บริษัทเหนือ จำกัด 86
43	ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซล บริษัทสุวรรณ จำกัด 88
44	ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซล บริษัทตั้งประเสริฐ จำกัด..... 90

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
45 ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซล บริษัท สติต จำกัด	92
46 ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซล บริษัท เค จำกัด.....	94
47 ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซล บริษัท เหนือ จำกัด	96
48 สรุปผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซล ของ 5 บริษัท	98

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 การเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทดแทนน้ำมันดีเซล ในรถยนต์ขนาดใหญ่	8
2 รถบรรทุกปูนซีเมนต์ผง 10 ล้อ และ 18 ล้อ ที่ปรับมาใช้ก๊าซ NGV	13
3 การแสดงผลการปรับค่า alpha และ beta ที่ทำให้ค่า MSE มีค่าน้อยที่สุด ในน้ำมันดีเซลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Excel	45
4 การแสดงผลการปรับค่า alpha และ beta ที่ทำให้ค่า MSE มีค่าน้อยที่สุด ในน้ำมันเบนซิน 91 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Excel	50

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

พลังงานถือเป็นปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิตของประชาชนและเป็นตัวขับเคลื่อนเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ ผลกระทบใดๆ ที่เกี่ยวกับพลังงานไม่ว่าจะเป็นด้านราคาหรือปริมาณจะมีผลกระทบโดยตรงต่อความเป็นอยู่ของประชาชนและเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศ

วิกฤตการณ์น้ำมันของโลกเกิดขึ้นครั้งแรกในปี 2516 ซึ่งมีการปรับตัวสูงขึ้นอย่างรวดเร็วจาก 3 เหรียญสหรัฐต่อบาร์เรล เพิ่มขึ้นเป็น 11 เหรียญสหรัฐต่อบาร์เรล เนื่องจากมีการลดปริมาณการผลิตน้ำมันของประเทศกลุ่มโอเปค ในปี 2523 โลกได้เผชิญวิกฤตการณ์น้ำมันครั้งที่ 2 เมื่อเกิดสงครามระหว่างอิรักกับอิหร่าน ซึ่งเป็นผู้ผลิตน้ำมันรายใหญ่ของโลก ทำให้เกิดผลกระทบต่ออุปทานน้ำมันอย่างมาก ส่งผลให้ราคาน้ำมันเพิ่มสูงขึ้นถึง 36 เหรียญสหรัฐต่อบาร์เรล หลังจากนั้นเกิดการปฏิวัติในอิหร่านทำให้ราคาน้ำมันผันผวนปรับตัวลดลงจาก 36 เหรียญสหรัฐต่อบาร์เรลลดลงเหลือ 10 เหรียญสหรัฐต่อบาร์เรล ในปี 2529 ราคาน้ำมันเพิ่มขึ้นเป็น 35 เหรียญสหรัฐต่อบาร์เรล และในปี 2533 เมื่ออิรักบุกคูเวต ภายหลังจากเมื่อสงครามสงบลง ราคาน้ำมันได้ลดต่ำลงเหลือ 12 เหรียญสหรัฐต่อบาร์เรล จากนั้นในปี 2537 ราคาน้ำมันได้ปรับตัวขึ้นลงอยู่ในช่วง 10-25 เหรียญสหรัฐต่อบาร์เรล และปรับตัวเพิ่มขึ้นอีกครั้งในปี 2546 ภายหลังจากเมื่อสงครามอิรักสงบลงทำให้อุปสงค์ของน้ำมันเพิ่มขึ้นจากการฟื้นตัวทางเศรษฐกิจของโลก และอุปทานของน้ำมันมีจำนวนจำกัด แม้กลุ่มโอเปคจะมีการเพิ่มปริมาณการผลิตน้ำมัน เนื่องจากตระหนักถึงผลกระทบในระยะยาวหากราคาน้ำมันสูง ประกอบกับประเทศผู้บริโภคน้ำมันก็ได้มีการวิจัยและพัฒนาเพื่อแสวงหาวิธีการประหยัดน้ำมันหรือคิดค้นเชื้อเพลิงชนิดอื่นขึ้น แต่ด้วยข้อจำกัดของการขยายกำลังการผลิตน้ำมัน จึงส่งผลให้ราคาน้ำมันปรับตัวสูงขึ้น ทำให้ทั่วโลกมีการตื่นตัวในด้านพลังงานทดแทนมากขึ้น (ยุทธศักดิ์ คณาสวัสดิ์. 2547: 25-28)

สำหรับประเทศไทย การใช้พลังงานมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในปี 2551 มีมูลค่าการใช้พลังงานรวมเท่ากับ 1,698,549 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปี 2550 เท่ากับ 190,960 ล้านบาทหรือคิดเป็นร้อยละ 12.7 โดยน้ำมันสำเร็จรูปมีมูลค่าการใช้สูงที่สุดเท่ากับ 1,089,502 ล้านบาท รองลงมาคือไฟฟ้า 396,097 ล้านบาท และพลังงานทดแทนประมาณ 127,143 ล้านบาท ส่วนก๊าซธรรมชาติมีมูลค่าการใช้เท่ากับ 53,867 ล้านบาท ซึ่งมีอัตราการเปลี่ยนแปลงสูงที่สุดคิดเป็นร้อยละ 53.4 (ตาราง 1)

ตาราง 1 มูลค่าการใช้พลังงานปี 2548 - 2551

(หน่วย: ล้านบาท)

ชนิด	2548	2549	2550	2551	อัตราการเปลี่ยนแปลง		
					(%)		
					2549	2550	2551
น้ำมันสำเร็จรูป	774,404	915,461	955,370	1,089,502	18.20	4.40	14.0
ไฟฟ้า	328,237	385,135	390,731	396,097	1.50	1.50	1.40
ก๊าซธรรมชาติ	22,275	28,880	35,110	53,867	21.60	21.60	53.40
ลิกไนต์/ถ่านหิน	18,407	19,488	24,275	31,940	24.60	24.60	31.60
พลังงานทดแทน**	95,541	97,142	102,103	127,143	5.10	5.10	24.50
รวม	1,238,864	1,446,106	1,507,588	1,698,549	16.70	4.30	12.70

**ค่าประมาณการ

ที่มา: สถานการณ์พลังงานในปี 2551 และแนวโน้มปี 2552, สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. (2552: 3).

จากวิกฤตการณ์ราคาน้ำมันที่สูงขึ้น ก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas for Vehicle: NGV) ถูกผลักดันให้เป็นเชื้อเพลิงทางเลือกแทนการใช้ น้ำมัน เนื่องจากเป็นเชื้อเพลิงที่ผลิตได้ภายในประเทศมีต้นทุนต่ำกว่าน้ำมันที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ โครงการเร่งด่วนหนึ่ง คือ การมุ่งส่งเสริมการใช้ NGV ในรถยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ เพื่อช่วยในการลดต้นทุน โดยเฉพาะภาคการลำเลียงขนส่งเพื่อการเคลื่อนย้ายสินค้า ซึ่งปัญหาด้านต้นทุนการขนส่งสินค้าเป็นกับดักที่ติดกับปัญหาราคาน้ำมัน (Transport Management.2552 16-31 สิงหาคม หน้า 9)

อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับปูนซีเมนต์ จะถูกใช้และเกี่ยวข้องตั้งแต่ระดับขั้นพื้นฐานจนถึงระดับเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งอุตสาหกรรมขนส่งปูนซีเมนต์ที่ใช้ส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในจังหวัดสระบุรี

สระบุรีมีพื้นที่ประมาณ 3,576.5 ตารางกิโลเมตร เท่ากับร้อยละ 0.7 ของพื้นที่ประเทศ แบ่งการปกครองเป็น 13 อำเภอ 21 เทศบาล และ 103 องค์การบริหารส่วนตำบล ในปี 2548 มีประชากรรวม 682,310 คน เป็นกำลังแรงงานรวม 385,825 คนเท่ากับร้อยละ 56.55 ซึ่งเป็นเมืองอุตสาหกรรมและเมืองเกษตรกรรม และเป็นศูนย์กลางการคมนาคมที่เชื่อมโยงไปสู่ภาคต่างๆ ของประเทศ โดยมีจำนวนสถานประกอบการประมาณ 3,157 แห่ง รวมลูกจ้างประมาณ 140,154 คน ซึ่งลูกจ้างส่วน

ใหญ่ทำงานอยู่ในพื้นที่บริษัท เอส ไอ แอล ที่ดินอุตสาหกรรม จำกัด กลุ่มกิจการผลิตปูนซีเมนต์ กระเบื้องเซรามิค และกิจการผลิตอาหารแปรรูปจากสัตว์ เป็นต้น (สำนักงานสถิติจังหวัดสระบุรี. 2548: 7)

กลุ่มกิจการผลิตปูนซีเมนต์ถือเป็นกลุ่มกิจการหลักของจังหวัดสระบุรี โดยมีบริษัทผู้ผลิตปูนซีเมนต์รายใหญ่ตั้งอยู่ 8 บริษัท ดังนี้ 1) บริษัทซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) 2) บริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) 3) บริษัททีพีไอโพลีน จำกัด (มหาชน) 4) บริษัทปูนซีเมนต์เอเชีย จำกัด (มหาชน) 5) บริษัทสระบุรีซีเมนต์ จำกัด 6) บริษัทเซเมกซ์ จำกัด 7) บริษัทสามัคคีซีเมนต์ จำกัด 8) บริษัทภูมิใจไทยซีเมนต์ จำกัด ซึ่งธุรกิจทุกวันนี้ไม่ได้แข่งขันกันเพียงเรื่องคุณภาพของสินค้าเท่านั้น แต่ปัจจุบันยังให้ความสำคัญเรื่องบริการและความรวดเร็วในการเข้าถึงลูกค้า ดังนั้นการเป็นผู้ผลิตรายใหญ่อย่างบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) ไม่ได้หมายความว่าจำเป็นต้องเป็นผู้ชำนาญงานในทุกๆ ด้าน โดยเฉพาะงานด้านขนส่ง ซึ่งเป็นงานที่ไม่ถนัดและไม่ใช่อะไรที่ธุรกิจหลักขององค์กร ทำให้ต้องจ้างมืออาชีพมาดำเนินการให้เพื่อเป็นการลดขั้นตอนงานที่ไม่จำเป็นหรือมีต้นทุนสูง ซึ่งจะทำให้องค์กรประหยัดและได้คุณภาพการขนส่งดีกว่ากัน (นพพร เทพสิทธา. 2546: ไม่ปรากฏเลขหน้า)

จากราคาน้ำมันที่ผันผวน ทำให้ผู้ประกอบการขนส่งที่มีรถบรรทุกในบริษัทเป็นจำนวนมากต้องเผชิญกับปัญหาราคาน้ำมันซึ่งเป็นต้นทุนหลักของการขนส่ง ได้ปรับเปลี่ยนการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงมาใช้ระบบ NGV เพิ่มมากขึ้น ในขณะที่การปรับเปลี่ยนการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงมาใช้ระบบ NGV อย่างจริงจังในรถบรรทุกเพิ่งจะเริ่มมีการปรับเปลี่ยนมาไม่นานนี้ ปัญหาจากการใช้งานในระยะยาวจึงยังไม่ชัดเจนมาก แต่การปรับเปลี่ยนการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงมาใช้ระบบ NGV มีการลงทุนที่ค่อนข้างสูง แม้ปัจจุบันภาครัฐจะมีมาตรการและการสนับสนุนต่างๆ เพื่อมารองรับหรือช่วยเหลือรถที่รับมาใช้ระบบ NGV ก็ตาม แต่ถ้าภาครัฐยกเลิกมาตรการหรือการสนับสนุนที่สำคัญต่างๆ รถที่ปรับเปลี่ยนการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงมาใช้ระบบ NGV แล้วหรือรถที่อยู่ระหว่างการปรับเปลี่ยนระบบ จะมีความคุ้มค่าจากการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซลได้จริงหรือ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. ศึกษาสภาพการณ์การใช้ น้ำมันดีเซลและก๊าซธรรมชาติ (NGV) ในประเทศไทย
2. ศึกษาความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทดแทนน้ำมันดีเซลในรถบรรทุก เฉพาะกรณีรถบรรทุกปูนซีเมนต์ผง
3. ศึกษาปัญหาและอุปสรรคของการติดตั้งและการใช้ NGV ในรถบรรทุก

ความสำคัญของการวิจัย

1. ผลการศึกษาครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ประกอบการขนส่งทั่วไป และผู้ใช้รถยนต์ขนาดใหญ่ ให้ทราบถึงต้นทุนและผลตอบแทน ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคในการเลือกก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทดแทนน้ำมันดีเซลในการขนส่ง
2. ผลการศึกษาครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อธุรกิจร้านติดตั้งก๊าซ ในการนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้การติดตั้งก๊าซมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น และสนับสนุนให้ผู้ที่ต้องการจะติดตั้งระบบก๊าซ NGV ในรถบรรทุกเกิดความมั่นใจขึ้น
3. ผลการศึกษาครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสนับสนุนให้ภาคขนส่งมาใช้พลังงานทดแทน และออกมาตรการสนับสนุนด้านต่างๆ เพื่อมารองรับพลังงานทดแทนทางเลือกใหม่ๆ ในอนาคต

ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษารเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทดแทนน้ำมันดีเซลในรถยนต์ขนาดใหญ่ มีขอบเขตการศึกษาดังนี้

1. ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ และข้อมูลจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาสภาพการณ์การใช้น้ำมันดีเซลและก๊าซธรรมชาติ (NGV) ในประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลสถิติในปี 2548 - 2552 ซึ่งได้แก่ ราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลและ NGV ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลและ NGV จำนวนรถบรรทุกที่ติดตั้ง NGV ปริมาณการผลิตน้ำมันดีเซลและ NGV และจำนวนสถานีบริการ NGV
3. ศึกษาความคุ้มค่าในการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซลในรถบรรทุก โดยศึกษาเฉพาะรถบรรทุกปูนซีเมนต์ผง ประเภทรถสิบล้อ และรถพ่วง (18 ล้อ) ที่ดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมมาใช้ NGV อย่างเดียวจากบริษัทผู้ประกอบการขนส่ง 5 บริษัทจากจำนวน 34 บริษัทในจังหวัดสระบุรี โดยนำเครื่องมือทางการเงินซึ่งประกอบด้วย มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio: BCR) และระยะเวลาคืนทุนคิดลด (Discounted Payback Period: DPB) มาใช้ในการหาความคุ้มค่าในการลงทุน
4. ศึกษาปัญหาและอุปสรรคจากการติดตั้งและใช้ NGV เป็นข้อมูลปฐมภูมิที่ได้จากการสัมภาษณ์บริษัทผู้ประกอบการขนส่งปูนซีเมนต์ผง จำนวน 5 บริษัท จากจำนวน 34 บริษัทในจังหวัดสระบุรี

ประชากรที่ทำการศึกษา

ประชากรที่ทำการศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ตามความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทดแทนน้ำมันดีเซลและ ปัญหาและอุปสรรคจากการติดตั้งและการใช้ NGV ในรถบรรทุก ได้แก่ กลุ่มบริษัทผู้ประกอบการขนส่ง 34 บริษัทในจังหวัดสระบุรี

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ บริษัทผู้ประกอบการขนส่งที่มีรถบรรทุกป็นซีเมนต์ผงที่ได้มีการดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเพื่อใช้ NGV อย่างเดียวในรถสิบล้อและรถพ่วง (18 ล้อ) ในจังหวัดสระบุรี

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) (สุชาติ กิระนันท์. 2538: 11) โดยเลือกสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างที่มีรถบรรทุกป็นซีเมนต์ผงที่ได้มีการดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเพื่อใช้ NGV อย่างเดียวในรถสิบล้อและรถพ่วง (18 ล้อ) จำนวน 5 บริษัท ซึ่งต่อไปนี้ในการแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้นามสมมติแทนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ดังนี้ บริษัทสุวรรณ จำกัด บริษัทตั้งประเสริฐ จำกัด บริษัทสถิต จำกัด บริษัทเค จำกัด และบริษัทเหนือ จำกัด

นิยามศัพท์เฉพาะ

- 1. รถยนต์ขนาดใหญ่** หมายถึง รถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่งสัตว์หรือสิ่งของเพื่อสินค้าจ้างการค้าหรือธุรกิจของตนเอง โดยไม่กำหนดเส้นทาง ซึ่งมีน้ำหนักเกิน 1,600 กิโลกรัมขึ้นไป ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้จะศึกษาเฉพาะรถบรรทุกป็นซีเมนต์ผง ประเภทรถสิบล้อ และรถพ่วง (18 ล้อ)
- 2. ผู้ประกอบการขนส่ง** หมายถึง บุคคลหรือกลุ่มบุคคลที่ดำเนินการประกอบการขนส่งด้วยรถบรรทุก ได้แก่ ผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบการขนส่งรถบรรทุก
- 3. NGV (Natural gas for vehicle)** หมายถึง ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ที่ใช้ทดแทนน้ำมันดีเซล มีหน่วยเป็นกิโลกรัม
- 4. ความคุ้มค่า** หมายถึง มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ของการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซลหลังหักค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง โดยคิดจากเกณฑ์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) ซึ่งใช้อัตราคิดลดกรณีอัตราดอกเบี้ยพันธบัตรรัฐบาลอายุ 5 ปี คือร้อยละ 3.57 ต่อปี ค่าที่คำนวณได้จะต้องมีค่ามากกว่าศูนย์ ส่วนเกณฑ์อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio: BCR) ค่าที่คำนวณได้จะต้องมีค่ามากกว่าหนึ่ง และเกณฑ์ระยะเวลาคืนทุนคิดลด (Discounted Payback period: DPB) ค่าที่คำนวณได้จะต้องมีค่าของระยะเวลาคืนทุนเร็วที่สุด

5. **ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง** หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเพื่อสามารถใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit) ซึ่งค่าใช้จ่ายดังกล่าวได้รวมถึงค่าอุปกรณ์ NGV ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังบรรจุ NGV ขนาด 140 ลิตรน้ำจำนวน 4 ถึงสำหรับรถสิบล้อ จำนวน 6 ถึงสำหรับรถพ่วง (18 ล้อ) และรวมค่าแรงแล้ว

6. **ค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้** หมายถึง ค่าความต่างของค่าเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซล กับค่าเชื้อเพลิง NGV_{เพดาน} โดยคำนวณล่วงหน้า 5 ปี และ ค่าความต่างของค่าเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซลกับค่าเชื้อเพลิง NGV_{65%} โดยคำนวณล่วงหน้า 5 ปี

7. **ค่าเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซล** หมายถึง ราคา น้ำมันดีเซล คูณกับระยะทางวิ่งเฉลี่ยต่อปีต่อคันต่อบริษัทของรถบรรทุกทุกปูนซีเมนต์ผงต่อกิโลเมตร

8. **ค่าเชื้อเพลิง NGV_{เพดาน}** หมายถึง ราคา NGV_{เพดาน} คูณกับระยะทางวิ่งเฉลี่ยต่อปีต่อคันต่อบริษัทของรถบรรทุกทุกปูนซีเมนต์ผงต่อกิโลเมตร

9. **ค่าเชื้อเพลิง NGV_{65%}** หมายถึง ราคา NGV_{65%} คูณกับระยะทางวิ่งเฉลี่ยต่อปีต่อคันต่อบริษัทของรถบรรทุกทุกปูนซีเมนต์ผงต่อกิโลเมตร

10. **ราคาน้ำมันดีเซล** หมายถึง ราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลกรุงเทพมหานคร ณ สถานีบริการน้ำมัน รายเดือน ตั้งแต่ปี 2548 – 2552

- ส่วนที่ 1 ในการศึกษาสภาพการณ์การใช้น้ำมันดีเซลและก๊าซธรรมชาติ (NGV) จะใช้ราคาน้ำมันดีเซลในช่วงปี 2548 – 2552

- ส่วนที่ 2 ในการศึกษาความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทดแทนน้ำมันดีเซล จะใช้ราคาน้ำมันดีเซลในปี 2553 – 2557 ซึ่งเป็นราคาที่ได้จากการพยากรณ์ล่วงหน้า 5 ปี

11. **ราคา NGV** หมายถึง ราคาขายปลีก NGV กรุงเทพมหานคร ณ สถานีบริการ NGV รายเดือน ตั้งแต่ปี 2548 – 2552

- ส่วนที่ 1 ในการศึกษาสภาพการณ์การใช้น้ำมันดีเซลและก๊าซธรรมชาติ (NGV) จะใช้ราคา NGV ในช่วงปี 2548 – 2552 ซึ่งเป็นราคาขายปลีก NGV กรุงเทพมหานคร ณ สถานีบริการ NGV รายเดือน ปัจจุบันรัฐบาลได้ตรึงราคาขายปลีก NGV อยู่ที่ 8.50บาท/กิโลกรัมถึงเดือนสิงหาคม 2553

- ส่วนที่ 2 ในการศึกษาความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทดแทนน้ำมันดีเซล จะใช้ราคา NGV ใน 2 กรณีในการศึกษาความคุ้มค่าคือ

กรณี ราคา NGV_{เพดาน} หมายถึง ราคาขายปลีก NGV เท่ากับ 10.34บาท/กิโลกรัม

กรณี ราคา NGV_{65%} หมายถึง ราคาขายปลีก NGV เท่ากับ 65% ของราคาน้ำมันเบนซิน 91 ซึ่งเป็นไปตามการประชุมคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ ครั้งที่ 5/2545 วันที่ 14 พฤศจิกายน 2545 ว่าด้วยปี 2552 เป็นต้นไป ราคา NGV เท่ากับ 65% ของราคาน้ำมันเบนซิน 91

13. อัตราคิดลด หมายถึง ต้นทุนค่าเสียโอกาสของเงินที่นำมาลงทุน ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้จะ ใช้เงินลงทุนของเจ้าของทั้งหมด โดยใช้เกณฑ์อัตราผลตอบแทนพันธบัตรรัฐบาล 5 ปี เท่ากับร้อยละ 3.57 ต่อปี ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2552 โดยใช้ข้อมูลจากธนาคารแห่งประเทศไทย

ข้อตกลงเบื้องต้น

การศึกษาการเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทดแทนน้ำมันดีเซลใน รถยนต์ขนาดใหญ่ ได้กำหนดข้อตกลง ดังนี้

1. ในการศึกษาครั้งนี้ ในส่วนที่ 2 การศึกษาความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทดแทนน้ำมันดีเซล จะศึกษาจากการประชุมคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ ครั้งที่ 5/2545 วันที่ 14 พฤศจิกายน 2545

2. ในการศึกษาครั้งนี้พิจารณาเฉพาะรถบรรทุกปูนซีเมนต์ผง ประเภทรถสิบล้อ และรถพ่วง (18 ล้อ) ที่ดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit) เท่านั้น

3. ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมมาใช้ NGV อย่างเดียวนั้น เป็นเงินทุนของบริษัททั้งหมด

4. ในการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้พิจารณาค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ในช่วงหลังจากการดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit)

5. กำหนดให้โครงการมีอายุ 5 ปี ตามสภาพของถัง NGV ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบเมื่อครบ 5 ปี

6. อัตราคิดลดที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เท่ากับร้อยละ 3.57 ต่อปี ซึ่งเป็นอัตราผลตอบแทนพันธบัตรรัฐบาลอายุ 5 ปี ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2552

7. ในการศึกษาสมรรถนะการใช้น้ำมันดีเซลและก๊าซธรรมชาติ (NGV) จะใช้ราคาน้ำมันดีเซลในช่วงปี 2548 – 2552

8. ในการศึกษาความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทดแทนน้ำมันดีเซล จะใช้ราคาน้ำมันดีเซลในปี 2553 – 2557 ซึ่งเป็นราคาที่ได้จากการพยากรณ์

กรอบแนวความคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 การเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทดแทนน้ำมันดีเซล
ในรถยนต์ขนาดใหญ่

การศึกษารเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทดแทนน้ำมันดีเซลในรถยนต์ขนาดใหญ่ จะศึกษาถึงความคุ้มค่าจากค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้จากการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซล โดยใช้เกณฑ์ในการวิเคราะห์โครงการ ดังนี้ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน และระยะเวลาคืนทุนคิดลด ประกอบกับค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง ว่ามีความคุ้มค่าหรือไม่ นอกจากนี้ยังศึกษาถึงปัญหาและอุปสรรคจากการใช้ NGV หลังการดัดแปลงเครื่องยนต์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. วิวัฒนาการก๊าซ NGV ในประเทศไทย
2. การติดตั้งอุปกรณ์เพื่อใช้ก๊าซ NGV ในรถยนต์ขนาดใหญ่
3. ปัญหาและอุปสรรคจากการติดตั้งและใช้ก๊าซ NGV
4. เกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการ
5. เทคนิคการพยากรณ์แบบทำให้เรียบ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิวัฒนาการก๊าซ NGV ในประเทศไทย

ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ (Natural Gas for Vehicles: NGV) เป็นเชื้อเพลิงที่สะอาด มีก๊าซมีเทนเป็นส่วนประกอบหลัก มีคุณสมบัติเบากว่าอากาศ ในการใช้งานจะอยู่ในสถานะเป็นก๊าซ ซึ่งเป็นการนำ NGV ไปอัดเพิ่มความดันสูงประมาณ 3,000-3,600 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และเก็บไว้ในถังที่มีความแข็งแรง และความทนทานสูงพิเศษ บางครั้งจึงเรียกว่าก๊าซธรรมชาติอัด (Compressed Natural Gas: CNG) ซึ่งโดยทั่วไปในประเทศไทยรู้จักก๊าซธรรมชาติอัดในชื่อ NGV มากกว่า CNG จึงเป็นก๊าซชนิดเดียวกันนั่นเอง (คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2551: 6-17) เนื่องจาก NGV มีน้ำหนักที่เบากว่าอากาศ ดังนั้นเมื่อเกิดการรั่วไหลจะกระจายตัวขึ้นสู่ด้านบนได้อย่างรวดเร็ว จึงไม่ติดไฟง่ายและมีความปลอดภัยสูง (Frequently Asked Questions. 2010: Online)

ประเทศไทยเริ่มมีการทดลองใช้ก๊าซ NGV กับรถโดยสาร ขสมก. และรถสามล้อเครื่อง เป็นครั้งแรกในปี 2527 ซึ่งผลการทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์เป็นที่น่าพอใจ ต่อมาในปี 2536 รัฐบาลของ ฯพณฯ อานันท์ ปันยารชุน ได้ให้ความสำคัญกับปัญหามลพิษทางอากาศ จึงได้สนับสนุนให้มีการใช้ก๊าซ NGV มากขึ้น โดยให้การสนับสนุนด้านเงินทุนแก่องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ ขสมก. ในการจัดซื้อรถโดยสาร NGV ใช้ก๊าซธรรมชาติอัด (Compressed Natural Gas: CNG) จำนวน 82 คัน และบริษัท ปตท. จำกัด ได้ทำการก่อสร้างสถานีบริการก๊าซ NGV แห่งแรกในประเทศไทย ณ คูรถโดยสารรังสิต โดยใช้รถโดยสารยี่ห้อ BENZ และ MAN จากเยอรมัน มาให้บริการแก่ประชาชนตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2536 โดยถือเป็นโครงการทดลองการใช้เชื้อเพลิงที่สะอาดและสามารถผลิตเองได้ภายในประเทศ หลังจากได้ดำเนินการมาระยะหนึ่ง ได้มีการประเมินผลการใช้รถคันนี้ รถโดยสาร NGV

มีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงมากกว่ารถโดยสารที่ใช้ น้ำมันดีเซล รถโดยสารที่ใช้ น้ำมันดีเซลมีระดับความดังของเสียงสูงกว่ารถโดยสาร NGV และ รถโดยสาร NGV มีระดับควันดำต่ำกว่ารถโดยสารที่ใช้ น้ำมันดีเซล

อย่างไรก็ตามโครงการนี้ก็ยังมีปัญหาและอุปสรรค คือ การขาดทุนเนื่องมาจากต้นทุนของรถที่สูงมาก เมื่อเทียบกับรถดีเซล และสถานีเติมก๊าซที่สร้างขึ้นมีขนาดใหญ่เกินจำนวนรถที่มารับบริการ ทำให้มีต้นทุนสูง นอกจากนี้ยังมีปัญหาในการเติมก๊าซของรถ ขสมก. เนื่องจากมีสถานีเติมก๊าซแห่งเดียวที่รังสิต (ปี 2536) ทำให้รถโดยสารต้องเสียเวลาเดินทางไปเติมก๊าซที่สถานีรังสิต

ในปี 2537 ธนาคารโลกได้ให้ความช่วยเหลือทางวิชาการแก่กระทรวงคมนาคม และสำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (สพช) ในการว่าจ้างบริษัทที่ปรึกษาศึกษาการใช้ก๊าซธรรมชาติในยานยนต์เชิงพาณิชย์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดปริมาณฝุ่นละอองและควันดำ (Particulate Matter: PM) ที่ออกมาจากไอเสียของยานยนต์ โดยเฉพาะในเขตกรุงเทพมหานครให้อยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชน โดยจะต้องลดลงร้อยละ 85 ของจำนวนฝุ่นละอองที่ออกมาในปี 2536 และเพื่อศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของรถยนต์ที่ใช้ก๊าซกับรถยนต์ดีเซล ในระดับการปล่อยมลพิษที่ใกล้เคียงกัน การศึกษานี้ได้ใช้มาตรฐานรถยนต์เครื่องดีเซลของรถโดยสาร รถบรรทุกในระดับ 3 (Euro III)

ผลการศึกษาดังกล่าวได้แนะนำว่า ตลาดเป้าหมายหลักที่จะนำก๊าซธรรมชาติมาใช้ได้คุ้มค่าเชิงพาณิชย์ ได้แก่ รถโดยสารและรถบรรทุกหนัก ซึ่งประกอบกิจการเดินรถภายในและรอบๆ จุดศูนย์กลางกรุงเทพมหานครเท่านั้น ทั้งนี้เพราะมีข้อจำกัดในด้านท่อก๊าซธรรมชาติ และเป็นแหล่งกำเนิดไอเสียที่มีปัญหามากกว่าพื้นที่อื่นๆ กลุ่มเป้าหมายรองลงมา ได้แก่ รถบรรทุกของ รถแท็กซี่ และรถสี่ล้อ

ในปี 2542 บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) จัดทำโครงการประชาสัมพันธ์ก่อนการขยายตลาดการใช้ก๊าซธรรมชาติในยานยนต์ต่างๆ โดยได้นำรถยนต์จำนวน 28 คันมาทำการดัดแปลง เพื่อให้สามารถใช้งานได้ทั้งน้ำมันและก๊าซ NGV จึงปรากฏผลการทดสอบเป็นที่น่าพอใจ โดยในระยะแรกเป็นการดำเนินการดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลเป็นระบบเชื้อเพลิงร่วม (Dual-fuel System) ซึ่งใช้ได้ทั้งน้ำมันดีเซลและก๊าซธรรมชาติ รวม 16 คัน และดัดแปลงเครื่องยนต์เบนซินเป็นระบบเชื้อเพลิงสองชนิด (Bi-fuel System) ซึ่งใช้ได้ทั้งน้ำมันเบนซินและก๊าซธรรมชาติ รวม 12 คัน ซึ่งการดัดแปลงและติดตั้งอุปกรณ์ได้แล้วเสร็จในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2543 และได้มีการทดสอบเครื่องยนต์บนถนน ได้มีการประสานงานกับ ขสมก. และ กทม. ในการจัดทำข้อเสนอแผนงานโครงการ เพื่อรับการสนับสนุนจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน โดยจะนำผลการทดสอบโครงการดังกล่าว ยืนยันประโยชน์ของการใช้ก๊าซธรรมชาติในการลดปัญหามลพิษทางอากาศ

ในปี 2543 บริษัท ปตท. จำกัด จัดทำโครงการทดสอบการใช้ก๊าซ NGV ในรถแท็กซี่ จำนวน 100 คัน โดย ปตท. เป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดให้กับรถแท็กซี่ที่เข้าร่วมโครงการ ซึ่งจากผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้ขับรถแท็กซี่เป็นที่น่าพอใจ และในส่วนของโครงสร้างบริการพื้นฐาน ปตท. จะพิจารณาสร้างสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ 6 สถานีแรก โดย 3 สถานีจะสร้างรองรับรถโดยสารของ ขสมก. และรถเก็บขยะของกรุงเทพมหานคร และอีก 3 สถานีจะสร้างที่ ปตท. สำนักงานใหญ่ ศูนย์ปฏิบัติการชลบุรี และโรงแยกก๊าซฯ จังหวัดระยอง พร้อมกันนี้ ปตท. ได้จัดทำแผนงานเบื้องต้นในการก่อสร้างสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ จำนวน 30 สถานี (รวม 6 สถานีแรก) ภายในปี 2543 – 2547 เพื่อให้บริการรถโดยสาร ขสมก. รถเก็บขยะของกรุงเทพมหานคร และรถแท็กซี่

ในปี 2544 ปตท. จัดทำโครงการนำร่องการใช้ก๊าซ NGV ในรถแท็กซี่จำนวน 1,000 คัน โดย ปตท. และกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน เป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด พร้อมกันนี้ ปตท. ได้เร่งรัดการก่อสร้างสถานีเติมก๊าซ NGV ในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑลให้ดำเนินไปตามแผนที่ได้วางไว้

ในปี 2545 รถแท็กซี่ที่เข้าร่วมโครงการนำร่องการใช้ก๊าซ NGV ในแท็กซี่ 1,000 คัน ได้รับการติดตั้งอุปกรณ์แล้วเสร็จ และ ปตท. ได้เร่งขยายจำนวนสถานีบริการก๊าซ NGV โดยมีสถานีเปิดดำเนินการ 5 สถานี (สงกรานต์ สีมา. 2550: 35-39)

การติดตั้งอุปกรณ์เพื่อใช้ก๊าซ NGV ในรถยนต์ขนาดใหญ่

เครื่องยนต์ที่ใช้ NGV เป็นเชื้อเพลิงสามารถแบ่งตามการใช้เชื้อเพลิงได้ 2 ประเภท คือ แบบที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงอย่างเดียว (Dedicated Engine) และแบบที่ใช้ก๊าซธรรมชาติร่วมกับเชื้อเพลิงอย่างอื่นเป็นเชื้อเพลิง (Dual Fuel Engine) ในส่วนของระบบการจ่ายเชื้อเพลิงสามารถแบ่งการจ่ายเชื้อเพลิงเข้าห้องเผาไหม้ได้เป็น 2 แบบคือแบบดูดก๊าซซึ่งจะใช้อุปกรณ์ผสมก๊าซกับอากาศในการจ่ายเชื้อเพลิง และแบบหัวฉีดซึ่งใช้หัวฉีดในการจ่ายเชื้อเพลิง การติดตั้งหรือดัดแปลงเครื่องยนต์เดิมให้เป็นเครื่องยนต์ NGV ไม่ว่าจะเป็นเครื่องยนต์ประเภทใด หรือการจ่ายเชื้อเพลิงประเภทใด จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ติดตั้งดังต่อไปนี้ (บริษัท ปตท. จำกัด มหาชน, 2553)

1. ถังบรรจุ NGV (NGV Cylinder)
2. ลิ้นปิดเปิดทางเดียว (Check Valve)
3. ลิ้นปิดเปิดด้วยมือ (Manual Valve)
4. ลิ้นปิดเปิดอัตโนมัติ (Automatic Valve)
5. อุปกรณ์แสดงค่าความดันก๊าซ (Pressure regulator)
6. อุปกรณ์จ่ายก๊าซเข้าไปยังท่อร่วมไอดีหรือห้องเผาไหม้ของเครื่องยนต์ (Gas Injection)*

7. อุปกรณ์ผสมก๊าซกับอากาศ (Gas/Air Mixer)*
8. อุปกรณ์ปรับความดันก๊าซ (Pressure relief device)
9. อุปกรณ์รับเติมก๊าซ (Filling unit or receptacle)
10. ลิ้นป้องกันการไหลเกิน (Excess flow valve)
11. อุปกรณ์ระบายความดัน (Pressure relief device)
12. ท่อนำก๊าซ (Gas tubing)

* อุปกรณ์ในข้อ 6 และข้อ 7 สามารถใช้แทนกันได้

รูปแบบการติดตั้ง NGV ในรถยนต์ขนาดใหญ่ (Heavy Duty Vehicle)

การใช้งานก๊าซธรรมชาติในรถยนต์ขนาดใหญ่ เช่น รถบรรทุก รถหัวลาก รถโดยสาร สามารถแบ่งตามรูปแบบการใช้ NGV ได้เป็น 2 รูปแบบ ดังนี้ (บริษัท ปตท. จำกัด มหาชน)

1. รถยนต์ NGV ที่ผลิตมาจากโรงงานโดยตรงแบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1.1 รถยนต์ใช้ NGV เป็นเชื้อเพลิงอย่างเดียว (Dedicated NGV) เป็นเครื่องยนต์ที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นสำหรับใช้ NGV โดยเฉพาะหรือเรียกว่าเครื่องยนต์ก๊าซ (Gas Engine) ซึ่งนิยมใช้วิธีการจุดระเบิดด้วยประกายไฟจากหัวเทียน มีข้อดีที่ปล่อยปริมาณฝุ่นละออง (Particulate) ในปริมาณต่ำ แต่จะมีราคาเพิ่มขึ้นจากรถยนต์ดีเซลประมาณร้อยละ 20-30 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภทและบริษัทผู้ผลิต ปัจจุบันยังไม่มีการผลิตในประเทศไทย ส่วนใหญ่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา (ยี่ห้อ Cummins, Detroit) ประเทศเกาหลี (ยี่ห้อ Daewoo, Hyundai) เป็นต้น

