

บทที่ 3

การจัดทำรายงานการวิเคราะห์ความเสี่ยง

โรงงานลำดับที่ 91(2)

โรงงานบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquefied Petroleum Gas; LPG)

3.1 ข้อมูลโรงงาน

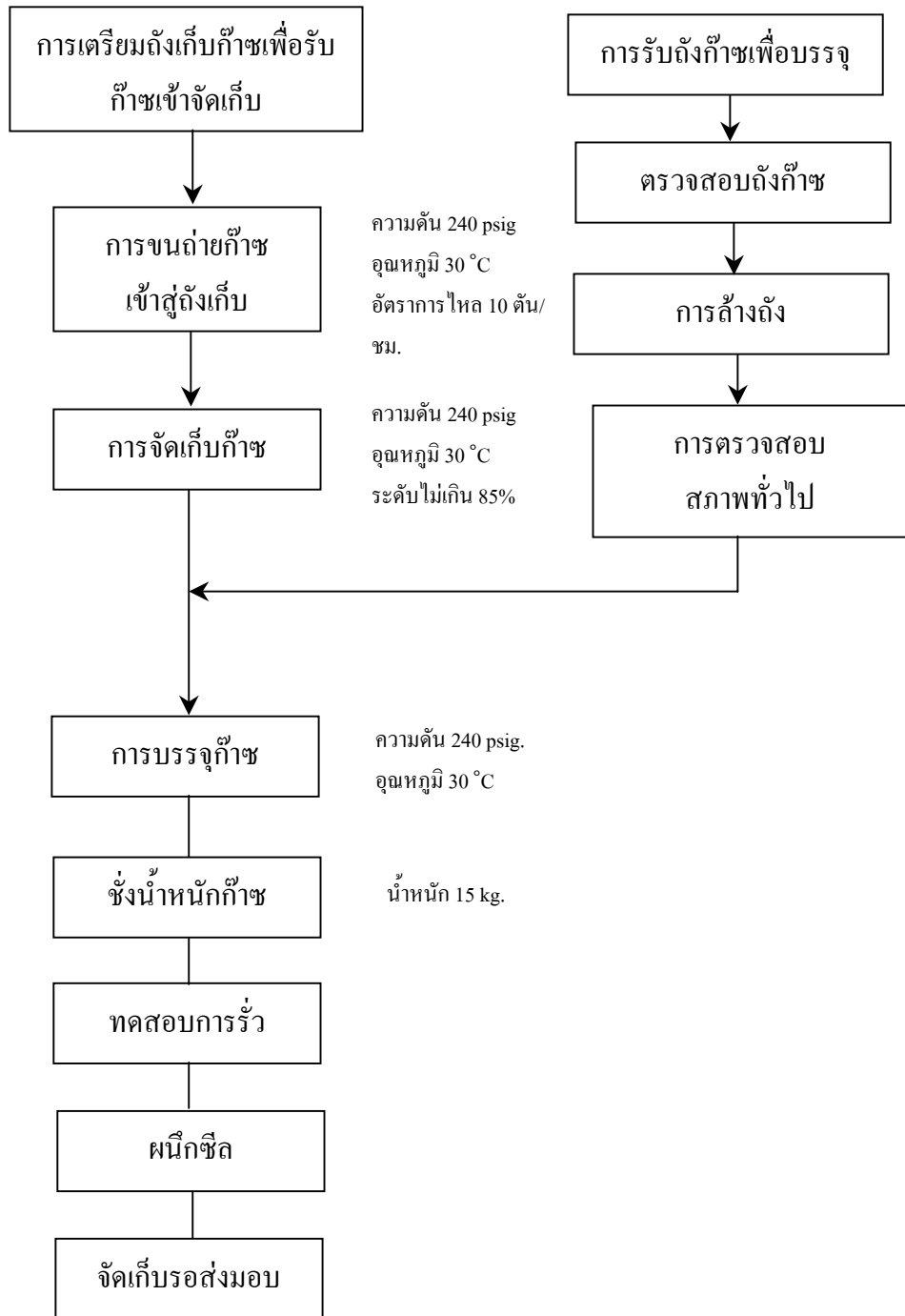
บริษัท บรรจุก๊าซไทย จำกัด ทะเบียนโรงงานเลขที่ xxxxx ตั้งอยู่เลขที่ 11/1 ถ. ลาดยาง อ.เมือง จังหวัดสมุทรสาคร เป็นโรงงานบรรจุก๊าซสำหรับจำหน่ายให้กับหน่วยงานต่าง ๆ และประชาชนทั่วไป โดยการดำเนินการซึ่งบ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยงในครั้งนี้ มีคณะทำงานดังนี้

- | | | |
|--------------------------|------------------------|-------------------------|
| 1. นายบุญมาก ทองสุข | ผู้จัดการส่วนการผลิต | หัวหน้าคณะทำงาน |
| 2. นายบุญเหลือ พระทอง | วิศวกร | คณะทำงาน |
| 3. นายบุญเพียบ เรียบร้อย | เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย | คณะทำงานและผู้ประสานงาน |

หากพบว่ามีปัญหาหรือข้อสงสัยประการใดจากการซึ่งบ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยง สามารถติดต่อผู้ประสานงานได้ที่ โทรศัพท์ (0) xxxx-yyyy โทรสาร (0) xxxx-dddd

การดำเนินงานของโรงงานมีกระบวนการดังนี้

กระบวนการบรรจุก๊าซ



กระบวนการบรรจุก๊าซแบ่งออกเป็น 3 กระบวนการหลัก ดังนี้

- 1) การรับก๊าซจากรถบรรทุก๊าซเข้าสู่ถังเก็บก๊าซ
- 2) การบรรจุก๊าซ
- 3) การจัดเก็บรอการส่งมอบ

ขั้นตอนการดำเนินการ

- 1) การรับก๊าซจากระบบรถทุกก๊าซเข้าสู่ถังเก็บก๊าซ มีการดำเนินการ ดังนี้
 - 1.1 การเตรียมการก่อนการรับก๊าซ เมื่อมีการวางแผนการรับก๊าซเข้าสู่ถังเก็บก๊าซ ทางโรงงานต้องมีการเตรียมถังบรรจุก๊าซที่จะรับก๊าซให้มีปริมาตรว่างเพียงพอ โดยวางแผนการถ่ายเทก๊าซไปยังถังอื่น ๆ ภายในโรงงาน พร้อมทั้งจัดเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ฉุกเฉิน ให้พร้อมก่อนที่รถบรรทุกก๊าซมาถึง
 - 1.2 การรับก๊าซเข้าสู่ถังเก็บก๊าซ เมื่อรถขนส่งก๊าซมาถึงจะทำการตรวจสอบสภาพรถว่าอยู่ในสภาพที่ปลอดภัย ในขณะที่ตรวจสอบแล้วให้เข้าไปจอดในพื้นที่ขนถ่ายที่ต้องเป็นที่ราบใกล้กับถังหรือหัวเติม ดับเครื่องยนต์ดึงเบรกมือ โดยการจอดรถต้องหันหัวออกปลดเกียร์อยู่ในตำแหน่งเกียร์ว่าง และนำไม้หนูล้อป้องกันการเคลื่อนตัวของรถ ต้องทำการตรวจสอบปริมาณก๊าซในถังรับกับของรถบรรทุกก๊าซว่าสามารถที่จะรองรับได้เพียงพอ ต่อสายคินระหว่างรถกับถังเก็บก๊าซ แล้วจึงต่อท่อก๊าซและท่อก๊าซเหลวเข้ากับหัวรับก๊าซ ตรวจสอบวาล์วต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพปกติ จากนั้นเปิดวาล์วของท่อก๊าซเหลวแล้วสตาร์ทปั๊มสูบถ่าย เพื่อส่งก๊าซเข้าสู่ถังรับก๊าซ โดยมีการตรวจสอบการรั่วไหลตามจุดต่าง ๆ การส่งก๊าซเข้าสู่ถังเก็บก๊าซจะอยู่ที่ระดับไม่เกิน 85% จึงทำการปิดวาล์วของรถและถังเก็บก๊าซ ท่อไอก๊าซ และท่อก๊าซเหลว แล้วจึงถอดสายคินออก
- 2) การบรรจุก๊าซใส่ถังก๊าซ
 - 2.1 การรับถังก๊าซ เมื่อลูกค้านำถังก๊าซมาส่งที่โรงงานบรรจุ พนักงานรับถังก๊าซจะต้องเคลื่อนย้ายถังโดยใช้ฐานรองถัง (Footing) กลิ้งไปบนพื้นที่เกิดประกายได้ยาก
 - 2.2 การตรวจสอบสภาพถังก๊าซ เมื่อรับถังก๊าซเพื่อรอการบรรจุแล้ว พนักงานบรรจุก๊าซจะต้องดำเนินการตรวจสอบสภาพทั่วไปของถังก๊าซว่ามีสภาพที่ปลอดภัยต่อการนำไปบรรจุ โดยตรวจสอบ ดังนี้
 - (1) ถังก๊าซต้องเป็นภาชนะที่บรรจุก๊าซได้ไม่เกิน 500 ลิตร
 - (2) ชื่อผลิตภัณฑ์ และความดันใช้งานสูงสุด
 - (3) ความหนาของผนังถัง
 - (4) ความจุ
 - (5) น้ำหนักถังเปล่า
 - (6) โรงงานผู้ผลิตหรือเครื่องหมายการค้า
 - (7) เครื่องหมายของผู้ตรวจสอบ เดือน ปี ที่ทดสอบด้วยความดันไฮดรอลิกโดยพนักงานบรรจุก๊าซต้องตรวจสอบถังก๊าซยังอยู่ในอายุของการทดสอบและตรวจสอบ โดยถ้าเป็นถังที่ผลิตขึ้นใหม่ เมื่อทำการทดสอบและตรวจสอบแล้ว เมื่อนำไปใช้งานจะต้องทดสอบและตรวจสอบเมื่อครบ 6 ปี นับแต่วันที่ได้ทดสอบและตรวจสอบครั้งแรก และจะต้องทดสอบและตรวจสอบอีกทุก ๆ

5 ปี หลังจากนั้น นอกจากนี้พนักงานบรรจุก๊าซจำเป็นต้องตรวจสอบสภาพของถังก๊าซว่ามีสภาพปลอดภัยหรือไม่
ดังเช่น

- ✧ ถังไม่มีรอยบุบ
- ✧ ถังไม่มีขุมสนิมที่แสดงถึงการกัดกร่อนเนื้อ โลหะ
- ✧ ถังไม่มีร่องรอยการแตกร้าว
- ✧ อุปกรณ์ประกอบ เช่น วาล์ว ไม่คงงอเปิด-ปิดได้ปกติ
- ✧ ไม่มีร่องรอยการซ่อมแซมหรือรอยเชื่อม

ในกรณีที่ตรวจสอบพบว่า ถังไม่อยู่ในสภาพที่ปลอดภัยให้ทำการคัดแยกถังออก เพื่อดำเนินการ
ซ่อมแซมและทดสอบ ตรวจสอบหรือทำลายต่อไป

2.3 การบรรจุก๊าซลงถัง พนักงานบรรจุก๊าซนำถังก๊าซที่ผ่านการตรวจสอบสภาพและความปลอดภัย
แล้ว มาล้างทำความสะอาด ก่อนการล้างต้องทำการเปลี่ยนซีลยางสำหรับหัวถังบางประเภท เช่น
ถังก๊าซประเภทกรด แล้วจึงนำไปล้างทำความสะอาด ต่อจากนั้นจะเคลื่อนย้ายถังโดยใช้ฐานตั้ง
ในการเคลื่อนย้ายไปบนพื้นที่ยากต่อการเกิดประกายไฟเข้าสู่โรงบรรจุก๊าซ LPG พนักงานบรรจุก๊าซ
จะดำเนินการตรวจสอบก๊าซที่คงเหลือก่อน หากไม่มีก๊าซคงเหลือจะบรรจุก๊าซบางส่วนเพื่อ
ทดสอบการรั่วซึมของเกลียวและตัววาล์ว โดยใช้ น้ำสบู่ทาบริเวณคอและวาล์วทิ้งไว้ 1 นาที เพื่อ
ดูการรั่วซึม จึงเคลื่อนย้ายเข้าสู่แท่นบรรจุ โดยการต่อถังก๊าซเข้าสู่หัวจ่ายก๊าซตามลักษณะของถัง
ก๊าซ แล้วทำการปิดวาล์วจ่ายก๊าซ บรรจุก๊าซเข้าสู่ถังก๊าซตามน้ำหนักที่กำหนดไว้ในแต่ละถัง เมื่อ
บรรจุได้น้ำหนักก๊าซตามกำหนดแล้ว ปลดหัวจ่ายก๊าซและเคลื่อนย้ายถังก๊าซโดยใช้ฐานรองถ่วง
ไปบนพื้นที่ยากต่อการเกิดประกายไฟ เพื่อตรวจสอบจากเครื่องชั่งกลาง ในขณะที่ตรวจสอบน้ำ
หนักจากเครื่องชั่ง จะตรวจสอบการรั่วซึมของก๊าซโดยการทาด้วยน้ำสบู่บริเวณคอถังและวาล์ว
ทิ้งไว้ 30 วินาที ถ้าไม่รั่วซึมและน้ำหนักได้ตามกำหนดแล้วจะทำการผนึกซีลทุกถัง

สำหรับการประยุกต์ใช้งานกับการบรรจุก๊าซประเภทอื่น เช่น ก๊าซออกซิเจน ก๊าซอะเซทิลีน
เป็นต้น จำเป็นต้องทำการตรวจสอบคุณสมบัติของถังด้วยว่าไม่เคยนำไปบรรจุก๊าซอื่นมา ไม่มีการปนเปื้อน
ของน้ำมันอยู่ภายในถัง และตรวจสอบว่าได้ผ่านการทดสอบและตรวจสอบตามกำหนดเวลา แล้วจึงนำเข้าไป
ดำเนินการบรรจุก๊าซตามวิธีการบรรจุก๊าซแต่ละประเภทต่อไป

3) การจัดเก็บเพื่อรอการส่งมอบ

ถังก๊าซที่ผ่านการบรรจุและผนึกซีลแล้วจะถูกถ่วงน้ำหนักไปยังพื้นที่จัดเก็บบริเวณลานเก็บกองถัง
ก๊าซ โดยการเคลื่อนย้ายจะใช้ฐานตั้งในการเคลื่อนย้ายไปบนพื้นของลานบรรจุก๊าซ ซึ่งจะต้องทำจากวัสดุที่ทำให้
เกิดประกายไฟได้ยากไปยังพื้นที่จัดเก็บและทำการจัดวางตามขนาดของถังก๊าซ โดยให้มีระยะจัดวางให้มีพื้น

ที่ในการเข้าไปประับเหตุและป้องกันการล้มของถังก๊าซ สำหรับกรณีจัดวางถังก๊าซขนาดเล็กในลักษณะซ้อนกันจะต้องวางซ้อนไม่เกินจำนวนชั้นที่กำหนดไว้และตามข้อกำหนด ดังนี้

- 1) ต้องตั้งถังก๊าซในที่ที่จัดไว้สำหรับถังก๊าซโดยเฉพาะเท่านั้น
- 2) ถังก๊าซต้องตั้งตรงให้วาล์วปิด-เปิดอยู่ข้างบน ถ้าเป็นลิ้นปิด-เปิดแบบมีฝาครอบต้องปิดฝาคอรอบตลอดเวลา
- 3) ถังก๊าซที่มีความจุไม่เกิน 33 ลิตร หรือน้ำหนักก๊าซไม่เกินถังละ 15 กิโลกรัม ให้ตั้งเป็นแถวเรียงชิดกันได้ทั้งทางกว้างและทางยาว ทางกว้างไม่เกินสามถังและตั้งซ้อนกันไม่เกินสามชั้น
- 4) ถังก๊าซที่มีความจุเกิน 33 ลิตร หรือน้ำหนักก๊าซเกินถังละ 15 กิโลกรัม ให้ตั้งเป็นแถวเรียงชิดกันได้ทั้งด้านกว้างและทางยาว ทางกว้างไม่เกินสี่ถัง และต้องไม่ตั้งถังก๊าซซ้อนกัน
- 5) ต้องตั้งถังก๊าซให้ห่างจากฝา หรือผนังไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร และห่างจากเชิงบันไดหรือประตูภายในอาคาร ไม่น้อยกว่า 1 เมตร

อุปกรณ์หลักที่ใช้ในกระบวนการและวิธีการพิจารณาอุปกรณ์วิกฤต

- 1) ถังบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลว Liquefied Petroleum Gas (LPG)

ถังเก็บก๊าซที่ติดตั้งไว้เก็บก๊าซ LPG ซึ่งเป็นก๊าซไวไฟ ได้ถูกออกแบบถังบรรจุก๊าซให้สามารถเก็บก๊าซให้อยู่ในสภาพที่เป็นของเหลว เพื่อลดปริมาณลง โดยการอัดเก็บก๊าซจะอัดเก็บไว้ภายใต้แรงดันที่ประมาณ 180 Psig ในกระบวนการอัดเก็บก๊าซนี้มีโอกาสเกิดการรั่วไหลของก๊าซและเกิดการลุกไหม้และการระเบิดขึ้นได้ เนื่องจากก๊าซได้ถูกเก็บไว้ภายใต้แรงดันและมีสภาพเป็นของเหลว อาจมีการรั่วไหลจากระบบท่อวาล์วหรือจุดต่อต่างๆ เนื่องจากอุปกรณ์ชำรุด หรือเสื่อมสภาพ เมื่อเกิดการรั่วไหล ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) จะกลายเป็นก๊าซ ซึ่งมีการขยายตัวได้ถึงประมาณ 250 เท่า ออกสู่ภายนอก ซึ่งถ้ามีประกายไฟจากเครื่องยนต์ หรืออุปกรณ์ไฟฟ้า อาจเกิดการลุกไหม้และเกิดการระเบิดของถังบรรจุก๊าซได้

แนวทางป้องกันแก้ไข

ถังเก็บก๊าซปิโตรเลียมเหลวที่ติดตั้งอยู่เหนือพื้นดิน อาจเกิดการรั่วไหลของก๊าซ LPG ออกสู่ภายนอกจากบริเวณที่มีการติดตั้งอุปกรณ์หรือจุดต่อต่าง ๆ ซึ่งถ้าเกิดการรั่วไหลออกมาแล้วก๊าซปิโตรเลียมเหลวจะเกิดการขยายตัวประมาณ 250 เท่า ทำให้เกิดการแพร่กระจายอย่างรวดเร็ว และอาจเกิดการติดไฟจากประกายไฟในบริเวณใกล้เคียง เช่น จากระยนต์ที่มีการติดเครื่องยนต์ไว้ หรือจากงานเชื่อมในการบำรุงรักษาอุปกรณ์ หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่ได้รับการออกแบบให้ป้องกันการระเบิด จึงต้องกำหนดแนวทางในการป้องกัน ดังนี้

