

อุปกรณ์พื้นฐานที่ใช้งานเกี่ยวกับความดันในกระบวนการผลิต: ปัญหาที่เกิดขึ้นและการจัดการความปลอดภัย



ศ.ดร.อัญชลีพร วาริตสวัสดิ์ หล่อทองคำ วค.37, AMICChemE

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล.

อาจารย์ดีเด่นแห่งชาติ สาขาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ประจำปี พ.ศ. 2566

โล่พระราชทานสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

กรรมการสภาวิศวกร สมัยที่ 8 (สาขาวิศวกรรมเคมี)

กรรมการจรรยาบรรณ สภาวิศวกร (สมัยที่ 7) สาขาวิศวกรรมเคมี

ประธานสาขาวิศวกรรมเคมีและปิโตรเคมี วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ 2 วาระ

นายกสมาคมวิศวกรรมเคมีและเคมีประยุกต์แห่งประเทศไทย 2 วาระ



*I cannot teach anybody anything,
I can only make them think.*

Socrates



- วุฒิวิศวกร (วศ. 37), AMIChemE
- อาจารย์ดีเด่นแห่งชาติ สาขาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ประจำปี พ.ศ. 2566 โล่พระราชทาน สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
- กรรมการสภาวิศวกร สาขาวิศวกรรมเคมี (สมัยที่ 8) / รองเลขานุการสภาวิศวกร คนที่ 2 สภาวิศวกร (สมัยที่ 8)
- กรรมการจรรยาบรรณ สภาวิศวกร (สมัยที่ 7) สาขาวิศวกรรมเคมี พ.ศ. 2563-2566
- ประธานอนุกรรมการ สาขาวิศวกรรมเคมี สภาวิศวกร
- ผู้อำนวยการพิเศษ สาขาวิศวกรรมเคมี สภาวิศวกร
- ประธานอนุกรรมการส่งเสริมการศึกษา การวิจัย และการประกอบวิชาชีพวิศวกรรม สภาวิศวกร
- คณะอนุกรรมการอบรมและทดสอบความรู้เกี่ยวกับความพร้อมในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สภาวิศวกร
- คณะอนุกรรมการสวัสดิการและสมาชิกสัมพันธ์ สภาวิศวกร
- ประธานคณะทำงานมาตรฐานและการจัดการความปลอดภัยกระบวนการผลิตฯ (ผู้ร่างข้อบังคับฯ กนอ. และประกาศ กนอ. ที่ 115 และ 116/2561)
- ผู้แทนสภาวิศวกรในคณะกรรมการศึกษาทบทวนกฎหมายความปลอดภัยฯ กับกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม
- คณะอนุกรรมการป้องกันอุบัติเหตุเนื่องจากการทำงาน ในการแต่งตั้งของคณะกรรมการป้องกันอุบัติเหตุแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี
- หัวหน้าที่ปรึกษามาตรฐานระบบการจัดการด้านความปลอดภัยฯ ปี 2565 สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (สสปท.)
- ประธานสาขาวิศวกรรมเคมีและปิโตรเคมี วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ 2 วาระ (พ.ศ. 2557-2562)
- นายกสมาคมวิศวกรรมเคมีและเคมีประยุกต์แห่งประเทศไทย 2 วาระ (พ.ศ. 2557-2560)
- คณะอนุกรรมการตัดสินตำราดีเด่น ในคณะกรรมการบริหารกองทุนเพื่อการศึกษาและวิจัยทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระบรมโอรสาธิราชฯ สยามมกุฎราชกุมาร
- ที่ปรึกษาสมาคมผู้ตรวจสอบอาคาร
- Contact: trfmag@gmail.com



