แนวทางการจัดการความปลอดภัย
โรงงานผลิตดอกไม้เพลิง

จัดทำโดย

สำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย
กรมโรงงานอุตสาหกรรม

คำนำ

จากสถิติการเกิดอุบัติเหตุที่ผ่านมา พบว่าโรงงานผลิตดอกไม้เพลิงเกิดอุบัติเหตุเพลิงไหม้และระเบิดบ่อยครั้ง แต่ละครั้งก่อให้เกิดความสูญเสียต่อชีวิต ทรัพย์สินเสียหายจำนวนมาก อีกทั้งส่งผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ข้างเคียง และการเกิดอุบัติเหตุดังกล่าวส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงเทศกาลสำคัญและงานเฉลิมฉลองต่าง ๆ เนื่องจากมีการเร่งผลิตดอกไม้เพลิงจำนวนมาก รวมถึงมีการนำเข้าดอกไม้เพลิงจากต่างประเทศมาจัดเก็บไว้เป็นจำนวนมาก

สำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย กรมโรงงานอุตสาหกรรม ตระหนักถึงอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นจากการผลิตดอกไม้เพลิง จึงได้จัดทำแนวทางการจัดการความปลอดภัยโรงงานผลิตดอกไม้เพลิง เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ประกอบกิจการโรงงาน และผู้ที่เกี่ยวข้องใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงานให้เกิดความปลอดภัยต่อไป

สำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย
กันยายน ๒๕๕๖

สารบัญ

หน้า

บทนำ	๑
ความรู้ทั่วไป	๒
ชนิดของดอกไม้เพลิง	๓
สถิติการเกิดอุบัติเหตุ	๔
สารเคมีที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิง (พลุ)	๑๑
กระบวนการผลิตพลุ	๑๒
ส่วนประกอบของดอกไม้เพลิง (พลุ)	๑๖
ตัวอย่างผลิตภัณฑ์	๑๗
การกำกับดูแลโรงงานผลิตดอกไม้เพลิงด้านความปลอดภัย	๑๘
การตรวจสอบโรงงานด้านความปลอดภัย	๑๘
แบบตรวจสอบความปลอดภัยในโรงงาน	๑๙
กฎหมายที่เกี่ยวข้อง	๒๒
ภาคผนวก ๑ ตัวอย่างรายงานประเมินความเสี่ยง	
ภาคผนวก ๒ ระยะห่างระหว่างอาคารเก็บดอกไม้เพลิง ชนิดทั่วไปกับอาคารที่พักอาศัย และอาคารอื่น ๆ	

บทนำ

กรมโรงงานอุตสาหกรรมมีหน้าที่ในการบริหารจัดการ กำกับดูแลธุรกิจอุตสาหกรรม รวมถึงวัตถุอันตราย ด้านการผลิต สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย เพื่อให้เป็นไปตามกฎหมาย และดำเนินการให้เป็นไปตามข้อตกลง กฎระเบียบระหว่างประเทศ รวมทั้งส่งเสริม สนับสนุนข้อมูล และองค์ความรู้ด้านเครื่องจักร การผลิต สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย วัตถุอันตราย พลังงาน และความรับผิดชอบต่อสังคม เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาธุรกิจอุตสาหกรรม การจัดทำแนวทางในการจัดการความปลอดภัยจึงเป็นกิจกรรมที่สำคัญในการส่งเสริมผู้ประกอบกิจการโรงงานในการดำเนินการกิจกรรมโรงงานให้ปลอดภัย นอกจากนี้ยังใช้เป็นแนวทางสำหรับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในการกำกับดูแลโรงงานอีกด้วย

อุตสาหกรรมผลิตดอกไม้เพลิงส่วนใหญ่เป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็ก และมีปัจจัยเสี่ยงในการเกิดอันตรายในโรงงานได้ง่ายหากมีมาตรการความปลอดภัยที่ไม่ดีพอ กรมโรงงานอุตสาหกรรมจึงได้จัดทำแนวทางในการกำกับดูแลโรงงานอุตสาหกรรมผลิตดอกไม้เพลิงขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

๑. เป็นแหล่งความรู้เกี่ยวกับลักษณะของการประกอบกิจการโรงงานอุตสาหกรรม

๒. เป็นแนวทางสำหรับเจ้าหน้าที่ส่วนกลางและส่วนภูมิภาคในการพิจารณาออกใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานอุตสาหกรรม

๓. เป็นแนวทางสำหรับเจ้าหน้าที่ในการตรวจสอบโรงงานอุตสาหกรรมด้านความปลอดภัย

๔. เป็นแนวทางสำหรับผู้ประกอบกิจการโรงงานในการปฏิบัติตามกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง

ความรู้ทั่วไป

ดอกไม้เพลิง หมายถึง วัสดุที่เมื่อเผาไหม้แล้วก่อให้เกิดแสง เสียง เช่น พลุ ประทัดไฟ ประทัดลมและวัตถุอื่นใด อันมีสภาพคล้ายคลึงกัน ดอกไม้เพลิงมีมากมายหลายชนิดแตกต่างกันที่องค์ประกอบของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตและการบรรจุอัดเข้าไว้ในรูปทรงที่ต่างกัน ดังนั้นจึงทำให้ดอกไม้เพลิงแต่ละชนิดมีคุณสมบัติ และชื่อเรียกแตกต่างกัน โดยทั่วไปสามารถแบ่งดอกไม้เพลิงออกเป็น ๒ ประเภทใหญ่ ๆ คือ

๑. ดอกไม้เพลิงชนิดทั่วไป (Common Fireworks) หมายถึง ดอกไม้เพลิงขนาดเล็กซึ่งจะให้แสงเมื่อเกิดการเผาไหม้ หรือดอกไม้เพลิงขนาดเล็กที่ก่อให้เกิดเสียง เช่น เกิดเสียงหวีด ถ้าเป็นดอกไม้เพลิงที่เล่นบนพื้นดินมีส่วนผสมที่เป็นวัตถุระเบิดไม่เกิน ๕๐ มิลลิกรัม ดอกไม้เพลิงที่เล่นในอากาศมีส่วนผสมที่เป็นวัตถุระเบิดไม่เกิน ๑๓๐ มิลลิกรัม ใช้เพื่อความบันเทิง และเกิดสีที่สวยงามเกิดเป็นเสียงหรือควัน

ตัวอย่างดอกไม้เพลิงชนิดนี้ เช่น ประทัด ไฟเย็น พลุขนาดเล็ก เม็ดมะยม กระเทียม กระจับ เป็นต้น

๒. ดอกไม้เพลิงชนิดพิเศษ (Special Fireworks) หมายถึง ดอกไม้เพลิงขนาดใหญ่ออกแบบให้เกิดแสงหรือเสียงโดยการเผาไหม้อย่างรุนแรงหรือการระเบิด รวมถึงประทัดที่มีส่วนผสมเป็นวัตถุระเบิดมากกว่า ๑๓๐ มิลลิกรัม หรือพลุแตกอากาศ (Aerial Shells) ที่มีส่วนผสมสารเคมีที่เผาไหม้แล้วทำให้เกิดแสงหรือเสียงเกินกว่า ๔๐ กรัม หรือดอกไม้เพลิงอื่นที่มีวัตถุระเบิดมากกว่าดอกไม้เพลิงชนิดทั่วไป ซึ่งดอกไม้เพลิงประเภทนี้เหมาะสำหรับใช้กับงานแสดงในที่กว้าง โล่งแจ้ง ผู้ใช้จะต้องมีความชำนาญ ได้รับการฝึกอบรมในการใช้มาก่อนเท่านั้น

ตัวอย่างดอกไม้เพลิงชนิดนี้ เช่น พลุขนาดใหญ่ โรมันแคนเดิลขนาดใหญ่ ดอกไม้ไฟน้ำตกขนาดใหญ่ และดอกไม้เพลิงที่ใช้เป็นตัวอักษร เป็นต้น

รายละเอียดแสดงดังตารางที่ ๑

ชนิดของดอกไม้เพลิง

ตารางที่ ๑ : ชนิดของดอกไม้เพลิง

	The "large" fireworks (used in big shows)	The "small" fireworks (that you can buy)
Old name:	Special Fireworks	Common Fireworks
Old explosives class:	Class B	Class C
United Nations shipping category:	UN0335	UN0336
New name in U.S.:	Display Fireworks	Consumer Fireworks
New explosives class in U.S.:	1.3G	1.4G

ที่มา : Bureau of Alcohol, Tobacco, Firearms and Explosives

สถิติการเกิดอุบัติเหตุ

ตารางที่ ๒ : สถิติการเกิดอุบัติเหตุการเกิดไฟไหม้ ระเบิด จากการผลิต เก็บดอกไม้เพลิง ปี ๒๕๕๑ – ปัจจุบัน

ลำดับ	วัน/ เวลาเกิดเหตุ	เหตุการณ์ / สถานที่	ความเสียหาย
๑.	๒๗ ส.ค. ๕๖ ๑๔.๒๐ น.	- เกิดเหตุระเบิดจากการประทุของส่วนผสมที่ใช้ทำพลุ - สถานประกอบการทำพลุ เลขที่ ๙/๔ หมู่ ๑ ต.ชัยฤทธิ์ อ.ไชโย จ.อ่างทอง	บ้านเรือน ๔ หลัง ไม่มีผู้ได้รับบาดเจ็บและเสียชีวิต
๒.	๙ มิ.ย. ๕๕ ๐๐:๓๐ น.	- โกดังเก็บดอกไม้เพลิงระเบิด - โรงงานสุจินต์ดอกไม้ไฟ เลขที่ ๗๔ หมู่ ๕ บ้านป่าสามดำ ต.สวนแตง อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี	บ้าน ๑ หลัง รถยนต์กระบะที่จอดอยู่ในโรงจอด ๔ คัน และโกดังเก็บพลุและดอกไม้เพลิง และโรงงานผลิตอีก ๑ หลัง มีผู้ได้รับบาดเจ็บเล็กน้อยอีก ๒ คน
๓.	๖ เม.ย. ๕๕ ๐๐:๒๐ น.	- ดินปืนที่ใช้ทำเชื้อประทุทำปฏิกิริยากับความร้อนในอากาศ เกิดประกายไฟและระเบิดขึ้น - บ้านไม่มีเลขที่ หมู่ ๒ ชุมชนบ้านขว้าง ซอย ๑ ต.หนองหนาม อ.เมือง จ.ลำพูน	ไฟไหม้บ้านหลังดังกล่าวเสียหาย และไฟลุกลามไปยังบ้านใกล้เคียง เสียหาย ๑๖ หลัง ไม่มีรายงานผู้ได้รับบาดเจ็บ

ตารางที่ ๒ : สถิติการเกิดอุบัติเหตุการเกิดไฟไหม้ ระเบิด จากการผลิต เก็บดอกไม้เพลิง ปี ๒๕๕๑ – ปัจจุบัน (ต่อ)

