

ข้อกำหนดประกอบแบบวิศวกรรมระบบก๊าซหุงต้ม  
สำหรับ  
โครงการ BLOCK H  
เดือน กันยายน 2561

บริษัท ไชท์ แพลดลิปสาม จำกัด



## สารบัญ

<b>หมวดที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป.....</b>	<b>2</b>
1001 บทนำ.....	2
1002 ขอบเขตของงาน.....	2
1003 การปฏิบัติงาน.....	3
1004 มาตรฐานและกฎข้อบังคับต่างๆ.....	3
1005 สถานที่ตรวจสอบ.....	4
1006 แบบแปลนและคู่มือ.....	4
1007 การทดสอบวัสดุอุปกรณ์และระบบ.....	4
1008 การส่งมอบงาน.....	5
<b>หมวดที่ 2 ระบบก๊าซหุงต้ม (GAS SYSTEM).....</b>	<b>6</b>
2001 ความต้องการทั่วไป.....	6
2002 BALL VALVE.....	6
2003 CHECK VALVE.....	6
2004 วัสดุท่อก๊าซ และข้อต่อ.....	6
2005 อุปกรณ์ประกอบท่อก๊าซ.....	7
2006 การติดตั้งท่อก๊าซ และอุปกรณ์.....	9

## หมวดที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป

### 1001 บทนำ

- ก. ข้อความในเอกสารฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของสัญญาจ้างเหมางานก่อสร้าง โครงการอาคาร 24 ชั้น และใต้ดิน 2 ชั้น และให้ใช้บังคับครอบคลุมการดำเนินการก่อสร้างทั้งหมด ทั้งนี้ให้ถือเอกสารสัญญาว่าจ้างเป็นหลักหากมีข้อความในเอกสารฉบับนี้ขัดแย้งกับสัญญา
- ข. วัสดุและอุปกรณ์ตลอดจนการติดตั้งระบบต่างๆตามข้อกำหนดต้องมีความเหมาะสมกับการใช้งานภายใต้สภาพภูมิอากาศแวดล้อมดังต่อไปนี้
  - ความสูงใกล้เคียงระดับน้ำทะเลปานกลาง
  - อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 40 องศาเซลเซียส (104 องศาฟาเรนไฮต์)
  - อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 30 องศาเซลเซียส (86 องศาฟาเรนไฮต์)
  - ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ย 94 %
  - ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปี 79 %

### 1002 ขอบเขตของงาน

- ก. จัดหาและติดตั้งระบบก๊าซหุงต้ม ที่สมบูรณ์ทั้งภายในและภายนอกอาคาร รวมทั้งระบบอื่นๆ ที่เขียนไว้ในแบบ รายการประกอบแบบ และเอกสารที่มีที่แนบมาด้วย
- ข. จัดหาวิศวกรเครื่องกล ประเภทสามัญวิศวกรขึ้นไปเป็นวิศวกรโครงการ โดยต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถ มีประสบการณ์ในการทำงานอย่างน้อย 3 ปีขึ้นไป และสามารถทำงานและประสานงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี
- ค. จัดหาหัวหน้าช่างและช่างผู้ชำนาญงานที่มีประสิทธิภาพ และมีจำนวนเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงานได้ทันที และแล้วเสร็จทันตามแผนงาน
- ง. ประสานงานกับผู้รับจ้างก่อสร้างอาคาร ผู้รับจ้างระบบต่างๆ ผู้รับจ้างรายอื่นตามแต่ที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนดในภายหลัง เพื่อให้การปฏิบัติงานตามแบบและรายการนี้เสร็จสิ้นสมบูรณ์ตามระยะเวลาที่กำหนด
- จ. จัดทำการทดสอบและทดลองเครื่อง ตลอดจนแก้ไขปรับแต่งให้ได้ตามที่ระบุในแบบและความต้องการของผู้ว่าจ้าง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการตรวจสอบเครื่อง และตรวจรับมอบงานรวมทั้งค่าไฟฟ้าและค่าน้ำต้องอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

