

บทที่ 5

อภิปรายผลงานวิจัย

ในงานวิจัยนี้ได้ทำศึกษาหลักเกณฑ์และมาตรฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บวัตถุอันตราย และนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจข้อมูลวัตถุอันตราย และวิธีการจัดเก็บวัตถุอันตรายของโรงงานกรณีศึกษาทั้ง 5 แห่ง มาเปรียบเทียบกับมาตรฐานของการควบคุมลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย ระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตราย ปริมาณวัตถุอันตรายที่จัดเก็บ วิธีการจัดเก็บวัตถุอันตราย และการจัดเก็บสารที่เข้ากันไม่ได้

5.1 มาตรฐานที่ใช้ในการอ้างอิงในงานวิจัย

5.1.1 การควบคุมลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย

การควบคุมลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย โดยพิจารณาจากการจำแนกประเภทลักษณะความเป็นอันตรายของ UN Class และ UN Guide ขององค์การสหประชาชาติ ดังตารางที่ 5.1 และ 5.2

ตารางที่ 5.1 ลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตรายตามประเภทของ UN Class

UN Class	ลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย
1	ระเบิดได้ (Explosives)
2	ก๊าซ (Gases)
2.1	ก๊าซไวไฟ (Flammable Gases)
2.2	ก๊าซไม่ไวไฟและไม่เป็นพิษ (Non-flammable Non-toxic Gases)
2.3	ก๊าซพิษ (Poison Gases)
3	ของเหลวไวไฟ (Flammable Liquids)
4	ของแข็งไวไฟ สารที่ลุกไหม้ได้เอง และสารที่สัมผัสกับน้ำแล้วให้ก๊าซไวไฟ
4.1	ของแข็งไวไฟ (Flammable Solids)
4.2	สารที่มีความเสี่ยงต่อการลุกไหม้ได้เอง (Substances Liable to Spontaneous Combustion)
4.3	สารที่สัมผัสกับน้ำแล้วทำให้เกิดก๊าซไวไฟ (Substances which in Contact with Water Emit Flammable Gases)

ตารางที่ 5.1 ลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตรายตามประเภทของ UN Class (ต่อ)

UN Class	ลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย
5	สารออกซิไดซ์และสารอินทรีย์เปอร์ออกไซด์
5.1	สารออกซิไดซ์ (Oxidizing Substances)
5.2	สารอินทรีย์เปอร์ออกไซด์ (Organic Peroxides)
6	สารพิษและสารติดเชื้อ
6.1	สารพิษ (Toxic Substances)
6.2	สารติดเชื้อ (Infectious Substances)
7	วัสดุกัมมันตรังสี (Radioactive Materials)
8	สารกัดกร่อน (Corrosive Substances)
9	วัตถุอันตรายเบ็ดเตล็ด (Miscellaneous Dangerous Substances and Articles)

ตารางที่ 5.2 ลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตรายตามประเภทของ UN Guide

UN Guide number	ลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย
111	บรรทุกรวมกัน / สินค้าไม่ระบุประเภท
112	วัตถุระเบิด กลุ่มย่อย 1.1, 1.2, 1.3, 1.5 หรือ 1.6 ประเภท A หรือ B
113	ของแข็งไวไฟ - เป็นพิษ (เป็ยก/ไม่ระเบิดง่าย)
114	วัตถุระเบิด กลุ่มย่อย 1.4 ประเภท C
115	ก๊าซ - ไวไฟ (รวมทั้ง Refrigerated Liquids)
116	ก๊าซ - ไวไฟ (ไม่เสถียร)
117	ก๊าซ - เป็นพิษ - ไวไฟ (อันตรายมาก)
118	ก๊าซ - ไวไฟ - กัดกร่อน
119	ก๊าซ - เป็นพิษ - ไวไฟ
120	ก๊าซ - เฉื่อย (รวมทั้ง Refrigerated Liquids)
121	ก๊าซ - เฉื่อย
122	ก๊าซ - ออกซิไดซ์ (รวมทั้ง Refrigerated Liquids)
123	ก๊าซ - เป็นพิษ และ/หรือกัดกร่อน

ตารางที่ 5.2 ลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตรายตามประเภทของ UN Guide (ต่อ)

UN Guide number	ชื่อประเภทของวัตถุอันตราย
124	ก๊าซ - เป็นพิษ และ/หรือกัดกร่อน - ออกซิไดซ์
125	ก๊าซ - กัดกร่อน
126	ก๊าซ - ก๊าซอัด หรือก๊าซเหลว (รวมทั้ง Refrigerated Liquids)
127	ของเหลวไวไฟ (มีขั้ว / รวมกับน้ำ)
128	ของเหลวไวไฟ (ไม่มีขั้ว / ไม่รวมกับน้ำ)
129	ของเหลวไวไฟ (มีขั้ว / ไม่รวมกับน้ำ/กลืนเหม็น)
130	ของเหลวไวไฟ (ไม่มีขั้ว / ไม่รวมกับน้ำ/กลืนเหม็น)
131	ของเหลวไวไฟ - เป็นพิษ
132	ของเหลวไวไฟ - กัดกร่อน
133	ของแข็งไวไฟ
134	ของแข็งไวไฟ - เป็นพิษ และ/หรือกัดกร่อน
135	สาร - ติดไฟได้เอง
136	สาร - ติดไฟได้เอง - เป็นพิษ และ/หรือ กัดกร่อน (มีปฏิกิริยากับอากาศ)
137	สาร - ทำปฏิกิริยากับน้ำ - กัดกร่อน
138	สาร - ทำปฏิกิริยากับน้ำ (ปล่อยก๊าซไวไฟออกมา)
139	สาร - ทำปฏิกิริยากับน้ำ (ปล่อยก๊าซไวไฟและก๊าซพิษ)
140	สารออกซิไดซ์
141	สารออกซิไดซ์ - เป็นพิษ
142	สารออกซิไดซ์ - เป็นพิษ (ของเหลว)
143	สารออกซิไดซ์ (ไม่เสถียร)
144	สารออกซิไดซ์ (มีปฏิกิริยากับน้ำ)
145	สารอินทรีย์เปอร์ออกไซด์ (ไวต่อความร้อนและการปนเปื้อน)
146	สารอินทรีย์เปอร์ออกไซด์ (ไวต่อความร้อน การปนเปื้อนและการเสียดสีง่าย)
147	แบตเตอรี่ชนิดลิเทียมไอออน
148	สารอินทรีย์เปอร์ออกไซด์ (ไวต่อความร้อน และการปนเปื้อน / ถูกควบคุมอุณหภูมิ)
149	สาร (ทำปฏิกิริยาได้เอง)
150	สาร (ทำปฏิกิริยาได้เอง / ควบคุมอุณหภูมิ)
151	สาร - เป็นพิษ (ไม่ติดไฟ)

ตารางที่ 5.2 ลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตรายตามประเภทของ UN Guide (ต่อ)

UN Guide number	ชื่อประเภทของวัตถุอันตราย
152	สาร - เป็นพิษ (ติดไฟ)
153	สาร - เป็นพิษ และ/หรือ กัดกร่อน (ติดไฟ)
154	สาร - เป็นพิษ และ/หรือกัดกร่อน (ไม่ติดไฟ)
155	สาร - เป็นพิษ และ/หรือกัดกร่อน (ไวไฟ / มีปฏิกิริยากับน้ำ)
156	สาร - เป็นพิษ และ/หรือกัดกร่อน (ติดไฟ / มีปฏิกิริยากับน้ำ)
157	สาร - เป็นพิษ และ/หรือกัดกร่อน (ไม่ติดไฟ / มีปฏิกิริยากับน้ำ)
158	สารติดเชื้อ
159	สาร (ระคายเคือง)
160	สารละลายฮาโลเจน
161	สารกัมมันตรังสี (รังสีระดับต่ำ)
162	สารกัมมันตรังสี (รังสีระดับต่ำถึงระดับกลาง)
163	สารกัมมันตรังสี (รังสีระดับต่ำถึงระดับสูง)
164	สารกัมมันตรังสี (รูปแบบพิเศษ/รังสีภายนอกระดับต่ำถึงระดับสูง)
165	สารกัมมันตรังสี (แยกตัวได้/รังสีระดับสูงถึงระดับต่ำ)
166	สารกัมมันตรังสี - กัดกร่อน (Uranium Hexafluoride/ไวต่อปฏิกิริยากับน้ำ)
167	ฟลูออรีน(Refrigerated Liquid)
168	คาร์บอนมอนอกไซด์(Refrigerated Liquid)
169	อลูมิเนียม (หลอมเหลว)
170	โลหะ (ผง ฝุ่น ซึ่เลื่อย ฯลฯ)
171	สาร (อันตรายน้อยถึงกลาง)
172	แก๊สเฉื่อยและปรอท

ในงานวิจัยนี้ได้แบ่งลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตรายออกเป็น 4 ลักษณะความเป็นอันตราย ได้แก่ ลักษณะการติดไฟ ลักษณะการออกซิไดซ์ ลักษณะเป็นพิษ และลักษณะการกัดกร่อน

5.1.2 ระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตราย

ระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตราย คือ ระยะห่างในการจัดวางวัตถุอันตรายแต่ละตัว โดยจะพิจารณาเป็นคู่ของวัตถุอันตรายที่จัดเก็บ ยกตัวอย่างเช่น การจัดเก็บ Toluene กับ Acetic acid ไว้ด้วยกันโดยมีระยะห่าง 3 เมตร ดังรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 ตัวอย่างของระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายในระยะห่าง 3 เมตร

ในงานวิจัยนี้ได้นำมาตรฐานระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายตามข้อกำหนดโดยองค์การสหประชาชาติ (UN Recommendation on the Transport of Dangerous Goods, 10th edition) มาใช้ในการอ้างอิงเพื่อสร้างมาตรการในการจัดเก็บวัตถุอันตราย ดังตารางที่ 5.3



ตารางที่ 5.3 มาตรฐานระยะห่างในการจัดเก็บวัตถุอันตรายตามข้อกำหนดโดยองค์การสหประชาชาติ

UN Class	2.1	2.2	3.1	3.2, 3.3, 3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	8	9
2.1	NA	NA	FS	FS	FS	PR	FS	PR	PR	FS	FS	SG
2.2	NA	NA	SG	SG	SG	FS	SG	SG	FS	SG	SG	SG
3.1	FS	SG	NA	NA	FS	FS	FS	PR	PR	FS	SG	SG
3.2, 3.2, 3.4	FS	SG	NA	NA	SG	FS	FS	PR	PR	FS	SG	SG
4.1	FS	SG	FS	SG	NA	FS	FS	PR	PR	FS	SG	SG
4.2	PR	FS	FS	FS	FS	NA	FS	PR	PR	FS	SG	SG
4.3	FS	SG	FS	FS	FS	FS	NA	PR	PR	FS	FS	SG
5.1	PR	SG	PR	PR	PR	PR	PR	NA	FS	FS	FS	FS
5.2	PR	SG	PR	PR	PR	PR	PR	FS	NA	PR	FS	FS
6.1	FS	SG	FS	FS	FS	FS	FS	FS	PR	NA	SG	SG
8	FS	SG	SG	SG	SG	SG	FS	FS	FS	SG	NA	SG
9	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	FS	FS	SG	SG	NA

- หมายเหตุ : NA (Not applicable) - สามารถจัดเก็บบริเวณเดียวกันได้
 SG (Segregated) - ต้องแยกจากกันอย่างน้อย 3 เมตร
 FS (Fire separate) - เก็บแยกจากกันหรือห่างกันอย่างน้อย 5 เมตร
 PR (Prohibited) - ห้ามอยู่ใกล้เคียงกัน ต้องแยกจากกัน
 อย่าง น้อย 10 เมตร

จากตารางที่ 5.3 แบ่งประเภทของ UN Class ประเภทที่ 3 (ของเหลวไวไฟ) จากจุดวาบไฟและจุดเดือด ดังนี้

ประเภทที่ 3.1 คือ มีจุดวาบไฟ $< 23^{\circ}\text{C}$ และมีจุดเดือด $\leq 35^{\circ}\text{C}$

ประเภทที่ 3.2 คือ มีจุดวาบไฟ $< 23^{\circ}\text{C}$ และมีจุดเดือด $> 35^{\circ}\text{C}$

ประเภทที่ 3.3 คือ มีจุดวาบไฟ $\geq 23^{\circ}\text{C}$ และมีจุดเดือด $\leq 60^{\circ}\text{C}$

ประเภทที่ 3.4 คือ มีจุดวาบไฟ $> 60^{\circ}\text{C}$ และมีจุดเดือด $\leq 93^{\circ}\text{C}$

5.1.3 ปริมาณวัตถุอันตรายที่จัดเก็บ

จากการศึกษาประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย พ.ศ.2550 ในเรื่องของปริมาณวัตถุอันตรายที่อนุญาตให้จัดเก็บได้ โดยแบ่งตามประเภทการจัดเก็บวัตถุอันตรายดังตารางที่ 5.4

ตารางที่ 5.4 ปริมาณวัตถุอันตรายที่อนุญาตให้จัดเก็บได้ (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2550)

ประเภทการจัดเก็บ	สถานที่จัดเก็บที่มีความจุ (Capacity) ไม่เกิน 5,000 กิโลกรัม	สถานที่จัดเก็บที่มีความจุ (Capacity) เกิน 5,000 กิโลกรัม
1	-	-
2A	-	-
2B	500 กระป๋อง	500 กระป๋อง
3A	1. ของเหลวไวไฟที่มีจุดวาบไฟต่ำกว่า 23 °C จำนวน 100 ลิตร 2. ของเหลวไวไฟที่มีจุดวาบไฟระหว่าง 23 °C ถึง 60 °C จำนวน 200 ลิตร	1. ของเหลวไวไฟที่มีจุดวาบไฟต่ำกว่า 23 °C จำนวน 100 ลิตร 2. ของเหลวไวไฟที่มีจุดวาบไฟระหว่าง 23 °C ถึง 60 °C จำนวน 200 ลิตร
3B	น้อยกว่า 5,000 กิโลกรัม	5,000 กิโลกรัม
4.1A	-	-
4.1B	200 กิโลกรัม	200 กิโลกรัม
4.2	-	-
4.3	200 กิโลกรัม	-
5.1A	-	-
5.1B	200 กิโลกรัม	200 กิโลกรัม
5.1C	100 กิโลกรัม	-
5.2	100 กิโลกรัม (ต้องเก็บในบรรจุภัณฑ์ขนาดเล็กที่มีของแข็งบรรจุอยู่น้อยกว่า 100 กรัม และสำหรับของเหลวบรรจุอยู่น้อยกว่า 25 มิลลิลิตรเท่านั้น)	-
6.1A	50 กิโลกรัม	50 กิโลกรัม
6.1B	200 กิโลกรัม	200 กิโลกรัม
6.2	-	-
7	-	-
8A	น้อยกว่า 5,000 กิโลกรัม	5,000 กิโลกรัม

ตารางที่ 5.4 ปริมาณวัตถุอันตรายที่อนุญาตให้จัดเก็บได้ (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2550) (ต่อ)

ประเภทการจัดเก็บ	สถานที่จัดเก็บที่มีความจุ (Capacity)	
	ไม่เกิน 5,000 กิโลกรัม	เกิน 5,000 กิโลกรัม
8B	น้อยกว่า 5,000 กิโลกรัม	5,000 กิโลกรัม
10	น้อยกว่า 5,000 กิโลกรัม	5,000 กิโลกรัม
11	น้อยกว่า 5,000 กิโลกรัม	5,000 กิโลกรัม
12	น้อยกว่า 5,000 กิโลกรัม	5,000 กิโลกรัม
13	น้อยกว่า 5,000 กิโลกรัม	5,000 กิโลกรัม

จากตารางที่ 5.4 ไม่อนุญาตให้จัดเก็บวัตถุอันตรายที่มีประเภทการจัดเก็บ 1, 2A, 4.1A, 4.2, 5.1A, 5.1C, 6.2, 7 และสำหรับสถานที่เก็บรักษาที่มีความจุ เกิน 5,000 กิโลกรัมคือประเภท 4.3, 5.1C, 5.2 หากมีความจำเป็นต้องจัดเก็บ จะต้องมีการที่เพียงพอและได้รับความเห็นชอบจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม

5.1.4 วิธีการจัดเก็บวัตถุอันตราย

จากการศึกษาประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย พ.ศ.2550 ในเรื่องของวิธีการจัดเก็บวัตถุอันตราย ดังตารางที่ 5.5 โดยแบ่งวิธีการจัดเก็บวัตถุอันตรายไว้ 3 แบบ ดังนี้

