99231509

การวิเคราะห์และประเมินความคุ้มค่าทางธุรกิจในการเปลี่ยนรูปแบบพลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลเป็นพลังงานทดแทนจากก๊าซธรรมชาติ NGV ในภาคการขนส่งขององค์กร : กรณีศึกษา บริษัทบอรอลคอนกรีตและหินทราย จำกัด

ECONOMIC ANALYSIS AND ASSESSMENT FOR CHANGING FROM GASOLINE TO RENEWABLE ENERGY (NGV) IN TRANSPORTATION SECTOR : A CASE STUDY OF BORAL CONCRETE & QUARRY COMPANY LIMITED

โดย

นายจิราวัฒน์ เพ็ชรวงศ์

การศึกษาอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
พ.ศ. 2555

การศึกษาอิสระ	การวิเคราะห์และประเมินความคุ้มค่าทางธุรกิจในการเปลี่ยนรูปแบบพลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลเป็นพลังงานทดแทนจากก๊าซธรรมชาติ NGV ในภาคการขนส่งขององค์กร : กรณีศึกษา บริษัทบอรอลคอนกรีตและหินทราย จำกัด Economic Analysis and Assessment for Changing from Gasoline to Renewable Energy (NGV) in Transportation Sector : A Case Study of Boral Concrete & Quarry Company Limited
ชื่อนักศึกษา	นายจิราวัฒน์ เพ็ชรวงศ์
รหัสประจำตัว	526005
หลักสูตร	บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
ปีการศึกษา	2554

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ได้ตรวจสอบและอนุมัติให้การศึกษาอิสระฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต เมื่อวันที่ 19 กันยายน พ.ศ. 2554

_____ คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรรณราย แสงวิเชียร)

คณะกรรมการสอบการศึกษาอิสระ

_____ อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์บรรเจิดศักดิ์ สัณหภักดี)

_____ กรรมการ

(อาจารย์ ดร.พวงชมพู โจนส์)

_____ กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สถาพร ปิ่นเจริญ)

การศึกษาอิสระ	การวิเคราะห์และประเมินความคุ้มค่าทางธุรกิจในการเปลี่ยนรูปแบบพลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลเป็นพลังงานทดแทนจากก๊าซธรรมชาติ NGV ในภาคการขนส่งขององค์กร : กรณีศึกษา บริษัทบอรอลคอนกรีตและหินทราย จำกัด
	Economic Analysis and Assessment for Changing from Gasoline to Renewable Energy (NGV) in Transportation Sector : A Case Study of Boral Concrete & Quarry Company Limited
ชื่อนักศึกษา	นายจิราวัฒน์ เพ็ชรวงศ์
รหัสประจำตัว	526005
หลักสูตร	บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
ปีการศึกษา	2554

บทคัดย่อ

การศึกษาอิสระเรื่องการวิเคราะห์และประเมินความคุ้มค่าทางธุรกิจในการเปลี่ยนรูปแบบพลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลเป็นพลังงานทดแทนจากก๊าซธรรมชาติ NGV ในภาคการขนส่งขององค์กร กรณีศึกษา บริษัท บอรอลคอกรีตและหินทราย จำกัด มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ โดยการวิเคราะห์และประเมินความคุ้มค่าทางธุรกิจในการนำพลังงานทดแทนจากก๊าซธรรมชาติ NGV มาใช้แทนพลังงานเชื้อเพลิงดีเซล ในภาคการขนส่งขององค์กรกับรถประเภทต่าง ๆ เช่นรถโม่ รถ Cement Tanker และรถ Tipper ผลการศึกษาพบว่าราคาน้ำมันดีเซล มีความสัมพันธ์แบบผกผันกับความคุ้มค่าทางการเงิน เช่น เมื่อราคาน้ำมันดีเซลเพิ่มขึ้นระยะเวลาคืนทุนจะน้อยลง ในทางตรงกันข้ามเมื่อราคาน้ำมันดีเซลลดลงระยะเวลาคืนทุนจะเพิ่มขึ้น และความคุ้มค่าจะเกิดขึ้นสูงสุดเมื่อราคาน้ำมันดีเซลและราคาก๊าซธรรมชาติ NGV มีค่าต่างกันมากที่สุด โดยราคาน้ำมันดีเซลต้องสูงกว่าราคาก๊าซธรรมชาติ NGV และไม่ว่าราคาน้ำมันดีเซลและราคาก๊าซธรรมชาติ NGV จะเพิ่มหรือลดลง ความคุ้มค่าทางการเงิน ของระบบ Dedicated จะมีมากกว่า ระบบ DDF เสมอในเงื่อนไขการใช้งานขององค์กร และทุกเงื่อนไขการคำนวณข้างต้นชี้ให้เห็นว่าค่า NPV มีค่าเป็นบวก และค่า IRR มีค่ามากกว่าอัตราดอกเบี้ยเฉลี่ย MLR และ MRR ที่ 8.3139% รวมถึงเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบว่าหากไม่นำเงินไปลงทุนโครงการแต่นำเงินลงทุนนั้นไปฝากธนาคาร ด้วยอัตราดอกเบี้ยเงินฝาก 0.75 เปอร์เซ็นต์ต่อปี (อ้างอิงอัตราดอกเบี้ยเงินฝาก

สำหรับนิติบุคคลธนาคารกสิกรไทยและธนาคารกรุงเทพ วันที่ 23 กันยายน พ.ศ. 2554) ในกรณีที่เงินลงทุนมาจากผลกำไรขององค์กรจะได้ดอกเบี้ยเท่ากับ 31,973.31, 38425.98, 38425.98 บาท ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่า NPV มาก ผลการวิเคราะห์จึงแสดงให้เห็นว่าทุกเงื่อนไขดังกล่าวข้างต้นสามารถลงทุนโครงการได้

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ • 華僑崇聖大學 • HUACHIEW CHALERMPRAKIET UNIVERSITY •

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาอิสระฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต ซึ่งสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาเป็นอย่างยิ่งของอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์บรรเจิดศักดิ์ สัณหภักดี ซึ่งได้เสียสละเวลาอันมีค่าในการให้คำปรึกษา และคำแนะนำแก้ไขข้อบกพร่อง รวมทั้งข้อคิดเห็นต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์ จนทำให้การศึกษาอิสระฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงต่อคณาจารย์และทีมงานของมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติทุก ๆ ท่าน ที่ได้สั่งสอนวิชาความรู้ ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ข้อคิดเห็นและช่วยเหลือในกิจกรรมต่าง ๆ ให้แก่ผู้ศึกษาตลอดระยะเวลาการศึกษา รวมถึงขอบคุณเจ้าหน้าที่จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ เสมอมา

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ M.B.A. รุ่นที่ 13 และรุ่นพี่ M.B.A. รุ่นที่ 12 ทุกคนที่ได้ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจมาโดยตลอด

ท้ายสุดนี้ ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ภรรยา และทุกคนในครอบครัว ที่คอยให้ความรัก ความห่วงใย กำลังใจ อันเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่ง ที่ทำให้ผู้ศึกษามีกำลังใจในการศึกษามาโดยตลอด และไม่ท้อถอยเมื่อประสบปัญหาด้านต่าง ๆ ผู้ศึกษาหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการศึกษาอิสระฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์แก่ผู้สนใจศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมในอนาคตต่อไป

จิราวัฒน์ เพ็ชรวงศ์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ..... (1)

สารบัญ..... (4)

สารบัญตาราง..... (6)

สารบัญแผนภูมิ..... (8)

สารบัญภาพ..... (9)

บทที่

1. บทนำ

1.1 ที่มาปัญหาและความสำคัญ..... 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา..... 4

1.3 ขอบเขตในการศึกษา..... 4

1.4 คำนิยามศัพท์ที่ใช้ในงานวิจัย..... 5

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 8

2. แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 น้ำมันดีเซล (Diesel Fuel)..... 10

2.2 พลังงานทดแทน (Renewable Energy)..... 13

2.3 ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ (Natural Gas for Vehicles: NGV)..... 13

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Reference of Literature)..... 24

2.5 ทฤษฎีความเสี่ยงและการประเมินความเสี่ยง (Risk and Risk Evaluation).. 34

2.6 แนวคิดและทฤษฎีผลตอบแทนจากการลงทุน (Payback Period, Break Even Point, NPV, IRR)..... 35

2.7 ประวัติความเป็นมาและชื่อเสียงของบริษัทบอรอลคอนกรีตและหินทราย จำกัด..... 43

2.8 Oil's Peak Theory..... 45

2.9 กรอบแนวคิดในการศึกษา..... 47

2.10 สมมติฐานการศึกษา..... 50

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
3.	**ระเบียบวิธีการศึกษาวิจัย**	
	3.1 วิธีการศึกษาวิจัย	51
	3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัย	51
	3.3 วิธีการเก็บข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	52
4.	**ผลการศึกษา**	
	4.1 ข้อมูลจากการศึกษา	55
	4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล	80
5.	**สรุปผลการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ**	
	5.1 สรุปผลการศึกษาวิจัย	84
	5.2 อภิปรายผล	92
	5.3 ข้อจำกัดในการศึกษา	95
บรรณานุกรม		97
ภาคผนวก		
	ผนวก ก. โปรแกรมวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและระยะเวลาคืนทุนเปรียบเทียบการใช้น้ำมันดีเซลกับก๊าซธรรมชาติ NGV	100
	ผนวก ข. ใบเสนอราคาชุดถังก๊าซ	103
	ผนวก ค. NGV DDF Project Test Report	109
	ผนวก ง. สรุปรายงานการใช้น้ำมัน บริษัท บอรอลคอนกรีตและหินทราย จำกัด	113
	ผนวก จ. แบบสัมภาษณ์	117
	ผนวก ฉ. อัตราดอกเบี้ยและเงื่อนไขการศึกษา	121
	ผนวก ช. มาตรฐานการติดตั้งก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ NGV	128
ประวัติผู้เขียน		142

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ข้อกำหนดคุณภาพน้ำมันดีเซลปี 2550	11
2.2	ข้อกำหนดคุณภาพน้ำมันดีเซลปี 2555	12
2.3	คุณสมบัติของก๊าซธรรมชาติเปรียบเทียบกับเชื้อเพลิงชนิดอื่น	18
2.4	ตารางเปรียบเทียบ คุณสมบัติของ LPG และ NGV	22
2.5	ข้อแตกต่างด้านเคมีของ LPG และ NGV	23
2.6	ระยะเวลาคืนทุน	37
2.7	อัตราผลตอบแทนจากการลงทุน	38
4.1	รถโม่บรรจุคอนกรีตผสมเสร็จ 6 ลูกบาศก์เมตร (ไป) – รถโม่เปล่า (กลับ) ติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ขนาด 70 ลิตรจำนวน 4 ถัง	57
4.2	รถ Cement Tanker บรรทุกปูนซีเมนต์เต็มคันน้ำหนักประมาณ 30,000 กิโลกรัมรวมน้ำหนักรถ 20,000 กิโลกรัม เท่ากับ 50,000 กิโลกรัม (ไป) – รถเปล่าน้ำหนัก 20,000กิโลกรัม (กลับ) ติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ขนาด 145 ลิตร จำนวน 6 ถัง	58
4.3	รถ Tipper พ่วง 2 ตอน บรรทุกหินทรายเต็มคันรวมน้ำหนักรถ 25,000 กิโลกรัม (ไป) – น้ำหนัก รถเปล่า 10,000 กิโลกรัม (กลับ) ติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ขนาด 145 ลิตรจำนวน 6 ถัง	60
4.4	รถโม่บรรจุคอนกรีตผสมเสร็จ 6 ลูกบาศก์เมตร (ไป) – รถโม่เปล่า (กลับ) ติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ขนาด 70 ลิตรจำนวน 4 ถัง	61
4.5	รถ Cement Tanker บรรทุกปูนซีเมนต์เต็มคันน้ำหนักประมาณ 30,000 กิโลกรัม รวมน้ำหนักรถ 20,000 กิโลกรัม เท่ากับ 50,000 กิโลกรัม (ไป) – รถเปล่าน้ำหนัก 20,000 กิโลกรัม (กลับ) ติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ขนาด 145 ลิตรจำนวน 6 ถัง	63
4.6	รถ Tipper พ่วง 2 ตอน บรรทุกหินทรายเต็มคันรวมน้ำหนักรถ 25,000 กิโลกรัม (ไป) – น้ำหนักรถเปล่า 10,000 กิโลกรัม (กลับ) ติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ขนาด 145 ลิตรจำนวน 6 ถัง	64
4.7	รถโม่บรรจุคอนกรีตผสมเสร็จ 6 ลูกบาศก์เมตร (ไป) – รถโม่เปล่า (กลับ) ติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ขนาด 70 ลิตรจำนวน 4 ถัง	66

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.8	รถ Cement Tanker บรรทุกปูนซีเมนต์เต็มคันน้ำหนักประมาณ 30,000 กิโลกรัม รวมน้ำหนักรถ 20,000 กิโลกรัม (ไป) – รถเปล่าน้ำหนัก 20,000 กิโลกรัม (กลับ) ติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ขนาด 145 ลิตรจำนวน 6 ถัง	67
4.9	รถ Tipper พ่วง 2 ตอน บรรทุกหินทรายเต็มคันรวมน้ำหนักรถ 25,000 กิโลกรัม (ไป) – น้ำหนักรถเปล่า 10,000 กิโลกรัม (กลับ) ติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ขนาด 145 ลิตรจำนวน 6 ถัง.....	69
4.10	รถโม่บรรจุคอนกรีตผสมเสร็จ 6 ลูกบาศก์เมตร (ไป) – รถโม่เปล่า (กลับ) ติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ขนาด 70 ลิตรจำนวน 4 ถัง.....	71
4.11	รถ Cement Tanker บรรทุกปูนซีเมนต์เต็มคันน้ำหนักประมาณ 30,000 กิโลกรัม รวมน้ำหนักรถ 20,000 กิโลกรัม เท่ากับ 50,000 กิโลกรัม (ไป) – รถเปล่าน้ำหนัก 20,000 กิโลกรัม (กลับ) ติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ขนาด 145 ลิตร จำนวน 6 ถัง.....	72
4.12	รถ Tipper พ่วง 2 ตอน บรรทุกหินทรายเต็มคันรวมน้ำหนักรถ 25,000 กิโลกรัม (ไป) – น้ำหนักรถเปล่า 10,000 กิโลกรัม (กลับ) ติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ขนาด 145 ลิตรจำนวน 6 ถัง.....	74
4.13	รถโม่บรรจุคอนกรีตผสมเสร็จ 6 ลูกบาศก์เมตร (ไป) – รถโม่เปล่า (กลับ) ติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ขนาด 70 ลิตรจำนวน 4 ถัง.....	76
4.14	รถ Cement Tanker บรรทุกปูนซีเมนต์เต็มคันน้ำหนักประมาณ 30,000 กิโลกรัม รวมน้ำหนักรถ 20,000 กิโลกรัม เท่ากับ 50,000 กิโลกรัม (ไป) – รถเปล่าน้ำหนัก 20,000 กิโลกรัม (กลับ) ติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ขนาด 145 ลิตร จำนวน 6 ถัง.....	77
4.15	รถ Tipper พ่วง 2 ตอน บรรทุกหินทรายเต็มคันรวมน้ำหนักรถ 25,000 กิโลกรัม (ไป) – น้ำหนักรถเปล่า 10,000 กิโลกรัม (กลับ) ติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ขนาด 145 ลิตรจำนวน 6 ถัง.....	79
5.1	สรุปผลการคำนวณรถโม่.....	85
5.2	สรุปผลการคำนวณรถ Cement Tanker.....	87
5.3	สรุปผลการคำนวณรถ Tipper.....	89

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่		หน้า
2.1	Maximum Torque Curve.....	26
2.2	แรงม้าเครื่องยนต์ดีเซล, ไบโอดีเซล และ ไบโอดีเซลผสมก๊าซ CNG.....	27
2.3	Black Smoke at Maximum Curve.....	27
2.4	Black Smoke Reduction.....	28
3.1	ขั้นตอนการศึกษาวิจัย.....	54

HUACHIEW CHALERMPRAKIET UNIVERSITY

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	รถโม่	5
1.2	รถ Cement Tanker หรือ Fly Ash Tanker	6
1.3	รถ Tipper	7
2.1	กระบวนการแยกก๊าซ	17
2.2	รถ ISUZU รุ่น 6BD1	26
2.3	บริษัทบอรอลคอนกรีตและหินทราย จำกัด	43
2.4	กรอบแนวคิดการหา Payback Period	48
2.5	กรอบแนวคิดการหา Break Even Point	49
2.6	กรอบแนวคิดการหา NPV, IRR	49
2.7	กรอบแนวคิดการหาความเป็นไปได้ของโครงการ	50

HUACHIEW CHALERMPRAKIET UNIVERSITY 華僑崇聖大學

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาปัญหาและความสำคัญ

ในช่วง 1 ถึง 2 ปีที่ผ่านมาราคาน้ำมัน ทั้งน้ำมันดิบและน้ำมันสำเร็จรูปในตลาดโลกมีความผันผวนอย่างมาก สาเหตุมาจาก เศรษฐกิจโลกที่มีความผันผวนอยู่ตลอดเวลา ตั้งแต่ในช่วงไตรมาสที่ 1 ของปี 2553 เศรษฐกิจทั่วโลก ไม่ว่าจะเป็นสหรัฐอเมริกา ยุโรป และจีน มีการขยายตัวอย่างมาก ซึ่งเป็นผลมาจากนโยบายกระตุ้นเศรษฐกิจของรัฐบาล และการอัดฉีดเงินจำนวนมากเข้าสู่ระบบเพื่อสร้างสภาพคล่องให้ตลาด อย่างไรก็ตาม อัตราการฟื้นตัวเศรษฐกิจโลกเริ่มชะลอตัวลงในช่วงไตรมาสที่ 2 เนื่องมาจากมาตรการกระตุ้นเศรษฐกิจของรัฐบาลต่าง ๆ สิ้นสุดลง รวมทั้งเกิดปัญหาวิกฤตหนี้สาธารณะในยุโรป นอกจากนี้ มาตรการของจีนที่จะลดความร้อนแรงของเศรษฐกิจและภาวะฟองสบู่ในภาคอสังหาริมทรัพย์ โดยผ่านการจำกัดการปล่อยสินเชื่อในประเทศ ได้ส่งผลทำให้เศรษฐกิจจีนมีการขยายตัวช้าลงเช่นกัน ส่วนในสหรัฐอเมริกา การฟื้นตัวทางเศรษฐกิจยังคงมีความเปราะบาง และปัญหาการว่างงานที่ยังคงอยู่ในระดับสูง หลังจากปรากฏการณ์แฮมเบอร์เกอร์ไครซิสในปี 2552 ส่งผลให้ธนาคารกลางสหรัฐฯ ในการประชุมวันที่ 3 พฤศจิกายน 2553 ได้ตัดสินใจอัดฉีดเงินเข้าสู่ระบบอีกครั้ง ด้วยวงเงินถึง 600,000 ล้านเหรียญสหรัฐฯ เพื่อเป็นการกระตุ้นเศรษฐกิจของสหรัฐอเมริกา ไม่ให้กลับไปหดตัวอีก ปัจจัยพื้นฐานต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลงในเชิงบวก ทำให้ราคาน้ำมันปรับตัวสูงขึ้น จากความต้องการใช้น้ำมันโลกที่กลับมาขยายตัวอีกครั้งตามการฟื้นตัวของเศรษฐกิจโลก และในปี 2554 กองทุนการเงินระหว่างประเทศ (IMF) คาดการณ์ว่า เศรษฐกิจโลก จะยังคงขยายตัวอย่างต่อเนื่องในอัตราร้อยละ 4.2 ทำอุปสงค์น้ำมันสำเร็จรูปมีแนวโน้มความต้องการการใช้น้ำมันของโลกในปี 2554 ยังคงขยายตัวอย่างต่อเนื่อง โดยสำนักงานพลังงานสากล (IEA) ประมาณการความต้องการใช้น้ำมันของโลกในปี 2554 จะเฉลี่ยอยู่ที่ 88.8 ล้านบาร์เรลต่อวัน ปรับเพิ่มขึ้น 1.3 ล้านบาร์เรลต่อวัน จากปี 2553 โดยกว่าครึ่งของความต้องการใช้ส่วนที่เพิ่มขึ้นนั้น มาจากภูมิภาคเอเชีย นำโดยจีน และอินเดีย ส่วนความต้องการใช้จากกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้ว ไม่ว่าจะเป็น สหรัฐอเมริกา ยุโรป และญี่ปุ่นอาจจะกลับไปหดตัวอีกครั้ง เนื่องจากประสิทธิภาพการใช้น้ำมันที่สูงขึ้นและการสนับสนุนพลังงานทดแทนของภาครัฐ

ภาวะเศรษฐกิจไทยในปี 2553 เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการฟื้นตัวของเศรษฐกิจโลก โดยเศรษฐกิจไทยสามารถขยายตัวได้ถึงร้อยละ 7.9 (สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ วันที่ 22 พฤศจิกายน 2553) โดยได้รับแรงสนับสนุนหลักจากการฟื้นตัวของเศรษฐกิจโลก และราคาสินค้าเกษตรที่ปรับตัวสูงขึ้น ส่งผลให้ทั้งภาคการผลิต การส่งออก การลงทุน และการบริโภคของภาคเอกชน รวมทั้งการเดินทางท่องเที่ยวปรับตัวดีขึ้น ซึ่งสภาพเศรษฐกิจที่ปรับตัวดีขึ้นดังกล่าวส่งผลให้ปริมาณความต้องการน้ำมันสำเร็จรูปในประเทศสูงขึ้นตามไปด้วย ในปี 2554 สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง กระทรวงการคลังคาดการณ์ว่า เศรษฐกิจไทย มีแนวโน้มที่จะขยายตัวอยู่ในกรอบร้อยละ 3.5 – 4.5 โดยได้รับแรงสนับสนุนจากการใช้จ่ายภายในประเทศและเศรษฐกิจโลกที่มีแนวโน้มขยายตัวอย่างต่อเนื่องจากปี 2553 (บริษัท ไทยออยล์ จำกัด มหาชน. 2553 : ออนไลน์)

จากสถาณการณ์เศรษฐกิจโลกในภาพรวมที่มีความต้องการการใช้น้ำมันเพิ่มสูงขึ้น แต่ประเทศผู้ผลิตและส่งออกน้ำมันดิบของโลกอย่างกลุ่มประเทศ OPEC (Organization of Petroleum Exporting Countries) ต้องการที่จะรักษาระดับน้ำมันให้อยู่ในเกณฑ์ปกติและสำรองปริมาณน้ำมันไว้เพื่อใช้ในอนาคต ผลจากสถาณการณ์ความตึงเครียดทางการเมืองในประเทศผู้ผลิตน้ำมัน อย่างบาห์เรน ไนจีเรีย ลิเบีย ซีเรีย และอียิปต์ นอกจากนั้น ปัจจัยแวดล้อมอื่น ๆ ได้แก่ ปัจจัยเสี่ยงทางด้านเศรษฐกิจ การเคลื่อนย้ายเงินลงทุน กฎระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ รวมถึงฤดูกาลที่ผันแปรและภัยธรรมชาติ ก็ล้วนเป็นตัวแปรสำคัญที่จะส่งผลให้ราคาน้ำมันดิบในปี 2554 จะมีความผันผวนยิ่งขึ้น อุปสงค์ (Demand) จึงไม่สอดคล้องอุปทาน (Supply) ในตลาดโลกและประเทศไทย ส่งผลให้ราคาน้ำมันขยับตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และคาดการณ์ว่าจะสูงต่อเนื่องไปอีกในอนาคต จากปัจจัยข้างต้น ทีมวิเคราะห์สถานการณ์น้ำมันกลุ่ม ปตท. ได้คาดการณ์ว่า น้ำมันดิบดูไบจะมีราคาเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 83 เหรียญสหรัฐฯ ต่อบาร์เรล และจะเคลื่อนไหวอยู่ในกรอบราคา 75 – 90 เหรียญสหรัฐฯ ต่อบาร์เรล แต่อาจจะมีโอกาสแตะระดับ 100 เหรียญสหรัฐฯ ต่อบาร์เรลในระยะสั้น ๆ หากมีปัจจัยอื่นที่ไม่คาดคิดหรือเกิดเหตุการณ์ที่รุนแรงกว่าที่คาดไว้ เช่น ภัยธรรมชาติ สงครามในตะวันออกกลาง เป็นต้น เข้ามาเกี่ยวข้อง (กรุงเทพธุรกิจ. 2553 : ออนไลน์)

สถานการณ์น้ำมันในประเทศไทย น้ำมันซึ่งเป็นพลังงานหลักของประเทศ มีปริมาณการใช้ที่เพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง และมีแนวโน้มของปริมาณการใช้เพิ่มสูงขึ้นอีกในอนาคต ส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากการเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและความมั่นคงของประเทศ ตลอดจนจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น ทำให้ความต้องการการบริโภคน้ำมันปรับตัวสูงขึ้นตามไปด้วย ประเทศไทยจึงได้รับผลกระทบโดยตรงอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ทั้งในภาคการผลิต ภาคการขนส่ง ภาคบริการและการท่องเที่ยว มีผลกระทบต่อเนื่องไปยังธุรกิจต่าง ๆ อีกมากมาย รวมถึงมาตรการตรึงราคาน้ำมันในช่วงที่ผ่านมาส่งผลทำให้เกิดปัญหาขาดดุลอย่างหนักในเวลานี้ สะท้อนจากตัวเลข

การนำเข้าและการใช้พลังงานที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจากการฝืนกลไกตลาดโลก ส่งผลต่อการบริโภคที่ไม่มีประสิทธิภาพ การขาดดุลนี้จะบั่นทอนศักยภาพการเติบโตของเศรษฐกิจไทย และทำให้โครงสร้างเศรษฐกิจเกิดความอ่อนแอต่อไปในอนาคต (บริษัท ไทยออยล์ จำกัด มหาชน. 2553 : ออนไลน์)

ในอุตสาหกรรมการผลิตคอนกรีตผสมเสร็จและอุตสาหกรรมการผลิตวัสดุก่อสร้างในประเทศไทยเป็นตลาดผู้ขายน้อยราย (Oligopoly) แต่มีการแข่งขันกันอย่างรุนแรงเนื่องจากการเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และจำนวนประชากรที่เพิ่มสูงขึ้นทุกวัน ทำให้ความต้องการทางด้านสาธารณูปโภคพื้นฐานสูงขึ้นตามไปด้วย เช่นที่อยู่อาศัย อาคารสำนักงาน และเส้นทางการคมนาคมขนส่ง เป็นต้น

ผู้นำตลาดและผู้กำหนดราคาขายคอนกรีตผสมเสร็จคือกลุ่มผู้ผลิตรายใหญ่ ซึ่งสามารถผลิตปูนซีเมนต์ได้เอง ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญในการผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ แต่บริษัทขนาดกลางซึ่งไม่ได้ผลิตปูนซีเมนต์เอง และต้องซื้อจากผู้ผลิตรายใหญ่ ทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น และต้องแบกรับความเสี่ยงในการปรับขึ้นราคาปูนซีเมนต์ของผู้ผลิตรายใหญ่ ทำให้ต้นทุนสูงขึ้นไปอีก แต่ไม่สามารถขยับราคาขายคอนกรีตผสมเสร็จต่อลูกบาศก์เมตรให้สูงขึ้นกว่าผู้ผลิตรายใหญ่ได้ ทำให้กำไรลดลงหรืออาจจะประสบปัญหาภาวะขาดทุนได้ ดังนั้นเพื่อสร้างความสามารถในการแข่งขันระยะยาว ทางบริษัทบอรอลคอนกรีตและหินทรายเองจำเป็นจะต้องลดต้นทุนการผลิตลง และต้นทุนที่มีโอกาสลดได้มากที่สุดคือต้นทุนค่าขนส่งจากน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซล (สถาบันพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม. 2553 : ออนไลน์)

จากตัวเลขในเชิงสถิติของบริษัทบอรอล คอนกรีตและหินทราย จำกัด พบว่าในแต่ละเดือนรถโม่ 1 คันจะใช้พลังงานเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซลโดยเฉลี่ยประมาณ 1,200 ลิตรคิดเป็นเงินประมาณ 36,000 บาท (อ้างอิงราคาน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซล ณ วันที่ 15 กรกฎาคม 2554 ราคา 29.99 บาทต่อลิตร) ซึ่งหากคิดด้วยอัตราส่วนเดียวกันคาดการณ์เป็นระยะเวลา 1 ปีโดยใช้เกณฑ์ตามนโยบายการตรึงราคาน้ำมันดีเซลของรัฐบาลไม่ให้เกินลิตรละ 30 บาทตั้งแต่ปลายปี 2553 พบว่าจะต้องใช้น้ำมันถึงประมาณ 14,400 ลิตร คิดเป็นเงินประมาณ 432,000 บาทต่อคันต่อปี หรือประมาณ 164,160,000 บาทต่อ 380 คันต่อปี และหากคาดการณ์ในระยะยาวถึง 10 ปี ด้วยจำนวนรถโม่ 380 คัน บริษัทบอรอล จะต้องใช้น้ำมันรวมกันถึง 54,720,000 ลิตร คิดเป็นเงินประมาณ 1,641,600,000 บาท ซึ่งยังไม่รวมถึงรถ Cement Tanker, Fly Ash Tanker, Tipper Truck ซึ่งในปัจจุบันมีรวมกว่า 100 คัน แต่อัตราการใช้น้ำมันและระยะทางวิ่งเทียบเท่ารถโม่ทั้ง 380 คัน นั่นหมายความว่าองค์กรต้องเสียค่าใช้จ่ายจากน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลเพิ่มขึ้นเป็นเท่าตัว หากคิดถึงรถทุกประเภทในองค์กร นอกจากนี้จำนวนรถ ประเภทรถและราคาน้ำมันที่มีแนวโน้มปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นอีกในอนาคต เนื่องจาก

การขยายตัวของอุตสหกรรมและราคาน้ำมันที่ผันผวนในตลาดโลก ซึ่งนั่นหมายถึงการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงและค่าใช้จ่ายจำนวนมากขององค์กรในอนาคต ตลอดจนการนำเข้าปริมาณน้ำมันดิบจากต่างประเทศจำนวนมหาศาลซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของการขาดดุลการค้าระหว่างประเทศอย่างต่อเนื่องนั่นเอง (บริษัทบอรอล คอนกรีตและหินทราย จำกัด. 2553) ดังนั้นหากบริษัทบอรอล คอนกรีตและหินทราย จำกัด เปลี่ยนรูปแบบพลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลมาเป็นพลังงานทดแทนจากก๊าซธรรมชาติ NGV จะช่วยให้องค์กรสามารถลดค่าใช้จ่ายในจุดนี้ลงได้ถึง 69.71% (สุภฤกษ์ ศรีสุข, พงษ์สิทธิ์ ศรีคิรินทร์ และเผ่าภัค ศิริสุข. 2551) ซึ่งเป็นเงินจำนวนมากที่องค์กรสามารถนำไปใช้สร้างโอกาสทางธุรกิจในด้านอื่น ๆ ได้อีกมากมาย

1.2 วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการในการเปลี่ยนรูปแบบพลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลเป็นพลังงานทดแทนจากก๊าซธรรมชาติ NGV ในภาคการขนส่งขององค์กร

2. วิเคราะห์และประเมินความคุ้มค่าทางธุรกิจในการเปลี่ยนรูปแบบพลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลเป็นพลังงานทดแทนจากก๊าซธรรมชาติ NGV ในภาคการขนส่งขององค์กร กับรถประเภทต่าง ๆ เช่น รถโม่ รถ Cement Tanker และรถ Tipper

1.3 ขอบเขตในการศึกษา

ผู้วิจัยได้ใช้เวลาในการศึกษาวิจัยประมาณ 4 เดือน ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2554 ถึงวันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2554 โดยใช้ข้อมูลการศึกษาจากโรงงานของบริษัทบอรอล คอนกรีตและหินทราย จำกัด ทุกโรงงานทั่วประเทศไทย

1.4 คำนิยามศัพท์ที่ใช้ในงานวิจัย

1. รถโม่ หรือ รถ Mixer Tank หรือรถ Concrete Truck หมายถึง รถ 10 ล้อติดลูกโม่ที่ใช้สำหรับบรรทุกคอนกรีตผสมเสร็จที่ได้จากการผลิต เพื่อนำไปส่งให้ลูกค้า โดยลูกโม่จะหมุนตลอดเวลาและในลูกโม่จะมีใบมีด (Blade) สำหรับกวนคอนกรีตเพื่อความเข้ากันของส่วนผสมและไม่ให้คอนกรีตผสมเสร็จแข็งตัวเร็วเกินไป รถโม่ 1 คันจะบรรจุคอนกรีตผสมเสร็จได้ไม่เกิน 7 ลูกบาศก์เมตร

ภาพที่ 1.1

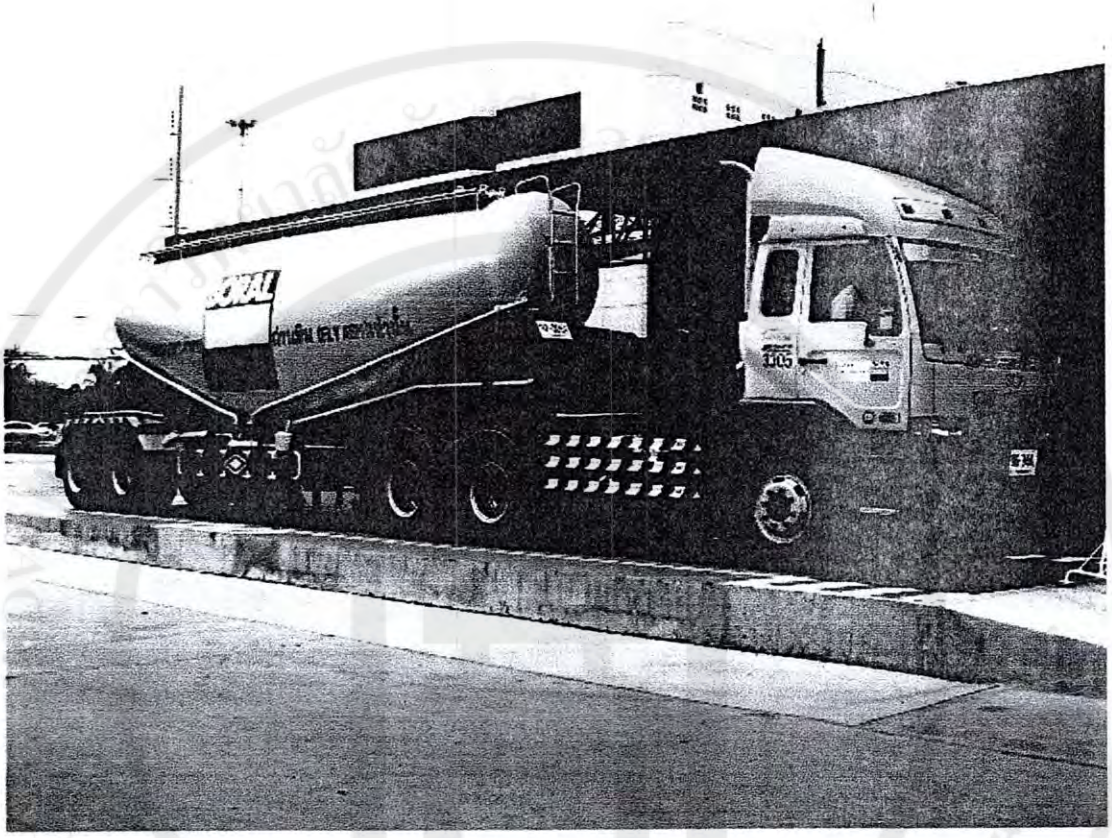
รถโม่

ที่มา : บริษัทบอรอลคอนกรีต และหินทราย จำกัด. 2553.

2. รถ Cement Tanker หรือ Fly Ash Tanker หมายถึงรถบรรทุก 18 ล้อ ที่ใช้สำหรับขนส่งปูนซีเมนต์ ผง (Cement) หรือเถ้าจากถ่านหิน (Fly Ash) ซึ่งเป็นวัตถุดิบในการผสมคอนกรีตผสมเสร็จ จากผู้จัดจำหน่ายไปส่งที่โรงงานต่าง ๆ ของบริษัท

ภาพที่ 1.2

รถ Cement Tanker หรือ Fly Ash Tanker

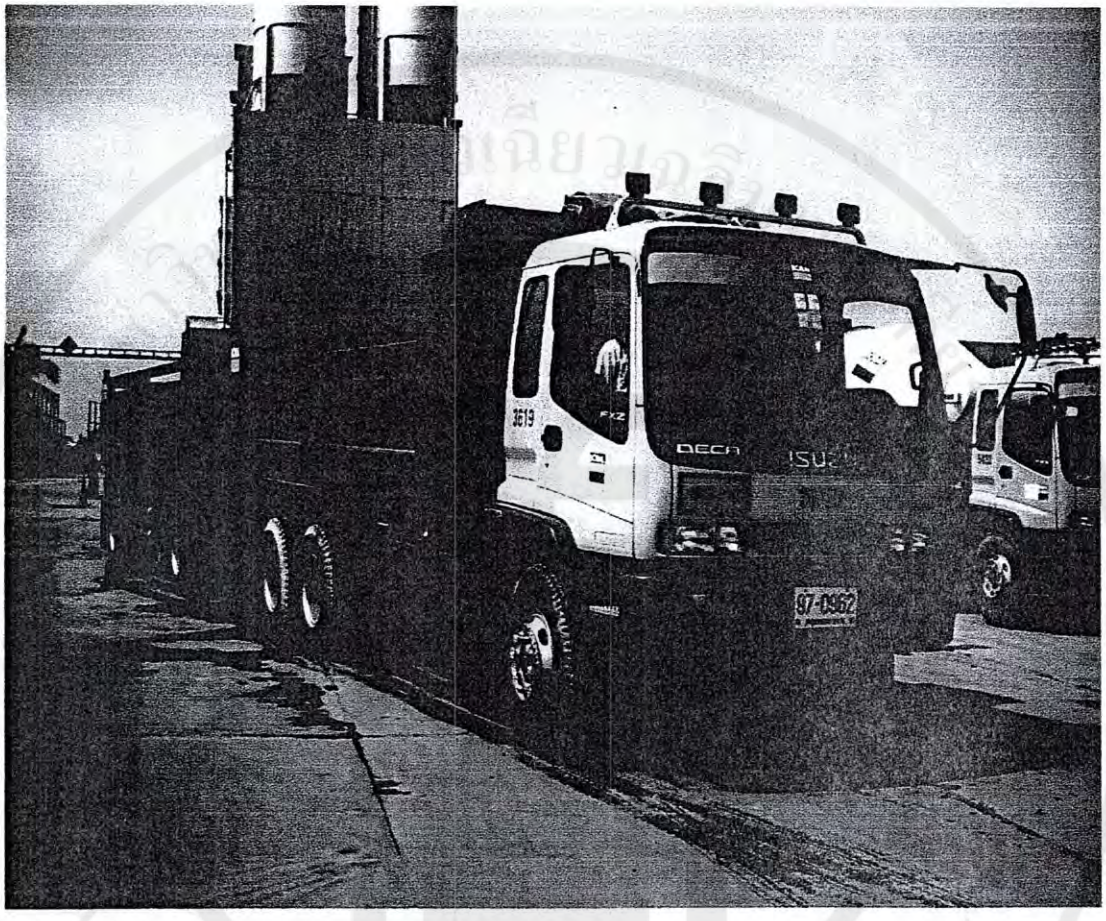


ที่มา : บริษัทบอรอลคอนกรีต และหินทราย จำกัด. 2553.

3. รถ Tipper หรือรถขนส่งหินทราย หมายถึง รถพ่วงตอนเดียว 10 ล้อ หรือรถพ่วงสองตอน 18 ล้อ ที่ใช้สำหรับบรรทุกหินหรือทราย ซึ่งเป็นวัตถุดิบในการผสมคอนกรีตผสมเสร็จ จากโรงโม่หินหรือบ่อทรายไปส่งที่โรงงานต่าง ๆ ของบริษัท

ภาพที่ 1.3

รถ Tipper



ที่มา : บริษัทบอรอลคอนกรีต และหินทราย จำกัด. 2553.

