การวิเคราะห์อัตราการใช้เชื้อเพลิงเพื่อลดการใช้พลังงานเชื้อเพลิงของรถบรรทุก

ANALYSIS OF FUEL CONSUMPTION TO REDUCE THE FUEL CONSUMPTION OF TRUCKS

วัชระชัย รัตนสุวรรณ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
E-mail : watcharachai.rat@spumail.net

บทคัดย่อ

สถาบันพลังงานเพื่ออุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ได้ทำการทดสอบเทคโนโลยีประหยัดพลังงานในภาคขนส่ง ภายใต้โครงการสาธิตระบบบริหารจัดการพลังงานในภาคขนส่ง จึงมีการจัดทำโครงงานฉบับนี้ขึ้นเพื่อศึกษาและวิเคราะห์สาเหตุการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงพร้อมเสนอแนวทางมาตราการในการดำเนินการลดการใช้พลังงานเชื้อเพลิงของรถบรรทุก โดยเครื่องมือที่นำมาประยุกต์ใช้ประกอบด้วยทฤษฎีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรหรือการวิเคราะห์ความถดถอยและแผนผังแสดงเหตุและผล พร้อมสร้างระบบรวบรวมข้อมูลในการวิเคราะห์เบื้องต้นในโปรแกรม Microsoft Excel หลังจากที่ได้ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลการใช้เชื้อเพลิงและระยะทางขนส่งจากสภาวะการทำงานปัจจุบันจากสถานประกอบการตัวอย่างของรถบรรทุก 10 ล้อทั้ง 32 คัน โดยก่อนปรับปรุงมีอัตราการใช้เชื้อเพลิงเฉลี่ยอยู่ที่ 2.37 กม./ลิตร หลังจากการใช้แผนภูมิแผนผังแสดงเหตุและผลในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดจากการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของรถบรรทุก ซึ่งทำให้ทราบถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง คือ ยางรถบรรทุกที่มีระยะการใช้เป็นเวลานาน ภายหลังจากการวิเคราะห์สาเหตุและได้ดำเนินการแก้ไขตามลำดับขั้นตอน โดยหลังการปรับปรุงอัตราการใช้เชื้อเพลิงเฉลี่ยอยู่ที่ 2.88 กม./ลิตร หรือคิดเป็น 21.52% ของค่าอัตราการใช้เชื้อเพลิงเฉลี่ย โดยสามารถสรุปเชื้อเพลิงที่ผู้ประกอบการสามารถประหยัดได้จากการปรับปรุงรถบรรทุก 10 ล้อ จำนวน 32 คัน คิดเป็นน้ำมันดีเซล 19,887.19 ลิตร

คำสำคัญ: การสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ แผนผังแสดงเหตุและผล อัตราการใช้เชื้อเพลิง

1. บทนำ

พลังงานเชื้อเพลิงเป็นต้นทุนหลักที่สำคัญในภาคการขนส่งปัจจุบันพบว่าสถานประกอบการนำข้อมูลมาวิเคราะห์นั้นยังไม่เป็นระบบครบถ้วนโดยจะมุ่งเน้นไปที่การบริการ เวลา ต้นทุนโดยรวมและความพึงพอใจของลูกค้า ในขณะที่กระบวนการตรวจวันเชิงของการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับปริมาณเชื้อเพลิงยังไม่ มีแนวทางหรือมาตรฐานที่ชัดเจน

โดยโครงงานสหกิจนี้จะใช้ทฤษฎีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรหรือการวิเคราะห์ความถดถอยมา ประยุกต์ใช้เพื่อหาความสัมพันธ์ของระยะทางกับปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ นำมาวิเคราะห์หาสาเหตุการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของรถบรรทุกและวิเคราะห์ผลประหยัดพลังงานที่ได้จากมาตราการการเปลี่ยนใช้ยางที่เหมาะสมเพื่อลดอัตราการใช้เชื้อเพลิงของรถบรรทุก 10 ล้อ จำนวน 32 คัน พร้อมเสนอแนวทางและมาตรการแก้ไขในการลดการใช้พลังงานเชื้อเพลิงของรถบรรทุกได้ในอนาค

