

กรอบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม



โครงการลดและเลิกใช้สาร HCFC ระยะที่ 1
ภาคอุตสาหกรรมผลิตโพลียูรีเทนโฟม
ธันวาคม 2556

สารบัญ

รายการคำย่อ	3
1. บทนำ.....	6
2. วัตถุประสงค์.....	8
3. ข้อมูลพื้นฐานของอุตสาหกรรมโฝมในประเทศไทย.....	10
3.1 ข้อมูลภาพรวมของโพลีเอธีเรนโฝม.....	10
3.2 ภาคอุตสาหกรรมโพลีเอธีเรนโฝมของประเทศไทย.....	11
4. รายละเอียดโครงการ.....	13
4.1 โครงการลดและเลิกใช้สาร HCFC	13
4.2 แผนในภาคอุตสาหกรรมโฝม	15
4.3 หลักเกณฑ์ในการพิจารณาให้เงินช่วยเหลือแบบให้เปล่าแก่ผู้ประกอบการผลิตโฝม	18
4.4 การประชุมเพื่อรับฟังความคิดเห็น	18
5. ข้อกำหนดทางกฎหมายที่เกี่ยวข้อง.....	20
5.1 สิ่งที่ต้องดำเนินการทั่วไป สำหรับสถานประกอบการที่ร่วมโครงการ HPMP ระยะที่ 1	20
5.1.1 พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานความปลอดภัย และการออกใบอนุญาต	20
5.1.2 ความปลอดภัยเกี่ยวกับอาคารและการป้องกันอัคคีภัย.....	22
5.1.3 สถานที่ทำงาน ความปลอดภัย สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม.....	22
5.1.4 การเตรียมพร้อมรับเหตุฉุกเฉินอัคคีภัย.....	23
5.1.5 อุปกรณ์และเครื่องจักร.....	24
5.1.6 การตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า	26
5.1.7 สุขภาพและสุขลักษณะ.....	26
5.1.8 การบริหารจัดการ การปล่อยน้ำทิ้ง การปล่อยสารมลพิษออกสู่บรรยากาศและของเสีย	26
5.2 การดำเนินการเพื่อให้สอดคล้องกับกฎหมายสำหรับผู้ประกอบการที่จะเปลี่ยนไปใช้ HFC-245fa หรือสุตรน้ำ.	29
5.3 การดำเนินการเพื่อให้สอดคล้องกับกฎหมายสำหรับผู้ประกอบการที่จะเปลี่ยนไปใช้โซลเพนเทน	29
6. นโยบายความปลอดภัยของธนาคารโลก.....	38
7. ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม และอื่นๆ ที่เกิดจากเทคโนโลยีทดแทนในการผลิตโฝมภายใต้โครงการนี้	40
8. มาตรการลดผลกระทบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม.....	43
8.1 ความจำเป็นของแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม	43
8.1.1 ความตระหนักในอันตราย	43

8.1.2	อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล	44
8.1.3	การจัดเก็บ และการยกเคลื่อนย้าย	44
8.1.4	การจำแนกพื้นที่อันตราย	44
8.1.5	การติดตั้งระบบไฟฟ้า และอุปกรณ์	45
8.1.6	การป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าสถิต	46
8.1.7	ระบบตรวจจับ และสัญญาณเตือนภัย	46
8.1.8	ระบบการระบายอากาศ และท่อปล่อยอากาศเสีย	47
8.1.9	ระบบการป้องกัน และระงับอัคคีภัย	47
8.1.10	ระเบียบมาตรฐานการปฏิบัติงาน และการฝึกอบรม	48
8.1.11	การตรวจสอบ และการซ่อมบำรุง	48
8.2	มาตรการลดผลกระทบ และการเสริมสร้างศักยภาพ	49
9.	หน้าที่ความรับผิดชอบ	50
10.	การเตรียมความพร้อมของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	54
11.	ข้อกำหนดด้านการเสริมสร้างศักยภาพ	55
12.	การติดตามผลการดำเนินการป้องกันตามโครงการ	55
13.	งบประมาณ	56
14.	เอกสารประกอบ	56
ภาคผนวก ก	รายละเอียดของโพลียูรีเทนประเภทต่างๆ และข้อมูลพื้นฐานของกระบวนการผลิต โพลียูรีเทน	57
ภาคผนวก ข	กฎหมาย และข้อกำหนดสำหรับผู้ประกอบการผลิตโฟมทุกประเภทภายใต้โครงการ HPMP ระยะที่ 1	64
ภาคผนวก ค	สรุปหลักเกณฑ์ด้านความปลอดภัยสำหรับพื้นที่จัดเก็บไซโคลเพนเทน	83
ภาคผนวก ง	แบบตรวจสอบก่อนการเดินเครื่องฉีดโฟม	84
ภาคผนวก จ	แบบฟอร์มของแผนการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management Plan: EMP)	86
ภาคผนวก ฉ	ข้อเสนอแนะด้านสิ่งแวดล้อม สุขภาพ และความปลอดภัยของธนาคารโลก	103
ภาคผนวก ช	แผนผังของชุดฉีดโฟม	104
ภาคผนวก ซ	เอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี	106
ภาคผนวก ญ	บันทึกการประชุมเพื่อรับฟังความคิดเห็นร่วมกับภาคส่วนที่เกี่ยวข้องสำหรับกรอบแผนการจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับภาคอุตสาหกรรมโฟม	141

รายการคำย่อ

ASME	American Society of Mechanical Engineers	สมาคมวิศวกรรมเครื่องกลแห่งสหรัฐอเมริกา
CAS No.	Chemical Abstract System Number	กลุ่มตัวเลขของสารเคมีที่จดทะเบียนกับ เคมีคัด แอบสแแตกต์ เซอร์วิส (Chemical Abstracts Services) ของสมาคมเคมีอเมริกัน (American Chemical Society) สำหรับชื่อบ่งชนิดของสารเคมี
CEC	Canadian Electric Code	มาตรฐานการออกแบบและการติดตั้งระบบไฟฟ้าของ North America Codes โดยที่มาตรฐาน NEC (National Electrical Code) ใช้สำหรับประเทศสหรัฐอเมริกาและ มาตรฐาน CEC (Canadian Electric Code) ใช้สำหรับ ประเทศแคนาดา
CFC	Chlorofluorocarbon	สารคลอโรฟลูออโรคาร์บอนเป็นสารทำลายชั้น บรรยากาศโอโซนที่มีคลอรีนฟลูออรีนและคาร์บอนเป็น องค์ประกอบ
CO ₂	Carbondioxide	ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
CP	Cyclopentane	ไซโคลเพนเทน
dB	Decibel	เดซิเบลเป็นหน่วยวัดระดับความดังของเสียง
DIW	Department of Industrial Works	กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม
EC	European Country	กลุ่มประเทศในทวีปยุโรป
EHS	Environment, Health and Safety	สิ่งแวดล้อม สุขภาพและความปลอดภัย
EMF	Environmental Management Framework	กรอบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม
EMP	Environmental Management Plan	แผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม
Ex	Explosive / explosion	วัตถุระเบิด / การระเบิด
GHG	Greenhouse Gas	ก๊าซเรือนกระจก
GHS	Global Harmonized System	Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals หรือการจำแนกประเภทและการ ติดฉลากสารเคมีที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก
GSB	Government Savings Bank	ธนาคารออมสิน
GWP	Global Warming Potential	ค่าศักยภาพที่ทำให้โลกร้อน ซึ่งเป็นค่าเปรียบเทียบกับค่า ศักยภาพของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีค่าเท่ากับ 1

HCFC	Hydrochlorofluorocarbon	ไฮโดรคลอโรฟลูออโรคาร์บอน เป็นเป็นสารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนที่มีไฮโดรเจน คลอรีน ฟลูออรีน และคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ
HPMP	HCFC Phase-out Management Plan	โครงการลดและเลิกใช้สาร HCFC
IEC	International Electrical Code	สถาบันมาตรฐานการออกแบบและการติดตั้งระบบไฟฟ้าของยุโรป คือ International Electrotechnical Commission (IEC)
LEL	Lower Explosive Limit	ปริมาณเปอร์เซ็นต์ของก๊าซหรือไอระเหยขั้นต่ำที่ผสมกับอากาศจนเกิดเป็นส่วนผสมที่เหมาะสมที่จะทำให้เกิดการระเบิดได้ (Explosive Mixture)
MDI	Methyl Isocyanate	เมทิลไอโซไซยานต
MLF	Multilateral Fund	กองทุนพหุภาคี
MOI	Ministry of Industry	กระทรวงอุตสาหกรรม
MSDS	Material Safety Data Sheet	เอกสารกำกับความปลอดภัย
MT	Metric Ton	เมตริกตัน
NEC	National Electric Code	มาตรฐานการออกแบบและการติดตั้งระบบไฟฟ้าของ North America Codes โดยที่มาตรฐาน NEC (National Electrical Code) ใช้สำหรับประเทศสหรัฐอเมริกาและมาตรฐาน CEC (Canadian Electric Code) ใช้สำหรับประเทศแคนาดา
NFPA	National Fire Protection Association	สมาคมป้องกันอัคคีภัยแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา
NOU	National Ozone Unit	หน่วยอนุรักษ์โอโซน
ODS	OzoneDepleting Substances	สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซน
OHS	Occupational Health and Safety	อาชีวอนามัย และความปลอดภัย
PLC	Programmable Logic Control	อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรชนิดหนึ่งที่สามารถโปรแกรมให้เป็นไปตามต้องการได้ โดยมีหน่วยความจำในการเก็บโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ
PMU	Project Management Unit	หน่วยงานที่สร้างขึ้นเพื่อบริหารจัดการโครงการ
PU	Polyurethane	โพลียูรีเทน
SME	Small and Medium-size Enterprises	ผู้ประกอบการขนาดกลาง และขนาดเล็

TISI	Thai Industrial Standard Institute	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
SIC	Standard Industrial Classification	ระบบจำแนกประเภทอุตสาหกรรมของสหรัฐอเมริกา โดยใช้ตัวเลข 4 ตัวเป็นตัวกำหนด
SOP	Standard Operating Procedures	ระเบียบมาตรฐานการปฏิบัติงาน

1. บทนำ

รัฐบาลไทยโดยกรมโรงงานอุตสาหกรรมได้รับการสนับสนุนจากธนาคารโลกเพื่อเป็นที่ปรึกษาของประเทศไทยในการดำเนินแผนการลดและเลิกใช้สาร HCFC สำหรับภาคอุตสาหกรรมผลิตโฟม ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงการลดและเลิกใช้สาร HCFC ระยะที่ 1 (HCFC Phase-out Management Plan: HPMP) ซึ่งการดำเนินการตามแผน HPMP ได้รับการสนับสนุนทางการเงินแบบให้เปล่าจากกองทุนพหุภาคีเพื่อเป็นการสนับสนุนให้ประเทศไทยบรรลุข้อตกลงภายใต้สนธิสัญญาพิธีสารมอนทรีออล โดยการดำเนินการผ่านธนาคารโลก

วัตถุประสงค์ของแผนการลดและเลิกใช้สาร HCFC ในภาคอุตสาหกรรมผลิตโฟมภายใต้โครงการ HPMP คือการลดและเลิกการใช้สาร HCFC-141b ในกระบวนการผลิตโฟมประเภทโพลียูรีเทน (PU) ในทุกผลิตภัณฑ์ ยกเว้น การใช้สำหรับโฟมฉนวน (สเปร์ยโฟม) ภายในวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2559 ซึ่งจะมีส่วนช่วยทำให้ประเทศไทยบรรลุเป้าหมายในการรักษาระดับปริมาณการใช้สาร HCFC ไว้ที่ค่าฐานในปี พ.ศ. 2556 (ค่าเฉลี่ยจากปริมาณการใช้งานระหว่างปี พ.ศ. 2552 ถึง พ.ศ. 2553) ลดลงร้อยละ 10 จากค่าฐานภายในปี พ.ศ. 2558 และลดลงร้อยละ 15 จากค่าฐานในปี พ.ศ. 2561 เพื่อเป็นการสนับสนุนการลดและเลิกใช้สารดังกล่าว รัฐบาลไทยได้นำระบบโควต้ามาใช้ในการควบคุมการนำเข้าสาร HCFC

โครงการนี้ทำให้ต้องมีการลงทุนเพื่อการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีในการฉีดโฟมภายในสถานประกอบการประมาณ 190 แห่ง เพื่อปรับเปลี่ยนจากสาร HCFC ไปเป็นสารทดแทนอื่นในการฉีดโฟมที่เหมาะสม โดยเฉพาะเทคโนโลยีการใช้สารไฮโดรคาร์บอน (ไฮโดรเพนเทน), HFC-245fa และสูดรีน้ำ (Water Blown) ในประเทศไทยมีการใช้ผลิตภัณฑ์โฟมในหลากหลายรูปแบบ ได้แก่

- โฟมก้อน
- ตู้แช่เย็นในเชิงพาณิชย์ (มีโฟมเป็นส่วนประกอบ)
- ประตูเหล็ก ประตูไฟเบอร์กลาส
- ถังน้ำแข็ง
- ฉนวนหุ้มส่วนของท่อ และระหว่างท่อที่อยู่ด้านในท่อ
- ฉนวนหุ้มส่วนของท่อและผนังห้องเย็นแบบ Sandwich Panel
- ยานพาหนะที่เป็นห้องเย็น เช่น รถบรรทุกเรือ และเรือประมง
- ผนังห้องเย็นแบบ Sandwich Panel
- สเปร์ยโฟม
- กระดิกน้ำ
- ไม้เทียม
- โฟมนิ่ม (Flexible Molded Foam)
- โฟมที่นำมาทำเป็นผิวหนังของวัสดุต่างๆ (Integral Skin Foam)

ผู้ประกอบการที่ผลิตโฟมแต่ละประเภทตามที่ระบุข้างต้นมีความแตกต่างในขนาดของธุรกิจ ตั้งแต่ ธุรกิจขนาดเล็กที่มีการบริหารงานเป็นแบบครอบครัว สถานประกอบการขนาดกลางที่มีเครื่องมือและเครื่องจักรแบบธรรมดา ในกระบวนการฉีดโฟม สถานประกอบการผลิตโฟมที่มีขนาดใหญ่ที่มีเครื่องมือและเครื่องจักรได้รับการออกแบบมาอย่างดีเพื่อนำมาใช้งานในกระบวนการฉีดโฟม

การนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาใช้งาน ต้องจัดให้มีการดำเนินการให้มีความสอดคล้องกับข้อกำหนดด้านกฎหมาย นโยบาย และมาตรฐานการปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมที่ดี ซึ่งได้มีการอธิบายอยู่ในกรอบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management Framework: EMF) ฉบับนี้ ซึ่งกรอบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม ประกอบไปด้วยมาตรการลดผลกระทบ และมาตรการในการปรับปรุงส่งเสริมที่ถูกรออกแบบมาเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า โครงการนี้จะสามารถลดผลกระทบด้านลบที่อาจเกิดขึ้นให้เหลือน้อยที่สุด และนำมาซึ่งผลด้านบวก

2. วัตถุประสงค์

โครงการลดและเลิกใช้สาร HCFC ถูกจัดอยู่ในโครงการสิ่งแวดล้อมประเภท B (Environment Category B) ซึ่งเกี่ยวข้องกับข้อกำหนดของธนาคารโลกตามระเบียบที่เกี่ยวกับการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Assessment (OP/BP 4.01) policy) เนื่องจากโครงการนี้ยังไม่สามารถยืนยันผู้ประกอบการผลิตโคมได้หมดทุกรายในระหว่างการประเมินความพร้อมของโครงการ จึงต้องจัดทำกรอบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management Framework: EMF) เพื่อให้คำแนะนำแก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งรวมถึงกรมโรงงานอุตสาหกรรม ผู้ประกอบการผลิตโคมให้สามารถวิเคราะห์และดำเนินการเกี่ยวกับประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นจากการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ กรอบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมยังรวมถึงแบบฟอร์มแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management Plan: EMP) ผู้ประกอบการผลิตโคมสามารถใช้กรอบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม และแบบฟอร์มแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมในการจัดทำแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมของตนเอง เพื่อให้มั่นใจว่าประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมได้รับการแก้ไขอย่างถูกต้องในระหว่างการปรับเปลี่ยนไปใช้เทคโนโลยีทดแทน

กรอบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมฉบับนี้ ได้ถูกจัดทำและเผยแพร่สู่สาธารณชนตามข้อกำหนดของธนาคารโลกตามระเบียบที่เกี่ยวกับการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Assessment (OP/BP 4.01) policy) และเป็นไปตามข้อกำหนดและกฎหมายของประเทศไทย นอกจากนี้ การจัดทำกรอบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม และแบบฟอร์มแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมยังคำนึงถึงข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อม สุขภาพและความปลอดภัยของธนาคารโลกที่เกี่ยวข้องด้วย

วัตถุประสงค์ของกรอบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม (EMF) ฉบับนี้

- ก) ชีบ่งอันตราย และความเสี่ยงที่มีโอกาสเกิดขึ้นจากการนำเทคโนโลยีทดแทนที่ถูกเลือกนำมาใช้งานโดยสถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการ โดยเปรียบเทียบกับสภาพที่เป็นอยู่เดิม
- ข) จัดทำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อกำหนดด้านความปลอดภัย สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม ที่จำเป็น และให้คำแนะนำของเทคโนโลยีการผลิตโคมที่เป็นทางเลือกในกลุ่มผู้ประกอบการที่เข้าร่วมโครงการ
- ค) การนำขั้นตอน และระเบียบวิธีปฏิบัติที่ได้มาตรฐานในการจัดการเทคโนโลยีการผลิตโคมที่เป็นทางเลือก การติดตั้งเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะอุปกรณ์ในการป้องกัน และมาตรการด้านความปลอดภัย สำหรับการใส่สารไฮโดรคาร์บอน ที่ต้องมีความสอดคล้องกับข้อบังคับของประเทศ และมาตรฐานระหว่างประเทศ
- ง) จัดให้มีกรอบ สำหรับการเตรียมแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management Plan: EMP) สำหรับผู้ประกอบการที่ต้องการปรับเปลี่ยนมาใช้เทคโนโลยีการผลิตโคมโดยใช้สารไฮโดรคาร์บอน

- จ) เสนอมาตรการที่เทียบเท่ากับระเบียบมาตรฐานการปฏิบัติงาน (Standard Operating Procedures: SOP) สำหรับผู้ประกอบการที่ต้องการปรับเปลี่ยนมาใช้เทคโนโลยีการฉีดโฟมโดยใช้สาร HFC-245fa และเทคโนโลยีการฉีดโฟมด้วยสูตรน้ำ
- ฉ) กำหนดบทบาท และหน้าที่ความรับผิดชอบ และขอบเขตที่จำเป็นสำหรับการทำรายงาน และการอนุมัติ ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน สำหรับผู้บริหาร และการเฝ้าระวัง เพื่อติดตามประเด็นปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงนี้ รวมถึงการใช้เทคโนโลยีทดแทนในแต่ละสถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการ

3. ข้อมูลพื้นฐานของอุตสาหกรรมโฟมในประเทศไทย

3.1 ข้อมูลภาพรวมของโพลียูรีเทนโฟม

โพลียูรีเทนเป็นสารประกอบที่เกิดจากปฏิกิริยาโพลีเมอร์ โดยการนำสารไอโซไซยานูมาทำปฏิกิริยากับสารพอลีออลโดยมีตัวเร่งปฏิกิริยาอยู่ด้วย ข้อเด่นของโพลียูรีเทนคือ ความสามารถในการเปลี่ยนสภาพเป็นโฟมได้ดีเยี่ยม การผลิตโฟมมีความจำเป็นที่ต้องทำให้เกิดก๊าซขึ้นระหว่างที่เกิดปฏิกิริยาโพลีเมอร์ไรเซชันของยูรีเทน ก๊าซนั้นอาจจะเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นเองจากการที่สารไอโซไซยานูมาทำปฏิกิริยากับน้ำ (เทคโนโลยีสูตรน้ำก็ใช้หลักการง่ายๆ นี้ในการผลิตโฟม) หรือการผสมก๊าซ หรือของเหลวที่เดือดกลายเป็นไอระเหยได้เร็วมากๆ เรียกว่า สารเป่าโฟมโดยที่ปฏิกิริยาโพลีเมอร์ไรเซชันเป็นปฏิกิริยาที่คายความร้อน ซึ่งการเกิดความร้อนขึ้นนี้ทำให้สารเป่าโฟมระเหยออกมา

สารHCFC เป็นสารเคมีที่นิยมนำมาใช้เป็นสารทำความเย็นในตู้เย็น และเครื่องปรับอากาศและใช้เป็นสารเป่าโฟมที่ใช้ในการผลิตโพลียูรีเทนโฟม สารเป่าโฟมมีความสำคัญต่อการทำให้โครงสร้างของโพลียูรีเทนคงรูปได้ ซึ่งสารเหล่านี้มีความจำเป็นในการขึ้นรูปโครงสร้างของโฟม หน้าที่ที่สำคัญของสารเป่าโฟมโดยเฉพาะสำหรับ โพลียูรีเทนแบบแข็ง คือ คุณสมบัติในการเป็นฉนวนกันความร้อน ความหนาแน่น และความแข็งแรงเชิงกลศาสตร์ พหิสารมอนทรีออลซึ่งเป็นพิธีสารระหว่างประเทศที่ประสบความสำเร็จมากที่สุดในการรักษาสังแวดล้อมโลกได้กำหนดการลดและเลิกใช้สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซน สารHCFC ได้ถูกนำมาใช้เป็นสารทดแทนชั่วคราวของสารCFC ที่ถูกใช้กันอย่างแพร่หลายมาก่อน และถูกเลิกใช้ไปในที่สุดเมื่อวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2553 ตามพันธกรณีภายใต้พิธีสารมอนทรีออล สารHCFC ยังคงมีผลกระทบต่อการทำลายชั้นโอโซน แต่ในศักยภาพที่น้อยกว่าสาร CFC ตามตารางที่ 3-1 และได้ถูกควบคุมอย่างเป็นลำดับขั้นภายใต้พิธีสารมอนทรีออล นอกจากนี้ HCFC ยังเป็นก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas: GHG) ที่มีค่าศักยภาพที่ทำให้โลกร้อน(Global Warming Potential: GWP) อยู่ในช่วงหลักร้อยถึงหลักพันเท่าของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

เทคโนโลยีสารทดแทนในการฉีดโฟม เช่น HFC-245fa มีค่าศักยภาพในการทำลายชั้นโอโซน(Ozone Depletion Potential:ODP) เป็นศูนย์ ในขณะที่ค่าศักยภาพที่ทำให้โลกร้อนสูงกว่าสารไฮโดรคาร์บอนซึ่งเป็นสารเป่าโฟมที่มีค่าศักยภาพในการทำลายชั้นโอโซนเป็นศูนย์ ในขณะที่เดียวกันก็ลดผลกระทบจากปรากฏการณ์เรือนกระจก ถึงแม้ว่าไฮโดรคาร์บอนมีข้อได้เปรียบกว่า HFC-245fa เนื่องจากไม่ทำลายชั้นบรรยากาศโอโซน และมีค่าศักยภาพที่ทำให้โลกร้อนน้อยมาก ประเด็นหลักที่ต้องพิจารณาเมื่อต้องการเปลี่ยนมาใช้เทคโนโลยีไฮโดรคาร์บอน คือ ความสะดวกในการใช้และความไวไฟ

ตารางที่ 3-1 สารเป่าโฟมที่มีค่าศักยภาพในการทำลายชั้นโอโซนเป็นศูนย์ และมีค่าศักยภาพที่ทำให้โลกร้อนต่ำหรือเป็นศูนย์

สารประกอบ	จุดวาบไฟ (°C)	ODP	GWP
CFC-11	ไม่ระบุ	1	4750
HCFC-141b	ไม่ระบุ	0.11	725
HFC-134a	ไม่ระบุ	0	1300
HFC-245fa	ไม่ระบุ	0	1050
HFC-365mfc	- 24	0	840
n-Pentane	- 49	0	11
Iso-Pentane	- 51	0	11
Cyclopentane	- 37	0	11
CO ₂	ไม่ระบุ	0	1.0

3.2 ภาคอุตสาหกรรมโพลียูรีเทนโฟมของประเทศไทย

ภาคอุตสาหกรรมโฟมในประเทศไทย จัดออกเป็นกลุ่มๆ ได้แก่ โพลียูรีเทนแบบแข็ง (Rigid Polyurethane Foam) โพลียูรีเทนแบบนิ่ม (Flexible Polyurethane Foam) และโฟมที่นำมาทำเป็นผิวหน้าของวัสดุต่างๆ (Integral Skin Foam) ขนาดของสถานประกอบการมีความหลากหลายทั้งขนาดเล็ก ขนาดกลางและขนาดใหญ่ นอกจากนั้นในภาคธุรกิจโฟมยังมีผู้ประกอบการหลักที่จัดเป็นผู้ผสมสาร โพลีออล (System Houses) จำนวน 7 ราย สารโพลีออลถูกนำเข้ามาใช้ในประเทศไทยในรูปแบบที่ยังไม่ผสมกับสารเป่าโฟม (Base Polyol) ก่อนนำมาผสมกับสารเป่าโฟมโดยผู้ผสมสารโพลีออล

มีผู้ประกอบการผลิตโฟมทั้งหมด 215 รายที่ยังคงใช้ HCFC-141b เป็นสารเป่าโฟม (Blowing Agent) โครงการ HPMP ระยะที่ 1 จะมุ่งเน้นไปที่ผู้ประกอบการ 185 รายในทุกประเภทการใช้ ยกเว้น สเปรย์โฟม (Spray Foam) ซึ่งจะได้รับการดำเนินการในระยะต่อไปของโครงการ เนื่องจากยังขาดเทคโนโลยีทดแทนที่มีความเหมาะสม บริษัทข้ามชาติขนาดใหญ่หลายรายใช้สารไฮโดรฟลูออโรคาร์บอนเป็นสารเป่าโฟมในกระบวนการผลิตผนังตู้เย็น ตลอดจนบริษัทขนาดใหญ่ที่มีคนไทยเป็นเจ้าของ โดยเฉพาะผู้ผลิตผนังห้องเย็นแบบ Sandwich Panel ได้เปลี่ยนไปใช้สารไฮโดรฟลูออโรคาร์บอนแล้วในระหว่างที่เพิ่มกำลังการผลิตผู้ประกอบการเหล่านี้ โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ผลิตตู้เย็นได้เปลี่ยนไปใช้ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอนโดยการลงทุนด้วยตัวเอง สำหรับผู้ประกอบการผลิตโฟมภายใต้โครงการ HPMP ระยะที่ 1 จัดอยู่ในกลุ่มผู้ผลิตขนาดเล็กและขนาดกลาง ได้แก่ บริษัทที่มีปริมาณการใช้ HCFC-141b น้อยกว่า 50 เมตริกตันต่อปี (ขนาดกลาง) และน้อยกว่า 20 เมตริกตันต่อปี (ขนาดเล็ก) และผู้ประกอบการที่มีปริมาณการใช้น้อยมาก ซึ่งมีปริมาณการใช้ HCFC-141b น้อยกว่า 1 เมตริกตันต่อปี

สถานประกอบการส่วนใหญ่ที่ใช้ HCFC-141b เป็นผู้ประกอบการผลิตโพลียูรีเทนแบบแข็งมีเพียงไม่กี่รายที่เป็นผู้ผลิตโพลียูรีเทนแบบนิ่มและโฟมที่นำมาทำเป็นผิวหน้าของวัสดุต่างๆ ที่ยังคงใช้ HCFC-141b เป็นสารเป่าโฟมเพราะส่วนใหญ่ได้เปลี่ยนกระบวนการผลิตจากสาร CFC ไปเป็นสไตรีน หรือเมทิลีนคลอไรด์ (Methylene Chloride) และไม่ได้ใช้สาร HCFC

ตารางที่ 3-2 แจกแจงจำนวนสถานประกอบการตามปริมาณการใช้ HCFC-141b

ผู้ประกอบการ	จำนวนของ ผู้ประกอบการ	ปริมาณการใช้ HCFC-141b (เมตริกตัน)			
		2007	2008	2009	2010
โพลียูรีเทนแบบแข็ง					
โฟมก้อน	4	44.7	61.4	70.2	60.1
ตู้แช่เย็นในเชิงพาณิชย์ (มีโฟมเป็นส่วนประกอบ)	14	110.4	136.6	132.8	147.5
ประตูเหล็ก/ไฟเบอร์กลาส	6	29.0	32.6	32.5	28.5
ถังน้ำแข็ง	44	592.3	604.4	634.1	602.8
ฉนวนหุ้มส่วนของท่อ และระหว่างท่อที่อยู่ ด้านในของท่อ	6	41.3	39.3	50.4	62.7
ฉนวนหุ้มส่วนของท่อ และผนังแบบ Sandwich Panel	3	32.8	38.3	40.6	38.4
ยานพาหนะที่เป็นห้องเย็น รถบรรทุก และ เรือประมง	13	43.2	59.3	59.7	70.3
ผนังห้องเย็นแบบ Sandwich Panel	25	242.7	275.4	246.9	332.2
สเปรย์โฟม (Spray Foam)- ไม่เข้าร่วม HPMP ระยะที่ 1	30	295.9	330.1	298.6	349.1
กระดิกน้ำ	7	46.6	54.5	47.9	45.7
ไม้เทียม	6	27.6	32.2	39.2	49.0
อื่นๆ	44	41.8	58.4	66.2	48.0
รวมโพลียูรีเทนแบบแข็ง	202	1,548.2	1,722.6	1,719.1	1,834.4
โพลียูรีเทนแบบนุ่ม	5	21.6	25.0	27.9	25.1
โฟมที่นำมาทำเป็นผิวหน้าของวัสดุต่างๆ	8	19.3	28.0	24.3	24.1
รวมของภาคอุตสาหกรรมโฟม	215	1,589.1	1,775.6	1,771.3	1,883.6

4. รายละเอียดโครงการ

4.1 โครงการลดและเลิกใช้สาร HCFC

วัตถุประสงค์ของโครงการลดและเลิกใช้สาร HCFC คือ เพื่อลดปริมาณการใช้สาร HCFC ในภาคอุตสาหกรรมผลิตเครื่องปรับอากาศและภาคอุตสาหกรรมผลิตโฟม ซึ่งจะช่วยให้ประเทศไทยสามารถปฏิบัติตามพันธกรณีในการลดและเลิกการใช้สาร HCFC ภายใต้โครงการในระยะแรก (พ.ศ. 2557-2561)

โครงการ HPMP ระยะที่ 1 จะให้ความช่วยเหลือผู้ประกอบการผลิตเครื่องปรับอากาศที่มีผู้ถือหุ้นส่วนใหญ่เป็นคนไทย จำนวน 12 ราย และผู้ประกอบการผลิตโฟม จำนวนประมาณ 185 รายในการเลิกใช้สาร HCFC และปรับเปลี่ยนไปเป็นเทคโนโลยีทดแทน โครงการ HPMP ระยะที่ 1 ยังรวมถึงการให้ความช่วยเหลือด้านเทคนิคเพื่อสนับสนุนการลดและเลิกใช้สาร HCFC และการบริหารจัดการโครงการเพื่อเสริมสร้างศักยภาพของกรมโรงงานอุตสาหกรรม และธนาคารออมสินในการดำเนินโครงการ นอกจากนี้ประเทศไทยยังได้รับเงินช่วยเหลือแบบให้เปล่าเพื่อดำเนินโครงการเสริมสร้างศักยภาพของหน่วยอนุรักษ์ไอโซน (Institutional Strengthening Project; IS Project) ให้ประเทศไทยสามารถปฏิบัติตามพันธกรณีภายใต้พิธีสารมอนทรีออล ซึ่งทั้งโครงการ HPMP ระยะที่ 1 และโครงการ IS Project จะอยู่ภายใต้โครงการลดและเลิกใช้สาร HCFC (HCFC Phase-out Project) ซึ่งได้แบ่งกิจกรรมที่ต้องดำเนินการออกเป็น 4 กลุ่ม (Component) กิจกรรมในกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 เป็นการดำเนินการภายใต้โครงการ HPMP ระยะที่ 1 และกิจกรรมในกลุ่มที่ 4 เป็นการดำเนินการภายใต้โครงการ IS Project ดังนี้

- **กลุ่มที่ 1 (Component 1) – โครงการลงทุนเพื่อลดและเลิกการใช้สาร HCFC** โครงการจะให้ความช่วยเหลือด้านการเงินแก่ผู้ประกอบการผลิตเครื่องปรับอากาศ จำนวน 12 ราย และผู้ประกอบการผลิตโฟมขนาดกลางและขนาดเล็ก จำนวนประมาณ 132 รายในการปรับเปลี่ยนไปใช้สารทดแทนที่ไม่ทำลายชั้นบรรยากาศไอโซน และมีค่าศักยภาพที่ทำให้โลกร้อนต่ำ นอกจากนี้ยังรวมถึงการให้ความช่วยเหลือด้านการเงินแก่ผู้ประกอบการผลิตคอมเพรสเซอร์คนไทยในการพัฒนาคอมเพรสเซอร์สำหรับเครื่องปรับอากาศและตู้เย็นที่ใช้ในเชิงพาณิชย์ซึ่งใช้สารที่ไม่ทำลายชั้นบรรยากาศไอโซน และผู้ผสมสารโฟลีโอล (System House) ในการพัฒนาโฟมที่ใช้สารทดแทนที่ไม่ทำลายชั้นบรรยากาศไอโซน
- **กลุ่มที่ 2 (Component 2) – ความช่วยเหลือด้านเทคนิค** โครงการจะให้ความช่วยเหลือด้านเทคนิคแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อสนับสนุนการลดและเลิกการใช้สาร HCFC-141b และสาร HCFC-22 ซึ่งได้แก่ การให้ความช่วยเหลือด้านเทคนิคแก่ผู้ประกอบการผลิตโฟมที่มีขนาดเล็กมาก (Micro Enterprise) ในการปรับเปลี่ยนไปใช้โฟมที่ไม่มีสาร HCFC-141b การให้ความช่วยเหลือด้านเทคนิคแก่ผู้ประกอบการผลิตเครื่องปรับอากาศ จำนวน 12 รายในการปรับเปลี่ยนไปใช้สาร HFC-32 กิจกรรมการส่งเสริม สนับสนุนเทคโนโลยีที่ไม่ทำลายชั้นไอโซน และมีค่าศักยภาพที่ทำให้โลกร้อนต่ำในเครื่องปรับอากาศขนาดเล็กและขนาดใหญ่

และการจัดฝึกอบรมให้แก่ผู้ฝึกสอนของหน่วยงานในการฝึกอบรมเกี่ยวกับข้อปฏิบัติที่ดีในการซ่อมบำรุงเครื่องปรับอากาศที่ใช้สาร HFC-32

- **กลุ่มที่ 3 (Component 3) – การบริหารจัดการโครงการ** โครงการจะให้ความช่วยเหลือด้านการเงินเพื่อเสริมสร้างศักยภาพของกรมโรงงานอุตสาหกรรม และธนาคารออมสินในการบริหารจัดการ กำกับดูแล ติดตาม และรายงานกิจกรรมที่ดำเนินการภายใต้โครงการ HPMP ระยะที่ 1 รวมถึงการประเมินความคืบหน้าในการดำเนินโครงการในภาพรวมโดยเทียบกับวัตถุประสงค์ของโครงการ และข้อกำหนดในข้อตกลงระหว่างรัฐบาลไทยกับคณะกรรมการบริหารกองทุนพหุภาคี
- **กลุ่มที่ 4 (Component 4) – การเสริมสร้างศักยภาพของหน่วยอนุรักษ์โอโซน** โครงการจะให้ความช่วยเหลือด้านการเงินเพื่อเสริมสร้างศักยภาพของหน่วยอนุรักษ์โอโซนของกรมโรงงานอุตสาหกรรมในการบริหารจัดการ กำกับดูแล และประเมินผลการควบคุมการนำเข้า-ส่งออก สาร HCFC โดยใช้ระบบโควต้า ตลอดจนเพื่อให้ประเทศไทยสามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านการรายงานภายใต้พิธีสารมอนทรีออลได้

กรมโรงงานอุตสาหกรรมได้รับมอบหมายจากกระทรวงอุตสาหกรรมให้เป็นหน่วยงานประสานหลักของประเทศไทย และเป็นหน่วยงานในการดำเนินการ กรมโรงงานอุตสาหกรรมจะมีหน้าที่กำกับดูแลการดำเนินโครงการในภาพรวม และประสานกับหน่วยงานราชการอื่นๆ และภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินโครงการ กรมโรงงานอุตสาหกรรมจะมีหน้าที่ในการคัดเลือกหาที่ปรึกษาเพื่อดำเนินกิจกรรมความช่วยเหลือด้านเทคนิคในส่วนที่ตนเองเป็นผู้รับผิดชอบ และสำหรับปฏิบัติงานภายใต้การบริหารจัดการโครงการ ทั้งนี้ กรมโรงงานอุตสาหกรรมจะเป็นผู้บริหารเงินช่วยเหลือสำหรับกิจกรรมทั้งหมดในกลุ่มที่ 4 กิจกรรมบางกิจกรรมในกลุ่มที่ 2 และกิจกรรมในส่วนที่ 3 ที่เกี่ยวข้องกับกรมโรงงานอุตสาหกรรม ธนาคารออมสินจะเป็นผู้รับผิดชอบการดำเนินกิจกรรมในกลุ่มที่ 1 กิจกรรมบางกิจกรรมในกลุ่มที่ 2 และกิจกรรมในส่วนที่ 3 ที่เกี่ยวข้องกับธนาคารออมสิน ซึ่งทั้งกรมโรงงานอุตสาหกรรมและธนาคารออมสินจะต้องส่งรายงานทางการเงิน และว่าจ้างผู้ตรวจสอบบัญชีอิสระ (External Auditor) ตามข้อกำหนดของธนาคารโลก

ผู้ประกอบการที่เข้าร่วมโครงการจะต้องส่งข้อเสนอโครงการ (Sub-project Proposal) ให้แก่ธนาคารออมสิน เพื่อขอรับเงินช่วยเหลือแบบให้เปล่าในการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต และนำเสนอข้อเสนอโครงการให้กรมโรงงานอุตสาหกรรมทราบ กรมโรงงานอุตสาหกรรมจะตรวจสอบและยืนยันคุณสมบัติของผู้ประกอบการว่ามีสิทธิได้รับเงินช่วยเหลือภายใต้โครงการตามข้อกำหนดของคณะกรรมการบริหารกองทุนพหุภาคีหรือไม่ ในขณะเดียวกัน ธนาคารออมสินจะพิจารณาข้อเสนอโครงการและเอกสารประกอบ พร้อมทั้งตรวจสอบปริมาณการใช้สาร HCFC เพื่อประเมินและยืนยันโครงการที่เสนอโดยผู้ประกอบการทั้งด้านเทคนิคและการเงิน และเสนอจำนวนเงินช่วยเหลือแบบให้เปล่าที่ผู้ประกอบการควรจะได้รับ ธนาคารออมสินจะลงนามในสัญญาให้ความช่วยเหลือแบบให้เปล่าย่อย (Sub-grant Agreement) กับผู้ประกอบการ และมีหน้าที่ในการกำกับดูแล ติดตาม และรายงานความคืบหน้าในการดำเนินโครงการตามที่กำหนดไว้ในสัญญาให้ความช่วยเหลือแบบให้เปล่าย่อย

กระทรวงการคลังจะลงนามในสัญญาให้ความช่วยเหลือแบบให้เปล่า (Grant Agreement) มูลค่า 23.92 ล้านดอลลาร์สหรัฐ กับธนาคารโลก การดำเนินโครงการ HPMP ระยะที่ 1 จะเริ่มตั้งแต่ต้นปี พ.ศ. 2557 เพื่อให้มั่นใจว่าผลลัพธ์ที่ได้จากการดำเนินโครงการสามารถทำให้ประเทศไทยปฏิบัติตามพันธกรณีในการลดและเลิกการใช้สาร HCFC ได้ และเมื่อได้มีการลงนามในสัญญาให้ความช่วยเหลือแบบให้เปล่าแล้ว กระทรวงการคลัง กรมโรงงานอุตสาหกรรม และธนาคารออมสินจะลงนามในข้อตกลงร่วมการดำเนินงานเพื่อกำหนดบทบาทหน้าที่ของแต่ละหน่วยงาน

4.2 แผนในภาคอุตสาหกรรมโฟม

โครงการลดและเลิกใช้สาร HCFC ระยะที่ 1 ในภาคอุตสาหกรรมโฟมได้มุ่งเน้นกับการผลิตโพลียูรีเทนทุกประเภท ยกเว้น สเปรย์โฟม (Spray Foam) ภาคเอกชนที่เข้าร่วมโครงการรวมถึงผู้ประกอบการจำนวน 185 รายที่มีปริมาณการใช้ HCFC-141b ที่บรรจุอยู่ในภาชนะบรรจุที่ซื้อจากผู้นำเข้า หรือสารโพลีออลที่ผสมกับ HCFC-141b แล้วที่ซื้อจากผู้ผสมสารโพลีออล โครงการนี้จะสนับสนุนการดำเนินโครงการลงทุน (ส่วนใหญ่เน้นในเรื่องการจัดหาอุปกรณ์) ที่เกี่ยวกับการผลิตของผู้ประกอบการผลิตโฟมเหล่านี้ ซึ่งเกี่ยวข้องกับความช่วยเหลือด้านเทคนิคในการถ่ายทอดเทคโนโลยีและการฝึกอบรมการผลิตโฟมด้วยสารทดแทน และโควตาในการนำเข้าสาร HCFC-141b หน่วยงานที่ตั้งขึ้นเพื่อบริหารจัดการ โครงการ (Project Management Unit: PMU) มีหน้าที่ความรับผิดชอบสำหรับการดำเนินงานของโครงการ ถึงแม้ว่าโครงการ HPMP ระยะที่ 1 จะมีระยะเวลาในการดำเนินการ 5 ปี การปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตของผู้ประกอบการผลิตโฟมคาดว่าจะแล้วเสร็จภายในสิ้นปี พ.ศ. 2558

ถึงแม้ว่าจะมีผู้ประกอบการผลิตโฟมจำนวน 215 รายที่ยังคงมีการใช้สาร HCFC-141b ในการผลิตโฟมก็ตาม ในจำนวนนี้ มีผู้ประกอบการผลิตโฟมจำนวน 30 รายที่อยู่ในกลุ่มของสเปรย์โฟมที่ไม่ได้อยู่ภายใต้โครงการ HPMP ระยะที่ 1 ผู้ประกอบการผลิตโฟม 185 ราย ที่จะเข้าร่วมโครงการและอยู่ภายใต้กรอบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมฉบับนี้ส่วนใหญ่อยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร ปริมณฑล และจังหวัดใกล้เคียง แต่อย่างไรก็ตามในจำนวนนี้ มีผู้ประกอบการผลิตโฟม จำนวน 1 รายที่ไม่มีสิทธิได้รับเงินช่วยเหลือจากกองทุนพหุภาคีเนื่องจากมีผู้ถือหุ้นที่มาจากประเทศ non-Article 5 ทั้งหมด 100% (ตามข้อกำหนดของคณะกรรมการบริหารกองทุนพหุภาคี เงินช่วยเหลือที่จะให้แก่ผู้ประกอบการจะถูกหักออกตามอัตราส่วนผู้ถือหุ้นที่มาจากประเทศ non-Article 5 หรือประเทศพัฒนา) ดังนั้น จะมีผู้ประกอบการผลิตโฟมที่เข้าร่วมโครงการ HPMP ระยะที่ 1 ทั้งหมด 184 ราย โดยผู้ประกอบการประมาณ 161 รายวางแผนที่จะใช้ HFC-245fa และสูตรน้ำเป็นสารเป่าโฟม ซึ่งจะต้องปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตบ้าง อีก 23 รายที่มีปริมาณการใช้สาร HCFC-141b ในจำนวนที่มากพอและมีศักยภาพในการเปลี่ยนไปใช้สารไฮโดรคาร์บอนวางแผนที่จะใช้สารไฮโดรคาร์บอน (ซึ่งเป็นสารที่มีความไวไฟ) เนื่องจากมีค่าศักยภาพที่ทำให้โลกร้อนต่ำมาก จึงถือเป็นสารทดแทนในระยะยาวแทนสาร HCFC-141b

ตารางที่ 4-1 สรุปการเลือกชนิดสารทดแทนของผู้ประกอบการผลิตโฟมภายใต้โครงการ HPMP ระยะที่ 1 แบ่งตามประเภทของโฟม

ภาคอุตสาหกรรม	สารทดแทน						รวมทั้งสิ้น	
	ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน		HFC-245fa		สูตรน้ำ			
	จำนวนผู้ประกอบการ	ปริมาณการใช้ HCFC-141b (MT)	จำนวนผู้ประกอบการ	ปริมาณการใช้ HCFC-141b (MT)	จำนวนผู้ประกอบการ	ปริมาณการใช้ HCFC-141b (MT)	จำนวนผู้ประกอบการ	ปริมาณการใช้ HCFC-141b (MT)
ผู้ประกอบการขนาดกลาง และขนาดเล็ก								
โพลียูรีเทนแบบแข็ง								
โฟมก้อน	4	60.12					4	60.12
ตู้แช่เย็นในเชิงพาณิชย์ (มีโฟมเป็นส่วนประกอบ)	1	35.00	13	110.78			14	145.78
ประตูเหล็ก/ไฟเบอร์กลาส			4	28.41			4	28.41
ถังน้ำแข็ง	9	313.48	30	274.86			39	588.34
ฉนวนหุ้มส่วนของท่อ และระหว่างท่อที่อยู่ด้านในของท่อ			6	62.72			6	62.72
ฉนวนหุ้มส่วนของท่อ และผนังห้องเย็นแบบ Sandwich Panel	1	23.10	2	15.04			3	38.14
ยานพาหนะที่เป็นห้องเย็น รถบรรทุก และเรือประมง			12	69.58			12	69.58
ผนังห้องเย็นแบบ Sandwich Panel	8	207.93	13	113.89			21	321.82
กระดิกน้ำ			7	44.13			7	44.13
ไม้เทียม			3	48.96			3	48.96
อื่นๆ			9	46.10			9	46.10

ภาคอุตสาหกรรม	สารทดแทน						รวมทั้งสิ้น	
	ไฮโดรคลอเฟนเทน		HFC-245fa		สุตรน้ำ			
	จำนวนผู้ประกอบการ	ปริมาณการใช้ HCFC-141b (MT)	จำนวนผู้ประกอบการ	ปริมาณการใช้ HCFC-141b (MT)	จำนวนผู้ประกอบการ	ปริมาณการใช้ HCFC-141b (MT)	จำนวนผู้ประกอบการ	ปริมาณการใช้ HCFC-141b (MT)
รวมโพลียูรีเทนแบบแข็ง	23	639.63	99	814.47			122	1,454.10
โพลียูรีเทนแบบนุ่ม					4	25.05	4	25.05
โฟมที่นำมาทำเป็นฉนวนของวัสดุต่างๆ			4	16.49	1	7.65	5	24.14
รวมของภาคอุตสาหกรรมโฟม(โครงการลงทุน)	23	639.63	103	830.96	5	32.70	131	1,503.29
ผู้ประกอบการที่มีปริมาณการใช้น้อยมาก								
โพลียูรีเทนแบบแข็ง			49	4.36			49	4.36
โพลียูรีเทนแบบนุ่ม					1	0.01	1	0.01
โฟมที่นำมาทำเป็นฉนวนของวัสดุต่างๆ					3	0.00	3	0.00
รวมผู้ประกอบการที่มีปริมาณการใช้น้อยมาก	0	0.00	49	4.36	4	0.01	53	4.37
สถานประกอบการที่ไม่มีสิทธิ์รับเงินช่วยเหลือ								
โพลียูรีเทนแบบแข็ง			1	9.29			1	9.29
โพลียูรีเทนแบบนุ่ม							0	0.00
โฟมที่นำมาทำเป็นฉนวนของวัสดุต่างๆ							0	0.00
รวมสถานประกอบการที่ไม่มีสิทธิ์	0	0.00	1	9.29	0	0.00	1	9.29
รวมของภาคอุตสาหกรรมโฟม	23	639.63	153	844.61	9	32.71	185	1,516.95

บริษัทฯ ทั้งหมดตั้งอยู่ในเขตพาณิชย์ และอุตสาหกรรมที่มีพื้นที่ซึ่งห่างจากชุมชนที่พักอาศัย และมีศักยภาพที่จะดำเนินการด้านความปลอดภัยที่จะกล่าวต่อไปในเอกสารชุดนี้ ในจำนวน 184 ราย ภายใต้โครงการนี้มีอยู่ถึง 131 รายที่เป็นผู้ประกอบการขนาดเล็กและขนาดกลาง ซึ่งจะดำเนินโครงการลงทุนแบบโครงการเดี่ยว (Individual Sub-project) ในการปรับเปลี่ยนไปใช้เทคโนโลยีทดแทนผู้ประกอบการที่เหลืออีก 53 รายเป็นประกอบการที่มีปริมาณการใช้ใช้น้อยมาก (Micro Enterprise) ซึ่งจะได้รับความช่วยเหลือในรูปแบบของการฝึกอบรมในการผลิตโดยใช้เทคโนโลยีทดแทนจากผู้ผสมหรือผู้จำหน่ายสารโฟลีโออล มีเพียง 1 บริษัทที่ไม่มีสิทธิได้รับเงินช่วยเหลือภายใต้โครงการ HPMP ระยะที่ 1

4.3 หลักเกณฑ์ในการพิจารณาให้เงินช่วยเหลือแบบให้เปล่าแก่ผู้ประกอบการผลิตโฟม

หลักเกณฑ์ในการพิจารณาให้เงินช่วยเหลือแบบให้เปล่าแก่ผู้ประกอบการผลิตโฟมเป็นไปตามข้อกำหนดของคณะกรรมการบริหารกองทุนพหุภาคี (Executive Committee Guidelines) และ/หรือข้อเสนอโครงการ HPMP ระยะที่ 1 ที่ได้รับอนุมัติ กรมโรงงานอุตสาหกรรมและธนาคารออมสินจะตรวจสอบและยืนยันคุณสมบัติของผู้ประกอบการว่ามีสิทธิได้รับเงินช่วยเหลือภายใต้โครงการตามข้อกำหนดของคณะกรรมการบริหารกองทุนพหุภาคีหรือไม่ ดังนี้

- ผู้ประกอบการผลิตโฟมตั้งสถานประกอบการก่อนวันที่ 21 กันยายน พ.ศ. 2550 (กรมโรงงานอุตสาหกรรม)
- จำนวนเงินช่วยเหลือที่ได้รับขึ้นอยู่กับ (1) เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตที่ใช้กับสาร HCFC (2) ปริมาณการใช้สาร HCFC-141b ตามเอกสารประกอบของผู้ประกอบการผลิตโฟมแต่ละราย (3) อัตราส่วนผู้ถือหุ้นที่มาจากประเทศ Article 5 หรือประเทศกำลังพัฒนา และอัตราส่วนการส่งออกไปยังประเทศที่ไม่ใช่ประเทศ non-Article 5 (ธนาคารออมสิน)
- ผู้ประกอบการผลิตโฟมจดทะเบียนถูกต้องตามกฎหมายกับหน่วยงานราชการ (กรมโรงงานอุตสาหกรรม)
- ผู้ประกอบการผลิตโฟมมีศักยภาพด้านการเงินที่สามารถดำเนินโครงการได้จนแล้วเสร็จ (ธนาคารออมสิน)

4.4 การประชุมเพื่อรับฟังความคิดเห็น

การประชุมเพื่อรับฟังความคิดเห็นร่วมกับภาคส่วนที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับกรอบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management Framework: EMF) สำหรับภาคอุตสาหกรรมโฟมภายใต้โครงการลดและเลิกใช้สาร HCFC จัดขึ้นที่กรมโรงงานอุตสาหกรรม ในวันที่ 6 กันยายน 2556 ระหว่างเวลา 09.30 – 12.30 น. มีผู้เข้าร่วมประชุมทั้งสิ้น 48 ราย จากภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้จำหน่าย/ผู้ผสมสารโฟลีโออลจำนวน 10 ราย ผู้ประกอบการผลิตโฟมที่ต้องการปรับเปลี่ยนไปใช้สารไฮโดรคาร์บอนจำนวน 9 ราย กลุ่มอุตสาหกรรมย่อยพอลิยูรีเทนของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สำนักสนธิสัญญาและยุทธศาสตร์ สำนักอุตสาหกรรมรายสาขา 3 สำนักอุตสาหกรรมรายสาขา 4 และสำนัก

จดทะเบียนเครื่องจักรกลางของกรมโรงงานอุตสาหกรรม สำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยของกรุงเทพมหานคร สำนักความปลอดภัยแรงงานของกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน และกรมโยธาธิการและผังเมือง

วัตถุประสงค์ของการจัดประชุมเพื่อรับฟังความคิดเห็น คือ เพื่อนำเสนอผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดทำกรอบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม และมาตรการลดผลกระทบที่เกิดจากการปรับเปลี่ยนจากสาร HCFC-141b ไปเป็นสารทดแทนอื่นๆ ในภาคอุตสาหกรรมผลิตโฟม ซึ่งประกอบด้วยผลการประเมินความเสี่ยงในภาพรวมในภาคอุตสาหกรรมผลิตโฟม ข้อกำหนดที่ผู้ประกอบการผลิตโฟมทุกรายต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ (ไม่ว่าจะใช้สารชนิดใดเป็นสารทดแทนก็ตาม) ข้อกำหนดสำหรับผู้ประกอบการผลิตโฟมที่จะปรับเปลี่ยนไปใช้สารไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน คุณลักษณะของสารเคมีที่ใช้ในการผลิตโฟม และมาตรการลดผลกระทบที่เกิดจากการปรับเปลี่ยนจากสาร HCFC-141b ไปเป็นสารทดแทนอื่นๆ