4. หน่วยเปลี่ยนแปลง หมายถึงขอบเขตหรือส่วนงานที่มีการเปลี่ยนรูปแบบพลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลเป็นพลังงานทดแทนจากก๊าซธรรมชาติ NGV เช่น โรงงานรังสิต โรงงานในเขตกรุงเทพมหานคร โรงงานในภาคกลาง หรือ ทุกโรงงานขององค์กร เป็นต้น

5. ระบบ DDF (Diesel Dual Fuel) คือระบบการติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ในลักษณะพลังงานร่วมหรือใช้น้ำมันดีเซลผสมกับก๊าซธรรมชาติ NGV เป็นเชื้อเพลิงในการขับเคลื่อน

6. ระบบ Dedicated คือระบบการติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ในลักษณะพลังงานเดี่ยวหรือใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV เป็นเชื้อเพลิงในการขับเคลื่อนเท่านั้น

7. ระบบ Bi-fuel System คือระบบการติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ในลักษณะพลังงานเลือกระหว่างน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลหรือก๊าซธรรมชาติ NGV อย่างใดอย่างหนึ่งเป็นเชื้อเพลิงในการขับเคลื่อน โดยสามารถเปลี่ยนระบบไปมาได้ตลอดเวลาจากสวิตช์ควบคุม

8. Site Plant หมายถึง โรงงานที่ถูกสร้างขึ้นมาชั่วคราว สำหรับโครงการใดโครงการหนึ่งโดยเฉพาะ เมื่อโครงการนั้น ๆ เสร็จสิ้นสมบูรณ์แล้ว โรงงานนั้นจะถูกรื้อออกไป

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จากการศึกษางานวิจัยชิ้นนี้จะช่วยให้ทราบถึงทิศทางของความคุ้มค่าทางธุรกิจในการลงทุนเปลี่ยนรูปแบบการใช้พลังงานจากพลังงานเชื้อเพลิงดีเซล เป็นพลังงานทดแทนจากก๊าซธรรมชาติ NGV ว่ามีความคุ้มค่าต่อการลงทุนหรือไม่อย่างไร ซึ่งถ้าทิศทางออกมาในทางบวกหรือคุ้มค่าต่อการลงทุนโครงการ และถึงแม้ว่าจะต้องใช้เงินลงทุนสูงในครั้งแรก (Initial Investment) แต่ในระยะยาวแล้วจะช่วยให้องค์กรสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายและต้นทุนได้อย่างมาก รวมถึงสร้างโอกาสทางธุรกิจและเพิ่มความสามารถทางการแข่งขันที่ยั่งยืนในอุตสหกรรม รวมถึงบุคคลและองค์กรอื่นยังสามารถนำความรู้จากงานวิจัยชิ้นนี้ไปประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อองค์กรของตนเอง เพื่อสร้างแนวทางการพัฒนาองค์กร และประเทศชาติต่อไปได้อีกด้วย

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่องการวิเคราะห์และประเมินความคุ้มค่าทางธุรกิจในการเปลี่ยนรูปแบบพลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลเป็นพลังงานทดแทนจากก๊าซธรรมชาติ NGV ในภาคการขนส่งขององค์กร กรณีศึกษาบริษัทบอรอลคอนกรีตและหินทราย จำกัด ผู้วิจัยได้เน้นในเรื่องของการศึกษาความคุ้มค่าทางธุรกิจเชิงตัวเลขในการเปลี่ยนแปลงนวตกรรมทางด้านพลังงานในภาคการขนส่งโดยศึกษาจากแนวคิดทฤษฎี วารสาร บทความ สื่อสาธารณะ เช่น สื่ออินเทอเน็ตและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 น้ำมันดีเซล (Diesel Fuel)

2.2 พลังงานทดแทน (Renewable Energy)

2.3 ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ (Natural Gas for Vehicles: NGV)

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Reference of Literature)

2.5 ทฤษฎีความเสี่ยงและการประเมินความเสี่ยง (Risk and Risk Evaluation)

2.6 แนวคิดและทฤษฎีผลตอบแทนจากการลงทุน (Payback Period, Break Even Point, NPV, IRR)

2.7 ประวัติความเป็นมาและชื่อเสียงของบริษัทบอรอลคอนกรีตและหินทรายจำกัด

2.8 Oil's Peak Theory

2.9 กรอบแนวคิดในการศึกษา

2.10 สมมติฐานในการศึกษา

HUACHIEW CHALERMPRAKIET UNIVERSITY

2.1 น้ำมันดีเซล (Diesel Fuel)

วาสนา บุญจริง และคณะ (2549) กล่าวว่า น้ำมันดีเซล (Diesel Fuel) คือ น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์ดีเซล เป็นส่วนหนึ่งของผลิตภัณฑ์น้ำมันดิบที่ได้จากโรงกลั่นเช่นเดียวกับน้ำมันเบนซิน ซึ่งเป็นน้ำมันที่เรียกว่า น้ำมันใส หรือ Distillate Fuel มีช่วงจุดเดือดประมาณ 180-370 องศาเซลเซียส น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์ดีเซล ซึ่งเป็นเครื่องยนต์แรงอัดสูง (High Compression) และจุดระเบิดเอง (Self Ignition Engine) ซึ่งการจุดระเบิดของเชื้อเพลิงเกิดขึ้นจากความร้อนจากแรงอัดสูงของอากาศในกระบอกสูบโดยไม่ต้องใช้หัวเทียน ที่มีจำหน่ายในปัจจุบันนี้แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. น้ำมันดีเซลสำหรับเครื่องยนต์ดีเซลรอบหมุนเร็วที่ใช้กับยานยนต์ (Automotive Diesel Oil หรือ Gas Oil) เช่น รถยนต์ รถบรรทุก เรือประมง เรือโดยสาร รถแทรกเตอร์ และเครื่องจักรกลหนักทุกชนิดที่มีรอบหมุนเร็วเกิน 1,000 รอบต่อนาที เครื่องยนต์ประเภทนี้ จำเป็นต้องใช้น้ำมันที่มีค่าซีเทนสูงและมีการระเหยเร็ว มิฉะนั้นเครื่องยนต์จะเดินไม่สะดวก น้ำมันเชื้อเพลิงประเภทนี้เรียกว่า น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว (HSD; High Speed Diesel Oil) แต่ในตลาดเป็นที่รู้จักกันในชื่อของน้ำมันโซล่า ถ้าใช้กับเรือเดินสมุทรมักเรียกว่า Marine Gas Oil

2. น้ำมันดีเซลสำหรับเครื่องยนต์ดีเซลรอบหมุนปานกลางหรือหมุนช้า (Industrial Diesel Oil) เช่น เครื่องยนต์ดีเซลขับส่งกำลัง ติดตั้งอยู่กับที่ตามโรงงานต่าง ๆ ซึ่งมีรอบการทำงานต่ำประมาณ 500-1,000 รอบต่อนาที เครื่องยนต์ประเภทนี้ไม่ต้องการน้ำมันดีเซลที่มีค่าซีเทนสูงมากนัก และการระเหยอาจช้ากว่าได้ น้ำมันเชื้อเพลิงประเภทนี้เรียกว่า น้ำมันดีเซลหมุนช้า (LSD; Low Speed Diesel Oil) ซึ่งในตลาดเป็นที่รู้จักกันว่า น้ำมันขี้โล้ ถ้าใช้กับเรือเดินสมุทรมักเรียกว่า Marine Diesel Oil) เป็นน้ำมันผสมระหว่างน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว (Distillate Fuel) และน้ำมันเตา (Fuel Oil, FO หรือ Heavy Fuel Oil, HFO) ในอัตราส่วนที่มีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนดของกระทรวงพาณิชย์

ข้อกำหนดคุณภาพน้ำมันดีเซลปี 2550 เปรียบเทียบคุณภาพที่สำคัญได้ดังนี้

ตารางที่ 2.1
ข้อกำหนดคุณภาพน้ำมันดีเซลปี 2550

ข้อกำหนดคุณภาพ	ข้อจำกัด	ดีเซลหมุนเร็ว			ดีเซลหมุนช้า
		ธรรมดา	บี 5	ประมง	
Color (สี)		ธรรมชาติ	น้ำเงิน	เขียว	ธรรมชาติ
Sulfur (กำมะถัน)	ไม่เกิน	0.035	0.035	0.7	1.5
Cetane Number (ค่าซีเทน)	ไม่ต่ำกว่า	47	47	47	45

ที่มา : วิชาการดอทคอม. 2551: ออนไลน์.

ในปี 2555 รัฐบาลได้กำหนดคุณภาพน้ำมันดีเซลของไทยโดยอ้างอิงมาตรฐานยุโรปคือ มาตรฐานน้ำมันดีเซลยูโร 4 เพื่อใช้กับรถยนต์มาตรฐานไอเสียยูโร 4 เช่นกัน ซึ่งคุณภาพน้ำมันที่ต้องปรับปรุงคือ ค่ากำมะถัน ค่าซีเทน และสารก่อมะเร็ง ดังนี้คือ

ตารางที่ 2.2
ข้อกำหนดคุณภาพน้ำมันดีเซลปี 2555

ข้อกำหนดคุณภาพ	ข้อจำกัด	2550	2555
		ดีเซลหมุนเร็ว	ดีเซลหมุนเร็ว
Sulfur(กำมะถัน), ppm	ไม่เกิน	350	50
Ceatne Number (ค่าซีเทน)	ไม่ต่ำกว่า	47	50
PAHs (สารก่อมะเร็ง), wt%	ไม่เกิน	ไม่กำหนด	11

ที่มา: วิชาการดอทคอม. 2551 : ออนไลน์.

น้ำมันดีเซลซึ่งเป็นเชื้อเพลิงหลักในภาคการขนส่งของบริษัทบอรอลคอนกรีตและหินทราย จำกัด ในรถประเภทต่าง ๆ เช่น รถโม่ หรือ Mixer Tank หรือ Concrete Truck, รถ Cement Tanker หรือ Fly Ash Tanker และรถ Tipper โดยในแต่ละปี ภาคการขนส่งขององค์กรมีการใช้น้ำมันดีเซลจำนวนมากเพื่อการขนส่งวัตถุดิบและการบริการส่งสินค้าไปยังลูกค้า ประกอบกับตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันราคาน้ำมันดีเซลมีการปรับตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องและยังมีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นไปอีกในอนาคต ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อต้นทุนค่าขนส่งจากน้ำมันเชื้อเพลิงขององค์กร ดังนั้น เพื่อเป็นการแก้ปัญหาจากต้นทุนค่าขนส่งจากน้ำมันเชื้อเพลิงราคาสูง ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าพลังงานทดแทนน่าจะทางเลือกหนึ่งที่จะสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับรถประเภทต่าง ๆ เพื่อลดต้นทุนดังกล่าวขององค์กรได้ จึงเป็นที่มาของการเริ่มต้นการศึกษาอิสระนี้

2.2 พลังงานทดแทน (Renewable Energy)

พลังงานทดแทนโดยทั่วไปหมายถึงพลังงานที่มีอยู่ทั่วไปตามธรรมชาติและสามารถมีทดแทนได้อย่างไม่จำกัด (เมื่อเทียบกับพลังงานหลักในปัจจุบัน เช่น น้ำมันหรือถ่านหิน) ตัวอย่างพลังงานทดแทนที่สำคัญเช่น พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานแสงอาทิตย์ ไบโอฟิล พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง พลังงานคลื่น และความร้อนจากใต้ผิวโลก พลังงานจากกระบวนการชีวภาพเช่น บ่อก๊าซชีวภาพ เป็นต้น พลังงานทดแทนแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ (สำนักถ่ายทอดและเผยแพร่เทคโนโลยี กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน พ.ศ. 2553)

1. พลังงานทดแทนจากแหล่งที่ใช้แล้วหมดไป เช่น ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ หิน น้ำมัน
2. พลังงานทดแทนที่สามารถหมุนเวียนมาใช้ได้อีก เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ ลม ชีวมวล น้ำ

พลังงานทดแทนที่สามารถหมุนเวียนมาใช้ได้อีก เป็นพลังงานที่ได้รับความสนใจในการศึกษาค้นคว้า และเหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากสามารถช่วยแก้ไขปัญหาการขาดแคลนแหล่งพลังงานในอนาคต และช่วยลดปัญหาด้านมลพิษ ที่เกิดจากการใช้พลังงานในปัจจุบัน

2.3 ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ (Natural Gas for Vehicles: NGV)

ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ หรือภาษาอังกฤษเรียกว่า Natural Gas for Vehicles หรือเรียกย่อ ๆ ว่า NGV โดยอาจจะรู้จักกันในชื่อของ ก๊าซธรรมชาติอัด (Compressed Natural Gas: CNG) นับเป็นเชื้อเพลิงชนิดหนึ่งที่นำมาใช้ในยานยนต์ ซึ่งก็เหมือนกับก๊าซธรรมชาติที่นำมาใช้ตามบ้าน เพื่อการประกอบอาหาร การทำความร้อน และการทำน้ำร้อน เป็นต้น (ปตท. 2554)

ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ หรือ NGV ได้มีการนำมาใช้กับยานยนต์ในหลาย ๆ ประเทศ เกือบทั่วทุกภูมิภาคของโลก แต่อัตราการเพิ่มยังไม่มากนัก เมื่อเทียบกับยานยนต์ที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง ทั้งนี้ เนื่องจากยานยนต์ที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีมานานกว่า อย่างไรก็ตาม เมื่อเกิดวิกฤตการณ์น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติจึงเป็นทางเลือกเชื้อเพลิงหนึ่ง เพื่อทดแทนการใช้น้ำมัน ประกอบกับก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงที่มีการเผาไหม้ที่สะอาด จึงได้มีการนำมาใช้อย่างแพร่หลายมากขึ้น เพื่อลดปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

นับจากปี 2527 ที่บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ได้เริ่มศึกษาและทดลองนำ NGV มาใช้ในรถยนต์ เนื่องจากพิจารณาแล้วเห็นว่าเป็นเชื้อเพลิงที่มีการเผาไหม้ได้อย่างสมบูรณ์ และปล่อยมลพิษสู่บรรยากาศต่ำสุด เมื่อเทียบกับการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงอื่น ต่อมาในปี 2536 ได้ร่วมกับ องค์การ

ขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) ขยายการใช้ NGV ไปสู่รถโดยสารปรับอากาศที่เป็น รถขนส่งมวลชนสาธารณะ เพื่อให้บริการแก่ประชาชนทั่วไป ส่งผลให้ NGV เริ่มเป็นที่รู้จักต่อสาธารณชนมากขึ้นและภายหลังจากที่ ปตท. ได้จัดตั้งโครงการก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ เพื่อส่งเสริมและผลักดันให้มีการใช้ NGV เมื่อปี 2543 ส่งผลให้ประเทศไทยมีรถยนต์ที่ปรับเปลี่ยนมาใช้ NGV มากขึ้น โดยมีแนวโน้มตัวเลขที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคต เพราะเป็นที่ทราบกันดีว่า NGV เป็นเชื้อเพลิงที่มีความเหมาะสมและสามารถใช้ได้กับรถยนต์ทุกประเภท

ก๊าซธรรมชาติเป็นพลังงานปิโตรเลียมชนิดหนึ่ง เช่นเดียวกับน้ำมัน ที่จริงแล้ว น้ำมันก๊าซธรรมชาติ และถ่านหิน ก็คือซากพืชและซากสัตว์ที่ทับถมกันมานานหลายแสนหลายล้านปี และทับถมสะสมกันจนจมอยู่ใต้ดิน แล้วเปลี่ยนรูปเป็นสิ่งที่เรียกว่า ฟอสซิล ระหว่างนั้นก็มีการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ จนซากพืชและซากสัตว์หรือฟอสซิลนั้นกลายเป็นน้ำมันดิบ ก๊าซธรรมชาติ และถ่านหินที่เรานำมาใช้ประโยชน์ได้ในที่สุด

ในทางวิทยาศาสตร์ เรารู้กันดีว่า ต้นพืชและสัตว์ รวมทั้งคน ประกอบด้วยเซลล์เล็ก ๆ มากมาย เซลล์เหล่านี้ประกอบด้วยธาตุไฮโดรเจนและธาตุคาร์บอนเป็นหลัก เวลาซากสัตว์และซากพืชทับถมและเปลี่ยนรูปเป็นน้ำมันหรือก๊าซธรรมชาติหรือถ่านหิน พวกนี้จึงมีองค์ประกอบของสารไฮโดรคาร์บอนเป็นส่วนใหญ่ และเมื่อนำไฮโดรคาร์บอนเหล่านี้มาเผา จะให้พลังงานออกมาแบบเดียวกับที่เราเผาฟืน เพียงแต่เชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ หรือถ่านหิน ให้ความร้อนมากกว่า

2.3.1 องค์ประกอบของก๊าซธรรมชาติ

ก๊าซธรรมชาติมีก๊าซหลายอย่างเป็นประกอบด้วยกัน มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า มีเทน (CH_2), อีเทน (C_2H_6), โพรเพน (C_3H_8), บิวเทน (C_4H_{10}), ไนโตรเจน (N_2), คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ฯลฯ แต่โดยทั่วไปจะประกอบด้วยก๊าซมีเทนเป็นส่วนใหญ่ คือ ร้อยละ 70 ขึ้นไป ก๊าซพวกนี้เป็นสารไฮโดรคาร์บอน เมื่อจะนำมาใช้ ต้องแยกก๊าซออกจากกันเสียก่อน จึงจะใช้ประโยชน์ได้เต็มที่ นอกจากสารไฮโดรคาร์บอนแล้ว ก๊าซธรรมชาติยังอาจประกอบด้วยก๊าซอื่น ๆ อาทิ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2), ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S), ไนโตรเจน (N_2) และน้ำ (H_2O) เป็นต้น สารประกอบเหล่านี้สามารถแยกออกจากกันได้ โดยนำมาผ่านกระบวนการแยกที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติ ซึ่งก๊าซที่ได้แต่ละตัวนำไปใช้ประโยชน์ต่อเนื่องได้อีกมากมาย

2.3.2 ข้อดีของการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง

2.3.2.1 คุณสมบัติทั่วไปของก๊าซธรรมชาติ

- เป็นเชื้อเพลิงปิโตรเลียมชนิดหนึ่ง เกิดจากการทับถมของสิ่งมีชีวิตนับล้านปี

- เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ประกอบด้วยก๊าซมีเทนเป็นหลัก ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ปราศจากพิษ (ส่วนมากกลิ่นที่เราคุ้นเคยจากก๊าซธรรมชาติเป็นผล มาจากการเติมสารเคมีบางประเภทลงไป เพื่อให้ผู้ใช้รู้ได้ทันท่วงทีเมื่อเกิดเหตุการณ์ ก๊าซรั่ว)

- เบากว่าอากาศ (ความถ่วงจำเพาะ 0.5-0.8 เท่าของอากาศ)

- ติดไฟได้ โดยมีช่วงของการติดไฟที่ 5-15% ของปริมาตรในอากาศ และอุณหภูมิที่สามารถติดไฟได้เองคือ 650 องศาเซลเซียส

2.3.2.2 คุณประโยชน์ของก๊าซธรรมชาติ

- เป็นเชื้อเพลิงปิโตรเลียมที่นำมาใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง มีการเผาไหม้สมบูรณ์

- ลดการสร้างก๊าซเรือนกระจก ซึ่งเป็นสาเหตุของภาวะโลกร้อน

- มีความปลอดภัยสูงในการใช้งาน เนื่องจากเบากว่าอากาศ จึงลอยขึ้นเมื่อเกิดการรั่ว

- มีราคาถูกกว่าเชื้อเพลิงปิโตรเลียมอื่น ๆ เช่น น้ำมัน น้ำมันเตา และก๊าซปิโตรเลียมเหลว

- สามารถสร้างมูลค่าเพิ่ม ช่วยขับเคลื่อนการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ

- ก๊าซธรรมชาติส่วนใหญ่ที่ใช้ในประเทศไทยผลิตได้เองจากแหล่งในประเทศ จึงช่วยลดการนำเข้าพลังงานเชื้อเพลิงอื่น ๆ และประหยัดเงินตราต่างประเทศได้มาก

2.3.3 ประโยชน์ของก๊าซธรรมชาติ

สามารถใช้ประโยชน์จากก๊าซธรรมชาติได้ใน 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

2.3.3.1 ใช้เป็นเชื้อเพลิง

เราสามารถใช้ก๊าซธรรมชาติได้โดยตรง ด้วยการใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับผลิตกระแสไฟฟ้า หรือในโรงงานอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมเซรามิค อุตสาหกรรมสุขภัณฑ์ ฯลฯ และเมื่อนำไปอัดใส่ถังด้วยความดันสูงก็สามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์ได้

2.3.3.2 นำไปผ่านกระบวนการแยกในโรงแยกก๊าซ

เพราะในตัวเนื้อก๊าซธรรมชาติ มีสารประกอบที่เป็นประโยชน์อยู่มากมาย เมื่อนำมาผ่านกระบวนการแยกที่โรงแยกก๊าซแล้ว ก็จะได้ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ มาใช้ประโยชน์ได้ดังนี้

- **ก๊าซมีเทน (C_1)** : ใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับผลิตกระแสไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม และนำไปอัดใส่ถังด้วยความดันสูง เรียกว่า ก๊าซธรรมชาติอัด สามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์

- **ก๊าซอีเทน (C2) และก๊าซโพรเพน (C3)** : ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นต้น สามารถนำไปใช้ผลิตเม็ดพลาสติก เส้นใยพลาสติกชนิดต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้แปรรูปต่อไป

- **ก๊าซโพรเพน (C3) และก๊าซบิวเทน (C4)** : นำเอาก๊าซโพรเพนกับก๊าซบิวเทนมาผสมกัน อัดใส่ถังเป็นก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquefied Petroleum Gas - LPG) หรือที่เรียกว่า ก๊าซหุงต้ม สามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในครัวเรือน และใช้ในการเชื่อมโลหะได้ รวมทั้งยังนำไปใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมบางประเภทได้อีกด้วย

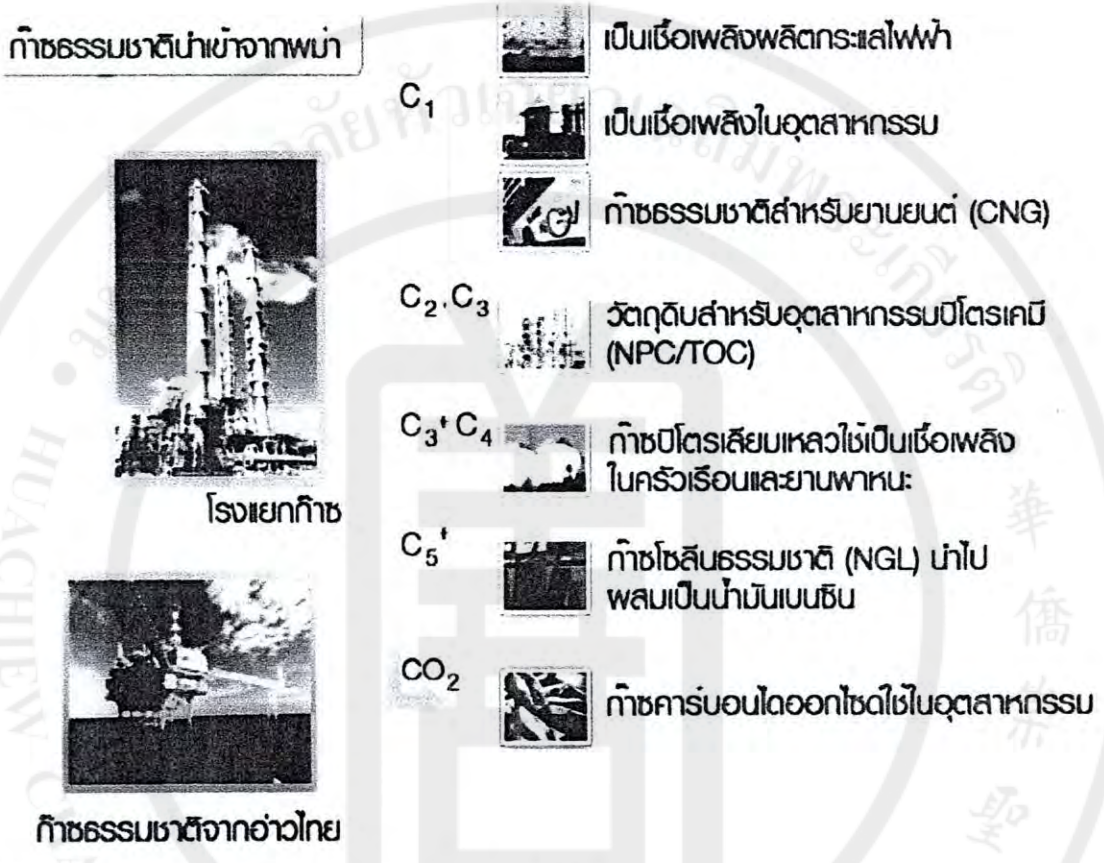
- **ไฮโดรคาร์บอนเหลว (Heavier Hydrocarbon)** : อยู่ในสถานะที่เป็นของเหลวที่อุณหภูมิ และความดันบรรยากาศ เมื่อผลิตขึ้นมาถึงปากบ่อบนแท่นผลิต สามารถแยกจากไฮโดรคาร์บอนที่มีสถานะเป็นก๊าซบนแท่นผลิต เรียกว่า คอนเดนเสท (Condensate) สามารถลำเลียงขนส่งโดยทางเรือหรือทางท่อ นำไปกลั่นเป็นน้ำมันสำเร็จรูปต่อไป

- **ก๊าซโซลีนธรรมชาติ (Natural Gasoline)** : แม้ว่าจะมีการแยกคอนเดนเสทออกเมื่อทำการผลิตขึ้นมาถึงปากบ่อบนแท่นผลิตแล้ว แต่ก็ยังมีไฮโดรคาร์บอนเหลวบางส่วนหลุดไปกับไฮโดรคาร์บอนที่มีสถานะเป็นก๊าซ เมื่อผ่านกระบวนการแยกจากโรงแยกก๊าซธรรมชาติแล้ว ไฮโดรคาร์บอนเหลวเหล่านี้ก็จะถูกแยกออก เรียกว่า ก๊าซโซลีนธรรมชาติ หรือ NGL (Natural Gasoline) และส่งเข้าไปยังโรงกลั่นน้ำมัน เป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์น้ำมันสำเร็จรูปได้เช่นเดียวกับคอนเดนเสท และยังเป็นตัวทำละลายซึ่งนำไปใช้ในอุตสาหกรรมบางประเภทได้เช่นกัน

- **ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์** : เมื่อผ่านกระบวนการแยกแล้ว จะถูกนำไปทำให้อยู่ในสภาพของแข็ง เรียกว่า น้ำแข็งแห้ง นำไปใช้ในอุตสาหกรรมถนอมอาหาร อุตสาหกรรมน้ำอัดลม และเบียร์ ใช้ในการถนอมอาหารระหว่างการขนส่ง นำไปเป็นวัตถุดิบสำคัญในการทำฝนเทียม และนำไปใช้สร้างควันในอุตสาหกรรมบันเทิง อาทิ การแสดงคอนเสิร์ต หรือการถ่ายทำภาพยนตร์

ภาพที่ 2.1

กระบวนการแยกก๊าซ



ที่มา : บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน). 2554 : ออนไลน์.

ตารางที่ 2.3

คุณสมบัติของก๊าซธรรมชาติเปรียบเทียบกับเชื้อเพลิงชนิดอื่น

ข้อเปรียบเทียบ	ก๊าซ NGV	ก๊าซ LPG	เบนซิน	ดีเซล
สถานะ	เป็นก๊าซ	เป็นก๊าซ และเก็บในรูปของเหลว ที่ความดัน 7 บาร์	เป็นของเหลว	เป็นของเหลว
น้ำหนัก	เบากว่าอากาศ ไม่มีการสะสม เมื่อเกิดการรั่วไหล	หนักกว่าอากาศจึงเกิดการสะสม ซึ่งเป็นอันตราย	หนักกว่าอากาศ	หนักกว่าอากาศ
ขีดจำกัดการติดไฟ ** (Flammability limit, %โดยปริมาตร)	5 – 15 %	2.0 - 9.5 %	1.4 – 7.6 %	0.6 – 7.5 %
อุณหภูมิติดไฟ (Ignition Temperature)	650 °C	481 °C	275 °C	250 °C

ที่มา : บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน). 2554 : ออนไลน์.

จากคุณสมบัติข้างต้น ทำให้เห็นได้ว่า NGV เป็นก๊าซที่มีความปลอดภัยสูงเมื่อเปรียบเทียบกับเชื้อเพลิงชนิดอื่น

NGV หรือ Natural Gas Vehicles คือ ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ เกิดขึ้นจากการนำก๊าซธรรมชาติ (ส่วนใหญ่เป็นก๊าซมีเทน) มาอัดจนมีความดันสูง ประมาณ 3,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว (เป็นแรงดันที่ค่อนข้างสูงมากเท่ากับ 240 เท่าของความดันบรรยากาศ) แล้วนำไปเก็บไว้ในถังที่มีความแข็งแรงทนทานสูงเป็นพิเศษ เช่น เหล็กกล้า เพื่อนำมาเป็นเชื้อเพลิงใช้ทดแทนน้ำมันเบนซินหรือดีเซลในรถยนต์ประเภทต่าง ๆ ซึ่งสากลเรียกว่า Compressed Natural Gas (CNG) หรือก๊าซธรรมชาติอัด (สนพ. 2554)

2.3.4 จุดกำเนิด NGV

ยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติได้มีการพัฒนาขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2403 โดยชาวฝรั่งเศสชื่อ Jean Etienne Lenoir แต่ช่วงนั้นยังไม่ได้รับความนิยม จนกระทั่งมาถึงสงครามโลกครั้งที่ 2 และช่วงเกิดวิกฤตการณ์น้ำมันใน ปี พ.ศ. 2516 ซึ่งราคาน้ำมันเพิ่มขึ้นสูงส่งผลให้มีการนำก๊าซธรรมชาติมาใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันในรถยนต์มากขึ้น นานาประเทศก็มุ่งไปสู่การลดปัญหา โดยส่งเสริมและสนับสนุน ให้มีการใช้ยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง โดยประเทศที่มีการใช้ยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอยู่แล้ว ก็มีแนวโน้มที่จะขยายการใช้มากขึ้น ได้แก่ สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น อินโดนีเซีย เกาหลี เป็นต้น ส่วนประเทศที่ยังไม่เริ่มใช้ รัฐบาลก็กำลังส่งเสริมให้มีการใช้ในอนาคต ได้แก่ ฮ่องกง สิงคโปร์ รวมทั้งประเทศไทยของเราด้วย

การนำก๊าซธรรมชาติมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์มีมากว่า 80 ปีแล้ว โดยประเทศอิตาลีเป็นประเทศแรก ซึ่งปัจจุบันมีรถยนต์ใช้ก๊าซกว่า 300,000 คัน และต่อมาความนิยมใช้ก๊าซ NGV ก็มีแพร่หลายมากขึ้นทั้งในทวีปอเมริกาใต้ เช่นประเทศอาร์เจนติน่า จำนวนรถยนต์ที่ใช้ NGV มีทั้งหมด 1,400,000 คัน ซึ่งถือเป็นอันดับที่ 1 ในโลก ในทวีปอเมริกาเหนือ สหรัฐอเมริกามียานยนต์ให้ก๊าซ 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

2.3.5 คุณสมบัติพิเศษของก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ (NGV)

1. สะอาด เนื่องจาก NGV มีสัดส่วนของคาร์บอนน้อยกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น และมีคุณสมบัติเป็นก๊าซทำให้การเผาไหม้สมบูรณ์มากกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น และปริมาณไอเสียที่ปล่อยออกจากเครื่องยนต์ใช้ก๊าซธรรมชาติมีปริมาณต่ำกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น NGV จึงนับเป็นเชื้อเพลิงที่สะอาด ไม่ก่อให้เกิดควันดำหรือสารพิษ ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชน จึงสามารถลดปัญหามลพิษทางอากาศ ซึ่งนับวันจะทวีความรุนแรงมากขึ้น จากการศึกษาพบว่าเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติจะมีระดับการปล่อยสารพิษที่ต่ำ สามารถลดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ได้ถึงร้อยละ 50-80 ลดก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ได้ร้อยละ 60-90 ลดก๊าซไฮโดรคาร์บอนได้ร้อยละ 60-80 และไม่ก่อให้เกิดฝุ่นละอองหรือเขม่าจากท่อไอเสีย (ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์และก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ เป็นก๊าซที่ก่อให้เกิดปฏิกิริยาเรือนกระจก หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า Green House Effect)

2. ปลอดภัย ก๊าซ NGV นับว่าเป็นเชื้อเพลิงที่ใช้ในรถยนต์ที่มีความปลอดภัยมากที่สุด เพราะก๊าซ NGV เบากว่าอากาศ ในขณะที่ก๊าซหุงต้มและน้ำมันเบนซินหรือดีเซลหนักกว่าอากาศ ดังนั้น เมื่อเกิดรั่วไหล ก๊าซ NGV จะไม่สะสมอยู่บนพื้นดินจนเกิดการลุกไหม้เหมือนเชื้อเพลิงอื่น ๆ นอกจากนี้ อุณหภูมิที่ก๊าซ NGV จะลุกติดไฟในอากาศเองได้ (เมื่อมีความเข้มข้นของเชื้อเพลิงพอ) สูงถึง 650 องศาเซลเซียส ในขณะที่ก๊าซหุงต้มจะติดไฟได้เองที่ 481 องศาเซลเซียส น้ำมันเบนซินที่ 275 องศาเซลเซียส และน้ำมันดีเซลที่ 250 องศาเซลเซียส ส่วนความเข้มข้นขั้นต่ำสุดที่จะลุกติดไฟได้เองของก๊าซ NGV จะต้องมีปริมาณสะสมถึง 5% ในขณะที่ก๊าซหุงต้มจะอยู่ที่ 2.0% จากคุณสมบัติข้างต้นก๊าซ NGV จึงมีโอกาสเกิดการลุกไหม้ได้ยากกว่าเชื้อเพลิงอื่น ๆ นอกจากนี้ หากมีการรั่วไหลจะเกิดเสียงดังเนื่องจากมีความดันสูงจึงเป็นสัญญาณเตือนภัยได้อย่างดี

2.3.6 รู้จักก๊าซธรรมชาติ

ก๊าซธรรมชาติ เป็นเชื้อเพลิงฟอสซิล เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ โดยเกิดจากการทับถมสะสมของซากสิ่งมีชีวิตตามชั้นหิน ดิน และในทะเลหลายร้อยล้านปี ซึ่งความร้อนและความกดดันของผิวโลก ทำให้มีการเปลี่ยนแปลง จนซากสัตว์และซากพืชเหล่านั้นกลายเป็นน้ำมันดิบ ก๊าซธรรมชาติ และถ่านหิน ซึ่งเรานำมาใช้ประโยชน์ได้ในที่สุด โดยทั่วไปก๊าซธรรมชาติจากแหล่งผลิตจะประกอบด้วยสารไฮโดรคาร์บอนหลายชนิด ได้แก่ มีเทน โปรเพน บิวเทน เฮกเซน และก๊าซอื่น ๆ อาทิ คาร์บอนไดออกไซด์ ไฮโดรเจนซัลไฟด์

คุณสมบัติของก๊าซธรรมชาติไม่มีสี ไม่มีกลิ่นและพิษ ในสถานะปกติมีสภาพเป็นก๊าซ หรือไอที่อุณหภูมิและความดันบรรยากาศ โดยมีค่าความถ่วงจำเพาะต่ำกว่าอากาศ จึงเบากว่าอากาศ เมื่อเกิดการรั่วไหลจะฟุ้งกระจายไปตามบรรยากาศอย่างรวดเร็ว จึงไม่มีการสะสมลุกไหม้บนพื้นราบ และเมื่อเผาไหม้จะเป็นเชื้อเพลิงสะอาดและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้เชื้อเพลิงประเภทน้ำมันและถ่านหิน จัดว่าเป็นพลังงานที่ปลอดภัยสูงสุด ผลิตภัณฑ์หนึ่งในปัจจุบัน นานาอารยะประเทศชาติจึงนิยมใช้งานแพร่หลายมาเป็นเวลานานหลายศตวรรษ

ก๊าซธรรมชาติ ค้นพบได้ในแอ่งใต้พื้นดิน บนบกหรือในทะเล หรืออาจพบร่วมกับน้ำมันดิบ หรือ คอนเดนเสท (ผลิตภัณฑ์ของเหลวไฮโดรคาร์บอนที่กลั่นตัวจากก๊าซธรรมชาติ) โดยคาดว่าจะเป็นแหล่งพลังงานหลักที่จะนำมาใช้ได้อีกประมาณ 65 ปีข้างหน้า ปริมาณสำรองที่พิสูจน์แล้วทั่วโลกเมื่อปี พ.ศ. 2548 มีปริมาณ 6,348 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต โดยพบมากที่สุด ในรัสเซีย

มีปริมาณ 1,688 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต รองลงมาคืออิหร่าน 944 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต และกาตาร์ 910 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต

2.3.7 ก๊าซธรรมชาติในประเทศไทย

ประเทศไทยได้มีการสำรวจพบแหล่งก๊าซธรรมชาติ 2 แหล่ง คือในทะเลบริเวณอ่าวไทยและบนบก อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่นซึ่งนำขึ้นมาใช้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 โดยการนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า และในโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อทดแทนการใช้ถ่านหินและน้ำมันเตาซึ่งมีราคาสูงและต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งแต่ละปีมีมูลค่ามหาศาล และขณะเดียวกันก็ต้องเผชิญความผันผวนของราคาน้ำมันตลาดโลกซึ่งเสี่ยงต่อความมั่นคงด้านพลังงาน

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

2.3.8 ปริมาณก๊าซธรรมชาติในประเทศไทย

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

2.3.9 ความแตกต่างของ NGV กับ LPG

ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) หรือ “ก๊าซหุงต้ม” เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ซึ่งมีองค์ประกอบของ ก๊าซโพร-เพน (Propane) เป็นส่วนใหญ่ จึงเป็นก๊าซที่หนักกว่าอากาศ โดยตัว LPG เองไม่มีสี ไม่มีกลิ่นเช่นเดียวกับก๊าซธรรมชาติ แต่เนื่องจากเป็นก๊าซที่หนักกว่าอากาศจึงมีการสะสมและลุกไหม้ได้ง่าย ดังนั้น จึงมีข้อกำหนดให้เติมสารมีกลิ่น เพื่อเป็นการเตือนภัยหากเกิดการรั่วไหล LPG ส่วนใหญ่จะใช้เป็นเชื้อเพลิงในครัวเรือนและกิจการอุตสาหกรรม โดยบรรจุเป็นของเหลวใส่ถังที่ทนความดันเพื่อให้ขนถ่ายง่าย นอกจากนี้ยังนิยมใช้แทนน้ำมันเบนซินในรถยนต์

เนื่องจากราคาถูกกว่า และมีค่าออกเทนสูงถึง 105 RON LPG เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแยกน้ำมันดิบในโรงกลั่นน้ำมัน หรือการแยกก๊าซธรรมชาติในโรงแยกก๊าซ มีสถานะเป็นของเหลว ต้องทำให้เป็นก๊าซก่อนนำไปใช้งาน ส่วน NGV มีสถานะเป็นก๊าซเพียงผ่านความดันก็นำไปใช้ได้เลย

ตารางที่ 2.4

ตารางเปรียบเทียบ คุณสมบัติของ LPG และ NGV

คุณสมบัติ		**NGV**	**LPG**
สถานะปกติ		ก๊าซ (เบากว่าอากาศ)	ก๊าซ (หนักกว่าอากาศ)
จุดเดือด (องศาเซลเซียส)		-162	-50 ถึง 0
อุณหภูมิจุดระเบิดในอากาศ (องศาเซลเซียส)		540	400
ช่วงติดไฟในอากาศ (ร้อยละโดยปริมาตร)	ค่าสูง	15	15
	ค่าต่ำ	0	1.5
ค่าออกเทน/1	RON/2	120	105
	MON/3	120	97

ที่มา : บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน). 2554 : ออนไลน์.

ตารางที่ 2.5

ข้อแตกต่างด้านเคมีของ LPG และ NGV

ลำดับ	คุณสมบัติ	NGV	LPG
1	ด้านความปลอดภัย	มีความปลอดภัยสูง เนื่องจากเบากว่าอากาศ เมื่อเกิดการรั่วไหลจะลอยขึ้นสู่อากาศทันที	มีความปลอดภัยน้อย เนื่องจากหนักกว่าอากาศ เมื่อเกิดการรั่วไหลจะกระจายอยู่ตามพื้นราบ
2	ความพร้อมในการนำมาใช้งาน	สถานะเป็นก๊าซ นำไปใช้งานได้ทันที เพียงผ่านความดัน	สถานะเป็นของเหลว ต้องทำให้เป็นก๊าซก่อนนำไปใช้งาน
3	ประสิทธิภาพการเผาไหม้	เผาไหม้ได้สมบูรณ์	เผาไหม้ได้สมบูรณ์
4	คุณลักษณะของเชื้อเพลิง	ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น เผาไหม้ปราศจากเขม่าและกำมะถัน	ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น แต่โดยทั่วไปจะเติมสารเคมีเพื่อความปลอดภัย

ที่มา : บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน). 2554 : ออนไลน์.