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

(1) การคำนวณอัตราการใช้เชื้อเพลิง

วิธีคำนวณอัตราการใช้เชื้อเพลิง km/L = [ระยะทางที่วิ่งได้(km)] / [ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ไป(L)]

(2) การทดสอบสมมติฐานทางสถิติ (Statistical Hypothesis)

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (ความถดถอย) จากสมการ $Y = f(x) = a + bx$

การทดสอบเพื่อพิจารณาความมีนัยสำคัญทางสถิติของความสัมพันธ์ที่ได้รับจากตัวแบบเมื่อทำการเปรียบเทียบกับลักษณะของความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นจริงระหว่างเชื้อเพลิงที่ใช้ (y) และระยะทาง (x)

(3) แผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)

แผนผังสาเหตุและผลเป็นแผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา (Problem) กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น (Possible cause)

(4) เทคโนโลยีประหยัดพลังงานในภาคขนส่ง

- แนวทางการขับขี่ด้วยการควบคุมความเร็ว

จากเดิมก่อนปรับปรุงพนักงานไม่มีการควบคุมความเร็วในการขับขี่ทำให้พนักงานขับรถด้วยความเร็วสูงเฉลี่ย 110 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ดังนั้นผู้ประกอบการจึงประยุกต์ใช้งาน GPS ร่วมกับกำหนดแนวทางปฏิบัติให้กับพนักงานผู้ขับขี่ จากการควบคุมความเร็วจากเดิมเฉลี่ย 110 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ให้เหลือ 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง พบว่าตามหลักการสามารถประหยัดเชื้อเพลิงลงได้ประมาณ 29 % (ส่วนผลการประหยัดจากการปรับเปลี่ยนความเร็วที่ระดับอื่นๆ แสดงดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ตารางควบคุมความเร็วและการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิง

ความเร็วเดิม (km/hr)	ความเร็วหลังปรับปรุง (km/hr)	ความแตกต่างของการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (%)
80	60	15
80	70	7.5
90	80	10
100	90	10
110	80	29
110	90	25

หมายเหตุ อย่างไรก็ตามระบบ GPS นั้นไม่สามารถลดการใช้เชื้อเพลิงได้โดยตรงแต่ต้องดำเนินการร่วมกับการอบรมวิธีการขับขี่เพื่อความปลอดภัยและประหยัดพลังงาน รวมถึงกำหนด

แนวทางปฏิบัติให้กับพนักงานขับรถได้ดำเนินการตามอย่างถูกต้องจึงจะเกิดผลประโยชน์ในด้านการประหยัดเชื้อเพลิงได้

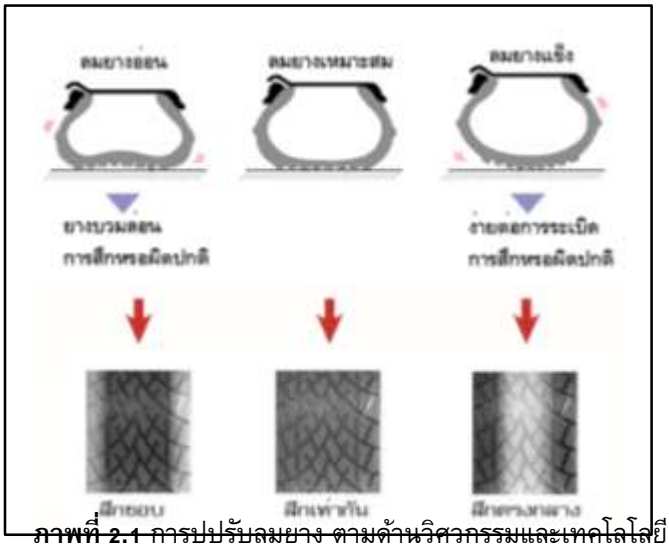
- แนวทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีด้วยการปรับความดันลมยาง