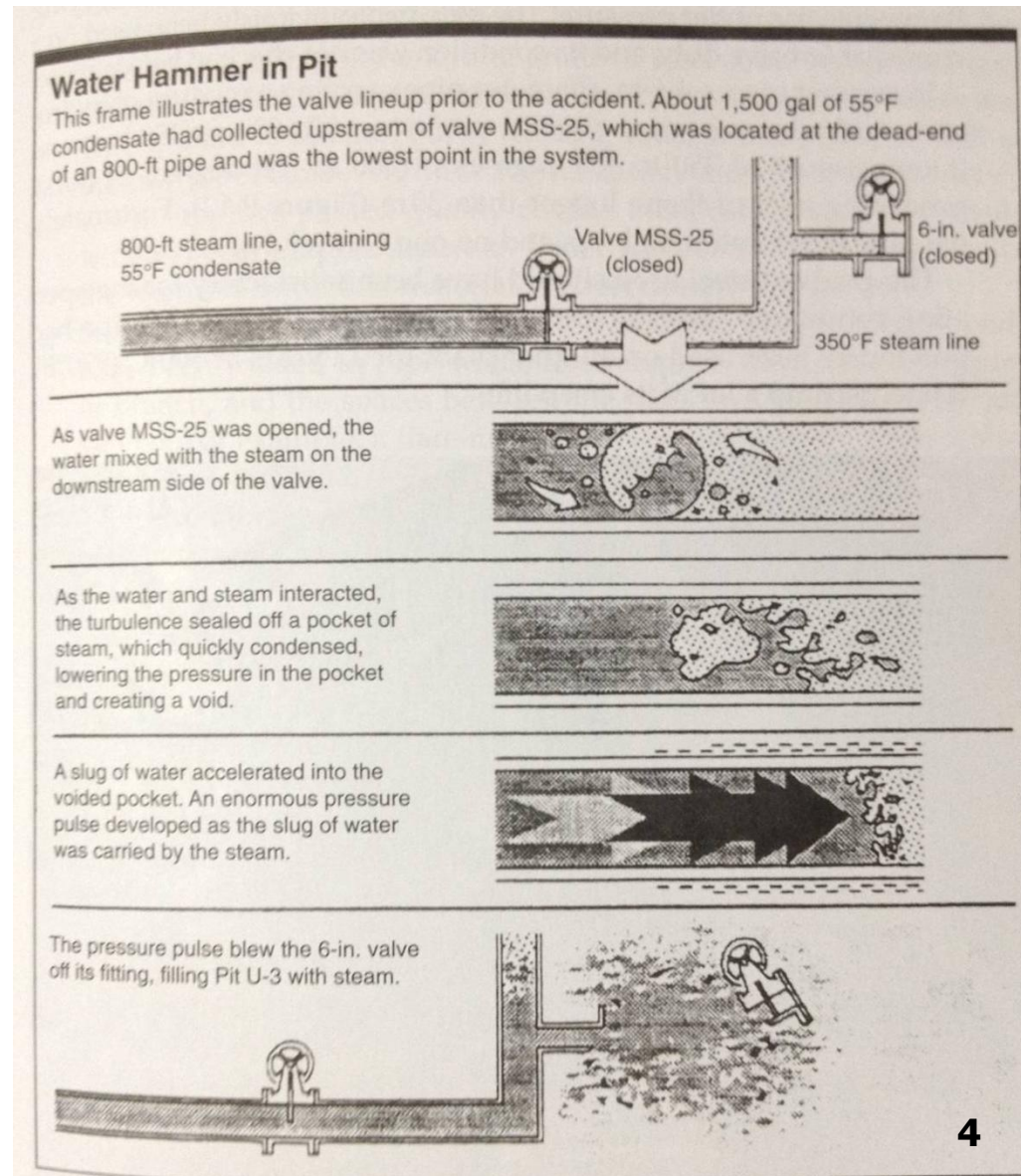
ปีที่ 2

หลักสูตรวิศวกรรมเคมี สจล.

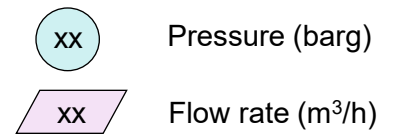
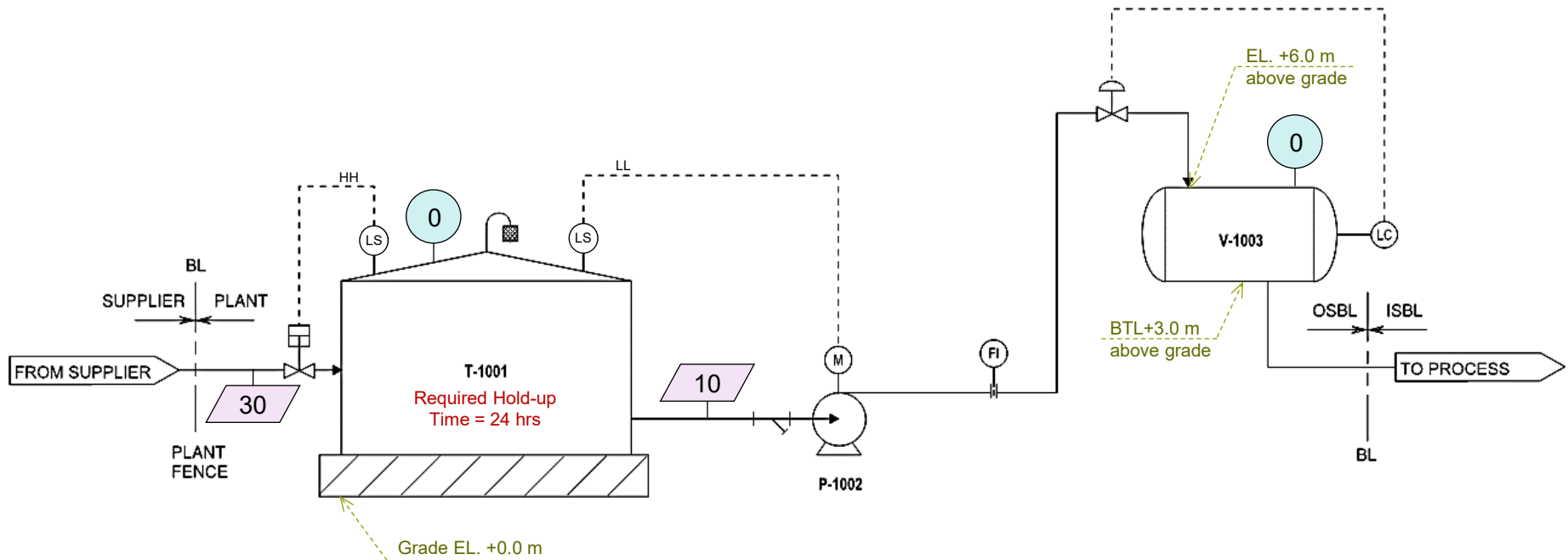
ภาคการศึกษาที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 2
คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรรมเคมี 2	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี
ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์และเคมีวิเคราะห์	การทดลองปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1
วัสดุวิศวกรรมสำหรับวิศวกรเคมี	การถ่ายโอนความร้อน
หลักการและการคำนวณพื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี	การถ่ายโอนมวลสาร
กลศาสตร์ของไหล	โครงการกลุ่ม 2
อุณหพลศาสตร์	ทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษระหว่างวัฒนธรรม 2
ทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษระหว่างวัฒนธรรม 1	กลุ่มวิชาเลือกหมวดศึกษาทั่วไป
	วิชาเลือกเสรี

Water Hammer

occurs when the flow of liquid in a pipeline is suddenly stopped or when slugs of fluid in a gas line are set into motion by movement of gas or condensation of vapor.



CHEMICAL TANK & PUMP



LIQUID STORAGE TANKS

ATM / Low Pressure Storage Tanks



ATM Storage Tank:
stored liquid vapor
pressure < 2.5 psig
Low Pressure Storage
Tank: stored liquid vapor
pressure < 15 psig

