



ภาคผนวกที่ 7

การทบทวนข้อมูลเหตุการณ์อุบัติภัย/อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับ
มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการ

ลำดับ	รายละเอียด	ผลการทบทวนและกำหนดมาตรการป้องกัน
<div data-bbox="94 221 762 262"> 1 PTT Group Process Safety Alert ที่มา : SM Education - PTTGroup </div> <div data-bbox="151 302 748 1104">  <p>Process Safety Alert Vol. 4/2022</p> <p>สวัสดีเพื่อนๆ ทุกคนครับ เทศกาลสงกรานต์ ปีใหม่ไทยเพิ่มเข้าไป ที่ Godji หวังว่าเพื่อนๆ จะได้ใช้เวลาพักผ่อนกับครอบครัว เต็มพิกัดกันอย่างเต็มที่นะครับ ช่วงนี้หลายพื้นที่ในประเทศไทยมีอากาศร้อนมาก呀 อย่างนี้มันน่าเบื่อๆ และรักษาสภาพกันด้วยนะครับ ☺</p> <p>บทเรียนจากเหตุการณ์เพลิงไหม้และระเบิดที่โรงงาน Phillip สหรัฐอเมริกา</p> <p>เมื่อวันที่ 23 ตุลาคม 2532 เกิดเหตุการณ์เพลิงไหม้และระเบิดครั้งใหญ่ที่สร้างความเสียหายให้กับโรงงานโพลีเอทีเอ็น ของบริษัท Phillips 66 ในเมือง Pasadena รัฐ Texas ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมีการรั่วไหลของสารไฮโดรเจน 85,000 ปอนด์ ทำให้มีการสะสมไฮโดรเจนของสารเป็น Vapor cloud เกิดการจุดติดไฟและระเบิดอย่างรุนแรง แรงระเบิดในครั้งแรกส่งผลให้เศษชิ้นส่วนกระเด็นไปไกลถึง 6 ไมล์ และเกิดการระเบิดตามอีกหลายครั้ง เหตุการณ์ดังกล่าวส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างของโรงงาน มีผู้เสียชีวิต 23 ราย ได้รับบาดเจ็บ 314 ราย</p> <p>ลักษณะเหตุการณ์</p> <ul style="list-style-type: none"> ก่อนเกิดเหตุ มีการซ่อมบำรุงเครื่องปฏิกรณ์ (Reactor) ตามกำหนด โดยเริ่มจากการเคลียร์ Setting leg จำนวน 3 จาก 6 ของเครื่องปฏิกรณ์ มีการจ้างผู้รับเหมาดำเนินการซ่อมบำรุง ในระหว่างการทำงานช่างเทคนิคปลด วาล์วตัดแยก (Isolation Valve) ถูกปิด และท่อลมอัดแรงดัน (Compressed Air Hose) ถูกลดออกตามมาตรการความปลอดภัย เนื่องจาก Air Connection สำหรับเปิดและปิดวาล์วมีลักษณะเหมือนกัน ทำให้ท่อลมใส่วาล์วกลับเข้าไปในระบบจึงไม่กลับด้าน ส่งผลให้เมื่อทำการเปิดวาล์วที่ทำงานแล้ว แต่ตัววาล์วที่เชื่อมกับท่อลมแตกและถล่มลงมาใส่วาล์ว หลังจากวาล์วถูกเปิดจึงเกิดการรั่วไหลของสารเคมีไฮโดรเจนและเกิดเป็น Vapor Cloud ปกคลุมบริเวณนั้นอย่างรวดเร็ว ภายในเวลาไม่ถึง 2 นาทีก็เกิดการจุดติดไฟและระเบิดอย่างรุนแรง แรงระเบิดเทียบเท่ากับระเบิด TNT ขนาด 2.4 ตันเลยทีเดียว และเกิดการระเบิดครั้งที่ 2 ตามมาหลังจากนั้น 10-15 นาทีที่ส่งผลกระทบต่อโรงงาน 76,000 ลิตร อีกทั้งยังเกิดการระเบิดตามมารแล้วกว่า 6 ครั้ง </div>	<div data-bbox="790 221 1490 1104"> <p>ดำเนินการทบทวนเป็นที่เรียบร้อยแล้ว</p> <p>>> ทางบริษัทฯ ได้มีระบบและมาตรการป้องกัน ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ดำเนินการตามข้อกำหนดระบบ PSM - PHA / HAZOP การระบุอันตรายและประเมินความเสี่ยง - MOC ปฏิบัติตามมาตรฐานการออกแบบทางวิศวกรรม ประเมินความเสี่ยงและพิจารณามาตรการป้องกัน - LOTO และ Isolation ดำเนินการตัดแยกระบบและทวนสอบความถูกต้องตามระเบียบปฏิบัติที่กำหนดไว้ - มีการจัดทำและทบทวนขั้นตอนปฏิบัติงานและเอกสารที่เกี่ยวข้อง - ใช้การตรวจสอบแบบ Risk-Based ในการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน - การฝึกอบรมให้ความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานและความปลอดภัยกระบวนการผลิตแก่พนักงาน ผู้รับเหมาและผู้เกี่ยวข้อง - PTW & JSA Management / Regulation - Hot Work Management / Regulation - Isolation / LOTO System - Confined Space Work Management / Regulation - การฝึกอบรมให้ความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานและความปลอดภัยกระบวนการผลิตแก่พนักงาน ผู้รับเหมาและผู้เกี่ยวข้อง - ทางบริษัทได้กำหนดให้มีการจัดเก็บสารเคมีตามข้อกำหนด SDS - การฝึกอบรมให้ความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานและความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมีแก่พนักงาน ผู้รับเหมาและผู้เกี่ยวข้อง - กำหนดระเบียบการทำงานกับสารเคมี การใช้งาน การขนย้าย การจัดเก็บ การส่งกำจัด เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัยและข้อกำหนดกฎหมาย - Safety Culture and Awareness ส่งเสริมความปลอดภัยในการทำงานด้วยกิจกรรม Safety talk / Tool Box Talk / BBS - เป็นต้น </div>	
<div data-bbox="151 1164 748 2105"> <p>ลำดับเหตุการณ์</p> <ul style="list-style-type: none"> วันที่ 22 ตุลาคม 2532 ผู้รับเหมาซึ่งเริ่มทำงานเพื่อถอด Setting leg จำนวน 3 จาก 6 ของเครื่องปฏิกรณ์หมายเลข 6 วันที่ 23 ตุลาคม 2532 ผู้รับเหมาคนหนึ่งพบเห็นไฮโดรเจนของสารเคมีจากท่อที่เปิดอยู่ จึงไปแจ้งห้องควบคุมเพื่อขอความช่วยเหลือจากพนักงานปฏิบัติการ ไฮโดรเจนจำนวนกว่า 85,000 ปอนด์ รั่วไหลออกจากเครื่องปฏิกรณ์หมายเลข 6 ภายในเวลาไม่กี่นาที ได้เกิดการระเบิด Vapor Cloud Explosion (VCE) ครึ่งแรกหลังจากสารรั่วไหลไม่ถึง 2 นาที และเกิดเพลิงไหม้ครอบคลุมบริเวณเครื่องปฏิกรณ์ หลังจากนั้น 10-15 นาที เกิด Vapor Cloud Explosion ครั้งที่ 2 ตามมา โดยถังเก็บไฮโดรเจนจำนวน 2 ถังเกิดการระเบิดขึ้น และ 25-45 นาทีต่อมาเกิดการระเบิดไปยังเครื่องปฏิกรณ์ <p>Key Issues ข้อบกพร่องที่พบ</p> <ul style="list-style-type: none"> สาเหตุหลักที่ทำให้เกิดเหตุการณ์ในครั้งนี้ เนื่องจาก <ul style="list-style-type: none"> การลดกำลังคนในการเฝ้าระวัง สภาวะความเครียดจากการทำงาน การเลือกผู้รับเหมาที่ขาดความชำนาญ ขั้นตอนการทำงาน