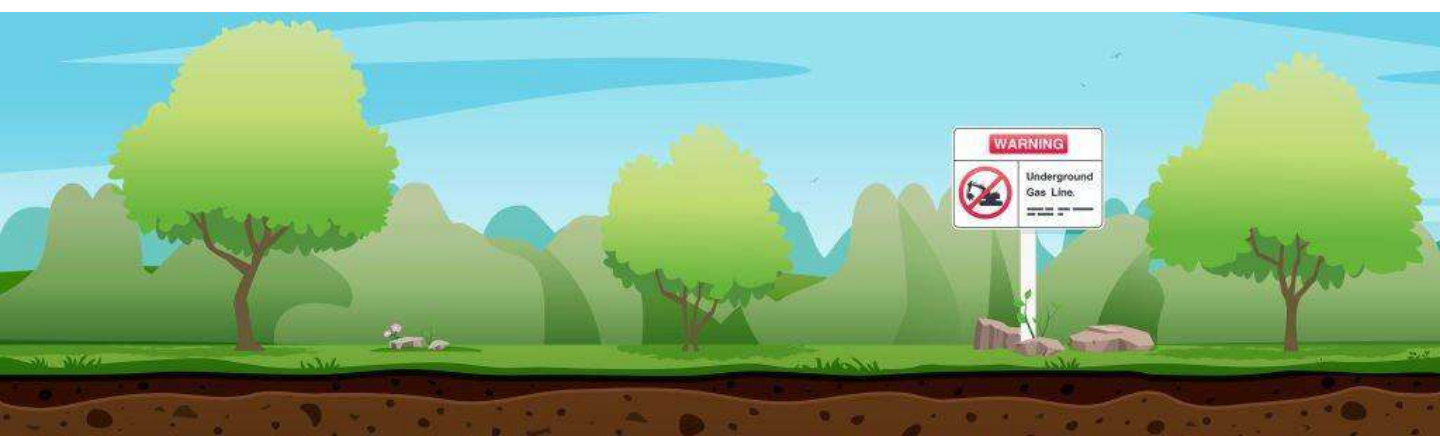


ภาคผนวก 2ช

เอกสารการอบรมความปลอดภัย



การขออนุญาตผ่านเข้า-ออก สำหรับผู้มาติดต่อ

5

แผนผัง บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด



การขออนุญาตผ่านเข้าพื้นที่

กอลูกน้อง
ให้กรณ

รับทราบและปฏิบัติตาม
กฎระเบียบ
ด้านสิ่งแวดล้อม
และความปลอดภัย

7

การตรวจสอบความปลอดภัย

เปิดกระถางรถ
ให้ตรวจสอบ

เปิดกับรถบน
ตรวจสอบ

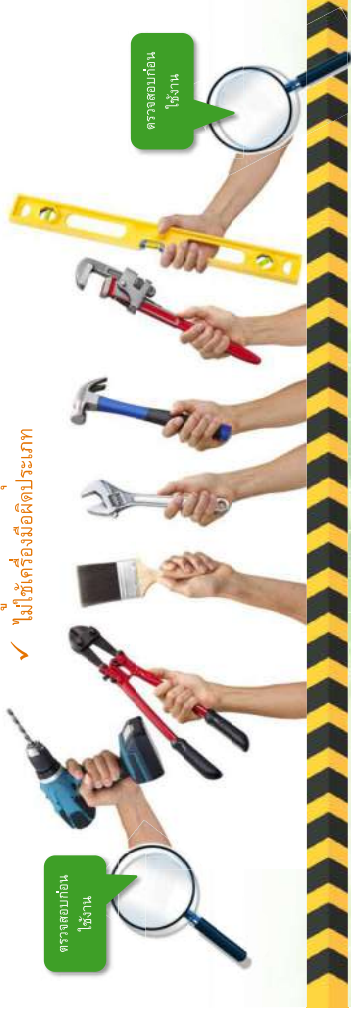
หยุดตรวจ

หยุดตรวจ

8

การเตรียมเครื่องมือช่าง

- ✓ อยู่ในสภาพที่ปลอดภัย
- ✓ อยู่ในสภาพไม่ชำรุด
- ✓ ไม่ใช่เครื่องมือผิดประเภท



ตรวจสอบก่อนใช้งาน

ตรวจสอบก่อนใช้งาน

การเตรียมอุปกรณ์ก่อนเริ่มงาน Hot Work

- ✓ อุปกรณ์ดับเพลิงต้องผ่านการตรวจสอบ
- ✓ ผงเคมีแห้งใช้ขนาด 6A-20B
- ✓ CO₂ ใช้ขนาด 10 ปอนด์ขึ้นไปและต้องมีน้ำหนักมากกว่า 90%



ถังดับเพลิง

ผ้ากันและกักไฟ

การตั้งถังดับเพลิงต้องมีการผูกอย่างดี

การขออนุญาตทำงาน Hot Work

EGCO		ขออนุญาตทำงาน Hot Work	
ชื่อโครงการ	ชื่อพื้นที่	ชื่อผู้ขออนุญาต	ชื่อผู้อนุมัติ
วันที่ขออนุญาต	วันที่อนุมัติ	ชื่อผู้ตรวจสอบ	ชื่อผู้ติดตาม
รายละเอียดของงาน Hot Work			
ประเภทของงาน Hot Work			
สถานที่ปฏิบัติงาน			
ระยะเวลาปฏิบัติงาน			
มาตรการความปลอดภัย			
การประเมินความเสี่ยง			
การอนุมัติ			

การออกใบ Hot Work

ปฏิบัติตามการตรวจสอบ




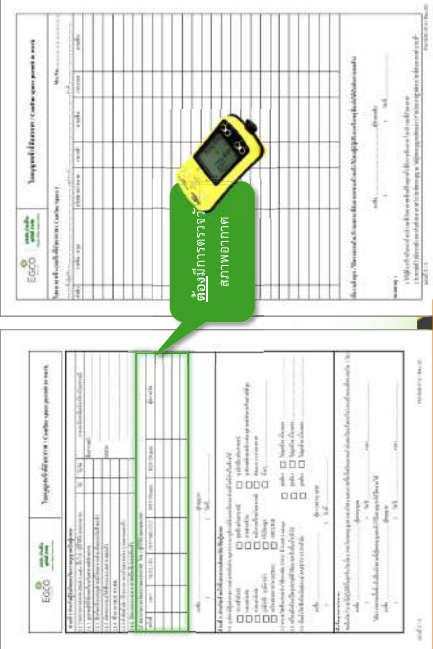
เก็บพื้นที่สะอาดเรียบร้อยไม่ส่งผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ข้อกำหนดการทำงานในที่อับอากาศ



ข้อกำหนดการทำงานในที่ยับอากาศ




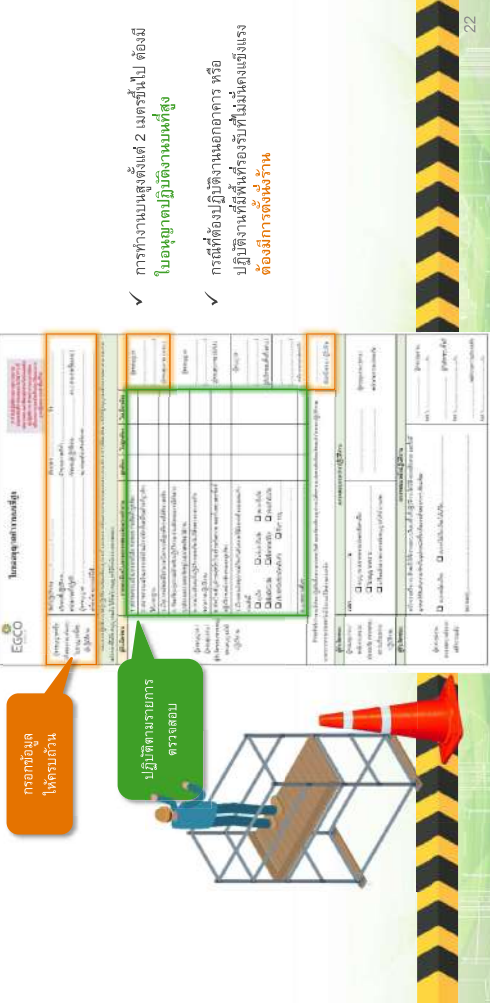


21

กรอข้อมูลให้กับทั้ง 3 แผ่น

ข้อกำหนดการทำงานบนที่สูง





22

✓ การทำงานบนสูงตั้งแต่ 2 เมตรขึ้นไป ต้องมีใบอนุญาตปฏิบัติงานบนที่สูง

✓ กรณีที่ต้องปฏิบัติงานนอกอาคาร หรือปฏิบัติงานที่พื้นหรือรับที่ไม้มั่นคงแข็งแรง ต้องมีการตั้งพื้น

ข้อกำหนดการติดตั้งนั่งร้าน





23

ข้อกำหนดเรื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า





24

ปลั๊กสายไฟต้องเป็นปลั๊ก 3 ขา
 ยกเว้นเครื่องมือที่มีฉนวนสายการนำ



1. ขยะมูลฝอย

คือ ขณะที่เกิดจากอาคาร/สำนักงานซึ่งมักจะมาจากการอุปโภค เป็นขยะที่ไม่ได้เกิดจากกระบวนการผลิต ซึ่งไม่ถูกนับเนื่องกับขยะอันตราย

2. ขยะอันตราย

คือ ขณะที่เกิดจากการประกอบกิจการในโรงงาน ตั้งแต่ รับผิดชอบ การผลิต จนถึงเป็น
สินค้าสำเร็จรูป รวมถึงจากกิจกรรมสนับสนุนต่างๆ ทั้งการซ่อมบำรุง/การตรวจสอบ
คุณภาพ



1. ขยะไร้เซลล์

ของเสียเหลือทิ้งซึ่งสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่

- จากสำนักงาน เช่น เศษกระดาษ, ขวดน้ำดื่มกระป๋อง, ขุลงพลาสติก
- จากขยะอุตสาหกรรม เช่น กากตะกอนจากกระบวนการผลิตน้ำตาล, น้ำมันใช้แล้ว เป็นต้น



2. ขยะติดเชื้อ

ของเสียที่เกิดจากการปฐมพยาบาลเบื้องต้น เช่น สำลี, ผ้าก๊อช รวมถึงหน้ากากอนามัย, ชุดตรวจ ATK เป็นต้น

ผ้าก๊อช รวมถึงหน้ากากอนามัย, ชุด
ตรวจ ATK เป็นต้น



3. ขยะไม่อันตราย

ของเสียอุตสาหกรรมที่ไม่เป็นอันตราย
และไม่สามารถนำไปเป็นขยะรีไซเคิลได้
เช่น ไม้คองกรีต, ไม้คองกรีต RO เป็นต้น



4. ขยะอันตราย

ของแข็งเป็นขยะอันตรายตามกฎหมายกำหนด หรือมีความอันตรายโดยคุณสมบัติ เช่น ภาวะเป็นพิษ, วัสดุเป็นพิษ เป็นต้น



- 1 = หลังป้อม รบ. ประตู 2
2 = อาคารสำนักงานชั้น 1/2/3
3 = หน้า Workshop
4 = อาคารสี่ตะเกียน
5 = อาคารลิ้นชัก



จุดมุ่งหมายของการแยกกำจัด



- 1 ใส่สูตรคัมภีร์ปาก พร้อมเขียน
ข้อพระคัมภีร์ลงบนวันทั้งปี แจกผู้ควบคุมงาน



ให้พาไปฝังศพ



2 ทั้งประเด็นทางนโยบาย
หากไม่ตรงกับประเภทให้แจ้งผู้ควบคุม
งาน BPU

[illegible]

จุดทิ้งขยะอุตสาหกรรมและการแยกกำจัด

หากไม่แน่ใจเรื่องน้ำหนัก สามารถใช้เครื่องชั่งที่จัดเตรียมไว้ (ขนาด 60 กิโลกรัม) โดยใช้ถังครอบไว้ทุกครั้งหลังใช้งาน



29

การเตรียมรับมือ ภาวะเหตุฉุกเฉิน

30

การเตรียมพร้อมกรณีฉุกเฉินและการตอบโต้

กรณีเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินให้โทรศัพท์เบอร์ **032-919-911-14** ต่อหน่วยงานที่



Control Room : 1101, 1102 หรือ

หน่วยงานความปลอดภัย : 1111

สัญญาณเสียงอพยพ

จะดังขึ้นมาเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน



ให้เตรียมอพยพไปยังจุดรวมพล
ที่อยู่บริเวณม็อมรป่า, รายงานตัว
และปฏิบัติตามที่ได้ควบคุมกำหนด



32

การเตรียมพร้อมกรณีฉุกเฉินและการตอบโต้

กรณีเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินให้โทรศัพท์เบอร์ **032-919-911-14** ต่อหน่วยงานที่



Control Room : 1101, 1102 หรือ

หน่วยงานความปลอดภัย : 1111



ก๊าซรั่วไหล



น้ำมันสารเคมีรั่วไหล



ไฟไหม้

31

ทางหนีไฟอาคารสำนักงานชั้น 1-3

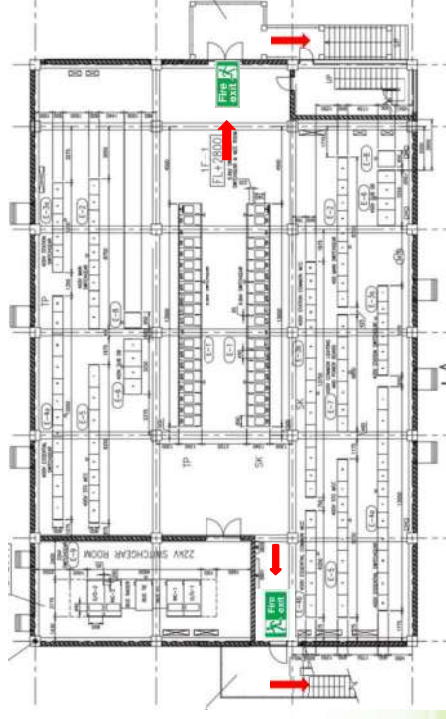
ประเด็นหลักอาคาร



ประเด็นด้านหน้าอาคาร



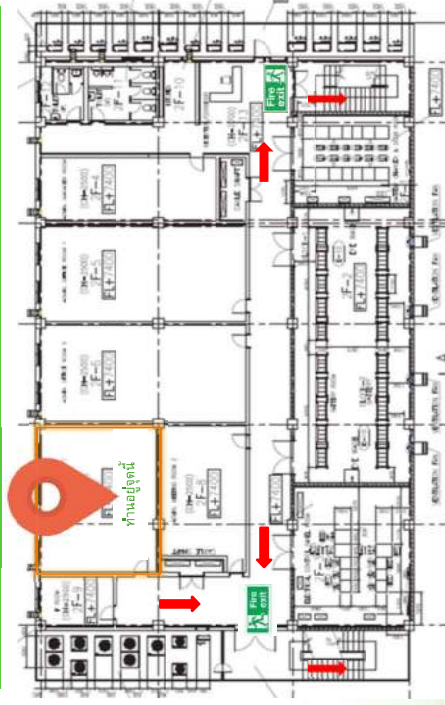
ทางหนีไฟชั้น 1



ด้านหลัง
อาคาร

ด้านหน้า
อาคาร

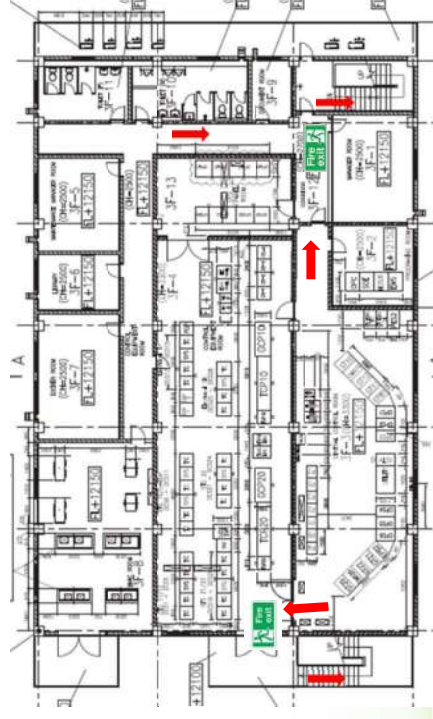
ทางหนีไฟชั้น 2



ด้านหลัง
อาคาร

ด้านหน้า
อาคาร

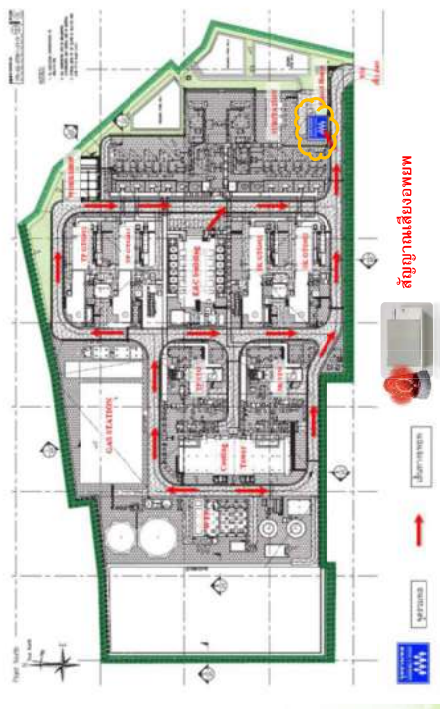
ทางหนีไฟชั้น 3



ด้านหลัง
อาคาร

ด้านหน้า
อาคาร

แสดงจุดรวมพลกรณีได้พบสัญญาณอพยพ



สัญญาณเสียงอพยพ

จุดรวมพล (Assembly Point)



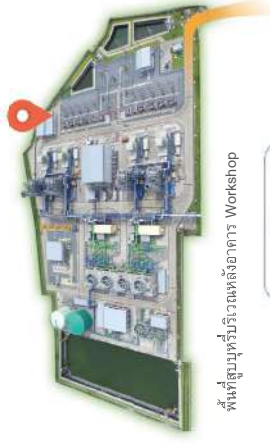
ป้ายห้าม



ป้ายเตือนอันตราย



พื้นที่สูบบุหรี่ (Smoking Area)



พื้นที่สูบบุหรี่บริเวณหลังอาคาร Workshop



ดับหรี่ก่อนออกจากพื้นที่
เสมอ



41

ข้อห้าม

- ❌ ห้ามเสพยาเสพติด หรือ นำยาเสพติดเข้ามาในบริเวณบริษัท
- ❌ ห้ามเล่นการพนันทุกชนิด
- ❌ ห้ามทะเลาะวิวาท หรือทำร้ายร่างกาย
- ❌ ห้ามลักทรัพย์ทุกชนิด
- ❌ ห้ามนำอาวุธ วัตถุระเบิด วัตถุอันตรายเข้าในบริเวณบริษัท

ถ้าไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดของบริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด
จะดำเนินการแจ้งเจ้าหน้าที่ตำรวจเพื่อดำเนินการตามกฎหมาย



42



ขอขอบคุณทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือ

งานความปลอดภัย
บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด



43

อบรมปั้นจั่น

โดย
อ.กานต์พงศ์ บางหลวง



กฎกระทรวง

กำหนดมาตรฐานในการจัดหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั้นจั่น และหม้อน้ำ
พ.ศ. ๒๕๖๔

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ วรรคหนึ่ง และมาตรา ๘ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงแรงงาน ออกกฎกระทรวงไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ กฎกระทรวงนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดเก้าสิบวันนับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ข้อ ๒ ให้ยกเลิกกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั้นจั่น และหม้อน้ำ พ.ศ. ๒๕๕๒

ปั้นจั่น/เครน

เครื่องจักรที่ยกสิ่งของขึ้น-ลงตามแนวตั้งและเคลื่อนย้าย
สิ่งของเหล่านั้นในลักษณะขนวนลอยไปตามแนวราบ



ปั้นจั่นชนิดเคลื่อนที่

แบ่งตามลักษณะการใช้งาน



➢ ต้องรู้จัก ลักษณะเฉพาะของเครน นั้นๆ เพื่อเวลา
นำไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพ, ความปลอดภัย สูงสุด

รถเครนสำหรับใช้ในพื้นที่ขรุขระ (ROUGH TERRAIN CRANE)

1. Engine compartment (ห้องเครื่องยนต์)

2. Outrigger beam (คานขาหยั่ง)

3. Outrigger float (ฐานขาหยั่ง)

4. Outrigger cylinder (กระบอกไฮดรอลิกขาหยั่ง)

5. Operator cab (ห้องควบคุม)

6. main winch (ก้านตัวใหญ่)

7. Counter weight (น้ำหนักถ่วง)

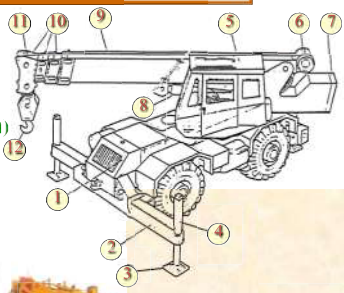
8. Boom hoist cylinder (กระบอกไฮดรอลิกบูม)

9. Base boom section (บูมส่วนต้น)

10. Telescopic section (บูมส่วนชัก)

11. Boom tip (หัวบูม)

12. Hook block (ชุดตะขอ)



คือ เครนล้อ 2 พลา เพลาอาจเดี่ยวได้หรือ 2 พลา หรือได้แต่พลาหน้า หรือพลาหลังพลาเดียว มีขนาดเล็กลงถึงระดับ จมกึ่งดิน (เครนบกกว่านั้น)

ปั้นจั่น/เครนแบ่งตามการเคลื่อนที่ได้ 2 ชนิด

1. ปั้นจั่นชนิดเคลื่อนที่ หมายถึง ปั้นจั่นที่ประกอบด้วย
อุปกรณ์ควบคุม และเครื่องดันกำลังอยู่ในตัว ติดตั้งบน
ยานพาหนะที่ขับเคลื่อนที่ได้



รถเครนล้ออย่างบูมไฮดรอลิก (HYDRAULIC TRUCK CRANE)

1. Carrier Cab (ห้องควบคุมยานพาหนะ)

2. Carrier (ตัวยานพาหนะ)

3. Outrigger Float (ฐานขาหยั่ง)

4. Outrigger Beam (คานขาหยั่ง)

5. Crane Cab (ห้องควบคุมตัวเครน)

6. Boom Hoist Cylinder (กระบอกไฮดรอลิกบูม)

7. Base Boom Section (บูมส่วนต้น)

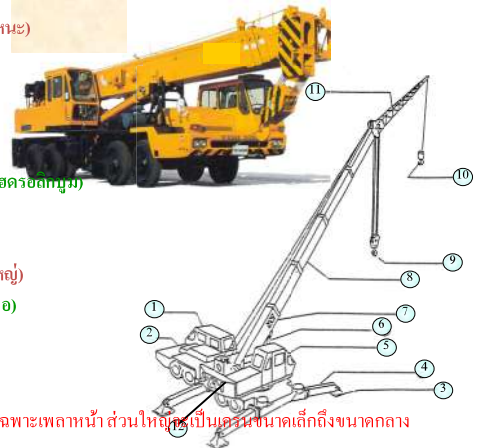
8. Til. Boom Section (บูมส่วนชัก)

9. Main Hook Block (ชุดตะขอตัวใหญ่)

10. Jib Hook Block (ชุดตะขอแขนต่อ)

11. Jib Boom (แขนต่อ)

12. Counter Weight (น้ำหนักถ่วง)



คือ มีเพลามากกว่า 2 เพลา เดี่ยวได้แต่เฉพาะเพลาหน้า ส่วนใหญ่เป็นรถบรรทุกขนาดเล็กลงถึงขนาดกลาง

ALL TERRAIN HYDRAULIC CRANE

1. Carrier Cab (ห้องควบคุมยานพาหนะ)

2. Carrier (ตัวยานพาหนะ)

3. Outrigger Float (ฐานขาหยั่ง)

4. Outrigger Beam (คานขาหยั่ง)

5. Outrigger Cylinder (กระบอกไฮดรอลิกขาหยั่ง)

6. Crane Cab (ห้องควบคุมเครน)

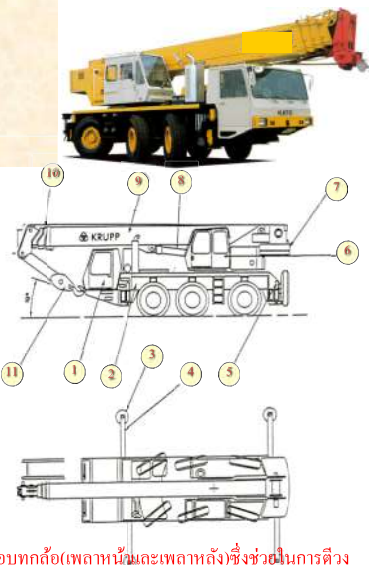
7. Counter Weight (น้ำหนักถ่วง)

8. Boom Hoist Cylinder (กระบอกไฮดรอลิกบูม)

9. Base Boom Section (บูมส่วนต้น)

10. Tel. Boom Section (บูมส่วนชัก)

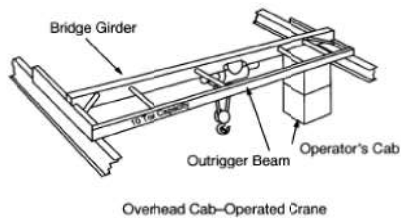
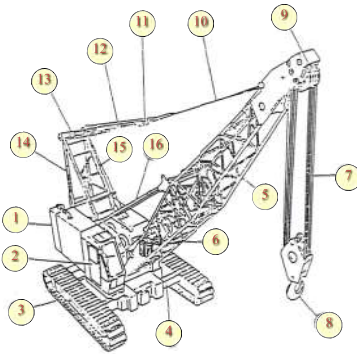
11. Main Hook Block (ชุดตะขอตัวใหญ่)



** ส่วนใหญ่จะมีขนาดใหญ่ 90 ตันขึ้นไป ล้อจะเดี่ยวได้เกือบทุกล้อ (เพลาหน้าและเพลาหลัง) ซึ่งช่วยในการดึง

รถเครนตีนตะขาบ (CRAWLER CRANE)

1. Counter Weight (น้ำหนักถ่วง)
2. Operator Cab (ห้องควบคุม)
3. Crawler Belt (สายพานตีนตะขาบ)
4. Carbody and Axle (โครงรถและเพล)
5. Upper Boom Section (บูมส่วนปลาย)
6. Base Boom Section (บูมส่วนต้น)
7. Main Hoist Wire Rope (โซ่ลวดปั้นจั่นใหญ่)
8. Main Hook (ตะขอใหญ่)
9. Boom Point Sheave (รอกหัวบูม)
10. Guy Cable (เคเบิลโยง)
11. Upper Spreader (ปีกข้างตัวบน)
12. Boom Hoist Wire Rope (โซ่ลวดขึงบูม)
13. Lower Spreader (ปีกข้างตัวล่าง)
14. Gantry(tension) (ขาข้างตัวตึง)
15. Gentry (Compression) (ขาข้างตัวดัน)
16. Boom Back Stop (ก้านหลังบูม)



Overhead Cab-Operated Crane

Jib Crane

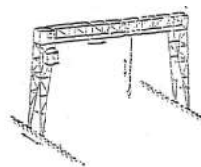


2. ปั้นจั่นชนิดอยู่กับที่

หมายถึงปั้นจั่นที่ประกอบด้วยอุปกรณ์ควบคุมและเครื่องต้นกำลังอยู่ในตัว ซึ่งติดตั้งบนหอสูง, ขาตั้งหรือ บนล้อเลื่อน



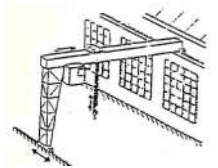
แบบต่างๆของเครนอยู่กับที่



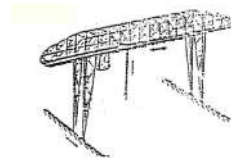
GANTRY CRANE



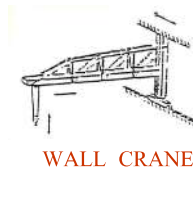
OVERHEAD CRANE



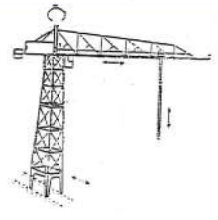
SEMI GANTRY CRANE



CANTILEVER GANTRY CRANE



WALL CRANE



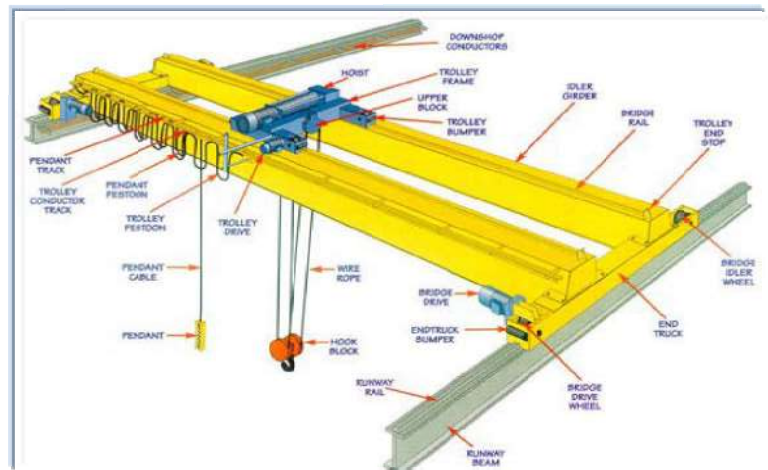
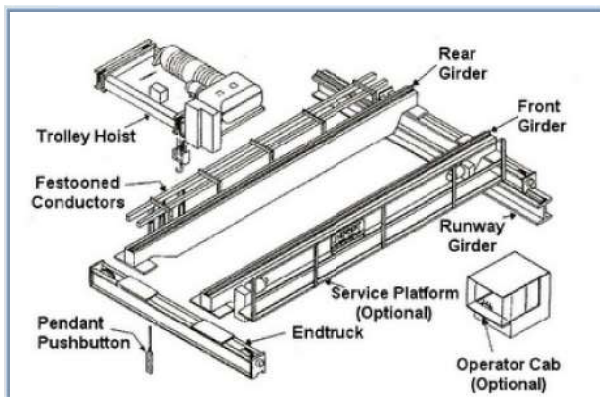
TOWER CRANE

GANTRY CRANE

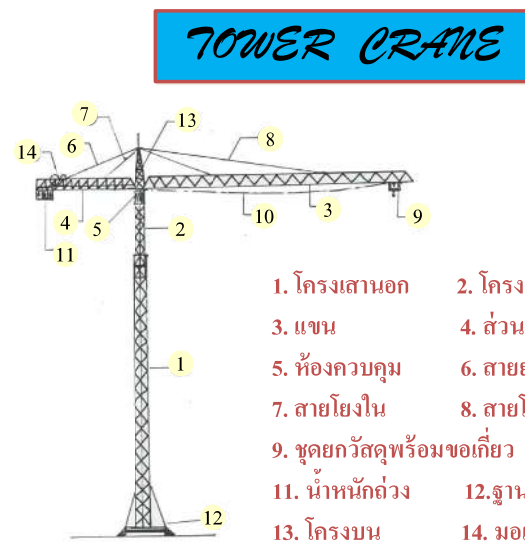
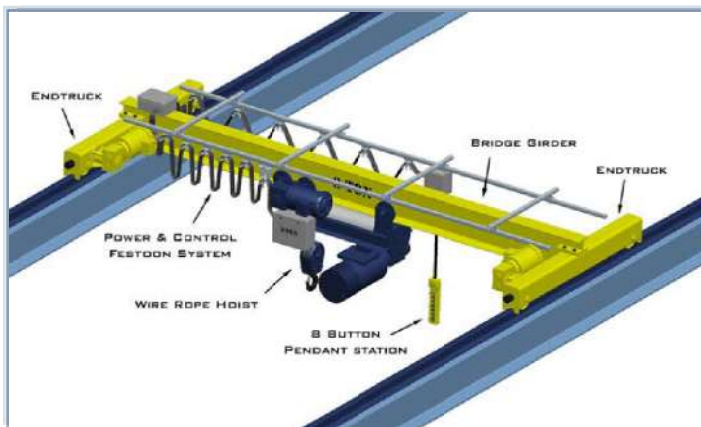


10/12/2004 10:38:20

ส่วนประกอบของ Overhead Crane (คานหิ้ว)



ส่วนประกอบของ Overhead Crane (คาน เดี่ยว)



1. โครงเสานอก
2. โครงเสาใน
3. แขน
4. ส่วนท้าย
5. ห้องควบคุม
6. สายยก
7. สายโยงใน
8. สายโยงนอก
9. ชุดยกวัสดุพร้อมขอเกี่ยว
10. สายลู่รอก
11. น้ำหนักถ่วง
12. ฐาน
13. โครงบน
14. มอเตอร์



Derrick





เครื่องตอกเสาเข็ม



สาเหตุอุบัติเหตุ

สิ่งของที่เกิดจากการกระแทกชน

- ❖ การควบคุมเครนผิดพลาด
- ❖ การให้สัญญาณไม่เข้าใจ
- ❖ แรงลมที่ไม่ได้ประมาณไว้

เครนเกิดการกระแทกชน

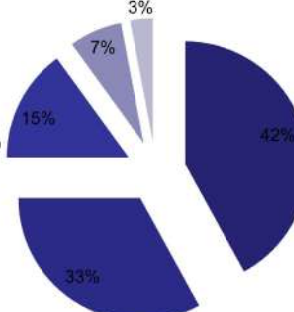
- ระยะห่างระหว่างการหมุนไม่พอ
- มีการเปลี่ยนมุม

สิ่งของหล่น

- การควบคุมบังคับกับผิดพลาด
- ใช้สลิงไม่ถูกต้อง
- ใช้สลิงชำรุด

อื่นๆ

- การเตะ สัมผัสกับสายไฟ



เครนล้มและเครนขูดพัง

- ✓ ยกน้ำหนักเกินอัตรา
- ✓ ตั้ง Outrigger ไม่ถูกต้อง
- ✓ ใช้งานผิดลักษณะ
- ✓ พื้นไม่แข็งแรงพอ
- ✓ พื้นเอียง
- ✓ มีจุดอ่อนที่พื้นมองไม่เห็น

เครนขูดพัง

- ✓ ยกน้ำหนักเกินอัตรา
- ✓ ทำงานขณะเครนไม่พร้อม
- ✓ การยกนอกมุมที่กำหนด
- ✓ ชิดมุมไม่ถูกต้อง

กฎกระทรวง

กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั้นจั่น และหม้อน้ำ

พ.ศ. 2564

หมวดที่ 1 เครื่องจักร

➢ ส่วนที่ 1 บททั่วไป

หมวดที่ 2 ปั้นจั่น *****

➢ ส่วนที่ 1 บททั่วไป

➢ ส่วนที่ 2 ปั้นจั่นเหนือศีรษะและปั้นจั่นขาสูง

➢ ส่วนที่ 3 ปั้นจั่นห้อยสูง

➢ ส่วนที่ 4 รถปั้นจั่นและเรือปั้นจั่น

➢ ส่วนที่ 5 อุปกรณ์ที่ใช้เกี่ยวกับปั้นจั่น

หมวดที่ 3 หม้อน้ำ

หมวดที่ 4 การคุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

หมวด ๒

ปั้นจั่น

ส่วนที่ ๑

บททั่วไป

คู่มือ

การใช้

ทดสอบ

การประกอบ

การซ่อมบำรุง

การตรวจสอบ

ข้อ ๔๘ ในการประกอบ การทดสอบ การใช้ การซ่อมบำรุง และการตรวจสอบปั้นจั่นหรืออุปกรณ์อื่นที่นำมาใช้กับปั้นจั่น นายจ้างต้องปฏิบัติตามรายละเอียดคุณลักษณะหรือคู่มือการใช้งานที่ผู้ผลิตกำหนดไว้ หากไม่มีรายละเอียดคุณลักษณะหรือคู่มือการใช้งานดังกล่าว นายจ้างต้องปฏิบัติตามรายละเอียดคุณลักษณะหรือคู่มือการใช้งานที่วิศวกรได้กำหนดขึ้นเป็นหนังสือ



➢ ข้อ ๔๙ นายจ้างต้องจัดให้มีการทดสอบและการตรวจสอบ การติดตั้ง บันจัน ตามรายละเอียดคุณลักษณะและคู่มือการใช้งานของผู้ผลิตโดย วิศวกรก่อนการใช้งาน และจัดทำรายงานการตรวจสอบและการทดสอบ ซึ่ง มีลายมือชื่อวิศวกรรับรอง เก็บไว้ให้พนักงานตรวจแรงงานตรวจสอบได้

*** ในกรณีที่มีการหยุดใช้งานบันจันตั้งแต่ ๖ เดือนขึ้นไป ก่อนนำมาใช้ งานใหม่นายจ้างต้องดำเนินการตามวรรคหนึ่ง



ข้อ ๕๐ นายจ้างต้องจัดให้มีการทดสอบส่วนประกอบและอุปกรณ์ ของบันจันปีละไม่น้อยกว่า ๑ ครั้งตามประเภทและลักษณะของงาน ตาม หลักเกณฑ์และวิธีการที่อธิบดีประกาศกำหนด



ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการทดสอบส่วนประกอบและอุปกรณ์ของบันจัน

ข้อ ๕๐ ในกรณีที่นายจ้างให้ลูกจ้างทำงานเกี่ยวกับบันจัน นายจ้างต้อง ดำเนินการ ดังต่อไปนี้

(๑) ควบคุมให้มีลวดสลิงเหลืออยู่ในม้วนลวดสลิงไม่น้อยกว่า ๒ รอบ ตลอดเวลาที่บันจัน ทำงาน

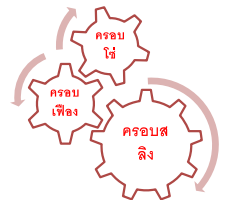


(๒) จัดให้มีชุดล็อกป้องกันลวดสลิงหลุด จากตะขอของบันจัน และทำการตรวจสอบให้อยู่ใน สภาพที่ใช้งานได้อย่างปลอดภัย





(๓) จัดให้มีที่ครอบปิดหรือกันส่วนที่หมุนรอบตัวเอง ส่วนที่เคลื่อนไหวยาวได้ หรือส่วนที่อาจเป็นอันตรายของบันจัน และให้ส่วนที่เคลื่อนที่ของบันจันหรือส่วนที่หมุนได้ของบันจันอยู่ห่างจากสิ่งก่อสร้างหรือวัตถุอื่นในระยะที่ปลอดภัย



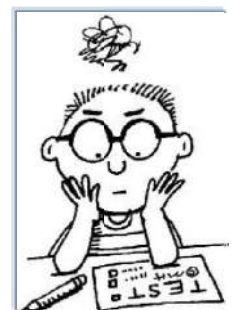
(๔) จัดให้มีบันไดพร้อมราวจับและโครงโลหะกันตก สำหรับบันจันที่มีความสูงเกิน 2 เมตร
(๕) จัดให้มีพื้นชนกันกัน ราวกันตก และแผงกันตกระดับพื้น สำหรับบันจันชนิดที่ต้องมีการจัดทำพื้นและทางเดิน



ข้อ ๕๔ ห้ามนายจ้างให้ลูกจ้างใช้บันจันที่ชำรุดเสียหายหรืออยู่ในสภาพที่ไม่ปลอดภัย



ข้อ ๕๕ ห้ามนายจ้างดัดแปลงหรือแก้ไขส่วนหนึ่งส่วนใดของบันจันหรือยินยอมให้ลูกจ้างหรือผู้อื่นกระทำการเช่นนั้น อันอาจก่อให้เกิดอันตรายได้ ถ้าจำเป็นต้องดัดแปลง ส่วนที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างที่มีผลต่อการรับน้ำหนัก นายจ้างต้องจัดให้ มีการคำนวณทางวิศวกรรมพร้อมกับการทดสอบ



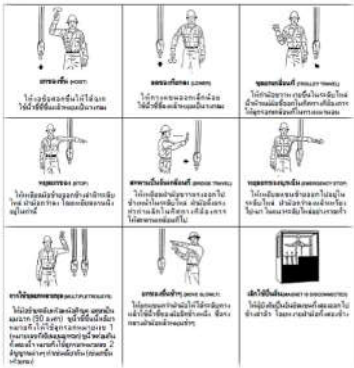
ข้อ ๕๖ นายจ้างต้องจัดให้มีสัญญาณเสียงและแสงไฟเตือนภัยตลอดเวลาที่
 บันจันทำงานโดยติดตั้งไว้ให้เห็นได้ชัดเจน



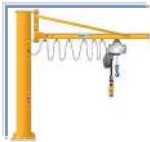
ข้อ ๕๗ ในกรณีที่มีการซ่อมบำรุงบันจัน นายจ้าง**ต้องติดป้ายแสดงการซ่อม**
บำรุงบันจันโดยใช้เครื่องหมายหรือข้อความที่เข้าใจง่ายและเห็นได้ชัดเจน
 รวมทั้งจัดให้มีระบบ วิธีการหรืออุปกรณ์ป้องกันมิให้บันจันนั้นทำงาน และให้
 แฉวนป้ายแสดงเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ห้ามเปิดสวิตช์ไว้ที่สวิตช์ของบันจัน
 ด้วย

ข้อ ๖๐ นายจ้างต้องจัด**ให้มีคู่มือการใช้สัญญาณสื่อสารระหว่างผู้ปฏิบัติงาน**ใน
 กรณีที่ใช้สัญญาณตามวรรคหนึ่งเป็นการใช้สัญญาณมือ นายจ้างต้องจัดให้มี
 รูปภาพหรือคู่มือการใช้สัญญาณมือตามที่อธิบดีประกาศกำหนด ติดไว้ที่จุดหรือ
 ตำแหน่งที่ลูกจ้างผู้ปฏิบัติงานเห็นได้ชัดเจน

ไม่มีสัญญาณมือที่ใช้: สัญญาณมือที่ใช้สัญญาณมือ (ไม่มีสัญญาณมือ)



ส่วนที่ ๒
 บันจันเหนือศีรษะและบันจันขาสูง



ข้อ ๖๗ บันจันชนิด**เคลื่อนที่บนราง** หรือ**บันจันที่มีรางล้อเลื่อนที่อยู่บน**
บันจัน นายจ้างต้องจัดให้มีสวิตช์หยุดการทำงานของบันจันได้โดยอัตโนมัติ
 และให้มีกันชนหรือกันกระแทกที่ปลายทั้งสองข้างของรางด้วย



ข้อ ๕๘ นายจ้างต้องจัดให้มีป้ายบอกพิกัดน้ำหนักยก**ไว้ที่บันจันและรอก**
ของตะขอ ติดค่าเตือนให้ระวังอันตราย และติดตั้งสัญญาณเตือนอันตราย
 ให้ผู้บังคับบันจันทราบ



ข้อ ๕๙ นายจ้างต้องจัดทำเส้นแสดงเขตอันตราย เครื่องหมายแสดงเขต
 อันตราย หรือเครื่องกั้นเขตอันตราย ในเส้นทางที่มีการใช้บันจันเคลื่อนย้าย
 สิ่งของ



ข้อ ๖๓ นายจ้างต้องประกาศ**กำหนดวิธีการทำงานเกี่ยวกับบันจัน**ของ
 ลูกจ้าง ติดไว้บริเวณที่ลูกจ้างทำงาน โดยอย่างน้อยต้องมีรายละเอียด
 เกี่ยวกับการใช้งาน การซ่อมบำรุง และการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความ
 ปลอดภัยส่วนบุคคล

ข้อ ๖๔ นายจ้างต้องจัดให้มีคู่มือการปฏิบัติงานเกี่ยวกับบันจันให้ลูกจ้างได้
 ศึกษา และปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน

ข้อ ๖๕ ในกรณีที่ผู้บังคับบันจัน**ไม่สามารถมองเห็นจุดที่ทำการยกสิ่งของ**
 หรือเคลื่อนย้ายวัสดุ **นายจ้างต้องจัดให้มีผู้ให้สัญญาณแก่ผู้บังคับบันจัน**
 ตลอดระยะเวลาที่มีการใช้งาน

ข้อ ๖๖ นายจ้างต้องจัดให้ลูกจ้างซึ่งเป็น**ผู้บังคับบันจัน** ผู้**ให้สัญญาณแก่ผู้**
บังคับบันจันผู้ยึดเกาะวัสดุ หรือ**ผู้ควบคุมการใช้บันจัน** ผ่านการอบรม
 หลักสูตรการปฏิบัติงานที่ดังกล่าว และต้องจัดให้มีการอบรมหรือทบทวน
 การทำงานเกี่ยวกับบันจัน ทั้งนี้ ตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่อธิบดีประกาศ
 กำหนด

ข้อ ๖๘ นายจ้างต้องควบคุมดูแลไม่ให้มีสิ่งกีดขวางการเคลื่อนของล้อหรือแขนของ
 บันจัน



ส่วนที่ ๓
บันจันหอสูง

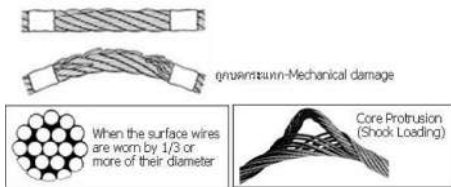
ข้อ ๖๙ ในกรณีที่ลูกจ้างปฏิบัติงานบนแขนบันจัน นายจ้างต้องจัดให้มีราวกันตกไว้ ณ บริเวณที่ปฏิบัติงาน



ส่วนที่ ๕
อุปกรณ์ที่ใช้เกี่ยวกับบันจัน

ข้อ ๗๕ ห้ามนายจ้างใช้ลวดสลิงที่มีลักษณะ ดังต่อไปนี้

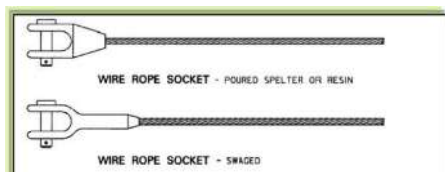
- (๑) ลวดสลิงที่ลวดเส้นนอกสึกไปตั้งแต่หนึ่งในสามของเส้นผ่านศูนย์กลางเส้นลวด
- (๒) ลวดสลิงที่ขมวด ถูกบดกระแทก แตกเกลียวหรือชำรุด ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพในการใช้งานของลวดสลิงลดลง



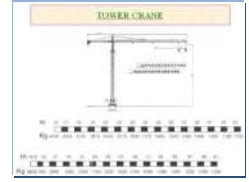
- (๖) ลวดสลิงเคลื่อนที่มีเส้นลวดในหนึ่งช่วงเกลียว ขาดตั้งแต่สามเส้นขึ้นไปในเกลียวเดียวกันหรือขาดตั้งแต่หกเส้นขึ้นไปในหลายช่วงเกลียวรวมกัน



- (๗) ลวดสลิงยึดโยงที่มีเส้นลวดขาดตรง ข้อต่อตั้งแต่สองเส้นขึ้นไป ในหนึ่งช่วงเกลียว



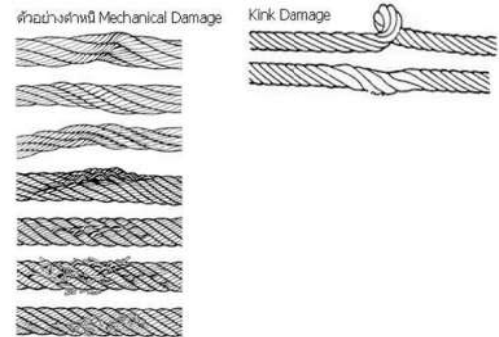
ข้อ ๗๐ นายจ้างต้องจัดให้มีตารางการยกสิ่งของ ซึ่งแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับน้ำหนักสิ่งของมุงองศา และระยะของแขนที่ทำกรยก ติดไว้ในบริเวณที่ผู้บังคับบันจันเห็นได้ชัดเจน



ข้อ ๗๑ ในกรณีที่นายจ้างให้ลูกจ้างทำงานเกี่ยวกับบันจันหอสูง นายจ้างต้องจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันมิให้แนวของแขนต่อตามและผู้ผลิตบันจันออกแบบไว้ เคลื่อนตกจากแนวเดิมเกินกว่าห้าองศา



- (๓) ลวดสลิงมีเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กลงเกินร้อยละห้าของเส้นผ่านศูนย์กลางเดิม
- (๔) ลวดสลิงถูกความร้อนทำลายหรือเป็นสนิมมากจนเห็นได้ชัดเจน
- (๕) ลวดสลิงถูกกัดกร่อนซ้ำ



ข้อ ๗๘ ห้ามนายจ้างใช้อุปกรณ์สำหรับการผูก มัด หรือยึดโยงวัสดุที่มีความปลอดภัยน้อยกว่าที่กำหนดไว้ ดังต่อไปนี้

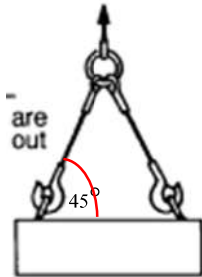
- (๑) ลวดสลิง ต้องมีค่าความปลอดภัยไม่น้อยกว่า ๕
- (๒) โซ่ ต้องมีค่าความปลอดภัยไม่น้อยกว่า ๔
- (๓) เชือก ต้องมีค่าความปลอดภัยไม่น้อยกว่า ๕
- (๔) ห่วงหรือตะขอ ต้องมีค่าความปลอดภัยไม่น้อยกว่า ๓.๕
- (๕) อุปกรณ์สำหรับผูก มัด หรือยึดโยงอื่นนอกเหนือจากที่กำหนดไว้ใน (๑) ถึง (๔) ต้องมีค่าความปลอดภัยไม่น้อยกว่า ๓.๕



ข้อ ๗๙ นายจ้างต้องจัดหาวัสดุที่มีความทนทานและอ่อนตัวมารองรับบริเวณจุดที่มีการสัมผัสระหว่างอุปกรณ์ที่ใช้ในการผูก มัด หรือยึดโยง และวัสดุที่ทำการยกเคลื่อนย้าย

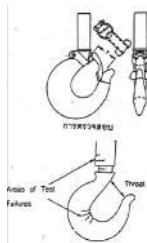


ข้อ ๘๐ ในการยกเคลื่อนย้ายวัสดุ นายจ้างต้องให้ลูกจ้างผูก มัด หรือยึดโยงวัสดุโดยมีมุมมองระหว่างอุปกรณ์สำหรับการผูก มัด หรือยึดโยง และวัสดุที่จะทำการยกไม่น้อยกว่าสี่สิบห้าองศากรณีที่**มีความจำเป็นต้องทำการผูก มัด หรือยึดโยง**ด้วยมุมมองที่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในวรรคหนึ่ง นายจ้างต้องกำหนดให้มีการคำนวณแรงรับน้ำหนักของอุปกรณ์สำหรับการผูก มัด หรือยึดโยงเพื่อให้เกิดความปลอดภัย



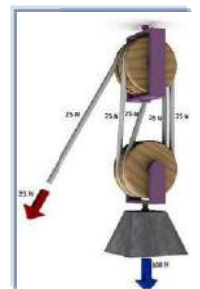
ข้อ ๘๑ ห้ามนายจ้างใช้ตะขอที่มีลักษณะอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้ เว้นแต่นายจ้างได้ทำการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ และต้องมีการทดสอบการรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่าหนึ่งจุดสองห้าเท่าของน้ำหนักสูงสุดที่อนุญาตให้ใช้งานได้อย่างปลอดภัยโดยวิศวกร

- (๑) มีการบิดตัวของตะขอ
- (๒) มีการถ่างออกของปากเกินร้อยละห้า
- (๓) มีการสึกหรอที่ท้องตะขอเกินร้อยละสิบ
- (๔) มีการแตกหรือร้าวส่วนหนึ่งส่วนใดของตะขอ
- (๕) มีการเสียรูปทรงหรือสึกหรอของห่วงตะขอ



ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการ การใช้เชือก ลวดสลิง และรอก พ.ศ.

๒๕๕๓



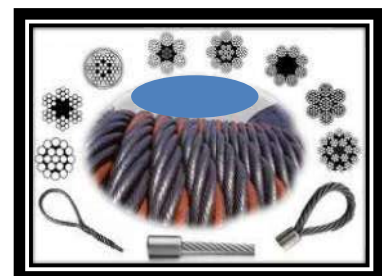
“ เชือก ”

หมายถึง สิ่งที่มีลักษณะเป็นเส้นทำด้วยวัสดุที่มีคุณสมบัติเหนียวที่ไม่ใช่เส้นลวดหรือโซ่ เช่น ด้าย ป่าน หรือปอ ที่นำมาสาน ถัก มัดพัน หรือมัดตีเกลียว และให้หมายความรวมถึงสลิงใยสังเคราะห์ เช่น สลิงอ่อน สลิงผ้าใบ หรือสลิงไนลอน



“ ลวดสลิง ”

หมายถึง เชือกที่ทำด้วยเส้นลวดหลายเส้นที่ตีเกลียวหรือพันรอบแกนชั้นเดียวหรือหลายชั้น



“ รอก ”

หมายถึง อุปกรณ์ผ่อนแรงมีลักษณะคล้ายล้อเพื่ออำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายสิ่งของ โดยร้อยไว้กับเชือก โซ่ หรือลวดสลิง



ข้อ ๕ ให้นายจ้างตรวจสอบเชือก ลวดสลิง รอก และอุปกรณ์ประกอบเบื้องต้นให้อยู่ในสภาพปลอดภัย พร้อมใช้งาน และตรวจตามรายการตามระยะเวลาที่ผู้ผลิตหรือวิศวกรกำหนด

- รายวัน
- รายสัปดาห์
- รายเดือน
- รายปี

ข้อ ๗ ให้นายจ้างจัดให้มีมาตรการด้านความปลอดภัยในรัศมีการทำงานที่อาจได้รับอันตรายจากการใช้เชือก ลวดสลิง รอก เนื่องจากการตกหล่น ตีต หรือกระเด็น และจัดให้มีป้ายเตือนอันตรายดังกล่าว ติดไว้ให้เห็นชัดเจน



หมวด ๑ บททั่วไป

ข้อ ๔ ให้นายจ้างใช้เชือก ลวดสลิง และรอก ให้เป็นไปตามคุณลักษณะและข้อกำหนดของการใช้งานที่ผู้ผลิตหรือวิศวกรกำหนด

ให้นายจ้างจัดให้ลูกจ้างซึ่งทำงานเกี่ยวกับเชือก ลวดสลิง และรอก ได้ทราบถึงคุณลักษณะและข้อกำหนดของการใช้งานของเชือก ลวดสลิง และรอก ตามวรรคหนึ่ง

ข้อ ๖ การใช้งานเชือก หรือลวดสลิงในการยก ดึง ลากสิ่งของ นายจ้างต้องจัดให้มีการถักหรือทำเป็นป่วงที่ปลายเชือกหรือลวดสลิงโดยการผูก มัด หรือยึดโยง ให้มั่นคงแข็งแรง และทดสอบยก ดึง ลาก เพื่อตรวจสอบสภาพสมมูลก่อนการปฏิบัติงานจริง



ข้อ ๘ ให้นายจ้างควบคุมดูแลมิให้ผู้ใดใช้เชือก ลวดสลิง หรือรอกในการห้อย โหน เกาะขึ้น-ลงหรือเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง



หมวด ๒

- เชือก -

ข้อ ๙ ให้นายจ้างจัดให้มีการเก็บและบำรุงรักษาเชือก ลวดสลิง รอก ตามข้อกำหนด ชนิด ประเภทวัตถุประสงค์ รายละเอียด และ ระยะเวลาที่ผู้ผลิตหรือวิศวกรกำหนด



ข้อ ๑๐ ให้นายจ้างใช้เชือกที่มีค่าความปลอดภัยไม่น้อยกว่า ๕ ขณะใช้งาน และต้องควบคุมตรวจสอบมิให้นำเชือก **ผูก เปื้อยยุ่ย ชำรุด สกปรก หรือพอง** อันอาจก่อให้เกิดความไม่ปลอดภัยมาใช้งาน นายจ้างต้องควบคุมตรวจสอบเพิ่มเติมมิให้นำสลิงใยสังเคราะห์ที่มีลักษณะดังต่อไปนี้ มาใช้งาน

- (๑) มีรอยเย็บปริ หรือขาด
- (๒) มีเศษโลหะหรือสิ่งอื่นใดฝังตัวอยู่ในเส้นใย หรือเกาะที่ผิว
- (๓) มีรอยเนืองจากความร้อนหรือสารเคมี

ข้อ ๑๑ ให้นายจ้างควบคุมดูแลการใช้เชือกสำหรับการยก ดึง ลาก ผูก มัด หรือยึดโยง มิให้ ถู ลากกับพื้นดินหรือพื้นผิวขรุขระหรือใน



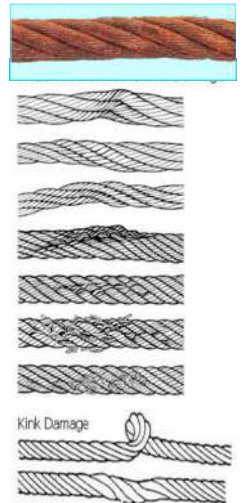
ข้อ ๑๒ ให้นายจ้างจัดให้มีการทำความสะอาดเชือกหลังจากใช้งานเสร็จสิ้นแล้ว และเก็บรักษาไว้ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ไม่ให้ถูกความชื้น ความร้อน หรือสารเคมี

หมวด ๓

- ลวดสลิง -

ข้อ ๑๓ ห้ามมิให้นายจ้างนำลวดสลิงที่มีลักษณะดังต่อไปนี้มาใช้งาน

- (๑) ถูกกัดกร่อนชำรุด หรือเป็นสนิมจนเห็นได้ชัดเจน
- (๒) มีร่องรอยเนืองจากความร้อนทำลาย
- (๓) ขมวด(Kink) หรือแตกเกลียว(Bird Caging)
- (๔) เส้นผ่านศูนย์กลางเล็กลงเกินร้อยละ ๕ ของเส้นผ่านศูนย์กลางเดิม
- (๕) เส้นลวดในหนึ่งช่วงเกลียว (Lay) ขาดตั้งแต่สามเส้นขึ้นไปในเกลียว (Strand) เดียวกันหรือขาดตั้งแต่หกเส้นขึ้นไปในหลายเกลียว(Strands)รวมกัน

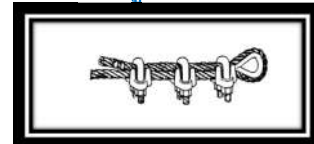


ข้อ ๑๔ ลวดสลิงที่นายจ้างนำมาใช้สำหรับการผูก มัด หรือ ยึดโยงวัสดุ สิ่งอื่นใดต้องมีค่าความปลอดภัยไม่น้อยกว่า ๕

- กรณีใช้ลวดสลิงสำหรับยึดโยงส่วนใดส่วนหนึ่งของเครื่องจักร หรือ บันจัน ต้องมีค่าความปลอดภัยไม่น้อยกว่า ๓.๕
- กรณีใช้ลวดสลิงสำหรับเป็นลวดสลิงวิ่ง ต้องมีค่าความปลอดภัยไม่น้อยกว่า ๖



ข้อ ๑๕ กรณีนายจ้างใช้ลวดสลิงสำหรับการผูก มัด หรือยึดโยงวัสดุ และมีการใช้คลิปตัวยุเป็นตัวยึดต้องจัดให้มีคลิปอย่างน้อย ๓ อัน โดยให้ด้านท้องของคลิปกดอยู่กับปลายลวดสลิงด้านที่รับแรง



ข้อ ๑๖ ให้นายจ้างจัดให้มีการควบคุมดูแลให้มีลวดสลิงเหลืออยู่ในม้วนลวดสลิง **ไม่น้อยกว่า ๒ รอบ** ในขณะทำงาน



สัญลักษณ์ความปลอดภัย

รูปทรงป้าย

✓ วงกลม คือ ห้ามหรือบังคับ

✓ สามเหลี่ยม คือ เตือน

สีป้าย

➢ แดง คือ ห้าม

➢ เหลือง คือ เตือน

➢ น้ำเงิน คือ บังคับ

ป้ายห้าม



ป้ายเตือน



ป้ายบังคับ



ป้ายความปลอดภัย



กฎหมายใหม่ พ.ศ. ๒๕๖๗

ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการอบรมหลักสูตรการปฏิบัติหน้าที่ผู้บังคับบัญชา



ผู้บังคับบัญชา



ผู้ที่สัญญาแก่ผู้บังคับบัญชา



ผู้ควบคุมการใช้งาน



ผู้ติดตามวัตถุ



การอบรมการทำงานเกี่ยวกับบัญชา

นิยาม

“ผู้บังคับปั้นจั่น” หมายความว่า ผู้ซึ่งมีหน้าที่บังคับการทำงานของปั้นจั่นให้ทำงานตามความต้องการ

“ผู้ให้สัญญาณแก่ผู้บังคับปั้นจั่น” หมายความว่า ผู้ที่ทำหน้าที่ให้สัญญาณมือหรือสัญญาณสื่อสารชนิดอื่นกับผู้บังคับปั้นจั่น

“ผู้ยึดเกาะวัสดุ” หมายความว่า ผู้ทำหน้าที่ผูก มัด หรือเกี่ยววัสดุที่ห้ปั้นจั่นยก

“ผู้ควบคุมการใช้ปั้นจั่น” หมายความว่า ผู้ทำหน้าที่อำนวยความสะดวก หรือสั่งการให้ผู้บังคับปั้นจั่นปฏิบัติตาม ตลอดจนพิจารณาพิกต้นน้ำหนัที่จะทำการยกและจัดทำแผนการยก

หลักสูตรการฝึกอบรมผู้บังคับปั้นจั่นชนิดปั้นจั่นหอยสูง รถ เรือปั้นจั่น ต้องประกอบด้วย

- (๑) ภาคทฤษฎี มีระยะเวลาการอบรมไม่น้อยกว่า ๑๘ ชั่วโมง ซึ่งอย่างน้อยต้องมีเนื้อหาวิชาที่อบรม ดังนี้
 - (๑.๑) ความรู้พื้นฐาน และระยะเวลาการฝึกอบรมตามข้อ ๑๑
 - (๑.๒) ระบบเครื่องยนต์ดีเซลเบื้องต้น
 - (๑.๓) ระบบการไฮดรอลิกเบื้องต้น
 - (๑.๔) ระบบไฟฟ้าเบื้องต้น
 - (๑.๕) ระบบสัญญาณเตือนและ Limit switch
 - (๑.๖) การใช้สัญญาณมือและเครื่องหมายจราจร
 - (๑.๗) การอ่านค่าตารางพิกัดยก
 - (๑.๘) การเลือกใช้ และการตรวจสอบอุปกรณ์ยก
 - (๑.๙) วิธีผูกมัดและการยกเคลื่อนย้าย
 - (๑.๑๐) การประเมินน้ำหนักสิ่งของ
 - (๑.๑๑) การใช้คู่มือการใช้งาน การตรวจสอบ และการบำรุงรักษาตามระยะเวลา
 - (๒) การทดสอบภาคปฏิบัติเสมือนจริง มีระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๖ ชั่วโมง ซึ่งต้องมีการทดสอบการยกและเคลื่อนย้ายสิ่งของตามเส้นทางที่กำหนดอย่างถูกต้องและปลอดภัย

หลักสูตรการฝึกอบรมผู้ควบคุมการใช้ปั้นจั่น ต้องประกอบด้วย

- (๑) ภาคทฤษฎี มีระยะเวลาการอบรมไม่น้อยกว่า ๙ ชั่วโมง ซึ่งอย่างน้อยต้องมีเนื้อหาวิชาที่อบรม ดังนี้
 - (๑.๑) ความรู้พื้นฐาน และระยะเวลาการฝึกอบรมตามข้อ ๑๑
 - (๑.๒) การใช้สัญญาณมือ
 - (๑.๓) วิธีผูก มัด และการยกเคลื่อนย้าย
 - (๑.๔) การประเมินน้ำหนักสิ่งของ
 - (๒) การทดสอบภาคปฏิบัติเสมือนจริง มีระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ชั่วโมง ซึ่งต้องมีการทดสอบเกี่ยวกับการวางแผนการยกอย่างปลอดภัยและพิจารณาพิกต้นน้ำหนัที่จะทำการยกโดยกำหนดลักษณะรูปร่าง วัสดุของสิ่งของที่จะยก

หลักสูตรการฝึกอบรมผู้ให้สัญญาณแก่ผู้บังคับปั้นจั่น ผู้ยึดเกาะวัสดุ ต้องประกอบด้วย

- (๑) ภาคทฤษฎี มีระยะเวลาการอบรมไม่น้อยกว่า ๙ ชั่วโมง ซึ่งอย่างน้อยต้องมีเนื้อหาวิชาที่อบรม ดังนี้
 - (๑.๑) ความรู้พื้นฐาน และระยะเวลาการฝึกอบรมตามข้อ ๑๑
 - (๑.๒) การใช้สัญญาณมือ
 - (๑.๓) การเลือกใช้ และการตรวจสอบอุปกรณ์ยก
 - (๑.๔) วิธีผูกมัดและการยกเคลื่อนย้าย
 - (๑.๕) การประเมินน้ำหนักสิ่งของ
 - (๒) การทดสอบภาคปฏิบัติเสมือนจริง มีระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ชั่วโมง ซึ่งต้องมีการทดสอบเกี่ยวกับการให้สัญญาณ การผูก มัด การยึดเกาะวัสดุอย่างถูกต้องและปลอดภัย

หลักสูตรการอบรมหรือทบทวนการทำ งานเกี่ยวกับปั้นจั่นต้องมีหัวข้อวิชาและระยะเวลาการฝึกอบรมไม่น้อยกว่า ๓ ชั่วโมงดังต่อไปนี้

- (๑) กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั้นจั่น และหม้อน้ำ พ.ศ. ๒๕๖๔
- (๒) กิจกรรมกลุ่มกรณีศึกษาการเกิดอุบัติเหตุของปั้นจั่นและความสูญเสีย รวมทั้งนำผลการสอบสวนอุบัติเหตุมาวิเคราะห์เพื่อวางแผนป้องกัน
- (๓) ความปลอดภัยในการใช้งานปั้นจั่น กรณีที่นำปั้นจั่นชนิดหรือประเภทที่แตกต่างจากเดิมมาใช้งาน

กฎหมายใหม่ พ.ศ. ๒๕๕๔

ให้นายจ้างจัดให้มีการทดสอบส่วนประกอบและอุปกรณ์ของปั้นจั่นตามประเภท
และลักษณะของงาน ดังนี้

1. บันจั่นที่ใช้ในงานก่อสร้าง

- (ก) ขนาดพิกัดยกอย่างปลอดภัยตามที่ผู้ผลิตกำหนดไม่เกิน ๓ ตัน ต้องจัดให้มีการทดสอบส่วนประกอบและอุปกรณ์ของบันจั่นทุก ๖ เดือน
- (ข) ขนาดพิกัดยกมากกว่า ๓ ตันขึ้นไป ต้องจัดให้มีการทดสอบส่วนประกอบและอุปกรณ์ของบันจั่นทุก ๓ เดือน
- (ค) ที่ไม่มีรายละเอียดขนาดพิกัดยกอย่างปลอดภัยตามที่ผู้ผลิตกำหนดในการทดสอบให้นายจ้างทดสอบโดยใช้ขนาดพิกัดตามที่วิศวกรกำหนด

(๒) บันจั่นที่ใช้งานอื่น ๆ

- (ก) ขนาดพิกัดยกอย่างปลอดภัยตามที่ผู้ผลิตกำหนดตั้งแต่ ๑ ตัน แต่ไม่เกิน ๓ ตัน ต้องจัดให้มีการทดสอบส่วนประกอบและอุปกรณ์ของบันจั่นปีละ ๑ ครั้ง
- (ข) ขนาดพิกัดยกมากกว่า ๓ ตัน แต่ไม่เกิน ๕๐ ตัน ต้องจัดให้มีการทดสอบส่วนประกอบและอุปกรณ์ของบันจั่นทุก ๖ เดือน
- (ค) ขนาดพิกัดยกมากกว่า ๕๐ ตันขึ้นไป ต้องจัดให้มีการทดสอบส่วนประกอบและอุปกรณ์ของบันจั่นทุก ๓ เดือน
- (ง) ที่ไม่มีรายละเอียดขนาดพิกัดยกอย่างปลอดภัยตามที่ผู้ผลิตกำหนดในการทดสอบให้นายจ้างทดสอบโดยใช้ขนาดพิกัดตามที่วิศวกรกำหนด

ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการทดสอบส่วนประกอบและอุปกรณ์ของ
บันจั่น

งานก่อสร้าง



พิกัดไม่เกิน 3 ตัน ตรวจสอบทุก 6 เดือน



มากกว่า 3 ตัน ขึ้นไป ตรวจสอบทุก 3 เดือน



ไม่มีรายละเอียดให้เป็นไปตามวิศวกรกำหนด

อุตสาหกรรมทั่วไป



1 ตัน แต่ไม่เกิน 3 ตัน ตรวจสอบปีละครั้ง



มากกว่า 3 ตัน แต่ไม่เกิน 50 ตัน ตรวจสอบทุก 6 เดือน



มากกว่า 50 ตัน ขึ้นไป ตรวจสอบทุก 3 เดือน



ไม่มีรายละเอียดให้เป็นไปตามวิศวกรกำหนด

ปั้นจั่นตามข้อ ๓ ที่หยุดใช้งานตั้งแต่ ๖ เดือนขึ้นไป หรือ
ปั้นจั่นที่มีการซ่อมแซมที่มีผลต่อความปลอดภัยของปั้นจั่น
ก่อนนำมาใช้งานใหม่จะต้องจัดให้มีการทดสอบส่วนประกอบ
และอุปกรณ์ของปั้นจั่น

หลักเกณฑ์และวิธีการทดสอบส่วนประกอบและอุปกรณ์ของปั้นจั่น ให้

ดำเนินการดังนี้

(๑) การทดสอบการรับน้ำหนัก

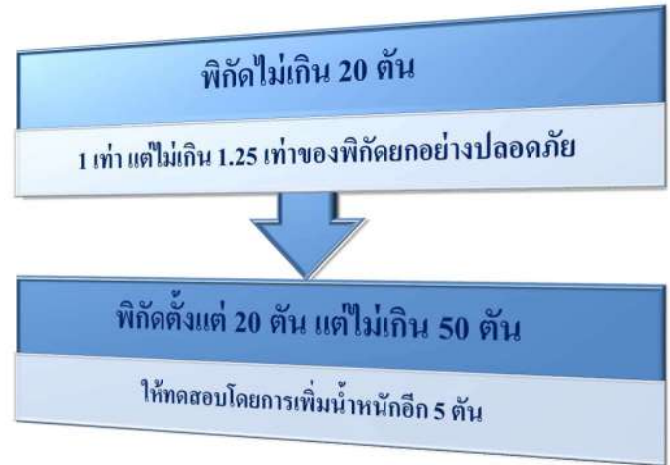
(ก) บันจั่นใหม่ ก่อนจะนำมาใช้งานให้ทดสอบการรับน้ำหนักดังนี้

(๑) ขนาดไม่เกิน ๒๐ ตัน ให้ทดสอบการรับน้ำหนักที่ ๑ เท่า แต่ไม่เกิน ๑.๒๕ เท่า ของพิกัดยกอย่างปลอดภัย

(๒) ขนาดมากกว่า ๒๐ ตัน แต่ไม่เกิน ๕๐ ตัน ให้ทดสอบการรับน้ำหนักเพิ่มอีก ๕ ตัน จากพิกัดยกอย่างปลอดภัย

(ข) บันจั่นที่ใช้งานแล้ว ให้ทดสอบการรับน้ำหนักที่ ๑.๒๕ เท่าของน้ำหนัก ที่ใช้งานจริงสูงสุดโดยไม่เกินพิกัดยกอย่างปลอดภัยตามที่ผู้ผลิตกำหนด กรณีไม่มีพิกัดยกอย่างปลอดภัยที่ผู้ผลิตกำหนด ให้ทดสอบการรับน้ำหนักตามที่วิศวกรกำหนด

การทดสอบปั้นจั่นใหม่



การทดสอบปั้นจั่นที่ใช้งานแล้ว

1.25 เท่าของพิกัดที่ใช้งานจริง

(๑) นักบันทึกใช้ทดสอบการยกอาจใช้การทดสอบด้วยน้ำหนักจริงหรือทดสอบด้วยน้ำหนักจำลอง (Load Simulation)

(๒) การวัดขนาดและเส้นผ่านศูนย์กลางใช้ไม้ไผ่หรือเครื่องมือวัดที่มีความละเอียดในการวัดไม่น้อยกว่า ๐.๐ มิลลิเมตร

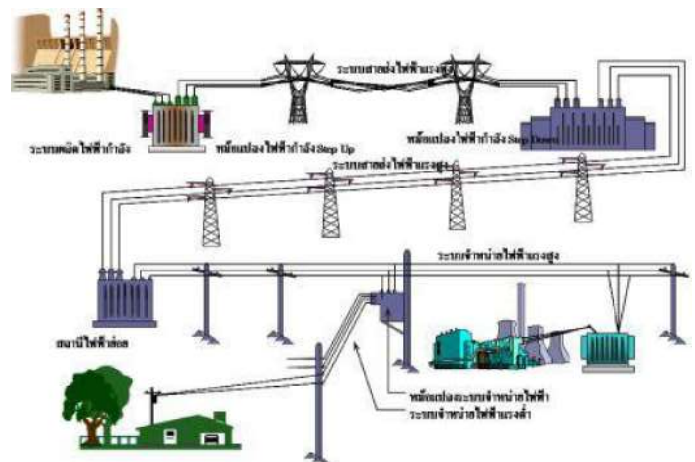
(๓) การตรวจแนวตอม่อใช้ทำเป็นการโดยวัดตรงพิกัดด้วยสายตาหรือโดยวิธีอื่นที่เหมาะสม