API 650 / 620



Pressurized Storage Tank



Liquid with a vapor
pressure > 15 psig

Gases with a critical
temperature $>$ Ambient
temperature

**ASME
Section VIII**

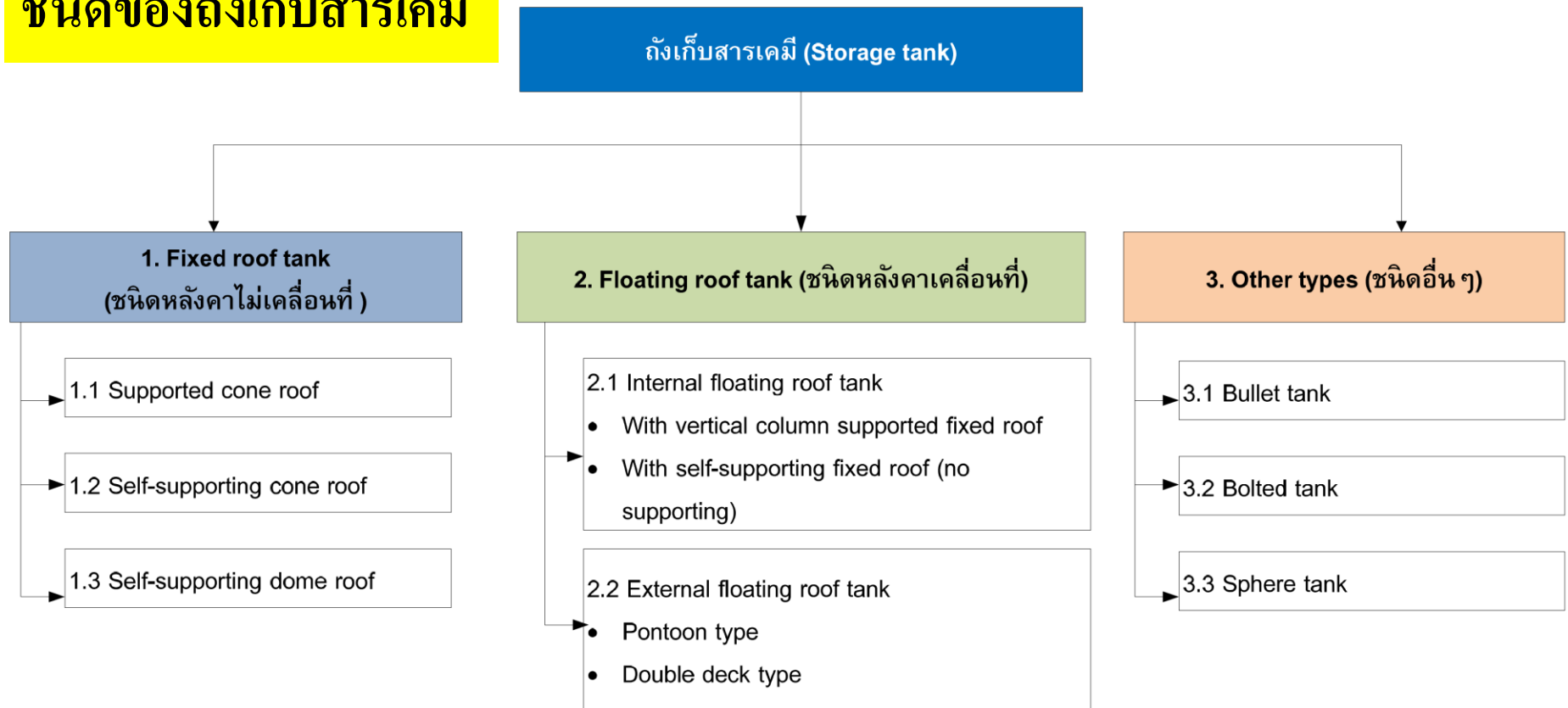
Refrigerated Storage Tank



Gases with a critical
temperature
 $<$ Ambient temperature

API 625

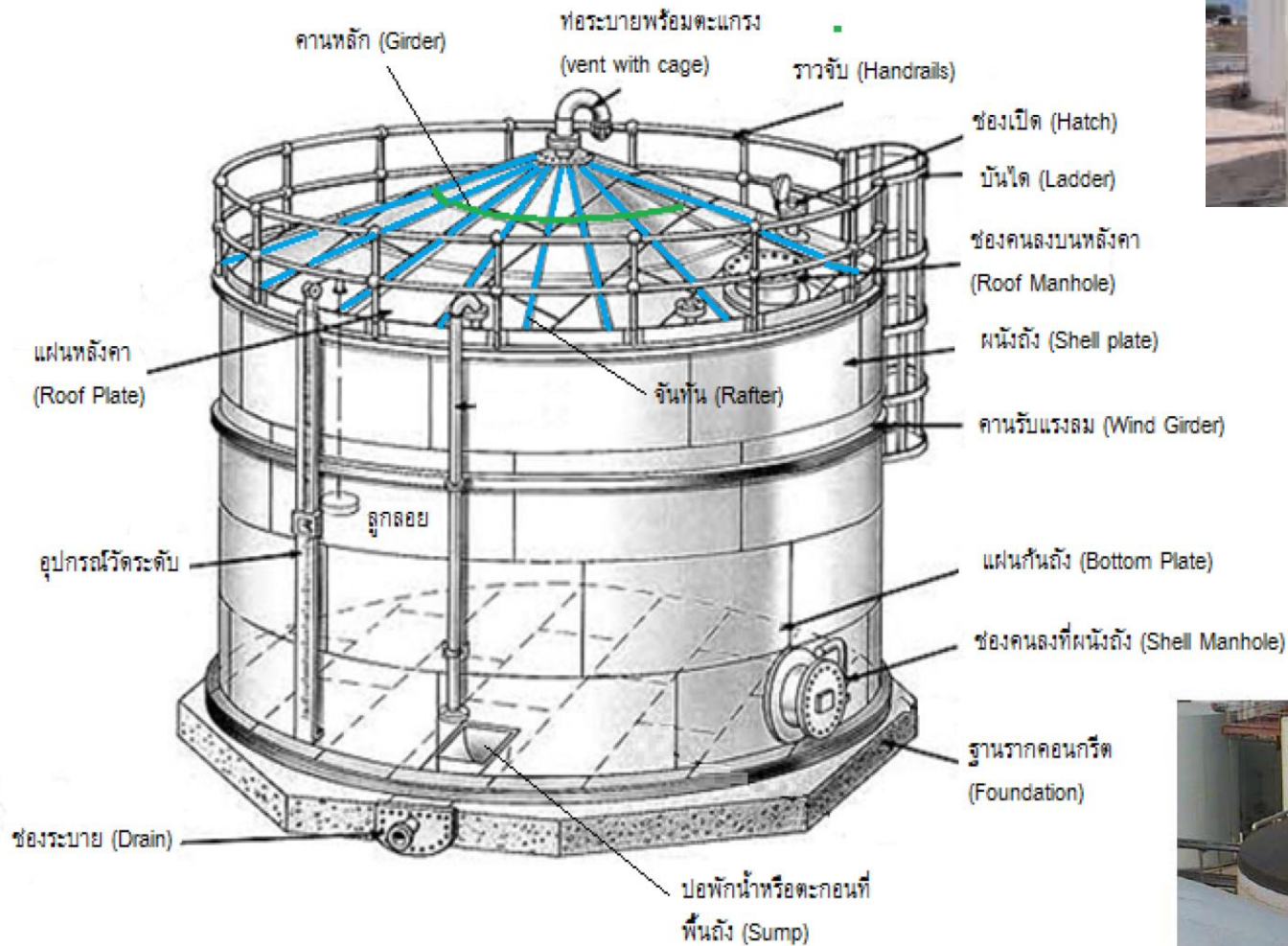
ชนิดของถังเก็บสารเคมี



In short, storage tanks usually come in four basic designs: cylindrical fixed roof tanks, cylindrical floating roof tanks and pressurized tanks of either spherical or horizontal cylinder design.