Lock-out/Tag-out ที่ไม่เพียงพอ การออกแบบทางวิศวกรรมที่ไม่เหมาะสม <p>ประเด็นข้อบกพร่องที่สำคัญที่นำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุ</p> <ul style="list-style-type: none"> ไม่มีการวิเคราะห์อันตรายของกระบวนการผลิต (Process Hazard Analysis: PHA) มีการจัดตั้งขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ไม่เพียงพอ ไม่มี Non-fail-safe block valve มีระบบอนุญาตในการซ่อมบำรุงที่ไม่เพียงพอ ขั้นตอนการทำงาน Lock-out/ Tag-out ไม่มีระบบป้องกันการใส่ท่อลมอัดแรงดันของวาล์วตัดแยก (Isolation valve) สลับกัน ไม่มีระบบตรวจจับและแจ้งเตือนกรณีการรั่วไหลของสารเคมี มีระบบระบายอากาศที่ไม่เพียงพอสำหรับอากาศไอเสีย ไม่มีการบำรุงรักษาระบบป้องกันอัคคีภัยให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน <p>แหล่งอ้างอิง: https://www.hse.gov.uk/comah/sragtech/casepadena89.htm</p> </div>	<div data-bbox="790 1164 1490 2105"> <p>Recent Losses ข่าวสารอุบัติเหตุรอบโลก</p> <p>ที่ Godji มา update ข้อมูลข่าวสารการเกิดอุบัติเหตุด้านความปลอดภัยกระบวนการผลิตทั่วโลก ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2565 ที่ผ่านมาครับ</p> <p>วันที่เกิดเหตุ: 15 กุมภาพันธ์ 2565 โรงงาน: Conwy and Douglas platforms, Irish เหตุการณ์: เกิดเหตุน้ำมันรั่วไหลจากท่อส่งระหว่างแท่นสู่ทะเลไอริช จุดเกิดเหตุอยู่ห่างจากชายฝั่งประมาณ 33 กิโลเมตร โดยคาดว่าจะมีการรั่วไหลของน้ำมันถึง 500 บาร์เรล เบื้องต้นทางภาครัฐได้สั่งปิดท่อส่งทันทีและติดตามการเฝ้าระวังทางอากาศและชายฝั่งอย่างใกล้ชิด ผลกระทบ: เกิดผลกระทบต่องานสิ่งแวดล้อมและชายฝั่ง</p> <p>วันที่เกิดเหตุ: 11 กุมภาพันธ์ 2565 โรงงาน: Yeochun Naphtha Cracking Center, South Korea เหตุการณ์: เกิดเหตุระเบิดโรงงานปิโตรเคมีระหว่างการทดสอบการรั่วไหล ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการทำความสะอาดที่จะดำเนินการทุก ๆ 4 ปี เบื้องต้นการผลิตทั้งหมดของโรงงานถูกสั่งระงับทันทีหลังเกิดการระเบิด ผลกระทบ: ผู้ได้รับบาดเจ็บ 4 ราย เสียชีวิต 4 ราย</p> <p>วันที่เกิดเหตุ: 10 กุมภาพันธ์ 2565 โรงงาน: บริษัท สสารปิโตรเลียม ซีพีเอ็นจี จำกัด (มหาชน), Thailand เหตุการณ์: เกิดเหตุน้ำมันรั่วเข้าเป็นครั้งที่ 2 จากรายงานพบคราบน้ำมันถูกคลื่นซัดเข้าชายฝั่งบริเวณหาดแม่รำพึง และคราบน้ำมันในชั้นทราย เบื้องต้นกรมควบคุมมลพิษได้ลงตรวจสอบเพื่อหาทางป้องกันการแพร่กระจายของคราบน้ำมันดิบด้วยการโปรยสารเคมี เพื่อให้คราบน้ำมันดิบจมลงสู่ใต้ทะเล ผลกระทบ: คราบน้ำมันดิบรั่วไหลส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม</p> </div>	

ลำดับ	รายละเอียด	ผลการทบทวนและกำหนดมาตรการป้องกัน
