วารสารเศรษฐศาสตร์และกลยุทธ์การจัดการ
ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2557

Journal of Economics and Management Strategy
Vol. 1, No. 1, January-June 2014

การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนเพิ่มประสิทธิภาพการกลั่นน้ำมัน โดยการเปลี่ยนสารกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ของโรงกลั่นน้ำมัน ที จังหวัดระยอง

(A Feasibility Study of Investment on Refinery Efficiency Improvement by Changing Hydrogen Sulfide Scavenger of T Refinery Plant Changwat Rayong)

ธีรสาร จุรีกานนท์[1] และ พิษณุวัฒน์ ทวีวัฒน์[2]

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจสภาพทั่วไปเกี่ยวกับโรงกลั่นน้ำมัน ที และพิจารณาด้านเทคนิคในการเปลี่ยนสารกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่มีประสิทธิภาพที่ดีกว่า วิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านการเงิน รวมถึงทดสอบความสามารถในการรับความเปลี่ยนแปลงของการลงทุน โดยการเก็บข้อมูลปฐมภูมิ ด้วยวิธีการสังเกตแบบมีส่วนร่วมและการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก จากวิศวกรโรงกลั่นน้ำมัน ที และใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากรายงานต่างๆ ของโรงกลั่นน้ำมัน ที ผลการศึกษาพบว่าสารประเภทเมทิลไดเอทาโนลามีน (Methyl Diethanolamine: MDEA) ซึ่งใช้พลังงานไอน้ำในการคืนสภาพเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่น้อยกว่าสารประเภท สารประเภทไดเอทาโนลามีน (Diethanolamine: DEA) ทำให้ลดปริมาณไอน้ำลงได้ 7,806 กิโลกรัมต่อชั่วโมงส่งผลให้ประหยัดไอน้ำได้เท่ากับ 68,383,399 บาทต่อปี ผลการศึกษาด้านการเงินโดยกำหนด อายุโครงการ 20 ปี และอัตราคิดลดเท่ากับร้อยละ 10.34 พบว่าโครงการมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ 114,601,935 บาท อัตราผลตอบแทนภายในร้อยละ 17.07 อัตราผลตอบแทนภายในที่ปรับค่าแล้วร้อยละ 12.59 และดัชนีความสามารถในการทำกำไร 1.53 แสดงให้เห็นถึงความคุ้มค่าในการลงทุน และการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนพบว่าผลตอบแทนลดลงได้ร้อยละ 22.51 ต้นทุนในการดำเนินการ ต้นทุนในการลงทุนและต้นทุนรวมเพิ่มขึ้นได้ร้อยละ 64.64, 52.74 และ 29.04 ตามลำดับ สรุปได้ว่าโครงการมีความสามารถรับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นกับต้นทุนและผลตอบแทนได้มาก

คำสำคัญ: โรงกลั่นน้ำมัน ที สารกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ พลังงานไอน้ำในการคืนสภาพเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่

ABSTRACT

This study aimed to explore the operation of T refinery plant in order to investigate technology aspects of changing Hydrogen Sulfide scavenger with higher efficiency and

[1] นิสิตโครงการเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ คณะเศรษฐศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา
อีเมล์ teerasan.j@irpc.co.th

[2] คณะเศรษฐศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา

to perform financial feasibility and ability to deal with uncertainty of this project. This study utilized primary data obtained from participant observation and in-depth interview with process engineer of T refinery plant and secondary data obtained from reports of T refinery plant. The study result indicated that MDEA type consumed less of steam energy for regeneration than DEA type at 7,806 kilogram per hour. The financial feasibility under project life of 20 years and discount rate of 10.34 percent showed that NPV was 114,601,935 baht, IRR was 17.07 percent, MIRR was 12.59 percent, and PI was 1.53. Thus, the project was worthy for investment. The SVT showed that total revenue could be down 22.51 percent, operating cost, investment cost and total cost could be up 64.64, 52.74 and 29.04 percent respectively. Therefore the project had the ability to sustain quite high variability on both revenue and cost.

