

บทที่ 3

ด้านเทคนิค

ผลการศึกษาด้านการตลาดพบว่าแนวโน้มของอุปสงค์และอุปทานโครงการนี้ มีความเป็นไปได้ ในการนำผลิตภัณฑ์เข้าสู่ตลาด ดังนั้นจึงต้องทำการวิเคราะห์ ความสามารถของโครงการในการผลิตผลิตภัณฑ์ให้ได้ปริมาณที่เหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการทางการตลาด จึงต้องทำการศึกษาด้านเทคนิค โดยการพิจารณาเกี่ยวกับกระบวนการผลิต กำลังการผลิต เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ผลิต วัตถุดิบ สถานที่ตั้งโรงงาน การวางผังโรงงาน สาธารณูปโภคที่เกี่ยวข้อง ปัจจัยทางด้านเทคนิค ซึ่งจะ เป็นแนวทางเพื่อกำหนดขนาดของงบประมาณที่ต้องใช้สำหรับโครงการและ เพื่อให้ทราบอัตราผลตอบแทนการลงทุนที่เหมาะสม

ผลการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการทางด้านเทคนิค แสดงได้ดังต่อไปนี้

กระบวนการผลิต

กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ไฟโรเทคนิค สามารถแบ่งแยกออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนประกอบสำเร็จรูป คือ ชิ้นส่วน วัสดุ อุปกรณ์ ที่ผู้ประกอบการสั่งทำสำเร็จจากภายนอกเพื่อนำมาประกอบเป็นส่วนต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ อาทิ ตัวเรือนที่ทำด้วยโลหะ กระจก พลาสติก เชือก กระจกแข็ง เป็นต้น
2. ส่วนผสมของสารเคมี (Composition Manufacture) คือการนำเอาสารที่เป็นองค์ประกอบ หรือวัตถุดิบหลักที่ต้องใช้ในการผลิต ประกอบด้วย สารที่เป็นวัตถุดิบเม็ด สารให้ออกซิเจน สารที่ช่วยในการเผาไหม้ สารที่ทำให้เกิดเปลวไฟ สารที่ช่วยทำให้เกิดความเงย นอกจากนี้ยังมีสารประกอบอื่นอีก อาทิ ตัวเกาะยึด สารที่ทำให้เกิดควัน สารลดความไวของสารผสม สารป้องกันการเกิดปฏิกิริยาที่ไม่ต้องการ สารที่เป็นตัวเร่ง หรือตัวหน่วงในการเผาไหม้ สารที่กล่าวมาทั้งหมดนี้จะต้องบริสุทธิ์ ปราศจากสิ่งอื่นใดเจือปน นอกจากนี้จะต้องเป็นสารที่ไม่ดูดความชื้นเพราะจะทำให้คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์เปลี่ยนไป

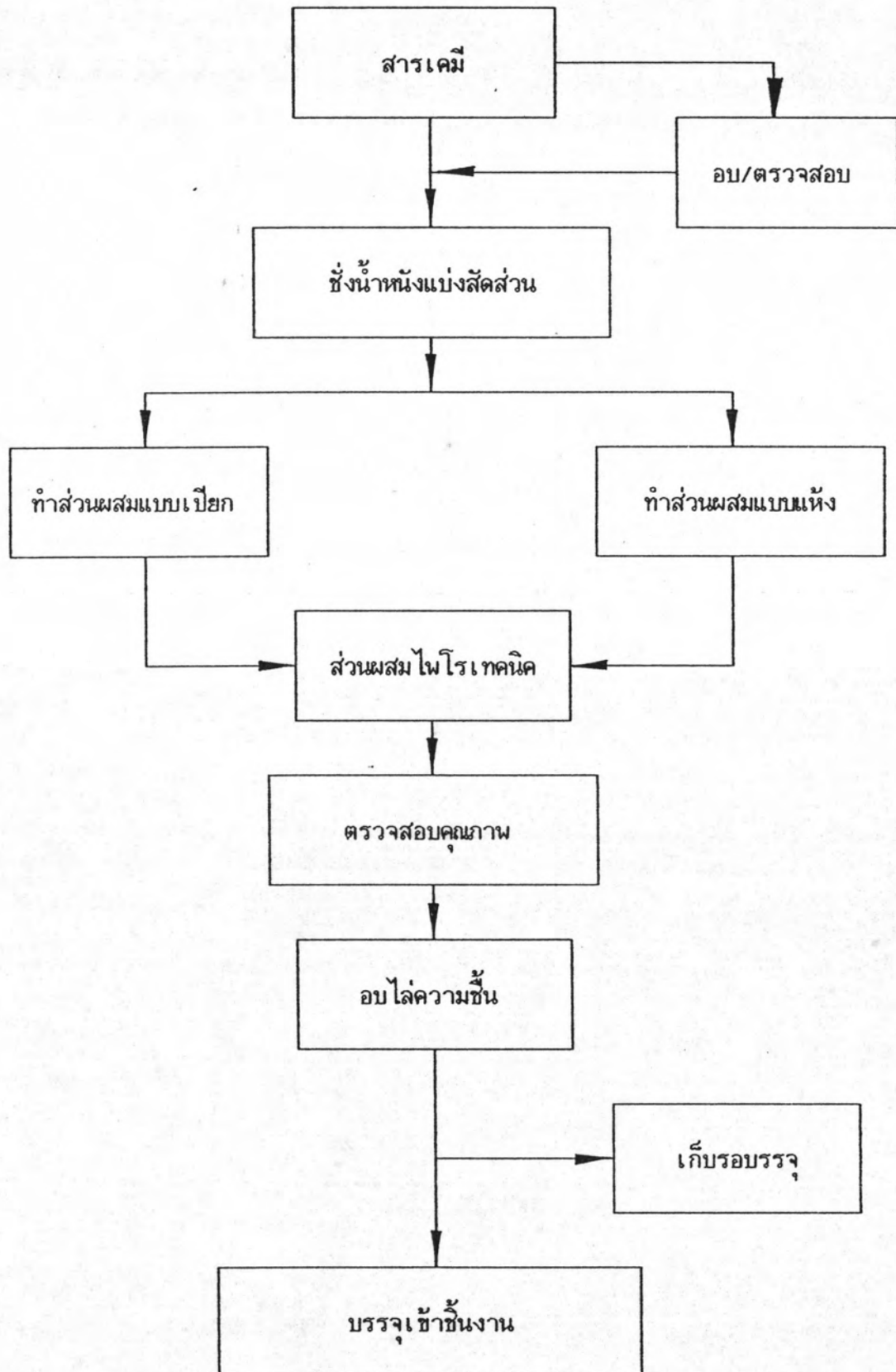
นำสารที่เป็นองค์ประกอบหรือวัตถุดิบหลักข้างต้นมาผสมกันในสัดส่วนที่เหมาะสมตามชนิด และประเภทของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ ในการผสมสามารถทำได้ 2 แบบ คือ

แบบเปียก วิธีนี้ใช้กับองค์ประกอบที่มีความว่องไวสูง และไม่เกิดการระเบิดใน สภาพที่เปียกชื้น แต่จะเกิดการระเบิดได้เมื่ออยู่ในสภาพที่แห้ง การผลิตจะผสมน้ำเข้ากับสารที่เป็น ตัวให้ออกซิเจนให้อยู่ในสภาพที่เปียก เติมสารที่เป็นเชื้อเพลิงลงไปจะได้ของผสมที่มีลักษณะเป็น แป้งเปียก จากนั้นจึงนำมาแบ่งเป็นส่วนเล็ก ๆ เพื่อนำไปบรรจุต่อไป

แบบแห้ง วิธีการนี้ใช้กับองค์ประกอบที่สามารถสัมผัสได้ โดยการนำองค์ประกอบ ต่าง ๆ มาร่อนผสมเข้าด้วยกันในสภาพที่แห้ง ก่อนการผสมควรจะต้องคัดกรองแต่ละชนิดให้ เป็นผงละเอียด เพื่อให้อนุภาคของสารมีขนาดเท่ากันและเพื่อกำจัดสิ่งปลอมปน

สำหรับกรรมวิธีการผลิตส่วนผสมไพโรเทคนิค นำสารเคมีที่เก็บสะสมไว้ ผ่านขั้นตอนที่ จัดเตรียมไว้จนถึงการเก็บรอการบรรจุ สามารถแสดงขั้นตอนได้ดังนี้ แสดงในรูปที่ 3.1

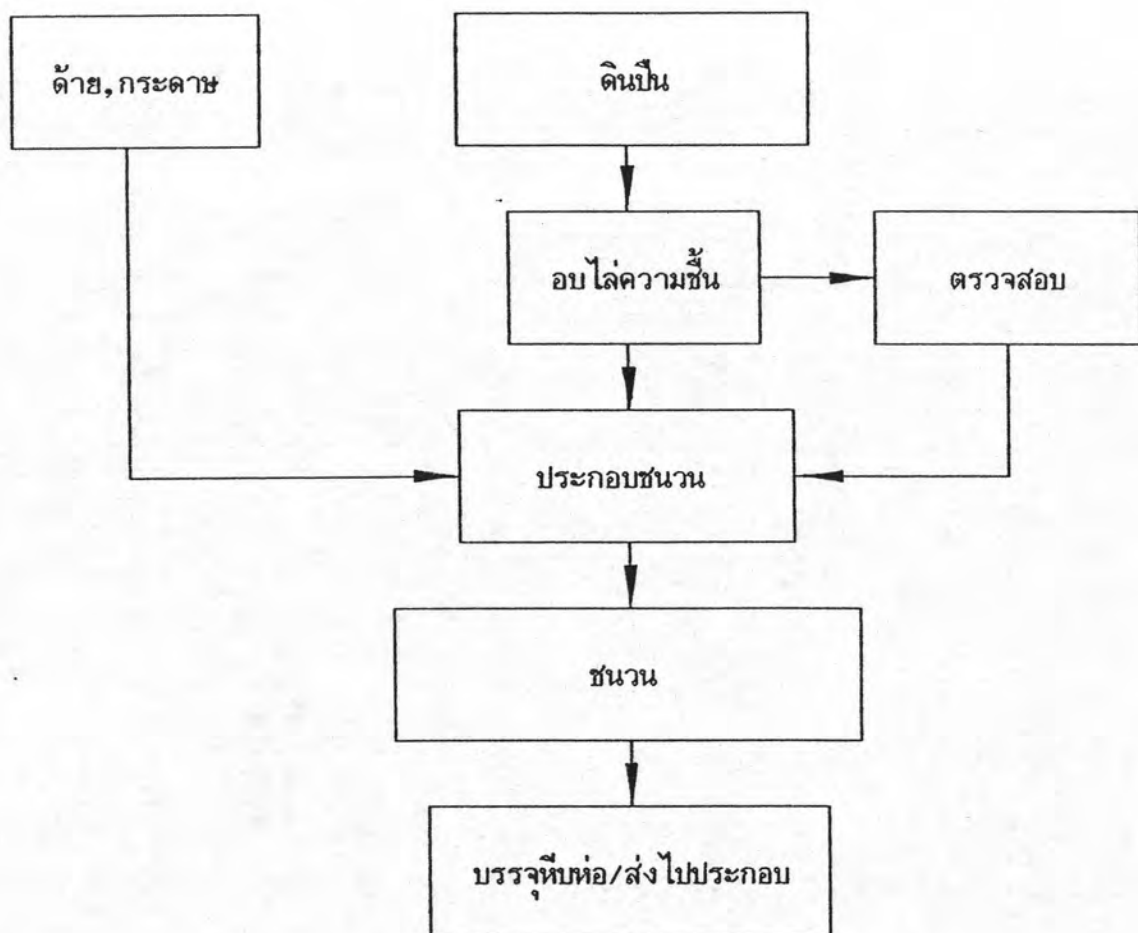
- 2.1. นำสารเคมี ที่แยกเก็บเป็นสัดส่วน ตามประเภทหรือชนิดของสาร
- 2.2. ทดสอบคุณสมบัติของสาร เพื่อต้องการทราบความบริสุทธิ์ของสาร และ ต้องปราศจากสิ่งอื่นเจือปน
- 2.3. จัดเตรียมสารเคมี ตามชนิด และประเภทของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการผลิต
- 2.4. นำสารเคมีที่จัดเตรียมไว้ ไปอบแห้งเพื่อไล่ความชื้น
- 2.5. ทำการชั่งน้ำหนัก และแบ่งสัดส่วนผสมตามต้องการ
- 2.6. ผสมสารเคมี ตามแบบที่เหมาะสมของสารเคมีแต่ละชนิด ในขั้นตอนนี้ โอกาสที่จะเกิดการระเบิดมีได้ทุกขณะ ผู้ที่ทำหน้าที่นี้ต้องมีความรู้ความชำนาญทางด้านนี้โดยเฉพาะ ควรใช้คนทำงานในขั้นตอนนี้น้อยที่สุด ในกรณีที่การผสมสารชนิดใหม่ควรทำการทดลองแต่น้อยก่อน และบริเวณที่ผสมควรแยกออกเป็นสัดส่วนจากพื้นที่ปฏิบัติงานอื่น
- 2.7. ทดสอบสัดส่วนผสมไพโรเทคนิค เพื่อให้ทราบคุณสมบัติตามที่ต้องการ
- 2.8. ทำให้เป็นส่วนเล็ก ๆ หรือทำให้เป็นเม็ด หรือคัดขนาดให้ได้ตามความ เหมาะสมในการที่จะนำไปบรรจุลงส่วนประกอบสำเร็จรูปที่จัดเตรียมไว้
- 2.9. นำส่วนผสมที่ได้ ไปอบแห้งเพื่อขับไล่ความชื้น
- 2.10. นำไปบรรจุเข้าชิ้นงานหรือเก็บรอการบรรจุ ในสถานที่ที่สร้างด้วยวัสดุ ทนไฟและมีการระบายอากาศอย่างเพียงพอห่างจากสถานที่ที่อาจเกิดเปลวไฟและแหล่งความร้อน ควรเก็บรักษาในปริมาณที่พอเหมาะ ไม่มากเกินไปจนความจำเป็น



