

การเสียชีวิตบรรยากาศอันตรายจากโรงงานผลิตยาง skim crepe Rubber ต.พังงา อ.สะเดา จ.สงขลา Death from Hazardous Atmosphere at Skim Crepe Rubber Factory, Phangla Subdistrict, Sadoa District, Songkhla

หทัยทิพย์ จูทอง, สุนัฏฐา พอมนุ้ย, จิราวรรณ บัวเชย, Fitriyeh Salaeh
สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 สงขลา

Hataitip Juthong, Sunatta Pomnuy, Jirawan Buachoei, Fitriyeh Salaeh
Office of Disease Prevention and Control Region 12, Songkhla

ก๊าซชีวภาพ (Biogas) หมายถึง ก๊าซที่เกิดขึ้นจากกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ในสภาวะไม่ใช้ออกซิเจนด้วยแบคทีเรีย 2 กลุ่ม คือ แบคทีเรียกลุ่มผลิตกรด (Acid forming bacteria) และแบคทีเรียกลุ่มผลิตมีเทน (Methane producing bacteria) ก๊าซชีวภาพประกอบไปด้วยก๊าซหลายชนิด ส่วนใหญ่เป็นก๊าซมีเทน ประมาณ 50-70% และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ประมาณ 20-50% ส่วนที่เหลือเป็นก๊าซอื่นๆ เช่น ไฮโดรเจนซัลไฟด์ แอมโมเนีย (NH_3) และไอน้ำ (H_2O) นอกจากนี้ ยังมีสิ่งปนเปื้อนอื่นๆ เช่น ซิลอกเซน (Siloxane) โฟม คราบ (Scum) เมื่อกลั่นและตกตะกอนเป็นต้น บางครั้งอาจพบปริมาณก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) สูง 1% (10,000 part per million (ppm)) ในกรณีที่น้ำเสียนั้นมีองค์ประกอบของสารซัลเฟต (SO_2) สูง วันที่ 12 สิงหาคม 2562 เวลา 16.39 น. เวิร์ SAT สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 สงขลา ได้รับรายงานทางไลน์เจ้าหน้าที่กลุ่มระบาดสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสงขลา เมื่อวันที่ 12 สิงหาคม 2562 เวลา 13.30 น. มีคนงานชาย เสียชีวิต 3 ราย บาดเจ็บสาหัส 1 ราย หลังจากลงไปซ่อมบ่อพักน้ำเสีย ของโรงงานส่งออกน้ำยางแห้งหนึ่ง ตำบลพังงา อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 สงขลา สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสงขลา สำนักงานสาธารณสุขอำเภอสะเดา กองระบาดวิทยา กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค ได้ร่วมออกดำเนินการสอบสวนในพื้นที่ระหว่างวันที่ 14 - 16 สิงหาคม 2562 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ยืนยันการวินิจฉัยและอธิบายลักษณะการเกิดเหตุการณ์การบาดเจ็บและเสียชีวิตในที่อับอากาศ ค้นหาปัจจัยที่ก่อให้เกิดอันตราย และเสนอมาตรการป้องกันการบาดเจ็บและเสียชีวิตจากการทำงานในที่อับอากาศ วัตถุประสงค์ เพื่อยืนยันและหาสาเหตุของการเสียชีวิต ศึกษาระบาดวิทยาเชิงพรรณนาของการเสียชีวิตและหามาตรการที่เหมาะสมในการวางแผนควบคุมและป้องกันการเสียชีวิต

วิธีการศึกษา

การศึกษาระบาดวิทยาเชิงพรรณนา ประกอบด้วย 1) ทบทวนและศึกษาข้อมูลการเสียชีวิตตามลักษณะดังกล่าว ว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร ด้วยสาเหตุอะไรบ้าง หรือเคยเกิดที่ไหนบ้าง 2) ศึกษาข้อมูลการเสียชีวิตจากแฟ้มประวัติของโรงพยาบาลต่าง ๆ 3) สัมภาษณ์ทีมกู้ชีพ และ 4) รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเสียชีวิต โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์บุคคลที่อยู่ในเหตุการณ์ คือ ผู้ได้รับบาดเจ็บ ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยสถานประกอบการที่เกิดเหตุ และมีการศึกษาสิ่งแวดล้อม คือ 1) ศึกษาข้อมูลทั่วไปและสำรวจสภาพสิ่งแวดล้อมและขั้นตอนการทำงานของสถานประกอบการที่เกิดเหตุ และ 2) ตรวจหาระดับก๊าซในที่เกิดเหตุ