Keywords: T Refinery Plant, Hydrogen Sulfide Scavenger, Steam Energy for Regeneration

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

บริษัท น้ำมัน ที จำกัด เป็นผู้ดำเนินธุรกิจปิโตรเคมีครบวงจรแห่งแรกในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โรงกลั่นน้ำมันและโรงงานปิโตรเคมีของบริษัทฯ ตั้งอยู่ที่จังหวัดระยอง ในเขตประกอบการอุตสาหกรรมพร้อมสาธารณูปโภคพื้นฐานภายใต้การจัดการของบริษัทฯ ซึ่งประกอบด้วยธุรกิจดังต่อไปนี้ ธุรกิจปิโตรเลียม ธุรกิจปิโตรเคมี ธุรกิจท่าเรือและถังเก็บผลิตภัณฑ์ และธุรกิจบริหารจัดการทรัพย์สิน ข้อมูลรายได้จากทั้ง 4 ธุรกิจที่บริษัทฯ ดำเนินกิจการพบว่ารายได้หลักของบริษัทฯ ในปี พ.ศ. 2555 มาจากธุรกิจปิโตรเลียม (ธุรกิจกลั่นน้ำมัน) ถึงร้อยละ 79 และเมื่อดูย้อนหลังตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553-2555 ธุรกิจปิโตรเลียมมีสัดส่วนเพิ่มขึ้นทุกปี (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 โครงสร้างรายได้ของบริษัทน้ำมัน ที จำกัด ปี 2553-2555

ธุรกิจ	2553	2554	2555
	สัดส่วน	สัดส่วน	สัดส่วน
1. ธุรกิจปิโตรเลียม	75%	77%	79%
2. ธุรกิจปิโตรเคมี	24%	21%	20%
3. ธุรกิจอื่นๆ	1%	2%	1%
รวมรายได้	100%	100%	100%

ที่มา: โรงกลั่นน้ำมัน ที (2556)

การกลั่นน้ำมันเป็นธุรกิจที่อยู่บนฐานกำไรจากส่วนต่าง เพราะต้องรับราคาตลาดไม่สามารถกำหนดราคาเองได้ โดยเป้าหมายของผู้กลั่นน้ำมันคือ การทำให้กระบวนการกลั่นน้ำมันมีประสิทธิภาพสูงสุดและได้ผลิตภัณฑ์ที่มีผลตอบแทนดีที่สุดจากวัตถุดิบที่ใช้ กำไรของโรงกลั่นจะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลักคือ ราคาน้ำมันดิบ ราคาน้ำมันสำเร็จรูปและ ต้นทุนการดำเนินการ ต้นทุนในส่วนนี้จะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีและความสามารถในการบริหารจัดการของแต่ละโรงกลั่น เช่น ต้นทุนการซ่อมบำรุง ต้นทุนสาธารณูปโภคต่างๆ เป็นต้น โดยข้อมูลต้นทุนน้ำมันดิบและราคาน้ำมันสำเร็จรูปเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อกำไรของธุรกิจการกลั่นน้ำมัน แต่ผู้ประกอบการธุรกิจโรงกลั่นน้ำมันไม่สามารถที่จะควบคุมปัจจัยเหล่านี้ได้ด้วยตัวเอง ผู้ประกอบการธุรกิจจึงต้องหาวิธีการสร้างกำไรโดยการลดต้นทุนการผลิตจากการเพิ่มประสิทธิภาพการกลั่น โดยใช้สาธารณูปโภคต่างๆให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด เพื่อได้ต้นทุนการกลั่นที่ต่ำที่สุด ซึ่งจะส่งผลให้ได้กำไรสูงสุดด้วย