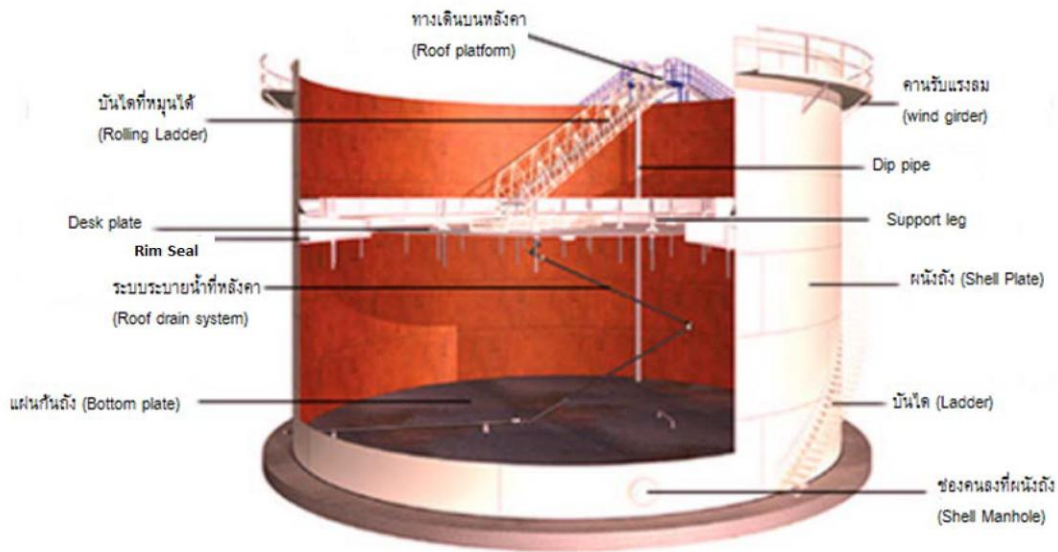
Ref: สำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย.คู่มือมาตรฐานการออกแบบ การสร้าง การติดตั้ง การใช้งาน การตรวจสอบ และการบำรุงรักษา
ถังเก็บสารเคมีอันตราย (Storage tank) ประเภทสารไวไฟ

ชนิดถังคาไม่เคลื่อนที่ (Fixed Roof Tanks)



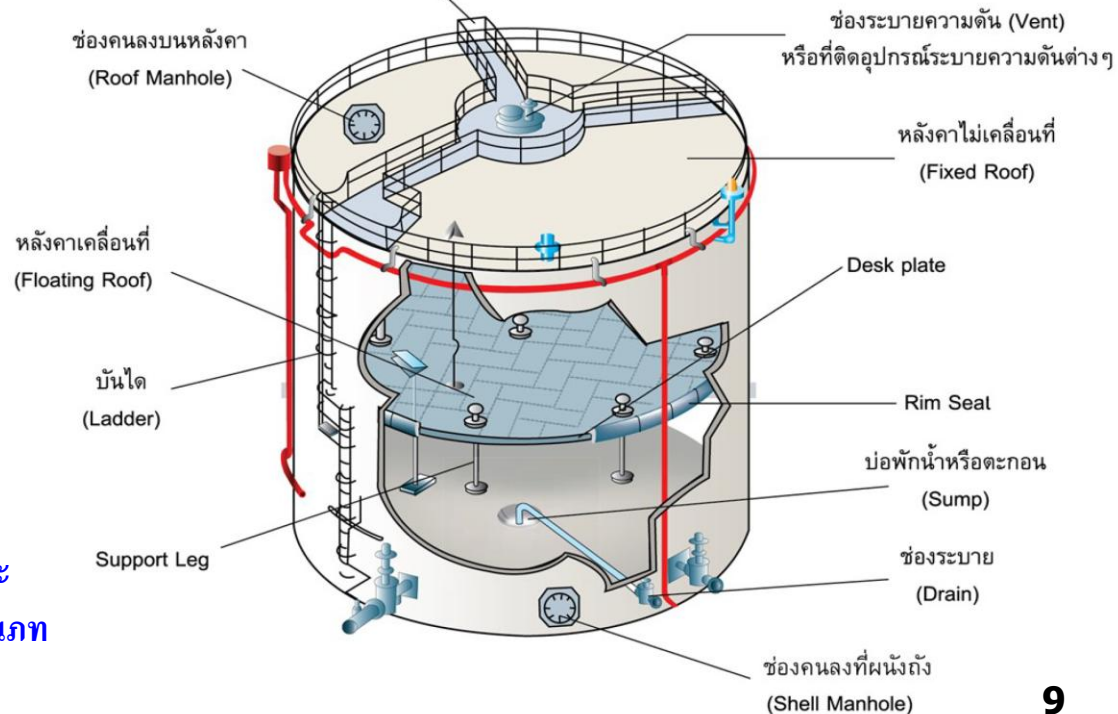
Ref: สำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย.คู่มือมาตรฐานการออกแบบ การสร้าง การติดตั้ง การใช้งาน การตรวจสอบ และการบำรุงรักษาถังเก็บสารเคมีอันตราย (Storage tank) ประเภทสารไวไฟ

External Floating Roof Tank



ชนิดหลังคาเคลื่อนที่ (Floating Roof Tanks)

Internal Floating Roof Tank



Ref: สำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย.คู่มือมาตรฐานการออกแบบ การสร้าง การติดตั้ง การใช้งาน การตรวจสอบ และการบำรุงรักษาถังเก็บสารเคมีอันตราย (Storage tank) ประเภท สารไวไฟ