ผลการสอบสวน

ข้อมูลทั่วไป

เป็นสถานประกอบการผลิตยางสกีมีเครฟ มีผู้ปฏิบัติงาน 200 คน ตำบลพังลา อำเภอสระเดา จังหวัดสงขลา ผลิตยางสกีมีเครฟ มีบ่อน้ำเสียจำนวน 21 บ่อ และมีหมักก๊าซชีวภาพขนาดใหญ่ จำนวน 1 บ่อ อยู่ระหว่างดำเนินการผลิตก๊าซชีวภาพเพื่อนำไปผลิตกระแสไฟฟ้าใช้ในสถานประกอบการ ขั้นตอนการผลิตยางสกีมีเครฟประกอบด้วย นำยางมาผสมกับกรดซัลฟูริก ทำให้น้ำยางจับกันเป็นก้อนจากนั้นครีเซอร์เพื่อตัดก้อนยางที่จับตัวได้ แล้วไปยังบ่อหรือรางน้ำสะอาดเพื่อพักน้ำยางและล้างกรด แล้วไปยังแผนกมาซิเรเตอร์เพื่อรีดให้เป็นแผ่นพรมและไปยังแผนกเครฟเปอร์ 1 ครั้งเพื่อรีดให้เป็นแผ่นพรมและบางยิ่งขึ้น เข้าเตาอบได้ยางสกีมีเครฟ

สถานที่เกิดเหตุ

เหตุการณ์ครั้งนี้เกิดขึ้นในสถานประกอบการแห่งหนึ่งซึ่งเป็นโรงงานผลิตยางสกีมีเครฟส่งออก ได้จ้างเหมาบริษัทสิ่งแวดล้อมภาคใต้ ให้ออกแบบและควบคุมการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย โดยผู้รับเหมาช่วงมารับงานสร้างบ่อพักน้ำเสียขนาดกว้าง 1.5 เมตร X ยาว 1.5 เมตร X ลึก 1.9 เมตร จำนวน 3 บ่อ เริ่มต้นในวันที่ 31 กรกฎาคม 2562 มีคนงานจำนวน 6 คน ก่อนเข้าทำงานในพื้นที่ได้เข้ารับการอบรมความปลอดภัยของโรงงาน 1 ชั่วโมง ก่อสร้างแล้วเสร็จภายใน 8 วัน โดยมีเจ้าของบริษัทที่ปรึกษาด้านสิ่งแวดล้อมของโรงงานเป็นผู้ควบคุม เมื่อตรวจรับพบว่าบ่อมีรอยรั่วจึงแจ้งให้กลับมาแก้ไข ในวันที่ 12 สิงหาคม 2562 เวลา 13.00 น. (วันเกิดเหตุ) ผู้ควบคุมได้ให้คนงานรับเหมา 2 คน ลงไปใส่ข้อต่อท่อน้ำในบ่อพักที่ 2 เพื่อชะลอการไหลของน้ำเสียจากบ่อคลุม (Covered Lagoon) สำหรับแก้ไขงานบ่อน้ำพักที่ 3 ที่ทรุดตัว จากนั้นคนงานอีก 2 คนซึ่งเดินทางมาถึงที่เกิดเหตุที่หลัง พบคนงานและผู้ควบคุมนั่งหมดสติพิงผนังอยู่ในบ่อทั้ง 3 คน คนงาน 1 คนซึ่งมาที่หลังจึงได้ลงไปช่วยและหมดสติในบ่อ รวมเป็น 4 คน คนงานอีกคนจึงได้รับแจ้งโรงงานทันที เวลา 13.15 น. เจ้าหน้าที่ของโรงงานได้ประสานแจ้งหน่วยกู้ชีพองค์การบริหารส่วนตำบลเขามีเกียรติ ในขณะที่พนักงานโรงงานฯ ได้ช่วยกันเกี่ยวตัวคนงานหมดสติด้วยตะขอเหล็กขึ้นจากบ่อ 2 คน เวลา 13.28 น. ทีมกู้ชีพได้เดินทางมาถึงที่เกิดเหตุและช่วยเหลือนคนงานหมดสติที่เหลืออีก 2 คน โดยมีคนงานรับเหมาช่วง 1 คนอาสาลงไปช่วยและหมดสติ กู้ชีพได้ให้การปฐมพยาบาลจนรู้สึกตัวดีและกลับบ้านได้ ผู้ประสบเหตุทั้ง 4 รายได้รับการช่วยฟื้นคืนชีพและถูกส่งต่อโรงพยาบาลต่าง ๆ