1.2 รถยนต์ใช้ NGV ระบบเชื้อเพลิงร่วม (Diesel Dual Fuel: DDF) เป็นเครื่องยนต์ที่ออกแบบให้ใช้ NGV ร่วมกับน้ำมันดีเซล โดยใช้ น้ำมันดีเซลจุดระเบิด (Ignites) และดูกลามการเผาไหม้ของ NGV ต่อไป ปัจจุบันเครื่องยนต์ยี่ห้อ Caterpillar ประเทศสหรัฐอเมริกาโฆษณาว่า สามารถใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซลได้สูงถึงร้อยละ 90

2. รถเครื่องยนต์ดีเซลเดิม สามารถปรับใช้ NGV ได้ดังนี้

2.1 ติดตั้งอุปกรณ์ NGV ระบบเชื้อเพลิงร่วม (Diesel Dual Fuel: DDF) วิธีนี้ไม่ต้องดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเพียงติดตั้งอุปกรณ์ NGV เพิ่มเติม ส่วนเครื่องยนต์ยังใช้น้ำมันดีเซลในการจุดระเบิด เมื่อมีการเผาไหม้เกิดขึ้นจะใช้ NGV เป็นเชื้อเพลิงเผาไหม้ทดแทนน้ำมันดีเซลต่อไป สำหรับประสิทธิภาพเครื่องยนต์เมื่อใช้เชื้อเพลิงร่วม (NGV และดีเซล) จะขึ้นอยู่กับ

- สภาพเครื่องยนต์เดิม
- เทคโนโลยีและประสิทธิภาพของอุปกรณ์ NGV

- ความชำนาญของผู้ติดตั้ง
- ลักษณะการใช้งานของรถ ฯลฯ

ดังนั้นเทคโนโลยีสามารถปรับปรุงให้ระบบสามารถนำ NGV เข้าไปเผาไหม้ทดแทนน้ำมันดีเซลได้มากเท่าไร ก็จะทำให้ผู้ใช้ระบบสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิงได้มากเท่านั้น ระบบนี้สามารถเลือกใช้น้ำมันดีเซลอย่างเดียวหรือใช้เชื้อเพลิงร่วม (NGV และดีเซล) โดยปรับสวิตช์เลือกใช้เชื้อเพลิง ซึ่งจะสามารถวิ่งได้ระยะทางประมาณ 300-500 กิโลเมตร ติดตั้งถัง NGV ขนาดบรรจุ 140 ลิตรน้ำ 3-5 ถังต่อการเติม NGV 1 ครั้งและจะมีระบบควบคุมการจ่าย NGV 2 แบบ คือ

2.1.1 แบบดูดก๊าซ (Fumigation) จะมีระบบควบคุมแบบธรรมดา (Mechanic Control) หรือแบบวงจรเปิดโดย NGV จากถังบรรจุจะถูกปรับความดัน (Pressure Regulator) จาก 200 บาร์ ให้ลดต่ำลงเพื่อดูดไปผสมกับอากาศ (Gas Mixer) บริเวณท่อร่วมไอดีในอัตราส่วนที่เหมาะสมกับการเผาไหม้ก่อนที่จะจ่ายเข้าเครื่องยนต์ บางยี่ห้ออาจมี ECU ควบคุมการจ่าย NGV เข้าสู่ห้องเผาไหม้ของเครื่องยนต์โดยแปรผันตามความเร็วรอบของเครื่องยนต์

จากผลทดสอบการใช้งานจริงของรถบรรทุก และรถหัวลาก ที่ติดตั้งอุปกรณ์ NGV ชนิดนี้ในประเทศไทย โดยเฉลี่ยสามารถใช้ NGV เป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันดีเซลได้ประมาณร้อยละ 25-50 และทดแทนน้ำมันดีเซลได้สูงสุดถึงร้อยละ 60 สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายประมาณร้อยละ 15-40 และยังช่วยลดปริมาณควันดำจากการเผาไหม้ลงด้วย

2.1.2 แบบฉีดก๊าซ (Injection System) การติดตั้งระบบนี้ NGV จากถังบรรจุเมื่อถูกปรับลดความดัน (Pressure Regulator) จาก 200 บาร์ ให้ลดต่ำลงจะถูกฉีดเข้าผสมกับอากาศบริเวณท่อร่วมไอดีจ่าย NGV จุดเดียว (Single Point Injection) และท่อไอดีของแต่ละกระบอกสูบ (Multi Point Injection: MPI) ในอัตราส่วนที่เหมาะสมกับการเผาไหม้ ก่อนที่จะจ่ายเข้าเครื่องยนต์ รูปแบบที่ใช้ในปัจจุบันมี 3 แบบ ดังนี้



ภาพประกอบ 2 รถบรรทุกปูนซีเมนต์ฝง 10 ล้อ และ 18 ล้อที่ปรับมาใช้ก๊าซ NGV

ก. แบบฉีดก๊าซ ชนิด Single Point Injection ที่มีระบบควบคุมแบบวงจรมีเปิด ซึ่ง จะฉีด NGV เข้าผสมกับอากาศบริเวณท่อร่วมไอดี โดยใช้ ECU ควบคุมการจ่าย NGV โดยแปรผัน ตามความเร็วรอบของเครื่องยนต์ ทั้งนี้ประสิทธิภาพการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงร่วมจะขึ้นอยู่กับ การ ออกแบบ โปรแกรมการควบคุมการจ่าย NGV นั้นเอง

ข. แบบฉีดก๊าซ ชนิด Single Point Injection ที่มีระบบควบคุมแบบวงจรมีปิด ซึ่ง จะฉีด NGV เข้าผสมกับอากาศบริเวณท่อร่วมไอดี เช่นเดียวกับข้อ ก. แต่จะใช้ ECU และใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์ ควบคุมการจ่าย NGV ให้เหมาะสมกับปริมาณอากาศที่เข้าสู่ห้องเผาไหม้และปรับการ จ่ายน้ำมันดีเซลที่ปั๊มเพื่อให้ส่วน NGV ต่อ น้ำมันดีเซลเหมาะสมสำหรับการเผาไหม้ที่สภาวะการทำงาน ต่างๆ ของเครื่องยนต์ ทั้งนี้ ประสิทธิภาพการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงร่วมจะขึ้นอยู่กับ การออกแบบหัวฉีด ก๊าซ อุปกรณ์ตรวจวัดสัญญาณการทำงาน of เครื่องยนต์ เช่น ตัวตรวจวัดออกซิเจน (Oxygen Sensor) ตำแหน่งปีกผีเสื้อ (Throttle Position Sensor) ฯลฯ

ค. แบบฉีดก๊าซ ชนิด Multi Point Injection ที่มีระบบควบคุมแบบวงจรมีหลัก ทำงานคล้ายๆ กับข้อ ข. แต่จะฉีดก๊าซผสมกับอากาศบริเวณท่อไอดีเสีย ดีกว่าระบบ DDF แบบอื่นๆ แต่ มีราคาสูงกว่ามาก

2.2 ดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit) จะนำ เครื่องยนต์ดีเซลเดิมมาดัดแปลง เพื่อลดอัตราส่วนการอัด (Compression Ratio) จากประมาณ 17:1 เป็น 11:1 โดยการดัดแปลงลูกสูบ ฝาสูบ ติดตั้งหัวเทียนเพื่อช่วยจุดระเบิด เปลี่ยนชิ้นส่วนอื่นๆ ตาม ความเหมาะสมของเครื่องยนต์แต่ละรุ่น ฯลฯ และติดตั้งอุปกรณ์ NGV ให้สามารถใช้ NGV ได้ ระบบนี้ เมื่อดัดแปลงเสร็จจะสามารถใช้ NGV ได้เพียงอย่างเดียว โดยจะติดตั้งถัง NGV จำนวน 5-7 ถัง (ขนาด ถังบรรจุ 140 ลิตรน้ำ) ซึ่งสามารถวิ่งได้ระยะทางประมาณ 280-400 กิโลเมตรต่อการเติม NGV 1 ครั้ง ระบบนี้มีการควบคุมการจ่าย NGV แบ่งเป็น 2 แบบ ดังนี้

2.2.1 แบบดูดก๊าซ (Fumigation System) ที่มีระบบควบคุมแบบวงจรมีปิด โดยติดตั้ง อุปกรณ์ผสมก๊าซกับอากาศบริเวณท่อร่วมไอดี เพื่อนำ NGV ผสมกับอากาศในอัตราส่วนที่เหมาะสม กับการเผาไหม้ก่อนที่จะจ่ายเข้าเครื่องยนต์ และใช้ ECU ป้อนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ควบคุมการจ่าย NGV ให้เหมาะสมกับปริมาณอากาศที่เข้าสู่ห้องเผาไหม้

ทั้งนี้ ประสิทธิภาพการเผาไหม้ของ NGV จะขึ้นอยู่กับเทคนิคการดัดแปลงลูกสูบและ เครื่องยนต์ การออกแบบชุดอุปกรณ์ผสม NGV กับอากาศ อุปกรณ์ตรวจวัดสัญญาณการทำงาน of เครื่องยนต์ เช่น ตัวตรวจวัดออกซิเจน ตัวตรวจวัดตำแหน่งปีกผีเสื้อ โปรแกรมควบคุมการจ่าย NGV ชุด ควบคุมการจ่าย NGV ฯลฯ

2.2.2 แบบฉีดก๊าซ (Multi Point Injection System: MPI) ที่มีระบบควบคุมแบบวงจรปิด และมีชุดอุปกรณ์หลักคือ ECU อุปกรณ์ปรับความดันก๊าซ ชุดจ่ายก๊าซ อุปกรณ์ตรวจสอบวัดสัญญาณการทำงานของเครื่องยนต์ เช่น ตัวตรวจสอบวาล์วออกซิเจน ตัวตรวจวัดตำแหน่งปีกผีเสื้อ ระบบนี้มีการจ่าย NGV ด้วยหัวฉีดบริเวณท่อไอดีของแต่ละกระบอกสูบโดยเฉพาะ และควบคุมอัตราส่วนผสมแบบใช้อากาศพอดีสำหรับการเผาไหม้ ซึ่งจะจ่าย NGV ให้พอดีกับอากาศโดยใช้ชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์รับสัญญาณจากอุปกรณ์ตรวจสอบวัดสัญญาณการทำงานของเครื่องยนต์ ทำการประมวลผลควบคุมการจ่าย NGV ของหัวฉีดไปที่ท่อไอดีแต่ละกระบอกสูบให้เหมาะสมกับปริมาณอากาศทุกสภาวะการทำงานของเครื่องยนต์ และเกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ ทั้งนี้ประสิทธิภาพการเผาไหม้ สมรรถนะของเครื่องยนต์อัตราการใช้เชื้อเพลิงและไอเสียจะดีกว่าแบบ 2.2.1

2.3 เปลี่ยนเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering) จะถอดเครื่องยนต์ดีเซลเดิมออกและเปลี่ยนเครื่องยนต์เป็น NGV (Dedicated NGV) โดยใช้ตัวถังรถยนต์คันเดิมและต้องติดตั้งอุปกรณ์จ่าย NGV รวมทั้งติดตั้งถัง NGV เพิ่มเติม ซึ่งถ้าติดตั้งถังขนาด 140 ลิตรน้ำจำนวน 5-7 ถัง จะสามารถวิ่งได้ระยะทางประมาณ 280-400 กิโลเมตร

ปัญหาและอุปสรรคจากการติดตั้งและใช้ก๊าซ NGV

ปัญหาและอุปสรรคจากการติดตั้งและใช้ก๊าซ NGV ส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากการติดตั้งระบบที่ไม่สมบูรณ์ หรืออุปกรณ์ที่ไม่ได้คุณภาพ ทั้งนี้มีหลายสาเหตุและหลายปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหา โดยสามารถสรุปได้ดังนี้ (สงกรานต์ สี่มา. 2550: 152-156)

1. ปัญหาจากการรั่วซึม ก๊าซ NGV ถ้าเกิดการรั่วไหลออกมาจะไม่เป็นอันตรายต่อการสูดหายใจเข้าไปเพราะมีในปริมาณความเข้มข้นต่ำ และก๊าซ NGV มีน้ำหนักเบากว่าอากาศดังนั้นเมื่อมีการรั่วตามจุดข้อต่อต่างๆ ก๊าซ NGV จะลอยขึ้นสู่อากาศไม่สะสมในรถยนต์ การรั่วซึมอาจเกิดจากหลายตำแหน่ง ได้แก่ ท่อก๊าซรั่ว ระบบวาล์วชำรุด หม้อต้มแตก กรณีที่สงสัยหรือพบว่ามีก๊าซรั่วไหลของก๊าซควรปฏิบัติดังนี้

- รีบดับเครื่องยนต์และเคลื่อนรถยนต์ย้ายไปที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก เปิดประตูรถทั้งหมด
- ปิดวาล์วทันทีเมื่อพบก๊าซรั่ว หรือได้ยินเสียงรั่วซึม
- หยุดการกระทำที่อาจเกิดประกายไฟ ตรวจสอบจุดรั่วซึม (ห้ามสตาร์ทเครื่องยนต์เด็ดขาดจนกว่าจะหาสาเหตุและแก้ปัญหาการรั่วซึมได้)
- หากทำการแก้ไขด้วยตนเองไม่ได้ ให้ติดต่อนำรถมาซ่อมที่ศูนย์บริการติดตั้งที่ใกล้ที่สุด

2. หม้อต้มแตก ปัญหานี้อาจจะพบน้อย เนื่องจากระยะทางระยะเวลาในการใช้งานยังไม่มาก รถยนต์บางคันใช้ไป 200,000 กิโลเมตร ก็ยังใช้หม้อต้มเดิมได้ บางคัน 50,000 กิโลเมตร บางคันไม่ถึง 1,000 กิโลเมตร ก็มีปัญหาลแล้ว ดังนั้นเราควรทราบว่าการต่อท่อน้ำเข้าและออกจากระบบหล่อเย็นไป หม้อต้ม อันไหนเข้า อันไหนออก ต่อจากจุดใด หม้อต้มมี 2 ด้าน คือ ด้านนำเข้าออกเพื่อต้มก๊าซ อีก ด้านเป็นด้านรับเข้าออกก๊าซ หากด้านนี้รั่วจะมีอันตราย ควรจะรีบปิดวาล์วก๊าซ

3. การสึกหรอของเครื่องยนต์ (Engine Wear) โดยปกติระบบก๊าซ NGV เมื่อเข้าไปใน กระบอกสูบของเครื่องยนต์ในสภาพของก๊าซโดยสมบูรณ์ จึงไม่มีการชะล้างน้ำมันเครื่องออกจากผิว ของกระบอกสูบ ซึ่งเป็นการเร่งการสึกกร่อน เนื่องจากการเจือจางและความสกปรกของน้ำมันเครื่อง ดังนั้นอายุการใช้งานของเครื่องยนต์จึงยาวนาน เมื่อเทียบกับเครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง

4. การจุดระเบิดนอกห้องเผาไหม้ (Backfire) ส่วนใหญ่จะเกิดกับระบบดูด ซึ่งจะทำความเสียหายให้กับอุปกรณ์ เช่น ท่ออากาศ หม้อกรอง กรองอากาศ

การจุดระเบิดนอกห้องเผาไหม้ ไม่เกี่ยวกับการจูนก๊าซมากหรือน้อย แต่เกิดจากก๊าซถูก ฉายจากหลังกรองอากาศ ระยะเดินทางของก๊าซก่อนเข้าห้องเผาไหม้ใช้เวลานาน และต้องผสมกับ อากาศก่อนเข้าห้องเผาไหม้ ก๊าซเดินทางไปถึงลิ้นไอดีที่อยู่จังหวะปิด ความร้อนบริเวณนั้นทำให้ก๊าซ เผาไหม้ก่อนเข้าห้องเผาไหม้ จึงระเบิดนอกห้องเผาไหม้

เมื่อเกิดการจุดระเบิดนอกห้องเผาไหม้ อาจทำให้ท่อร่วมไอดีแตกหักได้ ฉะนั้นถ้าเลือก ติดตั้งก๊าซ NGV ที่เป็นระบบดูด ควรเปลี่ยนท่อไอดีเป็นโลหะหรือสแตนเลสหรือย้ายตำแหน่งของตัว มิกเซอร์ให้เข้าไปใกล้ท่อร่วมไอดีมากที่สุดเพื่อให้ก๊าซเดินทางสั้นที่สุด

เกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการ

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการลงทุน ประกอบด้วย การวิเคราะห์ด้านการตลาด การ วิเคราะห์ด้านเทคนิค การวิเคราะห์ด้านการเงิน การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจ การวิเคราะห์ด้านการ บริหาร และการวิเคราะห์ด้านสิ่งแวดล้อม ในที่นี้จะใช้วิธีการวิเคราะห์ด้านการเงิน (Financial Analysis) ในการวิเคราะห์โครงการ เพื่อให้ทราบถึงค่าใช้จ่ายในการลงทุนของโครงการ และเมื่อลงทุนไปแล้วจะ ได้รับผลตอบแทนจากการลงทุนคุ้มค่าหรือไม่ โดยอาศัยหลักเกณฑ์การวิเคราะห์ ซึ่งได้แก่ มูลค่า ปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน และระยะเวลาคืนทุน (สุทธิ มินะพันธ์. 2544: 105)

1. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) คือ ผลรวมของผลตอบแทนสุทธิที่ได้ ปรับค่าของเวลาแล้วเพื่อวัดว่าโครงการที่กำลังพิจารณาอยู่นั้น ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุน หรือไม่ ซึ่งแสดงได้ดังนี้ (Cheng F. Lee; Joseph E. Finney; & Edgar A. Norton. 1997: 235)

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ = มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดที่คาดการณ์ -
ค่าใช้จ่ายในการลงทุนของโครงการ

โดยมีสูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

โดยกำหนดให้

- NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิ
 B_t = ผลตอบแทนในปีที่ t
 C_t = ค่าใช้จ่ายปีที่ t
 R = อัตราคิดลด
 T = ปีของโครงการ ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง n
 N = อายุของโครงการ n ปี

- ถ้าผลของ $NPV > 0$ แสดงว่าการลงทุนนี้คุ้มค่าต่อการลงทุน
 $NPV < 0$ แสดงว่าการลงทุนนี้ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน
 $NPV = 0$ แสดงว่าการลงทุนนี้ให้ผลเท่าทุน

ข้อสมมติฐานที่สำคัญของเกณฑ์ NPV (Aswath Damodaran. 1997: 179)

- NPV ของโครงการหนึ่งเป็นผลมาจากการรวม NPV แบบสะสมในแต่ละปีตลอดอายุของโครงการ คุณลักษณะเช่นนี้ไม่ปรากฏในเกณฑ์การตัดสินใจแบบอื่น
- ผลประโยชน์สุทธิที่เกิดขึ้นในปีหนึ่งๆ ในช่วงอายุของโครงการจะถูกนำไปลงทุนใหม่ ณ ระดับ hurdle rate สิ่งหนึ่งที่แฝงอยู่ในการคำนวณค่า NPV ก็คือข้อสมมติเกี่ยวกับอัตราผลตอบแทน ซึ่งเกิดจากการนำกระแสผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นในปีใดไปลงทุนต่อ กระแสผลประโยชน์ดังกล่าวเกิดขึ้นระหว่างปีแรกของการลงทุนกับปีที่โครงการสิ้นสุดลง เมื่อนำไปลงทุนต่อ จะได้อัตราผลตอบแทน ณ ระดับ hurdle rate ซึ่งก็คือต้นทุนของเงินทุน (cost of capital) ในกรณีที่ผู้ประกอบการกู้ยืมเงินมาลงทุนและจะเป็นต้นทุนของผู้เป็นเจ้าของ (cost of equity) กรณีใช้เงินทุนจากผู้เป็นเจ้าของเงินทุน ทั้งนี้ไม่ว่าเงินทุนจะมาจากแหล่งใดก็ถือว่ามีความเสี่ยงเท่ากัน

hurdle rate : r เป็นอัตราผลตอบแทนขั้นต่ำซึ่งถูกกำหนดไว้แล้วในขณะพิจารณาโครงการ และจะเป็นเพียงอัตราเดียวที่ใช้ตัดสินใจว่า จะยอมรับหรือปฏิเสธโครงการ จุดนี้เองเป็นข้อเปรียบเทียบสำคัญประการหนึ่งที่ชี้ให้เห็นว่าเกณฑ์ NPV ดีกว่าเกณฑ์ IRR อัตราผลตอบแทนขั้นต่ำนี้ก็คือ อัตราส่วนลด (discount rate : r) ที่เราเลือกใส่ในสูตร NPV นั่นเอง

3. การคำนวณหาค่า NPV ขึ้นกับการคาดคะเนการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ย โดยสมมติว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงในอัตราส่วนลดตลอดช่วงอายุของโครงการ

2. อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio: BCR) หลักเกณฑ์นี้จะแสดงว่าการที่โครงการหนึ่งเป็นที่ยอมรับว่าเหมาะสมแก่การลงทุนหรือไม่ขึ้น ขึ้นกับมูลค่าของผลประโยชน์ที่ได้หักลดแล้วควรจะมีมากกว่ามูลค่าของค่าใช้จ่ายที่ได้หักลดแล้วเช่นกัน โดยมีสูตรในการคำนวณ ดังนี้ (สุทธิย มินะพันธ์. 2544: 105)

$$BCR = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}}$$

โดยกำหนดให้

- BCR = อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน
- B_t = ผลตอบแทนในปีที่ t
- C_t = ค่าใช้จ่ายในปีที่ t
- r = อัตราคิดลด
- t = ปีของโครงการ ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง n
- n = อายุของโครงการ n ปี

ถ้าผลของ $BCR > 1$ แสดงว่าการลงทุนนี้คุ้มค่าต่อการลงทุน

$BCR < 1$ แสดงว่าการลงทุนนี้ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน

$BCR = 1$ แสดงว่าการลงทุนนี้ให้ผลเท่าทุน

3. ระยะเวลาคืนทุนคิดลด (Discounted Payback Period: DPB) วิธีระยะเวลาคืนทุนคิดลด มีหลักการเหมือนกับวิธีระยะเวลาคืนทุน ยกเว้นกระแสเงินสดของโครงการเป็นกระแสเงินสดที่ถูกลดค่า

ให้มาอยู่ ณ เวลาปัจจุบัน ด้วยอัตราต้นทุนของเงินทุนของโครงการ ดังนั้น ระยะเวลาคืนทุนคิดลด คือจำนวนปีที่กิจการจะได้รับกระแสเงินสดที่ถูกคิดลดแล้วคืนมาเท่ากับเงินที่จ่ายลงทุนไป โดยมีสูตรในการคำนวณ ดังนี้ (Farlex, Inc. 2009: Online)

$$DPB = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเริ่มแรก}}{\text{ผลตอบแทนสุทธิคิดลดเฉลี่ยต่อปี}}$$

แต่ปัญหาสำคัญของระยะเวลาคืนทุน คือ ไม่ได้ให้ความสำคัญเกี่ยวกับ มูลค่าของเงินตามเวลา และกระแสเงินสดที่เข้ามาหลังระยะเวลาคืนทุน ซึ่งอาจทำให้ตัดสินใจผิดพลาดได้ (William R.Lasher. 1997: 270)

เทคนิคการพยากรณ์แบบทำให้เรียบ

การทำให้เรียบ (Smoothing method) หมายถึงการใช้ข้อมูลหรือค่าสังเกตในอดีตส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดในการสร้างสมการพยากรณ์ โดยน้ำหนักที่ให้กับค่าสังเกตแต่ละค่าแตกต่างกัน เหตุผลประการสำคัญที่มีการใช้เทคนิคการทำให้เรียบ เนื่องจากในข้อมูลอนุกรมเวลามักจะมีความผันแปรเนื่องจากเหตุการณ์ที่ผิดปกติ รวมอยู่ด้วย ซึ่งความผันแปรเนื่องจากเหตุการณ์ที่ผิดปกติจะทำให้เราไม่สามารถเห็นส่วนประกอบอื่นๆ การกำจัดอิทธิพลของความผันแปรเนื่องจากเหตุการณ์ที่ผิดปกติจะทำให้เราสามารถเห็นส่วนประกอบอื่นๆ ของอนุกรมเวลาได้และสามารถจะพยากรณ์ค่าอนุกรมเวลาในอนาคตได้ สำหรับข้อมูลอนุกรมเวลาที่นำมาใช้ในการพยากรณ์ครั้งนี้มีลักษณะเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีแนวโน้มสูงขึ้นแต่ไม่มีความผันแปรตามฤดูกาล ดังนั้นจึงทำการพยากรณ์โดยใช้รูปแบบการพยากรณ์ดังนี้

การพยากรณ์ราคาขายปลีกเชื้อเพลิง ทำการพยากรณ์ในรูปแบบการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของโฮลต์ (Double exponential smoothing Holt's linear Method) โดยสมมติว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ ที่มีผลกระทบต่อตัวแปรต่างๆ และให้ตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์เปลี่ยนแปลงไปตามแนวโน้มของเวลา แบบจำลองที่ใช้ในการพยากรณ์ คือ (สมเกียรติ เกตุเอี่ยม. 2548: 77, 113-114)

$$\hat{Y}_{t+m} = a_t + b_t(m)$$

โดยกำหนดให้

$$\begin{aligned} \hat{Y}_{t+m} &= \text{ตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์ ได้แก่ ราคาขายปลีก ณ เวลา t+m} \\ a_t \text{ และ } b_t &= \text{ค่าประมาณค่าพารามิเตอร์ } \beta_0 \text{ และ } \beta_1 \text{ ณ เวลา t} \\ m &= \text{จำนวนช่วงเวลาที่ต้องการพยากรณ์ไปข้างหน้า} \end{aligned}$$

$$\text{ค่า } a_t = \alpha Y_t + (1-\alpha)(a_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \gamma (a_t - a_{t-1}) + (1-\gamma)b_{t-1}$$

ค่า α คือค่าคงที่การทำให้เรียบระหว่างข้อมูลกับค่าพยากรณ์และ $0 \leq \alpha \leq 1$

γ คือค่าคงที่การทำให้เรียบระหว่างแนวโน้มจริงกับค่าประมาณของแนวโน้ม

และ $0 \leq \gamma \leq 1$

สำหรับการกำหนดค่าเริ่มต้นของ a_t และ b_t มีรูปแบบดังนี้

$$\text{ค่า } a_0 = Y_1 \text{ หรือ } a_0 = \bar{Y} = \sum_{t=1}^n Y_t / n$$

$$\text{ค่า } b_0 = Y_2 - Y_1 \text{ หรือ } b_0 = \frac{Y_n - Y_1}{n-1}$$

ส่วนค่า α และ γ นั้นผู้พยากรณ์อาจจะเป็นผู้กำหนดเองหรืออาจจะใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Excel โดยใช้เครื่องมือ Solver ในการค้นหาค่าของ α และ γ ที่ทำให้ค่าเฉลี่ยกำลังสองของค่าแตกต่างระหว่างค่าจริงและค่าพยากรณ์ (Mean Square Error: MSE) มีค่าน้อยที่สุด (พินดา พานิชกุล; และ ยุทธภูมิ วงศ์วัฒนฤกษ์. 2546: 114)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุภลักษณ์ สุขแพทย์ (2538) ศึกษาเรื่องการใช้แก๊สปิโตรเลียมเหลวทดแทนน้ำมันดีเซลในการขนส่ง เพื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมในการนำ LPG ซึ่งผลิตจากแหล่งปิโตรเลียมภายในประเทศมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการขนส่งแทนน้ำมันดีเซล โดยทำการศึกษาเฉพาะรถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลขนาด 66 แรงม้า หรือ 49.3 กิโลวัตต์ จากการดัดแปลงจากเครื่องยนต์ดีเซลเก่าเป็นเครื่องยนต์ LPG และพิจารณาความคุ้มค่าในการลงทุนดัดแปลงเครื่องยนต์โดยใช้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value Method) ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) และจุดคุ้มทุน (Break Even Point) โดยทำการ

เปรียบเทียบ 3 กรณี คือ กรณีทั่วไปโดยไม่รวมค่ามลพิษ กรณีรวมค่ามลพิษก่อนปรับปรุงคุณภาพน้ำมันดีเซล และกรณีรวมค่ามลพิษหลังปรับปรุงคุณภาพน้ำมันดีเซล

ผลการศึกษาด้านความเหมาะสมในการนำ LPG มาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการขนส่งแทนน้ำมันดีเซล พบว่าเมื่อเปรียบเทียบการใช้เชื้อเพลิงในรูปของพลังงานโดยน้ำหนัก พบว่า LPG มีค่าความร้อนของเชื้อเพลิงมากกว่าน้ำมันดีเซล แต่เมื่อเปรียบเทียบในรูปของพลังงานโดยปริมาตร พบว่า LPG มีค่าความร้อนน้อยกว่าน้ำมันดีเซล หรือต้องใช้ปริมาณ LPG 1.37 เท่าของปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลจึงจะมีค่าความร้อนเท่ากัน และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณมลพิษจากการเผาไหม้ ได้แก่ คาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO) ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) และอนุภาคสารแขวนลอย (SPM) พบว่า LPG ปล่อยมลพิษน้อยกว่าน้ำมันดีเซล เมื่อเผาไหม้เชื้อเพลิงปริมาตรที่เท่ากัน

ผลการวิเคราะห์ด้านความคุ้มค่าในการลงทุน จากการเปรียบเทียบ 3 กรณี ได้แก่

1. กรณีทั่วไปรวมค่ามลพิษ
2. กรณีรวมค่ามลพิษที่ปลดปล่อยก่อนมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำมันดีเซล
3. กรณีรวมค่ามลพิษที่ปลดปล่อยหลังจากปรับปรุงคุณภาพน้ำมันดีเซล โดยเปลี่ยนจุดถ่วง

จาก 370 องศาเซลเซียสเป็น 357 องศาเซลเซียสและลดปริมาณกำมะถันจากร้อยละ 1.0 เหลือร้อยละ 0.5 พบว่า กรณีที่เหมาะสมในการลงทุน คือ กรณีการใช้ LPG ทดแทนน้ำมันดีเซลเมื่อรวมราคาค่ามลพิษก่อนมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำมันดีเซล โดยพิจารณาเป็น 2 ช่วง คือ ณ ราคาขายปลีกเชื้อเพลิงปัจจุบัน มีค่า NPV เท่ากับ 2,503 และระยะเวลาคืนทุน 3.76 ปี และ ณ ราคาขายปลีกเชื้อเพลิงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2538-2542 มีค่า NPV เท่ากับ 2,600 และระยะเวลาคืนทุน 3.72 ปี

ในด้านของเงินตราต่างประเทศพบว่า การใช้ LPG ทดแทนน้ำมันดีเซลจะลดการเสียดุลที่เกิดจากการนำเข้าน้ำมันดีเซลจากต่างประเทศ โดยในปี พ.ศ. 2538-2542 ถ้ามีการเปลี่ยนการใช้ LPG ทดแทนน้ำมันดีเซลในปริมาณร้อยละ 50 และ 75 พบว่า สามารถประหยัดเงินตราต่างประเทศได้รวม 113,215 และ 174,529 ล้านบาท ตามลำดับ

สมบัติ เรือง (2546: 80-82) ศึกษาเรื่อง ต้นทุนและผลประโยชน์ของโรงบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลว กรณีศึกษาจังหวัดพิษณุโลก โดยทำการศึกษา ดังนี้ (1) วิเคราะห์สภาพทั่วไปของการลงทุน เช่น สภาพเศรษฐกิจในจังหวัดพิษณุโลก ลักษณะโครงสร้างตลาด โครงสร้างการผลิต โครงสร้างการบริหารจัดการ กฎระเบียบ และข้อบังคับต่างๆ ตลอดจนรายจ่ายลงทุนและรายได้จากโครงการ (2) วิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านการเงินและทางด้านเศรษฐศาสตร์ (3) วิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการด้านการเงินและด้านเศรษฐศาสตร์

ผลการวิเคราะห์สภาพทั่วไปของการลงทุน พบว่า โครงการมีความเหมาะสมต่อการลงทุน

ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านการเงินให้ผลตอบแทน ดังนี้ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 13,140,066 บาท ให้อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) ในอัตราร้อยละ 23 และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C Ratio) เท่ากับ 1.04 และระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 6.5 ปี ส่วนผลการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ได้ผลตอบแทน ดังนี้ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 50,994,088 บาท ให้อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) ในอัตราร้อยละ 38 และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C Ratio) เท่ากับ 1.14 และระยะเวลาคืนทุน (PB) เท่ากับ 4.8 ปี แสดงว่า ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านการเงินและด้านเศรษฐศาสตร์มีความคุ้มค่าในลงทุน

ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ (Sensitivity Analysis) กรณีตัวแปรเดียว เมื่อกำหนดให้ราคาซื้อ ราคาขาย และปริมาณเปลี่ยนแปลงผลทางการเงิน พบว่า โครงการไม่คุ้มค่าในกรณีราคาขายลดลงร้อยละ 10 ส่วนผลทางด้านเศรษฐศาสตร์ เมื่อราคาขายลดลงร้อยละ 10 พบว่าโครงการมีความคุ้มค่า

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ (Sensitivity Analysis) กรณีหลายตัวแปร ผลทางการเงินพบว่า โครงการไม่คุ้มค่าในการลงทุน เมื่อราคาขายลดลงร้อยละ 5 และร้อยละ 10 ในขณะที่ต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 และร้อยละ 10 รวมทั้งปริมาณลดลงร้อยละ 5 และร้อยละ 10 ส่วนผลทางด้านเศรษฐศาสตร์พบว่า โครงการไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน เมื่อราคาขายลดลง ร้อยละ 10 ในขณะที่ต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 รวมทั้งปริมาณลดลงร้อยละ 10

ณิศดา กรกชกิตติคุณ (2549: 56-59) ศึกษาเรื่องการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ด้านการเงินของการใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) ทดแทนน้ำมันเบนซินในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล เพื่อศึกษาความประหยัด ความคุ้มค่าและระยะเวลาคืนทุน ที่ผู้ใช้ได้รับจากการปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์จากการใช้น้ำมันเบนซิน 91 และ 95 เป็นก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) เนื่องจากราคาน้ำมันที่ปรับตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 เป็นต้นมา โดยทำการศึกษาเฉพาะรถยนต์ Honda City 1.5E(AS) ที่มีขนาดเครื่องยนต์ 1497 ซีซี เป็นระยะเวลา 5 ปี คือ พ.ศ. 2549-2553

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลที่รวบรวมจากเอกสารต่างๆ งานวิจัย รายงานสถิติ บทความวารสาร และเว็บไซต์ต่างๆ ในช่วงปี พ.ศ. 2539-2548 นำมาวิเคราะห์ด้านการเงินด้วยวิธีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C Ratio) และระยะเวลาคืนทุน (PB) โดยวิเคราะห์ถึงความคุ้มค่าในการปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์จากการใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) แทนน้ำมันเบนซิน และทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) เมื่อราคาปิโตรเลียมเหลว (LPG) น้ำมันเบนซิน 91 และน้ำมันเบนซิน 95 เปลี่ยนไป 5%

ผลการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์ พบว่า การปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์โดยใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) แทนน้ำมันเบนซิน 95 จะมีความคุ้มค่ามากกว่าน้ำมันเบนซิน 91 โดยการติดตั้งในระบบดูดจะมีความคุ้มค่ามากกว่าระบบหัวฉีด คือ มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ในระบบดูดและระบบหัวฉีดเท่ากับ 263,163 และ 248,633 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C Ratio) เท่ากับ 12.96 และ 7.81 และระยะเวลาคืนทุน (PB) เท่ากับ 0.39 และ 0.64 ตามลำดับ ขณะที่ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) ที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของราคา ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) น้ำมันเบนซิน 91 และน้ำมันเบนซิน 95 ได้ข้อสรุปเช่นเดียวกัน โดยกรณีราคาขายปลีกน้ำมันเบนซิน 95 เพิ่มขึ้น 5% ต่อลิตรจะให้ความคุ้มค่ามากที่สุด รองลงมาคือ กรณีราคาขายปลีกน้ำมันเบนซิน 91 เพิ่มขึ้น 5% และราคาขายปลีกก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) ที่ไม่ได้รับเงินอุดหนุนจากกองทุนน้ำมันจำนวน 1.048 บาทต่อลิตร จะให้ความค่าน้อยที่สุด