2	<p>PTT Group Process Safety Alert ที่มา : SM Education - PTTGroup</p>  <p>การผุกร่อนใต้ฉนวน (Corrosion Under Insulation: CUI) เล็ก ๆ ที่ไม่ควรมองข้าม</p> <p>13 มีนาคม 2551 เกิดการระเบิดที่ Plant UMC ของบริษัท Dow Chemical ในรัฐโอไฮโอ สหรัฐอเมริกา ซึ่งมีสาเหตุมาจาก Carbon Steel หุ่นยนต์ ขนาด 8 นิ้ว บรรจุก๊าซจากกระบวนการกลั่น เมื่อที่ประมาณปี 2008 - 40% ในหน่วย Regeneration Service มีการใช้งานเป็นเวลามากกว่า 3 ปี ซึ่ง ช่วงนี้จึงเกิดปรากฏการณ์ที่ -17°C ช่วง Regeneration ที่ 220 °C และช่วงรอใช้งานที่อุณหภูมิห้อง อีกทั้งก่อนมีการใช้งานนานกว่า 30 ปี Operator ตรวจพบการผุกร่อนแบบรูเข็ม (Pitting) ในระหว่างการเดินสายพลังงาน และลดความดัน ก่อนเกิดระเบิดขึ้น โชคดีที่ท่อพ่นตัว ว่างที่บริเวณการรั่วไหล และไม่มีผู้ได้รับบาดเจ็บ จากเหตุการณ์ดังกล่าว Plant ต้องหยุดการผลิต 64 วัน มูลค่าความเสียหาย 18.67 ล้านดอลลาร์ เห็นได้ชัดว่าการผุกร่อนขนาดเล็กเท่านั้น แต่สร้างความเสียหายได้อย่างมหาศาล</p> <p>การผุกร่อนใต้ฉนวน (Corrosion Under Insulation: CUI) เกิดจาก 4 สาเหตุหลัก ดังนี้ (เช่น น้ำฝน, น้ำจากกระบวนการผลิต, น้ำที่รั่วไหลจากกระบวนการผลิต, ความชื้นในอากาศ) ของเหลวที่มีฤทธิ์กัดกร่อน หรือของเหลวที่มีผลจากการควบแน่น เกิดความชื้นในฉนวนที่เสื่อมสภาพ และน้ำที่กัดกร่อน Oxygen Corrosion กับเหล็กภายในฉนวน สาเหตุการเสื่อมสภาพของฉนวน ได้แก่ การติดตั้งไม่ถูกต้อง, เกิดความเสียหายระหว่างการติดตั้ง, ฉนวนเสื่อมสภาพจากระยะเวลาใช้งาน หรือการใช้น้ำที่ไม่ถูกต้อง เช่น การใช้น้ำที่อุณหภูมิสูงเกินไปเพื่อล้างของเหลวที่ติดอยู่ เป็นต้น</p> <p>สาเหตุการเกิด CUI 4 ประเภท ได้แก่</p> <ul style="list-style-type: none"> • กระบวนการที่อุณหภูมิต่ำ (Low Temperature or Cryogenic Service) • กระบวนการที่อุณหภูมิสูงกว่าจุดควบแน่น (Sweating Service or Below Dew Point) • กระบวนการที่อุณหภูมิสูง (High Temperature) • กระบวนการที่เปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเป็นวัฏจักร (Cyclic Temperature) <p>ปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมีที่เกิดขึ้นใน CUI มีองค์ประกอบ 4 อย่าง ได้แก่</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anode (เหล็ก) - เหล็กเกิดปฏิกิริยา Oxidation ผิดหลักการรีดักชัน • Cathode: ออกซิเจนในอากาศ - ออกซิเจนเกิดปฏิกิริยารีดักชัน (เป็นปฏิกิริยาที่ลดสภาวะการกัดกร่อน) • Electrolyte: Oxygenated Water - ไอออนเหล็กที่วิ่งเข้าไประคายกร่อน • Electrical Circuit: เหล็ก - เป็นสื่อการนำไฟฟ้าในวงจร และเกิดปฏิกิริยาเคมี <p>แนวทางการแก้ปัญหาการผุกร่อนไฟฟ้าเคมี (Electrochemical) ใน CUI บริเวณผิวเหล็ก</p> <p>ท่อหม้อต้มหรือ Pressure Vessel