ข้อมูลผู้เสียชีวิต

ชายไทยคนที่ 1 อายุ 43 ปี นอนอยู่บนพื้น ไม่รู้สึกตัว คลำชีพจรไม่ได้ มีกลิ่นสารเคมีทั่วตัวจึงช่วยฟื้นคืนชีพ เวลา 13.50 น. และนำส่งโรงพยาบาลตลอดระยะเวลาที่นำส่งได้ช่วยฟื้นคืนชีพตลอดคลำชีพจรไม่ได้ มาถึงห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลเวลา 14.38 น. แกรับผู้ป่วยไม่รู้สึกตัว ไม่หายใจเอง ไม่ขยับ ฟังปอดได้ข้างซ้ายเบาว่าข้างขวาคลำชีพจรไม่ได้ใส่ ETT No. 7.5 ลึก 22 เซนติเมตร ใน airway มี Fluid สีน้ำตาลเข้ม secretion มาก ไม่มีเลือดในปากและจมูก On ICD Rt ไม่มีเลือด และลม On ICD Lt มีเลือด 10 ซีซี E1V1M1 pupils 4 mm fixed BE การรักษา High quality CPR 26 นาที Adrenaline 1 amp IV ทุก 3 นาที จำนวน 8 amp 7.5% NaHCO₃ 3 amp 10% Calcium gluconate 1 amp 50% glucose 1 amp เวลา 15.02 คลำชีพจรไม่ได้ EKG asystole หยุด CPR DDX Hemothorax hypoxia, toxin eg H₂S

เวลา 14.00 น. ชายไทยคนที่ 2 อายุ 30 ปี นอนอยู่บนพื้น ไม่รู้สึกตัว คลำชีพจรไม่ได้ มีกลิ่นสารเคมีทั่วตัวจึงช่วยฟื้นคืนชีพ และนำส่งโรงพยาบาลตลอดระยะเวลาที่นำส่งได้ช่วยฟื้นคืนชีพตลอดคลำชีพจรไม่ได้ มาถึงห้องฉุกเฉิน

โรงพยาบาลเวลา 14.42 น. แรกผู้ป่วยไม่รู้สีกตัว ไม่หายใจเอง ไม่ขยับ ฟังปอดได้ข้างซ้ายเบากว่าข้างขวาคลำชีพจรไม่ได้ ใส่ ETTNo.7.5 ลึก 22 เซนติเมตร Suction ใน Tube ได้เลือด 3 ซีซี On ICD Rt ไม่มีเลือด และลม On ICD Lt มีเลือด 50 ซีซี E1VTM1 pupils 4 mm fixed BE ผล ABG pH 6.418 CO₂ 38.7 O₂ 32.5 Lac 4.1 DTX 274 mg% การรักษา High quality CPR 21 นาที Adrenaline 1 amp IV ทุก 3 นาที จำนวน 10 amp 7.5% NaHCO₃ 1 amp เวลา 15.03 คลำชีพจรไม่ได้ EKG asystole หยุด CPR DDx Hemothorax hypoxia, toxin eg H₂S

