



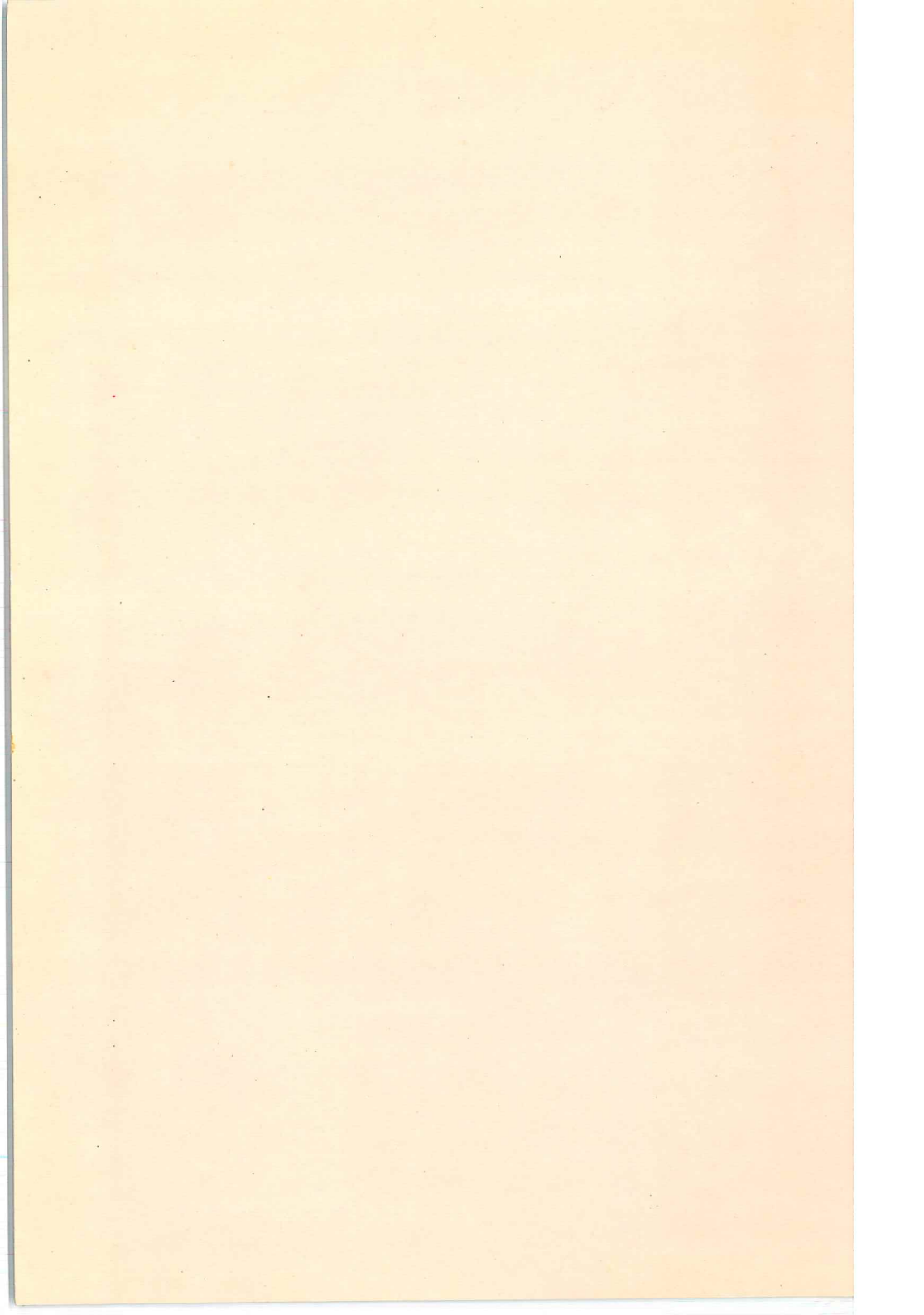
แนวปฏิบัติเกี่ยวกับความปลอดภัย
ของสถานประกอบการประเภท

ผลิตดอกไม้เพลิง



สถาบันความปลอดภัยในการทำงาน
กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน





แนวปฏิบัติเกี่ยวกับความปลอดภัย ของสถานประกอบการประเภท

ผลิตดอกไม้เพลิง



สถาบันความปลอดภัยในการทำงาน
กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน





แนวปฏิบัติเกี่ยวกับความปลอดภัยของสถานประกอบการประเภท

ผลิตดอกไม้เพลิง

พิมพ์ครั้งที่ 1	กันยายน 2545
จำนวน	1,000 เล่ม
หน่วยงาน	สถาบันความปลอดภัยในการทำงาน 22/3 ถ.บรมราชชนนี แขวงจิมพลี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170
โทรศัพท์	0-2884-1727, 0-2448-6607
โทรสาร	0-2448-6509
Website	http://www.nice.labour.go.th
ISBN	974-7875-53-5
กสร	11/2545
จัดพิมพ์โดย	บริษัท ร่ำไทยเพรส จำกัด โทร. / แฟกซ์. 0-2669-2610-12



คำนำ / Preface

สถานประกอบการประเภทผลิตดอกไม้เพลิง นับได้ว่าเป็นสถานประกอบการที่มีความเสี่ยงภัยสูง และมีโอกาสเกิดอุบัติเหตุร้ายแรงได้หากไม่มีมาตรการด้านความปลอดภัยที่เพียงพอ ทั้งนี้เพราะสถานประกอบการประเภทผลิตดอกไม้เพลิงมีการใช้สารเคมีมากมายหลายชนิดสารเคมีที่ใช้ส่วนใหญ่จัดได้ว่าเป็นสารเคมีอันตรายซึ่งสามารถก่อให้เกิดการระเบิดหรือเกิดอัคคีภัยได้ และบางชนิดยังสามารถก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพได้ด้วย สถานประกอบการดังกล่าวควรให้ความสำคัญต่อการดำเนินงานเพื่อให้เกิดความปลอดภัยอย่างสูงสุด เพื่อป้องกันและควบคุมความสูญเสียต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นทั้งต่อคนงาน สถานประกอบการและชุมชนที่อยู่ใกล้เคียง

กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน ได้ตระหนักถึงปัญหาการเกิดอุบัติเหตุของสถานประกอบการประเภทผลิตดอกไม้เพลิงที่มีอยู่เสมอมา จึงได้จัดทำแนวปฏิบัติเกี่ยวกับความปลอดภัยของสถานประกอบการประเภทผลิตดอกไม้เพลิงขึ้น เพื่อให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการผลิตดอกไม้เพลิงและอันตรายที่เกิดขึ้นจากการผลิตดอกไม้เพลิง ตลอดจนมาตรฐานด้านความปลอดภัยสำหรับสถานประกอบการที่ผลิตดอกไม้เพลิง นอกจากนี้ยังได้ให้ข้อเสนอแนะในการจำหน่ายและเล่นดอกไม้เพลิงเพื่อความปลอดภัย รวมทั้งให้ข้อมูลเกี่ยวกับกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการผลิตดอกไม้เพลิงอันเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้องด้วย กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานหวังว่าแนวปฏิบัติเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อสถานประกอบการประเภทผลิตดอกไม้เพลิงตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องและผู้สนใจทั่วไป

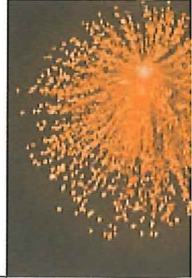
กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

กันยายน 2545



สารบัญ / Content

1. บทนำ	1
1.1 ประวัติศาสตร์ของดอกไม้เพลิง	2
1.2 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับดอกไม้เพลิง	3
1.3 นิยามศัพท์ที่ควรทราบ	4
2. สารเคมีและกระบวนการที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิง	7
2.1 สารเคมีที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิง	7
2.2 กระบวนการผลิตดอกไม้เพลิง	10
3. อันตรายที่เกิดจากการผลิตดอกไม้เพลิง	19
3.1 ลักษณะอันตรายที่เกิดจากการผลิตดอกไม้เพลิง	20
3.2 สถิติอุบัติเหตุร้ายแรงที่เกิดขึ้นจากดอกไม้เพลิงในประเทศไทยและต่างประเทศ	25
3.3 กรณีศึกษาของอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับดอกไม้เพลิง	30
4. มาตรการด้านความปลอดภัยสำหรับสถานประกอบการที่ผลิตดอกไม้เพลิง	37
4.1 หน้าที่ความรับผิดชอบของนายจ้างหรือเจ้าของกิจการ	38
4.2 หน้าที่ความรับผิดชอบทั่วไปของพนักงาน	39
4.3 หน้าที่ความรับผิดชอบของผู้ดูแลอาคารเก็บวัตถุระเบิด อาคารเก็บสารเคมีที่ใช้ผลิตดอกไม้เพลิง และอาคารเก็บสินค้าดอกไม้เพลิง	40
4.4 ความปลอดภัยภายในเขตพื้นที่ของสถานประกอบการ	40
4.5 ระยะเวลาปลอดภัยระหว่างอาคารต่าง ๆ	41
4.6 การออกแบบอาคารผลิตดอกไม้เพลิง	49
4.7 อาคารเก็บวัตถุระเบิด อาคารเก็บสารเคมี ที่ใช้ผลิตดอกไม้เพลิงและอาคารเก็บดอกไม้เพลิง	51



สารบัญ / Content

4.8	ทางออกของอาคารและทางออกฉุกเฉิน	56
4.9	แสงสว่างและอุปกรณ์ไฟฟ้าในอาคารต่าง ๆ	57
4.10	ระบบความร้อนในอาคาร	59
4.11	การป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า	60
4.12	จำนวนคนงานที่อนุญาตให้มีได้ภายในอาคาร	60
4.13	ปริมาณสูงสุดของวัตถุระเบิดและดอกไม้เพลิง ที่อนุญาตให้มีได้ภายในอาคาร	60
4.14	การป้องกันการเกิดไฟไหม้และการระเบิดในสถานประกอบการ	61
4.15	การดูแลรักษาความสะอาดและความเรียบร้อย ภายในสถานประกอบการ	62
4.16	การป้องกันอันตรายส่วนบุคคล	62
4.17	การฝึกอบรม	68
4.18	ระบบการป้องกันเพลิงไหม้และแผนฉุกเฉิน	69
4.19	การผจญเพลิง	71
4.20	การรับและการขนส่งวัตถุระเบิด สารเคมีที่ใช้ในการผลิต ดอกไม้เพลิง และสินค้าดอกไม้เพลิง	72
5.	ข้อแนะนำในการจำหน่ายและการเล่นดอกไม้เพลิง เพื่อความปลอดภัย	77
5.1	ข้อแนะนำสำหรับผู้จำหน่ายสินค้าดอกไม้เพลิง	78
5.2	ข้อแนะนำสำหรับผู้เล่นดอกไม้เพลิง	80
6.	กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการผลิตดอกไม้เพลิง	83
7.	บรรณานุกรม	101



1

บทนำ



อุตสาหกรรมการผลิตดอกไม้เพลิง

จัดได้ว่าเป็นอุตสาหกรรมอีกประเภทหนึ่งที่มีการใช้วัตถุระเบิดและสารเคมีอันตรายประเภทต่าง ๆ เป็นจำนวนมากในกระบวนการผลิต ด้วยเหตุนี้เองจึงทำให้อุตสาหกรรมประเภทนี้มีความเสี่ยงอันตรายต่อการเกิดอัคคีภัย การระเบิด และการรั่วไหลของสารเคมีค่อนข้างสูง ผลกระทบจากอุบัติเหตุร้ายแรงที่เกิดขึ้นนอกจากจะก่อให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินภายในสถานประกอบการและก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับความปลอดภัยและสุขภาพอนามัยในการทำงานของคนงานในสถานประกอบการซึ่งได้แก่การบาดเจ็บ พิการ ทูพลภาพ เจ็บป่วย หรือเสียชีวิตแล้วยังอาจส่งผลกระทบต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับสถานประกอบการได้หากทางสถานประกอบการหรือผู้ผลิตยังขาดมาตรการในการดำเนินการที่ปลอดภัยและยังขาดความรู้ความเข้าใจรวมถึงการตระหนักถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการผลิตดอกไม้เพลิง ดังนั้นแนวปฏิบัติเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานสำหรับอุตสาหกรรมการผลิตดอกไม้เพลิงจึงเป็นสิ่งที่จะทำให้ความรู้ความเข้าใจและแนวทางในการปฏิบัติเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงาน ซึ่งจะเป็นการช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคจากการทำงาน รวมถึงอุบัติเหตุร้ายแรงต่าง ๆ ที่สามารถเกิดขึ้นได้จากการผลิตดอกไม้เพลิง



1.1 ประวัติศาสตร์ของดอกไม้เพลิง

การผลิตดอกไม้เพลิงนั้นเกิดขึ้นมานานแล้วและมีการพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากอดีตถึงปัจจุบัน โดยมีชาวจีนเป็นชนชาติแรกที่ค้นพบวัตถุระเบิดเมื่อประมาณ ศตวรรษที่ 1 โดยการนำเอา ไปตัสเซียมในเตรตมาผสมกับถ่านและกำมะถันในอัตราส่วน 75 ต่อ 15 ต่อ 10 ซึ่งของผสมที่ได้เรียกว่า **ดินดำ (Black Powder)** และชาวจีนได้นำ ดินดำนี้มาใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงเพื่อใช้ในงานฝังศพ ต่อมาในศตวรรษที่ 13 ดินดำ นี้ได้แพร่หลายไปยังประเทศต่าง ๆ ในแถบยุโรป เช่น สวีเดน เยอรมัน อังกฤษ ฝรั่งเศส อิตาลี และเบลเยียม เป็นต้น



แม้ว่าประเทศจีนจะเป็นประเทศแรกที่ค้นพบดินดำและการผลิตดอกไม้เพลิง แต่ต่อมาในศตวรรษที่ 14 ศิลปะการผลิตดอกไม้เพลิงของประเทศในแถบยุโรปกลับมีความพัฒนาและก้าวหน้ามากกว่าในประเทศจีนและยังได้มีการผลิตดอกไม้เพลิงขึ้นมาอีกเป็นจำนวนมากเพื่อใช้ในงานเฉลิมฉลองต่าง ๆ ศิลปะการทำดอกไม้เพลิงในยุโรปได้แพร่หลายและเป็นที่ยอมรับมาก จนต่อมาในยุคเรอเนสซองส์จึงได้มีการก่อตั้งโรงเรียนเพื่อสอนเกี่ยวกับศิลปะการทำดอกไม้เพลิงที่ประเทศอิตาลีและประเทศเยอรมันขึ้น กระทั่งประมาณกลางศตวรรษที่ 17 ดอกไม้เพลิงก็ได้ถูกนำมาใช้เพื่อจุดประสงค์ด้านความบันเทิงในลักษณะต่าง ๆ อย่างที่ไม่เคยมีมาก่อนในประเทศยุโรป

ก่อนศตวรรษที่ 19 ได้มีชาวฝรั่งเศสค้นพบส่วนผสมที่ให้เปลวไฟสีต่าง ๆ เช่น สีเขียว และสีแดง แต่ดอกไม้เพลิงเหล่านั้นก็ยังมีสีส้มไม่สวยงามเหมือนในปัจจุบัน จนกระทั่งต่อมาเมื่อสาขาวิชาเคมีอนินทรีย์ได้ถูกพัฒนาขึ้นอย่างกว้างขวางและสารเคมีชนิดใหม่ ๆ



ได้ถูกสังเคราะห์ขึ้นมามากมาย ดอกไม้เพลิงในปัจจุบันจึงมีสีสันสวยงามและมีคุณสมบัติต่าง ๆ เพิ่มขึ้น เช่น ความสว่างไสว มีเสียง ความร้อน ควั่น และการเคลื่อนที่เป็นต้น

1.2 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับดอกไม้เพลิง

ดอกไม้เพลิง คือ ผลิตภัณฑ์หรือสารผสมชนิดหนึ่งที่ถูกออกแบบขึ้นเพื่อจุดประสงค์ในการทำให้เกิดความร้อน เกิดเป็นสีสัน แสง เสียงหรือเป็นควั่นในลักษณะต่าง ๆ โดยกระบวนการการเผาไหม้ ติดไฟและการระเบิด

ดอกไม้เพลิงมีมากมายหลายชนิด โดยมีความแตกต่างกันที่องค์ประกอบของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตและการบรรจุอัดเข้าไปในรูปทรงของตัวเรือนที่ต่างกัน ด้วยคุณสมบัติที่กล่าวมานี้เองจึงทำให้ดอกไม้เพลิงแต่ละชนิดมีคุณสมบัติและมีชื่อเรียกที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปแล้วดอกไม้เพลิงสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. Consumer fireworks คือ ดอกไม้เพลิงขนาดเล็กที่ต้องการใช้เพื่อความบันเทิงคือเพื่อให้เกิดเป็นสีสันที่สวยงาม เกิดเป็นเสียง หรือควั่น เป็นต้น โดยที่ปริมาณของส่วนผสมที่เป็นวัตถุระเบิดในผลิตภัณฑ์ดอกไม้เพลิงในแต่ละชิ้นจะต้องไม่เกิน 50 มิลลิกรัม ดอกไม้เพลิงประเภทนี้ถูกจัดให้เป็นวัตถุระเบิดประเภท 1.4G และมีหมายเลขสหประชาชาติคือ UN 0336 ตัวอย่างของดอกไม้เพลิงประเภทนี้เช่น ประทัดไฟเย็น พลุขนาดเล็ก เม็ดมะยม กระเทียม กระจับ เป็นต้น



รูปที่ 1-1 ประทัดและไฟเย็น



2. Display fireworks คือ ดอกไม้เพลิงขนาดใหญ่ที่มีอนุภาพรุนแรงกว่า Consumer fireworks ดอกไม้เพลิงประเภทนี้เหมาะสำหรับใช้กับงานแสดงในที่กว้างโล่งแจ้งและจะต้องใช้โดยผู้ที่มีความชำนาญที่ได้รับการฝึกอบรมในการใช้ดอกไม้เพลิงประเภทนี้มาแล้วเท่านั้น ดอกไม้เพลิงประเภท Display fireworks นี้ถูกจัดให้เป็นวัตถุระเบิดประเภท 1.3G และมีหมายเลขสหประชาชาติคือ UN 0335 ตัวอย่างของดอกไม้เพลิงประเภทนี้เช่น พลุขนาดใหญ่ โรมันแคนเดิลขนาดใหญ่ ดอกไม้ไฟน้ำตกขนาดใหญ่ ดอกไม้เพลิงที่ใช้ทำเป็นตัวอักษร เป็นต้น



รูปที่ 1-2 ดอกไม้เพลิงขนาดใหญ่ (Display Fireworks)

1.3 นิยามศัพท์ที่ควรทราบ

1.3.1 ที่กำบัง (Barricade) หมายถึง ที่กำบังแบบธรรมชาติหรือที่กำบังแบบทำขึ้นเอง ที่สามารถป้องกันมิให้ห้องเก็บวัตถุระเบิด ตึก อาคาร ทางรถไฟ หรือทางหลวงได้รับผลกระทบจากการระเบิดภายในห้องเก็บวัตถุระเบิดหรือภายในตึกหรืออาคารที่มีการเก็บวัตถุระเบิด และเพื่อให้การป้องกันโดยการใช้ที่กำบังมีประสิทธิภาพ ที่กำบังนี้จะต้องมีความสูงเพียงพอ โดยเมื่อลากเส้นตรงระหว่างจุดสูงสุดของผนังห้องเก็บวัตถุระเบิดไปยังแนวชายคาของห้องเก็บวัตถุระเบิดอีกห้องหนึ่งหรืออาคารอื่นหรือไปยังจุดที่อยู่เหนือแนวกึ่งกลางทางรถไฟหรือทางหลวง 12 ฟุต (3.7 เมตร) เส้นตรงนี้จะตัดตัดผ่านที่กำบังดังกล่าว



- **ที่กำบังโดยธรรมชาติ (Natural barricade)** หมายถึง ลักษณะภูมิประเทศที่เสมือนเป็นที่กำบัง เช่น เนินเขาหรือป่าไม้ที่มีต้นไม้หนาแน่นเพียงพอขนาดที่เมื่อไปไม่ร่วงหมดแล้วมองจากที่เก็บวัตถุระเบิดไม่เห็นอาคารหรือบริเวณที่ต้องการป้องกัน

- **ที่กำบังแบบทำขึ้นเอง (Artificial barricade)** หมายถึง คันดินหรือกำแพงดินที่ทำขึ้นโดยจะต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 3 ฟุต (0.9 เมตร)

1.3.2 อาคารเก็บวัตถุระเบิด (Magazine) หมายถึง ตึก อาคาร หรือภาชนะบรรจุที่ใช้สำหรับจัดเก็บวัตถุระเบิดโดยเฉพาะ

1.3.3 อาคารผลิต (Process building) หมายถึง อาคารที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิง โดยภายในอาคารนี้จะมีกระบวนการผลิตต่าง ๆ เกิดขึ้นเช่น การผสมสารเคมีและวัตถุระเบิด การกดและการอัดส่วนผสม การบรรจุขนวน การบรรจุหีบห่อ เป็นต้น

1.3.4 อาคารคลังเก็บสินค้าดอกไม้เพลิง (Storage building) หมายถึง อาคารที่ใช้เก็บสินค้าดอกไม้เพลิงที่ผลิตเสร็จแล้ว โดยภายในอาคารคลังเก็บสินค้านี้จะเป็นอาคารที่ไม่มีกระบวนการผลิตใด ๆ เกิดขึ้นเลย

1.3.5 อาคารที่ไม่มีกระบวนการผลิต (Nonprocess building) หมายถึง อาคารอื่น ๆ ที่มีได้มีกระบวนการผลิตหรือมิได้มีการเก็บวัตถุระเบิด สารเคมีที่ใช้ผลิตดอกไม้เพลิง หรือสินค้าดอกไม้เพลิงประเภทต่าง ๆ อาคารที่ไม่มีกระบวนการผลิตเช่นอาคารสำนักงาน อาคารรับประทานอาหาร อาคารที่จอดรถ เป็นต้น

1.3.6 สารเคมีที่ใช้ผลิตดอกไม้เพลิง (Pyrotechnics composition) หมายถึง สารเคมีต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิง เมื่อนำสารเคมีเหล่านี้มาผสมเป็นสารประกอบเคมีแล้วหลังจากที่เกิดการเผาไหม้สารเคมีเหล่านี้จะก่อให้เกิดคุณสมบัติพิเศษต่าง ๆ เช่นเสียง แสงสว่าง หรือกลุ่มควัน เป็นต้น

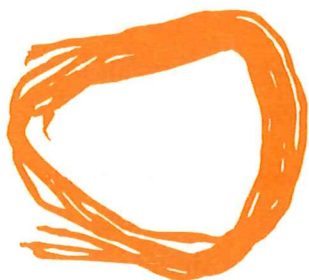
1.3.7 วัตถุระเบิด (Explosives) หมายถึง สารเคมีหรือส่วนผสมที่สามารถปลดปล่อยแก๊สปริมาณมากอย่างรวดเร็วจนทำให้เกิดความร้อนและความดันเพิ่มขึ้นอย่างทันทีทันใดภายในระยะเวลาสั้น ๆ ทำให้เกิดการระเบิดขึ้น ตัวอย่างของวัตถุระเบิดในที่นี้เช่น โปตัสเซียมคลอเรต โปตัสเซียมเปอร์คลอเรต ดินดำ เป็นต้น



1.3.8 ดินดำ (Black Powder) หมายถึง สารผสมที่มีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ชนิดคือ ผงถ่าน กำมะถัน (S) และโปตัสเซียมไนเตรต (KNO_3) โดยมีจุดประสงค์เพื่อใช้ในการทำให้เกิดระเบิด ดินดำหรือดินปืนนี้ถือว่าเป็นองค์ประกอบหลักสำคัญที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิง ในการผลิตดินดำอาจใช้โซเดียมไนเตรต ($NaNO_3$) หรือโปตัสเซียมเปอร์คลอเรต ($KClO_4$) เป็นส่วนผสมแทนโปตัสเซียมไนเตรตก็ได้

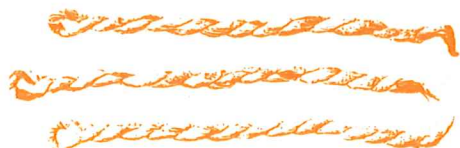
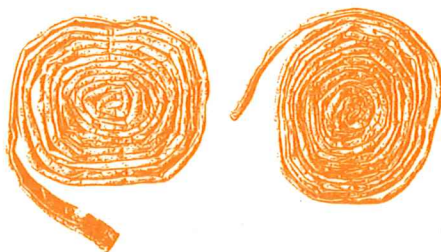
1.3.9 ตัวเรือน/ชิ้นงาน (Case) หมายถึง ภาชนะที่ใช้ในการบรรจุส่วนผสมเพื่อประกอบเป็นดอกไม้เพลิงชนิดต่าง ๆ ซึ่งโดยทั่วไปดอกไม้เพลิงที่ต่างชนิดกัน มักจะมีตัวเรือนที่มีลักษณะแตกต่างกัน

1.3.10 สายขนวน (Fuse) หมายถึง ส่วนประกอบของดอกไม้เพลิงที่ช่วยในการจุดระเบิด สายขนวนนี้โดยส่วนใหญ่จะทำมาจากกระดาษหรือด้ายโดยทำให้เป็นเส้นหรือสายและห่อหุ้มดินปืนหรือดินดำเอาไว้ภายใน



สายขนวนลักษณะต่างๆ

สายขนวนทำจากกระดาษ
หุ้มดินดำไว้ภายใน



สายขนวน



2

สารเคมีและการะบวนการ ที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิง



2.1 สารเคมีที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิง

สารเคมีที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงมีมากมายหลายชนิด โดยสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบหลักที่จำเป็นต้องใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงเกือบทุกชนิดคือ สารเคมีที่ให้ออกซิเจน สารเคมีที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงและสารเคมีที่ช่วยในการเกาะตัวของส่วนผสม เมื่อนำเอาสารเคมีทั้ง 3 ประเภทนี้มาผสมกันในอัตราส่วนที่เหมาะสมก็จะได้เป็นส่วนผสมที่จะนำไปใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิง นอกจากนี้สารเคมีทั้ง 3 ประเภทนี้แล้วยังมีสารเคมีประเภทอื่นอีกหลายชนิดที่ทางผู้ผลิตมักนำไปผสมกับสารเคมี 3 ประเภทข้างต้นเพื่อทำให้ดอกไม้เพลิงมีคุณสมบัติและมีความสวยงามเพิ่มมากขึ้น สารประกอบที่นำไปผสมเหล่านี้เช่น สารเคมีที่ทำให้เกิดสี สารเคมีที่ทำให้เกิดควัน สารเคมีที่ใช้เป็นดินขับหรือดินส่ง สารเคมีที่ทำให้เกิดเสียง เป็นต้น ในที่นี้จะขอกล่าวถึงรายละเอียดของสารเคมีที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงเป็นบางประเภทดังนี้



2.1.1 สารเคมีที่ให้ออกซิเจน (Oxidizing agent) ในการเผาไหม้

ธรรมดาต้องใช้ออกซิเจนซึ่งได้จากอากาศ แต่ในการเกิดปฏิกิริยาของดอกไม้เพลิง ปริมาณของออกซิเจนจากอากาศอย่างเดียวไม่เพียงพอจึงต้องอาศัยออกซิเจนบางส่วน หรือทั้งหมดจากสารที่ให้ออกซิเจนนี้ คุณสมบัติของสารเคมีเหล่านี้คือจะปลดปล่อยก๊าซออกซิเจนเมื่อได้รับความร้อน

สารให้ออกซิเจนที่ใช้กันโดยส่วนใหญ่ได้แก่ โปแตสเซียมไนเตรต (KNO_3) โปแตสเซียมคลอเรต ($KClO_3$) และโปแตสเซียมเปอร์คลอเรต ($KClO_4$)

(1) โปแตสเซียมไนเตรต (KNO_3) มีจุดหลอมเหลว $339^\circ C$ โปแตสเซียม 1 กรัมจะให้ก๊าซออกซิเจน 0.158 กรัม หรือถ้ามีแมกนีเซียม หรือซัลเฟอร์ จะให้ก๊าซออกซิเจนมากถึง 0.396 กรัม คุณสมบัติของโปแตสเซียมไนเตรตมีดังนี้คือ ให้ก๊าซออกซิเจนที่อุณหภูมิสูง ไม่ระเบิดด้วยตัวเอง ไม่เป็นพิษ ง่ายต่อการผลิต ความชื้นเล็กน้อย ผลิตภัณฑ์ที่มีโปแตสเซียมไนเตรตเป็นองค์ประกอบจะมีคุณภาพสูง และมีมาตรฐาน

(2) โปแตสเซียมคลอเรต ($KClO_3$) มีจุดหลอมเหลว $368^\circ C$ โปแตสเซียมคลอเรต 1 กรัมให้ก๊าซออกซิเจน 0.392 กรัม คุณสมบัติของโปแตสเซียมคลอเรตมีดังนี้คือ ผลิตความชื้นได้ดี ระเบิดได้ด้วยตัวเองถ้ามีประกายไฟ ทำปฏิกิริยากับฟอสฟอรัสและซัลเฟอร์ และง่ายในการผลิต

(3) โปแตสเซียมเปอร์คลอเรต ($KClO_4$) มีจุดหลอมเหลว $570^\circ C$ โปแตสเซียมเปอร์คลอเรต 1 กรัม จะให้ก๊าซออกซิเจน 0.462 กรัม คุณสมบัติของโปแตสเซียมเปอร์คลอเรตมีดังนี้คือ ให้ก๊าซออกซิเจนสูงมากกว่าโปแตสเซียมไนเตรตระเบิดได้ด้วยตัวเองถ้ามีประกายไฟ ทำปฏิกิริยากับฟอสฟอรัส ซัลเฟอร์ และแอนติโมนีไตรซัลเฟอร์ มีความไวน้อยกว่าโปแตสเซียมคลอเรต

2.1.2 สารเคมีที่ใช้เป็นเชื้อเพลิง (Fuels) หรืออาจเรียกว่าเป็นสาร

เคมีที่ช่วยในการเผาไหม้ สารนี้จะทำหน้าที่เป็นเชื้อเพลิงในขณะที่เกิดการเผาไหม้ สารเชื้อเพลิงควรจะมีคุณสมบัติดังนี้

- สามารถเผาไหม้ได้โดยใช้ออกซิเจนปริมาณน้อยที่สุด
- ออกซิไดส์ได้ง่ายเมื่อสัมผัสกับสารให้ออกซิเจนหรือออกซิเจนในอากาศ
- มีความเสถียรที่อุณหภูมิระหว่าง $-60^\circ C$ กับ $+60^\circ C$



- ไม่ทำปฏิกิริยากับกรดต่าง ๆ
- ไม่ดูดความชื้น

ตัวอย่างสารเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงเช่น ถ่านกำมะถัน สังกะสี แป้ง แมกนีเซียม ผงคาร์บอน ผงอลูมิเนียม เป็นต้น

2.1.3 สารที่ช่วยในการเกาะตัวของส่วนผสม (Binder) ประโยชน์ของสารประเภทนี้คือ

- ช่วยให้ง่ายต่อการผลิตส่วนผสมดอกไม้เพลิงและช่วยให้จัดส่วนผสมได้เร็วขึ้น
- ช่วยให้อัดส่วนผสมบางชนิดได้ ส่วนผสมบางชนิดถ้าไม่มีสารช่วยในการยึดเกาะจะไม่สามารถนำมาอัดได้ ไม่ว่าจะใช้แรงอัดมากเท่าไร ส่วนผสมก็จะยังคงสภาพเป็นผง
- ช่วยลดความไวของส่วนผสมที่มีต่อน้ำ
- ช่วยเพิ่มความแข็งแรงของส่วนผสมเมื่ออัดแล้ว
- ช่วยให้สามารถควบคุมให้เกิดเป็นรูปต่าง ๆ ได้ตามต้องการ

ตัวอย่างของสารที่ช่วยในการยึดเกาะตัว เช่น แป้ง น้ำตาล หรือ เซลแล็ก เป็นต้น

2.1.4 สารเคมีที่ใช้เป็นตัวทำให้เกิดสี (Coloring agent) สารเคมีประเภทนี้ส่วนใหญ่จะเป็นเกลือของโลหะชนิดต่าง ๆ โดยที่เมื่อเกลือของโลหะได้รับแรงกระตุ้นจนกลายเป็นไอ อะตอมจะไปอยู่ในสภาวะตื่นเต้น (excited state) และเมื่ออะตอมกลับมามีอยู่ในสภาวะปกติ (ground state) จะปลดปล่อยโฟตอนที่มีความยาวคลื่นต่าง ๆ กัน ขึ้นกับชนิดของโลหะ ทำให้เกิดเป็นสีต่าง ๆ ได้ เกลือของโลหะที่ทำให้เกิดเป็นสีต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น

- สีแดง ได้จาก สตรอนเซียมไนเตรต $[(\text{Sr}(\text{NO}_3)_2]$ สตรอนเซียมคาร์บอเนต (SrCO_3)
- สีเขียว ได้จาก แบเรียมไนเตรต $[(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2]$ แบเรียมคาร์บอเนต (BaCO_3) แต่ส่วนใหญ่มักจะใช้แบเรียมไนเตรตมากกว่า เพราะต้องใช้อุณหภูมิสูงมากในการที่จะทำให้แบเรียมคาร์บอเนตแตกตัว