1. การจัดเก็บแบบแยกบริเวณ (Separate Storage) คือ การแยกจัดเก็บวัตถุอันตรายแต่ละประเภทที่ทางกรมโรงงานอุตสาหกรรมไม่อนุญาตให้จัดเก็บไว้ร่วมกัน โดยให้จัดเก็บแยกออกจากบริเวณเดียวกัน
2. การจัดเก็บแบบแยกห่าง (Segregate Storage) คือ การจัดเก็บวัตถุอันตรายแต่ละประเภทแบบคละกันได้โดยมีเงื่อนไขในการจัดเก็บ หรือมีมาตรการที่มีความปลอดภัยเพียงพอในการจัดเก็บและได้รับความเห็นชอบจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม
3. การจัดเก็บแบบคละกันได้ คือ การจัดเก็บวัตถุอันตรายแต่ละประเภทไว้ร่วมกันได้

จากตารางที่ 5.5 ตัวเลขที่อยู่ในช่องสี่เหลี่ยมคือ ตัวเลขของเงื่อนไขวิธีการจัดเก็บแบบแยก
 ห่าง ซึ่งมีรายละเอียดของเงื่อนไขแต่ละข้อดังนี้

เงื่อนไขการจัดเก็บวัตถุอันตรายตามตารางการจัดเก็บ

1. การจัดเก็บของเหลวไวไฟ และก๊าซภายใต้ความดันในภาชนะบรรจุนขนาดเล็ก (กระป๋อง
 สเปรย์) สามารถจัดเก็บได้โดยมีเงื่อนไขดังนี้ ต้องจัดให้มีการระบายอากาศ และปริมาณ
 การจัดเก็บสารต้องไม่เกิน 60 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณการจัดเก็บทั้งหมด ทั้งนี้ปริมาณรวม
 ของของเหลวไวไฟและก๊าซภายใต้ความดันในภาชนะบรรจุนขนาดเล็ก (กระป๋องสเปรย์)
 ต้องไม่เกิน 100,000 ลิตร
2. ก๊าซภายใต้ความดันในภาชนะขนาดเล็ก (กระป๋องสเปรย์) เก็บคละกับสารพิษได้ โดยมี
 เงื่อนไขต่อไปนี้ ห้องที่มีผนังทนไฟขนาดพื้นที่ต้องไม่เกิน 60 ตารางเมตร และปริมาณการ
 จัดเก็บสารไม่เกิน 60 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณการจัดเก็บทั้งหมด อุณหภูมิของห้องต้องไม่
 เกิน 50 องศาเซลเซียส ต้องมีการระบายอากาศและต้องมีทางออกฉุกเฉิน 2 ทาง ทางออก
 ฉุกเฉินทั้งสองทางต้องมีอุปกรณ์ดับเพลิงประเภทผงเคมีแห้ง ABC ขนาด 6 กิโลกรัมแห่ง
 ละ 1 เครื่อง ถ้าห้องเก็บมีขนาดใหญ่กว่า 60 ตารางเมตร การเก็บวัตถุอันตรายเหล่านี้ต้อง
 จัดเก็บแบบแยกห่างด้วยวิธีการที่เหมาะสมหรือแยกบริเวณ
3. วัสดุที่เป็นสาเหตุให้เกิดการลุกติดไฟหรือลุกลามได้อย่างรวดเร็ว เช่น วัสดุที่ใช้ทำบรรจุ
 ภัณฑ์ ควรจัดเก็บแยกบริเวณออกจากสารพิษหรือของเหลวไวไฟ
4. ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ทำปฏิกิริยากับสารอื่นในขณะเกิดอุบัติเหตุ สามารถเก็บคละกันได้โดยการ
 จัดเก็บแบบแยกห่าง เช่น แยกออกจากกันโดยมีกำแพงกัน เว้นระยะปลอดภัยให้ห่าง เก็บ
 ในบ่อแยกจากกัน หรือในตู้เก็บที่ปลอดภัย
5. ห้องเก็บรักษาให้จัดเก็บก๊าซภายใต้ความดันได้ไม่เกิน 50 ท่อ ในจำนวนดังกล่าวอนุญาต
 ให้เก็บเป็นก๊าซภายใต้ความดันที่มีคุณสมบัติไวไฟ ออกซิไดซ์ หรือก๊าซพิษ เก็บรวมกันได้
 ไม่เกิน 25 ท่อ สารติดไฟได้ (ประเภท 8A และ 11) (ยกเว้นของเหลวไวไฟ) อาจนำมาเก็บ
 รวมได้ โดยจัดเก็บแบบแยกห่างจากก๊าซภายใต้ความดันด้วยผนังที่ทำจากวัสดุที่ไม่ติดไฟ
 ที่มีความสูงอย่างน้อย 2 เมตร และมีระยะห่างจากผนังอย่างน้อย 5 เมตร
6. อนุญาตให้เก็บคละได้ ถ้ามีข้อกำหนดความปลอดภัยสำหรับสินค้าคงคลังทั้งหมด โดยให้
 เป็นไปตามข้อกำหนดการจัดเก็บวัตถุอันตรายประเภท 2B
7. อนุญาตให้เก็บคละกับของเหลวไวไฟที่มีจุดวาบไฟสูงกว่า 60 องศาเซลเซียส ถ้าการเก็บ
 คละกันนี้ไม่ทำให้เกิดปฏิกิริยาที่เป็นอันตราย (การลุกติดไฟและ/หรือให้ความร้อนออกมา

หรือให้ก๊าซไวไฟ หรือให้ก๊าซที่ทำให้เกิดภาวะขาดออกซิเจน หรือให้ก๊าซพิษ หรือทำให้เกิดบรรยากาศของการกักความร้อน หรือทำให้เกิดสารที่ไม่เสถียร หรือเพิ่มความดันจนเป็นอันตราย) หากพบว่ามีโอกาสเกิดอันตรายตามที่กล่าว ให้จัดเก็บโดยเว้นระยะห่างที่ปลอดภัย (5 เมตร)

8. สารติดไฟที่มีคุณสมบัติความเป็นพิษ (ประเภทที่ 6.1A) เก็บคละกับของแข็งไวไฟ (ประเภทที่ 4.1B) ได้
9. ห้ามเก็บของเหลวไวไฟ (ประเภทที่ 3A) คละกับสารกักความร้อนที่บรรจุในภาชนะที่แตกง่าย ยกเว้นมีมาตรการป้องกันไม่ให้สารทำปฏิกิริยากันได้ ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุขึ้น
10. อนุญาตให้เก็บคละกันได้ ยกเว้นก๊าซไวไฟ
11. ต้องจัดทำมาตรการป้องกันเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการเก็บรักษาโดยได้รับความเห็นชอบจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม
12. ของแข็งไวไฟ (ประเภทที่ 4.1A) ที่มีคุณสมบัติการระเบิดอาจเก็บคละกับสารอื่นคือประเภทที่ 3B, 4.1B, 8A, 8B, 10, 11, 12 หรือ 13 ได้ ถ้าระยะห่างที่ปลอดภัยซึ่งจัดไว้เพื่อป้องกันอันตรายที่จะมีต่อบริเวณโดยรอบอาคารคลังสินค้ามีเพียงพอ หรืออาจต้องกำหนดให้มากขึ้น ซึ่งต้องตรวจสอบเป็นกรณีๆ ไป
13. อนุญาตให้เก็บสารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์ (ประเภทที่ 5.2) คละกับของแข็งไวไฟ (ประเภทที่ 4.1B) ได้
14. อนุญาตให้เก็บคละกับดินขับ (propellants) และตัวจุดชนวน (radical initiators) ถ้าสารนั้นไม่มีส่วนผสมของโลหะหนัก
15. การเก็บสารออกซิไดซ์ (ประเภทที่ 5.1B) อาจอนุญาตให้เก็บคละกับสารติดไฟที่มีคุณสมบัติความเป็นพิษ (ประเภทที่ 6.1A) และสารไม่ติดไฟที่มีคุณสมบัติความเป็นพิษ (ประเภทที่ 6.1B) ได้ ซึ่งสามารถเก็บได้ปริมาณสูงถึง 20 เมตริกตัน โดยต้องมีมาตรการความปลอดภัยดังนี้ อาคารคลังสินค้าต้องมีระบบเตือนภัยไฟไหม้ ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ และทีมผจญเพลิงระดับกึ่งมืออาชีพของบริษัท (พนักงานบริษัททำหน้าที่ดับเพลิงอย่างเดียวพร้อมมีระดับเพลิงของบริษัท) ถ้ามีสารไม่ถึง 1 เมตริกตัน ไม่ต้องมีมาตรการเสริมดังกล่าว
16. การเก็บสารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์ร่วมกับวัตถุอันตรายอื่นๆ จำเป็นต้องออกแบบและตรวจสอบแต่ละกรณีว่าระยะห่างปลอดภัย (ระหว่างอาคารคลังสินค้าและชุมชน) ที่กำหนดขึ้นโดยรอบอาคารคลังสินค้ามีเพียงพอหรือต้องกำหนดให้มากขึ้น เพื่อป้องกันโอกาสที่จะเกิดอันตราย

17. ให้พิจารณาตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยเฉพาะของสารแต่ละประเภท
18. วัสดุกัมมันตรังสี ควรแยกจัดเก็บตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของหน่วยงาน IAEA และได้รับการอนุมัติจากหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง

5.1.5 การจัดเก็บสารที่เข้ากันไม่ได้

สารที่เข้ากันไม่ได้ (Incompatible chemicals) หมายถึง สาร เคมีที่หากสัมผัสกันจะเกิดอันตราย แต่ถ้าอยู่ตามลำพังอาจ不会有อันตราย อันตรายที่เกิดขึ้นอาจเนื่องมาจากสารทำปฏิกิริยากันก่อให้เกิดความร้อนสูง จนลุกไหม้ หรือระเบิด

จากการศึกษากลุ่มสารที่เข้ากันไม่ได้ตามข้อกำหนดขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกาหรือ U.S. EPA (United States Environmental Protection Agency) สามารถสรุปเป็นตารางสารที่เข้ากันไม่ได้แบ่งตามกลุ่มของสารได้ ดังตารางที่ 5.6



ตารางที่ 5.6 ตารางสารที่เข้ากันได้แบ่งตามกลุ่มประเภทของสาร

กลุ่ม	ประเภทของสาร	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	กรดอนินทรีย์ (Inorganic acids)	X																				
2	กรดอินทรีย์ (Organic acids)	X	X																			
3	ต่าง (Caustic)	X	X	X																		
4	เอมีนส์และอัลคานิลามีนส์ (Amines and Alkanolamines)	X	X	X	X																	
5	สารประกอบของฮาโลเจน (Halogenated compounds)	X	X	X	X	X																
6	อัลกอฮอล์ ไกลคอล และไกลคอลอีเทอร์ (Alcohols, Glycols and Glycol ethers)	X	X	X	X	X	X															
7	อัลดีไฮด์ (Aldehydes)	X	X	X	X	X	X	X														
8	คีโตน (Ketones)	X	X	X	X	X	X	X	X													
9	น้ำมันปิโตรเลียม ไฮโดรคาร์บอนอิ่มตัว (Petroleum oils, Saturated hydrocarbons)									X												
10	อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (Aromatic hydrocarbons)	X									X											
11	โอเลฟินส์ (Olefins)	X										X										
12	เอสเทอร์ (Esters)	X		X	X	X							X									
13	มอนอเมอร์ Polymerizable Ester (Monomers, Polymerizable Esters)	X	X	X	X	X	X							X	X							
14	ฟีนอล (Phenols)			X	X	X	X	X							X	X						
15	อัลคาลีนออกไซด์ (Alkalene Oxides)	X	X	X	X	X	X	X	X						X	X						
16	ไซยาโนไฮไดริน (Cyanohydrins)	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X					
17	ไนไตรต์ (Nitrites)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X					
18	แอมโมเนีย (Ammonia)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X				
19	ฮาโลเจน (Halogens)			X									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
20	อีเทอร์ (Ethers)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
21	Acid anhydrides	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

X

คือ ไม่ควรจัดเก็บร่วมกัน

หมายเหตุ :

5.2 การเปรียบเทียบมาตรฐานกับการจัดเก็บวัตถุอันตรายของโรงงานการศึกษา

จากการสำรวจข้อมูลวัตถุอันตรายและวิธีการจัดเก็บวัตถุอันตรายของโรงงานการศึกษาทั้ง 5 แห่ง มาเปรียบเทียบกับมาตรฐานของการควบคุมลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย ระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตราย ปริมาณวัตถุอันตรายที่จัดเก็บ วิธีการจัดเก็บวัตถุอันตราย และการจัดเก็บสารที่เข้ากันไม่ได้ ซึ่งมีผลการเปรียบเทียบดังนี้

5.2.1 เปรียบเทียบการควบคุมลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย

จากการศึกษาประเภทของการจัดเก็บวัตถุอันตรายตามประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย พ.ศ.2550 และการจำแนกประเภทและลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตรายตาม UN Class ในตารางที่ 5.1 และ UN Guide ในตารางที่ 5.2 สามารถสรุปการเปรียบเทียบมาตรฐานกับการควบคุมลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตรายของโรงงานการศึกษา 5 แห่ง ได้ดังตารางที่ 5.7, 5.8, 5.9, 5.10 และ 5.11

ตารางที่ 5.7 ผลการเปรียบเทียบมาตรฐานกับการควบคุมลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตรายของโรงงานการศึกษาที่ 1 : อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์

รายชื่อวัตถุอันตราย	ประเภทการจัดเก็บ	UN Class	UN Guide	
			Number	ลักษณะความเป็นอันตราย
1. Toluene	3A	3	130	ของเหลวไวไฟ (ไม่มีขั้ว / ไม่รวมกับน้ำ/กลั่นเหม็น)
2. Formaldehyde			132	ของเหลวไวไฟ, กัดกร่อน
3. Sodium nitrite	5.1B	5.1	140	สารออกซิไดซ์
4. Sulfuric acid	8B	8	137	ทำปฏิกิริยากับน้ำ, กัดกร่อน
5. Sodium Hydroxide			154	เป็นพิษ และ/หรือกัดกร่อน (ไม่ติดไฟ)
6. Ammonium hydroxide				
7. Sulfamic acid				
8. Phosphoric acid				
9. Iron (III) chloric				
10. Hydrochloric acid				
11. Nitric acid			157	เป็นพิษ และ/หรือกัดกร่อน (ไม่ติดไฟ / มีปฏิกิริยากับน้ำ)

จากตารางที่ 5.7 อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์มีการจัดเก็บวัตถุอันตรายที่มีลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย 4 ลักษณะความเป็นอันตราย และมาตรการที่เสนอแนะในการจัดเก็บวัตถุอันตรายตามลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย ดังนี้

- ลักษณะการกัดกร่อน มีจำนวน 9 ตัว คือ Formaldehyde, Sulfuric acid, Sodium Hydroxide, Ammonium hydroxide, Sulfamic acid, Phosphoric acid, Iron (III) chloric, Hydrochloric acid และ Nitric acid ซึ่งมีมาตรการที่เสนอแนะคือ จัดเก็บไว้ในบรรจุภัณฑ์ที่มีความแข็งแรง ไม่แตกหักง่าย และจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล เช่น ถุงมือ เพื่อใช้ในการปฏิบัติงาน
- ลักษณะเป็นพิษ มีจำนวน 7 ตัว คือ Sodium Hydroxide, Ammonium hydroxide, Sulfamic acid, Phosphoric acid, Iron (III) chloric, Hydrochloric acid และ Nitric acid ซึ่งมีมาตรการที่เสนอแนะคือ จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล เช่น อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจ หรือจัดเก็บไว้ในตู้เก็บโดยเฉพาะ
- ลักษณะการติดไฟ มีจำนวน 2 ตัว คือ Toluene และ Formaldehyde ซึ่งมีมาตรการที่เสนอแนะคือ ให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติหรือวิธีกล ที่ได้รับการออกแบบจากวิศวกรเพื่อป้องกันการสะสมไอของสารไวไฟ หรือมีกำแพงที่ทนไฟได้อย่างน้อย 90 นาที
- ลักษณะการออกซิไดซ์ มีจำนวน 1 ตัว คือ Sodium nitrite ซึ่งมีมาตรการที่เสนอแนะคือ ห้ามจัดเก็บไว้ใกล้กับวัสดุติดไฟ และการจัดเก็บร่วมกับสารอื่นๆ ให้เป็นไปตามตารางที่ 5.6

ตารางที่ 5.8 ผลการเปรียบเทียบมาตรฐานกับการควบคุมลักษณะความเป็นอันตรายของ
วัตถุอันตรายของโรงงานกรณีศึกษาที่ 2 : อุตสาหกรรมยางอีลาสโตเมอร์