ข้อ ๖ นายจ้างต้องจัดให้มีเอกสารที่มีข้อมูลรายการทดสอบส่วนประกอบและอุปกรณ์สำหรับปั้นจั่นโดยมีวิศวกรเครื่องกลเป็นผู้รับรอง ภาพถ่ายของวิศวกรขณะทดสอบและสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมและเก็บไว้เป็นหลักฐานให้พนักงานตรวจแรงงานตรวจสอบได้

ข้อ ๗ นายจ้างต้องปฏิบัติตามคำแนะนำวิธีการแก้ไขข้อบกพร่องของโครงสร้างหรือส่วนประกอบของปั้นจั่นส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดหรือไม่สมบูรณ์จึงวิศวกรรมตามบันทึกของวิศวกรผู้ทดสอบ



ระบบไฟฟ้าเบื้องต้น



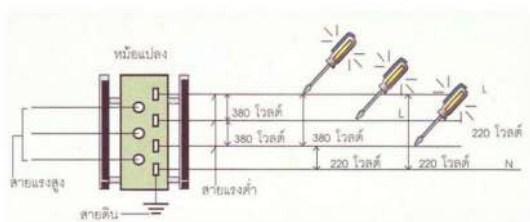
กฎกระทรวง

กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. ๒๕๕๘

“ฉนวนไฟฟ้า” หมายความว่า วัสดุที่มีคุณสมบัติในการกั้นหรือขัดขวางการไหลของกระแสไฟฟ้าหรือวัสดุที่กระแสไฟฟ้าไม่สามารถไหลผ่านได้ง่าย เช่น ยาง ไฟเบอร์ พลาสติก



“แรงดันไฟฟ้า” หมายความว่า ค่าความต่างศักย์ของไฟฟ้าระหว่างสายกับสาย หรือสายกับดินหรือระหว่างจุดหนึ่งกับจุดอื่น โดยมีหน่วยวัดค่าความต่างศักย์เป็น โวลต์

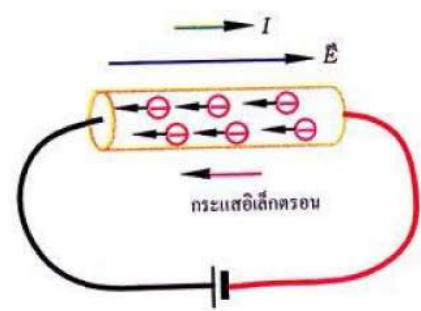


ข้อ ๒ ในกฎกระทรวงนี้

“บริษัทไฟฟ้า” หมายความว่า อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ วัสดุ เครื่องประกอบหรือเครื่องจักรที่ใช้ไฟฟ้าเป็นต้นกำลังหรือเป็นส่วนประกอบ หรือที่ใช้เกี่ยวเนื่องกับไฟฟ้า



“กระแสไฟฟ้า” หมายความว่า อัตราการไหลของอิเล็กตรอนในวงจรไฟฟ้าจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง โดยมีหน่วยวัดเป็นแอมแปร์



ต่อ

“สวิตช์” หมายความว่า เครื่องเปิดปิดวงจรไฟฟ้าและบริภัณฑ์ไฟฟ้าที่ใช้ทำหน้าที่ตัดวงจรไฟฟ้า

“ฟิวส์” หมายความว่า อุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้าเกินที่มีส่วนที่เป็ดวงจรหลอมละลายด้วยความร้อนที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเกินกำหนด

“สายเส้นไฟ” หมายความว่า ตัวนำระบบไฟฟ้าเส้นที่ไม่ได้ลงดิน

“สายเส้นศูนย์” หมายความว่า สายใดสายหนึ่งในระบบไฟฟ้าสามสายหรือสี่สาย ที่แรงดันไฟฟ้าระหว่างสายนั้นไปยังสายอย่างน้อยอีกสองสายต้องเท่ากันและสายนั้นต้องต่อลงดิน และให้หมายความรวมถึงสายใดสายหนึ่งในระบบไฟฟ้าสองสายและสายนั้นต้องต่อลงดิน

“เครื่องกำเนิดไฟฟ้า” หมายความว่า เครื่องจักรที่เปลี่ยนพลังงานใด ๆ เป็นพลังงานไฟฟ้า



“สายดิน” หมายความว่า ตัวนำที่ต่อจากโครงโลหะของบริภัณฑ์ไฟฟ้าหรือสิ่งที่เกี่ยวข้องเพื่อนำประจุไฟฟ้าหรือกระแสไฟฟ้าลงสู่หลักดิน



“การไฟฟ้าประจำท้องถิ่น” หมายความว่า การไฟฟ้านครหลวง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคหรือหน่วยงานอื่นที่อธิบดีประกาศกำหนด



“หม้อแปลงเครื่องวัด” หมายความว่า อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับแปลงกระแสไฟฟ้าหรือแรงดันไฟฟ้าเพื่อใช้กับเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ควบคุมเครื่องป้องกันระบบไฟฟ้า

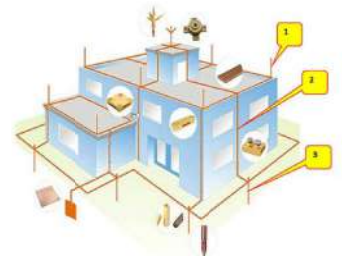


“ระบบล่อฟ้า” หมายความว่า อุปกรณ์เพื่อใช้ป้องกันอันตรายที่เกิดจากฟ้าผ่าซึ่งประกอบด้วยหลักล่อฟ้าสายนำประจุ และหลักดิน

“หลักล่อฟ้า” หมายความว่า หลักโลหะที่ติดตั้งส่วนบนของโครงอาคารหรือสิ่งก่อสร้าง ซึ่งทำด้วยเหล็กที่ไม่เป็นสนิมหรือโลหะชนิดอื่นที่มีความคงทนต่อการผุกร่อนเพื่อนำประจุไฟฟ้าลงสู่หลักดิน

“สายนำประจุ” หมายความว่า สายตัวนำที่ติดตั้งไว้เพื่อนำประจุไฟฟ้าระหว่างหลักล่อฟ้าหรือปล่องควันที่ทำด้วยโลหะกับหลักดิน

“หลักดิน” หมายความว่า แท่งโลหะที่ปักลงไปในดินหรือสิ่งที่ฝังอยู่ในดินเพื่อที่จะนำประจุไฟฟ้าหรือกระแสไฟฟ้าลงสู่ดิน



ข้อ ๑๓ ให้นายจ้างจัดให้มีแผ่นภาพพร้อมคำบรรยายติดไว้ในบริเวณที่ทำงานที่ลูกจ้างสามารถมองเห็นได้ชัดเจนในเรื่อง ดังต่อไปนี้

(๑) วิธีปฏิบัติเมื่อประสบอันตรายจากไฟฟ้า

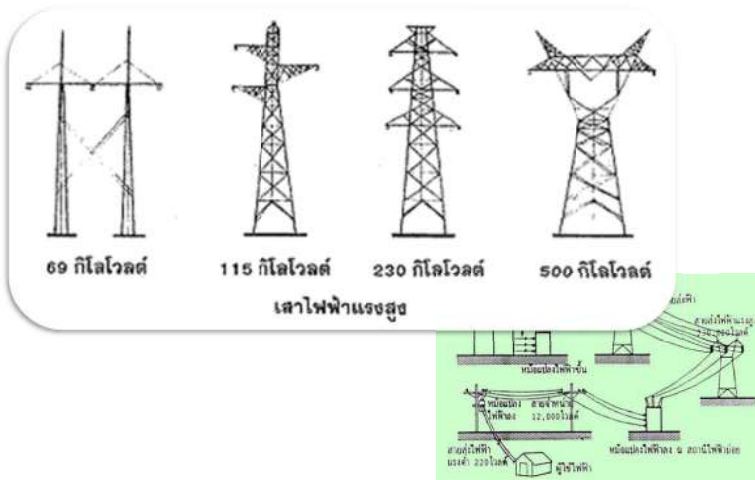
(๒) การปฐมพยาบาลและการช่วยชีวิตโดยการผายปอดด้วยวิธีปากเป่าอากาศเข้าทางปากหรือจมูก

ของผู้ประสบอันตราย และวิธีการนวดหัวใจจากภายนอก



ข้อ ๑๔ ให้นายจ้างจัดให้มีการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าและบริภัณฑ์ไฟฟ้าให้ใช้งานได้โดยปลอดภัยไม่น้อยกว่าปีละ 1 ครั้ง และให้จัดทำบันทึกผลการตรวจสอบไว้เพื่อให้พนักงานตรวจแรงงานตรวจสอบได้ตลอดเวลา

เสาไฟฟ้าแรงสูง

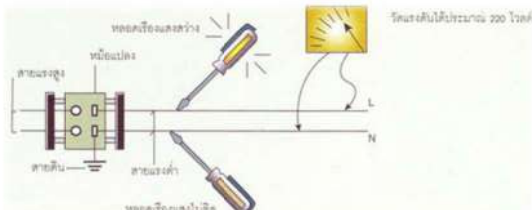


ระบบไฟฟ้าเบื้องต้น

ระบบ 1 เฟส และ 3 เฟส

ระบบ 1 เฟส จะมี 2 สายในระบบ ประกอบด้วย สาย LINE

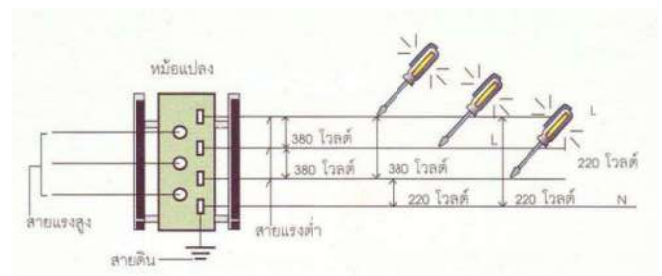
(มีไฟ) 1 เส้น และสาย Neutral (ไม่มีไฟ) 1 เส้น มีแรงดันไฟฟ้า 220 – 230 โวลต์ มีความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ (Hz)



กระแสไฟฟ้าแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

- **ไฟฟ้ากระแสตรง** (direct current : DC) คือการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนมีทิศทางการไหลในทิศทางเดียวจากขั้วบวกไปยังขั้วลบ เช่น แบตเตอรี่รถยนต์ 24 volt ถ่านไฟฉาย 1.5 volt
- **ไฟฟ้ากระแสสลับ** (alternating current: AC) เป็นการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนมีทิศทางไหลกลับไปกลับมาตลอดเวลา โดยการเคลื่อนที่ประจุไฟฟ้าบวกและลบสลับกันในตัวนำสาย เช่น ไฟฟ้าตามบ้าน 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์

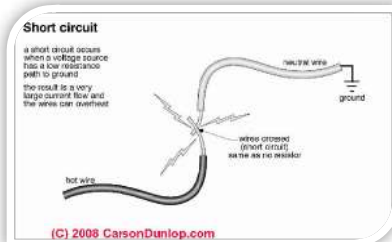
ระบบ 3 เฟส จะมี 3 หรือ 4 สายในระบบ ประกอบด้วย สาย LINE (มีไฟ) 3 เส้น และสายนิวตรอน (ไม่มีไฟ) 1 เส้น มีแรงดันไฟฟ้าระหว่างสาย LINE กับ LINE 380 – 400 โวลต์ และแรงดันไฟฟ้าระหว่างสาย LINE กับ Neutral 220 – 230 โวลต์ และมีความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ (Hz)



อันตรายจากไฟฟ้าเกิดได้อย่างไร

ไฟฟ้าก่อให้เกิดอันตรายได้ทั้งต่อชีวิตและทรัพย์สิน อันตรายจากไฟฟ้าเกิดได้ 2 สาเหตุคือ ไฟฟ้าช็อต และไฟฟ้าดูด

1. ไฟฟ้าช็อต (Short Circuit) หรือเรียกอีกอย่างว่า ไฟฟ้าลัดวงจร คือกระแสไฟฟ้าไหลครบวงจร โดยไม่ผ่านเครื่องใช้ไฟฟ้า (Load)



ไฟฟ้าดูด (Electric Shock)

- คือการที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกาย การเรียกไฟฟ้าดูดจะเป็นการเรียกจากอาการเมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกาย จะเกิดอาการเกร็งของกล้ามเนื้อจนไม่สามารถสะบัดให้หลุดออกมาได้ จึงเรียกว่า "ไฟฟ้าดูด" ผลของไฟฟ้าดูดอาจทำให้เสียชีวิตหรือพิการ



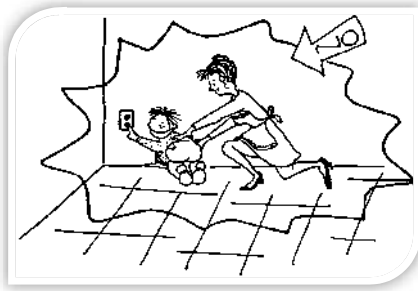
สาเหตุส่วนใหญ่ที่ทำให้เกิดไฟฟ้าลัดวงจรได้คือ

1. ฉนวนไฟฟ้าชำรุด หรือเสื่อมสภาพ
2. เกิดแรงดันเกินในสายไฟฟ้า หรืออุปกรณ์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าจึงสามารถทะลุผ่านฉนวนได้(เนื่องจากฉนวนไฟฟ้ามีความสามารถในการทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่เหมาะสมกับแรงดันไฟฟ้าที่ใช้งาน)
3. ตัวนำไฟฟ้าในวงจรเดียวกัน แต่ต่างเฟสกัน(คนละเส้น)สัมผัสกัน กรณีนี้มักเกิดในระบบไฟฟ้าแรงสูงที่สายไฟฟ้าหรือตัวนำใช้เป็นสายเปลือย
4. มีสิ่งก่อสร้าง ต้นไม้ หรืออื่นๆ ไปสัมผัสสายไฟฟ้า
5. สายไฟฟ้าขาดลงพื้น

ไฟฟ้าดูด

การที่กระแสไฟฟ้าไหลจากแหล่งกำเนิดผ่านตัวคน และกลับไปแหล่งกำเนิด โดยผ่านทางดิน สามารถแยกตามลักษณะของการสัมผัสได้ 2 แบบคือ การสัมผัสโดยตรง และการสัมผัสโดยอ้อม

1. การสัมผัสโดยตรง(Direct Contact) คือการที่ส่วนของร่างกายสัมผัสถูกส่วนที่มีไฟฟ้าโดยตรง



แนวทางป้องกันไฟฟ้าลัดวงจรสำหรับไฟฟ้าภายในอาคาร

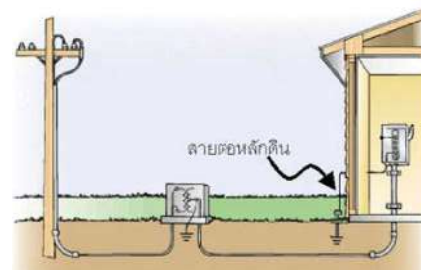
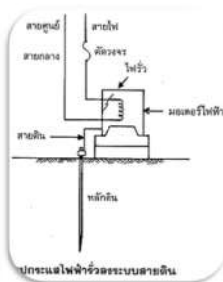
- ❖ ตรวจสอบสายไฟฟ้า อุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าเป็นประจำ เมื่อพบว่าชำรุดควรรีบซ่อมแซมโดย เฉพาะสายไฟฟ้าฉนวนชำรุด
- ❖ ดูแลรักษาและทำความสะอาดเครื่องใช้ไฟฟ้าเป็นประจำ เช่นในแผงสวิตช์หรือแผงไฟต่างๆ เพราะอาจมีสัตว์เข้าไปทำรังมีฝุ่นละอองเกาะ
- ❖ เลือกใช้อุปกรณ์ เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีคุณภาพ อาจดูได้จากเครื่องหมายรับรองคุณภาพของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- ❖ ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างถูกต้องวิธีตามคู่มือที่ผู้ผลิตแนะนำ

2. การสัมผัสโดยอ้อม(Indirect Contact) ลักษณะนี้บุคคลไม่ได้สัมผัสส่วนที่มีไฟฟ้าโดยตรง แต่เกิดจากการที่บุคคลสัมผัสกับส่วนที่ปกติไม่มีไฟฟ้า เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้า แต่มีไฟฟ้าเนื่องจากเครื่องใช้ไฟฟ้ารั่ว จึงมีไฟฟ้ามารออยู่ที่โครงโลหะของเครื่องไฟฟ้า เมื่อบุคคลไปสัมผัสจึงมีกระแสไฟฟ้าไหล



การป้องกันไฟฟ้าดูด

1. การไม่สัมผัสส่วนที่มีไฟฟ้า
2. การใช้เครื่องตัดไฟรั่ว (ฟิวส์ หรือเซอร์กิตเบรกเกอร์)
3. การตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าอยู่เสมอ
4. ต่อสายดิน





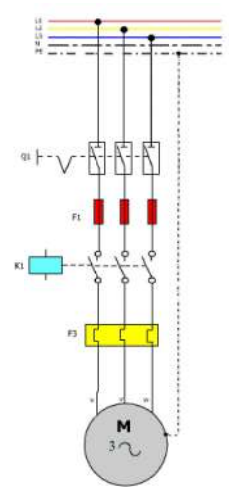
ฟิวส์ (อังกฤษ: fuse) เป็นอุปกรณ์นิรภัยชนิดหนึ่งที่อยู่ในเครื่องใช้ไฟฟ้าโดยจะป้องกันการลัดวงจร และการใช้กระแสเกินในวงจรไฟฟ้า โดยจะหลอมละลาย และตัดกระแสไฟออกจากวงจรเพื่อป้องกันการอุปกรณ์เสียหาย โดยฟิวส์จะเป็นเส้นลวดเล็ก ๆ ทำจากตะกั่วผสมดีบุก มีจุดหลอมเหลวที่ต่ำ มีหลายชนิดให้เลือกใช้ตามความเหมาะสมของการใช้งาน

ชนิดของฟิวส์ฟิวส์

- ชนิดอยู่ในหลอดแก้ว เป็นฟิวส์ที่ใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าเล็ก ๆ โดยตัวฟิวส์จะอยู่ในหลอดแก้วภายในจะบรรจุก๊าซช่วยดับไฟ และดับการสปากของไฟ
- ฟิวส์ชนิดก้ามปู
- ฟิวส์ชนิดเส้น
- ฟิวส์ชนิดกระเบื้อง
- ฟิวส์อิเล็กทรอนิกส์หรือเซมิคอนดักเตอร์



การช่วยเหลือผู้ถูกไฟฟ้าดูด



ระบบสัญญาณเตือนและ **Limit Switch**



Contact Symbol

อุปกรณ์มากมายจะต้องใช้งานร่วมกับหน้าสัมผัส (contacts) เพื่อควบคุมการไหลของกระแสไฟฟ้า เพื่อให้ผ่านหรือไม่ให้ผ่านอุปกรณ์นั้น สำหรับหน้าสัมผัสนี้จะทำหน้าที่ปล่อยกระแสไฟในวงจรให้เดินได้ครบวงจร หรือเราเรียกว่า หน้าสัมผัสปิด (close contact) และหน้าสัมผัส ที่ไม่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ โดยทำการเปิดวงจรซึ่งลักษณะนี้หน้าสัมผัสจะเป็นหน้าสัมผัสเปิด (open contact) ดังนั้นหน้าสัมผัสที่ใช้ในอุตสาหกรรมจะมีสองแบบคือ

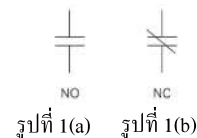
- สวิตช์จำกัดระยะ (*Limit switch*) เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญมากชนิดหนึ่งที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมในระบบการควบคุมแบบอัตโนมัติ เราทำความรู้จักกับเจ้าลิมิตสวิตช์ (*Limit switch*)
- ลิมิตสวิตช์ (*Limit switch*) เป็นสวิตช์ที่จำกัดระยะทาง การทำงานอาศัยแรงกดภายนอกมากระทำเช่น วางของทับที่ปุ่มกดหรือถูกเบี่ยงมาชนที่ปุ่มกด และเป็นผลทำให้หน้าสัมผัสที่ต่ออยู่กับก้านชน เปิด-ปิด ตามจังหวะของการชน

สัญญาณเตือนบอกเหตุ

1. การเคลื่อนที่ไม่ราบเรียบ
2. มีเสียงดังขณะเคลื่อนที่
3. ได้กลิ่นเหม็นไหม้ของสายไฟ
4. ระบบควบคุมทำงานไม่ตรงตามคำสั่ง
5. ระบบ EM ไม่ทำงาน
6. ระบบ **Limit Switch** ไม่ทำงาน
7. สลึง มีรอยแตกหรือโซ่บิดงอ
8. ระบบเบรคไหล
9. ปุ่มควบคุมแตก(ชำรุด)

ฯลฯ

1. แบบปกติเปิด (normally open, NO) คือหน้าสัมผัสเมื่อเราไม่ได้กระตุ้นสภาวะการทำงานของสวิตช์ หรือในสภาวะปกติของหน้าสัมผัส หน้าสัมผัสจะทำการเปิดวงจรไฟฟ้า ซึ่งทำให้สภาวะปกติจะไม่มีกระแสไฟฟ้าผ่านวงจร สำหรับสัญลักษณ์ของหน้าสัมผัส จะเป็นตามรูปที่ 1(a)
2. แบบปกติปิด normally closed (NC) คือหน้าสัมผัสเมื่อเราไม่ได้กระตุ้นสภาวะการทำงานของสวิตช์ หรือในสภาวะปกติของหน้าสัมผัส หน้าสัมผัสจะทำการปิดวงจรไฟฟ้า ซึ่งทำให้สภาวะปกติจะมีกระแสไฟฟ้าผ่านวงจร สำหรับสัญลักษณ์ของหน้าสัมผัส จะเป็นตามรูปที่ 1(b)



รูปที่ 1 สัญลักษณ์หน้าสัมผัสแบบปกติเปิด (NO) และปกติปิด (NC)

ดังนั้น จึงมีการนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมากมาย เช่น ลิฟท์โดยสาร, ลิฟท์ขนของ, ประตูที่ทำงานด้วยไฟฟ้า, ระบบสายพานลำเลียง เป็นต้น และ ลิมิตสวิตช์ (Limit switch) สามารถมีคอนแทกได้หลายอันมีคอนแทกปกติปิดและปกติเปิด มี โครงสร้างคล้ายสวิตช์ ปุ่มกด

ข้อดีของลิมิตสวิตช์ (Limit switch)

- * ติดตั้งง่าย สะดวกต่อการใช้งาน
- * ไม่ต้องมีไฟเลี้ยงวงจรในการทำงาน
- * การทำงานเชื่อถือได้ มีความแม่นยำในการทำงาน
- * ราคาต่ำกว่าอุปกรณ์ตรวจจับชนิดอื่น

ตัวอย่างลิมิตสวิตช์ (Limit switch) ในรูปแบบต่างๆ



ตัวอย่าง



ยี่ห้อ **ABUS**



การติดตั้ง Photo Sensor กันกระแทก



การใช้สัญญาณมือ
ปั้นจั่นเหนือศีรษะ, ปั้นจั่นขาสูงและปั้นจั่นหอสูง





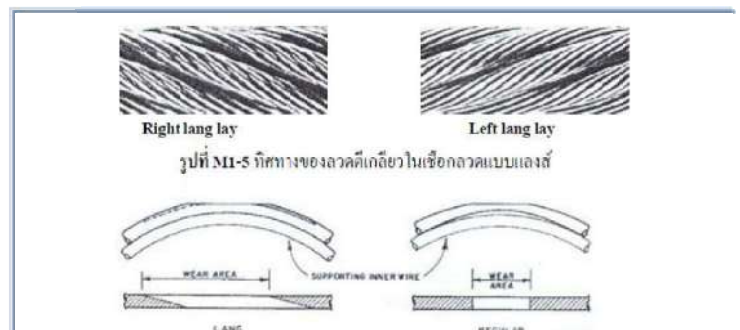
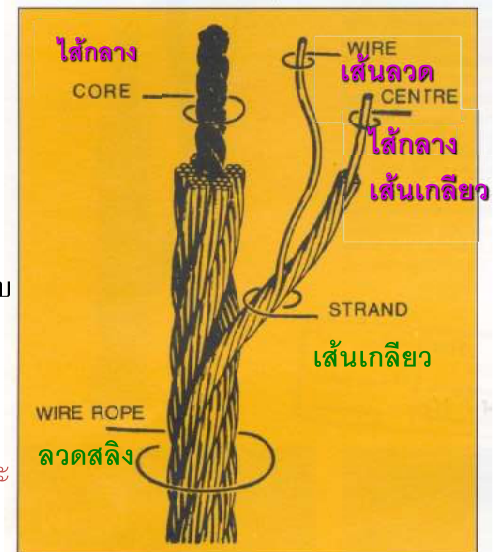


การเลือกใช้ และการตรวจสอบอุปกรณ์ยก



ลวดสลิง

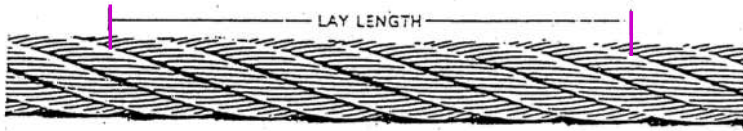
ลักษณะเป็นเชือกซึ่งมี
เส้นใยทำด้วยโลหะ (เส้น
เกลียว) หลายๆ กลุ่มพันรอบ
ไส้กลางแต่ละเส้นเกลียว
ประกอบด้วยเส้นลวด
(wire) หลายๆเส้น ซึ่ง
จำนวนเส้นขึ้นกับชนิดและ
ขนาดของสลิง



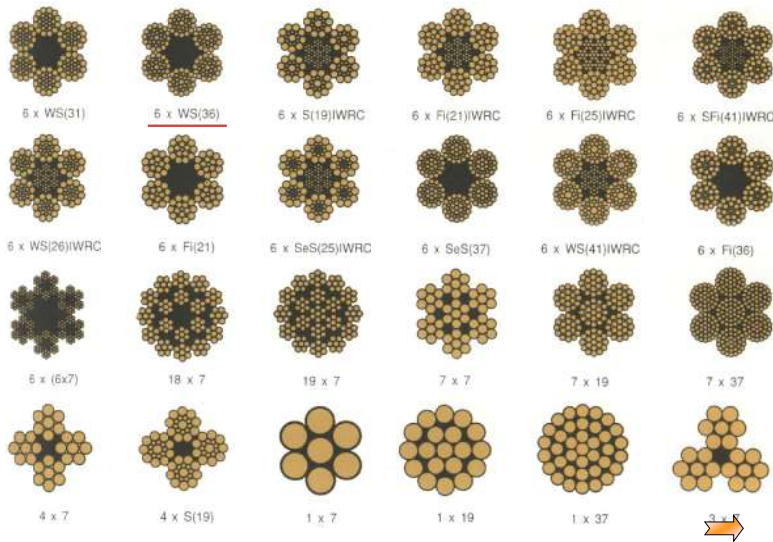
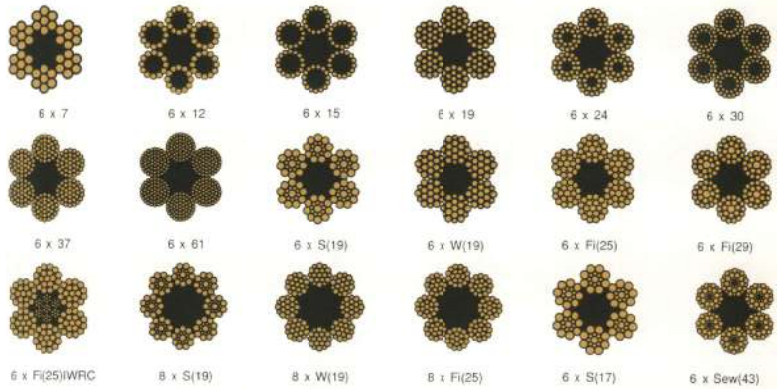
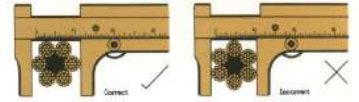
ลักษณะของเกลียวลวดสลิง

1.1 ความยาวเกลียว (Lay length)

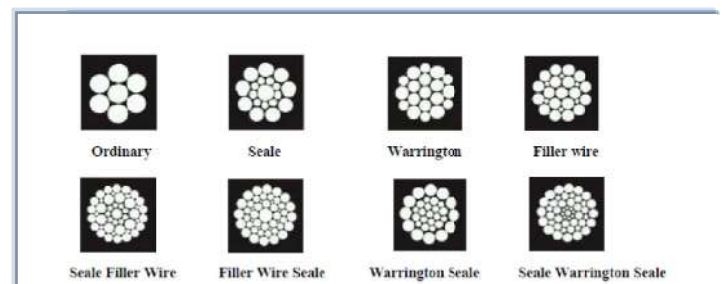
คือระยะช่วงของเส้นลวดเกลียวพันรอบศูนย์กลางของแนวกวาง 1 รอบ



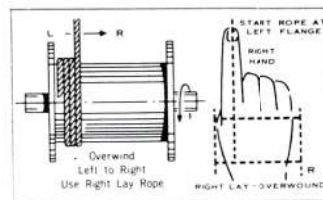
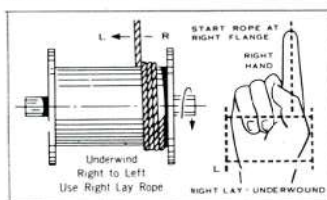
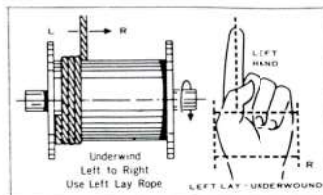
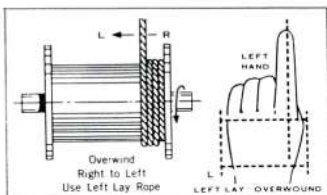
TYPICAL CROSS SECTIONS OF WIRE ROPE & STRAND



รูปแบบของลวดตีเกลี



WINDING METHOD OF DRUM OR WINCH



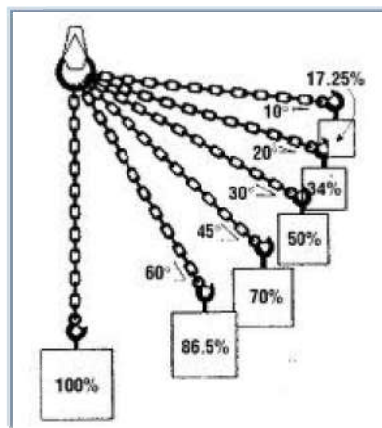
การกำหนดรายละเอียดเพื่อการเลือกซื้อหรือเลือกใช้

จุดประสงค์การใช้งาน	เครน
ขนาด	5/8 นิ้ว หรือ 16 mm.
โครงสร้าง	6*36
โครงสร้างเส้นเกลียว	Warrington, Seale (WS)
ชนิดของลวด	F.C or I.W.R.C.
การชุบผิว	Ungalvanized
ชั้นคุณภาพเส้นลวด	Right hand regular lay
ความสามารถในการรับน้ำหนักไม่น้อยกว่า	17.0 ตัน
(Breaking Load)	
การหล่อลื่น	น้ำมันเฉพาะ
ความยาว	80 เมตร
ลักษณะพิเศษอื่น ๆ	
มาตรฐาน	

WIRE ROPE SLING CAPACITY (TONNES) SAFETY FACTOR 6 : 1

Bridon Blue Strand Steel Wire Rope 6X36(Warrington Seale) IWRC Grade 1960 N/mm² (EIPS or 200 kgf/mm²)

Nominal Diameter of ROPE		Approximate Mass kgs. / 100M.	Minimum Breaking Load Tonnes	Single Leg	Choker 120 - 180 Degree	2 Leg Basket Hitch	2 Leg 45 - 60 Degree	2 Leg 30 Degree	3/4 Leg 45 - 60 Degree	3/4 Leg 30 Degree
Inch	MM.									
5/16"	8.00	26.20	4.56	0.68	0.48	1.37	0.96	0.68	1.45	1.03
3/8"	9.00	33.10	5.76	0.86	0.60	1.73	1.22	0.86	1.84	1.30
13/32"	10.00	40.90	7.12	1.07	0.75	2.13	1.51	1.07	2.27	1.60
7/16"	11.00	49.50	8.61	1.30	0.90	2.58	1.83	1.30	2.74	1.94
15/32"	12.00	58.90	10.30	1.55	1.08	3.09	2.19	1.55	3.28	2.32
1/2"	13.00	69.10	12.00	1.80	1.26	3.60	2.55	1.80	3.82	2.70
9/16"	14.00	80.20	14.00	2.10	1.47	4.20	2.97	2.10	4.46	3.15
5/8"	16.00	105.00	18.30	2.75	1.93	5.49	3.88	2.75	5.82	4.12
11/16"	18.00	133.00	23.00	3.45	2.41	6.90	4.88	3.45	7.32	5.18
3/4"	19.00	148.00	25.70	3.85	2.70	7.71	5.45	3.85	8.17	5.79

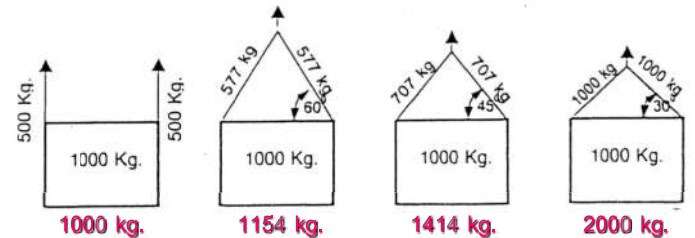


บรรณกิจอเนกคุณ จำกัด การไทย

มุมของสลิง(sling angle)

การรับน้ำหนักของสลิงในการผูกมุมต่างๆ

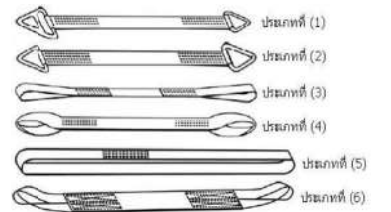
-ในการผูกมัดจะเกิดมุมของลวดสลิงขึ้นซึ่งเกิดจากการแขวน จะทำให้สลิงต้องรับแรงดึงสูงกว่าปกติทุกๆที่น้ำหนักของสลิงที่ยกยังเท่าเดิม



ประเภทของสลิงเส้นใยสังเคราะห์หัดัก (Type of Synthetic Sling)

สลิงเส้นใยสังเคราะห์หัดักหรือสลิงอ่อน แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

๑. สลึงแบบแบน



สลึงอ่อน

๒. สลึงแบบกลม

๒.๑ สลึงแบบเส้นเดี่ยว (Single path round-normal configuration)

๒.๒ สลึงแบบเส้นคู่ (Twin path round)



Round Sling-Single Path



Round Sling-Twin Path



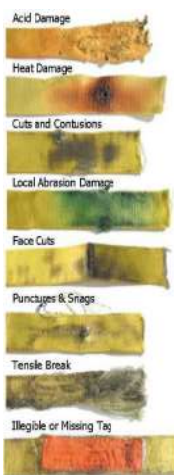
Round Sling-Twin Path

	M=1.0	M=0.8	M=2.0	M=1.9	M=1.7	M=1.4	M=1.0	M=1.7	M=1.4
COLOR	VERTICAL	CHOKE	BASKET	30°	60°	90°	120°	60°	60° CHOKE
CODE	WLL	WLL	WLL	WLL	WLL	WLL	WLL	WLL	WLL
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
VIOLET	1000	800	2000	1900	1700	1400	1000	1700	1400
GREEN	2000	1600	4000	3800	3400	2800	2000	3400	2800
YELLOW	3000	2400	6000	5700	5100	4200	3000	5100	4200
GREY	4000	3200	8000	7600	6800	5600	4000	6800	5600
RED	5000	4000	10000	9500	8500	7000	5000	8500	7000
BROWN	6000	4800	12000	11400	10200	8400	6000	10200	8400
BLUE	8000	6400	16000	15200	13600	11200	8000	13600	11200
ORANGE	10000	8000	20000	19000	17000	14000	10000	17000	14000
ORANGE	12000	9600	24000	22800	20400	16800	12000	20400	16800
ORANGE	15000	12000	30000	29500	25500	21000	15000	25500	21000
ORANGE	20000	16000	40000	38000	34000	28000	20000	34000	28000
ORANGE	30000	24000	60000	57000	51000	42000	30000	51000	42000
ORANGE	50000	40000	100000	95000	85000	70000	50000	85000	70000

สลิงแบบต่างๆ



การตรวจสอบสภาพสลิงอ่อน



- โคนสารเคมีประเภทกรด
- โคนความร้อน
- โคนตัด, บาดและเปื้อน
- เกิดจากการเสียดสี, ขีดข่วน, ลากถู
- ผิวหน้าถูกกัด
- โคนเจาะจนเกิดรูเล็กๆ
- ขาดเนื่องจากการดึง
- ป้ายที่อ่านไม่ออกหรือหายไป