- ✧ กำหนดให้มีการตรวจสอบสภาพถังตามกฎหมายของกรมโยธาธิการ

- ✧ ทำการตรวจสอบสภาพทั่วไปของถังโดยเจ้าหน้าที่ควบคุมเป็นระยะ
- ✧ กำหนดปริมาณสูงสุดที่บรรจุ LPG ในถังไม่เกิน 85%
- ✧ บำรุงรักษาเชิงป้องกันระบบท่อ ปิ๊ม และฐานรากและทำการตรวจสอบการรั่วตามหน้าแปลนและอุปกรณ์
- ✧ กำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงานในขณะที่เกิดการรั่วไหลของก๊าซ LPG และแผนควบคุมระดับอัคคีภัย
- ✧ จัดระบบตรวจสอบอุปกรณ์ฉุกเฉินในพื้นที่ให้พร้อม เพียงพอและเหมาะสม
- ✧ ให้มีการติดตั้งวาล์วตัดแยกของถังเก็บก๊าซเพื่อใช้ในกรณีมีเหตุการณ์ผิดปกติ และต้องสามารถเข้าไปปิดได้ง่าย

2) ระบบท่อส่งก๊าซ ลิน อุปกรณ์

เนื่องจากการรับก๊าซเข้าสู่ถังเก็บและการส่งต่อไปยังจุดบรรจุก๊าซต้องผ่านระบบท่อส่งก๊าซ ลิน ควบคุม หรืออุปกรณ์ประกอบ เช่น ตัวกรอง (Strainer) เป็นต้น ซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบที่มีการส่งถ่ายก๊าซไวไฟและมีความดันสูงในระบบนี้ อาจมีโอกาสเกิดการรั่วไหลของก๊าซออกมาตามอุปกรณ์ต่างๆ ได้ ซึ่งอาจเกิดไฟไหม้หรือระเบิดได้

แนวทางป้องกันแก้ไข

1. การเลือกใช้และการติดตั้งอุปกรณ์ในระบบท่อและวาล์ว และอุปกรณ์ต้องเป็นชนิดที่ใช้กับ LPG เท่านั้น และต้องเป็นไปตามมาตรฐานในพื้นที่การใช้งาน
2. แนวท่อที่วางไปยังพื้นที่ต่าง ๆ ต้องมีฐานที่มั่นคง ป้องกันการหักงอโดยน้ำหนักท่อ จุดยึดติดต้องมั่นคงแข็งแรง
3. การต่อท่อที่ใช้หน้าแปลนต้องมีการติดตั้งสายเชื่อมที่มีสื่อไฟฟ้า
4. กรณีใช้ท่ออ่อนต้องเลือกความยาวและขนาดให้เหมาะสม พร้อมทั้งจัดทำหรือกำหนดที่จัดเก็บเพื่อป้องกันการบิดงอหรือชำรุด และต้องตรวจสอบว่าหัวต่อที่เป็นชนิดมีคลิปล็อกเป็นไปตามขนาดมาตรฐานเดียวกับบรรทุก๊าซที่ใช้
5. กำหนดให้มีการตรวจสอบบำรุงรักษาอุปกรณ์ตามระยะเวลาที่เหมาะสม ตามชนิดของอุปกรณ์ หรือตามคำแนะนำของผู้ขายอุปกรณ์ และให้กำหนดขั้นตอนในการซ่อมบำรุงเพื่อป้องกันการเกิดอัคคีภัยโดยควบคุมการทำให้เกิดประกายไฟในงาน
6. กำหนดให้มีแผนการตรวจสอบการรั่วไหลตามจุดต่อของอุปกรณ์หรือตามก้านวาล์วเป็นระยะ
7. กำหนดให้มีการทดสอบอุปกรณ์ป้องกันต่าง ๆ รวมถึงวาล์วระบายความดันสูงในระบบตามกำหนดของมาตรฐานการออกแบบ

8. กรณีท่อ LPG มี วาล์ว หัวท้ายให้มีการติดตั้งวาล์วนิรภัยสำหรับกรณีมีการเดินท่อ LPG มีระยะยาว ต้องคำนึงถึงการขยายตัวของท่อตามมาตรฐานการออกแบบ โดยกำหนดให้มีส่วนรองรับเพื่อการขยายตัวของท่อ

3. ปั๊มส่งก๊าซ (Pump)

ปั๊มส่งก๊าซที่ใช้ในโรงงานบรรจุก๊าซจะใช้สำหรับการสร้างความดันของก๊าซให้สูงขึ้นเพื่อให้สามารถส่งก๊าซไปตามท่อก๊าซสู่หัวจ่ายก๊าซ โดยปกติจะสามารถสร้างความดันให้สูงขึ้นทางด้านออกอีกประมาณ 70-100 Psig ซึ่งก๊าซ LPG จากถังจะมีแรงดันก๊าซที่ประมาณ 180 Psig ที่ 30°C ดังนั้น ตัวปั๊มและอุปกรณ์รวมทั้งท่อจะมีแรงดันสูงอยู่ในระบบขณะที่มีการเดินปั๊มเพื่อส่งก๊าซไปทำการบรรจุ และในขณะที่มีการเดินปั๊มนั้นจะมีแรงสั่นสะเทือนเกิดขึ้นอาจทำให้ตัวยึดท่อหรืออุปกรณ์มีโอกาสคลายตัว และทำให้เกิดการรั่วไหลได้ ซึ่งจะทำให้เกิดไฟไหม้หรือระเบิดขึ้นได้

แนวทางป้องกันแก้ไข

1. การเลือกใช้ปั๊มและมอเตอร์ที่ใช้ในการขับปั๊มต้องเป็นชนิดที่ใช้กับ LPG โดยเฉพาะ สำหรับมอเตอร์หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าเป็นชนิดที่ใช้ในพื้นที่อันตราย
2. ให้มีการบำรุงรักษาปั๊มตามกำหนดเวลาและควรมีระบบการตัดแยกที่ป้องกันการรั่วไหลของ LPG ในระบบในระหว่างการซ่อมบำรุง
3. ให้มีการตรวจสอบความแน่นหนาของตัวปั๊ม การเคลื่อนตัวของแกนขับไม่ให้สูงเพื่อป้องกันการเสียหายของปั๊ม ซึ่งอาจทำให้เกิดการรั่วไหลของ LPG และมีการตรวจสอบการสั่นสะเทือนขณะเดินปั๊ม
4. ตรวจสอบระบบป้องกันปั๊มเสียหายเนื่องจากไม่มีการไหลของปั๊ม ทำงานตามปกติ
5. กำหนดขั้นตอนในการเริ่มเดินปั๊มเพื่อป้องกันความดันสูงทันทีทันใดในขณะที่เดินปั๊ม อาจเกิดความเสียหายกับท่อและให้มีการตรวจสอบความพร้อมก่อนเริ่มเดินปั๊ม และต้องให้มีการเติม LPG เข้าปั๊มก่อนเริ่มการเดินปั๊ม
6. กำหนดให้มีการตรวจสอบการรั่วไหลตามแกนเพลาดับท่อคูดและจ่าย LPG และตามซีลต่าง ๆ ของปั๊ม

ข้อมูลวัสดุดิบ

คุณสมบัติของก๊าซปิโตรเลียมเหลว

1. ความดันสูงเมื่อก๊าซ LPG มีอุณหภูมิสูงขึ้น ความดันของก๊าซจะยิ่งสูงขึ้น

2. ภายใต้อุณหภูมิและความกดดันบรรยากาศ จะมีสภาพเป็นก๊าซ ซึ่งหนักกว่าอากาศ ก๊าซที่มีเปอร์เซ็นต์ของบิวเทนมาก จะหนักกว่าอากาศประมาณ 2 เท่า แต่ก๊าซที่มีเปอร์เซ็นต์ของ โพรเพนสูง จะหนักกว่าอากาศประมาณ 1.5 เท่า
3. ก๊าซเหลวที่มีปริมาณเพียงเล็กน้อยเมื่อเปลี่ยนสภาพเป็นก๊าซจะมีปริมาตรเพิ่มขึ้นอย่างมากประมาณ 250 เท่าตัว
4. ภายใต้อุณหภูมิและความดันที่รวมตัวเป็นของเหลว ซึ่งมีความหนาแน่นประมาณ 0.5 เท่าของน้ำ
5. สัมประสิทธิ์ของการขยายตัวของก๊าซโดยปริมาตร ซึ่งอยู่ในสภาพของเหลวประมาณ 0.0011-0.6616/ องศาเซลเซียส ซึ่งเท่ากับ 10 เท่าของน้ำ (0.0015)/องศาเซลเซียส หรือ 100 เท่าของเหล็กที่ใช้เป็นภาชนะ
6. ก๊าซที่มีปริมาตรเพียงเล็กน้อย เมื่อรวมตัวกับอากาศจะกลายเป็นก๊าซที่ติดไฟ (Flammable Mixture) ช่วงติดไฟของก๊าซปิโตรเลียมประมาณ 1.8-9.5% โดยปริมาตรที่เหลือเป็นอากาศ ถ้าเปอร์เซ็นต์ของก๊าซมากกว่าหรือน้อยกว่านี้จะไม่ติดไฟจะติดไฟดีที่สุดที่ 5%
7. ก๊าซต้องใช้อากาศ 90.5-98.2% โดยปริมาตรที่จะทำให้การเผาไหม้ได้หมด (Complete Combustion) ในกรณีนี้จะเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ประมาณ ¾ ของปริมาตรทั้งหมด
8. ก๊าซ LPG ที่อยู่ในสภาพของก๊าซหรือของเหลวจะไม่มีสี แต่เมื่อระเหยจากสภาพที่เป็นของเหลวมาเป็นก๊าซจะก่อให้เกิดความเย็นของอากาศรอบๆ นั้น ซึ่งจะทำให้อากาศรวมตัวเป็นหมอกสีขาวหรือละออง ซึ่งสามารถมองเห็น
9. ก๊าซหุงต้มที่ได้จากการกลั่นหรือการแยกเกือบจะไม่มีการกลั่น เพื่อความปลอดภัยจึงใส่กลิ่นลงไป ก๊าซนี้ไม่มีพิษ
10. ให้ความร้อนสูงเมื่อเทียบกับเชื้อเพลิงชนิดอื่นๆ
11. ความชื้นในส้ว ทำให้ก๊าซรั่วซึมได้ง่ายกว่าแก๊สหรือของเหลวอื่นๆ
12. อุณหภูมิของจุดติดไฟ (ในอากาศ) องศาเซลเซียส

| | |
|--------|---------|
| โพรเพน | 460-580 |
| บิวเทน | 410-550 |

อุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น จากก๊าซ LPG และการป้องกัน

- 1) เพื่อให้เก็บพลังงานได้มากๆ จึงต้องเก็บก๊าซไว้ภายในภาชนะภายใต้อุณหภูมิและความกดดัน ซึ่งทำให้ก๊าซรวมตัวเป็นก๊าซเหลว เมื่อใช้งานก๊าซจะถูกปล่อยออกจากถังภายใต้การควบคุม ทำให้แรงดันลดลงต่ำกว่าแรงดันก๊าซ (Vapour Pressure) ทำให้ก๊าซเหลวระเหยเป็นไอขึ้นมาแทนที่จนถึงแรงดันก๊าซที่อุณหภูมิสัมพัทธ์กัน จึงจะหยุดระเหย ฉะนั้นการออกแบบถังจึงใช้แรงดันก๊าซเป็นหลักและเพิ่มค่าความปลอดภัยขึ้นไป สำหรับถังของรถยนต์ถังก๊าซจะต้องเผื่อไว้สำหรับแรงดันก๊าซที่สูงขึ้นเนื่องจากการเคลื่อนตัวขณะรถวิ่งด้วย

ก๊าซหุงต้มที่ใช้ในประเทศที่มีความดันก๊าซสูง คือ ก๊าซที่มีส่วนผสมของโพรเพน 70% และบิวเทน 30% มีแรงดันก๊าซ 180 Psig ที่ 30°C แต่ถึงออกแบบให้รับแรงดันใช้งานได้ถึง 240-260 Psig และจะได้รับการทดสอบความดันถึง 480-520 Psig หรือมากกว่าแล้วแต่กรณี

ฉะนั้น ถังและอุปกรณ์ที่ติดกับถังจึงสำคัญมากที่ต้องทนแรงดันของก๊าซแต่ละชนิดและเก็บก๊าซไม่ให้รั่วไหล

- 2) ก๊าซเหลว 1 ลิตร จะระเหยเป็นก๊าซที่เข้มข้น (LPG Vapour) ได้ประมาณ 250 ลิตร และผสมกับอากาศประมาณ 50 เท่าตัว เป็นก๊าซที่จุดติดไฟต่ำสุดของก๊าซ (LEL) ได้ประมาณ 12,500 ลิตร แต่ถ้าถึงขนาด 13.5 กก หรือ 27 ลิตร จะมีปริมาณของก๊าซที่ติดไฟได้ถึง 337,500 ลิตร จึงจำเป็นที่จะต้องป้องกันไม่ให้เกิดการรั่วโดยไม่มีการประหยัค่าใช้จ่ายเพื่อลดมาตรฐานเกี่ยวกับการบรรจุเก็บ การติดตั้งใช้งาน และการบำรุงรักษา สิ่งเหล่านี้ต้องมีมาตรฐานของความปลอดภัยสูงอยู่ตลอดเวลา
- 3) สัมประสิทธิ์ของการขยายตัวของก๊าซเหลวโดยปริมาตรประมาณ 100 เท่าตัวของเหล็กที่ใช้เป็นภาชนะ ฉะนั้นการเติมก๊าซเหลวในถังจึงเติมเพียง 85% ของปริมาตรที่บรรจุเพื่อป้องกันแรงดันของก๊าซเหลว (Hydraulic Pressure) ที่จะทำให้ถังแตก และป้องกันการผิดพลาดถ้าบรรจุเกินเวลา หรือพ่นออกมาทางวาล์วนิรภัย
- 4) การเผาไหม้ของก๊าซ LPG จะใช้อากาศ 90.5-98.2% เพื่อทำการเผาไหม้ ฉะนั้นการใช้ก๊าซจะต้องกระทำในที่อากาศถ่ายเทได้ มิฉะนั้นจะเกิดการขาดอากาศขึ้น พร้อมกันนั้นขณะเผาไหม้จะเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ประมาณ $\frac{3}{4}$ ของปริมาตรทั้งหมด ซึ่งเป็นอันตรายเช่นกัน
- 5) เมื่ออยู่ในสภาวะก๊าซ LPG จะหนักประมาณ 2 เท่าของอากาศ ก๊าซที่รั่วและลอยไปต่างๆ สามารถกระจายไปได้ไกลตามพื้นจึงต้องระวังไม่ให้ไหลลงไปในบ่อกัก ท่อระบายน้ำ ห้องใต้ดิน ที่ต่ำโดยเฉพาะคลองหรือบึงเพราะก๊าซอาจจะไหลไปรวมตัวอยู่ที่นั่น ถ้าลมสงบก๊าซจะไม่กระจายเบาบางลง และพร้อมที่จะติดไฟ ถ้าเกิดมีแหล่งความร้อน หรือประกายไฟ
- 6) ก๊าซเหลวถ้ารั่วออกมาเป็นไอในที่จำกัด เช่น ในที่อับ ไม่มีอากาศถ่ายเทถ้าหายใจเข้าไปอาจจะเกิดอาการวิงเวียน คลื่นไส้ หรือปวดศีรษะ หรือถ้าเข้มข้นมากอาจขาดอากาศหายใจ หรืออาจเกิดระเบิดได้เมื่อผสมกับอากาศได้อัตราส่วนที่ติดไฟและมีแหล่งความร้อน ฯลฯ ฉะนั้นจึงต้องตั้งถังก๊าซในที่ที่มีอากาศถ่ายเท และมีช่องลมระดับพื้น ในการบรรจุก๊าซใส่ถังจึงต้องไล่อากาศก่อน โดยการดูดอากาศออกจนเป็นสูญญากาศ
- 7) ส่วนผสมของก๊าซกับอากาศที่เหมาะสมที่จะติดไฟ ถ้าอยู่ในที่โปร่งและมีแหล่งจุดไฟ (Source of Ignition) จะติดไฟวาบขึ้น โดยไฟจะติดจากภายนอกของกลุ่มก๊าซที่มีส่วนผสมของอากาศที่เหมาะสม ในการติดไฟจากการเผาไหม้จะทำให้เกิดการแผ่กระจายความร้อนที่ร้อนจัดไปในรัศมีรอบๆ ทำให้เกิดอันตราย
- 8) การกระจายของก๊าซขึ้นอยู่กับกระแสและทิศทางลมเป็นไปอย่างรวดเร็ว จึงต้องระวังในการที่จะเข้าไปปิดวาล์ว ของถังก๊าซที่รั่ว หรือทำการย้ายถังไปไว้ในที่ปลอดภัย

อันตรายที่จะเกิดจากการติดไฟของก๊าซมี 3 อย่าง คือ

- 1) การติดวไฟ (Flash Fires) เมื่อไอก๊าซที่ผสมกับอากาศได้ส่วนติดไฟถูกจุดติดไฟขึ้นมา จะมีความร้อนสูงมาก แต่ช่วงระยะเวลาอันสั้น ซึ่งจะทำอันตรายต่อบุคคลที่อยู่ในบริเวณนั้น หรือบริเวณใกล้เคียงขึ้นอยู่กับปริมาณของส่วนผสมของก๊าซ ตัวอย่าง เช่น อุบัติเหตุขนส่งก๊าซ LPG ที่ถนนเพชรบุรี
- 2) การระเบิดของกลุ่มหมอก (Vapor Cloud Explosions) จะเกิดได้เมื่อส่วนผสมของก๊าซเข้าไปอยู่ในที่จำกัด เช่น ท่อระบายน้ำ บ่อพัก ห้องที่อับ ฯลฯ
- 3) การระเบิด (BLEVE) เนื่องจากไอก๊าซที่เกิดจากการขยายตัวของก๊าซเหลวที่เดือด (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion) การระเบิดขึ้นจะมีขึ้นเมื่อภายในถังบรรจุก๊าซของเหลวมีแรงดันของไอก๊าซสูงกว่าแรงดันของบรรยากาศ ทำให้เกิดแตกขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากได้รับความร้อนจากภายนอกเผาผิวถึงส่วนใดส่วนหนึ่ง ทำให้เหล็กเสื่อมสภาพ เมื่อถังแตกออกเป็นเสียงใหญ่ แก๊สซึ่งส่วนใหญ่เป็นก๊าซภายใต้แรงดันสูงจะรั่วออกมาเป็นกลุ่มก๊าซก้อนใหญ่ และผสมกับอากาศทำให้เกิด BLAVE ซึ่งเป็นลูกไฟก้อนใหญ่ที่มีความร้อนแรงของการแผ่รังสีสูงมาก

3.2 การจัดทำบัญชีรายการสิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตราย และการประเมินความเสี่ยง

