



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ)

ปริญญา

เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ

เศรษฐศาสตร์

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การศึกษาต้นทุนทางการเงินและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในการผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์
เพื่อใช้ในกระบวนการผลิตเส้นใยเรยอน, กรณีศึกษา บริษัท ไทยเรยอน จำกัด (มหาชน)

A Study of Financial Cost and Environmental Effect of Carbon Disulfide
Production in Reyon Production Process, A Case Study of Thai Reyon Co.,Ltd

นามผู้วิจัย นางสาวภัทรวดี พัฒนมงคล

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(อาจารย์ยรรดี จงอัญญากุล, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(อาจารย์ขุฑุฒิยา สาหร่ายทอง, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(รองศาสตราจารย์โสเมศกาว เพชรานนท์, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญจนา วีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

สืบสิงห์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาต้นทุนทางการเงิน และผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ในการผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์
เพื่อใช้ในกระบวนการผลิตเส้นใยเรยอน, กรณีศึกษา บริษัท ไทยเรยอน จำกัด (มหาชน)

A Study of Financial Cost and Environmental Effect
of Carbon Disulfide Production In Reyon Process,

A Case Study of Thai Reyon Co.,Ltd

โดย

นางสาวภัทรวดี พัฒนมงคล

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ)

พ.ศ. 2555

ภัทรวดี พัฒนมงคล 2555: การศึกษาต้นทุนทางการเงิน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในการผลิต
สารคาร์บอนไดซัลไฟด์เพื่อใช้ในระบบการผลิตเส้นใยเรยอน, กรณีศึกษา บริษัท ไทยเรยอน จำกัด
(มหาชน) ปรินญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ) สาขาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ
ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อาจารย์ขั้ววดี จงอัญญากุล, Ph.D. 166 หน้า

การดำเนินการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และประชากรในชุมชนบริเวณสายการผลิต
นั้น บริษัทควรให้ความสำคัญต่อผลกระทบดังกล่าว นอกเหนือจากการคิดถึงประโยชน์ทางการเงิน ซึ่งถือเป็นการ
แสดงถึงความรับผิดชอบต่อสังคม การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาต้นทุนทางการเงิน และผลกระทบต่อ
ด้านสิ่งแวดล้อมในการผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) เพื่อใช้ในระบบการผลิตเส้นใยเรยอน กรณีศึกษา
บริษัทไทยเรยอน จำกัด (มหาชน)

บริษัทไทยเรยอน จำกัด (มหาชน) เป็นผู้ผลิตเส้นใยเรยอนเพียงรายเดียวในประเทศไทย ทำการผลิตเส้น
ใยเรยอนตอบสนองความต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ ทั้งนี้ การผลิต CS_2 โดยใช้ถ่านไม้เป็นเชื้อเพลิง
นั้นเริ่มประสบปัญหามากขึ้น เนื่องจากถ่านไม้มีปริมาณลดน้อยลง และควบคุมคุณภาพได้ยาก อีกทั้งกระบวนการ
ผลิตโดยใช้ถ่านไม้นั้นยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้วย โดยผลการสำรวจความคิดเห็นของประชากรในชุมชน
บริเวณรอบสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้ ใน จ. อ่างทอง และ รอบสายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติใน จ. สระบุรี พบว่า
ความคิดเห็นเกี่ยวกับผลกระทบของประชากรรอบสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้ในภาพรวม ทั้งในด้านของอากาศเสีย
น้ำเสีย และเสียงรบกวนมีมากกว่า บริษัทจึงสนใจที่จะเปลี่ยนแปลงเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตจากถ่านไม้มาเป็นการ
ใช้ก๊าซธรรมชาติทั้งหมด ซึ่งผลการเปรียบเทียบต้นทุนทางการเงินของการผลิต CS_2 กรณีใช้ถ่านไม้ และกรณีใช้
ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง พบว่าการดำเนินการผลิตโดยใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงมีมูลค่าปัจจุบันของต้นทุน
ที่ต่ำกว่าการใช้ถ่านไม้เป็นเชื้อเพลิง

จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตมีความเหมาะสมมากกว่า
ทั้งในส่วน of ต้นทุน และด้านสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึงควรใช้ก๊าซธรรมชาติแทนการใช้ถ่านไม้ เพื่อเป็นประโยชน์
กับธุรกิจและสิ่งแวดล้อม

ลายมือชื่อนิติ

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Phatharawadee Phathanamongkol 2012: A Study of Financial Cost and Environmental Effect of Carbon Disulfide Production in Rayon Production Process, A Case Study of Thai Rayon Co.,Ltd. Master of Economics (Business Economics), Major Field:Business Economics, Department of Economics. Thesis Advisor: Miss Woradee Jongadsayakul, Ph.D. 166 pages.

For the products that have an impact on the environment and community around the production line, the company should pay special attention to such impact beyond its financial interest. This is an expression of social responsibility. The purpose of this study is therefore to study the financial cost and environmental impacts of carbon disulfide (CS_2) use in the production of rayon fiber, a case study of Thai Rayon Company Limited.

Thai Rayon Company Limited is the only one manufacturer of rayon fiber in Thailand, serving both domestic and international markets. The production of CS_2 using charcoal as fuel begins to experience more problems due to the reduced amount of charcoal, the difficulty in quality control, and the impact on environment. A survey of people in the communities surrounding charcoal production line in Angthong Province and natural gas production line in Saraburi Province show that the production of CS_2 using charcoal as fuel has an overall impact, including air pollution, water pollution, and noise pollution, more than the one using natural gas as fuel. The company is therefore interested to change the fuel in CS_2 production process from charcoal to natural gas. Moreover, the comparison study of financial costs between charcoal and natural gas as fuel shows that the use of natural gas as fuel in the production process has a present value of cost lower than the use of charcoal as a fuel.

The results from the study show that the use of natural gas as fuel in production process is more appropriate both in terms of cost and environment. Therefore, charcoal should be replaced by natural gas in order to benefit not only business but also environment.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(6)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
ขอบเขตการศึกษา	7
วิธีการศึกษา	8
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	13
แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษา	13
แบบจำลองโครงสร้าง พฤติกรรมการดำเนินงาน และผลการดำเนินงาน	13
การวิเคราะห์โครงการด้านสิ่งแวดล้อม	18
การกำหนดต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ	30
หลักเกณฑ์ในการตัดสินใจเพื่อการลงทุน	34
การตรวจเอกสาร	36
บทที่ 3 สภาพทั่วไปของอุตสาหกรรมการผลิตเส้นใยเรยอน	47
ความเป็นมาของเส้นใยเรยอน	47
วัตถุดิบเพื่อใช้ในการผลิตเส้นใยเรยอน	49
กระบวนการผลิตเส้นใยเรยอน	50
การวิเคราะห์ธุรกิจการผลิตเส้นใยเรยอน โดยใช้แบบจำลองโครงสร้าง	
พฤติกรรมการดำเนินงาน และผลการดำเนินงาน	58
บทที่ 4 ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของการใช้ก๊าซธรรมชาติและการใช้ถ่านไม้	
ในการผลิตสารคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อใช้ในการผลิตเส้นใยเรยอน	72

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ส่วนที่ 1 ผลการศึกษาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของบริษัท	72
ส่วนที่ 2 ผลการสำรวจความคิดเห็นของประชากรในชุมชนในด้านผลกระทบ สิ่งแวดล้อมของบริษัทจากการสำรวจประชากรแบบสายการผลิตทั้ง 2 แห่ง ของผู้ศึกษา	93
บทที่ 5 การวิเคราะห์ต้นทุนทางการเงิน	106
ต้นทุนทางการเงินของโครงการ	106
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ	124
สรุปผลการวิจัย	124
ข้อเสนอแนะ	129
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	130
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก ประวัติบริษัท ไทยเรยอน จำกัด (มหาชน) และ ขั้นตอนกระบวนการผลิตเส้นใยเรยอน	134 136
ภาคผนวก ข แบบสอบถาม	163

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	มูลค่าการส่งออกของอุตสาหกรรมสิ่งทอไทย	1
2	ผลิตภัณฑ์จากเส้นใยเรยอน	4
3	ประเภท ขนาด โครงการที่ต้องเสนอรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบ สิ่งแวดล้อม	23
4	สรุปรายละเอียดการตรวจเอกสาร	40
5	ลักษณะและคุณสมบัติของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	53
6	ผลิตภัณฑ์จากเส้นใยเรยอน	58
7	ปริมาณการผลิตเส้นใยเรยอน	62
8	ปริมาณการขายเส้นใยเรยอน	63
9	รายได้จากการขายเส้นใยเรยอน	63

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
10	เปรียบเทียบผลการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมของบริษัทระหว่าง 2 สายการผลิต	87
11	เปรียบเทียบผลการสำรวจความคิดเห็นของประชากรบริเวณรอบสายการผลิต ทั้ง 2 แห่ง จากการเก็บข้อมูลโดยบริษัท	91
12	ข้อมูลส่วนตัวของประชากรที่ทำการศึกษา	93
13	ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมในชุมชน	95
14	ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมในชุมชนจากการดำเนินงานของบริษัทไทยเรยอน จำกัด (มหาชน)	97
15	ค่าเฉลี่ย และระดับความสำคัญของผลกระทบสิ่งแวดล้อมในด้านต่างๆ ของสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้ จ.อ่างทอง	99
16	ข้อมูลส่วนตัวของประชากรที่ทำการศึกษา	99
17	ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมในชุมชน	102
18	ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมในชุมชนจากการดำเนินงานของบริษัทไทยเรยอน จำกัด (มหาชน)	103
19	ค่าเฉลี่ย และระดับความสำคัญของผลกระทบสิ่งแวดล้อมในด้านต่างๆ ของสายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ จ.สระบุรี	105

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
20	ค่าแรงงานของพนักงานสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้	112
21	ค่าแรงงานของพนักงานสายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ	118
22	ต้นทุนรวมทางเลือกที่ 1	121
23	ต้นทุนรวมทางเลือกที่ 2	122
24	มูลค่าปัจจุบันต้นทุนรวม (PVC) กรณีที่ 1	123
25	มูลค่าปัจจุบันต้นทุนรวม (PVC) กรณีที่ 2	123
ตารางผนวกที่		
1	ลักษณะและคุณสมบัติของก๊าซคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS ₂)	142

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	การจำแนกประเภทเสียขายตามแหล่งผลิต	48
2	กระบวนการผลิตเส้นใยเรยอน	51
3	กระบวนการผลิตสารคาร์บอนไดออกไซด์โดยใช้ถ่านไม้	55
4	กระบวนการผลิตสารคาร์บอนไดออกไซด์โดยใช้ก๊าซธรรมชาติ	56

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความอนุเคราะห์ และกรุณาอย่างสูงจาก ดร.วรดี จงอัญญากุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ที่ได้สละเวลาให้คำแนะนำ คำปรึกษา พร้อมกับการตรวจสอบข้อบกพร่อง เพื่อให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ จึงต้องขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณคณะอาจารย์ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจทุกท่าน ที่ให้ความรู้ในทุกสาขาวิชา ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่โครงการบัณฑิตศึกษา คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ให้การช่วยเหลืออย่างมากในการประสานงานทุกอย่าง ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่บริษัทไทยเรยอน จำกัด (มหาชน) และผู้ตอบแบบสอบถามที่เสียสละเวลาให้ข้อมูล ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือจนงานชิ้นนี้เสร็จลุล่วง

ขอบคุณกำลังใจจากครอบครัว คุณพ่อ คุณแม่ น้องชาย และเพื่อนร่วมรุ่น MBE 15 ทุกท่าน โดยเฉพาะคุณพัสดราภรณ์ วรรณอาภา และคุณภาวิณี นาคสวัสดิ์ สำหรับคำแนะนำ คำปรึกษา และการช่วยเหลือทุกอย่างในงานชิ้นนี้

ภัทรวดี พัฒนมงคล

เมษายน 2555

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศ เป็นอุตสาหกรรมที่สามารถสร้างรายได้เข้าประเทศจากการส่งออกเป็นมูลค่าหลายแสนล้านเหรียญสหรัฐอเมริกาในแต่ละปี ซึ่งตลาดส่งออกหลักของอุตสาหกรรมนี้ คือ สหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป และญี่ปุ่น นอกจากนี้ยังมีตลาดภายในที่อยู่ภายใต้ FTA กับไทย ได้แก่ จีน ออสเตรเลีย และนิวซีแลนด์ ซึ่งประเทศดังกล่าวนี้ยังคงมีความต้องการผลิตภัณฑ์สิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มจากประเทศไทยอย่างต่อเนื่อง จากตารางที่ 1 ซึ่งแสดงมูลค่าการส่งออกของอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มไทยตั้งแต่ปี 2548 - 2551 โดยในปี 2551 นั้น อุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มมีมูลค่าการส่งออกรวม 7,303 ล้านดอลลาร์สหรัฐ มีอัตราการขยายตัวร้อยละ 4.8 เมื่อเทียบกับปี 2550 และมีมูลค่าการส่งออกของหลายประเภทผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มขึ้นต่อเนื่องตลอดจากปี 2548 จนถึงปี 2551

ตารางที่ 1 มูลค่าการส่งออกของอุตสาหกรรมสิ่งทอไทย

(มูลค่า : ล้านดอลลาร์สหรัฐ)					
รายการ	2548	2549	2550	2551	อัตราการขยายตัว (ร้อยละ) เทียบกับ 2550
สิ่งทอ	6,693.50	6,834.60	6,967.20	7,303.40	4.8
1. เครื่องนุ่งห่ม	3,469.00	3,545.30	3,367.60	3,470.70	3.1

ตารางที่ 1 (ต่อ)

รายการ	2548	2549	2550	2551	อัตราการ ขยายตัว (ร้อยละ) เทียบกับ 2550
(1) เสื้อผ้าสำเร็จรูป	3,150.20	3,198.80	2,987.10	3,048.70	2.1
(2) เครื่องยกทรง รัดทรง	249.9	277.4	308.9	338.9	9.7
(3) ถุงเท้าและถุงน่อง	59.4	58.3	60.2	68	12.9
(4) ถุงมือผ้า	9.5	10.7	11.3	15.1	33.5
2. ผ้าผืนและด้าย	1,832.80	1,822.80	2,005.40	2,076.80	3.6
(1) ผ้าผืน	1,078.90	1,104.00	1,162.50	1,220.50	5
(2) ด้ายและเส้นใย	754	718.8	842.9	856.3	1.6
ประดิษฐ์					
3. เกหะสิ่งทอ	240.9	283.5	332.5	366.3	10.2
4. เส้นใยประดิษฐ์	443.6	450.5	520.1	534.8	2.8
5. ผ้าอื่นๆ	237.1	291.7	267.7	313	16.9
6. สิ่งทออื่นๆ	470	440.8	473.8	541.9	14.4

ที่มา: ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์

โครงสร้างของอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มนั้น มีลักษณะเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ที่ประกอบด้วยอุตสาหกรรมย่อยๆ หลายขั้นตอนตั้งแต่ อุตสาหกรรมขั้นต้น ได้แก่ การผลิตเส้นใย อุตสาหกรรมขั้นกลาง ได้แก่ การปั่นด้าย การทอผ้า การถักผ้า การฟอก ย้อม พิมพ์ และตกแต่งสำเร็จ ต่อเนื่องจนถึงอุตสาหกรรมขั้นปลาย ได้แก่ อุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มและเสื้อผ้าสำเร็จรูป โดยทุกอุตสาหกรรมย่อยจะมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกันทั้งระบบ

สำหรับอุตสาหกรรมขั้นต้นคือการผลิตเส้นใย นั้นเป็นอุตสาหกรรมขั้นปลายน้ำของ อุตสาหกรรมปิโตรเคมี เนื่องจากการนำเอาพอลิเมอร์ (Polymer) ที่ได้จากการสังเคราะห์ของ สารเคมีอันเป็นผลจากอุตสาหกรรมปิโตรเคมีโดยตรงมาใช้ โดยนำเอามอนอเมอร์ (Monomer) มา รวมตัวกันทำให้เกิดโมเลกุลใหญ่ๆ ซึ่งเรียกว่าพอลิเมอร์ (Polymer) แล้วนำมาทำการปั่นผ่านแว่นกด เส้นใยเซลลูโลส (Cellulose) หรืออาจจัดเป็นเส้นใยสังเคราะห์ (พีระ เสรีโรจน, 2546) ซึ่ง อุตสาหกรรมการผลิตเส้นใย มีการผลิตทั้งเส้นใยธรรมชาติ (Natural Fibers) ได้แก่ ฝ้าย และไหม โดยมีปริมาณการผลิตประมาณ 1 หมื่นตันต่อปี และเส้นใยประดิษฐ์ (Man-made Fibers) ซึ่ง ประกอบด้วยเส้นใยประดิษฐ์จากธรรมชาติ และเส้นใยสังเคราะห์ปริมาณการผลิตปีละประมาณ 1 ล้านตัน ซึ่งประเทศไทยมีการผลิตเส้นใยสังเคราะห์ 4 ชนิด เรียงตามปริมาณการผลิตจากมากไป น้อย ได้แก่ เส้นใยโพลีเอสเตอร์ (Polyester) เส้นใยเรยอน (Rayon) เส้นใยอคริลิก (Acrylic) และ เส้นใยไนลอน (Nylon) ร้อยละปริมาณการผลิต คือร้อยละ 80 ร้อยละ 10 ร้อยละ 5 และร้อยละ 5 ตามลำดับ ซึ่งการผลิตเส้นใยสังเคราะห์เหล่านี้เป็นขั้นตอนที่มีการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย และใช้ ทุนเข้มข้นที่สุดในอุตสาหกรรมการผลิตสิ่งทอ ดังนั้นจึงถือเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญ ต่อเนื่องไปยังระบบเศรษฐกิจของประเทศด้วย

จากการที่อุตสาหกรรมการผลิตเส้นใยสังเคราะห์ถือเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญ โดย เส้นใยเรยอนซึ่งเป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์ที่มีการผลิต และมีปริมาณการผลิตอยู่ในอันดับที่สอง นอกจากจะเป็นวัตถุดิบสำคัญสำหรับอุตสาหกรรมสิ่งทอแล้วนั้น ในอุตสาหกรรมที่ไม่ใช่สิ่งทอ ก็มี การนำเส้นใยเรยอนมาใช้ในปริมาณเพิ่มมากขึ้น โดยสามารถจำแนกตามลักษณะการใช้งาน ดัง แสดงในตารางที่ 2 นอกจากนี้จากกระบวนการผลิตเส้นใยเรยอน ยังได้เกลือโซเดียมซัลเฟตเป็น ผลผลิตพลอยได้ ซึ่งสามารถนำไปเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในอุตสาหกรรมผงซักฟอก การผลิตกระดาษ และการผลิตเยื่อไม้อีกด้วย เส้นใยเรยอนจึงถือเป็นผลิตภัณฑ์ที่ก่อให้เกิดอุตสาหกรรมต่อเนื่องและมีความน่าสนใจ

ตารางที่ 2 ผลิตภัณฑ์จากเส้นใยเรยอน

ของใช้ส่วนตัว	ของใช้ในโรงพยาบาล	ของใช้ในอุตสาหกรรม	เบ็ดเตล็ด
ผ้าห่มแบบใช้แล้วทิ้ง	ผ้าปูที่นอน	แผ่นกรองอากาศ	ซองจดหมาย
ผ้าเช็ดตัว	ปลอกหมอน	ไส้กรองน้ำมัน	เต็นท์
ผ้าเช็ดปากและเช็ดมือ	เสื้อคลุมของแพทย์	พรม	ถุงนอน
พรมปูพื้น	หมวกคลุมผมและหน้ากาก	แผ่นดิสก์คอมพิวเตอร์	แผ่นป้าย
ผ้าปูโต๊ะ	พลาสติกปิดแผล	แผ่นกันเบตเตอรี	เสื้อชุดหมี
แปรงขัดฝุ่น	ผ้าเช็ดตัวอนามัย	ไส้กรองของปากกา	ผ้าคลุมเบาะ
กระดามบุฝานั่ง	ผ้าอ้อมแบบใช้แล้วทิ้ง	ฉนวนกันความร้อน	ผ้าซับใน
ผ้าเช็ดถูในครัว	แผ่นซับน้ำมัน		ผ้ารองซับใน
ผ้าปูโต๊ะ	ผ้าซับของเหลว		

ที่มา: บมจ.ไทยเรยอน

การผลิตเส้นใยเรยอนมีวัตถุดิบหลักหลายชนิด ได้แก่ เชื้อกระดามชนิดละลายน้ำได้ โซดาไฟ กำมะถัน และถ่านไม้ ซึ่งถ่านไม้ถือเป็นทรัพยากรทางธรรมชาติ ที่ถูกนำไปใช้ในการผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CS_2) วัตถุดิบหลักอีกชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญในการผลิตเส้นใยประดิษฐ์เรยอน ซึ่งการนำถ่านไม้มาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตเส้นใยเรยอนนั้นมีปริมาณที่สูง และความยากง่ายในการจัดหาถ่านไม้ขึ้นอยู่กับฤดูกาล คือในช่วงฤดูฝนปริมาณจะลดลงอย่างมาก แนวโน้มความขาดแคลนถ่านไม้ได้ชี้ให้เห็นถึงปัญหาที่จะเกิดขึ้นในระยะยาว นอกจากนั้นการใช้ถ่านไม้ยังก่อให้เกิดการสูญเสียทรัพยากรทางธรรมชาติ และกระบวนการผลิตโดยใช้ถ่านไม้เป็นวัตถุดิบยังก่อให้เกิดก๊าซที่ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานด้วย

อุตสาหกรรมการผลิตเส้นใยเรยอนในประเทศไทย มีผู้ประกอบการเพียงรายเดียว คือ บริษัท ไทยเรยอน จำกัด (มหาชน) ดำเนินการผลิตมาตั้งแต่ปี 2517 จนถึงปัจจุบัน โดยเริ่มจากกำลังผลิต 9,000 ตันต่อปี ปัจจุบันบริษัท มีกำลังการผลิตเส้นใยประดิษฐ์เรยอนถึง 151,000 ตันต่อปีจากปริมาณความต้องการเส้นใยเรยอนที่เพิ่มมากขึ้น บริษัทจึงมีการขยายกำลังการผลิตเส้นใยเรยอน ซึ่ง

การขยายกำลังการผลิตดังกล่าวส่งผลให้ปริมาณความต้องการใช้สารคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS₂) ซึ่งเป็นวัตถุดิบในการผลิตเส้นใยเรยอนของบริษัทเพิ่มมากขึ้นไปด้วย

จากที่กล่าวแล้วว่า กระบวนการผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS₂) มีการใช้วัตถุดิบที่สำคัญคือ ถ่านไม้ ซึ่งในปี 2552 ทางบริษัทได้มีการเพิ่มสายการผลิตคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS₂) และได้เปลี่ยนวัตถุดิบจากถ่านไม้ เป็นก๊าซธรรมชาติ เนื่องจากเหตุผลที่ว่าถ่านไม้ มีราคาไม่แน่นอน ปริมาณผลผลิตถ่านไม้ขึ้นอยู่กับฤดูกาล รวมทั้งไม่สามารถควบคุมคุณภาพได้ และกระบวนการผลิตด้วยถ่านไม้มีการส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับเหตุผลที่เลือกก๊าซธรรมชาติมาทดแทนเนื่องจากก๊าซธรรมชาติมีคุณสมบัติที่เหมาะสม ได้แก่ ไม่มีสี ไม่มีกลิ่นและพิษ เมื่อเผาไหม้จะเป็นเชื้อเพลิงสะอาดไม่มีกากของเชื้อเพลิงหลังจากการเผาไหม้ ไม่มีฝุ่นออกไซด์ของกำมะถันและไนโตรเจนซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังช่วยบรรเทาภาวะโลกร้อนและปล่อยความร้อนสู่บรรยากาศโลกน้อยกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น ในด้านการขนส่ง ก๊าซธรรมชาติขนส่งโดยทางท่อทำให้เกิดความปลอดภัยต่อชุมชนและสิ่งแวดล้อมมากกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น ๆ ซึ่งทำการขนส่งทางรถยนต์หรือทางเรือ ก๊าซธรรมชาติจึงสามารถจัดได้ว่าเป็นพลังงานที่ปลอดภัยสูงสุดผลิตภัณฑ์หนึ่งในปัจจุบัน และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

ปัจจุบันสายการผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS₂) มีทั้งสิ้น 5 สายการผลิต โดยสายการผลิตที่ 1 – 4 มีการใช้ถ่านไม้เป็นวัตถุดิบ ตั้งอยู่ในพื้นที่ จ.อ่างทอง มีกำลังการผลิตรวม 15,000 ตันต่อปี และสายการผลิตที่ 5 ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นวัตถุดิบ มีกำลังการผลิต 20,000 ตันต่อปี ตั้งอยู่ในพื้นที่ จ.สระบุรี เนื่องจากเป็นจังหวัดที่มีท่อก๊าซธรรมชาติผ่าน และอยู่ใกล้โรงงานผลิตเส้นใยที่ จ.อ่างทองมากที่สุด เพื่อความสะดวกในการขนส่งสารคาร์บอนไดซัลไฟด์จากสายการผลิตที่ 5 กลับมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเส้นใยเรยอนที่โรงงานผลิตเส้นใยเรยอน ใน จ. อ่างทอง

ในปัจจุบันโรงงานได้ทำการผลิตโดยใช้วัตถุดิบควบคู่กันทั้ง 2 ชนิด คือการผลิตโดยใช้สายการผลิตที่ 1-4 จากถ่านไม้ และสายการผลิตที่ 5 จากก๊าซธรรมชาติ แต่ในอนาคตบริษัทมีกา

วางแผนที่จะทำการผลิตโดยใช้วัตถุดิบเป็นก๊าซธรรมชาติเพียงอย่างเดียว โดยการปิดสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้และเพิ่มสายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นวัตถุดิบแทนในพื้นที่เดียวกันสายการผลิตที่ 5

ผู้วิจัยจึงสนใจทำการศึกษาเปรียบเทียบทางด้านต้นทุนการผลิตของบริษัทว่า หากทางบริษัททำการผลิตโดยใช้วัตถุดิบทั้ง 2 ชนิดควบคู่กันไปเช่นในปัจจุบัน โดยสำหรับสายถ่านไม้ให้มีการติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และการผลิตโดยใช้วัตถุดิบเป็นก๊าซธรรมชาติทั้งหมด ซึ่งต้องลงทุนตั้งสายการผลิตใหม่นั้น ทางเลือกใดมีความคุ้มค่าในการดำเนินการมากกว่ากัน โดยการพิจารณาจะไม่พิจารณาด้านต้นทุนการผลิตของสายการผลิตที่ 5 เนื่องจากต้นทุนของสายการผลิตที่ 5 เป็นต้นทุนร่วมอยู่แล้วทั้ง 2 กรณี ดังนั้นจึงขอพิจารณาเป็น 2 ทางเลือก ดังนี้

ทางเลือกที่ 1 การดำเนินงานด้วยสายการผลิตที่ 1- 4 ซึ่งจะเป็นการผลิตโดยใช้ถ่านไม้ และทางบริษัทได้มีการปรับปรุงสายการผลิตให้มีความทันสมัย พร้อมกับติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสม ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่ก่อให้เกิดค่าใช้จ่าย หรือต้นทุนที่เพิ่มขึ้น

และทางเลือกที่ 2 การดำเนินงานด้วยสายการผลิตที่ 6 โดยการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นวัตถุดิบ ซึ่งเป็นการลงทุนตั้งสายการผลิตใหม่ แต่คาดว่าจะทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำลงในระยะยาว

ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นส่วนสนับสนุนให้ทราบถึงการลงทุนปรับเปลี่ยนพลังงานในการผลิต ซึ่งสามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้อุตสาหกรรมที่ใกล้เคียงอื่นๆต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปของอุตสาหกรรมการผลิตเส้นใยเรยอน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาของบริษัทกรณีศึกษา คือ บริษัทไทยเรยอน จำกัด (มหาชน) และของผู้วิจัย ในด้านผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมต่อประชากรรอบสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้ และสายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ
3. เพื่อเปรียบเทียบต้นทุนทางการเงินของการใช้ก๊าซธรรมชาติกับการใช้ถ่านไม้ในการผลิตสารคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อใช้ในกระบวนการผลิตเส้นใยเรยอน กรณีศึกษา บริษัทไทยเรยอน จำกัด (มหาชน)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ทำให้ทราบถึงสภาพทั่วไปของอุตสาหกรรมการผลิตเส้นใยเรยอน การเปรียบเทียบต้นทุนทางการเงิน และผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของการใช้ก๊าซธรรมชาติกับการใช้ถ่านไม้ในการผลิตสารคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อใช้ในกระบวนการผลิตเส้นใยเรยอน ผลการศึกษาที่ได้จะสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการเลือกลงทุนของโครงการประกอบการตัดสินใจสำหรับผู้ประกอบการโรงงาน หรือหน่วยงานอุตสาหกรรมในการลงทุนโครงการที่มีลักษณะเดียวกัน เพื่อพัฒนาภาคอุตสาหกรรมให้ใช้ประเทพล้งานสำหรับการผลิตที่เหมาะสมต่อไป

ขอบเขตการศึกษา

1. ศึกษาสภาพทั่วไปอุตสาหกรรมการผลิตเส้นใยเรยอน ตั้งแต่ปี 2549 – 2553 เนื่องจากเป็นช่วงที่บริษัทมีนโยบายที่จะเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตจากถ่านไม้เป็นก๊าซธรรมชาติ

2. ประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการสัมพันธภาพประชากรรอบบริเวณสายการผลิตโดยการใช้แบบสอบถาม สำหรับสายการผลิตทั้ง 2 แห่ง คือ สายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้ จ.อ่างทอง และสายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ จ.สระบุรี

3. กำหนดอายุโครงการมีระยะเวลา 20 ปี ตั้งแต่ปี 2554 – 2573 เนื่องจากเป็นอายุการใช้เครื่องจักรของสายการผลิตการใช้ก๊าซธรรมชาติ โดยสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้ คือ สายการผลิตที่ 1 – 4 ในทางเลือกที่ 1 มีกำลังการผลิตรวม 15,000 ตันต่อปี และสายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ คือ สายการผลิตที่ 6 ในทางเลือกที่ 2 มีกำลังการผลิต 15,000 ตันต่อปี

วิธีการศึกษา

ในการศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนทางการเงินและผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมในการใช้ก๊าซธรรมชาติและใช้ถ่านไม้ในการผลิตคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อใช้ในกระบวนการผลิตเส้นใยเรยอนของบริษัทไทยเรยอน จำกัด (มหาชน) มีขั้นตอนดังนี้

1. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1.1 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นข้อมูลที่ได้จากรายงานประจำปี รายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อม งบการเงินของบริษัท และข้อมูลที่ได้จากการออกแบบสอบถามเกี่ยวกับผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่ได้เคยเก็บข้อมูลแล้วจากบริษัท โดยการสอบถามประชากรบริเวณรอบสายการผลิตทั้ง 2 แห่ง รวมทั้งการรวบรวมข้อมูลจากบันทึกเอกสาร หนังสือรายงาน บทความวารสารของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1.1.1 ข้อมูลสภาพทั่วไปของสายการผลิต ปริมาณการผลิต กำลังการผลิต ตัวเลขต้นทุนต่างๆ จากรายงานประจำปี และงบการเงินของบริษัทกรณีศึกษา

1.1.2 ข้อมูลเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ ได้จากกรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน และบริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน)

1.1.3 ข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมจากกระบวนการผลิต รายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมของบริษัท

1.2 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)

1.2.1 ข้อมูลราคาวัตถุดิบ และค่าใช้จ่ายในการผลิต ได้จากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของบริษัท

1.2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบที่ได้รับจากกระบวนการผลิตของสายการผลิตทั้งสองประเภท คือสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้ และสายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติกับประชากรในชุมชนบริเวณใกล้เคียงโรงงานจากการใช้แบบสอบถามออกสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างโดยผู้วิจัย

การพิจารณาขนาดกลุ่มตัวอย่าง เลือกใช้สูตรการคำนวณของ Taro Yamane และใช้ระดับความเชื่อมั่นที่ ร้อยละ 95

สูตรการคำนวณของ Taro Yamane

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

โดยที่	n	=	ขนาดตัวอย่าง
	N	=	จำนวนหน่วยประชากร(จำนวนครัวเรือนในพื้นที่ศึกษา)
	e	=	ความคาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (0.05)

1. ขนาดกลุ่มตัวอย่างของสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้

รอบพื้นที่สายการผลิต มีจำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น 2,460 ครัวเรือน คำนวณตามสูตรของ Taro Yamane ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 398 ตัวอย่าง จึงทำการเก็บตัวอย่าง จำนวน 400 ตัวอย่าง

2. ขนาดของกลุ่มตัวอย่างของสายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

รอบพื้นที่สายการผลิต มีจำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น 5,535 ครัวเรือน คำนวณตามสูตรของ Taro Yamane ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 400 ตัวอย่าง

แบบสอบถามที่ใช้ที่จะใช้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน

ส่วนที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของประชากร

ส่วนที่ 2 เป็นคำถามเกี่ยวกับความคิดเห็นของประชากรต่อผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมในชุมชนที่เกิดจากบริษัทกรณีศึกษา

โดยเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละข้อแบ่งเป็น 4 ระดับ ดังนี้

ระดับความคิดเห็น	ข้อความเชิงลบ (คะแนน)
ได้รับผลกระทบมาก	3
ได้รับผลกระทบปานกลาง	2
ได้รับผลกระทบน้อย	1
ไม่ได้รับผลกระทบ	0

ผลการประเมิน	คะแนนเฉลี่ย
ได้รับผลกระทบมาก	2.01 - 3.00
ได้รับผลกระทบปานกลาง	1.01 – 2.00
ได้รับผลกระทบน้อย	0.01 – 1.00
ไม่ได้รับผลกระทบ	0.00

ส่วนที่ 3 เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อเสนอแนะของประชากรต่อผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นคำถามปลายเปิด ให้ตอบอิสระ

2. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Method) เป็นการวิเคราะห์เพื่อให้ทราบถึงสภาพทั่วไปของอุตสาหกรรมการผลิตเส้นใยเรยอน โดยการวิเคราะห์ตามแนวคิด Structure-Conduct-Performance (SCP)

2.2 เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 โดยการสรุปเบื้องต้นจากผลการศึกษาของบริษัท และการศึกษาเพิ่มเติม จากการเปรียบเทียบผลที่ได้จากการเก็บแบบสอบถามของผู้วิจัย และผลที่ได้จากแบบสอบถามที่เก็บโดยบริษัท การวิเคราะห์ในส่วนนี้วิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (Statistical Package For The Social Science) โดยใช้เครื่องมือทางสถิติมาอธิบายปัญหาที่เกิดขึ้นได้แก่

- 1) ค่าสถิติร้อยละ ใช้อธิบายเปรียบเทียบข้อมูลทั่วไป ปัญหา และข้อเสนอแนะ
- 2) ค่าเฉลี่ย ใช้อธิบายระดับความคิดเห็นของประชากรเกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดขึ้น

3. เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 โดยใช้การวิเคราะห์เชิงปริมาณ ทำการศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนทางการเงินระหว่างการใช้ถ่านไม้ และก๊าซธรรมชาติในการผลิตเส้นใยเรยอน

โดยการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายต่ำสุดเปรียบเทียบในระหว่างทางเลือกของโครงการจากมูลค่าปัจจุบัน
ของต้นทุนทั้งหมด (Present Value of Cost : PVC) เพื่อหาทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำสุด



บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษา

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการศึกษาต้นทุนทางการเงินและผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของโครงการใช้ก๊าซธรรมชาติและถ่านไม้ในการผลิตสารคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อใช้ในกระบวนการผลิตเส้นใยเรยอน รวมทั้งผลงานการศึกษาที่ได้ทำการศึกษาค้นคว้าที่ผ่านมา รวบรวมโดยการตรวจเอกสารหรือศึกษาทบทวนดังรายละเอียดต่อไปนี้

แบบจำลองโครงสร้าง พฤติกรรมการดำเนินงาน และผลการดำเนินงาน

การวิเคราะห์โครงสร้างตลาด โดยการใช้แบบจำลองโครงสร้าง พฤติกรรมการดำเนินงาน และผลการดำเนินงาน (The Structure Conduct Performance Model) เป็นการศึกษารูปแบบความสัมพันธ์ระหว่าง โครงสร้างตลาด (Market Structure) พฤติกรรมตลาด (Market Conduct) และผลการดำเนินงานของตลาด (Market Performance) โดยโครงสร้างตลาดเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมของผู้ขายในแต่ละตลาด และพฤติกรรมเป็นตัวกำหนดผลการดำเนินงานของผู้ขาย ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงระบบตลาดว่ามีประสิทธิภาพเพียงใด (ภัทรชนก ธนพรหมศิริกุล, 2546)

โครงสร้างตลาด

โครงสร้างตลาด หมายถึง ลักษณะการกระจายของขนาดของหน่วยผลิตในตลาด โดยปัจจัยที่มีส่วนในการกำหนดโครงสร้างตลาดที่สำคัญ ได้แก่

1. จำนวนหน่วยผลิตและลักษณะการกระจายของขนาดของหน่วยผลิตในตลาด
2. ลักษณะการกีดกันการเข้าสู่ตลาดของผู้ที่จะเข้ามาแข่งขันใหม่
3. ลักษณะความแตกต่างกันของสินค้าในตลาด

ตามทฤษฎีแบบดั้งเดิมในทางเศรษฐศาสตร์ได้แบ่งโครงสร้างตลาดออกเป็น 4 ประเภท

1. ตลาดแข่งขันสมบูรณ์ (Perfect Competition)
2. ตลาดผูกขาด (Monopoly)
3. ตลาดกึ่งแข่งขันกึ่งผูกขาด (Monopolistic Competition)
4. ตลาดผู้ขายน้อยราย (Oligopoly)

ลักษณะของแต่ละตลาด มีดังต่อไปนี้

ตลาดแข่งขันสมบูรณ์ (Perfect Competition) มีลักษณะเป็นตลาดที่มีผู้ขายสินค้าจำนวนมาก ปริมาณการผลิตของผู้ขายแต่ละรายมีสัดส่วนขนาดเล็ก หรือตลาดผู้ตามราคา (price taker) สินค้ามีลักษณะเหมือนกันใช้ทดแทนกันได้ ปัจจัยการผลิตเคลื่อนย้ายได้อย่างเสรี และไม่มีข้อกีดกันเข้าสู่ตลาดผู้ผลิตและผู้บริโภคทราบข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับสินค้าได้เป็นอย่างดี ตัวอย่างสินค้า เช่น ตลาดสินค้าทางการเกษตรตลาดซื้อขายหลักทรัพย์และเงินตราต่างประเทศ

ตลาดผูกขาด (Monopoly) มีลักษณะเป็นตลาดที่มีผู้ผลิตเพียงรายเดียว สินค้าที่ผลิตมีคุณสมบัติไม่เหมือนสินค้าอื่น และไม่สามารถใช้สินค้าอื่นแทนได้โดยสมบูรณ์ ผู้ผูกขาดกำหนดจำนวนผลิตและราคาของสินค้าเองคือเป็น price maker ผู้ผูกขาดไม่มีคู่แข่งโดยตรง แต่เป็นการ

แข่งขันทางอ้อม กล่าวคือ เกิดการแข่งขันระหว่างสินค้าที่เข้ามามีส่วนแบ่งในรายได้ของผู้บริโภค หรือแข่งขันระหว่างสินค้าที่สามารถใช้ทดแทนสินค้าของผู้ผูกขาดได้

ตลาดกึ่งแข่งขันกึ่งผูกขาด (Monopolistic Competition) มีลักษณะคือ มีจำนวนผู้ขายมาก ปราศจากสิ่งกีดขวางผู้ผลิตรายใหม่ที่จะเข้ามาทำการผลิต ไม่มีการรวมตัวกันของผู้ซื้อหรือผู้ขาย และสินค้าของผู้ผลิตแต่ละคนแตกต่างกัน ความแตกต่างนี้อาจเป็นได้ทั้งด้านรูปร่าง คุณภาพ หรือความรู้สึกของผู้บริโภค จากลักษณะเหล่านี้ทำให้ผู้ผลิตแต่ละรายในตลาดมีอำนาจผูกขาดในสินค้าของตน ยังสามารถทำให้สินค้าของตนแตกต่างจากของผู้ผลิตอื่นได้มาก อำนาจผูกขาดก็จะมีมากขึ้นตามไปด้วยแต่สินค้าของผู้ผลิตอื่นก็สามารถใช้แทนกันได้ ดังนั้น หากตั้งราคาสินค้าสูงกว่าของผู้ผลิตอื่นมากเกินไปจะประสบกับการเสียลูกค้าให้กับผู้ผลิตอื่น ทำให้เส้นอุปสงค์ของผู้ผลิตแต่ละคนมีความยืดหยุ่นค่อนข้างสูง

ตลาดผู้ขายน้อยราย (Oligopoly) มีลักษณะเป็นตลาดที่ประกอบด้วยผู้ผลิตหรือผู้ขายตั้งแต่ 2 รายขึ้นไปแต่ไม่ว่าจำนวนผู้ผลิตหรือผู้ขายในตลาดมีกี่รายเมื่อใดเมื่อผู้ผลิตรายใดรายหนึ่งทำการเปลี่ยนแปลงราคาและจำนวนผลผลิตจะส่งผลกระทบต่อผู้ผลิตรายอื่นในตลาด และมักมีการโต้ตอบจากผู้ผลิตรายอื่น ลักษณะของตลาดจะแบ่งได้ 2 แบบ

1. Pure oligopoly คือ ผู้ผลิตแต่ละรายผลิตสินค้าเหมือนกันทุกประการ (Homogeneous Product) เช่น ซีเมนต์ สังกะสี เป็นต้น การแข่งขันของผู้ผลิตแต่ละรายจะไม่ใช้ราคา (Non-price Competition) แต่จะใช้การบริการซึ่งจะทำให้เกิดความแตกต่างของสินค้าในสายตาของผู้ซื้อ

2. Differentiated oligopoly คือ ผู้ผลิตแต่ละรายผลิตสินค้าที่มีความแตกต่างกันแต่สามารถใช้แทนกันได้เช่นรถยนต์ บุหรี่ เป็นต้น

ตลาดผู้ขายน้อยรายทั้ง 2 แบบมีสิ่งกีดขวางไม่ให้ผู้ผลิตใหม่เข้ามาทำการผลิตแข่งขันได้ สะดวกเพื่อรักษากำไรเกินปกติที่ได้รับไว้จนในที่สุดสามารถดำรงสภาพตลาดที่มีผู้ขายน้อยรายไว้ได้ต่อไป

จากที่ได้กล่าวถึงลักษณะตลาดทั้ง 4 ประเภท ในการที่จะระบุตลาดนั้นๆ ว่าเข้าข่ายอยู่ในลักษณะใด อาจพิจารณาได้จากส่วนประกอบที่สำคัญ 3 อย่าง คือ

1. ความเข้มข้นของผู้ขาย (Seller Concentration) ตัวที่ใช้วัด คือ สัดส่วนความเข้มข้นของผู้ขาย โดยพิจารณาสัดส่วนการเข้าครอบครองตลาด ซึ่งอาจจะพิจารณาจาก ยอดการขาย มูลค่าเพิ่ม ทรัพย์สิน กำไรสุทธิ กำลังการผลิต ปริมาณการผลิต หือจำนวนการว่างงาน

2. ความแตกต่างของสินค้า (Product Differentiation) เป็นวิธีที่ทำให้ผู้บริโภคเห็นความแตกต่างของสินค้าทั้งๆ ที่คุณภาพ และวิธีการผลิตเหมือนกัน วิธีการที่ทำให้สินค้ามีความแตกต่างกับสินค้าคู่แข่งทำได้หลายวิธี เช่น การโฆษณา การส่งเสริมการขายในรูปแบบต่างๆ กัน และการบรรจุหีบห่อให้ต่างกัน ซึ่งทำให้เกิดความแตกต่างในความรู้สึกของลูกค้า ความแตกต่างในตัวสินค้าจะมีผลกระทบถึงวิถีปฏิบัติ และระดับการผูกขาดของผู้ขายแต่ละรายในตลาด นอกจากนั้นยังส่งผลกระทบต่ออุปสงค์ของสินค้าชนิดนั้นด้วย ดังนั้นการทำให้สินค้ามีความแตกต่างกันจึงเป็นกลยุทธ์ทางการตลาดที่สำคัญอันหนึ่งของผู้ผลิตซึ่งทำให้อุปสงค์ของสินค้ามีความยืดหยุ่นน้อยลง

3. อุปสรรคในการเข้ามาสู่ตลาด (Barriers to Entry) หมายถึง ความยากง่ายที่หน่วยธุรกิจใหม่ที่จะเข้ามาประกอบธุรกิจในตลาด จึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการศึกษาโครงสร้างตลาด เพราะเป็นปัจจัยหนึ่งที่เป็นตัวลดแรงจูงใจ และความสามารถในการเข้าสู่ตลาดของธุรกิจรายใหม่ ทั้งๆ ที่ธุรกิจรายเก่ายังสามารถทำกำไรในธุรกิจนี้ได้สูง นอกจากนั้นอุปสรรคใการเข้าสู่ตลาดยังเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการอธิบายพฤติกรรมและผลการดำเนินงานอีกด้วย

อุปสรรคในการเข้าสู่ตลาดอาจแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทกว้าง ๆ คือ อุปสรรคทางโครงสร้างและอุปสรรคทางกลยุทธ์ อุปสรรคทางโครงสร้างเกิดจากลักษณะ พื้นฐานของอุตสาหกรรมเช่น เทคโนโลยี ต้นทุน และอุปสงค์ ปัจจัยที่ทำให้เกิดอุปสรรคทางโครงสร้าง อาจเป็น ความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ ความได้เปรียบด้านต้นทุนของผู้ประกอบการที่อยู่ในตลาด และการประหยัดต่อขนาด ต้นทุนจม ความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ทำให้ผู้ประกอบการที่อยู่ในตลาดได้เปรียบเนื่องจากผู้เข้าสู่ตลาดรายใหม่จะต้องเอาชนะความเชื่อถือต่อตราสินค้าของผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในตลาด ความได้เปรียบด้านต้นทุนหมายความว่าผู้เข้าสู่ตลาดรายใหม่จะมีต้นทุนต่อหน่วยของผลิตภัณฑ์สูง หรืออาจเป็นเพราะความเสียเปรียบทางเทคโนโลยี การประหยัดต่อขนาดจะจำกัดจำนวนของบริษัทซึ่งสามารถดำเนินการให้มีต้นทุนต่ำตามขนาดที่กำหนด บางครั้งต้นทุนจมที่ไม่สามารถเรียกคืนได้เมื่อเลิกกิจการถือว่าเป็นอุปสรรคในการเข้าสู่ตลาดด้วย รวมทั้งรัฐบาลอาจเป็นต้นเหตุของอุปสรรคในการเข้าสู่ตลาดได้โดยการออกใบอนุญาตและการออกระเบียบต่าง ๆ และอุปสรรคทางกลยุทธ์ในการเข้าสู่ตลาดเกิดจากพฤติกรรมของผู้ประกอบธุรกิจที่อยู่ในตลาด เช่น pre-emption of facilities โดยผู้ประกอบธุรกิจที่อยู่ในตลาดลงทุนด้านปริมาณสูงสุดในการผลิตเพื่อที่จะทำสงครามด้านราคาหากมีการเข้าสู่ตลาดโดยผู้ประกอบธุรกิจรายใหม่ เป็นต้น