รายละเอียดเพิ่มเติมสามารถดูได้จากภาคผนวก ข ซึ่งที่ประชุมมีข้อเสนอแนะหลักๆ ดังนี้

- รายงานกรอบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับภาคอุตสาหกรรมโฟมฉบับสมบูรณ์ควรจะแยกมาตรการลดผลกระทบสำหรับสารทดแทน และให้ที่ปรึกษาไปทบทวนดูว่าการจัดเก็บสารไฮโดรฟลูออโรคาร์บอนในถังบรรจุเข้าข่ายที่จะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของกรมสรรพสามิตหรือไม่ หากใช่ ให้ที่ปรึกษานำข้อกำหนดดังกล่าวไปรวมไว้ในกรอบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมฉบับสมบูรณ์ด้วย
- การออกแบบผังโรงงานเป็นส่วนที่มีความสำคัญ และจะต้องได้รับการเอาใจใส่เพื่อป้องกันอัคคีภัย จำเป็นต้องมีความเข้าใจในเรื่องการกำหนดโซนพื้นที่ (Zoning Classification) การให้ข้อแนะนำด้านเทคนิคในการเลือกสารทดแทนการสนับสนุนข้อมูลที่เป็น เพื่อให้ผู้ประกอบการสามารถเลือกใช้สารทดแทนได้อย่างเหมาะสม ซึ่งจะดำเนินการผ่านการจัดสัมมนาก่อนการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต
- ประสานกับผู้ผลิตผู้เฝ้าบ้านเพื่อเยี่ยมชมโรงงาน ซึ่งจะทำให้ผู้ประกอบการผลิตโฟมมีความรู้ความเข้าใจการจัดผังโรงงานและมาตรการด้านความปลอดภัยสำหรับการใช้สารดังกล่าว และสามารถปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตไปใช้เทคโนโลยีดังกล่าวได้ดียิ่งขึ้น จะมีการดำเนินการก่อนการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต
- ควรจัดให้มีการฝึกอบรมและการเสริมสร้างความตระหนักแก่พนักงานในโรงงานและเจ้าหน้าที่ดับเพลิง ซึ่งจะเป็นส่วนหนึ่งในการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต

5. ข้อกำหนดทางกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

5.1 สิ่งที่ต้องดำเนินการทั่วไป สำหรับสถานประกอบการที่ร่วมโครงการ HPMP ระยะที่ 1

เนื้อความในส่วนนี้ เพื่อจะเน้นย้ำถึงกฎหมาย และข้อกำหนดต่างๆที่เกี่ยวข้อง กับกระบวนการกิจกรรมต่างๆที่อยู่ในการผลิตโฟม ชื่อกฎหมาย หรือมาตราต่างๆที่อ้างอิงไว้ เพื่อชี้ให้เห็นว่า มีสิ่งที่ผู้ประกอบการจะต้องดำเนินการ เพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดด้านความปลอดภัย สุขภาพ และมาตรฐานต่างๆ ซึ่งถือเป็นสิ่งพื้นฐาน เพื่อให้เกิดการควบคุม, การลดความอันตราย และความเสี่ยงที่มีอย่างสมเหตุสมผล และเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ และถือเป็นข้อกำหนดเบื้องต้น สำหรับผู้ประกอบการผลิตโฟม ที่เข้าร่วมโครงการ จะต้องปฏิบัติตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยที่มีกฎหมายจำนวนมาก ที่มีข้อกำหนดเกี่ยวกับการจัดการสารเคมี วัตถุอันตราย ที่มีผลบังคับใช้กับสถานประกอบการทุกประเภท วิธีที่กฎหมายถูกบังคับใช้ โดยการกำกับดูแล การออกและให้ใบอนุญาตต่างๆ การกำหนดให้ต้องมีการตรวจสอบและรายงานเป็นระยะๆ การมอบหมายแต่งตั้งให้มีผู้รับผิดชอบ การกำหนดให้ต้องจัดทำมาตรฐานในการบริหารจัดการขึ้นในสถานประกอบการเอง แล้วรายงานผลการดำเนินงานให้หน่วยราชการทราบอย่างสม่ำเสมอ



รูปภาพ 5-1 แผนภูมิแสดงระดับชั้นของกฎหมายในประเทศไทย

5.1.1 พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานความปลอดภัย และการออกใบอนุญาต

พระราชบัญญัติฉบับนี้ให้อำนาจรัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมไปออกกฎหมายและดำเนินการให้มั่นใจได้ว่าภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทยมีการก่อสร้างอาคารโรงงานและระบบสาธารณูปโภค การติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ การเดินเครื่องในกระบวนการผลิตในลักษณะที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อคนงาน ชุมชนและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายทั่วไปที่กล่าวมานั้น หน่วยราชการจึงใช้อำนาจผ่านกระบวนการออกใบอนุญาตประกอบกิจการให้แก่ผู้ประกอบการ

ในหมวดที่ 1 การประกอบกิจการโรงงาน มาตรา 7 ให้รัฐมนตรีมีอำนาจออกกฎกระทรวง กำหนดให้โรงงานตามประเภทชนิด หรือขนาดใด เป็นโรงงานจำพวกที่ 1 โรงงานจำพวกที่ 2 หรือโรงงานจำพวกที่ 3

แล้วแต่กรณีโดยคำนึงถึงความจำเป็นในการควบคุมดูแลการป้องกันเหตุเดือดร้อนรำคาญ การป้องกันความเสียหายและการป้องกันอันตรายตามระดับความรุนแรงของผลกระทบ ที่จะมีต่อประชาชนหรือสิ่งแวดล้อม โดยแบ่งออกเป็นดังนี้

- โรงงานจำพวกที่ 1 ได้แก่ โรงงานประเภท ชนิด และขนาดที่สามารถประกอบกิจการโรงงานได้ทันทีตามความประสงค์ของผู้ประกอบกิจการโรงงาน
- โรงงานจำพวกที่ 2 ได้แก่ โรงงานประเภท ชนิด และขนาดที่เมื่อจะประกอบกิจการโรงงานต้องแจ้งให้ผู้อนุญาตทราบก่อน
- โรงงานจำพวกที่ 3 ได้แก่ โรงงานประเภท ชนิด และขนาดที่เมื่อจะประกอบกิจการโรงงาน ต้องได้รับการอนุญาตก่อนจึงจะดำเนินการได้

โรงงานผลิตโพลีเมอร์ไม่ว่าจะจัดอยู่ในประเภทใดจะต้องปฏิบัติตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ในหมวดที่ 8 ซึ่งให้อำนาจรัฐมนตรีกระทรวงอุตสาหกรรมออกกฎหมายที่มีผลบังคับใช้กับโรงงานทุกประเภทที่อยู่ภายใต้หมวดที่ 7 จะต้องดำเนินการเพื่อให้มั่นใจได้ว่าประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวกับสถานที่ตั้งของโรงงาน สิ่งแวดล้อมของโรงงานและลักษณะของอาคาร หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคืออาคารจะต้องปลอดภัยและเป็นที่ยอมรับ ในหมวดนี้ข้อ 8 ยังได้กล่าวถึงข้อกำหนดที่ต้องให้มีกระบวนการผลิตที่ปลอดภัยเพื่อที่จะป้องกัน หยุดหรือลดอันตรายหรือการบาดเจ็บที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน ดังนั้นผู้ประกอบกิจการโรงงานโพลีเมอร์ทุกโรงงานที่ได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการจึงต้องมีอาคารและโครงสร้างที่ปลอดภัย มั่นใจได้ว่าเครื่องจักรและอุปกรณ์ได้รับการติดตั้งในลักษณะที่ปลอดภัย โดยพนักงานหรือผู้ที่ผ่านการฝึกอบรมมีความชำนาญและเป็นไปตามข้อกำหนดทั้งหมดเพื่อป้องกันการบาดเจ็บและการเจ็บป่วย

แม้ว่า หมวดที่ 1 มาตราที่ 18 (1) ของ พระราชบัญญัติ โรงงาน พ.ศ. 2535 จะเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการขอใบอนุญาต ขอบอนุญาตขยายโรงงาน หรือดัดแปลงอาคาร หรือขออนุญาตเพิ่มกำลังการผลิต สันนิษฐานได้ว่า ปัจจัยพื้นฐานที่นำมาพิจารณาในการออกใบอนุญาตเหล่านั้นให้แก่โรงงานประเภทที่ 3 ผู้ที่มีอำนาจซึ่งเป็นเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานภาครัฐ ควรนำสิ่งเหล่านี้ไปประกอบการพิจารณาในการปฏิบัติตามข้อกำหนดในหมวดก่อนๆที่กำหนดให้ มีอาคารที่ปลอดภัย มีการป้องกันการเกิดเพลิงไหม้ที่ดี มีสภาพการทำงานที่ปลอดภัย มีเครื่องจักรที่มีเครื่องป้องกันครบถ้วน มีระบบไฟฟ้าที่ดี ไม่มีความเสี่ยงจากการเกิดเพลิงไหม้และการระเบิด เป็นต้น

5.1.2 ความปลอดภัยเกี่ยวกับอาคารและการป้องกันอัคคีภัย

ผู้ประกอบการที่เข้าร่วมโครงการ HPMP ระยะที่ 1 จะต้องมีใบอนุญาตในการใช้อาคาร โรงงาน และมีรายงานการตรวจสอบอาคารที่ออกให้โดย เจ้าหน้าที่ ตามพระราชบัญญัติอาคาร พ.ศ. 2522 แม้ว่าไม่มีข้อกำหนดตรงๆ ในกฎหมายฉบับนี้ที่กล่าวถึงอาคารที่ปลอดภัย การมีระบบป้องกันอัคคีภัย และการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ถูกต้อง กระบวนการทำให้ใบอนุญาตขึ้นอยู่กับดุลพินิจของเจ้าพนักงานทั้งสิ้นที่จะออกใบอนุญาตให้ใช้อาคาร ในหมวดที่ 8 ของกฎหมายฉบับนี้มีข้อกำหนดให้เจ้าหน้าที่จะต้องมั่นใจว่าอาคารนั้นปลอดภัย ระบบป้องกันอัคคีภัยเพียงพอ ระบบไฟฟ้า ระบบก๊าซและสิ่งสาธารณูปโภคทั้งหมดได้มาตรฐานความปลอดภัย

ข้อกำหนดเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัยได้รับการทบทวนอย่างเข้มงวด หลังจากมีเหตุวินาศภัยในโรงงานตุ๊กตาเมื่อปี พ.ศ. 2535 ที่ทำให้มีผู้เสียชีวิตเป็นจำนวนมาก พระราชบัญญัติป้องกันและระงับอัคคีภัย พ.ศ. 2542 ที่ออกโดยกระทรวงมหาดไทยนั้นก็เกิดมาจากอุบัติเหตุในครั้งนั้น กฎหมายฉบับนี้ให้ความหมายของคำว่า การป้องกันอัคคีภัยและการระงับอัคคีภัยไว้ในมาตรา 4 รายละเอียดของกฎหมายฉบับนี้เน้นไปที่การให้อำนาจเจ้าพนักงานท้องถิ่นมีอำนาจให้คำแนะนำต่อเจ้าของอาคารให้ทำตามมาตรฐานทั่วไปในการป้องกันระงับอัคคีภัยทั่วไป

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมเรื่อง การป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงงาน พ.ศ. 2552 ที่ออกโดยอาศัยอำนาจตาม พ.ร.บ. โรงงาน พ.ศ. 2535 หมวดที่ 1 ทั่วไป ข้อ 3 ให้คำนิยามของโรงงานที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยสูง (48 ประเภท) และโรงงานที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยปานกลาง (โรงงานประเภทอื่นที่ไม่อยู่ในตาราง) ขึ้นอยู่กับประเภทของผลิตภัณฑ์ โรงงาน โฟม จะจัดทะเบียนอยู่ในลำดับที่ 53 (ผลิตถึงน้ำแข็งและกระดิกน้ำ) ลำดับที่ 63 (ผลิตแผ่นผนังที่เป็นฉนวนแบบ Sandwich Panel) ลำดับที่ 70 (ผลิตตู้แช่) และลำดับที่ 77 (ผลิตส่วนประกอบยานยนต์) ประกาศดังกล่าวได้กำหนดว่าโรงงานเหล่านี้ไม่จัดเป็นโรงงานที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยสูง ดังนั้น โรงงานเหล่านี้เป็นโรงงานที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยปานกลาง อย่างไรก็ตาม ประกาศกระทรวงฉบับนี้ ได้ให้คำแนะนำถึงการทำให้มีระบบป้องกันอัคคีภัย“อย่างเพียงพอ” ซึ่งในประกาศกล่าวถึง ระบบดับเพลิง ระบบตรวจจับ และส่งสัญญาณเตือนภัยถึงดับเพลิงแบบหิ้ว (ซึ่งมีเฉพาะส่วนนี้เท่านั้น ที่โรงงานที่มีความเสี่ยงในการเกิดอัคคีภัยสูงกับปานกลางมีความแตกต่างกัน) ระบบน้ำดับเพลิง ระบบน้ำฉีดอัตโนมัติ นอกจากนี้ประกาศฉบับเดียวกันนี้ ยังได้แนะนำให้มีการตรวจสอบ การทดสอบ การซ่อมบำรุงรักษา ระบบที่กล่าวมานั้น จึงให้จัดทำแผนฉุกเฉิน แผนอพยพ ให้มีการฝึกอบรม และจัดทำบันทึกเป็นเอกสารหลักฐานเพื่อให้พนักงานเจ้าหน้าที่ตรวจ

5.1.3 สถานที่ทำงาน ความปลอดภัย สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม

โดยรวมแล้ว ผู้ประกอบการมีหน้าที่ต้องทำให้สถานประกอบการมีความปลอดภัย ตามที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554 ที่น่าสนใจก็คือใน พ.ร.บ.ฉบับนี้ ไม่มีแม้แต่คำเดียว ที่กล่าวถึงอัคคีภัย สารอันตราย ก๊าซ ไฟฟ้า เป็นการเฉพาะเจาะจง แต่

กฎหมายให้คำนิยามของคำว่า “ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน” หมายความว่า การกระทำ หรือสภาพการทำงาน ซึ่งปลอดจากเหตุ อันจะทำให้เกิดการประสบอันตราย ต่อชีวิตร่างกาย จิตใจ หรือสุขภาพอนามัย อันเนื่องมาจากการทำงาน หรือเกี่ยวกับการทำงาน ให้นายจ้างมีหน้าที่จัดและดูแล สถานประกอบกิจการและลูกจ้าง ให้มีสภาพการทำงาน และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ที่ปลอดภัย และ ถูกสุขลักษณะ รวมทั้งส่งเสริมสนับสนุนการปฏิบัติงานของลูกจ้าง มิให้ลูกจ้างได้รับอันตรายต่อชีวิต ร่างกายจิตใจและสุขภาพอนามัย มาตรา 8 ให้นายจ้างบริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดในกฎกระทรวง น่าจะ ตีความได้ว่า โรงงานผลิตโฟม มีหน้าที่ทำให้สถานประกอบการของตนเองปลอดภัยและอยู่ได้ข้อกำหนดที่ กล่าวมานั้น กฎหมายยังกำหนดให้นายจ้างต้องจัดทำแผนเพื่อให้มีสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ปลอดภัย แผนผังและสภาพของอาคารและโครงสร้างได้รับการออกแบบและบำรุงรักษาให้กำจัดหรือควบคุมความ เสี่ยงทางด้านกายศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ ลดความเสี่ยงจากการชนย้ายสิ่งของด้วยแรงคน ลดการ สัมผัสกับเสียงดัง สภาพบรรยากาศที่ปนเปื้อนหรือมีวัตถุอันตราย เช่น ไอโซไซยานเนต โพลีออล สารเป่า โฟม ตัวทำละลาย สารที่ใช้ให้ถอดโมลด์ง่ายขึ้น น้ำมันไฮดรอลิก เป็นต้น การสัมผัสกับอุณหภูมิที่ร้อน เกินไปเช่น การขึ้นรูปพลาสติก การอุ่นให้ร้อน การควบคุมเตาอบ สภาพเหล่านี้จะต้องได้รับการตรวจสอบ และรายงานผลให้กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานทราบเป็นประจำทุกปี ต้องรักษามาตรฐานและ สื่อสารข้อกำหนดในการดูแลสภาพการทำงานให้สะอาดเป็นระเบียบ ตลอดจนการจัดให้มีที่เก็บเครื่องมือ อุปกรณ์และวัสดุ ที่ไม่กีดขวางทางผ่าน ทางเดิน ทางร่วม ทางออกฉุกเฉิน และอุปกรณ์ฉุกเฉินมิให้กีดขวาง ไม่มีสิ่งที่จะทำให้เกิดอันตรายจากการเดิน และสะดุด หกล้ม

5.1.4 การเตรียมพร้อมรับเหตุฉุกเฉินอัคคีภัย

โรงงานโฟมทุกโรง ต้องปฏิบัติตามมาตรฐานขั้นต่ำที่ออกโดย ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมเรื่อง การ ป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงงาน พ.ศ. 2552 และกฎกระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม เรื่อง กำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการและการดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และ สภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย พ.ศ. 2555

สถานที่ปฏิบัติงานต้องได้มาตรฐานความปลอดภัยขั้นต่ำในเรื่องที่เกี่ยวกับอาคาร และการจัดการสิ่งอำนวยความสะดวก รวมถึงการจัดให้มีทางเข้า และออกที่ปลอดภัยจากอาคาร หรือโครงสร้าง การออกแบบ สถานที่ปฏิบัติงาน พื้นที่ทั่วๆ ไป พื้นที่ที่เป็นจุดรวมพล

คำสั่งกระทรวง พ.ศ. 2552 เรื่อง การป้องกันและระงับอัคคีภัยในสถานประกอบการ ออกโดยกระทรวง อุตสาหกรรม โดยอาศัยอำนาจตาม พ.ร.บ. โรงงาน พ.ศ. 2535 หมวดที่ 7 กำหนดให้ ต้องมีการฝึกอบรม พนักงานเป็นประจำทุกปี และแม้ว่าประกาศกระทรวงฉบับนี้ไม่มีแม้แต่คำเดียวกล่าวถึง “แผนฉุกเฉิน” แต่ โดยเจตนารมณ์ของการฝึกอบรมเพื่อให้พนักงานมีความรู้ในสิ่งที่ต้องปฏิบัติเมื่อพบเห็นอัคคีภัย เข้าใจ วิธีการใช้อุปกรณ์ดับเพลิง และมีความรู้ว่าจะต้องอพยพไปที่ใด

กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย พ.ศ. 2555 มาตรา 30 ให้ทุกสถานประกอบการต้องมีแผนฉุกเฉินที่มีประสิทธิภาพ แต่กฎหมายฉบับนี้ แม้ว่าจะไม่มีข้อกำหนดเฉพาะเจาะจงเกี่ยวกับแผนฉุกเฉินกรณีเกิดการรั่วไหลของก๊าซแอลพีจี แผนฉุกเฉินกรณีเกิดการรั่วไหลของไฮโดรเจนเพนเทน การเกิดสถานการณ์อัคคีภัยที่โรงขึ้นรูปพลาสติก แต่โดยหน้าที่ของผู้ประกอบการ ต้องจัดให้มีแผนฉุกเฉินที่ครอบคลุมและเตรียมพร้อมรับสถานการณ์เหล่านั้น

สำหรับสถานการณ์ฉุกเฉินที่อาจจะเกิดจากกรณี เช่น ไฮโดรเจนเพนเทนหกและรั่วไหล ซึ่งได้กล่าวถึงในตอนต้นเกี่ยวกับสถานประกอบการที่มีความปลอดภัย และมีรายชื่อของกฎหมาย และข้อบังคับที่ระบุถึงการจัดให้มีระบบป้องกันและระงับอัคคีภัยอย่างเพียงพอ ต้องจัดให้มีการบำรุงรักษา และตรวจสอบอุปกรณ์ระงับอัคคีภัย และ ต้องจัดทำแผนฉุกเฉิน และมีการฝึกซ้อมอพยพ นอกจากนี้ ข้อปฏิบัติที่ดีเลิศตามมาตรฐานของกลุ่มอุตสาหกรรมมีข้อเสนอแนะว่า

“ ผู้จัดการโรงงาน หรือผู้ซึ่งได้รับมอบหมายที่จะต้องชี้แจงสถานการณ์ที่อาจมีโอกาสดังกล่าวเป็นเหตุการณ์ฉุกเฉินขึ้นได้ในสถานประกอบการ หรือจากบริเวณใกล้เคียง และจัดทำแผนตอบสนองสถานการณ์ฉุกเฉินของแต่ละโรงงาน ระเบียบวิธีการปฏิบัติกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินนั้นต้องจัดทำเป็นเอกสาร และมีการทบทวนอย่างสม่ำเสมอ ในสถานประกอบการแต่ละแห่งควรจัดให้มีระบบการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ในสถานประกอบการแต่ละแห่งควรจัดให้มีรายละเอียดในการติดต่อทั้งภายในและภายนอก ผู้จัดการหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายควรกำหนดหน้าที่ในการควบคุมสถานการณ์ฉุกเฉินโดยระบุเฉพาะเป็นรายบุคคลอย่างชัดเจน และต้องมีการสื่อสารข้อมูลนี้ไปยังพนักงานทุกคน และแสดงมีรายละเอียดในการติดต่อให้ชัดเจน ควรให้บุคคลซึ่งมีความชำนาญประเมินความเหมาะสม สถานที่จัด และความสามารถในการเข้าถึงอุปกรณ์ฉุกเฉิน และอุปกรณ์ป้องกันและระงับอัคคีภัย ป้ายแสดงทางออก และระบบสัญญาณเตือนภัยต้องได้รับการตรวจสอบ ทดสอบ และบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอในสถานประกอบการที่ใช้ไฮโดรเจนเพนเทน ซึ่งถูกจัดอยู่ในกลุ่มวัตถุอันตราย (คุณสมบัติมีความไวไฟ) จึงต้องมีเอกสารกำกับภาชนะขนส่ง หรือมีการขึ้นทะเบียนที่แสดงให้เห็นถึงการปฏิบัติตามกฎหมายที่ออกโดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม ในประกาศเรื่องการขนส่งวัตถุอันตรายทางบก พ.ศ. 2546 ยังระบุให้ผู้ประกอบการขนส่งต้องมีการประเมิน และจัดเตรียมอุปกรณ์ปฐมพยาบาลเพื่อความเหมาะสมในการจัดการความเสี่ยง”

5.1.5 อุปกรณ์และเครื่องจักร

โรงงานอุตสาหกรรมที่ผลิตโพลิเมอร์ต้องจัดให้มี และคงไว้ซึ่งอุปกรณ์เครื่องจักรให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัย การติดตั้ง การปฏิบัติงาน การคงไว้ต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่สามารถยอมรับได้

หมวดที่ 1 มาตรา 18 (2) ตาม พ.ร.บ. โรงงาน พ.ศ. 2535 ตามที่ได้อธิบายมาแล้วด้านบน ว่าแม้มาตรานี้จะกล่าวถึงเฉพาะแต่เรื่อง การขอขยายโรงงาน การขอเพิ่มกำลังเครื่องจักร การขอขยายขีดแปลงอาคาร การกระทำเหล่านั้นสมควรที่จะต้องได้รับการเห็นพ้อง และได้รับอนุญาตบนพื้นฐานที่ว่า ได้มาตรฐานความ

ปลอดภัยสากล การขายโรงงานและติดตั้งเครื่องจักรโดยไม่ได้รับอนุญาต โดยที่ไม่มีการตรวจสอบ เพื่อให้มั่นใจว่า โครงสร้างฐานรากมีความแข็งแรงเพียงพอจะรับน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น จะทำให้เกิดอุบัติเหตุ เกิดการถล่มของอาคารได้ การเพิ่มเติมกำลังการผลิตของเครื่องอุปกรณ์มีผลกระทบต่อหลักเกณฑ์ด้านความปลอดภัยที่ได้กล่าวไว้ในมาตรา 8 ตามที่ได้อธิบายไว้ในส่วนของอาคารและโครงสร้างที่กล่าวมาแล้ว ด้านบน

พระราชบัญญัติความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554 กำหนดหน้าที่ ความรับผิดชอบให้ผู้ประกอบการ หมวด 4 ตามมาตรา 32 กำหนดให้ผู้ประกอบการ ต้องทำการชี้บ่ง อันตรายและประเมินความเสี่ยง และในจำนวนนั้น ความเสี่ยงที่เกี่ยวกับเครื่องจักร เครื่องมือ ก็จัดเป็น อันตรายจากการทำงาน ด้วยเหตุที่คนงานต้องทำงานใกล้กับเครื่องจักร ต้องยืนหรือนั่งบนเครื่องจักร ต้อง ใช้มือ ใช้นิ้วหยิบแย่ง ป้อนชิ้นงานเข้าเครื่องจักร มาตรานี้จึงเป็นเรื่องความปลอดภัย ที่ครอบคลุมประเด็น เกี่ยวกับการจัดให้มีเครื่องจักรที่ปลอดภัยด้วย

กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้าน ความปลอดภัยอาชีวอนามัยและ สภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั่นจั่น หม้อไอน้ำ พ.ศ. 2552 หมวดย่อยที่ 1, 2 และ 3 ที่ เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของอุปกรณ์ต้องจัดให้มีระเบียบวิธีการสื่อสัญญาณ และการแขวนป้ายการ ทดสอบ และการจดบันทึกในชั้นส่วนที่มีความสำคัญ

ในกรณีของการตัดแปลงเครื่องจักร การเปลี่ยนกระบวนการ วิธีการ วัสดุดิบ เช่นในกรณีนี้ คือ การเปลี่ยน จาก HCFC ไปใช้สารไฮโดรคาร์บอนอย่างไฮโซลเพนเทน ผู้ประกอบการจะต้องทบทวนการประเมิน อันตรายและความเสี่ยง แล้วจัดทำคู่มือการทำงาน ตลอดจนจัดให้มีการฝึกอบรมผู้ที่เกี่ยวข้องอย่างมี ประสิทธิภาพ ผลการดำเนินการดังกล่าว ต้องรายงานให้เจ้าหน้าที่ทราบ

การนำเอามาตรฐานสากล ที่เป็นที่ยอมรับมาใช้ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรและ อุปกรณ์อย่างเพียงพอ ได้แก่ การซ่อมบำรุง ที่ควรจะทำเป็นคู่มือมาตรฐานขึ้น สำหรับงานที่มีความเสี่ยง ปานกลางและความเสี่ยงสูง เช่น งานที่ต้องมีการปรับระยะ งานทำความสะอาด ซ่อมแซมเครื่องจักร โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับ มิเตอร์รีม และระบบส่งจ่ายสารเป่าโฟม เป็นต้น สิ่งดังกล่าวนี้มีระบุไว้ใน กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย สุขภาพและสภาพแวดล้อมในการ ทำงาน พ.ศ. 2549 นอกจากนี้เครื่องจักรที่มีอันตรายทางกล อันตรายทางไฟฟ้า ไฮดรอลิก นิวแมติกส์ และ อันตรายเชิงกล ต้องมีเครื่องป้องกันที่มีประสิทธิภาพ ข้อกำหนดนี้กล่าวถึงไว้ใน หมวดที่ 1 มาตรา 4 พระราชบัญญัติ ความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554 ผู้ที่ปฏิบัติงานกับ เครื่องจักรเหล่านั้นต้องได้รับการป้องกันอย่างเหมาะสม ด้วยอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล เครื่องจักรหรือ อุปกรณ์ที่ชำรุด ไม่ปลอดภัยต้องหยุดและนำออกไปเพื่อป้องกันการนำไปใช้งาน

5.1.6 การตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า

พระราชบัญญัติ ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554 ไม่มีแม่แต่คำเดียวใน พ.ร.บ.ฉบับนี้กล่าวถึงไฟฟ้า แต่ไฟฟ้าทำให้คนเสียชีวิตได้ และด้วยเหตุผลต่างๆ เช่นนี้ ไฟฟ้าจึงถูกจัดว่าเป็นอันตรายในการทำงาน ที่ผู้ประกอบการต้องมีมาตรการควบคุม

กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน เกี่ยวกับมาตรฐานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2554 ให้รายละเอียดไว้อย่างมากมายเกี่ยวกับความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า ได้แก่

หมวดที่ 1 ทั่วไป

หมวดที่ 2 บริภัณฑ์ไฟฟ้า

หมวดที่ 3 ระบบป้องกันฟ้าผ่า

หมวดที่ 4 อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยบุคคลและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า

กฎกระทรวง กำหนดมาตรการความปลอดภัย เกี่ยวกับระบบไฟฟ้าในโรงงาน พ.ศ. 2550 สถานประกอบการทุกแห่งต้องมีการบังคับใช้ตามลำดับ เพื่อให้เป็นไปตามหน้าที่ความรับผิดชอบด้านกฎหมายในการจัดสถานที่ทำงานให้มีสภาพแวดล้อมที่มีความปลอดภัย

5.1.7 สุขภาพและสุขลักษณะ

มีข้อกำหนดตามกฎหมาย ให้ผู้ประกอบการต้องดำเนินการ เช่น พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554 และ กฎกระทรวง กำหนดหลักเกณฑ์และวิธีตรวจสุขภาพของลูกจ้างและส่งผลการตรวจแก่พนักงานตรวจแรงงาน พ.ศ. 2547 ออกโดยกระทรวงแรงงาน และสวัสดิการสังคม หมวด 1 ข้อ 1 ที่ต้องมีการตรวจร่างกายและสุขภาพก่อนเริ่มงานและหลังการเลิกจ้าง การตรวจสุขภาพประจำปี การประเมินสุขภาพของผู้ที่ต้องปฏิบัติงาน เพื่อให้เป็นไปตามกฎหมาย ลูกจ้างและผู้รับเหมา ควรได้รับการตรวจสุขภาพก่อนเข้างาน และควรมีการตรวจสุขภาพเป็นประจำให้แก่พนักงานที่เกี่ยวข้องกับการขับรถโฟล์คลิฟท์ พนักงานขับรถขนส่ง ช่างเทคนิคที่ต้องเดินทางไปบริการนอกสถานที่ เป็นต้น

5.1.8 การบริหารจัดการ การปล่อยน้ำทิ้ง การปล่อยสารมลพิษออกสู่บรรยากาศและของเสีย

ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดเบื้องต้นที่กล่าวไว้ ในหมวดที่ 1 มาตรา 8 (5) ของพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 กล่าวโดยสรุปว่า โรงงานที่ได้รับอนุญาต ต้องปฏิบัติตาม และปฏิบัติให้สอดคล้องกับมาตรฐานในการปล่อยน้ำทิ้ง การกำจัดขยะของไม่ใช้แล้ว การปล่อยมลภาวะทางอากาศ ที่จะส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชนโดยทั่วไปโรงงานผลิตโพลิเมอร์ นั้น ไม่ก่อให้เกิดน้ำเสียจากกระบวนการผลิตและไม่มีการปล่อยสาร

มลพิษออกทางปล่อง ผู้ประกอบการจะต้องตรวจสอบให้มั่นใจว่าไม่มีการหก รั่วไหลของสารเคมีจากที่จัดเก็บไซโคลเพนเทนและสารเคมีอื่นๆ ต้องจัดเก็บในที่ที่มีคั่นกัน ปริมาณกักเก็บของคั่นกันต้องไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของความจุของภาชนะที่ใหญ่ที่สุดที่เก็บอยู่ในคั่นกันแห่งนั้น ยกตัวอย่าง เช่น ภาชนะที่ใหญ่ที่สุดที่บรรจุสารเคมีและเก็บอยู่ในคั่นกันนั้น ซึ่งจะต้องมีปริมาณกักเก็บ เท่ากับ 200 ลิตร บวกกับ 100 ลิตร (เหตุผลเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการหก ล้น เมื่อมีฝนตก)

ดังที่ได้กล่าวแล้วว่า ควรจัดทำคู่มือในการทำงาน เพื่อตอบสนองต่อเหตุการณ์ที่เกิดการรั่วไหลขึ้น ผู้ประกอบการต้องจัดให้มีคั่นกันรอบสถานที่จัดเก็บสารเคมีซึ่งกำหนดไว้ในประกาศกระทรวง ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2539) เรื่อง คำมาตรฐานน้ำทิ้ง ที่ปล่อยออกจากโรงงานอุตสาหกรรม นอกจากนี้ยังมีกฎหมายที่ออกโดยกระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม เรื่อง แนวทางในการจัดการภาชนะบรรจุของวัตถุอันตราย การขนส่ง การขนย้าย การจัดเก็บและการกำจัดทำลาย (ออกตามความใน พ.ร.บ. วัตถุอันตราย พ.ศ. 2535) ข้อ 12 เช่นเดียวกับประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมเกี่ยวกับของเสียและวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548 ที่

- ให้ต้องมีสถานที่จัดเก็บขยะ แยกประเภทกันระหว่างขยะทั่วไปและขยะอันตราย
- ให้ต้องจัดทำลาดกั้นถึงขยะ ถังน้ำมัน ถังสารเคมีที่ไม่ใช้แล้วให้ชัดเจน เพื่อป้องกันเหตุร้ายจากการเอาไปใช้โดยไม่รู้
- การตรวจสอบและทำให้มั่นใจว่า น้ำมัน สารเคมี ไม่หกเลอะเทอะ ปนเปื้อนดิน และน้ำ
- มีเอกสารกำกับกับการขนส่งขยะและของเสีย ที่จะนำไปกำจัด และพร้อมให้ตรวจสอบได้
- มีการเก็บเอกสารหลักฐานไว้

ตารางที่ 5-1 สรุปกฎหมายและข้อกำหนดของประเทศไทย สำหรับโรงงานโม่ที่เข้าร่วมโครงการ ระยะที่ 1

กระบวนการผลิต/สารเคมีที่เกี่ยวข้อง	ชื่อของกฎหมาย / กฎข้อบังคับ	สรุปสาระสำคัญของกฎหมาย / กฎข้อบังคับ
ใบอนุญาตตั้งโรงงาน การต่ออายุ และการขออนุญาตขยาย ต่อเติม กระบวนการผลิต (ถ้ามี) การต่อเติมอาคารเดิมเพื่อนำเครื่องจักรใหม่ หรืออาคารสถานที่ใหม่สำหรับเครื่องจักรที่ใช้ในการนิคโม่ และการจัดเก็บต้องมีการขึ้นบันได และประเมินความเสี่ยงอย่างสมบูรณ์ การขออนุญาตก่อนที่จะต่อเติม และเดินเครื่องจักรใหม่ / หรือการดัดแปลง ต้องได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม	พ.ร.บ. โรงงาน พ.ศ. 2535	หมวดที่ 1 มาตรา 18 การขออนุญาตขยายโรงงาน
	พ.ร.บ. อาคาร พ.ศ. 2522	หมวดที่ 3 การก่อสร้าง ดัดแปลง รื้อถอน หรือเปลี่ยนวัสดุประสงคในการใช้งานของอาคาร ต้องได้รับอนุญาตจากเจ้าพนักงานท้องถิ่นที่มีอำนาจหน้าที่ โดยเฉพาะข้อกำหนดด้านการป้องกัน และระงับอัคคีภัย ทางหนีไฟ ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า ต้องได้รับการขึ้น และเติมเต็มในส่วนที่ขาดหายไป
ความจำเป็นในการทบทวนระเบียบ วิธีการปฏิบัติงาน ในสถานที่ทำงาน กระบวนการผลิต การใช้สารเคมีใหม่ การเปลี่ยนวิธีการทำงานสำหรับกระบวนการนิคโม่ที่มีความเสี่ยงด้านอาชีวอนามัย และความปลอดภัย และด้านการเกิดอัคคีภัย ต้องได้รับการประเมินความเสี่ยงอย่างสมบูรณ์ และต้องมีการพัฒนาระเบียบมาตรฐานการปฏิบัติงาน ผู้ปฏิบัติงานควรได้รับการฝึกอบรม ต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่เหมาะสม	กฎกระทรวง เรื่อง การบริหารจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549	หมวดที่ 1 ข้อที่ 5 ต้องมีการทบทวนระเบียบมาตรฐานการปฏิบัติงาน ผู้ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายให้ทำงานกับเครื่องจักรใหม่ กระบวนการผลิตใหม่ และการสัมผัสกับสารเคมีชนิดใหม่ต้องได้รับการฝึกอบรม และมีทักษะที่เหมาะสม
การบริหารจัดการ การปล่อยน้ำทิ้ง การปล่อยสารมลพิษออกสู่บรรยากาศและของเสีย การบริหารจัดการ การปล่อยน้ำทิ้ง การปล่อยสารมลพิษออกสู่บรรยากาศและของเสีย จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้	พ.ร.บ. โรงงาน พ.ศ. 2535	หมวดที่ 1 มาตรา 8 (5) กล่าวโดยสรุปว่า โรงงานที่ได้รับอนุญาต ต้องปฏิบัติตาม และปฏิบัติให้สอดคล้องกับมาตรฐานในการปล่อยน้ำทิ้ง การกำจัดขยะของไม่ใช้แล้ว การปล่อยมลภาวะทางอากาศ ที่จะส่งผลต่อสิ่งแวดล้อม และชุมชน
	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2 พ.ศ.(2539) เรื่อง	น้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงานต้องได้ตามมาตรฐานที่กำหนดตามประกาศกระทรวง

กระบวนการผลิต/สารเคมีที่เกี่ยวข้อง	ชื่อของกฎหมาย / กฎข้อบังคับ	สรุปสาระสำคัญของกฎหมาย / กฎข้อบังคับ
	กำหนดคุณลักษณะน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน	อุตสาหกรรม ฉบับที่ 2
	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การจัดทำรายงานชนิดและปริมาณสารมลพิษที่ระบายออกจากโรงงาน พ.ศ. 2550	โรงงานที่มีมลพิษน้ำและอากาศต้องจัดทำรายงานชนิดและปริมาณสารมลพิษที่ระบายออกจากโรงงาน ตามประเภทหรือชนิดของโรงงานที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด

รายละเอียดเพิ่มเติมสามารถพิจารณาได้จากภาคผนวก ข

5.2 การดำเนินการเพื่อให้สอดคล้องกับกฎหมายสำหรับผู้ประกอบการที่จะเปลี่ยนไปใช้ HFC-245fa หรือสุตรน้ำ

สาร HFC-245fa ไม่มีจุดวาบไฟ (Flash Point) ตามที่ทดสอบโดย ASTM D3828-87; ASTM D1310-86 และไม่มีขีดจำกัดของการติดไฟ (Flammable Limit) ตามที่ได้ทดสอบโดย UL-2182 อุณหภูมิที่ใช้ทดสอบที่ 100 องศาเซลเซียส ความชื้นในบรรยากาศ ร้อยละ 50 ที่ระดับความชื้นในบรรยากาศปกติ อุณหภูมิที่ติดไฟได้เอง 412 องศาเซลเซียส ตามที่ทดสอบใน ขวดพลาสติก 500 มล. และ 704 องศาเซลเซียส ตามที่ทดสอบใน ขวดพลาสติก 160 มล. ในการเก็บกัก ให้ดูด้วยวิธีเฉื่อย ดิน กากน้ำมันแห้ง หรือตัวดูดซับอื่น

สาร HFC-245fa อาจเกิดแผลไหม้จากความเย็นจัด หากของเหลวหรือไอระเหยของ HFC-245fa เข้าตา และอาจเกิดแผลไหม้จากความเย็นจัด หากของเหลวหรือไอระเหยของ HFC-245fa สัมผัสถูกผิวหนัง HFC-245fa อาจก่อให้เกิดความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ หัวใจเต้นผิดจังหวะ ใจสั่น หรือการไหลเวียนโลหิต ไม่เพียงพอ หรือผลของการขาดออกซิเจน

รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับสาร HFC-245fa รวมถึงฟิสิกส์ และไอโซไซยานตสามารถดูได้จากภาคผนวก ข

ผู้ประกอบการที่จะใช้ HFC-245fa และสุตรน้ำเป็นสารเป่าโฟมไม่มีข้อจำกัดทางกฎหมายที่เพิ่มเติม เนื่องจากการเปลี่ยนกระบวนการผลิตนั้นไม่ส่งผลให้มีอันตรายหรือความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นจากกระบวนการผลิตเดิม ผู้ประกอบการสามารถใช้ระบบความปลอดภัยที่มีอยู่ควบคุมได้

5.3 การดำเนินการเพื่อให้สอดคล้องกับกฎหมายสำหรับผู้ประกอบการที่จะเปลี่ยนไปใช้ไซโคลเพนเทน

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของ ไซโคลเพนเทน

เลขทะเบียน : 287-92-3

Index-Nr. 601-030-00-2

การจำแนกตามระบบที่กำหนดในกฎหมายของกลุ่มประเทศแถบยุโรป (Classification according to Regulation (EC) No 1272/2008/EC (CLP/GHS) จัดให้ ไซโคลเพนเทนเป็นของเหลวไวไฟ

ถึงแม้ว่า พ.ร.บ. วัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ไม่ได้จัดให้ไซโคลเพนเทนเป็นวัตถุอันตราย ความไวไฟของสารไซโคลเพนเทนทำให้การจัดเก็บและการขนส่งสารไซโคลเพนเทนต้องปฏิบัติตามประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่องคู่มือในการจัดเก็บ การขนย้ายวัตถุอันตราย พ.ศ.2550 สำหรับการออกแบบและการก่อสร้างสถานที่จัดเก็บ ไซโคลเพนเทน และประกาศมติคณะกรรมการวัตถุอันตราย เรื่อง การขนส่งวัตถุอันตรายทางบก พ.ศ.2555

การจัดประเภทตามข้อกำหนด Directive 67/548/EEC & 1999/45/EC: F; R11 | R52-53 ระบุว่า ไซโคลเพนเทน เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำที่มีผลยาวนาน เป็นสารไวไฟสูง

ไซโคลเพนเทน สามารถทำให้เกิดอาการเวียนศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียนหรือหมดสติได้ หากสูดดมเข้าไป ไอระเหยทำให้เกิดการแสบตา การกลืนกินเข้าไปจะทำให้เกิดการระคายเคืองกระเพาะอาหาร การสูดดมไอที่มีความเข้มข้นมากๆ ทำให้ระคายเคืองปอดและเกิดอาการปอดบวมอย่างรวดเร็ว ผลต่อระบบประสาทส่วนกลางทำให้เกิดอาการตื่นตัวตามด้วยอาการกดทับประสาท

ความไวไฟ

ไซโคลเพนเทน มีจุดวาบไฟต่ำมากคือที่ -30°C ซึ่งหมายความว่าที่อุณหภูมิห้องปกติในโรงงานผลิตโพลีในในประเทศไทยนั้นหากเปิดฝาลังทิ้งไว้ หรือเกิดการรั่วไหลขึ้น สารนี้ก็จะเปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอได้อย่างสมบูรณ์ในทันที เมื่อไอระเหยผสมกับอากาศ มันจะถูกจุดติดได้ที่ความเข้มข้นในช่วง 1.1%- 8.7% ดังนั้นในบริเวณที่จะมีการใช้ การเก็บ จะต้องมีการกำชับไม่ให้เกิดการกระทำที่จะเป็นแหล่งจุดติดของไอระเหยขึ้นได้ เช่น เปลวไฟจากหัวเชื่อมในโรงหล่อขึ้นรูปพลาสติกที่อยู่ใกล้เคียง สปาร์กจากอุปกรณ์ไฟฟ้า สายไฟที่ติดตั้งไม่ได้มาตรฐาน ประจุจากไฟฟ้าสถิตเนื่องจากไม่มีการต่อสายถ่ายเทประจุและสายดิน การใช้เครื่องมือและเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ไม่ใช่แบบป้องกันระเบิด หรือประกายไฟในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น มือถือ ที่มีผู้พกพาเข้าไป ความเสี่ยงอันเนื่องมาจากเหตุเหล่านี้ต้องถูกควบคุมอย่างมีประสิทธิภาพโดยมีการกำหนดโซนที่เป็นพื้นที่อันตราย มีการจัดแผนผังการผลิตใหม่เพื่อย้ายกระบวนการที่มีแหล่งจุดติดออกไปให้ห่าง หรือมีการติดตั้งผนังเพื่อกั้นพื้นที่อันตรายออกไป

รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับสารไซโคลเพนเทน รวมถึง โพลีออล และไอโซไซยานเตสามารถดูได้จากภาคผนวก ข

ดังนั้น ผู้ประกอบการที่จะเปลี่ยนไปใช้ไซโคลเพนเทน เป็นสารเปาโพนจะต้องดำเนินการป้องกันอันตรายที่เกิดจากความไวไฟและการระเบิดในกระบวนการผลิตที่ใช้สารไฮโดรคาร์บอน ให้ปฏิบัติตามกฎระเบียบและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยและอาชีวอนามัย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง

- สถานที่จัดเก็บไซโคลเพนเทน ต้องได้มาตรฐานความปลอดภัยที่กำหนดไว้ในประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่องคู่มือการจัดเก็บวัตถุอันตราย พ.ศ. 2550 คู่มือนี้สามารถดาวน์โหลดได้ที่เว็บไซต์ “<http://eis.diw.go.th/haz/hazard/pdf/pagad-kep-2550.pdf>”
- ถังบรรจุ (บนดินหรือใต้ดิน) การเชื่อมและการทดสอบความดันต้องได้รับการยอมรับและการปฏิบัติเป็นไปตามสมาคมวิศวกรรมสถานหรือมาตรฐานสากล เช่น American Society of Mechanical Engineers code (ASME). American Petroleum Institute, Welded Steel Storage for Oil Storage, Standard No. 620, American Society of Mechanical Engineers, ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Code for Unfired Pressure Vessels, Sec.VIII, Div. 1., Underwriters Laboratories Inc., Standard for Steel Aboveground Tanks for Flammable Liquids. ตามกฎกระทรวงมหาดไทย เรื่อง สิ่งปลูกสร้างอย่างอื่นที่ไม่ใช่อาคารที่ถูกจัดเป็นอาคาร ตามพระราชบัญญัติอาคาร พ.ศ. 2544 ข้อ 1 การก่อสร้าง สิ่งเหล่านี้ ต้องปฏิบัติตามกฎหมาย พ.ร.บ. อาคาร พ.ศ. 2522 ข้อ 1 การก่อสร้างถังเก็บ ที่มีความจุ 100 ลบ.ม.หรือมากกว่า ดังนั้นการสร้างถังเก็บไซโคลเพนเทนที่มีขนาดมากกว่า 100 ลบ.ม.จึงต้องมีการขออนุญาต ตาม พ.ร.บ. อาคาร พ.ศ. 2522 หมวดที่ 3 การก่อสร้าง การดัดแปลง การรื้อถอน การเคลื่อนย้าย หรือการใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่น มาตรา 21 หน่วยงานท้องถิ่น กรมโยธาธิการและผังเมืองมักจะเป็นหน่วยงานที่จะขอให้มีการยื่นรายละเอียด การออกแบบ การคำนวณและแบบแปลน
- ไม่แนะนำให้ใช้ถังใต้ดินเว้นเสียแต่จะมีการติดตั้งระบบป้องกันการฟุกรอน เช่น cathodic system และระบบตรวจจับการรั่วไหล
- การออกแบบก่อสร้างระบบป้องกันอัคคีภัยสำหรับสถานที่เก็บสำหรับไซโคลเพนเทนต้องได้มาตรฐานความปลอดภัยที่กำหนดไว้ในประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่องคู่มือการจัดเก็บวัตถุอันตราย พ.ศ. 2550 และมาตรฐานสากลที่เป็นที่ยอมรับ เช่น NFPA 30, Flammable & Combustible Liquids Code.
- ท่อระบายต้องมีอุปกรณ์ในการรวบรวมและกำจัดไอระเหย vapor recovery หรือ flare system ไม่ควรใช้การระบายออกไปโดยตรง (Open Vent) ด้วยความที่จุดวาบไฟสารกลุ่มนี้ต่ำมาก (Reference: American Petroleum Institute, Venting Atmospheric and Low Pressure Storage Tanks, Standard No. 2000)
- ควรมีคันกั้นรอบๆที่เก็บที่สามารถกักกันสารที่หกรั่วไหลออกมาได้ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของขนาดภาชนะที่ใหญ่ที่สุดหรือปริมาณที่มีการขนส่งแต่ละครั้ง (อ้างอิงข้อ 5.18)

- การขนส่ง และการจัดเก็บไฮโดรเพนเทนมายังพื้นที่การผลิตต้องดำเนินการในลักษณะที่มีความปลอดภัย เพื่อป้องกันการหก รั่วไหล อัคคีภัยและการระเบิด สภาพของรถบรรทุกต้องได้มาตรฐานที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การขนส่งวัตถุอันตรายทางบก พ.ศ. 2546 และข้อกำหนดด้านความปลอดภัยที่นำมาประยุกต์ใช้กับไฮโดรเพนเทน ที่ออกโดยมติดะกรมการวัตถุอันตราย เรื่องการขนส่งวัตถุอันตรายทางบก พ.ศ. 2555
- การผสมระหว่างไฮโดรเพนเทนและโพลีเอทิลีน ต้องทำในพื้นที่ที่ป้องกันการระเบิดเท่านั้น
- ต้องมีการติดตั้งระบบไฟฟ้าที่เป็นไปตามข้อกำหนดในการแบ่งพื้นที่อันตราย / การต่อสายดินที่อุปกรณ์การผลิตโพรเพน และ จิ๊ก (Jigs) ในพื้นที่จัดเก็บ หรือที่มีการใช้งานไฮโดรเพนเทน (National Fire Protection Association, NFPA 69, Explosion Prevention Systems)
- ต้องมีมาตรการทั่วไปในการป้องกันและระงับอัคคีภัย ในพื้นที่มีการผลิตโพรเพนและบริเวณโดยรอบ ซึ่งถูกจัดว่าเป็นพื้นที่อันตราย ข้อกำหนดในการป้องกันอัคคีภัย เช่น การควบคุมแหล่งที่ก่อให้เกิดการจุดติดอย่างเข้มงวด การมีป้ายเตือน ห้ามทำให้เกิดความร้อน ประกายไฟ หรืองาน Hot Work ทุกชนิด อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ไม่ได้รับอนุญาต หรือที่ไม่ปลอดภัย ห้ามนำเข้าไป
- ต้องจัดให้มีการติดตั้ง และมีการบำรุงรักษาระบบระบายอากาศ ระบบตรวจจับก๊าซ ระบบดับเพลิงอยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานได้ตลอดเวลา ระบบการระบายอากาศทั้งแบบการระบายอากาศโดยทั่วไป และการระบายอากาศเฉพาะที่ บริเวณที่มีการจัดเก็บไฮโดรเพนเทน เนื่องจากไฮโดรเพนเทนหนักกว่าอากาศจะมีแนวโน้มสะสมใกล้ระดับพื้นดิน พื้นที่ที่มีการระบายอากาศที่ดีจะเป็นการตัดแยกโอกาสในการเกิดการสะสมของไฮโดรเพนเทนในอากาศที่ต่ำกว่าขีดจำกัดต่ำสุดของการติดไฟซึ่งสามารถติดไฟได้หากมีแหล่งประกายไฟ โดยทั่วไป การระบายอากาศสามารถแบ่งออกเป็นสองประเภท ประเภทแรก คือ การระบายอากาศแบบธรรมชาติที่มีผลโดยตรงจากการออกแบบ และการก่อสร้างที่มีอากาศเคลื่อนตัวอย่างเป็นธรรมชาติโดยไม่ต้องอาศัยเครื่องมือทางด้านกลศาสตร์ และประเภทที่สอง คือ การระบายอากาศโดยใช้อุปกรณ์ การระบายอากาศชนิดนี้ต้องอาศัยอุปกรณ์ทางด้านกลศาสตร์ เช่น พัดลมดูดอากาศ เครื่องดูดอากาศ และท่อ การระบายอากาศโดยทั่วไปเป็นวิธีการง่าย ๆ ในการทำให้อากาศเกิดการเคลื่อนตัวภายในอาคาร การใช้พัดลมไฟฟ้าแบบติดบนเพดาน พัดลมดูดอากาศที่ติดบนผนัง คือ ตัวอย่างของการระบายอากาศโดยทั่วไป ส่วนคำว่า การระบายอากาศเฉพาะจุด (Local Exhaust Ventilation: LEV) คือ ระบบระบายอากาศที่ประกอบด้วยท่อ เพื่อดูดซับมลพิษในอากาศที่แหล่งกำเนิด และเคลื่อนที่ไปยังท่อ พัดลมดูดอากาศจะทำให้เกิดการดูดที่พื้นที่ด้านหน้าของเครื่องดูดอากาศ และทำให้สิ่งปนเปื้อนในอากาศได้มีการระบายออกไป ในกรณีที่ต้องการรายละเอียดเพิ่มเติมสามารถศึกษาได้จากบทที่ 3 ของ “คู่มือสำหรับการตรวจสอบ การติดตั้งระบบไฟฟ้าในโรงงานที่มีการใช้สารที่มีโอระเหยที่มีความไวไฟ” ซึ่งคู่มือนี้ออกโดยสำนักเทคโนโลยีความปลอดภัยกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2548

ระบบตรวจจับ และสัญญาณเตือนภัยที่แนะนำให้ติดตั้งในพื้นที่ :

- ก) พื้นที่จัดเก็บไซโคลเพนเทน
- ข) พื้นที่การผลิตโฟม
- ค) จิ๊ก (Jigs) และ โมลด์ (mold) เมื่อมีการฉีดโฟม

การตรวจจับก๊าซไวไฟนั้นมีประโยชน์ในการสนับสนุนมาตรการด้านความปลอดภัยของกระบวนการผลิต ไซเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้สัญญาณเตือนภัยดังขึ้นถ้ามีความเข้มข้นที่เฉพาะของก๊าซไวไฟ หรือไอระเหยที่เกินค่ามาตรฐาน สิ่งนี้เป็นการทำให้เกิดการเตือนในระดับต้นของปัญหา และช่วยให้เกิดความมั่นใจในความปลอดภัยของบุคคล แต่อย่างไรก็ตาม อุปกรณ์ตรวจจับไม่ได้ป้องกันการรั่วไหลที่เกิดขึ้น หรือบ่งชี้สิ่งที่ควรต้องปฏิบัติ ซึ่งไม่สามารถทดแทนการปฏิบัติงานที่ปลอดภัย และการบำรุงรักษาได้