ปัจจุบันก๊าซปิโตรเลี่ยมเหลว (LPG) สามารถนำมาเป็นเชื้อเพลิงหุงต้มในครัวเรือน ในโรงงานอุตสาหกรรม และในยานพานะได้ แต่ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ในประเทศไทยยังไม่มีการนำมาใช้ในครัวเรือนโดยตรง อย่างไรก็ตาม แม้ก๊าซทั้งสองประเภทจะมีความแตกต่างกัน แต่ก็มีคุณสมบัติเป็นเชื้อเพลิงที่ติดไฟ เพราะฉะนั้นผู้ใช้ต้องใส่ใจปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด

สำหรับผู้วิจัยแล้วก๊าซธรรมชาติ LPG สำหรับรถบรรทุกหรือรถขนาดใหญ่ยังไม่เป็นที่นิยมในประเทศไทย อีกทั้งยังไม่พบรายงานการวิจัยที่น่าเชื่อถือจากการทดสอบระบบการทำงานของเครื่องยนต์รถบรรทุกกับก๊าซธรรมชาติ LPG ถึงแม้ว่าในปัจจุบันจะเห็นสถานประกอบการรับติดตั้งระบบก๊าซธรรมชาติ LPG กับรถบรรทุกหรือรถขนาดใหญ่หลายแห่งก็ตาม ข้อดีที่ราคาค่าติดตั้ง

ระบบก๊าซ LPG ถูกกว่าระบบก๊าซ NGV ประมาณ 50% แต่ราคาต่อหน่วยของก๊าซธรรมชาติ LPG แพงกว่าราคาต่อหน่วยของก๊าซธรรมชาติ NGV ประมาณ 4 บาท ซึ่งในระยะยาวแล้วจะไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนเท่ากับระบบ NGV อีกทั้งสถานีบริการ LPG ส่วนใหญ่ถูกออกแบบมาสำหรับบริการรถยนต์ขนาดเล็กจึงไม่เหมาะกับรถบรรทุกหรือรถขนาดใหญ่ในการใช้บริการ นอกจากนี้นโยบายของรัฐบาลยังมีการสนับสนุนพลังงานทดแทนจากก๊าซธรรมชาติ NGV มาตลอด ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่าไม่ควรลงทุนโครงการระบบการติดตั้งก๊าซธรรมชาติ LPG เหมือน โครงการระบบการติดตั้งก๊าซธรรมชาติ NGV

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Reference of Literature)

ในการศึกษาวิจัยเรื่องการวิเคราะห์และประเมินความคุ้มค่าทางธุรกิจในการเปลี่ยนรูปแบบพลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลเป็นพลังงานทดแทน NGV ในภาคการขนส่งขององค์กรกรณีศึกษาบริษัทบอรอล คอนกรีต (ประเทศไทย) จำกัด และบริษัท บอรอล ผลิตภัณฑ์หินทราย (ประเทศไทย) จำกัด มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและสามารถนำข้อมูลมาใช้ในการอ้างอิงได้แก่

2.4.1 โครงการวิจัยและพัฒนาการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) กับเครื่องยนต์ดีเซลที่ใช้ใน ยานพาหนะและยุทโธปกรณ์ต่าง ๆ ของกองทัพเรือ (กรมวิทยาศาสตร์ ทหารเรือ. 2544)

จากการศึกษาพบว่า คณะทำงานโครงการวิจัยและพัฒนาการใช้ก๊าซธรรมชาติกับยานพาหนะ (Natural Gas For Vehicle: NGV) และยุทโธปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งใช้เครื่องยนต์ดีเซลของกองทัพเรือ ได้เลือกเครื่องยนต์ Isuzu รุ่น 6BD1 ขนาด 145 แรงม้า ซึ่งใช้กับรถโดยสารขนาดใหญ่ของกองทัพเรือเป็นเครื่องยนต์ต้นแบบ โดยนำมาดัดแปลง ติดตั้ง ทดสอบสมรรถนะ และตรวจสอบมลภาวะที่เกิดจากไอเสียของเครื่องยนต์ โดยเฉพาะควันดำบนแท่นทดสอบ จนได้ผลเป็นที่น่าพอใจ ดังนี้

แรงบิดสูงสุด (Maximum Torque) เมื่อใช้น้ำมันดีเซล ได้แรงบิดสูงสุด ๓๓๕ NM ที่ ๒,๐๐๐ รอบต่อนาที (Round Per Minute: RPM) แม้จะเร่งเครื่องยนต์ไปที่ ๒,๒๐๐ RPM แรงบิดไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อใช้น้ำมันดีเซลชีวภาพหรือที่เรียกกันติดปากว่าไบโอดีเซล (Bio Diesel) ได้แรงบิดสูงสุด ๓๒๐ NM ที่ ๒,๒๐๐ RPM ลดลงเหลือ ๓๐๖ NM เมื่อเร่งเครื่องยนต์ไปที่ ๒,๔๐๐ RPM และ ๒๙๕ NM เมื่อเร่งเครื่องยนต์ไปที่ ๒,๖๐๐ RPM เมื่อใช้ดีเซลชีวภาพร่วมกับก๊าซธรรมชาติ ได้แรงบิดสูงสุด ๔๐๕ NM ที่ ๒,๖๐๐ RPM แรงบิดเพิ่มขึ้นจากการใช้น้ำมันดีเซลธรรมดาถึง ๗๐ NM

กำลังสูงสุด (Maximum Power) เมื่อใช้น้ำมันดีเซล ได้กำลังสูงสุด ๑๐๓ แรงม้า (Break Horse Power: BHP) ที่ ๒,๒๐๐ RPM แม้จะเร่งเครื่องยนต์ไปที่ ๒,๔๐๐ RPM กำลังไม่

เปลี่ยนแปลง เมื่อใช้ดีเซลชีวภาพ ได้กำลังสูงสุด ๑๐๘ BHP ที่ ๒,๖๐๐ RPM เมื่อใช้ดีเซลชีวภาพร่วมกับก๊าซธรรมชาติ ได้กำลังสูงสุดถึง ๑๔๘ BHP ที่ ๒,๖๐๐ RPM กำลังเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการใช้ดีเซลปกติถึง ๔๕ BHP

ควันดำ ณ จุดสูงสุด (Black Smoke at Maximum Curve) ที่ ๒,๐๐๐ RPM น้ำมันดีเซล ร้อยละ ๓๘ ชีวภาพ ร้อยละ ๒๒ และก๊าซธรรมชาติ ร้อยละ ๒๓ การลดควันดำ (Black Smoke Reduction) ที่ ๒,๐๐๐ รอบ น้ำมันดีเซลไม่เปลี่ยนแปลง ดีเซลชีวภาพลดได้ร้อยละ ๕๘ ในขณะที่ดีเซลชีวภาพร่วมกับก๊าซธรรมชาติลดได้สูงสุดถึงร้อยละ ๖๑

๙ กันยายน ๒๕๔๕ นำมาประกอบกับรถโดยสารและทดลองใช้งานจริง ประสบผลสำเร็จ จึงขยายผลโดยดัดแปลงและติดตั้งระบบจ่ายก๊าซธรรมชาติกับรถยนต์ประเภทต่าง ๆ อีก ๓ คัน ได้แก่ รถโดยสารขนาดใหญ่ รถบรรทุก และรถตู้โดยสารขนาดเล็ก เพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นว่าเชื้อเพลิงพลังงานร่วมก๊าซธรรมชาติและดีเซลชีวภาพ สามารถใช้กับรถยนต์ทุกประเภทได้ โดยไม่มีข้อจำกัดทางด้านเทคนิคใด ๆ

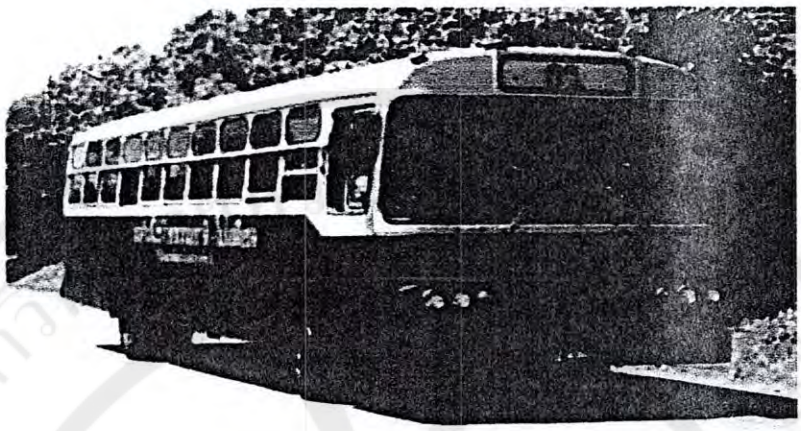
กล่าวโดยสรุป การใช้ก๊าซธรรมชาติร่วมกับดีเซลชีวภาพ (Bio-diesel) เครื่องยนต์ทำความเร็วได้สูงกว่าการใช้น้ำมันดีเซลปกติ แต่มีก๊าซพิษ (Toxic Gas) ออกมาน้อยมาก ไม่มีควัน ดีเซลชีวภาพที่กล่าวนี้ เป็นเชื้อเพลิงผลิตจากพืช มิใช่การนำน้ำมันมะพร้าวหรือน้ำมันปาล์มมาผสมกับน้ำมันดีเซลอย่างที่มีการผลิตกัน

ประโยชน์ที่ได้จากการวิจัย

การตัดสินใจทำโครงการนี้ กองทัพเรือพิจารณาจากความมั่นคงของพลังงานสำรองทางยุทธศาสตร์เป็นอันดับแรก เนื่องจากไทยไม่มีแหล่งน้ำมันดิบภายในประเทศ เมื่อเกิดภาวะสงครามหรือภาวะขาดแคลนน้ำมันเชื้อเพลิง จะส่งผลกระทบต่อภารกิจของกองทัพโดยตรง ดังเช่นที่ได้เคยเกิดขึ้นหลายครั้งในอดีต กองทัพเรือจึงมุ่งศึกษาและพิจารณาพลังงานรูปแบบอื่น ๆ ที่สามารถทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิง แม้ว่าจะทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงจากปิโตรเลียมไม่ได้ทั้งหมด แต่อย่างน้อยก็จะช่วยยืดเวลาในการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำรองออกไปได้ อันจะส่งผลดีต่อยุทธศาสตร์ด้านความมั่นคงของประเทศ

ภาพที่ 2.2

รถ ISUZU รุ่น 6BD1

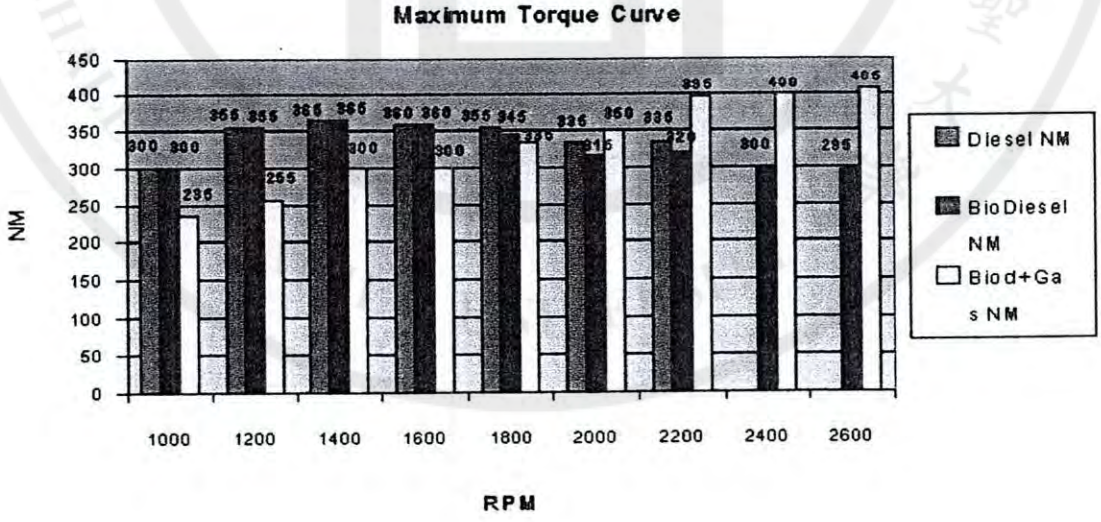


ที่มา : กรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือ. 2544 : ออนไลน์.

ผลการทดสอบการใช้ก๊าซธรรมชาติร่วมดีเซลชีวภาพ หรือไบโอดีเซล ในเครื่องยนต์ ISUZU รุ่น 6BD1

แผนภูมิที่ 2.1

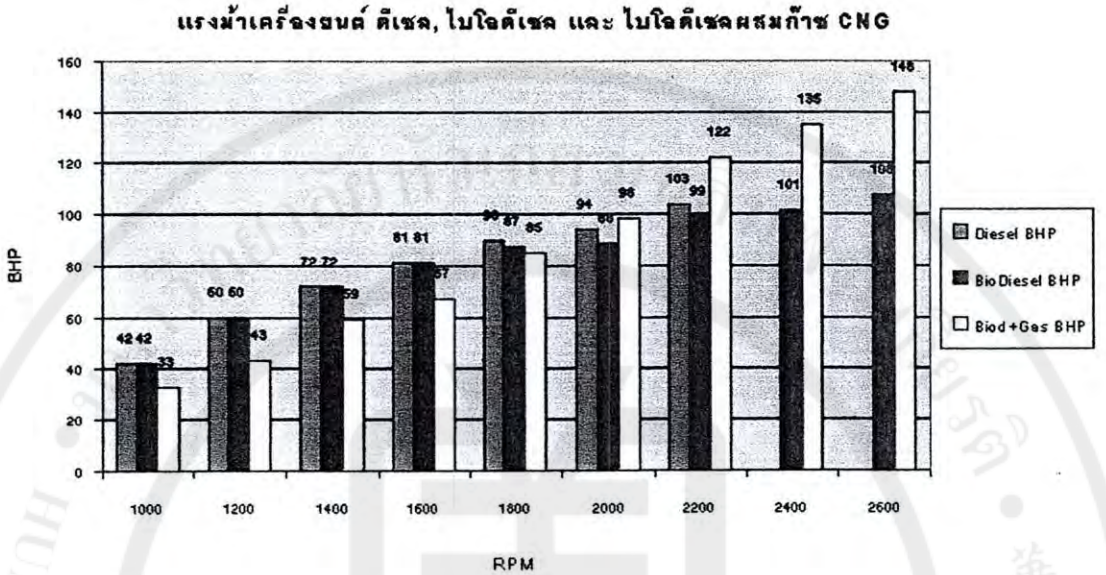
Maximum Torque Curve 6BD1



ที่มา : กรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือ. 2544 : ออนไลน์.

แผนภูมิที่ 2.2

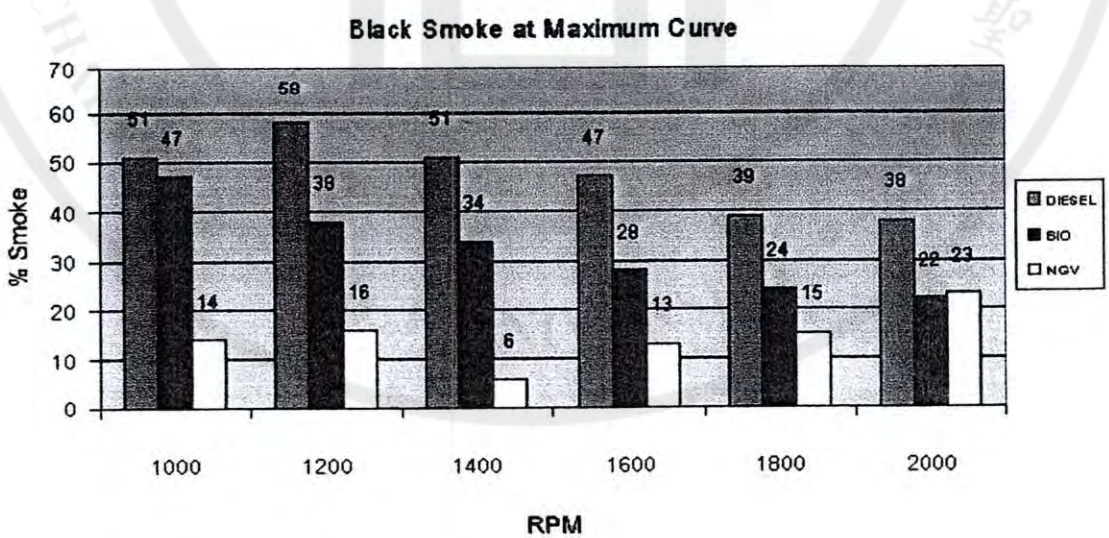
แรงม้าเครื่องยนต์ดีเซล ไบโอดีเซล และไบโอดีเซลผสมก๊าซ CNG 6BD1



ที่มา : กรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือ. 2544 : ออนไลน์.

แผนภูมิที่ 2.3

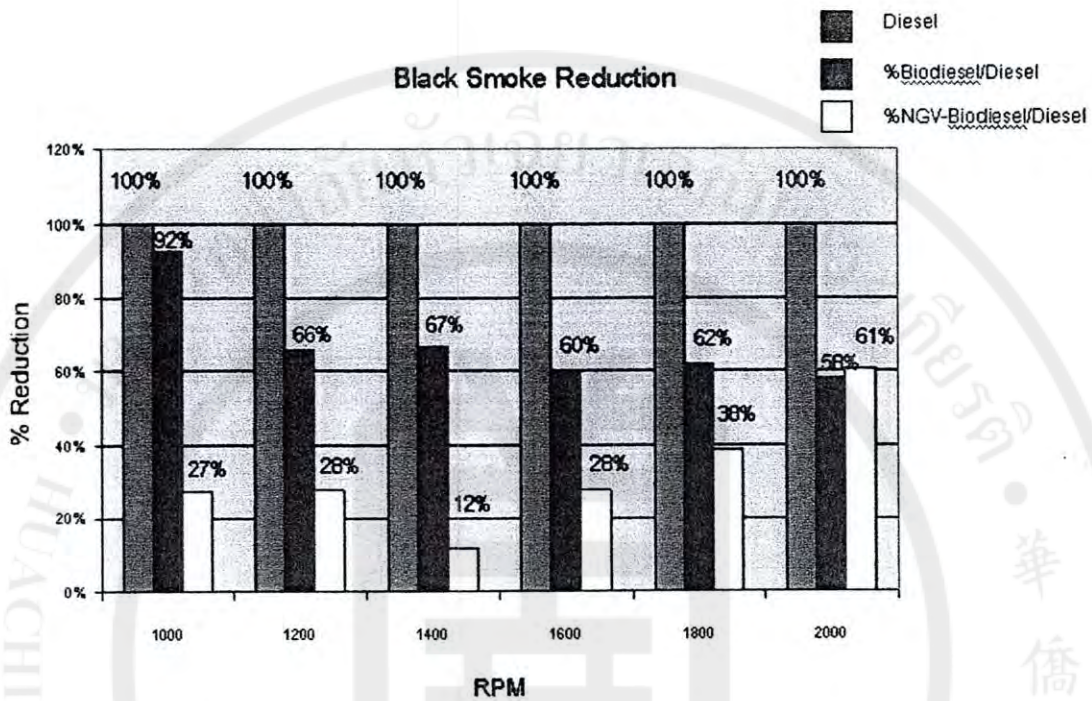
Black Smoke at Maximum Curve 6BD1



ที่มา : กรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือ. 2544 : ออนไลน์.

แผนภูมิที่2.4

Black Smoke Reduction 6BD1



ที่มา : กรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือ. 2544 : ออนไลน์.

2.4.2 การวิเคราะห์สมรรถนะเครื่องยนต์ดีเซล กรณีใช้น้ำมันดีเซล ร่วมกับ ก๊าซ NGV (ธราดร เฮ้า ประมง และชินกฤต สุภีคำ. 2549)

จากการศึกษาพบว่าโครงงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบทดสอบสมรรถนะเครื่องยนต์ดีเซล กรณีใช้น้ำมันดีเซล ร่วมกับก๊าซ NGV ติดตั้งระบบ NGV และอุปกรณีทดสอบเข้ากับเครื่องยนต์ดีเซลของรถยนต์กระบะมาสด้าสี่สูบแรงม้าสูงสุดไม่เกิน120แรงม้าโดยการทดสอบแบ่งเป็นสองขั้นตอนดังนี้ ทดสอบเครื่องยนต์โดยใช้น้ำมันดีเซล เป็นเชื้อเพลิงที่ความเร็วรอบเครื่องยนต์ 1000, 1250, 1500, 1750, และ 2000 รอบต่อนาที บันทึกค่าความสิ้นเปลืองของเชื้อเพลิง อัตราการไหลของอากาศ อุณหภูมิของเชื้อเพลิงก่อนเข้าเครื่องยนต์ อุณหภูมิของอากาศก่อนเข้าเครื่องยนต์ อุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนก่อนเข้าและหลังออกจากเครื่องยนต์อุณหภูมิของไอเสีย คาร์บอนมอนอกไซด์ กรณีใช้น้ำมันดีเซล ร่วมกับก๊าซ NGV จากนั้นทำการทดสอบที่ความเร็วรอบเดียวกับการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลเป็นเชื้อเพลิงและบันทึกค่าต่าง ๆ ตามที่ได้กล่าวมาแล้ว จากการทดสอบพบว่า เมื่อใช้น้ำมันดีเซลร่วมกับก๊าซ NGV สามารถลดปริมาณคาร์บอน

มอนนอกไซด์จาก 0.72 % เหลือ 0.36 % เนื่องจากการที่เผาไหม้ที่ สมบูรณ์ขึ้น กรณีใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงจะมีอัตราความสิ้นเปลืองเฉลี่ยเท่ากับ 1.32 kg/hr คิดเป็นจำนวนเงิน 33.44 บาทต่อชั่วโมง กรณีที่ใช้น้ำมันดีเซลร่วมกับก๊าซ NGV อัตราส่วน 82:18 จะมีอัตราความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงเฉลี่ยเท่ากับ 1.10 kg/hr คิดเป็นจำนวนเงิน 29.12 บาทต่อชั่วโมง สามารถประหยัดกว่ากรณีใช้น้ำมันดีเซล 4.3 บาท และกรณีที่ใช้น้ำมันดีเซลร่วมกับก๊าซ NGV อัตราส่วน 73:27 จะมีอัตราความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 kg/hr คิดเป็นจำนวนเงิน 26.98 บาทต่อชั่วโมง สามารถประหยัดกว่ากรณีใช้น้ำมันดีเซล 6.76 บาท กรณีที่ใช้น้ำมันดีเซลร่วมกับก๊าซ NGV 64:36 จะมีอัตราความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงเฉลี่ยเท่ากับ 0.86 kg/hr คิดเป็นจำนวนเงิน 23.43 บาทต่อชั่วโมง สามารถประหยัดกว่ากรณีใช้น้ำมันดีเซล 10.01 บาท

จากผลการวิจัยดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยเชื่อมั่นว่ารถบรรทุกหรือรถขนาดใหญ่ที่ใช้ระบบเชื้อเพลิงดีเซลเป็นระบบพื้นฐานสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับระบบก๊าซธรรมชาติ NGV ได้ โดยได้ค่าการทำงานต่าง ๆ ไม่แตกต่างจากระบบเชื้อเพลิงดีเซลมากนักและให้ผลเป็นที่น่าพอใจอีกด้วย ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่าระบบการติดตั้งก๊าซธรรมชาติ NGV กับเครื่องยนต์ดีเซลสามารถนำมาใช้งานได้จริง

2.4.3 การศึกษาความคุ้มทุนในการใช้พลังทางเลือก (CNG.) กับรถบรรทุกขนส่งโดยการดัดแปลงเครื่องยนต์ (NGV Dedictated Retrofit) กรณีศึกษา บริษัท มาตรศรีขนส่ง จำกัด (สุภฤกษ์ ศรีสุข และคณะ. 2553)

บทความนี้นำเสนอผล การศึกษาถึงความคุ้มค่าในการดัดแปลง (Modify) เครื่องยนต์ดีเซลที่ใช้กับรถขนส่งสินค้า (แบบพ่วง 2 ตอน) เพื่อใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ของ บริษัท มาตรศรี ขนส่ง จำกัด ซึ่งได้ทำโครงการติดตั้งระบบก๊าซ NGV กับรถบรรทุกรวมทั้งสิ้น 34 คัน ผลการใช้งานหลังติดตั้งจำนวน 20 คันพบว่าค่าใช้จ่ายด้วยเงินลงทุนเชื้อเพลิงจากเดิมใช้น้ำมันดีเซลลดลงได้ถึง 69.71% โดยมีระยะเวลาคืนทุน ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาในรายละเอียดของต้นทุน ความคุ้มทุน ระยะคืนทุน ความสะดวกใช้ ปัญหาและอุปสรรค ต่าง ๆ ที่จะเข้ามามีผลกระทบต่อการใช้งานจริง รวมถึงแนวทางและโอกาสในการปรับเปลี่ยนมาใช้ทั้งระบบ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจของผู้ประกอบการขนส่ง หรือบริษัทเอกชน ภาคราชการ ที่มีรถบรรทุกขนส่งขนาดใหญ่ใช้ในหน่วยงานของตนเอง เพื่อลดต้นทุนค่าพลังงาน และลดต้นทุนการขนส่ง

จากผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ พบว่าค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการดำเนินการติดตั้งระบบ NVG Dedicated Retrofit กับรถบรรทุกขนส่งทั้ง 2 รุ่น (ISUZU DECA 6 สูบ 270 แรงม้า TURBO และ HINO 2K 6 สูบ 260 แรงม้า NON TURBO) มีค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นเฉลี่ยต่อคันที่ 345,491

บาท จากจำนวนรถบรรทุกทั้งสิ้น 20 คัน เมื่อทำการทดสอบวิ่งบนถนนในการใช้งานจริงเพื่อวัดอัตราสิ้นเปลือง จำนวน 240 เที่ยว เป็นระยะทางทั้งสิ้น 63,499 กิโลเมตร (น้ำหนักบรรทุก 45 ตัน) พบว่าอัตราการสิ้นเปลืองก๊าซ NGV เฉลี่ยอยู่ที่ 2.06 กม./กก.เมื่อเทียบกับน้ำมันดีเซลอยู่ที่ 2.50 กม./ลิตร เมื่อคำนวณเปรียบเทียบจากระยะทางที่ทดสอบทั้งหมด โดยที่ราคา ณ วันที่ทำการสรุปผลการทดสอบ NGV กก.ละ 8.5 บาท และน้ำมันดีเซล ลิตรละ 34 บาท พบว่า การนำระบบ NVG Dedicated Retrofit กับรถบรทุกขนส่ง สามารถลดต้นทุนค่าพลังงานเชื้อเพลิงได้ในอัตรา 69.71 % หรือประหยัด 9.48 บาทต่อกิโลเมตร และยังพบว่าสามารถคืนทุนในระยะเวลาสั้นเพียง 2.4 เดือน แต่ถ้าราคาน้ำมันดีเซลลดลงมาอยู่ที่ 25 บาทต่อลิตรและ NGV คงที่ 8.5 บาทต่อกิโลกรัม พบว่าจะสามารถคืนทุนได้ในระยะเวลา 3.9 เดือน แต่ถ้าราคาน้ำมันดีเซลลดลงมาอยู่ที่ 45 บาทต่อลิตร และ NGV คงที่ 8.5 บาทต่อกิโลกรัม พบว่าจะสามารถคืนทุนได้ในระยะเวลา 1.7 เดือน เท่านั้น ดังได้แสดงใน ตารางสรุปผลการทดสอบแล้วว่าความสมารถในการประหยัดต้นทุนพลังงานเชื้อเพลิง จากการใช้ NGVแทนน้ำมันดีเซลนั้น จะขึ้นอยู่กับ ราคา NGV, ราคาน้ำมันดีเซล และระยะทางในการใช้งานต่อวัน แปรผันตามกัน ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าการนำระบบ NVG Dedicated Retrofit กับรถบรทุกขนส่ง จะเป็นประโยชน์และคุ้มค่าสูงสุดต่อการดำเนินธุรกิจ ลดต้นทุนการขนส่งสินค้าได้นั้น ผู้ประกอบการจะต้องคำนึงถึง ระยะทางการใช้งานต่อวันและราคาเชื้อเพลิงที่เปลี่ยนแปลงด้วย

2.4.4 การศึกษาอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (ธีระพล จิตรแก้ว. 2553)

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์การติดตั้งก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล เป็นการวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) โดยอาศัยโปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณหาค่าทางสถิติของความสัมพันธ์ต่าง ๆ ในรูปของสมการถดถอยเชิงซ้อน

ผลการศึกษาอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV พบว่า จำนวนการติดตั้งก๊าซ NGV สำหรับรถเก๋งส่วนบุคคล มีอัตราการเติบโตเฉลี่ยปีละ 9,316 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 38 ของจำนวนรถเก๋งส่วนบุคคลทั้งหมด รองลงมาคือรถบรรทุก มีอัตราการเติบโตเฉลี่ยปีละ 702 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 32 ของจำนวนรถบรรทุกทั้งหมดและรถกระบะมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยปีละ 71 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 44 ของจำนวนรถกระบะทั้งหมดผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามคืออุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลกับตัวแปรอิสระ พบว่าตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามมีเพียง 2 ตัว เท่านั้นที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ได้แก่ อัตราส่วนสถานีบริการก๊าซ NGV ต่อพื้นที่กทม.และอัตราส่วนราคาน้ำมันเบนซิน 91

ต่อราคาก๊าซ NGV โดยที่ตัวแปรอิสระทั้ง 2 ตัว มีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกกับอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล และมีความสัมพันธ์ในระดับสูงสามารถอธิบายได้ว่าเมื่อตัวแปรอิสระทั้ง 2 ตัว เพิ่มขึ้นจะส่งผลทำให้อุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV เพิ่มขึ้นที่ร้อยละ 90.6

ผลการศึกษาอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ได้กำหนดจุดมุ่งหมายไว้ 2 ข้อคือ 1) เพื่อศึกษาถึงอุปสงค์และอุปทานที่มีอิทธิพลต่อการใช้ก๊าซ NGV 2) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล และโดยได้แบ่งการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนได้แก่

1. การศึกษาจากรวบรวมข้อมูลสถิติต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มจำนวนรถยนต์ที่ติดตั้ง NGV

2. การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของปัจจัยกำหนดอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV

3. การวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อนของปัจจัยกำหนดอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ในขั้นตอนที่ 1 เป็นการศึกษาจากการรวบรวมข้อมูลสถิติต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มจำนวนรถยนต์ที่ติดตั้ง NGVโดยเน้นศึกษาด้านอุปสงค์เป็นหลัก พบว่าจำนวนการติดตั้งก๊าซ NGV ในรถแต่ละประเภท ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 ถึง 2551 ได้แก่ รถเก๋งส่วนบุคคล รถกระบะ และรถบรรทุก พบว่าจำนวนการติดตั้งก๊าซ NGV สำหรับรถเก๋งนั่งส่วนบุคคลมียอดรวมมากที่สุด 28,088 คัน โดยมีอัตราการเพิ่มขึ้นเฉลี่ยปีละ 65 % เมื่อเทียบกับรถประเภทอื่นรองลงมาเป็นรถกระบะและรถบรรทุกมีค่าเฉลี่ยปีละ 61 % และ 58 % ตามลำดับ อันเป็นผลเนื่องจากราคาน้ำมันมีการปรับตัวสูงขึ้นมากจึงสรุปได้ว่าอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV มีอัตราเติบโตอย่างต่อเนื่องโดยเฉพาะรถเก๋งส่วนบุคคลมีจำนวนมากที่สุด ขั้นตอนที่ 2 เป็นการศึกษาเพื่อให้ทราบว่าตัวแปรอิสระตัวใดบ้างที่มีความสัมพันธ์กัน แสดงว่าตัวแปรนั้นเกิดปัญหา Multicollinearity โดยใช้สถิติทดสอบคือ Simple Correlation Coefficients ผลการศึกษาพบว่าอัตราส่วนสถานีบริการก๊าซ NGV ต่อพื้นที่ กทม. และ อัตราส่วนราคาก๊าซ LPG Auto ต่อราคาก๊าซ NGV มีความสัมพันธ์มากที่สุดคือ มีขนาดความสัมพันธ์เท่ากับ 0.92 และในขั้นตอนที่ 2 เป็นการศึกษาเพื่อให้ทราบว่าจากตัวแปรอิสระทั้ง 7 ได้แก่ จำนวนรถจดทะเบียนใหม่ (ป้ายแดง) อัตราส่วนสถานีบริการน้ำมันต่อพื้นที่ กทม. อัตราส่วนสถานีบริการก๊าซ NGV ต่อพื้นที่ กทม. การได้รับส่วนลดค่าติดตั้งก๊าซ NGV จาก ปตท. การได้รับส่วนลดจากภาษีสรรพสามิตเกี่ยวกับค่าติดตั้งอุปกรณ์

อัตราส่วนราคาน้ำมันเบนซิน 91 ต่อราคาก๊าซ NGV และอัตราส่วนราคาก๊าซ LPG Auto ต่อราคาก๊าซ NGV มีตัวแปรใดบ้างที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม เพื่อนำไปวิเคราะห์อุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ผลการศึกษาพบว่าตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 มีเพียง 2 ตัวเท่านั้น ได้แก่

อัตราส่วนสถานีบริการก๊าซ NGV ต่อพื้นที่ กทม.และอัตราส่วนราคาน้ำมันเบนซิน 91 ต่อราคาก๊าซ NGV การทดสอบสมการพบว่า เกิดปัญหากับสมการถดถอยได้แก่ ปัญหา Multicollinearity ผู้วิจัยใช้สถิติทดสอบคือ Variance Inflationfactor (VIF), ปัญหา Heteroskedasticity ใช้สถิติทดสอบคือ White's Heteroskedasticity Test และปัญหา Autocorrelation ใช้สถิติทดสอบคือ Durbin-watson วิธีการแก้ปัญหาทั้ง 3 โดยดำเนินการดังต่อไปนี้ การแก้ไขปัญหา Multicollinearity โดยทำการตัดตัวแปรอิสระที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และที่มีค่า VIF ใกล้เคียงหรือมากกว่า 10 ออกจากสมการคือ การได้รับส่วนลดค่าติดตั้งก๊าซ NGV จาก ปตท. และการได้รับส่วนลดจากภาษีสรรพสามิตเกี่ยวกับค่าติดตั้ง ซึ่งตัวแปรทั้ง 2 ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงไม่ส่งผลกระทบต่อสมการหลังจากนั้นมีการทดสอบสมการอีกครั้งพบว่าไม่เกิดปัญหา Multicollinearity และผลที่ตามมาคือไม่พบปัญหา Heteroskedasticity แต่ยังพบปัญหา Autocorrelation กับสมการถดถอย จึงได้ทำการแก้ไขโดยการแปลงข้อมูลในสมการ OLS ให้มีคุณสมบัติเป็น BLUE แล้วทำการทดสอบสมการอีกครั้ง พบว่าค่า Durbin-watson เท่ากับ 1.99 ซึ่งสรุปได้ว่าไม่เกิดปัญหา Autocorrelation จึงได้สมการถดถอยที่มีความถูกต้องและน่าเชื่อถือ

2.4.5 การวิเคราะห์ความคาดหวังของลูกค้าต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์และบริการของบริษัทคอนกรีตผสมเสร็จ กรณีศึกษา : บริษัท คอนกรีตผสมเสร็จ จำกัด (กรุงเทพฯ ปริมณฑล และทุกภาค) (ณัฐวิชช์ บุญศรี และสถาพร. 2553)

การศึกษาปัญหาและแนวทางเพื่อกำหนดกลยุทธ์ของธุรกิจคอนกรีตผสมเสร็จ กรณีศึกษาบริษัท คอนกรีตผสมเสร็จ จำกัด ยอดขายของบริษัทนครหลวงคอนกรีต จำกัด กรุงเทพฯ และปริมณฑล ลดลง ส่งผลกระทบกับบริษัท ดังนี้ ส่งผลกระทบต่อรายได้ของบริษัท ทำให้ผลกำไรรวมลดลง มีผลต่อส่วนแบ่งตลาดของบริษัท คือ การลดลงของยอดขายจะมีผลทำให้ส่วนแบ่งการตลาดของบริษัทลดลงเช่นกัน ก่อให้เกิดการสูญเสียโอกาสทางการตลาด เนื่องจากตลาดขนาดเล็กมีสัดส่วนของตลาดมาก แต่บริษัทไม่สามารถคลองตลาดได้มากตามสัดส่วนที่มีอยู่ ทำให้การดำเนินธุรกิจไม่เป็นไปตามเป้าหมายหลักของบริษัทก่อให้เกิดการสูญเสียโอกาสทางการตลาดเนื่องจากตลาดขนาดเล็กมีสัดส่วนของตลาดมาก แต่บริษัทไม่สามารถคลองตลาดได้มากตามสัดส่วนที่มีอยู่

จากการศึกษาประเภทลูกค้าพบว่า ลูกค้าประเภทผู้รับเหมาก่อสร้าง ได้ให้ความสำคัญในเรื่องบริการด้านความเชื่อถือไว้วางใจและบริการด้านความเข้าใจและเห็นอกเห็นใจในลูกค้าเป็นอันดับหนึ่ง อันดับสองให้ความสำคัญในเรื่องคุณภาพสินค้าและบริการด้านความเชื่อถือไว้วางใจ อันดับสามคือบริการด้านความตอบสนองต่อลูกค้า เจ้าของธุรกิจให้ความสำคัญในเรื่องบริการด้าน

ความเข้าใจและเห็นอกเห็นใจในลูกค้าเป็นอันดับหนึ่ง อันดับสองเรื่องคุณภาพสินค้า ส่วนอันดับสามให้ความสำคัญในเรื่องบริการด้านความสามารถจับต้องได้ และประเภทลูกค้าอื่น ๆ ให้ความสำคัญในเรื่องบริการด้านความสามรถจับต้องได้ บริการด้าน ความเชื่อถือและเรื่องบริการด้านความเข้าใจและเห็นอกเห็นใจในลูกค้าเป็นอันดับหนึ่งในระดับที่เท่ากัน

จากผลสำรวจ SCCO ยังมีจุดอ่อนในการการโฆษณาประชาสัมพันธ์ เพื่อเสริมสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า โดยเฉพาะในเรื่องของ Promotion, Discount และการท่องเที่ยวทั้งในประเทศและต่างประเทศเมื่อลูกค้าทำยอดขายได้ตามเป้าหมายที่วางไว้

จากผลการศึกษาพบว่าลักษณะทางกายภาพที่น่าเชื่อถือ เช่น หน่วยผลิตคอนกรีตที่ทันสมัย มีรถโม่ปูนขนส่งคอนกรีตเป็นของตนเอง หรือ มีเครื่องมือในการทดสอบคุณภาพ เป็นสิ่งที่ลูกค้าคาดหวังทั้งสิ้น ดังนั้นการปรับปรุงลักษณะทางกายภาพให้ดูน่าเชื่อถือ น่ามองจึงเป็นการเพิ่มความมั่นใจให้กับลูกค้าอีกทางหนึ่ง เพราะภาพลักษณ์ที่ดีย่อมสร้างความมั่นใจ และน่าเชื่อถือต่อผู้พบเห็นความเชื่อถือไว้วางใจเป็นสิ่งสำคัญยิ่งที่ผู้ประกอบการต้องสร้างให้เกิดขึ้น ความซื่อสัตย์เป็นสิ่งที่ผู้ประกอบการทุกรายต้องคำนึงถึงไม่สามารถละเลยได้ ลูกค้าย่อมต้องการปริมาณคอนกรีตตรงกับจำนวนที่สั่ง และต้องมีคุณภาพเหมาะสมตามที่ตกลงไว้ ควรมีการอบรม พัฒนาพนักงานที่ให้บริการอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ เพราะการให้ข้อมูล การแสดงความเอาใจใส่ กระตือรือร้นของพนักงานเมื่อลูกค้ามาติดต่อ เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง เมื่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไม่แตกต่างกัน การให้บริการของพนักงานที่เต็มใจ ตอบสนองต่อลูกค้าเป็นสิ่งที่ดึงดูดให้ลูกค้ามาติดต่อ หรือมารับบริการในครั้งต่อไป

การสร้างความแตกต่างของผลิตภัณฑ์และบริการเพื่อให้ลูกค้าพึงพอใจและตรงกับความต้องการของลูกค้าให้มากที่สุด เพื่อรักษาความสัมพันธ์อันดีกับลูกค้าอย่างต่อเนื่องและสร้างฐานลูกค้าใหม่ ซึ่งจะทำให้บริษัทมีความมั่นคงจากฐานลูกค้าที่เติบโตขึ้น ในการปฏิบัติงานจริงข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้ในการที่ใช้ในการประกอบการตัดสินใจอาจจะมีข้อมูลที่มากกว่าการศึกษาในครั้งนี้ซึ่งอาจจะมีกลยุทธ์ที่แตกต่างจากที่นำเสนอไป

2.5 ทฤษฎีความเสี่ยงและการประเมินความเสี่ยง (Risk and Risk Evaluation)

ความเสี่ยง (Risk) หมายถึงเหตุการณ์ที่ไม่คาดว่าจะมีโอกาสเกิดขึ้นแล้วทำให้เกิดผลกระทบต่อเป้าหมายที่มีวัตถุประสงค์แตกต่างกัน สามารถวัดได้จากผลกระทบที่เกิดขึ้นของเหตุการณ์นั้น (AS/NZA 4630 Standard.1999)

การประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment) หมายถึง กระบวนการต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการประเมินผลของความเสี่ยง ทำให้เกิดการตัดสินใจได้ว่าความเสี่ยงใดควรถูกเลือกมาดำเนินการก่อนและหลังการค้นหาความเสี่ยง ควรมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงก่อน โดยแยกตามปัจจัยที่เกิดขึ้น ที่ส่งผลให้เกิดความเสี่ยง โดยพิจารณาทั้งปัจจัยภายนอกและปัจจัยภายใน (ประเสริฐ อัครประถมพงศ์และธารชุดา อมรเพชรกุล. 2547) การพิจารณาจากความรุนแรงที่เกิดขึ้นของเหตุการณ์ความเสี่ยงและโอกาสในการเกิดเหตุความเสี่ยงเพื่อจัดระดับของความเสี่ยง

1. ประเภทของเหตุการณ์เสี่ยงจากปัจจัยภายใน ได้แก่
    1) Operational Risk เป็นความเสี่ยงเนื่องจากการปฏิบัติงาน
    2) Human Resource Risk ความเสี่ยงเนื่องจากบุคคลากร
    3) Financial Risk ความเสี่ยงเนื่องจากการเงิน
    4) Strategic Risk ความเสี่ยงเนื่องจากกลยุทธ์การบริหารงาน
2. ประเภทของเหตุการณ์เสี่ยงจากปัจจัยภายนอก ได้แก่
    1) Competitive Risk ความเสี่ยงเนื่องจากภาวการณ์แข่งขัน
    2) Supplier/Customer Risk ความเสียงจากคู่ค้าหรือลูกค้าและผู้ใช้บริการ
    3) Regulatory/Legal Risk ความเสี่ยงจากกฎระเบียบกฎหมาย
    4) Economic/Political Risk ความเสี่ยงจากาภาวะเศรษฐกิจ การเมือง

การติดตั้งอุปกรณ์ชุดถังก๊าซ NGV เข้าไปในรถแต่ละคันนั้นต้องใช้เงินลงทุนสูงมาก คือประมาณ 2-6 แสนบาทต่อคันขึ้นอยู่กับประเภทและเครื่องยนต์ของรถ ซึ่งหากไม่ทำการศึกษาข้อดีข้อเสีย ผลกระทบ ปัจจัยเสี่ยงและความคุ้มค่าในการลงทุนให้รอบคอบแล้วอาจจะทำมาซึ่งความสูญเสีย ทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายจำนวนมากได้ ซึ่งตัวอย่างจากความเสี่ยงของการลงทุนติดตั้งอุปกรณ์ชุดถังก๊าซ NGV ได้แก่

1. กำลังขับของเชื้อเพลิง NGV อาจจะไม่สามารถขับเคลื่อนรถโม่หรือรถ Mixer Tank ให้เคลื่อนที่ไปพร้อมกับการหมุนโม่พร้อม ๆ กันด้วยอัตราเร่งที่น่าพอใจได้

2. ระยะทางในการวิ่งและความถี่ในการเติมแก๊ส NGV อาจส่งผลกระทบโดยตรงต่อการส่งมอบสินค้าให้ทันเวลาและโอกาสทางธุรกิจได้

3. นโยบายของรัฐบาลในการตรึงราคา NGV ซึ่งมีจำกัดหากผู้บริโภคยังคงใช้เชื้อเพลิง NGV อย่างฟุ่มเพือย ในอนาคตรัฐบาลอาจมีแนวโน้มในการปล่อยราคา NGV ให้เป็นไปตามกลไกและราคาตลาด ซึ่งคาดว่าราคาจะเพิ่มสูงขึ้นไปอยู่ที่ประมาณ 9.50 – 15.00 บาท ส่งผลความคุ้มค่าของการลงทุนโครงการได้

2.6 แนวคิดและทฤษฎีผลตอบแทนจากการลงทุน (Payback Period, Break Even Point, NPV, IRR)

ในปัจจุบันซึ่งเป็นยุคของการแข่งขัน ผู้ที่ตัดสินใจเริ่มดำเนินโครงการใหม่หรือเริ่มประกอบธุรกิจใดก็ตาม นอกเหนือจากจะรู้ว่าโครงการหรือธุรกิจนั้นเป็นสิ่งที่ตนชอบหรือถนัดแล้ว ยังจำเป็นต้องใช้หลักวิชาการทั้งด้านเศรษฐศาสตร์ การเงิน และการบัญชี เพื่อประเมินหรือวิเคราะห์โครงการหรือธุรกิจนั้น (อมรรัตน์ พีระพล. 2552) สิ่งที่ควรวิเคราะห์ด้านต่าง ๆ ได้แก่

1. วิเคราะห์ด้านการตลาด (Market Analysis) ซึ่งผู้ตัดสินใจจะทำโครงการหรือธุรกิจ ย่อมต้องทราบความต้องการของตลาดในสินค้าหรือบริการที่มีอยู่ในขณะนั้น รวมถึงคู่แข่งขันสินค้าหรือบริการประเภทเดียวกัน ทั้งนี้เพื่อจะได้สามารถกำหนดกลยุทธ์ วางแผนทางการตลาด กำหนดราคาสินค้าได้เหมาะสม และช่วยให้ทราบอายุของธุรกิจ เพื่อให้สามารถประมาณการช่วงระยะเวลาที่จัดทำกระแสเงินสดได้ด้วย ซึ่งการวิเคราะห์ทางการตลาดนี้จะช่วยให้ทราบผลประโยชน์หรือ Benefit ของธุรกิจ

2. วิเคราะห์ด้านเทคนิคหรือการวิเคราะห์ทางด้านวิชาการ (Technical Analysis) เพื่อให้ทราบว่าต้องจัดเตรียมเพื่อลงทุนเลือกซื้อ อุปกรณ์ เครื่องจักร ที่ดิน อาคาร รวมทั้งบุคลากรเท่าไรให้เพียงพอสำหรับผลผลิตที่คาดการ ข้อมูลเหล่านี้ถือเสมือนเป็นต้นทุนหรือ Cost ของโครงการ

3. วิเคราะห์ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Analysis) มักใช้กับโครงการขนาดใหญ่ และมีมลพิษ ซึ่งมีกฎหมายบังคับว่าจะต้องทำรายงานการศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหรือไม่ ตัวอย่างโครงการขนส่งท่อแก๊สระหว่างประเทศ ซึ่งต้องมีการจัดเตรียมงบประมาณไว้เพื่อบรรเทาความเสียหายที่อาจกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การชดเชยที่ทำกิน หรือก่อสร้างระบบสาธารณูปโภคเพิ่มเติม ซึ่งถือเป็นต้นทุนของโครงการ

