การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก เพื่อประกอบการในธุรกิจขนส่งสินค้า

วงศกร ขุนสิทธิ์

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์
คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา
กรกฎาคม 2556
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์ผู้ควบคุมงานนิพนธ์และคณะกรรมการสอบปากเปล่างานนิพนธ์ ได้พิจารณางานนิพนธ์ของ วงศกร ขุนสิทธิ์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

อาจารย์ผู้ควบคุมงานนิพนธ์

.....ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เร้าธนชลกุล)

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.พอพันธ์ วัชจิตพันธ์)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เร้าธนชลกุล)

คณะโลจิสติกส์อนุมัติให้รับงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์ ของมหาวิทยาลัยบูรพา

.....คณบดีคณะโลจิสติกส์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานะ เชาวรัตน์)
วันที่ 11 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2556

ประกาศคุณูปการ

งานนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความอนุเคราะห์และความกรุณาจากท่านอาจารย์อาจารย์ที่ปรึกษา คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพโรจน์ เร้าธนชลกุล ที่กรุณาเสียสละเวลาในการให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา รองศาสตราจารย์ ดร.พอพันธ์ วัชจิตพันธ์ ที่ได้ให้เกียรติเป็นประธานกรรมการร่วมการสอบงานนิพนธ์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอขอบคุณคณาจารย์ผู้สอนทุกท่านที่ถ่ายทอดความรู้ทางวิชาการที่เป็นประโยชน์ทางการศึกษา ขอบคุณนักศึกษารุ่นพี่และนักศึกษารุ่นปัจจุบัน หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์ ทุกท่านที่คอยช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลและให้การสนับสนุนอย่างเต็มที่ นอกจากนี้ยังขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่คณะโลจิสติกส์ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือและประสานงานด้วยดีเสมอมา

ผู้วิจัยหวังว่างานนิพนธ์นี้ จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงผู้ที่สนใจทั่วไป และหากเกิดข้อผิดพลาดประการใดจากเอกสารฉบับนี้ ผู้วิจัยต้องขออภัยไว้ ณ โอกาสนี้

วงศกร ขุนสิทธิ์

54920358: สาขาวิชา: การจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์; วท.ม.
(การจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์)
คำสำคัญ: ก๊าซธรรมชาติอัด/ การขนส่งสินค้า

วงศกร ขุนสิทธิ์: การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก เพื่อประกอบการในธุรกิจขนส่งสินค้า (FEASIBILITY STUDY OF INVESTMENT IN CNG INSTALLATION ON TRAILER FOR PRODUCT TRANSPORTATION BUSINESS) อาจารย์ผู้ควบคุมงานนิพนธ์: ไพโรจน์ เร้าธนชลกุล, Ph.D. 81 หน้า. ปี พ.ศ. 2556.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก เพื่อประกอบการในธุรกิจขนส่งสินค้า จากการวิเคราะห์มูลค่าทางด้านการเงินของโครงการ ตลอดจนทำการวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านการเงินและเสนอแนะแนวทางเพื่อให้การตัดสินใจลงทุนเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในประเทศไทยการปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์จากน้ำมันดีเซลมาเป็นก๊าซธรรมชาติอัดนั้นมีอยู่ด้วยกัน 2 ระบบ คือ ระบบ Diesel Dual Fuel และระบบ Dedicate Retrofit แต่ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลากระบบ Dedicate Retrofit และได้กำหนดทางเลือกการปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงของรถหัวลากดีเซลทั้งหมด 3 แนวทางคือ แนวทางที่ 1 โครงการติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก 10 คัน แนวทางที่ 2 โครงการติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก 5 คัน โดยใช้งานร่วมกับรถหัวลากดีเซล 5 คัน และแนวทางที่ 3 โครงการใช้รถหัวลากดีเซลที่มีอยู่ 10 คันเช่นเดิม ผลจากการศึกษาพบว่าแนวทางที่ 1 เป็นแนวทางที่สามารถลดค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงได้มากที่สุด เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลด้วยดัชนีการวิเคราะห์ทางการเงิน คือถ้าหากอายุโครงการอยู่ที่ 10 ปี จะใช้ระยะเวลาในการคืนทุนที่ 2.36 ปี (เป็นระยะเวลาที่สั้น), มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิอยู่ที่ 8,296,781.29 บาท (มีค่ามากกว่า 0) อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุนอยู่ที่ 41% (มีค่ามากกว่าอัตราค่าเสียโอกาส) และจะสามารถลดจำนวนเงินที่จะต้องจ่ายเป็นค่าน้ำมันดีเซลได้ถึง 22,744,800 บาท การวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านการเงินนั้น พิจารณาจากการเพิ่มขึ้นของราคาก๊าซธรรมชาติอัดในอัตราร้อยละ 20, 40, และ 60 และจากการลดลงของระยะทางในการวิ่งของรถหัวลากที่ติดตั้งระบบเชื้อเพลิงระบบก๊าซธรรมชาติอัดในอัตราร้อยละ 20, 40 และ 60 พบว่ายังมีผลเป็นที่น่าพอใจ ซึ่งแสดงว่ามีความเป็นไปได้และคุ้มค่าในการลงทุน

54920358: MAJOR: TRANSPORT AND LOGISTICS MANAGEMENT;
M.Sc. (TRANSPORT AND LOGISTICS MANAGEMENT)
KEYWORDS: COMPRESS NATURAL GAS/ TRANSPORTATION

WONGSAKORN KHUNSIT: FEASIBILITY STUDY OF INVESTMENT IN CNG INSTALLATION ON TRAILER FOR PRODUCT TRANSPORTATION BUSINESS.
ADVISOR: PAIROJ RAOTHANACHONKUN, Ph.D. 81 P. 2013.

The purpose of this research is to study the feasibility of investment in Compressed Natural Gas (CNG) installation on trailer for product transportation business. This study was performed by financial and sensitivity analysis. Then, the researcher proposes the suitable alternative for investment in this project.

In Thailand, there are two systems of the fuel transformation from diesel oil to CNG, that are Diesel Dual Fuel and Dedicate Retrofit. However, this study focused on the Dedicate Retrofit and proposed three improvements alternatives for trailer's fuel cost reduction. The first approach is investment in CNG installation on 10 trailers. The second approach is investment in CNG installation on 5 trailers and uses existing 5 Diesel trailers and the last approach is to uses the current diesel trailers. From the result of the study, the first approach is the best alternative based on financial analysis. The life of project is 10 years. Payback Period is 2.36 years (short time). Net Present Value is 8,296,781.29 Baths (more than zero). Internal Rate of Return is 41% (more than Opportunity cost). Therefore, the fuel cost can be reduced 22,744,800 Baths. It is very interesting and high possibility to investment. In the study, the economic sensitivity was performed by increasing CNG retail price by 20, 40 and 60 percent and decreasing distance by 20, 40, and 60 percent. The results of the economic sensitivity test indicated that the investment in CNG installation on trailer for product transportation business is still attractive.

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ซ

สารบัญภาพ ..... ญ

บทที่

1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ของการศึกษา 5

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 6

ขอบเขตงานวิจัย 6

นิยามศัพท์เฉพาะ 6

2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 9

ความรู้เกี่ยวกับก๊าซธรรมชาติอัด (CNG) 9

การใช้ก๊าซธรรมชาติอัดในยานยนต์ขนาดใหญ่สำหรับเครื่องยนต์ประเภทดีเซลเดิม 17

ค่าประกันภัย 19

สถานีบริการ NGV ในเขตพื้นที่ ภาคตะวันออก 20

งบกระแสเงินสด 22

เกณฑ์การตัดสินใจเพื่อการลงทุน 27

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 31

3 วิธีดำเนินการวิจัย 37

กำหนดทางเลือกการปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงของ

รถหัวลากดีเซล 38

เก็บข้อมูลด้านเศรษฐกิจ 38

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยดัชนีการวิเคราะห์ทางการเงิน 39

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	42
	ด้านต้นทุน	42
	ด้านค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	43
	ระยะเวลาคืนทุน โครงการที่ 1	49
	มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ โครงการที่ 1	49
	อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน โครงการที่ 1	51
	ระยะเวลาคืนทุน โครงการที่ 2	55
	มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ โครงการที่ 2	55
	อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน โครงการที่ 2	57
	สรุปการคำนวณการศึกษาความเป็นไปได้	57
	การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ	59
5	สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	77
	สรุปผลการศึกษา	77
	ข้อเสนอแนะ	79
บรรณานุกรม		80
ประวัติย่อของผู้วิจัย		81

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1-1	ราคาเฉลี่ยของน้ำมันดีเซลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546-2555	2
1-2	ราคาเฉลี่ยของก๊าซธรรมชาติอัดตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546-2555	3
1-3	ค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงเฉลี่ยของรถหัวลากดีเซลต่อปี บริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546-2555	4
2-1	10 อันดับประเทศที่ใช้รถเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในปี พ.ศ. 2553	16
4-1	แสดงราคาค่าปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์ (สำหรับถังขนาด 145 ลิตร จำนวน 4 ถัง)	43
4-2	การซ่อมบำรุงตามระยะ	44
4-3	ข้อมูลด้านค่าใช้จ่าย ของรถหัวลากดีเซล 10 คัน เปรียบเทียบกับรถหัวลากที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดทดแทนน้ำมันดีเซล 10 คัน ในปี 2556	46
4-4	ประมาณการงบกระแสเงินสด (Cash flow) ล่วงหน้าของแนวทางโครงการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก 10 คัน	47
4-5	ข้อมูลแสดงกระแสเงินสดปัจจุบันของโครงการติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลากทั้งหมด 10 คัน	48
4-6	ข้อมูลด้านค่าใช้จ่าย ของรถหัวลากดีเซล 10 คัน เปรียบเทียบกับ รถหัวลากที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดทดแทนน้ำมันดีเซล 5 คัน รวมกับ รถหัวลากที่ใช้น้ำมันดีเซล 5 คัน ในปี 2556	52
4-7	ประมาณการงบกระแสเงินสด (Cash flow) ล่วงหน้าของแนวทางโครงการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก 5 คัน ใช้งานร่วมกับรถหัวลากดีเซล 5 คัน	53
4-8	ข้อมูลแสดงกระแสเงินสดปัจจุบันของโครงการติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก 5 คัน ใช้งานร่วมกับรถหัวลากดีเซล 5 คัน	54
4-9	สรุปการคำนวณการศึกษาความเป็นไปได้ ของโครงการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก	58
4-10	สรุปค่าใช้จ่ายด้านน้ำมันเชื้อเพลิงของรถหัวลากที่ใช้เชื้อเพลิงชนิดต่างๆ จากการกำหนดทางเลือกการปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงของรถหัวลากดีเซล	59

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง หน้า

4-11 ประมาณการงบกระแสเงินสด (Cash flow) ล่วงหน้าของแนวทางโครงการลงทุน ติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก 10 คัน (วิเคราะห์ความไว กรณีที่ 1 ราคาก๊าซธรรมชาติอัดเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 20)..... 61

4-12 ข้อมูลแสดงกระแสเงินสดปัจจุบันของโครงการติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัด ในรถหัวลากทั้งหมด 10 คัน (วิเคราะห์ความไว กรณีที่ 1 ราคาก๊าซธรรมชาติอัดเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 20)..... 62

4-13 ประมาณการงบกระแสเงินสด (Cash flow) ล่วงหน้าของแนวทางโครงการลงทุน ติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก 10 คัน (วิเคราะห์ความไว กรณีที่ 2 ราคาก๊าซธรรมชาติอัดเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 40)..... 63

4-14 ข้อมูลแสดงกระแสเงินสดปัจจุบันของโครงการติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัด ในรถหัวลากทั้งหมด 10 คัน (วิเคราะห์ความไว กรณีที่ 2 ราคาก๊าซธรรมชาติอัดเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 40)..... 64

4-15 ประมาณการงบกระแสเงินสด (Cash flow) ล่วงหน้าของแนวทางโครงการลงทุน ติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก 10 คัน (วิเคราะห์ความไว กรณีที่ 3 ราคาก๊าซธรรมชาติอัดเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 60)..... 65

4-16 ข้อมูลแสดงกระแสเงินสดปัจจุบันของโครงการติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัด ในรถหัวลากทั้งหมด 10 คัน (วิเคราะห์ความไว กรณีที่ 3 ราคาก๊าซธรรมชาติอัดเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 60)..... 66

4-17 ประมาณการงบกระแสเงินสด (Cash flow) ล่วงหน้าของแนวทางโครงการลงทุน ติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก 10 คัน (วิเคราะห์ความไว กรณีที่ 4 ระยะทางในการวิ่งลดลงในอัตราร้อยละ 20) 69

4-18 ข้อมูลแสดงกระแสเงินสดปัจจุบันของโครงการติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัด ในรถหัวลากทั้งหมด 10 คัน (วิเคราะห์ความไว กรณีที่ 4 ระยะทางในการวิ่งลดลงในอัตราร้อยละ 20) 70

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง หน้า

4-19 ประมาณการงบกระแสเงินสด (Cash flow) ล่วงหน้าของแนวทางโครงการลงทุน ติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก 10 คัน (วิเคราะห์ความไว กรณีที่ 4 ระยะทางในการวิ่งลดลงในอัตราร้อยละ 40) 71

4-20 ข้อมูลแสดงกระแสเงินสดปัจจุบันของโครงการติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลากทั้งหมด 10 คัน (วิเคราะห์ความไว กรณีที่ 4 ระยะทางในการวิ่งลดลงในอัตราร้อยละ 40) 72

4-21 ประมาณการงบกระแสเงินสด (Cash flow) ล่วงหน้าของแนวทางโครงการลงทุน ติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก 10 คัน (วิเคราะห์ความไว กรณีที่ 4 ระยะทางในการวิ่งลดลงในอัตราร้อยละ 60) 73

4-22 ข้อมูลแสดงกระแสเงินสดปัจจุบันของโครงการติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลากทั้งหมด 10 คัน (วิเคราะห์ความไว กรณีที่ 4 ระยะทางในการวิ่งลดลงในอัตราร้อยละ 60) 74

5-1 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามสถิติที่ใช้ในการหาค่าตอบแทนของโครงการลงทุน ติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลากทั้งหมด 10 คัน..... 77

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1-1	ราคาเฉลี่ยของน้ำมันดีเซลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546-2555	3
1-2	ราคาเฉลี่ยของก๊าซธรรมชาติอัดตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546-2555	4
1-3	ค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงเฉลี่ยของรถหัวลากดีเซลต่อปี บริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546-2555	5
2-1	Jean-Joseph Étienne Lenoir (ฌ็อง โฌแซ็ฟ เอเตียน เลอนัวร์)	12
2-2	การไหลของกระแสเงินสด	26
3-1	กรอบการศึกษา	37
4-1	ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) ณ ราคาก๊าซธรรมชาติอัดระดับต่างๆ	67
4-2	มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value) ณ ราคาก๊าซธรรมชาติอัดระดับต่างๆ	67
4-3	อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน (Internal Rate of Return) ณ ราคาก๊าซธรรมชาติอัดระดับต่างๆ	68
4-4	ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) ณ ระยะทางในการวิ่งของรถหัวลาก กิโลเมตร/คัน/วัน ระดับต่างๆ	75
4-5	มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value) ณ ระยะทางในการวิ่งของรถหัวลาก กิโลเมตร/คัน/วัน ระดับต่างๆ	75
4-6	อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน (Internal Rate of Return) ณ ระยะทางในการวิ่งของรถหัวลาก กิโลเมตร/คัน/วัน ระดับต่างๆ	76

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อดัม สมิธ เป็นนักเศรษฐศาสตร์คนแรกที่เสนอว่าความร่ำรวยของประเทศไม่ได้ขึ้นอยู่กับเงินคงคลัง แต่ขึ้นอยู่กับขนาดเศรษฐกิจ ซึ่งเป็นแนวคิดเกี่ยวกับผลผลิตมวลรวมประชาชาติ (GDP) การส่งออกไม่แน่ว่าจะเป็นประโยชน์ หรือการนำเข้าก็ไม่แน่ว่าจะเป็นการขาดทุน การค้าขายอาจจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อทั้งสองฝ่ายคู่ค้า (Win-win situation) และกลไกการตลาเปรียบเสมือน “มือที่มองไม่เห็น” (Invisible Hand) ซึ่งในระยะยาว (Long Run) มีแนวโน้มจะปรับตัวเข้าสู่จุดสมดุล (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, ม.ป.ป.)

เศรษฐศาสตร์ คือ ศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับทางเลือกหนทางในการใช้ทรัพยากรการผลิตอันมีอยู่จำกัด เพื่อผลิตสินค้าและบริการให้ได้ประโยชน์สูงสุด สามารถสนองความต้องการอันไม่จำกัดของบุคคลและกลุ่มบุคคลในสังคม โดยที่ อุปสงค์สำหรับสินค้าหรือบริการ (Demand) หมายถึงจำนวนต่าง ๆ ของสินค้าหรือบริการชนิดใดชนิดหนึ่งที่ผู้บริโภคต้องการซื้อในระยะเวลาหนึ่ง ณ ระดับราคาต่าง ๆ ของสินค้าหรือบริการชนิดนั้น หรือ ณ ระดับรายได้ต่าง ๆ ของผู้บริโภค หรือ ณ ระดับราคาต่าง ๆ ของสินค้าชนิดอื่นที่เกี่ยวข้อง และ อุปทาน (Supply) หมายถึง จำนวนต่าง ๆ ของสินค้าหรือบริการชนิดใดที่ผู้ผลิตพร้อมที่จะผลิต ที่ผู้ผลิตพร้อมที่จะผลิตออกขาย ณ ระดับราคาต่าง ๆ ภายในระยะเวลาที่กำหนด

อุปสงค์การขนส่ง (Demand for Transport) เป็น อุปสงค์ต่อเนื่อง (Derived Demand) หมายถึง อุปสงค์การขนส่งสินค้าเป็นอุปสงค์ที่เกิดจากความต้องการสินค้า หรือความต้องการการขนส่งจะเกิดขึ้นได้ต่อเมื่อมีความต้องการสินค้า ราคาสินค้ามีความสัมพันธ์กับปริมาณ ซึ่งราคาสินค้าประกอบด้วยต้นทุนการผลิตและต้นทุนการขนส่ง ดังนั้น เมื่อราคาสินค้าเปลี่ยนแปลง ปริมาณความต้องการซื้อสินค้าก็จะเปลี่ยนแปลง ผลลัพธ์คือปริมาณความต้องการการขนส่งก็จะเปลี่ยนแปลงด้วย ซึ่งการแข่งขันในตลาดการขนส่ง (Transport Market Competition) มีอยู่สองรูปแบบคือ การแข่งขันระหว่างรูปแบบการขนส่ง (Inter-modal Competition) และการแข่งขันภายในรูปแบบการขนส่งเดียวกัน (Intra-modal Competition) ซึ่งในการแข่งขันทางธุรกิจนั้นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งคือต้นทุน โดยทางด้านการขนส่งนั้นสามารถแบ่งต้นทุนการขนส่ง (Transport Cost) ออกได้เป็น ต้นทุนของผู้รับขนส่ง (Carrier Cost) ต้นทุนของผู้ใช้บริการ (User Costs) และต้นทุนทางสังคม (External Costs) โดยที่ต้นทุนของผู้รับขนส่ง (Carrier Cost) นั้น แบ่งออกเป็น

สองประเภท คือ ต้นทุนคงที่ (Fixed Costs) โดยต้นทุนคงที่เป็นค่าใช้จ่ายคงที่ไม่ขึ้นอยู่กับระยะทาง ปริมาณหรือขนาดของสินค้าที่ขนส่ง และ ต้นทุนแปรผัน (Variable Costs) โดยต้นทุนแปรผันเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นกับระยะทางหรือปริมาณของสินค้าที่ขนส่ง เช่น ค่าจ้างพนักงานขับรถ ค่าบำรุงรักษา และค่าเชื้อเพลิง เป็นต้น (ฐิติมา วงศ์อินตา, 2555)

ในช่วงหลายปีที่ผ่านมาพบว่าราคาน้ำมันเชื้อเพลิงทั่วโลกมีการปรับราคาสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องและยังมีแนวโน้มว่าจะขยับราคาเพิ่มขึ้นต่อไป ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณน้ำมันดิบที่ลดลงทำให้เกิดวิกฤตไปทั่วโลก ประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศผู้บริโภคน้ำมันจึงได้รับผลกระทบอย่างหลีกเลี่ยงมิได้

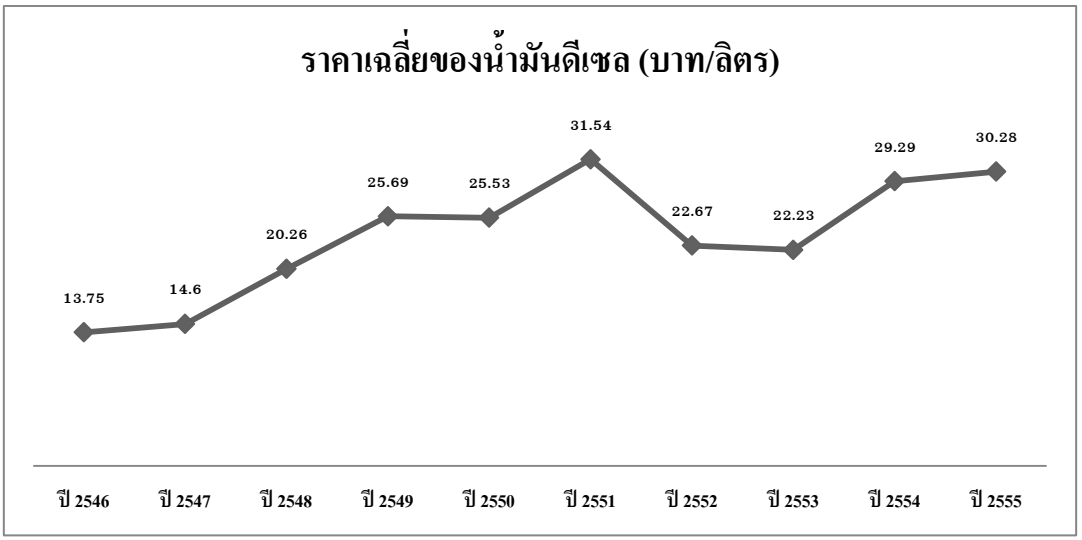
ปัจจุบันน้ำมันซึ่งเป็นเชื้อเพลิงหลักที่ใช้ในการขับเคลื่อนยานพาหนะทุกชนิดรวมไปถึงยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งสินค้าอย่างเช่น รถหัวลาก มีราคาสูงขึ้นจากเมื่อครั้งสมัยอดีตมาก และเนื่องจากในภาคการขนส่งและในภาคอุตสาหกรรมเป็นผู้ใช้น้ำมันรายใหญ่ของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำมันดีเซล จึงมีผลให้ราคาสินค้าและบริการต่าง ๆ ภายในประเทศสูงขึ้นตามไปด้วย

จากการจัดอันดับของสำนักข่าวบลูมเบิร์ก ได้จัดอันดับ 60 ประเทศที่มีราคาน้ำมันแพงที่สุดโลกประจำปี พ.ศ. 2556 โดยวัดจากราคาขายปลีกของสถานีบริการน้ำมัน และวัดจากราคาที่ต้องจ่าย ซึ่งเป็นมาตรวัดที่คำนวณจากรายได้ต่อวันโดยเฉลี่ยของประชากรในประเทศนั้น ๆ ที่ต้องใช้สำหรับซื้อน้ำมัน ผลปรากฏว่า ไทยรั้งอันดับที่ 47 โดยมีราคาน้ำมันอยู่ที่ 4.42 เหรียญสหรัฐต่อแกลลอน (ราว 133 บาทต่อ 3.785 ลิตร) หรือลิตรละประมาณ 35 บาท อย่างไรก็ตาม แม้ราคาน้ำมันของไทยจะไม่ถือว่าสูงมากนัก แถมลดลงจากการจัดอันดับในปีก่อนหน้าซึ่งอยู่ที่ 46 แต่เมื่อเทียบกับรายได้ต่อวันของประชากร ราคาน้ำมันไทยกลับอยู่ในอันดับที่ 10 หรือแปลได้ว่าคนไทยต้องใช้ 25% ของรายได้เพื่อซื้อน้ำมัน ซึ่งถือว่าสูงกว่าประเทศอื่น ๆ ที่มีราคาน้ำมันแพงในอันดับต้น ๆ

ตารางที่ 1-1 ราคาเฉลี่ยของน้ำมันดีเซลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546-2555

ปี	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555
ราคา (บาท/ ลิตร)	13.75	14.6	20.26	25.69	25.53	31.54	22.67	22.23	29.29	30.28

หมายเหตุ: ที่มา บริษัท ปตท. จำกัด มหาชน พ.ศ. 2556



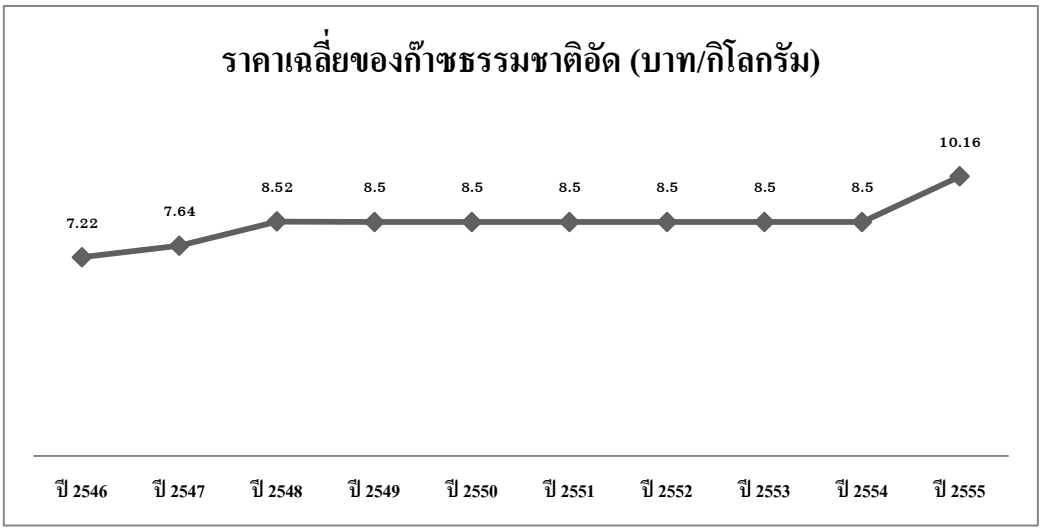
หมายเหตุ: ที่มา บริษัท ปตท. จำกัด มหาชน พ.ศ. 2556

ภาพที่ 1-1 ราคาเฉลี่ยของน้ำมันดีเซลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546-2555

ตารางที่ 1-2 ราคาเฉลี่ยของก๊าซธรรมชาติอัดตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546-2555

ปี	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555
ราคา (บาท/ กิโลกรัม)	7.22	7.64	8.52	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	10.16