โรงกลั่นน้ำมัน ที ได้พิจารณาหาเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของโรงกลั่นน้ำมัน และพบว่าในกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำมันให้มีความบริสุทธิ์ ด้วยการเปลี่ยนสภาพสารประกอบกำมะถันที่ผสมอยู่ในน้ำมันให้อยู่ในรูปของก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (หรือก๊าซไข่เน่า) แต่เนื่องจากก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์เป็นก๊าซพิษ จำเป็นต้องกำจัดทิ้งเพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และเป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด สารกำจัดไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่โรงกลั่นน้ำมัน ที ใช้อยู่ในปัจจุบันคือ สารประเภทไดเอทาโนลามีน (Diethanolamine: DEA) ดังนั้น การเปลี่ยนสารกำจัดไฮโดรเจนซัลไฟด์ อาจเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการกลั่นน้ำมันได้ เนื่องจากปัจจุบันมีสารประเภทนี้ให้เลือกใช้หลายชนิดที่มีคุณสมบัติที่ดีกว่าที่โรงกลั่นน้ำมัน ทีใช้อยู่ และตัวที่พิจารณามาใช้แทนคือ สารประเภทเมทิลไดเอทาโนลามีน (Methyl Diethanolamine: MDEA) ที่มีความสามารถในการกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ได้ดีกว่าสารประเภท DEA ถึงร้อยละ 17.14 แต่มีข้อเสียคือ ไม่สามารถกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ เนื่องจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดในกระบวนการกลั่นน้ำมันอาจปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์ทำให้ไม่ได้คุณภาพได้ และสารประเภท MDEA ยังใช้พลังงานในการทำให้คืนสภาพเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่น้อยกว่าสารประเภท DEA ถึง 31 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม ทำให้การเปลี่ยนสารประเภท DEA เป็นสารประเภท MDEA สามารถลดต้นทุนของโรงกลั่นน้ำมันได้ แต่ต้องใช้เงินลงทุนในการเพิ่มอุปกรณ์การผลิตและต้องตรวจสอบกระบวนผลิตที่ต้องปรับเปลี่ยนให้ละเอียด เพราะจะส่งผลต่อภาพรวมของกระบวนการผลิตเป็นอย่างมาก จึงจำเป็นต้องศึกษาถึงความเหมาะสมในการลงทุนทั้งทางด้านเทคนิคและด้านการเงินเพื่อให้เกิดผลประโยชน์ในการลงทุนมากที่สุด

2. จุดมุ่งหมายของการวิจัย (Objectives)

1. สำรวจสภาพทั่วไปเกี่ยวกับโรงกลั่นน้ำมัน ที และกระบวนการกลั่นน้ำมันที่เป็นอยู่ รวมทั้งการใช้สารกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์

2. ศึกษาด้านเทคนิคในการเปลี่ยนสารกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์จากสารประเภท DEA เป็นสารประเภท MDEA ของโรงกลั่นน้ำมัน ที

3. วิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านการเงินในเปลี่ยนสารกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์จากสารประเภท DEA เป็นสารประเภท MDEA ของโรงกลั่นน้ำมัน ที

4. ทดสอบความสามารถในการรับความเปลี่ยนแปลงของการลงทุนเปลี่ยนสารกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์จากสารประเภท DEA เป็นสารประเภท MDEA ของโรงกลั่นน้ำมัน ที

3. ขอบเขตของการวิจัย (Scope of research)

1. ในการศึกษาครั้งนี้กำหนดขอบเขตเฉพาะธุรกิจการกลั่นน้ำมันของโรงกลั่นน้ำมัน ที ที่ตั้งอยู่ในจังหวัดระยอง

2. ลักษณะของการศึกษาครั้งนี้จะศึกษาเฉพาะการเปลี่ยนสารกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์จากสารประเภท DEA เป็นสารประเภท MDEA ในโรงกลั่นน้ำมัน ที เท่านั้น

3. การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิคและด้านการเงิน จะใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับค่าใช้จ่ายสำหรับสาธารณูปโภค การซื้อ การติดตั้ง การบำรุงรักษา และค่าจ้างแรงงาน ของโรงกลั่นน้ำมัน ที เพื่อใช้คำนวณผลตอบแทนที่สูงขึ้นจากการลดต้นทุนการผลิต

4. ระยะเวลาที่ทำการศึกษา ตั้งแต่ พฤษภาคม พ.ศ. 2556 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2556

4. วิธีการดำเนินการวิจัย (Methodology)