รายชื่อวัตถุอันตราย	ประเภท การจัดเก็บ	UN Class	UN Guide	
			Number	ลักษณะความเป็นอันตราย
1. Methyl Ethyl Ketone (MEK)	3A	3	127	ของเหลวไวไฟ (มีขั้ว / รวมกับน้ำ)
2. Hexane			128	ของเหลวไวไฟ (ไม่มีขั้ว / ไม่รวมกับน้ำ)
3. Toluene			130	ของเหลวไวไฟ (ไม่มีขั้ว / ไม่รวมกับน้ำ/กลั่นเหม็น)
4. Xylene				
5. Methanol	3A, 6.1A	3, 6	131	ของเหลวไวไฟ - เป็นพิษ
6. กำมะถันผง	4.1A	4.1	133	ของแข็งไวไฟ
7. PRK-3C	4.1B		-	
8. VS-8N	5.2	5.2	-	สารเปอร์ออกไซด์
9. Curing agent			-	

จากตารางที่ 5.8 อุตสาหกรรมยางอีลาสโตเมอร์มีการจัดเก็บวัตถุอันตรายที่มี
ลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย 3 ลักษณะความเป็นอันตราย และมาตรการที่
เสนอแนะในการจัดเก็บวัตถุอันตรายตามลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย ดังนี้

- ลักษณะการติดไฟ มีจำนวน 7 ตัว คือ Methyl Ethyl Ketone (MEK), Hexane, Toluene, Xylene, Methanol, กำมะถันผง และ PRK-3C มาตรการที่เสนอแนะคือ ให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติหรือวิธีกลที่ได้รับการออกแบบจากวิศวกรเพื่อป้องกันการสะสมไอของสารไวไฟ หรือมีกำพวดที่ทนไฟได้อย่างน้อย 90 นาที
- ลักษณะการออกซิไดซ์ มีจำนวน 2 ตัว คือ VS-8N และ Curing agent มาตรการที่เสนอแนะคือ ห้ามจัดเก็บไว้ใกล้กับวัสดุติดไฟ และการจัดเก็บร่วมกับสารอื่นๆ ให้เป็นไปตามตารางที่ 5.18
- ลักษณะเป็นพิษ มีจำนวน 1 ตัว คือ Methanol มาตรการที่เสนอแนะคือ จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล เช่น อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจ หรือจัดเก็บไว้ในตู้เก็บโดยเฉพาะ

ตารางที่ 5.9 ผลการเปรียบเทียบมาตรฐานกับการควบคุมลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตรายของโรงงานกรณีศึกษาที่ 3 : อุตสาหกรรมสีผง

รายชื่อวัตถุอันตราย	ประเภทการจัดเก็บ	UN Class	UN Guide	
			Number	ลักษณะความเป็นอันตราย
1. Methyl Ethyl Ketone (MEK)	3A	3	127	ของเหลวไวไฟ (มีขั้ว / รวมกับน้ำ)
2. Hexane			128	ของเหลวไวไฟ (ไม่มีขั้ว / ไม่รวมกับน้ำ)
3. Toluene			130	ของเหลวไวไฟ (ไม่มีขั้ว / ไม่รวมกับน้ำ/กลั่นเหม็น)

จากตารางที่ 5.9 อุตสาหกรรมสีผงมีการจัดเก็บวัตถุอันตรายที่มีลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย 1 ลักษณะความเป็นอันตราย และมาตรการที่เสนอแนะในการจัดเก็บวัตถุอันตรายตามลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย ดังนี้

- ลักษณะการติดไฟ มีจำนวน 3 ตัว คือ Methyl Ethyl Ketone (MEK), Hexane และ Toluene มาตรการที่เสนอแนะคือ ให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติหรือวิธีกลที่ได้รับการออกแบบจากวิศวกรเพื่อป้องกันการสะสมไอของสารไวไฟ หรือมีกำแพงที่ทนไฟได้อย่างน้อย 90 นาที

ตารางที่ 5.10 ผลการเปรียบเทียบมาตรฐานกับการควบคุมลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตรายของโรงงานกรณีศึกษาที่ 4 : อุตสาหกรรมฟอกย้อมสิ่งทอ

รายชื่อวัตถุอันตราย	ประเภทการจัดเก็บ	UN Class	UN Guide	
			Number	ลักษณะความเป็นอันตราย
1. Sodium hydrosulfite	4.2	4.2	135	ติดไฟได้เอง
2. Sodium nitrate	5.1B	5.1	140	สารออกซิไดซ์
3. Sodium chlorite	5.1A		143	สารออกซิไดซ์ (ไม่เสถียร)
4. Oxalic acid	6.1B	6.1	154	เป็นพิษ และ/หรือกัดกร่อน (ไม่ติดไฟ)
5. Acetic acid	8A	8	132	ของเหลวไวไฟ, กัดกร่อน
6. Formic acid			153	เป็นพิษ และ/หรือกัดกร่อน (ติดไฟ)
7. Sodium hydroxide	8B		154	เป็นพิษ และ/หรือกัดกร่อน (ไม่ติดไฟ)

จากตารางที่ 5.10 อุตสาหกรรมฟอกย้อมสิ่งทอมีการจัดเก็บวัตถุอันตรายที่มีลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย 4 ลักษณะความเป็นอันตราย และมาตรการที่เสนอแนะในการจัดเก็บวัตถุอันตรายตามลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย ดังนี้

- ลักษณะการกัดกร่อน มีจำนวน 4 ตัว คือ Oxalic acid, Acetic acid, Formic acid และ Sodium hydroxide มาตรการที่เสนอแนะคือ จัดเก็บไว้ในบรรจุภัณฑ์ที่มีความแข็งแรง ไม่แตกหักง่าย และจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล เช่น ถุงมือ เพื่อใช้ในการปฏิบัติงาน
- ลักษณะการติดไฟ มีจำนวน 3 ตัว คือ Sodium hydrosulfite, Acetic acid และ Formic acid มาตรการที่เสนอแนะคือ ให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติหรือวิธีกลที่ได้รับการออกแบบจากวิศวกรเพื่อป้องกันการสะสมไอของสารไวไฟ หรือมีกำแพงที่ทนไฟได้อย่างน้อย 90 นาที
- ลักษณะเป็นพิษ มีจำนวน 3 ตัว คือ Oxalic acid, Formic acid และ Sodium hydroxide มาตรการที่เสนอแนะคือ จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล เช่น อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจ หรือจัดเก็บไว้ในตู้เก็บโดยเฉพาะ
- ลักษณะการออกซิไดซ์ มีจำนวน 2 ตัว คือ Sodium nitrate และ Sodium chlorite มาตรการที่เสนอแนะคือ ห้ามจัดเก็บไว้ใกล้กับวัสดุติดไฟ และการจัดเก็บร่วมกับสารอื่นๆ ให้เป็นไปตามตารางที่ 5.6

ตารางที่ 5.11 ผลการเปรียบเทียบมาตรฐานกับการควบคุมลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตรายของโรงงานกรณีศึกษาที่ 5 : อุตสาหกรรมเครื่องประดับ

รายชื่อวัตถุอันตราย	ประเภทการจัดเก็บ	UN Class	UN Guide	
			Number	ลักษณะความเป็นอันตราย
1. Methyl Ethyl Ketone (MEK)	3A	3	127	ของเหลวไวไฟ (มีขั้ว / รวมกับน้ำ)
2. Ethyl alcohol				
3. Activated charcoal AR	4.2	4.2	-	สารที่มีความเสี่ยงต่อการลุกไหม้ได้เอง
4. Hydrogen peroxide	5.1B	5.1	140	สารออกซิไดซ์
5. Sulfuric acid	8B	8	137	ทำปฏิกิริยากับน้ำ, กัดกร่อน
6. Potassium Hydroxide			154	เป็นพิษ และ/หรือกัดกร่อน (ไม่ติดไฟ)
7. Sodium hydroxide				
8. Ammonium hydroxide				

จากตารางที่ 5.11 อุตสาหกรรมเครื่องประดับมีการจัดเก็บวัตถุอันตรายที่มีลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย 4 ลักษณะความเป็นอันตราย และมาตรการที่เสนอแนะในการจัดเก็บวัตถุอันตรายตามลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย ดังนี้

- ลักษณะการกัดกร่อน มีจำนวน 4 ตัว คือ Sulfuric acid, Potassium Hydroxide, Sodium hydroxide และ Ammonium hydroxide มาตรการที่เสนอแนะคือ จัดเก็บไว้ในบรรจุภัณฑ์ที่มีความแข็งแรง ไม่แตกหักง่าย และจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล เช่น ถุงมือ เพื่อใช้ในการปฏิบัติงาน
- ลักษณะการติดไฟ มีจำนวน 3 ตัว คือ Methyl Ethyl Ketone (MEK), Ethyl alcohol และ Activated charcoal AR มาตรการที่เสนอแนะคือ ให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติหรือวิธีกลที่ได้รับการออกแบบจากวิศวกรเพื่อป้องกันการสะสมไอของสารไวไฟ หรือมีกำแพงที่ทนไฟได้อย่างน้อย 90 นาที
- ลักษณะเป็นพิษ มีจำนวน 3 ตัว คือ Potassium Hydroxide, Sodium hydroxide และ Ammonium hydroxide มาตรการที่เสนอแนะคือ จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล เช่น อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจ หรือจัดเก็บไว้ในตู้เก็บโดยเฉพาะ



- ลักษณะการออกซิไดซ์ มีจำนวน 1 ตัว คือ Hydrogen peroxide มาตรการที่เสนอแนะคือ ห้ามจัดเก็บไว้ใกล้กับวัสดุติดไฟ และการจัดเก็บร่วมกับสารอื่นๆ ให้เป็นไปตามตารางที่ 5.6

5.2.2 เปรียบเทียบระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตราย

จากการศึกษามาตรฐานระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายตามข้อกำหนดโดยองค์การสหประชาชาติ (UN Recommendation on the Transport of Dangerous Goods, 10th edition) ในตารางที่ 5.3 นำมาใช้อ้างอิงในการเทียบมาตรฐานกับระยะห่างในการจัดเก็บวัตถุอันตรายของโรงงานกรณีศึกษา 5 แห่ง ได้ดังตารางที่ 5.12, 5.13, 5.14, 5.15 และ 5.16

ตารางที่ 5.12 ผลการเปรียบเทียบมาตรฐานกับระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายของโรงงานกรณีศึกษาที่ 1 : อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์

รายชื่อวัตถุอันตราย [UN Class]	ลำดับรายชื่อวัตถุอันตราย [UN Class] / ระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตราย (เมตร)																					
	1 [8]		2 [8]		3 [8]		4 [3.2]		5 [8]		6 [8]		7 [8]		8 [3.3]		9 [8]		10 [8]		11 [5.1]	
	UN	ก1	UN	ก1	UN	ก1	UN	ก1	UN	ก1	UN	ก1	UN	ก1	UN	ก1	UN	ก1	UN	ก1	UN	ก1
1. Hydrochloric acid [8]	NA		NA	2	NA	6	3	10	NA	1	NA	4	NA	7	3	10	NA	4	NA	7	5	10
2. Sodium Hydroxide [8]	NA	2	NA		NA	2	3	6	NA	4	NA	1	NA	4	3	7	NA	4	NA	4	5	7
3. Ammonium hydroxide [8]	NA	6	NA	2	NA		3	2*	NA	7	NA	4	NA	1	3	4	NA	7	NA	4	5	4*
4. Toluene [3.2]	3	10	3	6	3	2*	NA		3	10	3	7	3	4	NA	1	3	10	3	7	10	4*
5. Sulfuric acid [8]	NA	1	NA	4	NA	7	3	10	NA	NA	2	NA	6	3	10	NA	1	NA	5	5	9	
6. Sulfamic acid [8]	NA	4	NA	1	NA	4	3	7	NA	2	NA	NA	2	NA	3	6	NA	1	NA	1	5	5
7. Phosphoric acid [8]	NA	7	NA	4	NA	1	3	4	NA	6	NA	2	NA	3	2*	NA	5	NA	1	5	1*	
8. Formaldehyde [3.3]	3	10	3	7	3	4	NA	1	3	10	3	6	3	2*	NA		3	9	3	5	10	1*
9. Nitric acid [8]	NA	4	NA	4	NA	7	3	10	NA	1	NA	1	NA	5	3	9	NA	2	NA	2	5	6
10. Iron (III) chloric [8]	NA	7	NA	4	NA	4	3	7	NA	5	NA	1	NA	1	3	5	NA	2	NA	5	2*	
11. Sodium nitrite [5.1]	5	10	5	7	5	4*	10	4*	5	9	5	5	5	1*	10	1*	5	6	5	2*	NA	

หมายเหตุ : X* คือ ระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายน้อยกว่ามาตรฐานระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายตามข้อกำหนดโดยองค์การสหประชาชาติ

UN คือ มาตรฐานระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายตามข้อกำหนดโดยองค์การสหประชาชาติ

ก1 คือ ระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายของโรงงานกรณีศึกษาที่ 1

จากตารางที่ 5.12 อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์มีการจัดเก็บวัตถุอันตรายที่มีระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายที่ไม่ถูกต้องตามมาตรฐานระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายตามข้อกำหนดโดยองค์การสหประชาชาติในตารางที่ 5.3 และมาตรการที่เสนอแนะในการจัดเก็บวัตถุอันตรายโดยแบ่งตามระยะห่างในการจัดเก็บวัตถุอันตราย ดังนี้

- ระยะห่าง 3 เมตร มีจำนวน 2 คู่ คือ Ammonium hydroxide กับ Toluene และ Phosphoric acid กับ Formaldehyde มาตรการที่เสนอแนะคือ ควรแยกจัดเก็บให้มีระยะห่างในการจัดเก็บอย่างน้อย 3 เมตร
- ระยะห่าง 5 เมตร มีจำนวน 3 คู่ คือ Ammonium hydroxide กับ Sodium nitrite, Phosphoric acid กับ Sodium nitrite และ Iron (III) chloric กับ Sodium nitrite มาตรการที่เสนอแนะคือ ควรแยกจัดเก็บให้มีระยะห่างในการจัดเก็บอย่างน้อย 5 เมตร
- ระยะห่าง 10 เมตร มีจำนวน 2 คู่ คือ Toluene กับ Sodium nitrite และ Formaldehyde กับ Sodium nitrite มาตรการที่เสนอแนะคือ ควรแยกจัดเก็บให้มีระยะห่างในการจัดเก็บอย่างน้อย 10 เมตร

ตารางที่ 5.13 ผลการเปรียบเทียบมาตรฐานกับระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายของโรงงาน
กรณีศึกษาที่ 2 อุตสาหกรรมยางอีลาสโตเมอร์

เฉพาะส่วนของห้องเก็บวัตถุพิษ

รายชื่อวัตถุอันตราย [UN Class]	ลำดับรายชื่อวัตถุอันตราย [UN Class] / ระยะห่างในการจัดเก็บ (เมตร)							
	1 [5.2]		2 [5.2]		3 [4.1]		4 [4.1]	
	UN	n2	UN	n2	UN	n2	UN	n2
1. VS-8N [5.2]	NA		NA	0	10	1*	10	1*
2. Curing agent [5.2]	NA	0	NA		10	0*	10	1.5*
3. PRK-3C [4.1]	10	1*	10	0*	NA		NA	3
4. กำมะถันผง [4.1]	10	1*	10	1.5*	NA	3	NA	

เฉพาะส่วนของห้องเก็บอะไหล่

รายชื่อวัตถุอันตราย [UN Class]	ลำดับรายชื่อวัตถุอันตราย [UN Class] / ระยะห่างในการจัดเก็บ (เมตร)									
	5 [3.2]		6 [3.2]		7 [3.3]		8 [6.1]		9 [3.2]	
	UN	n2	UN	n2	UN	n2	UN	n2	UN	n2
5. Hexane [3.2]	NA		NA	0	NA	0.5	5	0.5*	NA	1
6. Toluene [3.2]	NA	0	NA		NA	0	5	0.5*	NA	1
7. Xylene [3.3]	NA	0.5	NA	0	NA		5	0*	NA	0.5
8. Methanol [6.1]	5	0.5*	5	0.5*	5	0*	NA		5	0*
9. Methyl Ethyl Ketone (MEK) [3.2]	NA	1	NA	1	NA	0.5	5	0*	NA	

หมายเหตุ : X* คือ ระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายน้อยกว่ามาตรฐานระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุ
อันตรายตามข้อกำหนดโดยองค์การสหประชาชาติ

UN คือ มาตรฐานระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายตามข้อกำหนดโดยองค์การสหประชาชาติ

n1 คือ ระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายของโรงงานกรณีศึกษาที่ 2