4. การวิเคราะห์โครงการทางด้านเศรษฐกิจและการเงิน (Economic and Financial Analysis) โดยทั่วไปหากเป็นการลงทุนเอกชน มักไม่พบเห็นการวิเคราะห์ด้านเศรษฐกิจ แต่จะพบเห็นการวิเคราะห์ด้านการเงินเป็นสำคัญ โดยการเงินที่ถูกนำมาวิเคราะห์ได้แก่ ประมาณการกระแสเงินสด หรือ Cash Flow Projection และดัชนีชี้วัดความคุ้มค่าในการลงทุน ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (IRR) ส่วนโครงการที่ต้องวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจส่วนใหญ่คือโครงการภาครัฐ ซึ่งอาจไม่คุ้มค่าทางการเงิน แต่ก็ต้องทำเนื่องจากเป็นสาธารณประโยชน์หรือผลดีต่อเศรษฐกิจในระยะยาว

5. การวิเคราะห์ด้านสังคม (Social Analysis) โครงการหรือธุรกิจทุกประเภทย่อมส่งผลกระทบต่อสังคมได้ทั้งด้านบวกและด้านลบ ในด้านบวกอาจเกิดการจ้างงาน คุณภาพชีวิตดีขึ้น แต่

ด้านลบอาจทำให้เกิดมลพิษ หรือสภาพแวดล้อมทางสังคมเปลี่ยนแปลงไป เหล่านี้ถือเป็นต้นทุน (Cost) ในโครงการด้วยเช่นกัน

เมื่อได้วิเคราะห์ทุกด้านอย่างดีแล้ว และตัดสินใจที่จะลงทุน ก็จำเป็นต้องเรียนศึกษาความคุ้มค่าหรือการวัดมูลค่าในการลงทุน ซึ่งสรุปได้เป็น 2 ลักษณะ

ก. การวัดมูลค่าการลงทุนแบบดั้งเดิม

1) ระยะเวลาการคืนทุน (Payback Period) เป็นการวัดมูลค่าการลงทุนแบบง่าย ๆ โดยดูผลตอบแทนเป็นตัวเงินที่จะได้รับกลับคืนในแต่ละปี เทียบกับเงินลงทุน เพื่อให้ทราบว่าจะได้คืนทุนในระยะเวลากี่ปี

สูตรการคำนวณ $\frac{\text{เงินลงทุนเริ่มแรก}}{\text{กระแสเงินสดที่ได้รับในแต่ละปี}}$ ปี

ตารางที่ 2.6

ระยะเวลาคืนทุน

เงินลงทุนเริ่มแรก	โครงการ A (บาท) = 1,000,000 บาท	โครงการ B (บาท) = 1,000,000 บาท
ปีที่ 1	500,000	400,000
ปีที่ 2	400,000	300,000
ปีที่ 3	100,000	200,000
ปีที่ 4	0	100,000
	1,000,000	1,000,000

ระยะเวลาคืนทุน โครงการ A = 3 ปี (เลือก)

ระยะเวลาคืนทุน โครงการ B = 4 ปี (ไม่เลือก)

2) อัตราผลตอบแทนทางบัญชี (Accounting Rate of Return: ARR) เป็นการคำนวณผลตอบแทนจากการลงทุนด้วยตัวเลขทางบัญชี โดยใช้ประมาณการงบกำไรขาดทุนล่วงหน้าเพื่อให้ทราบว่าจะได้รับผลตอบแทนเท่าไร

สูตรการคำนวณ $\frac{\text{กำไรสุทธิหลังหักค่าเสื่อมราคาเฉลี่ยรายปี}}{\text{เงินลงทุน}}$

ตัวอย่าง บริษัท AAA ลงทุนในกิจการ 5,000,000 บาท คาดว่าจะมีกำไรคาดการณ์แต่ละปีดังนี้

ตารางที่ 2.7

อัตราผลตอบแทนจากการลงทุน

ปีที่ 1	กำไรก่อนหักค่าเสื่อมฯ	ค่าเสื่อมราคา	กำไรสุทธิ
1	500,000	300,000	200,000
2	500,000	300,000	200,000
3	700,000	300,000	400,000
4	800,000	300,000	500,000
5	1,000,000	300,000	700,000

กำไรสุทธิหลังหักค่าเสื่อมราคาเฉลี่ยรายปี = (2,000,000 / 5) = 400,000

ARR = 400,000 / 5,000,000 = 8%

ผลตอบแทนจากการลงทุนคาดการณ์ร้อยละ 8 การตัดสินใจลงทุนในโครงการนี้ควรจะต้องเปรียบเทียบร่วมกับการลงทุนโครงการอื่น หรือเทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินฝากธนาคารประกอบด้วย

ข. การวัดมูลค่าโดยดัชนีชี้วัดที่มีการปรับค่าของเวลา

1) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) หมายถึง ผลต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดรับสุทธิตลอดอายุของโครงการกับเงินลงทุนเริ่มแรก ณ อัตราผลตอบแทนที่ต้องการหรือต้นทุนของเงินทุนของโครงการ

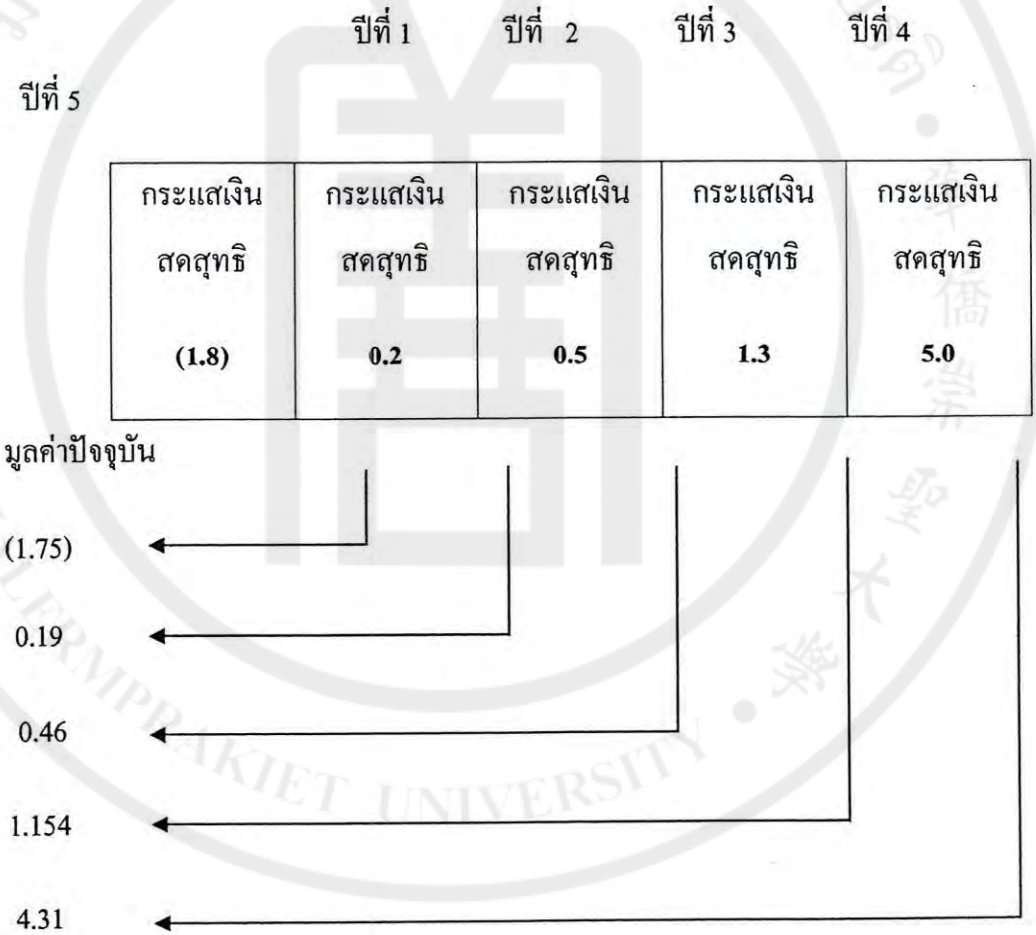
มูลค่าปัจจุบัน (NPV) = มูลค่าปัจจุบันเงินสดรับ - มูลค่าปัจจุบันเงินสดจ่าย

เกณฑ์การตัดสินใจ

- มูลค่าปัจจุบัน (NPV) มีค่าเป็น บวกหรือศูนย์ จะยอมรับโครงการ
- มูลค่าปัจจุบัน (NPV) มีค่าเป็น ลบ จะปฏิเสธโครงการ

ทั้งนี้การที่จะหา NPV ได้ จะต้องทำความเข้าใจมูลค่าปัจจุบัน Present Value หมายถึง การปรับค่าของเงินที่จะได้ในอนาคตให้เป็นค่าในปัจจุบัน โดยมีตัวแปรคือ r ซึ่งหมายถึงอัตราคิดลด หรืออัตราดอกเบี้ยที่เหมาะสมที่คาดว่าจะได้รับ

ตัวอย่างการหา Present Value (กรณี r = 3%)



PV รวม =4.364

อธิบายได้ว่า เงินที่จะได้รับในอนาคตทั้ง 5 ปี 5.2 ล้านบาท (-1.8 + 0.2 + 0.5 +1.3 + 5.0) เมื่อคำนวณกลับเป็นค่าในปัจจุบันหรือ Present Value ในอัตราดอกเบี้ย 3% จะมีค่าเท่ากับ 4.364 ล้านบาท

เมื่อทราบวิธีการคำนวณหา Present Value แล้ว ก็สามารถคำนวณหา Net Present Value ได้ ซึ่งค่า NPV นี้อาจมีค่าเป็นลบ เป็นบวก หรือเป็นศูนย์ ก็ได้ ขึ้นกับขนาดของมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวม (Present Value Benefit PVB) หักออกด้วย มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม (Present Value Cost: PVC) ของโครงการ

สูตรการหา NPV = PVB – PVC

ตัวอย่าง การหา NPV ของบริษัท BBB (r = 5%)

	ปีที่ 1	ปีที่ 2
Benefit (ผลประโยชน์ตอบแทน) (ล้านบาท)	80	120
Cost (ต้นทุนที่เกิดขึ้น) (ล้านบาท)	100	95
NCF (B-C) (ล้านบาท)	-20	25

(19.05) 0.05 (1.05)

22.73 0.05 (1.10)

NPV 3.68

หมายถึง โครงการนี้ได้ผลตอบแทนเป็นบวก หรือมีเงินเหลือ 3.68 ล้านบาท

2) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit and Cost ratio : BCR) คือ มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวม (Benefit) หารด้วยมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม (Cost) เพื่อตัดสินใจว่าแต่ละโครงการหรือธุรกิจนั้นมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจหรือไม่

สูตรการหา

$$\text{อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน} = \frac{\text{มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวม}}{\text{มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม}}$$

(B/C > 1 คุ้มค่าการลงทุน, B/C = 1 เท่าทุน, B/C < 1 ไม่คุ้มทุนหรือขาดทุน)

3) อัตราผลตอบแทนลดค่า (Internal Required Rate of Return: IRR) หมายถึง อัตราผลตอบแทนที่ได้รับจากการเลือกลงทุนในโครงการ โดยพิจารณาค่าของเงินที่ได้รับแต่ละปีด้วย ซึ่งอัตราผลตอบแทนนี้จะคำนวณโดยหาอัตราลดค่าที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของกระแสเงินสดรับเท่ากับเงินลงทุนพอดี หรือ การหาผลคูณของอัตราลดค่าที่นำมาคูณกับกระแสเงินสดรับแล้วทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิหรือ NPV มีค่า = 0 นั่นเอง จะเห็นได้ว่า วิธีหา IRR เป็นวิธีที่สำคัญ และจำเป็นซึ่งผู้ลงทุนทุกคน ต้องประเมินก่อนว่า โครงการที่จะลงทุนนั้นมีค่า IRR เป็นเท่าไร ยิ่งถ้าลักษณะของธุรกิจ มีความเสี่ยงสูง ก็ยิ่งต้องมีค่า IRR สูง เพื่อชดเชยกับความเสี่ยง เรียกว่า High Risk High Return ทั้งนี้ ในการลงทุน ผู้ลงทุนคงต้องพิจารณาว่า หากโครงการที่จะลงทุน ให้ผลตอบแทนต่ำกว่าต้นทุนเงินทุน เช่น สมมติว่า ผู้ลงทุน ได้เงินทุนมาจากการกู้ ในอัตรา 15% หากประเมินโครงการแล้วพบว่า โครงการที่สนใจ ให้ผลตอบแทนเพียง 10 หรือ 12 % ก็ไม่น่าลงทุน หรือแม้แต่บางโครงการอาจให้ผลตอบแทนถึง 15% เท่ากับต้นทุนเงินกู้ ก็ยังไม่น่าลงทุนอยู่ดี เพราะทำไปก็เสมอตัว ไม่มีกำไร เพราะการตัดสินใจลงทุนในเชิงธุรกิจ ย่อมต้องการผลตอบแทนสูงกว่า ต้นทุนเงินลงทุน ยกเว้นแต่ว่า หากเป็นโครงการของรัฐ เพื่อการสาธารณประโยชน์ ก็อาจไม่จำเป็นต้องให้ผลตอบแทนในแง่กระแสเงินสดรับที่คุ้มค่ากับต้นทุนของเงินลงทุนก็ได้

จุดคุ้มทุน (Break Even Point) หมายถึง ระดับของยอดขายของกิจการที่เท่ากับค่าใช้จ่ายทั้งหมดของกิจการ ซึ่งก็คือจุดที่กิจการไม่มีผลกำไรหรือขาดทุนนั่นเอง โดยจุดคุ้มทุนจะสามารถหาได้ก็ต่อเมื่อผู้ประกอบการสามารถแยกได้ว่าค่าใช้จ่ายของธุรกิจนั้นมีอะไรเป็นต้นทุนคงที่ และต้นทุนผันแปรอย่างละเท่าไรบ้าง (ฐานันดร ปรีดาคัญญารัตน์. 2551) จากการคำนวณดังนี้

$$\text{จุดคุ้มทุน (หน่วยขายที่คุ้มทุน)} = \frac{\text{ต้นทุนคงที่}}{\text{ราคาขายต่อหน่วย-ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย}} \quad \text{หน่วย}$$

$$\text{จุดคุ้มทุน (ยอดขายที่คุ้มทุน)} = \text{หน่วยขายที่คุ้มทุน} \times \text{ราคาขายต่อหน่วย} \quad \text{บาท}$$

$$\text{หรือ} \quad \frac{\text{ต้นทุนคงที่}}{\text{อัตรากำไรส่วนเกิน}} \quad \text{หน่วย}$$

จะเห็นได้ว่าการวิเคราะห์หาจุดคุ้มทุนเป็นการวางแผนการทำกำไรจากการดำเนินงานของธุรกิจโดยมองที่ราคาขาย ต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปร โดยหากต้องการให้มีจุดคุ้มทุนที่ต่ำลง เพื่อเพิ่มความสามารถในการทำกำไรก็สามารถทำได้โดย เพิ่มราคาขาย หรือลดต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่ลง ซึ่งการใช้การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนจะใช้ในการวางแผนระยะสั้น ๆ เช่นต่อเดือนหรือต่อปี เป็นต้น

การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุนที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการลงทุนที่มีระยะค่อนข้างนานและพิจารณาความเสี่ยงจากการลงทุน เพื่อใช้ในการเลือกโครงการลงทุน โดยดูจากระยะเวลาคืนทุนที่เร็วที่สุด เพราะจะทำให้ผู้ประกอบการมีความเสี่ยงจากการลงทุนน้อยที่สุดด้วย แต่อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์การลงทุนโดยใช้ระยะเวลาการลงทุนเพียงอย่างเดียวไม่เหมาะสมเพราะระยะเวลาคืนทุนไม่ได้คำนึงถึงเงินที่จะได้รับหลังจากคืนทุนแล้วดังนั้นต้องใช้เครื่องมืออื่น ๆ ประกอบด้วย เช่น มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (Internal Rate of Return) เป็นต้น

จากทฤษฎีข้างต้นถือว่าเป็นทฤษฎีที่มีความสำคัญมากของงานศึกษาอิสระครั้งนี้ เนื่องจากผู้วิจัยใช้เป็นตัวแปรสำคัญตัวแปรหนึ่งในการวิเคราะห์และประเมินความคุ้มค่าในการลงทุนโครงการนี้

2.7 ประวัติความเป็นมาและชื่อเสียงของบริษัทบอรอลคอนกรีตและหินทราย จำกัด (Boral Concrete & Quarry Company Limited)

ภาพที่ 2.3
บริษัทบอรอลคอนกรีตและหินทราย จำกัด

BORAL (Bitumen and Oil Refinery Australia Limited) เป็นบริษัทข้ามชาติที่ดำเนินธุรกิจขายวัสดุก่อสร้าง จำพวก หิน ทราย ถ่านหิน คอนกรีตผสมเสร็จ (Ready Mixed Concrete) และอื่น ๆ มีสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ที่ประเทศออสเตรเลียโดยเป็นผู้นำทั้งในตลาดท้องถิ่นและตลาดระดับสากล บริษัทบอรอลมีโรงงานคอนกรีตผสมเสร็จ มากกว่า 300 แห่งกระจายอยู่ทั่วประเทศ ออสเตรเลีย สหรัฐอเมริกาและในทวีปเอเชีย โดยในประเทศไทยมีโรงงานคอนกรีตผสมเสร็จ อยู่กว่า 40 โรงงานทั่วประเทศ (42 โรงงาน อ้างอิงข้อมูล ณ วันที่ 17 กรกฎาคม พ.ศ. 2554) ทำการผลิตคอนกรีตหลากหลายชนิดตามความต้องการของลูกค้าที่ครอบคลุมพื้นที่ในเขตนครหลวงและพื้นที่รอบนอก นอกจากนี้บอรอลยังเป็นผู้นำธุรกิจหินทรายในประเทศออสเตรเลียด้วยการมีโรงงานผลิตหินทราย บ่อทราย และแหล่งผลิตกรวดมากกว่า 100 แห่ง ทำการผลิตหินผสม คอนกรีต หินคลุก วัสดุลาดยาง (แอสฟัลต์) วัสดุรองพื้นถนน ทราย และกรวดอีกด้วย ซึ่งในประเทศไทยเองก็มีโรงโม่หินและบ่อทรายของบริษัทอยู่ 3 แห่งด้วยกันคือ โรงโม่หินหนองข่า จังหวัดชลบุรี โรงโม่หินป่าโมก จังหวัดอ่างทอง และบ่อทรายจอมบึง จังหวัดราชบุรี

บริษัทบอรอล ประกอบธุรกิจในประเทศไทยมานานกว่า 15 ปี มีความเข้าใจถึงลักษณะความต้องการของตลาดภายในประเทศอย่างถี่ถ้วนด้วยบุคลากรกว่า 1,000 คน ทำให้บอรอลมีความพร้อมทั้งประสบการณ์การทำงานและบุคลากรที่มีคุณภาพซึ่งทำให้ลูกค้าทุกกลุ่มสามารถมั่นใจได้ว่าบอลรอลคือหนึ่งในบริษัทชั้นนำด้านคอนกรีตที่ผลิตและจำหน่ายสินค้าที่ดีเยี่ยมและให้การบริการที่มีคุณภาพ บอรอลทำการพัฒนาฐานลูกค้าควบคู่ไปกับการศึกษานวัตกรรมใหม่ ๆ

โดยจะเห็นได้จากการมีห้องทดลอง (Laboratory) อยู่ 3 แห่งด้วยกันคือ ห้องทดลองลาดกระบัง จังหวัดสมุทรปราการ ห้องทดลองมาบตาพุด ในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง และห้องทดลองอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยาฯ เป็นต้น เพื่อรองรับฐานลูกค้าที่เพิ่มขึ้นและประเมินสถานการณ์การแข่งขันในอุตสหกรรมตลอดเวลา และในฐานะที่เป็นบริษัทข้ามชาติทำให้สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีอันทันสมัย ที่นำมาใช้กับกระบวนการการผลิตทุกขั้นตอนเพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันทางด้านราคารวมทั้งกลยุทธ์การสร้างความสัมพันธ์กับธุรกิจอื่นที่เกี่ยวข้อง เครื่องหมายการค้าบอรอลได้เป็นที่ยอมรับแพร่หลายในด้านคุณภาพของสินค้าและบริการ รวมถึงการดำเนินธุรกิจโดยคำนึงถึงการรักษาสภาพสแวดล้อมอีกด้วย

โรงงานผลิตคอนกรีต บอรอลได้รับการรับรองมาตรฐานคุณภาพการผลิต ISO 9001:2000 จาก BVQI และได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ทุกกระบวนการผลิตโรงงานคอนกรีตควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ รวมถึง ตาชั่งวัตถุดิบที่ใช้ระบบ Load Cell ที่ผ่านการปรับมาตรให้เที่ยงตรงทุก ๆ 3 เดือน หรือหลังการผลิตทุก 5,000 ลูกบาศก์เมตร จึงสามารถชั่งวัตถุดิบได้อย่างแม่นยำเที่ยงตรง

บริษัทบอรอลคอนกรีตและหินทราย จำกัด มีโรงงานคอนกรีตผสมเสร็จกว่า 40 แห่งทั่วทุกภาคของประเทศไทย และมีรถบริการขนส่งคอนกรีตประมาณ 380 คันทั้งนี้โรงงานมีศักยภาพในการผลิตคอนกรีตผสมเสร็จสูงสุดถึง 72 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมงหรือประมาณ 1728 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (24 ชั่วโมง) เพื่อรองรับกรณีที่ลูกค้าต้องการเทคอนกรีตต่อเนื่องในปริมาณมาก ๆ และยังสามารถที่จะจัดตั้ง Site Plant เพื่อทำการผลิตคอนกรีตให้กับโครงการนั้น ๆ โดยเฉพาะเพื่อเพิ่มความสะดวกให้กับลูกค้าและให้งานเสร็จทันตามแผนงานที่วางไว้ ซึ่งในแต่ละโรงงานมีเจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิต และบริหารจัดการเรื่องขนส่งคอนกรีต ประกอบกับมีพนักงานขับรถที่ผ่าน การอบรมและมีความเชี่ยวชาญเส้นทางเป็นอย่างดี เพื่อให้การจัดส่งถึงจุดหมายตรงตามเวลาที่กำหนด

ในขณะเดียวกัน บริษัท บอรอล ผลิตภัณฑ์หินทราย (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทผู้ผลิตวัสดุก่อสร้าง จำพวก หิน ทราย และเถ้าจากถ่านหิน (Fly Ash) เป็นต้น มีรถบริการขนส่งอยู่ประมาณ 129 คัน แบ่งเป็นรถพ่วงตอนเดียว และรถพ่วงสองตอน (Tipper Truck) จำนวน 53 คัน รถบรรทุกเถ้าจากถ่านหิน (Fly Ash Tanker) จำนวน 65 คัน และรถบรรทุกปูนซีเมนต์ (Cement Tanker) จำนวน 11 คัน ให้บริการขนส่งแก่ลูกค้าทั้งในและนอกองค์กรทั่วประเทศ

วิเคราะห์อุตสาหกรรม

ในอุตสาหกรรมการผลิตคอนกรีตผสมเสร็จและอุตสาหกรรมการผลิตวัสดุก่อสร้างในประเทศไทยเป็นตลาดผู้ขายน้อยราย (Oligopoly) แต่มีการแข่งขันกันอย่างรุนแรงเนื่องจากการเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และจำนวนประชากรที่เพิ่มสูงขึ้นทุกวัน ทำให้ความต้องการทางด้านสาธารณูปโภคพื้นฐานสูงขึ้นตามไปด้วย เช่น ที่อยู่อาศัย อาคารสำนักงาน และเส้นทางการคมนาคมขนส่ง เป็นต้น คู่แข่งในอุตสาหกรรมของบริษัทบอรอล สามารถจำแนกได้เป็น 3 กลุ่มดังนี้คือ

1. ผู้ผลิตรายใหญ่ซึ่งมีธุรกิจผลิตปูนซีเมนต์หรือซีเมนต์ผง (Cement) เป็นธุรกิจตั้งต้นอยู่แล้ว ได้แก่บริษัท ผลิตภัณฑ์และวัตถุก่อสร้าง จำกัด บริษัท ทีพีไอ คอนกรีต จำกัด บริษัท นครหลวงคอนกรีต จำกัด บริษัท ชลประทานซีเมนต์ จำกัด บริษัท เอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด

2. ผู้ผลิตอิสระขนาดกลาง ได้แก่ บริษัทน่ำเฮงคอนกรีต (1992) จำกัด บริษัทกาญจนาคอนกรีต จำกัด บริษัทซิกม่า คอนกรีต จำกัด บริษัท โออาร์ซี คอนกรีตจำกัด

3. ผู้ผลิตอิสระขนาดเล็กและผู้ผลิตเพื่อใช้เอง

ผู้นำตลาดและผู้กำหนดราคาขายคอนกรีตผสมเสร็จคือกลุ่มผู้ผลิตรายใหญ่ ซึ่งสามารถผลิตปูนซีเมนต์ได้เอง ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญในการผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ แต่บริษัทขนาดกลางซึ่งไม่ได้ผลิตปูนซีเมนต์เอง และต้องซื้อจากผู้ผลิตรายใหญ่ ทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น และต้องแบกรับความเสี่ยงในการปรับขึ้นราคาปูนซีเมนต์ของผู้ผลิตรายใหญ่ ทำให้ต้นทุนสูงขึ้นไปอีก แต่ไม่สามารถขยับราคาขายคอนกรีตผสมเสร็จต่อลูกบาศก์เมตรให้สูงขึ้นกว่าผู้ผลิตรายใหญ่ได้ ทำให้กำไรลดลงหรืออาจจะประสบปัญหาภาวะขาดทุนได้ ดังนั้นเพื่อสร้างความสามารถในการแข่งขันระยะยาว ทางบริษัทบอรอลเองจำเป็นจะต้องลดต้นทุนการผลิตลงอีก และต้นทุนที่มีโอกาสลดได้มากที่สุดคือต้นทุนค่าขนส่งจากเชื้อเพลิงนั่นเอง

2.8 Oil's Peak Theory

ทฤษฎี Oil's Peak (Dr. M. King Hubbert. 1950) นำเสนอโดยนักธรณีวิทยาสหรัฐชื่อ ฮูเบิร์ต ทฤษฎีนี้อาศัยหลักการคือ การขยายกำลังการผลิตของผู้ผลิตน้ำมัน ต้องอาศัยการสำรวจแหล่งน้ำมันแหล่งใหม่เพิ่มขึ้นเป็นหลัก ในระยะที่ยังมีแหล่งน้ำมันดิบใต้พิภพที่ยังไม่ถูกค้นพบอีกมากมาย โอกาสที่จะพบแหล่งน้ำมันใหม่ก็จะมีอยู่มาก แต่ถ้าแหล่งน้ำมันดิบเหลือน้อยโอกาสที่จะพบแหล่งใหม่ก็จะมีไม่มาก ดังนั้นถ้าอัตราการค้นพบแหล่งน้ำมันใหม่ ๆ ในแต่ละปีทั่วโลกไม่เพิ่มขึ้น อีกทั้ง

อัตราดังกล่าวกลับค่อย ๆ ลดลงเรื่อย ๆ ในแต่ละปีเมื่อเทียบกับปีก่อนหน้า นั่นหมายความว่าแหล่งน้ำมันดิบที่เหลือกำลังจะหมดลงนั่นเอง

ก่อนสงครามโลกครั้งที่ 2 ประเทศสหรัฐอเมริกาเคยเป็นผู้ส่งออกน้ำมันดิบรายใหญ่ของโลกเมื่อประมาณ 50 ปีที่แล้ว ฮูเบิร์ตใช้วิธีการดังกล่าวข้างต้นทำการวิเคราะห์สถานะแหล่งสำรองน้ำมันดิบของสหรัฐ และทำนายว่าแหล่งสำรองน้ำมันดิบของสหรัฐกำลังจะหมดลงและสหรัฐกำลังเปลี่ยนสถานภาพจากผู้ส่งออกน้ำมันดิบไปเป็นผู้นำเข้าน้ำมันดิบ เริ่มแรกไม่มีคนเชื่อถือมากนัก แต่ท้ายที่สุดก็เป็นจริงดังที่ฮูเบิร์ตได้ทำนายไว้ วิธีการของฮูเบิร์ตจึงได้กลายเป็นวิธีการที่ได้รับการยอมรับในเวลาต่อมา

แต่การใช้วิธีการนี้มาวิเคราะห์สถานภาพแหล่งสำรองน้ำมันดิบของโลกไม่ใช่เป็นเรื่องที่ง่ายนัก ทั้งนี้เนื่องจาก ประการแรก ข้อมูลของแหล่งสำรองน้ำมันดิบที่ค้นพบทั่วโลกโดยเฉพาะกลุ่มประเทศที่เป็นผู้ผลิตน้ำมันรายใหญ่ของโลก มักจะมีการอำพรางหรือให้ข้อมูลที่ไม่ตรงกับความเป็นจริง ประการที่สอง อัตราการค้นพบแหล่งน้ำมันดิบใหม่ ๆ และอัตราการเพิ่มขึ้นของความต้องการน้ำมันดิบในแต่ละปีจะขึ้นกับสภาวะการณ์ทางเศรษฐกิจของประเทศนั้น ๆ และของโลก กล่าวคือ ถ้าเศรษฐกิจฟื้นตัวจะส่งผลให้ความต้องการใช้น้ำมันดิบมากขึ้น ทำให้น้ำมันดิบมีราคาแพงขึ้น และเป็นแรงจูงใจให้บริษัทผู้ผลิตน้ำมันดิบมีการลงทุนเพื่อสำรวจแหล่งน้ำมันใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น แต่ถ้าสถานการณ์เศรษฐกิจไม่ดี ราคาน้ำมันดิบจะปรับตัวลดลง ทำให้อัตราการค้นพบและความต้องการน้ำมันดิบในระยะสั้นมีความไม่แน่นอน นอกจากจะต้องใช้ข้อมูลที่เก็บต่อเนื่องยาวนานเป็นเวลาหลายปี จึงจะสามารถได้ผลวิเคราะห์ที่แน่นอน

แหล่งสำรองของน้ำมันดิบทั่วโลกที่พิสูจน์ทราบแล้ว ซึ่งคิดตามสัดส่วนของน้ำมันดิบที่สามารถสูบน้ำมันขึ้นมาใช้ได้จริง หรือที่เรียกว่า "แหล่งน้ำมันสำรอง" จากข้อมูลล่าสุดของกระทรวงพลังงานสหรัฐ คาดว่าทั่วโลกมีทั้งสิ้น 1,317.4 พันล้านบาร์เรล ปัจจุบันอัตราการบริโภคน้ำมันดิบทั่วโลกคิดเป็นปีละ 32.8 พันล้านบาร์เรล ถ้าไม่มีการค้นพบแหล่งสำรองน้ำมันดิบใหม่ ๆ เพิ่มขึ้นอีกเลย และขณะเดียวกันอัตราการบริโภคน้ำมันดิบทั่วโลกมีค่าคงที่เท่ากับในปัจจุบัน โลกจะมีน้ำมันดิบใช้ต่อไปอีก 40 ปี แต่ในความเป็นจริง โลกของเรามีการค้นพบแหล่งน้ำมันดิบใหม่ ๆ ทุกปี ขณะเดียวกันการบริโภคน้ำมันดิบของโลกก็มีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกปีด้วยเช่นกัน ดังนั้นจึงขึ้นกับอัตราเพิ่มขึ้นของอุปสงค์และอุปทานของสองตัวแปรนี้มีค่าไม่คงที่ ซึ่งน้ำมันดิบจะหมดโลกเร็ว หรือนานกว่า 40 ปี ขึ้นอยู่กับว่าตัวแปรใดจะเพิ่มขึ้นเร็วกว่ากัน

2.9 กรอบแนวคิดในการศึกษา

2.9.1 ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ

1. เงินลงทุนเริ่มต้นในการติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV (Initial Investment)
2. ระยะเวลาหมดประกันของรถแต่ละประเภทที่จะสามารถนำไปติดตั้ง ชุดถังก๊าซ NGV ได้ตามข้อกำหนดของบริษัท เช่น รถโม่ รถ Tipper และรถ Cement Tanker เป็นต้น
3. อายุการใช้งานของรถแต่ละประเภท
4. ราคาน้ำมันดีเซลในปัจจุบันและแนวโน้มราคาในอนาคต
5. ราคาก๊าซ NGV ในปัจจุบันและแนวโน้มราคาในอนาคต
6. อัตราการสิ้นเปลืองของรถแต่ละประเภท ที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงดีเซล
7. อัตราการสิ้นเปลืองของรถแต่ละประเภท ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV
8. ระยะทางการใช้งานเฉลี่ย ของรถแต่ละประเภท ในแต่ละวัน
9. ค่าบำรุงรักษาเครื่องยนต์และอะไหล่หลังจากติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV เฉลี่ยต่อปี
10. อัตราดอกเบี้ยเงินกู้และอัตราดอกเบี้ยพันธบัตรรัฐบาลในปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคต

2.9.2 ตัวแปรตาม

1. ระยะเวลาคืนทุนของรถแต่ละประเภท (Payback Period)
2. จุดคุ้มทุนของรถแต่ละประเภท (Break Even Point)
3. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value : NPV)
4. อัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (Internal Rate of Return: IRR)

ภาพที่ 2.4

กรอบแนวคิดการหา Payback Period

ภาพที่ 2.5

กรอบแนวคิดการหา Break Even Point

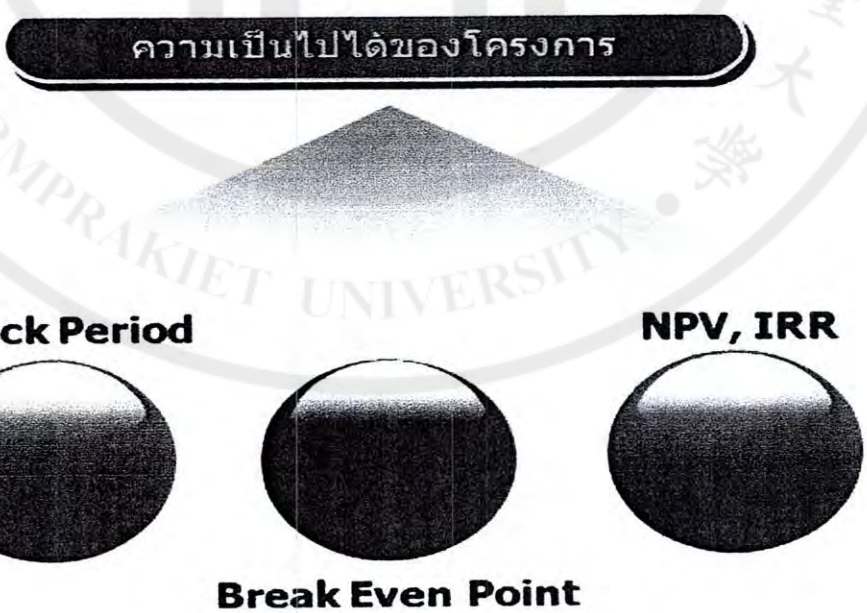
ศูนย์บรรณสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

ภาพที่ 2.6

กรอบแนวคิดการหา NPV, IRR

ภาพที่ 2.7

กรอบแนวคิดการหาความเป็นไปได้ของโครงการ



2.10 สมมติฐานการศึกษา

การเปลี่ยนรูปแบบพลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลเป็นพลังงานทดแทนจากก๊าซธรรมชาติ NGV จะช่วยให้บริษัทบอรอลคอนกรีตและหินทราย จำกัด สามารถลดต้นทุนค่าขนส่งจากเชื้อเพลิงลงได้มากกว่าร้อยละ 50 และใช้ระยะเวลาคืนทุนไม่เกิน 2 ปีในแต่ละหน่วยเปลี่ยนแปลง โดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ เช่น Payback Period, Break Even Point, NPV, IRR เป็นต้น เพื่อใช้การวิเคราะห์และประเมินความเป็นไปได้ของโครงการ ซึ่งจะส่งผลให้เกิดความสามารถทางการแข่งขันที่ยั่งยืนต่อไป

บทที่ 3

ระเบียบวิธีการศึกษาวิจัย

3.1 วิธีการศึกษาวิจัย

งานศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่อง "การวิเคราะห์และประเมินความคุ้มค่าทางธุรกิจในการเปลี่ยนรูปแบบพลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลเป็นพลังงานทดแทนจากก๊าซธรรมชาติ NGV ในภาคการขนส่งขององค์กร : กรณีศึกษา บริษัทบอรอลคอนกรีตและหินทราย จำกัด" เป็นการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ในลักษณะของการมุ่งเน้นการวิเคราะห์และประเมินโครงการว่ามีความเป็นไปได้ หรือคุ้มค่าต่อการลงทุนโครงการหรือไม่อย่างไร โดยการศึกษาข้อมูลเชิงตัวเลขประกอบกับข้อมูลเชิงปฏิบัติจากความคิดเห็นของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการทั้งทางตรงและทางอ้อม และนำข้อมูลที่ได้จากทั้งสองส่วนมาพิจารณาเปรียบเทียบหาข้อดี ข้อเสีย โอกาสและอุปสรรคในการดำเนินโครงการ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังใช้การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วมและการศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร บทความ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและสื่อสาธารณะต่าง ๆ เช่น สื่ออินเทอร์เน็ต ในการเก็บรวบรวม วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูลเพื่อให้ตรงตามวัตถุประสงค์งานวิจัย คือ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ โดยการวิเคราะห์และประเมินความคุ้มค่าทางธุรกิจในการนำพลังงานทดแทนจากก๊าซธรรมชาติ NGV มาใช้แทนพลังงานเชื้อเพลิงดีเซล ในภาคการขนส่งขององค์กรกับรถประเภทต่าง ๆ เช่น รถโม่ รถ Cement Tanker และรถ Tipper

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัย

3.2.1 ประชากร

กลุ่มประชากรซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับงานวิจัย สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มคือ

1. ผู้ประกอบการติดตั้ง NGV ในประเทศไทย
2. พนักงานบริษัทบอรอลคอนกรีตและหินทราย จำกัด
3. พนักงานขับรถบรรทุก NGV ในประเทศไทย

3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างสำหรับงานศึกษาค้นคว้าอิสระในครั้งนี้ ใช้วิธีการคัดเลือกแบบจงใจ (Purposive Sampling) โดยผู้วิจัยเห็นว่าเป็นกลุ่มตัวอย่างที่สามารถให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องและเป็นประโยชน์ต่องานวิจัย ตลอดจนมีแนวคิดในเชิงสร้างสรรค์ซึ่งจะสามารถทำให้ผลของงานวิจัยออกมาถูกต้องแม่นยำ และครอบคลุมมากที่สุด โดยผู้วิจัยคัดเลือกจากบุคคลที่มีตำแหน่งหน้าที่การทำงานและพื้นฐานการศึกษาที่เกี่ยวข้องและตรงกับการศึกษาตลอดจนบุคคลที่มีความสนใจในหัวข้อการศึกษาดังกล่าว รวมถึงใช้วิธีการคัดเลือกแบบสุ่ม (Random Sampling) ซึ่งข้อมูลของประชากรที่กล่าวในตอนต้น ผู้วิจัยได้ทำการจำแนกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่

1. ผู้ประกอบการติดตั้ง NGV จำนวน 1 ราย
2. ผู้บริหารในบริษัทบอรอลคอนกรีตและหินทราย จำกัด จำนวน 13 ราย
3. พนักงานขับรถของบริษัทบอรอลคอนกรีตและหินทราย จำกัด จำนวน 1 ราย
4. พนักงานขับรถบรรทุก NGV นอกองค์กร จำนวน 2 ราย

3.3 วิธีการเก็บข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูลในงานศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการเก็บข้อมูลด้วยตนเอง โดยเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. แบบสัมภาษณ์ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับเก็บข้อมูลเชิงลึก (In-depth Interview) จากกลุ่มตัวอย่างในตอนต้น โดยแบบสัมภาษณ์ดังกล่าวสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ใน 2 รูปแบบตามความเหมาะสม ได้แก่

1.1 ใช้เป็นแบบสัมภาษณ์ ถาม-ตอบ แบบตัวต่อตัวสำหรับพนักงานขับรถของบริษัทบอรอลคอนกรีตและหินทราย จำกัด และพนักงานขับรถ NGV นอกองค์กร

1.2 ใช้เป็นการ ถาม-ตอบ ทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) สำหรับผู้บริหาร เนื่องจากความไม่สะดวกในการนัดสัมภาษณ์จากการทำงานที่รีบเร่งในแต่ละวัน และคำถามจากแบบสัมภาษณ์เป็นคำถามที่ต้องใช้เวลาในการคิดและไตร่ตรอง คำถามและคำตอบเพื่อให้ได้คำตอบที่สมบูรณ์ที่สุด เนื่องจากเป็นคำถามที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบขององค์กรทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

2. โปรแกรม PB-BEP ซึ่งผู้วิจัยได้ประยุกต์ขึ้นบนพื้นฐานของโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อใช้ในการคำนวณหาระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) และจุดคุ้มทุน (Break Even Point) ให้สอดคล้องกับข้อมูลขององค์กร และโปรแกรม Microsoft Excel สำหรับให้ใน

การคำนวณหาค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV: Net Present Value) และอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate or Return) เพื่อใช้ในการหาความคุ้มค่าของการลงทุนโครงการ

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) โดยการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแนวคิด ทฤษฎี วารสารบทความ สื่อสาธารณะต่าง ๆ เช่น สื่ออินเทอเน็ตและสื่อโทรทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย รวมถึงการศึกษารายงานผลการทดสอบเครื่องยนต์ รายงานการใช้น้ำมันและใบเสนอราคาต่าง ๆ ขององค์กรซึ่งเป็นข้อมูลที่สามารถเปิดเผยได้ มาเป็นข้อมูลอ้างอิงและประกอบการวิจัย โดยการวิจัยมีรายละเอียดขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประเด็นปัญหา (Statement of the Problems) ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้น ในปัจจุบันและแนวโน้มของปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

2. การทบทวนวรรณกรรม (Review Literature) จากแนวคิด ทฤษฎี วารสารบทความ สื่อสาธารณะและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการเปลี่ยนรูปแบบพลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลเป็นพลังงานทดแทน NGV ในภาคการขนส่งขององค์กร

3. การกำหนดวัตถุประสงค์และและกรอบแนวคิด (Creating Objectives and Conceptual Framework)

4. ออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาและเก็บข้อมูล (Research Design)