หมายเหตุ: ที่มา บริษัท ปตท. จำกัด มหาชน พ.ศ. 2556



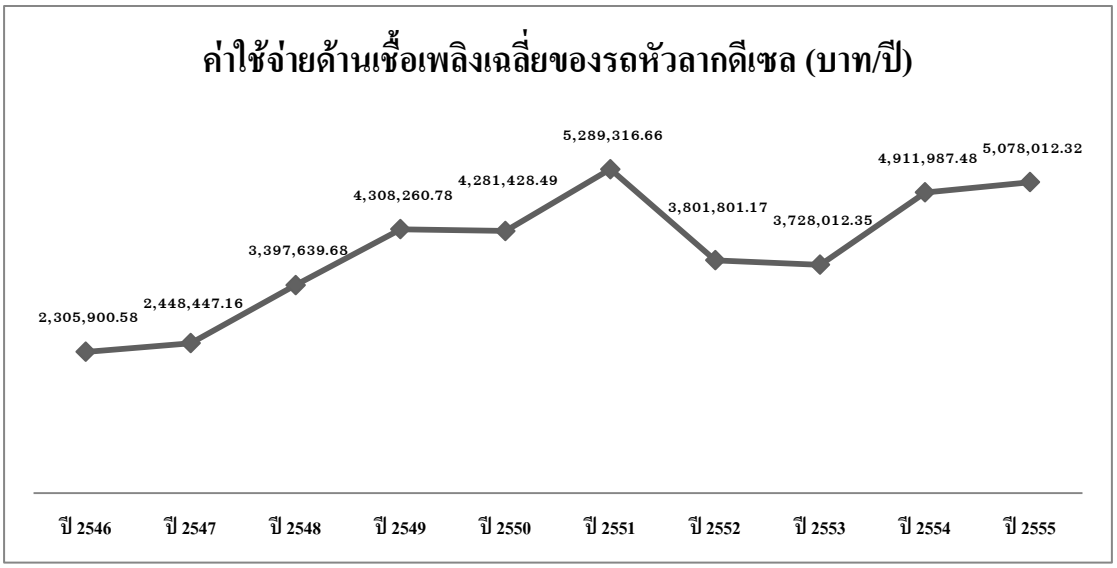
หมายเหตุ: ที่มา บริษัท ปตท. จำกัด มหาชน พ.ศ. 2556

ภาพที่ 1-2 ราคาเฉลี่ยของก๊าซธรรมชาติอัดตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546-2555

ตารางที่ 1-3 ค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงเฉลี่ยของรถหัวลากดีเซลต่อปี บริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546-2555

ปี	2546	2547	2548	2549	2550
ค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิง (บาท/ปี)	2,305,900.58	2,448,447.16	3,397,639.68	4,308,260.78	4,281,428.49

ปี	2551	2552	2553	2554	2555
ค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิง (บาท/ปี)	5,289,316.66	3,801,801.17	3,728,012.35	4,911,987.48	5,078,012.32



ภาพที่ 1-3 ค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงเฉลี่ยของรถหัวลากดีเซลต่อปี บริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546-2555

ดังนั้นจากการที่ราคาน้ำมันซึ่งเป็นต้นทุนแปรผัน (Variable Cost) อย่างหนึ่งของผู้รับขนส่งคือ บริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด มีราคาที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ก๊าซธรรมชาติอัดจึงเป็นพลังงานทางเลือกอีกชนิดหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในรถหัวลากเพื่อลดต้นทุนการขนส่งในส่วนของต้นทุนแปรผันในส่วนนี้ได้การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษา “ความเป็นไปได้ของโครงการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก เพื่อประกอบการในธุรกิจขนส่งสินค้า” ของบริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด ว่าประกอบด้วยปัจจัยอะไรบ้างที่ควรหรือไม่ควรที่จะลงทุน อันได้แก่ ราคาต่อกิโลกรัมเมื่อเทียบกับพลังงานน้ำมันดีเซล อัตราการใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัด ระยะทางในการวิ่งของรถหัวลาก ข้อดีข้อเสียของผลกระทบที่ตามมา และความคุ้มค่าด้านการลงทุน เพื่อให้คุ้มค่ากับการลงทุนมากที่สุด อันจะเป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจในสถานการณ์ จริงภายในองค์กรและการวางแผนทางด้านการจัดส่ง

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลากเพื่อประกอบการในธุรกิจขนส่งสินค้า จากการวิเคราะห์มูลค่าทางด้านการเงินของโครงการ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถวิเคราะห์ความเป็นไปได้และความคุ้มค่าในการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก เพื่อประกอบการในธุรกิจขนส่งสินค้าของ บริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด

2. สามารถวิเคราะห์เพื่อให้ทราบถึงต้นทุนด้านเชื้อเพลิงโดยรวมในการขนส่ง

3. สามารถนำผลที่ได้ไปใช้เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในระดับบริหารต่อไป

ขอบเขตการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

1. บริษัทที่ใช้ในการศึกษาคือ บริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด

2. รถที่ใช้ในการศึกษาคือ หัวลาก ยี่ห้อ Isuzu ขนาด 300-350 แรงม้า น้ำหนักลากจูง 25-30 ตัน

3. กำหนดงบประมาณในการติดตั้งระบบก๊าซธรรมชาติอัดไว้ที่ 500,000 บาท/ คัน

4. พนักงานขับรถหัวลากทุกคันวิ่งโดยอัตราความเร็วที่ 60-80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง โดยพนักงานขับรถมีความสามารถในการขับรถหัวลากเท่ากันทุกคัน

5. การวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการลงทุน ต้นทุนในการดำเนินงานที่เปลี่ยนแปลง และความคุ้มค่าทางการเงิน

นิยามคำศัพท์เฉพาะ

ก๊าซซีเอ็นจี (CNG-Compressed Natural Gas) เป็นพลังงานทดแทนรูปแบบใหม่ที่ถูกนำมาใช้งานอย่างต่อเนื่อง ด้วยจุดเด่นในเรื่องของการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ และมีค่ามลพิษต่ำโดยบริษัทโตโยต้าเริ่มต้นพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อรองรับกับก๊าซชนิดนี้มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2527 ซึ่งจากคุณลักษณะของก๊าซซีเอ็นจี มีค่าออกเทนสูงจึงเหมาะที่จะนำมาใช้กับเครื่องยนต์สันดาปภายในที่มีอัตราส่วนกำลังอัดสูง ซึ่งจะทำให้ขุมพลังบล็อกนั้น ผลิตกำลังได้อย่างเต็มที่และมีค่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในไอเสียต่ำมาก อย่างไรก็ตาม การใช้ก๊าซซีเอ็นจียังมีข้อจำกัดคือต้องใช้พื้นที่จัดเก็บถังบรรจุก๊าซขนาดใหญ่เพื่อให้ได้เชื้อเพลิงที่เพียงพอในการเดินทางระยะไกล ทำให้พื้นที่ในการบรรทุกสัมภาระลดลง

Natural Gas for Vehicles (NGV) คือก๊าซธรรมชาติที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ โดยก๊าซ NGV นี้ มีส่วนประกอบหลักคือ ก๊าซมีเทนที่มีคุณสมบัติเบากว่าอากาศ ส่วนใหญ่จะมีการ

ใช้ อยู่ในสภาพเป็นก๊าซที่ถูกอัดจนมีความดันสูง (ประมาณ 3,000-3,600 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) เก็บไว้ในถังที่มีความแข็งแรงทนทานสูงเป็นพิเศษ เช่น เหล็กกล้า บางครั้งเรียกก๊าซนี้ว่า CNG (ซี เอ็น จี) ซึ่งย่อมาจาก Compressed Natural Gas หรือก๊าซธรรมชาติอัด การใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ มีข้อดีคือ เกิดการเผาไหม้สมบูรณ์ให้มลพิษต่ำ โดยเฉพาะปริมาณฝุ่นละออง (Particulate) และควันดำ ดังนั้นเมื่อคำนึงถึงปัญหาสภาวะที่อุณหภูมิของโลกร้อนขึ้น และปัญหามลพิษ รวมถึงสภาวะราคาน้ำมันโลกที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างเป็นประวัติกาล นานาประเทศ ก็มุ่งไปสู่การลดปัญหา โดยส่งเสริมและสนับสนุน ให้มีการใช้ยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง โดยประเทศที่มีการใช้ยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอยู่แล้วมีแนวโน้มที่จะขยายการใช้มากขึ้น ได้แก่ สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น อินโดนีเซีย เกาหลีใต้ เป็นต้น ส่วนประเทศที่ยังไม่เริ่มใช้รัฐบาลก็กำลังส่งเสริมให้มีการใช้ในอนาคต ได้แก่ ฮ่องกง สิงคโปร์ รวมถึงประเทศไทยด้วย

ก๊าซธรรมชาติอัด CNG (Compressed Natural Gas) ที่นำมาใช้ได้ทั้งพลังงานความร้อนจนถึงพลังงานการขับเคลื่อน ซึ่งนับว่าเป็นนวัตกรรมแห่งเทคโนโลยีทางด้านพลังงานทดแทนเพื่อให้ได้มาซึ่งพลังงานใหม่ ๆ ที่สามารถทดแทนน้ำมันที่มีราคาสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องและกำลังจะหมดไปในโลกนี้ และเพื่อให้ตรงตามความต้องการของผู้บริโภคในการลดค่าใช้จ่ายในด้านการใช้พลังงานจากน้ำมัน พลังงานทดแทนในปัจจุบันนี้มีราคาถูกกว่าน้ำมันที่นับวันนั้นจะมีราคาสูงขึ้น ดังนั้นการจัดการด้านพลังงานทดแทนที่ดีมีส่วนช่วยให้องค์กรสามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายขององค์กรได้ พร้อมทั้งลดต้นทุนในการจ่ายค่าพลังงานน้ำมันที่มีราคาแพงขึ้น ด้วยเหตุนี้เองผู้ประกอบการขนส่ง จึงให้ความสำคัญกับการจัดการด้านพลังงานทดแทนอย่างมาก โดยปัจจุบันบริษัทต่าง ๆ ได้เผชิญกับสภาวะต้นทุนในการขนส่งที่เพิ่มมากขึ้น จึงทำให้พลังงานทดแทนมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการขนส่ง ณ ปัจจุบันนี้ ไม่ว่าจะเป็นภาครัฐบาลหรือบริษัทเอกชน รายใหญ่หรือรายย่อย จึงทำให้พลังงานทดแทนถูกพัฒนาขึ้นและนำมาประยุกต์ใช้อย่างรวดเร็ว ตลอดจนสามารถปรับตัวให้สอดคล้องกับสภาวการณ์ทางด้านเศรษฐกิจในปัจจุบัน

พัฒนาการทางด้านเทคโนโลยีพลังงานได้ก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว และมีการปรับตัวตามกระแสที่เปลี่ยนแปลง และความต้องการของผู้ใช้พลังงาน เพื่อให้เกิดความได้เปรียบในเชิงกลยุทธ์ทางด้านการแข่งขันและเพื่อให้กลุ่มผู้บริโภค บริษัทต่าง ๆ รวมทั้งภาครัฐ และเอกชนได้ประโยชน์จากการขยายตัวของเทคโนโลยีพลังงาน เพื่อตอบสนองความต้องการทางด้านเทคโนโลยีพลังงานที่พัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากในยุคปัจจุบันโลกได้มีการแข่งขันในด้านของธุรกิจด้านพลังงานทดแทนอย่างมากมาย ด้วยเหตุนี้เองพลังงานทดแทนจึงได้รับการยอมรับและถูกพัฒนาขึ้นมากที่สุดด้านหนึ่ง และสามารถนำนวัตกรรมใหม่ ๆ ไปใช้สร้างสรรค์ในด้านเทคโนโลยีพลังงาน เพื่อที่กลุ่ม

ผู้บริโภคจะได้ใช้เทคโนโลยีพลังงานอย่างถูกทาง และสอดคล้องกับยุคปัจจุบันที่ราคาน้ำมันในตลาดโลกที่ปรับตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคมากที่สุด อีกทั้งยังสามารถนำเทคโนโลยีพลังงานทดแทนไปประยุกต์ใช้ในองค์กรหรือในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและเกิดประโยชน์สูงสุด พร้อมทั้งยังคุ้มค่าใช้จ่ายในการลงทุนด้วยคุณภาพมาตรฐานของเครื่องมือที่จะเข้ามาช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพ และความคุ้มค่าในการลงทุนมากที่สุด และจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีพลังงานทดแทน จึงทำให้เกิดวิวัฒนาการของพลังงานทดแทน

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก เพื่อประกอบการในธุรกิจขนส่งสินค้าประมวลทฤษฎีและแนวความคิดเพื่อเป็นกรอบแนวทางในการวิจัย ดังนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับก๊าซธรรมชาติอัด (CNG)
2. การใช้ก๊าซธรรมชาติอัดในยานยนต์ขนาดใหญ่สำหรับเครื่องยนต์ประเภทดีเซลเดิม
3. สถานีบริการ NGV ในเขตพื้นที่ ภาคตะวันออก
4. งบกระแสเงินสด
5. เกณฑ์การตัดสินใจเพื่อการลงทุน
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความรู้เกี่ยวกับก๊าซธรรมชาติอัด (CNG)

ก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas)

การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย (2544) ได้กล่าวถึง ก๊าซธรรมชาติว่าเป็นเชื้อเพลิงที่เกิดจากการทับถมกันของซากสิ่งมีชีวิต และสะสมกันเป็นเวลานานภายใต้ความร้อนและความกดดันของผิวโลก ซึ่งคาดว่าก๊าซธรรมชาติจะเป็นแหล่งพลังงานหลักของโลก ที่จะถูกนำมาใช้มากในอนาคตประกอบด้วยสารประกอบ Hydrocarbon และ Non-hydrocarbon ชนิดต่าง ๆ

สารประกอบ Hydrocarbon ที่สำคัญ ได้แก่ Methane (CH4), Ethane (C2H6), Propane (C3H8), i-Butane (iC4H10), n-Butane (nC4H10), i-Pentane (iC5H12), n-Pentane (nC5H12), Hexane (C6H14)

สารประกอบ Non-hydrocarbon ที่สำคัญได้แก่ Carbon Dioxide (CO2), Nitrogen (N2) Oxygen (O2), Water (H2O), Sulfur (H2S, Mercaptans (R-S-H)) โดยทั่วไปก๊าซธรรมชาติจะประกอบด้วยก๊าซมีเทน ตั้งแต่ 70 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป และมีแก๊สไฮโดรคาร์บอนชนิดอื่น ๆ ปนอยู่บ้าง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของแหล่งก๊าซธรรมชาติ

โดยทั่วไปก๊าซธรรมชาติจะประกอบด้วยก๊าซมีเทน ตั้งแต่ 70 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป และมีแก๊สไฮโดรคาร์บอนชนิดอื่น ๆ ปนอยู่บ้าง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของแหล่งก๊าซธรรมชาติ

แหล่งก๊าซธรรมชาติ แหล่งที่พบก๊าซธรรมชาตินั้นมีทั้งบนบกและในทะเล โดยทั่วไป

มักจะพบในแหล่งเดียวกันกับน้ำมันดิบและจะถูกนำขึ้นมาพร้อม ๆ กัน จากนั้นแก๊สจะถูกแยกออกจากน้ำมัน แหล่งที่มีการพบมากที่สุดคือ สหภาพโซเวียตเดิม รองลงมาคือ อิหร่าน และการ์ต้า ตามลำดับสำหรับแหล่งแก๊สธรรมชาติที่สำคัญในประเทศใกล้เคียงก็คือ แหล่งยาคานา และแหล่งเยตากุน ประเทศเมียนมาร์ ส่วนแหล่งก๊าซธรรมชาติที่สำคัญในประเทศไทย ได้แก่ แหล่งเอราวัณ แหล่งบงกช แหล่งยูโนแคล 2-3 แหล่งทานตะวัน และแหล่งไพลิน

ผลิตภัณฑ์จากก๊าซธรรมชาติ

ก๊าซธรรมชาติที่ได้จากแหล่งเมื่อนำมาผ่านกระบวนการที่โรงแยกก๊าซจะได้ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ดังนี้

ก๊าซมีเทน (C1) ใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรมซึ่งก๊าซดังกล่าวใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ เรียกกันโดยทั่วไปว่า “ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์” (Natural Gas for Vehicles: NGV)

ก๊าซอีเทน (C2) ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ซึ่งนำไปใช้ในการผลิตเม็ดพลาสติก เส้นใยพลาสติกชนิดต่าง ๆ

ก๊าซโพรเพน (C3) และก๊าซบิวเทน (C4) ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีเช่นกัน การนำก๊าซโพรเพนและก๊าซบิวเทนมาผสมกันแล้วอัดใส่ถังเป็นก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquefied Petroleum Gas: LPG) หรือที่รู้จักกันว่า ก๊าซหุงต้มนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในครัวเรือน ยานยนต์ และใช้ในการเชื่อมโลหะ

ไฮโดรคาร์บอนเหลว (Heavier Hydrocarbon) มีสถานะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้องและความดันบรรยากาศ นำมาแยกไฮโดรคาร์บอนที่มีสถานะเป็นก๊าซ ณ แท่นผลิตเรียกว่า คอนเดนเสท (Condensate) นำไปกลั่นเป็นน้ำมันต่อไป

ก๊าซโซลีนธรรมชาติ (Natural Gasoline: NGL) เป็นไฮโดรคาร์บอนเหลวส่วนที่เหลือจากการแยกคอนเดนเสทหลุดปะปนไปกับไฮโดรคาร์บอนที่เป็นก๊าซ ผ่านกระบวนการจากโรงงานแยกก๊าซแล้ว จะเรียกว่า ก๊าซโซลีนธรรมชาติ (Natural Gasoline: NGL) ใช้เป็นส่วนผสมของน้ำมันได้ และยังเป็นตัวทำละลายในอุตสาหกรรมบางประเภท

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide) อยู่ในสถานะของแข็งเมื่อผ่านการแยกเรียกว่า น้ำแข็งแห้ง ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ทำฝนเทียม และอุตสาหกรรมบันเทิง

NGV ย่อจาก Natural Gas for Vehicles เป็นก๊าซธรรมชาติที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์ เนื่องจากมีก๊าซมีเทนเป็นส่วนประกอบหลัก จึงมีค่าออกเทนสูงถึง 120 RON แต่เพราะมีน้ำหนักเบากว่าอากาศ การขนส่งต้องผ่านระบบท่อในรูปก๊าซภายใต้ความดันสูงซึ่งไม่เหมาะกับการขนส่งทางไกล ดังนั้นจึงนำมาบรรจุในถังอัดโดยใช้ความดันสูงที่ 3,000 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว

เรียกว่า ก๊าซธรรมชาติอัด (Compressed Natural Gas: CNG) และหากนำมาทำให้เย็นลงถึง -161 องสาเซลเซียส จะได้ก๊าซในรูปของเหลว เรียกว่า ก๊าซธรรมชาติเหลว (Liquefied Natural Gas: LNG) ซึ่งทำให้ปริมาณลดลงได้ประมาณ 600 เท่า สามารถขนส่งทางเรือไปไกลได้สะดวกและได้ปริมาณมาก เมื่อถึงจุดหมายแล้วจะทำให้ของเหลวกลับเป็นก๊าซก่อนนำมาใช้

คุณสมบัติของก๊าซ NGV

ก) ไม่มีสีไม่มีรส

ข) ไม่มีกลิ่น (มีการเติมกลิ่นเพื่อให้รู้เมื่อเกิดการรั่วไหล)

ค) ไม่สามารถสังเกตได้ในอากาศ

ง) ขีดจำกัดการติดไฟ 5-15% โดยปริมาตรในอากาศ

จ) อุณหภูมิติดไฟ 650 Degree Celsius

ฉ) ไม่ก่อให้เกิดพิษ

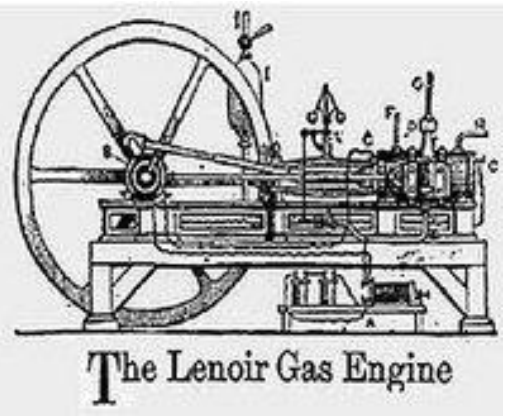
ช) เก็บรักษาที่ 200 บาร์ ในสถานะก๊าซ

ความรู้เกี่ยวกับก๊าซ NGV

NGV หรือ Natural Gas Vehicles คือ ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ เกิดขึ้นจากการนำก๊าซธรรมชาติ (ส่วนใหญ่เป็นก๊าซมีเทน) มาอัดจนมีความดันสูง ประมาณ 3,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว (เป็นแรงดันที่ค่อนข้างสูงมาเท่ากับ 240 เท่าของความดันบรรยากาศ) แล้วนำไปเก็บไว้ในถังที่มีความแข็งแรงทนทานสูงเป็นพิเศษ เช่น เหล็กกล้า เพื่อนำมาเป็นเชื้อเพลิงใช้ทดแทนน้ำมันเบนซินหรือดีเซลในรถยนต์ประเภทต่าง ๆ ซึ่งสากลเรียกว่า Compressed Natural Gas (CNG) หรือก๊าซธรรมชาติอัด

จุดกำเนิดก๊าซ NGV

ยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติได้มีการพัฒนาขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2403 โดยวิศวกรชาวเบลเยี่ยมชื่อ Jean Etienne Lenoir แต่ช่วงนั้นยังไม่ได้รับความนิยม จนกระทั่งมาถึงสงครามโลก ครั้งที่ 2 และช่วงเกิดวิกฤตการณ์น้ำมันใน ปี ค.ศ. 1973 ซึ่งราคาน้ำมันเพิ่มขึ้นสูงส่งผลให้มีการนำก๊าซธรรมชาติมาใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันในรถยนต์มากขึ้น นานาประเทศก็มุ่งไปสู่การลดปัญหา โดยส่งเสริมและสนับสนุน ให้มีการใช้ยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงโดยประเทศที่มีการใช้ยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอยู่แล้ว ก็มีแนวโน้มที่จะขยายการใช้มากขึ้น ได้แก่ สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น อินโดนีเซีย เกาหลี เป็นต้น ส่วนประเทศที่ยังไม่เริ่มใช้ รัฐบาลก็กำลังส่งเสริมให้มีการใช้ในอนาคต ได้แก่ ฮ่องกง สิงคโปร์ รวมทั้งประเทศไทยของเราด้วย (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, 2550)



หมายเหตุ: ที่มา วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี พ.ศ. 2556

ภาพที่ 2-1 Jean-Joseph Étienne Lenoir (ฌ็อง โฌแซ็ฟ เอเตียน เลอนัวร์; 12 มกราคม ค.ศ. 1822 ถึง 4 สิงหาคม ค.ศ. 1900) ผู้ประดิษฐ์เครื่องยนต์สันดาปภายในคนแรกของโลก

คุณสมบัติพิเศษของก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ (NGV)

(การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย, 2544) ได้กล่าวถึงคุณสมบัติพิเศษของก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ว่าสะอาด เนื่องจาก NGV มีสัดส่วนของคาร์บอนน้อยกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น และมีคุณสมบัติเป็นก๊าซทำให้การเผาไหม้สมบูรณ์มากกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น และปริมาณไอเสียที่ปล่อยออกจากเครื่องยนต์ใช้ก๊าซธรรมชาติมีปริมาณต่ำกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น NGV จึงนับเป็นเชื้อเพลิงที่สะอาด ไม่ก่อให้เกิดควันดำหรือสารพิษ ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชน จึงสามารถลดปัญหามลพิษทางอากาศ ซึ่งนับวันจะทวีความรุนแรงมากขึ้น จากการศึกษาพบว่าเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติจะมีระดับการปล่อยสารพิษที่ต่ำ สามารถลดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ได้ถึงร้อยละ 50–80 ลดก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ได้ร้อยละ 60–90 ลดก๊าซไฮโดรคาร์บอนได้ร้อยละ 60–80 และไม่ก่อให้เกิดฝุ่นละอองหรือเขม่าจากท่อไอเสีย (ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์และก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ เป็นก๊าซที่ก่อให้เกิดปฏิกิริยาเรือนกระจก หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า Green House Effect)

ปลอดภัย ก๊าซ NGV นับว่าเป็นเชื้อเพลิงที่ใช้ในรถยนต์ที่มีความปลอดภัยมากที่สุดเพราะก๊าซ NGV เบากว่าอากาศ ในขณะที่ก๊าซหุงต้มและน้ำมันเบนซินหรือดีเซลหนักกว่าอากาศดังนั้นเมื่อเกิดรั่วไหล ก๊าซ NGV จะไม่สะสมอยู่บนพื้นดินจนเกิดการลุกไหม้เหมือนเชื้อเพลิงอื่น ๆ นอกจากนี้ อุณหภูมิที่ก๊าซ NGV จะลุกติดไฟในอากาศเองได้ (เมื่อมีความเข้มข้นของเชื้อเพลิงพอ) สูงถึง 650 องศาเซลเซียส ในขณะที่ก๊าซหุงต้มจะติดไฟได้เองที่ 481 องศาเซลเซียส น้ำมันเบนซินที่ 275 องศาเซลเซียส และน้ำมันดีเซลที่ 250 องศาเซลเซียส ส่วนความเข้มข้นขั้นต่ำสุดที่จะลุกติดไฟ

ได้เองของก๊าซ NGV จะต้องมีปริมาณสะสมถึง 5% ในขณะที่ก๊าซหุงต้มจะอยู่ที่ 2.0% จาคุณสมบัติข้างต้นก๊าซ NGV จึงมีโอกาสเกิดการลุกไหม้ได้ยากกว่าเชื้อเพลิงอื่น ๆ นอกจากนี้หากมีการรั่วไหลจะเกิดเสียงดังเนื่องจากมีความดันสูงจึงเป็นสัญญาณเตือนภัยได้อย่างดี

ก่อนเป็น NGV คือก๊าซธรรมชาติ

ก๊าซธรรมชาติ เป็นเชื้อเพลิงฟอสซิล เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ โดยเกิดจากการทับถมสะสมของซาก สิ่งมีชีวิตตามชั้นหิน ดิน และในทะเลหลายร้อยล้านปี ซึ่งความร้อนและความกดดันของ ผิวโลก ทำให้มีการเปลี่ยนแปลง จนซากสัตว์และซากพืชเหล่านั้นกลายเป็นน้ำมันดิบ ก๊าซธรรมชาติ และถ่านหิน ซึ่งเรานำมาใช้ประโยชน์ได้ในที่สุด โดยทั่วไปก๊าซธรรมชาติจากแหล่งผลิตจะประกอบ ด้วย สารไฮโดรคาร์บอนหลายชนิด ได้แก่ มีเทน โปรเพน บิวเทน เฮกเซน และก๊าซอื่น ๆ อาทิ คาร์บอนไดออกไซด์ ไฮโดรเจนซัลไฟด์

คุณสมบัติของก๊าซธรรมชาติไม่มีสี ไม่มีกลิ่นและพิษ

ในสถานะปกติมีสภาพเป็นก๊าซหรือไอที่อุณหภูมิและความดันบรรยากาศ โดยมีค่าความถ่วงจำเพาะต่ำกว่าอากาศ จึงเบากว่าอากาศเมื่อเกิดการรั่วไหลจะฟุ้งกระจายไปตามบรรยากาศอย่างรวดเร็ว จึงไม่มีการสะสมลุกไหม้บนพื้นราบ และเมื่อเผาไหม้จะเป็นเชื้อเพลิงสะอาดและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้เชื้อเพลิงประเภทน้ำมันและถ่านหิน จัดว่าเป็นพลังงานที่ปลอดภัยสูงสุด ผลิตภัณฑ์หนึ่งในปัจจุบัน นานาอารยะประเทศชาติจึงนิยมใช้งานแพร่หลายมาเป็นเวลานานหลายศตวรรษ

ก๊าซธรรมชาติ ค้นพบได้ในแอ่งใต้พื้นดิน บนบกหรือในทะเล หรืออาจพบร่วมกับน้ำมันดิบ หรือ คอนเดนเสท (ผลิตภัณฑ์ของเหลวไฮโดรคาร์บอนที่กลั่นตัวจากก๊าซธรรมชาติ) โดยคาดว่าจะเป็นแหล่งพลังงานหลัก ที่จะนำมาใช้ได้อีกประมาณ 65 ปีข้างหน้า ปริมาณสำรองที่พิสูจน์แล้วทั่วโลกเมื่อปี พ.ศ. 2548 มีปริมาณ 6,348 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต โดยพบมากที่สุดในรัสเซีย มีปริมาณ 1,688 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต รองลงมาคืออิหร่าน 944 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต และกาตาร์ 910 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต

ก๊าซธรรมชาติในประเทศไทย

ประเทศไทยได้มีการสำรวจพบแหล่งก๊าซธรรมชาติ 2 แหล่ง คือ ในทะเลบริเวณอ่าวไทยและบนบก อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น ซึ่งนำขึ้นมาใช้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 โดยการนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า และในโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อทดแทนการใช้ถ่านหินและน้ำมันเตาซึ่งมีราคาสูงและต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งแต่ละปีมีมูลค่ามหาศาล

การนำก๊าซธรรมชาติจากอ่าวไทยขึ้นมาใช้

เป็นการเปิดศักราชใหม่ของการพึ่งพาพลังงานที่มีอยู่ภายในประเทศของเราเองอย่างเป็นรูปธรรม และเนื่องด้วยก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงที่สะอาด คุณภาพดีและราคาถูกกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น ๆ ทำให้ปริมาณการใช้ก๊าซธรรมชาติของไทยสูงขึ้นเรื่อย ๆ ทุกปี ผู้รับสัมปทานสำรวจและผลิตก๊าซจึงได้เสาะแสวงหาแหล่งก๊าซใหม่ ๆ เพื่อนำก๊าซจากแหล่งที่มีอยู่ขึ้นมาใช้ให้ได้มากที่สุด ขณะเดียวกันหน่วยงานภาครัฐ และเอกชน ได้พยายามนำก๊าซธรรมชาติมาใช้ให้ได้ประโยชน์สูงสุด นอกเหนือจากการนำไปเป็นเชื้อเพลิงในโรงไฟฟ้า โรงงานอุตสาหกรรมและยานพาหนะ โดยให้การสนับสนุนพิเศษในการนำก๊าซธรรมชาติ มาเป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ หรือที่เราเรียกว่า NGV นั่นเอง

ปริมาณก๊าซธรรมชาติในประเทศไทย

ในปี พ.ศ. 2548 ปริมาณสำรองก๊าซธรรมชาติของไทยมีอยู่ประมาณ 11–32 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต หากไม่ค้นพบแหล่งก๊าซใหม่เพิ่มเลย ด้วยอัตราการใช้ก๊าซธรรมชาติในปัจจุบัน ประเทศไทยจะยังมีก๊าซธรรมชาติเหลือเพียงพอใช้อีก 13–38 ปี

การนำก๊าซธรรมชาติมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์มีมากว่า 80 ปีแล้ว โดยประเทศ อิตาลี เป็นประเทศแรก ซึ่งปัจจุบันมีรถยนต์ใช้ก๊าซกว่า 300,000 คัน และต่อมาความนิยมใช้ก๊าซ NGV ก็มีแพร่หลายมากขึ้นทั้งในทวีปอเมริกาใต้ เช่นประเทศอาร์เจนติน่า จำนวนรถยนต์ที่ใช้ NGV มีทั้งหมด 1,400,000 คัน ซึ่งถือเป็นอันดับที่ 1 ในโลก ในทวีปอเมริกาเหนือ สหรัฐอเมริกา มียานยนต์ให้ก๊าซ NGV กว่า 130,000 คัน, ประเทศแคนาดา จำนวน 20,000 คัน และในทวีปเอเชีย มีในประเทศจีน ญี่ปุ่น เกาหลี ไต้หวัน มาเลเซีย อินโดนีเซีย อินเดีย และปากีสถาน รวมถึงทวีปอัฟริกา เช่น อียิปต์ มียานยนต์ให้ NGV ประมาณ 62,000 คัน ซึ่งในปัจจุบันทั่วโลกมีรถยนต์ใช้ก๊าซธรรมชาติกว่า 4.7 ล้านคัน

NGV กับสิ่งแวดล้อม

NGV เป็นเชื้อเพลิงที่มีการเผาไหม้สะอาดกว่าเชื้อเพลิงประเภทฟอสซิลทุกชนิด รถที่ใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ มีระดับการปล่อยสารพิษต่ำกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้เบนซินและดีเซล โดยเฉพาะคาร์บอนมอนอกไซด์ และไนโตรเจนออกไซด์ และไม่มีฝุ่นละอองปล่อยออกมาเลย ยืนยันด้วยการศึกษาของ West Virginia University สหรัฐอเมริกา ซึ่งศึกษาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณมลสารจากรถโดยสารเครื่องยนต์ CUMMINS LTA–10 ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ และน้ำมันดีเซล พบว่า รถโดยสารที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ หรือ NGV มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ไนโตรเจนออกไซด์ และฝุ่นละออง น้อยกว่ารถที่ใช้ดีเซล โดยเฉพาะฝุ่นละอองมีค่าเฉลี่ยเพียง 0.027 กรัม/ กิโลเมตร ในขณะที่รถดีเซลมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.965 กรัม/ กิโลเมตร อย่างไรก็ตาม รถ NGV มีการ

ปล่อยก๊าซไฮโดรคาร์บอนสูงกว่ารถดีเซล โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5.52 กรัม/ กิโลเมตร ในขณะที่รถดีเซลมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.51 กรัม/ กิโลเมตร

Australian Greenhouse Office ซึ่งเปรียบเทียบรถ NGV กับรถที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงแล้ว พบว่า รถ NGV สามารถลดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ได้ถึงร้อยละ 50–80 ลดก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ได้ ร้อยละ 60–90 ลดก๊าซไฮโดรคาร์บอนได้ร้อยละ 60–80 และแทบจะไม่มีฝุ่นละอองปล่อยออกมาเลยดังนั้น NGV จึงถือเป็นเชื้อเพลิงที่สะอาด ซึ่งจะทำให้สภาพแวดล้อมของโลกเราดีขึ้นช่วยลดปัญหาสภาวะโลกร้อน หรือปัญหาก๊าซเรือนกระจก การหันมาใช้ NGV เป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์จึงถือเป็นการช่วยโลกของเราให้น่าอยู่ยิ่งขึ้น

ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ (NGV) ในประเทศไทย

ประเทศไทยได้มีการนำก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) มาใช้ในยานยนต์ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2513 และแพร่หลายมากขึ้นในปี พ.ศ. 2523 เนื่องจากราคา LPG มีราคาถูกกว่าน้ำมันเชื้อเพลิง ส่วนใหญ่จะใช้ในรถแท็กซี่และรถสามล้อเครื่อง โดยมีการดัดแปลงเครื่องยนต์ที่นำเข้ามาจากญี่ปุ่น ในปัจจุบัน มีรถแท็กซี่ใช้ LPG เป็นเชื้อเพลิงมากขึ้นถึงร้อยละ 70–80 ของจำนวนแท็กซี่ที่มีอยู่ขณะนี้ประมาณ 58,000 คัน

ตารางที่ 2-1 10 อันดับประเทศที่ใช้รถเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในปี พ.ศ. 2553

10 อันดับประเทศที่ใช้รถเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในปี พ.ศ. 2553 (ล้านคัน)	
1. ปากีสถาน	2.74
2. อิหร่าน	2.60
3. อาร์เจนตินา	1.90
4. บราซิล	1.66
5. อินเดีย	1.08
6. อิตาลี	0.73
7. จีน	0.45
8. โคลอมเบีย	0.34
9. ไทย	0.21
10. ยูเครน	0.20
รวม	**12.67**

<u>หมายเหตุ</u>: ที่มา วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี พ.ศ. 2556

การใช้ CNG ในยานยนต์ขนาดใหญ่สำหรับประเภทเครื่องยนต์ดีเซลเดิม

ติดตั้งอุปกรณ์ CNG ระบบเชื้อเพลิงร่วม (Diesel Dual Fuel: DDF)

วิธีนี้ไม่ต้องมีการดัดแปลงเครื่องยนต์เพียงแค่ติดตั้งอุปกรณ์ CNG เพิ่มเติม เครื่องยนต์ใช้น้ำมันดีเซลในการจุดระเบิด เมื่อมีการเผาไหม้เกิดขึ้นจึงใช้ CNG เป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้แทนน้ำมันดีเซลและประสิทธิภาพเครื่องยนต์ขึ้นอยู่กับสภาพเครื่องยนต์เดิม เทคโนโลยีและประสิทธิภาพของอุปกรณ์ CNG ความชำนาญของผู้ติดตั้ง ลักษณะการใช้งานของรถ เป็นต้น

นั่นหมายถึง หากเทคโนโลยีสามารถปรับแต่งให้ระบบสามารถใช้ CNG เผาไหม้ทดแทนน้ำมันดีเซลได้ยิ่งมากก็จะยิ่งทำให้ประหยัดค่าเชื้อเพลิงได้มากขึ้นตามไปด้วย ระบบนี้สามารถใช้น้ำมันดีเซลอย่างเดียวก็ได้หรือใช้เชื้อเพลิงร่วม (CNG และ ดีเซล) ด้วยการปรับสวิตซ์การเลือกใช้เชื้อเพลิง สามารถวิ่งได้ระยะทางประมาณ 300-500 กิโลเมตร โดยติดตั้งถัง CNG ขนาด 140 ลิตร จำนวน 3-5 ถัง ต่อการเติม CNG 1 ครั้ง และมีระบบควบคุมการจ่าย CNG 2 แบบ ได้แก่

แบบดูดก๊าซ (Fumigation) เป็นระบบควบคุมแบบธรรมดา (Mechanic Control) หรือที่เรียกว่าแบบวงจรปิดโดยที่ CNG จากถังบรรจุจะถูกปรับความดัน (Pressure Regulator) จากระดับ 200 บาร์ ให้ต่ำลงเพื่อดูดไปผสมกับอากาศ (Gas Mixer) บริเวณท่อร่วมไอดีในอัตราส่วนที่เหมาะสมกับการเผาไหม้ก่อนที่จะถูกจ่ายเข้าสู่เครื่องยนต์ บางยี่ห้อจะมี ECU ควบคุมการจ่าย CNG เข้าสู่ห้องเผาไหม้ของเครื่องยนต์ โดยแปรผันตามความเร็วรอบของเครื่องยนต์จากผลการทดสอบการใช้งานจริงในรถบรรทุก และรถหัวลากที่ติดตั้งอุปกรณ์ CNG ชนิดนี้ในประเทศไทย พบว่าโดยเฉลี่ยแล้วสามารถใช้ CNG เป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันดีเซลได้ประมาณร้อยละ 25-50 และทดแทนน้ำมันดีเซลได้สูงที่สุดถึงร้อยละ 60 ซึ่งสามารถช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายได้ประมาณร้อยละ 15-40 และยังช่วยลดปริมาณควันดำจากการเผาไหม้ลงด้วย

แบบฉีดก๊าซ (Injection System) การติดตั้งระบบนี้ CNG จากถังบรรจุเมื่อถูกปรับลดความดัน (Pressure Regulator) จาก 200 บาร์ ให้ลดต่ำลงจะถูกฉีดผสมเข้ากับอากาศบริเวณท่อร่วมไอดีจ่าย CNG จุดเดียว (Single Point Injection) และท่อไอดีของแต่ละกระบอกสูบ (Multi Point Injection: MPI) ในอัตราส่วนที่เหมาะสมกับการเผาไหม้ ก่อนที่จะจ่ายเข้าเครื่องยนต์ รูปแบบที่ใช้ในปัจจุบันมี 3 แบบดังนี้

ก) แบบฉีดก๊าซชนิด Single Point Injection ที่มีระบบควบคุมแบบวงจรเปิด ระบบนี้จะฉีด CNG เข้าผสมกับอากาศบริเวณท่อร่วมไอดี โดยใช้ ECU ควบคุมการจ่าย CNG โดยแปรผันตามความเร็วรอบของเครื่องยนต์ ทั้งนี้ประสิทธิภาพการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงร่วมจะขึ้นอยู่กับการออกแบบโปรแกรมการควบคุมการจ่าย CNG นั่นเอง

ข) แบบฉีดก๊าซชนิด Single Point Injection ที่มีระบบควบคุมแบบวงจรปิด ระบบนี้จะฉีด CNG เข้าผสมกับอากาศบริเวณท่อร่วมไอดี เช่นเดียวกับข้อ ก) แต่จะมีการใช้ ECU และใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ควบคุมการจ่าย CNG ให้เหมาะสมกับปริมาณอากาศที่เข้าสู่ห้องเผาไหม้ และปรับการจ่ายน้ำมันดีเซลที่ปั๊มเพื่อให้อัตราส่วน CNG ต่อน้ำมันดีเซล เหมาะสมสำหรับการเผาไหม้ที่สภาวะการทำงานต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ ทั้งนี้ประสิทธิ์ภาพการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงร่วมจะขึ้นอยู่กับการอกแบบหัวฉีดก๊าซ อุปกรณ์ตรวจวัดสัญญาณการทำงานของเครื่องยนต์ เช่น ตัวตรวจวัดออกซิเจน (Oxygen Sensor) ตัวตรวจวัดตำแหน่งปีกผีเสื้อ (Throttle Position Sensor)

ค) แบบฉีดก๊าซชนิด Multi Point Injection ที่มีระบบควบคุมแบบวงจรปิด ระบบนี้มีหลักการทำงานคล้าย ๆ กับข้อ ข) แต่จะฉีดก๊าซเข้าผสมกับอากาศบริเวณท่อไอดีของแต่ละกระบอกสูบซึ่งจะมีประสิทธิภาพการเผาไหม้ อัตราการใช้เชื้อเพลิงและไอเสียดีกว่าระบบ DDF แบบอื่น ๆ แต่มีราคาสูงกว่ามาก

ดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมมาใช้ CNG อย่างเดียว (Dedicated Retrofit)

การดัดแปลงนี้จะนำเครื่องยนต์ดีเซลเดิมมาดัดแปลง เพื่อลดอัตราส่วนการอัด (CompressionRatio) จากประมาณ 17: 1 เป็น 11: 1 โดยการดัดแปลงลูกสูบ ฝาสูบ ติดตั้งหัวเทียนเพื่อช่วยในการจุดระเบิด เปลี่ยนชิ้นส่วนอื่นตามความเหมาะสมของเครื่องยนต์แต่ละรุ่นและติดตั้งอุปกรณ์ CNG ได้เพียงอย่างเดียวโดยจะติดตั้งถัง CNG จำนวน 5-7 ถัง (ขนาดถังบรรจุ 140 ลิตรน้ำ) ซึ่งสามารถวิ่งได้ระยะทางประมาณ 280-400 กิโลเมตรต่อการเติม CNG 1 ครั้ง ระบบนี้มีการควบคุมการจ่าย NGV แบ่งเป็น 2 แบบดังนี้

ก) ระบบดูดก๊าซ Fumigation System) ที่มีระบบควบคุมแบบวงจรปิดระบบนี้ติดตั้งอุปกรณ์ผสมก๊าซกับอากาศบริเวณท่อร่วมไอดี เพื่อนำ CNG ผสมกับอากาศในอัตราส่วนที่เหมาะสมกับการเผาไหม้ก่อนที่จะจ่ายเข้าเครื่องยนต์ และใช้ ECU ป้อนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ควบคุมการจ่าย CNG ให้เหมาะสมกับปริมาณอากาศที่เข้าสู่ห้องเผาไหม้ ทั้งนี้ประสิทธิภาพการเผาไหม้ของ CNG จะขึ้นอยู่กับเทคนิคการดัดแปลงลูกสูบและเครื่องยนต์ การออกแบบชุดอุปกรณ์ผสม CNG กับอากาศ อุปกรณ์ตรวจวัดสัญญาณการทำงานของเครื่องยนต์ เช่น ตัวตรวจวัดออกซิเจน ตัวตรวจวัดตำแหน่งปีกผีเสื้อ โปรแกรมควบคุมการจ่าย CNG ชุดควบคุมการจ่าย CNG เป็นต้น

ข) แบบฉีดก๊าซ (Multi Point Injection System: MPI) ที่มีระบบควบคุมแบบวงจรปิด มีชุดอุปกรณ์หลักคือ ECU อุปกรณ์ปรับความดันก๊าซ ชุดจ่ายก๊าซ อุปกรณ์ตรวจวัดสัญญาณการทำงานของเครื่องยนต์ เช่น ตัวตรวจวัดออกซิเจน ตัวตรวจวัดตำแหน่งปีกเสื้อระบบนี้มีการจ่าย CNG ด้วยหัวฉีดบริเวณท่อไอดีของแต่ละกระบอกสูบโดยเฉพาะ และควบคุมอัตราส่วนผสมแบบ

ใช้อากาศพอดีสำหรับการเผาไห้ ซึ่งจะจ่าย CNG ให้พอดีกับอากาศโดยใช้ชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์รับสัญญาณจากอุปกรณ์ตรวจวัดสัญญาณการทำงานของเครื่องยนต์ และทำการประมวลผลควบคุมการจ่าย CNG ของหัวฉีดไปที่ท่อไอดีแต่ละกระบอกสูบ ให้เหมาะสมกับปริมาณอากาศทุกสภาวะการทำงานของเครื่องยนต์และเกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ ทั้งนี้ประสิทธิภาพการเผาไหม้ สมรรถนะของเครื่องยนต์ อัตราการใช้เชื้อเพลิงและไอเสียจะดีกว่าแบบที่หนึ่งแต่มีราคาสูงกว่า

เปลี่ยนเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering)

ระบบนี้จะถอดเครื่องยนต์ดีเซลเดิมออกและเปลี่ยนเครื่องยนต์เป็น CNG (Dedicated CNG) โดยใช้ตัวถังรถยนต์คันเดิมและต้องติดตั้งอุปกรณ์จ่าย CNG รวมทั้งติดตั้งถัง CNG เพิ่มเติมซึ่งถ้าติดถังขนาด140 ลิตร จำนวน 5-7 ถังจะสามารถวิ่งได้ระยะทางประมาณ 280-400 กิโลเมตร

ค่าประกันภัย

จากประกาศกรมการประกันภัย พบว่าประเภทของเชื้อเพลิงชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในรถยนต์ไม่มีผลต่อเบี้ยประกันภัย ดังรายละเอียดประกาศกรมการประกันภัย ต่อไปนี้

1. การกำหนดอัตราเบี้ยประกันภัยรถยนต์ มีปัจจัยที่นำมาใช้ในการกำหนดอัตราเบี้ยประกันภัย ได้แก่ ประเภทรถ ลักษณะการใช้รถ อายุรถยนต์ อายุผู้ขับขี่ (กรณีกรมธรรม์ระบุชื่อผู้ขับขี่) จำนวนเงินเอาประกันภัย กลุ่มรถยนต์ และอุปกรณ์เพิ่มพิเศษ (ถ้ามี) ไม่ได้นำปัจจัยในเรื่องการติดตั้งระบบก๊าซ NGV และ LPG มาใช้ในการกำหนดอัตราเบี้ยประกันภัย

2. การติดตั้งระบบก๊าซ NGV และ LPG สำหรับการประกันภัยรถภาคสมัครใจประเภท 1 จะมีผลให้จำนวนเงินเอาประกันภัยตัวรถเพิ่มขึ้น เนื่องจากการประกันภัยประเภท 1 จะให้ความคุ้มครองรวมถึงอุปกรณ์ เครื่องตกแต่ง หรือสิ่งที่ติดประจำอยู่กับตัวรถยนต์ ฉะนั้น ในการกำหนดจำนวนเบี้ยประกันภัย จะต้องคิดรวมมูลค่าของอุปกรณ์ที่ติดตั้งดังกล่าวไว้ในจำนวนเงินเอาประกันภัยตัวรถด้วย

3. หากมีการติดตั้งอุปกรณ์สำหรับระบบก๊าซ NGV และ LPG เจ้าของรถ มีหน้าที่ต้องแจ้งให้บริษัททราบ เนื่องจากหากเจ้าของรถไม่ได้แจ้งการติดตั้งอุปกรณ์หลังจากการ รับประกันภัยแล้วหากเกิดเหตุและรถคันเอาประกันภัยเป็นฝ่ายผิด ความคุ้มครองที่จะได้รับจากการประกันภัยอาจไม่สมบูรณ์ ดังนี้

3.1 หากรถคันเอาประกันภัยเสียหายสิ้นเชิง บริษัทจะจ่ายค่าสินไหมทดแทนตามจำนวนเงินเอาประกันภัยที่ทำไว้เท่านั้น นั่นคือ จำนวนเงินที่ยังไม่รวมมูลค่าอุปกรณ์ของระบบก๊าซที่ติดตั้งเพิ่มเติม

3.2 หากอุปกรณ์ติดตั้งระบบก๊าซดังกล่าวได้รับความเสียหายจะไม่ได้รับควาคุ้มครอง ทั้งนี้ ในกรณีที่มีการติดตั้งระบบก๊าซดังกล่าวก่อนการรับประกันภัย ซึ่งโดยหลักปฏิบัติแล้ว ถือว่าอุปกรณ์ที่ติดตั้งขึ้นมานี้ เป็นส่วนหนึ่งของตัวรถคันเอาประกันภัยอยู่แล้ว ในการประกันภัยประเภทที่ 1 เมื่อเกิดเหตุ บริษัทฯจะต้องให้ความคุ้มครองตามเงื่อนไขกรมธรรม์ประกันภัย ไม่ว่าจะเป็นความเสียหายต่อบุคคลภายนอก และความเสียหายต่อตัวรถคันเอาประกันภัย ซึ่งรวมถึงความเสียหายและสูญหายของอุปกรณ์ที่ติดตั้งเพิ่มเติมนี้ด้วย

สถานีบริการ NGV ในเขตพื้นที่ภาคตะวันออก

1. ชลบุรี (กัลยา)

109/ 26 หมู่ 3 ถนนสุขุมวิท ตำบลคลองตำหรุ (ขาออก กหมู่ 55) อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20000 โทรศัพท์ (038)-743-391

2. โรงแยกก๊าซ ปตท. (ระยอง)

555/ 1 ถนนสุขุมวิท ตำบลมาบตาพุด อำเภอเมือง จังหวัดระยอง 21150 โทรศัพท์ (038)-685-064

3. พัทยาใต้ (บัณฑสรณ์)

361/ 6 หมู่ 12 ถนนสุขุมวิท ตำบลหนองปรือ อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี 20260 โทรศัพท์ 081-425-4355

4. นิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง

79/ 2 หมู่ 2 ตำบลทุ่งสุขลา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี 20230 โทรศัพท์ (038)-492-670-3

5. บ้านโพธิ์ - ไผ่ทอง (มหาศิริโภคา)

93/ 10 หมู่ 3 ตำบลแสนภูดาษ อำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา 24140 โทรศัพท์ (038)-578-485

6. ฉะเชิงเทรา

32/ 4 หมู่ 5 ตำบลบางพระ อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา 24000 โทรศัพท์ (038)-587-055

7. ระยอง 2 (ระยองวีระพันธ์)

382/ 20 ถนนสุขุมวิท ตำบลห้วยโป่ง อำเภอเมือง จังหวัดระยอง 21150 โทรศัพท์ (038)-685-449

8. ชลบุรี 3 (ชยาภิวัฒน์)

19/ 3 หมู่ 10 ตำบลบ้านสวน อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20000

โทรศัพท์ (038)-205-087, (038)-205-089

9. บางละมุง (พระราม 2

193/ 7 หมู่ 2 ตำบลนาเกลือ อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี 20150

โทรศัพท์ -

10. บ้านฉาง

84/ 17 หมู่ 1 ตำบลพลา อำเภอบ้านฉาง จังหวัดระยอง 21130

โทรศัพท์ 038-601-35611

11. นิคมอุตสาหกรรมสหพัฒน์

311/ 2 หมู่ 5 ตำบลบึง อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี 20110

โทรศัพท์ -

12. จันทบุรี

84/ 20 หมู่ 2 แขวงท่าช้าง เขตเมืองจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี 22000

โทรศัพท์ (039)-363-671

13. ตราด

168/ 4 หมู่ 1 แขวงแสนตุ้ง เขตเขาสมิง จังหวัดตราด 23150

โทรศัพท์ -

14. ท่าใหม่ (สงวนสิน)

34/ 12 แขวงเขาวัว เขตท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี 22120

โทรศัพท์ (039)–356–873

15. ระยอง 3 (สมาพันธ์ 2

65/ 58 หมู่ 3 แขวงเชิงเนิน เขตเมืองระยอง จังหวัดระยอง 21000

โทรศัพท์ (038)-611-021

16. สระแก้ว

250 หมู่ 7 ตำบลสระขวัญ อำเภอเมือง จังหวัดสระแก้ว 27000

โทรศัพท์ (037)-246-001

17. ชลบุรี 5 (ชลบุรีสันติสุข)

9/ 17 หมู่ 3 ต.หนองไม้แดง อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 2000

โทรศัพท์ 081-804-8658

18. บางคล้า

80/ 9 หมู่ 4 ตำบลเสม็ดใต้ อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา 24110
โทรศัพท์ (038)-584-199

19. พัฒนานิคม (วรภรณ์การปิโตรเลียม)

617 หมู่ 4 ตำบลนิคมพัฒนา กิ่งอำเภอนิคมพัฒนา จังหวัดระยอง 21180
โทรศัพท์ (038)-606-248

20. กบินทร์บุรี 2

598/ 1 หมู่ 9 ตำบลหนองกี่ อำเภอกบินทร์บุรี จังหวัดปราจีนบุรี 25110
โทรศัพท์ (037)-455-656, 086-338-3033

21. ดับเบิ้ลเอ ท่าตูม

186 หมู่ 2 ตำบลท่าตูม อำเภอศรีมหาโพธิ จังหวัดปราจีนบุรี 25140
โทรศัพท์ -

22. กบินทร์บุรี

453 หมู่ 8 ตำบลเมืองเก่า อำเภอกบินทร์บุรี จังหวัดปราจีนบุรี 25240
โทรศัพท์ (037)-281-706

23. ระยอง 5

115/ 2 หมู่ 4 ถนนสุขุมวิท ตำบลตะพง อำเภอเมือง จังหวัดระยอง 21000
โทรศัพท์ (038)-655-229

24. สหกรณ์เกษตรบางละมุง

16/ 1 หมู่ 8 ตำบลหนองปลาไหล อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี 20150
โทรศัพท์ 038-222-001

งบกระแสเงินสด

กัลยาณี กิตติจิตต์ (2540) ได้กล่าวถึงงบแสดงการเปลี่ยนแปลงฐานะทางการเงินในความหมายของเงินทุนหมุนเวียนซึ่งเน้นการศึกษาในความหมายเงินสด ว่างบแสดงการเปลี่ยนแปลงฐานะการเงินในความหมายเงินทุนหมุนเวียน หรืองบเงินทุนหมุนเวียนนั้น เริ่มจะให้ประโยชน์แก่ผู้บริหาร เจ้าหนี้ นักลงทุนน้อยลง เพราะไม่ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์เกี่ยวกับสภาพคล่อง ตลอดจนความยืดหยุ่นทางการเงิน นักบัญชีจึงให้ความสำคัญของคำว่าฐานะการเงินหรือเงินทุน โดยเน้นการจัดทำ งบแสดงฐานะการเงินตามเกณฑ์เงินสด หรือเรียกว่างบกระแสเงินสด ซึ่งงบกระแสเงินสดถือเป็นส่วนประกอบของงบการเงินที่นักบัญชีต้องจัดทำ

ตามมาตรฐานการบัญชี ฉบับที่ 25 เพื่อให้เป็นไปตาม พ.ร.บ. การบัญชี พ.ศ. 2543 และตามประกาศกรมทะเบียนการค้าเรื่องกำหนดรายการย่อยที่ต้องมีในงบการเงิน พ.ศ. 2544 โดยเฉพาะบริษัทมหาชน จำกัด ต้องจัดทำงบกระแสเงินสด ทั้งนี้เริ่มบังคับตั้งแต่ 1 มกราคม พ.ศ. 2545 เป็นต้นไป

คำศัพท์ที่มีความสำคัญต่อการจัดทำงบกระแสเงินสด

มาตรฐานการบัญชี ฉบับที่ 25 เรื่องงบกระแสเงินสด ให้คำนิยามของคำศัพท์ที่มีความสำคัญต่อการจัดทำ งบกระแสเงินสดไว้ดังนี้