ปัจจัย	ค่ามาตรฐาน	ประเภท/ชนิดของถัง	หมายเหตุ
จุดวาบไฟ, FP- Flash Point	FP $\geq$ 60 องศาเซลเซียส	ถังชนิดหลังคาไม่เคลื่อนที่ (Fixed Roof)	
	FP < 60 องศาเซลเซียส	- ถังชนิดหลังคาเคลื่อนที่ (Floating Roof) สำหรับถังที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง $\geq$ 15 เมตร - ถังชนิดหลังคาไม่เคลื่อนที่ (Fixed Roof) สำหรับถังที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง < 15 เมตร	
ความดันไอที่แท้จริง, TVP -True Vapor Pressure	TVP < 1.5 psia	ถังชนิดหลังคาไม่เคลื่อนที่ (Fixed Roof)	เป็นถังที่เหมาะสมสำหรับสารเคมีที่มีความดันไอดำหรืออัตราการระเหยน้อยที่อุณหภูมิสภาพแวดล้อมหรืออุณหภูมิบรรยากาศ
	1.5 psia $\leq$ TVP $\leq$ 11.1psia	ถังชนิดหลังคาเคลื่อนที่ (Floating Roof)	
	11.1 psia < TVP $\leq$ 17.2 psia	ถังชนิดหลังคาเคลื่อนที่ (Floating Roof) แต่จะต้องพิจารณาเป็นถังเก็บภายใต้ความดัน (Pressure Vessel)	การออกแบบต้องคำนึงถึงกฎหมายในส่วนที่เกี่ยวข้องกับมลพิษที่เกิดจากไอระเหยของสารเคมี

ที่มา: ประเภทของถังที่ออกแบบโดยใช้ปัจจัยจุดวาบไฟ-FP (Flash Point) อ้างอิงจากมาตรฐาน NFPA 30 และประเภทของถังที่ออกแบบโดยใช้ปัจจัยความดันไอที่แท้จริง -TVP (True Vapor Pressure) อ้างอิงจากมาตรฐาน API 650, BS EN 14015 และ EPA

ตาราง เปรียบเทียบข้อดี-ข้อจำกัดของถังเก็บสารเคมีชนิดหลังคาไม่เคลื่อนที่กับชนิดหลังคาเคลื่อนที่

ชนิดของถังเก็บสารเคมี	ข้อดี	ข้อจำกัด
Fixed roof tank ประเภท - Supported cone roof tank - Self-supporting cone roof tank	- ออกแบบและติดตั้งง่าย - เหมาะสำหรับกรณีที่พื้นที่ถังมีจำกัด	- เหมาะสำหรับของเหลวที่มีค่าจุดวาวไฟมากกว่า 60 °C แต่สามารถนำมาใช้กับของเหลวที่จุดวาวไฟน้อยกว่า 60 °C กรณีที่ถังมีเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 15 เมตร^{1/} - ต้องก่อสร้างฐานรากที่แข็งแรงมากกว่าเนื่องจากหลังคาแบบกรวยมีน้ำหนักมากกว่าหลังคาแบบโดม ราคาการก่อสร้างฐานรากสูงกว่า - อาจพิจารณาใช้ระบบควบคุม (Control system) ที่เหมาะสมรวมถึงควรมีระบบการปกคลุมด้วยก๊าซไนโตรเจนหรือก๊าซเฉื่อย (Nitrogen/Inert gas blanketing)^{2/}
Fixed roof tank ประเภท Self-supporting dome roof tank	- หลังคาทรงครึ่งวงกลม มีน้ำหนักน้อยกว่าหลังคาแบบกรวย ฐานรากรับน้ำหนักน้อยกว่า ราคาการก่อสร้างฐานรากต่ำกว่า	- เหมาะสำหรับของเหลวที่มีค่าจุดวาวไฟมากกว่า 60 °C แต่สามารถนำมาใช้กับของเหลวที่จุดวาวไฟน้อยกว่า 60 °C กรณีที่ถังมีเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 15 เมตร - ออกแบบและติดตั้งยาก - ไม่เหมาะสำหรับกรณีที่พื้นที่ถังมีจำกัด - อาจพิจารณาใช้ระบบควบคุม (Control system) ที่เหมาะสมรวมถึงควรมีระบบการปกคลุมด้วยก๊าซไนโตรเจนหรือก๊าซเฉื่อย

ชนิดของถังเก็บสารเคมี	ข้อดี	ข้อจำกัด
External floating roof tank	- ไม่มีช่องว่างที่เป็นพื้นที่ของไอระเหย ลดโอกาสการสะสมของไอระเหย และโอกาสที่อาจเกิดบรรยากาศที่สามารถติดไฟได้ - ลดการสูญเสียของเหลวเนื่องจากการระเหย - ช่วยลดการเกิดการปนเปื้อนในอากาศ (Air pollution)	- เหมาะสำหรับของเหลวที่มีค่าจุดวาบไฟน้อยกว่า 60 °C - เหมาะสำหรับถังที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 เมตรขึ้นไป
Internal floating roof tank	- ไม่มีช่องว่างที่เป็นพื้นที่ของไอระเหย ลดโอกาสการสะสมของไอระเหย และโอกาสที่อาจเกิดบรรยากาศที่สามารถติดไฟได้ - ช่วยลดการเกิดการปนเปื้อนในอากาศ (Air pollution) - ช่วยเพิ่มการป้องกันการเกิดเพลิงไหม้ได้ - มีอัตราการปล่อยระบายนํ้าออกสู่ภายนอก (Vapor emission) น้อยกว่าถังเก็บของเหลวชนิดหลังคาเคลื่อนที่ภายนอก เนื่องจาก ไม่ได้รับผลกระทบจากการพัดของกระแสลม (Wind effect)	- เหมาะสำหรับของเหลวที่มีค่าจุดวาบไฟน้อยกว่า 60 °C - เหมาะสำหรับถังที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 เมตรขึ้นไป - ราคาในการก่อสร้างสูง

หมายเหตุ จุดวาบไฟ ใช้การทดสอบด้วยวิธีถ้วยปิด (Closed-cup Flash Point)