รูปที่ 3.1 กรรมวิธีการผลิตส่วนผสมไพโรเทคนิค (Composition manufacture)

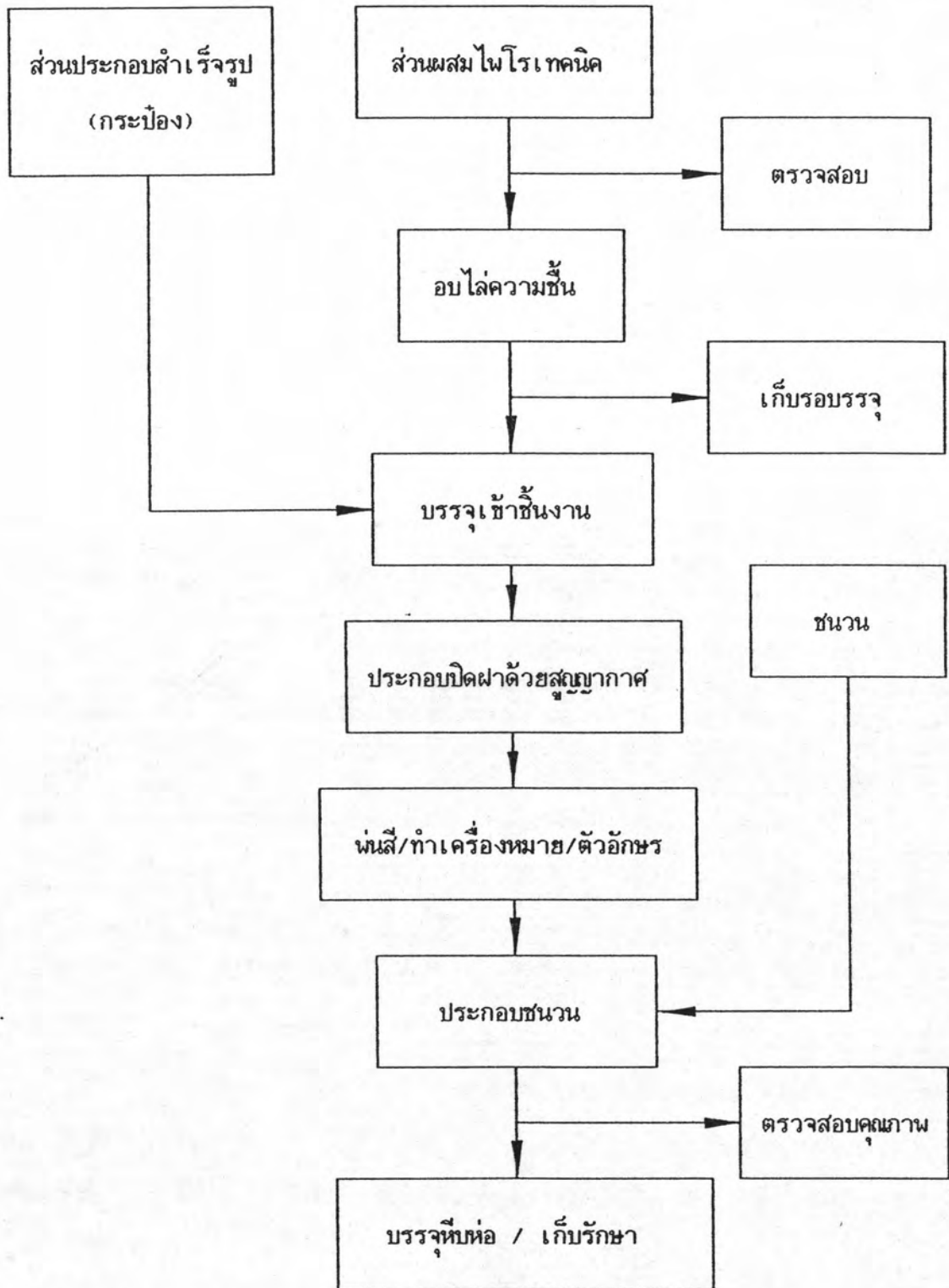
3. ส่วนกลไกจุดระเบิด ในการจุดระเบิดของผลิตภัณฑ์ไฟโรเทคนิค เกิดจากส่วนหนึ่งของส่วนผสมภายในได้รับความร้อนจนถึงอุณหภูมิจุดระเบิดได้ โดยจะเริ่มต้นจากการที่จุดไฟที่สายชนวน (Fuse) ซึ่งทำมาจากด้ายหรือกระดาษที่หุ้มห่อด้วยดินปืนไว้ภายใน จากนั้นจะลุกไหม้ต่อไปยังสายชนวนอีกชุดหนึ่งซึ่งมีการลุกไหม้ช้ากว่า เรียกว่า ดีเลย์ไฟฟิวส์ แล้วเลยต่อไปจุดระเบิดดินปืนซึ่งใช้เป็นสารขับเคลื่อนที่บริเวณส่วนล่างเป็นผลให้เกิดการเคลื่อนที่ ซึ่งเป็นช่วงเวลาเดียวกันที่ชนวนลุกไหม้ช้าเข้าไปจุดระเบิดส่วนประกอบภายในให้เกิดการระเบิดขึ้น

ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในกลไกการจุดระเบิด เป็นปฏิกิริยาออกซิเดชัน ของสารในสภาวะของแข็ง ความร้อนจากสายชนวนที่ลุกไหม้ทำให้เกิดขบวนการหลายชนิดขึ้นก่อนการระเบิด อาทิ การหลอมเหลว การสลายตัวและปฏิกิริยาเคมีระหว่างของแข็งชนิดต่าง ๆ สำหรับการขั้นตอนการผลิตสายชนวน ดังแสดงในรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการผลิตสายชนวน

การผลิตผลิตภัณฑ์ไฟโรเทคนิค โดยหลักการมีกรรมวิธีการผลิตคล้ายคลึงกันจะแตกต่างกันที่องค์ประกอบของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต อาทิ การผลิตผลิตภัณฑ์ไฟโรเทคนิคชนิดลูกระเบิดควันสีแดง (Smoke Grenade) สามารถแสดงได้ตามในรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 ขั้นตอนการประกอบลูกระเบิดควันสีแดง (Smoke Grenade)

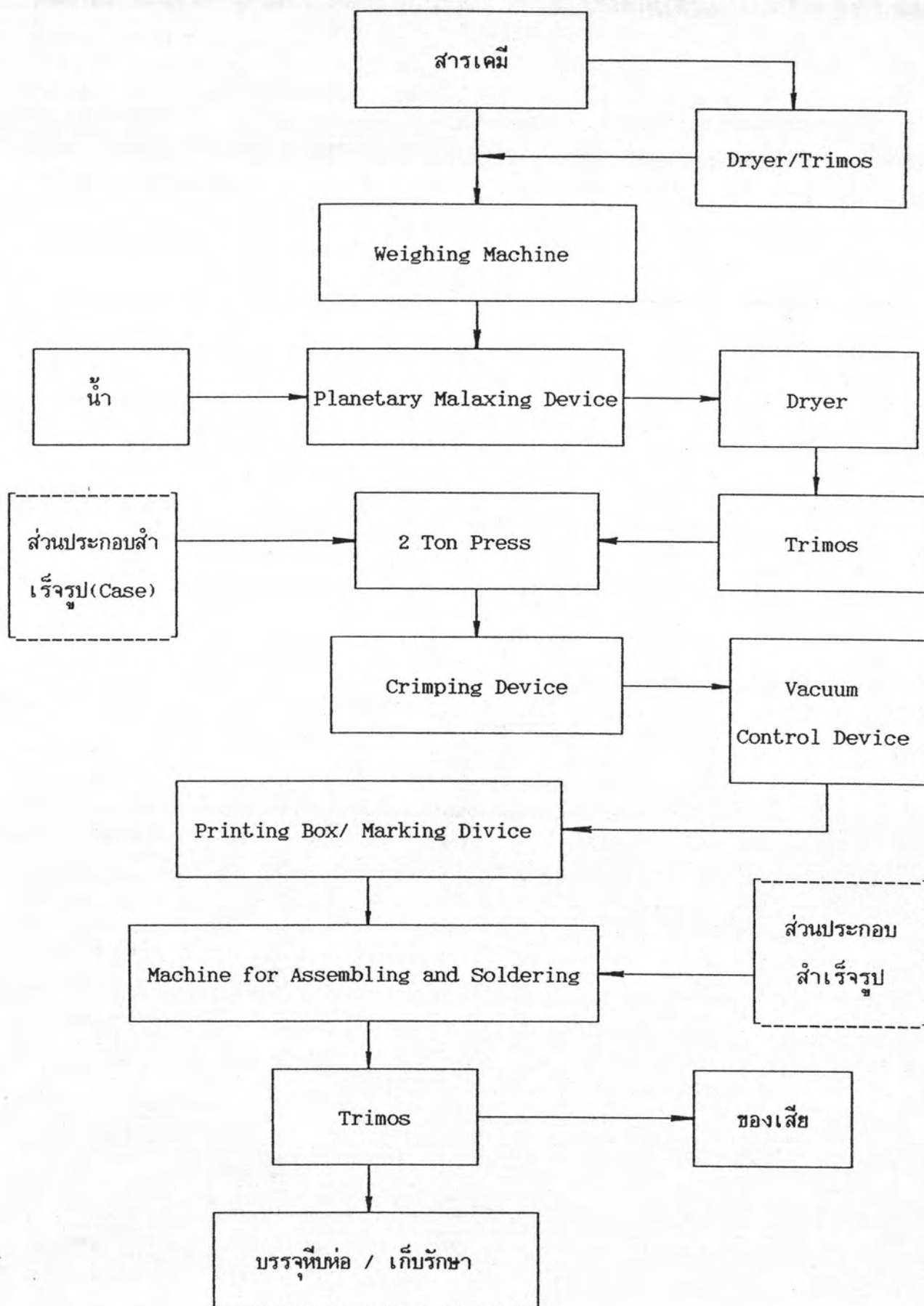
การนำส่วนผสมไฟโรเทคนิคเมื่อผ่านขบวนการผลิตออกมาแล้ว จากนั้นจะนำมาบรรจุเข้าสู่ตัวเรือนซึ่งเป็นชิ้นงานที่สั่งทำมาจากภายนอกจนสำเร็จออกมาเป็นผลิตภัณฑ์ ได้ศึกษาขั้นตอนของการประกอบลูกกระเบิดขว่างวัน สามารถแสดงรายละเอียดได้ดังนี้