- สีน้ำเงิน ได้จาก คอปเปอร์ซัลเฟต (CuSO_4)
- สีเหลือง ได้จาก โซเดียมออกซาลेट ($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$) และ โซเดียมคาร์บอเนต (Na_2CO_3)
- สีส้ม ได้จาก แคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) เป็นต้น

2.1.5 ดินดำ (Black Powder) ดินดำเป็นสารผสมที่ประกอบไปด้วย ปोटัสเซียมไนเตรต (KNO_3) ซัลเฟอร์ (S) และผงถ่าน ดินดำมีลักษณะเด่นที่สำคัญคือให้ ลักษณะการระเบิดที่รุนแรง ลูกติดไฟได้ง่ายและไวต่อการกระแทกและเสียดสี จาก คุณสมบัตินี้เองที่ทำให้ดินดำเป็นสารประกอบที่ใช้ในดอกไม้เพลิงเกือบทุกชนิดเพื่อช่วย ในการขับเคลื่อนและช่วยในการจุดตัวของดอกไม้เพลิง

(1) ส่วนผสมดินขับหรือดินส่ง

เนื่องจากดินดำเป็นสารเคมีที่มีความเร็วในการแตกตัวแบบ เผาไหม้แบบความร้อนสูง (Deflagration) กล่าวคือสามารถเกิดการระเบิดได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นในการผลิตดอกไม้เพลิงจึงใช้ดินดำเป็นส่วนประกอบเพื่อช่วยในการขับเคลื่อนให้ส่วน ต่างๆ ของดอกไม้เพลิงเกิดการเคลื่อนที่ได้ เช่นในการผลิตพลุจะต้องมีการใช้ดินดำเพื่อ ช่วยให้ส่วนตัวเรือหรือชิ้นงานที่บรรจุเม็ดพลุสามารถพุ่งขึ้นไปในอากาศและเกิดการระเบิด จนเกิดเป็นแสง สี เสียง อยู่บนท้องฟ้าได้ เป็นต้น

(2) ส่วนผสมที่ช่วยในการจุดตัว

เนื่องจากส่วนผสมของดอกไม้เพลิงที่ถูกบรรจุลงไปในตัวเรือหรือ ชิ้นงานมักเป็นส่วนผสมที่ไม่สามารถจุดติดไฟได้เอง ดังนั้นดินดำจึงถูกบรรจุลงไป ในดอกไม้เพลิงด้วยเพื่อช่วยกระตุ้นให้ส่วนผสมของดอกไม้เพลิงสามารถจุดติดไฟได้ จนเกิด เป็นแสง สี เสียง คิว หรือคุณสมบัติอื่น ๆ ตามแต่ชนิดของดอกไม้เพลิง

2.2 กระบวนการผลิตดอกไม้เพลิง

การผลิตดอกไม้เพลิงประกอบด้วยกระบวนการผลิตในหลาย ๆ ขั้นตอน ก่อนที่จะได้เป็นสินค้าดอกไม้เพลิงออกมา โดยทั่วไปแล้วกระบวนการผลิตดอกไม้เพลิง ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 6 ขั้นตอน ดังนี้

2.2.1 ขั้นตอนการผสมสารเคมี คือ การนำเอาสารเคมีประเภทต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงมาผสมกันในสัดส่วนที่เหมาะสมเพื่อให้ได้เป็นส่วนผสม



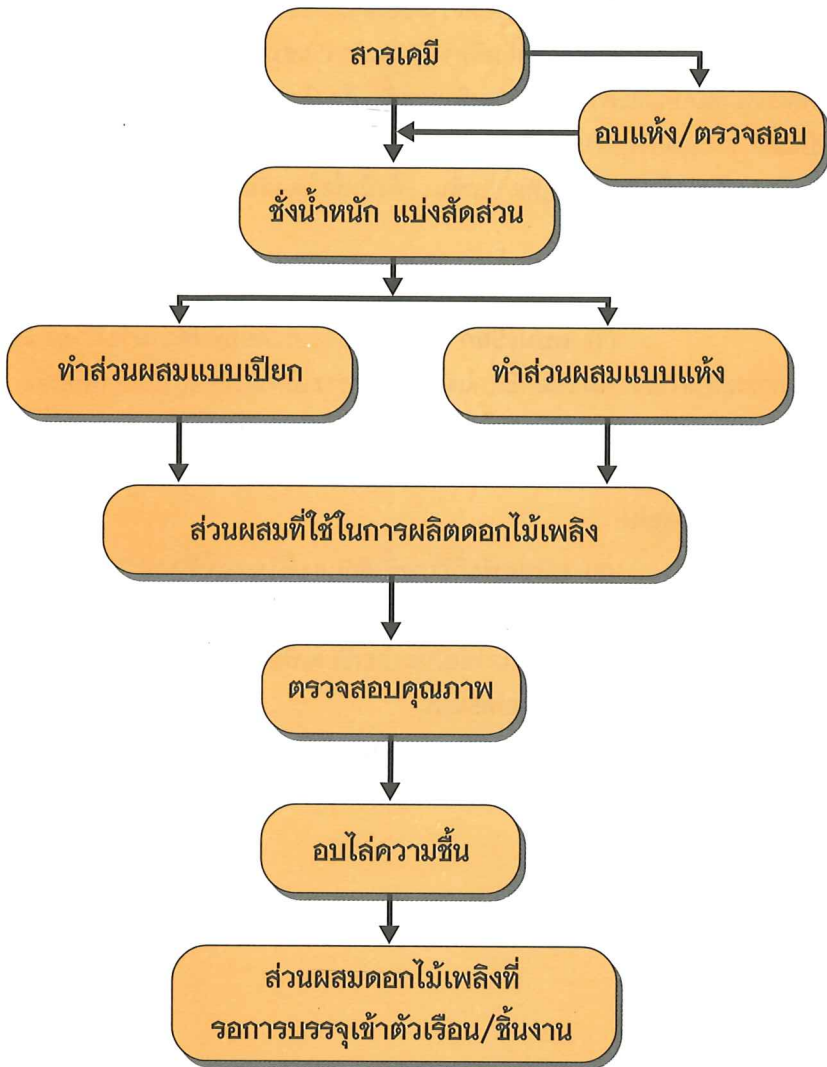
ดอกไม้เพลิงที่มีคุณสมบัติหรือคุณลักษณะตามที่ต้องการ สารเคมีที่ใช้เป็นองค์ประกอบหลักในการผลิตดอกไม้เพลิงประกอบไปด้วย สารเคมีที่ให้ออกซิเจน สารเคมีที่ใช้เป็นเชื้อเพลิง และสารเคมีที่ช่วยในการยึดเกาะของส่วนผสม นอกจากนี้สารเคมีหลัก 3 ประเภทนี้แล้วยังมีสารเคมีอื่นอีกหลายชนิดที่ทางผู้ผลิตมักจะผสมลงไปเพื่อให้ผลิตภัณฑ์ดอกไม้เพลิงมีคุณสมบัติและความสวยงามเพิ่มมากขึ้น คือ เกิดเป็นเปลวไฟ ควีน เสียง และสีสั่น เป็นต้น สารเคมีที่จะนำมาใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงจะต้องเป็นสารบริสุทธิ์ปราศจากสิ่งเจือปนและเป็นสารที่ไม่ดูดความชื้น ทั้งนี้เพื่อป้องกันมิให้คุณสมบัติของสารเคมีเปลี่ยนแปลงไป

วิธีการผสมสารเคมีสามารถทำได้ 2 แบบคือ

(1) แบบเปียก วิธีนี้ใช้กับองค์ประกอบที่มีความว่องไวสูง และไม่เกิดการระเบิดในสภาพที่เปียกชื้น แต่จะเกิดการระเบิดได้เมื่ออยู่ในสภาพที่แห้ง การผลิตจะผสมน้ำเข้ากับสารที่เป็นตัวให้ออกซิเจนให้อยู่ในสภาพที่เปียก เติมสารที่เป็นเชื้อเพลิงลงไปจะได้ของผสมที่มีลักษณะเป็นแป้งเปียก จากนั้นจึงนำมาแบ่งเป็นส่วนเล็ก ๆ เพื่อนำไปบรรจุต่อไป

(2) แบบแห้ง วิธีการนี้ใช้กับองค์ประกอบที่สามารถสัมผัสได้ โดยการนำเอาองค์ประกอบชนิดต่าง ๆ มาร่อนผสมเข้าด้วยกันในสภาพที่แห้ง ก่อนการผสมควรจะต้องปรับองค์ประกอบแต่ละชนิดให้เป็นผงละเอียดเพื่อให้อนุภาคของสารเคมีมีขนาดเท่ากันและเพื่อเป็นการกำจัดสิ่งปลอมปน

สำหรับกรรมวิธีการผลิตส่วนผสมสารเคมีที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงสามารถแสดงเป็นขั้นตอนได้ดังต่อไปนี้



กรรมวิธีการผลิตส่วนผสมของดอกไม้เพลิง

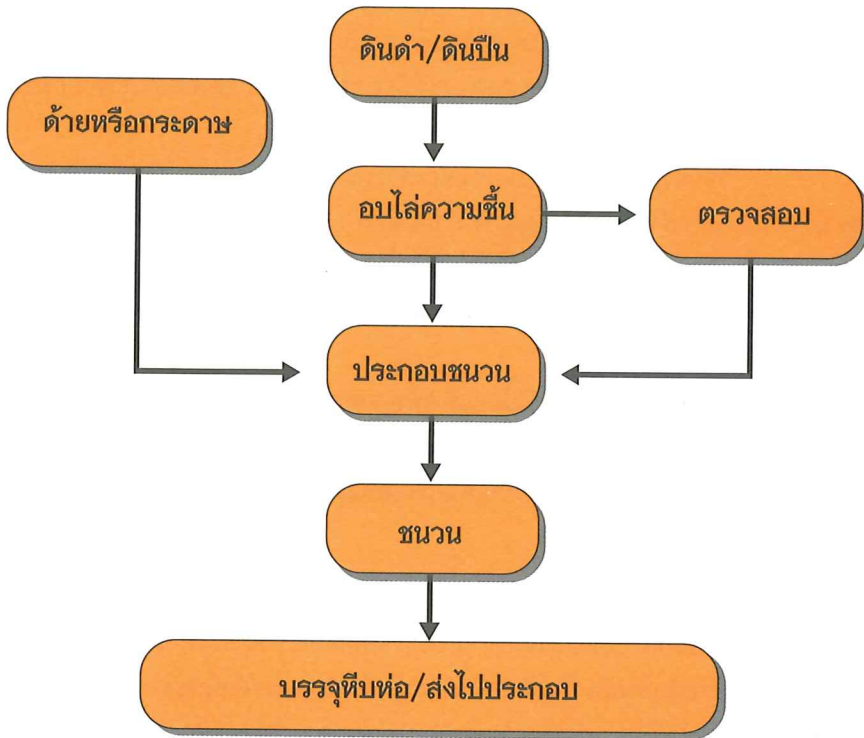


- (1) นำเอาสารเคมีที่แยกเก็บเป็นสัดส่วนตามประเภทหรือชนิดของสารมาทดสอบคุณสมบัติเพื่อให้แน่ใจว่าสารนั้นบริสุทธิ์และปราศจากสิ่งเจือปน
- (2) จัดเตรียมสารเคมี ตามชนิดและประเภทของผลิตภัณฑ์ดอกไม้เพลิงที่ต้องการจะผลิต
- (3) นำสารเคมีที่จัดเตรียมไว้ไปอบให้แห้งเพื่อไล่ความชื้น
- (4) ทำการชั่งน้ำหนักและแบ่งสัดส่วนของส่วนผสมตามต้องการ
- (5) ผสมสารเคมีตามแบบที่เหมาะสมของสารเคมีแต่ละชนิด ในขั้นตอนนี้อาจเกิดการระเบิดมีได้ทุกขณะ ดังนั้นผู้ที่ทำหน้าที่นี้จะต้องมีความรู้ความชำนาญทางด้านนี้โดยเฉพาะ และควรใช้คนทำงานในขั้นตอนนี้ให้น้อยที่สุด ในกรณีที่มีการผสมสารชนิดใหม่ ควรทำการทดลองแต่น้อยก่อนและบริเวณที่ผสมควรแยกออกเป็นสัดส่วนจากพื้นที่ปฏิบัติงานอื่น
- (6) ทำการทดสอบส่วนผสมของสารเคมีที่จะใช้ผลิตดอกไม้เพลิงเพื่อตรวจสอบว่าส่วนผสมเหล่านั้นจะให้คุณสมบัติตามที่ต้องการ
- (7) ทำส่วนผสมเหล่านั้นให้เป็นเม็ด เป็นก้อนกลมหรือทำให้เป็นรูปทรง และขนาดตามความเหมาะสมในการที่จะนำไปบรรจุลงส่วนประกอบสำเร็จรูปที่จัดเตรียมไว้
- (8) นำส่วนผสมที่ได้ไปอบแห้งเพื่อไล่ความชื้น
- (9) นำเอาส่วนผสมที่ได้หลังจากอบแห้งไปบรรจุเข้าตัวเรือน/ชิ้นงานหรือเก็บไว้ในอาคารสำหรับเก็บส่วนผสมดอกไม้เพลิงเพื่อรอการบรรจุ

2.2.2 ขั้นตอนการผลิตกลไกการจุดระเบิด การจุดระเบิดของผลิตภัณฑ์ดอกไม้เพลิง เกิดจากส่วนหนึ่งของส่วนผสมภายในได้รับความร้อนถึงอุณหภูมิที่จะระเบิดได้ โดยจะเริ่มต้นจากการจุดไฟที่สายชนวน (fuse) ซึ่งทำมาจากด้ายหรือกระดาษที่ห่อหุ้มด้วยดินปืนไว้ภายใน จากนั้นไฟจะลุกลามต่อไปยังสายชนวนอีกชุดหนึ่งซึ่งมีการลุกลามช้ากว่าเรียกว่า **สายชนวนถ่วงเวลา (Delay fuse)** แล้วเลยต่อไปจุดระเบิดดินดำหรือดินปืน ซึ่งใช้เป็นสารขับเคลื่อนที่บริเวณส่วนล่างเป็นผลให้เกิดการเคลื่อนที่ ซึ่งเป็นช่วงเวลาเดียวกับที่ชนวนที่ลุกลามช้าเข้าไปจุดระเบิดส่วนประกอบภายในให้เกิดการระเบิดขึ้น



ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในกลไกการจุดระเบิดเป็นปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารในสถานะของแข็ง ความร้อนจากสายชนวนที่ลุกไหม้ทำให้เกิดกระบวนการหลายชนิดขึ้นก่อนการระเบิด เช่นการหลอมเหลว การสลายตัวและปฏิกิริยาเคมีระหว่างของแข็งชนิดต่าง ๆ สำหรับขั้นตอนการผลิตสายชนวนมีดังต่อไปนี้



กรรมวิธีการผลิตสายชนวน



- ความชื้น
- (1) นำเอาดินดำที่ได้จากการผสมสารเคมีในข้อ 2.2.1 มาอบให้แห้งเพื่อได้
 - (2) ทำการทดสอบดินดำเพื่อตรวจสอบว่าได้คุณสมบัติตามที่ต้องการหรือไม่
 - (3) นำเอากระดาษหรือผ้าที่เตรียมไว้ มาห่อหุ้มดินดำเพื่อประกอบเป็น
- สายชนวน
- (4) ทำการทดสอบสายชนวนเพื่อตรวจสอบว่าได้คุณสมบัติตามที่ต้องการหรือไม่
 - (5) สายชนวนที่ผลิตได้จะถูกนำไปบรรจุเข้าตัวเรือน/ชิ้นงานเพื่อประกอบเป็นดอกไม้เพลิงต่อไป

2.2.3 ขั้นตอนการบรรจุส่วนผสม

ขั้นตอนการบรรจุส่วนผสมเป็นการนำเอาส่วนผสมที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงมาบรรจุลงในตัวเรือน/ชิ้นงาน เมื่อบรรจุส่วนผสมเสร็จแล้วให้ทำการปิดผนึกรัดให้แน่นด้วยสุญญากาศ เพื่อเป็นการรักษาคุณภาพและป้องกันความชื้น

ตัวเรือน/ชิ้นงานของดอกไม้เพลิงผู้ประกอบการมักจะสั่งทำเป็นส่วนประกอบสำเร็จรูปจากภายนอกเพื่อให้สามารถนำมาใช้งานได้ทันที ตัวเรือน/ชิ้นงานของดอกไม้เพลิงเหล่านี้สามารถทำได้จากวัสดุหลายประเภทเช่น กระดาษ พลาสติก เชือก หรือกระดาษแข็ง เป็นต้น





2.2.4 ขั้นตอนการปิดฉาก

ขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนหลังจากที่ทำการบรรจุส่วนผสมที่ใช้ทำดอกไม้เพลิงลงในตัวเรือนชิ้นงานเรียบร้อยแล้ว เพื่อเป็นการบอกให้ทราบถึงชนิดหรือประเภทของผลิตภัณฑ์ก่อนที่จะนำไปใช้ โดยในฉากที่ติดข้างสินค้าของดอกไม้เพลิงนั้นควรมีรายละเอียดเพื่อความปลอดภัยดังต่อไปนี้

- (1) ชื่อผู้ผลิต และผู้จัดจำหน่าย
- (2) ชื่อหรือชนิดของดอกไม้เพลิง
- (3) วิธีการใช้งาน หรือวิธีการเล่น
- (4) คำเตือนเพื่อความปลอดภัย

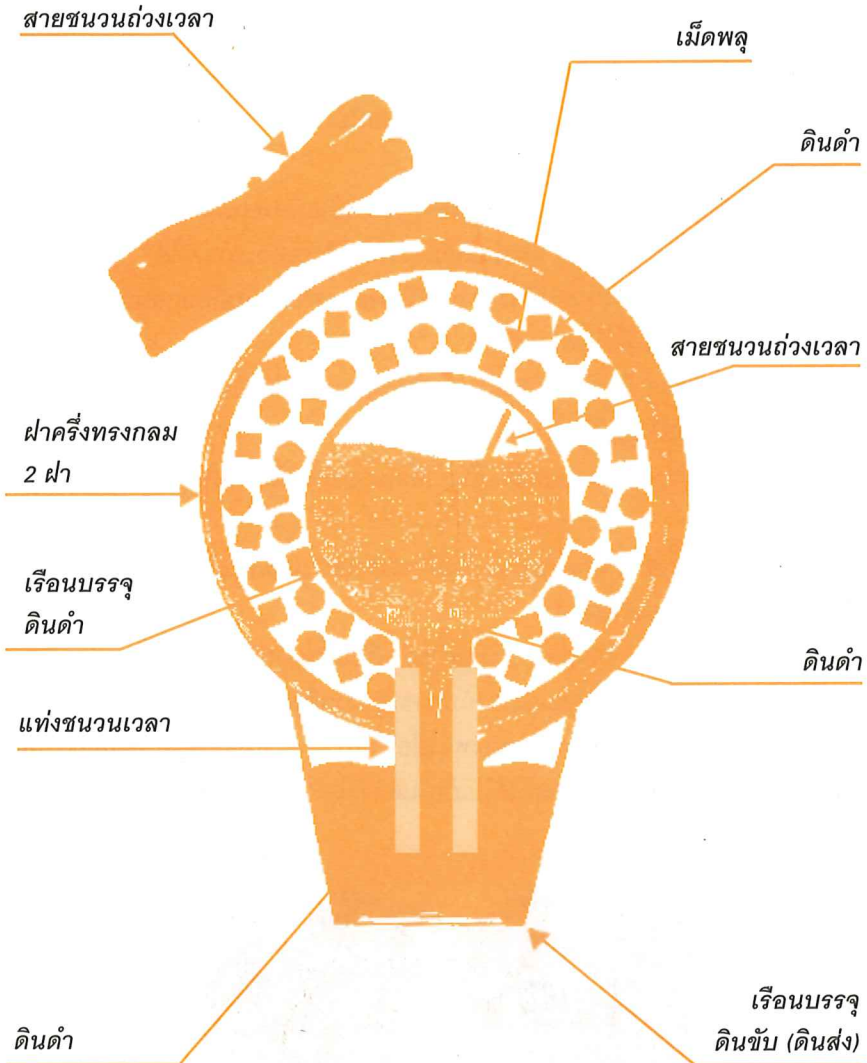
2.2.5 การประกอบขนวน

เป็นขั้นตอนการประกอบสายขนวนเข้ากับตัวเรือนชิ้นงานเพื่อที่จะทำให้สามารถเข้าไปจุดระเบิดส่วนประกอบภายในให้เกิดการระเบิดขึ้นจนสามารถเกิดเป็นแสง สี เสียง ฯลฯ ได้ ขั้นตอนการประกอบสายขนวนนี้ทำได้โดยการนำเอาสายขนวนที่ผลิตได้จากขั้นตอนที่ 2.2.2 มาสอดลงไปในส่วนผสมที่ช่วยในการจุดตัว เช่นในการผลิตพลุ สายขนวนจะถูกสอดไว้ในเรือนบรรจุดินขับซึ่งประกอบไปด้วยดินดำ (ดังแสดงในรูป 2-1) เป็นต้น

2.2.6 การบรรจุหีบห่อ

เมื่อได้เป็นผลิตภัณฑ์ดอกไม้เพลิงออกมาแล้ว ดอกไม้เพลิงที่ได้จะถูกนำไปบรรจุลงในถุงและนำไปเข้าเครื่องผนึกแบบใช้ความร้อนเพื่อปิดผนึกถุงให้เป็นสุญญากาศ จากนั้นจะนำไปเก็บไว้ในอาคารคลังเก็บสินค้าดอกไม้เพลิง





รูปที่ 2-1 ภาพตัดขวางของพลุ (ขนาด 200 มิลลิเมตร)



การผลิตดอกไม้เพลิงชนิดต่าง ๆ โดยหลักการแล้วจะมีกรรมวิธีการผลิตที่คล้ายคลึงกันคือขั้นตอนทั้ง 6 ขั้นตอนดังที่ได้กล่าวข้างต้น แต่จะมีความแตกต่างกันในเรื่องชนิดและปริมาณของสารเคมีที่จะนำมาใช้เป็นองค์ประกอบในการผลิตดอกไม้เพลิง ลักษณะการบรรจุลงในตัวเรือนชิ้นงานและลักษณะของตัวเรือนชิ้นงานที่แตกต่างกัน เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจในกรรมวิธีการผลิตดอกไม้เพลิงมากยิ่งขึ้น ในที่นี้จะขอยกตัวอย่างการผลิตพลุซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1) นำส่วนผสมของสารเคมีที่จะใช้ทำเป็นเม็ดพลุและดินค้ำมาตรวจสอบด้วยการชั่งน้ำหนัก แบ่งสัดส่วน และทดสอบคุณสมบัติของส่วนผสมที่ได้

2) นำเอาส่วนผสมที่จะทำเป็นเม็ดพลุมาทำให้เป็นก้อนกลมและนำไปอบให้แห้ง ด้วยความร้อนเพื่อไล่ความชื้น

3) นำเอาดินค้ำส่วนหนึ่งมาบดให้เป็นผงและอีกส่วนหนึ่งทำเป็นเม็ดดินค้ำ จากนั้นนำดินค้ำที่ได้ไปอบให้แห้งเพื่อไล่ความชื้น

4) นำเอาเม็ดพลุและเม็ดดินค้ำที่ได้มาบรรจุลงในตัวเรือนชิ้นงานและปิดฝาให้แน่น

5) นำเอาผงดินค้ำมาบรรจุลงในเรือนบรรจุส่วนผสมดินค้ำและบรรจุแท่งชนวน ถ่วงเวลาเข้ากับตัวเรือนชิ้นงาน

6) นำเอาผงดินค้ำมาบรรจุลงในตัวเรือนชิ้นงานดินส่ง

7) ประกอบสายชนวนเข้ากับภาชนะบรรจุดินส่งและตัวเรือนชิ้นงาน

8) ปิดฉลากที่ด้านข้างของพลุ เมื่อทำเสร็จตามขั้นตอนข้างต้นจนได้เป็นพลุ ดังแสดงในรูปที่ 2-2 แล้วให้นำพลุที่ได้ไปเก็บในคลังสินค้าดอกไม้เพลิง



รูปที่ 2-2 พลุที่ผลิตเสร็จแล้ว

3

อันตราย ที่เกิดจากการผลิตดอกไม้เพลิง



การผลิตดอกไม้เพลิง นับว่ามีอันตรายต่อชีวิตและสุขภาพอนามัยของคนงานในสถานประกอบการที่ผลิตดอกไม้เพลิงค่อนข้างมาก ไม่ว่าจะเป็นความรำคาญที่ได้รับจากฝุ่นละอองของสารเคมีที่ใช้ในการผลิต อันตรายจากการที่ได้รับพิษฝุ่น หรือฟุ้งของสารเคมีเข้าสู่ร่างกาย

อันตรายจากเสียงระเบิดของดอกไม้เพลิงขณะที่ทำการผลิตและการทดลอง รวมถึงอันตรายที่อาจได้รับจากแรงระเบิดและการเกิดไฟไหม้ของดอกไม้เพลิง อันตรายต่าง ๆ เหล่านี้ นอกจากจะเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บและการเสียชีวิตของคนงาน รวมถึงการสูญเสียทรัพย์สินภายในสถานประกอบการแล้ว ยังอาจส่งผลกระทบต่อปมชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงกับสถานประกอบการได้ ดังนั้นการตระหนักและการเข้าใจถึงอันตรายจากการผลิตดอกไม้เพลิงจึงเป็นสิ่งสำคัญสถานประกอบการควรจัดหามาตรการป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นและกำหนดแนวปฏิบัติในการทำงานให้เป็นไปอย่างเหมาะสมเพื่อก่อให้เกิดความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สิน



3.1 ลักษณะอันตรายที่เกิดจากการผลิตดอกไม้เพลิง

3.1.1 อันตรายจากการเกิดไฟไหม้และการระเบิด

การผลิตดอกไม้เพลิงส่วนใหญ่พบว่ามักจะมีการใช้สารเคมีอันตรายที่สามารถเกิดการระเบิดหรือติดไฟได้เอง ดังนั้นเมื่อผู้ผลิตใช้สารเคมีเหล่านี้มากเกินไปจนเกินความจำเป็นในการผลิตดอกไม้เพลิงหรือนำมาใช้งานอย่างไม่เหมาะสม ก็สามารถจะทำให้เกิดระเบิดหรือไฟไหม้ได้ ซึ่งอันตรายจากการระเบิดและไฟไหม้นั้นนอกจากจะทำให้คนงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิตแล้ว ยังทำให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สิน สิ่งแวดล้อม รวมถึงประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับสถานประกอบการอีกด้วย



3.1.2 อันตรายจากสารเคมีที่ใช้

ในการผลิตดอกไม้เพลิง

สารเคมีที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงมีมากมายหลายประเภท ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 2 สารเคมีที่ใช้ผลิตดอกไม้เพลิงเหล่านี้พบว่าสามารถก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพร่างกายได้ ดังแสดงในตารางที่ 3-1 ซึ่งตารางนี้จะให้รายละเอียดเกี่ยวกับอันตรายของสารเคมีต่อสุขภาพอนามัยของคนงานที่อาจจะได้รับเนื่องจากการสูดดมหรือการสัมผัสในระหว่างที่ทำงานกับสารเคมีเหล่านี้





ตารางที่ 3-1 อันตรายจากการทำงานกับสารเคมีประเภทต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นต่อคนงานที่ทำงานในสถานประกอบการประเภทผลิตดอกไม้เพลิง (✓ หมายถึง สามารถก่อให้เกิดการระเบิดหรือไฟไหม้ได้, ✗ หมายถึง ไม่ก่อให้เกิดการระเบิดหรือไฟไหม้)

สารเคมี	ก่อให้เกิดการระเบิดหรือไฟไหม้ได้	อันตรายต่อสุขภาพ
ผงอลูมิเนียม	✓	ทำให้เกิดโรคผิวหนังอักเสบ หายใจขัด ไอ ภาวะอาหารและลำไส้อักเสบ อาจทำให้เป็นปอดควมและเยื่อหุ้มสมองอักเสบได้
แอมโมเนียมคลอไรด์	✗	เมื่อได้รับความร้อนจะปล่อยก๊าซพิษออกมาเป็นจำนวนมาก ทำให้เกิดอาการไอ คอเจ็บ หายใจขัด คลื่นไส้ อาเจียน ระคายเคืองต่อผิวหนัง
แอมโมเนียมไนเตรท	✓	เป็นพิษปานกลาง ถ้าสัมผัสกับผิวหนัง แม้เพียงเล็กน้อยก็สามารถทำให้เกิดการอักเสบและผิวหนังไหม้ได้ ระคายเคืองต่อตา เวียนศีรษะ ถ้ากลืนกินเข้าไปอาจทำให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบทางเดินอาหารและอ่อนเพลีย
แอมโมเนียมเปอร์คลอเรต	✓	ก๊าซของสารนี้จะทำให้ผิวหนังเกิดอาการอักเสบอย่างแรง ระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ คอเจ็บ ปวดตา ตาแดง ปวดหลัง อาเจียน ความดันโลหิตสูง พบหลักฐานว่าสารเคมีชนิดนี้เป็นสารก่อมะเร็ง
อาร์เซนิกไดซัลไฟด์	✗	สารชนิดนี้มีความเป็นพิษมาก จะทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง ระบบทางเดินอาหารอักเสบ คลื่นไส้ อาเจียน ท้องร่วง อาจมีผลทำลายระบบประสาทส่วนกลางได้ ถ้ากลืนกินสารนี้เข้าไป จะทำลายตับ ไต และจะมีผลทำให้เกิดอาการหดเกร็งของกล้ามเนื้ออย่างรุนแรง ถึงขั้นอาการโคม่า และเสียชีวิตได้ภายใน 24 ชั่วโมง

**ตารางที่ 3-1 (ต่อ)**

สารเคมี	ก่อให้เกิดการระเบิดหรือไฟไหม้ได้	อันตรายต่อสุขภาพ
แบเรียมคลอเรต	✓	ผิวหนังอักเสบ ระคายเคืองตา และระบบทางเดินหายใจ ส่วนบนเกิดการระคายเคือง เกิดอาการปวดบริเวณ กระเพาะอาหารและลำไส้อย่างรุนแรง อาเจียน ผิวหนัง เป็นสีเขียวจากการขาดออกซิเจน
แบเรียมไนเตรท	✓	สารนี้มีความเป็นพิษมาก จะทำให้เกิดการระคายเคืองต่อหู ตา จมูก และผิวหนัง ถ้ากลืนกินเข้าไปจะทำให้คลื่นไส้ อาเจียน ระบบทางเดินอาหารอักเสบ สารนี้อาจทำลายตับ ม้าม และยังทำให้เกิดอัมพาตที่แขน ขา และในบางราย อาจถึงขั้นเสียชีวิตได้
ดินดำหรือดินปืน	✓	มีความเป็นพิษปานกลาง หลีกเลี่ยงการหายใจหรือ การกลืนกินเข้าไป
คาร์บอนดำ	✓	เกิดการระคายเคืองตา ตาแดง ผื่นแดงพุพองและ เกิดการอักเสบที่บริเวณเปลือกตา หลอดลมอักเสบ เนื้ออกที่ปอด
คอปเปอร์อะซิไต อาร์ซีไนต์ (Paris Green)	✓	เป็นสารที่มีความเป็นพิษร้ายแรงมากและเป็นสารก่อมะเร็ง สารนี้ทำให้เกิดอาการระคายเคืองต่อตา ระบบทางเดินอาหาร ทำให้กล้ามเนื้อเป็นตะคริว ทำลายระบบประสาท และอาจทำให้เสียชีวิตได้
เฮกซะคลอโรเบนซีน	✗	ระคายเคืองต่อระบบทางเดินอาหาร ระบบทางเดินหายใจ ตา ผิวหนัง คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย และถ้าได้รับเป็น เวลานาน ๆ อาจจะทำลายตับ และไตได้ พบว่าสารนี้เป็น สารก่อมะเร็ง



ตารางที่ 3-1 (ต่อ)

สารเคมี	ก่อให้เกิดการระเบิดหรือไฟไหม้ได้	อันตรายต่อสุขภาพ
สารประกอบของตะกั่ว (โครเมต, อ็อกไซด์, ไดอ็อกไซด์, เตตระอ็อกไซด์)	✗	มีผลกระทบที่เป็นอันตรายต่อไต เลือด ระบบประสาท ให้หลีกเลี่ยงการหายใจเอาสารนี้เข้าไป ควรมีการตรวจเลือดเป็นประจำ
แมกนีเซียมและแมกนีเซียมอ็อกไซด์	✓	เกิดการระคายเคืองบริเวณทางเดินหายใจส่วนบน อาจจะทำให้เกิดโรคปอดของโลหะชนิดนี้ได้
ฟอสฟอรัส แดง	✓	พุ่มของโลหะชนิดนี้มีความเป็นพิษมาก ถ้าหายใจหรือกลืนกินเข้าไปจะทำให้เกิดการไอ ปอดอักเสบ คลื่นไส้ อาเจียน ปวดหลัง สามารถทำลายตับและไต นอกจากนี้ยังทำให้ระบบเลือดในร่างกายผิดปกติได้
ฟอสฟอรัส เหลือง	✓	จะทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนังและตา ให้หลีกเลี่ยงการสัมผัสหรือการหายใจเข้าไป
โปตัสเซียมคลอเรต	✓	ถ้าหายใจหรือกลืนกินสารนี้เข้าไปจะทำให้มีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ปวดหลัง ผิวหนังเป็นสีเขียวเนื่องจากการขาดออกซิเจน ความดันโลหิตสูง อาการดีซ่าน ชัก อาการลมบ้าหมู
โปตัสเซียมไดโครเมต	✗	พบว่าอาจเป็นสารก่อมะเร็ง ถ้ากลืนกินเข้าไปจะกีดกักร้อนระบบทางเดินอาหาร กัดกร่อนเยื่ออ่อน ทำให้กล้ามเนื้อเป็นตะคริวและอาการอาจถึงขั้นโคม่าได้