พฤติกรรมตลาด

พฤติกรรมตลาด หมายถึง นโยบายของธุรกิจที่มีต่อตลาดสินค้าของตนและของกลุ่มแข่ง เพื่อให้ธุรกิจดำรงอยู่ได้ เช่น พฤติกรรมเกี่ยวกับการกำหนดและเปลี่ยนแปลงราคา ลักษณะรูปแบบของสินค้า การส่งเสริมการขายในรูปแบบต่างๆ และนโยบายปฏิกิริยาตอบโต้คู่แข่งชั้น ซึ่งการกระทำและปฏิกิริยาตอบโต้เป็นการสร้างพฤติกรรมตลาด แนวการปฏิบัติและพฤติกรรมในการดำเนินธุรกิจจะแตกต่างกันตามลักษณะของโครงสร้างตลาด (ภัทรชนก, 2546)

ผลการดำเนินงาน

ผลการดำเนินงานหมายถึง ผลทางเศรษฐกิจที่มีผลต่อสังคม อันเนื่องมาจากพฤติกรรมของหน่วยธุรกิจต่างๆ ที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายทางเศรษฐกิจที่แต่ละหน่วยธุรกิจวางไว้ ผลการดำเนินงานจะเป็นเช่นใด ขึ้นอยู่กับลักษณะโครงสร้างและพฤติกรรมตลาดว่าเป็นอย่างไร เป้าหมายทางเศรษฐกิจที่เป็นผลมาจากการดำเนินงานตลาดที่สังคมต้องการ มีอยู่ 4 ประการ (ภัทรชนก, 2546)

1. เศรษฐกิจจะต้องมีประสิทธิภาพ หมายถึง การใช้ปัจจัยการผลิตที่มีอยู่อย่างจำนวนจำกัดมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพและก่อให้เกิดรายได้ที่แท้จริงมากที่สุด
2. เศรษฐกิจจะต้องมีความก้าวหน้า หมายถึง ปริมาณและคุณภาพของปัจจัยการผลิต และสินค้าต่างๆ จะต้องเพิ่มขึ้นและมีการปรับปรุงเทคนิคการผลิตใหม่ๆ
3. เศรษฐกิจจะต้องมีการจ้างงานอย่างเต็มที่
4. เศรษฐกิจจะต้องมีความเสมอภาค เพื่อให้บุคคลในสังคมได้รับผลผลิตในสิ่งที่จำเป็นตามความต้องการ และผู้ประกอบการธุรกิจได้รับผลตอบแทนตามสมควร

การวิเคราะห์โครงการด้านสิ่งแวดล้อม

การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment, EIA)

การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment, EIA) ได้มีแนวคิดที่ทำให้เกิดขึ้น เนื่องจากโครงการพัฒนาขนาดใหญ่ นั้น ย่อมก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมขึ้นได้หลายประการ กลไกในการจัดการสิ่งแวดล้อมที่เรียกว่า “การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment, EIA)” จึงได้ถูกนำมาใช้เพื่อคาดการณ์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นไว้เป็นการล่วงหน้า ทั้งนี้ เพื่อป้องกันมิให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ในทางลบ หรือให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด รวมทั้งเพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนา อย่างคุ้มค่าที่สุด อันจะช่วยให้การพัฒนาประเทศเป็นไปอย่างยั่งยืน

การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ได้ถูกกำหนดไว้ในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2518 ซึ่งได้ให้อำนาจในการออกประกาศกำหนดประเภทและขนาดของโครงการที่ต้องมีการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ซึ่งต่อมาประเทศไทยได้เริ่มมีการกำหนดประเภทและขนาดของโครงการ ที่ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) ตั้งแต่ปีพ.ศ.2524 โดยได้มีการกำหนดให้โครงการพัฒนาจำนวน 10 ประเภท ต้องจัดทำรายงานฯ ต่อมามีการตราพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับใหม่ ในปี พ.ศ. 2535 ซึ่งได้มีการปรับปรุงเกี่ยวกับขั้นตอนและกลไกการพิจารณาโครงการวิเคราะห์ ผลกระทบสิ่งแวดล้อมใหม่ ในปัจจุบันการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม เป็นเครื่องมือในการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ถูกนำมาใช้กว้างขวางอย่างมากขึ้น และได้มีประกาศกระทรวงฯ กำหนดให้โครงการพัฒนา 22 ประเภท ต้องจัดทำรายงานฯ ก่อนการก่อสร้างดำเนินการ ในแต่ละปีจะมีโครงการที่เสนอรายงานฯ เข้าสู่การพิจารณาประมาณ ปีละ 300 โครงการ หรือประมาณ 900 ฉบับ (อินทรี เอี่ยมฉัตร, 2545)

การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment, EIA) หมายถึง การวิเคราะห์ผลกระทบจากโครงการหรือกิจการประเภทต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นต่อสภาพแวดล้อม หรือสภาพแวดล้อมที่อาจมีผลกระทบต่อโครงการหรือกิจการนั้น ทั้งในทางบวกและทางลบ เพื่อเป็นการเตรียมการควบคุม ป้องกัน และแก้ไขก่อนการตัดสินใจดำเนินโครงการหรือกิจการนั้นๆ เป็นหนึ่งในหลายๆระบบ สำหรับการวางแผนเพื่อตัดสินใจเตรียมการควบคุม ป้องกัน และแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดจากการดำเนินโครงการหรือกิจการต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นของภาครัฐบาลหรือเอกชน โดยในขั้นตอนที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพจะเป็นระบบที่ถูกเตรียมการในระดับการวางแผนเพื่อให้ทราบถึงข้อเท็จจริงทุกๆด้านว่า ถ้าจะมีโครงการหรือกิจการใดขึ้นมา จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมอย่างไรบ้าง มีความรุนแรงมากน้อยเพียงใด มีผลกระทบในระยะสั้นหรือระยะยาวอย่างไร เมื่อได้วิเคราะห์ในรายละเอียดทุกประเด็น รวมถึงทางเลือกต่างๆแล้ว จะมีการประเมินถึงผลดีและผลเสียของโครงการ และที่สำคัญที่สุดของระบบการวิเคราะห์ผลกระทบ

สิ่งแวดล้อมจำเป็นต้องเปิดโอกาสให้หน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน รวมถึงประชาชนได้มีโอกาสเข้ามาแสดงความคิดเห็น ไม่ว่าสนับสนุนหรือคัดค้านต่อโครงการหรือกิจการนั้นๆ ด้วย

ดังนั้นการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม จึงเป็นเสมือนเครื่องมือที่ชี้ให้เห็นผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการหรือกิจการต่างๆ ทั้งทางลบและทางบวก และเป็นการเตรียมการเพื่อควบคุม ป้องกัน และแก้ไข ปัญหาสิ่งแวดล้อม ซึ่งถือว่ามีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศเป็นอย่างยิ่ง เพราะการที่ประเทศจะเจริญก้าวหน้าต่อไป จำเป็นต้องให้ประชาชนในประเทศมีความเป็นอยู่ดีขึ้น โดยเฉพาะในส่วนของคุณภาพชีวิต หมายความว่าประชาชนของประเทศจะต้องอยู่ในสภาวะแวดล้อมที่ดี ไม่มีปัญหาด้านมลภาวะเป็นพิษ เช่น อากาศเสีย น้ำเสีย (ทวิวงศ์ ศรีบุรี, 2538)

ประโยชน์ของการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม เป็นเรื่องสำคัญที่ธุรกิจต้องทำซึ่งมีข้อบังคับชัดเจนตามขนาด และประเภทของกิจการ ซึ่งประโยชน์ของการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม มีดังนี้ (ทวิวงศ์ ศรีบุรี, 2538)

1. การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเป็นส่วนสำคัญ ในการวางแผนการใช้ประโยชน์ทรัพยากรเพื่อการพัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพ และจะช่วยให้การมองปัญหาต่าง ๆ ได้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น รวมทั้งการพิจารณาด้านสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นนอกเหนือจากการมองผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจเป็นประเด็นหลักอย่างที่เคยปฏิบัติมา อันก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมแก่ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมาก

2. การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม เป็นวิธีการที่มีระบบที่จะช่วยพิจารณาว่าโครงการที่กำลังจะเกิดขึ้นอาจก่อให้เกิดผลเสียหายนต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมหรือไม่ ในระดับมากน้อยเพียงใด และหากมีโอกาสจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมขึ้นไม่ว่าระดับใด ผู้ประกอบการจะต้องมี

มาตรการ ในการแก้ไขป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นนั้นอย่างเหมาะสม ก่อนดำเนินการ

3. การใช้ระบบวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความแน่ใจว่าได้คาดการณ์ประเด็นปัญหาสำคัญอันเกิดขึ้นอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และได้กำหนดวิธีป้องกันและแก้ไขปัญหาดังแต่ขั้นเตรียมโครงการ รวมทั้งสามารถช่วยในการเลือก มาตรการที่มีค่าใช้จ่ายน้อยและเป็นไปได้ในทางปฏิบัติผนวกไว้ในแผนงานของโครงการ ซึ่งจะยุ่งยากน้อยกว่าการแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นภายหลังในบางกรณีหากมิได้มี การศึกษาผลกระทบและพิจารณาอย่างถี่ถ้วนก่อนปัญหาอาจรุนแรงจนอาจนำไปสู่การล้มเลิกโครงการหรือก่อให้เกิดอุปสรรคที่แก้ไขไม่ได้

4. รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม เป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในการลงทุนหรือพัฒนาโครงการ การเตรียมแผนงาน แผนการเงินในการจัดการสิ่งแวดล้อม ให้มีความเป็นไปได้และไม่ก่อให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรอันมีคุณค่า นอกจากนี้ยังสามารถใช้ผลการศึกษาเป็นข้อมูลที่ทำให้ความกระจ่างต่อสาธารณชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อป้องกันความขัดแย้งของการใช้ทรัพยากรธรรมชาติได้ด้วย

5. การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม เป็นแนวทางกำหนดแผนงานการติดตามตรวจสอบผลกระทบต่าง ๆ ทั้งที่เกิดขึ้นภายหลังจากได้มีการก่อสร้างและดำเนินการ อันเป็นส่วนสนับสนุนในการดำเนินโครงการด้วย

6. แม้ว่าจะมีการเร่งรัดพัฒนาเศรษฐกิจเพียงใดก็ตาม หากแต่ขาดการบริหารทรัพยากร การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมจึงเป็นหลักประกันระยะยาวให้มีทรัพยากรธรรมชาติเพื่อการใช้ที่ยาวนาน

ตารางที่ 3 ประเภท ขนาด โครงการที่ต้องเสนอรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ลำดับที่	ประเภทโครงการหรือกิจกรรม	ขนาด
1	เขื่อนเก็บกักน้ำหรืออ่างเก็บน้ำ	ที่มีปริมาณเก็บกักน้ำตั้งแต่ 100,000,000 ลบ.ม. ขึ้นไปหรือ มีพื้นที่เก็บกักน้ำตั้งแต่ 15 ตร. กม. ขึ้นไป
2	กรมชลประทาน	ที่มีพื้นที่การชลประทาน ตั้งแต่ 80,000 ไร่ขึ้นไป
3	สนามบินพาณิชย์	ทุกขนาด
4	โรงแรมหรือสถานที่พักตากอากาศ	ที่มีจำนวนห้องพักตั้งแต่ 80 ห้องขึ้นไป
5	ระบบทางพิเศษตามกฎหมายว่าด้วยการทางพิเศษ หรือโครงการที่มีลักษณะเช่นเดียวกับทางพิเศษ หรือระบบขนส่งมวลชนที่ใช้ราง	ทุกขนาด
6	การทำเหมืองตามกฎหมายว่าด้วยแร่	ทุกขนาด
7	นิคมอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยนิคมอุตสาหกรรม หรือ โครงการที่มีลักษณะเช่นเดียวกับ นิคมอุตสาหกรรม	ทุกขนาด

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ลำดับที่	ประเภทโครงการหรือกิจกรรม	ขนาด
8	ท่าเรือพาณิชย์	ที่สามารถรับเรือขนาดตั้งแต่ 500 ตันกรอส ขึ้นไป
9	โรงไฟฟ้าพลังความร้อน	ที่มีกำลังผลิตกระแสไฟฟ้า ตั้งแต่ 10 เมกะวัตต์ขึ้นไป
10	การอุตสาหกรรม	
	(1) อุตสาหกรรมเปโตรเคมี ที่ใช้วัตถุดิบซึ่งได้จากการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียมและ/หรือการแยกก๊าซธรรมชาติในกระบวนการผลิต	ตั้งแต่ 100 ตันต่อวันขึ้นไป
	(2) อุตสาหกรรมกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม	ทุกขนาด
	(3) อุตสาหกรรมแยกหรือแปรรูปก๊าซธรรมชาติ	ทุกขนาด
	(4) อุตสาหกรรมคลอ-แอลกอฮอล์ ที่ใช้ในการผลิตโซเดียมคาร์บอเนต โซเดียมไฮดรอกไซด์ กรดไฮโดรคลอริก คลอรีน โซเดียมไฮโปคลอไรด์ ปูนคลอรีน	ที่มีกำลังการผลิตสารดังกล่าว แต่ละชนิด หรือรวมกันตั้งแต่ 10 ตันต่อวันขึ้นไป
	(5) อุตสาหกรรมเหล็กและ/หรือเหล็กกล้า	ที่มีกำลังผลิตตั้งแต่ 100 ตันต่อวันขึ้นไป
	(6) อุตสาหกรรมผลิตปูนซีเมนต์	ทุกขนาด

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ลำดับที่	ประเภทโครงการหรือกิจกรรม	ขนาด
	(7) อุตสาหกรรมถลุงแร่หรือหลอมโลหะ ซึ่งมีใช้ อุตสาหกรรมเหล็กหรือเหล็กกล้า	ที่มีกำลังผลิตตั้งแต่ 50 ตันต่อ วันขึ้นไป
	(8) อุตสาหกรรมผลิตเยื่อกระดาษ	ที่มีกำลังผลิตตั้งแต่ 50 ตันต่อ วันขึ้นไป
11	โครงการ ทุกประเภทที่อยู่ในพื้นที่ที่คณะรัฐมนตรีได้ มีมติ เห็นชอบกำหนดให้เป็นพื้นที่ลุ่มน้ำชั้น 1 บี	ทุกขนาด
12	การถมที่ดินในทะเล	ทุกขนาด
13	อาคาร ที่ตั้งอยู่ริมน้ำ ฝั่งทะเล ทะเลสาบ หรือชายหาด หรือที่อยู่ใกล้ หรือในอุทยานแห่งชาติ หรืออุทยาน ประวัติศาสตร์ ซึ่งเป็นบริเวณที่อาจก่อให้เกิดผล กระทบกระเทือนต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม	1. ความสูงตั้งแต่ 23.00 เมตร ขึ้นไป หรือ 2. มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือ ชั้นหนึ่งชั้นใดในหลัง เดียวกัน ตั้งแต่ 10,000 ตารางเมตรขึ้นไป
14	อาคารอยู่อาศัยรวมตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุม อาคาร	ที่มีจำนวนห้องพักตั้งแต่ 80 ห้องขึ้นไป
15	การ จัดสรรที่ดินเพื่อเป็นที่อยู่อาศัยหรือเพื่อ ประกอบการพาณิชย์	จำนวนที่ดินแปลงย่อยตั้งแต่ 500 แปลงขึ้นไป หรือเนื้อที่ เกินกว่า 100 ไร่

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ลำดับที่	ประเภทโครงการหรือกิจกรรม	ขนาด
16	โรง พยาบาลหรือสถานพยาบาล (1) กรณีตั้งอยู่ริมแม่น้ำ ฝั่งทะเล ทะเลสาบหรือ ชายหาด ซึ่งเป็นบริเวณที่อาจจะก่อให้เกิดผล กระทบกระเทือนต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2) กรณีโครงการที่ไม่อยู่ในข้อ (1)	1. ที่มีเตียงสำหรับรับผู้ป่วยไว้ ค้างคืนตั้งแต่ 30 เตียงขึ้นไป 2. ที่มีเตียงสำหรับผู้ป่วยไว้ค้าง คืนตั้งแต่ 60 เตียงขึ้นไป
17	อุตสาหกรรม ผลิตสารออกฤทธิ์ หรือสารที่ใช้ป้องกัน หรือกำจัดศัตรูพืช สัตว์ โดยกระบวนการทางเคมี	ทุกขนาด
18	อุตสาหกรรมผลิตปุ๋ยเคมีโดยกระบวนการเคมี	ทุกขนาด
19	ทางหลวงหรือถนนซึ่งมีความหมายตามกฎหมายว่า ด้วยทางหลวงที่ตัดผ่านพื้นที่ดังต่อไปนี้ (1) พื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าและเขตห้ามล่าสัตว์ป่า ตามกฎหมายว่าด้วย การสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า (2) พื้นที่เขตอุทยานแห่งชาติตามกฎหมายว่าด้วย อุทยานแห่งชาติ (3) พื้นที่เขตลุ่มน้ำชั้น 2 ตามที่คณะรัฐมนตรีมีมติ เห็นชอบแล้ว (4) พื้นที่เขตป่าชายเลนที่เป็นป่าสงวนแห่งชาติ (5) พื้นที่ชายฝั่งทะเลในระยะ 50 เมตร ห่างจาก ระดับน้ำทะเลขึ้นสูงสุด	ทุกขนาด ที่เทียบเท่าหรือสูง กว่ามาตรฐานต่ำสุด ของทาง หลวงชนบทขึ้นไป โดยรวม ความถึงการ ก่อสร้างคันทาง ใหม่เพิ่ม เดิมจากคันทางที่มีอยู่

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ลำดับที่	ประเภทโครงการหรือกิจกรรม	ขนาด
20	โรงงานปรับปรุงสภาพของเสียรวม เฉพาะสิ่งปฏิกูล หรือวัสดุ ที่ไม่ใช่แล้วตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน	ทุกขนาด
21	อุตสาหกรรม ประกอบกิจการเกี่ยวกับน้ำตาล ดังต่อไปนี้ (1) การทำน้ำตาลทรายดิบ น้ำตาลทรายขาว น้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์ (2) การทำกลูโคส เดกซ์โทรส ฟรักโทส หรือผลิตภัณฑ์อื่นที่คล้ายคลึงกัน	ทุกขนาด
22	การ พัฒนาปิโตรเลียม (1) การสำรวจและ/หรือผลิตปิโตรเลียม (2) ระบบการขนส่งปิโตรเลียมและน้ำมันเชื้อเพลิงทางท่อ	ทุกขนาด ทุกขนาด

ที่มา: สำนักวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ขั้นตอนการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

หลักการของการวิเคราะห์ผลกระทบของสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน เป็นการศึกษาวิเคราะห์ และประเมินผลกระทบของโครงการหรือกิจการที่อาจเกิดขึ้น อันส่งผลกระทบต่อคุณภาพ สิ่งแวดล้อมและประชากรที่มีอยู่ในบริเวณพื้นที่และบริเวณรอบๆโครงการหรือกิจการนั้นๆ โดย จะต้องวิเคราะห์ถึงผลกระทบทั้งทางบวกและทางลบ ในระยะสั้นและระยะยาว

องค์ประกอบหลักที่ต้องมีประกอบการพิจารณาก่อนวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม สามารถนำไปใช้ได้กับการพัฒนาโครงการและกิจการทุกประเภท มีดังนี้ (ทิวังศ์ ศรีบุรี, 2538)

1. การประเมินตัวแปรสิ่งแวดล้อมที่ถูกกระทบ โดยพิจารณาว่ามีตัวแปรอะไรบ้าง หรืออะไรบ้างที่อาจถูกกระทบกระเทือนได้ จะใช้เทคนิค วิธีการวัด หรือวิเคราะห์ตัวแปรเหล่านี้ได้อย่างไร ข้อมูลตัวแปรนั้นๆอยู่ที่ใด มีความถูกต้องและเพียงพอสำหรับการวิเคราะห์หรือไม่
2. การประเมินองค์ประกอบของโครงการหรือกิจการ ที่อาจเป็นต้นเหตุของผลกระทบต่อตัวแปร
3. การพิจารณาพื้นที่ที่อาจถูกกระทบ ทั้งในพื้นที่โครงการและพื้นที่บริเวณรอบๆออกไป
4. การประเมินสภาพแวดล้อมในปัจจุบันก่อนมีโครงการหรือกิจการ
5. การประเมินสภาพแวดล้อมในอนาคต ถ้าไม่มีโครงการหรือกิจการ
6. การประเมินสภาพแวดล้อมในอนาคต ถ้ามีโครงการหรือกิจการ
7. การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเพื่อลดหรือหลีกเลี่ยงความเสียหาย ตลอดจนมีการติดตามตรวจสอบผลกระทบเหล่านั้นด้วย

รูปแบบและวิธีการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม

รูปแบบและวิธีการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม ที่เป็นที่ยอมรับและใช้อยู่ในประเทศไทยคือ “ระบบการวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม 4 หมวด” หรือที่เรียกว่า “Four-Tier System” ซึ่งเป็นการจัดแยกทรัพยากรสิ่งแวดล้อมออกจากคุณค่าหรือคุณภาพในแง่ต่างๆของมนุษย์ ดังต่อไปนี้ (ทวิวงศ์ ศรีบุรี, 2538)

1. ทรัพยากรด้านกายภาพ (Physical Resources) แบ่งประเด็นการวิเคราะห์ออกเป็น

1.1 บนมก ประเด็นที่มีการวิเคราะห์ เช่น

- ดิน
- ธรณีวิทยา
- ทรัพยากรแร่ธาตุ

1.2 ในน้ำ ประเด็นที่มีการวิเคราะห์ เช่น

- น้ำผิวดิน/น้ำใต้ดิน
- น้ำทะเล

1.3 อากาศ ประเด็นที่มีการวิเคราะห์ เช่น

- ปริมาณฝน
- อุณหภูมิ
- ความชื้นสัมพัทธ์
- ความเร็วลม
- คุณภาพอากาศ

1.4 เสียง

2. ทรัพยากรด้านชีวภาพ (Ecological Resources) แบ่งประเด็นการวิเคราะห์ออกเป็น

2.1 ทรัพยากรนิเวศวิทยาทางบก

2.2 ทรัพยากรนิเวศวิทยาทางน้ำ

3. คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ (Human Use Values) แบ่งประเด็นการวิเคราะห์ออกเป็น

3.1 การใช้น้ำ

3.2 การคมนาคม

3.3 การใช้ที่ดิน

3.4 พลังงานและไฟฟ้า

4. คุณภาพชีวิต (Quality of Life) แบ่งประเด็นการวิเคราะห์ออกเป็น

4.1 สภาพเศรษฐกิจและสังคม เช่น

- โอกาสการสร้างงาน
- ความเจริญที่เพิ่มขึ้น
- ระบบสาธารณูปโภค

4.2 การสาธารณสุข

4.3 การอพยพ

4.4 ด้านโบราณสถาน โบราณคดี ประเพณี และวัฒนธรรม

4.5 ด้านการท่องเที่ยว

4.6 ความสงบเรียบร้อย

หลังจากได้ทำการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมในทุกประเด็นแล้ว จะต้องมีการชี้แจงถึงระดับของผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในแต่ละประเด็นที่ได้วิเคราะห์ ว่าจะสามารถทำการควบคุมป้องกัน และแก้ไขได้อย่างไร ถ้าผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมนั้นมีมากและยากต่อการควบคุมหรือป้องกัน ผู้ทำการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมจำเป็นจะต้องพิจารณาทางเลือกอื่นที่มีว่าจะสามารถแก้ปัญหาผลกระทบที่เกิดขึ้นได้มากน้อยกว่าวิธีการเดิมอย่างไร

การกำหนดต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ

ต้นทุนประกอบด้วยค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง และการดำเนินงานโครงการ รายการที่รวมอยู่ในต้นทุนจึงได้แก่ ที่ดิน แรงงาน เครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์การผลิต และวัตถุดิบ ส่วนผลตอบแทนนอกจากผลตอบแทนทางการเงินหรือรายรับ ยังอาจปรากฏในรูปของการประหยัดต้นทุนและการหลีกเลี่ยงหรือลดความสูญเสีย (ประสิทธิ์ ตงยงศิริ, 2542)

การวัดต้นทุนและผลประโยชน์นั้นจะต้องคำนึงถึงคำถาม 2 ประการ คือ ผู้ตัดสินใจคือใคร และวัตถุประสงค์ของผู้ตัดสินใจเหล่านั้นคืออะไร ต้นทุนและผลประโยชน์ที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจเฉพาะจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับว่า เป็นการพิจารณาจากแง่มุมของบุคคลโดยตรงหรือของสังคมโดยรวม หรืออาจจะกล่าวได้ว่าเป็นการชี้ให้เห็นความแตกต่างที่จำเป็นระหว่างการวิเคราะห์ทางการเงินและทางด้านการเศรษฐกิจ นั่นคือการวิเคราะห์ทางการเงินใช้ต้นทุนและผลประโยชน์ที่วัดหรือนับจากแง่มุมของบุคคล หน่วยงานหรือรัฐวิสาหกิจ ส่วนการวิเคราะห์ทางด้านการเศรษฐกิจใช้ต้นทุนและผลประโยชน์ที่วัดหรือนับจากแง่มุมของสังคมโดยรวม

ต้นทุนและผลประโยชน์จะถูกกำหนดโดยวัตถุประสงค์ของโครงการที่ได้ตั้งไว้ กล่าวคือ ต้นทุนหมายถึงอะไรก็ได้ (Anything) ที่ลดหรือมีผลในทางกลับกันต่อวัตถุประสงค์ ส่วนผลประโยชน์ หมายถึงอะไรก็ได้ที่ส่งเสริมเพิ่มพูนวัตถุประสงค์ แต่ในความเป็นจริงแล้วการกำหนดว่าอะไรเป็นต้นทุนและผลประโยชน์ไม่ได้กำหนดได้ง่าย ๆ เนื่องจากผู้ตัดสินใจมักจะมีวัตถุประสงค์หลายประการอยู่ในใจ และบางประการก็อาจจะขัดแย้งกันได้ การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ยึดเอาค่าใดสูงที่สุดเป็นเพียงวัตถุประสงค์เดียวสำหรับบุคคลและกิจการธุรกิจของเอกชน ในทำนองเดียวกับรายได้หรือการบริโภคประชาชาติสูงที่สุดก็จัดว่าเป็นวัตถุประสงค์โดย

ทั่วไปสำหรับประเทศชาติโดยรวม ซึ่งนักเศรษฐศาสตร์อ้างว่าเป็นวัตถุประสงค์ประสิทธิภาพ ทั้งนี้ นิยามของวัตถุประสงค์สำหรับการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐกิจจะต้องอยู่ในรูปที่แท้จริง (Real Terms) หรือ คุณลักษณะทางกายภาพที่มีตัวตน สามารถจับต้องได้ของสินค้าและบริการ ส่วนนิยามของวัตถุประสงค์สำหรับการวิเคราะห์ทางการเงินให้อยู่ในรูปเงินตรา หรือหน่วยของเงินตรา (Money Terms)

การกำหนดต้นทุนและผลประโยชน์

ต้นทุนผลประโยชน์ทางตรงและทางอ้อม (Direct and Indirect Costs, Benefits)

ต้นทุนในการก่อสร้างและดำเนินงานโครงการหนึ่ง ๆ จำเป็นต้องใช้ปัจจัยการผลิตหลายประเภท แต่ความต้องการปัจจัยเหล่านี้จะมีมากน้อยแค่ไหนนั้นสามารถกำหนดได้ด้วยการศึกษาทางด้านเทคนิคและวิชาการ

ต้นทุนทางตรงของโครงการ (Direct Costs) สามารถแบ่งเป็นต้นทุนในการลงทุน (Investment Costs) และต้นทุนในการดำเนินงานและบำรุงรักษา (Operating Costs) โดยต้นทุนในการลงทุน หมายถึงมูลค่าของการใช้สิ่งที่ใส่เข้าไปเพื่อการสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกหรือเป็นฐานของการผลิต ผลผลิตออกมา จะประกอบด้วย สิ่งก่อสร้าง เครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์การผลิตและการติดตั้ง ส่วนต้นทุนในการดำเนินงานและบำรุงรักษา หมายถึงมูลค่าของการใช้สิ่งที่ใส่เข้าไปเพื่อการดำเนินงานและบำรุงรักษาโครงการ เช่น ค่าไฟฟ้า ค่าบำรุงรักษา ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น เป็นต้น (ประสิทธิ์ ดงยิ่งศิริ, 2542)

ต้นทุนทางอ้อมของโครงการ (Indirect Costs) หมายถึง ความเสียหายที่กลุ่มคนได้รับจากโครงการโดยปราศจากการจ่ายชดเชย (Compensation) สามารถกำหนดและวัดได้โดยการสำรวจและสัมภาษณ์ผู้ได้รับผลกระทบจากโครงการนั้น ๆ นั่นเอง

ผลประโยชน์ทางตรงของโครงการ (Direct Benefits) หมายถึง อะไรก็ได้ที่โครงการตั้งใจที่จะให้บรรลุผล ถ้าหากโครงการประสงค์จะเพิ่มผลผลิตแล้ว ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากโครงการเมื่อเปรียบเทียบกับกรณีที่ไม่มีการก่อจะเป็นผลประโยชน์ทางตรงของโครงการนั้น

ถ้าหากโครงการประสงค์จะลดหรือประหยัดต้นทุน (Cost Saving) แล้วต้นทุนที่สามารถประหยัดได้ก็จะจัดว่าเป็นผลประโยชน์ทางตรงของโครงการอีกเช่นเดียวกัน

ผลประโยชน์ทางอ้อมของโครงการ (Indirect Benefits) หมายถึง ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นนอกเหนือไปจากกลุ่มเป้าหมาย (ชูชีพ พิพัฒน์ศิริ, 2544)

1. ลักษณะต้นทุนการผลิต

การผลิตสินค้าและบริการจำเป็นต้องใช้ปัจจัยในการผลิต เมื่อนำปัจจัยการผลิตมาใช้ต้องจ่ายค่าตอบแทนที่เรียกว่าต้นทุนการผลิต ต้นทุนในการผลิตสินค้าเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการคิดกำไร หรือขาดทุน ปัจจุบันธุรกิจให้ความสำคัญกับการบริหารต้นทุนเพื่อต้องการจะทำให้ต้นทุนในการผลิตลดลงโดยไม่ต้องลดจำนวนการผลิต ในการที่จะบริหารต้นทุนได้นั้นจำเป็นต้องเข้าใจลักษณะของต้นทุนการผลิต (รศ.ดร.ธำรงค์ อุดมไพจิตรกุล รศ.ศิริวรรณ เสรีรัตน์, 2542)

ต้นทุนการผลิต (Cost of production) คือ ค่าใช้จ่ายที่ผู้ผลิตจ่ายออกไป เพื่อให้ได้มาซึ่งจำนวนสินค้าหรือบริการที่ต้องการ หรือค่าใช้จ่ายที่ทำให้มูลค่าของสินค้าหรือบริการเพิ่มขึ้น หรือค่าใช้จ่ายที่ทำให้รรถประโยชน์ของสินค้าหรือบริการเพิ่มขึ้น

การจัดประเภทของต้นทุนโดยถือเกณฑ์แยกตามความคงที่และความผันแปร แบ่งได้เป็น 2 ประเภท (ประสิทธิ์ ตั้งยั้งศิริ, 2542)

1. ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost : FC) เป็นต้นทุนที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามปริมาณการผลิตไม่ว่าจะผลิตมากน้อยเพียงใดก็ตาม โดยเป็นต้นทุนที่จ่ายสำหรับปัจจัยคงที่ภายในระยะเวลาหนึ่ง ณ ระดับการผลิตหนึ่ง ซึ่งจะคงที่ในระยะเวลาสั้น ได้แก่ ค่าที่ดิน โรงงาน เครื่องจักร เครื่องมือ ค่าเช่า ค่าประกัน เงินเดือนผู้บริหาร เป็นต้น

- ต้นทุนคงที่รวม (Total Fixed Cost : TFC) คือ ผลรวมของต้นทุนคงที่ทั้งหมด

- ต้นทุนคงที่เฉลี่ยต่อหน่วย (Average Fixed Cost : AFC) คือ ต้นทุนต่อหน่วยของผลผลิต เกิดจากต้นทุนคงที่รวม (TFC) หารด้วยปริมาณการผลิตทั้งหมด

2. ต้นทุนผันแปร (Variable Cost : VC) เป็นต้นทุนที่แปรตามปริมาณการผลิต โดยต้นทุนที่จ่ายสำหรับปัจจัยผันแปรจะเปลี่ยนไปตามปริมาณการผลิต ได้แก่ ค่าวัตถุดิบ ค่าแรง ค่าคอมมิชชั่น

- ต้นทุนผันแปรรวม (Total Variable Cost : TVC) คือ ผลรวมของต้นทุนผันแปรทั้งหมด

- ต้นทุนผันแปรเฉลี่ยต่อหน่วย (Average Variable Cost : AVC) คือ ต้นทุนผันแปรเฉลี่ยต่อหน่วยของผลผลิต เกิดจากต้นทุนผันแปรรวม (TVC) หารด้วยปริมาณการผลิตทั้งหมด

ต้นทุนรวม (Total Cost : TC) คือ ต้นทุนทั้งสิ้นที่เกิดขึ้นจากการผลิต ประกอบด้วย

ต้นทุนคงที่รวม (TFC) และต้นทุนผันแปรรวม (TVC)

การจัดประเภทต้นทุนโดยถือเกณฑ์จำนวนค่าใช้จ่ายที่จ่ายจริงและค่าใช้จ่ายที่ไม่ได้เป็นจริงแบ่งได้เป็น 2 ประเภท

1. ต้นทุนที่จ่ายออกไปจริง (Explicit Cost) คือ ค่าใช้จ่ายที่จ่ายออกไปจริง เช่น ค่าจ้าง ค่าใช้จ่ายซื้อวัตถุดิบหรือสินค้าที่ใช้เป็นวัตถุดิบ ดอกเบี้ยเงินกู้ ค่าเช่าต่างๆ เป็นต้น

2. ต้นทุนแฝง (Implicit Cost) คือ ค่าใช้จ่ายที่ไม่ได้จ่ายออกไปจริง แต่ต้องคิด เพราะปัจจัยการผลิตหลายอย่างเป็นของผู้ผลิตเอง ตัวอย่างเช่น ในการประกอบธุรกิจของผู้ประกอบการรายหนึ่งซึ่งใช้ที่ดิน อาคาร ของตนเอง ตลอดจนใช้แรงงานของภรรยาและบุตรโดยไม่ต้องจ่ายค่าจ้าง เหล่านี้ถือว่าเป็นต้นทุนแฝง การคิดค่าตอบแทนใช้วิธีการประมาณ โดยดูว่าทรัพยากรเหล่านั้นเมื่อนำไปใช้ในการผลิตรูปแบบต่างๆ ค่าตอบแทนแต่ละรูปแบบจำนวนเท่าใด ให้เลือกเอาค่าตอบแทนที่สูงที่สุดในทางเลือกที่ผู้ผลิตไม่ใช้ทรัพยากรนั้นมาคิดเป็นต้นทุน หรือบางครั้งเรียกว่า “ต้นทุนค่าเสียโอกาส” (Opportunity Cost)

ต้นทุนค่าเสียโอกาส (Opportunity Cost) เป็นผลประโยชน์หรือผลตอบแทนที่กิจการควรจะได้รับจากทางเลือกหนึ่งซึ่งกิจการไม่ได้เลือก เพราะเลือกทางเลือกอื่นแล้ว ต้นทุนค่าเสียโอกาสจะเป็นจำนวนค่าใช้จ่ายที่ทำให้ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์สูงกว่าต้นทุนทางบัญชีเพราะต้นทุนทางบัญชีไม่มีการรายการต้นทุนค่าเสียโอกาส

การจัดประเภทของต้นทุนว่าเป็นต้นทุนเอกชนและต้นทุนของสังคม แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. ต้นทุนเอกชน (Private Cost) เป็นต้นทุนของธุรกิจที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตสินค้าและบริการ
2. ต้นทุนสังคม (Social Cost) เป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นกับสังคม เช่น โรงงานอุตสาหกรรมแห่งหนึ่งตั้งอยู่ริมแม่น้ำได้ปล่อยน้ำเสียลงแม่น้ำ ทำให้น้ำเน่าและปลาตาย ถือว่าได้สร้างต้นทุนให้กับสังคมขึ้น

หลักเกณฑ์ในการตัดสินใจเพื่อการลงทุน

การเลือกทางเลือกโครงการ ซึ่งสามารถตอบสนองอุปสงค์ได้ด้วยต้นทุนที่ต่ำที่สุดในการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายที่ต่ำสุด หลักเกณฑ์สำหรับการเปรียบเทียบในระหว่างทางเลือกโครงการคือ มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (Present Value Of Cost : PVC) สมการที่แสดงการคำนวณหามูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (ชูชีพ พิพัฒน์ศิริ, 2551) ได้แก่

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

โดยกำหนดให้	PVC	=	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน
	C_t	=	มูลค่าต้นทุนของโครงการในปีที่ t
	i	=	อัตราคิดลด (Discount Rate)
	t	=	ช่วงเวลาของต้นทุน ปีที่ 0, 1, 2, ..., n

จากสมการของ PVC มีตัวแปร 3 ตัวที่เกี่ยวข้อง และมีอิทธิพลในการคำนวณหาค่า PVC ได้แก่

อัตราคิดลด (Discount Rate) กำหนดตัวประกอบคิดลด จะทำหน้าที่ปรับมูลค่าต้นทุนในอนาคตที่เกิดขึ้นในปีต่างๆ ให้มาเป็นมูลค่าในปัจจุบัน อัตราคิดลดนี้ควรมีค่าเท่ากับกับค่าเสียโอกาสของต้นทุนต่อสังคม ซึ่งโดยปกติวัดออกมาในรูปของผลตอบแทนที่ควรจะได้จากการใช้ทรัพยากรไปในทางเลือกที่ดีที่สุด ค่าเสียโอกาสของทุนหรืออัตราคิดลดจะมีค่าแตกต่างกันไปในแต่ละประเทศ โดยค่าเสียโอกาสของทุนในประเทศที่กำลังพัฒนาส่วนใหญ่จะอยู่ในระหว่างร้อยละ 8 – 15 ณ ราคาคงที่

ช่วงเวลาของต้นทุน (Timing of Costs, t) หรือค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นเมื่อไรนั้น หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นระยะเวลาที่เหมาะสมที่ยาวนานที่สุดทราบเท่าที่จะเป็นไปได้ที่โครงการยังคงสนองตอบต่ออุปสงค์ได้โดยปราศจากการปันส่วน

มูลค่าของต้นทุน (Cost, c) ที่เกิดขึ้นในปีต่างๆของโครงการ

ในการศึกษาได้ใช้มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (Present Value Of Cost : PVC) เพื่อพิจารณา ระหว่าง 2 ทางเลือก เนื่องจากการพิจารณาด้านต้นทุนเพียงด้านเดียว โดยไม่ได้พิจารณาในด้านรายได้ หรือผลประโยชน์ของโครงการ เพราะสำหรับสองทางเลือกได้ก่อให้เกิดรายได้ที่เท่ากันจากปริมาณผลผลิตที่เท่ากัน ดังนั้น PVC จึงเหมาะสมสำหรับนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาในครั้งนี้

การตรวจเอกสาร

จากการตรวจเอกสารพบว่า ยังไม่มีผู้ที่ทำการศึกษาต้นทุนทางการเงินและผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของโครงการใช้ก๊าซธรรมชาติและถ่านไม้ในการผลิตสารคาร์บอนไดออกไซด์โดยตรง แต่มีผลการศึกษาค้นคว้าที่เกี่ยวข้องและสามารถนำมาใช้ประโยชน์สำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้ โดยได้จำแนกตามวัตถุประสงค์ที่นำมาใช้ ดังต่อไปนี้

1. เพื่อเป็นข้อมูลประกอบในด้านสภาพทั่วไปของอุตสาหกรรมเส้นใยเรยอน เอกสารที่เกี่ยวข้อง มีดังต่อไปนี้

พิศิษฐ์ จารุมณีโรจน์ (2546) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพพลังงานในอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนต้นน้ำ โดยศึกษาและวิเคราะห์ประสิทธิภาพพลังงานในอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนต้นน้ำของประเทศไทย โดยใช้ดัชนีดีวีเซีย เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงค่าความเข้มข้นพลังงาน และการเปลี่ยนแปลงมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งผลของการวิเคราะห์ที่ได้จะนำไปใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับจัดทำข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดการพลังงานของอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนต้นน้ำต่อไป ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า พลังงานที่ถูกใช้ไปในอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนต้นน้ำในปี 2546 นั้น มีประสิทธิภาพลดลงจากปี 2545 ประมาณร้อยละ 5.7 และร้อยละ 6.81 เมื่อใช้มูลค่าการผลิตและมูลค่าการขนส่งเป็นฐานในการขนส่ง

พงษ์ศักดิ์ เลาสวัสดิ์ชัยกุล (2543) ได้ทำการศึกษาถึงปัจจัยกำหนดและอุปสรรคขัดขวางการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศในอุตสาหกรรมสิ่งทอไทย : กรณีศึกษาอุตสาหกรรมเส้นใยประดิษฐ์ อุตสาหกรรมทอผ้าและอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม ซึ่งมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่ดึงดูดและอุปสรรคที่ขัดขวางการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศในอุตสาหกรรมสิ่งทอไทย โดยศึกษาใน 3 อุตสาหกรรมย่อย คือ อุตสาหกรรมเส้นใยประดิษฐ์ อุตสาหกรรมทอผ้า และอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม โดยแบ่งกลุ่มนักลงทุนเป็น 3 กลุ่มตามประเทศที่เข้ามาลงทุน คือ ญี่ปุ่น

กลุ่มประเทศ Asian NIEs และกลุ่มประเทศในยุโรปและสหรัฐอเมริกา เฉพาะที่ตั้งอยู่ในเขต กรุงเทพมหานครและปริมณฑล วิธีการศึกษาในยุโรปและสหรัฐอเมริกาเฉพาะที่ตั้งอยู่ในเขต กรุงเทพมหานครและปริมณฑล วิธีการศึกษาเป็นแบบพรรณนาความโดยนำเอาเครื่องมือทางสถิติ การวิเคราะห์ความแปรปรวน(ANOVA) และ Multiple Comparisons เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์จาก การเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามมีบริษัทที่ให้ข้อมูลทั้งสิ้น 31 บริษัทแบ่งเป็นอุตสาหกรรมเส้นใย ประดิษฐ์ 9 บริษัท อุตสาหกรรมทอผ้า 10 บริษัทและอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม 12 บริษัท จากผล การศึกษาพบว่า บริษัทที่มีการลงทุนจากต่างประเทศในอุตสาหกรรมเส้นใยประดิษฐ์และ อุตสาหกรรมทอผ้า มีลักษณะและรูปแบบการผลิตแบบ Producer Driven Chain ในขณะที่บริษัทใน อุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม มีลักษณะแบบ Buyer Driven Chain ในส่วนของปัจจัยดึงดูดการลงทุน โดยตรง พบว่า เมื่อเปรียบเทียบปัจจัยดึงดูดในระหว่างกลุ่มอุตสาหกรรม ปัจจัยที่พิจารณาทุกตัว ทั้ง 3 กลุ่มอุตสาหกรรมให้ความสำคัญไม่ต่างกัน และเมื่อเปรียบเทียบในระหว่างกลุ่มประเทศของนัก ลงทุนพบว่า นักลงทุนชาวญี่ปุ่นจะเน้นให้ความสำคัญในปัจจัยด้านตลาดและทำเลที่ตั้ง ส่วนนัก ลงทุนจากกลุ่ม Asian NIEs จะเน้นให้ความสำคัญในปัจจัยด้านต้นทุนแรงงาน ส่วนนักลงทุนกลุ่ม ประเทศในยุโรปและสหรัฐอเมริกาจะเน้นในด้านแรงจูงใจจากทางภาครัฐ ในส่วนของอุปสรรคที่ ขัดขวางการลงทุนพบว่า ประเด็นด้านการคอร์รัปชัน ความล่าช้าและความซับซ้อนของระบบราชการ ปัญหาด้านไฟฟ้า และท่าเรือ เป็นปัญหาที่นักลงทุนให้ความสำคัญมาก สำหรับการเปรียบเทียบ อุปสรรคทั้งในระหว่างกลุ่มอุตสาหกรรม และระหว่างกลุ่มประเทศนักลงทุน พบว่าอุปสรรคที่ พิจารณาส่วนใหญ่ นักลงทุนให้ความสำคัญแตกต่างกันไม่มากนัก

2. เพื่อเป็นข้อมูลประกอบในด้านการศึกษาและประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม เอกสารที่ เกี่ยวข้อง มีดังต่อไปนี้

เบญจรัตน์ คอบขุนทด (2546) ได้ทำการศึกษาเรื่องการให้สัมปทาน ความต้องการใช้ หินปูนเพื่อการก่อสร้างและผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการผลิตในพื้นที่จังหวัดสระบุรี มีจุดประสงค์ เพื่อศึกษานโยบายและแนวทางที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรหินปูนเพื่อการก่อสร้าง , ปัจจัยที่

มีผลต่อปริมาณความต้องการใช้ใช้หินปูนเพื่อการก่อสร้าง และ ความคิดเห็นของประชากรเกี่ยวกับผลกระทบจากการผลิตหินปูนเพื่อการก่อสร้างในจังหวัดสระบุรี ผลการศึกษาพบว่าในปี 2539 รัฐเริ่มมีการจัดการด้านอุปทานเพื่อสนองความต้องการใช้หินปูนเพื่อการก่อสร้าง โดยมีแนวทางในการจัดการที่คำนึงถึงหลักเกณฑ์การจัดการทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไป โดยการทำเหมืองหินปูนเพื่อการก่อสร้างต้องปฏิบัติตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ แต่การควบคุมให้เป็นไปตามมาตรการและข้อบังคับต่างๆ ยังคงมีปัญหา เนื่องจากผู้ประกอบการมีจำนวนมาก สำหรับปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณความต้องการใช้หินปูนเพื่อการก่อสร้างคือ ราคาเฉลี่ยของหินย่อยและมูลค่าการลงทุนภาครัฐบาลและเอกชน ในส่วนของความคิดเห็นของประชากรในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงการทำเหมืองหินปูน พบว่า การผลิตหินปูนส่งผลกระทบต่อทัศนียภาพและคุณภาพอากาศมากที่สุด ปัญหาเร่งด่วนที่ประชากรได้รับคือปัญหาเรื่องฝุ่นละออง