ชายไทยคนที่ 3 อายุ 45 ปี ไม่รู้สีกตัว 50 นาที ก่อนมาโรงพยาบาลรับแจ้งจากนเรนทรผู้ป่วยตกในบ่อบำบัด กู้ยน้ำขึ้นจากบ่อบำบัดน้ำเสีย ไม่รู้สีกตัว CPR ที่จุดเกิดเหตุประมาณ 5 นาที มีชีพจรผู้ป่วยยังไม่รู้สีกตัว กู้ชีพสายชล นำส่ง ให้ประวัติว่า 1 ชั่วโมงก่อนมาโรงพยาบาล ตกลงไปในบ่อบำบัดน้ำเสีย มาถึงห้องฉุกเฉินโรงพยาบาล เวลา 14.44 น. แรกมี มีคราบสีดำติดตามร่างกาย มีกลิ่นเหม็น ไม่พบบาดแผลตามร่างกาย E1V1M1 pupils ซ้ายและขวา ข้างละ 2 mm T 35.6 C PR 126/ min RR 12/min BP 210/120 mmHg O₂ 98% 16.33 น. ใส่ ETT ส่งต่อโรงพยาบาล วันที่ 12 สิงหาคม 2562 เวลา 16.33. น.แรกมีที่โรงพยาบาล PR 102/min RR 30/min BP 169/103mmHg min E2VTM4 pupils ซ้ายและขวา ข้างละ 2 mm เวลา 17.30น. ส่งต่อไปรักษาที่ตึก 240 แพทย์วินิจฉัย Gas inhalation poisoning เสียชีวิตวันที่ 17 สิงหาคม 2562 เวลา 23.05 น.

ชายไทยคนที่ 4 อายุ 37 ปี มาถึงห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลเวลา 14.44 น. แรกมี มีคราบสีดำติดตามร่างกาย มีกลิ่นเหม็น ไม่พบบาดแผลตามร่างกาย E1V1M1 pupils 5 mm fixed BE เริ่ม CPR เวลา 14.38 น. ใส่ ETT No.7.5 ลึก 20 เซนติเมตร การรักษา Adrenaline 5 amp BUN 13 K 8.30 Na 150 Cl 103 CO₂ < 5 mmol/l Cr 1.91 Hematocrit 48% Hemoglobin 14.3 g/dl WBC 10.9X000 CPR ครบ 30 นาที หยุด CPR 15.02 คลำชีพจรไม่ได้ EKG asystole หยุด CPR

รายงานการชันสูตรศพ รายที่ 1 เพศชาย อายุ 43 ปี ศพมีดินเปื้อนตามร่างกายและมีกลิ่นน้ำเสีย ศพแข็งตัวเต็มที่ พบการตกสู่เบื้องต่ำของเลือดภายหลังตายบริเวณหลัง สีแดงคล้ำ กัดไม่อาจ เล็บมือ เขียวคล้ำ พบบาดแผลถลอกเล็กน้อยบริเวณแขน ไม่พบแขนขาผิดปกติ ก่อนเสียชีวิตได้รับการกู้ชีพที่ห้องฉุกเฉิน ใส่สายระบายช่องอกได้ เลือดเล็กน้อยจากอกข้างซ้าย สาเหตุตายขาดอากาศ และ รายที่ 2 เพศชาย อายุ 30 ปี ศพมีดินเปื้อนตามร่างกายและมีกลิ่นน้ำเสีย ศพแข็งตัวเต็มที่ พบการตกสู่เบื้องต่ำของเลือดภายหลังตายบริเวณหลัง สีแดงคล้ำ กัดไม่อาจ เล็บมือ เขียวคล้ำ มีเลือดออกจากจมูกเล็กน้อย พบบาดแผลถลอกเล็กน้อยบริเวณหลัง ไม่พบแขนขาผิดปกติ ก่อนเสียชีวิตได้รับการกู้ชีพที่ห้องฉุกเฉิน ใส่สายระบายช่องอกได้ เลือดเล็กน้อยจากอกข้างซ้าย ตรวจพบภาวะเลือดเป็นกรดจากการขาดออกซิเจน สาเหตุตายขาดอากาศ