1. กรณีเลือกใช้ถังเก็บแบบ Fixed Roof Tank สำหรับจัดเก็บของเหลวที่มีจุดวาบไฟน้อยกว่า 60 °C จะต้องพิจารณาถึงการติดตั้งระบบความปลอดภัยเพิ่มเติม เช่น ระบบการปกคลุมด้วยก๊าซไนโตรเจนหรือก๊าซเฉื่อย (Nitrogen/Inert Gas Blanketing)
2. การพิจารณาใช้ระบบการปกคลุมด้วยก๊าซไนโตรเจนหรือก๊าซเฉื่อย ให้พิจารณาจากชนิดของสาร ความอันตราย จุดวาบไฟ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ความดันไอของสารเหนือผิวของเหลว และอุณหภูมิแวดล้อม ที่จัดเก็บสารเคมีนั้นๆ

ภาคการศึกษาที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 2
สถิติและการออกแบบการทดลอง	วิศวกรรมความปลอดภัยกระบวนการผลิตและการประเมินความเสี่ยง
เครื่องมือวัดในอุตสาหกรรมเคมี	เศรษฐศาสตร์และการประเมินราคาทางวิศวกรรม
กระบวนการแยกสาร	พลศาสตร์ของกระบวนการและการควบคุม
การทดลองปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2	วิศวกรรมกระบวนการผลิตที่ยั่งยืนและการควบคุมมลพิษ
จลนพลศาสตร์วิศวกรรมเคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์	การจำลองกระบวนการทางวิศวกรรมเคมี
วิชาเลือกทางวิศวกรรมเคมี	การเยี่ยมชมโรงงานและหัวข้อที่สมัยใหม่
กลุ่มวิชาด้านภาษาและการสื่อสาร 1	โครงงานกลุ่ม 3

หลักสูตรวิศวกรรมเคมี ๕๐๓.

กลุ่มวิชาเลือกเรียนโครงการพิเศษ

ภาคการศึกษาที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 2
โครงการวิศวกรรมเคมี 1	โครงการวิศวกรรมเคมี 2
การออกแบบโรงงานวิศวกรรมเคมี	วิชาเลือกทางวิศวกรรมเคมี
การแก้ปัญหาอุตสาหกรรม	กลุ่มวิชาเลือกหมวดศึกษาทั่วไป
วิชาเลือกเสรี	

กลุ่มวิชาเลือกเรียนสหกิจศึกษา หรือ การปฏิบัติการฝึกงานต่างประเทศ

ภาคการศึกษาที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 2
สหกิจศึกษา	การออกแบบโรงงานวิศวกรรมเคมี
หรือ	การแก้ปัญหาอุตสาหกรรม
Overseas Training	วิชาเลือกทางวิศวกรรมเคมี
	กลุ่มวิชาเลือกหมวดศึกษาทั่วไป
	วิชาเลือกเสรี

Hazards of Chemical and Toxic Substances



Websites for SDS searching

<http://www.merckmillipore.com>

<http://www.chemtrack.org>

Chemical Properties

- pH (กรด-เบส)
- Vapor Pressure (ความดันไอ)
- Boiling Point (จุดเดือด)
- Vapor Density (ความหนาแน่นไอ)
- Specific Gravity (ความถ่วงจำเพาะ)
- Water Solubility (ความสามารถละลายน้ำ)
- Flammability (ความไวไฟ)
- Expansion or Liquid-gas Ratios (อัตราการขยายตัวของแก๊ส)



การจำแนกและการสื่อสาร ความเป็นอันตรายของสารเคมีตามระบบ GHS

The Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS)

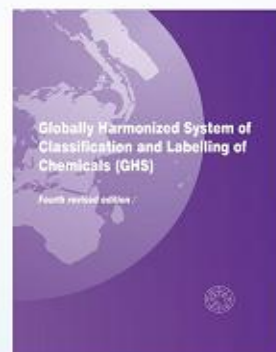
ระบบ GHS เป็นระบบสากลในการจำแนกความเป็นอันตรายและสื่อสารความเป็นอันตรายของสารเคมี ในรูปแบบของฉลาก (Label) และเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Safety Data Sheet : SDS) เพื่อให้แต่ละประเทศสามารถสื่อสารและเข้าใจข้อมูลความเป็นอันตรายที่เกิดจากสารเคมีในทิศทางเดียวกัน

ข้อความแสดงความเป็นอันตราย (H CODE)

ระบบ GHS มีการกำหนดข้อความแสดงความเป็นอันตราย และใช้รหัส H CODE ซึ่งสามารถดูข้อมูลเพิ่มเติมได้ในภาคผนวกของคู่มือ GHS จัดทำโดย United Nation

H₂XX

H2XX เลข 2 แสดงถึงความเป็นอันตรายทางกายภาพ
H3XX เลข 3 แสดงถึงความเป็นอันตรายต่อสุขภาพ
H4XX เลข 4 แสดงถึงความเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม



แบ่งออกเป็น 3 ด้าน

1. ความเป็นอันตรายทางกายภาพ 17 ด้าน
2. ความเป็นอันตรายต่อสุขภาพ 10 ด้าน
3. ความเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม 2 ด้าน



ตัวอย่างเช่น

H200 หมายถึง วัตถุระเบิดไม่เสถียร ระเบิดง่าย

H300 หมายถึง เป็นอันตรายถึงตายได้เมื่อกลืนกิน

H400 หมายถึง เป็นพิษร้ายแรงต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ

การจำแนกและการสื่อสาร ความเป็นอันตรายของสารเคมีตามระบบ GHS

ความเชื่อมโยงกับเอกสารข้อมูลความปลอดภัย

สามารถค้นหาข้อมูล H code ของสารเคมีแต่ละชนิดได้จากเอกสารข้อมูลความปลอดภัย
(Safety Data Sheet : SDS) หัวข้อที่ 2 การบ่งชี้ความเป็นอันตราย (Hazards Identification)

ตัวอย่าง H CODE ของกรดอะคริลิก (Acrylic acid)

2. การบ่งชี้ความเป็นอันตราย (Hazard Identification)

องค์ประกอบของฉลากตามระบบ GHS

รูปสัญลักษณ์ความเป็นอันตราย



คำสัญญาณ อันตราย

ข้อความแสดงความเป็นอันตราย (รหัส H CODE)

H226 ของเหลวและไอระเหยไวไฟ (Flammable Liquid and Vapour)