3. เพื่อเป็นข้อมูลประกอบในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน เอกสารที่เกี่ยวข้อง มีดังต่อไปนี้

ฉัตรชัย เชื้อจันทิก (2541) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนในการผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองในงานอุตสาหกรรมกับการซื้อจากการไฟฟ้านครหลวง มีวัตถุประสงค์ คือ ส่วนแรกเปรียบเทียบต้นทุนในการผลิตใช้เองโดยใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซลกับการซื้อจากการไฟฟ้านครหลวงที่ขนาด 250 – 3,000 กิโลวัตต์แอมป์ ส่วนที่สองเปรียบเทียบต้นทุนระหว่างการซื้อจากการไฟฟ้านครหลวงเพียงชนิดเดียวกับการซื้อจากการไฟฟ้าฯ พร้อมทั้งขนานเครื่องกำเนิดฯ ขนาดร้อยละ 25 50 75 และ 100 ของขนาดการศึกษาในส่วนแรกในช่วง On Peak ส่วนที่สาม เพื่อทราบถึงข้อดีและข้อเสียในการใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและซื้อจากการไฟฟ้าฯ วิธีการศึกษาโดยการรวบรวมต้นทุนต่างๆ และนำมาวิเคราะห์ ด้วยวิธีการต้นทุนสัมฤทธิ์ภาพและหามูลค่าต้นทุนต่อหน่วยเพื่อนำมาเปรียบเทียบผลต่างของต้นทุน ผลการศึกษาส่วนแรกพบว่าการผลิตไฟฟ้าเองโดยใช้เครื่องกำเนิดฯ มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิต้นทุนสูงกว่าการซื้อจากการไฟฟ้าฯ ในทุกขนาด ส่วนที่สองพบว่าขนาดการขนานเครื่องกำเนิดร้อยละ 25 และ 50 มีต้นทุนสูงกว่าการซื้อจากการไฟฟ้าฯ ในทุกขนาด

ส่วนที่สามพบว่าข้อดีของการใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าคือทำให้โรงงานมีไฟฟ้าสำรองใช้เพื่อมิให้
ขบวนการผลิตแบบต่อเนื่องเกิดความสูญเสียหากไฟฟ้าดับ แต่ข้อเสียคือมีต้นทุนสูงและมี
เสถียรภาพต่ำกว่า

จากการตรวจเอกสารงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องของผู้วิจัยทำการศึกษาดังที่ชี้แจงไว้ถึง
วัตถุประสงค์ของการศึกษา วิธีการศึกษา และผลการศึกษานั้น ก่อให้เกิดประโยชน์กับงานวิจัยใน
ครั้งนี้ โดยทำให้ผู้วิจัยได้เห็นแนวทางของการทำการศึกษาวิจัย ทำให้ทราบถึงข้อมูลเกี่ยวกับก๊าซ
ธรรมชาติ และแนวคิดทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในส่วนของการศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงิน
และผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมของการทำโครงการ ซึ่งสามารถนำมาใช้ประกอบในการ
วิเคราะห์งานวิจัยครั้งนี้

ตารางที่ 4 สรุปรายละเอียดการตรวจเอกสาร

ชื่อผู้ศึกษา-ปีที่ ทำการศึกษา	ชื่อเรื่องที่ทำการศึกษา	วัตถุประสงค์ การศึกษา	วิธีการศึกษา	ผลการศึกษา	สิ่งที่นำมาใช้
พิศิษฐ์ จารุมณี โรจน์ (2546)	การศึกษาประสิทธิภาพ พลังงานใน อุตสาหกรรมสิ่งทอส่วน ต้นน้ำ	เพื่อการศึกษา ประสิทธิภาพพลังงาน ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ ส่วนต้นน้ำ	ดัชนีดีวีเซีย ซึ่งเป็น เครื่องมือในการ วิเคราะห์ ความสัมพันธ์ระหว่าง การเปลี่ยนแปลงค่า ความเข้มข้นพลังงาน และการเปลี่ยนแปลง มูลค่าทาง เศรษฐศาสตร์	พลังงานที่ถูกใช้ไปใน อุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนต้น น้ำในปี พ.ศ. 2546 มี ประสิทธิภาพลดลงจากปี พ.ศ. 2545 ประมาณ ร้อยละ 5.7 และ 6.81 เมื่อใช้มูลค่า การผลิตและมูลค่าการขนส่ง เป็นฐานในการขนส่ง	ข้อมูลเกี่ยวกับ อุตสาหกรรมสิ่งทอใน อดีต,รายละเอียดของ อุตสาหกรรมสิ่งทอส่วน ต้นน้ำเป็นข้อมูลในส่วน ของความสำคัญของ ปัญหาและการศึกษา สภาพทั่วไปของ อุตสาหกรรม

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ชื่อผู้ศึกษา-ปีที่ ทำการศึกษา	ชื่อเรื่องที่ทำการศึกษา	วัตถุประสงค์ การศึกษา	วิธีการศึกษา	ผลการศึกษา	สิ่งที่นำมาใช้
พงษ์ศักดิ์ เลา สวัสดิ์ชัยกุล (2543)	ปัจจัยกำหนดและ อุปสรรคขัดขวางการ ลงทุนโดยตรงจาก ต่างประเทศใน อุตสาหกรรมสิ่งทอไทย : กรณีศึกษา อุตสาหกรรมเส้นใย ประดิษฐ์ อุตสาหกรรม ทอผ้าและอุตสาหกรรม เครื่องนุ่งห่ม	เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่ ดึงดูดและอุปสรรคที่ ขัดขวางการลงทุน โดยตรงจาก ต่างประเทศใน อุตสาหกรรมสิ่งทอ ไทย โดยศึกษาใน 3 อุตสาหกรรมย่อย คือ อุตสาหกรรมเส้นใย ประดิษฐ์	เครื่องมือทางสถิติ การ วิเคราะห์ความ แปรปรวน(ANOVA) และ Multiple Comparisons	บริษัทที่มีการลงทุนจาก ต่างประเทศในอุตสาหกรรม เส้นใยประดิษฐ์และ อุตสาหกรรมทอผ้า มีลักษณะ และรูปแบบการผลิตแบบ Producer Driven Chain ในขณะที่บริษัทใน อุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม มี ลักษณะแบบ Buyer Driven Chain	ข้อมูลเกี่ยวกับ อุตสาหกรรมเส้นใย ประดิษฐ์ ประเภทต่างๆ ของเส้นใยประดิษฐ์ เพื่อ นำมาเป็นข้อมูลอ้างอิงใน การเขียนส่วนความสำคัญ ของปัญหาและการศึกษา สภาพทั่วไปของ อุตสาหกรรม

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ชื่อผู้ศึกษา-ปีที่ ทำการศึกษา	ชื่อเรื่องที่ทำการศึกษา	วัตถุประสงค์ การศึกษา	วิธีการศึกษา	ผลการศึกษา	สิ่งที่นำมาใช้
เบญจรัตน์ คอบขุนทด (2546)	การให้สัมปทาน ความ ต้องการใช้หินปูนเพื่อ การก่อสร้างและ ผลกระทบสิ่งแวดล้อม จากการผลิตในพื้นที่ จังหวัดสระบุรี	อุตสาหกรรมทอผ้า และอุตสาหกรรม เครื่องนุ่งห่ม 1.ศึกษานโยบายและ แนวทางที่เกี่ยวข้อง กับการจัดการ ทรัพยากรหินปูนเพื่อ การก่อสร้าง	ข้อมูลปฐมภูมิจากการ สัมภาษณ์ประชากร เกี่ยวกับผลกระทบ สิ่งแวดล้อม และ ประเมินผลโดย SPSS	ปี 2539 รัฐเริ่มมีการจัดการ ด้านอุปทานเพื่อสนองความ ต้องการใช้หินปูนเพื่อการ ก่อสร้าง โดยการทำเหมือง หินปูนเพื่อการก่อสร้างต้อง	1. ตัวอย่างคำถาม แบบสอบถามเพื่อเก็บ ข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบ สิ่งแวดล้อม 2. การประเมินผล แบบสอบถามด้าน สิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ชื่อผู้ศึกษา-ปีที่ ทำการศึกษา	ชื่อเรื่องที่ทำการศึกษา	วัตถุประสงค์ การศึกษา	วิธีการศึกษา	ผลการศึกษา	สิ่งที่นำมาใช้
		2. ปัจจัยที่มีผลต่อ ปริมาณความต้องการ ใช้ใช้หินปูนเพื่อการ ก่อสร้าง	ข้อมูลทุติยภูมิโดยการ ใช้ข้อมูลทุติยภูมิแบบ อนุกรมเวลา	ปฏิบัติตามพระราชบัญญัติ ส่งเสริมและรักษาคุณภาพ สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ แต่การ ควบคุมให้เป็นไปตาม มาตรการและข้อบังคับต่างๆ ยังคงมีปัญหา	
		3. ความคิดเห็นของ ประชากรเกี่ยวกับ ผลกระทบจากการ		เนื่องจากผู้ประกอบการมี จำนวนมาก สำหรับปัจจัยที่มี ผลต่อปริมาณความต้องการ	

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ชื่อผู้ศึกษา-ปีที่ ทำการศึกษา	ชื่อเรื่องที่ทำการศึกษา	วัตถุประสงค์ การศึกษา	วิธีการศึกษา	ผลการศึกษา	สิ่งที่นำมาใช้
		ผลิตหินปูนเพื่อการ ก่อสร้างในจังหวัด สระบุรี		ใช้หินปูนเพื่อการก่อสร้างคือ ราคาเฉลี่ยของหินย่อยและ มูลค่าการลงทุนภาครัฐบาล และเอกชน และความคิดเห็น ของประชากร พบว่า การ ผลิตหินปูนส่งผลกระทบต่อ ทัศนียภาพและคุณภาพ อากาศมากที่สุด ปัญหา เร่งด่วนที่ประชากรได้รับคือ ปัญหาเรื่องฝุ่นละออง	

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ชื่อผู้ศึกษา-ปีที่ ทำการศึกษา	ชื่อเรื่องที่ทำการศึกษา	วัตถุประสงค์ การศึกษา	วิธีการศึกษา	ผลการศึกษา	สิ่งที่นำมาใช้
ฉัตรชัย เชื้อจันทิก (2541)	การศึกษาเปรียบเทียบ ต้นทุนในการผลิตไฟฟ้า เพื่อใช้เองในงาน อุตสาหกรรมกับการซื้อ จากการไฟฟ้านครหลวง	1.เปรียบเทียบต้นทุน ในการผลิตใช้เองโดย ใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ดีเซลกับการซื้อจาก การไฟฟ้านครหลวง 2.เปรียบเทียบต้นทุน ระหว่างการซื้อจาก การไฟฟ้านครหลวง เพียงชนิดเดียวกับการ ซื้อจากการไฟฟ้า	การรวบรวมต้นทุน ต่างๆและนำมา วิเคราะห์ ด้วยวิธีการ ต้นทุนสัมฤทธิ์ภาพ และหามูลค่าต้นทุนต่อ หน่วยเพื่อนำมา เปรียบเทียบผลต่าง ของต้นทุน	การผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองใน งานอุตสาหกรรมมีต้นทุนต่ำ กว่าการซื้อจากการไฟฟ้านคร หลวง	เป็นแนวทางในการ วิเคราะห์ข้อมูลในการ เปรียบเทียบต้นทุนและ ผลตอบแทน ทฤษฎี ทางด้านต้นทุนที่นำมาใช้ใน การวิจัย

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ชื่อผู้ศึกษา-ปีที่ ทำการศึกษา	ชื่อเรื่องที่ทำการศึกษา	วัตถุประสงค์ การศึกษา	วิธีการศึกษา	ผลการศึกษา	สิ่งที่นำมาใช้
		3.เพื่อทราบถึงข้อดี และข้อเสียในการใช้ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และซื้อจากการไฟฟ้า			

บทที่ 3

สภาพทั่วไปของอุตสาหกรรมการผลิตเส้นใยเรยอน

การศึกษาสภาพทั่วไปของอุตสาหกรรมการผลิตเส้นใยเรยอน จะศึกษาในด้านโครงสร้างตลาด และพฤติกรรมการค้าดำเนินงานของบริษัท ในกระบวนการผลิตเส้นใยเรยอน เนื่องจากกระบวนการผลิตเส้นใยดังกล่าวมีการใช้สารเคมีในปริมาณมาก ซึ่งทำให้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชนบริเวณใกล้เคียง เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหา และพัฒนาการผลิตให้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมลดน้อยลง

ความเป็นมาของเส้นใยเรยอน

นับตั้งแต่มนุษย์เริ่มรู้จักเครื่องนุ่งห่ม ได้มีการคิดค้นเส้นใยเพื่อนำมาผลิตเสื้อผ้า เริ่มตั้งแต่เส้นใยธรรมชาติคือขนแกะเมื่อประมาณ 4,000 ปีก่อนคริสต์ศักราช ตามมาด้วยฝ้าย 3,000 ปี ไหม 2,600 ปี ลิ้น 2,000 ปีก่อนคริสต์ศักราช ส่วนเรยอนมีขึ้นในช่วงปี 1981

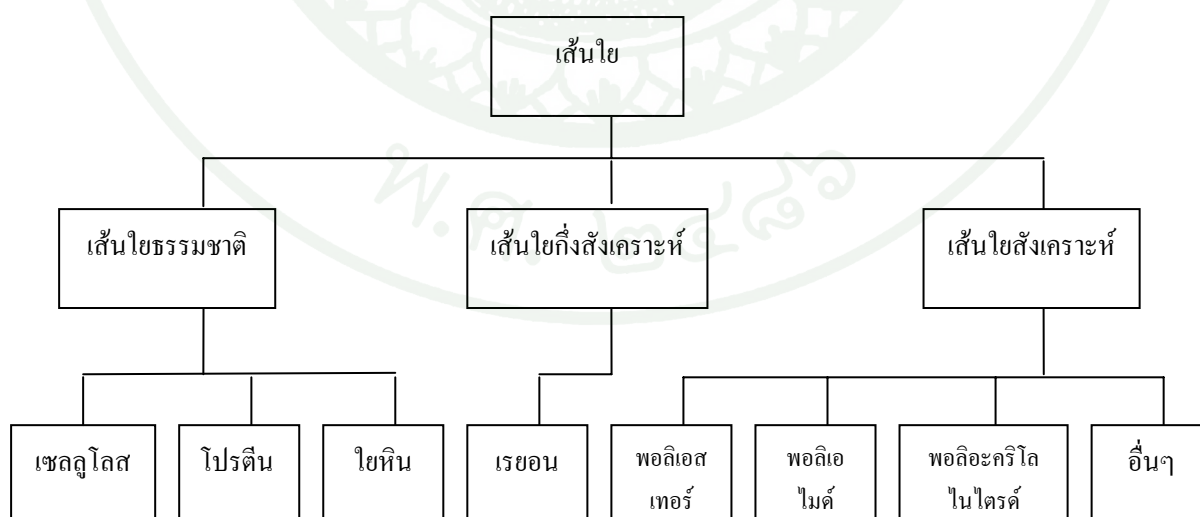
เส้นใยเรยอน เป็นเส้นใยกึ่งสังเคราะห์ที่ถูกพัฒนาขึ้น โดย **Louis Marie Hilaire Berniguat** ณ กรุงปารีส ประเทศฝรั่งเศส ซึ่งมีความต้องการที่จะทำการผลิตเส้นใยที่มีคุณสมบัติคล้ายเส้นไหมจากธรรมชาติ โดย **Louis Marie Hilaire Berniguat** ได้เริ่มศึกษาจากการสร้างเส้นใยของหนอนไหม และพบว่าตัวหนอนได้ขับของเหลวในร่างกายออกมาทางช่องเล็ก ๆ เขาจึงได้พยายามสร้างของเหลวโดยดัดแปลงมาจากเซลลูโลสพืช ซึ่งมีสมบัติคล้ายกับของเหลวธรรมชาติของหนอนไหม และขับให้ไหลผ่านเครื่องมือที่มีรูเล็ก ๆ ให้มีลักษณะเป็นเส้นใย ที่สามารถนำมาปั่นให้เป็นไหมได้ ซึ่งผลที่ได้จากการทดลองดังกล่าวเป็นที่น่าพึงพอใจ โดยเส้นใยที่ได้เมื่อสัมผัสแล้วให้ความรู้สึกเหมือนไหมที่ได้จากตัวหนอน และในปี ค.ศ. 1892 เส้นใยเรยอนจึงมีการผลิตออกมาจำหน่ายได้ (บมจ.ไทยเรยอน, 2551)

ลักษณะของเส้นใยเรยอน

เส้นใยเรยอน จัดเป็นเส้นใยกึ่งสังเคราะห์ โดยเป็นเส้นใยที่ได้มาจากเซลลูโลสของพืช (Cellulose pulp) ซึ่งนำผ่านกระบวนการและสารเคมี เพื่อสกัดและปั่นออกมาเป็นเส้นใย มีความเหนียวนุ่ม เมื่อนำไปทอผ้าแล้วจะทำให้ผ้าที่ทอออกมามีความนุ่ม เงาคล้ายไหมจากธรรมชาติมีความเบา ปัจจุบันเทคนิคในการผลิตเส้นใยเรยอน ทำให้ได้ผ้าบางเบามาก แต่ราคาถูกกว่าและดูแลรักษาได้ง่ายกว่าผ้าไหม โดยนอกจากใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอแล้วยังใช้ทำ NON-WOVEN เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น เสื้อคลุมทางการแพทย์, ผ้าเช็ดทำความสะอาด และผ้าอนามัย ซึ่งจะมีคุณสมบัติเหนียวแต่ซึมซับได้ดี เป็นต้น

ข้อดีของเส้นใยเรยอน คือ สามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ แต่ข้อเสียคือ กระบวนการผลิตจะมีการใช้พลังงานและสารเคมีในปริมาณที่ค่อนข้างสูง ดังนั้นบริษัทที่ทำการผลิตรวมทั้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งในด้านพลังงานและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จึงจำเป็นที่จะต้องมีการควบคุมดูแลอย่างเข้มงวดในระบบกระบวนการผลิตเส้นใยเรยอนดังกล่าว (บมจ.ไทยเรยอน, 2551)

สามารถพิจารณาการจำแนกเส้นใยแต่ละประเภท จากการจำแนกเส้นใยตามแหล่งกำเนิด ได้ดังแผนภาพต่อไป นี้



ภาพที่ 1 การจำแนกประเภทเส้นใยตามแหล่งกำเนิด

ที่มา: บมจ.ไทยเรยอน

วัตถุดิบเพื่อใช้ในการผลิตเส้นใยเรยอน

วัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตเส้นใยเรยอน มี 5 ชนิด รายละเอียด ดังต่อไปนี้

ถ่านไม้

บริษัทใช้วัตถุดิบชนิดนี้ในการผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CS_2) ซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตเส้นใยเรยอน ถ่านไม้เป็นสินค้าที่ขึ้นอยู่กับฤดูกาล โดยปริมาณจะลดลงอย่างมากในช่วงฤดูฝน ทำให้มีการขาดแคลนมาก และราคาเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่สามารถควบคุมได้ ส่งผลให้บริษัทประสบปัญหาความไม่แน่นอนในการจัดหาวัตถุดิบดังกล่าวเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตสารคาร์บอนไดออกไซด์ (CS_2) จึงได้มีการเลือกใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงแทนการใช้ถ่าน ซึ่งช่วยลดปริมาณการใช้ถ่านไม้ของบริษัทลงไปได้เป็นอย่างมาก

ก๊าซธรรมชาติ

บริษัทใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CS_2) ที่โรงงานแห่งใหม่ในสระบุรี ซึ่งได้เริ่มดำเนินการในปี 2551 โดยบริษัทได้ก๊าซธรรมชาติมาจากการทำสัญญาซื้อขายระยะยาวกับบริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน) โดยราคาก๊าซธรรมชาติขึ้นอยู่กับราคาน้ำมันในประเทศสิงคโปร์และอัตราแลกเปลี่ยนระหว่างเงินบาทและเงินดอลลาร์สหรัฐฯ เช่นเดียวกับผู้ใช้ก๊าซรายอื่น

เยื่อกระดาษชนิดละลายน้ำได้

บริษัทมีการนำเข้าเยื่อกระดาษชนิดนี้จากต่างประเทศทั้งหมด โดยส่วนใหญ่ส่งนำเข้าจากประเทศแอฟริกาใต้ และบริษัทร่วมในประเทศแคนาดา ซึ่งบริษัทได้ทำสัญญาซื้อขายระยะยาวเป็นเวลา 5 ปี เริ่มตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2552 เพื่อเป็นหลักประกันว่าจะมีเยื่อกระดาษเพียงพอสำหรับปริมาณการผลิตที่เพิ่มขึ้น

โซดาไฟ

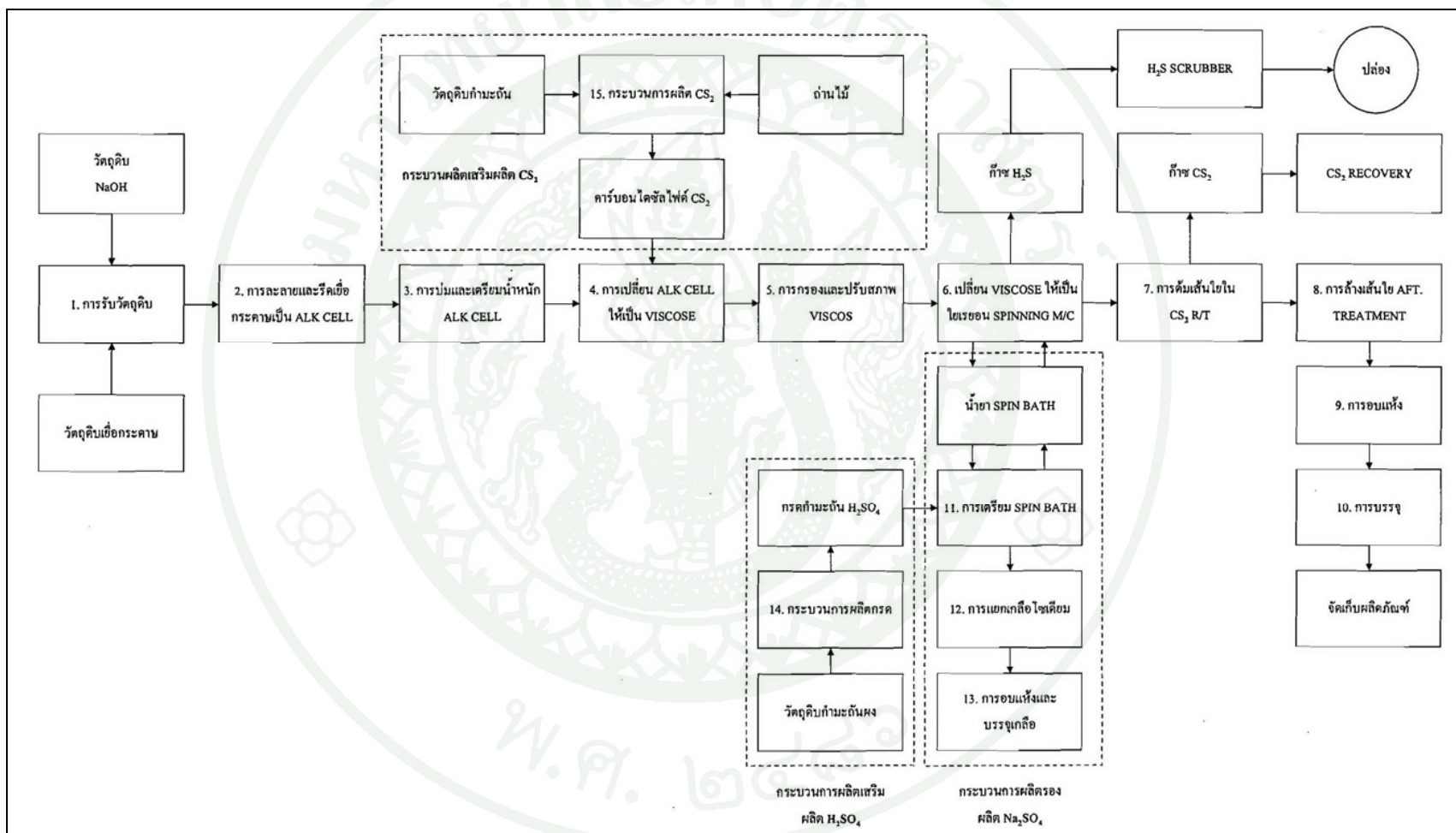
โซดาไฟในประเทศมีราคาสูงที่สุดในช่วงไตรมาสแรกของปี 2552 แต่หลังจากนั้นก็ลดลงมาเรื่อยๆ ในไตรมาสต่อมา ทั้งนี้ ร้อยละ 87 ของโซดาไฟที่บริษัทใช้ มาจากแหล่งผลิตในประเทศ โดยมีทั้งจากสัญญาซื้อขายระยะยาว 5 ปี เริ่มตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2552

กำมะถัน

บริษัทใช้วัตถุดิบชนิดนี้ในการผลิตก๊าซคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) ซึ่งกำมะถันนั้นมีอยู่ทั้งตามธรรมชาติจากเหมืองในประเทศแคนาดา และเป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้จากกระบวนการกลั่นกำมะถันส่วนใหญ่ที่บริษัทใช้ถูกนำเข้าจากผู้ค้าและโรงกลั่นในหลายประเทศ

กระบวนการผลิตเส้นใยเรยอน

เรยอนเป็นเส้นใยประดิษฐ์ที่ถูกคิดค้นขึ้นมาโดยอาศัยวัตถุดิบที่เป็นเซลลูโลสในรูปของเยื่อไม้ การผลิตเส้นใยเรยอนเริ่มจากการนำเยื่อกระดาษมาปรับสภาพด้วยโซดาไฟให้เป็นเยื่อค้าง ทำให้เกิดการคลายตัวของเส้นใยเซลลูโลสและหมักในถังโดยมีการควบคุมอุณหภูมิ จากนั้นนำเยื่อค้างมาทำปฏิกิริยากับคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) ให้เป็นเซลลูโลสแซนเทตและนำมาละลายในสารละลายโซดาไฟ ทำให้เกิดสารละลายที่เรียกว่า “วิสโคส” วิสโคสนี้จะทำปฏิกิริยากับน้ำยาสปินบาท และขึ้นรูปเป็นเส้นใยตามขนาดของหัวฉีด ขณะเดียวกันจะเกิดโซเดียมซัลเฟต (Na_2SO_4) เป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้ กระบวนการผลิตเส้นใยเรยอน ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กระบวนการผลิตเส้นใยเรยอน

ที่มา: บมจ.ไทยเรยอน

จากขั้นตอนกระบวนการผลิตดังกล่าว สามารถแบ่งกระบวนการผลิตเส้นใยเรยอนเป็นออกเป็น 2 ส่วน คือ กระบวนการผลิตหลัก และระบบเสริมการผลิต

กระบวนการผลิตหลัก ประกอบด้วย

1. กระบวนการเตรียมน้ำยาวิสโคส (Viscose Preparation)
2. กระบวนการผลิตเส้นใย (Spinning)

ระบบเสริมการผลิต ประกอบด้วย

1. กระบวนการผลิตคาร์บอนไดซัลไฟด์ (Carbon Disulphide Production)
 - กระบวนการผลิตคาร์บอนไดซัลไฟด์โดยใช้ถ่านไม้เป็นเชื้อเพลิง
 - กระบวนการผลิตคาร์บอนไดซัลไฟด์โดยใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง
2. กระบวนการผลิตกรดซัลฟูริก (Sulfuric Production)

กระบวนการผลิตที่เป็นส่วนสำคัญซึ่งจะนำมาใช้ในการพิจารณาต้นทุนทางการเงิน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คือ กระบวนการผลิตคาร์บอนไดซัลไฟด์ ซึ่งเป็นระบบเสริมการผลิตของกระบวนการผลิตเส้นใยเรยอน

กระบวนการผลิตคาร์บอนไดซัลไฟด์ (Carbon Disulphide Production)

คาร์บอนไดซัลไฟด์ มีสมบัติเป็นของเหลวไม่มีสี ไวไฟสูง ระเบิดได้ มีกลิ่นคล้ายคลอโรฟอร์ม การใช้งานคาร์บอนไดซัลไฟด์ส่วนใหญ่จะใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเส้นใยเรยอน คุณสมบัติของคาร์บอนไดซัลไฟด์ ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ลักษณะและคุณสมบัติของก๊าซคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS₂)

คุณสมบัติ	ค่า
SR Gravity	1.25 – 1.26
Boiling Point	46.3 C
Auto Ignition temp.	100 C
Plash Point	-30 C
Explosive limits	1.3 – 50% by volume in air
Vapour Density	2.63 (Air = 1)

ที่มา: บมจ.ไทยเรออน

กระบวนการผลิตคาร์บอนไดซัลไฟด์ ในปัจจุบันมีการใช้เชื้อเพลิงในกระบวนการผลิต 2 ชนิด ควบคู่กัน คือ ถ่านไม้ และก๊าซธรรมชาติ ซึ่งก๊าซธรรมชาติ เป็นเชื้อเพลิงที่ได้นำมาใช้เพื่อกระบวนการผลิตตั้งแต่ปี 2551 รายละเอียดของการผลิตคาร์บอนไดซัลไฟด์ จากเชื้อเพลิง 2 ชนิด ดังรายละเอียดต่อไปนี้

กระบวนการผลิตคาร์บอนไดซัลไฟด์โดยใช้ถ่านไม้เป็นเชื้อเพลิง

การผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS₂) โดยการใช้ถ่านไม้เป็นเชื้อเพลิงนั้น ใช้การผลิตโดยเทคโนโลยีเผาไหม้ในเตาไฟฟ้า (Electric Furnace Process) ซึ่งประกอบด้วยหน่วยย่อยในกระบวนการผลิต (Sub-section) 8 หน่วย ดังต่อไปนี้

1. หน่วยร่อนคัดขนาดถ่านไม้และการเผาไล่ความชื้น (Charcoal screening and calcination) สำหรับคัดขนาดถ่านไม้และเผาไล่ความชื้นเพื่อเตาไฟฟ้าเอาไปผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์ต่อไป

2. ถังเก็บกำมะถันและระบบป้อนกำมะถัน (Sulphur storage and feeding) สำหรับเก็บกำมะถันเหลวจากบ่อกำมะถัน เพื่อส่งต่อไปยังเตาไฟฟ้า

3. เตาไฟฟ้า (Electric furnace) เป็นส่วนที่การผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์เกิดขึ้น การผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์จะเริ่มจากการบรรจุถ่านไม้ลงในเตาไฟฟ้าและให้ความร้อนกับถ่านไม้ จนอุณหภูมิที่เหมาะสม และมีจุดป้อนกำมะถันเหลวลงเตาไฟฟ้า

4. หน่วยแยกกำมะถัน (Sulphur separation) มีลักษณะเป็นถังซึ่งบรรจุกำมะถันเหลวอยู่ ภายใน ก๊าซที่ผลิตได้จากเตาไฟฟ้าจะถูกเป่าลงในกำมะถันเหลวเพื่อดักจับอนุภาคกำมะถันที่ปนมากับก๊าซ ก๊าซที่ปราศจากอนุภาคกำมะถันแล้วจะถูกส่งไปยังเครื่องควบแน่น

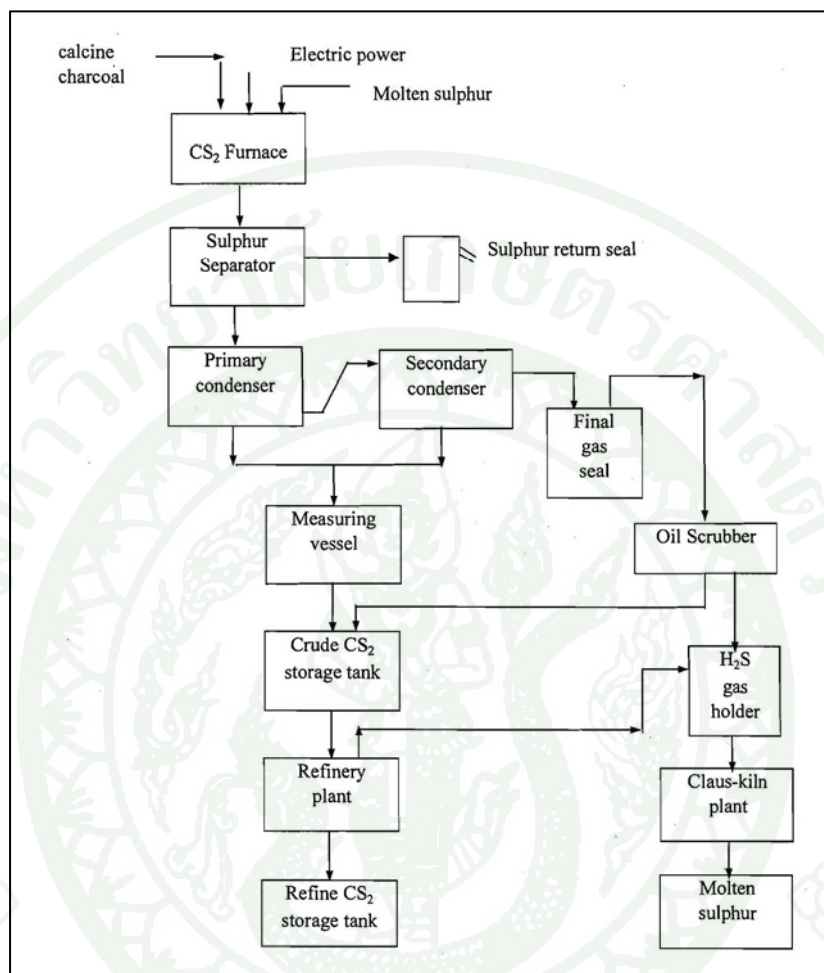
5. หน่วยควบแน่นคาร์บอนไดซัลไฟด์ให้เป็นของเหลว (Condensation) ก๊าซที่ผลิตจากหน่วยแยกกำมะถันจะถูกควบแน่นให้เป็นของเหลว ก๊าซที่ไม่ควบแน่น ซึ่งหลักๆคือก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ และคาร์บอนไดซัลไฟด์ปริมาณเล็กน้อย จะถูกส่งไปบำบัดต่อไป

6. หน่วยเปลี่ยนคาร์บอนไดซัลไฟด์ด้วยน้ำมัน (Oil scrubber) ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่ออกจากเครื่องควบแน่น จะมีคาร์บอนไดซัลไฟด์ปนอยู่เล็กน้อย ก๊าซดังกล่าวจะถูกส่งเข้าสู่หน่วยดักจับคาร์บอนไดซัลไฟด์ด้วยน้ำมัน เพื่อดึงคาร์บอนไดซัลไฟด์ออก

7. หน่วยเปลี่ยนไฮโดรเจนซัลไฟด์เป็นกำมะถัน (Sulphur recovery) สำหรับเปลี่ยนไฮโดรเจนซัลไฟด์เป็นกำมะถัน เพื่อไปเก็บในบ่อเก็บกำมะถันหลักต่อไป

8. หน่วยกลั่นคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2 Refinery) คาร์บอนไดซัลไฟด์ที่ผลิตจากเตาไฟฟ้าจะถูกส่งมากลั่นเพื่อกำจัดไฮโดรเจนซัลไฟด์ และกำมะถันออกก่อนนำไปใช้งาน และคาร์บอนไดซัลไฟด์จะถูกส่งไปเก็บในถังเก็บสารคาร์บอนไดซัลไฟด์ เพื่อรอนำไปใช้งานต่อไป

กระบวนการผลิต แสดงดังในภาพที่ 3



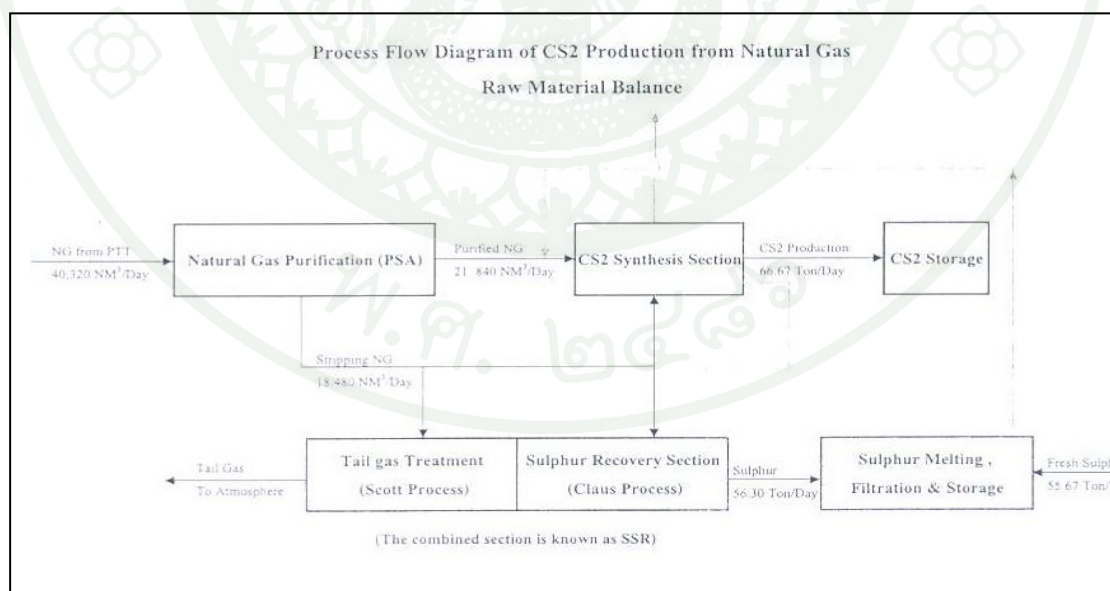
ภาพที่ 3 การผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์ โดยใช้ถ่านไม้เป็นเชื้อเพลิง
ที่มา: บมจ.ไทยเรยอน

สำหรับกระบวนการผลิตโดยใช้ถ่านไม้ ต้องมีการติดอุปกรณ์เพื่อควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อมเพิ่มเติม คือ เครื่องดักจับก๊าซโซดาด่าง (Caustic Scrubber) จำนวน 1 เครื่อง เพื่อทำหน้าที่ดักจับก๊าซ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) ที่ปล่อยออกทางปล่องในกระบวนการผลิตลำดับสุดท้าย เพื่อลดความเข้มข้นของก๊าซดังกล่าว ก่อนปล่อยออกสู่บรรยากาศ โดยอุปกรณ์ดังกล่าว จะมีการเปลี่ยนทุกๆ 5 ปี และมีค่าใช้จ่ายของอุปกรณ์และการติดตั้ง เป็นเงิน 1 ล้านบาท

การผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์ โดยใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง

กระบวนการผลิตคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS₂) เป็นกระบวนการผลิตที่มีความดันสูง ไม่ใช่ตัวเร่งปฏิกิริยา โดยใช้ก๊าซธรรมชาติทำปฏิกิริยากับกำมะถันในสภาวะที่เป็นก๊าซ สำหรับสมการเคมีหลักได้แก่ $\text{CH}_4 + 4\text{S} \rightarrow \text{CS}_2 + 2\text{H}_2\text{S}$

ก๊าซธรรมชาติในรูปของมีเทนบริสุทธิ์จะทำปฏิกิริยากับซัลเฟอร์ในรูปก๊าซที่อุณหภูมิ 500 – 650 องศาเซลเซียส เกิดเป็นคาร์บอนไดซัลไฟด์ โดยจะต้องทำการแยก H₂S และกำมะถันส่วนเกินด้วยการควบแน่นและแยกออก สำหรับ H₂S จะถูกส่งกลับไปทีหน่วยแยกกำมะถันกลับคืน (Sulphur Recovery) กระบวนการผลิตดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์ โดยใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง
ที่มา: บมจ.ไทยเรยอน

กระบวนการผลิตสารคาร์บอนไดออกไซด์โดยใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงมีขั้นตอนและหน่วยผลิตที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หน่วยเตรียมก๊าซธรรมชาติ สำหรับแยกก๊าซธรรมชาติออกเป็น 2 กลุ่ม คือ มีเทน เพื่อนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซอื่น ซึ่งจะถูกใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับหน่วยผลิตต่อไป

2. หน่วยเตรียมกำมะถันเหลว สำหรับกรองและกำจัดสิ่งปนเปื้อนออกจากกำมะถันเหลว กำมะถันที่ผ่านการกรองจะถูกส่งไปเก็บยังถังเก็บใต้ดิน

3. หน่วยปฏิบัติการ กำมะถันหลอมเหลวที่ผ่านการกรองแล้ว และก๊าซมีเทนจากหน่วยแยก ก๊าซจะถูกส่งเข้าหน่วยปฏิบัติการ

4. ขั้นตอนการแยก เพื่อนแยกกำมะถัน และคาร์บอนไดออกไซด์

5. หน่วยแยกกำมะถันกลับคืน (Sulphur Recovery) สำหรับแยกสารประกอบซัลเฟอร์เพื่อนำกลับไปใช้ใหม่

6. หน่วยบำบัดก๊าซ (Tail gas Treatment) สำหรับบำบัดก๊าซที่มีซัลเฟอร์เป็นองค์ประกอบ ซึ่งขั้นตอนนี้จะก่อให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ปล่อยออกสู่บรรยากาศ

7. การฟื้นฟูสภาพสารดูดซับ

โดยเนื้อหาในส่วนของกระบวนการผลิตจากเชื้อเพลิงทั้งสองประเภทอย่างละเอียดนั้น แสดงไว้ในภาคผนวก

ผลิตภัณฑ์จากเส้นใยเรยอน

เส้นใยเรยอนเป็นวัตถุดิบหลักของอุตสาหกรรมปั่นด้าย ทอผ้า เพื่อนำไปผลิตเสื้อผ้า และอนาณัมยภัณฑ์ รวมทั้งเครื่องใช้อีกหลายชนิด สามารถแบ่งประเภทของผลิตภัณฑ์จากเส้นใยเรยอนได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 6 ผลิตภัณฑ์จากเส้นใยเรยอน

ของใช้ส่วนตัว	ของใช้ในโรงพยาบาล	ของใช้ในอุตสาหกรรม	เบ็ดเตล็ด
ผ้าห่มแบบใช้แล้วทิ้ง	ผ้าปูที่นอน	แผ่นกรองอากาศ	ซองจดหมาย
ผ้าเช็ดตัว	ปลอกหมอน	ไส้กรองน้ำมัน	เต็นท์
ผ้าเช็ดปากและเช็ดมือ	เสื้อคลุมของแพทย์	พรม	ถุงนอน
พรมปูพื้น	หมวกคลุมผมและหน้ากาก	แผ่นดิสก์คอมพิวเตอร์	แผ่นป้าย
ผ้าปูโต๊ะ	พลาสติกปิดแผล	แผ่นกันเบตเตอรี	เสื้อชุดหมี
แปรงปัดฝุ่น	ผ้าเช็ดตัวอนาณัม	ไส้กรองของปากกา	ผ้าคลุมเบาะ
กระดาดบุฝาผนัง	ผ้าอ้อมแบบใช้แล้วทิ้ง	ฉนวนกันความร้อน	ผ้าซับใน
ผ้าเช็ดถูในครัว	แผ่นซับน้ำมัน		ผ้ารองซับใน
ผ้าปูโต๊ะ	ผ้าซับของเหลว		

ที่มา: บมจ.ไทยเรยอน

การวิเคราะห์ธุรกิจการผลิตเส้นใยเรยอน โดยใช้แบบจำลองโครงสร้าง พฤติกรรมการดำเนินงาน และผลการดำเนินงาน

โครงสร้างอุตสาหกรรม

อุตสาหกรรมการผลิตเส้นใยเรยอน

การผลิตเส้นใยสังเคราะห์นั้น ทำการผลิตเพื่อนำมาใช้ทดแทนเส้นใยธรรมชาติ ซึ่งคุณสมบัติของเส้นใยสังเคราะห์ดีกว่าเส้นใยธรรมชาติ ไม่ว่าจะเป็นด้านความทนทาน และความ

ยืดหยุ่น อีกทั้งยังสามารถพัฒนาดัดแปลงให้มีคุณสมบัติอื่นๆ เพื่อสนองความต้องการของมนุษย์ในการบริโภคสำหรับเป็นเครื่องนุ่งห่มได้อีกด้วย

อุตสาหกรรมเส้นใยสังเคราะห์ในประเทศไทยจัดได้ว่าเป็นอุตสาหกรรมที่ใช้เงินลงทุนสูง (Capital Intensive) ดังนั้น ลักษณะของบริษัทผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมนี้ส่วนใหญ่จึงเป็นบริษัทขนาดใหญ่ มีการร่วมทุนกับชาวต่างชาติ เช่น อินเดีย ญี่ปุ่น และไต้หวัน ซึ่งบริษัทมีการวิจัยค้นคว้า เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตใหม่ๆ และทันสมัยตลอดเวลา ซึ่งประเทศไทยยังไม่สามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือคุ้มค่า เพราะประเทศไทยยังขาดเงินทุน และบุคลากรที่เชี่ยวชาญในการวิจัยผลิตภัณฑ์เส้นใยสังเคราะห์ใหม่ๆ ดังนั้นประเทศไทยจึงควรเน้นทางด้านการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตเส้นใยสังเคราะห์ รวมทั้งการผลิตวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเส้นใย ที่ประเทศไทยยังไม่สามารถผลิตขึ้นเองได้

อุตสาหกรรมเส้นใยเรยอนซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในอุตสาหกรรมเส้นใยสังเคราะห์ในไทย มีบริษัทผู้ประกอบการเพียงรายเดียว คือ บริษัท ไทยเรยอน จำกัด (มหาชน) ตั้งขึ้นในวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2517 และดำเนินการผลิตเส้นใยเรยอนเพียงรายเดียวมาโดยตลอด โดยในปี 2552 มีกำลังการผลิต 151,000 ตัน เพิ่มขึ้นจาก ปี 2551 ซึ่งมีกำลังการผลิต 110,000 ตัน โดยปกติแล้วความต้องการเส้นใยเรยอนภายในประเทศมีประมาณ 40,000 ตัน ส่วนที่เหลือจะส่งออกขายยังต่างประเทศ เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา เม็กซิโก และแคนาดา เป็นต้น บริษัท ไทยเรยอน จำกัด (มหาชน) ทำการผลิตเส้นใยเรยอนตอบสนองความต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ ถือเป็นผู้นำในการผลิตเส้นใยเรยอนของโลก ปัจจุบันบริษัทมีโรงงานอยู่ 4 ประเทศ คือ อินเดีย, อินโดนีเซีย, ไทย และจีน กำลังผลิตรวมกันทุกประเทศประมาณ 548,000 ตัน/ปี คิดเป็นสัดส่วนประมาณ ร้อยละ 25 ของตลาดโลก โดยได้มีการขยายกำลังผลิตเป็น 840,000 ตัน/ปี ในปี 2553 คิดเป็นสัดส่วนประมาณ ร้อยละ 30 ในตลาดโลก

