บทคัดย่อ

เนื่องจากภาคอุตสาหกรรมมีการนำก๊าซปิโตรเลียมเหลวมาใช้เป็นเชื้อเพลิงหลัก เพื่อทดแทนน้ำมันเตาหรือเชื้อเพลิงชนิดอื่นที่มีราคาเพิ่มสูงขึ้น จึงมีการกักเก็บก๊าซปิโตรเลียมเหลวไว้ภายในบริเวณโรงงาน เพื่อการใช้งานดังกล่าวเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยการศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเสี่ยงจากอุบัติเหตุการรั่วไหลของก๊าซปิโตรเลียมเหลวจากถังกักเก็บ คาดคะเนผลกระทบและทำนายบริเวณที่อาจจะได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นและใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาทางเลือกในการลดระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ โดยการกักเก็บของกรณีศึกษาเป็นถังกักเก็บ LPG แบบทรงกระบอกวางแนวขนาน สูงจากระดับผิวพื้นประมาณ 2 เมตร จำนวน 3 ถัง มีปริมาณการกักเก็บ 5,208.32 กิโลกรัมต่อถัง โดยสมมติเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นคือ การรั่วจากถังกักเก็บที่รูรั่ว 1 นิ้ว และ 2 นิ้ว และการที่ถังกักเก็บถูกทำลายทันที ที่สภาพของบรรยากาศที่พบมากที่สุดที่บริเวณพื้นที่ศึกษา คือ ความเร็วลมเฉลี่ย 1.6 เมตรต่อวินาที ความคงตัวของบรรยากาศแบบ A และแบบ D ตามระบบการจัดของ Pasquill – Gifford

ผลการศึกษาโดยใช้แบบจำลอง BREEZE HAZ Version 1.1 พบว่า การรั่วไหลผ่านรูรั่ว 1 นิ้ว 2 นิ้ว และถังถูกทำลายทันที อาจทำให้เกิดอาณาเขตของผลกระทบในลักษณะ Pool Fire ที่ระดับค่าความร้อน 5 kW/m^2 (ตามเกณฑ์อาณาเขตของผลกระทบขององค์กรป้องกันสิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา) ที่ระยะ 34.32 เมตร 58.75 เมตร และ 153.77 ตามลำดับ สำหรับการรั่วระเหยและติดไฟ (BLEVE) ของรูรั่ว 1 นิ้ว 2 นิ้ว และถังถูกทำลายทันที เป็นเวลา 10 นาที ระยะทางที่มีระดับค่าความร้อน 5 kW/m^2 เท่ากัน คือ 386.87 เมตร มีขนาดของลูกไฟ (Fireball) 100.54 เมตร และระยะเวลาที่เกิดลูกไฟ (Fireball) 7.8 วินาที และการระเบิดติดไฟ (Explosion) ของก๊าซ LPG ที่รั่วผ่านรูรั่ว 1 นิ้ว 2 นิ้ว และถังถูกทำลายทันที มีอาณาเขตของผลกระทบเนื่องจากแรงดันของการระเบิดที่ระดับ 7 กิโลปาสคาล (ตามเกณฑ์อาณาเขตของผลกระทบขององค์กรป้องกันสิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา) เท่ากันที่ระยะทาง 293.704 เมตร

จากการศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้น เพื่อเป็นการป้องกันการเกิดเหตุการณ์การรั่วไหล ทางเลือกที่ดีที่สุด คือ การป้องกันไม่ให้มีการรั่วไหลเกิดขึ้น โดยจะต้องมีการตรวจสอบสภาพของถังกักเก็บให้อยู่ในสภาพที่ดี ไม่มีรอยแตกร้าวหรือรอยรั่ว และเมื่อศึกษาแนวทางในการพิจารณาทางเลือกอื่น อาจทำได้โดยการสร้างกำแพงป้องกันการรั่วไหล (Dike) ขนาดความยาว 12 เมตร ความกว้าง 8 เมตร และความสูง 2 เมตร รอบบริเวณที่ตั้งถังกักเก็บ ซึ่งจะลดผลกระทบสำหรับการเกิดเหตุการณ์การรั่วระเหยและติดไฟ (BLEVE) และการเกิดการระเบิด (Explosion) ได้

Abstract

Utilization of LPG in Industrial sector is increasing very vapidity according to continually rising of liquid fuel. Many LPG bullets were installed in the boundary of industries and typically they don't know what will happen if any accident occurs at the location. The objective of this study is to assess the impact for 3 accident scenarios: 1) LPG leaks through 1 inch hole 2) LPG leaks through 2 inches hole 3) The bullet is totally destroyed. The case study was a bullet, horizontally installed 2 meters above ground. Leak, fire and explosion were assumed to be occurred in a typical atmospheric condition at the area: 1.6 m/s wind speed, A and D atmospheric stability (according to Pasquill & Gifford classification).

BREEZE HAZ Version 1.1 was applied to the study, the result found that, for the scenarios: Leak through 1 inch hole, 2 inches hole and the bullet is destroyed, unconfined pools fire may occur and create radiation of 5 kW/m^2 (US.EPA criteria) boundaries at 34.32, 58.75 and 153.77 meters respectively. For Boiling Liquid Evaporation Vaporization Explosion, BLEVE, leaking through 1 inch hole, 2 inches hole and the bullet is destroyed may create the same impacts. The radiation of 5 kW/m^2 was found 386.87 meters from the bullet with 100.54 meters in diameter and the time duration is 7.8 second. For Vapor Cloud Explosion, the boundary of the impact (7 kPa according to US.EPA) was 293.704 meters from the bullet for all scenarios.

From the study, one of the best practice to reduce the impacts from the accident is to minimize the possibility of the accident to occur. regularly inspection of the bullet, values, flanges and all equipment are necessary. A dike with 12 meters length, 8 meters width and 2 meter height, should be provided to reduce impacts from explosion and BLEVE.