4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง การศึกษาครั้งนี้จึงได้ใช้การสังเกตแบบมีส่วนร่วมและการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกจากวิศวกรโรงกลั่นน้ำมัน ที จังหวัดระยอง และผู้ผลิตสารกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ เพื่อให้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับ

ราคาและคุณสมบัติของสารกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ สำหรับข้อมูลทุติยภูมิ โดยเก็บรวบรวมข้อมูล ราคาสาธารณูปโภคต่างๆ ราคาเครื่องจักร ค่าจ้างแรงงาน ราคาวัตถุดิบ ปริมาณการใช้สารกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ประเภท DEA และพลังงานที่ใช้ในการคืนสภาพสารประเภท DEA เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ จากรายงานต่างๆ ของโรงกลั่นน้ำมัน ที ข้อมูลโครงการอื่นๆ ของโรงกลั่นน้ำมัน ที รวมถึงผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลของการศึกษาครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์ข้อมูล 2 วิธี คือ

1. การวิเคราะห์เชิงพรรณนา เป็นการนำเอาข้อมูลที่รวบรวมมาทำการวิเคราะห์ถึงรูปแบบ และสภาพทั่วไปของโรงกลั่นน้ำมัน ในการใช้สารกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ โดยใช้กราฟ ตาราง การแสดงข้อมูลในรูปแบบร้อยละ เป็นต้น เพื่อให้ทราบถึงรายละเอียดของโครงการที่จะเปลี่ยนสารกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ประเภท DEA เป็นสารประเภท MDEA

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณเป็นการนำเอาข้อมูลที่รวบรวมมาได้มาทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านการเงินในเรื่องการประมาณงบกระแสเงินสดของโครงการ การหาต้นทุนเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (WACC) และใช้หลักเกณฑ์ในการประเมินความคุ้มค่าในการลงทุนโครงการดังนี้

2.1 การหามูลค่าปัจจุบันสุทธิของผลตอบแทน (NPV)

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

เมื่อ NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ
B_t = ผลตอบแทนปีที่ t
C_t = ต้นทุนในปีที่ t
WACC = ต้นทุนเงินทุนเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของโครงการ
N = จำนวนปีทั้งสิ้นของโครงการ
t = ระยะเวลาโครงการ

เกณฑ์การตัดสินใจ คือ ควรรับหรืออนุมัติเมื่อ NPV ≥ 0

2.2 การหาอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR)

IRR คือค่า r ที่ทำให้ NPV = 0 นั่นคือ

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

เมื่อ NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ
B_t = ผลตอบแทนปีที่ t
C_t = ต้นทุนในปีที่ t
r = อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR)
n = จำนวนปีทั้งสิ้นของโครงการ
t = ระยะเวลาโครงการ

เกณฑ์การตัดสินใจ คือ รับทุกโครงการที่มีค่า IRR เท่ากับหรือสูงกว่าค่าเสียโอกาสของทุน (WACC)

2.3 การหาอัตราผลตอบแทนภายในที่ปรับค่า (MIRR)

$$MIRR = \left[\frac{\sum_{t=0}^{n} B_t (1+r_{t,n})^{n-t}}{\sum_{t=0}^{n} \frac{C_t}{(1+r_{0,t})^t}} \right]^{1/n} - 1$$

เมื่อ MIRR = อัตราผลตอบแทนภายในโครงการที่ปรับค่าแล้ว
B_t = ผลตอบแทนปีที่ t
C_t = ต้นทุนในปีที่ t
$r_{0,t}$ = ต้นทุนของเงินทุน
$r_{t,n}$ = อัตราผลตอบแทนจากการที่นำเงินไปลงทุนซ้ำ
n = จำนวนปีทั้งสิ้นของโครงการ
t = ระยะเวลาโครงการ

โดยมีข้อสมมติว่า $r_{0,t} = r_{t,n}$

เกณฑ์การตัดสินใจ คือ รับทุกโครงการที่มีค่า MIRR เท่ากับหรือสูงกว่าค่าเสียโอกาสของทุน (WACC)

