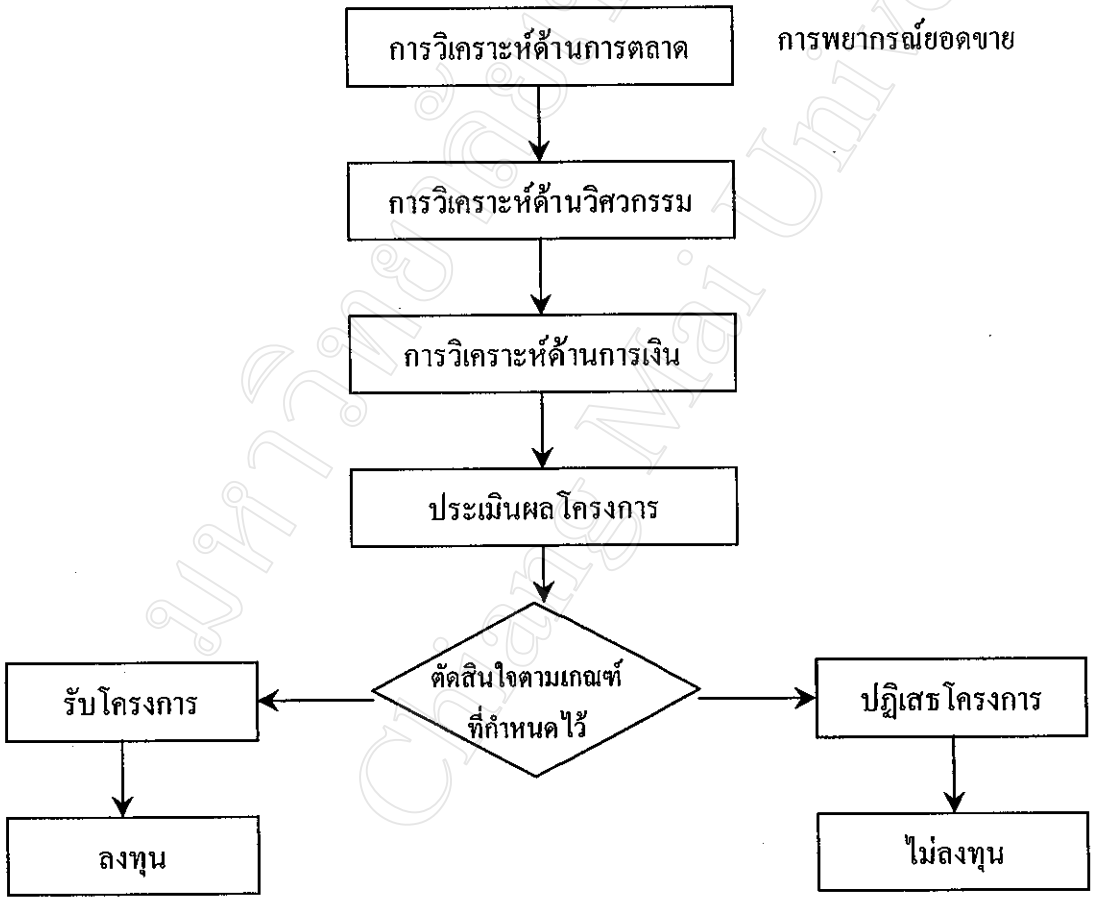
บทที่ 4
การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ

ขั้นตอนการศึกษาความเป็นไปได้

การศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดตั้งหน่วยงานทำแบบ ของบริษัท สยามอุตสาหกรรมวัสดุทนไฟ จำกัด จะแบ่งการศึกษาออกเป็นสามส่วน โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ด้านการตลาด ด้านวิศวกรรมและด้านการเงิน จากนั้นนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ไปจัดทำงบการเงินล่วงหน้าเพื่อประเมินผลโครงการต่อไป



ภาพที่ 8 ขั้นตอนการศึกษาความเป็นไปได้ของการจัดตั้งหน่วยงานทำแบบ

การวิเคราะห์ด้านการตลาด

การพยากรณ์ยอดขายของวัสดุทนไฟ

ทางฝ่ายการตลาด ของบริษัทสยามอุตสาหกรรมวัสดุทนไฟ มีแนวทางในการพยากรณ์ยอดขายดังนี้

1.1 ภาพรวมของแนวโน้มอุตสาหกรรมทั้งประเทศ โดยพิจารณาตัวเลขของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (Gross domestic product : GDP) ซึ่งหมายถึงมูลค่าของสินค้าและบริการขั้นสุดท้ายที่ผลิตขึ้นภายในประเทศ เพื่อประมาณการยอดขายที่จะเพิ่มหรือลงลง โดยจากตัวเลขรายงานเปอร์เซนต์ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศตั้งแต่ปี 2542 ถึงปี 2544 มีอัตราเพิ่มขึ้นเฉลี่ยปีละ 3.62%[17] ซึ่งเป็นสัญญาณที่ดีของเศรษฐกิจ แต่ตัวเลขพยากรณ์จะไม่เพิ่มในสัดส่วนเดียวกันเนื่องจากยังมีปัจจัยอื่นที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อของลูกค้า เช่น การบริการหลังการขาย ความสัมพันธ์ที่มีต่อกัน เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการนำเข้าสินค้าวัสดุทนไฟจากต่างประเทศ ซึ่งพิกัดภาษีนำเข้าจะต้องเป็นไปตามข้อตกลงขององค์กรการค้าโลก (WTO) และเขตการค้าเสรีอาเซียน (AFTA) ตั้งแต่ปี 2544 เป็นต้นไปจนถึงปี 2550 ภาษีนำเข้าวัสดุทนไฟประเภทมีรูปร่าง (Shaped) พิกัดขององค์กรการค้าโลกเท่ากับ 10% ส่วนของเขตการค้าเสรีอาเซียนเท่ากับ 5% ภาษีนำเข้าวัสดุทนไฟประเภทไม่มีรูปร่าง (Unshaped) จะมีพิกัดเท่ากับ 5%[18]

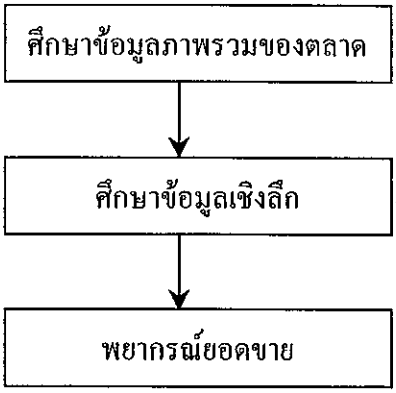
1.2ศึกษาข่าวสารตามหนังสือพิมพ์หรือนิตยสารที่มีการวิเคราะห์หรือสำรวจตลาดของอุตสาหกรรมที่ใช้วัสดุทนไฟเป็นหลัก เช่น อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ อุตสาหกรรมเหล็กและอุตสาหกรรมเซรามิก ทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการประเมินความสามารถในการขาย

1.3กำหนดให้ผู้แทนขายที่ดูแลแต่ละกลุ่มลูกค้า เช่น อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ อุตสาหกรรมเหล็กและอุตสาหกรรมเซรามิก สำรวจตลาดและสอบถามแนวโน้มในอนาคตของลูกค้าเดิมแต่ละเจ้าเป็นอย่างไร มีการวางแผนกำลังการผลิตในทิศทางใดหรือจะมีการขยายโรงงาน นอกจากนี้จะสืบข้อมูลของกลุ่มลูกค้าเป้าหมายอื่นๆ ว่ามีโครงการใหม่ที่จะขยายหรือไม่ เพื่อที่จะนำข้อมูลต่างๆ ที่ได้มาทำการหาปริมาณการใช้วัสดุทนไฟและวางแผนในการทำการตลาด

---

[17] ข้อมูลจากรายงานของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

[18] ข้อมูลจากฝ่ายการตลาด บริษัท สยามอุตสาหกรรมวัสดุทนไฟ จำกัด, 2544



ภาพที่ 9 แนวทางในการพยากรณ์ยอดขายวัสดุทนไฟ

จากข้อมูลที่รวบรวมทางฝ่ายการตลาด บริษัทสยามอุตสาหกรรมวัสดุทนไฟ จำกัด สรุปตัวเลขการพยากรณ์ยอดขายล่วงหน้า 5 ปี ตั้งแต่ปีพ.ศ.2544-2548 ตามแนวทางที่กล่าวไว้ข้างต้นดังนี้

ตารางที่ 2 การพยากรณ์ยอดขายวัสดุทนไฟ ของปี 2544 ถึงปี 2548[19] (หน่วย : เมตริกตัน)

ประเภทของวัสดุทนไฟ	2544	2545	2546	2547	2548
1.Fireclay Brick	10,483	11,354	12,167	12,821	13,807
2.High Alumina Brick	14,247	15,726	17,206	17,436	18,778
3.Basic Brick	15,856	17,959	20,113	21,457	23,108
4.Kiln Furniture	2,825	3,246	3,580	3,685	3,969
5.Fireclay Specialty	3,108	3,908	4,156	4,407	4,746
6.High Alumina Specialty	7,329	7,467	7,942	8,478	9,130
7.Basic Specialty	16,496	17,815	19,390	21,053	22,673
8.Dense Castable	5,845	4,932	5,256	5,503	5,926
9.Other (Import)	2,793	2,879	3,240	3,790	4,082
รวม	78,982	85,286	93,050	98,630	106,219

หมายเหตุ : รายการที่ 1 ถึง 4 เป็นวัสดุทนไฟประเภทมีรูปร่าง (Shaped) ส่วนรายการที่ 5 ถึง 9 จะเป็นวัสดุทนไฟประเภทไม่มีรูปร่าง (Unshaped)

[19] เรื่องเดียวกัน

การวิเคราะห์ด้านวิศวกรรม

1.เครื่องจักรที่ใช้ในการทำแบบ

ในกระบวนการทำแบบจะมีขั้นตอนเริ่มจากการจัดหาเหล็กมาทำการขึ้นรูปเบื้องต้น (Preliminary Machine) เพื่อให้ได้รูปร่างตามขนาดที่ต้องการตามรูปร่างของอิฐที่จะอัด โดยเครื่องจักรที่ใช้จะประกอบไปด้วย

- เครื่องตัดเหล็ก
- เครื่องไส
- เครื่องกัด
- เครื่องเจาะ
- เครื่องเจียรแนวราบ
- เครื่องเจียรแนวโค้ง

การขึ้นรูปเบื้องต้นเริ่มจากใช้เครื่องตัดเหล็กทำการตัดเหล็กให้มีขนาดใกล้เคียงกับที่ต้องการเผื่อการยืดหดตัวขณะชุบแข็ง หลังจากนั้นใช้เครื่องไสและเครื่องกัดทำการปรับหน้าและขอบด้านข้างเหล็กให้เรียบและได้ขนาด และทำการเจียรปรับผิวหน้างานเบื้องต้น หลังจากนั้นจะใช้เครื่องเจาะเพื่อเจาะรูชิ้นงานเพื่อใช้สำหรับขันน็อตยึดชิ้นงาน(เฉพาะกรณีทำฝ่าแบบบนและล่าง)

หลังจากนั้นจะทำการชุบแข็ง (Hardening) ที่ผิวของชิ้นงานในเตาอบตามกรรมวิธีการชุบแข็ง โดยอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบด้วย

- เตาอบชุบแบบควบคุมบรรยากาศ
- อ่างชุบน้ำมัน
- เตาอบชุบคืนไฟ

และทำการขึ้นรูปขั้นสุดท้าย (Finishing Machine) โดยใช้เครื่องเจียรเพื่อเก็บงานละเอียด

เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำแบบ สามารถสรุปชนิดของเครื่องจักร จำนวนที่ต้องการใช้ ลักษณะงานที่ทำและค่าใช้จ่ายที่ต้องลงทุนซื้อเครื่องจักร โดยราคาของเครื่องจักรได้จากการสอบถามไปยังผู้จำหน่ายเครื่องจักร แสดงได้ดังตารางที่ 3 และ 4

ตารางที่ 3 ลักษณะของงานตามแต่ละชนิดของเครื่องจักรและอุปกรณ์

ชนิดเครื่องจักร	ขนาดของเครื่องจักรต่อหน่วย	รุ่นของเครื่องจักร	ลักษณะของงานที่ทำ
เครื่องตัดเหล็ก	0.75 KW (1 HP)	NCC-300	ตัดเหล็กที่จะนำมาทำฝาแบบ Liner
เครื่องไส	3.75 KW (5 HP)	B6050	ใช้สำหรับการปรับผิวแบบหยาบ
เครื่องเจียรแนวราบ	5.6 KW	OKAMOTO 64 ST	เก็บความละเอียดผิวของชิ้นงานก่อนและหลังจากการชุบแข็งในแนวราบ
เครื่องเจียรแนวโค้ง	6.65 KW (8.9 HP)	OKAMOTO 64 DXNC	เก็บความละเอียดผิวของชิ้นงานก่อนและหลังจากการชุบแข็งของชิ้นงานรูปร่างโค้ง
เครื่องกัด	3.75 KW (5 HP)	M A N F O R D SP190VS	ปรับขนาดด้านข้างของเหล็กให้ได้ขนาด
เครื่องเจาะ	0.75 KW	STRANDS S-25	เจาะรูฝาแบบเพื่อให้น็อตยึดและงานซ่อมรูเกลียว
เตาอบชุบแบบควบคุมบรรยากาศ	50 Litre , 30 KW Max Temp 1,100 C	MULTITHERM-N81/M	ชุบแข็งที่ผิวของชิ้นงาน โดยให้ความร้อนกับชิ้นงานจนมีอุณหภูมิตามที่ต้องการ
อ่างชุบน้ำมัน	W 100 x L 150 cm	-	ใช้สำหรับแช่ชิ้นงานที่ร้อนเพื่อลดอุณหภูมิในอัตราที่ต้องการ
เตาอบชุบคืนไฟ	60 Litre , 8 KW Max Temp 750 C	MULTITHERM-N60/A	ใช้สำหรับลดความเครียดของชิ้นงานหลังจากการชุบแข็ง

ตารางที่ 4 การลงทุนในเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการทำแบบ

ลำดับ	รายละเอียดเครื่องจักรหรืออุปกรณ์	ราคาต่อเครื่อง (บาท)	จำนวนเครื่อง	มูลค่า (บาท)
1	เครื่องตัดเหล็ก	200,000	1	200,000
2	เครื่องไส	280,000	2	560,000
3	เครื่องเจียรแนวราบ	1,130,000	1	1,130,000
4	เครื่องเจียรแนวโค้ง	4,750,000	1	4,750,000
5	เครื่องกัด	599,000	1	599,000
6	เครื่องเจาะ	200,000	1	200,000
7	เตาอบชุบแบบคุมบรรยากาศ	1,000,000	1	1,000,000
8	อ่างชุบน้ำมัน	240,000	1	240,000
9	เตาอบชุบคืนไฟ	500,000	1	500,000
รวม				9,179,000