จากการที่เป็นบริษัทผู้ผลิตเพียงรายเดียว และมีการพัฒนาตัวเองตลอดเวลา การทำธุรกิจที่ยาวนาน และการที่อุตสาหกรรมการผลิตเส้นใยเรยอนเป็นอุตสาหกรรมที่มีเงินลงทุนสูงรวมทั้งการได้รับการส่งเสริมจากรัฐบาล โดยสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน เพื่อส่งเสริมการลงทุนในกิจการการผลิต Viscose Rayon, Staple Fibre และ Sodium Sulphate โดยการยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลสำหรับกำไรสุทธิที่ได้จากการประกอบกิจการที่ได้รับการส่งเสริม ส่งผลให้บริษัทมี

สภาพคล่อง และดำเนินกิจการไปได้อย่างดี ด้วยเหตุผลหลายประการดังกล่าว ทำให้การเข้ามาสู่ตลาดของผู้ประกอบการรายใหม่เป็นไปได้ยาก

ประวัติของ บริษัท ไทยเรยอน จำกัด (มหาชน)

บริษัท ไทยเรยอน จำกัด (มหาชน) ก่อตั้งขึ้นเมื่อ วันที่ 13 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2517 เพื่อดำเนินธุรกิจผลิตเส้นใยประดิษฐ์เรยอน โดยเริ่มทำการผลิตเชิงพาณิชย์ในวันที่ 14 กันยายน พ.ศ. 2519 เริ่มจากกำลังผลิต 9,000 ตันต่อปี ปัจจุบันบริษัท มีกำลังการผลิตเส้นใยประดิษฐ์เรยอนถึง 151,000 ตันต่อปี และมีผลิตภัณฑ์พลอยได้เป็นเกลือโซเดียมซัลเฟต 126,000 ตันต่อปี บริษัทฯ ได้จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยในปี พ.ศ. 2527 โดยมีมูลค่าเงินลงทุนตามราคาตลาด 7.26 พันล้านบาท หรือประมาณ 215.38 ล้านบาทสหรัฐ ณ วันที่ 30 กันยายน 2552

บริษัทมีโรงงานตั้งอยู่ริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา บนเนื้อที่ 156 ไร่ กระบวนการผลิตได้รับการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม ISO 9002 และ ISO 14001 นอกจากนี้ยังได้รับรางวัล Total Productive Management Excellence Award (TPM) จาก Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งเป็นรางวัลที่เป็นที่ยอมรับในสากล โดยมอบให้แก่สถานประกอบการที่มีการจัดการการผลิตที่มีประสิทธิภาพ

ผลิตภัณฑ์เส้นใยเรยอนของบริษัทออกจำหน่ายภายใต้ตราสินค้า “Birla Cellulose” ประกอบด้วยเส้นใยเรยอนมากมายหลายชนิดซึ่งมีคุณสมบัติต่างๆ เช่น สัมผัสนุ่มสบาย ดูดซับความชื้นสูง ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ และมีรูปแบบที่ทันสมัย เส้นใยเหล่านี้สามารถนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น เครื่องนุ่งห่ม ของแต่งบ้าน เครื่องประดับไหมพรม ผ้าสำหรับเช็ดทำความสะอาด ของใช้ส่วนบุคคล และของใช้ในโรงพยาบาล เป็นต้น

การดำเนินการผลิตเส้นใยเรยอนของบริษัท ยังคงมีการผลิตอย่างต่อเนื่อง และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มปริมาณการผลิตขึ้นเพื่อสนองความต้องการในตลาดที่เพิ่มขึ้นด้วย

พฤติกรรมการค้างาน

จากการเป็นผู้ผลิตเส้นใยประดิษฐ์เรยอนเพียงรายเดียวในประเทศ บริษัทฯ และสามารถรองรับความต้องการเส้นใยประดิษฐ์เรยอนในตลาดภายในประเทศทั้งหมดตลอดมา เนื่องจากมีการพัฒนา และคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคโดยตลอด

ผลิตภัณฑ์ของบริษัทฯ ประกอบด้วยเส้นใยเรยอนที่มีคุณลักษณะพิเศษหลายประการ เช่น สัมผัสที่นุ่มสบาย ซึมซับความชื้นได้สูง การย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ ความสบายในการสวมใส่และมีรูปแบบที่ทันสมัย ผลิตภัณฑ์ของบริษัทฯ สามารถนำไปทำผลิตภัณฑ์ได้อย่างหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นเครื่องนุ่งห่ม ของแต่งบ้าน เสื้อผ้า โคมไฟ ผลิตภัณฑ์เช็ดทำความสะอาด สุขอนามัยส่วนบุคคล รวมทั้งการใช้ทางการแพทย์ ผลิตภัณฑ์มากกว่าร้อยละ 50 ของบริษัทฯ ได้ถูกส่งออกไปขายกว่า 25 ประเทศใน 6 ทวีป ไม่ว่าจะเป็นตะวันออกกลาง ยุโรป สหรัฐอเมริกา และเอเชียแปซิฟิก ภายใต้ตราสินค้า ‘Birla Cellulose’ ผลิตภัณฑ์มีความหลากหลาย ทั้งชนิดเส้นใยละเอียดไปจนถึงเส้นใยหยาบ (0.9 – 5.5 ไมโครดีเนียร์) เส้นใยมีความยาวตั้งแต่ 32– 120 มิลลิเมตร ระดับความแวววาวของการฟอกย้อม กึ่งทึบ และทึบแสง รวมไปถึงผลิตภัณฑ์ที่ปราศจากคลอรีนและผลิตภัณฑ์สำหรับป้องกันเชื้อแบคทีเรีย นอกจากนี้ลูกค้ายังสามารถกำหนดความยาวได้ตามต้องการอีกด้วย

นอกจากการผลิตเส้นใยเรยอนที่มีคุณสมบัติหลากหลาย เพื่อให้ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคแล้ว บริษัทฯ ยังได้มีการปรับปรุงผลิตภัณฑ์เส้นใยพิเศษแบบใหม่เพิ่มขึ้น เป็นเส้นใยพิเศษ มีคุณภาพสูงกว่าเส้นใยเรยอนทั่วไปตรงที่ไม่เปลี่ยนรูปเมื่อโดนความร้อน ผลิตด้วยเทคนิคการทอพิเศษ เรียกว่า “เส้นใยโมดอล” ออกจำหน่ายภายใต้ชื่อ “Birla Modal” ซึ่งเป็นที่ยอมรับอย่างมากของตลาดสิ่งทอระดับบน สำหรับการนำไปผลิตเครื่องแต่งกายแฟชั่น และชุดชั้นใน

การดำเนินการผลิตของบริษัทภายใต้การผูกขาด จึงเป็นไปเพื่อกำไรสูงสุดของบริษัท แต่บริษัทยังคงคำนึงถึงการกำกับดูแลองค์กรที่ดีและการดูแลสิ่งแวดล้อม ซึ่งถือเป็นความรับผิดชอบต่อสังคมของบริษัท ซึ่งถือเป็นส่วนสำคัญในแผนการดำเนินธุรกิจของบริษัทมาตลอด ทำให้บริษัทยังคงเป็นที่ยอมรับจากตลาดทั้งภายในและต่างประเทศ

ผลการดำเนินงาน

ในด้านผลการดำเนินงาน จะพิจารณาจากข้อมูลในด้านการผลิต ปริมาณการขาย รายได้จากการขาย และปัจจัยความเสี่ยงที่ส่งผลต่อการดำเนินงานและการบริหารความเสี่ยง ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การผลิต

ปัจจุบันบริษัทมีสายการผลิตเส้นใยเรยอน 5 สาย โดยมีปริมาณการผลิตตั้งแต่ปี 2549-2553 ดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 7 ปริมาณการผลิตเส้นใยเรยอน

(หน่วย : เมตริกตัน)

ปริมาณการผลิต	2549	2550	2551	2552	2553
เส้นใยเรยอน	79,461	94,558	103,197	91,311	128,897

ที่มา: บมจ.ไทยเรยอน

จากตารางแสดงให้เห็นถึงปริมาณการผลิตเส้นใยเรยอนที่เพิ่มขึ้นมาตลอดตั้งแต่ปี 2549 จนถึงปี 2551 จนกระทั่งในปี 2552 ลดลงเนื่องจากปัญหาเศรษฐกิจของโลก ผลกระทบจากวิกฤติทางการเงินดังกล่าว ส่งผลต่ออุตสาหกรรมสิ่งทอทั้งระบบ กำลังซื้อผลิตภัณฑ์ของลูกค้าลดลงและการที่ราคาน้ำมันเพิ่มสูงขึ้นทำให้ราคาของเส้นใยมีการปรับตัวสูงขึ้นตาม บริษัทจึงต้องมีการปรับลดกำลังการผลิตลง ซึ่งทำให้ปริมาณการขายและรายได้จากการขายเส้นใยเรยอน ก็เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

ปริมาณการขายและรายได้จากการขายเส้นใยเรยอน

เส้นใยเรยอนที่ผลิตได้ มีการจำหน่ายทั้งในประเทศและต่างประเทศ ตลาดประเทศสำหรับส่งออกที่สำคัญได้แก่ ประเทศสหรัฐอเมริกา บราซิล ยุโรป ตุรกี เกาหลีใต้ ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย ปากีสถาน เวียดนาม และศรีลังกา โดยสัดส่วนปริมาณการขายในประเทศและต่างประเทศ ดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 8 ปริมาณการขายเส้นใยเรยอน

(หน่วย : เมตริกตัน)

ปริมาณการขาย	2549	2550	2551	2552	2553
เส้นใยเรยอนภายในประเทศ	41,051	45,369	39,657	40,428	53,875
เส้นใยเรยอนตลาดส่งออก	39,786	48,170	62,108	50,045	72,207
รวม	80,837	93,539	101,765	90,473	126,082

ที่มา: บมจ.ไทยเรยอน

จากตารางปริมาณการขายเส้นใยเรยอน แสดงให้เห็นว่าตั้งแต่ ปี 2549 จนถึงปี 2551 ปริมาณการขายรวมจากการขายในประเทศและการส่งออกเพิ่มขึ้นมาตลอด จนถึงภาวะวิกฤติทางการเงินในปี 2552 ดังที่ได้กล่าวไว้แล้ว ส่งผลให้ปริมาณการขายปรับลดลง ปริมาณการขายสำหรับตลาดส่งออก และตลาดภายในประเทศมีความใกล้เคียงกัน โดยภาพรวมแตกต่างกันประมาณร้อยละ 10

ตารางที่ 9 รายได้จากการขายเส้นใยเรยอน

(หน่วย : ล้านบาท)

รายได้จากการขาย	2553	2552	2551	2550	2549
เส้นใยเรยอน					
- ยอดขายภายในประเทศ	3,525	2,632	3,209	3,185	2,571
- ยอดขายต่างประเทศ	6,361	3,280	5,288	3,784	2,515
รวม	9,886	5,912	8,497	6,969	5,086

ที่มา: บมจ.ไทยเรยอน

จากตารางแสดงให้เห็นว่ารายได้จากการขายเส้นใยเรยอน จะแปรผันตามปริมาณการผลิตและปริมาณการขายเส้นใยเรยอน คือเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี 2549 -2551 และลดลงในปี 2552 และรายได้จากการขายในประเทศ มากกว่ารายได้จากการขายในต่างประเทศ แต่เป็นสัดส่วนที่ไม่แตกต่างกันมากนัก

ปัจจัยความเสี่ยงที่ส่งผลต่อการดำเนินงานและการบริหารความเสี่ยง

แม้บริษัทเป็นผู้ผลิตเพียงรายเดียวสำหรับตลาดเส้นใยเรยอนในประเทศ แต่การดำเนินงานของบริษัทก็ยังมีความเสี่ยงในการ ดังนั้นการบริหารความเสี่ยงสำหรับบริษัท นับว่าเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อพฤติกรรมกรรมการดำเนินธุรกิจ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การบริหารความเสี่ยง

บริษัทมีความเสี่ยงทั้งที่เกิดจากปัจจัยความเสี่ยงของอุตสาหกรรมและปัจจัยเสี่ยงเฉพาะของบริษัท โดยบริษัทได้ให้ความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อการบริหารปัจจัยความเสี่ยงทั้งหลายที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินธุรกิจ และเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของบริษัท

ปัจจัยเสี่ยง

ปัจจัยเสี่ยงที่อาจมีผลกระทบต่อการดำเนินงานของกิจการ ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น และมาตรการรองรับความเสี่ยง สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ปัจจัยเสี่ยงจากการจัดการทางการเงิน

- ปัจจัยเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยและอัตราแลกเปลี่ยนจากเงินกู้ยืม

ในบางครั้งบริษัทมีความจำเป็นต้องกู้ยืมเงินเป็นเงินตราต่างประเทศเพื่อเป็นทุนหมุนเวียน แต่เนื่องจากบริษัทมีรายได้จากการส่งออกเป็นเงินสกุลเดียวกัน บริษัทจึงไม่มีความเสี่ยงด้านนี้

- ปัจจัยเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยและความน่าเชื่อถือของสถาบันการเงินจากเงินลงทุนระยะสั้น

อัตราดอกเบี้ยมีความผันผวนตลอดเวลาตามแนวโน้มของเศรษฐกิจโลก บริษัทมีกระแสเงินสดเกินซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในรูปเงินฝากระยะสั้น โดยเน้นลงทุนในรูปของสกุลเงินบาทเป็น

หลัก นอกจากนี้สภาพคล่องส่วนเกินอีกจำนวนหนึ่งนำไปลงทุนในหุ้นกู้เป็นสกุลเงินตราต่างประเทศ เงินฝากเป็นสกุลเงินตราต่างประเทศและหน่วยลงทุนสกุลเงินบาท อัตราดอกเบี้ยที่แตกต่างกัน มีผลต่อรายได้จากดอกเบี้ยของบริษัท บริษัทได้ใช้ความพยายามอย่างมาก ที่จะใช้ความระมัดระวังที่สุดในการคัดเลือกสถาบันทางการเงินที่มีความมั่นคง และกำหนดขอบเขตความเสี่ยงสำหรับสถาบันการเงินแต่ละแห่ง โดยมีอายุสัญญาการลงทุนที่แตกต่างกัน แต่ส่วนใหญ่แล้วจะไม่เกิน 1 ปี สำหรับการลงทุนดังกล่าว

- ปัจจัยเสี่ยงจากอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ

บริษัทส่งออกประมาณร้อยละ 60 ของปริมาณการผลิตทั้งหมด โดยขายเป็นสกุลเงินดอลลาร์สหรัฐเป็นหลัก และประมาณร้อยละ 4 เป็นสกุลเงินยูโร ในขณะที่เดียวกันวัตถุดิบหลักก็มีการนำเข้าโดยจ่ายเป็นเงินดอลลาร์สหรัฐ เนื่องจากมูลค่าการส่งออกนั้นสูงกว่าการนำเข้า บริษัทจึงขายเงินตราต่างประเทศซึ่งเป็นกระแสเงินสดส่วนเกินจากการนำเข้า นอกจากนี้บริษัทยังมีการทำสัญญาส่งออกล่วงหน้าเป็นเงินสกุลยูโร เพื่อรองรับความไม่แน่นอนของรายได้ของบริษัท บริษัทได้ดำเนินการตามนโยบายอย่างเคร่งครัด และมีการทบทวนกระแสเงินตราต่างประเทศอยู่เป็นประจำ แนวโน้มการแข็งค่าของเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐ ส่งผลลบต่อรายได้การส่งออกของบริษัท บริษัทไม่ได้มีการป้องกันความเสี่ยงจากการลงทุนในหุ้นระยะยาวและเงินลงทุนในหลักทรัพย์เพื่อขายซึ่งบริษัทถือไว้เพื่อการลงทุนระยะยาว

2. ปัจจัยเสี่ยงจากรายได้และกำไร

- ปัจจัยเสี่ยงจากความผันผวนของราคาวัตถุดิบ

ราคาของวัตถุดิบ 3 รายการ อันได้แก่ เชื้อกระดาษ โซดาไฟ และกำมะถัน เป็นปัจจัยหลักในการกำหนดต้นทุนการผลิตของบริษัท และผลิตภัณฑ์เหล่านี้ก็มีราคาผันผวนเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นจึงส่งผลต่ออัตรากำไรของบริษัทอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ แม้ว่าต้นทุนการผลิตจะสูงขึ้น แต่การเพิ่มราคาขายเส้นใยเรยอนก็อาจทำได้ยาก เนื่องจากตลาดสิ่งทอที่ซบเซา รวมทั้งการแข่งขันจากบริษัทคู่แข่งและเส้นใยทดแทน (เส้นใยที่ใช้แทนกันได้) บริษัทดำเนินนโยบายการซื้อวัตถุดิบเป็นรายไตรมาส และกำหนดราคาขายผลิตภัณฑ์ในตลาดในประเทศ เป็นรายไตรมาสเช่นเดียวกัน ถึงแม้ว่ายอดขายผลิตภัณฑ์ส่งออกไปต่างประเทศได้ถูกกำหนดไว้เป็นรายเดือน แต่การซื้อวัตถุดิบ

ซึ่งเกี่ยวข้องกับดัชนีการตลาดรายเดือนก็ช่วยรักษาความสัมพันธ์ทางการตลาดระหว่างต้นทุนสินค้าและรายได้ส่งออก

ในกระบวนการผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์ ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญในการผลิตเส้นใยเรยอน มีการใช้วัตถุดิบที่สำคัญ ได้แก่ ถ่านไม้ และกำมะถัน ซึ่งต้นทุนทั้งหมดในการผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์นี้ คิดเป็นประมาณร้อยละ 40 ของต้นทุนการผลิตเส้นใยเรยอน ซึ่งนับว่าเป็นสัดส่วนของต้นทุนการผลิตที่มีความสำคัญ หากมีปัจจัยที่ส่งผลให้ต้นทุนของการผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์เปลี่ยนแปลง ย่อมส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตเส้นใยเรยอนตามไปด้วย ต้นทุนการผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์ในกระบวนการผลิตเส้นใยเรยอนจึงมีความสำคัญ และเป็นเรื่องที่ผู้วิจัยสนใจทำการศึกษา

- ปัจจัยเสี่ยงจากราคาขายของเส้นใย

เส้นใยเรยอนสามารถนำมาใช้ผสมกับเส้นใยโพลีเอสเตอร์หรือใยฝ้ายได้ และบางครั้งอาจนำมาใช้ทดแทนเส้นใยเหล่านี้ได้ ราคาเส้นใยจากฝ้ายจะขึ้นอยู่กับปริมาณผลผลิตและพื้นที่ปลูกฝ้ายเป็นหลัก เนื่องจากประเทศไทยเป็นผู้บริโภคฝ้ายรายใหญ่ ดังนั้นผลกระทบจึงมองเห็นได้อย่างชัดเจน อุตสาหกรรมเส้นใยโพลีเอสเตอร์ มีปริมาณการผลิตสูงและมีน้ำมันเป็นวัตถุดิบในการผลิต ผลิตภัณฑ์ทั้งสองชนิดมีราคาขึ้นลงไม่แน่นอน ทำให้ผู้ผลิตต้องใช้เส้นใยหลายชนิดรวมกันในอัตราต่างๆกันไป ในขณะที่เส้นใยเรยอนจะมีคุณสมบัติเฉพาะตัว ดังนั้นความผันผวนของราคาเส้นใยทดแทนจึงแทบไม่มีผลต่อราคาเส้นใยเรยอน เว้นแต่จะเกิดความเปลี่ยนแปลงอย่างมากกับปริมาณความต้องการเท่านั้น ประเด็นนี้ถึงแม้ว่าจะเป็นความเสี่ยง แต่ในขณะเดียวกันก็เป็นการสร้างโอกาสให้กับเส้นใยเรยอนด้วยเช่นกัน

- ปัจจัยเสี่ยงจากอัตราแลกเปลี่ยน

บริษัทจะได้รับผลประโยชน์จากการอ่อนค่าของเงินบาท เนื่องจากปริมาณการส่งออกที่เพิ่มสูงขึ้น เป็นการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันกับเส้นใยประเภทอื่น และขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับลูกค้าในประเทศที่นำเส้นใยเรยอนไปผลิตเพื่อการส่งออกด้วย เนื่องจากรายได้จากการขายได้รับอิทธิพลโดยตรงจากอัตราแลกเปลี่ยน ในขณะที่ต้นทุนได้รับ

อิทธิพลจากอัตราแลกเปลี่ยนเพียงบางส่วนเท่านั้น ดังนั้นรายได้รวมและกำไรจะได้รับผลกระทบผลกระทบอย่างมาก หากอัตราแลกเปลี่ยนแข็งค่าขึ้น ซึ่งถือเป็นเพียงปัจจัยเสี่ยงปกติของธุรกิจทั่วไป

3. ปัจจัยเสี่ยงจากการตลาด

- ปัจจัยเสี่ยงจากการประเทศคู่ค้า

ตุรกีและปากีสถานกำลังกลายเป็นประเทศผู้ค้าสิ่งทอที่แข็งแกร่งหลังจากที่ได้มีการยกเลิกระบบโควตาของ MFA ในปี 2548 ดังนั้น บริษัทจึงได้ปรับเปลี่ยนปริมาณการขายแก่ลูกค้าในทั้งสองประเทศดังกล่าวเพิ่มขึ้น นอกจากนี้บริษัทยังมีนโยบายที่จะส่งผลิตภัณฑ์ไปยังประเทศอื่นๆ เพื่อขยายฐานลูกค้าออกไปอีก อย่างไรก็ตาม นโยบายนี้จะก่อให้เกิดความเสี่ยงจากสถานการณ์ทางการเมืองและการเงินซึ่งเกิดขึ้นเป็นบางครั้งในประเทศเหล่านี้

- ปัจจัยเสี่ยงจากลูกค้า

บริษัทมีลูกค้าหลักในประเทศ 5 รายและหนึ่งในลูกค้าดังกล่าวเป็นบริษัทในเครือ และซื้อผลิตภัณฑ์ของบริษัทกว่าร้อยละ 20 ด้วยวงเงินเครดิต อย่างไรก็ตามลูกค้ารายนี้มีฐานลูกค้าต่างประเทศที่กว้างขวาง ดังนั้นบริษัทจึงเชื่อว่าจะไม่มีความเสี่ยงจากการให้เครดิตดังกล่าว บริษัทยังได้จำหน่ายผลิตภัณฑ์บางส่วนให้กับผู้นำเข้าในประเทศสาธารณรัฐอเมริกาและแคนาดา ผ่านบริษัทตัวแทนในสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีการคุ้มครองจากการประกันภัยวงเงินเครดิต อย่างไรก็ตาม บริษัทได้เฝ้าติดตามการขายเครดิตในวงเงินที่กำหนดอย่างใกล้ชิด

- ปัจจัยเสี่ยงจากนวัตกรรมใหม่ของผลิตภัณฑ์

บริษัทได้มุ่งเน้นไปยังตลาดพรีเมียมและตลาดนอนวูเวน (Non Woven) และผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูง ซึ่งได้เริ่มดำเนินการเดินเครื่องจักรในสายการผลิตใหม่ ทำให้บริษัทสามารถทำการผลิตเส้นใย High Wet Modulus (Modal) ซึ่งเป็นเส้นใยที่ใช้สำหรับลูกค้าระดับบน โดยนำไปผสมกับใยฝ้ายเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์อีกทอดพิเศษ ด้วยการเพิ่มขีดความสามารถและศักยภาพในการผลิต ทำให้บริษัทสามารถรองรับความต้องการที่ซับซ้อนมากยิ่งขึ้นจากลูกค้ากลุ่มต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามเมื่อบริษัทเน้นการทำตลาดระดับบน ก็จะทำให้เกิดความเสี่ยงด้านการร้องเรียน

คุณภาพของสินค้าในระยะแรกของการพัฒนาตลาด ซึ่งถือเป็นสิ่งปกติสำหรับอุตสาหกรรมนี้ บริษัทได้เพิ่มความรู้ความเชี่ยวชาญโดยการจ้างที่ปรึกษาที่มีประสบการณ์เพื่อช่วยเสริมสร้างศักยภาพ และเพื่อเป็นการลดความเสี่ยงให้อยู่ระดับต่ำสุด

- ปัจจัยเสี่ยงจากการการค้าสมัยผลิตภัณฑ์

บริษัทค้นคว้าพัฒนานวัตกรรมที่เกี่ยวกับเส้นใยเซลลูโลสอย่างใกล้ชิด โดยให้ศูนย์วิจัยและพัฒนาของบริษัทในเครือในประเทศอินเดียเป็นผู้ดูแล ทั้งนี้บริษัทได้พัฒนาเส้นใย “เบอร์ลาโมดาล” เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีศักยภาพในการเติบโต บริษัทคาดว่าจะไม่เกิดความเสี่ยงจากการค้าสมัยของผลิตภัณฑ์ปัจจุบันของบริษัท

4. ปัจจัยเสี่ยงจากการประกอบธุรกิจ

- ปัจจัยเสี่ยงจากสิ่งแวดล้อม

ในขั้นตอนการผลิตเส้นใยเรยอน อาจทำให้เกิดมลภาวะทั้งทางน้ำและทางอากาศ ตลอดระยะเวลาหลายปีที่ผ่านมา บริษัทได้ลงทุนไปเป็นจำนวนมากเพื่อปรับปรุงระบบควบคุมสิ่งแวดล้อมและการกำจัดมลพิษ ปัจจุบันบริษัทได้ผ่านมาตรฐานทั้งหมดของกระทรวงอุตสาหกรรม ของเสียทุกชนิดจากบริษัทได้ถูกคัดแยกและส่งไปกำจัดโดยตัวแทนที่ได้รับอนุญาตอย่างถูกต้อง ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นจริงจะได้รับการตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอจากบริษัทและเจ้าหน้าที่ของรัฐ การจัดการของเสียอย่างผิดวิธีจะก่อให้เกิดความเสียหายแก่สิ่งแวดล้อม บริษัทจึงถือเป็นความสำคัญที่ต้องรักษาระดับมลพิษให้ต่ำที่สุดตามที่กฎหมายกำหนด ในปีที่ผ่านมาบริษัทได้จัดงบประมาณเพื่อให้มีการศึกษาวิเคราะห์ผลกระทบจากสิ่งแวดล้อม (EIA) โดยบริษัทเอกชนอิสระ และจากรายงานที่ได้รับมา บริษัทได้จัดทำมาตรการต่างๆ เพื่อปรับปรุงระบบให้มีความแข็งแกร่งยิ่งขึ้น บริษัทได้รับการรับรองมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 ทำให้บริษัทมีระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมและขั้นตอนการดำเนินงานที่ได้รับมาตรฐาน อย่างไรก็ตามบริษัทยังคงมีความเสี่ยงต่ออุบัติเหตุการรั่วไหลในระบับานกลางถึงระดับสูง ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้

- ป้องกันภัยจากการจัดเก็บสารเคมีและการจัดการ

บริษัทจ้างเหมาผู้รับเหมาขนส่งสารเคมีอันตราย เช่น โซดาไฟ กัมมะถัน สารคาร์บอนไดออกไซด์ และกรดซัลฟูริก และจัดเก็บไว้ในสถานที่ของบริษัท ทั้งนี้บริษัทได้ติดตามการดำเนินงานของบริษัทขนส่งและมาตรการจัดเก็บตามมาตรฐานสากลอย่างเคร่งครัด แม้ว่าจะไม่เคยมีอุบัติเหตุร้ายแรงเกิดขึ้นจากวัตถุเหล่านี้ บริษัทยังคงให้ความสำคัญต่อความปลอดภัยอย่างต่อเนื่อง เพื่อป้องกันอุบัติเหตุที่เกิดจากสารเคมีเหล่านี้

- ป้องกันภัยจากการขาดแคลนวัตถุดิบ

บริษัทได้ทำสัญญาซื้อขายระยะยาว ระหว่างปี สิ้นสุดวันที่ 30 กันยายน 2552 สัญญานี้ช่วยลดความเสี่ยงจากการขาดแคลนวัตถุดิบที่จะนำมาใช้ในการดำเนินงานของบริษัท อย่างไรก็ตามบริษัทอาจยังต้องพึ่งพาการซื้อขายระยะยาวจากแหล่งอื่นบ้างเป็นครั้งคราว ซึ่งคาดว่าจะไม่น่าจะมีปัญหาใดๆ ถ่านไม้เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตสารคาร์บอนไดออกไซด์ ที่เป็นส่วนประกอบหลักในการผลิตเส้นใยเรยอน ปริมาณถ่านไม้ลดลงไปตามทรัพยากรไม้ที่ลดลงรวมทั้งกฎระเบียบของรัฐที่เข้มงวดมากขึ้น โรงงานผลิตสารคาร์บอนไดออกไซด์แห่งใหม่ในสระบุรี ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นฐาน ช่วยให้อุตสาหกรรมมีปริมาณสารคาร์บอนไดออกไซด์ใช้อย่างพอเพียง ซึ่งช่วยลดการใช้ถ่านไม้ซึ่งเป็นทรัพยากรที่มีปริมาณลดน้อยลงเรื่อยๆ

- ป้องกันภัยจากการทำงานในโรงงาน

บริษัทมีการติดตั้งระบบบำรุงรักษาเพื่อให้อุปกรณ์ทุกชิ้นในโรงงานอยู่ในสภาพดีอยู่เสมอ นอกจากนี้ยังมีการเปลี่ยนอุปกรณ์อย่างสม่ำเสมอตามอายุการใช้งาน บริษัทคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงานเป็นสำคัญ นอกจากการอบรมพนักงานให้คำนึงถึงความปลอดภัยอยู่เสมอแล้ว บริษัทยังได้ลงทุนในด้านการจัดซื้ออุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยที่จำเป็น และมีการฝึกซ้อมหนีไฟ การฝึกซ้อมในสถานการณ์จำลองในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉิน เพื่อให้มีความตื่นตัวในมาตรฐานการรักษาความปลอดภัยสูงสุด

- ปัจจัยเสี่ยงของโครงการ

ความเสี่ยงของโครงการอาจเกิดขึ้นในรูปของความบกพร่องในการออกแบบทางวิศวกรรมและการก่อสร้างด้วยคุณภาพของผลิตภัณฑ์และฝีมือแรงงาน บริษัทได้ดำเนินโครงการขยายโรงงานและปรับปรุงการผลิตให้ทันสมัย บริษัทจึงจัดให้มีกรรมธรรม์ประกันภัยการก่อสร้างเพื่อครอบคลุมความเสี่ยงทุกประเภท (Construction All Risk : CAR) มาใช้กับโครงการก่อสร้างที่ยังอยู่ระหว่างการดำเนินการ เพื่อป้องกันความเสียหายจากโครงการระหว่างก่อสร้าง

5. ปัจจัยเสี่ยงจากภายนอก

- ปัจจัยเสี่ยงจากภัยการเมือง

เหตุการณ์ทางการเมือง เช่นการก่อการร้ายและความตึงเครียดในตะวันออกกลางส่งผลกระทบต่อทั่วโลก ทำให้ต้นทุนและความเสี่ยงในธุรกิจเพิ่มขึ้น ส่งผลต่อวัฏจักรของอุปสงค์และอุปทาน ตลอดจนเหตุการณ์ความไม่สงบในภาคใต้ของไทยยังได้เพิ่มความเสี่ยงในการประกอบธุรกิจในประเทศด้วย ปัจจัยเสี่ยงเหล่านี้ได้เพิ่มขึ้นในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมา โดยบริษัทตระหนักดีและเตรียมพร้อมเพื่อลดความเสี่ยงทั้งทางด้านการเงินและการตลาด นอกจากนี้

- ปัจจัยเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงกฎระเบียบในประเทศที่บริษัทเข้าไปลงทุน

บริษัทได้ลงทุนตามแผนกลยุทธ์ (ทั้งแบบขยายตัวไปข้างหน้าและข้างหลัง) โดยการเข้าไปซื้อหุ้นในบริษัทจดทะเบียนในต่างประเทศ ร่วมกับบริษัทอื่นในกลุ่มเบอร์ล่า แม้ว่าบริษัทจะไม่เป็นความเสี่ยงจากการลงทุนเหล่านี้ แต่การเปลี่ยนแปลงด้านกฎระเบียบในประเทศเหล่านี้ อาจส่งผลกระทบต่อผลประกอบการของบริษัทที่ไปลงทุนได้

- ปัจจัยเสี่ยงจากเศรษฐกิจโลก

วิกฤตการเงินที่ประเทศสหรัฐอเมริกาต้องเผชิญในช่วงปีที่ผ่านมาก่อให้เกิดผลกระทบต่อเศรษฐกิจโลก ซึ่งจะเห็นได้จากราคาดัชนีที่ตกต่ำไปทั่วโลก ปัญหาสินเชื่อ ซึ่งรวมถึงการกู้ยืมระหว่างธนาคาร สถาบันการเงินใหญ่ๆ ในต่างประเทศต้องปิดกิจการ และความเชื่อมั่นของ

ผู้บริโภคที่ลดลง บริษัทประสบภาวะขาดทุนในช่วงหกเดือนแรกของปี 2552 เนื่องจากผลกระทบจากวิกฤติเศรษฐกิจซึ่งทำให้ความต้องการผลิตภัณฑ์สิ่งทอลดลง อย่างไรก็ตามนับตั้งแต่ไตรมาสที่สามของปีได้ปรากฏสัญญาณของการฟื้นตัว คาดว่าความต้องการผลิตภัณฑ์สิ่งทอจะเป็นไปอย่างช้าๆ ซึ่งจะส่งผลต่อผลประกอบการของบริษัท

จากการที่เป็นผู้ผลิตเพียงรายเดียวสำหรับการผลิตเส้นใยเรยอนในประเทศไทย และยังถือเป็นผู้ผลิตรายสำคัญในตลาดโลก ผลการดำเนินงานของบริษัทจึงสามารถเป็นตัวสะท้อนสถานะตลาดเส้นใยเรยอนได้ค่อนข้างดี ซึ่งในปี 2553 มีปริมาณการผลิตมากที่สุดจาก 5 ปีที่ผ่านมา โดยมีการผลิตเส้นใยเรยอนปริมาณทั้งสิ้น 128,897 ตัน ซึ่งเพิ่มจากปี 2552 ขึ้นมาถึงร้อยละ 41 ส่งผลให้ต้นทุนวัตถุดิบหลักและค่าใช้จ่ายในการขายเพิ่มขึ้นตามปริมาณการผลิตและขาย และกำไรสุทธิที่เพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งทำให้เห็นได้ว่า ภาวะเศรษฐกิจโลก และตลาดสิ่งทอมีการปรับตัวไปในทิศทางที่ดีขึ้น

จากข้อมูลสภาพทั่วไปของอุตสาหกรรมเส้นใยเรยอน โดยสะท้อนจากการดำเนินงานของบริษัทไทยเรยอน จำกัด มหาชน เห็นได้ว่าอุตสาหกรรมดังกล่าว เป็นอุตสาหกรรมที่มีความน่าสนใจและยังสามารถเติบโตได้อีกในอนาคต เนื่องจากคุณสมบัติของเส้นใยเรยอน และเทคโนโลยีที่ทันสมัย ที่ทำให้เส้นใยดังกล่าวสามารถนำมาใช้ทำผลิตภัณฑ์ได้หลากหลาย ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคซึ่งทดแทนเส้นใยจากธรรมชาติได้เป็นอย่างดี หากแต่กระบวนการผลิตเส้นใยเรยอน มีกระบวนการผลิตที่ต้องใช้สารเคมี ของเสียจากกระบวนการผลิตก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นกระบวนการผลิตจึงต้องอยู่ภายใต้การควบคุมของหน่วยงานที่ดูแลเรื่องสิ่งแวดล้อมอย่างเคร่งครัด ซึ่งทางบริษัทได้มีการศึกษาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตเส้นใยเรยอน เพื่อควบคุมและหาแนวทางแก้ไข ซึ่งก็คือการศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการบวนการผลิตสารคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นกระบวนการผลิตหนึ่งในการผลิตเส้นใยเรยอน และเป็นกระบวนการผลิตที่สำคัญและก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม รายละเอียดของกระบวนการผลิตสารดังกล่าว และจุดที่ก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมซึ่งจะแสดงในบทต่อไป

บทที่ 4

ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของการใช้ก๊าซธรรมชาติและการใช้ถ่านไม้ ในการผลิตสารคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อใช้ในการผลิตเส้นใยเรยอน

ในการศึกษาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของการใช้ก๊าซธรรมชาติและการใช้ถ่านไม้ในการผลิตสารคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อใช้ในการผลิตเส้นใยเรยอนในงานวิจัยครั้งนี้ มีที่มาของข้อมูลเพื่อการศึกษา 2 ส่วน คือ ส่วนที่ใช้ข้อมูลจากรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของบริษัท ไทยเรยอน จำกัด (มหาชน) ที่ได้จ้างบริษัท คอนซัลแทนท์ ออฟ เทคโนโลยี จำกัด ในการจัดทำรายงานดังกล่าว เมื่อปี พ.ศ. 2550 และส่วนที่ 2 คือ การใช้แบบสอบถามในการสัมภาษณ์ประชากรโดยผู้วิจัย ในปี พ.ศ. 2554 ซึ่งทั้ง 2 ส่วนเป็นการเก็บข้อมูลจากประชากรในชุมชนบริเวณรอบสายการผลิตทั้ง 2 แห่ง คือ สายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้ จ. อ่างทอง และสายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ จ.สระบุรี เพื่อนำผลการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมมาใช้เป็นแนวทางในการกำหนดมาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม รวมทั้งมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมต่อไป

ส่วนที่ 1 ผลการศึกษาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของบริษัท

ข้อมูลจากรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของบริษัท แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน คือการศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการดำเนินการของบริษัทเพื่อตรวจสอบว่าผลกระทบนั้นมีค่าเป็นไปตามระดับที่กฎหมายกำหนดหรือไม่ และส่วนที่ 2 เป็นการใช้แบบสอบถามสอบถามความคิดเห็นด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ประชากรได้รับจากการดำเนินการของบริษัท ซึ่งจะขอสรุปผลการศึกษาในแต่ละส่วน ดังนี้

1. การศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการดำเนินการของบริษัทเพื่อตรวจสอบว่าผลกระทบนั้นมีค่าเป็นไปตามระดับที่กฎหมายกำหนด ได้ทำการศึกษา ใน 4 ด้าน และรายละเอียดการศึกษาในแต่ละด้าน เป็น ดังนี้

ผลกระทบต่อทรัพยากรทางกายภาพ มีการศึกษา 3 ด้าน ได้แก่

- ผลกระทบด้านคุณภาพอากาศ
- ผลกระทบด้านคุณภาพน้ำ
- ผลกระทบด้านเสียง

ผลกระทบต่อทรัพยากรทางชีวภาพ มีการศึกษา 2 ด้าน ได้แก่

- ผลกระทบต่อทรัพยากรชีวภาพบนบก
- ผลกระทบต่อทรัพยากรชีวภาพในน้ำ

ผลกระทบต่อคุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ มีการศึกษา 6 ด้าน ได้แก่

- ผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดิน
- ผลกระทบต่อการคมนาคมขนส่ง
- ผลกระทบต่อการใช้น้ำ
- ผลกระทบต่อการใช้ไฟฟ้าและพลังงาน
- ผลกระทบต่อการจัดการมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

ผลกระทบต่อคุณค่าคุณภาพชีวิต

- ผลกระทบต่อสภาพสังคม – เศรษฐกิจ
- ผลกระทบต่อสาธารณสุข
- ผลกระทบต่ออาชีวอนามัยและความปลอดภัย
- ผลกระทบต่อสุนทรียภาพ

เพื่อให้เห็นถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นจากขั้นตอนในกระบวนการผลิตสารคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้วัตถุดิบในการผลิตสองชนิด คือ ถ่านไม้ และ ก๊าซธรรมชาติ จึงได้นำผลการศึกษาของบริษัทรอบสายการผลิตทั้ง 2 แห่ง มาเปรียบเทียบไว้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ผลกระทบต่อทรัพยากรทางกายภาพ

1. ผลกระทบด้านมลพิษทางอากาศ

ผลการศึกษาบริเวณรอบสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้

การศึกษาถึงผลกระทบด้านมลพิษทางอากาศโดยการเลือกใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และสมมติฐานในการประเมินที่เรียกว่า ISC (Industrial Source Complex) โดยองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกาเป็นผู้รวบรวม และได้ถูกพัฒนาขึ้นโดย US. Environment Protection Agency (US.EPA) ซึ่งนำมาใช้ในการหาความสามารถของการฟุ้งกระจายของมลพิษในสภาพอากาศต่างๆ เพื่อนำมาช่วยในการตัดสินใจในโครงการใดๆ ที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพอากาศ ว่าผลกระทบดังกล่าวอยู่ในระดับที่ยอมรับได้หรือไม่

สายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้เป็นวัตถุดิบ ก่อให้เกิด ฝุ่นละออง และก๊าซทั้งหมด 4 ชนิด ได้แก่ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2)

และ กรดซัลฟูริก (H_2SO_4) ซึ่งจากการใช้แบบจำลอง ISC เพื่อประเมินผลกระทบด้านมลพิษจากสาเหตุดังกล่าว มีผลดังนี้

ฝุ่นละออง

ค่าความเข้มข้นฝุ่นละอองรวมสูงสุดเฉลี่ย 24 ชั่วโมง และเฉลี่ย 1 ปี มีค่าเท่ากับ 2.83 และ 0.42 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับค่าความเข้มข้นดังกล่าวกับค่ามาตรฐานคุณภาพในอากาศตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 (พ.ศ.2547) เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป ซึ่งกำหนดค่าความเข้มข้นของฝุ่นเฉลี่ย 24 ชั่วโมง และปีละไม่เกิน 330 และ 100 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ พบว่าผลการคาดการณ์ด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2)

ค่าความเข้มข้นก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) สูงสุด 1 ชั่วโมง เฉลี่ย 24 ชั่วโมง และเฉลี่ย 1 ปี มีค่าเท่ากับ 297.09, 68.12 และ 11.18 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับค่าความเข้มข้นดังกล่าวกับประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 (พ.ศ.2544) เรื่องกำหนดมาตรฐานค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในเวลา 1 ชั่วโมง มีค่าไม่เกิน 780 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 (พ.ศ. 2547) เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ซึ่งกำหนดค่าความเข้มข้นก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เฉลี่ย 24 ชั่วโมง และเฉลี่ย 1 ปี มีค่าไม่เกิน 300 และ 100 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ พบว่าการคาดการณ์ด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S)

ค่าความเข้มข้นก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) สูงสุดเฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 11.42 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เมื่อเปรียบเทียบกับค่าความเข้มข้นดังกล่าวกับค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศตาม Air Quality Guideline ของ World Health Organization (WHO) ปี 2000 ซึ่งกำหนดค่าความเข้มข้นของก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 150

ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร พบว่าการคาดการณ์ด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์มีค่าต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนด

กรดซัลฟูริก (H_2SO_4)

ค่าความเข้มข้นกรดซัลฟูริกสูงสุด 1 ชั่วโมง 24 ชั่วโมง และ 1 ปี มีค่าเท่ากับ 49.05, 10.78 และ 1.75 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เมื่อเปรียบเทียบค่าความเข้มข้นดังกล่าวข้างต้นกับค่าคุณภาพอากาศในบรรยากาศตาม Air Quality Guideline ของ North Carolina ZDENR, 1999) ซึ่งกำหนดค่าความเข้มข้นของกรดซัลฟูริกในบรรยากาศทั่วไป ในเวลา 1 ชั่วโมง และเฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าไม่เกิน 100 และ 12 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่าคุณภาพอากาศในบรรยากาศตาม Air Quality Guideline ของ New York (DEC, 2000) ซึ่งกำหนดค่าความเข้มข้นของกรดซัลฟูริกในบรรยากาศทั่วไป ในเวลา 1 ปี มีค่าไม่เกิน 1 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร พบว่าการคาดการณ์ด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์มีค่าต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนด

จากข้อมูลการศึกษาผลกระทบทางด้านคุณภาพอากาศของสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้เป็นวัตถุดิบของทางโรงงาน จะเห็นได้ว่า ค่าความเข้มข้นของสารมลพิษทั้งหมด โดยเฉพาะกรณีก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) และ ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ยังคงมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า การดำเนินงานของโครงการส่งผลกระทบต่อคุณภาพอากาศในบรรยากาศในระดับต่ำ

ผลการศึกษาบริเวณรอบสายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศของโครงการเกิดจากหน่วยสังเคราะห์ผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นก๊าซจากการเผาไหม้ และก๊าซที่เกิดจากการกำจัดก๊าซที่มีกำมะถันจากหน่วยบำบัดก๊าซ (Tail Gas Treatment) ที่ใช้กำจัดก๊าซจากการผลิตในช่วงที่ดำเนินการผลิตปกติ สำหรับกรณีที่การดำเนินการผลิตผิดปกติ หรือกรณีที่อุปกรณ์การผลิตหรือระบบตรวจสอบ ระบบควบคุม การผลิตขัดข้อง ทางโครงการจะมีการระบายจากหน่วยผลิตไปเผาที่หอเผา โดยที่ความสามารถของหอเผ่าจะออกแบบให้สามารถรองรับปริมาณ Vent Gas ที่เกิดขึ้นได้ทั้งหมด ดังนั้นจึงไม่มีการระบาย Vent Gas ออกสู่บรรยากาศโดยตรง

ในส่วนของมลพิษที่ระบายจากเตาปฏิกรณ์ (Reactor Incinerator) เป็นมลพิษที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ ได้แก่ CO_2 , N_2 , H_2O สำหรับมลพิษหลักที่เกิดขึ้นจากหน่วยบำบัดก๊าซที่มีกำมะถันหลงเหลืออยู่ (Tail Gas Treatment) ก็คือ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) โดยโครงการได้ออกแบบไว้ที่ 500 ส่วนในล้านส่วน (ppm) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดของกระทรวงอุตสาหกรรม และเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์การระบายมลพิษต่อพื้นที่ของเขตประกอบการอุตสาหกรรมที่กำหนด ให้ปล่อยที่มีความสูงตั้งแต่ 60 เมตรขึ้นไปสามารถระบายก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ได้ 16.6 กิโลกรัม/ไร่/วัน ในขณะที่ปล่อยระบายมลพิษของโครงการอยู่ที่ระดับความสูง 80 เมตรและโครงการมีพื้นที่รวมทั้งสิ้น 17.5 ไร่ เท่ากับโครงการสามารถปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ออกสู่บรรยากาศสูงสุดได้ 282.8 กิโลกรัม/ไร่/วัน ซึ่งจากการคำนวณค่าอัตราการระบายของโครงการมีค่าไม่เกิน 199.68 กิโลกรัม/ไร่/วัน ซึ่งยังอยู่ในเกณฑ์การระบายมลพิษทางอากาศของเขตประกอบการ

การดำเนินการของโครงการซึ่งมีการระบายลมพาออกสู่บรรยากาศและมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่ยอมรับให้ระบายออกจากพื้นที่อุตสาหกรรมของเขตประกอบการอุตสาหกรรมอยู่ค่อนข้างมาก ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดจากการดำเนินการผลิตของโครงการจึงอยู่ในระดับต่ำ