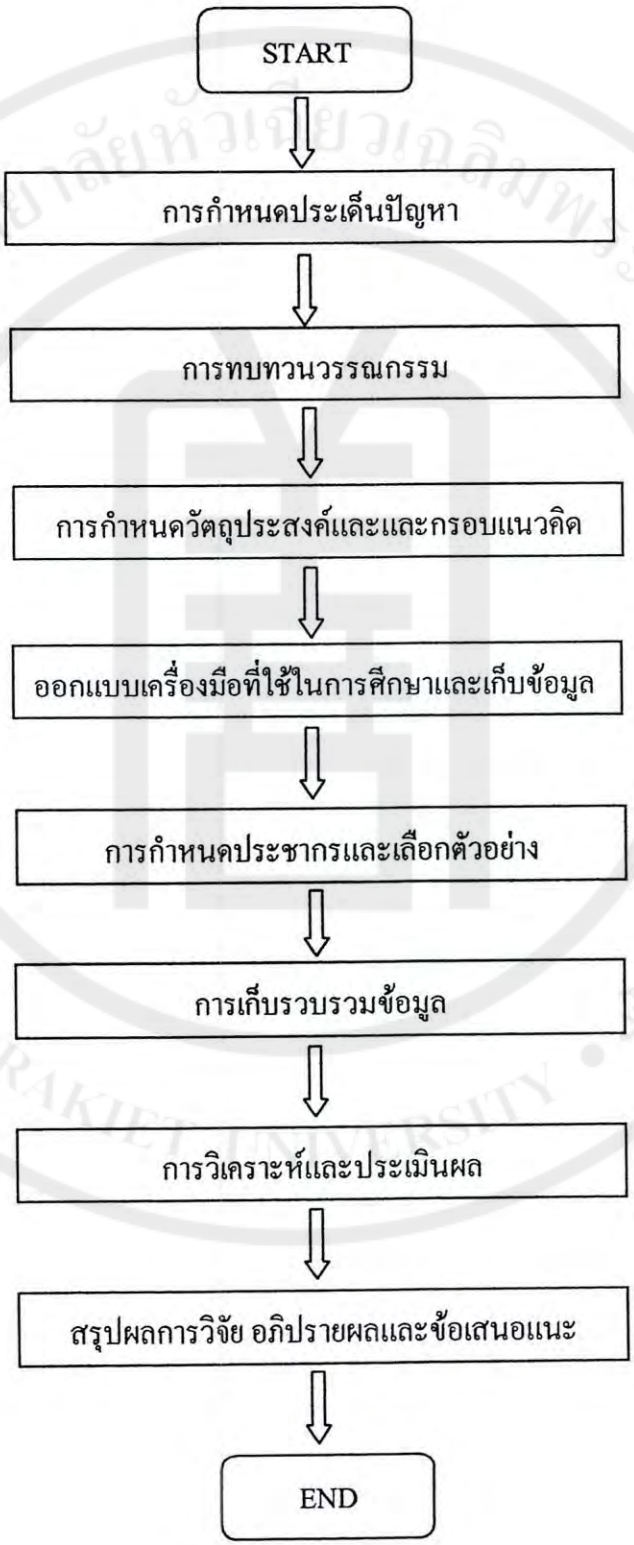
5. การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง (Target Population and Samples)

6. การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection)

7. การวิเคราะห์และประเมินผลความคุ้มค่าทางธุรกิจของโครงการ โดยแสดงผลลัพธ์ออกมาเป็นตัวเลขชัดเจน (Data Analysis and Evaluation)

8. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

แผนภูมิที่ 3.1
ขั้นตอนการศึกษาวิจัย



บทที่ 4

ผลการศึกษา

4.1 ข้อมูลจากการศึกษา

การศึกษาอิสระเรื่องการวิเคราะห์และประเมินความคุ้มค่าทางธุรกิจในการเปลี่ยนรูปแบบพลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลเป็นพลังงานทดแทนจากก๊าซธรรมชาติ NGV ในภาคการขนส่งขององค์กร กรณีศึกษา บริษัทบอรอลคอนกรีตและหินทราย จำกัด ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ ในการเปลี่ยนรูปแบบพลังงานดังกล่าวจาก สื่อสาธารณะต่าง ๆ เช่น หนังสือพิมพ์ สื่อโทรทัศน์ บทความและข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต รวมถึงการสอบถามข้อมูลจากผู้ที่มีประสบการณ์การใช้งานจริง เช่น ผู้ใช้รถก๊าซธรรมชาติ NGV บนท้องถนนและในปั๊มให้บริการเติมก๊าซธรรมชาติ NGV นอกจากนี้ผู้วิจัยยังศึกษาข้อมูลจากงานวิจัยต่าง ๆที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการเก็บรวบรวมข้อมูลภายในองค์กรจากแผนกต่าง ๆ อีกด้วย โดยงานวิจัยชิ้นนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) มุ่งเน้นศึกษาความเป็นไปได้ ความคุ้มค่าทางธุรกิจ ข้อดี ข้อเสีย จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาสและอุปสรรค เพื่อนำข้อมูลทั้งหมดมาใช้ในการวิเคราะห์หาความคุ้มค่าทางธุรกิจในเชิงตัวเลข และประเมินหาความเป็นได้ของโครงการ โดยการเก็บข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นข้อมูลและมุมมองของบุคคล 2 กลุ่มดังนี้

1. ผู้บริหารขององค์กรในภาคส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง มุ่งเน้นศึกษาถึงแนวคิด และความเห็นในการเปลี่ยนรูปแบบพลังงานจากการศึกษางานวิจัยชิ้นนี้ เพื่อหาข้อดีข้อเสีย ประโยชน์และโทษที่จะมีผลเกิดขึ้นกับองค์กรทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ตลอดจนโอกาสทางธุรกิจที่สามารถเกิดขึ้นได้ในอนาคต

2. พนักงานขับรถ เพื่อศึกษาถึงมุมมองความคิดจากผู้ใช้งานจริงว่ามีความเห็นอย่างไรในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการทำงานในครั้งนี้

โดยแบ่งการสัมภาษณ์ออกเป็น

1. ผู้บริหารขององค์กร 13 ชุดจากการถามตอบผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิคส์ (E-mail) เนื่องจากความสะดวกในการตอบคำถามที่ต้องใช้เวลาในการคิดและไตร่ตรอง รวมถึงผู้บริหารหลายท่านไม่สะดวกในการนัดหมายจากการทำงานที่รีบเร่งในแต่ละวันอีกด้วย

2. ตัวแทนพนักงานขับรถ 1 ชุด และตัวแทนพนักงานขับรถนอกองค์กร 2 ชุด สัมภาษณ์โดยการถามตอบและแสดงความคิดเห็นจากแบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

นอกจากนี้การวิเคราะห์ข้อมูลจากรายงานผลการทดสอบการติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV และการทดสอบอัตราการสิ้นเปลืองจากการใช้งานจริงในภาคผนวก ค และรายงานการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงและระยะทางวิ่งเฉลี่ยของรถประเภทต่าง ๆ เช่นรถโม่ รถ Cement Tanker และรถ Tipper ในภาคผนวก ง. ซึ่งเป็นข้อมูลภายในองค์กร จะทำให้ทราบถึงตัวเลขอัตราการสิ้นเปลืองการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลและก๊าซธรรมชาติ NGV ในรถประเภทต่าง ๆ ขององค์กร รวมถึงตัวเลขราคาการติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ในรถประเภทต่าง ๆ ทั้งระบบ DDF และ Dedicated ในภาคผนวก ข. ซึ่งจะทำให้ทราบถึงเงินลงทุนเริ่มต้นที่ต้องใช้ในการลงทุนโครงการ ข้อมูลราคาน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลและก๊าซธรรมชาติ NGV ในช่วงเวลาต่าง ๆ การสำรวจและวิเคราะห์จากข้อมูลทั้งหมด สามารถนำมาใช้ในการประมวลผลหาค่าสถิติโดยใช้เครื่องมือในการคำนวณคือโปรแกรมคำนวณหา Payback Period และ Break Even Point จากระบบ DDF และ Dedicated (PB-BEP) ซึ่งผู้วิจัยประยุกต์ขึ้นบนพื้นฐานของโปรแกรม Microsoft Excel มาจากการการคำนวณทางการเงิน ในภาคผนวก ก. รวมถึงโปรแกรม Microsoft Excel ซึ่งใช้ในการคำนวณหาค่า NPV และ IRR โดยอัตราดอกเบี้ยคิดจากอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ MLR, MRR เฉลี่ยของธนาคารพาณิชย์ ในภาคผนวก ฉ. ในการคำนวณซึ่งแบ่งผลการศึกษาออกเป็นกรณีตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งผลการศึกษาแยกตามกรณีได้ดังนี้

1. จากราคาขายปลีกน้ำมันสำเร็จรูปหน้าปั๊ม (อ้างอิง ณ วันที่ 5 สิงหาคม พ.ศ. 2554) เท่ากับราคาลิตรละ 29.99 บาท และราคาขายปลีกก๊าซธรรมชาติ NGV เท่ากับราคากิโลกรัมละ 8.50 บาท อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ MLR เฉลี่ยเท่ากับ 7.725 (อ้างอิงอัตราดอกเบี้ยเงินกู้เฉลี่ยของธนาคารพาณิชย์จดทะเบียนในประเทศ ประจำวันที่ 21 กันยายน พ.ศ. 2554) กำหนดอายุโครงการ 8 ปีตามอายุการใช้งานของรถที่ใช้ในการติดตั้ง NGV ขององค์กร เมื่อใช้โปรแกรม PB-BEP และ Microsoft Excel คำนวณจะได้ผลการคำนวณตามประเภทของรถดังนี้

ตารางที่ 4.1

รถโม่บรรจุคอนกรีตผสมเสร็จ 6 ลูกบาศก์เมตร (ไป) – รถโม่เปล่า (กลับ)

ติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ขนาด 70 ลิตรจำนวน 4 ถัง

ประเภทรถ	รถโม่
ราคาน้ำมันดีเซล	29.99 บาท/ลิตร
ราคาก๊าซ NGV	8.50 บาท/กิโลกรัม
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ใช้น้ำมัน	3.1 กิโลเมตร/ลิตร 9.674 บาท/กิโลเมตร
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ก๊าซ NGV (DDF)	5.419 บาท/กิโลเมตร
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ก๊าซ NGV (Dedicated)	4.009 บาท/กิโลเมตร
ระยะทางวิ่งเฉลี่ยประมาณ	103.2 กิโลเมตรต่อวัน
ต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV DDF	260,652 บาท (รวม VAT)
ต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV Dedicated	519,057 บาท (รวม VAT)

	ระบบ Diesel		ระบบ DDF		ระบบ Dedicated	
	Diesel (ลิตร)	NGV (กก.)	Diesel (ลิตร)	NGV (กก.)	Diesel (ลิตร)	NGV (กก.)
	33.29	-	10.10	30.18	-	48.68
ประหยัดลง (%)	-		38.41		52.99	
ประหยัดลง (บาท/ปี)	-		138,058.40		190,457.15	
ระยะเวลาคืนทุน (ปี)	-		1.65 (1 ปี 7 เดือน 24 วัน)		2.47 (2 ปี 5 เดือน 19 วัน)	
จุดคุ้มทุน(กิโลเมตร)	-		70,142.37		101,251.15	
NPV (บาท)	-		541,066.90		586,946.67	
IRR (%)	-		51		33	

สรุปผลรถโม่ ผลการศึกษา : ในสถานการณ์ที่ราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลหน้าสถานีบริการน้ำมันเท่ากับ **29.99 บาท/ลิตร** และราคาก๊าซธรรมชาติ NGV เท่ากับ **8.50 บาท/กิโลกรัม** อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันดีเซลคงที่ที่ **3.1 กิโลเมตร/ลิตร** และอัตราการสิ้นเปลืองก๊าซธรรมชาติคงที่ที่ **5.419 และ 4.009 บาท/กิโลเมตร** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ ระยะทางวิ่งเฉลี่ย **103.2 กิโลเมตร/วัน** โดยมีต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV เท่ากับ **260,652 บาท และ 519,057 บาท** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ หลังจากการคำนวณจะทำให้ ค่าใช้จ่ายจากน้ำมันเชื้อเพลิงลดลง **38.41% และ 52.99%** โดยมีระยะเวลาคืนทุนที่ **1 ปี 7 เดือน 24 วัน และ 2 ปี 5 เดือน 19 วัน** ในระบบDDF และ Dedicated ตามลำดับ โดยได้ตัวเลข NPV เป็นบวกและค่า IRR สูงกว่าอัตราดอกเบี้ยของธนาคารพาณิชย์ ค่าตัวเลขที่ได้จากผลการศึกษา แสดงว่าควรอนุมัติลงทุนโครงการ

ตารางที่ 4.2

รถ Cement Tanker บรรทุกปูนซีเมนต์เต็มคันน้ำหนักประมาณ 30,000 กิโลกรัม รวมน้ำหนักรถ 20,000 กิโลกรัม เท่ากับ 50,000 กิโลกรัม (ไป) – รถเปล่าน้ำหนัก 20,000กิโลกรัม (กลับ) ติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ขนาด 145 ลิตรจำนวน 6 ถัง

ประเภทรถ	รถ Cement Tanker
ราคาน้ำมันดีเซล	29.99 บาท/ลิตร
ราคาก๊าซ NGV	8.50 บาท/กิโลกรัม
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ใช้น้ำมัน	2.56 กิโลเมตร/ลิตร 11.715 บาท/กิโลเมตร
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ก๊าซ NGV (DDF)	6.567 บาท/กิโลเมตร
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ก๊าซ NGV (Dedicated)	4.857 บาท/กิโลเมตร
ระยะทางวิ่งเฉลี่ยประมาณ	368.63 กิโลเมตร/วัน
ต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV DDF	365,405 บาท (รวม VAT)
ต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV Dedicated	623,810 บาท (รวม VAT)

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

	ระบบเดิม		ระบบ DDF		ระบบ Dedicated	
	Diesel (ลิตร)	NGV (กก.)	Diesel (ลิตร)	NGV (กก.)	Diesel (ลิตร)	NGV (กก.)
	144	-	43.68	130.72	-	210.65
ประหยัดลง (%)	-		42.65		57.25	
ประหยัดลง (บาท/ปี)	-		663,087.26		890,063.54	
ระยะเวลาคืนทุน (ปี)	-		0.53 (6 เดือน 10 วัน)		0.69 (8 เดือน 8 วัน)	
จุดคุ้มทุน(กิโลเมตร)	-		73,130.24		93,008.90	
NPV (บาท)	-		3,485,208.86		4,544,877.76	
IRR (%)	-		181		143	

สรุปผลรถ Cement Tanker ผลการศึกษา : ในสถานการณ์ที่ราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลหน้าสถานีบริการน้ำมันเท่ากับ **29.99 บาท/ลิตร** และราคาก๊าซธรรมชาติ NGV เท่ากับ **8.50 บาท/กิโลกรัม** อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันดีเซลคงที่ที่ **2.56 กิโลเมตร/ลิตร** และอัตราการสิ้นเปลืองก๊าซธรรมชาติคงที่ที่ **6.567 และ 4.857 บาท/กิโลเมตร** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ ระยะทางวิ่งเฉลี่ย **368.63 กิโลเมตร/วัน** โดยมีต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV เท่ากับ **365,405 บาท** และ **623,810 บาท** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ หลังจากการคำนวณจะทำให้ ค่าใช้จ่ายจากน้ำมันเชื้อเพลิงลดลง **42.65%** และ **57.25%** โดยมีระยะเวลาคืนทุนที่ **6 เดือน 10 วัน** และ **8 เดือน 8 วัน** ในระบบDDF และ Dedicated ตามลำดับ โดยได้ตัวเลข NPV เป็นบวกและค่า IRR สูงกว่าอัตราดอกเบี้ยของธนาคารพาณิชย์ ค่าตัวเลขที่ได้จากผลการศึกษา แสดงว่าควรอนุมัติลงทุนโครงการ

ตารางที่ 4.3

รถ Tipper พ่วง 2 ตอน บรรทุกหินทรายเต็มคันรวมน้ำหนักรถ 25,000 กิโลกรัม (ไป) – น้ำหนักรถเปล่า 10,000 กิโลกรัม (กลับ) ติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ขนาด 145 ลิตรจำนวน 6 ถัง

ประเภทรถ	รถ Tipper
ราคาน้ำมันดีเซล	29.99 บาท/ลิตร
ราคาก๊าซ NGV	8.50 บาท/กิโลกรัม
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ใช้น้ำมัน	2.935 กิโลเมตร/ลิตร 10.218 บาท/กิโลเมตร
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ก๊าซ NGV (DDF)	5.721 บาท/กิโลเมตร
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ก๊าซ NGV (Dedicated)	4.228 บาท/กิโลเมตร
ระยะทางวิ่งเฉลี่ยประมาณ	373.74 กิโลเมตร/วัน
ต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV DDF	365,405 บาท (รวม VAT)
ต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV Dedicated	623,810 บาท (รวม VAT)

	ระบบเดิม		ระบบ DDF		ระบบ Dedicated	
	Diesel	NGV	Diesel	NGV	Diesel	NGV
	127.34	-	38.61	115.35	-	185.94
ประหยัดลง (%)	-		42.55		57.16	
ประหยัดลง (บาท/ปี)	-		584,982.59		785,825.59	
ระยะเวลาคืนทุน (ปี)	-		0.60 (7 เดือน 6 วัน)		0.77 (9 เดือน 7 วัน)	
จุดคุ้มทุน(กิโลเมตร)	-		84,043.40		106,806.64	
NPV (บาท)	-		3,031,647.25		3,939,557.59	
IRR (%)	-		160		126	

สรุปผลรถ Tipper ผลการศึกษา : ในสถานการณ์ที่ราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลหน้าสถานีบริการน้ำมันเท่ากับ **29.99 บาท/ลิตร** และราคาก๊าซธรรมชาติ NGV เท่ากับ **8.50 บาท/กิโลกรัม**

อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันดีเซลคงที่ที่ **2.935 กิโลเมตร/ลิตร** และอัตราการสิ้นเปลืองก๊าซธรรมชาติคงที่ที่ **5.721 และ 4.228 บาท/กิโลเมตร** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ ระยะทางวิ่งเฉลี่ย **373.74 กิโลเมตร/วัน** โดยมีต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV เท่ากับ **365,405 บาท และ 623,810 บาท** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ หลังจากการคำนวณจะทำให้ ค่าใช้จ่ายจากน้ำมันเชื้อเพลิงลดลง **42.55% และ 57.16%** โดยมีระยะเวลาคืนทุน**ที่ 7 เดือน 6 วัน และ 9 เดือน 7 วัน** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ โดยได้ตัวเลข NPV เป็นบวกและค่า IRR สูงกว่าอัตราดอกเบี้ยของธนาคารพาณิชย์ ค่าตัวเลขที่ได้จากผลการศึกษา แสดงว่าควรอนุมัติลงทุนโครงการ

2. ในสถานการณ์ปัจจุบันรัฐบาล (พ.ศ. 2554) มีนโยบายให้ชะลอการเก็บเงินเข้ากองทุนน้ำมัน ส่งผลให้ราคาน้ำมันดีเซลลดลงทันที 3 บาท (26.99 บาทต่อลิตร อ้างอิงราคา ณ วันที่ 27 สิงหาคม 2554) และราคาขายปลีกก๊าซธรรมชาติ NGV เท่ากับกิโลกรัมละ 8.50 บาท อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ MLR เฉลี่ยเท่ากับ 7.725%, MRR = 8.9028% เมื่อใช้โปรแกรม PB-BEP และ Microsoft Excel คำนวณจะให้ผลตามประเภทของรถดังนี้

ตารางที่ 4.4

รถโม่บรรจุคอนกรีตผสมเสร็จ 6 ลูกบาศก์เมตร (ไป) – รถโม่เปล่า (กลับ) ติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ขนาด 70 ลิตรจำนวน 4 ถัง

ราคาน้ำมันดีเซล	26.99 บาท/ลิตร
ราคาก๊าซ NGV	8.50 บาท/กิโลกรัม
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ใช้น้ำมัน	3.1 กิโลเมตร/ลิตร 8.706 บาท/กิโลเมตร
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ก๊าซ NGV (DDF)	5.419 บาท/กิโลเมตร
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ก๊าซ NGV (Dedicated)	4.009 บาท/กิโลเมตร
ระยะทางวิ่งเฉลี่ยประมาณ	103.2 กิโลเมตรต่อวัน
ต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV DDF	260,652 บาท (รวม VAT)
ต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV Dedicated	519,057 บาท (รวม VAT)

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

	ระบบเดิม		ระบบ DDF		ระบบ Dedicated	
	Diesel (ลิตร)	NGV (กก.)	Diesel (ลิตร)	NGV (กก.)	Diesel (ลิตร)	NGV (กก.)
	33.29	-	10.10	30.18	-	28.27
ประหยัดลง (%)	-		34.94		47.77	
ประหยัดลง (บาท/ปี)	-		113,010.52		154,503.60	
ระยะเวลาคืนทุน (ปี)	-		1.96 (1 ปี 11 เดือน 15 วัน)		2.97 (2 ปี 11 เดือน 19วัน)	
จุดคุ้มทุน(กิโลเมตร)	-		85,688.86		124,812.66	
NPV (บาท)	-		395,611.36		378,160.82	
IRR (%)	-		41		25	

สรุปผลรถโม่ ผลการศึกษา : ในสถานการณ์ที่ราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลหน้าสถานีบริการน้ำมันเท่ากับ **26.99 บาท/ลิตร** และราคาก๊าซธรรมชาติ NGV เท่ากับ **8.50 บาท/กิโลกรัม** อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันดีเซลคงที่ที่ **3.1 กิโลเมตร/ลิตร** และอัตราการสิ้นเปลืองก๊าซธรรมชาติคงที่ที่ **5.419 และ 4.009 บาท/กิโลเมตร** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ ระยะทางวิ่งเฉลี่ย **103.2 กิโลเมตร/วัน** โดยมีต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV เท่ากับ **260,652 บาท และ 519,057 บาท** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ หลังจากการคำนวณจะทำให้ ค่าใช้จ่ายจากน้ำมันเชื้อเพลิงลดลง **34.94% และ 47.77%** โดยมีระยะเวลาคืนทุนที่ **1 ปี 11 เดือน 15 วัน และ 2 ปี 11 เดือน 19 วัน** ในระบบDDF และ Dedicated ตามลำดับ โดยได้ตัวเลข NPV เป็นบวกและค่า IRR สูงกว่าอัตราดอกเบี้ยของธนาคารพาณิชย์ ค่าตัวเลขที่ได้จากผลการศึกษา แสดงว่าควรอนุมัติลงทุนโครงการ

ตารางที่ 4.5

รถ Cement Tanker บรรทุกปูนซีเมนต์เต็มคันน้ำหนักประมาณ 30,000 กิโลกรัม รวมน้ำหนักรถ 20,000 กิโลกรัม เท่ากับ 50,000 กิโลกรัม (ไป) – รถเปล่าน้ำหนัก 20,000 กิโลกรัม (กลับ) ติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ขนาด 145 ลิตรจำนวน 6 ถัง

ประเภทรถ	รถ Cement Tanker
ราคาน้ำมันดีเซล	26.99 บาท/ลิตร
ราคาก๊าซ NGV	8.50 บาท/กิโลกรัม
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ใช้น้ำมัน	2.56 กิโลเมตร/ลิตร 10.543 บาท/กิโลเมตร
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ก๊าซ NGV (DDF)	6.567 บาท/กิโลเมตร
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ก๊าซ NGV (Dedicated)	4.857 บาท/กิโลเมตร
ระยะทางวิ่งเฉลี่ยประมาณ	368.63 กิโลเมตรต่อวัน
ต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV DDF	365,405 บาท (รวม VAT)
ต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV Dedicated	623,810 บาท (รวม VAT)

	ระบบเดิม		ระบบ DDF		ระบบ Dedicated	
	Diesel (ลิตร)	NGV (กก.)	Diesel (ลิตร)	NGV (กก.)	Diesel (ลิตร)	NGV (กก.)
	144	-	43.68	130.72	-	210.65
ประหยัดลง (%)	-		39.65		52.50	
ประหยัดลง (บาท/ปี)	-		554,742.14		734,547.76	
ระยะเวลาคืนทุน (ปี)	-		0.64 (7 เดือน 20 วัน)		0.83 (9 เดือน 28 วัน)	
จุดคุ้มทุน(กิโลเมตร)	-		87,413.10		112,700.40	
NPV (บาท)	-		2,856,037.94		3,641,782.12	
IRR (%)	-		152		118	

สรุปผลรถ Cement Tanker ผลการศึกษา : ในสถานการณ์ที่ราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลหน้าสถานีบริการน้ำมันเท่ากับ **26.99 บาท/ลิตร** และราคาก๊าซธรรมชาติ NGV เท่ากับ **8.50 บาท/กิโลกรัม** อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันดีเซลคงที่ที่ **2.56 กิโลเมตร/ลิตร** และอัตราการสิ้นเปลืองก๊าซธรรมชาติคงที่ที่ **6.567 และ 4.857 บาท/กิโลเมตร** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ ระยะทางวิ่งเฉลี่ย **368.63 กิโลเมตร/วัน** โดยมีต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV เท่ากับ **365,405 บาท และ 623,810 บาท** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ หลังจากการคำนวณจะทำให้ ค่าใช้จ่ายจากน้ำมันเชื้อเพลิงลดลง **39.65% และ 52.50%** โดยมีระยะเวลาคืนทุนที่ **7 เดือน 20 วัน และ 9 เดือน 28 วัน** ในระบบDDF และ Dedicated ตามลำดับ โดยได้ตัวเลข NPV เป็นบวกและค่า IRR สูงกว่าอัตราดอกเบี้ยของธนาคารพาณิชย์ ค่าตัวเลขที่ได้จากผลการศึกษา แสดงว่าควรอนุมัติลงทุนโครงการ

ตารางที่ 4.6

รถ Tipper พ่วง 2 ตอน บรรทุกหินทรายเต็มคันรวมน้ำหนักรถ 25,000 กิโลกรัม (ไป) – น้ำหนักรถเปล่า 10,000 กิโลกรัม (กลับ) ติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ขนาด 145 ลิตรจำนวน 6 ถัง

ราคาน้ำมันดีเซล	26.99 บาท/ลิตร
ราคาก๊าซ NGV	8.50 บาท/กิโลกรัม
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ใช้น้ำมัน	2.935 กิโลเมตร/ลิตร 9.196 บาท/กิโลเมตร
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ก๊าซ NGV (DDF)	5.721 บาท/กิโลเมตร
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ก๊าซ NGV (Dedicated)	4.228 บาท/กิโลเมตร
ระยะทางวิ่งเฉลี่ยประมาณ	373.74 กิโลเมตรต่อวัน
ต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV DDF	365,405 บาท (รวม VAT)
ต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV Dedicated	623,810 บาท (รวม VAT)

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

	ระบบเดิม		ระบบ DDF		ระบบ Dedicated	
	Diesel	NGV	Diesel	NGV	Diesel	NGV
	127.34	-	38.61	115.35	-	185.94
ประหยัดลง (%)	-		39.53		52.40	
ประหยัดลง (บาท/ปี)	-		489,154.72		648,299.46	
ระยะเวลาคืนทุน (ปี)	-		0.72 (8 เดือน 19 วัน)		0.93 (11 เดือน 4 วัน)	
จุดคุ้มทุน(กิโลเมตร)	-		100,507.93		129,463.92	
NPV (บาท)	-		2,475,165.25		3,140,929.63	
IRR (%)	-		134		104	

สรุปผลรถ Tipper ผลการศึกษา : ในสถานการณ์ที่ราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลหน้าสถานีบริการน้ำมันเท่ากับ **26.99 บาท/ลิตร** และราคาก๊าซธรรมชาติ NGV เท่ากับ **8.50 บาท/กิโลกรัม** อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันดีเซลคงที่ที่ **2.935 กิโลเมตร/ลิตร** และอัตราการสิ้นเปลืองก๊าซธรรมชาติคงที่ที่ **5.721 และ 4.228 บาท/กิโลเมตร** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ ระยะทางวิ่งเฉลี่ย **373.74 กิโลเมตร/วัน** โดยมีต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV เท่ากับ **365,405 บาทและ 623,810 บาท** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ หลังจากการคำนวณจะทำให้ ค่าใช้จ่ายจากน้ำมันเชื้อเพลิงลดลง **39.53% และ 52.40%** โดยมีระยะเวลาคืนทุนที่ **8 เดือน 19วัน และ 11 เดือน 4 วัน** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ โดยได้ตัวเลข NPV เป็นบวกและค่า IRR สูงกว่าอัตราดอกเบี้ยของธนาคารพาณิชย์ ค่าตัวเลขที่ได้จากผลการศึกษา แสดงว่าควรอนุมัติลงทุนโครงการ

3. จากสถานการณ์ปัจจุบัน (วันที่ 13 กันยายน พ.ศ. 2554) ราคาน้ำมันดีเซลอยู่ที่ลิตรละ 28.49 บาท และเนื่องจากนโยบายของรัฐบาล (พ.ศ. 2554) ไม่ได้อุ้มราคาน้ำมันดีเซลแล้ว ส่งผลให้ราคาน้ำมันดีเซลมีความผันผวนขึ้นลงตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น สงครามกลางเมืองในทวีปแอฟริกาหรือประเทศผู้ผลิตน้ำมัน ปัญหาหนี้สาธารณะในยุโรปและค่าเงินดอลลาร์อ่อนตัว เนื่องจากเศรษฐกิจของประเทศสหรัฐอเมริกาหดตัวและเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ทำให้ผู้วิจัยเชื่อว่า จากปัจจัยต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น มีความเป็นไปได้ว่า ราคาน้ำมันดีเซลในประเทศไทยอาจจะเพิ่มสูงขึ้นถึง 32

บาทต่อลิตร อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ MLR เฉลี่ยเท่ากับ 7.725%, MRR = 8.9028% กำหนดอายุโครงการ 8 ปีตามอายุการใช้งานจริงของ NGV ซึ่งตัวเลขดังกล่าวจะส่งผลต่อการคำนวณดังนี้

ตารางที่ 4.7

รถโม่บรรจุคอนกรีตผสมเสร็จ 6 ลูกบาศก์เมตร (ไป) – รถโม่เปล่า (กลับ) ติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ขนาด 70 ลิตรจำนวน 4 ถัง

ประเภทรถ	รถโม่
ราคาน้ำมันดีเซล	32.00 บาท/ลิตร
ราคาก๊าซ NGV	8.50 บาท/กิโลกรัม
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ใช้น้ำมัน	3.1 กิโลเมตร/ลิตร 10.323 บาท/กิโลเมตร
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ก๊าซ NGV (DDF)	5.419 บาท/กิโลเมตร
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ก๊าซ NGV (Dedicated)	4.009 บาท/กิโลเมตร
ระยะทางวิ่งเฉลี่ยประมาณ	103.2 กิโลเมตรต่อวัน
ต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV DDF	260,652 บาท (รวม VAT)
ต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV Dedicated	519,057 บาท (รวม VAT)

	ระบบเดิม		ระบบ DDF		ระบบ Dedicated	
	Diesel (ลิตร)	NGV (กก.)	Diesel (ลิตร)	NGV (กก.)	Diesel (ลิตร)	NGV (กก.)
	33.29	-	10.10	30.18	-	48.68
ประหยัดลง (%)	-		40.38		55.94	
ประหยัดลง (บาท/ปี)	-		154,840.47		214,546.03	
ระยะเวลาคืนทุน (ปี)	-		1.49 (1 ปี 5 เดือน 26 วัน)		2.21 (2 ปี 2 เดือน 15 วัน)	
จุดคุ้มทุน(กิโลเมตร)	-		62,540.13		89,882.84	
NPV (บาท)	-		638,522.06		726,833.20	
IRR (%)	-		58		38	

สรุปผลรถโม่ ผลการศึกษา : ในสถานการณ์ที่ราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลหน้าสถานีบริการน้ำมันเท่ากับ **32.00 บาท/ลิตร** และราคาก๊าซธรรมชาติ NGV เท่ากับ **8.50 บาท/กิโลกรัม** อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันดีเซลคงที่ที่ **3.1 กิโลเมตร/ลิตร** และอัตราการสิ้นเปลืองก๊าซธรรมชาติคงที่ที่ **5.419 และ 4.009 บาท/กิโลเมตร** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ ระยะทางวิ่งเฉลี่ย **103.2 กิโลเมตร/วัน** โดยมีต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV เท่ากับ **260,652 บาทและ 519,057 บาท** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ หลังจากการคำนวณจะทำให้ ค่าใช้จ่ายจากน้ำมันเชื้อเพลิงลดลง **40.38% และ 55.94%** โดยมีระยะเวลาคืนทุนที่ **1 ปี 5 เดือน 26 วัน และ 2 ปี 2 เดือน 15 วัน** ในระบบDDF และ Dedicated ตามลำดับ โดยได้ตัวเลข NPV เป็นบวกและค่า IRR สูงกว่าอัตราดอกเบี้ยของธนาคารพาณิชย์ ค่าตัวเลขที่ได้จากผลการศึกษา แสดงว่าควรอนุมัติลงทุนโครงการ

ตารางที่ 4.8

รถ Cement Tanker บรรทุกปูนซีเมนต์เต็มคันน้ำหนักประมาณ 30,000 กิโลกรัม รวมน้ำหนักรถ 20,000 กิโลกรัม เท่ากับ 50,000 กิโลกรัม (ไป) – รถเปล่าน้ำหนัก 20,000 กิโลกรัม (กลับ) ติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ขนาด 145 ลิตรจำนวน 6 ถัง

ราคาน้ำมันดีเซล	32.00 บาท/ลิตร
ราคาก๊าซ NGV	8.50 บาท/กิโลกรัม
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ใช้น้ำมัน	2.56 กิโลเมตร/ลิตร 12.5 บาท/กิโลเมตร
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ก๊าซ NGV (DDF)	6.567 บาท/กิโลเมตร
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ก๊าซ NGV (Dedicated)	4.857 บาท/กิโลเมตร
ระยะทางวิ่งเฉลี่ยประมาณ	368.63 กิโลเมตรต่อวัน
ต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV DDF	365,405 บาท (รวม VAT)
ต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV Dedicated	623,810 บาท (รวม VAT)

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

	ระบบเดิม		ระบบ DDF		ระบบ Dedicated	
	Diesel (ลิตร)	NGV (กก.)	Diesel (ลิตร)	NGV (กก.)	Diesel (ลิตร)	NGV (กก.)
	144	-	43.68	130.72	-	210.65
ประหยัดลง (%)	-		44.35		59.94	
ประหยัดลง (บาท/ปี)	-		735,678.49		994,259.11	
ระยะเวลาคืนทุน (ปี)	-		0.48 (5 เดือน 22 วัน)		0.62 (7 เดือน 13 วัน)	
จุดคุ้มทุน(กิโลเมตร)	-		65,914.29		83,261.83	
NPV (บาท)	-		3,906,753.38		5,149,951.83	
IRR (%)	-		201		159	

สรุปผลรถ Cement Tanker ผลการศึกษา : ในสถานการณ์ที่ราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลหน้าสถานีบริการน้ำมันเท่ากับ **32.00 บาท/ลิตร** และราคาก๊าซธรรมชาติ NGV เท่ากับ **8.50 บาท/กิโลกรัม** อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันดีเซลคงที่ที่ **2.56 กิโลเมตร/ลิตร** และอัตราการสิ้นเปลืองก๊าซธรรมชาติคงที่ที่ **6.567 และ 4.857 บาท/กิโลเมตร** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ ระยะทางวิ่งเฉลี่ย **368.63 กิโลเมตร/วัน** โดยมีต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV เท่ากับ **365,405 บาท และ 623,810 บาท**ใ นระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ หลังจากการคำนวณจะทำให้ ค่าใช้จ่ายจากน้ำมันเชื้อเพลิงลดลง **44.35% และ 59.94%** โดยมีระยะเวลาคืนทุนที่ **5 เดือน 22 วัน และ 7 เดือน 13 วัน** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ โดยได้ตัวเลข NPV เป็นบวกและค่า IRR สูงกว่าอัตราดอกเบี้ยของธนาคารพาณิชย์ ค่าตัวเลขที่ได้จากผลการศึกษา แสดงว่าควรอนุมัติลงทุนโครงการ

ตารางที่ 4.9

รถ Tipper พ่วง 2 ตอน บรรทุกหินทรายเต็มคันรวมน้ำหนักรถ 25,000 กิโลกรัม (ไป) – น้ำหนักรถเปล่า 10,000 กิโลกรัม (กลับ) ติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ขนาด 145 ลิตรจำนวน 6 ถัง

ประเภทรถ	รถ Tipper
ราคาน้ำมันดีเซล	32.00 บาท/ลิตร
ราคาก๊าซ NGV	8.50 บาท/กิโลกรัม
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ใช้น้ำมัน	2.935 กิโลเมตร/ลิตร 10.903 บาท/กิโลเมตร
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ก๊าซ NGV (DDF)	5.721 บาท/กิโลเมตร
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ก๊าซ NGV (Dedicated)	4.228 บาท/กิโลเมตร
ระยะทางวิ่งเฉลี่ยประมาณ	373.74 กิโลเมตรต่อวัน
ต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV DDF	365,405 บาท (รวม VAT)
ต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV Dedicated	623,810 บาท (รวม VAT)

	ระบบเดิม		ระบบ DDF		ระบบ Dedicated	
	Diesel	NGV	Diesel	NGV	Diesel	NGV
	127.34	-	38.61	115.35	-	185.94
ประหยัดลง (%)	-		44.25		59.85	
ประหยัดลง (บาท/ปี)	-		649,187.26		877,968.10	
ระยะเวลาคืนทุน (ปี)	-		0.55 (6 เดือน 18 วัน)		0.69 (8 เดือน 8 วัน)	
จุดคุ้มทุน(กิโลเมตร)	-		75,731.50		95,597.31	
NPV (บาท)	-		3,404,490.18		4,474,638.34	
IRR (%)	-		178		141	

สรุปผลรถ Tipper ผลการศึกษา : ในสถานการณ์ที่ราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลหน้าสถานีบริการน้ำมันเท่ากับ **32.00 บาท/ลิตร** และราคาก๊าซธรรมชาติ NGV เท่ากับ **8.50 บาท/กิโลกรัม** อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันดีเซลคงที่ที่ **2.935 กิโลเมตร/ลิตร** และอัตราการสิ้นเปลืองก๊าซธรรมชาติคงที่ที่ **5.721 และ 4.228 บาท/กิโลเมตร** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ ระยะทางวิ่งเฉลี่ย **373.74 กิโลเมตร/วัน** โดยมีต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV เท่ากับ **365,405 บาทและ 623,810 บาท** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ หลังจากการคำนวณจะทำให้ ค่าใช้จ่ายจากน้ำมันเชื้อเพลิงลดลง **44.25% และ 59.85%** โดยมีระยะเวลาคืนทุน**ที่ 6 เดือน 18วัน และ 8 เดือน 8 วัน** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ โดยได้ตัวเลข NPV เป็นบวกและค่า IRR สูงกว่าอัตราดอกเบี้ยของธนาคารพาณิชย์ ค่าตัวเลขที่ได้จากผลการศึกษา แสดงว่าควรอนุมัติลงทุนโครงการ

4. เนื่องจากรัฐบาลปัจจุบัน (พ.ศ. 2554) มีนโยบายให้ชะลอการเก็บเงินเข้ากองทุนน้ำมัน แต่เนื่องจากกองทุนน้ำมันดังกล่าวมีผลต่อการอุ้มราคาก๊าซธรรมชาติ NGV อยู่ที่ 8.5 บาท ดังนั้น หลังจากการยกเลิกการเก็บเงินเข้ากองทุนดังกล่าวอาจส่งผลให้ราคาก๊าซธรรมชาติ NGV ลอยตัว เพื่อให้ราคาต้นทุนเป็นไปตามกลไกตลาด ซึ่งผู้วิจัย เชื่อว่าราคาจะค่อย ๆ ปรับขึ้น ขั้นต้นน่าจะอยู่ที่ราคา 9.50 บาทต่อกิโลกรัม ดังนั้น เมื่อใช้โปรแกรมคำนวณจะให้ผลการคำนวณ ตามประเภทของรถดังนี้ คิดราคาน้ำมันดีเซลที่ 32.00 บาทต่อลิตรและราคาก๊าซธรรมชาติ NGV 9.5 บาทต่อกิโลกรัม อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ MLR เฉลี่ยเท่ากับ 7.725%, MRR = 8.9028% กำหนดอายุโครงการ 8 ปีตามอายุการใช้งานจริงของ NGV เมื่อใช้โปรแกรม PB-BEP และ Microsoft Excel คำนวณจะได้ผลตามประเภทของรถดังนี้

ตารางที่ 4.10

รถโม่บรรจุคอนกรีตผสมเสร็จ 6 ลูกบาศก์เมตร (ไป) – รถโม่เปล่า (กลับ) ติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ขนาด 70 ลิตรจำนวน 4 ถัง

ประเภทรถ	รถโม่
ราคาน้ำมันดีเซล	32.00 บาท/ลิตร
ราคาก๊าซ NGV	9.50 บาท/กิโลกรัม
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ใช้น้ำมัน	3.1 กิโลเมตร/ลิตร 10.323 บาท/กิโลเมตร
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ก๊าซ NGV (DDF)	5.419 บาท/กิโลเมตร
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ก๊าซ NGV (Dedicated)	4.009 บาท/กิโลเมตร
ระยะทางวิ่งเฉลี่ยประมาณ	103.2 กิโลเมตรต่อวัน
ต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV DDF	260,652 บาท (รวม VAT)
ต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV Dedicated	519,057 บาท (รวม VAT)

	ระบบเดิม		ระบบ DDF		ระบบ Dedicated	
	Diesel (ลิตร)	NGV (กก.)	Diesel (ลิตร)	NGV (กก.)	Diesel (ลิตร)	NGV (กก.)
	33.29	-	10.10	30.18	-	48.68
ประหยัดลง (%)	-		37.54		51.37	
ประหยัดลง (บาท/ปี)	-		143,977.31		197,021.50	
ระยะเวลาคืนทุน (ปี)	-		1.59 (1 ปี 7 เดือน 2 วัน)		2.39 (2 ปี 4 เดือน 20 วัน)	
จุดคุ้มทุน(กิโลเมตร)	-		67,258.81		97,877.67	
NPV (บาท)	-		575,438.60		625,066.50	
IRR (%)	-		53		34	

สรุปผลรถโม่ ผลการศึกษา : ในสถานการณ์ที่ราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลหน้าสถานีบริการน้ำมันเท่ากับ **32.00 บาท/ลิตร** และราคาก๊าซธรรมชาติ NGV เท่ากับ **9.50 บาท/กิโลกรัม** อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันดีเซลคงที่ที่ **3.1 กิโลเมตร/ลิตร** และอัตราการสิ้นเปลืองก๊าซธรรมชาติคงที่ที่ **5.419** และ **4.009 บาท/กิโลเมตร** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ ระยะทางวิ่งเฉลี่ย **103.2 กิโลเมตร/วัน** โดยมีต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV เท่ากับ **260,652 บาทและ 519,057 บาท** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ หลังจากการคำนวณจะทำให้ ค่าใช้จ่ายจากน้ำมันเชื้อเพลิงลดลง **37.54%** และ **51.37%** โดยมีระยะเวลาคืนทุนที่ **1 ปี 7 เดือน 2 วัน และ 2 ปี 4 เดือน 20 วัน** ในระบบDDF และ Dedicated ตามลำดับ โดยได้ตัวเลข NPV เป็นบวกและค่า IRR สูงกว่าอัตราดอกเบี้ยของธนาคารพาณิชย์ ค่าตัวเลขที่ได้จากผลการศึกษา แสดงว่าควรอนุมัติลงทุนโครงการ