ความดันลมยางของรถบรรทุกต้องถูกปรับตามสภาพการบรรทุก น้ำหนัก ความเร็ว และเงื่อนไขการใช้งานการสูบลมยางที่ถูกต้องอย่างเคร่งครัด ดังนั้นยางจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดในการขับขี่ การดูแลยางรถยนต์ให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์นั้นจะช่วยให้เกิดความปลอดภัยแล้วยังช่วยให้ประหยัดน้ำมัน สิ่งที่ทำให้เกิดปัญหามี 2 แบบ คือ

ความดันลมยางที่สูงกว่ามาตรฐานส่งผลเสียต่อความนุ่มนวลการยึดเกาะถนนและอายุการใช้งาน

ความดันลมยางที่ต่ำกว่ามาตรฐานก่อให้เกิดความร้อนที่สูงผิดปกติของยาง ทำให้เกิดการเสื่อมสภาพภายในโครงยาง และอาจเป็นสาเหตุให้ยางเสียหายจากการแตกปะทุอย่างฉับพลัน

<u>ผลของความดันลมต่อการใช้ยางรถบรรทุก</u>



ภาพที่ 2.1 การปรับลมยาง ตามด้านวิศวกรรมและเทคโลโลยี

<u>เติมลมยางน้อยเกินไป</u> ยางจะบวมล่อนได้ง่าย อายุการใช้งานลดลง ดอกยางสึกผิดปกติ อาจจะสึกที่ขอบยางข้างใดข้างหนึ่งหรือทั้งสองข้าง โดยยางที่เติมลมยางน้อยเกินไปจะมีอายุการใช้งานเหลือเพียง 45% และมีความฝืดที่ผิวของยางสัมผัสกับพื้นถนนซึ่งจะทำให้สิ้นเปลืองเชื้อเพลิงกว่าปกติ

<u>เติมลมยางมากเกินไป</u> เมื่อได้รับแรงกระแทกยางอาจจะระเบิดได้ง่าย ดอกยางโดยเฉพาะบริเวณกลางหน้ายางจะสึกมาก โดยยางจะมีอายุใช้งานที่ 70% และถ่ายเทการสั่นสะเทือนหรือการกระแทกขึ้นสู่ตัวรถได้มากขาดความนุ่มนวล

แนวทางในการแก้ปัญหาในระยะสั้นที่สามารถดำเนินได้ทันที คือ การปรับความดันลมยางได้ถูกต้องและเหมาะสมตามมาตรฐานผลประหยัดที่เกิดขึ้นจริงไม่เกิน 6.07 %

- แนวทางการบริหารการขนส่งเพื่อลดการใช้เชื้อเพลิง

เป็นการบริหารการขนส่งสินค้าร่วมกับแหล่งกระจายสินค้าอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นภายในบริษัท หรือบริษัทอื่นๆ ที่มีการขนส่งในเส้นทางเดียวกันเพื่อลดการวิ่งเที่ยวเปล่ากลับโดยไม่มีการขนส่งสินค้า ซึ่งถือเป็นกิจกรรมที่มีความสูญเปล่าโดยไม่เกิดประโยชน์โดยจำเป็นต้องพิจารณาจับคู่ให้เหมาะสมกันในหลายๆ ปัจจัยร่วมกัน ทั้งทางด้านเส้นทาง ระยะเวลาการใช้งานรถยนต์ ชนิดรถยนต์ และสินค้าที่ทำการ ขนส่ง ซึ่งถือเป็นแนวทางการปรับปรุงที่เน้นการใช้เชื้อเพลิงสามารถประหยัดพลังงานลงได้ประมาณไม่เกิน 38.00 %

- แนวทางการพัฒนาจัดตั้งทีมงานขึ้นภายในองค์กรเพื่อสร้างแรงจูงใจในการประหยัดพลังงาน