เงินสด หมายถึง เงินสดในมือและเงินฝากธนาคารทุกประเภทแต่ไม่รวมเงินเงินฝากประเภทที่ต้องจ่ายคืนให้เมื่อสิ้นระยะเวลาอันกำหนดไว้

รายการเทียบเท่าเงินสด หมายถึง เงินลงทุนระยะสั้นที่มีสภาพคล่องสูง ซึ่งพร้อมที่จะเปลี่ยนเป็นเงินสดในจำนวนที่ทราบได้ และมีความเสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงในมูลค่าน้อยหรือไม่มีนัยสำคัญ

กระแสเงินสด หมายถึง การได้มาหรือใช้ไปของเงินสด หรือรายการเทียบเท่าเงินสด

กิจกรรมดำเนินงาน หมายถึง กิจกรรมหลักที่ก่อให้เกิดรายได้ของกิจการและกิจการอื่นที่ไม่ใช่กิจกรรมลงทุน หรือกิจกรรมจัดหาเงิน

กิจกรรมลงทุน หมายถึง การซื้อและจำหน่ายสินทรัพย์ระยะยาวและเงินลงทุนอื่นซึ่งไม่รวมอยู่ในรายการเทียบเท่าเงินสด

กิจกรรมจัดหาเงิน หมายถึง กิจกรรมที่มีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในขนาด และองค์ประกอบของส่วนของเจ้าของ และส่วนกู้ยืมของกิจการ

วัตถุประสงค์ของงบกระแสเงินสด

ศิริวรรณ ผิวนวล (2538) ได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของงบกระแสเงินสดว่า ใช้เพื่อการวิเคราะห์ในเรื่องต่อไปนี้

1. เพื่อทราบรายละเอียดการรับและจ่ายเงินสดของรอบระยะเวลาบัญชี

2. ถ้าใช้ข้อมูลจากงบกระแสเงินสด ประกอบกับงบการเงินอื่นจะให้ข้อมูลที่ทำ ให้ผู้ใช้งบการเงินสามารถประเมินในด้านต่าง ๆ ดังนี้

2.1 ความสามารถในการหาเงินสดในอนาคต

2.2 ความสามารถของกิจการที่จะปฏิบัติตามข้อผูกพัน ในการจ่ายชำ ระหนี้ และความสามารถในการจ่ายเงินปันผล และความจำ เป็นในการจัดหาเงินทุนจากแหล่งภายนอก

2.3 สาเหตุของผลต่างระหว่างกำ ไรสุทธิและเงินสดสุทธิที่ได้รับจากกิจกรรมการดำเนินงาน

2.4 ผลกระทบต่อฐานะการเงินของกิจการจากรายการลงทุน ทั้งที่เป็นเงินสดและมิใช่เงินสด และจากรายการจัดหาเงินทุน ในรอบระยะเวลาบัญชีเพื่อใช้ขยายกิจการ

2.5 ทำ ให้ทราบผลต่างระหว่างกำ ไรสุทธิและเงินสดสุทธิ

กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับกระแสเงินสด

มาตรฐานการบัญชี ฉบับที่ 25 เรื่องงบกระแสเงินสด ได้กำหนดรูปแบบกิจกรรมเงินสดของกิจการ เป็น 2 กิจกรรมดังนี้

1. กระแสเงินสดจากกิจกรรมดำเนินงาน

กระแสเงินสดจากกิจกรรมการดำ เนินงาน (Operating Activities) เป็นกิจกรรมการดำเนินงานโดยปกติ จะเกี่ยวข้องกับการผลิตสินค้า การขาย การให้บริการ ตลอดจนรายการค้าทุกรายการที่เกิดในการดำเนินงาน และมีผลกระทบต่อกำไรสุทธิข้อมูลที่ใช้ในการจัดทำงบกระแสเงินสดจากการดำ เนินงาน อาจมาจากวิธีทางตรง (Direct Method) หรือวิธีทางอ้อม (Indirect Method) ก็ได้

กระแสเงินสดรับจากการดำเนินงานที่จัดทำ โดยวิธีทางตรง จะแสดงรายการตามลักษณะการรับและจ่ายเงิน ดังนี้

กระแสเงินสดรับจากการดำ เนินงาน เช่น เงินสดที่รับจากการดำ เนินงานตามปกติ เช่น เงินสดรับจากการขายสินค้าหรือบริการ รับชำ ระหนี้ของลูกหนี้ และเงินสดรับจากแหล่งอื่นนอกเหนือจากการดำ เนินงานตามปกติ เช่น ดอกเบี้ยเงินรับ

กระแสเงินสดจ่ายจากการดำ เนินงาน เช่น เงินสดที่จ่ายจากการดำ เนินงานตามปกติ เช่น เงินสดจ่ายค่าสินค้า จ่ายชำ ระเจ้าหนี้ และเงินสดจ่ายจากแหล่งอื่นนอกเหนือจากการดำเนินงานตามปกติ

ถ้าคำนวณกระแสเงินสดสุทธิจากกิจกรรมดำ เนินงานมีหลักคือ จะต้องปรับปรุงกำไรสุทธิในงบกำไรขาดทุนตามเกณฑ์เงินค้างให้เป็นเกณฑ์เงินสด โดยมีวิธีคำนวณ 2 วิธีคือ วิธีทางตรง และวิธีทางอ้อม ดังนี้

กัลยาณี กิตติจิตต์ (2540) ได้กล่าวถึงวิธีทางตรง และวิธีทางอ้อมว่า

วิธีทางตรง เป็นวิธีที่แสดงแต่ละรายการในงบกำ ไรขาดทุนตามเกณฑ์เงินสด วิธีทางตรงจัดเป็นวิธีที่ดีที่สุดเพราะให้ข้อมูลที่ชัดเจนถึงเงินสดรับและจ่ายของแต่ละรายการในงบกำไรขาดทุน แต่เป็นวิธีที่คำนวณยาก เพราะต้องปรับปรุงแต่ละรายการในงบกำ ไรขาดทุนตามเกณฑ์เงินค้างให้เป็นเกณฑ์เงินสด จึงไม่ค่อยเป็นที่นิยมปฏิบัติกันนัก

วิธีทางอ้อม เป็นวิธีที่คำนวณหากำไรสุทธิตามเกณฑ์เงินสด โดยการปรับปรุงยอดกำไรสุทธิตามเกณฑ์เงินค้างด้วยรายการต่าง ๆ ที่กระทบกำไรสุทธิที่นำเสนอแต่ไม่กระทบเงินสดโดยบวกและหักด้วยรายการต่อไปนี้

บวก ค่าใช้จ่ายที่ไม่เป็นเงินสด

- สินทรัพย์หมุนเวียนอื่นนอกจากเงินสดลดลง
- หนี้สินหมุนเวียนเพิ่มขึ้น

หัก รายได้ที่ไม่เป็นเงินสด

- สินทรัพย์หมุนเวียนอื่นนอกจากเงินสดเพิ่มขึ้น
- หนี้สินหมุนเวียนลดลง

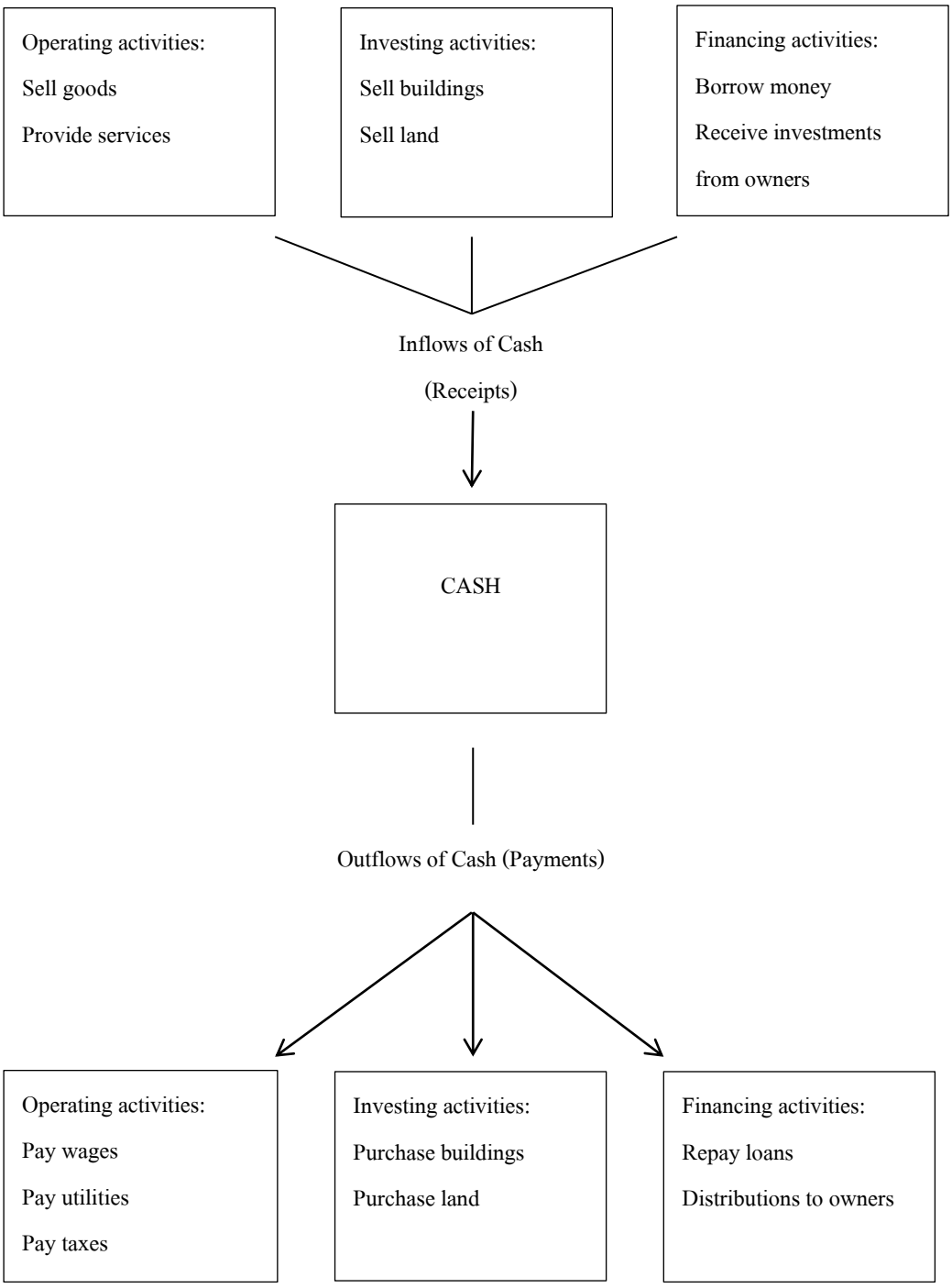
วิธีนี้เป็นวิธีที่นิยมปฏิบัติกัน เพราะเป็นวิธีที่คำนวณง่ายกว่าวิธีทางตรง

2. กระแสเงินสดจากกิจกรรมการลงทุน

กระแสเงินสดจากกิจกรรมการลงทุน (Investing Activities) เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการลงทุนที่เกิดจากการซื้อหรือขายสินทรัพย์ถาวร กระแสเงินสดรับจากกิจกรรมการลงทุน เช่น เงินสดรับจากการขายที่ดิน อาคารและอุปกรณ์ ขายเงินลงทุนในหลักทรัพย์ต่าง ๆ กระแสเงินสดจ่ายจากกิจกรรมการลงทุน เช่น เงินสดจากการซื้อที่ดิน อาคาร และอุปกรณ์ ซื้อเงินลงทุนในหลักทรัพย์ต่าง ๆ

3. กระแสเงินสดจากกิจกรรมจัดหาเงิน

กระแสเงินสดจากกิจกรรมจัดหาเงิน (Financing Activities) เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการกู้ยืมและการชำระคืนเงินกู้อันเนื่องมาจากหนี้สินระยะยาวกระแสเงินสดรับจากกิจกรรมการจัดหาเงิน เช่น เงินสดรับจากการออกหุ้นทุน หรือพันธบัตรกระแสเงินสดจ่ายรับจากกิจกรรมการลงทุน เช่น จ่ายชำ ระหนี้จากการกู้ยืม จ่ายปันผลซื้อหุ้นต่าง ๆ จากที่กล่าวมาสามารถสรุปถึงการไหลของกระแสเงินสดได้ดังนี้



หมายเหตุ: ที่มา Skousen, Albrecht and Stice 1996

ภาพที่ 2-2 การไหลของกระแสเงินสด

เกณฑ์การตัดสินใจเพื่อการลงทุน

ในการวิเคราะห์โครงการทางเศรษฐกิจของรัฐบาลนั้นจะให้ความสำคัญกับมูลค่าของผลประโยชน์สุทธิที่ตกอยู่กับสังคมโดยรวม (Net Social Benefits) ภายใต้การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดอย่างมีประสิทธิภาพ ขณะที่การวิเคราะห์โครงการของเอกชนจะเน้นมูลค่าผลประโยชน์สุทธิที่ตกอยู่กับผู้เป็นเจ้าของภายในโครงการ (Internal to the Project Itself) แต่ไม่ว่าจะเป็นการวิเคราะห์โครงการของเอกชนหรือรัฐบาลก็ตาม ผลการวิเคราะห์เป็นการพิจารณาว่าผลประโยชน์มากกว่าหรือน้อยกว่าค่าใช้จ่าย ซึ่งการที่ผู้วิเคราะห์โครงการจะเปรียบเทียบค่าของผลประโยชน์กับค่าใช้จ่ายเพื่อพิจารณาว่าโครงการใดเป็นโครงการที่ดีคุ้มค่าแก่การลงทุนหรือไม่นั้น จำเป็นต้องอาศัยเกณฑ์การตัดสินใจเพื่อการลงทุน ซึ่งเกณฑ์การตัดสินใจเพื่อการลงทุนมี 2 ประเภท คือ เกณฑ์แบบไม่ปรับค่าเวลา และเกณฑ์แบบปรับค่าเวลา (หฤทัย มีนะพันธ์, 2542)

เกณฑ์การตัดสินใจเพื่อการลงทุนแบบไม่ปรับค่าของเวลา

เกณฑ์แบบไม่ปรับค่าเวลาเป็นเกณฑ์ที่ไม่นำเวลาเข้ามาเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดมูลค่าของเงินตรา (Value of Money) อันจะมีผลให้มูลค่าของเงินในอนาคต (Future Value) เท่ากับมูลค่าของเงินในปัจจุบัน (Present Value)

ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period)

เกณฑ์ระยะคืนทุนเป็นเกณฑ์ที่คำนึงถึงระยะเวลาที่ผลประโยชน์สุทธิจากการดำเนินงาน (ผลกำไรที่ได้รับในแต่ละปีรวมกัน โดยเป็นกำไรสุทธิหลังหักภาษี ดอกเบี้ย และค่าเสื่อมราคาของทรัพย์สิน เท่ากับค่าใช้จ่ายในการลงทุนเริ่มแรกของโครงการ นั่นคือทำการพิจารณาจำนวนปีที่ได้รับผลประโยชน์คุ้มกับค่าใช้จ่ายในการลงทุน ดังนั้นหากดำเนินการแล้วผลประโยชน์คุ้มกับจำนวนเงินที่ลงทุนได้เร็วก็จะดี เพราะความเสี่ยงน้อยและผู้ลงทุนสามารถนำเงินที่ถอนทุนได้ไปลงทุนเพื่อหาประโยชน์ในกิจการอื่น ๆ ต่อไป

เกณฑ์การตัดสินในแบบระยะคืนทุนนี้เป็นที่นิยมใช้กันมากในวงการธุรกิจหรือกรณีที่มีความเสี่ยงสูง อาทิเช่น กรณีผู้ประกอบการคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ (Innovation) โดยยังไม่ขอลิขสิทธิ์ การนำผลิตภัณฑ์ดังกล่าวออกสู่ตลาดอาจถูกคู่แข่งขันเลียนแบบ นอกจากนั้นความเสี่ยงซึ่งเกี่ยวกับสถานการณ์การเมืองในประเทศที่จะลงทุนหรือในอุตสาหกรรมซึ่งมีเทคโนโลยีใหม่ ๆ เกิดขึ้นเร็วมาก ดังนั้นนักลงทุนต้องเลือกโครงการที่ให้ผลประโยชน์คืนเร็วในระยะเวลาอันสั้น

สูตรที่ใช้ในการคำนวณคือ

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเริ่มแรก}}{\text{ผลประโยชน์สุทธิเฉลี่ยต่อปี}}$$

เกณฑ์การตัดสินใจเพื่อลงทุนแบบปรับค่าของเวลา

จากเกณฑ์การตัดสินใจเพื่อการลงทุนแบบไม่ปรับค่าของเวลานั้นมีข้องบกพร่องในประเด็นที่คิดมูลค่าของเงินในอนาคตเท่ากับมูลค่าของเงินในปัจจุบัน ซึ่งถ้าอายุของโครงการมีเพียงปีเดียวก็จะไม่มีปัญหาในการตัดสินใจเลือกลงทุนเนื่องจากค่าของเงินไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก แต่ด้วยข้อเท็จจริงที่ว่าโครงการส่วนใหญ่มีอายุโครงการมากกว่า 1 ปีขึ้นไป ประกอบกับผลประโยชน์สุทธิของแต่ละโครงการแตกต่างกันในแต่ละปี หรือกรณีบางโครงการอาจมีผลตอบแทนสุทธิสูง-ต่ำสลับกันในแต่ละปี มูลค่าของเงินมีความแตกต่างกันแต่ละปี เป็นการยากต่อนักลงทุนที่จะตัดสินใจเลือกว่าโครงการใดเหมาะสมแก่การลงทุน ดังนั้นจึงจำเป็นที่ผู้วิเคราะห์โครงการต้องปรับค่าของเวลาสำหรับรายการค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์ทุกรายการของโครงการให้มาอยู่บนฐานเวลาเดียวกันเสียก่อนในเบื้องต้น

การปรับค่าของเวลา

เป็นกระบวนการซึ่งมูลค่าที่คิดเป็นเงินของต้นทุน (Cost) ผลประโยชน์ (Benefit) และผลประโยชน์สุทธิ (Net Benefit) ของโครงการที่เกิดขึ้นในระยะเวลาต่าง ๆ กันในอนาคตถูกปรับให้มาอยู่ในเวลาปัจจุบันหรือในเวลาที่เป็นศูนย์ มูลค่าของเงินที่เกิดขึ้นในอนาคตซึ่งถูกปรับมาเป็นปัจจุบันนั้นเรียกว่า มูลค่าปัจจุบัน (Present Value: PV) กระบวนการปรับค่าของเวลาดังกล่าวจะกระทำโดยการหักลด (Discount) มูลค่าของเงินที่เกิดขึ้นในอนาคต ด้วยอัตราส่วนลด (Discount Rate) ซึ่งสามารถอธิบายโดยใช้หลักการพื้นฐานที่เกี่ยวกับหลักการหาค่าเงินรวม

กรณีหาค่าเงินรวม

สมมติ เงินลงทุน P บาท อัตราดอกเบี้ย r% ต่อ ปี

ปีที่ 1 ดอกเบี้ย = rP	เงินรวม	$S_1 = P+rP = P(1+r)$
ปีที่ 2 ดอกเบี้ย = $rP(1+r)$		$S_2 = P(1+r)+rP(1+r) = P(1+r)^2$
ปีที่ 3 ดอกเบี้ย = $rP(1+r)^2$		$S_3 = P(1+r)^3$
ปีที่ n ดอกเบี้ย = $rP(1+r)^n$		$S_n = P(1+r)^n$

P: จำนวนเงินปัจจุบัน

Sn: ค่าของ P เมื่อสิ้นปีที่ n (เงินรวม)

(1+r)n เรียกว่า Single payment compound amount factor (CAF) หาจากตาราง Compounding and discounting ภายใต้ชื่อ Compounding factor for 1 เป็นค่าที่บ่งบอกถึง: What an initial amount becomes when growing at compound interest นั่นคือหนึ่งบาทในวันนี้มีค่าเท่าไหร่ในอนาคต

มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value: NPV)

หมายถึงผลรวมของผลประโยชน์สุทธิซึ่งได้มีการปรับค่าของเวลาแล้ว

กำหนดให้	NPV	=	มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (ในการศึกษานี้เป็นมูลค่าปัจจุบันขอรายจ่ายที่ประหยัดได้จากการใช้ก๊าซธรรมชาติอัดแทนน้ำมันดีเซล มีหน่วยเป็น บาท)
	B_t	=	ผลประโยชน์จากโครงการในปีที่ t (ในการศึกษานี้เป็นรายจ่ายที่ประหยัดได้ในแต่ละปี โดยกำหนดให้เท่ากันทุกปี มีหน่วยเป็น บาท/ ปี)
	C_t	=	ค่าใช้จ่ายของโครงการในปีที่ t (ในการศึกษานี้กำหนดให้เป็นเงินลงทุนดัดแปลงเครื่องยนต์จากการใช้น้ำมันดีเซลเป็นก๊าซธรรมชาติอัด ในปีที่ 0 ซึ่งมีการลงทุนเพียง 1 ครั้งเท่านั้น, ค่าตรวจสภาพถังก๊าซในการต่อทะเบียนกับค่าใช้จ่ายของรถหัวลาก โดยกำหนดให้มีค่าใช้จ่ายเท่ากันทุกปีในปีที่ 1,2,...n , ค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์ระบบก๊าซธรรมชาติอัด โดยกำหนดให้มีค่าใช้จ่ายเท่ากันทุกปีในปีที่ 1,2,...n และค่าค่าใช้จ่ายด้านค่าแรงในการนำรถไปเติมเชื้อเพลิง โดยกำหนดให้มีค่าใช้จ่ายเท่ากันทุกปีในปีที่ 1,2,...n)
	t	=	ปีของโครงการมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง n

	n	=	อายุของโครงการ (Project Life) คือ 10 ปี
	r	=	อัตราส่วนที่สามารถลดได้ของโครงการที่ต้องการ

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

สูตรแบบที่ 2 NPV = $\sum_{t=1}^{n} \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$

กรณีโครงการมีค่าใช้จ่ายในการลงทุนเริ่มแรก (Initial Cost: C_0)

สูตรแบบที่ 3 NPV = $\sum_{t=0}^{n} \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$

หลักการตัดสินใจเพื่อการลงทุนในโครงการ

ถ้า	NPV	>	0	คุ้มค่าแก่การลงทุน
	NPV	<	0	ไม่สมควรลงทุน
	NPV	=	0	เท่าทุน

อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน (Internal Rate of Return: IRR)

จากเกณฑ์ NPV จะเห็นได้ว่ามีข้อเสียประการหนึ่งคือ NPV บอกเพียงว่าโครงการนี้จะสามารถทำกำไรให้แก่ผู้เป็นเจ้าของโครงการได้หรือไม่ ถ้าได้จะได้มากน้อยเพียงใด โดยเรากำหนดอัตราส่วนลด (r) ลงไปในสูตร NPV แต่ NPV ไม่สามารถบอกได้ว่าโครงการที่กำลังพิจารณาจะคืนทุนในอัตราเท่าใด เมื่อเป็นเช่นนี้ผู้ลงทุนโดยทั่วไปจึงหันมานิยมใช้เกณฑ์อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) โดยที่ IRR หมายถึง

- อัตราส่วนที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์เท่ากับมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย
- อัตราความสามารถของเงินทุนที่ทำให้ผลประโยชน์คุ้มกับค่าใช้จ่าย เมื่อคิดเป็นมูลค่าปัจจุบัน
- อัตราส่วนลดที่ทำให้ NPV = 0

IRR คือ r ที่ทำให้ $\sum_{t=0}^{n} \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} = 0$

สูตรที่ใช้ในการคำนวณคือ

มูลค่าปัจจุบันของเงินลงทุนเริ่มต้น $= \frac{CF_1}{(1+IRR)^1} + \frac{CF_2}{(1+IRR)^2} + \cdots + \frac{CF_n}{(1+IRR)^n}$

การพิจารณาลงทุนกระทำโดยนำค่า IRR ไปเปรียบเทียบกับอัตราค่าเสียโอกาสของเงินทุน (Opportunity Cost: r) ซึ่งอาจเป็นอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของสถาบันการเงิน อัตราผลตอบแทนขั้นต่ำสุดที่ธุรกิจยอมรับได้ หรืออัตราผลตอบแทนจากการลงทุนในระยะยาวตามที่กฎหมายกำหนด อาทิ อัตราดอกเบี้ยพันธบัตรรัฐบาล

หลักการตัดสินใจเพื่อการลงทุนในโครงการ

ถ้า IRR > r คุ้มค่าแก่การลงทุนและยอมรับข้อเสนอโครงการ

IRR < r ไม่คุ้มค่าแก่การลงทุนและไม่ยอมรับข้อเสนอโครงการ

IRR = r เท่าทุน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คุรุจิต นาครทรรพ (2542) ได้กล่าวในการสัมมนาเรื่องการพัฒนาก๊าซธรรมชาติในประเทศไทย ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ว่า ประเทศไทยขุดพบก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทยเมื่อปี พ.ศ. 2517 ต่อมาในปี พ.ศ. 2524 เริ่มผลิตก๊าซธรรมชาติใช้ได้เป็นครั้งแรก และสร้างโรงแยกก๊าซธรรมชาติ เพื่อเพิ่มคุณประโยชน์ก๊าซธรรมชาติ มีโรงกลั่นน้ำมัน 6 แห่ง สามารถกลั่นน้ำมันได้วันละ 815,000 บาร์เรลต่อวันมีโรงแยกก๊าซธรรมชาติ 5โรง สามารถผลิตก๊าซธรรมชาติได้วันละ 1,800 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน นำมาผลิตกระแสไฟฟ้า ก๊าซหุงต้ม อุตสาหกรรมเคมี ฯลฯ โดยเชื้อเพลิงที่ผลิตกระแสไฟฟ้าในประเทศไทย ร้อยละ 50 มาจากก๊าซธรรมชาติ มีรายได้จากค่าภาคหลวงปิโตรเลียมปีละ 8,400 ล้านบาท ภาษีเงินได้ปิโตรเลียม ปีละ 11,000 ล้านบาท และหากไม่มีการขุดพบแหล่งก๊าซและน้ำมันในอนาคตเพิ่มเติม หากประเทศไทยยังผลิตก๊าซธรรมชาติ 1,800 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวันจะใช้ได้นาน 37 ปี ถ้าผลิต 2,400 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวันจะใช้ได้นาน 37 ปี ถ้าผลิต 2,400 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน จะใช้ได้นาน 28 ปี ถ้าผลิต 3,000 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน จะใช้ได้นาน 22 ปี

การที่ประเทศไทยสามารถผลิตพลังงานเชื้อเพลิงได้เอง ก็นับว่าเป็นการสร้างความมั่นคงทางพลังงานได้ในระดับหนึ่ง ซึ่งร้อยละ 35 ของการบริโภคพลังงานปิโตรเลียมของประเทศไทยทั้งหมดมาจากแหล่งก๊าซธรรมชาติและน้ำมันภายในประเทศ ทำให้ประหยัดเงินตราได้ถึงปีละ 45,000 ล้านบาท นอกจากนี้ยังสามารถผลิตก๊าซหุงต้มเพื่อบริโภคเองได้ และสามารถส่งออกเพิ่มรายได้อีกถึงปีละ 475,000 ตัน ซึ่งเป็นการทดแทนการนำเข้าได้ส่วนหนึ่ง