เป็นอุปกรณ์ที่เกิตรังสีความร้อนสูง และกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เหล็กเกิดการผุกร่อน สารปนเปื้อนในตะกอนบริเวณผิวเหล็กที่มีสารเคมีปนเปื้อนและของเหลวสกปรก ดังนั้นการเลือกใช้วัสดุที่ทนทานต่อสภาพแวดล้อม และหม้อต้มที่ประกอบกัน การใช้สารเคลือบผิวเหล็กที่ทนทาน จะช่วยลดความเสี่ยงในการเกิด CUI ได้</p>	<p>ดำเนินการทบทวนเป็นที่เรียบร้อยแล้ว</p> <p>>> ทางบริษัทฯ ได้มีระบบและมาตรการป้องกัน ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ดำเนินการตามข้อกำหนดระบบ PSM - PHA / HAZOP การระบุอันตรายและประเมินความเสี่ยง - MOC ปฏิบัติตามมาตรฐานการออกแบบทางวิศวกรรม ประเมินความเสี่ยงและพิจารณามาตรการป้องกัน - LOTO และ Isolation ดำเนินการตัดแยกระบบและทวนสอบความถูกต้องตามระเบียบปฏิบัติที่กำหนดไว้ - มีการจัดทำและทบทวนขั้นตอนปฏิบัติงานและเอกสารที่เกี่ยวข้อง - ใช้การตรวจสอบแบบ Risk-Based ในการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน - การฝึกอบรมให้ความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานและความปลอดภัยกระบวนการผลิตแก่พนักงาน ผู้รับเหมาและผู้เกี่ยวข้อง - PTW & JSA Management / Regulation - Hot Work Management / Regulation - Isolation / LOTO System - Confined Space Work Management / Regulation - การฝึกอบรมให้ความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานและความปลอดภัยกระบวนการผลิตแก่พนักงาน ผู้รับเหมาและผู้เกี่ยวข้อง - ทางบริษัทฯ ได้กำหนดให้มีการจัดเก็บสารเคมีตามข้อกำหนด SDS - การฝึกอบรมให้ความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานและความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมีแก่พนักงาน ผู้รับเหมาและผู้เกี่ยวข้อง - กำหนดระเบียบการทำงานกับสารเคมี การใช้งาน การขนย้าย การจัดเก็บ การส่งกำจัด เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัยและข้อกำหนดกฎหมาย - Safety Culture and Awareness ส่งเสริมความปลอดภัยในการทำงานด้วยกิจกรรม Safety talk / Tool Box Talk / BBS - เป็นต้น
3	<p>PTT Group Process Safety Alert ที่มา : SM Education - PTTGroup</p>  <p>Recent Losses ข่าวสารอุบัติเหตุรอบโลก</p> <p>ที่ Godji มา update ข้อมูลข่าวสารการเกิดอุบัติเหตุด้านความปลอดภัยกระบวนการผลิตทั่วโลก ในช่วงเดือนมกราคม 2565 ที่ผ่านมาครับ</p> <p>วันที่เกิดเหตุ: 25 มกราคม 2565 โรงงาน: บริษัท สดาร์ วิโตรเคมี จำกัด (มหาชน), ประเทศไทย เหตุการณ์: เกิดเหตุท่อรั่วซึมที่บริเวณหัวถังเก็บน้ำดิบในทะเล ซึ่งอยู่ห่างจากชายฝั่งท่าเรือมาตามลำน้ำประมาณ 20 กิโลเมตร จากการคำนวณแรงดันพบว่า มีน้ำดิบรั่วไหลประมาณ 20-50 ตัน และสามารถควบคุมปริมาณน้ำดิบให้อยู่ในวงจำกัดได้แล้ว