อุปกรณ์ตรวจจับสามารถเป็นชนิดติดอยู่กับที่ พกพา หรือสามารถขนย้ายได้ คำแนะนำควรติดอุปกรณ์ตรวจจับแบบชนิดติดอยู่กับที่ การติดตั้งแบบถาวรในพื้นที่ที่ได้ระบุทางด้านบนเพื่อจัดให้มีการติดตามไซโคลเพนเทนอย่างต่อเนื่อง ส่วนประกอบของระบบตรวจจับก๊าซรวมถึงเซ็นเซอร์ ชุดควบคุม และสัญญาณเตือนภัย ตำแหน่งในการติดตั้งเซ็นเซอร์ระบบตรวจจับไซโคลเพนเทนควรติดอยู่ที่ระดับต่ำที่อยู่เหนือพื้นดินขึ้นมาเพียงเล็กน้อย เนื่องจาก ไซโคลเพนเทนหนักกว่าอากาศ และมีแนวโน้มที่จะสะสมที่บริเวณดังกล่าว ชุดควบคุม หรือแผงควบคุมของระบบตรวจจับต้องติดตั้งภายนอกพื้นที่โซนอันตราย สัญญาณเตือนภัยควรติดตั้งในพื้นที่ที่ได้ระบุข้างบน และสถานที่ติดตั้งควรเป็นพื้นที่โดยทั่วไปที่สามารถเตือนภัยได้ ซึ่งแนะนำว่าระบบสัญญาณเตือนภัยต้องถูกติดตั้งที่ป้อมรักษาการณ์ของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย

- **ต้องจัดเตรียมแผนฉุกเฉิน**

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การป้องกันและการระงับการเกิดอัคคีภัย พ.ศ. 2552 ที่ออกโดยกระทรวงอุตสาหกรรมภายใต้ พ.ร.บ. โรงงาน พ.ศ. 2535 ส่วนที่ 7 มีความจำเป็นที่ต้องจัดให้มีการฝึกอบรมการป้องกัน และระงับอัคคีภัยสำหรับพนักงานอย่างน้อยปีละครั้ง แม้ว่ากฎหมายฉบับนี้จะไม่ระบุถึง “การตอบสนองสถานการณ์ฉุกเฉิน” แต่เจตนารมณ์ของกฎหมายของการฝึกอบรมพนักงานให้มีความรู้ว่าจะต้องทำอะไรเมื่อพบเหตุอัคคีภัย วิธีการใช้เครื่องดับเพลิงแบบหิ้ว และพื้นที่ที่ต้องไปเมื่อต้องมีการอพยพ

กฎกระทรวง พ.ศ. 2555 ได้จัดทำระบบบริหารจัดการเรื่องความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน การป้องกัน และระงับอัคคีภัย ข้อ 30 ที่ต้องการให้สถานที่ปฏิบัติงานมีแผนในการตอบสนองสถานการณ์ฉุกเฉินอย่างมีประสิทธิภาพ

โรงงานโฟมควรทำงานร่วมกับหน่วยดับเพลิงท้องถิ่นเพื่อพัฒนาแผนในการตอบสนองสถานการณ์ฉุกเฉินที่ระบุเฉพาะสำหรับการเข้าถึง เมื่อเกิดอัคคีภัยขึ้นที่พื้นที่จัดเก็บไซโคลน

เพนเทน /ถังบรรจุ ซึ่งแผนฉุกเฉินต้องรวมถึงขั้นตอนสำหรับการจัดการสถานการณ์ที่มีโอกาสเกิดการระเบิดของของเหลวที่เดือด จากการขยายตัวและเกิดการระเบิดขึ้น สามารถเกิดขึ้นได้เมื่อการหล่อเย็นบนหัวเผาของภาชนะบรรจุของเหลวไวไฟที่ไม่เพียงพอ ควรจัดให้มีการฝึกซ้อมแผนฉุกเฉินอย่างสม่ำเสมอ

สถานประกอบการโพนที่เข้าร่วมโครงการที่ต้องการเปลี่ยนมาใช้สารไฮโดรคาร์บอนต้องมีการดำเนินการให้สอดคล้องกับบทบัญญัติที่เกี่ยวข้องด้านความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม และอาชีวอนามัยที่กำหนดไว้ในกฎหมาย และกฎข้อบังคับระหว่างประเทศ และภายในประเทศที่แสดงดังตารางที่ 5-2

ตารางที่ 5-2 สรุปกฎหมายที่ผู้ประกอบการผลิตโพนต้องดำเนินการเมื่อเข้าร่วมโครงการระยะที่ 1

สิ่งที่ต้องดำเนินการทั่วไปสำหรับสถานประกอบการที่ร่วมโครงการระยะที่ 1 ที่จะเปลี่ยนไปใช้ไฮโดรคาร์บอน

กระบวนการผลิต/สารเคมีที่เกี่ยวข้อง	ชื่อของกฎหมาย / กฎข้อบังคับ	สรุปสาระสำคัญของกฎหมาย / กฎข้อบังคับ
การออกแบบ และการก่อสร้างสถานที่จัดเก็บไฮโดรคาร์บอน	พ.ร.บ. วัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่องคู่มือในการจัดเก็บ การขนย้ายวัตถุอันตราย พ.ศ. 2550	กำหนดลักษณะอาคารและสถานที่จัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายในรายละเอียด อัตราความทนไฟของพื้น หลังคา ผนัง ใต้ระบุมวี่ในคู่มือฉบับนี้ อุปกรณ์ความปลอดภัยได้ถูกกำหนดขึ้นอย่างเฉพาะ เช่น ไฟฉุกเฉิน การต่อสายดิน การต่อฝาก (bonding) การป้องกันและระดับอัคคีภัยและอุปกรณ์ดับเพลิงได้ระบุไว้ในกฎข้อบังคับนี้
การขออนุญาตก่อสร้างถังบรรจุขนาด 100 ลบ.ม. หรือมากกว่า	กฎกระทรวงกำหนดสิ่งก่อสร้างขึ้นอย่างอื่นเป็นอาคารตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 (ออกโดยกระทรวงมหาดไทย) ข้อ 1 ให้สิ่งก่อสร้างขึ้นดังต่อไปนี้เป็นอาคารตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522	ตามที่กฎกระทรวงมหาดไทย เรื่องกำหนดสิ่งก่อสร้างขึ้นอย่างอื่นเป็นอาคารตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 ข้อ 1 ให้สิ่งก่อสร้างขึ้นดังต่อไปนี้เป็นอาคารตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 ข้อ(1) ถังเก็บของที่มีความจุตั้งแต่ 100 ลูกบาศก์เมตรขึ้นไป ดังนั้น การก่อสร้างถังบรรจุไฮโดรคาร์บอนขนาด 100 ลบ.ม.หรือมากกว่า ต้องได้รับอนุญาตในการก่อสร้างตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 หมวด 3 การก่อสร้าง คัดแปลงหรือโอนเคลื่อนย้ายและใช้หรือ

กระบวนการผลิต/สารเคมีที่เกี่ยวข้อง	ชื่อของกฎหมาย / กฎข้อบังคับ	สรุปสาระสำคัญของกฎหมาย / กฎข้อบังคับ
		เปลี่ยนการใช้อาคาร มาตรา 21 ผู้ขอรับใบอนุญาตต้องนำส่งรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบทางวิศวกรรม รายการคำนวณ ผังบริเวณ และแบบแปลน ให้แก่เจ้าพนักงานท้องถิ่นของกรมโยธาธิการและผังเมืองพิจารณาและตรวจสอบ
ด้านสุขภาพและความปลอดภัยของสถานที่ปฏิบัติงานต้องจัดทำขั้นตอนการทำงานการฝึกอบรมให้กับผู้ปฏิบัติงานที่สัมผัสกับไซโคลเพนเทน	กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549	หมวด 1 ข้อ 5 ในกรณีที่นายจ้างรับลูกจ้างเข้าทำงานใหม่หรือให้ลูกจ้างทำงานในลักษณะหรือสภาพของงานที่แตกต่างไปจากเดิมอันอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของลูกจ้าง ให้นายจ้างจัดการอบรมลูกจ้างให้มีความรู้เกี่ยวกับข้อบังคับและคู่มือตามข้อ 3 ก่อนการปฏิบัติงาน
การปรับปรุงแผนฉุกเฉินให้ครอบคลุมความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้น	กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย พ.ศ. 2555	หมวด 1 ข้อ 2 ให้นายจ้างจัดให้มีระบบป้องกันและระงับอัคคีภัยในสถานประกอบกิจการตามกฎหมายนี้ และต้องดูแลระบบป้องกันและระงับอัคคีภัยให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย หมวด 1 ข้อ 6 ต้องมีการแก้ไขระเบียบมาตรฐานการปฏิบัติงานให้เป็นปัจจุบันและจัดให้มีการฝึกอบรมเพิ่มเติมสำหรับพนักงาน ซึ่งจะทำให้พนักงานได้มีความตระหนักในอันตรายของการเกิดอัคคีภัยจากการปฏิบัติงานกับไซโคลเพนเทนที่เพิ่มเติมเข้ามา
ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยสำหรับการขนส่งเก็บรักษาการขนถ่ายเคลื่อนย้ายและกำจัดภาชนะบรรจุสารเคมี หรือวัตถุอันตรายหรือภาชนะขนาดเล็กที่บรรจุไซโคลเพนเทน	ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการเกี่ยวกับการขนส่งเก็บรักษาเคลื่อนย้ายและกำจัดหีบห่อภาชนะบรรจุหรือวัสดุห่อหุ้มสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2535	ความปลอดภัยในการตรวจสอบยานพาหนะ พนักงานขับรถต้องได้รับการฝึกอบรมตามข้อกำหนดการให้รหัสสีของท่อส่งสารเคมี เป็นต้น พนักงานขับรถส่งไซโคลเพนเทนต้องได้รับการปฐมพยาบาลและทำความเข้าใจกฎความปลอดภัยของโรงงาน และปฏิบัติตาม

กระบวนการผลิต/สารเคมีที่เกี่ยวข้อง	ชื่อของกฎหมาย / กฎข้อบังคับ	สรุปสาระสำคัญของกฎหมาย / กฎข้อบังคับ
	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องการขนส่งวัตถุอันตรายทางบก พ.ศ. 2546 ประกาศมตคณะกรรมการวัตถุอันตราย เรื่องการขนส่งวัตถุอันตรายทางบก พ.ศ. 2555	ระเบียบวิธีการปฏิบัติงานที่สำคัญไม่เฉพาะเพียงแค่การขับรถบนท้องถนนเท่านั้นแต่ต้องปฏิบัติที่โรงงานด้วย การส่งมอบและการจัดเก็บไซโคล เพนเทนที่บริเวณพื้นที่ผลิตต้องมีลักษณะที่ปลอดภัยเพื่อการป้องกันการหกรั่วไหลการเกิดอัคคีภัยและการระเบิดสภาพของรถบรรทุกต้องสอดคล้องกับประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องการขนส่งวัตถุอันตรายทางบกพ.ศ. 2546 รวมถึงข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในการขนส่งไซโคลเพนเทนที่ออกโดย ประกาศมตคณะกรรมการวัตถุอันตราย เรื่องการขนส่งวัตถุอันตรายทางบก พ.ศ. 2555
โรงงานผลิตโพลีเอทิลีนที่มีการใช้ไซโคลเพนเทนต้องมีการมอบหมายบุคลากรเฉพาะให้ทำหน้าที่ความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในเรื่องการเก็บรักษาวัตถุอันตราย การยกเคลื่อนย้ายการนำไปใช้งานเกี่ยวกับวัตถุอันตรายภายใต้การกำกับดูแลของกรมโรงงานอุตสาหกรรม	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องการกำหนดให้สถานประกอบการวัตถุอันตรายมีบุคลากรเฉพาะรับผิดชอบความปลอดภัยการเก็บรักษาวัตถุอันตรายที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมรับผิดชอบ พ.ศ. 2551 ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการแจ้งมีบุคลากรเฉพาะการจดทะเบียนบุคลากรเฉพาะรับผิดชอบความปลอดภัยการเก็บรักษาวัตถุอันตรายที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมรับผิดชอบ และการรายงานความปลอดภัยการเก็บรักษาวัตถุอันตรายพ.ศ. 2551	ถึงเก็บบรรจุพื้นที่จัดเก็บไซโคลเพนเทนในโรงงานผลิตโพลีเอทิลีนต้องจัดให้มี “บุคลากรเฉพาะ” หมายความว่าผู้ทำหน้าที่รับผิดชอบด้านความปลอดภัยในเรื่องการเก็บรักษาวัตถุอันตรายที่สอบผ่านการทดสอบวัดความรู้หลักสูตรความปลอดภัยการเก็บรักษาวัตถุอันตรายตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด
ไซโคลเพนเทนได้ถูกจัดประเภทตัวทำละลายไฮโดรคาร์บอนเนื่องจากจุดเดือดคือ 49.2°C โรงงานอุตสาหกรรมที่มีการนำสารไซโคลเพนเทนมีสิทธิ์ในการขอเว้นภาษีสำหรับสารละลายประเภทไฮโดรคาร์บอนและต้อง	ประกาศกระทรวงการคลัง เรื่องกำหนดคุณสมบัติตัวทำละลายประเภทไฮโดรคาร์บอน (Hydrocarbon Solvent) พ.ศ. 2552 อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 103 แห่งพระราชบัญญัติภาษีสรรพสามิต พ.ศ. 2527 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสรรพสามิต (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2534	การตรวจสอบโดยเจ้าพนักงานสรรพสามิตที่ได้รับมอบหมายเพื่อดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติของการยกเว้นภาษีสำหรับไซโคลเพนเทน

กระบวนการผลิต/สารเคมีที่เกี่ยวข้อง	ชื่อของกฎหมาย / กฎข้อบังคับ	สรุปสาระสำคัญของกฎหมาย / กฎข้อบังคับ
มีการตรวจสอบโดยเจ้าหน้าที่สรรพสามิตซึ่งการตรวจสอบนั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อการลดภาษีแต่อย่างไรก็ตามระเบียบวิธีการปฏิบัติในการตรวจสอบต้องนำส่งข้อมูลด้านกระบวนการผลิตและข้อมูลทั่วไปด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อใช้ในการคำนวณภาษี	รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดคุณสมบัติสารละลายประเภทไฮโดรคาร์บอนตามประเภท 01.90 (3) ข้อ 1 กำหนดให้สินค้านี้เป็นสารละลายประเภทไฮโดรคาร์บอนที่มีจุดเดือดสุดท้าย ไม่เกิน 400 องศาเซลเซียส ตามวิธีทดสอบ ASTM D86 เป็นสารละลายประเภทไฮโดรคาร์บอน ประกาศกรมสรรพสามิตว่าด้วยการขอยกเว้นภาษีสำหรับสารละลายประเภทไฮโดรคาร์บอน (Hydrocarbon Solvent) ที่นำไปใช้ในงานอุตสาหกรรมต่างๆ พ.ศ. 2552 หมวด 1 ข้อ 4 สารละลายประเภทไฮโดรคาร์บอนคือ สารละลายไฮโดรคาร์บอนที่มีคุณสมบัติที่มีการอธิบายโดยกระทรวงการคลัง ระเบียบวิธีปฏิบัติสำหรับการตรวจสอบสถานประกอบการสำหรับผู้จำหน่ายสารละลายไฮโดรคาร์บอน และการตรวจสอบสถานที่ของผู้ใช้งานสารละลายไฮโดรคาร์บอนสำหรับผู้ใช้งานสารละลายไฮโดรคาร์บอนสำหรับผู้ใช้งานอุตสาหกรรม พ.ศ. 2554	

สรุปหลักเกณฑ์ด้านความปลอดภัยสำหรับสถานที่จัดเก็บสำหรับไซโคลเพนเทนได้ระบุไว้ในภาคผนวก ก ของกรอบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม

6. นโยบายความปลอดภัยของธนาคารโลก

การปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตไปใช้สารทดแทนในภาคอุตสาหกรรมผลิตโฟมคาดว่าจะเกิดขึ้นในสถานประกอบการที่มีอยู่เดิม จึงไม่เกี่ยวข้องกับการหาที่ดินสำหรับการตั้งสถานประกอบการแห่งใหม่ ถึงแม้ว่าจะมีการปรับเปลี่ยนไปใช้สารไฮโดรคาร์บอน ซึ่งอาจจะส่งผลกระทบต่อประเด็นด้านสุขภาพและความปลอดภัยในการดำเนินงาน เนื่องจากโครงการนี้ยังไม่สามารถยืนยันผู้ประกอบการผลิตโฟมได้หมดทุกรายในระหว่างการประเมินความพร้อมของโครงการ จึงต้องจัดทำกรอบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management Framework: EMF) เพื่อให้คำแนะนำแก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งรวมถึงกรมโรงงานอุตสาหกรรม ผู้ประกอบการผลิตโฟมให้สามารถวิเคราะห์และดำเนินการเกี่ยวกับประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นจากการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ กรอบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมยังรวมถึงแบบฟอร์มแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management Plan: EMP) ผู้ประกอบการผลิตโฟมสามารถใช้กรอบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม และแบบฟอร์มแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมในการจัดทำแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมของตนเอง เพื่อให้มั่นใจว่าประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมได้รับการแก้ไขอย่างถูกต้องในระหว่างการปรับเปลี่ยนไปใช้เทคโนโลยีทดแทน ดังนั้น โครงการลดและเลิกใช้สาร HCFC ถูกจัดอยู่ในโครงการสิ่งแวดล้อมประเภท B (Environment Category B) ซึ่งเกี่ยวข้องกับข้อกำหนดของธนาคารโลกตามระเบียบที่เกี่ยวกับการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Assessment (OP/BP 4.01) policy)

ตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ใน The World Bank's Operational Policy OP 4.01 ซึ่งเกี่ยวข้องกับโครงการลงทุนได้ให้แนวทางที่เกี่ยวกับวัตถุประสงค์และหลักการในการบริหารจัดการเพื่อปกป้องสิ่งแวดล้อมและสังคมจากการดำเนินงานของธนาคาร โครงการลดและเลิกใช้สาร HCFC จัดเป็นโครงการประเภท B ที่กำหนดให้ต้องมีการจัดทำกรอบในการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อมก่อนที่โครงการจะได้รับการประเมิน ข้อความข้างล่างนี้คัดลอกมาจาก นโยบายดังกล่าวบางส่วน¹

มาตรการป้องกันของธนาคารโลก	สาระสังเขป
การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม Environmental Assessment (EA) (OP 4.01)	การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเป็นกระบวนการที่วิเคราะห์ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากโครงการใดโครงการหนึ่งที่ระดับความครอบคลุม ความลึกซึ้งของการวิเคราะห์ขึ้นอยู่กับขนาดและผลกระทบของโครงการนั้นๆ ซึ่งการศึกษาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจะประเมินความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นจากทางเลือกต่างๆ เทียบเคียงกัน และหามาตรการป้องกันผลกระทบสำหรับทางเลือกที่ถูกนำมาใช้ในโครงการนั้นในขั้นตอนต่างๆ คือ การเลือกพื้นที่โครงการ การวางแผน การออกแบบ และดำเนินมาตรการหลายอย่าง เช่น การป้องกัน การหลีกเลี่ยง หรือใช้สิ่งทดแทน และการให้การชดเชยผลกระทบที่เกิดขึ้น ในขณะเดียวกันก็ส่งเสริม

1 For more details about WB Guidelines and Policies, please visit Bank websites:
<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/PROJECTS/EXTPOLICIES/EXTSAFEOPOL/0,,menuPK:584441~pagePK:64168427~piPK:64168435~theSitePK:584435,00.html> and <http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/Content/EHSGuidelines>

มาตรการป้องกันของ ธนาคารโลก	สาระสังเขป
	ผลกระทบในทางบวกให้มากขึ้น ธนาคารให้ความสำคัญกับมาตรการป้องกันมากกว่า มาตรการที่จะชดเชยผลกระทบที่เกิดขึ้น
แนวทางในการบริหาร จัดการด้านสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยและสุขภาพ Environmental, Health and Safety (EHS) Guidelines	การบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยและสุขภาพเป็นเอกสารที่อ้างอิงข้อมูลทาง เทคนิคที่มาใช้เป็นตัวอย่างที่ดีในการบริหารงานในภาคอุตสาหกรรม (Good Industry Practice: GIP) ตามที่กำหนดไว้ใน IFC's Performance Standard 3 on Pollution Prevention and Abatement การบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยและสุขภาพมีเนื้อหาที่บอก ถึงระดับของผลการดำเนินการและมาตรการที่เป็นที่ยอมรับในกลุ่มของธนาคารโลก ซึ่ง มาตรการเหล่านั้นถือว่าสามารถนำไปปฏิบัติได้ในสถานประกอบการใหม่ๆ ด้วยการลงทุนใน ราคาที่เหมาะสมผลและด้วยเทคโนโลยีที่มีอยู่ เมื่อประเทศที่เป็นเจ้าของโครงการมี ข้อกำหนดที่แตกต่างไปจากระดับและมาตรการที่กำหนดไว้ในแนวทางนี้ โครงการนั้นๆ จะ ได้รับการคาดหวังให้ใช้มาตรการใดก็ได้ที่มีความเข้มงวดมากกว่า

7. ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม และอื่นๆ ที่เกิดจากเทคโนโลยีทดแทนในการฉีดโฟมภายใต้โครงการนี้

โครงการลดและเลิกใช้สาร HCFC มีเป้าหมายที่ชัดเจนในอันที่จะลดการทำลายชั้นโอโซนในบรรยากาศและพยายามเลิกใช้สารที่มีผลกระทบต่อการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้ ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเชิงบวกและลบได้มีการประเมิน ซึ่งถูกกล่าวไว้ในกรอบการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อมฉบับนี้ อันเป็นผลจากการที่เลือกใช้เทคโนโลยีการฉีดโฟม ด้วยเครื่องจักรที่มีความพร้อม เมื่อเปรียบเทียบกับสภาพเดิมของการผลิตโฟมในประเทศไทย การใช้เทคโนโลยีใหม่สำหรับการฉีดโฟมในภาคอุตสาหกรรมทั้งขนาดเล็ก และขนาดปานกลาง เมื่อมีการวัดปริมาณด้วยมาตรวัด และระบบการเดิมส่วนผสมด้วยมือ การผสมและฉีดหรือเทโฟมทำด้วยมือ สิ่งเหล่านี้คือ การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ ที่มีผลกระทบสิ่งแวดล้อมในเชิงบวก จากการเปลี่ยนมาใช้เครื่องฉีดโฟมที่ถูกออกแบบมาเป็นอย่างดี ข้อที่ 1 คือ ทำให้เกิดความแม่นยำในการเตรียมปริมาณสารและการผสม ซึ่งไม่เพียงแต่ทำให้ประสิทธิภาพ และคุณภาพในการผลิตดีขึ้น ข้อที่ 2 คือ เครื่องฉีดโฟมยังช่วยลดการระเหยในขณะทำการจ่ายการผสม และการคนด้วยมือ การสัมผัสกับสารเคมีที่ใช้ในสูตรของโฟมน้อยลง ข้อที่ 3 คือ ปริมาณของเสียประเภทของแข็งน้อยลง เนื่องจากการปรับปรุงวิธีการผสมจึงทำให้เกิดความแม่นยำมากขึ้น การผลิตโฟมก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม กรณีที่มีการใช้งานสารเป่าโฟมและ/หรือสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการผลิตโฟม และเกิดการรั่วไหลออกสู่สิ่งแวดล้อมจากภาชนะบรรจุที่เก็บไว้ในระหว่างที่มีกระบวนการผลิต หรือการใช้ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป การที่มีระบบจ่ายสารเคมีที่เป็นแบบระบบปิด ซึ่งการเท และมาตรวัดรวมถึงระบบควบคุมการฉีดโฟมด้วย PLC (เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรชนิดหนึ่ง ที่สามารถโปรแกรมให้ปฏิบัติตามต้องการได้ โดยมีหน่วยความจำในการเก็บโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ) ทำให้ไม่เกิดการรั่วไหลที่เกิดจากวิธีการผลิตด้วยมือ (Manual Production Method)

ผลกระทบหลักที่เกิดจากการเลิกใช้สาร HCFC มีดังนี้

- ก) การทำลายชั้นโอโซน การลดและเลิกใช้สาร HCFC เป็นสารเป่าโฟม ส่งผลในทางที่ดีต่อการฟื้นฟูสภาพของชั้นบรรยากาศโอโซน เนื่องจากสาร HFC และไฮโดรฟลูออโรคาร์บอนไม่ทำลายชั้นบรรยากาศโอโซน
- ข) การเกิดภาวะเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศของโลก ทั้งสารที่เป็น HCFC และ HFC เป็นสารที่ก่อให้เกิดภาวะเรือนกระจกที่มีค่าศักยภาพที่ทำให้โลกร้อนที่แตกต่างกัน เนื่องจากการลดการใช้ HFC-245fa ในสูตรการฉีดโฟม ทำให้ไม่เพิ่มผลกระทบต่อบรรยากาศของโลก ในขณะที่การเปลี่ยนจาก HCFC ไปใช้ HFC ที่เป็นกลาง การเปลี่ยนมาใช้ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน มีผลทำให้ลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลงไปถึงร้อยละ 95 เมื่อเปรียบเทียบกับ HCFC-141b
- ค) การเกิดมลพิษในบริเวณที่มีการใช้งาน ทั้ง HCFC และ HFC-245fa ต่างมีความเสถียรทางเคมี และไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพอากาศในบริเวณที่มีการใช้งาน ส่วนไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน ซึ่งเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่ระเหยง่าย (VOCs) ที่มีส่วนทำให้เกิดการรั่วไหล และควันที่เป็นมลพิษที่ระดับใกล้ผิวดิน ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอนนั้นสลายได้เองในบรรยากาศตามธรรมชาติโดยการทำปฏิกิริยาโฟโตเคมีคอล เกิดเป็น

ไฮดรอกซิลอนุพันธ์ที่มีค่าครึ่งชีวิตภายใน 3 วัน จึงสามารถคาดการณ์ได้ว่าการรั่วไหลของสารเป่าโฟมนั้นประมาณร้อยละ 2-3 ดังนั้นผลกระทบต่อ การปลดปล่อยมลภาวะจึงจัดได้ว่าน้อยมาก การรั่วไหลจากกระบวนการฉีดโฟมนั้น สามารถป้องกันได้จากการตรวจสอบรอยรั่วอย่างสม่ำเสมอ

- ง) **การปนเปื้อนในดินและน้ำ** สารเคมีอื่นๆที่ใช้ในอุตสาหกรรมโฟม คือ **Methylene Diphenyl Diisocyanate (MDI)** ตัวเร่งปฏิกิริยาเอมีน และสารที่ระงับการติดไฟ แม้จะมีความเป็นไปได้ที่ MDI (ของเหลวที่อุณหภูมิห้อง) อาจเกิดการหกรั่วไหล แต่การปนเปื้อนในดินและน้ำในพื้นที่การผลิตนั้นเกิดขึ้นได้น้อย เพราะพื้นที่ของบริเวณการผลิตโฟมนั้นเป็นคอนกรีตที่เคลือบด้วยวัสดุที่ไม่ทำให้เกิดการรั่วไหล การซึมผ่านของสารเคมีได้น้อยมาก เช่น อีพอกซี และแม้ MDI จะรั่วลงดินจะทำให้เกิดปฏิกิริยากับความชื้น หรือน้ำ และผลของปฏิกิริยาดังกล่าวทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และสารประกอบโพลียูเรียที่ไม่ละลายน้ำ ที่ไม่ย่อยสลายทางชีวภาพ และเป็นสารที่ไม่ทำปฏิกิริยาเคมี ส่วนสารที่เพิ่มการต้านทานการลุกไหม้ และตัวเร่งปฏิกิริยาเอมีน (ปริมาณน้อยมาก) ที่ถูกผสมกับโพลีออล โดยผู้จำหน่ายสารต่างๆเหล่านี้จึงผสมอยู่ในผลิตภัณฑ์โฟม และไม่ถูกปลดปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมระหว่างกระบวนการผลิต หรือภายหลัง
- จ) **อันตรายจากอคริลิก HFC-245fa และน้ำ** ไม่ใช่สารไวไฟจึงไม่มีผลกระทบด้านนี้ในการนำมาใช้ในการฉีดโฟม ส่วนไฮโดรคลอเฟนเทน เป็นสารไวไฟ การออกแบบเครื่องจักรที่ดี การกำจัดแหล่งที่จะก่อให้เกิดประกายไฟ โดยการใช้อุปกรณ์ที่ถูกออกแบบมาให้มีความปลอดภัย และการกำหนดพื้นที่การผลิตตามมาตรฐานการแบ่งโซนที่อันตรายตามมาตรฐานของสถาบันมาตรฐานการออกแบบ และการติดตั้งระบบไฟฟ้าของยุโรป (International Electrical Code: IEC) จะทำให้ระบบการผลิตนั้นเกิดความปลอดภัย และสุขภาพที่ดี
- ฉ) **อาชีวอนามัย และความปลอดภัย** การเลิกใช้สาร HCFC และการปรับเปลี่ยนไปใช้สารทดแทนจะเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนสารเป่าโฟม วัตถุดิบอื่นๆ ที่ใช้ในการผลิตโฟม ได้แก่ โพลีออลและไอโซไซยานเนต ยังคงต้องใช้ในกระบวนการผลิตเช่นเดิม แต่อาจจะต้องมีการปรับปรุงส่วนผสมให้เข้ากับสารทดแทนใหม่ ผู้ปฏิบัติงานจะต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการสัมผัสกับสารเคมีที่ใช้ในการผลิตโฟม
- ช) **การจัดการของเสีย ผลดีของการดำเนินการตามโครงการนี้** อีกประการหนึ่ง คือ การลดปริมาณการสูญเสียโฟมที่หลงเหลืออยู่ในภาชนะผสมเมื่อใช้การผสมด้วยมือ การใช้เครื่องฉีดโฟมที่ผู้ประกอบการจำนวน 131 ราย จะได้รับการสนับสนุนภายใต้โครงการจะไม่มีขั้นตอนการผสมโฟมในภาชนะผสม การผลิตโฟมบางชนิดมีเศษโฟมส่วนเกินจากขั้นตอนการตกแต่งชิ้นงาน การใช้เครื่องฉีดโฟมนั้นทำให้ผู้ประกอบการลดปริมาณโฟมส่วนเกินเนื่องจากความเที่ยงตรงแม่นยำของมาตรวัดที่จะทำการฉีดโฟม

มติของคณะกรรมการบริหารกองทุนพหุภาคีได้กำหนดว่าเครื่องฉีดโฟมเก่าที่ใช้กับสาร HCFC ที่ได้รับการทดแทนด้วยเครื่องฉีดโฟมใหม่ ต้องได้รับการทำลายอย่างถูกวิธีหรือทำให้ไม่สามารถใช้งานได้

ต่อไป เครื่องฉีดโฟมที่ถูกทำลายแล้วจะถูกขายให้กับผู้รับซื้อของเก่าที่ได้รับใบอนุญาตเพื่อนำไปสู่กระบวนการแยกชิ้นส่วนต่อไป ซึ่งการปฏิบัติเช่นนี้ ผู้เข้าร่วมโครงการต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในเรื่องการกำจัดวัสดุที่ไม่ใช่ตามกฎหมายอย่างเคร่งครัด โดยที่ผู้รับซื้อของเก่าต้องรับทราบว่า ภาชนะ ท่อ และอุปกรณ์ต้องทำการแยกชิ้นส่วนด้วยความระมัดระวัง และต้องหลีกเลี่ยงการใช้เครื่องตัดอุปกรณ์ด้วยไฟเหล่านั้โดยเด็ดขาด

8. มาตรการลดผลกระทบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม

8.1 ความจำเป็นของแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม

- ผู้ประกอบการที่จะเปลี่ยนไปใช้ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน แทนที่ที่จำเป็นต้องจัดทำแผนในการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อม
- เนื่องจากไม่มีผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอန္คิภัยจากการปรับเปลี่ยนไปใช้สาร HFC-245fa และสูตรน้ำ ผู้ประกอบการที่จะใช้ HFC-245fa หรือสูตรน้ำไม่ต้องจัดทำแผนการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อม แต่ให้ดำเนินการปรับปรุงระเบียบมาตรฐานการปฏิบัติงานให้มีความเป็นปัจจุบันเพื่อให้หน่วยงานที่ตั้งขึ้นเพื่อบริหารจัดการโครงการทำการตรวจสอบอีกครั้ง

สำหรับบริษัทที่เปลี่ยนไปใช้ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน มาตรการด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารไฮโดรคาร์บอนที่ไวไฟ ถือเป็นเรื่องที่สำคัญโดยเฉพาะในสถานประกอบการขนาดเล็ก ดังนั้นจึงต้องนำเอาข้อกำหนดของธนาคารโลกตามระเบียบที่เกี่ยวกับการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Assessment (OP/BP 4.01) policy) มาใช้ปฏิบัติ ดังนั้นสถานประกอบการที่จะใช้สารไฮโดรคาร์บอนจะต้องทำแผนสำหรับโรงงานนั้นๆ เป็นการเฉพาะที่ครอบคลุมเนื้อหาในการทำให้เกิดความปลอดภัย

ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน เป็นสารที่ระเหยง่าย ไม่มีสี ไอระเหยหนักรกว่าอากาศจึงลอยตัวอยู่ใกล้ๆระดับพื้น และสามารถไหลไปในที่อื่นได้ไกล จนเป็นเหตุให้เกิดการติดไฟย้อนกลับมาในจุดที่เกิดการรั่วไหลและระเบิดขึ้นได้ การจัดผังการผลิตใหม่จึงเป็นเรื่องสำคัญ

8.1.1 ความตระหนักในอันตราย

ควรมีการบังคับใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลอย่างเคร่งครัด สำหรับพนักงานที่ต้องสัมผัสกับไอระเหยของสารไฮโดรคาร์บอนควรมีสู่อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจที่ใช้ดักไส้กรองไอระเหยนั้นๆ โดยเฉพาะในกรณีที่ต้องจัดการกับสารเคมีที่หกรั่วไหลควรมีสวมใส่หน้ากากชนิดมีท่ออากาศ สวมถุงมือยาง กระบังหน้าและแว่นครอบดวงตา

ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน สามารถทำให้เกิดอาการเวียนศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียนหรือหมดสติได้ หากสูดดมเข้าไป ไอระเหยทำให้เกิดการแสบตา การกลืนกินเข้าไปจะทำให้เกิดการระคายเคืองกระเพาะอาหาร การสูดดมไอระเหยที่มีความเข้มข้นมากๆ ทำให้ระคายเคืองปอดและเกิดอาการปอดบวมอย่างรวดเร็ว ผลต่อระบบประสาทส่วนกลางทำให้เกิดอาการตื่นตัวตามด้วยอาการกดทับประสาท ดังที่กล่าวมาข้างต้นแล้วว่าผู้ประกอบการพึงต้อง ปรับแก้ระเบียบวิธีปฏิบัติในการทำงานให้ครอบคลุมอันตรายต่างๆที่ได้กล่าวมาและจัดให้ผู้เกี่ยวข้องได้รับการฝึกอบรม ทั้งนี้เป็นข้อกำหนดตามกฎหมายที่ต้องดำเนินการ

8.1.2 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลต้องจัดหา และบังคับใช้ อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลอย่างเข้มงวด ต้องจัดหาอุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจที่มีตัวกรองสารไฮโดรคาร์บอนให้พนักงานสวมใส่ขณะปฏิบัติการตลอดเวลา โดยเฉพาะเมื่อมีโอกาสสัมผัสไอระเหย

กรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน หรือต้องจัดการกับสถานการณ์ที่รวดเร็ว ให้อุปกรณ์ป้องกันทางเดินหายใจแบบมีการอัดอากาศ หรือหน้ากาก (ชนิดที่มีอากาศสำรองแบบ Air Line หรือแบบเป็นถังอัดอากาศต่อผ่านสายมายังหน้ากาก) สวมใส่สูงมียาง หรือพลาสติก สวมใส่แว่นนิรภัยแบบครอบตาเพื่อป้องกันสารเคมี หรือกระเด็น

จากที่กล่าวในตอนต้น ผู้ประกอบการที่ต้องการเปลี่ยนมาใช้ โซลิดเพนเทน ต้องทบทวนระเบียบวิธีการปฏิบัติงานเพื่อให้ครอบคลุมอันตรายที่ได้กล่าวมาแล้ว และต้องมั่นใจว่าพนักงานที่ได้รับมอบหมายในการทำงานกับโซลิดเพนเทน ต้องได้รับการฝึกอบรมที่เหมาะสม สิ่งเหล่านี้มิใช่เป็นเพียงการปฏิบัติที่ดีเลิศในภาคอุตสาหกรรม แต่เป็นข้อกำหนดทางด้านกฎหมาย

8.1.3 การจัดเก็บ และการยกเคลื่อนย้าย

ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่องคู่มือการจัดเก็บวัตถุอันตราย พ.ศ. 2550 ที่ประกาศโดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม พ.ศ. 2550 การออกแบบถังเก็บบรรจุต้องปฏิบัติให้สอดคล้องกับหลักการปฏิบัติที่ดีทางด้านวิศวกรรม ถังเก็บบรรจุต้องถูกก่อสร้างด้วยเหล็กกล้าที่นำมาทำการเชื่อม ส่วนถังเก็บบรรจุที่อยู่ใต้พื้นดินไม่แนะนำให้ทำ หากไม่มีอุปกรณ์หรือมาตรการที่ป้องกันการกัดกร่อน ตัวอย่างเช่น cathodic Protection และการปูพื้น รวมถึงการติดตั้งระบบตรวจจัดการรั่วไหล

สำหรับการขนส่งโซลิดเพนเทนจากแท้งค์ที่ติดอยู่บนรถบรรทุก อย่างปลอดภัย ต้องปฏิบัติตามมาตรการด้านความปลอดภัย ดังต่อไปนี้ ไฮโดรคาร์บอนสามารถสะสมไฟฟ้าสถิตได้อย่างง่ายดาย ด้วยเหตุนี้เองจึงเป็นสาเหตุของการเกิดประกายไฟ และการเกิดอัคคีภัย การขนถ่ายต้องอยู่ห่างจากอาคารอื่น และคลังสินค้าอย่างน้อย 25 เมตร นอกจากนี้ต้องจัดให้มีการต่อสายดิน และการเชื่อมต่อ (grounding และ bonding) เพื่อป้องกันการเกิดประกายไฟอันมีสาเหตุมาจากไฟฟ้าสถิตในขณะขนถ่าย โรงงานต้องจัดทำวิธีการปฏิบัติงานเพื่อการติดตามระดับภายในแท้งค์ตลอดเวลาในขณะที่มีการขนถ่าย และต้องจัดเตรียมเพื่อหยุดการไหลโดยทันที หากมีความจำเป็นต้องดำเนินการ

8.1.4 การจำแนกพื้นที่อันตราย

มีมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกพื้นที่อันตรายและการเลือกและออกแบบอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับพื้นที่เหล่านั้น ในยุโรปมีมาตรฐาน (EN) ที่กำหนดให้ปฏิบัติตามมาตรฐาน ATEX directive ในสหรัฐอเมริกา

มาตรฐานที่เรียกว่า NEC (National Electric Code) ในแคนาดามีมาตรฐาน CEC (Canadian Electric Code) เช่นเดียวกันกับในหลายประเทศที่มีมาตรฐานในเรื่องดังกล่าวเป็นของตนเอง เช่น สหภาพโซเวียต ใช้มาตรฐาน GOST และประเทศไทยมีมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (TISI) เป็นต้น อย่างไรก็ตาม มาตรฐานในประเทศเหล่านี้มักจะอ้างอิงไปที่สถาบันมาตรฐานการออกแบบ และการติดตั้งระบบไฟฟ้าของยุโรป (International Electrical Code : IEC)

การห้ามพกพาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น มือถือ คอมพิวเตอร์ เครื่องคิดเลข ที่ไม่ใช่อุปกรณ์ที่เป็นแบบ Intrinsically safe กล่าวคือ อุปกรณ์ที่ถูกออกแบบมาให้มีความปลอดภัยที่จะนำไปใช้ในพื้นที่อันตรายมาจากหลักการจำแนกพื้นที่เหล่านั้นก่อน ซึ่งประเด็นนี้กล่าวไว้ในหมวดอื่นๆบ้างแล้วโดยอ้างอิงข้อกำหนดในประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่องคู่มือในการจัดเก็บวัตถุอันตราย พ.ศ. 2550 ที่กำหนดให้อุปกรณ์ไฟฟ้า และส่วนประกอบต้องเป็นไปตามมาตรฐาน NEC หรือข้อกำหนดด้านการป้องกันอัคคีภัยเฉพาะกับสารที่อยู่ในกลุ่มนี้

การแบ่งประเภทของการพื้นที่เพื่อจำแนกพื้นที่อันตรายต้องปฏิบัติตามมาตรฐาน IEC 79-10, second edition, 1986:

ตารางที่ 8-1 การเปรียบเทียบมาตรฐานของการจำแนกพื้นที่อันตราย

มาตรฐาน	ก๊าซไวไฟออกมาตลอดเวลา	ก๊าซไวไฟออกมาที่ สภาวะปกติ	ก๊าซไวไฟออกมาที่ สภาวะผิดปกติ
IEC	Zone 0	Zone 1	Zone 2
NEC 500	Class 1 Division 1		Class 1 Division 2
NEC 505	Zone 0	Zone 1	Zone 2
ตัวอย่างของพื้นที่ของ การผลิตโพลีเมอร์	พื้นที่ใกล้เคียงกับบริเวณที่มี การเปิดถังขนาด 200 ลิตรที่ บรรจุ โซลโคเพนเทน พื้นที่บริเวณหัวสำหรับผสม ภายในโมลด์ (mold) บริเวณที่ ใกล้กับจุดเปิด จิ๊ก (jigs)	บริเวณโดยรอบของ เครื่องฉีดโพลีเมอร์ผสม ถึงสำหรับใช้งาน ประจำวัน โมลด์ (molds) และจิ๊ก (jigs)	ถังบรรจุขนาดใหญ่ คลังสินค้าสำหรับจัดเก็บ ถังโซลโคเพนเทน

8.1.5 การติดตั้งระบบไฟฟ้า และอุปกรณ์

(พิจารณาข้อ 5.1.6) มีกฎหมาย และข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ที่แตกต่างกันในประเทศไทยในการกำหนดมาตรฐานของการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในโรงงานอุตสาหกรรม ได้แก่ กฎกระทรวงอุตสาหกรรมกำหนดมาตรฐานความปลอดภัยเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าในโรงงาน พ.ศ. 2550 และประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่องคู่มือในการจัดเก็บวัตถุอันตราย พ.ศ. 2550 ที่กำหนดให้มาตรฐานการติดตั้งสำหรับพื้นที่ที่ใช้ในการจัดเก็บโซลโคเพนเทน

8.1.6 การป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าสถิต

ไฟฟ้าสถิตสามารถทำให้เกิดอัคคีภัย และการระเบิดขึ้นได้ เว้นแต่ต้องมีการเฝ้าระวังมาตรการป้องกันอย่างชัดเจน

- ห้ามใช้ผลิตภัณฑ์บริเวณที่มีเปลวไฟ หรืออุปกรณ์ที่ทำให้เกิดประกายไฟ ตัวอย่างเช่น สวิตช์ และมอเตอร์
- ห้ามสูบบุหรี่ และจุดไฟในบริเวณที่มีการจัดเก็บ การขนส่ง และการใช้งานไซโคลเพนเทน
- ห้ามใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า (รวมถึงแต่ไม่ได้จำกัดเฉพาะ โทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์ เครื่องคิดเลข วิทยุติดตัว เป็นต้น) ภายใน หรือบริเวณโดยรอบพื้นที่ปฏิบัติการที่มีการใช้งานไซโคลเพนเทนหรือบริเวณที่มีการจัดเก็บไซโคลเพนเทน เว้นแต่อุปกรณ์ได้รับการรับรองว่าปลอดภัยจากการระเบิดโดยสถาบันสามารถอนุมัติการทดสอบของประเทศที่สอดคล้องกับมาตรฐานด้านความปลอดภัยตามข้อกำหนดของ NEC เรื่องการจำแนกพื้นที่อันตราย
- อัตราการไหลของผลิตภัณฑ์ที่ถูกถ่ายเทมีผลกระทบต่อการเกิดประกายไฟฟ้าสถิต ไซโคลเพนเทนก็เหมือนกับไฮโดรคาร์บอนอื่นๆ ที่ไม่เป็นสื่อกระแสไฟฟ้ามีความต้านทานที่สูงมาก และสามารถเหนี่ยวนำประกายไฟฟ้าสถิตในขณะที่มีการถ่ายเท
- หลักสำคัญของการปฏิบัติเมื่อมีสภาพบรรยากาศที่ทำให้เกิดความไวไฟ และ/หรือไฟฟ้าสถิต bonding และการต่อสายดินมีความจำเป็นที่ต้องดำเนินการ อ้างอิง : National Fire Protection Association (NFPA) 77 “แนะนำวิธีการปฏิบัติเรื่องไฟฟ้าสถิต” และ/หรือ American Petroleum Institute (API) แนะนำวิธีการปฏิบัติ พ.ศ. 2546 “การป้องกันการต่อต้านการจุดติดที่เกิดขึ้นจากไฟฟ้าสถิต ไฟผ่า และกระแสที่ยังหลงเหลืออยู่”

8.1.7 ระบบตรวจจับ และสัญญาณเตือนภัย

ต้องจัดให้มีระบบตรวจจับ และสัญญาณเตือนภัยในสถานที่ที่มีการเก็บ การยกเคลื่อนย้าย และมีการใช้งานไซโคลเพนเทน ซึ่งเซ็นเซอร์ทั้งหมดต้องเชื่อมต่อสัญญาณยังแผงควบคุมศูนย์กลางที่อยู่ในที่ปลอดภัย ปราศจากแหล่งกำเนิดที่มีโอกาสเกิดการรั่วไหล ระบบต้องมีความสามารถในการกระตุ้นระดับของสัญญาณทั้งแสง และเสียงอย่างต่อเนื่อง โดยมีความสัมพันธ์เมื่อถึงเปอร์เซ็นต์ของขีดจำกัดล่าง (Lower Explosive Limit: LEL) เสนอแนะให้ระบบตรวจจับส่งสัญญาณเตือนภัยครั้งแรกที่ความเข้มข้น 5% และสัญญาณเตือนภัยครั้งที่สองที่ระดับ 10% ขีดจำกัดล่าง (Lower Explosive Limit: LEL)

(อธิบาย : ขีดจำกัดค่าสุดของการติดไฟของไซโคลเพนเทน คือเท่ากับ 1.1% ระดับของสัญญาณเตือนภัยครั้งแรกควรตั้งไว้ที่เมื่ออุปกรณ์สามารถตรวจจับการรั่วไหลของไซโคลเพนเทนในบรรยากาศเมื่อความ

เข้มข้นถึง 5% ของ 1.1 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.05 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร และสัญญาณเตือนภัยครั้งที่สองถูกกระตุ้นเมื่อไซโคลเพนเทนในอากาศเป็นเท่ากับ 10% LEL ซึ่งเทียบเท่ากับ 0.11 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร)

สัญญาณเสียงต้องมีความดังไม่น้อยกว่า 85 เดซิเบลหรือมากกว่าระดับเสียงที่เกิดจากเครื่องจักรไม่น้อยกว่า 15 เดซิเบล ควรให้มีสัญญาณไฟให้เห็นได้ชัดเจนในบริเวณที่มีการฉีดโฟม สัญญาณเตือนครั้งแรกมีวัตถุประสงค์ในการเตือนเพียงอย่างเดียวเท่านั้น สัญญาณเตือนครั้งที่สองควรต้องหยุดการทำงานของระบบฉีดโฟม และการส่งไซโคลเพนเทนในขณะเดียวกันต้องเพิ่มการทำงานของระบบระบายอากาศ ทั้งนี้ระบบทั้งหมดต้องสามารถอยู่ได้โดยแหล่งจ่ายไฟสำรอง ส่วนประกอบของเซ็นเซอร์สำหรับตรวจจับก๊าซต้องมีการสอบเทียบและเก็บบันทึกไว้เป็นหลักฐาน

8.1.8 ระบบการระบายอากาศ และท่อปล่อยอากาศเสีย

การระบายอากาศทั้งแบบเฉพาะที่ หรือการระบายอากาศแบบทั่วไป (สามารถดูรายละเอียดได้จาก 5.3)

8.1.9 ระบบการป้องกัน และระงับอัคคีภัย

มีกฎหมายหลายฉบับในเรื่องระบบการป้องกันอัคคีภัย ได้แก่ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การป้องกันและระงับอัคคีภัย พ.ศ. 2552 กฎกระทรวงเรื่องมาตรฐานอาชีวอนามัย ความปลอดภัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานสำหรับการป้องกันและระงับอัคคีภัย พ.ศ. 2555 และประกาศกระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม เรื่อง มาตรฐานของถังดับเพลิงแบบเคลื่อนย้ายได้ พ.ศ. 2556

ไซโคลเพนเทนมีความไวไฟสูง ในสถานการณ์ที่ไซโคลเพนเทนเกิดการรั่วไหลออกจากระบบ จะเกิดการระเหยและกลายเป็นสถานะก๊าซอย่างทันที ความหนาแน่นของไซโคลเพนเทนมากกว่าอากาศ ด้วยเหตุนี้สถานะไอระเหย/ก๊าซของไซโคลเพนเทนจะเคลื่อนที่อยู่ที่ระดับพื้นดิน และสามารถจุดติดได้โดยแหล่งประกายไฟที่อยู่ห่างจากสถานที่เกิดการรั่วไหล การเกิดไฟย้อนกลับมาตามเส้นทางมายังจุดที่เกิดการรั่วไหลสามารถเกิดขึ้นได้ ไอระเหยเป็นสาเหตุของการระเบิดในสถานที่อับอากาศ ควรใช้เครื่องดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้ง หรือคาร์บอนไดออกไซด์

ไซโคลเพนเทนเบากว่าน้ำ ไม่สามารถละลายในน้ำได้ แต่สามารถเกิดการติดไฟขึ้นที่ผิวหน้าของน้ำ ควรหลีกเลี่ยงการฉีดน้ำแบบพุ่งเป็นลำโดยตรงไปที่เปลวเพลิง ควรใช้โฟมประเภทที่มีแอลกอฮอล์เป็นหลักเพื่อระงับการเกิดอัคคีภัย เพื่อเป็นการป้องกันการที่ของเหลวเกิดการขยายตัวจนระเบิดเนื่องจากการเดือด (boiling liquid expanding vapor explosion) ต้องหล่อเย็นภาชนะบรรจุด้วยปริมาณน้ำที่เพียงพอ ควรใช้สายฉีดน้ำ และหัวฉีดน้ำดับเพลิงแบบไม่ต้องใช้คนในการควบคุม

8.1.10 ระเบียบมาตรฐานการปฏิบัติงาน และการฝึกอบรม

กฎหมายด้านความปลอดภัย และสุขภาพในสถานที่ทำงาน มีความต้องการให้มีมาตรฐานการปฏิบัติงาน และการฝึกอบรม กฎหมายเหล่านี้ ได้แก่ พ.ร.บ. ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554 ออกโดยกระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่างและเสียง พ.ศ. 2549 ได้มีการกำหนดมาตรฐานสำหรับการปฏิบัติงาน และจัดฝึกอบรมให้ ผู้ปฏิบัติงานทุกคน

ผู้ประกอบการผลิตโคมต้องจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน และจัดให้มีการฝึกอบรมที่มีประสิทธิภาพ สำหรับผู้ปฏิบัติงานที่มีส่วนร่วมในการส่งสินค้า การส่งมอบ การรับ การจัดเก็บ การยกเคลื่อนย้าย การผสม และระบบการฉีดพ่นโคม มาตรฐานการปฏิบัติงานต้องครอบคลุมเรื่องการ bonding ข้อกำหนดของการต่อสายดิน อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ไฟฟ้าสถิต และการป้องกันการติดไฟ มาตรการด้านความปลอดภัยที่นำมาใช้ในการจัดการอุบัติเหตุที่ไม่คาดคิด ตัวอย่างเช่น การหกรั่วและการรั่วไหลของ ไฮโดรเจนเพนเทน

8.1.11 การตรวจสอบ และการซ่อมบำรุง

รายละเอียดสำหรับการออกแบบและติดตั้งระบบระบายอากาศ ได้จัดให้มี “คู่มือระบบไฟฟ้าสำหรับสารที่ ระเหยได้เร็ว และสภาพอากาศในสถานที่ปฏิบัติงานภายในโรงงานการตรวจสอบและการติดตั้ง” ที่ออก โดยสำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2548

การตรวจสอบด้านความปลอดภัย และการตรวจประเมินก่อนการเดินเครื่องจักร ของกระบวนการฉีดโคม โดยการใช้อุปกรณ์ไฮโดรเจนเพนเทนควรกระทำอย่างน้อย 1 ครั้งโดยผู้ประกอบการผลิตโคมด้วยความช่วยเหลือของ ผู้จำหน่ายเครื่องมือ และตามที่ได้ระบุไว้ในแผนการตรวจติดตามใน EMP กรมโรงงานอุตสาหกรรมจะยืนยัน ว่าผู้ประกอบการผลิตโคมได้ทำการตรวจสอบหรือในระหว่างการตรวจสอบก่อนการส่งมอบที่ดำเนินการ โดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม กรุณาอ่านเพิ่มเติมที่ ภาคผนวก ง -แบบตรวจสอบก่อนการเดินเครื่องฉีดโคม

แบบฟอร์มของแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม (EMP) ประกอบด้วย ข้อมูลพื้นฐานของผู้ประกอบการที่ เข้าร่วมโครงการและมาตรการด้านความปลอดภัยที่นำเสนอสำหรับการเปลี่ยนมาใช้ไฮโดรเจนเพนเทนที่ ขนส่งโดยรถบรรทุก และการจัดเก็บไว้ในถังบรรจุ และการขนส่งไฮโดรเจนเพนเทนที่บรรจุภายในถังขนาด 200 ลิตรซึ่งภาคอุตสาหกรรมโคมต้องดำเนินการโดยผู้ประกอบการก่อนที่จะปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต ตามที่ได้แสดงไว้ในภาคผนวก จ ของกรอบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมฉบับนี้