**1003 การปฏิบัติงาน**

- ก. การกำหนดตำแหน่งวัสดุและอุปกรณ์ผู้รับจ้างต้องตรวจดูแบบและข้อกำหนดอื่น ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับงานนี้ เช่น แบบสถาปัตยกรรม แบบโครงสร้าง และแบบงานระบบทุกแบบ เพื่อกำหนดตำแหน่งของวัสดุอุปกรณ์ให้ได้ตามแบบและไม่ขัดกับงานอื่น ๆ เมื่อตำแหน่งของวัสดุ และ/หรือ อุปกรณ์ที่จะติดตั้งขัดกันกับงานอื่น ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบทันทีที่ตรวจพบก่อนกำหนดที่จะติดตั้ง เพื่อให้ผู้ว่าจ้างจะได้จัดให้มีการทำความเข้าใจ ถ้าตำแหน่งที่ติดตั้งวัสดุ และ/หรือ อุปกรณ์ขัดกับงานอื่นหลังจากที่ได้ติดตั้งไปแล้ว โดยผู้รับจ้างไม่ได้แจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบตามกำหนด ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งให้แก้ไข โดยผู้รับจ้างจะเรียกค่าจ้างเพิ่มหรือขอต่อเวลาทำงานไม่ได้
- ข. กรณีที่งานของผู้รับจ้างต้องทำหรือติดตั้งใกล้กับงานระบบอื่น ๆ หรือพื้นที่ที่หลักฐานปรากฏว่างานของผู้รับจ้างกีดขวางการทำงานของระบบอื่น ๆ ผู้รับจ้างต้องช่วยเหลือขยับขยายหรือ จัดเนื้อที่หรือ พื้นที่เพื่อให้พอใจแก่ทุกฝ่าย ถ้าผู้รับจ้างติดตั้งงานไปก่อนที่เข้าร่วมพิจารณากับงานระบบอื่น ๆ ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนแปลง ดัดแปลงหรือแก้ไขงานของผู้รับจ้างเพื่อให้เข้ากับงานอื่น ๆ ได้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มจากผู้ว่าจ้าง
- ค. วัสดุหรืออุปกรณ์ยี่ห้อใดที่ถูกกำหนดให้ใช้ในรายการที่แนบหรือในแบบ ให้ถือว่าผู้รับจ้างต้องหามาติดตั้ง หากจะใช้วัสดุหรือยี่ห้ออื่นที่ต่างออกไปจากที่กำหนดก็ต้องมีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่าที่ถูกกำหนดให้ใช้ แต่ทั้งนี้ต้องเสนอเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อขออนุมัติใช้วัสดุ หรืออุปกรณ์ที่เทียบเท่าหรือดีกว่าต่อผู้ว่าจ้างก่อน ผู้รับจ้างต้องเสนอราคาเปรียบเทียบของอุปกรณ์วัสดุที่กำหนดไว้ในแบบหรือรายการกับอุปกรณ์หรือวัสดุที่ขออนุมัติใช้แทน ถ้าผู้รับจ้างติดตั้งหรือใช้วัสดุยี่ห้ออื่นที่ไม่ได้กำหนดไว้ในรายการนี้หรือแบบนี้ โดยมิได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง ผู้ว่าจ้างถือสิทธิ์ที่จะให้ผู้รับจ้างถอดถอนอุปกรณ์หรือวัสดุดังกล่าวออกโดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น
- ง. ผู้รับจ้างต้องมีเครื่องมือเครื่องใช้ในกิจการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ และเป็นชนิดที่ถูกต้องเหมาะสมกับประเภทของงานที่ทำเป็นจำนวนที่เพียงพอ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะบังคับให้ผู้รับจ้างเพิ่มและเปลี่ยนแปลงจำนวน และประเภทของเครื่องมือต่างๆ เมื่อเห็นว่าผู้รับจ้างมีเครื่องมือไม่เพียงพอหรือใช้เครื่องมือที่ไม่ถูกต้องเหมาะสมกับการทำงาน

**1004 มาตรฐานและกฎข้อบังคับต่างๆ**

ในการปฏิบัติงานติดตั้ง ให้ยึดถือมาตรฐานและกฎข้อบังคับต่าง ๆ ที่ใช้อ้างอิง ยกเว้นกรณีที่มีกำหนดแน่นอนในแบบหรือรายละเอียด หากมีข้อขัดแย้งระหว่างแบบและมาตรฐาน หรือระหว่างมาตรฐานอ้างอิงต่างๆ ให้ถือคำชี้ขาดของวิศวกรออกแบบหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเป็นที่สิ้นสุด มาตรฐานอ้างอิงประกอบด้วย

วสท.	วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
กฟน.	การไฟฟ้านครหลวง
ม.อ.ก.	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
BS	British Standard
DIN	Deutscher Industrie Normen (German Industrial standard)
IEC	International Electro-technical Commission
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
NFPA	National Fire Protection Association
UL	Underwriter's Laboratories, Inc.
VDE	Verband Deutscher Electro techniker (German Electrical Regulation and Codes)
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers

**1005 สถาบันตรวจสอบ**

ในกรณีที่ต้องมีการทดสอบคุณภาพของวัสดุและอุปกรณ์เพื่อการขออนุมัติใช้ติดตั้งในโครงการนี้ ให้สามารถทดสอบในสถาบันดังต่อไปนี้

- คณะวิศวกรรมศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี
- สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
- กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม
- การไฟฟ้านครหลวง
- สถาบันอื่นๆที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปและได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง

**1006 แบบแปลนและคู่มือ**

- ก. ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบใช้งาน (Shop drawing) และแบบแสดงการติดตั้งของอุปกรณ์ ซึ่งเขียนด้วย Autocad Version 2015 (อย่างต่ำ) ขนาดของแบบต้องเท่ากับแบบของผู้ว่าจ้าง จำนวน 5 ชุด เสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อนที่จะติดตั้ง การแก้ไขแบบจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อนจึงจะดำเนินการได้
- ข. ในระหว่างปฏิบัติงาน ผู้รับจ้างจะต้องทำแบบติดตั้งจริงให้ถูกต้องตลอดเวลา หากมีการเปลี่ยนแปลงต่างไปจากแบบ เช่น เปลี่ยนแนวการเดินท่อ หรือมีการเปลี่ยนแปลงใดๆ ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบตามที่ตั้งจริงลงในกระดาษเขียนแบบ พร้อมทั้งบันทึกแสดงรายการและรายละเอียดที่ได้แก้ไขจากแบบใช้งานเดิม และแบบตามที่ตั้งจริง พร้อมทั้งวิศวกรควบคุมการติดตั้งจะต้องลงนามรับรองความถูกต้อง
- ค. ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา แสดงวิธีที่ใช้และระยะเวลาของการบำรุงรักษา รวมอะไหล่และอื่นๆเป็นภาษาไทย สำหรับเครื่องมือและอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ผู้รับจ้างนำมาใช้จำนวน 5 ชุด และทำเป็นไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ (PDF) มอบให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน หนังสือคู่มือทั้งหมดผู้รับจ้างต้องส่งร่างเสนอผู้ว่าจ้าง 3 ชุด เพื่อตรวจสอบ และขอความเห็นชอบก่อนการส่งมอบจริง

**1007 การทดสอบวัสดุอุปกรณ์และระบบ**

- ก. ผู้รับจ้างต้องจัดทำตารางแผนงานการทดสอบ, เอกสารแสดงวิธีการทดสอบ และขออนุญาตจากผู้ผลิตในการทดสอบวัสดุและอุปกรณ์ เสนอขออนุมัติต่อผู้ควบคุมงานอย่างน้อย 14 วัน ก่อนการดำเนินการทดสอบ
- ข. อุปกรณ์และเครื่องมือที่จะนำมาใช้ในการทดสอบ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาทั้งหมดและจะต้องเป็นอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐาน
- ค. ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่องและระบบตามหลักวิชาและข้อกำหนด โดยมีผู้ควบคุมงานและ วิศวกรเครื่องกล อยู่ร่วมขณะทำการทดสอบทุกครั้ง
- ง. ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบฟอร์มการทดสอบเสนอขออนุมัติต่อวิศวกรควบคุมงานก่อนทำการทดสอบ และผลของการทดสอบให้จัดส่งให้ผู้ควบคุมงานจำนวน 5 ชุด
- จ. ค่าใช้จ่ายต่างๆที่เกิดขึ้นในระหว่างการทดสอบวัสดุอุปกรณ์และระบบ ให้เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