สำหรับการจัดทำรายงานตัวอย่างฉบับนี้เป็นการจัดทำรายงานโรงงานบรรจุก๊าซ โดยคณะทำงานได้จัดทำตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในระเบียบกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 3 (พ.ศ.2542) สำหรับการจัดทำบัญชีรายการสิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตราย จะต้องนำรายการวัตถุดิบ พื้นที่ เครื่องจักร กระบวนการผลิต และกิจกรรมทุกประเภทที่เป็นการดำเนินการภายในโรงงาน มาหาสิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตราย ซึ่งผลที่ได้จะทำให้ทราบถึงอันตรายจากแหล่งอันตรายต่าง ๆ ซึ่งอาจประกอบไปด้วยอันตรายตั้งแต่อันตรายเล็กน้อย เช่น พนักงานได้รับบาดเจ็บเล็กน้อย จนกระทั่ง อันตรายขนาดรุนแรงมากเป็น Major Hazard ได้แก่ เหตุการณ์ไฟไหม้ เกิดอุบัติเหตุระเบิด และการหกรั่วไหลของสารเคมี โดยการชี้บ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยง จะนำเอาสิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตรายที่เป็น Major Hazard มาประเมินโดยวิธีประเมินความเสี่ยงที่กฎหมายกำหนด ในที่นี้ทางคณะทำงานได้จัดทำโดยใช้เทคนิควิธีการประเมินความเสี่ยง 2 วิธี เพื่อให้ผู้อ่านสามารถนำไปเลือกใช้ตามความเหมาะสมของแต่ละโรงงาน

บัญชีรายการสิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตราย

โรงงาน บริษัท บรรจุก๊าซไทย จำกัด

วันที่ทำการศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงาน 11 ธันวาคม 2544

| การดำเนินงานในโรงงาน | สิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตราย | ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น | หมายเหตุ |
|-----------------------|--|--|---|
| 1. การรับวัตถุดิบ | <ul style="list-style-type: none"> ✧ LPG รั่วไหล ✧ รถบรรทุกก๊าซเฉี่ยวชน ✧ ท่ออ่อนส่งก๊าซหลุดหรือแตก ✧ การเกิดไฟฟ้าสถิตย์ หรือประกายไฟในระหว่างการส่งถ่ายก๊าซ ✧ รถบรรทุกก๊าซมีสภาพไม่ปลอดภัย หรือมีอุปกรณ์ที่ใช้ในการส่งถ่ายก๊าซชำรุด ทำให้ก๊าซรั่วไหล | <ul style="list-style-type: none"> ✧ พนักงานหายใจเอา LPG เข้าไปทำให้หมดสติ เสียชีวิตหรือถ้า LPG มีสภาพเป็นของเหลวและไปสัมผัส อาจเกิดอันตรายจากความเย็นจัดเป็นก๊าซไวไฟ ถ้ามีประกายไฟ เกิดไฟไหม้และระเบิดเป็นอันตรายต่อพนักงาน ทรัพย์สิน ชุมชน ✧ ก๊าซรั่วไหล หากมีประกายไฟ เกิดไฟไหม้หรือระเบิดเป็นอันตรายต่อพนักงาน ทรัพย์สิน ชุมชน ✧ การรั่วไหล หากมีประกายไฟเกิดไฟไหม้หรือระเบิดเป็นอันตรายต่อพนักงาน ทรัพย์สิน ชุมชน ✧ หากมีการรั่วไหลของก๊าซ อาจเกิดไฟไหม้หรือระเบิดเป็นอันตรายต่อพนักงาน ทรัพย์สิน ชุมชน ✧ ก๊าซรั่วไหล ถ้ามีประกายไฟทำให้เกิดไฟไหม้ หรือระเบิดเป็นอันตรายต่อพนักงาน ทรัพย์สิน ชุมชน | <ul style="list-style-type: none"> ✧ ประเมินความเสี่ยง โดย Checklist(1) หรือ What if (1) ✧ ประเมินความเสี่ยง โดย Checklist(1) หรือ What if(1) ✧ ประเมินความเสี่ยง โดย Checklist(1) หรือ What if(1) ✧ ประเมินความเสี่ยง โดย Checklist(1) หรือ What if(1) ✧ ประเมินความเสี่ยง โดย Checklist(1) หรือ What if(1) |
| 2. การจัดเก็บวัตถุดิบ | <ul style="list-style-type: none"> ✧ กลอุปกรณ์นิรภัยแบบระบาย (Safety Valve) ไม่เปิดระบายก๊าซที่ความดันที่กำหนด | <ul style="list-style-type: none"> ✧ ทำให้มีความดันสูงอาจทำให้ถังหรืออุปกรณ์แตก ก๊าซรั่วไหลได้ เกิดไฟไหม้หรือระเบิด เป็นอันตรายต่อพนักงาน ทรัพย์สิน | <ul style="list-style-type: none"> ✧ ประเมินความเสี่ยง โดย Checklist(1) หรือ What if(2) |

บัญชีรายการสิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตราย

โรงงาน บริษัท บรรจุก๊าซไทย จำกัด

วันที่ทำการศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงาน 11 ธันวาคม 2544

| การดำเนินงานในโรงงาน | สิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตราย | ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น | หมายเหตุ |
|---|---|--|--|
| 3. การขนย้ายถังก๊าซ บริเวณอาคารบรรจุก๊าซ เพื่อการตรวจสอบและล้าง | <ul style="list-style-type: none"> ✧ เครื่องวัดความดันก๊าซ แสดงค่าไม่ถูกต้อง | <ul style="list-style-type: none"> ✧ ทำให้การควบคุมความดันในถังสูง อาจเกิดการรั่วไหลของก๊าซ ทำให้เกิดไฟไหม้หรือระเบิดได้ เป็นอันตรายต่อพนักงาน ทรัพย์สิน ชุมชน | <ul style="list-style-type: none"> ✧ ประเมินความเสี่ยง โดย Checklist(1) หรือ What if(2) |
| | <ul style="list-style-type: none"> ✧ เครื่องวัดระดับก๊าซ แสดงค่าไม่ถูกต้อง | <ul style="list-style-type: none"> ✧ ทำให้ไม่ทราบระดับที่แท้จริง กรณีเติมก๊าซอาจเกิดล้นถัง ทำให้เกิดการรั่วไหลของก๊าซ เกิดไฟไหม้หรือระเบิดได้ เป็นอันตรายต่อพนักงาน ทรัพย์สิน ชุมชน | <ul style="list-style-type: none"> ✧ ประเมินความเสี่ยง โดย Checklist(1) หรือ What if(2) |
| | <ul style="list-style-type: none"> ✧ สายดินของถังก๊าซขาด | <ul style="list-style-type: none"> ✧ เกิดไฟฟ้าสถิตย์ขณะส่ง LPG เข้าถัง หรือเกิดฟ้าผ่าขณะมีก๊าซรั่วไหล ทำให้เกิดไฟไหม้ระเบิดเป็นอันตรายต่อพนักงาน ทรัพย์สิน ชุมชน | <ul style="list-style-type: none"> ✧ ประเมินความเสี่ยง โดย Checklist(1) หรือ What if(2) |
| | <ul style="list-style-type: none"> ✧ ระดับของก๊าซในถังเก็บสูงเกินกว่า 85% | <ul style="list-style-type: none"> ✧ เมื่อมีการขยายตัวขณะที่มีความร้อน ทำให้มีความดันสูง อาจทำให้วาล์วนิรภัยระบายความดันออกสู่ภายนอก อาจเกิดไฟไหม้หรือระเบิดได้ เป็นอันตรายต่อพนักงาน ทรัพย์สิน ชุมชน | <ul style="list-style-type: none"> ✧ ประเมินความเสี่ยง โดย Checklist(1) หรือ What if(2) |
| | <ul style="list-style-type: none"> ✧ ถังก๊าซมีสภาพที่ชำรุด มีสนิมกัดกร่อน | <ul style="list-style-type: none"> ✧ เกิดการรั่วไหลของก๊าซในขณะจัดเก็บ หรือบรรจุ อาจเกิดไฟไหม้หรือระเบิดได้ ถ้ามีประกายไฟ เป็นอันตรายต่อพนักงาน ทรัพย์สิน ชุมชน | <ul style="list-style-type: none"> ✧ ประเมินความเสี่ยง โดย Checklist(1) หรือ What if(2) |
| | <ul style="list-style-type: none"> ✧ การเสียดสีของถังกับพื้น ทำให้เกิดประกายไฟ | <ul style="list-style-type: none"> ✧ หากมีการรั่วไหลของก๊าซ อาจเกิดไฟไหม้ ระเบิด เป็นอันตรายต่อพนักงาน ทรัพย์สิน ชุมชน | <ul style="list-style-type: none"> ✧ ประเมินความเสี่ยง โดย Checklist(1) หรือ What if(3) |

บัญชีรายการสิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตราย

โรงงาน บริษัท บรรจุก๊าซไทย จำกัด

วันที่ทำการศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงาน 11 ธันวาคม 2544

| การดำเนินงานในโรงงาน | สิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตราย | ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น | หมายเหตุ |
|---|---|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ✧ วาล์วคอกถึงชำรุดและในถึง ก๊าซยังมีก๊าซอยู่ | <ul style="list-style-type: none"> ✧ ก๊าซรั่วไหล หากมีประกายไฟ เกิดไฟไหม้ ระเบิด เป็นอันตรายต่อพนักงาน ทรัพย์สิน ชุมชน | <ul style="list-style-type: none"> ✧ ประเมินความเสี่ยง โดย Checklist(1) หรือ What if(3) |
| 4. การอัดบรรจุก๊าซ | <ul style="list-style-type: none"> ✧ เปิดปั๊มจ่ายก๊าซ แต่ไม่ได้เปิด วาล์วด้านออกของปั๊ม อาจทำให้ท่อก๊าซแตกหรือรั่ว ✧ เติมก๊าซเกินปริมาตรบรรจุก๊าซของถัง ทำให้ล้นถึง ก๊าซรั่ว ✧ การเคลื่อนย้ายถังก๊าซในอาคารบรรจุ เสียดสีกับพื้น ✧ ท่อส่งก๊าซเกิดการสั่นสะเทือน การยึดไม่มั่นคง ✧ วาล์วบรรจุก๊าซชำรุด ทำให้ ก๊าซรั่วไหล | <ul style="list-style-type: none"> ✧ ก๊าซรั่วไหล หากมีประกายไฟ เกิดไฟไหม้ ระเบิด เป็นอันตรายต่อพนักงาน ทรัพย์สิน ชุมชน ✧ ก๊าซรั่วไหล หากเกิดประกายไฟ เกิดไฟไหม้ ระเบิด เป็นอันตรายต่อพนักงาน ทรัพย์สิน ชุมชน ✧ หากมีการรั่วไหลของก๊าซ อาจเกิดไฟไหม้ ระเบิด เป็นอันตรายต่อพนักงาน ทรัพย์สิน ชุมชน ✧ ท่อก๊าซเกิดการรั่ว ทำให้ท่อแตกเกิดการรั่วไหลของก๊าซ อาจติดไฟ ทำให้เกิดไฟไหม้หรือระเบิด เป็นอันตรายต่อพนักงาน ทรัพย์สิน ชุมชน ✧ ก๊าซรั่วไหล หากเกิดประกายไฟ เกิดไฟไหม้ ระเบิด เป็นอันตรายต่อพนักงาน ทรัพย์สิน ชุมชน | <ul style="list-style-type: none"> ✧ ประเมินความเสี่ยง โดย What if(4) ✧ ประเมินความเสี่ยง โดย What if(4) ✧ ประเมินความเสี่ยง โดย What if(4) ✧ ประเมินความเสี่ยง โดย What if(4) ✧ ประเมินความเสี่ยง โดย What if(4) |
| 5. การจัดเก็บถังก๊าซเพื่อรอการส่งมอบ | <ul style="list-style-type: none"> ✧ การจัดวางถังก๊าซไม่เหมาะสม ถังก๊าซล้ม วาล์วหัก ก๊าซรั่วไหล | <ul style="list-style-type: none"> ✧ ก๊าซรั่วไหล หากเกิดประกายไฟ เกิดไฟไหม้ เป็นอันตรายต่อพนักงาน ทรัพย์สิน ชุมชน | <ul style="list-style-type: none"> ✧ ประเมินความเสี่ยง โดย What if(5) |
| 6. ระบบไฟฟ้าของอุปกรณ์ที่ใช้ในการส่งก๊าซไปยังอาคารบรรจุ | <ul style="list-style-type: none"> ✧ ระบบไฟฟ้าชนิดป้องกันการระเบิดชำรุด หรือมีการตัดแปลงแก้ไข โดยผู้ไม่มีหน้าที่ | <ul style="list-style-type: none"> ✧ กรณีมีการรั่วไหลของก๊าซ ทำให้เกิดไฟไหม้หรือระเบิดได้ เป็นอันตรายต่อพนักงาน ทรัพย์สิน ชุมชน | <ul style="list-style-type: none"> ✧ ประเมินความเสี่ยง โดย What if(6) |

บัญชีรายการสิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตราย

โรงงาน บริษัท บรรจุก๊าซไทย จำกัด

วันที่ทำการศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงาน 11 ธันวาคม 2544

| การดำเนินงานในโรงงาน | สิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตราย | ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น | หมายเหตุ |
|---------------------------------------|--|---|------------------------------------|
| 7. กิจกรรมอื่น ๆ การซ่อมและบำรุงรักษา | ✧ เกิดประกายไฟจากงานเชื่อม/เจียร์ โดยไม่ป้องกันในบริเวณพื้นที่ที่อาจมีการรั่วไหลของก๊าซได้ | ✧ กรณีมีการรั่วไหลของก๊าซทำให้เกิดไฟไหม้ ระเบิด เป็นอันตรายต่อพนักงาน ทรัพย์สิน ชุมชน | ✧ ประเมินความเสี่ยง โดย What if(6) |

3.3 การชี้บ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยง

เมื่อจัดทำบัญชีรายการสิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตรายเรียบร้อยแล้ว จะได้รับรายการสิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตราย และวิธีการชี้บ่งอันตรายเพื่อนำมาประเมินความเสี่ยง ซึ่งคณะทำงานได้เลือกวิธีการชี้บ่งอันตรายไว้ 2 วิธี ให้โรงงานได้สามารถพิจารณาเลือกใช้ สำหรับในส่วนนี้คณะทำงานได้นำผลการชี้บ่งบางส่วนที่เป็น Major Hazard มาใช้เป็นตัวอย่งในการประเมินความเสี่ยงตามเทคนิควิธีที่ระบุไว้ในบัญชีรายการฯ ซึ่งจะเห็นว่าไม่ครบถ้วนตามที่ระบุไว้ แต่ในความเป็นจริงทางโรงงานจะต้องนำรายการสิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตรายที่เป็น Major Hazard ทั้งหมดมาจัดทำการประเมินความเสี่ยง

คำถาม Checklist 1

| ข้อ | คำถาม | ผลการตรวจสอบ | | | บันทึกผลที่สำคัญ |
|------|---|--------------|----|-----|--|
| | | Yes | No | N/A | |
| 1. | รายการตรวจสอบที่เกี่ยวข้องกับวัตถุดิบ/ผลิตภัณฑ์/สภาพทั่วไป | | | | |
| 1.1 | สารเคมีนี้มีคุณสมบัติที่ทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานได้หรือไม่ | ✓ | | | ถ้าสัมผัสสโตน LPG เหลวจะเกิดความเจ็บปวดจากความเย็นจัด Frostbite และสูดดมทำให้หมดสติได้ |
| 1.2 | เป็นสารไวไฟหรือไม่ | ✓ | | | เป็นก๊าซไวไฟจุดเดือด 0-20°C |
| 1.3 | มีข้อมูลด้านความปลอดภัยในการทำงาน (MSDS) หรือไม่ | ✓ | | | |
| 1.4 | มีการจัดฝึกอบรมความรู้ของ LPG ตาม MSDS หรือไม่ | | ✓ | | |
| 1.5 | มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ที่เหมาะสมเพียงพอหรือไม่ | | ✓ | | ขณะทำการส่งถ่าย LPG เข้าถังไม่สวมแว่นตานิรภัย |
| 1.6 | มีถังดับเพลิงติดตั้งไว้ครบตามจำนวนที่กำหนดหรือไม่ | ✓ | | | |
| 1.7 | มีที่เก็บสายเติมก๊าซหรือไม่ | ✓ | | | |
| 1.8 | พื้นที่รอบโรงบรรจุไม่มีหญ้าขึ้นรกหรือขยะที่เป็นเชื้อเพลิงหรือไม่ | | ✓ | | พื้นที่ข้างสถานีบรรจุก๊าซมีวัชพืชและหญ้าแห้ง |
| 1.9 | ตัวอาคารมีสายล่อฟ้าและระบบระบายอากาศหรือไม่ | | ✓ | | สายดินของอาคารอยู่ในสภาพชำรุดขาดจากกัน |
| 1.10 | มีป้ายเตือนความปลอดภัยตามที่กฎหมายกำหนด คือ 1) ห้ามสูบบุหรี่ 2) ห้ามทำให้เกิดเปลวไฟหรือประกายไฟ 3) ห้ามบุคคลภายนอกเข้า | ✓ | | | |
| 1.11 | บริเวณถังเก็บก๊าซและสถานีบรรจุก๊าซ มีระบบระบายน้ำที่ไม่ทำให้น้ำท่วมขัง หรือไม่ | ✓ | | | |
| 1.12 | บริเวณถังเก็บก๊าซ มีรั่วโปร่งและประตูเข้าออก 2 ด้าน | ✓ | | | |
| 1.13 | กุญแจของประตูรั่วโปร่งสามารถเปิดออกจากด้านในโดยไม่ต้องใช้กุญแจ หรือไม่ | | ✓ | | มีการเปิดประตูทิ้งไว้ตลอดเวลา |

คำถาม Checklist 2

| ข้อ | คำถาม | ผลการตรวจสอบ | | | บันทึกผลที่สำคัญ |
|-------|---|--------------|----|-----|------------------|
| | | Yes | No | N/A | |
| 2. | รายการตรวจสอบที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักร อุปกรณ์/ ถังเก็บก๊าซ อาคารเก็บถังก๊าซ อาคารบรรจุก๊าซ | | | | |
| 2.1 | ถังเก็บก๊าซ อาคารเก็บถังก๊าซ อาคารบรรจุก๊าซ | | | | |
| 2.1.1 | ถังเก็บก๊าซมีขนาดความจุก๊าซได้เกิน 500 ลิตรและได้ทำการ สร้างเป็นไปตามมาตรฐานหรือไม่ <ul style="list-style-type: none"> ✧ เป็นถังที่ทำด้วยเหล็กที่มีความเค้นประลัย (Ultimate Stress) ไม่น้อยกว่าสี่เท่าของความเค้นที่เกิดได้ ✧ มีลิ้นปิด-เปิดสำหรับท่อหรืออุปกรณ์ที่ต่อเข้ากับถัง ✧ ฐานของถังก๊าซและเสารับถังทำด้วยวัสดุทนไฟ ที่สามารถทนความร้อนที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส ไม่น้อยกว่า 2 ชม. | ✓ | | | |
| 2.1.2 | มีการติดตั้งอุปกรณ์ครบถ้วนหรือไม่ 1) ข้อต่อท่อรับและท่อจ่ายก๊าซ 2) ข้อต่อท่อสำหรับระบายระบายของเหลวออก 3) เครื่องวัดความดัน 4) เครื่องวัดระดับก๊าซ 5) กลอุปกรณ์นิรภัยแบบระบาย 6) ฝาครอบหรือ โครงกำบังอุปกรณ์ตามข้อ 3, 4, 5 | ✓ | | | |
| 2.1.3 | มีการติดตั้งลิ้นปิด-เปิดก่อนต่อกับอุปกรณ์หรือไม่ | ✓ | | | |
| 2.1.4 | มีการติดตั้งลิ้นป้องกันก๊าซไหลกลับที่ท่อรับก๊าซเข้าถึง | ✓ | | | |
| 2.1.5 | กลอุปกรณ์นิรภัยแบบระบายทุกตัว มีชื่อหรือตราหรือเครื่องหมายการค้าของผู้ผลิตและผ่านการทดสอบหรือไม่ | ✓ | | | |
| 2.1.6 | มีการกำหนดเขตควบคุมหรือไม่ 1) สถานที่จอดยานพาหนะส่งถังก๊าซอยู่ห่างจากหัวจ่าย ก๊าซในอาคารบรรจุก๊าซ ไม่น้อยกว่า 15 เมตร 2) พื้นที่สำหรับบรรจุก๊าซของอาคารบรรจุก๊าซ อยู่ห่าง จากถังเก็บก๊าซ ไม่น้อยกว่า 20 เมตร 3) การตั้งถังเก็บก๊าซใกล้กับภาชนะบรรจุน้ำมันเชื้อเพลิง ที่มีจุดวาบไฟต่ำกว่า 60 องศาเซลเซียส มีระยะห่าง ระหว่างกันไม่ต่ำกว่า 6 เมตร 4) การตั้งถังเก็บและจ่ายก๊าซมากกว่า 1 ถัง ขนาดตั้งแต่ 9001 ลิตรขึ้นไป มีระยะห่างระหว่างกันไม่น้อยกว่า 3 เมตร 5) เครื่องสูบน้ำดับเพลิง อยู่ห่างจากถังเก็บก๊าซไม่น้อยกว่า 10 เมตร | ✓ | | | |