การสร้างทีมงานเฉพาะด้านในการลดต้นทุนรวมถึงดูแลเรื่องขนส่งโดยเฉพาะเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นไม่ว่าจะเป็นการประสานงานในแต่ละหน่วยงานการระดมความคิดเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงาน อีกหนึ่งกิจกรรมคือการสร้างแรงจูงใจให้กับฝ่ายปฏิบัติการและพนักงานขับรถ หากทีมงานและพนักงานขับรถปฏิบัติได้ถูกต้องตามแผนงานและมีการตรวจสภาพรถตามช่วงเวลาที่กำหนด รวมถึงมีพฤติกรรมการขับขี่อย่างประหยัดพลังงานทำให้สามารถลดผลเสียที่จะเกิดขึ้นจากปัญหาที่สามารถประหยัดพลังงานลงได้ไม่เกิน 3.60 %

***หมายเหตุ** จากคู่มือแนวทางการประหยัดพลังงานในกิจการขนส่ง สถาบันพลังงานเพื่ออุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ศึกษาข้อมูลทั่วไปของสถานประกอบการตัวอย่าง

ประเภทรถบรรทุกประเภทคอกเหล็กขนาด 25 ตันแบบ 8 x 4 (2 เพลา 10 ล้อ) จำนวน 32 คัน เชื้อเพลิงที่ใช้ น้ำมันดีเซล

3.2 รวบรวมข้อมูลระยะทางขนส่งและเชื้อเพลิงที่ใช้ไปของบรรทุก

การวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการใช้เชื้อเพลิงก่อนปรับปรุง จากข้อมูลระยะทางขนส่งและเชื้อเพลิงที่ใช้ไปจากรถบรรทุกของรถ 10 ล้อ จำนวน 32 คัน ในเดือน มกราคม ปี 2561 จากสถานประกอบการตัวอย่าง สามารถแสดงอัตราการใช้เชื้อเพลิงในสภาวะการทำงานปกติ โดยมีการใช้เชื้อเพลิงดีเซลรวมในปริมาณ 90,026.64 ลิตร โดยมีระยะทางวิ่งโดยรวมของรถบรรทุกที่ 213,891.00 กิโลเมตร ส่งผลให้อัตราการใช้เชื้อเพลิงเฉลี่ยอยู่ที่ 2.37 กม./ลิตร

3.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (ความถดถอย) จากสมการ $Y = a + bx$ ทำการศึกษาโดยมีการพิจารณาตัวแปรความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นจริงระหว่างอัตราการใช้เชื้อเพลิงต่อคัน (y) และระยะทางขนส่งต่อคัน (x)

ภาพทที่ 3.1 แผนภูมิการกระจายข้อมูลจากการศึกษาปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง

3.4 วิเคราะห์หาสาเหตุที่เกิดจากการใช้รถบรรทุกที่ส่งผลต่อการใช้สิ้นเปลืองเชื้อเพลิง

ผังแสดงเหตุเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)

ภาพที่ 3.2 การวิเคราะห์หาสาเหตุด้วยแผนผังแสดงเหตุเหตุและผล

จากการวิเคราะห์หาสาเหตุด้วยแผนผังแสดงเหตุและผลการสิ้นเปลืองพลังงานเชื้อเพลิงของบรรทุก จะเห็นได้ว่าสาเหตุที่เป็นปัญหาสำคัญที่สถานประกอบการปรับปรุง คือ การปรับปรุงคุณภาพยางรถบรรทุก (เปลี่ยนยางเรเดียล) ซึ่งเป็นมาตราการที่ต้องลงทุนในการดำเนินงาน

3.5 การกำหนดแนวทางและมาตรการเพื่อลดการใช้เชื้อเพลิงของรถบรรทุก

โดยมีทั้งหมด 4 แนวทาง ดังนี้

3.5.1 วิศวกรรมและเทคโนโลยี (Engineering and Technology)

ตารางที่ 3.3 แนวทางด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยี

ลำดับ	รายชื่อมาตราการประหยัดพลังงาน	แก้ปัญหา
1	การใช้ระบบ GPS ควบคุมพฤติกรรมการขับขี่ของพนักงานขับรถ และบริหารงานขนส่ง	- ขับรถเร็วกว่ากำหนด - ออกนอกเส้นทาง
2	การเปลี่ยนใช้ยางที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้เชื้อเพลิง	- คุณภาพยางต่ำ
3	การควบคุมลมยางให้ได้มาตรฐานตามที่บริษัทผู้ผลิตกำหนด	- ลมยางไม่ได้มาตรฐาน
4	การติดตั้งอุปกรณ์เพื่อผลทาง Aero Dynamic	- ไม่มีอุปกรณ์ต้านแรงต้านทานอากาศ