**1008 การส่งมอบงาน**

- ก. การตรวจสอบผลการดำเนินงานติดตั้งเป็นช่วงๆ ตามลักษณะงานและความเหมาะสมทางเทคนิค ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ เครื่องมือทดสอบ ทำการทดสอบตามมาตรฐานต่อหน้าผู้ควบคุมงานก่อนที่จะปิดช่องท่อหรือฉาบปูนผนัง เมื่อทดสอบแล้วผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆ ให้เรียบร้อย
- ข. การทดสอบ ทดลองเครื่อง และปรับแต่งระบบภายหลังการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วสมบูรณ์ จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากล และรายละเอียดข้อกำหนด
- ค. การส่งมอบงาน เมื่องานเสร็จสมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการดังนี้
- ผู้รับจ้างจะต้องเดินเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้เต็มที่ เป็นระยะเวลา 24 ชม. ติดต่อกัน หากมีจุดบกพร่องต้องแก้ไขจนเป็นที่พอใจของผู้ว่าจ้าง
  - ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดระบบต่างๆ ให้เรียบร้อย และจัดทำป้ายชื่อที่เป็นตัวหนังสือและเครื่องหมายต่างๆ รหัสสีท่อ และลูกศรตามมาตรฐานความปลอดภัยและการบำรุงรักษา
  - รายการสิ่งของต่างๆ ต่อไปนี้ที่ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน คือ
    - แบบสร้างจริงพิมพ์สี A0 จำนวน 1 ชุด พร้อมลายเซ็นสถาปนิกและวิศวกรทุกท่าน
    - แบบสร้างจริงพิมพ์ขาว A0 จำนวน 2 ชุด พร้อมลายเซ็นสถาปนิกและวิศวกรทุกท่าน
    - แบบสร้างจริงพิมพ์ขาว A0 จำนวน 3 ชุด พร้อมลายเซ็นสถาปนิกและวิศวกรทุกท่าน
    - แบบสร้างจริง File AutoCAD Version ไม่ต่ำกว่า 2015
    - แบบสร้างจริง File PDF
    - File BIM (BUILDING INFORMATION MODELING)
    - เครื่องมือพิเศษสำหรับใช้ในการปรับแต่งและบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ทางผู้ผลิตส่งมาให้
    - วัสดุฝึกอบรมการใช้อุปกรณ์และระบบต่างๆ ของโครงการ
    - ไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมด ให้จัดส่งในรูปแบบ EXTERNAL HARDDISK โดยให้ผู้รับจ้างจัดส่งจำนวน 3 ชุด
- ง. การส่งและรับมอบงานต้องเป็นเอกสารลงนามเป็นลายลักษณ์อักษรอย่างน้อยประกอบด้วยผู้ว่าจ้างหรือผู้รับมอบอำนาจผู้ควบคุมงานและผู้รับจ้าง

## หมวดที่ 2 ระบบก๊าซหุงต้ม (Gas System)

### 2001 ความต้องการทั่วไป

- ก. จัดหาและติดตั้งวาล์วในระบบจ่ายก๊าซ LPG เหลว และระบบท่อไอ้ก๊าซ LPG ที่มีคุณสมบัติ และลักษณะ
- ข. ที่ถูกต้องทางด้านเทคนิค และข้อกำหนดให้เป็นไปตามแบบและรายการ จนสามารถใช้งานได้และสมบูรณ์ตามที่ต้องการ
- ค. วาล์วที่ใช้ปิดหรือเปิดที่มีได้แสดงไว้ในแบบแต่มีความจำเป็นและทำให้ระบบสมบูรณ์ยิ่งขึ้นจะต้องจัดหาและติดตั้งให้ด้วย
- ง. วาล์วที่มีลักษณะเดียวกัน จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน
- จ. วาล์วจะต้องเป็นแบบ มีลักษณะและคุณสมบัติที่เหมาะสมที่ใช้กับของเหลว และก๊าซในระบบ
- ฉ. วาล์วที่ติดตั้งบริเวณสถานีจ่ายก๊าซ (Gas Station) จะต้องสามารถทนแรงใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 4,137 กิโลปาสคาล (600 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)
- ช. พวงมลัยหมุนวาล์ว หรือก้านวาล์ว จะต้องใหญ่พอที่สามารถบิดวาล์วได้สนิทด้วยมือ
- ซ. วาล์วที่ติดตั้งในที่สูงเหนือศีรษะไม่สามารถที่จะใช้มือหมุนพวงมลัยได้จะต้องติดตั้งโซ่ที่พวงมลัย (Chain Operated Handwheels) พร้อมห่วงโซ่หลุด และโซ่จะต้องไม่เป็นสนิม ปลายโซ่จะต้องลงมาสูงจากพื้นประมาณ 1 เมตร พร้อมทั้งคล้องโซ่ในตำแหน่งที่เหมาะสม
- ณ. วาล์วในระบบก๊าซ จะต้องเป็นวาล์วที่ได้รับการรับรองให้ใช้สำหรับระบบก๊าซเท่านั้น