ตารางที่ 4.11

รถ Cement Tanker บรรทุกปูนซีเมนต์เต็มคันน้ำหนักประมาณ 30,000 กิโลกรัม รวมน้ำหนักรถ 20,000 กิโลกรัม เท่ากับ 50,000 กิโลกรัม (ไป) – รถเปล่าน้ำหนัก 20,000 กิโลกรัม (กลับ) ติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ขนาด 145 ลิตรจำนวน 6 ถัง

ราคาน้ำมันดีเซล	32.00 บาท/ลิตร
ราคาก๊าซ NGV	9.50 บาท/กิโลกรัม
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ใช้น้ำมัน	2.56 กิโลเมตร/ลิตร 12.500 บาท/กิโลเมตร
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ก๊าซ NGV (DDF)	6.567 บาท/กิโลเมตร
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ก๊าซ NGV (Dedicated)	4.857 บาท/กิโลเมตร
ระยะทางวิ่งเฉลี่ยประมาณ	368.63 กิโลเมตรต่อวัน
ต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV DDF	365,405 บาท (รวม VAT)
ต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV Dedicated	623,810 บาท (รวม VAT)

ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

	ระบบเดิม		ระบบ DDF		ระบบ Dedicated	
	Diesel (ลิตร)	NGV (กก.)	Diesel (ลิตร)	NGV (กก.)	Diesel (ลิตร)	NGV (กก.)
	144	-	43.68	130.72	-	210.65
ประหยัดลง (%)	-		41.51		55.37	
ประหยัดลง (บาท/ปี)	-		688,619.34		918,426.66	
ระยะเวลาคืนทุน (ปี)	-		0.52 (6 เดือน 7 วัน)		0.66 (7 เดือน 27 วัน)	
จุดคุ้มทุน(กิโลเมตร)	-		70,418.77		90,136.57	
NPV (บาท)	-		3,633,476.20		4,709,585.23	
IRR (%)	-		188		147	

สรุปผลรถ Cement Tanker ผลการศึกษา : ในสถานการณ์ที่ราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลหน้าสถานีบริการน้ำมันเท่ากับ **32.00 บาท/ลิตร** และราคาก๊าซธรรมชาติ NGV เท่ากับ **9.50 บาท/กิโลกรัม** อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันดีเซลคงที่ที่ **2.56 กิโลเมตร/ลิตร** และอัตราการสิ้นเปลืองก๊าซธรรมชาติคงที่ที่ **6.567 และ 4.857 บาท/กิโลเมตร** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ ระยะทางวิ่งเฉลี่ย **368.63 กิโลเมตร/วัน** โดยมีต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV เท่ากับ **365,405 บาท และ 623,810 บาท** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ หลังจากการคำนวณจะทำให้ ค่าใช้จ่ายจากน้ำมันเชื้อเพลิงลดลง **41.51% และ 55.37%** โดยมีระยะเวลาคืนทุน**ที่ 6 เดือน 7 วัน และ 7 เดือน 27 วัน** ในระบบDDF และ Dedicated ตามลำดับ โดยได้ตัวเลข NPV เป็นบวกและค่า IRR สูงกว่าอัตราดอกเบี้ยของธนาคารพาณิชย์ ค่าตัวเลขที่ได้จากผลการศึกษา แสดงว่าควรอนุมัติลงทุนโครงการ

ตารางที่ 4.12

รถ Tipper พ่วง 2 ตอน บรรทุกหินทรายเต็มคันรวมน้ำหนักรถ 25,000 กิโลกรัม (ไป) – น้ำหนักรถเปล่า 10,000 กิโลกรัม (กลับ) ติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ขนาด 145 ลิตรจำนวน 6 ถัง

ประเภทรถ	รถ Tipper
ราคาน้ำมันดีเซล	32.00 บาท/ลิตร
ราคาก๊าซ NGV	9.50 บาท/กิโลกรัม
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ใช้น้ำมัน	2.935 กิโลเมตร/ลิตร 10.903 บาท/กิโลเมตร
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ก๊าซ NGV (DDF)	5.721 บาท/กิโลเมตร
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ก๊าซ NGV (Dedicated)	4.228 บาท/กิโลเมตร
ระยะทางวิ่งเฉลี่ยประมาณ	373.74 กิโลเมตรต่อวัน
ต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV DDF	365,405 บาท (รวม VAT)
ต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV Dedicated	623,810 บาท (รวม VAT)

	ระบบเดิม		ระบบ DDF		ระบบ Dedicated	
	Diesel	NGV	Diesel	NGV	Diesel	NGV
	127.34	-	38.61	115.35	-	185.94
ประหยัดลง (%)	-		41.42		55.29	
ประหยัดลง (บาท/ปี)	-		607,660.60		811,029.60	
ระยะเวลาคืนทุน (ปี)	-		0.58 (6 เดือน 28 วัน)		0.75 (9 เดือน)	
จุดคุ้มทุน(กิโลเมตร)	-		80,906.89		103,487.46	
NPV (บาท)	-		3,163,340.72		4,085,919.79	
IRR (%)	-		166		130	

สรุปผลรถ Tipper ผลการศึกษา : ในสถานการณ์ที่ราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลหน้าสถานีบริการน้ำมันเท่ากับ **32.00 บาท/ลิตร** และราคาก๊าซธรรมชาติ NGV เท่ากับ **9.50 บาท/กิโลกรัม** อัตรา

การสิ้นเปลืองน้ำมันดีเซลคงที่ที่ **2.935 กิโลเมตร/ลิตร** และอัตราการสิ้นเปลืองก๊าซธรรมชาติคงที่ที่ **5.721 และ 4.228 บาท/กิโลเมตร** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ ระยะทางวิ่งเฉลี่ย **373.74 กิโลเมตร/วัน** โดยมีต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV เท่ากับ **365,405 บาทและ 623,810 บาท** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ หลังจากการคำนวณจะทำให้ ค่าใช้จ่ายจากน้ำมันเชื้อเพลิงลดลง **41.42% และ 55.29%** โดยมีระยะเวลาคืนทุนที่ **6 เดือน 28 วันและ 9 เดือน** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ โดยได้ตัวเลข NPV เป็นบวกและค่า IRR สูงกว่าอัตราดอกเบี้ยของธนาคารพาณิชย์ ค่าตัวเลขที่ได้จากผลการศึกษา แสดงว่าควรอนุมัติลงทุนโครงการ

5. จากเงื่อนไขการคำนวณในข้อ 4 สามารถคาดการณ์ต่อได้ว่าราคาก๊าซธรรมชาติ อาจปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นอีกในระยะที่ 2 เนื่องจากผู้ประกอบการ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ได้ออกมาเรียกร้องให้รัฐบาลปล่อยลอยตัวราคาก๊าซธรรมชาติ NGV ซึ่งมีต้นทุนตามกลไกตลาดอยู่ที่ 15.00 บาท/กิโลกรัม โดยผู้วิจัยคาดว่าราค่า NGV น่าจะปรับตัวเพิ่มขึ้นมาอยู่ที่ราคา 11.50 บาท/กิโลกรัม โดยการคำนวณจะให้น้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลยังอยู่ที่ฐานเดิมคือ 32.00 บาท/ลิตร อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ MLR เฉลี่ยเท่ากับ 7.725%, MRR = 8.9028% กำหนดอายุโครงการ 8 ปีตาม อายุการใช้งานจริงของ NGV เมื่อใช้โปรแกรม PB-BEP และ Microsoft Excel คำนวณจะได้ผลตามประเภทรถดังนี้

ตารางที่ 4.13

รถโม่บรรจุคอนกรีตผสมเสร็จ 6 ลูกบาศก์เมตร (ไป) – รถโม่เปล่า (กลับ) ติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ขนาด 70 ลิตรจำนวน 4 ถัง

ประเภทรถ	รถโม่
ราคาน้ำมันดีเซล	32.00 บาท/ลิตร
ราคาก๊าซ NGV	11.50 บาท/กิโลกรัม
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ใช้น้ำมัน	3.1 กิโลเมตร/ลิตร 10.323 บาท/กิโลเมตร
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ก๊าซ NGV (DDF)	5.419 บาท/กิโลเมตร
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ก๊าซ NGV (Dedicated)	4.009 บาท/กิโลเมตร
ระยะทางวิ่งเฉลี่ยประมาณ	103.2 กิโลเมตรต่อวัน
ต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV DDF	260,652 บาท (รวม VAT)
ต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV Dedicated	519,057 บาท (รวม VAT)

	ระบบเดิม		ระบบ DDF		ระบบ Dedicated	
	Diesel (ลิตร)	NGV (กก.)	Diesel (ลิตร)	NGV (กก.)	Diesel (ลิตร)	NGV (กก.)
	33.29	-	10.10	30.18	-	48.68
ประหยัดลง (%)	-		31.88		42.23	
ประหยัดลง (บาท/ปี)	-		122,251.00		161,972.44	
ระยะเวลาคืนทุน (ปี)	-		1.83 (1 ปี 9 เดือน 28 วัน)		2.85 (2 ปี 10 เดือน 6 วัน)	
จุดคุ้มทุน(กิโลเมตร)	-		79,211.98		119,057.33	
NPV (บาท)	-		449,271.75		421,533.12	
IRR (%)	-		44		26	

สรุปผลรถโม่ ผลการศึกษา : ในสถานการณ์ที่ราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลหน้าสถานีบริการน้ำมันเท่ากับ **32.00 บาท/ลิตร** และราคาก๊าซธรรมชาติ NGV เท่ากับ **11.50 บาท/กิโลกรัม** อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันดีเซลคงที่ที่ **3.1 กิโลเมตร/ลิตร** และอัตราการสิ้นเปลืองก๊าซธรรมชาติคงที่ที่ **5.419 และ 4.009 บาท/กิโลเมตร** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ ระยะทางวิ่งเฉลี่ย **103.2 กิโลเมตร/วัน** โดยมีต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV เท่ากับ **260,652 บาทและ 519,057 บาท** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ หลังจากการคำนวณจะทำให้ ค่าใช้จ่ายจากน้ำมันเชื้อเพลิงลดลง **31.88% และ 42.23%** โดยมีระยะเวลาคืนทุนที่ **1 ปี 9 เดือน 28 วัน และ 2 ปี 10 เดือน 6 วัน** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ โดยได้ตัวเลข NPV เป็นบวกและค่า IRR สูงกว่าอัตราดอกเบี้ยของธนาคารพาณิชย์ ค่าตัวเลขที่ได้จากผลการศึกษา แสดงว่าควรอนุมัติลงทุนโครงการ

ตารางที่ 4.14

รถ Cement Tanker บรรทุกปูนซีเมนต์เต็มคันน้ำหนักประมาณ 30,000 กิโลกรัม รวมน้ำหนักรถ 20,000 กิโลกรัม เท่ากับ 50,000 กิโลกรัม (ไป) – รถเปล่าน้ำหนัก 20,000 กิโลกรัม (กลับ) ติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ขนาด 145 ลิตรจำนวน 6 ถัง

ราคาน้ำมันดีเซล	32.00 บาท/ลิตร
ราคาก๊าซ NGV	11.50 บาท/กิโลกรัม
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ใช้น้ำมัน	2.56 กิโลเมตร/ลิตร 12.500 บาท/กิโลเมตร
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ก๊าซ NGV (DDF)	6.567 บาท/กิโลเมตร
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ก๊าซ NGV (Dedicated)	4.857 บาท/กิโลเมตร
ระยะทางวิ่งเฉลี่ยประมาณ	368.63 กิโลเมตรต่อวัน
ต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV DDF	365,405 บาท (รวม VAT)
ต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV Dedicated	623,810 บาท (รวม VAT)

ตารางที่ 4.14 (ต่อ)

	ระบบเดิม		ระบบ DDF		ระบบ Dedicated	
	Diesel (ลิตร)	NGV (กก.)	Diesel (ลิตร)	NGV (กก.)	Diesel (ลิตร)	NGV (กก.)
	144	-	43.68	130.72	-	210.65
ประหยัดลง (%)	-		35.84		46.22	
ประหยัดลง (บาท/ปี)	-		594,501.04		766,761.74	
ระยะเวลาคืนทุน (ปี)	-		0.59 (7 เดือน 2 วัน)		0.79 (9 เดือน 14 วัน)	
จุดคุ้มทุน(กิโลเมตร)	-		81,567.10		107,965.52	
NPV (บาท)	-		3,086,921.84		3,828,851.91	
IRR (%)	-		163		123	

สรุปผลรถ Cement Tanker ผลการศึกษา 5.2 : ในสถานการณ์ที่ราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลหน้าสถานีบริการน้ำมันเท่ากับ **32.00 บาท/ลิตร** และราคาก๊าซธรรมชาติ NGV เท่ากับ **11.50 บาท/กิโลกรัม** อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันดีเซลคงที่ที่ **2.56 กิโลเมตร/ลิตร** และอัตราการสิ้นเปลืองก๊าซธรรมชาติคงที่ที่ **6.567 และ 4.857 บาท/กิโลเมตร** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ ระยะทางวิ่งเฉลี่ย **368.63 กิโลเมตร/วัน** โดยมีต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV เท่ากับ **365,405 บาท และ 623,810 บาท** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ หลังจากการคำนวณจะทำให้ ค่าใช้จ่ายจากน้ำมันเชื้อเพลิงลดลง **35.84% และ 46.22%** โดยมีระยะเวลาคืนทุนที่ **6 เดือน 10 วัน และ 8 เดือน 8 วัน** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ โดยได้ตัวเลข NPV เป็นบวกและค่า IRR สูงกว่าอัตราดอกเบี้ยของธนาคารพาณิชย์ ค่าตัวเลขที่ได้จากผลการศึกษา แสดงว่าควรอนุมัติลงทุนโครงการ

ตารางที่ 4.15

รถ Tipper พ่วง 2 ตอน บรรทุกหินทรายเต็มคันรวมน้ำหนักรถ 25,000 กิโลกรัม (ไป) – น้ำหนักรถเปล่า 10,000 กิโลกรัม (กลับ) ติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ขนาด 145 ลิตรจำนวน 6 ถัง

ประเภทรถ	รถ Tipper
ราคาน้ำมันดีเซล	32.00 บาท/ลิตร
ราคาก๊าซ NGV	11.50 บาท/กิโลกรัม
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ใช้น้ำมัน	2.935 กิโลเมตร/ลิตร 10.903 บาท/กิโลเมตร
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ก๊าซ NGV (DDF)	5.721 บาท/กิโลเมตร
อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยของรถที่ก๊าซ NGV (Dedicated)	4.228 บาท/กิโลเมตร
ระยะทางวิ่งเฉลี่ยประมาณ	373.74 กิโลเมตรต่อวัน
ต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV DDF	365,405 บาท (รวม VAT)
ต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV Dedicated	623,810 บาท (รวม VAT)

	ระบบเดิม		ระบบ DDF		ระบบ Dedicated	
	Diesel	NGV	Diesel	NGV	Diesel	NGV
	127.34	-	38.61	115.35	-	185.94
ประหยัดลง (%)	-		35.76		46.16	
ประหยัดลง (บาท/ปี)	-		524,607.26		677,152.58	
ระยะเวลาคืนทุน (ปี)	-		0.67 (8 เดือน 1 วัน)		0.89 (10 เดือน 20 วัน)	
จุดคุ้มทุน(กิโลเมตร)	-		93,715.68		123,947.53	
NPV (บาท)	-		2,681,041.69		3,308,482.58	
IRR (%)	-		143		108	

สรุปผลรถ Tipper ผลการศึกษา : ในสถานการณ์ที่ราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลหน้าสถานีบริการน้ำมันเท่ากับ **32.00 บาท/ลิตร** และราคาก๊าซธรรมชาติ NGV เท่ากับ **11.50 บาท/กิโลกรัม**

อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันดีเซลคงที่ที่ **2.935 กิโลเมตร/ลิตร** และอัตราการสิ้นเปลืองก๊าซธรรมชาติคงที่ที่ **5.721 และ 4.228 บาท/กิโลเมตร** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ ระยะทางวิ่งเฉลี่ย **373.74 กิโลเมตร/วัน** โดยมีต้นทุนค่าติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV เท่ากับ **365,405 บาทและ 623,810 บาท** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ หลังจากการคำนวณจะทำให้ ค่าใช้จ่ายจากน้ำมันเชื้อเพลิงลดลง **35.76% และ 46.16%** โดยมีระยะเวลาคืนทุนที่ **8 เดือน 1 วัน และ 10 เดือน 20 วัน** ในระบบ DDF และ Dedicated ตามลำดับ โดยได้ตัวเลข NPV เป็นบวกและค่า IRR สูงกว่าอัตราดอกเบี้ยของธนาคารพาณิชย์ ค่าตัวเลขที่ได้จากผลการศึกษา แสดงว่าควรอนุมัติลงทุนโครงการ

4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวมรวมข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นนั้น สามารถแบ่งได้เป็น 3 ส่วนคือ

1. แบบสัมภาษณ์ผู้บริหาร 13 ชุด
2. แบบสัมภาษณ์พนักงานขับรถในองค์กร 1 ชุด
3. แบบสัมภาษณ์พนักงานขับรถนอกองค์กร 2 ชุด

จากแบบสัมภาษณ์ทั้ง 3 ส่วนสามารถนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และสรุปออกมาได้ดังนี้

4.2.1 คำตอบจากแบบสัมภาษณ์ผู้บริหาร

การเปลี่ยนแปลงรูปแบบพลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลเป็นพลังงานทดแทนจากก๊าซธรรมชาติ NGV ในรถประเภทต่าง ๆ ขององค์กร สิ่งที่สำคัญที่สุดคือการเปลี่ยนแปลงนี้ก่อให้เกิดรายได้และความคุ้มในอนาคตต่อองค์กรหรือไม่ เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนทั้งหมดที่ลงทุนไป รวมไปถึงการบริหารความเสี่ยงที่ดีที่สุดเพื่อลดโอกาสผิดพลาดให้น้อยที่สุด โดยในมุมมองความคิดเห็นของของผู้บริหารจะตอบออกมาในเชิงการพิจาณาโอกาสและอุปสรรค ได้แก่

1. โอกาส

1.1 ในสถานการณ์ปัจจุบันซึ่งน้ำมันมีราคาสูงและมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ จากปัจจัยรอบด้าน การใช้พลังงานทดแทนหรือพลังงานทางเลือกจึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่น่าสนใจ เพราะจะช่วยให้องค์กรมีต้นทุนค่าขนส่งที่ต่ำลง รวมถึงยังส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อมในทางอ้อมอีกด้วย

1.2 การเปลี่ยนแปลงรูปแบบพลังงานในครั้งนี้จะช่วยให้ต้นทุนการผลิตลดลงมาก ส่งผลให้ความสามารถทางการแข่งขันในอุตสาหกรรมมีเพิ่มมากขึ้น

2. อุปสรรค

2.1 ราคาน้ำมันเชื้อเพลิงและก๊าซธรรมชาติยังมีความผันผวนไม่แน่นอนทั้งในปัจจุบันและอนาคต อาจส่งผลต่อความเสี่ยงที่มีเพิ่มขึ้นในการลงทุนได้

2.2 การติดตั้งหรือดัดแปลงระบบ NGV เพิ่มเติมอาจส่งผลต่อค่าใช้จ่ายที่เพิ่มสูงขึ้นตามมา เช่น ค่าบำรุงรักษาเครื่องยนต์และอุปกรณ์รถบรรทุกเนื่องจากอุปกรณ์เดิมถูกออกแบบมาให้ใช้งานกับน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซล ค่าจัดฝึกอบรมและประชาสัมพันธ์ต่อพนักงานทั้งหมดในองค์กร ค่าใช้จ่ายที่ยังมองไม่เห็นและอาจเกิดขึ้นในอนาคตอีกมากมาย

2.3 สถานีบริการที่ยังมีน้อยและการเติมก๊าซธรรมชาติ NGV นานเกินไปในสถานีบริการส่งผลต่อการเสียโอกาสทางการแข่งขัน

2.4 การใช้งาน NGV จำเป็นต้องใช้กับรถที่มีระยะทางวิ่งมาก ๆ จึงจะคุ้มทุนได้ ในระยะเวลาอันรวดเร็ว ดังนั้นจึงไม่ควรนำมาใช้กับรถโม่ซึ่งมีการจำกัดระยะทางวิ่งตามพื้นที่ การใช้งานและในเส้นทางวิ่งที่จำกัดนั้นอาจจะไม่มีหรือมีสถานีบริการก๊าซธรรมชาติอยู่น้อย

2.5 พลังงาน NGV เป็นพลังงานทางเลือกที่ทางรัฐบาลพยายามสนับสนุนให้ประชาชนหันมาใช้ แต่ยังไม่มีความชัดเจนในการดำเนินโครงการที่แน่นอน ทั้งในเรื่องของสถานีจ่ายก๊าซ ที่ปัจจุบันยังคงมีน้อยและถูกผูกขาดโดย ปตท. เพียงรายเดียว และในเรื่องของราคาก๊าซ ซึ่งถึงแม้จะมีราคาถูกแต่ก็เป็นเพียงราคาที่รัฐบาลอุดหนุนเงินเพื่อช่วยเหลืออยู่ซึ่งไม่มีความแน่นอน ในเรื่องของราคาที่แท้จริงอย่างชัดเจน อีกทั้งยังมีการประกาศเรื่องของการลอยตัวราคา NGV และจะเลิกการสนับสนุนอยู่เป็นระยะ ๆ

4.2.2 คำตอบจากแบบสัมภาษณ์พนักงานขับรถ

การเปลี่ยนรูปแบบพลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลเป็นพลังงานทดแทนจากก๊าซธรรมชาติ NGV นั้นในมุมมองความคิดเห็นของพนักงานขับรถจะตอบออกมาในรูปแบบของการวิเคราะห์ข้อดีและข้อเสีย จากการเปลี่ยนรูปแบบพลังงานดังกล่าว ซึ่งสามารถจำแนกได้ดังนี้

1. ข้อเสีย (จุดอ่อน)

รถบรรทุก NGV มีข้อจำกัดในการใช้งานหลายข้อ เช่น

1.1 รถบรรทุก NGV จะต้องขอใบอนุญาติผ่านเข้าออกสนามบินก่อนจึงจะสามารถนำรถบรรทุกวิ่งผ่านได้

1.2 รถบรรทุกที่นำไปติดตั้ง NGV จะไม่สะดวกต่อการใช้งานเหมือนเดิม เนื่องจากสถานีบริการ NGV ยังมีน้อยเกินไปในปัจจุบันทำให้ยากต่อการเติมและใช้เวลาเติมนานในแต่ละครั้ง ซึ่งการใช้งานปัจจุบันคือจะมีรถบรรทุกน้ำมันมาเติมน้ำมันเข้าที่แท๊งค์เก็บน้ำมันของโรงงาน และรถบรรทุกของโรงงานสามารถเติมน้ำมันจากแท๊งค์ได้ทุกเช้า

1.3 การติดตั้ง NGV ต้องใช้เงินทุนจำนวนมาก หากองค์กรกู้เงินจากสถาบันการเงิน จะทำให้องค์กรต้องเสียดอกเบี้ยตามอัตราดอกเบี้ยที่สถาบันการเงินกำหนด ซึ่งถือเป็นค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น

1.4 รถบรรทุก NGV จะต้องใช้ช่างผู้ชำนาญการทางด้านนี้โดยเฉพาะมาควบคุม ดูแล ซ่อมแซม และทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายต่อหน่วยเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น

1.5 ต้องกำหนดนโยบายทางด้านความปลอดภัยให้เข้มงวดกว่าเดิมซึ่งจำเป็นต้องมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น เช่น อุปกรณ์ป้องกันและรักษาความปลอดภัยต่าง ๆ

1.6 การเปลี่ยนรูปแบบพลังงานในครั้งนี้จำเป็นจะต้องมีการฝึกสอน (Training) พนักงานทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้องในหน่วยเปลี่ยนแปลงหรือทั้งองค์กรเพื่อความเข้าใจที่ทั่วถึง และตรงกันส่งผลต่อขั้นตอนการทำงานและค่าใช้จ่ายที่เพิ่มมากขึ้น

2. ข้อดี (จุดแข็ง)

2.1 เมื่อต้นทุนการผลิตลดลง จะส่งผลทางอ้อมซึ่งเป็นประโยชน์กับพนักงาน เช่น การพิจารณานโยบายเพิ่มผลตอบแทนของพนักงาน เป็นต้น

2.2 อายุการใช้งานของรถบรรทุกในองค์กรแต่ละประเภทมีมากกว่า 10 ปี ดังนั้นเมื่อถึงจุดคุ้มทุนแล้ว ระยะเวลาที่เหลือจนสิ้นอายุการใช้งานนับเป็นรายได้จำนวนมากขององค์กร

2.3 สามารถลดปัญหาการขโมยน้ำมันได้อย่างแน่นอน

ดังนั้นการพิจารณาปรับเปลี่ยนรูปแบบพลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลเป็นพลังงานทดแทนจากก๊าซธรรมชาติ NGV ต้องพิจารณาถึงผลดีผลเสีย ประโยชน์และโทษที่จะเกิดขึ้นกับ

องค์กรทั้งในระยะสั้นและระยะยาว รวมถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับพนักงานทุก ๆ คน อย่างรอบคอบก่อนการพิจารณาตัดสินใจ

4.2.3 คำตอบจากแบบสัมภาษณ์พนักงานขับรถนอกองค์กร

การติดตั้งอุปกรณ์ชุดถังก๊าซ NGV ในรถบรรทุกแต่ละคัน แต่ละประเภทต้องศึกษาข้อมูลของรถให้ละเอียดก่อนการติดตั้ง รวมถึงใช้บริการสถานีบริการติดตั้ง NGV ที่น่าเชื่อถือและได้มาตรฐานตามข้อกำหนด เพราะหากใช้บริการสถานีบริการติดตั้งที่ไม่ได้มาตราฐาน ใช้อุปกรณ์ที่ไม่ได้มาตราฐาน หรือช่างผู้ติดตั้งที่ไม่ได้มาตรฐาน ก็อาจส่งผลต่อการใช้งานที่ไม่สมบูรณ์ เช่น เครื่องยนต์หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ชำรุดเสียหาย ทำให้เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นในการใช้งาน และอาจส่งผลเสียมากกว่าผลดีจนต้องกลับมาใช้ น้ำมันดีเซลอย่างเดิมได้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

งานศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่อง "การวิเคราะห์และประเมินความคุ้มค่าทางธุรกิจในการเปลี่ยนรูปแบบพลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลเป็นพลังงานทดแทนจากก๊าซธรรมชาติ NGV ในภาคการขนส่งขององค์กร : กรณีศึกษา บริษัทบอรอลคอนกรีตและหินทราย จำกัด" เป็นการศึกษาที่มุ่งเน้นการหาความคุ้มค่าทางการเงิน ความคุ้มค่าทางด้านโอกาสทางการแข่ง จากการลงทุนโครงการการติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV จากสถานการณ์พลังงานที่มีความผันผวนและเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา โดยใช้ระยะเวลาในการคืนทุน (Payback Period) จุดคุ้มทุน (Break Even Point) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV : Net Present Value) และอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR : Internal Rate or Return) เป็นตัวชี้วัดหรือเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาความเป็นไปได้และวิเคราะห์โครงการ นอกจากนี้การประเมินความคุ้มค่าของโครงการยังจำเป็นต้องศึกษาถึงข้อกำหนด ข้อจำกัดทางด้านต่าง ๆ ขององค์กร ตลอดจนการศึกษาข้อดี ข้อเสีย โอกาส และอุปสรรคจากรูปแบบการใช้งานจริงหลังจากการดำเนินโครงการ โดยการสอบถามความคิดเห็นจากบุคคลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกองค์กร เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้เป็นเหตุผลวิเคราะห์และประเมินโครงการ ตลอดจนพิจารณาตัดสินใจว่าควรจะอนุมัติโครงการหรือควรปฏิเสธโครงการดังกล่าว

5.1 สรุปผลการศึกษาวิจัย

หลังจากผ่านขั้นตอนการศึกษาข้อมูลทั้งหมดแล้ว สามารถสรุปผลการศึกษาออกมาได้เป็น 2 มุมมองเหตุผลเพื่อความครอบคลุมในการพิจารณาตัดสินใจโครงการดังนี้

5.1.1 สรุปผลจากการคำนวณเชิงตัวเลข

1. สรุปผลจากการคำนวณรถโม่ขององค์กร ที่มีระยะทางวิ่งเฉลี่ยต่อวันต่อคันเท่ากันคือ 103.2 กิโลเมตร แต่มีต้นทุนในการติดตั้งไม่เท่ากัน โดยระบบ DDF มีต้นทุนการติดตั้งอยู่ที่ 260,652 บาท และระบบ Dedicated มีต้นทุนการติดตั้งอยู่ที่ 519,057 บาท ดังนี้

ตารางที่ 5.1

สรุปผลการคำนวณรถโม่

รถโม่	ประหยัดลง (%)		ระยะเวลาคืนทุน (ปี)		จุดคุ้มทุน(กิโลเมตร)		NPV (บาท)		IRR (%)	
Diesel/NGV	DDF	Dedicated	DDF	Dedicated	DDF	Dedicated	DDF	Dedicated	DDF	Dedicated
29.99/8.5	38.41	52.99	1.65	2.47	70,142.37	101,251.15	541,066.90	586,946.67	51	33
26.99/8.5	34.94	47.77	1.96	2.97	85,688.86	124,812.66	395,611.36	378,160.82	41	25
32.00/8.5	40.38	55.94	1.49	2.21	62,540.13	89,882.84	638,522.06	726,833.20	58	38
32.00/9.5	37.54	51.37	1.59	2.39	67,258.81	97,877.67	575,438.60	625,066.50	53	34
32.00/11.50	31.88	42.23	1.83	2.85	79,211.98	119,057.33	449,271.75	421,533.12	44	26

จากผลการคำนวณพบว่าเมื่อราคาน้ำมันดีเซลต่อราคาก๊าซธรรมชาติ NGV เปลี่ยนแปลงไป จะมีผลทำให้เปอเซ็นต์การประหยัดพลังงาน ระยะเวลาคืนทุน จุดคุ้มทุน NPV และ IRR เปลี่ยนแปลงไปด้วยทั้งในระบบ DDF และ Dedicated

โดยผลการคำนวณรถโม่ ระยะทางวิ่งเฉลี่ย 103.2 กิโลเมตรต่อวัน พบว่า เงื่อนไขที่คุ้มค่าที่สุด คือ เงื่อนไขที่ราคาน้ำมันดีเซลเท่ากับ 32.00 บาท/ลิตร และราคาก๊าซธรรมชาติ NGV เท่ากับ 8.5 บาท/กิโลกรัม เมื่อเปรียบเทียบ 2 ระบบพบว่า รถโม่ซึ่งมีระยะทางวิ่งเฉลี่ยน้อยที่สุดในรถทั้ง 3 ประเภท การติดตั้งระบบ DDF จะมีค่าระยะเวลาคืนทุนน้อยกว่าระบบ Dedicated เนื่องจากต้นทุนค่าติดตั้งที่น้อยกว่า แต่ในระยะยาวแล้ว ระบบ Dedicated จะประหยัดและให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่ามากกว่าระบบ DDF ถึงแม้ว่าต้นทุนค่าติดตั้งระบบ Dedicated จะสูงกว่าระบบ DDF เกือบ 2 เท่าก็ตาม โดยระบบ Dedicated จะสามารถทำให้ต้นทุนค่าเชื้อเพลิงประหยัดลงได้ถึง 55.94 เปอร์เซ็นต์ ระยะเวลาคืนทุนอยู่ที่ 2.21 ปี หรือ 2 ปี 2 เดือน 15 วัน จุดคุ้มทุนอยู่ที่ 89,882.84 กิโลเมตร รวมถึงค่า NPV ซึ่งเป็นบวก 726,833.20 และค่า IRR เท่ากับ 38% ซึ่งมากกว่าอัตราดอกเบี้ยเฉลี่ย MLR ที่ 7.725% ดังนั้นจากการคำนวณค่า NPV และ IRR แสดงให้เห็นว่าควรลงทุนโครงการ

2. สรุปผลจากการคำนวณรถ Cement Tanker ที่มีระยะทางวิ่งเฉลี่ยต่อวันต่อคันเท่ากันคือ 368.63 กิโลเมตร แต่มีต้นทุนในการติดตั้งไม่เท่ากัน โดยระบบ DDF มีต้นทุนการติดตั้งอยู่ที่ 365,405 บาท และระบบ Dedicated มีต้นทุนการติดตั้งอยู่ที่ 623,810 ดังนี้

ตารางที่ 5.2

สรุปผลการคำนวณรถ Cement Tanker

รถ Cement Tanker	ประหยัดลง (%)		ระยะเวลาคืนทุน (ปี)		จุดคุ้มทุน(กิโลเมตร)		NPV (บาท)		IRR (%)	
Diesel/NGV	DDF	Dedicated	DDF	Dedicated	DDF	Dedicated	DDF	Dedicated	DDF	Dedicated
29.99 / 8.5	42.65	57.25	0.53	0.69	73,130.24	93,008.90	3,485,208.86	4,544,877.76	181	143
26.99/8.5	39.65	52.50	0.64	0.83	87,413.10	112,700.40	2,856,037.94	3,641,782.12	152	118
32.00/8.5	44.35	59.94	0.48	0.62	65,914.29	83,261.83	3,906,753.38	5,149,951.83	201	159
32.00/9.5	41.51	55.37	0.52	0.66	70,418.77	90,136.57	3,633,476.20	4,709,585.23	188	147
32.00/11.50	35.84	46.22	0.59	0.79	81,567.10	107,965.52	3,086,921.84	3,828,851.91	163	123

ผลการคำนวณรถ Cement Tanker ระยะทางวิ่งเฉลี่ย 368.63 กิโลเมตรต่อวัน พบว่า เงื่อนไขที่คุ้มค่าที่สุดคือ เงื่อนไขที่ราคาน้ำมันดีเซลเท่ากับ 32.00 บาทต่อลิตร และราคาก๊าซธรรมชาติ NGV เท่ากับ 8.5 บาทต่อกิโลกรัม เมื่อเปรียบเทียบ 2 ระบบพบว่า ระบบ DDF จะให้ค่าระยะเวลาคืนทุนที่น้อยกว่าระบบ Dedicated เนื่องจากต้นทุนค่าติดตั้งที่น้อยกว่า แต่ในระยะยาวแล้ว ระบบ Dedicated จะประหยัดและให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่ามากกว่าระบบ DDF ถึงแม้ว่าต้นทุนค่าติดตั้งระบบ Dedicated จะสูงกว่าระบบ DDF เกือบ 2 เท่าก็ตาม โดยระบบ Dedicated จะสามารถทำให้ต้นทุนค่าเชื้อเพลิงประหยัดลงได้ถึง 59.94 เปอร์เซ็นต์ ระยะเวลาคืนทุนอยู่ที่ 0.62 ปีหรือ 7 เดือน 13 วัน จุดคุ้มทุนอยู่ที่ 83,261.83 กิโลเมตร รวมถึงค่า NPV ซึ่งเป็นบวก 5,149,951.83 และค่า IRR เท่ากับ 159% ซึ่งมากกว่าอัตราดอกเบี้ยเฉลี่ย ที่ 7.725% ดังนั้นจากการคำนวณค่า NPV และ IRR แสดงให้เห็นว่าควรลงทุนโครงการได้

3. สรุปผลจากการคำนวณรถ Tipper ที่มีระยะทางวิ่งเฉลี่ยต่อวันต่อคันเท่ากันคือ 373.74 กิโลเมตร แต่มีต้นทุนในการติดตั้งไม่เท่ากัน โดยระบบ DDF มีต้นทุนการติดตั้งอยู่ที่ 365,405 บาท และระบบ Dedicated มีต้นทุนการติดตั้งอยู่ที่ 623,810 ดังนี้

ตารางที่ 5.3

สรุปผลการคำนวณรถ Tipper

รถ Tipper	ประหยัดลง (%)		ระยะเวลาคืนทุน (ปี)		จุดคุ้มทุน(กิโลเมตร)		NPV (บาท)		IRR (%)	
Diesel/NGV	DDF	Dedicated	DDF	Dedicated	DDF	Dedicated	DDF	Dedicated	DDF	Dedicated
29.99 / 8.5	42.55	57.16	0.60	0.77	84,043.40	106,806.64	3,031,647.25	3,939,557.59	160	126
26.99/8.5	39.53	52.40	0.72	0.93	100,507.93	129,463.92	2,475,165.25	3,140,929.63	134	104
32.00/8.5	44.25	59.85	0.55	0.69	75,731.50	95,597.31	3,404,490.18	4,474,638.34	178	141
32.00/9.5	41.42	55.29	0.58	0.75	80,906.89	103,487.46	3,163,340.72	4,085,919.79	166	130
32.00/11.50	35.76	46.16	0.67	0.89	93,715.68	123,947.53	2,681,041.69	3,308,482.58	143	108

ผลการคำนวณรถ Tipper ระยะทางวิ่งเฉลี่ย 373.74 กิโลเมตรต่อวันต่อคัน พบว่า เงื่อนไขที่คุ้มค่าที่สุดคือ เงื่อนไขที่ราคาน้ำมันดีเซลเท่ากับ 32.00 บาทต่อลิตร และราคาก๊าซธรรมชาติ NGV เท่ากับ 8.5 บาทต่อกิโลกรัม เมื่อเปรียบเทียบ 2 ระบบพบว่า ระบบ DDF จะให้ค่าระยะเวลาคืนทุนที่น้อยกว่าระบบ Dedicated เนื่องจากต้นทุนค่าติดตั้งที่น้อยกว่า แต่ในระยะยาวแล้ว ระบบ Dedicated จะประหยัดและให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่ามากกว่าระบบ DDF ถึงแม้ว่าต้นทุนค่าติดตั้งระบบ Dedicated จะสูงกว่าระบบ DDF เกือบ 2 เท่าก็ตาม โดยระบบ Dedicated จะสามารถทำให้ต้นทุนค่าเชื้อเพลิงประหยัดลงได้ถึง 59.85 เปอร์เซ็นต์ ระยะเวลาคืนทุนอยู่ที่ 0.69 ปีหรือ 8 เดือน 8 วัน จุดคุ้มทุนอยู่ที่ 95,597.31 กิโลเมตร รวมถึงค่า NPV ซึ่งเป็นบวก 4,474,638.34 และค่า IRR เท่ากับ 141% ซึ่งมากกว่าอัตราดอกเบี้ยเฉลี่ย ที่ 7.725% ดังนั้นจากการคำนวณค่า NPV และ IRR แสดงให้เห็นว่าควรลงทุนโครงการ

สรุปผลตัวเลขที่ได้จากการคำนวณในเงื่อนไขที่แตกต่างกันดังกล่าวข้างต้นจะพบว่า ราคาน้ำมันดีเซล มีความสัมพันธ์แบบผกผันกับความคุ้มค่าทางการเงิน เช่น เมื่อราคาน้ำมันดีเซลเพิ่มขึ้น ระยะเวลาคืนทุนจะน้อยลง ในทางตรงกันข้ามเมื่อราคาน้ำมันดีเซลลดลงระยะเวลาคืนทุนจะเพิ่มขึ้น และความคุ้มค่าจะเกิดขึ้นสูงสุดเมื่อราคาน้ำมันดีเซลและราคาก๊าซธรรมชาติ NGV มีค่าต่างกันมากที่สุด โดยราคาน้ำมันดีเซลต้องสูงกว่าราคาก๊าซธรรมชาติ NGV และไม่ว่าราคาน้ำมันดีเซลและราคาก๊าซธรรมชาติ NGV จะเพิ่มหรือลดลง ความคุ้มค่าทางการเงิน ของระบบ Dedicated จะมีมากกว่าระบบ DDF เสมอในเงื่อนไขการใช้งานขององค์กร และทุกเงื่อนไขการคำนวณข้างต้นชี้ให้เห็นว่าค่า NPV มีค่าเป็นบวก และค่า IRR มีค่ามากกว่าอัตราดอกเบี้ยเฉลี่ย MLR และ MRR ที่ 8.3139% รวมถึงเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบว่าหากไม่นำเงินไปลงทุนโครงการแต่นำเงินลงทุนนั้นไปฝากธนาคาร ด้วยอัตราดอกเบี้ยเงินฝาก 0.75 เปอร์เซ็นต์ต่อปี (อ้างอิงอัตราดอกเบี้ยเงินฝากสำหรับนิติบุคคล ธนาคารกสิกรไทยและธนาคารกรุงเทพ วันที่ 23 กันยายน พ.ศ. 2554) ในกรณีที่เงินลงทุนมาจากผลกำไรขององค์กรจะได้ดอกเบี้ยเท่ากับ 31,973.31, 38425.98, 38425.98 บาทตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่า NPV มาก ผลการวิเคราะห์จึงแสดงให้เห็นว่าทุกเงื่อนไขดังกล่าวข้างต้นสามารถลงทุนโครงการได้

5.1.2 สรุปผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์

การสรุปผลการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์และการถามตอบทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น รวบรวมข้อมูลจากผู้เกี่ยวข้องกับโครงการทั้งหมด 3 กลุ่ม แบ่งเป็นผู้บริหารในองค์กร 13 คน พนักงานขับรถประเภทต่าง ๆ ในองค์กร 1 คน และพนักงานขับรถ NGV นอกองค์กร 2 คน พบว่าบุคคลทั้ง 3 กลุ่ม มีความคิดเห็นที่แตกต่างกันในการดำเนินโครงการ โดยมีอัตราส่วน เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย เท่ากับ **12:4** หรือคิดเป็นสัดส่วน **3:1** จากผู้สัมภาษณ์

ทั้งหมด 16 คน คิดเป็นร้อยละคือ **เห็นด้วยร้อยละ 75 และไม่เห็นด้วยร้อยละ 25** โดยไม่ว่าเหตุผลของแต่ละบุคคลจะเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย ทุกคนต่างมีความกังวลต่อปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อการดำเนินโครงการ ดังนี้

1. เงินลงทุนเริ่มต้น (Initial Investment) ซึ่งองค์กรจำเป็นจะต้องใช้เงินจำนวนมากในการดำเนินโครงการ

2. มาตรฐานการติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ทั้งสถานีบริการติดตั้ง บุคคลากรติดตั้งและอุปกรณ์การติดตั้ง หากการติดตั้งไม่ได้มาตรฐานจะก่อให้เกิดผลเสียตามมามากกว่าผลดีได้

3. จำนวนสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ NGV ที่ยังมีน้อยเกินไปในปัจจุบัน ส่งผลต่อความไม่สะดวกในการใช้งาน เสียเวลาและเสียโอกาสทางการแข่งขัน

4. ค่าซ่อมบำรุงและค่าดูแลรักษาเครื่องยนต์และอุปกรณ์ที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคต

ในขณะเดียวกันนอกจากความกังวลแล้ว สิ่งที่ทุกคนต่างคาดหวังจากการดำเนินโครงการได้แก่

1. ต้นทุนค่าขนส่งจากเชื้อเพลิงและต้นทุนการผลิตที่ลดลง จากการเปลี่ยนรูปแบบพลังงานในหน่วยเปลี่ยนแปลง

2. ความสามารถและโอกาสทางการแข่งขันที่มีเพิ่มขึ้นในอุตสาหกรรมก่อสร้าง และคอนกรีตผสมเสร็จ