H302 เป็นอันตรายเมื่อกลืนกิน (Harmful if Swallowed)

H312 เป็นอันตรายเมื่อสัมผัสผิวหนัง (Harmful in Contact with Skin)

H332 เป็นอันตรายเมื่อหายใจเข้าไป (Harmful if Inhaled)

H314 ทำให้ผิวหนังไหม้อย่างรุนแรงและทำลายดวงตา
(Cause Severe Skin Burns and Eye Damage)

H332 เป็นพิษร้ายแรงต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ (Very Toxic to Aquatic Life)



กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน



www.facebook.com/diwindustrial



โทร 02-430-6314



www.diw.go.th

สัญลักษณ์แสดงระดับอันตรายของสารเคมีของ NFPA

สุขภาพ

- 4 - อันตรายถึงตาย
- 3 - อันตรายสูง
- 2 - อันตรายปานกลาง
- 1 - อันตรายน้อย
- 0 -ปลอดภัย

ข้อมูลพิเศษ

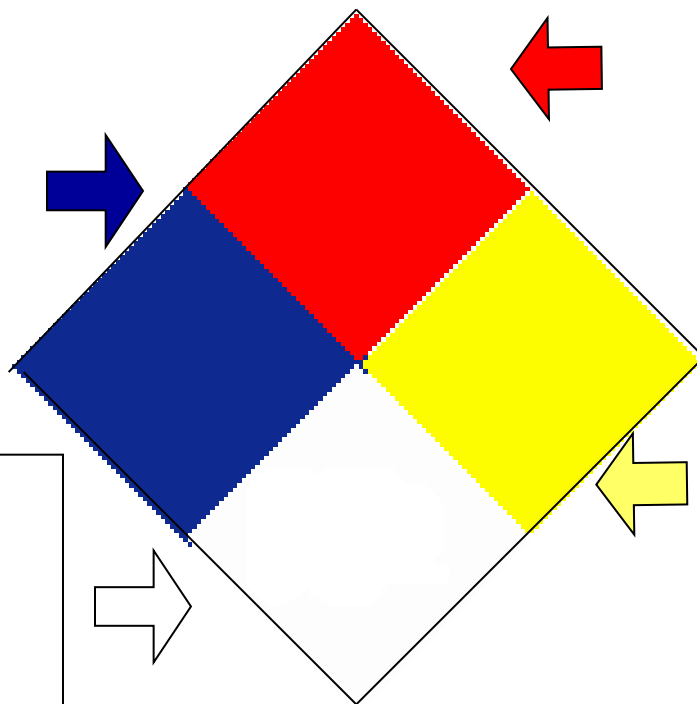
ออกซิไดซ์	OXY
กรด	ACID
กัดกร่อน	COR
ด่าง	ALK
ห้ามผสมน้ำ	—W—

ความไวไฟ

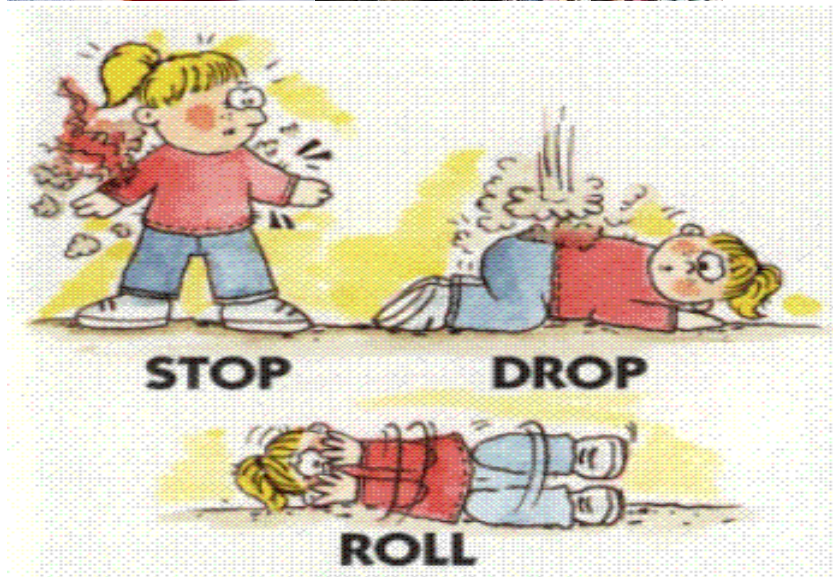
- จุดวาบไฟ 4 - ต่ำกว่า 22 °C
- 3 - ต่ำกว่า 38 °C
- 2 - ต่ำกว่า 93 °C
- 1 - สูงกว่า 93 °C
- 0 - ไม่ติดไฟ

ความไวในปฏิกิริยา

- 4 - ระเบิดได้
- 3 - ความร้อนและการกระแทก
อาจเกิดการระเบิด
- 2 - ปฏิกิริยาเคมีรุนแรง
- 1 - ไม่เสถียรถ้าโดนความร้อน
- 0 - เสถียร



Flammable Materials



1. Fuels for heating, welding
2. Solvents
3. Lubricants
4. Industrial process chemicals
5. Plastics and polymers
6. Hydraulic fluids and hoses
7. Rubber products
8. Metals (Sodium, Potassium, Magnesium, Lithium, Cesium, Rubidium)
9. Some types of dusts and powders

Explosions in process industries are of the following types:

- 1. Physical Explosion - resulting from mechanical failure of pressure systems, or unstable pressure and/or temperature conditions in pressure systems**
- 2. Condensed Phase Explosion - whereby flammable materials are liquids or solids, such as ammonium nitrate, organic peroxides, sodium chlorate and other types of explosives**
- 3. VCE - Vapor Cloud Explosion**
- 4. BLEVE - Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion**
- 5. Reactor Explosion due to runaway exothermic chemical reactions**
- 6. VEEB - Vapor Escape into, and Explosion in, a Building**
- 7. Dust Explosion**

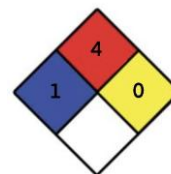
Of these, VCEs are frequently the most serious hazards in the process industries as they cause the largest number of fatalities and most extensive property damage.



อุบัติเหตุที่ถ.กิ่งแก้ววันที่ 5 ก.ค. 2564
ไม่ควรจะเกิดขึ้นอีก !!!