3.5.2 การขับขี่ (Drive)

ตารางที่ 3.4 แนวทางด้านการขับขี่

ลำดับ	รายชื่อมาตราการการประหยัดพลังงาน	แก้ปัญหา
1	การอบรมเพื่อพัฒนาการขับขี่ให้กับพนักงานขับรถ	- ขาดการอบรมในการขับขี่
2	ตรวจเช็คสภาพความพร้อมของผู้ขับขี่ และสภาพรถยนต์ก่อนการขับขี่	- มีข้อบกพร่องของรถขนส่ง
3	ไม่ติดเครื่องยนต์ทิ้งไว้โดยไม่จำเป็น	- การสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงโดยไม่จำเป็น
4	กำหนดเกณฑ์ KPI ประสิทธิภาพการขับขี่	- ไม่มีการกำหนดมาตรฐานประสิทธิภาพการขับขี่

3.5.3 การบริหารจัดการ (Management)

ตารางที่ 3.5 แนวทางด้านการบริหารจัดการ

ลำดับ	รายชื่อมาตราการการประหยัดพลังงาน	แก้ปัญหา
1	การทำแผนการรับ-ส่ง สินค้าแบบ Milk Run	- การวนรับสินค้า
2	การบันทึกและวิเคราะห์ปัญหาด้านต้นทุนขนส่ง	- ไม่มีระบบการบันทึกผลและรายงานการขนส่ง
3	การตั้งศูนย์กระจายสินค้าขนาดย่อม	- สินค้าในการจัดส่งมีหลายแห่ง
4	การจัดทำแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) และการตรวจเช็ครถ ประจำวัน	- ขาดการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน - มีข้อบกหร่องของรถขนส่ง

3.5.4 การสร้างทีมงาน (Task Force)

ตารางที่ 3.6 แนวทางด้านการสร้างทีมงาน

ลำดับ	รายชื่อมาตราการการประหยัดพลังงาน	แก้ปัญหา
1	การใช้งานและวิเคราะห์ผลจาก GPS เพื่อควบคุมค่าการใช้เชื้อเพลิง	- ขับรถเร็วกว่ากำหนด
2	การพัฒนาจัดตั้งทีมงานขึ้นภายในองค์กร เพื่อสร้างแรงจูงใจในการประหยัดพลังงาน	- ขาดการประสานงาน - ขาดสิ่งจูงใจ
3	การสำรวจและวิเคราะห์สภาพเส้นทางการเดินรถร่วมกับข้อมูลสินค้าที่ต้องส่ง เพื่อกำหนดเส้นทางที่เหมาะสม	- พื้นที่การจัดส่งซับซ้อน - การจราจร

3.6 การดำเนินการตามมาตรการที่ลงทุนตามแนวทางด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยี

ดำเนินการปรับปรุงเพื่อลดการใช้เชื้อเพลิงของรถบรรทุก 10 ล้อ จำนวน 32 คัน โดยมาตราการที่ได้ทำการเสนอแนวทางปรับปรุง คือ การเปลี่ยนจากยางผ้าใบเป็นยางเรเดียล

หมายเหตุ ด้วยอายุการใช้ยางของรถขนส่งในปัจจุบันมีระยะเวลาที่นานมากกว่า 5 ปี ทำให้ผู้ดำเนินการเล็งเห็นถึงการใช้งานในสภาวะการณ์ปัจจุบันซึ่งอาจจะส่งผลทำให้เกิดการใช้พลังงานที่สิ้นเปลืองเชื้อเพลิง

3.6.1 สภาพการปรับปรุงและติดตั้งอุปกรณ์

ภาพที่ 3.3 แสดงสภาพการปรับปรุงและติดตั้งอุปกรณ์

4. ผลการดำเนินงานวิจัย

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการใช้เชื้อเพลิง หลังปรับปรุง