คำถาม Checklist 3

| ข้อ | คำถาม | ผลการตรวจสอบ | | | บันทึกผลที่สำคัญ |
|------------|--|-----------------------|----|-----|--|
| | | Yes | No | N/A | |
| 2.1.7 | มีเสาเข็มขนอยู่ในสภาพแข็งแรงครบถ้วน ทาสีขาว-แดงชัดเจนหรือไม่ | ✓ | | | |
| 2.1.8 | มีป้ายเตือนความปลอดภัย 3 ข้อความตามกำหนด | ✓ | | | |
| 2.1.9 | มีป้ายเตือนเขตห้ามสูบบุหรี่หรือไม่ | ✓ | | | |
| 2.1.10 | มีการติดตั้งสายดินของ Bulk ครบ และมีสภาพยึดแน่นและมีความต้านทานการไหลของกระแสต่ำ | | ✓ | | สายดินของ Bulk อยู่ในสภาพชำรุดขาดจากกัน |
| 2.1.11 | วาล์วระบายของเหลวได้ตั้งอยู่ในสภาพปิดและมีปลั๊กอุดหรือไม่ | | ✓ | | วาล์วระบายไม่มีการติดตั้งปลั๊กอุด |
| 2.1.12 | มีการติดตั้งระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่าที่ได้ตามมาตรฐานหรือไม่ | ✓ | | | |
| 2.1.13 | การบรรจุก๊าซลงในถังเก็บและจ่ายก๊าซ ไม่เกินร้อยละ 85 ของความจุของถังหรือไม่ | ✓ | | | |
| 2.1.14 | วาล์วนิรภัยมีการทดสอบและรับรอง | ✓ | | | |
| 2.1.15 | เครื่องวัดการรั่วไหลของก๊าซทำงานตามปกติหรือไม่ | | ✓ | | เครื่องวัดก๊าซรั่วไหลถูกปิดระบบไว้เนื่องจากชำรุด |
| 2.1.16 | อุปกรณ์วัดระดับของก๊าซเหลวทำงานตามปกติหรือไม่ | ✓ | | | |
| 2.1.17 | อุปกรณ์วัดความดันของก๊าซทำงานตามปกติหรือไม่ | | ✓ | | เกจวัดความดันของ Bulk ถูกถอดออกไปใช้งานที่อื่น |
| 2.1.18 | การจัดเก็บถังก๊าซในอาคารเก็บถังก๊าซ มีการควบคุมตามข้อกำหนดหรือไม่ 1) กำหนดพื้นที่จัดเก็บถังก๊าซโดยเฉพาะ 2) ถังก๊าซตั้งตรงวาล์วปิด-เปิดอยู่ด้านบน กรณีชนิดมีฝาครอบต้องปิดฝาครอบตลอดเวลา 3) ถังก๊าซขนาดไม่เกิน 33 ลิตร หรือถังละ 15 กก. กรณีวางซ้อนกันไม่เกิน 3 ชั้น 4) ถังก๊าซ ขนาดเกิน 33 ลิตร หรือเกินถังละ 15 กิโลกรัม ไม่วางซ้อนกัน 5) ถังก๊าซวางห่างจากฝาหรือผนังไม่น้อยกว่า 60 ซม. และห่างจากบันได หรือประตูภายในอาคารไม่น้อยกว่า 1 เมตร | ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ | | | |
| 2.2 | ระบบท่อ/หัวจ่ายก๊าซ | | | | |
| 2.2.1 | การวางระบบท่อก๊าซในสถานับรรจุก๊าซหรือลานบรรจุก๊าซ ได้ดำเนินการตามกฎหมายหรือไม่ 1) ใช้ท่อเหล็กกล้าที่ใช้กับก๊าซโดยเฉพาะและไม่มีตะเข็บ 2) มีการติดตั้งท่ออ่อนเฉพาะช่วงที่จำเป็นต้องให้ท่อมีการขยายตัวหรือไม่ และเป็นท่ออ่อนชนิดที่ใช้โดยเฉพาะ | ✓ ✓ | | | |

คำถาม Checklist 4

| ข้อ | คำถาม | ผลการตรวจสอบ | | | บันทึกผลที่สำคัญ |
|--------|---|--------------|----|-----|--|
| | | Yes | No | N/A | |
| 2.2.2 | การวางท่อเป็นไปตามข้อกำหนดโดยมีการทาสีกันสนิมหรือใช้วัสดุป้องกันการผุกร่อนหรือไม่ | ✓ | | | |
| 2.2.3 | ท่อที่ต่อจากถังเก็บก๊าซและจ่ายก๊าซไปยังอาคารที่ใช้บรรจุก๊าซ มีการติดตั้งลิ้นปิดเปิดเร็วไว้นอกอาคารหรือไม่ | ✓ | | | |
| 2.2.4 | ท่อส่วนที่ก๊าซไหลผ่านและอยู่ระหว่างลิ้นปิด-เปิด 2 ตัว มีการติดตั้งกลอุปกรณ์นิรภัยและมีท่อระบายก๊าซออกสู่ภายนอกหรือไม่ | ✓ | | | |
| 2.2.5 | การต่อท่อที่ไม่ได้ทำด้วยวิธีเชื่อม มีการติดตั้งสื่อไฟฟ้าที่รอยต่อหรือไม่ และข้อต่อเป็นชนิดที่ใช้กับก๊าซโดยเฉพาะ | | ✓ | | สายตัวนำข้อต่อหน้าแปลนท่อบริเวณทางเข้าอาคารสถานีบรรจุก๊าซถูกถอดออก |
| 2.2.6 | มีการติดตั้งระบบป้องกันความดันเกินที่หัวจ่ายก๊าซหรือไม่ | ✓ | | | |
| 2.2.7 | ระบบหัวจ่ายก๊าซเป็นชนิดที่ถอดออกแล้วมีก๊าซค้างและรั่วที่หัวจ่ายก๊าซน้อยที่สุด และมีขนาดตามมาตรฐานและใช้กับก๊าซโดยเฉพาะหรือไม่ | ✓ | | | |
| 2.2.8 | การต่อท่อโดยแบบใช้หน้าแปลน และปะเก็นที่ใช้กับก๊าซโดยเฉพาะหรือไม่ | ✓ | | | |
| 2.2.9 | การต่อท่อโดยใช้ข้อต่อแบบเกลียวใช้ท่อตามขนาดไม่ต่ำกว่ามาตรฐาน และใช้สารอุดเกลียวที่ใช้กับก๊าซโดยเฉพาะหรือไม่ | ✓ | | | |
| 2.2.10 | วาล์วที่ใช้ในระบบท่อทุกตัวอยู่ในสภาพดี พร้อมใช้งานหรือไม่ | ✓ | | | |
| 2.2.11 | มีการตรวจสอบการรั่วไหลตามตัววาล์วอยู่เสมอหรือไม่ | ✓ | | | มีการกำหนดการตรวจสอบจะดำเนินการเมื่อมีการรั่วไหลของก๊าซ |
| 2.2.12 | ระบบท่อไม่มีสนิมกัดกร่อนลึกเกิน 2.0 mm หรือไม่ | ✓ | | | |
| 2.2.13 | หัวรับก๊าซในส่วนท่อไอก๊าซมีวาล์วระบายไอก๊าซหรือไม่ | ✓ | | | |
| 2.2.14 | ข้อต่ออ่อนดึงหรือหักงอ หรือไม่ | ✓ | | | |
| 2.2.15 | วาล์วถูกเงินอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน หรือไม่ | ✓ | | | |
| 2.2.16 | ท่อทางเดิมของก๊าซเหลวมีวาล์วกันไหลย้อนกลับหรือไม่ | ✓ | | | |
| 2.2.17 | ท่อทางจ่ายมีการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการไหลเกินหรือไม่ | ✓ | | | |
| 2.2.18 | มีการติดตั้งเครื่องมือวัดที่จำเป็นและใช้งานได้ตามปกติหรือไม่ | ✓ | | | |
| 2.2.19 | ระบบท่อมีฐานรองรับที่มั่นคงแข็งแรง หรือไม่ | | ✓ | | ในขณะที่เดิน Pump ส่งก๊าซไปบรรจุมีการสั่นของท่อมาก |
| 2.2.20 | การตรวจสอบกลอุปกรณ์นิรภัย มีการตรวจสอบและทดสอบอย่างสม่ำเสมอตามแผนที่กำหนด | ✓ | | | |

คำถาม Checklist 5

| ข้อ | คำถาม | ผลการตรวจสอบ | | | บันทึกผลที่สำคัญ |
|------------|---|--------------|----|-----|-----------------------------|
| | | Yes | No | N/A | |
| 2.3 | ปั๊มและมอเตอร์ | | | | |
| 2.3.1 | มีการติดตั้งปั๊มที่ใช้กับ LPG โดยเฉพาะหรือไม่ | ✓ | | | |
| 2.3.2 | ปั๊มต้องติดตั้งไม่อยู่ใต้ถังเก็บและจ่ายก๊าซ | ✓ | | | |
| 2.3.3 | มีการติดตั้งกลอุปกรณ์ควบคุมความดันในท่อจ่ายก๊าซไม่ให้เกิดความดันสูงสุดที่ได้ออกแบบไว้ หรือไม่ | ✓ | | | |
| 2.3.4 | ลิ้นปิด-เปิดของปั๊มติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่สามารถเข้าไปปิด-เปิดได้สะดวก | ✓ | | | |
| 2.3.5 | มอเตอร์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ในบริเวณพื้นที่อันตรายได้ติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานหรือไม่ | ✓ | | | |
| 2.3.6 | มีการตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าและมีหลักฐานการตรวจสอบหรือไม่ | ✓ | | | |
| 2.3.7 | สายไฟฟ้ามีการร้อยท่อและยึดแน่น หรือไม่ | ✓ | | | |
| 2.3.8 | สวิทช์ที่ใช้ในการควบคุมเป็นแบบป้องกันการระเบิด หรือไม่ | ✓ | | | |
| 2.4 | รายการตรวจสอบข้อมูลเครื่องจักร อุปกรณ์ รถบรรทุกก๊าซ | | | | |
| 2.4.1 | รถบรรทุกก๊าซได้รับการตรวจสอบและอนุญาตตามกฎหมายหรือไม่ | ✓ | | | กรมโยธาธิการอนุมัติ |
| 2.4.2 | สภาพดีและไม่มีการรั่วซึมหรือไม่ | ✓ | | | |
| 2.4.3 | รถบรรทุกก๊าซได้รับการออกแบบเพื่อป้องกันการเฉี่ยวชนหรือกระแทกหรือไม่ | ✓ | | | |
| 3 | รายการตรวจสอบวิธีการปฏิบัติงาน | | | | |
| 3.1 | ขั้นตอนการปฏิบัติงานในการขนถ่าย LPG จาก Tank Car เป็นลายลักษณ์อักษร หรือไม่ | ✓ | | | กำหนดไว้ในขั้นตอน WI-OP-001 |
| 3.2 | มีขั้นตอนการปฏิบัติงานในการบรรจุก๊าซใส่ถังก๊าซ หรือไม่ | ✓ | | | มีการจัดทำไว้ใน WI-OP-002 |
| 3.3 | มีขั้นตอนการปฏิบัติงานเพื่อกำหนดแนวทางในการควบคุมการต่อท่อส่งไม่ให้เกิดการรั่วไหลของ LPG ที่จุดเชื่อมต่อหรือไม่ | ✓ | | | มีแผนระดับอัคคีภัย |
| 3.4 | มีขั้นตอนการตรวจสอบท่อส่งและตำแหน่งวาล์วต่าง ๆ เพื่อป้องกันการเกิดแรงดันสูงขณะเดินปั๊มส่ง LPG หรือไม่ | | ✓ | | กำหนดวิธีการไว้ใน WI-OP-003 |
| 3.5 | มีขั้นตอนการทดสอบท่อส่งที่สามารถป้องกันการรั่วไหลของ LPG ในท่อหรือไม่ | ✓ | | | |
| 3.6 | มีขั้นตอนการปฏิบัติงานในการจัดเก็บถังก๊าซ หรือไม่ | ✓ | | | มีการกำหนดไว้ใน WI-OP-004 |
| 3.7 | มีการสอนงาน/ฝึกอบรมวิธีการรับ LPG หรือไม่ | ✓ | | | ใช้การถ่ายทอดวิธีการ |

คำถาม Checklist 6

| ข้อ | คำถาม | ผลการตรวจสอบ | | | บันทึกผลที่สำคัญ |
|-----------|--|--------------|----|-----|--|
| | | Yes | No | N/A | |
| 3.8 | การบรรจุก๊าซลงในถังก๊าซหุงต้ม ได้บรรจุตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ว่าด้วยถังก๊าซปิโตรเลียมเหลว หรือไม่ | ✓ | | | |
| 3.9 | พนักงานบรรจุก๊าซได้ผ่านการฝึกอบรมพนักงานบรรจุก๊าซจากสถาบันที่กรมโยธาธิการเห็นชอบหรือไม่ | ✓ | | | |
| 3.10 | พนักงานมีบัตรประจำตัวพนักงานบรรจุก๊าซครบทุกคน | ✓ | | | |
| 3.11 | พนักงานสวมอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลครบถ้วน | ✓ | | | พนักงานบริเวณลานเก็บถังใส่รองเท้าและแว่นตานิรภัย |
| 3.12 | พนักงานได้รับการฝึกอบรมด้านความปลอดภัยในการทำงาน หรือไม่ | ✓ | | | มีการอบรมเป็นทางการก่อนเข้าทำงานในตำแหน่งต่างๆ |
| 3.13 | พนักงานผ่านการฝึกอบรมดับเพลิงเบื้องต้น หรือไม่ | ✓ | | | |
| 3.14 | พนักงานได้รับการฝึกการควบคุมอัคคีภัย หรือไม่ | ✓ | | | |
| 3.15 | มีการตรวจสอบความพร้อมของเครื่องบรรจุก๊าซและอุปกรณ์ก่อนการเริ่มดำเนินการในแต่ละวันหรือไม่ | ✓ | | | |
| 3.16 | มีการตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์ดับเพลิงก่อนเริ่มงานในแต่ละวันหรือไม่ | ✓ | | | |
| 4. | การป้องกันและระงับอัคคีภัย | | | | |
| 4.1 | มีการติดตั้งท่อน้ำดับเพลิงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 62.5 มิลลิเมตร หรือเท่ากับท่อน้ำดับเพลิงขององค์การปกครองท้องถิ่นหรือไม่ | ✓ | | | |
| 4.2 | มีเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและสายสูบน้ำความยาวไม่น้อยกว่าเส้นทแยงมุมที่ยาวที่สุดของโรงงาน หรือไม่ | ✓ | | | |
| 4.3 | กรณีไม่ใช้น้ำประปา มีแหล่งน้ำที่มีปริมาตรไม่น้อยกว่า 0.6 ลบ.เมตรต่อ 1 ตารางเมตร ของผิวด้านนอกของถังเก็บก๊าซหรือไม่ | ✓ | | | |
| 4.4 | เครื่องสูบน้ำดับเพลิงกรณีเป็นเครื่องยนต์ มีน้ำมันเชื้อเพลิงสำรองเพียงพอและมีการทดสอบใช้งานปกติหรือไม่ | ✓ | | | |
| 4.5 | หัวต่อสายดับเพลิงพร้อมใช้งานและอยู่ในตำแหน่งที่หยิบได้ง่ายหรือไม่ | ✓ | | | |
| 4.6 | สายดับเพลิงอยู่ในตู้เก็บ พร้อมใช้งานหรือไม่ | ✓ | | | |
| 4.7 | มีหัวฉีดน้ำแบบเป็นฝอย (Spray) หรือไม่ | ✓ | | | |
| 4.8 | มีการตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์ดับเพลิงตามระยะเวลาที่กำหนด หรือไม่ | ✓ | | | มีแผนการตรวจสอบเป็นประจำทุกเดือน |

คำถาม Checklist 7

| ข้อ | คำถาม | ผลการตรวจสอบ | | | บันทึกผลที่สำคัญ |
|----------|--|--------------|----|-----|--|
| | | Yes | No | N/A | |
| 4.9 | มีการติดตั้งเครื่องเตือนก๊าซรั่วไหลไว้ตามบริเวณที่ตั้งถังเก็บและจ่ายก๊าซ บริเวณหัวจ่ายก๊าซ อย่างน้อยบริเวณละ 1 เครื่อง | | ✓ | | เครื่องเตือนก๊าซรั่วบริเวณสถานีบรรจุก๊าซชำรุด |
| 4.10 | มีการตรวจสอบเครื่องเตือนก๊าซรั่วทำงานตามปกติ ตามเวลาที่กำหนด หรือไม่ | | ✓ | | ไม่มีการกำหนดแผนการตรวจสอบหรือทำการตรวจสอบ |
| 4.11 | มีถังดับเพลิงเคมีแห้งแขวนไว้ครบตามจำนวนที่กำหนดตามที่กรมโยธาธิการเห็นชอบ หรือไม่ | ✓ | | | |
| 5 | การตรวจสอบบำรุงรักษาถัง, อุปกรณ์ | | | | |
| 5.1 | ได้มีการทดสอบและตรวจสอบถังเก็บและจ่ายก๊าซตามกำหนดเวลา หรือไม่ | ✓ | | | ทำการทดสอบถังตามกำหนด 5 ปี เมื่อ 15 ก.พ. 45 โดยบริษัท สีวะเอ็นจิเนียริ่ง |
| 5.2 | มีการบำรุงรักษาและทำการหล่อลื่นปั๊มตามเวลาที่เหมาะสมที่ผู้ผลิตกำหนด หรือไม่ | ✓ | | | |
| 5.3 | มีการกำหนดวิธีการควบคุมงานซ่อมบำรุงที่มีแหล่งความร้อนหรือประกายไฟ (Hot work permit) หรือไม่ | ✓ | | | |

ผลการศึกษาวเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงาน เพื่อการป้องกันอันตรายและประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี Checklist

Checklist 1

พื้นที่ / เครื่องจักร / กระบวนการผลิต / ขั้นตอนการปฏิบัติ / กิจกรรม วัตถุประสงค์/สภาพทั่วไปโรงงาน: บริษัท บรจักษ์ไทย จำกัด

ตามแบบเอกสารหมายเลข : Checklist 1-7 วันที่ทำการศึกษา : 18 กุมภาพันธ์ 2545

| ผลจากการทำ Checklist | อันตรายหรือผลที่เกิดขึ้นตามมา | มาตรการป้องกันและควบคุม อันตราย | ข้อเสนอแนะ | การประเมินความเสี่ยง | | |
|---|--|---|--|----------------------|------------|--------------------------------------|
| | | | | โอกาส | ความรุนแรง | ผล ลัพธ์ |
| 1. LPG มีคุณสมบัติทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน (Checklist ข้อ 1.1) | <ul style="list-style-type: none"> เกิด Frostbite กรณีสัมผัสกับก๊าซเหลว กรณีมีการรั่วไหลในที่อับทำให้เสียชีวิตเนื่องจากออกซิเจนต่ำ | <ul style="list-style-type: none"> มีขั้นตอนการปฏิบัติงานในการขนถ่ายและการบรรจุก๊าซ LPG มีอุปกรณ์ตรวจจับก๊าซรั่วไหล | <ul style="list-style-type: none"> กำหนดให้สวมใส่ PPE | 2 | 4 | 8 3 (แผนลด 1) (แผนควบคุม 1) |
| 2. LPG เป็นสารไวไฟ (Checklist ข้อ 1.2) | <ul style="list-style-type: none"> กรณีรั่วไหลเกิดไฟไหม้และระเบิด | <ul style="list-style-type: none"> มีอุปกรณ์ตรวจจับก๊าซรั่วไหล มีอุปกรณ์ดับเพลิง มีป้ายเตือนตามกฎหมายกำหนด | <ul style="list-style-type: none"> ให้มีการตรวจสอบบำรุงรักษาอุปกรณ์ตามกำหนด | 2 | 4 | 8 3 (แผนลด 1) (แผนควบคุม 1) |
| 3. ไม่ทำการอบรมข้อมูลสารเคมีอันตรายแก่ผู้ปฏิบัติงาน (Checklist ข้อ 1.4) | <ul style="list-style-type: none"> พนักงานขาดความรู้ความเข้าใจอันตรายของ LPG ทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ | <ul style="list-style-type: none"> มีการฝึกอบรมเฉพาะวิธีการปฏิบัติงาน | <ul style="list-style-type: none"> จัดอบรมข้อมูลของ MSDS ให้พนักงานทุกคน | 2 | 4 | 8 3 (แผนลด 1) (แผนควบคุม 1) |
| 4. จัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันไม่เพียงพอ (Checklist ข้อ 1.5) | <ul style="list-style-type: none"> พนักงานได้รับอันตรายจากการสัมผัสกับ LPG | <ul style="list-style-type: none"> มีเฉพาะรองเท้าหุ้มส้น | <ul style="list-style-type: none"> ควรจัดเตรียมแว่นตานิรภัยไว้ขณะปฏิบัติงาน | 2 | 4 | 8 3 (แผนลด 1) (แผนควบคุม 1) |
| 5. มีหมวกแก๊ปและแวชพีชบริเวณพื้นที่มีสารไวไฟ (Checklist ข้อ 1.8) | <ul style="list-style-type: none"> กรณีมีสะเก็ดไฟตกใส่ทำให้เกิดการลุกไหม้ตามเข้าสู่สถานีบรรจุก๊าซ | <ul style="list-style-type: none"> มีการโรยด้วยหิน ควรให้มีการตัดและกำจัดวัชพืชและหญ้าเป็นระยะ | <ul style="list-style-type: none"> ทำการซ่อมแซมและตรวจสอบเป็นระยะ | 2 | 3 | 6 2 (แผนควบคุม 2) |
| 6. สายดินของอาคารชำรุด (Checklist ข้อ 1.9) | <ul style="list-style-type: none"> กรณีเกิดฟ้าผ่าทำให้กระแสไฟฟ้าไม่ผ่านลงดินเกิดการลุกไหม้อาคาร | <ul style="list-style-type: none"> - | <ul style="list-style-type: none"> - | 2 | 4 | 8 3 (แผนลด 2) (แผนควบคุม 3) |

ผลการศึกษาวិเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงาน เพื่อการป้องกันอันตรายและประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี Checklist

Checklist 1

พื้นที่ / เครื่องจักร / กระบวนการผลิต / ขั้นตอนการปฏิบัติ / กิจกรรม วัตถุประสงค์/สภาพทั่วไป โรงงาน: บริษัทบรรจุก๊าซไทย จำกัด

ตามแบบเอกสารหมายเลข : Checklist 1-7 วันที่ทำการศึกษา : 18 กุมภาพันธ์ 2545

| ผลจากการทำ Checklist | อันตรายหรือผลที่เกิดขึ้นตามมา | มาตรการป้องกันและควบคุม | ข้อเสนอแนะ | การประเมินความเสี่ยง | | |
|--|---|--|---|----------------------|------------|---|
| | | | | โอกาส | ความรุนแรง | ผลสัมฤทธิ์ |
| 7. ประสิทธิภาพของบริเวณถังเก็บก๊าซชนิดที่ว่างขณะที่ไม่มีการปฏิบัติงาน (Checklist ข้อ 1.13) | <ul style="list-style-type: none"> อาจมีผู้ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในพื้นที่อันตราย ทำให้เกิดความเสียหายกับอุปกรณ์และตัวบุคคล | <ul style="list-style-type: none"> มีป้ายเตือนพื้นที่อันตราย ปิดประตูไว้ตลอดเวลา ในขณะที่ไม่มีการทำงาน | 2 | 2 | 4 | 2 (แผนควบคุม 2) |
| 8. วาล์วระบายของเหลวได้ถึง ไม่มีการติดตั้งปลั๊กอุด (Checklist ข้อ 2.1.11) | <ul style="list-style-type: none"> กรณีเกิดการรั่วผ่านวาล์วจะทำให้มีการรั่วไหลออกสู่ภายนอก ทำให้เกิดไฟไหม้และระเบิดได้ | <ul style="list-style-type: none"> ติดตั้งปลั๊กอุดของวาล์วได้ทั้งก๊าซทุกปี และให้มีการตรวจสอบเป็นประจำ | 1 | 4 | 4 | 2 (แผนควบคุม 2) |
| 9. เครื่องวัดก๊าซรั่วไหลเฉลี่ยไม่มีอุปกรณ์ตรวจวัดกรณีก๊าซรั่วไหล (Checklist ข้อ 2.1.15) | <ul style="list-style-type: none"> กรณีเกิดก๊าซรั่วไหลไม่มีระบบตรวจจับก๊าซทำให้เกิดการลุกไหม้และระเบิดได้ | - | <ul style="list-style-type: none"> ให้ทำการซ่อมแซมเครื่องตรวจวัดก๊าซ และกำหนดแผนการบำรุงรักษาจริงป้องกัน | 2 | 4 | 8 3 (แผนลด 5) (แผนควบคุม 13) |
| 10. เกจวัดความดันของ Bulk หมายเลข 2 ไม่มีงาน (Checklist ข้อ 2.1.17) | <ul style="list-style-type: none"> ในขณะที่อากาศร้อน หรือระหว่างทำการขนถ่าย LPG เข้าถังเก็บอาจทำให้พนักงานควบคุมไม่ทราบ เกิดการรั่วไหลลุกไหม้และระเบิด | - | <ul style="list-style-type: none"> ทำการซ่อมแซมและติดตั้งเกจวัดความดันให้ครบถ้วน | 2 | 4 | 8 3 (แผนลด 3) (แผนควบคุม 11) |

ผลการศึกษาวិเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงาน เพื่อการป้องกันอันตรายและประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี Checklist

Checklist 1

พื้นที่ / เครื่องจักร / กระบวนการผลิต / ขั้นตอนการปฏิบัติ / กิจกรรม วัตถุประสงค์/เกณฑ์/สภาพทั่วไป โรงงาน: บริษัท บริษัทไทย จำกัด

ตามแบบเอกสารหมายเลข : Checklist 1-7 วันที่ทำการศึกษา: 18 กุมภาพันธ์ 2545

| ผลจากการทำ Checklist | อันตรายหรือผลที่เกิดขึ้นตามมา | มาตรการป้องกันและควบคุมอันตราย | ข้อเสนอแนะ | การประเมินความเสี่ยง | | | | |
|--|--|--|--|----------------------|------------|----|-----------------|-----------------------------|
| | | | | โอกาส | ความรุนแรง | ผล | ระดับความเสี่ยง | |
| 11. สายตัวนำที่ต่อพร้อมหน้าแปลนของท่อในระบบส่งก๊าซ มีการสึกกร่อน (Checklist ข้อ 2.2.5) | <ul style="list-style-type: none"> กรณีเกิดก๊าซรั่วไหลในขณะที่ทำการส่งก๊าซอาจเกิดไฟฟ้าสถิตย์ ทำให้เกิดการลุกไหม้และระเบิดได้ | <ul style="list-style-type: none"> ให้ทำการซ่อมแซมและกำหนดแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน | 1 | 4 | 4 | 2 | (แผนควบคุม 2) | |
| 12. ระบบท่อก๊าซในสถานีบรรจุก๊าซไม่ยึดให้มั่นคง (Checklist ข้อ 2.2.19) | <ul style="list-style-type: none"> เมื่อมีการสั่นเนื่องจาก Pump ส่งก๊าซ อาจทำให้ท่อเกิดความเสียหายและเกิดการรั่วไหลของก๊าซได้ | - | <ul style="list-style-type: none"> ให้ทำการยึดท่อเข้ากับจุดรับที่มั่นคง | 2 | 4 | 8 | 3 | (แผนลด 4) (แผนควบคุม 12) |

ผลการศึกษาวเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงาน เพื่อการปรับปรุงอันตรายและประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี Checklist

Checklist 1

พื้นที่ / เครื่องจักร / กระบวนการผลิต / ขั้นตอนการปฏิบัติ / กิจกรรม การปฏิบัติงานในการขนถ่าย LPG เข้าสู่ถังเก็บและการอัดบรรจุก๊าซ โรงงาน : บริษัท บรจูก๊าซไทย จำกัด
 ตามแบบเอกสารหมายเลข : Checklist 1-7 วันที่ทำการศึกษา : 18 กุมภาพันธ์ 2545

| ผลจากการทำ Checklist | อันตรายหรือผลที่เกิดขึ้นตามมา | มาตรการป้องกันและควบคุม อันตราย | ข้อเสนอแนะ | การประเมินความเสี่ยง | | |
|--|---|--|------------|----------------------|------------|------------------------|
| | | | | โอกาส | ความรุนแรง | ผล ลัพธ์ |
| 1. ไม่มีขั้นตอนการตรวจสอบ ท่อส่งและตำแหน่งวาล์ว ต่างๆ เพื่อป้องกันการเกิด แรงดันสูงขณะเดินปั๊มส่ง LPG (Checklist ข้อ 3.4) | <ul style="list-style-type: none"> ✧ เกิดความดันสูงในกรณีเดินปั๊มและ วาล์วถูกปิดอยู่ทำให้เกิดการรั่วไหล ของ LPG อาจเกิดไฟไหม้และ ระเบิดได้ | <ul style="list-style-type: none"> ✧ มีการฝึกอบรมพนักงาน ✧ มีขั้นตอนการปฏิบัติงานในการส่ง ถ่ายก๊าซ ✧ กำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงานใน การตรวจสอบระบบก่อนการส่ง LPG เพิ่มเติม ในขั้นตอนการปฏิบัติ งานเดิม | - | 1 | 4 | 4 (แผนควบคุม 4) |

ผลการศึกษาวเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงาน เพื่อการป้องกันอันตรายและประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี What If Analysis

What If 1

พื้นที่ / เครื่องจักร / กระบวนการผลิต / ขั้นตอนการปฏิบัติ / กิจกรรม ภาระรับผิดชอบ วิทยาลัยเทคโนโลยีไทยจำกัด

ตามแบบเอกสารหมายเลข : Check list I-7 วันที่ทำการศึกษา : 18 กุมภาพันธ์ 2545

| คำถาม What If | อันตรายหรือผลที่เกิดขึ้นตามมา | มาตรการป้องกันและควบคุมอันตราย | ข้อเสนอแนะ | การประเมินความเสี่ยง | | | |
|--|--|---|--|----------------------|------------|------------|---------------------------------|
| | | | | โอกาส | ความรุนแรง | ผลสัมฤทธิ์ | |
| 1. จะเกิดอะไรขึ้นถ้าพนักงานสัมผัสกับ LPG เหลวที่รั่วไหล | <ul style="list-style-type: none"> เกิดการไหม้เนื่องจากความเย็นจัด | <ul style="list-style-type: none"> มี PPE เฉพาะรองเท่านั้น | <ul style="list-style-type: none"> ให้กำหนดการใช้ PPE ตามลักษณะงาน เช่น แวน ตานรีกซ์ ชุดกันสารเคมี ในบริเวณพื้นที่ทำการขนถ่าย LPG | 2 | 4 | 8 | 3 (แผนลด 1) (แผนควบคุม 1) |
| 2. จะเกิดอะไรขึ้นถ้ามีผู้ปฏิบัติงานในบริเวณจนถึงเก็บ LPG และประตูรั่วไม่มีกุญแจไข เปิดออกจาด้านใน ได้น ในขณะที่มีการรั่วไหลของก๊าซ | <ul style="list-style-type: none"> เกิดบเคเจ็บจากการทำงานไม่มีอากาศหายใจ หรือเสียชีวิตได้ | <ul style="list-style-type: none"> จัดทำประตูรั่วให้เปิดออกจาด้านใน ไม่ต้องมีกุญแจไข | - | 1 | 4 | 4 | 2 (แผนควบคุม 2) |
| 3. จะเกิดอะไรขึ้นถ้าพนักงานปฏิบัติงานโดยไม่มีความรู้ด้านอันตรายของ LPG | <ul style="list-style-type: none"> เมื่อได้รับอันตรายจากการสัมผัสกับก๊าซ ไม่ทราบวิธีการแก้ไขหรือการปฐมพยาบาลทำให้เกิดการบาดเจ็บ | <ul style="list-style-type: none"> มีการฝึกอบรมเฉพาะวิธีการปฏิบัติงาน | <ul style="list-style-type: none"> จัดอบรมข้อมูล MSDS ให้พนักงานทุกคน | 2 | 4 | 8 | 3 (แผนลด 1) (แผนควบคุม 1) |

ผลการศึกษาวเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงาน เพื่อการที่ป้องกันการสูญเสียด้วยวิธี What If Analysis

What If 1

พื้นที่ / เครื่องจักร / กระบวนการผลิต / ขั้นตอนการปฏิบัติ / กิจกรรม การรับวัตถุดิบ โรงงาน บริษัท บริษัทไทย จำกัด

ตามแบบเอกสารหมายเลข : Check list I-7 วันที่ทำการศึกษา : 18 กุมภาพันธ์ 2545

| คำถาม What If | อันตรายหรือผลที่เกิดขึ้นตามมา | มาตรการป้องกันและควบคุม อันตราย | ข้อเสนอแนะ | การประเมินความเสี่ยง | | | |
|--|--|--|------------|----------------------|------------|-------------|--------------------|
| | | | | โอกาส | ความรุนแรง | ผล ลัพธ์ | |
| 4. จะเกิดอะไรขึ้นถ้าระหว่างรถส่งก๊าซเข้าถึงเก็บก๊าซท่ออ่อนแตก | <ul style="list-style-type: none"> เกิดการรั่วไหลของก๊าซ ถ้ามีประกายไฟเกิดไฟไหม้หรือระเบิด | <ul style="list-style-type: none"> กำหนดขั้นตอนในการปฏิบัติงาน การขนถ่าย LPG มีขั้นตอนในการควบคุมภาวะฉุกเฉินและจัดเตรียมอุปกรณ์ฉุกเฉินถึงดับเพลิง ตรวจสอบและบำรุงรักษาสายอ่อนที่ใช้ในการส่งถ่ายก๊าซ ให้มีการตรวจสอบสภาพก่อนการใช้งานทุกครั้ง และกำหนดวิธีการจัดเก็บที่ถูกต้อง ป้องกันการหักงอ | - | 1 | 4 | 4 | 2 (แผนควบคุม 1) |
| 5. จะเกิดอะไรขึ้นถ้ารถบรรทุกที่มีสภาพไม่ปลอดภัยว่าแล้วหรือปัมชำรุด มีการรั่วไหลของก๊าซ | <ul style="list-style-type: none"> ก๊าซรั่วไหลในขณะส่งถ่ายก๊าซเข้าถังเก็บก๊าซ อาจเกิดไฟไหม้หรือระเบิด | <ul style="list-style-type: none"> มีการตรวจสอบสภาพรถบรรทุก ก๊าซก่อนเข้าในพื้นที่โรงงาน | - | 1 | 4 | 4 | 2 (แผนควบคุม 4) |

ผลการศึกษาวเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงาน เพื่อการป้องกันอันตรายและประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี What If Analysis

What If 1

พื้นที่ / เครื่องจักร / กระบวนการผลิต / ขั้นตอนการปฏิบัติ / กิจกรรม การรับวัสดุดิบ โรงงาน บริษัท ไทย จำกัด

ตามแบบเอกสารหมายเลข : _____ Check list 1-7 วันที่ทำการศึกษา : 18 กุมภาพันธ์ 2545

| คำถาม What If | อันตรายหรือผลที่เกิดขึ้นตามมา | มาตรการป้องกันและควบคุม อันตราย | ข้อเสนอแนะ | การประเมินความเสี่ยง | | | |
|--|--|---|------------|----------------------|------------|-------------|--------------------|
| | | | | โอกาส | ความรุนแรง | ผล ลัพธ์ | ระดับความเสี่ยง |
| 6. จะเกิดอะไรขึ้นถ้าขณะขนถ่ายก๊าซพนักงานไม่ทำการต่อสายดินระหว่างรถกับถังเก็บก๊าซ | <ul style="list-style-type: none"> ✧ เกิดไฟฟ้าสถิตย์ ถ้ามีการรั่วไหลของก๊าซอาจเกิดไฟไหม้ระเบิดได้ | <ul style="list-style-type: none"> ✧ มีขั้นตอนการปฏิบัติงานในการขนถ่ายก๊าซ ✧ ตรวจสอบบำรุงรักษาสายดินของตัวเองถังเก็บก๊าซ | - | 1 | 4 | 4 | 2 (แผนควบคุม 4) |
| 7. จะเกิดอะไรขึ้นถ้าขณะเติมก๊าซเข้าถังเก็บก๊าซ ตัววัดระดับทำงานผิดปกติ | <ul style="list-style-type: none"> ✧ ก๊าซ LPG สิ้นถังเก็บ หากเกิดประกายไฟทำให้เกิดไฟไหม้ระเบิด | <ul style="list-style-type: none"> ✧ มีขั้นตอนการปฏิบัติงานในการขนถ่ายก๊าซ ✧ บำรุงรักษาเครื่องมือวัด ระดับตามกำหนด ✧ ให้มีพนักงานควบคุมในขณะเติมก๊าซให้ถึงตลอดเวลา | - | 1 | 4 | 4 | 2 (แผนควบคุม 4) |

ผลการศึกษาวเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงาน เพื่อการป้องกันการอันตรายและประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี What If Analysis

What If 2

พื้นที่ / เครื่องจักร / กระบวนการผลิต / ขั้นตอนการปฏิบัติ / กิจกรรม _____ การจัดเก็บวัสดุดิบ _____ โรงงาน บริษัท ปรจักษ์ไทย จำกัด

ตามแบบเอกสารหมายเลข : _____ Check list 1-7 _____ วันที่ทำการศึกษา : 18 กุมภาพันธ์ 2545

| คำถาม What If | อันตรายหรือผลที่เกิดขึ้นตามมา | มาตรการป้องกันและควบคุมอันตราย | ข้อเสนอแนะ | การประเมินความเสี่ยง | | | |
|--|--|---|--|----------------------|------------|-------|---------------------------------|
| | | | | โอกาส | ความรุนแรง | ผลถึง | ระดับความเสี่ยง |
| 1. จะเกิดอะไรขึ้นถ้าเกิดฟ้าผ่าลงถึงกับก๊าซและสายดินอยู่ในสภาพชำรุดหรือมีความต้านทานสูง | <ul style="list-style-type: none"> อาจเกิดไฟไหม้หรือการระเบิดของก๊าซ | - | <ul style="list-style-type: none"> ทำการตรวจสอบบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพมั่นคงแข็งแรง | 2 | 4 | 8 | 3 (แผนก 2) (แผนกควบคุม 3) |
| 2. จะเกิดอะไรขึ้นถ้าตัวที่ใช้ในการถ่ายของเหลวได้ถึงขณะบำรุงรักษาเกิดการรั่วไหล | <ul style="list-style-type: none"> เกิดการรั่วไหลของ LPG และถ้ามีความร้อนหรือประกายไฟเกิดไฟไหม้หรือระเบิดได้ | <ul style="list-style-type: none"> ติดตั้งปลั๊ก | | 1 | 4 | 4 | 2 (แผนกควบคุม 9) |
| 3. จะเกิดอะไรขึ้นถ้าเกิดการรั่วไหลของ LPG ก๊าซแต่เครื่องวัดก๊าซรั่วไหลเสีย | <ul style="list-style-type: none"> เกิดการรั่วไหลของ LPG ออกนอกพื้นที่ และมีโอกาสพบประกายไฟทำให้เกิดลุกไหม้และระเบิดได้ | <ul style="list-style-type: none"> มีการตรวจสอบ ทดสอบ บำรุงรักษาเครื่องวัดการรั่วไหล | - | 1 | 4 | 4 | 2 (แผนกควบคุม 13) |

ผลการศึกษาวเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงาน เพื่อการป้องกันการอันตรายและประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี What If Analysis
พื้นที่ / เครื่องจักร / กระบวนการผลิต / ขั้นตอนการปฏิบัติ / กิจกรรม การขนย้ายถังก๊าซ โรงงาน บริษัท ปรุจก๊าชไทย จำกัด

What If 3

ตามแบบเอกสารหมายเลข : Check list 1-7 วันที่ทำการศึกษา : 18 กุมภาพันธ์ 2545

| คำถาม What If | อันตรายหรือผลที่เกิดขึ้นตามมา | มาตรการป้องกันและควบคุม อันตราย | ข้อเสนอแนะ | การประเมินความเสี่ยง | | | |
|---|--|---|------------|----------------------|------------|-------------|--------------------|
| | | | | โอกาส | ความรุนแรง | ผล ลัพธ์ | ระดับความเสี่ยง |
| 1. จะเกิดอะไรขึ้นถ้าถังก๊าซ เสียดสีกับพื้น ทำให้เกิด ประกายไฟ | <ul style="list-style-type: none"> หากมีการรั่วไหลของก๊าซ อาจทำให้เกิดไฟไหม้หรือระเบิดได้ | <ul style="list-style-type: none"> มีการจัดทำพื้นที่บริเวณที่มีการเคลื่อนย้ายถังก๊าซด้วยวัสดุที่เกิดประกายไฟได้ยาก | - | 1 | 4 | 4 | 2 (แผนควบคุม 7) |
| 2. จะเกิดอะไรขึ้นถ้าตัวคอดัง ชำรุดและในถังก๊าซยังมีก๊าซ อยู่ | <ul style="list-style-type: none"> ก๊าซรั่วไหล หากมีประกายไฟอาจเกิดไฟไหม้หรือระเบิดได้ | <ul style="list-style-type: none"> มีการตรวจสอบสภาพของวาล์ว ก่อนนำส่งเข้าจัดเก็บหรือทำการ บรรจุ | - | 1 | 4 | 4 | 2 (แผนควบคุม 8) |

ผลการศึกษาวិเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงาน เพื่อการป้องกันการสูญเสียด้วยวิธี What If Analysis

What If 4

พื้นที่ / เครื่องจักร / กระบวนการผลิต / ขั้นตอนการปฏิบัติ / กิจกรรม การอัดบรรจุก๊าซ โรงงาน บริษัท ปรอทก๊าซไทย จำกัด

ตามแบบเอกสารหมายเลข : _____ Check list 1-7 วันที่ทำการศึกษา : 18 กุมภาพันธ์ 2545

| คำถาม What If | อันตรายหรือผลที่เกิดขึ้นตามมา | มาตรการป้องกันและควบคุม อันตราย | ข้อเสนอแนะ | การประเมินความเสี่ยง | | | |
|--|--|---|------------|----------------------|------------|-------------|--------------------|
| | | | | โอกาส | ความรุนแรง | ผล ลัพธ์ | ระดับความเสี่ยง |
| 1. จะเกิดอะไรขึ้นถ้าทางด้าน ออกของปั๊มไปยังอาคาร บรรจุก๊าซไม่เปิด ขณะที่ การเดินปั๊มเพื่อส่งก๊าซไปยัง อาคารบรรจุ | <ul style="list-style-type: none"> ปั๊มเสียหาย ท่อแตก ทำให้เกิดการรั่วไหลของก๊าซ ถ้ามีประกายไฟ ทำให้เกิดไฟไหม้หรือระเบิดได้ | <ul style="list-style-type: none"> ติดตั้งวาล์วควบคุมการไหลต่ำสุดเพื่อป้องกันแรงดันสูงและป้องกันปั๊มเสียหาย | - | 1 | 4 | 4 | 2 (แผนควบคุม 5) |
| 2. จะเกิดอะไรขึ้นถ้าเติมก๊าซ เกินปริมาณบรรจุของถัง ก๊าซ | <ul style="list-style-type: none"> เกิดการล้นถึงทำให้มีการรั่วไหลของก๊าซ ถ้ามีประกายไฟเกิดไฟไหม้หรือระเบิดได้ | <ul style="list-style-type: none"> ติดตั้งระบบตัดการจ่ายก๊าซอัตโนมัติเมื่อน้ำหนักก๊าซได้ตามที่กำหนด | - | 1 | 4 | 4 | 2 (แผนควบคุม 6) |
| 3. จะเกิดอะไรขึ้นถ้าการเคลื่อน ย้ายถังก๊าซในอาคารบรรจุ เกิดเสียดสีกับพื้นแล้วเกิด ประกายไฟ | <ul style="list-style-type: none"> ถ้ามีการรั่วไหลของก๊าซ จะทำให้เกิดไฟไหม้หรือระเบิดได้ | <ul style="list-style-type: none"> พื้นเทพื้นหน้าด้วยวัสดุที่เกิดประกายไฟได้ยาก ให้มีการตรวจสอบและซ่อมแซมบริเวณที่ชำรุด | - | 1 | 4 | 4 | 2 (แผนควบคุม 7) |
| 4. จะเกิดอะไรขึ้นเมื่อบรรจุก๊าซ แล้ว วาล์วของ ถังก๊าซชำรุด ปิดไม่ได้ | <ul style="list-style-type: none"> ก๊าซรั่วไหล หากมีประกายไฟเกิดไฟไหม้หรือระเบิดได้ | <ul style="list-style-type: none"> มีขั้นตอนการตรวจสอบถังก๊าซและวาล์วก่อนนำเข้ากระบวนการบรรจุ | - | 1 | 4 | 4 | 2 (แผนควบคุม 8) |

ผลการศึกษาวเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงาน เพื่อการที่ป้องกันการสูญเสียดังด้วยวิธี What If Analysis
พื้นที่ / เครื่องจักร / กระบวนการผลิต / ขั้นตอนการปฏิบัติ / กิจกรรม การจัดเก็บถังก๊าซ _____ โรงงาน บริษัท ปรอทไทย จำกัด

What If 5

ตามแบบเอกสารหมายเลข : _____ Check list 1-7 วันที่ทำการศึกษา : 18 กุมภาพันธ์ 2545

| คำถาม What If | อันตรายหรือผลที่เกิดขึ้นตามมา | มาตรการป้องกันและควบคุม อันตราย | ข้อเสนอแนะ | การประเมินความเสี่ยง | | | |
|---|---|--|------------|----------------------|------------|-------------|--------------------|
| | | | | โอกาส | ความรุนแรง | ผล ลัพธ์ | ระดับความเสี่ยง |
| 1. จะเกิดอะไรขึ้นถ้าถังก๊าซที่จัดเก็บล้มและวางล้มถังก๊าซชำรุด มีก๊าซรั่วไหล | <ul style="list-style-type: none"> เกิดก๊าซรั่วไหล ถ้ามีประกายไฟอาจเกิดไฟไหม้หรือระเบิดได้ | <ul style="list-style-type: none"> กำหนดพื้นที่จัดวางถังก๊าซโดยเฉพาะ มีการกำหนดวิธีการจัดวางและถังก๊าซที่มีฝาครอบให้ปิดตลอดเวลา | - | 1 | 4 | 4 | 2 (แผนควบคุม 4) |

ผลการศึกษาวเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงาน เพื่อการที่ป้องกันการสูญเสียด้วยวิธี What If Analysis

What If 6

พื้นที่ / เครื่องจักร / กระบวนการผลิต / ขั้นตอนการปฏิบัติ / กิจกรรม ระบบไฟฟ้าของอุปกรณ์ส่งกำลัง โรงงาน บริษัท ปรจักษ์ไทย จำกัด

ตามแบบเอกสารหมายเลข : Check list 1-7 วันที่ทำการศึกษา : 18 กุมภาพันธ์ 2545

| คำถาม What If | อันตรายหรือผลที่เกิดขึ้นตามมา | มาตรการป้องกันและควบคุม อันตราย | ข้อเสนอแนะ | การประเมินความเสี่ยง | | | |
|---|---|---|------------|----------------------|------------|-------------|---------------------|
| | | | | โอกาส | ความรุนแรง | ผล ลัพธ์ | ระดับความเสี่ยง |
| 1. จะเกิดอะไรขึ้นถ้าระบบไฟฟ้าที่ใช้ในอาคารชนิดป้องกันการระเบิด ชั่วครูด หรือมีการซ่อมแซมแก้ไขโดยผู้ไม่มีหน้าที่ | <ul style="list-style-type: none"> ทำให้ระบบไฟฟ้าไม่เป็นชนิดป้องกันการระเบิด กรณีมีการรั่วไหลของก๊าซ อาจทำให้เกิดไฟไหม้หรือระเบิดได้ | <ul style="list-style-type: none"> มีการตรวจสอบและบำรุงรักษาเป็นประจำ | - | 1 | 4 | 4 | 2 (แผนควบคุม 9) |
| 2. จะเกิดอะไรขึ้นถ้าการซ่อมบำรุงหรือการติดตั้งอุปกรณ์แล้วเกิดประกายไฟในบริเวณถึงเก็บก๊าซ หรืออาคารบรรจุก๊าซ | <ul style="list-style-type: none"> ถ้ามีการรั่วไหลของก๊าซ ทำให้เกิดไฟไหม้หรือระเบิดได้ | <ul style="list-style-type: none"> มีการควบคุมโดยมีขั้นตอนการปฏิบัติงานในการซ่อมบำรุงที่มีประกายไฟ (Hot Work Permit) มีเครื่องตรวจสอบก๊าซก่อนเริ่มปฏิบัติงานที่มีประกายไฟ | - | 1 | 4 | 4 | 2 (แผนควบคุม 10) |

3.4 แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง

หลังจากได้ดำเนินการชี้บ่งอันตรายและประเมินความเสี่ยงด้วยวิธีต่าง ๆ ที่กฎหมายกำหนดแล้ว ผู้ทำจะได้ผลการประเมินความเสี่ยง ซึ่งผลการประเมินดังกล่าวจะแบ่งความเสี่ยงออกเป็น 4 ระดับ โดยกฎหมายกำหนดว่า ระดับความเสี่ยง 2 – 4 จะต้องนำมาจัดทำแผนงานบริหารจัดการความเสี่ยงดังนี้

1. ระดับความเสี่ยง 2 (ระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้) ต้องจัดทำแผนงานควบคุมความเสี่ยง
2. ระดับความเสี่ยง 3 (ระดับความเสี่ยงสูง) ต้องจัดทำแผนลดความเสี่ยงและแผนควบคุมความเสี่ยง
3. ระดับความเสี่ยง 4 (ระดับความเสี่ยงที่ยอมรับไม่ได้) ต้องจัดทำแผนลดความเสี่ยงและแผนควบคุมความเสี่ยง

แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง (แผนงานลดความเสี่ยง)

(แผนลด 1)

หน่วยงาน ฝ่ายผลิต รายละเอียด การบรรจุก๊าซ

วัตถุประสงค์ ลดโอกาสเกิดการสัมผัสอันตรายจากก๊าซ LPG

เป้าหมาย ไม่มีอุบัติเหตุจากการทำงานขณะบรรจุก๊าซ

| ลำดับที่ | มาตรการ/กิจกรรม/การดำเนินงานลดความเสี่ยง | ผู้รับผิดชอบ | ระยะเวลาดำเนินการ | ผู้ตรวจติดตาม | หมายเหตุ |
|----------|---|------------------------|--------------------|-------------------------|----------|
| 1. | จัดเตรียมแว่นตานิรภัยและกำหนดมาตรฐานการสวมใส่ | เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย | 1 - 15 มี.ค. 2545 | ผู้จัดการโรงงาน | |
| 2. | จัดอบรมข้อมูล MSDS | เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย | 15 - 31 มี.ค. 2545 | ผู้จัดการโรงงาน | |
| 3. | กำหนดแผนการบำรุงรักษาป้องกันและการตรวจสอบ <ul style="list-style-type: none"> ● สายตัวนำที่ต่อเชื่อมกับหน้าแปลน ● อุปกรณ์ตรวจวัดก๊าซรั่วไหล ● อุปกรณ์ดับเพลิง | เจ้าหน้าที่บำรุงรักษา | 15 - 31 มี.ค. 2545 | ผู้จัดการฝ่ายบำรุงรักษา | |
| 4. | จัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงานในการบรรจุก๊าซ ที่กำหนดมาตรฐานการทำงานและการตรวจสอบ | เจ้าหน้าที่บำรุงรักษา | 15 - 31 มี.ค. 2545 | ผู้จัดการฝ่ายผลิต | |

แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง (แผนงานลดความเสี่ยง)

(แผนลด 2)

หน่วยงาน ฝ่ายผลิต รายละเอียด วัตถุประสงค์/ผลิตภัณฑ์/สภาพทั่วไป

วัตถุประสงค์ ลดความเสี่ยงจากการเกิดฟ้าผ่าลงถึงและเกิดการระเบิด

เป้าหมาย ทำการซ่อมแซมระบบสายดินของถังเก็บก๊าซ

| ลำดับที่ | มาตรการ/กิจกรรม/การดำเนินงานลดความเสี่ยง | ผู้รับผิดชอบ | ระยะเวลาดำเนินการ | ผู้ตรวจติดตาม | หมายเหตุ |
|----------|--|--|--------------------|---------------------|----------|
| 1. | ตรวจสอบตำแหน่งที่สายดินของถังเก็บก๊าซชำรุดและระบบสายดินของคลังก๊าซ และสถานีบรรจุก๊าซ | เจ้าหน้าที่ควบคุมคลังและ อาคารบรรจุก๊าซ | 1 - 15 มิ.ย. 2545 | ผู้จัดการฝ่ายเทคนิค | |
| 2. | ติดต่อผู้รับเหมา | เจ้าหน้าที่ควบคุมคลังและ อาคารบรรจุก๊าซ | 15 - 30 มิ.ย. 2545 | ผู้จัดการฝ่ายเทคนิค | |
| 3. | ดำเนินการติดตั้งและทดสอบระบบสายดิน | เจ้าหน้าที่ควบคุมคลังและ อาคารบรรจุก๊าซ | 1 - 30 ก.ค. 2545 | ผู้จัดการฝ่ายเทคนิค | |
| 4. | กำหนดแผนการตรวจสอบและบำรุงรักษา | เจ้าหน้าที่ควบคุมคลังและ อาคารบรรจุก๊าซ | 1 - 10 ก.ค. 2545 | ผู้จัดการฝ่ายเทคนิค | |

แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง (แผนงานลดความเสี่ยง)

(แผนลด 3)

หน่วยงาน ฝ่ายผลิต เครื่องจักร อุปกรณ์ เครื่องมือ อาคารถาวร อาคารบรรจุภัณฑ์

วัตถุประสงค์ ลดโอกาสเกิดอุบัติเหตุ

เป้าหมาย ไม่เกิดอุบัติเหตุ

| ลำดับที่ | มาตรการ/กิจกรรม/การดำเนินงานลดความเสี่ยง | ผู้รับผิดชอบ | ระยะเวลาดำเนินการ | ผู้ตรวจติดตาม | หมายเหตุ |
|----------|---|-----------------------|--------------------|-------------------------|----------|
| 1. | ตรวจสอบสภาพเครื่องจักร/เครื่องมือและสถานที่ บรรจุภัณฑ์ | เจ้าหน้าที่บำรุงรักษา | 1 - 15 มิ.ย. 2545 | ผู้จัดการฝ่ายบำรุงรักษา | |
| 2. | ทำการซ่อมแซมเครื่องจักร/เครื่องมือที่เสีย | เจ้าหน้าที่บำรุงรักษา | 15 - 30 มิ.ย. 2545 | ผู้จัดการฝ่ายบำรุงรักษา | |
| 3. | กำหนดแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและการตรวจสอบ | เจ้าหน้าที่บำรุงรักษา | 15 - 15 มิ.ย. 2545 | ผู้จัดการฝ่ายบำรุงรักษา | |
| 4. | จัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงานในการตรวจสอบและบำรุง รักษา | เจ้าหน้าที่บำรุงรักษา | 15 - 15 มิ.ย. 2545 | ผู้จัดการฝ่ายบำรุงรักษา | |

แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง (แผนงานลดความเสี่ยง)

(แผนลด 4)

หน่วยงาน ฝ่ายวิศวกรรม รายละเอียด เครื่องจักร อุปกรณ์ เครื่องมือ อาคารถาวร อาคารบรจุกษา

วัตถุประสงค์ ลดโอกาสเกิดการรั่วไหลของก๊าซ

เป้าหมาย ไม่เกิดการรั่วไหลของก๊าซเนื่องจากการแตกของท่อเนื่องจากการสั่นสะเทือน

| ลำดับที่ | มาตรการ/กิจกรรม/การดำเนินงานลดความเสี่ยง | ผู้รับผิดชอบ | ระยะเวลาดำเนินการ | ผู้ตรวจติดตาม | หมายเหตุ |
|----------|--|------------------------|------------------------|-----------------------|----------|
| 1. | ตรวจสอบฐานรองรับแนวท่อภายในคลังและสถานีบรรจุก๊าซ | วิศวกรโรงงาน | 1 - 15 มิ.ย. 2545 | ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม | |
| 2. | ออกแบบฐานรองรับแนวท่อ | วิศวกรโรงงาน | 1 - 30 มิ.ย. 2545 | ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม | |
| 3. | จัดหาผู้รับเหมามาทำการปรับปรุง | เจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อ | 1 - 15 ก.ค. 2545 | ผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อ | |
| 4. | ทำการปรับปรุงฐานรองรับแนวท่อ | วิศวกรโรงงาน | 15 ส.ค. - 15 ก.ย. 2545 | ผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อ | |

แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง (แผนงานลดความเสี่ยง)

(แผนลด 5)

หน่วยงาน ฝ่ายผลิต เครื่องจักร อุปกรณ์ เครื่องมือ อุปกรณ์ อาคารเก็บก๊าซ อาคารบรรจุก๊าซ

วัตถุประสงค์ ลดโอกาสเกิดอุบัติเหตุ

เป้าหมาย ไม่มีการเกิดอุบัติเหตุในคลังและอาคารบรรจุก๊าซ

| ลำดับที่ | มาตรการ/กิจกรรม/การดำเนินงานลดความเสี่ยง | ผู้รับผิดชอบ | ระยะเวลาดำเนินการ | ผู้ตรวจติดตาม | หมายเหตุ |
|----------|--|-----------------------|--------------------|-------------------------|----------|
| 1. | ตรวจสอบสภาพเครื่องจักรภายในคลังและอาคารบรรจุก๊าซ | เจ้าหน้าที่บำรุงรักษา | 1 - 15 มิ.ย. 2545 | ผู้จัดการฝ่ายบำรุงรักษา | |
| 2. | ทำการซ่อมแซมเครื่องจักร | เจ้าหน้าที่บำรุงรักษา | 15 - 30 มิ.ย. 2545 | ผู้จัดการฝ่ายบำรุงรักษา | |
| 3. | กำหนดแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและการทดสอบ | เจ้าหน้าที่บำรุงรักษา | 15 - 30 มิ.ย. 2545 | ผู้จัดการฝ่ายบำรุงรักษา | |
| 4. | จัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงานในการตรวจสอบและบำรุงรักษา | เจ้าหน้าที่บำรุงรักษา | 15 - 30 มิ.ย. 2545 | ผู้จัดการฝ่ายบำรุงรักษา | |

แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง (แผนงานควบคุมความเสี่ยง)

(แผนควบคุม 1)

หน่วยงาน ฝ่ายผลิต รายละเอียด วัตถุประสงค์/ผลิตภัณฑ์/สภาพทั่วไป

วัตถุประสงค์ เพื่อป้องกันการเกิดอันตรายในขณะปฏิบัติงาน

เป้าหมาย ไม่เกิดการบาดเจ็บเนื่องจากการปฏิบัติงาน เนื่องจากการสัมผัสกับ LPG

| ลำดับที่ | มาตรการหรือกิจกรรมหรือการดำเนินการเพื่อลดความเสี่ยงหรือขั้นตอนการปฏิบัติที่เป็นความเสี่ยง | ผู้รับผิดชอบ | หัวข้อเรื่องที่มีความคุม | หลักเกณฑ์หรือมาตรฐานที่ใช้ | ผู้ตรวจติดตาม |
|----------|---|--|---|---|--------------------|
| 1. | ปรับปรุงขั้นตอนการปฏิบัติงานเรื่องการขนถ่าย LPG เข้าสู่ถังเก็บและขั้นตอนการปฏิบัติงาน เรื่อง การบรรจุก๊าซให้ครอบคลุมการป้องกันจาก LPG | เจ้าหน้าที่ควบคุมคลังและสถานีบรรจุก๊าซ | <ul style="list-style-type: none"> การจัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงาน | <ul style="list-style-type: none"> จัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงานแล้วเสร็จภายใน มิ.ย.45 | ผู้จัดการฝ่ายผลิต |
| 2. | จัดอบรมการปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติงานและข้อมูล MSDS | เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย | <ul style="list-style-type: none"> การฝึกอบรมพนักงาน | <ul style="list-style-type: none"> อบรมพนักงานทุกคนในฝ่ายผลิตเสร็จภายใน ก.ค.45 | ผู้จัดการฝ่ายผลิต |
| 3. | จัดหาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลสำหรับใช้ปฏิบัติงานกับ LPG | เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย | <ul style="list-style-type: none"> การจัดเตรียม PPE ให้เพียงพอ | <ul style="list-style-type: none"> มี PPE เพียงพอต่อการใช้งานของพนักงาน | ผู้จัดการฝ่ายบุคคล |
| 4. | ตรวจสอบการสวมใส่อุปกรณ์ PPE | เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย | <ul style="list-style-type: none"> การสวมใส่ PPE ในขณะปฏิบัติงาน | <ul style="list-style-type: none"> พนักงานสวมใส่ PPE ในขณะปฏิบัติงานทุกครั้ง และไม่มีการบาดเจ็บเนื่องจากการสัมผัสกับ LPG | ผู้จัดการฝ่ายผลิต |

แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง (แผนงานควบคุมความเสี่ยง)

(แผนควบคุม 2)

หน่วยงาน ฝ่ายผลิต รายละเอียด วัตถุประสงค์/สภาพทั่วไป

วัตถุประสงค์ เพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ

เป้าหมาย ควบคุมไม่ให้เกิดอุบัติเหตุใหม่และวางผังรอบบริเวณ

| ลำดับที่ | มาตรการหรือกิจกรรมหรือการดำเนินการเพื่อลดความเสี่ยงหรือขั้นตอนการปฏิบัติที่เป็นความเสี่ยง | ผู้รับผิดชอบ | หัวข้อเรื่องที่สำคัญ | หลักเกณฑ์หรือมาตรฐานที่ใช้ | ผู้ตรวจติดตาม |
|----------|---|--|--|--|-------------------|
| 1. | ทำการตัดทางหรือวางรั้วรอบบริเวณสถานีบรรจุก๊าซและถังเก็บก๊าซ | เจ้าหน้าที่ควบคุมคลังและสถานีบรรจุก๊าซ | การป้องกันการถูกไฟไหม้ของหญ้าและถังฟิช | ควบคุมไม่ให้มีหญ้าหรือวัชพืชขึ้นบริเวณรอบถังเก็บก๊าซและอาคารบรรจุก๊าซ | ผู้จัดการฝ่ายผลิต |
| 2. | กำหนดแผนการตรวจสอบบริเวณคลังเก็บก๊าซและสถานีบรรจุก๊าซ | เจ้าหน้าที่ควบคุมคลังและสถานีบรรจุก๊าซ | การจัดทำแผนการตรวจสอบ | มีการจัดทำแผนการตรวจสอบประจำปี | ผู้จัดการฝ่ายผลิต |
| 3. | ทำการตรวจสอบตามแผน | เจ้าหน้าที่ควบคุมคลังและสถานีบรรจุก๊าซ | การป้องกันการถูกไฟไหม้ของหญ้าและถังฟิช | ไม่พบว่ามีหญ้าหรือวัชพืชขึ้นบริเวณรอบถังเก็บก๊าซและอาคารบรรจุก๊าซ และไม่เกิดไฟไหม้หญ้าและวัชพืชรอบบริเวณ | ผู้จัดการฝ่ายผลิต |

แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง (แผนงานควบคุมความเสี่ยง)

(แผนควบคุม 3)

หน่วยงาน ฝ่ายผลิต รายละเอียด วัตถุประสงค์/ผลิตภัณฑ์/สภาพทั่วไป

วัตถุประสงค์ ป้องกันความเสี่ยงจากการเกิดฟ้าผ่าลงถึงและเกิดการระเบิด

เป้าหมาย เมื่อเกิดฟ้าผ่าลงถึงกับก๊าซไม่เกิดการระเบิดเนื่องจากฟ้าผ่า

| ลำดับที่ | มาตรการหรือกิจกรรมหรือการดำเนินการเพื่อลดความเสี่ยงหรือขั้นตอนการปฏิบัติที่เป็นความเสี่ยง | ผู้รับผิดชอบ | หัวข้อเรื่องที่มีความควบคุม | หลักเกณฑ์หรือมาตรฐานที่ใช้ | ผู้ตรวจติดตาม |
|----------|---|-----------------------|---|---|-------------------------|
| 1. | กำหนดแผนการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบสายดินของถังเก็บก๊าซและอาคารบรรจุก๊าซ | เจ้าหน้าที่บำรุงรักษา | <ul style="list-style-type: none"> แผนการตรวจสอบอุปกรณ์ ได้รับการตรวจสอบตามแผน | <ul style="list-style-type: none"> ตรวจสอบตามแผนที่กำหนดทุกครึ่ง | ผู้จัดการฝ่ายบำรุงรักษา |
| 2. | ทำการบำรุงรักษาระบบสายดินของถังเก็บก๊าซและอาคารบรรจุก๊าซ | เจ้าหน้าที่บำรุงรักษา | <ul style="list-style-type: none"> สายดินของถังเก็บก๊าซและอาคารบรรจุก๊าซ มีความต้านทานตามค่าที่กำหนด | <ul style="list-style-type: none"> สายดินของถังเก็บก๊าซและอาคารบรรจุก๊าซมีความต้านทานระหว่างหลักสายดินกับดินไม่เกิน 10 โอห์ม | ผู้จัดการฝ่ายบำรุงรักษา |

แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง (แผนงานควบคุมความเสี่ยง)

(แผนควบคุม 4)

หน่วยงาน ฝ่ายผลิต ราชตะเอยด การทำงานตามขั้นตอนการปฏิบัติงานการขนถ่าย LPG เข้าถึงเก็บก๊าซและการอัดบรรจุก๊าซ

วัตถุประสงค์ เพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุและการบาดเจ็บจากการทำงานของ LPG

เป้าหมาย ต้องไม่มีการบาดเจ็บอันเนื่องจากการสัมผัสกับ LPG หรือเกิดการรั่วไหล

| ลำดับที่ | มาตรการหรือกิจกรรมหรือการดำเนินการเพื่อลดความเสี่ยงหรือขั้นตอนการปฏิบัติที่เป็นความเสี่ยง | ผู้รับผิดชอบ | หัวข้อเรื่องที่ควบคุม | หลักเกณฑ์หรือมาตรฐานที่ใช้ | ผู้ตรวจติดตาม |
|----------|---|--|------------------------------------|---|-------------------------|
| 1. | จัดทำแผนการตรวจสอบอุปกรณ์ในระบบขนถ่ายถังเก็บก๊าซและอาคารบรรจุก๊าซ | เจ้าหน้าที่ควบคุมคลังและสถานีบรรจุก๊าซ | แผนการตรวจสอบอุปกรณ์ | ◇ ดำเนินการตรวจสอบตามแผนที่กำหนดทุกครั้ง | ผู้จัดการฝ่ายผลิต |
| 2. | บำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ตามแผนที่กำหนด | เจ้าหน้าที่บำรุงรักษา | การบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ | ◇ ดำเนินการบำรุงรักษาตามกำหนดการและซ่อมแซมอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน | ผู้จัดการฝ่ายผลิต |
| 3. | จัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงานในการตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์ | เจ้าหน้าที่บำรุงรักษา | การตรวจสอบบำรุงรักษาอุปกรณ์ | ◇ มีการปฏิบัติตามขั้นตอนการตรวจสอบ | ผู้จัดการฝ่ายบำรุงรักษา |

แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง (แผนงานควบคุมความเสี่ยง)

(แผนควบคุม 5)

หน่วยงาน ฝ่ายผลิต รายละเอียด การอัปเดตบรรจุภัณฑ์
 วัตถุประสงค์ ป้องกันการเกิดแรงดันสูงในขณะเดินปั๊มส่ง LPG ไปอาคารบรรจุภัณฑ์
 เป้าหมาย ไม่เกิดแรงดันสูงในขณะเดินปั๊มส่ง LPG ไปยังอาคารบรรจุภัณฑ์เนื่องจากไม่เปิดวาล์วด้านส่งของปั๊ม

| ลำดับที่ | มาตรการหรือกิจกรรมหรือการดำเนินการเพื่อลดความเสี่ยงหรือขั้นตอนการปฏิบัติที่เป็นความเสี่ยง | ผู้รับผิดชอบ | หัวข้อเรื่องที่ควบคุม | หลักเกณฑ์หรือมาตรฐานที่ใช้ | ผู้ตรวจติดตาม |
|----------|---|---------------------|---|---|-------------------|
| 1. | การตรวจสอบก่อนการเดินปั๊ม | เจ้าหน้าที่ฝ่ายผลิต | <ul style="list-style-type: none"> การตรวจสอบตำแหน่งวาล์วของระบบส่ง LPG ไปยังอาคารบรรจุภัณฑ์ | <ul style="list-style-type: none"> มีการตรวจสอบสภาพของวาล์วก่อนการเดินปั๊มส่ง LPG ไปยังอาคารบรรจุภัณฑ์ | ผู้จัดการฝ่ายผลิต |

แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง (แผนงานควบคุมความเสี่ยง)

(แผนควบคุม 6)

หน่วยงาน ฝ่ายผลิต รายละเอียด การอัปเดตบัญชี

วัตถุประสงค์ เพื่อป้องกันความเสี่ยงในขณะบรรจุ

เป้าหมาย ไม่มีการรั่วไหลของก๊าซเนื่องจากการเติมเกินปริมาณบรรจุของถังก๊าซ

| ลำดับที่ | มาตรการหรือกิจกรรมหรือการดำเนินการเพื่อลดความเสี่ยงหรือขั้นตอนการปฏิบัติที่เป็นความเสี่ยง | ผู้รับผิดชอบ | หัวข้อเรื่องที่มีความคลุม | หลักเกณฑ์หรือมาตรฐานที่ใช้ | ผู้ตรวจติดตาม |
|----------|---|-----------------------|--|--|-------------------------|
| 1. | ทำการอบรมพนักงานบรรจุก๊าซในการปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน | หัวหน้าแผนกผลิต | <ul style="list-style-type: none"> ฝึกอบรมการปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติงานครบทุกคน | <ul style="list-style-type: none"> พนักงานมีความรู้ความสามารถผ่านเกณฑ์ 80% | ผู้จัดการฝ่ายผลิต |
| 2. | กำหนดแผนการบำรุงรักษาเครื่องชั่งน้ำหนักก๊าซ | เจ้าหน้าที่บำรุงรักษา | <ul style="list-style-type: none"> เครื่องชั่งน้ำหนักก๊าซทำการปิดวาล์วก๊าซเมื่อถึงน้ำหนักที่กำหนด | <ul style="list-style-type: none"> เครื่องชั่งน้ำหนักการปิดวาล์ว เมื่อน้ำหนักถึงค่าที่กำหนด มีความคลาดเคลื่อน ไมเกิน ± 0.005% | ผู้จัดการฝ่ายบำรุงรักษา |

แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง (แผนงานควบคุมความเสี่ยง)

(แผนควบคุม 7)

หน่วยงาน ฝ่ายผลิต

รายละเอียด การขนย้ายก๊าซ

วัตถุประสงค์ ป้องกันการเกิดอุบัติเหตุเนื่องจากการเกิดประกายไฟจากการเคลื่อนย้ายถัง

เป้าหมาย ไม่เกิดประกายไฟจากการเสียดสีของถังก๊าซกับพื้น

| ลำดับที่ | มาตรการหรือกิจกรรมหรือการดำเนินการเพื่อลดความเสี่ยงหรือขั้นตอนการปฏิบัติที่เป็นความเสี่ยง | ผู้รับผิดชอบ | หัวข้อเรื่องที่ควบคุม | หลักเกณฑ์หรือมาตรฐานที่ใช้ | ผู้ตรวจติดตาม |
|----------|---|-----------------------|---|---|-------------------------|
| 1. | กำหนดแผนการบำรุงรักษาพื้นที่ที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายถังภายในอาคารบรรจุก๊าซ | เจ้าหน้าที่บำรุงรักษา | มีการตรวจสอบสภาพพื้นผิวตามแผนที่กำหนด | <ul style="list-style-type: none"> ทำการตรวจสอบสภาพพื้นผิวตามแผนที่กำหนดทุกครั้ง | ผู้จัดการฝ่ายบำรุงรักษา |
| 2. | ทำการบำรุงรักษาพื้นผิวที่ใช้ในบริเวณอาคารบรรจุก๊าซ | เจ้าหน้าที่บำรุงรักษา | พื้นที่ที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายในบริเวณอาคารบรรจุก๊าซ | <ul style="list-style-type: none"> พื้นที่ที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายถังก๊าซ มีสภาพผิวของวัสดุที่ป้องกันการเกิดประกายไฟ มีสภาพสมบูรณ์ มีการสึกกร่อนไม่เกิน 1/3 ของพื้นผิว | ผู้จัดการฝ่ายบำรุงรักษา |

แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง (แผนงานควบคุมความเสี่ยง)

(แผนควบคุม 8)

หน่วยงาน ฝ่ายผลิต รายละเอียด การขนย้ายก๊าซ
วัตถุประสงค์ ป้องกันการเกิดรั่วไหลของก๊าซเนื่องจากวาล์วหัวถังชำรุด

เป้าหมาย ไม่เกิดการรั่วไหลของก๊าซเนื่องจากวาล์วหัวถังชำรุด

| ลำดับที่ | มาตรการหรือกิจกรรมหรือการดำเนินการเพื่อลดความเสี่ยงหรือขั้นตอนการปฏิบัติที่เป็นความเสี่ยง | ผู้รับผิดชอบ | หัวข้อเรื่องที่ควบคุม | หลักเกณฑ์หรือมาตรฐานที่ใช้ควบคุม | ผู้ตรวจติดตาม |
|----------|---|--------------|-------------------------|--|---------------|
| 1. | ทำการตรวจสอบสภาพของวาล์วของถังก๊าซก่อนการบรรจุก๊าซ | พนักงานบรรจุ | วาล์วหัวถังก๊าซไม่ชำรุด | วาล์วหัวถังก๊าซไม่ชำรุด ไม่มีการรั่วของก๊าซ และสามารถเปิดปิดได้ตามปกติ | |
| 2. | ทำการตรวจสอบสภาพวาล์วของถังก๊าซหลังการบรรจุก๊าซ | พนักงานบรรจุ | วาล์วหัวถังก๊าซไม่ชำรุด | วาล์วหัวถังก๊าซไม่ชำรุด ไม่มีการรั่วของก๊าซและสามารถเปิดปิดได้ตามปกติ ทำการตรวจสอบทุกถังก๊าซหลังการบรรจุก๊าซ | |

แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง (แผนงานควบคุมความเสี่ยง)

(แผนควบคุม 9)

หน่วยงาน ฝ่ายบำรุงรักษา รายละเอียด ระบบไฟฟ้าของอุปกรณ์ที่ใช้ในการส่งกำลังไปยังอาคารบรรจุก๊าซและถังอัดก๊าซ

วัตถุประสงค์ ป้องกันการเกิดเพลิงไหม้เนื่องจากงานซ่อมบำรุง

เป้าหมาย ไม่เกิดเพลิงไหม้เนื่องจากงานซ่อมบำรุง

| ลำดับที่ | มาตรการหรือกิจกรรมหรือการดำเนินการเพื่อลดความเสี่ยงหรือขั้นตอนการปฏิบัติที่เป็นความเสี่ยง | ผู้รับผิดชอบ | หัวข้อเรื่องที่ควบคุม | หลักเกณฑ์หรือมาตรฐานที่ใช้ | ผู้ตรวจติดตาม |
|----------|---|-----------------------|--|---|-------------------------|
| 1. | ฝึกอบรมการปฏิบัติตนขั้นตอนการบำรุงรักษาและการซ่อมบำรุงภายในบริเวณคลังและอาคารบรรจุก๊าซ | หัวหน้าแผนกบำรุงรักษา | การฝึกอบรมพนักงานบำรุงรักษา | ผู้ฝึกอบรมผ่านเกณฑ์การประเมินไม่ต่ำกว่า 80% | ผู้จัดการฝ่ายบำรุงรักษา |
| 2. | การจัดเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันและระงับอัคคีภัย | เจ้าหน้าที่บำรุงรักษา | ความพร้อมของอุปกรณ์ป้องกันและระงับอัคคีภัย | งานบำรุงรักษาที่มีประกายไฟต้องมีฝักันไฟและเครื่องดับเพลิงพร้อมก่อนเริ่มงานทุกครั้ง | ผู้จัดการฝ่ายบำรุงรักษา |
| 3. | การตรวจสอบงานซ่อมบำรุง | หัวหน้าแผนกบำรุงรักษา | การปฏิบัติตามขั้นตอนการบำรุงรักษา | การซ่อมบำรุงมีการปฏิบัติตามมาตรการควบคุมการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ไม่เกิดประกายไฟภายนอกขอบเขตที่กำหนดและมีอุปกรณ์ดับเพลิงพร้อมทุกครั้ง | ผู้จัดการฝ่ายบำรุงรักษา |

แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง (แผนงานควบคุมความเสี่ยง)

(แผนควบคุม 10)

หน่วยงาน ฝ่ายบำรุงรักษา รายละเอียด ระบบไฟฟ้าของอุปกรณ์ที่ใช้ในการส่งก๊าซไปยังอาคารบรรจุก๊าซและการซ่อมบำรุง
วัตถุประสงค์ ป้องกันการเกิดเพลิงไหม้เนื่องจากงานซ่อมบำรุง
เป้าหมาย ไม่เกิดเพลิงไหม้เนื่องจากงานซ่อมบำรุง

| ลำดับที่ | มาตรการหรือกิจกรรมหรือการดำเนินการเพื่อลดความเสี่ยงหรือขั้นตอนการปฏิบัติที่เป็นความเสี่ยง | ผู้รับผิดชอบ | หัวข้อเรื่องที่ควบคุม | หลักเกณฑ์หรือมาตรฐานที่ใช้ควบคุม | ผู้ตรวจติดตาม |
|----------|---|-----------------------|--|--|-------------------------|
| 1. | กำหนดแผนการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าภายในคลังและอาคารบรรจุก๊าซ | เจ้าหน้าที่บำรุงรักษา | มีการตรวจสอบระบบไฟฟ้าตามแผน | <ul style="list-style-type: none"> ทำการตรวจสอบระบบไฟฟ้าของคลังและอาคารบรรจุก๊าซตามแผนที่กำหนดทุกครั้ง | ผู้จัดการฝ่ายบำรุงรักษา |
| 2. | ตรวจสอบบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าของคลังและอาคารบรรจุก๊าซ | เจ้าหน้าที่บำรุงรักษา | ตรวจสอบระบบไฟฟ้าของคลังและอาคารบรรจุก๊าซ | <ul style="list-style-type: none"> ระบบไฟฟ้าของคลังและอาคารบรรจุก๊าซอยู่ในสภาพที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข มีความแน่นหนาสามารถป้องกันกระแสเบิด | ผู้จัดการฝ่ายบำรุงรักษา |

แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง (แผนงานควบคุมความเสี่ยง)

(แผนควบคุม 11)

หน่วยงาน ฝ่ายบำรุงรักษา รายละเอียด เครื่องจักร อุปกรณ์ ถึงเก็บก๊าซ อาคารเก็บก๊าซ อาคารบรรจุก๊าซ

วัตถุประสงค์ ป้องกันการเกิดก๊าซไหลของก๊าซ

เป้าหมาย ไม่เกิดก๊าซไหลของก๊าซเนื่องจากความดันสูงเกินกำหนด

| ลำดับที่ | มาตรการหรือกิจกรรมหรือการดำเนินการเพื่อลดความเสี่ยงหรือขั้นตอนการปฏิบัติที่เป็นความเสี่ยง | ผู้รับผิดชอบ | หัวข้อเรื่องที่ควบคุม | หลักเกณฑ์หรือมาตรฐานที่ใช้ | ผู้ตรวจติดตาม |
|----------|---|-----------------------|---|---|-------------------------|
| 1. | กำหนดแผนการตรวจสอบและบำรุงรักษาแก๊สความดัน | เจ้าหน้าที่บำรุงรักษา | มีการตรวจสอบสภาพแก๊สวัดความดันตามแผน | การตรวจสอบแก๊สความดัน ✦ ทำการตรวจสอบแก๊สความดันตามแผนทุกครั้ง | ผู้จัดการฝ่ายบำรุงรักษา |
| 2. | ทำการบำรุงรักษาแก๊สความดันภายในคลังและอาคารบรรจุก๊าซ | เจ้าหน้าที่บำรุงรักษา | การบำรุงรักษาแก๊สวัดความดันให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน | เครื่องใช้ก๊าซมีสภาพพร้อมใช้งานตลอดเวลา มีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน $\pm 0.05\%$ | ผู้จัดการฝ่ายบำรุงรักษา |

แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง (แผนงานควบคุมความเสี่ยง)

(แผนควบคุม 12)

หน่วยงาน ฝ่ายวิศวกรรม รายละเอียด เครื่องจักร อุปกรณ์ ถึงเก็บก๊าซ อาคารเก็บก๊าซ อาคารบรรจุก๊าซ

วัตถุประสงค์ ป้องกันการเกิดรั่วไหลของก๊าซ

เป้าหมาย ไม่เกิดรั่วไหลของก๊าซเนื่องจากการแตกของถังจากการสั่นสะเทือน

| ลำดับที่ | มาตรการหรือกิจกรรมหรือการดำเนินการเพื่อลดความเสี่ยงหรือขั้นตอนการปฏิบัติที่เป็นความเสี่ยง | ผู้รับผิดชอบ | หัวข้อเรื่องที่มีความคลุมเครือ | หลักเกณฑ์หรือมาตรฐานที่ใช้ | ผู้ตรวจติดตาม |
|----------|---|-----------------------|--|--|-----------------------|
| 1. | กำหนดแผนการตรวจสอบบำรุงรักษา | เจ้าหน้าที่บำรุงรักษา | มีการตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงของแนวท่อทุกครั้งตามแผน | ควบคุม ✦ ทำการตรวจสอบแนวท่อตามแผนที่กำหนด | ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม |
| 2. | บำรุงรักษาแนวท่อส่งก๊าซภายในคลังและอาคารบรรจุก๊าซ | เจ้าหน้าที่บำรุงรักษา | ความมั่นคงและแน่นอนของแนวท่อ | ✦ แนวท่อมีความมั่นคงแข็งแรง ไม่มีการสั่นคลอน | ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม |

แผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง (แผนงานควบคุมความเสี่ยง)

(แผนควบคุม 13)

หน่วยงาน ฝ่ายผลิต รายละเอียด เครื่องจักร อุปกรณ์ ดังเกี่ยวกับ อาคารเก็บก๊าซ อาคารบรรจุก๊าซ

วัตถุประสงค์ เพื่อป้องกันการเกิดอัคคีภัย

เป้าหมาย ไม่เกิดอัคคีภัยเนื่องจากการรั่วไหลของก๊าซภายในคลังและอาคารบรรจุก๊าซ

| ลำดับที่ | มาตรการหรือกิจกรรมหรือการดำเนินการเพื่อลดความเสี่ยงหรือขั้นตอนการปฏิบัติที่เป็นความเสี่ยง | ผู้รับผิดชอบ | หัวข้อเรื่องที่สำคัญ | หลักเกณฑ์หรือมาตรฐานที่ใช้ | ผู้ตรวจติดตาม |
|----------|---|-----------------------|---|---|-------------------|
| 1. | จัดทำแผนการตรวจสอบเครื่องวัดก๊าซภายในคลังและอาคารบรรจุก๊าซ | เจ้าหน้าที่บำรุงรักษา | แผนการตรวจสอบอุปกรณ์ | ความถี่ ✦ ทำการตรวจสอบตามแผนที่กำหนดทุกครั้ง | ผู้จัดการฝ่ายผลิต |
| 2. | บำรุงรักษาเครื่องวัดก๊าซภายในคลังและอาคารบรรจุก๊าซ | เจ้าหน้าที่บำรุงรักษา | การบำรุงรักษาเครื่องวัดก๊าซให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน | เครื่องวัดก๊าซพร้อมใช้งานตลอดเวลา มีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน $\pm 0.05\%$ | ผู้จัดการฝ่ายผลิต |

3.5 มาตรการระงับและฟื้นฟูเหตุการณ์

โรงงานต้องจัดทำแผนฉุกเฉินถึงแม้ว่าการประเมินความเสี่ยงอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ เพื่อควบคุมและบรรเทาเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น เช่น การเกิดเพลิงไหม้ การระเบิดและการรั่วไหลของสารเคมีและวัตถุอันตราย โดยให้โรงงานใช้ตัวอย่างในการจัดทำมาตรการระงับและฟื้นฟูเหตุการณ์ในบทที่ 2 เป็นแนวทางการดำเนินงาน

3.6 สรุปผลการประเมินความเสี่ยง

จากการประเมินความเสี่ยง มีการชี้แจงอันตรายและประเมินความเสี่ยงในโรงงานบรรจุก๊าซ ดังนี้

- 1) การรับวัตถุดิบ
- 2) การจัดเก็บวัตถุดิบ
- 3) การขนย้ายถังก๊าซ
- 4) การอัดบรรจุก๊าซ
- 5) การจัดเก็บถังก๊าซเพื่อรอการส่งมอบ
- 6) ระบบไฟฟ้าของอุปกรณ์ที่ใช้ในการส่งก๊าซไปยังอาคารบรรจุ
- 7) การซ่อมและบำรุงรักษา

และพบว่ามีอุปกรณ์วิกฤตที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุร้ายแรง ดังนี้

1. วัตถุดิบคือ ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG)
2. ลักษณะโครงสร้างอาคารและอุปกรณ์ประกอบของอาคารจัดเก็บมีสภาพชำรุด
3. อุปกรณ์ป้องกันมีสภาพชำรุด เช่น เกจวัดความดัน เครื่องวัดก๊าซ
4. สรุปผลระดับความเสี่ยงจากการประเมินความเสี่ยงได้ดังตาราง

ทะเบียนความเสี่ยง

| ลำดับ ที่ | กิจกรรม/อุปกรณ์/พื้นที่ | สถานการณ์/ความล้มเหลว | ความ เสี่ยง | แผนบริหารจัดการความเสี่ยง | |
|--------------|---|---|----------------|---------------------------|-----------|
| | | | | แผนลด | แผนควบคุม |
| | ระดับความเสี่ยงสูง | | | | |
| 1 | วัดจุดดับ/ผลิตภัณฑ์/สภาพทั่วไป | สายดินของสายล่อฟ้าของอาคารชำรุด | 3 | 2 | 3 |
| 2 | วัดจุดดับ/ผลิตภัณฑ์/สภาพทั่วไป | เครื่องวัดก๊าซรั่วไหลเสีย | 3 | 5 | 13 |
| 3 | วัดจุดดับ/ผลิตภัณฑ์/สภาพทั่วไป | เกจวัดความดันของ Bulk หมายเลข 2 ไม่ มีงาน | 3 | 3 | 11 |
| 4 | วัดจุดดับ/ผลิตภัณฑ์/สภาพทั่วไป | ระบบท่อก๊าซในสถานีบรรจุก๊าซไม่ยึดให้ มั่นคง | 3 | 4 | 12 |
| 5 | การจัดเก็บวัดจุดดับ | เกิดฟ้าผ่าลงถึงเก็บก๊าซและสายดินอยู่ใน สภาพชำรุดหรือมีความต้านทานสูง | 3 | 2 | 3 |
| 6 | วัดจุดดับ/ผลิตภัณฑ์/สภาพทั่วไป | LPG เป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน | 3 | 1 | 1 |
| 7 | วัดจุดดับ/ผลิตภัณฑ์/สภาพทั่วไป | LPG เป็นสารไวไฟ | 3 | 1 | 1 |
| 8 | วัดจุดดับ/ผลิตภัณฑ์/สภาพทั่วไป | ไม่ได้อบรมข้อมูลสารเคมีอันตรายให้กับ พนักงาน | 3 | 1 | 1 |
| 9 | วัดจุดดับ/ผลิตภัณฑ์/สภาพทั่วไป | จัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกัน (PPE) ไม่เพียง พอ | 3 | 1 | 1 |
| | ระดับความเสี่ยงปานกลาง | | | | |
| 1 | วัดจุดดับ/ผลิตภัณฑ์/สภาพทั่วไป | มีหญาแห่งและวัชพืชบริเวณพื้นที่มีสาร ไวไฟ | 2 | - | 2 |
| 2 | วัดจุดดับ/ผลิตภัณฑ์/สภาพทั่วไป | ประตูรั้วบริเวณถังเก็บก๊าซเปิดทิ้งไว้ขณะ ที่ไม่มีการปฏิบัติงาน | 2 | - | 2 |
| 3 | วัดจุดดับ/ผลิตภัณฑ์/สภาพทั่วไป | วาล์วระบายของเหลวใต้ถังไม่ได้ติดตั้ง ปลั๊กอุด | 2 | - | 2 |
| 4 | วัดจุดดับ/ผลิตภัณฑ์/สภาพทั่วไป | สายตัวนำที่ต่อคร่อมหน้าแปลนของท่อ ในระบบส่งก๊าซสีกร่อน | 2 | - | 2 |
| 5 | การปฏิบัติงานในการขนถ่าย LPG เข้าสู่ตัวถังเก็บและการอัด บรรจุก๊าซ | ไม่มีขั้นตอนการตรวจสอบท่อส่งและ ตำแหน่งวาล์ว | 2 | - | 4 |
| 6 | การรับวัดจุดดับ | พนักงานสัมผัสกับ LPG ที่รั่วไหล | 2 | - | 1 |
| 7 | การรับวัดจุดดับ | พนักงานเข้าไปในบริเวณถังเก็บ LPG ขณะมีการรั่วไหลของก๊าซ | 2 | - | 2 |

| ลำดับ ที่ | กิจกรรม/อุปกรณ์/พื้นที่ | สถานการณ์/ความล้มเหลว | ความ เสี่ยง | แผนบริหารจัดการความเสี่ยง | |
|--------------|---------------------------------------|--|----------------|---------------------------|-----------|
| | | | | แผนลด | แผนควบคุม |
| 8 | การรับวัตถุดิบ | พนักงานไม่มีความรู้เกี่ยวกับอันตรายจาก LPG | 2 | - | 2 |
| 9 | การรับวัตถุดิบ | ท่ออ่อนของรถขนส่งก๊าซเข้าถึงเก็บแตก | 2 | - | 1 |
| 10 | การรับวัตถุดิบ | รถบรรทุกก๊าซมีสภาพไม่ปลอดภัย วาล์วหรือปั๊มชำรุด | 2 | - | 4 |
| 11 | การรับวัตถุดิบ | ขณะขนถ่ายก๊าซ พนักงาน ไม่ต่อสายดินระหว่างรถกับถังเก็บก๊าซ | 2 | - | 4 |
| 12 | การรับวัตถุดิบ | ขณะเติมก๊าซเข้าถึงเก็บก๊าซตัววัดระดับทำงานผิดปกติ | 2 | - | 4 |
| 13 | การจัดเก็บวัตถุดิบ | วาล์วที่ใช้ในการถ่ายของเหลวได้ถึง ขณะบำรุงรักษาเกิดการรั่วไหล | 2 | | 4 |
| 14 | การจัดเก็บวัตถุดิบ | เครื่องวัดการรั่วไหลของก๊าซเสีย | 2 | | 13 |
| 15 | การขนย้ายถังก๊าซ | การเสียดสีของถังก๊าซกับพื้น ทำให้เกิดประกายไฟ | 2 | | 7 |
| 16 | การขนย้ายถังก๊าซ | วาล์วลงถังชำรุดและในถังก๊าซยังมีก๊าซอยู่ | 2 | | 8 |
| 17 | การอัดบรรจุก๊าซ | วาล์วด้านนอกของปั๊มไปยังอาคารบรรจุก๊าซไม่เปิด ขณะที่มีการเดินปั๊ม | 2 | | 5 |
| 18 | การอัดบรรจุก๊าซ | เติมก๊าซเกินปริมาตรบรรจุของถังก๊าซ | 2 | | 6 |
| 19 | การขนย้ายถังก๊าซ | การเคลื่อนย้ายถังก๊าซเกิดการเสียดสีทำให้เกิดประกายไฟ | 2 | | 7 |
| 20 | การขนย้ายถังก๊าซ | เมื่อบรรจุก๊าซแล้ว วาล์วของถังก๊าซชำรุด ทำให้ปิดไม่ได้ | 2 | | 8 |
| 21 | การจัดเก็บถังก๊าซ | ถังก๊าซที่จัดเก็บล้มและวาล์วถังก๊าซชำรุด มีก๊าซรั่วไหล | 2 | | 4 |
| 22 | ระบบไฟฟ้าของอุปกรณ์ที่ใช้ในการส่งก๊าซ | ระบบไฟฟ้าที่ใช้ในอาคารชนิดป้องกัน การระเบิดชำรุดหรือมีการซ่อมแซมแก้ไข โดยผู้ไม่มีหน้าที่ | 2 | | 9 |
| 2 | ระบบไฟฟ้าของอุปกรณ์ที่ใช้ในการส่งก๊าซ | การซ่อมบำรุงหรือการติดตั้งอุปกรณ์แล้ว เกิดประกายไฟในบริเวณถังเก็บก๊าซ | 2 | | 10 |