จากตารางที่ 5.13 อุตสาหกรรมยางอีลาสโตเมอร์มีการจัดเก็บวัตถุอันตรายที่มีระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายที่ไม่ถูกต้องตามมาตรฐานระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายตามข้อกำหนดโดยองค์การสหประชาชาติในตารางที่ 5.3 และมาตรการที่เสนอแนะในการจัดเก็บวัตถุอันตรายโดยแบ่งตามระยะห่างในการจัดเก็บวัตถุอันตราย ดังนี้

เฉพาะส่วนของห้องเก็บวัตถุดิบ

- ระยะห่าง 10 เมตร มีจำนวน 4 คู่ คือ VS-8N กับ PRK-3C, VS-8N กับ กำมะถันผง, Curing agent กับ PRK-3C และ Curing agent กับ กำมะถันผง มาตรการที่เสนอแนะคือ ควรแยกจัดเก็บให้มีระยะห่างในการจัดเก็บอย่างน้อย 10 เมตร

เฉพาะส่วนของห้องเก็บอะไหล่

- ระยะห่าง 5 เมตร มีจำนวน 4 คู่ คือ Hexane กับ Methanol, Toluene กับ Methanol, Xylene กับ Methanol และคู่ของ Methanol กับ Methyl Ethyl Ketone (MEK) มาตรการที่เสนอแนะคือ ควรแยกจัดเก็บให้มีระยะห่างในการจัดเก็บอย่างน้อย 5 เมตร

ตารางที่ 5.14 ผลการเปรียบเทียบมาตรฐานกับระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายของโรงงาน
กรณีศึกษาที่ 3 : อุตสาหกรรมสีผง

รายชื่อวัตถุอันตราย [UN Class]	ลำดับรายชื่อวัตถุอันตราย [UN Class] / ระยะห่างในการจัดเก็บ (เมตร)					
	1 [3.2]		2 [3.2]		3 [3.2]	
	UN	ก3	UN	ก3	UN	ก3
1. Methyl Ethyl Ketone (MEK) [3.2]	NA		NA	3	NA	5
2. Hexane [3.2]	NA	3	NA		NA	1
3. Toluene [3.2]	NA	5	NA	1	NA	

หมายเหตุ : UN คือ มาตรฐานระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายตามข้อกำหนดโดยองค์การสหประชาชาติ
ก1 คือ ระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายของโรงงานกรณีศึกษาที่ 3

จากตารางที่ 5.14 อุตสาหกรรมสีผงมีการจัดเก็บวัตถุอันตรายที่มีระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายที่ถูกต้องตามมาตรฐานระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายตามข้อกำหนดโดยองค์การสหประชาชาติในตารางที่ 5.3 ทุกคู่

ตารางที่ 5.15 ผลการเปรียบเทียบมาตรฐานกับระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายของโรงงานกรณีศึกษาที่ 4 : อุตสาหกรรมฟอกย้อมสิ่งทอ

รายชื่อวัตถุอันตราย [UN Class]	ลำดับรายชื่อวัตถุอันตราย [UN Class] / ระยะห่างในการจัดเก็บ (เมตร)													
	1 [8]		2 [8]		3 [6.1]		4 [5.1]		5 [4.2]		6 [8]		7 [5.1]	
	UN	n4	UN	n4	UN	n4	UN	n4	UN	n4	UN	n4	UN	n4
1. Acetic acid [8]	NA		NA	10	3	4	5	4*	3	14	NA	10	5	12
2. Formic acid [8]	NA	10	NA		3	10	5	10	3	2*	NA	1	5	0*
3. Oxalic acid [6.1]	3	4	3	10	NA		5	1*	5	12	3	10	5	10
4. Sodium chlorite [5.1]	5	4*	5	10	5	1*	NA		10	12	5	10	NA	10
5. Sodium hydrosulfite [4.2]	3	14	3	2*	5	12	10	12	NA		3	2*	10	2*
6. Sodium hydroxide [8]	NA	10	NA	1	3	10	5	10	3	2*	NA		5	0*
7. Sodium nitrate [5.1]	5	12	5	0*	5	10	NA	10	10	2*	5	0*	NA	

หมายเหตุ : X* คือ ระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายน้อยกว่ามาตรฐานระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายตามข้อกำหนดโดยองค์การสหประชาชาติ

UN คือ มาตรฐานระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายตามข้อกำหนดโดยองค์การสหประชาชาติ

n1 คือ ระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายของโรงงานกรณีศึกษาที่ 4

จากตารางที่ 5.15 อุตสาหกรรมฟอกย้อมสิ่งทอมีการจัดเก็บวัตถุอันตรายที่มีระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายที่ไม่ถูกต้องตามมาตรฐานระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายตามข้อกำหนดโดยองค์การสหประชาชาติในตารางที่ 5.3 และมาตรการที่เสนอแนะในการจัดเก็บวัตถุอันตรายโดยแบ่งตามระยะห่างในการจัดเก็บวัตถุอันตราย ดังนี้

- ระยะห่าง 3' เมตร มีจำนวน 2 คู่ คือ Formic acid กับ Sodium hydrosulfite และ Sodium hydrosulfite กับ Sodium hydroxide มาตรการที่เสนอแนะคือ ควรแยกจัดเก็บให้มีระยะห่างในการจัดเก็บอย่างน้อย 3 เมตร

- ระยะห่าง 5 เมตร มีจำนวน 4 คู่ คือ Acetic acid กับ Sodium chlorite, Formic acid กับ Sodium nitrate และ Sodium hydroxide กับ Sodium nitrate มาตรการที่เสนอแนะคือ ควรแยกจัดเก็บให้มีระยะห่างในการจัดเก็บอย่างน้อย 5 เมตร
- ระยะห่าง 10 เมตร มีจำนวน 1 คู่ คือ Sodium hydrosulfite กับ Sodium nitrate มาตรการที่เสนอแนะคือ ควรแยกจัดเก็บให้มีระยะห่างในการจัดเก็บอย่างน้อย 10 เมตร

ตารางที่ 5.16 ผลการเปรียบเทียบมาตรฐานกับระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายของโรงงานเคมีศึกษาที่ 5 : อุสาหกรรมเครื่องประดับ

รายชื่อวัตถุอันตราย [UN Class]	ลำดับรายชื่อวัตถุอันตราย [UN Class] / ระยะห่างในการจัดเก็บ (เมตร)															
	1 [8]		2 [3.2]		3 [4.2]		4 [8]		5 [8]		6 [8]		7 [3.2]		8 [5.1]	
	UN	ก5	UN	ก5	UN	ก5	UN	ก5	UN	ก5	UN	ก5	UN	ก5	UN	ก5
1. Potassium Hydroxide [8]	NA		3	3	3	3	NA	4	4.5	NA	4.5	3	4.5	5	6	
2. Methyl Ethyl Ketone (MEK) [3.2]	3	3	NA	NA	5	0*	3	2.5*	3	8.5	3	8.5	NA	10	10.5	
3. Activated charcoal AR [4.2]	3	3	5	0*	NA	NA	3	2.5*	3	8.5	3	8.5	5	8.5	10	10.5
4. Sulfuric acid [8]	NA	4	3	2.5*	3	2.5*	NA	NA	7.5	7.5	NA	7.5	3	7.5	5	10
5. Sodium hydroxide [8]	NA	4.5	3	8.5	3	8.5	NA	7.5	NA	0	NA	0	3	0*	5	3*
6. Ammonium hydroxide [8]	NA	4.5	3	8.5	3	8.5	NA	7.5	NA	0	NA	3	0*	5	3*	
7. Ethyl alcohol [3.2]	3	4.5	NA	8.5	5	8.5	3	7.5	3	0*	3	0*	NA	10	3*	
8. Hydrogen peroxide [5.1]	5	6	10	10.5	10	10.5	5	10	5	3*	5	3*	10	3*	NA	NA

หมายเหตุ : X* คือ ระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายน้อยกว่ามาตรฐานระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายตามที่กำหนดโดยองค์การสหประชาชาติ

UN คือ มาตรฐานระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายตามที่กำหนดโดยองค์การสหประชาชาติ

ก1 คือ ระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายของโรงงานเคมีศึกษาที่ 5

จากตารางที่ 5.16 อุตสาหกรรมเครื่องประดับมีการจัดเก็บวัตถุอันตรายที่มีระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายที่ไม่ถูกต้องตามมาตรฐานระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายตามข้อกำหนดโดยองค์การสหประชาชาติในตารางที่ 5.3 และมาตรการที่เสนอแนะในการจัดเก็บวัตถุอันตรายโดยแบ่งตามระยะห่างในการจัดเก็บวัตถุอันตราย ดังนี้

- ระยะห่าง 3 เมตร มีจำนวน 4 คู่ คือ Methyl Ethyl Ketone (MEK) กับ Sulfuric acid, Activated charcoal AR กับ Sulfuric acid, Sodium hydroxide กับ Ethyl alcohol และ Ammonium hydroxide กับ Ethyl alcohol มาตรการที่เสนอแนะคือ ควรแยกจัดเก็บให้มีระยะห่างในการจัดเก็บอย่างน้อย 3 เมตร
- ระยะห่าง 5 เมตร มีจำนวน 3 คู่ คือ Methyl Ethyl Ketone (MEK) กับ Activated charcoal AR, Sodium hydroxide กับ Hydrogen peroxide และ Ammonium hydroxide กับ Hydrogen peroxide มาตรการที่เสนอแนะคือ ควรแยกจัดเก็บให้มีระยะห่างในการจัดเก็บอย่างน้อย 5 เมตร
- ระยะห่าง 10 เมตร มีจำนวน 1 คู่ คือ Ethyl alcohol และ Hydrogen peroxide มาตรการที่เสนอแนะคือ ควรแยกจัดเก็บให้มีระยะห่างในการจัดเก็บอย่างน้อย 10 เมตร

มาตรการที่เสนอแนะเพิ่มเติมคือ ควรจัดทำเอกสารเพื่อตรวจสอบระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายกับมาตรฐานระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายตามข้อกำหนดโดยองค์การสหประชาชาติ เพื่อความปลอดภัยในการจัดเก็บวัตถุอันตรายและลดความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุจากการจัดเก็บวัตถุอันตรายไว้ใกล้กันได้ เช่น บรรจุน้ำมัน/สาร/เสียหยา ทำให้วัตถุอันตรายหกรั่วไหล หากเกิดประกายไฟ หรือทำปฏิกิริยากับสารที่เข้ากันไม่ได้ จะทำให้เกิดการระเบิดหรือไฟไหม้ได้ เป็นต้น

5.2.3 เปรียบเทียบปริมาณวัตถุอันตรายที่จัดเก็บ

จากการศึกษาประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย พ.ศ.2550 ในเรื่องของปริมาณวัตถุอันตรายที่อนุญาตให้จัดเก็บได้ดังตารางที่ 5.4 นำมาใช้อ้างอิงในการเปรียบเทียบมาตรฐานกับปริมาณวัตถุอันตรายที่จัดเก็บของโรงงานกรณีศึกษาทั้ง 5 แห่ง ได้ดังตารางที่ 5.17, 5.18, 5.19, 5.20 และ 5.21

ตารางที่ 5.17 ผลการเปรียบเทียบมาตรฐานกับปริมาณวัตถุอันตรายที่จัดเก็บของโรงงาน
กรณีศึกษาที่ 1 : อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์

รายชื่อวัตถุอันตราย	ประเภท การจัดเก็บ	ปริมาณวัตถุอันตราย (กก./ลิตร)		ปริมาณวัตถุ อันตรายที่อนุญาต ให้จัดเก็บได้ (กก./ลิตร)
		ปริมาณที่ จัดเก็บ	ปริมาณรวมตาม ประเภทการจัดเก็บ	
1. Toluene	3A	240	240*	100
2. Formaldehyde		360	360*	200
3. Sodium nitrite	5.1B	240	240*	200
4. Sulfuric acid	8B	440	2,520	น้อยกว่า 5,000
5. Sodium Hydroxide		400		
6. Ammonium hydroxide		500		
7. Sulfamic acid		300		
8. Phosphoric acid		140		
9. Iron (III) chloric		100		
10. Hydrochloric acid		400		
11. Nitric acid		240		
รวมปริมาณที่จัดเก็บทั้งหมด		3,360		

หมายเหตุ : X* คือ ปริมาณวัตถุอันตรายที่จัดเก็บเกินกว่าปริมาณที่อนุญาตให้จัดเก็บได้

จากตารางที่ 5.17 อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์มีปริมาณวัตถุอันตรายที่จัดเก็บเกินกว่าปริมาณที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมอนุญาตให้จัดเก็บได้ดังตารางที่ 5.4 โดยแบ่งตามประเภทการจัดเก็บ ดังนี้

- ประเภทการจัดเก็บ 3A

- Toluene เป็นของเหลวไวไฟมีจุดวาบไฟที่ 6 °C ซึ่งอนุญาตให้จัดเก็บได้ 100 ลิตร มีปริมาณที่จัดเก็บเกิน 140 ลิตร จึงควรควบคุมปริมาณการจัดเก็บไม่ให้เกินปริมาณที่อนุญาตให้จัดเก็บได้ที่ 100 ลิตร หรือสร้างกำแพงทนไฟได้อย่างน้อย 90 นาที



- Formaldehyde เป็นของเหลวไวไฟมีจุดวาบไฟที่ 56 °C ซึ่งอนุญาตให้จัดเก็บได้ 200 ลิตร มีปริมาณที่จัดเก็บเกิน 160 ลิตร จึงควรควบคุมปริมาณการจัดเก็บไม่ให้เกินปริมาณที่อนุญาตให้จัดเก็บได้ที่ 200 ลิตร หรือสร้างกำแพงทึบไฟได้อย่างน้อย 90 นาที
- ประเภทการจัดเก็บ 5.1B
 - Sodium nitrite เป็นสารออกซิไดซ์ ซึ่งอนุญาตให้จัดเก็บได้ 200 กิโลกรัม มีปริมาณที่จัดเก็บเกิน 40 กิโลกรัม จึงควรควบคุมปริมาณการจัดเก็บไม่ให้เกินปริมาณที่อนุญาตให้จัดเก็บได้ที่ 200 กิโลกรัม หรือต้องแยกจัดเก็บออกจากสารที่เข้ากันไม่ได้กับสารนี้ไว้ในห้องอื่น

ตารางที่ 5.18 ผลการเปรียบเทียบมาตรฐานกับปริมาณวัตถุอันตรายที่จัดเก็บของโรงงานกรณีศึกษาที่ 2 : อุตสาหกรรมยางอีลาสโตเมอร์

รายชื่อวัตถุอันตราย	ประเภทการจัดเก็บ	ปริมาณวัตถุอันตราย (กก./ลิตร)		ปริมาณวัตถุอันตรายที่อนุญาตให้จัดเก็บได้ (กก./ลิตร)
		ปริมาณที่จัดเก็บ	ปริมาณรวมตามประเภทการจัดเก็บ	
1. Hexane	3A	60	160*	100
2. Toluene		80		
3. Methyl Ethyl Ketone (MEK)		20		
4. Xylene		100	100	
5. กำมะถันผง	4.1A	25	25*	ไม่อนุญาตให้จัดเก็บ
6. PRK-3C	4.1B	5	5	200
7. VS-8N	5.2	150	180*	100
8. Curing agent		30		
9. Methanol	6.1A	15	15	50
รวมปริมาณที่จัดเก็บทั้งหมด		485		

หมายเหตุ : X* คือ ปริมาณวัตถุอันตรายที่จัดเก็บเกินกว่าปริมาณที่อนุญาตให้จัดเก็บได้

จากตารางที่ 5.18 อุตสาหกรรมยางอีลาสโตเมอร์มีปริมาณวัตถุดิบที่จัดเก็บเกินกว่าปริมาณที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมอนุญาตให้จัดเก็บได้ดังตารางที่ 5.4 โดยแบ่งตามประเภทการจัดเก็บ ดังนี้

- ประเภทการจัดเก็บ 3A

- Hexane, Toluene และ Methyl Ethyl Ketone (MEK) เป็นของเหลวไวไฟมีจุดวาบไฟที่ $-26, 6$ และ -1°C ตามลำดับ ซึ่งมีปริมาณรวมกัน 160 ลิตร แต่อนุญาตให้จัดเก็บได้ 100 ลิตร มีปริมาณที่จัดเก็บเกิน 60 ลิตร จึงควรควบคุมปริมาณรวมของการจัดเก็บสารทั้ง 3 ตัวไม่ให้มีปริมาณรวมกันแล้วเกินปริมาณที่อนุญาตให้จัดเก็บได้ที่ 100 ลิตร หรือสร้างกำแพงทนไฟได้อย่างน้อย 90 นาที Formaldehyde เป็นของเหลวไวไฟมีจุดวาบไฟที่ 56°C ซึ่งอนุญาตให้จัดเก็บได้ 200 ลิตร จึงควรควบคุมปริมาณการจัดเก็บไม่ให้เกินปริมาณที่อนุญาตให้จัดเก็บได้ที่ 200 ลิตร หรือสร้างกำแพงทนไฟได้อย่างน้อย 90 นาที