8.2 มาตรการลดผลกระทบ และการเสริมสร้างศักยภาพ

นอกจากนี้ ความเสี่ยงที่ไม่ได้เป็นผลมาจากการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีที่ได้รับการสนับสนุนจากโครงการ นั้น ผู้ประกอบการผลิตโฟมทั้งหมดต้องปฏิบัติ และติดตามมาตรการด้านอาชีวอนามัย และความปลอดภัย ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานไอโซไซยานาต (Isocyanides: MDI) ซึ่งเป็นสารเคมีอีกชนิดหนึ่งที่ใช้ในการผลิต โฟม และมีอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมในระดับปานกลาง มาตรการที่เหมาะสมต้องนำไปปฏิบัติ อย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะเรื่องดังต่อไปนี้

ตารางที่ 8-2 มาตรการลดผลกระทบสำหรับผู้ประกอบการผลิตโฟมที่เข้าร่วมโครงการ HPMP ระยะที่ 1

มาตรการลดผลกระทบเพิ่มเติมจากมาตรฐานขั้นต่ำตามกฎหมาย	สำหรับการปรับเปลี่ยนไปใช้	
	ไซโคลเพนเทน	HFC-245fa หรือ สุตรน้ำ
การฝึกอบรมเพื่อสร้างความตระหนักในอันตรายสำหรับผู้ปฏิบัติงาน	บังคับ	เลือกดำเนินการ
อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล	บังคับ	บังคับ
สถานที่จัดเก็บ และการป้องกันอัคคีภัย	บังคับ	เลือกดำเนินการ
การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันการระเบิดที่เฉพาะ	บังคับ	ไม่เกี่ยวข้อง
อุปกรณ์ / ระเบียบวิธีการปฏิบัติงานในการป้องกันการถ่ายเทประจุไฟฟ้าสถิต	บังคับ	ไม่เกี่ยวข้อง
ระบบตรวจจับ และสัญญาณเตือนภัย	บังคับ	ไม่เกี่ยวข้อง
การระบายอากาศเฉพาะจุด	บังคับ	ไม่เกี่ยวข้อง
ระบบป้องกัน และควบคุมอัคคีภัย	บังคับ	เลือกดำเนินการ
มาตรฐานการปฏิบัติงาน	บังคับ	บังคับ
การตรวจสอบ และการบำรุงรักษา	บังคับ	เลือกดำเนินการ
แผนตอบสนองสถานการณ์ฉุกเฉิน	บังคับ	บังคับ

9. หน้าที่ความรับผิดชอบ

ผู้ประกอบการผลิตโฟม

ผู้ประกอบการผลิตโฟม มีหน้าที่รับผิดชอบในความปลอดภัยของการเปลี่ยนไปใช้เทคโนโลยีทดแทน ไม่ว่าจะเปลี่ยนจาก HCFC-141b ไปใช้ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน HFC-245fa หรือสุตรน้ำ เพื่อให้การทำหน้าที่นั้นครบถ้วน ผู้ประกอบการควรทำสิ่งต่อไปนี้

HFC-245fa

สาร HFC-245fa ไม่มีจุดวาบไฟ (Flash Point) ตามที่ทดสอบโดย ASTM D3828-87; ASTM D1310-86 และไม่มีขีดจำกัดของการติดไฟ (Flammable Limit) ตามที่ได้ทดสอบโดย UL-2182 อุณหภูมิที่ใช้ทดสอบที่ 100 องศาเซลเซียส ความชื้นในบรรยากาศ ร้อยละ 50 ที่ระดับความชื้นในบรรยากาศปกติ อุณหภูมิที่ติดไฟได้เอง 412 องศาเซลเซียส ตามที่ทดสอบใน ขวดพลาสติก 500 มล. และ 704 องศาเซลเซียส ตามที่ทดสอบใน ขวดพลาสติก 160 มล. ในการเก็บกัก ให้ดูด้วยวิธีเฉื่อย ดิน ถ่านน้ำมันแห้ง หรือตัวดูดซับอื่น

สาร HFC-245fa อาจเกิดแผลไหม้จากความเย็นจัด หากของเหลวหรือไอระเหยของ HFC-245fa เข้าตา และอาจเกิดแผลไหม้จากความเย็นจัด หากของเหลวหรือไอระเหยของ HFC-245fa สัมผัสถูกผิวหนัง HFC-245fa อาจก่อให้เกิดความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ หัวใจเต้นผิดจังหวะ ใจสั่น หรือการไหลเวียนโลหิตไม่เพียงพอ หรือผลของการขาดออกซิเจน

ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน

ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน มีจุดวาบไฟต่ำมากคือที่ -30°C ซึ่งหมายความว่าที่อุณหภูมิห้องปกติในโรงงานผลิตโฟมในประเทศไทยนั้นหากเปิดฝาลังทิ้งไว้ หรือเกิดการรั่วไหลขึ้น สารนี้จะเปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอได้อย่างสมบูรณ์ในทันที เมื่อไอระเหยผสมกับอากาศ มันจะถูกจุดติดไฟที่ความเข้มข้นในช่วง 1.1%- 8.7% ดังนั้นในบริเวณที่จะมีการใช้ การเก็บ จะต้องมีการกำชับไม่ให้เกิดการกระทำที่จะเป็นแหล่งจุดติดไฟของไอระเหยขึ้นได้ เช่น เปลวไฟจากหัวเชื่อมในโรงหล่อขึ้นรูปพลาสติกที่อยู่ใกล้เคียง สปาร์กจากอุปกรณ์ไฟฟ้า สายไฟที่ติดตั้งไม่ได้มาตรฐาน ประจุจากไฟฟ้าสถิตเนื่องจากไม่มีการต่อสายถ่ายเทประจุและสายดิน การใช้เครื่องมือและเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ไม่ใช่แบบป้องกันระเบิด หรือประกายไฟในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่นมือถือ ที่มีผู้พกพาเข้าไป ความเสี่ยงอันเนื่องจากเหตุเหล่านี้ต้องถูกควบคุมอย่างมีประสิทธิภาพโดยมีการกำหนดโซนที่เป็นพื้นที่อันตราย มีการจัดแผนผังการผลิตใหม่เพื่อย้ายกระบวนการที่มีแหล่งจุดติดไฟออกไปให้ห่าง หรือมีการติดตั้งผนังเพื่อกั้นพื้นที่อันตรายออกไป

ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน สามารถทำให้เกิดอาการเวียนศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียนหรือหมดสติได้ หากสูดดมเข้าไป ไอระเหยทำให้เกิดการแสบตา การกลืนกินเข้าไปจะทำให้เกิดการระคายเคืองกระเพาะอาหาร การสูดดมไอที่มีความเข้มข้นมากๆทำให้ระคายเคืองปอดและเกิดอาการปอดบวมอย่างรวดเร็ว ผลต่อระบบประสาทส่วนกลางทำให้เกิดอาการตื้อตามด้วยอาการกดทับประสาท

รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับสารไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน HFC-245fa รวมถึงโพลีเอสเตอร์และไอโซไซยาเนตสามารถดูได้จากภาคผนวก ข

ก่อนการเปลี่ยนไปใช้เทคโนโลยีทดแทน

- ขอเอกสารกำกับความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมีที่จะต้องใช้ในการกระบวนการผลิตจากผู้จำหน่าย
- ขอรายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์และระบบดับเพลิงที่ต้องใช้ร่วมกับเครื่องฉีดโฟมจากผู้จำหน่าย
- ขออนุญาตจากหน่วยงานดับเพลิงหรือหน่วยงานท้องถิ่นเพื่อให้มั่นใจว่าระบบดับเพลิงที่จะติดตั้งตรงกับข้อกำหนด
- เตรียมรายละเอียดโครงการขอย่อยสำหรับการดำเนินการเปลี่ยนไปใช้เทคโนโลยีทดแทน
- ขอใบอนุญาตจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสำหรับการสร้างสถานที่จัดเก็บสารไฮโดรคาร์บอน (เฉพาะกรณีที่เปลี่ยนไปใช้ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน)
- เตรียมแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับการนำไปสู่ขั้นตอนการปฏิบัติ (เฉพาะกรณีที่เปลี่ยนไปใช้ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน)
- ใบอนุญาตประกอบกิจการ โรงงานยังมีอายุการใช้งานอยู่
- เปิดเผยข้อมูลแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมต่อสาธารณะโดยผ่านเว็บไซต์ของตน (เฉพาะกรณีที่เปลี่ยนไปใช้ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน)

ก่อนการผลิตด้วยเทคโนโลยีสารทดแทน

- ขอคำแนะนำโดยละเอียดและการฝึกอบรมในการจัดการสารเคมีต่างๆและต้องให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับการฝึกอบรมอย่างสม่ำเสมอในเรื่องประเด็นที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยและสุขภาพ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารเคมีและกระบวนการผลิตโฟม
- ต้องมั่นใจว่าผู้จัดการฝ่ายผลิตได้บังคับใช้ และผู้ปฏิบัติงานได้ปฏิบัติตามคำแนะนำในเอกสารข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี และข้อกำหนดอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม เมื่อต้องจัดการสารเคมีและในกระบวนการผลิตโฟม
- จัดเตรียมกับบริษัทผู้ให้บริการด้านสิ่งแวดล้อมในการเก็บรวบรวมและกำจัดของเสียที่เป็นโพลียูรีเทน และภาชนะบรรจุที่เหลือใช้จากสารเคมีต่างๆ
- มอบหมายหน้าที่ให้พนักงาน เช่น เจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อม สุขภาพ และความปลอดภัยในการทำงาน ตรวจสอบติดตามการปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านอาชีวอนามัย ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม และข้อกำหนดด้านความปลอดภัย และกฎด้านการป้องกันและระงับอัคคีภัย เมื่อต้องปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับไฮโดรฟลูออโรคาร์บอนทั้งระหว่าง และภายหลังจากที่มีการเปลี่ยนแปลง

- จัดให้มีการตรวจประเมินด้านความปลอดภัยและรับเอกสารรับรองผลการตรวจระบบป้องกันและระงับ อักเสบจากหน่วยงานที่ได้รับการแต่งตั้งที่มีความชำนาญ เมื่อการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตพร้อมที่จะเริ่ม ใช้งานจริง
- ส่งสำเนาของรายงานต่างๆที่เกี่ยวข้องกับแผนการดำเนินงานด้านความปลอดภัย สุขภาพและสิ่งแวดล้อมที่ เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนเทคโนโลยีให้ หน่วยงานที่ตั้งขึ้นเพื่อบริหารจัดการ โครงการเพื่อตรวจสอบ

หลังการเดินเครื่องผลิตด้วยเทคโนโลยีทดแทน

- ให้ดำเนินการมาตรการต่างๆอย่างเข้มงวด เพื่อป้องกันการหกรั่วไหลของสารเคมีในพื้นที่จัดเก็บและระหว่างการ ขนย้ายและการผลิต
- มีมาตรการที่จะตอบสนองต่อการเกิดการปนเปื้อนสารเคมี และอุบัติเหตุอย่างรวดเร็วโดยการนำมาตรการ บรรเทาทุกข์เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานตามความเหมาะสมสำหรับสารเคมี แต่ละชนิด และในทุกๆขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต
- จัดทำนโยบาย ระเบียบปฏิบัติด้านความปลอดภัย และแบบตรวจสอบเพื่อให้เกิดความพร้อมในการระงับ เหตุการณ์เกิดอุบัติเหตุ การระเบิด การเกิดอุบัติเหตุ และการเกิดการปนเปื้อนต่อสิ่งแวดล้อมและมีการเก็บ รักษาเอกสารไว้ซึ่งที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย และต้องจัดทำให้เป็นปัจจุบันอย่างสม่ำเสมอ
- ดำเนินการตรวจติดตาม และทดสอบระบบดับเพลิงและอุปกรณ์ความปลอดภัยและระเบียบวิธีการปฏิบัติ ต่างๆ อย่างสม่ำเสมอโดยใช้แบบตรวจสอบ และระเบียบปฏิบัติที่จัดทำขึ้นเพื่อให้มั่นใจว่าอุปกรณ์เหล่านั้นอยู่ ในสภาพที่พร้อมใช้งาน และหากอุปกรณ์ที่ชำรุดหรือเสื่อมสภาพต้องสามารถถูกเปลี่ยนทดแทนที่ชำรุด ใช้งานหมด หรือหมดอายุ รวมถึงอุปกรณ์ และวัสดุที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยส่วนบุคคล
- เตรียมจัดทำรายงานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานด้านความปลอดภัย สุขภาพและสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับ การเปลี่ยนเทคโนโลยีตามที่ข้อกำหนดของประเทศ และท้องถิ่น และรายงานอุบัติเหตุให้หน่วยงานที่ เกี่ยวข้องทราบ
- รายงานปริมาณการผลิตและปริมาณการใช้สารเคมีให้หน่วยงานที่ตั้งขึ้นเพื่อบริหารจัดการ โครงการตามที่ กำหนด (ปริมาณโฟมที่ผลิต, ปริมาณ HFC-245fa หรือไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน ที่มีการใช้งานจริง)

หน่วยงานที่ตั้งขึ้นเพื่อบริหารจัดการโครงการ

หน่วยงานที่ตั้งขึ้นเพื่อบริหารจัดการ โครงการ มีหน้าที่รับผิดชอบในการบริหารจัดการและควบคุมในภาพรวม ทั้งหมดของโครงการลดและเลิกใช้สาร HCFC รวมถึงการป้องกันผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยที่ เกี่ยวข้องกับโครงการย่อยๆ ในการทำหน้าที่ดังกล่าวภายใต้แนวทางจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม และ ธนาคารโลก หน่วยงานที่ตั้งขึ้นเพื่อบริหารจัดการ โครงการต้องดำเนินการดังนี้

- จัดทำหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกสถานประกอบการที่มีสิทธิ์เข้าร่วมโครงการ

- ให้ความช่วยเหลือทางเทคนิคแก่สถานประกอบการโฟมที่เข้าร่วมโครงการในการเปลี่ยนไปใช้เทคโนโลยีทดแทนใช้ HCFC ในการผลิตโฟม ตลอดจนมาตรการลดความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยของผู้ประกอบการนั้นๆ
- พิจารณาและประเมินความเพียงพอของแผนงานการเปลี่ยนมาใช้ HCFC รวมถึงแผนการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมและระเบียบมาตรฐานการปฏิบัติงานที่จัดทำขึ้นโดยผู้ประกอบการที่เข้าร่วมโครงการ
- นำข้อตกลงปลีกย่อยต่างๆ ในแผนการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมที่ถูกอนุมัติแล้วของผู้ประกอบการผลิตโฟมที่เข้าร่วมโครงการ เพื่อให้หน้าที่รับผิดชอบทั้งหมดและพันธสัญญาที่ถูกระบุไว้ในแผนการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมกลายเป็นสัญญาที่เป็นภาระผูกพันของผู้ประกอบการที่เข้าร่วมโครงการ
- กำกับดูแลการดำเนินงานตามโครงการเปลี่ยนมาใช้ HCFC และให้สถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการปฏิบัติตามข้อกำหนดตามมาตรฐาน และข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยที่ตกลงร่วมกัน
- หากจำเป็นต้องมีการประสานงานกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในระดับประเทศ หรือระดับท้องถิ่นเพื่อการบังคับให้สอดคล้องกับมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม สุขภาพและความปลอดภัยในสถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการ
- จัดทำรายงานการปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อม สุขภาพและความปลอดภัยให้สอดคล้องกับภาพรวมของโครงการลด และเลิกใช้สาร HCFC และส่งให้กับธนาคารโลกในระหว่างการมีภารกิจติดตามโครงการ (Supervision Mission) ตามที่ร้องขอ

ผู้จำหน่ายเครื่องจักรและอุปกรณ์

ผู้จำหน่ายเครื่องจักรและอุปกรณ์มีหน้าที่ความรับผิดชอบในการออกแบบและติดตั้งเพื่อการใช้งานในกระบวนการผลิตโฟมอย่างปลอดภัย โดยเฉพาะในสถานประกอบการที่มีการนำไฮโดรฟลูออโรคาร์บอนมาใช้งาน การปฏิบัติหน้าที่ความรับผิดชอบสำหรับผู้จำหน่ายเครื่องจักร และอุปกรณ์มีดังนี้

- ประเมินสภาพโรงงาน สถานที่และออกแบบสายการผลิตให้ได้ตามมาตรฐาน และข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อม สุขภาพและความปลอดภัย
- ทำการติดตั้ง หรือให้การสนับสนุนในการติดตั้งระบบการผลิตโฟม และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้มั่นใจได้ว่าการผลิตอยู่ในสภาพที่ปลอดภัย
- จัดทำคู่มือที่เกี่ยวกับข้อมูล และขั้นตอนในการปฏิบัติการในการติดตั้งเครื่องจักรที่ครบถ้วนสมบูรณ์รับทราบ และต้องแจ้งให้ลูกค้ารับทราบเพิ่มเติมหากมีข้อมูลใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของอุปกรณ์ที่นำมาทำการติดตั้งเหล่านั้น
- จัดให้มีการฝึกอบรมการปฏิบัติการของอุปกรณ์ที่จำหน่ายอย่างปลอดภัย รวมถึงมาตรการป้องกันและลดความเสี่ยงหรือผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม
- ให้บริการหลังการขาย และการรับประกันหากเกิดอุบัติเหตุขึ้นอันเนื่องมาจากการขัดข้องทางเทคนิคของอุปกรณ์ต่างๆ

ผู้จำหน่ายสารเคมี

ผู้จำหน่ายสารเคมี มีหน้าที่รับผิดชอบต่อการขนส่งสารเคมีที่นำมาใช้ในการผลิตโพลียูรีเทนโฟมมีข้อกำหนดที่ต้องปฏิบัติเพื่อให้เกิดความสอดคล้องตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การขนส่งวัตถุอันตรายทางบก พ.ศ. 2546

ผู้จำหน่ายสารเคมีมีหน้าที่ต้องจัดเตรียมเอกสารกำกับกับการขนส่งและมีใบอนุญาตเพื่อดำเนินการขนส่ง ขานพาหนะที่ใช้ต้องติดป้ายสัญลักษณ์ให้เพียงพอและสามารถมองเห็นได้ชัดเจนซึ่งเป็นไปตามข้อกำหนดด้านกฎหมาย และพนักงานในกรณีนี้มักเป็นพนักงานขับรถของผู้จำหน่ายสารเคมีต้องปฏิบัติตามป้ายสัญลักษณ์ และข้อกำหนดเหล่านั้นอย่างเคร่งครัด ผู้จำหน่ายสารเคมีมีหน้าที่ความรับผิดชอบเพื่อให้เกิดความมั่นใจได้ว่า ภาชนะบรรจุสารเคมีที่ใช้ในการส่งมอบอยู่ในสภาพที่ปลอดภัย ภาชนะ ถัง ท่อ โรงงานและสถานที่จัดเก็บที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับวัตถุอันตราย หรือสินค้าอันตรายต้องระบุให้มีความชัดเจน และมีการติดป้ายฉลากอย่างเหมาะสม

ต้องส่งมอบเอกสารข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี (MSDS) ทุกชนิดให้แก่ผู้รับ ผู้จำหน่ายสารเคมีมีหน้าที่รับผิดชอบเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า ต้องจัดการฝึกอบรมการใช้งาน และการยกเคลื่อนย้ายวัตถุอันตรายให้กับลูกจ้างของตน ต้องจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลอย่างเหมาะสมและจำเป็นสำหรับการยกเคลื่อนย้ายวัตถุอันตรายซึ่งต้องจัดให้มี และนำไปใช้อย่างถูกต้อง

สถานประกอบการ ต้องจัดทำแผนการจราจรภายในโรงงานพร้อมทั้งสื่อสารให้ผู้จำหน่ายสารเคมีรับทราบ ต้องจัดทำระเบียบวิธีการปฏิบัติงานในขณะขนถ่ายสารเคมี และต้องให้พนักงานขับรถของผู้จำหน่ายสารเคมีนำไปใช้

10. การเตรียมความพร้อมของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

กระทรวงอุตสาหกรรมได้รับมอบหมายภารกิจจากรัฐบาลให้เป็นผู้รับผิดชอบหน้าที่ในการดำเนินมาตรการตามข้อตกลงในพิธีสารมอนทรีออล หน่วยอนุรักษ์โอโซน หรือ National Ozone Unit (NOU) ที่ถูกจัดตั้งขึ้นในสังกัดกรมโรงงานอุตสาหกรรม มีหน้าที่ในภาคปฏิบัติตามโครงการต่างๆ และมีการตั้งหน่วยงานที่สร้างขึ้นเพื่อบริหารจัดการโครงการขึ้นทำหน้าที่บริหารโครงการลดและเลิกใช้สาร HCFC โดยให้ความช่วยเหลือทางเทคนิคแก่สถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการและช่วยเตรียมอื่นโครงการย่อย ตลอดจนติดตามผลการดำเนินงานตามแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม

โครงการย่อยที่ได้รับการอนุมัติลงนามระหว่างธนาคารอมสินและผู้ดูแลทางการเงินของโครงการที่ได้รับการแต่งตั้งโดยกระทรวงการคลัง โดยการหารือกับกระทรวงอุตสาหกรรม และสถานประกอบการโฟมที่ร่วมโครงการแต่ละรายมีข้อผูกพันทางกฎหมายที่จะรวมเอาแผนในการลดและเลิกใช้สาร HCFC และแผนการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมเข้าด้วยกัน โดยสถานประกอบการที่สมัครเข้าโครงการจะต้องยื่นเสนอต่อหน่วยงานที่สร้างขึ้นเพื่อบริหารจัดการโครงการเพื่อพิจารณาอนุมัติ หน่วยงานนี้จะมีหน้าที่คอยติดตามตรวจสอบการปฏิบัติตาม

ข้อกำหนดและข้อตกลงตามแผนบริหารด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งล้วนเป็นข้อกำหนดเบื้องต้นที่จะต้องทำก่อนที่จะมีการจ่ายเงินช่วยเหลือให้สถานประกอบการที่ร่วมโครงการ

สถานประกอบการที่ร่วมโครงการจะต้องรายงานการดำเนินโครงการลดและเลิกใช้สาร HCFC และการปฏิบัติตามแผนบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม และจะต้องส่งเอกสารตามที่ได้ระบุไว้ในแผนการตรวจติดตามซึ่งจะถูกตรวจสอบโดย หน่วยงานที่ตั้งขึ้นเพื่อบริหารจัดการโครงการ ข้อมูลเหล่านี้จะถูกจัดเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูลอย่างรัดกุม

คณะทำงานจากธนาคารโลกมีหน้าที่กำกับดูแลการดำเนินมาตรการตามโครงการ รวมถึงการนำแผนการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมไปสู่การปฏิบัติในระหว่างที่มีการติดตามโครงการ การกำกับดูแลนี้รวมไปถึงขั้นตอนของการคัดเลือกและตรวจเยี่ยมสถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการด้วย

11. ข้อกำหนดด้านการเสริมสร้างศักยภาพ

ถือเป็นหน้าที่ของสถานประกอบการที่ร่วมโครงการที่จะคัดเลือกผู้จำหน่าย ผู้รับเหมา เจ้าหน้าที่และคนงานเอง โดยต้องให้บุคคลเหล่านั้นได้รับการฝึกอบรมให้เข้าใจและมีทักษะตามที่กำหนดไว้ในแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมและขั้นตอนการปฏิบัติงานมาตรฐาน และมาตรการความปลอดภัยต่างๆ

และถือเป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินงานตามโครงการนี้ หน่วยงานบริหารโครงการหรือหน่วยงานที่ตั้งขึ้นเพื่อบริหารจัดการโครงการจะให้การช่วยเหลือทางเทคนิคแก่ผู้ประกอบการ พนักงานและผู้มีส่วนได้เสียกับสถานประกอบการโดยจัดการสัมมนา เพื่อให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ ทางเลือกในการลดและเลิกใช้สาร HCFC ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (รวมถึงการก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน) การติดตั้งเครื่องจักรอุปกรณ์ฉีดโฟมใหม่ โดยเฉพาะที่ใช้สารไฮโดรคลอเฟนเทน การใช้ การขนย้ายสารที่ใช้เป็นสารเป่าโฟมตลอดจนสารเคมีอื่นๆที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะข้อกำหนดเรื่องความปลอดภัย สุขภาพและสิ่งแวดล้อมนอกจากนี้ยังครอบคลุมข้อกำหนดที่เกี่ยวกับการรายงานที่สถานประกอบการโฟมต้องทำ โดยหน่วยงานที่ตั้งขึ้นเพื่อบริหารจัดการโครงการจะจัดการฝึกอบรมด้านความปลอดภัยร่วมกับผู้จำหน่ายสารเคมีและหน่วยดับเพลิงและหน่วยงานด้านสิ่งแวดล้อม

จะมีการว่าจ้างที่ปรึกษาทางเทคนิคโดยหน่วยงานที่ตั้งขึ้นเพื่อบริหารจัดการโครงการเพื่อให้ได้ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนไปใช้กระบวนการทางเลือก ตลอดจนการจัดการสารเคมีที่นำมาใช้ โดยที่ปรึกษานี้จะพร้อมให้คำแนะนำต่อสถานประกอบการเสมอ

12. การติดตามผลการดำเนินการป้องกันตามโครงการ

ถือเป็นหน้าที่ของกรมโรงงานอุตสาหกรรมที่จะติดตามผลการดำเนินมาตรการป้องกันต่างๆ และหน่วยงานภายใต้กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม เช่น สำนักความปลอดภัยแรงงาน ที่จะต้องมีการตรวจสอบผลการดำเนินมาตรการป้องกันที่กล่าวมาทั้งหมด

หน่วยงานที่ตั้งขึ้นเพื่อบริหารจัดการ โครงการและธนาคาร โลจจะทำการร่วมตรวจสอบสถานประกอบการเป็นระยะๆ นอกจากนี้ ยังรวมถึง การจัดทำรายงานการตรวจติดตาม และประเด็นที่พบเจอในระหว่างการตรวจเยี่ยม และข้อเสนอแนะ

13. งบประมาณ

สถานประกอบการที่ร่วมโครงการรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนไปใช้เทคโนโลยีทดแทนการใช้สาร HCFC ตลอดจนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่กำหนดไว้ในกรอบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมและแผนบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมทั้งหมด โครงการจะทำข้อตกลงกับผู้ประกอบการและจ่ายเงินให้สำหรับค่าใช้จ่ายเหล่านั้น โดยการจ่ายเงินจะทำให้หลังจากที่หน่วยงานที่ตั้งขึ้นเพื่อบริหารจัดการโครงการได้ยืนยันการปฏิบัติตามข้อกำหนดในกรอบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมและแผนบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมทั้งหมด ส่วนค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับที่ปรึกษาทางเทคนิคและการฝึกอบรมนั้นจะอยู่ในส่วนที่หน่วยงานที่ตั้งขึ้นเพื่อบริหารจัดการ โครงการเป็นผู้รับผิดชอบเอง

14. เอกสารประกอบ

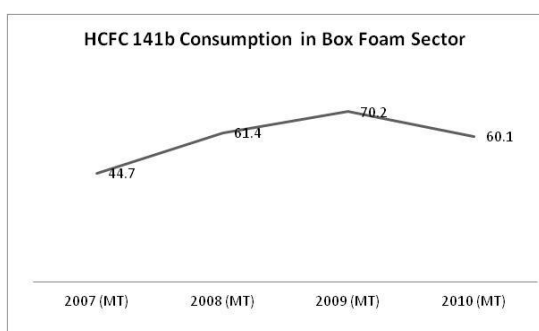
- ภาคผนวก ก รายละเอียดของโพลียูรีเทนประเภทต่างๆ และข้อมูลพื้นฐานของกระบวนการผลิตโพลียูรีเทน
- ภาคผนวก ข รายละเอียดของกฎหมาย และข้อกำหนดสำหรับผู้ประกอบการผลิตโฟมทุกประเภทภายใต้โครงการ HPMP ระยะที่ 1
- ภาคผนวก ค สรุปหลักเกณฑ์ด้านความปลอดภัยสำหรับพื้นที่จัดเก็บไซโคลเพนเทน
- ภาคผนวก ง แบบตรวจสอบก่อนการเดินเครื่องฉีดโฟม
- ภาคผนวก จ แบบฟอร์มของแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management Plan: EMP) และแผนการตรวจติดตาม
- ภาคผนวก ฉ ข้อเสนอแนะด้านสิ่งแวดล้อม สุขภาพ และความปลอดภัยของธนาคาร โลจ
- ภาคผนวก ช แผนผังของชุดฉีดโฟม
- ภาคผนวก ซ เอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี
- ภาคผนวก ญ บันทึกการประชุมเพื่อรับฟังความคิดเห็น

ภาคผนวก ก รายละเอียดของโพลียูรีเทนประเภทต่างๆ และข้อมูลพื้นฐานของกระบวนการผลิตโพลียูรีเทน

ก-1: รายละเอียดของโพลียูรีเทนประเภทต่างๆ

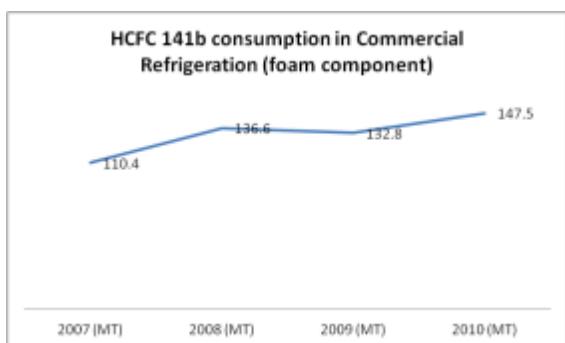
โพลียูรีเทนแบบแข็ง (Rigid PU)- โฟมก้อน (Box Foam)

มีผู้ประกอบการ 4 รายที่เข้าร่วมโครงการ โดยปริมาณการใช้ HCFC-141b เฉลี่ยดังแสดงในแผนภูมิที่ 1 ส่วนใหญ่จะผลิตโฟมก้อนที่มีขนาดตั้งแต่ 1 x 1 x 1.2 ลบ.ม. ถึง 3 x 1 x 1.2 ลบ.ม. (ย x ก x ส) โดยโฟมก้อนจะถูกนำไปตัดเป็นชิ้นบางๆ เพื่อส่งให้กับอุตสาหกรรมที่นำไปทำฉนวน เช่น หุ้มท่อ กระบวนการผลิตค่อนข้างง่ายมีเพียงถังผสมที่มีใบกวนที่เชื่อมต่อกับไฟฟ้าทำการผสมโพลีออลกับไอโซไซยานตแล้วเทลงในแบบที่เป็นรูปลูกบาศก์



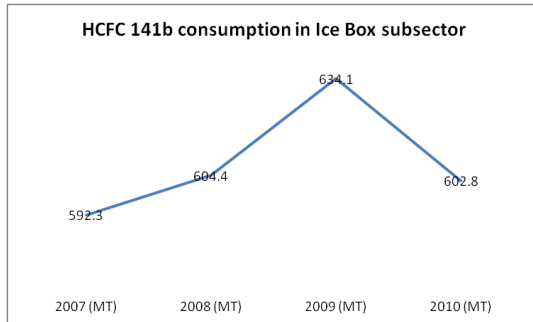
รูปภาพที่ ก-1 แสดงปริมาณการใช้ HCFC-141 b ในกลุ่มผลิตภัณฑ์โฟมก้อน

โพลียูรีเทนแบบแข็ง (Rigid PU) ในอุตสาหกรรมเครื่องเย็นโดยผลิตภัณฑ์ที่ผลิตที่ได้ คือ ผนังที่ใช้ประกอบตู้แช่ เช่น ตู้แช่เครื่องดื่ม เป็นต้น ซึ่งคุณสมบัติในการเป็นฉนวนรักษาอุณหภูมิของโฟมเป็นสิ่งสำคัญ กระบวนการผลิตประกอบไปด้วยขั้นตอนที่สำคัญสามส่วน คือ ประกอบโครง ฉีดโฟม และติดตั้งระบบทำความเย็น



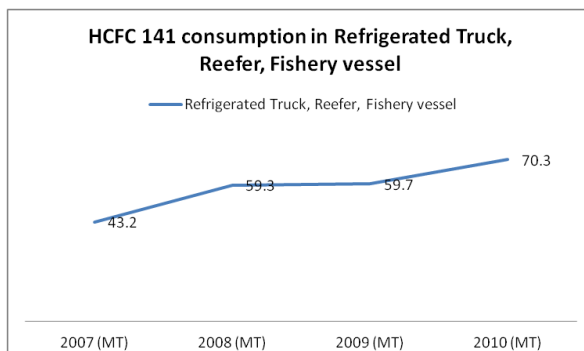
รูปภาพที่ ก-2 แสดงปริมาณการใช้ HCFC-141 b ในกลุ่มผลิตภัณฑ์ เครื่องเย็น

โพลียูรีเทนแบบแข็ง (Rigid PU) ถังน้ำแข็ง เป็นกลุ่มผู้ผลิตโฟมที่ยังคงใช้ HCFC-141b โดยขนาดของถังน้ำแข็งมีหลากหลายตั้งแต่ขนาด 40 ลิตร ไปจนถึง 800 ลิตร กระบวนการผลิตมีสองขั้นตอนใหญ่ๆ ได้แก่ การผลิตกล่องพลาสติกและการฉีดโฟม กล่องพลาสติก (ส่วนใหญ่ทำจากโพลีเอทิลีน) จากนั้นจึงฉีดโฟมเข้าไปในช่องว่างโดยโฟมจะทำหน้าที่เป็นฉนวนและยึดตัวกล่องให้ติดกันหลังจากฉีดโฟมแล้วชิ้นส่วนที่เป็นชั้นในของกล่องจะถูกใส่ลงไปและถูกกดให้ติดกับกล่องชั้นนอก



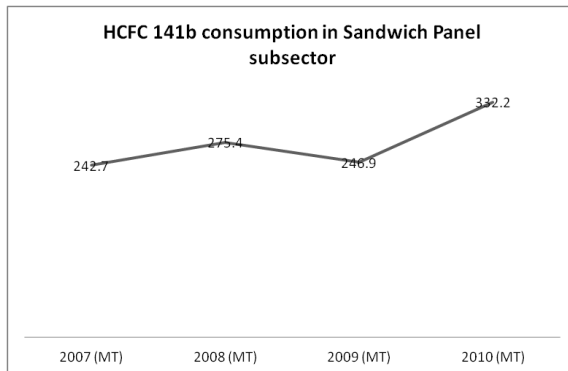
รูปภาพที่ ก-3 แสดงปริมาณการใช้ HCFC-141 b ในกลุ่มผลิตภัณฑ์ถังน้ำแข็ง

โพลียูรีเทนแบบแข็ง (Rigid PU) รถห้องเย็น ตู้คอนเทนเนอร์ห้องเย็น และห้องเย็นในเรือประมงเป็นการใช้โฟมแข็งเพื่อวัตถุประสงค์ในการเสริมความแข็งแรงให้โครงสร้างและเป็นฉนวนโดยกระบวนการผลิตมีสองขั้นตอนหลักๆ คือ การประกอบโครงสร้างของห้องเย็นที่ติดรถ หรือตู้คอนเทนเนอร์ หรือโครงเรือประมง จากนั้นจึงเข้าสู่ขั้นตอนการฉีดโฟมเข้าไปในช่องว่างระหว่างโครงสร้างนั้นโดยตรง



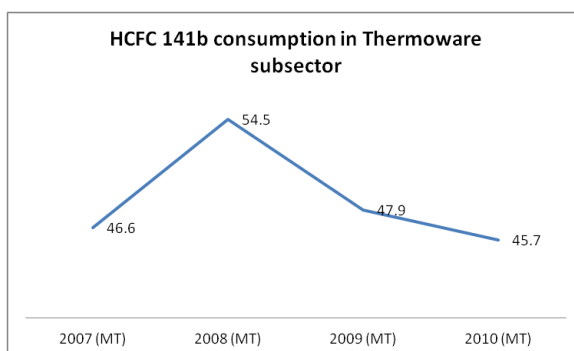
รูปภาพที่ ก-4 แสดงปริมาณการใช้ HCFC-141 b ในกลุ่มผลิตภัณฑ์ รถห้องเย็น ตู้คอนเทนเนอร์ห้องเย็นและห้องเย็นในเรือประมง

โพลียูรีเทนแบบแข็ง (Rigid PU) แผ่นผนังแบบแซนด์วิช (Sandwich Panel) , ประตูเหล็ก/ไฟเบอร์กลาส มีผลิตภัณฑ์ที่เป็นแซนด์วิชพานเนล อยู่สองลักษณะ คือ แบบไม่ต่อเนื่อง (discontinuous sandwich panel) ใช้สำหรับห้องสะอาด (Clean room) และแบบแผ่นยาวต่อเนื่องที่ใช้สำหรับแผ่นหลังคาขั้นตอนการผลิต ได้แก่ การผลิตส่วนที่เป็นบอดี้ของแผ่นผนัง และการฉีดโฟมเข้าไป ซึ่งโฟมจะฉีดเข้าไปในช่องว่างโดยตรง ซึ่งทำหน้าที่เพิ่มความแข็งแรงและเป็นฉนวนไปพร้อมๆกัน เมื่อโฟมถูกฉีดเข้าไปแล้วก็จะผ่านเข้าไปในเครื่องอัด สำหรับแผ่นผนังแบบต่อเนื่องจะต้องใช้เครื่องฉีดโฟมแบบต่อเนื่อง



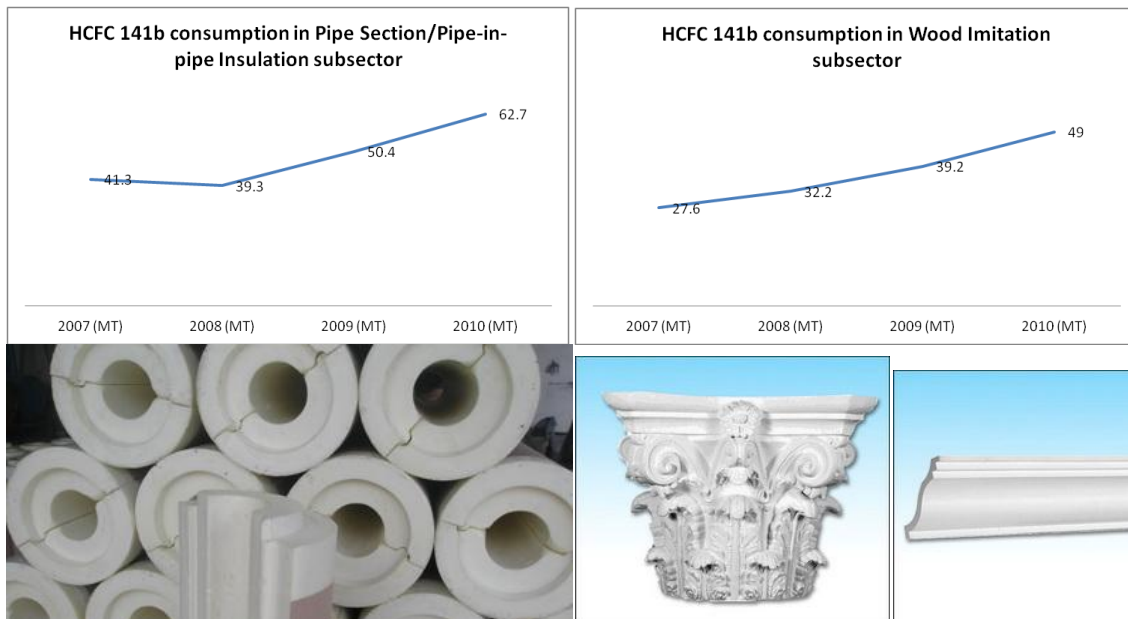
รูปภาพที่ ก-5 แสดงปริมาณการใช้ HCFC 141-b ในกลุ่มผลิตภัณฑ์ ผนังแบบแซนด์วิช

โพลียูรีเทนแบบแข็ง (Rigid PU) กระติกน้ำ (Thermoware) กระบวนการผลิตมีความคล้ายคลึงกับการผลิตถังน้ำแข็ง เพียงแต่มิขนาดเล็กลง ขั้นตอนการผลิตจะต้องทำส่วนที่เป็นขวดรักษาอุณหภูมิก่อน จากนั้นจึงฉีดโฟมเข้าไปแล้วใส่ส่วนที่เป็นชั้นในเข้าไป โฟมจะทำหน้าที่เป็นฉนวนและยึดชิ้นส่วนชั้นนอกและชั้นในเข้าด้วยกัน



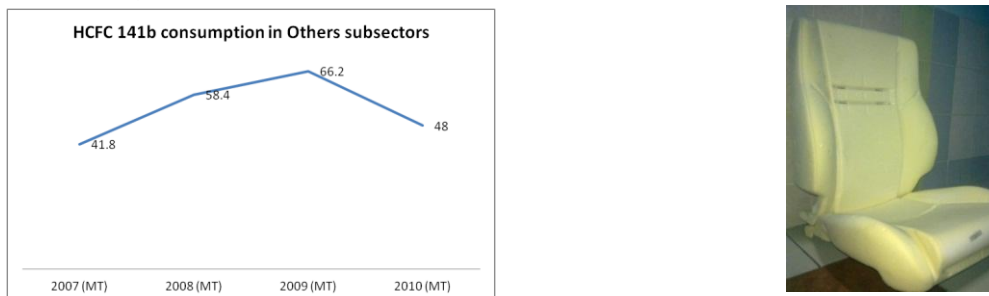
รูปภาพที่ ก-6 แสดงปริมาณการใช้ HCFC-141 b ในกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่เป็นกระติกน้ำ

โพลียูรีเทนแบบแข็ง (Rigid PU) จนวนหุ้มท่อเป็นชิ้นๆและไม่เต็ม ขั้นตอนการผลิตไม่ยุ่งยากเพราะผลิตภัณฑ์คือ ตัวโฟม โดยผู้ผลิตจะมีแบบหลายๆขนาดแล้วฉีดโฟมเข้าไป



รูปภาพที่ ก-7 แสดงปริมาณการใช้ HCFC-141 b ในกลุ่มผลิตภัณฑ์จนวนหุ้มส่วนของท่อ(ซ้าย) และไม้เทียม(ขวา)

โพลียูรีเทนแบบนุ่ม (Flexible PU) ผลิตภัณฑ์ที่ยังคงใช้ HCFC-141b ก็คือโฟมแบบนุ่มที่ใช้ทำเบาะและที่รองนั่ง ขั้นตอนการผลิตก็ไม่ยุ่งยาก ด้วยการฉีดโฟมเข้าไปในแบบ



รูปภาพที่ ก-8 แสดงปริมาณการใช้ HCFC-141 b ในกลุ่มผลิตภัณฑ์ โฟมแบบนุ่มสำหรับเบาะรถยนต์

โฟมที่นำมาทำเป็นผิวหน้าของวัสดุต่างๆ (Integral Skin Foam) ผลิตภัณฑ์ในกลุ่มโฟมที่นำมาทำเป็นผิวหน้าของวัสดุต่างๆที่ยังใช้ HCFC-141b คือ เบาะนั่งรถยนต์ ส้นรองเท้า วิธีการผลิตไม่ซับซ้อนเพราะผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการฉีดโฟมสามารถนำไปใช้ได้ทันที ขนาดของแบบมีหลายขนาด และโพลียูรีเทนจะถูกฉีดเข้าไปในแบบ



รูปภาพที่ ก-9 แสดงปริมาณการใช้ HCFC-141 b ในกลุ่มผลิตภัณฑ์โฟมที่นำมาทำเป็นผิวหน้าของวัสดุต่างๆ

ก-2: ข้อมูลพื้นฐานของกระบวนการผลิตโพลียูรีเทน

สารเคมีหลักที่ใช้ในการผลิตโฟมทั้งโฟมแบบแข็ง โฟมแบบนุ่มและโฟมที่นำมาทำเป็นผิวหน้าของวัสดุต่างๆ คือโพลีออลและไอโซไซยานเนต ซึ่งถูกนำมาผสมกันด้วยสูตรที่แตกต่างกันไปตามที่ผู้ผลิตแนะนำ

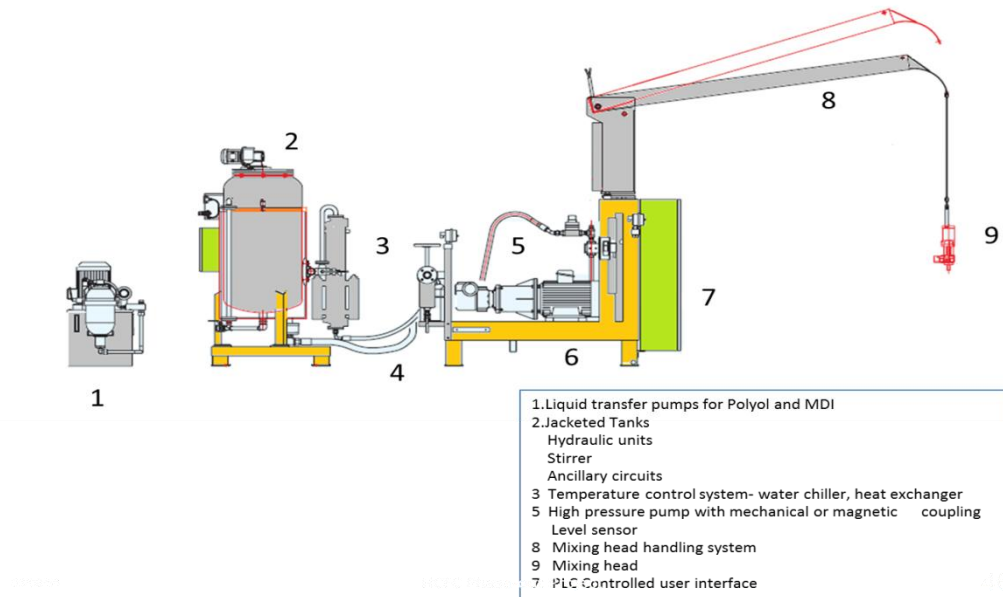
โพลีออล มีทั้งแบบที่

- โพลีออลที่ยังไม่ผสมกับสารเป่าโฟม (Pure Polyol) แต่จะถูกมาผสมกับสารเป่าโฟมที่โรงงานของผู้ผลิตโฟมเอง ในกรณีนี้ผู้ประกอบการมักจะมีเครื่องผสม (Pre-mixing Unit) ให้โพลีออลเข้ากันเป็นเนื้อเดียวกับสารเป่าโฟมก่อน ภายใต้โครงการ HPMP ระยะที่ 1 พบว่าการใช้โพลีออลที่ยังไม่ผสมกับสารเป่าโฟมมีปริมาณประมาณร้อยละ 10 ของการใช้ทั้งหมด
- โพลีออลที่ผสมสารเป่าโฟมแล้ว (Pre-blended Polyol) ผู้ผสมสารโพลีออลจะผสมสารเป่าโฟมกับโพลีออลก่อนส่งมาให้โรงงานผลิตโฟม ปริมาณการใช้โพลีออลแบบนี้คิดเป็นประมาณร้อยละ 90 ของการใช้ทั้งหมด

โพลีออลที่ผสมมากับสารเป่าโฟมแล้ว จะถูกนำมาผสมกับสารไอโซไซยานเนต เพื่อผลิตโฟม ซึ่งวิธีการผสมที่ใช้กันทั่วไปในอุตสาหกรรมโฟมมีสองแบบ คือ

- การผสมด้วยเครื่องฉีดโฟม มีเครื่องฉีดโฟมอยู่สองประเภท คือ แบบแรงดันสูง และแบบแรงดันต่ำ เครื่องฉีดโฟมจะดูดโพลีออลและไอโซไซยานเนตเข้าไปผสมกันในหัวฉีดก่อนที่จะฉีดเข้าไปในแบบ ในรูปของเหลว ในการออกแบบบางอย่างโดยเฉพาะเครื่องฉีดโฟมสำหรับสเปรย์โฟม (Spray Foam) เครื่องฉีดโฟมจะดูดโพลีออลและไอโซไซยานเนตไปจากถังบรรจุโดยตรง
- การผสมด้วยมือ การผสมด้วยมือเป็นวิธีการที่ใช้เครื่องกวนที่มีมอเตอร์ไฟฟ้ากวนให้โพลีออลและไอโซไซยานเนตเข้ากันก่อนเทใส่แบบ

Common equipment in foam blowing process



เครื่องฉีดโฟมและอุปกรณ์ประกอบด้วย

- บั๊มถ่ายของเหลวสำหรับโพลีออลและ MDI
- แท็งก์ที่มีฉนวนหุ้ม (Jacketed Tanks)
- ชุดไฮดรอลิก (Hydraulic units)
- เครื่องกวน (Stirrer)
- ชุดควบคุมวงจรไฟฟ้า (Ancillary circuits)
- ระบบควบคุมอุณหภูมิ น้ำหล่อเย็นและชุดแลกเปลี่ยนความร้อน (Temperature control system- water chiller, heat exchanger)
- บั๊มแรงดันสูงหรือระบบส่งถ่ายกำลังแบบแม่เหล็ก (High pressure pump with mechanical or magnetic coupling)
- เครื่องวัดระดับ (Level sensor)
- ระบบควบคุมหัวฉีดโฟม (Mixing head handling system)
- หัวฉีดโฟม (Mixing head)
- อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรชนิดหนึ่งที่สามารถโปรแกรมให้ปฏิบัติตามความต้องการได้ โดยมีหน่วยความจำในการเก็บโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ (PLC Controlled user interface)



รูปภาพ ก-10 ด้านบนสภาพสถานที่ปฏิบัติงานการผสมด้วยวิธีการใช้มือ เครื่องเจียรไฟฟ้าแบบมือถือนำมาใช้ในการคน
 ก่อนนำไปเทใส่แบบ
 ด้านล่าง ผู้ปฏิบัติการใช้มือในการปาดโฟมที่ผสมเรียบร้อยแล้ว

ภาคผนวก ข กฎหมาย และข้อกำหนดสำหรับผู้ประกอบการผลิตโฟมทุกประเภทภายใต้โครงการ HPMP ระยะที่ 1

ตารางที่ ข-1 สรุปกฎหมาย และข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับผู้ประกอบการผลิตโฟม

ข้อควรพิจารณา/กระบวนการ/สารเคมี	ชื่อกฎหมาย	สาระสำคัญ มาตรการ/ ข้อกำหนด
ความปลอดภัยเกี่ยวกับ อาคาร สถานที่ สิ่งปลูกสร้าง ระบบป้องกัน และระดับอัคคีภัย	พ.ร.บ. โรงงาน พ.ศ. 2535	หมวด 1 มาตรา 18 (2) ของ พ.ร.บ. โรงงาน พ.ศ. 2535 มาตรา 8 เพื่อประโยชน์ในการควบคุมการประกอบกิจการโรงงานให้รัฐมนตรีมีอำนาจออกกฎกระทรวงเพื่อให้โรงงานจำพวกใดจำพวกหนึ่งหรือทุกจำพวกตามมาตรา 7 ต้องปฏิบัติตามในเรื่องดังต่อไปนี้ (1) กำหนดหลักเกณฑ์เกี่ยวกับที่ตั้งของโรงงานสภาพแวดล้อมของโรงงานลักษณะอาคารของโรงงานหรือลักษณะภายในของโรงงาน (2) กำหนดลักษณะประเภทหรือชนิดของเครื่องจักรเครื่องอุปกรณ์หรือสิ่งที่ต้องนำมาใช้ในการประกอบกิจการโรงงาน (3) กำหนดให้มีคนงานซึ่งมีความรู้เฉพาะตามประเภทชนิดหรือขนาดของโรงงานเพื่อปฏิบัติหน้าที่หนึ่งหน้าที่ใดประจำโรงงาน (4) กำหนดหลักเกณฑ์ที่ต้องปฏิบัติตามวิธีการผลิตและการจัดให้มีอุปกรณ์หรือเครื่องมืออื่นใดเพื่อป้องกันหรือระงับหรือบรรเทาอันตรายความเสียหายหรือความเดือดร้อนที่อาจเกิดแก่บุคคลหรือทรัพย์สินที่อยู่ในโรงงานหรือที่อยู่ใกล้เคียงกับโรงงาน (5) กำหนดมาตรฐานและวิธีการควบคุมการปล่อยของเสียมลพิษหรือสิ่งใดๆที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งเกิดขึ้นจากการประกอบกิจการโรงงาน (6) กำหนดการจัดให้มีเอกสารที่จำเป็นประจำโรงงานเพื่อประโยชน์ในการควบคุมหรือตรวจสอบการปฏิบัติตามกฎหมาย (7) กำหนดข้อมูลที่เป็นเกี่ยวกับการประกอบกิจการโรงงานที่ผู้ประกอบการโรงงานต้องแจ้งให้ทราบเป็นครั้งคราวหรือตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ (8) กำหนดการอื่นใดเพื่อคุ้มครองความปลอดภัยในการดำเนินงานเพื่อป้องกันหรือระงับหรือบรรเทาอันตราย