3. สวัสดิการและผลตอบแทนที่เพิ่มขึ้นจากต้นทุนการผลิตที่ลดลง

ซึ่งหากองค์กรสามารถบริหารจัดการปัจจัยเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จะทำให้องค์กรสามารถลดความเสี่ยงในการดำเนินโครงการลงได้ และมีโอกาสประสบความสำเร็จจากโครงการดำเนินโครงการมากขึ้น

จากสมมติฐาน "การเปลี่ยนรูปแบบพลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลเป็นพลังงานทดแทนจากก๊าซธรรมชาติ NGV จะช่วยให้บริษัทบอรอลคอนกรีตและหินทราย จำกัด สามารถลดต้นทุนค่าขนส่งจากเชื้อเพลิงลงได้มากกว่าร้อยละ 50 และใช้ระยะเวลาคืนทุนไม่เกิน 2 ปีในแต่ละหน่วยเปลี่ยนแปลง ยกเว้นกรณีรถโม่ซึ่งมีระยะทางวิ่งเฉลี่ยน้อยระยะเวลาคืนทุนอยู่ที่ 2.21 ปีหรือ 2 ปี 2 เดือน 15 วัน ซึ่งจะส่งผลให้เกิดความสามารถทางการแข่งขันที่ยั่งยืนต่อไป"

สรุปผลการศึกษา พบว่าการเปลี่ยนรูปแบบพลังงานดังกล่าวจะช่วยให้ บริษัทบอรอลคอนกรีตและหินทราย จำกัด สามารถลดต้นทุนค่าขนส่งจากเชื้อเพลิงลงได้มากถึงร้อยละ **55.94-59.94** และใช้ระยะเวลาคืนทุน **0.62-2.21 ปี** ในระบบ Dedicated และส่งผลให้เกิดความสามารถทางการแข่งขันที่ยั่งยืน ซึ่งเป็นการยอมรับสมมติฐาน

5.2 อภิปรายผล

จากการศึกษาข้อมูลหลักทั้งสองส่วนไม่ว่าจะเป็นการศึกษาความเป็นไปได้ในเชิงตัวเลขจากการคำนวณด้วยเครื่องมือ Payback Period, Break Even Point, NPV และ IRR ดังกล่าวข้างต้น และการศึกษาจากการพิจารณาถึงปัจจัยต่าง ๆ จากการใช้งานจริงแล้ว พบว่าการดำเนินโครงการนี้ มีทั้งข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันไปตามตัวแปรและสถาณการณ์ที่ต่างกัน สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. จากการศึกษางานวิจัย "**โครงการวิจัยและพัฒนาการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) กับเครื่องยนต์ดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะและยุทโธปกรณ์ต่าง ๆ ของกองทัพเรือ" (กรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือ. 2544 : 24-30)** ผลการวิจัยทำให้สามารถมั่นใจได้ว่ารถบรรทุกเครื่องยนต์ดีเซลเดิมสามารถนำมาดัดแปลงให้สามารถใช้งานร่วมกับพลังงานทดแทนจากก๊าซธรรมชาติ NGV ได้อย่างสมบูรณ์โดยให้ผลเป็นที่น่าพอใจทั้งในส่วนของกำลังเครื่องยนต์และสิ่งแวดล้อม รวมถึงผลการวิจัยข้างต้นของผู้วิจัยซึ่งแสดงให้เห็นถึงตัวเลข Payback Period, Break Even Point, NPV และ IRR ที่คุ้มค่าต่อการลงทุนโครงการดังนั้นโครงการการเปลี่ยนรูปแบบพลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลเป็นพลังงานทดแทนจากก๊าซธรรมชาติ NGV ในภาคการขนส่งขององค์กร กรณีศึกษา บริษัท บอรอลคอนกรีตและหินทรายจำกัด จึงมีความเป็นไปได้ตามวัตถุประสงค์การศึกษาและสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. ถึงแม้ว่าจะต้องใช้เงินลงทุนจำนวนมากในขั้นตอนการติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV เริ่มต้น แต่ผู้วิจัยเห็นว่าองค์กรมีทางเลือกโดยสามารถดำเนินโครงการอย่างค่อยเป็นค่อยไป โดยใช้เงินลงทุนจากผลกำไรของบริษัทในแต่ละไตรมาสหรือแต่ละเดือนเพื่อลดค่าใช้จ่ายค่าดอกเบี้ยที่ต้องจ่ายต่อสถาบันการเงินจากการกู้เงิน หรือถ้าไตรมาสหรือเดือนใด ผลประกอบการติดลบหรือเป็นศูนย์หรือเป็นบวกแต่ไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดในการดำเนินโครงการ ก็อาจกู้เงินจากสถาบันการเงินเพื่อใช้ในการลงทุนขั้นต้นโดยยอมเสียดอกเบี้ยในหน่วยเปลี่ยนแปลงนั้น ๆ ซึ่งในระยะยาวแล้วผู้วิจัยเชื่อว่าองค์กรสามารถลดต้นทุนค่าขนส่งจากเชื้อเพลิงและต้นทุนการผลิตลงได้อย่างมากเมื่อเปรียบเทียบอัตราการลดลงของต้นทุนค่าขนส่งจากเชื้อเพลิงกับต้นทุนค่าขนส่งจากน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลในรถประเภทต่าง ๆ จากผลการวิจัย โดยองค์กรอาจพิจารณาเปลี่ยนรูปแบบพลังงานก๊าซธรรมชาติ NGV ในรถประเภท Cement Tanker และ รถ Tipper เป็นหลักก่อน เนื่องจากใช้ระยะทางเฉลี่ยในการวิ่งต่อวันมากกว่ารถโม่ถึงประมาณ 3.6 เท่า ซึ่งจะส่งผลทำให้ระยะเวลาในการคืนทุน และจุดคุ้มทุนเร็วขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย "**การศึกษาความคุ้มทุนในการใช้พลังทางเลือก (CNG.) กับรถบรรทุกขนส่งโดย การดัดแปลงเครื่องยนต์ (NGV Dedicated Retrofit) กรณีศึกษา บริษัท มาตรศรีขนส่ง**

จำกัด" ของ สุภฤกษ์ ศรีสุข, พงษ์สิทธิ์ ศรีคิรินทร์ และ เผ่าภัค ศิริสุข (2554 : 30-31) ซึ่งกล่าวไว้ว่า การประหยัดต้นทุนพลังงานเชื้อเพลิงจากการใช้ NGV แทนน้ำมันดีเซลนั้น จะขึ้นอยู่กับ ราคา NGV ราคาน้ำมันดีเซล และระยะทางในการใช้งานต่อวัน แปรผันตามกัน ส่วนรถโม่องค์กรควรพิจารณาถึงปัจจัยเรื่องจำนวนสถานีบริการน้ำมันตามเส้นทางวิ่งของโรงงานเป็นหลัก ว่าเพียงพอต่อความต้องการการใช้งานหรือไม่ ซึ่งยังสอดคล้องกับงานวิจัย **"การศึกษาอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล" ของ ธีระพล จิตรแก้ว (2554 : 31-33)** ซึ่งกล่าวไว้ว่า ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามคืออุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล กับตัวแปรอิสระ พบว่าตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามมีเพียง 2 ตัว เท่านั้นที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ได้แก่ อัตราส่วนสถานีบริการก๊าซ NGV ต่อพื้นที่ กทม. และอัตราส่วนราคาน้ำมันเบนซิน 91 ต่อราคาก๊าซ NGV โดยที่ตัวแปรอิสระทั้ง 2 ตัว มีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกกับอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล และมีความสัมพันธ์ในระดับสูงสามารถอธิบายได้ว่าเมื่อตัวแปรอิสระทั้ง 2 ตัว เพิ่มขึ้นจะส่งผลทำให้อุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV เพิ่มขึ้นที่ร้อยละ 90.6 ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการการใช้งาน NGV ในรถยนต์นั่งส่วนบุคคลและรถบรรทุกมีความสัมพันธ์กันในทางบวก ซึ่งโรงงานลาดกระบัง เป็นโรงงานที่เหมาะสมกับการเปลี่ยนรูปแบบพลังงานก๊าซธรรมชาติ NGV ให้รถโม่มากที่สุด เนื่องจากตำแหน่งที่ตั้งของโรงงานเหมาะสม มีสถานีบริการ NGV 4 แห่งล้อมรอบทั้ง 2 เส้นทางวิ่งเข้าออกโรงงาน และตั้งอยู่ไม่ไกลจากโรงงานมากนัก นอกจากนี้ อายุการใช้งานรถในแต่ละประเภทยังมีมากกว่า 15 ปี และถึงแม้จะติดตั้งก๊าซ NGV ได้เมื่อ อายุการใช้งาน 5-7 ปี เนื่องจากติดระยะประกันรถและสิทธิในความครอบครองตัวรถจากสถาบันการเงิน แต่ระยะเวลาการใช้งาน NGV ของรถยังเหลือประมาณ 8-10 ปี ดังนั้น เมื่อยกตัวอย่างผลจากการคำนวณรถ Tipper โดยใช้ระยะทางวิ่งเฉลี่ย 373.74 กิโลเมตรต่อวัน ราคาน้ำมันดีเซลเท่ากับ 29.99 บาทต่อลิตร และราคาก๊าซธรรมชาติ NGV เท่ากับ 8.5 บาทต่อกิโลกรัม พบว่าจะสามารถทำให้องค์กรประหยัดค่าขนส่งจากเชื้อเพลิงสุทธิได้ถึง 785,825.59 บาท/ปี ดังนั้นในระยะเวลา 8 ปีองค์กรจะสามารถลดค่าใช้จ่ายจากเชื้อเพลิงซึ่งหักต้นทุนค่าติดตั้งและค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาแล้วได้ถึง 3,939,557.59 บาทต่อคัน

3. ค่าบำรุงรักษาเครื่องยนต์และอุปกรณ์จากการติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ที่จะต้องเพิ่มขึ้น จากการวิจัยพบว่า ปัจจัยหลักอยู่ที่มาตรฐานการติดตั้งทั้งสถานีติดตั้ง บุคคลากรติดตั้ง และอุปกรณ์ติดตั้ง ถ้าการติดตั้งชุดถังก๊าซ NGVได้มาตรฐานและได้รับการรับรองจากกรมการขนส่งทางบก รวมถึงมีการตรวจสภาพอุปกรณ์ทุกปี และตรวจสภาพถังก๊าซ NGV ทุก 5 ปีตามข้อกำหนดแล้ว ค่าบำรุงรักษาเครื่องยนต์และอุปกรณ์จากการติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV จะสามารถควบคุมได้และจะลด

ความเสี่ยงเรื่องความเสียหายของเครื่องยนต์และถังก๊าซ NGV ได้ นอกจากนี้การอบรมและให้ความรู้กับพนักงานขับรถและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องรวมถึงการเพิ่มความเข้มงวดนโยบายทางด้านความปลอดภัยขององค์กรจะช่วยให้ความเสี่ยงดังกล่าวสามารถลดลงได้ซึ่งสอดคล้องกับ **ทฤษฎีความเสี่ยงและการประเมินความเสี่ยง (ประเสริฐ อัครประถมพงศ์ และธารชุดา อมรเพชรกุล (2547 : 35-36)**

4. ผู้วิจัยเชื่อว่าราคาน้ำมันในตลาดโลก จะยังคงมีแนวโน้มสูงขึ้นอีกในอนาคต จากปัจจัยต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเช่น การฟื้นตัวและการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจ ปัญหาสงครามกลางเมืองในประเทศตะวันออกกลางและประเทศผู้ผลิตน้ำมัน การฟื้นฟูประเทศจากภัยพิบัติทางธรรมชาติ และความจำเป็นทางด้านพลังงานจากฤดูกาลที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงปริมาณน้ำมันซึ่งมีอย่างจำกัดและลดลงเรื่อย ๆ จาก**ทฤษฎี Oil's Peak (Dr. M. King Hubbert. 1950 : 61-62)** ซึ่งสรุปได้ว่าปริมาณสำรองน้ำมันดิบของโลกจะมีเหลือใช้ได้อีก 40 ปีเท่านั้น แต่อย่างไรก็ตามองค์กรต้องศึกษาแนวทางนโยบายด้านพลังงานของรัฐบาลด้วย เพื่อความคุ้มค่าสูงสุดในการดำเนินโครงการ

5. ในอุตสาหกรรมก่อสร้างและคอนกรีตผสมเสร็จ ถึงแม้จะมีผู้แข่งขันในตลาดน้อยราย แต่มีการแข่งขันกันอย่างรุนแรง โดยผู้ประกอบการต่างนำกลยุทธ์ต่าง ๆ มาใช้เพื่อความได้เปรียบทางการแข่งขัน ไม่ว่าจะเป็นกลยุทธ์ด้านคุณภาพและความหลากหลายของสินค้าตามความต้องการของผู้บริโภค กลุยุทธ์ทางด้านบริการ กลยุทธ์ทางด้านชื่อเสียงของตราสินค้า รวมถึงกลยุทธ์การแข่งขันทางด้านราคา ซึ่งมีผลอย่างมากในอุตสาหกรรมนี้ บริษัทบอรอลคอนกรีตและหินทราย จำกัด มีความเสียเปรียบ ผู้ประกอบการรายใหญ่ที่สามารถผลิตปูนซีเมนต์เองได้ โดยผู้ประกอบการรายใหญ่ก็เป็นผู้นำในการกำหนดราคาในอุตสาหกรรมเอง ดังนั้นบริษัทบอรอลคอนกรีตและหินทราย จำกัด ในฐานะผู้บริโภครายหนึ่งซึ่งจำเป็นต้องซื้อปูนซีเมนต์มาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ ต้องแบกภาระความเสี่ยงในการปรับราคาปูนซีเมนต์ของผู้ประกอบการเหล่านั้น เช่นเมื่อราคาปูนซีเมนต์ปรับขึ้น บริษัทจะต้องมีต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้นทันที แต่บริษัทเองไม่สามารถขึ้นราคาสินค้าตามต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้นได้เนื่องจากลูกค้าจะไม่ยอมรับราคาที่ปรับขึ้นในทันทีดังกล่าว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย **"การวิเคราะห์ความคาดหวังของลูกค้าต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์และบริการของบริษัทคอนกรีตผสมเสร็จ : กรณีศึกษา บริษัท คอนกรีตผสมเสร็จ จำกัด (กรุงเทพฯ ปริมณฑล และทุกภาค" โดย ณัฐวิชช์ บุญศรี และสถาพร อมรสวัสดิ์วัฒนา (2549 : 34-35)** ซึ่งกล่าวไว้ว่า "จากการศึกษาประเภทลูกค้าพบว่า ลูกค้าประเภทผู้รับเหมาก่อสร้าง ได้ให้ความสำคัญในเรื่องบริการด้านความเชื่อถือไว้วางใจและบริการด้านความเข้าใจและเห็นอกเห็นใจในลูกค้าเป็นอันดับหนึ่ง อันดับสองให้ความสำคัญในเรื่องคุณภาพสินค้าและบริการด้านความเชื่อถือไว้วางใจ อันดับสามคือบริการด้านความตอบสนองต่อลูกค้า". ดังนั้นบริษัทจำเป็น

จะต้องใช้กลยุทธ์ในการตรึงราคาออกไป เพื่อรักษาฐานลูกค้าไว้ และค่อย ๆ ปรับขึ้นตามความเหมาะสม ไม่เช่นนั้นบริษัทจะเสียลูกค้าให้กับคู่แข่งรายอื่นเนื่องจากการมี Switching Cost ที่ต่ำและลูกค้ามองว่าสินค้ามีความแตกต่างกันไม่มากนัก ดังนั้นการลดต้นทุนในการผลิตจึงเป็นอีกกลยุทธ์ที่จะช่วยให้บริษัทสามารถแข่งขันกับคู่แข่งในตลาดได้ โดยเฉพาะต้นทุนค่าขนส่งจากเชื้อเพลิง ซึ่งสามารถลดต้นทุนได้จำนวนมาก นอกจากนี้ผู้วิจัยสังเกตุเห็นว่า คู่แข่งในอุตสาหกรรมเริ่มหันมาใช้กลยุทธ์ในการลดต้นทุนค่าขนส่งโดยการใช้พลังงานเชื้อเพลิงจากก๊าซธรรมชาติ NGV กับรถประเภทต่าง ๆ ด้วยเช่นกัน โดยเฉพะรถโม่ ดังนั้นเพื่อรักษาความสามารถทางด้านการแข่งขันไม่ให้เสียเปรียบคู่แข่งขนาดใหญ่และเพื่อความได้เปรียบคู่แข่งขันขนาดกลางและขนาดเล็ก บริษัทจึงจำเป็นต้องเร่งดำเนินการโครงการดังกล่าวเช่นกัน

5.3 ข้อจำกัดในการศึกษา

การศึกษาอิสระชิ้นนี้มีอุปสรรคมากมายในการศึกษา ซึ่งทำให้ขั้นตอนการศึกษาวิจัยไม่ราบรื่นอย่างที่ผู้วิจัยคาดการณ์และวางแผนไว้ตั้งแต่ต้น ดังนั้นผลการวิจัยที่ได้จึงออกมาในรูปของการประมาณค่าตัวเลขและอาจเกิดการคลาดเคลื่อนได้ ซึ่งข้อจำกัดในการศึกษาได้แก่

1. การขาดความร่วมมือจากผู้ประกอบการในการเปิดเผยข้อมูลกับผู้วิจัย ซึ่งผู้วิจัยเองไม่ได้วางตัวอยู่ในฐานะลูกค้า
2. ข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากองค์กรได้มาอย่างยากลำบากเนื่องจากผู้เกี่ยวข้องไม่ต้องการเปิดเผยข้อมูลเพราะเห็นว่าข้อมูลต่าง ๆ นั้นนั้นเป็นความลับของบริษัท
3. การจำลองสถานการณ์เพื่อหาข้อมูลในการวิจัยหรือเพื่อทดสอบผลการวิจัยทำได้ยากเนื่องจากเป็นโครงการที่ต้องใช้เงินลงทุนสูงมาก
4. สถานการณ์ทางด้านพลังงานและองค์กรเองมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาทำให้งานวิจัยต้องมีแก้ไขและปรับเปลี่ยนตลอดเวลาเช่นกันเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ที่สุด

5.4 ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

1. เพื่อให้ได้ข้อมูลการคำนวณที่ถูกต้อง แม่นยำ ผู้วิจัยขอเสนอว่าควรจะมีการจัดหารถบรรทุก NGV และรถบรรทุกที่ไม่ได้ติดตั้ง NGV เปรียบเทียบรุ่นต่อรุ่น ที่ต้องการศึกษา มาไว้ใช้สำหรับการศึกษาและทดสอบโดยเฉพาะในลักษณะระบบปิด หรือควบคุมดูแลตัวแปรได้ทั้งหมด

จะสามารถคำนวณตัวแปรที่สำคัญอื่น ๆ ที่จำเป็นอื่น ๆ ซึ่งมีผลต่ออัตราการสิ้นเปลืองได้ด้วย เช่น แรงม้า น้ำหนัก ความเร็วในการวิ่ง เป็นต้น

2. เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมถึงมุมมองการใช้งานและข้อจำกัด รวมถึงปัญหาการใช้งานที่กว้างขึ้นของกลุ่มผู้ใช้รถบรรทุก NGV นอกองค์กร ผู้วิจัยขอเสนอให้มีการศึกษาการเก็บรวมรวมข้อมูลจากผู้ใช้รถบรรทุก NGV ในพื้นที่ที่กว้างขึ้นเช่น แบ่งตามภูมิภาคของประเทศไทย

3. ควรมีการศึกษาถึงผลกระทบระยะยาวต่อเครื่องยนต์ อุปกรณ์ต่อพ่วง และถังก๊าซ NGV ตลอดอายุการใช้งาน ว่ามีผลกระทบที่ส่งผลรุนแรง หรือทำให้เกิดความเสียหายร้ายแรงต่อการดำเนินโครงการหรือไม่ เนื่องจากข้อมูลที่ผู้วิจัยศึกษาในครั้งนี้ ทั้งหมดเป็นข้อมูลจากการใช้งานจริงที่อายุการใช้งานเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 3-4 ปีเท่านั้น

4. ควรมีการติดตามสถานการณ์ด้านพลังงานทั้งในประเทศและต่างประเทศ และนโยบายของรัฐบาลตลอดเวลา เนื่องจากในทางปฏิบัติข้อมูลและการดำเนินกิจกรรมทางด้านพลังงานมีการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วมาก เช่นการปรับราคาน้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น

บรรณานุกรม

ณัฐวิชช์ บุญศรี. (2554) **การวิเคราะห์ความคาดหวังของลูกค้าต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์และบริการของบริษัทคอนกรีตผสมเสร็จ กรณีศึกษา : บริษัท คอนกรีตผสมเสร็จ จำกัด (กรุงเทพฯ ปริมณฑล และทุกภาค).** กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

ธีระพล จิตรแก้ว. (2552) **การศึกษาอุปสงค์การใช้ก๊าซ NGV สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล.** กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

บริษัท บอรอลคอนกรีตและหินทราย จำกัด. (2554) **ข้อมูลการใช้น้ำมันดีเซลเดือน มกราคม-กรกฎาคม.** กรุงเทพมหานคร : บริษัท บอรอลคอนกรีตและหินทราย จำกัด.

_____. (2554) **ข้อมูลการทดสอบอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันดีเซลและก๊าซธรรมชาติ NGV รถบรรทุก.** กรุงเทพมหานคร : บริษัท บอรอลคอนกรีตและหินทราย จำกัด.

_____. (2554) **ข้อมูลใบเสนอราคาติดตั้งชุดถังก๊าซ NGV ระบบ DDF และ Dedicated.** กรุงเทพมหานคร : บริษัท บอรอลคอนกรีตและหินทราย จำกัด.

สุภฤกษ์ ศรีสุข. (2554) **การศึกษาความคุ้มทุนในการใช้พลังทางเลือก (CNG.) กับรถบรรทุกขนส่งโดย การดัดแปลงเครื่องยนต์ (NGV Dedicated Retrofit) กรณีศึกษา บริษัท มาตรศรีขนส่ง จำกัด.** กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.

กิตติพันธ์ คงสวัสดิ์เกียรติ. (2554) **การใช้ Microsoft Excel ในการคำนวณทางการเงิน ตอนที่ 4.** [ออนไลน์] แหล่งที่มา : http://3mv.ru.ac.th/pdf/microsoftexcel4.pdf (10 กันยายน 2554)

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2554) **ข้อมูลทางด้านพลังงาน.** [ออนไลน์] แหล่งที่มา : http://www.dede.go.th/dede (6 มิถุนายน 2554)

กรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือ. (2544) **โครงการวิจัยและพัฒนาการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) กับเครื่องยนต์ดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะและยุทโธปกรณ์ต่าง ๆ ของกองทัพเรือ.** [ออนไลน์] แหล่งที่มา : http://www.navy.mi.th/dockyard/biodiesel.html (11 มิถุนายน 2554)

กระทรวงพลังงาน. (2554) **ข้อมูลพลังงานและนโยบายทางด้านพลังงานของรัฐบาล.** [ออนไลน์] แหล่งที่มา : http://www.energy.go.th (6 มิถุนายน 2554)

ฐานันดร ปรีดากัญญารัตน์. (2551) **จุดคุ้มทุนและระยะเวลาคืนทุน.** [ออนไลน์] แหล่งที่มา : http://www2.feu.ac.th/acad/ac/articles_detail.php?id=112 (12 มิถุนายน 2554)

ธนาคารแห่งประเทศไทย. (2521-2547) **อัตราดอกเบี้ยในตลาดเงิน.** [ออนไลน์] แหล่งที่มา : http://www2.bot.or.th/statistics/Download/FM_RT_001_TH.PDF (12 กันยายน 2554)

บรรณานุกรม (ต่อ)

บมจ. การปิโตรเลี่ยมแห่งประเทศไทย. (2554) **ข้อมูลพลังงาน ราคาน้ำมันขายปลีก กทม. และปริมณฑล.** [ออนไลน์] แหล่งที่มา : http://www.pttplc.com/TH/news-energy-fact-oil-price-bangkok.aspx (1 มิถุนายน 2554)

บมจ. ธนาคารกรุงเทพ. (2554) **ข้อมูลอัตราดอกเบี้ยเงินฝากสำหรับนิติบุคคล เริ่มใช้ตั้งแต่วันที่ 23 กันยายน พ.ศ. 2554.** [ออนไลน์]
แหล่งที่มา : http://www.bangkokbank.com/Bangkok%20Bank/Pages/main.aspx (23 กันยายน 2554)

บมจ. ธนาคารกสิกรไทย. (2554) **ข้อมูลอัตราดอกเบี้ยเงินฝากสำหรับนิติบุคคล เริ่มใช้ตั้งแต่วันที่ 23 กันยายน พ.ศ. 2554.** [ออนไลน์]
แหล่งที่มา : http://www.kasikornbank.com/TH/Pages/Default.aspx (24 กันยายน 2554)

บริษัท ธ.ทองไพฑูรย์ จำกัด. (2554) **ข้อมูลมาตรฐานการติดตั้ง NGV.** [ออนไลน์]
แหล่งที่มา : http://www.tongpaitoonngv.com/standard.php (2 กรกฎาคม 2554)

บริษัท ไมโครซอฟท์ ประเทศไทย จำกัด. (2554) **จัดการกระแสเงินสด: การคำนวณ NPV และ IRR ใน Excel.** [ออนไลน์] แหล่งข้อมูล : http://office.microsoft.com/th-th/excel-help/HA010342558.aspx (14 มิถุนายน 2554)

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน : สนพ. (2554) **ข้อมูลก๊าซธรรมชาติ NGV.** [ออนไลน์] แหล่งที่มา : http://www.eppo.go.th/ngv/index.html (3 มิถุนายน 2554)

หนังสือพิมพ์กรุงเทพธุรกิจออนไลน์. (2554) **ข้อมูลทางด้านพลังงาน.** [ออนไลน์]
แหล่งที่มา : http://www.bangkokbiznews.com/home (5 มิถุนายน 2554)

Tech on the Net. (2554) **MS Excel: Npv Function.** [ออนไลน์]
แหล่งที่มา : http://www.techonthenet.com/excel/formulas/npv.php (15 มิถุนายน 2554)

The Hubbert Peak for World Oil. (2554) **ทฤษฎี Oil's Peak.** [ออนไลน์]
แหล่งที่มา : http://www.hubbertpeak.com/summary.htm (6 มิถุนายน 2554)

ภาคผนวก

ผนวก ก.

โปรแกรมวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและระยะเวลาคืนทุนเปรียบเทียบการใช้น้ำมันดีเซลกับก๊าซธรรมชาติ NGV

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ • 華僑崇聖大學 • HUACHIEW CHALERMPRAKIET UNIVERSITY •

โปรแกรม PB-BEP Boral DDF

โปรแกรมวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและระยะเวลาคืนทุน เปรียบเทียบการใช้น้ำมันดีเซลกับก๊าซธรรมชาติ NGV

ระบบ DDF

กรุณาใส่ข้อมูลในช่องสีส้ม
โปรแกรมคำนวณให้อัตโนมัติ

1. ราคาเชื้อเพลิงในปัจจุบัน						
ราคาน้ำมัน (ดีเซล)	32.00	บาท/ลิตร				
ราคาก๊าซ NGV	11.50	บาท/กก.				
2. อัตราสิ้นเปลืองของรถที่ใช้ในปัจจุบัน						
อัตราสิ้นเปลืองของรถที่ใช้น้ำมัน	2.935	กม./ลิตร				
3. อัตราค่าใช้จ่าย						
คิดอัตราสิ้นเปลือง (น้ำมัน)					10.903	บาท/กม.
อัตราสิ้นเปลืองน้ำมัน DDF					9.680	กม./ลิตร
อัตราสิ้นเปลืองก๊าซ NGV DDF					3.240	กม./กก.
4. การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน						
ใช้รถเดินทางประมาณวันละ	373.74	กม. ใช้น้ำมัน	38.61	ลิตร ใช้ NGV	115.35	กก.
คิดเป็นค่าน้ำมัน	1,235.50	บาท/วัน	37,065.12	บาท/เดือน	444,781.49	บาท/ปี
คิดเป็นค่า NGV	1,326.55	บาท/วัน	39,796.39	บาท/เดือน	477,556.67	บาท/ปี
รวมค่าน้ำมันและค่าก๊าซของระบบ DDF	2,562.05	บาท/วัน	76,861.51	บาท/เดือน	922,338.15	บาท/ปี
เปรียบเทียบรถที่ใช้น้ำมันอย่างเดียว	4,074.85	บาท/วัน	122,245.45	บาท/เดือน	1,466,945.42	บาท/ปี
ค่าใช้จ่ายที่ลดลง (บาท)	1,512.80	บาท/วัน	45,383.94	บาท/เดือน	544,607.26	บาท/ปี
ค่าใช้จ่ายที่ลดลง (%)	35.76					
ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารถหลังจากติดตั้ง	55.56	บาท/วัน	1,666.67	บาท/เดือน	20,000.00	บาท/ปี
ค่าใช้จ่ายที่ลดลงสุทธิ	1,457.24	บาท/วัน	43,717.27	บาท/เดือน	524,607.26	บาท/ปี
ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งก๊าซ NGV (Initial Cost)	365,405.00		บาท			
ระยะเวลาคืนทุนจะอยู่ที่ (Pay Back Period)	241.54	วัน	8.05	เดือน	0.67	ปี
จุดคุ้มทุนจะอยู่ที่ (Break Even Point)	250.75	วัน	8.36	เดือน	0.70	ปี
	93,715.68	กิโลเมตร				

โปรแกรม PB-BEP Boral Dedicated

โปรแกรมวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและระยะเวลาคืนทุน เปรียบเทียบการใช้น้ำมันดีเซลกับก๊าซธรรมชาติ NGV

ระบบ Dedicated

1. ราคาเชื้อเพลิงในปัจจุบัน							
ราคาน้ำมัน (ดีเซล)	32.00	บาท/ลิตร					
ราคาก๊าซ NGV	11.50	บาท/กก.					
2. อัตราสิ้นเปลืองของรถที่ใช้ในปัจจุบัน							
อัตราสิ้นเปลืองของรถที่ใช้น้ำมัน	2.935	กม./ลิตร					
อัตราสิ้นเปลืองของรถที่ก๊าซ NGV - Dedicated	2.010	กม./กก.					
คิดอัตราค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (น้ำมัน)					10.903	บาท/กม.	
คิดอัตราค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (NGV - Dedicated)					5.721	บาท/กม.	
4. การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน							
ใช้รถเดินทางประมาณวันละ	373.74	กม. ใช้น้ำมัน	127.34	ลิตร ใช้ NGV	185.94	กก.	
คิดเป็นค่าน้ำมัน	4,074.85	บาท/วัน	122,245.45	บาท/เดือน	1,466,945.42	บาท/ปี	
คิดเป็นค่า NGV	2,138.31	บาท/วัน	64,149.40	บาท/เดือน	769,792.84	บาท/ปี	
ค่าใช้จ่ายที่ลดลง (บาท)	1,936.53	บาท/วัน	58,096.05	บาท/เดือน	697,152.58	บาท/ปี	
ค่าใช้จ่ายที่ลดลง (%)	46.16						
ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารถหลังจากติดตั้ง	55.56	บาท/วัน	1,666.67	บาท/เดือน	20,000.00	บาท/ปี	
ค่าใช้จ่ายที่ลดลงสุทธิ	1,880.98	บาท/วัน	56,429.38	บาท/เดือน	677,152.58	บาท/ปี	
ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งก๊าซ NGV (Initial Cost)	623,810.00		บาท				
ระยะเวลาคืนทุนจะอยู่ที่ (Pay Back Period)	322.13	วัน	10.74	เดือน	0.89	ปี	
จุดคุ้มทุนจะอยู่ที่ (Break Even Point)	331.64	วัน	11.05	เดือน	0.92	ปี	
	123,947.53	กิโลเมตร					

กรุณาใส่ข้อมูลในช่องสีส้ม
โปรแกรมคำนวณให้อัตโนมัติ

BORAL®

ผนวก ข.

ใบเสนอราคาชุดถังก๊าซ

ใบเสนอราคาชุดถังก๊าซ NGV DDF 70 L 4 Tanks Mixer Tank

No	Description	Qty	Price/Unit.	Total
1	DDF CNG Conversion KIT	1 SET	109,000.00	109,000.00
2	Adjust and Tuning	1 SET	10,000.00	10,000.00
3	MAP Sensor	1 SET	8,500.00	8,500.00
4	NG Tank 70 L.	4 SET	18,025.00	72,100.00
5	Labor : Installation Bracket and CNG tank	4 SET	6,250.00	25,000.00
6	Labor : Installation CNG Conversion KIT	1 SET	11,000.00	11,000.00
7	Move bracket tire spare	1 SET	8,000.00	8,000.00
			Amount	**243,600.00**
			Discount	**-**
			Total	**243,600.00**
			VAT 7%	**17,052.00**
			Total	**260,652.00**

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ HUACHIEW CHALERMPRAKIET UNIVERSITY

ใบเสนอราคาชุดถังก๊าซ NGV Dedicated 70 L 4 Tanks Mixer Tank

No	Description	Qty	Price/Unit.	Total
1	Dedicate CNG Conversion KIT	1 SET	283,000.00	283,000.00
2	Engine Part and Consumer part	1 SET	45,000.00	45,000.00
3	Machine part and modify engine	1 SET	22,000.00	22,000.00
4	Adjust and Tuning	1 SET	10,000.00	10,000.00
5	CNG Tank 70 L.	4 SET	18,025.00	72,100.00
6	Labor : Installation CNG Conversion KIT	1 SET	20,000.00	20,000.00
7	Labor: Installation Bracket and CNG tank	4 SET	6,250.00	25,000.00
8	Move bracket tire spare	1 SET	8,000.00	8,000.00
			Amount	**485,100.00**
			Discount	**-**
			Total	**485,100.00**
			VAT 7%	**33,957.00**
			Total	**519,057.00**

ใบเสนอราคาชุดถังก๊าซ NGV DDF 145 L 6 Tanks Tractor

No	Description	Qty	Price/Unit.	Total
1	DDF CNG Conversion KIT	1 SET	109,000.00	109,000.00
2	Adjust and Tuning	1 SET	10,000.00	10,000.00
3	MAP Sensor	1 SET	8,500.00	8,500.00
4	CNG Tank 140-145 L.	6 SET	25,000.00	150,000.00
5	Labor : Installation Bracket and CNG tank	6 SET	7,500.00	45,000.00
6	Labor : Installation CNG Conversion KIT	1 SET	11,000.00	11,000.00
7	Move bracket tire spare	1 SET	8,000.00	8,000.00
			Amount	**341,500.00**
			Discount	**-**
			Total	**341,500.00**
			VAT 7%	**23,905.00**
			Total	**365,405.00**

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ HUACHIEW CHALERMPRAKIET UNIVERSITY

ใบเสนอราคาชุดถังก๊าซ NGV Dedicated 145 L 6 Tanks Tractor

No	Description	Qty	Price/Unit.	Total
1	Dedicate CNG Conversion KIT	1 SET	283,000.00	283,000.00
2	Engine Part and Consumer part	1 SET	45,000.00	45,000.00
3	Machine part and modify engine	1 SET	22,000.00	22,000.00
4	Adjust and Tuning	1 SET	10,000.00	10,000.00
5	CNG Tank 140-145 L.	6 SET	25,000.00	150,000.00
6	Labor : Installation CNG Conversion KIT	1 SET	20,000.00	20,000.00
7	Labor: Installation Bracket and CNG tank	6 SET	7,500.00	45,000.00
8	Move bracket tire spare	1 SET	8,000.00	8,000.00
			Amount	**583,000.00**
			Discount	**-**
			Total	**583,000.00**
			VAT 7%	**40,810.00**
			Total	**623,810.00**

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ HUACHIEW CHALERMPRAKIET UNIVERSITY

NISSAN DIESEL (THAILAND) CO.,LTD.

บริษัท นิสสันดีเซล (ประเทศไทย) จำกัด

59 หมู่ 1 ถนนรังสิต-ปทุมธานี ตำบลบ้านกลาง อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12000 Tel : 0-2567-2882, 0-2567-2888 Fax : 0-2567-2884

Remark.

1. Warranty 1 year or 100,000 km. whichever come first.

New truck must cancel original warranty (Especially Engine)

2. CNG Tank size 70 L 4 tank from Chaina.
3. CNG Regulator by Italy and ECU by Japan.
4. Installation for 10 days. Since customer send truck to NDT.
5. Customer approved for Nissandiesel to install CNG Equipment.
6. When approval. Please reply confirmation to fax no. 02-267-2884
7. Guarantee by NDT professional.
8. Confirm above price for 7 day and estimate before installation.

ผนวก ค.

NGV DDF Project Test Report

NGV Project Test Report

Truck model	CWM430 tractor
License No. :	84-6063 Nakornpathom
CNG Classification	DDF (Diesel Dual Fuel)
Route :	Point A - Thechno Patumthani
	Point B - Sanon Sarabiri
	Point C - Bangpun Patumthani
	Point D - Sanon Sarabiri
Diesel Price	29.99 Bath/L. (Update: 1 Jun 2011)
NGV. Price	8.50 Bath/L. (Update: 1 Jun 2011)

1. Unloading

Item		Diesel fuel	Dual diesel fuel
Fuel consumption value	L	31.488	10.885
Time	O'clock	9:47 น. 11:54 น.	16:12 น. 18:13 น.
Test period	Hr	2:06:44	2:01:35
GCW	Tons	20.64	20.64
Distance	km	98.3	97.7
Average speed	km/H	46.2	47.9
Fuel consumption rate	km/L		8.98
NGV consumption value	kg	-	37

2. Loading

Item		Diesel fuel	Dual diesel fuel
Fuel consumption value	L	35.219	16.942
Time	O'clock		
Test period	Hr	4:01:00	2:17:10
GCW	Tons	50.30	50.06
Distance	km	96.6	97.6
Average speed	km/H	28.2	30.3
Fuel consumption rate	km/L	-	7.89
NGV consumption value	kg	-	23.1

3. Average

Item		Diesel fuel	Dual diesel fuel
Fuel consumption rate	km/L	-	8.44
NGV consumption value	kg	-	34.78
Expense All the period (Baht)		1,003.08	348.23 + 295.38 = 643.61
Fuel Consumption (L)		33.45	11.61
NGV Consumption (Kg)			34.78

NGV Dedicated Project Test Report

Comparision Fuel Consuptipon Rate Diesel and NGV100%

Truck model ISUZU 6SD1

License No. : N/A

CNG Classification Dedicate NGV

Route : N/A

Diesel Price **29.99** Baht / L.

NGV. Price **8.50** Baht / Kg.

1.Fue Consumption Unloading / Loading

Item		Diesel fuel	Dedicate NGV
Fuel consumption value	L	N/A	N/A
Time	O'clock	N/A	N/A
Test period	Hr	N/A	N/A
GCW	Tons	N/A	N/A
Distance	km	N/A	N/A
Average speed	km/H	N/A	N/A
Fuel consumption rate	km/L		N/A
NGV consumption value	Km/kg	-	

ผนวก ง.

สรุปรายงานการใช้น้ำมัน บริษัท บอรอล คอนกรีตและหินทราย จำกัด

รถโม่

เดือนที่	1	2	3	4	5	6	7
รวมทั้งหมด (ลิตร)	290,759.00	288,597.00	351,870.00	284,510.00	386,266.00	419,714.00	406,598.00
เฉลี่ยต่อวัน	[illegible]	[illegible]	[illegible]	13,548.10	[illegible]	[illegible]	[illegible]
เฉลี่ยต่อคันต่อวัน	[illegible]	[illegible]	30.35	37.43	33.68	36.91	34.79

เฉลี่ยต่อคันต่อวันต่อ 7 เดือน	33.29	ลิตร					
** อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลประมาณ 2.2 กิโลเมตร/ลิตร (บรรทุกคอนกรีตประมาณ 6 ลูกบาศก์เมตร)							
** อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลประมาณ 4 กิโลเมตร/ลิตร (รถบรรทุกเปล่า)							
** เฉลี่ยอัตราการสิ้นเปลืองวิ่งไปกลับ ประมาณ 3.1 กิโลเมตร/ลิตร							
ระยะทางเฉลี่ยต่อวันต่อคันต่อ 7 เดือน	103.20	กิโลเมตร					

รถ Cement Tanker

เดือนที่	1	2	3	4	5	6	7
รวมทั้งหมด (ลิตร)	76,499.00	71,749.00	77,518.00	61,277.00	77,763.00	80,105.00	75,515.00
เฉลี่ยต่อวัน	2,833.30	2,562.46	2,500.58	2,917.95	2,508.48	2,670.17	2,435.97
เฉลี่ยต่อวันต่อคัน	[illegible]	[illegible]	131.61	153.58	139.36	148.34	135.33

เฉลี่ยนต่อคันต่อวันต่อ 7 เดือน	144.00	ลิตร					
** อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลประมาณ 2 กิโลเมตร/ลิตร (บรรทุกปูนซีเมนต์หนัก 28 ตัน รวมน้ำหนักรถ 39.1 ตัน)							
** อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลประมาณ 3.12 กิโลเมตร/ลิตร (รถบรรทุกเปล่า)							
** เฉลี่ยอัตราการสิ้นเปลืองวิ่งไปกลับ ประมาณ 2.56 กิโลเมตร/ลิตร							
ระยะทางเฉลี่ยต่อวันต่อคันต่อ 7 เดือน	368.63	กิโลเมตร					

รถ Tipper

เดือนที่	1	2	3	4	5	6	7
รวมทั้งหมด (ลิตร)	173,239.00	154,284.00	219,845.00	166,320.00	211,804.00	216,939.00	192,139.00
เฉลี่ยต่อวัน	6,416.26	5,510.14	7,091.77	7,920.00	6,832.39	7,231.30	6,198.03
เฉลี่ยต่อวันต่อคัน			133.81	152.31	126.53	136.44	119.19

เฉลี่ยต่อวันต่อคันต่อ 7 เดือน	127.34	ลิตร					
** อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลประมาณ 2.75 กิโลเมตร/ลิตร (บรรทุกหินทรายรวมน้ำหนักรถ 30 ตัน)							
** อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลประมาณ 3.12 กิโลเมตร/ลิตร (รถบรรทุกเปล่า)							
** เฉลี่ยอัตราการสิ้นเปลืองวิ่งไปกลับ ประมาณ 2.935 กิโลเมตร/ลิตร							
ระยะทางเฉลี่ยต่อวันต่อคันต่อ 7 เดือน	373.74	กิโลเมตร					

ผนวก จ.

แบบสัมภาษณ์

แบบสัมภาษณ์ผู้บริหาร

1. ชื่อ-นามสกุล-ตำแหน่ง.....

2. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรหากองค์กรเปลี่ยนรูปแบบพลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลเป็นพลังงานทดแทนจากก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์หรือ NGV ในรถประเภทต่าง ๆ เช่น Concrete Truck, Cement Tanker และ Tipper Truck (เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย เพราะอะไร).....

.....

.....

3. ท่านคิดว่าการเปลี่ยนแปลงครั้งนี้จะก่อให้เกิดผลดีและผลเสียกับองค์กรอย่างไรบ้างทั้งในระยะสั้นและระยะยาว.....

.....

.....

.....