ปริฉัตร นาฬิกาวิทย์ (2551: 41-52) ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้พลังงาน ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) หรือก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ (NGV) ทดแทนน้ำมันเบนซิน กรณีรถยนต์นั่งส่วนบุคคล โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษา คือ ศึกษาถึงอุปสงค์และอุปทานของน้ำมันเบนซิน 91, 95, ก๊าซ LPG และ NGV ในประเทศไทย นอกจากนี้ยังใช้การวิเคราะห์ทางการเงินเพื่อศึกษาถึงความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV ทดแทนน้ำมันเบนซินในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล กรณีรถยนต์ โตโยต้า วีอออส 1.5 ซีซี โดยใช้วิธีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C Ratio) และระยะเวลาคืนทุน (PB) ซึ่งมีระยะเวลาในการศึกษา 5 ปี ช่วงปี 2551-2555 และศึกษาปัญหาและอุปสรรคของการติดตั้งและใช้ก๊าซ LPG หรือ NGV โดยข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลทุติยภูมิ ในช่วงปี 2546-2550 และข้อมูลปฐมภูมิจากการสัมภาษณ์

ผลการศึกษาด้านอุปสงค์และอุปทานพบว่า ราคาน้ำมันเบนซิน 91 และ 95 มีแนวโน้มสูงขึ้นต่อเนื่อง ทำให้ปริมาณการใช้และการผลิตลดลง ขณะที่ราคาก๊าซ LPG และ NGV ค่อนข้างต่ำและเปลี่ยนแปลงน้อย ทำให้ปริมาณการใช้และการผลิตเพิ่มสูงขึ้น ในส่วนของรถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่ใช้ ก๊าซ LPG หรือ NGV ได้ในเขตกรุงเทพมหานคร ส่วนใหญ่ใช้ก๊าซ LPG นอกจากนี้ยังพบว่าจำนวนสถานีบริการก๊าซ LPG และ NGV ในเขตกรุงเทพมหานคร มีสถานีบริการก๊าซ LPG มากกว่า NGV

ด้านความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซแทนน้ำมัน ซึ่งแบ่งเป็น 2 กรณีคือ กรณีอัตราคิดลด 2.5% และ 3.59% พบว่า การใช้ก๊าซ NGV ระบบดูด ทดแทนน้ำมันเบนซิน 91 ทั้งกรณีที่ใช้อัตราคิดลด 2.5% และ 3.59% ให้ผลคุ้มค่าที่สุด คือมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 215,611.08 บาท และ 209,627.75 บาท แต่ในส่วนของอัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน การใช้ก๊าซ LPG ระบบดูดมีค่ามากที่สุดคือ 11.03 เท่า และ 10.77 เท่า และระยะเวลาคืนทุนของการใช้ก๊าซ LPG ระบบดูดคืนทุนเร็วที่สุด เท่ากับ 5.52 เดือน

และ 5.64 เดือน ถ้าพิจารณาจากเวลาเป็นตัวกำหนดความคุ้มค่า การใช้ก๊าซ LPG ระบบดูด ให้ผลตอบแทนมากที่สุดและระยะเวลาคืนทุนสั้นที่สุด แต่ถ้าพิจารณาที่จำนวนเงินในระยะยาวที่ประหยัดได้ การใช้ก๊าซ NGV ระบบดูดเป็นการประหยัดและได้รับความคุ้มค่าในการใช้ในระยะเวลาามากที่สุด

ปิยวดี ฉางทองคำ (2535) ศึกษาเรื่องการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการโรงแยกก๊าซธรรมชาติในแนวเศรษฐศาสตร์ โดยศึกษาโครงการแยกก๊าซหน่วยที่ 2 ซึ่งทางปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย (ปตท.) ได้ทำการก่อสร้างเพื่อสนองต่อนโยบายของรัฐบาลในการสรรหาพลังงานธรรมชาติมาทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดและเป็นการพัฒนาการผลิตพลังงานเพื่อทดแทนการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศ วัตถุประสงค์การศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความคุ้มค่าของโครงการทางการเงินกับทางเศรษฐศาสตร์ พบว่า โครงการโรงแยกก๊าซธรรมชาติได้ก่อสร้างเสร็จแล้วในปี พ.ศ. 2533 และเริ่มดำเนินการไปแล้วในปี พ.ศ. 2534 ดังนั้น ในการวิเคราะห์จึงได้ใช้ข้อมูลของค่าใช้จ่ายและรายได้ที่เกิดขึ้นจริง ส่วนหลักเกณฑ์ที่จะใช้ในการวัดและประเมินความคุ้มค่าโดยเปรียบเทียบนั้น จะใช้การวัดอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C Ratio) การวัดอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) และการวัดมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV)

จากผลการศึกษาสรุปได้ว่า โครงการโรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 2 มีอัตราส่วนผลตอบแทนทั้งในทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์มีความคุ้มค่าอยู่ในอัตราที่น่าพอใจ คือ $IRR = 52.92\%$ และ $NPV = 4,734.06$ ล้านบาท

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล
6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ทำการศึกษา

ประชากรที่ทำการศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ตามความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทดแทนน้ำมันดีเซลและ ปัญหาและอุปสรรคจากการติดตั้งและการใช้ NGV ในรถบรรทุก ได้แก่ กลุ่มผู้ประกอบการขนส่งในจังหวัดสระบุรี (ตาราง 2)

ตาราง 2 ผู้ประกอบการขนส่ง ในจังหวัดสระบุรี

ที่	บริษัทผู้ประกอบการขนส่ง	ที่	บริษัทผู้ประกอบการขนส่ง
1	อรรถพรขนส่ง	18	ท๊อปมาริน
2	เอกรัฐขนส่ง	19	ที.พี.เอส.ทรัค
3	มีนาทรานสปอร์ต	20	นครหลวงเซอร์วิส
4	โชคดำรงขนส่ง	21	รัตสถิตย์กรุ๊ป
5	สุขสมเกียรติขนส่ง(2004)	22	เหนือบน
6	เสริมสินไพบูลย์	23	ธารสุวรรณ
7	ธนบุรีหยุ่นศิลา	24	สหเกียรติ(1991)
8	เอสเจ สถาปัตย์	25	นครสวรรค์ตั้งประเสริฐ
9	ชัยทรัพย์สุวรรณ	26	เอ็ม.เอส.อาร์ โลจิสติกส์
10	ส.รัตนขนส่ง	27	อนันตกรณ์

ตาราง 2 (ต่อ)

ที่	บริษัทผู้ประกอบการขนส่ง	ที่	บริษัทผู้ประกอบการขนส่ง
11	เอสเอ็มซี โลจิสติกส์	28	เคียเปียงเชียง
12	เค.เอ็น.อาร์. กรุ๊ป	29	ประวัติเอ็กซ์เพรส
13	กิจเจริญทรานสปอร์ต	30	สุมนยาสระบุรี(2001)ขนส่ง
14	โซคอนันต์	31	บุญถิ่น
15	บุญญฤทธิ์ขนส่ง(1999)	32	ภาณุมาศ
16	มัทนพานาขนส่ง	33	ดีเค ไรด์เน็ต
17	รัตนมงคลบางปะอินขนส่ง	34	ดวงตะวัน

ที่มา: สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2549).

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ บริษัทผู้ประกอบการขนส่งที่มีรถบรรทุกพูนซีเมนต์ผงที่ได้มีการดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเพื่อใช้ NGV อย่างเดียวในรถสิบล้อและรถพ่วง (18 ล้อ) ในจังหวัดสระบุรี

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) (สุชาติ กิระนันท์. 2538: 11) โดยเลือกสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างที่มีรถบรรทุกพูนซีเมนต์ผงที่ได้มีการดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเพื่อใช้ NGV อย่างเดียวในรถสิบล้อและรถพ่วง (18 ล้อ) จำนวน 5 บริษัท เมื่อวันที่ 18 – 22 มีนาคม 2553

แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษาการเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทดแทนน้ำมันดีเซลในรถยนต์ขนาดใหญ่ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ดังนี้

ส่วนที่ 1 สภาวะการณ์การใช้น้ำมันดีเซลและก๊าซธรรมชาติ (NGV) ในประเทศไทย

แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)

1. ข้อมูลราคาน้ำมันดีเซล ย้อนหลังในช่วงปี 2548 - 2552 จากสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน

2. ข้อมูลราคา NGV ย้อนหลังในช่วงปี 2548 - 2552 จากสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน
3. ข้อมูลปริมาณการใช้แก๊สน้ำมันดีเซลและ NGV ย้อนหลังในช่วงปี 2548 - 2552 จากกรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน
4. ข้อมูลจำนวนรถบรรทุกที่ติดตั้ง NGV ทั่วประเทศ จากกรมขนส่งทางบก
5. ข้อมูลปริมาณการผลิตน้ำมันดีเซลและ NGV ย้อนหลังในช่วงปี 2548 - 2552 จากกรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน
6. ข้อมูลจำนวนสถานีบริการ NGV ทั่วประเทศ จากบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

ส่วนที่ 2 ความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทดแทนน้ำมันดีเซลในรถบรรทุก แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)

1. ข้อมูลระยะทางเฉลี่ยต่อปีต่อคันของรถบรรทุกปูนซีเมนต์ผงประเภทรถสิบล้อ และรถพ่วง (18 ล้อ) ที่ใช้ NGV จากการสัมภาษณ์โดยใช้แบบสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง 5 บริษัท ในจังหวัดสระบุรี ในช่วงวันที่ 18 - 22 มีนาคม 2553
 2. ข้อมูลค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง NGV ต่อคันของรถสิบล้อ และรถพ่วง (18 ล้อ) จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง 5 บริษัท ในจังหวัดสระบุรี ในช่วงวันที่ 18 - 22 มีนาคม 2553
- แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)
1. ข้อมูลราคาน้ำมันดีเซล ย้อนหลังในช่วงปี 2548 - 2552 จากสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน
 2. ข้อมูลราคา NGV ย้อนหลังในช่วงปี 2548 - 2552 จากสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน
 3. ข้อมูลราคาน้ำมันเบนซิน 91 ย้อนหลังในช่วงปี 2548 - 2552 จากสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน
 4. ข้อมูลอัตราสิ้นเปลืองของการใช้น้ำมันดีเซล จากบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
 5. ข้อมูลอัตราสิ้นเปลืองของการใช้ NGV จากบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
 6. ข้อมูลอัตราดอกเบี้ยพันธบัตรรัฐบาลอายุ 5 ปี ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2552 จากธนาคารแห่งประเทศไทย

ส่วนที่ 3 ปัญหาและอุปสรรคจากการติดตั้งและการใช้ NGV ในรถบรรทุก

แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)

ข้อมูลปัญหาและอุปสรรคจากการติดตั้งและการใช้ NGV เป็นข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ โดยใช้แบบสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง 5 บริษัท ในจังหวัดสระบุรี ในช่วงวันที่ 18 – 22 มีนาคม 2553

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่แบบสัมภาษณ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับจำนวนรถบรรทุกที่ปรับเปลี่ยนมาใช้ NGV แล้วของบริษัทผู้ประกอบการขนส่ง
2. แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับจำนวนรถบรรทุกที่ยังไม่ได้ปรับเปลี่ยนมาใช้ NGV ของบริษัทผู้ประกอบการขนส่ง
3. แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับประเภทของรถบรรทุกที่ปรับเปลี่ยนมาใช้ NGV แล้ว และรถบรรทุกแต่ละประเภทติดตั้งถึง NGV จำนวนกี่ถัง มีค่าใช้จ่ายในการติดตั้งต่อคันกี่บาท และวิ่งงานได้ระยะทางเฉลี่ยกี่กิโลเมตรต่อปีต่อคัน
4. แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับเหตุผลในการปรับเปลี่ยนมาใช้ระบบ NGV
5. แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคในการปรับเปลี่ยนมาใช้ NGV ซึ่งประกอบด้วย ปัญหาด้านการติดตั้ง ปัญหาด้านเครื่องยนต์ และปัญหาด้านการใช้งาน
6. แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับข้อเสนอแนะ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้มีข้อมูล 2 ชนิด คือ

1. ข้อมูลปฐมภูมิ ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับระยะทางเฉลี่ยในการใช้งานต่อปีต่อคัน ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งต่อคัน
2. ข้อมูลทุติยภูมิ ได้แก่ ข้อมูลในช่วงปี 2548 – 2552 เกี่ยวกับราคาขายปลีก NGV ราคาขายปลีกน้ำมันดีเซล ปริมาณการใช้ NGV ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซล จำนวนผู้ติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซ ปริมาณการผลิตน้ำมันดีเซล ปริมาณการผลิต NGV และจำนวนสถานีบริการ โดยเก็บรวบรวมจากสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน กรมขนส่งทางบก และ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) และเว็บไซต์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากที่ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งแบบปฐมภูมิและแบบทุติยภูมิได้แล้วนั้น ได้นำข้อมูลมาจัดกระทำและวิเคราะห์ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิเกี่ยวกับสภาพการณ์การใช้น้ำมันดีเซลและ NGV โดยจะกล่าวถึงราคาขายปลีกน้ำมันดีเซล ราคาขายปลีก NGV ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซล ปริมาณการใช้ NGV ปริมาณการผลิตน้ำมันดีเซล ปริมาณการผลิต NGV ในปี 2548 - 2552 จำนวนรถบรรทุกที่ติดตั้ง NGV และจำนวนสถานีบริการ NGV

2. การวิเคราะห์ข้อมูลด้านความคุ้มค่าในการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซลในรถบรรทุก เฉพาะกรณีรถบรรทุกปูนซีเมนต์ผง โดยจะแยกจัดกระทำดังนี้

2.1 นำข้อมูลระยะทางเฉลี่ยต่อปีต่อคัน ของรถสิบล้อ และรถพ่วง (18 ล้อ) ของผู้ประกอบการขนส่งปูนซีเมนต์ผง 5 บริษัทที่ได้จากการสัมภาษณ์คุณกับอัครา สิ้นเปลืองน้ำมันดีเซลเท่ากับ 2.5 กิโลเมตรต่อลิตร จะได้ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลต่อปี เพื่อนำมาคูณกับราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลล่วงหน้า 5 ปี (ปี 2553 - 2557) ที่พยากรณ์ได้โดยวิธีทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของไฮลด์ จะได้ค่าเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซลต่อปี จากนั้นนำค่าเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซลมาหามูลค่าปัจจุบัน โดยมีอัตราคิดลดร้อยละ 3.57 ต่อปี รวม 5 ปี จะได้มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันดีเซล

2.2 นำข้อมูลระยะทางเฉลี่ยต่อปีต่อคันของรถสิบล้อ และรถพ่วง (18 ล้อ) ของผู้ประกอบการขนส่งปูนซีเมนต์ผง 5 บริษัทที่ได้จากการสัมภาษณ์คุณกับอัครา สิ้นเปลือง NGV เท่ากับ 2 กิโลเมตรต่อกิโลกรัม จะได้ปริมาณการใช้ NGV ต่อปี เพื่อนำมาคูณกับราคาขายปลีก NGV_{พีดาน} เท่ากับ 10.34 บาทต่อกิโลกรัม จะได้ค่าเชื้อเพลิง NGV_{พีดาน} ต่อปี จากนั้นนำค่าเชื้อเพลิง NGV_{พีดาน} มาหามูลค่าปัจจุบัน โดยมีอัตราคิดลดร้อยละ 3.57 ต่อปีจะได้มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย NGV_{พีดาน}

2.3 นำข้อมูลระยะทางเฉลี่ยต่อปีต่อคันของรถสิบล้อ และรถพ่วง (18 ล้อ) ของผู้ประกอบการขนส่งปูนซีเมนต์ผง 5 บริษัทที่ได้จากการสัมภาษณ์คุณกับอัครา สิ้นเปลือง NGV เท่ากับ 2 กิโลเมตรต่อกิโลกรัม จะได้ปริมาณการใช้ NGV ต่อปี เพื่อนำมาคูณกับราคาขายปลีก NGV_{65%} เท่ากับ 65% ของราคาน้ำมันเบนซิน 91 จะได้ค่าเชื้อเพลิง NGV_{65%} ต่อปี จากนั้นนำค่าเชื้อเพลิง NGV_{65%} มาหามูลค่าปัจจุบัน จะได้มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย NGV_{65%}

- ราคาขายปลีกน้ำมันเบนซิน 91 ล่วงหน้า 5 ปี (ปี 2553 - 2557) คำนวณได้จากการพยากรณ์โดยวิธีทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของไฮลด์

2.4 นำมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันดีเซล - มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย NGV_{พีดาน} จะได้มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้จากใช้น้ำมันดีเซลเทียบกับ NGV กรณี NGV_{พีดาน} และนำ

ค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันดีเซล - มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย NGV_{65%} จะได้มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้จากใช้น้ำมันดีเซลเทียบกับ NGV กรณี NGV_{65%}

การกำหนดราคาจำหน่าย NGV

ปี 2546 – 2549 (1 ม.ค. 46 – 31 ธ.ค. 49): ราคา NGV = 50% ของราคาน้ำมันดีเซล

ปี 2550 (1 ม.ค. 50 – 31 ธ.ค. 50): ราคา NGV = 55% ของราคาน้ำมันเบนซิน 91

ปี 2551 (1 ม.ค. 50 – 31 ธ.ค. 51): ราคา NGV = 60% ของราคาน้ำมันเบนซิน 91

ปี 2552 เป็นต้นไป : ราคา NGV = 65% ของราคาน้ำมันเบนซิน 91

แต่ทั้งนี้ปตท. ได้กำหนดเพดานราคาขายปลีก NGV ไว้ที่ไม่เกิน 10 บาท/ลิตร เทียบเท่าน้ำมันเบนซิน 91 (10.34 บาท/กก. NGV) แม้ว่าราคาน้ำมันจะมีการปรับราคาเพิ่มสูงขึ้นในระดับใดก็ตาม (จากมติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ ครั้งที่ 5/2545 วันที่ 14 พฤศจิกายน 2545)

2.5 นำข้อมูลค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง NGV ของรถสิบล้อ และรถพ่วง (18 ล้อ) ของผู้ประกอบการขนส่งปูนซีเมนต์ผอง 5 บริษัทที่ได้จากการสัมภาษณ์มาประกอบกับข้อมูลมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ เพื่อหาความคุ้มค่าโดยใช้เกณฑ์ในการวิเคราะห์ทางการเงิน ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio: BCR) และระยะเวลาคืนทุนคิดลด (Discounted Payback Period: DPB) ว่ามีความคุ้มค่าหรือไม่

3. การวิเคราะห์ข้อมูลด้านปัญหาและอุปสรรคจากการติดตั้งระบบ NGV และการใช้งาน ที่ได้จากการสัมภาษณ์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้สถิติเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและใช้เครื่องมือทางการเงินเพื่อวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการลงทุน ดังนี้

1. **สถิติร้อยละ (Percentage)** (อภิรักษ์ จันตะนี, 2549 : 90-92) โดยใช้สูตรดังนี้

$$P = \frac{f}{n} \times 100$$

P หมายถึง ค่าร้อยละ (percentage)

f หมายถึง ความถี่หรือจำนวนข้อมูล

n หมายถึง ขนาดของข้อมูล

2. การพยากรณ์ราคาขายปลีกเชื้อเพลิง

ทำการพยากรณ์ในรูปแบบการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของโฮลต์ (Double exponential smoothing Holt's linear Method) โดยสมมติว่า ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ที่มีผลกระทบต่อตัวแปรต่างๆ และให้ตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์เปลี่ยนแปลงไปตามแนวโน้มของเวลาแบบจำลองที่ใช้ในการพยากรณ์ คือ (สมเกียรติ เกตุเยี่ยม. 2548: 114)

$$\hat{Y}_{t+m} = a_t + b_t(m) \quad (1)$$

โดยกำหนดให้

$$\begin{aligned} \hat{Y}_{t+m} &= \text{ค่าพยากรณ์ราคาขายปลีกรายเดือนของน้ำมันดีเซลและเบนซิน 91} \\ a_t &= \text{ค่าระดับที่คาดหวัง} \\ b_t &= \text{ค่าแนวโน้ม} \\ m &= \text{จำนวนช่วงเวลาตั้งแต่เดือน ม.ค. 2553 ถึง ธ.ค. 2557 เท่ากับระยะเวลา} \\ &\quad \text{60 เดือน ที่ต้องการพยากรณ์ไปข้างหน้าคือ 1,2,3,\dots,60} \end{aligned}$$

$$\text{ค่า } a_t = \alpha Y_t + (1-\alpha)(a_{t-1} + b_{t-1}) \quad (2)$$

$$b_t = \gamma(a_t - a_{t-1}) + (1-\gamma)b_{t-1} \quad (3)$$

ค่า α คือค่าคงที่การทำให้เรียบระหว่างข้อมูลกับค่าพยากรณ์และ $0 \leq \alpha \leq 1$

γ คือค่าคงที่การทำให้เรียบระหว่างแนวโน้มจริงกับค่าประมาณของแนวโน้ม

และ $0 \leq \gamma \leq 1$

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการพยากรณ์ราคาน้ำมันดีเซลและน้ำมันเบนซิน 91

\hat{Y}	คือ	ค่าพยากรณ์ราคาขายปลีกรายเดือนน้ำมันดีเซลและเบนซิน 91
Y_t	คือ	ราคาเฉลี่ยรายเดือนน้ำมันดีเซล, น้ำมันเบนซิน 91 ณ เวลา t ในช่วง ม.ค. 2548 – ธ.ค. 2552
t	คือ	ช่วงเวลาที่ 1,2,3,...,60 ตั้งแต่ ม.ค. 2548 – ธ.ค. 2552
a	คือ	ค่าระดับที่คาดหวัง
b	คือ	ค่าแนวโน้ม
m	คือ	ช่วงเวลาที่ต้องการพยากรณ์ไปข้างหน้าคือ 1,2,3,...,60 ตั้งแต่ ม.ค. 2553 - ธ.ค. 2557 เท่ากับระยะเวลา 60 เดือน

α	คือ	ค่าคงที่การทำให้เรียบระหว่างข้อมูลกับค่าพยากรณ์และ $0 \leq \alpha \leq 1$
γ	คือ	ค่าคงที่การทำให้เรียบระหว่างแนวโน้มจริงกับค่าประมาณของ แนวโน้ม และ $0 \leq \gamma \leq 1$

กำหนดค่าเริ่มต้นของ a_0 , b_0 , α และ γ และใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Excel ในการคำนวณผลและปรับค่า α และ γ ใหม่ให้มีความเหมาะสมโดยค่า α และ γ ที่มีความเหมาะสมจะทำให้ค่าเฉลี่ยกำลังสองของค่าแตกต่างระหว่างค่าจริงและค่าพยากรณ์ (Mean Square Error: MSE) มีค่าน้อยที่สุด ดังนี้ (พนิดา พานิชกุล; และ ยุทธภูมิ วงศ์วัฒนฤกษ์. 2546: 361-364)

ค่า	a_0	=	Y_1
ค่า	b_0	=	0
ค่า	α	=	0.5
ค่า	γ	=	0.5

3. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV)

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ คือผลรวมของผลตอบแทนสุทธิที่ได้ปรับค่าของเวลาแล้วเพื่อวัดว่าโครงการที่กำลังพิจารณาอยู่นั้น ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนหรือไม่ ซึ่งมีสูตรในการคำนวณ ดังนี้ (Cheng F. Lee; Joseph E. Finney; & Edgar A. Norton. 1997: 235)

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} - C_0$$

โดยกำหนดให้

NPV	=	มูลค่าปัจจุบันสุทธิของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้จากการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซลในรถสิบล้อและรถพ่วง (18 ล้อ)
B_t	=	ค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้จากการใช้น้ำมันดีเซลเทียบกับ NGV ต่อปี
C_0	=	ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งและการใช้ NGV ในปีปัจจุบัน
r	=	อัตราดอกเบี้ยพันธบัตรรัฐบาลระยะเวลา 5 ปี
t	=	ปีของโครงการ ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง n
n	=	ระยะเวลาของโครงการ 5 ปี

- ถ้าผลของ $NPV > 0$ แสดงว่าการลงทุนนี้คุ้มค่าต่อการลงทุน
 $NPV < 0$ แสดงว่าการลงทุนนี้ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน
 $NPV = 0$ แสดงว่าการลงทุนนี้ให้ผลเท่าทุน

4. อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio: BCR)

หลักเกณฑ์นี้จะแสดงว่า การที่โครงการหนึ่งจะเหมาะสมต่อการลงทุนหรือไม่ ขึ้นกับมูลค่าของผลประโยชน์ที่ได้หักลดแล้วมีมูลค่ามากกว่ามูลค่าของค่าใช้จ่ายที่ได้หักลดแล้ว โดยมีสูตรในการคำนวณ ดังนี้ (หฤทัย มีนะพันธ์. 2544: 105)

$$BCR = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{C_0}$$

โดยกำหนดให้

- BCR = อัตราผลตอบแทนของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้จากการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซลในรถสิบล้อและรถพ่วง (18 ล้อ)
 B_t = ค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้จากการใช้น้ำมันดีเซลเทียบกับ NGV ต่อปี
 C_0 = ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง NGV ในปีปัจจุบัน
 r = อัตราดอกเบี้ยพันธบัตรรัฐบาลระยะเวลา 5 ปี
 t = ปีของโครงการ ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง n
 n = ระยะเวลาของโครงการ 5 ปี

- ถ้าผลของ $BCR > 1$ แสดงว่าการลงทุนนี้คุ้มค่าต่อการลงทุน
 $BCR < 1$ แสดงว่าการลงทุนนี้ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน
 $BCR = 1$ แสดงว่าการลงทุนนี้ให้ผลเท่าทุน

5. ระยะเวลาคืนทุนคิดลด (Discounted Payback Period: DPB) วิธีระยะเวลาคืนทุนคิดลดมีหลักการเหมือนกับวิธีระยะเวลาคืนทุน ยกเว้นกระแสเงินสดของโครงการเป็นกระแสเงินสดที่ถูกลดค่าให้มาอยู่ ณ เวลาปัจจุบัน ด้วยอัตราต้นทุนของเงินทุนของโครงการ ดังนั้น ระยะเวลาคืนทุนคิดลดคือ จำนวนปีที่กิจการจะได้รับกระแสเงินสดที่ถูกคิดลดแล้วคืนมาเท่ากับเงินที่จ่ายลงทุนไป โดยมีสูตรในการคำนวณ ดังนี้ (Farlex, Inc. 2009: Online)

$$DPB = \frac{C_0}{\frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{n}}$$

โดยกำหนดให้

- DPB = ระยะเวลาคืนทุนจากการติดตั้ง NGV
- B_t = ค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้จากการใช้น้ำมันดีเซลเทียบกับ NGV ต่อปี
- C_0 = ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง NGV ในปีปัจจุบัน
- r = อัตราดอกเบี้ยพันธบัตรรัฐบาลระยะเวลา 5 ปี
- t = ปีของโครงการ ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง n
- n = ระยะเวลาของโครงการ 5 ปี

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยมุ่งศึกษาวิเคราะห์ถึงการใช้น้ำมันดีเซลในรถบรรทุกป้อนซีเมนต์ผง ประเภทรถสิบล้อและรถพ่วง (18 ล้อ) จึงได้เสนอผลการวิเคราะห์โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 สภาวะการณ์การใช้น้ำมันดีเซลและก๊าซธรรมชาติ (NGV) ในช่วงปี 2548 – 2552

ส่วนที่ 2 ความคุ้มค่าของการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทดแทนน้ำมันดีเซลโดยทำการวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ แล้วหักด้วยค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง จะได้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ และนอกจากนี้ยังวิเคราะห์อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน และระยะเวลาคืนทุนอีกด้วย

ส่วนที่ 3 ปัญหาและอุปสรรคของการติดตั้งและการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ส่วนที่ 1 สภาวะการณ์การใช้น้ำมันดีเซลและก๊าซธรรมชาติ (NGV) ในช่วงปี 2548 – 2552

แบ่งการศึกษาออกเป็นส่วยย่อย ประกอบด้วย

- ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลและ NGV ของทั้งประเทศ
- ราคาของน้ำมันดีเซลและ NGV ในกรุงเทพมหานคร
- จำนวนรถบรรทุกที่ติดตั้ง NGV ของทั้งประเทศ
- ปริมาณการผลิตน้ำมันดีเซลและ NGV ของทั้งประเทศ
- จำนวนสถานีบริการ NGV ของทั้งประเทศ

ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลและ NGV ของทั้งประเทศ

ด้านปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลในช่วงตั้งแต่ปี 2548 – 2552 มีแนวโน้มการใช้น้ำมันดีเซลอย่างต่อเนื่อง โดยตั้งแต่ปี 2551 เป็นต้นมา มีปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลถึงร้อยละ 24.8 และ 26.47 ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากแนวโน้มราคาน้ำมันดีเซลที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้รถยนต์บรรทุกเริ่มหันมาใช้พลังงานทดแทน ได้แก่ NGV ทำให้ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซล มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นมาก โดยในปี 2550 – 2551 มีปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลเพิ่มขึ้นจากปี 2549 และ ปี 2550 ถึงร้อยละ 117.61 และ 229.40 ตามลำดับ (ตาราง 3)

ตาราง 3 ปริมาณการใช้และการเปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้น้ำมันดีเซล และ NGV
ของทั้งประเทศ

ปี	ปริมาณการใช้และร้อยละการเปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้			
	น้ำมันดีเซล		ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ (NGV)	
	ปริมาณ	การเปลี่ยนแปลงคิด เป็นร้อยละ	ปริมาณ	การเปลี่ยนแปลงคิด เป็นร้อยละ
2548	19,341	-	2,351	-
2549	18,214	-5.83	3,946	67.84
2550	18,047	-0.92	8,587	117.61
2551	13,572	-24.80	28,286	229.40
2552	9,980	-26.47	52,087	84.14

ที่มา: กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2552). สถิติข้อมูล. (ออนไลน์)

ราคาของน้ำมันดีเซลและ NGV ในกรุงเทพมหานคร

จากสถานการณ์ราคาน้ำมันดีเซล ซึ่งมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะปี 2549 และ ปี 2551 ราคาน้ำมันดีเซลได้ขยับตัวสูงขึ้นถึงร้อยละ 27.6 และ 21.4 จากปี 2548 และปี 2550 ตามลำดับ และในปี 2552 ราคาน้ำมันดีเซลได้ลดลงถึงร้อยละ 20.44 จากปี 2551 ในขณะที่ราคา NGV ราคาค่อนข้างต่ำ และมีอัตราการเปลี่ยนแปลงที่น้อยมากเมื่อเทียบกับน้ำมันดีเซล โดยตั้งแต่ปี 2549 มีราคาเพียง 8.5 บาทต่อกิโลกรัม ทั้งนี้ส่วนหนึ่ง เนื่องจากราคา NGV ได้รับการตรึงราคาจากทางภาครัฐ ทำให้มีราคาต่ำมาก เมื่อเทียบกับราคาน้ำมันดีเซล โดยราคา NGV ในปี 2552 มีราคาเพียงประมาณร้อยละ 35 ของราคาน้ำมันดีเซล (ตาราง 4)

ตาราง 4 ราคาและการเปลี่ยนแปลงราคาน้ำมันดีเซล และ NGV ในกรุงเทพมหานคร

ปี	ราคาและร้อยละการเปลี่ยนแปลงราคา			
	น้ำมันดีเซล		ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ (NGV)	
	(บาท/ลิตร)		(บาท/กิโลกรัม)	
	ราคา	ร้อยละ	ราคา	ร้อยละ
2548	20.04	-	8.49	-
2549	25.57	27.60	8.50	0.12
2550	25.68	0.42	8.50	-
2551	31.17	21.40	8.50	-
2552	24.80	-20.44	8.50	-

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2552). ข้อมูลพลังงาน. (ออนไลน์)

จำนวนรถบรรทุกที่ติดตั้ง NGV ของทั้งประเทศ

จำนวนรถบรรทุกของทั้งประเทศมียอดจดทะเบียนสะสมถึงวันที่ 30 กันยายน 2552 รวม 659,456 คัน ได้ทำการติดตั้ง NGV รวม 13,266 คัน โดยแบ่งเป็นรถบรรทุกที่สามารถใช้ NGV อย่างเดียวจำนวน 10,827 คัน คิดเป็นร้อยละ 1.64 และเป็นรถบรรทุกที่สามารถใช้ทั้ง NGV และน้ำมันดีเซลจำนวน 2,439 คัน คิดเป็นร้อยละ 0.37 ซึ่งมีสัดส่วนที่น้อยมาก คิดรวมกันเพียงร้อยละ 2.01 เท่านั้น (ตาราง 5)

ตาราง 5 สถิติการจดทะเบียนรถบรรทุกที่ติดตั้ง NGV ทั่วประเทศ สะสมถึงวันที่ 30 กันยายน 2552

ประเภทรถ	จำนวนที่จดทะเบียน	ร้อยละ
รถบรรทุกที่ใช้ NGV	13,266	2.01
NGV	10,827	1.64
NGV และดีเซล	2,439	0.37
รถบรรทุกที่ไม่ได้ติดตั้งก๊าซ	646,190	97.99
ดีเซล	646,190	97.99
รถบรรทุกทั้งหมด	659,456	100.00

ที่มา: กรมขนส่งทางบก. (2552). สถิติจำนวนรถจำแนกตามชนิดเชื้อเพลิง. (ออนไลน์)

ปริมาณการผลิตน้ำมันดีเซลและ NGV ของทั้งประเทศ

ปริมาณการผลิตน้ำมันดีเซลมีปริมาณการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างน้อย ทั้งนี้เนื่องจากราคาน้ำมันดีเซลมีราคาเพิ่มสูงขึ้นตั้งแต่ปี 2549 ทำให้ผู้ใช้รถยนต์หันไปใช้พลังงานทดแทน คือ NGV เพิ่มขึ้น จึงส่งผลให้การผลิตน้ำมันดีเซลมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก ในขณะที่ NGV ที่มีปริมาณการใช้เพิ่มสูงขึ้น จึงมีแนวโน้มในการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างมาก โดยเฉพาะในปี 2550 – 2551 มีปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นจากปี 2549 และ ปี 2550 ถึงร้อยละ 156.36 และ 204.53 ตามลำดับ (ตาราง 6)

ตาราง 6 ปริมาณการผลิตและการเปลี่ยนแปลงปริมาณการผลิตน้ำมันดีเซล และ NGV ของทั้งประเทศ

ปี	ปริมาณการผลิตและร้อยละการเปลี่ยนแปลงปริมาณการผลิต			
	น้ำมันดีเซล		ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ (NGV)	
	ปริมาณ	ร้อยละ	ปริมาณ	ร้อยละ
	(ล้านลิตร)		(ล้านลูกบาศก์ฟุต)	
2548	19,709	-	2,350	-
2549	19,957	1.26	3,496	67.91
2550	21,331	6.88	10,116	156.36
2551	20,765	-2.65	30,806	204.53
2552	22,489	8.30	56,685	84.01

ที่มา: กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2552). สถิติข้อมูล. (ออนไลน์)

จำนวนสถานีบริการ NGV ของทั่วประเทศ

จำนวนสถานีบริการ NGV ของทั่วประเทศจำแนกตามจังหวัด ซึ่งจะแบ่งเป็น 6 ภาค คือ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคใต้ จากการศึกษพบว่า มีจำนวนสถานีบริการ NGV ที่เปิดบริการแล้วทั้งหมด 353 สถานี โดยใน กรุงเทพมหานครและปริมณฑลมีจำนวนสถานีบริการ NGV ทั้งหมด 4 จังหวัด 182 สถานี ภาคเหนือมีจำนวนสถานีบริการ NGV ทั้งหมด 10 จังหวัด 23 สถานี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีจำนวนสถานีบริการ NGV ทั้งหมด 12 จังหวัด 26 สถานี ภาคกลางมีจำนวนสถานีบริการ NGV ทั้งหมด 12 จังหวัด 60 สถานี ภาคตะวันออกมีจำนวนสถานีบริการ NGV ทั้งหมด 7 จังหวัด 48 สถานี ภาคใต้มีจำนวนสถานีบริการ NGV ทั้งหมด 4 จังหวัด 14 สถานี (ตาราง 7)

ตาราง 7 จำนวนสถานีบริการ NGV จำแนกตามภาคของทั่วประเทศ ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2552

ภาค	จำนวนสถานี	ภาค	จำนวนสถานี
กรุงเทพมหานครและ ปริมณฑล	182		
กรุงเทพมหานคร	102	ปทุมธานี	32
นนทบุรี	23	สมุทรปราการ	25
ภาคเหนือ	23		
กำแพงเพชร	2	พะเยา	1
เชียงราย	2	พิษณุโลก	3
เชียงใหม่	4	แพร่	1
ตาก	3	ลำปาง	4
นครสวรรค์	2	อุตรดิตถ์	1
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	26		
ขอนแก่น	9	ร้อยเอ็ด	1
ชัยภูมิ	1	เลย	1
นครราชสีมา	6	ศรีสะเกษ	1
บุรีรัมย์	1	สุรินทร์	1
มหาสารคาม	1	อุดรธานี	2
มุกดาหาร	1	อุบลราชธานี	1

ตาราง 7 (ต่อ)

ภาค	จำนวนสถานี	ภาค	จำนวนสถานี
ภาคกลาง	60		
กาญจนบุรี	1	ราชบุรี	3
นครนายก	1	สมุทรสงคราม	1
นครปฐม	12	สมุทรสาคร	6
ประจวบคีรีขันธ์	8	สระบุรี	14
พระนครศรีอยุธยา	6	สิงห์บุรี	1
เพชรบุรี	4	สุพรรณบุรี	3
ภาคตะวันออก	48		
จันทบุรี	3	ปราจีนบุรี	3
ฉะเชิงเทรา	6	ระยอง	10
ชลบุรี	23	สระแก้ว	2
ตราด	1		
ภาคใต้	14		
ชุมพร	2	สงขลา	3
นครศรีธรรมราช	6	สุราษฎร์ธานี	3