1. นำส่วนผสมไฟโรเทคนิคที่ได้ไปตรวจสอบด้วยการ ชั่งน้ำหนัก แบ่งสัดส่วน และคุณสมบัติของส่วนผสมที่ได้
2. ทำการอบแห้งด้วยความร้อนเพื่อไล่ความชื้นที่ม
3. บรรจุส่วนผสมไฟโรเทคนิคให้เข้าไปอัดตัวอยู่ในตัวเรือนชิ้นงาน ที่สั่งทำมาเป็นส่วนประกอบสำเร็จรูป (Case)
4. ทำการปิดผนึกฝารัดแน่นด้วยสุญญากาศ เพื่อป้องกันความชื้น, ป้องกันน้ำและรักษาคุณภาพ
5. พ่นสีตัวเรือนชิ้นงาน ทำเครื่องหมายหรือตัวอักษรบนตัวเรือน เพื่อบอกให้ทราบใช้ถึงชนิดหรือประเภทของผลิตภัณฑ์ก่อนนำไปใช้งาน
6. นำส่วนประกอบของกลไกการจุดระเบิด ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำเร็จรูปสั่งทำประกอบเข้ากับตัวเรือนชิ้นงาน
7. ตรวจสอบคุณภาพ
8. บรรจุลงหีบห่อ และนำไปเก็บในคลังที่จัดเตรียมไว้

การผลิตผลิตภัณฑ์ไฟโรเทคนิค เพื่อมีไว้ใช้ในกิจการทหาร อาทิ ใช้เป็นพลุวัน พลุแสง พลุสัญญาณ ระเบิดวันสีต่าง ๆ หรือเพื่อเป็นโยชน์ตามความจำเป็น และการมีไว้ใช้ประโยชน์ทางพลเรือน เพื่อธุรกิจการค้าหรือเพื่อความบันเทิงหรือเพื่อความสวยงามมีมากมายหลากหลายรูปร่าง ชนิด ประเภท ขนาด และการนำไปใช้ประโยชน์

โดยหลักการตามกรรมวิธีการผลิตจะคล้ายคลึงกัน แตกต่างกันในส่วนองค์ประกอบของสารที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการทำส่วนผสม บรรจุลงภายในตัวเรือนของชิ้นงานที่จัดเตรียมไว้เท่านั้น

ผลการศึกษาทั้ง 3 ส่วนประกอบ คือ ส่วนประกอบสำเร็จรูป, ส่วนผสมไฟโรเทคนิค, และส่วนของกลไกการจุดระเบิด พบว่าในขบวนการผลิตมีความจำเป็นต้องใช้ความร้อนในการอบใช้น้ำในการทำส่วนผสมแบบเปียก ใช้เครื่องมือในการตรวจสอบคุณสมบัติ ทำให้สามารถกำหนดเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตได้เหมาะสมมีประสิทธิภาพเพียงพอ นอกจากนี้ยังมีของเสียที่เกิดจากการตรวจสอบซึ่งต้องมีมาตรการที่เหมาะสมในการกำจัดด้วย สำหรับขั้นตอนการผลิตลูกกระเบิดขว่างวันสีแดง โดยรวมทั้ง 3 ส่วนประกอบ สามารถแสดงได้ตามรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 ขั้นตอนการผลิตลูกกระเบิดข้างวงวันสีแดง

กำลังการผลิตและโปรแกรมการผลิต

ผลการศึกษาด้านการตลาด มูลค่าความต้องการผลิตผักที่ไฟโรเทคนิค ของปี 2533 มีมูลค่า 130,667,977 บาท และจากปริมาณความต้องการใช้จริงของทางการทหาร พบว่ามีปริมาณความต้องการ 144,000 หน่วยต่อปี จากกระบวนการผลิตโรงงานมีขีดความสามารถที่จะผลิตผลิตผักที่ไฟโรเทคนิค ที่มีไว้ใช้ในทางพลเรือนได้อีกมากโดยจำหน่ายให้กับส่วนราชการหรือเอกชน ได้ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ประมาณปีละ 146,000 หน่วยต่อปี ขีดความสามารถของโรงงานตามความต้องการ กำหนดโปรแกรมการผลิตแสดงได้ ตามตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 โปรแกรมการผลิตผลิตผักที่ไฟโรเทคนิค

ชื่อผลิตภัณฑ์	ขีดความสามารถผลิต (หน่วยต่อปี)	ปริมาณผลิต ทางการทหาร (หน่วยต่อปี)	ส่วนที่จำหน่าย ทางพลเรือน (หน่วยต่อปี)
กระสุนสัญญาณควันใช้กับระเบิดฝัก 25 ปอนด์	40,000	19,000	21,000
กระสุนสัญญาณควันใช้กับระเบิดฝัก 500 ปอนด์	2,000	1,000	1,000
พลุแสงสว่างต่อต้านอากาศยานวิถี จรวดควัน	60,000	30,000	30,000
สัญญาณขอความช่วยเหลือนักบิน	2,000	1,000	1,000
สัญญาณส่องแสงกระแทกด้วยมือ	6,000	3,000	3,000
สัญญาณแสงและควัน	2,000	1,000	1,000
กระสุนสัญญาณส่องแสง	2,000	1,000	1,000
ลูกระเบิดฝักขว้าง	16,000	8,000	8,000
ลูกระเบิดขว้างควัน	40,000	20,000	20,000
ลูกระเบิดขว้างควัน	60,600	30,000	30,000
เสียงเลียนแบบการระเบิด	60,000	30,000	30,000
รวม	290,000	144,000	146,000

ปริมาณการผลิตไฮโดรเทคนิคที่ใช้ในทางการทหาร เพื่อให้สอดคล้องกับความสามารถทางด้านเทคนิค ที่มีความจำเป็นต้องได้รับการถ่ายทอดจากผู้ที่มีความรู้ ความชำนาญพิเศษ ทางการใช้เครื่องจักร และการผลิต จึงวางโปรแกรมการผลิต สำหรับปีที่ 1 ร้อยละ 60 ปีที่ 2 ร้อยละ 80 และปีที่ 3 เป็นต้นไป จะทำการผลิตเต็มกำลังการผลิต เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการได้ แสดงตามตารางที่ 3.2 และ ตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.2 โปรแกรมการผลิตเพื่อใช้ในทางการทหาร

ชื่อผลิตภัณฑ์	ปริมาณที่จะผลิต (หน่วย/ปี)		
	ปีที่ 1 (60%)	ปีที่ 2 (80%)	ปีที่ 3-10 (100%)
กระสุนสัญญาณควัน ใช้กับระเบิดฝัก 25 ปอนด์	11,400	15,200	19,000
กระสุนสัญญาณควัน ใช้กับระเบิดฝัก 500 ปอนด์	600	800	1,000
พลุส่องสว่างต่อต้านอากาศยานวิถี	18,000	24,000	30,000
จรวดควัน	600	800	1,000
สัญญาณขอความช่วยเหลือนักบิน	1,800	2,400	3,000
พลุสัญญาณส่องแสงกระแทกด้วยมือ	600	800	1,000
สัญญาณแสงและควัน	600	800	1,000
กระสุนสัญญาณส่องแสง	4,800	6,400	8,000
ลูกระเบิดฝักขว้าง	12,000	16,000	20,000
ลูกระเบิดขว้างควัน	18,000	24,000	30,000
เสียงเลียนแบบการระเบิด	18,000	24,000	30,000
รวม	86,400	115,200	144,000

ตารางที่ 3.3 โปรแกรมการผลิตเพื่อใช้ในทางพลเรือน

ชื่อผลิตภัณฑ์	ปริมาณที่จะผลิต (หน่วย/ปี)		
	ปีที่ 1 (60%)	ปีที่ 2 (80%)	ปีที่ 3-10 (100%)
กระสุนสัญญาณควันใช้กับระเบิดฝัก 25 ปอนด์	12,600	16,800	21,000
กระสุนสัญญาณควันใช้กับระเบิดฝัก 500 ปอนด์	600	800	1,000
พลุส่องสว่างต่อต้านอากาศยานวิถี จรวดควัน	18,000	24,000	30,000
สัญญาณขอความช่วยเหลือนักบิน	600	800	1,000
สัญญาณส่องแสงกระแทกด้วยมือ	1,800	2,400	3,000
สัญญาณแสงและควัน	600	800	1,000
กระสุนสัญญาณส่องแสง	600	800	1,000
ลูกระเบิดฝักขว้าง	4,800	6,400	8,000
ลูกระเบิดขว้างควัน	12,000	16,000	20,000
เสียงเลียนแบบการระเบิด	18,000	24,000	30,000
เสียงเลียนแบบการระเบิด	18,000	24,000	30,000
รวม	87,600	116,800	146,000

ดังนั้น โรงงานจะมีกำลังการผลิต 290,000 หน่วยต่อปี เป็นการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ใช้ประโยชน์ในทางการทหาร 144,000 หน่วยต่อปี และเป็นผลิตภัณฑ์ส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้ทางการค้า 146,000 หน่วยต่อปี

วัตถุดิบ

การผลิตผลิตภัณฑ์ไฟโรเทคนิค แต่ละชนิดมีหลักการเดียวกัน แตกต่างกันที่องค์ประกอบของวัตถุดิบ รูปร่าง และเทคนิคการผลิต ที่จะให้เหมาะสมต่อการนำไปใช้ประโยชน์ วัตถุดิบหลักที่ใช้ประกอบด้วย

1. สารที่เป็นวัตถุดิบเม็ด มีอยู่หลายรูปแบบที่มีความไว หรือความเสถียรมากน้อยแตกต่างกัน สารวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิต เช่น ไนโตรเซลลูโลส ผงโลหะเงิน ดินดำ ซึ่งประกอบด้วย โปตัสเซียมไนเตรท กำมะถัน และถ่าน

2. สารให้ออกซิเจน เช่น โปตัสเซียมคลอเรต แบริยมคลอเรต โปตัสเซียมเปอร์คลอเรต แบริยมไนเตรท โปตัสเซียมไนเตรท โซเดียมไนเตรท สตรอนเทียมไนเตรท แบริยมเปอร์ออกไซด์ ตะกั่วไดออกไซด์ และโครเมียมออกไซด์

3. สารช่วยการเผาไหม้ เช่น เดคตริน ถ่าน โรซิน แลคโตส แซลแลค เมกซิล เซลลูโลส แอนติโมนีซัลไฟด์ ผงอลูมิเนียม แมกนีเซียม ซิลิโคน สังกะสี ฟอสฟอรัส กำมะถัน กรดกา ลิค อะคาร์บอยด์ เรซิน

4. สารทำให้เกิดเปลวไฟ เช่น แบริยมคาร์บอนเนต(สีเขียว) คริโอไลท์(สีเหลือง) คอปเปอร์แอมโมเนียมซัลเฟต(สีน้ำเงิน) โซเดียมออกซาลาเลท(สีเหลือง) คอปเปอร์คาร์บอนเนต(สีน้ำเงิน) คอปเปอร์อะซิเตท อาร์ซินไนท์(สีน้ำเงิน) สตรอนเทียม คาร์บอนเนต(สีแดง) สตรอนเทียม ออกซาลาเลท(สีแดง) ใช้สีเพื่อช่วยทำให้ควมมีสีต่าง ๆ เพิ่มขึ้น และใช้แอมโมเนียมคลอไรด์เพื่อทำให้เกิดควันสีขาว