จากข้อมูลระยะทางขนส่งและเชื้อเพลิงที่ใช้ไปจากรถบรรทุก 10 ล้อ จำนวน 32 คัน ในเดือนมีนาคม ปี 2561 จากสถาประกอบการตัวอย่าง ซึ่งทำการปรับเปลี่ยนยางรถบรรทุกจากยางผ้าใบเป็นยางเรเดียล สามารถสรุปอัตราการใช้เชื้อเพลิงในสภาวะการทำงานปกติของสถานประกอบการตัวอย่างแสดงได้ว่ามีการใช้เชื้อเพลิงดีเซลโดยรวมในปริมาณ 90,572.60 ลิตร โดยมีระยะทางวิ่งโดยรวมของรถบรรทุกที่ 260,878.00 กิโลเมตร ส่งผลให้อัตราการการใช้เชื้อเพลิงเฉลี่ยอยู่ที่ 2.88 กม./ลิตร สรุปผลการประหยัดพลังงานดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 4.1 สรุปผลการเก็บรวบรวมข้อมูล และการประเมินผลการประหยัดพลังงาน

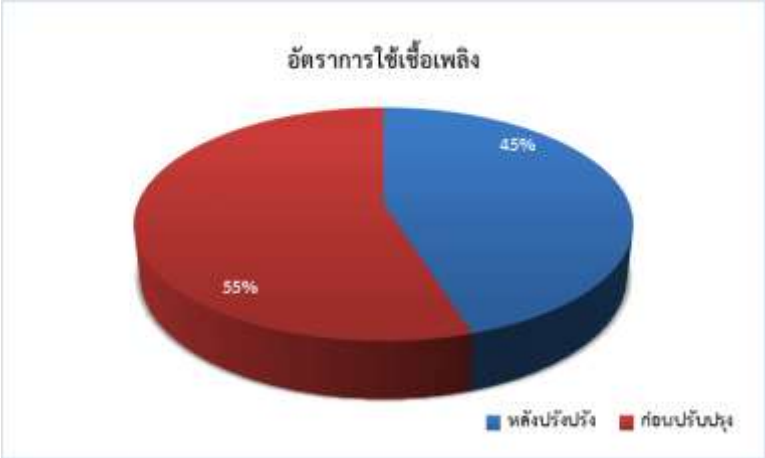
ข้อมูลรถ		ข้อมูลการใช้เชื้อเพลิงก่อนปรับปรุง			ข้อมูลการใช้เชื้อเพลิงหลังปรับปรุง			ผลประหยัด	
ลำดับ	ทะเบียนรถ	ระยะทาง (กม.)	น้ำมันดีเซล (ลิตร)	[กม./ลิตร]	ระยะทาง (กม.)	น้ำมันดีเซล (ลิตร)	[กม./ลิตร]	%	น้ำมันดีเซล (ลิตร)
1	70-2327	3,614	1,828.67	1.9763	7,557	2,873.15	2.6302	33.09%	605.07
2	70-2328	4,670	2,014.86	2.3178	8,549	3,243.52	2.6357	13.72%	276.39
3	70-2664	6,123	2,764.94	2.2145	7,714	3,008.60	2.5640	15.78%	436.33
4	70-2666	8,635	3,548.00	2.4338	9,364	2,824.52	2.9801	22.45%	796.45
5	70-2818	8,143	3,504.00	2.3239	8,170	2,928.94	2.7894	20.03%	701.87
6	70-2820	5,270	2,345.46	2.2469	7,671	2,922.56	2.6248	16.82%	394.44
7	70-2906	9,560	4,043.02	2.3646	6,691	2,461.67	2.7181	14.95%	604.43
8	70-2908	5,974	2,613.09	2.2862	6,785	2,436.58	2.7846	21.80%	569.73
9	70-3005	5,300	2,462.00	2.1527	8,381	3,026.53	2.7692	28.64%	705.02
10	70-3007	5,200	2,327.00	2.2346	7,674	2,628.44	2.9196	30.65%	713.28
11	70-3514	6,809	3,029.79	2.2474	6,561	2,403.39	2.7299	21.47%	650.55
12	70-3516	7,432	3,284.53	2.2627	6,206	2,193.95	2.8287	25.01%	821.53
13	70-3518	5,597	2,610.47	2.1441	7,755	2,749.64	2.8204	31.54%	823.43
14	70-3520	7,252	3,190.89	2.2727	8,069	2,817.66	2.8637	26.00%	829.77
15	70-3591	4,429	2,032.06	2.1796	10,112	3,628.38	2.7869	27.87%	566.25
16	70-3593	4,989	2,260.83	2.2067	8,299	2,987.84	2.7776	25.87%	584.88
17	70-3629	7,157	3,204.74	2.2333	8,003	2,824.52	2.8334	26.87%	861.22
18	70-7447	8,604	3,446.84	2.4962	8,827	2,985.03	2.9571	18.46%	636.41
19	70-6063	6,032	2,652.10	2.2744	8,615	2,830.12	3.0440	33.84%	897.41