ข้อมูลการสัมภาษณ์ทีมกู้ชีพ

ทีมกู้ชีพได้รับแจ้งทางโทรศัพท์ว่ามีผู้หมดสติจากโรงงานผลิตน้ำยาฆ่าเชื้อและยางสกีมเครฟ ทีมกู้ชีพมีจำนวน 3 ทีม ได้ไปถึงที่เกิดเหตุเวลา 14.00น พบผู้หมดสติบนพื้นบริเวณปากบ่อจำนวน 2 คนและในบ่อพักน้ำเสียจำนวน 2 คน หมดสติ 1 คน และไม่หมดสติ 1 คน ได้ช่วยเหลือผู้ที่ยังไม่หมดสตินำส่งโรงพยาบาล ระหว่างนำส่งได้ช่วยคืนชีพตลอดเวลานำส่ง

วิธีการช่วยเหลือของทีมกู้ชีพ

ผู้ประสบเหตุคนที่ 5 ได้ลงไปช่วยเหลือ โดยการโยยตัวเอาตะขอเกี่ยวกับเสื้อของผู้หมดสติมีเจ้าหน้าที่กู้ชีพคอยดึงเชือกอยู่บริเวณด้านบนบริเวณบ่อพักน้ำเสีย ขณะที่ลงไปได้สวม Non-rebreathing mask ทีมกู้ชีพไม่ผ่านการอบรมการกู้ชีพในที่สถานที่มีอากาศและไม่มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลสำหรับการกู้ชีพในที่สถานที่มีอากาศ

ข้อมูลการตรวจวัดระดับก๊าซพิษ

ผลการตรวจวัดความเข้มข้นของไอระเหยก๊าซ/สารเคมี เมื่อวันที่ 13 สิงหาคม 2562 เวลา 10.30 – 11.00. น. ด้วยเครื่อง Testo 350 ที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร จากปากบ่อเกิดเหตุ พบว่ามีก๊าซออกซิเจน 21 % (ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ปกติ) และก๊าซ Hydrogen sulfide (H_2S) เฉลี่ย 18 ppm. และ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ซึ่งสูงกว่ามาตรฐานที่ Occupational Safety and Health Administration (OSHA) กำหนดไว้ ในขณะที่ตรวจไม่พบก๊าซมลพิษอื่นได้แก่ Carbon monoxide, Nitrogen dioxide และ NO_x (OSHA Annotated PELs OSHA, 2019) ดังตารางที่ 1

ผลการตรวจวัดระดับก๊าซพิษ

ตารางที่ 1 แสดงผลการตรวจวัดระดับก๊าซจำนวน 2 จุด (Testo 350 วันที่ 13 สิงหาคม 2562)

จุดตรวจวัด	พารามิเตอร์ที่วิเคราะห์					
	%O ₂	CO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	SO ₂ (ppm)	H ₂ S(ppm)
1.จุดเกิดเหตุ (บ่อพักน้ำเสีย)	21	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	18
2.บริเวณทำงานของผู้ดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย	21	ไม่พบ	4	4	4	ไม่พบ
TWA	-	25	1	-	2	10
OSHA STEL	-	-	-	-	5	15

หมายเหตุ: * มาตรฐานจาก OSHA (Occupational Safety and Health Administration)², TWA (Time-Weighted Average) ปริมาณการสัมผัสเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมง, STEL (Short term Exposure Limit) ปริมาณการสัมผัสสูงสุดในระยะเวลาสั้นๆ 15 นาที ไม่เกิน 4 ครั้งต่อวัน

ผลการตรวจวัดสารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) จำนวน 2 จุด โดยใช้ Tedlar และวิเคราะห์โดยเครื่อง Gasmet DX 4000 วันที่ 13 สิงหาคม 2562 พบว่ามีสารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) Formaldehyde Acetic acid Formic acid O-Cresol n-propylbenzene Aceticacid anhydride Acetonitrile Acetyl choride Aniline Ethanolamine Nitrolbenzene 1,1,2-trighoroethang Chlorobenzene 1,2 dichlorobenzene สูงกว่าความปลอดภัยที่ OSHA (Occupational Safety and Health Administration) (Occupational Safety and Health Administration. OSHA Annotated PELs OSHA, 2019) กำหนดไว้ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการตรวจวัดสารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) จำนวน 2 จุด โดยใช้ Tedlar และวิเคราะห์โดยเครื่อง Gasmet DX 4000 วันที่ 13 สิงหาคม 2562 เหตุผู้เสียชีวิตจากการปฏิบัติงานที่บ่อพักน้ำเสียของบริษัทผลิตยางสกีมิกเรพ