### 2002 Ball Valve

- ก. Ball Valve ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และเล็กกว่า Body เป็น Carbon Steel หรือ Malleable Iron, Teflon Soft Seated, Stainless Steel Ball and Trim, Pressure Class 300 Fire Safe Design, Finished Ends เป็นไปตามอุปกรณ์ประกอบท่อในหมวดวัสดุท่อก๊าซ และข้อต่อ
- ข. Ball Valve ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ขึ้นไป Body เป็น Cast Steel,
- ค. A216WCB, Soft Seated, Swing Disc Type, Flanged Ends, Rating และ Class เป็นตามอุปกรณ์ประกอบในหมวดวัสดุท่อก๊าซ และข้อต่อ

### 2003 Check Valve

Check Valve จะต้องเป็นแบบ Lift Check มี Body เป็น Forged Steel หรือ Malleable Iron วัสดุที่ใช้ทำ Disk และ Packing จะต้องเหมาะสมกับการใช้งานในระบบก๊าซ LPG โดยเฉพาะ

### 2004 วัสดุท่อก๊าซ และข้อต่อ

- ก. ความต้องการทั่วไป
  - การติดตั้งท่อก๊าซ ในระบบท่อก๊าซ LPG เหลว และระบบท่อไอ้ก๊าซ LPG จะต้องติดตั้งให้ได้
  - แนวขนาน และแนวตั้งฉากกับกำแพงหรือผนังกันของอาคาร โดยให้ความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1:500 ในทิศทางไหลเพื่อระบายน้ำทิ้งได้ในตำแหน่งต่ำสุด
  - การต่อท่อแยก ให้ต่อท่อแยกออกจากด้านบนหรือด้านข้างเสมอ

- การลดขนาดของท่อให้ใช้ Eccentric Reducer เป็นตัวลด โดยให้ด้านล่างเป็นแนวตรง และด้านบนเป็นแนวลาด สำหรับการติดตั้งท่อก๊าซในแนวนอนหรือแนวระนาบ
  - การติดตั้งท่อก๊าซในแนวตั้งหรือแนวตั้งให้ใช้ Concentric Reducer เป็นตัวลดได้
  - การติดตั้งท่อก๊าซในระบบก๊าซ LPG เมื่อติดตั้งครบวงจรหรือติดตั้งเสร็จแล้ว ลักษณะของวงจรถูกก๊าซนั้นจะต้องมีจุดที่สามารถระบายน้ำออกจากวงจรถือระบบได้ทั้งหมดสิ้น ไม่มีส่วนของน้ำค้างอยู่ในท่อก๊าซ
  - การติดตั้งท่อก๊าซหรือการต่อท่อก๊าซ จะต้องติดตั้งท่อก๊าซที่มีความยาวต่อเนื่องให้ได้ความยาว
  - ของท่อก๊าซยาวมากที่สุด ไม่ควรใช้เศษท่อสั้น ๆ นำมาต่อ ยกเว้นการต่อท่อเข้าอุปกรณ์หรือการต่อเข้ากับข้อต่อต่าง ๆ (Fittings or Outlets) จึงจะอนุญาตให้ใช้ท่อสั้นได้
- ข. วัสดุท่อก๊าซ (Gas Pipes)
- ท่อที่ใช้ในระบบก๊าซ LPG เหลว ที่มีความดันมากกว่า 207 กิโลปาสคาล
  - (30 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ให้ใช้ Carbon Steel, API 5L, Grade-B, Seamless, Schedule 40
  - ท่อที่ใช้ในระบบท่อไอก๊าซ ที่มีความดันไม่เกิน 207 กิโลปาสคาล (30 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)
  - ให้ใช้ Carbon Steel, API 5L, Grade-B, Seamless, Schedule 80 ได้
  - ท่อที่ใช้ในระบบท่อไอก๊าซ ที่มีความดันไม่เกิน 207 กิโลปาสคาล (30 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) และ
  - มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ขึ้นไปให้ใช้เป็น Carbon Steel, API 5L, Grade-B, Seamless, Schedule 40 ได้
  - ท่อทุกเส้นจะต้องมีปลายท่อเป็นแบบ Bevel End
- ค. ข้อต่อท่อก๊าซ (Gas Pipe Fittings)
- อุปกรณ์ประกอบท่อก๊าซที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กกว่า 40 มิลลิเมตร (1 1/2 นิ้ว) ให้ใช้
  - Forged Steel, A105, สามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 4,137 กิโลปาสคาล (600 ปอนด์ต่อ
  - ตารางนิ้ว) Socket Weld หรือ Screw Ends
  - อุปกรณ์ประกอบท่อก๊าซที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 40 มิลลิเมตร (1 1/2 นิ้ว) ให้ใช้ Cast
  - Steel, A234WPB, Seamless, Buttweld, Schedule 40
  - อุปกรณ์ประกอบท่อก๊าซที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า 40 มิลลิเมตร (1 1/2 นิ้ว) ขึ้นไปให้
  - ใช้ Cast Steel, A234WPB, Seamless, Buttweld, Schedule 40
- ง. หน้าแปลน (Flanges)
- หน้าแปลนที่ใช้กับท่อก๊าซ LPG เหลว ให้ใช้เป็น Forged Steel, A105, Raised Face, PressureClass 300, Weld Neck หรือ Slip-on Type
  - หน้าแปลนที่ใช้กับท่อก๊าซ LPG เหลว ให้ใช้เป็น Forged Steel, A105, Raised Face, PressureClass 150, Slip-on Type ได้
- จ. ประเก็น (Gasket)
- ประเก็นจะต้องเป็นแบบ Self-Centering, Graphite Sheet ความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม.