2.4 ดัชนีความสามารถในการทำกำไร (PI)

$$PI = \frac{\sum_{t=0}^{n} \frac{B_t - C_t}{(1+WACC)^t}}{C_0}$$

เมื่อ PI = ดัชนีความสามารถในการทำกำไร
B_t = ผลตอบแทนปีที่ t
C_t = ค่าดำเนินงานในปีที่ t

C_0 = มูลค่าปัจจุบันของเงินลงทุนเริ่มแรก

WACC = ต้นทุนเงินทุนเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของโครงการ

n = จำนวนปีทั้งสิ้นของโครงการ

t = ระยะเวลาโครงการ

เกณฑ์การตัดสินใจ คือ ยอมรับโครงการที่มีค่า PI ≥ 0

2.5 การทดทดสอบความสามารถในการรับความเปลี่ยนแปลงของโครงการ ด้วยวิธีการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (Switching Value Test) เป็นการทดสอบว่าตัวแปรสำคัญจะเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ไม่พึงประสงค์มากน้อยเพียงใด

2.5.1 ผลตอบแทนลดลงได้มากที่สุดร้อยละเท่าใดที่ทำให้ NPV > 0

SVT_B = NPV/PVB x 100 %

2.5.2 ต้นทุนในการดำเนินการเพิ่มขึ้นได้มากที่สุดร้อยละเท่าใด ที่ทำให้ NPV > 0

SVT_{OC} = NPV/PVOC x 100 %

2.5.3 ต้นทุนในการลงทุนเพิ่มขึ้นได้มากที่สุดร้อยละเท่าใด ที่ทำให้ NPV > 0

SVT_{IC} = NPV/PVIC x 100 %

2.5.4 ต้นทุนรวมเพิ่มขึ้นได้มากที่สุดร้อยละเท่าใด

SVT_C = NPV/PVC x 100 %

เมื่อ NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ

PV_B = มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน

PV_{OC} = มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนการดำเนินการ

PV_{IC} = มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนการลงทุน

PV_C = มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม

5. ผลการวิจัย (Result)

การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนเพิ่มประสิทธิภาพการกลั่นน้ำมัน โดยการเปลี่ยนสารกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ของโรงกลั่นน้ำมัน ที จังหวัดระยอง ทั้งในด้านการประเมินความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค และด้านการเงิน สามารถสรุปความเป็นไปได้ในการลงทุน ดังนี้

5.1 ความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค

1. จากการศึกษาคุณสมบัติของสารกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ประเภท MDEA ที่มีความสามารถในการกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ได้ดีกว่าสารประเภท DEA ถึงร้อยละ 17.14 ทำให้สามารถลดอัตราการหมุนเวียนการใช้สารประเภท MDEA ลงเหลือเท่ากับ 122,881 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

2. สารประเภท MDEA ใช้พลังงานความร้อนในการทำให้คืนสภาพเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่น้อยกว่าสารประเภท DEA ถึง 31 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม

3. สารประเภท MDEA มีข้อเสียคือไม่สามารถกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้และมีราคาที่แพงกว่าสารประเภท DEA ถึง 37 บาทต่อกิโลกรัม ทำให้คงการใช้การสารประเภท DEA ไว้บางหน่วยที่ต้องกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จึงต้องมีการก่อสร้างหน่วยคืนสภาพให้กับสารประเภท DEA เพิ่มขึ้นอีก 1 หน่วย (หน่วยคืนสภาพชุดเดิมนำไปใช้กับสารประเภท MDEA ที่จะเปลี่ยนใหม่)

ตารางที่ 2 ข้อมูลเปรียบเทียบคุณสมบัติของสารกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์แต่ละชนิด

คุณสมบัติ	ชนิดของสารกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์	
	DEA	MDEA
ความหนาแน่น (กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	1,089	1,041
ความเข้มข้นที่เหมาะสมต่อการกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (ร้อยละ)	25	50
ความสามารถในการดูดซึม (โมล H_2S ต่อโมลสารเคมี)	0.42	0.492
พลังงานที่ใช้ในการคืนสภาพ (กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม)	283	252

ที่มา: Process Technology for Amine Treating and Sulfur Recovery และโรงกลั่นน้ำมัน ที จำกัด (2556)