ตารางที่ 3-1 (ต่อ)

สารเคมี	ก่อให้เกิดการระเบิดหรือไฟไหม้ได้	อันตรายต่อสุขภาพ
โปตัสเซียมไนเตรท	✓	ถ้าสัมผัสกับสารนี้จะทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนังและเยื่อบุผิวหนังถ้ากลืนกินสารนี้เข้าไปจะทำให้คลื่นไส้ ท้องเสีย และกล้ามเนื้ออ่อนแรงได้
โปตัสเซียมเปอร์คลอเรต	✓	ระคายเคืองต่อผิวหนังและระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจส่วนบน
โซเดียมไนเตรท	✓	สารนี้ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อตา ทำให้ผิวหนังอักเสบ ถ้าหายใจเอาสารนี้เข้าไปจะทำให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจและถ้ากลืนกินเข้าไปจะทำให้เกิดการหดเกร็งของกล้ามเนื้ออย่างรุนแรงและทำให้เป็นอัมพาตได้
โซเดียมอ็อกซาลेट	✗	เป็นสารที่มีความเป็นพิษมาก สารนี้ทำให้เกิดอาการระคายเคืองต่อตาและผิวหนังอย่างรุนแรง ถ้ากลืนกินเข้าไปจะทำให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบทางเดินอาหาร ทำให้เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน หมดสติและอาจทำให้เสียชีวิตได้
สตรอนเซียมอ็อกซาลेट	✗	มีความเป็นพิษสูงมากถ้ากลืนกิน หายใจ หรือสัมผัสกับสารชนิดนี้จะทำให้เกิดอาการระคายเคืองต่อเยื่อบุผิวหนัง เวียนหัว ปวดหลัง อาเจียนและในบางรายอาจเกิดอาการช็อคได้
ไททาเนียมและไททาเนียมไดออกไซด์	✓	ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อตา ผิวหนัง จมูก และคอ จะมีอาการไอ แน่นหน้าอก ถ้าหายใจเอาสารนี้เข้าไปมาก ๆ จะทำให้หลอดลมอักเสบ
เซอร์โคเนียม	✓	ระคายเคืองต่อผิวหนัง ระบบทางเดินอาหาร ถ้าสัมผัสเป็นระยะเวลานาน จะทำให้มีเนื้อออกเล็ก ๆ ขึ้นตามผิวหนัง
ซัลเฟอร์	✓	เกิดอาการตาแดง ผิวหนังอักเสบ หายใจขัด เกิดการระคายเคืองที่ระบบทางเดินหายใจ



3.1.3 อันตรายจากเสียงดัง

จากการศึกษาของสำนักอนามัยและสิ่งแวดล้อมโดยทำการตรวจวัดระดับเสียงดังจากการจุดดอกไม้เพลิงชนิดต่าง ๆ ซึ่งจุดตรวจวัดห่างจากบริเวณจุดดอกไม้เพลิง 4 เมตร ขณะทำการตรวจวัดระดับเสียงดังจากการระเบิดของดอกไม้เพลิงพบว่าระดับเสียงดังก่อนจุดดอกไม้เพลิงเท่ากับ 58.9 เดซิเบล เอ ซึ่งเป็นระดับเสียงที่ค่อนข้างเงียบ ผลจากการศึกษาพบว่าดอกไม้เพลิงที่มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เสียงดังทุกชนิดจะมีระดับเสียงกระแทกสูงกว่า 130 เดซิเบล เอ ซึ่งสูงกว่ามาตรฐานขององค์การอนามัยโลก (WHO) ที่กำหนดไว้เพียง 85 เดซิเบล เอ ซึ่งในระดับเสียงกระแทกที่สูงกว่า 130 เดซิเบล เอ จะทำให้เกิดอาการหูตึงชั่วคราว และถ้าได้รับในช่วงเวลานานจะทำให้เกิดอาการหูตึงถาวรได้

3.1.4 อันตรายจากความร้อน

ดอกไม้เพลิงบางชนิด เช่น ไฟเย็นที่เมื่อจุดแล้วจะเป็นประกายไฟสีส้มต่าง ๆ ดอกไม้เพลิงชนิดนี้จะให้ความร้อนที่อุณหภูมิสูงมากคือ ประมาณ 1,200 - 1,800°F (649-983°C) ซึ่งอาจจะทำให้ผิวหนังไหม้หรือตาบอดได้



3.2 สถิติอุบัติเหตุร้ายแรงที่เกิดขึ้นจากดอกไม้เพลิงในประเทศไทยและต่างประเทศ

จากการประมวลสถิติอุบัติเหตุที่เคยเกิดขึ้นจากดอกไม้เพลิงทั้งในประเทศไทยและในต่างประเทศ ตั้งแต่ต้นปีพ.ศ.2541 จนถึงเดือนมิถุนายน ปีพ.ศ.2545 พบว่ามีอุบัติเหตุร้ายแรงเกิดขึ้นหลายครั้ง โดยอุบัติเหตุครั้งสำคัญ ๆ ที่เคยเกิดขึ้นในประเทศไทยในรอบ 4 ปีเศษ ที่ผ่านมา มีจำนวน 10 ครั้ง ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3-2 และอุบัติเหตุที่เคยเกิดขึ้นในต่างประเทศมีจำนวน 21 ครั้ง ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3-3



ตารางที่ 3-2 สถิติอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากดอกไม้เพลิงในประเทศไทย
ปีพ.ศ.2541-มิถุนายน 2545

วันเดือนปี	เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น	ความเสียหาย
17 ตุลาคม 2541	เกิดระเบิดที่โรงงานผลิตดอกไม้เพลิง ที่เขตหนองจอก จ.กรุงเทพฯ ฯ	ผู้เสียชีวิต 7 ศพ
27 ธันวาคม 2541	รถบรรทุกพ่วงเกิดระเบิดขึ้นบนทางด่วน มอเตอร์เวย์ชลบุรี จ.กรุงเทพฯ ฯ	ผู้เสียชีวิต 2 ศพ
27 ตุลาคม 2542	ประทัดยักษ์ระเบิด ที่กิ่งอำเภอสว่างวีระวงศ์ จ. อุบลราชธานี	ผู้ได้รับบาดเจ็บ 23 คน
28 สิงหาคม 2543	ร้านขายดอกไม้เพลิงระเบิดที่ ตลาดคลอง 16 ต.ดอนฉิมพลี จ.ฉะเชิงเทรา	ไฟไหม้บ้านเรือนไป 300 หลังคาเรือน ไม่มีผู้ได้รับ บาดเจ็บหรือเสียชีวิต ความสูญเสียประมาณ 180 ล้านบาท
22 ตุลาคม 2543	โรงงานผลิตพลูและดอกไม้เพลิง เกิดระเบิด ขึ้นที่ชุมชนหนองบัว ต.เวียง จ.เชียงราย	ผู้เสียชีวิต 2 ศพ ผู้ได้รับบาดเจ็บ 5 คน บ้านเรือนเสียหายไป 50 หลังคาเรือน ความสูญเสีย กว่า 15 ล้านบาท
4 พฤศจิกายน 2543	เกิดเหตุไฟไหม้ที่โรงงานผลิตพลู ที่ อ.บางละมุง จ.ชลบุรี	ผู้ได้รับบาดเจ็บสาหัส 1 คน
7 พฤศจิกายน 2543	เกิดเหตุพลูระเบิดที่แผงขายดอกไม้เพลิง และเกิดการลุกไหม้ลามไปยังร้านค้า ใกล้เคียงบริเวณตลาดมหาชัย จ.สมุทรสาคร	ผู้เสียชีวิต 1 ศพ ผู้ได้รับ บาดเจ็บ 96 คน โดยใน จำนวนนี้มีผู้บาดเจ็บสาหัส 12 คน ค่าเสียหายไม่ ต่ำกว่า 20 ล้านบาท



ตารางที่ 3-2 สถิติอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากดอกไม้เพลิงในประเทศไทย
ปีพ.ศ.2541-มิถุนายน 2545 (ต่อ)

วันเดือนปี	เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น	ความเสียหาย
24 ธันวาคม 2543	โรงงานผลิตพลุและดอกไม้เพลิงเกิดระเบิดขึ้นที่บริเวณริมแม่น้ำน่าน ถนนวังจันทร์ กลางเมือง จ.พิษณุโลก	ผู้เสียชีวิต 2 ศพ ผู้ได้รับบาดเจ็บกว่า 100 คน มูลค่าความเสียหายกว่า 10 ล้านบาท
17 เมษายน 2545	โรงงานผลิตพลุเกิดระเบิดขึ้นที่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่	ผู้เสียชีวิต 1 ศพ
10 มิถุนายน 2545	เกิดเหตุโรงงานผลิตพลุระเบิดที่ จ.พระนครศรีอยุธยา สาเหตุสันนิษฐานว่าเกิดจากอากาศร้อนจัดและการเสียดสีกันของพลุทำให้เกิดประกายไฟและเกิดการระเบิดขึ้น	ไม่มีผู้เสียชีวิต มีผู้ได้รับบาดเจ็บเล็กน้อยจำนวน 3 คน คิดเป็นมูลค่าความเสียหายประมาณ 2 ล้านบาท

ที่มา: หนังสือพิมพ์มติชนและหนังสือพิมพ์ข่าวสด

หมายเหตุ: ปี พ.ศ.2544 ไม่พบว่ามีรายงานการเกิดอุบัติเหตุจากดอกไม้เพลิงในประเทศไทย





ตารางที่ 3-3 สถิติอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากดอกไม้เพลิงในต่างประเทศ
ปีพ.ศ.2541-มิถุนายน 2545

วันเดือนปี	เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น	ความเสียหาย
13 ตุลาคม 2541	โรงงานผลิตดอกไม้เพลิงระเบิดห่างจากทางเหนือของเมืองเม็กซิโกซิตีประมาณ 32 กิโลเมตร ประเทศเม็กซิโก	ผู้เสียชีวิตอย่างน้อย 10 ศพ และผู้ได้รับบาดเจ็บ 30 คน
12 ธันวาคม 2541	เกิดเหตุระเบิดที่โรงงานผลิตดอกไม้เพลิงชื่อ คลาเดสทินไฟร์เวิร์ค ที่เมืองซานแอนโตนิโอ ประเทศบราซิล	ผู้เสียชีวิต 24 ศพ ผู้ได้รับบาดเจ็บอย่างน้อย 50 คน
12 ธันวาคม 2541	โรงงานผลิตดอกไม้เพลิงระเบิดที่เมือง ออสซีโอ รัฐมิชิแกน ประเทศสหรัฐอเมริกา	ผู้เสียชีวิต 7 ศพ
28 ธันวาคม 2541	โรงงานผลิตดอกไม้เพลิงระเบิดที่เมืองลิมา ประเทศเปรู	ผู้เสียชีวิต 7 ศพ ผู้ได้รับบาดเจ็บ 8 คน
31 สิงหาคม 2542	โรงงานผลิตดอกไม้เพลิงระเบิดที่เมืองดีวอน ประเทศอังกฤษ	ผู้ได้รับบาดเจ็บ 13 คน
27 กันยายน 2542	เกิดระเบิดที่โกดังเก็บดอกไม้เพลิงที่เมืองเม็กซิโกซิตี ประเทศเม็กซิโก	ผู้เสียชีวิต 50 ศพ ผู้ได้รับบาดเจ็บ 76 คน และต้องอพยพผู้คนกว่าหลายร้อยหลังคาเรือน
13 มกราคม 2543	โรงงานผลิตดอกไม้เพลิงระเบิดที่จังหวัดอันฮุย ประเทศจีน	ผู้เสียชีวิต 22 ศพ เป็นเด็ก 11 ศพ
14 มีนาคม 2543	เกิดเหตุดอกไม้เพลิงระเบิดที่บริเวณสถานที่เก็บดอกไม้เพลิง ทางตะวันตกของเมืองเม็กซิโกซิตี ประเทศเม็กซิโก	ผู้เสียชีวิต 3 ศพ และผู้ได้รับบาดเจ็บ 17 คน
13 พฤษภาคม 2543	เกิดระเบิดที่โกดังเก็บดอกไม้เพลิงของบริษัทเอส.อี.ไฟร์เวิร์ค ที่เมืองเฮนส์เซเด ประเทศเนเธอร์แลนด์	ผู้เสียชีวิต 20 ศพ ผู้ได้รับบาดเจ็บ 560 คน และต้องอพยพผู้คนกว่า 2,000 คน



ตารางที่ 3-3 สถิติอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากดอกไม้เพลิงในต่างประเทศ ปีพ.ศ.2541-มิถุนายน 2545

วันเดือนปี	เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น	ความเสียหาย
15 พฤษภาคม 2543	เกิดระเบิดที่โรงผลิตดอกไม้เพลิงของบริษัทแอร์มานอสบอริตา ทางใต้ของเมืองวาเลนเซีย ประเทศสเปน	ผู้เสียชีวิต 5 ศพ ผู้ได้รับบาดเจ็บ 8 คน
30 มิถุนายน 2543	เกิดระเบิดที่บริษัทผลิตดอกไม้เพลิงชื่อฮองกงพันด์ตุคู เมืองเจียงหมิน ประเทศจีน	ผู้เสียชีวิต 36 ศพ ผู้ได้รับบาดเจ็บมากกว่า 200 คน ผู้สูญหายกว่า 30 คน
5 สิงหาคม 2543	โรงงานผลิตดอกไม้เพลิงระเบิดที่เมืองเจียงซี ทางใต้ของประเทศจีน	ผู้เสียชีวิต 21 ศพ ผู้ได้รับบาดเจ็บกว่า 25 คน
7 มีนาคม 2544	โรงเรียนที่ใช้สำหรับผลิตดอกไม้เพลิงระเบิดที่เมืองเจียงซี ประเทศจีน	ผู้เสียชีวิตทั้งหมด 41 ศพ เป็นเด็ก 37 ศพ และครู 4 ศพ
1 มิถุนายน 2544	โรงงานผลิตดอกไม้เพลิงระเบิดที่เมืองลาฮอร์ ประเทศปากีสถาน	ผู้เสียชีวิต 9 ศพ ผู้ได้รับบาดเจ็บ 4 คน
6 มิถุนายน 2544	เกิดเหตุระเบิดที่โรงงานผลิตดอกไม้เพลิงในเมืองเซนต์หลุยส์ ประเทศสหรัฐอเมริกา	ผู้ได้รับบาดเจ็บสาหัส 2 ราย และผู้ได้รับบาดเจ็บเล็กน้อย 1 คน
10 สิงหาคม 2544	โรงงานผลิตดอกไม้เพลิงระเบิดที่เซลเดิลส์ ประเทศโปรตุเกส	ผู้เสียชีวิต 5 ศพ ผู้ได้รับบาดเจ็บ 1 คน
23 พฤศจิกายน 2544	เกิดเหตุระเบิดที่โรงงานผลิตดอกไม้เพลิงในเขตทัสคานี ประเทศอิตาลี	ผู้เสียชีวิต 4 ศพ ผู้ได้รับบาดเจ็บสาหัส 1 คน
30 ธันวาคม 2544	เกิดเหตุระเบิดที่โกดังเก็บสินค้าดอกไม้เพลิงของบริษัทแพนด้าเอ็กซ์พอร์ตไฟร์เวิร์คที่เมืองเจียงซี ประเทศจีน	ผู้เสียชีวิตมากกว่า 40 ศพ



ตารางที่ 3-3 สถิติอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากดอกไม้เพลิงในต่างประเทศ ปีพ.ศ.2541-มิถุนายน 2545 (ต่อ)

วันเดือนปี	เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น	ความเสียหาย
31 ธันวาคม 2544	ร้านขายดอกไม้เพลิงย่านใจกลางเมืองลิมา ประเทศเปรูเกิดการระเบิดขึ้น	ผู้เสียชีวิต 282 ศพ ผู้ได้รับบาดเจ็บ 134 คน
10 กุมภาพันธ์ 2545	เกิดเหตุเพลิงไหม้ที่ร้านขายดอกไม้เพลิงในเมืองชิงหยาง ประเทศจีน	ผู้เสียชีวิต 9 ศพ ผู้ได้รับบาดเจ็บอย่างน้อย 10 คน
6 มีนาคม 2545	เกิดเหตุระเบิดที่โรงงานผลิตดอกไม้เพลิงทางฝั่งตะวันตกของเมืองเพิร์ธ ประเทศออสเตรเลีย	ไม่มีผู้ได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต

ที่มา: สำนักข่าวบีบีซี ประเทศอังกฤษ และสำนักข่าวซีเอ็นเอ็น ประเทศสหรัฐอเมริกา

จากอุบัติเหตุเกี่ยวกับดอกไม้เพลิงที่เกิดขึ้นภายในรอบ 4 ปีเศษที่ผ่านมาดังที่ได้แสดงรายละเอียดไว้ในตารางที่ 3-2 และตารางที่ 3-3 พบว่าสถานประกอบการที่ผลิตดอกไม้เพลิงมีความเสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้และการระเบิดสูงมาก ซึ่งเหตุการณ์เหล่านี้ไม่ว่าจะมีความรุนแรงมากหรือน้อยก็ตามมักจะส่งผลให้เกิดความสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สินอย่างมากมาย อุบัติเหตุเหล่านี้จึงนับว่าเป็นอุทหาหารณ์ที่สำคัญต่อเจ้าของสถานประกอบการที่ผลิตดอกไม้เพลิง ที่ควรจะต้องพึงระลึกและให้ความสำคัญในการจัดหามาตรการด้านความปลอดภัยในการทำงานให้เหมาะสม เพื่อที่จะทำให้การผลิตดอกไม้เพลิงภายในสถานประกอบการเป็นไปด้วยความปลอดภัยและไม่เกิดเหตุการณ์ที่จะนำไปสู่ความเสียหายดังที่ได้เคยเกิดขึ้นในอดีต

3.3 กรณีศึกษาของอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับดอกไม้เพลิง

กรณีศึกษาที่ 1

สถานที่เกิดเหตุ : โรงงานผลิตดอกไม้เพลิง จ.เชียงราย
 จำนวนผู้เสียชีวิต : 2 ราย
 จำนวนผู้ได้รับบาดเจ็บ : 5 ราย



ผลกระทบที่เกิดขึ้น :

- โรงงานและดอกไม้เพลิงที่ผลิตเสร็จแล้วจำนวนกว่าหมื่นชิ้นระเบิดเสียหาย
- บ้านเรือน โรงเรียน และวัดในรัศมี 500 เมตรจากโรงงานถูกแรงระเบิดและไฟไหม้เสียหาย

สรุปเหตุการณ์

ในวันที่เกิดเหตุ นาย ก.(อายุ 65 ปี) กำลังทำงานอยู่โดยการนำเอาดินปืนบรรจุใส่ลงในท่อเอสลอนที่ใช้ทำเป็นตัวเรือนของบั้งไฟ หลังจากที่บรรจุดินปืนเสร็จแล้ว นาย ก. ได้ใช้สว่านเจาะรูที่บั้งไฟเพื่อที่จะต่อสายขบวนเข้ากับบั้งไฟ ขณะที่นาย ก. กำลังใช้สว่านไฟฟ้าเจาะรูที่บั้งไฟนั้นเองก็ได้เกิดแสงสว่างวาบและเกิดระเบิดขึ้น แรงระเบิดจากบั้งไฟทำให้นาย ก. เสียชีวิตทันที นอกจากนั้นยังส่งผลให้ดินปืน ส่วนผสมที่ใช้ผลิตดอกไม้เพลิงและดอกไม้เพลิงที่ผลิตเสร็จแล้วจำนวนกว่าหมื่นชิ้นเกิดระเบิดตามมาเป็นครั้งที่ 2 ทำให้เกิดไฟไหม้ลุกลามไปยังบริเวณใกล้เคียงกับโรงงาน เจ้าหน้าที่ดับเพลิงต้องใช้เวลากว่า 2 ชั่วโมง จึงสามารถควบคุมเพลิงไว้ได้

สาเหตุ

การทำงานของสว่านไฟฟ้าจะทำให้บริเวณของวัสดุที่ถูกเจาะเกิดการเสียดสีและเกิดความร้อนสูง และเนื่องจากดินปืนมีคุณสมบัติเด่นคือ สามารถเกิดการระเบิดที่รุนแรงและลุกติดไฟได้ง่าย ถ้าได้รับแรงกระแทก การเสียดสี และความร้อน ดังนั้นเมื่อนาย ก. ใช้สว่านไฟฟ้าเจาะรูลงไปที่บั้งไฟที่มีดินปืนบรรจุอยู่เต็ม การกระแทก การเสียดสี และความร้อนจากสว่าน จึงทำให้อินปืนในบั้งไฟเกิดการระเบิดขึ้นและเกิดไฟไหม้ลุกลามไปยังส่วนผสมที่ใช้ผลิตดอกไม้เพลิง เช่น แอมโมเนียมไนเตรต โปตัสเซียมคลอไรด์ ฯลฯ และดอกไม้เพลิงที่ผลิตเสร็จแล้วจำนวนกว่าหมื่นชิ้นที่วางอยู่บริเวณใกล้เคียงกับสถานที่ที่นาย ก. ทำงานอยู่ จึงทำให้เกิดระเบิดอย่างรุนแรงตามมาเป็นครั้งที่ 2

มาตรการป้องกัน

1. บั้งไฟที่จะนำมาใช้เป็นตัวเรือนควรจะได้รับ การเจาะรูก่อนที่จะนำไปใช้บรรจุดินปืนและบรรจุส่วนผสมที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงชนิดอื่น ๆ เพื่อป้องกันมิให้ดินปืนและส่วนผสมที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงได้รับความร้อนหรือถูกกระแทกจนเป็นเหตุให้เกิดการระเบิดขึ้น



2. ควรมีการควบคุมปริมาณดินปืนและสารเคมีที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิง ไม่ควรนำเอามาเก็บไว้ในอาคารผลิตมากเกินไปที่ต้องการที่จะใช้ในการผลิตในแต่ละวัน

3. อาคารผลิตดอกไม้เพลิงทุกอาคารภายในสถานประกอบการจะต้องมีการออกแบบและการก่อสร้างที่ดี และใช้วัสดุทนไฟในการก่อสร้าง เพื่อที่จะสามารถลดอันตรายจากการเกิดไฟไหม้หรือการระเบิดได้

4. ควรมีการจัดฝึกอบรมให้กับคนงานเกี่ยวกับคุณสมบัติของสารเคมีอันตรายต่าง ๆ ที่มีใช้ในสถานประกอบการและข้อควรระวังในการทำงานกับสารเคมีเหล่านั้น

กรณีศึกษาที่ 2

สถานที่เกิดเหตุ : โรงงานผลิตดอกไม้เพลิง จ.พระนครศรีอยุธยา

จำนวนผู้เสียชีวิต : ไม่มี

จำนวนผู้ได้รับบาดเจ็บ : 3 ราย

ผลกระทบที่เกิดขึ้น :

- อาคารผลิตของโรงงานพังเสียหาย
- พลุที่อยู่ในระหว่างการผลิตที่เก็บไว้ในอาคารผลิตจำนวนมากเกิดระเบิดและไฟไหม้เสียหาย

สรุปเหตุการณ์

ขณะที่คนงาน 3 คนกำลังผลิตพลุอยู่ มีเสียงคล้ายกับเสียงประกายไฟดังขึ้นที่ด้านหลังของคนงาน ต่อจากนั้นก็มีความดังระเบิดดังสนั่นและเกิดไฟลุกไหม้ขึ้น ทำให้คนงานทั้ง 3 คนต้องรีบวิ่งหนีออกมาจากโรงงาน เมื่อเจ้าหน้าที่ดับเพลิงมาถึงสถานที่เกิดเหตุพบว่าไฟยังคงลุกไหม้อาคารผลิตพลุ และลูกกลมหอยอย่างรวดเร็ว พร้อมกับมีเสียงระเบิดของดอกไม้เพลิงเป็นระยะ ๆ ต้องใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมงจึงสามารถควบคุมเพลิงไว้ได้

สาเหตุ

วันที่เกิดเหตุพบว่ามีการผลิตพลุเป็นจำนวนมากถูกเก็บไว้ในอาคารผลิต ทำให้พลุเหล่านั้นเกิดการเสียดสีกัน ประกอบกับอากาศที่ร้อนจัดภายในอาคารผลิต ทำให้สารเคมีที่อยู่ในพลุได้รับความร้อนสูงจนเกิดการระเบิดและไฟไหม้ขึ้น



มาตรการป้องกัน

1. ควรมีการควบคุมอุณหภูมิภายในอาคารผลิตมิให้มีอากาศร้อนจัดเกินไปเพราะจะทำให้สารเคมีที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงสามารถเกิดการจุดตัวและระเบิดด้วยตัวเองได้
2. ควรเก็บดอกไม้เพลิงที่ยังผลิตไม่เสร็จไว้ในอาคารที่ใช้สำหรับเก็บดอกไม้เพลิงประเภทนี้เป็นการเฉพาะ และเมื่อจะทำการผลิตต่อเพื่อให้แล้วเสร็จ ให้นำดอกไม้เพลิงที่ยังผลิตไม่เสร็จเหล่านี้มาใช้ในจำนวนที่ต้องการจะผลิตในแต่ละวันเท่านั้น
3. ควรมีระบบระบายอากาศที่ดีภายในอาคารผลิตเพื่อให้อากาศสามารถถ่ายเทได้และไม่ทำให้ภายในอาคารผลิตมีอากาศร้อนจนเกินไป
4. ภายในอาคารผลิตจัดได้ว่าเป็นพื้นที่อันตราย (Hazardous Area) จึงจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดที่สามารถป้องกันการระเบิดได้ (Explosion proof) เพื่อป้องกันมิให้ประกายไฟและความร้อนสูงที่ผิวหน้าจากอุปกรณ์ไฟฟ้าเหล่านั้นทำปฏิกิริยากับสารเคมีที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงจนทำให้เกิดการระเบิดหรือไฟไหม้ขึ้น

กรณีศึกษาที่ 3

สถานที่เกิดเหตุ : โรงงานผลิตดอกไม้เพลิง ประเทศจีน
 จำนวนผู้เสียชีวิต : 21 ราย
 จำนวนผู้ได้รับบาดเจ็บ : อย่างน้อย 25 ราย

ผลกระทบที่เกิดขึ้น :

- อาคารเก็บวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงพังเสียหายทั้งหมด

สรุปเหตุการณ์

ขณะที่นาย ข. กำลังทำงานอยู่ภายในบริเวณอาคารเก็บวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิง นาย ข. ได้จุดบู่หรือขลุ่ยและได้ทิ้งก้นบู่หรือขลุ่ยลงในบริเวณอาคารเก็บวัตถุดิบ ทันทีที่ก้นบู่หรือขลุ่ยตกลงพื้น วัตถุดิบที่เก็บอยู่ภายในอาคารก็เกิดการระเบิดขึ้น จนเป็นเหตุให้อาคารเก็บวัตถุดิบพังถล่มลงมา มีผู้เสียชีวิตและผู้ที่ได้รับบาดเจ็บเนื่องจากแรงระเบิดเป็นจำนวนมาก

สาเหตุ

1. เนื่องจากบริเวณที่นาย ข. ทิ้งก้นบู่หรือ ขลุ่ย เป็นบริเวณที่มีการเก็บวัตถุดิบที่ใช้



ในการผลิตดอกไม้เพลิงเป็นจำนวนมากถึง 2 ตัน และวัตถุระเบิดจะสามารถเกิดการระเบิดได้เมื่อมีประกายไฟหรือมีแหล่งติดไฟจากภายนอก ดังนั้นเมื่อกำหนุหรือซึ่งจัดได้ว่าเป็นแหล่งกำเนิดไฟลักษณะหนึ่งถูกทิ้งลงบนบริเวณที่มีวัตถุระเบิด วัตถุระเบิดจึงเกิดการติดไฟและเกิดระเบิดขึ้น

2. อาคารที่เก็บวัตถุระเบิดเป็นอาคาร 5 ชั้น ซึ่งตามหลักความปลอดภัยในการก่อสร้างอาคารสำหรับการผลิตและการจัดเก็บดอกไม้เพลิงและวัตถุระเบิดที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงนั้นควรจะสร้างเป็นอาคารชั้นเดียวที่ไม่มีชั้นลอยหรือชั้นใต้ดิน จากสาเหตุการก่อสร้างที่ผิดหลักความปลอดภัยนี้เอง จึงเป็นเหตุให้ผู้เสียชีวิตเป็นจำนวนมากเนื่องจากถูกอาคารที่พังทลายทับลงมา

มาตรการป้องกัน

1. ออกระเบียบของสถานประกอบการห้ามมิให้มีการสูบบุหรี่ หรือนำเอาวัตถุที่เป็นแหล่งติดไฟหรือเป็นแหล่งก่อให้เกิดประกายไฟชนิดต่าง ๆ เข้าไปภายในบริเวณอาคารการผลิต อาคารเก็บวัตถุระเบิดและอาคารเก็บสารเคมีที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิง เพื่อป้องกันมิให้เกิดการระเบิดและไฟไหม้

2. ติดป้ายเตือน “ห้ามสูบบุหรี่” ขนาดใหญ่ ให้เห็นชัดเจนเป็นระยะ ๆ ภายในบริเวณสถานประกอบการ และภายในบริเวณอาคารต่าง ๆ

3. ควรจัดฝึกอบรมให้กับคนงานของสถานประกอบการในเรื่องอันตรายต่าง ๆ ที่สามารถเกิดขึ้นภายในสถานประกอบการประเภทผลิตดอกไม้เพลิง รวมถึงวิธีการทำงานที่ถูกต้องปลอดภัย เพื่อเป็นการป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้น

4. การก่อสร้างอาคารต่าง ๆ ภายในสถานประกอบการควรเป็นไปตามหลักความปลอดภัย เช่น อาคารผลิตควรเป็นอาคารชั้นเดียว ไม่มีชั้นใต้ดินหรือชั้นลอย วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างผนังหรือกำแพงของอาคารควรเป็นวัสดุทนไฟ เป็นต้น

5. ควรมีการกำหนดปริมาณของดอกไม้เพลิงที่สามารถเก็บไว้ได้ในอาคารอย่างปลอดภัย และเจ้าหน้าที่ของรัฐควรมีการตรวจตรา ดูแลมิให้สถานประกอบการเก็บดอกไม้เพลิงไว้ในปริมาณมากเกินกว่าที่กฎหมายกำหนด



กรณีศึกษาที่ 4

สถานที่เกิดเหตุ : ร้านขายดอกไม้เพลิง จ.สมุทรสาคร

จำนวนผู้เสียชีวิต : 1 ราย

จำนวนผู้ได้รับบาดเจ็บ : 96 ราย

ผลกระทบที่เกิดขึ้น :

- ร้านขายดอกไม้เพลิงข้างเคียงเกิดระเบิดและไฟไหม้เสียหาย
- โรงแรม ธนาคาร ตึกที่ทำการไปรษณีย์พังเสียหายเนื่องจากแรงระเบิด
- แรงอัดและแรงสั่นสะเทือนของระเบิดทำให้กระจกของอาคารต่าง ๆ ในรัศมี 300 เมตร แตกเสียหาย
- เศษกระจกและซากปรักหักพังจากแรงระเบิดปลิวไปถูกประชาชนที่เดินผ่านไปมาทำให้ประชาชนได้รับบาดเจ็บเป็นจำนวนมาก
- โรงเรียนโดยรอบต้องทำการอพยพนักเรียนไปยังที่ที่ปลอดภัยเพื่อป้องกันอันตราย

สรุปเหตุการณ์

ในวันที่เกิดเหตุ นาย ค. ต้องการซื้อประทัดกับนาย ง. ซึ่งเป็นเจ้าของร้านขายดอกไม้เพลิง แต่นาย ค. ยังไม่เข้าใจวิธีเล่น นาย ง. จึงทำการสาธิตการเล่นประทัด โดยให้นาย ค. เป็นผู้ถือประทัด ส่วนตนเองเป็นผู้จุดสายชนวน เมื่อประทัดลูกติดไฟเสียงระเบิดของประทัดก็ดังขึ้น นาย ค. เกิดอาการตกใจจึงโยนประทัดทิ้งลงบนแผงขายดอกไม้เพลิงของนาย ง. ทำให้ดอกไม้เพลิงที่มีอยู่บนแผงเป็นจำนวนมากเกิดการระเบิด ลูกไหม้และกระเด็นไปถูกดอกไม้เพลิงที่อยู่ร้านข้างเคียง จนเป็นเหตุให้เกิดระเบิดอย่างรุนแรงต่อเนื่องขึ้นหลายครั้ง ดอกไม้เพลิงที่ระเบิดยังพุ่งกระจายไปตามร้านค้า โรงแรม ธนาคารและที่ทำการไปรษณีย์ที่อยู่ฝั่งตรงข้ามของร้านนาย ง. จนเป็นเหตุให้อาคารบ้านเรือนเสียหายมากมาย มีผู้ได้รับบาดเจ็บเป็นจำนวนมากและมีผู้เสียชีวิต 1 ราย เจ้าหน้าที่ตำรวจและเจ้าหน้าที่ดับเพลิงต้องใช้เวลากว่า 3 ชั่วโมงจึงจะสามารถควบคุมเหตุการณ์ไว้ได้