ที่มา: บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน). (2552). *สถานีบริการ NGV ที่เปิดบริการ*. (ออนไลน์)

ส่วนที่ 2 ความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทดแทนน้ำมันดีเซลในรถบรรทุก

โดยทำการวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ แล้วหักด้วยค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง จะได้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ และนอกจากนี้ยังวิเคราะห์อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน และระยะเวลาคืนทุนคิดลด เป็นระยะเวลา 5 ปี คือปี 2553 - 2557

การศึกษากาารวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซล ประกอบด้วยข้อมูล ดังนี้

- จำนวนและร้อยละของรถบรรทุกที่ติดตั้ง NGV แล้วของแต่ละบริษัท
- ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง NGV
- อัตราสิ้นเปลืองของการใช้น้ำมันดีเซล และ NGV

- ข้อมูลระยะทางวิ่งเฉลี่ยต่อปีต่อคันต่อบริษัท
- ราคาขายปลีกน้ำมันดีเซล NGV_{พีดาน} และ NGV_{65%}
- ค่าเชื้อเพลิง น้ำมันดีเซล NGV_{พีดาน} และ NGV_{65%}

จำนวนและร้อยละของรถบรรทุกที่ติดตั้ง NGV แล้วของแต่ละบริษัท

จากการศึกษาข้อมูลโดยการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างในช่วงวันที่ 18 – 22 มีนาคม 2553 พบว่าส่วนใหญ่บริษัทผู้ประกอบการขนส่งจะติดตั้ง NGV แล้วมากกว่า โดยบริษัทสุวรรณ จำกัด ได้ติดตั้ง NGV แล้วมากที่สุดร้อยละ 88.24 บริษัทสถิต จำกัด ติดตั้ง NGV แล้วน้อยที่สุดร้อยละ 9.52 (ตาราง 8)

ตาราง 8 จำนวนและร้อยละของรถบรรทุกที่ติดตั้ง NGV จำแนกตามบริษัท

บริษัท	จำนวน (คัน)	ร้อยละ
บริษัทสุวรรณ จำกัด		
ติดตั้ง NGV แล้ว	15	88.24
ยังไม่ได้ติดตั้ง NGV	2	11.76
บริษัทตั้งประเสริฐ จำกัด		
ติดตั้ง NGV แล้ว	380	83.15
ยังไม่ได้ติดตั้ง NGV	77	16.85
บริษัทสถิต จำกัด		
ติดตั้ง NGV แล้ว	8	9.52
ยังไม่ได้ติดตั้ง NGV	76	90.48
บริษัทเค จำกัด		
ติดตั้ง NGV แล้ว	62	87.32
ยังไม่ได้ติดตั้ง NGV	9	12.68
บริษัทเหนือ จำกัด		
ติดตั้ง NGV แล้ว	30	68.18
ยังไม่ได้ติดตั้ง NGV	14	31.82

ที่มา: ผู้ประกอบการขนส่งปูนซีเมนต์ผง 5 บริษัท. (2553: สัมภาษณ์)

ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง NGV

จากการศึกษาข้อมูลโดยการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง ในช่วงวันที่ 18 – 22 มีนาคม 2553 พบว่ารถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่งปูนซีเมนต์ผงจะแยกเป็น 3 ประเภท คือ รถสิบล้อ ส่วนใหญ่จะติดตั้งถัง NGV ขนาด 140 ลิตรน้ำ จำนวน 4 ถัง รถพ่วง (18 ล้อ) และรถกึ่งพ่วง ส่วนใหญ่จะติดตั้งถัง NGV ขนาด 140 ลิตรน้ำจำนวน 6 ถังเหมือนกัน ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งจะขึ้นอยู่กับระบบการติดตั้ง ราคาอุปกรณ์ที่แตกต่างกันไปตามแต่ละยี่ห้อ ซึ่งมีอยู่ด้วยกันหลายยี่ห้อ ซึ่งสรุปราคาตามแต่ละบริษัท (ตาราง 9)

ตาราง 9 ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง NGV โดยจำแนกตามบริษัท

บริษัท	(หน่วย: บาท/คัน)	
	รถสิบล้อ	รถพ่วง (18 ล้อ)
ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง NGV		
บริษัทสุวรรณ จำกัด	400,000	450,000
บริษัทตั้งประเสริฐ จำกัด	280,000	380,000
บริษัทสถิต จำกัด	260,000	298,000
บริษัทเค จำกัด	400,000	450,000
บริษัทเหนือ จำกัด	350,000	450,000

ที่มา: ผู้ประกอบการขนส่งปูนซีเมนต์ผง 5 บริษัท. (2553: สัมภาษณ์)

อัตราสิ้นเปลืองของการใช้น้ำมันดีเซลและ NGV

อัตราสิ้นเปลืองของการใช้น้ำมันดีเซลในรถบรรทุกจะเท่ากับ 2.5 กิโลเมตรต่อลิตร ในขณะที่อัตราสิ้นเปลืองของการใช้ NGV ในรถบรรทุกจะเท่ากับ 2 กิโลเมตรต่อกิโลกรัม (บริษัท ปตท. จำกัด)

ข้อมูลระยะทางเฉลี่ยต่อปีต่อคันต่อบริษัท

จากการศึกษาข้อมูลโดยการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างในช่วงวันที่ 18 – 22 มีนาคม 2553 พบว่าแต่ละบริษัทใช้รถสิบล้อวิ่งระยะทางน้อยกว่ารถพ่วง (18 ล้อ) โดยรถสิบล้อหนึ่งคันจะวิ่งระยะทางเฉลี่ยประมาณ 60,000 – 80,000 กิโลเมตรต่อปีต่อคันต่อบริษัท ในขณะที่รถพ่วง (18ล้อ) หนึ่งคันจะวิ่งระยะทางเฉลี่ยประมาณ 120,000 – 140,000 กิโลเมตรต่อปีต่อคันต่อบริษัท (ตาราง 10)

ตาราง 10 ระยะทางเฉลี่ย กิโลเมตรต่อคันต่อปี โดยจำแนกตามบริษัท

(หน่วย: กิโลเมตร/คัน/ปี)

บริษัท	รถสิบล้อ	รถพ่วง (18 ล้อ)
ระยะทางเฉลี่ย		
บริษัทสุวรรณ จำกัด	63,600	120,000
บริษัทตั้งประเสริฐ จำกัด	60,000	120,000
บริษัทสถิติ จำกัด	70,000	134,400
บริษัทเค จำกัด	70,000	140,000
บริษัทเหนือ จำกัด	80,000	120,000

ที่มา: ผู้ประกอบการขนส่งปูนซีเมนต์ผง 5 บริษัท. (2553: สัมภาษณ์)

ราคาขายปลีกน้ำมันดีเซล NGV_{เพดาน} และ NGV_{65%}

ราคาขายปลีกน้ำมันดีเซล และ NGV_{65%} ในปี 2553 – 2557 ได้จากการคำนวณโดยใช้วิธีการพยากรณ์ของ Double exponential smoothing Holt's linear Method ซึ่งใช้ข้อมูลราคาขายปลีกรายเดือนย้อนหลัง 5 ปี ระหว่างปี 2548 – 2552 โดยมีแบบจำลองที่ใช้ในการพยากรณ์ คือ

$$\hat{Y}_{t+m} = a_t + b_t(m) \quad (1)$$

โดยกำหนดให้

$$\begin{aligned} \hat{Y}_{t+m} &= \text{ค่าพยากรณ์ราคาขายปลีกรายเดือนของน้ำมันดีเซลและเบนซิน 91} \\ a_t &= \text{ค่าระดับที่คาดหวัง} \\ b_t &= \text{ค่าแนวโน้ม} \\ m &= \text{จำนวนช่วงเวลาตั้งแต่เดือน ม.ค. 2553 ถึง ธ.ค. 2557 เท่ากับระยะเวลา} \\ &\quad \text{60 เดือน ที่ต้องการพยากรณ์ไปข้างหน้าคือ 1,2,3,\dots,60} \end{aligned}$$

$$\text{ค่า } a_t = \alpha Y_t + (1-\alpha)(a_{t-1} + b_{t-1}) \quad (2)$$

$$b_t = \gamma(a_t - a_{t-1}) + (1-\gamma)b_{t-1} \quad (3)$$

ค่า α คือค่าคงที่การทำให้เรียบระหว่างข้อมูลกับค่าพยากรณ์และ $0 \leq \alpha \leq 1$

γ คือค่าคงที่การทำให้เรียบระหว่างแนวโน้มจริงกับค่าประมาณของแนวโน้ม

และ $0 \leq \gamma \leq 1$

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการพยากรณ์ราคาน้ำมันดีเซลและน้ำมันเบนซิน 91

\hat{Y}	คือ	ค่าพยากรณ์ราคาขายปลีกรายเดือนน้ำมันดีเซลและเบนซิน 91
Y_t	คือ	ราคาเฉลี่ยรายเดือนน้ำมันดีเซล, น้ำมันเบนซิน 91 ณ เวลา t ในช่วง ม.ค. 2548 – ธ.ค. 2552
t	คือ	ช่วงเวลาที่ 1,2,3,...,60 ตั้งแต่ ม.ค. 2548 – ธ.ค. 2552
a	คือ	ค่าระดับที่คาดหวัง
b	คือ	ค่าแนวโน้ม
m	คือ	ช่วงเวลาที่ต้องการพยากรณ์ไปข้างหน้าคือ 1,2,3,...,60 ตั้งแต่ ม.ค. 2553 - ธ.ค. 2557 เท่ากับระยะเวลา 60 เดือน
α	คือ	ค่าคงที่การทำให้เรียบระหว่างข้อมูลกับค่าพยากรณ์และ $0 \leq \alpha \leq 1$
γ	คือ	ค่าคงที่การทำให้เรียบระหว่างแนวโน้มจริงกับค่าประมาณของแนวโน้ม และ $0 \leq \gamma \leq 1$

การพยากรณ์ราคาขายปลีกน้ำมันดีเซล

การกำหนดค่าเริ่มต้นของ a_0 , b_0 , α และ γ และใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Excel ในการคำนวณผลและปรับค่า α และ γ ใหม่ให้มีความเหมาะสมโดยค่า α และ γ ที่มีความเหมาะสมจะทำให้ค่าเฉลี่ยกำลังสองของค่าแตกต่างระหว่างค่าจริงและค่าพยากรณ์ (Mean Square Error: MSE) มีค่าน้อยที่สุด ดังนี้ (พินิตา พานิชกุล; และ ยุทธภูมิ วงศ์วัฒนฤกษ์. 2546: 361-364)

$$\text{ค่า } a_0 = Y_1 = 14.59$$

$$\text{ค่า } b_0 = 0$$

$$\text{ค่า } \alpha = 0.5$$

$$\text{ค่า } \gamma = 0.5$$

$$\text{จากสูตร } a_t = \alpha Y_t + (1-\alpha)(a_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \gamma (a_t - a_{t-1}) + (1-\gamma)b_{t-1}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่า } a_1 &= \alpha Y_1 + (1-\alpha)(a_0 + b_0) \\ &= (0.5)(14.59) + (1-0.5)(14.59+0) = 14.59 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b_1 &= \gamma (a_1 - a_0) + (1-\gamma)b_0 \\ &= (0.5)(14.59-14.59) + (1-0.5)(0) = 0 \end{aligned}$$

$$a_2 = \alpha Y_2 + (1-\alpha)(a_1 + b_1)$$

$$= (0.5)(14.74) + (1-0.5)(14.59+0) = 14.665$$

$$b_2 = \gamma (a_2 - a_1) + (1-\gamma)b_1$$

$$= (0.5)(14.665-14.59) + (1-0.5)(0) = 0.0375$$

ค่า a_t และ b_t ที่เหลือคำนวณในทำนองเดียวกัน ซึ่งได้แสดงค่าดังกล่าวไว้ในตารางผนวก 1 และค่า a_{60} และ b_{60}

$$a_{60} = \alpha Y_{60} + (1-\alpha)(a_{59} + b_{59})$$

$$= (0.5)(27.63) + (1-0.5)(28.231+0.108) = 27.985$$

$$b_{60} = \gamma (a_{60} - a_{59}) + (1-\gamma)b_{59}$$

$$= (0.5)(27.985-28.231) + (1-0.5)(0.108) = -0.069$$

การกำหนดค่าเริ่มต้น $\alpha = 0.5$ และ $\gamma = 0.5$ เพื่อที่จะปรับค่า α และค่า γ ที่เหมาะสมโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Excel ในการปรับค่าแสดงผลดังนี้

คำสั่งที่ใช้ในการปรับค่า α และ γ

Tools → Solver → Set Target Cell (Min) → By Changing Cells
→ Subject to the Constraints → Solve

Microsoft Excel 10.0 Answer Report					
Target Cell (Min)					
Cell	Name	Original Value	Final Value		
\$G\$67	MSE	9.49150067	3.60780015		
Adjustable Cells					
Cell	Name	Original Value	Final Value		
\$J\$6	alpha	0.500	1.000		
\$J\$7	beta	0.500	0.681		
Constraints					
Cell	Name	Cell Value	Formula	Status	Slack
\$J\$6	alpha	1.000	\$J\$6<=1	Binding	0
\$J\$7	beta	0.681	\$J\$7<=1	Not Binding	0.319235431
\$J\$6	alpha	1.000	\$J\$6>=0	Not Binding	1.000
\$J\$7	beta	0.681	\$J\$7>=0	Not Binding	0.681

ภาพประกอบ 3 การแสดงผลการปรับค่า alpha และ beta ที่ทำให้ค่า MSE มีค่าน้อยที่สุด
ในน้ำมันดีเซลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Excel

ค่า α และค่า γ ที่เหมาะสมที่ปรับค่าได้คือ

$$\text{ค่า } \alpha = 1$$

$$\text{ค่า } \gamma = 0.6807646$$

$$\text{ค่า } \text{MSE} = 3.6078001$$

จากสูตร $a_t = \alpha Y_t + (1-\alpha)(a_{t-1} + b_{t-1})$

$$b_t = \gamma (a_t - a_{t-1}) + (1-\gamma)b_{t-1}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่า } a_1 &= \alpha Y_1 + (1-\alpha)(a_0 + b_0) \\ &= (1)(14.59) + (1-1)(14.59+0) = 14.59 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b_1 &= \gamma (a_1 - a_0) + (1-\gamma)b_0 \\ &= (0.6807646)(14.59-14.59) + (1-0.6807646)(0) = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a_2 &= \alpha Y_2 + (1-\alpha)(a_1 + b_1) \\ &= (1)(14.74) + (1-1)(14.59+0) = 14.74 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b_2 &= \gamma (a_2 - a_1) + (1-\gamma)b_1 \\ &= (0.6807646)(14.74-14.59) + (1-0.6807646)(0) = 0.1021147 \end{aligned}$$

ค่า a_t และ b_t ที่เหลือคำนวณในทำนองเดียวกัน ซึ่งได้แสดงค่าดังกล่าวไว้ในตารางผนวก 2 และค่า a_{60} และ b_{60}

$$\begin{aligned} a_{60} &= \alpha Y_{60} + (1-\alpha)(a_{59} + b_{59}) \\ &= (1)(27.63) + (1-1)(28.19+0.9295) = 27.63 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b_{60} &= \gamma (a_{60} - a_{59}) + (1-\gamma)b_{59} \\ &= (0.6807646)(27.63-28.19) + (1-0.6807646)(0.9294598) \\ &= -0.0845117 \end{aligned}$$

จากค่า a_{60} และ b_{60} ที่คำนวณได้สามารถนำมาหาค่าพยากรณ์ราคาน้ำมันดีเซลในช่วงปี 2553 – 2557 ได้ดังนี้

$$\hat{Y}_{t+m} = a_t + b_t (m)$$

$$\begin{aligned} \hat{Y}_{60+m} &= a_{60} + b_{60} (m) \\ &= 27.63 + (-0.0845117)m \end{aligned}$$

ค่าพยากรณ์ราคาน้ำมันดีเซลสำหรับปี 2553 คำนวณได้ดังนี้

ม.ค.-53	$\hat{Y}_{61} = \hat{Y}_{60+1}$	$= a_{60} + b_{60}(1)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(1)$	$= 27.5454883$
ก.พ.-53	$\hat{Y}_{62} = \hat{Y}_{60+2}$	$= a_{60} + b_{60}(2)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(2)$	$= 27.4609766$
มี.ค.-53	$\hat{Y}_{63} = \hat{Y}_{60+3}$	$= a_{60} + b_{60}(3)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(3)$	$= 27.3764649$
เม.ย.-53	$\hat{Y}_{64} = \hat{Y}_{60+4}$	$= a_{60} + b_{60}(4)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(4)$	$= 27.2919532$
พ.ค.-53	$\hat{Y}_{65} = \hat{Y}_{60+5}$	$= a_{60} + b_{60}(5)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(5)$	$= 27.2074415$
มิ.ย.-53	$\hat{Y}_{66} = \hat{Y}_{60+6}$	$= a_{60} + b_{60}(6)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(6)$	$= 27.1229298$
ก.ค.-53	$\hat{Y}_{67} = \hat{Y}_{60+7}$	$= a_{60} + b_{60}(7)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(7)$	$= 27.0384181$
ส.ค.-53	$\hat{Y}_{68} = \hat{Y}_{60+8}$	$= a_{60} + b_{60}(8)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(8)$	$= 26.9539064$
ก.ย.-53	$\hat{Y}_{69} = \hat{Y}_{60+9}$	$= a_{60} + b_{60}(9)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(9)$	$= 26.8693947$
ต.ค.-53	$\hat{Y}_{70} = \hat{Y}_{60+10}$	$= a_{60} + b_{60}(10)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(10)$	$= 26.7848830$
พ.ย.-53	$\hat{Y}_{71} = \hat{Y}_{60+11}$	$= a_{60} + b_{60}(11)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(11)$	$= 26.7003713$
ธ.ค.-53	$\hat{Y}_{72} = \hat{Y}_{60+12}$	$= a_{60} + b_{60}(12)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(12)$	$= 26.6158596$
			ราคาน้ำมันดีเซลเฉลี่ยปี 2553	$= 27.0806740$

ค่าพยากรณ์ราคาน้ำมันดีเซลสำหรับปี 2554 คำนวณได้ดังนี้

ม.ค.-54	$\hat{Y}_{73} = \hat{Y}_{60+13}$	$= a_{60} + b_{60}(13)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(13)$	$= 26.5313479$
ก.พ.-54	$\hat{Y}_{74} = \hat{Y}_{60+14}$	$= a_{60} + b_{60}(14)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(14)$	$= 26.4468362$
มี.ค.-54	$\hat{Y}_{75} = \hat{Y}_{60+15}$	$= a_{60} + b_{60}(15)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(15)$	$= 26.3623245$
เม.ย.-54	$\hat{Y}_{76} = \hat{Y}_{60+16}$	$= a_{60} + b_{60}(16)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(16)$	$= 26.2778128$
พ.ค.-54	$\hat{Y}_{77} = \hat{Y}_{60+17}$	$= a_{60} + b_{60}(17)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(17)$	$= 26.1933011$
มิ.ย.-54	$\hat{Y}_{78} = \hat{Y}_{60+18}$	$= a_{60} + b_{60}(18)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(18)$	$= 26.1087894$
ก.ค.-54	$\hat{Y}_{79} = \hat{Y}_{60+19}$	$= a_{60} + b_{60}(19)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(19)$	$= 26.0242777$
ส.ค.-54	$\hat{Y}_{80} = \hat{Y}_{60+20}$	$= a_{60} + b_{60}(20)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(20)$	$= 25.9397660$
ก.ย.-54	$\hat{Y}_{81} = \hat{Y}_{60+21}$	$= a_{60} + b_{60}(21)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(21)$	$= 25.8552543$
ต.ค.-54	$\hat{Y}_{82} = \hat{Y}_{60+22}$	$= a_{60} + b_{60}(22)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(22)$	$= 25.7707426$
พ.ย.-54	$\hat{Y}_{83} = \hat{Y}_{60+23}$	$= a_{60} + b_{60}(23)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(23)$	$= 25.6862309$
ธ.ค.-54	$\hat{Y}_{84} = \hat{Y}_{60+24}$	$= a_{60} + b_{60}(24)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(24)$	$= 25.6017192$
			ราคาน้ำมันดีเซลเฉลี่ยปี 2554	$= 26.0665336$

ค่าพยากรณ์ราคาน้ำมันดีเซลสำหรับปี 2555 คำนวณได้ดังนี้

ม.ค.-55	$\hat{Y}_{85} = \hat{Y}_{60+25}$	$= a_{60} + b_{60}(25)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(25)$	$= 25.5172075$
ก.พ.-55	$\hat{Y}_{86} = \hat{Y}_{60+26}$	$= a_{60} + b_{60}(26)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(26)$	$= 25.4326958$
มี.ค.-55	$\hat{Y}_{87} = \hat{Y}_{60+27}$	$= a_{60} + b_{60}(27)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(27)$	$= 25.3481841$
เม.ย.-55	$\hat{Y}_{88} = \hat{Y}_{60+28}$	$= a_{60} + b_{60}(28)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(28)$	$= 25.2636724$
พ.ค.-55	$\hat{Y}_{89} = \hat{Y}_{60+29}$	$= a_{60} + b_{60}(29)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(29)$	$= 25.1791607$
มิ.ย.-55	$\hat{Y}_{90} = \hat{Y}_{60+30}$	$= a_{60} + b_{60}(30)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(30)$	$= 25.0946490$
ก.ค.-55	$\hat{Y}_{91} = \hat{Y}_{60+31}$	$= a_{60} + b_{60}(31)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(31)$	$= 25.0101373$
ส.ค.-55	$\hat{Y}_{92} = \hat{Y}_{60+32}$	$= a_{60} + b_{60}(32)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(32)$	$= 24.9256256$
ก.ย.-55	$\hat{Y}_{93} = \hat{Y}_{60+33}$	$= a_{60} + b_{60}(33)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(33)$	$= 24.8411139$
ต.ค.-55	$\hat{Y}_{94} = \hat{Y}_{60+34}$	$= a_{60} + b_{60}(34)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(34)$	$= 24.7566022$
พ.ย.-55	$\hat{Y}_{95} = \hat{Y}_{60+35}$	$= a_{60} + b_{60}(35)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(35)$	$= 24.6720905$
ธ.ค.-55	$\hat{Y}_{96} = \hat{Y}_{60+36}$	$= a_{60} + b_{60}(36)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(36)$	$= 24.5875788$
			ราคาน้ำมันดีเซลเฉลี่ยปี 2555	$= 25.0523932$

ค่าพยากรณ์ราคาน้ำมันดีเซลสำหรับปี 2556 คำนวณได้ดังนี้

ม.ค.-56	$\hat{Y}_{97} = \hat{Y}_{60+37}$	$= a_{60} + b_{60}(37)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(37)$	$= 24.5030671$
ก.พ.-56	$\hat{Y}_{98} = \hat{Y}_{60+38}$	$= a_{60} + b_{60}(38)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(38)$	$= 24.4185554$
มี.ค.-56	$\hat{Y}_{99} = \hat{Y}_{60+39}$	$= a_{60} + b_{60}(39)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(39)$	$= 24.3340437$
เม.ย.-56	$\hat{Y}_{100} = \hat{Y}_{60+40}$	$= a_{60} + b_{60}(40)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(40)$	$= 24.2495320$
พ.ค.-56	$\hat{Y}_{101} = \hat{Y}_{60+41}$	$= a_{60} + b_{60}(41)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(41)$	$= 24.1650203$
มิ.ย.-56	$\hat{Y}_{102} = \hat{Y}_{60+42}$	$= a_{60} + b_{60}(42)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(42)$	$= 24.0805086$
ก.ค.-56	$\hat{Y}_{103} = \hat{Y}_{60+43}$	$= a_{60} + b_{60}(43)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(43)$	$= 23.9959969$
ส.ค.-56	$\hat{Y}_{104} = \hat{Y}_{60+44}$	$= a_{60} + b_{60}(44)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(44)$	$= 23.9114852$
ก.ย.-56	$\hat{Y}_{105} = \hat{Y}_{60+45}$	$= a_{60} + b_{60}(45)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(45)$	$= 23.8269735$
ต.ค.-56	$\hat{Y}_{106} = \hat{Y}_{60+46}$	$= a_{60} + b_{60}(46)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(46)$	$= 23.7424618$
พ.ย.-56	$\hat{Y}_{107} = \hat{Y}_{60+47}$	$= a_{60} + b_{60}(47)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(47)$	$= 23.6579501$
ธ.ค.-56	$\hat{Y}_{108} = \hat{Y}_{60+48}$	$= a_{60} + b_{60}(48)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(48)$	$= 23.5734384$
			ราคาน้ำมันดีเซลเฉลี่ยปี 2556	$= 24.0382528$

ค่าพยากรณ์ราคาน้ำมันดีเซลสำหรับปี 2557 คำนวณได้ดังนี้

ม.ค.-57	$\hat{Y}_{109} = \hat{Y}_{60+49}$	$= a_{60} + b_{60}(49)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(49)$	$= 23.4889287$
ก.พ.-57	$\hat{Y}_{110} = \hat{Y}_{60+50}$	$= a_{60} + b_{60}(50)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(50)$	$= 23.4044170$
มี.ค.-57	$\hat{Y}_{111} = \hat{Y}_{60+51}$	$= a_{60} + b_{60}(51)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(51)$	$= 23.3199054$
เม.ย.-57	$\hat{Y}_{112} = \hat{Y}_{60+52}$	$= a_{60} + b_{60}(52)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(52)$	$= 23.2353937$
พ.ค.-57	$\hat{Y}_{113} = \hat{Y}_{60+53}$	$= a_{60} + b_{60}(53)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(53)$	$= 23.1508820$
มิ.ย.-57	$\hat{Y}_{114} = \hat{Y}_{60+54}$	$= a_{60} + b_{60}(54)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(54)$	$= 23.0663704$
ก.ค.-57	$\hat{Y}_{115} = \hat{Y}_{60+55}$	$= a_{60} + b_{60}(55)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(55)$	$= 22.9818587$
ส.ค.-57	$\hat{Y}_{116} = \hat{Y}_{60+56}$	$= a_{60} + b_{60}(56)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(56)$	$= 22.8973471$
ก.ย.-57	$\hat{Y}_{117} = \hat{Y}_{60+57}$	$= a_{60} + b_{60}(57)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(57)$	$= 22.8128354$
ต.ค.-57	$\hat{Y}_{118} = \hat{Y}_{60+58}$	$= a_{60} + b_{60}(58)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(58)$	$= 22.7283237$
พ.ย.-57	$\hat{Y}_{119} = \hat{Y}_{60+59}$	$= a_{60} + b_{60}(59)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(59)$	$= 22.6438121$
ธ.ค.-57	$\hat{Y}_{120} = \hat{Y}_{60+60}$	$= a_{60} + b_{60}(60)$	$= 27.63 + (-0.0845117)(60)$	$= 22.5593004$
			ราคาน้ำมันดีเซลเฉลี่ยปี 2557	$= 23.0241145$

การพยากรณ์ราคาขายปลีกน้ำมันเบนซิน 91

การกำหนดค่าเริ่มต้นของ a_0 , b_0 , α และ γ และใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Excel ในการคำนวณผลและปรับค่า α และ γ ใหม่ให้มีความเหมาะสมโดยค่า α และ γ ที่มีความเหมาะสมจะทำให้ค่าเฉลี่ยกำลังสองของค่าแตกต่างระหว่างค่าจริงและค่าพยากรณ์ (Mean Square Error: MSE) มีค่าน้อยที่สุด ดังนี้ (พนิดา พานิชกุล; และ ยุทธภูมิ วงศ์วัฒนฤกษ์. 2546: 361-364)

$$\text{ค่า } a_0 = Y_1 = 18.57$$

$$\text{ค่า } b_0 = 0$$

$$\text{ค่า } \alpha = 0.5$$

$$\text{ค่า } \gamma = 0.5$$

$$\text{จากสูตร } a_t = \alpha Y_t + (1-\alpha)(a_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \gamma (a_t - a_{t-1}) + (1-\gamma)b_{t-1}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่า } a_1 &= \alpha Y_1 + (1-\alpha)(a_0 + b_0) \\ &= (0.5)(18.57) + (1-0.5)(18.57+0) = 18.57 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b_1 &= \gamma (a_1 - a_0) + (1-\gamma)b_0 \\ &= (0.5)(18.57-18.57) + (1-0.5)(0) = 0 \end{aligned}$$

$$a_2 = \alpha Y_2 + (1-\alpha)(a_1 + b_1)$$

$$= (0.5)(19.33) + (1-0.5)(18.57+0) = 18.95$$

$$b_2 = \gamma (a_2 - a_1) + (1-\gamma)b_1$$

$$= (0.5)(18.95-18.57) + (1-0.5)(0) = 0.19$$

ค่า a_t และ b_t ที่เหลือคำนวณในทำนองเดียวกัน ซึ่งได้แสดงค่าดังกล่าวไว้ในตารางผนวก 3 และค่า a_{60} และ b_{60}

$$a_{60} = \alpha Y_{60} + (1-\alpha)(a_{59} + b_{59})$$

$$= (0.5)(35.02) + (1-0.5)(35.7286+0.1938) = 35.4712$$

$$b_{60} = \gamma (a_{60} - a_{59}) + (1-\gamma)b_{59}$$

$$= (0.5)(35.4712-35.7286) + (1-0.5)(0.1938) = -0.0318$$

การกำหนดค่าเริ่มต้น $\alpha = 0.5$ และ $\gamma = 0.5$ เพื่อที่จะปรับค่า α และค่า γ ที่เหมาะสมโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Excel ในการปรับค่าแสดงผลดังนี้

คำสั่งที่ใช้ในการปรับค่า α และ γ

Tools → Solver → Set Target Cell (Min) → By Changing Cells
→ Subject to the Constraints → Solve

Microsoft Excel 10.0 Answer Report					
Target Cell (Min)					
Cell	Name	Original Value	Final Value		
\$G\$67	MSE	8.21337589	2.97099555		
Adjustable Cells					
Cell	Name	Original Value	Final Value		
\$J\$6	alpha	0.500	1.000		
\$J\$7	beta	0.500	0.793		
Constraints					
Cell	Name	Cell Value	Formula	Status	Slack
\$J\$6	alpha	1.000	\$J\$6<=1	Binding	0
\$J\$7	beta	0.793	\$J\$7<=1	Not Binding	0.207488795
\$J\$6	alpha	1.000	\$J\$6>=0	Not Binding	1.000
\$J\$7	beta	0.793	\$J\$7>=0	Not Binding	0.793

ภาพประกอบ 4 การแสดงผลการปรับค่า alpha และ beta ที่ทำให้ค่า MSE มีค่าน้อยที่สุด
ในน้ำมันเบนซิน 91 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Excel

ค่า α และค่า γ ที่เหมาะสมที่ปรับค่าได้คือ

$$\text{ค่า } \alpha = 1$$

$$\text{ค่า } \gamma = 0.7925112$$

$$\text{ค่า } \text{MSE} = 2.9709956$$

จากสูตร $a_t = \alpha Y_t + (1-\alpha)(a_{t-1} + b_{t-1})$

$$b_t = \gamma (a_t - a_{t-1}) + (1-\gamma)b_{t-1}$$

ค่า $a_1 = \alpha Y_1 + (1-\alpha)(a_0 + b_0)$
 $= (1)(18.57) + (1-1)(18.57+0) = 18.57$

$$b_1 = \gamma (a_1 - a_0) + (1-\gamma)b_0$$

$$= (0.7925112)(18.57-18.57) + (1-0.7925112)(0) = 0$$

$$a_2 = \alpha Y_2 + (1-\alpha)(a_1 + b_1)$$

$$= (1)(19.33) + (1-1)(18.57+0) = 19.33$$

$$b_2 = \gamma (a_2 - a_1) + (1-\gamma)b_1$$

$$= (0.7925112)(19.33-18.57) + (1-0.7925112)(0) = 0.6023085$$

ค่า a_t และ b_t ที่เหลือคำนวณในทำนองเดียวกัน ซึ่งได้แสดงค่าดังกล่าวไว้ในตารางผนวก 4 และค่า a_{60} และ b_{60}

$$a_{60} = \alpha Y_{60} + (1-\alpha)(a_{59} + b_{59})$$

$$= (1)(35.02) + (1-1)(35.34+0.8662866) = 35.02$$

$$b_{60} = \gamma (a_{60} - a_{59}) + (1-\gamma)b_{59}$$

$$= (0.7925112)(35.02-35.34) + (1-0.7925112)(0.8662866)$$

$$= -0.0738588$$

จากค่า a_{60} และ b_{60} ที่คำนวณได้สามารถหาค่าพยากรณ์ราคาน้ำมันเบนซิน 91 ในช่วงปี 2553 – 2557 ได้ดังนี้

$$\hat{Y}_{t+m} = a_t + b_t (m)$$

$$\hat{Y}_{60+m} = a_{60} + b_{60} (m)$$

$$= 35.02 + (-0.0738588)m$$

ค่าพยากรณ์ราคาน้ำมันเบนซิน 91 สำหรับปี 2553 คำนวณได้ดังนี้

ม.ค.-53	$\hat{Y}_{61} = \hat{Y}_{60+1}$	=	$a_{60} + b_{60}(1)$	=	$35.02 + (-0.0738588)(1)$	=	34.9461412
ม.ค.-53	$\hat{Y}_{61} = \hat{Y}_{60+1}$	=	$a_{60} + b_{60}(1)$	=	$35.02 + (-0.0738588)(1)$	=	34.9461412
ก.พ.-53	$\hat{Y}_{62} = \hat{Y}_{60+2}$	=	$a_{60} + b_{60}(2)$	=	$35.02 + (-0.0738588)(2)$	=	34.8722824
มี.ค.-53	$\hat{Y}_{63} = \hat{Y}_{60+3}$	=	$a_{60} + b_{60}(3)$	=	$35.02 + (-0.0738588)(3)$	=	34.7984236
เม.ย.-53	$\hat{Y}_{64} = \hat{Y}_{60+4}$	=	$a_{60} + b_{60}(4)$	=	$35.02 + (-0.0738588)(4)$	=	34.7245648
พ.ค.-53	$\hat{Y}_{65} = \hat{Y}_{60+5}$	=	$a_{60} + b_{60}(5)$	=	$35.02 + (-0.0738588)(5)$	=	34.6507060
มิ.ย.-53	$\hat{Y}_{66} = \hat{Y}_{60+6}$	=	$a_{60} + b_{60}(6)$	=	$35.02 + (-0.0738588)(6)$	=	34.5768472
ก.ค.-53	$\hat{Y}_{67} = \hat{Y}_{60+7}$	=	$a_{60} + b_{60}(7)$	=	$35.02 + (-0.0738588)(7)$	=	34.5029884
ส.ค.-53	$\hat{Y}_{68} = \hat{Y}_{60+8}$	=	$a_{60} + b_{60}(8)$	=	$35.02 + (-0.0738588)(8)$	=	34.4291296
ก.ย.-53	$\hat{Y}_{69} = \hat{Y}_{60+9}$	=	$a_{60} + b_{60}(9)$	=	$35.02 + (-0.0738588)(9)$	=	34.3552708
ต.ค.-53	$\hat{Y}_{70} = \hat{Y}_{60+10}$	=	$a_{60} + b_{60}(10)$	=	$35.02 + (-0.0738588)(10)$	=	34.2814120
พ.ย.-53	$\hat{Y}_{71} = \hat{Y}_{60+11}$	=	$a_{60} + b_{60}(11)$	=	$35.02 + (-0.0738588)(11)$	=	34.2075532
ธ.ค.-53	$\hat{Y}_{72} = \hat{Y}_{60+12}$	=	$a_{60} + b_{60}(12)$	=	$35.02 + (-0.0738588)(12)$	=	34.1336944
					ราคาเบนซิน 91 เฉลี่ยปี 2553	=	34.5399178