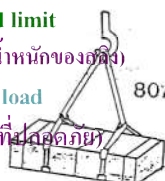
ค่าของมุมมีผลต่อการยกน้ำหนัก

สูตรในการคำนวณหาค่าความปลอดภัย

$$SWL = M \times \text{Working load limit}$$

M = Mode factor
(ค่าตัวประกอบของมุม)

WLL = Working load limit
(ค่าความสามารถยกน้ำหนักของสลิง)
SWL = Safe working load
(ค่าน้ำหนักของการยกที่ปลอดภัย)



Mode factor	
M = 1	
M = 0.8	
M = 2	
M = 1.8	
M = 1.4	
M = 1	
M = 0.85	
M = 0.5	
M = 0.7	
M = 0.9	

วิธีการยึดโยงสลิงของ



อุปกรณ์ที่ใช้ในการผูกมัด

ประเภทของ Shackles

แบ่งออกเป็น 3 แบบคือ

๑. Dee Shackle
 - ✓ Screw Pin
 - ✓ Round Pin
 - ✓ Bolt Type
๒. Bow Shackle
 - ✓ Screw Pin
 - ✓ Round Pin
 - ✓ Bolt Type
๓. Web Sling Shackle
 - ✓ Screw Pin
 - ✓ Bolt Type



ความหมายของสลัก

Screw Pin



ปลายด้านหนึ่งเป็นด้านจับแบบ อีกด้านหนึ่งจะเป็นเกลียวขันยึดเข้ากับขาห่วง

Round Pin



ปลายด้านหนึ่งเป็นหัวแบน อีกด้านหนึ่งจะโผล่ผ่าน Shackle มีลิปล็อกเลียนป้องกันการคลายตัว

Bolt Type



เป็นสลักเกลียวหมุนล็อกส่วนปลายด้วยน๊อตและมีลิปล็อกกันคลาย Shackle แบบนี้ใช้กับงานที่แกนสลักมีโอกาสหมุนหรือใช้กับงานประจำซึ่งต้องใช้งานต่อเนื่องเป็นเวลานาน

การใช้งาน



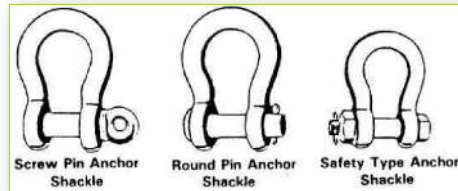
Screw pin # ใช้กับโซ่ และโซ่ยกเป็นมุมก็ได้แต่ความสามารถจะลดลง
 $45^\circ = 70\%$, $90^\circ = 50\%$

Round Pin # ใช้กับโซ่ซึ่ง Shackle มีโอกาสที่จะเคลื่อนที่ได้ โซ่ยกสิ่งของตามแนวตั้งเท่านั้น ไม่เหมาะที่จะยกทำมุมต่างๆ

Safety Type (Bolt Type) # ใช้กับโซ่ซึ่ง Shackle มีโอกาสที่จะเคลื่อนที่ได้ โซ่ยกสิ่งของตามแนวตั้งหรือมีมุมก็ได้ $45^\circ = 70\%$, $90^\circ = 50\%$ ใช้กับงานที่ไม่ค่อยถอดเข้า-ถอดออกบ่อย



การใช้งาน



Screw pin # ใช้กับสลิง โซ่ และโซ่ยกเป็นมุมก็ได้แต่ความสามารถจะลดลง
 $45^\circ = 70\%$, $90^\circ = 50\%$ ไม่เหมาะที่จะใช้กับสลิงที่มีการเคลื่อนที่

Round Pin # ใช้กับสลิงซึ่ง Shackle มีโอกาสที่จะเคลื่อนที่ได้ โซ่ยกสิ่งของตามแนวตั้งเท่านั้น ไม่เหมาะที่จะยกทำมุมต่างๆ

Safety Type (Bolt Type) # ใช้กับสลิงซึ่ง Shackle มีโอกาสที่จะเคลื่อนที่ได้ โซ่ยกสิ่งของตามแนวตั้งหรือมีมุมก็ได้ $45^\circ = 70\%$, $90^\circ = 50\%$ (ใช้กับงานที่ไม่ค่อยถอดเข้า-ถอดออกบ่อย)

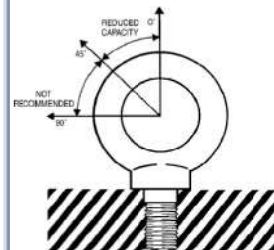
การใช้งาน



Web Sling Shackle-Screw Pin # ใช้กับสลิงใยสังเคราะห์และโซ่ยกสิ่งของตามแนวตั้งเท่านั้น

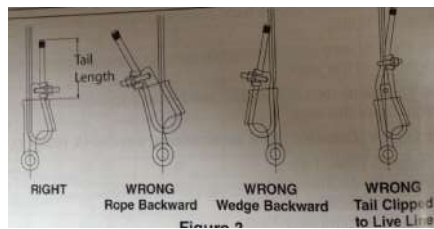
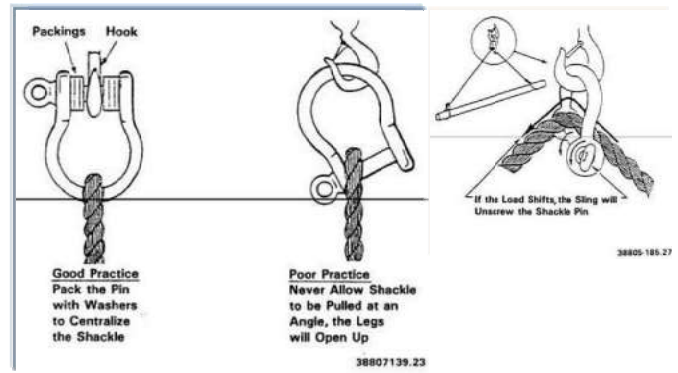
Web Sling Shackle-Bolt Type # ใช้กับสลิงใยสังเคราะห์ซึ่ง Shackle มีโอกาสที่จะเคลื่อนที่ได้ โซ่ยกสิ่งของตาม แนวตั้งหรือมีมุมก็ได้ซึ่งหากมีมุมความสามารถในการยกจะลดลงใช้กับงานที่ไม่ค่อยถอดเข้า-ถอดออกบ่อย (พิศดมูจูกา กลุ่มมือผู้ผลิต)

Lifting Eye Capacities



DIAMETER	RATED CAPACITY				
	0	45	over		
IN. MM	LBS.	KGS	LBS.	KGS	45°
1/4 (M6)	500	(210)	125	(52)	N
3/8 (M7)	900	(370)	225	(92)	O
1/2 (M8)	1,300	(500)	325	(125)	T
5/8 (M10)	1,800	(740)	450	(185)	
3/4 (M12)	2,400	(1,000)	600	(257)	P
7/8 (M14)	3,200	(1,300)	800	(400)	F
1 (M16)	4,000	(1,810)	1,000	(452)	C
1 1/8 (M18)	5,000	(2,140)	1,250	(535)	O
1 1/4 (M20)	7,000	(2,860)	1,750	(715)	F
1 1/2 (M24)	9,000	(3,850)	2,250	(962)	M
1 3/4 (M27)	12,000	(5,200)	3,000	(1,300)	M
2 (M30)	15,000	(6,400)	3,750	(1,600)	E
2 1/4 (M36)	21,000	(8,970)	5,250	(2,242)	N
2 1/2 (M45)	28,000	(11,960)	7,000	(2,990)	U
3 (M52)	38,000	(16,230)	9,500	(4,027)	E
3 1/2 (M65)	56,000	(24,200)	14,000	(6,000)	D

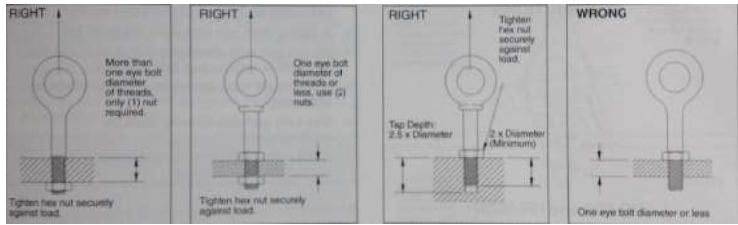
NOTE ON LIFTING EYE & NUT EYE BOLT RATED CAPACITIES
 All rated lifting capacities included in the product charts are based on full sized shank and eye unaltered, and unaltered threading.



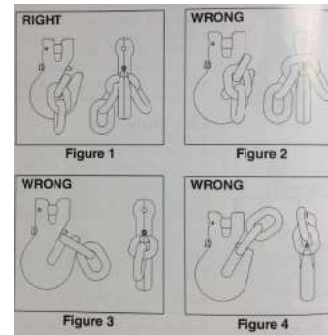
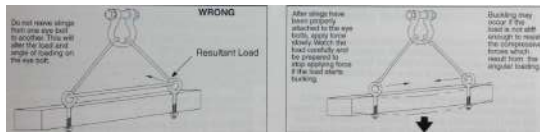
Rigging Accessories



Lifting Clamp

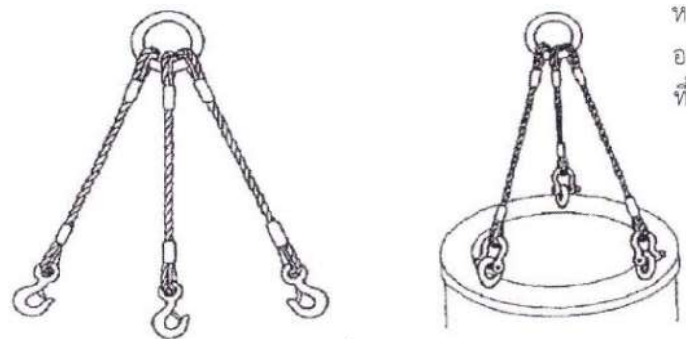
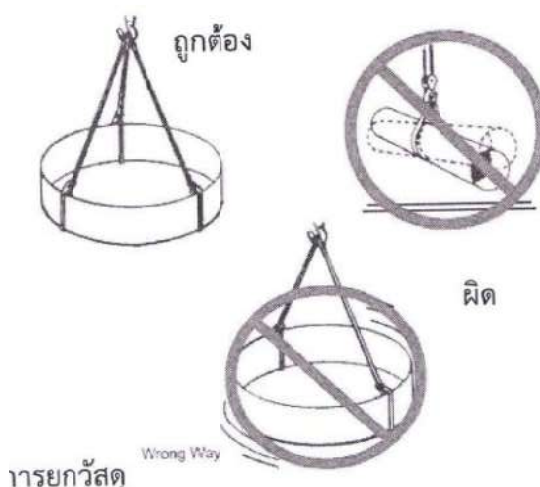
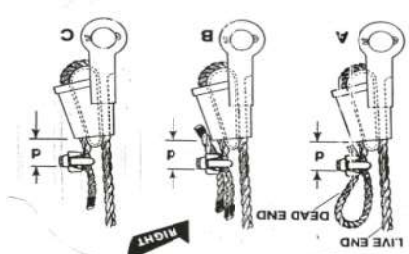
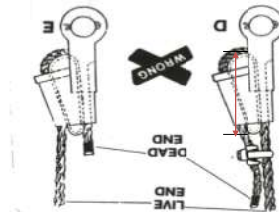


Grab Hooks



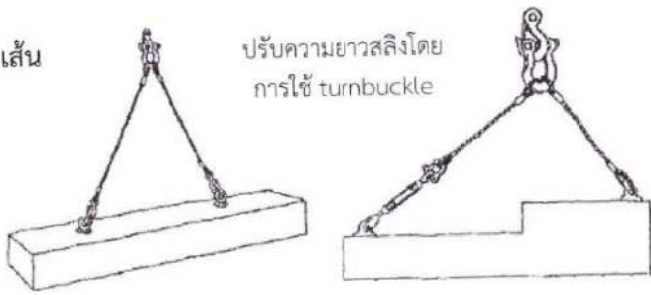
การผูกยึด

วิธีผูกมัดและการยกเคลื่อนย้าย

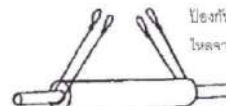


2 เส้น

ปรับความยาวสลิงโดยใช้ tumbuckle



การยกโดยใช้สลิง 2 เส้น คล้อง
วิธีนี้โดยตรง

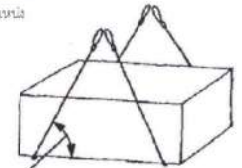


ป้องกันไม่ให้สลิงเลื่อน
ไหลจากตำแหน่ง

ถูกต้อง

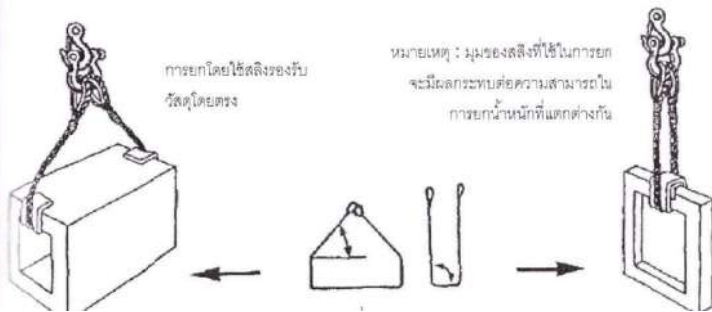


สลิงจะเลื่อน/ไหล
จากตำแหน่ง



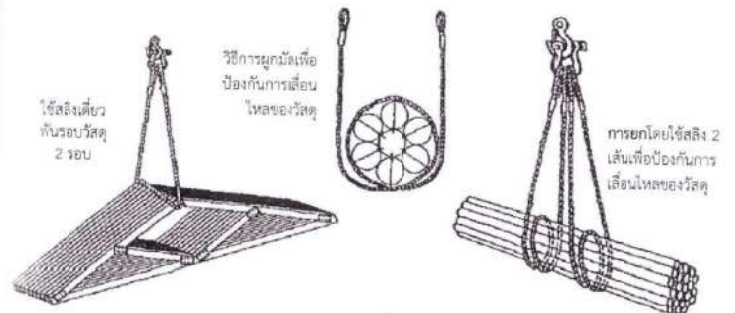
60° หรือมากกว่า

ป้องกันไม่ให้สลิงเลื่อน/ไหล โดยให้มุม
ของสลิง = 60° หรือมากกว่า



การยกโดยใช้สลิงรองรับ
วิธีนี้โดยตรง

หมายเหตุ : มุมของสลิงที่ใช้ในการยก
จะไม่ลดกระทบต่อความสามารถใน
การยกน้ำหนักที่แตกต่างกัน

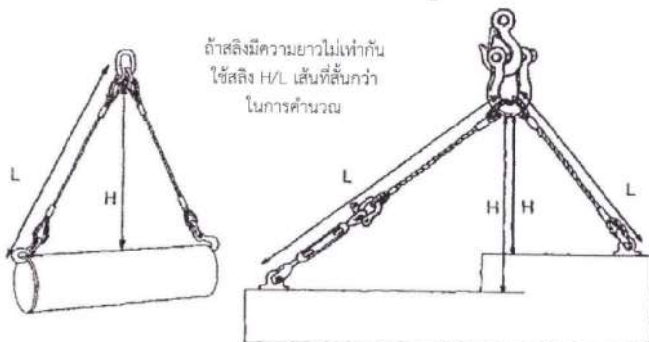


ใช้สลิงเดี่ยว
พันรอบวัตถุ
2 รอบ

วิธีการผูกมัดเพื่อ
ป้องกันการเลื่อน
ไหลของวัตถุ

การยกโดยใช้สลิง 2
เส้นเพื่อป้องกันการ
เลื่อนไหลของวัตถุ

สูตรการคำนวณ : $WLL = WLL \text{ (of single vertical hitch)} \times \frac{H}{L} \times 2$

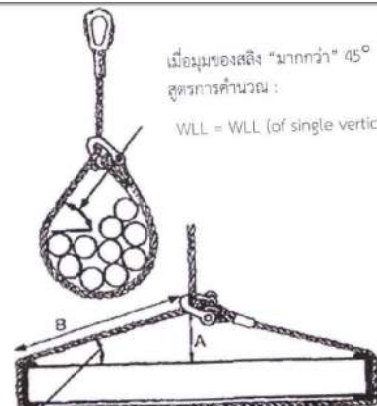


ถ้าสลิงมีความยาวไม่เท่ากัน
ใช้สลิง H/L เส้นที่สั้นกว่า
ในการคำนวณ

เมื่อมุมของสลิง "มากกว่า" 45°
สูตรการคำนวณ :

$WLL = WLL \text{ (of single vertical hitch)} \times \frac{3}{4}$

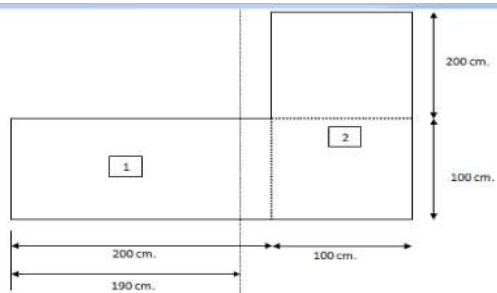
รูปที่ 29



เมื่อมุมของสลิง "น้อยกว่า" 45°

สูตรการคำนวณ :

$WLL = WLL \text{ (of single vertical hitch)} \times \frac{A}{B}$



การหาคะแนนศูนย์กลาง

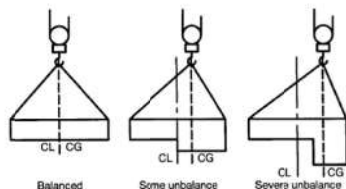
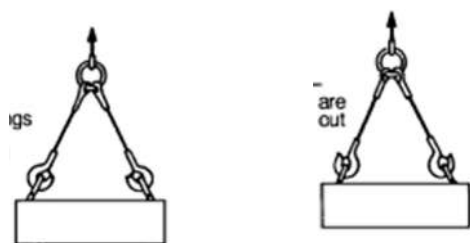
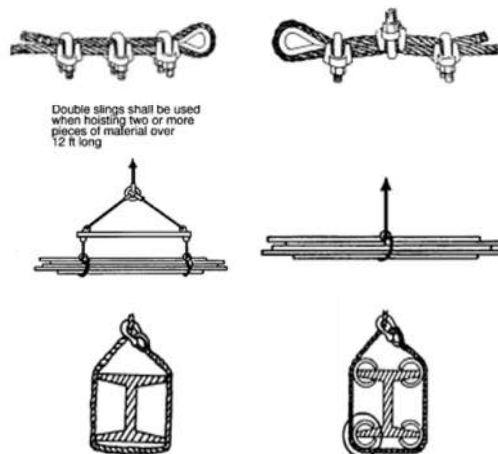
	พื้นที่ (A) mm ²	\bar{X}	$\bar{X}A$
1	200 cm x 100 cm = 20,000 cm ²	100 cm	20000 cm ² x 100 cm = 2,000,000 cm ³
2	100 cm x 100 cm = 10,000 cm ²	250 cm	10000 cm ² x 250 cm = 2,500,000 cm ³
	$\Sigma A = 30,000$ cm ²		$\Sigma \bar{X}A = 4,500,000$ cm ³

$$\bar{X} \Sigma A = \Sigma \bar{X}A$$

$$\bar{X} (30,000 \text{ cm}^2) = 4,500,000 \text{ cm}^3$$

$$\text{เพราะฉะนั้น } \bar{X} = 150 \text{ cm}$$

ช่วยพิจารณาการผูกมัดดังต่อไปนี้



Note:
CL = Centerline
CG = Center of Gravity

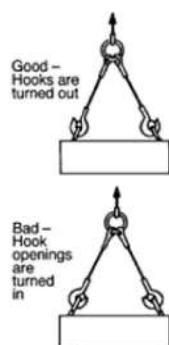
Use of Chokers



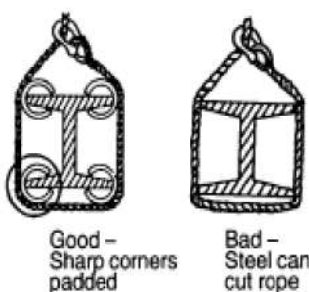
Use of Chokers



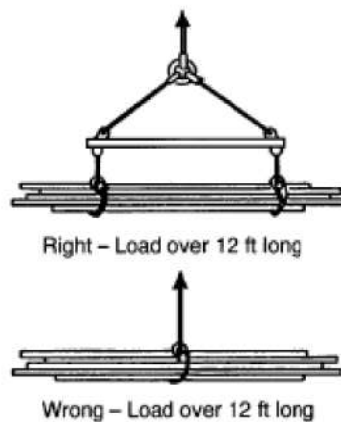
Hook Slings



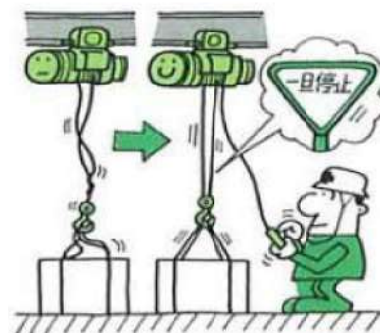
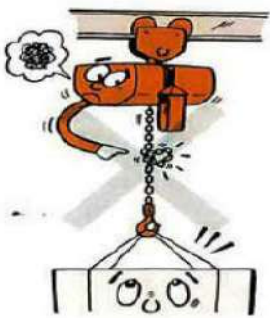
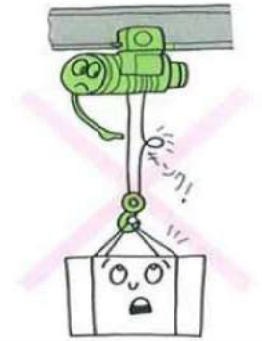
Suspending Needle Beams or Scaffolds

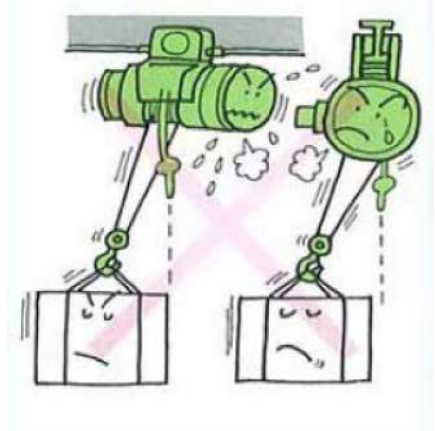
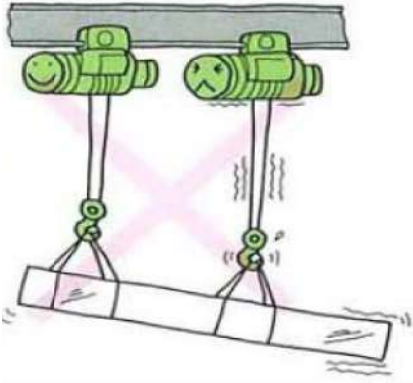


Double slings shall be used when hoisting two or more pieces of material over 12 ft long



ศึกษาตารางความสามารถของเครนก่อนยก



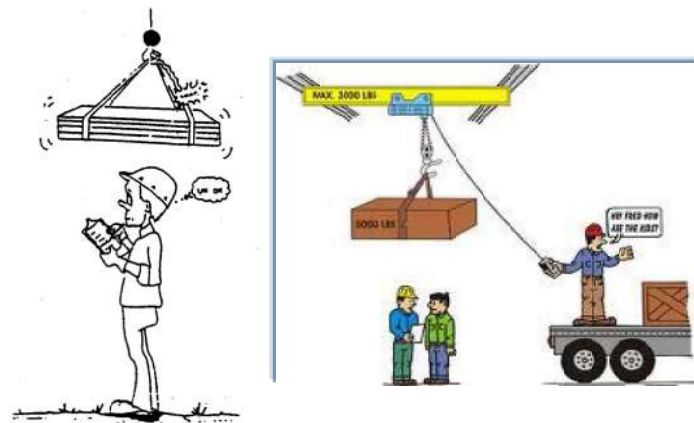




การให้สัญญาณคนเดียวเท่านั้น



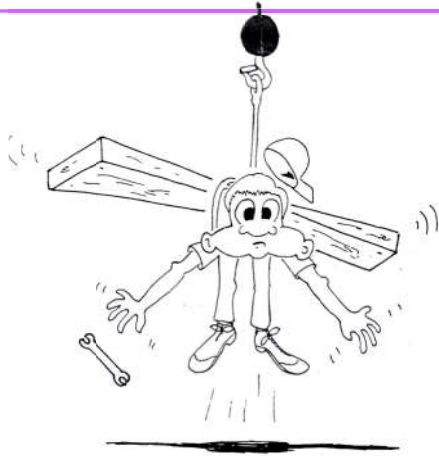
ตรวจสอบสติ อุปกรณ์ให้แน่ใจก่อนยก ห้ามคนเดินผ่านใต้สิ่งของ



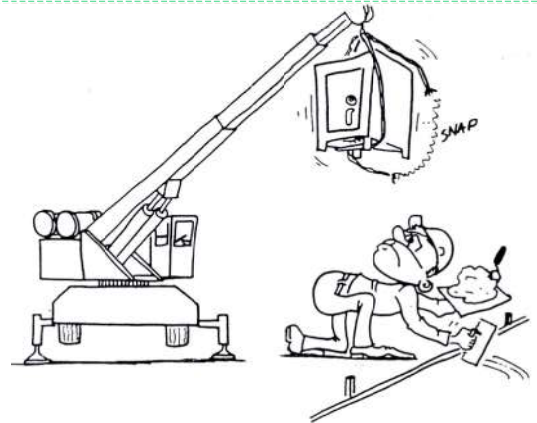
ขณะทำงานต้องมองคนให้สัญญาณและงาน ไม่มองที่อื่น



ก่อนการเคลื่อนย้ายต้องแน่ใจว่าไม่มีสิ่งกีดขวาง



ไม่เคลื่อนสิ่งของขณะมีบุคคลอยู่ใต้สิ่งของ



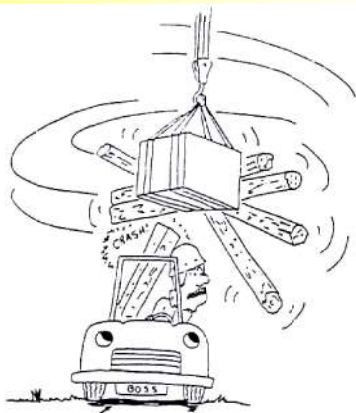
ไม่ใช่สายสลิงที่คล้องฮุก พันรอบสิ่งของ



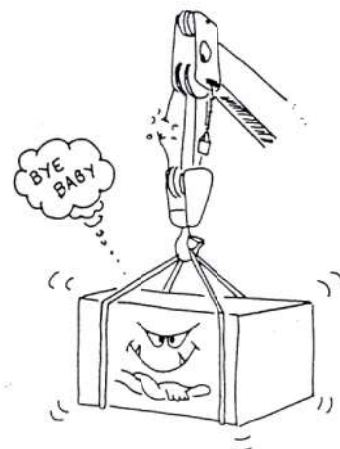
ไม่จับสลิงด้วยมือเปล่า



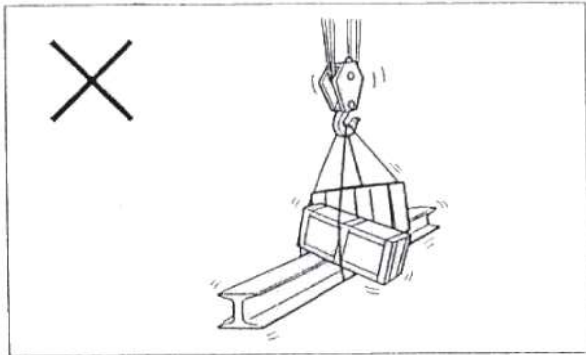
ห้ามยกวัสดุที่มีลักษณะต่างกันในแนวเดียวกัน



ตรวจสอบสลิง อุปกรณ์ผูกมัด และผูกสลิงถูกต้อง



ยกล้มภาระเพียงขึ้นเดียวเท่านั้น



การประเมินน้ำหนักสิ่งของ

ความรู้เรื่องเหล็ก - สูตรการคำนวณน้ำหนักเหล็ก

ในการคำนวณน้ำหนักเหล็กโดยประมาณนั้น เหล็กเป็นวัสดุที่มีหลายรูปร่างและหลายขนาด ดังนั้นการคำนวณน้ำหนักเหล็กโดยประมาณจึงมีสูตรที่แตกต่างกันไปตามลักษณะของเหล็ก



สสาร ความหนาแน่นในหน่วย kg/m ³			
อิริเดียม	22650	ออสเมียม	22610
แพลทินัม	21450	ทองคำ	19300
ทังสเตน	19250	ยูเรเนียม	19050
ปรอท	13580	ตะกั่ว	11340
แพลเลเดียม	12023	เงิน	10490
ทองแดง	8960	เหล็ก	7870
ดีบุก	7310	ไทเทเนียม	4507
เพชร	3500	อะลูมิเนียม	2700
เมกนีเซียม	1740	น้ำทะเล	1025
น้ำ	1000	น้ำแข็ง	917
เอทิลแอลกอฮอล์	790	น้ำมันเบนซิน	730

ข้อปฏิบัติในการผูกมัดวัสดุ

- ตรวจสอบขนาด รูปร่าง น้ำหนัก
- ทราบถึงมุมการยกและค่าความสูญเสีย
- ตรวจสอบและเลือกอุปกรณ์ช่วยยกให้เหมาะสม
- ประกอบอุปกรณ์ช่วยยกให้ถูกต้อง
- บล็อกอุปกรณ์ช่วยยกไม่ให้เกิดความเสียหาย จากขอบหรือสันของวัสดุ
- บล็อกกันอย่าให้วัสดุที่ยกเกิดความเสียหาย
- เกี่ยวมัดสิ่งของให้แน่นตามตำแหน่งที่ถูกต้อง และให้สมดุลย์



มวลของสารใดๆ (M: MASS) คือ ความหนาแน่น (Density : D) ของสารนั้นคูณด้วยปริมาตร (Volume : V) ซึ่งหน่วยของมวลมีหน่วยเป็นกิโลกรัม (Kg) หรือ กรัม (g)

เขียนเป็นสูตรได้ว่า

$$M = D \times V$$

เมื่อ

D (Density) = ความหนาแน่นของสาร หน่วยเป็น กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร (g/cm³)

หรือ กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (kg / m³)

m (mass) = มวลสาร หน่วยเป็นกรัม (g) หรือ กิโลกรัม (kg)

V (Volume) = ปริมาตร หน่วยเป็น ลูกบาศก์เซนติเมตร (cm³) หรือลูกบาศก์เมตร (m³)

ตัวอย่างสูตรการหาปริมาตรของวัตถุทรงต่างๆ

๑. สูตรการหาปริมาตรทรงลูกบาศก์ = ด้าน³
๒. สูตรการหาปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก = กว้าง x ยาว x สูง
๓. สูตรการหาปริมาตรทรงกลม = $\frac{4}{3} \times \pi \times \text{รัศมี}^3$
๔. สูตรการหาปริมาตรทรงกระบอก = $\pi \times \text{รัศมี}^2 \times \text{สูง}$
๕. สูตรการหาปริมาตรทรงกรวย = $\frac{1}{3} \times \pi \times \text{รัศมี}^2 \times \text{สูง}$
๖. สูตรการหาปริมาตรปริซึม = พื้นที่ฐาน x สูง

สูตรการคำนวณน้ำหนักเหล็กโดยประมาณ

1. เหล็กกลม

เส้นผ่าศูนย์กลาง (ซม.) x เส้นผ่าศูนย์กลาง (ซม.) x ความยาว (ซม.) x 0.0062 = น้ำหนัก (กก.)

2. เหล็กสี่เหลี่ยม

กว้าง (ซม.) x ยาว (ซม.) x หนา (ซม.) x 0.0079 = น้ำหนัก (กก.)

สูตรคำนวณน้ำหนักเหล็กเพลท,เหล็กเส้นกลม,เหล็กข้ออ้อย

น้ำหนัก = เส้นผ่าศูนย์กลาง² (cm²) x 0.0062 x ความยาว (cm)

สมมติ: เส้นผ่าศูนย์กลาง 100 mm. ยาว 6 m.