สาเหตุ

อุบัติเหตุในครั้งนี้เกิดขึ้นเนื่องจากสะเก็ดไฟของประทัดที่ถูกจุดแล้ว กระเด็นไปถูกดอกไม้เพลิงที่อยู่บนแผง ทำให้ดอกไม้เพลิงจำนวนมากที่อยู่บนแผงลูกติดไฟและเกิดการระเบิดขึ้นอย่างรุนแรง



มาตรการป้องกัน

1. ทางราชการควรมีมาตรการควบคุมร้านจำหน่ายดอกไม้เพลิงให้รัดกุมมากยิ่งขึ้น
เช่น

- ห้ามมิให้มีการสาธิตหรือการทดลองสินค้าให้แก่ลูกค้า
- ปริมาณของสินค้าดอกไม้เพลิงที่สามารถเก็บไว้ได้ในร้านค้าดอกไม้เพลิงควรมีไม่เกิน 50 กิโลกรัม (ประมาณ 110 ปอนด์) และควรจะอยู่ในระยะห่างที่ปลอดภัยห่างไกลจากชุมชน
- การวางสินค้าในการจำหน่ายควรจะวางเฉพาะสินค้าตัวอย่างในจำนวนน้อยๆ เท่านั้น โดยอาจแสดงเป็นรูปถ่ายเพื่อใช้ในการโฆษณาสินค้าแทน เป็นต้น

2. ควรจัดสัมมนาให้ความรู้แก่เจ้าของร้านจำหน่ายดอกไม้เพลิงในเรื่องอันตรายจากดอกไม้เพลิงและข้อแนะนำในการจำหน่ายดอกไม้เพลิงอย่างปลอดภัย





4

มาตรการด้านความปลอดภัยสำหรับ สถานประกอบการที่ผลิตดอกไม้เพลิง



ปัจจุบันคนงานที่ทำงานอยู่ในสถานประกอบการประเภทผลิตดอกไม้เพลิงนับว่ามีความเสี่ยงต่ออันตรายทางด้านต่าง ๆ มากมายไม่ว่าจะเป็นอันตรายจากแสง เสียง ความร้อน เครื่องจักรและสารเคมีที่ใช้ ตลอดจนจนถึงอันตรายร้ายแรงที่มักจะเกิดขึ้นกับสถานประกอบการประเภทนี้ซึ่งก็คือการระเบิดและไฟไหม้ อันตรายเหล่านี้นอกจากจะทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของคนงาน ทำให้คนงานได้รับบาดเจ็บแล้ว ยังอาจทำให้คนงานถึงขั้นเสียชีวิตได้ ดังที่เห็นได้จากอุบัติเหตุที่เคยเกิดขึ้นมาแล้วในอดีตทั้งในประเทศไทยและในต่างประเทศที่มักจะต้องมีผู้เสียชีวิตจากเหตุการณ์เหล่านี้อยู่เสมอ ดังนั้นเพื่อเป็นการป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้น สถานประกอบการจึงควรที่จะทำการลดอันตรายนั้น ๆ ก่อนด้วยการทำการประเมินความเสี่ยงของการดำเนินการภายในสถานประกอบการ โดยพิจารณาว่าการดำเนินการในแต่ละส่วนสามารถทำให้เกิดอันตรายอะไรได้บ้างและมีอะไรที่เป็นสาเหตุของการเกิดอันตราย จากนั้นจึงควรจัดหามาตรการความปลอดภัยที่เหมาะสมเพื่อที่จะนำมาใช้เป็นแนวปฏิบัติในการทำงานภายในสถานประกอบการเพื่อเป็นการลดความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายและทำให้เกิดความปลอดภัยในการทำงาน



4.1 หน้าที่ความรับผิดชอบของนายจ้างหรือเจ้าของกิจการ

4.1.1 การขอใบอนุญาตจากหน่วยงานของรัฐที่รับผิดชอบ

การที่จะผลิตดอกไม้เพลิงหรือมีดอกไม้เพลิงไว้ในครอบครองได้นั้น สถานประกอบการจะต้องขออนุญาตจากหน่วยงานของรัฐที่รับผิดชอบก่อน เพื่อให้ได้ใบอนุญาตในการประกอบกิจการหรือใบอนุญาตในการครอบครอง

4.1.2 ข้อควรปฏิบัติหลังจากได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานของรัฐที่รับผิดชอบ

เจ้าของสถานประกอบการผลิตดอกไม้เพลิง ผู้นำเข้าสินค้าดอกไม้เพลิง หรือผู้จำหน่ายสินค้าดอกไม้เพลิงที่ได้รับใบอนุญาตแล้วจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดต่าง ๆ ในกฎหมายอย่างเคร่งครัด สำหรับใบอนุญาตที่ได้รับมาทั้งหมดจะต้องปฏิบัติตามดังนี้

(1) ให้นำใบอนุญาตที่ได้รับมาติดไว้ภายในอาคารผลิตดอกไม้เพลิง ในบริเวณที่สามารถเห็นได้ชัดเจน

(2) ใบอนุญาตที่มีอยู่ทั้งหมดจะต้องระวังมิให้เกิดการสูญหาย ถูกทำลาย ถูกถ่ายสำเนาโดยที่ไม่ได้รับอนุญาต ถ้ามีเหตุการณ์หนึ่งเหตุการณ์ใดตามที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นเกิดขึ้น ให้รายงานต่อหน่วยงานที่ออกใบอนุญาตทันที

(3) ใบอนุญาตต่าง ๆ ที่ได้รับ ห้ามโอนสิทธิ์ให้แก่ผู้อื่นโดยเด็ดขาด

(4) ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงที่อยู่ของสถานประกอบการผลิตดอกไม้เพลิง จะต้องแจ้งให้หน่วยงานที่เป็นผู้รับผิดชอบทราบทันที

4.1.3 หน้าที่ความรับผิดชอบอื่น ๆ ของนายจ้าง

(1) นายจ้างควรมีการกำหนดนโยบายและการจัดการเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานและสุขภาพอนามัยของพนักงานภายในสถานประกอบการ

(2) นายจ้างจะต้องเก็บข้อมูลสารเคมีอันตรายที่ใช้ในสถานประกอบการ พร้อมข้อมูลเคมีภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง โดยข้อมูลเหล่านี้จะต้องเก็บไว้ในสถานที่ซึ่งคนงานทั้งหมดที่ต้องทำงานเกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตรายสามารถที่จะค้นหาอ่านได้ทันที



(3) นายจ้างควรทำการประเมินความเสี่ยงต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นภายในสถานประกอบการและควรจัดทำมาตรการจัดการความเสี่ยงที่เหมาะสมเพื่อเป็นการป้องกันอันตรายให้กับคนงาน

(4) นายจ้างควรจัดหาอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลรวมถึงชุดทำงานที่เหมาะสมให้กับคนงานโดยที่คนงานไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น นอกจากนี้ควรส่งเสริมให้มีมาตรการการควบคุมเพื่อให้แน่ใจว่าคนงานมีการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านี้ตลอดเวลาการทำงาน

(5) นายจ้างจะต้องจัดให้มีการฝึกอบรมให้กับคนงานเกี่ยวกับวิธีการปฏิบัติงานเป็นประจำทุกปีรวมถึงการจัดฝึกอบรมในกรณีที่มีการเปลี่ยนวิธีการปฏิบัติงาน

(6) นายจ้างควรมีการเตรียมการที่เพียงพอสำหรับกรณีที่จะเกิดเหตุอันตรายในสถานประกอบการเช่น การเกิดไฟไหม้หรือการระเบิด ควรมีการจัดหาเครื่องมือผจญเพลิง มีการติดตั้งสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้หรือแจ้งเหตุฉุกเฉิน ควรมีการจัดทำแผนฉุกเฉินซึ่งรวมถึงการอพยพคนงานออกจากสถานที่ทำงาน

(7) จัดให้มีการตรวจสุขภาพประจำปีให้กับคนงาน

4.2 หน้าที่ความรับผิดชอบทั่วไปของคนงาน

4.2.1 คนงานควรทำตามข้อปฏิบัติความปลอดภัยทุกขั้นตอนเพื่อที่จะเป็นการขจัดหรือเป็นการลดความเสี่ยงภัยที่สามารถเกิดขึ้นได้จากการทำงาน

4.2.2 คนงานควรดูแลสุขภาพอนามัยและความปลอดภัยของตนเองและของผู้อื่นรวมถึงจะต้องทำงานโดยปฏิบัติตามวิธีหรือขั้นตอนที่ปลอดภัยตามที่ได้รับการอบรมมา

4.2.3 คนงานจะต้องใช้เครื่องมือและสวมใส่อุปกรณ์ที่เหมาะสมเพื่อเป็นการป้องกันอันตรายให้กับตนเองและผู้อื่นที่เกี่ยวข้อง

4.2.4 คนงานจะต้องรายงานให้หัวหน้างานหรือผู้บังคับบัญชาทราบทันทีในกรณีที่เกิดเหตุการณ์ที่เชื่อว่าอาจจะนำไปสู่การเสี่ยงภัยหรืออุบัติเหตุ



4.3 หน้าที่ความรับผิดชอบของผู้ดูแลอาคารเก็บวัตถุระเบิด อาคารเก็บสารเคมีที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิง และอาคารเก็บสินค้าดอกไม้เพลิง

4.3.1 ต้องศึกษาและปฏิบัติตามกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับของทางราชการในเรื่องการเก็บ การขนส่งวัตถุระเบิด สารเคมีที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงและสินค้าดอกไม้เพลิงอย่างเคร่งครัด

4.3.2 รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เช่น วิธีการเก็บ สัญลักษณ์ การติดฉลาก ข้อมูลความปลอดภัย ข้อมูลการขนส่ง เป็นต้น ที่เกี่ยวกับวัตถุระเบิด สารเคมีอันตรายที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงและสินค้าดอกไม้เพลิงที่มีอยู่ทั้งหมด

4.3.3 จัดเตรียมมาตรฐานและวิธีการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยทั้งในสภาวะปกติ และในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน รวมถึงมีการเตรียมพร้อมในเรื่องแผนฉุกเฉินทั้งภายในและภายนอกอาคารเก็บวัตถุระเบิด อาคารเก็บสารเคมีที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงและอาคารเก็บสินค้าดอกไม้เพลิง โดยร่วมมือประสานงานกับฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

4.3.4 มีการตรวจตราอาคารเป็นระยะ ๆ เช่น สัปดาห์ละครั้ง เพื่อสังเกตดูว่ามีเหตุการณ์ผิดปกติหรือมีการพยายามจะทำการใด ๆ ที่จะเข้าไปในบริเวณอาคารโดยที่ไม่มีได้รับอนุญาตหรือไม่

4.4 ความปลอดภัยภายในเขตพื้นที่ของสถานประกอบการ

4.4.1 สถานประกอบการควรทำการล้อมรั้วอย่างมั่นคงและแน่นหนา โดยรั้วควรมีความสูงอย่างน้อย 6 ฟุตและส่วนของรั้วที่สามารถเปิดปิดได้ควรมีประตูที่เหมาะสมที่สามารถปิดล็อกได้อย่างปลอดภัยและแน่นหนาตลอดระยะเวลาที่มีได้มีการทำงานภายในสถานประกอบการ

4.4.2 ประตูทางเข้าหลักของสถานประกอบการสามารถจะเปิดไว้ได้ในระหว่างวันเวลาที่มีการทำงาน แต่ควรมียามรักษาการณ์คอยตรวจตราและควบคุมการผ่านเข้าออกภายในบริเวณสถานประกอบการ เพื่อมิให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องสามารถผ่านเข้าออกภายในบริเวณสถานประกอบการได้



4.4.3 ภายในสถานประกอบการควรมีการกำหนดเส้นทางเดินรถและมีการแบ่งเขตให้รถยนต์หรือยานพาหนะต่าง ๆ ที่จะเข้าสู่สถานประกอบการได้อย่างชัดเจน โดยอาจมีการใช้รั้วกันหรือใช้ที่กั้นต่าง ๆ ที่เหมาะสม

4.4.4 มีการติดป้ายเตือนต่าง ๆ ที่สำคัญคือ ป้ายเตือน “ห้ามสูบบุหรี่” และ “ห้ามผ่านเข้าออกโดยไม่ได้รับอนุญาต” ให้เห็นชัดเจนเป็นระยะ ๆ ภายในบริเวณสถานประกอบการ โดยป้ายเหล่านี้ควรมีขนาดใหญ่ เด่นสะดุดตา และเห็นได้ในทุก ๆ ระยะ นอกจากนี้ควรจะติดป้ายห้ามผ่านนี้ไว้ตลอดแนวรั้วของสถานประกอบการเป็นช่วง ๆ โดยห่างจากกันไม่เกิน 50 ฟุต

4.5 ระยะปลอดภัยระหว่างอาคารต่าง ๆ

สิ่งสำคัญในการออกแบบวางผังโรงงานเพื่อที่จะเป็นการปกป้องคุ้มครองคนงานจากผลกระทบของไฟไหม้และการระเบิดคือการพิจารณาถึงระยะห่างระหว่างอาคารต่าง ๆ ที่มีอยู่ในสถานประกอบการ โดยเฉพาะอาคารผลิต อาคารเก็บวัตถุดิบ อาคารเก็บสารเคมีที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงและอาคารเก็บสินค้าดอกไม้เพลิงเนื่องจากอาคารเหล่านี้มีความเสี่ยงต่อการเกิดระเบิดและการเกิดไฟไหม้สูงมาก

4.5.1 อาคารผลิตและเขตพื้นที่ของอาคารผลิตควรแยกออกจากอาคารผลิตอื่นและอาคารอื่นที่มีได้มีกระบวนการผลิตตามระยะที่กำหนดไว้ในตารางที่ 4-1





ตารางที่ 4-1 ระยะห่างที่น้อยที่สุดระหว่างอาคารภายในสถานประกอบการที่มีการผลิตดอกไม้เพลิง

น้ำหนักของดอกไม้เพลิง (ปอนด์)	ระยะห่างระหว่างอาคารผลิตและเขตพื้นที่ของอาคารผลิตกับอาคารผลิตอื่นและอาคารที่ไม่ได้มีกระบวนการผลิต	
	การผลิต Display fireworks (ฟุต)	การผลิต Consumer fireworks (ฟุต)
0-100	57	37
>100-200	69	37
>200-300	77	37
>300-400	85	37
>400-500	91	37
>500-1000	ไม่อนุญาต*	37
>1000	ไม่อนุญาต*	37
>2000	ไม่อนุญาต*	48
>3000	ไม่อนุญาต*	60
>4000	ไม่อนุญาต*	67

หมายเหตุ ระยะห่างที่กำหนดไว้ในตารางนี้เป็นระยะห่างระหว่างอาคารที่มีที่กำบัง ถ้าแต่ละอาคารไม่มีที่กำบัง ระยะห่างจะต้องเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าของระยะห่างที่กำหนดไว้ในตารางนี้

ไม่อนุญาต* หมายถึง ไม่อนุญาตให้มี Display fireworks เก็บไว้ในอาคารผลิตเกิน 500 ปอนด์ (227 กิโลกรัม) ซึ่งเป็นข้อแนะนำของหน่วยงาน NFPA (National Fire Protection Association) ของประเทศสหรัฐอเมริกา



4.5.2 อาคารผลิตและเขตพื้นที่ของอาคารผลิตควรอยู่ห่างจากอาคารที่อยู่อาศัย ทางรถไฟ ทางหลวง อาคารเก็บวัตถุระเบิด อาคารเก็บสารเคมีที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงและอาคารคลังเก็บสินค้าดอกไม้เพลิง ตามระยะที่กำหนดไว้ในตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 แสดงระยะห่างระหว่างอาคารผลิตกับอาคารที่อยู่อาศัย ทางรถไฟ ทางหลวง อาคารเก็บวัตถุระเบิด อาคารเก็บสารเคมีและอาคารคลังเก็บสินค้าดอกไม้เพลิง

น้ำหนักของดอกไม้เพลิง (ปอนด์)	ระยะห่างระหว่างอาคารผลิตและเขตพื้นที่ของอาคารผลิต จากอาคารที่อยู่อาศัย ทางรถไฟ ทางหลวง อาคารเก็บวัตถุระเบิด อาคารเก็บสารเคมีและอาคารคลังเก็บสินค้าดอกไม้เพลิง	
	อาคารผลิต Display fireworks (ฟุต)	อาคารผลิต Consumer fireworks (ฟุต)
0-100	200	25
>100-500	200	50
>500	ไม่อนุญาต*	75
>1000	ไม่อนุญาต*	100
>2000	ไม่อนุญาต*	115
>3000	ไม่อนุญาต*	124
>4000	ไม่อนุญาต*	130

หมายเหตุ ระยะห่างที่กำหนดไว้ในตารางนี้สามารถใช้ได้กับอาคารทั้งที่มีที่กำบังหรือไม่มีที่กำบังก็ได้

ไม่อนุญาต* หมายถึง ไม่อนุญาตให้มี Display fireworks เก็บไว้ในอาคารผลิตเกิน 500 ปอนด์ (227 กิโลกรัม) ซึ่งเป็นข้อแนะนำของหน่วยงาน NFPA (National Fire Protection Association) ของประเทศสหรัฐอเมริกา



4.5.3 อาคารที่เก็บวัตถุระเบิดและ Display fireworks ควรอยู่ห่างจากที่อยู่อาศัย ทางรถไฟ ทางหลวงและอาคารที่เก็บวัตถุระเบิดและอาคารที่เก็บ Display fireworks อื่น ๆ ตามระยะที่กำหนดไว้ในตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 ตารางแสดงระยะห่างสำหรับการจัดเก็บวัตถุระเบิดและ Display fireworks กับที่อยู่อาศัย ทางรถไฟ ทางหลวง และอาคารที่เก็บวัตถุระเบิดและอาคารที่เก็บ Display fireworks อื่น

ปริมาณของวัตถุระเบิด หรือ Display fireworks ที่เก็บ (ปอนด์)		ระยะห่าง (ฟุต)							
		จากที่อยู่อาศัย		จากทางหลวง		จากทางรถไฟ		จากอาคารที่เก็บวัตถุระเบิดอื่นและอาคารที่เก็บ Display fireworks อื่น	
ปริมาณตั้งแต่	ไม่เกิน	มีที่กำบัง	ไม่มีที่กำบัง	มีที่กำบัง	ไม่มีที่กำบัง	มีที่กำบัง	ไม่มีที่กำบัง	มีที่กำบัง	ไม่มีที่กำบัง
0	5	70	140	30	60	51	102	6	12
5	10	90	180	35	70	64	128	8	16
10	20	110	220	45	90	81	162	10	20
20	30	125	250	50	100	93	186	11	22
30	40	140	280	55	110	103	206	12	24
40	50	150	300	60	120	110	220	14	28
50	75	170	340	70	140	127	254	15	30
75	100	190	380	75	150	139	278	16	32
100	125	200	400	80	160	150	300	18	36
125	150	215	430	85	170	159	318	19	38
150	200	235	470	95	190	175	350	21	42
200	250	255	510	105	210	189	378	23	46
250	300	270	540	110	220	201	402	24	48
300	400	295	590	120	240	221	442	27	54
400	500	320	640	130	260	238	476	29	58



ตารางที่ 4-3 (ต่อ)

ปริมาณของวัตถุ ระเบิด หรือ Display fireworks ที่เก็บ (ปอนด์)		ระยะห่าง (ฟุต)							
		จากที่อยู่อาศัย		จากทางหลวง		จากทางรถไฟ		จากอาคารที่เก็บวัตถุ ระเบิดอื่นและอาคารที่ เก็บ Display fireworks อื่น	
ปริมาณ ตั้งแต่	ไม่เกิน	มีที่กำบัง	ไม่มี ที่กำบัง	มีที่กำบัง	ไม่มี ที่กำบัง	มีที่กำบัง	ไม่มี ที่กำบัง	มีที่กำบัง	ไม่มี ที่กำบัง
500	600	340	680	135	270	253	506	31	62
600	700	355	710	145	290	266	532	32	64
700	800	375	750	150	300	278	556	33	66
800	900	390	780	155	310	289	578	35	70
900	1000	400	800	160	320	300	600	36	72
1000	1200	425	850	165	330	318	636	39	78
1200	1400	450	900	170	340	336	672	41	82
1400	1600	470	940	175	350	351	702	43	86
1600	1800	490	980	180	360	366	732	44	88
1800	2000	505	1010	185	370	378	756	45	90
2000	2500	545	1090	190	380	408	816	49	98
2500	3000	580	1160	195	390	432	864	52	104
3000	4000	635	1270	210	420	474	948	58	116
4000	5000	685	1370	225	450	513	1026	61	122
5000	6000	730	1460	235	470	546	1092	65	130
6000	7000	770	1540	245	490	573	1146	68	136
7000	8000	800	1600	250	500	600	1200	72	144
8000	9000	835	1670	255	510	624	1248	75	150
9000	10,000	865	1730	260	520	645	1290	78	156
10,000	12,000	875	1750	270	540	687	1374	82	164



ตารางที่ 4-3 (ต่อ)

ปริมาณของวัตถุ ระเบิด หรือ Display fireworks ที่เก็บ (ปอนด์)		ระยะห่าง (ฟุต)							
		จากที่อยู่อาศัย		จากทางหลวง		จากทางรถไฟ		จากอาคารที่เก็บวัตถุ ระเบิดอื่นและอาคารที่ เก็บ Display fireworks อื่น	
ปริมาณ ตั้งแต่	ไม่เกิน	มีที่กำบัง	ไม่มี ที่กำบัง	มีที่กำบัง	ไม่มี ที่กำบัง	มีที่กำบัง	ไม่มี ที่กำบัง	มีที่กำบัง	ไม่มี ที่กำบัง
12,000	14,000	885	1770	275	550	723	1446	87	174
14,000	16,000	900	1800	280	560	756	1512	90	180
16,000	18,000	940	1880	285	570	786	1572	94	188
18,000	20,000	975	1950	290	580	813	1626	98	196
20,000	25,000	1055	2000	315	630	876	1752	105	210
25,000	30,000	1130	2000	340	680	933	1866	112	224
30,000	35,000	1205	2000	360	720	981	1962	119	238
35,000	40,000	1275	2000	380	760	1026	2000	124	248
40,000	45,000	1340	2000	400	800	1068	2000	129	258
45,000	50,000	1400	2000	420	840	1104	2000	135	270
50,000	55,000	1460	2000	440	880	1140	2000	140	280
55,000	60,000	1515	2000	455	910	1173	2000	145	290
60,000	65,000	1565	2000	470	940	1206	2000	150	300
65,000	70,000	1610	2000	485	970	1236	2000	155	310
70,000	75,000	1655	2000	500	1000	1263	2000	160	320
75,000	80,000	1695	2000	510	1020	1293	2000	165	330
80,000	85,000	1730	2000	520	1040	1317	2000	170	340
85,000	90,000	1760	2000	530	1060	1344	2000	175	350
90,000	95,000	1790	2000	540	1080	1368	2000	180	360
95,000	100,000	1815	2000	545	1090	1392	2000	185	370



ตารางที่ 4-3 (ต่อ)

ปริมาณของวัตถุระเบิด หรือ Display fireworks ที่เก็บ (ปอนด์)		ระยะห่าง (ฟุต)							
		จากที่อยู่อาศัย		จากทางหลวง		จากทางรถไฟ		จากอาคารที่เก็บวัตถุระเบิดอื่นและอาคารที่เก็บ Display fireworks อื่น	
ปริมาณ ตั้งแต่	ไม่เกิน	มีที่กำบัง	ไม่มีที่กำบัง	มีที่กำบัง	ไม่มีที่กำบัง	มีที่กำบัง	ไม่มีที่กำบัง	มีที่กำบัง	ไม่มีที่กำบัง
100,000	110,000	1835	2000	550	1100	1437	2000	195	390
110,000	120,000	1855	2000	555	1110	1479	2000	205	410
120,000	130,000	1875	2000	560	1120	1521	2000	215	430
130,000	140,000	1890	2000	565	1130	1557	2000	225	450
140,000	150,000	1900	2000	570	1140	1593	2000	235	470
150,000	160,000	1935	2000	580	1160	1629	2000	245	490
160,000	170,000	1965	2000	590	1180	1662	2000	255	510
170,000	180,000	1990	2000	600	1200	1695	2000	265	530
180,000	190,000	2010	2010	605	1210	1725	2000	275	550
190,000	200,000	2030	2030	610	1220	1755	2000	285	570
200,000	210,000	2055	2055	620	1240	1782	2000	295	590
210,000	230,000	2100	2100	635	1270	1836	2000	315	630
230,000	250,000	2155	2155	650	1300	1890	2000	335	670
250,000	275,000	2215	2215	670	1340	1950	2000	360	720
275,000	300,000	2275	2275	690	1380	2000	2000	385	770



4.5.4 สำหรับอาคารที่ใช้ในการเก็บดอกไม้เพลิงประเภท Consumer fireworks ที่ผลิตเสร็จแล้ว ควรอยู่ห่างจากที่อยู่อาศัย ทางรถไฟ ทางหลวงและอาคารที่เก็บดอกไม้เพลิงอื่น ๆ ตามระยะทางที่กำหนดไว้ในตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 ระยะห่างสำหรับอาคารที่ใช้ในการเก็บดอกไม้เพลิงประเภท Consumer fireworks กับที่อยู่อาศัย ทางรถไฟ ทางหลวงและอาคารที่เก็บดอกไม้เพลิงอื่น ๆ

ปริมาณของ Consumer fireworks ที่เก็บ (ปอนด์)		ระยะห่างจากทางรถไฟ ทางหลวง และอาคารเก็บดอกไม้เพลิงอื่น (ฟุต)	ระยะห่างจากที่อยู่อาศัย (ฟุต)
ปริมาณตั้งแต่	ไม่เกิน		
0	100	25	50
100	200	30	60
200	400	35	70
400	600	40	80
600	800	45	90
800	1000	50	100
1000	2000	58	115
2000	3000	62	124
3000	4000	65	130
4000	5000	68	135
5000	6000	70	139
6000	8000	73	140
8000	10,000	75	150
10,000	15,000	80	159
15,000	20,000	83	165
20,000	30,000	87	174
30,000	40,000	90	180
40,000	50,000	93	185
50,000	60,000	95	189
60,000	80,000	98	195
80,000	100,000	100	200
100,000	150,000	105	209
150,000	200,000	108	215
200,000	250,000	110	220



4.5.5 ถ้าระยะห่างของอาคารผลิตจากอาคารผลิตอื่นหรืออาคารอื่นที่มีได้มีกระบวนการผลิต มีค่าน้อยกว่าระยะห่างที่กำหนดไว้ในตารางที่ 4-1 ให้พิจารณา กลุ่มอาคารเหล่านั้นเป็นเพียงอาคารเดียว และให้นำเอาปริมาณรวมของวัตถุระเบิด และสารเคมีอันตรายที่ใช้ในการทำดอกไม้เพลิงที่มีอยู่ในกลุ่มของอาคารเหล่านี้มา พิจารณาระยะห่างระหว่างกลุ่มของอาคารเหล่านี้กับอาคารผลิตอื่น ที่อยู่อาศัย ทางหลวง ทางรถไฟและอาคารอื่นที่มีได้มีกระบวนการผลิต โดยที่ปริมาณรวมของวัตถุระเบิดและสารเคมีอันตรายที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงที่มีเก็บอยู่ในอาคารเหล่านี้ไม่ควรเกิน 500 ปอนด์ (227 กิโลกรัม) ตามมาตรฐานแนะนำของหน่วยงาน NFPA (National Fire Protection Association) ของประเทศสหรัฐอเมริกา

4.5.6 ถ้าระยะห่างระหว่างอาคารเก็บวัตถุระเบิดหรืออาคารเก็บสินค้า ดอกไม้เพลิงกับอาคารเก็บวัตถุระเบิดอื่นหรืออาคารเก็บดอกไม้เพลิงอื่นมีค่าน้อยกว่า ระยะห่างที่ระบุไว้ในตารางที่ 4-3 และตารางที่ 4-4 ให้พิจารณาอาคารเหล่านั้นเป็นเพียง อาคารเดียว โดยให้นำเอาปริมาณวัตถุระเบิดและปริมาณดอกไม้เพลิงทั้งหมดที่เก็บอยู่ใน อาคารมาใช้ในการพิจารณาระยะห่างระหว่างกลุ่มอาคารกับที่อยู่อาศัย ทางรถไฟ ทางหลวง อาคารเก็บวัตถุระเบิดอื่นและอาคารเก็บสินค้าดอกไม้เพลิงอื่น ๆ

4.5.7 ในการกำหนดระยะห่างของห้องปฏิบัติการที่ใช้สำหรับตรวจ วิเคราะห์คุณภาพของดอกไม้เพลิงกับอาคารต่าง ๆ ให้พิจารณาห้องปฏิบัติการเป็น อาคารที่ใช้สำหรับผลิต Consumer fireworks อาคารหนึ่งและให้พิจารณาระยะห่าง ตามตารางที่ 4-1 และตารางที่ 4-2

4.6 การออกแบบอาคารผลิตดอกไม้เพลิง

อาคารผลิตดอกไม้เพลิงทุกอาคารภายในสถานประกอบการจะต้องมีการ ออกแบบและการก่อสร้างที่ดี เพื่อที่จะสามารถลดอันตรายจากการเกิดไฟไหม้หรือการ ระเบิดได้ โดยอาคารผลิตที่ดีควรมีคุณสมบัติดังนี้

4.6.1 ควรเป็นอาคารชั้นเดียวโดยไม่มีชั้นใต้ดินหรือชั้นลอย

4.6.2 ในกรณีที่วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างกำแพงของอาคารผลิตเป็นวัสดุที่ไม่ทนทานต่อระเบิดหรือไฟไหม้ ควรจะก่อสร้างกำแพงเหล่านั้นให้ห่างจากอาคารอื่น ๆ เพื่อที่ว่าเมื่อเกิดเหตุระเบิดหรือไฟไหม้ชั้นแรงระเบิดจะไม่ส่งผลกระทบไปยังวัตถุระเบิด



สารเคมีอันตราย และดอกไม้เพลิงที่เก็บอยู่ในอาคารเหล่านั้น อย่างไรก็ตามเพื่อความ
ปลอดภัยควรใช้วัสดุทนไฟในการก่อสร้างผนังและกำแพงของอาคาร

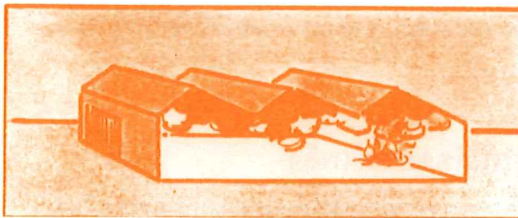
4.6.3 ควรมีการออกแบบพื้นผิวกำแพง ผนังและเพดานให้เรียบ ไม่มีรอยร้าว
หรือรอยแตก

4.6.4 การออกแบบตกแต่งภายในอาคารผลิตควรพิจารณาใช้วัสดุที่ไม่
ติดไฟหรือติดไฟได้ยาก

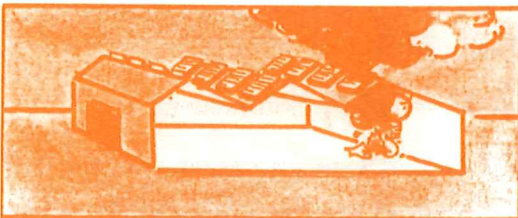
4.6.5 บริเวณรอยต่อของกำแพงและช่องเปิดต่าง ๆ เพื่อที่จะต่อท่อประปา
ทำลูกกรงเหล็ก หรือเพื่อใช้ในการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ จะต้องมีการปิด
ช่องเหล่านั้นได้สนิท เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้ฝุ่นจากภายนอกเข้าสู่ภายในอาคารผลิตได้

4.6.6 ควรลดพื้นที่ของจำนวนขอบหรือแนวต่าง ๆ ที่ยื่นออกมาจากกำแพง
หรือพื้นผิวต่าง ๆ เพื่อลดการสะสมของฝุ่นของสารเคมีที่ใช้ในการผลิตและทำให้
สามารถทำความสะอาดได้ง่าย

4.6.7 บริเวณพื้นและบริเวณหน่วยงานต่าง ๆ ของอาคารผลิตจะต้องเรียบ ไม่
ลื่น ไม่มีรอยร้าวหรือรอยแตกเพราะจะทำให้เศษวัตถุระเบิดหรือสารเคมีที่ใช้ในการผลิต
สามารถเข้าไปติดอยู่ในรอยแตกเหล่านั้นได้



อาคารที่ไม่มีช่องระบายอากาศ
หลังเพลิงไหม้



อาคารที่มีช่องระบายอากาศ



4.6.8 ตึกของอาคารผลิตที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดระเบิดได้ควรมีหลังคาที่เป็นช่องเปิดที่สามารถเปิดออกได้อย่างรวดเร็วเมื่อเกิดการระเบิดหรือไฟไหม้ขึ้น ทั้งนี้เพื่อช่วยระบายความดัน ความร้อน ช่วยทำให้สามารถมองเห็นต้นเพลิงได้ชัดเจน และช่วยชะลอการลุกลามของเปลวไฟ

4.6.9 ภายในส่วนของอาคารผลิตที่จำเป็นต้องมีการใช้วัสดุที่เป็นกระจกควรเลือกใช้กระจกนิรภัยที่ทนความร้อนและสามารถกรองแสงได้ โดยกระจกนิรภัยนี้จะต้องไม่แตกเป็นเศษกระจกที่มีส่วนแหลมคมหลังจากที่เกิดการระเบิดขึ้น เนื่องจากเศษกระจกที่มีส่วนแหลมคมเหล่านี้อาจพุ่งเข้าสู่คนงานทำให้เกิดอันตรายได้