ลำดับ	ชื่อสาร	ค่าความเข้มข้น (ppm)		ค่าความปลอดภัย OSHA(ppm)	
		จุดเกิดเหตุ	ที่ทำงานผู้ดูแลระบบน้ำเสีย	TWA	STEL
1	Carbon dioxide	0.03	0.01	5,000	30,000
2	Hydrogen fluoride	0.01	ไม่พบ	0.3	2
3	Ethylene	6.22	0.31	-	-
4	Propane	40.82	9.99	1,000	-
5	Formaldehyde	4.92	1.53	0.75	2
6	Acetic acid	23.09	1.51	10	15
7	Benzene	31.96	14.19	1	5
8	Butyric acid	66.63	16.44	-	-
9	Ethylbenzene	0.41	7.02	-	-
10	Formic acid	5.34	10.17	5	10
11	O-Cresol	92.96	59.73	5	-
12	p-Xylene	54.64	1.45	100	150
13	n-propylbenzene	12.96	2.54	-	-
14	Styrene	19.89	20.81	50	-
15	Butyl acetate	2.69	1.55	200	-
16	2-Ethoxyethyl acetate	3.12	2.73	5	-
17	Aceticacid anhydride	1.33	ไม่พบ	-	-
18	Glycerol	2.93	11.01	-	-
19	Isopropylamine	38.87	34.41	5	10
20	Acetonitrile	123.65	413.19	40	60
21	Acetyl choride	37.55	20.49	-	-
22	Aniline	173.71	128.41	2	-
23	Ethanolamine	3.25	1.43	3	6
24	Nitrolbenzene	2.72	1.81	1	-
25	1,1,2-trighoroethang	1.39	9.17	-	-

ลำดับ	ชื่อสาร	ค่าความเข้มข้น (ppm)		ค่าความปลอดภัย OSHA(ppm)	
		จุดเกิดเหตุ	ที่ทำงานผู้ดูแลระบบน้ำเสีย	TWA	STEL
26	Chlorobenzene	81.65	65.55	10	-
27	1,2 dichlorobenzene	1.39	9.17	-	-

ข้อมูลสถานประกอบการ

เป็นสถานประกอบการที่ผลิตยางสกีมเครพ มีพนักงาน 200คน มีระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อคลุมขนาดใหญ่ 1 บ่อ และมีบ่อบำบัดน้ำเสียแบบเปิดจำนวน 21 บ่อ

อภิปรายผล

จากการสอบสวนกรณีการเสียชีวิตจากบรรยากาศอันตรายในโรงงานผลิตยางสกีมเครพ ซึ่งเข้าได้กับลักษณะการทำงานบรรยากาศอันตราย หมายความว่า สภาพอากาศที่อาจทำให้ลูกจ้างได้รับอันตรายจากสภาวะอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้คือมีออกซิเจนต่ำกว่าร้อยละ 19.5 หรือมากกว่าร้อยละ 23.5 โดยปริมาตร หรือมีก๊าซ ไอ หรือละอองที่ติดไฟหรือระเบิดได้ เกินร้อยละ 10 ของค่าความเข้มข้นขั้นต่ำของสารเคมีแต่ละชนิดในอากาศที่อาจติดไฟหรือระเบิดได้ (Lower flammable limit หรือ Lower explosive limit) หรือ มีฝุ่นที่ติดไฟหรือระเบิดได้ ซึ่งมีค่าความเข้มข้นเท่ากับหรือมากกว่าค่าความเข้มข้นขั้นต่ำสุดของฝุ่นที่ติดไฟหรือระเบิดได้แต่ละชนิด (Minimum explosible concentration) หรือค่าความเข้มข้นของสารเคมีแต่ละชนิดเกินมาตรฐานที่กำหนดตามกฎหมายว่าด้วยการกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตรายหรือ สภาวะอื่นใดที่อาจเป็นอันตรายต่อร่างกายหรือชีวิตตามที่อธิบดีประกาศกำหนด ตามกฎกระทรวงแรงงาน กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับที่อับอากาศ พ.ศ. 2562(กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับที่อับอากาศ พ.ศ.2562,2562) จากการศึกษาสถานการณ์การบาดเจ็บและเสียชีวิตจากการทำงานในที่อับอากาศ ระหว่างพ.ศ. 2546 จนถึง พ.ศ. 2560 พบว่ามีเหตุการณ์บาดเจ็บและเสียชีวิตจากการทำงานในที่อับอากาศ 17 ครั้ง มีผู้บาดเจ็บทั้งสิ้น 65 ราย ในจำนวนนี้เสียชีวิต 50 ราย อัตราป่วยตายร้อยละ 79.92 เป็นเหตุการณ์ที่เกิดจากก๊าซชีวภาพ 4 ครั้ง โรงงาน 5 ครั้ง โรงสีข้าว 1 ครั้ง บ่อน้ำเสีย 2 ครั้ง ขุดบ่อบาดาล 1 ครั้ง ในบ่อน้ำบริเวณทุ่งนา 1 ครั้งลงไปล้างบ่อ 1 ครั้ง ไซโลข้าวโพด 2 ครั้ง (Kerdklai, K, 2014)