เพราะฉะนั้น

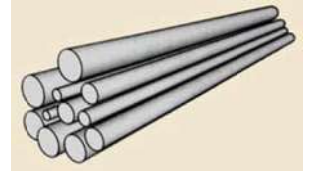
น้ำหนัก = 10²(cm²)x0.0062 x 600 (cm) = 372 kg

####

$M = D \times V$; $V = \pi r^2 h$; 3.14

= 7870 kg/m³ x 3.14 x 0.05² (m²) x 6 (m)

= 370.67 kg



สูตรคำนวณน้ำหนักเหล็กแผ่นตัดเหลี่ยม

***น้ำหนัก = กว้าง cm. x ยาว cm. x หนา cm. x 0.0079

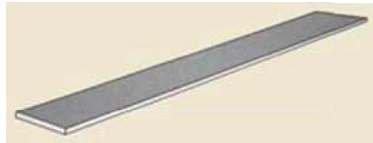
สมมติให้ แผ่นเหล็กกว้าง 32 cm ยาว 47 cm หนา 9 mm

• ตัวอย่าง

น้ำหนัก = 32x47x0.9x0.0079 = 10.69kg

• $m = D \times V$; $D (\text{Iron}) = 7870 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, $V = \text{กขขห}$
 $m = 7870 \times 0.32 \times 0.47 \times 0.009$

∴ $m = 10.65 \text{ kg}$



สูตรคำนวณน้ำหนักเหล็กเพลท,เหล็กเส้นกลม,เหล็กข้ออ้อย

*** น้ำหนัก = เส้นผ่านศูนย์กลาง² (mm.) x 0.006167 x ความยาว (m.)

สมมติให้ : เส้นผ่าศูนย์กลาง 100 mm, ความยาว 6 เมตร

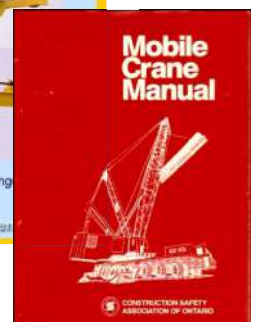
• ตัวอย่าง

• *น้ำหนัก = 100² x 0.006167 x 6 = 370.02 kg

• ข้อควรระวัง : ควรใช้สูตรคำนวณน้ำหนักให้ตรงกับลักษณะสินค้าเพื่อการคำนวณที่ถูกต้อง



การใช้คู่มือการใช้งาน การตรวจสอบและการบำรุงรักษา

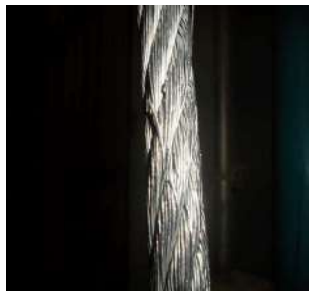


นายจ้างต้องจัดให้มีป้ายบอกพิกัดน้ำหนักยกไว้ที่ปั้นจั่นและรอกของตะขอดัด
 กำเตือนให้ระวังอันตราย และติดตั้งสัญญาณเตือนอันตรายให้ผู้บังคับปั้นจั่นทราบ



๑. ตรวจเช็ค Safety Lock ต้องอยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน

๒. ตรวจสอบสภาพทั่วไปของสลิง



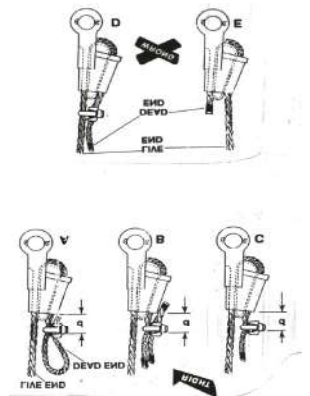
๓. ตรวจเช็คสัญญาณแสงและเสียง



๔. ตรวจเช็คสัญลักษณ์ทิศทางตรงกับปุ่มสวิทช์กด



๕. ตรวจเช็คสลึงเข้า Rope Socket



๖. ตรวจเช็คระบบ Limit Switch ขึ้น-ลง



7. ตรวจเช็คระยะห่างปากตะขอ



8. ตรวจเช็คตู้ควบคุม



9. ตรวจเช็คปุ่มควบคุม



10. ตรวจเช็คคลุกล้อกับความโตของสลิง (16:1)



THE END

"ความปลอดภัยในการทำงาน กับสารเคมีอันตราย"

และการป้องกันตอบโต้เหตุฉุกเฉิน



โดย อ.นิติธร ทัพเดือน
วส.ม. วิศวกรรมความปลอดภัย
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



หัวข้อวิชา

เรื่องที่ 1 กฎหมายเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย

- กฎกระทรวงเกี่ยวกับการบริหารจัดการสารเคมีอันตราย

เรื่องที่ 2 คนทำงานกับการสัมผัสสารเคมีอันตราย

- การเข้าสู่ร่างกายของสารเคมี

เรื่องที่ 3 อันตรายนอกสถานที่ทำงานกับสารเคมีอันตราย

- อันตรายทางเดินสูดภาพ
- อันตรายทางผิวหนังภาพ
- ผลกระทบต่อนสิ่งแวดล้อม
- หลักการประเมินความเสี่ยงสารเคมี

เรื่องที่ 4 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย

- สารเคมีคืออะไร
- สารเคมีอันตรายตามกฎหมาย
- ค้นหาสารเคมีอันตรายที่ใช้ในโรงงาน
- ข้อมูลความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย (Safety Data Sheet : SDS)

เรื่องที่ 5 ขยะอันตราย ในการบรรจุ การจัดเก็บ การขนส่ง

เกี่ยวกับสารเคมี

- มาตรฐาน GHS
- มาตรฐาน UN
- มาตรฐาน NFPA 704



เรื่องที่ 6 การบริหารจัดการสารเคมีอันตราย

- การจัดสถานที่และวิธีการจัดเก็บสารเคมีอันตราย
- การเคลื่อนย้ายสารเคมี
- การนำสารเคมีไปใช้งาน
- อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล
- การทิ้งและการกำจัดภาชนะและวัสดุที่ไม่อันตรายเคมี

เรื่องที่ 7 การปฐมพยาบาล กรณีได้รับอันตรายจากสารเคมี

เรื่องที่ 8 การเตรียมความพร้อมและตอบโต้เหตุฉุกเฉินสารเคมี
หกรั่วไหล

เรื่องที่ 9 การฝึกอบรมตอบโต้เหตุฉุกเฉินสารเคมีหกรั่วไหล

PROFILE



- ประกาศนียบัตรคุณวุฒิวิชาชีพวิทยากร ชั้น 4 สาขาอุตสาหกรรม
- ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง : ปวส. ก่อสร้าง
- ปริญญาตรี : ส.ม. อาชีวอนามัยและความปลอดภัย
- ปริญญาตรี : วท.บ. อาชีวอนามัยและความปลอดภัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
- ปริญญาตรี : วศ.บ. วิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยศรีปทุม
- ปริญญาโท : วศ.ม. วิศวกรรมความปลอดภัย มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์

ประวัติการอบรม

- 2550 : ดับเพลิงขั้นสูง
- 2553 : เทคนิคการเป็นวิทยากรมืออาชีพ สถาบันไฟฟ้า
- 2554 : วิทยาการด้านพลังงาน กระทรวงพลังงาน
- 2554 : วิทยาการการป้องกันและระงับอัคคีภัย
- จากวิทยาลัยป้องกันภัยฯ วิทยาเขต ประจัน
- 2555 : ทักษะการนำเสนอที่มีประสิทธิภาพ สสค.มอ.เชียงใหม่
- 2560 : เทคนิคและศิลปะการสื่อสาร สำหรับพัฒนาครู



ประวัติการทำงาน

- ปี 2548 – 2552 ผจก.รักษาความปลอดภัย RGH
- ปี 2552 - ปัจจุบัน หน.ความปลอดภัย
- กรมการคมนาคม จ.ระยองภาคเหนือ
- เจ้าหน้าที่ประสานเหตุฉุกเฉิน บม.อะ 401
- วิทยากรและที่ปรึกษาด้านความปลอดภัย
- อาจารย์ มหาวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา
- อาจารย์ มหาวิทยาลัยเอเชีย โอเคเนย์
- อาจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันรัชต์ภาคย์



อ.นิติธร ทัพเดือน

1 กฎหมาย คำจำกัดความ ความหมายเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย

SDD

1

กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ.2556

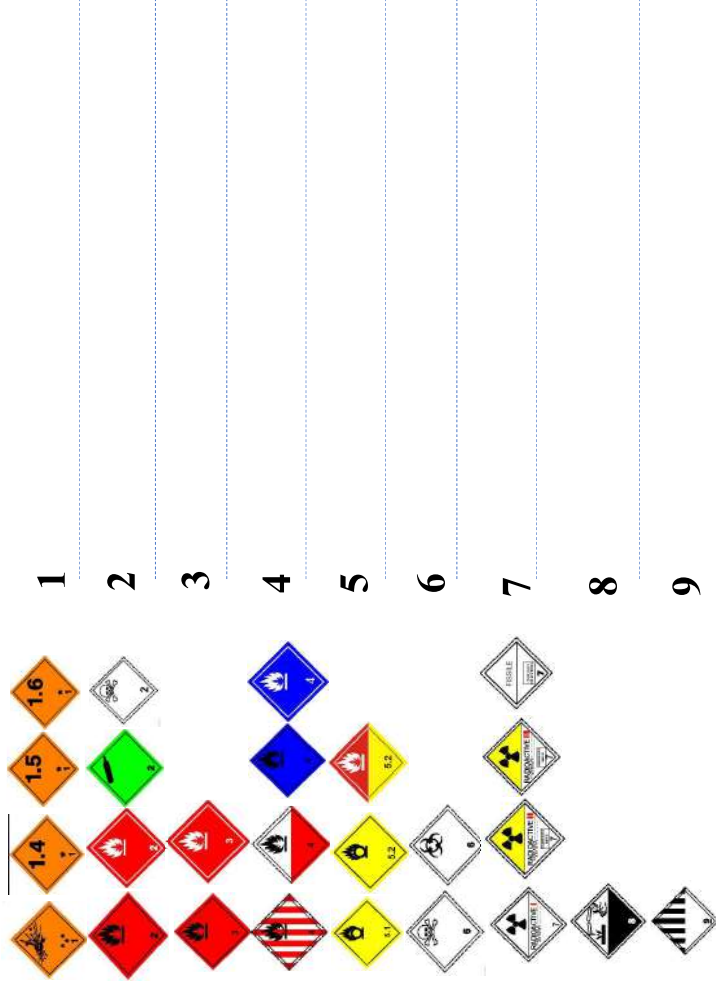
2

ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง บัญชีรายชื่อสารเคมีอันตราย พ.ศ.2556

3

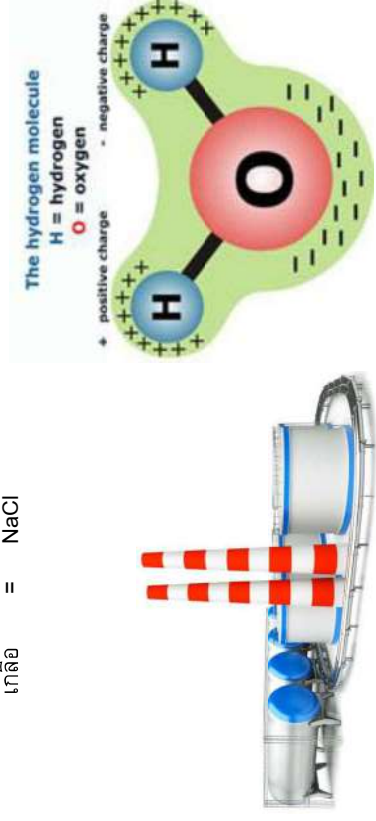
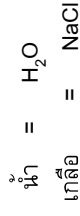
ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง แบบบัญชีรายชื่อสารเคมีอันตรายและรายละเอียดข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีอันตราย พ.ศ.2556

Safety DD

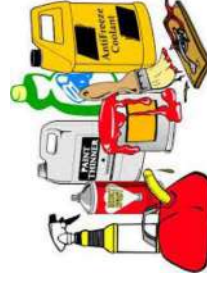


2.1 สารเคมี คืออะไร?

ธาตุหรือสารประกอบที่อาจเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ หรือมนุษย์สังเคราะห์ขึ้น ทุกสิ่งทุกอย่างในโลกมีต้นกำเนิดมาจากสารเคมี เช่น น้ำ น้ำตาลเกลือ พลาสติก ฯลฯ องค์ประกอบที่เล็กที่สุดของสารทุกชนิดก็คือสารเคมี



“สารเคมีอันตราย” หมายความว่า วัสดุ สารประกอบ หรือสารผสม ตามบัญชีรายชื่อที่อธิบดีประกาศกำหนด ซึ่งมีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซไม่ว่าจะอยู่ในรูปของเส้นใย ผุ่น ละออง ไอ หรือฟุ้ง



❖ อ้างตามตารางท้ายประกาศ

เล่ม ๑๓๐ ตอนพิเศษ ๑๘๕ ง ราชกิจจานุเบกษา หน้า ๔๑ ๒๐ ธันวาคม ๒๕๕๖

ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

เรื่อง บัญชีรายชื่อสารเคมีอันตราย

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๑ แห่งกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และ ดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. ๒๕๕๖ อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

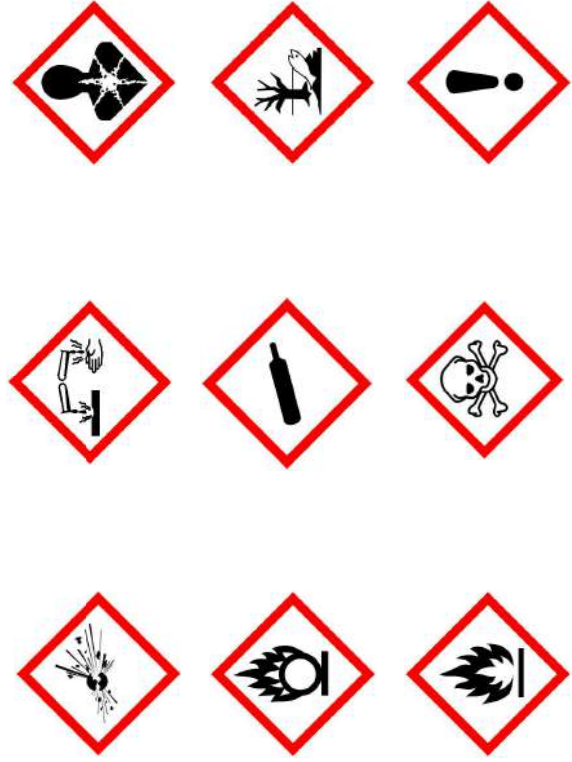
ข้อ ๓ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ข้อ ๒ บัญชีรายชื่อสารเคมีอันตรายให้เป็นไปตามตารางท้ายประกาศนี้ รวมทั้งสารเคมีที่มีชื่ออื่น แต่มีสูตรโครงสร้างทางเคมีอย่างเดียวกัน (Synonym)

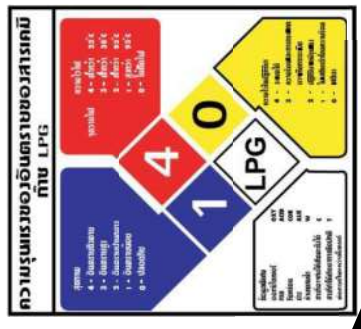


Safety DD

GHS pictograms

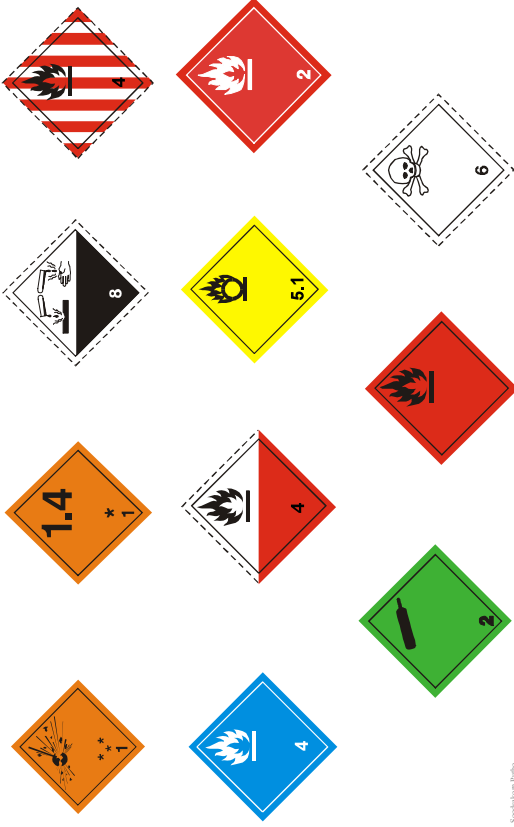


Safety DD



รูปสัญลักษณ์ (Pictograms)	ประเภทความเป็นอันตราย หรือ ประเภทของความเป็นอันตราย	รูปสัญลักษณ์ (Pictograms)	ประเภทความเป็นอันตราย หรือ ประเภทของความเป็นอันตราย
	วัตถุระเบิด, สารที่ทำงานปฏิกิริยาได้เอง (ที่อาจระเบิดได้เมื่อได้รับความร้อน), สารพ่นหรือไอระเหยอื่น (ที่อาจระเบิดได้เมื่อได้รับความร้อน)		ความเป็นพิษเฉียบพลัน (เป็นอันตรายถึงชีวิต)
	สารไวไฟ (ก๊าซ ของเหลว ของแข็ง), สารที่ทำให้ปฏิกิริยาได้เอง, สารที่ติดไฟได้เองในอากาศ, สารที่เกิดความร้อนได้เอง, สารที่สัมผัสแล้วให้ก๊าซไวไฟ, สารพ่นหรือไอระเหยอื่น		การระคายเคืองต่อดวงตา/ผิวหนัง, การทำให้ไวต่อการระคายเคืองต่อผิวหนัง, อาจระคายเคืองต่อทางเดินหายใจหรือทำให้เวียนศีรษะหรือมึนงง, ความเป็นพิษเฉียบพลัน
	สารออกซิไดส์ (ก๊าซ ของเหลว ของแข็ง)		การก่อมะเร็ง, การทำให้ไวต่อการระคายเคืองจากการแพ้, การระคายเคืองต่อระบบสืบพันธุ์, ความเป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจง, การก่อให้เกิดลายพันธุของเซลล์สืบพันธุ์, ความเป็นอันตรายจากการสลาย
	ก๊าซภายใต้ความดัน		ความเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมในน้ำ (ทั้งเฉียบพลันและเรื้อรัง)
	สารที่กัดกร่อนโลหะ, การทำลายดวงตาอย่างรุนแรง, การกัดกร่อนผิวหนัง		

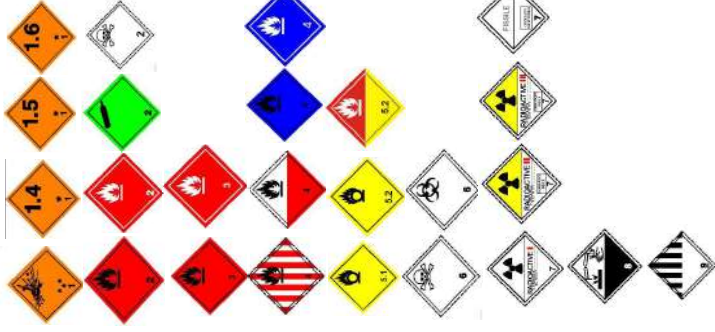
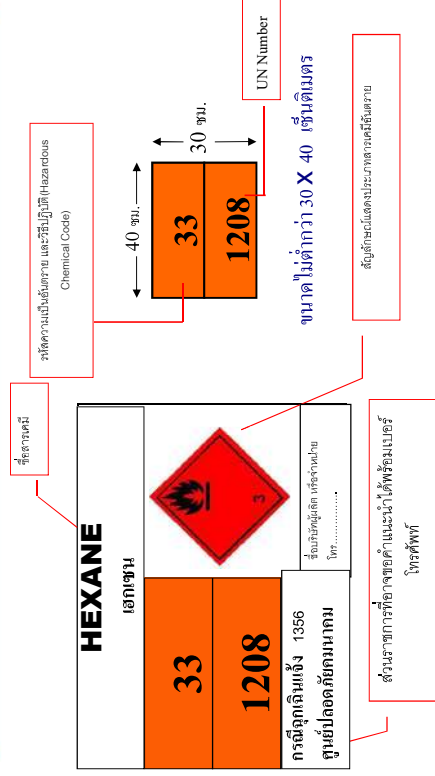
Transport pictograms



Stockholm Public

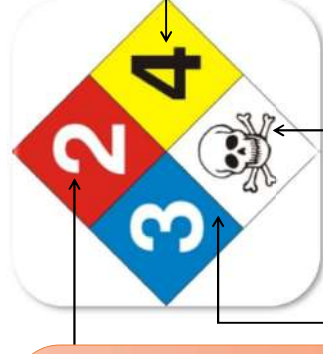
13

ตัวอย่างสัญลักษณ์และป้ายเตือน



- Class 1 วัตถุระเบิด**
- Division 1.1 วัตถุระเบิดรุนแรง
- Division 1.2 วัตถุระเบิดที่ปลอดภัยกว่า
- Division 1.3 วัตถุที่ทั้งไฟไหม้และระเบิดเล็กน้อย หรือจะเกิดระเบิด หรือเกิดไฟไหม้เล็กน้อย
- Division 1.4 วัตถุระเบิดเล็กน้อย
- Division 1.5 วัตถุระเบิดที่ทั้งไฟไหม้และระเบิดรุนแรง
- Division 1.6 วัตถุระเบิดที่ทั้งไฟไหม้และระเบิดเล็กน้อย
- Class 2 แก๊ส**
- Division 2.1 แก๊สไวไฟ
- Division 2.2 แก๊สไม่ไวไฟ ไม่เป็นพิษ
- Division 2.3 แก๊สพิษ
- Class 3 ของเหลวไวไฟ**
- Class 4 ของแข็งไวไฟ** ของแข็งที่ติดไฟได้เอง, ของแข็งที่ติดไฟได้เมื่อได้รับความร้อน หรือเกิดไฟ
- Division 4.1 ของแข็งไวไฟ
- Division 4.2 ของแข็งที่ติดไฟได้
- Division 4.3 ของแข็งที่ติดไฟได้เมื่อได้รับความร้อน
- Class 5 วัตถุอันตรายที่ระเบิดได้**
- Division 5.1 วัตถุอันตรายที่ระเบิดได้
- Division 5.2 วัตถุอันตรายที่ระเบิดได้
- Class 6 วัตถุพิษและวัตถุติดเชื้อ**
- Division 6.1 วัตถุพิษ
- Division 6.2 วัตถุติดเชื้อ
- Class 7 วัตถุอันตรายที่กัดกร่อน**
- Class 8 วัตถุกัดกร่อน**
- Class 9 วัตถุอื่นๆ** ที่ไม่เข้าข่าย วรรคนี้ วัตถุที่ขึ้นกับความปลอดภัยของชีวิตและสุขภาพ

5.3 ระบบ NFPA : National Fire Protection



อันตรายจากไฟ

2- ของเหลวที่ลุกติดไฟได้ที่อุณหภูมิสูง มีจุดวาบไฟสูงกว่า 38°C ของแข็งที่ให้ไอไวไฟที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้

อันตรายต่อร่างกาย

3- อันตรายน้อยกว่า 4 แต่ก็ยังเป็นอันตรายมากถ้าช่วยเหลือไม่ทัน ดังนั้นผู้ที่เข้าไปช่วยเหลือต้องป้องกันตัวเองก่อน

ความไม่เสถียรหรือความไวต่อปฏิกิริยา

4- สารที่ระเบิดได้ด้วยตัวของมันเอง อาจเป็นเพราะการสลายตัวภายใต้สภาวะธรรมดา ถ้าเกิดมีไฟไหม้บริเวณ ใกล้เคียงต้องรีบนำสารพวกนี้ออกให้ห่างที่สุด

สารอันตรายที่เป็นพิษ



GIPhotoStock/Visuals Unlimited,

2.4 ข้อมูลความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย

SDD

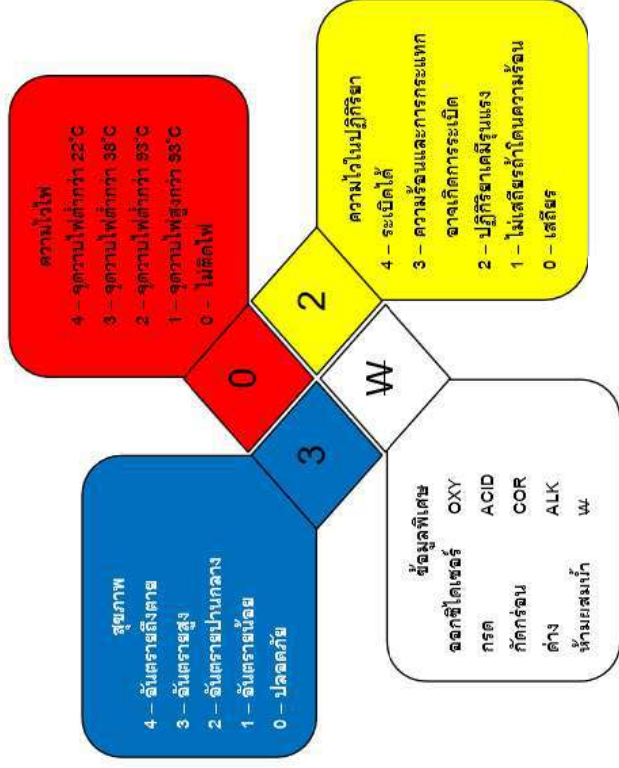
ความปลอดภัยในการทำงาน
เกี่ยวกับสารเคมี

ข้อมูลสารเคมี (SDS)

Safety Data Sheets-SDS

Safety DD

รูปที่ 6-1 แสดงสัญลักษณ์การจัดพิวริกในระบบ NFPA 704



เอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Safety Data Sheets-SDS) ประกอบด้วย 16 หัวข้อ ได้แก่

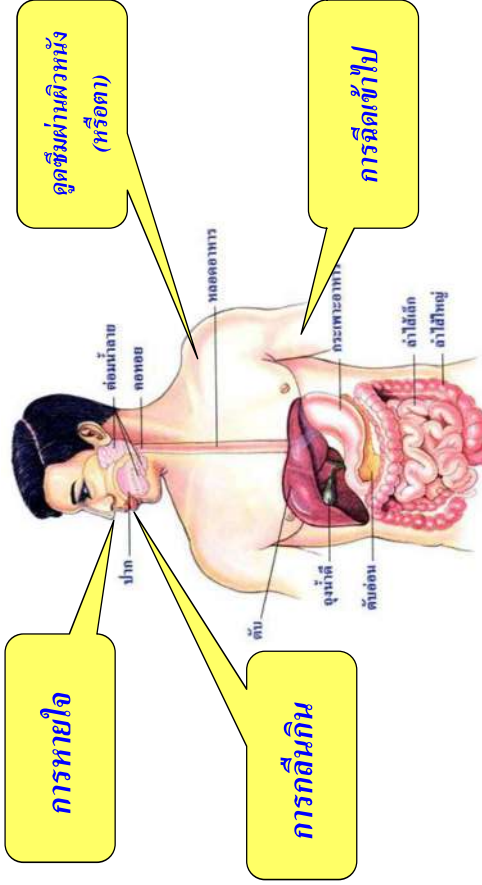
1. การบ่งชี้สารตัวหรือสารผสม และผู้ผลิต (Identification of the substance or mixture and of the supplier)
2. การบ่งชี้ความเป็นอันตราย (Hazards Identification)
3. องค์ประกอบและข้อมูลเกี่ยวกับส่วนผสม (Composition/information on ingredients)
4. มาตรการปฐมพยาบาล (First-aid measures)
5. มาตรการฉุกเฉิน (Fire-fighting measures)
6. มาตรการจัดการเมื่อมีการหก รั่วไหลของสาร (Accidental release measures)
7. การขนถ่าย เคลื่อนย้าย ใช้งาน และเก็บรักษา (Handling and storage)
8. การควบคุมการสัมผัสและการป้องกันส่วนบุคคล (exposure controls/personal protection)
9. คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี (Physical and chemical properties)
10. ความเสถียรและการเกิดปฏิกิริยา (Stability and reactivity)
11. ข้อมูลด้านพิษวิทยา (Toxicological information)
12. ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม (Ecological information)
13. ข้อพิจารณาในการกำจัด (Disposal considerations)
14. ข้อมูลการขนส่ง (Transport information)
15. ข้อมูลด้านกฎข้อบังคับ (Regulatory information)
16. ข้อมูลอื่น ๆ รวมทั้งข้อมูลการจัดทำและการปรับปรุงแก้ไขเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Other information including information on preparation and revision of the SDS)



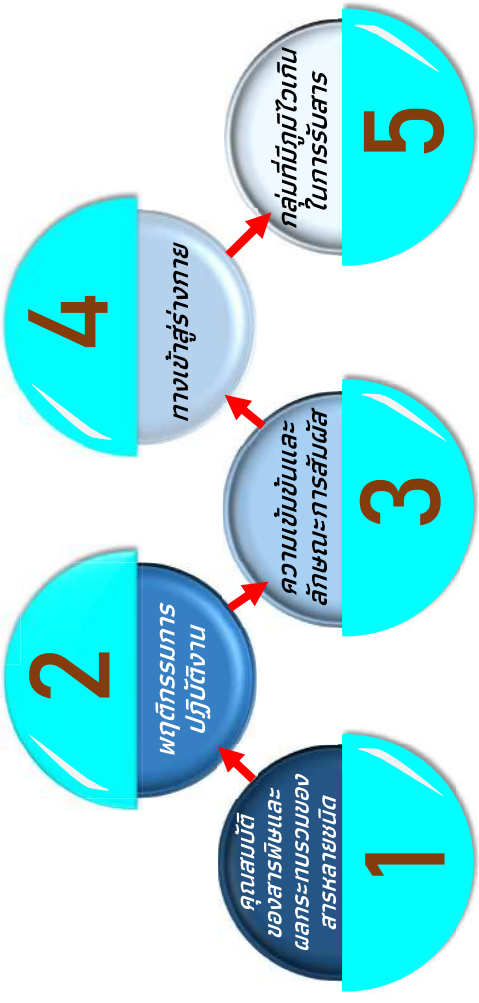
ข้อมูลผลิตภัณฑ์	สารประกอบที่เป็นอันตราย
ข้อมูลทางกายภาพ และเคมี	ข้อมูลเกี่ยวกับอันตราย
ข้อมูลเกี่ยวกับอันตราย	ข้อมูลด้านอัตรากาย และการ
ข้อมูลเกี่ยวกับอันตราย	การปฏิบัติเมื่อเกิดการ
ข้อมูลเกี่ยวกับอันตราย	หรือรั่ว

สารเคมีเข้าสู่ร่างกายได้อย่างไร

สารเคมีสามารถเข้าสู่ร่างกายได้ 4 ช่องทาง

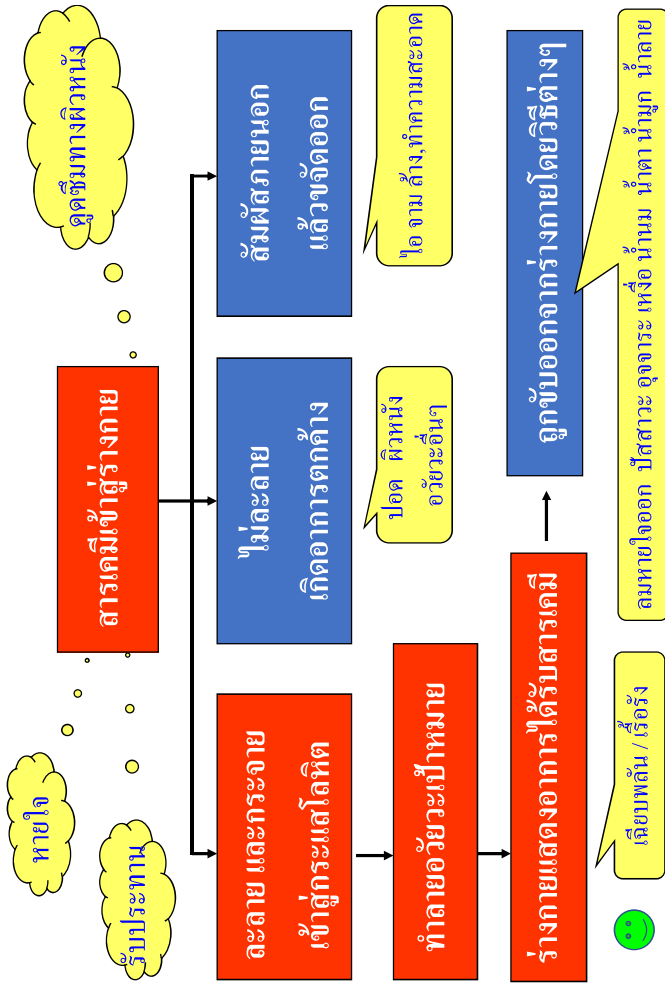


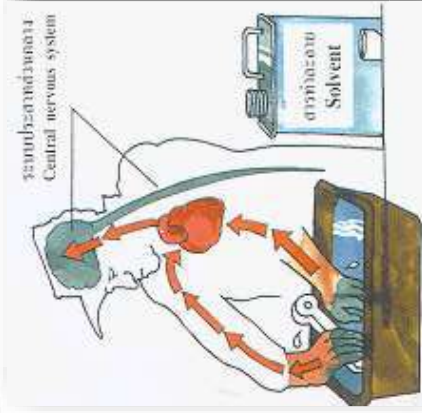
ปัจจัยนำไปสู่สภาวะที่เป็นอันตราย



Safety DD

การแพร่กระจาย และการจัดการเคมีของร่างกาย





Safety DD

1.2 การระเบิด อาจเกิดขึ้นได้จาก

- สารไวไฟลุกไหม้
- **ผงหรือฝุ่น**ของสารบางชนิดผสมกับอากาศแล้วลุกไหม้
- ก๊าซเมื่อถูกความร้อน
- สารที่ไม่เสถียร มีการรวมตัวกันเป็นโมเลกุลใหญ่ขึ้น
- สารที่ไม่เสถียร มีการสลายตัว
- สารบางชนิดเมื่อถูกน้ำหรืออากาศ
- **สารที่ทำปฏิกิริยากันแล้ว**เกิดการระเบิด



อันตรายที่เกิดจากสารเคมี

1. อันตรายทางกายภาพ ได้แก่

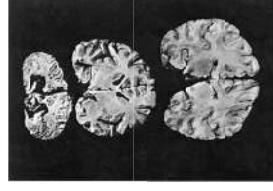
1.1 เพลิงไหม้ สารเคมีที่ก่อให้เกิดเพลิงไหม้แบ่งได้เป็น 3 ประเภท

- ของแข็งไวไฟ เช่น Nickel , Phosphorus
- ของเหลวไวไฟ เช่น Acetone , Benzene , สารตัวทำละลายอื่น ๆ ฯลฯ
- ก๊าซไวไฟ เช่น Acetylene , Hydrogen , LPG ฯลฯ



2.อันตรายต่อสุขภาพ

รู้ไหมเขาเป็นโรคอะไร?



ผู้ป่วยโรคไต อดิ จากพิษแคดเมียม

ผู้ป่วยโรคผิวหนัง จากพิษปรอท

3.อันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

3.1 ก่อให้เกิดมลพิษทางน้ำ จากการปล่อยสารเคมีลงในแหล่งน้ำ เช่น จากกระบวนการผลิตภาคอุตสาหกรรม ยาบราปศัตว์พิษทางการเกษตร ตลอดจนการใช้ผลิตภัณฑ์ในชีวิตประจำวันต่างๆ เป็นต้น

3.2 ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ จากกระบวนการผลิตภาคอุตสาหกรรม

3.3 ก่อให้เกิดมลพิษในดินจาก

การทรวีหุลของสารเคมีลงดิน
ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อไนโตรเจน
และแหล่งน้ำใกล้เคียงได้



ว่าด้วยเรื่องของการใช้สารที่เป็นอันตรายในอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งหมายความว่าเครื่องใช้ทุกชนิด ที่ต้องอาศัยไฟฟ้าในการทำงาน เช่น โทรศัพท์ เตารีด ไมโครเวฟ วิทยุ เป็นต้นหมายความว่า ชิ้นส่วนทุกอย่างที่ประกอบเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าชิ้น ดังแต่แผงวงจร อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไปจนถึงสายไฟ จะต้องผ่านตามข้อกำหนดดังกล่าว โดยสารที่จำกัดปริมาณในปัจจุบัน กำหนดไว้ 6 ชนิด ดังนี้

1. ตะกั่ว (Pb) ไม่เกิน 0.10% โดยน้ำหนัก
2. ปรอท (Hg) ไม่เกิน 0.10% โดยน้ำหนัก
3. แคดเมียม (Cd) ไม่เกิน 0.01% โดยน้ำหนัก
4. เฮกซะวาเลนท์ (Cr-VI) ไม่เกิน 0.10% โดยน้ำหนัก
5. โพลีโบรมิเนต ไบเฟนิลส์ (PBB) ไม่เกิน 0.10% โดยน้ำหนัก
6. โพลีโบรมิเนต ไดเฟนิลส์ อีเธอร์ (PBDE) ไม่เกิน 0.10% โดยน้ำหนัก

ยกเว้นสำหรับอุปกรณ์บางอย่าง ที่ยังไม่สามารถใช้งานได้ หรือสารที่ใช้ทดแทนอันตรายมากกว่า เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งมีสารปรอทเป็นส่วนประกอบ ตะกั่วในเหล็กอัลลอย นอกจากนี้ เครื่องมือด้านการแพทย์ และการทหาร ก็อยู่ในข้อยกเว้น



RoHS ย่อมาจาก Restriction of Hazardous Substances

เป็นข้อกำหนดที่ 2002/95/EC ของสหภาพยุโรป (EU)

RoHS มีผลกับใครบ้าง ?