สำหรับต้นทุนในการลงทุนของโครงการสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ต้นทุนในการลงทุนของโครงการ

ต้นทุนในการลงทุน	มูลค่า (บาท)
ค่าสารเคมี MDEA ใหม่	9,830,480
ค่ากำจัดสารเคมี DEA	1,482,990
ค่าก่อสร้างและอุปกรณ์หน่วยคืนสภาพสำหรับสารเคมี DEA	205,980,000
รวม	**217,293,470**

ที่มา: การคำนวณของผู้ศึกษา (2556)

จากการศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค สรุปได้ว่าสารประเภท MDEA สามารถลดการใช้พลังงานไอน้ำในการคืนสภาพเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ลงได้ 7,806 กิโลกรัมต่อชั่วโมง คิดเป็นผลตอบแทนที่ประหยัดไอน้ำได้เท่ากับ 68,383,399 บาทต่อปี และผลตอบแทนที่ไม่สามารถแสดงเป็นตัวเงินได้คือการลดการใช้ไอน้ำ ส่งให้สามารถลดการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไอน้ำ ซึ่งส่งผลต่อการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงในกระบวนการผลิตไอน้ำออกสู่บรรยากาศ เป็นการช่วยสิ่งแวดล้อมได้อีกทาง

ตารางที่ 4 ปริมาณต้นทุนค่าไอน้ำที่ประหยัด

รายการ	สารประเภท	
	DEA	**MDEA**
ปริมาณสารที่ต้องคืนสภาพ (กิโลกรัมต่อชั่วโมง)	148,299	122,881
ปริมาณไอน้ำที่ใช้ (กิโลกรัมต่อชั่วโมง)	24,111	16,304
ราคาไอน้ำ (บาทต่อตัน)	1,000	1,000
ต้นทุนค่าไอน้ำ (บาทต่อปี)	211,209,486	142,826,087
ประหยัดต้นทุนค่าไอน้ำ (บาทต่อปี)	**68,383,399**	

ที่มา: การคำนวณของผู้ศึกษา (2556)

5.2 ความเป็นไปได้ทางด้านการเงิน

การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านการเงินของโครงการ ในครั้งนี้เป็นการวางแผนทางด้านผลตอบแทนที่ได้รับ และการวางแผนค่าใช้จ่าย และได้ทำการกำหนดข้อสมมติในการศึกษาไว้ ดังนี้

1. ระยะเวลาดำเนินโครงการ 20 ปี

2. ระยะเวลาในการก่อสร้างในส่วนของหน่วยคืนสภาพใหม่ให้แล้วเสร็จใช้เวลา 1 ปี

3. การคำนวณค่าเสื่อมของโครงการในส่วนของเครื่องจักรอุปกรณ์เป็นแบบเส้นตรง

4. อัตราภาษีเงินได้นิติบุคคลกำหนดไว้ที่ร้อยละ 20 ตามอัตราภาษีใหม่ปี พ.ศ. 2556

5. ผลประโยชน์และค่าใช้จ่ายของโครงการกำหนดให้คงที่ตลอดอายุโครงการ เนื่องจากไม่นำเงินเฟ้อมาเกี่ยวข้อง

ผลการวิเคราะห์ทางด้านการเงินภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดสรุปได้ดังนี้ ต้นทุนเงินทุนของโครงการ (WACC) เท่ากับร้อยละ 10.34 มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 114,601,935 บาท อัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 17.07 อัตราผลตอบแทนภายในที่ปรับค่าแล้วเท่ากับร้อยละ 12.59 และดัชนีความสามารถในการทำกำไรเท่ากับ 1.53 และการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนพบว่าผลตอบแทนลดลงได้ร้อยละ 22.51 ต้นทุนในการดำเนินการเพิ่มขึ้นได้ร้อยละ 64.64 ต้นทุนในการลงทุนเพิ่มขึ้นได้ร้อยละ 52.74 และต้นทุนรวมเพิ่มขึ้นได้ร้อยละ 29.04

7. สรุปผลการวิจัย (Summary)

จากการศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิคในการเปลี่ยนสารกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์จากประเภท DEA เป็นสารประเภท MDEA ทำให้สามารถลดอัตราการหมุนเวียนการใช้สารประเภท MDEA ลงเหลือเท่ากับ 122,881 กิโลกรัมต่อชั่วโมง คิดเป็นปริมาณไอน้ำที่ลดลงได้เท่ากับ 7,806

กิโลกรัมต่อชั่วโมง คิดเป็นผลตอบแทนที่ประหยัดไอน้ำได้เท่ากับ 68,383,399 บาทต่อปี โดยสรุปผลการวิเคราะห์ทางด้านการเงินได้ดังตารางที่ 5 และการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนดังตารางที่ 6

ตารางที่ 5 สรุปผลการวิเคราะห์ทางด้านการเงิน

ตัวชี้วัด	เกณฑ์การตัดสินใจ	สรุปผล
NPV 114.ล้านบาท	≥ 0	ลงทุน
IRR 17.07%	≥ WACC (10.34%)	ลงทุน
MIRR 12.59%	≥ WACC (10.34%)	ลงทุน
PI 1.52	≥ 1	ลงทุน

ที่มา: การคำนวณของผู้ศึกษา (2556)

ตารางที่ 6 สรุปผลการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน

การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน	ผลการคำนวณ
ผลตอบแทน (SVT_B)	22.51%
ต้นทุนในการดำเนินการ (SVT_{OC})	64.64%
ต้นทุนในการลงทุน (SVT_{IC})	52.74%
ต้นทุนรวม (SVT_C)	29.04%

ที่มา: การคำนวณของผู้ศึกษา (2556)

สรุปได้ว่าโครงการมีความคุ้มค่าในการลงทุนและมีความเสี่ยงต่ำต่อการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นกับต้นทุนและผลตอบแทน

8. การอภิปรายผล (Discussion)

จากการศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิคในการเปลี่ยนสารกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์จากประเภท DEA เป็นสารประเภท MDEA เป็นไปตามผลการคำนวณจากโปรแกรมจำลองการทำงาน (Simulation Program) ที่สามารถลดการใช้พลังงานไอน้ำในการคืนสภาพลงได้ตามคุณสมบัติของสารประเภท MDEA ที่ดีกว่า และสอดคล้องกับการศึกษาในต่างประเทศ เช่นที่ Dome's North Caroline Plant ที่ประเทศแคนาดาที่ทำการเปลี่ยนสารกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์จากประเภท DEA เป็นสารประเภท MDEA หลังจากเริ่มเดิน plant และมีปัญหาไม่สามารถเดินได้เต็มกำลังการผลิต เพราะไม่สามารถกำจัดสารกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ได้หมด จึงทำการเปลี่ยนสารประเภท DEA มาเป็นสารประเภท MDEA ที่สามารถกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ได้ดีกว่า

สำหรับการศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านการเงิน จากการคำนวณหาต้นทุนเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (WACC) ทำให้ทราบถึงต้นทุนทางการเงินและความเสี่ยงที่ทางโรงกลั่นน้ำมัน ที ยอมรับได้ และผลการศึกษาหลักเกณฑ์ในการประเมินความคุ้มค่าในการลงทุนโครงการ ผ่านเกณฑ์การตัดสินใจทุกเกณฑ์ ซึ่งให้ผลสอดคล้องไปในทางเดียวกันทุกเกณฑ์การตัดสินใจ ทำให้การศึกษาครั้งนี้มีความเหมาะสมในการลงทุน

9. ข้อเสนอแนะ (Recommendations)

1. จากการศึกษาพบว่า โครงการเปลี่ยนสารกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์จากสารประเภท DEA เป็นสารประเภท MDEA ของโรงกลั่นน้ำมัน ที แม้จะลงทุนสูงแต่ผลตอบแทนที่ได้ก็สูงเช่นกัน อีกทั้งยังรับความเปลี่ยนแปลงทั้งผลตอบแทนและต้นทุนต่างๆ ได้มาก จึงสมควรลงทุน