ตารางที่ 4.1 สรุปผลการเก็บรวบรวมข้อมูล และการประเมินผลการประหยัดพลังงาน (ต่อ)

ข้อมูลรถ		ข้อมูลการใช้เชื้อเพลิงก่อนปรับปรุง			ข้อมูลการใช้เชื้อเพลิงหลังปรับปรุง			ผลประหยัด	
ลำดับ	ทะเบียนรถ	ระยะทาง (กม.)	น้ำมันดีเซล (ลิตร)	[กม./ลิตร]	ระยะทาง (กม.)	น้ำมันดีเซล (ลิตร)	[กม./ลิตร]	%	น้ำมันดีเซล (ลิตร)
20	70-6065	6,258	2,661.99	2.3509	8,422	2,916.75	2.8875	22.83%	607.60
21	70-6565	8,301	3,279.23	2.5314	9,864	3,223.79	3.0598	20.87%	684.46
22	70-6567	7,614	3,110.71	2.4477	9,861	3,318.88	2.9712	21.39%	665.32
23	70-6569	8,520	3,325.05	2.5624	10,124	3,452.03	2.9328	14.46%	480.65
24	70-7483	7,783	3,046.54	2.5547	9,421	3,205.31	2.9392	15.05%	458.51
25	70-7484	3,832	1,688.92	2.2689	6,264	2,154.77	2.9070	28.13%	475.01
26	70-7485	7,397	2,845.35	2.5997	8,078	2,648.16	3.0504	17.34%	493.33
27	70-8035	9,012	3,516.14	2.5630	9,304	3,042.02	3.0585	19.33%	679.70
28	70-8036	5,532	2,196.15	2.5190	7,612	2,516.20	3.0252	20.10%	441.37
29	70-8060	6,741	2,671.42	2.5234	9,357	3,128.03	2.9913	18.55%	495.42
30	70-8094	8,234	3,179.28	2.5899	9,584	3,114.58	3.0771	18.81%	598.13
31	70-8096	8,731	3,372.77	2.5887	10,191	3,307.21	3.0814	19.04%	642.04
32	70-8098	7,961	3,115.86	2.5550	9,817	3,144.69	3.1218	22.18%	691.20
รวมผลประหยัดต่อเดือน		216,706.00	91,172.70	2.3769	260,878.00	90,572.59	2.8803	21.52%	19,887.19

5.1 สรุปการวิจัย

จากการศึกษาและวิเคราะห์หาสาเหตุของการสิ้นเปลืองพลังงานเชื้อเพลิงของรถบรรทุกของสถานประกอบการตัวอย่างได้แก่ รถบรรทุก 10 ล้อ จำนวน 32 คัน โดยก่อนปรับปรุงมีอัตราการใช้เชื้อเพลิงเฉลี่ยอยู่ที่ 2.37 กม./ลิตร ซึ่งภายหลังจากการวิเคราะห์สาเหตุและได้ดำเนินการแก้ไขตามลำดับขั้นตอนภายหลังการปรับปรุงอัตราการใช้เชื้อเพลิงอยู่ที่ 2.88 กม./ลิตร และเมื่อเทียบอัตราการใช้เชื้อเพลิงที่ใช้ไปแต่ละคันสามารถสรุปได้ดังภาพประกอบที่ 5.1