5. สารช่วยทำให้เกิดความเงื่อ เช่น กลีเซอรอล ไตรสเตียเรตนารานิน ผงปูน ซอล์ก และดิน สารตัวนี้ทำหน้าที่ลดความรุนแรงของการระเบิดหรือการลุกไหม้

นอกจากวัตถุดิบที่กล่าวแล้ว มีสารประกอบอื่น ๆ เช่น ตัวเกาะยึด สารที่ทำให้เกิดควัน สารลดความไวของสารผสม สารป้องกันการเกิดปฏิกิริยาไม่ต้องการ สารที่เป็นตัวเร่งหรือตัวหน่วงในการเผาไหม้ และสารอื่น ๆ ซึ่งแล้วแต่เทคนิคการผลิตของแต่ละแห่ง สารที่กล่าวมาทั้งหมดนี้อาจคาบเกี่ยวกันและเปลี่ยนแปลงได้ การใช้สารก็ไม่จำเป็นต้องใช้หมดทุกตัว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดหรือประเภทของผลิตภัณฑ์ที่จะผลิต ข้อสำคัญ สารเหล่านี้จะต้องบริสุทธิ์ ปราศจากสิ่งอื่นเจือปน เพราะถ้ามีสิ่งอื่นเจือปนจะทำให้เกิดแรงเสียดทานเพิ่มมากขึ้นและเกิดการระเบิดที่รุนแรง วิถีแก้ไข อาจเติมสารลดความไว เช่น วาสลิน พาราฟิน เพื่อลดแรงเสียดทาน ขนาดของ

อนุภาคของสารก็เป็นสิ่งสำคัญ เพราะถ้าวัตถุดิบที่ยังมีอนุภาคเล็กเท่าใดก็จะช่วยให้การเผาไหม้เกิดขึ้นได้เร็วเท่านั้น นอกจากนี้วัตถุดิบที่นำมาใช้ไม่ควรเป็นสารที่ดูดความชื้น เพราะความชื้นจะเป็นตัวทำให้คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์เปลี่ยนไป

สำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์ไพโรเทคนิค ชนิดลูกระเบิดควันสีแดง (Smoke Grenade) มีวัตถุดิบ ประกอบด้วย

- Potassium per Chlorate
- Lactose
- Red Dye
- Sodium Bicarbonate
- Potasium
- Silicon Powder
- ตัวเรอขึ้นงาน
- แหวนยาง
- ชนวน
- แผ่นอลูมิเนียมบาง (ฟอยล์)

สารเคมีที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิต สามารถก่อให้เกิดอันตรายทั้งด้านการเกิดอัคคีภัย การระเบิด และด้านสุขภาพอนามัย เพราะมีคุณสมบัติไวต่อการลุกไหม้เมื่อเกิดการเสียดสี เกิดความร้อน กระทบก ทำให้เกิดการระเบิดขึ้นได้ จึงต้องเก็บรักษาไว้ในภาชนะที่ปิดสนิท จัดแยกประเภทให้ถูกต้องตามคุณสมบัติของสาร และสารเคมีที่ใช้อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัย อาทิ แมงกานีส ที่ใช้ในรูปของแมงกานีสไดออกไซด์ ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อตา เยื่อจมูก และเยื่อทางเดินหายใจ ถ้าเข้าไปสะสมในร่างกายเป็นจำนวนมากจะทำให้เกิดการแพ้พิษแมงกานีส มีอาการอ่อนเพลีย ปวดศีรษะ เบื่ออาหาร มีอาการทางประสาท และอาจเป็นอัมพาตได้ในที่สุด

แผ่นของสารเคมีบางตัว เช่น สารประกอบของตะกั่วหรือโครเมียม ในการผสมและการขนถ่าย ต้องใช้ความระมัดระวังมาก จึงควรให้ผู้ที่มีความชำนาญทางด้านนี้ โดยเฉพาะเป็นผู้ปฏิบัติงานและใช้คนงานผสมสารเคมีให้น้อยที่สุด บริเวณที่ผสมต้องแยกเป็นสัดส่วนจากบริเวณที่ปฏิบัติงานอื่น ๆ

การเก็บรักษาวัตถุดิบ ต้องแยกเก็บเป็นสัดส่วนและถูกต้องตามประเภทหรือชนิดของสาร ควรเก็บในห้องที่สร้างด้วยวัสดุทนไฟ มีการระบายอากาศอย่างเพียงพอ ห่างเปลวไฟและความร้อน ปิดห้องทุกครั้งเมื่อไม่มีการปฏิบัติงาน ที่สำคัญวัตถุดิบที่เก็บไว้ไม่ควรมากเกินความจำเป็น

เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต

การพิจารณาเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต ในการพิจารณาจะต้องคำนึงถึงคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องจักรที่จำเป็นต้องมี ต้องใช้ เพื่อให้เหมาะสมต่อโครงการและเพื่อให้ได้การผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงสุด เป็นขั้นตอนที่จะต้องดำเนินต่อไป ภายหลังจากการศึกษากระบวนการผลิต ชนิดและประเภทของวัตถุดิบที่ใช้ กำลังการผลิตและ โปรแกรมการผลิตตามความต้องการของตลาดที่เปลี่ยนแปลงไป ในขั้นตอนนี้จึงต้องทำการพิจารณาเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ปัจจัยการพิจารณาเลือกซื้อเครื่องจักร หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกบริษัทผู้ผลิต รวมทั้งระบบช่วยสนับสนุนการผลิตที่จำเป็น

สำหรับเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตผลิตภัณฑ์ไพโรเทคนิค ประกอบด้วย

เครื่องที่ 1 Pelletizing Machine เป็นเครื่องทำเม็ด สามารถทำเม็ดพลูปรูปทรงกลม ที่มีขนาด 9 มิลลิเมตร ทำได้ทั้งเม็ดพลูสีเขียวและหลายสี มีกำลังการผลิต 60 กิโลกรัมต่อวัน ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ Bom Shells, Roman Candles ใช้กำลังไฟฟ้า ขนาด 10 แอมป์ 2 กิโลวัตต์ มีจำนวน 1 เครื่อง ติดตั้งอยู่ใน อาคาร 1 ห้อง 22

เครื่องที่ 2 Machine Gun เป็นเครื่องทำเม็ด สามารถทำเม็ดพลูรูปทรงกระบอก ที่มีขนาด 8, 11, 15.5, 18 มิลลิเมตร ทำเม็ดพลูได้เพียงสีเขียว มีกำลังการผลิต 24 - 70 กิโลกรัมต่อวัน ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ Shells, Roman Candles 18 มิลลิเมตร ใช้กำลังไฟฟ้า ขนาด 1 แอมป์ 0.2 กิโลวัตต์ มีจำนวน 1 เครื่อง ติดตั้งอยู่ใน อาคาร 1 ห้อง 2

เครื่องที่ 3 และ 32 Granulator เป็นเครื่องผลิตส่วนผสม สามารถผลิตส่วนผสมไพโรเทคนิค ด้วยวิธีแบบเปียก (Wet Phase) มีกำลังการผลิตเครื่องละ 300 กิโลกรัมต่อวัน และใช้กำลังไฟฟ้า ขนาด 2 แอมป์ 0.45 กิโลวัตต์ มีจำนวน 2 เครื่อง สำหรับเครื่องที่ 3 จะผลิตส่วนผสม เพื่อใช้กับผลิตภัณฑ์ได้ทั้งหมด ยกเว้นการทำผลิตภัณฑ์ Smoke ติดตั้งอยู่ใน อาคาร 1 ห้อง 17 และ เครื่องที่ 32 จะผลิตส่วนผสมเพื่อใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ Smoke เท่านั้น ติดตั้งอยู่ใน อาคาร 2 ห้อง 1b

เครื่องที่ 4 Quick Sifter เป็นเครื่องร่อนสำหรับการผลิตส่วนผสม โดยใช้ตะแกรงร่อนความเร็วสูง เพื่อคัดขนาดส่วนผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน ใช้ร่อนคัดขนาดในการทำส่วนผสมของการทำผลิตภัณฑ์ทั้งหมด ยกเว้นการทำผลิตภัณฑ์ Smoke มีกำลังการผลิต 240 กิโลกรัม

ต่อวัน ใช้กำลังไฟฟ้า ขนาด 1 แอมป์ 0.2 กิโลวัตต์ จำนวน 1 เครื่อง ติดตั้งอยู่ใน อาคาร 1 ห้อง 17

เครื่องที่ 5 และ 31 Planetary Malaxing Device เป็นอุปกรณ์ผลิต ส่วนผสม ไพโรเทคนิค ด้วยวิธีแบบเปียก (Wet Phase) มีกำลังการผลิต 300 กิโลกรัมต่อวัน ใช้ กำลังไฟฟ้า ขนาด 4 แอมป์ 0.9 กิโลวัตต์ จำนวน 2 เครื่อง เครื่องที่ 5 ผลิตส่วนผสม เพื่อใช้กับผลิตภัณฑ์ทั้งหมด ยกเว้นการทำผลิตภัณฑ์ Smoke ติดตั้งอยู่ใน อาคาร 1 ห้อง 16 และ เครื่องที่ 31 ผลิตส่วนผสมเพื่อใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ Smoke เท่านั้น ติดตั้งอยู่ใน อาคาร 2 ห้อง 1a

เครื่องที่ 6 Turbula Can เป็นเครื่องผสม สำหรับการทำส่วนผสม ไพโร เทคนิค ด้วยวิธีแบบแห้ง สามารถผสมได้ครั้งละ 20 ลิตร มีกำลังการผลิต 300 กิโลกรัมต่อวัน ใช้กับการทำผลิตภัณฑ์ได้ทั้งหมด ใช้กำลังไฟฟ้าขนาด 2 แอมป์ 0.4 กิโลวัตต์ จำนวน 1 เครื่อง ติดตั้งอยู่ใน อาคาร 1 ห้อง 4

เครื่องที่ 7 Compression Plate เป็นเครื่องอัด ทำเม็ดผลรูปทรงกระ บอก สามารถทำการอัดเม็ดผลที่มี ขนาด 26.5 มิลลิเมตร ในขณะที่ส่วนผสมเปียก มีกำลังการผลิต 200 เม็ดต่อชั่วโมง ใช้สำหรับการทำผลิตภัณฑ์ Shells, Roman Candles ขนาด 30 มิลลิเมตร จำนวน 1 เครื่อง ติดตั้งอยู่ใน อาคาร 1 ห้อง 6

เครื่องที่ 8 Machine for Discharging Stars เป็นเครื่องบรรจุเม็ด ผลลงภาชนะที่จัดเตรียมไว้ เพื่อทำการเก็บรักษาอย่างปลอดภัย โดยมีกำลังการผลิตได้ 500 กิโลกรัมต่อวัน ใช้สำหรับการทำผลิตภัณฑ์ Shells, Candles มีจำนวน 1 เครื่อง ติดตั้ง อยู่ใน อาคาร 1 ห้อง 5

เครื่องที่ 9 Weighing Machine เป็นเครื่องชั่งน้ำหนักสารเคมี และส่วน ผสมไพโรเทคนิค ใช้กับการทำผลิตภัณฑ์ทั้งหมด ใช้กำลังไฟฟ้า ขนาด 2 แอมป์ 0.4 กิโลวัตต์ จำนวน 3 เครื่อง ติดตั้งอยู่ใน อาคาร 1 ห้อง 2, ห้อง 15 และ อาคาร 2 ห้อง 3

เครื่องที่ 10 Compression Machine for Delays เป็นเครื่องอัดส่วน ผสมไพโรเทคนิครูปทรงกระบอกเพื่อใช้ถ่วงเวลา มีกำลังการผลิต 2,000 เม็ดต่อวัน เพื่อใช้ ในการทำผลิตภัณฑ์ Candles ใช้กำลังไฟฟ้า ขนาด 4 แอมป์ 0.9 กิโลวัตต์ จำนวน 1 เครื่อง ติดตั้งอยู่ใน อาคาร 2 ห้อง 18b