สไตรีนโมโนเมอร์



เพนเทน



Expandable Polystyrene (EPS)

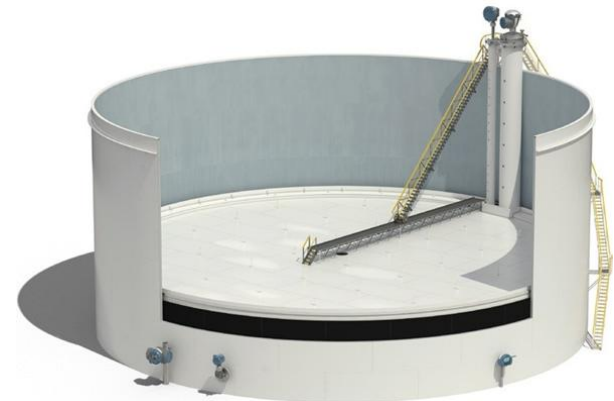


กรณีถังระเบิด ปี 2564 จ.ระยอง

- ถังเก็บ Naphtha ความจุถึง 90,000 m³
- เกิดเหตุระเบิดและ Flash fire ขณะ Tank shutdown เพื่อการตรวจซ่อมบำรุง
- ขณะเกิดเหตุ มีคนทำงานภายในถังอยู่ 5 คน เสียชีวิต 3 บาดเจ็บ 2



รูปตัวอย่าง



เกิดการระเบิดและ Flash fire
ระหว่างการบำรุงรักษา
ภายใน External Floating Roof
Tank ที่มี Aluminum Geodesic
Dome ครอบ

การควบคุมทางวิศวกรรม

(Engineering Controls)



การควบคุมทางการบริหารจัดการ

(Administrative Controls)



การอนุญาตและการควบคุม

การทำงานของผู้รับเหมา



เพื่อทราบ Confined-space Entry

หน้า 24-32



กรณีถังระเบิดและไฟไหม้ ปี 2567 จ.ระยอง



อันตรายจากการรั่วไหลของสารเคมีอันตรายร้ายแรงจากกระบวนการผลิต (Process Hazards due to Loss of Primary Containment: LOPC) or Loss of Containment (LOC)

- เพลิงไหม้จากก๊าซไวไฟ ของเหลวไวไฟ
- การระเบิดจากก๊าซไวไฟ ปฏิกริยาเคมี หรือหลังจากเพลิงไหม้
- การรั่วไหลของสารเคมีอันตรายร้ายแรง เช่น สารพิษ สารกัดกร่อน



MIC รั่วไหล

Bhopal, India



การระเบิดและไฟไหม้

โรงงานที่ อ.กิ่งแก้ว สมุทรปราการ

5 ก.ค. 2564



การระเบิดและไฟไหม้

โรงงานในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด

5 พ.ค. 2555

เสียชีวิต 12 คน บาดเจ็บ 129 คน

ทรัพย์สินเสียหาย 140 ล้านดอลลาร์สหรัฐ



ไฟไหม้ถังเก็บเม็ดพลาสติก PP

โรงงานในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด

30 พ.ย. 2563



ก๊าซแอมโมเนียรั่วไหล

จ.เพชรบูรณ์

7 ต.ค. 2563

Process Safety Management (PSM): The application of management principles, methods, and engineering and administrative practices to prevent and control accidental releases of process chemicals or energy.

การจัดการความปลอดภัยกระบวนการผลิต หมายถึง การจัดการให้เกิดความปลอดภัย การป้องกันการเกิดอุบัติเหตุการณ์และการบาดเจ็บที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตที่มีการใช้สารเคมีอันตรายร้ายแรง โดยใช้มาตรการทางการจัดการและพื้นฐานทางด้านวิศวกรรมในการชี้บ่ง ประเมิน และควบคุมอันตรายจากกระบวนการผลิต และให้หมายความรวมถึง การจัดเก็บ การออกแบบ การใช้ การผลิต การบำรุงรักษา การตรวจสอบ การทดสอบ และการขนส่งหรือเคลื่อนย้ายสารเคมีอันตรายร้ายแรง



IEAT'S PSM REFERS TO OSHA 29 CFR 1910.119

14. Trade Secrets

1. Employee Participation (EP)

2. Process Safety
Information (PSI)

3. Process Hazard
Analysis (PHA)

4. Operating
Procedures (OP)

5. Training

6. Contractor Safety
Management (CSM)

7. Pre-startup Safety
Review (PSSR)

8. Mechanical Integrity (MI)

9. Hot Work and
Non-routine Work Permits

10. Management
of Change (MOC)

11. Incident
Investigation (II)

12. Emergency Planning
and Response (EPR)

13. Compliance Audits



ข้อกำหนด OSHA 29 CFR 1910.119



PROCESS
SAFETY

1. การมีส่วนร่วมของพนักงาน (Employee Participation: EP)
2. ข้อมูลความปลอดภัยกระบวนการผลิต (Process Safety Information: PSI)
3. การวิเคราะห์อันตรายกระบวนการผลิต (Process Hazard Analysis: PHA)
4. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Operating Procedures: OP)
5. การฝึกอบรม (Training)
6. การจัดการความปลอดภัยผู้รับเหมา (Contractor Safety Management: CSM)
7. การทบทวนความปลอดภัยก่อนการเริ่มเดินเครื่อง (Pre-startup Safety Review: PSSR)
8. ความพร้อมใช้ของอุปกรณ์ (Mechanical Integrity: MI)
9. การอนุญาตทำงานที่อาจทำให้เกิดความร้อนและประกายไฟ (Hot Work Permits) และการอนุญาตทำงานที่ไม่ใช่งานประจำ (Non-routine Work Permits)
10. การจัดการการเปลี่ยนแปลง (Management of Change: MOC)
11. การสอบสวนอุบัติการณ์ (Incident Investigation: II)
12. การเตรียมความพร้อมและการตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน (Emergency Planning and Response: EPR)
13. การตรวจประเมินการปฏิบัติตามข้อกำหนด (Compliance Audits)
14. ความลับทางการค้า (Trade Secrets)

It should not be necessary for each generation to rediscover principles of safety which the generation before already discovered. We must learn from the experience of others rather than learn the hard way. We must pass on to the next generation a record of what we have learned.

Jesse C. Ducommun

TEAM: Together Everyone Achieves More