ศรีวรรณ เอี่ยมรุ่งโรจน์ (2549) กล่าวถึงเรื่องของก๊าซธรรมชาติอัดพลังงานสะอาดเพื่อการขนส่งว่ามีวัตถุประสงค์ เพื่อนำพลังงานที่สะอาดมาใช้แทนน้ำมันดีเซลและเป็นการประหยัดเงินตราต่างประเทศ พบว่า ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงฟอสซิลแบบหนึ่ง ที่สามารถนำมาเป็นเชื้อเพลิงรูปแบบใหม่ที่ไม่ก่อให้เกิดมลพิษกับสิ่งแวดล้อม และสามารถลดปริมาณมลพิษของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ไนโตรเจนออกไซด์ ฝุ่นผงและไฮโดรคาร์บอนที่ไม่มีมีเทน ด้วยเหตุที่ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงสะอาดและก่อมลพิษน้อยมาก ประเทศต่าง ๆ จึงหันมาใช้ก๊าซธรรมชาติอัด สำหรับประเทศไทย ก๊าซธรรมชาติอัดเชื้อเพลิงสะอาดเป็นปัจจัยที่ขับเคลื่อนการพัฒนาและประชาสัมพันธ์การใช้เชื้อเพลิงรูปแบบใหม่ ในส่วนของการคมนาคมขนส่ง แลภายหลังจากการลดค่าเงินบาทและวิกฤตการณ์น้ำมันดิบส่งผลกระทบต่อราคาน้ำมัน

สถาบันยานยนต์ (2549) กล่าวถึงก๊าซธรรมชาติอัดว่าเป็นสารประกอไฮโดรคาร์บอน ซึ่งประกอบด้วย ธาตุถ่านคาร์บอน (C) กับธาตุไฮโดรเจน (H) จับตัวกันเป็นโมเลกุล โดยเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติจากการทับถมของซากสิ่งมีชีวิตตามชั้นหิน ดิน และในทะเลหลายร้อยล้านปีมาแล้ว เช่นเดียวกับน้ำมัน และเนื่องจากความร้อนและความกดดันของผิวโลกจึงแปรสภาพเป็นก๊าซ คุณสมบัติของก๊าซธรรมชาติไม่มีสีไม่มีกลิ่น (ยกเว้นกลิ่นที่เติมเพื่อให้รู้เมื่อเกิดการรั่วไหล) และไม่มีพิษ ในสถานะปกติมีสภาพเป็นก๊าซ หรือไอที่อุณหภูมิและความดันบรรยากาศ โดยมีค่าความถ่วงจำเพาะต่ำกว่า อากาศจึงเบากว่าอากาศ เมื่อเกิดการรั่วไหลจะฟุ้งกระจายไปตามบรรยากาศอย่างรวดเร็ว จึงไม่มีการสะสมลุกไหม้บนพื้นราบ

การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย (2550) กล่าวถึงการนำเครื่องยนต์ดีเซลเดิมมาปรับแต่งให้ใช้กับรถขนาดใหญ่ว่า สามารถปรับใช้ก๊าซธรรมชาติอัดได้ดังนี้

1. ติดตั้งอุปกรณ์ CNG ระบบเชื้อเพลิงร่วม (Diesel Dual Fuel) วิธีนี้ไม่ต้องดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเพียงแต่ติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติอัด เพิ่มเติมเท่านั้น กล่าวคือเครื่องยนต์ยังใช้น้ำมันดีเซลในการจุดระเบิด เมื่อการเผาไหม้เกิดขึ้นแล้วจะใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงเผาไหม้ทดแทนน้ำมันดีเซลต่อไป สำหรับประสิทธิภาพของเครื่องยนต์เมื่อใช้เชื้อเพลิงร่วม (ก๊าซธรรมชาติอัด+ดีเซล) ขึ้นอยู่กับสภาพเครื่องยนต์เดิมนั้น ๆ เทคโนโลยีและประสิทธิภาพของอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติอัด ความชำนาญของผู้ติดตั้ง ตลอดจนลักษณะการใช้งานของรถ ฯลฯ ดังนั้นเทคโนโลยีที่สามารถปรับจูนให้ระบบสามารถนำก๊าซธรรมชาติอัดเข้าไปเผาไหม้ทดแทนน้ำมันดีเซลได้มากเท่าไร ก็จะทำให้ผู้ใช้ระบบเชื้อเพลิงร่วมสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิงได้มากเท่านั้น ระบบนี้สามารถเลือกใช้น้ำมันดีเซลอย่างเดียวหรือใช้เชื้อเพลิงร่วม (ก๊าซธรรมชาติอัด+ดีเซล) ก็ได้ โดยการปรับสวิตช์เลือกใช้เชื้อเพลิง ค่าอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติอัดและการติดตั้งประมาณ 125,000-250,000 บาท (รวมการติดตั้งถังก๊าซธรรมชาติอัดขนาดถังบรรจุ 140 ลิตรน้ำ 3-5 ถัง) ซึ่ง

สามารถวิ่งได้ระยะทางประมาณ 300-500 กิโลเมตร ต่อการเติมก๊าซธรรมชาติอัด 1 ครั้ง ซึ่งมีระบบควบคุมการจ่ายก๊าซธรรมชาติอัดแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ

1.1 แบบดูดก๊าซ (Fumigation) ที่มีระบบควบคุมแบบธรรมดา (Mechanic Control) หรือแบบวงจรเปิด โดยก๊าซธรรมชาติอัดจากถังบรรจุจะถูกปรับความดัน (Pressure Regulator) จาก 200 บาร์ ให้ลดต่ำลง เพื่อถูกดูดไปผสมกับอากาศ (Gas Mixer) บริเวณท่อร่วมไอดีในอัตราส่วนที่เหมาะสมกับการเผาไหม้ก่อนที่จะจ่ายเข้าเครื่องยนต์ บางยี่ห้ออาจมี (Electronic Control Unit: ECU) ควบคุมการจ่ายก๊าซธรรมชาติอัดเข้าสู่ห้องเผาไหม้ของเครื่องยนต์ โดยแปรผันตามความเร็วรอบของเครื่องยนต์ จากผลการทดสอบการใช้งานจริงของรถบรรทุก และรถหัวลาก ที่ติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติอัดชนิดนี้ ซึ่งใช้ก๊าซธรรมชาติอัดในประเทศไทย โดยเฉลี่ยสามารถใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันดีเซลได้ประมาณร้อยละ 25-50 และทดแทนน้ำมันดีเซลได้สูงสุดถึงร้อยละ 60 สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายประมาณร้อยละ 15-40 และยังช่วยลดปริมาณควันดำจากการเผาไหม้ลงด้วย

1.2 แบบฉีดก๊าซ (Injection System) โดยก๊าซธรรมชาติอัดจากถังบรรจุ เมื่อถูกปรับลดความดัน (Pressure Regulator) จาก 200 บาร์ ให้ลดต่ำลง จะถูกฉีดเข้าผสมกับอากาศบริเวณท่อร่วมไอดีจ่ายก๊าซธรรมชาติอัดจุดเดียว (Single Point Injection) หรือท่อไอดีของแต่ละกระบอกสูบ (Multi Point Injection: MPI) ในอัตราส่วนที่เหมาะสมกับการเผาไหม้ ก่อนที่จะจ่ายเข้าเครื่องยนต์รูปแบบที่มีใช้ในปัจจุบันมีอยู่ 3 แบบ ดังนี้

1.2.1 แบบฉีดก๊าซ ชนิด Single Point Injection ที่มีระบบควบคุมแบบวงจรเปิด ซึ่งจะฉีดก๊าซธรรมชาติอัด เข้าผสมกับอากาศบริเวณท่อร่วมไอดี โดยใช้ ECU ควบคุมการจ่ายก๊าซธรรมชาติอัดโดยแปรผันตามความเร็วรอบของเครื่องยนต์ ทั้งนี้ ประสิทธิภาพการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงร่วมจะขึ้นอยู่กับการออกแบบโปรแกรมการควบคุมการจ่ายก๊าซธรรมชาติอัด

1.2.2 แบบฉีดก๊าซ ชนิด Single Point Injection ที่มีระบบควบคุมแบบวงจรปิด ซึ่งจะฉีดก๊าซธรรมชาติอัด เข้าผสมกับอากาศบริเวณท่อร่วมไอดีเช่นเดียวกับแบบดูดก๊าซ แต่จะมีใช้อุปกรณ์ควบคุมอิเลคทรอนิคส์ (ECU) และใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ควบคุมการจ่ายก๊าซธรรมชาติอัด ให้เหมาะสมกับปริมาณอากาศที่เข้าสู่ห้องเผาไหม้และปรับการจ่ายน้ำมันดีเซลที่ปั๊มเพื่อให้อัตราส่วนก๊าซธรรมชาติอัดต่อน้ำมันดีเซลเหมาะสมสำหรับการเผาไหม้ที่สภาวะการทำงานต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ ทั้งนี้ ประสิทธิภาพการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงร่วมจะขึ้นอยู่กับการออกแบบ

หัวฉีดก๊าซ อุปกรณ์ตรวจวัดสัญญาณการทำงานของเครื่องยนต์ เช่น ตัวตรวจวัดออกซิเจน (Oxygen Sensor) ตัวตรวจวัดตำแหน่งปีกผีเสื้อ (Throttle Position Sensor) ฯลฯ โปรแกรม ควบคุมการจ่ายเชื้อเพลิง และการปรับตั้งอัตราส่วนผสมก๊าซธรรมชาติอัดกับน้ำมันดีเซล

1.2.3 แบบฉีดก๊าซ ชนิด MPI ที่มีระบบควบคุมแบบวงจรปิด มีหลักทำงานคล้าย ๆ กับข้อ 2.2 แต่จะฉีดก๊าซเข้าผสมกับอากาศบริเวณท่อไอดีของแต่กระบอกสูบ ซึ่งจะมีประสิทธิภาพการเผาไหม้ อัตราการใช้เชื้อเพลิง และไอเสียดีกว่าระบบ DDF แบบอื่น ๆ แต่มีราคาสูงกว่ามาก

ข้อดีและข้อเสียในการใช้ก๊าซธรรมชาติอัดแบบระบบเชื้อเพลิงร่วม (Diesel Dual Fuel)

ข้อดี: - มีความยืดหยุ่นสูงในการใช้เชื้อเพลิง

- ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดไม่สูงนัก

- ปริมาณฝุ่นละอองปลิว/ ควันดำน้อยกว่าเครื่องยนต์ดีเซล

- สมรรถนะเครื่องยนต์และอัตราการใช้เชื้อเพลิงใกล้เคียงหรือสูงกว่าไม่มากเมื่อเทียบกับเครื่องยนต์ดีเซล

ข้อเสีย: - คุณภาพไอเสียโดยรวมด้อยกว่าเครื่องยนต์ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเพียงอย่างเดียว

- น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นเนื่องจากต้องติดตั้งถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดเพิ่มเติม

2. ดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมมาใช้ก๊าซธรรมชาติอัดอย่างเดียว (Dedicated Retrofit) วิธีนี้คือการนำเครื่องยนต์ดีเซลเดิมมาดัดแปลง เพื่อลดอัตราส่วนการอัด (Compression Ratio) จากประมาณ 17: 1 เป็น 11: 1 โดยการดัดแปลงลูกสูบ ฝาสูบ ติดตั้งหัวเทียนเพื่อช่วยจุดระเบิด เปลี่ยนชิ้นส่วนอื่น ๆ ตามความเหมาะสมของเครื่องยนต์แต่ละรุ่น ฯลฯ และติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติอัดให้สามารถใช้ก๊าซธรรมชาติอัดได้ ระบบนี้เมื่อดัดแปลงแล้วเสร็จจะไม่สามารถใช้น้ำมันดีเซลได้อีก จะสามารถใช้ก๊าซธรรมชาติอัดได้เพียงอย่างเดียว ค่าใช้จ่ายในการดัดแปลงและติดตั้งอุปกรณ์ประมาณ 400,000-600,000 บาท โดยมีการติดตั้งถังก๊าซธรรมชาติอัด 5-7 ถัง (ขนาดถังบรรจุ 140 ลิตรน้ำ) ซึ่งสามารถวิ่งได้ระยะทางประมาณ 280-400 กิโลเมตร ต่อการเติมก๊าซธรรมชาติอัด 1 ครั้ง ระบบนี้มีการควบคุมการจ่ายก๊าซธรรมชาติอัดแบ่งได้เป็น 2 แบบ ดังนี้

2.1 แบบดูดก๊าซ (Fumigation System) ที่มีระบบควบคุมแบบวงจรปิด โดยติดตั้งอุปกรณ์ผสมก๊าซกับอากาศ (Gas Mixer) บริเวณท่อร่วมไอดี เพื่อนำก๊าซธรรมชาติอัดผสมกับอากาศในอัตราส่วนที่เหมาะสมกับการเผาไหม้ก่อนที่จะจ่ายเข้าเครื่องยนต์ และใช้อุปกรณ์ควบคุมอิเลคทรอนิคส์ (ECU) ป้อนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ควบคุมการจ่ายก๊าซธรรมชาติอัดให้เหมาะสมกับปริมาณอากาศที่เข้าสู่ห้องเผาไหม้ ทั้งนี้ ประสิทธิภาพการเผาไหม้ของก๊าซธรรมชาติอัดจะขึ้นอยู่กับเทคนิคการดัดแปลงลูกสูบและเครื่องยนต์ การออกแบบชุดอุปกรณ์ผสมก๊าซธรรมชาติอัด

กับอากาศอุปกรณ์ตรวจวัดสัญญาณการทำงานของเครื่องยนต์ เช่น ตัวตรวจวัดออกซิเจน (Oxygen Sensor) ตัวตรวจวัดตำแหน่งปีกผีเสื้อ (Throttle Position Sensor) โปรแกรมควบคุมการจ่ายก๊าซธรรมชาติอัด ชุดควบคุมการจ่ายก๊าซธรรมชาติอัด ฯลฯ

2.2 แบบฉีดก๊าซ (Multi Point Injection System, MPI) ที่มีระบบควบคุมแบบวงจรปิดประกอบ ด้วยชุดอุปกรณ์หลัก ๆ คือ ชุดควบคุมอิเลคทรอนิคส์ (ECU) อุปกรณ์ปรับความดันก๊าซ (Pressure Regulator) ชุดจ่ายก๊าซ (Gas Distributor) อุปกรณ์ตรวจวัดสัญญาณการทำงานของเครื่องยนต์ เช่น ตัวตรวจวัดออกซิเจน (Oxygen Sensor) ตัวตรวจวัดตำแหน่งปีกผีเสื้อ (Throttle Position Sensor) ระบบนี้มีการจ่ายก๊าซธรรมชาติอัดด้วยหัวฉีดบริเวณท่อไอดีของแต่ละสูบโดยเฉพาะ และควบคุมอัตราส่วนผสมแบบใช้อากาศพอดีสำหรับการเผาไหม้ (Lambda =1) ซึ่งจะจ่ายก๊าซธรรมชาติอัดให้พอดีกับอากาศ โดยใช้ชุดควบคุมอิเลคทรอนิกส์รับสัญญาณจากอุปกรณ์ตรวจวัดสัญญาณการทำงานของเครื่องยนต์ ทำการประมวล ผลควบคุมการจ่ายก๊าซธรรมชาติอัดของหัวฉีดไปที่ท่อไอดีแต่ละสูบให้เหมาะสมกับปริมาณอากาศทุกสภาวะการทำงานของเครื่องยนต์ และเกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ ทั้งนี้ประสิทธิภาพการเผาไหม้ สมรรถนะของเครื่องยนต์ อัตราการใช้เชื้อเพลิง และไอเสียดีกว่าแบบดูดก๊าซแต่มีราคาสูงกว่า

ข้อดีและข้อเสียในการใช้ก๊าซธรรมชาติอัดแบบระบบดัดแปลงเครื่องยนต์เดิมมาใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเพียงอย่างเดียว (Dedicated Retrofit)

ข้อดี : - สามารถประหยัดค่าพลังงานได้มากกว่าเพราะใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเพียงอย่างเดียว
- คุณภาพไอเสียดีกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงอื่น ๆ

ข้อเสีย: - ไม่มีความยืดหยุ่นในการใช้เชื้อเพลิง
- ราคาในการปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์ค่อนข้างสูง
- น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นเนื่องจากต้องติดตั้งถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดเพิ่มเติม

ข้อดีและข้อเสียของทั้ง 2 ระบบที่คนทั่วไปมักไม่ค่อยพูดถึงเท่าที่ควร

ข้อดี: - ไม่มีการลักขโมยก๊าซธรรมชาติเหมือนน้ำมันดีเซล
- ไม่มีปัญหาการเติมเชื้อเพลิงไม่เต็มปริมาณ

ข้อเสีย: - การเติมก๊าซธรรมชาติอัดใช้เวลามากกว่าการเติมน้ำมันดีเซลถึง 5 เท่า
- น้ำหนักถังรวมปริมาณก๊าซธรรมชาติอัดหนักมากกว่าน้ำมันดีเซลถึง 5 เท่า
- เสียเนื้อที่ในการวางถังก๊าซธรรมชาติอัดมากกว่าน้ำมันดีเซลถึง 5 เท่า

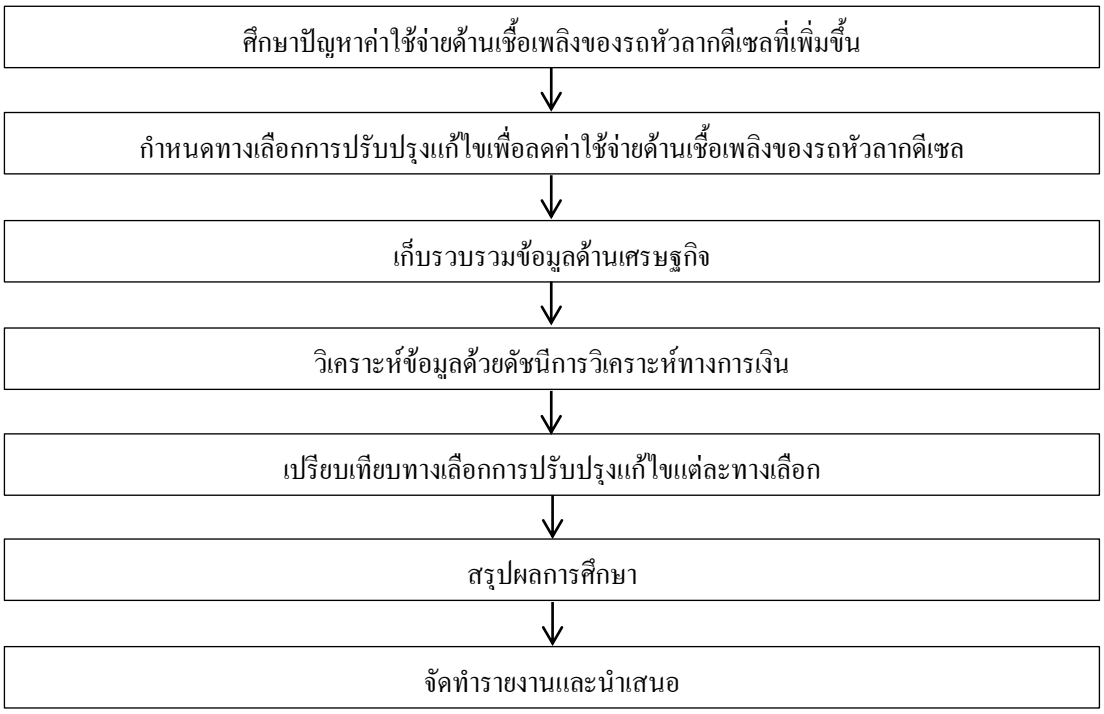
สมัย ใจอินทร (2547) ได้ทำการศึกษาเรื่องการนำพลังงานก๊าซธรรมชาติอัดมาใช้ในเครื่องยนต์ดีเซลที่ใช้ในยุทโธปกรณ์ต่าง ๆ ของกองทัพเรือ เช่น รถโดยสารขนาดใหญ่ รถบรรทุกซึ่งคณะทำงานได้เลือกเครื่องยนต์ Isuzu รุ่น 6BD1 ขนาด 145 แรงม้า ซึ่งใช้กับรถโดยสารขนาดใหญ่

ของกองทัพเรือเป็นเครื่องยนต์ต้นแบบ โดยนำมาดัดแปลง ติดตั้ง ทดสอบสมรรถนะ และตรวจสอบมลภาวะที่เกิดจากไอเสียของเครื่องยนต์ โดยเฉพาะควันดำบนแท่นทดสอบ จนได้ผลเป็นที่น่าพอใจ ซึ่งกรมอู่ทหารเรือได้ทำการทดลองในวันที่ 9 กันยายน พ.ศ. 2545 ได้นำระบบการใช้งานก๊าซธรรมชาติอัดมาประกอบกับรถโดยสารและทดลองใช้งานจริง ประสบผลสำเร็จ จึงขยายผลโดยดัดแปลงและติดตั้งระบบจ่ายก๊าซธรรมชาติอัดกับรถยนต์ประเภทต่าง ๆ อีก 3 คัน ได้แก่รถโดยสารขนาดใหญ่ รถบรรทุก และรถตู้โดยสารขนาดเล็ก เพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นว่า เชื้อเพลิงพลังงานร่วมก๊าซธรรมชาติอัดและดีเซลชีวภาพ สามารถใช้กับรถยนต์ทุกประเภทได้ โดยไม่มีข้อจำกัดทางด้านเทคนิคใด ๆ

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลากเพื่อประกอบการในธุรกิจขนส่งสินค้า เป็นการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการลดต้นทุนในด้านการขนส่ง และความคุ้มค่าในการนำก๊าซธรรมชาติอัดมาใช้แทนน้ำมันดีเซล ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาปัญหาค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงของรถหัวลากดีเซลที่เพิ่มขึ้น
2. กำหนดทางเลือกการปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงของรถหัวลากดีเซล
3. เก็บรวบรวมข้อมูลด้านเศรษฐกิจ
4. วิเคราะห์ข้อมูลด้วยดัชนีการวิเคราะห์ทางการเงิน
5. เปรียบเทียบทางเลือกการปรับปรุงแก้ไขแต่ละทางเลือก
6. สรุปผลการศึกษา
7. จัดทำรายงานและนำเสนอ



ภาพที่ 3-1 กรอบการศึกษา

กำหนดทางเลือกการปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงของรถหัวลากดีเซล

ทางผู้วิจัยได้กำหนดทางเลือกการปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงของรถหัวลากดีเซลไว้ 3 แนวทางด้วยกันคือ

1. แนวทางโครงการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลากทั้งหมด 10 คัน

2. แนวทางโครงการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก 5 คัน ใช้งานร่วมกับรถหัวลากดีเซลที่ไม่มีการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัด 5 คัน

3. แนวทางใช้รถหัวลากดีเซลที่มีอยู่เดิม 10 คัน ต่อไปโดยไม่มีการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัด

เก็บข้อมูลด้านเศรษฐกิจ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาในรูปแบบเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยเก็บรวบรวมข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจ ให้ครอบคลุม เนื้อหา แนวคิด ทฤษฎี ที่ต้องศึกษา เพื่อให้ข้อมูลที่ได้มีความสมบูรณ์และครอบคลุมมากที่สุด และนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการวิเคราะห์ประเมินผลเชิงปริมาณ เพื่อให้ผลลัพธ์ที่ได้จากงานวิจัยมีความน่าเชื่อถือตรงตามหลักวิชาการ โดยข้อมูลที่ได้สามารถจำแนกข้อมูลได้เป็น

1. ข้อมูลด้านต้นทุนในการติดตั้งก๊าซธรรมชาติอัด ซึ่งเป็นค่าอุปกรณ์และค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบก๊าซธรรมชาติอัด

2. ข้อมูลด้านค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ซึ่งมีอยู่ 3 ด้าน ได้แก่

   2.1 ด้านการตรวจสอบบำรุงรักษาในการต่อทะเบียน แบ่งออกเป็น

      2.1.1 การซ่อมบำรุงตามระยะ

      2.1.2 ค่ายางรถบรรทุก

      2.1.3 ค่าประกันภัย

      2.1.4 ค่าภาษีป้ายรถยนต์ประจำปี

   2.2 ด้านค่าพลังงานเชื้อเพลิง

   2.3 ด้านค่าแรง

3. ข้อมูลด้านเศรษฐกิจ เช่น ราคาน้ำมันดีเซล ราคาก๊าซธรรมชาติอัด จากบริษัท ปตท. จำกัด มหาชน และอัตราดอกเบี้ยจากธนาคารแห่งประเทศไทย

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยดัชนีการวิเคราะห์ทางการเงิน

นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ทางการเงิน โดยการวิเคราะห์ ประเมินต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการ การประเมินโครงการนั้นจำเป็นต้องประมาณการต้นทุนและผลตอบแทนให้ชัดเจนถูกต้อง เพื่อป้องกันการคำนวณผิดพลาด ซึ่งตัวแปรด้านต้นทุนและผลตอบแทนประกอบด้วย

การประมาณการต้นทุน

1. ค่าใช้จ่ายในการลงทุนประกอบด้วย
   1.1 ค่าอุปกรณ์และค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบก๊าซธรรมชาติอัด
2. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน
   2.1 ด้านการตรวจสอบบำรุงรักษาในการต่อทะเบียน
   2.2 ด้านค่าพลังงานเชื้อเพลิง
   2.3 ด้านค่าแรง

ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period)

สูตรที่ใช้ในการคำนวณคือ

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเริ่มแรก}}{\text{ผลประโยชน์สุทธิเฉลี่ยต่อปี}}$$

มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value: NPV)

หมายถึงผลรวมของผลประโยชน์สุทธิซึ่งได้มีการปรับค่าของเวลาแล้ว

หมายถึงผลรวมของผลประโยชน์สุทธิซึ่งได้มีการปรับค่าของเวลาแล้ว

กำหนดให้ NPV = มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (ในการศึกษานี้เป็นมูลค่าปัจจุบันขอรายจ่ายที่ประหยัดได้จากการใช้ก๊าซธรรมชาติอัดแทนน้ำมันดีเซล มีหน่วยเป็น บาท)

B_t = ผลประโยชน์จากโครงการในปีที่ t (ในการศึกษานี้เป็นรายจ่ายที่ประหยัดได้ในแต่ละปี โดยกำหนดให้เท่ากันทุกปี มีหน่วยเป็น บาท/ ปี)

C_t	=	ค่าใช้จ่ายของโครงการในปีที่ t (ในการศึกษานี้กำหนดให้เป็นเงินลงทุนดัดแปลงเครื่องยนต์จากการใช้น้ำมันดีเซลเป็นก๊าซธรรมชาติอัด ในปีที่ 0 ซึ่งมีการลงทุนเพียง 1 ครั้งเท่านั้น, ค่าตรวจสภาพถังก๊าซในการต่อทะเบียนกับค่าใช้จ่ายของรถหัวลาก โดยกำหนดให้มีค่าใช้จ่ายเท่ากันทุกปีในปีที่ 1, 2,...n, ค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์ระบบก๊าซธรรมชาติอัด โดยกำหนดให้มีค่าใช้จ่ายเท่ากันทุกปีในปีที่ 1, 2,...n และค่าค่าใช้จ่ายด้านค่าแรงในการนำรถไปเติมเชื้อเพลิง โดยกำหนดให้มีค่าใช้จ่ายเท่ากันทุกปีในปีที่ 1, 2,...n)
t	=	ปีของโครงการมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง n
n	=	อายุของโครงการ (Project Life) คือ 10 ปี
r	=	อัตราส่วนที่สามารถลดได้ของโครงการที่ต้องการ

กรณีโครงการมีค่าใช้จ่ายในการลงทุนเริ่มแรก (Initial Cost: C_0)

สูตรที่ใช้ในการคำนวณคือ

$$NPV = \sum_{t=0}^{n} \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

หลักการตัดสินใจเพื่อการลงทุนในโครงการ

ถ้า	NPV	>	0	คุ้มค่าแก่การลงทุน
	NPV	<	0	ไม่สมควรลงทุน
	NPV	=	0	เท่าทุน

อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน (Internal Rate of Return: IRR)

หมายถึง

- อัตราส่วนที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์เท่ากับมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย
- อัตราความสามารถของเงินทุนที่ทำให้ผลประโยชน์คุ้มกับค่าใช้จ่าย เมื่อคิดเป็นมูลค่าปัจจุบัน
- อัตราส่วนลดที่ทำให้ NPV = 0