ค่าพยากรณ์ราคาน้ำมันเบนซิน 91 สำหรับปี 2554 คำนวณได้ดังนี้

ม.ค.-54	$\hat{Y}_{73} = \hat{Y}_{60+13}$	=	$a_{60} + b_{60}(13)$	=	$35.02 + (-0.0738588)(13)$	=	34.0598356
ก.พ.-54	$\hat{Y}_{74} = \hat{Y}_{60+14}$	=	$a_{60} + b_{60}(14)$	=	$35.02 + (-0.0738588)(14)$	=	33.9859768
มี.ค.-54	$\hat{Y}_{75} = \hat{Y}_{60+15}$	=	$a_{60} + b_{60}(15)$	=	$35.02 + (-0.0738588)(15)$	=	33.9121180
เม.ย.-54	$\hat{Y}_{76} = \hat{Y}_{60+16}$	=	$a_{60} + b_{60}(16)$	=	$35.02 + (-0.0738588)(16)$	=	33.8382592
พ.ค.-54	$\hat{Y}_{77} = \hat{Y}_{60+17}$	=	$a_{60} + b_{60}(17)$	=	$35.02 + (-0.0738588)(17)$	=	33.7644004
มิ.ย.-54	$\hat{Y}_{78} = \hat{Y}_{60+18}$	=	$a_{60} + b_{60}(18)$	=	$35.02 + (-0.0738588)(18)$	=	33.6905416
ก.ค.-54	$\hat{Y}_{79} = \hat{Y}_{60+19}$	=	$a_{60} + b_{60}(19)$	=	$35.02 + (-0.0738588)(19)$	=	33.6166828
ส.ค.-54	$\hat{Y}_{80} = \hat{Y}_{60+20}$	=	$a_{60} + b_{60}(20)$	=	$35.02 + (-0.0738588)(20)$	=	33.5428240
ก.ย.-54	$\hat{Y}_{81} = \hat{Y}_{60+21}$	=	$a_{60} + b_{60}(21)$	=	$35.02 + (-0.0738588)(21)$	=	33.4689652
ต.ค.-54	$\hat{Y}_{82} = \hat{Y}_{60+22}$	=	$a_{60} + b_{60}(22)$	=	$35.02 + (-0.0738588)(22)$	=	33.3951064
พ.ย.-54	$\hat{Y}_{83} = \hat{Y}_{60+23}$	=	$a_{60} + b_{60}(23)$	=	$35.02 + (-0.0738588)(23)$	=	33.3212476
ธ.ค.-54	$\hat{Y}_{84} = \hat{Y}_{60+24}$	=	$a_{60} + b_{60}(24)$	=	$35.02 + (-0.0738588)(24)$	=	33.2473888
					ราคาเบนซิน 91 เฉลี่ยปี 2554	=	33.6536122

ค่าพยากรณ์ราคาน้ำมันเบนซิน 91 สำหรับปี 2555 คำนวณได้ดังนี้

ม.ค.-55	$\hat{Y}_{85} = \hat{Y}_{60+25}$	$= a_{60} + b_{60}(25)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(25)$	$= 33.1735300$
ก.พ.-55	$\hat{Y}_{86} = \hat{Y}_{60+26}$	$= a_{60} + b_{60}(26)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(26)$	$= 33.0996712$
มี.ค.-55	$\hat{Y}_{87} = \hat{Y}_{60+27}$	$= a_{60} + b_{60}(27)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(27)$	$= 33.0258124$
เม.ย.-55	$\hat{Y}_{88} = \hat{Y}_{60+28}$	$= a_{60} + b_{60}(28)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(28)$	$= 32.9519536$
พ.ค.-55	$\hat{Y}_{89} = \hat{Y}_{60+29}$	$= a_{60} + b_{60}(29)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(29)$	$= 32.8780948$
มิ.ย.-55	$\hat{Y}_{90} = \hat{Y}_{60+30}$	$= a_{60} + b_{60}(30)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(30)$	$= 32.8042360$
ก.ค.-55	$\hat{Y}_{91} = \hat{Y}_{60+31}$	$= a_{60} + b_{60}(31)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(31)$	$= 32.7303772$
ส.ค.-55	$\hat{Y}_{92} = \hat{Y}_{60+32}$	$= a_{60} + b_{60}(32)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(32)$	$= 32.6565184$
ก.ย.-55	$\hat{Y}_{93} = \hat{Y}_{60+33}$	$= a_{60} + b_{60}(33)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(33)$	$= 32.5826596$
ต.ค.-55	$\hat{Y}_{94} = \hat{Y}_{60+34}$	$= a_{60} + b_{60}(34)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(34)$	$= 32.5088008$
พ.ย.-55	$\hat{Y}_{95} = \hat{Y}_{60+35}$	$= a_{60} + b_{60}(35)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(35)$	$= 32.4349420$
ธ.ค.-55	$\hat{Y}_{96} = \hat{Y}_{60+36}$	$= a_{60} + b_{60}(36)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(36)$	$= 32.3610832$
			ราคาเบนซิน 91 เฉลี่ยปี 2555	= 32.7673066

ค่าพยากรณ์ราคาน้ำมันเบนซิน 91 สำหรับปี 2556 คำนวณได้ดังนี้

ม.ค.-56	$\hat{Y}_{97} = \hat{Y}_{60+37}$	$= a_{60} + b_{60}(37)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(37)$	$= 32.2872244$
ก.พ.-56	$\hat{Y}_{98} = \hat{Y}_{60+38}$	$= a_{60} + b_{60}(38)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(38)$	$= 32.2133656$
มี.ค.-56	$\hat{Y}_{99} = \hat{Y}_{60+39}$	$= a_{60} + b_{60}(39)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(39)$	$= 32.1395068$
เม.ย.-56	$\hat{Y}_{100} = \hat{Y}_{60+40}$	$= a_{60} + b_{60}(40)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(40)$	$= 32.0656480$
พ.ค.-56	$\hat{Y}_{101} = \hat{Y}_{60+41}$	$= a_{60} + b_{60}(41)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(41)$	$= 31.9917892$
มิ.ย.-56	$\hat{Y}_{102} = \hat{Y}_{60+42}$	$= a_{60} + b_{60}(42)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(42)$	$= 31.9179304$
ก.ค.-56	$\hat{Y}_{103} = \hat{Y}_{60+43}$	$= a_{60} + b_{60}(43)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(43)$	$= 31.8440716$
ส.ค.-56	$\hat{Y}_{104} = \hat{Y}_{60+44}$	$= a_{60} + b_{60}(44)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(44)$	$= 31.7702128$
ก.ย.-56	$\hat{Y}_{105} = \hat{Y}_{60+45}$	$= a_{60} + b_{60}(45)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(45)$	$= 31.6963540$
ต.ค.-56	$\hat{Y}_{106} = \hat{Y}_{60+46}$	$= a_{60} + b_{60}(46)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(46)$	$= 31.6224952$
พ.ย.-56	$\hat{Y}_{107} = \hat{Y}_{60+47}$	$= a_{60} + b_{60}(47)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(47)$	$= 31.5486364$
ธ.ค.-56	$\hat{Y}_{108} = \hat{Y}_{60+48}$	$= a_{60} + b_{60}(48)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(48)$	$= 31.4747776$
			ราคาเบนซิน 91 เฉลี่ยปี 2556	= 31.8810010

ค่าพยากรณ์ราคาน้ำมันเบนซิน 91 สำหรับปี 2557 คำนวณได้ดังนี้

ม.ค.-57	$\hat{Y}_{109} = \hat{Y}_{60+49}$	$= a_{60} + b_{60}(49)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(49)$	$= 31.4009188$
ก.พ.-57	$\hat{Y}_{110} = \hat{Y}_{60+50}$	$= a_{60} + b_{60}(50)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(50)$	$= 31.3270600$
มี.ค.-57	$\hat{Y}_{111} = \hat{Y}_{60+51}$	$= a_{60} + b_{60}(51)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(51)$	$= 31.2532012$
เม.ย.-57	$\hat{Y}_{112} = \hat{Y}_{60+52}$	$= a_{60} + b_{60}(52)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(52)$	$= 31.1793424$
พ.ค.-57	$\hat{Y}_{113} = \hat{Y}_{60+53}$	$= a_{60} + b_{60}(53)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(53)$	$= 31.1054836$
มิ.ย.-57	$\hat{Y}_{114} = \hat{Y}_{60+54}$	$= a_{60} + b_{60}(54)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(54)$	$= 31.0316248$
ก.ค.-57	$\hat{Y}_{115} = \hat{Y}_{60+55}$	$= a_{60} + b_{60}(55)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(55)$	$= 30.9577660$
ส.ค.-57	$\hat{Y}_{116} = \hat{Y}_{60+56}$	$= a_{60} + b_{60}(56)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(56)$	$= 30.8839072$
ก.ย.-57	$\hat{Y}_{117} = \hat{Y}_{60+57}$	$= a_{60} + b_{60}(57)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(57)$	$= 30.8100484$
ต.ค.-57	$\hat{Y}_{118} = \hat{Y}_{60+58}$	$= a_{60} + b_{60}(58)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(58)$	$= 30.7361896$
พ.ย.-57	$\hat{Y}_{119} = \hat{Y}_{60+59}$	$= a_{60} + b_{60}(59)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(59)$	$= 30.6623308$
ธ.ค.-57	$\hat{Y}_{120} = \hat{Y}_{60+60}$	$= a_{60} + b_{60}(60)$	$= 35.02 + (-0.0738588)(60)$	$= 30.5884720$
			ราคาเบนซิน 91 เฉลี่ยปี 2557	30.9946954

จากราคาน้ำมันเบนซิน 91 ในปี 2553 – 2557 ที่พยากรณ์ได้ สามารถนำมาหารราคา $NGV_{65\%}$ โดยราคา $NGV_{65\%}$ เท่ากับ 65% ของราคาน้ำมันเบนซิน 91 (ตาราง 11)

ตาราง 11 แสดงราคาขายปลีก $NGV_{65\%}$ เท่ากับ 65% ของราคาน้ำมันเบนซิน 91 ในปี 2553 – 2557

ปี	ราคาน้ำมันเบนซิน 91 เฉลี่ย (บาท/ลิตร)	ราคา $NGV_{65\%} = 65\%$ ของเบนซิน 91 (บาท/กิโลกรัม)
2553	34.5399178	22.45
2554	33.6536122	21.87
2555	32.7673066	21.30
2556	31.8810010	20.72
2557	30.9946954	20.15

ที่มา: จากการคำนวณ

จากผลการพยากรณ์ราคาน้ำมันดีเซลและ NGV สามารถสรุปราคาน้ำมันดีเซล NGV_{เพดาน} และ NGV_{65%} ในปี 2553 – 2557 ดังนี้ (ตาราง 12)

ตาราง 12 ราคาขายปลีกของน้ำมันดีเซล NGV_{เพดาน} และ NGV_{65%} ในปี 2553 – 2557

(หน่วย: บาท/กิโลกรัม)

ปี	ค่าพยากรณ์ราคาขายปลีก		
	¹ ดีเซล (บาท/ลิตร)	² NGV _{เพดาน}	³ NGV _{65%}
2553	27.08	10.34	22.45
2554	26.07	10.34	21.87
2555	25.05	10.34	21.30
2556	24.04	10.34	20.72
2557	23.02	10.34	20.15

ที่มา: ¹จากการคำนวณ

²บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

³จากการคำนวณ

หมายเหตุ: NGV_{เพดาน} เท่ากับราคาเพดานที่ปตท. กำหนดไว้ไม่เกิน 10.34 บาท/กก.

NGV_{65%} เท่ากับราคาที่ปล่อยลอยตัว คือ 65% ของราคาน้ำมันเบนซิน 91

ค่าเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซล NGV_{เพดาน} และ NGV_{65%}

จากข้อมูลข้างต้น นำมาคำนวณหาค่าเชื้อเพลิงของน้ำมันดีเซล NGV_{เพดาน} และ NGV_{65%} ของรถสิบล้อ และรถพ่วง (18 ล้อ) ของกลุ่มตัวอย่าง คือ บริษัทสุวรรณ จำกัด บริษัทตั้งประเสริฐ จำกัด บริษัทสถิต จำกัด บริษัทเค จำกัด และบริษัทเหนือ จำกัด (ตาราง 13 – 22)

จากนั้นจึงนำค่าเชื้อเพลิงของน้ำมันดีเซล NGV_{เพดาน} และ NGV_{65%} ของรถสิบล้อ และรถพ่วง (18 ล้อ) มาหามูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันดีเซล NGV_{เพดาน} และ NGV_{65%} โดยใช้อัตราคิดลดเท่ากับร้อยละ 3.57 ต่อปี (ตาราง 23 – 32)

จากนั้นจึงนำมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันดีเซล NGV_{เพดาน} และ NGV_{65%} ของรถสิบล้อ และรถพ่วง (18 ล้อ) ที่คำนวณได้มาหามูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ของรถสิบล้อและรถพ่วง (18 ล้อ) ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 5 บริษัท (ตาราง 33 – 42)

ตาราง 13 ค่าเชื้อเพลิง น้ำมันดีเซล NGV_{พีดาน} และ NGV_{65%} รถสิบล้อ

บริษัทสุวรรณ จำกัด

(หน่วย: บาท/คัน)

ปี	ระยะทาง		อัตราสิ้นเปลือง		ปริมาณการใช้			ราคาขายปลีก			ค่าเชื้อเพลิง		
	วิ่งเฉลี่ย (กม.)	ดีเซล กม./ลิตร	NGV _{พีดาน} (กม./กก.)	NGV _{65%} (กม./กก.)	ดีเซล (ลิตร)	NGV _{พีดาน} (กก.)	NGV _{65%} (กก.)	ดีเซล บาท/ลิตร	NGV _{พีดาน} บาท/กก.	NGV _{65%} บาท/กก.	น้ำมันดีเซล (บาท)	NGV _{พีดาน} (บาท)	NGV _{65%} (บาท)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	
				= (1)/(2)	= (1)/(3)	= (1)/(4)					= (5)x(8)	= (6)x(9)	= (7)x(10)
2553	63,600	2.5	2	2	25,440	31,800	31,800	27.08	10.34	22.45	688,915.20	328,812.00	713,910.00
2554	63,600	2.5	2	2	25,440	31,800	31,800	26.07	10.34	21.87	663,220.80	328,812.00	695,466.00
2555	63,600	2.5	2	2	25,440	31,800	31,800	25.05	10.34	21.30	637,272.00	328,812.00	677,340.00
2556	63,600	2.5	2	2	25,440	31,800	31,800	24.04	10.34	20.72	611,577.60	328,812.00	658,896.00
2557	63,600	2.5	2	2	25,440	31,800	31,800	23.02	10.34	20.15	585,628.80	328,812.00	640,770.00
รวม											3,186,614.40	1,644,060.00	3,386,382.00

ที่มา: จากการคำนวณ

ตาราง 14 ค่าเชื้อเพลิง น้ำมันดีเซล NGV_{เพดาน} และ NGV_{65%} รถพ่วง (18 ล้อ)

บริษัทสุวรรณ จำกัด

(หน่วย: บาท/คัน)

ปี	ระยะทาง		อัตราสิ้นเปลือง		ปริมาณการใช้			ราคาขายปลีก			ค่าเชื้อเพลิง		
	วิ่งเฉลี่ย (กม.)	ดีเซล กม./ลิตร	NGV _{เพดาน} (กม./กก.)	NGV _{65%} (กม./กก.)	ดีเซล (ลิตร)	NGV _{เพดาน} (กก.)	NGV _{65%} (กก.)	ดีเซล บาท/ลิตร	NGV _{เพดาน} บาท/กก.	NGV _{65%} บาท/กก.	น้ำมันดีเซล (บาท)	NGV _{เพดาน} (บาท)	NGV _{65%} (บาท)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	
				= (1)/(2)	= (1)/(3)	= (1)/(4)					= (5)x(8)	= (6)x(9)	= (7)x(10)
2553	120,000	2.5	2	2	48,000	60,000	60,000	27.08	10.34	22.45	1,299,840.00	620,400.00	1,347,000.00
2554	120,000	2.5	2	2	48,000	60,000	60,000	26.07	10.34	21.87	1,251,360.00	620,400.00	1,312,200.00
2555	120,000	2.5	2	2	48,000	60,000	60,000	25.05	10.34	21.30	1,202,400.00	620,400.00	1,278,000.00
2556	120,000	2.5	2	2	48,000	60,000	60,000	24.04	10.34	20.72	1,153,920.00	620,400.00	1,243,200.00
2557	120,000	2.5	2	2	48,000	60,000	60,000	23.02	10.34	20.15	1,104,960.00	620,400.00	1,209,000.00
รวม											6,012,480.00	3,102,000.00	6,389,400.00

ที่มา: จากการคำนวณ

ตาราง 15 ค่าเชื้อเพลิง น้ำมันดีเซล NGV_{พีดาน} และ NGV_{65%} รถสิบล้อ
บริษัทตั้งประเสริฐ จำกัด

(หน่วย: บาท/คัน)

ปี	ระยะทาง		อัตราสิ้นเปลือง		ปริมาณการใช้			ราคาขายปลีก			ค่าเชื้อเพลิง		
	วิ่งเฉลี่ย (กม.)	ดีเซล กม./ลิตร	NGV _{พีดาน} (กม./กก.)	NGV _{65%} (กม./กก.)	ดีเซล (ลิตร)	NGV _{พีดาน} (กก.)	NGV _{65%} (กก.)	ดีเซล บาท/ลิตร	NGV _{พีดาน} บาท/กก.	NGV _{65%} บาท/กก.	น้ำมันดีเซล (บาท)	NGV _{พีดาน} (บาท)	NGV _{65%} (บาท)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	
				= (1)/(2)	= (1)/(3)	= (1)/(4)					= (5)x(8)	= (6)x(9)	= (7)x(10)
2553	60,000	2.5	2	2	24,000	30,000	30,000	27.08	10.34	22.45	649,920.00	310,200.00	673,500.00
2554	60,000	2.5	2	2	24,000	30,000	30,000	26.07	10.34	21.87	625,680.00	310,200.00	656,100.00
2555	60,000	2.5	2	2	24,000	30,000	30,000	25.05	10.34	21.30	601,200.00	310,200.00	639,000.00
2556	60,000	2.5	2	2	24,000	30,000	30,000	24.04	10.34	20.72	576,960.00	310,200.00	621,600.00
2557	60,000	2.5	2	2	24,000	30,000	30,000	23.02	10.34	20.15	552,480.00	310,200.00	604,500.00
รวม											3,006,240.00	1,551,000.00	3,194,700.00

ที่มา: จากการคำนวณ

ตาราง 16 ค่าเชื้อเพลิง น้ำมันดีเซล NGV_{เพดาน} และ NGV_{65%} รถพ่วง (18 ล้อ)

บริษัทตั้งประเภทรู จํากัด

(หน่วย: บาท/คัน)

ปี	ระยะทาง		อัตราสิ้นเปลือง		ปริมาณการใช้			ราคาขายปลีก			ค่าเชื้อเพลิง		
	วิ่งเฉลี่ย (กม.)	ดีเซล กม./ลิตร	NGV _{เพดาน} (กม./กก.)	NGV _{65%} (กม./กก.)	ดีเซล (ลิตร)	NGV _{เพดาน} (กก.)	NGV _{65%} (กก.)	ดีเซล บาท/ลิตร	NGV _{เพดาน} บาท/กก.	NGV _{65%} บาท/กก.	น้ำมันดีเซล (บาท)	NGV _{เพดาน} (บาท)	NGV _{65%} (บาท)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	
				= (1)/(2)	= (1)/(3)	= (1)/(4)					= (5)x(8)	= (6)x(9)	= (7)x(10)
2553	120,000	2.5	2	2	48,000	60,000	60,000	27.08	10.34	22.45	1,299,840.00	620,400.00	1,347,000.00
2554	120,000	2.5	2	2	48,000	60,000	60,000	26.07	10.34	21.87	1,251,360.00	620,400.00	1,312,200.00
2555	120,000	2.5	2	2	48,000	60,000	60,000	25.05	10.34	21.30	1,202,400.00	620,400.00	1,278,000.00
2556	120,000	2.5	2	2	48,000	60,000	60,000	24.04	10.34	20.72	1,153,920.00	620,400.00	1,243,200.00
2557	120,000	2.5	2	2	48,000	60,000	60,000	23.02	10.34	20.15	1,104,960.00	620,400.00	1,209,000.00
รวม											6,012,480.00	3,102,000.00	6,389,400.00

ที่มา: จากการคำนวณ

ตาราง 17 ค่าเชื้อเพลิง น้ำมันดีเซล NGV_{พีดาน} และ NGV_{65%} รถสิบล้อ
บริษัทสถิติ จำกัด

(หน่วย: บาท/คัน)

ปี	ระยะทาง		อัตราสิ้นเปลือง		ปริมาณการใช้			ราคาขายปลีก			ค่าเชื้อเพลิง		
	วิ่งเฉลี่ย (กม.)	ดีเซล กม./ลิตร	NGV _{พีดาน} (กม./กก.)	NGV _{65%} (กม./กก.)	ดีเซล (ลิตร)	NGV _{พีดาน} (กก.)	NGV _{65%} (กก.)	ดีเซล บาท/ลิตร	NGV _{พีดาน} บาท/กก.	NGV _{65%} บาท/กก.	น้ำมันดีเซล (บาท)	NGV _{พีดาน} (บาท)	NGV _{65%} (บาท)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	
				= (1)/(2)	= (1)/(3)	= (1)/(4)					= (5)x(8)	= (6)x(9)	= (7)x(10)
2553	70,000	2.5	2	2	28,000	35,000	35,000	27.08	10.34	22.45	758,240.00	361,900.00	785,750.00
2554	70,000	2.5	2	2	28,000	35,000	35,000	26.07	10.34	21.87	729,960.00	361,900.00	765,450.00
2555	70,000	2.5	2	2	28,000	35,000	35,000	25.05	10.34	21.30	701,400.00	361,900.00	745,500.00
2556	70,000	2.5	2	2	28,000	35,000	35,000	24.04	10.34	20.72	673,120.00	361,900.00	725,200.00
2557	70,000	2.5	2	2	28,000	35,000	35,000	23.02	10.34	20.15	644,560.00	361,900.00	705,250.00
รวม											3,507,280.00	1,809,500.00	3,727,150.00

ที่มา: จากการคำนวณ

ตาราง 18 ค่าเชื้อเพลิง น้ำมันดีเซล NGV_{เพดาน} และ NGV_{65%} รถพ่วง (18 ล้อ)

บริษัทสถิติ จำกัด

(หน่วย: บาท/คัน)

ปี	ระยะทาง		อัตราสิ้นเปลือง		ปริมาณการใช้			ราคาขายปลีก			ค่าเชื้อเพลิง		
	วิ่งเฉลี่ย (กม.)	ดีเซล กม./ลิตร	NGV _{เพดาน} (กม./กก.)	NGV _{65%} (กม./กก.)	ดีเซล (ลิตร)	NGV _{เพดาน} (กก.)	NGV _{65%} (กก.)	ดีเซล บาท/ลิตร	NGV _{เพดาน} บาท/กก.	NGV _{65%} บาท/กก.	น้ำมันดีเซล (บาท)	NGV _{เพดาน} (บาท)	NGV _{65%} (บาท)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	
				= (1)/(2)	= (1)/(3)	= (1)/(4)					= (5)x(8)	= (6)x(9)	= (7)x(10)
2553	134,400	2.5	2	2	53,760	67,200	67,200	27.08	10.34	22.45	1,455,820.80	694,848.00	1,508,640.00
2554	134,400	2.5	2	2	53,760	67,200	67,200	26.07	10.34	21.87	1,401,523.20	694,848.00	1,469,664.00
2555	134,400	2.5	2	2	53,760	67,200	67,200	25.05	10.34	21.30	1,346,688.00	694,848.00	1,431,360.00
2556	134,400	2.5	2	2	53,760	67,200	67,200	24.04	10.34	20.72	1,292,390.40	694,848.00	1,392,384.00
2557	134,400	2.5	2	2	53,760	67,200	67,200	23.02	10.34	20.15	1,237,555.20	694,848.00	1,354,080.00
รวม											6,733,977.60	3,474,240.00	7,156,128.00

ที่มา: จากการคำนวณ

ตาราง 19 ค่าเชื้อเพลิง น้ำมันดีเซล NGV_{พีดาน} และ NGV_{65%} รถสิบล้อ

บริษัทเค จำกัด

(หน่วย: บาท/คัน)

ปี	ระยะทาง		อัตราสิ้นเปลือง		ปริมาณการใช้			ราคาขายปลีก			ค่าเชื้อเพลิง		
	วิ่งเฉลี่ย (กม.)	ดีเซล กม./ลิตร	NGV _{พีดาน} (กม./กก.)	NGV _{65%} (กม./กก.)	ดีเซล (ลิตร)	NGV _{พีดาน} (กก.)	NGV _{65%} (กก.)	ดีเซล บาท/ลิตร	NGV _{พีดาน} บาท/กก.	NGV _{65%} บาท/กก.	น้ำมันดีเซล (บาท)	NGV _{พีดาน} (บาท)	NGV _{65%} (บาท)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	
				= (1)/(2)	= (1)/(3)	= (1)/(4)					= (5)x(8)	= (6)x(9)	= (7)x(10)
2553	70,000	2.5	2	2	28,000	35,000	35,000	27.08	10.34	22.45	758,240.00	361,900.00	785,750.00
2554	70,000	2.5	2	2	28,000	35,000	35,000	26.07	10.34	21.87	729,960.00	361,900.00	765,450.00
2555	70,000	2.5	2	2	28,000	35,000	35,000	25.05	10.34	21.30	701,400.00	361,900.00	745,500.00
2556	70,000	2.5	2	2	28,000	35,000	35,000	24.04	10.34	20.72	673,120.00	361,900.00	725,200.00
2557	70,000	2.5	2	2	28,000	35,000	35,000	23.02	10.34	20.15	644,560.00	361,900.00	705,250.00
รวม											3,507,280.00	1,809,500.00	3,727,150.00

ที่มา: จากการคำนวณ

ตาราง 20 ค่าเชื้อเพลิง น้ำมันดีเซล NGV_{เพดาน} และ NGV_{65%} รถพ่วง (18 ล้อ)

บริษัทเค จำกัด

(หน่วย: บาท/คัน)

ปี	ระยะทาง		อัตราสิ้นเปลือง		ปริมาณการใช้			ราคาขายปลีก			ค่าเชื้อเพลิง		
	วิ่งเฉลี่ย (กม.)	ดีเซล กม./ลิตร	NGV _{เพดาน} (กม./กก.)	NGV _{65%} (กม./กก.)	ดีเซล (ลิตร)	NGV _{เพดาน} (กก.)	NGV _{65%} (กก.)	ดีเซล บาท/ลิตร	NGV _{เพดาน} บาท/กก.	NGV _{65%} บาท/กก.	น้ำมันดีเซล (บาท)	NGV _{เพดาน} (บาท)	NGV _{65%} (บาท)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	
				= (1)/(2)	= (1)/(3)	= (1)/(4)					= (5)x(8)	= (6)x(9)	= (7)x(10)
2553	140,000	2.5	2	2	56,000	70,000	70,000	27.08	10.34	22.45	1,516,480.00	723,800.00	1,571,500.00
2554	140,000	2.5	2	2	56,000	70,000	70,000	26.07	10.34	21.87	1,459,920.00	723,800.00	1,530,900.00
2555	140,000	2.5	2	2	56,000	70,000	70,000	25.05	10.34	21.30	1,402,800.00	723,800.00	1,491,000.00
2556	140,000	2.5	2	2	56,000	70,000	70,000	24.04	10.34	20.72	1,346,240.00	723,800.00	1,450,400.00
2557	140,000	2.5	2	2	56,000	70,000	70,000	23.02	10.34	20.15	1,289,120.00	723,800.00	1,410,500.00
รวม											7,014,560.00	3,619,000.00	7,454,300.00

ที่มา: จากการคำนวณ

ตาราง 21 ค่าเชื้อเพลิง น้ำมันดีเซล NGV_{พีดาน} และ NGV_{65%} รถสิบล้อ
บริษัทเหนือ จำกัด

(หน่วย: บาท/คัน)

ปี	ระยะทาง		อัตราสิ้นเปลือง		ปริมาณการใช้			ราคาขายปลีก			ค่าเชื้อเพลิง		
	วิ่งเฉลี่ย (กม.)	ดีเซล กม./ลิตร	NGV _{พีดาน} (กม./กก.)	NGV _{65%} (กม./กก.)	ดีเซล (ลิตร)	NGV _{พีดาน} (กก.)	NGV _{65%} (กก.)	ดีเซล บาท/ลิตร	NGV _{พีดาน} บาท/กก.	NGV _{65%} บาท/กก.	น้ำมันดีเซล (บาท)	NGV _{พีดาน} (บาท)	NGV _{65%} (บาท)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	
				= (1)/(2)	= (1)/(3)	= (1)/(4)					= (5)x(8)	= (6)x(9)	= (7)x(10)
2553	80,000	2.5	2	2	32,000	40,000	40,000	27.08	10.34	22.45	866,560.00	413,600.00	898,000.00
2554	80,000	2.5	2	2	32,000	40,000	40,000	26.07	10.34	21.87	834,240.00	413,600.00	874,800.00
2555	80,000	2.5	2	2	32,000	40,000	40,000	25.05	10.34	21.30	801,600.00	413,600.00	852,000.00
2556	80,000	2.5	2	2	32,000	40,000	40,000	24.04	10.34	20.72	769,280.00	413,600.00	828,800.00
2557	80,000	2.5	2	2	32,000	40,000	40,000	23.02	10.34	20.15	736,640.00	413,600.00	806,000.00
รวม											4,008,320.00	2,068,000.00	4,259,600.00

ที่มา: จากการคำนวณ

ตาราง 22 ค่าเชื้อเพลิง น้ำมันดีเซล NGV_{พีดาน} และ NGV_{65%} รถพ่วง (18 ล้อ)

บริษัทเหนือ จำกัด

(หน่วย: บาท/คัน)

ปี	ระยะทาง		อัตราสิ้นเปลือง		ปริมาณการใช้			ราคาขายปลีก			ค่าเชื้อเพลิง		
	วิ่งเฉลี่ย (กม.)	ดีเซล กม./ลิตร	NGV _{พีดาน} (กม./กก.)	NGV _{65%} (กม./กก.)	ดีเซล (ลิตร)	NGV _{พีดาน} (กก.)	NGV _{65%} (กก.)	ดีเซล บาท/ลิตร	NGV _{พีดาน} บาท/กก.	NGV _{65%} บาท/กก.	น้ำมันดีเซล (บาท)	NGV _{พีดาน} (บาท)	NGV _{65%} (บาท)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	
				= (1)/(2)	= (1)/(3)	= (1)/(4)					= (5)x(8)	= (6)x(9)	= (7)x(10)
2553	120,000	2.5	2	2	48,000	60,000	60,000	27.08	10.34	22.45	1,299,840.00	620,400.00	1,347,000.00
2554	120,000	2.5	2	2	48,000	60,000	60,000	26.07	10.34	21.87	1,251,360.00	620,400.00	1,312,200.00
2555	120,000	2.5	2	2	48,000	60,000	60,000	25.05	10.34	21.30	1,202,400.00	620,400.00	1,278,000.00
2556	120,000	2.5	2	2	48,000	60,000	60,000	24.04	10.34	20.72	1,153,920.00	620,400.00	1,243,200.00
2557	120,000	2.5	2	2	48,000	60,000	60,000	23.02	10.34	20.15	1,104,960.00	620,400.00	1,209,000.00
รวม											6,012,480.00	3,102,000.00	6,389,400.00

ที่มา: จากการคำนวณ

ตาราง 23 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันดีเซล NGV_{พีดาน} และ NGV_{65%} รถสิบล้อ
บริษัทสุวรรณ จำกัด

(หน่วย: บาท)

ปี	ค่าเชื้อเพลิง			อัตราคิดลด $3.57\%(1+r)^t$	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย		
	น้ำมันดีเซล	NGV _{พีดาน}	NGV _{65%}		น้ำมันดีเซล	NGV _{พีดาน}	NGV _{65%}
2553	688,915.20	328,812.00	713,910.00	1	688,915.20	328,812.00	713,910.00
2554	663,220.80	328,812.00	695,466.00	0.97	643,324.18	318,947.64	674,602.02
2555	637,272.00	328,812.00	677,340.00	0.93	592,662.96	305,795.16	629,926.20
2556	611,577.60	328,812.00	658,896.00	0.9	550,419.84	295,930.80	593,006.40
2557	585,628.80	328,812.00	640,770.00	0.87	509,497.06	286,066.44	557,469.90
รวม	3,186,614.40	1,644,060.00	3,386,382.00		2,984,819.23	1,535,552.04	3,168,914.52

ที่มา: จากการคำนวณ

ตาราง 24 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันดีเซล NGV_{พีดาน} และ NGV_{65%} รถพ่วง (18 ล้อ)

บริษัทสุวรรณ จำกัด

(หน่วย: บาท)

ปี	ค่าเชื้อเพลิง			อัตราคิดลด $3.57\%(1+r)^t$	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย		
	น้ำมันดีเซล	NGV _{พีดาน}	NGV _{65%}		น้ำมันดีเซล	NGV _{พีดาน}	NGV _{65%}
2553	1,299,840.00	620,400.00	1,347,000.00	1	1,299,840.00	620,400.00	1,347,000.00
2554	1,251,360.00	620,400.00	1,312,200.00	0.97	1,213,819.20	601,788.00	1,272,834.00
2555	1,202,400.00	620,400.00	1,278,000.00	0.93	1,118,232.00	576,972.00	1,188,540.00
2556	1,153,920.00	620,400.00	1,243,200.00	0.9	1,038,528.00	558,360.00	1,118,880.00
2557	1,104,960.00	620,400.00	1,209,000.00	0.87	961,315.20	539,748.00	1,051,830.00
รวม	6,012,480.00	3,102,000.00	6,389,400.00		5,631,734.40	2,897,268.00	5,979,084.00

ที่มา: จากการคำนวณ

ตาราง 25 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันดีเซล NGV_{พีดาน} และ NGV_{65%} รถสิบล้อ
บริษัทตั้งประเสริฐ จำกัด

(หน่วย: บาท)

ปี	ค่าเชื้อเพลิง			อัตราคิดลด $3.57\%(1+r)^t$	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย		
	น้ำมันดีเซล	NGV _{พีดาน}	NGV _{65%}		น้ำมันดีเซล	NGV _{พีดาน}	NGV _{65%}
2553	649,920.00	310,200.00	673,500.00	1	649,920.00	310,200.00	673,500.00
2554	625,680.00	310,200.00	656,100.00	0.97	606,909.60	300,894.00	636,417.00
2555	601,200.00	310,200.00	639,000.00	0.93	559,116.00	288,486.00	594,270.00
2556	576,960.00	310,200.00	621,600.00	0.9	519,264.00	279,180.00	559,440.00
2557	552,480.00	310,200.00	604,500.00	0.87	480,657.60	269,874.00	525,915.00
รวม	3,006,240.00	1,551,000.00	3,194,700.00		2,815,867.20	1,448,634.00	2,989,542.00

ที่มา: จากการคำนวณ

ตาราง 26 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันดีเซล NGV_{เพดาน} และ NGV_{65%} รถพ่วง (18 ล้อ)
บริษัทตั้งประเสริฐ จำกัด

(หน่วย: บาท)

ปี	ค่าเชื้อเพลิง			อัตราคิดลด $3.57\%(1+r)^t$	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย		
	น้ำมันดีเซล	NGV _{เพดาน}	NGV _{65%}		น้ำมันดีเซล	NGV _{เพดาน}	NGV _{65%}
2553	1,299,840.00	620,400.00	1,347,000.00	1	1,299,840.00	620,400.00	1,347,000.00
2554	1,251,360.00	620,400.00	1,312,200.00	0.97	1,213,819.20	601,788.00	1,272,834.00
2555	1,202,400.00	620,400.00	1,278,000.00	0.93	1,118,232.00	576,972.00	1,188,540.00
2556	1,153,920.00	620,400.00	1,243,200.00	0.9	1,038,528.00	558,360.00	1,118,880.00
2557	1,104,960.00	620,400.00	1,209,000.00	0.87	961,315.20	539,748.00	1,051,830.00
รวม	6,012,480.00	3,102,000.00	6,389,400.00		5,631,734.40	2,897,268.00	5,979,084.00

ที่มา: จากการคำนวณ

ตาราง 27 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันดีเซล NGV_{พีดาน} และ NGV_{65%} รถสิบล้อ
บริษัทสถิติ จำกัด

(หน่วย: บาท)

ปี	ค่าเชื้อเพลิง			อัตราคิดลด $3.57\%(1+r)^t$	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย		
	น้ำมันดีเซล	NGV _{พีดาน}	NGV _{65%}		น้ำมันดีเซล	NGV _{พีดาน}	NGV _{65%}
2553	758,240.00	361,900.00	785,750.00	1	758,240.00	361,900.00	785,750.00
2554	729,960.00	361,900.00	765,450.00	0.97	708,061.20	351,043.00	742,486.50
2555	701,400.00	361,900.00	745,500.00	0.93	652,302.00	336,567.00	693,315.00
2556	673,120.00	361,900.00	725,200.00	0.9	605,808.00	325,710.00	652,680.00
2557	644,560.00	361,900.00	705,250.00	0.87	560,767.20	314,853.00	613,567.50
รวม	3,507,280.00	1,809,500.00	3,727,150.00		3,285,178.40	1,690,073.00	3,487,799.00

ที่มา: จากการคำนวณ

ตาราง 28 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันดีเซล NGV_{พีดาน} และ NGV_{65%} รถพ่วง (18 ล้อ)

บริษัทสถิติ จำกัด

(หน่วย: บาท)

ปี	ค่าเชื้อเพลิง			อัตราคิดลด $3.57\%(1+r)^t$	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย		
	น้ำมันดีเซล	NGV _{พีดาน}	NGV _{65%}		น้ำมันดีเซล	NGV _{พีดาน}	NGV _{65%}
2553	1,455,820.80	694,848.00	1,508,640.00	1	1,455,820.80	694,848.00	1,508,640.00
2554	1,401,523.20	694,848.00	1,469,664.00	0.97	1,359,477.50	674,002.56	1,425,574.08
2555	1,346,688.00	694,848.00	1,431,360.00	0.93	1,252,419.84	646,208.64	1,331,164.80
2556	1,292,390.40	694,848.00	1,392,384.00	0.9	1,163,151.36	625,363.20	1,253,145.60
2557	1,237,555.20	694,848.00	1,354,080.00	0.87	1,076,673.02	604,517.76	1,178,049.60
รวม	6,733,977.60	3,474,240.00	7,156,128.00		6,307,542.53	3,244,940.16	6,696,574.08

