

ทิพวรรณ อังศิริ 2550: การประเมินความรุนแรงการรั่วไหลของก๊าซปิโตรเลียมเหลวภายใน
คลังเก็บ: กรณีศึกษาถังเก็บทรงกระบอกแนวนอน ปริณญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
(วิศวกรรมความปลอดภัย) สาขาวิศวกรรมความปลอดภัย โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรูญ ฉัตรมานพ, วศ.ค. 139 หน้า

วิทยานิพนธ์นี้ศึกษาและประเมินความรุนแรงการรั่วไหลของก๊าซปิโตรเลียมเหลวภายในคลังเก็บของ
อุตสาหกรรมขนาดใหญ่แห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร โดยใช้โปรแกรม ALOHA ประเมินความรุนแรง ขอบ
เขตที่ได้รับผลกระทบ และแสดงระยะที่ได้รับผลกระทบด้วยแผนที่อิเล็กทรอนิกส์จากโปรแกรม Marplot และ
โปรแกรม Google Earth เพื่อใช้ปรับปรุงแผนฉุกเฉินและกำหนดระยะปลอดภัย

โดยการศึกษาครั้งนี้ประเมินสถานการณ์การรั่วไหลของก๊าซปิโตรเลียมเหลวที่จัดเก็บในถังทรงกระ
บอกแนวนอน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.35 เมตร ยาว 10.96 เมตร ปริมาณบรรจุสูงสุดร้อยละ 85 ของปริมาตร
สูงสุด โดยมีอัตราส่วนของโพรงแก๊สต่อปริมาตร 60:40 ติดตั้งบริเวณริมรั้ว มีสภาพแวดล้อมที่วิจัยคือ อุณหภูมิ
35.4 องศาเซลเซียส ความเร็วลม 5 น็อต ทิศทางลมพัดจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือเข้าสู่ถังบรรจุแก๊ส เกิดการ
รั่วของถังบรรจุแก๊สบริเวณอุปกรณ์วัดปริมาณแก๊ส ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 นิ้ว

การจำลองสถานการณ์ พบว่า ผลกระทบจากการรั่วไหลที่สำคัญ คือ การเกิดเพลิงไหม้และระเบิด ซึ่ง
เมื่อเกิดการรั่วไหล แก๊สจะเกิดการแพร่กระจายซึ่งในรัศมี 29 เมตร เป็นระยะที่ต้องดำเนินการให้เป็นเขตปลอดภัย
ประกายไฟ เนื่องจากจะทำให้เกิดการลุกไหม้และเกิดการระเบิด ซึ่งการระเบิดแบบ BLEVE จะทำให้เกิด
อันตรายมากที่สุดจากการแผ่รังสีความร้อนและอันตรายจากชิ้นส่วน โครงสร้างที่เกิดจากแรงระเบิด โดยเกิด
ลูกไฟขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 208 เมตร แผ่รังสีความร้อนในรัศมี 447 เมตร ซึ่งเป็นอันตรายต่อโครงสร้าง
อาคาร รวมทั้งทำอันตรายถึงแก่ชีวิต และในระยะรัศมี 630 เมตร รังสีความร้อนจะทำอันตรายประชาชนถึงขั้น
เกิดแผลไหม้ระดับ 2 ทั้งนี้จากการประเมินอันตรายจากการเกิดเพลิงไหม้และระเบิด โดยการนำแผนที่อิเล็ก
ทรอนิกส์จากโปรแกรมมาร์พ็อตและโปรแกรมกูเกิ้ลเอิร์ธ มาใช้ในการประเมินระยะที่ส่งผลกระทบ ซึ่งทำให้
การประเมินสะดวกและรวดเร็วในการประมวลผลอย่างมาก เนื่องจากสามารถเห็นระยะผลกระทบที่เกิดขึ้นกับ
อาคารต่างๆ ได้ทันที และสามารถนำผลที่ได้มาทำการปรับปรุงแผนฉุกเฉินโดยกำหนดระยะปลอดภัยประกายไฟที่
ระยะ 29 เมตร และระยะเขตปลอดภัยที่ 1.4 กิโลเมตร

Thippawan Angsiri 2007: Impact Evaluation of LPG Leaks from Tank Farm: Case Study Horizontal Cylinder Storage Tank. Master of Engineering (Safety Engineering), Major Field: Safety Engineering, Interdisciplinary Graduate Program. Thesis Advisor: Assistant Professor Jarun Chutmanop, D.Eng. 139 pages.

This thesis is to study and evaluate the impact of LPG leaks from tank farm of a large scaled industry in Bangkok. The ALOHA program is used for evaluating the characteristic of gas dispersion, while the MARPLOT and Google Earth, as the electronic map, show the dispersion boundary which support the improvement of the emergency plan and identify the safety zone.

This case study is simulated on the LPG leak, stored in the horizontal cylindrical tank with diameter of 3.35 meter and 10.96 meter long at filling condition of 85% of maximum volume. The ratio of propane and butane is 60:40. The location of tank farm is riverside. The environment temperature is at 35.4 degree Celsius. Wind speed is 5 knot, North East direction to the tank. The accident is caused by the joint leak of the 0.5 inch diameter rotogage.

According to the simulation, it shows that the significant impact is fire and explosion. When the leakage occurs, gas disperses within 29 meters far. Therefore, the distance of 29 meters must be enforced to be the zone with no ignition, otherwise there would occur the BLEVE explosion which is seriously harmful by heat radiation and the exploded building construction. It would cause fire ball of 208 meters diameter and heat radiation of 447 meters wide, causing damage to buildings and people's death. With the peripheral area of 630 meters, the radiation would cause people burnt upto the 2nd level.

On this evaluation of the fire and explosion impact, the electronic map programs, MARPLOT and Google Earth, are very helpful to identify the impact area comfortably and rapidly. Moreover, they support the improvement of emergency plan to indicate the ignition-free area at 29 meters and the safety zone from BLEVE at 1.4 kilometers from the tank farm location.