4.7 อาคารเก็บวัตถุระเบิด อาคารเก็บสารเคมีที่ใช้ผลิตดอกไม้เพลิง และอาคารเก็บดอกไม้เพลิง

4.7.1 การออกแบบก่อสร้างอาคารเก็บวัตถุระเบิด อาคารเก็บสารเคมีที่ใช้ผลิตดอกไม้เพลิง และอาคารเก็บดอกไม้เพลิง

อาคารประเภทต่าง ๆ เหล่านี้ควรเป็นอาคารที่มีโครงสร้างถาวรเช่น ตึกหรืออาคารที่สามารถป้องกันกระสุน ป้องกันไฟไหม้ ป้องกันสภาพอากาศที่เลวร้าย และป้องกันการโจรกรรมได้ อาคารเก็บวัตถุระเบิด อาคารเก็บสารเคมีและอาคารเก็บดอกไม้เพลิงที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

(1) ตัวอาคารควรก่อเป็นตึกเสริมคอนกรีต สำหรับอาคารเก็บวัตถุระเบิดและอาคารเก็บดอกไม้เพลิง กำแพงและประตูของตัวอาคารควรเป็นแบบกันกระสุนได้

(2) หลังคาของอาคารควรสร้างจากวัสดุที่ทนไฟและป้องกันกระสุนได้ และควรมีส่วนที่เปิดออกไปได้อย่างรวดเร็วในกรณีที่เกิดระเบิดเพื่อเป็นการระบายความดัน

(3) พื้นของอาคารควรทำจากไม้หรือปูพื้นด้วยการพอกยางหรือวัสดุอื่นที่มีมาตรฐานเทียบเท่าเพื่อป้องกันการเสียดสี ส่วนในกรณีที่พื้นของอาคารทำจากวัสดุที่สามารถก่อให้เกิดประกายไฟได้ ให้ทำการปูพื้นทับลงไปด้วยวัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดประกายไฟหรืออาจจะนำเอาบรรจุภัณฑ์ที่บรรจุวัตถุระเบิด สารเคมี หรือดอกไม้เพลิงเหล่านั้นวางลงบนแท่นวางที่ทำจากวัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดประกายไฟแทนที่จะวางลงบนพื้นโดยตรง



(4) ภายในอาคารจะควรมีระบบระบายอากาศที่ดี เพื่อป้องกันมิให้เกิดความชื้นภายในอาคารและเป็นการป้องกันมิให้วัตถุระเบิด สารเคมี หรือดอกไม้เพลิงเสื่อมสภาพหรือเกิดความร้อนโดยที่ช่องเปิดของระบบระบายอากาศและเครื่องระบายอากาศจะต้องเป็นแบบป้องกันประกายไฟได้ ในกรณีที่มีระบบระบายอากาศถูกติดตั้งอยู่ที่บริเวณกำแพงด้านข้างของตัวอาคาร ภายในอาคารควรมีการติดตั้งโครงสร้างตาข่ายที่ทำจากไม้ให้ห่างออกมาจากกำแพงเป็นระยะอย่างน้อย 2 นิ้ว (5 เซนติเมตร) เพื่อเป็นการป้องกันมิให้วัตถุระเบิด สารเคมี หรือสินค้าดอกไม้เพลิงที่ตั้งเรียงชิดกับกำแพงมาปิดกั้นระบบการถ่ายเทอากาศ

(5) โครงสร้างภายในอาคารจะต้องไม่มีโลหะที่เป็นเหล็กหรือทำจากเหล็ก เนื่องจากถ้าเหล็กหรือโลหะเหล่านี้ไปสัมผัสกับวัตถุต่าง ๆ ที่เก็บอยู่ภายในอาคารอาจจะทำให้เกิดประกายไฟและก่อให้เกิดการไฟไหม้หรือระเบิดขึ้นได้

(6) ประตูของอาคารทุกบานจะต้องเปิดแบบผลักออกและควรติดตั้งให้มีระบบล็อกโดยควรจะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งตามวิธีดังต่อไปนี้เพื่อความปลอดภัย

- เป็นล็อกที่ฝังติดกับบานประตู จำนวน 2 ตัว
- มีบานพับสำหรับใส่แม่กุญแจ 2 อัน และแต่ละบานพับคล้องด้วยแม่กุญแจอย่างละ 1 ตัว
- เป็นล็อกที่ฝังติดกับบานประตู 1 ตัว และเป็นบานพับสำหรับคล้องแม่กุญแจ 1 ตัว
- เป็นล็อกที่ฝังติดอยู่กับประตูที่ต้องใช้ลูกกุญแจสองดอกเปิดออก
- มีล็อกติดอยู่ที่บานประตู 3 ตำแหน่ง โดยเป็นล็อกที่สามารถปิดล็อกประตูกับวงกบของประตูได้อย่างน้อย 2 ตำแหน่ง

ทางสถานประกอบการควรจัดให้มีเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบควบคุมการเก็บรักษาและการนำเอาวัตถุระเบิด สารเคมี และดอกไม้เพลิงออกจากอาคารไปใช้งาน

(7) แม่กุญแจคล้องแต่ละตัวควรทำจากเหล็กโดยจะต้องมีความหนาอย่างน้อย 9.5 มิลลิเมตรและมีส่วนห่อหุ้มที่แข็งแรง แม่กุญแจทุกตัวควรมีฝาครอบ



ที่เป็นเหล็กปิดไว้อีกชั้นหนึ่งเพื่อป้องกันการถดถล็กโดยการใช้เครื่องตัดสอดเข้าไป ส่วนบานพับสำหรับใส่แม่กุญแจหรือที่ล็อคแบบฝังอยู่กับประตุนั้นควรจะต้องติดตั้งอย่างแน่นหนา กับประตูและตัวอาคารเพื่อป้องกันการโจรกรรมโดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับอาคารที่เก็บวัตถุระเบิด

(8) ช่องเปิดต่าง ๆ ของอาคารนี้ควรมีระบบล็อคที่แน่นหนา

(9) ทางออกทุกทางของอาคารควรมีสัญลักษณ์บ่งบอกให้เห็นอย่างชัดเจนและจะต้องคอยดูแลให้มีสิ่งใดกีดขวางที่บริเวณทางออก

(10) สำหรับบริเวณภายนอกอาคารควรเป็นไปตามลักษณะดังนี้

- ภายนอกตัวอาคารควรพูนดินหนาไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร สูงไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร เป็นคันล้อมผนังโดยรอบและให้ทำรั้วล้อมห่างจากอาคารไม่น้อยกว่า 3 เมตร โดยมีประตูเข้าออกได้เพียง 1 ทาง
- เนินดินบริเวณรอบ ๆ อาคารจะต้องทำให้เป็นขั้น ๆ เพื่อให้ให้น้ำสามารถระบายออกไปจากตัวอาคารได้
- ภายในบริเวณรั้วควรปลูกต้นไม้ให้มีเงาบังแดดเพื่อป้องกันมิให้เกิดความร้อนมากเกินไป

4.7.2 การดูแลรักษาและการจัดเก็บวัตถุระเบิด สารเคมีที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงและสินค้าดอกไม้เพลิงภายในอาคาร

(1) สำหรับอาคารเก็บวัตถุระเบิดควรจัดให้มีผู้เฝ้ารักษาการณ์ประจำอยู่สถานที่เก็บเป็นประจำตลอด 24 ชั่วโมง ส่วนในระหว่างเวลาทำการควรจะต้องมีเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับวัตถุระเบิด สารเคมี และดอกไม้เพลิงคอยดูแลให้คนงานปฏิบัติตามข้อควรระวังต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงาน

(2) ห้ามมิให้บุคคลที่ไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องตลอดจนยานพาหนะเข้าไปใกล้บริเวณอาคารในระยะใกล้กว่า 5 เมตร และห้ามมิให้คนงานหรือบุคคลใดก็ตามที่เมา ดื่มสุราหรือรับประทานยานอนหลับเข้าภายในบริเวณอาคารเด็ดขาด



(3) ภายในอาคารเก็บวัตถุระเบิด สารเคมีและสินค้าดอกไม้เพลิง ควรได้รับการตรวจตราเป็นระยะ ๆ เช่นสัปดาห์ละครั้ง เพื่อสังเกตดูว่ามีเหตุการณ์ผิดปกติ หรือมีการพยายามจะทำการใด ๆ ที่จะเข้าไปในบริเวณอาคารโดยที่ไม่ได้รับอนุญาตหรือมีการแอบลักลอบขโมยของออกจากอาคารหรือไม่

(4) อาคารเก็บวัตถุระเบิด อาคารเก็บสารเคมี และอาคารเก็บสินค้าดอกไม้เพลิงควรปิดล็อกไว้อย่างปลอดภัยตลอดเวลาหลังจากเสร็จสิ้นการทำงานในทุก ๆ วัน หรือเมื่อไม่มีการผลิตหรือการทำงาน

(5) วัตถุระเบิด สารเคมีและสินค้าดอกไม้เพลิงควรเก็บอยู่ในบรรจุภัณฑ์ที่มีฝาปิดสนิทและควรนำมาจัดเรียงไว้ในสภาพที่มั่นคงโดยให้วางเรียงไว้ในแนวราบและให้เอาด้านบนตั้งขึ้น

(6) ห้ามเปิดบรรจุภัณฑ์ที่บรรจุวัตถุระเบิดหรือสินค้าดอกไม้เพลิง ภายในบริเวณอาคารภายในระยะ 50 ฟุต (15 เมตร) จากอาคารหรือบริเวณที่ใกล้กับวัตถุระเบิดหรือสินค้าดอกไม้เพลิงอื่น ๆ

(7) ถ้าบรรจุภัณฑ์ที่บรรจุวัตถุระเบิด สารเคมี หรือสินค้าดอกไม้เพลิง มีการเปิดฝาทิ้งไว้ ให้ปิดฝาให้แน่นก่อนที่จะนำเข้าไปเก็บในอาคาร ห้ามนำบรรจุภัณฑ์ที่ไม่มีฝาปิดเข้าไปภายในอาคารเก็บสารเหล่านี้เด็ดขาด

(8) วัสดุที่ใช้ในการเปิดบรรจุภัณฑ์ที่บรรจุวัตถุระเบิดหรือดอกไม้เพลิง จะต้องเป็นวัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดประกายไฟ ในกรณีที่ใช้อุปกรณ์ที่ใช้เปิดเป็นโลหะให้สามารถใช้เปิดบรรจุภัณฑ์ที่ทำจากกระดาษแข็งเท่านั้น

(9) ควรทำความสะอาดภายในบริเวณอาคารเก็บวัตถุระเบิด สารเคมี และสินค้าดอกไม้เพลิงเป็นประจำ และรักษาภายในบริเวณอาคารให้สะอาดและแห้งอยู่เสมอ อย่าให้มีเศษกระดาษ เศษฝุ่นผง บรรจุภัณฑ์เปล่า หรือขยะอื่น ๆ อยู่ภายในอาคาร ส่วนไม้กวาดหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการทำความสะอาดจะต้องไม่มีส่วนที่เป็นโลหะที่สามารถก่อให้เกิดประกายไฟได้

(10) เศษขยะหรือวัสดุต่าง ๆ ที่รวบรวมได้หลังจากทำความสะอาดให้นำไปทิ้งหรือนำไปกำจัดตามคำแนะนำของผู้ผลิต



(11) อาคารเก็บรักษาวัตถุระเบิด สารเคมี และดอกไม้เพลิงจะต้องเป็นอาคารที่ใช้เก็บสารจำพวกวัตถุระเบิด สารเคมี และสินค้าดอกไม้เพลิงเท่านั้น สารประเภทโลหะหรืออุปกรณ์อื่นๆที่ทำจากโลหะไม่ควรนำมาเก็บไว้ในอาคารเหล่านี้ (ในกรณีที่อยู่ในอาคารเก็บมีสายพานลำเลียงสิ่งของและมีชาตังที่เป็นโลหะ สามารถป้องกันการเกิดประกายไฟได้โดยการเคลือบสีหรือการทาสี)

(12) ถ้าพบว่าวัตถุระเบิด สารเคมี หรือสินค้าดอกไม้เพลิงเสื่อมสภาพให้ติดต่อกลับไปยังผู้ผลิตทันทีเพื่อขอคำแนะนำเพราะสารที่เสื่อมสภาพเหล่านั้นอาจก่อให้เกิดอันตรายได้

(13) ในกรณีที่ต้องการจะซ่อมแซมภายในอาคาร ให้ทำการขนย้ายวัตถุระเบิด สารเคมีที่ใช้ในการผลิตและสินค้าดอกไม้เพลิงออกจากอาคารให้หมดเสียก่อน จากนั้นให้ทำความสะอาดภายในอาคาร เมื่อทำเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงจะทำการซ่อมแซมอาคารได้

(14) ในกรณีที่ต้องการจะซ่อมแซมภายนอกอาคารโดยเฉพาะบริเวณที่อาจก่อให้เกิดประกายไฟหรือไฟไหม้ได้ ให้ทำการขนย้ายวัตถุระเบิด สารเคมีที่ใช้ในการผลิตและสินค้าดอกไม้เพลิงออกจากตัวอาคารก่อนที่จะทำการซ่อมแซม

(15) ในการจัดเก็บวัตถุระเบิด สารเคมีที่ใช้ในการผลิตหรือสินค้าดอกไม้เพลิงภายในอาคาร ควรจัดวางสารชนิดเดียวกันให้อยู่ในบริเวณเดียวกันและมีการติดฉลากหรือสัญลักษณ์แสดงชนิดของสารให้สามารถเห็นง่ายและชัดเจน เพื่อความสะดวกต่อการนำไปใช้งานและในการนับจำนวน

(16) วัตถุระเบิด สารเคมีที่ใช้ในการผลิตหรือสินค้าดอกไม้เพลิงที่ถูกขนย้ายออกมาจากอาคารในระหว่างที่มีการซ่อมแซม จะต้องนำไปเก็บไว้ในอาคารเก็บอีกอาคารหนึ่งหรืออาจจะเก็บไว้ในบริเวณปลอดภัยที่ห่างจากตัวอาคาร โดยที่วัตถุระเบิด สารเคมีที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงและสินค้าดอกไม้เพลิงเหล่านั้นจะต้องมีผู้ดูแลตลอดเวลาและจะต้องมีมาตรการป้องกันอย่างเหมาะสม หลังจากที่ซ่อมแซมอาคารเสร็จแล้วให้ตรวจความเรียบร้อยของอาคาร ทำความสะอาดอีกครั้งหนึ่งและให้นำวัตถุระเบิด สารเคมีที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงและสินค้าดอกไม้เพลิงกลับไปเก็บไว้ในอาคารทันที



(17) ห้ามมิให้มีนุหรี ไม้ขีดไฟ แหล่งกำเนิดเปลวไฟ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดประกายไฟ อาวุธปืนหรือสิ่งใดที่สามารถติดไฟได้เข้าไปภายในบริเวณ 50 ฟุต (15 เมตร) รอบอาคารที่มีการเก็บวัตถุระเบิด สารเคมีที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงและสินค้าดอกไม้เพลิง

(18) ควรรักษาความสะอาดบริเวณรอบ ๆ อาคาร มิให้มีเศษฝุ่น เศษพืชผัก ใบไม้แห้งและสิ่งใดที่อาจเป็นเชื้อเพลิงได้ภายในระยะอย่างน้อย 25 ฟุต (7.6 เมตร) รอบ ๆ อาคาร

4.8 ทางออกของอาคารและทางออกฉุกเฉิน



4.8.1 ถ้าในบริเวณอาคารไม่มีการแบ่งเป็นเขตหรือเป็นห้องอย่างชัดเจน และมีพื้นที่มากกว่า 100 ตารางฟุต (9 ตารางเมตร) ควรจะมีทางออกอย่างน้อย 2 ทาง



4.8.2 ถ้าภายในบริเวณอาคารนั้นมีการแบ่งออกเป็นห้องอย่างเป็นสัดส่วน ภายในห้องแต่ละห้องนั้นควรมีมีทางออกอย่างน้อย 2 ทาง

4.8.3 ทางออกควรจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่ทุก ๆ จุดภายในห้องนั้นสามารถไปถึงได้ในระยะที่ไม่เกิน 25 ฟุต (7.6 เมตร)



4.8.4 ประตูทางออกควรจะเป็นแบบเปิดออกสู่ภายนอก สามารถทนต่อแรงดันจากภายในได้และสามารถทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที

4.8.5 นอกจากทางเข้าออกปกติแล้ว ทางสถานประกอบการจะต้องจัดให้มีทางออกฉุกเฉิน โดยทางออกฉุกเฉินของอาคารจะต้องมีอย่างน้อย 2 ทางที่สามารถอพยพคนงานทั้งหมดออกจากที่ทำงานได้ในเวลาอันรวดเร็ว

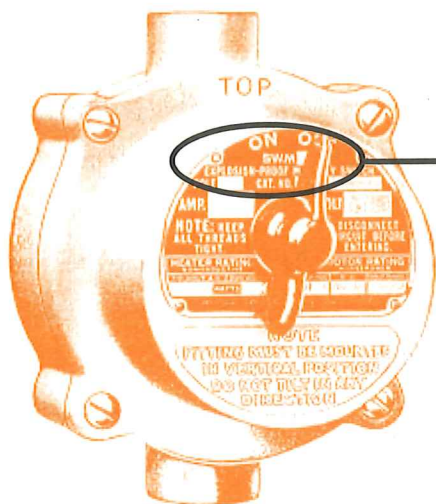
4.8.6 ทางออกฉุกเฉินต้องเปิดออกได้ง่ายในความมืดหรือเมื่อมีควันหนาที่บ



4.8.7 ควรทำป้ายหรือเครื่องหมายแสดงทางออกให้เห็นเด่นชัดและเป็นไปตามหลักความปลอดภัย พร้อมทั้งดูแลรักษาความสะอาดมิให้มีสิ่งใดกีดขวางอยู่ที่บริเวณทางออก

4.9 แสงสว่างและอุปกรณ์ไฟฟ้าในอาคารต่าง ๆ

4.9.1 ระบบไฟฟ้าต่าง ๆ ภายในอาคาร จะต้องติดตั้งให้ได้มาตรฐานและจะต้องมีความสว่างเพียงพอต่อการทำงานตามที่ได้กำหนดไว้ในกฎหมาย รวมถึงจะต้องได้รับการบำรุงรักษาเป็นประจำจากช่างไฟฟ้าผู้มีความรู้ความชำนาญ



สัญลักษณ์แสดงว่า
อุปกรณ์ชนิดนี้
เป็นชนิดป้องกันการระเบิด
(explosion proof)

4.9.2 เนื่องจากอาคารต่าง ๆ ภายในสถานประกอบการที่ผลิตดอกไม้เพลิงมักจะมีการกระจายตัวของฝุ่นผงของวัตถุระเบิดที่สามารถระเบิดได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้ใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีคุณสมบัติในการป้องกันการระเบิด (Explosion proof)

4.9.3 เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงจะต้องมีการต่อสายดินและมีระบบป้องกันอันตรายเมื่อมีการใช้ไฟเกินหรือเมื่อเกิดไฟฟ้าลัดวงจร



4.9.4 อุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดต้องติดตั้งในตำแหน่งที่ปลอดภัยจากอุบัติเหตุ และควรหลีกเลี่ยงการวางอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือสายไฟฟ้าบริเวณที่มีน้ำหรือบนพื้นที่ยื่น

4.9.5 ห้ามนำโคมไฟส่องสว่างธรรมดามาใช้ภายในบริเวณอาคารผลิต

4.9.6 ภายในบริเวณอาคารที่จำเป็นต้องให้มีแสงสว่าง จะต้องใช้โคมไฟหรือไฟส่องสว่างแบบพิเศษที่ทนต่อการระเบิดเพื่อป้องกันการเกิดประกายไฟและความร้อน

4.9.7 ภายในบริเวณอาคารที่มีการใช้แสงสว่าง การติดตั้งแหล่งกำเนิดของแสงสว่างควรเป็นไปตามลักษณะดังนี้

(1) กล่องต่อสายไฟฟ้าที่ประกอบไปด้วยฟิวส์หรือสะพานไฟและที่ตัดกระแสไฟฟ้า ควรติดตั้งอยู่ในระยะที่ห่างจากอาคารเก็บวัตถุระเบิดอย่างน้อย 25 ฟุต (7.6 เมตร)

(2) ตัวตัดกระแสไฟฟ้า ฟิวส์ และสะพานไฟควรป้องกันไว้โดยการใช้ชุดล่อฟ้าแรงสูงที่สามารถป้องกันกระแสไฟฟ้าได้สูงถึง 2,500 แอมแปร์ เป็นเวลา 0.1 วินาที

(3) เส้นลวดสายไฟต่าง ๆ จากสวิตช์ทั้งภายนอกและภายในอาคาร จะต้องติดตั้งอยู่ในท่อหุ้มสายไฟฟ้าที่มีความคงทน แข็งแรง ส่วนเส้นลวด สายไฟต่าง ๆ ที่จะนำเข้าไปสู่ภายในอาคารควรจะฝังอยู่ใต้ดิน

(4) ฉนวนหุ้มสายไฟฟ้า สิ่งที่ใช้ยึดติดหลอดไฟและอุปกรณ์ไฟฟ้า ทั้งหมดภายในอาคารจะต้องเป็นแบบป้องกันฝุ่น ป้องกันการติดไฟได้ มีการติดตั้งเซฟการ์ดและติดตั้งในตำแหน่งที่ปลอดภัยจากอันตราย

(5) ที่ยึดหลอดไฟจะต้องมีที่ครอบหรือที่ปิดอย่างแน่นหนาเพื่อป้องกันมิให้ประกายไฟหรือโลหะร้อนตกลงบนพื้น บนวัตถุระเบิดหรือบนดอกไม้เพลิงที่มีอยู่ในอาคาร

(6) กล่องต่อสายไฟฟ้าที่ติดตั้งอยู่ภายในอาคารจะต้องไม่มีช่องเปิด และจะต้องมีฝาครอบปิดไว้อย่างมิดชิด

4.9.8 ห้ามเปิดไฟทิ้งไว้ในอาคารในกรณีที่ไม่มีผู้ดูแลรับผิดชอบอยู่ในบริเวณนั้น



4.10 ระบบความร้อนในอาคาร

4.10.1 อาคารผลิต อาคารเก็บวัตถุดิบ อาคารเก็บสารเคมีที่ใช้ผลิตดอกไม้เพลิง และอาคารคลังสินค้าดอกไม้เพลิงที่ต้องการให้ความร้อนภายในบริเวณอาคาร ควรจะใช้ระบบความร้อนที่เป็นแบบไม่สัมผัสความร้อนโดยตรงและจะต้องเป็นวิธีที่ปลอดภัย เช่นการใช้ไอน้ำ น้ำร้อน หรืออากาศร้อน หรือวิธีอื่นที่เหมาะสม โดยแหล่งให้ความร้อนนี้จะต้องอยู่ภายนอกบริเวณอาคารและจะต้องติดตั้งไว้ในบริเวณที่ไม่ให้ความร้อนสัมผัสโดยตรงกับวัตถุดิบ สารเคมีที่ใช้ผลิตดอกไม้เพลิงและดอกไม้เพลิงที่ผลิตเสร็จแล้ว

4.10.2 ไม่ควรติดตั้งอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดความร้อนจากไฟฟ้า จากแก๊ส หรือจากการเผาไหม้ของน้ำมัน

4.10.3 ระบบการให้ความร้อนแก่อาคารที่ปลอดภัยควรจะเป็นไปตามคุณสมบัติดังนี้

(1) มีการติดตั้งคอยล์เพื่อใช้แผ่รังสีความร้อนภายในตัวอาคารโดยอุณหภูมิของคอยล์จะต้องมีค่าไม่เกิน 74°C

(2) มีการติดตั้งท่อส่งผ่านความร้อนเพื่อให้ความร้อนกระจายไปทั่วบริเวณอาคารโดยที่ไม่ส่งไปยังวัตถุดิบ สารเคมี หรือสินค้าดอกไม้เพลิงโดยตรง

(3) ควรมีการควบคุมระบบการให้ความร้อนตลอดเวลา โดยรักษาให้อุณหภูมิภายในอาคารมีไม่เกิน 50°C

(4) พัดลมไฟฟ้าหรือปั๊มที่ใช้ในระบบการให้ความร้อนจะต้องติดตั้งไว้ภายนอกอาคารและอยู่ห่างจากกำแพงของตัวตึก โดยจะต้องมีการต่อสายดินให้เหมาะสม

(5) มอเตอร์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับควบคุมการทำงานของระบบการให้ความร้อนที่ใช้น้ำร้อนหรือผลิตไอน้ำ จะต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันการใช้ไฟฟ้าเกินและมีระบบตัดการทำงานอัตโนมัติในกรณีฉุกเฉิน

(6) แผงสวิทช์ควบคุมวงจรไฟฟ้าของระบบการให้ความร้อนควรติดตั้งให้อยู่ห่างจากอาคารเก็บเป็นระยะอย่างน้อย 25 ฟุต (7.6 เมตร)



(7) เชื้อเพลิงต่าง ๆ ที่ใช้ในเครื่องกำเนิดความร้อนสำหรับน้ำร้อนหรือน้ำไอน้ำควรเก็บให้ห่างจากอาคารไม่น้อยกว่า 25 ฟุต (7.6 เมตร) โดยบริเวณพื้นที่ระหว่างแหล่งกำเนิดความร้อนกับอาคารนั้น ๆ จะต้องปลอดภัยจากรังสีหรือวัตถุที่ติดไฟได้

4.11 การป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า

ควรมีการติดตั้งสายล่อฟ้าที่อาคารผลิต อาคารเก็บวัตถุดิบ อาคารเก็บสารเคมีและอาคารคลังเก็บสินค้าดอกไม้เพลิงทุก ๆ อาคาร เพื่อเป็นการป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่าต่ออาคาร สิ่งก่อสร้าง และสิ่งของที่มีอยู่ในอาคาร โดยสายล่อฟ้านี้จะต้องต่อโดยตรงกับสายดินและห่างไกลจากหม้อแปลงไฟฟ้าในตัวอาคาร และสื่อไฟฟ้าอื่น ๆ เช่น สายไฟฟ้าแรงสูง สายโทรเลข หรือเสาวิทยุสื่อสาร เป็นต้น

4.12 จำนวนคนงานที่อนุญาตให้มีได้ภายในอาคาร

4.12.1 จำนวนของคนงานในแต่ละอาคารผลิตหรือในอาคารที่เก็บวัตถุดิบ สารเคมี หรือสินค้าดอกไม้เพลิงไม่ควรจะมีมากเกินไปจนความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานควรมีจำนวนให้เพียงพอเท่าที่จำเป็นและเหมาะสมต่อการปฏิบัติงานเท่านั้น

4.12.2 ควรมีการระบุจำนวนพนักงานสูงสุดที่อนุญาตให้เข้าไปในบริเวณอาคารต่าง ๆ และให้ติดป้ายไว้ในตำแหน่งที่สามารถเห็นได้ชัดเจนภายในบริเวณอาคารนั้น ๆ

4.13 ปริมาณสูงสุดของวัตถุดิบและดอกไม้เพลิงที่อนุญาตให้มีได้ภายในอาคาร

4.13.1 ปริมาณของดอกไม้เพลิงขนาดใหญ่ (Display fireworks) หรือองค์ประกอบที่เป็นวัตถุดิบต่าง ๆ ที่อนุญาตให้มีได้ ณ เวลาหนึ่งในอาคารผลิตและบริเวณรอบอาคารผลิตจะมีได้ไม่เกิน 500 ปอนด์ (ประมาณ 227 กิโลกรัม) ส่วนองค์ประกอบอื่น ๆ ที่ไม่ได้ใช้ ณ ขณะนั้นให้เก็บไว้ในภาชนะที่ไม่ใช่โลหะและมีฝาปิดมิดชิดสำหรับดอกไม้เพลิงขนาดเล็ก (Consumer fireworks) ควรมีไม่เกิน 4000 ปอนด์ (ประมาณ 1815 กิโลกรัม)



4.13.2 สำหรับปริมาณดอกไม้เพลิงและวัตถุระเบิดที่เก็บอยู่ในคลังสินค้า กฎหมายยังมิได้มีการกำหนดปริมาณที่กักเก็บได้ในสถานประกอบการ แต่เพื่อความปลอดภัยอาคารที่เก็บสินค้าดอกไม้เพลิงและวัตถุระเบิดที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงควร จะอยู่ในบริเวณที่ห่างจากอาคารบ้านเรือน ชุมชน และทางหลวงเป็นระยะทางตามที่ กำหนดไว้ในตารางที่ 4-3 (ในหัวข้อ 4.5 ระยะปลอดภัยระหว่างอาคารต่าง ๆ)

4.14 การป้องกันการเกิดไฟไหม้และการระเบิดในสถานประกอบการ

4.14.1 ควรให้ความเอาใจใส่และระมัดระวัง ห้ามมิให้มีเตา เปลวไฟ แหล่ง กำเนิด แหล่งติดไฟหรือเครื่องให้ความร้อนอื่น ๆ ติดตั้งอยู่ในบริเวณอาคารที่มี สินค้าดอกไม้เพลิง วัตถุระเบิด และสารเคมีที่ใช้เป็นดอกไม้เพลิง

4.14.2 ระบบให้ความร้อนของอาคารควรจะเป็นแบบไม่สัมผัสกับความ ร้อนโดยตรงและเป็นวิธีที่ปลอดภัย (ตามข้อ 4.10) ที่ได้รับการยอมรับจากผู้มีอำนาจ ควบคุมดูแล

4.14.3 ควรลดการสะสมของประจุไฟฟ้าสถิตโดยให้คนงานสวมใส่รองเท้า ที่เป็นตัวนำไฟฟ้า ส่วนบริเวณพื้นอาคารและพื้นผิวหนังกานในอาคารที่มีกระบวนการ ผลิตให้เลือกใช้วัสดุที่นำไฟฟ้าได้และจะต้องต่อสายดินอย่างเหมาะสม ในกรณีที่จะต้อง ทำงานกับวัตถุระเบิดหรือสารเคมีที่ใช้ผลิตดอกไม้เพลิงให้เลือกใช้เฉพาะอุปกรณ์และ วัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดประกายไฟ

4.14.4 สารอ็อกซิไดซ์ (สารที่ให้ออกซิเจน) ที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงจะ ต้องเก็บไว้อย่างมิดชิดเพื่อหลีกเลี่ยงการสัมผัสกับสารที่เข้ากันไม่ได้ (Incompatible materials) เช่น ของเหลวไวไฟ ของเหลวที่ติดไฟได้ น้ำมันหล่อลื่น และวัตถุอื่น ๆ ที่สามารถจะทำ ปฏิกริยากับสารอ็อกซิไดซ์หรือเป็นตัวกระตุ้นให้สารอ็อกซิไดซ์เกิดการสลายตัว

4.14.5 อาคารทุกอาคารภายในสถานประกอบการจะต้องดูแลรักษาให้ สะอาดเรียบร้อยและไม่มีเศษฝุ่นผงของวัตถุระเบิดหรือสารเคมีที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิง



4.15 การดูแลรักษาความสะอาดและความเรียบร้อยภายในสถานประกอบการ

การดูแลรักษาความสะอาดภายในสถานประกอบการและภายในอาคารต่าง ๆ สามารถช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดเพลิงไหม้และการระเบิด ซึ่งนอกจากจะทำให้เกิดความปลอดภัยแล้วยังจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานอีกด้วย การดูแลรักษาความสะอาดควรมีข้อปฏิบัติดังนี้

4.15.1 ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ทั้งหมดของสถานประกอบการให้ปราศจากฝุ่นละออง ชยะ กากของวัตถุระเบิดหรือกากของสารเคมีที่ใช้ผลิตดอกไม้เพลิง และนำของเสียที่ได้ไปกำจัดอย่างสม่ำเสมอ โดยกากของเสียเหล่านั้นจะต้องนำไปทำลายด้วยวิธีการกำจัดแบบเปียก (Wet Method) เช่น นำไปแช่ไว้ในน้ำ เมา ผังดินหรือวิธีการอื่นที่ปลอดภัยที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบ

4.15.2 เศษกระดาษ เศษขยะชิ้นเล็กชิ้นน้อย เศษผ้าขี้ริ้ว หรือกากของเสียอื่น ๆ จะต้องจัดเก็บและทำลายแยกจากกากของเสียประเภทวัตถุระเบิดหรือสารเคมีที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงเพื่อความปลอดภัย

4.15.3 ลักษณะกากของเสียทั้ง 2 ประเภทข้างต้นควรจะแยกเก็บไว้ในภาชนะที่ได้รับการตรวจรับรองคุณภาพแล้ว และมีการปิดผนึกหรือฉลากให้เรียบร้อยก่อนที่จะขนย้ายออกจากอาคารเพื่อนำไปกำจัดต่อไปโดยภาชนะบรรจุของเสียต่าง ๆ เหล่านี้ควรจะขนย้ายออกจากอาคารเป็นประจำทุกวันและจะต้องขนย้ายออกจากสถานประกอบการอย่างสม่ำเสมอ

4.16 การป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

4.16.1 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

(1) คนงานที่ต้องสัมผัสกับสารเคมีที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิง วัตถุระเบิด และสินค้าดอกไม้เพลิง ในขณะที่ทำงานจะต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลตลอดเวลาเพื่อความปลอดภัย โดยลักษณะของงานที่ทำจะเป็นตัวกำหนดว่าควรสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายชนิดใด



(2) อุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่จัดเตรียมไว้จะต้องเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการใช้งาน มีจำนวนเพียงพอ และมีอยู่พร้อมในสถานที่ทำงานสำหรับคนงานที่จะต้องใช้

(3) หัวหน้างานหรือนายจ้างจะต้องดูแลและให้คำแนะนำเพื่อให้คนงาน สามารถใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

4.16.2 ประเภทของอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

(1) อุปกรณ์ป้องกันเกี่ยวกับการหายใจ

ลักษณะงานของการผลิตดอกไม้เพลิงเช่นการชั่ง การกด การอัด หรือการผสมวัตถุดิบต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงมักก่อให้เกิดฝุ่นละอองหรือฟุ้งของสารเคมีลอยฟุ้งกระจายอยู่ในบรรยากาศการทำงาน ดังนั้นคนงานจึงควรสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการหายใจเพื่อมิให้หายใจเอาฝุ่นละอองเหล่านั้นเข้าสู่ทางเดินหายใจ สำหรับหน้ากากป้องกันระบบทางเดินหายใจที่เลือกใช้ควรจะเป็นหน้ากากแบบเต็มหน้าหรือหน้ากากแบบครึ่งหน้าที่มีดัดลึกรองที่เหมาะสมกับชนิดของสารเคมีมีน้ำหนักเบา สวมใส่สบายและไม่ก่อให้เกิดความรำคาญหรืออึดอัดแก่ผู้สวมใส่



(2) อุปกรณ์ป้องกันอันตรายต่อดวงตา

สำหรับการป้องกันอันตรายต่อดวงตา คนงานควรสวมใส่ แว่นตานิรภัย แว่นป้องกันตา(goggles) หรือกระบังหน้า (face shield) เมื่อต้องปฏิบัติงานที่อาจมีเศษวัสดุกระเด็นเข้าตา เมื่อต้องปฏิบัติงานกับสารที่มีฤทธิ์กัดกร่อน หรือเมื่อมีป้ายเตือนให้สวมอุปกรณ์ป้องกันดวงตา

(3) ถุงมือ

คนงานควรสวมใส่ถุงมือขณะปฏิบัติงานโดยเลือกใช้ให้เหมาะสมกับชนิดของสารเคมีที่จะต้องสัมผัส วัสดุที่ใช้ในการทำถุงมือจะต้องไม่ก่อให้เกิดไฟฟ้าสถิต สำหรับการผลิตดอกไม้เพลิงนี้แนะนำให้ใช้ถุงมือแบบนี้โอพรีนในการทำงานกับสารเคมี ส่วนถุงมือหนังอาจใช้ได้ในกรณีที่ต้องการยกของหนัก

(4) อุปกรณ์ป้องกันเสียง

คนงานต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันเสียงเมื่อต้องปฏิบัติงานในบริเวณ ที่มีป้ายเตือนว่าเป็นบริเวณที่มีเสียงดัง ซึ่งได้แก่บริเวณที่มีระดับเสียงมากกว่า 90 เดซิเบล เอ หรือเมื่อต้องปฏิบัติงานในบริเวณที่มีระดับเสียง 85 เดซิเบล เอ นานเกินกว่า 8 ชั่วโมง โดยคนงานจะต้องสวมใส่ที่อุดหู หรือที่ครอบหูลดเสียงอย่างถูกต้อง ห้ามสวมไว้อย่างหลวม ๆ เด็ดขาด

(5) เครื่องแบบปฏิบัติงาน

เครื่องแบบปฏิบัติงานจะต้องสะอาด มีขนาดพอดีตัว และสามารถป้องกันไฟฟ้าสถิตได้ ซึ่งเนื้อผ้าควรทำจากผ้าฝ้ายชนิดที่ทนความร้อนสูงได้หรือจากวัสดุชนิดอื่น ๆ ที่มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกัน ควรถอดแหวน สร้อยคอ สร้อยข้อมือ และเครื่องประดับอื่น ๆ ออกในขณะที่ปฏิบัติงาน

(6) รองเท้านิรภัย

คนงานควรสวมใส่รองเท้านิรภัยในขณะที่ทำงาน โดยรองเท้าควรจะเป็นรองเท้าแบบนำไฟฟ้าเพื่อป้องกันการเกิดไฟฟ้าสถิต



(7) หมวกนิรภัย

คนงานควรสวมหมวกนิรภัยในขณะปฏิบัติงาน หรือเมื่ออยู่ในบริเวณที่อาจจะทำให้ศีรษะได้รับบาดเจ็บ โดยหมวกนิรภัยจะต้องทำจากวัสดุที่ได้มาตรฐานและมีสายรัดคาง ห้ามใช้หมวกนิรภัยที่ทำจากโลหะ

4.16.3 การทำความสะอาดและการบำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

(1) อุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่จำเป็นทุกชนิดควรมีการดูแลรักษาให้อยู่ในสภาพที่ดีและเปลี่ยนทดแทนใหม่เมื่อไม่สามารถนำมาใช้งานได้อีก

(2) ไม่ควรใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายหรือชุดปฏิบัติงานนานเกินกว่าอายุใช้งานที่ระบุไว้โดยผู้ผลิต

(3) คนงานควรใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่จัดเตรียมไว้ให้อย่างถูกต้อง รวมถึงมีการดูแลรักษาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลและชุดปฏิบัติงานให้อยู่ในสภาพดีตลอดระยะเวลาการใช้งาน

(4) ชุดที่สวมใส่ รองเท้า และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายต่าง ๆ จะต้องซักล้างทำความสะอาดอยู่เสมอเพื่อป้องกันการสะสมของฝุ่นผงของวัตถุระเบิดหรือสารเคมีที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิง ทั้งนี้ควรมีการบันทึกข้อมูลการทำมาสะอาด การฆ่าเชื้อโรค การทดสอบอุปกรณ์ป้องกันอันตรายและข้อบกพร่องต่าง ๆ ของอุปกรณ์ด้วย

4.16.4 สุขอนามัยส่วนบุคคล

(1) นายจ้างควรจัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกในการซักล้างทำความสะอาดชุดปฏิบัติงานและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายให้กับคนงานเพื่อป้องกันมิให้สารเคมีอันตรายแพร่ไปสู่คนงาน

(2) สถานที่อาบน้ำและเปลี่ยนเสื้อผ้าควรออกแบบเพื่อป้องกันการแพร่กระจายของสารปนเปื้อนจากชุดปฏิบัติงานไปยังชุดเสื้อผ้าปกติ โดยควรแยกให้เป็นสัดส่วนดังนี้



- มีบริเวณที่ใช้สำหรับถอดชุดทำงานและหน้ากากป้องกันระบบทางเดินหายใจ โดยจะต้องถอดชุดทำงานออกก่อนแล้วจึงถอดหน้ากากป้องกันระบบทางเดินหายใจเพื่อป้องกันมิให้หายใจนำเอาฝุ่นที่ติดตัวอยู่ตามเสื้อผ้าเข้าไปในระบบทางเดินหายใจบริเวณที่ใช้สำหรับถอดชุดทำงานนี้จะต้องมีการทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอในแต่ละวันเพื่อมิให้เป็นแหล่งสะสมของฝุ่นวัตถุระเบิดหรือฝุ่นของสารเคมีที่ใช้ผลิตดอกไม้เพลิง
- บริเวณที่ใช้ทำความสะอาดร่างกาย ควรจัดให้อยู่ระหว่างบริเวณที่ใช้ถอดชุดทำงานกับบริเวณที่ใช้ใส่ชุดใหม่ก่อนกลับบ้านเพื่อให้คนงานชำระร่างกายกำจัดฝุ่นออกให้หมดก่อนที่จะเปลี่ยนเสื้อผ้ากลับบ้าน
- ควรมีการออกระเบียบข้อบังคับการทำงาน ห้ามคนงานใส่ชุดที่ใช้ทำงานออกมาภายนอกบริเวณทำงาน โดยเด็ดขาดและสถานประกอบการควรจัดบริการในเรื่องการทำความสะอาดชุดที่ใช้ในการทำงาน โดยผู้ที่มีหน้าที่ในการทำความสะอาดชุดทำงานจะต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันตนเองจากการสัมผัสกับฝุ่นหรือเศษของวัตถุระเบิดและสารที่ใช้ผลิตดอกไม้เพลิงด้วย
- ชุดทำงานที่ใช้แล้วควรบรรจุลงในถุงพลาสติกที่ปิดสนิทก่อนที่จะขนย้ายและนำไปซักโดยข้างถุงพลาสติกจะต้องมีป้ายเตือนว่ามีฝุ่นหรือเศษของวัตถุระเบิดและสารที่ใช้ผลิตดอกไม้เพลิงปนเปื้อนอยู่

(3) นายจ้างจะต้องห้ามมิให้คนงานรับประทานอาหาร ของว่าง หรือดื่มเครื่องดื่มในห้องปฏิบัติงานหรือในบริเวณใดก็ตามที่สามารถสัมผัสกับวัตถุระเบิดสารเคมีที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิง และวัตถุติดอื่น ๆ ได้ เพื่อเป็นการลดความเสี่ยงภัยจากการรับประทานหรือสูดดมเอาสารเคมีอันตรายเหล่านี้เข้าไปในร่างกาย



(4) นายจ้างควรจัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกที่เหมาะสมสำหรับการรับประทานอาหาร การดื่มน้ำและการสูบบุหรี่ ที่ตั้งอยู่นอกบริเวณสถานที่ที่ทำงานให้แก่คนงาน

(5) ข้อปฏิบัติสำหรับคนงานในกรณีที่ต้องการสูบบุหรี่มีดังนี้

- ห้ามมิให้มีการสูบบุหรี่หรือนำเอาวัตถุที่ให้ควันชนิดต่าง ๆ ภายในบริเวณอาคารผลิต บริเวณอาคารที่มีการเก็บวัตถุระเบิดและสารเคมีที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิง
- ในกรณีที่คนงานต้องการจะสูบบุหรี่ ให้สูบบุหรี่ในที่ ๆ จัดไว้ให้เช่นในบริเวณอาคารสำนักงาน ในห้องรับประทานอาหาร ห้องพักผ่อน หรือภายในบริเวณที่ห้ามมิให้มีวัตถุระเบิดหรือสารเคมีที่ใช้ผลิตดอกไม้เพลิง และควรแจ้งที่สูบบุหรี่ลงในที่ ๆ จัดไว้ให้ก่อนที่จะเข้าไปในบริเวณอาคารผลิตหรืออาคารที่มีการเก็บวัตถุระเบิดและสารเคมีที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิง
- บริเวณที่อนุญาตให้สูบบุหรี่ได้จะต้องติดป้ายให้เห็นชัดเจน และจะต้องมีการจัดเตรียมภาชนะสำหรับใช้รองรับขี้เถ้าบุหรี่ และก้นบุหรี่ นอกจากนั้นจะต้องมีการจัดเตรียมอุปกรณ์ดับเพลิงสำหรับใช้ในการดับเพลิงไว้ด้วย
- ห้ามมิให้คนงานที่สวมใส่เสื้อผ้าที่ปนเปื้อนไปด้วยวัตถุระเบิดหรือสารเคมีที่ใช้ผลิตดอกไม้เพลิงเข้ามาในบริเวณที่อนุญาตให้สูบบุหรี่ได้





4.17 การฝึกอบรม

การฝึกอบรมให้กับคนงานในเรื่องการทำงานควบคู่ไปกับเรื่องความปลอดภัยนับว่าเป็นสิ่งสำคัญที่ควรจะต้องทำอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้คนงานได้ทราบถึงวิธีการทำงานที่ถูกต้องปลอดภัย อีกทั้งยังเป็นการเสริมสร้างจิตสำนึกให้กับคนงานให้รู้จักสังเกตและเรียนรู้ถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการทำงาน พร้อมทั้งให้คนงานสามารถหลีกเลี่ยงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้ด้วยตนเอง

นายจ้างควรมีการจัดฝึกอบรมให้กับคนงานเป็นระยะ ๆ โดยอาจจะจัดให้มีการอบรมปีละครั้ง และควรมีการจัดฝึกอบรมเป็นกรณีพิเศษให้กับคนงานที่เข้าทำงานใหม่หรือคนงานที่ย้ายมาจากแผนกอื่น เป็นต้น โดยหัวข้อการอบรมที่สำคัญที่ควรจะต้องอบรมให้กับคนงานได้แก่

- อันตรายต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการผลิตดอกไม้เพลิง เช่น อันตรายจากเสียง อันตรายจากเครื่องจักรที่ใช้ อันตรายจากสารเคมี อันตรายจากการระเบิด เป็นต้น
- การปฏิบัติงานในทุก ๆ ขั้นตอนอย่างปลอดภัยเช่นการจับเก็บ การขนส่ง การปฏิบัติงานกับเครื่องจักร เป็นต้น
- การเลือกใส่เสื้อผ้าหรือการเลือกชุดปฏิบัติงานรวมถึงการทำความสะอาดชุดปฏิบัติงานหลังจากที่ทำงานเสร็จในแต่ละวัน
- การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่นการใช้หน้ากากป้องกันเครื่องช่วยหายใจ ที่อาบน้ำและล้างตาฉุกเฉิน ถุงมือและรองเท้านิรภัย รวมทั้งควรอธิบายให้ทราบถึงวิธีการดูแลรักษา และอายุการใช้งานของอุปกรณ์เหล่านั้น
- ระบบความปลอดภัยต่าง ๆ ที่มีในโรงงาน แผนปฏิบัติการฉุกเฉิน ข้อมูลที่สำคัญต่าง ๆ และการฝึกซ้อมในการดำเนินงานเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินหรืออัคคีภัย



นอกจากจะจัดให้มีการฝึกอบรมในหัวข้อต่าง ๆ เหล่านี้แล้ว ควรมีการจัดทำคู่มือ มีการประชาสัมพันธ์ และจัดให้มีการประชุมเรื่องความปลอดภัยภายนอกอย่างสม่ำเสมอในสถานประกอบการ

4.18 ระบบการป้องกันเพลิงไหม้และแผนฉุกเฉิน

สถานประกอบการจะต้องมีการจัดทำแผนฉุกเฉิน (Emergency Plan) รวมถึงมีการฝึกซ้อมเป็นประจำเพื่อเตรียมไว้สำหรับในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉินขึ้น แผนฉุกเฉินนี้ นอกจากจะช่วยลดความรุนแรงของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแล้ว ยังสามารถช่วยในการแก้ไขสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ผลกระทบหรือความเสียหายที่เกิดขึ้นต่อคนงาน ประชาชนภายนอก สิ่งแวดล้อม และทรัพย์สินเกิดขึ้นน้อยที่สุด

4.18.1 นายจ้างหรือเจ้าของสถานประกอบการควรจะต้องให้มีอุปกรณ์ดับเพลิงในทุก ๆ อาคาร และมีการตรวจสอบสภาพการใช้งานเป็นระยะ ๆ โดยผู้ชำนาญการหรือเจ้าหน้าที่





4.18.2 อาคารแต่ละอาคารควรมีแผนฉุกเฉินเฉพาะอาคาร โดยที่แผนฉุกเฉินเหล่านั้นควรจะรวมถึงข้อแนะนำสำหรับคนงานที่ทำงานอยู่ในอาคารนั้น ๆ และควรจัดให้มีการซ้อมแผนฉุกเฉินอยู่เสมอ แผนฉุกเฉินนี้ควรจะสามารถนำมาดัดแปลงใช้ได้กับเหตุการณ์ฉุกเฉินที่คาดว่าจะเกิดขึ้นได้ทั้งหมด



เครื่องตรวจจับควัน

4.18.3 จะต้องมีกการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันการเกิดเพลิงไหม้ได้แก่ การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันและความร้อน มีการติดตั้งสัญญาณเตือนภัยเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน เป็นต้น

4.18.4 ในทุก ๆ อาคารจะต้องมีการติดตั้งเครื่องดับเพลิงไว้ให้เพียงพอ โดยที่เครื่องดับเพลิงนั้นจะต้องติดตั้งให้อยู่ในที่ ๆ สามารถเข้าถึงได้ง่ายในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้ขึ้น

4.18.5 แผนฉุกเฉินควรจะกำหนดให้มีในเรื่องต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

(1) การอพยพคนงานออกจากจุดที่เกิดเหตุให้ไปยังจุดรวมพล รวมทั้งระบบการนับคนงานทั้งหมดภายนอกอาคาร

(2) วิธีการแจ้งขอความช่วยเหลือจากหน่วยงานภายนอกเช่น ด้านการแพทย์ หน่วยกู้ภัย หน่วยดับเพลิง เป็นต้น

(3) บทบาทหน้าที่ต่าง ๆ ของเจ้าหน้าที่ประจำโรงงานในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉินขึ้น

(4) มีรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการผจญเพลิง โดยรวมไปถึงข้อแนะนำในการใช้เครื่องดับเพลิงและชี้บ่งว่าเพลิงไหม้ชนิดนั้น ๆ จะต้องใช้สารเคมีชนิดใดที่จะทำให้สามารถดับเพลิงได้อย่างปลอดภัย

4.18.6 ระบบตัดไฟฟ้าหลักจะต้องติดตั้งไว้ในตำแหน่งที่จ่ายไฟฟ้าเข้าสู่สถานประกอบการ ระบบตัดไฟฟ้าหลักนี้จะต้องมีไว้เพื่อตัดไฟฟ้าทุกประเภทที่เข้าสู่โรงงาน ส่วนระบบไฟฉุกเฉินหรือไฟฟ้าสำรองจะต้องมีระบบตัดไฟฟ้าเฉพาะซึ่งแยกต่างหาก



4.19 การผจญเพลิง

ในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้ขึ้น ให้คนงานหรือเจ้าหน้าที่ผู้ผ่านการอบรมมาแล้วที่ถูกกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบไว้แผนฉุกเฉินปฏิบัติดังต่อไปนี้

4.19.1 เปิดสัญญาณเตือนภัยและกันผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องให้ออกจากบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้และควรมีการแจ้งให้กับผู้รับผิดชอบในอาคารอื่นหรืออาคารข้างเคียงทราบถึงเหตุการณ์ด้วย

4.19.2 แจ้งขอความช่วยเหลือไปยังสถานีดับเพลิง

4.19.3 พยายามดับไฟเท่าที่จะทำได้ ซึ่งอย่างน้อยจะทำให้สามารถจำกัดวงมิให้ลุกลามจนกว่ารถดับเพลิงจะมาถึง แต่ต้องระลึกเสมอว่าผู้ทำหน้าที่ดับเพลิงต้องไม่อยู่ในภาวะที่ก่อให้เกิดอันตรายแก่ตนเอง

4.19.4 ต้องแจ้งให้ผู้รับผิดชอบในพื้นที่ได้รับทราบและคอยประสานงานให้ข้อมูลเจ้าหน้าที่พนักงานดับเพลิง

4.19.5 มีการจัดเตรียมสถานที่ที่จะให้แพทย์ พยาบาล เข้ามาทำการดูแลรักษาพยาบาลและให้ข้อมูลต่าง ๆ ได้

4.19.6 ต้องปฏิบัติตามการบริเวณเหนือลมและให้อยู่ในจุดที่ไกลที่สุดเท่าที่จะทำได้จากบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ โดยเฉพาะในกรณีที่อาจเกิดระเบิดขึ้นได้



4.19.7 ให้ฉีดน้ำหล่อเลี้ยงบริเวณข้างเคียงเพื่อป้องกันการลุกลาม

4.19.8 คนงานจะต้องได้รับคำสั่งให้ยกเลิกการผจญเพลิงหรือการดับไฟ ถ้าพบว่าไฟใหม่นั้นมีลักษณะที่จะลุกลามไปยังวัดระเบิด

หรือสารเคมีที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิง ในกรณีเช่นนี้ควรจะส่งอพยพคนงานออกจากสถานประกอบการทันทีและจะต้องเตือนภัยให้กับเจ้าหน้าที่และคนงานที่อยู่ในอาคารอื่น ๆ ทราบด้วย

4.20 การรับและการขนส่งวัดระเบิด สารเคมีที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงและสินค้าดอกไม้เพลิง

วัดระเบิด สารเคมีที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิง และสินค้าดอกไม้เพลิง จัดว่าเป็นวัตถุอันตรายที่อาจเกิดการไฟไหม้หรือการระเบิดขึ้นได้ ดังนั้นเพื่อให้การรับและการขนส่งวัตถุเหล่านี้เป็นไปอย่างปลอดภัยต่อชีวิตมนุษย์ สิ่งแวดล้อมและทรัพย์สินทางสถานประกอบการควรมีการดำเนินการดังนี้

4.20.1 การรับวัดระเบิด สารเคมีที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงและสินค้าดอกไม้เพลิง

(1) เมื่อรถขนส่งวัดระเบิด สารเคมีที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงหรือสินค้าดอกไม้เพลิงเข้ามาในบริเวณสถานประกอบการ ควรเข้มงวดให้มีการสวมอุปกรณ์ดับเพลิงจากท่อไอเสียรถขนส่ง

(2) วัดระเบิด สารเคมีที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงหรือดอกไม้เพลิงที่ถูกส่งมาถึงอาคารจะต้องถูกจัดประเภทโดยพิจารณาจากใบขนส่งสินค้า ฉลากและข้อมูลด้านความปลอดภัยของสารเคมีนั้น ๆ (MSDS) ที่ถูกจัดเตรียมไว้จากผู้ขาย

(3) ทำการตรวจสอบคุณลักษณะของวัดระเบิด สารเคมี หรือสินค้าดอกไม้เพลิงเหล่านั้นทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ และควรตรวจสอบว่าวัดระเบิด สารเคมี สินค้าดอกไม้เพลิงและสภาพหีบห่อนั้นอยู่ในสภาพดีหรือไม่ ถ้าพบว่า



สภาพวัตถุระเบิด สารเคมี สิ้นค้าดอกไม้เพลิงมีภาชนะหีบห่ออยู่ในสภาพที่อาจก่อให้เกิดอันตรายได้ ควรรีบแจ้งไปยังผู้จำหน่ายและเข้าดำเนินการจัดการอย่างเหมาะสมทันที

4.20.2 การขนส่งสินค้าดอกไม้เพลิง

(1) ผู้ผลิตดอกไม้เพลิงมีหน้าที่ดังต่อไปนี้

- จัดให้มีบรรจุภัณฑ์ที่มั่นคงแข็งแรงอย่างพอเพียงต่อการเคลื่อนย้ายและการขนส่งสินค้าดอกไม้เพลิง
- จัดให้มีฉลากที่แสดงสภาพอันตรายที่หีบห่อให้ชัดเจนและถูกต้องตามกฎหมาย
- เลือกลักษณะการขนส่งและผู้ขนส่งที่เหมาะสม
- จัดให้มีและลงลายมือชื่อในเอกสารกำกับวัตถุอันตรายหรือสินค้าดอกไม้เพลิงนั้น ๆ เพื่อให้ประกอบการขนส่งและเอกสารกำกับวัตถุอันตรายของสินค้าดอกไม้เพลิงอย่างน้อยต้องมีการระบุชื่อประเภท หรือประเภทย่อยของสินค้าดอกไม้เพลิง หมายเลขสหประชาชาติ (UN.Number) กลุ่มการบรรจุ ปริมาณสินค้าโดยรวม ตลอดจนให้มีการลงชื่อของผู้รับสินค้าดอกไม้เพลิงไปจากทางสถานประกอบการ

(2) ผู้นำเข้าหรือผู้ส่งออกสินค้าดอกไม้เพลิงมีหน้าที่ดังนี้

- ตรวจสอบความถูกต้องของวัตถุอันตราย บรรจุภัณฑ์ หีบห่อ และฉลาก
- เลือกความเหมาะสมในการขนส่ง ผู้ขนส่งหรือผู้ที่อาจคาดหมายว่าจะได้รับมอบวัตถุอันตรายจากทางสถานประกอบการ
- จัดให้มีและลงลายมือชื่อในเอกสารกำกับวัตถุอันตรายเพื่อให้ประกอบการขนส่ง



(3) ผู้ครอบครองสินค้าดอกไม้เพลิงเพื่อการขนส่งหรือรับจ้างขนส่งหรือผู้ขับรถมีหน้าที่ดังต่อไปนี้

- ตรวจสอบความถูกต้องของบรรจุภัณฑ์หรือหีบห่อและฉลากที่กำหนด
- ตรวจสอบความถูกต้องของระบบการบรรจุสินค้าดอกไม้เพลิงเข้าหรือนำออกจากรถ
- ตรวจสอบความถูกต้องของการจัดวาง การผูกมัด ติดตั้ง หรือการบรรจุทุกสินค้าดอกไม้เพลิงก่อนการออกรถ
- ผู้ขับขี่รถขนส่งสินค้าดอกไม้เพลิงต้องตรวจสอบสภาพและตรวจสอบความถูกต้องของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยภายในรถที่จะใช้ขนส่ง เพื่อพิจารณาว่ารถขนส่งและอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในรถนั้นอยู่ในสภาพที่เหมาะสมกับการใช้งานหรือไม่ โดยผู้ขับขี่รถขนส่งต้องตรวจสอบสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- (1) เครื่องดับเพลิงจะต้องมีสารดับเพลิงบรรจุอยู่เต็มและอยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้
- (2) สายไฟทุกสายจะต้องมีการป้องกัน ยึด และรัดให้แน่นอย่างปลอดภัยเพื่อป้องกันการเกิดไฟช็อตและการจ่ายไฟอย่างไม่สม่ำเสมอหรือไฟกระตุก
- (3) ตัวเครื่องและโครงสร้างช่วงล่างของรถยนต์ มอเตอร์ น้ำมันเครื่อง จะต้องทำความสะอาดและไม่มีน้ำมันไหลล้นออกมา
- (4) ถังน้ำมันและสายต่อน้ำมันจะต้องปลอดภัยคือไม่มี การรั่วไหลและไม่มีน้ำมันหกเลอะออกมา
- (5) อุปกรณ์สำหรับเบรก ระบบไฟต่าง ๆ แตร ใบปัดน้ำฝน ที่กระจกหน้าและพวงมาลัย จะต้องทำงานอย่างถูกต้องและเหมาะสม



- (6) ควรมีการตรวจเช็คลมยาง พร้อมทั้งตรวจการสึกหรอ และรอยรั่วของยางด้วย
 - (7) มีการสวมอุปกรณ์ดับลูกไฟที่ท่อไอเสีย
 - (8) รถขนส่งจะต้องอยู่ในสภาพที่เหมาะสมในทุกๆ ด้านและจะต้องได้มาตรฐานตามข้อกำหนดของกฎหมาย
- ผู้ขับขีรถขนส่งจะต้องมีเอกสารที่มีคำแนะนำและวิธีการปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน โดยเอกสารนั้นควรมีข้อมูลดังต่อไปนี้
 - (1) ชื่อ ที่อยู่และหมายเลขโทรศัพท์ของบริษัทผู้ขนส่ง
 - (2) รายการสินค้าที่ได้รับอนุญาตให้ขนส่ง
 - (3) ข้อมูลอันตรายพื้นฐานจากสินค้าดอกไม้เพลิงที่ขนส่ง และข้อควรระวังในการขนส่ง
 - (4) ข้อปฏิบัติในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินหรือเกิดการรั่วไหล นอกจากนั้น อาจมีเอกสารจำเป็นอย่างอื่นตามที่กรมการขนส่งทางบกกำหนด
 - ต้องจัดให้มีป้ายหรือเครื่องหมายแสดงการบรรทุกสินค้าดอกไม้เพลิงที่รถขนส่งตามที่กรมการขนส่งทางบกกำหนด
 - วิธีการขนส่งต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของหน่วยงานที่รับผิดชอบ ซึ่งรวมไปถึงเส้นทาง ความเร็วรถ เวลาในการเดินทาง ตลอดจนปริมาณการบรรทุกสินค้าดอกไม้เพลิงในกรณีที่ต้องออกนอกเส้นทางต้องแจ้งให้ทราบก่อนล่วงหน้า ถ้าไม่สามารถทำได้ให้แจ้งให้ทราบโดยทันทีที่สามารถจะแจ้งได้
 - ในกรณีที่ต้องตรวจสอบสินค้าดอกไม้เพลิงและสภาพบรรจุภัณฑ์ขณะขนส่ง จะต้องมีพนักงานเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานที่รับผิดชอบสินค้าดอกไม้เพลิงเข้าร่วมตรวจสอบด้วย



- จัดให้มีและลงลายมือชื่อในเอกสารกำกับวัตถุอันตราย เพื่อให้ประกอบการขนส่ง
- ห้ามมิให้มีโลหะหรือวัตถุที่สามารถก่อให้เกิดประกายไฟ บรรทุกไว้ในยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งดอกไม้เพลิงเด็ดขาด

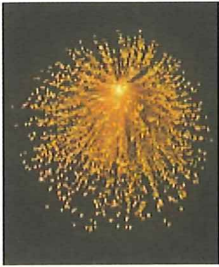
(4) คุณสมบัติของผู้ขับรถขนส่ง

ผู้ขับขี่ยานพาหนะที่จะใช้ในการขนส่ง จะต้องมิใบอนุญาตขับรถประเภทที่ 4 ของกรมการขนส่งทางบก ซึ่งจะต้องผ่านการอบรมเพิ่มเติมอย่างน้อย 12 ชั่วโมงในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

- กฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งวัตถุอันตรายได้แก่ ความรับผิดชอบของผู้ขับขี่ รายชื่อวัตถุอันตรายที่ควบคุมเอกสารกำกับ การติดเครื่องหมาย ฉลาก และป้ายประกาศแสดงความเป็นอันตรายบนยานพาหนะ ภาระหน้าที่ใช้ในการบรรจุและการรายงานอุบัติเหตุ
- การดูแลวัตถุอันตราย ได้แก่ การจัดแยก การขนถ่าย การดูแลรักษา การตรวจสอบยานพาหนะ การจอดยานพาหนะ และเส้นทางที่เหมาะสมในการขนส่ง
- การใช้อุปกรณ์ฉุกเฉินได้แก่ อุปกรณ์ป้องกันการถูกหลาม อุปกรณ์ดับเพลิง อุปกรณ์ฉุกเฉินในระหว่างการขนถ่าย และอุปกรณ์ฉุกเฉินสำหรับรถที่ถังบรรจุติดกับยานพาหนะ
- ข้อควรระวังต่าง ๆ และวิธีการแก้ไขปัญหาคือฉุกเฉิน

5

ข้อแนะนำในการจำหน่ายและการเล่น ดอกไม้เพลิงเพื่อความปลอดภัย



ดอกไม้เพลิง นอกจากจะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ที่ทำงานในสถานประกอบการที่ผลิตดอกไม้เพลิงแล้ว ยังสามารถก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ที่จำหน่ายและผู้เล่นได้เช่นกัน หากผู้จำหน่ายและผู้เล่นดอกไม้เพลิงเหล่านั้นไม่มีความระมัดระวังและไม่คำนึงถึงอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้น ดังเช่น อุบัติเหตุที่เคยเกิดขึ้นในประเทศไทยที่เคยเป็นข่าวปรากฏในสื่อต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นเหตุการณ์ร้านขายพลุระเบิดที่ จังหวัดสมุทรสาคร หรือเหตุการณ์ที่ประชาชนได้รับบาดเจ็บจากการเล่นดอกไม้เพลิงอย่างไม่ถูกวิธีเป็นต้น อุบัติเหตุเหล่านี้แม้บางครั้งจะไม่พบผู้เสียชีวิตเลยแต่ผลของเหตุการณ์มักจะทำให้มีผู้ได้รับบาดเจ็บอยู่เสมอ



ดังนั้นเพื่อที่จะทำให้การจำหน่ายและการเล่นดอกไม้เพลิงเป็นไปอย่างเหมาะสม และปลอดภัยทั้งต่อผู้จำหน่ายและผู้ที่ใช้เล่นดอกไม้เพลิง การวางมาตรการควบคุม ป้องกัน และการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนได้ทราบถึงข้อควรปฏิบัติในการจำหน่ายและการเล่นดอกไม้เพลิงจึงเป็นสิ่งสำคัญ ในบทนี้จึงจะขอลำดับถึงข้อแนะนำในการจำหน่ายและการเล่นดอกไม้เพลิงเพื่อให้เกิดความปลอดภัย

5.1 ข้อแนะนำสำหรับผู้จำหน่ายสินค้าดอกไม้เพลิง

5.1.1 ผู้ที่ต้องการจำหน่ายหรือนำเข้าสินค้าดอกไม้เพลิง จะต้องขอ อนุญาตจากกองทะเบียนซึ่งเป็นหน่วยงานภายใต้กองบัญชาการตำรวจสอบสวนกลาง สังกัดสำนักงานตำรวจแห่งชาติ ก่อนที่จะนำเข้าหรือจำหน่ายสินค้าเหล่านั้น หลังจาก ได้รับใบอนุญาตแล้วจึงจะทำการนำเข้าหรือจำหน่ายสินค้าดอกไม้เพลิงได้และจะต้อง ปฏิบัติตามกฎหมายอย่างเคร่งครัด

5.1.2 ปริมาณของสินค้าดอกไม้เพลิงที่อนุญาตให้เก็บไว้ได้ในร้านค้า ดอกไม้เพลิงจะต้องมีไม่เกิน 50 กิโลกรัม (ประมาณ 110 ปอนด์) และในสถานที่เก็บ สินค้านั้นจะต้องเป็นที่ ๆ ปลอดภัยและห่างไกลจากชุมชน ระยะห่างที่ปลอดภัยจาก ชุมชนในการจัดเก็บดอกไม้เพลิงสามารถพิจารณาได้จากตารางที่ 4-3 ในบทที่ 4





5.1.3 สถานที่เก็บรักษาดอกไม้เพลิงจะต้องเป็นที่แห้งและเย็น โดยให้เก็บดอกไม้เพลิงเหล่านั้นในภาชนะบรรจุที่ปิดฝาอย่างมิดชิด นอกจากนี้ไม่ควรติดฉลากแสดงประเภทของดอกไม้เพลิงและฉลากเตือน **“วัตถุไวไฟ”**

5.1.4 ผู้จำหน่ายสินค้าดอกไม้เพลิงจะต้องระมัดระวังและห้ามมิให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้อง เข้าไปยังสถานที่เก็บสินค้าดอกไม้เพลิง

5.1.5 การวางสินค้าในการจำหน่ายควรจะวางเฉพาะสินค้าตัวอย่างในปริมาณน้อยเท่านั้น โดยไม่ควรจะเกิน 2 กิโลกรัม อาจแสดงเป็นรูปถ่ายเพื่อใช้ในการโฆษณาสินค้าแทนก็ได้

5.1.6 ผู้จำหน่ายต้องระมัดระวังมิให้มีประกายไฟหรือสิ่งใด ๆ ที่เป็นแหล่งกำเนิดไฟมาอยู่ใกล้กับบริเวณที่วางสินค้าดอกไม้เพลิงเด็ดขาด เพราะอาจจะก่อให้เกิดไฟไหม้หรือการระเบิดขึ้นได้

5.1.7 ภายในบริเวณร้านค้าควรห้ามมิให้มีการสูบบุหรี่เด็ดขาด เพราะอาจจะทำให้เกิดการไฟไหม้หรือระเบิดได้เช่นกัน ดังนั้นควรมีการติดป้ายเตือน **“ห้ามสูบบุหรี่”** ขนาดใหญ่ไว้ในที่ ๆ สามารถสังเกตเห็นได้ชัดเจน

5.1.8 ภายในร้านค้าควรมีการติดตั้งเครื่องดับเพลิงไว้ในบริเวณที่สามารถเข้าถึงได้ง่ายเพื่อความสะดวกในการใช้งานในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉินขึ้น และควรทำการตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องดับเพลิงอย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้ควรมีการเตรียมภาชนะที่บรรจุน้ำหรือทรายเตรียมไว้ภายในร้านค้าเพื่อใช้ดับเพลิงในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉิน

5.1.9 ไม่ควรจำหน่ายดอกไม้เพลิงให้กับเด็กที่มีอายุต่ำกว่า 16 ปี และไม่ควรจ้างผู้ที่มีอายุต่ำกว่า 18 ปีเข้าทำงานในร้านจำหน่ายดอกไม้เพลิง (ตามข้อแนะนำของประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศอังกฤษ)

5.1.10 ในการจำหน่ายดอกไม้เพลิง ทางกองทะเบียนสังกัดสำนักงานตำรวจแห่งชาติอนุญาตให้จำหน่ายได้เฉพาะในสถานที่ที่ระบุไว้ในใบอนุญาตเท่านั้น และเวลาที่อนุญาตให้จำหน่ายคือเวลา 06.00-18.00 น.