RoHS เป็นข้อกำหนดที่บังคับใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้า ที่ซื้อขายในสหภาพยุโรป ซึ่งเริ่มมีผลบังคับใช้ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ปี 2006 แต่ในประเทศอื่นๆ เช่น สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น จีน เกาหลี ก็เริ่มที่จะกำหนดบังคับใช้กับลักษณะนี้เช่นกัน ดังนั้น ถ้าท่านเป็นผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์ที่เข้าข่ายดังกล่าว ก็ควรจะเริ่มศึกษาและทำความเข้าใจกับข้อกำหนดนี้ให้มากขึ้น เพราะในอนาคต ข้อกำหนดนี้ก็จะแผ่ขยายครอบคลุมไปทั่วโลก

Ref : <https://www.scispec.co.th/learning/index.php/blog/elemental/211215nion>

สินค้าประเภทใดบ้างที่อยู่ในข้อกำหนดของ RoHS

ประเทศสมาชิก EU สามารถที่จะกำหนดมาตรการและวิธีการดำเนินการในลักษณะต่างๆ ของประเทศตนได้ แต่จะต้องเป็นมาตรการที่ส่งผลให้เกิดตามระเบียบที่กำหนดไว้ โดยมีขอบเขตกว้างขวาง ครอบคลุมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เกือบทุกประเภท ทั้งที่ขายในบ้าน และในอุตสาหกรรมที่จำหน่ายในตลาด EU โดยจำแนกประเภทไว้ 10 ประเภท ดังนี้

1. เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านขนาดใหญ่ เช่น เครื่องซักผ้า ตู้เย็น
2. เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านขนาดเล็ก เช่น ที่เป่าผม
3. อุปกรณ์สื่อสารและสารสนเทศ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ เครื่องคำนวณ เครื่องโทรสาร เป็นต้น
4. เครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์ภายในบ้าน เช่น โทรศัพท์ เครื่องเล่นซีดี เป็นต้น
5. อุปกรณ์แสงสว่าง เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ หลอดโซเดียม เป็นต้น
6. เครื่องมือไฟฟ้า เช่น ส่วนไฟฟ้า เลื่อยไฟฟ้า จักรเย็บผ้าไฟฟ้า เป็นต้น
7. ของเล่นและอุปกรณ์กีฬาที่ใช้ไฟฟ้า เช่น วิดีโอเกมส์ ลู่วิ่งไฟฟ้า เป็นต้น
8. อุปกรณ์การแพทย์ เช่น อุปกรณ์ทางรังสีวิทยาแบบต่างๆ เป็นต้น
9. อุปกรณ์จราจรต่างๆ เช่น เทอร์โมสตัท แผงควบคุมต่างๆ เป็นต้น
10. เครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติ เช่น เครื่อง ATM เครื่องจำหน่ายเครื่องดื่มบรรจุกระป๋อง เป็นต้น



การตรวจวิเคราะห์ RoHS ในห้องปฏิบัติการนั้น แม้ว่าจะสามารถทำได้ง่ายถูกต้องและแม่นยำ แต่ต้องแลกด้วยกระบวนการเตรียมตัวอย่างที่ซับซ้อน ทำลายตัวอย่างและอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน ในปัจจุบันมีอีกหนึ่งเทคนิคที่นิยมใช้วิเคราะห์ในงาน RoHS มากขึ้นนั่นคือเทคนิคการวัดด้วยรังสีเอ็กซ์ แบบเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนส์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งรุ่นที่สามารถพกพา และมีขนาดเล็ก (Spot Size) ที่เล็กระดับมิลลิเมตร เพื่อสามารถวัดเฉพาะจุดที่ต้องการได้นั่นเอง จึงทำให้ได้รับความนิยมเพิ่มสูงขึ้นในปัจจุบัน นอกจากนี้ยังไม่ต้องทำลายตัวอย่าง และสามารถวิเคราะห์ได้อย่างรวดเร็วเพียง 1-2 นาทีที่ทำการการใช้งานเครื่องวิเคราะห์ด้วยรังสีเอ็กซ์แบบเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนส์ชนิดพกพา ในงานด้านอื่นๆ สามารถศึกษาได้ที่ https://www.scispec.co.th/portfolio_XRF.html

ประโยชน์ ของฮาโลเจน

ด้วยสมบัติเด่นในหลายเรื่องนี่เอง ทำให้มีการใช้งานธาตุกลุ่มฮาโลเจนกันอย่างแพร่หลาย ตัวอย่างการใช้งานฮาโลเจนที่พบเห็นได้ในชีวิตประจำวันของมนุษย์เช่น การใช้คลอรีนในการฆ่าเชื้อโรค ใช้ในการผลิตน้ำประปา ฆ่าเชื้อโรคในสระว่ายน้ำ ใช้ทำความสะอาดรองเท้า และใช้เป็นสารฟอกขาว หรือ การใช้ไอโอดีนผสมแอลกอฮอล์ ใช้สำหรับฆ่าเชื้อโรคเมื่อมีบาดแผลที่รู้จักกันดีในนาม ทิงเจอร์ไอโอดีน เป็นต้น

ฮาโลเจนไม่ได้เป็นสิ่งที่ไม่ดีไปเสียทั้งหมด มนุษย์ สัตว์ และสิ่งมีชีวิตในโลก จำเป็นต้องอาศัยสารประกอบฮาโลเจน ในการดำรงชีวิต สารประกอบฮาโลได์ที่รู้จักกันดีเช่น เกลือแกง (NaCl) เป็นเกลือแร่พื้นฐานที่มนุษย์ขาดไม่ได้ หรือไอโอดีน ที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของฮอร์โมนไทรอยด์ ที่ทำหน้าที่ควบคุมการเผาผลาญพลังงานของร่างกาย หรือแม้กระทั่งในกระเพาะมนุษย์ ก็จำเป็นต้องมีกรดไฮโดรคลอริก (HCl) เพื่อย่อยอาหาร เป็นต้น



HALOGEN FREE

คำว่า “Halogen Free” หรือ
“สินค้าไร้ฮาโลเจน”

ฮาโลเจน (Halogen) เป็นชื่อเรียก ธาตุในหมู่ที่ 7 ในตารางธาตุ หรือธาตุกลุ่มฮาโลเจน ธาตุในกลุ่มนี้มีอยู่ด้วยกัน 5 ชนิดคือ ฟลูออรีน (F) คลอรีน (Cl) บ्रोมีน (Br) ไอโอดีน (I) และ แอสตาทีน (At) ธาตุทั้ง 5 ชนิดเป็นธาตุที่มีอยู่ในธรรมชาติ แต่เนื่องจากธาตุกลุ่มนี้เป็นธาตุที่ไวต่อปฏิกิริยาเคมีอย่างมาก จึงไม่ค่อยพบในรูปธาตุบริสุทธิ์ แต่จะพบมากในรูปเกลือโลหะหรือสารประกอบที่เรียกกันว่า “ฮาไลด์”

สารประกอบฮาโลเจน ที่มนุษย์สร้างขึ้นในรูปสารประกอบอินทรีย์ (Organo Halogen Compounds – หรือกลุ่มโพลีเมอร์ที่มีฮาโลเจนเป็นส่วนประกอบ) ที่เรียกกันสั้นๆ ว่า “ฮาโลคาร์บอน” ตัวอย่างฮาโลคาร์บอน ที่เป็นอันตรายและมีกฎหมายห้ามใช้แล้ว เช่น PCB (Polychlorinated Biphenyl), PBB (Polybrominated Biphenyl), PBDE (Polybrominated Diphenyl Ethers), DDT (dichloro-diphenyl-trichloroethane) และสารประกอบ คลอรีนและโบรมีน บางชนิดที่จัดอยู่ในกลุ่มสารทำลายชั้นโอโซน เช่นสารในกลุ่ม CFC (Chlorofluorocarbon) ที่ใช้มากในวงจรทำความเย็น และใช้ทำน้ำยาล้างทำความสะอาดชิ้นส่วน เป็นต้น นักวิทยาศาสตร์พบว่า ฮาโลคาร์บอนหลายชนิดก่อปัญหาต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม



ปัญหาของฮาโลคาร์บอน มีทั้งปัญหาที่เกิดจากตัวมันเอง (ตัวสารประกอบ) ที่จำเป็นต้องพิจารณาสมบัติเฉพาะของสารประกอบแต่ละตัวเป็นตัวอย่าง และปัญหาที่เป็นผลต่อเนื่องที่เกิดจากการสลายตัวของฮาโลคาร์บอน ทำให้เกิดการปลดปล่อยฮาโลเจน ในสารที่ควบคุมไม่ได้หรือไม่มีความคุ้มค่า ทำให้สารประกอบฮาโลด์ที่มีฤทธิ์กัดกร่อนรุนแรง หรือสารประกอบอื่นแทนสารไดออกซินและฟูแรน เล็ดลอดออกไปสู่สิ่งแวดล้อม สารประกอบเหล่านี้ สามารถสะสมในร่างกายมนุษย์ ทำให้เกิดการผิดปกติทางพันธุกรรม ทำให้ภูมิคุ้มกันบกพร่อง ทำให้เป็นโรคเบาหวาน และก่อมะเร็ง เป็นต้น

ตารางที่ 1 แสดงตัวอย่างพิชของฮาโลคาร์บอนบางชนิด

ข้อกำหนดที่พบบ่อยในหลายสินค้า

ได้แก่ PBB, PBDE, Short Chain Chloroparaffin (SCCP) ที่มีจำนวนคาร์บอนในสายโพลีระหว่าง 10-17 อะตอม และมีส่วนผสมของคลอรีนเกิน 50% โดยน้ำหนัก (CAS no. 85535-84-8 และ 85535-85-9), และ(เฉพาะกับพลาสติกที่หนักกว่า 25 กรัม) สำหรับวงจรการติดไฟหรือการเตรียม ที่ถูกจัดให้เป็นสารอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม (เช่น เป็นสารก่อมะเร็ง (R45) หรือ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรม (R46) หรือ มีผลต่อการสืบพันธุ์ (R60), เป็นอันตรายต่อทารกในครรภ์ (R61) เป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ (R50/R51) และส่งผลเสียในระยะยาวต่อระบบนิเวศในน้ำ (R53) เป็นต้น) นอกจากนี้ ผลจากเที่ยวส่วนใหญ่ ยังมีข้อจำกัดให้ทำเครื่องหมายชิ้นส่วน-วัสดุ เพื่อเอื้อต่อการจัดการจากข้อกำหนดเหล่านี้ เป็นที่มาของการออกข้อกำหนดของกลุ่มผู้ผลิตในแต่ละสาขา เช่นข้อกำหนดของ JIG, JGPSSI, JCSA, IPC, JEDEC เป็นต้น

Ref : <https://www.ksterminals.co.th/halogen-free/>

ชื่อสารเคมี	ตัวอย่างการใช้งาน	ความเป็นพิษ
PCN (Polychlorinated naphthalene)	สารหล่อลื่น, ใช้แทนเนื้อไม้, เคลือบสายไฟ เพื่อเพิ่มความแข็งแรงทน, ใช้เป็นสารเติมแต่งในยาง (ยางสังเคราะห์เช่น นีโอพรีน) และพลาสติก, ใช้เป็นสารไดอิเล็กตริกในตัวเก็บประจุ และหม้อแปลงไฟฟ้า	พ่นควันบนผิวหนัง, โรคตับ เป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ
DDT (dichloro-diphenyl-trichloroethane)	ยาฆ่าแมลง ยากันยุง	อาหารทางสมอง ภูมิแพ้ เนื่องจาก (ในลิง) อาจก่อมะเร็ง (ตับ) และอาจส่งผลต่อ พัฒนาการและการสืบพันธุ์ของมนุษย์ DDT เป็นสารมลพิษตกค้าง (อายุในสิ่งแวดล้อมประมาณ 2-15 ปี) เชื่อกันว่า DDT เป็นต้นเหตุของการลดลงลงอย่างรวดเร็วของสัตว์ผู้ล่า เช่นเหยี่ยว มกอินทรี และสัตว์ในห่วงโซ่อาหาร เช่น กุ้ง หอย ปู ปลา
PCB (Polychlorinated Biphenyl)	สารหล่อเย็น, ใช้เป็นฉนวนหม้อแปลง และตัวเก็บประจุ ใช้เป็นสารเพิ่มเสถียร PVC ผลก้ำยาฆ่าแมลง, น้ำมันไดออร์ลิก, ใช้เป็นสารหม้อแปลงไฟฟ้า	พ่นควันบนผิวหนัง, ก่้ายาตับ, กูดคู่กับกับพ่ร่อง, การก่ย์พัฒนาการร่้า ความจ่้าลดลง, ส่งผลต่อ การผลิตฮอร์โมนเอสโตรเจน ทำให้เกิดผิดปกติในระบบการสืบพันธุ์, ก่้อมเร็ง

การควบคุม ฮาโลเจน ในเรซินรวมกับวัสดุเสริมแรง (IEC 61249-2-21)

คำว่า "Halogen-Free" ตามความหมายของ IEC 61249-2-21 หมายถึง "เรซินที่ไม่มีส่วนผสมของฮาโลเจนในเรซินร่วมกับวัสดุเสริมแรง (Reinforcement matrix)"

รวมกันทั้งหมดไม่เกิน 1,500 ppm

โดยมีปริมาณคลอรันไม่เกิน 900 ppm และปริมาณโบรมีนไม่เกิน 900 ppm”



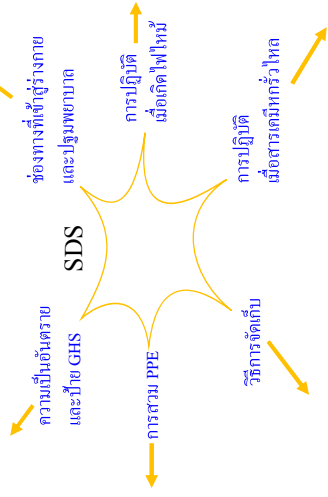
Ex. Workshop 1

Ex. Workshop 1

Ex. Workshop 1



ของเหลว
และไอระเหยไวไฟสูง



- มีการต่อลงดิน
- เทสการชักหักฉาเร็ว <= 10m/s
- มีข้อบกพร่อง
- ระบบอาภาภาได้
- ห่วงจุดก่อก่อเกิดประกายไฟ ห้าตามแดด
- เก็บในสถานที่ที่แห้งแฉาแฉาแฉา

การบริหารจัดการสารเคมีอันตราย



ד
ד
ש



ตารางการจัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตราย

ประเภทของงาน		1	2A	2B	3A	3B	4.1A	4.1B	4.2	4.3	5.1A	5.1B	5.1C	5.2	6.1A	6.1B	6.2	7	8A	8B	10	11	12		
โครงการ	1	17																							
	2A		17	4								18						18	5			5			
	2B		4		3	1						18		2	2			18	4	4	6	6	6		
	3A																								
	3B			1	17													18	9	9		3			
	4B			1				12	4									18							
	4.1A					12	17	12																	
	6.1B					4	12	6	4						13	8									
	4.2																								
	4.3							4	4									18	4	4	4	4			
	5.1A					4		4	4									18	4	4	4	4			
	5.1B																								
	5.1C			10	10										15	15			18	11		11	11		
5.2																	18	10	10	10	10	10			
6.1A			2			7	14	13					17				18				10	10	10		
6.1B			2					8			15						18					3			
6.2											15						18					3			
7		15	15	18	15		18	18	18																
8A		5	4	9			12	4	4					15	18			18	18	18	18	18			
8B				9			12	4	4																
10																									
11		5	6	3			12	4	4						3			18							
12		6					12	4	4									18							
13							12	4	4									18							


 โดยหักลดทอนหักเก็บแบบลด
 ตามระยะเวลาที่ได้

จัดกับคณะผู้วิจัย



ใช้ร่วมกับวิธีแยกบริเวณ

THESE CLUES TO THE PROBLEM OF THE CONSTRUCTION OF THE

- 25

ระดับชุดปฏิบัติงานสารเคมี

- เครื่องจักร อุปกรณ์ที่ใช้บริเวณพื้นที่ที่มีอะไระหะของสารเคมีไว้ให้จะต้องมีการต่อสายดิน อุปกรณ์ไฟฟ้าจะต้องเป็นแบบชนิดทนการระเบิดได้ (*explosion proof*) โดยติดตั้งตามมาตรฐานการจัดแบ่งพื้นที่อันตรายของยุโรป (IEC : International Electrotechnical commission และ CENELEC : European Electrotechnical Committee for Standardization) และอเมริกาเหนือ (NEC : National Electric Code)



CPR is as easy as C-A-B



Compressions
Push hard and fast
on the center of
the victim's chest



Airway
Tilt the victim's head
back and lift the chin
to open the airway



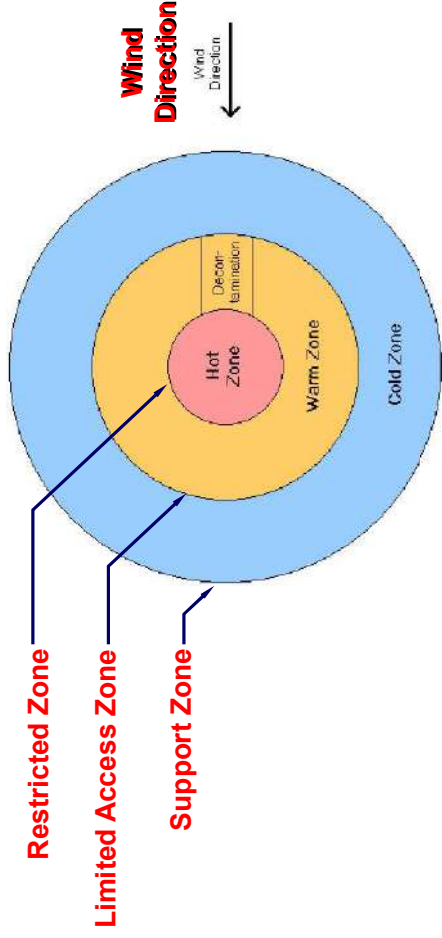
Breathing
Give mouth-to-mouth
rescue breaths

CPR
Type:
Size:
Date:

American Heart
Association
Learn and Live

©2010 American Heart Association 10/10DS3849

การจัดแบ่งพื้นที่ในการควบคุมสถานการณ์ [Zoning]



หลักการสำคัญในการควบคุมเหตุการณ์สารเคมีรั่วไหล

- ☐ หยุดการรั่วไหล [Stop Leak]
- ☐ จำกัดพื้นที่ [Confine]
- ☐ ดูดซับสารด้วยวัสดุดูดซับ [Absorb]
- ☐ เก็บกวาดและนำไปกำจัด [Clean up & Disposal]



ทำการฝึกปฏิบัติ การช่วยชีวิตขั้นพื้นฐาน



ทีมเก็บกู้สารเคมี

- | | |
|---|--------|
| 1. หัวหน้าพื้นที่ (หรือ ผอ.เหตุฉุกเฉิน) | 1 คน |
| 2. ผู้พบเหตุ | 1 คน |
| 3. ทีมปิดกั้นที่เกิดเหตุ | 4 คน |
| 4. ทีมเก็บกู้สารเคมี | 5 คน |
| 5. ทีมค้นหา | 6 คน |
| 6. ทีมพยาบาล | 2 คน |
| 7. ผู้ป่วย | 3 คน |
| 8. ทีมเคลื่อนย้ายของ | 2-4 คน |
| 9. ทีมดับเพลิง | 4 คน |

ภาคผนวก 2๗

แผนการปฏิบัติการบำรุงรักษาในสถานีก๊าซ ประจำปี 2568





บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
555 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงจตุจักร
เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทรศัพท์ : +66 (0) 2537 2000
โทรสาร : +66 (0) 2537 3498-9
www.pttplc.com

PTT Public Company Limited
555 Vibhavadi Rangsit Rd., Chatuchak,
Bangkok 10900 THAILAND
Tel : +66 (0) 2537 2000
Fax : +66 (0) 2537 3498-9
www.pttplc.com

ที่ 80000547/20/2568

10 มกราคม 2568

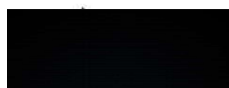
เรื่อง นำส่งแผนปฏิบัติการและบำรุงรักษาในสถานีก๊าซ ประจำปี 2568

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด

ด้วย ส่วนปฏิบัติการระบบท่อเขต 5 (ปท.5) บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ได้จัดทำแผนปฏิบัติการและบำรุงรักษาระบบท่อส่งก๊าซ และสถานีควบคุมและวัดปริมาณก๊าซสำหรับโรงไฟฟ้า บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด ประจำปี 2568 เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานการบำรุงรักษาอุปกรณ์ที่กำหนดไว้ทุกปี และรวมถึงแผนงานเพื่อการตัดยอดปริมาณก๊าซที่เหมาะสมกับความต้องการของ บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด โดย ปท.5 ได้จัดส่งแผนฯ พร้อมกับบันทึกฉบับนี้ตามเอกสารแนบ (F-รอ.วรต.-0005) เพื่อให้รับทราบกำหนดการ และเสนอแนะความคิดเห็นของท่านในส่วนท้ายของบันทึก

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอความอนุเคราะห์ในการจัดเจ้าหน้าที่ประสานงานและอำนวยความสะดวกให้กับพนักงาน ปท.5 เข้าพื้นที่ปฏิบัติงานได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ



(นายเอกวิทย์ จิตรดา)

ผู้จัดการส่วนปฏิบัติการระบบท่อเขต 5

☐ รับทราบ

ข้อเสนอแนะ

.....
.....
.....

ลงชื่อ

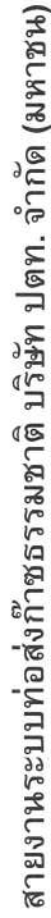
()

ตำแหน่ง

ขอความอนุเคราะห์กรอกข้อมูล พร้อมสแกนส่งกลับไปที่ sarttra.c@pttplc.com ภายในวันที่ 31 มกราคม 2568

หากมีข้อสงสัยประการใด กรุณาติดต่อ คุณศาสตรา เจริญพจน์ 02-537-2000 ต่อ 35922 หรือ โทรศัพท์ 095-451-5551

<div><div><div><div><div><div></div><div>ptt</div></div></div><div>สายงานระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)</div></div></div><div><div>แผนปฏิบัติการและบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีควบคุมและวัดปริมาณก๊าซ สำหรับลูกค้า ประจำปี 2568</div><div>ชื่อลูกค้า : บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด (BPU)</div></div><div><div>ส่วนปฏิบัติการระบบท่อเขต 5</div><div>หน่วย/แผนก ปท.5-2</div><div>Plan Revision 1/2568</div></div></div>																					
PM Equipment		ประเภทงาน / ระดับงาน CM หรือ PM (ML1, ML2, ML3)		Functional Location		Estimate Cost (Baht)		2568										ผู้รับผิดชอบ			
								Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec		
1. Billing									1,13	1,17	1,17	1,17	1,13	1,16	1,14	1,18	1,15	1,14	1,17	1,15	เวลาทำการ 08.00 - 17.00 น. และนอกเวลาทำการ
2. ML1 : Inspection อุปกรณ์ และ สภาพทั่วไปของสถานี		ML1		TSO-BPU1-Inspection		-		M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	1. นายศาสตรา เจริญพจน์
3. ML2 : Fiscal Equipment Transmitters (PT,TT,FT) & Flow Computer		ML2		TSO-BPU1-Calibration		-						QY		Q		Q					โทร. 095-451-5551
Turbine Meter (FE)*		ML2		TSO-BPU1-Calibration		-			Q			Q			Q			Q			2. นายณัฏฐ์ ศรณารายณ์
4. ML2 : Instrument/Control/Electrical Equipment																					โทร. 084-387-3745
Electrical System, Battery, Charger, PLC, RTU, Fire Alarm		ML2		TSO-BPU1-Calibration		-			HY						H						3. นายแสงชัย ศรีพูนทรัพย์
Grounding System (GD)		ML2		TSO-BPU1-Calibration		-			Y												โทร. 087-566-2283
Transmitters (PT,PDT,TT) & Gauge (PI)		ML2		TSO-BPU1-Calibration		-			Y						Y			Y			
5. ML2 : Mechanical Equipment																					
Hydraulic Operated Valve (HOV)		ML2		TSO-BPU1-HOVML2		-			HY						H						
Hand Valve (Ball Type) for 4-in and above (HV)		ML2		TSO-BPU1-HVML2		-			HY						H						
Pressure Control Valve (PCV), Slam Shutoff Valve (SSV)		ML2		TSO-BPU1-PCVML2/SSVML2		2,000			HY						H						
Annual Test for Safety Valve (PSV)		ML2		TSO-BPU1-PSVML2		2,000				Y						H					
6. ML3 : Turbine Meter Calibration & Flow Computer Cal Test																					
Flow Computer & Turbine Meter Run-A		ML3		TSO-BPU1-GASMETERML3/FCML3		5,000					2Y 3Y										ปิ่นรอน Calibrate Turbine Meter เป็น 2Y
Flow Computer & Turbine Meter Run-B		ML3		TSO-BPU1-GASMETERML3/FCML3		5,000				2Y 3Y											ปิ่นรอน Calibrate Turbine Meter เป็น 2Y
Flow Computer & Turbine Meter Run-C		ML3		TSO-BPU1-GASMETERML3/FCML3		5,000					2Y 3Y										ปิ่นรอน Calibrate Turbine Meter เป็น 2Y
Flow Computer & Turbine Meter Run-D		ML3		TSO-BPU1-GASMETERML3/FCML3		5,000				2Y 3Y											ปิ่นรอน Calibrate Turbine Meter เป็น 2Y



ข้อสรุป :

บริษัท บ้านโป่ง ยุทิลิต จำกัด (BPU)

ส่วนปฏิบัติการระบบท่อเขต 5

หน่วย/แผนก ปท.5-2

Plan Revision 1/2568



สายงานระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

แผนปฏิบัติการและบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีควบคุมและวัดปริมาณก๊าซ สำหรับลูกค้า ประจำปี 2568

ข้อมูลคำ :

บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด (BPU)

ส่วนปฏิบัติการระบบท่อเขต 5

หน่วย/แผนก ปท.5-2

Plan Revision 1/2568

แผนกิจกรรม	ประเภทงาน / ระดับงาน CM หรือ PM (ML1, ML2, ML3)	Functional Location	Estimate Cost (Baht)	2568												ผู้รับผิดชอบ
				Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	
12. ML3 : RTU	ML3	TSO-BPU1-RTUML3	-		3Y(70)											
13. ML3 : Overhaul Control Unit of Hydraulic Operated Valve																
4103-HOV-0301	ML3	TSO-BPU1-HOVML3	-										5Y(70)			
4103-HOV-0313A	ML3	TSO-BPU1-HOVML3	-										5Y(70)			
4103-HOV-0313B	ML3	TSO-BPU1-HOVML3	-										5Y(70)			
4103-HOV-0302	ML3	TSO-BPU1-HOVML3	-											5Y(70)		
4103-HOV-0313C	ML3	TSO-BPU1-HOVML3	-											5Y(70)		
4103-HOV-0313D	ML3	TSO-BPU1-HOVML3	-											5Y(70)		
14. ML3 : Change Element of Filter Separator																
4103-S-0311A	ML3	TSO-BPU1-DML3	-													CBM
4103-S-0311B	ML3	TSO-BPU1-DML3	-													CBM
4103-S-0311C	ML3	TSO-BPU1-DML3	-													CBM
4103-S-0311D	ML3	TSO-BPU1-DML3	-													CBM
15. ML3 : Upgrade Human Machine Interface (HMI)																
4103-HMI-MRS	ML3	TSO-BPU1-HMI	-													EQ. Div. Noti
16. งานทำความสะอาดท่อและอุปกรณ์สถานี + กำจัดวัชพืชสถานี 6 ครั้ง/ปี	OPEX	TSO-BPU1-Cleaning	48,000	1				2		3	4	5		6		
17. งานทำ Load Test for Overhead Crane & Hoist ตามกฎหมาย	ML2	TSO-BPU1-Crane	6,000						Y							
18. งาน CM ดำเนินการเอง	OPEX	TSO-BPU1-CM	50,000													
19. งาน CM จ้าง	OPEX	TSO-BPU1-CM	100,000													
PM Pipeline																
1. Vehicle Patrolling	PM	TSO-BPU-PAT	-	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	เวลาทำการ 08.00 - 17.00 น.
2. Ground Patrolling	PM	TSO-BPU-GPAT	20,000		Q			Q			Q			Q		และนอกเวลาทำการ
3. Insulation Flange or Joint inspection	PM	TSO-BPU-IFJ	-						Y							1. นายนเรศ เป้นจันทร์
4. DC Decoupler inspection	PM	TSO-BPU-DCD							Y							โทร. 081-174-3158
5. Anode Groundbed inspection	PM	TSO-BPU-AnodeGB	-						Y							2. นายภูเบศ เหล่าอุดมกุล
6. Pipe to soil survey inspection	PM	TSO-BPU-P/S	-			H						H				โทร. 092-394-7700



สายงานระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

แผนปฏิบัติการและบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีควบคุมและวัดปริมาณก๊าซ สำหรับลูกค้า ประจำปี 2568

ชื่อลูกค้า :

บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด (BPU)

ส่วนปฏิบัติการระบบท่อเขต 5

หน่วย/แผนก ปท.5-2

Plan Revision 1/2568

แผนกิจกรรม	ประเภทงาน / ระดับงาน CM หรือ PM (ML1, ML2, ML3)	Functional Location	Estimate Cost (Baht)	2568												ผู้รับผิดชอบ
				Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	
7. Indirect inspection (CIPS&DCVG)	PM	TSO-BPU-CIPSDCVG	-													
8. Coating inspection	PM	TSO-BPU-CI	-						Y							
9. Corrosion under pipe support inspection	PM	TSO-BPU-CUS	-						Y							
10. Soil to air inspection	PM	TSO-BPU-STA	-						Y							
11. Wall thickness inspection	PM	TSO-BPU-WT	-													
12. Settlement inspection	PM	TSO-BPU-SM	-	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
13. Transformer rectifier inspection	PM	TSO-BPU-TR	-						Y							
14. CP online Calibration	PM	TSO-BPU-CPonline	-										Y			
Project																
1.งานซ่อมสี Top Coat และอุปกรณ์นอก Shelter ที่ BPU MR	Project		806,750													แผน Q2
รวมงบประมาณ			1,966,750													

Definition

M = Monthly, Q = Quarterly

H = Half Year

Y = Yearly

nY = n Years interval

nY(XX) = n Years (year to target)

R = Replacement (Aging)

Maintenance level 1 (ML1) = Inspection

Maintenance level 2 (ML2) = Test/Adjust/Calibrate/Lubricant

Maintenance level 3 (ML3) = Overhaul/Replace/Reset/Full Loop Test

Preventive Maintenance Interval สำหรับ Gas Sale Equipment และอุปกรณ์ความปลอดภัย

Gas Turbine Meter Calibration ทด 2 ปี , Flow Comp Calculation Test ทด 3 ปี

- อุปกรณ์การวัดปริมาณก๊าซ Transmitter & Flow computer สอบเทียบทุก 3 เดือน

- อุปกรณ์ PSV, SSV, Pressure Gauge, Temperature Gauge, Ground ทดสอบทุก 1 ปี : อุปกรณ์ PCV ทดสอบทุก 6 เดือน

ผู้จัดทำ	ผู้จัดทำ	ผู้ตรวจสอบ	ผู้ตรวจสอบ	ผู้อนุมัติ	วันที่อนุมัติ
(นายศาสตรา เจริญพงษ์)	(นายภูเบศ เหล่าอุดมกุล)	(นายณเรศ เปรมจันทร์)	(นายศรวิทย์ เจริญลักษณ์ไพศาล)	(นายเอกวิทย์ จิตรดา)/...../.....
วิศวกรอาวุโส	วิศวกรอาวุโส	ผจ.ผ.ปท.5-1	ผจ.ปท.5-2	ผจ.ปท.5	

ภาคผนวก 2ณ

รายงานการตรวจสอบระบบท่อภายใน MRS



รายงาน

ผลการทดสอบและตรวจสอบ

เพื่อขอต่ออายุใบอนุญาต และกรณีครบวาระระหว่างการใช้งาน

ของ สถานีใช้ก๊าซธรรมชาติ

บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด สาขา (1)

เลขที่ 19/300 หมู่ที่ 19

ตำบลท่าเสา อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี

โดย



วิศวกรทดสอบและตรวจสอบสถานีใช้ก๊าซ ประเภท 1

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด

28/165-166 หมู่ที่ 4 ซอยแจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถนนแจ้งวัฒนะ

ตำบลบางตลาด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120

โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

ใบรับรองวิศวกรทดสอบและตรวจสอบสถานีใช้ก๊าซธรรมชาติ

ประเภท 1 ตามแบบ สรช./ร.2/1 เลขที่ ว.รช.ช.1-003/2565

หนังสือรับรองผลการทดสอบและตรวจสอบระบบท่อ
เพื่อต่ออายุใบอนุญาตให้ประกอบกิจการควบคุมประเภทที่ 3 กิจการสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

ตามที่ บริษัท ไฮบริดอินทิเกรชั่น จำกัด ได้รับรองวิศวกรทดสอบและตรวจสอบสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ
ประเภท 1 เลขที่ 003/2565 ให้ไว้ ณ วันที่ 2 เดือน กันยายน พ.ศ. 2565
ให้ใช้ได้ถึงวันที่ 3 เดือน กันยายน พ.ศ. 2568 สำนักงานเลขที่ 28/165-166
หมู่ที่ 4 ซอย แจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถนน แจ้งวัฒนะ ตำบล บางตลาด
อำเภอ ปากเกร็ด จังหวัด นนทบุรี ได้ดำเนินการทดสอบ สถานีควบคุมก๊าซ ระบบท่อก๊าซธรรมชาติ
พร้อมอุปกรณ์ ณ สถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท บ้านโป่ง ชูทิลิต จำกัด สาขา (1)
เลขที่ 19/300 หมู่ที่ 19 ตำบลท่าผา อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี

เมื่อวันที่ 14 กันยายน 2565
โดยมี นายธนภัทร เสงตะจิต ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมสาขาวิศวกรรมเครื่องกล เลขที่ ภก.50421
เป็นผู้ทดสอบและตรวจสอบ
และมี นายชัชวาลย์ เช้นดิยะนนท์ ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมสาขาวิศวกรรมเครื่องกล เลขที่ สก.3397
เป็นผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ โดยมีรายละเอียดตามบันทึกผลการทดสอบและตรวจสอบระบบท่อตามแนบ
จำนวน 4 หน้า

บัดนี้ การทดสอบและตรวจสอบ ดังกล่าวเสร็จสิ้นแล้ว ปรากฏว่า สถานีควบคุมก๊าซ ระบบท่อก๊าซธรรมชาติ
พร้อมอุปกรณ์ผ่านเกณฑ์มาตรฐานการทดสอบและตรวจสอบ เป็นไปตามประกาศกระทรวงพลังงาน เรื่องหลักเกณฑ์และ
มาตรฐานความปลอดภัยของสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติที่กรมธุรกิจพลังงานรับผิดชอบ พ.ศ. 2550 และประกาศกรมธุรกิจ
พลังงานที่เกี่ยวข้อง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(ลงชื่อ)

(นายธนภัทร เสงตะจิต) ภก.50421

ผู้ทดสอบและตรวจสอบ

(ลงชื่อ)

(นายชัชวาลย์ เช้นดิยะนนท์) สก.3397

ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ

(ลงชื่อ)

(นายคณิต อภิพิพิธ)



บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด

28/165-166 หมู่ที่ 4 ซ.แจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถ.แจ้งวัฒนะ ต.บางตลาด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120

โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

บันทึกผลการทดสอบและตรวจสอบระบบท่อก๊าซธรรมชาติพร้อมอุปกรณ์
เพื่อขออนุญาตต่ออายุ ประกอบกิจการควบคุมประเภทที่ 3 กิจการสถานีใช้ก๊าซธรรมชาติ

ทดสอบและตรวจสอบโดย	: บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
ผู้ครอบครองใบอนุญาต	: บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด สาขา (1)
สถานที่ทำการทดสอบ	: เลขที่ 19/300 หมู่ที่ 19
	: ตำบลท่าผา อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี
มาตรฐานที่ใช้ทดสอบ	: American Society of Mechanical Engineers : ASME B31.1/B31.8

1.รายละเอียดสถานีควบคุมและท่อก๊าซธรรมชาติ

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อก่อนเข้าสถานีควบคุมก๊าซ	มีขนาด	12	นิ้ว
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อออกจากสถานีควบคุมก๊าซ	มีขนาด	8	นิ้ว
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อที่ออกจากอุปกรณ์			
วัดปริมาตรก๊าซเข้าสู่สถานีใช้ก๊าซ	มีขนาด	8	นิ้ว
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อภายในโรงงาน	มีขนาด	8,6,4	นิ้ว

ความดันของระบบท่อ	: ก่อนอุปกรณ์ปรับลดแรงดัน	มีความดัน	60.0	บาร์
	: หลังอุปกรณ์ปรับลดแรงดัน	มีความดัน	34.0	บาร์
	: ระบบท่อภายในโรงงาน	มีความดัน	34.0	บาร์

รายละเอียดสถานีถึงขนส่งก๊าซธรรมชาติอัด/เหลว

รายละเอียดถึงเก็บและจ่ายก๊าซ

ลำดับ	หมายเลขผู้ผลิต (S/N)	มาตรฐานผู้ผลิต	บริษัทผู้ผลิต
-	-	-	-

รายละเอียดเครื่องทำไอก๊าซ

ลำดับ	หมายเลขผู้ผลิต (S/N)	มาตรฐานผู้ผลิต	บริษัทผู้ผลิต
-	-	-	-

วัน เดือน ปี ที่ทำการทดสอบและตรวจสอบ

14 กันยายน 2565

ผู้ทดสอบและตรวจสอบ

(นายธนภัทร เสดะจิต) ภก.50421

วันที่ 14 กันยายน 2565

ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ

(นายจักรวาลย์ เชนดิยะนนท์) สก.3397

วันที่ 14 กันยายน 2565



บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด

28/165-166 หมู่ที่ 4 ซ.แจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ต.แจ้งวัฒนะ อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120

โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

2.ผลการตรวจสอบรอยรั่วซึมของระบบท่อ

- ✓ ทดสอบที่ความดันใช้งาน (ทุกๆปี)
- ทดสอบเปรียบเทียบมาตรวัดความดันก๊าซ (ทุกๆ 3 ปี)
- ✓ ทดสอบด้วยความดันนิวแมติก 1.1 เท่าของความดันใช้งานหรือวัดความหนาของระบบท่อก๊าซที่ความดันใช้งาน (ทุกๆ 5 ปี)
- ทดสอบด้วยความดันนิวแมติก 1.1 เท่าของความดันใช้งานสูงสุด

หรือทดสอบด้วยความดันไฮดรอลิก 1.5 เท่าของความดันใช้งานสูงสุด (ขอใหม่/แก้ไขเปลี่ยนแปลง)

*ในกรณีท่อใต้ดินให้ทดสอบการป้องกันการผุกร่อนของท่อใต้ดิน (Cathodic Protection (CP)) โดยให้นำผลการทดสอบ

ไปรวมกับผลการทดสอบและตรวจสอบระบบไฟฟ้า *

ตัวกลางที่ใช้ในการทดสอบ : ก๊าซธรรมชาติ (Ng)

ความดันที่ใช้ทดสอบ :	ก่อนอุปกรณ์ปรับลดแรงดัน	มีความดัน	60.0	บาร์
:	หลังอุปกรณ์ปรับลดแรงดัน	มีความดัน	34.0	บาร์
:	ระบบท่อภายในโรงงาน	มีความดัน	34.0	บาร์

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบ : ตั้งแต่เริ่มต้นทำการทดสอบจนทำการทดสอบแล้วเสร็จ

2.1 ตารางบันทึกอุปกรณ์ในสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติที่ทำการทดสอบ

ลำดับที่	ชนิดอุปกรณ์	ขนาด(นิ้ว)	เครื่องหมายการค้า	จำนวน (ตัว)	ความดันทดสอบ (บาร์)
1	Ball Valve	1 1/2	PIETRO	4	60.0
2	Ball Valve	4	PIETRO	4	60.0
3	Ball Valve	3/4	PIETRO	34	60.0
4	Ball Valve	1/2	PIETRO	8	60.0
5	Two-Way Manifold Valve	1/2	PARKER	10	60.0
6	Globe Valve	4	CRANE	2	60.0
7	Globe Valve	2	CRANE	10	60.0
8	Pressure Gauge	D4x1/2	ITEC	10	60.0
9	Ball Valve	2	PIETRO	28	60.0
10	Ball Valve	8	PIETRO	6	60.0
11	Dry Gas Filter	8	SPX	4	60.0

วัน เดือน ปี ที่ทำการทดสอบและตรวจสอบ

14 กันยายน 2565

ผู้ทดสอบและตรวจสอบ

(นายธนภัทร เสดะจิต) ภก.50421

วันที่ 14 กันยายน 2565

ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ

(นายชัชวาลย์ เซ็นติยะนนท์) สก.3397

วันที่ 14 กันยายน 2565



บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชัน จำกัด

28/165-166 หมู่ที่ 4 ซ.แจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 อ.แจ้งวัฒนะ จ.ปทุมธานี 11120

โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

2.1 ตารางบันทึกอุปกรณ์ในสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติที่ทำการทดสอบ

ลำดับที่	ชนิดอุปกรณ์	ขนาด(นิ้ว)	เครื่องหมายการค้า	จำนวน (ตัว)	ความดันทดสอบ (บาร์)
12	Pressure Safety Valve	1x2	-	4	60.0
13	Check Valve	2	CAMERON	4	60.0
14	Safety Shut-Off Valve	4	PIETRO	8	60.0
15	Pressure Control Valve	4	PIETRO	4	60.0
16	Ball Valve	1/2	PIETRO	8	34.0
17	Needle Valve	1/2	PARKER	20	34.0
18	Ball Valve	3/4	PIETRO	32	34.0
19	Two-Way Manifold Valve	1/2	PARKER	12	34.0
20	Pressure Gauge	D4x1/2	ITEC	12	34.0
21	Ball Valve	2	PIETRO	94	34.0
22	Check Valve	2	CAMERON	12	34.0
23	Pressure Safety Valve	1x2	-	8	34.0
24	Globe Valve	2	CRANE	22	34.0
25	Ball Valve	8	PIETRO	18	34.0
26	Ball Valve	1	PIETRO	12	34.0
27	Globe Valve	1	CRANE	8	34.0
28	Volume Meter	8	VEMM TEC	4	34.0
29	Ball Valve	1 1/2	PIETRO	2	34.0
30	Temperature Gauge	D4x1/2	ITEC	2	-
31	Check Valve	8	CRANE	2	34.0
32	Filter	8x8	SPX	4	34.0

หมายเหตุอุปกรณ์นิรภัยแบบระบาย (Safety Valve) ในสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติเป็นของผู้จัดจำหน่ายก๊าซซึ่งจะทดสอบด้วยตนเอง

วัน เดือน ปี ที่ทำการทดสอบและตรวจสอบ

14 กันยายน 2565

ผู้ทดสอบและตรวจสอบ

(นายธนภัทร เสงตะจิต) ภค.50421

วันที่

14 กันยายน 2565

ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ

(นายชัชวาลย์ เข็นติยะนนท์) สก.3397

วันที่

14 กันยายน 2565



บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชัน จำกัด

28/165-166 หมู่ที่ 4 ซ.แจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 อ.แจ้งวัฒนะ ต.บางตลาด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120

โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

2.2 ตารางบันทึกอุปกรณ์ระบบท่อก๊าซธรรมชาติภายในโรงงาน

ลำดับที่	ชนิดอุปกรณ์	ขนาด(นิ้ว)	เครื่องหมายการค้า	จำนวน (ตัว)	ความดันทดสอบ (บาร์)
1	Ball Valve	1	PIETRO	2	34.0
2	Globe Valve	1	CRANE	2	34.0
3	Pressure Safety Valve	3x4	FUKUI	2	34.0
4	Ball Valve	1	KVC	8	34.0
5	Globe Valve	1	KVC	8	34.0
6	Pressure Gauge	D4x1/2	NKS	4	34.0
7	Ball Valve	3	ACHECH	2	34.0
8	Ball Valve	6	-	4	34.0
9	Ball Valve	1	KVC	12	34.0
10	Ball Valve	1	SRI	12	34.0
11	Globe Valve	1	CRANE	4	34.0
12	Ball Valve	4	SRI	16	34.0
13	Gas Filter	4x4	PETROGAS	8	34.0
14	Check Valve	1	-	8	34.0
15	Ball Valve	4	-	8	34.0
16	Ball Valve	1/2	-	8	34.0
17	Pressure Safety Valve	1x1	-	8	34.0
18	Gas Filter	4x4	ELTACON	4	34.0
19	Pressure Safety Valve	1x1	-	4	34.0
20	Ball Valve	4	-	8	34.0

2.3 ตารางบันทึกอุปกรณ์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติภายในโรงงาน

ลำดับที่	ชนิดอุปกรณ์	เครื่องหมายการค้า	ชนิดวาล์ว ก่อนเข้า อุปกรณ์	เครื่องหมายการค้า	ขนาด (นิ้ว)	ความดันทดสอบ (บาร์)
1	Gas Turbine 4 เครื่อง	SIEMENS	Ball Valve	-	4	34.0

วัน เดือน ปี ที่ทำการทดสอบและตรวจสอบ

14 กันยายน 2565

ผู้ทดสอบและตรวจสอบ

(นายธนภัทร เสดะจิต) กก.50421

วันที่

14 กันยายน 2565

ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ

(นายชัชวาลย์ เข็นติยะนนท์) สก.3397

วันที่

14 กันยายน 2565



บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด

28/165-166 หมู่ที่ 4 ซ.แจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถ.แจ้งวัฒนะ ต.บางตลาด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120

โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

รูปการทดสอบและตรวจสอบเพื่อต่ออายุใบอนุญาตสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติของ
บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด สาขา (1)



รูปโรงงาน



รูปสถานีควบคุมก๊าซ



รูปความดันก่อนเข้าอุปกรณ์ปรับลดแรงดัน



รูปความดันหลังออกจากอุปกรณ์ปรับลดแรงดัน



รูป Volume Meter



รูป Volume Meter

วัน เดือน ปี ที่ทำการทดสอบ และตรวจสอบ : 14 กันยายน 2565

ผู้ทดสอบและตรวจสอบ

(นายธนภัทร เสตะจิต) ภก.50421

วันที่ 14 กันยายน 2565

ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ

(นายชัชวาลย์ เชนดิยะนนท์) สก.3397

วันที่ 14 กันยายน 2565



บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด

28/165-166 หมู่ที่ 4 ซ.แจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถ.แจ้งวัฒนะ ต.บางตลาด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120

โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

รูปการทดสอบและตรวจสอบเพื่อต่ออายุใบอนุญาตสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติของ
บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด สาขา (1)



รูปการทดสอบและตรวจสอบสถานที่ใช้ NG



รูปการทดสอบและตรวจสอบสถานที่ใช้ NG



รูปการทดสอบและตรวจสอบสถานที่ใช้ NG



รูปการทดสอบและตรวจสอบสถานที่ใช้ NG



รูปการทดสอบและตรวจสอบสถานที่ใช้ NG



รูปการทดสอบและตรวจสอบสถานที่ใช้ NG

วัน เดือน ปี ที่ทำการทดสอบ และตรวจสอบ :

14 กันยายน 2565

ผู้ทดสอบและตรวจสอบ

(นายธนภัทร เสตะจิต) ภก.50421

วันที่

14 กันยายน 2565

ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ

(นายชัชวาลย์ เข็นติยะนนท์) สก.3397

วันที่

14 กันยายน 2565

รูปการทดสอบและตรวจสอบ วัดความหนาท่อก๊าซธรรมชาติ (UTM)

บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด สาขา (1)



รูปการทดสอบวัดความหนา



รูปการทดสอบวัดความหนา



รูปการทดสอบวัดความหนา



รูปการทดสอบวัดความหนา



รูปการทดสอบวัดความหนา



รูปการทดสอบวัดความหนา

วัน เดือน ปี ที่ทำการทดสอบ และตรวจสอบ :

14 กันยายน 2565

ผู้ทดสอบและตรวจสอบ



(นายธนา อจรัสสิงห์)

วันที่

14 กันยายน 2565

ผู้ชำนาญการทดสอบกรรมวิธีไม่ทำลายสภาพเดิม ระดับ 2

ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ



(นายชัชวาลย์ เจริญนิพนธ์) สก.3397

วันที่

14 กันยายน 2565



บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด

28/165-166 หมู่ที่ 4 ซ.แจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถ.แจ้งวัฒนะ ต.บางตลาด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120

โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

รูปตำแหน่งการทดสอบวัดความหนาท่อก๊าซธรรมชาติ (UTM)

บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด สาขา (1)



จุดที่ 1 การทดสอบวัดความหนา



จุดที่ 2 การทดสอบวัดความหนา



จุดที่ 3 การทดสอบวัดความหนา



จุดที่ 4 การทดสอบวัดความหนา



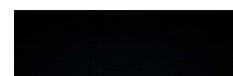
จุดที่ 5 การทดสอบวัดความหนา



จุดที่ 6 การทดสอบวัดความหนา

วัน เดือน ปี ที่ทำการทดสอบ และตรวจสอบ : 14 กันยายน 2565

ผู้ทดสอบและตรวจสอบ



วันที่

14 กันยายน 2565

(นายธนา อจรัสสิงห์)

ผู้ชำนาญการทดสอบกรรมวิธีไม่ทำลายสภาพเดิม ระดับ 2



ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ

วันที่

14 กันยายน 2565

(นายชัชวาลย์ เจริญนิพนธ์) สก.3397

รูปตำแหน่งการทดสอบวัดความหนาท่อก๊าซธรรมชาติ (UTM)

บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด สาขา (1)



จุดที่ 7 การทดสอบวัดความหนา



จุดที่ 8 การทดสอบวัดความหนา



จุดที่ 9 การทดสอบวัดความหนา



จุดที่ 10 การทดสอบวัดความหนา



จุดที่ 11 การทดสอบวัดความหนา



จุดที่ 12 การทดสอบวัดความหนา

วัน เดือน ปี ที่ทำการทดสอบ และตรวจสอบ : 14 กันยายน 2565

ผู้ทดสอบและตรวจสอบ

(นายธนา อจรัสสิงห์)

วันที่

14 กันยายน 2565

ผู้ชำนาญการทดสอบกรรมวิธีไม่ทำลายสภาพเดิม ระดับ 2

ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ

(นายชัชวาลย์ เชนดิยะนนท์) สก.3397

วันที่

14 กันยายน 2565

รูปตำแหน่งการทดสอบวัดความหนาท่อก๊าซธรรมชาติ (UTM)

บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด สาขา (1)



จุดที่ 13 การทดสอบวัดความหนา



จุดที่ 14 การทดสอบวัดความหนา



จุดที่ 15 การทดสอบวัดความหนา



จุดที่ 16 การทดสอบวัดความหนา



จุดที่ 17 การทดสอบวัดความหนา



จุดที่ 18 การทดสอบวัดความหนา

วัน เดือน ปี ที่ทำการทดสอบ และตรวจสอบ : 14 กันยายน 2565

ผู้ทดสอบและตรวจสอบ

(นายธนา อจรัสสิงห์)

วันที่

14 กันยายน 2565

ผู้ชำนาญการทดสอบกรรมวิธีไม่ทำลายสภาพเดิม ระดับ 2

ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ

(นายชัชวาลย์ เชนดิยะนนท์) สก.3397

วันที่

14 กันยายน 2565

รูปตำแหน่งการตรวจสอบวัดความหนาท่อก๊าซธรรมชาติ (UTM)

บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด สาขา (1)



จุดที่ 19 การทดสอบวัดความหนา



จุดที่ 20 การทดสอบวัดความหนา



จุดที่ 21 การทดสอบวัดความหนา



จุดที่ 22 การทดสอบวัดความหนา



จุดที่ 23 การทดสอบวัดความหนา



จุดที่ 24 การทดสอบวัดความหนา

วัน เดือน ปี ที่ทำการทดสอบ และตรวจสอบ : 14 กันยายน 2565

ผู้ทดสอบและตรวจสอบ

(นายธนา อจรัสสิงห์)

วันที่

14 กันยายน 2565

ผู้ชำนาญการทดสอบตามวิธีไม่ทำลายสภาพเดิม ระดับ 2

ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ

(นายจ้าววลย์ เชนดิยะนนท์) สก.3397

วันที่

14 กันยายน 2565

รูปตำแหน่งการทดสอบวัดความหนาต่อก๊าซธรรมชาติ (UTM)

บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด สาขา (1)



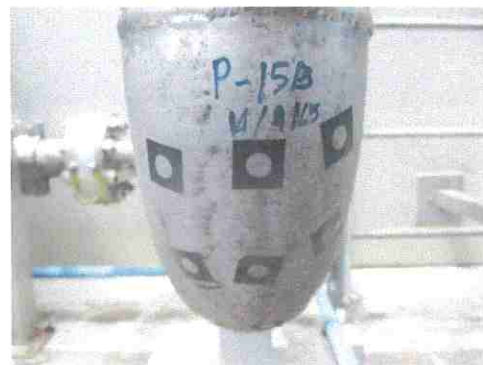
จุดที่ 25 การทดสอบวัดความหนา



จุดที่ 26 การทดสอบวัดความหนา



จุดที่ 27 การทดสอบวัดความหนา



จุดที่ 28 การทดสอบวัดความหนา

วัน เดือน ปี ที่ทำการทดสอบ และตรวจสอบ : 14 กันยายน 2565

ผู้ทดสอบและตรวจสอบ

(นายธนา อจรัสสิงห์)

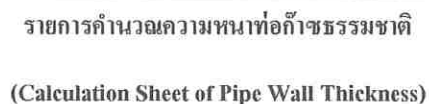
วันที่ 14 กันยายน 2565

ผู้ชำนาญการทดสอบกรรมวิธีไม่ทำลายสภาพเดิม ระดับ 2

ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ

(นายรัชวัลย์ เชื้อนดิยะนันท์) สก.3397

วันที่ 14 กันยายน 2565



บริษัท บ้านโป่ง ยูนิตีส์ จำกัด สาขา (1)
เลขที่ 19/300 หมู่ที่ 19

ตำบลท่าผา อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี

ASME B31.1-2018 Power Piping

Chapter II : Design

$$t = \frac{PD}{2(SEW+PY)} + A \quad ; \text{Internal Pressure Design Thickness Calculated}$$

D = outside diameter of pipe ; inch.

E = quality factor from A-3 = 1.00 Steel Pipe Seamless API 5L Grade B

$$P = \text{internal design pressure} = 600 \text{ PSI}$$

S = stress value for material from Table A-3 = 20000 PSI, Steel Pipe API 5L Grade B



W = weld strength reduction factor Table 102.4.7-1 = 1.00

$$Y = \text{coefficient from Table 104.1.2-1} = 0.40$$
$$A = \text{additional thickness (sum of mechanical)} = 0.05$$

t = pressure design thickness

Steel Pipe API 5L Grade B

Calculation Thickness for Piping

Purpose	ผู้ชำนาญการทดสอบกรรมวิธีไม่ทำลายสภาพเดิม ระดับ 2	ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ
Signature		
Name	(นายธนา อธิรสิงห์)	(นายรัชชาพล ชื่นคิณะนนท์) สก.3397
Date	14 กันยายน 2565	14 กันยายน 2565



รายงานการตรวจวัดความหนาต่อก๊าซธรรมชาติ

ULTRASONIC THICKNESS MEASUREMENT REPORT

CLIENT	บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด สาขา (1)	TEST DATE	14 กันยายน 2565												
	เลขที่ 19/300 หมู่ที่ 19														
	ตำบลท่าผา อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี	REPORT No.	RP.246/65												
PROJECT	NG PIPING INSPECTION	PAGE	1/7												
INSPECTION PROCEDURE	UTM 001 REV.0	ACCEPTANCE CRITERIA	API570,API574												
MATERIAL	API 5L Gr.B SCH 40	ITEM DESCRIPTION	NG PIPELINE												
MODEL/SERIAL NO	MMX-6/62982	DRAWING	N/A												
PROBE	<input checked="" type="checkbox"/> SINGLE CRYSTAL <input type="checkbox"/> TWIN CRYSTAL	FREQUENCY(MHZ)	5 MHZ												
CAL. BLOCK S/N	HYBID 58002	MT,L VEL(in/μsec)	0.233												
CALIBRATION RANGE	MIN 3 mm. MAX 30 mm.	CALBLOCK TEMP.(C)	AMBIENT												
CALIBRATION TIME	<input checked="" type="checkbox"/> 1.Initial Cal. <input type="checkbox"/> 2.Cal. Check <input type="checkbox"/> 3.Cal. Check <input type="checkbox"/> 4.Cal. Check														
TECHNIQUE	<input type="checkbox"/> ZERO TO ECHO (Without Coating) <input checked="" type="checkbox"/> ECHO TO ECHO (Thru Coating)														
COUPLANT TYPE	GEL	MT,L TESTED TEMP(°C AMBIENT)													
Gas Pipeline Grade	API 5L Gr.B SCH 40	NOTE:													
Design Pressure	500 Psig	Nom-T = Nominal Thickness													
Maximum Operating Pressure	493.13 PSI (34.0 Bar)	Re-T = Retirement Wall Thickness													
Size	2,4 inch														
ITEM NO.	TML	NPS (IN)	SCH	Nom-T (mm.)	Re-T (mm.)	Current Thickness (mm)								Min-T (mm.)	Remark
						1	2	3	4	5	6	7	8		
1	DRAWING														
I	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172	9.15	9.32						9.08	9.08	Accepted.
II	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172	9.47	9.14						9.25	9.14	Accepted.
III	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172	9.45	9.09						9.22	9.09	Accepted.
2	DRAWING														
I	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172				9.38	9.59	9.34			9.34	Accepted.
II	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172				9.31	9.56	9.29			9.29	Accepted.
III	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172				9.31	9.55	9.30			9.30	Accepted.
3	DRAWING														
I	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172	9.55	9.60						9.10	9.10	Accepted.
II	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172	9.75	9.62						9.35	9.35	Accepted.
III	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172	9.62	9.67						9.14	9.14	Accepted.
4	DRAWING														
I	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172				9.82	9.51	9.84			9.51	Accepted.
II	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172				9.70	9.45	9.65			9.45	Accepted.
III	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172				9.65	9.30	9.54			9.30	Accepted.
NOTE : 1.NPS= Nominal Piping Size 2.TML= Thickness Measurement Locations															
If Retirement Wall Thickness (mm) < Minimum Current Thickness (mm) = Accepted															
Purpose	ผู้ชำนาญการทดสอบกรรมวิธี ไม่ทำลายสภาพเดิม ระดับ 2					ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ									
Signature															
Name	(นายหนา อจรรสิงห์)					(นายวิชาลัย เชนัดยะนนท์) สก.3397									
Date	14 กันยายน 2565					14 กันยายน 2565									



รายงานการตรวจวัดความหนาท่อก๊าซธรรมชาติ

ULTRASONIC THICKNESS MEASUREMENT REPORT

CLIENT	บริษัท บ้านโป่ง อูทิลิตี้ จำกัด สาขา (1)	TEST DATE	14 กันยายน 2565												
	เลขที่ 19/300 หมู่ที่ 19														
	ตำบลท่าเสา อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี	REPORT No.	RP.246/65												
PROJECT	NG PIPING INSPECTION	PAGE	2/7												
INSPECTION PROCEDURE	UTM 001 REV.0	ACCEPTANCE CRITERIA	API570,API574												
MATERIAL	API 5L Gr.B SCH 40	ITEM DESCRIPTION	NG PIPELINE												
MODEL/SERIAL NO	MMX-6/62982	DRAWING	N/A												
PROBE	<input checked="" type="checkbox"/> SINGLE CRYSTAL <input type="checkbox"/> TWIN CRYSTAL	FREQUENCY(MHZ)	5 MHZ												
CAL. BLOCK S/N	HYBID 58002	MT,L VEL(in/μsec)	0.233												
CALIBRATION RANGE	MIN 3 mm. MAX 30 mm.	CALBLOCK TEMP.(C)	AMBIENT												
CALIBRATION TIME	<input checked="" type="checkbox"/> 1.Initial Cal. <input type="checkbox"/> 2.Cal. Check <input type="checkbox"/> 3.Cal. Check <input type="checkbox"/> 4.Cal. Check														
TECHNIQUE	<input type="checkbox"/> ZERO TO ECHO (Without Coating) <input checked="" type="checkbox"/> ECHO TO ECHO (Thru Coating)														
COUPLANT TYPE	GEL	MT,L TESTED TEMP(°C AMBIENT)													
Gas Pipeline Grade	API 5L Gr.B SCH 40	NOTE:													
Design Pressure	500 Psig	Nom-T = Nominal Thickness													
Maximum Operating Pressure	21.75 PSI (1.5 Bar)	Re-T = Retirement Wall Thickness													
Size	2,3,4,8 inch														
ITEM NO.	TML	NPS (IN)	SCH	Nom-T (mm.)	Re-T (mm.)	Current Thickness (mm)								Min-T (mm.)	Remark
						1	2	3	4	5	6	7	8		
5	DRAWING														
I	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172		9.21	9.05	10.00					9.05	Accepted.
II	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172		9.22	9.33	9.10					9.10	Accepted.
III	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172		9.11	9.33	8.95					8.95	Accepted.
6	DRAWING														
I	Straight	8	40	8.180	4.5172	9.31		9.05		9.45		9.11		9.05	Accepted.
II	Straight	8	40	8.180	4.5172	9.19		9.13		9.43		9.13		9.13	Accepted.
III	Straight	8	40	8.180	4.5172	9.03		9.12		9.31		9.41		9.03	Accepted.
7	DRAWING														
I	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172		9.11	9.24	9.34					9.11	Accepted.
II	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172		9.56	9.22	8.80					8.80	Accepted.
III	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172		9.34	8.98	8.40					8.40	Accepted.
8	DRAWING														
I	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172		9.57	9.13	9.33					9.13	Accepted.
II	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172		8.80	9.45	9.32					8.80	Accepted.
III	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172		8.54	9.42	9.22					8.54	Accepted.
NOTE : 1.NPS= Nominal Piping Size 2.TML= Thickness Measurement Locations															
If Retirement Wall Thickness (mm) < Minimum Current Thickness (mm) = Accepted															
Purpose	ผู้ชำนาญการทดสอบกรรมวิธี ไม่ทำลายสภาพเดิม ระดับ 2					ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ									
Signature															
Name	(นายธนา อจรัสสิน)					(นายชวาลย์ เชนัดยะนนท์) สก.3397									
Date	14 กันยายน 2565					14 กันยายน 2565									



รายงานการตรวจวัดความหนาที่อู่ท่าธรรมชาติ

ULTRASONIC THICKNESS MEASUREMENT REPORT

CLIENT		บริษัท บัณฑิต โปรเจกต์ จำกัด สาขา (1)				TEST DATE		14 กันยายน 2565							
		เลขที่ 19/300 หมู่ที่ 19													
		ตำบลท่าเสา อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี				REPORT No.		RP.246/65							
PROJECT		NG PIPING INSPECTION				PAGE		3/7							
INSPECTION PROCEDURE		UTM 001 REV.0				ACCEPTANCE CRITERIA		API570,API574							
MATERIAL		API 5L Gr.B SCH 40				ITEM DESCRIPTION		NG PIPELINE							
MODEL/SERIAL NO		MMX-6/62982				DRAWING		N/A							
PROBE		<input checked="" type="checkbox"/> SINGLE CRYSTAL <input type="checkbox"/> TWIN CRYSTAL				FREQUENCY(MHZ)		5 MHZ							
CAL. BLOCK S/N		HYBID 58002				MT,L VEL(in/μsec)		0.233							
CALIBRATION RANGE		MIN 3 mm. MAX 30 mm.				CALBLOCK TEMP.(C)		AMBIENT							
CALIBRATION TIME		<input checked="" type="checkbox"/> 1.Initial Cal. <input type="checkbox"/> 2.Cal. Check <input type="checkbox"/> 3.Cal. Check <input type="checkbox"/> 4.Cal. Check													
TECHNIQUE		<input type="checkbox"/> ZERO TO ECHO (Without Coating) <input checked="" type="checkbox"/> ECHO TO ECHO (Thru Coating)													
COUPLANT TYPE		GEL				MT,L TESTED TEMP(°C AMBIENT									
Gas Pipeline Grade		API 5L Gr.B SCH 40				NOTE:									
Design Pressure		500 Psig				Nom-T = Nominal Thickness									
Maximum Operating Pressure		493.13 PSI (34.0 Bar)				Re-T = Retirement Wall Thickness									
Size		2,4 inch													
ITEM NO.	TML	NPS (IN)	SCH	Nom-T (mm.)	Re-T (mm.)	Current Thickness (mm)								Min-T (mm.)	Remark
						1	2	3	4	5	6	7	8		
9	DRAWING														
I	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172		8.95	9.95	9.45					8.95	Accepted.
II	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172		9.11	9.12	9.56					9.11	Accepted.
III	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172		9.01	9.13	9.35					9.01	Accepted.
10	DRAWING														
I	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172		9.11	9.32	9.81					9.11	Accepted.
II	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172		9.23	9.34	9.01					9.01	Accepted.
III	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172		9.24	9.56	8.90					8.90	Accepted.
11	DRAWING														
I	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172		9.30	9.52	9.13					9.13	Accepted.
II	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172		9.18	8.32	8.36					8.32	Accepted.
III	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172		9.33	8.41	8.67					8.41	Accepted.
12	DRAWING														
I	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172		8.80	8.55	8.61					8.55	Accepted.
II	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172		8.89	8.42	8.65					8.42	Accepted.
III	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172		9.19	8.92	8.31					8.31	Accepted.
NOTE : 1.NPS= Nominal Piping Size 2.TML= Thickness Measurement Locations															
If Retirement Wall Thickness (mm) < Minimum Current Thickness (mm) = Accepted															
Purpose		ผู้ชำนาญการทดสอบกรรมวิธี ไม่ทำลายสภาพเดิม ระดับ 2				ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ									
Signature		[Redacted Signature]				[Redacted Signature]									
Name		(นายธนา อจรรักษ์)				(นายชวาลย์ เชนตะนนท์) สก.3397									
Date		14 กันยายน 2565				14 กันยายน 2565									



รายงานการตรวจวัดความหนาที่อู่ก๊าซธรรมชาติ

ULTRASONIC THICKNESS MEASUREMENT REPORT

CLIENT	บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด สาขา (1)										TEST DATE		14 กันยายน 2565			
	เลขที่ 19/300 หมู่ที่ 19															
	ตำบลท่าผา อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี										REPORT No.		RP.246/65			
PROJECT	NG PIPING INSPECTION										PAGE		4/7			
INSPECTION PROCEDURE	UTM 001 REV.0										ACCEPTANCE CRITERIA		API570,API574			
MATERIAL	API 5L Gr.B SCH 40										ITEM DESCRIPTION		NG PIPELINE			
MODEL/SERIAL NO	MMX-6/62982										DRAWING		N/A			
PROBE	<input checked="" type="checkbox"/> SINGLE CRYSTAL <input type="checkbox"/> TWIN CRYSTAL										FREQUENCY(MHZ)		5 MHZ			
CAL. BROCK S/N	HYBID 58002										MT,L VEL(in/μsec)		0.233			
CALIBRATION RANGE	MIN 3 mm. MAX 30 mm.										CALBLOCK TEMP.(C)		AMBIENT			
CALIBRATION TIME	<input checked="" type="checkbox"/> 1.Initial Cal. <input type="checkbox"/> 2.Cal. Check <input type="checkbox"/> 3.Cal. Check <input type="checkbox"/> 4.Cal. Check															
TECHNIQUE	<input type="checkbox"/> ZERO TO ECHO (Without Coating) <input checked="" type="checkbox"/> ECHO TO ECHO (Thru Coating)															
COUPLANT TYPE	GEL										MT,L TESTED TEMP(°C AMBIENT					
Gas Pipeline Grade	API 5L Gr.B SCH 40										NOTE:					
Design Pressure	500 Psig										Nom-T = Nominal Thickness					
Maximum Operating Pressure	493.13 PSI (34.0 Bar)										Re-T = Retirement Wall Thickness					
Size	2,4 inch															
ITEM NO.	TML	NPS (IN)	SCH	Nom-T (mm.)	Re-T (mm.)	Current Thickness (mm)								Min-T (mm.)	Remark	
						1	2	3	4	5	6	7	8			
13	DRAWING															
I	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172		9.32	9.16	9.26					9.16	Accepted.	
II	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172		9.40	9.18	8.92					8.92	Accepted.	
III	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172		9.46	8.97	8.75					8.75	Accepted.	
14	DRAWING															
I	Straight	8	40	8.180	4.5172	8.32		8.98		8.78		8.98		8.32	Accepted.	
II	Straight	8	40	8.180	4.5172	8.79		9.11		9.12		9.10		8.79	Accepted.	
III	Straight	8	40	8.180	4.5172	8.75		9.26		9.15		9.26		8.75	Accepted.	
15	DRAWING															
I	Straight	8	40	8.180	4.5172	9.34		9.35		9.34		9.88		9.34	Accepted.	
II	Straight	8	40	8.180	4.5172	9.44		9.43		9.56		9.75		9.43	Accepted.	
III	Straight	8	40	8.180	4.5172	9.36		9.34		9.21		9.25		9.21	Accepted.	
16	DRAWING															
I	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172				8.85	9.13	9.11			8.85	Accepted.	
II	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172				8.63	8.86	9.13			8.63	Accepted.	
III	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172				8.50	8.91	9.07			8.50	Accepted.	
NOTE : 1.NPS= Nominal Piping Size 2.TML= Thickness Measurement Locations																
If Retirement Wall Thickness (mm) < Minimum Current Thickness (mm) = Accepted																
Purpose	ผู้ชำนาญการทดสอบกรรมวิธี ไม่ทำลายสภาพเดิม ระดับ 2										ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ					
Signature	<div></div>										<div></div>					
Name	(นายธนนา อจรสงห์)										(นายชวาลย์ เซ็นคิยะนันท์) สก.3397					
Date	14 กันยายน 2565										14 กันยายน 2565					



รายงานการตรวจวัดความหนาท่อก๊าซธรรมชาติ

ULTRASONIC THICKNESS MEASUREMENT REPORT

CLIENT	บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด สาขา (1)	TEST DATE	14 กันยายน 2565												
	เลขที่ 19/300 หมู่ที่ 19														
	ตำบลท่าผา อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี	REPORT No.	RP.246/65												
PROJECT	NG PIPING INSPECTION	PAGE	5/7												
INSPECTION PROCEDURE	UTM 001 REV.0	ACCEPTANCE CRITERIA	API570,API574												
MATERIAL	API 5L Gr.B SCH 40	ITEM DESCRIPTION	NG PIPELINE												
MODEL/SERIAL NO	MMX-6/62982	DRAWING	N/A												
PROBE	<input checked="" type="checkbox"/> SINGLE CRYSTAL <input type="checkbox"/> TWIN CRYSTAL	FREQUENCY(MHZ)	5 MHZ												
CAL. BLOCK S/N	HYBID 58002	MT,L VEL(in/μsec)	0.233												
CALIBRATION RANGE	MIN 3 mm. MAX 30 mm.	CALBLOCK TEMP.(C)	AMBIENT												
CALIBRATION TIME	<input checked="" type="checkbox"/> 1.Initial Cal. <input type="checkbox"/> 2.Cal. Check <input type="checkbox"/> 3.Cal. Check <input type="checkbox"/> 4.Cal. Check														
TECHNIQUE	<input type="checkbox"/> ZERO TO ECHO (Without Coating) <input checked="" type="checkbox"/> ECHO TO ECHO (Thru Coating)														
COUPLANT TYPE	GEL	MT,L TESTED TEMP(°C AMBIENT)													
Gas Pipeline Grade	API 5L Gr.B SCH 40	NOTE:													
Design Pressure	500 Psig	Nom-T = Nominal Thickness													
Maximum Operating Pressure	493.13 PSI (34.0 Bar)	Re-T = Retirement Wall Thickness													
Size	2,4 inch														
ITEM NO.	TML	NPS (IN)	SCH	Nom-T (mm.)	Re-T (mm.)	Current Thickness (mm)								Min-T (mm.)	Remark
						1	2	3	4	5	6	7	8		
17	DRAWING														
I	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172				8.81	9.31	8.61			8.61	Accepted.
II	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172				8.87	9.37	8.46			8.46	Accepted.
III	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172				8.79	9.47	8.62			8.62	Accepted.
18	DRAWING														
I	Elbow 90°	6	40	7.110	3.7642	8.26	8.31						8.16	8.16	Accepted.
II	Elbow 90°	6	40	7.110	3.7642	8.62	8.25						8.14	8.14	Accepted.
III	Elbow 90°	6	40	7.110	3.7642	8.24	8.29						8.10	8.10	Accepted.
19	DRAWING														
I	Straight	4	40	6.020	2.9642	6.04		6.79		6.80		6.79		6.04	Accepted.
II	Straight	4	40	6.020	2.9642	6.09		6.00		6.77		6.82		6.00	Accepted.
III	Straight	4	40	6.020	2.9642	6.69		6.07		6.80		6.41		6.07	Accepted.
20	DRAWING														
I	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172	9.62	9.53						9.09	9.09	Accepted.
II	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172	9.63	9.30						9.01	9.01	Accepted.
III	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172	9.36	9.39						9.12	9.12	Accepted.
NOTE : 1.NPS= Nominal Piping Size 2.TML= Thickness Measurement Locations															
If Retirement Wall Thickness (mm) < Minimum Current Thickness (mm) = Accepted															
Purpose	ผู้ชำนาญการทดสอบกรรมวิธีไม่ทำลายสภาพเดิม ระดับ 2					ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ									
Signature															
Name	(นพชนา อจรัสสงห์)					(นายรัชชาลัย เจริญชนะนนท์) สก.3397									
Date	14 กันยายน 2565					14 กันยายน 2565									



รายงานการตรวจวัดความหนาต่อก๊าซธรรมชาติ

ULTRASONIC THICKNESS MEASUREMENT REPORT

CLIENT		บริษัท บ้านโป่ง ชูทิลิตี้ จำกัด สาขา (1)				TEST DATE		14 กันยายน 2565							
		เลขที่ 19/300 หมู่ที่ 19													
		ตำบลท่าผา อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี				REPORT No.		RP.246/65							
PROJECT		NG PIPING INSPECTION				PAGE		6/7							
INSPECTION PROCEDURE		UTM 001 REV.0				ACCEPTANCE CRITERIA		API570,API574							
MATERIAL		API 5L Gr.B SCH 40				ITEM DESCRIPTION		NG PIPELINE							
MODEL/SERIAL NO		MMX-6/62982				DRAWING		N/A							
PROBE		<input checked="" type="checkbox"/> SINGLE CRYSTAL <input type="checkbox"/> TWIN CRYSTAL				FREQUENCY(MHZ)		5 MHZ							
CAL. BROCK S/N		HYBID 58002				MT,L VEL(in/μsec)		0.233							
CALIBRATION RANGE		MIN 3 mm. MAX 30 mm.				CALBLOCK TEMP.(C)		AMBIENT							
CALIBRATION TIME		<input checked="" type="checkbox"/> 1.Initial Cal. <input type="checkbox"/> 2.Cal. Check <input type="checkbox"/> 3.Cal. Check <input type="checkbox"/> 4.Cal. Check													
TECHNIQUE		<input type="checkbox"/> ZERO TO ECHO (Without Coating) <input checked="" type="checkbox"/> ECHO TO ECHO (Thru Coating)													
COUPLANT TYPE		GEL				MT,L TESTED TEMP(°C AMBIENT									
Gas Pipeline Grade		API 5L Gr.B SCH 40				NOTE:									
Design Pressure		500 Psig				Nom-T = Nominal Thickness									
Maximum Operating Pressure		493.13 PSI (34.0 Bar)				Re-T = Retirement Wall Thickness									
Size		2,4 inch													
ITEM NO.	TML	NPS (IN)	SCH	Nom-T (mm.)	Re-T (mm.)	Current Thickness (mm)								Min-T (mm.)	Remark
						1	2	3	4	5	6	7	8		
21	DRAWING														
I	Elbow 90°	6	40	7.110	3.7642	7.82	8.04						7.83	7.82	Accepted.
II	Elbow 90°	6	40	7.110	3.7642	7.78	7.95						7.76	7.76	Accepted.
III	Elbow 90°	6	40	7.110	3.7642	7.80	7.75						7.85	7.75	Accepted.
22	DRAWING														
I	Elbow 90°	4	40	6.020	2.9642				6.27	6.55	6.72			6.27	Accepted.
II	Elbow 90°	4	40	6.020	2.9642				6.65	6.62	6.42			6.42	Accepted.
III	Elbow 90°	4	40	6.020	2.9642				6.38	6.63	6.63			6.38	Accepted.
23	DRAWING														
I	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172				9.61	9.75	9.46			9.46	Accepted.
II	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172				9.28	9.93	9.41			9.28	Accepted.
III	Elbow 90°	8	40	8.180	4.5172				9.74	9.84	9.48			9.48	Accepted.
24	DRAWING														
I	Elbow 90°	6	40	7.110	3.7642	8.21	8.20						8.38	8.20	Accepted.
II	Elbow 90°	6	40	7.110	3.7642	8.60	8.11						8.40	8.11	Accepted.
III	Elbow 90°	6	40	7.110	3.7642	8.34	8.32						8.30	8.30	Accepted.
NOTE : 1.NPS= Nominal Piping Size 2.TML= Thickness Measurement Locations															
If Retirement Wall Thickness (mm) < Minimum Current Thickness (mm) = Accepted															
Purpose		ผู้ชำนาญการทดสอบกรวิธีไม่ทำลายสภาพเดิม ระดับ 2				ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ									
Signature		[Signature]				[Signature]									
Name		(นายชนา อจรสงห์)				(นายชัชวาลย์ เจริญชนะนนท์) สก.3397									
Date		14 กันยายน 2565				14 กันยายน 2565									