- ประเภทการจัดเก็บ 4.1A

- กำมะถันผง เป็นของแข็งไวไฟที่มีคุณสมบัติการระเบิด ซึ่งไม่อนุญาตให้จัดเก็บได้ หรือให้จัดเก็บได้ในปริมาณน้อยและชั่วคราวโดยที่ควรจะจัดเก็บไว้ในตู้จัดเก็บโดยเฉพาะสารนี้

- ประเภทการจัดเก็บ 5.2

- VS-8N และ Curing agent เป็นสารเปอร์ออกไซด์ ซึ่งมีปริมาณรวมกัน 180 กิโลกรัม แต่อนุญาตให้จัดเก็บได้ 100 กิโลกรัม มีปริมาณที่จัดเก็บเกิน 80 กิโลกรัม จึงควรควบคุมปริมาณรวมของการจัดเก็บสารทั้ง 2 ตัวไม่ให้มีปริมาณรวมกันแล้วเกินปริมาณที่อนุญาตให้จัดเก็บได้ที่ 100 กิโลกรัม หรือต้องแยกจัดเก็บออกจากสารที่เข้ากันไม่ได้กับสารนี้ไว้ในห้องอื่น

ตารางที่ 5.19 ผลการเปรียบเทียบมาตรฐานกับปริมาณวัตถุอันตรายที่จัดเก็บของโรงงาน
กรณีศึกษาที่ 3 : อุตสาหกรรมสีผง

รายชื่อวัตถุอันตราย	ประเภท การจัดเก็บ	ปริมาณวัตถุอันตราย (กก./ลิตร)		ปริมาณวัตถุ อันตรายที่อนุญาต ให้จัดเก็บได้ (กก./ลิตร)
		ปริมาณที่ จัดเก็บ	ปริมาณรวมตาม ประเภทการจัดเก็บ	
1. Methyl Ethyl Ketone (MEK)	3A	600	1,000*	100
2. Hexane		200		
3. Toluene		200		
รวมปริมาณที่จัดเก็บทั้งหมด		1,000		

หมายเหตุ : X* คือ ปริมาณวัตถุอันตรายที่จัดเก็บเกินกว่าปริมาณที่อนุญาตให้จัดเก็บได้

จากตารางที่ 5.19 อุตสาหกรรมสีมีปริมาณวัตถุอันตรายที่จัดเก็บเกินกว่าปริมาณที่
กรมโรงงานอุตสาหกรรมอนุญาตให้จัดเก็บได้ดังตารางที่ 5.4 โดยแบ่งตามประเภทการ
จัดเก็บ ดังนี้

- ประเภทการจัดเก็บ 3A

- Methyl Ethyl Ketone (MEK), Hexane และ Toluene มีจุดวาบไฟที่
-1, -26 และ 6°C ตามลำดับ ซึ่งมีปริมาณจัดเก็บรวมของสารตั้ง 3
ตัวมากกว่าปริมาณที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมอนุญาตให้จัดเก็บได้
100 ลิตร มีปริมาณที่จัดเก็บเกิน 900 ลิตร จึงควรควบคุมปริมาณ
รวมของการจัดเก็บสารทั้ง 3 ตัวไม่ให้มีปริมาณรวมกันแล้วเกิน
ปริมาณที่อนุญาตให้จัดเก็บได้ที่ 100 ลิตร หรือสร้างกำแพงกั้นไฟได้
อย่างน้อย 90 นาที

ตารางที่ 5.20 ผลการเปรียบเทียบมาตรฐานกับปริมาณวัตถุอันตรายที่จัดเก็บของโรงงาน
กรณีศึกษาที่ 4 : อุตสาหกรรมฟอกย้อมสิ่งทอ

รายชื่อวัตถุอันตราย	ประเภท การจัดเก็บ	ปริมาณวัตถุอันตราย (กก./ลิตร)		ปริมาณวัตถุ อันตรายที่อนุญาต ให้จัดเก็บได้ (กก./ลิตร)
		ปริมาณที่ จัดเก็บ	ปริมาณรวมตาม ประเภทการจัดเก็บ	
1. Sodium hydrosulfite	4.2	250	250*	ไม่อนุญาตให้จัดเก็บ
2. Sodium chlorite	5.1A	120	120*	ไม่อนุญาตให้จัดเก็บ
3. Sodium nitrate	5.1B	250	250*	200
4. Oxalic acid	6.1B	350	350*	200
5. Acetic acid	8A	500	740	น้อยกว่า 5,000
6. Formic acid		240		
7. Sodium hydroxide	8B	250	250	น้อยกว่า 5,000
รวมปริมาณที่จัดเก็บทั้งหมด		1,960		

หมายเหตุ : X* คือ ปริมาณวัตถุอันตรายที่จัดเก็บเกินกว่าปริมาณที่อนุญาตให้จัดเก็บได้

จากตารางที่ 5.20 อุตสาหกรรมเครื่องประดับมีปริมาณวัตถุอันตรายที่จัดเก็บเกินกว่าปริมาณที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมอนุญาตให้จัดเก็บได้ดังตารางที่ 5.4 โดยแบ่งตามประเภทการจัดเก็บ ดังนี้

- ประเภทการจัดเก็บ 4.2
 - Sodium hydrosulfite เป็นสารที่มีความเสี่ยงต่อการลุกไหม้ได้เอง ซึ่งไม่อนุญาตให้จัดเก็บได้ หรือให้จัดเก็บได้ในปริมาณน้อยและชั่วคราวโดยที่ควรจะมีกำแพงทึบไฟได้อย่างน้อย 90 นาที
- ประเภทการจัดเก็บ 5.1A และ 5.1B
 - Sodium chlorite เป็นสารออกซิไดซ์ที่มีความไวในการทำปฏิกิริยามาก ซึ่งไม่อนุญาตให้จัดเก็บได้ หรือให้จัดเก็บได้ในปริมาณน้อยและชั่วคราวโดยควรจัดเก็บไว้ในตู้เก็บแยกจากสารอื่นๆ โดยเฉพาะ
 - Sodium nitrate เป็นสารออกซิไดซ์ที่มีความไวปานกลางในการทำปฏิกิริยา ซึ่งอนุญาตให้จัดเก็บได้ 200 กิโลกรัม มีปริมาณที่จัดเก็บ

เกิน 50 กิโลกรัม จึงควรควบคุมปริมาณการจัดเก็บของสารนี้ไม่ให้เกินปริมาณที่อนุญาตให้จัดเก็บได้ที่ 200 กิโลกรัม หรือต้องแยกจัดเก็บออกจากสารที่เข้ากันไม่ได้กับสารนี้ไว้ในห้องอื่น

- ประเภทการจัดเก็บ 6.1B

- Oxalic acid เป็นสารพิษที่ไม่ติดไฟ ซึ่งอนุญาตให้จัดเก็บได้ 200 กิโลกรัม มีปริมาณที่จัดเก็บเกิน 150 กิโลกรัม จึงควรควบคุมปริมาณการจัดเก็บไม่ให้เกินปริมาณที่อนุญาตให้จัดเก็บได้ที่ 200 กิโลกรัม หรือจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจเพื่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน

ตารางที่ 5.21 ผลการเปรียบเทียบมาตรฐานกับปริมาณวัตถุอันตรายที่จัดเก็บของโรงงาน
กรณีศึกษาที่ 5 : อุตสาหกรรมเครื่องประดับ

รายชื่อวัตถุอันตราย	ประเภทการจัดเก็บ	ปริมาณวัตถุอันตราย (กก./ลิตร)		ปริมาณวัตถุอันตรายที่อนุญาตให้จัดเก็บได้ (กก./ลิตร)
		ปริมาณที่จัดเก็บ	ปริมาณรวมตามประเภทการจัดเก็บ	
1. Methyl Ethyl Ketone (MEK)	3A	1	2	100
2. Ethyl alcohol		1		
3. Activated charcoal AR	4.2	0.5	0.5*	ไม่อนุญาตให้จัดเก็บ
4. Hydrogen peroxide	5.1B	75	75	200
5. Potassium Hydroxide	8B	3	69	น้อยกว่า 5,000
6. Sulfuric acid		60		
7. Sodium hydroxide		1		
8. Ammonium hydroxide		5		
รวมปริมาณที่จัดเก็บทั้งหมด		146.5		

หมายเหตุ : X* คือ ปริมาณวัตถุอันตรายที่จัดเก็บเกินกว่าปริมาณที่อนุญาตให้จัดเก็บได้

จากตารางที่ 5.21 อุตสาหกรรมเครื่องประดับมีปริมาณวัตถุอันตรายที่จัดเก็บเกินกว่าปริมาณที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมอนุญาตให้จัดเก็บได้ดังตารางที่ 5.4 โดยแบ่งตามประเภทการจัดเก็บ ดังนี้

- ประเภทการจัดเก็บ 4.2

- Activated charcoal AR เป็นสารที่มีความเสี่ยงต่อการลุกไหม้ได้เอง ซึ่งไม่อนุญาตให้จัดเก็บได้ หรือให้จัดเก็บได้ในปริมาณน้อยและชั่วคราวโดยที่ควรจะมีกำแพงทนไฟได้อย่างน้อย 90 นาที

5.2.4 เปรียบเทียบวิธีการจัดเก็บวัตถุอันตราย

จากการศึกษาประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย พ.ศ.2550 ในเรื่องของวิธีการจัดเก็บวัตถุอันตรายดังตารางที่ 5.5 นำมาใช้อ้างอิงในการเปรียบเทียบมาตรฐานกับปริมาณวิธีการจัดเก็บวัตถุอันตรายของโรงงานกรณีศึกษาทั้ง 5 แห่ง ได้ดังตารางที่ 5.22, 5.23, 5.24, 5.25 และ 5.26

ตารางที่ 5.22 ผลการเปรียบเทียบมาตรฐานกับวิธีการจัดการเกี่ยวกับวัตถุอันตรายของโรงงานกรณีศึกษาที่ 1 : อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์

รายชื่อวัตถุอันตราย [ประเภทการจัดเก็บ]	ลำดับรายชื่อวัตถุอันตราย [ประเภทการจัดเก็บ] / วิธีการจัดเก็บ																							
	1 [8B]		2 [8B]		3 [8B]		4 [3A]		5 [8B]		6 [8B]		7 [8B]		8 [3A]		9 [8B]		10 [8B]		11 [5.1B]			
	DIW	n1	DIW	n1	DIW	n1	DIW	n1	DIW	n1	DIW	n1	DIW	n1	DIW	n1	DIW	n1	DIW	n1	DIW	n1		
1. Hydrochloric acid [8B]	Yes		Yes				Yes		Yes		Yes		Yes		9		Yes		Yes		Yes		Yes	
2. Sodium Hydroxide [8B]	Yes		Yes				Yes		Yes		Yes		Yes		9		Yes		Yes		Yes		Yes	
3. Ammonium hydroxide [8B]	Yes		Yes				Yes		Yes		Yes		Yes		9		Yes		Yes		Yes		Yes	
4. Toluene [3A]	9	Yes	9	Yes	9	Yes	17	Yes	9	Yes	9	Yes	9	Yes	17	Yes	9	Yes	9	Yes	9	Yes	9	No
5. Sulfuric acid [8B]	Yes		Yes				Yes		Yes		Yes		Yes		9		Yes		Yes		Yes		Yes	Yes
6. Sulfamic acid [8B]	Yes		Yes				Yes		Yes		Yes		Yes		9		Yes		Yes		Yes		Yes	Yes
7. Phosphoric acid [8B]	Yes		Yes				Yes		Yes		Yes		Yes		9		Yes		Yes		Yes		Yes	Yes
8. Formaldehyde [3A]	9	Yes	9	Yes	9	Yes	17	Yes	9	Yes	9	Yes	9	Yes	17	Yes	9	Yes	9	Yes	9	Yes	9	No
9. Nitric acid [8B]	Yes		Yes				Yes		Yes		Yes		Yes		9		Yes		Yes		Yes		Yes	Yes
10. Iron (III) chloric [8B]	Yes		Yes				Yes		Yes		Yes		Yes		9		Yes		Yes		Yes		Yes	Yes
11. Sodium nitrite [5.1B]	Yes		Yes				Yes	No	Yes		Yes		Yes		Yes	No	Yes		Yes		Yes		Yes	Yes

หมายเหตุ : DIW คือ วิธีการจัดเก็บวัตถุอันตรายตามโรงงานอุตสาหกรรม, n1 คือ วิธีการจัดเก็บวัตถุอันตรายของกรณีศึกษาที่ 1, Yes คือ ผ่านเกณฑ์, No คือ ไม่ผ่านเกณฑ์

[REDACTED] จัดเก็บแบบคละกันใต้ [REDACTED] จัดเก็บโดยวิธีแยกบริเวณ (Separate Storage)
[REDACTED] จัดเก็บคละกันโดยมีเงื่อนไข [REDACTED] จัดเก็บโดยวิธีแยกบริเวณ (Segregate Storage)

เงื่อนไข



จากตารางที่ 5.22 อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์มีวิธีการจัดเก็บวัตถุอันตรายที่ถูกต้องและไม่ถูกต้องตามตารางวิธีการจัดเก็บโดยแยกตามประเภทการจัดเก็บวัตถุอันตรายของกรมโรงงานอุตสาหกรรมดังตารางที่ 5.5 ดังนี้

- มีวิธีการจัดเก็บวัตถุอันตรายที่ถูกต้อง/ผ่านเกณฑ์ เป็นจำนวนทั้งหมด 64 คู่ของการจัดเก็บวัตถุอันตราย โดยแบ่งเป็น

- วิธีการจัดเก็บแบบคละได้ มีจำนวน 45 คู่
- วิธีการจัดเก็บแบบคละได้โดยมีเงื่อนไข มีจำนวน 19 คู่ แบ่งตามเงื่อนไขดังนี้

เงื่อนไขข้อที่ 9 มี 16 คู่ แบ่งเป็นคู่ของการจัดเก็บระหว่างของเหลวไวไฟ 8 คู่ คือ Toluene กับ สารกัดกร่อนคือ Hydrochloric acid, Sodium Hydroxide, Ammonium hydroxide, Sulfuric acid, Sulfamic acid, Phosphoric acid, Nitric acid และ Iron (III) chloric และคู่ของการจัดเก็บระหว่างของเหลวไวไฟอีกตัวหนึ่ง 8 คู่ คือ Formaldehyde กับ สารกัดกร่อนคือ Hydrochloric acid, Sodium Hydroxide, Ammonium hydroxide, Sulfuric acid, Sulfamic acid, Phosphoric acid, Nitric acid และ Iron (III) chloric ซึ่งผ่านเกณฑ์เนื่องจากบรรจุก๊าซเป็นถังปืที่ทำจากโลหะไม่แตกหักง่าย

เงื่อนไขข้อที่ 17 มี 3 คู่ คือ Toluene กับ Formaldehyde, Toluene กับ Toluene และ Formaldehyde กับ Formaldehyde ผ่านเกณฑ์เนื่องจากการจัดเก็บให้ห่างจากความร้อน, ประกายไฟ และเปลวไฟ

- มีวิธีการจัดเก็บวัตถุอันตรายที่ไม่ถูกต้อง/ไม่ผ่านเกณฑ์ เป็นจำนวนทั้งหมด 2 คู่ของการจัดเก็บวัตถุอันตราย ดังนี้

- ไม่ได้จัดเก็บวัตถุอันตรายด้วยวิธีการจัดเก็บแบบแยกบริเวณ คือ Toluene กับ Sodium nitrite และ Formaldehyde กับ Sodium nitrite ควรจะจัดเก็บแบบแยกบริเวณ โดยแยกจัดเก็บออกจากสารอื่นๆ ซึ่งมีผนังทนไฟที่สามารถทนไฟได้อย่างน้อย 90 นาที

ตารางที่ 5.23 ผลการเปรียบเทียบมาตรฐานกับวิธีการจัดเก็บวัตถุอันตรายของโรงงาน
กรณีศึกษาที่ 2 : อุตสาหกรรมยางอีลาสโตเมอร์