5.1.11 ห้ามสาธิตหรือทำการทดลองสินค้าดอกไม้เพลิงให้แก่ลูกค้าเพราะอาจจะทำให้เกิดการระเบิดหรือไฟไหม้ได้

5.1.12 ควรมีการติดป้ายข้อควรปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุไฟไหม้หรือเหตุการณ์ฉุกเฉินต่าง ๆ ไว้ภายในร้านค้า โดยควรจะมีระบบโทรศัพท์สำคัญเช่น หน่วยดับเพลิงหรือหน่วยพยาบาลที่ใกล้ที่สุดไว้

5.2 ข้อแนะนำสำหรับผู้เล่นดอกไม้เพลิง

5.2.1 ควรจะซื้อดอกไม้เพลิงจากร้านค้าที่เชื่อถือได้ที่มีใบอนุญาตอย่างถูกต้องตามกฎหมาย

5.2.2 ผู้เล่นควรพิจารณาเลือกซื้อสินค้าดอกไม้เพลิงที่มีฉลากที่แสดงถึงรายละเอียดดังต่อไปนี้

- (1) ชื่อผู้ผลิต และผู้จัดจำหน่าย
- (2) ชื่อหรือชนิดของดอกไม้เพลิง
- (3) วิธีการใช้งานหรือวิธีการเล่น
- (4) คำเตือนเพื่อความปลอดภัย

ฯลฯ

5.2.3 ผู้เล่นควรอ่านฉลากข้างสินค้าดอกไม้เพลิงและทำตามข้อแนะนำเพื่อความปลอดภัย

5.2.4 ห้ามพกดอกไม้เพลิงไว้ในกระเป๋าเสื้อหรือกระเป๋ากางเกงเด็ดขาด

5.2.5 ผู้เล่นจะต้องเล่นดอกไม้เพลิงในที่โล่งแจ้งและให้หลีกเลี่ยงบริเวณที่มีหญ้าแห้งหรือบริเวณที่เป็นสนามหญ้า เพราะหญ้าเหล่านั้นสามารถที่จะลุกติดไฟได้ นอกจากนี้ผู้เล่นควรจะเตรียมภาชนะที่บรรจุน้ำเต็มจัดเตรียมไว้เสมอเพื่อใช้ในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉิน

5.2.6 ในการจุดดอกไม้เพลิงให้ใช้ที่จุดที่ทำขึ้นเฉพาะสำหรับจุดดอกไม้เพลิงและควรจะจุดให้ห่างจากตัวเป็นระยะอย่างน้อยครึ่งเมตรหรือประมาณ 1 ช่วงแขน



5.2.7 ดอกไม้เพลิงที่ซื้อมาแล้วควรที่จะเก็บไว้ในบรรจุภัณฑ์โดยปิดฝาให้มิดชิดและนำไปเก็บไว้ในที่แห้งและเย็น

5.2.8 ไม่ควรที่จะเข้าไปใกล้ดอกไม้เพลิงที่ถูกจุดแล้วหรือดอกไม้เพลิงที่ยังดับไม่สนิทเพราะดอกไม้เพลิงเหล่านั้นสามารถที่จะก่อให้เกิดอันตรายได้ทุกขณะ

5.2.9 ถ้ามีเด็กอยู่ในบริเวณที่ต้องการเล่นดอกไม้เพลิง ผู้ใหญ่ควรจะมีมาตรการบังคับมิให้เด็กเข้าไปใกล้หรือหยิบจับดอกไม้เพลิงเหล่านั้นเด็ดขาด

5.2.10 ก่อนการเล่นดอกไม้เพลิงทุกครั้งควรที่จะกักสัตว์เลี้ยงให้อยู่แต่ในตัวอาคารเพราะนอกจากสัตว์เหล่านี้จะตกใจเสียงของดอกไม้เพลิงแล้ว เสียงของแรงระเบิดจากดอกไม้เพลิงยังอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อกรไถ่ยืนของสัตว์เลี้ยงได้

5.2.11 ห้ามโยนหรือปาดดอกไม้เพลิงใส่ผู้อื่นเด็ดขาดเพราะนอกจากจะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้อื่นแล้วยังอาจจะถูกจับกุมและดำเนินคดีได้

5.2.12 ในระหว่างการเล่นดอกไม้เพลิง ให้เก็บดอกไม้เพลิงที่ยังไม่ได้เล่นไว้ในกล่องที่ปิดฝามิดชิดเสมอ



5.2.13 หลังจากการเล่นดอกไม้เพลิง เมื่อไฟดับแล้วให้ใช้ไม้หนึบหรือให้สวมถุงมือในการเก็บเศษหรือวัตถุที่เหลือจากการเล่น แล้วนำไปทำลายโดยใส่ลงไปในถังที่มีน้ำหรือทรายและให้นำไปกำจัดต่อไป

5.2.14 ห้ามจุดดอกไม้เพลิงที่เสื่อมสภาพหรือดอกไม้เพลิงที่ถูกจุดแล้ว เพราะดอกไม้เพลิงเหล่านั้นยังสามารถที่จะก่อให้เกิดอันตรายได้



6

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง กับการผลิตดอกไม้เพลิง



อุตสาหกรรมการผลิตดอกไม้เพลิง

ในขั้นตอนต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นขั้นตอนการผลิต การขนส่ง การเก็บรักษา หรือการนำไปใช้ประโยชน์ พบว่าสามารถก่อให้เกิดอันตรายได้ทั้งสิ้นตามที่ได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 3 ดังนั้นเพื่อที่จะเป็นการป้องกันและควบคุมอันตรายที่อาจเกิดจากอุตสาหกรรมการผลิตดอกไม้เพลิง จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการกำหนดมาตรฐานและข้อบัญญัติทางกฎหมายเพื่อการบังคับใช้และให้มีหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องเข้ามากำกับ ดูแล ในส่วนต่าง ๆ ของอุตสาหกรรมการผลิตดอกไม้เพลิงเพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสภาพแวดล้อม



ปัจจุบันในประเทศไทยมีกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการผลิตดอกไม้เพลิงอยู่เป็นจำนวนมาก แต่ในที่นี่จะขอลำถึงเฉพาะกฎหมายที่สำคัญ ๆ จำนวน 8 ฉบับดังต่อไปนี้

- **พระราชบัญญัติอาวุธปืน เครื่องกระสุนปืน วัตถุระเบิด ดอกไม้เพลิง และสิ่งเทียมอาวุธปืน พ.ศ.2490** โดยกองทะเบียน กองบัญชาการตำรวจสอบสวนกลาง สำนักงานตำรวจแห่งชาติ
- **พระราชบัญญัติควบคุมยุทธภัณฑ์ พ.ศ.2530** โดยกองควบคุมยุทธภัณฑ์ กรมการอุตสาหกรรมทหาร ศูนย์การอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหาร กระทรวงกลาโหม
- **พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ.2535**
โดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม
- **พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.2535**
โดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม
- **ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 3 พ.ศ.2542 เรื่องมาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการดำเนินงาน** โดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม
- **ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี)** โดยกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม
- **ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย** โดยกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม
- **ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องการป้องกันและระงับอัคคีภัยในสถานประกอบการเพื่อความปลอดภัยในการทำงานสำหรับลูกจ้าง** โดยกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม



6.1 พระราชบัญญัติอาวุธปืน เครื่องกระสุนปืน วัตถุระเบิด ดอกไม้เพลิง และสิ่งเทียมอาวุธปืน พ.ศ. 2490 โดยกองทะเบียน กองบัญชาการตำรวจสอบสวนกลาง สำนักงานตำรวจแห่งชาติ

พระราชบัญญัติฉบับนี้ได้มีการประกาศใช้เมื่อปีพ.ศ.2490 จากนั้นได้มีการแก้ไขเรื่อยมาทั้งหมดจำนวน 9 ครั้ง โดยครั้งล่าสุดได้มีการแก้ไขเมื่อปีพ.ศ.2543 เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับการบังคับใช้มากยิ่งขึ้น พระราชบัญญัติฉบับนี้ควบคุมเกี่ยวกับการสั่ง การนำเข้า การมีไว้ในครอบครอง การผลิต การซื้อ หรือการจำหน่ายซึ่งอาวุธปืน เครื่องกระสุนปืน วัตถุระเบิด ดอกไม้เพลิงและสิ่งเทียมอาวุธปืน ทั้งนี้มีเจตนารมณ์เพื่อให้การดำเนินการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับอาวุธปืน เครื่องกระสุนปืน วัตถุระเบิด ดอกไม้เพลิง และสิ่งเทียมอาวุธปืน เป็นไปด้วยความสงบเรียบร้อยและปลอดภัย

สาระสำคัญของพระราชบัญญัติฉบับนี้ที่เกี่ยวกับการผลิต การสั่ง การนำเข้า หรือการจำหน่ายซึ่งดอกไม้เพลิง สามารถสรุปได้ดังนี้

- ห้ามมิให้ผู้ใดทำ สั่ง นำเข้า หรือค้าซึ่งดอกไม้เพลิง เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากนายทะเบียนท้องที่
- ใบอนุญาตที่ออกให้มีอายุใช้ได้หนึ่งปีนับแต่วันที่ออก
- ถ้าสถานที่เก็บ ผลิต หรือค้าดอกไม้เพลิง อาจเป็นอันตรายต่อประชาชน นายทะเบียนท้องที่จะสั่งให้ผู้รับใบอนุญาตจัดการตามความจำเป็นหรืออาจจะออกคำสั่งให้ย้ายสถานที่นั้นเสียก็ได้เพื่อความปลอดภัย
- ผู้ซึ่งได้รับใบอนุญาตให้ซ่อมแซม เปลี่ยนลักษณะ มีไว้ในครอบครอง หรือจำหน่ายดอกไม้เพลิง จะทำการเช่นที่ว่านี้ได้เฉพาะภายในสถานที่ที่ระบุไว้ในใบอนุญาตเท่านั้น ถ้าจะทำการย้ายสถานที่ทำการ จะต้องได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากนายทะเบียนท้องที่เสียก่อน
- ผู้รับใบอนุญาตคนใดถ้าใบอนุญาตสิ้นอายุและไม่ได้ต่ออายุอีก ต้องจำหน่ายดอกไม้เพลิงที่มีอยู่หรือส่งออกนอกราชอาณาจักรให้หมดภายใน 6 เดือน นับตั้งแต่วันที่ใบอนุญาตสิ้นอายุ เมื่อครบกำหนด 6 เดือนแล้วยังจำหน่ายหรือส่งออกนอกราชอาณาจักรไม่หมด ให้ผู้รับใบอนุญาตส่งมอบดอกไม้เพลิงที่เหลืออยู่ให้แก่นายทะเบียนท้องที่ภายในกำหนด 7 วัน และนายทะเบียนจะจัดการขายทอดตลาดและนำเงินสุทธิที่ขายได้ส่งมอบให้แก่เจ้าของต่อไป



■ ผู้รับใบอนุญาตให้ผลิตดอกไม้เพลิงต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวง

■ ใบอนุญาตที่ออกให้ตามความในพระราชบัญญัตินี้ให้ใช้ได้เฉพาะตัวผู้รับใบอนุญาตเท่านั้น

■ ในกรณีที่นายทะเบียนท้องที่ปฏิเสธการออกใบอนุญาตตามพระราชบัญญัตินี้ ผู้ยื่นคำขอสามารถอุทธรณ์ต่อรัฐมนตรีภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ได้รับการปฏิเสธแจ้งเป็นหนังสือ คำวินิจฉัยของรัฐมนตรีให้ถือเป็นที่สุด

■ ถ้าใบอนุญาตสูญหาย เสียหาย หรือลบลื่อนอ่านไม่ออก ให้ผู้รับใบอนุญาต ยื่นคำขอรับใบแทนใบอนุญาตต่อนายทะเบียนท้องที่ภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ทราบเหตุนั้น ถ้านายทะเบียนเห็นว่ามีเหตุผลเป็นที่เชื่อถือได้ ก็จะออกใบแทนตามเงื่อนไขของใบอนุญาตเดิมให้ แต่ถ้าใบอนุญาตที่สูญหายได้คืนในภายหลัง ก็ให้ส่งใบแทนนั้นแก่นายทะเบียนท้องที่ภายใน 15 วัน นับแต่วันที่ได้คืน

6.2 พระราชบัญญัติควบคุมยุทธภัณฑ์ พ.ศ.2530 โดยกองควบคุมยุทธภัณฑ์ กรมการอุตสาหกรรมทหารศูนย์การอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหาร กระทรวงกลาโหม

พระราชบัญญัติควบคุมยุทธภัณฑ์ได้มีการตราขึ้นและมีการประกาศใช้เมื่อปี พ.ศ.2476 จากนั้นได้มีการแก้ไขเพิ่มเติมในปีพ.ศ.2530 รวมถึงได้มีการออกกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องอีกจำนวนหลายฉบับ เพื่อควบคุมการสั่งเข้า การนำเข้า การผลิต และการมีไว้ในครอบครองซึ่งยุทธภัณฑ์ เพื่อให้การสั่งเข้า การนำเข้า การมีไว้ในครอบครอง การผลิตและการใช้ยุทธภัณฑ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและปลอดภัย

พระราชบัญญัตินี้เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการผลิตดอกไม้เพลิงในเรื่องของวัตถุดิบที่จะนำมาใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิง เช่น โปตัสเซียมคลอเรต หรือโปตัสเซียมเปอร์คลอเรต เป็นต้น ถ้าวัตุดิบที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงเข้าข่ายเรียกว่ายุทธภัณฑ์ตามที่พระราชบัญญัตินี้กำหนดไว้ การนำเข้า การสั่งเข้า หรือการมีไว้ในครอบครองซึ่งวัตถุดิบเหล่านี้จะต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามระเบียบในพระราชบัญญัติ ซึ่งสาระสำคัญของพระราชบัญญัตินี้และกฎกระทรวงในส่วนที่เกี่ยวข้องกับวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้



■ ห้ามมิให้ผู้ใดสั่งเข้ามา นำเข้ามา หรือมีซึ่งวัตถุระเบิดที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิง ตามที่กำหนดไว้ในท้ายประกาศกระทรวงเว้นแต่จะได้รับใบอนุญาตจากปลัดกระทรวงกลาโหม ทั้งนี้การยื่นขอใบอนุญาตเพื่อดำเนินการต่าง ๆ ให้ใช้แบบฟอร์มขออนุญาตตามที่กระทรวงกลาโหมได้กำหนดขึ้น

■ ผู้ได้รับใบอนุญาตสั่งเข้ามา จะต้องแจ้งสถานที่เก็บให้ปลัดกระทรวงกลาโหมพิจารณาก่อน ถ้าพิจารณาแล้วเห็นว่าสถานที่ไม่เหมาะสมในการเก็บรักษา จะสั่งให้ผู้รับใบอนุญาตนำวัตถุระเบิดเหล่านั้นไปเก็บไว้ ณ สถานที่อื่นใดภายในเวลาที่กำหนดก็ได้

■ ผู้รับใบอนุญาตให้มีไว้ในครอบครอง ต้องจัดให้มีบัญชีรายรับรายจ่ายวัตถุระเบิดเหล่านั้นตามแบบฟอร์มที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวง บัญชีดังกล่าวให้เก็บรักษาไว้ และพร้อมที่จะแสดงต่อพนักงานเจ้าหน้าที่ได้ทุกเวลา

■ ใบอนุญาตซึ่งออกตามพระราชบัญญัตินี้ ให้ใช้ได้ตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ซึ่งไม่เกินหนึ่งปีนับแต่วันที่ออกใบอนุญาตหรือวันที่ได้รับใบอนุญาตให้ต่ออายุ ถ้าผู้รับใบอนุญาตประสงค์จะขอต่ออายุใบอนุญาต จะต้องยื่นคำขอต่ออายุก่อนที่ใบอนุญาตจะสิ้นอายุ เมื่อได้ยื่นคำขอแล้วจะประกอบกิจการต่อไปก็ได้จนกว่าปลัดกระทรวงกลาโหมจะสั่งไม่อนุญาตให้ต่ออายุใบอนุญาตนั้น

■ ถ้าใบอนุญาตสูญหาย ลบเลือน หรือชำรุดให้ผู้รับใบอนุญาตยื่นคำขอรับใบแทนใบอนุญาตภายในสิบห้าวันนับแต่วันที่ทราบถึงการสูญหาย ลบเลือน หรือชำรุดนั้น

■ สถานที่เก็บวัตถุระเบิดที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงจะต้องอยู่ในสภาพที่ปลอดภัยเพื่อประโยชน์ในการป้องกันอันตรายซึ่งอาจเกิดขึ้นแก่บุคคล สัตว์ พืช หรือทรัพย์สินอื่น ๆ และเพื่อคุ้มครองอนามัยของบุคคล ถ้าสถานที่ดังกล่าวอยู่ในสภาพที่อาจก่อให้เกิดอันตรายได้ ปลัดกระทรวงกลาโหมจะสั่งเป็นหนังสือให้ปรับปรุงแก้ไขให้แล้วเสร็จภายในเวลาที่กำหนด

■ ในกรณีที่ผู้รับใบอนุญาตฝ่าฝืนหรือไม่ปฏิบัติตามคำสั่งหรือข้อกำหนดตามพระราชบัญญัติฉบับนี้ จะต้องถูกเพิกถอนใบอนุญาตและจะต้องถูกระวางโทษตามกฎหมายคือจำคุก ปรับ หรือทั้งจำทั้งปรับ



■ พนักงานเจ้าหน้าที่ที่มีอำนาจสามารถเข้าไปในสถานที่เก็บวัตถุดิบเหล่านั้นได้ เพื่อตรวจสอบสถานที่ วัตถุดิบ ภาชนะบรรจุ สมุดบัญชี เอกสาร หรือสิ่งอื่นใดที่เกี่ยวข้องกับวัตถุดิบนั้น โดยเจ้าหน้าที่จะสามารถนำเอาวัตถุดิบเหล่านั้นมาตรวจสอบได้ในกรณีที่มีเหตุสงสัย

■ วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิงตามที่ประกาศไว้ในพระราชบัญญัติฉบับนี้ มิได้มีการกำหนดถึงปริมาณสูงสุดที่อนุญาตให้สั่งเข้า นำเข้า หรือมีไว้ในครอบครองในการขออนุญาตครั้งแรก แต่ทางกระทรวงกลาโหมจะพิจารณาถึงปริมาณการใช้วัตถุดิบเหล่านั้นของทางสถานประกอบการว่าใช้ไปในปริมาณเท่าไรในปีแรก เพื่อที่จะนำมาใช้ในการพิจารณากำหนดปริมาณที่จะอนุญาตให้ทางสถานประกอบสั่งเข้า นำเข้ามา หรือมีไว้ในครอบครองซึ่งวัตถุดิบเหล่านั้นในปีต่อ ๆ ไป

6.3 พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ.2535 โดยกรมโรงงาน

อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

พระราชบัญญัติฉบับนี้ได้มีการกำหนดขึ้นเพื่อใช้ในการควบคุม การนำเข้า การส่งออก การผลิตขาย และการมีไว้ในครอบครองซึ่งวัตถุอันตรายประเภทต่าง ๆ เพื่อเป็นการป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นต่อบุคคล สัตว์ พืช ทรัพย์สิน หรือสิ่งแวดล้อมโดยรอบ

สำหรับขอบเขตของการบังคับใช้จะครอบคลุมถึงสถานประกอบการที่มีการดำเนินการเกี่ยวข้องกับวัตถุอันตรายตามที่กำหนดไว้ในบัญชีรายชื่อวัตถุอันตรายตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

สาระสำคัญของพระราชบัญญัติและประกาศกระทรวงฉบับต่าง ๆ สามารถสรุปได้ดังนี้

■ ผู้ผลิต ผู้นำเข้า ผู้ส่งออก หรือผู้ที่มีวัตถุอันตรายชนิดที่ 1 ไว้ในครอบครอง จะต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่ทางคณะกรรมการวัตถุอันตรายกำหนด โดยไม่ต้องขอใบอนุญาต ส่วนผู้ผลิต ผู้นำเข้า ผู้ส่งออก หรือผู้ที่มีวัตถุอันตรายชนิดที่ 2 ไว้ในครอบครองจะต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่ทางคณะกรรมการวัตถุอันตรายกำหนดเช่นกัน รวมทั้งจะต้องแจ้งให้พนักงานเจ้าหน้าที่ทราบถึงการดำเนินการของตนทุก ๆ ปี



■ ห้ามมิให้ผู้ใดผลิต นำเข้า ส่งออก หรือมีวัตถุอันตรายชนิดที่ 3 ไว้ในครอบครอง เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากหน่วยงานผู้รับผิดชอบในการควบคุมวัตถุอันตรายนั้น ทั้งนี้การยื่นขอใบอนุญาตเพื่อการดำเนินการต่าง ๆ ให้ใช้แบบฟอร์มขอใบอนุญาตตามที่กระทรวงอุตสาหกรรมได้กำหนดขึ้น กรณีที่ฝ่าฝืนและดำเนินการโดยไม่ได้รับอนุญาต จะต้องถูกระวางโทษตามที่กฎหมายกำหนด

■ ใบอนุญาตที่ออกไปแล้วนั้นพนักงานเจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจ อาจมีการสั่งแก้ไขเพิ่มเติมเงื่อนไข และผู้รับใบอนุญาตต้องจัดการแก้ไขและเปลี่ยนแปลงตามที่กำหนดในกรณีที่ผู้ได้รับใบอนุญาตฝ่าฝืนไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไขหรือไม่ปฏิบัติตามพระราชบัญญัตินี้ จะถูกสั่งพักใช้ใบอนุญาตหรืออาจถูกสั่งเพิกถอนใบอนุญาตได้ และจะต้องระวางโทษตามที่กฎหมายกำหนด

■ ใบอนุญาตซึ่งออกตามพระราชบัญญัตินี้ ให้ใช้ได้ตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ในใบอนุญาต แต่มิให้กำหนดเกิน 3 ปีนับแต่วันออกใบอนุญาต ส่วนในกรณีที่ใบอนุญาตหรือใบสำคัญการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายสูญหาย ลบเลือน หรือชำรุด ให้ผู้ได้รับอนุญาตยื่นคำขอรับใบแทนใบอนุญาตหรือใบแทนใบสำคัญการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายต่อพนักงานเจ้าหน้าที่ภายในสิบห้าวัน นับแต่วันที่ได้ทราบการสูญหาย ลบเลือน หรือชำรุด

■ ผู้ผลิต ผู้นำเข้า ผู้ส่งออก และผู้ที่มีวัตถุอันตรายไว้ในครอบครอง จะต้องมีการกำหนดวิธีการทำงานที่ปลอดภัย มีการตรวจสอบคุณภาพของวัตถุอันตราย มีการตรวจสอบความถูกต้องของภาชนะบรรจุและฉลาก มีวิธีการเคลื่อนย้าย และการขนส่งที่ปลอดภัยและเหมาะสม มีการเก็บรักษาวัตถุอันตรายให้เป็นไปอย่างเหมาะสมและปลอดภัย รวมถึงมีเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ สำหรับป้องกัน ควบคุม ระวังหรือบรรเทาอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นตามความจำเป็นและเหมาะสมตามประเภทของวัตถุอันตรายและขนาดของสถานประกอบการ

■ ผู้ผลิต ผู้นำเข้า ผู้ส่งออก หรือผู้ที่มีวัตถุอันตรายไว้ในครอบครอง จะต้องกำหนดให้มีผู้เชี่ยวชาญหรือบุคลากรเฉพาะรับผิดชอบสำหรับการดำเนินการต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับวัตถุอันตราย

■ พนักงานเจ้าหน้าที่ที่มีอำนาจ สามารถเข้าไปในสถานที่ประกอบการที่เกี่ยวข้องกับวัตถุอันตราย สถานที่ผลิตวัตถุอันตราย สถานที่เก็บรักษาวัตถุอันตราย หรือ

เข้าไปในพาหนะที่บรรทุกวัตถุอันตรายได้ เพื่อทำการตรวจสอบเกี่ยวกับการผลิตการนำเข้า การส่งออก การมีไว้ในครอบครองและมาตรการในการป้องกันอันตรายของสถานที่ที่ ประกอบกิจการ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อชีวิต ทรัพย์สินและสิ่งแวดล้อมโดยรอบ

- ห้ามมิให้ผู้ใดผลิต นำเข้า หรือมีวัตถุอันตรายชนิดที่ 4 'ไว้ในครอบครอง

6.4 พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.2535 โดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

พระราชบัญญัติโรงงานฉบับนี้ได้มีการประกาศใช้ขึ้นเพื่อจุดประสงค์ในการ ควบคุม ดูแลการประกอบกิจการของโรงงานให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย ปลอดภัย และ เพื่อเป็นการป้องกันอันตรายและผลกระทบที่อาจมีต่อประชาชน ทรัพย์สิน หรือสิ่งแวดล้อม พระราชบัญญัติฉบับนี้ควบคุมในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสถานที่ตั้งของโรงงาน เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ในโรงงาน ชนิดและขนาดของโรงงาน คุณสมบัติของคนงานประจำโรงงาน วิธีการควบคุมการปล่อยของเสียหรือมลพิษของโรงงาน รวมถึงหลักเกณฑ์ที่ต้องปฏิบัติตาม เพื่อความปลอดภัยภายในโรงงาน

สำหรับสาระสำคัญของพระราชบัญญัติฉบับนี้ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต ดอกไม้เพลิง สามารถสรุปได้ดังนี้

- โรงงานตามพระราชบัญญัติฉบับนี้ แบ่งออกเป็น 3 จำพวกคือ
 - (1) โรงงานจำพวกที่ 1 ได้แก่โรงงานประเภท ชนิด และขนาดที่สามารถ ประกอบกิจการโรงงานได้ทันที ตามความประสงค์ของผู้ประกอบกิจการโรงงาน
 - (2) โรงงานจำพวกที่ 2 ได้แก่โรงงานประเภท ชนิด และขนาดที่เมื่อจะ ประกอบกิจการโรงงาน ต้องแจ้งให้ผู้อนุญาตทราบก่อน
 - (3) โรงงานจำพวกที่ 3 ได้แก่โรงงานประเภท ชนิด และขนาดที่การตั้ง ของโรงงานจะต้องได้รับใบอนุญาตก่อนจึงจะดำเนินการได้

สำหรับสถานประกอบการประเภทที่ผลิตดอกไม้เพลิงนั้นถูกจัดอยู่ใน โรงงานจำพวกที่ 3 ตามบัญชีท้ายกฎกระทรวงอุตสาหกรรมในลำดับที่ 48(4) ดังนั้น ผู้ประกอบการจะต้องยื่นเรื่องขอรับใบอนุญาตก่อนจึงจะดำเนินการได้ ถ้าทำการ ประกอบกิจการหรือตั้งโรงงานโดยไม่ได้รับอนุญาตจะต้องถูกระวางโทษ จำคุก หรือปรับ หรือทั้งจำทั้งปรับ



■ โรงงานทุกประเภทรวมถึงโรงงานผลิตดอกไม้เพลิงจะต้องปฏิบัติตามในเรื่องดังต่อไปนี้

(1) ต้องกำหนดหลักเกณฑ์เกี่ยวกับที่ตั้งของโรงงาน สภาพแวดล้อมของโรงงาน ลักษณะอาคารของโรงงานหรือลักษณะภายในของโรงงาน

(2) ต้องกำหนดลักษณะ ประเภท หรือชนิดของเครื่องจักร เครื่องอุปกรณ์ หรือสิ่งที่ต้องนำมาใช้ในการประกอบกิจการโรงงาน

(3) ต้องกำหนดให้มีคนงานซึ่งมีความรู้เฉพาะตามประเภท ชนิด หรือขนาดของโรงงานเพื่อปฏิบัติหน้าที่หนึ่งหน้าที่ใดประจำโรงงาน

(4) กำหนดหลักเกณฑ์ที่ต้องปฏิบัติ กรรมวิธีการผลิต และการจัดให้มีอุปกรณ์หรือเครื่องมือใด เพื่อป้องกันหรือระงับหรือบรรเทาอันตราย ความเสียหายหรือความเดือดร้อนที่อาจเกิดแก่บุคคลหรือทรัพย์สินที่อยู่ในโรงงาน หรือที่อยู่ใกล้เคียงกับโรงงาน

(5) ต้องกำหนดมาตรฐานและวิธีการควบคุมการปล่อยของเสีย มลพิษ หรือสิ่งใด ๆ ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งเกิดจากการประกอบกิจการของโรงงาน

(6) ต้องกำหนดการจัดให้มีเอกสารที่จำเป็นประจำโรงงาน เพื่อประโยชน์ในการควบคุมหรือตรวจสอบการปฏิบัติตามกฎหมาย

(7) ต้องกำหนดข้อมูลที่เป็นเกี่ยวกับการประกอบกิจการโรงงานที่ผู้ประกอบการโรงงานต้องแจ้งให้ทราบเป็นครั้งคราวหรือตามระยะเวลาที่กำหนดไว้

(8) กำหนดการอื่นใดเพื่อคุ้มครองความปลอดภัยในการดำเนินงานเพื่อป้องกันหรือระงับบรรเทาอันตรายหรือความเสียหายที่อาจเกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน

■ ใบอนุญาตที่ได้รับให้ใช้ได้จนถึงวันสิ้นปีปฏิทินของปีที่ห้ามแต่ปีที่เริ่มประกอบกิจการเว้นแต่มีการย้ายโรงงานหรือมีการเลิกประกอบกิจการโรงงาน ให้ถือว่าใบอนุญาตสิ้นอายุในวันที่ออกใบอนุญาตใหม่หรือวันที่เลิกประกอบกิจการโรงงาน

■ การขอต่ออายุใบอนุญาตให้ผู้รับใบอนุญาตยื่นคำขอก่อนวันที่ใบอนุญาตสิ้นอายุ เมื่อได้ยื่นคำขอดังกล่าวแล้วให้ถือว่าผู้ยื่นคำขออยู่ในฐานะผู้รับใบอนุญาต จนกว่าจะมีคำสั่งไม่ต่ออายุใบอนุญาต ในกรณีที่มีคำสั่งไม่ออกใบอนุญาตหรือไม่ต่อ