สภาวិชากร

ตามพระราชบัญญัติวิชากร พ.ศ. ๒๕๕๒

ใบอนุญาตฉบับนี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า

บริษัท โฮบิต อินทีเกรชั่น จำกัด

ได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพวิชากรรวมควบคุม

เลขทะเบียน ๘๔๑/๕๖

ตั้งแต่วันที่ ๑๙ สิงหาคม ๒๕๖๕ ถึงวันที่ ๑๙ สิงหาคม ๒๕๖๘

(นายปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์)
นายกสภาวิชากร



เลขที่ ๖.๕๖.๕.๑ - ๐๐๓/๒๕๖๕

ณ.๕๖.๕.๑

ใบรับรองวิชากรทดสอบและตรวจสอบ สถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

ใบรับรองนี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า บริษัท โฮบิต อินทีเกรชั่น จำกัด สำนักงานแห่งใหญ่ตั้งอยู่เลขที่ ๒๔/๑๖๕-๑๖๖ หมู่ที่ ๕ ซอยแจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด ๓๔ ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางตลาด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี รหัสไปรษณีย์ ๑๑๑๒๐๐

เป็นวิชากรทดสอบและตรวจสอบสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ ประเภทที่ ๑ ตามประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่อง การขึ้นทะเบียนวิชากรออกแบบ และการออกใบรับรองวิชากรทดสอบและตรวจสอบ พ.ศ. ๒๕๕๐ ณ วันที่ ๘ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๐

ให้ไว้ ณ วันที่ ๒ เดือน กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๕
ใช้ได้จนถึง วันที่ ๓ เดือน กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๘

(นายวรพจน์ ทัศนะ)

ผู้อำนวยการพัฒนาเทคนิคพลังงาน ปฏิบัติราชการแทน
อธิบดีกรมธุรกิจพลังงาน

สำเนาถูกต้อง

(นายคณิต กิจพิพิธ)

กรรมการผู้จัดการ



ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม
ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. ๒๕๔๒



ชื่อ-สกุล นายสีสวัสดิ์ เชนติขันธ์

เลขประจำตัวประชาชน [REDACTED]

ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาใดบ้าง

ระดับ **สามัญวิศวกร** เลขทะเบียน **สก.3397**

ใบอนุญาต 10 ก.พ. 2562 หมดอายุ 9 ก.พ. 2567

ประเภทสมาชิก **สามัญ** เลขที่ **166365**

วันออกบัตร 7 มี.ค. 2562 มีอายุบัตร 8 ก.พ. 2567



ผู้ได้รับใบอนุญาต



นายทะเบียน

ใช้เพื่อรับรองผลทดสอบและตรวจสอบบริษัท ไฮบริด อินฟรากริชั่น จำกัด



250869

ชัชวาลย์ เชนติขันธ์ สก.3397



ใช้รับรองผลทดสอบและตรวจสอบ บ.ไฮบริด อินทิเกรชั่น เท่านั้น



สำเนาถูกต้อง
นายธนภัทร เสดะจิต ๓๓.50421



ที่ พน ๐๔๐๔/ ๗ ๒ ๗ ๕

กรมธุรกิจพลังงาน

ศูนย์เอนเนอร์ยี่คอมเพล็กซ์ อาคารบี ชั้น ๑๔

๕๕๕/๒ ถนนวิภาวดีรังสิต เขตจตุจักร

กรุงเทพฯ ๑๐๙๐๐

๒๕ กรกฎาคม ๒๕๕๘

เรื่อง การขอแก้ไขเปลี่ยนแปลงวิศวกรทดสอบและตรวจสอบสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ ประเภทที่ ๑ ของบริษัท
ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด (กรณีขอเพิ่มผู้ชำนาญการทดสอบกรรมวิธีไม่ทำลายสภาพเดิม ระดับ ๒)

เรียน กรรมการผู้จัดการบริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด

อ้างถึง ๑. หนังสือบริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด ได้มีหนังสือเลขที่ ไฮบริด ๔๒/๒๕๕๘ ลงวันที่ ๑๔ กรกฎาคม
๒๕๕๘

๒. หนังสือบริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด ได้มีหนังสือเลขที่ ไฮบริด ๔๔/๒๕๕๘ ลงวันที่ ๑๔ กรกฎาคม
๒๕๕๘

ตามหนังสือที่อ้างถึง ๑ และ ๒ ของบริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด มีความประสงค์ขอขึ้น
ทะเบียนผู้ชำนาญการทดสอบกรรมวิธีไม่ทำลายสภาพเดิม ระดับ ๒ จำนวน ๒ ราย คือ นายธนา อจรงสิทธิ์ และ
นายจตุพร ยอดราช นั้น

กรมธุรกิจพลังงาน ได้พิจารณาเอกสารประกอบการยื่นขอแก้ไขเปลี่ยนแปลงวิศวกรทดสอบ
และตรวจสอบสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ ประเภทที่ ๑ (กรณีขอเพิ่มผู้ชำนาญการทดสอบกรรมวิธีไม่ทำลายสภาพ
เดิม ระดับ ๒) จำนวน ๒ ราย คือนายธนา อจรงสิทธิ์ และนายจตุพร ยอดราช ของบริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น
จำกัด ซึ่งบริษัทได้รับรองเป็นวิศวกรทดสอบและตรวจสอบสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ ประเภทที่ ๑ แล้ว ปรากฏ
ว่านายธนา อจรงสิทธิ์ และนายจตุพร ยอดราช สมบัติและคุณสมบัติถูกต้องตามประกาศกรมธุรกิจพลังงาน
เรื่อง การขึ้นทะเบียนวิศวกรออกแบบ และการออกใบรับรองวิศวกรทดสอบและตรวจสอบ พ.ศ. ๒๕๕๐ จึง
เห็นชอบให้ นายธนา อจรงสิทธิ์ และนายจตุพร ยอดราช เป็นบุคลากรในการทดสอบและตรวจสอบในหน้าที่
ผู้ชำนาญการทดสอบกรรมวิธีไม่ทำลายสภาพเดิม ระดับ ๒ ของวิศวกรทดสอบและตรวจสอบสถานที่ใช้ก๊าซ
ธรรมชาติ ประเภทที่ ๑

อนึ่ง ในการปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานวิชาการด้านการทดสอบและตรวจสอบจะต้องปฏิบัติ
ให้เป็นไปตามเงื่อนไขของประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่อง การขึ้นทะเบียนวิศวกรออกแบบ และการออก
ใบรับรองวิศวกรทดสอบและตรวจสอบ ลงวันที่ ๗ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๐ และให้ปฏิบัติตามข้อกำหนด
จรรยาบรรณในวิชาชีพด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุรพงษ์ พงษ์สุวรรณ)

ผู้อำนวยการสถาบันพัฒนาเทคนิคพลังงาน

ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมธุรกิจพลังงาน

สถาบันพัฒนาเทคนิคพลังงาน

โทร. ๐ ๓๘๔๙ ๕๑๘๑ - ๒

โทรสาร ๐ ๓๘๔๙ ๕๑๘๔

CNI Certificate for Nondestructive Inspector

This is to certify that

Tana Ajorasingh



has successfully completed educational curriculum and has demonstrated the proficiency by satisfactory completion of an examination in accordance with written procedure of CNI Pacific Co.,Ltd.and meeting the minimum requirements of ASNT document SNT-TC-1A 2016 edition.

NDT Level II

<u>Method</u>	<u>Issue Date</u>	<u>Expiration Date</u>
Magnetic Particle Testing	02/08/2020	01/08/2025
Liquid Penetrant Testing	19/04/2020	18/04/2025
Radiographic Testing	17/05/2020	16/05/2025
Ultrasonic Testing	05/07/2020	04/07/2025

813-15-1041

Certificate Number
www.cnipacific.org

Somchart Khoonchonsin
ASNT Level III No.118813
(MT,PT,RT,UT,VT)

Inspection Practices for Piping System Components

API RECOMMENDED PRACTICE 574
THIRD EDITION, NOVEMBER 2009



NDE	nondestructive examination
NPS	nominal pipe size (followed, when appropriate, by the specific size designation number without an inch symbol)
OD	outside diameter
PMI	positive material identification
PPE	personal protective equipment
PT	liquid penetrant examination technique
PWHT	post-weld heat treatment
RBI	risk-based inspection
RT	radiographic examination technique
S/A interface	soil-to-air interface
SBP	small-bore piping
SCC	stress corrosion cracking
TML	thickness monitoring location
TOFD	time-of-flight diffraction
UT	ultrasonic examination technique
UV	ultraviolet
WFMT	wet fluorescent magnetic particle examination technique

4 Piping Components

4.1 Piping

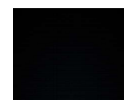
4.1.1 General

4.1.1.1 Piping can be made from any material that can be rolled and welded, cast, or drawn through dies to form a tubular section. The two most common carbon steel piping materials used in the petrochemical industry are ASTM A53 and ASTM A106. The industry uses both seamless and electric resistance welded (ERW) piping for process services depending upon current economics and the potential for accelerated corrosion of the weld seam in the service. Piping of a nominal size larger than 16 in. (406 mm) is usually made by rolling plates to size and welding the seams. Centrifugally cast piping can be cast then machined to any desired thickness. Steel and alloy piping are manufactured to standard dimensions in nominal pipe sizes (NPSs) up to 48 in. (1219 mm).

4.1.1.2 Pipe wall thicknesses are designated as pipe schedules in NPSs up to 36 in. (914 mm). The traditional thickness designations—standard weight, extra strong, and double extra strong—differ from schedules and are used for NPSs up to 48 in. (1219 mm). In all standard sizes, the outside diameter (OD) remains nearly constant regardless of the thickness. The size refers to the approximate inside diameter (ID) of standard weight pipe for NPSs equal to or less than 12 in. (305 mm). The size denotes the actual OD for NPSs equal to or greater than 14 in. (356 mm). The pipe diameter is expressed as NPS which is based on these size practices. Table 1 and Table 2 list the dimensions of ferritic and stainless steel pipe from NPS $\frac{1}{8}$ [DN (nominal diameter) 6] up through NPS 24 (DN 600). See ASME B36.10M for the dimensions of welded and seamless wrought steel piping and ASME B36.19M for the dimensions of stainless steel piping.

4.1.1.3 Allowable tolerances in pipe diameter differ from one piping material to another. Table 3 lists the acceptable tolerances for diameter and thickness of most ASTM ferritic pipe standards. The actual thickness of seamless piping can vary from its nominal thickness by a manufacturing tolerance of as much as 12.5 %. The under tolerance for welded piping is 0.01 in. (0.25 mm). Cast piping has a thickness tolerance of $+1/16$ in. (1.6 mm) and -0 in. (0 mm), as specified in ASTM A530. Consult the ASTM or the equivalent ASME material specification to determine what tolerances are permitted for a specific material. Piping which has ends that are beveled or threaded with standard pipe threads can be obtained in various lengths. Piping can be obtained in different strength levels depending on the grades of material, including alloying material and the heat treatments specified.

4.1.1.4 Cast iron piping is generally used for nonhazardous service, such as water; it is generally not recommended for pressurized hydrocarbon service. The standards and sizes for cast iron piping differ from those for welded and seamless piping.



Piping Inspection Code: In-service Inspection, Rating, Repair, and Alteration of Piping Systems

API 570
THIRD EDITION, NOVEMBER 2009



3.1.8

auxiliary piping

Instrument and machinery piping, typically small-bore secondary process piping that can be isolated from primary piping systems. Examples include flush lines, seal oil lines, analyzer lines, balance lines, buffer gas lines, drains, and vents.

3.1.9

condition monitoring locations

CMLs

Designated areas on piping systems where periodic examinations are conducted.

NOTE Previously, CMLs were referred to as "thickness monitoring locations" (TMLs). CMLs may contain one or more examination points. CMLs can be a plane through a section of piping or a nozzle or an area where CMLs are located on a piping circuit.

3.1.10

construction code

The code or standard to which the piping system was originally built (i.e. ASME B31.3).

3.1.11

corrosion barrier

The corrosion allowance in FRP equipment typically composed of an inner surface and an interior layer which is specified as necessary to provide the best overall resistance to chemical attack.

3.1.12

corrosion rate

The rate of metal loss due to erosion, erosion/corrosion or the chemical reaction(s) with the environment, either internal and/or external.

3.1.13

corrosion specialist

A person acceptable to the owner/user who is knowledgeable and experienced in the specific process chemistries, corrosion degradation mechanisms, materials selection, corrosion mitigation methods, corrosion monitoring techniques, and their impact on piping systems.

3.1.14

critical check valves

Check valves in piping systems that have been identified as vital to process safety.

NOTE Critical check valves are those that need to operate reliably in order to avoid the potential for hazardous events or substantial consequences should a leak occur.

3.1.15

damage mechanism

Any type of deterioration encountered in the refining and chemical process industry that can result in flaws/defects that can affect the integrity of piping (e.g. corrosion, cracking, erosion, dents, and other mechanical, physical or chemical impacts). See API 571 for a comprehensive list and description of damage mechanisms.

3.1.16

deadlegs

Components of a piping system that normally have no significant flow. Some examples include blanked branches, lines with normally closed block valves, lines with one end blanked, pressurized dummy support legs, stagnant control valve bypass piping, spare pump piping, level bridles, relief valve inlet and outlet header piping, pump trim bypass lines, high-point vents, sample points, drains, bleeders, and instrument connections.

3.1.17

defect

An imperfection of a type or magnitude exceeding the acceptable criteria.



The preferred methods of inspecting injection points are radiography and/or UT, as appropriate, to establish the minimum thickness at each TML. Close grid ultrasonic measurements or scanning may be used, as long as temperatures are appropriate.

For some applications, it is beneficial to remove piping spools to facilitate a visual inspection of the inside surface. However, thickness measurements will still be required to determine the remaining thickness.

During periodic scheduled inspections, more extensive inspection should be applied to an area beginning 12 in. (300 mm) upstream of the injection nozzle and continuing for at least ten pipe diameters downstream of the injection point. Additionally, measure and record the thickness at all TMLs within the injection point circuit.

5.6 CMLs

5.6.1 General

CMLs are specific areas along the piping circuit where inspections are to be made. The nature of the CML varies according to its location in the piping system. The selection of CMLs shall consider the potential for localized corrosion and service-specific corrosion as described in API 574 and API 571. Examples of different types of CMLs include locations for thickness measurement, locations for stress cracking examinations, locations for CUI and locations for high temperature hydrogen attack examinations.

5.6.2 CML Monitoring

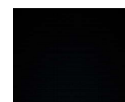
Each piping system shall be monitored at CMLs. Piping circuits with high potential consequences of failure should occur and those subject to higher corrosion rates or localized corrosion will normally have more CMLs and be monitored more frequently. CMLs should be distributed appropriately throughout each piping circuit. CMLs may be eliminated or the number reduced under certain circumstances, such as olefin plant cold side piping, anhydrous ammonia piping, clean noncorrosive hydrocarbon product, or high-alloy piping for product purity. In circumstances where CMLs will be substantially reduced or eliminated, persons knowledgeable in corrosion should be consulted.

The minimum thickness at each CML can be located by ultrasonic scanning or radiography. Electromagnetic techniques also can be used to identify thin areas that may then be measured by UT or radiography. When accomplished with UT, scanning consists of taking several thickness measurements at the CML searching for localized thinning. The thinnest reading or an average of several measurement readings taken within the area of a examination point shall be recorded and used to calculate corrosion rates, remaining life, and the next inspection date in accordance with Section 7.

Where appropriate, thickness measurements should include measurements at each of the four quadrants on pipe and fittings, with special attention to the inside and outside radius of elbows and tees where corrosion/erosion could increase corrosion rates. As a minimum, the thinnest reading and its location shall be recorded. The rate of corrosion/damage shall be determined from successive measurements and the next inspection interval appropriately established. Corrosion rates, the remaining life and next inspection intervals should be calculated to determine the limiting component of each piping circuit.

CMLs should be established for areas with continuing CUI, corrosion at S/A interfaces, or other locations of potential localized corrosion as well as for general, uniform corrosion.

CMLs should be marked on inspection drawings and on the piping system to allow repetitive measurements at the same CMLs. This recording procedure provides data for more accurate corrosion rate determination. The rate of corrosion/damage shall be determined from successive measurements and the next inspection interval appropriately established based on the remaining life or RBI analysis.



ASME B31.1-2018
(Revision of ASME B31.1-2016)

Power Piping

ASME Code for Pressure Piping, B31

AN INTERNATIONAL PIPING CODE®



**The American Society of
Mechanical Engineers**

Table 102.4.6-2 Maximum Severity Level for Casting Thickness Greater Than 4½ in. (114 mm)

Discontinuity Category Designation	Severity Level
A, B, and Types 1, 2, and 3 of C	2
D, E, and F	None acceptable

designer is responsible to assess application of weld strength reduction factor requirements for welds other than longitudinal and spiral, as applicable (e.g., circumferential welds).

PART 2 PRESSURE DESIGN OF PIPING COMPONENTS

103 CRITERIA FOR PRESSURE DESIGN OF PIPING COMPONENTS

The design of piping components shall consider the effects of pressure and temperature, in accordance with [paras. 104.1 through 104.7](#), including the consideration of allowances permitted by [paras. 102.2.4 and 102.4](#). In addition, the mechanical strength of the piping system shall be determined adequate in accordance with [para. 104.8](#) under other applicable loadings, including but not limited to those loadings defined in [para. 101](#).

104 PRESSURE DESIGN OF COMPONENTS

(18) 104.1 Straight Pipe

104.1.1 Straight Pipe Under Internal Pressure. Straight pipe under internal pressure shall have a minimum wall thickness calculated per [para. 104.1.2](#).

104.1.2 Straight Pipe Under Internal Pressure — Seamless, Longitudinal Welded, or Spiral Welded and Operating Below the Creep Range

(a) *Minimum Wall Thickness.* The minimum thickness of pipe wall³ required for design pressures and for temperatures not exceeding those for the various materials listed in the Allowable Stress Tables, including allowances for mechanical strength, shall not be less than that determined by [eq. \(7\)](#) or [\(8\)](#), as follows:

$$t_m = \frac{PD_o}{2(SEW + Py)} + A \quad (7)$$

$$t_m = \frac{Pd + 2SEWA + 2yPA}{2(SEW + Py - P)} \quad (8)$$

Design pressure shall not exceed

³ *SF* shall be used in place of *SE* where casting quality factors are intended. See definition of *SE*. Units of *P* and *SE* must be identical. [Mandatory Appendix A](#) values must be converted to kilopascals when the design pressure is in kilopascals.

$$P = \frac{2SEW(t_m - A)}{D_o - 2y(t_m - A)} \quad (9)$$

$$P = \frac{2SEW(t_m - A)}{d - 2y(t_m - A) + 2t_m} \quad (10)$$

where

A = additional thickness, in. (mm)

(a) To compensate for material removed in threading, grooving, etc., required to make a mechanical joint, refer to [para. 102.4.2](#).

(b) To provide for mechanical strength of the pipe, refer to [para. 102.4.4](#) (not intended to provide for extreme conditions of misapplied external loads or for mechanical abuse).

(c) To provide for corrosion and/or erosion, refer to [para. 102.4.1](#).

d = inside diameter of pipe, in. (mm). For design calculations, the inside diameter of pipe is the maximum possible value allowable under the purchase specification. When calculating the allowable working pressure of pipe on hand or in stock, the actual measured inside diameter and actual measured minimum wall thickness at the thinner end of the pipe may be used to calculate this pressure.

D_o = outside diameter of pipe, in. (mm). For design calculations, the outside diameter of pipe as given in tables of standards and specifications shall be used in obtaining the value of *t_m*. When calculating the allowable working pressure of pipe on hand or in stock, the actual measured outside diameter and actual measured minimum wall thickness at the thinner end of the pipe may be used to calculate this pressure.

P = internal design pressure, psig [kPa (gage)]

NOTE: When computing the design pressure for a pipe of a definite minimum wall thickness by [eq. \(9\)](#) or [\(10\)](#), the value of *P* obtained by these formulas may be rounded out to the next higher unit of 10. For cast iron pipe, see [para. 104.1.2 \(b\)](#).

SE or *SF* = maximum allowable stress in material due to internal pressure and joint efficiency (or casting quality factor) at the design temperature, psi (MPa). The value of *SE* or *SF* shall not exceed that given in [Mandatory Appendix A](#), for the respective material and design temperature. These values include the weld joint efficiency, *E*, or the casting factor, *F*.

Table 102.4.7-1 Weld Strength Reduction Factors to Be Applied When Calculating the Minimum Wall Thickness or Allowable Design Pressure of Components Fabricated With a Longitudinal Seam Fusion Weld

Steel Group	Weld Strength Reduction Factor for Temperature, °F (°C) [Notes (1)–(7)]										
	700 (371)	750 (399)	800 (427)	850 (454)	900 (482)	950 (510)	1,000 (538)	1,050 (566)	1,100 (593)	1,150 (621)	1,200 (649)
CrMo [Notes (8), (9), (10)]	1.00	0.95	0.91	0.86	0.82	0.77	0.73	0.68	0.64
CSEF (N+T) [Notes (8), (11), (12)]	1.00	0.95	0.91	0.86	0.82	0.77
CSEF (Sub Crit) [Notes (8), (13)]	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Austenitic stainless (incl. 800H & 800HT) [Notes (14), (15)]	1.00	0.95	0.91	0.86	0.82	0.77
Autogenously welded austenitic stainless [Note (16)]	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

NOTES:

- (1) NP = not permitted.
- (2) Longitudinal welds in pipe for materials not covered in this Table operating in the creep regime are not permitted. For the purposes of this Table, the start of the creep range is the highest temperature where the nonitalicized stress values end in [Mandatory Appendix A](#) for the base material involved.
- (3) All weld filler metal shall be a minimum of 0.05% C for CrMo and CSEF materials, and 0.04% C for austenitic stainless in this Table.
- (4) Materials designed for temperatures below the creep range [see Note (2)] may be used without consideration of the WSRF or the rules of this Table. All other Code rules apply.
- (5) Longitudinal seam welds in CrMo and CSEF materials shall be subjected to, and pass, a 100% volumetric examination (RT or UT). For materials other than CrMo and CSEF, see [para. 123.4\(b\)](#).
- (6) At temperatures below those where WSRFs are tabulated, a value of 1.0 shall be used for the factor, *W*, where required by the rules of this Code Section. However, the additional rules of this Table and Notes do not apply.
- (7) Carbon steel pipes and tubes are exempt from the requirements of [para. 102.4.7](#) and this Table.
- (8) Basicity index of SAW flux ≥ 1.0 .
- (9) The CrMo steels include $\frac{1}{2}\text{Cr}-\frac{1}{2}\text{Mo}$, $1\text{Cr}-\frac{1}{2}\text{Mo}$, $1\frac{1}{4}\text{Cr}-\frac{1}{2}\text{Mo}-\text{Si}$, $2\frac{1}{4}\text{Cr}-1\text{Mo}$, $3\text{Cr}-1\text{Mo}$, and $5\text{Cr}-\frac{1}{2}\text{Mo}$. Longitudinal welds shall be normalized, normalized and tempered, or subjected to proper subcritical PWHT for the alloy.
- (10) Longitudinal seam fusion welded construction is not permitted for $\text{C}-\frac{1}{2}\text{Mo}$ steel for operation in the creep range [see Notes (2) and (4)].
- (11) The CSEF (creep strength enhanced ferritic) steels include Grades 91, 92, 911, 122, and 23.
- (12) N+T = normalizing + tempering PWHT.
- (13) Sub Crit = subcritical PWHT is required. No exemptions from PWHT are permitted. The PWHT time and temperature shall meet the requirements of [Table 132.1.1-1](#); the alternate PWHT requirements of [Table 132.1.1-2](#) are not permitted.
- (14) WSRFs have been assigned for austenitic stainless (including 800H and 800HT) longitudinally welded pipe up to 1,500°F as follows:

Temperature, °F	Temperature, °C	Weld Strength Reduction Factor
1,250	677	0.73
1,300	704	0.68
1,350	732	0.64
1,400	760	0.59
1,450	788	0.55
1,500	816	0.5

- (15) Certain heats of the austenitic stainless steels, particularly for those grades whose creep strength is enhanced by the precipitation of temper-resistant carbides and carbo-nitrides, can suffer from an embrittlement condition in the weld heat affected zone that can lead to premature failure of welded components operating at elevated temperatures. A solution annealing heat treatment of the weld area mitigates this susceptibility.
- (16) Autogenous SS welded pipe (without weld filler metal) has been assigned a WSRF up to 1,500°F of 1.00, provided that the product is solution annealed after welding and receives nondestructive electric examination, in accordance with the material specification.

Table 104.1.2-1 Values of y

Material	Temperature, °F (°C)							1,250 (677) and Above
	900 (482) and Below	950 (510)	1,000 (538)	1,050 (566)	1,100 (593)	1,150 (621)	1,200 (649)	
Ferritic steels	0.4	0.5	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
Austenitic steels	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.7	0.7	0.7
Nickel alloy UNS No. N06690	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.7	0.7	...
Nickel alloys UNS Nos. N06617, N08800, N08810, N08825	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.7
Cast iron	0.0	...	...	...	...	...	...	...
Other metals [Note (1)]	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4

GENERAL NOTES:

(a) The value of y may be interpolated between the 50°F (27.8°C) incremental values shown in the Table.

(b) For pipe with a D_o/t_m ratio less than 6, the value of y for ferritic and austenitic steels designed for temperatures of 900°F (480°C) and below shall be taken as

$$y = \frac{d}{d + D_o}$$

NOTE: (1) Metals listed in [Mandatory Appendix A](#) that are not covered by the categories of materials listed above.

(1) fittings, such as tees, laterals, and crosses made in accordance with the applicable standards listed in [Table 126.1-1](#) where the attachment of the branch pipe to the fitting is by butt welding, socket welding, brazing, soldering, threading, or by a flanged connection.

(2) weld outlet fittings, such as cast or forged nozzles, couplings and adaptors, or similar items where the attachment of the branch pipe to the fitting is by butt welding, socket welding, threading, or by a flanged connection. Such weld outlet fittings are attached to the run by welding similar to that shown in [Figure 127.4.8-5](#) or [Figure 127.4.8-6](#), as applicable. MSS SP-97 may be used for design and manufacturing standards for integrally reinforced forged branch outlet fittings. Couplings are restricted to a maximum of NPS 3 (DN 80).

(3) extruded outlets at right angles to the run pipe, in accordance with [\(g\)](#), where the attachment of the branch pipe is by butt welding.

(4) piping directly attached to the run pipe by welding in accordance with [para. 127.4.8](#) or by socket welding or threading as stipulated below.

(-a) socket welded right angle branch connections may be made by attaching the branch pipe directly to the run pipe provided

(-1) the nominal size of the branch does not exceed NPS 2 (DN 50) or one-fourth of the nominal size of the run, whichever is smaller.

(-2) the depth of the socket measured at its minimum depth in the run pipe is at least equal to that shown in ASME B16.11. If the run pipe wall does not have sufficient thickness to provide the proper depth of socket, an alternate type of construction shall be used.

(-3) the clearance between the bottom of the socket and the end of the inserted branch pipe is in accordance with [Figure 127.4.4-3](#).

(-4) the size of the fillet weld is not less than 1.09 times the nominal wall thickness of the branch pipe.

(-b) threaded right angle branch connections may be made by attaching the branch pipe directly to the run provided

(-1) the nominal size of the branch does not exceed NPS 2 (DN 50) or one-fourth of the nominal size of the run, whichever is smaller.

(-2) the minimum thread engagement is six full threads for NPS ½ (DN 15) and NPS ¾ (DN 20) branches; seven for NPS 1 (DN 25), NPS 1¼ (DN 32), and NPS 1½ (DN 40) branches; and eight for NPS 2 (DN 50) branches. If the run pipe wall does not have sufficient thickness to provide the proper depth for thread engagement, an alternative type of construction shall be used.

(c) *Branch Connections Not Requiring Reinforcement.* A pipe having a branch connection is weakened by the opening that must be made in it. Unless the wall thickness of the branch and/or run pipe is sufficiently in excess of that required to sustain the pressure, it is necessary to provide additional material to meet the reinforcement requirements of [\(d\)](#) and [\(e\)](#). However, there are certain branch connections for which supporting calculations are not required. These are as follows:

(1) branch connections made by the use of a fitting (tee, lateral, cross, or branch weld-on fitting), manufactured in accordance with a standard listed in [Table 126.1-1](#), and used within the limits of pressure-temperature ratings specified in that standard.

API Pipes (Continued)

Size						Weight			Hydrostatic Test Pressure							
Outside Diameter			Wall Thickness			lb/ft	kg/m	kg/ft	API 5L				API 5LX			
Nominal Size	in	mm	Sch No	in	mm				A		B		X42	X46	X52	X56
4	4½	114.3	40(Std)	0.083	2.11	3.92	5.84	1.78	660	.....	770	.....	930	1020	1150	1240
				0.109	2.77	5.11	7.61	2.32	870	.....	1020	.....	.....	.....	.....	.....
				0.125	3.18	5.84	8.70	2.65	1000	.....	1170	.....	1400	1530	1730	1870
				0.141	3.58	6.56	9.77	2.98	1130	.....	1320	.....	1580	1730	1960	2110
				0.156	3.96	7.24	10.78	3.29	1250	.....	1460	.....	1750	1910	2160	2330
				0.172	4.37	7.95	11.84	3.61	1380	.....	1610	.....	1930	2110	2390	2570
				0.188	4.78	8.66	12.90	3.93	1500	.....	1750	.....	2110	2310	2610	2810
				0.203	5.16	9.32	13.88	4.23	1620	.....	1890	.....	2270	2490	2810	3000
				0.219	5.56	10.01	14.91	4.54	1750	.....	2040	.....	2450	2690	3000	3000
				0.237	6.02	10.79	16.07	4.90	1900	.....	2210	.....	2650	2910	3000	3000
			60	0.250	6.35	11.35	16.91	5.15	2000	.....	2330	.....	2800	3000	3000	3000
				0.281	7.14	12.66	18.86	5.75	2250	.....	2620	.....	3000	3000	3000	3000
				0.312	7.92	13.96	20.79	6.34	2500	.....	2800	.....	3000	3000	3000	3000
				0.337	8.56	14.98	22.31	6.80	2700	.....	2800	.....	3000	3000	3000	3000
				0.438	11.13	19.00	28.30	8.63	2800	.....	2800	.....	3000	3000	3000	3000
				0.531	13.49	22.51	33.53	10.22	2800	.....	2800	.....	3000	3000	3000	3000
				0.674	17.12	27.54	41.02	12.50	2800	.....	2800	.....	3000	3000	3000	3000
5	5½	141.3	40(Std)	0.083	2.11	4.86	7.24	2.21	540	.....	630	.....	.....	.....	.....	.....
				0.125	3.18	7.26	10.81	3.30	810	.....	940	.....	.....	.....	.....	.....
				0.156	3.96	9.01	13.42	4.09	1010	.....	1180	.....	.....	.....	.....	.....
				0.188	4.78	10.79	16.07	4.90	1220	.....	1420	.....	.....	.....	.....	.....
				0.219	5.56	12.50	18.62	5.68	1420	.....	1650	.....	.....	.....	.....	.....
				0.258	6.55	14.62	21.76	6.63	1670	.....	1950	.....	.....	.....	.....	.....
				0.281	7.14	15.85	23.61	7.20	1820	.....	2120	.....	.....	.....	.....	.....
			80(XS)	0.312	7.92	17.50	26.05	7.94	2020	.....	2360	.....	.....	.....	.....	.....
				0.344	8.74	19.17	28.55	8.70	2230	.....	2600	.....	.....	.....	.....	.....
				0.375	9.52	20.78	30.94	9.43	2430	.....	2800	.....	.....	.....	.....	.....
				0.500	12.70	27.03	40.26	12.27	2800	.....	2800	.....	.....	.....	.....	.....
				0.625	15.88	32.96	49.08	14.96	2800	.....	2800	.....	.....	.....	.....	.....
				0.750	19.05	38.55	57.41	17.50	2800	.....	2800	.....	.....	.....	.....	.....
6	6¾	168.3	30	0.083	2.11	5.80	8.64	2.63	450	560	530	660	790	860	980	1050
				0.109	2.77	7.59	11.31	3.45	590	740	690	860	1040	1140	1280	1380
				0.125	3.18	8.68	12.93	3.94	680	850	790	990	1190	1300	1470	1580
				0.141	3.58	9.76	14.54	4.43	770	960	890	1120	1340	1470	1660	1790
				0.156	3.96	10.78	16.06	4.89	850	1060	990	1240	1480	1620	1840	1980
				0.173	4.37	11.85	17.65	5.38	930	1170	1090	1360	1640	1790	2030	2180
				0.188	4.78	12.92	19.24	5.87	1020	1280	1190	1490	1790	1960	2210	2380
				0.203	5.16	13.92	20.73	6.32	1100	1380	1290	1610	1930	2110	2390	2579
				0.219	5.56	14.98	22.31	6.80	1190	1490	1390	1740	2080	2280	2580	2780
				0.250	6.35	17.02	25.35	7.73	1360	1700	1580	1980	2380	2600	2940	3000
			40(Std)	0.280	7.11	18.97	28.26	8.61	1520	1900	1790	2220	2660	2920	3000	3000
				0.312	7.92	21.04	31.34	9.55	1700	2120	1980	2470	2970	3000	3000	3000
				0.344	8.74	23.08	34.38	10.48	1870	2340	2180	2730	3000	3000	3000	3000
				0.375	9.52	25.03	37.28	11.36	2040	2550	2380	2800	3000	3000	3000	3000
				0.432	10.97	28.57	42.56	12.97	2350	2800	2740	2800	3000	3000	3000	3000
				0.500	12.70	32.71	48.72	14.85	2720	2800	2800	2800	3000	3000	3000	3000
				0.562	14.27	36.39	54.20	16.52	2800	2800	2800	2800	3000	3000	3000	3000
				0.625	15.88	40.05	59.65	18.18	2800	2800	2800	2800	3000	3000	3000	3000
				0.719	18.26	45.35	67.55	20.59	2800	2800	2800	2800	3000	3000	3000	3000
				0.864	21.95	53.16	79.18	24.13	2800	2800	2800	2800	.....	.....	.....	.....
8	8¾	219.1	20	0.125	3.18	11.35	16.91	5.15	520	650	610	760	910	1000	1130	1220
				0.156	3.96	14.11	21.02	6.41	650	810	760	950	1140	1250	1410	1520
				0.188	4.78	16.94	25.23	7.69	780	980	920	1140	1370	1500	1700	1830
				0.203	5.16	18.26	27.20	8.29	.....	.....	.....	.....	1480	1620	1840	2000
				0.219	5.56	19.66	29.28	8.93	910	1140	1070	1330	1600	1750	1980	2130
				0.250	6.35	22.36	33.31	10.15	1040	1300	1220	1520	1830	2000	2260	2430
				0.277	7.04	24.70	36.79	11.21	1160	1450	1350	1690	2020	2220	2510	2700
				0.312	7.92	27.70	41.26	12.58	1300	1630	1520	1900	2280	2500	2820	3000
			40(Std)	0.322	8.18	28.55	42.53	12.96	1340	1680	1570	1960	2350	2580	2910	3000
				0.344	8.74	30.42	45.31	13.81	1440	1790	1680	2090	2510	2750	3000	3000
			60	0.375	9.52	33.04	49.21	15.00	1570	1960	1830	2280	2740	3000	3000	3000
				0.406	10.31	35.64	53.09	16.18	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
			80(XS)	0.438	11.13	38.30	57.05	17.39	1830	2290	2130	2670	3000	3000	3000	3000
				0.500	12.70	43.39	64.63	19.70	2090	2610	2430	2800	3000	3000	3000	3000
			100	0.562	14.27	48.40	72.09	21.97	2350	2800	2740	2800	3000	3000	3000	3000
				0.594	15.09	50.95	75.89	23.13	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
			120	0.625	15.88	53.40	79.54	24.24	2610	2800	2800	2800	3000	3000	3000	3000
				0.719	18.26	60.71	90.43	27.56	2800	2800	2800	2800	3000	3000	3000	3000
			140	0.812	20.62	67.76	100.93	30.76	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
				0.875	22.22	72.42	107.87	32.88	2800	2800	2800	2800	.....	.....	.....	.....
			160	0.906	23.01	74.69	111.25	33.91	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....