เครื่องที่ 11 Machine for Loading Candles เป็นเครื่องบรรจุเม็ดผล

ในลักษณะจัดเรียงอย่างซ้ำ หึ่งหัวโม่สามารถบรรจุได้ 30 เม็ด ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ Roman Candles ขนาด 18 และ 30 มิลลิเมตร มีจำนวน 3 เครื่อง ติดตั้งอยู่ภายในอาคาร 2 ห้อง 16, ห้อง 17, ห้อง 18b

เครื่องที่ 12 Machine for Loading Bengals เป็นเครื่องบรรจุส่วนผสมไพโรเทคนิค ที่มีลักษณะเป็นผง สามารถบรรจุลงผลิตภัณฑ์ได้ 60 ชิ้นต่อชั่วโมง ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ Bengals, Smokeless Bengals, Fountains จำนวน 1 เครื่อง ติดตั้งอยู่ภายใน อาคาร 2 ห้อง 15

เครื่องที่ 13 Machine for Loading Jets เป็นเครื่องบรรจุส่วนผสมไพโรเทคนิค ที่มีลักษณะเป็นผง สามารถบรรจุลงผลิตภัณฑ์ได้ 60 ชิ้นต่อชั่วโมง ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ Jet ขนาด 18 และ 27 มิลลิเมตร จำนวน 1 เครื่อง ติดตั้งอยู่ภายใน อาคาร 2 ห้อง 15

เครื่องที่ 14 Machine for Loading Delays for Shells เป็นเครื่องประกอบชนวนถ่วงเวลา เพื่อใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ Shells ขนาด 50 ถึง 200 มิลลิเมตร ในหึ่งชั่วโมง สามารถประกอบชนวนถ่วงเวลาเข้าไปได้ 140 ถึง 600 ชิ้น มีจำนวน 1 เครื่อง ติดตั้งอยู่ภายใน อาคาร 2 ห้อง 14

เครื่องที่ 15 Machine for Impregnating Fuses เป็นเครื่องทำชนวนมีลักษณะการทำงาน ด้วยการเคลือบผสมดินปืนลงบนเชือกหรือด้าย สามารถทำการผลิตได้ 400 เมตรต่อวัน มีจำนวน 1 เครื่อง ติดตั้งอยู่ภายในอาคาร 2 ห้อง 4

เครื่องที่ 16 Maching for Assembling Fuses on Frame เป็นเครื่องที่ใช้สำหรับการประกอบชนวน ลงบนกรอบ (Frame) ซึ่งเป็นส่วนประกอบของการทำดอกไม้เพลิง สามารถผลิตได้ 400 เมตรต่อวัน ใช้กำลังไฟฟ้า ขนาด 2 แอมป์ 0.4 กิโลวัตต์ จำนวน 1 เครื่อง ติดตั้งอยู่ภายใน อาคาร 2 ห้อง 4

เครื่องที่ 17 Fine Nitrate Grinding เป็นเครื่องบดละเอียด สามารถบดละเอียดได้ 1 ตันต่อวัน ใช้กำลังไฟฟ้าขนาด 16 แอมป์ 3.5 กิโลวัตต์ จำนวน 1 เครื่อง ติดตั้งอยู่ภายใน อาคาร 1 ห้อง 9'

เครื่องที่ 18 Coarse Nitrate Grinding เป็นเครื่องบดหยาบ ที่ขีดความสามารถในการบดหยาบได้ 2 ตันต่อวัน ใช้กำลังไฟฟ้า ขนาด 6 แอมป์ 1.5 กิโลวัตต์ จำนวน 1 เครื่อง ติดตั้งอยู่ภายใน อาคาร 1 ห้อง 9'

เครื่องที่ 19 Balls Milling for Charcoal เป็นเครื่องบด ใช้สำหรับบดถ่านให้เป็นผงตามต้องการ สามารถทำการบดได้ 150 กิโลกรัมต่อวัน ใช้กำลังไฟฟ้า ขนาด 8 แอมป์ 1.8 กิโลวัตต์ ติดตั้งอยู่ภายใน อาคาร 1 ห้อง 9'

เครื่องที่ 20 Balls Milling for Colophane เป็นเครื่องบด เพื่อใช้สำหรับการบด Colophane ซึ่งเป็นสารเคมีที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิต สามารถทำการบดได้ 100 กิโลกรัมต่อวัน ใช้กำลังไฟฟ้า ขนาด 2.5 แอมป์ 0.5 กิโลวัตต์ จำนวน 1 เครื่อง ติดตั้งอยู่ภายใน อาคาร 1 ห้อง 9'

เครื่องที่ 21 Machine for Strangling 18 mm. Cardboard Tubes เป็นเครื่องปิดผนึก ใช้สำหรับการทำ Jets และ Fountains ขนาด 18 มิลลิเมตร สามารถทำการปิดผนึกได้ 300 ชิ้นต่อวัน จำนวน 1 เครื่อง ติดตั้งอยู่ภายใน อาคาร 1 ห้อง 8'

เครื่องที่ 22 Machine for Earthing Cardboard Tubes เป็นเครื่องอัดบรรจุปิด เพื่อใช้สำหรับการผลิต Jet ขนาด 18 มิลลิเมตร จำนวน 1 เครื่อง ติดตั้งอยู่ภายใน อาคาร 1 ห้อง 8'

เครื่องที่ 23 Semi Automatic Loading for Shells เป็นเครื่องบรรจุเม็ดพลุ ที่มีการทำงานแบบกึ่งอัตโนมัติ เพื่อใช้สำหรับการผลิต Shells ที่มีขนาดตั้งแต่ 50 ถึง 200 มิลลิเมตร ใช้กำลังไฟฟ้า ขนาด 10 แอมป์ 2.2 กิโลวัตต์ จำนวน 2 เครื่อง ติดตั้งอยู่ภายใน อาคาร 1 ห้อง 10 และ อาคาร 2 ห้อง 12

เครื่องที่ 24 Machine for Introducing Delays into Wads เป็นเครื่องบรรจุเม็ดชนวนถ่วงเวลา โดยประกอบเข้าไปในการดาซแข็งอัดดินปืน เพื่อใช้สำหรับการผลิต Roman Candles มีความต้องการใช้กำลังไฟฟ้า ขนาด 4 แอมป์ 0.9 กิโลวัตต์ จำนวน 1 เครื่อง ติดตั้งอยู่ภายใน อาคาร 2 ห้อง 18a

เครื่องที่ 25 Small Turbula เป็นเครื่องผสม โดยใช้วิธีการแบบแห้ง สำหรับการมีส่วนผสมไมโรเทคนิค ที่มีความไวในการจุดตัวสูงมาก สามารถผสมได้ครั้งละ 2 ลิตร เพื่อใช้ทำการผลิต Thunderflash ใช้กำลังไฟฟ้า ขนาด 4 แอมป์ 180 กิโลวัตต์ จำนวน 1 เครื่อง สามารถเคลื่อนย้ายได้ ใช้งานที่ อาคาร 1 ห้อง 4

เครื่องที่ 26 Chalk Distributor เป็นเครื่องจ่ายผงชอล์ค โดยการเติมผงชอล์คเข้าไปในชิ้นงาน ในการผลิต Grenades มีความต้องการใช้กำลังไฟฟ้า ขนาด 4 แอมป์ 0.75 กิโลวัตต์ จำนวน 1 เครื่อง สามารถเคลื่อนย้ายได้ ใช้งานที่ อาคาร 2 ห้อง 19

เครื่องที่ 27 Flaming and Stamping Machine เป็นเครื่องทำเครื่องหมายหรือตัวอักษร ด้วยวิธีการประทับหรือกระแทกลงบนชิ้นงาน สามารถทำงานได้ 500 ชิ้นต่อชั่วโมง สำหรับการทำ Grenades มีความต้องการกำลังไฟฟ้า ขนาด 10 แอมป์ 2 กิโลวัตต์ จำนวน 1 เครื่อง สามารถเคลื่อนย้ายได้ ใช้งานที่ อาคาร 2 ห้อง 19

เครื่องที่ 28 Machine for Assembling and Soldering เป็นเครื่องประกอบขนานล่งเข้าไปภายในชิ้นงาน สำหรับการทำ Grenades สามารถทำงานได้ 500 ชิ้นต่อชั่วโมง มีความต้องการกำลังไฟฟ้า ขนาดใช้กำลังไฟฟ้า ขนาด 3 แอมป์ 0.7 กิโลวัตต์ จำนวน 1 เครื่อง สามารถเคลื่อนย้ายได้ ใช้งานที่ อาคาร 2 ห้อง 19

เครื่องที่ 29 Vacuum Welding Machine เป็นเครื่องปิดผนึก ชิ้นงาน ด้วยวิธีการสุญญากาศเพื่อป้องกันน้ำ ใช้สำหรับการทำ Thunderflash, Hand Held Rocket, Day and Night Signal Distress สามารถทำงานได้ 100 ชิ้นต่อชั่วโมง ใช้กำลังไฟฟ้า ขนาด 10 แอมป์ 3.8 กิโลวัตต์ จำนวน 1 เครื่อง ติดตั้งอยู่ภายใน อาคาร 2 ห้อง 19

เครื่องที่ 30 Resin Distributor เป็นเครื่องบรรจุเรซิน มีการทำงานในลักษณะเติมเข้าไปในชิ้นงาน สำหรับการทำ Grenades สามารถทำงานได้ 100 ชิ้นต่อชั่วโมง จำนวน 1 เครื่อง สามารถเคลื่อนย้ายได้ ใช้งานที่ อาคาร 2 ห้อง 19

เครื่องที่ 33 10 Tons Press เป็นเครื่องอัดส่วนผสมไพโรเทคนิคเพื่อให้เข้าไปอัดอยู่ในตัวเรือนชิ้นงาน มีกำลังอัดขนาด 10 ตัน ใช้สำหรับการทำ Flares มีความต้องการใช้กำลังไฟฟ้า ขนาด 12 แอมป์ 2.6 กิโลวัตต์ จำนวน 1 เครื่อง ติดตั้งอยู่ภายใน อาคาร 2 ห้อง 3

เครื่องที่ 34 2 Tons Press เป็นเครื่องอัดส่วนผสมไพโรเทคนิคเพื่อให้เข้าไปอัดอยู่ในตัวเรือนชิ้นงาน มีกำลังอัดขนาด 2 ตัน ใช้สำหรับการทำ Smokes จำนวน 1 เครื่อง ติดตั้งอยู่ภายใน อาคาร 2 ห้อง 8a

เครื่องที่ 35 Printing Box เป็นเครื่องพิมพ์ ใช้ในการพิมพ์ผลิตภัณฑ์ทุกชนิดมีความต้องการใช้กำลังไฟฟ้า ขนาด 12 แอมป์ 2.6 กิโลวัตต์ จำนวน 1 เครื่อง ติดตั้งอยู่ภายในอาคาร 2 ห้อง 20

เครื่องที่ 36,39,41,44 Crimping Device เป็นอุปกรณ์ปิดผนึก มีการทำงานในลักษณะปิดฝาและรัดแน่น ใช้สำหรับการทำ Hand Held Rocket ได้ 60 ชิ้นต่อชั่วโมง Smoke Grenade ได้ 100 ชิ้นต่อชั่วโมง และ Pen Gun ได้ 100 ชิ้นต่อชั่วโมง จำนวน 4

เครื่อง สามารถเคลื่อนย้ายได้ ใช้งานที่ อาคาร 2 ห้อง 19

เครื่องที่ 37 Marking Device เป็นอุปกรณ์ทำเครื่องหมาย หรือตัวอักษร ในลักษณะพิมพ์ลงบนชิ้นงาน สามารถใช้ได้กับการทำผลิตภัณฑ์ทุกชนิด จำนวน 1 เครื่อง สามารถเคลื่อนย้ายได้ ใช้งานที่ อาคาร 2 ห้อง 19

เครื่องที่ 38 Machine for Assembling Percussion Caps เป็นเครื่องบรรจุซองส่งเข้าไปในชิ้นงาน ทำงานในลักษณะบีบรัดซองให้ติดแน่นอยู่กับที่ ใช้สำหรับการทำ Day and Night Distress Signal จำนวน 1 เครื่อง สามารถเคลื่อนย้ายได้ ใช้งานที่ อาคาร 2 ห้อง 19