ที่มา: จากการคำนวณ

ตาราง 29 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันดีเซล NGV_{พีดาน} และ NGV_{65%} รถสิบล้อ
บริษัทเค จำกัด

(หน่วย: บาท)

ปี	ค่าเชื้อเพลิง			อัตราคิดลด $3.57\%(1+r)^t$	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย		
	น้ำมันดีเซล	NGV _{พีดาน}	NGV _{65%}		น้ำมันดีเซล	NGV _{พีดาน}	NGV _{65%}
2553	758,240.00	361,900.00	785,750.00	1	758,240.00	361,900.00	785,750.00
2554	729,960.00	361,900.00	765,450.00	0.97	708,061.20	351,043.00	742,486.50
2555	701,400.00	361,900.00	745,500.00	0.93	652,302.00	336,567.00	693,315.00
2556	673,120.00	361,900.00	725,200.00	0.9	605,808.00	325,710.00	652,680.00
2557	644,560.00	361,900.00	705,250.00	0.87	560,767.20	314,853.00	613,567.50
รวม	3,507,280.00	1,809,500.00	3,727,150.00		3,285,178.40	1,690,073.00	3,487,799.00

ที่มา: จากการคำนวณ

ตาราง 30 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันดีเซล NGV_{เพดาน} และ NGV_{65%} รถพ่วง (18 ล้อ)

บริษัทเค จำกัด

(หน่วย: บาท)

ปี	ค่าเชื้อเพลิง			อัตราคิดลด 3.57%(1+r) ^t	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย		
	น้ำมันดีเซล	NGV _{เพดาน}	NGV _{65%}		น้ำมันดีเซล	NGV _{เพดาน}	NGV _{65%}
2553	1,516,480.00	723,800.00	1,571,500.00	1	1,516,480.00	723,800.00	1,571,500.00
2554	1,459,920.00	723,800.00	1,530,900.00	0.97	1,416,122.40	702,086.00	1,484,973.00
2555	1,402,800.00	723,800.00	1,491,000.00	0.93	1,304,604.00	673,134.00	1,386,630.00
2556	1,346,240.00	723,800.00	1,450,400.00	0.9	1,211,616.00	651,420.00	1,305,360.00
2557	1,289,120.00	723,800.00	1,410,500.00	0.87	1,121,534.40	629,706.00	1,227,135.00
รวม	7,014,560.00	3,619,000.00	7,454,300.00		6,570,356.80	3,380,146.00	6,975,598.00

ที่มา: จากการคำนวณ

ตาราง 31 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันดีเซล NGV_{พีดาน} และ NGV_{65%} รถสิบล้อ
บริษัทเหนือ จำกัด

(หน่วย: บาท)

ปี	ค่าเชื้อเพลิง			อัตราคิดลด $3.57\%(1+r)^t$	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย		
	น้ำมันดีเซล	NGV _{พีดาน}	NGV _{65%}		น้ำมันดีเซล	NGV _{พีดาน}	NGV _{65%}
2553	866,560.00	413,600.00	898,000.00	1	866,560.00	413,600.00	898,000.00
2554	834,240.00	413,600.00	874,800.00	0.97	809,212.80	401,192.00	848,556.00
2555	801,600.00	413,600.00	852,000.00	0.93	745,488.00	384,648.00	792,360.00
2556	769,280.00	413,600.00	828,800.00	0.9	692,352.00	372,240.00	745,920.00
2557	736,640.00	413,600.00	806,000.00	0.87	640,876.80	359,832.00	701,220.00
รวม	4,008,320.00	2,068,000.00	4,259,600.00		3,754,489.60	1,931,512.00	3,986,056.00

ที่มา: จากการคำนวณ

ตาราง 32 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันดีเซล NGV_{พีดาน} และ NGV_{65%} รถพ่วง (18 ล้อ)
บริษัทเหนือ จำกัด

(หน่วย: บาท)

ปี	ค่าเชื้อเพลิง			อัตราคิดลด $3.57\%(1+r)^t$	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย		
	น้ำมันดีเซล	NGV _{พีดาน}	NGV _{65%}		น้ำมันดีเซล	NGV _{พีดาน}	NGV _{65%}
2553	1,299,840.00	620,400.00	1,347,000.00	1	1,299,840.00	620,400.00	1,347,000.00
2554	1,251,360.00	620,400.00	1,312,200.00	0.97	1,213,819.20	601,788.00	1,272,834.00
2555	1,202,400.00	620,400.00	1,278,000.00	0.93	1,118,232.00	576,972.00	1,188,540.00
2556	1,153,920.00	620,400.00	1,243,200.00	0.9	1,038,528.00	558,360.00	1,118,880.00
2557	1,104,960.00	620,400.00	1,209,000.00	0.87	961,315.20	539,748.00	1,051,830.00
รวม	6,012,480.00	3,102,000.00	6,389,400.00		5,631,734.40	2,897,268.00	5,979,084.00

ที่มา: จากการคำนวณ

การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซล

การคิดมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายค่าเชื้อเพลิง น้ำมันดีเซล NGV_{พีดาน} และ NGV_{65%} ของรถสิบล้อ และรถพ่วง (18 ล้อ) ของกลุ่มตัวอย่างคือ บริษัทสุวรรณ จำกัด บริษัทตั้งประเสริฐ จำกัด บริษัทสถิต จำกัด บริษัทเค จำกัด และบริษัทเหนือ จำกัด คำนวณได้จากค่าเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซล NGV_{พีดาน} และ NGV_{65%} ของรถสิบล้อ และรถพ่วง (18 ล้อ) ของแต่ละบริษัทคูณด้วยอัตราคิดลดเท่ากับร้อยละ 3.57 ต่อปี ซึ่งเป็นต้นทุนค่าสูญเสียโอกาสในกรณีนำเงินไปซื้อพันธบัตรรัฐบาลอายุ 5 ปี ซึ่งมีอัตราดอกเบี้ยอยู่ที่ร้อยละ 3.57 ต่อปี (ดูตารางผนวก 34 – 63) จากนั้นจึงนำมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิงของน้ำมันดีเซล NGV_{พีดาน} และ NGV_{65%} ของรถสิบล้อ และรถพ่วง (18 ล้อ) ของแต่ละบริษัทมาคำนวณหามูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ โดยนำมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันดีเซลลบด้วยมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย NGV_{พีดาน} และมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันดีเซลลบด้วยมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย NGV_{65%} จากผลการศึกษาทั้งรถสิบล้อ และรถพ่วง (18 ล้อ) ของทั้ง 5 บริษัท คือ บริษัทสุวรรณ จำกัด บริษัทตั้งประเสริฐ จำกัด บริษัทสถิต จำกัด บริษัทเค จำกัด และบริษัทเหนือ จำกัด กรณี NGV_{พีดาน} จะมีมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้เป็นบวก ส่วนกรณี NGV_{65%} จะมีมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้เป็นลบ (ตาราง 17 – 26)

ตาราง 33 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ในรถสิบล้อ
บริษัทสุวรรณ จำกัด

(หน่วย : บาท)

ปี	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย			มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้		
	รถสิบล้อ			รถสิบล้อ		
	น้ำมันดีเซล	NGV _{เพดาน}	NGV _{65%}	ดีเซล-NGV _{เพดาน}	ดีเซล-NGV _{65%}	
(1)	(2)	(3)	(4)=(1)-(2)	(5)=(1)-(3)		
2553	688,915.20	328,812.00	713,910.00	360,103.20	-	24,994.80
2554	643,324.18	318,947.64	674,602.02	324,376.54	-	31,277.84
2555	592,662.96	305,795.16	629,926.20	286,867.80	-	37,263.24
2556	550,419.84	295,930.80	593,006.40	254,489.04	-	42,586.56
2557	509,497.06	286,066.44	557,469.90	223,430.62	-	47,972.84
รวม	2,984,819.23	1,535,552.04	3,168,914.52	1,449,267.19	-	184,095.29

ที่มา: จากการคำนวณ

ตาราง 34 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ในรถพ่วง (18 ล้อ)

บริษัทสุวรรณ จำกัด

(หน่วย : บาท)

ปี	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย			มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้	
	น้ำมันดีเซล	รถพ่วง (18 ล้อ) ของNGV _{พีดาน}	ของNGV _{65%}	รถพ่วง (18 ล้อ) ดีเซล-NGV _{พีดาน}	ดีเซล-NGV _{65%}
	(1)	(2)	(3)	(4)=(1)-(2)	(5)=(1)-(3)
2553	1,299,840.00	620,400.00	1,347,000.00	679,440.00	- 47,160.00
2554	1,213,819.20	601,788.00	1,272,834.00	612,031.20	- 59,014.80
2555	1,118,232.00	576,972.00	1,188,540.00	541,260.00	- 70,308.00
2556	1,038,528.00	558,360.00	1,118,880.00	480,168.00	- 80,352.00
2557	961,315.20	539,748.00	1,051,830.00	421,567.20	- 90,514.80
รวม	5,631,734.40	2,897,268.00	5,979,084.00	2,734,466.40	- 347,349.60

ที่มา: จากการคำนวณ

ตาราง 35 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ในรถสิบล้อ
บริษัทตั้งประเสริฐ จำกัด

(หน่วย : บาท)

ปี	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย			มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้	
	รถสิบล้อ			รถสิบล้อ	
	น้ำมันดีเซล	NGV _{เพดาน}	NGV _{65%}	ดีเซล-NGV _{เพดาน}	ดีเซล-NGV _{65%}
(1)	(2)	(3)	(4)=(1)-(2)	(5)=(1)-(3)	
2553	649,920.00	310,200.00	673,500.00	339,720.00	- 23,580.00
2554	606,909.60	300,894.00	636,417.00	306,015.60	- 29,507.40
2555	559,116.00	288,486.00	594,270.00	270,630.00	- 35,154.00
2556	519,264.00	279,180.00	559,440.00	240,084.00	- 40,176.00
2557	480,657.60	269,874.00	525,915.00	210,783.60	- 45,257.40
รวม	2,815,867.20	1,448,634.00	2,989,542.00	1,367,233.20	- 173,674.80

ที่มา: จากการคำนวณ

ตาราง 36 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ในรถพ่วง (18 ล้อ)
บริษัทตั้งประเสริฐ จำกัด

(หน่วย : บาท)

ปี	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย			มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้	
	รถพ่วง (18 ล้อ)			รถพ่วง (18 ล้อ)	
	น้ำมันดีเซล	ของNGV _{เพดาน}	ของNGV _{65%}	ดีเซล-NGV _{เพดาน}	ดีเซล-NGV _{65%}
(1)	(2)	(3)	(4)=(1)-(2)	(5)=(1)-(3)	
2553	1,299,840.00	620,400.00	1,347,000.00	679,440.00	- 47,160.00
2554	1,213,819.20	601,788.00	1,272,834.00	612,031.20	- 59,014.80
2555	1,118,232.00	576,972.00	1,188,540.00	541,260.00	- 70,308.00
2556	1,038,528.00	558,360.00	1,118,880.00	480,168.00	- 80,352.00
2557	961,315.20	539,748.00	1,051,830.00	421,567.20	- 90,514.80
รวม	5,631,734.40	2,897,268.00	5,979,084.00	2,734,466.40	- 347,349.60

ที่มา: จากการคำนวณ

ตาราง 37 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ในรถสิบล้อ
บริษัทสถิติ จำกัด

(หน่วย : บาท)

ปี	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย			มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้	
	รถสิบล้อ			รถสิบล้อ	
	น้ำมันดีเซล	NGV _{เพดาน}	NGV _{65%}	ดีเซล-NGV _{เพดาน}	ดีเซล-NGV _{65%}
(1)	(2)	(3)	(4)=(1)-(2)	(5)=(1)-(3)	
2553	758,240.00	361,900.00	785,750.00	396,340.00	- 27,510.00
2554	708,061.20	351,043.00	742,486.50	357,018.20	- 34,425.30
2555	652,302.00	336,567.00	693,315.00	315,735.00	- 41,013.00
2556	605,808.00	325,710.00	652,680.00	280,098.00	- 46,872.00
2557	560,767.20	314,853.00	613,567.50	245,914.20	- 52,800.30
รวม	3,285,178.40	1,690,073.00	3,487,799.00	1,595,105.40	- 202,620.60

ที่มา: จากการคำนวณ

ตาราง 38 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ในรถพ่วง (18 ล้อ)

บริษัทสถิติ จำกัด

(หน่วย : บาท)

ปี	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย			มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้	
	รถพ่วง (18 ล้อ)			รถพ่วง (18 ล้อ)	
	น้ำมันดีเซล	ของNGV _{เพดาน}	ของNGV _{65%}	ดีเซล-NGV _{เพดาน}	ดีเซล-NGV _{65%}
(1)	(2)	(3)	(4)=(1)-(2)	(5)=(1)-(3)	
2553	1,455,820.80	694,848.00	1,508,640.00	760,972.80	- 52,819.20
2554	1,359,477.50	674,002.56	1,425,574.08	685,474.94	- 66,096.58
2555	1,252,419.84	646,208.64	1,331,164.80	606,211.20	- 78,744.96
2556	1,163,151.36	625,363.20	1,253,145.60	537,788.16	- 89,994.24
2557	1,076,673.02	604,517.76	1,178,049.60	472,155.26	- 101,376.58
รวม	6,307,542.53	3,244,940.16	6,696,574.08	3,062,602.37	- 389,031.55

ที่มา: จากการคำนวณ

ตาราง 39 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ในรถสิบล้อ
บริษัทเค จำกัด

(หน่วย : บาท)

ปี	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย			มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้		
	รถสิบล้อ			รถสิบล้อ		
	น้ำมันดีเซล	NGV _{เพดาน}	NGV _{65%}	ดีเซล-NGV _{เพดาน}	ดีเซล-NGV _{65%}	
(1)	(2)	(3)	(4)=(1)-(2)	(5)=(1)-(3)		
2553	758,240.00	361,900.00	785,750.00	396,340.00	-	27,510.00
2554	708,061.20	351,043.00	742,486.50	357,018.20	-	34,425.30
2555	652,302.00	336,567.00	693,315.00	315,735.00	-	41,013.00
2556	605,808.00	325,710.00	652,680.00	280,098.00	-	46,872.00
2557	560,767.20	314,853.00	613,567.50	245,914.20	-	52,800.30
รวม	3,285,178.40	1,690,073.00	3,487,799.00	1,595,105.40	-	202,620.60

ที่มา: จากการคำนวณ

ตาราง 40 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ในรถพ่วง (18 ล้อ)

บริษัทเค จำกัด

(หน่วย : บาท)

ปี	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย			มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้	
	รถพ่วง (18 ล้อ)			รถพ่วง (18 ล้อ)	
	น้ำมันดีเซล	ของNGV _{เพดาน}	ของNGV _{65%}	ดีเซล-NGV _{เพดาน}	ดีเซล-NGV _{65%}
(1)	(2)	(3)	(4)=(1)-(2)	(5)=(1)-(3)	
2553	1,516,480.00	723,800.00	1,571,500.00	792,680.00	- 55,020.00
2554	1,416,122.40	702,086.00	1,484,973.00	714,036.40	- 68,850.60
2555	1,304,604.00	673,134.00	1,386,630.00	631,470.00	- 82,026.00
2556	1,211,616.00	651,420.00	1,305,360.00	560,196.00	- 93,744.00
2557	1,121,534.40	629,706.00	1,227,135.00	491,828.40	- 105,600.60
รวม	6,570,356.80	3,380,146.00	6,975,598.00	3,190,210.80	- 405,241.20

ที่มา: จากการคำนวณ

ตาราง 41 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ในรถสิบล้อ
บริษัทเหนือ จำกัด

(หน่วย : บาท)

ปี	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย			มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้		
	รถสิบล้อ			รถสิบล้อ		
	น้ำมันดีเซล	NGV _{เพดาน}	NGV _{65%}	ดีเซล-NGV _{เพดาน}	ดีเซล-NGV _{65%}	
(1)	(2)	(3)	(4)=(1)-(2)	(5)=(1)-(3)		
2553	866,560.00	413,600.00	898,000.00	452,960.00	-	31,440.00
2554	809,212.80	401,192.00	848,556.00	408,020.80	-	39,343.20
2555	745,488.00	384,648.00	792,360.00	360,840.00	-	46,872.00
2556	692,352.00	372,240.00	745,920.00	320,112.00	-	53,568.00
2557	640,876.80	359,832.00	701,220.00	281,044.80	-	60,343.20
รวม	3,754,489.60	1,931,512.00	3,986,056.00	1,822,977.60	-	231,566.40

ที่มา: จากการคำนวณ

ตาราง 42 มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ในรถพ่วง (18 ล้อ)

บริษัทเหนือ จำกัด

(หน่วย : บาท)

ปี	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย			มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้	
	รถพ่วง (18 ล้อ)			รถพ่วง (18 ล้อ)	
	น้ำมันดีเซล	ของNGV _{เพดาน}	ของNGV _{65%}	ดีเซล-NGV _{เพดาน}	ดีเซล-NGV _{65%}
(1)	(2)	(3)	(4)=(1)-(2)	(5)=(1)-(3)	
2553	1,299,840.00	620,400.00	1,347,000.00	679,440.00	- 47,160.00
2554	1,213,819.20	601,788.00	1,272,834.00	612,031.20	- 59,014.80
2555	1,118,232.00	576,972.00	1,188,540.00	541,260.00	- 70,308.00
2556	1,038,528.00	558,360.00	1,118,880.00	480,168.00	- 80,352.00
2557	961,315.20	539,748.00	1,051,830.00	421,567.20	- 90,514.80
รวม	5,631,734.40	2,897,268.00	5,979,084.00	2,734,466.40	- 347,349.60

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซล

กรณี NGV_{พีดาน}

จากการศึกษาความคุ้มค่าของการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซล ของบริษัทสุวรรณ จำกัด พบว่า การใช้ NGV_{พีดาน} ทั้งในรถสิบล้อและรถพ่วง (18 ล้อ) ให้ผลคุ้มค่าต่อการลงทุนในทุกกรณี โดยผลการคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้จากการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซล ได้ผลลัพธ์เป็นบวกทั้งหมด ซึ่งการใช้ NGV ในรถสิบล้อมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ เท่ากับ 1,049,267.19 บาท ในรถพ่วง (18 ล้อ) มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 2,284,466.40 บาท สำหรับในอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนในรถสิบล้อเท่ากับ 3.62 เท่า ในรถพ่วง (18 ล้อ) เท่ากับ 6.08 เท่า และในส่วนของระยะเวลาคืนทุนคิดลดในรถสิบล้อเท่ากับ 1.38 ปี ในรถพ่วง (18 ล้อ) เท่ากับ 0.82 ปี

กรณี NGV_{65%}

จากการศึกษาความคุ้มค่าของการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซล ของบริษัทสุวรรณ จำกัด พบว่า การใช้ NGV_{65%} ทั้งในรถสิบล้อและรถพ่วง (18 ล้อ) ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนในทุกกรณี โดยผลการคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้จากการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซล ได้ผลลัพธ์เป็นลบทั้งหมด ซึ่งการใช้ NGV ในรถสิบล้อมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ เท่ากับ -584,095.29 บาท ในรถพ่วง (18 ล้อ) มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ -797,349.60 บาท สำหรับในอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนในรถสิบล้อเท่ากับ -0.46 เท่า ในรถพ่วง (18 ล้อ) เท่ากับ -0.77 เท่า และในส่วนของระยะเวลาคืนทุนคิดลดในรถสิบล้อเท่ากับ -10.86 ปี ในรถพ่วง (18 ล้อ) เท่ากับ -6.48 ปี (ตาราง 43)

ตาราง 43 ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซล
บริษัทสุวรรณ จำกัด

ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่า		NGV _{พेटาน}		NGV _{65%}	
		รถสิบล้อ	รถพ่วง (18 ล้อ)	รถสิบล้อ	รถพ่วง (18 ล้อ)
มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ (บาท)	(1)	1,449,267.19	2,734,466.40	-184,095.29	-347,349.60
ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง NGV (บาท)	(2)	400,000.00	450,000.00	400,000.00	450,000.00
มูลค่าปัจจุบันสุทธิของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ ในระยะเวลา 5 ปี (NPV) (บาท)	(3)=(1)-(2)	1,049,267.19	2,284,466.40	-584,095.29	-797,349.60
อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนระยะเวลา 5 ปี (BCR) (เท่า)	(4)=(1)/(2)	3.62	6.08	-0.46	-0.77
ระยะเวลาคืนทุนคิดลด (DPB) (ปี)		1.38	0.82	-10.86	-6.48

ที่มา : จากการคำนวณ

กรณี NGV_{พีดาน}

จากการศึกษาความคุ้มค่าของการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซลของ บริษัทตั้งประเสริฐ จำกัด พบว่า การใช้ NGV_{พีดาน} ทั้งในรถสิบล้อและรถพ่วง (18ล้อ) ให้ผลคุ้มค่าต่อการลงทุนในทุกกรณี โดยผลการคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้จากการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซลได้ผลลัพธ์เป็นบวกทั้งหมด ซึ่งการใช้ NGV ในรถสิบล้อมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 1,087,233.20 บาท ในรถพ่วง (18ล้อ) มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 2,354,466.40 บาท สำหรับในอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนในรถสิบล้อเท่ากับ 4.88 เท่า ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ 7.20 เท่า และในส่วนของระยะเวลาคืนทุนคิดลดในรถสิบล้อเท่ากับ 1.02 ปี ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ 0.69 ปี

กรณี NGV_{65%}

จากการศึกษาความคุ้มค่าของการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซลของ บริษัทตั้งประเสริฐ จำกัด พบว่า การใช้ NGV_{65%} ทั้งในรถสิบล้อและรถพ่วง (18ล้อ) ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนในทุกกรณี โดยผลการคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้จากการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซล ได้ผลลัพธ์เป็นลบทั้งหมด ซึ่งการใช้ NGV ในรถสิบล้อมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ เท่ากับ -453,674.80 บาท ในรถพ่วง (18ล้อ) มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ -727,349.60 บาท สำหรับในอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนในรถสิบล้อเท่ากับ -0.62 เท่า ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ -8.06 เท่า และในส่วนของระยะเวลาคืนทุนคิดลดในรถสิบล้อเท่ากับ -0.91 ปี ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ -5.47 ปี (ตาราง 44)

ตาราง 44 ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซล
บริษัทตั้งประเสริฐ จำกัด

ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่า		NGV _{พेटาน}		NGV _{65%}	
		รถสิบล้อ	รถพ่วง (18 ล้อ)	รถสิบล้อ	รถพ่วง (18 ล้อ)
มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ (บาท)	(1)	1,367,233.20	2,734,466.40	-173,674.80	-347,349.60
ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง NGV (บาท)	(2)	280,000	380,000	280,000	380,000
มูลค่าปัจจุบันสุทธิของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ ในระยะเวลา 5 ปี (NPV) (บาท)	(3)=(1)-(2)	1,087,233.20	2,354,466.40	-453,674.80	-727,349.60
อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนระยะเวลา 5 ปี (BCR) (เท่า)	(4)=(1)/(2)	4.88	7.20	-0.62	-0.91
ระยะเวลาคืนทุนคิดลด (DPB) (ปี)		1.02	0.69	-8.06	-5.47

ที่มา : จากการคำนวณ

กรณี NGV_{พีดาน}

จากการศึกษาความคุ้มค่าของการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซลของบริษัทสถิติ จำกัด พบว่าการใช้ NGV_{พีดาน} ทั้งในรถสิบล้อและรถพ่วง (18ล้อ) ให้ผลคุ้มค่าต่อการลงทุนในทุกกรณี โดยผลการคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้จากการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซลได้ผลลัพธ์เป็นบวกทั้งหมด ซึ่งการใช้ NGV ในรถสิบล้อมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ เท่ากับ 1,335,105.40 บาท ในรถพ่วง (18ล้อ) มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 2,764,602.37 บาท สำหรับในอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนในรถสิบล้อเท่ากับ 6.14 เท่า ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ 10.28 เท่า และในส่วนของระยะเวลาคืนทุนคิดลดในรถสิบล้อเท่ากับ 0.81 ปี ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ 0.49 ปี

กรณี NGV_{65%}

จากการศึกษาความคุ้มค่าของการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซลของบริษัทสถิติ จำกัด พบว่าการใช้ NGV_{65%} ทั้งในรถสิบล้อและรถพ่วง (18ล้อ) ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนในทุกกรณี โดยผลการคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้จากการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซล ได้ผลลัพธ์เป็นลบทั้งหมด ซึ่งการใช้ NGV ในรถสิบล้อมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ เท่ากับ -462,620.60 บาท ในรถพ่วง (18ล้อ) มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ -687,031.55 บาท สำหรับในอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนในรถสิบล้อเท่ากับ -0.78 เท่า ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ -1.31 เท่า และในส่วนของระยะเวลาคืนทุนคิดลดในรถสิบล้อเท่ากับ -6.42 ปี ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ -3.83 ปี (ตาราง 45)

ตาราง 45 ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซล
บริษัทสถิติ จำกัด

ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่า		NGV _{พेटาน}		NGV _{65%}	
		รถสิบล้อ	รถพ่วง (18 ล้อ)	รถสิบล้อ	รถพ่วง (18 ล้อ)
มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ (บาท)	(1)	1,595,105.40	3,062,602.37	-202,620.60	-389,031.55
ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง NGV (บาท)	(2)	260,000	298,000	260,000	298,000
มูลค่าปัจจุบันสุทธิของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ ในระยะเวลา 5 ปี (NPV) (บาท)	(3)=(1)-(2)	1,335,105.40	2,764,602.37	-462,620.60	-687,031.55
อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนระยะเวลา 5 ปี (BCR) (เท่า)	(4)=(1)/(2)	6.14	10.28	-0.78	-1.31
ระยะเวลาคืนทุนคิดลด (DPB) (ปี)		0.81	0.49	-6.42	-3.83

ที่มา : จากการคำนวณ

กรณี NGV_{พีดาน}

จากการศึกษาความคุ้มค่าของการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซลของบริษัทเค จำกัด พบว่าการใช้ NGV_{พีดาน} ทั้งในรถสิบล้อและรถพ่วง (18ล้อ) ให้ผลคุ้มค่าต่อการลงทุนในทุกกรณี โดยผลการคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้จากการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซลได้ผลลัพธ์เป็นบวกทั้งหมด ซึ่งการใช้ NGV ในรถสิบล้อมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 1,195,105.40 บาท ในรถพ่วง (18ล้อ) มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 2,740,210.80 บาท สำหรับในอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนในรถสิบล้อเท่ากับ 3.99 เท่า ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ 7.09 เท่า และในส่วนของระยะเวลาคืนทุนคิดลดในรถสิบล้อเท่ากับ 1.25 ปี ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ 0.71 ปี

กรณี NGV_{65%}

จากการศึกษาความคุ้มค่าของการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซลของบริษัทเค จำกัด พบว่าการใช้ NGV_{65%} ทั้งในรถสิบล้อและรถพ่วง (18 ล้อ) ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนในทุกกรณี โดยผลการคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้จากการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซล ได้ผลลัพธ์เป็นลบทั้งหมด ซึ่งการใช้ NGV ในรถสิบล้อมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ เท่ากับ -602,620.60 บาท ในรถพ่วง (18ล้อ) มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ -855,241.20 บาท สำหรับในอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนในรถสิบล้อเท่ากับ -0.51 เท่า ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ -0.90 เท่า และในส่วนของระยะเวลาคืนทุนคิดลดในรถสิบล้อเท่ากับ -9.87 ปี ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ -5.55 ปี (ตาราง 46)

ตาราง 46 ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซล

บริษัทเค จำกัด

ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่า		NGV _{พेटาน}		NGV _{65%}	
		รถสิบล้อ	รถพ่วง (18 ล้อ)	รถสิบล้อ	รถพ่วง (18 ล้อ)
มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ (บาท)	(1)	1,595,105.40	3,190,210.80	-202,620.60	-405,241.20
ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง NGV (บาท)	(2)	400,000.00	450,000.00	400,000.00	450,000.00
มูลค่าปัจจุบันสุทธิของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ ในระยะเวลา 5 ปี (NPV) (บาท)	(3)=(1)-(2)	1,195,105.40	2,740,210.80	-602,620.60	-855,241.20
อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนระยะเวลา 5 ปี (BCR) (เท่า)	(4)=(1)/(2)	3.99	7.09	-0.51	-0.90
ระยะเวลาคืนทุนคิดลด (DPB) (ปี)		1.25	0.71	-9.87	-5.55

ที่มา : จากการคำนวณ

กรณี NGV_{พีดาน}

จากการศึกษาความคุ้มค่าของการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซล ของบริษัทเหนือ จำกัด พบว่าการใช้ NGV_{พีดาน} ทั้งในรถสิบล้อและรถพ่วง (18ล้อ) ให้ผลคุ้มค่าต่อการลงทุนในทุกกรณี โดยผลการคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้จากการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซล ได้ผลลัพธ์เป็นบวกทั้งหมด ซึ่งการใช้ NGV ในรถสิบล้อมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ เท่ากับ 1,472,977.60 บาท ในรถพ่วง (18ล้อ) มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 2,284,466.40 บาท สำหรับในอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนในรถสิบล้อเท่ากับ 5.21 เท่า ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ 6.08 เท่า และในส่วนของระยะเวลาคืนทุนคิดลดในรถสิบล้อเท่ากับ 0.96 ปี ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ 0.82 ปี

กรณี NGV_{65%}

จากการศึกษาความคุ้มค่าของการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซลของบริษัทเหนือ จำกัด พบว่าการใช้ NGV_{65%} ทั้งในรถสิบล้อและรถพ่วง (18 ล้อ) ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนในทุกกรณี โดยผลการคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้จากการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซล ได้ผลลัพธ์เป็นลบทั้งหมด ซึ่งการใช้ NGV ในรถสิบล้อมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ เท่ากับ -581,566.40 บาท ในรถพ่วง (18ล้อ) มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ -797,349.60 บาท สำหรับในอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนในรถสิบล้อเท่ากับ -0.66 เท่า ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ -0.77 เท่า และในส่วนของระยะเวลาคืนทุนคิดลดในรถสิบล้อเท่ากับ -7.56 ปี ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ -6.48 ปี (ตาราง 47)

ตาราง 47 ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซล
บริษัทเหนือ จำกัด

ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่า		NGV _{พेटาน}		NGV _{65%}	
		รถสิบล้อ	รถพ่วง (18 ล้อ)	รถสิบล้อ	รถพ่วง (18 ล้อ)
มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ (บาท)	(1)	1,822,977.60	2,734,466.40	-231,566.40	-347,349.60
ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง NGV (บาท)	(2)	350,000	450,000.00	350,000.00	450,000.00
มูลค่าปัจจุบันสุทธิของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ ในระยะเวลา 5 ปี (NPV) (บาท)	(3)=(1)-(2)	1,472,977.60	2,284,466.40	-581,566.40	-797,349.60
อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนระยะเวลา 5 ปี (BCR) (เท่า)	(4)=(1)/(2)	5.21	6.08	-0.66	-0.77
ระยะเวลาคืนทุนคิดลด (DPB) (ปี)		0.96	0.82	-7.56	-6.48

ที่มา : จากการคำนวณ

สรุปผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซล

จากการศึกษาความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทดแทนน้ำมันดีเซลในรถสิบล้อ และรถพ่วง (18ล้อ) ของกลุ่มตัวอย่าง ได้ผลลัพธ์ออกมาในแนวทางเดียวกันคือ

กรณี NGV เท่ากับเพดานราคา

กรณี NGV เท่ากับเพดานราคาให้ผลคุ้มค่าต่อการลงทุนทุกกรณี โดยในรถพ่วง (18 ล้อ) จะให้ผลคุ้มค่ามากกว่าในรถสิบล้อ โดยบริษัทสุวรรณ จำกัด ในรถสิบล้อมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ เท่ากับ 1,049,267.19 บาท ในรถพ่วง (18ล้อ) มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 2,284,466.40 บาท อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนในรถสิบล้อเท่ากับ 3.62 เท่า ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ 6.08 เท่า และในรถสิบล้อมีระยะเวลาคืนทุนคิดลดเท่ากับ 1.38 ปี ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ 0.82 ปี บริษัทตั้งประเสริฐ จำกัด ในรถสิบล้อมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 1,087,233.20 บาท ในรถพ่วง (18ล้อ) มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 2,354,466.40 บาท อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนในรถสิบล้อเท่ากับ 4.88 เท่า ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ 7.20 เท่า และในรถสิบล้อมีระยะเวลาคืนทุนคิดลดเท่ากับ 1.02 ปี ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ 0.69 ปี บริษัทสสิต จำกัด ในรถสิบล้อมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ เท่ากับ 1,335,105.40 บาท ในรถพ่วง (18ล้อ) มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 2,764,602.37 บาท อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนในรถสิบล้อเท่ากับ 6.14 เท่า ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ 10.28 เท่า และในรถสิบล้อมีระยะเวลาคืนทุนคิดลดเท่ากับ 0.81 ปี ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ 0.49 ปี บริษัทเค จำกัด ในรถสิบล้อมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ เท่ากับ 1,195,105.40 บาท ในรถพ่วง (18ล้อ) มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 2,740,210.80 บาท อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนในรถสิบล้อเท่ากับ 3.99 เท่า ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ 7.09 เท่า และในรถสิบล้อมีระยะเวลาคืนทุนคิดลดเท่ากับ 1.25 ปี ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ 0.71 ปี บริษัทเหนือ จำกัดในรถสิบล้อมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 1,472,977.60 บาท ในรถพ่วง (18ล้อ) มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 2,284,466.40 บาท อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนในรถสิบล้อเท่ากับ 5.21 เท่า ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ 6.08 เท่า และในรถสิบล้อมีระยะเวลาคืนทุนคิดลดเท่ากับ 0.96 ปี ในรถพ่วง (18ล้อ) เท่ากับ 0.82 ปี

กรณี NGV เท่ากับร้อยละ 65 ของราคาน้ำมันเบนซิน 91

กรณี NGV เท่าร้อยละ 65 ของราคาน้ำมันเบนซิน 91 พบว่าผลการศึกษาของทั้ง 5 บริษัท เป็นไปในแนวทางเดียวกันเช่นกัน คือ ผลลัพธ์ที่ได้เป็นลบทุกกรณี จึงไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน (ตาราง 48)

ตาราง 48 สรุปผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซล

ผู้ประกอบการขนส่ง	ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซล					
	NGV _{เพดาน}			NGV _{65%}		
	NPV	BCR	DPB	NPV	BCR	DPB
รถสิบล้อ						
บริษัทสุวรรณ จำกัด	1,049,267.19	3.62	1.38	- 584,095.29	-0.46	-10.86
บริษัทตั้งประเสริฐ จำกัด	1,087,233.20	4.88	1.02	- 453,674.80	-0.62	- 8.06
บริษัทสถิต จำกัด	1,335,105.40	6.14	0.81	- 462,620.60	-0.78	- 6.42
บริษัทเค จำกัด	1,195,105.40	3.99	1.25	- 602,620.60	-0.51	- 9.87
บริษัทเหนือ จำกัด	1,472,977.60	5.21	0.96	- 581,566.40	-0.66	- 7.56
รถพ่วง (18 ล้อ)						
บริษัทสุวรรณ จำกัด	2,284,466.40	6.08	0.82	- 797,349.60	-0.77	- 6.48
บริษัทตั้งประเสริฐ จำกัด	2,354,466.40	7.20	0.69	- 727,349.60	-0.91	- 5.47
บริษัทสถิต จำกัด	2,764,602.37	10.28	0.49	- 687,031.55	-1.31	- 3.83
บริษัทเค จำกัด	2,740,210.80	7.09	0.71	- 855,241.20	-0.90	- 5.55
บริษัทเหนือ จำกัด	2,284,466.40	6.08	0.82	- 797,349.60	-0.77	- 6.48

ที่มา: จากการคำนวณ

ส่วนที่ 3 ปัญหาและอุปสรรคของการติดตั้งและการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซล

ในการศึกษาปัญหาและอุปสรรคจากการติดตั้งและการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซลที่ได้จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้แบ่งปัญหาสำคัญออกเป็น 3 ปัญหา คือ ปัญหาด้านการติดตั้ง ปัญหาด้านเครื่องยนต์ ปัญหาด้านการใช้งาน ซึ่งสรุปปัญหาได้ดังนี้

ปัญหาด้านการติดตั้ง

1. ช่างมีความชำนาญในการเรียนรู้เรื่อง NGV ไม่เพียงพอ
2. ใช้เวลาในการติดตั้งนาน

ปัญหาด้านเครื่องยนต์

1. อายุการใช้งานของเครื่องยนต์น้อยลง เพราะระบบเครื่องยนต์เดิมเป็นดีเซล เมื่อปรับมาใช้ระบบ NGV ซึ่งจะมีความร้อนสูงกว่า ทำให้อุปกรณ์ต่างๆ เช่น ฝาสูบ บ่าวาล์ว ลูกสูบ เสื่อสูบ ไม่สามารถทนความร้อนสูงได้