4. ท่านคิดว่าหากมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบพลังงานตามข้อ 2 จริง แหล่งเงินทุนที่ใช้ในการลงทุนควรจะมาจากที่ใด เพราะอะไร และโครงการควรคุ้มทุนไม่เกินกี่ปี องค์กรจึงจะได้รับประโยชน์สูงสุดจากการลงทุนโครงการ.....

.....

.....

.....

5. ท่านคิดว่าหากมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบพลังงานตามข้อ 2 จริง จะมีผลอย่างไรกับการทำงานประจำวันของพนักงานขับรถ.....

.....

.....

แบบสัมภาษณ์พนักงานขับรถในองค์กร

1. ชื่อ-นามสกุล-รหัสพนักงานขับรถ.....

2. ประเภทรถ

[ ] Mixer Tank [ ] Cement Tanker [ ] Tipper Truck

3. โรงงาน (Plant)

4. ท่านมีความเห็นอย่างไรกับการเปลี่ยนรูปแบบพลังงานจากพลังงานเชื้อเพลิงดีเซลมาเป็นพลังงานทดแทนจากก๊าซธรรมชาติ NGV กับรถที่ท่านขับ (เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย เพราะอะไร).....

.....

.....

5. การเปลี่ยนแปลงครั้งนี้จะมีผลกับการทำงานของท่านอย่างไรบ้าง.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบสัมภาษณ์พนักงานขับรถนอกองค์กร

1. ชื่อ-นามสกุล.....

2. บริษัท.....

3. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรกับการใช้งานรถบรรทุก NGV ของท่าน.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผนวก ฉ.

อัตราดอกเบี้ยและเงื่อนไขการศึกษา

อัตราดอกเบี้ยเงินให้สินเชื่อธนาคารพาณิชย์

อัตราดอกเบี้ยเงินให้สินเชื่อ ของธนาคารพาณิชย์ ประจำวันที่ 23 กันยายน 2554						
ธนาคาร	MOR	MLR	MRR	สูงสุด*	ผิดนัด*	บัตรเครดิต
ธนาคารพาณิชย์จดทะเบียนในประเทศ						
กรุงเทพ	7.5	7.25	8	16	18	20
กรุงไทย	7.5	7.25	8	18	20	-
กสิกรไทย	7.6	7.25	8.1	23.1	25.1	20
ไทยพาณิชย์	7.55	7.25	8.1	20.1	23.1	20
กรุงศรีอยุธยา	7.875	7.625	8.45	21	28	-
ทหารไทย	8.025	7.625	8.4	28	28	20
นครหลวงไทย	7.9	7.625	8.35	25	28	20
ยูโอบี	8.375	7.875	8.625	28	28	20
ซีไอเอ็มบี ไทย	8	7.75	8.35	28	28	-
สแตนดาร์ดชาร์เตอร์ด (ไทย)	8.5	8.25	12	35	35	20
ธนชาต	7.9	7.625	8.35	15.85	18	15
ทิสโก้	8	7.625	8.5	28	28	-
เมกะ สากลพาณิชย์	8.75	8	8.75	12	15	-
เกียรตินาคิน	8.05	7.75	8.6	28	28	-
แลนด์ แอนด์ เฮ้าส์ เพื่อรายย่อย	7.875	7.375	8.125	18	21	-
ไอซีบีซี (ไทย)	8.125	7.875	8.375	21	21	-
ไทยเครดิตเพื่อรายย่อย	9.15	8.95	9.2	35	35	-
เฉลี่ยของธนาคารพาณิชย์จดทะเบียนในประเทศ	8.0397	7.7029	8.6044	23.5324	25.1294	19.375

อัตราดอกเบี้ยเงินฝากสำหรับนิติบุคคลธนาคารกสิกรไทย

ประเภทเงินฝาก	บุคคลธรรมดา	นิติบุคคล (1)	นิติบุคคล (2)	โรงพยาบาล/สถานศึกษา/หน่วยงานราชการ	สถาบันการเงิน	กองทุน	นิติบุคคลพิเศษ (1)	นิติบุคคลพิเศษ (2)	[redacted]	
									บุคคลธรรมดา	นิติบุคคล
เงินฝากออมทรัพย์	0.87	0.75	0.87	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75		

สรุปผลการคำนวณ NPV, IRR จากเงื่อนไขการศึกษา

		อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ MLR (%)	อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ MRR (%)	Avg.
			8.9028	8.3139
DDF				
Case 1.1	NPV	541,066.90	506,244.55	523,655.73
	IRR	51%	51%	51%
Case 1.2	NPV	3,485,208.86	3,317,958.96	3,401,583.91
	IRR	181%	181%	181%
Case 1.3	NPV	3,031,647.25	2,884,097.62	2,957,872.44
	IRR	160%	160%	160%
Case 2.1	NPV	395,611.36	367,106.82	381,359.09
	IRR	41%	41%	41%
Case 2.2	NPV	2,856,037.94	2,716,115.83	2,786,076.89
	IRR	152%	152%	152%
Case 2.3	NPV	2,475,165.25	2,351,786.20	2,413,475.72
	IRR	134%	134%	134%
Case 3.1	NPV	638,522.06	599,466.78	618,994.42
	IRR	58%	58%	58%
Case 3.2	NPV	3,906,753.38	3,721,193.85	3,813,973.61
	IRR	201%	201%	201%
Case 3.3	NPV	3,404,490.18	3,240,746.26	3,322,618.22
	IRR	178%	178%	178%
Case 4.1	NPV	575,438.60	539,123.33	557,280.97
	IRR	53%	53%	53%
Case 4.2	NPV	3,633,476.20	3,459,786.36	3,546,631.28
	IRR	188%	188%	188%

Case 4.3	NPV	3,163,340.72	3,010,071.03	3,086,705.88
	IRR	166%	166%	166%
Case 5.1	NPV	449,271.75	418,436.49	433,854.12
	IRR	44%	44%	44%
Case 5.2	NPV	3,086,921.84	2,936,971.38	3,011,946.61
	IRR	163%	163%	163%
Case 5.3	NPV	2,681,041.69	2,548,720.47	2,614,881.08
	IRR	143%	143%	143%
Dedicated				
Case 1.1	NPV	586,946.67	538,907.83	562,927.25
	IRR	33%	33%	33%
Case 1.2	NPV	4,544,877.76	4,320,377.83	4,432,627.80
	IRR	143%	143%	143%
Case 1.3	NPV	3,939,557.59	3,741,349.50	3,840,453.55
	IRR	126%	126%	126%
Case 2.1	NPV	378,160.82	339,190.51	358,675.66
	IRR	25%	25%	25%
Case 2.2	NPV	3,641,782.12	3,456,507.79	3,549,144.95
	IRR	118%	118%	118%
Case 2.3	NPV	3,140,929.63	2,977,409.64	3,059,169.64
	IRR	104%	104%	104%
Case 3.1	NPV	726,833.20	672,718.44	699,775.82
	IRR	38%	38%	38%
Case 3.2	NPV	5,149,951.83	4,899,170.75	5,024,561.29
	IRR	159%	159%	159%
Case 3.3	NPV	4,474,638.34	4,253,189.23	4,363,913.78
	IRR	141%	141%	141%

Case 4.1	NPV	625,066.50	575,371.95	600,219.23
	IRR	34%	34%	34%
Case 4.2	NPV	4,709,585.23	4,477,931.30	4,593,758.26
	IRR	147%	147%	147%
Case 4.3	NPV	4,085,919.79	3,881,354.52	3,983,637.15
	IRR	130%	130%	130%
Case 5.1	NPV	421,533.12	380,678.95	401,106.03
	IRR	26%	26%	26%
Case 5.2	NPV	3,828,851.91	3,635,452.28	3,732,152.10
	IRR	123%	123%	123%
Case 5.3	NPV	3,308,482.58	3,137,684.99	3,223,083.79
	IRR	108%	108%	108%

HUACHIEW CHALERMPRAKIET UNIVERSITY 華僑崇聖大學

เงื่อนไขการศึกษา

Case	ชนิดรถ	ราคาน้ำมันดีเซล (บาท/ลิตร)	ราคาก๊าซ NGV (บาท/กิโลกรัม)
1.1	รถโม่	29.99	8.50
1.2	รถ Cement Tanker	29.99	8.50
1.3	รถ Tipper	29.99	8.50
2.1	รถโม่	26.99	8.50
2.2	รถ Cement Tanker	26.99	8.50
2.3	รถ Tipper	26.99	8.50
3.1	รถโม่	32.00	8.50
3.2	รถ Cement Tanker	32.00	8.50
3.3	รถ Tipper	32.00	8.50
4.1	รถโม่	32.00	9.50
4.2	รถ Cement Tanker	32.00	9.50
4.3	รถ Tipper	32.00	9.50
5.1	รถโม่	32.00	11.50
5.2	รถ Cement Tanker	32.00	11.50
5.3	รถ Tipper	32.00	11.50

MAHACHULALONGKORNRAJAVIDYALAYA UNIVERSITY

ผนวก ช.

มาตรฐานการติดตั้งก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ NGV

มาตรฐานการติดตั้งก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ NGV

(คณะกรรมการรับรองมาตรฐานสถานประกอบการติดตั้งอุปกรณ์ NGV. 2550) ด้วยรัฐบาลมีนโยบายในการส่งเสริมการใช้ก๊าซธรรมชาติในภาคการขนส่ง โดยสนับสนุนให้มีการใช้ก๊าซธรรมชาติทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิง และเพื่อให้การส่งเสริมและสนับสนุนนโยบายดังกล่าวครบถ้วนทุกภาคส่วน กระทรวงพลังงานจึงได้มีคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการรับรองมาตรฐานสถานประกอบการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ขึ้นโดยประกอบด้วยผู้แทนจาก 3 หน่วยงานคือ กรมธุรกิจพลังงาน กรมการขนส่งทางบก และบริษัทปตท. จำกัด (มหาชน) โดยมีวัตถุประสงค์ให้สถานประกอบการปรับปรุงการดำเนินงานให้มีมาตรฐานเป็นที่ยอมรับแก่ประชาชนผู้ใช้บริการโดยทั่วไป

คณะกรรมการรับรองมาตรฐานสถานประกอบการติดตั้งอุปกรณ์ NGV จึงได้กำหนดหลักเกณฑ์และกระบวนการในการรับรองมาตรฐานสถานประกอบการติดตั้ง NGV ขึ้น เพื่อให้สถานประกอบการที่ประสงค์จะขอใบรับรองและป้ายมาตรฐานจากคณะกรรมการรับรองมาตรฐานสถานประกอบการติดตั้งอุปกรณ์ NGV นำไปติดตั้ง ณ สถานประกอบการใช้เป็นแนวปฏิบัติ ดังนี้

ฉบับที่ 03/ แก้ไขครั้งที่ 02 หน้าที่ 1/10

ประกาศข้อกำหนดมาตรฐาน

ที่ 002/2549

เรื่อง มาตรฐานสถานประกอบการติดตั้งอุปกรณ์ NGV สำหรับรถใช้ก๊าซธรรมชาติขนาดใหญ่

---

1) คำนิยาม

คำนิยามสำหรับคำศัพท์ที่ใช้ในมาตรฐานฉบับนี้มีดังนี้

1.1 NGV หมายถึง Natural Gas for Vehicles หรือ ก๊าซธรรมชาติอัดสำหรับยานยนต์

1.2 สถานประกอบการ หมายถึง สถานที่ให้บริการติดตั้ง ดัดแปลงหรือซ่อมแซมอุปกรณ์ NGV สำหรับรถยนต์

1.3 รถยนต์ขนาดใหญ่ หมายถึง รถยนต์ที่ทำหน้าที่เป็นรถบรรทุกหรือรถโดยสารที่กรมการขนส่งทางบกขึ้นทะเบียนให้โดยมีหมายเลขทะเบียนขึ้นต้นด้วยหมวดตัวเลข กล่าวคือทะเบียนเป็นหมายเลข 2 หลัก ตามด้วยขีดคั่น แล้วตามด้วยหมายเลข 4 หลัก xx-xxxx โดยทั่วไปรถประเภทนี้จะมีขนาดใหญ่ มีกำลังสูง สามารถทำการบรรทุกได้น้ำหนักจำนวนมาก จึงนิยมเรียกว่ารถใหญ่

1.4 ISO หมายถึง องค์กรมาตรฐานสากลระหว่างประเทศ

1.5 มาตรฐาน ISO หมายถึง มาตรฐานที่องค์กรมาตรฐานสากลระหว่างประเทศกำหนดขึ้น มาตรฐานสากลแต่ละฉบับจะมีหมายเลขตามหลังเช่น ISO 11439 เป็นต้น เพื่อระบุถึงเรื่องที่องค์กรมาตรฐานสากลต้องการกำหนด

1.6 มาตรฐาน UN ECE หมายถึง มาตรฐานเกี่ยวกับเศรษฐกิจและสังคมที่องค์การสหประชาชาติกำหนดขึ้น มาตรฐานสากลแต่ละฉบับจะมีหมายเลขตามหลังอักษร R เช่น UN ECE R 110 เป็นต้น เพื่อระบุถึงเรื่องที่องค์การสหประชาชาติต้องการกำหนด

1.7 มาตรฐาน ANSI/CSA หมายถึง มาตรฐานของประเทศสหรัฐอเมริกา

2) มาตรฐานรถยนต์ขนาดใหญ่ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

2.1 รายการอุปกรณ์ที่ต้องมี

เครื่องยนต์ที่ใช้ NGV เป็นเชื้อเพลิงสามารถแบ่งตามการใช้เชื้อเพลิงได้ 2 ประเภทคือ แบบที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงอย่างเดียว (Dedicated Engine) และแบบที่ใช้ก๊าซธรรมชาติร่วมกับเชื้อเพลิงอย่างอื่นเป็นเชื้อเพลิง (Dual Fuel Engine) ในส่วนของระบบการจ่ายเชื้อเพลิงสามารถแบ่งการจ่ายเชื้อเพลิงเข้าห้องเผาไหม้ได้เป็น 2 แบบคือแบบดูดก๊าซซึ่งจะใช้อุปกรณ์ผสมก๊าซกับอากาศในการจ่ายเชื้อเพลิง และแบบหัวฉีดซึ่งใช้หัวฉีดในการจ่ายเชื้อเพลิง การติดตั้งหรือดัดแปลงเครื่องยนต์เดิมให้เป็นเครื่องยนต์ NGV ไม่วาจะเป็นเครื่องยนต์ประเภทใด หรือการจ่ายเชื้อเพลิงประเภทใด จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ติดตั้งดังต่อไปนี้

2.1.1 ถังบรรจุ NGV (NGV Cylinder)

2.1.2 ลิ้นปิดเปิดทางเดียว(Check Valve)

2.1.3 ลิ้นปิดเปิดด้วยมือ(Manual Valve)

2.1.4 ลิ้นปิดเปิดอัตโนมัติ(Automatic Valve)

2.1.5 อุปกรณ์แสดงค่าความดันก๊าซ (Pressure Indicator)

2.1.6 อุปกรณ์จ่ายก๊าซเข้าไปยังท่อร่วมไอดีหรือห้องเผาไหม้ของเครื่องยนต์ (Gas injector)*

2.1.7 อุปกรณ์ผสมก๊าซกับอากาศ (Gas/Air mixer)*

2.1.8 อุปกรณ์ปรับความดันก๊าซ (Pressure Regulator)

2.1.9 อุปกรณ์รับเติมก๊าซ (Filling Unit or Receptacle)

2.1.10 ลิ้นป้องกันการไหลเกิน (Excess Flow Valve)

2.1.11 อุปกรณ์ระบายความดัน (Pressure Relief Device)

2.1.12 ท่อนำก๊าซ (Gas Tubing)

*อุปกรณ์ในข้อ 2.1.6 และ 2.1.7 สามารถใช้แทนกันได้

2.2 รายละเอียดของอุปกรณ์

ในส่วนของอุปกรณ์ NGV ที่ทำการติดตั้งหรือดัดแปลงให้กับรถยนต์ทุกชิ้นต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

2.2.1 ถังบรรจุ NGV ต้องผลิตโดยผ่านมาตรฐาน ISO 11439 หรือ UN ECE R110 หรือ ANSI/CSA NGV2-2000 หรือมาตรฐานอื่น ๆ ที่กรมการขนส่งทางบกเห็นชอบ

2.2.2 อุปกรณ์อื่น ๆ นอกจากถังบรรจุ NGV ต้องผลิตโดยผ่านมาตรฐาน ISO 15500 หรือ UN ECE R110 หรือมาตรฐานอื่นๆที่กรมการขนส่งทางบกเห็นชอบ

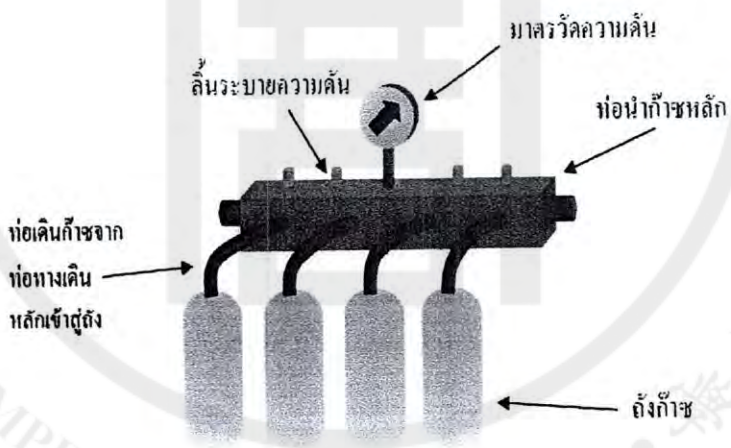
2.2.3 อุปกรณ์ที่ใช้งานทุกชิ้นต้องผ่านการตรวจสภาพโดยนิติบุคคลที่ได้รับอนุญาตจากกรมการขนส่งทางบก และต้องตรวจสภาพตามเวลาที่กรมการขนส่งทางบกกำหนด

2.2.4 ฉลากหรือข้อความที่แสดงการตรวจสภาพต้องมีความชัดเจน สามารถมองเห็นและอ่านได้ง่าย

2.2.5 ถังบรรจุ NGV สำหรับใช้กับรถขนาดใหญ่ต้องเป็นถังขนาดความจุตั้งแต่ 100 ลิตรขึ้นไป

2.2.6 ช่องเติมก๊าซต้องเป็นช่องเติมที่ใช้กับหัวจ่ายแบบ NGV-1 ชนิดเติมเร็ว (NGV-1 High Flow Dispenser)

2.2.7 ท่อนำก๊าซหลัก (Main Tube) ต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มิลลิเมตร หรือจะใช้แท่ง สแตนเลส ทนแรงดัน* เจาะรูขนาด 16 มิลลิเมตรก็ได้ (ดูรูปประกอบ)



แท่งสแตนเลสเจาะรูใช้แทนท่อนำก๊าซหลัก

*<u>หมายเหตุ</u> อุปกรณ์ตัวนี้ต้องผ่านการทดสอบการทำงานที่ความดัน 4 เท่าของความดันใช้งาน หรือทีความดัน 800 บาร์ ซึ่งเป็นมาตรฐานในการทดสอบของท่อความดันสูง ท่อเดินก๊าซจากท่อทางเดินหลักเข้าสู่ถัง ถังก๊าซ ท่อนำก๊าซหลัก มาตรวัดความดัน ลิ้นระบายความดัน

2.3 การติดตั้งอุปกรณ์

การติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ได้มาตรฐานตามข้อ 2.2 แล้วนั้นต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

2.3.1 การติดตั้งอุปกรณ์ NGV ทุกชิ้นต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ISO 15501 หรือมาตรฐานUN ECE R110 หรือมาตรฐานอื่นใดที่กรมการขนส่งทางบกให้การยอมรับ

2.3.2 การติดตั้งถังต้องทำการติดตั้งโดยมีตำแหน่งและรูปแบบการติดตั้งตามที่กรมการขนส่งทางบกกำหนดเท่านั้น

2.3.3 การเดินท่อจากช่องเติมก๊าซเข้าถังก๊าซต้องเดินท่อแบบขนานกัน กล่าวคือถังบรรจุ NGV แต่ละใบต้องมีท่อต่อโดยตรงจากช่องเติมก๊าซ

2.3.4 การกระทำเชิงกลใดๆกับฝาสูบหรือเสื้อสูบ เช่น การเจาะรู ขัดแต่ง ตะไบ และอื่น ๆ จะต้องกระทำภายนอกเครื่องยนต์ กล่าวคือต้องถอดฝาสูบหรือเสื้อสูบออกมานอกเครื่องยนต์เสียก่อนจึงจะกระทำได้ ห้ามกระทำบนตัวเครื่องยนต์โดยตรง

2.3.5 เมื่อทำการติดตั้งเสร็จแล้วให้ทำการการตรวจวัดการรั่วซึมของก๊าซ การตรวจวัดต้องทำที่บริเวณข้อต่อทุกจุดที่ก๊าซไหลผ่านทั้งในส่วนที่เป็นทางเดินของก๊าซความดันสูงและความดันต่ำ

2.3.6 ก่อนทำการบรรจุก๊าซ NGV ลงในถังในครั้งแรก ต้องทำการไล่อากาศที่อยู่ในระบบ (Purge)ให้หมดด้วยก๊าซที่มีความเฉื่อยต่อปฏิกิริยาการเผาไหม้ เช่น ก๊าซไนโตรเจนเป็นต้น การไล่อากาศทำโดยการอัดก๊าซเฉื่อยดังกล่าวเข้าไปในระบบที่ทำการปิดสนิทด้วยความดันประมาณ 20 บาร์

3) พื้นที่/สถานที่ของสถานประกอบการ

3.1 ลักษณะทั่วไป

3.1.1 สถานที่ตั้งจะต้องอยู่ในบริเวณที่เหมาะสม ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะทางแสง ไม่สร้างความรำคาญให้ผู้อยู่อาศัยข้างเคียง และจะต้องมีทางเข้าออกที่สะดวกปลอดภัย มีการจราจรที่คล่องตัว

3.1.2 ในพื้นที่ปฏิบัติการจะต้องมีการระบายอากาศที่ดี มีระบบป้องกันเสียงที่ดี มีระบบระบายน้ำที่ดี ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะทางด้านแสง เสียง และกลิ่น

3.1.3 มีโรงเก็บที่มิดชิด แห้ง ป้องกันไฟได้ และ ต้องมีเนื้อที่เพียงพอ เพื่อที่จะเก็บถังสำรองได้จำนวนหนึ่ง

3.1.4 มีพื้นที่ส่วนอื่น ๆ เช่น Office ห้องรับรองลูกค้า และบริเวณแสดงอุปกรณ์ติดตั้ง

3.1.5 ต้องมีห้องสุขาที่สะอาดและเพียงพอ พร้อมห้องระบายน้ำในตัวด้วย

3.1.6 มีพื้นที่สำหรับจอดรถลูกค้าอย่างเพียงพอและเป็นระเบียบ

3.1.7 อาคาร สิ่งปลูกสร้างทั้งหมดต้องเป็นแบบถาวร มีเลขที่ทะเบียนอาคาร โดยสมบูรณ์

3.1.8 มีการจัดทำผังแสดงขั้นตอนการติดตั้งอุปกรณ์ขนาด กว้าง x ยาว 1.5 x 1.8 เมตร เป็นอย่างน้อยแสดงไว้ในห้องรับรองลูกค้าหรือบริเวณแสดงอุปกรณ์ติดตั้งด้วย

3.2 การจัดแบ่งพื้นที่

3.2.1 พื้นที่ที่ทำการจอดรถยนต์ขนาดใหญ่ที่จะทำการติดตั้งหรือซ่อมแซมนั้นต้องมีขนาดอย่างน้อย กว้าง x ยาว เท่ากับ 10 x 12 เมตรต่อรถยนต์ 1 คัน และต้องมีพื้นที่เพียงพอต่อการจอดเพื่อการติดตั้งหรือซ๊อมแซมอย่างน้อย 2 คัน

3.2.2 มีพื้นที่ปฏิบัติงานติดตั้งอุปกรณ์ NGV ขนาดใหญ่เพียงพอต่อการปฏิบัติการได้อย่างสะดวก

3.2.3 ต้องมีการกำหนดพื้นที่อันตรายที่ชัดเจน มีป้ายคำเตือนบ่งบอกเขตชัดเจน และมีระยะห่างที่ปลอดภัยจากพื้นที่อื่น

3.2.4 มีการแบ่งพื้นที่ในการจัดเก็บถังก๊าซสำรองโดยมีระยะห่างจากบริเวณอื่น ๆ ไม่น้อยกว่า 5 เมตร

3.3 การจัดทำ 5 ส

การจัดทำ 5 ส เป็นระเบียบการทำงานเพื่อให้มีสถานที่ทำงานที่เอื้อแก่การทำงาน บุคลากรสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อกำหนดในการทำ 5 ส ในสถานประกอบการมีดังนี้

<u>สะดวก</u>

3.3.1 ต้องมีการจัดเก็บเครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ ให้เป็นระเบียบ สะดวกแก่การใช้งาน

3.3.2 ต้องมีการจัดเก็บเอกสารต่าง ๆ อย่างมีระบบ ง่ายแก่การค้นหา

<u>สะอาด</u>

3.3.3 พื้นที่ต้องมีความสะอาดไม่มีคราบน้ำมันหรือสิ่งสกปรกอยู่ในพื้นที่

3.3.4 ต้องมีถังขยะและอุปกรณ์ทำความสะอาดในพื้นที่ทำงาน

<u>สะสาง</u>

3.3.5 ต้องมีระบบการสะสางในการทำงาน ไม่เก็บของเสีย ของที่ไม่จำเป็นไว้ในพื้นที่ทำงาน

<u>สุขลักษณะ</u>

3.3.6 สภาพพื้นที่และอุปกรณ์ต่าง ๆ ต้องถูกสุขลักษณะในการทำงาน เช่น มีเก้าอี้นั่งที่มีความสูงที่เหมาะสมต่อการทำงาน

สร้างนิสัย

3.3.7 ต้องมีการจัดทำ 5 ส อยู่เป็นประจำ และมีการจัดทำรายงาน 5 ส ไว้ด้วย

3.3.8 มีการจัดทำป้ายหรือโปสเตอร์การจัดทำ 5 ส แสดงไว้ในพื้นที่ทำงานอย่างชัดเจน

4) เครื่องมือ/อุปกรณ์การติดตั้ง

เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่สถานประกอบการต้องมีไว้เพื่อใช้ในการติดตั้งหรือดัดแปลง ในขั้นต่ำต้องมีเครื่องมือหรืออุปกรณ์ดังต่อไปนี้

4.1 เครื่องกลมือที่ใช้ในการซ๊อมแซมหรือดัดแปลงรถทั่วไป เครื่องกลมือต่าง ๆ ต้องมีทั้งชนิดและจำนวนที่เพียงพอต่อการใช้งาน

4.2 เครื่องมือวัดทางกล เช่น ไม้บรรทัด ประแจปอนด์ ที่จำเป็นสำหรับการทำงาน

4.3 อุปกรณ์ดัดท่อและขัดท่อ

4.4 เครื่องเชื่อมโลหะ

4.5 อุปกรณ์ตรวจจับก๊าซมีเทนหรือเครื่องมือวัดการรั่วไหลของก๊าซ CNG จำนวน 1 ตัว

4.6 เครื่องตรวจวัดและวิเคราะห์ไอเสีย 1 เครื่อง

4.7 มาตรวัดความดันขนาด 5000 psi ขึ้นไป

4.8 เครื่องมือตรวจวัดและวิเคราะห์การทำงานของเครื่องยนต์ 1 เครื่อง

4.9 เครื่องมือทำความสะอาดหัวฉีด 1 เครื่อง (ในกรณีที่ติดตั้งอุปกรณ์ NGV แบบหัวฉีด)

4.10 เครื่องมือทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าและการจุดระเบิด 1 เครื่อง

4.11 Mobile Gas Storage Package ซึ่งมีความจุเพียงพอกับขนาดของถังที่ติดตั้งบนรถจำนวน 1 ชุด เพื่อให้สามารถทำการทดสอบการบรรจุNGV ได้ทันทีหลังการติดตั้ง

5) ระเบียบ/วิธีการทำงาน

เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน สถานประกอบการจะต้องมีระเบียบและวิธีการทำงานดังข้อกำหนดต่อไปนี้

5.1 การติดตั้งต้องมีระบบขั้นตอนที่ถูกต้อง ชัดเจน โดยจัดทำเป็นวิธีปฏิบัติงาน (Work Instruction) และต้องคำนึงถึงความสะอาดของพื้นที่ปฏิบัติงานด้วย

5.2 ในการติดตั้ง ต้องมีช่างผู้ชำนาญการมาคอยควบคุม กำกับดูแลตลอดการทำงานด้วย

ฉบับที่ 03/แก้ไขครั้งที่ 02 หน้าที่ 7/10

5.3 การติดตั้งอุปกรณ์ทุกชิ้น ผู้ติดตั้งต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดที่ผู้ผลิตอุปกรณ์ชิ้นนั้น ๆ กำหนดมาด้วยอย่างเคร่งครัด เช่น ผู้ผลิตกำหนดว่าต้องขันเกลียวด้วยแรงบิดเท่าใด ก็ต้องใช้ประแจปอนด์วัดค่าและขันให้ได้แรงบิดตามค่าที่ผู้ผลิตกำหนดมา

5.4 ต้องมีการตรวจเช็คอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานทุกชิ้น ตามระยะเวลาที่เหมาะสม

5.5 การตรวจสอบคุณภาพการติดตั้งอุปกรณ์ NGV สำหรับรถยนต์จะต้องทำโดยบริษัทผู้ตรวจสอบที่ขึ้นทะเบียนกับกรมการขนส่งทางบก และจะต้องติดตราเอกสารรับรองคุณภาพไว้บนกระจกหน้ารถยนต์

5.6 การจัดเก็บถังก๊าซสำรองต้องเป็นไปในลักษณะที่กรมธุรกิจพลังงานกำหนด กรมธุรกิจพลังงานได้กำหนดวิธีการเก็บชุดของถังบรรจุก๊าซ NGV สำหรับสถานีบริการก๊าซธรรมชาติไว้ ซึ่งสามารถนำข้อกำหนดดังกล่าวมาปฏิบัติในสถานประกอบการได้เลย

5.7 ข้อต่อ สกรู หรืออุปกรณ์ที่ต้องการยึดติดแบบถาวร จะต้องทำสัญลักษณ์ไว้เพื่อให้ทราบในภายหลังว่าเป็นส่วนที่ไม่สามารถดัดแปลง ถอด แกะได้

5.8 มีรายการเสนอราคาค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์ NGV และชี้แจงรายละเอียดให้ลูกค้าทราบ สำหรับความแตกต่างของรถแต่ละคัน

5.9 ต้องมีเจ้าหน้าที่ของบริษัทให้คำแนะนำเรื่องอุปกรณ์การติดตั้งให้ลูกค้าอยู่ประจำที่บริษัท

6) ความปลอดภัยในการทำงาน

เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงาน สถานประกอบการต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดดังนี้

6.1 มีกฎหรือข้อปฏิบัติเกี่ยวกับความปลอดภัยติดไว้บริเวณปฏิบัติงาน

6.2 มีการอบรมพนักงานเจ้าหน้าที่เกี่ยวกับข้อปฏิบัติด้านความปลอดภัย รวมถึงการดับเพลิงด้วย

6.3 มีถังดับเพลิงชนิดเคมีแห้งโดยมีจำนวนเพียงพอต่อการเกิดเพลิงไหม้จากก๊าซ

6.4 มีเครื่องแจ้งเตือนภัย ป้ายเตือนภัย การแจ้งภัย และทางหนีภัยในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉินขึ้น

6.5 มีระบบรายงานการเกิดอุบัติเหตุ รวมถึงต้องมีเบอร์โทรติดต่อหน่วยดับเพลิงหรือโรงพยาบาลในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินด้วย

6.6 มีแผนฉุกเฉินรวมทั้งมีการซักซ้อมเป็นครั้งคราว

7) คู่มือการใช้งาน

เพื่อให้ผู้ใช้บริการติดตั้ง สามารถใช้งานได้อย่างแน่ใจ ทางสถานประกอบการจะต้องจัดทำคู่มือการใช้งานให้กับลูกค่า ข้อกำหนดในเรื่องคู่มือการใช้งานมีดังต่อไปนี้

7.1 ต้องจัดทำคู่มือการใช้งานฉบับภาษาไทยให้กับลูกค้าผู้ใช้บริการ 1 ฉบับ

7.2 คู่มือการใช้งานต้องมีความละเอียด ชัดเจน และครบถ้วน ผู้ใช้งานสามารถอ่านและทำตามคู่มือการใช้งานได้อย่างง่ายดาย

7.3 คู่มือการใช้งานต้องมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

7.3.1 ผังแสดงการติดตั้งอุปกรณ์ NGV พร้อมแสดงตำแหน่งอุปกรณ์ต่าง ๆ

7.3.2 วิธีการแก้ปัญหาเบื้องต้นเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน ในแต่ละกรณี

7.3.3 ข้อควรระวัง

7.3.4 ภาพถ่ายเครื่องยนต์ แสดงอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยมีคำอธิบายชื่อของอุปกรณ์แต่ละชนิดโดยละเอียด โดยทำลูกศรชี้ไปยังอุปกรณ์นั้น

7.3.5 ข้อกำหนด, กฎกระทรวง / ระยะเวลาที่จะต้องนำรถไปตรวจสอบตามกฎหมาย

7.3.6 เบอร์โทรศัพท์ของสถานประกอบการฯ ที่ติดตั้งอุปกรณ์ NGV ติดต่อได้เมื่อเกิดปัญหาฉุกเฉิน ทั้งนี้ทางสถานประกอบการฯ ต้องมีเจ้าหน้าที่อธิบายคู่มือให้ลูกค้าเข้าใจเมื่อมีการซักถาม

8) บุคลากร

บุคลากรที่ทำงานในสถานประกอบการจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

8.1 ต้องมีชื่อวิศวกรระดับปริญญาตรีทางด้านเครื่องกล หรือ อุตสาหการที่ได้รับใบประกอบวิชาชีพวิศวกร (ใบ กว.) อย่างน้อยภาคีวิศวกรแสดงชื่อ และ ใบประกอบวิชาชีพ ณ. สถานประกอบการ อย่างน้อย 1 คน เพื่อแสดงว่าสถานประกอบการนั้นอยู่ในความดูแลรับผิดชอบของวิศวกรคนดังกล่าว

8.2 ช่างหรือทีมงานที่ปฏิบัติงานติดตั้งต้องมีวุฒิ ปวส. ช่างยนต์ / ช่างกลโรงงาน ที่มีประสบการณ์การทำงานเกี่ยวกับเครื่องยนต์และรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 ปี หรือ ช่างชำนาญการที่มีประสบการณ์ผ่านงานซ่อมรถยนต์ไม่น้อยกว่า 3 ปี

8.3 ช่างผู้ทำการติดตั้งต้องผ่านการอบรมหลักสูตร "ผู้ชำนาญการติดตั้งอุปกรณ์ NGV สำหรับรถยนต์" ซึ่งจัดโดยกรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน

8.4 ต้องมีช่างผู้ชำนาญการหรือวิศวกรประจำอยู่ที่ร้านตลอดเวลาทำการด้วย

9) การควบคุมมลพิษ

รถยนต์ที่ทำการติดตั้งต้องมีการตรวจสอบมลพิษจากไอเสีย ค่ามลพิษที่ได้ต้องผ่านค่ามาตรฐานที่กรมควบคุมมลพิษกำหนด (มาตรฐาน EURO 2)* ค่ามาตรฐานดังกล่าวเป็นดังนี้

9.1 สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (HC) ต้องมีปริมาณไม่เกิน 4.00 กรัมต่อกิโลกรัมวัตต์ชั่วโมง

9.2 ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO) ต้องมีปริมาณไม่เกิน 1.10 กรัมต่อกิโลกรัมวัตต์ชั่วโมง

9.3 ไนโตรเจนออกไซด์ (NOx) ต้องมีปริมาณไม่เกิน 7.00 กรัมต่อกิโลกรัมวัตต์ชั่วโมง

9.4 ปริมาณฝุ่นละออง ต้องมีปริมาณไม่เกิน 0.15 กรัมต่อกิโลกรัมวัตต์ชั่วโมง

*คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติมีมติให้เปลี่ยนแปลงมาตรฐานควบคุมมลพิษจากมาตรฐาน EURO 2 เป็นมาตรฐาน EURO 3 ในวันที่ 1 ม.ค. 2550 มาตรฐานดังกล่าวมีรายละเอียดดังนี้

1. สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (HC) ต้องมีปริมาณไม่เกิน 1.50 กรัมต่อกิโลกรัมวัตต์ชั่วโมง
2. ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO) ต้องมีปริมาณไม่เกิน 0.25 กรัมต่อกิโลกรัมวัตต์ชั่วโมง
3. ไนโตรเจนออกไซด์ (NOx) ต้องมีปริมาณไม่เกิน 2.00 กรัมต่อกิโลกรัมวัตต์ชั่วโมง
4. ปริมาณฝุ่นละออง ต้องมีปริมาณไม่เกิน 0.02 กรัมต่อกิโลกรัมวัตต์ชั่วโมง

ซึ่งหากมีการประกาศใช้จริง มาตรฐานฉบับนี้เกี่ยวกับการควบคุมมลพิษก็จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนไปตามที่กรมควบคุมมลพิษกำหนดด้วย

10) การประกันคุณภาพ

เพื่อให้คุณภาพของรถยนต์ที่ทำการติดตั้งเท่ากันทุกคัน สถานประกอบการจะต้องทำตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

10.1 รถยนต์ที่ทำการติดตั้งเสร็จแล้วต้องทำการตรวจสอบการติดตั้งและถังบรรจุก๊าซโดยนิติบุคคลที่กรมการขนส่งกำหนด

10.2 รถยนต์ที่ทำการติดตั้งเสร็จแล้ว สถานประกอบการ(อู่) ต้องทำการขับขี่ทดสอบในหัวข้อต่อไปนี้

10.2.1 การสตาร์ทเย็น (Cold Start) ทดสอบโดยการสตาร์ทเครื่องยนต์โดยใช้ก๊าซ NGV เป็นเชื้อเพลิงขณะที่เครื่องยนต์ยังเย็นอยู่ แล้วจับเวลาที่เครื่องยนต์สตาร์ทติด เครื่องยนต์ต้องสตาร์ทติดโดยการบิดกุญแจสตาร์ทเครื่องไม่เกิน 3 ครั้ง และใช้เวลาในการบิดกุญแจแต่ละครั้งไม่เกิน 3 วินาที

10.2.2 การเลี้ยงความเร็ว (Walking Speed) การทดสอบนี้ต้องทำทั้งก่อนและหลังติดตั้งอุปกรณ์ NGV การทดสอบทำโดยการขับขี่โดยใช้เกียร์เดียว (แนะนำให้ใช้เกียร์ 3) แล้วลด

ความเร็วลงเรื่อย ๆ จนกระทั่งเครื่องยนต์เริ่มกระตุก แล้วดูว่าความเร็วดังกล่าวมีค่าเท่าใด ผลของการทดสอบความเร็วที่ได้เมื่อใช้ NGV เป็นเชื้อเพลิงต้องไม่มากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ของความเร็วที่ทดสอบก่อนทำการติดตั้งอุปกรณ์ NGV

10.2.3 การเร่งเครื่องยนต์ การทดสอบนี้ต้องทำทั้งก่อนและหลังติดตั้งอุปกรณ์ NGV การทดสอบทำโดยการเร่งเครื่องยนต์ให้เพิ่มจากความเร็วค่าหนึ่งไปที่ความเร็วอีกค่าหนึ่งแล้วจับเวลาดูว่าใช้เวลาเท่าใด ค่าความเร็วที่ต้องทำการทดสอบมีดังนี้

1. เร่งจากความเร็ว 20 กม./ชม. ไปเป็น 40 กม./ชม.
2. เร่งจากความเร็ว 30 กม./ชม. ไปเป็น 50 กม./ชม.
3. เร่งจากความเร็ว 40 กม./ชม. ไปเป็น 60 กม./ชม.
4. เร่งจากความเร็ว 50 กม./ชม. ไปเป็น 70 กม./ชม.
5. เร่งจากความเร็ว 0 กม./ชม. ไปเป็น 100 กม./ชม.

ผลของการทดสอบเวลาที่ได้เมื่อใช้ NGV เป็นเชื้อเพลิงต้องมีค่าไม่มากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ของเวลาที่ทดสอบก่อนทำการติดตั้งอุปกรณ์ NGV

10.2.4 การทดสอบหาค่าเวลาที่น้อยที่สุดในการวิ่งระยะทาง 400 เมตร เช่นเดียวกับการทดสอบการเลี้ยงความเร็วและการเร่งเครื่องยนต์ การทดสอบนี้ต้องทำทั้งก่อนและหลังจากติดตั้งอุปกรณ์ NGV การทดสอบทำโดยการเร่งเครื่องยนต์จากรถยนต์หยุดนิ่งให้รถมีความเร็วเพิ่มขึ้นภายในระยะทาง 400 เมตร แล้วจับเวลาดูว่าใช้เวลาเท่าใดในการวิ่งระยะทางดังกล่าว ผลของการทดสอบเวลาที่ได้เมื่อใช้ NGV เป็นเชื้อเพลิงต้องมีค่าไม่มากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ของเวลาที่ทดสอบก่อนทำการติดตั้งอุปกรณ์ NGV

10.3 ต้องมีการบริการหลังจากติดตั้งระบบแล้ว ให้ลูกค้าผู้มาติดตั้ง โดยการตรวจสอบความเสียหายในกรณีรับการประกันจะต้องทำโดยบริษัทบุคคลที่ 3

ประกาศ ณ วันที่ 21 สิงหาคม พ.ศ.2549

ส่วนมาตรฐานวิศวกรรมสถานีบริการและยานยนต์
ฝ่ายกลยุทธ์และพัฒนาธุรกิจ
บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
โทร 0-2537-5907

(นายณัฐชาติ จารุจินดา)

ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการใหญ่ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์

จากประกาศข้อกำหนดมาตรฐานดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาการดูแลรักษาระบบเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ NGV

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ • 華僑崇聖大學 • HUACHIEW CHALERMPRAKIET UNIVERSITY •

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล	นายจิราวัฒน์ เพ็ชรวงศ์
วัน เดือน ปีเกิด	21 กันยายน 2523
ที่อยู่	853 ซอยกรุงธนบุรี 6 ถนนกรุงธนบุรี แขวงบางลำภูล่าง เขตคลองสาน จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10600
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2536	โรงเรียนวัดสุทธิวราราม กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2542	ระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
พ.ศ. 2552	เข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโท หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ. 2542 - 2543	ตำแหน่ง Programmer บริษัท ลอจิก จำกัด
พ.ศ. 2543 - 2547	ตำแหน่ง Developer and Research Specialist บริษัท เซ็นเน็กซ์ จำกัด
พ.ศ. 2547 - 2553	ตำแหน่ง Programmer บริษัท ไอ.อี. โซลูชั่น จำกัด
พ.ศ. 2553 - ปัจจุบัน	ตำแหน่ง System Developer บริษัท บอรอลคอนกรีตและหินทราย จำกัด

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ HUACHIEW CHALERMPRAKIET UNIVERSITY