จากการสัมภาษณ์ ผู้เห็นเหตุการณ์และศึกษาข้อมูลการเสียชีวิตจากแฟ้มประวัติของโรงพยาบาลพบว่า ผู้เสียชีวิตทั้ง 4 คนเสียชีวิตระหว่างนำส่งโรงพยาบาล จำนวน 3 คน เสียชีวิตในโรงพยาบาลหลังรักษาตัว 6 วัน จำนวน 1 คน ได้รับอันตรายเล็กน้อย 1 คน การประสบเหตุครั้งนี้จะเกิดจากก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ที่ได้จากกรดซันฟริก ที่ใช้ในการผสมกับน้ำยางทำให้ยางจับกันเป็นก้อน และจากบ่อหมักก๊าซชีวภาพในโรงงานที่ผลิตเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนในการผลิตกระแสไฟฟ้า ซึ่งก๊าซที่ได้จากบ่อหมักชีวภาพ คือ ก๊าซมีเทน (CH₄) ประมาณ 50-70% และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ประมาณ 30-50% ส่วนที่เหลือเป็นก๊าซชนิดอื่น ๆ เช่น ไฮโดรเจน (H₂) ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H₂SO₄) ไนโตรเจน (N₂) และไอน้ำ ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์หรือก๊าซไข่เน่า เป็นก๊าซที่มีกลิ่นคล้ายไข่เน่า หากได้รับก๊าซชนิดนี้ที่ระดับความเข้มข้นมากกว่า 1,000 ppm จะทำให้หมดสติในทันที เนื่องจากก๊าซตัวนี้จะไปขัดขวางการจับออกซิเจนของฮีโมโกลบินในเม็ด

เลือดแดง ทำให้ไม่มีออกซิเจนไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย จึงหายใจติดขัด และหมดสติในที่สุด ซึ่งมักพบกรณีทำงานในที่อับอากาศ เช่น ไซโล ถังหมัก บ่อลึก เป็นต้น ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) มีค่าความถ่วงจำเพาะ 1.45 (น้ำ = 1) มีคุณสมบัติหนักกว่าอากาศสะสมในที่ต่ำ ผลการตรวจวัดระดับก๊าซหลังเกิดเหตุการณ์พบไฮโดรเจนซัลไฟด์ มีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐาน เหตุการณ์ครั้งนี้ มีลักษณะเดียวกับเหตุการณ์การเสียชีวิตจากก๊าซชีวภาพของฟาร์มเลี้ยงสุกรจังหวัดราชบุรีพ.ศ. 2549 มีผู้เสียชีวิต 5 คน พ.ศ. 2555 มีผู้เสียชีวิต 5 คน (Kerdklai, K, 2014)

สรุปผล

เหตุการณ์ครั้งนี้มีผู้ประสบเหตุจำนวน 5 คน ผู้เสียชีวิต 4 คน ได้รับอันตรายเล็กน้อย 1 คน เสียชีวิตระหว่างนำส่งโรงพยาบาล 3 คน รักษาตัวที่โรงพยาบาลเสียชีวิตหลังจากประสบเหตุ 6 วันจำนวน 1 ราย ผลการตรวจวัดระดับพิษในที่เกิดเหตุหลังจากเกิดเหตุการณ์วันที่ 13 สิงหาคม 2562 ตรวจพบก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ 18 ppm แพทย์สรุปสาเหตุของการเสียชีวิตเนื่องจาก Chemical intoxication ขาดอากาศ