2. จากการทดสอบความสามารถในการรับความเปลี่ยนแปลงพบว่าผลตอบแทนสามารถเปลี่ยนแปลงได้น้อยที่สุด ดังนั้นโครงการนี้จึงควรระวังผลกระทบที่จะส่งผลต่อของผลตอบแทนมากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

เกียรติศักดิ์ วัฒนเกียรติกำจร. 2555. **ศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนปรับเปลี่ยนระบบควบคุมการปล่อยก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ในเครื่องกังหันก๊าซของโรงไฟฟ้าเอบีซี อำเภอเมืองระยอง** การศึกษาค้นคว้าอิสระเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

คณิต ธรรมกิตติคุณ. 2555. **การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนเพิ่มกำลัง**

การผลิตไฟฟ้าด้วยเครื่องกังหันไอน้ำของโรงไฟฟ้า อีทีเอ็ม อำเภอเมืองระยอง. การศึกษาค้นคว้าอิสระเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชูชีพ พิพัฒน์ศิถี. 2544. **เศรษฐศาสตร์การวิเคราะห์โครงการ.** กรุงเทพมหานคร: บริษัท เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด.

ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย. 2556. **ดัชนีผลตอบแทนรวม (TRI)** (Online). http://www.set.or.th/th/products/index/tri_p1.html, 4 ตุลาคม 2556.

ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย. 2556. **อัตราผลตอบแทนพันธบัตรรัฐบาลระหว่างวัน** (Online). http://marketdata.set.or.th/tfx/bexGovBondYield.do?locale=th_TH, 4 ตุลาคม 2556.

ประสิทธิ์ ตงยิ่งศิริ. 2542. **การวางแผนและการวิเคราะห์โครงการ.** กรุงเทพมหานคร: บริษัท ซีเอ็ด ยูเคชั่น จำกัด (มหาชน).

มังกร ขันทะบุตร. 2555. **การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องกังหันก๊าซในโรงไฟฟ้าจากก๊าซธรรมชาติของบริษัท เอเอเอ จำกัด อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง.** การศึกษาค้นคว้าอิสระเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เริงรัก จำปาเงิน. 2544. **การจัดการการเงิน.** กรุงเทพมหานคร: บริษัท บุ๊คเน็ท จำกัด. แปลจาก Eugene F.Brigham, and Joel F.Houston. 2001. Fundamentals of Financial Management. Florida: Harcourt College Publishers.

สุพจน์ อินจันทร์. 2554. **การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนเพิ่มประสิทธิภาพการถ่ายแอลพีจีลงเรือขนส่งภายในประเทศ กรณีศึกษา คลังก๊าซเขาบ่อยา ตำบลทุ่งสุขลา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี.** การศึกษาค้นคว้าอิสระเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

หฤทัย มีนะพันธ์. 2544. **หลักการวิเคราะห์โครงการ: ทฤษฎีและวิธีปฏิบัติเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ.** กรุงเทพมหานคร: บริษัท เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด.

eFin Smart Portal. 2556. **Beta View By Symbol** (Online). http://www.efinancethai.com/index.aspx, 4 ตุลาคม 2556.

Indexmundi. 2556. **Crude Oil (petroleum); Dubai Fateh** (Online). http://www.indexmundi.com/commodities/?commodity=crude-oil-dubai&months=60, 1 กรกฎาคม 2556.

Lin, S. A. Y. 1976. **The modified rate of return and investment criterion.** The Engineering Economist 21 (4): 237-247.

GILLES R. DAVIET, RUDIGER SUNDERMANN, STEVEN T. DONNELLY and JERRY A. BULLIN. 2006. Bryan Research and Engineering, Inc. - Technical Papers. Dome's North Caroline Plant Successful Conversion to MDEA (Online). http://www.bre.com/portals/0/technicalarticles/dome's%20north%20caroline%20plant%20successful%20conversion%20to%20mdea.pdf, 4 ตุลาคม 2556

Google Earth. 2556. **แผนที่ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมือง จังหวัดระยอง** (Online). http://maps.google.co.th/maps, 1 กรกฎาคม 2556.

Refining Process Services. 2008. **Process Technology for Amine Treating and Sulfur Recovery**. Texas