IRR คือ r ที่ทำให้ $\sum_{t=0}^{n} \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} = 0$

สูตรที่ใช้ในการคำนวณคือ

มูลค่าปัจจุบันของเงินลงทุนเริ่มต้น $= \frac{CF_1}{(1+IRR)^1} + \frac{CF_2}{(1+IRR)^2} + \cdots + \frac{CF_n}{(1+IRR)^n}$

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลากเพื่อประกอบการในธุรกิจขนส่งสินค้า ของบริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด ได้ทำการค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลทางด้านความเป็นไปได้ของการดำเนินการติดตั้งก๊าซธรรมชาติอัด ซึ่งมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องคือ ด้านต้นทุนและด้านค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน เพื่อบ่งบอกให้ทราบถึงค่าใช้จ่ายต่าง ๆ และความคุ้มค่าในการลงทุน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการนำก๊าซธรรมชาติอัดมาใช้งานจริงของบริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านการเงินของโครงการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลากเพื่อประกอบการในธุรกิจขนส่งสินค้า ของบริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด โดยได้ตั้งสมมติฐานต่าง ๆ ดังนี้

1. กำหนดราคาของน้ำมันดีเซลเท่ากับ 29.99 บาท/ ลิตร และกำหนดราคาของก๊าซธรรมชาติอัดเท่ากับ 10.50 บาท/ กิโลกรัม (ราคา ณ วันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2556 ของบริษัท ปตท. จำกัด มหาชน)

2. อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซลเท่ากับ 3.22 กิโลเมตร/ลิตร และอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดเท่ากับ 2.36 กิโลเมตร/ กิโลกรัม

3. อัตราในการวิ่งของรถหัวลากอยู่ที่ 150 กิโลเมตร/ คัน/ วัน

4. อัตราการใช้งานรถหัวลากนั้นอยู่ที่อาทิตย์ละ 6 วัน ดังนั้นในหนึ่งปีอัตราการใช้งานรถหัวลากจึงอยู่ที่ 312 วัน

5. อัตราส่วนลดของโครงการที่ต้องการเท่ากับ 8.6219% (อัตราดอกเบี้ยเงินให้สินเชื่อเฉลี่ยของธนาคารพาณิชย์จดทะเบียนในประเทศ ณ วันที่ 29 มีนาคม พ.ศ. 2556 จากข้อมูลของธนาคารแห่งประเทศไทย)

6. กำหนดระยะเวลาของโครงการอยู่ที่ 10 ปี

ด้านต้นทุน

ผลของการวิเคราะห์ข้อมูลด้านต้นทุนในการติดตั้งก๊าซธรรมชาติอัด โดยต้นทุนการติดตั้งปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์นั้นมีความแตกต่างของยี่ห้อ รุ่น และอายุของรถเป็นตัวแปรที่ทำให้ต้นทุนในด้านต่าง ๆ มีความแตกต่างกันออกไป อย่างไรก็ดีในการศึกษาวิจัยนี้ได้ทำการสำรวจ

ต้นทุนด้านต่าง ๆ จากผู้ให้บริการการเพื่อกำหนดให้เป็นราคากลางของการติดตั้งปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ราคาค่าติดตั้งปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์ ระบบ CNG โดยการดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลเดิม

ตารางที่ 4-1 ราคาค่าปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์ (สำหรับถังขนาด 145 ลิตร จำนวน 4 ถัง)

ศูนย์บริการติดตั้งปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์	**ติดตั้งระบบ CNG Dedicate Retrofit (บาท)**
บริษัท เอส. โอ. 2002 (ประเทศไทย) จำกัด	495,000
บริษัท วีอาร์พี เอ็นจิเนียริ่ง เทรดดิ้ง จำกัด	382,000
บริษัท ซุปเปอร์เซ็นทรัลแก๊ส จำกัด	514,000
บริษัท สแกนอินเตอร์ จำกัด	495,000
ราคาเฉลี่ย	**471,500**

ในถังก๊าซธรรมชาติอัดจำนวน 4 ถัง โดย 1 ถังของก๊าซธรรมชาติอัดขนาด 145 ลิตร สามารถบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดได้ 29 กิโลกรัม และก๊าซธรรมชาติอัด 1 กิโลกรัม สามารถวิ่งได้ระยะทางโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 2.36 กิโลเมตร ดังนั้นก๊าซธรรมชาติอัด 1 ถัง ขนาด 145 ลิตร สามารถวิ่งได้ระยะทางประมาณ 68.44 กิโลเมตร และก๊าซธรรมชาติอัด 4 ถัง ขนาดถังละ 145 ลิตร จึงสามารถวิ่งได้ระยะทางประมาณ 273.76 กิโลเมตร ซึ่งเพียงพอต่อการใช้งานตามระยะทางการขนส่งของบริษัท แหลมฉบังขนส่ง จำกัด ซึ่งมีระยะทางเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 150 กิโลเมตร/ คัน/ วัน ดังนั้นค่าใช้จ่ายในการลงทุนเริ่มแรกคือ ค่าอุปกรณ์ในการติดตั้งระบบก๊าซธรรมชาติอัด 471,500 บาท/ คัน

ด้านค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน

ผลของการวิเคราะห์ข้อมูลค่าใช้จ่ายด้านการดำเนินงาน มีอยู่ 3 ด้านได้แก่ ด้านการตรวจสอบบำรุงรักษาในการต่อทะเบียน ด้านพลังงานเชื้อเพลิง และด้านค่าแรง

1. ด้านการตรวจสอบบำรุงรักษาในการต่อทะเบียน

ค่าบำรุงรักษาเครื่องยนต์ นับว่าเป็นต้นทุนที่มีความซับซ้อนในการคำนวณมากที่สุด เนื่องจากค่าซ่อมบำรุงจะขึ้นอยู่กับ ลักษณะการใช้งาน และทักษะความชำนาญของพนักงานขับรถ โดยปกติแล้วค่าซ่อมบำรุงจะสามารถแบ่งออกได้เป็น การซ่อมบำรุงตามระยะ ค่าประกันภัย ค่าภาษีป้ายรถยนต์ประจำปี และค่ายางรถบรรทุก

1.1 การซ่อมบำรุงตามระยะ เป็นต้นทุนค่าซ่อมบำรุงที่สามารถประมาณการได้ง่ายที่สุด เนื่องจากจะมีสมุดคู่มือประจำรถ ที่จะให้ข้อมูลว่าแต่ละระยะทางการวิ่งจะต้องเปลี่ยนน้ำมันเครื่อง และระบบหล่อลื่นอื่น ๆ อย่างไร ซึ่งสามารถคำนวณได้ว่าในการนำรถบรรทุกเข้าศูนย์ของแต่ละระยะทางจะมีต้นทุนเท่าใด โดยในการซ่อมบำรุงตามระยะทางของรถหัวลากดีเซลที่ระยะ 60,000 กิโลเมตร (ระยะทางการวิ่งของรถหัวลากของรถหัวลากของบริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด อยู่ที่ 46,800 กิโลเมตร/ คัน/ ปี จึงทำการซ่อมบำรุงตามระยะทางที่ระยะ 50,000 กิโลเมตร) มีค่าใช้จ่ายอยู่ที่ประมาณ 26,160 บาท/ คัน/ ปี และสำหรับการซ่อมบำรุงตามระยะทางของรถหัวลากที่ติดตั้งระบบก๊าซธรรมชาติอัดนั้น มีค่าใช้จ่ายในอัตราเหมาจ่ายอยู่ที่ 50,000 บาท/ คัน/ ปี

ตารางที่ 4-2 การซ่อมบำรุงตามระยะ

ชิ้นส่วนอุปกรณ์	**ระยะเวลา**
- รักษาระบบการจุดระเบิด (Ignition System)	ให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ (ดูตารางการซ่อมบำรุงจากคู่มือการใช้รถของท่าน)
- เปลี่ยนน้ำมันเครื่อง	ตามระยะเวลา 20,000 กิโลเมตร
- เปลี่ยนกรองอากาศ	ทุก 20,000-30,000 กิโลเมตร หรือตามจำเป็น
- ทำความสะอาดกรองอากาศ	ทุก ๆ อาทิตย์
- เปลี่ยนกรองก๊าซ NGV	ทุก 40,000 กิโลเมตร หรือทุก 1 ปี
- เปลี่ยนหัวเทียน	ทุก ๆ 30,000 กิโลเมตร
- ตรวจสอบข้อต่อและอุปกรณ์ NGV	ด้วยน้ำสบู่ทุก ๆ เดือน (ยกเว้นอุปกรณ์ไฟฟ้า)
- ทำการใช้ระบบเชื้อเพลิง	อย่างน้อย 10 กิโลเมตร/ วัน
- ตรวจสอบตั้งค่าการทำงานในระบบ NGV	เมื่อมีการซ่อมแซมเครื่องยนต์ใหม่
- การตรวจสอบถังบรรจุเชื้อเพลิง NGV	ต้องทำการตรวจและรับรอง ทุก ๆ 5 ปี

1.2 ค่ายางรถบรรทุก รถที่ใช้เชื้อเพลิงชนิดต่าง ๆ นั้นค่ายางรถบรรทุกไม่มีความแตกต่างกัน

1.3 ค่าประกันภัย จากประกาศกรมการประกันภัย พบว่าประเภทของเชื้อเพลิงชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในรถยนต์ไม่มีผลต่อเบี้ยประกันภัย ดังนั้นในการติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลากเพื่อประกอบการในธุรกิจขนส่งสินค้า ของบริษัทฯ ค่าประกันภัยจึงไม่มีความแตกต่างกันกับรถระบบเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซล

1.4 ค่าภาษีป้ายรถยนต์ประจำปี ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการต่อทะเบียนรถในแต่ละปีนั้น จะต้องตรวจสภาพรถที่ดำเนินการติดตั้งก๊าซธรรมชาติอัดก่อนนำรถไปต่อทะเบียนที่กรมการขนส่งทางบกตามจังหวัดที่ขึ้นทะเบียนอยู่ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตรวจสภาพรถที่ติดตั้งระบบก๊าซธรรมชาติอัด จำนวน 250 บาท/ คัน โดยผู้ดำเนินการตรวจสอบคือหน่วยงานของกรมขนส่งทางบก และเสียภาษีในการต่อทะเบียนรถหัวลาก 6,600 บาท/ คัน/ ปี จึงรวมเป็นทั้งสิ้นทั้งสิ้น 6,850 บาท/คัน/ปี (ค่าภาษีป้ายรถยนต์ประจำปีรัฐบาลมีนโยบายด้านต่าง ๆ ในการสนับสนุนการใช้ก๊าซธรรมชาติอัด โดยนโยบายในเรื่องภาษีป้ายรถยนต์ประจำปีรถยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงอย่างเดียว (Dedicated/ Re-powering) ลดหย่อนเหลือ 50% ของอัตราปกติ โดยไม่มีกำหนด) ดังนั้นภาษีในการต่อทะเบียนรถหัวลากที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดจึงเหลือ 3,300 บาท/คัน/ปี และเมื่อรวมกับค่าใช้จ่ายในกาดำเนินการตรวจสภาพรถที่ติดตั้งระบบก๊าซธรรมชาติอัด จำนวน 250 บาท/ คัน/ ปี ค่าใช้จ่ายในการตรวจสภาพอุปกรณ์ระบบก๊าชธรรมชาติอัดและค่าเสียภาษีในการต่อทะเบียนรถหัวลากจึงรวมเป็นทั้งสิ้นทั้งสิ้น 3,550 บาท/ คัน/ ปี

2. ด้านค่าพลังงานเชื้อเพลิง ปริมาณของอัตราการใช้พลังงานชนิดเดิม คือน้ำมันดีเซล และพลังงานชนิดใหม่คือก๊าซธรรมชาติอัด พบว่า อัตราการใช้น้ำมันดีเซลเท่ากับ 3.22 กิโลเมตร/ ลิตร และอัตราการใช้ก๊าชธรรมชาติอัดเท่ากับ 2.36 กิโลเมตร/ กิโลกรัม

3. ด้านค่าแรง อัตราค่าจ้างของพนักงานขับรถหัวลากของบริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด มีอัตราที่แบ่งตามระยะทางของการขนส่ง ดังนั้นในการติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัด ค่าแรงจึงไม่มีความแตกต่างกับรถระบบเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซล แต่เนื่องจากในการเติมเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในแต่ละครั้งมีระยะเวลานานกว่าการเติมน้ำมันดีเซล บริษัทที่ให้บริการขนส่งสินค้าด้วยรถหัวลากโดยทั่วไป จึงมีค่าตอบแทนพิเศษให้แก่พนักงานในส่วนนี้คือ การนำรถหัวลากที่ใช้ระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดเข้าเติมเชื้อเพลิง ณ สถานีบริการ จะได้รับค่าตอบแทนพิเศษ 40 บาท/ครั้ง ซึ่งทางบริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด ติดตั้งก๊าซธรรมชาติอัด 4 ถัง ขนาดถังละ 145 ลิตร ซึ่งสามารถวิ่งได้ระยะทางประมาณ 273.76 กิโลเมตร จึงดำเนินการเติมก๊าซธรรมชาติอัดทุก ๆ การวิ่งครบ 250 กิโลเมตร ดังนั้นจึงต้องนำรถหัวลากที่ใช้ระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดเข้าเติมเชื้อเพลิง ณ สถานีบริการ 188 ครั้ง/คัน/ปี และคิดเป็นค่าใช้จ่าย 7,520 บาท/ คัน/ ปี

การคำนวณการศึกษาความเป็นไปได้ ของโครงการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก เพื่อประกอบการในธุรกิจขนส่งสินค้า ของบริษัท แหลมฉบังขนส่ง จำกัด โดยการแทนค่าทางสถิติตามทฤษฎีทางการเงินที่เกี่ยวข้อง

ตารางที่ 4-3 ข้อมูลด้านค่าใช้จ่าย ของรถหัวลากดีเซล 10 คัน เปรียบเทียบกับ รถหัวลากที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดทดแทนน้ำมันดีเซล 10 คัน ในปี 2556

ข้อเปรียบเทียบ	หัวลากดีเซล 10 คัน	หัวลาก CNG 10 คัน
1. ระยะทางการใช้งานรวม/ ปี	468,000 กม.	468,000 กม.
2. ราคาเชื้อเพลิง (ณ วันที่ 31 มีนาคม 2556)	29.99 บาท/ ลิตร	10.50 บาท/ กก.
3.อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	3.22 กม./ ลิตร	2.36 กม./ กก.
4. ค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิง/ กิโลเมตร	9.31 บาท	4.45 บาท
5. ค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิง/ ปี	4,357,080 บาท	2,082,600 บาท
6. ค่าใช้จ่ายด้านต่อภาษีป้าย/ ปี	68,500 บาท	35,500 บาท
7. ค่าใช้จ่ายด้านซ่อมบำรุงตามระยะ/ ปี	261,600 บาท	500,000
8. ค่าใช้จ่ายด้าน ค่าแรง นำรถเติมเชื้อเพลิง/ ปี	-	75,200 บาท

ตารางที่ 4-4 ประมาณการงบกระแสเงินสด (Cash Flow) ล่วงหน้าของแนวทางโครงการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก 10 คัน ของบริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด

รายการ	ปีที่										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
กระแสเงินสด รับ											
1. กระแสเงินสดจากกิจกรรมดำเนินงาน											
(Operational Cash Flows)											
- ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงาน		2,274,480	2,274,480	2,274,480	2,274,480	2,274,480	2,274,480	2,274,480	2,274,480	2,274,480	2,274,480
ด้านค่าเชื้อเพลิงที่ลดลง											
- ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงาน		33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000
ด้านค่าภาษีป้ายที่ลดลง											
2. กระแสเงินสดจากกิจกรรมลงทุน											
(Investment Cash Flows)											
3. กระแสเงินสดจากกิจกรรมทางการเงิน											
(Financing Cash Flows)											
รวม กระแสเงินสด รับ		2,307,480	2,307,480	2,307,480	2,307,480	2,307,480	2,307,480	2,307,480	2,307,480	2,307,480	2,307,480
กระแสเงินสด จ่าย											
1. กระแสเงินสดจากกิจกรรมดำเนินงาน											
(Operational Cash Flows)											
- ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงาน		238,400	238,400	238,400	238,400	238,400	238,400	238,400	238,400	238,400	238,400
ด้านการซ่อมบำรุงตามระยะที่เพิ่มขึ้น											
- ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงาน		75,200	75,200	75,200	75,200	75,200	75,200	75,200	75,200	75,200	75,200
ด้านค่าแรง นำรถไปเติมเชื้อเพลิง											
2. กระแสเงินสดจากกิจกรรมลงทุน	4,715,000										
(Investment Cash Flows)											
3. กระแสเงินสดจากกิจกรรมทางการเงิน											
(Financing Cash Flows)											
รวม กระแสเงินสด จ่าย	4,715,000	313,600	313,600	313,600	313,600	313,600	313,600	313,600	313,600	313,600	313,600
กระแสเงินสด สุทธิ		1,993,880	1,993,880	1,993,880	1,993,880	1,993,880	1,993,880	1,993,880	1,993,880	1,993,880	1,993,880

ตารางที่ 4-5 ข้อมูลแสดงกระแสเงินสดปัจจุบันของโครงการติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลากทั้งหมด 10 คัน ของบริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด

ปีที่	กระแสเงินสดสุทธิ	อัตราคิดลด 8.6219%	มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดสุทธิ
0	-4,715,000	-	-4,715,000
1	1,993,880	0.9206	1,835,615.10
2	1,993,880	0.8475	1,689,912.53
3	1,993,880	0.7803	1,555,775.15
4	1,993,880	0.7183	1,432,284.98
5	1,993,880	0.6613	1,318,596.87
6	1,993,880	0.6088	1,213,932.80
7	1,993,880	0.5605	1,117,576.47
8	1,993,880	0.5160	1,028,868.46
9	1,993,880	0.4751	947,201.68
10	1,993,880	0.4373	872,017.23
รวม	**15,223,800**		**8,296,781.29**

ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) โครงการที่ 1

ระยะเวลาคืนทุนจากการลงทุน 4,715,000

สูตรที่ใช้ในการคำนวณคือ

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเริ่มแรก}}{\text{ผลประโยชน์สุทธิเฉลี่ยต่อปี}}$$

จะได้

Payback Period = 4,715,000/1,993,880

= 2.36 ปี

มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value: NPV) โครงการที่ 1

หมายถึงผลรวมของผลประโยชน์สุทธิซึ่งได้มีการปรับค่าของเวลาแล้ว

กำหนดให้ NPV = มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (ในการศึกษานี้เป็นมูลค่าปัจจุบันขอรายจ่ายที่ประหยัดได้จากการใช้ก๊าซธรรมชาติอัดแทนน้ำมันดีเซล มีหน่วยเป็น บาท)

B_t = ผลประโยชน์จากโครงการในปีที่ t (ในการศึกษานี้เป็นรายจ่ายที่ประหยัดได้ในแต่ละปี โดยกำหนดให้เท่ากันทุกปี มีหน่วยเป็น บาท/ ปี)

C_t = ค่าใช้จ่ายของโครงการในปีที่ t (ในการศึกษานี้กำหนดให้เป็นเงินลงทุนดัดแปลงเครื่องยนต์จากการใช้น้ำมันดีเซลเป็นก๊าซธรรมชาติอัด ในปีที่ 0 ซึ่งมีการลงทุนเพียง 1 ครั้งเท่านั้น, ค่าตรวจสภาพถังก๊าซในการต่อทะเบียนกับค่าใช้จ่ายของรถหัวลาก โดยกำหนดให้มีค่าใช้จ่ายเท่ากันทุกปีในปีที่ 1,2,...n , ค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์ระบบก๊าซธรรมชาติอัด โดยกำหนดให้มีค่าใช้จ่ายเท่ากันทุกปีในปีที่ 1,2,...n

และค่าค่าใช้จ่ายด้านค่าแรงในการนำรถไปเติมเชื้อเพลิง โดยกำหนดให้มีค่าใช้จ่ายเท่ากันทุกปีในปีที่ 1,2,...n)

t = ปีของโครงการมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง n

n = อายุของโครงการ (Project Life) คือ 10 ปี

r = อัตราส่วนที่สามารถลดได้ของโครงการที่ต้องการเท่ากับ 8.6219%

กรณีโครงการมีค่าใช้จ่ายในการลงทุนเริ่มแรก (Initial Cost : C_0)

สูตรที่ใช้ในการคำนวณคือ

$$\text{NPV} = \sum_{t=0}^{n} \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

จะได้

= (-4,715,000)/(1+0.086219)^0+1,993,880/(1+0.086219)^1 +1,993,880/(1+0.086219)^2 +1,993,880/(1+0.086219)^3+1,993,880/(1+0.086219)^4 +1,993,880/(1+0.086219)^5+1,993,880/(1+0.086219)^6 +1,993,880/(1+0.086219)^7 +1,993,880/(1+0.086219)^8 +1,993,880/(1+0.086219)^9+1,993,880/(1+0.086219)^10

= 8,296,781.29 บาท

หรือ ใช้ Present Worth of an Annuity Factor

= -4,715,000+1,993,880(0.9206)+1,993,880(0.8475) +1,993,880(0.7803)+1,993,880(0.7183)+1,993,880(0.6613)+1,993,880(0.6088) +1,993,880(0.5605)+1,993,880(0.516)+1,993,880(0.4751)+1,993,880(0.4373)

= 8,296,781.29 บาท

ดังนั้น จะได้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลากเพื่อประกอบการในธุรกิจขนส่งสินค้า ของบริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด 10 คัน มีมูลค่าเป็นบวก แสดงว่าอัตราส่วนที่สามารถลดได้ของโครงการมากกว่าอัตราส่วนลดที่ต้องการคือ 8.6219% (NPV > 0) จึงถือว่าโครงการคุ้มค่าแก่การลงทุน

อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน (Internal Rate of Return: IRR) โครงการที่ 1

คืออัตราส่วนลดที่ทำให้ NPV = 0

หรือ IRR คือ r ที่ทำให้ $\sum_{t=0}^{n} \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$ = 0

สูตรที่ใช้ในการคำนวณคือ

มูลค่าปัจจุบันของเงินลงทุนเริ่มต้น $= \frac{CF_1}{(1+IRR)^1} + \frac{CF_2}{(1+IRR)^2} + \cdots + \frac{CF_n}{(1+IRR)^n}$

จะได้

-4,715,000 = 1,993,880/(1+IRR)^1+1,993,880/(1+IRR)^2 +1,993,880/(1+IRR)^3 +1,993,880/(1+IRR)^4 +1,993,880/(1+IRR)^5 +1,993,880/(1+IRR)^6 +1,993,880/(1+IRR)^7 +1,993,880/(1+IRR)^8 +1,993,880/(1+IRR)^9 +1,993,880/(1+IRR)^10

ใช้วิธีการทดลองหา Trial and Error ควบคู่กันกับเข้าสูตรบัญญัติไตรยางค์ Interpolation เพื่อหาอัตราผลตอบแทนของโครงการ (r)

IRR = 41%

ดังนั้น อัตราส่วนที่สามารถลดได้ของโครงการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลากเพื่อประกอบการในธุรกิจขนส่งสินค้า ของบริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด 10 คัน มีค่าเท่ากับ 41% ซึ่งมากกว่าอัตราส่วนที่ต้องการคือ 8.6219% (IRR > r) จึงถือว่าโครงการคุ้มค่าแก่การลงทุนและยอมรับข้อเสนอโครงการ

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามสถิติที่ใช้ในการหาค่าตอบแทนของโครงการ มีดังนี้

ระยะเวลาคืนทุน = 2.36 ปี

มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (NPV) = 8,296,781.29 บาท

หลักการตัดสินใจเพื่อการลงทุนในโครงการ

ถ้า NPV > 0 คุ้มค่าแก่การลงทุน

NPV < 0 ไม่สมควรลงทุน

NPV = 0 เท่าทุน

(NPV > 0) จึงถือว่าโครงการคุ้มค่าแก่การลงทุน

อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน (IRR) = 41%

หลักการตัดสินใจเพื่อการลงทุนในโครงการ

ถ้า IRR > r คุ้มค่าแก่การลงทุนและยอมรับข้อเสนอโครงการ

IRR < r ไม่คุ้มค่าแก่การลงทุนและไม่ยอมรับข้อเสนอโครงการ

IRR = r เท่าทุน

(IRR > r) จึงถือว่าโครงการคุ้มค่าแก่การลงทุนและยอมรับข้อเสนอโครงการ

การคำนวณการศึกษาความเป็นไปได้ ของโครงการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก เพื่อประกอบการในธุรกิจขนส่งสินค้า ของบริษัท แหลมฉบังขนส่ง จำกัด โดยการแทนค่าทางสถิติตามทฤษฎีทางการเงินที่เกี่ยวข้อง

ตารางที่ 4-6 ข้อมูลด้านค่าใช้จ่าย ของรถหัวลากดีเซล 10 คัน เปรียบเทียบกับ รถหัวลากที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดทดแทนน้ำมันดีเซล 5 คัน รวมกับ รถหัวลากที่ใช้น้ำมันดีเซล 5 คัน ในปี 2556

ข้อเปรียบเทียบ	หัวลากดีเซล 10 คัน	หัวลาก CNG 5 คัน	หัวลากดีเซล 5 คัน
1. ระยะทางการใช้งานรวม/ ปี	468,000 กม.	234,000 กม.	234,000 กม.
		รวมเป็น 468,000 กม.	
2. ราคาเชื้อเพลิง (ณ 31 มีนาคม 2556)	29.99 บาท/ ลิตร	10.50 บาท/กก.	29.99 บาท/ ลิตร
3. อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	3.22 กม./ลิตร	2.36 กม./กก.	3.22 กม./ลิตร
4. ค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิง/ กม.	9.31 บาท	4.45 บาท	9.31 บาท
5. ค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิง/ ปี	4,357,080 บาท	1,041,300 บาท	2,178,540 บาท
		รวมเป็น 3,219,840 บาท	
6. ค่าใช้จ่ายด้านต่อภาษีป้าย/ ปี	68,500 บาท	17,750 บาท	34,250 บาท
		รวมเป็น 52,000 บาท	
7. ค่าใช้จ่ายด้านซ่อมบำรุงตามระยะ/ ปี	261,600 บาท	250,000 บาท	130,800 บาท
		รวมเป็น 380,800 บาท	
8. ค่าใช้จ่ายด้านค่าแรงนำรถเติมเชื้อเพลิง/ ปี	-	37,600 บาท	-
		รวมเป็น 37,600 บาท	

ตารางที่ 4-7 ประมาณการงบกระแสเงินสด (Cash Flow) ล่วงหน้าของแนวทางโครงการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก 5 คัน ใช้งานร่วมกับรถหัวลากดีเซล 5 คัน ของบริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด

รายการ	ปีที่										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
กระแสเงินสด รับ											
1. กระแสเงินสดจากกิจกรรมดำเนินงาน											
(Operational Cash Flows)											
- ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงาน		1,137,240	1,137,240	1,137,240	1,137,240	1,137,240	1,137,240	1,137,240	1,137,240	1,137,240	1,137,240
ด้านค่าเชื้อเพลิงที่ลดลง											
- ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงาน		16,500	16,500	16,500	16,500	16,500	16,500	16,500	16,500	16,500	16,500
ด้านค่าภาษีป้ายที่ลดลง											
2. กระแสเงินสดจากกิจกรรมลงทุน											
(Investment Cash Flows)											
3. กระแสเงินสดจากกิจกรรมทางการเงิน											
(Financing Cash Flows)											
รวม กระแสเงินสด รับ		1,153,740	1,153,740	1,153,740	1,153,740	1,153,740	1,153,740	1,153,740	1,153,740	1,153,740	1,153,740
กระแสเงินสด จ่าย											
1. กระแสเงินสดจากกิจกรรมดำเนินงาน											
(Operational Cash Flows)											
- ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงาน		119,200	119,200	119,200	119,200	119,200	119,200	119,200	119,200	119,200	119,200
ด้านการซ่อมบำรุงตามระยะที่เพิ่มขึ้น											
- ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงาน		37,600	37,600	37,600	37,600	37,600	37,600	37,600	37,600	37,600	37,600
ด้านค่าแรง นำรถไปเติมเชื้อเพลิง											
2. กระแสเงินสดจากกิจกรรมลงทุน	2,357,500										
(Investment Cash Flows)											
3. กระแสเงินสดจากกิจกรรมทางการเงิน											
(Financing Cash Flows)											
รวม กระแสเงินสด จ่าย	2,357,500	156,800	156,800	156,800	156,800	156,800	156,800	156,800	156,800	156,800	156,800
กระแสเงินสด สุทธิ		996,940	996,940	996,940	996,940	996,940	996,940	996,940	996,940	996,940	996,940