ภาพที่ 5.1 การเปรียบเทียบอัตราการใช้เชื้อเพลิง

สรุปเชื้อเพลิงที่ผู้ประกอบการสามารถประหยัดได้จากการปรับปรุง โดยคิดเป็นน้ำมันดีเซล 19,887.19 ลิตร

5.2 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้และในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรกำหนดแนวทางปฏิบัติให้กับพนักงานขับรถได้ดำเนินการตามอย่างถูกต้องจึงจะเกิดผลประโยชน์ในด้านการประหยัดเชื้อเพลิงได้ เช่น การอบรมการขับขี่ให้อยู่มาตรฐานเดียวกัน การควบคุมการขับขี่ของพนักงาน รวมถึงการตรวจเช็คสภาพรถบรรทุกในการทำงานซึ่งทำให้ลดสาเหตุที่ทำให้เกินการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงได้

6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้จัดทำโครงงานสหกิจศึกษาขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชลธิศ เอี่ยมวรวุฒิกุล คณบดี คณะวิศวกรรมศาสตร์ อาจารย์จักรพันธ์ กันหา อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานสหกิจศึกษา และผู้ช่วยศาสตราจารย์ พัฒนพงศ์ อริยสิทธิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาฯร่วม ที่ให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะแนวทางที่เป็นประโยชน์ยิ่งต่อการทำ โครงงานสหกิจศึกษาจนสำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์ ขอกราบขอบพระคุณ คณะอาจารย์ประจำหลักสูตรวิศวกรรม อุตสาหการ ที่ทั้งให้ความรู้ทางด้านวิชาการและประสบการณ์ต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาและทำโครงงาน สหกิจศึกษาและขอขอบคุณ คุณรุ่งเรือง สายพวรรณ์ ผู้อำนวยการสถาบันพลังงานเพื่ออุตสาหกรรม และคุณเฉลิม สัมพันธ์ธนรักษ์ เลขานุการสภาบันพลังงานเพื่ออุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ร่วมถึงบุคลากรทุกท่านที่ให้คำแนะนำในการเรียนรู้ต่างๆ และให้ความอนุเคราะห์ในด้านข้อมูลใน การศึกษาการอนุรักษ์พลังงาน เพื่อนำมาใช้สำหรับในโครงงานสหกิจศึกษาฉบับนี้

7. บรรณานุกรม

[1] คำนาย อภิปรัชญาสกุล (พ.ศ.2553), หนังสือ คู่มือลดต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิงขนส่งและโลจิสติกส์, บริษัท โฟกัสมีเดีย แอนด์ พับลิชชิ่ง จำกัด

[2] คู่มือการพัฒนาระบบการจัดการพลังงาน, กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กระทรวงพลังงาน, กันยายน 2547

[3] ไชยะ แซ่มซ้อย.(พ.ศ.2554), หนังสือ การใช้เทคนิค SPC กับงานการจัดการพลังงาน, บริษัท เอ็มแอนด์อี จำกัด

[4] คู่มือแนวทางการประหยัดนำมันพลังงานในกิจการขนส่ง (พ.ศ.2560), เข้าถึงได้จาก www.iie.or.th

[5] ชลธิศ เอี่ยมวรวุฒิกุล, สมรรถนะของกระบวนการขนส่งในมุมมองจากข้อมูลดัชนีการใช้เชื้อเพลิง, เข้าถึงได้จาก https://www.researchgate.net

[6] ชลธิศ เอี่ยมวรวุฒิกุล, การพัฒนาระบบบริหารจัดการพลังงานในภาคขนส่ง, เข้าถึงได้จาก https://www.researchgate.net

[7] ผศ.ดร.ประไพศรี สุทัศน์ ณ อยุธยา, หนังสือ สถิติวิศวกรรม, toptextbook

[8] Hayter, A., 2013, Probability and Statistics for Engineers and Scientists, Bools/cols