เครื่องที่ 40 Vacuum Control Device เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับปิดผนึก และตรวจสอบชิ้นงาน ชนิดสุญญากาศ มีไว้ใช้เพื่อการตรวจสอบ และทำการปิดหรือรัดชิ้นงานหลังจากที่บรรจุส่วนผสมเข้าตัวเรือน สำหรับการทำ Smoke Grenade จำนวน 1 เครื่อง สามารถเคลื่อนย้ายได้ ใช้งานที่ อาคาร 2 ห้อง 19

เครื่องที่ 42 Marking Device-Ink Jet เป็นอุปกรณ์ใช้ทำเครื่องหมาย หรือตัวอักษร ลงบนผิวงาน เพื่อใช้ในการทำ Grenades สามารถทำงานได้ 100 ชิ้นต่อชั่วโมง มีความต้องการใช้กำลังไฟฟ้า ขนาด 0.8 แอมป์ 180 กิโลวัตต์ จำนวน 1 เครื่อง สามารถเคลื่อนย้ายได้ ใช้งานที่ อาคาร 2 ห้อง 19

เครื่องที่ 43 Screwing Machine เป็นเครื่องประกอบซองจรวดระเบิดส่ง เข้าไปอยู่ในตัวเรือนชิ้นงาน ทำงานได้ 100 ชิ้นต่อชั่วโมง มีไว้ใช้สำหรับการทำ Grenades จำนวน 1 เครื่อง สามารถเคลื่อนย้ายได้ ใช้งานที่ อาคาร 2 ห้อง 19

เครื่องที่ 45 Trimos เป็นเครื่องมือตรวจสอบ มีไว้ใช้สำหรับการตรวจสอบ อุปกรณ์ วัตถุดิบ ส่วนผสมไพโรเทคนิค หรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานผลิตภัณฑ์ทุกชนิด จำนวน 1 เครื่อง สามารถเคลื่อนย้ายได้ ใช้งานที่ อาคาร 1 ห้อง 3

เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตทั้งหมด เป็นเครื่องจักรที่ออกแบบและสร้างขึ้นเพื่อการผลิตผลิตภัณฑ์ไพโรเทคนิคโดยเฉพาะ จากผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ และมีความชำนาญเป็นพิเศษ สำหรับโรงงานประเภทนี้ เมื่อนำเครื่องจักรเข้าสู่โรงงานแล้วผู้ผลิตเครื่องจักรจะต้องทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ใช้งานเครื่องจักรและอุปกรณ์ได้ และทำการผลิตได้อย่างต่อเนื่อง

ในการพิจารณาเลือกซื้อเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต เพื่อให้เหมาะสมต่อโครงการ จะพิจารณาจากปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ให้ผลตอบแทนการลงทุนสูง
2. ใช้เงินลงทุนต่ำ เสียค่าใช้จ่ายขณะใช้งานต่ำ
3. ผลิตผลิตภัณฑ์ได้ดี มีคุณภาพตามต้องการ
4. รูปร่าง แบบ ขนาด วัสดุที่ใช้
5. ความมั่นคงของบริษัทผู้ขาย

นอกจากปัจจัยในการพิจารณาเลือกซื้อแล้ว ยังมีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกบริษัทผู้ผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์ ซึ่งมีความสำคัญต่อโครงการ ประกอบด้วย

1. คุณสมบัติของบริษัทผู้ผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์ โดยพิจารณาความสามารถในการผลิตเครื่องจักร การรับประกันคุณภาพ การถ่ายทอดเทคโนโลยี การบำรุงรักษา จากการศึกษาผลงานในอดีตที่ผ่านมา
2. ราคาที่เหมาะสม ทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างคู่แข่งชั้น และพิจารณาสิทธิประโยชน์ที่เกี่ยวข้องที่โครงการจะได้รับในการสั่งซื้อเครื่องจักร อาทิ การได้รับการยกเว้นภาษี การประกันภัย การขนส่ง การติดตั้ง ซึ่งมีผลโดยตรงต่อราคาทั้งสิ้น
3. ความเป็นผู้เชี่ยวชาญ โดยจะต้องเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญเป็นพิเศษสำหรับการผลิตของโรงงานประเภทนี้ ซึ่งต้องอาศัยทั้งความชำนาญและประสบการณ์

สถานที่ตั้งโรงงาน

การเลือกสถานที่ตั้งโรงงานมีผลต่อค่าใช้จ่ายในการลงทุน ต้นทุนการผลิต การได้สถานที่ตั้งที่เหมาะสมจึงช่วยให้เสียค่าใช้จ่ายในการลงทุนต่ำ และจะให้ประโยชน์สูงแก่ผู้ประกอบการซึ่งจะมีผลต่อการแข่งขัน การทำกำไร และความอยู่รอดของโรงงานด้วย นอกจากนี้ยังทำให้เกิดความคล่องตัวในการบริหาร การพิจารณาสถานที่ตั้งโรงงานจึงมีความสำคัญต่อโครงการ

โดยเฉพาะอย่างยิ่งสถานที่ตั้งโรงงานสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์ไฟโรเทคนิค มีข้อจำกัดที่สำคัญที่ต้องพิจารณาเป็นพิเศษในเรื่องสถานที่ตั้งโรงงาน 2 ประการ

ประการแรก ข้อจำกัดที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อม เนื่องจากสารที่ใช้เป็นวัตถุดิบกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์ การเก็บรักษา การขนส่ง อาจเกิดเหตุอันตราย อาทิ การระเบิดก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สิน จึงต้องพิจารณาทั้งที่ตั้งและบริเวณข้างเคียงโรงงาน

ประการที่สอง ข้อจำกัดที่เกี่ยวกับทางราชการ เนื่องจากโรงงานประเภทนี้เป็นโรงงานที่ทางราชการทำการควบคุมเข้มงวดเป็นพิเศษ เพราะมีผลต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน และเสถียรภาพความมั่นคงของประเทศ จึงมีหน่วยงานราชการเข้าควบคุมดังนี้

1. กรมตำรวจ กระทรวงมหาดไทย
2. กรมการอุตสาหกรรมทหาร กระทรวงกลาโหม
3. กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

จากข้อจำกัดที่มี สถานที่ตั้งโรงงานที่ทางราชการจะอนุญาตให้ตั้งโรงงานได้มี 5 แห่ง คือ แขวงทุ่งสีกัน เขตดอนเมือง, จังหวัดนครราชสีมา, จังหวัดอุบลราชธานี, จังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดลพบุรี

ผลการศึกษาวิเคราะห์ห้สถานที่ตั้งโรงงานที่เหมาะสม ตามข้อจำกัดและปัจจัยเอื้ออำนวยคือที่จังหวัดลพบุรี ตามรูปที่ 3.5 โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ลักษณะภูมิประเทศ ตั้งอยู่บนที่ดอนลงมาจากเทือกเขาสามยอดทางตะวันออก พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบสลับเนินเขา มีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 40-600 เมตร มีแม่น้ำที่สำคัญไหลผ่าน 3 สาย คือ แม่น้ำลพบุรี แม่น้ำป่าสัก และแม่น้ำโพธิ์ชัย
2. สภาพภูมิอากาศ เป็นแบบร้อนชื้น มีอุณหภูมิเฉลี่ย 35 องศาเซลเซียส มีฝนตกเฉลี่ยปีละประมาณ 1,217.2 มิลลิเมตร โดยแต่ละปีมีฝนตกประมาณ 108.7 วัน ซึ่งเป็นสภาพอากาศที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทนี้

3. การคมนาคม อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานคร ประมาณ 150 กิโลเมตร มีทางหลวงแผ่นดินจากกรุงเทพฯ ถึง ลพบุรี ขนาด 4 ช่องทาง สะดวกปลอดภัย ทางรถไฟมีสถานีรถไฟลพบุรี เที่ยวขบวนรถวันละ 16 ขบวน ตลอดทั้งวัน โดยใช้เวลาเดินทางประมาณ 3 ชั่วโมง จึงสะดวกและปลอดภัยในการขนส่งวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์

4. พลังงานไฟฟ้า เครื่องจักรและอุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวก มีความจำเป็นจำเป็นต้องใช้ไฟฟ้าที่เพียงพอต่อกิจการ ไม่เกิดปัญหาไฟฟ้าดับกระทันหันหรือไฟฟ้าไม่เพียงพอ เพราะอาจทำให้เกิดความเสียหาย ได้สำรวจพบว่าจังหวัดลพบุรี อยู่ในความดูแลของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (เขต 3 ภาค 1) และโรงงานสามารถขอติดตั้งสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อยภายในได้ โดยมีกำลังไฟฟ้า ขนาด 500 กิโลวัตต์ เพียงพอต่อการประกอบกิจการ

5. น้ำ จำเป็นต้องมีเพื่อใช้ และ บริโภค ได้จากการประปาส่วนภูมิภาคและจากแหล่งน้ำตามธรรมชาติ ประมาณการใช้ น้ำ 500 ลูกบาศก์เมตรต่อเดือน นอกจากนี้มีบ่อนักเก็บน้ำสำรองเพื่อใช้ในการดับเพลิงเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินได้อย่างเพียงพอ

6. การกำจัดของเสีย วัตถุดิบ วัสดุ ภาชนะบรรจุในกรรมวิธีการผลิต ต้องได้ได้รับการกำจัดอย่างถูกวิธี เพื่อไม่ให้ก่อเหตุเดือดร้อนอันตราย ทำการแยกเก็บเป็นสัดส่วนและภาชนะบรรจุวัสดุควรล้างทำความสะอาดทุกวัน สำหรับเศษวัสดุและผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้ จะจัดเก็บในสถานที่เหมาะสม การกำจัดของเสียมีพื้นที่เพียงพอโดยไม่ส่งผลกระทบต่อ

7. การติดต่อสื่อสาร มีชุมสายโทรศัพท์ 4 แห่ง แบ่งแยกพื้นที่ให้บริการทั่วจังหวัด มีเลขหมายที่สามารถให้บริการได้ 10,000 เลขหมาย และยังมีโครงการขยายเลขหมายในช่วง 2-3 ปีข้างหน้า เพื่อเตรียมการรับบริการขยายตัวทางเศรษฐกิจในอนาคต ดังนั้นจึงสามารถติดตั้งโทรศัพท์ได้อย่างเพียงพอ ซึ่งจะทำให้โครงการได้รับความสะดวกรวดเร็ว จากการติดต่อสื่อสารได้เป็นอย่างดี ทำให้เกิดความคล่องตัว ประหยัดค่าใช้จ่ายและเวลา

8. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากชนิดและประเภทของผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิต อาจก่อให้เกิดเหตุเดือดร้อนอันตรายต่อสภาพสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับสารเคมี ความร้อน การระเบิด อัคคีภัย ซึ่งเป็นผลเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สิน ดังนั้นโครงการจึงมีความจำเป็นต้องอยู่ห่างไกลชุมชน และมีพื้นที่ ที่มีขนาดเพียงพอประมาณ 90 ไร่ ภายในพื้นที่มีสิ่งกีดขวางเพื่อป้องกันภัยที่อาจเกิดขึ้น อาทิ โพลงดิน ก้อนหินใหญ่ หลุมพาระ นอกจากนี้บริเวณโดยรอบที่ตั้งโรงงานในจังหวัดลพบุรี มีพื้นที่ว่างเปล่าเพียงพอและอยู่ในเขตหวงห้ามของทางราชการ

การวางผังโรงงาน

การวางผังโรงงานที่ดีมีผลให้การผลิตมีประสิทธิภาพ ลดต้นทุนการผลิต ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดี โดยการพิจารณาการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ให้ได้ผลคุ้มค่ามากที่สุด และมีส่วนช่วยป้องกันรักษาทรัพย์สินให้มีความปลอดภัย มีอายุการใช้งานยาวนาน นอกจากนี้ยังทำให้โรงงานได้รับความสะดวกในการบริหารงาน ง่ายต่อการควบคุมตรวจสอบแต่ละขั้นตอน ลดระยะทางการเคลื่อนย้าย ป้องกันอันตรายจากสารพิษ ป้องกันอันตรายจากการระเบิดและมีสภาพแวดล้อมที่ดีในการทำงาน