ลำดับ	วัน/ เวลาเกิดเหตุ	เหตุการณ์ / สถานที่	ความเสียหาย
๔.	๒๗ มี.ค. ๕๕ ๑๘:๐๐ น.	- โกดังเก็บดอกไม้เพลิงระเบิด - บริษัท แปซิฟิคไพโร จำกัด ตั้งอยู่เลขที่ ๙ ต.ห้วยแห้ง อ.แก่งคอย จ.สระบุรี	โกดัง ๓ หลัง รวมทั้งอาคารสำนักงาน เจ้าหน้าที่ดับเพลิงได้รับบาดเจ็บ ๑ นาย จากหลังคาห้องเก็บพลุถล่มลงมา
๕.	๑๘ มี.ค. ๕๕ ๑๖:๓๐ น.	- ดอกไม้เพลิงระเบิดไฟลุกไหม้ - โรงงานทำพลุ พลุและดอกไม้เพลิง นายฉลวย นิยมจิตร์ บ้านเลขที่ ๓๘/๓ หมู่ ๗ ต.โพสะ อ.เมือง จ.อ่างทอง	โรงงานได้รับความเสียหาย ขณะกำลังดับเพลิงมีเสียงระเบิดดังขึ้นเป็นระยะ ๆ ไม่มีรายงานผู้ได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต
๖.	๒๕ ม.ค. ๕๕ ๑๑:๓๐ น.	- ไฟไหม้ลานคัดแยกลังไม้ซึ่งภายในบรรจุวัตถุระเบิดพวกพลุควันและพลุระเบิดที่หมดสภาพแล้วเตรียมนำไปทำลายทิ้ง - บริเวณลานคัดแยกลังไม้ภายในพื้นที่ของแผนกที่ ๓ กองคลังแสง กรมสรรพาวุธทหารบก อ.พยุหะคีรี จ.นครสวรรค์	กำแพงและหลังคาของอาคารดังกล่าวพังเสียหาย แต่ไม่มีรายงานผู้ได้รับ บาดเจ็บและเสียชีวิต

ตารางที่ ๒ : สถิติการเกิดอุบัติเหตุการเกิดไฟไหม้ ระเบิด จากการผลิต เก็บดอกไม้เพลิง ปี ๒๕๕๑ – ปัจจุบัน (ต่อ)

ลำดับ	วัน/ เวลาเกิดเหตุ	เหตุการณ์ / สถานที่	ความเสียหาย
๗.	๑ ธ.ค. ๕๔ ๑๔:๓๐ น.	- โรงงานทำดอกไม้เพลิงระเบิดและเกิดไฟลุกไหม้ - บ้านเลขที่ ๘๐ หมู่ ๑๕ ต.หนองปลาหมอ อ.บ้านโป่ง จ.ราชบุรี	บ้านได้รับความเสียหายทั้งหลัง มีผู้ได้รับบาดเจ็บถูกไฟคลอก ๓ ราย และเสียชีวิต ๑ ราย
๘.	๑๒ พ.ย. ๕๔ ๐๒:๐๐ น.	- ทำพลุแข่งขันวันลอยกระทงแล้วเกิดระเบิด - บ้านเลขที่ ๑๓๒ หมู่ ๕ ต.แม่แดด อ.กัลยาณิวัฒนา จ.เชียงใหม่	เสียชีวิต ๑ ราย บาดเจ็บ ๖ ราย
๙.	๑ เม.ย. ๕๔	- สถานประกอบพลุดอกไม้ไฟ จ.สระบุรี ระเบิด และเกิดเพลิงไหม้ - สถานประกอบพลุดอกไม้ไฟ เลขที่ ๑๓/๑ หมู่ ๙ ต.ห้วยขมิ้น อ.หนองแค จ.สระบุรี	อากาศร้อนทำให้สารเคมีเกิดปฏิกิริยาจนเกิดระเบิดและเกิดเพลิงไหม้ ไม่มีผู้ได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต
๑๐.	๒๔ มี.ค. ๕๔ ๑๑:๐๐ น.	- คนงานเร่งทำพลุตะไลประกอบผิดพลาดเป็นเหตุให้เกิดการระเบิด - โรงงานพลุ หมู่ ๙ ต.เมืองเก่า อ.กบินทร์บุรี จ.ปราจีนบุรี	เพลิงลุกไหม้อาคารโรงเรือนชั้นเดียว และมีเสียงระเบิดดังเป็นระยะ ๆ มีผู้บาดเจ็บ ๙ ราย เสียชีวิต ๑ ราย

ตารางที่ ๒ : สถิติการเกิดอุบัติเหตุการเกิดไฟไหม้ ระเบิด จากการผลิต เก็บดอกไม้เพลิง ปี ๒๕๕๑ – ปัจจุบัน (ต่อ)

ลำดับ	วัน/ เวลาเกิดเหตุ	เหตุการณ์ / สถานที่	ความเสียหาย
๑๑.	๑๓ ม.ค. ๕๔ ๐๘:๔๕ น.	- โรงงานพลุระเบิด ขณะที่คนงานกำลังผสมดินประสิวกับโปตัสเซียมเพื่อเตรียมทำพลุและประทัดมีการขนย้ายของลงจากรถโดยไม่ดับเครื่องยนต์ จึงเกิดเหตุระเบิดขึ้น - บริเวณบ้านไม้ ๒ ชั้น เลขที่ ๕๓ หมู่ ๓ ต.บ้านเกาะ อ.พระนครศรีอยุธยา จ.พระนครศรีอยุธยา	แรงระเบิดทำให้บ้านเรือนที่ติดกัน ๔ หลัง พังเสียหายเป็นบริเวณกว้างกว่า ๓๐๐ เมตร และเกิดเพลิงลุกไหม้ ทำให้มีผู้เสียชีวิต ๓ ราย บาดเจ็บ ๑ ราย
๑๒.	๓๑ ธ.ค. ๕๓ ๑๖:๓๐ น.	- เกิดเหตุระเบิด และไฟไหม้ขณะอัดดินปืนลงกระบอกทำพลุ - เลขที่ ๒๔ หมู่ ๑๐ ต.ตาก้อง อ.เมือง จ.นครปฐม	มีผู้เสียชีวิต ๑ ราย บาดเจ็บสาหัส ๑ ราย
๑๓.	๓๐ ต.ค. ๕๓	- ทำพลุพลาดระเบิดเสียชีวิต - บ้านเลขที่ ๙๒ หมู่ ๗ ต.พลงตาเอี่ยม อ.วังจันทร์ จ.ระยอง	ผู้เสียชีวิตนำดินปืนไปประกอบทำดอกไม้เพลิงขณะบรรจุดินปืนเข้าไปในลำกล้องดอกไม้เพลิงเกิดระเบิดเสียงดังเสียชีวิตทันที

ตารางที่ ๒ : สถิติการเกิดอุบัติเหตุการเกิดไฟไหม้ ระเบิด จากการผลิต เก็บดอกไม้เพลิง ปี ๒๕๕๑ – ปัจจุบัน (ต่อ)

ลำดับ	วัน/ เวลาเกิดเหตุ	เหตุการณ์ / สถานที่	ความเสียหาย
๑๔.	๑๗ พ.ย. ๕๒ ๑๗:๓๐ น.	- พลุระเบิดภายในบ้านพักคนงาน สาเหตุมาจากมีคนงานลักลอบผลิตพลุและดอกไม้เพลิงจำนวนมาก โดยที่เก็บไว้ในห้องพักเพื่อรอการจำหน่าย - บริษัท ธนาพรชัย จำกัด ตั้งอยู่เลขที่ ๔๕ หมู่ ๒ ต.บางยอ อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ	มีผู้ได้รับบาดเจ็บทั้งหมด ๒๒ ราย ในจำนวนนี้เสียชีวิต ๑ ราย และได้รับบาดเจ็บสาหัสอีก ๔ ราย แรงระเบิดทำให้โกดังของบริษัทเสียหายทั้งหลัง บ้านเรือนของชาวบ้านใกล้เคียงพังเสียหายหลายสิบหลัง รถยนต์ได้รับความเสียหายอีกนับสิบคัน
๑๕.	๒๕ ต.ค. ๕๒ ๐๒:๓๐ น.	- พลุระเบิดและไฟลุกไหม้ - บ้านพักอาศัยเลขที่ ๗๑ หมู่ ๑ ต.น้ำพุ อ.เมือง จ.ราชบุรี	มีผู้เสียชีวิต ๑ ราย บาดเจ็บ ๑ ราย บ้านเสียหาย ๑ หลัง
๑๖.	๒๒ ม.ค. ๕๒ ๑๐:๐๐ น.	- โรงงานผลิตพลุและดอกไม้เพลิงระเบิด - บ้านเลขที่ ๑๒๐/๕ บ้านวังกร่าง ต.เนินมะกอก อ.บางมูลนาก จ.พิจิตร	มีผู้เสียชีวิต ๑ ราย ได้รับบาดเจ็บสาหัส ๑ ราย และโรงงานพังเสียหายทั้งหลัง

ตารางที่ ๒ : สถิติการเกิดอุบัติเหตุการเกิดไฟไหม้ ระเบิด จากการผลิต เก็บดอกไม้เพลิง ปี ๒๕๕๑ – ปัจจุบัน (ต่อ)

ลำดับ	วัน/ เวลาเกิดเหตุ	เหตุการณ์ / สถานที่	ความเสียหาย
๑๗.	๑๘ พ.ย. ๕๑ ๑๕:๐๐ น.	- ไฟไหม้โกดังเก็บพลุและดอกไม้เพลิง - บ้านเลขที่ ๓๖ บ้านห้วยรากไม้ ม.๒ ต.แม่เมาะ อ.แม่เมาะ จ.ลำปาง	ไม่มีผู้ได้รับบาดเจ็บและเสียชีวิต มูลค่าความเสียหายประมาณ ๓ แสนบาท
๑๘.	๑๘ ต.ค. ๕๑	- ไฟไหม้ในขณะที่พนักงานทำงานอยู่ในอาคารผลิต - จ.เชียงใหม่	มีผู้เสียชีวิต ๑ ราย
๑๙.	๒ ต.ค. ๕๑ ๒๓:๐๐ น.	- โรงงานเก็บพลุระเบิด - โรงงานเก็บพลุริมถนนสายฉะเชิงเทรา-บางน้ำเปรี้ยว เลขที่ ๑๖/๒ ม.๑ ต.บางขวัญ อ.เมืองฉะเชิงเทรา จ.ฉะเชิงเทรา	มีผู้ได้รับบาดเจ็บสาหัส ๑ ราย นอกจากนี้แรงระเบิดทำให้โรงงานและบ้านเรือนใกล้เคียงในรัศมี ๑๐๐ เมตร เสียหายรอบด้าน
๒๐.	๔ มิ.ย. ๕๑ ๑๙:๔๐ น.	- พลุระเบิดภายในบ้านที่มีการรับจ้างผลิตพลุ - บ้านเลขที่ ๒๕ หมู่ ๙ ซอยวัดกาหลง ต.เปร็ง อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ	มีผู้เสียชีวิต ๑ ราย ได้รับบาดเจ็บสาหัส ๓ ราย และตัวบ้านเสียหายทั้งหลัง

ตารางที่ ๒ : สถิติการเกิดอุบัติเหตุการเกิดไฟไหม้ ระเบิด จากการผลิต เก็บดอกไม้เพลิง ปี ๒๕๕๑ – ปัจจุบัน (ต่อ)

ลำดับ	วัน/ เวลาเกิดเหตุ	เหตุการณ์ / สถานที่	ความเสียหาย
๒๑.	๔ มิ.ย. ๕๑	- ไฟไหม้โกดังเก็บประทัด พลุและดอกไม้เพลิง - อาคารพาณิชย์ ๓ ชั้นครึ่ง ๒ คูหา บริเวณซอยสำนักงานสหกรณ์จังหวัด ถ.เมืองสมุทร อ.เมือง จ.เชียงใหม่	ไม่มีผู้ได้รับบาดเจ็บและเสียชีวิต แต่ตัวอาคารถูกไฟไหม้เสียหายทั้งหลัง
๒๒.	๑๕ ก.พ. ๕๑ ๑๓:๐๐ น.	- พลุระเบิดภายในบ้าน - บ้านเลขที่ ๖๗/๑ หมู่ ๒ ตำบลหนองจ๊อม อ.สันทราย จ.เชียงใหม่	มีผู้ได้รับบาดเจ็บสาหัส ๑ ราย และตัวบ้านเสียหายบางส่วน รวมทั้งบ้านใกล้เคียงอีก ๔ หลัง

ที่มา : http://www.chemtrack.org/Stat-Accident-List.asp

สารเคมีที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิง

ในที่นี้จะยกตัวอย่างสารเคมีที่ใช้ในการผลิตพลุ

๑. สารเคมีที่ให้ออกซิเจน (Oxidizing agent) การเกิดปฏิกิริยาของดอกไม้เพลิงนั้นจะอาศัยออกซิเจนจากอากาศเพียงอย่างเดียวมิได้ เพราะไม่เพียงพอ จำเป็นต้องอาศัยออกซิเจน บางส่วนหรือทั้งหมดจากสารที่ให้ออกซิเจน ซึ่งได้แก่ สารโปตัสเซียมไนเตรท (KNO_3) สารโปตัสเซียมคลอเรท ($KClO_3$) และสารโปตัสเซียมเปอร์คลอเรท ($KClO_4$)

๒. สารเคมีที่ใช้เป็นเชื้อเพลิง (Fuels) เป็นสารเคมีที่ช่วยในการเผาไหม้ สารนี้จะทำหน้าที่เป็นเชื้อเพลิงในขณะเกิดการเผาไหม้ ได้แก่ ถ่าน กำมะถัน สังกะสี แป้ง แมกนีเซียม ผงคาร์บอเนต และผงอลูมิเนียม เป็นต้น

๓. สารที่ช่วยในการเกาะตัวของส่วนผสม (Binder) เช่น แป้ง น้ำตาล เป็นต้น

๔. สารเคมีที่ใช้เป็นตัวทำให้เกิดสี (Coloring agent) สารเคมีประเภทนี้ส่วนใหญ่จะเป็นเกลือของโลหะชนิดต่าง ๆ เมื่อได้รับแรงระเบิดจนกลายเป็นไอ จะทำให้เกิดเป็นแถบสีต่าง ๆ ตามความยาวคลื่นของเกลือโลหะนั้น ๆ เช่น สีแดง ได้จาก สตรอนเซียมไนเตรต ($Sr(NO_3)_2$ สีเขียว ได้จาก แบเรียมไนเตรต $Ba(NO_3)_2$ เป็นต้น

๕. ดินดำ (Black powder) เป็นสารผสมที่ประกอบด้วยโปตัสเซียมไนเตรต (KNO_3) ซัลเฟอร์ (S) และผงถ่าน ดินดำนี้จะทำให้ลุกติดไฟง่าย ไวต่อการกระแทก และเสียดสี จึงใช้ดินดำในดอกไม้เพลิงเกือบทุกชนิด เพื่อช่วยในการจุดตัวของดอกไม้เพลิง

กระบวนการผลิตดอกไม้เพลิง

ในที่นี้จะยกตัวอย่างการผลิตพลุ

๑. การทำเปลือกพลุ

๑.๑ นำกระดาษที่ตัดไว้มาทากาว และใส่เครื่องอัด

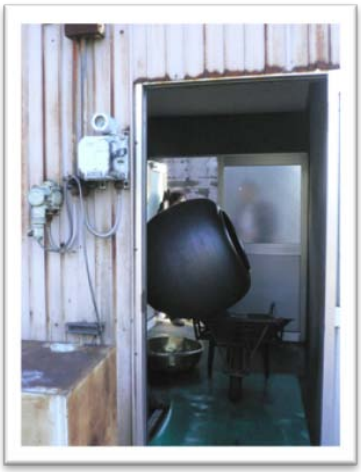
๑.๒ นำกระดาษที่ได้จากการอัดมาตัดขอบให้พอดี นำไปตากให้แห้ง แล้วนำเปลือกพลุมาเจาะ เพียงหนึ่งฝาเพื่อใส่ชนวนถ่วงเวลา

๒. การทำเม็ดสี

๒.๑ ชั่งส่วนผสมต่าง ๆ ทำการชั่งน้ำหนักสารเคมีทุกชนิดตามน้ำหนักที่ต้องการ

๒.๒ นำสารเคมีที่ชั่งน้ำหนักมาร่อน ผสมและคลุกเคล้าให้เข้ากัน จากนั้นนำไปทดสอบ ให้ได้สีตามต้องการ

๒.๓ นำสารเคมีที่ผสมแล้ว มาผสมสารยึดติดคลุกเคล้าให้เข้ากัน ปั้มเป็นเม็ดกลม ๆ แล้วนำไปตากแดด



๓. การทำดินขยายการระเบิด หรือเชื้อปะทุ

๓.๑ นำแกลบข้าวลีบล้างน้ำเพื่อทำความสะอาด แล้วตากให้แห้ง

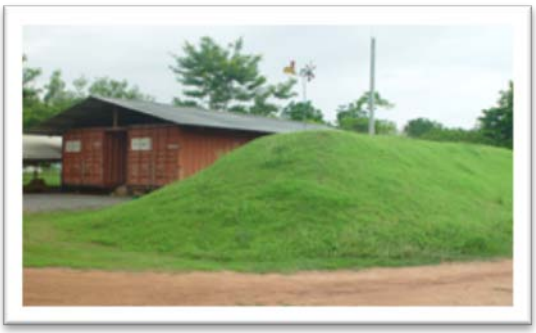
๓.๒ นำสารเคมีที่ให้ออกซิเจน ให้เชื้อเพลิงและสารยึดติดมาผสมให้เข้ากัน จากนั้นนำสารเคมีที่ผสมคลุกเคล้าเรียบร้อยแล้วมาผสมคลุกเคล้ากับแกลบข้าวลีบ แล้วตากให้แห้ง

๔. การประกอบพลุ นำเปลือกพลุที่เจาะรูแล้วมาติดชนวนถ่วงเวลา นำเม็ดสีมาบรรจุลงในกระดาษครึ่งวงกลม ตามด้วยดินขยายการระเบิด หรือเชื้อปะทุ จำนวน ๒ ฝา แล้วประกบกันให้สนิท และนำกระดาษมาพันให้รอบ

๕. การติดดินส่ง ติดดินส่งบริเวณด้านบนของชนวนถ่วงเวลา เพื่อส่งลูกพลุขึ้นท้องฟ้าในระยะที่ต้องการ และเป็นตัวจุดชนวนถ่วงเวลา

๖. **บรรจุหีบห่อ** นำพลุที่ประกอบเรียบร้อยแล้วบรรจุลงกล่อง

๗. **การจัดเก็บพลุ** นำพลุที่บรรจุกล่องเรียบร้อยไปเก็บในสถานที่ที่จัดเก็บ



ตัวอย่างส่วนประกอบของดอกไม้เพลิง

ในที่นี้จะยกตัวอย่างส่วนประกอบของพลุ

พลุ**ประกอบด้วย ๔ ส่วนหลัก คือ**

๑. ภาชนะบรรจุ

๒. เม็ดสี

๓. เชื้อปะทุ

๔. ชนวน /ชนวนถ่วงเวลา

รูปที่ ๑ : ส่วนประกอบของพลุ

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์

พลุเสียง

พลุสี

การกำกับดูแลโรงงานผลิต ดอกไม้เพลิงด้านความปลอดภัย

การพิจารณาด้านความปลอดภัยในการออกใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานหรือขยายโรงงาน

ในขั้นตอนการขออนุญาตประกอบกิจการโรงงานผลิตดอกไม้เพลิง จะพิจารณาความปลอดภัยตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน โดยมีรายละเอียดที่ต้องพิจารณา ดังนี้

๑. รายงานการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากอันตรายที่อาจเกิดจากการประกอบกิจการโรงงานต้องผ่านความเห็นชอบจากสำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย กรมโรงงานอุตสาหกรรม ตัวอย่างรายละเอียดรายงานตาม ภาคผนวก ๑

๒. แบบแปลนแสดงการติดตั้งระบบไฟฟ้าในโรงงานตามความเป็นจริง (as-built drawing) และรายการประกอบแบบแปลน โดยมีคำรับรองของวิศวกร

๓. วัสดุ อุปกรณ์ และส่วนประกอบต่าง ๆ ของระบบไฟฟ้าที่ใช้ในโรงงานต้องมีลักษณะและคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือมาตรฐานอื่นที่ยอมรับกัน โดยมีคำรับรองของวิศวกร

๔. สถานที่จัดเก็บวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นวัตถุที่ติดไฟได้ ที่มีพื้นที่ต่อเนื่องติดต่อกันตั้งแต่ ๑,๐๐๐ ตารางเมตรขึ้นไป ต้องติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติ

การตรวจสอบโรงงานด้านความปลอดภัย

การตรวจสอบโรงงาน หมายถึง การตรวจสอบความถูกต้องและความพร้อมของโรงงานก่อนที่จะเริ่มประกอบกิจการโรงงานหรือประกอบกิจการโรงงานส่วนขยาย และการตรวจสอบโรงงานตามแผนงาน หรือการตรวจสอบในคราวต่ออายุใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน เพื่อให้โรงงานมีความปลอดภัย ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อพนักงาน และชุมชนที่อยู่ข้างเคียง อีกทั้งยังปฏิบัติตามกฎหมายอีกด้วย โดยมีรายละเอียดที่จะต้องพิจารณาตามแบบตรวจความปลอดภัย ดังนี้

แบบตรวจความปลอดภัยในโรงงาน

รายละเอียด	ใช่	ไม่ใช่	ระบุ
๑. อาคาร สถานที่เก็บรักษาวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิง ๑.๑ การเก็บโปตัสเซียมคลอเรท (ยุทธภัณฑ์) (๑) มีใบอนุญาตครอบครองจากกระทรวงกลาโหม (๒) ปริมาณการจัดเก็บไม่เกินปริมาณที่ได้รับการอนุญาต			
๑.๒ การเก็บผงถ่าน ผงกำมะถัน โปตัสเซียมไนเตรท (๑) ไม่มีการกระทำใด ๆ ที่ก่อให้เกิดเปลวไฟประกายไฟความร้อน (๒) ภาชะบรรจุอยู่ในสภาพที่ดีปิดมิดชิด			
๒. กระบวนการผลิตดอกไม้เพลิง (๑) ไม่มีการกระทำใด ๆ ที่ก่อให้เกิดเปลวไฟประกายไฟความร้อน			
(๒) บริเวณที่มีการผสมวัตถุดิบในการผลิตดอกไม้เพลิง มีการระบายอากาศที่ดี			
(๓) วัตถุดิบที่เก็บไว้ภายในอาคาร สถานที่ หรือบริเวณที่ใช้ในการผลิต เก็บในปริมาณที่ใช้ในการผลิตต่อวัน			
(๓) ไม่เก็บสะสมดอกไม้เพลิงไว้ในอาคาร สถานที่ หรือบริเวณที่ใช้ในการผลิตเกิน ๑๐๐ กิโลกรัม			
(๕) มีการอบรมผู้ปฏิบัติงานให้เข้าใจถึงเหตุอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้น			

รายละเอียด	ใช่	ไม่ใช่	ระบุ
(๖) ไม่กระทำการใด ๆ ที่อาจทำให้เกิดความร้อน หรือประกายไฟ หากจะต้องดำเนินการต้องอยู่ห่างจากอาคาร สถานที่หรือบริเวณที่ใช้ในการผลิตอย่างน้อย ๑๕ เมตรโดยรอบ			
(๗) เครื่องจักรและอุปกรณ์ไฟฟ้าเป็นชนิดทนการระเบิด และได้รับการตรวจสอบรับรองจากวิศวกรไฟฟ้าเป็นประจำทุกปี			
(๘) เครื่องจักรและอุปกรณ์ไฟฟ้าต้องมีการต่อสายดิน และต่อฝาก (Grounding and Bonding)			
(๙) แผงวงจรไฟฟ้าต้องมีการต่อลงดิน (Grounding) โดยสายดิน หลักสายดินและวิธีการต่อ เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย และติดตั้งสายล่อฟ้าที่มีประสิทธิภาพ			
๓. อาคาร สถานที่เก็บรักษาดอกไม้เพลิง (๑) ห่างจากอาคารอื่น ๆ โดยมีระยะห่างตามกำหนดในตารางตามภาคผนวก ๒ และห่างจากแนวรั้วหรือแนวเขตที่ดิน อย่างน้อย ๒๐ เมตรโดยรอบ			
(๒) อาคารเอกเทศ ชั้นเดียว ไม่มีห้องใต้ดินและชั้นลอย			
(๓) มีการติดตั้งสายล่อฟ้า			
(๔) พื้นอาคารเป็นวัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดประกายไฟ ราบเรียบ ไม่ขรุขระ ไม่ลื่น ไม่มีรอยแตกร้าว			
(๕) หลังคาอาคารออกแบบให้สามารถระบายแรงอัดที่เกิดจากการระเบิด			

รายละเอียด	ใช่	ไม่ใช่	ระบุ
(๖) ไม่มีการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าที่อาจทำให้เกิดประกายไฟ เช่น สะพานไฟ สวิทช์ตัดตอนอัตโนมัติ สวิทช์ปิด-เปิด			
(๗) มีการระบายอากาศที่เหมาะสม โดยมีอุณหภูมิ ไม่เกิน ๓๐ องศาเซลเซียส			
(๘) ดวงโคมไฟฟ้าเป็นชนิดทนการระเบิด			
(๙) มีป้ายข้อความหรือสัญลักษณ์ เช่น “ห้ามสูบบุหรี่” “ห้ามทำให้เกิดประกายไฟ” ติดไว้ในที่ซึ่งเห็นได้ชัดเจน			
(๑๐) ภาชนะที่บรรจุหรือหีบห่อดอกไม้เพลิงควรจัดอย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย และอยู่ในสภาพที่มั่นคงปลอดภัย			
๕. การป้องกันและระงับอัคคีภัย (๑) มีระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้			
(๒) มีหรือจัดเตรียมน้ำดับเพลิงในปริมาณที่เพียงพอที่จะส่งจ่ายน้ำให้กับอุปกรณ์ฉีดน้ำดับเพลิงได้อย่างต่อเนื่องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๓๐ นาที			
(๓) มีแผนป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงงานและปฏิบัติตามแผน			
(๔) มีเครื่องดับเพลิงแบบมือถือติดตั้งในทุกพื้นที่ของอาคารโรงงาน			
(๕) มีระบบดับเพลิงอัตโนมัติในพื้นที่จัดเก็บวัตถุติดไฟได้ขนาด ๑,๐๐๐ ตารางเมตรขึ้นไป			

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

๑. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมฉบับที่ ๓ (พ.ศ. ๒๕๔๒) เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการดำเนินงาน

๒. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการดำเนินงาน (ฉบับที่ ๔) พ.ศ. ๒๕๕๒

๓. ระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรมว่าด้วยหลักเกณฑ์ การชี้บ่งอันตราย การประเมินความเสี่ยง และ การจัดทำแผนบริหารจัดการความเสี่ยง พ.ศ. ๒๕๔๓

๔. ประกาศกระทรวงกลาโหม กระทรวงมหาดไทย กระทรวงสาธารณสุข กระทรวงแรงงาน และกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์การควบคุมและการกำกับดูแลการผลิต การค้า การครอบครอง การขนส่งดอกไม้เพลิงและวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตดอกไม้เพลิง พ.ศ. ๒๕๔๗

๕. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๒

๖. กฎกระทรวง กำหนดมาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าในโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๐

ภาคผนวก ๑

ตัวอย่างรายงานประเมินเสี่ยง

รายงานประเมินความเสี่ยงต้องประกอบด้วยองค์ประกอบอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

๑. ข้อมูลทั่วไปของโรงงาน ประกอบด้วย **ชื่อโรงงาน การประกอบกิจการ ทะเบียนโรงงาน สถานที่ตั้ง โทรศัพท์ โทรสาร และชื่อผู้ประสานงาน**

๒. แผนที่แสดงที่ตั้งโรงงาน รวมทั้งสถานที่ต่างๆ เช่น ที่พักอาศัย โรงงาน โรงเรียน โรงพยาบาล สถาบันการศึกษา เส้นทางจราจร และชุมชนใกล้เคียง ในระยะ ๕๐๐ เมตร โดยรอบ

๓. แผนผังรวมที่แสดงตำแหน่งของโรงงาน ที่อาจก่อให้เกิดอุบัติภัยร้ายแรง เช่น การเกิดเพลิงไหม้ การระเบิด การรั่วไหลสารเคมีหรือวัตถุอันตราย ในกรณีที่มีหลายโรงงานอยู่ในบริเวณเดียวกัน

๔. แผนผังโรงงานขนาดมาตราส่วน ๑:๑๐๐ หรือขนาดที่เหมาะสม แสดงรายละเอียดการติดตั้ง เครื่องจักร สถานที่เก็บวัตถุดิบ เชื้อเพลิง สารเคมีหรือวัตถุอันตราย ผลิตภัณฑ์ และวัตถุพลอยได้ ที่พักคนงาน โรงอาหาร อุปกรณ์และเครื่องมือเกี่ยวกับความปลอดภัย และสิ่งอื่น ๆ ที่มีความสำคัญต่อการเกิด การป้องกัน หรือการควบคุมเพลิงไหม้ การระเบิด การรั่วไหลของสารเคมีหรือวัตถุอันตราย

๕. ขั้นตอนกระบวนการผลิตพร้อมแผนภูมิกระบวนการผลิต รวมทั้งระบุรายละเอียดของความดัน ชนิดและปริมาณวัตถุดิบ เชื้อเพลิง สารเคมีหรือวัตถุอันตราย ผลิตภัณฑ์ และวัตถุพลอยได้เฉลี่ยต่อปี อุณหภูมิ

๖. จำนวนผู้ปฏิบัติงานในโรงงาน วันทำงาน และการจัดช่วงเวลาในการทำงาน จำนวนกะ (ถ้ามี)

๗. ข้อมูลอื่นๆ เช่น สถิติการเกิดอุบัติเหตุ การบาดเจ็บ การเจ็บป่วย การสอบสวนอุบัติเหตุ

๘. ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่ง วุฒิการศึกษาผู้ทำการชี้บ่งอันตราย อย่างน้อย ๓ ท่าน

๙. บัญชีรายการสิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตราย

๑๐. การชี้บ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยง

๑๑. การจัดทำแผนบริหารจัดการความเสี่ยง (แผนควบคุมความเสี่ยง/ แผนงานลดความเสี่ยง)

๑๒. บทสรุปผลการศึกษา วิเคราะห์และทบทวนการดำเนินงาน ที่มีความเสี่ยงภายในโรงงาน

หมายเหตุ ให้จัดทำเป็นรูปเล่ม มีสารบัญ และระบุหน้าทุกแผ่นด้วย

(ในที่นี้จะแสดงตัวอย่างตั้งแต่ข้อที่ ๙ ถึงข้อที่ ๑๒)

บัญชีรายการสิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตราย

โรงงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม

วันที่ทำการศึกษา วิเคราะห์และทบทวนการดำเนินงานในโรงงาน XX กันยายน ๒๕๕X

การดำเนินงานในโรงงาน	สิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตราย	ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	หมายเหตุ
๑. การจัดเก็บโปตัสเซียมคลอเรท	- การเสียดสีแหล่งความร้อนและประกายไฟทำให้เกิดไฟไหม้หรือระเบิด	- พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย ชุมชนได้รับผลกระทบ สิ่งแวดล้อมเสียหาย	ใช้วิธี What if
	- การจัดเก็บสารเคมีไว้กับสารอื่น อาจให้เกิดไฟไหม้ หรือระเบิด	- พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย ชุมชนได้รับผลกระทบ สิ่งแวดล้อมเสียหาย	
	- ถังบรรจุสารเคมีแตกหรือเปิดฝาทิ้งไว้ หากสัมผัสกับแหล่งความร้อนและประกายไฟทำให้เกิดไฟไหม้หรือระเบิด	- พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย ชุมชนได้รับผลกระทบ สิ่งแวดล้อมเสียหาย	
	- ไม่มี Bunker หากเกิดระเบิดจะมีผลกระทบรุนแรง	- พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย ชุมชนได้รับผลกระทบ สิ่งแวดล้อมเสียหาย	
	- อุณหภูมิในห้องเก็บสูงเกินกว่า ๓๐ องศาเซลเซียส ทำ	- พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย ชุมชนได้รับ	

บัญชีรายการสิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตราย

โรงงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม

วันที่ทำการศึกษา วิเคราะห์และทบทวนการดำเนินงานในโรงงาน XX กันยายน ๒๕๕X

การดำเนินงานในโรงงาน	สิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตราย	ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	หมายเหตุ
	ให้เกิดไฟไหม้ หรือระเบิด - หญ้าที่อยู่รอบ ๆ ห้องเก็บติดไฟทำให้เกิดไฟไหม้ หรือระเบิด	ผลกระทบ สิ่งแวดล้อมเสียหาย - พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย ชุมชนได้รับผลกระทบ สิ่งแวดล้อมเสียหาย	
๒. การจัดเก็บสารเคมีอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ยุทธภัณฑ์ เช่น โปตัสเซียมไนเตรท ผงถ่าน ผงกำมะถัน	- การเสียดสีแหล่งความร้อนและประกายไฟทำให้เกิดไฟไหม้หรือระเบิด - การจัดเก็บสารเคมีไว้กับสารอื่น - ถังบรรจุสารเคมีแตกหรือเปิดฝาทิ้งไว้ หากสัมผัสกับแหล่งความร้อนและประกายไฟทำให้เกิดไฟไหม้หรือระเบิด	- พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย ชุมชนได้รับผลกระทบ สิ่งแวดล้อมเสียหาย - พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย ชุมชนได้รับผลกระทบ สิ่งแวดล้อมเสียหาย - พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย ชุมชนได้รับผลกระทบ สิ่งแวดล้อมเสียหาย	ใช้วิธี What if

บัญชีรายการสิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตราย

โรงงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม

วันที่ทำการศึกษา วิเคราะห์และทบทวนการดำเนินงานในโรงงาน XX กันยายน ๒๕๕X

การดำเนินงานในโรงงาน	สิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตราย	ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	หมายเหตุ
	- อุปกรณ์ไฟฟ้าในห้องเก็บ เกิดสปาร์คทำให้เกิดไฟไหม้หรือระเบิด	- พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย ชุมชนได้รับผลกระทบ สิ่งแวดล้อมเสียหาย	
	- การเสียดสี แหล่งความร้อนและประกายไฟทำให้เกิดไฟไหม้ หรือระเบิด	- พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย ชุมชนได้รับผลกระทบ สิ่งแวดล้อมเสียหาย	
	- การไม่ต่อสายดินทำให้เกิดไฟฟ้าสถิตหากสัมผัสสารทำให้เกิดไฟไหม้หรือระเบิด	- พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย ชุมชนได้รับผลกระทบ สิ่งแวดล้อมเสียหาย	
๓. การทำเม็ดสี	- อุปกรณ์ไฟฟ้าในห้องผสม หากเกิดสปาร์ค ทำให้เกิดไฟไหม้ หรือระเบิด	- พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย ชุมชนได้รับผลกระทบ สิ่งแวดล้อมเสียหาย	ใช้วิธี What if
	- สารเคมีหกหล่นขณะผสมหากสัมผัสแหล่งความร้อนและประกายไฟทำให้เกิดไฟไหม้ หรือระเบิด	- พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย ชุมชนได้รับผลกระทบ สิ่งแวดล้อมเสียหาย	

บัญชีรายการสิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตราย

โรงงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม

วันที่ทำการศึกษา วิเคราะห์และทบทวนการดำเนินงานในโรงงาน XX กันยายน ๒๕๕X

การดำเนินงานในโรงงาน	สิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตราย	ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	หมายเหตุ
	- เครื่องจักรและอุปกรณ์ไฟฟ้าไม่มีการต่อสายดินและต่อฝาก ทำให้เกิดไฟไหม้ หรือระเบิด	- พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย ชุมชนได้รับผลกระทบ สิ่งแวดล้อมเสียหาย	
	- มอเตอร์เครื่องจักรไม่เป็นชนิดทนการระเบิด	- พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย ชุมชนได้รับผลกระทบ สิ่งแวดล้อมเสียหาย	
	- การเสียดสีแหล่งความร้อนและประกายไฟทำให้เกิดไฟไหม้หรือระเบิด	- พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย ชุมชนได้รับผลกระทบ สิ่งแวดล้อมเสียหาย	
๔. การทำดินขยายการระเบิด	- การเสียดสีแหล่งความร้อนและประกายไฟทำให้เกิดไฟไหม้หรือระเบิด	- พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย ชุมชนได้รับผลกระทบ สิ่งแวดล้อมเสียหาย	ใช้วิธี What if
๕. การประกอบ/การติดดินส่ง	- การเสียดสีแหล่งความร้อนและประกายไฟทำให้เกิดไฟไหม้หรือระเบิด	- พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย ชุมชนได้รับผลกระทบ สิ่งแวดล้อมเสียหาย	ใช้วิธี What if

บัญชีรายการสิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตราย

โรงงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม

วันที่ทำการศึกษา วิเคราะห์และทบทวนการดำเนินงานในโรงงาน XX กันยายน ๒๕๕X

การดำเนินงานในโรงงาน	สิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตราย	ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	หมายเหตุ
๖. การบรรจุหีบห่อ /การจัดเก็บ ดอกไม้เพลิง	- การเสียดสีแหล่งความร้อนและประกายไฟ ทำให้เกิดไฟไหม้หรือระเบิด	- พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย ชุมชนได้รับผลกระทบ สิ่งแวดล้อมเสียหาย	ใช้วิธี What if
	- อุปกรณ์ไฟฟ้าในห้องเก็บ หากเกิดสปาร์ค ทำให้เกิดไฟไหม้ หรือระเบิด	- พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย ชุมชนได้รับผลกระทบ สิ่งแวดล้อมเสียหาย	
	- หญ้าที่อยู่รอบ ๆ ห้องเก็บติดไฟ ทำให้เกิดไฟไหม้หรือระเบิด	- พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย ชุมชนได้รับผลกระทบ สิ่งแวดล้อมเสียหาย	

ผลการศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงานเพื่อการชี้บ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี What if Analysis

พื้นที่/เครื่องจักร/กระบวนการผลิต/ขั้นตอนการปฏิบัติ/กิจกรรม.....การจัดเก็บโปตัสเซียมคลอเรท.....โรงงาน.....

ตามแบบเอกสารหมายเลข.....วันที่ทำการศึกษา.....XX กันยายน ๒๕๕X.....

คำถาม What if	อันตรายหรือผลที่เกิดขึ้นตามมา	มาตรการป้องกันและควบคุมอันตราย	ข้อเสนอแนะ	การประเมินความเสี่ยง			
				โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์	ระดับความเสี่ยง
๑. จะเกิดอะไรขึ้นถ้าทำให้เกิดการเสียดสีแหล่งความร้อนและประกายไฟในอาคารสถานที่เก็บ	ทำให้เกิดไฟไหม้ หรือระเบิด พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย ชุมชนได้รับผลกระทบ สิ่งแวดล้อมเสียหาย	- ไม่มีการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า - ห้ามสูบบุหรี่และทำให้เกิดแหล่งความร้อนประกายไฟภายในอาคารสถานที่เก็บ - ห้ามผู้ไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องเข้าไปใกล้หรือเข้าไปในสถานที่เก็บ - ต้องใส่กุญแจไว้ตลอดเวลา ยกเว้นเวลาที่เข้าไปปฏิบัติงานในอาคาร	-	๑	๔	๔	๒

ผลการศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงานเพื่อการชี้บ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี What if Analysis

พื้นที่/เครื่องจักร/กระบวนการผลิต/ขั้นตอนการปฏิบัติ/กิจกรรม.....การจัดเก็บโปตัสเซียมคลอเรท.....โรงงาน.....

ตามแบบเอกสารหมายเลข.....วันที่ทำการศึกษา.....XX กันยายน ๒๕๕X.....

คำถาม What if	อันตรายหรือผลที่เกิดขึ้นตามมา	มาตรการป้องกันและควบคุมอันตราย	ข้อเสนอแนะ	การประเมินความเสี่ยง			
				โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์	ระดับความเสี่ยง
		- มีป้ายหรือสัญลักษณ์ “ห้ามสูบบุหรี่”					
๒. จะเกิดอะไรขึ้นถ้าจัดเก็บโปตัสเซียมคลอเรทไว้กับสารอื่น	ทำให้เกิดไฟไหม้ หรือระเบิด พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย ชุมชนได้รับผลกระทบสิ่งแวดล้อมเสียหาย	- เก็บโปตัสเซียมคลอเรทอย่างเดียวเท่านั้น - มีเจ้าหน้าที่คอยตรวจสอบดูแล - มีคู่มือปฏิบัติงาน		๑	๔	๔	๒
๓. จะเกิดอะไรขึ้นถ้าถังบรรจุสารเคมีแตกหรือเปิดฝาทิ้งไว้	ทำให้เกิดไฟไหม้ หรือระเบิด พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย ชุมชนได้รับผลกระทบสิ่งแวดล้อมเสียหาย	- ตรวจสอบสภาพถังอยู่ในสภาพดี - ห้ามถ่ายเทสารในอาคารเก็บ - มีคู่มือปฏิบัติงาน		๑	๔	๔	๒

ผลการศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงานเพื่อการชี้บ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี What if Analysis

พื้นที่/เครื่องจักร/กระบวนการผลิต/ขั้นตอนการปฏิบัติ/กิจกรรม.....การจัดเก็บโปตัสเซียมคลอเรท.....โรงงาน.....

ตามแบบเอกสารหมายเลข.....วันที่ทำการศึกษา.....XX กันยายน ๒๕๕X.....

คำถาม What if	อันตรายหรือผลที่เกิดขึ้นตามมา	มาตรการป้องกันและควบคุมอันตราย	ข้อเสนอแนะ	การประเมินความเสี่ยง			
				โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์	ระดับความเสี่ยง
๔. จะเกิดอะไรขึ้นถ้า Bunker ชำรุด หรือไม่มั่นคงแข็งแรง หรือมีวัชพืชปกคลุม	หากเกิดระเบิดจะทำให้พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย ชุมชนได้รับผลกระทบ สิ่งแวดล้อมเสียหาย	- มีการตรวจสอบ Bunker ให้อยู่ในสภาพดี - บริเวณรอบ ๆ อาคารปราศจากวัชพืชหรือวัสดุที่ติดไฟได้		๑	๔	๔	๒
๕. จะเกิดอะไรขึ้นถ้าอุณหภูมิในห้องเก็บเกิน ๓๐ องศาเซลเซียส	เกิดไฟไหม้ทำให้พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย ชุมชนได้รับผลกระทบ สิ่งแวดล้อมเสียหาย	- ติดตั้งอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ - มีการสเปรย์น้ำบนหลังคา - มีพนักงานคอยตรวจสอบ		๑	๔	๔	๒

ผลการศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงานเพื่อการชี้บ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี What if Analysis

พื้นที่/เครื่องจักร/กระบวนการผลิต/ขั้นตอนการปฏิบัติ/กิจกรรม.....การจัดเก็บโปตัสเซียมคลอเรท.....โรงงาน.....

ตามแบบเอกสารหมายเลข.....วันที่ทำการศึกษา..... XX กันยายน ๒๕๕X.....

คำถาม What if	อันตรายหรือผลที่เกิดขึ้นตามมา	มาตรการป้องกันและควบคุมอันตราย	ข้อเสนอแนะ	การประเมินความเสี่ยง			
				โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์	ระดับความเสี่ยง
๖. จะเกิดอะไรขึ้นถ้ามีหญ้าขึ้นรอบ ๆ ห้องเก็บ	เกิดไฟไหม้ ทำให้พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย ชุมชนได้รับผลกระทบ สิ่งแวดล้อมเสียหาย	- มีการตัดและตรวจสอบบริเวณไม่ให้มีหญ้ารกและปราศจากวัสดุที่ติดไฟได้รอบ ๆ อาคาร		๑	๔	๔	๒

ผลการศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงานเพื่อการชี้บ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี What if Analysis

พื้นที่/เครื่องจักร/กระบวนการผลิต/ขั้นตอนการปฏิบัติ/กิจกรรม....การจัดเก็บสารเคมีอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ยุทธภัณฑ์ เช่น โปตัสเซียมไนเตรท ผงถ่าน ผงซัลเฟอร์ .....โรงงาน.....

ตามแบบเอกสารหมายเลข.....วันที่ทำการศึกษา.....XX กันยายน ๒๕๕X.....

คำถาม What if	อันตรายหรือผลที่เกิดขึ้นตามมา	มาตรการป้องกันและควบคุมอันตราย	ข้อเสนอแนะ	การประเมินความเสี่ยง			
				โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์	ระดับความเสี่ยง
๑. จะเกิดอะไรขึ้นถ้าทำให้เกิดการเสียดสีแหล่งความร้อนและประกายไฟในอาคารสถานที่เก็บ	- ทำให้เกิดไฟไหม้ หรือระเบิด พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย ชุมชนได้รับผลกระทบสิ่งแวดล้อมเสียหาย	- ห้ามสูบบุหรี่และทำให้เกิดแหล่งความร้อนประกายไฟ ภายในอาคารสถานที่เก็บ - ห้ามผู้ไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องเข้าไปใกล้หรือเข้าไปในสถานที่เก็บ - มีป้ายหรือสัญลักษณ์ “ห้ามสูบบุหรี่”		๑	๔	๔	๒
๒. จะเกิดอะไรขึ้นถ้าเก็บสารไว้กับสารไวไฟหรือวัสดุที่ติดไฟได้	- ทำให้เกิดไฟไหม้ หรือระเบิด พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย	- ภายในห้องเก็บไม่มีสารไวไฟหรือวัสดุติดไฟอื่น - สารแต่ละชนิดเก็บไว้		๑	๔	๔	๒

ผลการศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงานเพื่อการชี้บ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี What if Analysis

พื้นที่/เครื่องจักร/กระบวนการผลิต/ขั้นตอนการปฏิบัติ/กิจกรรม....การจัดเก็บสารเคมีอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ยุทธภัณฑ์ เช่น โปตัสเซียมไนเตรท ผงถ่าน ผงซัลเฟอร์ .....โรงงาน.....

ตามแบบเอกสารหมายเลข.....วันที่ทำการศึกษา.....XX กันยายน ๒๕๕X.....

คำถาม What if	อันตรายหรือผลที่เกิดขึ้นตามมา	มาตรการป้องกันและควบคุมอันตราย	ข้อเสนอแนะ	การประเมินความเสี่ยง			
				โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์	ระดับความเสี่ยง
	ชุมชนได้รับผลกระทบสิ่งแวดล้อมเสียหาย	ในถังปิดมิดชิด - ไม่มีการแบ่งหรือถ่ายเทสารในห้อง					
๓. จะเกิดอะไรขึ้นถ้าถังบรรจุสารเคมีแตกหรือเปิดฝาทิ้งไว้	ทำให้เกิดไฟไหม้ หรือระเบิด พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย ชุมชนได้รับผลกระทบสิ่งแวดล้อมเสียหาย	- ตรวจสอบสภาพถังและฝาปิดให้อยู่ในสภาพดี - ตรวจสอบภายในห้องไม่ให้หลังคารั่ว หรือมีน้ำในห้อง		๑	๔	๔	๒

ผลการศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงานเพื่อการชี้บ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี What if Analysis

พื้นที่/เครื่องจักร/กระบวนการผลิต/ขั้นตอนการปฏิบัติ/กิจกรรม.....การทำเม็ดสี.....โรงงาน.....

ตามแบบเอกสารหมายเลข.....วันที่ทำการศึกษา.....XX กันยายน ๒๕๕X.....

คำถาม What if	อันตรายหรือผลที่เกิดขึ้นตามมา	มาตรการป้องกันและควบคุมอันตราย	ข้อเสนอแนะ	การประเมินความเสี่ยง			
				โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์	ระดับความเสี่ยง
๑. จะเกิดอะไรขึ้นถ้าทำให้เกิดการเสียดสีแหล่งความร้อนและประกายไฟในอาคารผลิต	ทำให้เกิดไฟไหม้ หรือระเบิด พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย ชุมชนได้รับผลกระทบ สิ่งแวดล้อมเสียหาย	- ห้ามสูบบุหรี่และทำให้เกิดแหล่งความร้อนประกายไฟภายในอาคารสถานที่เก็บ - ห้ามผู้ไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องเข้าไปใกล้หรือเข้าไปในสถานที่เก็บ - เก็บวัตถุดิบเท่าที่นำมาผลิตไว้ภายในอาคาร - มีป้ายหรือสัญลักษณ์ “ห้ามสูบบุหรี่”		๑	๔	๔	๒

ผลการศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงานเพื่อการชี้บ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี What if Analysis

พื้นที่/เครื่องจักร/กระบวนการผลิต/ขั้นตอนการปฏิบัติ/กิจกรรม.....การทำเม็ดสี.....โรงงาน.....

ตามแบบเอกสารหมายเลข.....วันที่ทำการศึกษา.....XX กันยายน ๒๕๕X.....

คำถาม What if	อันตรายหรือผลที่เกิดขึ้นตามมา	มาตรการป้องกันและควบคุมอันตราย	ข้อเสนอแนะ	การประเมินความเสี่ยง			
				โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์	ระดับความเสี่ยง
๓. จะเกิดอะไรขึ้นถ้าอุปกรณ์ไฟฟ้าในห้องผสม เกิดสปาร์ค	หากสัมผัสสารเคมีทำให้เกิดไฟไหม้ หรือระเบิด พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย ชุมชนได้รับผลกระทบ สิ่งแวดล้อมเสียหาย	- เครื่องจักรและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งเป็นชนิดทนการระเบิดได้ - มีการตรวจสอบรับรองความปลอดภัยโดยวิศวกรไฟฟ้าเป็นประจำทุกปี		๑	๔	๔	๒
๔. จะเกิดอะไรขึ้นถ้าไม่ต่อสายดินในขั้นตอนการผสม	ทำให้เกิดไฟฟ้าสถิตหากสัมผัสความร้อนและประกายไฟทำให้เกิดไฟไหม้หรือระเบิดพนักงานเสียชีวิตทรัพย์สินเสียหาย ชุมชนได้รับผลกระทบสิ่งแวดล้อมเสียหาย	- เครื่องจักรและอุปกรณ์ไฟฟ้ามีการต่อสายดินและต่อฝาก มีการตรวจสอบสายดินให้อยู่ในสภาพดีพร้อมใช้งาน		๑	๔	๔	๒

ผลการศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงานเพื่อการชี้บ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี What if Analysis

พื้นที่/เครื่องจักร/กระบวนการผลิต/ขั้นตอนการปฏิบัติ/กิจกรรม...การทำดินขยายการระเบิด./การประกอบ/การติดดินส่ง...โรงงาน.....

ตามแบบเอกสารหมายเลข.....วันที่ทำการศึกษา.....XX กันยายน ๒๕๕X..... ..

คำถาม What if	อันตรายหรือผลที่เกิดขึ้นตามมา	มาตรการป้องกันและควบคุมอันตราย	ข้อเสนอแนะ	การประเมินความเสี่ยง			
				โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์	ระดับความเสี่ยง
๑. จะเกิดอะไรขึ้นถ้าทำให้เกิดการเสียดสีแหล่งความร้อนและประกายไฟในอาคารผลิต	ทำให้เกิดไฟไหม้ หรือระเบิด พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย ชุมชนได้รับผลกระทบ สิ่งแวดล้อมเสียหาย	- ห้ามสูบบุหรี่และทำให้เกิดแหล่งความร้อนประกายไฟภายในอาคารสถานที่เก็บ - ห้ามผู้ไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องเข้าไปใกล้ - มีป้ายหรือสัญลักษณ์ “ห้ามสูบบุหรี่”		๑	๔	๔	๒

ผลการศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงานเพื่อการชี้บ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี What if Analysis

๗. พื้นที่/เครื่องจักร/กระบวนการผลิต/ขั้นตอนการปฏิบัติ/กิจกรรม.....การบรรจุหีบห่อ/การจัดเก็บดอกไม้เพลิง.....โรงงาน.....

ตามแบบเอกสารหมายเลข.....วันที่ทำการศึกษา.....XX กันยายน ๒๕๕X.....

คำถาม What if	อันตรายหรือผลที่เกิดขึ้นตามมา	มาตรการป้องกันและควบคุมอันตราย	ข้อเสนอแนะ	การประเมินความเสี่ยง			
				โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์	ระดับความเสี่ยง
๑. จะเกิดอะไรขึ้นถ้าทำให้เกิดการเสียดสี แหล่งความร้อนและประกายไฟในอาคารเก็บ	ทำให้เกิดไฟไหม้ หรือระเบิด พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย ชุมชนได้รับผลกระทบ สิ่งแวดล้อมเสียหาย	- ไม่มีการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าในห้องเก็บ - ห้ามสูบบุหรี่และทำให้เกิดแหล่งความร้อยประกายไฟภายในอาคาสถานที่เก็บ - ห้ามผู้ไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องเข้าไปไกล้ - มีป้ายหรือสัญลักษณ์ “ห้ามสูบบุหรี่”		๑	๔	๔	๒
๒. การจัดเก็บและการระบายอากาศไม่ดี	ทำให้เกิดไฟไหม้ หรือระเบิด พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย	- ไม่มีการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าในอาคารเก็บ - จัดเก็บดอกไม้เพลิงให้เป็นสัดส่วน		๑	๔	๔	๒

ผลการศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงานเพื่อการชี้บ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี What if Analysis

พื้นที่/เครื่องจักร/กระบวนการผลิต/ขั้นตอนการปฏิบัติ/กิจกรรม.....การจัดเก็บพลุ.....โรงงาน.....

ตามแบบเอกสารหมายเลข.....วันที่ทำการศึกษา.....XX กันยายน ๒๕๕X.....

คำถาม What if	อันตรายหรือผลที่เกิดขึ้นตามมา	มาตรการป้องกันและควบคุมอันตราย	ข้อเสนอแนะ	การประเมินความเสี่ยง			
				โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์	ระดับความเสี่ยง
	ชุมชนได้รับผลกระทบสิ่งแวดล้อมเสียหาย	- มีการระบายที่ดี ไม่ให้ถูกแสงแดดโดยตรง - ไม่วางดอกไม้เพลิงทับหรือซ้อนกันจำนวนมากเกินไป - ไม่วางดอกไม้เพลิงปะปนกับสินค้าอื่นโดยเฉพาะสินค้าที่ง่ายต่อการติดไฟ		๑	๔	๔	๒

แผนควบคุม ๐๑

แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง (แผนงานควบคุมความเสี่ยง)

หน่วยงาน การจัดเก็บโปตัสเซียมคลอเรท **รายละเอียด**

วัตถุประสงค์

เป้าหมาย

ลำดับที่	มาตรการหรือกิจกรรมหรือการดำเนินงานเพื่อลดความเสี่ยง หรือขั้นตอนการปฏิบัติที่เป็นความเสี่ยง	ผู้รับผิดชอบ	หัวข้อเรื่องที่ควบคุม	หลักเกณฑ์หรือมาตรการที่ใช้ควบคุม	ผู้ตรวจติดตาม
๑.	การปฏิบัติตามมาตรการความปลอดภัยในจัดเก็บโปตัสเซียมคลอเรท	พนักงานฝ่ายผลิต	- ห้ามสูบบุหรี่และทำให้เกิดแหล่งความร้อนและประกายไฟภายในอาคารสถานที่เก็บ - ห้ามผู้ไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องเข้าไปใกล้หรือเข้าไปในสถานที่เก็บ - ใส่กุญแจไว้ตลอดเวลา - ติดป้ายหรือสัญลักษณ์ “ห้ามสูบบุหรี่”	ตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด	ผู้จัดการโรงงาน

แผนควบคุม ๐๑

แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง (แผนงานควบคุมความเสี่ยง)

หน่วยงาน การจัดเก็บโปตัสเซียมคลอเรท **รายละเอียด**

วัตถุประสงค์

เป้าหมาย

ลำดับที่	มาตรการหรือกิจกรรมหรือการดำเนินงานเพื่อลดความเสี่ยง หรือขั้นตอนการปฏิบัติที่เป็นความเสี่ยง	ผู้รับผิดชอบ	หัวข้อเรื่องที่ควบคุม	หลักเกณฑ์หรือมาตรการที่ใช้ควบคุม	ผู้ตรวจติดตาม
	การปฏิบัติตามมาตรการความปลอดภัยในจัดเก็บโปตัสเซียมคลอเรท (ต่อ)	พนักงานฝ่ายผลิต	- เก็บโปตัสเซียมคลอเรทอย่างเดียวเท่านั้น - มีเจ้าหน้าที่คอยตรวจสอบดูแล - ตรวจสอบสภาพถังให้อยู่ในสภาพดี - ห้ามถ่ายเทสารในอาคารเก็บสารเคมี - ไม่มีการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าในอาคารเก็บ	ตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด	ผู้จัดการโรงงาน

แผนควบคุม ๐๑

แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง (แผนงานควบคุมความเสี่ยง)

หน่วยงาน การจัดเก็บโปตัสเซียมคลอเรท **รายละเอียด**

วัตถุประสงค์

เป้าหมาย

ลำดับที่	มาตรการหรือกิจกรรมหรือการดำเนินงานเพื่อลดความเสี่ยง หรือขั้นตอนการปฏิบัติที่เป็นความเสี่ยง	ผู้รับผิดชอบ	หัวข้อเรื่องที่ควบคุม	หลักเกณฑ์หรือมาตรการที่ใช้ควบคุม	ผู้ตรวจติดตาม
	การปฏิบัติตามมาตรการความปลอดภัยในจัดเก็บโปตัสเซียมคลอเรท (ต่อ)	พนักงานฝ่ายผลิต	- Bunker ล้อมอาคารจัดเก็บ - บริเวณรอบ ๆ อาคารปราศจากหญ้าและวัสดุที่ติดไฟได้ - เก็บสารตามปริมาณที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น - ห้ามถ่ายเทสารในอาคารเก็บ - ติดตั้งอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ -มีการสเปรย์น้ำบนหลังคา มีพนักงานคอยตรวจสอบ	ตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด	ผู้จัดการโรงงาน

แผนควบคุม ๐๒

แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง (แผนงานควบคุมความเสี่ยง)

หน่วยงาน การจัดเก็บสารเคมีอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ยุทธภัณฑ์ เช่น โปตัสเซียมไนเตรท ผงถ่าน ผงกำมะถัน **รายละเอียด**

วัตถุประสงค์

เป้าหมาย

ลำดับที่	มาตรการหรือกิจกรรมหรือการดำเนินงานเพื่อลดความเสี่ยง หรือขั้นตอนการปฏิบัติที่เป็นความเสี่ยง	ผู้รับผิดชอบ	หัวข้อเรื่องที่ควบคุม	หลักเกณฑ์หรือมาตรการที่ใช้ควบคุม	ผู้ตรวจติดตาม
๒.	การปฏิบัติตามมาตรการความปลอดภัยในการจัดเก็บสารเคมีอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ยุทธภัณฑ์ เช่น โปตัสเซียมไนเตรท ผงถ่าน ผงกัมะถัน	พนักงานฝ่ายผลิต	- ห้ามสูบบุหรี่และทำให้เกิดแหล่งความร้อนประกายไฟภายในสถานที่เก็บ - ห้ามผู้ไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องเข้าไปใกล้หรือเข้าไปในสถานที่เก็บ - มีป้าย “ห้ามสูบบุหรี่” - ภายในห้องเก็บไม่มีสารไวไฟหรือวัสดุติดไฟอื่น - สารแต่ละชนิดเก็บไว้ในถังปิดมิดชิด	ตามข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี	ผู้จัดการโรงงาน

แผนควบคุม ๐๒

แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง (แผนงานควบคุมความเสี่ยง)

หน่วยงาน การจัดเก็บสารเคมีอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ยุทธภัณฑ์ เช่น โปตัสเซียมไนเตรท ผงถ่าน ผงกำมะถัน **รายละเอียด**

วัตถุประสงค์

เป้าหมาย

ลำดับที่	มาตรการหรือกิจกรรมหรือการดำเนินงานเพื่อลดความเสี่ยง หรือขั้นตอนการปฏิบัติที่เป็นความเสี่ยง	ผู้รับผิดชอบ	หัวข้อเรื่องที่ควบคุม	หลักเกณฑ์หรือมาตรการที่ใช้ควบคุม	ผู้ตรวจติดตาม
	การปฏิบัติตามมาตรการความปลอดภัยในการจัดเก็บสารเคมีอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ยุทธภัณฑ์ เช่น โปตัสเซียมไนเตรท ผงถ่าน ผงกำมะถัน (ต่อ)	พนักงานฝ่ายผลิต	- ไม่มีการแบ่งหรือถ่ายเทสารในห้อง - ตรวจสอบสภาพถังให้อยู่ในสภาพดี - ตรวจสอบภายในห้องไม่ให้หลังคารั่ว หรือมีน้ำในห้อง	ตามข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี	ผู้จัดการโรงงาน

แผนควบคุม ๐๓

แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง (แผนงานควบคุมความเสี่ยง)

หน่วยงาน.....การทำเม็ดสี.....**รายละเอียด**.....

วัตถุประสงค์.....

เป้าหมาย.....

ลำดับที่	มาตรการหรือกิจกรรมหรือการดำเนินงานเพื่อลดความเสี่ยง หรือขั้นตอนการปฏิบัติที่เป็นความเสี่ยง	ผู้รับผิดชอบ	หัวข้อเรื่องที่ควบคุม	กเกณฑ์หรือมาตรการที่ใช้ควบคุม	ผู้ตรวจติดตาม
๓.	การปฏิบัติตามมาตรการความปลอดภัยในกระบวนการผลิต	พนักงานฝ่ายผลิต	- การผสมวัตถุดิบในการผลิตผสมทีละครั้ง ครั้งละปริมาณน้อย ๆ - กรณีที่มีวัตถุดิบหกลงบนโต๊ะ หรือพื้นที่ที่ปฏิบัติงานในระหว่างการชั่ง ผสมให้รีบทำความสะอาดทันที - ห้ามเปิดฝาภาชนะบรรจุวัตถุดิบทิ้งไว้ และเมื่อเสร็จภาระกิจแล้วให้ปิดฝาภาชนะ - ห้ามสูบบุหรี่และทำให้เกิดแหล่งความร้อน	ตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด	ผู้จัดการโรงงาน

แผนควบคุม ๐๓

แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง (แผนงานควบคุมความเสี่ยง)

หน่วยงาน การทำเม็ดสี. **รายละเอียด**

วัตถุประสงค์

เป้าหมาย

ลำดับที่	มาตรการหรือกิจกรรมหรือการดำเนินงานเพื่อลดความเสี่ยง หรือขั้นตอนการปฏิบัติที่เป็นความเสี่ยง	ผู้รับผิดชอบ	หัวข้อเรื่องที่ควบคุม	หลักเกณฑ์หรือมาตรการที่ใช้ควบคุม	ผู้ตรวจติดตาม
	การปฏิบัติตามมาตรการความปลอดภัยในกระบวนการผลิต (ต่อ)	พนักงานฝ่ายผลิต	ประกายไฟภายในอาคารสถานที่เก็บ - ห้ามผู้ไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องเข้าในอาคารผลิต - เครื่องจักรและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งเป็นชนิดทนการระเบิดได้ - มีการตรวจสอบรับรองความปลอดภัยโดยวิศวกรไฟฟ้าเป็นประจำทุกปี	ตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด	ผู้จัดการโรงงาน

แผนควบคุม ๐๓

แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง (แผนงานควบคุมความเสี่ยง)

หน่วยงาน การทำเม็ดสี. **รายละเอียด**

วัตถุประสงค์

เป้าหมาย

ลำดับที่	มาตรการหรือกิจกรรมหรือการดำเนินงานเพื่อลดความเสี่ยง หรือขั้นตอนการปฏิบัติที่เป็นความเสี่ยง	ผู้รับผิดชอบ	หัวข้อเรื่องที่ควบคุม	หลักเกณฑ์หรือมาตรการที่ใช้ควบคุม	ผู้ตรวจติดตาม
	การปฏิบัติตามมาตรการความปลอดภัยในกระบวนการผลิต (ต่อ)	พนักงานฝ่ายผลิต	- ไม่ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าที่อาจทำให้เกิดประกายไฟ เช่น สะพานไฟ สวิทช์ตัดตอนอัตโนมัติ สวิทช์ปิด – เปิด	ตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด	ผู้จัดการโรงงาน

แผนควบคุม ๐๔

แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง (แผนงานควบคุมความเสี่ยง)

หน่วยงาน.....การทำดินขยายการระเบิด./การประกอบ/การติดดินส่ง.....**รายละเอียด**.....

วัตถุประสงค์.....

เป้าหมาย.....

ลำดับที่	มาตรการหรือกิจกรรมหรือการดำเนินงานเพื่อลดความเสี่ยง หรือขั้นตอนการปฏิบัติที่เป็นความเสี่ยง	ผู้รับผิดชอบ	หัวข้อเรื่องที่ควบคุม	หลักเกณฑ์หรือมาตรการที่ใช้ควบคุม	ผู้ตรวจติดตาม
๔.	มาตรการในการทำดินขยายการระเบิด./การประกอบ/การติดดินส่ง	พนักงานฝ่ายผลิต	- ห้ามสูบบุหรี่และทำให้เกิดแหล่งความร้อนและประกายไฟภายในอาคารสถานที่เก็บ - ห้ามผู้ไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องเข้าไปใกล้ในบริเวณที่ปฏิบัติงาน - มีป้ายหรือสัญลักษณ์ “ห้ามสูบบุหรี่”	ตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด	ผู้จัดการโรงงาน

แผนควบคุม ๐๕

แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง (แผนงานควบคุมความเสี่ยง)

หน่วยงาน.....การบรรจุหีบห่อ/การจัดเก็บดอกไม้เพลิง.....**รายละเอียด**.....

วัตถุประสงค์.....

เป้าหมาย.....

ลำดับที่	มาตรการหรือกิจกรรมหรือการดำเนินงานเพื่อลดความเสี่ยง หรือขั้นตอนการปฏิบัติที่เป็นความเสี่ยง	ผู้รับผิดชอบ	หัวข้อเรื่องที่ควบคุม	หลักเกณฑ์หรือมาตรการที่ใช้ควบคุม	ผู้ตรวจติดตาม
๕.	มาตรการในการบรรจุหีบห่อ/การจัดเก็บดอกไม้เพลิง	พนักงานฝ่ายผลิต	- ห้ามสูบบุหรี่และทำให้เกิดแหล่งความร้อนประกายไฟภายในอาคารสถานที่เก็บ - ห้ามผู้ไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องเข้าไปใกล้ - มีป้ายหรือสัญลักษณ์ “ห้ามสูบบุหรี่” - ไม่มีการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าในห้องเก็บ - จัดเก็บพลุให้เป็นสัดส่วน	ตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด	ผู้จัดการโรงงาน

แผนควบคุม ๐๕

แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง (แผนงานควบคุมความเสี่ยง)

หน่วยงาน.....การบรรจุหีบห่อ/การจัดเก็บดอกไม้เพลิง.....**รายละเอียด**.....

วัตถุประสงค์.....

เป้าหมาย.....

ลำดับที่	มาตรการหรือกิจกรรมหรือการดำเนินงานเพื่อลดความเสี่ยง หรือขั้นตอนการปฏิบัติที่เป็นความเสี่ยง	ผู้รับผิดชอบ	หัวข้อเรื่องที่ควบคุม	หลักเกณฑ์หรือมาตรการที่ใช้ควบคุม	ผู้ตรวจติดตาม
	มาตรการในการการบรรจุหีบห่อ/การจัดเก็บดอกไม้เพลิง (ต่อ)	พนักงานฝ่ายผลิต	- มีการระบายที่ดี ไม่ให้ถูกแสงแดดโดยตรง - ไม่วางดอกไม้เพลิงทับหรือซ้อนกันจำนวนมากเกินไป - ไม่วางดอกไม้เพลิงปะปนกับสินค้าอื่นโดยเฉพาะสินค้าที่ง่ายต่อการติดไฟ	ตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด	ผู้จัดการโรงงาน

สรุปผลการศึกษา วิเคราะห์และทบทวนการดำเนินงานที่เป็นความเสี่ยง

จากการดำเนินการชี้บ่งอันตรายและประเมินความเสี่ยงของ บริษัท กรมโรงานอุตสาหกรรม จำกัด พบว่ามีจุดวิกฤต หรืออุปกรณ์ที่มีความวิกฤตที่อาจก่อให้เกิดอุบัติภัยร้ายแรง เช่น ไฟไหม้ สารเคมีหกรั่วไหลหรือระเบิดได้ เช่น

๑. การจัดเก็บโปตัสเซียมคลอเรท
๒. การจัดเก็บสารเคมีอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ยุทธภัณฑ์ เช่น โปตัสเซียมไนเตรท ผงถ่าน ผงกำมะถัน
๓. การทำเม็ดสี
๔. การทำดินขยายการระเบิด./การประกอบ/การติดดินส่ง
๕. การบรรจุหีบห่อและการจัดเก็บดอกไม้เพลิง

ซึ่งบริษัทฯ ได้จัดทำแผนบริหารจัดการความเสี่ยงเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ทั้งนี้ บริษัทฯ จะปฏิบัติตามแผนบริหารจัดการความเสี่ยงอย่างเคร่งครัด ดังสรุปผลระดับความเสี่ยงที่ได้ และแผนบริหารจัดการความเสี่ยง ดังนี้

๑. ระดับความเสี่ยงสูง .....-..... รายการ
๒. ระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ .....๑๖.... รายการ
๓. ระดับความเสี่ยงเล็กน้อย .....-.... รายการ

และจัดทำแผนบริหารจัดการความเสี่ยง ดังนี้

๑. แผนงานลดความเสี่ยง .....-.... แผน
๒. แผนงานควบคุมความเสี่ยง .....๕..... แผน

ทะเบียนความเสี่ยง

ลำดับที่	กิจกรรม/อุปกรณ์	สถานการณ์/ความล้มเหลว	ระดับความเสี่ยง	แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง	
				แผนลดความเสี่ยง	แผนควบคุมความเสี่ยง
๑	การจัดเก็บโปตัสเซียมคลอเรท	**การทำให้เกิดความร้อนประกายไฟ**	๒	-	๑ แผน
๒	การจัดเก็บสารเคมีอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ยุทธภัณฑ์ เช่น โปตัสเซียมไนเตรท ผงถ่าน ผงกำมะถัน	**การทำให้เกิดความร้อนประกายไฟ**	๒	-	๑ แผน
๓	การทำเม็ดสี	**อุปกรณ์ไฟฟ้าชำรุด /ไม่มีการต่อการสายดินและต่อฝาก/อุปกรณ์ไฟฟ้าไม่เป็นชนิดทนการระเบิด/การทำให้เกิดความร้อนประกายไฟ**	๒	-	๑ แผน
๔	การทำดินขยายการระเบิด./การประกอบ/การติดดินส่ง	**การทำให้เกิดความร้อนประกายไฟ**	๒	-	๑ แผน

ทะเบียนความเสี่ยง (ต่อ)

ลำดับที่	กิจกรรม/อุปกรณ์	สถานการณ์/ความล้มเหลว	ระดับความเสี่ยง	แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง	
				แผนลดความเสี่ยง	แผนควบคุมความเสี่ยง
๕	การบรรจุหีบห่อและการจัดเก็บดอกไม้เพลิง	การระบายอากาศไม่ดี/การทำให้เกิดความร้อนประกายไฟ	๒	-	๑ แผน

ภาคผนวก ๒

ระยะห่างระหว่างอาคารเก็บดอกไม้เพลิงชนิดทั่วไป (Common Fireworks) กับอาคารที่พักอาศัย ทางรถไฟ และทางสาธารณะ และอาคารที่เก็บผลิตภัณฑ์ดอกไม้เพลิงชนิดอื่น

ระยะห่างระหว่างอาคารเก็บดอกไม้เพลิงชนิดทั่วไป (Common Fireworks) กับอาคารที่พักอาศัย ทางรถไฟ และทางสาธารณะ และอาคารที่เก็บผลิตภัณฑ์ดอกไม้เพลิงชนิดอื่น

น้ำหนักรวมของดอกไม้เพลิงชนิดทั่วไป (Common Fireworks) (กิโลกรัม)	ระยะห่างจากทางรถไฟ ทางสาธารณะ และอาคารเก็บอื่น ๆ (เมตร)	ระยะห่างจากอาคารพักอาศัยและอาคารเก็บวัตถุระเบิด (เมตร)
๐-๔๕	๗.๕	๑๕
๔๕-๙๑	๙	๑๘
๙๑-๑๘๑	๑๐.๕	๒๑
๑๘๑-๒๗๒	๑๒	๒๔
๒๗๒-๓๖๓	๑๓.๕	๒๗
๓๖๓-๔๕๔	๑๕	๓๐
๔๕๔-๙๑๐	๑๗.๕	๓๕
๙๑๐-๑๓๖๒	๑๘.๕	๓๗
๑๓๖๒-๑๘๑๐	๑๙.๕	๓๙
๑๘๑๐-๒๒๗๐	๒๐.๕	๔๑
๒๒๗๐-๒๗๒๔	๒๑	๔๒
๒๗๒๔-๓๖๓๐	๒๒	๔๔
๓๖๓๐-๔๕๔๐	๒๒.๕	๔๕
๔๕๔๐-๖๘๑๐	๒๔	๔๘
๖๘๑๐-๙๑๐๐	๒๕	๕๐
๙๑๐๐-๑๓๖๒๐	๒๖.๕	๕๓
๑๓๖๒๐-๑๘๑๐๐	๒๗	๕๔
๑๘๑๐๐-๒๒๗๐๐	๒๘	๕๖
๒๒๗๐๐-๒๗๒๔๐	๒๘.๕	๕๗
๒๗๒๔๐-๓๖๓๒๐	๒๙.๕	๕๙
๓๖๓๒๐-๔๕๔๐๐	๓๐.๕	๖๑

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา

นายประสงค์ นรจิตร์	ผู้อำนวยการ สำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย

คณะผู้จัดทำ

๑. นางสาวรัตนา รักษ์ตระกูล	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ
๒. นายถกล ประกายรุ้งทอง	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ
๓. นายนพพร ม่วงแก้ว	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ
๔. นายวัชรดุล นวไกรสิน	วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการพิเศษ
๕. นางสาวปิยะพร เธียรเจริญ	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ
๖. นางสาวปัทมวรรณ คุณประเสริฐ	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ

.....