ผลกระทบ: เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชายฝั่ง</p> <p>วันที่เกิดเหตุ: 21 มกราคม 2565 โรงงาน: Construction materials manufacturer, US เหตุการณ์: เกิดเหตุระเบิดที่โรงงานผลิตวัสดุก่อสร้าง ทำให้มีผู้เสียชีวิต 1 คน และอีก 1 คนอยู่ในสภาพวิกฤต จากรายงานพบว่า พนักงาน 2 คนกำลังทำความสะอาดในถังสารเคมี จากนั้นได้เกิดระเบิดขึ้น โดยยังไม่ทราบว่าเป็นถังสารเคมีชนิดใด และอยู่ระหว่างสอบสวนสาเหตุของการระเบิด ผลกระทบ: ผู้ได้รับบาดเจ็บ 1 ราย เสียชีวิต 1 ราย</p> <p>วันที่เกิดเหตุ: 14 มกราคม 2565 โรงงาน: Mina al-Ahmadi oil refinery, Kuwait เหตุการณ์: เกิดเหตุไฟไหม้โรงงานกลั่นน้ำมัน Mina al-Ahmadi โดยเหตุการณ์นี้เกิดขึ้นที่โรงกลั่นที่ผลิตขึ้นที่โรงกลั่นที่ใหญ่ที่สุดของประเทศในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา คาดว่าสาเหตุของเพลิงไหม้มาจากการรั่วไหลของก๊าซฟลูออโรเอทเธนออกซิไดซ์ในบรรยากาศของโรงกลั่น KNPC ผลกระทบ: ผู้ได้รับบาดเจ็บ 10 ราย เสียชีวิต 2 ราย</p>	<p>ดำเนินการทบทวนเป็นที่เรียบร้อยแล้ว</p> <p>>> ทางบริษัทฯ ได้มีระบบและมาตรการป้องกัน ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ดำเนินการตามข้อกำหนดระบบ PSM - PHA / HAZOP การระบุอันตรายและประเมินความเสี่ยง - MOC ปฏิบัติตามมาตรฐานการออกแบบทางวิศวกรรม ประเมินความเสี่ยงและพิจารณามาตรการป้องกัน - LOTO และ Isolation ดำเนินการตัดแยกระบบและทวนสอบความถูกต้องตามระเบียบปฏิบัติที่กำหนดไว้ - มีการจัดทำและทบทวนขั้นตอนปฏิบัติงานและเอกสารที่เกี่ยวข้อง - ใช้การตรวจสอบแบบ Risk-Based ในการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน - การฝึกอบรมให้ความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานและความปลอดภัยกระบวนการผลิตแก่พนักงาน ผู้รับเหมาและผู้เกี่ยวข้อง - PTW & JSA Management / Regulation - Hot Work Management / Regulation - Isolation / LOTO System - Confined Space Work Management / Regulation - การฝึกอบรมให้ความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานและความปลอดภัยกระบวนการผลิตแก่พนักงาน ผู้รับเหมาและผู้เกี่ยวข้อง - ทางบริษัทฯ ได้กำหนดให้มีการจัดเก็บสารเคมีตามข้อกำหนด SDS - การฝึกอบรมให้ความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานและความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมีแก่พนักงาน ผู้รับเหมาและผู้เกี่ยวข้อง - กำหนดระเบียบการทำงานกับสารเคมี การใช้งาน การขนย้าย การจัดเก็บ การส่งกำจัด เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัยและข้อกำหนดกฎหมาย - Safety Culture and Awareness ส่งเสริมความปลอดภัยในการทำงานด้วยกิจกรรม Safety talk / Tool Box Talk / BBS - เป็นต้น