ตารางที่ 4-8 ข้อมูลแสดงกระแสเงินสดปัจจุบันของโครงการติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก 5 คัน ใช้งานร่วมกับรถหัวลากดีเซล 5 คัน ของบริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด

ปีที่	กระแสเงินสดสุทธิ	อัตราคิดลด 8.6219%	มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดสุทธิ
0	-2,357,500	-	-4,715,000
1	996,940	0.9206	917,807.55
2	996,940	0.8475	844,956.27
3	996,940	0.7803	777,887.58
4	996,940	0.7183	716,142.49
5	996,940	0.6613	659,298.44
6	996,940	0.6088	606,966.40
7	996,940	0.5605	558,788.24
8	996,940	0.5160	514,434.23
9	996,940	0.4751	473,600.84
10	996,940	0.4373	436,008.61
รวม	**7,611,900**		**4,148,390.64**

ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) โครงการที่ 2

ระยะเวลาคืนทุนจากการลงทุน 2,357,500

สูตรที่ใช้ในการคำนวณคือ

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเริ่มแรก}}{\text{ผลประโยชน์สุทธิเฉลี่ยต่อปี}}$$

จะได้

Payback Period = 2,357,500/996,940

= 2.36 ปี

มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value: NPV) โครงการที่ 2

หมายถึงผลรวมของผลประโยชน์สุทธิซึ่งได้มีการปรับค่าของเวลาแล้ว

กำหนดให้ NPV = มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (ในการศึกษานี้เป็นมูลค่าปัจจุบันขอรายจ่ายที่ประหยัดได้จากการใช้ก๊าซธรรมชาติอัดแทนน้ำมันดีเซล มีหน่วยเป็น บาท)

B_t = ผลประโยชน์จากโครงการในปีที่ t (ในการศึกษานี้เป็นรายจ่ายที่ประหยัดได้ในแต่ละปี โดยกำหนดให้เท่ากันทุกปี มีหน่วยเป็น บาท/ ปี)

C_t = ค่าใช้จ่ายของโครงการในปีที่ t (ในการศึกษานี้กำหนดให้เป็นเงินลงทุนดัดแปลงเครื่องยนต์จากการใช้น้ำมันดีเซลเป็นก๊าซธรรมชาติอัด ในปีที่ 0 ซึ่งมีการลงทุนเพียง 1 ครั้งเท่านั้น, ค่าตรวจสภาพถังก๊าซในการต่อทะเบียนกับค่าใช้จ่ายของรถหัวลาก โดยกำหนดให้มีค่าใช้จ่ายเท่ากันทุกปีในปีที่ 1,2,...n , ค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์ระบบก๊าซธรรมชาติอัด โดยกำหนดให้มีค่าใช้จ่ายเท่ากันทุกปีในปีที่ 1,2,...n และค่าค่าใช้จ่ายด้านค่าแรงในการนำรถ

ไปเติมเชื้อเพลิง โดยกำหนดให้มีค่าใช้จ่ายเท่ากันทุกปีในปีที่ 1,2,...n)

t = ปีของโครงการมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง n

n = อายุของโครงการ (Project Life) คือ 10 ปี

r = อัตราส่วนที่สามารถลดได้ของโครงการที่ต้องการเท่ากับ 8.6219%

กรณีโครงการมีค่าใช้จ่ายในการลงทุนเริ่มแรก (Initial Cost: C_0)

สูตรที่ใช้ในการคำนวณคือ

$$\text{NPV} = \sum_{t=0}^{n} \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

จะได้

= (-2,357,500)/(1+0.086219)^0 +996,940/(1+0.086219)^1 +996,940/(1+0.086219)^2 +996,940/(1+0.086219)^3 +996,940/(1+0.086219)^4 +996,940/(1+0.086219)^5 +996,940/(1+0.086219)^6 +996,940/(1+0.086219)^7 +996,940/(1+0.086219)^8 +996,940/(1+0.086219)^9 +996,940/(1+0.086219)^10

= 4,148,390.64 บาท

หรือ ใช้ Present Worth of an Annuity Factor

= -2,357,500+996,940(0.9206)+996,940(0.8475) +996,940(0.7803)+996,940(0.7183)+996,940(0.6613)+996,940(0.6088) +996,940(0.5605) +996,940(0.5160)+ 996,940(0.4751)+ 996,940(0.4751)

= 4,148,390.64 บาท

ดังนั้น จะได้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลากเพื่อประกอบการในธุรกิจขนส่งสินค้า ของบริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด 5 คัน มีมูลค่าเป็นบวก แสดงว่าอัตราส่วนที่สามารถลดได้ของโครงการมากกว่าอัตราส่วนลดที่ต้องการคือ 8.6219% (NPV > 0) จึงถือว่าโครงการคุ้มค่าแก่การลงทุน

อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน (Internal Rate of Return: IRR) โครงการที่ 2

คืออัตราส่วนลดที่ทำให้ NPV = 0

หรือ IRR คือ r ที่ทำให้ $\sum_{t=0}^{n} \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$ = 0

สูตรที่ใช้ในการคำนวณคือ

มูลค่าปัจจุบันของเงินลงทุนเริ่มต้น $= \frac{CF_1}{(1+IRR)^1} + \frac{CF_2}{(1+IRR)^2} + \cdots + \frac{CF_n}{(1+IRR)^n}$

จะได้

-2,357,500 = 996,940/(1+IRR)^1+996,940/(1+IRR)^2

+996,940/(1+IRR)^3+996,940/(1+IRR)^4+996,940/(1+IRR)^5+996,940/(1+IRR)^6

+996,940/(1+IRR)^7+996,940/(1+IRR)^8 +996,940/(1+IRR)^9+996,940/(1+IRR)^10

ใช้วิธีการทดลองหา Trial and Error ควบคู่กันกับเข้าสูตรบัญญัติไตรยางค์ Interpolation เพื่อหาอัตราผลตอบแทนของโครงการ (r)

IRR = 41%

ดังนั้น อัตราส่วนที่สามารถลดได้ของโครงการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลากเพื่อประกอบการในธุรกิจขนส่งสินค้า ของบริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด 5 คัน มีค่าเท่ากับ 41% ซึ่งมากกว่าอัตราส่วนที่ต้องการคือ 8.6219% (IRR > r) จึงถือว่าโครงการคุ้มค่าแก่การลงทุนและยอมรับข้อเสนอโครงการ

สรุปการคำนวณการศึกษาความเป็นไปได้

สรุปการคำนวณการศึกษาความเป็นไปได้ ของโครงการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก เพื่อประกอบการในธุรกิจขนส่งสินค้า ของบริษัท แหลมฉบังขนส่ง จำกัด โดยการแทนค่าทางสถิติตามทฤษฎีทางการเงินที่เกี่ยวข้อง แสดงในตารางที่ 4-9

ตารางที่ 4-9 สรุปการคำนวณการศึกษาความเป็นไปได้ ของโครงการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก เพื่อประกอบการในธุรกิจขนส่งสินค้า ของบริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด โดยการแทนค่าทางสถิติตามทฤษฎีทางการเงินที่เกี่ยวข้อง

โครงการ	เงินลงทุนเริ่มแรก	ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period: PB)	มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value: NPV)	อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน (Internal Rate of Return: IRR)
หัวลาก CNG 10 คัน	4,715,000 บาท	2.36 ปี	8,296,781.29 บาท	41%
หัวลากดีเซล 5 คัน ร่วมกับ หัวลาก CNG 5 คัน	2,357,500 บาท	2.36 ปี	4,148,390.64 บาท	41%

หมายเหตุ: ที่มา จากการคำนวณ

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยดัชนีการวิเคราะห์ทางการเงิน คือ ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period), มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value: NPV) และ อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน (Internal Rate of Return: IRR) ทั้ง 3 ดัชนีการวิเคราะห์ทางการเงินให้ผลการตัดสินใจที่สอดคล้องกัน ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าการศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก เพื่อประกอบการในธุรกิจขนส่งสินค้า จากการวิเคราะห์มูลค่าทางด้านการเงินของโครงการ ของบริษัทแหลมฉบังขนส่งจำกัด เลือกที่จะดำเนินการตามโครงการติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก 10 คัน

สรุปค่าใช้จ่ายด้านน้ำมันเชื้อเพลิงของรถหัวลากที่ใช้เชื้อเพลิงชนิดต่าง ๆ จากการกำหนดทางเลือกการปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงของรถหัวลากดีเซล

ตารางที่ 4-10 สรุปค่าใช้จ่ายด้านน้ำมันเชื้อเพลิงของรถหัวลากที่ใช้เชื้อเพลิงชนิดต่าง ๆ จากการกำหนดทางเลือกการปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงของรถหัวลากดีเซล

ทางเลือกการปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิง	**ทางเลือกที่ 1** รถหัวลาก CNG 10 คัน	**ทางเลือกที่ 2** รถหัวลาก CNG 5 คัน ดีเซล 5 คัน	**ทางเลือกที่ 3** รถหัวลากดีเซล 10 คัน
อัตราค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิง	2,082,600 บาท/ ปี	3,219,840 บาท/ ปี	4,357,080 บาท/ ปี

หมายเหตุ: ที่มา จากการคำนวณ (จากอัตราราคาเชื้อเพลิง น้ำมันดีเซลและก๊าซธรรมชาติอัด ณ วันที่ 31 มีนาคม 2556)

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ (Sensitivity Analysis)

การประเมินต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการเป็นการประเมินหรือพยากรณ์ค่าต่าง ๆ ในรายละเอียดของต้นทุนและผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นในอนาคตภายใต้ข้อสมมติว่าค่าตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์นั้นมีค่าคงที่ตลอดอายุของโครงการ ซึ่งในทางปฏิบัติตัวแปรเหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงได้และมีค่าไม่แน่นอน ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการมีความเสี่ยงและความไม่แน่นอนเกี่ยวข้องอยู่ อันมีผลให้การตัดสินใจลงทุนผิดพลาดได้ ดังนั้นจึงจำเป็นที่ผู้วิเคราะห์โครงการต้องพิจารณาถึงปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จของโครงการเพื่อดูความไวของการเปลี่ยนแปลงสถานะทางด้านการเงินของโครงการเมื่อปัจจัยตัวใดตัวหนึ่งเปลี่ยนแปลง ซึ่งงานที่ผู้วิเคราะห์โครงการต้องรับภาระนี้ก็คือ การวิเคราะห์ความอ่อนไหวหรือความไว ดังนั้นในการวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของโครงการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลากเพื่อประกอบการในธุรกิจขนส่งสินค้า ของบริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด จะทำการวิเคราะห์ 6 กรณี คือ

กรณีที่ 1 ราคาก๊าซธรรมชาติอัดเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 20

กรณีที่ 2 ราคาก๊าซธรรมชาติอัดเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 40

กรณีที่ 3 ราคาก๊าซธรรมชาติอัดเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 60

กรณีที่ 4 ระยะทางในการวิ่งของรถหัวลากระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดลดลงในอัตราร้อยละ 20

กรณีที่ 5 ระยะทางในการวิ่งของรถหัวลากระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดลดลงในอัตราร้อยละ 40

กรณีที่ 6 ระยะทางในการวิ่งของรถหัวลากระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดลดลงในอัตราร้อยละ 60

ตารางที่ 4-11 ประมาณการงบกระแสเงินสด (Cash Flow) ล่วงหน้าของแนวทางโครงการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก 10 คัน ของบริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด (วิเคราะห์ความไว กรณีที่ 1 ราคาก๊าซธรรมชาติอัดเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 20)

รายการ	ปีที่										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
กระแสเงินสด รับ											
1. กระแสเงินสดจากกิจกรรมดำเนินงาน											
(Operational Cash Flows)											
- ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงาน		1,857,960	1,857,960	1,857,960	1,857,960	1,857,960	1,857,960	1,857,960	1,857,960	1,857,960	1,857,960
ด้านค่าเชื้อเพลิงที่ลดลง											
- ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงาน		33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000
ด้านค่าภาษีป้ายที่ลดลง											
2. กระแสเงินสดจากกิจกรรมลงทุน											
(Investment Cash Flows)											
3. กระแสเงินสดจากกิจกรรมทางการเงิน											
(Financing Cash Flows)											
รวม กระแสเงินสด รับ		1,890,960	1,890,960	1,890,960	1,890,960	1,890,960	1,890,960	1,890,960	1,890,960	1,890,960	1,890,960
กระแสเงินสด จ่าย											
1. กระแสเงินสดจากกิจกรรมดำเนินงาน											
(Operational Cash Flows)											
- ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงาน		238,400	238,400	238,400	238,400	238,400	238,400	238,400	238,400	238,400	238,400
ด้านการซ่อมบำรุงตามระยะที่เพิ่มขึ้น											
- ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงาน		75,200	75,200	75,200	75,200	75,200	75,200	75,200	75,200	75,200	75,200
ด้านค่าแรง นำรถไปเติมเชื้อเพลิง											
2. กระแสเงินสดจากกิจกรรมลงทุน	4,715,000										
(Investment Cash Flows)											
3. กระแสเงินสดจากกิจกรรมทางการเงิน											
(Financing Cash Flows)											
รวม กระแสเงินสด จ่าย	4,715,000	313,600	313,600	313,600	313,600	313,600	313,600	313,600	313,600	313,600	313,600
กระแสเงินสด สุทธิ		1,577,360	1,577,360	1,577,360	1,577,360	1,577,360	1,577,360	1,577,360	1,577,360	1,577,360	1,577,360

ตารางที่ 4-12 ข้อมูลแสดงกระแสเงินสดปัจจุบันของโครงการติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลากทั้งหมด 10 คัน ของบริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด (วิเคราะห์ความไว กรณีที่ 1 ราคาก๊าซธรรมชาติอัดเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 20)

ปีที่	กระแสเงินสดสุทธิ	อัตราคิดลด 8.6219%	มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดสุทธิ
0	-4,715,000	-	-4,715,000
1	1,577,360	0.9206	1,452,156.52
2	1,577,360	0.8475	1,336,891.10
3	1,577,360	0.7803	1,230,774.92
4	1,577,360	0.7183	1,133,081.75
5	1,577,360	0.6613	1,043,143.00
6	1,577,360	0.6088	960,343.17
7	1,577,360	0.5605	884,115.61
8	1,577,360	0.5160	813,938.63
9	1,577,360	0.4751	749,331.98
10	1,577,360	0.4373	689,853.50
รวม	**11,058,600**		**5,578,630.18**

1. ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) = 2.99 ปี (ไม่ปรับค่าของเวลา)
2. มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value) = 5,578,630.18 บาท
3. อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน (Internal Rate of Return) = 31%

ตารางที่ 4-13 ประมาณการงบกระแสเงินสด (Cash flow) ล่วงหน้าของแนวทางโครงการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก 10 คัน ของบริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด (วิเคราะห์ความไว กรณีที่ 2 ราคาก๊าซธรรมชาติอัดเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 40)

รายการ	ปีที่										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
กระแสเงินสด รับ											
1. กระแสเงินสดจากกิจกรรมดำเนินงาน (Operational Cash Flows)											
- ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงาน ด้านค่าเชื้อเพลิงที่ลดลง		1,441,440	1,441,440	1,441,440	1,441,440	1,441,440	1,441,440	1,441,440	1,441,440	1,441,440	1,441,440
- ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงาน ด้านค่าภาษีป้ายที่ลดลง		33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000
2. กระแสเงินสดจากกิจกรรมลงทุน (Investment Cash Flows)											
3. กระแสเงินสดจากกิจกรรมทางการเงิน (Financing Cash Flows)											
รวม กระแสเงินสด รับ		1,474,440	1,474,440	1,474,440	1,474,440	1,474,440	1,474,440	1,474,440	1,474,440	1,474,440	1,474,440
กระแสเงินสด จ่าย											
1. กระแสเงินสดจากกิจกรรมดำเนินงาน (Operational Cash Flows)											
- ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงาน ด้านการซ่อมบำรุงตามระยะที่เพิ่มขึ้น		238,400	238,400	238,400	238,400	238,400	238,400	238,400	238,400	238,400	238,400
- ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงาน ด้านค่าแรง นำรถไปเติมเชื้อเพลิง		75,200	75,200	75,200	75,200	75,200	75,200	75,200	75,200	75,200	75,200
2. กระแสเงินสดจากกิจกรรมลงทุน (Investment Cash Flows)	4,715,000										
3. กระแสเงินสดจากกิจกรรมทางการเงิน (Financing Cash Flows)											
รวม กระแสเงินสด จ่าย	4,715,000	313,600	313,600	313,600	313,600	313,600	313,600	313,600	313,600	313,600	313,600
กระแสเงินสด สุทธิ		1,160,840	1,160,840	1,160,840	1,160,840	1,160,840	1,160,840	1,160,840	1,160,840	1,160,840	1,160,840

ตารางที่ 4-14 ข้อมูลแสดงกระแสเงินสดปัจจุบันของโครงการติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลากทั้งหมด 10 คัน ของบริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด (วิเคราะห์ความไว กรณีที่ 2 ราคาก๊าซธรรมชาติอัดเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 40)

ปีที่	กระแสเงินสดสุทธิ	อัตราคิดลด 8.6219%	มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดสุทธิ
0	-4,715,000	-	-4,715,000
1	1,160,840	0.9206	1,068,697.93
2	1,160,840	0.8475	983,869.67
3	1,160,840	0.7803	905,774.69
4	1,160,840	0.7183	833,878.51
5	1,160,840	0.6613	767,689.13
6	1,160,840	0.6088	706,753.54
7	1,160,840	0.5605	650,654.74
8	1,160,840	0.5160	599,008.80
9	1,160,840	0.4751	551,462.28
10	1,160,840	0.4373	507,689.77
รวม	**6,893,400**		**2,860,479.06**

1. ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) = 4.06 ปี (ไม่ปรับค่าของเวลา)
2. มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value) = 2,860,479.06 บาท
3. อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน (Internal Rate of Return) = 21%

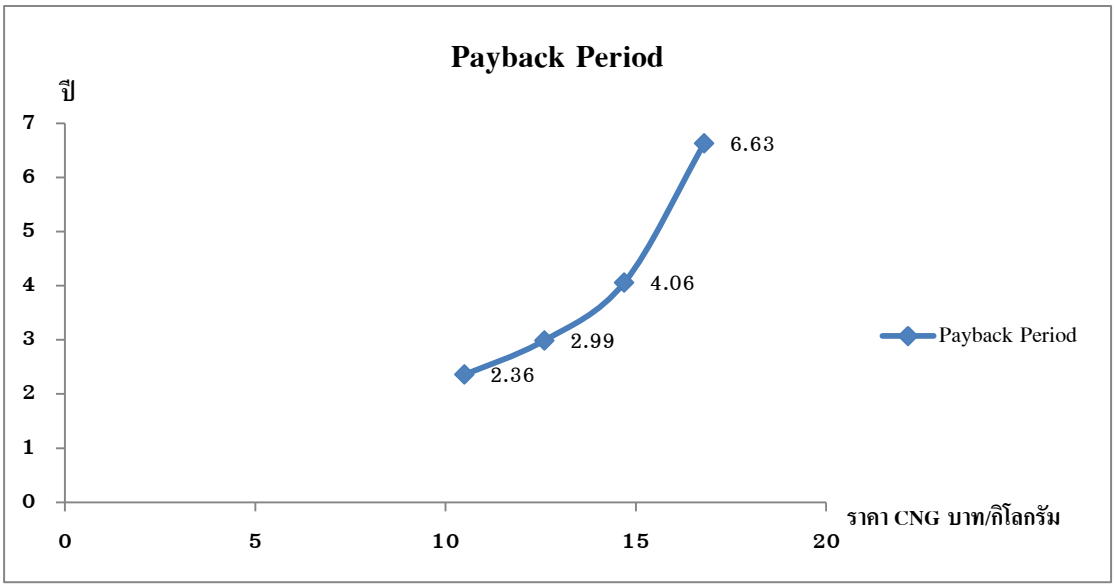
ตารางที่ 4-15 ประมาณการงบกระแสเงินสด (Cash flow) ล่วงหน้าของแนวทางโครงการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก 10 คัน ของบริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด (วิเคราะห์ความไว กรณีที่ 3 ราคาก๊าซธรรมชาติอัดเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 60)

รายการ	ปีที่										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
กระแสเงินสด รับ											
1. กระแสเงินสดจากกิจกรรมดำเนินงาน (Operational Cash Flows)											
- ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงาน ด้านค่าเชื้อเพลิงที่ลดลง		992,160	992,160	992,160	992,160	992,160	992,160	992,160	992,160	992,160	992,160
- ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงาน ด้านค่าภาษีป้ายที่ลดลง		33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000
2. กระแสเงินสดจากกิจกรรมลงทุน (Investment Cash Flows)											
3. กระแสเงินสดจากกิจกรรมทางการเงิน (Financing Cash Flows)											
รวม กระแสเงินสด รับ		1,025,160	1,025,160	1,025,160	1,025,160	1,025,160	1,025,160	1,025,160	1,025,160	1,025,160	1,025,160
กระแสเงินสด จ่าย											
1. กระแสเงินสดจากกิจกรรมดำเนินงาน (Operational Cash Flows)											
- ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงาน ด้านการซ่อมบำรุงตามระยะที่เพิ่มขึ้น		238,400	238,400	238,400	238,400	238,400	238,400	238,400	238,400	238,400	238,400
- ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงาน ด้านค่าแรง นำรถไปเติมเชื้อเพลิง		75,200	75,200	75,200	75,200	75,200	75,200	75,200	75,200	75,200	75,200
2. กระแสเงินสดจากกิจกรรมลงทุน (Investment Cash Flows)	4,715,000										
3. กระแสเงินสดจากกิจกรรมทางการเงิน (Financing Cash Flows)											
รวม กระแสเงินสด จ่าย	4,715,000	313,600	313,600	313,600	313,600	313,600	313,600	313,600	313,600	313,600	313,600
กระแสเงินสด สุทธิ		711,560	711,560	711,560	711,560	711,560	711,560	711,560	711,560	711,560	711,560

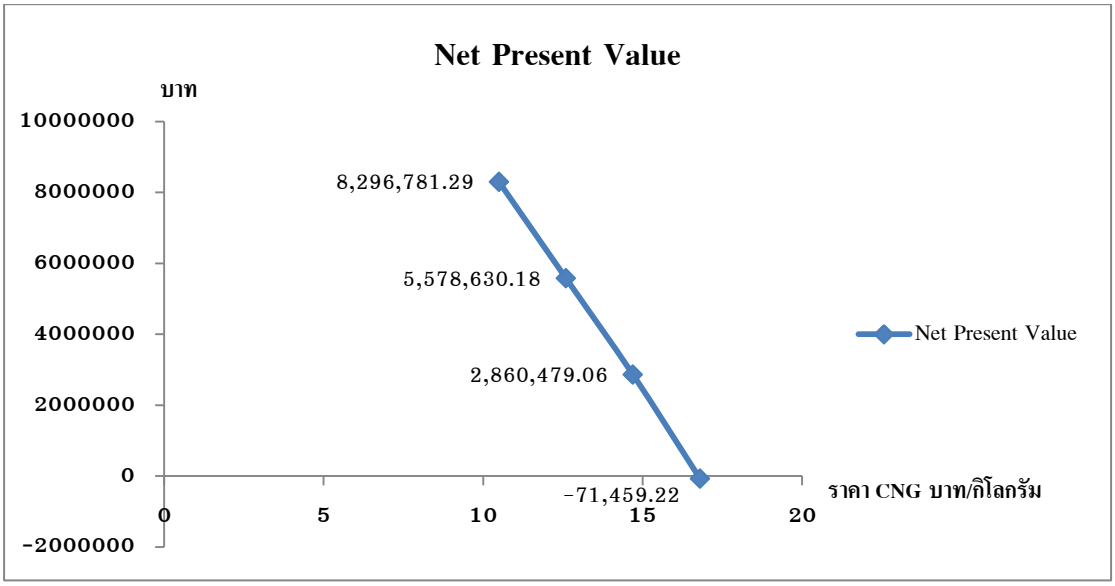
ตารางที่ 4-16 ข้อมูลแสดงกระแสเงินสดปัจจุบันของโครงการติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลากทั้งหมด 10 คัน ของบริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด (วิเคราะห์ความไว กรณีที่ 3 ราคาก๊าซธรรมชาติอัดเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 60)

ปีที่	กระแสเงินสดสุทธิ	อัตราคิดลด 8.6219%	มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดสุทธิ
0	-4,715,000	-	-4,715,000
1	711,560	0.9206	655,079.68
2	711,560	0.8475	603,082.51
3	711,560	0.7803	555,212.64
4	711,560	0.7183	511,142.44
5	711,560	0.6613	470,570.34
6	711,560	0.6088	433,218.66
7	711,560	0.5605	398,831.78
8	711,560	0.5160	367,174.38
9	711,560	0.4751	338,029.79
10	711,560	0.4373	311,198.56
รวม	**2,400,600**		**-71,459.22**

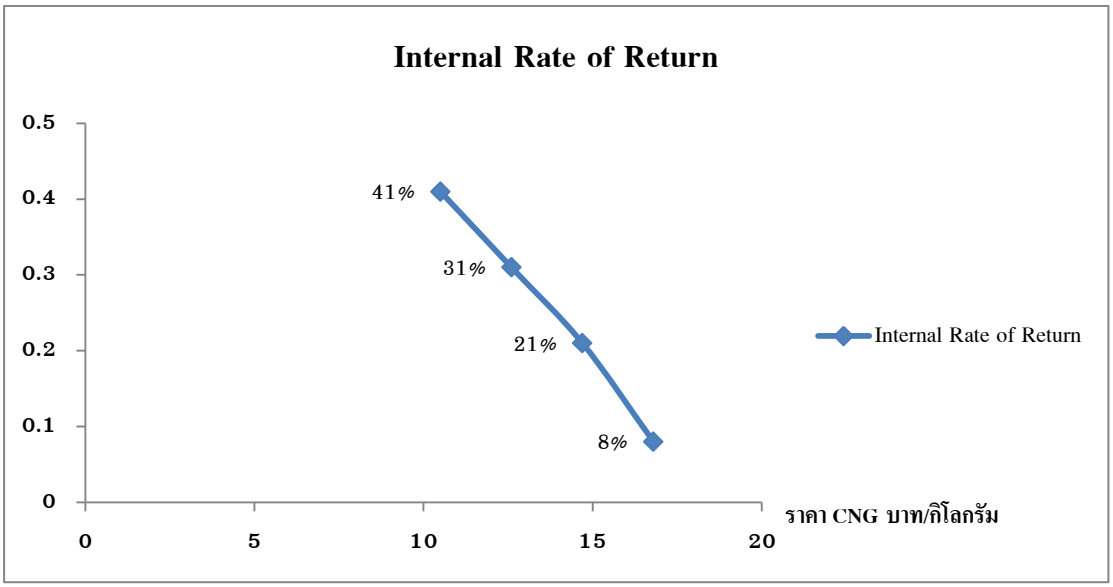
1. ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) = 6.63 ปี (ไม่ปรับค่าของเวลา)
2. มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value) = -71,459.22 บาท
3. อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน (Internal Rate of Return) = 8 %