เฉพาะส่วนของห้องเก็บวัตถุติด

รายชื่อวัตถุอันตราย [ประเภทการจัดเก็บ]	ลำดับรายชื่อวัตถุอันตราย [ประเภทการจัดเก็บ] / วิธีการจัดเก็บ							
	1 [5.2]		2 [5.2]		3 [4.1B]		4 [4.1A]	
	DIW	n2	DIW	n2	DIW	n2	DIW	n2
1. VS-8N [5.2]	17	Yes	17	Yes	13	Yes	14	Yes
2. Curing agent [5.2]	17	Yes	17	Yes	13	Yes	14	Yes
3. PRK-3C [4.1B]	13	Yes	13	Yes		Yes	12	Yes
4. กำมะถันผง [4.1A]	14	Yes	14	Yes	12	Yes	17	Yes

เฉพาะส่วนของห้องเก็บอะไหล่

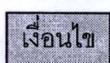
รายชื่อวัตถุอันตราย [ประเภทการจัดเก็บ]	ลำดับรายชื่อวัตถุอันตราย [ประเภทการจัดเก็บ] / วิธีการจัดเก็บ									
	5 [3A]		6 [3A]		7 [3A]		8 [6.1A]		9 [3A]	
	DIW	n2	DIW	n2	DIW	n2	DIW	n2	DIW	n2
5. Hexane [3A]	17	Yes	17	Yes	17	Yes		Yes	17	Yes
6. Toluene [3A]	17	Yes	17	Yes	17	Yes		Yes	17	Yes
7. Xylene [3A]	17	Yes	17	Yes	17	Yes		Yes	17	Yes
8. Methanol [6.1A]		Yes		Yes		Yes		Yes		Yes
9. Methyl Ethyl Ketone (MEK) [3A]	17	Yes	17	Yes	17	Yes		Yes	17	Yes

หมายเหตุ : DIW คือ วิธีการจัดเก็บวัตถุอันตรายตามกรมโรงงานอุตสาหกรรม,

n2 คือ วิธีการจัดเก็บวัตถุอันตรายของกรณีศึกษาที่ 2, Yes คือ ผ่านเกณฑ์



จัดเก็บแบบคละกันได้



เงื่อนไข

จัดเก็บคละได้โดยมีเงื่อนไข

(Segregate Storage)

จากตารางที่ 5.23 อุตสาหกรรมยางอีลาสโตเมอร์มีวิธีการจัดเก็บวัตถุอันตรายที่ถูกต้องและไม่ถูกต้องตามตารางวิธีการจัดเก็บโดยแยกตามประเภทการจัดเก็บวัตถุอันตรายของกรมโรงงานอุตสาหกรรมดังตารางที่ 5.5 ดังนี้

เฉพาะส่วนของห้องเก็บวัตถุพิษ

- มีวิธีการวัตถุอันตรายจัดเก็บที่ถูกต้อง/ผ่านเกณฑ์ เป็นจำนวนทั้งหมด 10 คู่ของการจัดเก็บวัตถุอันตราย โดยแบ่งเป็น

- วิธีการจัดเก็บแบบคละได้ มีจำนวน 1 คู่
- วิธีการจัดเก็บแบบคละได้โดยมีเงื่อนไข มีจำนวน 9 คู่ แบ่งตามเงื่อนไขดังนี้

เงื่อนไขข้อที่ 12 คือ PRK-3C กับ กำมะถันผง ผ่านเกณฑ์เนื่องจากมีระยะห่างที่ปลอดภัยเกิน 3 เมตร

เงื่อนไขข้อที่ 13 มี 2 คู่ คือ VS-8N กับ PRK-3C และ Curing agent กับ PRK-3C ผ่านเกณฑ์เนื่องจากอนุญาตให้เก็บสารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์ คละกับของแข็งไวไฟได้

เงื่อนไขข้อที่ 14 มี 2 คู่ คือ VS-8N กับ กำมะถันผง และ Curing agent กับ กำมะถันผง ผ่านเกณฑ์เนื่องจากสารที่จัดเก็บไม่มีส่วนผสมของโลหะหนัก

เงื่อนไขข้อที่ 17 มี 4 คู่ คือ VS-8N กับ VS-8N, VS-8N กับ Curing agent, Curing agent กับ Curing agent, กำมะถันผง กับ กำมะถันผง ผ่านเกณฑ์เนื่องจากการจัดเก็บให้ห่างจากความร้อน, ประกายไฟ และเปลวไฟ

เฉพาะส่วนของห้องเก็บอะไหล่

- มีวิธีการจัดเก็บวัตถุอันตรายที่ถูกต้อง/ผ่านเกณฑ์ เป็นจำนวนทั้งหมด 15 คู่ของการจัดเก็บวัตถุอันตราย โดยแบ่งเป็น

- วิธีการจัดเก็บแบบคละได้ มีจำนวน 5 คู่
- วิธีการจัดเก็บแบบคละได้โดยมีเงื่อนไข มีจำนวน 10 คู่ แบ่งตามเงื่อนไขดังนี้

เงื่อนไขข้อที่ 17 คือ Hexane กับ Hexane, Hexane กับ Toluene, Hexane กับ Xylene, Hexane กับ MEK, Toluene

กับ Toluene, Toluene กับ Xylene, Toluene กับ MEK, Xylene กับ Xylene, Xylene กับ MEK และคู่ของ MEK กับ MEK ผ่านเกณฑ์เนื่องจากการจัดเก็บให้ห่างจากความร้อน, ประกายไฟ และเปลวไฟ

ตารางที่ 5.24 ผลการเปรียบเทียบมาตรฐานกับวิธีการจัดเก็บวัตถุอันตรายของโรงงาน
กรณีศึกษาที่ 3 : อุตสาหกรรมสีผง

รายชื่อวัตถุอันตราย [ประเภทการจัดเก็บ]	ลำดับรายชื่อวัตถุอันตราย [ประเภทการจัดเก็บ] / วิธีการจัดเก็บ					
	1 [3A]		2 [3A]		3 [3A]	
	DIW	ก3	DIW	ก3	DIW	ก3
1. Methyl Ethyl Ketone (MEK) [3A]	17	Yes	17	Yes	17	Yes
2. Hexane [3A]	17	Yes	17	Yes	17	Yes
3. Toluene [3A]	17	Yes	17	Yes	17	Yes

หมายเหตุ : DIW คือ วิธีการจัดเก็บวัตถุอันตรายตามกรมโรงงานอุตสาหกรรม,
ก3 คือ วิธีการจัดเก็บวัตถุอันตรายของกรณีศึกษาที่ 3, Yes คือ ผ่านเกณฑ์

เงื่อนไข จัดเก็บคละได้โดยมีเงื่อนไข
(Segregate Storage)

จากตารางที่ 5.24 อุตสาหกรรมสีผงมีวิธีการจัดเก็บวัตถุอันตรายที่ถูกต้องและไม่ถูกต้องตามตารางวิธีการจัดเก็บโดยแยกตามประเภทการจัดเก็บวัตถุอันตรายของกรมโรงงานอุตสาหกรรมดังตารางที่ 5.5 ดังนี้

- มีวิธีการจัดเก็บที่ถูกต้อง/ผ่านเกณฑ์ จำนวนทั้งหมด 6 คู่ของการจัดเก็บวัตถุอันตราย ซึ่งเป็นวิธีการจัดเก็บแบบคละได้โดยมีเงื่อนไขทุกคู่ ดังนี้
เงื่อนไขข้อที่ 17 คือ MEK กับ MEK, MEK กับ Hexane, MEK กับ Toluene, Hexane กับ Hexane, Hexane กับ Toluene, และ Toluene กับ Toluene ผ่านเกณฑ์เนื่องจากการจัดเก็บให้ห่างจากความร้อน, ประกายไฟ และเปลวไฟ

ตารางที่ 5.25 ผลการเปรียบเทียบมาตรฐานกับวิธีการจัดเก็บวัตถุอันตรายของโรงงานกรณีศึกษาที่ 4 : อุตสาหกรรมฟอกลีย้อมสิ่งทอ

รายชื่อวัตถุอันตราย [ประเภทการจัดเก็บ]	ลำดับรายชื่อวัตถุอันตราย [ประเภทการจัดเก็บ] / วิธีการจัดเก็บ														
	1 [8A]		2 [8A]		3 [6.1B]		4 [5.1A]		5 [4.2]		6 [8B]		7 [5.1B]		
	DIW	ก4	DIW	ก4	DIW	ก4	DIW	ก4	DIW	ก4	DIW	ก4	DIW	ก4	
1. Acetic acid [8A]		Yes		Yes		Yes	No		4		Yes			11	Yes
2. Formic acid [8A]		Yes		Yes		Yes	No		4		No			11	No
3. Oxalic acid [6.1B]		Yes		Yes		Yes	No				No			15	Yes
4. Sodium chlorite [5.1A]		No		No		No	Yes				No				Yes
5. Sodium hydrosulfite [4.2]	4	Yes	4	No		No	No				Yes	4			No
6. Sodium hydroxide [8B]		Yes		Yes		Yes	No		4		No				Yes
7. Sodium nitrate [5.1B]	11	Yes	11	No		Yes	Yes				No				Yes

หมายเหตุ : DIW คือ วิธีการจัดเก็บวัตถุอันตรายตามโรงงานอุตสาหกรรม, ก4 คือ วิธีการจัดเก็บวัตถุอันตรายของกรณีศึกษาที่ 4, Yes คือ ผ่านเกณฑ์, No คือ ไม่ผ่านเกณฑ์

จัดเก็บแบบคละกันไม่ได้

เงื่อนไข

จัดเก็บคละได้โดยมีเงื่อนไข
(Segregate Storage)

จัดเก็บโดยวิธีแยกบริเวณ
(Separate Storage)

จากตารางที่ 5.25 อุตสาหกรรมฟอกย้อมสิ่งทอมีวิธีการจัดเก็บวัตถุอันตรายที่ถูกต้องและไม่ถูกต้องตามตารางวิธีการจัดเก็บโดยแยกตามประเภทการจัดเก็บวัตถุอันตรายของกรมโรงงานอุตสาหกรรมดังตารางที่ 5.5 ดังนี้

- มีวิธีการจัดเก็บวัตถุอันตรายที่ถูกต้อง/ผ่านเกณฑ์ เป็นจำนวนทั้งหมด 18 คู่ของการจัดเก็บวัตถุอันตราย โดยแบ่งเป็น

- วิธีการจัดเก็บแบบคละได้ มีจำนวน 15 คู่
- วิธีการจัดเก็บแบบคละได้โดยมีเงื่อนไข มีจำนวน 3 คู่ แบ่งตามเงื่อนไขดังนี้

เงื่อนไขข้อที่ 4 คือ Acetic acid กับ Sodium hydrosulfite ผ่านเกณฑ์เนื่องจากมีระยะห่างที่ปลอดภัยเกิน 3 เมตร

เงื่อนไขข้อที่ 11 คือ Acetic acid กับ Sodium nitrate ผ่านเกณฑ์เนื่องจากมีมาตรการเพิ่มเติมคือ มีระยะห่างที่ปลอดภัยเกิน 5 เมตร

เงื่อนไขข้อที่ 15 คือ Oxalic acid กับ Sodium nitrate ผ่านเกณฑ์เนื่องจากมีปริมาณที่จัดเก็บไม่ถึง 1 เมตริกตัน จึงอนุญาตให้จัดเก็บคละกันได้

- มีวิธีการจัดเก็บวัตถุอันตรายที่ไม่ถูกต้อง/ไม่ผ่านเกณฑ์ เป็นจำนวนทั้งหมด 10 คู่ของการจัดเก็บวัตถุอันตราย โดยแบ่งเป็น

- วิธีการจัดเก็บแบบคละได้โดยมีเงื่อนไข มีจำนวน คู่ แบ่งตามเงื่อนไขดังนี้

เงื่อนไขข้อที่ 4 มี 2 คู่ คือ Formic acid กับ Sodium hydrosulfite และ Sodium hydrosulfite กับ Sodium hydroxide ไม่ผ่านเกณฑ์เนื่องจากมีระยะห่างในการจัดเก็บที่ไม่ปลอดภัยคือน้อยกว่า 3 เมตร

เงื่อนไขข้อที่ 11 คือ Formic acid กับ Sodium nitrate ไม่ผ่านเกณฑ์เนื่องจากมีระยะห่างในการจัดเก็บที่ไม่ปลอดภัยคือน้อยกว่า 5 เมตร จึงควรมีมาตรการเพิ่มเติม เช่น จัดหาอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล เช่น ถุงมือ สำหรับการปฏิบัติงานกับ Formic acid หรือจัดทำแผนการจัดการเมื่อเกิดการรั่วไหลและตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน

- ไม่ได้จัดเก็บด้วยวิธีการจัดเก็บแบบแยกบริเวณ มีจำนวน 7 คู่ คือ Acetic acid กับ Sodium Chlorite, Formic acid กับ Sodium Chlorite, Oxalic acid กับ Sodium Chlorite, Oxalic acid กับ Sodium hydrosulfite, Sodium Chlorite กับ Sodium hydrosulfite, Sodium Chlorite กับ Sodium hydroxide, และคู่ของการจัดเก็บ Sodium hydrosulfite กับ Sodium nitrate ควรจะจัดเก็บแบบแยกบริเวณ โดยแยกจัดเก็บออกจากสารอื่นๆ ซึ่งมีผนังทนไฟที่สามารถทนไฟได้อย่างน้อย 90 นาที

ตารางที่ 5.26 ผลการเปรียบเทียบมาตรฐานกับวิธีการจัดเก็บวัตถุดิบของโรงงานเคมีศึกษาที่ 5 : อุตสาหกรรมเครื่องประดับ

รายชื่อวัตถุดิบ ประเภทการจัดเก็บ	ลำดับรายชื่อวัตถุดิบ [ประเภทการจัดเก็บ] / วิธีการจัดเก็บ															
	1 [8B]		2 [3A]		3 [4.2]		4 [8B]		5 [8B]		6 [8B]		7 [3A]		8 [5.1B]	
	DIW	n5	DIW	n5	DIW	n5	DIW	n5	DIW	n5	DIW	n5	DIW	n5	DIW	n5
1. Potassium Hydroxide [8B]		Yes	9	Yes	4	Yes		Yes		Yes		Yes	9	Yes		Yes
2. Methyl Ethyl Ketone (MEK) [3A]	9	Yes	17	No		No	9	No	9	Yes	9	Yes	17	Yes		No
3. Activated charcoal AR [4.2]	4	Yes		No		Yes	4	No	4	Yes	4	Yes		Yes		No
4. Sulfuric acid [8B]		Yes	9	No	4	No		Yes		Yes		Yes	9	Yes		Yes
5. Sodium hydroxide [8B]		Yes	9	Yes	4	Yes		Yes		Yes		Yes	9	Yes		Yes
6. Ammonium hydroxide [8B]		Yes	9	Yes	4	Yes		Yes		Yes		Yes	9	Yes		Yes
7. Ethyl alcohol [3A]	9	Yes	17	No		No	9	Yes	9	Yes	9	Yes	17	Yes		No
8. Hydrogen peroxide [5.1B]		Yes		No		No		Yes		Yes		Yes		Yes		Yes

หมายเหตุ : DIW คือ วิธีการจัดเก็บวัตถุดิบตามโรงงานอุตสาหกรรม, n5 คือ วิธีการจัดเก็บวัตถุดิบตรายของกรเคมีศึกษาที่ 5, Yes คือ ผ่านเกณฑ์, No คือ ไม่ผ่านเกณฑ์

จัดเก็บแบบคงที่

เงิน

จัดเก็บโดยมีเงื่อนไข
(Segregate Storage)

จัดเก็บโดยวิธแยกบริเวณ
(Separate Storage)



จากตารางที่ 5.26 อุตสาหกรรมเครื่องประดับมีวิธีการจัดเก็บวัตถุอันตรายที่ถูกต้อง และไม่ต้องตามตารางวิธีการจัดเก็บโดยแยกตามประเภทการจัดเก็บวัตถุอันตรายของ กรมโรงงานอุตสาหกรรมดังตารางที่ 5.5 ดังนี้

- มีวิธีการจัดเก็บวัตถุอันตรายที่ถูกต้อง/ผ่านเกณฑ์ เป็นจำนวนทั้งหมด 27 คู่ ของการจัดเก็บวัตถุอันตราย โดยแบ่งเป็น

- วิธีการจัดเก็บแบบคละได้ มีจำนวน 16 คู่
- วิธีการจัดเก็บแบบคละได้โดยมีเงื่อนไข มีจำนวน 11 คู่ แบ่งตาม เงื่อนไขดังนี้

เงื่อนไขข้อที่ 4 มี 3 คู่ คือ Potassium hydroxide กับ Activated charcoal AR, Activated charcoal AR กับ Sodium hydroxide และ Activated charcoal AR กับ Ammonium hydroxide ผ่านเกณฑ์เนื่องจากมีระยะห่างที่ปลอดภัยเกิน 3 เมตร