ข้อควรพิจารณา/กระบวนการ/สารเคมี	ข้อกำหนด	สาระสำคัญ มาตรา/ ข้อกำหนด
		หรือความเสียหายที่อาจเกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน มาตรา 12 ผู้ประกอบกิจการโรงงานจำพวกที่ 3 ต้องได้รับใบอนุญาตจากผู้อนุญาตและต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในกฎกระทรวงที่ออกตามมาตรา 8 ประกาศของรัฐมนตรีที่ออกตามกฎกระทรวงดังกล่าวและประกาศของรัฐมนตรีที่ออกตามมาตรา 32 มาตรา 18 ห้ามมิให้ผู้รับใบอนุญาตขยายโรงงานเว้นแต่ได้รับอนุญาตจากผู้อนุญาต การขยายโรงงานและการให้ขยายโรงงานตลอดจนการอุทธรณ์คำสั่งไม่ให้ขยายโรงงานให้นำมาตรา 12 มาตรา 13 และมาตรา 16 มาใช้บังคับโดยอนุโลม การขยายโรงงานได้แก่ (1) การเพิ่มจำนวนเปลี่ยนหรือเปลี่ยนแปลงเครื่องจักรทำให้มีกำลังรวมเพิ่มขึ้นตั้งแต่ร้อยละห้าสิบขึ้นไปในกรณีเครื่องจักรเดิมมีกำลังรวมไม่เกินหนึ่งร้อยแรงม้าหรือกำลังเทียบเท่าไม่เกินหนึ่งร้อยแรงม้าหรือเพิ่มขึ้นตั้งแต่ห้าสิบแรงม้าขึ้นไปในกรณีเครื่องจักรเดิมมีกำลังรวมเกินกว่าหนึ่งร้อยแรงม้าหรือกำลังเทียบเท่าเกินกว่าหนึ่งร้อยแรงม้า (2) การเพิ่มหรือแก้ไขส่วนใดส่วนหนึ่งของอาคารโรงงานทำให้ฐานรากเดิมของอาคารโรงงานฐานใดฐานหนึ่งต้องรับน้ำหนักเพิ่มขึ้นตั้งแต่ห้าร้อยกิโลกรัมขึ้นไป ใบอนุญาตในส่วนที่ขยายให้มีอายุเท่ากับใบอนุญาตตามมาตรา 14
ความปลอดภัยเกี่ยวกับ อาคาร สถานที่ สิ่งปลูกสร้าง ระบบป้องกัน และระบบอัคคีภัย	ประกาศกระทรวง อุตสาหกรรม เรื่อง การป้องกัน และระบบอัคคีภัยในโรงงาน พ.ศ. 2552	หมวด 2 ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ “โดยเฉพาะในพื้นที่ที่ไม่มีคนงานปฏิบัติงานประจำและมีการติดตั้งหรือใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือจัดเก็บวัตถุไวไฟหรือวัสดุติดไฟได้ง่ายจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเหตุเพลิงไหม้อัตโนมัติ” ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ต้องมีระบบไฟฟ้าสำรองอย่างน้อย 2 ชั่วโมงซึ่งต้องแยกกับระบบไฟฟ้าที่นำมาใช้สำหรับไฟแสงสว่าง และเครื่องจักร หมวด 3 เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ ข้อ 7 เครื่องดับเพลิงแบบมือถือต้องมีขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า 4.5 กิโลกรัมพร้อมใช้งานได้ตลอดเวลาโดยต้องมีการตรวจสอบสภาพและความพร้อมในการใช้งานอย่างน้อย 6 เดือนต่อหนึ่งครั้ง

ข้อควรพิจารณา/กระบวนการ/สารเคมี	ข้อกำหนด	สาระสำคัญ มาตรา/ ข้อกำหนด
		ข้อ 9 เครื่องดับเพลิงแบบมือถือที่ติดตั้งแต่ละเครื่องต้องมีระยะห่างกันไม่เกิน 20 เมตรและให้ส่วนบนสุดอยู่สูงจากพื้นไม่เกิน 1.50 เมตรมีป้ายหรือสัญลักษณ์ที่มองเห็นได้ชัดเจน ไม่มีสิ่งกีดขวางและต้องสามารถนำมาใช้งานได้สะดวก หมวด 4 ระบบน้ำดับเพลิง ข้อ 10 ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดเตรียมน้ำสำหรับดับเพลิงในปริมาณที่เพียงพอที่จะส่งจ่ายน้ำให้กับอุปกรณ์ฉีดน้ำดับเพลิงได้อย่างต่อเนื่องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที หมวด 5 ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ ข้อ 12 โรงงานที่มีสถานที่จัดเก็บวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นวัตถุที่ติดไฟได้ที่มีพื้นที่ต่อเนื่องติดต่อกันตั้งแต่ 1,000 ตารางเมตรขึ้นไปต้องติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติเช่นระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ (Automatic Sprinkler System) หรือระบบอื่นที่เทียบเท่าให้ครอบคลุมพื้นที่นั้น ข้อ 14 สถานที่จัดเก็บวัตถุไวไฟที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 14 ตารางเมตรขึ้นไปต้องติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่นั้น หมวด 6 การตรวจสอบทดสอบและบำรุงรักษาระบบและอุปกรณ์ต่างๆ ข้อ 15 ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องตรวจสอบทดสอบและบำรุงรักษาระบบและอุปกรณ์สำหรับการป้องกันและระงับอัคคีภัยให้สามารถพร้อมทำงานได้ตลอดเวลาโดยการตรวจสอบทดสอบและบำรุงรักษาระบบและอุปกรณ์เหล่านั้นให้เป็นไปตามรายละเอียดแนบท้ายประกาศนี้หรือมาตรฐานสากลที่เป็นที่ยอมรับ หมวด 7 การฝึกอบรมเรื่องการป้องกันและระงับอัคคีภัย ข้อ 17 ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้คนงานได้รับการฝึกอบรมเรื่องการป้องกันและระงับอัคคีภัยตามที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนดทั้งนี้ต้องมีเอกสารหลักฐานที่สามารถตรวจสอบได้ หมวด 8 อื่นๆ ข้อ 18 ช่องเปิดต่างๆที่อยู่บนผนังหรือคานและช่องท่อต่างๆต้องใช้วัสดุปิดกั้นช่องท่อและช่องเปิดเหล่านี้ด้วยวัตถุทนไฟที่ป้องกันไฟได้อย่างน้อย 2 ชั่วโมงเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดจากเพลิงไหม้ลุกลามจากบริเวณหนึ่ง

ข้อควรพิจารณา/กระบวนการ/สารเคมี	ข้อกำหนด	สาระสำคัญ มาตรการ/ ข้อกำหนด
		ไปอีกบริเวณหนึ่ง ข้อ 19 พื้นที่ของอาคาร โรงงานที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยสูงและปานกลางที่มีสถานที่จัดเก็บวัตถุติดไฟหรือผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นวัตถุที่ติดไฟได้ หรือสถานที่จัดเก็บวัตถุไวไฟ ต้องกั้นแยกจากพื้นที่ส่วนอื่นของอาคารด้วยวัสดุที่มีอัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง ข้อ 20 อาคารโรงงานชั้นเดียวที่เป็นโครงเหล็กต้องปิดหุ้มโครงสร้างด้วยวัสดุทนไฟหรือด้วยวิธีการอื่นที่ทำให้สามารถทนไฟได้อย่างน้อย 1 ชั่วโมงถ้าเป็นอาคารหลายชั้นต้องทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง โครงหลังคาของอาคารที่อยู่สูงจากพื้นอาคารเกิน 8 เมตรและอาคารนั้นมีระบบดับเพลิงอัตโนมัติหรือมีการป้องกันความร้อนหรือระบบระบายความร้อนมิให้เกิดอันตรายต่อโครงหลังคาโครงหลังคาของอาคารนั้น ไม่ต้องมีอัตราการทนไฟตามที่กำหนดก็ได้ ข้อ 21 การปฏิบัติงานในโรงงานซึ่งมีความเกี่ยวข้องหรือทำให้เกิดประกายไฟหรือความร้อนที่เป็นอันตราย ต้องจัดทำระบบการอนุญาตทำงานที่มีประกายไฟหรือความร้อนที่เป็นอันตราย (Hot Work Permit System) ให้เป็นไปตามหลักวิชาการด้านความปลอดภัยโดยมีเอกสารหลักฐานที่สามารถตรวจสอบได้ ข้อ 22 โรงงานต้องจัดเส้นทางหนีไฟที่อพยพคนงานทั้งหมดออกจากบริเวณที่ทำงานสู่บริเวณที่ปลอดภัย เช่น ถนน หรือ สนามนอกอาคาร โรงงานได้ภายใน 5 นาที ข้อ 23 การจัดเก็บวัสดุสิ่งของที่ติดไฟได้ หากเป็นการเก็บกองวัตถุดิบได้เก็บในชั้นวางความสูงของกองวัตถุนั้นต้องไม่เกิน 6 เมตรและต้องมีระยะห่างจากโคมไฟไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ข้อ 24 เครื่องจักรอุปกรณ์ตั้งเก็บตั้งปฏิกิริยาหรือกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับวัตถุไวไฟ ต้องทำการต่อสายดิน (Grounding) หรือต่อฝาก (Bonding) เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดจากไฟฟ้าสถิต ข้อ 25 การใช้การจัดเก็บการขนถ่ายหรือขนย้าย ตลอดจนการจัดการต่างๆเกี่ยวกับสารไวไฟและสารติดไฟให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Safety Data Sheet) ของสารนั้น ข้อ 26 ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีบุคลากรที่ปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยของโรงงานดำเนินการตรวจความปลอดภัยด้านเพลิงไหม้เป็นประจำอย่างน้อยเดือนละครั้ง

ข้อควรพิจารณา/กระบวนการ/สารเคมี	ข้อกำหนด	สาระสำคัญ มาตรการ/ ข้อกำหนด
		ข้อ 27 ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีแผนป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงงาน ประกอบด้วยแผนการตรวจสอบความปลอดภัยด้านอัคคีภัย แผนการอบรมเรื่องการป้องกันและระงับอัคคีภัย แผนการดับเพลิง และแผนการอพยพหนีไฟ
ความปลอดภัยเกี่ยวกับ อาคาร สถานที่ สิ่งปลูกสร้าง ระบบป้องกันและระงับอัคคีภัย	กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย พ.ศ. 2555	หมวด 1 บททั่วไป ข้อ 2 ให้นายจ้างจัดให้มีระบบป้องกันและระงับอัคคีภัยในสถานประกอบการตามกฎกระทรวงนี้ และต้องดูแลระบบป้องกันและระงับอัคคีภัยให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย ข้อ 3 ในสถานประกอบการทุกแห่ง ให้นายจ้างจัดทำป้ายข้อปฏิบัติเกี่ยวกับการดับเพลิงและการอพยพหนีไฟ และปิดประกาศให้เห็นได้อย่างชัดเจน ข้อ 4 ในสถานประกอบการให้นายจ้างจัดให้มีแผนป้องกันและระงับอัคคีภัย ประกอบด้วย การตรวจสอบ การอบรม การณรงค์ป้องกันอัคคีภัย การดับเพลิง การอพยพหนีไฟ และการบรรเทาทุกข์ ข้อ 6 ในกรณีที่นายจ้างสั่งให้ลูกจ้างทำงานที่มีลักษณะงานหรือไปทำงาน ณ สถานที่ที่เสี่ยงหรืออาจเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย ให้นายจ้างแจ้งข้อปฏิบัติเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานให้ลูกจ้างทราบก่อนการปฏิบัติงาน ข้อ 7 ให้นายจ้างจัดเก็บวัตถุต่างๆ ดังต่อไปนี้ (1) วัตถุซึ่งเมื่อรวมกันแล้วจะเกิดการลุกไหม้ หรืออาจก่อให้เกิดการลุกไหม้ให้แยกเก็บโดยมิให้ปะปนกัน (2) วัตถุซึ่งโดยสภาพสามารถอุ้มน้ำหรือซับน้ำได้มากให้จัดเก็บไว้บนพื้นของอาคาร ซึ่งสามารถรองรับน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นได้ หมวด 2 ความปลอดภัยเกี่ยวกับอาคารและทางหนีไฟ หมวด 3 การดับเพลิง หมวด 4 การป้องกันอัคคีภัยจากแหล่งก่อเกิดการกระจายตัวของความร้อน หมวด 5 วัตถุไวไฟและวัตถุระเบิด หมวด 6 การกำจัดของเสียที่ติดไฟได้ง่าย หมวด 7 การป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า

ข้อควรพิจารณา/กระบวนการ/สารเคมี	ข้อกำหนด	สาระสำคัญ มาตรการ/ ข้อกำหนด
		หมวด 8 การดำเนินการเกี่ยวกับความปลอดภัยจากอัคคีภัยและการรายงาน ข้อ 27 ให้นายจ้างจัดให้ลูกจ้างไม่น้อยกว่าร้อยละสี่สิบของจำนวนลูกจ้างในแต่ละหน่วยงานของสถานประกอบการ กิจการรับบริการฝึกอบรมการดับเพลิงขั้นต้น โดยให้ผู้ที่ได้รับใบอนุญาตจากกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เป็นผู้ดำเนินการฝึกอบรม ข้อ 28 ให้นายจ้างจัดให้มีการดำเนินการเกี่ยวกับความปลอดภัยจากอัคคีภัย ดังต่อไปนี้ (1) สถานประกอบการกิจการที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยอย่างร้ายแรงหรืออย่างปานกลาง ต้องจัดให้มีการ บริหารงานโดยกลุ่มปฏิบัติงาน เพื่อป้องกันและระงับอัคคีภัย และมีผู้ทำหน้าที่อำนวยความสะดวกทั้งระบบ โดยเฉพาะเมื่อเกิดเพลิงไหม้ประจำสถานประกอบการตลอดเวลาที่มีการประกอบกิจการ (2) ต้องจัดให้ผู้ที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัยรับการฝึกอบรมเกี่ยวกับการป้องกันและระงับ อัคคีภัยการใช้อุปกรณ์ต่างๆ ในการดับเพลิงการปฐมพยาบาลและการช่วยเหลือในกรณีฉุกเฉิน ข้อ 29 ให้นายจ้างจัดให้ลูกจ้างฝึกซ้อมอพยพหนีไฟออกจากอาคาร ไปตามเส้นทางหนีไฟอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
ความปลอดภัยเกี่ยวกับ อาคาร สถานที่ สิ่งปลูกสร้าง ระบบป้องกัน และระงับอัคคีภัย	ประกาศกรมสวัสดิการและ คุ้มครองแรงงานเรื่องกำหนด มาตรฐานเครื่องดับเพลิงแบบ เคลื่อนย้ายได้ พ.ศ.2556	ข้อ 2 มาตรฐานเครื่องดับเพลิงแบบเคลื่อนย้ายได้ ได้แก่ มาตรฐานสมาคมป้องกันอัคคีภัยแห่งชาติ สหรัฐอเมริกา (National Fire Protection Association : NFPA) มาตรฐานสถาบันมาตรฐานแห่งชาติ ประเทศสหรัฐอเมริกา (American National Standards Institute : ANSI) มาตรฐานประเทศออสเตรเลีย (Australia Standards : AS) มาตรฐานประเทศอังกฤษ (British Standard : BS) และมาตรฐาน องค์การมาตรฐานสากล (International Standardization and Organization : ISO)
ความปลอดภัยเกี่ยวกับ เครื่องจักร อุปกรณ์	พ.ร.บ. โรงงาน พ.ศ. 2535	หมวดที่ 1 : มาตรา 8 (2) ของ พ.ร.บ. โรงงาน พ.ศ. 2535 มาตรา 8 เพื่อประโยชน์ในการควบคุมการประกอบกิจการ โรงงานให้รัฐมนตรีมีอำนาจออกกฎกระทรวงเพื่อให้ โรงงานจำพวกใดจำพวกหนึ่งหรือทุกจำพวกตามมาตรา 7 ต้องปฏิบัติตามในเรื่องดังต่อไปนี้ (1) กำหนดหลักเกณฑ์เกี่ยวกับที่ตั้งของโรงงานสภาพแวดล้อมของโรงงานลักษณะอาคารของโรงงานหรือ ลักษณะภายในของโรงงาน (2) กำหนดลักษณะประเภทหรือชนิดของเครื่องจักรเครื่องอุปกรณ์หรือสิ่งที่ต้องนำมาใช้ในการประกอบกิจการ

ข้อควรพิจารณา/กระบวนการ/สารเคมี	ข้อกำหนด	สาระสำคัญ มาตรการ/ ข้อกำหนด
		โรงงาน (3) กำหนดให้มีคนงานซึ่งมีความรู้เฉพาะตามประเภทชนิดหรือขนาดของโรงงานเพื่อปฏิบัติหน้าที่หนึ่งหน้าที่ใดประจำโรงงาน (4) กำหนดหลักเกณฑ์ที่ต้องปฏิบัติตามวิธีการผลิตและการจัดให้มีอุปกรณ์หรือเครื่องมืออื่นใดเพื่อป้องกันหรือระงับหรือบรรเทาอันตรายความเสียหายหรือความเดือดร้อนที่อาจเกิดแก่บุคคลหรือทรัพย์สินที่อยู่ในโรงงานหรือที่อยู่ใกล้เคียงกับโรงงาน (5) กำหนดมาตรฐานและวิธีการควบคุมการปล่อยของเสียมลพิษหรือสิ่งใดๆที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งเกิดขึ้นจากการประกอบกิจการโรงงาน (6) กำหนดการจัดให้มีเอกสารที่จำเป็นประจำโรงงานเพื่อประโยชน์ในการควบคุมหรือตรวจสอบการปฏิบัติตามกฎหมาย (7) กำหนดข้อมูลที่เป็นเกี่ยวกับการประกอบกิจการโรงงานที่ผู้ประกอบการโรงงานต้องแจ้งให้ทราบเป็นครั้งคราวหรือตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ (8) กำหนดการอื่นใดเพื่อคุ้มครองความปลอดภัยในการดำเนินงานเพื่อป้องกันหรือระงับหรือบรรเทาอันตรายหรือความเสียหายที่อาจเกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน มาตรา 12 ผู้ประกอบการโรงงานจำพวกที่ 3 ต้องได้รับใบอนุญาตจากผู้อนุญาตและต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในกฎกระทรวงที่ออกตามมาตรา 8 ประกาศของรัฐมนตรีที่ออกตามกฎกระทรวงดังกล่าวและประกาศของรัฐมนตรีที่ออกตามมาตรา 32 มาตรา 18 ห้ามมิให้ผู้รับใบอนุญาตขยายโรงงานเว้นแต่ได้รับอนุญาตจากผู้อนุญาต การขยายโรงงานและการให้ขยายโรงงานตลอดจนการอุทธรณ์คำสั่งไม่ให้ขยายโรงงานให้นำมาตรา 12 มาตรา 13 และมาตรา 16 มาใช้บังคับโดยอนุโลม การขยายโรงงานได้แก่ (1) การเพิ่มจำนวนเปลี่ยนหรือเปลี่ยนแปลงเครื่องจักรทำให้มีกำลังรวมเพิ่มขึ้นตั้งแต่ร้อยละห้าสิบขึ้นไป ในกรณี

ข้อควรพิจารณา/กระบวนการ/สารเคมี	ชื่อกฎหมาย	สาระสำคัญ มาตรา/ ข้อกำหนด
		เครื่องจักรเดิมมีกำลังรวมไม่เกินหนึ่งร้อยแรงม้าหรือกำลังเทียบเท่าไม่เกินหนึ่งร้อยแรงม้าหรือเพิ่มขึ้นตั้งแต่ห้าสิบแรงม้าขึ้นไป ในกรณีเครื่องจักรเดิมมีกำลังรวมเกินกว่าหนึ่งร้อยแรงม้าหรือกำลังเทียบเท่าเกินกว่าหนึ่งร้อยแรงม้า (2) การเพิ่มหรือแก้ไขส่วนใดส่วนหนึ่งของอาคาร โรงงานทำให้ฐานรากเดิมของอาคาร โรงงานฐานใดฐานหนึ่งต้องรับน้ำหนักเพิ่มขึ้นตั้งแต่ห้าร้อยกิโลกรัมขึ้นไป ใบอนุญาตในส่วนที่ขยายให้มีอายุเท่ากับใบอนุญาตตามมาตรา 14
ความปลอดภัยเกี่ยวกับ เครื่องจักร อุปกรณ์	พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัยและ สภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554	มาตรา 16 ให้นายจ้างจัดให้ผู้บริหารหัวหน้างานและลูกจ้างทุกคนได้รับการฝึกอบรมความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน เพื่อให้บริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานได้อย่างปลอดภัย ในกรณีที่นายจ้างรับลูกจ้างเข้าทำงานเปลี่ยนงานเปลี่ยนสถานที่ทำงานหรือเปลี่ยนแปลงเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ซึ่งอาจทำให้ลูกจ้างได้รับอันตรายต่อชีวิตร่างกายจิตใจหรือสุขภาพอนามัยให้นายจ้างจัดให้มีการฝึกอบรมลูกจ้างทุกคนก่อนการเริ่มทำงาน มาตรา 19 ในกรณีที่นายจ้างเช่าอาคารสถานที่เครื่องมือเครื่องจักรอุปกรณ์หรือสิ่งอื่นใดที่นำมาใช้ในสถานประกอบกิจการให้นายจ้างมีอำนาจดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับอาคารสถานที่เครื่องมือเครื่องจักรอุปกรณ์หรือสิ่งอื่นใดที่เช่านั้นตามมาตรฐานที่กำหนดในกฎกระทรวงที่ออกตามมาตรา 8 หมวด 2 การบริหารจัดการและการดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน มาตรา 8 ให้นายจ้างบริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดในกฎกระทรวง การกำหนดมาตรฐานตามวรรคหนึ่งให้นายจ้างจัดทำเอกสารหรือรายงานใดโดยมีการตรวจสอบหรือรับรองโดยบุคคลหรือนิติบุคคลตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ให้ลูกจ้างมีหน้าที่ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานตามมาตรฐานที่กำหนดในวรรคหนึ่ง

ข้อควรพิจารณา/กระบวนการ/สารเคมี	ข้อกำหนด	สาระสำคัญ มาตรา/ ข้อกำหนด
		หมวด 4 การควบคุมกำกับดูแล มาตรา 32 เพื่อประโยชน์ในการควบคุมกำกับดูแลการดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานให้นายจ้างดำเนินการดังต่อไปนี้ (1) จัดให้มีการประเมินอันตราย (2) ศึกษาผลกระทบของสภาพแวดล้อมในการทำงานที่มีผลต่อลูกจ้าง (3) จัดทำแผนการดำเนินงานด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานและจัดทำแผนการควบคุมดูแลลูกจ้างและสถานประกอบกิจการ (4) ส่งผลการประเมินอันตรายการศึกษาผลกระทบแผนการดำเนินงานและแผนการควบคุมตาม (1) (2) และ (3) ให้อธิบดีหรือผู้ซึ่งอธิบดีมอบหมาย หลักเกณฑ์วิธีการและเงื่อนไขในการดำเนินการตามวรรคหนึ่งประเภทกิจการขนาดของกิจการที่ต้องดำเนินการและระยะเวลาที่ต้องดำเนินการให้เป็นไปตามที่รัฐมนตรีกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา ในการดำเนินการตามวรรคหนึ่งนายจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำและได้รับการรับรองผลจากผู้ชำนาญการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน มาตรา 36 ในกรณีที่พนักงานตรวจความปลอดภัยพบว่านายจ้างลูกจ้างหรือผู้ที่เกี่ยวข้องผู้ใดฝ่าฝืนหรือไม่ปฏิบัติตามพระราชบัญญัตินี้หรือกฎกระทรวงซึ่งออกตามพระราชบัญญัตินี้ หรือพบว่าสภาพแวดล้อมในการทำงานอาคารสถานที่เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่ลูกจ้างใช้จะก่อให้เกิดความไม่ปลอดภัยแก่ลูกจ้างให้พนักงานตรวจความปลอดภัยมีอำนาจสั่งให้ผู้นั้นหยุดการกระทำที่ฝ่าฝืนแก้ไขปรับปรุงหรือปฏิบัติให้ถูกต้องหรือเหมาะสมภายในระยะเวลาสามสิบวัน ถ้ามีเหตุจำเป็นไม่อาจดำเนินการให้แล้วเสร็จภายในกำหนดเวลาดังกล่าวได้พนักงานตรวจความปลอดภัยอาจขยายระยะเวลาออกไปได้ไม่เกินสองครั้งครั้งละสามสิบวันนับแต่วันที่ครบกำหนดเวลาดังกล่าว
ความปลอดภัยเกี่ยวกับ เครื่องจักร อุปกรณ์	กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการ	หมวด 1 เครื่องจักร ส่วนที่ 1 บททั่วไป

ข้อควรพิจารณา/กระบวนการ/สารเคมี	ข้อกำหนด	สาระสำคัญ มาตรการ/ ข้อกำหนด
	ด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการ ทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักรบั่นจั่น และหม้อน้ำ พ.ศ. 2552	ส่วนที่ 2 เครื่องปั๊มโลหะ ส่วนที่ 3 เครื่องเชื่อมไฟฟ้าและเครื่องเชื่อมก๊าซ ส่วนที่ 4 รถยก ส่วนที่ 5 ลิฟต์ หมวด 2 บั่นจั่น ส่วนที่ 1 บททั่วไป ส่วนที่ 2 บั่นจั่นเหนือศีรษะและบั่นจั่นขาสูง ส่วนที่ 5 อุปกรณ์ที่ใช้เกี่ยวกับบั่นจั่น หมวด 4 การคุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล
ความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า	กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐาน ในการบริหารและการจัดการ ด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และ สภาพแวดล้อม ในการ ทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2554	หมวด 1 บททั่วไป หมวด 2 บริบทไฟฟ้า หมวด 3 ระบบป้องกันฟ้าผ่า หมวด 4 อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า
สุขภาพและอนามัย	กฎกระทรวงกำหนดหลักเกณฑ์ และวิธีการตรวจสุขภาพของ ลูกจ้างและส่งผลการตรวจแก่ พนักงานตรวจแรงงาน พ.ศ. 2547	ข้อ 2 ในกฎกระทรวงนี้ “การตรวจสุขภาพ” หมายความว่า การตรวจร่างกายและสภาวะทางจิตใจตามวิธีการแพทย์ เพื่อให้ทราบถึง ความเหมาะสมและผลกระทบต่อสุขภาพของลูกจ้างอันอาจเกิดจากการทำงาน“งานเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยง” หมายความว่างานที่ลูกจ้างทำเกี่ยวกับ (1) สารเคมีอันตรายตามที่รัฐมนตรีประกาศกำหนด (2) จุลชีวนเป็นพิษซึ่งอาจเป็นเชื้อไวรัสแบคทีเรียหรือสารชีวภาพอื่นตามที่รัฐมนตรีประกาศกำหนด (3) กัมมันตภาพรังสี (5) ความร้อน ความเย็น ความสั่นสะเทือน ความกดดันบรรยากาศ แสง เสียง หรือสภาพแวดล้อมอื่นที่อาจเป็น

ข้อควรพิจารณา/กระบวนการ/สารเคมี	ข้อกำหนด	สาระสำคัญ มาตรการ/ ข้อกำหนด
		อันตรายทั้งนี้ตามที่ รัฐมนตรีประกาศกำหนด หมวด 1 การตรวจสอบสุขภาพ ข้อ 3 ให้นายจ้างจัดให้มีการตรวจสอบสุขภาพของลูกจ้างที่ทำงานเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงโดยแพทย์แผนปัจจุบันชั้นหนึ่งที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพเวชกรรมด้านอาชีวเวชศาสตร์ หรือที่ผ่านการอบรมด้านอาชีวเวชศาสตร์ หรือที่มีคุณสมบัติตามที่อธิบดีประกาศกำหนด โดยตรวจสอบสุขภาพลูกจ้างครั้งแรกให้เสร็จสิ้นภายในสามสิบวันนับแต่วันที่รับลูกจ้างเข้าทำงาน และตรวจสอบสุขภาพลูกจ้างครั้งต่อไปอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง ในกรณีที่ลักษณะหรือสภาพของงานที่เกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงนั้นมีความจำเป็นต้องตรวจสอบสุขภาพตามระยะเวลาอื่น ให้นายจ้างจัดให้มีการตรวจสอบสุขภาพของลูกจ้างตามระยะเวลานั้น ในกรณีที่นายจ้างเปลี่ยนงานของลูกจ้างที่มีอันตรายแตกต่างไปจากเดิมให้นายจ้างจัดให้มีการตรวจสอบสุขภาพของลูกจ้างทุกครั้งให้เสร็จสิ้นภายในสามสิบวันนับแต่วันที่เปลี่ยนงาน ข้อ 4 ในกรณีที่ลูกจ้างหยุดงานสามวันทำงานติดต่อกันเนื่องจากประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยไม่ว่ากรณีใดๆ นายจ้างอาจขอความเห็นจากแพทย์ผู้ทำการรักษาหรือแพทย์ประจำสถานประกอบกิจการ หรือจัดให้มีการตรวจสอบสุขภาพของลูกจ้างก่อนให้ลูกจ้างกลับเข้าทำงานอีกครั้งได้ หมวด 2 การบันทึกผลการแจ้งและการส่งผลการตรวจสอบสุขภาพ ข้อ 5 ในการตรวจสอบสุขภาพของลูกจ้างตามข้อ 3 ให้แพทย์ผู้ทำการตรวจบันทึกรายละเอียดเกี่ยวกับผลการตรวจสอบสุขภาพ โดยให้ระบุความเห็นของแพทย์ที่บ่งบอกถึงสภาวะสุขภาพของลูกจ้างที่มีผลกระทบ หรือเป็นอุปสรรคต่อการทำงานหรือลักษณะงานที่ได้รับมอบหมายของลูกจ้างพร้อมทั้งลงลายมือชื่อแพทย์ผู้ทำการตรวจหรือให้ความเห็นในวันที่ทำการตรวจหรือให้ความเห็นนั้น ข้อ 6 ให้นายจ้างจัดให้มีสมุดสุขภาพประจำตัวของลูกจ้างที่ทำงานเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงตามแบบที่อธิบดีประกาศกำหนด และให้นายจ้างบันทึกผลการตรวจสอบสุขภาพของลูกจ้างในสมุดสุขภาพประจำตัวของลูกจ้างตามผลการตรวจของแพทย์ทุกครั้งที่มีการตรวจสอบสุขภาพ

ข้อควรพิจารณา/กระบวนการ/สารเคมี	ข้อกำหนด	สาระสำคัญ มาตรการ/ ข้อกำหนด
		ข้อ 7 ให้นายจ้างเก็บบันทึกผลการตรวจสอบสุขภาพของลูกจ้างตามข้อ 3 รวมทั้งข้อมูลสุขภาพอื่นที่เกี่ยวข้องและพร้อมที่จะให้พนักงานตรวจแรงงานตรวจสอบได้ตลอดเวลา โดยให้เก็บไว้วันที่ทำการของนายจ้างไม่น้อยกว่าสองปีนับแต่วันสิ้นสุดของการจ้างแต่ละรายวันแต่มีการร้องทุกข์ว่านายจ้างไม่ปฏิบัติตามกฎหมายหรือมีการฟ้องร้องคดีเกี่ยวกับโรคหรืออันตรายอย่างใดต่อสุขภาพของลูกจ้างแม้จะพ้นเวลาที่กำหนดให้นายจ้างเก็บรักษาเอกสารนั้นไว้จนกว่าจะมีคำสั่งหรือคำพิพากษาถึงที่สุดเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าว ทั้งนี้ให้นายจ้างนำข้อมูลนั้นไปใช้ในทางที่เป็นโทษแก่ลูกจ้างโดยไม่มีเหตุอันสมควร ข้อ 8 ให้นายจ้างแจ้งผลการตรวจสอบสุขภาพให้แก่ลูกจ้างดังนี้ (1) กรณีผลการตรวจสอบสุขภาพผิดปกติให้แจ้งแก่ลูกจ้างผู้นั้นภายในระยะเวลาสามวันนับแต่วันที่ทราบผลการตรวจ (2) กรณีผลการตรวจสอบสุขภาพปกติให้แจ้งแก่ลูกจ้างผู้นั้นภายในระยะเวลาเจ็ดวันนับแต่วันที่ทราบผลการตรวจ ข้อ 9 ในกรณีที่พบความผิดปกติของลูกจ้างหรือลูกจ้างมีอาการหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงาน ให้นายจ้างจัดให้ลูกจ้างได้รับการรักษาพยาบาลทันทีและทำการตรวจสอบหรือหาสาเหตุของความผิดปกติเพื่อประโยชน์ในการป้องกันให้นายจ้างส่งผลการตรวจสอบสุขภาพของลูกจ้างที่พบความผิดปกติหรือการเจ็บป่วยการให้การรักษาพยาบาลและการป้องกันแก้ไขต่อพนักงานตรวจแรงงานตามแบบที่อธิบดีประกาศกำหนดภายในสามสิบวันนับแต่วันที่ทราบความผิดปกติหรือการเจ็บป่วย ข้อ 10 ถ้าลูกจ้างผู้ใดมีหลักฐานทางการแพทย์จากสถานพยาบาลของราชการหรือที่ราชการยอมรับแสดงว่าไม่อาจทำงานในหน้าที่เดิมได้ ให้นายจ้างเปลี่ยนงานให้แก่ลูกจ้างผู้นั้นตามที่เห็นสมควรทั้งนี้ต้องคำนึงถึงสุขภาพและความปลอดภัยของลูกจ้างเป็นสำคัญ ข้อ 11 ให้นายจ้างมอบสมุดสุขภาพประจำตัวให้แก่ลูกจ้างเมื่อสิ้นสุดการจ้าง
	ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องกำหนดแบบสมุดสุขภาพประจำตัวของลูกจ้างที่ทำงาน	ข้อ 3 สมุดสุขภาพประจำตัวของลูกจ้างที่ทำงานเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงให้เป็นไปตามแบบท้ายประกาศนี้ ข้อ 4 แบบแจ้งผลการตรวจสอบสุขภาพของลูกจ้างที่พบความผิดปกติหรือการเจ็บป่วยการให้การรักษาพยาบาลและการป้องกันแก้ไขให้เป็นไปตามแบบ จพส. 1 ท้ายประกาศนี้

ข้อควรพิจารณา/กระบวนการ/สารเคมี	ข้อกำหนด	สาระสำคัญ มาตรการ/ ข้อกำหนด
	เกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยง และแบบแจ้งผลการตรวจ สุขภาพของลูกจ้างที่พบความ ผิดปกติหรือการเจ็บป่วย การให้การรักษาพยาบาลและ การป้องกันแก้ไข พ.ศ. 2551	
การเตรียมพร้อมรับสถานการณ์ ฉุกเฉิน	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องการป้องกันและระงับ อัคคีภัยในโรงงาน พ.ศ. 2552	หมวด 2 ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ข้อ 4 อาคารโรงงานต้องจัดให้มีอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ครอบคลุมทั่วทั้งอาคาร ตามความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่โดยเฉพาะในพื้นที่ที่ไม่มีคนงานปฏิบัติงานประจำ และมีการติดตั้ง หรือใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือจัดเก็บวัตถุไวไฟหรือวัสดุติดไฟได้ง่าย จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับและ แจ้งเหตุเพลิงไหม้อัตโนมัติ อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ต้องเป็นชนิดที่ให้สัญญาณโดยไม่ต้องใช้ไฟฟ้าจากระบบแสงสว่างและที่ใช้กับ เครื่องจักรหรือมีระบบไฟสำรองที่จ่ายไฟสำหรับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ข้อ 5 การติดตั้งระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ให้เป็นไปตามมาตรฐานสากลที่เป็นที่ยอมรับ หมวด 3 เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ ข้อ 7 เครื่องดับเพลิงแบบมือถือต้องมีขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า 4.5 กิโลกรัมพร้อมใช้งานได้ตลอดเวลาโดยต้องมี การตรวจสอบสภาพและความพร้อมในการใช้งานไม่น้อยกว่า 6 เดือนต่อหนึ่งครั้ง ข้อ 9 เครื่องดับเพลิงแบบมือถือที่ติดตั้งแต่ละเครื่องต้องมีระยะห่างกันไม่เกิน 20 เมตรและให้ส่วนบนสุดอยู่สูง จากพื้นไม่เกิน 1.50 เมตร มีป้ายหรือสัญลักษณ์ที่มองเห็นได้ชัดเจนไม่มีสิ่งกีดขวางและต้องสามารถนำมาใช้งาน ได้สะดวก

ข้อควรพิจารณา/กระบวนการ/สารเคมี	ข้อกำหนด	สาระสำคัญ มาตรการ/ ข้อกำหนด
		หมวด 4 ระบบน้ำดับเพลิง ข้อ 10 ผู้ประกอบการโรงงานต้องจัดเตรียมน้ำสำหรับดับเพลิงในปริมาณที่เพียงพอที่จะส่งจ่ายน้ำให้กับอุปกรณ์ฉีดน้ำดับเพลิงได้อย่างต่อเนื่องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที ข้อ 11 การติดตั้งระบบน้ำดับเพลิงต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากลที่เป็นที่ยอมรับ หมวด 5 ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ ข้อ 12 โรงงานที่มีสถานที่จัดเก็บวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นวัตถุที่ติดไฟได้ที่มีพื้นที่ต่อเนื่องติดต่อกันตั้งแต่ 1,000 ตารางเมตรขึ้นไปต้องติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติเช่นระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ (Automatic Sprinkler System) หรือระบบอื่นที่เทียบเท่าให้ครอบคลุมพื้นที่นั้น ข้อ 14 สถานที่จัดเก็บวัตถุไวไฟที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 14 ตารางเมตรขึ้นไปต้องติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่นั้น หมวด 6 การตรวจสอบทดสอบและบำรุงรักษาระบบและอุปกรณ์ต่างๆ ข้อ 15 ผู้ประกอบการโรงงานต้องตรวจสอบทดสอบและบำรุงรักษาระบบและอุปกรณ์สำหรับการป้องกันและระงับอัคคีภัยให้สามารถพร้อมทำงานได้ตลอดเวลาโดยการตรวจสอบทดสอบและบำรุงรักษาระบบและอุปกรณ์เหล่านั้นให้เป็นไปตามรายละเอียดแบบท้ายประกาศนี้หรือมาตรฐานสากลที่เป็นที่ยอมรับ หมวด 7 การฝึกอบรมเรื่องการป้องกันและระงับอัคคีภัย ข้อ 17 ผู้ประกอบการโรงงานต้องจัดให้คนงานได้รับการฝึกอบรมเรื่องการป้องกันและระงับอัคคีภัยตามที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนดทั้งนี้ต้องมีเอกสารหลักฐานที่สามารถตรวจสอบได้ หมวด 8 อื่นๆ ข้อ 18 ช่องเปิดต่างๆ ที่อยู่ผนังพื้นหรือคานและช่องท่อต่างๆ ต้องใช้วัสดุปิดกั้นช่องท่อและช่องเปิดเหล่านี้ด้วยวัตถุทนไฟที่ป้องกันไฟได้อย่างน้อย 2 ชั่วโมงเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดจากเพลิงไหม้ลุกลามจากบริเวณหนึ่งไปอีกบริเวณหนึ่ง ข้อ 19 พื้นที่ของอาคารโรงงานที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยสูงและปานกลางที่มีสถานที่จัดเก็บวัตถุดิบหรือ

ข้อควรพิจารณา/กระบวนการ/สารเคมี	ข้อกำหนด	สาระสำคัญ มาตรการ/ ข้อกำหนด
		ผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นวัตถุที่ติดไฟได้หรือสถานที่จัดเก็บวัตถุไวไฟต้องกันแยกจากพื้นที่ส่วนอื่นของอาคารด้วยวัสดุที่มีอัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง ข้อ 20 อาคารโรงงานชั้นเดียวที่เป็น โครงเหล็กต้องปิดหุ้มโครงสร้างด้วยวัสดุทนไฟหรือด้วยวิธีการอื่นที่ทำให้สามารถทนไฟได้อย่างน้อย 1 ชั่วโมงถ้าเป็นอาคารหลายชั้นต้องทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ข้อ 21 การปฏิบัติงานในโรงงานซึ่งมีความเกี่ยวข้องหรือทำให้เกิดประกายไฟหรือความร้อนที่เป็นอันตรายต้องจัดทำระบบการอนุญาตทำงานที่มีประกายไฟหรือความร้อนที่เป็นอันตราย (Hot Work Permit System) ให้เป็นไปตามหลักวิชาการด้านความปลอดภัยโดยมีเอกสารหลักฐานที่สามารถตรวจสอบได้ ข้อ 22 โรงงานต้องจัดเส้นทางหนีไฟที่อพยพคนงานทั้งหมดออกจากบริเวณที่ทำงานสู่บริเวณที่ปลอดภัย เช่น ถนน หรือสนามนอกอาคาร โรงงานได้ภายใน 5 นาที ข้อ 23 การจัดเก็บวัตถุสิ่งของที่ติดไฟได้หากเป็นการเก็บกองวัตถุดิบได้เก็บในชั้นวางความสูงของกองวัตถุนั้นต้องไม่เกิน 6 เมตรและต้องมีระยะห่างจากโคมไฟไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ข้อ 24 เครื่องจักรอุปกรณ์ถึงเก็บถึงปฏิกิริยาหรือกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับวัตถุไวไฟต้องทำการต่อสายดิน (Grounding) หรือต่อฝาก (Bonding) เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดจากไฟฟ้าสถิต ข้อ 25 การใช้การจับเก็บการขนถ่ายหรือขนย้ายตลอดจนการจัดการต่างๆเกี่ยวกับสารไวไฟและสารติดไฟให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Safety Data Sheet) ของสารนั้น ข้อ 26 ผู้ประกอบกิจการ โรงงานต้องจัดให้มีบุคลากรที่ปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยของโรงงานดำเนินการตรวจความปลอดภัยด้านอัคคีภัยเป็นประจำอย่างน้อยเดือนละครั้งโดยจัดทำเป็นเอกสารหลักฐานที่พนักงานเจ้าหน้าที่สามารถตรวจสอบได้หากพบสภาพที่เป็นอันตรายที่อาจก่อให้เกิดเพลิงไหม้ได้ต้องดำเนินการปรับปรุงแก้ไขโดยทันที ข้อ 27 ผู้ประกอบกิจการ โรงงานต้องจัดให้มีแผนป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงงานประกอบด้วยแผนการตรวจสอบความปลอดภัยด้านอัคคีภัยแผนการอบรมเรื่องการป้องกันและระงับอัคคีภัยแผนการดับเพลิงและแผนการอพยพหนีไฟโดยเก็บแผนนี้ไว้ที่โรงงานพร้อมให้พนักงานเจ้าหน้าที่ตรวจสอบได้และต้องปฏิบัติให้

ข้อควรพิจารณา/กระบวนการ/สารเคมี	ข้อกำหนด	สาระสำคัญ มาตรการ/ ข้อกำหนด
		เป็นไปตามแผน
การเตรียมพร้อมรับสถานการณ์ ฉุกเฉิน	กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้าน ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการ ทำงานเกี่ยวกับการป้องกันและ ระงับอัคคีภัย พ.ศ. 2555	หมวด 1 บททั่วไป ข้อ 2 ให้นายจ้างจัดให้มีระบบป้องกันและระงับอัคคีภัยในสถานประกอบกิจการตามกฎหมายนี้และต้องดูแลระบบป้องกันและระงับอัคคีภัยให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย ข้อ 3 ในสถานประกอบกิจการทุกแห่ง ให้นายจ้างจัดทำป้ายข้อปฏิบัติเกี่ยวกับการดับเพลิงและการอพยพหนีไฟและปิดประกาศให้เห็นได้อย่างชัดเจน ข้อ 4 ในสถานประกอบกิจการที่มีลูกจ้างตั้งแต่สิบคนขึ้นไป นอกจากต้องปฏิบัติตามข้อ 3 แล้ว ให้นายจ้างจัดให้มีแผนป้องกันและระงับอัคคีภัย ประกอบด้วย การตรวจตรา การอบรม การรณรงค์ป้องกันอัคคีภัยการดับเพลิง การอพยพหนีไฟและการบรรเทาทุกข์ ให้นายจ้างจัดเก็บแผนป้องกันและระงับอัคคีภัย ณ สถานประกอบกิจการ พร้อมทั้งจะให้พนักงานตรวจสอบความปลอดภัยตรวจสอบได้ ข้อ 5 อาคารที่มีสถานประกอบกิจการหลายแห่งตั้งอยู่รวมกัน ให้นายจ้างทุกรายของสถานประกอบกิจการในอาคารนั้นมีหน้าที่ร่วมกันในการจัดให้มีระบบป้องกันและระงับอัคคีภัย รวมทั้งแผนป้องกันและระงับอัคคีภัยด้วย ข้อ 6 ในกรณีที่นายจ้างสั่งให้ลูกจ้างทำงานที่มีลักษณะงานหรือไปทำงาน ณ สถานที่ที่เสี่ยงหรืออาจเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย ให้นายจ้างแจ้งข้อปฏิบัติเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานให้ลูกจ้างทราบก่อนการปฏิบัติงาน ข้อ 7 ให้นายจ้างจัดเก็บวัตถุต่างๆดังต่อไปนี้ (1) วัตถุซึ่งเมื่อรวมกันแล้วจะเกิดการลุกไหม้หรืออาจก่อให้เกิดการลุกไหม้ให้แยกเก็บโดยมิให้ปะปนกัน (2) วัตถุซึ่งโดยสภาพสามารถอุ้มน้ำหรือซับน้ำได้มากให้จัดเก็บไว้บนพื้นของอาคารซึ่งสามารถรองรับน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นได้ หมวด 2 ความปลอดภัยเกี่ยวกับอาคารและทางหนีไฟ หมวด 3 การดับเพลิง หมวด 4 การป้องกันอัคคีภัยจากแหล่งก่อเกิดการกระจายตัวของความร้อน

ข้อควรพิจารณา/กระบวนการ/สารเคมี	ชื่อกฎหมาย	สาระสำคัญ มาตรา/ ข้อกำหนด
		หมวด 5 วัตถุไวไฟและวัตถุระเบิด หมวด 6 การกำจัดของเสียที่ติดไฟได้ง่าย หมวด 7 การป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า หมวด 8 การดำเนินการเกี่ยวกับความปลอดภัยจากอัคคีภัยและการรายงาน ข้อ 27 ให้นายจ้างจัดให้ลูกจ้างไม่น้อยกว่าร้อยละสี่สิบของจำนวนลูกจ้างในแต่ละหน่วยงานของสถานประกอบการ กิจการรับการฝึกอบรมการดับเพลิงขั้นต้น โดยให้ผู้ที่ได้รับใบอนุญาตจากกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานเป็นผู้ดำเนินการฝึกอบรม ข้อ 28 ให้นายจ้างจัดให้มีการดำเนินการเกี่ยวกับความปลอดภัยจากอัคคีภัยดังต่อไปนี้ (1) สถานประกอบการกิจการที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยอย่างร้ายแรงหรืออย่างปานกลาง ต้องจัดให้มีการบริหารงานโดยกลุ่มปฏิบัติงานเพื่อป้องกันและระงับอัคคีภัย และมีผู้ทำหน้าที่อำนาจการระงับอัคคีภัยทั้งระบบ โดยเฉพาะเมื่อเกิดอัคคีภัยประจำสถานประกอบการตลอดเวลาที่มีการประกอบกิจการ (2) ต้องจัดให้ผู้ที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัยรับการฝึกอบรมเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัยการใช้อุปกรณ์ต่างๆ ในการดับเพลิงการปฐมพยาบาลและการช่วยเหลือในกรณีฉุกเฉิน ข้อ 29 ให้นายจ้างจัดให้ลูกจ้างฝึกซ้อมอพยพหนีไฟออกจากอาคารไปตามเส้นทางหนีไฟตามที่กำหนดไว้
การปล่อยน้ำทิ้ง การระบายอากาศ และการจัดการขยะของเสีย	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2 พ.ศ. (2539) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 เรื่องกำหนดคุณลักษณะน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน	น้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงานต้องได้ตามมาตรฐานที่กำหนดตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2
การปล่อยน้ำทิ้ง การระบายอากาศ	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม	การจัดการสิ่งปฏิกูล หรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วต้องมีการดำเนินการตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ข้อควรพิจารณา/กระบวนการ/สารเคมี	ชื่อกฎหมาย	สาระสำคัญ มาตรการ/ ข้อกำหนด
และการจัดการขยะของเสีย	เรื่องการจัดตั้งสิ่งปลูกสร้างหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว พ.ศ. 2548	เรื่องการจัดตั้งสิ่งปลูกสร้างหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว พ.ศ. 2548
การปล่อยน้ำทิ้ง การระบายอากาศ และการจัดการขยะของเสีย	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องระบบเอกสารกำกับ การขนส่งของเสียอันตราย พ.ศ. 2547	“เอกสารกำกับ การขนส่งของเสียอันตราย” หมายความว่าเอกสารที่ออกให้ผู้ก่อการเกิดของเสียอันตราย ผู้ขนส่งของเสียอันตราย และผู้เก็บรวบรวมบำบัดและกำจัดของเสียอันตรายเพื่อเป็นหลักฐานในการมอบหมายให้ขนส่งของเสียอันตรายที่อยู่ในความครอบครองของตนจากที่แห่งหนึ่งไปยังที่อีกแห่งหนึ่ง
การปล่อยน้ำทิ้ง การระบายอากาศ และการจัดการขยะของเสีย	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดให้โรงงานที่ต้องมีระบบบำบัดน้ำเสียต้องติดตั้ง เครื่องมือหรือเครื่องอุปกรณ์ พิเศษและเครื่องมือหรือเครื่อง อุปกรณ์เพิ่มเติม (ฉบับที่ 1) พ.ศ. 2547	ถ้าโรงงานที่ต้องมีระบบบำบัดน้ำเสียต้องติดตั้งเครื่องมือหรือเครื่องอุปกรณ์พิเศษและเครื่องมือหรือเครื่องอุปกรณ์เพิ่มเติม (ฉบับที่ 1) พ.ศ. 2547
การปล่อยน้ำทิ้ง การระบายอากาศ และการจัดการขยะของเสีย	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องกำหนดให้โรงงานที่ต้องมีระบบบำบัดน้ำเสียต้องติดตั้ง เครื่องมือ หรือเครื่องอุปกรณ์ พิเศษและเครื่องมือ หรือเครื่อง อุปกรณ์เพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2548	ข้อ 1 ให้เพิ่มความต่อไปนี้เป็นข้อ 1.3 และข้อ 1.4 แห่งประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องกำหนดให้โรงงานที่ต้องมีระบบบำบัดน้ำเสียต้องติดตั้งเครื่องมือหรือเครื่องอุปกรณ์พิเศษและเครื่องมือ หรือเครื่องอุปกรณ์เพิ่มเติม พ.ศ. 2547 ดังนี้ “1.3 โรงงานที่มีปริมาณน้ำทิ้งตั้งแต่ 1,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวันขึ้นไปแต่ไม่ถึง 3,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน 1.4 โรงงานที่มีปริมาณน้ำทิ้งตั้งแต่ 500 ลูกบาศก์เมตรต่อวันขึ้นไปแต่ไม่ถึง 1,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน”
การปล่อยน้ำทิ้ง การระบายอากาศ และการจัดการขยะของเสีย	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องกำหนดให้โรงงานที่ต้องมี	ให้ขยายเวลากำหนดการติดตั้งอุปกรณ์ไปเป็นวันที่ 31 ธันวาคมพ.ศ. 2551

ข้อควรพิจารณา/กระบวนการ/สารเคมี	ชื่อกฎหมาย	สาระสำคัญ มาตรการ/ ข้อกำหนด
	ระบบบำบัดน้ำเสียต้องติดตั้งเครื่องมือหรือเครื่องอุปกรณ์พิเศษและเครื่องมือหรือเครื่องอุปกรณ์เพิ่มเติม (ฉบับที่3) พ.ศ. 2549	
การปล่อยน้ำทิ้ง การระบายอากาศ และการจัดการขยะของเสีย	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องกำหนดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงาน พ.ศ. 2549	“อากาศที่ระบายออกจากโรงงาน” หมายความว่า อากาศที่ระบายออกจากปล่องหรือช่องหรือท่อระบายอากาศของโรงงานไม่ว่าจะผ่านระบบบำบัดหรือไม่ก็ตาม
การปล่อยน้ำทิ้ง การระบายอากาศ และการจัดการขยะของเสีย	เรื่องการจัดทำรายงานชนิดและปริมาณสารมลพิษที่ระบายออกจากโรงงาน พ.ศ. 2550	โรงงานที่มีมลพิษน้ำและอากาศต้องจัดทำรายงานชนิดและปริมาณสารมลพิษที่ระบายออกจากโรงงานตามประเภทหรือชนิดของโรงงานที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนดเรื่องการจัดทำรายงานชนิดและปริมาณสารมลพิษที่ระบายออกจากโรงงาน พ.ศ. 2550
การปล่อยน้ำทิ้ง การระบายอากาศ และการจัดการขยะของเสีย	ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมพ.ศ. 2549	“โรงงานอุตสาหกรรม” หมายความว่า โรงงานจำพวกที่ 2 และ โรงงานจำพวกที่ 3 ตามพรบ. โรงงาน พ.ศ. 2535” อากาศเสียแต่ละชนิดที่ปล่อยทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมต้องมีค่าไม่เกินกว่ามาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมที่กำหนดไว้ และการรายงานผลการตรวจวัดอากาศเสีย ให้รายงานผลเป็นไปตามประกาศกระทรวงฉบับนี้

ภาคผนวก ค สรุปหลักเกณฑ์ด้านความปลอดภัยสำหรับพื้นที่จัดเก็บไซโคลเพนเทน

แนวทางดังต่อไปนี้ได้ถูกจัดทำ และประกาศโดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม ที่สามารถดาวน์โหลดได้ที่เว็บไซต์:

<http://eis.diw.go.th/haz//hazard/pdf/pagad-kep-2550.pdf>

แนวทางนี้ต้องถูกนำไปประยุกต์ใช้สำหรับผู้ประกอบการผลิตโฟมหรือผู้ที่ต้องการทราบวิธีการปฏิบัติ เพื่อให้สถานที่จัดเก็บไซโคลเพนเทนมีความปลอดภัย

ตารางที่ ค-1 แนวทางดังต่อไปนี้ต้องถูกนำไปประยุกต์ใช้กับผู้ประกอบการผลิตโฟม เพื่อให้สถานที่จัดเก็บไซโคลเพนเทนมีความปลอดภัย