หมายเหตุ : รายการที่ 3,4 เป็นเครื่องจักรนำเข้าจากญี่ปุ่น ส่วนรายการอื่นสั่งซื้อภายในประเทศ

ในส่วนของอุปกรณ์สนับสนุนการผลิต เช่น ตู้เชื่อม เครื่องเช็คความแข็ง จะไม่จัดซื้อใหม่เนื่องจากเดิมมีการใช้งานอยู่แล้วภายในบริษัท ซึ่งภาพของเครื่องจักรจะแสดงในภาคผนวก

2.การเลือกกรรมวิธีการชุบแข็งเหล็ก

จะเป็นข้อมูลที่รวบรวมได้จากการสอบถามจากแผนกวิศวกรรม บริษัท นวโลหะ จำกัด บริษัท บี.เค.เจ เอนจิเนียริ่ง จำกัด และจากรายงานการศึกษาของนิสิต ภาควิชาโลหะการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สามารถสรุปได้ดังนี้

2.1การเปรียบเทียบวิธีการชุบผิวแข็งระหว่างวิธีNitriding กับ Carburizing[20]

ทั้งสองวิธีเป็นการชุบแข็งที่ผิวเหมือนกัน โดยสามารถสรุปข้อดีและข้อเสียของทั้งสองวิธีเปรียบเทียบกัน

<u>ข้อดีของ Nitriding ที่เหนือกว่าวิธี Carburizing</u>

- ไม่ต้องทำการชุบแข็ง หลังการทำ Nitriding จึงไม่เสี่ยงต่อการบิดตัวจากการชุบแข็ง
- ความแข็งที่ได้จะสูงกว่า
- มีความต้านทานการกัดกร่อนดี
- มีความต้านทานต่อการเกิดอาการล้าได้ดี
- สามารถคงความแข็งไว้ได้จนถึง 500 $^{\circ}$C แต่ถ้าทำ Carburizing ความแข็งจะเริ่มลดลงที่อุณหภูมิ 200 $^{\circ}$C
- เป็นการประหยัดเมื่อต้องการทำในปริมาณมากๆ

<u>ข้อเสียของการทำ Nitriding</u>

- การลงทุนเพื่อให้ได้ Nitriding อยู่ในเกณฑ์ที่สูง
- ใช้เวลานานกว่า Carburizing
- ถ้านำไปใช้งานที่อุณหภูมิสูงเกินไป ผิวแข็งจะเสียหมดเลย

จากข้อเปรียบเทียบข้างต้นดูแล้ววิธี Nitriding จะเป็นวิธีที่น่าสนใจกว่า Carburizing เนื่องจากไม่ได้ใช้งานที่อุณหภูมิสูง จะต้องทำการชุบในปริมาณมากและได้ความแข็งที่ผิวสูงกว่า

---

[20] ข้อมูลจากรายงานการศึกษาของนิสิต ภาควิชาโลหะการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.2 การเปรียบเทียบระหว่างวิธี Nitriding กับการชุบแข็ง[21]

ข้อดีของ Nitriding ได้กล่าวไปข้างต้นแล้ว ดังนั้นจะเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของการชุบแข็ง

ข้อดีของการชุบแข็งที่เหนือกว่า Nitriding

- ได้ความแข็งเกือบทั่วทั้งแผ่นซึ่ง Nitriding ถึงจะแข็งก็ตามแต่ที่บริเวณผิวเท่านั้น เมื่อผิวแข็งถูกทำลายไปแล้วก็จะสึกกร่อนไปอย่างรวดเร็วมาก ซึ่งผิวแข็งที่ว่านั้นมีขนาดทั่วไปลึกจากผิวเข้าไปประมาณ 0.03 mm เท่านั้น
- ความแข็งที่ได้แม้จะน้อยกว่า Nitriding แต่ก็ไม่ต่างกันมากประมาณ5-10 HRC
- เหมาะสำหรับนำไปใช้งานในระยะยาวและงานที่ถูกขัดสี เนื่องจากมีผิวแข็งที่หนากว่ามาก

ข้อเสียของการชุบแข็งมีดังนี้

- อาจเกิดการบิดงอของชิ้นงาน เนื่องจากต้องทำให้เย็นตัวอย่างรวดเร็ว
- สำหรับเหล็กบางชนิดอาจมีวิธีการทำการชุบแข็งที่ยุ่งยากและใช้เวลานาน

สรุปจากข้อมูลการเปรียบเทียบในแต่ละวิธี วิธีที่ตัดสินใจเลือกใช้คือการชุบแข็ง จากลักษณะงานที่ต้องนำไปใช้ซึ่งก็คือการทำแบบ จะต้องทนต่อการขัดสีเป็นเวลานานจากเม็ดวัตถุดิบขณะเวลาอัด เนื่องจากเหล็กที่ใช้วิธีการชุบแข็งจะมีความแข็งเกือบทั่วทั้งแผ่นไม่ใช่เฉพาะแค่ผิวเหล็ก ในส่วนของข้อเสียที่จะมีการบิดงอของชิ้นงาน เราสามารถทำการปรับโดยวิธีการทางความร้อนเพื่อให้มีการบิดงอน้อยลง และชิ้นงานที่ชุบแข็งก็ไม่ได้มีรูปทรงที่ซับซ้อนมากนักสามารถปรับได้โดยการเจียรได้

3. การเลือกใช้คุณภาพเหล็ก

จากทฤษฎีของการชุบแข็งที่ว่าการที่จะให้ได้เหล็กที่ความแข็งสูงจะต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญอย่างน้อย 3 ประการคือ

1) ปริมาณคาร์บอนไม่ควรต่ำกว่า 0.3% ส่วนธาตุผสมในเหล็กอื่นๆ เช่น นิเกิล (Ni) โครเมียม (Cr) และโมลิบดินัม (Mo) จะเพียงทำหน้าที่ช่วยในการชุบแข็งได้ผลดีขึ้นเท่านั้น

---

[21] เรื่องเดียวกัน

2) อุณหภูมิก่อนการชุบ คือ อุณหภูมิที่เหล็กจะต้องเปลี่ยนเป็น Austenite เพราะความแข็งจาก Martensite จะต้องมาจาก Austenite เท่านั้น

3) อัตราการเย็นตัวที่จะเปลี่ยนจาก Austenite ไปเป็น Martensite หรือ Bainite จะต้องเป็นอัตราการเย็นตัวที่สูงพอ

ดังนั้นเกณฑ์ในการที่จะนำเหล็กมาใช้ก็คือ ต้องมีปริมาณคาร์บอนในส่วนผสมมากกว่า 0.3% ความแข็งหลังการอบชุบแข็งมากกว่า 55 HRC และสามารถหาซื้อได้ง่ายตามตลาดเหล็ก

เหล็กที่อยู่ในเกณฑ์ทำฝาแบบข้างคือเหล็ก D-2 และ D-6 ราคา 200 บาทต่อกิโลกรัม ส่วนเหล็กที่ใช้ทำฝาแบบบนและล่างซึ่งไม่ต้องชุบแข็งจะใช้เหล็ก SCM-4 ราคา 50 บาทต่อกิโลกรัม

4.การจัดสถานที่สำหรับการทำแบบ

จากกระบวนการทำแบบที่เริ่มจากจัดหาเหล็กมาทำการขึ้นรูปเบื้องต้น (Preliminary Machine) เพื่อให้ได้รูปร่างตามขนาดที่ต้องการตามรูปร่างของอิฐที่จะอัด หลังจากนั้นจะทำการชุบแข็ง (Hardening) และทำการขึ้นรูปขั้นสุดท้าย (Finishing Machine) หากนำกระบวนการทำแบบมาจัดทำเป็นแผนผังสำหรับสถานที่ต่างๆและการไหลของกระบวนการผลิตทั้งหมด ซึ่งเราเรียกว่า Process flow diagram จะประกอบไปพื้นที่หลักๆดังนี้

1) ห้องพัสดุ (Stock room) เป็นสถานที่สำหรับเก็บ Stock ของเหล็กที่สั่งซื้อมาเพื่อทำการขึ้นรูป ตัดเหล็กเพื่อนำไปขึ้นรูปเบื้องต้น ดังนั้นในห้องนี้จะวางเครื่องตัดเหล็กและใช้เก็บอุปกรณ์ช่วยการผลิต (Supply material) เช่น หินเจียร เป็นต้น

2) ห้องเก็บแบบ (Liner room) ใช้ในการเก็บชิ้นงานฝาแบบที่สำเร็จ (เป็นห้องที่มีอยู่เดิม)

3) ห้องเจียร (Grinding room) จะใช้วางเครื่องเจียรทั้งแนวราบและเครื่องเจียรแนวโค้ง ซึ่งจะใช้ในการเจียรผิวชิ้นงานให้เรียบทั้งก่อนที่จะนำไปชุบแข็งและหลังจากชุบแข็ง

4) ห้องขึ้นรูป (Machine room) จะใช้วางเครื่องกัดที่จะใช้ทำการกัดผิวของชิ้นงานโค้ง เครื่องไสเพื่อไสปาดหน้าเหล็กและเครื่องเจาะที่ใช้ในการเจาะรูฝาแบบเพื่อให้น็อตยึด

5) ห้องชุบแข็ง (Hardening room) ห้องที่ใช้ในการชุบแข็งชิ้นงาน

เมื่อพิจารณาถึงห้องต่างๆที่จำเป็นแล้ว จะต้องพิจารณาถึงการไหลของกระบวนการทำแบบทั้งหมด ตั้งแต่เริ่มจนถึงขั้นตอนสุดท้ายว่ามีการไหลของชิ้นงานลักษณะอย่างไร ซึ่งเรียกว่ากระบวนการไหลของงาน (Process flow diagram)

4.1 กระบวนการไหลของงาน (Process Flow Diagram)

สามารถอธิบายการไหลของกระบวนการทำแบบได้ดังนี้ เริ่มต้นจากเหล็กที่สั่งซื้อมาและอยู่ในห้องพัสดุ (Stock room) ถูกตัดและส่งไปห้องขึ้นรูป (Machine room) เพื่อกัดผิวของชิ้นงานกรณีที่รูปร่างซับซ้อนหรือเพื่อไสบริเวณผิวของเหล็กให้ได้ระดับ หรือเพื่อเจาะรูของฝาแบบให้น๊อตยึดได้ หลังจากนั้นจะส่งไปทำการเจียรที่ห้องเจียร (Grinding room) เป็นการเสร็จขั้นตอนขึ้นรูปเบื้องต้นหลังจากนั้นจะถูกส่งไปยังห้องชุบแข็งเพื่อทำการชุบแข็ง โดยหลังจากชุบแข็งแล้วหากเช็คขนาดแล้วถูกต้องก็สามารถส่งเก็บใน Store room ได้เลย หรือหากยังไม่ได้ขนาดก็จะส่งไปห้องเจียร (Grinding room) อีกครั้ง เพื่อทำการปรับผิวและขนาดขั้นสุดท้ายก่อนส่งเก็บในห้องเก็บแบบ (Liner room) เป็นอันเสร็จสิ้นกระบวนการทำแบบ สามารถแสดงได้ดังภาพประกอบที่ 10 และ 11 ซึ่งเป็นภาพของการจัดวางผังโรงงานก่อนและหลังทำการปรับปรุง

4.2 พื้นที่ที่ต้องการในแต่ละห้องและอุปกรณ์

4.2.1 ห้องพัสดุ (Stock room)

พื้นที่ที่ต้องการ (หน่วย : ตารางเมตร)

- เครื่องตัดเหล็ก (ขนาด 1 x 1 ตารางเมตร)	1	ตารางเมตร
- พื้นที่จัดเก็บเหล็ก (ขนาด 3 x 5 ตารางเมตร)	15	ตารางเมตร
รวมพื้นที่ที่ต้องการ	16	ตารางเมตร
เผื่อพื้นที่ในการทำงาน 25 เปอร์เซนต์	4	ตารางเมตร
รวม	**20**	**ตารางเมตร**

อุปกรณ์เพิ่ม

- ชั้นวางเหล็ก 2 ชุด (ราคาประมาณ 30,000 บาท)
- ตู้เก็บอุปกรณ์ 1 ชุด (ราคาประมาณ 10,000 บาท)

4.2.2 ห้องเก็บแบบ (Liner room)

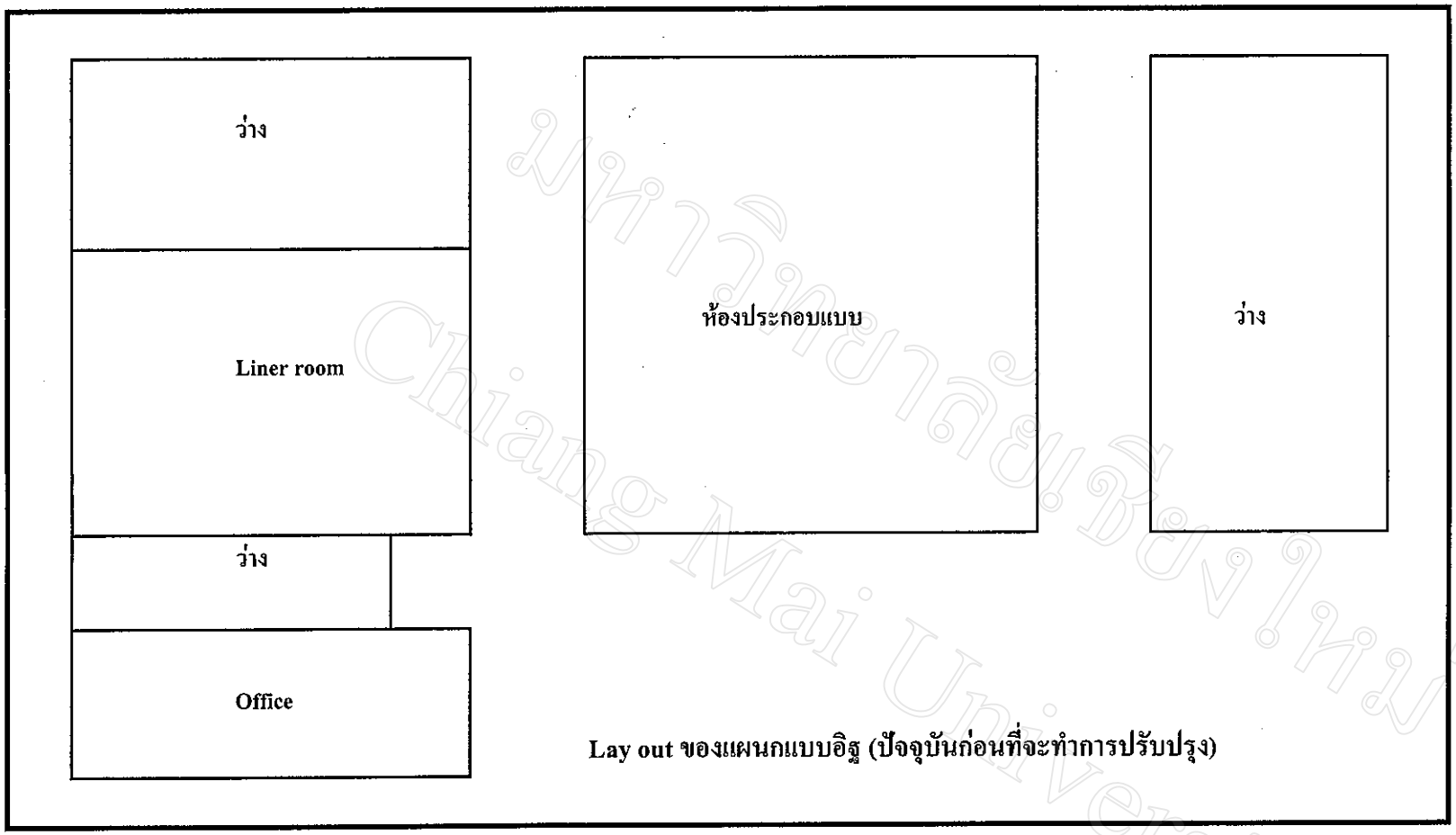
พื้นที่ที่ต้องการ (หน่วย : ตารางเมตร) พื้นที่เดิมที่มีอยู่