เงื่อนไขข้อที่ 9 มี 6 คู่ คือ Potassium hydroxide กับ MEK, Potassium hydroxide กับ Ethyl alcohol, MEK กับ Sodium hydroxide, MEK กับ Ammonium hydroxide, Sodium hydroxide กับ Ethyl alcohol และ Ammonium hydroxide กับ Ethyl alcohol ผ่านเกณฑ์เนื่องจากบรรจุ ภัณฑ์มีความแข็งแรงไม่แตกง่าย ทนต่อการกัดกร่อนของ สารเคมีต่างๆ

เงื่อนไขข้อที่ 17 มี 2 คู่ คือ MEK กับ Ethyl alcohol และ Ethyl alcohol กับ Ethyl alcohol ผ่านเกณฑ์เนื่องจากการ จัดเก็บให้ห่างจากความร้อน, ประกายไฟ และเปลวไฟ

- มีวิธีการจัดเก็บวัตถุอันตรายที่ไม่ถูกต้อง/ไม่ผ่านเกณฑ์ เป็นจำนวนทั้งหมด 9 คู่ของการจัดเก็บวัตถุอันตราย โดยแบ่งเป็น

- วิธีการจัดเก็บแบบคละได้โดยมีเงื่อนไข มีจำนวน 4 คู่ แบ่งตาม เงื่อนไขดังนี้

เงื่อนไขข้อที่ 4 มี 1 คู่ คือ Activated charcoal AR กับ Sulfuric acid ไม่ผ่านเกณฑ์เนื่องจากมีระยะห่างในการ จัดเก็บที่ไม่ปลอดภัยคือน้อยกว่า 3 เมตร

เงื่อนไขข้อที่ 9 มี 2 คู่ คือ MEK กับ Sulfuric acid และ Sulfuric acid กับ Ethyl alcohol ไม่ผ่านเกณฑ์เนื่องจากบรรจุภัณฑ์เป็นขวดแก้ว ซึ่งแตกหักง่าย

เงื่อนไขข้อที่ 17 มี 1 คู่ คือ MEK กับ MEK ไม่ผ่านเกณฑ์เนื่องจากการจัดเก็บไว้ใกล้กับแหล่งจากความร้อน/ประกายไฟ จากเครื่องสูบ

- ไม่ได้จัดเก็บด้วยวิธีการจัดเก็บแบบแยกบริเวณ มีจำนวน 5 คู่ คือ MEK กับ Activated charcoal AR, MEK กับ Hydrogen peroxide, Activated charcoal AR กับ Ethyl alcohol, Activated charcoal AR กับ Hydrogen peroxide และ Ethyl alcohol กับ Hydrogen peroxide ซึ่งควรจะจัดเก็บแยกออกจากสารอื่นๆ ซึ่งมีผนังทนไฟที่สามารถทนไฟได้อย่างน้อย 90 นาที

5.2.5 เปรียบเทียบการจัดเก็บสารที่เข้ากันไม่ได้

จากการศึกษาคลุ่มสารที่เข้ากันไม่ได้ตามข้อกำหนดขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกาหรือ U.S. EPA (United States Environmental Protection Agency) ดังตารางที่ 5.6 นำมาใช้อ้างอิงในการเปรียบเทียบมาตรฐานกับการจัดเก็บสารที่เข้ากันไม่ได้ของโรงงานกรณีศึกษา 5 แห่ง ได้ดังตารางที่ 5.27, 5.28, 5.29, 5.30 และ 5.31

ตารางที่ 5.27 เปรียบเทียบมาตรฐานกับการจัดเก็บสารที่เข้ากันไม่ได้ของโรงงานเคมีศึกษาที่ 1 : อุสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์

รายชื่อวัตถุอันตราย	สูตรเคมี	กลุ่มสารที่เข้ากันไม่ได้	ลำดับรายชื่อวัตถุอันตราย [กลุ่มสารที่เข้ากันไม่ได้]												
			1 [1]	2 [3]	3 [3]	4 [10]	5 [1]	6 [1]	7 [1]	8 [7]	9 [1]	10 [1]	11 [7]		
1. Hydrochloric acid	HCl	1		X	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	X
2. Sodium hydroxide	NaOH	3	X		-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X
3. Ammonium hydroxide	NH ₄ OH	3	X		-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X
4. Toluene	C ₇ H ₈	10	X		-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	-
5. Sulfuric acid	H ₂ SO ₄	1	-	X	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	X
6. Sulfamic acid	NH ₂ SO ₂ OH	1	-	X	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	X
7. Phosphoric acid	H ₃ PO ₄	1	-	X	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	X
8. Formaldehyde	CH ₂ O	7	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-
9. Nitric acid	HNO ₃	1	-	X	X	X	X	X	-	-	-	X	-	-	X
10. Iron (III) chloric	FeCl ₃	1	-	X	X	X	X	X	-	-	-	X	-	-	X
11. Sodium nitrite	NaNO ₂	17	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

หมายเหตุ : X คือ สารที่เข้ากันไม่ได้

จากตารางที่ 5.27 อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์มีการจัดเก็บกลุ่มของสารที่เข้ากันไม่ได้ไว้ร่วมกัน โดยแบ่งตามกลุ่มของสารที่เข้ากันไม่ได้ ดังนี้

- สารที่เข้ากันไม่ได้กลุ่มที่ 1 มีสาร 5 ตัว คือ Hydrochloric acid, Sulfuric acid, Sulfamic acid, Phosphoric acid, Nitric acid และ Iron (III) chloric ซึ่งสารแต่ละตัวเข้ากันไม่ได้กับ Sodium hydroxide, Ammonium hydroxide, Toluene, Formaldehyde และ Sodium nitrite ควรจัดเก็บให้ห่างจากกรดอินทรีย์ ต่าง เอมีนส์และอัลคาโนลามีนส์ สารประกอบของธาตุฮาโลเจน อัลกอฮอล์ ไกลคอล อัลดีไฮด์ คีโตน อะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน โอลิฟินส์ เอสเทอร์ โมโนเมอร์ อัลคาลีนออกไซด์ ไชยาโนไฮดริน ไนไตรล์ แอมโมเนีย อีเทอร์ และกรดแอนไฮไดรด์
- สารที่เข้ากันไม่ได้กลุ่มที่ 3 มีสาร 2 ตัว คือ Sodium hydroxide และ Ammonium hydroxide ซึ่งสารแต่ละตัวเข้ากันไม่ได้กับ Hydrochloric acid, Sulfuric acid, Sulfamic acid, Phosphoric acid, Formaldehyde, Nitric acid, Iron (III) chloric และ Sodium nitrite ควรจัดเก็บให้ห่างจากกรดอินทรีย์ ต่าง เอมีนส์และอัลคาโนลามีนส์ อัลดีไฮด์ โมโนเมอร์ อัลคาลีนออกไซด์ ไชยาโนไฮดริน ไนไตรล์ และแอมโมเนีย
- สารที่เข้ากันไม่ได้กลุ่มที่ 7 คือ Formaldehyde ซึ่งเข้ากันไม่ได้กับ Hydrochloric acid, Sodium hydroxide, Ammonium hydroxide, Sulfuric acid, Sulfamic acid, Phosphoric acid, Nitric acid และ iron (III) chloric ควรจัดเก็บให้ห่างจาก กรดอินทรีย์ กรดอินทรีย์ ต่าง เอมีนส์ และอัลคาโนลามีนส์ อัลกอฮอล์ ไกลคอล คีโตน ฟีนอล อัลคาลีนออกไซด์ ไชยาโนไฮดริน แอมโมเนีย ธาตุฮาโลเจน และกรดแอนไฮไดรด์
- สารที่เข้ากันไม่ได้กลุ่มที่ 10 คือ Toluene ซึ่งเข้ากันไม่ได้กับ Hydrochloric acid, Sulfuric acid, Sulfamic acid, Phosphoric acid, Nitric acid, Iron (III) chloric ควรจัดเก็บให้ห่างจาก กรดอินทรีย์ และ ธาตุฮาโลเจน
- สารที่เข้ากันไม่ได้กลุ่มที่ 17 คือ Sodium nitrite ซึ่งเข้ากันไม่ได้กับ Hydrochloric acid, Sodium hydroxide, Ammonium hydroxide, Sulfuric acid, Sulfamic acid, Phosphoric acid, Nitric acid, Iron (III) chloric ควรจัดเก็บให้ห่างจาก กรดอินทรีย์ กรดอินทรีย์ ต่าง เอมีนส์ และอัลคาโนลามีนส์ อัลคาลีนออกไซด์ และกรดแอนไฮไดรด์

ตารางที่ 5.28 เปรียบเทียบมาตรฐานกับการจัดเก็บสารที่เข้ากันไม่ได้ของโรงงานกรณีศึกษาที่ 2
: อุตสาหกรรมยางอีลาสโตเมอร์

เฉพาะส่วนของห้องเก็บอะไหล่

รายชื่อวัตถุดิบ	สูตรเคมี	กลุ่มสารที่เข้ากันไม่ได้	ลำดับรายชื่อวัตถุดิบอันตราย [กลุ่มสารที่เข้ากันไม่ได้]				
			1 [10]	2 [10]	3 [10]	4 [6]	5 [8]
1. Hexane	C_6H_{14}	10	-	-	-	-	-
2. Toluene	C_7H_8	10	-	-	-	-	-
3. Xylene	C_8H_{10}	10	-	-	-	-	-
4. Methanol	CH_3OH	6	-	-	-	-	-
5. Methyl Ethyl Ketone (MEK)	C_4H_8O	8	-	-	-	-	-

หมายเหตุ : วัตถุดิบที่จัดเก็บเฉพาะส่วนของห้องเก็บวัตถุดิบ ไม่สามารถจำแนกได้ว่าอยู่ในกลุ่มของสารที่เข้ากันไม่ได้กลุ่มใด

จากตารางที่ 5.28 อุตสาหกรรมยางอีลาสโตเมอร์เฉพาะส่วนของห้องเก็บอะไหล่มีการจัดเก็บกลุ่มของสารที่เข้ากันไม่ได้ไว้ร่วมกัน โดยแบ่งตามกลุ่มของสารที่เข้ากันไม่ได้ดังนี้

- สารที่เข้ากันไม่ได้กลุ่มที่ 6 คือ Methanol ควรจัดเก็บให้ห่างจาก กรดอนินทรีย์ อัลดีไฮด์ โมโนเมอร์ อัลคาลีนออกไซด์ ธาตุฮาโลเจน และกรดแอนไฮไดรด์
- สารที่เข้ากันไม่ได้กลุ่มที่ 8 คือ Methyl Ethyl Ketone (MEK) ควรจัดเก็บให้ห่างจากกรดอนินทรีย์ ต่าง เอมีนส์และอัลคาโนลามีนส์ อัลดีไฮด์ แอมโมเนีย และธาตุฮาโลเจน
- สารที่เข้ากันไม่ได้กลุ่มที่ 10 มีสาร 3 ตัว คือ Hexane, Toluene และ Xylene ควรจัดเก็บให้ห่างจาก กรดอนินทรีย์ และธาตุฮาโลเจน

ตารางที่ 5.29 เปรียบเทียบมาตรฐานกับการจัดเก็บสารที่เข้ากันไม่ได้ของโรงงานกรณีศึกษาที่ 3
: อุตสาหกรรมสีผง

รายชื่อวัตถุอันตราย	สูตรเคมี	กลุ่มสารที่เข้ากันไม่ได้	ลำดับรายชื่อวัตถุอันตราย [กลุ่มสารที่เข้ากันไม่ได้]		
			1 [10]	2 [10]	3 [8]
1. Toluene	C_7H_8	10		-	-
2. Hexane	C_6H_{14}	10	-		-
3. Methyl Ethyl Ketone (MEK)	C_4H_8O	8	-	-	

จากตารางที่ 5.29 อุตสาหกรรมสีผงมีการจัดเก็บกลุ่มของสารที่เข้ากันไม่ได้ไว้ร่วมกัน โดยแบ่งตามกลุ่มของสารที่เข้ากันไม่ได้ ดังนี้

- สารที่เข้ากันไม่ได้กลุ่มที่ 8 คือ Methyl Ethyl Ketone (MEK) ควรจัดเก็บให้ห่างจากกรดอินทรีย์ ต่าง เอมีนส์และอัลคาโนลามีนส์ อัลดีไฮด์ แอมโมเนีย และธาตุฮาโลเจน
- สารที่เข้ากันไม่ได้กลุ่มที่ 10 มีสาร 3 ตัว คือ Toluene และ Hexane ควรจัดเก็บให้ห่างจาก กรดอินทรีย์ และธาตุฮาโลเจน

ตารางที่ 5.30 เปรียบเทียบมาตรฐานกับการจัดเก็บสารที่เข้ากันไม่ได้ของโรงงานกรณีศึกษาที่ 4
: อุตสาหกรรมฟอกย้อมสิ่งทอ

รายชื่อวัตถุอันตราย	สูตรเคมี	กลุ่มสารที่เข้ากันไม่ได้	ลำดับรายชื่อวัตถุอันตราย [กลุ่มสารที่เข้ากันไม่ได้]						
			1 [2]	2 [2]	3 [2]	4 [2]	5 [2]	6 [3]	7 [17]
1. Acetic acid	CH_3COOH	2		-	-	-	-	X	X
2. Formic acid	$HCOOH$	2	-		-	-	-	X	X
3. Oxalic acid	$C_2H_2O_4$	2	-	-		-	-	X	X
4. Sodium chlorite	$NaClO_2$	2	-	-	-		-	X	X
5. Sodium hydrosulfite	NaS_2O_4	2	-	-	-	-		X	X
6. Sodium hydroxide	$NaOH$	3	X	X	X	X	X		X
7. Sodium nitrate	$NaNO_3$	17	X	X	X	X	X	X	

หมายเหตุ :

X

คือ สารที่เข้ากันไม่ได้

จากตารางที่ 5.30 อุตสาหกรรมฟอกย้อมสิ่งทอมีการจัดเก็บกลุ่มของสารที่เข้ากันไม่ได้ไว้ร่วมกัน โดยแบ่งตามกลุ่มของสารที่เข้ากันไม่ได้ ดังนี้

- สารที่เข้ากันไม่ได้กลุ่มที่ 2 มีสาร 5 ตัว คือ Acetic acid, Formic acid, Oxalic acid, Sodium chlorite และ Sodium hydrosulfite ซึ่งสารแต่ละตัวเข้ากันไม่ได้กับ Sodium hydroxide และ Sodium nitrate ควรจัดเก็บให้ห่างจาก กรดอินทรีย์ ต่าง เอมีนส์และอัลคาโนลามีนส์ อัลดีไฮด์ โมโนเมอร์ อัลคาลีนออกไซด์ ไชยานไฮดริน ไนไตรล์ และ แอมโมเนีย
- สารที่เข้ากันไม่ได้กลุ่มที่ 3 คือ Sodium hydroxide ซึ่งเข้ากันไม่ได้กับ Acetic acid, Formic acid, Oxalic acid, Sodium chlorite, Sodium hydrosulfite และ Sodium nitrate ควรจัดเก็บให้ห่างจากกรดอินทรีย์ ต่าง เอมีนส์และอัลคาโนลามีนส์ อัลดีไฮด์ โมโนเมอร์ อัลคาลีนออกไซด์ ไชยานไฮดริน ไนไตรล์ และแอมโมเนีย
- สารที่เข้ากันไม่ได้กลุ่มที่ 17 คือ Sodium nitrate ซึ่งเข้ากันไม่ได้กับ Acetic acid, Formic acid, Oxalic acid, Sodium chlorite, Sodium hydrosulfite และ Sodium hydroxide ควรจัดเก็บให้ห่างจาก กรดอินทรีย์ กรดอินทรีย์ ต่าง เอมีนส์และอัลคาโนลามีนส์ อัลคาลีนออกไซด์ และ กรดแอนไฮไดรด์

ตารางที่ 5.31 เปรียบเทียบมาตรฐานกับการจัดเก็บสารที่เข้ากันไม่ได้ของโรงงานกรณีศึกษาที่ 5 : อุตสาหกรรมเครื่องประดับ

รายชื่อวัตถุอันตราย	สูตรเคมี	กลุ่มสารที่เข้ากันไม่ได้	ลำดับรายชื่อวัตถุอันตราย [กลุ่มสารที่เข้ากันไม่ได้]								
			1 [3]	2 [8]	3 [-]	4 [1]	5 [3]	6 [3]	7 [6]	8 [-]	
1. Potassium Hydroxide	KOH	3		X	-	X	-	-	-	X	-
2. Methyl Ethyl Ketone (MEK)	C ₄ H ₈ O	8	X		-	X	X	-	-	-	-
3. Activated charcoal AR [±]	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
4. Sulfuric acid	H ₂ SO ₄	1	X		-	X	X	X	-	X	-
5. Sodium hydroxide	NaOH	3	-	X	-	-	X	-	-	X	-
6. Ammonium hydroxide	NH ₄ OH	3	-	X	-	-	X	-	-	X	-
7. Ethyl alcohol	C ₂ H ₅ OH	6	X		-	X	X	X	X	-	-
8. Hydrogen peroxide ^{**}	H ₂ O ₂	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ : คือ สารที่เข้ากันไม่ได้