2. วิ่งได้ระยะทางน้อยกว่าการใช้น้ำมัน เพราะรถที่ใช้ NGV จะมีความร้อนสูงกว่า
3. กำลังแรงม้าของเครื่องยนต์ลดลง

ปัญหาด้านการใช้งาน

1. สถานีบริการ NGV มีไม่ทั่วถึง

2. บางสถานีใช้เวลาในการเติมก๊าซนาน

3. รถเสียบ่อย

4. อุปกรณ์เสริมต่างๆ ใช้งานไม่ทน เสียบ่อย เช่น แรมดำ เซนเซอร์เฟืองไทม์มิ่ง สายหัวเทียน กล้อง ECU เป็นต้น ซึ่งอุปกรณ์บางตัวต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ทำให้ต้องรออุปกรณ์นาน ทำให้รถเสียโอกาสในการรับงาน

5. สถานที่ซ่อมรถมีจำกัด

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาถึงการเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทดแทนน้ำมันดีเซลในรถยนต์ขนาดใหญ่ โดยสามารถนำผลวิเคราะห์ไปเป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการพิจารณาสำหรับรถบรรทุกประเภทต่างๆ ที่จะเลือกใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซลว่ามีความคุ้มค่าเพียงใด ซึ่งการศึกษานี้สามารถสรุปขั้นตอนและผลการศึกษาวิจัยได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. ศึกษาสภาพการณ์การใช้ น้ำมันดีเซลและก๊าซธรรมชาติ (NGV) ในประเทศไทย
2. ศึกษาความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV (ทดแทนน้ำมันดีเซลในรถบรรทุก เฉพาะกรณีรถบรรทุกปูนซีเมนต์ผง
3. ศึกษาปัญหาและอุปสรรคของการติดตั้งและการใช้ NGV ในรถบรรทุก

ความสำคัญของการวิจัย

1. ผลการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ประกอบการขนส่งทั่วไป และผู้ใช้รถยนต์ขนาดใหญ่ ให้ทราบถึงต้นทุนและผลตอบแทน ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคในการเลือกก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทดแทนน้ำมันดีเซลในการขนส่ง
2. ผลการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์ต่อธุรกิจร้านติดตั้งก๊าซ ในการนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้การติดตั้งก๊าซมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น และสนับสนุนให้ผู้ที่ต้องการจะติดตั้งระบบก๊าซ NGV ในรถบรรทุกเกิดความมั่นใจขึ้น
3. ผลการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์ต่อภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสนับสนุนให้ภาคขนส่งมาใช้พลังงานทดแทน และออกมาตรการสนับสนุนด้านต่างๆ เพื่อมารับพลังงานทดแทนทางเลือกใหม่ๆ ในอนาคต

ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษากการเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทดแทนน้ำมันดีเซลในรถยนต์ขนาดใหญ่ มีขอบเขตการศึกษาดังนี้

1. ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ และข้อมูลจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้อง

2. ศึกษาสภาพการณ์การใช้แก๊สธรรมชาติ (NGV) ในประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลสถิติใน ช่วงปี 2548 - 2552 ซึ่งได้แก่ ราคาขายปลีกแก๊สธรรมชาติและ NGV ปริมาณการใช้แก๊สธรรมชาติและ NGV จำนวนรถบรรทุกที่ติดตั้ง NGV ปริมาณการผลิตแก๊สธรรมชาติและ NGV และจำนวนสถานีบริการ NGV

3. ศึกษาความคุ้มค่าในการใช้ NGV ทดแทนแก๊สธรรมชาติในรถบรรทุก โดยศึกษาเฉพาะรถบรรทุกปูนซีเมนต์ผง ประเภทรถสิบล้อ และรถพ่วง (18 ล้อ) ที่ดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมมาใช้ NGV อย่างเดียว จากบริษัทผู้ประกอบการขนส่ง 5 บริษัทจากจำนวน 34 บริษัทในจังหวัดสระบุรี โดยนำเครื่องมือทางการเงินซึ่งประกอบด้วย มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio: BCR) และระยะเวลาคืนทุนคิดลด (Discounted Payback Period: DPB) มาใช้ในการหาความคุ้มค่าในการลงทุน

4. ศึกษาปัญหาและอุปสรรคจากการติดตั้งและใช้ NGV เป็นข้อมูลปฐมภูมิที่ได้จากการสัมภาษณ์บริษัทผู้ประกอบการขนส่งปูนซีเมนต์ผง จำนวน 5 บริษัท จากจำนวน 34 บริษัทในจังหวัดสระบุรี

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาการเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้แก๊สธรรมชาติ (NGV) ทดแทนแก๊สธรรมชาติในรถยนต์ขนาดใหญ่ มีดังนี้

1. ประชากรที่ทำการศึกษา

ประชากรที่ทำการศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ตามความคุ้มค่าในการใช้แก๊สธรรมชาติ (NGV) ทดแทนแก๊สธรรมชาติและ ปัญหาและอุปสรรคจากการติดตั้งและการใช้ NGV ในรถบรรทุก ได้แก่ กลุ่มบริษัทผู้ประกอบการขนส่ง 34 บริษัทในจังหวัดสระบุรี

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ บริษัทผู้ประกอบการขนส่งที่มีรถบรรทุกปูนซีเมนต์ผงที่ได้มีการดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเพื่อใช้ NGV อย่างเดียวในรถสิบล้อและรถพ่วง (18 ล้อ) ในจังหวัดสระบุรี

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) (สุชาติ กิระนันท์. 2538: 11) โดยเลือกสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างที่มีรถบรรทุกปูนซีเมนต์ผงที่ได้มีการดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเพื่อใช้ NGV อย่างเดียวในรถสิบล้อและรถพ่วง (18 ล้อ) จำนวน 5 บริษัทในช่วงวันที่ 18 – 22 มีนาคม 2553

แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษาการเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทดแทนน้ำมันดีเซล ในรถยนต์ขนาดใหญ่ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ดังนี้

ส่วนที่ 1 สภาวะการณ์การใช้น้ำมันดีเซลและก๊าซธรรมชาติ (NGV) ในประเทศไทย

แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)

1. ข้อมูลราคาน้ำมันดีเซล ย้อนหลังในช่วงปี 2548 - 2552 จากสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน
2. ข้อมูลราคา NGV ย้อนหลังในช่วงปี 2548 - 2552 จากสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน
3. ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลและ NGV ย้อนหลังในช่วงปี 2548 - 2552 จากกรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน
4. ข้อมูลจำนวนรถบรรทุกที่ติดตั้ง NGV ทั่วประเทศ จากกรมขนส่งทางบก
5. ข้อมูลปริมาณการผลิตน้ำมันดีเซลและ NGV ย้อนหลังในช่วงปี 2548 - 2552 จากกรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน
6. ข้อมูลจำนวนสถานีบริการ NGV ทั่วประเทศ จากบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

ส่วนที่ 2 ความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทดแทนน้ำมันดีเซลในรถบรรทุก

แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)

1. ข้อมูลระยะทางเฉลี่ยต่อปีต่อคันของรถบรรทุกปูนซีเมนต์ฝงประเภทรถสิบล้อ และรถพ่วง (18 ล้อ) ที่ใช้ NGV จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง 5 บริษัท ในจังหวัดสระบุรี ในช่วงวันที่ 18 - 22 มีนาคม 2553
2. ข้อมูลค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง NGV ต่อคันของรถสิบล้อ และรถพ่วง (18 ล้อ) จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง 5 บริษัท ในจังหวัดสระบุรี ในช่วงวันที่ 18 - 22 มีนาคม 2553

แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)

1. ข้อมูลราคาน้ำมันดีเซล ย้อนหลังในช่วงปี 2548 - 2552 จากสำนักงานนโยบาย และแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน
2. ข้อมูลราคา NGV ย้อนหลังในช่วงปี 2548 - 2552 จากสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน

3. ข้อมูลราคาน้ำมันเบนซิน 91 ย้อนหลังในช่วงปี 2548 - 2552 จากสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน
4. ข้อมูลอัตราสิ้นเปลืองของการใช้น้ำมันดีเซล จากบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
5. ข้อมูลอัตราสิ้นเปลืองของการใช้ NGV จากบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
6. ข้อมูลอัตราดอกเบี้ยพันธบัตรรัฐบาลอายุ 5 ปี ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2552 จากธนาคารแห่งประเทศไทย

ส่วนที่ 3 ปัญหาและอุปสรรคจากการติดตั้งและการใช้ NGV ในรถบรรทุก

แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)

ข้อมูลปัญหาและอุปสรรคจากการติดตั้งและการใช้ NGV เป็นข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง 5 บริษัท ในจังหวัดสระบุรี ในช่วงวันที่ 18 – 22 มีนาคม 2553

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีข้อมูล 2 ชนิด คือ

1. ข้อมูลปฐมภูมิ ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับระยะเวลาทางเฉลี่ยในการใช้งานต่อปีต่อคัน ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งต่อคัน
2. ข้อมูลทุติยภูมิ ได้แก่ ข้อมูลในช่วงปี 2548 – 2552 เกี่ยวกับราคาขายปลีก NGV ราคาขายปลีกน้ำมันดีเซล ปริมาณการใช้ NGV ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซล จำนวนผู้ติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซ ปริมาณการผลิตน้ำมันดีเซล ปริมาณการผลิต NGV และจำนวนสถานีบริการ โดยเก็บรวบรวมจากสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน กรมขนส่งทางบก และ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) และเว็บไซต์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากที่ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งแบบปฐมภูมิและแบบทุติยภูมิได้แล้วนั้น ได้นำข้อมูลมาจัดกระทำและวิเคราะห์ดังนี้

- 1.) การวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิเกี่ยวกับสถานการณ์การใช้น้ำมันดีเซลและ NGV โดยจะกล่าวถึงราคาขายปลีกน้ำมันดีเซล ราคาขายปลีก NGV ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซล ปริมาณการใช้ NGV ปริมาณการผลิตน้ำมันดีเซล ปริมาณการผลิต NGV ในปี 2548 - 2552 จำนวนรถบรรทุกที่ติดตั้ง NGV และจำนวนสถานีบริการ NGV

2.) การวิเคราะห์ข้อมูลด้านความคุ้มค่าในการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซลในรถบรรทุกเฉพาะกรณีรถบรรทุกปูนซีเมนต์ผง โดยจะแยกจัดกระทำดังนี้

2.1) นำข้อมูลระยะทางเฉลี่ยต่อปีต่อคัน ของรถสิบล้อ และรถพ่วง (18 ล้อ) ของผู้ประกอบการขนส่งปูนซีเมนต์ผง 5 บริษัทที่ได้จากการสัมภาษณ์คุณกับอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันดีเซลเท่ากับ 2.5 กิโลเมตรต่อลิตร จะได้ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลต่อปี เพื่อนำมาคูณกับราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลล่วงหน้า 5 ปี (ปี 2553 – 2557) ที่พยากรณ์ได้โดยวิธีทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของไฮลด์ จะได้ค่าเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซลต่อปี จากนั้นนำค่าเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซลมาหามูลค่าปัจจุบัน โดยมีอัตราคิดลดร้อยละ 3.57 ต่อปี รวม 5 ปี จะได้มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันดีเซล

2.2) นำข้อมูลระยะทางเฉลี่ยต่อปีต่อคันของรถสิบล้อ และรถพ่วง (18 ล้อ) ของผู้ประกอบการขนส่งปูนซีเมนต์ผง 5 บริษัทที่ได้จากการสัมภาษณ์คุณกับอัตราสิ้นเปลือง NGV เท่ากับ 2 กิโลเมตรต่อกิโลกรัม จะได้ปริมาณการใช้ NGV ต่อปี เพื่อนำมาคูณกับราคาขายปลีก NGV_{พีดาน} เท่ากับ 10.34 บาทต่อกิโลกรัม จะได้ค่าเชื้อเพลิง NGV_{พีดาน} ต่อปี จากนั้นนำค่าเชื้อเพลิง NGV_{พีดาน} มาหามูลค่าปัจจุบัน โดยมีอัตราคิดลดร้อยละ 3.57 ต่อปีจะได้มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย NGV_{พีดาน}

2.3) นำข้อมูลระยะทางเฉลี่ยต่อปีต่อคันของรถสิบล้อ และรถพ่วง (18 ล้อ) ของผู้ประกอบการขนส่งปูนซีเมนต์ผง 5 บริษัทที่ได้จากการสัมภาษณ์คุณกับอัตราสิ้นเปลือง NGV เท่ากับ 2 กิโลเมตรต่อกิโลกรัม จะได้ปริมาณการใช้ NGV ต่อปี เพื่อนำมาคูณกับราคาขายปลีก NGV_{65%} เท่ากับ 65% ของราคาน้ำมันเบนซิน 91 จะได้ค่าเชื้อเพลิง NGV_{65%} ต่อปี จากนั้นนำค่าเชื้อเพลิง NGV_{65%} มาหามูลค่าปัจจุบัน จะได้มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย NGV_{65%}

- ราคาขายปลีกน้ำมันเบนซิน 91 ล่วงหน้า 5 ปี (ปี 2553 – 2557) คำนวณได้จากการพยากรณ์โดยวิธีทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลด้วยวิธีของไฮลด์

2.4) นำมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันดีเซล - มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย NGV_{พีดาน} จะได้มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้จากใช้น้ำมันดีเซลเทียบกับ NGV กรณี NGV_{พีดาน} และนำค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายน้ำมันดีเซล - มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย NGV_{65%} จะได้มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้จากใช้น้ำมันดีเซลเทียบกับ NGV กรณี NGV_{65%}

การกำหนดราคาจำหน่าย NGV

ปี 2546 – 2549 (1 ม.ค. 46 – 31 ธ.ค. 49): ราคา NGV = 50% ของราคาน้ำมันดีเซล

ปี 2550 (1 ม.ค. 50 – 31 ธ.ค. 50): ราคา NGV = 55% ของราคาน้ำมันเบนซิน 91

ปี 2551 (1 ม.ค. 50 – 31 ธ.ค. 51): ราคา NGV = 60% ของราคาน้ำมันเบนซิน 91

ปี 2552 เป็นต้นไป : ราคา NGV = 65% ของราคาน้ำมันเบนซิน 91

แต่ทั้งนี้ปตท. ได้กำหนดเพดานราคาขายปลีก NGV ไว้ที่ไม่เกิน 10 บาท/ลิตร เทียบเท่าน้ำมันเบนซิน 91 (10.34 บาท/กก. NGV) แม้ว่าราคาน้ำมันจะมีการปรับราคาเพิ่มสูงขึ้นในระดับใดก็ตาม (จากการประชุมคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ ครั้งที่ 5/2545 วันที่ 14 พฤศจิกายน 2545)

2.5) นำข้อมูลค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง NGV ของรถสิบล้อ และรถพ่วง (18 ล้อ) ของผู้ประกอบการขนส่งปูนซีเมนต์ผอง 5 บริษัทที่ได้จากการสัมภาษณ์มาประกอบกับข้อมูลมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ เพื่อหาความคุ้มค่าโดยใช้เกณฑ์ในการวิเคราะห์ทางการเงิน ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio: BCR) และระยะเวลาคืนทุนคิดลด (Discounted Payback Period: DPB) ว่ามีความคุ้มค่าหรือไม่

3.) การวิเคราะห์ข้อมูลด้านปัญหาและอุปสรรคจากการติดตั้งระบบ NGV และการใช้งาน ที่ได้จากการสัมภาษณ์

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 สภาวะการณ์การใช้น้ำมันดีเซลและก๊าซธรรมชาติ (NGV) ในประเทศไทยในช่วงปี 2548 – 2552

ราคาน้ำมันดีเซลมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องจากปี 2548 ทำให้ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลลดลงอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่ปริมาณการใช้ NGV ได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เนื่องจาก NGV มีราคาค่อนข้างต่ำมาก ทั้งนี้ส่วนหนึ่งเพราะราคา NGV ได้รับการส่งเสริมจากทางภาครัฐ ตลอดจนนโยบายของ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ที่ตรึงราคา NGV อยู่ที่ 8.5 บาท/กิโลกรัม ทำให้ปริมาณการผลิต NGV เพิ่มขึ้นอย่างมาก ในขณะที่ปริมาณการผลิตน้ำมันดีเซลมีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างน้อย ในส่วนของจำนวนรถบรรทุกที่ใช้ NGV มีค่อนข้างต่ำแม้ราคาน้ำมันดีเซลจะสูงขึ้น และราคา NGV ค่อนข้างต่ำเนื่องจากการปรับเปลี่ยนมาใช้ระบบ NGV ในรถบรรทุกยังคงค่อนข้างใหม่และต้องใช้งบลงทุนที่สูงมาก ประกอบกับสถานีบริการ NGV ยังมีไม่ทั่วถึง ซึ่งมีหลายจังหวัดที่ยังไม่มีสถานีบริการ NGV ขณะที่ปัจจุบันมีจำนวนสถานีบริการ NGV ทั่วประเทศ 353 สถานี ทำให้ต้องพิจารณาอย่างรอบครอบ

ส่วนที่ 2 ความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทดแทนน้ำมันดีเซล ในรถสิบล้อ และรถพ่วง (18 ล้อ) ของผู้ประกอบการขนส่ง 5 บริษัทโดยใช้ราคา NGV_{เพดาน} เท่ากับเพดานราคา และราคา NGV_{65%} ที่ปล่อยลอยตัว โดยทำการวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้แล้วหักด้วยค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง จะได้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ นอกจากนี้ยังวิเคราะห์อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน

และระยะเวลาคืนทุนคิดลด เป็นระยะเวลา 5 ปี คือปี 2553 – 2557 โดยมีอัตราคิดลดคิดจากอัตราผลตอบแทนจากพันธบัตรรัฐบาลอายุ 5 ปี อยู่ที่ร้อยละ 3.57 ต่อปี

จากการศึกษา กรณีราคา NGV_{พีดาน} ของรถสิบล้อ และรถพ่วง (18 ล้อ) ของกลุ่มตัวอย่าง เป็นไปในแนวทางเดียวกัน คือให้ผลคุ้มค่าต่อการลงทุนทุกกรณี โดยในรถพ่วง (18 ล้อ) จะให้ผลคุ้มค่ามากกว่าในรถสิบล้อ โดยค่า NPV มีค่ามากกว่าศูนย์ ค่า BCR มีค่ามากกว่า 1 ซึ่งค่า NPV และค่า BCR ที่คำนวณได้ในรถพ่วง (18 ล้อ) มีค่ามากกว่าในรถสิบล้อ และค่า DPB ในรถพ่วง (18 ล้อ) มีระยะเวลาคืนทุนคิดลดที่เร็วกว่าในรถสิบล้อเช่นกัน ส่วนกรณีราคา NGV_{65%} ของรถสิบล้อ และรถพ่วง (18 ล้อ) ของกลุ่มตัวอย่างเป็นไปในแนวทางเดียวกันเช่นกัน คือให้ผลไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนทุกกรณี โดยค่า NPV ค่า BCR และค่า DPB ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่าศูนย์ทั้งสิ้น

ส่วนที่ 3 ปัญหาและอุปสรรคของการติดตั้งและใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซล ได้แบ่งปัญหาออกเป็น 3 ปัญหาใหญ่ๆ คือ ปัญหาด้านการติดตั้ง ปัญหาด้านเครื่องยนต์ และปัญหาด้านการใช้งาน ซึ่งสรุปปัญหาได้ดังนี้

ปัญหาด้านการติดตั้ง พบว่า ช่างติดตั้ง NGV มีความชำนาญไม่เพียงพอ และใช้เวลาในการติดตั้งนาน

ปัญหาด้านเครื่องยนต์ พบว่า อายุการใช้งานของเครื่องยนต์น้อยลง เพราะระบบเครื่องยนต์เดิมเป็นดีเซล เมื่อปรับมาใช้ระบบ NGV ซึ่งจะมีความร้อนสูงกว่า ทำให้อุปกรณ์ต่างๆ เช่น ฝาสูบ บ่าวาล์ว ลูกสูบ เสื้อสูบ ไม่สามารถทนความร้อนสูงได้ ทำให้รอบการวิ่งได้ระยะทางน้อยกว่าการใช้น้ำมัน และกำลังแรงม้าของเครื่องยนต์ลดลง

ปัญหาด้านการใช้งาน พบว่า สถานีบริการ NGV ยังมีไม่ทั่วถึง บางสถานีใช้เวลาในการเติมก๊าซนาน รวดเสียบ่อย เนื่องจากอุปกรณ์เสริมต่างๆ ใช้งานไม่ทน ซึ่งอุปกรณ์บางตัวต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ทำให้ต้องรออุปกรณ์นาน ทำให้รุดเสียโอกาสในการรับงาน ประกอบกับสถานีที่ซ่อมรถมีจำกัด ทำให้เมื่อรถเสียระหว่างทาง ไม่สามารถนำรถเข้าซ่อมรถที่อยู่แถวนั้นได้

การอภิปรายผล

การศึกษานี้มีความมุ่งหมายที่จะศึกษาเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทดแทนน้ำมันดีเซลในรถยนต์ขนาดใหญ่ เมื่อศึกษาแล้วสามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ในด้านสภาพการณ์การใช้น้ำมันดีเซลและ NGV ซึ่งพบว่า ราคาน้ำมันดีเซลมีแนวโน้มสูงขึ้น ทำให้ผู้ประกอบการขนส่งที่มีรถบรรทุกเป็นของตนเองเป็นจำนวนมากต้องประสบภาวะปัญหาต้นทุนจากค่าเชื้อเพลิงที่สูงขึ้น ทำให้ผู้ประกอบการขนส่งเหล่านี้ต่างพยายามหาทางเลือกอื่นๆ เพื่อลดต้นทุนของตนเอง ซึ่งพลังงานทดแทนโดยเฉพาะ NGV เป็นทางเลือกหนึ่งที่บรรดาผู้ประกอบการ

ขนส่งได้หันมาสนใจใช้ เนื่องจากปัจจุบัน บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ยังคงตั้งราคา NGV อยู่ที่ 8.5 บาท/กิโลกรัม และจากการศึกษาสถานีบริการ NGV ทั่วประเทศพบว่า มีสถานีบริการที่ยังไม่ทั่วถึง ซึ่งมีหลายจังหวัดที่ยังไม่มีสถานีบริการ NGV ในขณะที่สถานีบริการ NGV ส่วนใหญ่จะอยู่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งจะไม่เพียงพอต่อบรรดาบรรทุกที่ต้องใช้เส้นทางขนส่งทั่วประเทศ

2. ในด้านความคุ้มค่าในการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซลในรถยนต์ขนาดใหญ่ กรณีรถบรรทุกปneuซีเมนต์ผง ประเภทรถสิบล้อ และรถพ่วง (18 ล้อ) จากการศึกษาค้นคว้า ถ้าภาครัฐหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีมาตรการและสนับสนุนช่วยเหลือด้านราคา NGV จะทำให้ผู้ประกอบการขนส่งที่ดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมมาใช้ NGV จะมีความคุ้มค่าต่อการลงทุน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปริฉัตร นาฬิกาวิทย์ (2551: 52-53) ที่พบว่า การใช้ NGV ทดแทนน้ำมันเบนซินในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนซึ่งรถยนต์นั่งส่วนบุคคลเดิมมีความประหยัดน้ำมันอยู่แล้ว และสามารถประหยัดเพิ่มขึ้นได้อีก ส่วนในกรณีที่มีการปล่อยลดอัตราค่า NGV นั้นผลที่ได้ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนเพราะราคา NGV จะใกล้เคียงกับราคาน้ำมันดีเซลมากในขณะที่รถบรรทุกที่ยังไม่ได้ดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมนั้นจะใช้เชื้อเพลิงต่อระยะทางวิ่งน้อยกว่ารถบรรทุกที่ใช้ NGV

3. ในด้านปัญหาและอุปสรรคของการติดตั้งและใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซล จากการศึกษาค้นคว้า ปัญหาด้านช่างเฉพาะทางที่ไม่ชำนาญ อุปกรณ์เสริมต่างๆ เสียบ่อย สถานีบริการ NGV ไม่เพียงพอ เครื่องยนต์กำลังตก รอบการวิ่งงานน้อยลงทำให้เสียโอกาสในการรับงาน ล้วนเป็นอุปสรรคสำคัญของรถบรรทุกทั้งสิ้น

ข้อเสนอแนะทั่วไป

จากผลการศึกษาการเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทดแทนน้ำมันดีเซลในรถยนต์ขนาดใหญ่ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. การศึกษาในด้านความคุ้มค่าพบว่ารถบรรทุกที่ดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมมาใช้ NGV อย่างเดียวจะคุ้มค่าเมื่อราคา NGV ถูกกำหนดให้เท่ากับเพดานราคาคือไม่เกิน 10.34 บาท/กิโลกรัม แต่ถ้าราคา NGV ปล่อยลอยตัวเท่ากับ 65% ของราคาน้ำมันเบนซิน 91 โดยที่ไม่มีการแทรกแซงหรือช่วยเหลือจากทางภาครัฐ จะไม่เกิดความคุ้มค่ากับรถบรรทุกที่จะดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมมาใช้ NGV อย่างเดียว ดังนั้นการที่ภาครัฐจะสนับสนุนให้มีการใช้ NGV ในภาคขนส่งในระยะยาว ภาครัฐจะต้องมีนโยบายด้านราคา NGV ที่ชัดเจนและช่วยเหลืออย่างต่อเนื่อง

2. การศึกษาในด้านปัญหาและอุปสรรคของการติดตั้งและใช้ NGV พบว่าช่างที่มีความชำนาญในการเรียนรู้เรื่อง NGV มีไม่เพียงพอ ดังนั้นภาครัฐควรจะมีการจัดอบรมและให้ความรู้แก่สถานประกอบการที่ติดตั้ง NGV มากกว่านี้

3. ปัญหาและอุปสรรคหลังจากการตัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมมาใช้ NGV แล้วพบว่าด้านอายุการใช้งานของเครื่องยนต์น้อยลงและอุปกรณ์เสริมต่างๆ เสียบ่อย เนื่องจากระบบเครื่องยนต์เดิมเป็นดีเซล เมื่อตัดแปลงมาใช้ NGV จึงมีปัญหาเกิดขึ้น ดังนั้นภาครัฐควรส่งเสริมให้ผู้ผลิตรถบรรทุกต่างๆ พัฒนารูปแบบการใช้ NGV โดยเป็นรถบรรทุกที่ประกอบและติดตั้งระบบ NGV จากโรงงานโดยตรงเพื่อเป็นมาตรฐานเดียวกันและสามารถใช้งานตรงตามรูปแบบของเชื้อเพลิงได้

4. ปัญหาและอุปสรรคของอุปกรณ์เสริม NGV บางชนิดต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งมีราคาสูง ดังนั้นภาครัฐควรจะมีนโยบายด้านการลดภาษีนำเข้าอุปกรณ์เสริม NGV อย่างต่อเนื่อง

5. ปัญหาและอุปสรรคสำคัญของผู้ใช้ NGV ที่พบมาตลอดคือสถานีบริการ NGV มีไม่เพียงพอ ยังไม่ครอบคลุมทุกพื้นที่ทุกจังหวัด ซึ่งสถานีบริการ NGV ส่วนใหญ่จะอยู่ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ดังนั้นภาครัฐควรสนับสนุนให้บุคคลภายนอกหรือผู้ประกอบการขนส่งที่มีรถบรรทุกเป็นของตนเอง ได้เข้ามาลงทุนตั้งสถานีบริการให้มากขึ้น เพื่อให้ครอบคลุมทุกพื้นที่ทุกจังหวัด โดยควรควบคุมการเปิดสถานีบริการให้เป็นมาตรฐานเดียวกันกับที่ภาครัฐดำเนินการเอง

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. การศึกษาครั้งนี้ไม่ได้ศึกษาถึงรายได้ และค่าใช้จ่ายหลังการตัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมมาใช้ NGV ครั้งต่อไปจึงควรนำมาศึกษาพร้อมด้วย จะได้เกิดความชัดเจนมากขึ้น

2. การศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการพยากรณ์ราคาน้ำมันดีเซลโดยวิธี Double exponential smoothing Holt's linear Method โดยสมมติว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ ที่มีผลกระทบต่อตัวแปรต่างๆ และให้ตัวแปรที่ต้องพยากรณ์เปลี่ยนแปลงไปตามแนวโน้มของเวลา ซึ่งการพยากรณ์อาจไม่แม่นยำพอ ครั้งต่อไปจึงควรใช้วิธีการศึกษาอื่นๆ ที่ให้ผลการศึกษาที่แม่นยำเพิ่มขึ้น

3. การศึกษาครั้งนี้ศึกษาด้านความคุ้มค่าด้านการเงิน และปัญหาอุปสรรคจากการใช้งาน ไม่ได้ศึกษาถึงด้านมลภาวะจากไอเสียซึ่ง NGV ได้เน้นว่าเป็นพลังงานธรรมชาติที่สะอาด ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไป จึงควรศึกษาด้านมลภาวะจากไอเสียด้วย

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมขนส่งทางบก. (2553). สถิติจำนวนรถจำแนกตามชนิดเชื้อเพลิง. สืบค้นเมื่อ 27 มกราคม 2553, จาก http://www.dlt.go.th/statistics_web/fuel30sep09_total.xls
- กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2553). สถิติข้อมูล. สืบค้นเมื่อ 12 กุมภาพันธ์ 2553, จาก <http://www.doeb.go.th/dataservice/index.html>
- คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2551). *ร่างคู่มือพัฒนาศักยภาพผู้ประกอบการขนส่งด้วยรถบรรทุก*. เอกสารประกอบการสัมมนา วันที่ 29 พฤษภาคม 2551, กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- ณิศศา กรกชกิตติคุณ. (2549). *การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ด้านการเงินของการใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) ทดแทนน้ำมันเบนซินในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล*. สารนิพนธ์ ศ.ม. (เศรษฐศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง. ถ่ายเอกสาร
- ทรานสปอร์ต เจอร์นัล นสพ. Transport Management. 2552 16-31 สิงหาคม หน้า 9
- ธนาคารแห่งประเทศไทย. (2553). *อัตราผลตอบแทนพันธบัตรรัฐบาล*. สืบค้นเมื่อ 27 มกราคม 2553, จาก <http://www.bot.or.th>
- นพพร เทพลีธา. (2546). *กระแสการค้าและการแข่งขันในยุคโลกาภิวัตน์*. เอกสารประกอบการสัมมนา วันที่ 3 ธันวาคม 2546, กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน), (2553). *มาตรฐานสถานประกอบการติดตั้ง NGV ขนาดใหญ่*. สืบค้นเมื่อ 27 มกราคม 2553, จาก http://pttweb2.pttplc.com/webngv/TH/kw_cr.aspx
- (2553). *รูปแบบการติดตั้ง NGV ในรถยนต์ขนาดใหญ่*. สืบค้นเมื่อ 27 มกราคม 2553, จาก http://pttweb2.pttplc.com/webngv/TH/kw_sp.aspx
- (2553). *สถานีบริการ*. สืบค้นเมื่อ 27 มกราคม 2553, จาก http://pttweb2.pttplc.com/webngv/st_op.aspx
- ปิยวดี ฉางทองคำ. (2535). *การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการโรงแยกก๊าซธรรมชาติในแนวเศรษฐศาสตร์*. วิทยานิพนธ์ ศ.ม. (เศรษฐศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. ถ่ายเอกสาร
- ปริฉัตร นาฬิกาวิทย์. (2551). *การเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซแทนน้ำมันเบนซินกรณีรถยนต์นั่งส่วนบุคคล*. สารนิพนธ์ ศ.ม. (เศรษฐศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- พนิดา พานิชกุล; และ ยุทธภูมิ วงศ์วัฒนฤกษ์. (2546). *คัมภีร์การวิเคราะห์และตัดสินใจ*
ปัญหาเชิงธุรกิจโดยใช้ Excel. กรุงเทพฯ: บริษัท เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์ จำกัด.
ยุทธศักดิ์ คณาสวัสดิ์. (2547). การแข่งขันในอุตสาหกรรมน้ำมัน. *วารสารส่งเสริมการลงทุน*.
14(7): 25-28.
- สงกรานต์ สีมา. (2550) *เปลี่ยนใจใช้แก๊ส ตอน คู่ใจคนใช้เครื่องดีเซล*. กรุงเทพฯ: จูบิตส์.
สมบัติ เรือง. (2547). *การศึกษาต้นทุนและผลประโยชน์ของโรงบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลว:
กรณีศึกษา จังหวัดพิษณุโลก*. สารนิพนธ์ ศ.ม. (เศรษฐศาสตร์). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง. ถ่ายเอกสาร
สมเกียรติ เกตุเอี่ยม. (2548). *เทคนิคการพยากรณ์*. พิมพ์ครั้งที่ 2. สงขลา: ภาารกิจเอกสาร
และตำรา มหาวิทยาลัยทักษิณ
- สุชาติ กิระนันท์. (2538). *ทฤษฎีและวิธีการสำรวจตัวอย่าง*. กรุงเทพฯ:
โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2553). *ข้อมูลพลังงาน*. สืบค้นเมื่อ
12 กุมภาพันธ์ 2553, จาก http://www.eppo.go.th/retail_changes.html
----- . (2552). *สถานการณ์พลังงานในปี 2551 และแนวโน้มปี 2552*. กรุงเทพมหานคร: ผู้แต่ง.
สุภลักษณ์ สุขแพทย์. (2538). *การศึกษาเรื่องการใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลวทดแทนน้ำมันดีเซล
ในการขนส่ง*. วิทยานิพนธ์ ศ.ม. (เศรษฐศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. ถ่ายเอกสาร
- สถิติแห่งชาติ,สำนักงาน. (2549). *รายงานการสำรวจการประกอบกิจการขนส่ง*. กรุงเทพฯ:
สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.
- สถิติจังหวัดสระบุรี,สำนักงาน. (2548). *รายงานสถิติจังหวัด พ.ศ.2548*:
สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.
- หุทัย มีนะพันธ์. (2544). *หลักการวิเคราะห์โครงการ ทฤษฎีและวิธีปฏิบัติเพื่อศึกษา
ความเป็นไปได้ของโครงการ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อภิรักษ์ จันตะนี. (2549). *การใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยทางธุรกิจ*.
ฝ่ายบัณฑิตศึกษา คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- Cheng F.Lee; Joseph E.Finnerty; & Edgar A.Norton. (1997). *Foundations of Financial
Management*. United States of America: West Publishing company.
- Damodam A. (1997). *Corporate Finance: Theory and Practice*. New York: John Wiley & sons.

Farlex, Inc. (2009). Farlex Financial Dictionary. Retrieved May 2, 2010, from
<http://financial-dictionary.thefreedictionary.com/Discounted+payback+period>.