## 2005 อุปกรณ์ประกอบท่อก๊าซ

- ก. ความต้องการทั่วไป
- ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ประกอบท่อก๊าซ LPG เหลว และระบบไอท่อก๊าซ LPG ที่
  - มีคุณสมบัติ และลักษณะที่ถูกต้องทางด้านเทคนิค และข้อกำหนดให้เป็นไปตามแบบ และรายการงาน
  - สามารถใช้การได้ดี และสมบูรณ์ตามที่ต้องการ



- อุปกรณ์ประกอบท่อก๊าซต่าง ๆ ที่มีได้แสดงไว้ในแบบ แต่มีความจำเป็น และทำให้ระบบ
- สมบูรณ์ดียิ่งขึ้นจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน
- อุปกรณ์ประกอบท่อก๊าซที่มีลักษณะเดียวกัน จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน
- อุปกรณ์ประกอบท่อก๊าซ จะต้องเป็นแบบที่มีลักษณะ และคุณสมบัติที่เหมาะสมที่ใช้กับระบบ
- ก๊าซ จะต้องสามารถทนแรงดันไอก๊าซ LPG ไม่มีการรั่วซึม
- อุปกรณ์ประกอบท่อก๊าซในบริเวณสถานีจ่ายก๊าซ (Gas Station) จะต้องสามารถทนแรงดันใช้
- งานได้ไม่น้อยกว่า 4,137 กิโลปาสกาล (600 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)
- อุปกรณ์ประกอบท่อก๊าซที่มีความจำเป็นจะต้องอ่านค่า หรือบำรุงรักษาเป็นประจำ จะต้อง
- ติดตั้งไว้ในตำแหน่งที่ซึ่งสามารถเข้าถึงได้ง่าย และสะดวก

ข. Strainer

Strainer ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และเล็กกว่า Body เป็น Carbon Steel หรือ Malleable Iron, Screen ทำด้วย Strainless Steel 100-Mesh, Finished Ends เป็นไปอุปกรณ์ประกอบใน ท่อดำรงท่อก๊าซ และข้อต่อ Strainer ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ขึ้นไป Body เป็น Cast Steel, A216WCB, Screen ทำด้วย Stainless Steel 100-Mesh, Flanged Ends

ค. เกจวัดความดัน (Pressure Gauges)

เกจวัดความดัน เป็นแบบ Bourdon Tube, Stainless Steel Movement ตัวเรือนทำด้วย Stainless Steel, Liquid Filled, หน้าปัทม์เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) มี Accuracy + 1% เกจ วัดแต่ละตัวจะต้องมี Shut-Off Valve ทำด้วย Stainless Steel ขนาด 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว)

ง. Safety Relief Valve

จ. Safety Relief Valve เป็นแบบ Hydrostatic Relief, Stainless Steel Body, Pop-up Type, ขนาด 6 มิลลิเมตร (1/4 นิ้ว)

ฉ. Vaporizer

Vaporizer จะต้องมัลักษณะ และส่วนประกอบดังนี้

- เป็นแบบ Electric Power Heater, 380 Volt, 3 Phase, 50 Hertz
- Indirect Heater โดยใช้ Hot Water เป็น Heating Media หรือ Factory Mutual Approved- NoFlame Heater
- Explosion-Proof Configuration with Rain-Tight Enclosure
- Two Independent Safety Devices to Protect Over Pressure
- Float Activated Liquid Level Safety Switch
- External Safety Relief Valve to Protect Over Pressure
- Vertical Installation
- สามารถใช้ได้ในพื้นที่ที่เป็น Class, Division 1, Group D

ช. วาล์วปรับความดันชุดแรก (First Stage Regulator)

วาล์วปรับความดันชุดแรกจะต้องเป็น High Pressure Industrial Diaphragm Type สามารถใช้ได้กับก๊าซ LPG เหลว มี Handle สำหรับความดันให้เป็นไปตามที่ต้องการ พร้อมอุปกรณ์ Lock Connection ทั้งด้านเข้า และด้านออก จะต้องมัลักษณะเดียวกับท่อก๊าซที่มาต่อด้วย

ซ. Gas Meter

Gas Meter จะต้องเป็นแบบ Diaphragm Type Positive Displacement ซึ่งออกแบบมาสำหรับวัดปริมาณไอแก๊สเพื่อการขายโดยเฉพาะ ค่าความผิดพลาดไม่เกิน + 3% ทนแรงดันใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 100 เมกะปาสกาล (14.5 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) สามารถวัดปริมาณการใช้แก๊สได้ไม่ต่ำกว่าที่ระบุในแบบ

ฉ. Gas Detector

Gas Detector จะต้องเป็นแบบที่ใช้กับแก๊ส LPG โดยเฉพาะมี 2 ส่วน ส่วนแรกเป็น Sensor สามารถติดตั้งในพื้นที่อันตรายประเภทที่ 1 และ 2 ตามประกาศกรมโยธาธิการได้ และเป็น Explosion Proof Type ส่วนแรกนี้จะส่งสัญญาณไปยังส่วนที่สอง ซึ่งเป็น Indicator Unit ที่ติดตั้งห่างออกไปจากส่วนแรก ในพื้นที่อันตรายประเภทที่ 3ตามประกาศกรมโยธาธิการ Gas Detector ที่ใช้จะต้องเป็นรุ่นที่ได้รับการทดสอบ และยอมรับจากกรมโยธาธิการแล้วเท่านั้น

ญ. ระบบไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้าภายในบริเวณเก็บถังแก๊ส จะต้องมียุทธภัณฑ์ไฟฟ้า และ Fitting ทั้งหมดเป็นแบบ ExplosionProof, UL Listed, การเดินสายให้เดินในท่อ IMC ด้วยสายไฟฟ้าที่มีตัวนำเป็นทองแดงหุ้มด้วยฉนวน PolyvinylChloride (PVC) สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลท์ และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 70 องศาเซลเซียส ตามมอก. 11-2553