2. ผลกระทบด้านมลพิษทางน้ำ

ผลการศึกษาบริเวณรอบสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้

น้ำเสียจากกระบวนการผลิตทั้งหมดที่โครงการต้องทำการควบคุมและจัดการให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด มีปริมาณ 33,900 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน น้ำเสียจากระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำโครงการของโครงการ ซึ่งเกิดจากการล้างระบบทรายกอง และน้ำทิ้งจาก Scrubber ซึ่งเกิดจากระบบก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) และก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ของโครงการ จะถูกรวบรวมเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการ และบ่อบำบัดน้ำทิ้ง ก่อนระบายลงสู่แม่น้ำต่อไป

เมื่อพิจารณาคุณสมบัติของน้ำเสียจากกระบวนการผลิต ที่ผ่านการบำบัดของโครงการ ที่ผ่านมาเป็นไปตามเกณฑ์กำหนดคุณลักษณะน้ำทิ้งที่สามารถระบายออกโรงงานตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม (พ.ศ.2539) และเมื่อพิจารณาความสามารถของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง คือ แม่น้ำเจ้าพระยา พบว่ามีคุณภาพค่อนข้างดี อยู่ในเกณฑ์ปกติของแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3

สามารถยืนยันได้จากผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำของแม่น้ำเจ้าพระยาในช่วงที่ไหลผ่านจังหวัดอ่างทอง โดยกรมควบคุมมลพิษ ดังนั้น ผลกระทบของกิจกรรมดังกล่าวของโครงการจึงอยู่ในระดับต่ำ

ผลการศึกษาบริเวณรอบสายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

น้ำเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตของโครงการรวมทั้งสิ้นประมาณ 478 ลูกบาศก์เมตร/วัน โครงการได้จัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียเบื้องต้น คือหน่วย Stripping Column เพื่อบำบัดให้ได้ตามเกณฑ์คุณภาพน้ำเสียที่จะส่งเข้าระบบน้ำเสียส่วนกลางของเขตประกอบการอุตสาหกรรม และจัดให้มีบ่อรวมน้ำเสียโดยออกแบบให้รองรับน้ำเสียในสถานะดำเนินการสูงสุดที่ 680 ลูกบาศก์เมตร/วัน จากนั้นจึงระบายลงระบบบำบัดของเขตประกอบการอุตสาหกรรม ซึ่งมีความสามารถในการรองรับและบำบัดน้ำเสียได้เท่ากับ 15,000 ลูกบาศก์เมตร/วัน ปัจจุบันมีปริมาณน้ำเสียจากโรงงานต่างๆเข้าระบบบำบัดประมาณ 8,614 ลูกบาศก์เมตร/วัน ซึ่งระบบบำบัดน้ำเสียยังสามารถรองรับน้ำเสียของโครงการได้อย่างเพียงพอ

3. ผลกระทบด้านมลพิษทางเสียง

ผลการศึกษาบริเวณรอบสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้

ค่าระดับเสียงภายในโรงงานมีค่าอยู่ในช่วง 40-80 เดซิเบล และค่าระดับเสียงรอบโรงงานมีค่าเท่ากับ 40 เดซิเบล ซึ่งค่ามาตรฐานระดับเสียงในบรรยากาศทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ.2540) คือ 70 เดซิเบล ดังนั้นค่าระดับเสียงของโครงการจึงอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

สำหรับผลกระทบที่พนักงานอาจได้รับจากการทำงานนั้น ในแผนกสปีนนิ่งมีระดับเสียงสูงสุดเท่ากับ 80 เดซิเบล เมื่อพิจารณาตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2546 เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวข้องกับสถานะแวดล้อมในการทำงานที่กำหนดให้ระดับเสียงที่พนักงานจะได้รับระหว่างชั่วโมงการทำงานไม่เกิน 8 ชั่วโมง มีค่าไม่เกิน 90 เดซิเบล พบว่าระดับเสียงของโครงการมีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่มาตรฐานกำหนด

ผลการศึกษาบริเวณรอบสายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

โครงการได้เลือกใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ก่อให้เกิดเสียงดังไม่เกิน 85 เดซิเบล และจากการคำนวณหาระดับเสียงในบริเวณพื้นที่ที่อ่อนไหวที่ใกล้ที่สุด อยู่ห่างจากพื้นที่โครงการไปประมาณ 300 เมตร พบว่ามีค่าเท่ากับ 35.5 เดซิเบล เมื่อคำนวณค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 67.4 เดซิเบล โดยเมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไปตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) ซึ่งกำหนดไว้ไม่เกิน 70 เดซิเบล พบว่าค่าดังกล่าวอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน นอกจากนี้การที่โครงการตั้งอยู่ในเขตอุตสาหกรรม ไม่ใช่พื้นที่โล่งที่ไม่มีสิ่งกีดขวาง ระดับเสียงที่ชุมชนได้รับจะถูกลดทอนลงอีกตามระยะทางและสิ่งปลูกสร้างที่กีดขวาง และโครงการยังมีการติดตั้งอุปกรณ์ครอบเครื่องจักร เพื่อลดระดับเสียงที่แหล่งกำเนิด พร้อมกับการตรวจสอบซ่อมบำรุงเครื่องจักรที่เป็นแหล่งกำเนิดเสียงอย่างสม่ำเสมอ ส่งผลให้ผลกระทบด้านเสียงต่อพื้นที่อ่อนไหว หรือชุมชนได้รับค่าว่าอยู่ในระดับต่ำ

ผลกระทบต่อทรัพยากรทางชีวภาพ

1. ผลกระทบต่อทรัพยากรชีวภาพบนบก

ผลการศึกษาบริเวณรอบสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้

พื้นที่ศึกษาในรัศมี 5 กิโลเมตรจากที่ตั้งโครงการประกอบด้วยพื้นที่เกษตรกรรมสลับกับชุมชนเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งไม่ปรากฏพื้นที่ป่าไม้หรือสัตว์หายากแต่อย่างใด

ผลการศึกษาบริเวณรอบสายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

จากการศึกษาด้านทรัพยากรป่าไม้และทรัพยากรสัตว์ป่าของจังหวัดสระบุรี ซึ่งเป็นพื้นที่ตั้งสายการผลิต พบว่าระบบนิเวศวิทยาในปัจจุบันบริเวณพื้นที่ศึกษารัศมี 5 กิโลเมตร โดยรอบพื้นที่โครงการมีการเปลี่ยนแปลงจากระบบนิเวศป่าไม้ เป็นระบบนิเวศเกษตร พื้นที่อุตสาหกรรมบางส่วนเป็นพื้นที่รกร้างว่างเปล่า ดังนั้นจึงไม่พบทรัพยากรป่าไม้และทรัพยากรสัตว์ป่าที่หายากและใกล้สูญพันธุ์อาศัยอยู่ อีกทั้งจากการสำรวจพบว่าสัตว์ที่พบส่วนใหญ่เป็นสัตว์ที่อาศัยได้ทุกสภาพพื้นที่ และมีความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี ทั้งนี้เขตประกอบการอุตสาหกรรมได้เปิด

ดำเนินการมาเป็นเวลากว่า 10 ปีแล้ว สัตว์เล็ก ๆ ที่เคยอาศัยอยู่จึงหลีกเลี่ยงพื้นที่เขตประกอบการอุตสาหกรรมไปอยู่ในบริเวณใกล้เคียงเป็นระยะเวลานานมาแล้ว ดังนั้นการตั้งสายการผลิตจึงไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อทรัพยากรชีวภาพบนบก

2. ผลกระทบต่อทรัพยากรชีวภาพในน้ำ

ผลการศึกษาบริเวณรอบสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้

ในส่วน of ทรัพยากรชีวภาพในน้ำพบว่าการจับสัตว์น้ำไว้รับประทานบ้างเป็นครั้งคราวโดยเฉพาะในช่วงฤดูฝน เนื่องจากปริมาณและคุณภาพของน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาค่อนข้างดี ซึ่งสามารถยืนยันได้จากผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำของแม่น้ำเจ้าพระยาที่ไหลผ่านจังหวัดอ่างทอง โดยกรมควบคุมมลพิษ พบว่าคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ปกติของแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติฉบับที่ 8 (2537)

ผลการศึกษาบริเวณรอบสายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

ลักษณะสมบัติของน้ำที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่างๆของโครงการถูกบำบัดด้วยระบบบำบัดน้ำเสียเบื้องต้นของโครงการก่อนส่งเข้าไปทำการบำบัดที่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางของเขตประกอบการอุตสาหกรรมแบบตะกอนเร่ง ซึ่งเป็นระบบบำบัดน้ำเสียเดิมที่มีอยู่ในปัจจุบัน น้ำเสียประเภทต่างๆจะถูกบำบัดให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดก่อนที่จะระบายลงสู่รางระบายน้ำของเขตประกอบการอุตสาหกรรม ดังนั้นการดำเนินงานของสายการผลิตจึงไม่มีส่วนใดส่งผลกระทบต่ออย่างมีนัยสำคัญต่อทรัพยากรชีวภาพในน้ำ ดังนั้นผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อทรัพยากรชีวภาพในน้ำจึงอยู่ในระดับต่ำ

ผลกระทบต่อคุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์

1. ผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ผลการศึกษาบริเวณรอบสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้

เนื่องจากลักษณะการใช้ที่ดินในบริเวณพื้นที่สายการผลิตซึ่งเดิมเป็นอาคารโรงงานอยู่แล้ว และบางส่วนเป็นพื้นที่ว่าง โดยโครงการได้มีการปรับเปลี่ยนสภาพพื้นที่ว่างให้มีความเหมาะสมต่อการขยายกำลังการผลิตของโครงการ อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเกิดขึ้นในระยะสั้นและเฉพาะภายในพื้นที่โครงการเท่านั้น ดังนั้นผลกระทบที่เกิดขึ้นจึงอยู่ในระดับต่ำ

ผลการศึกษาบริเวณรอบสายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

พื้นที่เขตประกอบการอุตสาหกรรม เอส ไอ แอล (สระบุรี) ได้มีการพัฒนาและได้รับอนุญาตให้พัฒนาจัดสรร เพื่อประกอบการด้านอุตสาหกรรมโดยมีพื้นที่รวมทั้งสิ้น 4,665.81 ไร่ สภาพการใช้พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นการใช้เพื่อประกอบการอุตสาหกรรม โดยปัจจุบันมีโรงงานอุตสาหกรรมที่เปิดดำเนินการอยู่แล้วรวมทั้งสิ้น 43 โรงงาน ดังนั้นการก่อตั้งสายการผลิตในเขตประกอบการอุตสาหกรรม จึงสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การใช้ประโยชน์ภายในพื้นที่บริเวณดังกล่าว ดังนั้นการตั้งสายการผลิต จึงไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดิน

2. ผลกระทบต่อการคมนาคมขนส่ง

ผลการศึกษาบริเวณรอบสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้

การดำเนินงานของสายการผลิตจะมีปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้นจากระดับทุกขนาด 10 ล้อ สำหรับขนส่งวัตถุดิบ สารเคมี เชื้อเพลิง และผลิตภัณฑ์เข้า – ออกโครงการประมาณ 10 คัน/วัน จากการประเมินโดยใช้ค่า V/C (Volume/Capacity) ซึ่งเป็นการประเมินความหนาแน่นการจราจร พบว่าค่า V/C หลังการดำเนินงานของสายการผลิตมีค่าน้อยมาก สรุปได้ว่าสภาพการจราจรคล่องตัวดี สามารถรองรับปริมาณการจราจรที่เกิดขึ้นจากสายการผลิตได้ ดังนั้นผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการต่อการคมนาคมขนส่งอยู่ในระดับต่ำ

ผลการศึกษาวิเณรรอบสายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

การดำเนินงานของสายการผลิตจะมีปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้นจากระดับทุกขนาด 10 ล้อ สำหรับขนส่งวัตถุดิบ สารเคมี และผลิตภัณฑ์เข้า – ออกโครงการประมาณ 3 คัน/วัน จากการประเมินโดยใช้ค่า V/C (Volume/Capacity) ซึ่งเป็นการประเมินความหนาแน่นการจราจร พบว่าค่า V/C หลังการดำเนินงานของสายการผลิตมีค่าน้อยมาก สรุปได้ว่าสภาพการจราจรคล่องตัวดี สามารถรองรับปริมาณการจราจรที่เกิดขึ้นจากสายการผลิตได้ ดังนั้นผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการต่อการคมนาคมขนส่งอยู่ในระดับต่ำ

3. ผลกระทบต่อการใช้น้ำ

ผลการศึกษาวิเณรรอบสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้

สายการผลิตมีปริมาณความต้องการใช้น้ำสูงสุดรวม 40,900 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน โดยทำการสูบน้ำจากแม่น้ำเจ้าพระมายังระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำของโครงการ ซึ่งเป็นแหล่งน้ำเดียวกับที่ชุมชนใกล้เคียงนำมาใช้ประโยชน์ซึ่งอาจเป็นการรบกวนการใช้น้ำของชุมชนได้ แต่จากการดำเนินงานที่ผ่านมา ไม่เคยมีปัญหาหรือข้อร้องเรียนเรื่องการรบกวนการใช้น้ำของชุมชนแต่อย่างใด เนื่องจากแม่น้ำเจ้าพระยาเป็นลุ่มน้ำขนาดใหญ่ ทำให้ประชากรในชุมชนไม่เคยประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำ ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจึงอยู่ในระดับต่ำ

ผลการศึกษาวิเณรรอบสายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

สายการผลิตมีความต้องการใช้น้ำ เพื่อใช้ในกระบวนการผลิตและกิจกรรมต่างๆ ภายในโรงงาน ซึ่งยังคงรับน้ำดิบจากเขตประกอบการอุตสาหกรรม ทั้งนี้ น้ำใช้ดังกล่าวเป็นการจัดสรรจากเขตประกอบการอุตสาหกรรม และไม่ใช้แหล่งน้ำสำหรับการอุปโภค บริโภคของชุมชน เพื่อใช้สำหรับกระบวนการผลิตและชะเชยน้ำระบายทิ้งจากหอหล่อเย็น ซึ่งสายการผลิตต้องการใช้น้ำ 580 ลูกบาศก์เมตร/วัน หากรวมทั้ง 43 โรงงานในเขตอุตสาหกรรม จะมีความต้องการใช้น้ำ 8,355 ลูกบาศก์เมตร/วัน โดยยังอยู่ในขีดความสามารถของเขตประกอบการอุตสาหกรรม ที่สามารถจ่ายน้ำได้ทั้งสิ้น 15,000 ลูกบาศก์เมตร/วัน จึงคาดว่าผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการใช้น้ำจะอยู่ในระดับต่ำ

4. ผลกระทบต่อการใช้ไฟฟ้าและพลังงาน

ผลการศึกษาวิเณรอบสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้

สายการผลิตรับไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดอ่างทอง โดยได้มีการทำสัญญาในการซื้อไฟฟ้าเพื่อความมั่นคงของระบบไฟฟ้าสำหรับการผลิต ซึ่งสายการผลิตปริมาณการใช้ไฟฟ้าเท่ากับ 246,000 หน่วย/วัน นอกจากนี้ยังมีการจัดให้มีระบบไฟฟ้าสำรอง โดยติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองแบบเครื่องยนต์ดีเซล ซึ่งมีความสามารถในการผลิตกระแสไฟฟ้าได้เท่ากับ 300 กิโลวัตต์ จัดเตรียมไว้ในกรณีเมื่อเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้อง ดังนั้นผลกระทบต่อการไฟฟ้าจึงคาดว่าจะอยู่ในระดับต่ำ

ผลการศึกษาวิเณรอบสายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

การใช้กระแสไฟฟ้าในช่วงดำเนินโครงการจะรับจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาครวม 1,200 กิโลวัตต์ โดยปกติในระบบการจ่ายไฟฟ้าที่จ่ายให้กับโรงงานอุตสาหกรรมไม่ได้มีการใช้กระแสไฟฟ้าร่วมกับชุมชนที่อยู่โดยรอบ ดังนั้นผลกระทบจากการใช้กระแสไฟฟ้าของโครงการต่อชุมชนจึงอยู่ในระดับต่ำ

5. ผลกระทบต่อการจัดการมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

ผลการศึกษาวิเณรอบสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้

การจัดการมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วมีการดำเนินการตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องการกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ซึ่งประกอบไปด้วยขยะมูลฝอยทั่วไป และกากอุตสาหกรรม สิ่งสำคัญคือกากอุตสาหกรรม ซึ่งทางโรงงานได้ดำเนินการตามมาตรฐานกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม จึงคาดว่าจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในระดับต่ำ

ผลการศึกษาวิเณรรอบสายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วส่วนใหญ่เกิดจากระบวนการผลิต ซึ่งรายละเอียดปริมาณและวิธีการจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตทั้งหมดจะทำการรวบรวมและส่งให้หน่วยงานต่างๆ ซึ่งมีการจัดการอย่างถูกต้อง อย่างไรก็ตามระบบการจัดการกากอุตสาหกรรมของโรงงานอุตสาหกรรมจะต้องทำการขออนุญาตและรายงานผลการดำเนินการต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม พร้อมทั้งมีเอกสารยืนยันการตอบรับการจัดของเสียแต่ละประเภทจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นระเบียบวิธีการจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ซึ่งต้องมีการยื่นขออนุญาตและดำเนินการได้ก็ต่อเมื่อได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานแล้วเท่านั้น ดังนั้น ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการจัดการมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว จึงอยู่ในระดับต่ำ

ผลกระทบต่อคุณค่าคุณภาพชีวิต

1. ผลกระทบต่อสภาพสังคม – เศรษฐกิจ

ผลการศึกษาวิเณรรอบสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้

การดำเนินงานของโรงงานมีการรับคนงานท้องถิ่นเข้ามาทำงาน ภายใต้เงื่อนไขคุณสมบัติของพนักงานที่จะรับเข้าทำงาน ซึ่งยังเป็นข้อจำกัดของคนในท้องถิ่น อย่างไรก็ตามหากต้องการพนักงานเพิ่มและมีคุณสมบัติตรงตามตำแหน่งที่เปิดรับสมัคร บริษัทยังคงมีนโยบายที่จะพิจารณารับคนในท้องถิ่นเป็นอันดับแรก ดังนั้นผลกระทบด้านการจ้างงานจึงเป็นระดับบวก

ผลการศึกษาวิเณรรอบสายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

ปัจจุบันในเขตอุตสาหกรรม มีโรงงานเข้ามาเปิดดำเนินการแล้วจำนวน 43 โรงงานมีพนักงานไม่น้อยกว่า 1,000 คน มีทั้งแรงงานท้องถิ่น และแรงงานต่างถิ่น การตั้งสายการผลิตนอกจากมีจำนวนพนักงานที่จะเข้ามาทำงานเพิ่มขึ้นโดยตรง ยังมีผลทำให้จำนวนแรงงาน/พนักงานธุรกิจอื่นเพิ่มมากขึ้นด้วย ซึ่งการรับคนงาน จะพิจารณารับคนในท้องถิ่นเป็นอันดับแรก

จากการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมของเขตประกอบการอุตสาหกรรม สรุปในภาพรวมจากความเห็นของประชากรในชุมชนได้ว่าเห็นด้วยกับการตั้งโรงงานอุตสาหกรรม แต่ส่วนใหญ่ก็มีความคิดวิตกกังวลกับปัญหาผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่อาจจะเกิดขึ้น ซึ่งโครงการมีการตระหนักถึงปัญหาส่วนนี้ และมีการตรวจสอบ ป้องกัน และควบคุมระบบการผลิตอย่างเคร่งครัด รวมทั้งการให้ความสำคัญการดำเนินการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด ดังนั้น คาดว่าผลกระทบต่อสภาพสังคม – เศรษฐกิจจะอยู่ในระดับต่ำ

2. ผลกระทบต่อสาธารณสุข

ผลการศึกษาบริเวณรอบสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้

สถานบริการด้านสาธารณสุขที่สำคัญและอยู่ใกล้พื้นที่ศึกษามากที่สุด ประกอบด้วยโรงพยาบาล 1 แห่ง และสถานอนามัย 9 แห่ง นอกจากนี้ยังมีสถานบริการสุขภาพในภาคเอกชนอีกจำนวนหนึ่งที่เปิดบริการให้กับประชาชนทั่วไปในยามเจ็บป่วย ดังนั้นผลกระทบต่อสาธารณสุขจึงอยู่ในระดับที่ยอมรับได้

ผลการศึกษาบริเวณรอบสายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

ความเพียงพอของสถานบริการสาธารณสุข

การเปิดดำเนินการคาดว่าจะมีพนักงานเพียง 25 คน จึงยังอยู่ในขีดความสามารถในการให้บริการของสถานบริการสาธารณสุขโดยรอบพื้นที่โครงการ โดยหากเกิดการเจ็บป่วยเล็กน้อยทางเขตประกอบการอุตสาหกรรมมีโรงพยาบาลที่ให้บริการตลอด 24 ชั่วโมง และมีรพพยาบาลกรณีฉุกเฉินด้วย ดังนั้น ผลกระทบด้านความเพียงพอของสถานบริการสาธารณสุข

3. ผลกระทบต่ออาชีวอนามัยและความปลอดภัย

ผลการศึกษาบริเวณรอบสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้

มีการจัดห้องปฐมพยาบาล พยาบาล เวชภัณฑ์ พร้อมเตียง และรถพยาบาลฉุกเฉินตลอด 24 ชั่วโมง จัดให้มีแพทย์มาทำการตรวจรักษาทุก ๆ วันศุกร์ และวันเสาร์ 6 ชั่วโมงต่อวัน และมีการตรวจร่างกายประจำปีให้กับพนักงานทุกคน ดังนั้นผลกระทบต่ออาชีวอนามัยและความปลอดภัยจึงอยู่ในระดับต่ำ

ผลการศึกษาบริเวณรอบสายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

มีการจัดห้องปฐมพยาบาล พยาบาล เวชภัณฑ์ พร้อมเตียง และรถพยาบาลฉุกเฉินตลอด 24 ชั่วโมง มีการตรวจร่างกายประจำปีให้กับพนักงานทุกคน ดังนั้นผลกระทบต่ออาชีวอนามัยและความปลอดภัยจึงอยู่ในระดับต่ำ

4. ผลกระทบต่อสุนทรียภาพ

ผลการศึกษาบริเวณรอบสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้

จากการตรวจสอบเอกสารประกาศเขตพื้นที่อนุรักษ์และการสำรวจในขอบเขตพื้นที่ศึกษา 5 กิโลเมตร พบว่าไม่มีการประกาศเขตพื้นที่อนุรักษ์ในบริเวณพื้นที่ดังกล่าว ทั้งนี้ส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่พักอาศัยและพื้นที่เกษตรกรรม ดังนั้นผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจึงอยู่ในระดับที่ยอมรับได้

ผลการศึกษาบริเวณรอบสายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

จากการตรวจสอบเอกสารประกาศเขตพื้นที่อนุรักษ์และการสำรวจในขอบเขตพื้นที่ศึกษา 5 กิโลเมตร พบว่าไม่มีการประกาศเขตพื้นที่อนุรักษ์ในบริเวณพื้นที่ดังกล่าว ทั้งนี้ส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่พักอาศัยและพื้นที่เกษตรกรรม ดังนั้นผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจึงอยู่ในระดับที่ยอมรับได้

จากผลการศึกษาผลกระทบของสิ่งแวดล้อมทั้ง 4 ด้าน รอบสายการผลิตทั้ง 2 สายการผลิตของบริษัท ไทยเรยอน จำกัด (มหาชน) สามารถนำมาสรุปประเด็นสำคัญเพื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาได้ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบผลการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมของบริษัทระหว่าง 2 สายการผลิต

ด้านของผลกระทบที่ศึกษา	สายการผลิต ที่ใช้ถ่านไม้	สายการผลิต ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ
ผลกระทบต่อทรัพยากรทางกายภาพ		
- ผลกระทบด้านคุณภาพอากาศ		
1. ฝุ่นละออง	0.42 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (ค่ามาตรฐาน 100 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	-
2. ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์	11.18 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (ค่ามาตรฐาน 100 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	199.68 กิโลกรัม/ไร่/วัน (เกณฑ์การระบายมลพิษของเขตประกอบการ 282.8 กิโลกรัม/ไร่/วัน)
3. ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์	11.42 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (ค่ามาตรฐาน 150 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	-
- ผลกระทบด้าน คุณภาพน้ำ	ระบายน้ำเสียลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยา หลังจากผ่านการบำบัด ซึ่งน้ำในแม่น้ำยังอยู่ในเกณฑ์ปกติตามเกณฑ์กรมควบคุมมลพิษ	478 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (เกณฑ์การระบายน้ำเสียของเขตประกอบการ 680 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน)
- ผลกระทบด้านเสียง	40 – 80 เดซิเบล (ค่ามาตรฐาน 70 เดซิเบล)	67.4 เดซิเบล (ค่ามาตรฐาน 70 เดซิเบล)

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ด้านของผลกระทบที่ศึกษา	สายการผลิต ที่ใช้ถ่านไม้	สายการผลิต ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ
ผลกระทบต่อทรัพยากรทางชีวภาพ		
- ผลกระทบต่อทรัพยากรชีวภาพบนบก	รอบสายการผลิตเป็นพื้นที่ ชุมชน สายการผลิตไม่ส่งผล กระทบต่อทรัพยากรชีวภาพ บนบก	รอบสายการผลิตเป็นพื้นที่ อุตสาหกรรม และการเกษตร สายการผลิตไม่ส่งผลกระทบต่อ ทรัพยากรชีวภาพบนบก
ผลกระทบต่อคุณค่าการใช้ประโยชน์ของ มนุษย์		
- ผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดิน	เป็นที่ดินสำหรับอาคาร โรงงาน อยู่แล้ว จึงไม่มีผลกระทบ	เป็นพื้นที่เขตประกอบการ อุตสาหกรรม จึงไม่มี ผลกระทบ
- ผลกระทบต่อการคมนาคมขนส่ง	ความหนาแน่นการจราจรต่ำ การจราจรคล่องตัว	ความหนาแน่นการจราจรต่ำ การจราจรคล่องตัว
- ผลกระทบต่อการใช้น้ำ	ใช้น้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยาใน การผลิต ซึ่งมีปริมาณมาก จึง ไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้ น้ำของชุมชน	ใช้น้ำดิบจากเขตประกอบการ อุตสาหกรรม ไม่ใช้แหล่งน้ำใน การอุปโภค บริโภคของชุมชน จึงไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้ น้ำของชุมชน
- ผลกระทบต่อการใช้ไฟฟ้าและพลังงาน	มีการทำสัญญาในการซื้อไฟฟ้า เพื่อความมั่นคงของระบบ ไฟฟ้าสำหรับการผลิต และมี ระบบไฟฟ้าสำรอง ผลกระทบ จึงอยู่ในระดับต่ำ	รับไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วน ภูมิภาคที่จ่ายให้กับโรงงาน อุตสาหกรรมไม่ได้ใช้ กระแสไฟฟ้าร่วมกับชุมชน จึง ไม่มีผลกระทบ
- ผลกระทบต่อการจัดการมูลฝอยและสิ่ง ปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว	กำจัดกากอุตสาหกรรมตาม มาตรฐานกรมโรงงาน จึงไม่ เกิดผลกระทบ	กำจัดกากอุตสาหกรรมตาม มาตรฐานกรมโรงงาน จึงไม่ เกิดผลกระทบ
ผลกระทบต่อคุณภาพชีวิต		
- ผลกระทบต่อสภาพสังคม - เศรษฐกิจ	คนงานส่วนมากเป็นคนใน ท้องถิ่น ส่งผลดีคือก่อให้เกิด การจ้างงาน	คนงานส่วนมากเป็นคนใน ท้องถิ่น ส่งผลดีคือก่อให้เกิด การจ้างงาน

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ด้านของผลกระทบที่ศึกษา	สายการผลิต ที่ใช้ถ่านไม้	สายการผลิต ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ
- ผลกระทบต่อสาธารณสุข	มีสถานบริการด้านสาธารณสุข ที่เพียงพอ จึงไม่มีผลกระทบ	มีสถานบริการด้านสาธารณสุข ที่เพียงพอ จึงไม่มีผลกระทบ
- ผลกระทบต่อชีวนามัยและความ ปลอดภัย	มีห้องปฐมพยาบาล พยาบาล รถฉุกเฉิน และการตรวจ ร่างกายคนจนประจำปี จึง ไม่มีผลกระทบ	มีห้องปฐมพยาบาล พยาบาล รถฉุกเฉิน และการตรวจ ร่างกายคนจนประจำปี จึง ไม่มีผลกระทบ
- ผลกระทบต่อสุนทรียภาพ	ไม่มีผลกระทบ	ไม่มีผลกระทบ

ที่มา: จากการสำรวจ

จะเห็นได้ว่าจากการศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของบริษัท ระดับผลกระทบของทุกด้านของทั้งสองจังหวัดที่ตั้งสายการผลิต คือ จังหวัดอ่างทอง สำหรับสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้ และ จังหวัดสระบุรี สำหรับสายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ อยู่ในระดับต่ำ และเป็นไปตามมาตรฐานการควบคุมโดยกฎหมาย แต่นอกจากการพิจารณาประเมินผลกระทบตามหลักการดังกล่าวแล้ว ทางบริษัทได้ทำการสำรวจความคิดเห็นถึงผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ประชากรในชุมชนรอบสายการผลิตทั้ง 2 แห่งเพิ่มเติมด้วย เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุง และแก้ไข เนื่องจากแม้ว่าระดับผลกระทบจะเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด แต่ทางบริษัทยังคงตระหนักถึงผลกระทบในความคิดเห็นของประชากรด้วย

2. ผลจากการสำรวจความคิดเห็นของประชากรในชุมชนในด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อมของบริษัทโดยการดำเนินการของบริษัท

การเก็บข้อมูลได้สอบถามถึงผลกระทบ 5 ด้าน คือ เสียงรบกวน ฝุ่นละออง น้ำเสีย กลิ่นเหม็น และเขม่าควัน โดยผลการสำรวจของประชากรในชุมชนรอบสายการผลิตทั้ง 2 แห่ง เป็นดังนี้

ผลการสำรวจความคิดเห็นบริเวณรอบสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้ จ.อ่างทอง

การสำรวจความคิดเห็นใช้จำนวนแบบสอบถามทั้งสิ้น 400 ชุด จากจำนวนครัวเรือนรอบบริเวณพื้นที่สายการผลิต จำนวน 2,460 ครัวเรือน ซึ่งผลการสำรวจเป็นดังนี้

มลพิษด้านเสียงรบกวน ผู้ได้รับผลกระทบคิดเป็นร้อยละ 57.25 โดยผลกระทบอยู่ในระดับน้อยและปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 39.83 และ 38.12 ตามลำดับ

มลพิษด้านฝุ่นละออง ผู้ได้รับผลกระทบคิดเป็นร้อยละ 38.83 โดยผลกระทบอยู่ในระดับน้อยและปานกลางคิดเป็นร้อยละ 49.95 และ 46.03 ตามลำดับ

มลพิษด้านน้ำเสีย ผู้ได้รับผลกระทบคิดเป็นร้อยละ 34.95 โดยผลกระทบอยู่ในระดับปานกลางและมาก คิดเป็นร้อยละ 55.43 และ 33.33 ตามลำดับ

มลพิษด้านกลิ่นเหม็น ผู้ได้รับผลกระทบคิดเป็นร้อยละ 34.95 โดยผลกระทบอยู่ในระดับน้อยและปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 46.74 และ 44.57 ตามลำดับ

มลพิษด้านเขม่า/ควัน ผู้ได้รับผลกระทบคิดเป็นร้อยละ 50.97 โดยผลกระทบอยู่ในระดับน้อยและปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 39.05 และ 38.10 ตามลำดับ

ผลการสำรวจความคิดเห็นบริเวณรอบสายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ จ.สระบุรี

การสำรวจความคิดเห็นใช้จำนวนแบบสอบถามทั้งสิ้น 310 ชุด จากจำนวนครัวเรือนรอบบริเวณพื้นที่สายการผลิต จำนวน 5,535 ครัวเรือน ใน 9 ตำบล ซึ่งผลการสำรวจเป็นดังนี้

มลพิษด้านเสียงรบกวน ผู้ได้รับผลกระทบคิดเป็นร้อยละ 11.32 โดยผลกระทบอยู่ในระดับน้อยและปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 52.02 และ 47.14 ตามลำดับ

มลพิษด้านฝุ่นละออง ผู้ได้รับผลกระทบคิดเป็นร้อยละ 30.19 โดยผลกระทบอยู่ในระดับน้อยและปานกลางคิดเป็นร้อยละ 33.89 และ 31.22 ตามลำดับ

มลพิษด้านน้ำเสีย ผู้ได้รับผลกระทบคิดเป็นร้อยละ 22.64 โดยผลกระทบอยู่ในระดับน้อย และปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 35.26 และ 27.33 ตามลำดับ

มลพิษด้านกลิ่นเหม็น ผู้ได้รับผลกระทบคิดเป็นร้อยละ 32.08 โดยผลกระทบอยู่ในระดับน้อยและปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 56.24 และ 46.57 ตามลำดับ

มลพิษด้านเขม่า/ควัน ผู้ได้รับผลกระทบคิดเป็นร้อยละ 3.77 โดยผลกระทบอยู่ในระดับน้อยและปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 45.05 และ 43.10 ตามลำดับ

จากผลการสำรวจความคิดเห็นของประชากรรอบสายการผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์ ทั้ง 2 สายการผลิต คือ สายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้ ใน จ.อ่างทอง และสายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ ใน จ. สระบุรี ได้นำมาสรุปผลการสำรวจดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 11 เปรียบเทียบผลการสำรวจความคิดเห็นบริเวณรอบสายการผลิตทั้ง 2 แห่งจากการเก็บข้อมูลโดยบริษัท

ปัจจัยที่พิจารณา	สายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้	สายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ
เสียงรบกวน		
ได้รับผลกระทบ	57.25	11.32
- น้อย	39.83	52.02
- ปานกลาง	38.12	47.14
- มาก		
ไม่ได้รับผลกระทบ		

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ปัจจัยที่พิจารณา	สายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้	สายการผลิตที่ใช้ก๊าซ ธรรมชาติ
ฝุ่นละออง		
ได้รับผลกระทบ	38.83	30.19
- น้อย	49.95	33.89
- ปานกลาง	46.03	31.22
- มาก		
ไม่ได้รับผลกระทบ		
ไม่ได้รับผลกระทบ		
กลิ่นเหม็น		
ได้รับผลกระทบ	34.95	32.08
- น้อย	46.74	56.24
- ปานกลาง	44.57	46.57
- มาก		
ไม่ได้รับผลกระทบ		
เขม่า/ควัน		
ได้รับผลกระทบ	50.97	3.77
- น้อย	39.05	45.05
- ปานกลาง	38.10	43.10
- มาก		
ไม่ได้รับผลกระทบ		
ที่มา: จากการสำรวจ		

ส่วนที่ 2 ผลจากการสำรวจความคิดเห็นของประชากรในชุมชนในด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อมของ
บริษัทจากการสำรวจประชากรรอบสายการผลิตทั้ง 2 แห่งของผู้ศึกษา

ผลการสำรวจความคิดเห็นบริเวณรอบสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้ จ.อ่างทอง

การสำรวจความคิดเห็นใช้จำนวนแบบสอบถามทั้งสิ้น 400 ชุด จากจำนวนครัวเรือนรอบ
บริเวณพื้นที่สายการผลิต จำนวน 2,460 ครัวเรือน ซึ่งผลการสำรวจเป็นดังนี้

1. ข้อมูลส่วนตัว

ด้านข้อมูลส่วนตัว ได้แก่ เพศ อายุ ระยะเวลาที่อาศัยในชุมชน และ อาชีพหลักของ
ครอบครัวในปัจจุบัน ข้อมูลดังตารางที่ 12 มีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 12 ข้อมูลส่วนตัวของประชากรที่ทำการศึกษา

หน่วย : ร้อยละ

ข้อมูล	ร้อยละ
1. เพศ	
- ชาย	48.00
- หญิง	52.00
2. อายุ	
- ต่ำกว่า 20 ปี	10.00
- ระหว่าง 21 - 30 ปี	17.50
- ระหว่าง 31 - 40 ปี	26.25
- ระหว่าง 41 - 50 ปี	26.50
- ระหว่าง 51 - 60 ปี	13.25
- 61 ปีขึ้นไป	6.50

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ข้อมูล	ร้อยละ
3. ระยะเวลาที่อาศัยในชุมชน	
- น้อยกว่า 1 ปี	5.00
- 1 - 5 ปี	18.25
- มากกว่า 5 ปี	76.75
4. อาชีพหลักของครอบครัวในปัจจุบัน	
- ลูกจ้างโรงงาน/บริษัท	20.25
- อื่นๆ	3.50

ที่มา: จากการสำรวจและคำนวณ

ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชาย จำนวน 192 คน คิดเป็นร้อยละ 48.00 เป็นเพศหญิง จำนวน 208 คน คิดเป็นร้อยละ 52.00

ผู้ตอบแบบสอบถาม มีอายุต่ำกว่า 20 ปี จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 10.00 อายุระหว่าง 21 - 30 ปี จำนวน 70 คน คิดเป็นร้อยละ 17.50 อายุระหว่าง 31 - 40 ปี จำนวน 105 คน คิดเป็นร้อยละ 26.25 อายุระหว่าง 41 - 50 ปี จำนวน 106 คน คิดเป็นร้อยละ 26.50 อายุระหว่าง 51 - 60 ปี จำนวน 53 คน คิดเป็นร้อยละ 13.25 และ อายุ 61 ปีขึ้นไป จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 6.50

ผู้ตอบแบบสอบถาม มีระยะเวลาการอยู่อาศัยในชุมชน น้อยกว่า 1 ปี จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 5.00 อาศัยอยู่ 1 - 5 ปี จำนวน 73 คน คิดเป็นร้อยละ 18.25 และ อาศัยอยู่ มากกว่า 5 ปี จำนวน 307 คน คิดเป็นร้อยละ 76.75

ผู้ตอบแบบสอบถามมีอาชีพเกษตรกรรม จำนวน 92 คน คิดเป็นร้อยละ 23.00 ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว จำนวน 61 คน คิดเป็นร้อยละ 15.25 ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ จำนวน 69 คน คิดเป็นร้อยละ 17.25 รับจ้างทั่วไป จำนวน 83 คน คิดเป็นร้อยละ 20.75 ลูกจ้างโรงงาน/บริษัท จำนวน 81 คน คิดเป็นร้อยละ 20.25 และอื่นๆ คือเป็นนักเรียน/นักศึกษา จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 3.50

2. ปัญหาสิ่งแวดล้อมในชุมชน

ด้านปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมในชุมชน แหล่งที่มาของปัญหา ความรุนแรงของปัญหาที่ต้องได้รับการแก้ไข ข้อมูลดังตารางที่ 13 มีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 13 ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมในชุมชน

หน่วย : ร้อยละ

ปัจจัยที่พิจารณา	ร้อยละ
อากาศเสีย	
ได้รับผลกระทบ	93.25
- น้อย	29.49
- ปานกลาง	51.47
- มาก	19.03
ไม่ได้รับผลกระทบ	27.00
น้ำเสีย	
ได้รับผลกระทบ	60.75
- น้อย	49.79
- ปานกลาง	36.63
- มาก	13.58
ไม่ได้รับผลกระทบ	39.25
เสียงดังรบกวน	
ได้รับผลกระทบ	65.00
- น้อย	49.79
- ปานกลาง	36.63
- มาก	13.58
ไม่ได้รับผลกระทบ	39.25

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ปัจจัยที่พิจารณา	ร้อยละ
อื่น ๆ	
ได้รับผลกระทบ	70.75
- น้อย	58.97
- ปานกลาง	23.08
- มาก	17.94
ไม่ได้รับผลกระทบ	29.25

ที่มา: จากการสำรวจการคำนวณ

(1) อากาศเสีย

ผู้ที่ได้รับผลกระทบ คิดเป็นร้อยละ 93.25 ผู้ที่ไม่ได้ไม่ได้รับผลกระทบ คิดเป็นร้อยละ 27.00 โดยผู้ที่ได้รับผลกระทบในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 51.47 ระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 29.49 และในระดับที่มาก คิดเป็นร้อยละ 19.03

(2) น้ำเสีย

ผู้ที่ได้รับผลกระทบคิดเป็นร้อยละ 60.75 ผู้ที่ไม่ได้ไม่ได้รับผลกระทบ คิดเป็นร้อยละ 39.25 โดยผู้ที่ได้รับผลกระทบในระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 49.79 ระดับ ปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 36.63และได้รับผลกระทบมาก คิดเป็นร้อยละ 13.58

(3) เสียงดังรบกวน

ผู้ที่ได้รับผลกระทบคิดเป็นร้อยละ คิดเป็นร้อยละ 65.00 ผู้ที่ไม่ได้รับผลกระทบ คิดเป็นร้อยละ 35.00 โดยผู้ที่ได้รับผลกระทบในระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 57.69 ระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 41.15 และได้รับผลกระทบมาก คิดเป็นร้อยละ 1.15

(4) อื่นๆ

ผู้ที่ไม่ได้รับผลกระทบ คิดเป็นร้อยละ 70.75 และผู้ได้รับผลกระทบ คิดเป็นร้อยละ 29.25 โดยผู้ที่ได้รับผลกระทบในระดับน้อยคิดเป็นร้อยละ 58.97 ระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 23.08และมาก คิดเป็นร้อยละ 17.94

3. ปัญหาสิ่งแวดล้อมในชุมชนจากการดำเนินงานของบริษัทไทยเรยอนจำกัด (มหาชน)

ผู้ตอบแบบสอบถามที่รู้จักบริษัท คิดเป็นร้อยละ 98.75 โดยรู้จักจาก เพื่อนบ้าน /ญาติ /เพื่อน คิดเป็นร้อยละ 63.29 จากเจ้าหน้าที่ของบริษัท คิดเป็นร้อยละ 23.79 จากสื่อประชาสัมพันธ์ คิดเป็นร้อยละ 11.90 และจากช่องทางอื่น คิดเป็นร้อยละ 1.02

ผู้ตอบแบบสอบถามที่ได้รับผลกระทบ คิดเป็นร้อยละ 63.29 และไม่ได้รับผลกระทบ คิดเป็นร้อยละ 36.75 ซึ่งผลกระทบที่ได้รับ ข้อมูลดังตารางที่ 14 มีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 14 ปัญหาสิ่งแวดล้อมในชุมชนจากการดำเนินงานของบริษัทไทยเรยอนจำกัด (มหาชน)

ปัจจัยที่พิจารณา	ร้อยละ
อากาศเสีย	
ได้รับผลกระทบ	99.10
- น้อย	17.58
- ปานกลาง	43.93
- มาก	38.48
ไม่ได้รับผลกระทบ	0.90
น้ำเสีย	
ได้รับผลกระทบ	64.86
- น้อย	38.88
- ปานกลาง	29.63
- มาก	31.48
ไม่ได้รับผลกระทบ	35.14

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ปัจจัยที่พิจารณา	ร้อยละ
เสียงดังรบกวน	
ได้รับผลกระทบ	59.16
- น้อย	43.14
- ปานกลาง	29.95
- มาก	26.90
ไม่ได้รับผลกระทบ	40.84

ที่มา: จากการสำรวจการคำนวณ

(1) อากาศเสีย

ผู้ตอบแบบสอบถามได้รับผลกระทบ คิดเป็นร้อยละ 99.10 ผู้ที่ไม่ได้รับผลกระทบ คิดเป็นร้อยละ 0.90 โดยได้รับผลกระทบในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 43.93 ระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 38.48 และน้อยคิดเป็นร้อยละ 17.58

(2) น้ำเสีย

ผู้ที่ได้รับผลกระทบ คิดเป็นร้อยละ 64.86 ผู้ที่ไม่ได้รับผลกระทบ คิดเป็นร้อยละ 35.14 โดยได้รับผลกระทบน้อย คิดเป็นร้อยละ 38.88 มาก คิดเป็นร้อยละ 31.48 และปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 29.63

(3) เสียงดังรบกวน

ผู้ที่ได้รับผลกระทบ คิดเป็นร้อยละ 59.16 ผู้ที่ไม่ได้รับผลกระทบ คิดเป็นร้อยละ 40.84 โดยได้รับผลกระทบน้อย คิดเป็นร้อยละ 43.14 ปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 29.95 และมาก คิดเป็นร้อยละ 26.90

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ย และระดับความสำคัญของผลกระทบสิ่งแวดล้อมในด้านต่างๆ ของสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้ จ. อ่างทอง

ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	ค่าเฉลี่ย	ระดับความสำคัญ
อากาศเสีย	2.25	มาก
น้ำเสีย	1.93	ปานกลาง
เสียงดัง	0.97	น้อย
ค่าเฉลี่ย	1.71	ปานกลาง

ที่มา : จากการสำรวจและการคำนวณ

ผลการสำรวจความคิดเห็นบริเวณรอบสายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ จ.สระบุรี

การสำรวจความคิดเห็นใช้จำนวนแบบสอบถามทั้งสิ้น 400 ชุด จากจำนวนครัวเรือนรอบบริเวณพื้นที่สายการผลิต จำนวน 5,535 ครัวเรือน ใน 9 ตำบล ซึ่งผลการสำรวจเป็นดังนี้

1. ข้อมูลส่วนตัว

ด้านข้อมูลส่วนตัว ได้แก่ เพศ อายุ ระยะเวลาที่อาศัยในชุมชน และ อาชีพหลักของครอบครัวในปัจจุบัน ข้อมูลดังตารางที่ 16 มีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 16 ข้อมูลส่วนตัวของประชากรที่ทำการศึกษา

ข้อมูล	ร้อยละ
1. เพศ	
- ชาย	46.25
- หญิง	53.75
2. อายุ	
- ต่ำกว่า 20 ปี	12.00
- ระหว่าง 21 - 30 ปี	20.75
- ระหว่าง 31 - 40 ปี	29.00

ตารางที่ 16 (ต่อ)

ข้อมูล	ร้อยละ
- ระหว่าง 41 - 50 ปี	20.75
- ระหว่าง 51 - 60 ปี	56.00
- 61 ปีขึ้นไป	3.50
3. ระยะเวลาที่อาศัยในชุมชน	
- น้อยกว่า 1 ปี	13.75
- 1 - 5 ปี	28.00
- มากกว่า 5 ปี	58.25
4. อาชีพหลักของครอบครัวในปัจจุบัน	
- เกษตรกรรม	23.00
- ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว	17.50
- ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	14.50
- รับจ้างทั่วไป	29.75
- ลูกจ้างโรงงาน/บริษัท	12.00
- อื่นๆ	3.25

ที่มา: จากการสำรวจและการคำนวณ

ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชาย จำนวน 185 คน คิดเป็นร้อยละ 46.25 เป็นเพศหญิง จำนวน 215 คน คิดเป็นร้อยละ 53.75