พื้นที่	แนวทาง
ผนังอาคารและกำแพงกันไฟ	ผนัง กำแพง ต้องทำจากวัสดุทนไฟ ความกว้าง ความสูง ตามที่กำหนดในคู่มือ หมวดที่ 2 ข้อ 2.1 โรงงานผลิตโฟมที่จะสร้างสถานที่เก็บไซโคลเพนเทน ควรคำนึงถึงประเด็นที่ว่าอาคารที่จะสร้างนั้นใกล้เคียงอาคารเดิมน้อยกว่า 10 เมตรจะต้องจัดทำกำแพงกันไฟที่ทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง
พื้น	ข้อกำหนดที่เจาะจงเข้ากับที่จัดเก็บไซโคลเพนเทนควรเป็นพื้นที่ที่มีความนำไฟฟ้าได้ดี เพื่อป้องกันอันตรายจากการเกิดประจุไฟฟ้าสถิต
ประตูและทางออกฉุกเฉิน	ห้องเก็บต้องมีประตูไม่น้อยกว่า 2 ประตู ขนาดของประตูให้เป็นไปตามหลักในการออกแบบ ที่ประตูต้องติดป้ายและไฟฉุกเฉินไว้
หลังคา	ทนไฟไม่น้อยกว่า 30 นาที
ระบบระบายอากาศ	มีข้อกำหนดปลีกย่อยในการออกแบบที่ต้องทำตาม
ระบบไฟฟ้า	เป็นไปตามข้อกำหนดที่วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยเสนอแนะไว้ ที่เก็บไซโคลเพนเทน ต้องติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดป้องกันการระเบิดและมีระบบสายดินที่ดี
แสงสว่างฉุกเฉิน	มีอยู่ที่ประตูทุกจุด
อุปกรณ์ไฟฟ้า	ต้องติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดป้องกันการระเบิดและมีระบบสายดินที่ดี
การป้องกันฟ้าผ่า	อาคารใกล้เคียงในระยะ 30 เมตรต้องมีระบบสายล่อฟ้าตามข้อกำหนดการออกแบบที่วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยเสนอแนะไว้
ระบบตรวจจับและสัญญาณเตือนภัย	ต้องมีระบบตรวจจับก๊าซและส่งสัญญาณเตือนภัย
การระงับเพลิงไหม้	ต้องมีอุปกรณ์ดับเพลิงและถังดับเพลิง
ระบบกักเก็บน้ำที่ผ่านการดับเพลิง	ต้องมีแหล่งน้ำสำรองในการดับเพลิงอย่างเพียงพอตามขนาดของโรงงาน

ภาคผนวก ง แบบตรวจสอบก่อนการเดินเครื่องฉีดโฟม

โรงงาน/สถานที่	ตรวจสอบโดย
พบทวนโดย	วันที่ตรวจสอบ

ข้อกำหนด	เป็นไปตามข้อกำหนด		ข้อเสนอแนะ/สิ่งที่ต้องดำเนินการ
	ใช่	ไม่ใช่	
1. ไม่มีร่องรอยการหกหรือรั่วไหล			
2. มีอุปกรณ์ควบคุมและจัดการสารเคมีหกรั่วไหลพร้อมใช้งาน			
3. มีป้ายสัญลักษณ์ความปลอดภัยติดให้เห็นอย่างชัดเจน			
4. มีการรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อย			
5. มีขั้นตอนมาตรฐานในการทำงานอย่างปลอดภัยติดแสดงไว้ ไม่มีแหล่งที่จะก่อให้เกิดประกายไฟถูกนำเข้าไป			
6. มีรั้วและกุญแจล็อก (สำหรับที่เก็บสารเคมี)			
7. กันกั้นสำหรับกักเก็บสารที่หกรั่วไหลมีขนาดเพียงพอ ไม่มีรอยร้าว ไม่มีน้ำฝนขังอยู่ภายใน			
8. ระบบไฟฟ้าที่ติดตั้งไว้ได้มาตรฐานที่กำหนด			
9. ตัวตรวจจับก๊าซได้รับการติดตั้งและอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้			
10. มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้และถูกนำไปใช้งาน			
11. มีระบบตรวจจับการรั่วไหลติดตั้งไว้ (เฉพาะกรณีที่เป็นถังแบบใต้ดิน)			

ข้อกำหนด	เป็นไปตามข้อกำหนด		ข้อเสนอแนะ/สิ่งที่ต้องดำเนินการ
	ใช่	ไม่ใช่	
อุปกรณ์ชนิดนี้ต้องถูกออกแบบสำหรับการตรวจจ็กรั่วไหลจากระบบท่อส่งของเหลวไวไฟใต้ดินโดยตรง หรือวิธีการวัดทางอ้อมโดยการพิจารณาจากปริมาณ และแรงดันที่เปลี่ยนไปของของเหลวในระบบเทียบกับระยะเวลา			
12. มีถังดับเพลิงที่มีความจุไม่น้อยกว่า 9 กิโลกรัมอย่างน้อย 2 ถัง การใช้ถังดับเพลิงขนาด 9 กิโลกรัมในการดับเพลิงขนาดเล็กที่เกิดจากของเหลวไวไฟ จะมีความปลอดภัยมากกว่าการใช้ถังดับเพลิงขนาดเล็กหลายๆ ถัง เพราะเนื่องจากความสามารถในการปกคลุมพื้นที่หน้าสัมผัสของผงเคมีแห้ง การเกิดเกิดเปลวไฟย้อนกลับ หากผงเคมีแห้งไม่เพียงพอ			
13. สายและอุปกรณ์ที่ใช้ต่อเข้าระบบผสมก่อนเข้าเครื่องฉีดได้มาตรฐานที่ผู้ผลิตกำหนด			
14. มีสายดินเพิ่มเติมสำหรับเชื่อมต่อกับรถบรรทุกหรือถังบรรจุน้ำมัน ในขณะที่มีการถ่ายของเหลวไวไฟ ต้องมีการต่อฝาก (bonding) ด้วยสายเคเบิลระหว่างอุปกรณ์ที่เกี่ยวกับระบบโคม			
15. ระบบตรวจจ็กรั่วและสัญญาณเตือนภัยได้รับการตรวจสอบและบันทึกผลอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน			
16. มีหัวฉีดน้ำดับเพลิงพร้อมใช้งาน			
17. พนักงานที่เกี่ยวข้องทุกคนได้รับการฝึกอบรมเป็นอย่างดี			

ภาคผนวก จ แบบฟอร์มของแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management Plan: EMP)

ข้อกำหนดให้ต้องมีการจัดทำแผนการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อมนั้นเฉพาะสำหรับผู้ประกอบการผลิตโพลิเอทิลีนไปใช้โซลโคเพนเทนเป็นสารเป่าโฟม ส่วนสถานประกอบการที่จะใช้ HFC-245fa หรือสุรน้ำไม่ต้องจัดทำแผนบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อม แต่ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานมาตรฐานที่ตนมีอยู่ซึ่งจะได้รับการตรวจประเมินโดยหน่วยงานที่ตั้งขึ้นเพื่อบริหารจัดการโครงการ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ อาจจะเตรียมขึ้น โดยใช้แบบฟอร์มข้างล่างนี้ยื่นต่อ หน่วยงานที่ตั้งขึ้นเพื่อบริหารจัดการโครงการ พร้อมกับรายละเอียดในการสมัครเข้าโครงการและแผนในการเปลี่ยนไปใช้เทคโนโลยีทดแทนและข้อตกลงปลีกย่อยเพื่อพิจารณาอนุมัติ

แผนการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อมได้รับการออกแบบมาเพื่อให้มีการดำเนินการลดผลกระทบและได้รับผลตามที่คาดหวังมาตรการเพิ่มเติมอื่นๆ ควรถูกระบุลงในแผนการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อมและถูกนำไปดำเนินการด้วยหากมาตรการที่กำหนดไว้ในแบบฟอร์มนี้ไม่เพียงพอหรือถูกมองข้ามไป

คำแนะนำ

แบบสำหรับแผนการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อม ประกอบไปด้วย ส่วนที่เกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป และมีแบบตรวจสอบสองชุดที่ต้องนำไปใช้สำหรับกรณีที่มีการจัดส่งโซลโคเพนเทน โดยรอบบรรจุทุกที่มีแท่งค้ำค้ำอยู่ และแบบตรวจสอบชุดที่ 2 สำหรับการจัดส่งโซลโคเพนเทน มาในรูปแบบแท่ง

โปรดกรอรายละเอียดในส่วนที่เป็นข้อมูลทั่วไป และยื่นต่อ หน่วยงานที่ตั้งขึ้นเพื่อบริหารจัดการโครงการ พร้อมกับแบบตรวจสอบที่เข้าข่ายกับสถานการณ์ของท่าน หากจำเป็นอาจจะต้องแนบเอกสารที่ประกอบเพิ่มเติมที่ให้รายละเอียดและข้อมูลเบื้องต้น เช่น แผนผัง และรายละเอียดทางเทคนิค เป็นต้น

ระหว่างที่ หรือทันทีที่พร้อมจะดำเนินการเปลี่ยนกระบวนการผลิต ควรในแบบตรวจสอบไปใช้ โดยให้ผู้จัดการหรือผู้ที่ได้รับแต่งตั้งทำหน้าที่กำกับดูแลกระบวนการต่างๆ (ควรลงลายมือชื่อ/วันที่ เป็นการยืนยันการปฏิบัติตามข้อกำหนด) และเมื่อเสร็จสิ้นให้ส่งต้นฉบับแบบตรวจสอบไปให้ หน่วยงานที่ตั้งขึ้นเพื่อบริหารจัดการโครงการ

ชื่อย่อ

CP – โซลโคเพนเทน

Ex – explosive / explosion

แบบสำหรับแผนการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อม – ข้อมูลทั่วไป

ชื่อบริษัท		
ที่อยู่		
ผู้ประสานงาน		โทรศัพท์
		อีเมล
สถานที่ตั้ง	เป็นชุมชนที่อยู่อาศัยผสมกับย่านที่เป็นแหล่งพาณิชย์	
	แหล่งพาณิชย์	
	เขตอุตสาหกรรม	
จำนวนพนักงาน		

ข้อมูลโดยสังเขปเกี่ยวกับบริษัทและกระบวนการผลิต

ข้อมูลเบื้องต้น						
เครื่องฉีดโฟม	เครื่องที่ 1					
	เครื่องที่ 2					
ปริมาณการใช้ HCFC-141b	2553		2554		2555	

คุณสมบัติที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของสารทดแทน

ตัวแปร	ค่ามาตรฐาน	ความเสี่ยงที่ประเมินได้	มาตรการควบคุมที่เสนอ

การได้รับการอนุมัติโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง		
หน่วยงาน	ข้อที่/	วันที่
	สถานที่เก็บไซโคลเพนเทน. ปริมาณสูงสุด	
	แผนป้องกันและระงับอัคคีภัย	

เอกสารแนบ	
แผนที่แสดงที่ตั้งโรงงานและสถานที่รอบข้าง	เอกสารแนบ
แผนผังพื้นที่การผลิตโฟม	เอกสารแนบ
แผนผังแสดงที่ตั้งที่เก็บ/ถังเก็บ CP	เอกสารแนบ
ขั้นตอนมาตรฐานในการทำงานหลังจากมีการเปลี่ยนกระบวนการผลิต	เอกสารแนบ (เพื่อเป็นข้อมูล)

มาตรการด้านความปลอดภัยสำหรับการเปลี่ยนไปใช้ไฮโดรคาร์บอนที่อุณหภูมิสูงด้วยรถบรรทุกแบบที่มีถังติดรถขนถ่ายเข้าเก็บในถัง

ส่วนประกอบ / พื้นที่	ข้อกำหนด	มาตรการความปลอดภัย
ถังเก็บ ไฮโดรคาร์บอน (CP) แบบอยู่บนดินและใต้ดิน	ข้อกำหนดตามกฎหมายเกี่ยวกับถังเก็บแบบบนดินของ CP ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรมเรื่องสารเคมีและวัตถุอันตราย พ.ศ. 2550 ประกาศกระทรวงการคลังเรื่องการกำหนดคุณสมบัติของสารละลายประเภทไฮโดรคาร์บอน(Hydrocarbon Solvent) ที่นำไปใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ พ.ศ. 2552 ระเบียบวิธีการปฏิบัติงานสำหรับการตรวจสอบโดยเจ้าพนักงานสรรพสามิตที่ได้รับมอบหมายเพื่อดำเนินการตรวจสอบผู้จำหน่ายสารละลายไฮโดรคาร์บอน และการตรวจสอบสถานที่ปฏิบัติงานของผู้ใช้งานสารละลายไฮโดรคาร์บอนเพื่อวัตถุประสงค์ด้านอุตสาหกรรม พ.ศ. 2554 กฎกระทรวงกำหนดสิ่งก่อสร้างขึ้นอย่างอื่นเป็นอาคารภายใต้ พ.ร.บ. การควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 (ออกโดยกระทรวงมหาดไทย) ข้อ (1) ให้สิ่งก่อสร้างขึ้นดังต่อไปนี้ เป็นอาคารตาม พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522	ถังเก็บ CP ที่อยู่นอกอาคารต้องได้รับการป้องกันไม่ให้ได้รับแสงอาทิตย์โดยตรง
	ระยะห่างขั้นต่ำจากพื้นที่แนวเขตและโรงงานหรืออาคารที่อยู่ใกล้เคียง	ตำแหน่งที่ตั้งถังเก็บ CP ได้รับการอนุมัติจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
	ถนนที่นำเข้าสู่บริเวณที่มีการจัดส่ง CP	รถบรรทุกที่นำ CP มาส่ง สามารถเข้าและออกได้ง่าย
	ระบบไฟฟ้าได้มาตรฐานตามที่กำหนดให้ใช้ในสถานที่เสี่ยงต่อการเกิดการระเบิดจากก๊าซไวไฟ	ระบบไฟฟ้าที่ติดตั้งในพื้นที่ถังเก็บ CP ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าของประเทศไทย
		มีการติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซของ CP
		พื้นที่ถังเก็บ CP ต้องมีรั้วโดยรอบ
		มีป้ายสัญลักษณ์ความปลอดภัย

ส่วนประกอบ / พื้นที่	ข้อกำหนด	มาตรการความปลอดภัย
เครื่องผสม CP ก่อนเข้าสู่ ระบบฉีดโฟม	ตามรายละเอียดที่กำหนดโดยผู้จำหน่ายอุปกรณ์	ให้ตรวจสอบรายละเอียดเกี่ยวกับมาตรการความปลอดภัยที่กำหนดโดยผู้จำหน่ายอุปกรณ์ (มาตรการด้านความปลอดภัยมักเป็นส่วนหนึ่งของชุดอุปกรณ์ผสมก่อนนำเข้าระบบฉีดโฟม)
บริเวณที่มีการฉีดโฟม และจิก (jigs)	ตามคำแนะนำของกองทุนพหุภาคีและผู้จำหน่าย เครื่องฉีดโฟม	เครื่องฉีดโฟมแรงดันสูงต้องถูกออกแบบสำหรับการใช้ CP (การติดตั้งระบบไฟฟ้า และการเดินสายไฟฟ้า ชนิดที่ป้องกันการระเบิด)
		การติดตั้งระบบไฟฟ้าในพื้นที่ต้องประกอบไปด้วยการจำแนกพื้นที่ที่อาจเกิดการระเบิดขึ้นได้
		ต้องมีระบบสายดินตลอดเครื่องฉีดโฟมและจิก
		ระบบระบายอากาศต้องได้รับการออกแบบให้มีกำลัง (ลบ.ม./ชม.) ตามที่ผู้จำหน่ายกำหนด
		ต้องติดตั้งระบบตรวจจับ CP
		ต้องติดตั้งหัวตรวจจับ CP
		ต้องติดตั้งระบบไนโตรเจน
		ต้องติดตั้งระบบระงับเพลิงไหม้
การสร้างจิตสำนึกและการ ฝึกอบรม	หน่วยดับเพลิงของเทศบาลประจำท้องถิ่น	จิตสำนึกความปลอดภัยทั่วไป การฝึกอบรมให้แก่พนักงาน
การจัดทำคู่มือในการทำงาน สำหรับพนักงานที่เกี่ยวข้อง กับ CP	ผู้จำหน่ายอุปกรณ์ฉีดโฟมและอุปกรณ์ความปลอดภัยต่างๆ	การฝึกอบรมพนักงานที่เกี่ยวข้องกับ CP
		การกำหนดให้ใช้เครื่องมือที่เป็นแบบไม่ก่อให้เกิดประกายไฟ (spark free tools)
การกำหนดให้มีมาตรการ ความปลอดภัยในขั้นตอน ของการตรวจสอบและซ่อม บำรุง	ให้ทำตามคำแนะนำของผู้จำหน่ายเครื่องฉีดโฟม และระบบอุปกรณ์ความปลอดภัยตลอดจน หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	จัดให้มีการตรวจสอบ ประจำวัน ประจำเดือน ทุกๆ สามเดือน หรือทุกๆ ปี และมีการรายงานผล
แผนฉุกเฉิน	ต้องจัดเตรียมและประสานงานกับผู้จำหน่ายและ ขอความร่วมมือจากหน่วยงานความปลอดภัยใน ท้องถิ่น	จัดทำแผนฉุกเฉินโดยคณะกรรมการภายในองค์กร โดยได้รับคำแนะนำจากหน่วยดับเพลิงของ เทศบาลในท้องถิ่น

แบบสำรวจมาตรการด้านความปลอดภัยสำหรับการเปลี่ยนไปใช้ไซโคลเพนเทนที่ถูกขนส่งด้วยรถบรรทุกทุกแบบที่มีถังติดรถ
ขนถ่ายเข้าเก็บในถัง

ส่วนประกอบ / พื้นที่	ข้อกำหนด	มาตรการความ ปลอดภัย	สอดคล้อง/ ดำเนินการ
ถังเก็บไซโคล เพนเทน (CP) แบบอยู่บนดินและ ใต้ดิน	ข้อกำหนดตามกฎหมายเกี่ยวกับถังเก็บแบบบนดินของ CPประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่องสารเคมีและ วัตถุอันตราย พ.ศ. 2550 ประกาศกระทรวงการคลัง เรื่องการกำหนดคุณสมบัติ ของสารละลายประเภทไฮโดรคาร์บอน (Hydrocarbon Solvent) ที่นำไปใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ พ.ศ. 2552 ระเบียบวิธีการปฏิบัติงานสำหรับการตรวจสอบโดยเจ้า พนักงานสรรพสามิตที่ได้รับมอบหมายเพื่อดำเนินการ ตรวจสอบผู้จำหน่ายสารละลายไฮโดรคาร์บอน และการ ตรวจสอบสถานที่ปฏิบัติงานของผู้ใช้งานสารละลาย ไฮโดรคาร์บอนเพื่อวัตถุประสงค์ด้านอุตสาหกรรม พ.ศ. 2554 กฎกระทรวงกำหนดสิ่งก่อสร้างขึ้นอย่างอื่นเป็นอาคาร ภายใต้ พ.ร.บ. การควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 (ออกโดย กระทรวงมหาดไทย) ข้อ (1) ให้สิ่งก่อสร้างขึ้นดังต่อไปนี้ เป็นอาคารตาม พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522	ถังเก็บ CP ที่อยู่นอก อาคารต้องได้รับการ ป้องกันไม่ให้ได้รับ แสงอาทิตย์โดยตรง	
	ระยะห่างขั้นต่ำจากพื้นที่แนวเขตและโรงงานหรืออาคาร ที่อยู่ใกล้เคียง	ตำแหน่งที่ตั้งถังเก็บ CP ได้รับการอนุมัติจาก หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	
	ถนนที่นำเข้าสู่บริเวณที่มีการจัดส่ง CP	รถบรรทุกที่นำ CP มา ส่ง สามารถเข้าและ ออกได้ง่าย	
	ระบบไฟฟ้าได้มาตรฐานตามที่กำหนดให้ใช้ในพื้นที่ เสี่ยงต่อการเกิดการระเบิดจากก๊าซไวไฟ	ระบบไฟฟ้าที่ติดตั้งใน พื้นที่ถังเก็บ CP ต้อง เป็นไปตามมาตรฐาน การติดตั้งระบบไฟฟ้า ของประเทศไทย	
		มีการติดตั้งเครื่อง ตรวจจับก๊าซของ CP	

ส่วนประกอบ / พื้นที่	ข้อกำหนด	มาตรการความ ปลอดภัย	สอดคล้อง/ ดำเนินการ
		พื้นที่ถึงเก็บ CP ต้องมี รั้วโดยรอบ	
		มีป้ายสัญลักษณ์ความ ปลอดภัย	
เครื่องผสม CP ก่อนเข้าสู่ระบบฉีด โฟม	ตามรายละเอียดที่กำหนดโดยผู้จำหน่ายอุปกรณ์	ให้ตรวจสอบ รายละเอียดเกี่ยวกับ มาตรการความ ปลอดภัยที่กำหนดโดย ผู้จำหน่ายอุปกรณ์ (มาตรการด้านความ ปลอดภัยมักเป็นส่วน หนึ่งของชุดอุปกรณ์ ผสมก่อนนำเข้าระบบ ฉีดโฟม)	
บริเวณที่มีการฉีด โฟมและจิ๊ก (jigs)	ตามคำแนะนำของกองทุนพหุภาคีและผู้จำหน่ายเครื่อง ฉีดโฟม	เครื่องฉีดโฟมแรงดัน สูงต้องถูกออกแบบ สำหรับการใช้ CP (การ ติดตั้งระบบไฟฟ้า และ การเดินสายไฟฟ้า ชนิด ที่ป้องกันการระเบิด)	
		การติดตั้งระบบไฟฟ้า ในพื้นที่ต้อง ประกอบด้วยการ จำแนกพื้นที่ที่อาจเกิด การระเบิดขึ้นได้	
		เครื่องฉีดโฟมและจิ๊ก ต้องมีระบบสายดิน	
		ระบบระบายอากาศ ต้องได้รับการออกแบบ ให้มีกำลัง (ลบ.ม./ชม.) ตามที่ผู้จำหน่ายกำหนด	

ส่วนประกอบ / พื้นที่	ข้อกำหนด	มาตรการความปลอดภัย	สอดคล้อง/ ดำเนินการ
		ต้องติดตั้งระบบ ตรวจจับ CP	
		ต้องติดตั้งหัวตรวจจับ CP	
		ต้องติดตั้งระบบ ไนโตรเจน	
		ต้องติดตั้งระบบประับ เพลิงไหม้	
การสร้างจิตสำนึก และการฝึกอบรม	หน่วยดับเพลิงของเทศบาลประจำท้องถิ่น	จิตสำนึกความ ปลอดภัยทั่วไป การฝึกอบรมให้แก่ พนักงาน	
การจัดทำคู่มือใน การทำงานสำหรับ พนักงานที่เกี่ยวข้อง กับ CP	ผู้จำหน่ายอุปกรณ์ฉีด โฟมและอุปกรณ์ความปลอดภัย ต่างๆ	การฝึกอบรมพนักงานที่ ทำงานเกี่ยวข้องกับ CP	
		การกำหนดให้ใช้ เครื่องมือที่เป็นแบบไม่ ก่อให้เกิดประกายไฟ (spark free tools)	
การกำหนดให้มี มาตรการความ ปลอดภัยใน ขั้นตอนของการ ตรวจสอบและซ่อม บำรุง	ให้ทำตามคำแนะนำของผู้จำหน่ายเครื่องฉีดโฟม และ ระบบอุปกรณ์ความปลอดภัยตลอดจนหน่วยงานที่ เกี่ยวข้อง	จัดให้มีการตรวจสอบ ประจำวัน ประจำเดือน ทุกๆ สามเดือน หรือ ทุกๆ ปี และมีการ รายงานผล	
แผนฉุกเฉิน	ต้องจัดเตรียมและประสานงานกับผู้จำหน่ายและขอความ ร่วมมือจากหน่วยงานความปลอดภัยในท้องถิ่น	จัดทำแผนฉุกเฉินโดย คณะทำงานภายใน องค์กรโดยได้รับ คำแนะนำจากหน่วย ดับเพลิงของเทศบาล ในท้องถิ่น	

แผนการตรวจติดตามด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับการเปลี่ยนไปใช้โซลาร์เซลล์เพนเทนที่อุทยานสงฆ์วัดบรรพตทุกแบบที่มีถังดักไขมัน
ถ่ายเข้าเก็บในถัง

ตัวชี้วัด	ตารางเวลา	หน่วยงาน/ผู้รับผิดชอบ
สถิติการเกิดอุบัติเหตุ และรายงาน	ปีละ 1 ครั้ง	เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยของ ผู้ประกอบการ
รายงานการฝึกซ้อมดับเพลิงและหนีไฟ/การฝึก รับมือเหตุฉุกเฉิน	ปีละ 1 ครั้ง	เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยของ ผู้ประกอบการ
บันทึกการจัดการวัสดุสิ่งเศษเหลือที่เกิดจากการ ปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต ซึ่งระบุถึงประเภท และปริมาณของสิ่งเศษเหลือ/เครื่องมือที่กำจัด รวมถึงวิธีการจัดการ (เช่น กำจัดโดยให้บริษัท บริหารจัดการสิ่งเศษเหลือเป็นผู้ดำเนินการ หรือ บริษัทรีไซเคิลเป็นผู้ดำเนินการ)	1 ครั้งหลังจากปรับเปลี่ยน กระบวนการผลิตเรียบร้อยแล้ว	เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยของ ผู้ประกอบการ
การบำรุงรักษาเครื่องมือ/อุปกรณ์ และ การ เปรียบเทียบ (ถ้ามี) รายการเครื่องมือ/อุปกรณ์ที่ เกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต รวมถึง เครื่องตรวจวัดแก๊ส เครื่องตรวจรอยรั่ว การ ตรวจสอบถังบรรจุโซลาร์เซลล์ เพนเทน ระบบป้องกัน อัคคีภัย เป็นต้น	ปีละ 1 ครั้ง	ผู้จัดการไลน์การผลิตโคม
การตรวจสอบก่อนการเดินเครื่องจักรโคมโดยใช้ แบบตรวจสอบก่อนการเดินเครื่องจักรโคม (ภาคผนวก ก)	หลังจากติดตั้งและส่งมอบ เครื่องมือ/อุปกรณ์	เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยของ ผู้ประกอบการ
การตรวจสอบก่อนการดำเนินการผลิต (Pre-start up audit)	หลังจากติดตั้งเครื่องมือ และส่งมอบ/อุปกรณ์ และ การตรวจสอบก่อนการ เดินเครื่องจักรโคม	กรมโรงงานอุตสาหกรรม
รายงานการดำเนินการตามแผนการบริหารจัดการ สิ่งแวดล้อมโดยใช้แบบฟอร์มที่อยู่ในภาคผนวก จ	ภายใน 1 ปีนับจากวันที่ ติดตั้งและส่งมอบ เครื่องมือ/อุปกรณ์	เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยของ ผู้ประกอบการ
การตรวจสอบหลังการดำเนินการผลิต (Post- start up audit)	ภายใน 1 ปีนับจากวันที่ ติดตั้งและส่งมอบ เครื่องมือ/อุปกรณ์ และ หลังจากที่ได้รับรายงาน การดำเนินการตามแผนการ บริหารจัดการสิ่งแวดล้อม	กรมโรงงานอุตสาหกรรม

มาตรการด้านความปลอดภัยสำหรับการเปลี่ยนไปใช้ไฮโดรคาร์บอนที่ถูกขนส่งมาในรูปของถังบรรจุนขนาด 200 ลิตร (Drum)

ส่วนประกอบ / พื้นที่	ข้อกำหนด	มาตรการความปลอดภัย
พื้นที่สำหรับเก็บถัง บรรจุ CP ที่ถูก ออกแบบไว้นอกอาคาร	ข้อกำหนดตามกฎหมายเกี่ยวกับถังเก็บแบบบนดินของ CPประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรมเรื่องสารเคมี และ วัตถุอันตราย พ.ศ. 2550 ประกาศกระทรวงการคลังเรื่องการกำหนดคุณสมบัติ ของสารละลายประเภทไฮโดรคาร์บอน (Hydrocarbon Solvent) ที่นำไปใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ พ.ศ. 2552 ระเบียบวิธีการปฏิบัติงานสำหรับการตรวจสอบโดยเจ้า พนักงานสรรพสามิตที่ได้รับมอบหมายเพื่อดำเนินการ ตรวจสอบผู้จำหน่ายสารละลายไฮโดรคาร์บอน และ การตรวจสอบสถานที่ปฏิบัติงานของผู้ใช้งาน สารละลายไฮโดรคาร์บอนเพื่อวัตถุประสงค์ด้าน อุตสาหกรรม พ.ศ. 2554 ข้อกำหนดและคำแนะนำจากผู้จำหน่าย	ตำแหน่งที่ตั้งสถานที่เก็บถัง CP ได้รับการ อนุมัติจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
		พื้นที่เก็บถังต้องมีรั้วโดยรอบ
		ถังบรรจุ CP ต้องได้รับการป้องกันไม่ให้ ได้รับแสงอาทิตย์โดยตรง
		ระบบไฟฟ้าได้มาตรฐานตามที่กำหนดให้ ใช้ในพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดการระเบิดจาก ก๊าซไวไฟ
		ต้องติดตั้งอุปกรณ์ระงับเพลิงไหม้
		มีป้ายสัญลักษณ์ความปลอดภัยที่บริเวณ พื้นที่จัดเก็บ
พื้นที่สำหรับเก็บถัง บรรจุ CP ที่ถูก ออกแบบไว้ในอาคาร	ข้อกำหนดตามกฎหมายเกี่ยวกับสถานที่เก็บถัง CP ใน อาคาร ข้อกำหนดและคำแนะนำจากผู้จำหน่าย	เป็นห้องที่แยกต่างหากจากบริเวณอื่นที่มี การผลิตด้วยพลังงานไฟฟ้าและประตูกั้นไฟ
		สามารถเข้าถึงได้โดยตรงจากภายนอก (เพื่อใช้สำหรับการจัดส่ง การขนย้ายถัง เปล่า)
		ระบบระบายอากาศต้องได้รับการ ออกแบบให้มีกำลังตามที่กฎหมายและ ผู้จำหน่ายกำหนด
		ระบบไฟฟ้าได้มาตรฐานตามที่กำหนดให้ ใช้ในพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดการระเบิดจาก ก๊าซไวไฟ
		มีการติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซของ CP
		ต้องติดตั้งระบบระงับเพลิงไหม้ตามที่ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกำหนด
		มีป้ายสัญลักษณ์ความปลอดภัย

ส่วนประกอบ / พื้นที่	ข้อกำหนด	มาตรการความปลอดภัย
การจัดส่งถังบรรจุ CP	ควรเป็นไปตามข้อกำหนดและรายละเอียดจาก ผู้จำหน่ายถังบรรจุสารเคมี	ให้มีทางเข้า-ออกที่สะดวกในการขนย้าย ถังบรรจุ CP เข้าสู่สถานที่จัดเก็บ
		สามารถเข้าถึงได้โดยตรงจากภายนอก เพื่อจัดส่งถังบรรจุ
		สถานที่จัดเก็บมีป้ายสัญลักษณ์ติดแสดงไว้ อย่างชัดเจนและมีป้ายระบุปริมาณสูงสุดที่ อนุญาตให้จัดเก็บได้ติดไว้ชัดเจน
เครื่องผสม CP ก่อนเข้าสู่ระบบฉีดโฟม	ตามรายละเอียดที่กำหนดโดยผู้จำหน่ายอุปกรณ์	ให้ตรวจสอบรายละเอียดเกี่ยวกับ มาตรการความปลอดภัยที่กำหนดโดยผู้ จำหน่ายอุปกรณ์ (มาตรการด้านความ ปลอดภัยมักเป็นส่วนหนึ่งของชุดอุปกรณ์ ผสมก่อนนำเข้าระบบฉีดโฟม)
บริเวณที่มีการฉีดโฟม และจิ๊ก (jigs)	ตามคำแนะนำของกองทุนพหุภาคีและผู้จำหน่ายเครื่อง ฉีดโฟม	เครื่องฉีดโฟมแรงดันสูงออกแบบมาให้ใช้ กับระบบการเดินสายไฟฟ้าที่เป็นแบบที่ ป้องกันการระเบิดที่ใช้ในพื้นที่อันตราย
		ต้องมีระบบสายดินตลอดเครื่องฉีดโฟม และจิ๊ก
		ต้องติดตั้งระบบก๊าซ และการตรวจจับก๊าซ CP
		ระบบระบายอากาศต้องได้รับการ ออกแบบให้มีความสามารถตามที่ ผู้จำหน่ายกำหนด
		ระบบไฟฟ้าได้มาตรฐานตามที่กำหนดให้ ใช้ในพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดการระเบิดจาก ก๊าซไวไฟ
		ต้องติดตั้งระบบไนโตรเจน
		ต้องติดตั้งระบบระงับเพลิงไหม้
การสร้างจิตสำนึกและ การฝึกอบรม	หน่วยดับเพลิงท้องถิ่นมีส่วนร่วม	จิตสำนึกความปลอดภัยทั่วไป การฝึกอบรมให้แก่พนักงาน

ส่วนประกอบ / พื้นที่	ข้อกำหนด	มาตรการความปลอดภัย
การจัดทำคู่มือในการ ทำงานสำหรับพนักงาน ที่เกี่ยวข้องกับ CP	ผู้จำหน่ายอุปกรณ์ฉีดโฟมและอุปกรณ์ความปลอดภัย ต่างๆ	การฝึกอบรมพนักงานที่ทำงานเกี่ยวข้องกับ CP
		การกำหนดให้ใช้เครื่องมือที่เป็นแบบไม่ ก่อให้เกิดประกายไฟ (spark free tools)
การกำหนดให้มี มาตรการความ ปลอดภัยในขั้นตอน ของการตรวจสอบและ ซ่อมบำรุง	ให้ทำตามคำแนะนำของผู้จำหน่ายเครื่องฉีดโฟม และ ระบบอุปกรณ์ความปลอดภัยตลอดจนหน่วยงานที่ เกี่ยวข้อง	จัดให้มีการตรวจสอบ ประจำวัน ประจำเดือน ทุกๆ สามเดือน หรือทุกๆ ปี และมีการรายงานผล
แผนฉุกเฉิน	ต้องจัดเตรียมและประสานงานกับผู้จำหน่าย และขอ ความร่วมมือจากหน่วยงานความปลอดภัยในท้องถิ่น	จัดทำแผนฉุกเฉินโดยคณะทำงานภายใน องค์กร โดยได้รับคำแนะนำจากหน่วย ดับเพลิงของเทศบาลในท้องถิ่น

แบบสำรวจมาตรการด้านความปลอดภัยสำหรับการเปลี่ยนไปใช้ไฮโดรคาร์บอนที่ถูกขนส่งมาในรูปของถังบรรจุน้ำ 200 ลิตร (Drum)

ส่วนประกอบ / พื้นที่	ข้อกำหนด	มาตรการความปลอดภัย	สอดคล้อง/ดำเนินการ
พื้นที่สำหรับเก็บถังบรรจุ CP ที่ถูกออกแบบไว้ นอกอาคาร	ข้อกำหนดตามกฎหมายเกี่ยวกับถังเก็บแบบบนดินของ CP ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่องสารเคมี และวัตถุอันตราย พ.ศ. 2550 ประกาศกระทรวงการคลัง เรื่องการกำหนดคุณสมบัติของสารละลายประเภทไฮโดรคาร์บอน (Hydrocarbon Solvent) ที่นำไปใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ พ.ศ. 2552 ระเบียบวิธีการปฏิบัติงานสำหรับการตรวจสอบโดยเจ้าพนักงานสรรพสามิตที่ได้รับมอบหมายเพื่อดำเนินการตรวจสอบผู้จำหน่ายสารละลายไฮโดรคาร์บอน และการตรวจสอบสถานที่ปฏิบัติงานของผู้ใช้งานสารละลายไฮโดรคาร์บอน เพื่อวัตถุประสงค์ด้านอุตสาหกรรม พ.ศ. 2554 ข้อกำหนดและคำแนะนำจากผู้จำหน่าย	ตำแหน่งที่ตั้งสถานที่เก็บถัง CP ได้รับการอนุมัติจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	
		พื้นที่เก็บถังต้องมีรั้วโดยรอบ	
		ถังบรรจุ CP ต้องได้รับการป้องกันไม่ให้ได้รับแสงอาทิตย์โดยตรง	
		ระบบไฟฟ้าได้มาตรฐานตามที่กำหนดให้ใช้ในพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดการระเบิดจากก๊าซไวไฟ	
		ต้องติดตั้งอุปกรณ์ระงับเพลิงไหม้	
		มีป้ายสัญลักษณ์ความปลอดภัยที่บริเวณพื้นที่จัดเก็บ	
พื้นที่สำหรับเก็บถังบรรจุ CP ที่ถูกออกแบบไว้ในอาคาร	ข้อกำหนดตามกฎหมายเกี่ยวกับสถานที่เก็บถัง CP ในอาคาร ข้อกำหนดและคำแนะนำจากผู้จำหน่าย	เป็นห้องที่แยกต่างหากจากบริเวณอื่นที่มีการผลิตด้วยพลังงานไฟและประตูกั้นไฟ	
		สามารถเข้าถึงได้โดยตรงจากภายนอก (เพื่อใช้สำหรับการจัดส่ง การขนย้ายถึงเปล่า)	

ส่วนประกอบ / พื้นที่	ข้อกำหนด	มาตรการความปลอดภัย	สอดคล้อง/ ดำเนินการ
		ระบบระบายอากาศต้องได้รับการออกแบบให้มีกำลังตามที่กฎหมายและผู้อำนวยการกำหนด	
		ระบบไฟฟ้าได้มาตรฐานตามที่กำหนดให้ใช้ในพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดการระเบิดจากก๊าซไวไฟ	
		มีการติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซของ CP	
		ต้องติดตั้งระบบรับเพลิงไหม้ตามที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกำหนด	
		มีป้ายสัญลักษณ์ความปลอดภัย	
การจัดส่งถึง บรรจุ CP	ควรเป็นไปตามข้อกำหนดและรายละเอียดจากผู้จำหน่ายถึงบรรจุสารเคมี	ให้มีทางเข้า-ออกที่สะดวกในการขนย้ายถึงบรรจุ CP เข้าสู่สถานที่จัดเก็บ	
		สามารถเข้าถึงได้โดยตรงจากภายนอกเพื่อจัดส่งถึงบรรจุ	
		สถานที่จัดเก็บมีป้ายสัญลักษณ์ติดแสดงไว้อย่างชัดเจนและมีป้ายระบุปริมาณสูงสุดที่อนุญาตให้จัดเก็บได้ติดไว้ชัดเจน	

ส่วนประกอบ / พื้นที่	ข้อกำหนด	มาตรการความปลอดภัย	สอดคล้อง/ ดำเนินการ
เครื่องผสม CP ก่อนเข้าสู่ระบบ ฉีดโฟม	ตามรายละเอียดที่กำหนดโดยผู้จำหน่ายอุปกรณ์	ให้ตรวจสอบรายละเอียด เกี่ยวกับมาตรการความ ปลอดภัยที่กำหนดโดยผู้ จำหน่ายอุปกรณ์ (มาตรการด้านความ ปลอดภัยมักเป็นส่วน หนึ่งของชุดอุปกรณ์ผสม ก่อนนำเข้าระบบฉีดโฟม)	
บริเวณที่มีการ ฉีดโฟมและจิ๊ก (jigs)	ตามคำแนะนำของกองทุนพหุภาคีและผู้จำหน่ายเครื่อง ฉีดโฟม	เครื่องฉีดโฟมแรงดันสูง ออกแบบมาให้ใช้กับ ระบบการเดินสายไฟฟ้า ที่เป็น แบบที่ป้องกัน การระเบิดที่ใช้ในพื้นที่ อันตราย	
		เครื่องฉีดโฟมและจิ๊ก ต้องมีระบบสายดิน	
		ต้องติดตั้งระบบก๊าซ และ การตรวจจับก๊าซ CP	
		ระบบระบายอากาศต้อง ได้รับการออกแบบให้มี ความสามารถตามที่ผู้ จำหน่ายกำหนด	
		ระบบไฟฟ้าได้ มาตรฐานตามที่ กำหนดให้ใช้ในพื้นที่ เสี่ยงต่อการเกิดการ ระเบิดจากก๊าซไวไฟ	
		ต้องติดตั้งระบบ ไนโตรเจน	
		ต้องติดตั้งระบบระงับ เพลิงไหม้	

ส่วนประกอบ / พื้นที่	ข้อกำหนด	มาตรการความปลอดภัย	สอดคล้อง/ ดำเนินการ
การสร้าง จิตสำนึกและ การฝึกอบรม	หน่วยดับเพลิงท้องถิ่นมีส่วนร่วม	จิตสำนึกความปลอดภัย ทั่วไป การฝึกอบรมให้แก่ พนักงาน	
การจัดทำคู่มือ ในการทำงาน สำหรับ พนักงานที่เกี่ยวข้อง กับ CP	ผู้จำหน่ายอุปกรณ์ฉีดโฟมและอุปกรณ์ความปลอดภัย ต่างๆ	การฝึกอบรมพนักงานที่ ทำงานเกี่ยวข้องกับ CP	
		การกำหนดให้ใช้ เครื่องมือที่เป็นแบบไม่ ก่อให้เกิดประกายไฟ (spark free tools)	
การกำหนดให้ มีมาตรการ ความปลอดภัย ในขั้นตอนของ การตรวจสอบ และซ่อมบำรุง	ให้ทำตามคำแนะนำของผู้จำหน่ายเครื่องฉีดโฟม และ ระบบอุปกรณ์ความปลอดภัยตลอดจนหน่วยงานที่ เกี่ยวข้อง	จัดให้มีการตรวจสอบ ประจำวัน ประจำเดือน ทุกๆ สามเดือน หรือ ทุกๆ ปี และมีการ รายงานผล	
แผนฉุกเฉิน	ต้องจัดเตรียมและประสานงานกับผู้จำหน่ายและขอ ความร่วมมือจากหน่วยงานความปลอดภัยในท้องถิ่น	จัดทำแผนฉุกเฉินโดย คณะทำงานภายใน องค์กรโดยได้รับ คำแนะนำจากหน่วย ดับเพลิงของเทศบาลใน ท้องถิ่น	

แผนการตรวจติดตามด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับการเปลี่ยนไปใช้ไซโคลเพนเทนที่ถูกขนส่งมาในรูปของถังบรรจุน้ำขนาด 200 ลิตร (Drum)

ตัวชี้วัด	ตารางเวลา	หน่วยงาน/ผู้รับผิดชอบ
สถิติการเกิดอุบัติเหตุ และรายงาน	ปีละ 1 ครั้ง	เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยของ ผู้ประกอบการ
รายงานการฝึกซ้อมดับเพลิงและหนีไฟ/การฝึก รับมือเหตุฉุกเฉิน	ปีละ 1 ครั้ง	เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยของ ผู้ประกอบการ
บันทึกการจัดการวัสดุสิ่งเศษเหลือที่เกิดจากการ ปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต ซึ่งระบุถึงประเภท และปริมาณของสิ่งเศษเหลือ/เครื่องมือที่กำจัด รวมถึงวิธีการจัดการ (เช่น กำจัดโดยให้บริษัท บริหารจัดการสิ่งเศษเหลือเป็นผู้ดำเนินการ หรือ บริษัทรีไซเคิลเป็นผู้ดำเนินการ)	1 ครั้งหลังจากปรับเปลี่ยน กระบวนการผลิตเรียบร้อยแล้ว	เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยของ ผู้ประกอบการ
การบำรุงรักษาเครื่องมือ/อุปกรณ์ และการ เปรียบเทียบ (ถ้ามี) รายการเครื่องมือ/อุปกรณ์ที่ เกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต รวมถึง เครื่องตรวจวัดแก๊ส เครื่องตรวจรอยรั่ว ระบบ ป้องกันอัคคีภัย เป็นต้น	ปีละ 1 ครั้ง	ผู้จัดการไลน์การผลิตโพร
- รายงานการตรวจสอบความปลอดภัยของถัง บรรจุไซโคลเพนเทนขนาด 200 ลิตร - รายงานการตรวจสอบความปลอดภัยของ บริเวณที่จัดเก็บถังบรรจุไซโคลเพนเทนขนาด 200 ลิตร	ปีละ 2 ครั้ง	เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยของ ผู้ประกอบการ
การตรวจสอบก่อนการเดินเครื่องฉีดโพรโดยใช้ แบบตรวจสอบก่อนการเดินเครื่องฉีดโพร (ภาคผนวก ง)	หลังจากติดตั้งและส่งมอบ เครื่องมือ/อุปกรณ์	เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยของ ผู้ประกอบการ
การตรวจสอบก่อนการดำเนินการผลิต (Pre-start up audit)	หลังจากติดตั้งเครื่องมือ และส่งมอบ/อุปกรณ์ และ การตรวจสอบก่อนการ เดินเครื่องฉีดโพร	กรมโรงงานอุตสาหกรรม
รายงานการดำเนินการตามแผนการบริหารจัดการ สิ่งแวดล้อมโดยใช้แบบฟอร์มที่อยู่ในภาคผนวก จ	ภายใน 1 ปีนับจากวันที่ ติดตั้งและส่งมอบ เครื่องมือ/อุปกรณ์	เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยของ ผู้ประกอบการ
การตรวจสอบหลังการดำเนินการผลิต (Post- start up audit)	ภายใน 1 ปีนับจากวันที่ ติดตั้งและส่งมอบ เครื่องมือ/อุปกรณ์ และ	กรมโรงงานอุตสาหกรรม

ตัวชี้วัด	ตารางเวลา	หน่วยงาน/ผู้รับผิดชอบ
	หลังจากที่ได้รับรายงาน การดำเนินการตามแผนการ บริหารจัดการสิ่งแวดล้อม	

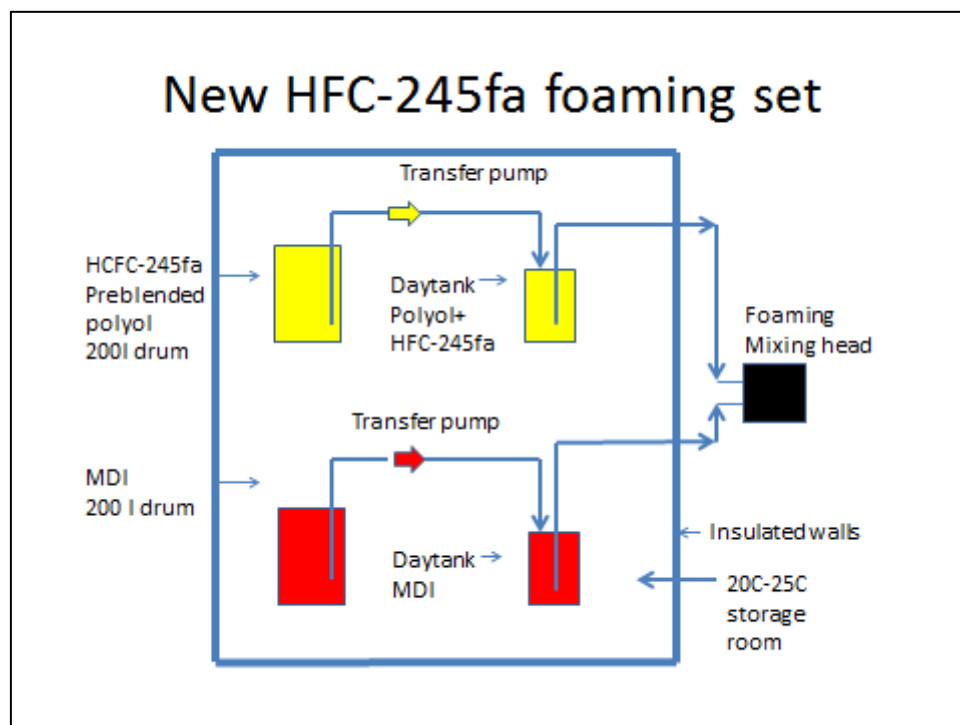
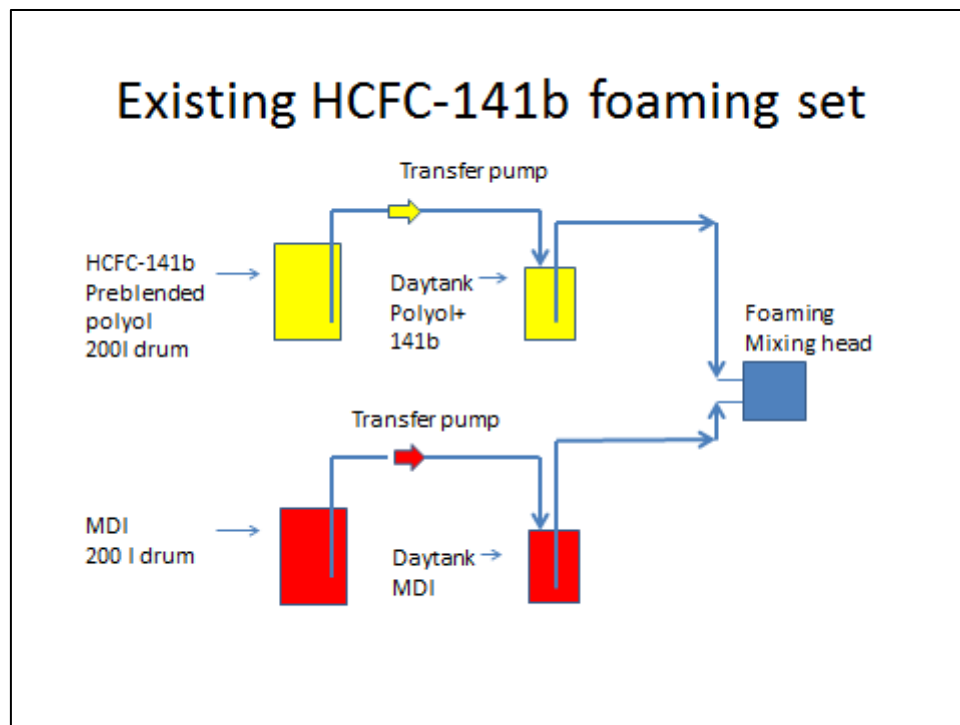
ภาคผนวก จ ข้อแนะนำด้านสิ่งแวดล้อม สุขภาพ และความปลอดภัยของธนาคารโลก

สามารถค้นหารายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่เว็บไซต์

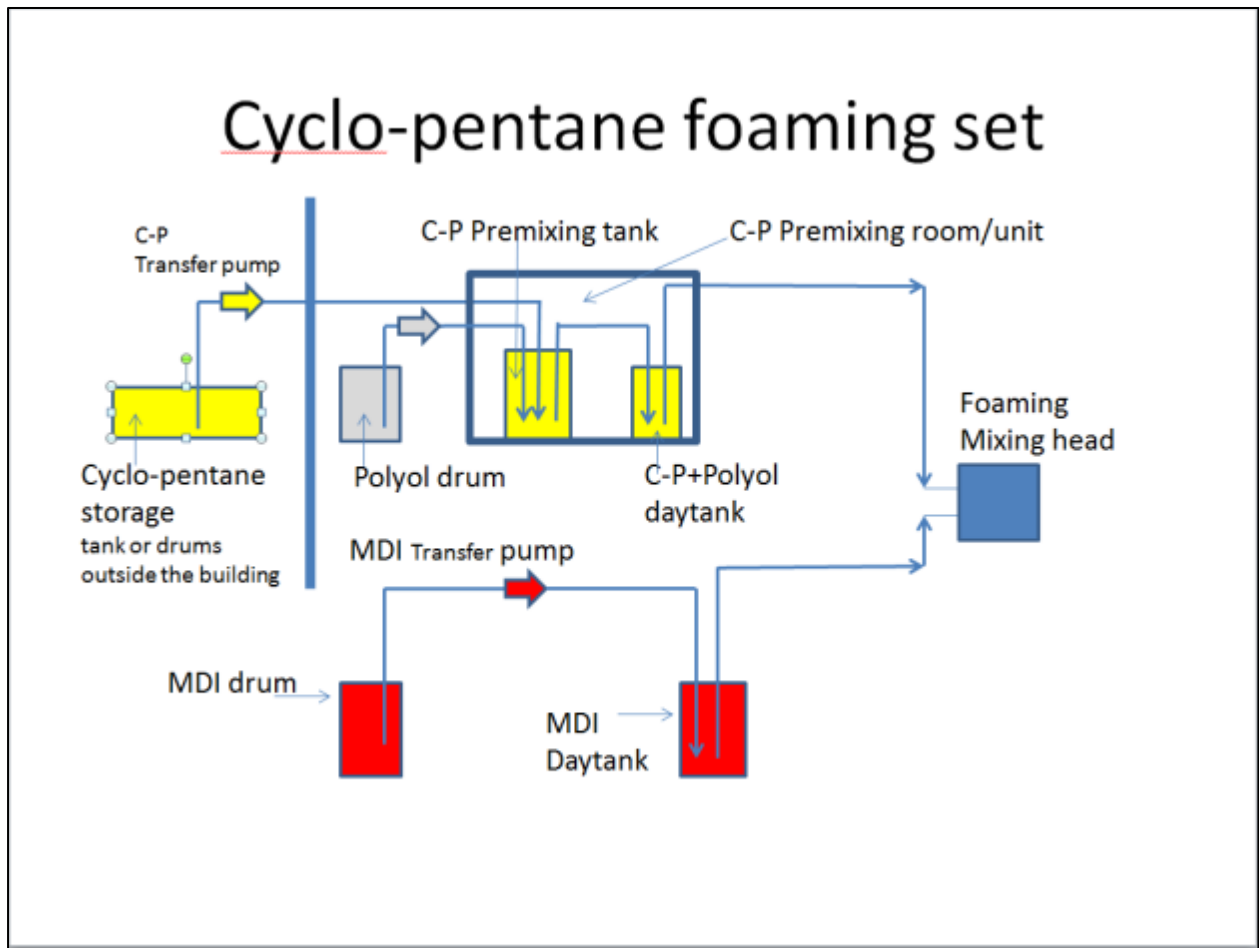
<http://www1.ifc.org/wps/wcm/connect/554e8d80488658e4b76af76a6515bb18/Final%2B-%2BGeneral%2BEHS%2BGuidelines.pdf?MOD=AJPERES>

ภาคผนวก ข แผนผังของชุดฉีดโฟม

แผนผังการผลิตโฟมเดิมที่ใช้ HCFC-141b และระบบที่จะใช้ HFC245fa ในห้องที่ออกแบบให้มีห้องเก็บในระบบทำความเย็น



แผนผังการผลิตโฟมที่ใช้ไซโคลเพนเทน ที่ออกแบบให้มีที่เก็บและห้อง Premixing



อ้างอิง : แผนผังที่แสดงด้านบนเป็นเอกสารที่ถูกจัดทำขึ้นจากผู้ชำนาญการด้านการป้องกันเพลิงไหม้จากธนาคารโลก
การตั้งระบบโพลียูรีเทนโฟมในประเทศไทย เมื่อวันที่ 20 มีนาคม พ.ศ. 2556

ภาคผนวก ข เอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี

หมายเหตุ : ข้อมูลเหล่านี้มาจากต้นฉบับที่เป็นภาษาอังกฤษของเอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (Material Safety Data Sheet- MSDS) ที่จัดทำขึ้นโดยผู้ผลิตของสารเคมีแต่ละชนิด ซึ่งการจัดโครงสร้างของเอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (MSDS) ที่แตกต่างกัน ซึ่งได้จัดมีการแปลเป็นภาษาไทยแนบมากับกรอบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมฉบับนี้

รายละเอียดของคำศัพท์ที่อยู่ในเอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (MSDS) สามารถค้นหาได้จากฐานข้อมูลของสารเคมีที่ปรากฏอยู่ในเว็บไซต์ของกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

<http://msds.pcd.go.th/definition.html>

เอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี

ไซโคลเพนเทน

เอกสารนี้จัดทำขึ้น เมื่อวันที่ 25.03. 2011 ฉบับที่ 1.21 GB/ E SDS No.257

ฉบับแก้ไข วันที่ 25.05.2010 หน้า 1/6

ส่วนที่ 1 ตัวบ่งชี้ของสาร /ของผสมและบริษัทที่ดำเนินการ

1.1. ตัวบ่งชี้ผลิตภัณฑ์

ชื่อผลิตภัณฑ์ ไซโคลเพนเทน (Cyclo-pentane)

EC No (from EINECS): 206-016-6

CAS No: 287-92-3

Index-Nr. 601-030-00-2

สูตรเคมี C_5H_{10}

REACH Registration number: 01-2119463053-47

1.2. การใช้ตัวบ่งชี้ของสาร หรือของผสมที่เกี่ยวข้องและการใช้ข้อแนะนำตามตัวบ่งชี้

อุตสาหกรรมและวิชาชีพ ประเมินความเสี่ยงก่อนการใช้งาน

คำแนะนำที่ถูกต้อง

ผู้บริโภคเป็นผู้ใช้

1.3. รายละเอียดของบริษัทผู้จัดหาเอกสารข้อมูลความปลอดภัย

BOC, Priestley Road, Worsley, Manchester M28 2UT

E-Mail Address ReachSDS@boc.com

1.4. หมายเลขโทรศัพท์ฉุกเฉิน

ฉุกเฉินติดต่อ (24 ชั่วโมง): 0800 111 333

ส่วนที่ 2: การชี้บ่งอันตราย

2.1. การจัดประเภทของสารหรือของผสม

Classification acc. to Regulation (EC) No: 1272/2008/EC (CLP/GHS)

ของเหลวไวไฟ

Flam. Liq. 2 – Highly flammable liquid and vapour.

ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำระยะยาว

3 – เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำในระยะยาว

Classification acc. to Directive 67/548/EEC & 1999/45/EC:

F; R11 | R52-53

ไวไฟมาก

อันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ

อาจก่อผลกระทบเป็นผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมในน้ำ

มีความเสี่ยงต่อคนและสิ่งแวดล้อม

การสัมผัสกับของเหลวจะได้รับบาดเจ็บจากความเย็นจัด

2.2. ฉลาก – ภาพที่ใช้นบนฉลาก



ถ้อยคำที่ใช้ส่งสัญญาณ: อันตราย

ข้อความแสดงความปลอดภัย

H225 เป็นของเหลวและไอระเหยที่ไวไฟมาก

H412 เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ มีผลตกค้างระยะยาว

ข้อความเพื่อเตือนให้ระมัดระวังและป้องกัน

P210 เก็บให้ห่างจากความร้อน/ เปลวไฟ/ พื้นผิวร้อน -ห้ามสูบบุหรี่

P240 เชื่อมต่อกับสายดิน/ สายถ่ายเทประจุ ระหว่างภาชนะบรรจุและสิ่งรองรับ

P243 ใช้มาตรการป้องกันการเกิดประกายไฟสถิต

P273 หลีกเลี่ยงการปล่อยออกสู่สภาพแวดล้อม

ข้อความเพื่อเตือนให้ระมัดระวัง วิธีการตอบสนอง

P233	ปิดฝาของภาชนะบรรจุให้มิดชิด
P241	ใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า ระบบระบายอากาศ อุปกรณ์แสงสว่าง ที่เป็นแบบป้องกันการระเบิด
P242	ใช้เครื่องมือที่ไม่ก่อให้เกิดประกายไฟ
P280	สวมใส่ถุงมือ เสื้อผ้า เครื่องป้องกันใบหน้า ดวงตา
P303/361/353	หากสัมผัสผิวหนังหรือผม ให้ถอดเสื้อผ้าที่เปื้อนออกให้หมด ล้างด้วยน้ำสะอาด หลายๆ
P370/378	ในกรณีที่เกิดไฟไหม้ ใช้โฟมหรือถังดับเพลิงประเภทผงเคมีแห้งในการดับไฟ

ข้อความเพื่อเตือนให้ระมัดระวังในการจัดเก็บ

P403/235	ควรจัดเก็บในที่ซึ่งมีอากาศถ่ายเทสะดวกและเย็น
----------	--

ข้อความเพื่อเตือนให้ระมัดระวัง ในการกำจัดทำลาย

P501	กำจัดทำลายภาชนะบรรจุสารเคมีให้เป็นไปตามข้อกำหนดของกฎหมาย
------	--

2.3. อันตรายอื่น

การสัมผัสของเหลว จะทำให้เกิดบาดแผลจากความเย็นจัด การสัมผัสซ้ำๆ อาจทำให้ผิวหนังแห้งและแตก

ส่วนที่ 3: ส่วนผสม/ ข้อมูลของส่วนผสม

สาร / ของผสม: สาร

3.1. สาร

CAS No:	287-92-3
Index-Nr.:	601-030-00-2
EC No (from EINECS):	206-016-6
REACH Registration number:	01-2119463053-47

ไม่มีส่วนผสมอื่นใด หรือมีสิ่งเจือปนที่จะทำให้การจัดประเภทของสารต้องเปลี่ยนไป

3.2. ของผสม

ไม่เกี่ยวข้อง

ส่วนที่ 4: การปฐมพยาบาล

4.1. วิธีการปฐมพยาบาล

ข้อมูลสำหรับการปฐมพยาบาลทั่วไป

นำผู้ป่วยออกจากบริเวณที่มีการปนเปื้อน โดยสวมอุปกรณ์ช่วยหายใจแบบพกพา และให้ความอบอุ่นแก่ผู้ป่วย เรียกหน่วยแพทย์ และใช้เครื่องช่วยหายใจถ้าผู้ป่วยหยุดหายใจ

การปฐมพยาบาล หากสูดดมเข้าไป

นำผู้ป่วยออกจากบริเวณที่มีการปนเปื้อน โดยสวมอุปกรณ์ช่วยหายใจแบบพกพา และให้ความอบอุ่นแก่ผู้ป่วย เรียกหน่วยแพทย์ และใช้เครื่องช่วยหายใจถ้าผู้ป่วยหยุดหายใจ

การปฐมพยาบาล หากเข้าตา

ในกรณีที่เกิดบาดแผลเนื่องจากความเย็นจัด ให้น้ำน้ำพ่น เป็นเวลาอย่างน้อย 15 นาที ใช้น้ำเกลือสำหรับล้างแผล ถอดเสื้อผ้าที่เปื้อนออก ใช้น้ำชำระล้างส่วนที่ได้รับบาดเจ็บอย่างน้อย 15 นาที ขอความช่วยเหลือจากแพทย์ ล้างตาด้วยน้ำมากๆ อย่างน้อย 15 นาที

การปฐมพยาบาล หากกลืนกินเข้าไป

ห้ามให้ผู้ป่วยดื่มสิ่งใดหากหมดสติ และห้ามทำให้ผู้ป่วยอาเจียน รีบนำส่งแพทย์ทันที

4.2. อาการแบบเฉียบพลันและแบบเรื้อรังที่สำคัญที่สุด

ในบริเวณที่มีความเข้มข้นของไซโคลเพนเทนสูงอาจทำให้ขาดอากาศได้ อาจเกิดอาการเสียการทรงตัวหมดสติ ผู้ป่วยอาจไม่รู้สึกรถึงอันตรายจากการขาดอากาศ ในที่ซึ่งมีความเข้มข้นของไซโคลเพนเทนต่ำอาจทำให้เกิดผลต่อระบบประสาท ได้แก่ อาการวิงเวียนศีรษะ ปวดหัว และเสียการควบคุมของร่างกาย

4.3. สิ่งบอกเหตุให้ต้องรีบนำส่งแพทย์โดยเร็ว

ให้รีบนำผู้ป่วยส่งโรงพยาบาลทันที

ส่วนที่ 5: การดับเพลิง

5.1. สารที่ใช้ดับเพลิง

สารดับเพลิงที่เหมาะสม ใช้ดับเพลิงประเภทคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ โฟม หรือ ผงเคมีแห้ง ในการดับไฟ
สารดับเพลิงที่ไม่เหมาะสม ห้ามฉีดน้ำเป็นลำ

5.2. อันตรายเฉพาะที่จะเกิดขึ้นจากสารหรือของผสม

อันตรายเฉพาะ การตกอยู่ท่ามกลางเพลิงไหม้อาจจะทำให้ภาชนะบรรจุเกิดการแตก /ระเบิด

ส่วนผสมอันตรายหากเกิดการเผาไหม้ หากเกิดไฟไหม้อาจจะทำให้เกิดพุ่มที่มีความเป็นพิษและกัดกร่อนความร้อนทำให้เกิดการสลายตัวเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์

5.3. คำแนะนำสำหรับนักผจญเพลิง- วิธีการเฉพาะ

หากทำได้ ให้หยุดยั้งการไหลของผลิตภัณฑ์ เคลื่อนย้ายภาชนะบรรจุออกไปให้ห่าง ฉีดน้ำหรือโฟมหล่อเย็น อย่าพยายามดับเปลวไฟเว้นเสียแต่จำเป็นจะต้องทำ อาจเกิดการระเบิดได้เองหรือเกิดลุกติดไฟซ้ำขึ้นได้ ดับไฟและป้องกันน้ำจากการดับเพลิงไหลลงไปปนเปื้อนในรางระบายน้ำทิ้ง

อุปกรณ์ป้องกันพิเศษสำหรับนักผจญเพลิง

ใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจที่มีถังอากาศแบบพกพาและสวมชุดป้องกันสารเคมี ชุดสำหรับนักผจญเพลิง (ประกอบด้วย หมวก รองเท้าบูท และถุงมือ) ต้องได้มาตรฐาน EN 469 ซึ่งให้การปกป้องระดับพื้นฐานสำหรับการควบคุมสถานการณ์สารเคมีทั่วไป (Guideline: EN 469:2005: Protective clothing for fire-fighters ข้อกำหนดเกี่ยวกับสมรรถนะของอุปกรณ์ป้องกัน)

ส่วนที่ 6 มาตรการควบคุม การหกรั่วไหลโดยอุบัติเหตุ

6.1. ข้อควรระวังสำหรับบุคคล อุปกรณ์ป้องกันและขั้นตอนระดับเหตุฉุกเฉิน

ให้คำนึงถึงว่าบรรยากาศมีความเสี่ยงที่จะระเบิดได้ อพยพคนออกจากพื้นที่และแน่ใจว่ามีอากาศถ่ายเทเพียงพอ สวมเครื่องช่วยหายใจแบบพกพาเมื่อเข้าไปในบริเวณนั้น ยกเว้นพื้นที่นั้นปลอดภัยกำจัดแหล่งที่จะก่อให้เกิดการจุดติดไฟ ป้องกันสารเคมีรั่วไหลลงรางระบายน้ำ ชั้นใต้ดิน บ่อ หรือพื้นที่ซึ่งการสะสมจะเป็นอันตราย

6.2. ข้อควรระวังสำหรับสิ่งแวดล้อม พยายามหยุดการรั่วไหล

6.3. วิธีการและวัสดุที่ใช้สำหรับกักกันและทำความสะอาด

ระบายอากาศพื้นที่นั้น ดูแลให้สิ่งที่จะก่อให้เกิดการจุดติดไฟอยู่ห่างๆ (รวมถึงการเกิดประกายไฟฟ้าสถิต)

อพยพคนออกจากพื้นที่ ป้องกันการระเหยโดยฉีดโฟมปกคลุมไว้ ชั้บของเหลวที่หกรั่วไหลด้วยวัสดุอินทรีย์ เช่น ทรายละเอียด ผงอิฐ เป็นต้น ใส่วัสดุดูดซับที่ใช้แล้วลงในภาชนะปิดสนิท ติดต่อผู้กำจัดขยะของเสียอันตราย

6.4. อ้างอิงถึงส่วนอื่นๆ คู่มือที่ 8 และ 13

ส่วนที่ 7 การขนย้ายและการจัดเก็บ

7.1. ข้อควรระวังสำหรับการขนย้ายที่ปลอดภัย

เฉพาะผู้ที่มีการฝึกอบรมและได้รับการอบรมมาอย่างดีแล้วเท่านั้น ที่ควรจะต้องจัดการกับผลิตภัณฑ์นี้ สารนี้ต้องได้รับการจัดการให้เป็นไปตามระเบียบปฏิบัติด้านสุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัยที่ดี หลีกเลี่ยงการสัมผัสผิวหนัง ใช้อุปกรณ์ที่กำหนดไว้ให้เหมาะสมกับความดันและอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์นี้เท่านั้น ติดต่อผู้จัดจำหน่ายหากมีข้อสงสัยใดๆ ควรใช้ความระมัดระวังเป็นอย่างมาก ในการป้องกันไฟฟ้าสถิต ตรวจสอบให้แน่ใจว่าอุปกรณ์ต่างๆ มีสายดินอย่างเพียงพอ เป่าไล่อากาศออกจากกระบอก ก่อนจะมีการปล่อยผลิตภัณฑ์เข้าระบบ ห้ามสูบบุหรี่ ระหว่างการขนถ่ายผลิตภัณฑ์ ประเมินความเสี่ยงของการเกิดบรรยากาศที่อาจเกิดการระเบิดได้ และดูความจำเป็นที่จะต้องใช้อุปกรณ์ที่ป้องกันการระเบิด พิจารณาใช้เครื่องมือที่ไม่ก่อให้เกิดประกายไฟ ต้องมั่นใจว่าอุปกรณ์ต่างๆ ได้รับการตรวจสอบการรั่วไหล (อย่างสม่ำเสมอ) ก่อนใช้งาน ทำตามคำแนะนำในการขนถ่ายจากผู้จัดจำหน่าย ป้องกันการควบแน่นน้ำกลับเข้าไปในภาชนะบรรจุ ห้ามเติมสารกลับเข้าไปในภาชนะบรรจุ ป้องกันถังบรรจุจากความเสียหายทางกายภาพ ห้ามลาก กลิ้ง เลื่อนหรือโยน เมื่อต้องขนย้ายถังแม้ในระยะสั้นๆ ควรใช้รถเข็น (ล้อเลื่อน รถลาก เป็นต้น) ที่ออกแบบมาสำหรับการขนย้ายถัง ใส่ฝารอบวาล์วจนกว่าจะมีการผูกมัดกับผนังหรือม้า หรือสถานที่ที่ติดตั้งและพร้อมใช้งานแล้ว หากพบปัญหาในการเปิดปิดวาล์ว ให้ติดต่อผู้จัดจำหน่าย อย่าพยายามซ่อมหรือดัดแปลงวาล์วหรืออุปกรณ์ความปลอดภัย ควรแจ้งผู้จำหน่าย หากพบวาล์วชำรุดทันที คู่มือทางออกของวาล์วให้สะอาด โดยเฉพาะต้องไม่มีน้ำมัน หรือน้ำเปื้อนอยู่ ใส่ปลอกปิดวาล์วหรือปลั๊ก และฝาปิดถังทันที ที่ถอดสายออกจากอุปกรณ์ ปิดวาล์วหลังจากใช้งานภาชนะบรรจุและเมื่อเป็นถึงเปล่า แม้ว่ายังต่อสายเข้าสู่อุปกรณ์อยู่ก็ตาม อย่าพยายามถ่ายเทผลิตภัณฑ์จากถังใบหนึ่งไปสู่ถังใบอื่น อย่าใช้อุปกรณ์ที่มีเปลวไฟ หรืออุปกรณ์ที่ทำให้ความร้อนด้วยไฟฟ้า เพื่อทำให้มีแรงดันเพิ่มขึ้นในภาชนะบรรจุ อย่าแกะฉลากหรือทำให้เลอะเลือนบนฉลาก ที่ติดมาโดยผู้ผลิตจำหน่าย เพื่อการชี้บ่งสิ่งที่บรรจุอยู่ในถังนั้นๆ

7.2. สภาพสถานที่จัดเก็บที่ปลอดภัย รวมถึงสารที่เข้ากันไม่ได้

ทำตามข้อกำหนดทางกฎหมายท้องถิ่น เกี่ยวกับการจัดเก็บภาชนะบรรจุ แยกเก็บจากก๊าซออกซิเจน และสารออกซิเจนที่อื่นๆ ในที่จัดเก็บเก็บภาชนะบรรจุในที่ซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่า 49 องศาเซลเซียส ในที่มีการถ่ายเทอากาศดี ควรเก็บภาชนะบรรจุในแนวตั้ง และผูกมัดเพื่อป้องกันล้ม ภาชนะที่ถูกจัดเก็บไว้ต้องได้รับการตรวจสอบเป็นประจำ เพื่อตรวจหาการรั่วไหล ต้องมีฝารอบวาล์วหรือฝาปิด สถานที่เก็บต้องห่างจากบริเวณที่มีความเสี่ยงจากไฟไหม้ และห่างจากแหล่งความร้อนและประกายไฟ เก็บให้ห่างจากวัสดุที่ติดไฟได้ อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดในที่เก็บต้องได้มาตรฐานสำหรับการป้องกันการระเบิด ภาชนะบรรจุต้องไม่ถูกเก็บในที่ซึ่งง่ายต่อการลุกไหม้

7.3. วิธีการใช้งานพิเศษ

ไม่มี

ส่วนที่ 8: การป้องกันการสัมผัส/ อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

8.1. ตัวแปรสำหรับการควบคุม

Exposure limit value

Value type value Note: TWA 600 ppm (AIHA)

DNEL not available

PNEC not available

8.2. มาตรการป้องกันการสัมผัส

มาตรการควบคุมทางวิศวกรรมที่เหมาะสม

ควรทำการประเมินความเสี่ยง และทำเป็นลายลักษณ์อักษร ในแต่ละพื้นที่ซึ่งมีการใช้ผลิตภัณฑ์ และเพื่อเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้เหมาะสมกับระดับความเสี่ยง

ควรพิจารณาถึงคำแนะนำต่อไปนี้ ควรติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซ เมื่อปริมาณของก๊าซ/ไอระเหย ไวไฟอาจรั่วออกมา สารนี้ต้องได้รับการจัดการในลักษณะที่สอดคล้องกับระเบียบปฏิบัติเกี่ยวกับสุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย ควรพิจารณาระเบียบปฏิบัติในการขออนุญาตทำงาน เช่น กิจกรรมในการซ่อมบำรุง ระบบที่อยู่ใต้ความดัน ต้องได้รับการตรวจสอบเป็นประจำเพื่อดูการรั่วไหล ต้องจัดให้มีระบบระบายอากาศทั้งแบบทั่วไปและแบบเฉพาะที่ รักษาระดับความเข้มข้นของให้ต่ำกว่าขีดจำกัดด้านอาชีวอนามัยในการสัมผัส

อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

อุปกรณ์ป้องกันดวงตาและใบหน้า

ป้องกันดวงตา ใบหน้าจากการสัมผัสกับของเหลวที่กระเซ็น สวมกระจังหน้าเมื่อทำการเทหรือถอดสายต่อออก สวมแว่นนิรภัย แว่นครอบตา หรือกระจังหน้าที่ได้มาตรฐาน EN 166 ควรสวมใส่เพื่อหลีกเลี่ยงการสัมผัสกับการหกกระเซ็นของของเหลว

ควรสวมหน้ากากแบบครอบเต็มหน้า ตามคำแนะนำใน EN: EN 136 อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ หน้ากากครอบเต็มหน้า ข้อกำหนดในการทดสอบและทำเครื่องหมาย

การป้องกันผิวหนัง

การป้องกันมือ

สวมถุงมือที่มีฉนวนกันความเย็น

คำแนะนำใน EN 511 ถุงมือป้องกันความเย็น ถุงมือทำงานและรองเท้านิรภัยเมื่อต้องขนย้ายถัง

การป้องกันร่างกาย

ป้องกันดวงตา ใบหน้า และผิวหนังจากการสัมผัสกับผลิตภัณฑ์ สวมใส่ชุดกันสารเคมีที่ใช้สำหรับการตอบสนองเหตุฉุกเฉิน อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลสำหรับร่างกายต้องเลือกให้สอดคล้องกับลักษณะงานและความเสี่ยงที่กำลังเผชิญอยู่

คำแนะนำ EN 943: ชุดป้องกันอันตรายจากของเหลว และสารเคมีที่เป็นก๊าซ เป็นละอองและอนุภาคของแข็ง

การป้องกันอื่นๆ

สวมเสื้อผ้าที่ทนไฟ หรือลูกไหม้ซ้ำ ใช้ความระมัดระวังเพื่อป้องกันไฟฟ้าสถิต สวมถุงมือและรองเท้านิรภัย เมื่อต้องขนย้ายถัง ISO 20345 อุปกรณ์ป้องกันเท้า

การป้องกันระบบทางเดินหายใจ

เก็บอุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจแบบพกพา ป้องกันระบบทางเดินหายใจ ที่มีถึงอากาศ แบบพกพา ให้พร้อมใช้งานในกรณีฉุกเฉิน ใช้อุปกรณ์นี้ในที่ซึ่งสารมีความเข้มข้นสูง การเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ จะต้องขึ้นอยู่กับ ระดับขีดจำกัดการสัมผัส อันตรายของผลิตภัณฑ์ และข้อจำกัดจากสภาพการทำงาน เมื่อผลการประเมินความเสี่ยงระบุให้ใช้ อุปกรณ์ป้องกันอันตรายต่อทางเดินหายใจจึงสามารถนำมาใช้ได้

คำแนะนำ EN 136: อุปกรณ์ป้องกันอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ หน้ากากแบบครอบเต็มหน้า ข้อกำหนดในการทดสอบและการทำเครื่องหมาย ใส่กรอง AX

คำแนะนำ

EN 14387: อุปกรณ์ป้องกันอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ ใส่กรองก๊าซและใส่กรองรวม ข้อกำหนดในการทดสอบและการทำเครื่องหมาย

มาตรการควบคุมการสัมผัสในสภาพแวดล้อม

อ้างอิงถึงขีดจำกัดที่กำหนดไว้โดยกฎหมายท้องถิ่น ในการที่จะปล่อยออกสู่บรรยากาศ คู่มือที่ 13 สำหรับวิธีการเฉพาะสำหรับการบำบัดของเสียที่เกิดจากการปนเปื้อนผลิตภัณฑ์ ไม่ต้องมีมาตรการบริหารความเสี่ยงเฉพาะที่ นอกเหนือไปจากระเบียบปฏิบัติด้านสุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย จัดให้มีการระบายอากาศที่เพียงพอทั้งแบบทั่วไปและแบบเฉพาะที่

ส่วนที่ 9 คุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางเคมี

9.1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางเคมี

ข้อมูลทั่วไป

ลักษณะภายนอก/สี ของเหลว ไม่มีสี

กลิ่น จางๆ มีคุณสมบัติในการเตือนภัยต่ำ เมื่อมีความเข้มข้นต่ำๆ

ขีดจำกัดต่ำสุดของการได้กลิ่น ไม่ดีพอที่จะใช้ในการเตือนว่าเกินระดับความเข้มข้นในการสัมผัส

จุดหลอมเหลว	-94 องศาเซลเซียส
จุดเดือด	49 องศาเซลเซียส
จุดวาบไฟ	น้อยกว่า -39 องศาเซลเซียส
ช่วงของความไวไฟ	1,1 %(V) – 8,7 %(V)
ความดันไอ 20 °C:	0,35 บาร์
ความหนาแน่นของก๊าซ	2,4
การละลายได้ในน้ำ	156 มก./ล. ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส
Partition coefficient: n-octanol/water:	No data available
อุณหภูมิที่ติดไฟได้เอง	361 องศาเซลเซียส
น้ำหนักโมเลกุล	70.14 กรัม/โมล
ความถ่วงจำเพาะ ของเหลว	0.7

9.2. ข้อมูลอื่นๆ

ก๊าซ/ไอระเหย หนักกว่าอากาศ อาจสะสมในที่อับอากาศ โดยเฉพาะบริเวณเหนือระดับพื้นดิน

ส่วนที่ 10 ความอยู่ตัวและความไวปฏิกิริยา

10.1. ความไวปฏิกิริยา

ไม่ทำปฏิกิริยาในสภาพปกติ

10.2. ความอยู่ตัวทางเคมี

อยู่ตัวในสภาพปกติ

10.3. โอกาสเกิดการทำปฏิกิริยาที่เป็นอันตราย

อาจเกิดบรรยากาศที่เสี่ยงต่อการระเบิดได้ ทำปฏิกิริยารุนแรงกับสารออกซิแดนท์

10.4. สภาพการณ์ที่ต้องหลีกเลี่ยง

เก็บให้ห่างจาก ความร้อน ประกายไฟ เปลวไฟ พื้นผิวร้อน ห้ามสูบบุหรี่

10.5. สารที่เข้ากันไม่ได้

อากาศ และสารออกซิไดเซอร์

10.6. สารอันตรายที่เกิดจากการสลายตัว

ในสภาวะปกติของการเก็บและใช้ ไม่เกิดการสลายตัวเป็นสารที่มีอันตราย หากตกอยู่ในกองไฟ จะสลายตัวเป็นฟุ้งที่เป็นพิษ กัดกร่อน สลายตัวได้ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์

ส่วนที่ 11: ข้อมูลเกี่ยวกับความเป็นพิษ

11.1. ข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบจากความเป็นพิษ

ผลกระทบแบบเฉียบพลัน ทางปาก

Value: LD50

Species: หนูขนาดใหญ่

Value in non-standard unit: 11,400 มก./กก.

ผลกระทบแบบเฉียบพลัน ทางการหายใจ

Value: LC50

Species: Mouse

Exposure time: 2 ชม.

Value in non-standard unit: 106 มก./ลิ.

Value: LC50

Species: หนูขนาดใหญ่

Value in non-standard unit: 106,000 ตารางเมตร

ผลกระทบแบบเฉียบพลัน ทางผิวหนัง

Not available

ผลกระทบแบบเฉียบพลัน ทางอื่นๆ

อาจทำให้เกิดอาการปวดบวม หากกลืนหรือเข้าสู่ทางเดินหายใจ

การระคายเคืองผิวหนัง

ระคายเคืองผิวหนัง การสัมผัสซ้ำๆ จะทำให้ผิวหนังแห้ง หรือแตก อาจก่อให้เกิดผิวหนังอักเสบโดยการสัมผัสที่ผิวหนัง

การระคายเคืองตา

ระคายเคืองตา อาจก่อให้เกิดการไม่สบายที่ตาปานกลาง

การกระตุ้นให้เกิดความไวต่อสิ่งแปลกปลอม

ไม่มีข้อมูล

การได้รับสารที่ความเข้มข้นที่เป็นพิษ

กีดการเพิ่มของน้ำหนัก

ผลการประเมินการกลายพันธุ์

ไม่มีข้อมูล

ผลการประเมินการก่อมะเร็ง

ไม่มีหลักฐานการก่อมะเร็ง

ผลการประเมินการเป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์

ไม่มีข้อมูล

ผลการประเมินการเป็นพิษต่อตัวอ่อน

ไม่มีข้อมูล

ประสบการณ์ที่มนุษย์ได้รับสัมผัส

มีอาหาร เวียนหัว ปวดหัว คลื่นไส้ ไม่รู้สึกตัว ระคายเคืองต่อเยื่อเมือก และไอแห้งๆ

ส่วนที่ 12 ข้อมูลเกี่ยวกับระบบนิเวศน์

12.1. ความเป็นพิษ อาจก่อให้เกิดผลกระทบระยะยาวต่อสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อมที่อยู่ในน้ำ

ความเป็นพิษแบบเฉียบพลันและแบบเรื้อรังต่อปลา

สปีชีส์: Coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*)

ระยะเวลาสัมผัส 24 ชม.

Value type: LC50

Value in standard unit mg/l: >100 มก./ล.

ความเป็นพิษแบบเฉียบพลันและแบบเรื้อรังต่อสัตว์มีกระดูกสันหลังในน้ำ

สปีชีส์: Crustaceans (ตระกูลสัตว์ขาปล้อง)

ระยะเวลาสัมผัส 24 ชม.

Value type: EC50

Value in standard unit mg/l: 19.6 มก./ล.

ความเป็นพิษแบบเฉียบพลันและแบบเรื้อรังต่อพืช

สปีชีส์: Algae (สาหร่าย)

ระยะเวลาสัมผัส 3 ชม.

Value type: EC50

Value in standard unit mg/l: 116 มก./ล.

12.2. ความคงทนและการสลายตัว

การสลายตัวโดยชีวภาพ 0%

ระยะเวลา 4 วัน

12.3. แนวโน้มในการสะสมในสิ่งมีชีวิต

Bioaccumulation: $\log K_{ow} = 3$

เพราะค่าสัมประสิทธิ์การกระจายตัวของสารในชั้นดิน ($\log K_{ow}$) การสะสมในสิ่งมีชีวิตในดินไม่น่าจะเกิดขึ้น

12.4. การเคลื่อนย้ายในชั้นดิน

ลอยบนผิวน้ำของน้ำ ระเหยภายในหนึ่งวันจากผิวน้ำหรือผิวดิน

12.5. ผลการประเมินค่า PBT และ vPvB

ไม่มีข้อมูล

12.6. ผลเสียอื่นๆ

ไม่มี

ส่วนที่ 13 ข้อควรพิจารณาในการกำจัดทำลาย

13.1. วิธีการบำบัดของเสีย

ห้ามปล่อยออกสู่พื้นที่ซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดการระเบิดในบรรยากาศได้ ของเสียควรปล่อยผ่านปล่องแฟร์ โดยมีหัวเผาที่เหมาะสมและมีตัวกันไฟย้อน ถ้าขีปนาวุธที่มีความกดกร่อนจะเกิดขึ้นระหว่างการเผาไหม้ ควรบำบัดอากาศก่อนที่จะปล่อยออก ห้ามปล่อยสารนี้ออกไปในที่ซึ่งก๊าซมันจะสะสมและเกิดอันตราย ติดต่อผู้จัดจำหน่ายเพื่อขอข้อมูลที่ต้องการ

ส่วนที่ 14 การขนส่ง

ADR/RID

14.1. UN number: 1146

14.2. UN proper shipping name: CYCLOPENTANE

14.3. การจำแนกประเภทของอันตรายในการขนส่ง

ประเภท 3
Classification Code: F1
ฉลาก 3
Hazard number: 33
Emergency Action Code: 3YE
Tunnel code: (D/E)

14.4. Packing group (Packing Instruction): II

14.5. Environmental hazards: Environmentally Hazardous

14.6. Special precautions for user: None

IMDG

14.1. UN number: 1146

14.2. UN proper shipping name: CYCLOPENTANE

14.3. Transport hazard class(es)

ประเภท 3
ฉลาก 3
EmS: FE, SD

14.4. Packing group (Packing Instruction) II

14.5. Environmental hazards: Environmentally Hazardous

14.6. Special precautions for user: None

14.7. Transport in bulk according to Annex II of

MARPOL73/78 and the IBC Code

Substance name: CYCLOPENTANE
Ship type required: 2
Pollution category: Y

IATA

14.1. UN number: 1146

14.2. UN proper shipping name: CYCLOPENTANE

14.3. Transport hazard class(es)

Class: 3

Labels: 3

14.4. Packing group (Packing Instruction) II

14.5. Environmental hazards: Environmentally Hazardous

14.6. Special precautions for user: None

ข้อมูลอื่นๆสำหรับการขนส่ง

หลีกเลี่ยงการขนส่งบนยานพาหนะที่ไม่มีการแยกส่วนระหว่างห้องคนขับกับส่วนที่บรรทุกสัมภาระ

ต้องมั่นใจว่าคนขับรถ รู้ถึงอันตรายและรู้วิธีการปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินขึ้น ก่อนการขนส่งต้องตรวจสอบว่า ภาชนะทุกใบมีฝาปิดอย่างแน่นหนา

ต้องมั่นใจว่าวาล์วบนถังทั้งหมด ปิดและไม่มีแก๊สรั่ว ต้องมั่นใจว่าที่ทางออกของวาล์วทุกจุดมีที่อุด หรือปลั๊กอย่างแน่นหนา

ต้องมั่นใจว่าเครื่องป้องกันวาล์วใส่ไว้อย่างถูกต้อง

ต้องมั่นใจว่าการระบายอากาศเพียงพอ

ต้องมั่นใจว่าเป็นไปตามกฎหมาย

ส่วนที่ 15 ข้อกำหนดทางกฎหมาย

15.1. กฎหมายด้านความปลอดภัย สุขภาพและสิ่งแวดล้อมที่มีผลโดยเฉพาะสำหรับสารนี้
ของผสม ครอบคลุม Seveso Directive 96/82/EC

15.2. การประเมินความปลอดภัยของสารเคมี ไม่ได้ดำเนินการ

ส่วนที่ 16 ข้อมูลอื่นๆ

ควรตรวจสอบข้อกำหนดในกฎหมายท้องถิ่นทั้งหมด และมั่นใจว่าพนักงานเข้าใจอันตรายจากความไวไฟ อันตรายจากการขาดอากาศหายใจที่มีถูกมองข้าม จึงต้องเข้าเตือนกับพนักงานในการฝึกอบรม ก่อนที่จะใช้ผลิตภัณฑ์นี้ในกระบวนการผลิตใหม่หรือเครื่องจักรใหม่ ควรตรวจสอบความเข้ากันได้ของวัสดุที่เป็นส่วนประกอบเสียก่อน

คำแนะนำ

โดยที่เอกสารนี้ถูกจัดทำขึ้นอย่างระมัดระวัง จึงไม่รับผิดชอบหากจะเกิดการบาดเจ็บ ความเสียหายอันเป็นผลจากการใช้เอกสารนี้ รายละเอียดที่ปรากฏในเอกสารนี้ เชื่อได้ว่ามีความถูกต้อง ในช่วงเวลาของการตีพิมพ์

ข้อมูลอื่น

หมายเหตุ

เมื่อใช้เอกสารนี้ ควรใช้ความระมัดระวัง เนื่องจาก ค่าทศนิยมและตำแหน่งของค่าทศนิยมป็นไปตามกฎและมาตรฐานในการร่างเอกสารสากล และเครื่องหมาย , ในบรรทัด ยกตัวอย่างเช่น 2,000 คือ สอง (มีทศนิยมสามตำแหน่ง) และไม่ใช่ สองพัน ในขณะที่ 1.000 คือ หนึ่งพัน และไม่ใช่ หนึ่ง (ที่มีทศนิยมสามตำแหน่ง)

ส่วนสุดท้ายของเอกสาร

เอกสารกำกับความปลอดภัย

โพลีเออล

Bayer Material Science LLC

Product Safety & Regulatory Affairs 100 Bayer Road

Pittsburgh, PA 15205-9741 USA

เหตุฉุกเฉินระหว่างการขนส่ง

โทร CHEMTREC (800) 424-9300

ระหว่างประเทศ โทร (703) 527-3887

ไม่ใช่เหตุฉุกเฉินระหว่างการขนส่ง

หมายเลขโทรศัพท์ฉุกเฉิน Call Chemtrec

ขอข้อมูล โทร: (800) 662-2927

1. ตัวบ่งชี้ผลิตภัณฑ์และบริษัท

ชื่อของผลิตภัณฑ์ BAYTEC ENC 5502P

หมายเลขวัตถุ 5210690

2. ตัวชี้บ่งอันตราย

ข้อมูลทั่วไปเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน

ข้อควรระวังสีเหลืองอำพัน อยู่ในรูปของเหลว มีกลิ่นอ่อนๆ ใช้น้ำสเปรย์เพื่อหล่อเย็นภาชนะบรรจุที่ถูกความร้อน เพื่อลดความเสี่ยงจากการแตกของถัง อาจก่อให้เกิดการระคายเคืองที่ตา

ผลกระทบต่อสุขภาพที่อาจเกิดขึ้นได้

เข้าสู่ร่างกายได้ทาง การสัมผัสทางผิวหนัง การสัมผัสทางตา

ผู้ป่วยที่มีอาการเหล่านี้จะมีอาการมากขึ้นโดย

การสัมผัส ผู้ที่มีอาการทางตา ผู้ที่มีอาการทางระบบทางเดินหายใจ ผู้ที่มีอาการทางผิวหนัง

ผลกระทบต่อมนุษย์และอาการที่เกิดขึ้นหากสัมผัสเกินปริมาณที่กำหนด

ผิวหนัง

อาการที่ผิวหนังแบบเฉียบพลัน

สำหรับส่วนผสม โพลีเอเธอร์ โพลีเออล

อาจก่อให้เกิดการระคายเคืองได้บ้าง

ตา

อาการที่ตาแบบเฉียบพลัน

สำหรับส่วนผสม โพลีเอเธอร์ โพลีเออล

อาจก่อให้เกิดการระคายเคือง ตาแดง มีน้ำตาและแสบตา

การก่อมะเร็ง ไม่ถูกจัดเป็นสารก่อมะเร็งโดย IARC, NTP และ/หรือ OSHA

3. ข้อมูลเกี่ยวกับส่วนผสมและอัตราส่วน

สารที่เป็นส่วนประกอบ

คิดเป็น เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก CAS-No.

>=95% Polyether Polyol 25214-63-5

4. การปฐมพยาบาล

สัมผัสที่ตา

ในกรณีที่เข้าตา ล้างตาด้วยน้ำมากๆ โดยให้น้ำไหลผ่าน รีบพบแพทย์หากมีอาการระคายเคือง

สัมผัสที่ผิวหนัง

ในกรณีที่สัมผัสที่ผิวหนัง ล้างส่วนที่โดนด้วยสบู่และน้ำ ถอดเสื้อผ้าที่เปื้อนและรองเท้าออกทันที รีบพบแพทย์หากมีอาการระคายเคือง

หากสูดดมเข้าไป

หากสูดดมเข้าไป ให้ออกมาสู่ที่มีอากาศบริสุทธิ์ รีบพบแพทย์หากเกิดการระคายเคือง

กลืนกินเข้าไป

หากกลืนกินเข้าไป อย่าทำให้อาเจียน นอกเสียจากได้รับการชี้แนะให้ทำโดยเจ้าหน้าที่ทางการแพทย์ รีบพบแพทย์

5. วิธีการดับเพลิง

สารดับเพลิงที่เหมาะสม คาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ผงเคมีแห้ง โฟม น้ำที่ฉีดเป็นฝอยสำหรับดับไฟขนาดใหญ่

วิธีการดับเพลิงเฉพาะ

นักผจญเพลิงควรสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจที่มีถึงอากาศแบบพกพา เพื่อป้องกันฟุ้งที่มีความเป็นพิษ และระคายเคือง ใช้น้ำเย็นฉีดเป็นฝอยปกคลุมภาชนะที่ได้รับความร้อนจากไฟ เพื่อป้องกันภาชนะแตก

6. การจัดการหากเกิดการหกรั่วไหล

ขั้นตอนในการจัดการเมื่อเกิดการหกรั่วไหลขึ้น

ปกคลุมด้วยวัสดุที่ไม่เกิดปฏิกิริยา เช่น ทรายแห้ง หรือดิน แล้วรวบรวมนำไปกำจัดอย่างถูกต้อง ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่เหมาะสมระหว่างการเก็บกู้ทำความสะอาด หากจำเป็นให้อพยพคนออกจากบริเวณนั้น

7. การขนถ่ายและการจัดเก็บ

อุณหภูมิของสถานที่จัดเก็บ

ต่ำสุด 15 องศาเซลเซียส (59 องศาฟาเรนไฮต์)

สูงสุด 49 องศาเซลเซียส (120.2 องศาฟาเรนไฮต์)

ระยะเวลาในการจัดเก็บได้นาน 36 เดือน

ข้อควรระวังในการขนถ่ายและการจัดเก็บ

การขนถ่ายต้องเป็นไปตามวิธีที่ได้รับการยอมรับในทางสุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย ล้างมือให้สะอาด หลังการขนถ่าย

ดูแลให้มีการปิดภาชนะบรรจุเมื่อไม่มีการใช้งาน สารนี้มีอนุภาคที่ดึงดูดน้ำจึงอาจดูดเอาความชื้นในอากาศเข้าไปได้เล็กน้อย และหากสงสัยว่ามีการเจือปนด้วยไอโซไซยานเนต อย่าทำการปิดผนึกภาชนะบรรจุอีกครั้ง หลีกเลี่ยงการสูดดมฝุ่น ไอ หรือละออง หลีกเลี่ยงการสัมผัสที่ตา ผิวหนังหรือเสื้อผ้า

ข้อมูลอื่นๆ เกี่ยวกับสภาพในการจัดเก็บ

ควรให้ความรู้และการฝึกอบรมสำหรับพนักงานเกี่ยวกับการใช้ การขนถ่ายและการจัดเก็บที่ปลอดภัยตามข้อกำหนดของ OSHA Hazard Communication Standard 29 CFR 1910.1200. เก็บสารนี้ให้ห่างจากอาหารและเครื่องมือ

8. มาตรการควบคุมและป้องกันการสัมผัส

ข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณไซโคลเพนเทนที่อนุญาตให้สัมผัสได้ในประเทศ ไม่ได้ถูกกำหนดขึ้น หรือไม่เข้าข่าย

มาตรการด้านสุขศาสตร์อุตสาหกรรม/ การระบายอากาศ

ใช้ระบบระบายอากาศแบบเฉพาะที่และแบบทั่วไป เพื่อควบคุมปริมาณในการสัมผัสให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้

อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ

ไม่ต้องใช้สำหรับสภาพการทำงานปกติ

การป้องกันมือ

ใช้ถุงมือที่ป้องกันการซึมผ่าน

การป้องกันตา

สวมแว่นตาครอบกันสารเคมี หรือหรือแว่นนิรภัยที่มีแผ่นกันด้านข้าง

การป้องกันผิวหนังและร่างกาย

สวมเสื้อผ้า ขาวยาวและเสื้อแขนยาว

มาตรการป้องกันเพิ่มเติม

พนักงานควรล้างมือและใบหน้าก่อนรับประทานอาหาร ดื่มเครื่องดื่ม หรือสูบบุหรี่ ให้การศึกษาและฝึกอบรมพนักงานในการขนถ่ายสารเคมีนี้อย่างปลอดภัย

9. คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี

สถานะ ของเหลว

สี เหลืองอำพัน

กลิ่น จางๆ

จุดวาบไฟ 196 องศาเซลเซียส (384.8 องศาฟาเรนไฮต์)

ความหนาแน่น 1.02 กรัม/ซม.³ ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส (68 องศาฟาเรนไฮต์)

ความถ่วงจำเพาะ 1.02 ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (77 องศาฟาเรนไฮต์)

การละลายได้ในน้ำละลายน้ำได้ทั้งหมด

อุณหภูมิที่ทำให้สลายตัว ไม่มีกำหนด

ค่าความหนืด ค่าการไหล 18,000 mPa.s ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (77 องศาฟาเรนไฮต์)

ความหนาแน่นของสารในภาชนะบรรจุขนาดใหญ่ 1,020 กก./ม.³

10. ความอยู่ตัวและความไวต่อการเกิดปฏิกิริยา

ปฏิกิริยาที่เป็นอันตราย

การเกิดปฏิกิริยาโพลีเมอไรเซชัน

ไม่เกิด

ความอยู่ตัว

อยู่ตัว

วัตถุที่ต้องหลีกเลี่ยง

สารออกซิไดเซอร์ ไอโซไซยานต

สภาพที่ต้องหลีกเลี่ยง

หลีกเลี่ยงความร้อน เปลวไฟ ประกายไฟ และแหล่งจุดติดอื่นๆ

สารอันตรายที่เกิดจากการสลายตัว

โดยไฟไหม้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนอกไซด์ และส่วนประกอบที่เป็นอะลิฟาติกซึ่งยังไม่ได้รับการระบุ

11. ข้อมูลเกี่ยวกับความเป็นพิษ

ข้อมูลเกี่ยวกับความเป็นพิษ ของ โพลีอีเธอร์ โพลีออล

ความเป็นพิษที่ได้รับเข้าทางปาก

LD50: > 5,000 มก./กก. (หนูขนาดใหญ่ ตัวผู้) (OECD Test Guideline 401)

ความเป็นพิษแบบเฉียบพลันที่ได้รับเข้าทางผิวหนัง

LD50: > 2,000 มก./กก. (OECD Test Guideline 402)

การระคายเคืองผิวหนัง

ระคาย, OECD Test Guideline 404, ระคายเคืองเล็กน้อย

การระคายเคืองตา

ระคาย, ระคายเคืองปานกลาง

12. ข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบต่อระบบนิเวศน์

ข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ของ โพลีอีเธอร์ โพลีออล

การสลายตัวทางชีวภาพ

Aerobic, < 50 %, Exposure time: 28 วัน

ผลกระทบต่อความเป็นพิษ แบบเฉียบพลันและแบบเรื้อรังต่อปลา

LC0: > 1,000 มก./ล. (Zebra fish (Brachydanio rerio), 48 ชม.)

ความเป็นพิษ ต่อจุลชีพ

EC0: > 1,000 มก./ล., (Activated sludge microorganisms, 3 ชม.)

13. ข้อควรพิจารณาในการกำจัด

วิธีการกำจัดของเสีย

การกำจัดของเสียต้องเป็นไปตามที่ราชการกำหนด

ข้อควรระวังในการใช้ถังเปล่า

การนำถังเปล่าไปใช้ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดตามกฎหมาย

14. ข้อมูลสำหรับการขนส่ง

การขนส่งทางบก (DOT)

ไม่มีข้อกำหนด

การขนส่งทางทะเล (IMDG)

ไม่มีข้อกำหนด

การขนส่งทางอากาศ (ICAO/IATA)

ไม่มีข้อกำหนด

1. ข้อมูลด้านกฎหมาย (ใช้เฉพาะในประเทศสหรัฐอเมริกาเท่านั้น)

2. ข้อมูลอื่นๆ

NFPA 704M Rating

สุขภาพ =1

ความไวไฟ =1

ความไวปฏิกิริยา =0

อื่นๆ

0=ไม่มีนัยสำคัญ 1=น้อย 2=ปานกลาง 3=มาก 4=มากที่สุด

HMIS Rating

สุขภาพ =1

ความไวไฟ =1

อันตรายทางกายภาพ =0

0=ไม่รุนแรง 1=รุนแรงน้อย 2=รุนแรงปานกลาง 3=รุนแรงมาก 4=สาหัส

* = ผลกระทบต่อสุขภาพแบบเรื้อรัง

วิธีการสื่อสารถึงอันตรายสำหรับBayer Material Science LLC คือการมีฉลากติดที่ผลิตภัณฑ์อย่างครบถ้วน และมี

เอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมีHMIS และ NFPA ratings ล้วนได้รับการจัดทำโดยBayer Material Science LLC

สำหรับการบริการลูกค้า

ติดต่อแผนกความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์

โทรศัพท์ (412) 777-2835

MSDS Number: 112000024145

Version Date: 10/11/2012

Report version: 1.10

เอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี

ไอโซไซยานาต-MDI

วันที่ออกเอกสาร พฤศจิกายน 1999

ไม่เป็นสารอันตรายตามกฎหมายของ Worksafe Australia

ข้อมูลรายละเอียดของบริษัท

Company: Barnes Products Pty Limited

Address: 6 Homedale Road, Bankstown NSW 2200

Telephone Number: (02) 9793 7555

Emergency Telephone Number: 0414 684 875

Facsimile Number: (02) 9793 7091

ตัวบ่งชี้

ชื่อผลิตภัณฑ์ ISO - MDI

ชื่ออื่นๆ Polymeric MDI, Polyphenylmethane Polyisocyanate, Crude MDI

รหัสผู้ผลิต AUS MDI

UN Number: ไม่เข้าข่าย

Hazchem Code: ไม่เข้าข่าย

Poisons Schedule Number: ไม่เข้าข่าย

Packaging Group: ไม่เข้าข่าย

ประโยชน์การใช้ เป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตโพลียูรีเทน

ข้อแนะนำในการใช้ ผสมด้วยมือ/ เท เข้ากับเครื่องฉีด/ สเปรย์

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี

สิ่งที่เห็นจากภายนอก เป็นของเหลวสีน้ำตาล

จุดเดือด (องศาเซลเซียส): 180->200 ที่ 5 มม.ปรอท

จุดหลอมเหลว (องศาเซลเซียส): ไม่เข้าข่าย

ความดันไอ: <0.00001 มม.ปรอทที่ (25 องศาเซลเซียส):

ความถ่วงจำเพาะ: 1.23 กรัม/มล. (25 องศาเซลเซียส):

จุดวาบไฟ (องศาเซลเซียส): > 200 (ASTM D-93, PMCC)

ขีดจำกัดการติดไฟ (%): ไม่เข้าข่าย

การละลายในน้ำ (กรัม/ลิตร): ไม่ละลาย ทำปฏิกิริยาช้าๆ

ส่วนผสม

หมายเลข CAS Number สัดส่วน

ไดฟีนิลมีเทน-4, 4'-ไดไอโซไซยานาต (Diphenylmethane-4,4'-diisocyanate 101-68-8 30-60% w/w)

โพลีเมทิลีน โพลีฟีนิล ไอโซไซยานาต (Polymethylene Polyphenyl Isocyanate 9016-87-9 30-60% w/w)

ข้อมูลเกี่ยวกับอันตรายต่อสุขภาพ

ผลกระทบต่อสุขภาพ

ผลเฉียบพลัน- การกลืนกินเข้าไป

การกลืนกินผลิตภัณฑ์นี้เข้าไปจะทำให้อาเจียน คลื่นไส้ และปวดท้อง การได้รับพิษทางปากเป็นปริมาณมากถือว่าเป็นไปได้ น้อยมาก ไม่มีอันตรายจากการกลืนกินสารนี้ในปริมาณเล็กน้อยระหว่างการทำงานกับสารเคมีนี้ในภาวะปกติ ความเป็นพิษทางปาก LD50 หนูขนาดใหญ่มากกว่า >10,000 มก./กก.

ผลเฉียบพลัน – ทางตา

อาจจะทำให้เกิดการระคายเคืองเล็กน้อยที่ตา กระจกตาได้รับบาดเจ็บได้น้อยมาก

ผลเฉียบพลัน – ทางผิวหนัง

การสัมผัสเป็นเวลานานๆ ทำให้เกิดการระคายเคืองที่ผิวหนัง อาจถึงกราบไ้บนผิวหนัง การสัมผัสทางผิวหนังอาจทำให้เกิดอาการแพ้หรือเกิดอาการไวต่อการแพ้ที่ระบบทางเดินหายใจ แต่ไม่ส่งผลให้มีการดูดซึมในปริมาณที่มากพอที่จะทำให้เกิดผลร้าย ค่าความเป็นพิษทางผิวหนัง LD50 ที่ดูดซึมผ่านผิวหนังกระต่าย 9400 มก./กก.