## 2006 การติดตั้งท่อแก๊ส และอุปกรณ์

ก. การติดตั้งท่อแก๊ส

- ต้องใช้ท่อเหล็กกล้าชนิดที่ใช้กับแก๊สโดยเฉพาะ และไม่มีตะเข็บตามที่กำหนด
- ให้ใช้ท่ออ่อนในระบบท่อแก๊สได้เฉพาะช่วงที่จำเป็นต้องให้ระบบท่อแก๊สมีการขยับตัวได้ และท่ออ่อนต้องเป็นชนิดที่ใช้กับแก๊สโดยเฉพาะ
- การต่อท่อให้ต่อโดยวิธีเชื่อม วิธีการต่อท่อต้องต่อให้มีรอยต่อชนิดที่ขยับตัวได้อยู่ด้วยและต้อง
- จัดให้มีสื่อกันไฟที่รอยต่อดังกล่าว เพื่อให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ตลอด ข้อต่อที่ใช้ต้องเป็นชนิดที่ใช้กับแก๊สโดยเฉพาะ
- ท่อที่วางไว้เหนือพื้นดินหรือฝังไว้ใต้พื้นดินให้ปฏิบัติตามนี้
  - ท่อที่วางไว้เหนือพื้นดินต้องทาสีรองพื้นกันสนิมไม่น้อยกว่าสองครั้งแล้วทาทับหน้าด้วยสีซึ่งมีอัตราการดูดซับความร้อนต่ำไม่น้อยกว่าสองครั้ง และต้องมีการป้องกันมิให้ยานพาหนะหรือสิ่งอื่นมากระทบท่อที่ฝังไว้ใต้พื้นดินต้องทาทับด้วยวัสดุป้องกันการถูกร่อน เช่น ฟลีนท์โค้ท หรือยางแอสฟัลท์หรือวัสดุอื่นที่ใช้แทนกันได้ไม่น้อยกว่าสองครั้ง และท่อต้องอยู่ต่ำกว่าผิวดินไม่น้อยกว่า 70 เซนติเมตรและต้องจัดให้มีเครื่องหมายถาวรไว้เหนือพื้นดินแสดงตำแหน่งและแนวของท่อให้เห็นได้ชัดเจน
  - ท่อที่วางทะลุผ่านกำแพงคอนกรีต หรือกำแพงอิฐต้องวางในปลอก (Sleeve) ที่ฝังไว้ในกำแพงนั้น และสามารถเอาท่อเข้าออกได้โดยสะดวกต้องติดตั้งวาล์วควบคุมการไหลที่ท่อจ่ายแก๊สของถังเก็บและมีขนาดที่เหมาะสมกับการจ่ายแก๊ส
- วาล์วเปิดปิดทุกตัวต้องติดตั้งอยู่ ณ ตำแหน่งที่สามารถเข้าไปเปิดปิดได้สะดวกต้องติดตั้งอุปกรณ์รับความดันที่ใช้กับแก๊สโดยเฉพาะและการติดตั้งอุปกรณ์รับความดันต้องอยู่ภายใต้ข้อกำหนด ดังนี้
  - อุปกรณ์รับความดันจะต้องติดตั้งไว้ภายนอกอาคาร ในกรณีที่เป็นต้องติดตั้งอุปกรณ์รับความดันไว้ภายในอาคารต้องทำท่อหรือรางระบายก๊าซจากอุปกรณ์รับความดันนี้ออกไปภายนอกอาคาร โดยต่อจากกลอุปกรณ์นิรภัยแบบระบายของอุปกรณ์รับความดัน

- ต้องติดตั้งวาล์ว ปิด-เปิด อยู่หน้าอุปกรณ์ปรับความดัน
- ในกรณีที่ระบบก๊าซมีอุปกรณ์ปรับความดันตัวเดียวต้องติดตั้งให้ใกล้กับภาชนะบรรจุก๊าซซึ่งต้องไม่เกิน 60 เซนติเมตร
- ในกรณีที่ระบบท่อก๊าซมีการติดตั้งอุปกรณ์ปรับความดันหลายตัวอุปกรณ์ปรับความดันตัวแรกต้องติดตั้งให้ใกล้ภาชนะบรรจุก๊าซซึ่งต้องไม่เกิน 60 เซนติเมตร
- ท่อส่วนที่เห็นจากภายนอกได้ให้ทำความสะอาดและทาสีรองพื้น 2 ชั้น ตามด้วย EnamelLacquire อีก 2 ชั้น

ข. การติดตั้งและเก็บถังก๊าซหุงต้ม

- ต้องตั้งถังก๊าซหุงต้มในที่ที่จัดไว้สำหรับตั้งถังก๊าซหุงต้มโดยเฉพาะเท่านั้น
- ต้องไม่ตั้งถังก๊าซหุงต้มซ้อนกัน
- ต้องตั้งถังก๊าซหุงต้มไว้ในที่ที่มีการระบายอากาศ หรือถ่ายเทอากาศได้ดี
- ต้องมีอุปกรณ์ยึดถังก๊าซหุงต้ม เพื่อไม่ให้ถังก๊าซหุงต้มเคลื่อนหรือล้ม
- ถังตั้งถังก๊าซหุงต้มไว้เป็นกลุ่มต้องตั้งไว้ในที่สามารถจะเข้าไปปิด หรือเปิดวาล์วของถังก๊าซหุงต้มได้สะดวก

ค. การทดสอบ

- การทดสอบด้วยความดัน
- หลังจากติดตั้งเสร็จแล้วให้ทดสอบด้วยลมอัดความดัน 1,034 เมกะปาสกาล (150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) การทดสอบนี้ต้องกระทำก่อนที่จะทาสีหรือฝังในคอนกรีตหรือฝังใต้ดิน การทดสอบด้วยลมอัดนี้จะต้องสามารถรักษาความดันไว้ได้เป็นเวลา 2 ชั่วโมงเป็นอย่างน้อย
- การทดสอบสมรรถนะประกอบด้วย
  - ความดันในท่อเมนหลังจากวาล์วลดความดัน
  - ความดันในท่อส่งก๊าซย่อยหลังจากวาล์วลดความดันชุดที่สอง