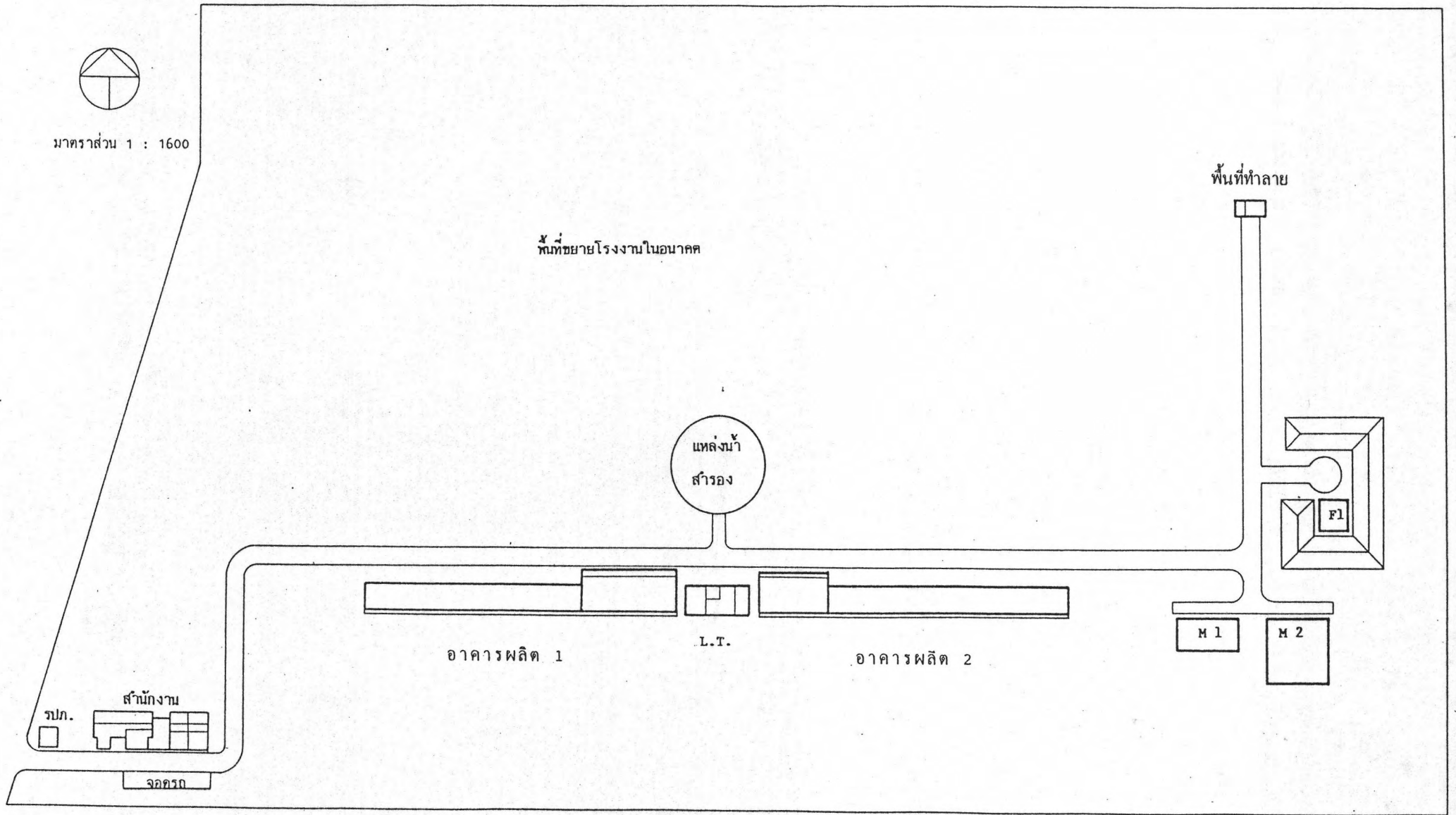
ผลการศึกษาวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต กระบวนการผลิต กำลังการผลิต สถานที่ตั้งโรงงาน ทำให้ทราบแนวการวางผังโรงงานที่เหมาะสม ซึ่งสามารถแบ่งได้ 2 ส่วน คือ การวางผังบริเวณโรงงาน และการวางผังอาคารโรงงาน

การวางผังบริเวณโรงงาน ทำการจัดวางอาคารสิ่งปลูกสร้างให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม ตามขนาดของพื้นที่ดินที่ได้จัดเตรียมไว้ เพื่อให้เอื้ออำนวยต่อการประกอบกิจการโรงงานมากที่สุด แสดงรายละเอียดได้ตาม รูปที่ 3.6 ดังนี้

สัญลักษณ์	สิ่งปลูกสร้าง	พื้นที่(ตารางเมตร)
B1	อาคารผลิต 1	19.00 X 106.00
B2	อาคารผลิต 2	18.00 X 105.00
L.T.	อาคารสนับสนุนการผลิต	14.00 X 25.00
M1	อาคารคลังสินค้า และเก็บรักษา	14.00 X 24.00
M2	อาคารคลังสินค้า และเก็บรักษา	24.00 X 24.00
F1	อาคารคลังเก็บวัตถุดิบ	14.00 X 14.00
-	อาคารสำนักงานบริหาร	16.00 X 42.00
-	อาคารรักษาความปลอดภัย	6.50 X 6.50
-	ที่จอดรถยนต์	5.00 X 30.00
-	แหล่งน้ำสำรอง เส้นผ่าศูนย์กลาง 30 เมตร	
-	ถนนภายในบริเวณโรงงาน กว้าง 6 เมตร	
-	พื้นที่ทาลายของเสีย รัศมีโดยรอบ 60 เมตร	
-	ล้อมรั้วรอบโรงงาน	



มาตราส่วน 1 : 1600



รูป 3.6 แผนผังแสดงการวางผังบริเวณ และอาคารโรงงาน

โรงงานที่ทำการผลิตผลิตภัณฑ์ไฟโรเทคนิค ในกาารออกแบบวางผังโรงงานต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สินเป็นสำคัญ จึงต้องพิจารณาสภาพการทำงาน อุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการทำงาน ต่อการผลิตได้ โดยเฉพาะสาเหตุที่เกิดจาก

1. การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิทำงาน ในบริเวณที่มีความร้อนสูงหรือทำงานที่เกี่ยวข้องกับการอบด้วยความร้อน
2. ประกายไฟที่เกิดขึ้นขณะปฏิบัติงาน
3. ปฏิกริยาทางเคมีของขบวนการผลิต จากวัตถุดิบในลักษณะที่เป็น ฝุ่น คิวน์ แก๊ส หรือสารเคมีที่เป็นอันตรายโดยตรง

ดังนั้น อาคารที่มีภายในบริเวณโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์ไฟโรเทคนิค อาทิ อาคารผลิต อาคารเก็บวัตถุดิบ อาคารคลังเก็บผลิตภัณฑ์ จึงต้องแยกออกจากกันอย่างน้อย 20 เมตร และควรห่างจากอาคารสำนักงานอย่างน้อย 30 เมตร ลักษณะอาคารควรมีอากาศถ่ายเทได้สะดวก แบ่งออกเป็นห้องย่อย ๆ สำหรับทำงานที่แตกต่างกันเพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดขึ้น

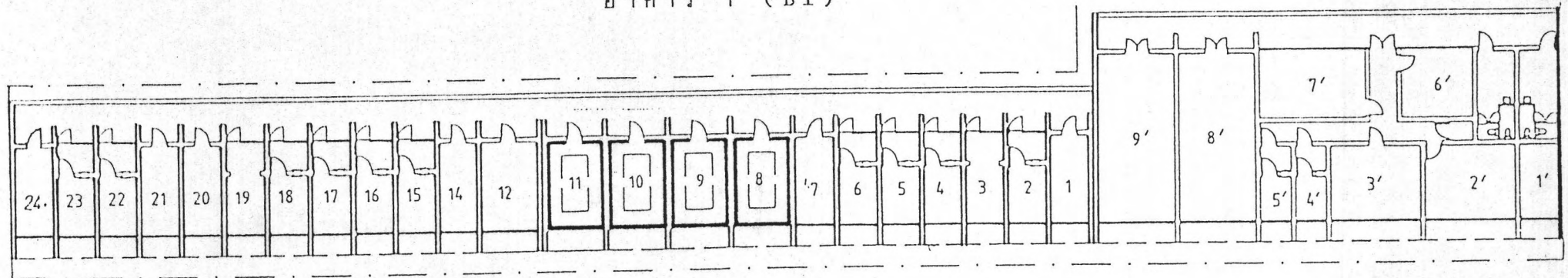
การวางผังอาคาร ผลิตผลิตภัณฑ์ไฟโรเทคนิค จึงทำการจัดวางเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตให้อยู่ในที่ที่เหมาะสมเกิดประโยชน์สูงสุดต่อโครงการโดยพิจารณาเกี่ยวกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ ขนาดพื้นที่ทำงาน ความปลอดภัย การขนถ่ายวัสดุอุปกรณ์ การถ่ายเทอากาศและแสงสว่าง ผลจากการศึกษาผลิตภัณฑ์ตามโครงการนี้ จึงใช้การวางผังโรงงานแบบกระบวนการผลิต (Process Layout) เป็นกาารวางผังที่เหมาะสมสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทเดียวกันแต่มีหลายชนิด ให้ความปลอดภัยในการทำงานสูง มีความคล่องตัวในการทำงานดี มีความยืดหยุ่นตัวสูงในการผลิต แสดงได้ดังรูปที่ 3.7 และ 3.8

การวางผังอาคาร พิจารณาจากปัจจัยที่สำคัญ ดังนี้

1. ระยะห่างของแต่ละอาคาร
2. รัศมีของพื้นที่อันตราย
3. โอกาสหรือความเป็นไปได้ที่อาจเกิดอันตราย
4. การขนถ่ายวัสดุ
5. ความปลอดภัยในเรื่องอัคคีภัย
6. ความปลอดภัยในเรื่องการขนส่ง
7. ความปลอดภัยจากการระเบิด
8. ขั้นตอนการผลิต

รูปที่ 3.7 แผนผังแสดงรายละเอียดการวางผังแบ่งพื้นที่ภายใน

อาคาร 1 (B1)



อาคารผลิต 1 แสดงรายละเอียดการวางผังแบ่งพื้นที่ภายใน

ห้อง (CELL)	รายการ	พื้นที่ (ตารางเมตร)
1	เตรียมการผลิต	2.5 X 5.5
2	มีเครื่อง Machine Gun ใช้ทำเม็ดพลูรูปทรงกระบอก สำหรับการทำ Shell, Roman Candle ขนาด 18 มม. และ Weighing Machine สำหรับชั่งน้ำหนักวัตถุระเบิด และส่วนผสม	2.5 X 3.5
3	มี Trimos ใช้สำหรับการตรวจสอบอุปกรณ์, วัตถุระเบิด, ส่วนผสมไพโรเทคนิค และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	2.5 X 5.5
4	มีเครื่อง Turbula Can ใช้ผสมวัตถุระเบิดที่มีความไวในการจุดตัวสูงมาก เพื่อใช้ทำส่วนผสมไพโรเทคนิค สำหรับการทำ Thunderflash	2.5 X 3.5
5	มี Machine for Discharging Stars ใช้ทำเม็ดพลูรูปทรงกระบอก และทำการบรรจุเม็ดพลูเข้าชิ้นงาน สำหรับการทำ Shells, Roman Candles	2.5 X 3.5
6	มีเครื่อง Compression Plate ใช้ทำเม็ดพลูรูปทรงกระบอก ขนาด 26.5 มิลลิเมตร ทดสอบส่วนผสมเปียก สำหรับการทำ Shells, Roman Candles	2.5 X 3.5
7	เก็บวัตถุระเบิด สารเคมีและส่วนผสม	2.5 X 5.5
8	อบไล่ความชื้น วัตถุระเบิด สารเคมีและส่วนผสม	3.75 X 5.5
9	อบไล่ความชื้น วัตถุระเบิด สารเคมีและส่วนผสม	3.75 X 5.5
10	อบไล่ความชื้น วัตถุระเบิด สารเคมีและส่วนผสม	3.75 X 5.5
11	อบไล่ความชื้น วัตถุระเบิด สารเคมีและส่วนผสม	3.75 X 5.5
12	เก็บวัตถุระเบิด สารเคมีและส่วนผสม	3.75 X 5.5
14	เก็บวัตถุระเบิด สารเคมีและส่วนผสม	2.5 X 5.5
15	มี Weighing Machihe เพื่อใช้ชั่งน้ำหนักวัตถุระเบิด	2.5 X 3.5