Activated charcoal AR[±] ไม่สามารถจำแนกได้ว่าอยู่ในกลุ่มสารใด จาก International Chemical Safety Cards (ICSC:0702) พบว่า เข้ากันไม่ได้กับสารออกซิไดซ์

Hydrogen peroxide^{**} ไม่สามารถจำแนกได้ว่าอยู่ในกลุ่มสารใด จาก MSDS พบว่า เข้ากันไม่ได้กับทองเหลือง, ทองแดง และโลหะที่เป็นผง



จากตารางที่ 5.31 อุตสาหกรรมเครื่องประดับมีการจัดเก็บกลุ่มของสารที่เข้ากันไม่ได้ไว้ร่วมกัน โดยแบ่งตามกลุ่มของสารที่เข้ากันไม่ได้ ดังนี้

- สารที่เข้ากันไม่ได้กลุ่มที่ 1 คือ Sulfuric acid ซึ่งเข้ากันไม่ได้กับ Potassium hydroxide, MEK, Sodium hydroxide, Ammonium hydroxide, Ethyl alcohol ควรจัดเก็บให้ห่างจากกรดอินทรีย์ ต่าง เอมีนส์ และอัลคานอลามีนส์ สารประกอบของธาตุฮาโลเจน อัลกอฮอล์ ไกลคอล อัลดีไฮด์ คีโตน อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน โอลิฟินส์ เอสเทอร์ โมโนเมอร์ อัลคาลีนออกไซด์ ไซยาโนไฮไดริน ไนไตรล์ แอมโมเนีย อีเทอร์ และกรดแอนไฮไดรด์
- สารที่เข้ากันไม่ได้กลุ่มที่ 3 มีสาร 3 ตัว คือ Potassium hydroxide, Sodium hydroxide และ Ammonium hydroxide ซึ่งสารแต่ละตัวเข้ากันไม่ได้กับ MEK, Sulfuric acid และ Ethyl alcohol ควรจัดเก็บให้ห่างจากกรดอินทรีย์ ต่าง เอมีนส์และอัลคานอลามีนส์ อัลดีไฮด์ โมโนเมอร์ อัลคาลีนออกไซด์ ไซยาโนไฮไดริน ไนไตรล์ และแอมโมเนีย
- สารที่เข้ากันไม่ได้กลุ่มที่ 6 คือ Ethyl alcohol ซึ่งเข้ากันไม่ได้กับ Potassium hydroxide, Sulfuric acid, Sodium hydroxide และ Ammonium hydroxide ควรจัดเก็บให้ห่างจาก กรดอินทรีย์ อัลดีไฮด์ โมโนเมอร์ อัลคาลีนออกไซด์ ธาตุฮาโลเจน และกรดแอนไฮไดรด์
- สารที่เข้ากันไม่ได้กลุ่มที่ 8 คือ MEK ซึ่งเข้ากันไม่ได้กับ Potassium hydroxide, Sulfuric acid, Sodium hydroxide และ Ammonium hydroxide ควรจัดเก็บให้ห่างจากกรดอินทรีย์ ต่าง เอมีนส์และอัลคานอลามีนส์ อัลดีไฮด์ แอมโมเนีย และธาตุฮาโลเจน

นอกจาก 4 กลุ่มข้างต้นแล้วยังมีสารที่ไม่สามารถจำแนกได้ว่าอยู่ในกลุ่มสารที่เข้ากันไม่ได้กลุ่มใด คือ Activated charcoal AR และ Hydrogen peroxide ซึ่งสารทั้ง 2 ตัวนี้เข้ากันไม่ได้ ควรแยกจัดเก็บให้ห่างจากกัน

5.3 สรุปผลการเปรียบเทียบมาตรฐานกับการจัดเก็บวัตถุอันตรายของโรงงานการศึกษา

จากการเปรียบเทียบมาตรฐานต่างๆ กับการจัดเก็บวัตถุอันตรายของโรงงานการศึกษาทั้ง 5 แห่ง สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 5.32, 5.33, 5.34, 5.35 และ 5.36

ตารางที่ 5.32 สรุปผลการเปรียบเทียบมาตรฐานกับการควบคุมลักษณะอันตรายของวัตถุอันตรายของโรงงานการศึกษา 5 แห่ง

โรงงานการศึกษา	ลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย (จำนวนวัตถุอันตราย)			
	ติดไฟ	ออกซิไดซ์	เป็นพิษ	กัดกร่อน
1. อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์	2	1	7	9
2. อุตสาหกรรมยางอีลาสโตเมอร์	7	2	1	-
3. อุตสาหกรรมสีผง	3	-	-	-
4. อุตสาหกรรมฟอกย้อมสิ่งทอ	3	2	3	4
5. อุตสาหกรรมเครื่องประดับ	3	1	3	4

จากตารางที่ 5.32 พบว่า อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์มีการควบคุมลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตรายการกัดกร่อนมากที่สุดคือ 9 ตัว ส่วนในลำดับรองลงมาเป็นลักษณะเป็นพิษ การติดไฟ และการออกซิไดซ์คือ 7, 2 และ 1 ตัว ตามลำดับ

อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยางอีลาสโตเมอร์มีการควบคุมลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตรายการติดไฟมากที่สุดคือ 7 ตัว ส่วนในลำดับรองลงมาเป็นลักษณะการออกซิไดซ์ และเป็นพิษคือ 2 และ 1 ตัว ตามลำดับ

อุตสาหกรรมชิ้นสีผงมีการควบคุมลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตรายการติดไฟทุกตัว เป็นจำนวนทั้งหมด 3 ตัว

อุตสาหกรรมฟอกย้อมสิ่งทอมีการควบคุมลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตรายการกัดกร่อนมากที่สุดคือ 4 ตัว ส่วนในลำดับรองลงมาเป็นลักษณะการติดไฟ เป็นพิษ และการออกซิไดซ์คือ 3, 3 และ 2 ตัว ตามลำดับ

อุตสาหกรรมเครื่องประดับมีการควบคุมลักษณะความเป็นอันตรายของวัตถุอันตรายการกัดกร่อนมากที่สุดคือ 4 ตัว ส่วนในลำดับรองลงมาเป็นลักษณะการติดไฟ เป็นพิษ และการออกซิไดซ์คือ 3, 3 และ 1 ตัว ตามลำดับ

ตารางที่ 5.33 สรุปผลการเปรียบเทียบมาตรฐานกับระยะห่างของการจัดเก็บวัตถุอันตรายของ
โรงงานกรณีศึกษา 5 แห่ง

โรงงานกรณีศึกษา	จำนวนคู่ของวัตถุอันตรายที่ จัดเก็บตามระยะห่าง				จำนวนคู่ของวัตถุอันตรายที่	
	0-2 เมตร	3-4 เมตร	5-9 เมตร	10 เมตร ขึ้นไป	ระยะห่าง	ระยะห่าง
					ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง
1. อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์	18	12	19	6	48 คู่ (87%)	7 คู่ (13%)
2. อุตสาหกรรมยางอีลาสโตเมอร์	15	1	-	-	8 คู่ (50%)	8 คู่ (50%)
3. อุตสาหกรรมสีผง	1	1	1	-	3 คู่ (100%)	-
4. อุตสาหกรรมฟอกย้อมสิ่งทอ	7	2	-	12	14 คู่ (67%)	7 คู่ (33%)
5. อุตสาหกรรมเครื่องประดับ	4	8	13	3	20 คู่ (71%)	8 คู่ (29%)

จากตารางที่ 5.33 พบว่า อุตสาหกรรมสีผงมีระยะห่างของการจัดเก็บที่แตกต่างกันตั้งแต่ 0-5 เมตร และถูกต้องตามมาตรฐานทั้งหมด, อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์มีระยะห่างของการจัดเก็บที่แตกต่างกันตั้งแต่ 0-10 เมตร และถูกต้องตามมาตรฐานถึง 87%, อุตสาหกรรมเครื่องประดับและอุตสาหกรรมฟอกย้อมสิ่งทอมีระยะห่างของการจัดเก็บที่แตกต่างกันตั้งแต่ 0-10 เมตร และถูกต้องตามมาตรฐาน 71% และ 67% ตามลำดับ และอุตสาหกรรมยางอีลาสโตเมอร์มีระยะห่างของการจัดเก็บที่ใกล้เคียงกันเป็นส่วนใหญ่ (0-3 เมตร) และถูกต้องตามมาตรฐาน 50%

ตารางที่ 5.34 สรุปผลการเปรียบเทียบมาตรฐานกับปริมาณวัตถุอันตรายที่จัดเก็บของโรงงาน
กรณีศึกษา 5 แห่ง

โรงงานกรณีศึกษา	จำนวนประเภทของวัตถุอันตรายที่		ปริมาณวัตถุ อันตรายที่จัดเก็บ เกิน (กก./ลิตร)
	ไม่เกินปริมาณที่ อนุญาตให้จัดเก็บได้	เกินปริมาณที่อนุญาต ให้จัดเก็บได้	
1. อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์	1 ประเภท (33%)	2 ประเภท (67%)	340
2. อุตสาหกรรมยางอีลาสโตเมอร์	2 ประเภท (40%)	3 ประเภท (60%)	165
3. อุตสาหกรรมสีผง	-	1 ประเภท (100%)	900
4. อุตสาหกรรมฟอกย้อมสิ่งทอ	2 ประเภท (33%)	4 ประเภท (67%)	570
5. อุตสาหกรรมเครื่องประดับ	3 ประเภท (75%)	1 ประเภท (25%)	0.5

จากตารางที่ 5.34 พบว่า อุตสาหกรรมสีผงมีปริมาณวัตถุอันตรายที่จัดเก็บเกินปริมาณที่อนุญาตให้จัดเก็บได้เป็นจำนวนมากที่สุด คือ 900 กก./ลิตร ลำดับรองลงมาคืออุตสาหกรรมฟอกย้อมสิ่งทอ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ และอุตสาหกรรมยางอีลาสโตเมอร์ มีปริมาณวัตถุอันตรายที่จัดเก็บเกินปริมาณที่อนุญาตให้จัดเก็บได้เป็นจำนวน 570, 340 และ 165 กก./ลิตร ตามลำดับ ส่วนอุตสาหกรรมเครื่องประดับมีปริมาณวัตถุอันตรายที่จัดเก็บเกินปริมาณที่อนุญาตให้จัดเก็บได้เป็นจำนวนน้อยที่สุด คือ 0.5 กก./ลิตร

ตารางที่ 5.35 สรุปผลการเปรียบเทียบมาตรฐานกับวิธีการจัดเก็บวัตถุดิบรายของโรงงาน
กรณีศึกษา 5 แห่ง

โรงงานกรณีศึกษา	จำนวนคู่ของวัตถุดิบรายที่				
	วิธีการจัดเก็บ			วิธีการจัดเก็บ ถูกต้อง	วิธีการจัดเก็บ ไม่ถูกต้อง
	แบบคละ กันได้	แบบคละได้ โดยมีเงื่อนไข	แบบแยก บริเวณ		
1. อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์	45 คู่ (68%)	19 คู่ (29%)	2 คู่ (3%)	64 คู่ (97%)	2 คู่ (3%)
2. อุตสาหกรรมยางอีลาสโตเมอร์	6 คู่ (24%)	19 คู่ (76%)	-	25 คู่ (100%)	-
3. อุตสาหกรรมสีผง	-	6 คู่ (100%)	-	6 คู่ (100%)	-
4. อุตสาหกรรมฟอกย้อมสิ่งทอ	15 คู่ (54%)	6 คู่ (21%)	7 คู่ (25%)	18 คู่ (64%)	10 คู่ (36%)
5. อุตสาหกรรมเครื่องประดับ	16 คู่ (44%)	15 คู่ (42%)	5 คู่ (14%)	27 คู่ (75%)	9 คู่ (25%)

จากตารางที่ 5.35 พบว่า อุตสาหกรรมสีผงและอุตสาหกรรมยางอีลาสโตเมอร์มีวิธีการจัดเก็บที่ถูกต้องทั้งหมด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นวิธีการจัดเก็บแบบคละได้โดยมีเงื่อนไข 100% และ 76% ตามลำดับ, อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์มีวิธีการจัดเก็บที่ถูกต้อง 97% ซึ่งส่วนใหญ่เป็นวิธีการจัดเก็บแบบคละกันได้ 68% ส่วนอุตสาหกรรมเครื่องประดับและอุตสาหกรรมฟอกย้อมสิ่งทอมีวิธีการจัดเก็บที่ถูกต้อง 75% และ 64% ตามลำดับ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นวิธีการจัดเก็บแบบคละกันได้ 44% และ 54% ตามลำดับ

ตารางที่ 5.36 สรุปผลการเปรียบเทียบมาตรฐานกับการจัดเก็บสารที่เข้ากันไม่ได้ของ
โรงงานกรณีศึกษา 5 แห่ง

โรงงานกรณีศึกษา	จำนวนกลุ่มของ สารที่เข้ากันไม่ได้	การจัดเก็บสารที่เข้ากันไม่ได้	
		จัดเก็บไว้ ร่วมกันไม่ได้	จัดเก็บไว้ ร่วมกันได้
1. อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์	5 กลุ่ม	34 คู่ (62%)	21 คู่ (38%)
2. อุตสาหกรรมยางอีลาสโตเมอร์	3 กลุ่ม	-	10 คู่ (100%)
3. อุตสาหกรรมสีผง	2 กลุ่ม	-	3 คู่ (100%)
4. อุตสาหกรรมฟอกย้อมสิ่งทอ	3 กลุ่ม	11 คู่ (52%)	10 คู่ (48%)
5. อุตสาหกรรมเครื่องประดับ	4 กลุ่ม	12 คู่ (43%)	16 คู่ (57%)

จากตารางที่ 5.36 พบว่า อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์มีการจัดเก็บสารที่เข้ากันไม่ได้ที่จัดเก็บไว้ร่วมกันไม่ได้ถึง 62% ของจำนวนคู่ของวัตถุอันตรายทั้งหมดที่จัดเก็บ, อุตสาหกรรมฟอกย้อมสิ่งทอและอุตสาหกรรมเครื่องประดับมีการจัดเก็บสารที่เข้ากันไม่ได้ที่จัดเก็บไว้ร่วมกันไม่ได้ 52% และ 43% ของจำนวนคู่ของวัตถุอันตรายทั้งหมดที่จัดเก็บ ตามลำดับ, ส่วนอุตสาหกรรมยางอีลาสโตเมอร์และอุตสาหกรรมสีผงมีการจัดเก็บสารที่เข้ากันไม่ได้ที่จัดเก็บไว้ร่วมกันได้ทั้งหมด

จากการสำรวจโรงงานกรณีศึกษาและการสัมภาษณ์กับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมดูแลวัตถุอันตรายของโรงงานกรณีศึกษา พบว่า โดยส่วนใหญ่จะไม่ตระหนักถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการจัดเก็บวัตถุอันตราย เนื่องจากไม่มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดเก็บวัตถุอันตราย ซึ่งบางคนอาจจะทราบว่าทางโรงงานมีการจัดเก็บวัตถุอันตรายประเภทใดบ้าง แต่จะไม่ทราบว่าต้องจัดวางในตำแหน่งใด หรือมีระยะห่างเท่าใดจึงจะปลอดภัย ทางกรมโรงงานอุตสาหกรรมได้มีประกาศเรื่อง การกำหนดให้สถานประกอบการวัตถุอันตรายมีบุคลากรเฉพาะรับผิดชอบความปลอดภัยการเก็บรักษาวัตถุอันตรายที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมรับผิดชอบ และอีกประกาศเรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการแจ้งมีบุคลากร

เฉพาะ การจดทะเบียนบุคลากรเฉพาะรับผิดชอบความปลอดภัยการเก็บรักษาวัตถุอันตรายที่กรม
โรงงานอุตสาหกรรมรับผิดชอบ และการรายงานความปลอดภัยการเก็บรักษาวัตถุอันตราย ซึ่งจะมี
ผลบังคับใช้ภายในปี 2554 นี้ จากประกาศทั้ง 2 ฉบับนี้ จึงน่าจะมีผลทำให้ลดความเสี่ยงอันตราย
ที่อาจเกิดขึ้นจากการจัดเก็บวัตถุอันตรายได้