ภาพที่ 4-1 ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) ณ ราคาก๊าซธรรมชาติอัดระดับต่าง ๆ



ภาพที่ 4-2 มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value) ณ ราคาก๊าซธรรมชาติอัดระดับต่าง ๆ



ภาพที่ 4-3 อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน (Internal Rate of Return) ณ ราคาก๊าซธรรมชาติอัดระดับต่าง ๆ

ตารางที่ 4-17 ประมาณการงบกระแสเงินสด (Cash Flow) ล่วงหน้าของแนวทางโครงการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก 10 คัน ของบริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด (วิเคราะห์ความไว กรณีที่ 4 ระยะทางในการวิ่งลดลงในอัตราร้อยละ 20)

รายการ	ปีที่										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
กระแสเงินสด รับ											
1. กระแสเงินสดจากกิจกรรมดำเนินงาน (Operational Cash Flows)											
- ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงาน ด้านค่าเชื้อเพลิงที่ลดลง		1,819,584	1,819,584	1,819,584	1,819,584	1,819,584	1,819,584	1,819,584	1,819,584	1,819,584	1,819,584
- ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงาน ด้านค่าภาษีป้ายที่ลดลง		33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000
2. กระแสเงินสดจากกิจกรรมลงทุน (Investment Cash Flows)											
3. กระแสเงินสดจากกิจกรรมทางการเงิน (Financing Cash Flows)											
รวม กระแสเงินสด รับ		1,852,584	1,852,584	1,852,584	1,852,584	1,852,584	1,852,584	1,852,584	1,852,584	1,852,584	1,852,584
กระแสเงินสด จ่าย											
1. กระแสเงินสดจากกิจกรรมดำเนินงาน (Operational Cash Flows)											
- ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงาน ด้านการซ่อมบำรุงตามระยะที่เพิ่มขึ้น		242,600	242,600	242,600	242,600	242,600	242,600	242,600	242,600	242,600	242,600
- ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงาน ด้านค่าแรง นำรถไปเติมเชื้อเพลิง		60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
2. กระแสเงินสดจากกิจกรรมลงทุน (Investment Cash Flows)	4,715,000										
3. กระแสเงินสดจากกิจกรรมทางการเงิน (Financing Cash Flows)											
รวม กระแสเงินสด จ่าย	4,715,000	302,600	302,600	302,600	302,600	302,600	302,600	302,600	302,600	302,600	302,600
กระแสเงินสด สุทธิ		1,549,984	1,549,984	1,549,984	1,549,984	1,549,984	1,549,984	1,549,984	1,549,984	1,549,984	1,549,984

ตารางที่ 4-18 ข้อมูลแสดงกระแสเงินสดปัจจุบันของโครงการติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลากทั้งหมด 10 คัน ของบริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด (วิเคราะห์ความไว กรณีที่ 4 ระยะทางในการวิ่งลดลงในอัตราร้อยละ 20)

ปีที่	กระแสเงินสดสุทธิ	อัตราคิดลด 8.6219%	มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดสุทธิ
0	-4,715,000	-	-4,715,000
1	1,549,984	0.9206	1,426,953.50
2	1,549,984	0.8475	1,313,688.58
3	1,549,984	0.7803	1,209,414.11
4	1,549,984	0.7183	1,113,416.45
5	1,549,984	0.6613	1,025,038.65
6	1,549,984	0.6088	943,675.86
7	1,549,984	0.5605	868,771.27
8	1,549,984	0.5160	799,812.25
9	1,549,984	0.4751	736,326.89
10	1,549,984	0.4373	677,880.69
รวม	**10,784,840**		**5,399,978.24**

1. ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) = 3.04 ปี (ไม่ปรับค่าของเวลา)
2. มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value) = 5,399,978.24 บาท
3. อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน (Internal Rate of Return) = 31 %

ตารางที่ 4-19 ประมาณการงบกระแสเงินสด (Cash flow) ล่วงหน้าของแนวทางโครงการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก 10 คัน ของบริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด (วิเคราะห์ความไว กรณีที่ 5 ระยะทางในการวิ่งลดลงในอัตราร้อยละ 40)

รายการ	ปีที่										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
กระแสเงินสด รับ											
1. กระแสเงินสดจากกิจกรรมดำเนินงาน (Operational Cash Flows)											
- ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงาน ด้านค่าเชื้อเพลิงที่ลดลง		1,364,688	1,364,688	1,364,688	1,364,688	1,364,688	1,364,688	1,364,688	1,364,688	1,364,688	1,364,688
- ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงาน ด้านค่าภาษีป้ายที่ลดลง		33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000
2. กระแสเงินสดจากกิจกรรมลงทุน (Investment Cash Flows)											
3. กระแสเงินสดจากกิจกรรมทางการเงิน (Financing Cash Flows)											
รวม กระแสเงินสด รับ		1,397,688	1,397,688	1,397,688	1,397,688	1,397,688	1,397,688	1,397,688	1,397,688	1,397,688	1,397,688
กระแสเงินสด จ่าย											
1. กระแสเงินสดจากกิจกรรมดำเนินงาน (Operational Cash Flows)											
- ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงาน ด้านการซ่อมบำรุงตามระยะที่เพิ่มขึ้น		419,480	419,480	419,480	419,480	419,480	419,480	419,480	419,480	419,480	419,480
- ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงาน ด้านค่าแรง นำรถไปเติมเชื้อเพลิง		45,200	45,200	45,200	45,200	45,200	45,200	45,200	45,200	45,200	45,200
2. กระแสเงินสดจากกิจกรรมลงทุน (Investment Cash Flows)	4,715,000										
3. กระแสเงินสดจากกิจกรรมทางการเงิน (Financing Cash Flows)											
รวม กระแสเงินสด จ่าย	4,715,000	464,680	464,680	464,680	464,680	464,680	464,680	464,680	464,680	464,680	464,680
กระแสเงินสด สุทธิ		933,008	933,008	933,008	933,008	933,008	933,008	933,008	933,008	933,008	933,008

ตารางที่ 4-20 ข้อมูลแสดงกระแสเงินสดปัจจุบันของโครงการติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลากทั้งหมด 10 คัน ของบริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด (วิเคราะห์ความไว กรณีที่ 5 ระยะทางในการวิ่งลดลงในอัตราร้อยละ 40)

ปีที่	กระแสเงินสดสุทธิ	อัตราคิดลด 8.6219%	มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดสุทธิ
0	-4,715,000	-	-4,715,000
1	933,008	0.9206	858,950.17
2	933,008	0.8475	790,770.71
3	933,008	0.7803	728,003.02
4	933,008	0.7183	670,217.54
5	933,008	0.6613	617,018.79
6	933,008	0.6088	568,042.72
7	933,008	0.5605	522,954.14
8	933,008	0.5160	481,444.47
9	933,008	0.4751	443,229.66
10	933,008	0.4373	408,048.15
รวม	**4,615,080**		**1,373,679.38**

1. ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) = 5.05 ปี (ไม่ปรับค่าของเวลา)
2. มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value) = 1,373,679.38 บาท
3. อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน (Internal Rate of Return) = 15 %

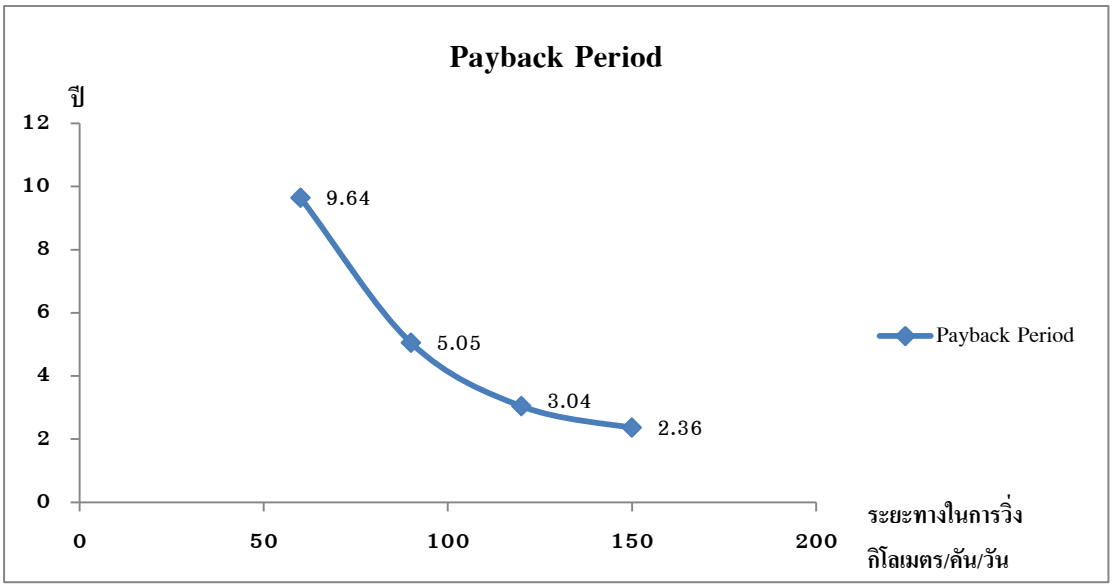
ตารางที่ 4-21 ประมาณการงบกระแสเงินสด (Cash Flow) ล่วงหน้าของแนวทางโครงการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก 10 คัน ของบริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด (วิเคราะห์ความไว กรณีที่ 6 ระยะทางในการวิ่งลดลงในอัตราร้อยละ 60)

รายการ	ปีที่										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
กระแสเงินสด รับ											
1. กระแสเงินสดจากกิจกรรมดำเนินงาน											
(Operational Cash Flows)											
- ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงาน		909,792	909,792	909,792	909,792	909,792	909,792	909,792	909,792	909,792	909,792
ด้านค่าเชื้อเพลิงที่ลดลง											
- ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงาน		33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000
ด้านค่าภาษีป้ายที่ลดลง											
2. กระแสเงินสดจากกิจกรรมลงทุน											
(Investment Cash Flows)											
3. กระแสเงินสดจากกิจกรรมทางการเงิน											
(Financing Cash Flows)											
รวม กระแสเงินสด รับ		942,792	942,792	942,792	942,792	942,792	942,792	942,792	942,792	942,792	942,792
กระแสเงินสด จ่าย											
1. กระแสเงินสดจากกิจกรรมดำเนินงาน											
(Operational Cash Flows)											
- ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงาน		423,680	423,680	423,680	423,680	423,680	423,680	423,680	423,680	423,680	423,680
ด้านการซ่อมบำรุงตามระยะที่เพิ่มขึ้น											
- ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงาน		30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
ด้านค่าแรง นำรถไปเติมเชื้อเพลิง											
2. กระแสเงินสดจากกิจกรรมลงทุน	4,715,000										
(Investment Cash Flows)											
3. กระแสเงินสดจากกิจกรรมทางการเงิน											
(Financing Cash Flows)											
รวม กระแสเงินสด จ่าย	4,715,000	453,680	453,680	453,680	453,680	453,680	453,680	453,680	453,680	453,680	453,680
กระแสเงินสด สุทธิ		489,112	489,112	489,112	489,112	489,112	489,112	489,112	489,112	489,112	489,112

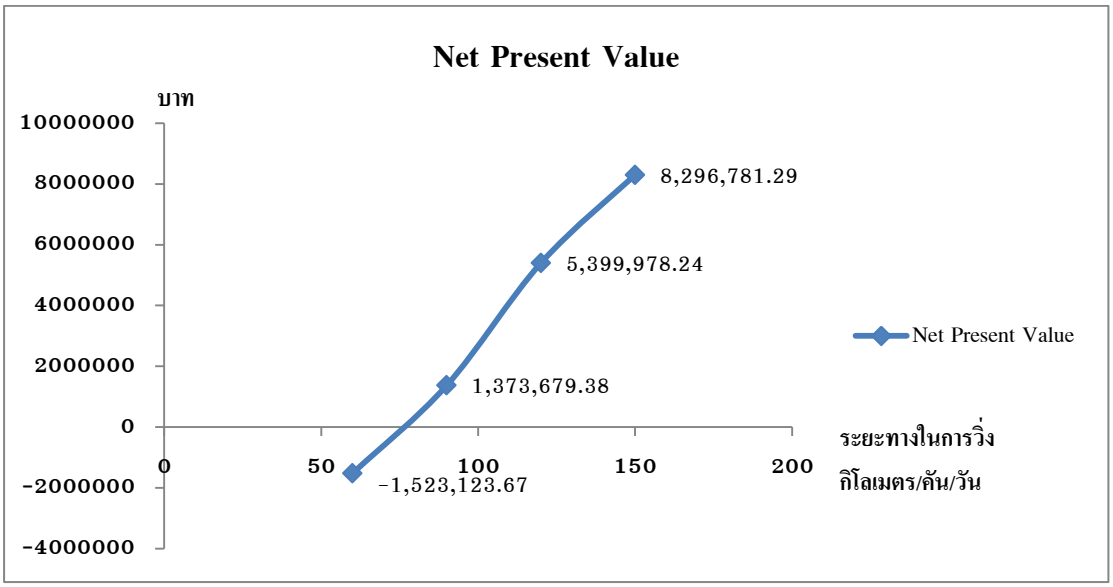
ตารางที่ 4-22 ข้อมูลแสดงกระแสเงินสดปัจจุบันของโครงการติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลากทั้งหมด 10 คัน ของบริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด (วิเคราะห์ความไว กรณีที่ 6 ระยะทางในการวิ่งลดลงในอัตราร้อยละ 60)

ปีที่	กระแสเงินสดสุทธิ	อัตราคิดลด 8.6219%	มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดสุทธิ
0	-4,715,000	-	-4,715,000
1	489,112	0.9206	450,288.57
2	489,112	0.8475	414,546.76
3	489,112	0.7803	381,641.97
4	489,112	0.7183	351,349.01
5	489,112	0.6613	323,460.57
6	489,112	0.6088	297,785.77
7	489,112	0.5605	274,148.93
8	489,112	0.5160	252,388.26
9	489,112	0.4751	232,354.86
10	489,112	0.4373	213,911.62
รวม	**176,120**		**-1,523,123.67**

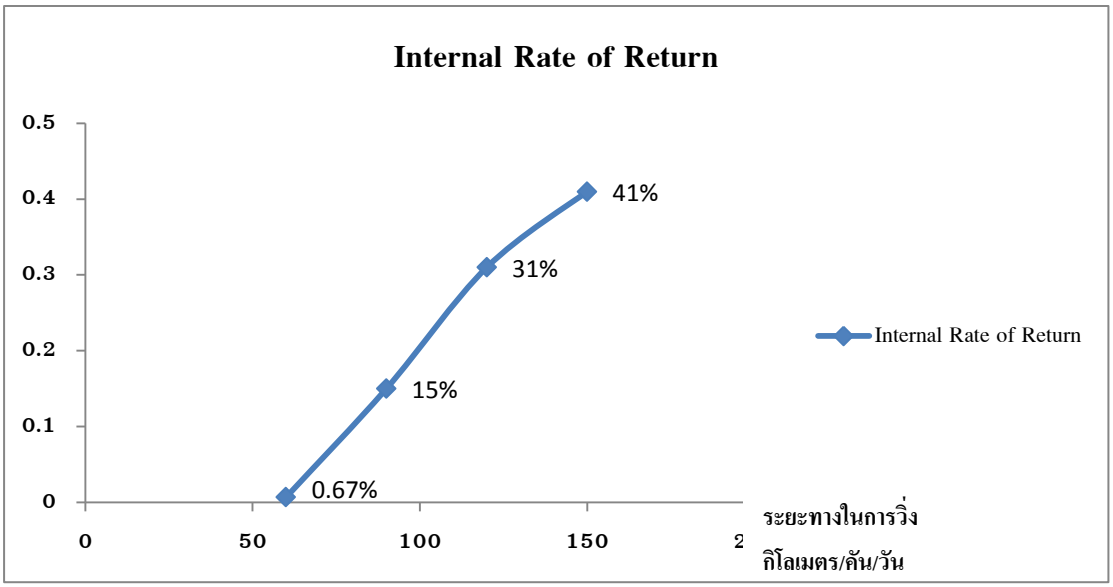
1. ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) = 9.64 ปี (ไม่ปรับค่าของเวลา)
2. มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value) = -1,523,123.67 บาท
3. อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน (Internal Rate of Return) = 0.67 %



ภาพที่ 4-4 ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) ณ ระยะทางในการวิ่งของรถหัวลาก กิโลเมตร/ คัน/ วัน ระดับต่าง ๆ



ภาพที่ 4-5 มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value) ณ ระยะทางในการวิ่งของรถหัวลาก กิโลเมตร/ คัน/ วัน ระดับต่าง ๆ



ภาพที่ 4-6 อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน (Internal Rate of Return) ณ ระยะทางในการวิ่งของรถหัวลาก กิโลเมตร/ คัน/ วัน ระดับต่าง ๆ

บทที่ 5
สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลากเพื่อประกอบการในธุรกิจขนส่งสินค้า ของบริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด เป็นการศึกษาเชิงสำรวจจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องและมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุน จากการวิเคราะห์มูลค่าทางด้านการเงินของโครงการ

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนติดตั้งก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลากเพื่อประกอบการในธุรกิจขนส่งสินค้า ของบริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด ทางเลือกการปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงของรถหัวลากดีเซลทั้งหมด 3 แนวทางคือ แนวทางที่ 1 โครงการติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก 10 คัน แนวทางที่ 2 โครงการติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลาก 5 คัน โดยใช้งานร่วมกับรถหัวลากดีเซล 5 คัน และแนวทางที่ 3 โครงการใช้รถหัวลากดีเซลที่มีอยู่ 10 คันเช่นเดิมโดยไม่มีการติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัด มีผลการศึกษาพบว่า แนวทางโครงการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลากทั้งหมด 10 คัน เป็นแนวทางที่สามารถลดค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงได้มากที่สุด และเมื่อวิเคราะห์ข้อมูลด้วยดัชนีการวิเคราะห์ทางการเงิน คือ ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period), มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Net Present Value: NPV) และอัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน (Internal Rate of Return: IRR)

ตารางที่ 5-1 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามสถิติที่ใช้ในการหาค่าตอบแทนของโครงการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลากทั้งหมด 10 คัน

เกณฑ์การประเมิน	ผลการศึกษา	เกณฑ์การตัดสินใจ	ผลการตัดสินใจ
Payback Period	2.36 ปี	ระยะเวลาสั้น	คุ้มค่าแก่การลงทุน
Net Present Value	8,296,781.29 บาท	ค่า > 0	คุ้มค่าแก่การลงทุน
Internal Rate of Return	41%	ค่า > ค่าเสียโอกาส	คุ้มค่าแก่การลงทุน

หมายเหตุ: ที่มา จากการคำนวณ

ถือว่าโครงการคุ้มค่าแก่การลงทุนและยอมรับข้อเสนอโครงการ โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาด้านต้นทุน ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเริ่มแรกโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 417,500 บาท/ คัน ซึ่งไม่เกินเงินประมาณที่ได้ตั้งเอาไว้อยู่ที่ 500,000 บาท/ คัน โดยทางบริษัทมีรถหัวลากจำนวนทั้งสิ้น 10 คัน จึงมีค่าใช้จ่ายในการลงทุนเริ่มแรกเท่ากับ 4,175,000 บาท

2. ผลการศึกษาด้านค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน มีอยู่ 3 ด้านได้แก่ ด้านการตรวจสอบบำรุงรักษาในการต่อทะเบียน ด้านพลังงานเชื้อเพลิง และด้านค่าแรง

2.1 ได้แก่ ด้านการตรวจสอบบำรุงรักษาในการต่อทะเบียน แบ่งออกเป็น การซ่อมบำรุงตามระยะ ค่าภาษีป้ายรถยนต์ประจำปี ค่ายางรถบรรทุก และค่าประกันภัย โดย ค่ายางรถบรรทุก และค่าประกันภัยนั้น พบว่าในรถหัวลากไม่ว่าที่ใช้เชื้อเพลิงน้ำมันดีเซลหรือก๊าซธรรมชาติอัดไม่มีความแตกต่างกันในค่าใช้จ่ายส่วนนี้ แต่จะมีความแตกต่างกันที่ค่าภาษีป้ายรถยนต์ประจำปี คือรัฐบาลมีนโยบายด้านต่าง ๆ ในการสนับสนุนการใช้ก๊าซธรรมชาติอัด โดยนโยบายในเรื่องภาษีป้ายรถยนต์ประจำปีรถยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงอย่างเดียว (Dedicated/ Re-powering) ลดหย่อนเหลือ 50% ของอัตราปกติ โดยไม่มีกำหนด ทำให้ค่าใช้จ่ายด้านการตรวจสอบบำรุงรักษาในการต่อทะเบียนลดลง 3,300 บาท/ คัน/ ปี หรือ 33,000 บาท/ ปี จากรถหัวลากที่ลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดเพื่อประกอบการในธุรกิจขนส่งสินค้าทั้งหมด 10 คัน และในส่วนของค่าซ่อมบำรุงตามระยะนั้นการติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดจะมีค่าใช้จ่ายในส่วนนี้เพิ่มขึ้น 23,840 บาท/ คัน/ ปี หรือ 238,400 บาท/ ปี จากรถหัวลากที่ลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดเพื่อประกอบการในธุรกิจขนส่งสินค้า ทั้งหมด 10 คัน

2.2 ด้านค่าพลังงานเชื้อเพลิง ปริมาณของอัตราการใช้พลังงานชนิดเดิม คือน้ำมันดีเซล และพลังงานชนิดใหม่คือก๊าซธรรมชาติอัด พบว่า อัตราการใช้น้ำมันดีเซลเท่ากับ 3.22 กิโลเมตร/ ลิตร และอัตราการใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเท่ากับ 2.36 กิโลเมตร/ กิโลกรัม

2.3 ด้านค่าแรง อัตราค่าจ้างของพนักงานขับรถหัวลากของบริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด มีอัตราที่แบ่งตามระยะทางของการขนส่ง ดังนั้นในการติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลากเพื่อประกอบการในธุรกิจขนส่งสินค้า ของบริษัทฯ ค่าแรงจึงไม่มีความแตกต่างกับรถหัวลากที่ใช้น้ำมันดีเซล แต่เนื่องจากในการเติมเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในแต่ละครั้งมีระยะเวลานานกว่าการเติมน้ำมันดีเซล บริษัทที่ให้บริการขนส่งสินค้าด้วยรถหัวลากโดยทั่วไปจึงมีค่าตอบแทนพิเศษให้แก่พนักงานในส่วนนี้คือ การนำรถหัวลากที่ใช้ระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดเข้าเติมเชื้อเพลิง ณ สถานีบริการ จะได้รับค่าตอบแทนพิเศษ 40 บาท/ครั้ง ซึ่งทางบริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด ติดตั้งก๊าซธรรมชาติอัด 4 ถัง ขนาดถังละ 145 ลิตร ซึ่งสามารถวิ่งได้ระยะทางประมาณ 273.76 กิโลเมตร จึงดำเนินการเติมก๊าซธรรมชาติอัดทุก ๆ การวิ่งครบ 250 กิโลเมตร ดังนั้นจึงต้องนำ

รถหัวลากที่ใช้ระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดเข้าเติมเชื้อเพลิง ณ สถานีบริการ 188 ครั้ง/ คัน/ ปี และคิดเป็นค่าใช้จ่าย 7,520 บาท/ คัน/ ปี

โดยภาพรวมทั้งหมดแล้วของการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการลงทุนติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลากเพื่อประกอบการในธุรกิจขนส่งสินค้า ของบริษัทแหลมฉบังขนส่ง จำกัด สรุปได้ว่า การติดตั้งระบบก๊าซธรรมชาติอัดสามารถลดค่าใช้จ่ายของน้ำมันดีเซลลงได้ 52% และพบว่าใช้ระยะเวลาในการคืนทุนที่ 2.36 ปี และถ้าหากมีอายุโครงการอยู่ที่ 10 ปี จะสามารถลดจำนวนเงินที่จะต้องจ่ายเป็นค่าน้ำมันดีเซลได้ถึง 22,744,800 บาท ซึ่งแสดงว่ามีความเป็นไปได้ในการลงทุนติดตั้งก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลากอย่างมาก

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากปัจจัยทางด้านการยอมรับและความปลอดภัยยังเป็นที่น่าสนใจอยู่ เพราะพบว่าปัจจุบันมีการนำพลังงานก๊าซธรรมชาติอัดมาใช้ในภาคการขนส่งเป็นจำนวนมากขึ้น ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้สำหรับผู้ที่มีความสนใจที่จะทำการศึกษาการติดตั้งก๊าซธรรมชาติอัดในรถหัวลากที่จะศึกษาด้านความพึงพอใจและการยอมรับการนำพลังงานก๊าซธรรมชาติอัดมาใช้ในรถหัวลากหรือภาคการขนส่งเพิ่มเติม รวมไปถึงการศึกษาทางด้านระยะทางในการวิ่งที่เหมาะสมของรถหัวลากที่ติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัด ที่จะให้เกิดความคุ้มค่าจากการลงทุนมากที่สุด

บรรณานุกรม

กัลยาณี กิตติจิตต์. (2540). *การบัญชีบริหาร*. กรุงเทพฯ: เอช เอ็น กรุ๊ป.

การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย. (2544). *ก๊าซธรรมชาติ*. วันที่ค้นข้อมูล 30 มีนาคม 2556, เข้าถึงได้จาก http://www.pttplc.com/th/Products-Services/Consumer/

คุรุจิต นาครทรรพ. (2542). *การสัมมนาเรื่องการพัฒนาก๊าซธรรมชาติในประเทศไทย*. ม.ป.ท.

คำนาย อภิปรัชญาสกุล. (2537). *คู่มือลดต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิงขนส่งและโลจิสติกส์*. กรุงเทพฯ: โฟกัส มีเดีย แอนด์ พับลิชชิ่ง จำกัด.

จักรกฤษณ์ ดวงพัสตรา. (2543). *หลักการขนส่ง*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ฐิติมา วงศ์อินตา. (2555). *ต้นทุนการขนส่ง*. ม.ป.ท.

ดวงพร เกี๋ยงคำ. (2556). *รวมสูตรและฟังก์ชั่น มาร์โคร วีบีเอ*. กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น.

ดาราวรรณ วิรุฬผล. (2553). *เศรษฐศาสตร์ขนส่งเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ไพโรจน์ เร้าธนชลกุล. (ม.ป.ป.). *Research Methodology*. ม.ป.ท.

ภาภร เอกอรรถพร. (2554). *อ่านงบการเงินให้เป็น* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ซี เอ็ด ยูเคชั่น จำกัด มหาชน.

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. (ม.ป.ป.). *เศรษฐศาสตร์*. วันที่ค้นข้อมูล 30 มีนาคม 2556, เข้าถึงได้จาก http://th.wikipedia.org/wiki/.

_____. (ม.ป.ป.). *Jean-Joseph □tienne Lenoir*. วันที่ค้นข้อมูล 6 เมษายน 2556, เข้าถึงได้จาก http://th.wikipedia.org/wiki/.

วิทยา สุหฤทดำรง และชัชชาลี รักษ์ตานนท์ชัย. (2553). *การกระจายสินค้าแบบลีน*. กรุงเทพฯ: อี ไอ สแควร์ พับลิชชิ่ง จำกัด.

วิทยา สุหฤทดำรง, วิชัย รุ่งเรืองอนันต์ และบุญทรัพย์ พานิชการ. (2551). *คู่มือการจัดการโลจิสติกส์และการกระจายสินค้า*. กรุงเทพฯ: อี ไอ สแควร์ พับลิชชิ่ง จำกัด.

ศิริวรรณ ผิวนวล. (2538). *การบัญชี 2*. กรุงเทพฯ: เอมพันธ์.

หฤทัย มีนะพันธ์. (2542). *หลักการวิเคราะห์โครงการ*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.