ผู้ตอบแบบสอบถาม มีอายุต่ำกว่า 20 ปี จำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 12.00 อายุระหว่าง 21 - 30 ปี จำนวน 83 คน คิดเป็นร้อยละ 20.75 อายุระหว่าง 31 - 40 ปี จำนวน 116 คน คิดเป็นร้อยละ 29.00 อายุระหว่าง 41 - 50 ปี จำนวน 83 คน คิดเป็นร้อยละ 20.75 อายุระหว่าง 51 - 60 ปี จำนวน 56 คน คิดเป็นร้อยละ 56.00 และอายุ 61 ปีขึ้นไป จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 3.50

ผู้ตอบแบบสอบถามมีระยะเวลาที่อาศัยอยู่ในชุมชน น้อยกว่า 1 ปี จำนวน 55 คน คิดเป็นร้อยละ 13.75 อาศัยอยู่ 1 - 5 ปี จำนวน 112 คน คิดเป็นร้อยละ 28.00 และอาศัยอยู่ มากกว่า 5 ปี จำนวน 233 คน คิดเป็นร้อยละ 58.25

ผู้ตอบแบบสอบถามประกอบอาชีพเกษตรกรรม จำนวน 92 คน คิดเป็นร้อยละ 23.00
 ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว จำนวน 70 คน คิดเป็นร้อยละ 17.50 ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ จำนวน 58 คน คิด
 เป็นร้อยละ 14.50 รับจ้างทั่วไป จำนวน 119 คน คิดเป็นร้อยละ 29.75 ลูกจ้างโรงงาน/บริษัท จำนวน
 48 คน คิดเป็นร้อยละ 12.00 และอื่นๆ ถือเป็นนักเรียน/นักศึกษา จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 3.25

2. ปัญหาสิ่งแวดล้อมในชุมชน

ด้านปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมในชุมชน แหล่งที่มาของปัญหา ความรุนแรงของปัญหาที่
 ต้องได้รับการแก้ไข ข้อมูลดังตารางที่ 17 มีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 17 ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมในชุมชน

ปัจจัยที่พิจารณา	ร้อยละ
อากาศเสีย	
ได้รับผลกระทบ	57.00
- น้อย	53.95
- ปานกลาง	32.45
- มาก	13.59
ไม่ได้รับผลกระทบ	43.00
น้ำเสีย	
ได้รับผลกระทบ	57.25
- น้อย	61.99
- ปานกลาง	38.01
- มาก	0.00
ไม่ได้รับผลกระทบ	42.75
เสียงดังรบกวน	
ได้รับผลกระทบ	41.25
- น้อย	73.94
- ปานกลาง	24.24
- มาก	1.82
ไม่ได้รับผลกระทบ	58.75

ที่มา: จากการสำรวจและการคำนวณ

(1) อากาศเสีย

ผู้ที่ได้รับผลกระทบ คิดเป็นร้อยละ 57.00 ผู้ที่ไม่ได้รับผลกระทบ คิดเป็นร้อยละ 43.00 โดยได้รับผลกระทบน้อย คิดเป็นร้อยละ 53.95 ปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 32.45 และมาก คิดเป็นร้อยละ 13.59

(2) น้ำเสีย

ผู้ที่ไม่ได้รับผลกระทบ คิดเป็นร้อยละ 57.25 และผู้ที่ได้รับผลกระทบ คิดเป็นร้อยละ 42.75 โดยได้รับผลกระทบน้อย คิดเป็นร้อยละ 61.99 ปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 38.01 และมาก คิดเป็นร้อยละ 0.00

(3) เสียงดังรบกวน

ผู้ที่ไม่ได้รับผลกระทบ คิดเป็นร้อยละ 58.75 ผู้ที่ได้รับผลกระทบ คิดเป็นร้อยละ 41.25 โดยได้รับผลกระทบน้อย คิดเป็นร้อยละ 73.94 ระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 24.24 และมาก คิดเป็นร้อยละ 1.82

3. ปัญหาสิ่งแวดล้อมในชุมชนจากการดำเนินงานของบริษัทไทยเรยอนจำกัด (มหาชน)

ผู้ตอบแบบสอบถามที่รู้จักบริษัท คิดเป็นร้อยละ 74.00 โดยผู้ที่รู้จัก ทราบจากเพื่อนบ้าน /ญาติ / เพื่อน คิดเป็นร้อยละ 45.27 จากสื่อประชาสัมพันธ์ คิดเป็นร้อยละ 30.41 และเจ้าหน้าที่ของบริษัท คิดเป็นร้อยละ 24.32

ผู้ตอบแบบสอบถามไม่ได้รับผลกระทบ คิดเป็นร้อยละ 62.75 ผู้ที่ได้รับกระทบ คิดเป็นร้อยละ 37.25 ซึ่งผลกระทบที่ได้รับ ข้อมูลดังตารางที่ 14 มีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 18 ปัญหาสิ่งแวดล้อมในชุมชนจากการดำเนินงานของบริษัทไทยเรยอนจำกัด (มหาชน)

ปัจจัยที่พิจารณา	ร้อยละ
อากาศเสีย	
ได้รับผลกระทบ	23.49
- น้อย	89.74
- ปานกลาง	7.89
- มาก	2.63
ไม่ได้รับผลกระทบ	76.51

ตารางที่ 18 (ต่อ)

ปัจจัยที่พิจารณา	ร้อยละ
น้ำเสีย	
ได้รับผลกระทบ	70.00
- น้อย	61.43
- ปานกลาง	27.14
- มาก	11.42
ไม่ได้รับผลกระทบ	79.00
เสียงดังรบกวน	
ได้รับผลกระทบ	33.56
- น้อย	54.00
- ปานกลาง	34.00
- มาก	12.00
ไม่ได้รับผลกระทบ	66.44

ที่มา: จากการสำรวจการคำนวณ

(1) อากาศเสีย

ผู้ตอบแบบสอบถามที่ได้รับผลกระทบ คิดเป็นร้อยละ 23.49 ผู้ที่ไม่ได้รับผลกระทบ คิดเป็นร้อยละ 76.51 โดยได้รับผลกระทบในระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 89.47 ปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 7.89 มาก คิดเป็นร้อยละ 2.63

(2) น้ำเสีย

ผู้ที่ไม่ได้รับผลกระทบ คิดเป็นร้อยละ 79.00 ผู้ที่ได้รับผลกระทบ คิดเป็นร้อยละ 70.00 โดยได้รับผลกระทบน้อย คิดเป็นร้อยละ 61.43 ปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 27.14 และมาก คิดเป็นร้อยละ 11.42

(3) เลี่ยงด้งรบกวน

ผู้ที่ไม่ได้รับผลกระทบ คิดเป็นร้อยละ 66.44 ผู้ที่ได้รับผลกระทบ คิดเป็นร้อยละ 33.56 โดยได้รับผลกระทบน้อย คิดเป็นร้อยละ 54.00 ปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 34.00 มาก คิดเป็นร้อยละ 12.00

ตารางที่ 19 ค่าเฉลี่ย และระดับความสำคัญของผลกระทบสิ่งแวดล้อมในด้านต่างๆ ของ
สายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ จ. สระบุรี

ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	ค่าเฉลี่ย	ระดับความสำคัญ
อากาศเสีย	0.93	น้อย
น้ำเสีย	0.77	น้อย
เสียงดัง	0.74	น้อย
ค่าเฉลี่ย	0.81	น้อย

ที่มา: จากการสำรวจและการคำนวณ

จากผลการสำรวจความคิดเห็นประชาชนในชุมชนบริเวณรอบสายการผลิตทั้งสองสายการผลิต ประชากรในชุมชนรอบสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้ไม่มีความคิดเห็นถึงผลกระทบในระดับที่มากกว่าประชากรรอบสายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ และแม้ว่าผลการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมของสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้จากการสำรวจโดยบริษัท จะอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามที่กฎหมายกำหนด แต่ประชาชนกลับรู้สึกถึงผลกระทบที่ได้รับค่อนข้างมากในทุกๆด้าน ดังนั้นการดำเนินถึงผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม จึงเป็นเหตุผลประกอบการตัดสินใจที่สำคัญในการวางแผนเปลี่ยนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS₂) เพื่อการผลิตเส้นใยเรยอน จากถ่านไม้เป็นก๊าซธรรมชาติ นอกเหนือจากการตัดสินใจโดยพิจารณาจากต้นทุนทางการเงินเป็นหลัก

บทที่ 5

ผลการวิเคราะห์

ต้นทุนทางการเงินของโครงการ

การศึกษารั้ครั้งนี้ได้ทำการศึกษาถึงต้นทุนการผลิตทางการเงิน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของโครงการใช้ก๊าซธรรมชาติกับการใช้ถ่านไม้ในการผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์เพื่อใช้ในกระบวนการผลิตเส้นใยเรยอน กรณีศึกษา บริษัทไทยเรยอน จำกัด (มหาชน) โดยทำการศึกษาด้านทุนทางการเงินของการผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์ โดยใช้วัตถุดิบที่แตกต่างกัน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาทำการเปรียบเทียบว่าการผลิตโดยใช้วัตถุดิบประเภทใดมีต้นทุนต่ำที่สุด

ข้อสมมติด้านการคำนวณต้นทุนก่อนดำเนินโครงการและระหว่างดำเนินโครงการ

การศึกษาด้านทุนทางการเงินจะศึกษาเปรียบเทียบกันใน 2 กรณี คือ

1. การศึกษาด้านทุนของสายการผลิตเดิม คือสายการผลิตที่ 1-4 ซึ่งใช้ถ่านไม้เป็นวัตถุดิบ
2. การศึกษาด้านทุนของสายการผลิตใหม่ คือสายการผลิตที่ 6 ซึ่งใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นวัตถุดิบ

ข้อสมมติด้านการคำนวณต้นทุนก่อนดำเนินโครงการและระหว่างดำเนินโครงการ กรณีที่ 1

การศึกษาด้านทุนของสายการผลิตที่ 1-4 ซึ่งใช้ถ่านไม้เป็นวัตถุดิบ มีการดำเนินการผลิตจำนวน 330 วันต่อปี มีกำลังการผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์ 15,000 ตันต่อปี อายุการใช้งานเครื่องจักร 40 ปี ใช้งานมาแล้ว 30 ปี ดังนั้นจึงมีอายุการใช้งานเหลืออีก 10 ปีในต้นปีที่ 11 ของ

โครงการ จึงต้องทำการซื้อเครื่องจักรใหม่มีมูลค่า 500,000,000 บาท อายุการใช้งาน 40 ปี เมื่อสิ้นโครงการจึงสามารถขายเครื่องจักรดังกล่าว คิดเป็นมูลค่าซาก เท่ากับ 375,000,000 บาท ซึ่งภายหลังจากหักค่าเสื่อมราคาตามวิธีเส้นตรง คือ 125,000,000 บาท สำหรับอายุการใช้งาน 10 ปี

ต้นทุนการผลิตของสายการผลิตที่ 1-4 โดยใช้ถ่านไม้เป็นวัตถุดิบ

1. ข้อสมมติด้านการคำนวณต้นทุนก่อนดำเนินการโครงการ ไม่นำมาคิด เนื่องจากสายการผลิตนี้ได้เปิดดำเนินการมาก่อนแล้ว จะคิดเพียงต้นทุนระหว่างดำเนินการตามระยะเวลาการศึกษาที่กำหนดในขอบเขตการศึกษา เพื่อเปรียบเทียบกับสายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติสายใหม่ คือ สายการผลิตที่ 6

2. ข้อสมมติด้านการคำนวณต้นทุนระหว่างดำเนินการประกอบด้วย ต้นทุนก่อนดำเนินการโครงการรวมเป็นเงิน 267,317,796 บาท ต้นทุนค่าวัตถุดิบ คือ ถ่านไม้ และกำมะถันเหลว ค่าขนส่งวัตถุดิบทั้ง 2 ชนิด ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำ ค่าอุปกรณ์ที่ติดตั้งเพื่อควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อม ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ ค่าแรงงาน และค่าใช้จ่ายรายปีอื่นๆ โดยเป็นข้อมูลที่ได้จากบริษัททั้งหมด

1. ค่าวัตถุดิบ

วัตถุดิบสำหรับการผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) ในสายการผลิตที่ 1-4 ประกอบด้วย ถ่านไม้ และกำมะถันเหลว คิดเป็นจำนวน 112,500,000 บาทต่อปี ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- ค่าถ่านไม้ ราคาตันละ 15,000 บาท ปริมาณการใช้ 500 กิโลกรัม ต่อ CS₂ 1 ตัน ความต้องการ CS₂ 15,000 ตัน ดังนั้นมีปริมาณการใช้ปีละ 4,500,000 กิโลกรัม หรือ 4,500 ตัน คิดเป็นจำนวน 112,500,000 บาทต่อปี

วิธีการสั่งซื้อถ่านไม้

เนื่องจากการเผาถ่านเป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็กโดยผู้ที่เผาถ่านจะซื้อไม้จากสวนยางหรือจากการถางป่าแล้วนำมาเผาเป็นถ่านไม้ ทางโรงงานได้ติดต่อซื้อถ่านจากผู้ถ่านจากจังหวัดทางภาคใต้ ราคาของถ่านไม้ ขึ้นอยู่กับปริมาณถ่านไม้ที่ออกสู่ตลาด และขึ้นอยู่กับฤดูกาล โดยปริมาณจะลดลงในฤดูฝน ทำให้ถ่านไม้ขาดแคลนมากและราคาจะสูงขึ้น การสั่งซื้อจะมีการทำสัญญาระยะสั้น และราคาซื้อขายอ้างอิงจากโกดังถ่านไม้ในกรุงเทพมหานคร

- ค่ากำมะถัน ราคาตันละ 6,000 บาท ปริมาณการใช้ 850 กิโลกรัม ต่อ CS₂ 1 ตัน ความต้องการ CS₂ 15,000 ตัน ดังนั้นมีปริมาณการใช้ปีละ 12,750 ตัน คิดเป็นจำนวน 76,500,000 บาทต่อปี

2. ค่าขนส่งถ่านไม้

เป็นค่าขนส่งโดยรถบรรทุกจากจังหวัดกระบี่ มายังสายการผลิตปริมาณ 7,500 ตัน ตันละ 1,500 บาท คิดเป็นจำนวนเงิน 11,250,000 บาทต่อปี

3. ค่าขนส่งกำมะถัน

เป็นค่าขนส่งกำมะถันซึ่งใช้เป็นวัตถุดิบมายังสายการผลิต ปริมาณ 12,750 ตัน ตันละ 400 บาท คิดเป็นจำนวนเงิน 5,100,000 บาทต่อปี

4. ค่าไฟฟ้า

การผลิตสารคาร์บอนไดออกไซด์จากถ่านไม้ มีปริมาณการใช้ไฟฟ้าปีละ 6,050,000 หน่วย ค่าไฟฟ้าหน่วยละ 2.50 บาท ตามอัตราค่าไฟฟ้าสำหรับอุตสาหกรรมคิดเป็นจำนวน 15,125,000 บาทต่อปี

5. ค่าน้ำ

การผลิตสารคาร์บอนไดออกไซด์จากถ่านไม้ มีปริมาณการใช้น้ำ 132,000 ลูกบาศก์เมตรต่อปีซึ่งน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตเป็นน้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยา จึงต้องมีการปรับสภาพน้ำก่อนใช้ โดยค่าปรับสภาพน้ำลูกบาศก์เมตรละ 3 บาทคิดเป็นจำนวน 396,000 บาทต่อปี

6. ค่าอุปกรณ์ที่ติดตั้งเพื่อควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

สายการผลิตด้วยถ่านไม้จะมีการติดตั้งเครื่องดักจับก๊าซโดยด่าง หรือ Caustic Scrubber เพื่อทำหน้าที่ดักจับก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ที่ปล่อยออกทางปล่องในกระบวนการผลิตลำดับสุดท้าย เพื่อลดความเข้มข้นของก๊าซดังกล่าว ก่อนปล่อยออกสู่บรรยากาศ โดยอุปกรณ์ดังกล่าว จะมีการเปลี่ยนทุกๆ 5 ปี และมีค่าใช้จ่ายของอุปกรณ์และการติดตั้ง เป็นเงิน 1,000,000 บาทต่อครั้ง ดังนั้นจะคิดต้นทุนดังกล่าวในปีที่ 6 ปีที่ 11 และ ปีที่ 16 ตามลำดับ คิดเป็นเงิน 3,000,000 บาท

7. ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์

เครื่องจักรและอุปกรณ์สำหรับโครงการ มีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา คิดเป็นจำนวน 1,500,000 บาทต่อปี

8. ค่าเสื่อม

ใช้วิธี Straight - Line คิดค่าเสื่อมราคาโดยเฉลี่ยมูลค่าเสื่อมราคาของสินทรัพย์ให้เป็นค่าเสื่อมราคาในแต่ละปีเท่า ๆ กัน ตลอดอายุการใช้งานของสินทรัพย์ ซึ่งกรณีนี้ไม่คิดมูลค่าซากเนื่องจากบริษัทใช้จนครบอายุการใช้งาน และไม่มีการขายซาก โดยเครื่องจักรสำหรับสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม่มีราคา 500,000,000 บาท อายุการใช้งาน 40 ปี ดังนั้น ค่าเสื่อมเท่ากับ 12,500,000 บาท

9. ค่าแรงงาน

ค่าแรงงานการดำเนินการผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์ เป็นจำนวน 11,846,796 บาทต่อปี รายละเอียด ดังนี้

1. ทำงานวันละ 8 ชม. สัปดาห์ ละ 6 วัน (จันทร์ - เสาร์ หยุดวันอาทิตย์)
2. เงินเดือนรวมค่าครองชีพพนักงานฝ่ายผลิตคาร์บอนไดซัลไฟด์ ทั้งหมด 36 คน

รวม 992,233 บาท

เงินเดือนพนักงานมีการปรับขึ้นทุกปี ในเดือน มกราคม โดยมีรายละเอียดการจ้างงาน ดังนี้

- 2.1 เงินเดือนพนักงานตำแหน่งผู้จัดการ 1 คน อัตราเงินเดือนรวมค่าครองชีพ 110,080 บาท วุฒิการศึกษาขั้นต่ำ ปริญญาตรีวิศวกรรมเคมี ประสบการณ์การทำงาน 30 ปี มีหน้าที่ควบคุมและบริหารการผลิตคาร์บอนไดซัลไฟด์ทั้งหมด

2.2 เงินเดือนพนักงานตำแหน่งผู้ช่วยผู้จัดการ 1 คน อัตราเงินเดือนรวมค่าครองชีพ 92,895 บาท วุฒิการศึกษาขั้นต่ำ ปริญญาตรี วิศวกรรมเคมี ประสบการณ์การทำงาน 20 ปี มีหน้าที่เป็นผู้ช่วยผู้จัดการควบคุมและบริหารการผลิตคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมด

2.3 เงินเดือนพนักงานตำแหน่งวิศวกรการผลิต 6 คน อัตราเงินเดือนรวมค่าครองชีพรวม 208,056 บาท วุฒิการศึกษาขั้นต่ำ ปริญญาตรี วิศวกรรมเคมี ประสบการณ์การทำงาน 5 - 10 ปี มีหน้าที่ควบคุมการผลิตคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมด

2.4 เงินเดือนพนักงานตำแหน่งซูเปอร์ไวเซอร์ 5 คน อัตราเงินเดือนรวมค่าครองชีพ 189,107 บาท วุฒิการศึกษาขั้นต่ำ ป.ว.ช. - ป.ว.ศ. ประสบการณ์การทำงาน 5 - 10 ปี มีหน้าที่ควบคุมและปฏิบัติงานด้านการผลิต คาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมด

2.5 เงินเดือนพนักงานตำแหน่งช่างซ่อมบำรุง 6 คน อัตราเงินเดือนรวมค่าครองชีพ 150,550 บาท วุฒิการศึกษาขั้นต่ำ ป.ว.ช. - ป.ว.ศ. ประสบการณ์การทำงาน 5 - 10 ปี มีหน้าที่ปฏิบัติงานซ่อมบำรุงในแผนกคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมด

2.6 เงินเดือนพนักงานตำแหน่ง พนักงานผลิต 17 คน อัตราเงินเดือนรวมค่าครองชีพ 236,545 บาท วุฒิการศึกษาขั้นต่ำ ม.3 - ป.ว.ช. ประสบการณ์การทำงาน 1 - 5 ปี มีหน้าที่ปฏิบัติการผลิตคาร์บอนไดออกไซด์

ตารางที่ 20 ค่าแรงงานของพนักงานสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้

ตำแหน่ง	อัตรา (คน)	เงินเดือน (บาท)	รายปี (บาท)
ผู้จัดการ	1	110,080	1,320,960
ผู้ช่วยผู้จัดการ	1	92,895	1,114,740
วิศวกร	6	208,056	2,496,672
ซูบเปอร์ไวเซอร์	5	189,107	2,269,284
ช่างซ่อมบำรุง	6	150,550	1,806,600
พนักงานผลิต	17	236,545	2,838,540
รวม	36		11,846,796

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

10. ค่าใช้จ่ายรายปีอื่นๆ ปีละ 17,600,000 บาทต่อปี ประกอบด้วย

- ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด จำนวน 8,000,000 บาทต่อปี
- ค่าภาษี คือภาษีโรงเรือน บุคคลธรรมดา จำนวน 1,800,000 บาทต่อปี
- ค่าประกันอัคคีภัย จำนวน 800,000 บาทต่อปี
- ค่าอุปกรณ์ความปลอดภัยต่างๆ เช่น หมวกนิรภัย ถุงมือ อุปกรณ์ครอบหู จำนวน 7,000,000 บาทต่อปี

ข้อสมมติด้านการคำนวณต้นทุนก่อนดำเนินโครงการและระหว่างดำเนินโครงการ กรณีที่ 2

การศึกษาต้นทุนของสายการผลิตที่ 6 เป็นการศึกษาต้นทุนเพื่อตัดสินใจลงทุนตั้งสายการผลิตใหม่เพิ่มเติม การคำนวณต้นทุนการผลิต จะคิดที่ระดับกำลังการผลิตที่เท่ากับกำลังการผลิตของสายที่ 1-4 คือ 15,000 ตันต่อปี

1. ข้อสมมติด้านการคำนวณต้นทุนก่อนดำเนินโครงการ ต้นทุนก่อนดำเนินโครงการ รวมเป็น 710,000,000 บาท ประกอบด้วย ต้นทุนค่าที่ดินและค่าอาคารก่อสร้าง ค่าเครื่องจักร ค่าติดตั้งเครื่องจักรต่าง

1.1 ค่าที่ดิน อาคารและสิ่งก่อสร้างใช้ที่ดินที่เดิมกับสายการผลิตที่ 5 ไม่มีการซื้อที่ดินเพิ่มเติม

1.2 ค่าเครื่องจักร

ค่าเครื่องจักรใหม่สำหรับการดำเนินการผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์โดยใช้ก๊าซธรรมชาติ ทั้งหมดเป็นจำนวน 700,000,000 บาท อายุการใช้งาน 20 ปี ได้แก่

1) เครื่องจักรในกระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติเพื่อให้เกิดมีเทนที่บริสุทธิ์ขึ้น จำนวน 120,000,000 บาท

2) เครื่องจักรและเตาปฏิริยาในขบวนการผลิตและกลั่นสารคาร์บอนไดซัลไฟด์ จำนวน 135,000,000 บาท

3) เครื่องจักรในขบวนการเตรียมวัตถุดิบ เครื่องจักรในขบวนการผลิตและขนถ่ายผลผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์ จำนวน 75,000,000 บาท

4) เครื่องจักรในขบวนการนำกลับและบำบัดก๊าซส่วนเกินจำนวน 165,000,000 บาท

5) เครื่องจักรในระบบ Utilities จำนวน 80,000,000 บาท

6) ถังและเครื่องจักรในขบวนการผลิตและขนถ่ายผลผลิตสารคาร์บอนไดออกไซด์
จำนวน 125,000,000 บาท

7) ค่าติดตั้งเครื่องจักรต่างๆ 10,000,000 บาท

2. ข้อสมมติด้านการคำนวณต้นทุนระหว่างดำเนินโครงการ ต้นทุนก่อนดำเนินโครงการรวมเป็น 187,545,642 บาท ประกอบด้วย ต้นทุนค่าวัตถุดิบ คือ ก๊าซธรรมชาติ และกำมะถันเหลว ค่าขนส่งวัตถุดิบทั้ง 2 ชนิด ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำ ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ ค่าแรงงาน และค่าใช้จ่ายรายปีอื่นๆ โดยมีข้อสมมติดังต่อไปนี้

1. ค่าวัตถุดิบ

วัตถุดิบสำหรับการผลิตสารคาร์บอนไดออกไซด์ในสายการผลิตที่ 6 ประกอบด้วย ก๊าซธรรมชาติ และกำมะถันเหลว คิดเป็นจำนวน 99,225,000 บาท ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ก๊าซธรรมชาติ ราคาลูกบาศก์เมตรละ 6.50 บาท ปริมาณการใช้ปีละ 3,750,000 ตัน คิดเป็นเงิน 24,375,000 บาท
2. กำมะถันเหลว ราคาตันละ 5,400 บาท ปริมาณการใช้ปีละ 12,750 ตัน คิดเป็นเงิน 68,850,000 บาท

2. ค่าขนส่งกำมะถันเหลว

เป็นค่าขนส่งกัมมะถันเหลวซึ่งใช้เป็นวัตถุดิบมายังสายการผลิต ปริมาณ 12,750 ตัน ต้นละ 500 บาท คิดเป็นจำนวน 6,375,000 บาทต่อปี

3. ค่าขนส่งสารคาร์บอนไดซัลไฟด์

สารคาร์บอนไดซัลไฟด์จากสายการผลิตที่ 6 จะต้องขนส่งโดยรถบรรทุกสารเคมีไปยังโรงงานผลิตเส้นใยเรยอนที่ จังหวัดอ่างทอง ขนส่งเที่ยวละ 30 ตัน จำนวน 500 เที่ยว ค่าขนส่งเที่ยวละ 3,570 บาท คิดเป็นจำนวน 1,785,000 บาทต่อปี

4. ค่าไฟฟ้า

การผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์จากการใช้ก๊าซธรรมชาติ มีปริมาณการใช้ไฟฟ้าปี ละ 3,825,000 หน่วย โดยค่าไฟฟ้า หน่วยละ 2.75 บาท ตามอัตราค่าไฟฟ้าของเขตประกอบการ อุตสาหกรรม คิดเป็นจำนวน 10,518,750 บาทต่อปี

5. ค่าน้ำ

การผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์จากการใช้ก๊าซธรรมชาติ มีปริมาณการใช้ต่อน้ำต่อปี 120,000 ลูกบาศก์เมตร โดยน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตเป็นน้ำของนิคมอุตสาหกรรม ราคา ลูกบาศก์เมตรละ 12 บาทคิดเป็นจำนวน 1,440,000 บาทต่อปี

6. ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์

เครื่องจักรและอุปกรณ์สำหรับโครงการ มีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา คิดเป็นจำนวน 500,000 บาทต่อปี

7. ค่าเสื่อม

ใช้วิธี Straight - Line คิดค่าเสื่อมราคาโดยเฉลี่ยมูลค่าเสื่อมราคาของสินทรัพย์ให้เป็นค่าเสื่อมราคาในแต่ละปีเท่า ๆ กัน ตลอดอายุการใช้งานของสินทรัพย์ ซึ่งกรณีนี้ไม่คิดมูลค่าซาก เนื่องจากบริษัทใช้จนครบอายุการใช้งาน และไม่มีการขายซาก โดยเครื่องจักรสำหรับสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม่มีราคา 700,000,000 บาท อายุการใช้งาน 20 ปี ดังนั้น ค่าเสื่อมเท่ากับ 35,000,000 บาท

8. ค่าแรงงาน

ค่าแรงงานการดำเนินการผลิตสารคาร์บอนไดออกไซด์โดยใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นจำนวน 14,378,892 บาทต่อปี รายละเอียดดังนี้

1. ทำงานวันละ 8 ชม. สัปดาห์ ละ 6 วัน (จันทร์ - เสาร์ หยุด วันอาทิตย์)
2. เงินเดือนรวมค่าครองชีพพนักงานฝ่ายผลิตคาร์บอนไดออกไซด์โดยทั้งหมด 51 คน รวม 1,157,779 บาท

เงินเดือนพนักงานมีการปรับขึ้นทุกปี ในเดือน มกราคม โดยมีรายละเอียดการทำงานดังนี้

2.1 เงินเดือนพนักงานตำแหน่งผู้จัดการ 1 คน อัตราเงินเดือนรวมค่าครองชีพ 134,015 บาทวุฒิการศึกษาขั้นต่ำปริญญาตรีวิศวกรรมเคมี ประสบการณ์การทำงาน 30 ปี มีหน้าที่ควบคุมและบริหารการผลิต คาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมด

2.2 เงินเดือนพนักงานตำแหน่งผู้ช่วยผู้จัดการ 2 คน อัตราเงินเดือนรวมค่าครองชีพ 161,760 บาท วุฒิการศึกษาขั้นต่ำ ปริญญาตรีวิศวกรรมเคมี ประสบการณ์การทำงาน 30 ปี มีหน้าที่เป็นผู้ช่วยผู้จัดการควบคุมและบริหารการผลิตคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมด

2.3 เงินเดือนพนักงานตำแหน่งหัวหน้าแผนก 1 คน อัตราเงินเดือนรวมค่าครองชีพรวม 73,005 บาท วุฒิการศึกษาขั้นต่ำ ปริญญาตรีวิศวกรรมเคมี ประสบการณ์การทำงาน 20 ปี มีหน้าที่ควบคุมขั้นตอนการผลิตคาร์บอนไดออกไซด์

2.4 เงินเดือนพนักงานตำแหน่งวิศวกรการผลิต 15 คน อัตราเงินเดือนรวมค่าครองชีพรวม 354,152 บาท วุฒิการศึกษาขั้นต่ำ ปริญญาตรีวิศวกรรมเคมี ประสบการณ์การทำงาน 5 – 10 ปี มีหน้าที่ควบคุมการผลิตคาร์บอนไดออกไซด์

2.5 เงินเดือนพนักงานตำแหน่งเทคนิคเขียน 9 คน อัตราเงินเดือนรวมค่าครองชีพ 116,719 บาท วุฒิการศึกษาขั้นต่ำ ป.ว.ช. - ป.ว.ส. ประสบการณ์การทำงาน 5 – 10 ปี มีหน้าที่ควบคุมและปฏิบัติงานด้านการผลิต คาร์บอนไดออกไซด์

2.6 เงินเดือนพนักงานตำแหน่งช่างซ่อมบำรุง 8 คน อัตราเงินเดือนรวมค่าครองชีพ 140,980 บาท วุฒิการศึกษาขั้นต่ำ ป.ว.ช. – ปริญญาตรี ประสบการณ์การทำงาน 5 – 10 ปี มีหน้าที่ปฏิบัติงานซ่อมบำรุงในแผนก คาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมด

2.7 เงินเดือนพนักงานตำแหน่ง พนักงานผลิต 10 คน อัตราเงินเดือนรวมค่าครองชีพ 112,760 บาท วุฒิการศึกษาขั้นต่ำ ม.3 - ป.ว.ช. ประสบการณ์การทำงาน 1 – 5 ปี มีหน้าที่ควบคุมและบริหารการผลิตคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมด

2.8 เงินเดือนพนักงานตำแหน่งเจ้าหน้าที่ธุรการ 5 คน อัตราเงินเดือนรวมค่าครองชีพ 104,850 บาท วุฒิการศึกษาขั้นต่ำปริญญาตรีทั่วไป ประสบการณ์การทำงาน 1 – 5 ปี มีหน้าที่ดูแลและปฏิบัติงานในสำนักงานทั้งหมด

ตารางที่ 21 ค่าแรงงานพนักงานสายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

ตำแหน่ง	อัตรา (คน)	เงินเดือน (บาท)	รายปี (บาท)
ผู้จัดการ	1	134,015	1,608,180
ผู้ช่วยผู้จัดการ	2	161,760	1,941,120
หัวหน้าแผนก	1	73,005	876,060
วิศวกร	15	354,152	4,249,824
เทคนิคเขียน	9	116,719	1,400,628
ช่างซ่อมบำรุง	8	140,980	1,691,760
พนักงานผลิต	10	112,760	1,353,120
เจ้าหน้าที่ธุรการ	5	104,850	1,258,200
รวม	51		14,378,892

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

9. ค่าใช้จ่ายรายปีอื่นๆ ปีละ 8,250,000 บาทต่อปี ประกอบด้วย

1) ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด จำนวน 1,000,000 บาทต่อปี

- 2) ค่าภาษี คือภาษีโรงเรือน บุคคลธรรมดา จำนวน 1,500,000 บาทต่อปี
- 3) ค่าประกันอัคคีภัย จำนวน 750,000 บาทต่อปี
- 4) ค่าอุปกรณ์ความปลอดภัยต่างๆ เช่น หมวกนิรภัย ถุงมือ อุปกรณ์ครอบหู จำนวน 5,000,000 บาทต่อปี

การคำนวณมูลค่าปัจจุบันของต้นทุน

มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (Present Value Of Cost : PVC) สมการที่แสดงการคำนวณหามูลค่าปัจจุบันของต้นทุนได้แก่

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

โดยกำหนดให้ PVC = มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน

C_t = มูลค่าต้นทุนของโครงการในปีที่ t

r = อัตราคิดลด (Discount Rate) คิดที่ ร้อยละ 11
ซึ่งเป็น Require Rate ของบริษัทธนศึกษา

t = ช่วงเวลาของต้นทุน ปีที่ 0, 1, 2, ..., 20

ในการคำนวณมีการคิดอัตราการเพิ่มขึ้นของต้นทุน โดยคิดที่ร้อยละ 3 ตามอัตราเงินเฟ้อพื้นฐานของธนาคารแห่งประเทศไทย

จากการคำนวณ ได้ผลคือ

มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนกรณีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 2,404,301,111

มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนกรณีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 1,958,541,917

รายละเอียดการคำนวณ PVC ทั้งกรณี ดังแสดงในตารางที่ 16 – 18

และเนื่องจากในกรณีที่ 1 เครื่องจักรมีอายุการใช้งาน 40 ปี โดยใช้งานมาแล้ว 30 ปี จึงหมดอายุลงในปีที่ 10 ของโครงการ จึงได้มีการซื้อเครื่องจักรใหม่ในปีที่ 11 ดังนั้นเมื่อจบระยะเวลาของโครงการ คือ 20 ปี เครื่องจักรจะยังไม่หมดอายุการใช้งาน คือเหลือระยะเวลาการใช้งานอีก 30 ปี จึงได้คำนวณหามูลค่าปัจจุบันของรายได้จากการขายเครื่องจักรในปีที่ 20 ของโครงการ มูลค่าเท่ากับ 375,000,000 บาท โดยมีรายละเอียดการคำนวณ ดังนี้

รายได้จากการขายเครื่องจักรดังกล่าวคิดเป็นมูลค่าปัจจุบัน เท่ากับ $375,000,000 / (1+0.11)^{20} = 46,512,712$ บาท

ซึ่งรายได้จากการขายเครื่องจักรส่วนนี้จะทำให้มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนกรณีที่ 1 ลดน้อยลง คือ มีค่าเท่ากับ $2,404,301,111 - 46,512,712 = 2,357,788,399$ บาท จะเห็นได้ว่าแม้มีรายได้จากการขายเครื่องจักรเข้ามา แต่มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนในกรณีที่ 1 ยังคงสูงกว่ากรณีที่ 2

ดังนั้น สรุปได้ว่าหากพิจารณาต้นทุนทางการเงิน บริษัทควรเลือกทางเลือกที่ 2 ในการผลิต เนื่องจากมีมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนต่ำกว่าทางเลือกที่ 1 นั่นคือ เลือกการลงทุนตั้งสายการผลิตใหม่เป็นสายที่ 6 โดยใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นวัตถุดิบ แม้ว่าจะมีต้นทุนเริ่มแรกสูงกว่า แต่ในระยะยาวมีความเหมาะสมมากกว่าทั้งในด้านต้นทุน และ ความเหมาะสมด้านสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 22 ต้นทุนรวมกรณีที่ 1

ต้นทุนรวมกรณีที่ 1	ปีที่																			
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
อัตราการเพิ่มของค่าน้ำ	0%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
ค่าน้ำ	396,000	407,880	420,116	432,720	445,701	459,073	472,845	487,030	501,641	516,690	532,191	548,157	564,601	581,539	598,986	616,955	635,464	654,528	674,163	694,388
อัตราค่าเพิ่มขึ้นของค่าไฟ	0%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
ค่าไฟฟ้า	15,125,000	15,578,750	16,046,113	16,527,496	17,023,321	17,534,020	18,060,041	18,601,842	19,159,897	19,734,694	20,326,735	20,936,537	21,564,633	22,211,572	22,877,920	23,564,257	24,271,185	24,999,320	25,749,300	26,521,779
อัตราการเพิ่มขึ้นของค่าถ่านหิน	0%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
ค่าถ่านหินวัตถุดิบ	76,500,000	78,795,000	81,158,850	83,593,616	86,101,424	88,684,467	91,345,001	94,085,351	96,907,911	99,815,149	102,809,603	105,893,891	109,070,708	112,342,829	115,713,114	119,184,507	122,760,043	126,442,844	130,236,129	134,143,213
อัตราการเพิ่มขึ้นของค่าถ่านไม้	0%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
ค่าถ่านไม้	112,500,000	112,500,000	112,500,000	112,500,000	112,500,000	112,500,000	112,500,000	112,500,000	112,500,000	112,500,000	112,500,000	112,500,000	112,500,000	112,500,000	112,500,000	112,500,000	112,500,000	112,500,000	112,500,000	112,500,000
อัตราการเพิ่มขึ้นของค่าก๊าซ	0%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
ค่าก๊าซ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
อัตราการเพิ่มขึ้นของค่าขนส่ง	0%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
ค่าขนส่งถ่านไม้	11,250,000	11,587,500	11,935,125	12,293,179	12,661,974	13,041,833	13,433,088	13,836,081	14,251,163	14,678,698	15,119,059	15,572,631	16,039,810	16,521,004	17,016,634	17,527,133	18,052,947	18,594,536	19,152,372	19,726,943
อัตราการเพิ่มขึ้นของค่าขนส่ง	0%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
ค่าขนส่งถ่านหิน	5,100,000	5,253,000	5,410,590	5,572,908	5,740,095	5,912,298	6,089,667	6,272,357	6,460,527	6,654,343	6,853,974	7,059,593	7,271,381	7,489,522	7,714,208	7,945,634	8,184,003	8,429,523	8,682,409	8,942,881
อัตราการเพิ่มขึ้นของค่าแรงงาน	0%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
ค่าแรงงาน	11,846,796	12,202,200	12,568,266	12,945,314	13,333,673	13,733,683	14,145,694	14,570,065	15,007,167	15,457,382	15,921,103	16,398,736	16,890,698	17,397,419	17,919,342	18,456,922	19,010,630	19,580,949	20,168,377	20,773,428
อัตราการเพิ่มขึ้นของค่าใช้จ่าย	0%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
ค่าใช้จ่ายรายปีอื่นๆ	17,600,000	18,128,000	18,671,840	19,231,995	19,808,955	20,403,224	21,015,320	21,645,780	22,295,153	22,964,008	23,652,928	24,362,516	25,093,392	25,846,193	26,621,579	27,420,227	28,242,833	29,090,118	29,962,822	30,861,707
ค่า Caustic Scrubber	-	-	-	-	-	1,000,000	-	-	-	-	1,000,000	-	-	-	-	1,000,000	-	-	-	-
ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรโรงถ่าน	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000
ค่าเครื่องจักรใหม่คันปีที่ 11											500,000,000									
รวมต้นทุนกรณีที่ 1	251,817,796	255,952,330	260,210,900	264,597,227	269,115,144	274,768,598	278,561,656	283,498,505	288,583,461	293,820,964	800,215,593	304,772,061	310,495,223	316,390,080	322,461,782	329,715,636	335,157,105	341,791,818	348,625,572	355,664,340

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 23 ต้นทุนรวมกรณีที่ 2

ต้นทุนรวมกรณีที่ 2		ปีที่																			
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
อัตราการเพิ่มขึ้น		0%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
ค่าน้ำ		1,440,000	1,483,200	1,527,696	1,573,527	1,620,733	1,669,355	1,719,435	1,771,018	1,824,149	1,878,873	1,935,240	1,993,297	2,053,096	2,114,689	2,178,129	2,243,473	2,310,777	2,380,101	2,451,504	2,525,049
อัตราการเพิ่มขึ้น		0%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
ค่าไฟฟ้า		10,518,750	10,834,313	11,159,342	11,494,122	11,838,946	12,194,114	12,559,938	12,936,736	13,324,838	13,724,583	14,136,320	14,560,410	14,997,222	15,447,139	15,910,553	16,387,870	16,879,506	17,385,891	17,907,468	18,444,692
อัตราการเพิ่มขึ้น		0%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
ค่ามะดันวัตถุดิบ		68,850,000	70,915,500	73,042,965	75,234,254	77,491,282	79,816,020	82,210,501	84,676,816	87,217,120	89,833,634	92,528,643	95,304,502	98,163,637	101,108,546	104,141,803	107,266,057	110,484,038	113,798,559	117,212,516	120,728,892
อัตราการเพิ่มขึ้น		0%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
ค่าก๊าซ		24,375,000	25,106,250	25,859,438	26,635,221	27,434,277	28,257,306	29,105,025	29,978,175	30,877,521	31,803,846	32,757,962	33,740,701	34,752,922	35,795,509	36,869,375	37,975,456	39,114,719	40,288,161	41,496,806	42,741,710
อัตราการเพิ่มขึ้น		0%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
ค่าขนส่งก๊าซมะดัน		6,375,000	6,566,250	6,763,238	6,966,135	7,175,119	7,390,372	7,612,083	7,840,446	8,075,659	8,317,929	8,567,467	8,824,491	9,089,226	9,361,902	9,642,759	9,932,042	10,230,004	10,536,904	10,853,011	11,178,601
อัตราการเพิ่มขึ้น		0%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
ค่าขนส่ง CS		1,785,000	1,838,550	1,893,707	1,950,518	2,009,033	2,069,304	2,131,383	2,195,325	2,261,185	2,329,020	2,398,891	2,470,857	2,544,983	2,621,333	2,699,973	2,780,972	2,864,401	2,950,333	3,038,843	3,130,008
อัตราการเพิ่มขึ้น		0%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
ค่าแรงงาน		14,378,892	14,810,259	15,254,567	15,712,204	16,183,570	16,669,077	17,169,149	17,684,223	18,214,750	18,761,193	19,324,028	19,903,749	20,500,862	21,115,888	21,749,364	22,401,845	23,073,901	23,766,118	24,479,101	25,213,474
อัตราการเพิ่มขึ้น		0%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
ค่าใช้จ่ายรายปีอื่นๆ		8,250,000	8,497,500	8,752,425	9,014,998	9,285,448	9,564,011	9,850,931	10,146,459	10,450,853	10,764,379	11,087,310	11,419,929	11,762,527	12,115,403	12,478,865	12,853,231	13,238,828	13,635,993	14,045,073	14,466,425
ค่าเครื่องจักรใหม่สายที่ 6		700,000,000.00																			
ค่าติดตั้งเครื่องจักร		10,000,000.00																			
รวมต้นทุนกรณีที่ 2		845,972,642.00	140,051,821.26	144,253,375.90	148,580,977.17	153,038,406.49	157,629,558.68	162,358,445.45	167,229,198.81	172,246,074.77	177,413,457.02	182,735,860.73	188,217,936.55	193,864,474.64	199,680,408.88	205,670,821.15	211,840,945.79	218,196,174.16	224,742,059.38	231,484,321.16	238,428,850.80

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 24 มูลค่าปัจจุบันต้นทุนรวม (PVC) กรณีที่ 1

PVC	ปีที่																			
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
WACC	0.11																			
Discount	1.0000	0.9009	0.8116	0.7312	0.6587	0.5935	0.5346	0.4817	0.4339	0.3909	0.3522	0.3173	0.2858	0.2575	0.2320	0.2090	0.1883	0.1696	0.1528	0.1377
ต้นทุนกรณีที่ 1	251,817,796	255,952,330	260,210,900	264,597,227	269,115,144	274,768,598	278,561,656	283,498,505	288,583,461	293,820,964	800,215,593	304,772,061	310,495,223	316,390,080	322,461,782	329,715,636	335,157,105	341,791,818	348,625,572	355,664,340
PVC	251,817,796	230,587,685	211,193,004	193,471,212	177,274,481	163,061,789	148,930,437	136,549,440	125,224,010	114,861,893	281,823,512	96,699,090	88,752,210	81,474,956	74,809,465	68,912,001	63,107,470	57,979,040	53,277,719	48,967,026
PVC กรณีที่ 1	2,668,774,234																			

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 25 มูลค่าปัจจุบันต้นทุนรวม (PVC) กรณีที่ 2

PVC	ปีที่																			
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
WACC	0.11																			
Discount	0.9009	0.8116	0.7312	0.6587	0.5935	0.5346	0.4817	0.4339	0.3909	0.3522	0.3173	0.2858	0.2575	0.2320	0.2090	0.1883	0.1696	0.1528	0.1377	0.1240
ต้นทุนกรณีที่ 2	845,972,642	140,051,821	144,253,376	148,580,977	153,038,406	157,629,559	162,358,445	167,229,199	172,246,075	177,413,457	182,735,861	188,217,937	193,864,475	199,680,409	205,670,821	211,840,946	218,196,174	224,742,059	231,484,321	238,428,851
PVC	845,972,642	126,172,812	117,079,276	108,641,130	100,811,139	93,545,471	86,803,455	80,547,350	74,742,136	69,355,315	64,356,734	59,718,411	55,414,381	51,420,552	47,714,566	44,275,678	41,084,639	38,123,584	35,375,938	32,826,321
PVC กรณีที่ 2	2,173,981,528																			

ที่มา: จากการคำนวณ

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาด้านทุนทางการเงิน และผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมในการผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์(CS_2) เพื่อใช้ในกระบวนการผลิตเส้นใยเรยอน กรณีศึกษา บริษัท ไทยเรยอน จำกัด (มหาชน) เป็นการศึกษาเพื่อให้ทราบถึงต้นทุนของการผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) โดยเปรียบเทียบต้นทุนทางการเงินที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตจากถ่านไม้ มาเป็นการใช้ก๊าซธรรมชาติ ซึ่งนอกจากการพิจารณาด้านต้นทุนแล้ว ยังได้ศึกษาถึงผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของกระบวนการผลิต เพื่อประกอบการตัดสินใจเปลี่ยนเชื้อเพลิงครั้งนี้ด้วย เนื่องจากการผลิตที่ใช้ถ่านไม้ มีการส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมค่อนข้างมาก