ผลเฉียบพลัน – ทางการหายใจ

ที่อุณหภูมิห้อง ไอระเหยมีปริมาณน้อยเนื่องจากมีความดันไอต่ำ อย่างไรก็ตามการผลิตปกติ อาจจะก่อให้เกิดไอระเหยหรือละอองในระดับความเข้มข้นของสารที่เพียงพอที่จะทำให้เกิดการระคายเคืองหรือผลกระทบ กระบวนการดังกล่าวซึ่งสารเคมีจะได้รับความร้อน ถูกสเปรย์ หรือถูกทำให้กระจายออกโดยวิธีทางกล เช่น การตีลัง การระบายหรือการปั๊ม การสัมผัสในปริมาณมากทำให้เกิดการระคายเคืองตา ทางเดินหายใจส่วนบน และปอด อาจจะก่อให้เกิดอาการไวต่อการแพ้ในระบบทางเดินหายใจในบางคน MDI ที่มีความเข้มข้นน้อยกว่ามาตรฐานอาจจะก่อให้เกิดภูมิแพ้ในระบบทางเดินหายใจของบางคนที่ไม่แพ้ยาอยู่แล้ว อาการที่ปรากฏได้แก่ ไอ หายใจลำบาก และแน่นหน้าอก อาการนี้อาจจะค่อยๆปรากฏ การทำงานของปอดผิดปกติ อาจเกิดขึ้นได้จากการสัมผัสไอโซไซยานาตในปริมาณที่มากเกินไป

ผลเรื้อรัง

ผลที่เกิดกับระบบร่างกาย (อวัยวะเป้าหมายอื่นๆ) เนื้อเยื่อได้รับบาดเจ็บในระบบทางเดินหายใจและปอด สังเกตเห็นได้ในสัตว์ทดลองหลังจากให้สัมผัสกับ MDI /Polymeric และMDI aerosols

ข้อมูลเกี่ยวกับการก่อมะเร็ง สังเกตพบการเกิดเนื้องอกในปอดของสัตว์ทดลองที่ได้รับสัมผัสกับละอองของ MDI/Polymeric MDI (6มก./ลบ.ม) ตลอดช่วงอายุขัยก่อนเนื้องอกเกิดขึ้นพร้อมๆ กับการระคายเคืองและการบาดเจ็บในปอดค่ามาตรฐานที่จำกัดการสัมผัสน่าจะช่วยป้องกันผลดังกล่าวนี้ได้

การเกิดอันตรายต่อตัวอ่อน สัตว์ทดลองไม่แสดงอาการที่ตัวอ่อนถูกทำลาย โดย Polymeric MDI ไม่เกิดการแท้ง ที่ความเข้มข้นสูงๆ ซึ่งมีความเป็นพิษต่อตัวแม่

ข้อมูลอันตรายต่อสุขภาพอื่นๆ ในภาคอุตสาหกรรมพบว่าไม่มีอุบัติการณ์เกิดมะเร็งในคนที่สัมผัสกับ MDI ในสัตว์ทดลองนั้นจะพบการแพ้ภัย หลังจากการสัมผัสทางผิวหนัง

การปฐมพยาบาล

การกลืนกินเข้าไป

ห้ามให้ดื่มของเหลวใดๆ หรือทำให้อาเจียน หากผู้ป่วยหมดสติหรือมีอาการชัก หากมีอาการเป็นพิษ ให้รีบพบแพทย์ หรือศูนย์ข้อมูลสารพิษ หากกลืนกิน ให้พบแพทย์ ห้ามทำให้อาเจียน นอกจากได้รับการดูแลจากบุคลากรทางการแพทย์

เข้าตา

ล้างตาด้วยน้ำไหลมากๆ เป็นเวลา 15 นาที โดยเปิดเปลือกตาขึ้น สารที่มี MDI อาจจะทำปฏิกิริยากับความชื้นในตาทำให้เกิดเป็นเมือกเหนียว ล้างออกยาก

การสัมผัสถูกผิวหนัง

ในกรณีที่สัมผัสถูกผิวหนัง ให้ล้างด้วยน้ำมากๆ (น้ำอุ่น น้ำสบู่ ถ้ามี) เป็นเวลาอย่างน้อย 15 นาที และให้ถอดเสื้อผ้าที่เปื้อนและรองเท้าวอก

การหายใจ

นำไปยังที่มีอากาศบริสุทธิ์ ช่วยหายใจด้วยการเป่าปาก หากหายใจขัด ให้ออกซิเจน โดยผู้ที่มีความชำนาญ รีบนำส่งโรงพยาบาลเพื่อพบแพทย์

ข้อมูลอื่นๆ

ควรจัดให้มีฝักบัวล้างตา ที่ล้างตัวฉุกเฉิน ในพื้นที่ใกล้เสี่ยงจุดที่มีการทำงาน

คำแนะนำทั่วไปสำหรับแพทย์

อาจเกิดอาการที่ระบบทางเดินหายใจอย่างฉับพลัน ได้แก่ ปอดบวม เป็นผลจากการสัมผัสสารเคมีนี้ในปริมาณเฉียบพลันแล้วเกิดผลตามมาช้าๆ ไม่มีสารแก้พิษเฉพาะเจาะจง ให้การรักษาตามอาการ ขึ้นอยู่กับวิจารณญาณของแพทย์ โดยดูการตอบสนองของผู้ป่วย

ข้อควรระวังในการใช้งาน

ขีดจำกัดของการสัมผัส

ข้อมูลอื่นๆเกี่ยวกับการสัมผัส

ค่ามาตรฐานของการสัมผัส

ไอโซไซยานาต (Isocyanates (as-NCO)) 0.02 มก./ลบ.ม, TWA: 0.07 มก./ม³, STEL: Sen.

ค่ามาตรฐานที่อนุญาตให้มีและสัมผัสได้ในบรรยากาศการทำงาน ที่จัดทำขึ้นโดยWorksafe Australia

TWA – time weighted average exposure

STEL – short term exposure limit

SEN – Sensitiser

มาตรการควบคุมทางวิศวกรรม จัดให้มีระบบระบายอากาศแบบทั่วไปและแบบเฉพาะที่ เพื่อควบคุมการเจือปนในอากาศให้อยู่ในระดับมาตรฐาน

อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

การสัมผัสกับสารที่กำลังทำปฏิกิริยา โดยสัมผัสผิวหนัง หรือตาสามารถทำให้เกิดแผลไหม้ที่รุนแรงได้และล้างออกจากบริเวณที่สัมผัสได้ยาก ควรล้างด้วยน้ำมากๆ (น้ำสบู่อุ่นๆ/น้ำ ถ้ามืด) แล้วรีบพบแพทย์การสัมผัสกับความชื้นเช่นนั้นยังเป็นการเพิ่มความเสียหายที่จะได้รับไอระเหยของไอโซไซยานาตอีกด้วย ให้ใช้เฉพาะชุดป้องกันและอุปกรณ์ที่กำหนดให้สำหรับขนถ่ายผลิตภัณฑ์เท่านั้น (อ้างอิงถึง มาตรฐานออสเตรเลีย ข้างล่างนี้)

การป้องกันระบบทางเดินหายใจควรพยายามทำให้ความเข้มข้นของสารในบรรยากาศบริเวณที่ทำงานอยู่ในระดับมาตรฐาน หากต้องใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจให้ใช้น้ำกากชนิดที่มีอากาศหล่อเลี้ยงในครอบหน้า สำหรับการตอบสนองเหตุฉุกเฉินและสถานการณ์อื่นๆ ที่ความเข้มข้นของสารในบรรยากาศสูงกว่ามาตรฐาน ให้ใช้น้ำกากแบบมีถังอากาศพกพา

การป้องกันผิวหนัง

สวมชุดป้องกันที่ทนต่อสารนี้ เลือกใช้อุปกรณ์เฉพาะ เช่น กระบังหน้าถุงมือ รองเท้าบูท เอี๊ยม หรือชุดเต็มตัว ขึ้นอยู่กับลักษณะงาน ให้ถอดชุดที่เปื้อนออกทันที ล้างผิวหนังส่วนนั้นด้วย(น้ำอุ่น น้ำสบู่ ถ้ามืด) และซักล้างชุดที่เปื้อน

ประเภทของถุงมือ

AS2161: ถุงมืออุตสาหกรรม และถุงมือแบบไม่มีนิ้ว (ไม่รวมถุงมือกันไฟฟ้าและถุงมือแพทย์)

การป้องกันใบหน้า

ใช้แว่นนิรภัย หากสัมผัสกับไอระเหย อาจจะทำให้ไม่สบายตา ใช้น้ำการแบบครอบเต็มหน้า เลือกและใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลตามมาตรฐานออสเตรเลีย ได้แก่

AS1336: วิธีเลือกอุปกรณ์ป้องกันดวงตาสำหรับงานอุตสาหกรรม

AS/NZS 1337 อุปกรณ์ป้องกันดวงตาสำหรับอุตสาหกรรม

AS/NZS 1715: การเลือกใช้และบำรุงรักษาหน้ากากและอุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ

ชุดป้องกัน

AS/NZS 2210: รองเท้าสำหรับอุตสาหกรรม

AS2919: ชุดป้องกันสำหรับอุตสาหกรรม

ความไวไฟ

อันตรายจากการเกิดไฟไหม้ สารนี้ส่งเสริมการลุกไหม้ พุ่มที่เป็นพืชจะเกิดขึ้นได้ แหล่งที่ก่อให้เกิดการจุดติด สารที่เข้ากันไม่ได้ คือ ออกซิไดซิ่งเอเจนต์ กรด อัลคาไลน์ แอลกอฮอล์ น้ำ ควรเก็บให้ห่างจากความร้อน และแหล่งจุดติด

ข้อมูลเพื่อความปลอดภัยในการขนถ่าย

การจัดเก็บและการขนส่ง

ข้อควรระวังในการจัดเก็บ เก็บในที่ซึ่งมีอุณหภูมิ 15-25 องศาเซลเซียสในสภาพเดิม ภาชนะที่ยังไม่ถูกเปิด ป้องกันความชื้นจากอากาศ แทนที่ส่วนพร่องไปด้วยก๊าซไนโตรเจน หลีกเลี่ยงการทำให้ผลิตภัณฑ์มีอุณหภูมิสูงกว่า 40 องศาเซลเซียส และต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียสซึ่งจะทำให้เกิดการตกผลึก โดยผลึกจะถูกทำให้ละลายได้ที่อุณหภูมิ 60-70 องศาเซลเซียสเก็บให้ห่างจากออกซิไดซิ่งเอเจนต์ กรด อัลคาไลน์ เอมีน และการสัมผัสกับแสงแดดโดยตรง แหล่งจุดติดหรือความร้อน

การจัดการการหกรั่วไหลและการกำจัด

การป้องกันผู้คน ให้อพยพคนออกไปและระบายอากาศในบริเวณที่มีการหกรั่วไหล ถักกัน เช่น ทำคั่นกัน เพื่อป้องกันไม่ให้ไหลลงท่อน้ำทิ้ง รางระบายน้ำ และระบบน้ำ สวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลครบ รวมถึงสวมหน้ากาก เมื่อต้องทำการเก็บ

การจัดการการหกรั่วไหลปริมาณมาก

หากเกิดการรั่วไหลระหว่างการขนส่ง ให้โทรศัพท์แจ้งตำรวจและเจ้าหน้าที่ดับเพลิง หากมีความจำเป็นต้องป้องกันการเกิดไอระเหยชั่วครว ให้ฉีดโฟมโปรตีนปดคลุม(ถ้ามี) หากมีปริมาณมากให้ปั๊มเข้าไปเก็บในภาชนะปิดแต่ไม่ต้องผกเพื่อส่งกำจัด

การหกรั่วไหลในปริมาณน้อย

ดูดซับไอโซไซยานตด้วยผงซีลีอีย หรือสารดูดซับอื่น แล้วดักใส่ถังเปิด อย่าผูกมัดแน่นเกินไป ขนส่งไปยังที่ซึ่งมีการระบายอากาศได้ดี (ภายนอก) บำบัดโดยสารละลายที่ทำให้เป็นกลาง ประกอบด้วย น้ำและอะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ 3-8 % หรือสารละลายโซเดียมคาร์บอเนต 5-10% ใช้สารละลายที่ทำให้เป็นกลาง 10 ส่วนต่อไอโซไซยานต 1 ส่วน ทิ้งไว้ 48 ชั่วโมง ปล่อยให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากปฏิกิริยาปล่อยออกสู่บรรยากาศเองช้าๆ

การเก็บกู้ทำความสะอาด

ทำความสะอาดพื้นที่ปนเปื้อน โดยใช้สารละลายทำความสะอาดที่ผสมจาก น้ำ 90% แอมโมเนีย 5% และ ผงซักล้าง 5% แช่ทิ้งไว้ประมาณ 10 นาที แล้วใช้ไม้ถูพื้นซับ และกวาดรวบรวมนำไปกำจัด (โดยส่วนใหญ่ใช้วิธีเผาในเตาเผาอุณหภูมิสูง) บุคลากรต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจแบบมีถังอากาศและชุดป้องกันแบบเต็มตัว

การกำจัด

การกำจัดผลิตภัณฑ์ใดๆโดยเทลงในท่อระบายและล้างของเหลวหรือภาชนะบรรจุต้องเป็นไปตามกฎหมาย ของเหลวมักจะ ต้องเผาในเตาเผาอุณหภูมิสูงที่ได้รับอนุญาต

ของแข็งมักจะถูกนำไปเผาในเตาเผาอุณหภูมิสูงเช่นกัน หรือหลุมฝังกลบที่ได้รับอนุญาต ถึงพลาสติก ถึงโลหะเปล่าต้องถูก ทำให้สะอาดก่อนโดยต้มน้ำทิ้งไว้ 48 ชั่วโมง ก่อนนำไปกำจัดต้องล้างด้วยน้ำอีกสามครั้ง แล้วนำไปบีบอัดหรือเจาะรูเพื่อ ป้องกันการนำไปใช้ใหม่

อีกวิธีหนึ่งก็คือ การส่งให้ผู้รับซื้อถึงเปล่าเพื่อนำไปปรับปรุงหรือนำกลับมาใช้ใหม่ ข้อเสนอแนะในการกำจัดของเหลวที่ เหลือจากการล้างก็คือการบำบัดในระบบที่ได้รับอนุญาต ข้อเสนอแนะในการกำจัดถึงพลาสติกก็โดยการนำไปฝังใน หลุมฝังกลบหรือการตัดหรือเผา ในระบบที่ได้รับอนุญาต ถึงโลหะควรถูกทำให้แบนเพื่อส่งไปกำจัดในหลุมฝังกลบ ข้อมูล ในการบริหารจัดการขยะของเสีย ที่มีอยู่ในเอกสารข้อมูลความปลอดภัยเคมีนี้ไม่สมบูรณ์นัก การกำจัดของเสียเป็น ภาระหน้าที่ของผู้ที่ทำให้เกิดของเสียนั้นที่จะตัดสินใจเลือกวิธีการกำจัดอย่างไร

อันตรายจากไฟไหม้/ การระเบิด

สารที่เกิดจากการเผาไหม้ไอระเหยของไอโซไซยานต และละออง คาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนอกไซด์ ในโตรเจน ออกไซด์ และสารประกอบของไฮโดรเจนไซยาไนด์

อุปกรณ์ผจญเพลิง

พนักงานผจญเพลิง ต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันครบชุด เพื่อป้องกันไอระเหยของไอโซไซยานต และสารอันตรายที่เกิดจาก การเผาไหม้ โดยสวมใส่เครื่องป้องกันทางเดินหายใจแบบมีถังอากาศแบบพกพา และชุดป้องกันแบบเต็มตัว

สารดับเพลิง

ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ ผงเคมีแห้ง โฟม สำหรับเพลิงที่มีขนาดใหญ่ใช้ ควรใช้โฟมที่ทนแอลกอฮอล์

โฟมทั่วไปอาจจะใช้ได้ หรือสามารถใช้โฟมโปรตีน แต่จะมีประสิทธิภาพน้อยกว่า ในกรณีใช้น้ำจะต้องใช้น้ำในปริมาณที่ มากในการดับไฟ ปฏิกริยาระหว่างน้ำกับไอโซไซยานตจะเกิดขึ้นอย่างรุนแรง หากสามารถทำได้ให้เลี่ยงการใช้น้ำในการ ดับเพลิง

ข้อเสนอแนะในการผจญเพลิง

ในกรณีที่ไฟไหม้ควรใช้น้ำปริมาณมาก โฟม คาร์บอนไดออกไซด์หรือผงเคมีแห้ง

อพยพผู้ที่อยู่ใกล้ออกไป ห้ามทำการสนีกภาชนะบรรจุ ปฏิกริยาเคมีทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งจะทำได้ถึงบวม และแตก ถังที่หนาแน่นจะเกิดขึ้นได้จากการเผาไหม้ที่ไม่มีออกซิเจน เมื่อใช้น้ำสเปรย์ การเดือดอาจเกิดขึ้นเมื่ออุณหภูมิ ของผลิตภัณฑ์เข้าสู่จุดเดือดของน้ำและปฏิกริยาจะเร่งให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (เหตุการณ์ประเภทบรรทุกที่มี ถึง ไม่มีการรั่วไหล) สาร MDI ที่ร้อนจะทำปฏิกริยารุนแรงกับน้ำที่มีปริมาณน้อย

ปฏิกิริยาที่เป็นอันตราย

ความอยู่ตัวทางเคมี

สภาวะที่ต้องหลีกเลี่ยง

การได้รับความร้อนอย่างยาวนานมากกว่า 45 องศาเซลเซียสจะอยู่ตัวถ้าเก็บที่สภาพปกติ การสลายตัวเนื่องจากอุณหภูมิจะเกิดขึ้นที่อุณหภูมิสูงกว่า 177 องศาเซลเซียส

สารอื่นที่เข้ากันไม่ได้

น้ำ กรด ค่าง แอลกอฮอล์ และสารประกอบที่มีโลหะ หลีกเลี่ยงน้ำเพราะจะเกิดความร้อนและคาร์บอนไดออกไซด์ จากการทำปฏิกิริยา ความร้อนที่มากพอจะทำให้เกิดการแตกของภาชนะปิด การทำปฏิกิริยากับน้ำจะช้าลงที่อุณหภูมิ 49 องศาเซลเซียส แต่จะมากขึ้นหากมีสารที่กล่าวมาแล้วนั้นรวมอยู่ด้วย ปฏิกิริยาบางอย่างรุนแรงมาก

สารอันตรายที่เกิดจากการสลายตัว

ความร้อนในปริมาณมากจะทำให้เกิดไอระเหยของไอโซไซยานาต ละอองหรือสารอันตรายอื่นๆ

การเกิดโพลิเมอร์ไรเซชัน

อาจเกิดขึ้นได้กับสารที่เข้ากันไม่ได้ โดยเฉพาะกับสารที่มีความเป็นด่างสูง น้ำ หรืออุณหภูมิที่สูงกว่า 160 องศาเซลเซียส

ข้อมูลอื่น

พิษวิทยา

การกลืนกิน: LD50 สำหรับหนูขนาดใหญ่มากกว่า 10,000 มก./กก.

ผิวหนัง: LD50 สำหรับการสัมผัสที่ผิวหนังกระด่ำมากกว่า 9,400 มก./กก.

การทำให้กลายพันธุ์: ไม่มีข้อมูลการทำให้กลายพันธุ์ของ MDI และมีผลทำให้เกิดได้บ้างในผลการทดลองใน vitro (test tube)

ข้อมูลเกี่ยวกับนิเวศวิทยา

หลีกเลี่ยงการปนเปื้อนลงแหล่งน้ำ ท่อระบาย ท่อน้ำทิ้ง หรือ ดิน

การเคลื่อนย้าย และการแยกตัว

เกิดขึ้นได้น้อย เนื่องจากการเกิดโพลิเมอร์ที่ไม่ละลายน้ำ

การสลายตัวและการขนส่ง

ไม่เกิดการสลายตัวทางชีวภาพ (สำหรับไอโซไซยานาตโดยลำพังของตัวเอง) จะสลายตัวช้ามากๆ ไม่ผ่านการทดสอบ

OECD modified MITI test: ผลิตภัณฑ์ hydrolysis สลายตัวได้ช้า การสลายตัวเกิดขึ้นได้ในสภาพแวดล้อมปกติ

การเกิดพิษต่อระบบนิเวศน์

สารตัวนี้ไม่เป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำในระดับที่เฉียบพลัน LD50 มากกว่า 100 มก./ล.

ข้อมูลสำหรับบรรจุก้นท์และการติดฉลาก

ปริมาณที่มากกว่า 25 กก.ต้องติดฉลากตามมาตรฐานของการติดฉลาก (ใช้เฉพาะในประเทศออสเตรเลียเท่านั้น)

การจัดประเภทของสารอันตราย อันตราย ระคายเคือง เป็นสารเร่งให้เกิดภูมิแพ้

RISK PHRASES:

R20. อันตรายต่อการหายใจ

R36/37/38. ระคายเคืองตา ระบบทางเดินหายใจ และผิวหนัง

R42. อาจทำให้เกิดอาการแพ้ขึ้น โดยการหายใจ

SAFETY PHRASE:

S26. ในกรณีที่สัมผัสกับตา ล้างด้วยน้ำปริมาณมากๆทันที รีบพบแพทย์ หรือศูนย์ข้อมูลสารพิษ

S28. หลังการสัมผัสที่ผิวหนัง ล้างด้วย(น้ำอุ่น น้ำสบู่ ถ้ามี)

S38. ในกรณีที่มีการถ่ายเทอากาศไม่ดี สวมอุปกรณ์ป้องกันทางเดินหายใจที่เหมาะสม

S45. ในกรณีเกิดอุบัติเหตุ หากรู้สึกไม่สบาย รีบพบแพทย์ หรือศูนย์ข้อมูลสารพิษทันที (นำฉลากไปแสดงด้วยถ้าสามารถทำได้)

คำแนะนำจากผู้ผลิต

ส่วนผสมหลักและสารปรุงแต่งของผลิตภัณฑ์นี้มีอยู่ในบัญชีรายชื่อของ Australian Inventory of Chemical Substances (AICS)

References: Worksafe Australia Guide "ISOCYANATES". Australian Government Publishing Service Canberra

July 1990. Code WAP90/017 GS012-1990.

ติดต่อ

กรรมการผู้จัดการ (02) 9793 7555

หลังเวลาทำการ 0414 684 875

เอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี

HFC-245fa

รูปแบบของเอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมีนี้เป็นไปตามข้อกำหนดในกฎหมายของประเทศสหรัฐอเมริกาอาจไม่เหมือนกับที่ประเทศอื่นๆ กำหนด

คู่มือ

6142FR Revised 16-JUN-2001

ตัวบ่งชี้ผลิตภัณฑ์และบริษัท

ตัวบ่งชี้ผลิตภัณฑ์

CAS Number: 460-73-1

สูตร $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{CHF}_2$

น้ำหนักโมเลกุล 134.05

CAS Name: 1, 1, 1, 3, 3-Pentafluoropropane

ชื่ออื่นๆทางการค้า

HFC-245fa

ตัวบ่งชี้บริษัท

ผู้ผลิตและผู้จำหน่าย

คู่มือ

Fluoro products

1007 Market Street

Wilmington, DE 19898

หมายเลขโทรศัพท์

ข้อมูลผลิตภัณฑ์ 1-800-441-7515 (นอกสหรัฐอเมริกา 302-774-1000)

กรณีฉุกเฉินระหว่างการขนส่ง CHEMTREC 1-800-424-9300 (นอกสหรัฐอเมริกา 703-527-3887)

ฉุกเฉินทางการแพทย์ 1-800-441-3637 (นอกสหรัฐอเมริกา 302-774-1000)

ข้อมูลเกี่ยวกับส่วนผสมหรือส่วนประกอบ

ส่วนประกอบ

Material CAS Number %

1, 1, 1, 3, 3-Pentafluoropropane 460-73-1 99-100

ข้อมูลความเป็นอันตราย

อันตรายต่อสุขภาพ

อาจเกิดแผลไหม้จากความร้อนจัด หากของเหลวหรือไอระเหยของ HFC-245fa เมื่อเข้าตา

อาจเกิดแผลไหม้จากความเย็นจัด หากของเหลวหรือไอระเหยของ HFC-245fa เมื่อสัมผัสถูกผิวหนัง
ไอระเหย HFC-245fa หนักกว่าอากาศจึงทำให้มีความเสี่ยงจากการที่ไอระเหยจะไปสะสมในที่ต่ำและที่อับ
อาจก่อให้เกิดความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ หัวใจเต้นผิดจังหวะ ใจสั่น หรือการไหลเวียนโลหิตไม่เพียงพอ หรือผล
ของการขาดออกซิเจน
ข้อมูลเกี่ยวกับการก่อมะเร็ง
ไม่มีส่วนผสมใดในผลิตภัณฑ์นี้ที่มีความเข้มข้นเท่ากับหรือมากกว่า ร้อยละ 0.1 ที่ถูกขึ้นทะเบียนไว้โดย IARC, NTP,
OSHA หรือ ACGIH ว่าเป็นสารก่อมะเร็ง

การปฐมพยาบาล

ปฐมพยาบาล

การปฐมพยาบาลหากสูดดมเข้าไป

หากสูดดมเข้าไป ให้นำผู้ป่วยออกไปในที่ที่มีอากาศบริสุทธิ์ ดูแลให้ผู้ป่วยสงบ ช่วยการหายใจ หากหายใจขัด ให้
ออกซิเจน รีบนำส่งแพทย์
ล้างบริเวณนั้นด้วยสายน้ำไหล

การปฐมพยาบาลหากสัมผัสถูกผิวหนัง

ใช้น้ำร้อน หากเกิดแผลไหม้จากความเย็นจัด พบแพทย์

การปฐมพยาบาลหากเข้าตา

ล้างตาด้วยน้ำมากๆ อย่างน้อย 15 นาที พบแพทย์

การปฐมพยาบาลหากกินเข้าไป

หากกลืนกินเข้าไป ไม่จำเป็นต้องทำอะไร เพราะผลิตภัณฑ์นี้ มีโอกาสที่จะเกิดอันตรายโดยการกินได้น้อยมาก
อย่างไรก็ตาม ปรึกษาแพทย์ถ้าจำเป็น

บันทึกถึงแพทย์

ผลิตภัณฑ์นี้ทำให้หัวใจเกิดอาการเต้นผิดจังหวะได้ง่ายขึ้น

ให้ยากระตุ้นหัวใจ เช่น อะดรีนาลีน และสารอื่นที่มีผลใกล้เคียงกัน ใช้เฉพาะกรณีฉุกเฉินเท่านั้น ใช้ด้วยความระมัดระวัง

การดับเพลิง

คุณสมบัติเกี่ยวกับความไวไฟ

จุดวาบไฟ ไม่มี ดังที่ได้ทดสอบโดย ASTM D3828-87; ASTM D1310-86

ขีดจำกัดของการติดไฟ ไม่มี ตามที่ได้ทดสอบโดย UL-2182 อุณหภูมิที่ใช้ทดสอบที่ 100 องศาเซลเซียสความชื้นใน
บรรยากาศ ร้อยละ 50 ที่ระดับความชื้นในบรรยากาศปกติและใช้ปัจจัยในการกำหนดขอบเขตของแหล่งจุดติดที่เป็น
ปัจจุบันที่สุด (กรกฎาคม 2539) แม้ว่าจะไม่มีความไวไฟตามที่ทำการทดสอบโดยใช้ปัจจัยที่กำหนดดังกล่าว แต่จากการ

ที่สารประกอบอื่นซึ่งมีอะตอมไฮโดรเจนเหมือนกัน ทำให้เชื่อว่า HFC-245fa จะสามารถติดไฟได้ที่อุณหภูมิหรือความดันที่สูงกว่าความดันบรรยากาศ

อุณหภูมิที่ติดไฟได้เอง 774 องศาฟาเรนไฮต์ (412 องศาเซลเซียส) ทดสอบในขวดพลาสติก 500 มล. 1299 องศาฟาเรนไฮต์ (704 องศาเซลเซียส) ทดสอบในขวดพลาสติก 160 มล. ในบริเวณที่มีแหล่งจุดติดหรือเปลวไฟ จะทำให้เกิดการสลายตัวเป็นสารอันตรายคือ HF หรือ COF₂

สารที่ใช้ดับเพลิง

ใช้สารดับเพลิงที่เหมาะสมกับวัสดุที่อยู่โดยรอบ

คำแนะนำในการดับเพลิง

สวมเครื่องป้องกันทางเดินหายใจแบบมีถังอากาศพกพา สวมชุดป้องกันเต็มตัว

มาตรการจัดการการรั่วไหล

มาตรการปกป้องผู้คน

หมายเหตุ ให้อ่านวิธีการดับเพลิงและวิธีการขนถ่าย ก่อนที่จะทำการเก็บกู้ ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่เหมาะสมระหว่างการเก็บกู้

อพยพคนออกไป จัดให้มีการระบายอากาศที่ดีทั่วทั้งบริเวณ ใช้เครื่องป้องกันทางเดินหายใจแบบมีถังอากาศพกพา กำจัดแหล่งที่จะก่อให้เกิดความร้อน ประกายไฟและเปลวไฟ

การเก็บกู้

ดูดซับด้วยขี้เลื่อย ดิน กากน้ำมันแห้ง หรือตัวดูดซับอื่น

การขนถ่ายและการจัดเก็บ

บุคคล

อย่าสูดดมไอระเหยหรือละออง อย่าให้เข้าตา อย่าให้ถูกผิวหนังหรือเสื้อผ้า อย่าเก็บรวมกับอาหาร เครื่องดื่มหรือยาสูบ
ล้างมือให้สะอาดหลังการขนถ่าย เก็บให้ห่างจากความร้อน ประกายไฟ เปลวไฟ ปิดภาชนะบรรจุให้สนิท

การป้องกันการสัมผัส / การป้องกันส่วนบุคคล

การควบคุมทางวิศวกรรม

ใช้เฉพาะในพื้นที่ซึ่งมีการระบายอากาศได้ดี

อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

การป้องกันตา

สวมแว่นนิรภัย หรือในที่ซึ่งอาจมีการหกกระเซ็น ให้ใช้แว่นครอบตา

หน้ากาก

ในที่ซึ่งมีไอน้ำเกิดการปนเปื้อนในบรรยากาศ สวมหน้ากากที่ได้มาตรฐานตามที่ NIOSH กำหนด

ชุดป้องกัน

ในที่ซึ่งอาจมีการสัมผัสถูกผิวหนัง สวมถุงมือ และรองเท้า เอี๊ยม หรือชุดคลุม

มาตรฐานในการสัมผัส

ขีดจำกัดในการสัมผัส

HFC-245fa

WEEL (AIHA) : 300 ppm, 8 ชม. TWA

ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการสัมผัส

บริษัทอื่นได้กำหนดมาตรฐานการสัมผัสที่ 500 ppm (8 ชม. TWA)

คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี

ข้อมูลทางกายภาพ

จุดหลอมเหลว 15 องศาเซลเซียส (59 องศาฟาเรนไฮน์)

ความสามารถในการละลายในน้ำ ไม่มี

1.9 ก./ล.ที่อุณหภูมิห้อง

pH: เป็นกลาง

สถานะ ของเหลว

ความหนาแน่นของของเหลว 1.32 ก./ซม.³ ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส (68 องศาฟาเรนไฮน์)

กลิ่น จางๆ คล้ายอีเทอร์

จุดเยือกแข็ง -160 องศาเซลเซียส (-256 องศาฟาเรนไฮน์)

ความหนาแน่นไอ >1.0 (อากาศเท่ากับ 1.0)

4.6 (อากาศ เท่ากับ 1.0)

ความถ่วงจำเพาะ 1.32 (น้ำเท่ากับ1.0) ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส (68 องศาฟาเรนไฮน์)

อัตราการระเหย>1.0

ความดันไอ 17.8 psia ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส (68 องศาฟาเรนไฮน์)

56.3 psia ที่อุณหภูมิ 54.4 องศาเซลเซียส (129.9 องศาฟาเรนไฮน์)

% การระเหย 100 % ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส (68 องศาฟาเรนไฮน์)

สี สี น้ำสีขาว

ความคงตัวและความไวปฏิกิริยา

ความคงตัว

อยู่ตัว ที่อุณหภูมิปกติ ในสภาพปกติของการจัดเก็บ

สารอื่นที่เข้ากันไม่ได้

เข้ากันไม่ได้กับ กรดที่แรง เช่น อะลูมิเนียม ไตรคลอไรด์ โดยเฉพาะในที่ซึ่งมีอุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น

เข้ากันไม่ได้กับ ตัวรีดิวซ์เชิงออกซิเดชันที่แรง เช่น โลหะอัลคาไลน์ (ลิเทียม โซเดียม โพแทสเซียม) โลหะอัลคาไลน์เอิร์ท

(แมกนีเซียม แคลเซียม) หรือ ฟอสฟอรัส หรือฟอสฟอรัส

เข้ากันไม่ได้กับด่างที่แรง เช่น โซเดียมหรือ โพแทสเซียม ไฮดรอกไซด์

การสลายตัว

กรดที่แรง เช่น อะลูมิเนียมไตรคลอไรด์ เป็นสาเหตุให้สารประกอบนี้สลาย HF จนไปถึงการเปลี่ยนคลอรีนหรือ ฟลูออรีน (Cl/F) ตัวรีดิวซ์เชิงออกซิเดชันที่แรง ทำให้สารประกอบนี้สลายตัวและคายความร้อนสูง ด่างที่แรงในอุณหภูมิ

สูงขึ้นจะทำให้เกิดสารประกอบที่เป็นพิษที่ไม่คงตัว สารที่เกิดขึ้น ได้แก่ ฮาโลเจน กรดฮาโลเจน และอาจเกิดคาร์บอนิลไฮไดรด์ สารพิษเหล่านี้เป็นพิษและกัดกร่อน

การเกิดโพลิเมอร์ไรเซชัน

ไม่เกิด

ข้อมูลเกี่ยวกับความเป็นพิษ

ข้อมูลในสัตว์

สูดดม 4 ชั่วโมง LC50: >200,000 ppm หนูขนาดใหญ่

ผิวหนัง LD50: >2000 มก./กก. ในกระต่าย

การให้สูดดมที่ความเข้มข้นสูงๆ เพียงครั้งเดียว

HFC-245fa ก่อให้เกิดอาการสับสน ไม่ตอบสนองต่อเสียง และส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ ผลเหล่านี้เกิดขึ้นระหว่างการสัมผัสแต่ไม่มีผลหลังจากการสัมผัสสาร HFC-245fa ไม่เกิดการกระตุ้นการทำงานของหัวใจในสุนัขที่สัมผัสสารที่ความเข้มข้นถึง 20,000 ppm. การสัมผัสด้วยการสูดดมซ้ำๆ ในหนูขนาดใหญ่ ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและเม็ดเลือด ใน 90 วัน พบว่ามีผลต่อหัวใจ เมื่อให้หนูขนาดใหญ่สัมผัสสารที่ความเข้มข้น 10,000 และ 50,000 ppm. ไม่มีผลต่อหัวใจที่ความเข้มข้นต่ำกว่า 500 และ 2000 ppm.

ไม่มีข้อมูลในสัตว์ เกี่ยวกับการก่อมะเร็ง หรือลดอัตราการสืบพันธุ์จาก HFC-245fa ผลการทดสอบไม่บ่งชี้ผลกระทบใดๆ การทดสอบพบว่าไม่มีการทำลายพันธุกรรมในแบคทีเรีย หรือเซลล์สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

ข้อมูลผลกระทบต่อระบบนิเวศน์

ข้อมูลการเกิดพิษต่อระบบนิเวศน์

พิษต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ

96 ชั่วโมง LC50 – ปลาเรนโบว์เทราท์ >81.8 มก./ล.

48 ชั่วโมง EC50 - ไรน้ำ: >97.9 มก./ล.

ข้อควรพิจารณาในการกำจัด

การกำจัดของเสีย

การกำจัดของเสีย การจัดเก็บ การขนส่ง และการกำจัด ต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่กฎหมายกำหนด

ข้อมูลการขนส่ง

ข้อมูลในการขนส่ง

ไม่ถูกควบคุมและจัดเป็นวัตถุอันตราย โดย DOT, IMO, or IATA.

ข้อมูลเกี่ยวกับกฎหมาย (เฉพาะในสหรัฐอเมริกา)

U.S. Federal Regulations

1, 1, 1, 3, 3-Pentafluoropropane not listed on the TSCA public inventory. If absent from the Master inventory use only for applications excluded or exempted from TSCA.

ข้อมูลอื่นๆ

ข้อมูลในเอกสารข้อมูลสารเคมี เกี่ยวข้องกับสารที่กล่าวถึงเท่านั้น ไม่สามารถใช้อ้างอิงสำหรับสารที่ผสมกับสารอื่น ในกระบวนการอื่นใดได้

ความรับผิดชอบในการจัดทำ MSDS : MSDS Coordinator

DuPont Fluoro products

ที่อยู่ Wilmington, DE 19898

Telephone: (800) 441-7515

Indicates updated section.

ข้อมูลนี้มาจาก ข้อมูลทางเทคนิคที่มีความเชื่อถือได้ เอกสารนี้จึงต้องมีการแก้ไขถ้ามีข้อมูลใหม่มาเพิ่มเติม

ส่วนสุดท้ายของเอกสาร

ภาคผนวก ญ บันทึกการประชุมเพื่อรับฟังความคิดเห็นร่วมกับภาคส่วนที่เกี่ยวข้องสำหรับกรอบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับภาคอุตสาหกรรมโพลี

วันที่ 6 กันยายน 2556 เวลา 09.30 – 12.30 น.

ณ กรมโรงงานอุตสาหกรรม

1. บทนำ

การประชุมเพื่อรับฟังความคิดเห็นร่วมกับภาคส่วนที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับกรอบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management Framework: EMF) สำหรับภาคอุตสาหกรรมโพลีภายใต้โครงการลดและเลิกใช้สาร HCFC จัดขึ้นที่กรมโรงงานอุตสาหกรรม ในวันที่ 6 กันยายน 2556 ระหว่างเวลา 09.30 – 12.30 น. วัตถุประสงค์ของการจัดประชุมเพื่อรับฟังความคิดเห็น คือ เพื่อนำเสนอผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดทำกรอบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม และมาตรการลดผลกระทบที่เกิดจากการปรับเปลี่ยนจากสาร HCFC-141b ไปเป็นสารทดแทนอื่นๆ ในภาคอุตสาหกรรม โพลี

การประชุมเพื่อรับฟังความคิดเห็นดังกล่าว มีผู้เข้าร่วมประชุมทั้งสิ้น 48 ราย จากภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้จำหน่าย/ผู้ผสมสารโพลีออกซานอน 10 ราย ผู้ประกอบการผลิตโพลีที่ต้องการปรับเปลี่ยนไปใช้สารไฮโดรคาร์บอน จำนวน 9 ราย กลุ่มอุตสาหกรรมย่อยพอลิยูรีเทนของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สำนักสนธิสัญญาและยุทธศาสตร์ สำนักอุตสาหกรรมรายสาขา 3 สำนักอุตสาหกรรมรายสาขา 4 และสำนักจดทะเบียนเครื่องจักรกลางของกรมโรงงานอุตสาหกรรม สำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยของกรุงเทพมหานคร สำนักความปลอดภัยแรงงานของกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน และกรมโยธาธิการและผังเมือง

2. การเปิดการประชุม

ในการกล่าวเปิดประชุม ที่ประชุมได้ขอให้ผู้มาเข้าร่วมประชุมทุกท่านรับฟังผลลัพธ์จากการจัดทำกรอบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม และมาตรการลดผลกระทบที่เกิดจากการปรับเปลี่ยนจากสาร HCFC-141b ไปเป็นสารทดแทนอื่นๆ ในภาคอุตสาหกรรมโพลี นอกจากนี้ ขอให้ผู้เข้าร่วมประชุมให้ข้อเสนอแนะ และข้อเสนอแนะโดยใช้ประสบการณ์และความรู้เพื่อให้มั่นใจได้ว่าการปรับเปลี่ยนไปใช้สารทดแทนที่ไม่ทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนจะไม่มีความกระทบต่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการผลิตโพลี

3. ความเป็นมาและวัตถุประสงค์

โครงการ HPMP ระยะที่ 1 จัดทำโดยกรมโรงงานอุตสาหกรรมโดยความช่วยเหลือจากธนาคารโลก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ประเทศไทยสามารถลดการใช้สาร HCFC ตามพันธกรณีภายใต้พิธีสารมอนทรีออลว่าด้วยการลดและเลิกใช้สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซน คณะกรรมการบริหารกองทุนพหุภาคีได้อนุมัติเงินช่วยเหลือแบบให้เปล่าแก่ประเทศไทยในหลักการเป็นจำนวนเงินประมาณ 23 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ผ่านธนาคารโลกเพื่อมาใช้ใน

การดำเนินกิจกรรมภายใต้โครงการ HPMP ระยะที่ 1 สำหรับภาคอุตสาหกรรมผลิตโฟม นั้น โครงการ HPMP ระยะที่ 1 จะให้ความช่วยเหลือด้านการเงินและด้านเทคนิคแก่ผู้ประกอบการผลิตโฟมประมาณ 131 รายผ่านโครงการลงทุน (Investment Sub-project) ในการปรับเปลี่ยนไปใช้สารทดแทนที่ไม่ทำลายชั้นบรรยากาศโอโซน และมีค่าศักยภาพที่ทำให้โลกร้อนต่ำ ซึ่งผู้ประกอบการจำนวน 131 รายนี้อยู่ในโฟมทุกประเภทยกเว้นสเปร์ยโฟมที่ยังไม่มียุทธศาสตร์ที่มีความเหมาะสมในเชิงเทคนิค สารทดแทนที่จะใช้ทดแทนสาร HCFC-141b ภายใต้โครงการ HPMP ระยะที่ 1 ได้แก่ ไฮโดรคาร์บอน (ไฮโซลเพนเทน) สไตรีน หรือ HFC ขึ้นอยู่กับขนาดของผู้ประกอบการผลิตโฟม และประเภทของโฟม

เนื่องจากโครงการนี้ยังไม่สามารถระบุและยืนยันผู้ประกอบการผลิตโฟมได้หมดทุกราย จึงต้องจัดทำกรอบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม เพื่อให้คำแนะนำแก่ผู้ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับมาตรการลดผลกระทบที่เกิดจากการปรับเปลี่ยนจากสาร HCFC-141b ไปเป็นสารทดแทนอื่นๆ ซึ่งผู้ประกอบการผลิตโฟมสามารถใช้กรอบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมมาจัดทำแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมของตนเองเพื่อขึ้นเสนอเป็นส่วนหนึ่งของข้อเสนอโครงการ ดังนั้น การประชุมเพื่อรับฟังความคิดเห็นในครั้งนี้จึงเป็นเวทีที่เหมาะสมที่จะเผยแพร่ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดทำกรอบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม รวมถึงการรับฟังข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์จากที่ประชุมเพื่อปรับปรุงกรอบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมให้ดียิ่งขึ้น

4. สรุปการนำเสนอกรอบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับภาคอุตสาหกรรมโฟม

ที่ปรึกษาได้นำเสนอข้อบ่งชี้และรายละเอียดของกรอบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับภาคอุตสาหกรรมโฟม พร้อมทั้งได้นำเสนอผลการประเมินความเสี่ยงในภาพรวมในภาคอุตสาหกรรมผลิตโฟม ที่ปรึกษาได้นับย้ำถึงความสำคัญในการคำนึงถึงหลักการลดความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานในระหว่างการออกแบบ สาเหตุในการเกิดอุบัติเหตุ นั้น เกิดจากหลายๆปัจจัยด้วยกัน ได้แก่ บุคคล สภาพแวดล้อม เครื่องมือ/อุปกรณ์ และวัตถุดิบที่ใช้ ในกระบวนการ ผู้ประกอบการผลิตโฟมจะต้องให้ความสำคัญในการลดปัจจัยความเสี่ยงเหล่านี้ และต้องบังคับให้มีการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลอย่างเคร่งครัดในระหว่างปฏิบัติงาน

ข้อกำหนดที่ผู้ประกอบการผลิตโฟมทุกรายต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ (ไม่ว่าจะใช้สารชนิดใดเป็นสารทดแทนก็ตาม) ได้แก่

- พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 และประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การป้องกันและระงับอัคคีภัยในสถานประกอบการ พ.ศ. 2552 สำหรับมาตรฐานความปลอดภัย การเตรียมพร้อมรับเหตุฉุกเฉินอัคคีภัย อุปกรณ์และเครื่องจักร และการบริหารจัดการ การปล่อยน้ำทิ้ง การปล่อยสารมลพิษออกสู่บรรยากาศและของเสีย
- พระราชบัญญัติอาคาร พ.ศ. 2522 สำหรับความปลอดภัยเกี่ยวกับอาคารและการป้องกันอัคคีภัย
- พระราชบัญญัติ ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554 และกฎกระทรวง เรื่อง การกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย พ.ศ. 2555 สำหรับสถานที่

ทำงาน ความปลอดภัย สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม อุปกรณ์และเครื่องจักร และการเตรียมพร้อมรับมือ
ฉุกเฉินอีกด้วย

- กฎกระทรวง เรื่อง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน เกี่ยวกับมาตรฐานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2554 สำหรับการตรวจสอบและ บำรุงรักษาระบบไฟฟ้า

นอกจากนี้ สำหรับผู้ประกอบการผลิตโคมที่จะปรับเปลี่ยนไปใช้สารโซโคโลเพนเทน จะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

- ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำหนดให้สถานประกอบการวัตถุอันตรายมีบุคลากรเฉพาะ รับผิดชอบความปลอดภัยการเก็บรักษาวัตถุอันตรายที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมรับผิดชอบ พ.ศ. 2551 และ ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คู่มือในการจัดเก็บ การขนย้ายวัตถุอันตราย พ.ศ.2550 สำหรับการ ออกแบบ และการก่อสร้างสถานที่จัดเก็บ โซโคโลเพนเทน
- กฎกระทรวงมหาดไทย เรื่อง กำหนดสิ่งที่สร้างขึ้นอย่างอื่นเป็นอาคารตามกฎหมาย ว่าด้วยการควบคุม อาคาร พ.ศ. 2544 สำหรับการขออนุญาตก่อสร้างถึงบรรจุน้ำหนัก 100 ลบ.ม. หรือมากกว่า
- ประกาศคณะกรรมการวัตถุอันตราย เรื่อง การขนส่งวัตถุอันตรายทางบก พ.ศ.2555 สำหรับข้อกำหนด ด้านความปลอดภัยสำหรับการขนส่ง เก็บรักษา การขนถ่าย เคลื่อนย้าย และกำจัดภาชนะบรรจุสารเคมี หรือวัตถุอันตราย หรือภาชนะที่บรรจุโซโคโลเพนเทน

จากการสำรวจสถานประกอบการในระหว่างการจัดทำ Due Diligence พบว่า ไม่มีปัญหาที่น่ากังวลสำหรับ ผู้ประกอบการผลิตโคมขนาดใหญ่ แต่อย่างไรก็ตาม ที่ปรึกษาได้เสนอแนะว่า ผู้ประกอบการผลิตโคมขนาดต่างๆ ยังมีสิ่งที่สามารถปรับปรุงสภาพแวดล้อมในการทำงานให้ดีขึ้นได้เมื่อพิจารณาจากมุมมองด้านความปลอดภัย เช่น การปรับปรุงการจัดเก็บในโรงงานเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการจัดเก็บสารเคมีและวัสดุที่อาจก่อให้เกิดอัคคีภัยไว้ด้วยกัน การออกแบบผังโรงงานใหม่ให้มีพื้นที่ว่างมากขึ้น ผู้ประกอบการผลิตโคมที่จะปรับเปลี่ยนไปใช้สารโซโคโลเพน เทนจะต้องปรับปรุงประเด็นเหล่านี้ รวมถึงการติดตั้งระบบ/อุปกรณ์ความปลอดภัยเพิ่มเติม เช่น เครื่องมือ/อุปกรณ์ ที่เป็นแบบป้องกันการระเบิดหรือเกิดประกายไฟ (Explosion-proof) ระบบตรวจจับและแจ้งเตือน (Detection and Alarm System) ระบบระบายอากาศ (Ventilation System) ในบริเวณที่มีความเสี่ยง มาตรการเหล่านี้จะต้องถูกระบุ ไว้ในแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมที่ผู้ประกอบการผลิตโคมจะจัดทำขึ้น

ที่ปรึกษาได้ให้ความรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะของสารโซโคโลเพนเทน ซึ่งสามารถรับรู้ได้ง่ายโดยการได้กลิ่น ไม่ สามารถละลายได้ และจะแยกตัวบนผิวน้ำเหมือนกับน้ำมัน สารโซโคโลเพนเทนสามารถทำให้เกิดการระคายเคือง แก่ตา ประเด็นที่สำคัญในการปรับเปลี่ยนไปใช้สารโซโคโลเพนเทน คือ การระงับเปลวไฟย้อนกลับมาถึงบรรจุโซ โคโลเพนเทน หรือบริเวณที่มีการฉีดโคมเนื่องจากการรั่วไหลลงไปในระบบระบาย ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่ จะต้องหลีกเลี่ยงไม่ให้มีแหล่งจุดติดไฟที่จะทำให้เกิดอัคคีภัยได้ จะต้องมีการต่อสายดิน ต่อสายถ่ายเทประจุ และ หลีกเลี่ยงงานที่ทำให้เกิดความร้อนในบริเวณที่มีการฉีดโคม และจะต้องมีการใช้เครื่องมือ/อุปกรณ์ที่เป็นแบบ

ป้องกันการระเบิดหรือเกิดประกายไฟ (Explosion-proof) ที่ปรึกษาได้อธิบายเกี่ยวกับจุดวาบไฟ (Flash Point) และขีดจำกัดของการติดไฟ (Flammable Limit) และ Exposure Limit

ที่ปรึกษาได้เสนอให้ผู้ประกอบการผลิตโฟมแข็งให้เจ้าหน้าที่ดับเพลิงในท้องถิ่นเกี่ยวกับสารเคมีที่ใช้ในการผลิตโฟม เพื่อให้เจ้าหน้าที่ดับเพลิงได้ทราบถึงสารดับเพลิงที่สามารถใช้ควบคุมเพลิงได้อย่างมีประสิทธิภาพ จะต้องมีการควบคุมไม่ให้เกิดเปลวไฟย้อนกลับทางระบบระบายอากาศจากบริเวณที่เก็บถังบรรจุไฮโดรคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนซึ่งเกิดการรั่วไหล หรือบริเวณที่มีการติดไฟ แบบฟอร์มของแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม (EMP) ซึ่งเป็นมาตรการลดผลกระทบสำหรับผู้ประกอบการผลิตโฟมที่จะปรับเปลี่ยนไปใช้สารไฮโดรคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนได้ถูกนำเสนอในระหว่างการประชุม

สำหรับผู้ประกอบการผลิตโฟมที่มีขนาดเล็กกว่าที่จะปรับเปลี่ยนไปใช้สารเป่าโฟมที่ไม่ติดไฟ (สุตรน้ำหรือ HFC-245fa) นั้น ไม่ต้องจัดทำแผนการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อม (EMP) แต่ให้ดำเนินการปรับปรุงระเบียบมาตรฐานการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับข้อกำหนดและกฎหมายที่มีอยู่ในประเทศ นอกจากนี้ ผู้ประกอบการผลิตโฟมต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อสุขภาพของพนักงานจากการใช้สารเคมีอื่นๆด้วยเช่นกัน เช่น จากการใช้สารไอโซไซยาเนต

มาตรการลดผลกระทบสำหรับผู้ประกอบการผลิตโฟมที่ปรับเปลี่ยนไปใช้สารทดแทนชนิดต่างๆ รวมถึงการกำหนดโซนพื้นที่ (Zoning Classification) ได้ถูกนำเสนอให้แก่ที่ประชุมรับทราบ

5. ข้อคิดเห็นจากที่ประชุม

ที่ประชุมสนับสนุนและเห็นด้วยกับสิ่งที่ที่ปรึกษาได้นำเสนอ รวมถึงมาตรการลดผลกระทบที่เกิดจากการปรับเปลี่ยนจากสาร HCFC-141b ไปเป็นสารทดแทนอื่นๆในภาคอุตสาหกรรมโฟม ซึ่งที่ประชุมได้ให้ข้อเสนอแนะ/ข้อเสนอแนะ ดังนี้

- รายงานกรอบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับภาคอุตสาหกรรมโฟมฉบับสมบูรณ์ ควรจะแยกมาตรการลดผลกระทบสำหรับสารทดแทน ได้แก่ สารทดแทนที่ติดไฟได้ (ไฮโดรคลอโรฟลูโอโรคาร์บอน) และสารทดแทนที่ไม่ติดไฟ (สุตรน้ำ และ HFC-245fa)
- ถึงแม้ว่าสารไฮโดรคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนไม่มีรายชื่อแนบท้ายบัญชีรายชื่อวัตถุอันตรายภายใต้พระราชบัญญัติวัตถุอันตรายก็ตาม แต่อย่างไรก็ตาม กระทรวงอุตสาหกรรมได้ออกคู่มือในการจัดเก็บ การขนย้ายวัตถุอันตราย พ.ศ.2550 ซึ่งรวมถึงสารไฮโดรคลอโรฟลูโอโรคาร์บอน
- ที่ประชุมเสนอให้ที่ปรึกษาไปทบทวนว่าการจัดเก็บสารไฮโดรคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนในถังบรรจุเข้าข่ายที่จะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของกรมสรรพสามิตหรือไม่ หากใช่ ให้ที่ปรึกษานำข้อกำหนดดังกล่าวไปรวมไว้ในกรอบแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมฉบับสมบูรณ์ด้วย

- การออกแบบผังโรงงานเป็นส่วนที่มีความสำคัญ และจะต้องได้รับการเอาใจใส่เพื่อป้องกันอัคคีภัย จำเป็นต้องมีความเข้าใจในเรื่องการกำหนดโซนพื้นที่ (Zoning Classification) โดยเฉพาะโซน 0 และโซน 1 เพื่อเลือกเครื่องมือ/อุปกรณ์ให้มีความเหมาะสมกับพื้นที่
- ควรจัดให้มีการฝึกอบรมและการเสริมสร้างความตระหนักแก่พนักงานในโรงงานและเจ้าหน้าที่ดับเพลิง ซึ่งจะเป็นส่วนหนึ่งในการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต
- สารไฮโดรฟลูออโรคาร์บอนเป็นสารเป่าโฟมที่ใช้ในกระบวนการผลิตตู้เย็นบ้านเป็นเวลานานแล้ว ที่ประชุมเสนอให้กรมโรงงานอุตสาหกรรมประสานกับผู้ผลิตตู้เย็นบ้านเพื่อเยี่ยมชมโรงงาน ซึ่งจะทำให้ผู้ประกอบการผลิตโฟมมีความรู้ความเข้าใจการจัดผังโรงงานและมาตรการด้านความปลอดภัยสำหรับการใช้สารดังกล่าว และสามารถปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตไปใช้เทคโนโลยีดังกล่าวได้ดียิ่งขึ้น
- ผู้ประกอบการผลิตโฟมขอให้ภาคส่วนที่เกี่ยวข้องสนับสนุนข้อมูลที่จำเป็น เพื่อให้ผู้ประกอบการสามารถเลือกใช้สารทดแทนได้อย่างเหมาะสม โดยขอให้ธนาคารโลกให้ข้อเสนอแนะด้านเทคนิคในการเลือกสารทดแทน
- เนื่องจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมมีข้อกำหนดเกี่ยวกับการเก็บรักษาวัตถุอันตราย ที่ประชุมจึงขอให้กรมโรงงานอุตสาหกรรมจัดสัมมนาเพื่อให้คสามรู้แก่ผู้ประกอบการผลิตโฟมในการบริหารจัดการสารไฮโดรฟลูออโรคาร์บอนให้เป็นไปตามข้อกำหนด รวมถึงความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในโรงงาน

รูปภาพ