อายุใบอนุญาต ผู้ขออนุญาตหรือผู้ขอต่ออายุใบอนุญาตมีสิทธิอุทธรณ์ต่อรัฐมนตรีได้ภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ได้ทราบคำสั่งไม่อนุญาต คำวินิจฉัยของรัฐมนตรีให้เป็นที่สุด

- ห้ามมิให้ผู้รับใบอนุญาตขยายโรงงานเว้นแต่ได้รับอนุญาตจากผู้อนุญาต
- ผู้รับใบอนุญาตต้องแสดงใบอนุญาตไว้ ณ. ที่ที่เปิดเผยและเห็นได้ง่ายในโรงงาน

- ในกรณีที่มีการเปลี่ยนชื่อโรงงานหรือชื่อผู้รับใบอนุญาตให้ผู้รับใบอนุญาตแจ้งเป็นหนังสือให้พนักงานเจ้าหน้าที่ทราบภายใน 15 วัน

- ผู้รับใบอนุญาตที่ต้องการจะย้ายโรงงานไปยังที่อื่นให้ดำเนินการเช่นเดียวกับการตั้งโรงงานใหม่

- ผู้รับใบอนุญาตผู้ใดเลิกประกอบกิจการโรงงาน ให้แจ้งเป็นหนังสือต่อผู้อนุญาต ภายใน 15 วัน นับแต่วันเลิกประกอบกิจการโรงงาน

- ในกรณีที่ใบอนุญาตสูญหายหรือถูกทำลาย ให้ผู้รับใบอนุญาตยื่นคำขอรับใบแทนภายใน 15 วัน นับแต่วันที่ทราบถึงการสูญหายหรือถูกทำลาย

- ในกรณีเกิดอุบัติเหตุในโรงงานเนื่องจากโรงงานหรือเครื่องจักรของโรงงานโดยที่อุบัติเหตุนั้น

(1) เป็นเหตุให้บุคคลถึงแก่ความตาย เจ็บป่วย หรือบาดเจ็บโดยที่ไม่สามารถกลับมาทำงานในหน้าที่เดิมได้ภายใน 72 ชั่วโมง ให้ผู้ประกอบการโรงงานแจ้งเป็นหนังสือให้พนักงานเจ้าหน้าที่ทราบภายใน 30 วัน นับแต่วันตายหรือวันครบกำหนด 72 ชั่วโมง

(2) เป็นเหตุให้โรงงานต้องหยุดดำเนินงานเกินกว่า 7 วัน ให้ผู้ประกอบการแจ้งเป็นหนังสือให้พนักงานเจ้าหน้าที่ทราบภายใน 30 วัน นับแต่วันที่เกิดอุบัติเหตุ

- กรณีที่ผู้ประกอบการโรงงานผู้ใดฝ่าฝืนหรือไม่ปฏิบัติตามพระราชบัญญัตินี้หรือการประกอบกิจการโรงงานมีสภาพที่อาจก่อให้เกิดอันตราย ความเสียหายหรือความเดือดร้อนแก่บุคคลหรือทรัพย์สินที่อยู่ในโรงงานหรือที่อยู่ใกล้เคียงกับโรงงาน ให้พนักงานเจ้าหน้าที่มีอำนาจสั่งให้ผู้นั้นระงับการกระทำที่ฝ่าฝืน หรือแก้ไข หรือปรับปรุง หรือปฏิบัติให้ถูกต้องหรือเหมาะสมภายในระยะเวลาที่กำหนดให้ ถ้าผู้ประกอบการ



จงใจไม่ปฏิบัติตามคำสั่งของพนักงานเจ้าหน้าที่ หรือไม่แก้ไขปรับปรุงโรงงานภายในระยะเวลาที่กำหนด ผู้ประกอบกิจการอาจได้รับคำสั่งให้หยุดประกอบกิจการหรืออาจถูกสั่งปิดโรงงานได้ และคำสั่งปิดโรงงานดังกล่าวมีผลเป็นการเพิกถอนใบอนุญาตด้วย

■ คำสั่งให้หยุดประกอบกิจการ หรือคำสั่งปิดโรงงาน ผู้ประกอบกิจการสามารถยื่นอุทธรณ์ต่อรัฐมนตรีได้ภายใน 30 วันนับแต่วันที่ทราบคำสั่ง โดยคำวินิจฉัยของรัฐมนตรีให้เป็นที่สิ้นสุด

■ ถ้าผู้ใดประกอบกิจการโรงงานในระหว่างที่ได้มีคำสั่งให้หยุดประกอบกิจการโรงงานหรือภายหลังที่มีคำสั่งให้ปิดโรงงาน จะต้องระวางโทษตามที่กฎหมายกำหนดจนกว่าจะหยุดประกอบกิจการ

6.5 ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 3 (พ.ศ.2542) เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการทำงาน โดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมฉบับที่ 3 นี้ได้ออกมาเมื่อปีพ.ศ.2542 ตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.2535 โดยมีเจตนารมณ์เพื่อให้โรงงานมีมาตรการความปลอดภัยในการดำเนินงานที่เหมาะสม ซึ่งจะเป็นการช่วยควบคุมและช่วยลดความเสี่ยงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นภายในโรงงาน

สำหรับขอบเขตการบังคับใช้จะครอบคลุมถึงโรงงาน 12 ประเภทตามที่กำหนดไว้ในบัญชีท้ายประกาศ ซึ่งสถานประกอบการที่ผลิตดอกไม้เพลิงได้ถูกจัดอยู่ในรายการที่ 6 ตามบัญชีท้ายประกาศนี้ด้วย ดังนั้นผู้ประกอบการจะต้องดำเนินการต่างๆ ตามที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงฉบับนี้เพิ่มเติมจากพระราชบัญญัติโรงงานพ.ศ.2535 สารสำคัญของประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมฉบับที่ 3 สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

■ ผู้ประกอบกิจการโรงงานหรือผู้ขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานหรือใบอนุญาตขยายโรงงานจะต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากอันตรายที่อาจเกิดจากการประกอบกิจการโรงงานจำนวนหนึ่งฉบับพร้อมกับการยื่นขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานหรือคำขอรับใบอนุญาตขยายโรงงาน โดยโรงงานในเขตกรุงเทพมหานครให้ยื่นต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม ส่วนโรงงานในจังหวัดอื่น ๆ ให้ยื่นต่อสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดท้องที่ที่โรงงานตั้งอยู่



■ ในรายงานการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากอันตรายที่อาจเกิดจากการประกอบกิจการโรงงานจะต้องประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

1. ข้อมูลรายละเอียดการประกอบกิจการ ได้แก่ แผนที่แสดงที่ตั้งโรงงาน แผนผังรวมที่แสดงตำแหน่งของโรงงานที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุร้ายแรง แผนผังโรงงาน ขนาดมาตราส่วน 1:100 หรือขนาดอื่นที่เหมาะสม ขั้นตอนกระบวนการผลิตพร้อม แผนภูมิการผลิตรวมทั้งรายละเอียด จำนวนผู้ปฏิบัติงานในโรงงาน การจัดช่วงเวลาการทำงาน สถิติการเกิดอุบัติเหตุ การบาดเจ็บ การเจ็บป่วย รายงานการสอบสวนอุบัติเหตุ เป็นต้น

2. ข้อมูลรายละเอียดการขี้งอันตรายและการประเมินความเสี่ยง

3. ข้อมูลรายละเอียดแผนงานบริหารจัดการความเสี่ยงเพื่อป้องกัน ความคุม บรรเทา หรือลดความเสี่ยงจากอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการประกอบกิจการ นั้น ๆ

■ การขี้งอันตรายและการประเมินความเสี่ยง ผู้ประกอบกิจการโรงงาน อาจเลือกใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งหรือหลายวิธีที่เหมาะสมตามลักษณะการประกอบ กิจการหรือลักษณะความเสี่ยงจากอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการประกอบกิจการ โรงงานดังต่อไปนี้

1. Checklist
2. What-If Analysis
3. Hazard and Operability Study (HAZOP)
4. Fault-Tree Analysis (FTA)
5. Failure Modes and Effects Analysis (FMEA)
6. Event-Tree Analysis

หรือวิธีการอื่นใดที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบ

■ หลักเกณฑ์การจัดทำแผนงานบริหารจัดการความเสี่ยงต้องเป็นมาตรการ ที่สามารถทำให้ความเสี่ยงที่อาจก่อให้เกิดอันตรายอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ และให้ เป็นไปตามระเบียบปฏิบัติที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนดหรือวิธีการอื่นใดที่โรงงาน อุตสาหกรรมเห็นชอบ โดยองค์ประกอบหลักในแผนงานบริหารจัดการความเสี่ยงต้อง ประกอบด้วย



1. มาตรการป้องกันและควบคุมสาเหตุของการเกิดอันตราย เช่น การออกแบบและติดตั้งเครื่องจักร การปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่ถูกต้อง การฝึกอบรม เป็นต้น
2. มาตรการการระงับและฟื้นฟูเหตุการณ์ ได้แก่ การวางแผนฉุกเฉิน การซ้อมแผนฉุกเฉิน การสอบสวนอุบัติเหตุ เป็นต้น

6.6 ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) โดยกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม

ประกาศกระทรวงมหาดไทยฉบับนี้ได้ออกตามประกาศของคณะปฏิวัติฉบับที่ 103 ลงวันที่ 16 มีนาคม พ.ศ. 2515 โดยมีเจตนารมณ์เพื่อคุ้มครองลูกจ้างมิให้ได้รับอันตรายจากสารเคมีชนิดต่าง ๆ ที่มีใช้อยู่ในสถานประกอบการ

สำหรับขอบเขตการบังคับใช้ จะครอบคลุมถึงสถานประกอบการทุกประเภทที่มีการใช้สารเคมีตามที่กฎหมายกำหนดไว้ในบัญชีท้ายประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) สารระคายเคืองของประกาศสามารถสรุปได้ดังนี้

- ภายในบริเวณของสถานประกอบการที่ให้ลูกจ้างทำงาน ห้ามมิให้มีปริมาณความเข้มข้นของสารเคมีในบรรยากาศของการทำงานเกินกว่าที่กำหนดไว้ตามกฎหมาย

- ถ้ามีการใช้สารเคมีเกินกว่าที่กำหนด ให้นายจ้างดำเนินการแก้ไขหรือปรับปรุงเพื่อลดความเข้มข้นของสารเคมีหรือปริมาณของฝุ่นแร่เพื่อมิให้เกินกว่าที่กำหนด หากแก้ไขหรือปรับปรุงไม่ได้ นายจ้างจะต้องจัดให้ลูกจ้างสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในกฎหมาย ตลอดเวลาที่ลูกจ้างทำงานเกี่ยวกับสารเคมีที่มีลักษณะหรือปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพร่างกายของลูกจ้างดังต่อไปนี้

(1) ฝุ่น ละออง ฟูม ก๊าซ หรือไอเคมี ต้องสวมใส่ที่กรองอากาศหรือเครื่องช่วยหายใจที่เหมาะสม

(2) สารเคมีในรูปของของเหลวที่เป็นพิษ ต้องสวมใส่ถุงมือยาง รองเท้า พื้นยางหุ้มแข้ง กระบังหน้าชนิดใสและที่กันสารเคมีกระเด็นถูกร่างกาย



(3) สารเคมีในรูปของของแข็งที่เป็นพิษ ต้องสวมใส่ถุงมือยางและรองเท้ายางหุ้มส้น

■ ในกรณีที่พนักงานเจ้าหน้าที่ตรวจพบว่าสารเคมีในบริเวณสถานประกอบการ มิได้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในประกาศนี้ พนักงานเจ้าหน้าที่จะให้คำแนะนำตักเตือนเป็นหนังสือให้นายจ้างปฏิบัติให้ถูกต้องภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้

■ นายจ้างต้องจัดให้มีการตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายในบรรยากาศบริเวณสถานที่ทำงาน และสถานที่เก็บสารเคมีอันตรายทุก ๆ 6 เดือน และให้รายงานผลการตรวจตามแบบฟอร์มที่กฎหมายกำหนดภายใน 30 วันนับแต่วันตรวจ

6.7 ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมีอันตราย โดยกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม

ประกาศกระทรวงมหาดไทยฉบับนี้ได้ออกตามประกาศของคณะปฏิวัติฉบับที่ 103 ลงวันที่ 16 มีนาคม พ.ศ.2515 โดยมีเจตนารมณ์เพื่อคุ้มครองลูกจ้างมิให้ได้รับอันตรายจากสารเคมีอันตรายประเภทต่าง ๆ ที่มีใช้อยู่ในสถานประกอบการ

สำหรับขอบเขตการบังคับใช้จะครอบคลุมถึงสถานประกอบกิจการที่มีการใช้สารเคมีอันตรายตามที่กฎหมายกำหนดไว้ในบัญชีรายชื่อท้ายประกาศ (สารเคมี 1580 ชนิดในตารางที่ 1 และสารเคมี 180 ชนิดในตารางที่ 2) สารระสำคัญของประกาศฉบับนี้สามารถสรุปได้ดังนี้

■ ห้ามมิให้นายจ้างขนส่ง เก็บรักษา เคลื่อนย้าย หรือนำสารเคมีอันตรายเข้าไปในสถานประกอบการจนกว่านายจ้างจะได้จัดให้มีฉากขนาดใหญ่ปิดไว้ที่หีบห่อภาชนะบรรจุหรือวัสดุห่อหุ้มสารเคมีอันตรายทุกชิ้น โดยที่ฉากจะต้องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

(1) สัญลักษณ์แสดงถึงอันตรายและคำว่า **“สารเคมีอันตราย”** หรือ **“วัตถุมีพิษ”** หรือคำอื่นที่แสดงถึงอันตรายตามชนิดสารเคมีอันตรายนั้นเป็นอักษรสีแดงหรือสีดำขนาดใหญ่กว่าอักษรอื่นซึ่งเห็นได้ชัดเจน



- (2) มีชื่อทางเคมีหรือชื่อทางวิทยาศาสตร์ของสารเคมีอันตราย
- (3) ปริมาณและส่วนประกอบของสารเคมีอันตราย
- (4) อันตรายและอาการเกิดพิษจากสารเคมีอันตราย
- (5) คำเตือนเกี่ยวกับวิธีเก็บ วิธีใช้ วิธีเคลื่อนย้ายสารเคมีอันตรายและวิธีกำจัดหีบห่อ ภาชนะบรรจุหรือวัสดุห่อหุ้มสารเคมีอันตรายอย่างปลอดภัย ทั้งนี้ให้มีสาระสำคัญโดยสรุปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่อธิบดีกำหนด

(6) วิธีการปฐมพยาบาลเมื่อมีอาการหรือความเจ็บป่วยเนื่องจากสารเคมีอันตรายและคำแนะนำให้รับส่งผู้ป่วยไปพบแพทย์

■ นายจ้างที่มีสารเคมีอันตรายในสถานประกอบการจะต้องแจ้งรายละเอียดต่ออธิบดี ผู้ว่าราชการจังหวัด หรือผู้ซึ่งได้รับมอบหมายภายในเจ็ดวันนับแต่วันที่ที่มีสารเคมีอันตรายไว้ในครอบครอง

■ นายจ้างที่มีสารเคมีอันตรายในสถานประกอบการต้องจัดทำรายงานความปลอดภัย (สอ.1) และรายงานการประเมินการกักอันตรายของสารเคมี (สอ.2) อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง และแจ้งให้อธิบดี ผู้ว่าราชการจังหวัด หรือผู้ซึ่งได้รับมอบหมายในสิบห้าวันนับแต่วันที่ประเมิน ในการแจ้งให้ใช้แบบฟอร์มตามที่กฎหมายกำหนด

■ นายจ้างจะต้องจัดสถานที่ทำงานของลูกจ้างซึ่งเกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตรายให้สะอาด ถูกสุขลักษณะ เป็นระเบียบเรียบร้อย มีการระบายอากาศที่เหมาะสม มีระบบป้องกันและกำจัดสารเคมีอันตรายที่อยู่ในบรรยากาศ เป็นต้น และนายจ้างจะต้องปิดประกาศหรือจัดทำป้ายแสดงข้อความ “ห้ามสูบบุหรี่” และ “ห้ามเข้าโดยไม่ได้รับอนุญาต” ในบริเวณที่เก็บรักษา ที่ผลิต หรือที่ขนย้ายสารเคมีอันตราย

■ นายจ้างต้องจัดให้มีที่ชำระล้างสารเคมีอันตราย เช่น ผักบัว ที่ล้างตา ไว้ในบริเวณที่ลูกจ้างทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย เพื่อให้ลูกจ้างสามารถใช้ได้ในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน นอกจากนั้นนายจ้างควรจัดให้มีที่ล้างมือ ล้างหน้า ห่ออาบน้ำ สำหรับลูกจ้างที่ทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตรายไว้โดยเฉพาะ เพื่อให้ใช้ก่อนจะออกจากที่ทำงานทุกครั้ง

■ นายจ้างจะต้องจัดให้มีการอบรมลูกจ้างที่ทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตรายหรือเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต เพื่อให้ทราบและเข้าใจถึง



กระบวนการผลิต การเก็บรักษา การขนส่ง อันตรายที่เกิดจากสารเคมี วิธีการควบคุม และป้องกัน วิธีกำจัดมลภาวะ วิธีอพยพเคลื่อนย้ายลูกจ้างออกจากบริเวณที่เกิดอันตราย และวิธีปฐมพยาบาลผู้ได้รับอันตราย

■ นายจ้างต้องจัดให้มีการตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายในบรรยากาศบริเวณสถานที่ทำงาน และสถานที่เก็บสารเคมีอันตรายทุก ๆ 6 เดือน และให้รายงานผลการตรวจตามแบบฟอร์มที่กฎหมายกำหนดภายใน 30 วันนับแต่วันตรวจ

■ ในกรณีที่สารเคมีรั่วไหล ฟุ้งกระจาย เกิดอัคคีภัย หรือเกิดการระเบิด อันอาจทำให้ลูกจ้างประสบอันตราย เจ็บป่วย หรือตายอย่างเฉียบพลัน นายจ้างต้องให้ทุกคนที่ทำงานในบริเวณนั้นและบริเวณใกล้เคียง หยุดทำงานทันที และออกไปให้พื้นที่ที่อาจได้รับอันตราย ให้นายจ้างดำเนินการให้ผู้ที่เกี่ยวข้องตรวจสอบทันที ทั้งนี้ นายจ้างต้องแจ้งการเกิดเหตุให้อธิบดี ผู้ว่าราชการจังหวัด หรือผู้ซึ่งได้รับมอบหมาย ทราบภายใน 24 ชั่วโมง และรายงานถึงสาเหตุ สารเคมีอันตรายที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนการดำเนินการแก้ไขและป้องกันภายใน 15 วัน นับแต่วันที่เกิดเหตุ

■ นายจ้างต้องจัดให้มีการตรวจสุขภาพลูกจ้างที่ทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย ตามหลักเกณฑ์และวิธีการตามที่อธิบดีกำหนด และให้รายงานผลการตรวจสุขภาพของลูกจ้างภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ทราบผลการตรวจ และให้เก็บผลการตรวจสุขภาพของลูกจ้างไว้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี นับแต่วันสิ้นสุดของการจ้างลูกจ้างแต่ละราย ถ้าพบความผิดปกติในร่างกายของลูกจ้างหรือลูกจ้างเกิดการเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงานเกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตราย ให้นายจ้างจัดให้ลูกจ้างได้รับการรักษาพยาบาลทันที

■ นายจ้างจะต้องจัดชุดทำงานและอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล เช่น ถุงมือ รองเท้าหุ้มแข้ง กระบังหน้า ที่กรองอากาศ เครื่องช่วยหายใจ หรืออุปกรณ์อื่นที่จำเป็นซึ่งทำจากวัสดุที่มีคุณสมบัติที่ป้องกันสารเคมีอันตรายได้ให้กับลูกจ้างที่ทำงานกับสารเคมีอันตราย



6.8 ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องการป้องกันและระงับอัคคีภัยในสถานประกอบการเพื่อความปลอดภัยในการทำงานสำหรับลูกจ้าง โดยกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม

ประกาศกระทรวงมหาดไทยฉบับนี้ได้ออกตามประกาศของคณะปฏิวัติฉบับที่ 103 ลงวันที่ 16 มีนาคม พ.ศ.2515 โดยมีเจตนารมณ์เพื่อป้องกันมิให้ลูกจ้างได้รับอันตรายจากอัคคีภัยและเพื่อป้องกันการสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นกับลูกจ้างสถานประกอบการ รวมถึงประชาชนที่อยู่บริเวณใกล้เคียง

สำหรับขอบเขตการบังคับใช้จะครอบคลุมถึงโรงงานอุตสาหกรรมทุกประเภททุกขนาด โดยสาระสำคัญของประกาศฉบับนี้สามารถสรุปได้ดังนี้

- นายจ้างต้องจัดให้มีระบบป้องกันและระงับอัคคีภัยในสถานประกอบการเพื่อให้อาคารที่ลูกจ้างทำงานอยู่มีความปลอดภัย เช่น มีการแยกอาคารที่ระเบิดได้อย่างร้ายแรงออกต่างหาก ในอาคารต้องมีเส้นทางหนีไฟที่ปลอดภัย ทางออกแต่ละชั้นต้องมีไม่น้อยกว่า 2 ทาง มีป้ายชี้หนาทิศทางประตูหนีไฟที่มีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร บันไดหนีไฟต้องทนไฟ ป้องกันควันและประตูออกสุดท้ายต้องเปิดออกไปยังที่ที่ปลอดภัย เป็นต้น

- นายจ้างต้องจัดให้มีอุปกรณ์ดับเพลิง ให้มีการจัดน้ำสำรองดับเพลิงตามปริมาตรที่กำหนด รวมทั้งให้มีการจัดเครื่องดับเพลิงที่มีขนาด ชนิด การติดตั้ง และระยะห่างตามที่กฎหมายกำหนด

- นายจ้างต้องจัดให้มีการดูแลรักษาอุปกรณ์ดับเพลิงและตรวจสอบให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้อยู่เสมออย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง หรือตามระยะเวลาที่ผู้ผลิตอุปกรณ์ได้กำหนดไว้

- นายจ้างต้องจัดให้ลูกจ้างไม่น้อยกว่าร้อยละ 40 ของจำนวนลูกจ้างในแต่ละหน่วยงานของสถานประกอบการเข้ารับการฝึกอบรมการดับเพลิงขั้นต้นจากหน่วยงานที่ทางราชการกำหนดหรือยอมรับ

- นายจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่ใช้ในการดับเพลิง และการฝึกซ้อมดับเพลิงโดยเฉพาะ เช่น เสื้อผ้า รองเท้า ถุงมือ หมวก หน้ากากป้องกันความร้อน หรือคว้นพิษ เป็นต้น เพื่อให้ลูกจ้างใช้ในการดับเพลิงและใช้ในการฝึกซ้อม



■ นายจ้างควรป้องกันแหล่งก่อเกิดการกระจายตัวของความร้อนประเภทต่าง ๆ เช่นการป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า จากเครื่องยนต์หรือปล่องไฟ จากการเสียดสีเสียดทานของเครื่องจักร การแผ่รังสีความร้อน ไฟฟ้าสถิตและฟ้าผ่า เป็นต้น

■ นายจ้างต้องจัดให้มีระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ในสถานประกอบการและต้องมีกาทดสอบประสิทธิภาพในการทำงานอย่างน้อยเดือนละหนึ่งครั้ง

■ ทางสถานประกอบการต้องจัดให้มีการเก็บรวบรวมของเสียที่ติดไฟได้ง่ายไว้ในภาชนะปิด และจัดให้มีการทำความสะอาดของเสียที่ติดไฟได้ง่ายที่ตกค้างไม่น้อยกว่าวันละ 1 ครั้ง

■ นายจ้างต้องจัดให้มีการฝึกซ้อมดับเพลิงและการฝึกซ้อมหนีไฟอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ถ้านายจ้างไม่สามารถฝึกซ้อมดับเพลิงหรือหนีไฟได้เอง ให้ขอความร่วมมือหน่วยงานดับเพลิงท้องถิ่นหรือหน่วยงานที่ทางราชการรับรองช่วยดำเนินการฝึกซ้อม โดยนายจ้างต้องจัดทำรายงานผลการฝึกซ้อมตามแบบที่อธิบดีกำหนดยื่นต่อพนักงานเจ้าหน้าที่ภายใน 30 วัน นับแต่วันเสร็จสิ้นการฝึกซ้อม





7

บรรณานุกรม

- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. **ข้อกำหนดความปลอดภัยในอาคารเก็บสารเคมี และวัตถุอันตรายตามมาตรฐานสหประชาชาติ.** โรงพิมพ์สำนักงานเลขาธิการ คณะรัฐมนตรี, กรุงเทพฯ พ. 2540.
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. **คู่มือการระงับอุบัติเหตุจากสารเคมี.** พิมพ์ครั้งที่ 3. โรงพิมพ์อุตสาหกรรมกระดาษบางปะอิน. 2540.
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. **หลักเกณฑ์การขนส่งสารเคมีและวัตถุอันตราย ของประเทศไทย.** โรงพิมพ์สำนักงานเลขาธิการคณะรัฐมนตรี, กรุงเทพฯ พ. 2543.
- กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน. **สรุปสาระสำคัญของกฎหมายความปลอดภัยในการทำงาน 17 ฉบับ.** โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ พ. 2540.
- ธนบูรณ์ ศศิภาณุเดช. **การออกแบบระบบแสงสว่าง.** บ.ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน), กรุงเทพฯ พ. 2538.



- เมืองแมน ม่วงท้วม. **การออกแบบแผนและการควบคุมการผลิตในโรงงานไฟโรเทคนิค.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- สมพล รัตนภิบาล. **การบริหารโครงการสำหรับตั้งโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์ไฟโรเทคนิค.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.
- สมาคมส่งเสริมความปลอดภัยและอนามัยในการทำงาน (ประเทศไทย). **รวมกฎหมายความปลอดภัยในการทำงานและสิ่งแวดล้อม.** สมาคมส่งเสริมความปลอดภัยและอนามัยในการทำงาน (ประเทศไทย), กรุงเทพฯ. 2536.
- สิทธา สลักคำ. **ดอกไม้เพลิงโบราณ: มหัศจรรย์แห่งภูมิปัญญาไทย.** สารคดี, กรุงเทพฯ, 2540.
- American Pyrotechnics Association. **Consumer Fireworks Safety Tips.** 2001. (<http://www.americanpyro.com>)
- BBC. **BBC News Online.** (<http://www.bbc.co.uk>)
- Bakersfield Fire Department. **Fireworks Safety.** U.S. 2001. (<http://www.ci.bakersfield.ca.us>)
- British Standards Institution. **BS 7114 Fireworks Part 1: Classification of Fireworks.** London, U.K. 1988.



- British Standards Institution. **BS 7114 Fireworks Part 2: Specification for Fireworks**. London, U.K. 1988.
- CNN. **Cable News Network**. (<http://www.cnn.com>)
- Department of Trade and Industry Consumer Affairs Directorate. **Fireworks**. 1999. (<http://www.hse.gov.uk>)
- ILO. **Encyclopaedia of Occupational Health and Safety**, 4th edition. Geneva, Switzerland 1998.
- ILO. **Safety in the Use of Chemicals at Work**. Geneva, Switzerland. 1993.
- Marshall Brain. **How Fireworks Work**. 2001. (<http://www.howstuffworks.com>)
- National Council on Fireworks Safety. **Tips on Choosing Safe Fireworks**. 2001. (<http://www.fireworksafety.com>)
- National Fire Protection Association. **Code for Fireworks Display: Code no. 1123**. National Fire Protection Association, Boston, Massachusetts. 1995.
- National Fire Protection Association. **Code for the Manufacture Transportation, and Storage of Fireworks: Code no. 1124**. National Fire Protection Association, Boston, Massachusetts. 1995.



- National Fire Protection Association. **Inspection Manual**, 7th edition. National Fire Protection Association, USA. 1994.
- Occupational Safety and Health Administration. **OSHA Directives CPL 2.73-Fireworks Manufacturer: Compliance Policy**: 1986. (<http://www.osha.gov>)
- Seymour Z. Lewin. **Fireworks**; Microsoft[®] Encarta[®] Online Encyclopedia. 2000. (<http://encarta.msn.com>)
- Shreve, R.N. and Brink, J.A. **Chemical Process Industries**. McGraw-Hill. Tokyo, Japan. 1977.





แนวปฏิบัติเกี่ยวกับความปลอดภัย ของสถานประกอบการประเภท **ผลิตดอกไม้เพลิง**

ที่ปรึกษา

นายสุวัฒน์ สิงติ รองอธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน
นายณัฐวัตร มนต์เทวีญ ผู้อำนวยการสถาบันความปลอดภัย
ในการทำงาน

คณะผู้จัดทำ

นางสาวกาญจนา กานต์วิโรจน์ นักวิชาการแรงงาน 8 ว
หัวหน้าฝ่ายความปลอดภัยเคมีและการป้องกันอุบัติเหตุร้ายแรง
นางสาวอรนุช ลิ้มชีวะวงศ์ นักวิชาการแรงงาน 4
ฝ่ายความปลอดภัยเคมีและการป้องกันอุบัติเหตุร้ายแรง



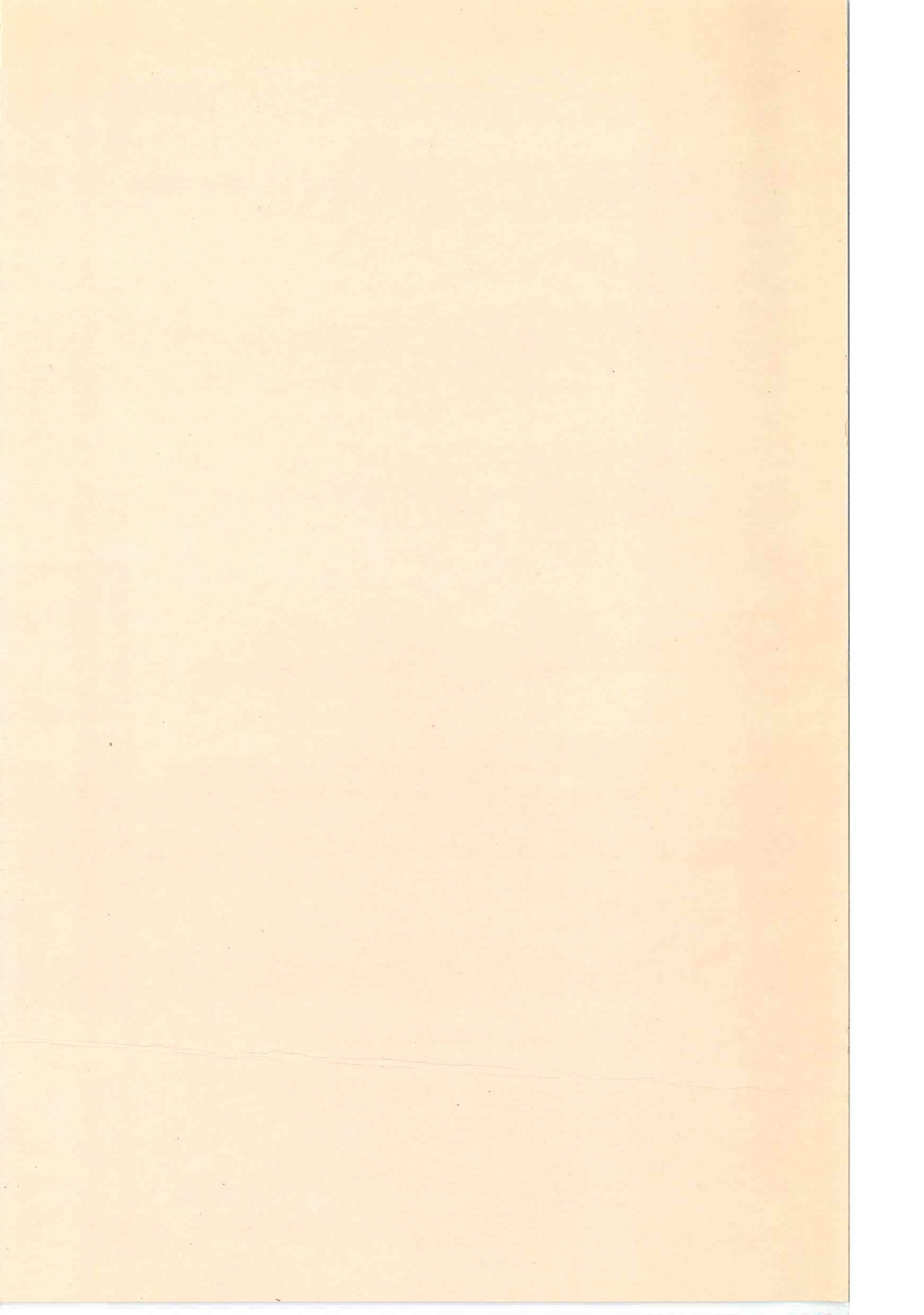
ออกแบบและจัดพิมพ์ที่ : บริษัท รัมไทยเพรส จำกัด

111/93-95 ซอยสามเสน 28 ถนนสามเสน เขตดุสิต กทม. 10300

โทร./แฟกซ์ **0-2241-0352, 0-2243-5870**

Web Site : www.rumthai.com

E-mail : rumthai@thaimail.com, rum_thai@yahoo.com





ผลิตดอกไม้เพลิง

สถาบันความปลอดภัยในการทำงาน

22/3 ถนนราชชนนี แขวงจิมพลี

เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170

โทร. 0-2448-6607, 0-2884-1727

โทรสาร. 0-2448-6509