ข้อเสนอแนะ

มาตรการเร่งด่วน

1. ทางพื้นที่ได้มีการกำหนดและกั้นเขตพื้นที่อันตรายบริเวณเกิดเหตุ (บ่อพักน้ำเสียทั้ง ๓ บ่อ)
2. ให้คำแนะนำผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยของโรงงานควรดำเนินการประเมินความเสี่ยงและทบทวนวิธีปฏิบัติสำหรับการทำงานในที่อับอากาศและสภาพอันตราย ตามกฎหมาย
3. จัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลสำหรับผู้ปฏิบัติงาน หรืออุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย

มาตรการในระยะยาว

1. หน่วยงานในพื้นที่ที่เกี่ยวข้องจะต้องอบรมให้ความรู้กับทีมกู้ชีพ เรื่อง วิธีการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย เช่น การอบรมเรื่องความปลอดภัยในการทำงานกับสถานที่อับอากาศและสภาพอันตราย การอบรมเรื่องการช่วยเหลือผู้ประสบภัยในสถานที่อับอากาศและสภาพอันตราย
2. จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่เหมาะสม

ข้อจำกัด

1. ข้อมูลที่ได้จากการไปสัมภาษณ์ผู้ที่เข้าไปช่วยเหลือทำให้ข้อมูลมีความคลาดเคลื่อนได้
2. ไม่ได้เก็บตัวอย่างชิ้นเนื้อของผู้เสียชีวิตไปตรวจ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ นพ.เฉลิมพล โอสถพรหม ผู้อำนวยการสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 จังหวัดสงขลา ทีม SRRT สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสงขลา ทีม SRRT สำนักงานสาธารณสุขอำเภอสะเดาโหมด เจ้าหน้าที่โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ โรงพยาบาลหาดใหญ่ โรงพยาบาลสะเดา โรงพยาบาลปาดังเบซาร์ ทีมกู้ชีพเทศบาลตำบลคลองแงะ ทีมกู้ชีพองค์การบริหารส่วนตำบลเขามิเกียรติ มูลนิธิกู้ชีพพระตงเทิดธรรม มารดาและญาติของผู้เสียชีวิต ผู้ประสบเหตุ ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่โรงงาน สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา ที่ให้ข้อมูลและให้ความร่วมมือในการดำเนินการสอบสวนโรคในครั้งนี้

References

- Chaimongkol, A. Investigation report on the death of fishermen in Muang District, Satun Province 2007(copy). (in Thai)
- Chanthawongse, T & Laeman, N. Report of the investigation of the deaths of fishermen at Phuket Fish Bridge. 2007; (Copy). (in Thai)
- Department of Alternative Energy Development and Efficiency. Ministry of Energy, Production Safety and Biogas Energy. Revised December 2014.(in Thai)
- Department of Industrial Works. Ministry of Industry. Practical manual on design, production, quality control and use of biogas for industrial plants. [Online] [Retrieved August 15. 2019]; data source: http://www.diw.go.th/km/safety/pdf/biogas_2.pdf (in Thai)
- Kerdklai, K. Office of Safety Technology. Situation of death and preventive measures for working in confined spaces [online] [retrieved 15 August 2019]; Resources: <http://php.diw.go.th/safety/wpcontent/uploads/2014/05/Confined.pdf> (in Thai)
- Ministerial regulations prescribing management standards and action on occupational safety and health, working environment about confined spaces, 2019 [online] 2019 [Retrieved 15 August 2019]; Resources: http://122.155.89.37/index.php?option=com_content&view=article&id=1930%3A-m-m-s&catid=1%3Anews-thai&Itemid=201. (in Thai)
- Occupational Safety and Health Administration. OSHA Annotated PELs Occupational Safety and Health Administration. [Online] 2019 [Retrieved 12 Nov 2019]; Resources: <https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-2.html>. (in Thai)