4.2.3 ห้องเจียร (Grinding room)

พื้นที่ที่ต้องการ (หน่วย : ตารางเมตร)

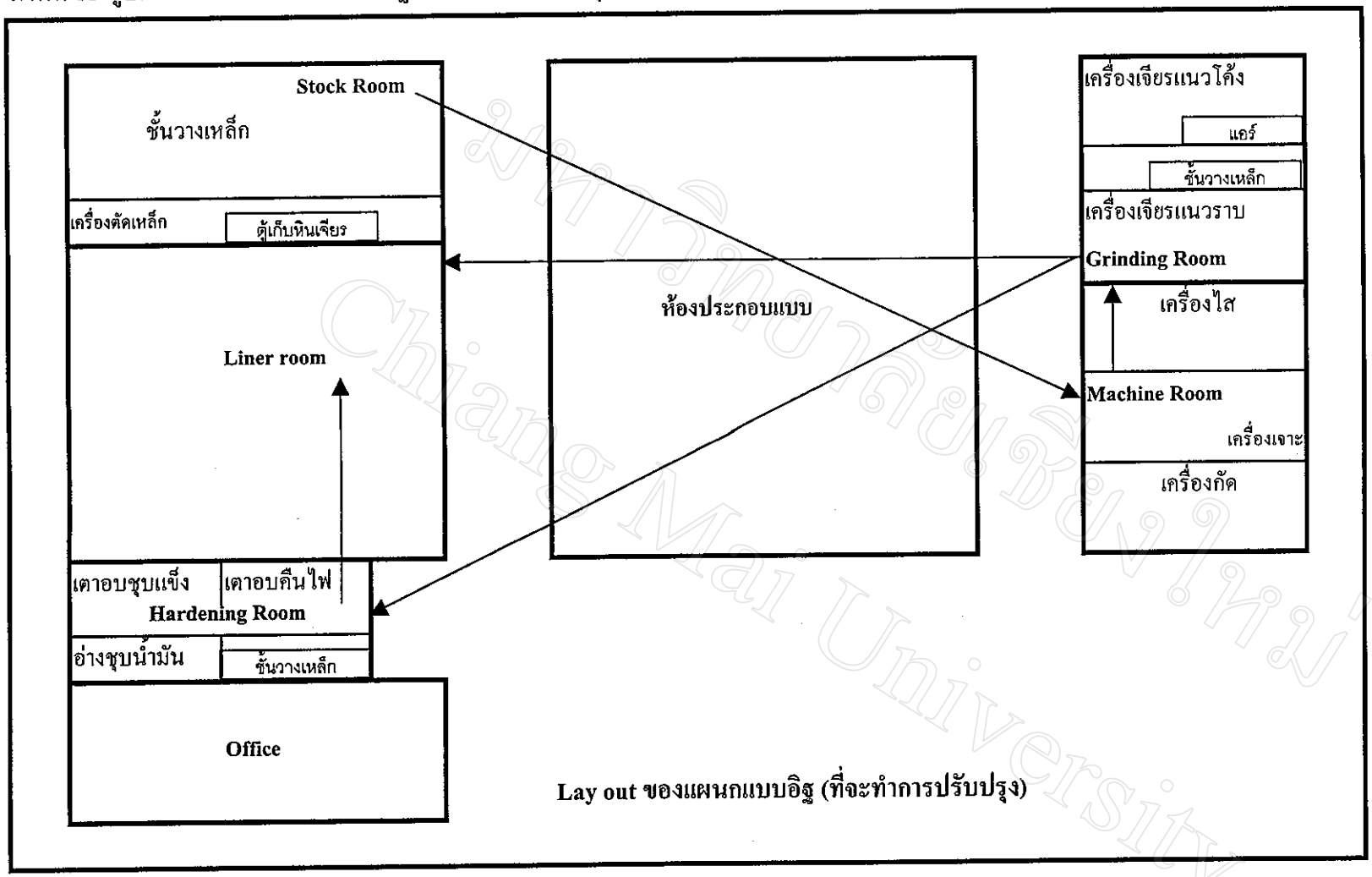
- เครื่องเจียรแนวราบ (ขนาด 2 x 3 ตารางเมตร)	6	ตารางเมตร
- เครื่องเจียรแนวโค้ง (ขนาด 2 x 3 ตารางเมตร)	6	ตารางเมตร
รวมพื้นที่ที่ต้องการ	12	ตารางเมตร

ภาพที่ 10 รูปผังโรงงานปัจจุบัน ก่อนที่จะทำการปรับปรุง



มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ภาพที่ 11 รูปผังโรงงานของแผนกแบบอิฐ ที่จะทำการปรับปรุง



Lay out ของแผนกแบบอิฐ (ที่จะทำการปรับปรุง)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

เผื่อพื้นที่ในการทำงาน 25 เปอร์เซนต์	3	ตารางเมตร
รวม	**15**	**ตารางเมตร**

อุปกรณ์

- เครื่องปรับอากาศสำหรับเครื่องเจียรแนวโค้ง ขนาด 18,000 Btu (ราคาประมาณ 25,000 บาท)
- ชั้นวางเหล็ก 1 ชุด (ราคาประมาณ 15,000 บาท)

4.2.4 ห้องขึ้นรูป (Machine room)

พื้นที่ที่ต้องการ (หน่วย : ตารางเมตร)

- เครื่องไส (ขนาด 2 x 3 ตารางเมตร)	6	ตารางเมตร
- เครื่องกัด (ขนาด 2 x 3 ตารางเมตร)	6	ตารางเมตร
- เครื่องเจาะ (ขนาด 1 x 1 ตารางเมตร)	1	ตารางเมตร
รวมพื้นที่ที่ต้องการ	13	ตารางเมตร
เผื่อพื้นที่ในการทำงาน	5	ตารางเมตร
รวม	**18**	**ตารางเมตร**

4.2.5 ห้องชุบแข็ง (Hardening room)

พื้นที่ที่ต้องการ (หน่วย : ตารางเมตร)

- เตาอบแบบควบคุมบรรยากาศ (ขนาด 1.5 x 2 ตารางเมตร)	3	ตารางเมตร
- เตาอบชุบคืนไฟ (ขนาด 1.5 x 2 ตารางเมตร)	3	ตารางเมตร
- อ่างชุบน้ำมัน (ขนาด 1 x 2 ตารางเมตร)	2	ตารางเมตร
รวมพื้นที่ที่ต้องการ	8	ตารางเมตร
เผื่อพื้นที่ในการทำงาน 25 เปอร์เซนต์	2	ตารางเมตร
รวม	**10**	**ตารางเมตร**

อุปกรณ์

- ชั้นวางเหล็ก 1 ชุด (ราคาประมาณ 15,000 บาท)

ตารางที่ 5 ขนาดของพื้นที่ในแต่ละห้องและชนิดของอุปกรณ์ที่ใช้

รายการ	พื้นที่ของแต่ละห้อง (ตารางเมตร)	อุปกรณ์ที่ใช้	ราคาอุปกรณ์ (บาท)
1.ห้องพัสดุ	20	ชั้นวางเหล็ก 2 ชุด ตู้เก็บอุปกรณ์ 1 ชุด	30,000 10,000
2.ห้องเก็บแบบ	(พื้นที่เดิม)	-	-
3.ห้องเจียร	15	เครื่องปรับอากาศ 1 เครื่อง ชั้นวางเหล็ก 1 ชุด	25,000 15,000
4.ห้องขึ้นรูป	18	-	-
5.ห้องชุบแข็ง	10	ชั้นวางเหล็ก 1 ชุด	15,000
รวม	63		

4.3 การลงทุนปรับปรุงสถานที่ และอุปกรณ์

จะต้องมีการจัดทำพื้นที่ทั้งหมด 63 ตารางเมตรสำหรับห้องชุบแข็ง ห้องขึ้นรูป และห้องเจียร ในส่วนของห้องเจียรจะต้องมีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ เนื่องจากเครื่องเจียรแบบโค้งจะมีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พ่วงติดมา

ในส่วนของพื้นที่อื่นจะทำการปรับระดับพื้นให้มีความสูงเท่ากันและทาสี รายละเอียดค่าใช้จ่ายดังตาราง

ตารางที่ 6 รายละเอียดการลงทุนปรับปรุงสถานที่ (หน่วย : บาท)

รายการ	ประมาณการค่าใช้จ่าย
1.ปรับระดับพื้นที่ กั้นห้องและทาสี	405,000
2.เครื่องปรับอากาศขนาด 18,000 Btu 1 เครื่อง	25,000
3.ชั้นวางเหล็ก 4 ชุด	60,000
4.ตู้เก็บอุปกรณ์ 1 ชุด	10,000
รวม	500,000

5. การลงทุนในสินทรัพย์ (เครื่องจักรและการปรับปรุงสถานที่)

จากข้อมูลในส่วนของเครื่องจักรที่ใช้ในการทำแบบและการลงทุนในการปรับปรุงสถานที่ สามารถสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 7 การลงทุนในเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำแบบ (หน่วย : บาท)

รายการ	ประมาณการค่าใช้จ่าย
1.เครื่องตัดเหล็ก	200,000
2.เครื่องไส 2 เครื่อง @ 280,000 บาท	560,000
3.เครื่องเจียรแนวราบ	1,130,000
4.เครื่องเจียรแนวโค้ง	4,750,000
5.เครื่องกัด	599,000
6.เครื่องเจาะ	200,000
7.เตาอบชุบแบบคุมบรรยากาศ	1,000,000
8.อ่างชุบน้ำมัน	240,000
9.เตาอบชุบคืนไฟ	500,000
10.ค่าปรับปรุงสถานที่	500,000
รวม	9,679,000

6. ต้นทุนมาตรฐานในการทำแบบ

6.1) ค่าเหล็ก

การคำนวณปริมาณเหล็กที่ต้องใช้ในแต่ละปีจะแปรผันตามตัวเลขพยากรณ์ยอดขายวัสดุทนไฟประเภทที่มีรูปร่าง ซึ่งมีตัวเลขพยากรณ์ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ตัวเลขพยากรณ์ยอดขายวัสดุทนไฟประเภทที่มีรูปร่าง (หน่วย : เมตริกตัน)

ประเภทของวัสดุทนไฟ	2544	2545	2546	2547	2548
1.Fireclay Brick	10,483	11,354	12,167	12,821	13,807
2.High Alumina Brick	14,247	15,726	17,206	17,436	18,778
3.Basic Brick	15,856	17,959	20,113	21,457	23,108
4.Kiln Furniture	2,825	3,246	3,580	3,685	3,969
Total	43,411	48,285	53,066	55,399	59,661

ขั้นตอนในการหาปริมาณเหล็ก สามารถคำนวณได้ตามลำดับดังนี้

1) คำนวณว่าแบบ 1 ชุดจะสามารถอัดวัสดุทนไฟแต่ละประเภทได้กี่เมตริกตัน และต้องใช้เหล็กน้ำหนักเท่าใดต่อแบบ 1 ชุด

น้ำหนักของวัสดุทนไฟแต่ละก้อน

Fireclay Brick ขนาดมาตรฐาน 230 x 115 x 76 มม. มีน้ำหนักอิฐเท่ากับ 4.82 กิโลกรัม

High Alumina Brick ขนาดมาตรฐาน 230 x 115 x 76 มม. มีน้ำหนักอิฐเท่ากับ 5.63 กิโลกรัม

Basic Brick ขนาดมาตรฐาน 230 x 115 x 76 มม. มีน้ำหนักอิฐเท่ากับ 6.23 กิโลกรัม

Kiln Furniture ขนาดมาตรฐาน 400 x 400 x 15 มม. มีน้ำหนักอิฐเท่ากับ 4.56 กิโลกรัม

- น้ำหนักของเหล็กที่ใช้ต่อแบบ 1 ชุด

เริ่มจากหาปริมาตรของเหล็กที่จะใช้ก่อน แล้วคำนวณกลับเป็นน้ำหนัก โดยคิดที่เหล็ก 1 กิโลกรัมมีปริมาตรเท่ากับ 127.389 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ตารางที่ 9 การคำนวณหาน้ำหนักเหล็กที่ใช้ต่อแบบ 1 ชุด (หน่วย:ลูกบาศก์เซนติเมตร)

ประเภทของวัสดุทนไฟ	ปริมาตรเหล็กที่ทำฝาแบบข้าง(1)	ปริมาตรเหล็กที่ทำฝาแบบข้าง(2)	ปริมาตรเหล็กที่ทำฝาแบบบนและล่าง	ปริมาตรเหล็กรวม
Fireclay Brick	(28.4 x 30 x 2.54 x 2) = 4,328.2	(11.5 x 30 x 2.54 x 2) = 1,752.6	(23 x 11.5 x 5 x 2) = 2,645.0	8,725.8
High Alumina Brick	(28.4 x 30 x 2.54 x 2) = 4,328.2	(11.5 x 30 x 2.54 x 2) = 1,752.6	(23 x 11.5 x 5 x 2) = 2,645.0	8,725.8
Basic Brick	(28.4 x 30 x 2.54 x 2) = 4,328.2	(11.5 x 30 x 2.54 x 2) = 1,752.6	(23 x 11.5 x 5 x 2) = 2,645.0	8,725.8
Kiln Furniture	(45 x 20 x 2.54 x 2) = 4,572	(40 x 20 x 2.54 x 2) = 4,064.0	(40 x 40 x 2.54 x 2) = 8,128.0	16,764

ตัวอย่างสูตรการคำนวณของ Fireclay Brick

ฝาแบบด้านข้าง 1 = ความกว้าง(ซ.ม.) x ความสูง(ซ.ม.) x ความหนาเหล็ก(ซ.ม.) x จำนวนชิ้นที่ใช้

= 28.4 x 30 x 2.54 x 2= 4,328.2 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ตารางที่ 10 น้ำหนักเหล็กต่อแบบ 1 ชุดของวัสดุทนไฟแต่ละประเภท (หน่วย:กิโลกรัม)

ประเภทของวัสดุทนไฟ	น้ำหนักเหล็กต่อแบบ 1 ชุด
Fireclay Brick	(8,725.8 / 127.389) = 68.5
High Alumina Brick	(8,725.8 / 127.389) = 68.5
Basic Brick	(8,725.8 / 127.389) = 68.5
Kiln Furniture	(16,674 / 127.389) = 131.6

- น้ำหนักของวัสดุทนไฟที่ผลิตได้จากแบบ 1 ชุด

เนื่องจากเหล็กที่ใช้ในการทำแบบจะมีอายุการใช้งานที่ 6,000 ครั้ง หลังจากนั้นจะต้องเปลี่ยนแบบชุดใหม่ในการผลิต

ตารางที่ 11 น้ำหนักวัสดุทนไฟที่ผลิตได้จากแบบ 1 ชุด (หน่วย:เมตริกตัน)

ประเภทของวัสดุทนไฟ	น้ำหนักวัสดุทนไฟต่อก้อน(กิโลกรัม)	น้ำหนักวัสดุทนไฟที่ผลิตได้ (เมตริกตัน)
Fireclay Brick	4.82	(6,000 x 4.82) / 1,000 = 28.92
High Alumina Brick	5.63	(6,000 x 5.63) / 1,000 = 33.78
Basic Brick	6.23	(6,000 x 6.23) / 1,000 = 37.38
Kiln Furniture	4.56	(6,000 x 4.56) / 1,000 = 27.36

2) คำนวณปริมาณเหล็กที่ใช้ในแต่ละปีตามตัวเลขพยากรณ์ยอดขาย

ตารางที่ 12 น้ำหนักของเหล็กที่ใช้ในแต่ละปี (หน่วย : กิโลกรัม)

ประเภทของวัสดุทนไฟ	2544	2545	2546	2547	2548
Fireclay Brick	(10,483/28.92) x 68.5 = 24,829	(11,354/28.92) x 68.5 = 26,892	(12,167/28.92) x 68.5 = 28,818	(12,821/28.92) x 68.5 = 30,367	(13,807/28.92) x 68.5 = 32,703
High Alumina Brick	(14,247/33.78) x 68.5 = 28,889	(15,726/33.78) x 68.5 = 31,888	(17,206/33.78) x 68.5 = 34,889	(17,436/33.78) x 68.5 = 35,356	(18,778/33.78) x 68.5 = 38,076
Basic Brick	(15,856/37.38) x 68.5 = 29,055	(17,959/37.38) x 68.5 = 32,909	(20,113/37.38) x 68.5 = 36,856	(21,457/37.38) x 68.5 = 39,919	(23,108/37.38) x 68.5 = 42,344
Kiln Furniture	(2,825/27.36) x 131.6 = 13,588	(3,246/27.36) x 131.6 = 15,613	(3,580/27.36) x 131.6 = 17,219	(3,685/27.36) x 131.6 = 17,724	(3,969/27.36) x 131.6 = 19,088
รวม	96,392	107,302	117,782	122,766	132,211

ตัวอย่างสูตรการคำนวณของ Fireclay Brick

น้ำหนักเหล็กปี 2544 = (ยอดขาย / น้ำหนักวัสดุทนไฟต่อแบบ 1 ชุด) x
น้ำหนักของเหล็กที่ใช้ทำแบบ 1 ชุด

= (10,483 / 28.92) x 68.5 = 24,829 กิโลกรัม

ค่าเหล็ก D-2 , D-6 ที่ใช้ทำฝาแบบด้านข้างและสามารถชุบแข็งได้ ราคากิโลกรัมละ 200 บาท

ค่าเหล็ก SCM-4 ที่ใช้ทำฝาแบบบนและล่าง ไม่ต้องชุบแข็ง ราคากิโลกรัมละ 50 บาท

สัดส่วนปริมาตรการใช้เหล็ก D-2,D-6 : SCM-4 เท่ากับ 62.6% : 37.4% เทียบจากปริมาตรของเหล็กในการทำฝาแบบด้านข้างและฝาแบบบนและล่าง จะคำนวณราคาเหล็กเฉลี่ยในการใช้แบบ 1 ชุดได้ 131.38 บาทต่อกิโลกรัมในปี 2544 ส่วนค่าเหล็กในปี 2545 ถึงปี 2548 ในการศึกษาจะกำหนดให้มีราคาเพิ่มสูงขึ้นในแต่ละปีตามอัตราเงินเฟ้อ เนื่องจากตลาดของเหล็กมีความผันผวนทางราคาสูงมาก เหตุผลจากการทุ่มตลาดของเหล็กจากต่างประเทศและผู้ผลิตภายในประเทศขายตัดราคากันเอง

จากการคำนวณปริมาณเหล็กที่ต้องใช้ในแต่ละปีตามตัวเลขพยากรณ์ยอดขาย ซึ่งจะแสดงในภาคผนวก จะมีค่าใช้จ่ายในการซื้อเหล็กดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ค่าใช้จ่ายในการซื้อเหล็กของแต่ละปี

รายการ	2544	2545	2546	2547	2548
น้ำหนักเหล็ก(กก.)	96,362	107,302	117,782	122,766	132,211
อัตราเงินเฟ้อ (%)	2.3	3.6	2.7	3.1	2.5
ราคาเหล็กเฉลี่ย(บาท/ตัน)	131.38	136.11	139.78	144.12	147.72
ราคาเหล็ก(บาท)	12,659,984	14,604,900	16,463,630	17,692,990	19,530,239

ที่มาข้อมูลอัตราเงินเฟ้อ : EIU Country Data

6.2 ค่าไฟฟ้าที่ใช้ในการชุบแข็ง

1)คำนวณค่าไฟฟ้าที่ใช้ต่อ 1 Cycle

ในการชุบแข็งเหล็กจะมี 2 ขั้นตอนคือ การชุบแข็งในเตาอบชุบแข็งและอบคืนไฟในเตาอบคืนไฟ

การชุบแข็ง

1 Cycle จะใช้เวลาในการอบชุบแข็ง 30 ชั่วโมง (2 วันทำงาน)

เตาชุบแข็งแบบควบคุมบรรยากาศ ขนาด 30 กิโลวัตต์

ใช้พลังงานไฟฟ้า 30 กิโลวัตต์ x 30 ชั่วโมง = 900 กิโลวัตต์ช.ม. (Kwh)

การอบคืนไฟ

1 Cycle จะใช้เวลาในการอบคืนไฟ 3 ชั่วโมง

เตาอบคืนไฟ ขนาด 8 กิโลวัตต์

ใช้พลังงานไฟฟ้า 8 กิโลวัตต์ x 3 ชั่วโมง = 24 กิโลวัตต์ช.ม. (Kwh)

รวมใช้พลังงานทั้งสิ้นต่อ 1 Cycle เท่ากับ 924 Kwh

2)คำนวณ Cycle ในแต่ละปี

เหล็กที่จะนำเข้าชุบแข็งจะเป็นฝาแบบด้านข้างเนื่องจากต้องทนต่อการขัดสีจากเม็ดวัตถุดิบขณะทำการอัดขึ้นรูปในกระบวนการผลิตวัสดุทนไฟประเภทที่มีรูปร่าง คิดเป็นสัดส่วน62.6 เปอร์เซนต์ของเหล็กที่ใช้ในแต่ละปี แสดงจำนวนได้ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 น้ำหนักเหล็กที่ต้องชุบแข็งในแต่ละปี (หน่วย:กิโลกรัม)

รายการ	2544	2545	2546	2547	2548
น้ำหนักเหล็ก	96,362	107,302	117,782	122,766	132,211
น้ำหนักเหล็กที่ต้องชุบแข็ง	60,322	67,171	73,732	76,851	82,764

เตาอบชุบแข็งที่ใช้ขนาด 84,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร (90 ลิตร) แต่สามารถอบชุบแข็งเหล็กได้ 75 เปอร์เซนต์ของปริมาตรคือครั้งละ 63,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร เนื่องจากต้องเผื่อการไหลเวียนของอากาศและเผื่อการวางที่รองชิ้นงานเหล็กขณะทำการชุบแข็ง ซึ่งคำนวณเป็นน้ำหนักเหล็กได้เท่ากับ 494.55 กิโลกรัม ใช้เวลาในการอบ 30 ชั่วโมง (2 วันทำงาน) ดังนั้นสามารถคำนวณจำนวนรอบของการอบชุบแข็งในแต่ละปีได้ดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 การคำนวณจำนวนรอบในการชุบแข็ง

รายการ	2544	2545	2546	2547	2548
น้ำหนักเหล็กที่ต้องชุบแข็ง(กก.)	60,322	67,171	73,732	76,851	82,764
จำนวนรอบการชุบแข็ง (รอบ)	121.97	135.82	149.09	155.40	167.35

3)ค่าไฟฟ้าที่ใช้ในแต่ละปี

1 รอบจะใช้พลังงานไฟฟ้า 924 Kwh (ราคาค่าไฟฟ้า 1.83 บาทต่อ Kwh)

ตารางที่ 16 การคำนวณค่าไฟฟ้าในการชุบแข็งที่ใช้ในแต่ละปี (หน่วย:บาท)

รายการ	2544	2545	2546	2547	2548
จำนวน cycle	121.97	135.82	149.09	155.40	167.35
พลังงานไฟฟ้าที่ใช้(Kwh)	112,704.2	125,500.3	137,757.9	143,586.3	154,633.8
ราคาค่าไฟฟ้า(บาท)	206,249	229,665	252,097	262,763	282,980

6.3 ค่าไฟฟ้าของเครื่องจักร

ในการคิดค่าไฟฟ้าของเครื่องจักรชนิดอื่นนอกเหนือจากเตาอบชุบแข็งและเตาอบคืนไฟ จะแปรผันตามน้ำหนักของเหล็กที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปี โดยคิดเปอร์เซนต์ที่เพิ่มจากปี 2544 เป็นเปอร์เซนต์ส่วนที่เพิ่มของค่าไฟฟ้าในสัดส่วนเดียวกัน

ตารางที่ 17 เปอร์เซนต์ของปริมาณเหล็กที่เพิ่มในแต่ละปี

รายการ	2544	2545	2546	2547	2548
น้ำหนักเหล็กที่ใช้ (กก.)	96,362	107,302	117,782	122,766	132,211
เปอร์เซนต์ที่เพิ่ม	0.00	11.35	9.77	4.23	7.69

สมมติฐานในการคิดค่าไฟในปี 2544 มีดังนี้

- เครื่องไส เครื่องเจียร และเครื่องตัดเหล็ก ทำงานวันละ 7 ช.ม. เดินเครื่องจักร 250 วัน
- เครื่องกัด ทำงานวันละ 4 ช.ม. เดินเครื่องจักร 250 วัน
- เครื่องเจาะ ทำงานวันละ 2 ช.ม. เดินเครื่องจักร 250 วัน

ตารางที่ 18 การคำนวณค่าไฟฟ้าที่ใช้ในส่วนของเครื่องจักรในปี 2544

รายการ	ขนาดเครื่อง (กิโลวัตต์)	พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในปี 2544 (กิโลวัตต์ช.ม.)
1.เครื่องตัดเหล็ก	0.75	(0.75 x 7 x 250) = 1,313
2.เครื่องไส 2 เครื่อง	3.75	(2 x 3.75 x 7 x 250) = 13,125
3.เครื่องเจียรแนวราบ	5.6	(5.6 x 7 x 250) = 9,800
4.เครื่องเจียรแนวโค้ง	6.65	(6.65 x 7 x 250) = 11,638
5.เครื่องกัด	3.75	(3.75 x 4 x 250) = 3,750
6.เครื่องเจาะ	0.75	(0.75x 2 x 250) = 375
รวม		40,000

คำนวณค่าไฟในปีถัดไปจากสัดส่วนที่เพิ่มได้ดังตาราง คิดค่าไฟฟ้าที่ 1.83 บาทต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง

ตารางที่ 19 การใช้ไฟฟ้าของเครื่องจักรในแต่ละปี

รายการ	2544	2545	2546	2547	2548
เปอร์เซนต์ที่เพิ่ม	0.00	11.35	9.77	4.23	7.69
ปริมาณไฟฟ้า (Kwh)	40,000.00	44,451.48	48,891.97	50,960.43	54,881.29
ราคาค่าไฟฟ้า (บาท)	73,200	81,511	89,472	93,258	100,433

6.4 ค่าบำรุงรักษา

กำหนดให้มีค่า 5%ของราคาเครื่องจักรในปี 2544 และเพิ่มขึ้นปีละ 1% ในปี 2545 เป็นต้นไปตามลำดับ คำนวณค่าบำรุงรักษาได้ตามตารางที่ 20 และตารางที่ 21

ตารางที่ 20 ค่าบำรุงรักษาแบ่งตามเครื่องจักร (หน่วย:บาท)

ลำดับ	รายละเอียดเครื่องจักรหรืออุปกรณ์	จำนวนเครื่อง	มูลค่า (บาท)	ค่าบำรุงรักษาต่อปี
1	เครื่องตัดเหล็ก	1	200,000	10,000
2	เครื่องไส	2	560,000	28,000
3	เครื่องเจียรแนวราบ	1	1,130,000	56,500
4	เครื่องเจียรแนวโค้ง	1	4,750,000	237,500
5	เครื่องกัด	1	599,000	29,950
6	เครื่องเจาะ	1	200,000	10,000
7	เตาอบชุบแบบคุมบรรยากาศ	1	1,000,000	50,000
8	อ่างชุบน้ำมัน	1	240,000	12,000
9	เตาอบชุบคืนไฟ	1	500,000	25,000
รวม		10	9,179,000	458,950

ตารางที่ 21 ค่าบำรุงรักษาในแต่ละปี (หน่วย:บาท)

รายการ	2544	2545	2546	2547	2548
ค่าบำรุงรักษา	458,950	550,740	642,530	734,320	826,110

6.5 ค่าเสื่อมราคาและค่าใช้จ่ายตัดบัญชี

ใช้การคิดแบบเส้นตรง (Straight line) 5 ปี ไม่มีมูลค่าซากซึ่งเป็นนโยบายลงทุนของบริษัทฯ คิดค่าเสื่อมราคาในแต่ละปีได้ดังตารางที่ 22

ตารางที่ 22 รายละเอียดของค่าเสื่อมราคา (หน่วย:บาท)

ลำดับ	รายละเอียดเครื่องจักรหรืออุปกรณ์	จำนวนเครื่อง	มูลค่า (บาท)	ค่าเสื่อมราคาต่อปี
1	เครื่องตัดเหล็ก	1	200,000	40,000
2	เครื่องไส	2	560,000	112,000
3	เครื่องเจียรแนวราบ	1	1,130,000	226,000
4	เครื่องเจียรแนวโค้ง	1	4,750,000	950,000
5	เครื่องกัด	1	599,000	119,800
6	เครื่องเจาะ	1	200,000	40,000
7	เตาอบชุบแบบคุมบรรยากาศ	1	1,000,000	200,000
8	อ่างชุบน้ำมัน	1	240,000	48,000
9	เตาอบชุบคืนไฟ	1	500,000	100,000
รวม		10	9,179,000	1,835,800

ในส่วนที่เป็นค่าปรับปรุงสถานที่จะแยกออกเป็นค่าใช้จ่ายตัดบัญชี ซึ่งระยะเวลาในการตัดบัญชี 5 ปี ค่าใช้จ่ายตัดบัญชีต่อปีแสดงได้ดังตารางที่ 23

ตารางที่ 23 แสดงค่าใช้จ่ายตัดบัญชี (หน่วย:บาท)

รายละเอียด	มูลค่า (บาท)	ค่าใช้จ่ายตัดบัญชีต่อปี
ค่าปรับปรุงสถานที่และอุปกรณ์	500,000	100,000

6.6ค่าหินเจียร

หินเจียรจะใช้กับเครื่องเจียรตอนขึ้นรูปขั้นสุดท้าย โดยหินเจียร 1 ชิ้น สามารถเจียรเหล็กได้ 20,000 ตารางเซนติเมตร (ถ้าคิดที่เหล็กหนา 2.54 เซนติเมตรจะเท่ากับน้ำหนักเหล็ก 20,000 x 2.54 x 0.00785 = 398.78 กิโลกรัม) ราคาของหินเจียรต่อชิ้น 2,000 บาทในปี 2544 สำหรับปี 2545 ถึงปี 2548 ในการศึกษาจะกำหนดให้มีราคาเพิ่มสูงขึ้นในแต่ละปีตามอัตราเงินเฟ้อเหมือนราคาค่าเหล็ก จะคำนวณค่าหินเจียรในแต่ละปีได้ดังตารางที่ 24

ตารางที่ 24 ค่าใช้จ่ายหินเจียรในแต่ละปี

รายการ	2544	2545	2546	2547	2548
น้ำหนักเหล็ก(กก.)	96,362	107,302	117,782	122,766	132,211
จำนวนหินเจียรที่ใช้(ชิ้น)	241.64	269.08	295.36	307.85	331.54
อัตราเงินเฟ้อ (%)	2.3	3.6	2.7	3.1	2.5
ราคาหินเจียร(บาท/ชิ้น)	2,000	2,072	2,128	2,194	2,249
ราคาหินเจียร(บาท)	483,282	557,526	628,520	675,430	745,632

6.7 เงินเดือนพนักงาน

ในการศึกษาโครงการนี้เป็นการศึกษาต้นทุนส่วนเพิ่ม ดังนั้นจะสรุปในส่วนของต้นทุนค่าใช้จ่ายเงินเดือนของพนักงานที่เพิ่มขึ้นจากโครงสร้างเดิม

<u>โครงสร้างเดิมของแผนกแบบอิฐ</u>

หน้าที่ของแผนกคือการสั่งทำแบบซึ่งประกอบด้วยฝาแบบด้านข้าง และฝาแบบด้านบนและล่าง โดยให้ผู้รับเหมาเป็นผู้จัดทำมาส่งตามคำสั่งจ้างทำของ โดยจะนำฝาแบบที่ผ่านการตรวจสอบเก็บในห้องเก็บแบบ เพื่อรอนำไปประกอบเป็นแบบในการผลิตอิฐ โดยกำลังพลจะประกอบด้วย

1) ผู้จัดการแผนกแบบอิฐ อัตรากำลังพล 1 คน รับผิดชอบในการดูแลงานในด้านต่างๆ ของแผนก
2) หน่วยงานจัดหาและควบคุมแบบ อัตรากำลังพล 3 คน จะอยู่ในผลัดเช้า 2 คนและผลัดกลางคืน 1 คน รับผิดชอบในการสั่งทำแบบโดยมีการประกวดราคา ตรวจรับแบบและจัดเก็บควบคุมแบบในคลัง

3) หน่วยงานประกอบแบบ อัตรากำลังพล 3 คน อยู่ในผลัดเช้าทั้งหมด รับผิดชอบในการประกอบฝาแบบด้านข้างและฝาแบบด้านและล่าง เพื่อนำไปใช้ในกระบวนการผลิตวัสดุทนไฟประเภทที่มีรูปร่าง

4) หน่วยงานซ่อมแบบ อัตรากำลังพล 8 คน จะอยู่ในผลัดเช้า 4 คนและผลัดกลางคืน 4 คน รับผิดชอบในการติดตั้งแบบที่ประกอบแล้วกับเครื่องอัดให้มีขนาดตามที่ลูกค้าต้องการ และถ้ามีปัญหาระหว่างการผลิตจะเป็นผู้ซ่อมหรือปรับขนาดให้ตรงตามความต้องการ

ภาพที่ 12 โครงสร้างองค์กรของแผนกแบบอิฐในปัจจุบัน

ในส่วนของโครงสร้างใหม่จะมีหน่วยงานเพิ่มขึ้นมา คือ หน่วยงานทำแบบ โดยจะมี พนักงานชุบแข็ง พนักงานขึ้นรูปเบื้องต้น และพนักงานเจียร ตามตารางที่ 25

ตารางที่ 25 ข้อมูลของพนักงานส่วนที่เพิ่มจากโครงสร้างเดิม

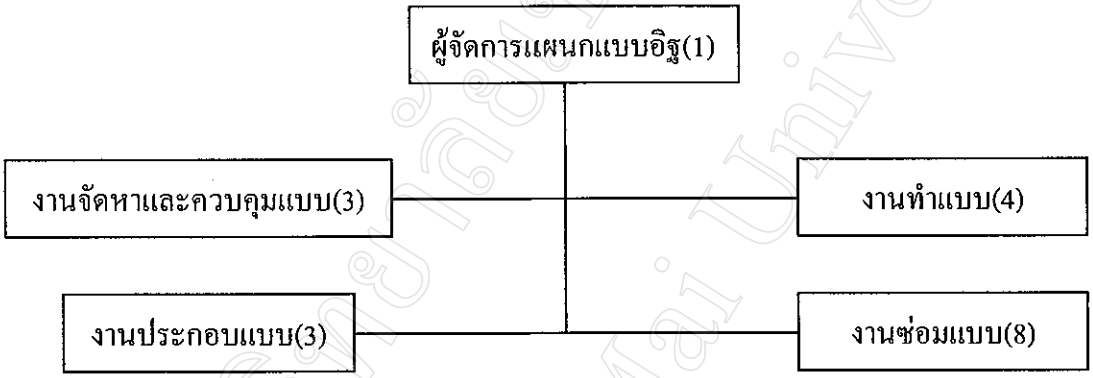
พนักงานที่เพิ่ม	จำนวนคน	วุฒิการศึกษา	อัตราค่าจ้าง (บาท/เดือน)	ต้นทุนต่อปี(บาท)
1.พนักงานชุบแข็ง	1	ปวส.	7,500	90,000
2.พนักงานขึ้นรูปเบื้องต้น	1	ปวส.	7,500	90,000
3.พนักงานเจียร	2	ปวส.	7,500	180,000

พนักงานในแต่ละตำแหน่งของหน่วยงานทำแบบจะมีหน้าที่ดังนี้

1)พนักงานชุบแข็ง อัตรากำลังพล 1 คน ทำงานผลัดเช้า มีหน้าที่ในการนำฝาแบบที่ผ่านการขึ้นรูปเบื้องต้นเข้าทำการชุบแข็งในเตาอบชุบแข็งและเตาอบคืนไฟในระยะเวลาที่กำหนด

2) พนักงานขึ้นรูปเบื้องต้น อัตรากำลังพล 1 คน ทำงานผลัดเช้า มีหน้าที่ในการตัดเหล็กตามแบบที่หน่วยงานจัดหาและควบคุมแบบสั่งทำ แล้วนำไปทำการไส กัด หรือเจาะ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับแบบ (Drawing) และส่งให้พนักงานเจียร

3)พนักงานเจียร อัตรากำลังพล 2 คน ทำงานผลัดเช้าโดยประจำคนละเครื่องมีหน้าที่ในการเจียรเหล็กแบบหยาบให้มีขนาดตามแบบ (Drawing) ก่อนนำส่งไปทำการชุบแข็ง และหลังจากการชุบแข็ง จะทำการเจียรละเอียดขั้นสุดท้ายเพื่อให้ฝาแบบมีขนาดตรงตามแบบพอดี



ภาพที่ 13 โครงสร้างองค์กรของแผนกแบบอิฐของโครงการ

สมมติว่ามีการขึ้นเงินเดือนปีละ 5 % ตามอัตราเฉลี่ยของบริษัทฯ และเบี้ยประกันสังคม 3 % ของเงินเดือน สามารถคำนวณค่าจ้างพนักงานได้ดังตารางที่ 26

ตารางที่ 26 ค่าจ้างพนักงานในแต่ละปี (หน่วย : บาท)

รายการ	2544	2545	2546	2547	2548
เงินเดือนพนักงาน	360,000	378,000	396,900	416,745	437,582
เบี้ยประกันสังคม	10,800	11,340	11,907	12,502	13,128
รวม	370,800	389,340	408,807	429,247	450,710

สรุปต้นทุนโครงการด้านวิศวกรรม

1.เงินลงทุนในสินทรัพย์ถาวร

1.1 เครื่องจักรและอุปกรณ์ในการทำแบบ

- เครื่องตัดเหล็ก	200,000	บาท
- เครื่องไส	560,000	บาท
- เครื่องเจียรแนวราบ	1,130,000	บาท
- เครื่องเจียรแนวโค้ง	4,750,000	บาท
- เครื่องกัด	599,000	บาท
- เครื่องเจาะ	200,000	บาท
- เตาอบชุบแบบควบคุมบรรยากาศ	1,000,000	บาท
- อ่างชุบน้ำมัน	240,000	บาท
- เตาอบชุบคืนไฟ	500,000	บาท
	9,179,000	**บาท**

1.2 ค่าปรับปรุงสถานที่และอุปกรณ์

- ค่าปรับระดับพื้น กั้นห้อง และทาสี	405,000	บาท
- ค่าติดตั้งเครื่องปรับอากาศห้องเจียร	25,000	บาท
- ตู้เก็บอุปกรณ์และชั้นวางเหล็ก	70,000	บาท
	500,000	**บาท**

2.ต้นทุนในการทำแบบ

รวบรวมจากข้อมูลในตารางที่ 13 16 19 21 22 23 24 และ 26

ตารางที่ 27 ต้นทุนในการทำแบบของแต่ละปี (หน่วย : บาท)

รายการ	2544	2545	2546	2547	2548
ค่าเหล็ก	12,659,984	14,604,900	16,463,630	17,692,990	19,530,239
ค่าไฟฟ้าในการชุบแข็ง	206,249	229,665	252,097	262,763	282,980
ค่าไฟฟ้าของเครื่องจักร	73,200	81,511	89,472	93,258	100,433
ค่าบำรุงรักษา	458,950	550,740	642,530	734,320	826,110
ค่าเสื่อมราคา	1,835,800	1,835,800	1,835,800	1,835,800	1,835,800
ค่าใช้จ่ายตัดบัญชี	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
ค่าหินเจียร	483,282	557,526	628,520	675,430	745,632
เงินเดือนพนักงานและประกันสังคม	370,800	389,340	408,807	429,247	450,710
รวม	16,188,265	18,349,482	20,420,855	21,823,808	23,871,903

3.ต้นทุนในการทำแบบโดยวิธีจ้างทำของแบบเดิม

นำข้อมูลค่าใช้จ่ายการทำแบบและยอดขายวัสดุทนไฟประเภทที่มีรูปร่างในปี 2541 ถึงปี 2543 มาประมาณการหาต้นทุนการทำแบบ (หน่วย : บาทต่อเมตริกตัน) เพื่อประมาณหาค่าใช้จ่ายการทำแบบของปี 2544 ถึงปี 2548 ในการนำไปเปรียบเทียบกับต้นทุนการทำแบบตามวิธีการใหม่ของโครงการ และนำไปคำนวณหาค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้

ตารางที่ 28 ยอดขายวัสดุทนไฟประเภทที่มีรูปร่างของปี 2541 ถึงปี 2543[22] (หน่วย:เมตริกตัน)

ประเภทของวัสดุทนไฟ	2541	2542	2543	รวม
1.Fireclay Brick	11,600	10,400	11,100	33,100
2.High Alumina Brick	8,100	12,700	12,100	32,900
3.Basic Brick	8,600	12,400	13,600	34,600
4.Kiln Furniture	3,200	3,000	3,100	9,300
รวม	31,500	38,500	39,900	109,900

[22] ข้อมูลจากฝ่ายการตลาด บริษัท สยามอุตสาหกรรมวัสดุทนไฟ จำกัด, 2544

ตารางที่ 29 ค่าใช้จ่ายรวมในการทำแบบของปี 2541 ถึงปี 2543[23] (หน่วย:บาท)

รายการ	2541	2542	2543
ค่าใช้จ่าย	19,710,000	15,595,000	20,430,000

ขั้นตอนในการประมาณต้นทุนการทำแบบ

1) กระจายค่าใช้จ่ายแยกตามกลุ่มของวัสดุทนไฟ

ตัวอย่างเช่น ค่าใช้จ่ายของ Fireclay Brick ในปี 2541

= (ยอดขาย Fireclay Brick / ยอดขายรวม) x ค่าใช้จ่ายทำแบบรวมของปี 2541

= (11,600 / 31,500) x 19,710,000

= 7,258,286 บาท

ตารางที่ 30 ค่าใช้จ่ายการทำแบบแยกตามกลุ่มวัสดุทนไฟประเภทที่มีรูปร่างของปี 2541 ถึงปี 2543[24] (หน่วย:เมตริกตัน)

ประเภทของวัสดุทนไฟ	2541	2542	2543	รวม
1.Fireclay Brick	7,258,286	4,308,571	5,683,534	17,250,391
2.High Alumina Brick	5,068,286	5,261,429	6,195,564	16,525,278
3.Basic Brick	5,381,143	5,137,143	6,963,609	17,481,895
4.Kiln Furniture	2,002,286	1,242,857	1,587,293	4,832,436

2) หาต้นทุนการทำแบบต่อเมตริกตัน

ตัวอย่างเช่น ต้นทุนของ Fireclay Brick

= ค่าใช้จ่ายในการทำแบบรวมของปี 2541 ถึงปี 2543 /

ยอดขายรวม Fireclay Brick ของปี 2541 ถึงปี 2543

= 17,250,391 / 33,100

= 521.2 บาทต่อเมตริกตัน

---

[23] ข้อมูลจากแผนกบัญชีโรงงาน บริษัท สยามอุตสาหกรรมวัสดุทนไฟ จำกัด

[24] เรื่องเดียวกัน

ตารางที่ 31 ต้นทุนการทำแบบต่อเมตริกตันแยกตามกลุ่มวัสดุทนไฟประเภทที่มีรูปร่างช่วงปี 2541 ถึงปี 2543 (หน่วย:บาทต่อเมตริกตัน)

ประเภทของวัสดุทนไฟ	ต้นทุนการทำแบบ
1.Fireclay Brick	(17,250,391 / 33,100) = 521.2
2.High Alumina Brick	(16,525,278 / 32,900) = 502.3
3.Basic Brick	(17,481,895 / 34,600) = 505.3
4.Kiln Furniture	(4,832,436 / 9,300) = 519.6

หลังจากทราบต้นทุนการทำแบบต่อเมตริกตันแยกตามกลุ่มของวัสดุทนไฟแล้ว สามารถนำการพยากรณ์ยอดขายในปี 2544 ถึงปี 2548 มาคำนวณประมาณค่าใช้จ่ายของการทำแบบในแต่ละปีได้

ตารางที่ 32 ประมาณการต้นทุนการทำแบบโดยวิธีการจ้างทำของปี 2544 ถึงปี 2548 (หน่วย : บาท)

รายการ	ต้นทุนการทำแบบต่อตัน	2544	2545	2546	2547	2548
1.Fireclay Brick	521.2	10,483	11,354	12,167	12,821	13,807
2.High Alumina Brick	502.3	14,247	15,726	17,206	17,436	18,778
3.Basic Brick	505.3	15,856	17,959	20,113	21,457	23,108
4.Kiln Furniture	519.6	2,825	3,246	3,580	3,685	3,969
ประมาณการค่าทำแบบ		22,098,691	24,576,819	27,005,784	28,195,774	30,365,141

ตัวอย่างการคำนวณของปี 2544

ค่าทำแบบ = ผลรวมระหว่างต้นทุนการทำแบบ x ยอดขายที่พยากรณ์ ของวัสดุทนไฟทุกกลุ่ม

= (521.2 x 10,483) + (502.3 x 14,247) + (505.3 x 15,856) + (519.6 x 2,825)

= 22,098,691 บาท

การวิเคราะห์ด้านการเงิน

กระบวนการในการวิเคราะห์ด้านการเงินของโครงการจัดตั้งหน่วยงานทำแบบ ของบริษัท สยามอุตสาหกรรมวัสดุทนไฟ จำกัด ประกอบด้วย

1. การคาดคะเนต้นทุนการทำแบบโดยวิธีใหม่ และวิธีจ้างทำของแบบเดิม
2. การคาดคะเนเงินลงทุนรวม
3. การคาดคะเนความต้องการทางการเงิน
4. การตระเตรียมงบกำไรขาดทุนล่วงหน้า
5. การตระเตรียมงบกระแสเงินสดล่วงหน้า
6. การตระเตรียมงบดุลล่วงหน้า
7. การประเมินความเป็นไปได้ของโครงการ
8. การวิเคราะห์ความไว

1. การคาดคะเนต้นทุนการทำแบบโดยวิธีใหม่ และวิธีจ้างทำของแบบเดิม

จากการวิเคราะห์ทางด้านวิศวกรรมจะได้ข้อมูลต้นทุนในการทำแบบของวิธีใหม่ในแต่ละปีดังตารางที่ 27 และวิธีจ้างทำของแบบเดิมดังตารางที่ 32 โดยสามารถนำค่าใช้จ่ายของทั้งสองวิธีมาหาผลต่างซึ่งก็คือต้นทุนที่ประหยัดได้ (Cost saving) ดังตาราง

ตารางที่ 33 ต้นทุนที่ประหยัดได้ก่อนหักดอกเบี้ยในแต่ละปี (หน่วย:บาท)

รายการ	2544	2545	2546	2547	2548
ต้นทุนการทำแบบวิธีจ้างทำของ	22,098,691	24,576,819	27,005,784	28,195,774	30,365,141
ต้นทุนการทำแบบวิธีใหม่	16,188,265	18,349,482	20,420,855	21,823,808	23,871,903
ต้นทุนที่ประหยัดได้ก่อนหักดอกเบี้ย	5,910,426	6,227,337	6,584,929	6,371,967	6,493,238

2. การคาดคะเนเงินลงทุนรวม (Total Investment Cost)

2.1 เงินทุนหมุนเวียนสุทธิ (Net Working Capital) คือ สินทรัพย์หมุนเวียนลบด้วยหนี้สินหมุนเวียน เป็นเงินทุนที่ใช้หมุนเวียนเพื่อให้การดำเนินโครงการเป็นไปตามแผน สำหรับการคาดคะเนความต้องการเงินทุนสุทธิของโครงการ มีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 วัตถุดิบคงคลัง (เหล็กและหินเจียร)

กำหนดวิธีการสั่งของทุกต้นเดือน โดยมีปริมาณการสั่งซื้อเท่ากับยอดใช้ทั้งเดือน และกำหนดให้มีวัตถุดิบคงคลังสำรองเท่ากับปริมาณการใช้ 0.5 เดือน เผื่อ

สำหรับกรณีที่มียอดขายสูงกว่าการพยากรณ์ยอดขาย ดังนั้นสามารถคำนวณหาระดับวัตถุดิบคงคลังต่อเดือนได้ดังนี้

ระดับวัตถุดิบต้นงวด = (ยอดการใช้เฉลี่ย 1 เดือน + วัตถุดิบสำรอง 0.5 เดือน)

ระดับวัตถุดิบปลายงวด = วัตถุดิบสำรอง 0.5 เดือน

ระดับวัตถุดิบคงคลังเฉลี่ย = (ระดับวัตถุดิบต้นงวด + ระดับวัตถุดิบปลายงวด) / 2

= (1.5 + 0.5) / 2

= 1 เดือน

อัตราการหมุนเวียนของวัตถุดิบ = ต้นทุนวัตถุดิบใน 1 ปี / ระดับวัตถุดิบคงคลังเฉลี่ย

(แทนค่า) = 12 / 1 เดือน

= 12 รอบ

ระยะเวลาการหมุนเวียนของวัตถุดิบ = 360 / อัตราการหมุนเวียนของวัตถุดิบ

= 360 /12 วัน

= 30 วัน หรือ 1 เดือน

ตัวอย่างการคำนวณวัตถุดิบคงคลังโดยเฉลี่ยของปีที่ 1

ระดับวัตถุดิบคงคลังโดยเฉลี่ยของปีที่ 1 = ต้นทุนวัตถุดิบในปีที่ 1 / อัตราการหมุนเวียนของวัตถุดิบ

(แทนค่า) = 13,143,266 / 12

= 1,095,272 บาท

ดังนั้นจากข้อมูลค่าใช้จ่ายในการซื้อเหล็กดังตารางที่ 13 และข้อมูลค่าใช้จ่ายหินเจียรดังตารางที่ 24

ตารางที่ 34 การคาดคะเนวัตถุดิบคงคลังเฉลี่ย (หน่วย:บาท)

รายการ	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
ราคาเหล็ก	12,659,984	14,604,900	16,463,630	17,692,990	19,530,239
หินเจียร	483,282	557,526	628,520	675,430	745,632
รวมวัตถุดิบ	13,143,266	15,162,326	17,092,150	18,368,420	20,275,871
วัตถุดิบคงคลังเฉลี่ย	1,095,272	1,263,527	1,424,346	1,530,702	1,689,656

2.1.2 เงินสด

การคาดคะเนความต้องการเงินสดของโครงการ จะคำนวณจากค่าใช้จ่ายที่เป็นเงินสดโดยเฉลี่ยในหนึ่งเดือนของโครงการ สามารถคำนวณหาเงินสดในมือโดยเฉลี่ยของโครงการได้ตามสมการ

เงินสดที่ถือในมือโดยเฉลี่ย = ค่าใช้จ่ายที่เป็นเงินสดโดยเฉลี่ยใน 1 ปี / 12

จากสมการกล่าวได้ว่าระยะเวลาการหมุนของเงินสดเท่ากับ 1 เดือน และเมื่อคำนวณอัตราการหมุนของเงินสดจะได้เท่ากับ 12 รอบ / ปี

การคำนวณเงินสดที่ถือในมือโดยเฉลี่ยของปีที่ 1

เงินสดที่ถือในมือโดยเฉลี่ยของปีที่ 1 = ค่าใช้จ่ายที่เป็นเงินสดในปีที่ 1 / 12

แทนค่าด้วยค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (ค่าใช้จ่ายรวมในการทำแบบหักด้วยค่าเหล็กและหินเจียร) และหักด้วยค่าเสื่อมราคาและค่าใช้จ่ายตัดบัญชี จากตารางที่ 27

= ((16,188,265–12,659,984–483,282)–1,835,800–100,000)/12

= 1,109,199 / 12

= 92,433.25 บาท

ในการศึกษาสมมติให้เงินสดในมือเฉลี่ยทุกปีเท่ากัน ตั้งแต่ปีที่ 2 ถึงปีที่ 5 ของโครงการ โดยในปีที่ 0 ของโครงการกำหนดให้เงินทุนหมุนเวียนเท่ากับเงินสดในมือโดยเฉลี่ย

ตารางที่ 35 การคาดคะเนเงินสดในมือเฉลี่ย (หน่วย:บาท)

รายการ	ปีที่ 0	ปีที่ 1
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	-	3,044,999
(หัก)ค่าเสื่อมราคา	-	1,835,800
(หัก)ค่าใช้จ่ายตัดบัญชี		100,000
ค่าใช้จ่ายไม่รวมค่าเสื่อมราคา	-	1,109,199
เงินสดในมือโดยเฉลี่ย	92,433.25	92,433.25

หมายเหตุ : ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของแต่ละปี คำนวณได้จากการเอาต้นทุนรวมในการทำแบบของแต่ละปี (ตารางที่ 27) หักออกด้วยค่าเหล็กและค่าหินเจียร ซึ่งในโครงการถือว่าเป็นวัตถุดิบ สำหรับเงินสดในมือที่จะใช้ในการคำนวณทางการเงินต่อไป จะกำหนดไว้ที่ 100,000 บาทและมีค่าเท่ากันทุกปี

2.1.3 เจ้าหนี้การค้า

โครงการได้รับเครดิตจากบริษัทตัวแทนจำหน่ายเหล็กและหินเจียร 30 วัน ดังนั้นอัตราการหมุนของเจ้าหนี้การค้าเท่ากับ 12 รอบต่อปี และสามารถคำนวณเจ้าหนี้การค้าโดยเฉลี่ยของโครงการได้ดังนี้

เจ้าหนี้การค้าโดยเฉลี่ย = เจ้าหนี้การค้าใน 1 ปี / 12

= ค่าใช้จ่ายวัตถุดิบที่สั่งซื้อใน 1 ปี / 12

ตังอย่างการคำนวณเจ้าหนี้การค้าโดยเฉลี่ยของปีที่ 1

เจ้าหนี้การค้าโดยเฉลี่ยของปีที่ 1 = ค่าใช้จ่ายวัตถุดิบของปีที่ 1 / 12

แทนค่าด้วยค่าใช้จ่ายของเหล็กและหินเจียรในปีที่ 1 = 13,143,266 /12

= 1,095,272 บาท

ตารางที่ 36 การคาดคะเนเจ้าหนี้การค้าในแต่ละปีของโครงการ (หน่วย:บาท)

รายการ	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
ราคาเหล็ก	12,659,984	14,604,900	16,463,630	17,692,990	19,530,239
หินเจียร	483,282	557,526	628,520	675,430	745,632
รวมวัตถุดิบ	13,143,266	15,162,516	17,092,150	18,368,420	20,275,871
เจ้าหนี้การค้าโดยเฉลี่ย	1,095,272	1,263,527	1,424,346	1,530,702	1,689,656

ตารางที่ 37 แสดงความต้องการเงินทุนหมุนเวียน (หน่วย:บาท)

รายการ	ระยะเวลาการหมุนเวียน(วัน)	อัตราการหมุนเวียน (รอบ/ปี)	ปีที่ 0	1	2	3	4	5
<u>สินทรัพย์หมุนเวียน</u>								
- วัตถุดิบคงคลัง	30	12		1,095,272	1,263,527	1,424,346	1,530,702	1,689,656
- เงินสดในมือ	30	12	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
รวมสินทรัพย์หมุนเวียน				1,195,272	1,363,527	1,524,346	1,630,702	1,789,656
สินทรัพย์หมุนเวียนที่เพิ่ม(ลดลง)			100,000	1,095,272	124,354	160,819	106,356	158,954
<u>หนี้สินหมุนเวียน</u>								
-เจ้าหนี้การค้า	30	12		1,095,272	1,263,527	1,424,346	1,530,702	1,689,656
หนี้สินหมุนเวียนเพิ่ม (ลด)				1,095,272	124,354	160,819	106,356	158,954
<u>เงินทุนหมุนเวียน</u>								
- เงินทุนหมุนเวียนสุทธิ			100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
- เงินทุนหมุนเวียนที่เพิ่ม (ลดลง)			100,000	0	0	0	0	0

2.2 เงินลงทุนถาวร

จากข้อมูลของการลงทุนในส่วนของเครื่องจักรที่ใช้ในการทำแบบและการลงทุนในการปรับปรุงสถานที่ ตามตารางที่ 4 และ 6 ในส่วนการวิเคราะห์ด้านวิศวกรรม สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 38

ตารางที่ 38 เงินลงทุนถาวรของโครงการ (หน่วย:บาท)

รายการ	จำนวนเงินลงทุน
เครื่องจักรที่ใช้ในการทำแบบ	9,179,000
ค่าปรับปรุงสถานที่	500,000
รวม	9,679,000

โครงการจัดตั้งหน่วยงานทำแบบ สามารถสรุปจำนวนเงินและระยะเวลาการลงทุนได้ดังตารางที่ 39

ตารางที่ 39 แสดงจำนวนเงินลงทุนในแต่ละปีตลอดอายุโครงการ (หน่วย:บาท)

รายการ	ข้อมูลจากตารางที่	ปีที่						รวม
		0	1	2	3	4	5	
เงินทุนหมุนเวียนสุทธิที่เพิ่มขึ้น(ลดลง)	37	100,000	0	0	0	0	0	100,000
เงินลงทุนถาวร	38	9,679,000	0	0	0	0	0	9,679,000
รวม		9,779,000	0	0	0	0	0	9,779,000

3. การคาดคะเนความต้องการทางการเงิน

แผนการจัดหาเงินลงทุนเริ่มแรกของโครงการ ประกอบด้วยแหล่งที่มาของเงินทุนสองแหล่งได้แก่ แหล่งเงินทุนภายในคือส่วนของเจ้าของ (บริษัท สยามอุตสาหกรรมวัสดุทนไฟ จำกัด) และแหล่งเงินทุนภายนอกคือเงินกู้ระยะยาวจากธนาคารนครหลวงไทย จำกัด(มหาชน) โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 40 แหล่งที่มาของเงินลงทุน (หน่วย:บาท)

แหล่งที่มาของเงินทุนเริ่มแรก	จำนวนเงิน
เงินกู้ระยะยาว	8,000,000
ส่วนของเจ้าของ	1,779,000
รวม	9,779,000

ตารางที่ 41 แหล่งที่ใช้ไปของเงินลงทุน (หน่วย:บาท)

แหล่งที่ใช้ไปของเงินทุนเริ่มแรก	เงินกู้ระยะยาว	ส่วนของเจ้าของ	รวม
เงินทุนหมุนเวียนสุทธิ	-	100,000	100,000
เงินลงทุนถาวร	8,000,000	1,679,000	9,679,000
รวม	8,000,000	1,779,000	9,779,000

ส่วนแผนการจัดหาเงินลงทุนตลอดอายุของโครงการ แสดงได้ดังตารางที่ 42

ตารางที่ 42 แหล่งที่มาและแหล่งที่ใช้ไปของเงินทุนในแต่ละปีของโครงการ (หน่วย:บาท)

รายการ	ข้อมูลจากตารางที่	ปีที่ 0	1	2	3	4	5	รวม
<u>แหล่งที่ใช้ไปของเงินทุน</u>								
สินทรัพย์หมุนเวียนเพิ่ม(ลด)	37	100,000	1,095,272	124,354	160,819	106,356	158,954	1,745,755
เงินลงทุนถาวร	38	9,679,000	0	0	0	0	0	9,679,000
รวม		9,779,000	1,095,272	124,354	160,819	106,356	158,954	11,424,755
<u>แหล่งที่มาของเงินทุน</u>								
กำไรสุทธิเพิ่ม(ลด)		-						
หนี้สินหมุนเวียนเพิ่ม(ลด)	37	-	1,095,272	124,354	160,819	106,356	158,954	1,645,755
เงินกู้ระยะยาว	40	8,000,000	0	0	0	0	0	8,000,000
ส่วนของเจ้าของ	40	1,779,000	0	0	0	0	0	1,779,000
รวม		9,779,000	1,095,272	124,354	160,819	106,356	158,954	11,424,755

จากแผนการจัดหาเงินทุน เงินกู้ระยะยาวจำนวน 8,000,000 บาท โครงการจะขอกู้จากธนาคารนครหลวงไทย จำกัด(มหาชน) โดยมีอายุครบกำหนดชำระ 5 ปี อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ร้อยละ 10.75 ต่อปี ซึ่งเท่ากับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้โดยเฉลี่ยของลูกค้ารายย่อยชั้นดี(MRR 8.75% + spread 2%) ณ เดือน มิถุนายน 2544 แผนการใช้คืนเงินกู้ระยะยาวแสดงได้ดังตารางที่ 43

ตารางที่ 43 การชำระดอกเบี้ยและเงินต้นในแต่ละปี (หน่วย:บาท)

ปีที่	ชำระเงินต้น	ดอกเบี้ย	รวมชำระ
1	1,600,000	860,000	2,460,000
2	1,600,000	688,000	2,288,000
3	1,600,000	516,000	2,116,000
4	1,600,000	344,000	1,944,000
5	1,600,000	172,000	1,772,000
รวม	8,000,000	2,580,000	10,580,000

4. การจัดทำงบกำไรขาดทุนล่วงหน้า

การจัดทำงบกำไรขาดทุนล่วงหน้า เป็นการคาดคะเนความสามารถในการทำกำไรของโครงการ ในที่นี้คือต้นทุนการประหยัดที่เกิดขึ้น (Cost saving) เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการทำแบบโดยวิธีการใหม่และการจ้างทำของแบบเดิม การชำระหนี้คืน ตลอดจนช่วยแสดงถึงหลักประกันในการทำรายได้เพื่อการกู้ยืมเงินทุนจากเจ้าหนี้ การจัดทำงบกำไรขาดทุนล่วงหน้าของโครงการแสดงได้ดังตารางที่ 44

ตารางที่ 44 งบกำไรขาดทุนล่วงหน้า 5 ปี (หน่วย:บาท)

รายการ	ข้อมูลจากตารางที่	ปีที่ 1	2	3	4	5
ค่าจ้างทำแบบ(วิธีเดิม)	33	22,098,691	24,576,819	27,005,784	28,195,774	30,365,141
หัก ต้นทุนค่าเหล็กและค่าหินเจียร (วิธีใหม่)	36	13,143,266	15,162,516	17,092,150	18,368,420	20,275,871
ต้นทุนที่ประหยัดได้เบื้องต้น		**8,955,425**	**9,414,303**	**9,913,634**	**9,827,354**	**10,089,270**
หัก ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ						
เงินเดือนและประกันสังคมส่วนเพิ่ม	27	370,800	389,340	408,807	429,247	450,709
ค่าไฟฟ้า(ในการชุบแข็งและเครื่องจักรอื่น)	27	279,449	311,176	341,569	356,021	383,413
ค่าเสื่อมราคา	27	1,835,800	1,835,800	1,835,800	1,835,800	1,835,800
ค่าใช้จ่ายตัดบัญชี	27	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
ค่าบำรุงรักษา	27	458,950	550,740	642,530	734,320	826,110
ต้นทุนที่ประหยัดได้ก่อนหักดอกเบี้ยและภาษี	33	5,910,426	6,227,337	6,584,929	6,371,967	6,493,238
หัก ดอกเบี้ยจ่ายเงินกู้ระยะยาว		860,000	688,000	516,000	344,000	172,000
ต้นทุนที่ประหยัดได้ก่อนหักภาษี		5,050,426	5,539,337	6,068,929	6,027,967	6,321,239
หัก ภาษี 30%		1,515,128	1,616,801	1,820,679	1,808,390	1,896,372
ต้นทุนที่ประหยัดได้สุทธิ		**3,535,298**	**3,877,536**	**4,248,250**	**4,219,577**	**4,424,867**

5. การจัดทำงบกระแสเงินสดล่วงหน้า

การจัดทำงบกระแสเงินสดล่วงหน้าเป็นการแสดงกระแสเงินสดเข้า (รับ) และกระแสเงินสดออก (จ่าย) ที่สอดคล้องกับรายรับและรายจ่ายลงทุน ต้นทุนการผลิตและรายจ่ายอื่น ๆ เพื่อให้แน่ใจว่าการดำเนินการของโครงการจะไม่ประสบกับภาวะเงินสดขาดมือ งบกระแสเงินสดล่วงหน้าจะเกี่ยวข้องเฉพาะรายการที่เป็นเงินสดเท่านั้น ดังนั้นรายการที่ไม่ใช่เงินสด เช่น ค่าเสื่อมราคา ค่าใช้จ่ายล่วงหน้า ฯลฯ จะไม่ปรากฏในงบ แสดงได้ดังตารางที่ 45

เนื่องจากโครงการไม่ได้เป็นการขายสินค้า ดังนั้นยอดขายในที่นี้จะใช้ค่าจ้างทำแบบตามวิธีเดิม โดยถือเสมือนว่าบริษัทฯ จ่ายให้แผนกทำแบบ โดยถือว่าไม่มีลูกหนี้การค้าเพราะจะชำระเงินทันทีที่รับแบบ กระแสเงินสดรับแสดงได้ดังตารางที่ 46 สำหรับส่วนของวัตถุดิบในการทำแบบคือ เหล็กและหินเจียร จะมีระยะเวลาการชำระหนี้ของโครงการ 30 วัน ดังนั้นรายจ่ายของวัตถุดิบในแต่ละปีจะมีส่วนหนึ่งที่มิได้เป็นรายการเงินสดจ่ายของปีนั้น ๆ กล่าวคือค่า

วัตถุดิบของเดือนธันวาคมของแต่ละปี จะมิได้เป็นรายการเงินสดจ่ายของปีนั้น ๆ แต่จะเป็นรายการเงินสดจ่ายของปีถัดไป แสดงได้ดังตารางที่ 47

ตารางที่ 45 กระแสเงินสดรับและกระแสเงินสดจ่ายของโครงการ 5 ปี (หน่วย:บาท)

รายการ	ปีที่ดำเนินการ					
	0	1	2	3	4	5
กระแสเงินสดรับ						
เจ้าหนี้การค้าเพิ่ม (ลด)		1,095,272	168,263	160,810	106,356	158,954
ส่วนของเจ้าของ	1,779,000					
เงินกู้ระยะยาว	8,000,000					
ค่าใช้จ่ายที่ไม่ได้จ่ายออกไป		22,098,691	24,567,819	27,005,784	28,195,774	30,365,141
รวมกระแสเงินสดรับ	9,779,000	23,193,963	24,745,082	27,166,594	28,302,130	30,524,095
กระแสเงินสดจ่าย						
สินค้าคงคลังเพิ่ม (ลด)		1,095,272	168,263	160,810	106,356	158,954
เงินลงทุนถาวร	9,679,000					
เงินทุนหมุนเวียนเพิ่ม (ลด)	100,000					
ชำระค่าวัตถุดิบ		12,047,994	14,994,163	16,931,339	18,262,064	20,116,916
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน		1,109,199	1,251,256	1,392,906	1,519,588	1,660,232
ชำระดอกเบี้ยเงินกู้ระยะยาว		860,000	688,000	516,000	344,000	172,000
ชำระคืนเงินกู้ระยะยาว		1,600,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000
ภาษี		0	1,515,128	1,661,801	1,802,679	1,808,390
รวมกระแสเงินสดจ่าย	9,779,000	16,712,465	20,216,810	22,262,856	23,652,686	25,516,492

กระแสเงินสดสุทธิ	0	6,481,498	4,528,273	4,903,738	4,649,444	5,007,603
กระแสเงินสดต้นงวด	0	100,000	6,581,498	11,109,771	16,013,509	20,662,953
กระแสเงินสดปลายงวด	100,000	6,581,498	11,109,771	16,013,509	20,662,953	25,670,556

ตารางที่ 46 ที่มาของกระแสเงินสดรับ (ต้นทุนที่ไม่ได้จ่ายออกไป) ของโครงการ 5 ปี

(หน่วย:บาท)

รายการ	ปีที่ดำเนินการ				
	1	2	3	4	5
ต้นทุนที่ไม่ได้จ่ายออกไป (ค่าจ้างทำของแบบเดิม)	22,098,691	24,576,819	27,005,784	28,195,774	30,365,141

ตารางที่ 47 ที่มาของกระแสเงินสดจ่าย (วัตถุดิบ) ของโครงการ 5 ปี (หน่วย:บาท)

รายการ	ปีที่ดำเนินการ				
	1	2	3	4	5
วัตถุดิบทำแบบ (เหล็กและหินเจียร)	13,143,266	15,162,426	17,092,149	18,368,420	20,275,870
ชำระค่าเหล็กและหินเจียร 11 เดือน	12,047,994	13,898,890	15,667,803	16,837,718	18,586,215
ค้างชำระค่าเหล็กและหินเจียร 1 เดือน		1,095,272	1,263,535	1,424,346	1,530,702
รวม ชำระค่าวัตถุดิบ	12,047,994	14,994,163	16,931,339	18,262,064	20,116,916

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

6. การจัดทำงบดุลล่วงหน้า

งบดุลล่วงหน้าเป็นงบที่แสดงถึงฐานะการเงินของโครงการไว้ล่วงหน้า จัดทำโดยอาศัยข้อมูลจากงบกำไรขาดทุนล่วงหน้า งบประแสเงินสดล่วงหน้า แผนการลงทุนในสินทรัพย์ และการจัดหาเงินทุน แสดงได้ดังตารางที่ 48

ตารางที่ 48 งบดุล ณ. ปลายปีของโครงการ 5 ปี (หน่วย:บาท)

รายการ	ปีที่ดำเนินการ					
	0	1	2	3	4	5
สินทรัพย์						
สินทรัพย์หมุนเวียน						
เงินสด	100,000	6,581,498	11,592,774	17,323,928	23,239,262	29,951,028
สินค้าคงคลัง		1,095,272	1,219,626	1,338,748	1,395,388	1,502,749
รวมสินทรัพย์หมุนเวียน	100,000	7,676,770	12,812,400	18,662,676	24,634,650	31,453,777
สินทรัพย์ถาวร						
เครื่องจักร	9,179,000	7,343,200	5,507,400	3,671,600	1,835,800	0
อาคาร	500,000	400,000	300,000	200,000	100,000	0
รวมสินทรัพย์ถาวร	9,679,000	7,743,200	5,807,400	3,871,600	1,935,800	0
รวมสินทรัพย์	9,779,000	15,419,970	18,619,800	22,534,276	26,570,450	31,453,777
<u>หนี้สิน</u>						
หนี้สินระยะสั้น						
ค่าวัตถุดิบคงค้าง		2,190,544	2,439,252	2,677,496	2,790,776	3,005,498
ภาษีค้างจ่าย		1,515,128	1,819,875	2,128,832	2,295,518	2,569,237
รวมหนี้สินระยะสั้น		3,705,672	4,259,127	4,806,328	5,086,294	5,574,735
หนี้สินระยะยาว						
เงินกู้ระยะยาว	8,000,000	6,400,000	4,800,000	3,200,000	1,600,000	0
รวมหนี้สินระยะยาว	8,000,000	6,400,000	4,800,000	3,200,000	1,600,000	0
รวมหนี้สิน	8,000,000	10,105,672	9,059,127	8,006,328	6,686,294	5,574,735
ส่วนของทุน						
ส่วนของเจ้าของ	1,779,000	1,779,000	1,779,000	1,779,000	1,779,000	1,779,000
กำไรสะสม		3,535,298	7,781,673	12,748,948	18,105,156	24,100,042
รวมส่วนของทุน	1,779,000	5,334,298	9,580,673	14,547,948	19,904,156	25,899,042
รวมหนี้สินและส่วนของทุน	9,779,000	15,419,970	18,619,800	22,534,276	26,570,450	31,453,777

7. การประเมินความเป็นไปได้ของโครงการ

การประเมินความเป็นไปได้ของโครงการจัดตั้งหน่วยงานทำแบบ ของบริษัทสยามอุตสาหกรรมวัสดุทนไฟ จำกัด จะใช้หลักเกณฑ์ในการประเมินและตัดสินใจลงทุน คือ

7.1 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net present value หรือ NPV)

จากสมมติฐานในการศึกษา จะยอมรับโครงการเมื่อให้ผลตอบแทนการลงทุนมากกว่าร้อยละ 15 ต่อปี ซึ่งเป็นอัตราที่สูงกว่าต้นทุนของเงินลงทุนและมีส่วนที่ชดเชยความเสี่ยง (Risk premium) ดังนั้นจะใช้ค่านี้เป็นอัตราลดค่าในการคำนวณหามูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ

สูตร

$$NPV = \sum_{t=1}^{n} \frac{Bt}{(1+k)^t} - Co$$

โดยที่ Bt = กระแสเงินสดรับสุทธิรายปี ตั้งแต่ปลายปีที่ 1 ถึงปีที่ n

k = อัตราลดค่า

Co = เงินจ่ายลงทุนตอนเริ่มโครงการ

$\sum_{t=1}^{n}$ = ผลบวกของ ... ตั้งแต่ปลายปีที่ 1 ถึงปลายปีที่ n

นำข้อมูลของกระแสเงินสดจ่าย กระแสเงินสดรับสุทธิจากตารางที่ 45 และอัตราลดค่าที่กำหนดแทนค่าในสมการคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิ

$$NPV = \sum_{t=1}^{n} \frac{Bt}{(1+k)^t} - Co$$

$$NPV = \sum_{t=1}^{5} \frac{Bt}{(1+0.15)^t} - (9,679+100)$$

$$= \frac{6,481.5}{1.15} + \frac{4,528.3}{(1.15)^2} + \frac{4,903.7}{(1.15)^3} + \frac{4,649.4}{(1.15)^4} + \frac{5,007.6}{(1.15)^5} - 9,779$$

= 6,655,127 บาท

จากการคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ ได้มูลค่า 6,655,127 บาท ซึ่งมีค่าเป็นบวก กล่าวได้ว่าเมื่อประเมินผลโครงการด้วยวิธีมูลค่าปัจจุบันสุทธิแล้ว โครงการนี้มีความเป็นไปได้ในการลงทุน

7.2 อัตราผลตอบแทนการลงทุน (Internal rate of return หรือ IRR)

สูตร

$$Co = \sum_{t=1}^{n} \frac{Bt}{(1+r)^t}$$

โดยที่ Bt = กระแสเงินสดรับสุทธิรายปี ตั้งแต่ปลายปีที่ 1 ถึงปีที่ n

r = อัตราผลตอบแทนการลงทุนที่ต้องการหาค่า

Co = เงินจ่ายลงทุนตอนเริ่มโครงการ

$\sum_{t=1}^{n}$ = ผลบวกของ ... ตั้งแต่ปลายปีที่ 1 ถึงปลายปีที่ n

นำข้อมูลกระแสเงินสดจ่าย กระแสเงินสดรับจากตารางที่ 45 แทนค่าในสมการเพื่อหาอัตราผลตอบแทนของโครงการ

$$9{,}779 = \frac{6{,}481.5}{(1+r)} + \frac{4{,}528.3}{(1+r)^2} + \frac{4{,}903.7}{(1+r)^3} + \frac{4{,}649.4}{(1+r)^4} + \frac{5{,}007.6}{(1+r)^5}$$

$$r = 46.96\ \%$$

จากการคำนวณอัตราผลตอบแทนของโครงการ ได้ 46.96 % ซึ่งมากกว่าอัตราผลตอบแทนของสมมติฐานที่กำหนดไว้ (15 %) จึงกล่าวได้ว่าเมื่อประเมินผลโครงการด้วยวิธีอัตราผลตอบแทนของโครงการแล้ว โครงการนี้มีความเป็นไปได้ในการลงทุน

7.3 ระยะเวลาคืนทุน (Payback period หรือ PB)

จากข้อมูลกระแสเงินสดสุทธิที่ปรากฏในตารางที่ 45 จะนำมาคำนวณหาระยะเวลาคืนทุนของโครงการ การคำนวณระยะเวลาคืนทุนของโครงการแสดงได้ดังตารางที่ 49

ตารางที่ 49 การคำนวณระยะเวลาคืนทุนของโครงการ (หน่วย : พันบาท)

กระแสเงินสด	ข้อมูลจากตารางที่	ปีที่ 0	1	2	3	4	5
จ่าย	47	9,779					
รับ	47		6,481.5	4,528.3	4,903.7	4,649.4	5,007.6
รับสะสม	47		6,481.5	11,109.8	16,013.5	20,662.9	25,670.5

จากข้อมูลในตารางที่ 49 สามารถคำนวณหาระยะเวลาคืนทุนของโครงการได้เท่ากับ 1 ปี 8 เดือน 22 วัน ซึ่งน้อยกว่าอายุของโครงการ 5 ปี จึงกล่าวได้ว่าโครงการมีความเป็นไปได้ในการลงทุน

ตารางที่ 50 สรุปผลการประเมินความเป็นไปได้ของโครงการ

หลักเกณฑ์ / วิธีการ	เงื่อนไขการรับโครงการ	ผลการคำนวณ	การประเมินโครงการ
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ	NPV > 0	NPV = 6,655,127 บาท	รับโครงการ
อัตราผลตอบแทน	IRR > 15 %	IRR = 46.96 %	รับโครงการ
ระยะเวลาคืนทุน	PB < 5 ปี	PB = 1 ปี 8 เดือน 28 วัน	รับโครงการ

จากผลในตารางที่ 50 จึงกล่าวสรุปได้ว่าโครงการจัดตั้งหน่วยงานทำแบบของบริษัทสยามอุตสาหกรรมวัสดุทนไฟ จำกัด มีความเป็นไปได้ในการลงทุนทางด้านการเงิน

8.การวิเคราะห์ความไวของโครงการ (Sensitivity Analysis)

เป็นการวิเคราะห์เพื่อศึกษาผลของตัวแปรว่าหากมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น เช่น ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น หรือ ยอดขายลดลงกว่าที่คาดไว้ จะส่งผลอย่างไรต่อผลการวิเคราะห์ของโครงการ การวิเคราะห์จะแสดงให้เห็นว่าโครงการมีความคล่องตัวและความทนทานต่อความเสี่ยงมากน้อยเพียงใด สำหรับโครงการจัดตั้งหน่วยงานทำแบบในจะพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรสองตัว คือ ยอดขายวัสดุทนไฟและราคาค่าเหล็ก ในการศึกษาจะสมมติให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโดยเพิ่มขึ้น 10% และลดลง 10% ซึ่งทั้งสองกรณีมีความเป็นไปได้ที่จะเกิดขึ้น เนื่องจากยอดขายของวัสดุทนไฟเกิดจากการพยากรณ์ดังรายละเอียดที่กล่าวไว้ก่อนแล้วในส่วนของการศึกษาความเป็นไปได้ด้านการตลาด สำหรับราคาค่าเหล็กก็เช่นกันราคาตลาดจะมีการเปลี่ยนแปลง และจากการศึกษาความเป็นไปได้ด้านวิศวกรรมเหล็กเป็นต้นทุนหลักของการทำแบบ ดังนั้นจึงทำการศึกษาความไวของโครงการตามตัวแปรที่เปลี่ยนแปลงดังกล่าวเพื่อดูว่าจะมีผลต่อมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราผลตอบแทนของโครงการ (IRR) และระยะเวลาคืนทุน (PB) อย่างไร

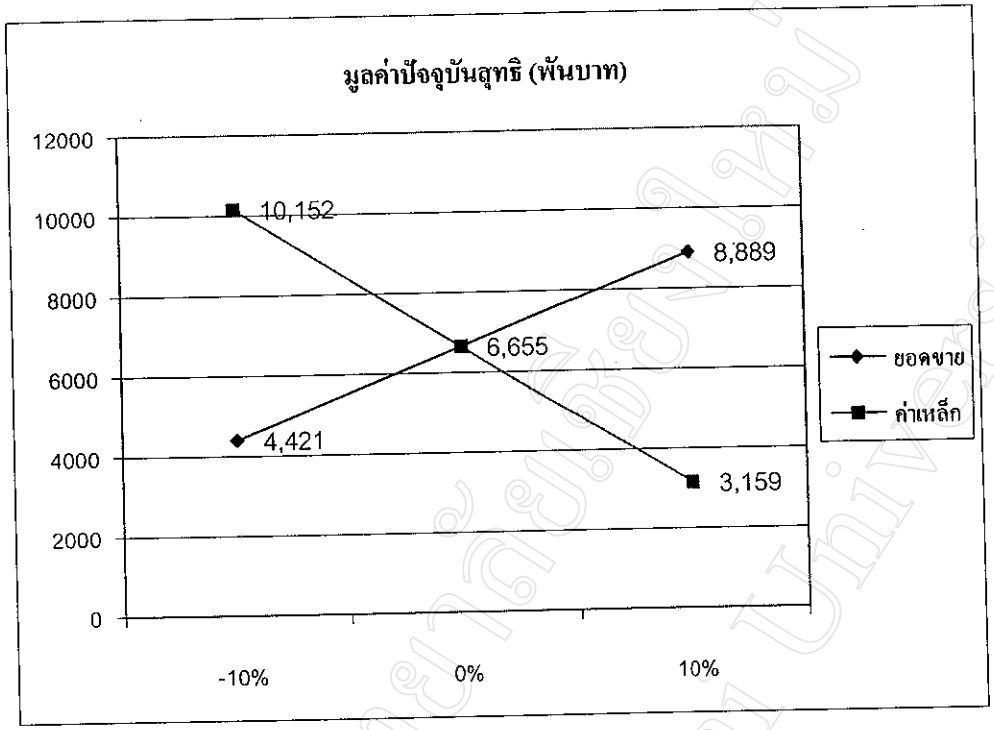
จากการคำนวณเพื่อวิเคราะห์ความไวของโครงการ โดยการหาค่า NPV , IRR และ Payback Period แสดงค่าได้ดังตารางที่ 51 ส่วนรายละเอียดของตัวเลขการคำนวณจะอยู่ในส่วนของภาคผนวก

ตารางที่ 51 ค่า NPV , IRR , PB จากการวิเคราะห์ความไวของโครงการ

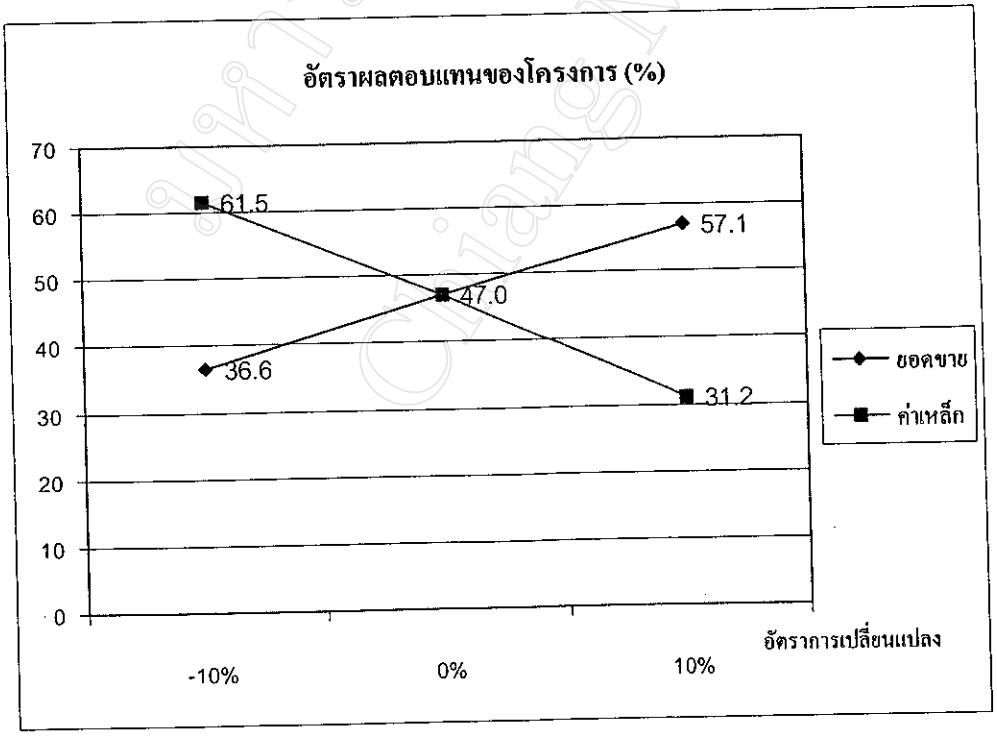
กรณี	NPV (บาท)	IRR	PB
ยอดขายเพิ่ม 10%	8,889,441	57.10%	1 ปี 5 เดือน 10 วัน
ค่าเหล็กเพิ่ม 10%	3,158,510	31.20%	2 ปี 3 เดือน 6 วัน
ปกติ (กรณีฐาน)	6,655,127	46.96%	1 ปี 8 เดือน 22 วัน
ค่าเหล็กลด 10%	10,151,743	61.48%	1 ปี 4 เดือน 18 วัน
ยอดขายลด 10%	4,420,812	36.62%	2 ปี 1 เดือน 7 วัน

จากค่าที่คำนวณได้ของมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราผลตอบแทนของโครงการ (IRR) ที่คำนวณได้ในแต่ละกรณีมาแสดงผลในรูปกราฟ

ภาพที่ 14 การวิเคราะห์ความไวของมูลค่าปัจจุบันสุทธิเมื่อตัวแปรมีการเปลี่ยนแปลง



ภาพที่ 15 การวิเคราะห์ความไวของอัตราผลตอบแทนของโครงการเมื่อตัวแปรมีการเปลี่ยนแปลง



จากตารางที่ 51 พบว่าการเปลี่ยนแปลงทุกกรณีจะมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นบวกที่อัตราลดค่า 15% มีอัตราผลตอบแทนของโครงการมากกว่าอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังไว้ (15%) และระยะเวลาคืนทุนน้อยกว่า 5 ปี แสดงให้เห็นว่าโครงการจัดตั้งหน่วยงานทำแบบนี้มีความเป็นไปได้สูงมากและมีระดับความไหวตัวต่อความเสี่ยงไม่สูงมากนัก

และจากภาพที่ 14 และ 15 พบว่าเมื่อกำหนดให้ยอดขายวัสดุทนไฟและค่าเหล็กมีอัตราการเปลี่ยนแปลงที่เท่ากัน การเปลี่ยนแปลงของค่าเหล็กทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) และอัตราผลตอบแทนของโครงการ (IRR) มีการเปลี่ยนแปลงมากกว่าการเปลี่ยนแปลงของยอดขายวัสดุทนไฟ แต่ทั้งนี้ตัวเลขไม่ได้แตกต่างกันมาก ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าทั้งค่าเหล็กและยอดขายวัสดุทนไฟมีผลต่อโครงการ จะต้องมีการควบคุมให้ตัวแปรทั้งสองมีการเปลี่ยนแปลงตัวเลขที่คาดการณ์ไว้น้อยที่สุด ทั้งนี้เพื่อให้โครงการจัดตั้งหน่วยงานทำแบบมีผลตอบแทนของโครงการใกล้เคียงกับตัวเลขที่ทำการศึกษา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University