Frequently Asked Questions (FAQ). (2010). *Safety of CNG*. Retrieved March 22, 2010,
from <http://www.bedinigas.com/faq.htm#up>

William R. Lasher. (1997). *Practical Financial Management*. United States of America:
West Publishing company.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ตารางแสดงการคำนวณ

ตารางผนวก 1 แสดงการพยากรณ์ราคาจำหน่ายน้ำมันดีเซล โดยวิธีการพยากรณ์

ในรูปแบบของ Double exponential smoothing Holt's linear Method

เดือน/ปี	ช่วงเวลา	1 ราคาน้ำมันดีเซล	2 ระดับที่คาดหวัง	3 ค่าแนวโน้ม	4 ค่าพยากรณ์
	t	Y_t	a_t	b_t	\hat{Y}_t
ม.ค.-48	1	14.59	14.5900000	0	
ก.พ.-48	2	14.74	14.6650000	0.0375000	14.5900000
มี.ค.-48	3	16.06	15.3812500	0.3768750	14.7025000
เม.ย.-48	4	18.19	16.9740625	0.9848438	15.7581250
พ.ค.-48	5	18.19	18.0744531	1.0426172	17.9589063
มิ.ย.-48	6	19.19	19.1535352	1.0608496	19.1170703
ก.ค.-48	7	22.37	21.2921924	1.5997534	20.2143848
ส.ค.-48	8	22.90	22.8959729	1.6017670	22.8919458
ก.ย.-48	9	23.84	24.1688699	1.4373320	24.4977399
ต.ค.-48	10	24.05	24.8281010	1.0482815	25.6062019
พ.ย.-48	11	22.94	24.4081912	0.3141859	25.8763825
ธ.ค.-48	12	23.01	23.8661886	-0.1139084	24.7223771
ม.ค.-49	13	24.17	23.9611401	-0.0094784	23.7522802
ก.พ.-49	14	24.42	24.1858308	0.1076062	23.9516617
มี.ค.-49	15	25.35	24.8217185	0.3717469	24.2934370
เม.ย.-49	16	26.19	25.6917327	0.6208806	25.1934654
พ.ค.-49	17	26.34	26.3263066	0.6277272	26.3126133
มิ.ย.-49	18	27.29	27.1220169	0.7117188	26.9540339
ก.ค.-49	19	27.73	27.7818679	0.6857848	27.8337357
ส.ค.-49	20	27.54	28.0038264	0.4538717	28.4676527
ก.ย.-49	21	26.05	27.2538490	-0.1480528	28.4576980
ต.ค.-49	22	24.19	25.6478981	-0.8770019	27.1057962
พ.ย.-49	23	23.87	24.3204481	-1.1022259	24.7708962
ธ.ค.-49	24	23.62	23.4191111	-1.0017815	23.2182222
ม.ค.-50	25	22.76	22.5886648	-0.9161139	22.4173296

ตารางผนวก 1 (ต่อ)

เดือน/ปี	ช่วงเวลา	¹ ราคาน้ำมันดีเซล	² ระดับที่คาดหวัง	³ ค่าแนวโน้ม	⁴ ค่าพยากรณ์
	t	Y_t	a_t	b_t	\hat{Y}_t
ก.พ.-50	26	23.10	22.3862755	-0.5592516	21.6725509
มี.ค.-50	27	23.62	22.7235119	-0.11110076	21.8270239
เม.ย.-50	28	24.83	23.7212522	0.4433663	22.6125044
พ.ค.-50	29	25.34	24.7523093	0.7372117	24.1646185
มิ.ย.-50	30	25.34	25.4147605	0.6998315	25.4895210
ก.ค.-50	31	25.61	25.8622960	0.5736835	26.1145920
ส.ค.-50	32	25.44	25.9379897	0.3246886	26.4359795
ก.ย.-50	33	26.58	26.4213392	0.4040190	26.2626783
ต.ค.-50	34	27.47	27.1476791	0.5651795	26.8253582
พ.ย.-50	35	28.78	28.2464293	0.8319648	27.7128586
ธ.ค.-50	36	29.07	29.0741971	0.8298663	29.0783941
ม.ค.-51	37	29.43	29.6670317	0.7113505	29.9040634
ก.พ.-51	38	29.29	29.8341911	0.4392549	30.3783821
มี.ค.-51	39	30.42	30.3467230	0.4758934	30.2734460
เม.ย.-51	40	32.11	31.4663082	0.7977393	30.8226164
พ.ค.-51	41	35.33	33.7970238	1.5642274	32.2640475
มิ.ย.-51	42	40.86	38.1106256	2.9389146	35.3612512
ก.ค.-51	43	42.40	41.7247701	3.2765296	41.0495402
ส.ค.-51	44	34.37	39.6856498	0.6187047	45.0012997
ก.ย.-51	45	31.65	35.9771773	-1.5448840	40.3043545
ต.ค.-51	46	26.22	30.3261466	-3.5979573	34.4322933
พ.ย.-51	47	22.22	24.4740947	-4.7250046	26.7281893
ธ.ค.-51	48	19.69	19.7195450	-4.7397771	19.7490900
ม.ค.-52	49	18.61	16.7948839	-3.8322191	14.9797679
ก.พ.-52	50	19.59	16.2763324	-2.1753853	12.9626648
มี.ค.-52	51	20.99	17.5454735	-0.4531221	14.1009471

ตารางผนวก 1 (ต่อ)

เดือน/ปี	ช่วงเวลา	¹ ราคาน้ำมันดีเซล	² ระดับที่คาดหวัง	³ ค่าแนวโน้ม	⁴ ค่าพยากรณ์
	t	Y_t	a_t	b_t	\hat{Y}_t
เม.ย.-52	52	23.05	20.0711757	1.0362900	17.0923515
พ.ค.-52	53	23.84	22.4737329	1.7194236	21.1074658
มิ.ย.-52	54	26.68	25.4365782	2.3411345	24.1931565
ก.ค.-52	55	26.96	27.3688564	2.1367063	27.7777127
ส.ค.-52	56	28.17	28.8377813	1.8028156	29.5055627
ก.ย.-52	57	26.83	28.7352985	0.8501664	30.6405970
ต.ค.-52	58	26.70	28.1427324	0.1288002	29.5854649
พ.ย.-52	59	28.19	28.2307663	0.1084170	28.2715326
ธ.ค.-52	60	27.63	27.9845917	-0.0688788	28.3391833

ที่มา: ¹ราคาเฉลี่ยรายเดือนจากสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน.

(2553) ข้อมูลพลังงาน. (ออนไลน์)

²จากการคำนวณ

³จากการคำนวณ

⁴จากการคำนวณ

โดยมีค่า Alpha = 0.5 และ Beta = 0.5 และ MSE = 9.4915007

ตารางผนวก 2 แสดงการพยากรณ์ราคาจำหน่ายน้ำมันดีเซล โดยวิธีการพยากรณ์

ในรูปแบบของ Double exponential smoothing Holt's linear Method

เดือน/ปี	ช่วงเวลา	1 ราคาน้ำมันดีเซล	2 ระดับที่คาดหวัง	3 ค่าแนวโน้ม	4 ค่าพยากรณ์
	t	Y_t	a_t	b_t	\hat{Y}_t
ม.ค.-48	1	14.59	14.5900000	0	
ก.พ.-48	2	14.74	14.7400000	0.1021147	14.5900000
มี.ค.-48	3	16.06	16.0600000	0.9312079	14.8421147
เม.ย.-48	4	18.19	18.1900000	1.7473031	16.9912079
พ.ค.-48	5	18.19	18.1900000	0.5578010	19.9373031
มิ.ย.-48	6	19.19	19.1900000	0.8588344	18.7478010
ก.ค.-48	7	22.37	22.3700000	2.4390017	20.0488344
ส.ค.-48	8	22.90	22.9000000	1.1394210	24.8090017
ก.ย.-48	9	23.84	23.8400000	1.0036622	24.0394210
ต.ค.-48	10	24.05	24.0500000	0.4633651	24.8436622
พ.ย.-48	11	22.94	22.9400000	-0.6077261	24.5133651
ธ.ค.-48	12	23.01	23.0100000	-0.1463542	22.3322739
ม.ค.-49	13	24.17	24.1700000	0.7429655	22.8636458
ก.พ.-49	14	24.42	24.4200000	0.4073720	24.9129655
มี.ค.-49	15	25.35	25.3500000	0.7631586	24.8273720
เม.ย.-49	16	26.19	26.1900000	0.8154695	26.1131586
พ.ค.-49	17	26.34	26.3400000	0.3624414	27.0054695
มิ.ย.-49	18	27.29	27.2900000	0.7624305	26.7024414
ก.ค.-49	19	27.73	27.7300000	0.5429312	28.0524305
ส.ค.-49	20	27.54	27.5400000	0.0439776	28.2729312
ก.ย.-49	21	26.05	26.0500000	-1.0003000	27.5839776
ต.ค.-49	22	24.19	24.1900000	-1.5855533	25.0497000
พ.ย.-49	23	23.87	23.8700000	-0.7240095	22.6044467
ธ.ค.-49	24	23.62	23.6200000	-0.4013206	23.1459905
ม.ค.-50	25	22.76	22.7600000	-0.7135733	23.2186794

ตารางผนวก 2 (ต่อ)

เดือน/ปี	ช่วงเวลา	¹ ราคาน้ำมันดีเซล	² ระดับที่คาดหวัง	³ ค่าแนวโน้ม	⁴ ค่าพยากรณ์
	t	Y_t	a_t	b_t	\hat{Y}_t
ก.พ.-50	26	23.10	23.100000	0.0036621	22.0464267
มี.ค.-50	27	23.62	23.620000	0.3551666	23.1036621
เม.ย.-50	28	24.83	24.830000	0.9371069	23.9751666
พ.ค.-50	29	25.34	25.340000	0.6463477	25.7671069
มิ.ย.-50	30	25.34	25.340000	0.2063371	25.9863477
ก.ค.-50	31	25.61	25.610000	0.2496765	25.5463371
ส.ค.-50	32	25.44	25.440000	-0.0360244	25.8596765
ก.ย.-50	33	26.58	26.580000	0.7645714	25.4039756
ต.ค.-50	34	27.47	27.470000	0.8499587	27.3445714
พ.ย.-50	35	28.78	28.780000	1.1631385	28.3199587
ธ.ค.-50	36	29.07	29.070000	0.5687368	29.9431385
ม.ค.-51	37	29.43	29.430000	0.4266362	29.6387368
ก.พ.-51	38	29.29	29.290000	0.0408903	29.8566362
มี.ค.-51	39	30.42	30.420000	0.7823176	29.3308903
เม.ย.-51	40	32.11	32.110000	1.4002356	31.2023176
พ.ค.-51	41	35.33	35.330000	2.6390667	33.5102356
มิ.ย.-51	42	40.86	40.860000	4.6071117	37.9690667
ก.ค.-51	43	42.40	42.400000	2.5191307	45.4671117
ส.ค.-51	44	34.37	34.370000	-4.6623437	44.9191307
ก.ย.-51	45	31.65	31.650000	-3.3400649	29.7076563
ต.ค.-51	46	26.22	26.220000	-4.7628187	28.3099351
พ.ย.-51	47	22.22	22.220000	-4.2435187	21.4571813
ธ.ค.-51	48	19.69	19.690000	-3.0770159	17.9764813
ม.ค.-52	49	18.61	18.610000	-1.7175182	16.6129841
ก.พ.-52	50	19.59	19.590000	0.1188566	16.8924818
มี.ค.-52	51	20.99	20.990000	0.9910136	19.7088566

ตารางผนวก 2 (ต่อ)

เดือน/ปี	ช่วงเวลา	¹ ราคาน้ำมันดีเซล	² ระดับที่คาดหวัง	³ ค่าแนวโน้ม	⁴ ค่าพยากรณ์
	t	Y_t	a_t	b_t	\hat{Y}_t
เม.ย.-52	52	23.05	23.050000	1.7187417	21.9810136
พ.ค.-52	53	23.84	23.840000	1.0864872	24.7687417
มิ.ย.-52	54	26.68	26.680000	2.2802166	24.9264872
ก.ค.-52	55	26.96	26.960000	0.9185400	28.9602166
ส.ค.-52	56	28.17	28.170000	1.1169556	27.8785400
ก.ย.-52	57	26.83	26.830000	-0.5556527	29.2869556
ต.ค.-52	58	26.70	26.700000	-0.2658834	26.2743473
พ.ย.-52	59	28.19	28.190000	0.9294598	26.4341166
ธ.ค.-52	60	27.63	27.630000	-0.0845117	29.1194598

ที่มา: ¹ราคาเฉลี่ยรายเดือนจากสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน.

(2553) ข้อมูลพลังงาน. (ออนไลน์)

²จากการคำนวณ

³จากการคำนวณ

⁴จากการคำนวณ

โดยมีค่า Alpha = 1 และ Beta = 0.6807646 และ MSE = 3.6078001

ตารางผนวก 3 แสดงการพยากรณ์ราคาจำหน่ายน้ำมันเบนซิน 91 โดยวิธีการพยากรณ์
ในรูปแบบของ Double exponential smoothing Holt's linear Method

เดือน/ปี	ช่วงเวลา	¹ ราคาเบนซิน 91	² ระดับที่คาดหวัง	³ ค่าแนวโน้ม	⁴ ค่าพยากรณ์
	t	Y_t	a_t	b_t	\hat{Y}_t
ม.ค.-48	1	18.57	18.5700000	0	
ก.พ.-48	2	19.33	18.9500000	0.1900000	18.5700000
มี.ค.-48	3	21.11	20.1250000	0.6825000	19.1400000
เม.ย.-48	4	21.94	21.3737500	0.9656250	20.8075000
พ.ค.-48	5	21.6	21.9696875	0.7807812	22.3393750
มิ.ย.-48	6	22.37	22.5602344	0.6856641	22.7504688
ก.ค.-48	7	24.72	23.9829492	1.0541895	23.2458984
ส.ค.-48	8	25.25	25.1435693	1.1074048	25.0371387
ก.ย.-48	9	26.55	26.4004871	1.1821613	26.2509741
ต.ค.-48	10	26.39	26.9863242	0.8839992	27.5826483
พ.ย.-48	11	24.64	26.2551617	0.0764183	27.8703233
ธ.ค.-48	12	24.66	25.4957900	-0.3414767	26.3315800
ม.ค.-49	13	25.92	25.5371567	-0.1500550	25.1543133
ก.พ.-49	14	25.71	25.5485508	-0.0693304	25.3871017
มี.ค.-49	15	26.09	25.7846102	0.0833645	25.4792204
เม.ย.-49	16	27.14	26.5039873	0.4013708	25.8679747
พ.ค.-49	17	28.19	27.5476791	0.7225313	26.9053582
มิ.ย.-49	18	28.86	28.5651052	0.8699787	28.2702103
ก.ค.-49	19	29.17	29.3025419	0.8037077	29.4350839
ส.ค.-49	20	28.92	29.5131248	0.5071453	30.1062496
ก.ย.-49	21	26.07	28.0451351	-0.4804222	30.0202701
ต.ค.-49	22	24.84	26.2023564	-1.1616004	27.5647128
พ.ย.-49	23	24.74	24.8903780	-1.2367894	25.0407560
ธ.ค.-49	24	25.39	24.5217943	-0.8026866	23.6535886
ม.ค.-50	25	24.91	24.3145539	-0.5049635	23.7191077

ตารางผนวก 3 (ต่อ)

เดือน/ปี	ช่วงเวลา	¹ ราคาเบนซิน 91	² ระดับที่คาดหวัง	³ ค่าแนวโน้ม	⁴ ค่าพยากรณ์
	t	Y_t	a_t	b_t	\hat{Y}_t
ก.พ.-50	26	24.83	24.3197952	-0.2498611	23.8095904
มี.ค.-50	27	26.54	25.3049670	0.3676554	24.0699341
เม.ย.-50	28	27.88	26.7763112	0.9194998	25.6726224
พ.ค.-50	29	29.19	28.4429055	1.2930470	27.6958110
มิ.ย.-50	30	29.2	29.4679763	1.1590589	29.7359525
ก.ค.-50	31	29.05	29.8385176	0.7648001	30.6270352
ส.ค.-50	32	27.73	29.1666588	0.0464707	30.6033177
ก.ย.-50	33	28.59	28.9015648	-0.1093117	29.2131295
ต.ค.-50	34	29.51	29.1511265	0.0701250	28.7922531
พ.ย.-50	35	31.03	30.1256258	0.5223121	29.2212516
ธ.ค.-50	36	31.32	30.9839690	0.6903277	30.6479379
ม.ค.-51	37	31.88	31.7771483	0.7417535	31.6742966
ก.พ.-51	38	31.84	32.1794509	0.5720281	32.5189018
มี.ค.-51	39	32.91	32.8307395	0.6116583	32.7514790
เม.ย.-51	40	34.21	33.8261989	0.8035589	33.4423978
พ.ค.-51	41	37.1	35.8648789	1.4211194	34.6297578
มิ.ย.-51	42	40.33	38.8079992	2.1821198	37.2859983
ก.ค.-51	43	40.83	40.9100595	2.1420901	40.9901190
ส.ค.-51	44	36.84	39.9460748	0.5890527	43.0521496
ก.ย.-51	45	35.82	38.1775637	-0.5897292	40.5351275
ต.ค.-51	46	31.9	34.7439173	-2.0116878	37.5878346
พ.ย.-51	47	25.6	29.1661147	-3.7947452	32.7322295
ธ.ค.-51	48	21.54	23.4556848	-4.7525876	25.3713695
ม.ค.-52	49	21.99	20.3465486	-3.9308619	18.7030972
ก.พ.-52	50	26.23	21.3228434	-1.4772836	16.4156867
มี.ค.-52	51	27.34	23.5927799	0.3963265	19.8455598

ตารางผนวก 3 (ต่อ)

เดือน/ปี	ช่วงเวลา	¹ ราคาเบนซิน 91	² ระดับที่คาดหวัง	³ ค่าแนวโน้ม	⁴ ค่าพยากรณ์
	t	Y_t	a_t	b_t	\hat{Y}_t
เม.ย.-52	52	29.45	26.7195532	1.7615499	23.9891064
พ.ค.-52	53	30.66	29.5705515	2.3062741	28.4811031
มิ.ย.-52	54	32.72	32.2984128	2.5170677	31.8768257
ก.ค.-52	55	33	33.9077403	2.0631976	34.8154805
ส.ค.-52	56	35.38	35.6754689	1.9154631	35.9709378
ก.ย.-52	57	34.7	36.1454660	1.1927301	37.5909320
ต.ค.-52	58	34.12	35.7290981	0.3881811	37.3381961
พ.ย.-52	59	35.34	35.7286396	0.1938613	36.1172791
ธ.ค.-52	60	35.02	35.4712504	-0.0317639	35.9225009

ที่มา: ¹สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2553). ข้อมูลพลังงาน.

(ออนไลน์)

²จากการคำนวณ

³จากการคำนวณ

⁴จากการคำนวณ

โดยมีค่า Alpha = 0.5 และ Beta = 0.5 และ MSE = 8.2133759

ตารางผนวก 4 แสดงการพยากรณ์ราคาจำหน่ายน้ำมันเบนซิน 91 โดยวิธีการพยากรณ์
ในรูปแบบของ Double exponential smoothing Holt's linear Method

เดือน/ปี	ช่วงเวลา	¹ ราคาเบนซิน 91	² ระดับที่คาดหวัง	³ ค่าแนวโน้ม	⁴ ค่าพยากรณ์
	t	Y_t	a_t	b_t	\hat{Y}_t
ม.ค.-48	1	18.57	18.5700000	0	
ก.พ.-48	2	19.33	19.3300000	0.6023085	18.5700000
มี.ค.-48	3	21.11	21.1100000	1.5356422	19.9323085
เม.ย.-48	4	21.94	21.9400000	0.9764129	22.6456422
พ.ค.-48	5	21.6	21.6000000	-0.0668591	22.9164129
มิ.ย.-48	6	22.37	22.3700000	0.5963611	21.5331409
ก.ค.-48	7	24.72	24.7200000	1.9861396	22.9663611
ส.ค.-48	8	25.25	25.2500000	0.8321326	26.7061396
ก.ย.-48	9	26.55	26.5500000	1.2029228	26.0821326
ต.ค.-48	10	26.39	26.3900000	0.1227912	27.7529228
พ.ย.-48	11	24.64	24.6400000	-1.3614168	26.5127912
ธ.ค.-48	12	24.66	24.6600000	-0.2666285	23.2785832
ม.ค.-49	13	25.92	25.9200000	0.9432417	24.3933715
ก.พ.-49	14	25.71	25.7100000	0.0292847	26.8632417
มี.ค.-49	15	26.09	26.0900000	0.3072305	25.7392847
เม.ย.-49	16	27.14	27.1400000	0.8958837	26.3972305
พ.ค.-49	17	28.19	28.1900000	1.0180226	28.0358837
มิ.ย.-49	18	28.86	28.8600000	0.7422108	29.2080226
ก.ค.-49	19	29.17	29.1700000	0.3996789	29.6022108
ส.ค.-49	20	28.92	28.9200000	-0.1151989	29.5696789
ก.ย.-49	21	26.07	26.0700000	-2.2825594	28.8048011
ต.ค.-49	22	24.84	24.8400000	-1.4483943	23.7874406
พ.ย.-49	23	24.74	24.7400000	-0.3797767	23.3916057
ธ.ค.-49	24	25.39	25.3900000	0.4363329	24.3602233
ม.ค.-50	25	24.91	24.9100000	-0.2898712	25.8263329

ตารางผนวก 4 (ต่อ)

เดือน/ปี	ช่วงเวลา	¹ ราคาเบนซิน 91	² ระดับที่คาดหวัง	³ ค่าแนวโน้ม	⁴ ค่าพยากรณ์
	t	Y_t	a_t	b_t	\hat{Y}_t
ก.พ.-50	26	24.83	24.8300000	-0.1235459	24.6201288
มี.ค.-50	27	26.54	26.5400000	1.3295598	24.7064541
เม.ย.-50	28	27.88	27.8800000	1.3378338	27.8695598
พ.ค.-50	29	29.19	29.1900000	1.3157752	29.2178338
มิ.ย.-50	30	29.2	29.2000000	0.2809337	30.5057752
ก.ค.-50	31	29.05	29.0500000	-0.0605861	29.4809337
ส.ค.-50	32	27.73	27.7300000	-1.0586857	28.9894139
ก.ย.-50	33	28.59	28.5900000	0.4618942	26.6713143
ต.ค.-50	34	29.51	29.5100000	0.8249482	29.0518942
พ.ย.-50	35	31.03	31.0300000	1.3757845	30.3349482
ธ.ค.-50	36	31.32	31.3200000	0.5152881	32.4057845
ม.ค.-51	37	31.88	31.8800000	0.5507228	31.8352881
ก.พ.-51	38	31.84	31.8400000	0.0825684	32.4307228
มี.ค.-51	39	32.91	32.9100000	0.8651190	31.9225684
เม.ย.-51	40	34.21	34.2100000	1.2097671	33.7751190
พ.ค.-51	41	37.1	37.1000000	2.5413705	35.4197671
มิ.ย.-51	42	40.33	40.3300000	3.0871171	39.6413705
ก.ค.-51	43	40.83	40.8300000	1.0367978	43.4171171
ส.ค.-51	44	36.84	36.8400000	-2.9469958	41.8667978
ก.ย.-51	45	35.82	35.8200000	-1.4198300	33.8930042
ต.ค.-51	46	31.9	31.9000000	-3.4012427	34.4001700
พ.ย.-51	47	25.6	25.6000000	-5.6985403	28.4987573
ธ.ค.-51	48	21.54	21.5400000	-4.3999788	19.9014597
ม.ค.-52	49	21.99	21.9900000	-0.5563163	17.1400212
ก.พ.-52	50	26.23	26.2300000	3.2448181	21.4336837
มี.ค.-52	51	27.34	27.3400000	1.5529508	29.4748181

ตารางผนวก 4 (ต่อ)

เดือน/ปี	ช่วงเวลา	¹ ราคาเบนซิน 91	² ระดับที่คาดหวัง	³ ค่าแนวโน้ม	⁴ ค่าพยากรณ์
	t	Y_t	a_t	b_t	\hat{Y}_t
เม.ย.-52	52	29.45	29.4500000	1.9944185	28.8929508
พ.ค.-52	53	30.66	30.6600000	1.3727581	31.4444185
มิ.ย.-52	54	32.72	32.7200000	1.9174050	32.0327581
ก.ค.-52	55	33	33.0000000	0.6197432	34.6374050
ส.ค.-52	56	35.38	35.3800000	2.0147664	33.6197432
ก.ย.-52	57	34.7	34.7000000	-0.1208662	37.3947664
ต.ค.-52	58	34.12	34.1200000	-0.4847349	34.5791338
พ.ย.-52	59	35.34	35.3400000	0.8662866	33.6352651
ธ.ค.-52	60	35.02	35.0200000	-0.0738588	36.2062866

ที่มา: ¹สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2553). ข้อมูลพลังงาน.

(ออนไลน์)

²จากการคำนวณ

³จากการคำนวณ

⁴จากการคำนวณ

โดยมีค่า Alpha = 1 และ Beta = 0.7925112 และ MSE = 2.9709956

ภาคผนวก ข
คำจำกัดความรถบรรทุก

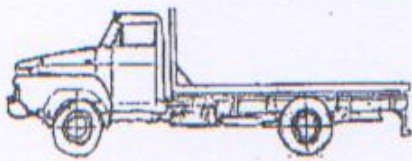
คำจำกัดความรถบรรทุก

รถบรรทุกไม่ประจำทาง หมายถึง รถที่ใช้ในการขนส่งสัตว์หรือสิ่งของเพื่อติดจ้างโดยไม่กำหนดเส้นทาง

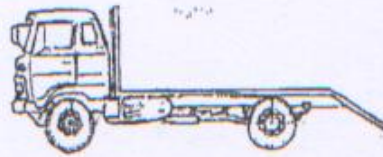
รถบรรทุกส่วนบุคคล หมายถึง รถที่ใช้ในการขนส่งสัตว์หรือสิ่งของเพื่อการค้าหรือธุรกิจของตนเอง ซึ่งมีน้ำหนักเกิน 1,600 กิโลกรัมขึ้นไป

ลักษณะรถที่ใช้ในการขนส่งสัตว์หรือสิ่งของ

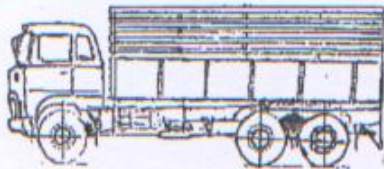
ลักษณะ 1 (รถกระบะบรรทุก)



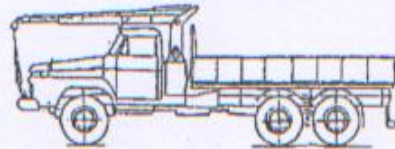
รถกระบะบรรทุกพื้นเรียบ



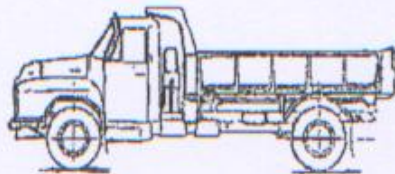
รถกระบะบรรทุกท้ายลาด



รถกระบะบรรทุกมีข้างเสริม

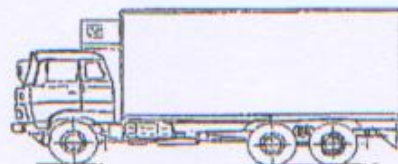
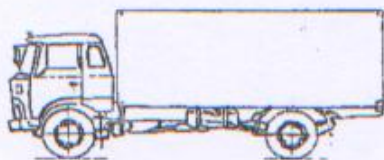


รถกระบะบรรทุกมีเครื่องทุนแรง



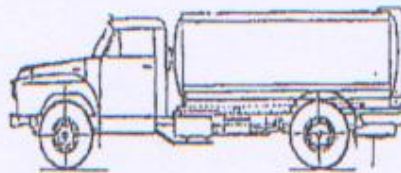
รถกระบะบรรทุกแบบยกได้

ลักษณะ 2 (ตู้บรรทุก)



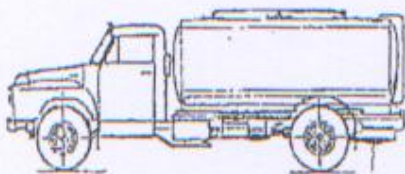
ที่มา : จากกรมขนส่งทางบก

ลักษณะ 3 (บรรทุกของเหลว)

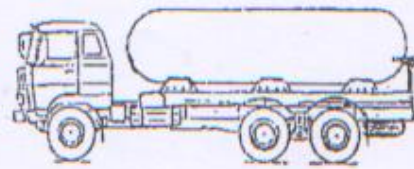


รถบรรทุกน้ำ,นม

ลักษณะ 4 (บรรทุกวัตถุอันตราย)

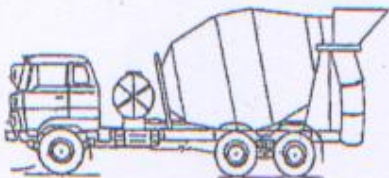


รถบรรทุกน้ำมัน

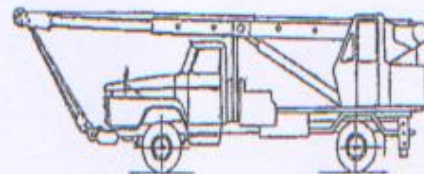


รถบรรทุกก๊าซ

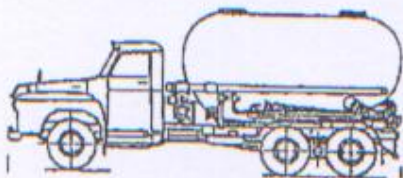
ลักษณะ 5 (บรรทุกเฉพาะกิจ)



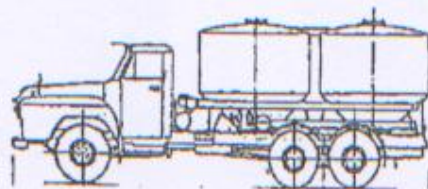
รถบรรทุกถังผสมคอนกรีต



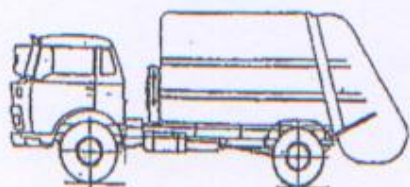
รถบรรทุกเครื่องทุ่นแรง



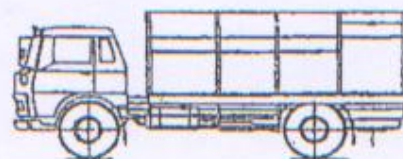
รถบรรทุกซีเมนต์ผง



รถบรรทุกซีเมนต์ผง

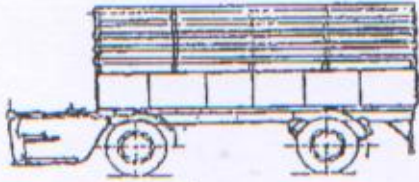


รถบรรทุกขยะมูลฝอย

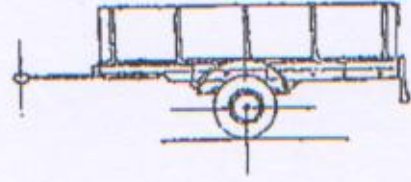


บรรทุกขวด เครื่องดื่ม

ลักษณะ 6 (รถพ่วง)

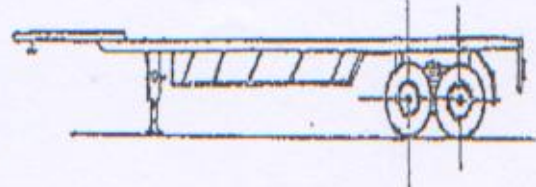
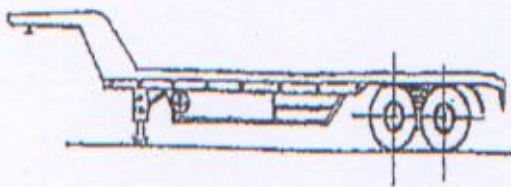


รถพ่วง 2 เพลา

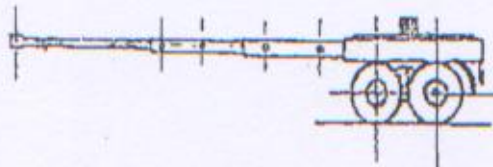


รถพ่วง 1 เพลา

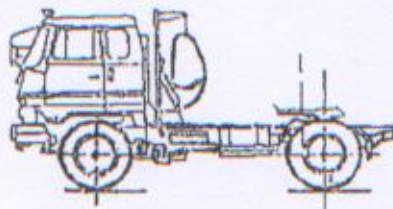
ลักษณะ 7 (รถดึงพ่วง)



ลักษณะ 8 (รถกึ่งพ่วงบรรทุกวัสดุขรุขระ)



ลักษณะ 9 (รถบรรทุก)



น้ำหนักบรรทุกทุกใหม่

น้ำหนักยานพาหนะรวมน้ำหนัก



รถ 6 ล้อ (6 Wheel) 2 เพลา

$$15 = (4+11)$$



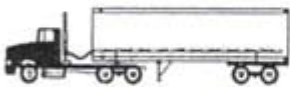
รถ 10 ล้อ (10 Wheel) 3 เพลา

$$25 = (5+10+10)$$



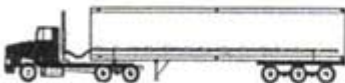
รถ 12 ล้อ (12 Wheel) 4 เพลา

$$30 = (5+5+10+10)$$



รถกึ่งพ่วง 18 ล้อ (Semi-Trailer) 5 เพลา

$$45 = (5+10+10+10+10)$$



รถกึ่งพ่วง 22 ล้อ (Semi-Trailer) 6 เพลา

$$50.5 = (5+10+10+8.5+8.5+8.5)$$



รถพ่วง 18 ล้อ (Trailer)

$$47.0 = (26+10.5+10.5)$$



รถพ่วง 22 ล้อ (Trailer)

53 ประกาศเป็นบทเฉพาะกาล

ภาคผนวก ค
แบบสัมภาษณ์

แบบสัมภาษณ์

เรื่อง การเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ทดแทนน้ำมันดีเซล
ในรถยนต์ขนาดใหญ่

- 1.) บริษัทของท่านมีรถบรรทุกที่ปรับเปลี่ยนมาใช้ NGV แล้วทั้งหมด คัน
- 2.) บริษัทของท่านมีรถบรรทุกที่ยังไม่ได้ปรับเปลี่ยนมาใช้ NGV ทั้งหมด คัน
- 3.) ประเภทของรถบรรทุกที่ท่านปรับเปลี่ยนมาใช้ NGV

3.1) รถสิบล้อ

ดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit)

- จำนวนถัง NGV ขนาด 140 ลิตรน้ำ จำนวน..... ถัง
- ระยะทางการใช้งานโดยเฉลี่ย.....กิโลเมตร/ปี
- ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง (รวมค่าแรง) บาท

เปลี่ยนเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering)

- จำนวนถัง NGV ขนาด 140 ลิตรน้ำ จำนวน..... ถัง
- ระยะทางการใช้งานโดยเฉลี่ย.....กิโลเมตร/ปี
- ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง (รวมค่าแรง) บาท

3.2) รถพ่วง (18 ล้อ)

ดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit)

- จำนวนถัง NGV ขนาด 140 ลิตรน้ำ จำนวน..... ถัง
- ระยะทางการใช้งานโดยเฉลี่ย.....กิโลเมตร/ปี
- ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง (รวมค่าแรง) บาท

เปลี่ยนเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering)

- จำนวนถัง NGV ขนาด 140 ลิตรน้ำ จำนวน..... ถัง
- ระยะทางการใช้งานโดยเฉลี่ย.....กิโลเมตร/ปี
- ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง (รวมค่าแรง) บาท

3.3) รถกึ่งพ่วง (เซมิเทลเลอร์)

ดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit)

- จำนวนถัง NGV ขนาด 140 ลิตรน้ำ จำนวน..... ถัง
 - ระยะทางในการใช้งานโดยเฉลี่ย.....กิโลเมตร/ปี
 - ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง (รวมค่าแรง) บาท
- เปลี่ยนเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering)
- จำนวนถัง NGV ขนาด 140 ลิตรน้ำ จำนวน..... ถัง
 - ระยะทางในการใช้งานโดยเฉลี่ย.....กิโลเมตร/ปี
 - ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง (รวมค่าแรง) บาท

4.) เหตุผลที่ท่านปรับเปลี่ยนมาใช้ระบบ NGV

.....
.....

5.) ปัญหาและอุปสรรคที่ท่านพบในการปรับเปลี่ยนมาใช้ระบบ NGV

5.1) ปัญหาด้านการติดตั้ง

.....
.....

5.2) ปัญหาด้านเครื่องยนต์

.....
.....

5.3) ปัญหาด้านการใช้งาน

.....
.....

6.) ข้อเสนอแนะ

.....
.....
.....

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบสัมภาษณ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิพรรณ สาลีผล

อาจารย์ประจำภาควิชาเศรษฐศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อาจารย์ประภาพร เฟื่องฟูสกุล

อาจารย์ประจำภาควิชาเศรษฐศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

นายยู เจียรเย็นงพงค์

ประธานสหพันธ์การขนส่งทางบกแห่งประเทศไทย

ภาคผนวก ง

การประชุมคณะกรรมการนโยบาย พลังงานแห่งชาติ ครั้งที่ 5/2545 14 พฤศจิกายน 2545

1.4 การกำหนดราคาจำหน่าย NGV

ปัจจุบันราคาขายปลีก NGV อ้างอิงกับราคาขายปลีกของน้ำมันดีเซล โดยมีราคาที่ประมาณร้อยละ 50 ของราคาน้ำมันดีเซล ซึ่งตั้งแต่ ปี 2550 เป็นต้นไป ปตท. จะปรับราคาขายปลีก NGV ใหม่ที่จะใช้กับผู้ใช้งานในภาคการขนส่งทั้งหมดทั่วประเทศ ดังนี้

- ปี 2546 - 2549 (1 ม.ค. 46 – 31 ธ.ค. 49) : ราคา NGV = 50% ของราคาน้ำมันดีเซล
- ปี 2550 (1 ม.ค. 50 – 31 ธ.ค. 50) : ราคา NGV = 55% ของราคาน้ำมันเบนซิน 91
- ปี 2551 (1 ม.ค. 51 – 31 ธ.ค. 51) : ราคา NGV = 60% ของราคาน้ำมันเบนซิน 91
- ปี 2552 เป็นต้นไป : ราคา NGV = 65% ของราคาน้ำมันเบนซิน 91

ทั้งนี้ ปตท. ได้กำหนดเพดานราคาขายปลีก NGV ไว้ที่ระดับไม่เกิน 10 บาท/ลิตรเทียบเท่าเบนซิน 91 (10.34 บาท/กก. NGV) แม้ว่าราคาน้ำมันจะมีการปรับราคาเพิ่มสูงขึ้นในระดับใดก็ตาม

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ สกุล	นางสาววิภา วรรณญาพร
วันเดือนปีเกิด	13 ตุลาคม 2512
สถานที่เกิด	ยะลา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	594/84 ถนนอโศก-ดินแดง แขวงดินแดง เขตดินแดง กรุงเทพมหานคร 10400
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ผู้ช่วย ผู้จัดการ (ฝ่ายต่างประเทศ)
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	บริษัท ที เอช ดี ออร์โต้พาร์ท จำกัด
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2531	มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนดรุณพิทยา
พ.ศ. 2536	เศรษฐศาสตรบัณฑิต สาขา เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
พ.ศ. 2553	เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขา เศรษฐศาสตร์การจัดการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