ห้อง (CELL)	รายการ	พื้นที่ (ตารางเมตร)
	สารเคมี และส่วนผสม ไพโรเทคนิค	
16	มีอุปกรณ์ Planetary Malaxing ใช้ทำส่วนผสม ไพโรเทคนิค แบบเปียก สำหรับการทำให้ผลิตภัณฑ์ทุกชนิด	2.5 X 3.5
17	มีเครื่อง Granulater ใช้ทำส่วนผสม ไพโรเทคนิค แบบเปียก สำหรับการทำให้ผลิตภัณฑ์ทุกชนิด และเครื่อง Quick Sifter เป็นตะแกรงร่อนความเร็วสูง เพื่อ คัดขนาด ในการทำส่วนผสม ไพโรเทคนิค	2.5 X 3.5
18	ทำส่วนผสม ไพโรเทคนิค แบบเปียก เพื่อใช้สำหรับ การทำให้ผลิตภัณฑ์ทุกชนิด	2.5 X 3.5
19	เก็บวัตถุดิบ สารเคมีและส่วนผสม	2.5 X 5.5
20	เก็บวัตถุดิบ สารเคมีและส่วนผสม	2.5 X 5.5
21	เก็บวัตถุดิบ สารเคมีและส่วนผสม	2.5 X 5.5
22	มีเครื่อง Pelletising Machine ใช้ทำเม็ดพลูรูป ทรงกลมสี่เหลี่ยมและหลายสี สำหรับการทำให้ Bom Shells, Roman Candles	2.5 X 3.5
23	ทำเม็ดพลูรูปทรงกลมสี่เหลี่ยมและหลายสี สำหรับการทำให้ Bom Shells, Roman Candles	2.5 X 3.5
24	เก็บวัตถุดิบ สารเคมีและส่วนผสม	2.5 X 5.5
1	ห้องปฏิบัติการทางเคมี และควบคุมคุณภาพ	2.5 X 4.5
2	ห้องปฏิบัติการทางเคมี และควบคุมคุณภาพ	6 X 4.5
3	ห้องปฏิบัติการทางเคมี และควบคุมคุณภาพ	6 X 4.5
4	ห้องประกอบรวมชิ้นงานที่ผลิต	2 X 3
5	ห้องประกอบรวมชิ้นงานที่ผลิต	2 X 3
6	ห้องประชุมปรึกษาหารือ	4.5 X 4.5
7	สำนักงานบริหารการผลิต	4.5 X 7
8	มี Machine for Strangling 18 mm. ใช้ปิด	5 X 11

ห้อง (CELL)

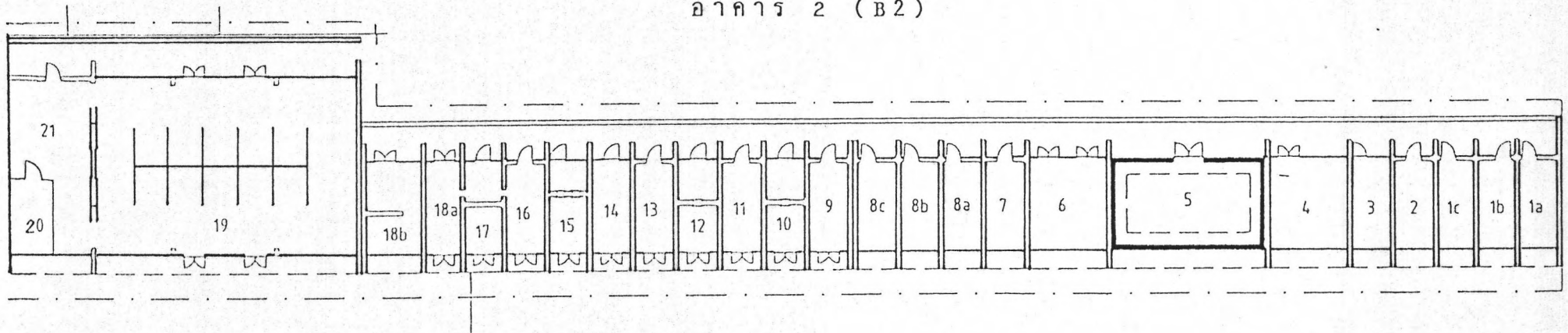
รายการ

พื้นที่ (ตารางเมตร)

9	ผนึกรัดแน่น และ Machine for Earthing ใช้ อัดบรรจุปิด สำหรับการทำ Jet ขนาด 18 มิลลิเมตร มี Fine Nitrate Grinding, Coarse Nitrate Grinding, Balls Milling for Charcoal, Ball Milling for Colophane เพื่อใช้สำหรับบด วัตถุดิบ ทั้งหยาบและละเอียด	5 X 11
---	--	--------

รูปที่ 3.8 แผนผังแสดงรายละเอียดการวางผังแบ่งพื้นที่ภายใน

อาคาร 2 (B2)



อาคารผลิต 2 แสดงรายละเอียดการวางผังแบ่งพื้นที่ภายใน

ห้อง (CELL)	รายการ	พื้นที่ (ตารางเมตร)
1a	มีอุปกรณ์ Planetary Malaxing ใช้ทำส่วนผสม ไพโรเทคนิค แบบเปียก สำหรับทำ Smoke	2.5 X 5.5
1b	มีเครื่อง Granulator ใช้ทำส่วนผสมไพโรเทคนิค แบบเปียก สำหรับทำ Smoke	2.5 X 5.5
1c	เก็บวัตถุดิบ สารเคมีและส่วนผสม	2.5 X 5.5
2	เก็บวัตถุดิบ สารเคมีและส่วนผสม	2.5 X 5.5
3	มี Weighing Machine เพื่อใช้ชั่งน้ำหนักวัตถุดิบ และส่วนผสมไพโรเทคนิค และ 10 Ton Press ใช้ อัดส่วนผสมไพโรเทคนิค สำหรับทำ Flares	2.5 X 5.5
4	มี Machine for Impregnating Fuses และ Machine for Assembling Fuses on Frame เพื่อใช้ในการทำ และประกอบชนวน	5 X 5.5
5	อบชนวนไล่ความชื้น	10 X 5.5
6	ประกอบชนวน	5 X 5.5
7	เก็บวัตถุดิบ สารเคมีและส่วนผสม	2.5 X 5.5
8a	มี 2 Ton Press ใช้อัดส่วนผสมไพโรเทคนิคเข้า ชิ้นงาน สำหรับการทำให้ Smokes	2.5 X 5.5
8b	เก็บวัตถุดิบ สารเคมีและส่วนผสม	2.5 X 5.5
8c	ประกอบรวมชิ้นงาน	2.5 X 5.5
9	เก็บวัตถุดิบ สารเคมีและส่วนผสม	2.5 X 5.5
10	มีเครื่อง Semi Automatic Loading เพื่อใช้ บรรจุเม็ดพลุส่งเข้าชิ้นงาน แบบกึ่งอัตโนมัติ สำหรับ การทำ Shells ขนาด 50-200 มิลลิเมตร	2.5 X 2.5
11	เก็บวัตถุดิบ สารเคมีและส่วนผสม	2.5 X 5.5

ห้อง (CELL)	รายการ	พื้นที่ (ตารางเมตร)
12	มีเครื่อง Semi Automatic Loading เพื่อใช้บรรจุเม็ดพลุส่งเข้าขึ้นงาน แบบกึ่งอัตโนมัติ สำหรับการทำให้ Shells ขนาด 50-200 มิลลิเมตร	2.5 X 2.5
13	เก็บวัตถุติด สารเคมีและส่วนผสม	2.5 X 5.5
14	มี Machine for Loading Delays for Shell ใช้ประกอบชนวนล่าช้า สำหรับการทำให้ Shells	2.5 X 5.5
15	มี Machine for Loading Bengals ใช้เพื่อบรรจุส่วนผสมไพโรเทคนิคที่เป็นผง เข้าสู่ขึ้นงาน สำหรับการทำให้ Bengals, Smokes, Fountains และ มี Machine for Loading Jets เพื่อใช้บรรจุส่วนผสมไพโรเทคนิคที่เป็นผง เข้าสู่ขึ้นงาน สำหรับการทำให้ Jet ขนาด 18 มม. และ 27 มม.	2.5 X 3.5
16	มี Machine for Loading Candles ใช้บรรจุเม็ดพลุเข้าสู่ขึ้นงาน ด้วยการจัดเรียงซ้ำ ๆ สำหรับการทำให้ Roman Candles	2.5 X 5.5
17	มี Machine for Loading Candles ใช้บรรจุเม็ดพลุเข้าสู่ขึ้นงาน ด้วยการจัดเรียงซ้ำ ๆ สำหรับการทำให้ Roman candles	2.5 X 5.5
18a	มี Machine for Introducing Delays into Wad ใช้บรรจุเม็ดชนวนล่าช้า เข้าไปในกระดาดแข็ง สำหรับการทำให้ Roman Candles	2.3 X 5.5
18b	มี Compression Machine for Delays เพื่อใช้อัดส่วนผสมไพโรเทคนิคล่าช้าแบบรูปทรงกระบอก และ มี Machine for Loading Candles ใช้บรรจุเม็ดพลุเข้าสู่ขึ้นงานอย่างซ้ำ ๆ สำหรับการทำให้ Roman Candles	3.5 X 2
19	มี Chalk Distributor ใช้เติมผงซอล์ด, Flaming	17 X 10

ห้อง (CELL)

รายการ

พื้นที่ (ตารางเมตร)

	and Stamping Machine ใช้ทำเครื่องหมายหรือตัวอักษร	
	Machine for Assembling and Soldering ใช้ประกอบ ขบวน และ Resin Distributor ใช้เติมเรซิน สำหรับการทำ Grenades	
	มี Vacuum Welding Machine ใช้ปิดผนึกชิ้นงานด้วย สุญญากาศ สำหรับทำ Thunderflash, Hand Held Rocket, Day and Night Signal Distress	
	มี Crimping Device เป็นอุปกรณ์ปิดผนึก ปิดและรัด แน่น ใช้กับการทำ Hand Held Rocket, Smoke Grenades, Pengun	
	มี Marking Device ใช้ทำเครื่องหมายและตัวอักษร สำหรับผลิตภัณฑ์ทุกชนิด	
	มี Machine for Assembling Percussion Caps ใช้ในการบีบรัดขบวนให้ติดแน่น สำหรับการทำ Dsy and Distress Signal	
	มี Vacuum Control Device ใช้ตรวจสอบการปิดรัด ชิ้นงานแบบสุญญากาศ สำหรับ Smoke Grenade	
	มี Marking Device-Ink Jet ใช้ทำเครื่องหมาย หรือตัวอักษร และมี Screwing Machine ใช้ประกอบ ขบวนจุดระเบิดส่งเข้าชิ้นงาน สำหรับทำ Grenades	
20	มี Painting Box ใช้สำหรับการพ่นสีผลิตภัณฑ์ทุก ชนิดที่ทำการผลิต	2.5 X 4
21	เก็บสำรองผลิตภัณฑ์ เพื่อรอส่งไปคลังเก็บผลิตภัณฑ์	5 X 10