ในการศึกษาด้านสภาพแวดล้อมทั่วไปของอุตสาหกรรมการผลิตเส้นใยเรยอนนั้น พบว่า บริษัทไทยเรยอน จำกัด (มหาชน) เป็นบริษัทผู้ผลิตเส้นใยเรยอนเพียงรายเดียวในประเทศ ทำการผลิตเส้นใยเรยอนเพื่อตอบสนองผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งในกระบวนการผลิตเส้นใยเรยอนนั้น มีกระบวนการผลิตเสริมที่สำคัญ คือ กระบวนการผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) โดยในกระบวนการผลิตสารดังกล่าว มีการใช้การถ่านไม้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตมาตั้งแต่แรกเริ่มการผลิตที่สายการผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) ใน จ.อ่างทอง ซึ่งการใช้ถ่านไม้เริ่มก่อให้เกิดปัญหาเนื่องจากถ่านไม้มีผลผลิตตามฤดูกาล ขาดแคลน ควบคุมคุณภาพได้ยาก และในการเผาไหม้ยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้วย ดังนั้นทางบริษัทจึงมีนโยบายที่จะเปลี่ยนเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิต จากถ่านไม้ มาเป็นก๊าซธรรมชาติ ซึ่งมีความเหมาะสมมากกว่า เนื่องจากคุณภาพควบคุมได้ และไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เป็นพลังงานทางเลือกที่เหมาะสมกับกระบวนการผลิตของบริษัทมากกว่า โดยในการตัดสินใจเปลี่ยนแปลงเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตจากถ่านไม้มาเป็นก๊าซธรรมชาติ นั้น ทางโรงงานได้มีการสำรวจความคิดเห็นของประชากรบริเวณรอบสายการผลิตถึงผลกระทบ

ด้านสิ่งแวดล้อมที่ได้รับจากการดำเนินการผลิต ซึ่งพบว่าประชากรบริเวณรอบสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้ ได้รับผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมในภาพรวมสูงกว่าสายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ ซึ่งผลดังกล่าวเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับผลการสำรวจความคิดเห็นของประชากรรอบสายการผลิตทั้งสองแห่งโดยการสำรวจจากผู้วิจัย

ในการศึกษาด้านต้นทุนทางการเงินของบริษัท ใช้มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (PVC) ในการพิจารณา เนื่องจากการพิจารณาในด้านต้นทุนเพียงด้านเดียวโดยไม่ได้พิจารณาด้านรายได้ เพราะการเปลี่ยนแปลงปัจจัยในด้านต้นทุน ได้คิดที่ระดับการผลิตเท่าเดิมซึ่งเป็นระดับที่ดำเนินการผลิตในปัจจุบัน จึงไม่ส่งผลต่อรายได้จากการขายผลิตภัณฑ์ และโดยเงินที่นำมาใช้ในการลงทุนเป็นเงินของบริษัท ไม่ได้มีการกู้ยืมจากสถาบันการเงิน ในการคำนวณได้ใช้อัตราคิดลด (Discount Rate) คือ อัตราผลตอบแทนที่ต้องการ (Required Rate) ของบริษัทกรณีศึกษา คือ ร้อยละ 11 กำหนดช่วงเวลาของต้นทุน (Timing of Costs, t) ตามระยะเวลาของโครงการ 20 ปี

เนื่องจากการกำหนดระยะเวลาโครงการที่ 20 ปี ซึ่งเป็นอายุการใช้งานเครื่องจักรของสายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ แต่เนื่องจากเครื่องจักรสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้นั้น มีอายุการใช้งาน 40 ปี และมีการใช้งานมาแล้ว 30 ปี จึงเหลือระยะเวลาที่สามารถใช้งานได้อีก 10 ปี ซึ่งทำให้ไม่ครบระยะเวลาของโครงการ จึงให้มีการซื้อเครื่องจักรสำหรับสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้เพิ่มเติมในปีที่ 11 และเมื่อครบระยะเวลา 20 ปี ให้มีการขายเครื่องจักรนั้น ซึ่งจะนำมาคิดเป็นรายได้ของบริษัท

จากการคำนวณ PVC ของทั้ง 2 ทางเลือกพบว่า ทางเลือกที่ 2 คือการผลิตโดยใช้ก๊าซธรรมชาติในการผลิตสารคาร์บอนไดออกไซด์นั้น มีค่า PVC ที่ต่ำกว่าทางเลือกที่ 1 คือการผลิตโดยใช้ถ่านไม้ ซึ่ง PVC ของทางเลือกที่ 2 มีค่าเท่ากับ 2,237,258,401 และของทางเลือกที่ 1 มีค่าเท่ากับ 2,503,843,713 และเนื่องจากในกรณีที่ 1 ได้มีการซื้อเครื่องจักรใหม่ในปีที่ 11 เนื่องจากเครื่องจักรเก่าหมดอายุการใช้งาน ซึ่งเครื่องจักรมีอายุการใช้งานเป็นเวลา 40 ปี ดังนั้น เมื่อจบระยะเวลาของโครงการ คือ 20 ปี เครื่องจักรจะยังไม่หมดอายุการใช้งาน คือเหลือระยะเวลาการใช้งานอีก 30 ปี จึงได้คำนวณรายได้จากการขายเครื่องจักร ซึ่งคิดเป็น มูลค่าปัจจุบันของรายได้ (PVB) มีค่าเท่ากับ

2,489,085,933 บาท ทำให้ PVC ของต้นทุนกรณีที่ 1 ลดน้อยลง เนื่องจากมี PVB จากการขายเครื่องจักรเข้ามาด้วย ส่งผลให้ความแตกต่างของ PVC ทั้ง 2 กรณีลดน้อยลง แต่อย่างไรก็ตาม PVC ของกรณีที่ 2 ยังคงต่ำกว่า

ดังนั้นจากการพิจารณาในด้านต้นทุนทางการเงินของ 2 ทางเลือก สามารถสรุปว่าการใช้ก๊าซธรรมชาติในการผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) เพื่อใช้ในกระบวนการผลิตเส้นใยเรยอนมีความเหมาะสมมากกว่า เพราะมีต้นทุนที่ต่ำกว่าเมื่อพิจารณาโดยใช้มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (PVC) แม้ว่าการผลิตโดยใช้ก๊าซธรรมชาติ จะต้องมีการลงทุนในครั้งแรกที่มากกว่า แต่ในระยะยาวมีความเหมาะสมมากกว่า เพราะสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้ซึ่งใช้มาตั้งแต่แรกเริ่มนั้น ต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์เพื่อควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อมเพิ่มเติม เมื่อนำมาคิดมูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (PVC) แล้ว ทำให้มีค่าสูงกว่า แต่เนื่องจากบริษัทจะมีรายได้จากการขายเครื่องจักรที่ยังเหลืออายุการใช้งานอีก 30 ปีจากการซื้อใหม่ในปีที่ 11 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 2,489,085,933 ซึ่งจะทำให้ความแตกต่างของต้นทุนลดน้อยลง

และเนื่องจากในกระบวนการผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) นั้น ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น กลิ่นเหม็น คับชื้น เหม็น ซึ่งทางบริษัทได้ให้ความสำคัญกับเรื่องนี้ บริษัทจึงได้มีการจ้างบริษัท คอนซัลแทนท์ ออฟ เทคโนโลยี จำกัด ในการทำการศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการกระบวนการผลิต และออกแบบสอบถามสำรวจความคิดเห็นถึงผลกระทบที่ประชากรในชุมชนได้รับรอบสายการผลิตทั้ง 2 แห่ง คือสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้ ใน จ.อ่างทอง และสายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ ใน จ. สระบุรี ด้วย

ในการศึกษาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม มีการศึกษา 4 ด้าน รายละเอียดการศึกษาในแต่ละด้าน เป็นดังนี้

ผลกระทบต่อทรัพยากรทางกายภาพ มีการศึกษา 3 ด้าน ได้แก่

- ผลกระทบด้านคุณภาพอากาศ

- ผลกระทบด้านคุณภาพน้ำ

- ผลกระทบด้านเสียง

ผลกระทบต่อทรัพยากรทางชีวภาพ มีการศึกษา 2 ด้าน ได้แก่

- ผลกระทบต่อทรัพยากรชีวภาพบนบก

- ผลกระทบต่อทรัพยากรชีวภาพในน้ำ

ผลกระทบต่อคุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ มีการศึกษา 6 ด้าน ได้แก่

- ผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดิน

- ผลกระทบต่อการคมนาคมขนส่ง

- ผลกระทบต่อการใช้น้ำ

- ผลกระทบต่อการใช้ไฟฟ้าและพลังงาน

- ผลกระทบต่อการจัดการมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

ผลกระทบต่อคุณค่าคุณภาพชีวิต

- ผลกระทบต่อสภาพสังคม – เศรษฐกิจ
- ผลกระทบต่อสาธารณสุข
- ผลกระทบต่ออาชีวอนามัยและความปลอดภัย
- ผลกระทบต่อสุนทรียภาพ

ซึ่งผลการศึกษาพบว่าผลกระทบทั้ง 4 ด้าน ของทั้ง 2 สายการผลิต มีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในระดับต่ำ และในการสำรวจความคิดเห็นของประชากรบริเวณรอบสายการผลิตทั้ง 2 แห่ง พบว่า ประชากรรอบสายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้ ได้รับผลกระทบในระดับที่มากกว่าเมื่อพิจารณาจากร้อยละของความคิดเห็นจากแบบสอบถาม

นอกจากการสำรวจความคิดเห็นของประชากรโดยบริษัทแล้ว ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจความคิดเห็นถึงผลกระทบสิ่งแวดล้อมของประชากรรอบสายการผลิตทั้ง 2 แห่ง เช่นกัน โดยได้ทำการเก็บแบบสอบถาม จำนวนแห่งละ 400 ชุด จากสูตรการคำนวณของ Taro Yamane และใช้ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 และประเมินผลการสำรวจโดยใช้ค่าเฉลี่ย และคะแนนตามระดับความสำคัญ ผลการศึกษาพบว่า สายการผลิตที่ใช้ถ่านไม้ และสายการผลิตที่ใช้ก๊าซธรรมชาติมีค่าเฉลี่ยของผลกระทบที่ได้รับจากการสำรวจ เท่ากับ 3.65 และ 2.98 ตามลำดับ และผลกระทบที่ได้รับอยู่ในระดับปานกลาง

ดังนั้นจากการศึกษาในครั้งนี้ สรุปได้ว่าการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์(CS_2) เพื่อใช้ในกระบวนการผลิตเส้นใยเรยอน บริษัทไทยเรยอน จำกัด (มหาชน) นั้น มีความเหมาะสมมากกว่าการใช้ถ่านไม้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิต ทั้งในด้านต้นทุนทางการเงิน และความเหมาะสมทางด้านสิ่งแวดล้อม

ข้อเสนอแนะ

ในการตัดสินใจในการเปลี่ยนเชื้อเพลิงในการผลิตสำหรับอุตสาหกรรมที่ใกล้เคียง หรือ อุตสาหกรรมอื่นๆ ที่สนใจ อาจทำการศึกษาเชื้อเพลิงชนิดอื่นๆ เพิ่มเติม เนื่องจากในปัจจุบันมีเชื้อเพลิงหลากหลายชนิด ที่อาจมีความเหมาะสมต่อกระบวนการผลิตมากขึ้น ทั้งในด้านต้นทุนทางการเงิน ด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งนอกจากตัวผู้ประกอบการได้รับประโยชน์แล้ว ก็ยังส่งผลดีต่อสังคมด้วย

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

ชูชีพ พิพัฒน์ศิริ. 2544. เศรษฐศาสตร์การวิเคราะห์โครงการ. กรุงเทพมหานคร: บริษัท เท็กซ์ แอนท์เจอนัลพับลิเคชั่น จำกัด.

ประสิทธิ์ ดงยิ่งศิริ. 2542. การวิเคราะห์และประเมินโครงการ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.

รศ.ดร.ธารรงค์ อุดมไพจิตรกุล,รศ.ศิริวรรณ เสรีรัตน์. 2542. เศรษฐศาสตร์จุลภาค. กรุงเทพมหานคร : บริษัท ชีระฟิล์ม และโซเท็กซ์ จำกัด.

ยุพิน ประจวบเหมาะ. 2537. การจัดทำและประเมินโครงการ. กรุงเทพมหานคร: คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศศิรส พิทักษ์รัตนโชติ. 2548. การศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของโรงไฟฟ้าพลังงานชีวมวลที่ใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการทรัพยากร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พิศิษฐ์ จารุมณีโรจน์. 2546. การศึกษาประสิทธิภาพพลังงานในอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนต้นน้ำ. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พงษ์ศักดิ์ เลาสวัสดิ์ชัยกุล. 2543. ปัจจัยกำหนดและอุปสรรคการขัดขวางการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศในอุตสาหกรรมสิ่งทอไทย : กรณีศึกษาอุตสาหกรรมเส้นใยประดิษฐ์ อุตสาหกรรมทอผ้า และอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พรรณพิลาส ยุติธรรมดำรง. 2542. ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้ก๊าซธรรมชาติในการผลิตกระแสไฟฟ้าและภาคอุตสาหกรรมในประเทศไทย วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นัตรชัย เชื้อจันทิก. 2541. การศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนที่ผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองในงานอุตสาหกรรม
กับการซื้อจากการไฟฟ้านครหลวง วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขา
เศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2544. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพมหานคร : เทพ
เนรมิตการพิมพ์.

มูลนิธิโลกสีเขียว. 2538. EIA การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร : บริษัท มายด์
พับลิชชิ่ง จำกัด.





ภาคผนวก ก
ประวัติบริษัท ไทยเรยอน จำกัด (มหาชน) และ ขั้นตอนกระบวนการผลิตเส้นใยเรยอน

ประวัติความเป็นมาของบริษัท ไทยเรยอน จำกัด (มหาชน)

บริษัท ไทยเรยอน จำกัด (มหาชน) ก่อตั้งขึ้นเมื่อ วันที่ 13 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2517 เพื่อดำเนินธุรกิจผลิตเส้นใยประดิษฐ์เรยอน โดยเริ่มทำการผลิตเชิงพาณิชย์ในวันที่ 14 กันยายน พ.ศ. 2519 เริ่มจากกำลังผลิต 9,000 ดันต่อปี ปัจจุบันบริษัท มีกำลังการผลิตเส้นใยประดิษฐ์เรยอนถึง 151,000 ดันต่อปี และมีผลิตภัณฑ์พลอยได้เป็นเกลือโซเดียมซัลเฟต 126,000 ดันต่อปี บริษัทฯ ได้จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยในปี พ.ศ. 2527 โดยมีมูลค่าเงินลงทุนตามราคาตลาด 7.26 พันล้านบาท หรือประมาณ 215.38 ล้านบาทหรือ ๑๖๖ ล้านบาท ณ วันที่ 30 กันยายน 2552

ทำเลที่ตั้งของบริษัท

บริษัทมีโรงงานตั้งอยู่ริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา บนเนื้อที่ 156 ไร่ กระบวนการผลิตได้รับการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม ISO 9002 และ ISO 14001 นอกจากนี้ยังได้รับรางวัล Total Productive Management Excellence Award (TPM) จาก Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งเป็นรางวัลที่เป็นที่ยอมรับในสากล โดยมอบให้แก่สถานประกอบการที่มีการจัดการการผลิตที่มีประสิทธิภาพ

ผลิตภัณฑ์ของบริษัท

ผลิตภัณฑ์ของบริษัทภายใต้ตราสินค้า “Birla Cellulose” ประกอบด้วยเส้นใยเรยอนมากมายหลายชนิดซึ่งมีคุณสมบัติต่างๆ เช่น สัมผัสนุ่มสบาย ดูดซึบความชื้นสูง ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ และมีรูปแบบที่ทันสมัย เส้นใยเหล่านี้สามารถนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น เครื่องนุ่งห่ม ของแต่งบ้าน เครื่องประดับไหมพรม ผ้าสำหรับเช็ดทำความสะอาด ของใช้ส่วนบุคคล และของใช้ในโรงพยาบาล บริษัทได้มีการปรับปรุงผลิตภัณฑ์เส้นใยพิเศษแบบใหม่เพิ่มขึ้น คือ “เบอร์ล่าโมดอล” ซึ่งเป็นที่ยอมรับสำหรับการนำไปผลิตเครื่องแต่งกายแฟชั่น

นอกจากการผลิตเส้นใยเรยอนซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์หลักแล้ว บริษัทยังได้ทำการผลิตเกลือโซเดียมซัลเฟต เป็นผลิตผลพลอยได้ ซึ่งเกลือโซเดียมซัลเฟตดังกล่าว ถือเป็นวัตถุดิบสำคัญใน

อุตสาหกรรมผงซักฟอก อุตสาหกรรมการผลิตเยื่อกระดาษ อุตสาหกรรมการผลิตกระจก อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องหนัง และอุตสาหกรรมสิ่งทอ

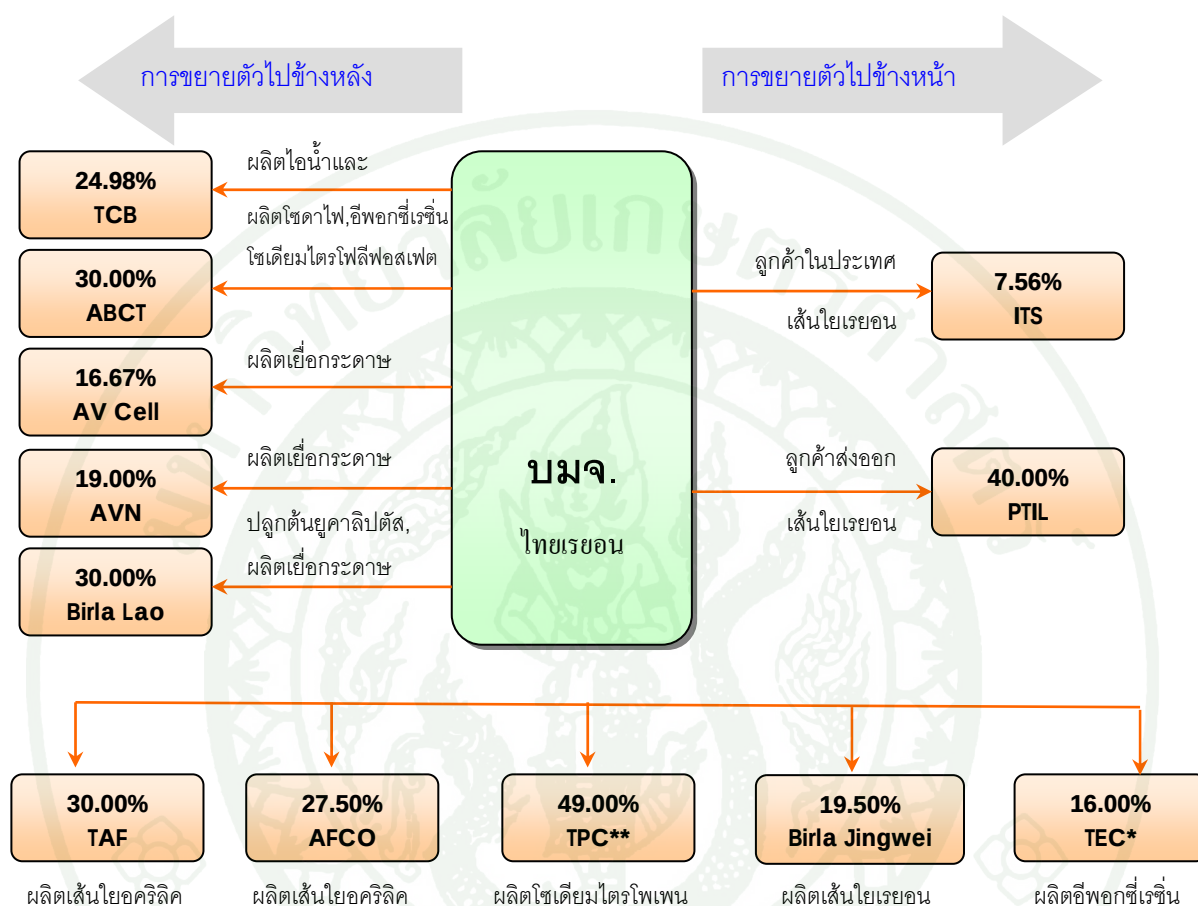
ผลิตภัณฑ์เส้นใยเรยอนของบริษัทประมาณร้อยละ 50 ส่งออกโดยตรงไปยังกว่า 25 ประเทศทั่วโลก ภายใต้เครื่องหมายการค้า “Birla Cellulose” ซึ่งสามารถผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านคุณภาพที่เข้มงวดของลูกค้าในประเทศสหรัฐอเมริกา บราซิล ยุโรป ตุรกี เกาหลีใต้ ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย ปากีสถาน เวียดนาม และศรีลังกา

บริษัทผลิตผลิตภัณฑ์เพื่อตอบสนองต่อความต้องการทั้งในอุตสาหกรรมสิ่งทอ และในอุตสาหกรรมที่ไม่ใช่สิ่งทอ โดยทำการผลิตเส้นใยประดิษฐ์ที่มีความหลากหลายตั้งแต่ 0.9 ถึง 5.5 ไมโครดีนิเยร์ ระดับความแวววาวของการฟอกย้อม กึ่งทึบ และทึบแสง รวมไปถึงผลิตภัณฑ์ที่ปราศจากคลอรีนและผลิตภัณฑ์สำหรับป้องกันเชื้อแบคทีเรีย และด้วยสายการซึ่งมีศักยภาพในการผลิตเส้นใยโมดอล ซึ่งเป็นเส้นใยคุณภาพสูง ผลิตด้วยเทคนิคการทอพิเศษ และกำลังเป็นที่ต้องการใน

ภาพรวมการประกอบธุรกิจของกลุ่มบริษัท

บริษัท ไทยเรยอน จำกัด (มหาชน) เป็นบริษัทหนึ่งในเครือกลุ่มอุตสาหกรรมเบอร์ด้าในประเทศไทย โดยกระจายการลงทุนในธุรกิจต่างๆ ประกอบด้วย

ผังแสดงประเภทธุรกิจและสัดส่วนการถือหุ้นในบริษัทร่วม



เป้าหมายในการดำเนินธุรกิจ

บริษัท ไทยเรยอน จำกัด (มหาชน) มีเป้าหมายที่จะครองส่วนแบ่งการตลาดสำหรับเส้นใยเรยอนร้อยละ 6 ของตลาดโลกภายในปี 2555 โดยบริษัทฯ ได้ทำการผลิตเส้นใยโมดอลซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์พิเศษสำหรับลูกค้าสิ่งทอระดับบน ปัจจุบัน บริษัทฯ ได้ดำเนินการหาช่องทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ เพื่อเพิ่มปริมาณการส่งออกในตลาดต่างประเทศให้มากยิ่งขึ้น

กระบวนการผลิตเส้นใยเรยอน

เรยอนเป็นเส้นใยประดิษฐ์ที่ถูกคิดค้นขึ้นมาโดยอาศัยวัตถุดิบที่เป็นเซลลูโลสในรูปของเยื่อไม้ การผลิตเส้นใยเรยอนเริ่มจากการนำเยื่อกระดาษมาปรับสภาพด้วยโซดาไฟให้เป็นเยื่อต่าง ทำให้เกิดการละลายตัวของเส้นใยเซลลูโลสและหมักในถังโดยมีการควบคุมอุณหภูมิ จากนั้นนำเยื่อต่างมาทำปฏิกิริยากับคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) ให้เป็นเซลลูโลสแซนเทตและนำมาละลายในสารละลายโซดาไฟ ทำให้เกิดสารละลายที่เรียกว่า “วิสโคส” วิสโคสนี้จะทำปฏิกิริยากับน้ำยาสปันบาท และขึ้นรูปเป็นเส้นใยตามขนาดของหัวฉีด ขณะเดียวกันจะเกิดโซเดียมซัลเฟต (Na_2SO_4) เป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้

จากขั้นตอนกระบวนการผลิตดังกล่าว สามารถแบ่งกระบวนการผลิตเส้นใยเรยอนเป็นออกเป็น 2 ส่วน คือ กระบวนการผลิตหลัก และระบบเสริมการผลิต

กระบวนการผลิตหลัก ประกอบด้วย

1. กระบวนการเตรียมน้ำยาวิสโคส (Viscose Preparation)
2. กระบวนการผลิตเส้นใย (Spinning)

ระบบเสริมการผลิต ประกอบด้วย

1. กระบวนการผลิตคาร์บอนไดซัลไฟด์ (Carbon Disulphide Production)
 - กระบวนการผลิตคาร์บอนไดซัลไฟด์โดยใช้ถ่านไม้เป็นเชื้อเพลิง
 - กระบวนการผลิตคาร์บอนไดซัลไฟด์โดยใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง
2. กระบวนการผลิตกรดซัลฟูริก (Sulfuric Production)

กระบวนการผลิตหลัก

1. กระบวนการเตรียมน้ำยาวิสโคส (Viscose Preparation)

กระบวนการเตรียมน้ำยาวิสโคส (Viscose Preparation) แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่

1.1 การทำเยื่อกระดาษให้เป็นเยื่อด่าง (Alkali Cellulose)

1.2 การรีดด่างส่วนเกิน (Slurry Press)

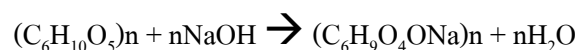
1.3 การหมักเยื่อด่าง (Ageing of Alkali Cellulose)

1.4 การผลิตสารละลายวิสโคส (Xanthators)

1.5 การกรองสารละลายวิสโคส (Ripening Room)

1.1 การทำเยื่อกระดาษให้เป็นเยื่อด่าง (Alkali Cellulose)

กระบวนการการทำเยื่อกระดาษให้เป็นเยื่อด่าง (Alkali Cellulose) เริ่มต้นจากการนำเยื่อกระดาษซึ่งอยู่ในรูปแผ่นกระดาษ ปริมาณ 500 กิโลกรัม/รอบ โซดาไฟ ที่ความเข้มข้นร้อยละ 18 ปริมาณ 6.8 ลูกบาศก์เมตร/รอบ ลำเลียงเข้าสู่ถังผสม ขนาด 9.7 ลูกบาศก์เมตร เพื่อกวนเยื่อกระดาษให้เป็นของเหลว ใช้ระยะเวลาประมาณ 3-4 นาทีจากนั้นของเหลวดังกล่าวจะถูกส่งไปยังถังหมัก เพื่อทำการปรับสภาพให้เกิดการคลายตัวของเส้นใยเซลลูโลส เป็นการเพิ่มความสามารถในการดูดซับสีย้อมและทำให้เส้นใยเกิดความแวววาว ภายใต้แรงคั้นในสารละลายโซดาไฟที่อุณหภูมิ 48 – 55 องศาเซลเซียส ประมาณ 10 – 15 นาที การเปลี่ยนเยื่อกระดาษเป็นเยื่อด่าง แสดงเป็นสมการเคมี ดังนี้



1.2 การรีดค้างส่วนเกิน (Slurry Press)

เยื่อค้างจากถังหมัก เมื่อหมักได้ที่แล้วจะถูกปั๊มส่งเข้าไปยังขั้นตอนการรีดค้างส่วนเกิน ด้วยเครื่องรีดค้าง จากนั้นเยื่อค้างเหล่านี้จะถูกส่งไปยังเครื่องกระชุย (Shredder Roller) และอบด้วย Maturing Drum

1.3 การหมักเยื่อค้าง (Ageing of Alkali Cellulose)

เยื่อค้างที่ผ่านการกระชุยแล้วจะถูกส่งเข้าสู่ถังหมัก เพื่อให้โมเลกุลของเซลลูโลสสั้นลง ตามที่ต้องการ ซึ่งภายในถังหมักมีอุณหภูมิประมาณ 18 – 30 องศาเซลเซียส และใช้ระยะเวลา ประมาณ 4 ชั่วโมง จากนั้นเยื่อค้างที่ผ่านการหมักแล้วจะถูกส่งไปเก็บในถังพัก ก่อนส่งไปยัง กระบวนการผลิตสารละลายวิสโคสต่อไป

1.4 การผลิตสารละลายวิสโคส (Xanthators)

เยื่อค้างที่ผ่านการหมักในขั้นตอนการหมักเยื่อค้าง จะถูกนำมาทำปฏิกิริยากับคาร์บอน ไดซัลไฟด์ (CS_2) เพื่อให้เป็นโซเดียมเซลลูโลสแซนเทต (Sodium Cellulose Xanthate) โดยมี ปฏิกิริยาทางเคมี ดังนี้ $(\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_4\text{ONa})_n + n\text{CS}_2 \rightarrow (\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_4\text{O-SC-SNa})_n$

จากนั้นสารดังกล่าวจะถูกละลายในสารละลายโซดาไฟภายใต้อุณหภูมิ 15 – 20 องศาเซลเซียส ทำให้เกิดสารละลายที่เรียกว่า วิสโคส (Viscose)

1.5 การกรองสารละลายวิสโคส (Ripening Room)

สารละลายวิสโคสที่ได้จากขั้นตอนการผลิตสารละลายวิสโคส จะถูกนำมาเก็บในถัง บ่ม เป็นระยะเวลาประมาณ 8 – 10 ชั่วโมง จากนั้นผ่านกระบวนการกรอง 3 ขั้นตอน พร้อมกับทำ การดูดอากาศออกจากสารละลายวิสโคส เพื่อให้ได้สารละลายวิสโคสที่มีการปนเปื้อนน้อยที่สุด และมีคุณสมบัติที่เหมาะสมในการผลิตเส้นใย

2. กระบวนการผลิตเส้นใย (Spinning)

สารละลายวิสโคสที่ผ่านการเตรียมคุณภาพให้มีความเหมาะสมต่อการผลิตเส้นใยจะถูกส่งมายังแผนกสปินนิ่ง เพื่อทำการผลิตเส้นใยให้ได้ตามความต้องการ แผนผังกระบวนการผลิตเส้นใย

กระบวนการผลิตเส้นใย แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่

2.1 การขึ้นรูปเส้นใย (Spinning Process)

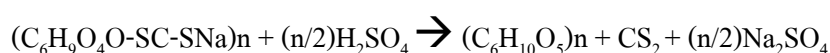
2.2 การล้างทำความสะอาดเส้นใย (After Treatment)

2.3 การอบแห้งเส้นใย (Drying process)

2.4 การบรรจุผลิตภัณฑ์เส้นใย (Baling Process)

2.1 การขึ้นรูปเส้นใย (Spinning Process)

สารละลายวิสโคสจะถูกสูบผ่านมายังหัวฉีด (Spinnerette Plate) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการขึ้นรูปเส้นใยเรยอน มีลักษณะเป็นแผ่นที่มีรูเปิดขนาดเล็กๆจำนวนมาก ในการขึ้นรูปเส้นใยนี้จะเกิดขึ้นโดยเริ่มจากส่วนหัวฉีดจุ่มในน้ำยาสปินบาธ (Spin bath) ซึ่งประกอบด้วยสารละลายกรดซัลฟูริก (H_2SO_4) โซเดียมซัลเฟต (Na_2SO_4) และซิงค์ซัลเฟต ($ZnSO_4$) เมื่อสารละลายวิสโคสที่มีคุณสมบัติเป็นสารละลายต่างถูกส่งมายังหัวฉีดจะทำปฏิกิริยากันและเกิดการจับตัวกลายเป็นเส้นใยขึ้น จากนั้นหัวดึงเส้นใย (Godet) จะทำหน้าที่ดึงเส้นใยที่ได้ขึ้นมาจากน้ำยาสปินบาธเพื่อทำการยืดเส้นใย (Stretching process) ต่อไปที่หน่วย Penta Roller และ Feed Roller ในขั้นตอนนี้จะมีผลต่อการเพิ่มความทนทานของเส้นใยเรยอนที่ได้ โดยมีปฏิกิริยาทางเคมี ดังนี้



ในการทำปฏิกิริยาของสารละลายวิสโคสและน้ำยาสปินบาทนั้น นอกจากจะเกิดผลิตภัณฑ์เป็นเส้นใยแล้ว ยังเกิดผลิตภัณฑ์พลอยได้ขึ้นด้วย คือ โซเดียมซัลเฟต (Na_2SO_4)

2.2 การล้างทำความสะอาดเส้นใย (After Treatment)

เส้นใยที่ผ่านการย้อมและตัดตามความยาวที่กำหนดจะถูกนำมาฟอกล้าง เพื่อทำการกำจัดสารเคมีต่างๆที่ติดมากับเส้นใย รวมทั้งสิ่งสกปรกที่ปนเปื้อนต่างๆ โดยเริ่มจากเส้นใยที่ผ่านการย้อมและตัดจะถูกส่งเข้ามายังส่วน Recovery Through เพื่อทำการบีบน้ำออกจากเส้นใย ในขั้นตอนนี้จะสามารถกำจัดสารคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) ที่ติดมากับเส้นใย ถ้าซดดังกล่าวจะถูกรวบรวมให้มาจับกับน้ำอุ่นที่ Wet Scrubber จากนั้นจะถูกทำให้เย็นด้วย Heat Exchange เพื่อกลั่นคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) กลับมาใช้ใหม่ในกระบวนการผลิตครั้งต่อไป โดยสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ถึงร้อยละ 46

จากนั้นเส้นใยจะถูกล้างด้วยน้ำ สารละลายต่างซึ่งประกอบด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) โซเดียมไฮโปคลอไรด์ (NaOCl) หรือสารฟอกขาว และสบู่ (Soft Finish) เพื่อฟอกมัน ในส่วนของ After Treatment โดยจะใช้เวลาในช่วงนี้ประมาณ 15 – 30 นาที แล้วจึงเข้าสู่กระบวนการอบแห้งต่อไป

2.3 การอบแห้งเส้นใย (Drying process)

เส้นใยที่ผ่านการล้างทำความสะอาดแล้ว จะถูกส่งมายังเครื่องอบแห้งเส้นใย (Dryer) ในการอบแห้งนี้จะใช้ความร้อนจากไอน้ำผ่านขดลวดมายังเส้นใย เพื่อลดปริมาณความชื้นในเส้นใย จาก ร้อยละ 100 ให้เหลืออยู่ที่ประมาณร้อยละ 12 ปริมาณไอน้ำที่ใช้ในขั้นตอนนี้ประมาณ 11 ตัน/ชั่วโมง

2.4 การบรรจุผลิตภัณฑ์เส้นใย (Baling Process)

เส้นใยที่อบแห้งแล้วจะถูกบรรจุหีบห่อตามน้ำหนักที่ต้องการ จากนั้นจะนำมาตรวจสอบความชื้นเพื่อให้เส้นใยมีความชื้นตามที่กำหนด แล้วนำไปเก็บยังอาคารเก็บผลิตภัณฑ์ (Warehouse) และส่งจำหน่ายแก่ลูกค้าต่อไป

ระบบเสริมการผลิต

1. กระบวนการผลิตคาร์บอนไดซัลไฟด์ (Carbon Disulphide Production)

คาร์บอนไดซัลไฟด์ มีสมบัติเป็นของเหลวไม่มีสี ไวไฟสูง ระเบิดได้ มีกลิ่นคล้ายคลอโรฟอร์ม การใช้งานคาร์บอนไดซัลไฟด์ส่วนใหญ่จะใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเส้นใยเรยอน คุณสมบัติของคาร์บอนไดซัลไฟด์ ดังแสดงในตาราง

ตารางผนวกที่ 1 ลักษณะและคุณสมบัติของก๊าซคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS₂)

คุณสมบัติ	ค่า
SR Gravity	1.25 – 1.26
Boiling Point	46.3 C
Auto Ignition temp.	100 C
Plash Point	-30 C
Explosive limits	1.3 – 50% by volume in air
Vapour Density	2.63 (Air = 1)

ที่มา: บมจ.ไทยเรยอน

กระบวนการผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS₂) ของบริษัทไทยเรยอน จำกัด (มหาชน) มีการใช้เชื้อเพลิงในการผลิต 2 ประเภท คือ ถ่านไม้ และ ก๊าซธรรมชาติ ซึ่งการใช้เชื้อเพลิงทั้งสองประเภท มีขั้นตอนในกระบวนการผลิตและเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตแตกต่างกัน โดยรายละเอียดกระบวนการผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS₂) มีดังนี้

การผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์โดยใช้ถ่านไม้เป็นเชื้อเพลิง

การผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) โดยใช้ถ่านไม้เป็นเชื้อเพลิงนั้น ใช้การผลิตโดยเทคโนโลยีเผาไหม้ในเตาไฟฟ้า (Electric Furnace Process) ซึ่งประกอบด้วยหน่วยย่อย (Sub-section) ดังต่อไปนี้

1. หน่วยร่อนคัดขนาดถ่านไม้และการเผาไล่ความชื้น (Charcoal screening and calcination)

ถ่านไม้ที่ใช้ในการผลิตจะถูกนำมาเก็บไว้ในโกดังที่มีหลังคาเพื่อรอใช้ในการผลิต และเนื่องจากขนาดและคุณภาพของถ่านไม้จะเป็นปัจจัยที่มีผลอย่างมากในการผลิตคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) ดังนั้นถ่านไม้ที่นำมาใช้ในการผลิตจะต้องนำมาผ่านการร่อนคัดขนาดด้วยตะแกรงที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรู 20 มิลลิเมตร จำนวน 2 ครั้ง

ถ่านไม้ที่ผ่านการร่อนครั้งแรกจะถูกนำไปเก็บไว้ในฮอปเปอร์ (Hopper) ที่มีเครื่องชั่งน้ำหนัก (Local cell) ติดตั้งอยู่ จากนั้นถ่านจะถูกขนส่งด้วยสายพานลำเลียง (Conveyor) เพื่อไปร่อนคัดขนาดครั้งที่ 2 ระหว่างนี้จะมีพนักงานคอยคัดแยกถ่านไม้ที่เผาไหม้ไม่สมบูรณ์ออก

ถ่านไม้ที่ผ่านการร่อนครั้งที่ 2 แล้วจะถูกส่งต่อไปยังเครื่อง Charcoal calciner เพื่อเผาไล่ความชื้น โดยเครื่อง Charcoal calciner มีลักษณะเป็นทรงกระบอกตั้งตรง ด้านล่างมีลักษณะเป็นกรวย ทำจากเหล็ก และภายในจะบุด้วยอิฐทนไฟ (High heat duty fire brick) นอกจากตัวภาชนะแล้ว เครื่อง Charcoal calciner ยังมีส่วนประกอบอื่นๆ ได้แก่ เครื่องเพิ่มความร้อน (Pre heater) ให้กับอากาศ ท่อส่งอากาศร้อน (Air inlet nipples) และดัมเปอร์ (Damper) ที่ใช้ในการไล่ความชื้นในถ่านไม้

ปริมาณอากาศร้อนและระยะเวลาที่ใช้ในการเผาไล่ความชื้นเป็น 2 ปัจจัยหลักที่มีผลต่อคุณภาพของถ่านไม้ที่ออกจากเครื่อง Charcoal calciner การปรับปริมาณอากาศร้อนที่ใช้ในการเผาไล่ความชื้นจะปรับได้ที่วาล์ว Air line inlet โดยจะต้องปรับขนาดของรูวาล์ว (Orifice) ให้สัมพันธ์กับคุณภาพ (ความชื้น) ของถ่านไม้ที่ป้อนเข้าเครื่อง ส่วนระยะเวลาที่ใช้ในการเผาไล่ความชื้นที่

เหมาะสมจะได้จากประสบการณ์ทดลอง โดยจะต้องใช้ระยะเวลาที่น้อยที่สุดในการไล่ความชื้นให้ได้มากที่สุด ปริมาณอากาศร้อนที่ใช้ไล่ความชื้นก็ได้มาจากประสบการณ์ทดลองเช่นกัน การจะดูว่าการเผาไล่ความชื้น (Calcination) เกิดขึ้นดีหรือไม่ สามารถดูได้จากสีของถ่านไม้ที่ออกจากเครื่อง Calciner ซึ่งหากเกิดได้ดีถ่านจะเปล่งแสงสีแดงเรือง

เมื่อเผาไล่ความชื้นถ่านได้ตามที่ต้องการแล้ว จะร่อนถ่านไม้ผ่านตะแกรงร่อนที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรู 12 มิลลิเมตร เพื่อแยกถ่านไม้ที่ไม่ได้ขนาด และขี้เถ้าออก จากนั้นจะทำการเปิดคัมเปอร์เพื่อถ่ายถ่านไม้ลงใน Charging Vessel ซึ่งมีลักษณะเป็นภาชนะเหล็กมีล้อและวางบนราง (Trolley) โดยจะสามารถเคลื่อนที่ได้ตามรางที่วางไว้ โดย Charging Vessel จะสามารถบรรจุถ่านไม้ได้ประมาณ 250 กิโลกรัม เมื่อบรรจุถ่านไม้ได้ตามที่กำหนด Charging Vessel จะถูกดึงให้เคลื่อนที่ไปตามรางที่วางไว้ไปยังอาคารเตาไฟฟ้า (Electric furnace building) ก่อนที่จะถูกยกด้วยรอกไฟฟ้า เพื่อเทลงในเตาไฟฟ้าเพื่อผลิตเป็นคาร์บอนไดซัลไฟด์ต่อไป

2. ถังเก็บกำมะถันและระบบป้อนกำมะถัน (Sulphure storage and feeding)

กำมะถันเหลวที่ใช้งานจะนำมาจากบ่อกำมะถัน (Sulphur pit) โดยเริ่มจากนำกำมะถันที่เป็นของแข็งไปหลอมเหลวในถังเหล็กที่บุอิฐทนไฟอยู่ภายใน โดยใช้ความร้อนจากท่อไอน้ำแรงดัน 5 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร จำนวน 10 ชุดที่ติดตั้งอยู่ภายในถัง กำมะถันเหลวจะล้นออกจากถังเหล็กและไหลลงในบ่อกำมะถันบ่อที่ 1 และสูบผ่านระบบท่อหุ้มฉนวนที่มีไอน้ำให้ความร้อน ผ่านเครื่องกรอง ไปยังบ่อกำมะถันบ่อที่ 2 เพื่อรอส่งต่อไปยังเตาไฟฟ้า

(ก) ระบบส่งกำมะถันเข้าสู่เตาไฟฟ้า (Feeding of sulphur of reactor)

กำมะถันเหลวจากบ่อกำมะถันบ่อที่ 2 จะถูกสูบเข้าสู่หน่วย Sulphur decanter ที่ติดตั้งอยู่ในอาคารเตาไฟฟ้า ผ่านทางท่อหุ้มฉนวนที่มีไอน้ำให้ความร้อนที่แรงดัน 3 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร

(ข) Sulphur decanters

Sulphur decanters จะมีลักษณะเป็นถังหุ้มเหล็กถนนวนและให้ความร้อนด้วยไอน้ำ (Mild steel steam jacketed vessel) ส่วน Sulphur decanters ของเตาไฟฟ้าที่มีลักษณะเป็นถังเหล็กที่มีชุดท่อไอน้ำให้ความร้อนอยู่ภายใน (Mild steel vessels with steam coil inside) กำมะถันจะถูกเก็บไว้ใน Sulphur decanters ก่อนจะส่งต่อไปยัง Sulphur float โดยจะมีการป้อนกำมะถันเหลวมาเก็บไว้ใน Sulphur decanters ทุกๆ 4 ชั่วโมง หรือขึ้นอยู่กับความต้องการใช้งาน

(ค) ถัง Sulphur float

ถัง Sulphur float จะมีลักษณะเป็นถังเหล็กทรงกระบอกหุ้มถนนวนและให้ความร้อนด้วยไอน้ำ ซึ่งจะมีการติดตั้งวาล์วลูกลอย (Float valve) เพื่อรักษาระดับของกำมะถันเหลวในถัง Sulphur float ไว้ที่ปริมาณ 0.6 ลูกบาศก์เมตร กำมะถันเหลวในถัง Sulphur float จะถูกสูบต่อไปยัง Sulphur distributor ด้วย Sulphur dosing device หรือ Metering pump เพื่อป้อนเข้าสู่เตาไฟฟ้าชุดต่างๆต่อไป

(ง) Sulphur distributor

ในเตาจะมีจุดป้อนกำมะถัน โดยกำมะถันเหลวจากถัง Sulphur float จะถูกสูบผ่านท่อหุ้มถนนวนที่มีไอน้ำให้ความร้อนมายังจุดป้อนกำมะถันแต่ละจุดเพื่อเข้าสู่เตาไฟฟ้า

3. เตาไฟฟ้า (Electric furnace)

การผลิตคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) จะเกิดขึ้นในเตาไฟฟ้า เตาไฟฟ้าจะมีลักษณะเป็นถังเหล็กทรงกระบอก ภายในจะบุด้วยวัสดุทนความร้อน 5 ชั้น ชั้นที่ 1 เป็นอิฐถนนวน (Insulation bricks) ชั้นที่ 2 และ 3 เป็นอิฐทนไฟ (Heat duty fire bricks) ชั้นที่ 4 เป็นอิฐ Magnesite และชั้นที่ 5 ซึ่งเป็นชั้นในสุดจะเป็นอิฐ Mannesite

ภายในเตาไฟฟ้าจะติดตั้งขั้วไฟฟ้าที่ทำจากกราไฟท์ (Graphite Electrode) จำนวน 2 ขั้ว โดย 1 ขั้ว จะติดตั้งอยู่ทางด้านบนของเตาไฟฟ้าในแนวตั้ง (Vertical) ส่วนอีกขั้วจะติดตั้งอยู่ด้านล่างของเตาไฟฟ้าในลักษณะวางตามขวาง (Horizontal) โดยขั้วทั้งสองจะยึดเข้ากับตัวเตาไฟฟ้าด้วยอุปกรณ์ที่เรียกว่า Gland ซึ่งจะทำหน้าที่ป้องกันการรั่วไหลของก๊าซออกจากเตาไฟฟ้า ปลายอีกด้านหนึ่งของขั้วทั้ง 2 จะยื่นออกมาด้านนอกของเตาไฟฟ้าเพื่อเชื่อมต่อกับวงจรไฟฟ้า

ด้านบนของเตาไฟฟ้าแต่ละเตาจะติดตั้ง Charging boxes จำนวน 2 ชุด เพื่อใช้ช่วยในการป้อนถ่านลงในเตาไฟฟ้า โดย Charging boxes จะเป็นถังเหล็กเช่นเดียวกับ Charging Vessel ด้านล่างมีลักษณะเป็นกรวย มีฝาปิดผลึกอย่างมิดชิด

ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 18 นิ้ว จะถูกต่อเข้ากับเตาไฟฟ้าเพื่อให้การระบายก๊าซที่เกิดขึ้นไปในหน่วยถัดไป ทางด้านบนของเตาไฟฟ้าจะมีรูที่ต่อเข้ากับ Safety valve (Battery valve type) ท่อ (Safety Pipes) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว และระหว่าง Safety Valve และ Safety Pipes จะติดตั้งแผ่น Asbestos ruptures disc ที่มีความหนา $\frac{1}{4}$ นิ้ว ซึ่งจะทำหน้าที่ระบายแรงดันออกจากเตาไฟฟ้ากรณีแรงดันภายในเตาไฟฟ้าสูงกว่าที่กำหนด บริเวณเตาไฟฟ้าแต่ละจุดจะมีช่อง (Manhole) สำหรับโกยถ่านออกจากเตาไฟฟ้า เตาละ 2 ช่อง

การผลิตคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) จะเริ่มจากบรรจุถ่านไม้ลงในเตาไฟฟ้าและให้ความร้อนแก่ถ่านไม้จนมีอุณหภูมิที่เหมาะสม ภายในเตาไฟฟ้าจะมีจุดป้อนถ่านมะถันเหลวด้วยกัน 12 จุด โดยอยู่ด้านบนของเตา 6 จุด และด้านล่างของเตา 6 จุด อัตราการป้อนถ่านมะถันในแต่ละเตาจะอยู่ที่ประมาณ 5.5 – 6.0 ตัน/วัน

อีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการทำงานของเตาไฟฟ้าคืออัตราการป้อนถ่านไม้ หลังจากบรรจุถ่านไม้ในเตาไฟฟ้าในช่วงแรกแล้ว จะต้องมีการเติมถ่านไม้ลงในเตาไฟฟ้าเมื่อผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) ได้ทุกๆ 1,200 กิโลกรัม โดยระดับของถ่านในเตาไฟฟ้าจะดูได้จากอุปกรณ์ Electric level indicator ที่ติดตั้งไว้ในเตาแต่ละเตา เมื่อเห็นว่าแสงไฟของ Level indicator จะตั้งให้สัมพันธ์กับระดับถ่านไม้ในเตาไฟฟ้า โดยจะตั้งไว้อยู่ที่ระดับ 100 – 200 เซนติเมตร วัดจากด้านบนเตาไฟฟ้า

4. หน่วยแยกกำมะถัน (Sulphur separation)

หน่วยแยกกำมะถันมีลักษณะเป็นถังเหล็กหุ้มฉนวนและให้ความร้อนด้วยไอน้ำ (Mild steel steam jacketed vessel) และท่อเป่าก๊าซที่หุ้มด้วยไอน้ำ (Steam jacketed bubbling pipe) ภายในถังดังกล่าวจะบรรจุกำมะถันเหลวอยู่ภายใน โดยจะมีวาล์วไอน้ำทำหน้าที่ปรับรักษาอุณหภูมิของกำมะถันเหลวในถังให้อยู่ระหว่าง 125 ถึง 140 องศาเซลเซียส ก๊าซที่ผลิตได้จากเตาไฟฟ้าจะถูกเป่าลงในกำมะถันเหลว เพื่อดักจับอนุภาคกำมะถันที่ปะปนมากับก๊าซที่ผลิตได้จากเตาไฟฟ้า ก๊าซที่ปราศจากอนุภาคกำมะถันจะถูกส่งต่อไปยังเครื่องควบแน่นชุดแรก (Primary condenser หรือ Molten sulphur mass condenser)

ก๊าซที่ผลิตได้จากเตาไฟฟ้าจะถูกเป่าให้เป็นฟอง (Bubbling) ในกำมะถันเหลวผ่านทางรอยบากรูปตัววี (V-notched) ที่อยู่ปลายท่อ ในหน่วยแยกกำมะถันจะมีแรงดันตกคร่อม (Pressure drop) ประมาณ 150 มิลลิเมตรน้ำ (mm WG) และปริมาณกำมะถันในหน่วยแยกกำมะถันจะเพิ่มขึ้น ซึ่งมาจากกำมะถันที่แยกได้จากก๊าซ กำมะถันจะล้นออกจากหน่วยแยกกำมะถัน และไหลลงอ่างน้ำเพื่อให้แข็งตัวเป็นของแข็ง ซึ่งจะเรียกว่า “Return Sulphur”

ไอน้ำที่ใช้ในการให้ความร้อนกับระบบท่อและอุปกรณ์การผลิตเพื่อรักษาสถานะของกำมะถันให้เป็นของเหลวจะมีแรงดันประมาณ 45 psig

5. การควบแน่นคาร์บอนไดซัลไฟด์ให้เป็นของเหลว (Condensation)

(ก) เครื่องควบแน่นชุดแรก (Primary condenser)

เครื่องควบแน่นชุดนี้เป็นชนิด Falling film type vertical มีลักษณะเป็นถังเหล็กหุ้มฉนวนกันความร้อน (Mild Steel jacketed vessel) และมีท่อสเตนเลสสตีลอยู่ภายใน โดยจะมีน้ำอุณหภูมิประมาณ 27 องศาเซลเซียสหมุนเวียนอยู่ภายใน ก๊าซผลิตภัณฑ์จากหน่วยแยกกำมะถัน (Sulphur separator) จะไหลอยู่ในท่อสเตนเลสและแลกเปลี่ยนความร้อนกับน้ำเพื่อควบแน่นคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) ให้เป็นของเหลว โดยเครื่องควบแน่นชุดแรกจะมีประสิทธิภาพในการ

ควบแน่นคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) ได้ประมาณร้อยละ 70 คาร์บอนไดซัลไฟด์เหลวจะถูกส่งไปยัง Carbon disulfide strainer (CBS strainer) ต่อไป ก๊าซที่ไม่ควบแน่นที่ออกจากเครื่องควบแน่นชุดแรกนี้จะมีอุณหภูมิประมาณ 40 องศาเซลเซียส จะถูกส่งต่อไปยังเครื่องควบแน่นชุดที่ 2 เพื่อควบแน่นสารคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) ส่วนที่เหลือ

การทำงานของเครื่องควบแน่นชุดแรกจะมีแรงดันตกคร่อม (Pressure drop) ประมาณ 80 – 120 มิลลิเมตรน้ำ (mm WG) และจะมีการติดตั้ง View glass เพื่อใช้ในการสังเกตการไหลของสารในเครื่องควบแน่น

(ข) เครื่องควบแน่นชุดที่สอง (Secondary condenser)

เครื่องควบแน่นชุดที่สองเป็นชนิด Shell and Tube ทำจากเหล็กทั้งส่วนที่เป็น Shell และ Tube โดยมีพื้นที่แลกเปลี่ยนความร้อนประมาณ 20 ตารางเมตร ก๊าซที่ออกจากเครื่องควบแน่นชุดแรกจะไหลอยู่ในส่วนของ Tube และแลกเปลี่ยนความร้อนกับน้ำเย็น (Chilled water) ที่อุณหภูมิประมาณ 5 องศาเซลเซียส ที่ไหลหมุนเวียนอยู่ใน Shell โดยจะมีการหุ้มฉนวนเครื่องควบแน่นชุดที่สองเพื่อรักษาอุณหภูมิของน้ำเย็น คาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) ส่วนที่ไม่ควบแน่นจากเครื่องควบแน่นชุดแรกเกือบทั้งหมดจะควบแน่นที่นี้ เหลือเพียงก๊าซที่ไม่ควบแน่น ซึ่งประกอบด้วยก๊าซหลักๆ คือ ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) และคาร์บอนไดซัลไฟด์ปริมาณเล็กน้อย (Trace) จะถูกส่งผ่าน Final gas seal ก่อนที่จะไปรวมกับ Main gas line เพื่อบำบัดต่อไป

คาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) ที่ควบแน่นได้ ซึ่งอยู่ทางด้านล่างของเครื่องควบแน่นชุดที่สองจะไหลต่อไปยัง CBS strainer ด้วยแรงโน้มถ่วง

การทำงานของเครื่องควบแน่นชุดที่สองจะมีแรงกดดันตกคร่อม (Pressure drop) ประมาณ 10 มิลลิเมตรน้ำ (mm WG)

บริเวณที่ควบแน่นชุดที่สองจะมีการติดตั้ง View glass เพื่อใช้ในการสังเกตอัตราการไหลของคาร์บอนไดออกไซด์ไฟด์ที่ควบแน่น และติดตั้งหน้าแปลน (Flanges) ไว้ทางด้านบนและด้านล่าง เพื่อใช้ในการทำความสะอาดท่อที่อยู่ภายใน

(ค) Final gas seal

Final gas seal ทำหน้าที่กั้นระบบควบแน่นกับ Main gas line

(ง) Safety seal

Safety seal ทำหน้าที่ระบายแรงดันของก๊าซภายในระบบควบแน่นออกสู่บรรยากาศ เมื่อแรงดันของก๊าซภายในระบบควบแน่นสูงถึงค่าที่ตั้งไว้ คือ 600 มิลลิเมตรน้ำ (mm WG) โดยที่ Safety seal ติดตั้งในท่อส่งก๊าซก่อนเข้าสู่เครื่องควบแน่นชุดที่สอง

(จ) CBS Strainer

CBS Strainer เป็นภาชนะที่มีตะแกรงเหล็ก (Mild steel screen) อยู่ภายใน มีฝาที่เปิด-ปิด ได้ เพื่อทำความสะอาดคาร์บอนไดออกไซด์ไฟด์ (CS_2) ที่ควบแน่นได้จากเครื่องควบแน่นชุดแรกและเครื่องควบแน่นชุดที่สอง จะส่งไปกรองที่ CBS Strainer ก่อนส่งไปยัง Measuring vessel

(ฉ) Measuring vessel

Measuring vessel มีลักษณะเป็นถังเหล็กที่ติดตั้ง Guage glass เพื่อใช้ในการบอกปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ไฟด์ (CS_2) ที่ผลิตได้ในถัง โดยคาร์บอนไดออกไซด์ไฟด์ (CS_2) จาก CBS Strainer จะไหลมาเก็บไว้ใน Measuring vessel จนเมื่อระดับของคาร์บอนไดออกไซด์ไฟด์ (CS_2) สูงขึ้นจนถึงระดับที่ตั้งไว้ (450 กิโลกรัม) คาร์บอนไดออกไซด์ไฟด์ (CS_2) จะถูกถ่ายไปเก็บในถังเก็บ Crude คาร์บอนไดออกไซด์ไฟด์ ผ่านทางท่อ Stainless steel ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว

6. หน่วยดักจับคาร์บอนไดซัลไฟด์ด้วยน้ำมัน (Oil scrubber)

ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ที่ออกจากเครื่องควบแน่นชุดที่สอง จะมีคาร์บอนไดซัลไฟด์ ปะปนอยู่เล็กน้อย (Trace) ก๊าซดังกล่าวจะถูกส่งเข้าสู่หน่วยดักจับคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) ด้วยน้ำมัน (Oil scrubber) เพื่อดึงคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) ที่เหลือในก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) อี้ออก โดยจะสามารถดึงคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) กลับมาได้ประมาณ 7 - 8 กิโลกรัม/ตันของคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) ที่ผลิตได้ทั้งหมด

หน่วยดักจับคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) ด้วยน้ำมันประกอบด้วยอุปกรณ์ที่สำคัญดังนี้

- (ก) หอดูดซับ (Packed tower) จำนวน 3 หอ ต่ออนุกรมกัน (Series)
- (ข) เครื่องเพิ่มอุณหภูมิน้ำมัน (Oil heater) 1 ชุด
- (ค) เครื่องควบแน่น (Condenser) 1 ชุด
- (ง) ถังเก็บน้ำมัน (Oil circulation tank) 1 ใบ
- (จ) เครื่องทำความเย็นน้ำมัน (Oil cooler or Chilled water cooler) 1 ชุด
- (ฉ) Measuring vessel 1 ใบ
- (ช) เครื่องสูบน้ำมัน (Oil pump) 3 เครื่อง

น้ำมันจะถูกดูดซับจากถังเก็บน้ำมันและพ่นลงทางด้านบนของหอดูดซับ (Packed tower) ทั้ง 3 หอ และจะทำการป้อนก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ให้ไหลสวนทางกับน้ำมัน (Counter current) ทางด้านล่างหอ น้ำมันจะจับคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) แยกออกจากก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) และส่งไปเก็บยังถังเก็บ (Gas holder tank)

น้ำมันที่จับคาร์บอนไดซัลไฟด์จะถูกส่งเข้าสู่เครื่องเพิ่มอุณหภูมิน้ำมัน (Oil heater) เพื่อเพิ่มอุณหภูมิให้สูงขึ้นเป็น 70 องศาเซลเซียส โดยรับความร้อนจากขดท่อไอน้ำแรงดัน 2.5 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร โดยจะมีวาล์วควบคุม (Control valve) ทำหน้าที่ปรับแรงดันของไอน้ำเพื่อรักษาอุณหภูมิของน้ำมัน คาร์บอนไดซัลไฟด์จะระเหยออกจากน้ำมันและส่งต่อไปยังเครื่องควบแน่น คาร์บอนไดซัลไฟด์ ซึ่งเป็นเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบ Shell and tube เพื่อควบแน่นเป็น คาร์บอนไดซัลไฟด์เหลว โดยใช้น้ำเย็น (Chilled water) เป็นตัวรับความร้อน คาร์บอนไดซัลไฟด์เหลวที่ควบแน่นได้จะถูกส่งไปเก็บยัง Measuring vessel ก่อนที่จะส่งต่อไปยังถังเก็บ Crude คาร์บอนไดซัลไฟด์ต่อไป ส่วนก๊าซที่ไม่ควบแน่นที่เหลือจะถูกส่งกลับไปผสมกับก๊าซ ไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่จะป้อนเข้าหอดูดซับ

น้ำมันร้อนหลังจากที่ระเหยคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) ออกไปแล้ว จะถูกส่งนำไปลดอุณหภูมิผ่านเครื่องควบแน่น เพื่อลดอุณหภูมิลงเหลือประมาณ 26 – 28 องศาเซลเซียส โดยใช้น้ำหล่อเย็นเป็นตัวรับความร้อน ก่อนส่งไปเก็บที่ถังเก็บน้ำมัน (Oil circulation tank) บริเวณถังเก็บน้ำมันจะมีการติดตั้งเครื่องทำความเย็นน้ำมัน เพื่อลดอุณหภูมิของน้ำมันลงอีก โดยอุณหภูมิของน้ำมันที่จะสูบออกจากถังเก็บน้ำมันเพื่อไปใช้ในหอดูดซับ จะมีอุณหภูมิอยู่ที่ประมาณ 12 – 15 องศาเซลเซียส

ในส่วนของก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ที่ออกจากหอดูดซับ จะถูกส่งไปเก็บในถังเก็บ (Gas holders) ซึ่งมีลักษณะเป็นถังชนิด Two double wall floating) ก่อนที่จะส่งต่อไปยังหน่วย ไฮโดรเจนซัลไฟด์เป็นกำมะถัน (Sulphur recovery plant หรือ Claus kiln plant) เพื่อเปลี่ยนสารประกอบ Carbon Organic Sulphur (COS) ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) และคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) ที่หลงเหลืออยู่เป็นกำมะถัน

7. หน่วยเปลี่ยนไฮโดรเจนซัลไฟด์เป็นกำมะถัน (Sulphur recovery)

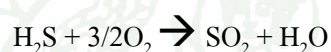
ก๊าซที่เก็บอยู่ในถัง Gas holder จะถูกส่งมายังหน่วยนี้ เพื่อเปลี่ยนก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) สารประกอบ Carbon Organic Sulphur (COS) และคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) ที่หลงเหลืออยู่เป็นกำมะถัน โดยหน่วยเปลี่ยนไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) เป็นกำมะถันจะประกอบด้วยหน่วยย่อยๆ ดังนี้

- (ก) หัวเผา (Burner)
- (ข) เตาเผา (Furnace)
- (ค) หน่วย Converter
- (ง) เครื่องควบแน่น (Condenser)
- (จ) บ่อกำมะถัน (Sulphur collecting pit)
- (ฉ) หอ Scrubber
- (ช) เครื่องเป่าอากาศ (Air Blower)
- (ซ) Gas seal

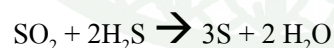
เตาเผา (Furnace) และหน่วย Converter เป็นภาชนะเหล็กที่ภายในบุด้วยอิฐทนไฟ เครื่องควบแน่นจะเป็นเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบ Shell and Tube โดยใช้ไอน้ำแรงดันต่ำ แรงดัน 2 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร เป็นสารแลกเปลี่ยนความร้อนในฝั่ง Shell ในส่วนของ Gas seal และบ่อกำมะถันจากเหล็กเช่นกัน สำหรับหอ Scrubber ทำจากวัสดุประเภท Fiber Class Reinforced Plastic (FRP)

ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์(H_2S) จากถัง Gas holder จะถูกส่งมาเผาไหม้ในเตาเผา (Furnace) เพื่อเปลี่ยนก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) โดยใช้ความร้อนจากหัวเผา (Burner) และมีการเติมอากาศ (ออกซิเจน) ด้วยเครื่องเป่าอากาศ และควบคุมปริมาณอากาศที่ใช้ในการเผาไหม้ด้วยการปรับ Differential pressure control valve โดยจะต้องทำการปรับปริมาณอากาศที่ส่งเข้าเตาเผาให้ได้ อัตราส่วนของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ต่อก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์(H_2S) ที่ออกจากเตาเผา อยู่ที่ 1 ต่อ 2

ภายในเตาเผาจะเกิดปฏิกิริยา ดังนี้



ปฏิกิริยาข้างต้นเป็นปฏิกิริยาคายความร้อน (Exothermic reaction) ก๊าซที่ออกจากเตาเผาจะมีอุณหภูมิอยู่ที่ประมาณ 500 – 600 องศาเซลเซียส ก๊าซดังกล่าวจะถูกส่งไปลดอุณหภูมิลงให้เหลือประมาณ 300 องศาเซลเซียส โดยผ่านเครื่องควบแน่นตัวที่ 1 ก่อนจะส่งต่อไปยัง Converter จะบรรจุตัวเร่งปฏิกิริยา (Alumina Catalyst) เพื่อช่วยให้เกิดปฏิกิริยาเปลี่ยนก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ให้เป็นกำมะถัน ดังนี้



ปฏิกิริยาข้างต้นเป็นปฏิกิริยาคายความร้อนเช่นกัน โดยก๊าซที่ออกจากหน่วย Converter จะมีอุณหภูมิประมาณ 400 องศาเซลเซียส จะส่งไปลดอุณหภูมิให้เหลือประมาณ 200 – 250 องศาเซลเซียส โดยผ่านเครื่องควบแน่นตัวที่สอง ซึ่งไอกำมะถันที่เกิดขึ้นจะถูกควบแน่นเป็นของเหลว และส่งไปเก็บในบ่อกำมะถัน (Sulphur collection pit) และสูบไปเก็บในบ่อเก็บกำมะถันหลัก (Main sulphur storage pit) ต่อไป

หน่วยเปลี่ยนไฮโดรเจนซัลไฟด์(H_2S) เป็นกำมะถัน จะสามารถผลิตกำมะถันได้ประมาณ 40 กิโลกรัม/ตันของคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) ที่ผลิตได้

ก๊าซที่ไม่ควบแน่นที่ออกจากเครื่องควบแน่นตัวที่สอง จะถูกส่งเข้าหอ Scrubber เพื่อใช้น้ำบำบัดก๊าซก่อนที่จะส่งไปยังหอ Main H_2S Scrubber ต่อไป

8. หน่วยกลั่นก๊าซคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2 refinery)

คาร์บอนไดซัลไฟด์ที่รวบรวมได้จากแผนกสปีนนิ่ง (Recovered CS_2) และ Crude คาร์บอนไดซัลไฟด์ที่ผลิตจากเตาไฟฟ้า (Electrical furnace) จะถูกนำมากลั่นเพื่อกำจัดไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) และกำมะถันออกก่อนนำไปใช้งาน โดยมีหน่วยกลั่นคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) จำนวน 2 ชุดด้วยกัน แต่ละชุดจะประกอบด้วย

(ก) หอกกลั่น (Distillation Column) 2 หอ

(ข) หน่วยแยกกำมะถัน (Sulphur separator with seal) 1 ชุด

(ค) หน่วย Total reflux condenser 1 ชุด

(ง) หน่วย Product condenser 2 ชุด

(จ) หน่วย Separator condenser 1 ชุด

(ฉ) หน่วย Tail gas condenser 1 ชุด

คาร์บอนไดซัลไฟด์ดิบ (Crude CS_2) จะถูกป้อนเข้าทางด้านบนของหอกกลั่นหอที่ 1 ลงในบริเวณที่เรียกว่า Inner Zone จนได้ระดับที่กำหนดแล้ว จะทำการป้อนไอน้ำผ่านขดท่อเพื่อให้ความร้อนกับหอกกลั่น คาร์บอนไดซัลไฟด์(CS_2) จะเริ่มระเหยเป็นไปลอยขึ้นด้านบนของหอกกลั่น

และแลกเปลี่ยนความร้อกับคาร์บอนไดซัลไฟด์ดิบและสาร Condensate ใน Total reflux condenser และใน Product condenser ตัวที่ 1 โดยไอคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) จะถูกควบแน่นและ Reflux ทั้งหมด ให้เหลือเพียงก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) เท่านั้นออกจากหอกั่น โดยในการกลั่น จะกำหนดสัดส่วนการ Reflux ของ Product condenser ตัวที่ 1 ไว้ที่ 1 : 3

คาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) จากหอกั่นหอที่ 1 จะถูกมากั่นที่หอกั่นหอที่ 2 ซึ่งเป็นการกลั่นไอน้ำเช่นเดียวกับหอที่ 1 โดยจะกำหนดสัดส่วนการ Reflux ของ Product condenser ตัวที่ 2 ไว้ที่ 1 : 2 ในกรณีที่มีปริมาณกำมะถันใน Crude คาร์บอนไดซัลไฟด์สูงอาจจะปรับไว้ที่สัดส่วน 1 : 1

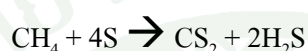
คาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) ที่ออกจากหอกั่นชุดที่ 2 จะมีกำมะถันปะปนในปริมาณสูง (Risk Sulphur CBS) จะถูกส่งต่อไปยังหน่วย Sulphur separator ซึ่งจะมีการระเหยคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) แยกออกจากกำมะถัน และควบแน่นคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) ให้เป็นของเหลวอีกครั้งหนึ่งด้วยเครื่อง Sulphur separator condenser ก่อนที่จะคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) เหลววกกลับไปยังหอกั่นหอที่ 2

กำมะถันเหลวที่เหลือในหน่วย Sulphur separator จะถูกส่งไปเก็บในบ่อกำมะถัน (Sulphur collecting pit) ส่วนก๊าซที่ไม่ควบแน่นหรือก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) จาก Product condenser ชุดที่ 1 และ 2 และ Sulphur separator condenser จะถูกส่งไปยัง Tail gas condenser เพื่อควบแน่นคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) ที่อาจหลงเหลืออยู่อีกครั้งหนึ่ง ก่อนจะส่งไปยังหน่วยดักจับคาร์บอนไดซัลไฟด์ด้วยน้ำมัน (Oil scrubber) หรือ Oil absorption system เพื่อกำจัด Trace คาร์บอนไดซัลไฟด์ ก่อนที่จะส่งก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ไปเก็บในถัง Gas holders ต่อไป

สำหรับคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) ผลิตภัณฑ์จะถูกดึงออกจากบริเวณ Product condenser ชุดที่ 1 และ 2 และ Tail gas condenser จะถูกส่งไปเก็บในถังเก็บผลิตภัณฑ์คาร์บอนไดซัลไฟด์ (Refined CBS storage tanks) เพื่อรอใช้งานต่อไป

การผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์ โดยใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง

กระบวนการผลิตคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS₂) เป็นกระบวนการผลิตที่มีความดันสูง ไม่ใช่ตัวเร่งปฏิกิริยา โดยใช้ก๊าซธรรมชาติทำปฏิกิริยากับกำมะถันในสถานะที่เป็นก๊าซ สำหรับสมการเคมีหลักได้แก่



ก๊าซธรรมชาติในรูปของมีเทนบริสุทธิ์จะทำปฏิกิริยากับซัลเฟอร์ในรูปก๊าซที่อุณหภูมิ 500 – 650 องศาเซลเซียส เกิดเป็นคาร์บอนไดซัลไฟด์ โดยจะต้องทำการแยก H₂S และกำมะถันส่วนเกินด้วยการควบแน่นและแยกออก สำหรับ H₂S จะถูกส่งกลับไปให้หน่วยแยกกำมะถันกลับคืน (Sulphur Recovery) กระบวนการผลิต

กระบวนการผลิตสารคาร์บอนไดซัลไฟด์โดยใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงมีขั้นตอนและหน่วยผลิตที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หน่วยเตรียมก๊าซธรรมชาติ

ระบบแยกก๊าซแบบ PSA ซึ่งใช้หลักการดูดซับก๊าซที่มีความดันสูง และคลายก๊าซที่ความดันต่ำโดยสารดูดซับ ทำให้สามารถแยกก๊าซออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มมีเทน และกลุ่มที่เหลือ เริ่มต้นโดยก๊าซธรรมชาติที่ส่งเข้ามาทางระบบท่อและมีถังพัก (Buffer Tank) จะถูกป้อนเข้า Compressor เพื่อเพิ่มความดันขึ้นเป็น 14.5 barg ที่อุณหภูมิสูงสุด 40 องศาเซลเซียส จากนั้นจึงป้อนก๊าซธรรมชาติเข้าหน่วยแยกก๊าซแบบ PSA เพื่อแยกไฮโดรคาร์บอนกลุ่มที่หนักกว่า และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากก๊าซมีเทน จากนั้นก๊าซมีเทนที่บริสุทธิ์จะถูกป้อนเข้ากระบวนการถัดไปเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตคาร์บอนไดซัลไฟด์ ส่วนก๊าซในกลุ่ม C₃⁺ จะถูกแยกออกมา

(Stripping gas) จะถูกใช้เป็นเชื้อเพลิง สำหรับหน่วยผลิตต่อไปได้ โดยอาจใช้ก๊าซธรรมชาติมาเสริม กรณีที่มีปริมาณก๊าซเชื้อเพลิงไม่เพียงพอ

การทำงานของหน่วยแยกก๊าซ (PSA) แต่ละหอจะทำงานสลับขั้นตอนกัน เพื่อให้เกิดความต่อเนื่อง โดยก๊าซไฮโดรคาร์บอนอื่นๆจะถูกดูดซับไว้ในหอดูดในขณะความดันสูง ส่วนก๊าซมีเทนซึ่งไม่ถูกดูดซับแต่มีความดันสูงจะออกไปรวมในถังพัก เพื่อส่งไปใช้ในกระบวนการผลิตต่อไป ก๊าซที่ถูกดูดซับไว้ ซึ่งมีองค์ประกอบเป็น C_3^+ และคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) จะถูกปล่อยออกมาในขั้นตอนลดความดัน (Stripping) จากนั้นส่งไปถึงพักและถึงปรับความดันก่อนเข้าหน่วยอัดความดัน (Compressor) ให้มีความดัน 2.2 บาร์ เพื่อนำไปใช้เป็นก๊าซเชื้อเพลิง

2. หน่วยเตรียมกำมะถันเหลว

กำมะถันแบบก้อนจะถูกป้อนโดยสายพานลำเลียงเข้าบ่อหลอมกำมะถัน ซึ่งภายในมีใบกวนกำมะถันทำให้ร้อนโดยใช้ไอน้ำ จะค่อยๆหลอมเหลว ก่อนส่งไปกรองเพื่อกำจัดสิ่งปนเปื้อนออกที่หน่วยกรองจะทำงานเป็น Batch โดยขั้นตอนในหน่วยกรองจะเริ่มจากกำมะถันหลอมเหลวจากบ่อหลอมจะถูกส่งมายังบ่อเคลือบ (Pre-Coat) จากนั้นจะเติมสารช่วยกรอง (Filtered aids) ให้แขวนลอยในกำมะถันเหลว เพื่อจับกับสารปนเปื้อนต่างๆ จากนั้นกำมะถันเหลวจะถูกป้อนผ่านแผ่นกรอง ซึ่งสิ่งที่ปนเปื้อนและสารช่วยกรองจะอยู่ติดบนแผ่นกรอง ส่วนกำมะถันที่ผ่านการกรองแล้วจะถูกส่งไปยังถังเก็บใต้ดิน

3. หน่วยปฏิกิริยา

กำมะถันหลอมเหลวที่ผ่านการกรองแล้วจากถังเก็บ และก๊าซมีเทนจากหน่วยแยกก๊าซจะถูกป้อนเข้าสู่ถังปฏิกิริยา โดยก๊าซมีเทนจะถูกป้อนเข้าไปก่อนและทำให้ร้อนขึ้นจนมีอุณหภูมิประมาณ 400 องศาเซลเซียส ก่อนที่จะป้อนกำมะถันเข้ามา เพื่อมิให้กำมะถันเหลวสัมผัสกับก๊าซที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจุดหลอมเหลวของกำมะถัน จากนั้นภายในถังปฏิกิริยาจะถูกเพิ่มอุณหภูมิให้สูงขึ้นประมาณ 500 – 600 องศาเซลเซียส ปฏิกิริยาส่วนใหญ่ จะเกิดในเตาปฏิกิริยา (Furnace Reactor) ซึ่ง

ถึงปฏิกิริยา หรือเตาปฏิกรณ์นั้น ระบบเผาไหม้ในเตาเป็นหัวเผาแบบ Radiant Burner อัตราการเผาไหม้จะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของสารในปฏิกิริยา

จากถึงปฏิกิริยา สารที่ได้เป็นของผสม ซึ่งประกอบด้วยก๊าซมีเทน กำมะถัน และ ผลิตภัณฑ์ ที่ได้จะถูกส่งไปยัง Adiabatic Reactor ซึ่งมีอุณหภูมิ 550 – 650 องศาเซลเซียส มีปฏิกิริยาเป็น Endothermic ทำให้อุณหภูมิในขั้นนี้จะค่อยๆลดลง ในขั้นตอนนี้องค์ประกอบที่เป็นก๊าซจะถูกแยกออกจากของผสมที่ได้จากถึงปฏิกิริยา และมีปฏิกิริยาบางส่วนเกิดในชุด Adiabatic Reactor

การควบคุมการเกิดปฏิกิริยาและความร้อน คือ การควบคุมการป้อนวัตถุดิบและการป้อนเชื้อเพลิง ซึ่งกำมะถันจะถูกป้อนผ่านท่อแบบสองชั้นที่มีไอน้ำหล่อ (Steam Jacked) เพื่อควบคุมอุณหภูมิและมีชุดตรวจวัดและควบคุมอัตราการไหล ส่วนการควบคุมการป้อนก๊าซมีเทน จะเป็นระบบอัตโนมัติ ซึ่งเชื่อมโยงกับระบบควบคุมอัตราการไหลของกำมะถัน ให้มีสัดส่วนที่เหมาะสม นอกจากนี้อังยังมีชุดตรวจวัดความดัน กรณีที่มีความดันในระบบเปลี่ยนแปลงจนสูงหรือต่ำกว่าค่าเตือน ระบบจะหยุดการทำงานของระบบป้อนกำมะถันและก๊าซในกรณีความดันในระบบสูงกว่า 1.45 Mpa(G) ซึ่งเกินกว่าค่าเตือน วาล์วจะปิดเพื่อระบายก๊าซจากภายในถึงปฏิกิริยาไปยังระบบหอเผา และหากความดันยังคงเพิ่มขึ้นจนถึงระดับ 1.55 Mpa(G) ระบบ Relief valve จะเปิดอัตโนมัติอีกทางหนึ่ง โดยก๊าซจะถูกส่งไปยังระบบ Flare เช่นเดียวกัน

4. ขั้นตอนการแยก

ของผสมจะถูกป้อนเข้าสู่ชุดควบแน่นกำมะถัน ซึ่งกำมะถันส่วนเกินจะถูกควบแน่น และอุณหภูมิของของผสมจะลดลงเหลือ 180 องศาเซลเซียส การแลกเปลี่ยนความร้อนในขั้นตอนนี้ทำให้ได้ไอน้ำแรงดันต่ำจากขั้นตอนนี้ด้วย ของผสมและกำมะถันที่ควบแน่นจะถูกส่งไปยังหน่วยรับกำมะถัน กำมะถันจากกันหอรับกำมะถันจะถูกส่งไปยัง Flash system ส่วนของผสมที่เหลือจะถูกส่งไปยังหอแยกกำมะถัน กำมะถันที่ควบแน่นจะถูกแยกออกในขั้นตอนนี้ โดยกำมะถันที่มี CS_2 ที่ปนอยู่บางส่วนจากกันหอรับจะถูกส่งไปยัง Flash system ส่วนก๊าซจากยอดภายในหอแยกกำมะถัน ซึ่งประกอบด้วย CS_2 , H_2S และก๊าซที่ไม่ควบแน่นจะถูกส่งไปยัง H_2S still column , H_2S (ซึ่ง

ประกอบด้วย กำมะถัน และ CS_2) ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่เบากว่าจะถูกแยกออกจากยอดหอแล้วส่งไปหน่วยแยกกำมะถันกลับ คือ (Sulphur Recovery) ส่วน CS_2 ที่หนักกว่าจะถูกแยกออกจากด้านล่าง หอ ถูกทำให้เย็นลงก่อนส่งไปยังถังเก็บ และที่ Flash system ของผสมจากด้านล่างของหน่วยรับกำมะถันจะถูกส่งมาที่หน่วยนี้ และ CS_2 ซึ่งเบากว่าจะแยกออกไป และส่งไปควบแน่นที่ CS_2 Still condenser แล้วส่งต่อไปยังถังเก็บ เพื่อส่งกลับไปยังกระบวนการผลิต โดยจะถูกส่งไปหอแยกกำมะถัน ส่วนก๊าซที่ยังหลงเหลือไปยัง knock out drum และส่งไปที่ Flare

5. หน่วยกำมะถันกลับคืน (Sulphur Recovery)

ก๊าซที่เกิดขึ้นจากหน่วยปฏิกิริยาและจากขั้นตอนการแยก ซึ่งเป็นก๊าซกรด ได้แก่ H_2S และอื่นๆ จะถูกส่งไปยังเตาเตรียมซัลเฟอร์ โดยจะมีการควบคุมสัดส่วนของก๊าซ H_2S / SO_2 ก๊าซจากเตาจะถูกส่งไปแลกเปลี่ยนความร้อนเพื่อผลิตไอน้ำ และเพื่อควบแน่นกำมะถันให้เป็นของเหลว ส่วนก๊าซที่ไม่ควบแน่น รวมทั้งก๊าซที่มีอุณหภูมิสูงจากเตาจากเตาเตรียมซัลเฟอร์จากหน่วยควบแน่นจะถูกส่งไปยังหอแยกซัลเฟอร์ เพื่อแยกซัลเฟอร์ และ CS_2 ที่หลงเหลืออยู่ ออก โดยซัลเฟอร์ที่แยกได้จะถูกส่งต่อไปยังถังเก็บ เพื่อนำกลับไปใช้ใหม่

ส่วนก๊าซที่เหลือที่มีสารประกอบซัลเฟอร์ ได้แก่ CS_2 , H_2S , SO_2 จะถูกส่งไปยังหน่วยแยกซัลเฟอร์ เพื่อเปลี่ยนก๊าซต่างๆ ให้อยู่ในรูปของซัลเฟอร์ ซัลเฟอร์ที่ได้จากขั้นตอนนี้จะถูกส่งไปเก็บยังถังเก็บเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ ก๊าซที่ไม่เกิดปฏิกิริยาซึ่งมีซัลเฟอร์เป็นองค์ประกอบอยู่เล็กน้อยจะถูกส่งไปยังหน่วยบำบัดก๊าซต่อไป

6. หน่วยบำบัดก๊าซ (Tail gas Treatment)

ทำหน้าที่บำบัดก๊าซที่มีซัลเฟอร์เป็นองค์ประกอบโดยการเปลี่ยนรูปให้เป็นก๊าซ โดยที่หน่วยบำบัดก๊าซนี้ จะมีการเผาไหม้โดยใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งจะได้ก๊าซ CO , H_2S และ H_2 จากนั้นจะป้อนก๊าซที่มีสารซัลเฟอร์หลงเหลืออยู่มาผสม และส่งต่อไปยัง Hydrogenation

Reactor เพื่อเปลี่ยนก๊าซ SO_2 และ CO ให้เป็น H_2S จากนั้นก๊าซดังกล่าวจะถูกส่งไปที่หอดูดซับ ซึ่งให้ Methyl Diethana lan มาดูดซับ H_2S ออกไปกำจัด ก๊าซที่ผ่านหอดูดซับแล้ว จะถูกส่งไปยังเตาเผา โดยก๊าซที่มีซัลเฟอร์เป็นองค์ประกอบจะถูกเผาไหม้กลายเป็น SO_2 ส่วนสารไฮโดรคาร์บอนอื่นๆจะถูกเผาไหม้กลายเป็น CO_2 และ H_2O และปล่อยออกสู่บรรยากาศต่อไป ส่วนหอดูดซับ ทำหน้าที่กำจัดก๊าซ H_2S จาก Tail gas สารประกอบ Amine ที่ใช้เป็นตัวดูดซับ ซึ่งใช้งานแล้วจะถูกส่งไปทำการฟื้นฟูสภาพก่อนกลับมาใช้ใหม่

7. การฟื้นฟูสภาพสารดูดซับ

สารประกอบ Amine ที่ใช้งานแล้ว จะถูกส่งมายังหน่วยฟื้นฟูสภาพสารดูดซับ ที่มีสารประกอบซัลเฟอร์ละลายอยู่ จะถูกทำให้ร้อนขึ้นโดยการแลกเปลี่ยนความร้อนกับ Amine ที่ปราศจากก๊าซที่มีซัลเฟอร์ (Lean Amine) จากนั้น Rich Amine จะถูกส่งเข้าหอฟื้นฟูสภาพ ซึ่งจะใช้น้ำไล่ก๊าซ H_2S ออกจากสารละลาย Amine ก๊าซที่มีซัลเฟอร์เป็นองค์ประกอบ H_2S จะถูกแยกออกทางยอดหอ และส่งกลับไปเข้าหน่วยแยกกำมะถันกลับคืน สารละลาย Amine ที่ปราศจากซัลเฟอร์ (Lean Amine) จากก้นหอจะถูกทำให้เย็นลงโดยการแลกเปลี่ยนความร้อนให้กับ Rich Amine จากนั้นจะส่งถึงเก็บ ก่อนส่งกลับไปใช้ในหน่วยบำบัดก๊าซที่มีซัลเฟอร์เป็นองค์ประกอบ (Tail gas Treatment) ต่อไป สมดุลมวลการผลิตของคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2)

2. การผลิตกรดซัลฟูริก

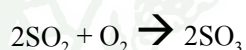
กรดซัลฟูริก (H_2SO_4) เป็นของเหลวคล้ายน้ำมัน ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น โดยส่วนใหญ่กรดซัลฟูริกจะถูกผลิตจากเทคโนโลยี Contact Process ซึ่งเป็นกระบวนการออกซิเดชันซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ให้เป็นซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ (SO_3) โดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา จากนั้นทำการละลายซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในน้ำจะได้เป็นกรดซัลฟูริก โดยการผลิตกรดซัลฟูริกด้วยเทคโนโลยี Contact Process จะประกอบด้วยกัน 3 หน่วยย่อย ซึ่งแต่ละหน่วยย่อยจะมีปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. เตาเผา (Furnace)

กำมะถันจะถูกออกซิไดซ์ (เผา) เป็นก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) $\text{S} + \text{O} \rightarrow \text{SO}_2$

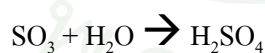
2. หน่วย Converter

ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ที่ผลิตได้จากเตาเผาจะถูกส่งเข้าสู่หน่วย Converter เพื่อเปลี่ยนก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) เป็นก๊าซซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ (SO_3) โดยปฏิกิริยาออกซิเดชันแบบใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา



3. หอดูดซับ

ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) จะถูกดูดซับด้วยน้ำเป็นกรดซัลฟูริก ความเข้มข้นร้อยละ 98



4. การเตรียมน้ำยาสปินบาทและการผลิตเกลือโซเดียมซัลเฟต

สารละลายสปินบาท (Spinbath) ซึ่งผ่านกระบวนการผลิต Fiber ที่ Spinning machine จะถูกส่งไปยังเครื่องกรอง (Quartz filter) เพื่อกรองเอาสิ่งสกปรกออกจากสปินบาทก่อนจะเข้าเครื่องตกผลึก (Crystallizer) สปินบาทที่ออกจากเครื่องตกผลึกจะเรียกว่า Magma ซึ่งประกอบด้วย Mother Liquor และ Glauber Salt โดย Glauber Salt จะถูกแยกออกจาก Mother Liquor โดยเครื่องกรอง

แบบสุญญากาศ (Rotary Vacuum Filter) แล้วส่งไปยัง Melting pan และ Anhydrous Evaporator เพื่อทำการระเหยน้ำต่อไป ส่วน Mother Liquor จะถูกส่งไปที่ Spinbath Bottom Tank เพื่อเข้าระบบ สปินบัท น้ำเกลือที่ผ่านการระเหยน้ำแล้วจะมีความเข้มข้นประมาณร้อยละ 45 ซึ่งจะถูกแยกเอาน้ำ ออกอีกครั้งโดยเครื่องกรองสุญญากาศ (Top Feed Filter) แล้วส่งต่อไปยังเครื่องอบเกลือ (Calcination Drum) เพื่ออบให้แห้งด้วยลมร้อนและลำเลียงด้วยลมไปเก็บที่ถุงไซโลรอการบรรจุขาย ในระบบการอบเกลือโดย Calcination Drum ลมที่ส่วนท้ายเครื่องอบจะมีฝุ่นเกลือรวมอยู่ด้วย ดังนั้น ก่อนปล่อยลมออกสู่บรรยากาศจึงต้องใช้ Cyclone และ Water Scrubber เป็นตัวดักฝุ่นเกลือไม่ให้ ออกสู่บรรยากาศ

น้ำยา Spinbath บางส่วนจะถูกส่งไปปรับปรุงคุณภาพที่ Spinbath Bottom Tank โดยปรับ สภาพความเป็นกรด ปริมาณสังกะสี อุณหภูมิ และความถ่วงจำเพาะให้เหมาะสม ก่อนที่จะถูกส่งไป ยัง SB filter เพื่อกรองเอาสิ่งสกปรกออกและส่งไปเก็บไว้ที่ Spinbath Top Tank เพื่อหมุนเวียน กลับไปใช้ในกระบวนการผลิตต่อไป น้ำยาจาก Spinbath Bottom Tank บางส่วนจะถูกส่งไปยัง MSFE filter เพื่อกรองเอาสิ่งสกปรกออก จากนั้นเข้าสู่ระบบ MSFE (Multi stage flash evaporator) เพื่อระเหยเอาน้ำออกและส่งไปเก็บไว้ที่ Spinbath Top Tank เพื่อหมุนเวียนกลับไปใช้ใน กระบวนการผลิตอีก



แบบสอบถาม

เรื่อง ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมในการผลิตสารคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อใช้ในกระบวนการผลิตเส้นใยเรยอน, กรณีศึกษา บริษัทไทยเรยอน จำกัด (มหาชน)

คำชี้แจง แบบสอบถามฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัย เพื่อการรวบรวมข้อมูลประกอบในการเขียนวิทยานิพนธ์ เรื่อง การศึกษาต้นทุนทางการเงินและผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมในการผลิตสารคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อใช้ในกระบวนการผลิตเส้นใยเรยอน, กรณีศึกษา บริษัทไทยเรยอน จำกัด (มหาชน)

กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

1. ข้อมูลส่วนตัว

- | | | |
|------------------------------------|---|--|
| 1.1 เพศ | 1. ☐ ชาย | 2. ☐ หญิง |
| 1.2 อายุ | 1. ☐ ต่ำกว่า 20 ปี | 2. ☐ 21 - 30 ปี |
| | 3. ☐ 31 - 40 ปี | 4. ☐ 41 - 50 ปี |
| | 5. ☐ 51 - 60 ปี | 6. ☐ 61 ปีขึ้นไป |
| 1.3 ระยะเวลาที่อาศัยในชุมชน | | |
| | 1. ☐ อาศัยอยู่ น้อยกว่า 1 ปี | |
| | 2. ☐ อาศัยอยู่ 1 - 5 ปี | |
| | 3. ☐ อาศัยอยู่ มากกว่า 5 ปี | |
| 1.4 อาชีพหลักของครอบครัวในปัจจุบัน | | |
| | 1. ☐ เกษตรกรรม | 2. ☐ ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว |
| | 3. ☐ ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ | 4. ☐ รับจ้างทั่วไป |
| | 5. ☐ ลูกจ้างโรงงาน/บริษัท | 6. ☐ อื่นๆ โปรดระบุ..... |

2. ปัญหาสิ่งแวดล้อมในชุมชน

2.1 ชุมชนของท่านมีปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมอะไรบ้าง แหล่งที่มาของปัญหา ความรุนแรงของปัญหาที่ต้องได้รับการแก้ไข (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

(1) อากาศเสีย

1. ☐ ไม่ได้รับ2. ☐ ได้รับ

ระดับความรำคาญ

1. ☐ น้อย2. ☐ ปานกลาง3. ☐ มาก

(2) น้ำเสีย

1. ☐ ไม่ได้รับ2. ☐ ได้รับ

ระดับความรำคาญ

1. ☐ น้อย2. ☐ ปานกลาง3. ☐ มาก

(3) เสียงดังรบกวน

1. ☐ ไม่ได้รับ2. ☐ ได้รับ

ระดับความรำคาญ

1. ☐ น้อย2. ☐ ปานกลาง3. ☐ มาก

(4) อื่นๆ ระบุ

1. ☐ ไม่ได้รับ2. ☐ ได้รับ

ระดับความรำคาญ

1. ☐ น้อย2. ☐ ปานกลาง3. ☐ มาก

3. ปัญหาสิ่งแวดล้อมในชุมชนจากการดำเนินงานของบริษัทไทยเรยอนจำกัด (มหาชน)

3.1 ท่านรู้จักบริษัทไทยเรยอนจำกัด (มหาชน) หรือไม่

1. ☐ ทราบ2. ☐ ไม่ทราบ

ทราบจาก

1. ☐ สื่อประชาสัมพันธ์2. ☐ เพื่อนบ้าน / ญาติ / เพื่อน3. ☐ เจ้าหน้าที่ของบริษัท4. ☐ อื่นๆ ระบุ.....

3.2 ปัจจุบันการดำเนินงานของบริษัทไทยเรยอน จำกัด (มหาชน) ส่งผลกระทบต่อชุมชนของท่านหรือไม่

1. ☐ ไม่มีผลกระทบ 2. ☐ มีผลกระทบ

3.3 หากมีผลกระทบ เป็นผลกระทบในด้านใด

(1) อากาศเสีย

1. ☐ ไม่ได้รับ

2. ☐ ได้รับ

ระดับความรำคาญ

1. ☐ น้อย

2. ☐ ปานกลาง

3. ☐ มาก

(2) น้ำเสีย

1. ☐ ไม่ได้รับ

2. ☐ ได้รับ

ระดับความรำคาญ

1. ☐ น้อย

2. ☐ ปานกลาง

3. ☐ มาก

(3) เสียงดังรบกวน

1. ☐ ไม่ได้รับ

2. ☐ ได้รับ

ระดับความรำคาญ

1. ☐ น้อย

2. ☐ ปานกลาง

3. ☐ มาก

(4) อื่นๆ ระบุ

1. ☐ ไม่ได้รับ

2. ☐ ได้รับ

ระดับความรำคาญ

1. ☐ น้อย

2. ☐ ปานกลาง

3. ☐ มาก

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ – นามสกุล	นางสาวภัทรวดี พัฒนมงคล
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 23 เดือนสิงหาคม พ.ศ.2526
สถานที่เกิด	จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งปัจจุบัน	พนักงานส่งเสริมการลงทุน
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน