ประกาศบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

ทะเบียนเลขที่ 0107544000108

เลขที่ 1120019504 ครั้งที่ 2

เรื่อง จัดจ้างปรับปรุงระบบ Water Spray ที่ 5550-T-201

ด้วยบริษัท ปตท. จำกัด(มหาชน) มีความประสงค์ที่จะประมูลเป็นลายลักษณ์อักษร จัดจ้างปรับปรุงระบบ Water Spray ที่ 5550-T-201

สถานที่ส่งมอบ ณ โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง เลขที่ 555 ถนน สุขุมวิท ตำบล มาบตาพุด อำเภอ เมือง จังหวัด ระยอง 21150

กำหนดส่งมอบ จำนวน 6 งวด ภายใน 360 วัน (ไม่เว้นวันหยุด) นับถัดจาก วันที่ ปตท.มีหนังสือแจ้งให้ปฏิบัติงาน

ตามเงื่อนไขรายละเอียดรูปแบบและเอกสารแนบท้ายแจ้งความ ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของแจ้งความ ดังนี้

- รายละเอียดตามข้อกำหนด ปตท.	1 ชุด
- ตัวอย่างหนังสือมอบอำนาจ	1 แผ่น
- ตัวอย่างแบบหนังสือค้ำประกันธนาคาร	1 แผ่น
- แนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนผู้ค้า ปตท.	1 ชุด
- แบบฟอร์มตัวอย่างสัญญาของสำนักกฎหมาย	1 ชุด

ผู้สนใจติดต่อขอซื้อรายละเอียดได้ในราคาชุดละ - บาท (รวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว) ตั้งแต่วันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2567 จนถึงวันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2567 ระหว่างเวลา 09:00 -15:00 น. ยกเว้นวันหยุดราชการ (หมายเหตุ :

หากผู้ค้าประสงค์เข้าร่วมประมูลขอให้แจ้งลงทะเบียนผ่าน Email : kunsriwimol_b@pttplc.com และ prangchanok.p@pttplc.com ภายในวันที่และเวลาที่กำหนดบนหน้าประกาศ โดยระบุเลข PR No. 1120019504 ในชื่อหัวเรื่องอีเมล์ และแจ้ง Email ผู้แทนบริษัทที่จะเข้ารับฟังคำชี้แจงด้วย ทั้งนี้ผู้เข้าดูสถานที่ต้องผ่านการอบรมความปลอดภัย ตามรายละเอียดที่ ปตท. กำหนดก่อนเข้าดูสถานที่

) ณ สถานที่ดังนี้

- แผนกจัดหาพัสดุ ส่วนจัดหาและบริหารพัสดุโรงแยกก๊าซ โรงแยกก๊าซธรรมชาติ ปตท. เลขที่ 555 ถ.สุขุมวิท ต.มาบตาพุด อ.เมือง จ.ระยอง 21150 (นางสาวปรางชนก ปาลกะวงศ์ โทรศัพท์ 038-676178)

กำหนดฟังคำชี้แจงพร้อมกันที่ VDO conference MS Team วันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2567 โดยลงทะเบียนเข้าฟังคำชี้แจง เวลา 10:30 ถึง 10:45 น.

และชี้แจง เวลา 10:45 น. (ผู้ชี้แจง นาย นภัส ธีระตันติกานนท์ รหัสพนักงาน 520103 โทร 038676408 (napas.t@pttplc.com))

กำหนดเข้าดูสถานที่จริงพร้อมกันที่ โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง วันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2567 เวลา 13:00 น.

หากไม่เข้ารับฟังคำชี้แจงและดูสถานที่ ปตท.จะถือว่าผู้นั้นสละสิทธิ์ในการเสนอราคาและไม่มีสิทธิ์ในการเสนอราคา

กำหนดยื่นซองราคา ซองหลักฐาน ซองเทคนิค ในวันที่ 11 มีนาคม 2567 เวลา 09:00-15:00 น. ณ สถานที่ดังนี้

- แผนกจัดหาพัสดุ ส่วนจัดหาและบริหารพัสดุโรงแยกก๊าซ โรงแยกก๊าซธรรมชาติ ปตท. เลขที่ 555 ถ.สุขุมวิท ต.มาบตาพุด อ.เมือง จ.ระยอง 21150

ประกาศบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

ทะเบียนเลขที่ 0107544000108

เลขที่ 1120019504 ครั้งที่ 2

เรื่อง จัดจ้างปรับปรุงระบบ Water Spray ที่ 5550-T-201

ประกาศ ณ วันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2567

(นายกฤษรา คงนวล)

ผู้จัดการแผนกจัดหาพัสดุ

แผนกจัดหาพัสดุ

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) **PTT Public Company Limited**	ข้อกำหนด (Terms Of Reference: TOR)

เรื่อง : จัดจ้างปรับปรุงระบบ Water Spray ที่ 5550-T-201		
จัดทำโดย : นายนภัส ธีระตันติกานนท์	วันที่จัดทำ : 25 มกราคม 2567 Rev.4 SAP PR No.1120019504	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนวิศวกรรมเทคนิค

ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง					
■	■	□	□	□	□
Quality	Safety	Health	Environment	Lab	Energy

ขอบเขตของงาน (TOR)

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ซึ่งต่อไปเรียกว่า ปตท. มีความประสงค์จะจ้างปรับปรุงระบบ Water Spray สำหรับ Column 5550-T-201 เพื่อใช้งานที่โรงแยกก๊าซพื้นที่ GPPP จำนวน 1 งาน โดยมีข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. วัตถุประสงค์ในการจัดหา

เพื่อให้ Column 5550-T-201 มีการติดตั้ง Water Spray ตามมาตรฐาน NFPA 15

2. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

2.1 ต้องเป็นบุคคลหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพประกอบกิจการตามที่เสนอ

2.2 ไม่มีลักษณะตามหลักเกณฑ์ต้องห้าม (Blacklist) ดังต่อไปนี้

2.2.1 เป็นบุคคลหรือนิติบุคคลที่คณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ (ป.ป.ช.) มีมติชี้มูลความผิด โดยบุคคลหรือนิติบุคคลดังกล่าวจะหลุดพ้นจากการมีลักษณะต้องห้ามตามข้อนี้เมื่อ ภายหลังปรากฏว่าคดีถึงที่สุด และ บุคคลหรือนิติบุคคลดังกล่าวไม่มีความผิด

2.2.2 เป็นบุคคลหรือนิติบุคคลที่เป็นคู่ความกับ ปตท. ในข้อพิพาทหรือคดีใด ๆ ที่มีโทษทางอาญากำหนดไว้ แต่ไม่รวมถึงกรณีที่เป็นคดีความผิดลหุโทษ บุคคลหรือนิติบุคคลตามวรรคแรก จะหลุดพ้นจากการมีลักษณะตามหลักเกณฑ์ต้องห้าม (Blacklist) ในกรณีต่อไปนี้

2.2.2.1 คดีที่ ปตท. เป็นจำเลย และคดีมีคำพิพากษาถึงที่สุด

2.2.2.2 คดีที่ ปตท. เป็นผู้เสียหาย และคดีมีคำพิพากษาถึงที่สุดว่า บุคคลหรือนิติบุคคลดังกล่าวไม่ได้กระทำความผิดตามฟ้อง

2.2.2.3 คดีที่ ปตท. เป็นผู้เสียหาย และคดีมีคำพิพากษาถึงที่สุดว่า บุคคลหรือนิติบุคคลดังกล่าวกระทำความผิดตามฟ้องและบุคคลที่เป็นคู่ความพ้นโทษ หรือครบกำหนดเวลารอลงอาญา หรือ ครบกำหนดเวลารอกำหนดโทษแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี

2.2.2.4 คดีอาญาเป็นที่ยุติโดยการถอนคำร้องทุกข์ ถอนฟ้อง หรือจำหน่ายคดีออกจากสารบบความ

กรณีตามข้อ 2.2.2.1 - ข้อ 2.2.2.4 ถ้าคู่ความเป็นนิติบุคคล ให้ถือว่ากรรมการของบริษัทจำกัด หรือหุ้นส่วนไม่จำกัดความรับผิด และกรรมการผู้มีอำนาจลงนามผูกพันของบริษัทมหาชนจำกัด มีลักษณะตามหลักเกณฑ์ต้องห้าม (Blacklist) และจะหลุดพ้นจากการมีลักษณะตามหลักเกณฑ์ต้องห้าม (Blacklist) ตามข้อนี้เช่นเดียวกับนิติบุคคล

ในกรณีตามข้อ 2.2.2.3 เมื่อคดีมีคำพิพากษาถึงที่สุดว่า นิติบุคคลกระทำความผิดตามฟ้อง แต่ปรากฏว่ากรรมการของบริษัทจำกัด หรือหุ้นส่วนไม่จำกัดความรับผิด และกรรมการผู้มีอำนาจลงนามผูกพันของบริษัทมหาชนจำกัดไม่ได้กระทำความผิด และกรรมการหรือหุ้นส่วนดังกล่าวได้ลาออกจากนิติบุคคลแล้ว ให้ถือว่ากรรมการหรือหุ้นส่วนรายนั้นได้หลุดพ้นจากการมีลักษณะตามหลักเกณฑ์ต้องห้าม (Blacklist)

ในกรณีที่คดีมีคำพิพากษาให้นิติบุคคลและกรรมการของบริษัทจำกัด หรือหุ้นส่วน ไม่จำกัดความรับผิด และกรรมการผู้มีอำนาจลงนามผูกพันของบริษัทมหาชนจำกัด รับโทษหรือรอลงอาญาในระยะเวลาแตกต่างกัน ให้ใช้ระยะเวลารับโทษหรือรอลงอาญาที่ยาวที่สุด ในการนับระยะเวลาหลุดพ้นจากการมีลักษณะต้องห้ามตามข้อนี้

2.2.3 เป็นบุคคลหรือนิติบุคคลที่ถูก ปตท. บอกเลิกสัญญาใด ๆ อันเนื่องจากการกระทำโดยทุจริตต่อ ปตท.

2.2.4 เป็นบุคคลหรือนิติบุคคลที่อยู่ระหว่างถูกศาลสั่งให้ล้มละลาย กล่าวคือเป็นบุคคลหรือนิติบุคคลที่ถูกศาลมีคำสั่งพิทักษ์ทรัพย์ ไม่ว่าชั่วคราวหรือเด็ดขาด ในคดีล้มละลาย และศาลยังไม่ได้มีคำสั่งถึงที่สุดให้จำหน่ายคดี ยกเลิกการล้มละลาย หรือปลดจากล้มละลาย ทั้งนี้ ไม่ว่าศาลจะมีคำสั่งเห็นชอบด้วยกับการประนอมหนี้ของบุคคลหรือนิติบุคคลดังกล่าวในกระบวนการล้มละลายหรือไม่ก็ตาม

2.2.5 เป็นบุคคลหรือนิติบุคคลที่ถูกกำหนดและประกาศรายชื่อโดย ปปง. ตามกฎหมายว่าด้วยการป้องกันและปราบปรามการสนับสนุนทางการเงินแก่การก่อการร้ายและการแพร่ขยายอาวุธที่มีอานุภาพทำลายล้างสูง

ทั้งนี้ นิติบุคคลตามข้อ 2.2 ให้หมายความรวมถึง กรรมการของบริษัทจำกัด หุ้นส่วนไม่จำกัดความรับผิด และกรรมการผู้มีอำนาจลงนามผูกพันของบริษัทมหาชนจำกัดด้วย

2.3 ไม่เป็นบุคคลหรือนิติบุคคลซึ่งถูกขึ้นบัญชีผู้ทิ้งงานของ ปตท. และไม่เป็นบุคคลหรือนิติบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในรายชื่อผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

2.4 ต้องเป็นรายเดียวกับผู้ซื้อ/รับเอกสารเสนอราคาจาก ปตท. และจะโอนสิทธิ์ให้ผู้ประกอบการรายอื่นเสนอราคาแทนไม่ได้ ในกรณีที่ผู้เสนอราคาเป็นกลุ่มบุคคลในลักษณะ Partnership/ Consortium/ Joint Venture จะต้องมีสมาชิกในกลุ่มรายใดรายหนึ่งเป็นผู้ซื้อ/รับเอกสารเสนอราคาจาก ปตท. ทั้งนี้ ผู้เสนอราคาที่มีลักษณะเป็น Partnership / Consortium / Joint Venture ดังกล่าวจะต้องรับผิดชอบต่อ ปตท.ในฐานะลูกหนี้ร่วมด้วย

2.5 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ ปตท. ณ วันประกาศประมูล/วันเชิญเสนอราคา หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประมูลครั้งนี้

2.6 ต้องไม่เคยได้รับการภาคทัณฑ์หรือถูกยกเลิกการจัดจ้าง เนื่องจากส่งของไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด หรือไม่ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม ของโรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง ปตท. (หรือคลังปิโตรเลียมภาคตะวันออกหรือโรงกลั่นน้ำมันหรือโรงงานปิโตรเคมี อื่นๆ)

2.7 ผู้เสนอราคาต้องไม่เคยได้รับผลประเมินหลังส่งมอบสินค้าและบริการประจำปี ในระดับควรปรับปรุง (D) ของสายงานแยกก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ในช่วงระยะเวลาย้อนหลัง 1 ปี

2.8 ผู้เสนอราคาที่เป็นนิติบุคคลจะต้องทุนจดทะเบียน ไม่ต่ำกว่า 5,000,000 บาท

2.9 ผู้เสนอราคาต้องมีประสบการณ์ในก่อสร้างแบบเบ็ดเสร็จ (Lump Sum Turnkey Project) ที่แล้วเสร็จ โดยเป็นผู้ดำเนินการโครงการหลัก (Main Contractor) ในงานที่มีลักษณะงานก่อสร้าง Piping, Instrument และ Civil ภายในโรงแยกก๊าซ ,โรงงานปิโตรเคมี หรือ โรงกลั่นน้ำมัน โดยมูลค่าของงานดังกล่าวไม่น้อยกว่า 8,000,000 บาท จำนวนอย่างน้อย 1 งาน ภายในระยะเวลาไม่เกิน 10 ปี นับจากวันที่ส่งมอบงาน

2.10 ผู้เสนอราคาจะต้องมีทรัพยากรบุคคลที่ใช้ในการปฏิบัติงานภายในโครงการที่มีความสามารถและมีจำนวนเพียงพอต่อปริมาณงานของ ปตท. โดยแสดงใน Project Organization Chart และแบ่งตาม Discipline การดำเนินงาน พร้อมทั้ง CV ของพนักงานระดับ Supervisor ขึ้นไป โดยผู้รับจ้างจะต้องมีพนักงานที่ใช้ในการปฏิบัติงานภายในโครงการ เป็น Project Manager (Exp. 10 yrs), Mechanical Engineer (Exp. 5yrs), Mechanical Supervisor (Exp. 5yrs) เพื่อควบคุมงานนี้เป็นอย่างน้อย

2.11 กรณีที่ ปตท. ตรวจสอบแล้วพบว่าผู้เสนอราคามีปัญหาในโครงการที่ผู้เสนอราคาได้อ้างอิงมา อาทิ การส่งมอบงานล่าช้ากว่าระยะเวลาส่งมอบงาน ทำให้ผู้เสนอราคาถูกปรับมากกว่า 10 % ของมูลค่างาน หรือ ผู้เสนอราคาไม่มีการแก้ไข Punch List ที่เกิดขึ้นจากการส่งมอบงานในระยะเวลารับประกันผลงาน ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ในการไม่พิจารณาซองราคา

2.12 ผู้เสนอราคาจะต้องเข้ารับฟังชี้แจงข้อกำหนดและดูสถานที่จริง ตามวันและเวลาที่ ปตท. ประกาศในหนังสือกำหนดฟังคำชี้แจงข้อกำหนด โดย ปตท. จะสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาผู้เสนอราคาที่เข้ารับฟังชี้แจงข้อกำหนดและดูสถานที่จริง ช้ากว่ากำหนดการ 15 นาที ไม่ว่าในกรณีใด ๆ

ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยน Project Manager กรณีที่ความคืบหน้าของงานล่าช้ากว่าแผนเกิน 10%

3. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ในการยื่นข้อเสนอผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดเอกสารใส่ซองปิดผนึกให้เรียบร้อยโดยแยกเป็นแต่ละซองดังนี้

(3.1) ซองคุณสมบัติของผู้ค้า

3.1.1 กรณีเป็นร้าน ให้แนบสำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่มและสำเนาใบทะเบียนพาณิชย์ พร้อมทั้งให้เจ้าของหรือผู้จัดการร้านลงลายมือชื่อรับรองสำเนาถูกต้องและประทับตรา (ถ้ามี) ของร้านด้วย

3.1.2 กรณีเป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนที่จดทะเบียนในประเทศไทย ให้แนบหลักฐานหนังสือรับรองการจดทะเบียนของกระทรวงพาณิชย์ที่มีอายุไม่เกิน 6 เดือน นับถัดจากวันรับรองจนถึงวันยื่นซองใบเสนอราคา และหากหลักฐานดังกล่าวไม่ใช่ต้นฉบับ ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจะต้องลงลายมือชื่อรับรองสำเนาถูกต้องและประทับตรา (ถ้ามี) ของบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนด้วย

3.1.3 ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลหรือองค์กรอื่นๆ เช่น มหาวิทยาลัย สมาคม มูลนิธิ ให้ยื่นเอกสารแสดงคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอที่รับรองโดยหน่วยงานราชการ

3.1.4 กรณีเป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนที่จดทะเบียนในต่างประเทศ ให้แนบหนังสือรับรองของสถานทูตไทย หรือกงสุลไทย หรือทูตพาณิชย์ไทย รับรองการจดทะเบียน วัตถุประสงค์ และอำนาจในการทำนิติกรรมของนิติบุคคลนั้น ตามกฎหมายของประเทศที่นิติบุคคลนั้นก่อตั้ง และจะต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอนั้นได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้นแล้ว

3.1.5 ในกรณีที่ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันร้านหรือบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนไม่ได้ลงนามด้วยตนเอง การมอบอำนาจให้ผู้อื่นเป็นผู้ลงนามในเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเสนอราคาต่างๆ จะต้องมีหนังสือมอบอำนาจโดยการระบุการมอบอำนาจไว้ให้ถูกต้องและชัดเจน โดยผู้เสนอราคาอาจให้บุคคลอื่นเป็นผู้ยื่น/นำส่งซองเอกสารเสนอราคาดังกล่าวให้แก่ ปตท.แทนตนได้ โดยผู้เสนอราคารับรองว่าจะรับผิดชอบต่อ ปตท.ในการนำส่งเอกสารแทนตนดังกล่าวทุกประการ เสมือนเป็นตัวแทนของตนด้วย

3.1.6 สำเนาบัตรประชาชน/สำเนาหนังสือเดินทาง (Passport) ของผู้มีอำนาจลงนามผูกพันพร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง (ในกรณีกรรมการผู้มีอำนาจลงนามในใบเสนอราคาเอง) หรือ สำเนาบัตรประชาชน /สำเนาหนังสือเดินทาง (Passport) ของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจพร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง (ในกรณีมีการมอบอำนาจ)

3.1.7 ในกรณีที่จดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่มไว้จะต้องแนบสำเนา ภพ. 20 ด้วย

(3.2) ซองเอกสารเทคนิค

3.2.1 BOQ พร้อมระบุปริมาณงานในแต่ละรายการ (ไม่ต้องใส่ราคา)

3.2.2 ใบรายละเอียดปริมาณงานโดยละเอียด ของเอกสารข้อ 3.2.1

3.2.3 หลักฐานสำเนาใบสั่งจ้างที่แสดงรายละเอียดขอบเขตงานตามข้อกำหนดข้อที่ 2.9 โดยมีมูลค่างานไม่ต่ำกว่า 8 ล้านบาท ย้อนหลังไม่เกิน 10 ปี อย่างน้อย 1 งาน พร้อมเอกสารรับรองผลงาน

3.2.4 Project Schedule ของโครงการ

3.2.5 Project Organization ของโครงการ โดยคุณสมบัติจะต้องเป็นไปตามข้อ 2.11

(3.3) ซองใบเสนอราคา

3.3.1 ใบเสนอราคา (BOQ Blank Form พร้อมราคา)

3.3.2 ใบรายละเอียดปริมาณและการคำนวณราคาในแต่ละรายการ ของเอกสารข้อ 3.3.1

4. การเสนอราคา

4.1 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องกรอกราคาต่อหน่วยหรือต่อรายการและราคารวมลงในใบเสนอราคาโดยใช้แบบฟอร์มใบเสนอราคาของ ปตท. หรือ ใช้แบบฟอร์มใบเสนอราคาของผู้ยื่นข้อเสนอเอง โดยจะต้องมีเนื้อหาตามแบบฟอร์มใบเสนอราคาของ ปตท. เช่น วันที่เสนอราคา ชื่อผู้ยื่นข้อเสนอ เรื่องที่เสนอราคา ราคาต่อหน่วยหรือต่อรายการ และราคารวม ข้อความยอมรับการปฏิบัติตามเงื่อนไขของ ปตท. เป็นต้น โดยต้องเป็นราคาไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่มและต้องเสนอราคาเป็นเงิน THB รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมดแล้วจนกระทั่งส่งมอบโดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องกรอกจำนวนเงินเป็นตัวเลขและตัวหนังสือลงในใบเสนอราคาให้ชัดเจนในกรณีที่มีการขูดลบ หรือขีดฆ่า ต้องลงลายมือชื่อผู้มีอำนาจและประทับตรากำกับ (ถ้ามี) หากราคาต่อหน่วยหรือต่อรายการไม่ตรงกับราคารวม หรือตัวเลขกับตัวหนังสือไม่ตรงกัน ให้นำบทบัญญัติในประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์มาใช้บังคับ ทั้งนี้ ราคาที่เสนอจะต้องยืนราคาตามเวลาที่ ปตท. กำหนด โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องยืนราคาไม่น้อยกว่า 90 วัน นับถัดจากวันที่เสนอราคา และเมื่อผู้ยื่นข้อเสนอทำการยื่นข้อเสนอตามข้อ 3 แล้ว จะถอนคืนไม่ได้

4.2 เมื่อพ้นกำหนดเวลายื่นข้อเสนอและเสนอราคาแล้ว ปตท. จะไม่รับเอกสารการยื่นข้อเสนอและเสนอราคาใดๆ โดยเด็ดขาด

4.3 คณะกรรมการจัดหาสินค้าของ ปตท. จะดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอแต่ละรายว่า มีผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นหรือไม่ หากปรากฏว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น คณะกรรมการจัดหาสินค้าของ ปตท. จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

5. หลักประกันซองในการเสนอราคา

ในการเสนอราคาครั้งนี้ ไม่มีการวางหลักประกันซองเสนอราคา

6. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา (กำหนดเอง)

6.1 ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนองานครั้งนี้ ปตท. จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

6.2 การพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ
ปตท. จะพิจารณาจากผู้ยื่นเสนอราคารวมที่ต่ำสุดเป็นผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ

6.3 หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ 2 หรือยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วนตามข้อ 3 หรือยื่นเสนอราคาไม่ถูกต้องตามข้อ 4 คณะกรรมการจัดหาสินค้าของ ปตท. จะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเสนอเอกสารทางเทคนิคหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของสินค้าที่จะเช่าไม่ครบถ้วน หรือเสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่ ปตท. กำหนดในส่วนที่มิใช่สาระสำคัญและความแตกต่างนั้นไม่มีผลทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบต่อผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเป็นการผิดพลาดเล็กน้อย คณะกรรมการจัดหาสินค้าของ ปตท. อาจพิจารณาผ่อนปรนการตัดสิทธิผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

6.4 ปตท. สงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่มีการผ่อนผันในกรณีดังต่อไปนี้
(1) ไม่ปรากฏชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นในบัญชีรายชื่อผู้ซื้อหรือผู้รับเอกสารงานประมูลของ ปตท.
(2) เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในขอบเขตของงานที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น

6.5 ปตท. จะพิจารณายกเลิกการประมูลงานและลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ทิ้งงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อถือได้ว่าการยื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ชื่อบุคคลธรรมดา หรือนิติบุคคลอื่นมาเสนอราคาแทน เป็นต้น
ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามขอบเขตของงานครั้งนี้ได้ คณะกรรมการจัดหาสินค้าของ ปตท. จะให้ผู้ยื่นข้อเสนอนั้นชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่าผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินการตามขอบเขตของงานครั้งนี้ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ ปตท. มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใดๆ จาก ปตท. ถ้าหากมีปัญหาที่ไม่สามารถตกลงกันได้ ให้ถือว่าคำวินิจฉัยของ ปตท. เป็นที่สิ้นสุด

6.6 ก่อนลงนามในสัญญา ปตท. อาจประกาศยกเลิกการประมูลงาน หากปรากฏว่ามีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประมูลหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น

หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือส่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

7. การส่งมอบงาน

7.1 **กำหนดการส่งมอบ** ผู้รับจ้างต้องส่งมอบงานจ้างให้กับ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) โดยมีรายละเอียดกำหนดส่งมอบ ไม่นับรวมระยะเวลาที่ ปตท. ไม่อนุญาตให้เข้าดำเนินงาน/สั่งหยุดงาน จำนวน 6 งวดภายใน 360 วัน (ไม่เว้นวันหยุด) นับถัดจาก วันที่ ปตท.มีหนังสือแจ้งให้ปฏิบัติงาน

8. สถานที่ส่งมอบ

ผู้รับจ้างต้องส่งมอบงานจ้างทั้งหมดที่ โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง เลขที่ 555 ถนน สุขุมวิท ตำบล มาบตาพุด อำเภอ เมือง จังหวัด ระยอง 21150

9. การจ่ายเงิน

10.1 ปตท. จะจ่ายเงินให้ผู้ขายก็ต่อเมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสินค้าถูกต้องและครบถ้วนตามสัญญาหรือหนังสือข้อตกลงและ ปตท. ได้ตรวจรับสินค้าเรียบร้อยแล้ว โดยแบ่งออกเป็น6งวดดังนี้

งวดที่ 1 ชำระเงินจำนวน 35% ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้าง ส่งมอบ PO material ที่ใช้ในการปรับปรุง ภายในเวลา 60 วัน นับถัดจาก วันที่ ปตท.มีหนังสือแจ้งให้ปฏิบัติงาน งวดที่ 1

งวดที่ 2 ชำระเงินจำนวน 10% ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้าง ส่งมอบแบบ Engineering Drawing สำหรับการปรับปรุง ภายในเวลา 60 วัน นับถัดจาก วันที่ ปตท.มีหนังสือแจ้งให้ปฏิบัติงาน งวดที่ 2

งวดที่ 3 ชำระเงินจำนวน 10% ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้าง ส่งมอบหลักฐาน Piping Material Receive และมีการส่ง Material Inspection Notification ภายในเวลา 90 วัน นับถัดจาก วันที่ ปตท.มีหนังสือแจ้งให้ปฏิบัติงาน งวดที่ 3

งวดที่ 4 ชำระเงินจำนวน 15% ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้าง ส่งมอบงาน Piping Installation, Hydo Test & Flushing ภายในเวลา 90 วัน นับถัดจาก วันที่ ปตท.มีหนังสือแจ้งให้ปฏิบัติงาน งวดที่ 4

งวดที่ 5 ชำระเงินจำนวน 20% ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้าง ส่งมอบ Mechanical Completion และ Instrument Work ภายในเวลา 30 วัน นับถัดจาก วันที่ ปตท.มีหนังสือแจ้งให้ปฏิบัติงาน งวดที่ 5

งวดสุดท้าย ชำระเงินจำนวน 10% ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้าง ส่งมอบงาน PSSR, Commissioning, PTR, แก้ไข Punch List และ Handover Final Document ภายในเวลา 30 วัน นับถัดจาก วันที่ ปตท.มีหนังสือแจ้งให้ปฏิบัติงาน งวดสุดท้าย

10.2 ผู้ขายจะต้องยื่นหลักฐานการขอรับชำระหนี้ต่อ ปตท. ภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ ปตท. ตรวจรับสินค้าเรียบร้อยแล้ว โดย ปตท. จะจ่ายเงินให้ผู้ขายเมื่อครบ 30 วัน นับถัดจากวันที่ผู้ขายยื่นหลักฐานการขอรับชำระหนี้ ถ้าผู้ขายยื่นหลักฐานการ ขอรับชำระหนี้เกินกว่าที่กำหนดเป็นระยะเวลาเท่าใด กำหนดวันจ่ายเงินจะยืดออกไปเท่ากับวันที่ผู้ขายยื่นหลักฐานการขอรับชำระหนี้เกินกำหนดเช่นกัน

10. อัตราค่าปรับ

หากผู้รับจ้างส่งมอบงานล่าช้ากว่ากำหนดเวลาที่ตกลงกันไว้ ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ปตท. เป็นเงินในอัตราร้อยละ 0.1 ต่อวันของราคาค่าจ้างที่ยังไม่ได้รับมอบ นับถัดจากวันครบกำหนดส่งมอบงานเป็นต้นไปจนถึงวันที่ ปตท. ได้รับมอบงานถูกต้องครบถ้วน แต่หากงานที่ส่งล่าช้านั้นต้องใช้ควบคู่หรือเป็นส่วนประกอบอันจำเป็นซึ่งกันและกันกับงานในรายการอื่นที่ ปตท. ได้รับมอบไว้แล้ว การปรับจะคิดจากราคารวมของงานที่ต้องใช้ร่วมกันนั้น

11. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 12 เดือนนับตั้งแต่วันที่ ปตท. ได้รับมอบงาน และคณะกรรมการตรวจรับได้ตรวจรับงานครบถ้วนถูกต้องแล้ว โดยต้องรีบจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้การได้ดีดังเดิมภายใน

5

วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดข้อบกพร่อง

12. การทำสัญญาจ้างและหลักประกันสัญญา

12.1 ผู้ที่ ปตท. ตกลงด้วยในการจ้าง จะต้องดำเนินการดังนี้.

(1) กรณีการจัดหาที่มีวงเงินการจัดหาไม่เกิน 10 ล้านบาท หรือไม่อยู่ในเงื่อนไขของ ปตท. ที่จะต้องจัดทำเป็นรูปแบบสัญญาให้ผู้ที่ ปตท. ตกลงด้วยในการจ้าง ไปติดต่อขอรับใบสั่งจ้าง ภายในระยะเวลา ที่ ปตท. กำหนด

(2) กรณีการจัดหาที่มีวงเงินการจัดหาเกินกว่า 10 ล้านบาท หรือ ปตท. กำหนดเงื่อนไขให้จัดทำเป็นรูปแบบสัญญา ให้ผู้ที่ ปตท. ตกลงด้วยในการจ้าง ต้องไปติดต่อเพื่อทำสัญญากับ ปตท. ภายในระยะเวลาที่ ปตท. กำหนด

หากผู้ที่ ปตท. ตกลงด้วยในการจ้าง ไม่ดำเนินการตาม ข้อ 12.1 (1) หรือ 12.1 (2) ดังกล่าว ปตท. จะริบหลักประกัน (ถ้ามี)และหาก ปตท. ต้องจัดหาจากบุคคลอื่นแทนในราคาที่สูงกว่าราคาของผู้ที่ ปตท. ตกลงในการจ้างแล้ว ผู้นั้นจะต้องรับผิดชอบชดใช้ราคาที่เพิ่มขึ้นให้กับ ปตท. ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจาก ปตท. นอกจากนี้ ปตท. สงวนสิทธิ์ที่จะเรียกร้องค่าเสียหายทั้งหมดที่เกิดขึ้นเนื่องจากเหตุดังกล่าวด้วย

12.2 ในการทำสัญญาหรือใบสั่งจ้างนั้น ในกรณีที่ต้องมีการวางหลักประกันสัญญา และรายการละเอียดแนบท้ายการสั่งจ้าง มิได้กำหนดการวางหลักประกันสัญญาไว้เป็นอย่างอื่นแล้ว ให้ผู้เสนอราคาที่ ปตท. ตกลงจ้าง (ซึ่งต่อไปจะเรียกว่า “ผู้รับจ้าง”) จะต้องนำ

เงินสดหรือหนังสือค้ำประกันของธนาคารหรือพันธบัตรรัฐบาลไทยหรือพันธบัตรของ ปตท. หรือหุ้นกู้ ปตท. มา เพื่อเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาหรือใบสั่งจ้าง ในอัตราร้อยละ 10 ของสัญญาหรือใบสั่งจ้าง (หากมีเศษสตางค์ให้ปัดขึ้น) นั้น หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาหรือใบสั่งจ้างดังกล่าว ปตท. จะคืนให้เมื่อผู้รับจ้าง พ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาหรือใบสั่งจ้าง นั้นแล้ว

12.3 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับภาระในเรื่องอากรแสตมป์ที่จะใช้ปิดสัญญาจ้างหรือใบสั่งจ้าง ตามอัตราที่ประมวลรัษฎากรกำหนด

12.4 ในกรณีผู้ที่ได้รับการคัดเลือกแล้วไม่ยอมไปทำสัญญาภายในระยะเวลาที่ ปตท. กำหนด หรือผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามสัญญานั้นโดยไม่มีเหตุผลอันสมควร ปตท. จะพิจารณาให้เป็นผู้ทิ้งงานและตัดออกจากทะเบียนผู้ค้าของ ปตท.

13. การจ่ายเงินล่วงหน้า

ไม่มีการจ่ายเงินล่วงหน้า

14. การปฏิบัติตามแนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนของผู้ค้ากลุ่ม ปตท. (PTT Supplier Sustainable Code of Conduct) (กรณีสัญญา/หนังสือข้อตกลงที่มีวงเงินตั้งแต่ 2 ล้านบาทขึ้นไป)

ผู้ยื่นข้อเสนอที่ ปตท. ตกลงในการซื้อ/จ้าง/เช่า จะต้องยอมรับและปฏิบัติตามแนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนของผู้ค้า ปตท. (PTT Supplier Sustainable Code of Conduct) โดย ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ในการเข้าตรวจสอบการดำเนินการตามแนวทางดังกล่าว

ผู้ค้าที่จะร่วมดำเนินธุรกิจกับ ปตท. จะต้องปฏิบัติตามแนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนของผู้ค้ากลุ่ม ปตท. และเงื่อนไข ดังต่อไปนี้

14.1 ปฏิบัติตามกฎหมายและกฎระเบียบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างเคร่งครัด ครอบคลุมด้านจริยธรรมทางธุรกิจ ความรับผิดชอบต่อสังคม ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม เช่น กฎหมายคุ้มครองแรงงาน กฎหมายว่าด้วยความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม รวมถึงต้องดำเนินงานด้วยความมีจริยธรรม โปร่งใส และไม่กระทำการอันก่อให้เกิดความขัดแย้งทางผลประโยชน์และ/หรือผลประโยชน์ทับซ้อน และการละเมิดทรัพย์สินทางปัญญา

14.2 ผู้ค้าจะต้องมีคุณสมบัติสอดคล้องกับ เกณฑ์บังคับหลัก ด้านจริยธรรมทางธุรกิจ ความรับผิดชอบต่อสังคม ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม (ESG Interception Criteria) 7 ข้อ ดังนี้

(1) ไม่มีการทุจริต ติดสินบน หรือการปฏิบัติที่ผิดต่อจริยธรรม ไม่ว่ากับหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน หรือสาธารณชนทั่วไป

(2) มีใบอนุญาตทำงานที่เกี่ยวข้องตามที่กฎหมายกำหนด

(3) ไม่ถูกตัดสินให้มีความผิดในชั้นศาลด้านการเงิน สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย แรงงาน หรือ อยู่ในบัญชีรายชื่อบุคคล นิติบุคคล หรือสถานประกอบการที่ไม่ถูกต้องตามกฎหมายไทย ภายในระยะเวลา 3 ปี ก่อนการยื่นซอง

(4) มีนโยบายของบริษัทที่จะไม่จ้างแรงงานเด็กอายุต่ำกว่า 15 ปี

(5) มีนโยบายของบริษัทที่จะจ่ายค่าตอบแทนแก่ลูกจ้างไม่น้อยกว่าอัตราค่าจ้างขั้นต่ำที่กฎหมายกำหนด และไม่บังคับให้ลูกจ้างทำงานนานเกินกว่ากฎหมายกำหนด

(6) มีระบบบริหารจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในที่ทำงานตามที่กฎหมายกำหนด และดูแลให้ลูกจ้างปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ไม่ก่อให้เกิดอันตราย

(7) มีระบบบริหารจัดการพื้นที่ปฏิบัติงาน และพื้นที่ที่มีความเสี่ยงที่อาจจะได้รับผลกระทบจากการดำเนินงาน ไม่ให้มีความเสี่ยงเชิงนิเวศ (Environmental Liability) (เช่น การปนเปื้อนหรือรั่วไหลของสารอันตรายในดินและน้ำใต้ดิน)

15. การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ค้า

15.1 ปตท.จะทำการประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ค้าหลังส่งมอบงานทุกงวดงาน

15.2 ปตท.ขอสงวนสิทธิ์ที่จะใช้ผลประเมินการปฏิบัติงานของผู้ค้าเพื่อประกอบในการพิจารณาคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอในครั้งถัดไป

15.3 สำหรับผู้ค้าที่ได้รับการอนุมัติให้ขึ้นกลุ่มงานในทะเบียนผู้ค้า ปตท. (PTT AVL) หากผู้ค้าได้รับการประเมินผลการปฏิบัติงานภายใต้กลุ่มงานที่ผู้ค้าได้รับการอนุมัติเป็นเกรด “D” ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ตัดรายชื่อผู้ค้าออกจากกลุ่มงานดังกล่าว และผู้ค้าจะไม่มีสิทธิยื่นขอขึ้นทะเบียนผู้ค้ากับ ปตท. ในกลุ่มงานนั้นเป็นเวลาอย่างน้อย 3 ปี นับถัดจากวันที่ถูกตัดออก

15.4 กรณีที่ผู้ค้ามีข้อสงสัยผลประเมินการปฏิบัติงานของผู้ค้า ให้ผู้ค้าทำหนังสือพร้อมแนบสำเนาใบสั่ง/สัญญาและผลการปฏิบัติงาน ส่งถึงหน่วยงานจัดหาพัสดุเจ้าของเรื่อง เพื่อขอให้ชี้แจงข้อสงสัยของการประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ค้าได้ โดยสามารถตรวจสอบผลการปฏิบัติงาน ผ่านช่องทาง https://pttvm.pttplc.com

16. การคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล

ในกรณีที่กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลมีผลบังคับใช้ หากฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งหรือทั้งสองฝ่ายมีการเก็บรวบรวม ใช้ หรือเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลใด ๆ ที่เกิดจากการซื้อ/จ้าง/เช่า ภายใต้เงื่อนไขของข้อกำหนดฉบับนี้ (แล้วแต่กรณี) ฝ่ายที่มีการเก็บรวบรวม ใช้ หรือเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลดังกล่าว ตกลงจะปฏิบัติตามกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลที่เกี่ยวข้อง รวมถึงนโยบายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรวบรวม ใช้ และเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลทั้งหมดอย่างเคร่งครัด อีกทั้งให้การรับรองแก่อีกฝ่ายหนึ่งว่าตนได้ดำเนินการใด ๆ ที่จำเป็นภายใต้กฎหมายในการเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ทั้งนี้ การเก็บรวบรวม ใช้ และเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลจะกระทำเท่าที่จำเป็นและเป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องเท่านั้น

ทั้งนี้ หากในการดำเนินการตามการซื้อ/จ้าง/เช่า ภายใต้เงื่อนไขของข้อกำหนดฉบับนี้ มีผลทำให้ฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง หรือทั้งสองฝ่ายตกเป็นผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล และ/หรือผู้ประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคลตามกฎหมายว่าด้วยการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล ทั้งสองฝ่ายตกลงจะเข้าทำข้อตกลงเกี่ยวกับการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล และ/หรือ ข้อตกลงเกี่ยวกับการแบ่งปันข้อมูลส่วนบุคคล และ/หรือ ข้อตกลงอื่นใดที่จำเป็นเพื่อให้เป็นไปตามกฎหมายดังกล่าว และให้ถือว่าข้อตกลงดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาหรือใบสั่งซื้อ/จ้าง/เช่าของการซื้อ/จ้าง/เช่า ฉบับนี้ด้วย

แบบแจ้งเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคล (Privacy Notice)

(https://pttpdpa.pttplc.com/Privacy/106107)

17. ข้อกำหนดด้านเทคนิค/ขอบเขตงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ ดังแสดงในข้อกำหนด และ P&ID รวมทั้งงานติดตั้งและ Commissioning ให้เป็นไปตาม Process Design ซึ่งรายละเอียดทั้งหมดเป็นเพียงข้อมูลเบื้องต้น ผู้เสนอราคาจะต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบความถูกต้อง และรายละเอียดของโครงการทั้งหมดเพื่อให้โครงการสามารถดำเนินก่อสร้างได้เสร็จสมบูรณ์ โดยต้องเป็นไปตามแบบที่กำหนดและมาตรฐานของ โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง ปตท. โดยคำนึงกฎความปลอดภัย อาชีวะอนามัยและสิ่งแวดล้อมโดยมีขอบเขตของงาน ดังนี้

- Piping Work
- Civil & Steel Structure Work
- Instrument Work
- Commissioning Work
- Final Document
- งานบริหารโครงการ

1. PIPING WORK

1.1 งาน Engineering

ผู้รับจ้างต้องศึกษาเอกสารแนบ Engineering Document/ Drawing ที่ ปตท.ได้จัดเตรียมไว้ให้ โดยมีเอกสารเบื้องต้นดังต่อไปนี้

1. PFD and P&ID
2. Plot Plan

ในกรณีที่แนวท่อที่ ปตท. ออกแบบไว้ไม่สามารถเดินได้ตามเส้นทาง เช่นมีอุปกรณ์กีดขวางเส้นทาง หรือ Existing Pipe Rack ไม่เพียงพอ หรือจำเป็นจะต้องปรับปรุง Existing Pipe Rack ถือเป็นความรับผิดชอบของบริษัทผู้รับจ้างที่ต้องตรวจสอบอย่างละเอียดถี่ถ้วน ก่อนเสนอราคา ค่าใช้จ่ายอันเกิดจากการเปลี่ยนเส้นทางเดินท่อ ถือเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

ขอบเขตของงาน

- งานออกแบบ Isometric Drawing, General Arrangement Drawing, Pipe Support, Pipe Stress Analysis Report, Tie in Drawing

- งานออกแบบ Firewater System สำหรับ Column โดยต้องมีการคำนวณ Pressure, Flow และจำนวน Nozzles ให้เหมาะสม เป็นไปตาม NFPA 15 และระบบจะต้องประกอบไปด้วย Deluge Valve จำนวน 2 Sets
- งานออกแบบ Tie-in Firewater System สำหรับอุปกรณ์ รวมถึง Drain/Vent/Purge ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งาน
- Piping Datasheet เช่นอุปกรณ์ Check Valve, Strainer, Spring Support
- งานออกแบบและแก้ไข P&ID ทั้งหมดให้ถูกต้องตามพื้นที่หน้างาน
- จัดทำ Pipe Stress Analysis สำหรับงานวางท่อที่ต้องดำเนินการในโครงการทั้งหมด
- Isometric Drawing นี้ต้องแสดงรอยเชื่อมให้ชัดเจนและบอกปริมาณ Pipe & Fitting ให้ครบถ้วน สามารถใช้ตรวจสอบปริมาณงานเชื่อมได้

1.2 งานจัดหา

- ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ตามการออกแบบในข้อ 10.2.1 โดยจัดหาจาก Vendor ที่ผ่านการ Approved จาก ปตท. ซึ่งมีรายการจัดหาโดยสังเขปดังนี้
- ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา อุปกรณ์ท่อ ,วาล์ว ,Pipe Fitting(Flange , Elbow, Reduce, Blind Flange, Spectacle Blind etc.) , Flat Bar สำหรับ Small Bore Branch Gusset Pipe Support และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด และจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน Piping Material ของ ปตท. ES-50.01 และ ES-50.02
- อุปกรณ์สำหรับ Piping support ตามชนิดและขนาดที่กำหนดไว้ใน ES-50.01 Att.1 Standard Pipe support / Special Pipe support typical drawing
- แรงงานที่ได้มาตรฐาน เพื่อมาดำเนินการก่อสร้าง จนแล้วเสร็จตามรูปแบบ และข้อกำหนด / รายการประกอบแบบ

1.3 งานก่อสร้าง

- ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์และท่อตามแบบ P&ID โดยตำแหน่งเป็นไปตาม Plot plan
- ผู้รับจ้างจะต้องจัดจ้างผู้เชี่ยวชาญเพื่อช่วยในการติดตั้ง Pump ตั้งแต่ Alignment และช่วง Commissioning
- ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการสอบช่างเชื่อมเป็นไปตาม ES-96.51 Piping Construction โดยให้หน่วยงานของรัฐหรือบริษัทเอกชนที่ให้บริการรับรองคุณภาพงานเชื่อมเป็นผู้ให้การรับรองผลการทดสอบ (Third Party Certify only)

- งานติดตั้ง Small Bore Branch (Vent & Drain line) และ Flat Barสำหรับ Small Bore Branch Gusset Pipe Support เป็นไปตาม ES-50.01 Piping Arrangement
- Piping NDT Inspection ดังนี้

Shop Inspection

1 Visual Inspection 100% ทุกแนวเชื่อม
2 ทำ PT Root path 100% ทุกแนวเชื่อม
3 ทำ RT 20%ทำ Hydro Static Test

Field Inspection

1 Visual Inspection 100% ทุกแนวเชื่อม
2 ทำ PT Root Path 100% ทุกแนวเชื่อม
3 งาน UT Phase Array 20% สำหรับทุก Piping Class ที่สามารถ Hydro test ได้
4 งาน UT Phase Array 100% สำหรับจุด Tie-in ทุก Piping Class
5 งาน UT Phase Array 100% สำหรับ Fillet Weld ทุก Piping class (ยกเว้น Fillet Weld ที่ไม่สามารถดำเนินการได้ ให้ใช้การทำ PT)

- ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Technical Inspection Procedure ที่ผ่านการรับรองจากนิติบุคคลที่มีกิจการในการรับรองคุณภาพงานเชื่อม (โดยผู้ลงนามในใบรับรองคุณภาพงานนั้นจะต้องได้รับการรับรองจากมาตรฐานสากล เช่น AWS เป็นต้น) จัดส่งให้ ปตท. พิจารณาก่อนเข้าดำเนินงานตรวจสอบคุณภาพงานก่อสร้าง

หมายเหตุ: ในกรณีที่ผลการทำ NDT เป็น “Reject” จะเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่ต้องดำเนินการแก้ไขงานเชื่อม และเพิ่ม % การตรวจสอบตามมาตรฐาน ASME Section IX จนกระทั่งผล “Accept”

- จำนวน จป.ระดับเทคนิคภายในระยะรัศมี 50 เมตร ที่มีการเปิดการปฏิบัติงานต้องมี จป.เทคนิคอย่างน้อย 1 คน กรณีที่เป็นการปฏิบัติงานในจุดอับสายตาจะต้องมี จป.เทคนิคควบคุมการปฏิบัติงาน
- เครื่องมือสำหรับงานเชื่อมต้องมีสำรองอย่างน้อย 20% ที่หน้างาน
- ก่อสร้างและติดตั้งจุด Tie-in ทั้งหมดตามรายละเอียดในเอกสารแนบ
- การติดตั้ง Pipe Support & Pipe Shoe นี้ต้องเป็นไปตาม ES-50.01 Att.1 Pipe support drawing

- งาน Cleaning และ Flushing Line ให้เป็นไปตาม PR-10-31 Cleaning Line & Equipment โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ทั้งหมด และส่ง Procedure เกี่ยวกับการ Flushing ให้ ปตท. พิจารณาก่อนเริ่มดำเนินการ Flushing
- งาน Painting ให้เป็นไปตาม ES-92.06 PAINTING
- การติดตั้งนั่งร้าน เป็นไป ES-96.40 STANDARD SCAFFOLD EQUIPMENT
- งาน Pipe Marking ให้เป็นไปตาม ES-50.92 Marking for piping material

2. CIVIL & STEEL STRUCTURE WORK

2.1 ENGINEERING

ผู้รับจ้างต้องศึกษาเอกสารแนบ Drawing ที่ ปตท.ได้จัดเตรียมให้ นำไปใช้คำนวณถึงความสามารถในการรับน้ำหนักของ Existing Platform ตาม PTT ES-40.05, 40.06 และ 40.07 หาก Existing Platform ไม่สามารถรับน้ำหนักของอุปกรณ์และระบบท่อที่เพิ่มเติมในโครงการได้ ให้ผู้รับจ้างศึกษาแนวทางการแก้ไขรวมถึงรายการคำนวณที่แสดงว่าการปรับปรุงโครงสร้างดังกล่าวสามารถรับน้ำหนักเพิ่มเติมได้โดยไม่มีความเสียหายเกิดขึ้น กรณีที่ Drawing ของ ปตท.มีความคลาดเคลื่อนจากระยะหน้างานจริง ผู้รับจ้างมีหน้าที่ในการสำรวจความถูกต้องก่อนเสนอราคา ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงเพื่อให้ถูกต้องและเป็นไปตามมาตรฐานของ ปตท. ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

- ผู้รับจ้างจะต้องออกแบบการ Modify Existing Platform ให้สามารถรับท่อ Firewater และ Fire Ring Loop ได้ โดยไม่กระทบกับการใช้งานเดิม
- ผู้รับจ้างจะต้องออกแบบ Paving Foudation สำหรับ Deluge Valve ทั้ง 2 units

2.2 งานก่อสร้าง

- กรณีที่ผู้รับจ้างจะต้องก่อสร้าง Foundation ผู้รับจ้างจะต้องทำการขุด Verify ด้วย Hand tool ลึก 1.5 ม. รอบพื้นที่ก่อสร้างเพื่อตรวจสอบอุปกรณ์ใต้ดินก่อนดำเนินการ
- กรณีที่จุดที่ต้องการ Verify มีความลึกมากกว่า 1.5 ม. เช่น งานลงเข็มเจาะ ผู้รับจ้างจะต้องใช้วิธี Water Jet รอบ Diameter เข็มที่เจาะในแต่ละต้น
- ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียม Concrete ตามมาตรฐาน ES-40.01 และจัดเก็บตัวอย่าง Concrete ก่อนเท Concrete ทุกครั้งที่หน้างาน เพื่อทำการทดสอบกำลังรับแรงอัดโดยตรวจสอบที่ 7, 14 และ 28 วัน พร้อมทั้งส่งผลการทดสอบให้ ปตท. เป็นหลัก

ฐาน

- การทดสอบวัสดุและตรวจสอบคุณภาพงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง จะต้องเป็นไปตาม ES-40.01 SPECIFICATION FOR CIVIL WORK โดยโครงสร้างเหล็กรูปพรรณทั้งหมดจะต้องเป็นตามมาตรฐาน ES-40.07 และ ES-40.08 พร้อมทั้งทำสีตามมาตรฐาน ES-92.06
- ก่อนทำการก่อสร้างฐานรากผู้รับจ้างต้องทำการบดอัดดินเดิมให้ได้ความหนาแน่นตามที่ออกแบบและทำการทดสอบด้วยวิธี Plate Bearing Test ก่อนทำการก่อสร้างฐานราก
- วัสดุและอุปกรณ์ทุกอย่างที่ใช้ในโครงการต้องจัดทำ Material Approve Request เพื่อให้ทาง ปตท. พิจารณาก่อนทำการออกเรื่องจัดหา
- ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing ให้ ปตท. พิจารณาอนุมัติก่อนปฏิบัติงานในส่วนที่เกี่ยวข้อง โดยหากประสบปัญหาสภาพหน้างานไม่สามารถทำตามแบบที่กำหนดไว้ได้ ให้ผู้รับจ้างจัดทำแบบรายละเอียดและนำเสนอให้ ปตท. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินงานต่อไป

3. INSTRUMENT WORK

FGS detection and protection

ขอบเขตของงาน

- งานออกแบบ Piping Plan, Isometric Drawing, General Arrangement Drawing, Pipe Support, Pipe Stress Analysis Report, Tie in Drawing
- Piping Datasheet เช่นอุปกรณ์ Valve, Check Valve, Strainer, Spring Support
- งานออกแบบและแก้ไข P&ID ทั้งหมดให้ถูกต้องตามพื้นที่หน้างาน
- จัดทำ Pipe Stress Analysis สำหรับงานวางท่อที่ต้องดำเนินการในโครงการทั้งหมด
- จัดทำ Hydraulic Calculation สำหรับระบบน้ำดับเพลิงที่ออกแบบ
- Isometric Drawing นี้ต้องแสดงรอยเชื่อมให้ชัดเจนและบอกปริมาณ Pipe & Fitting ให้ครบถ้วน สามารถใช้ตรวจสอบปริมาณงานเชื่อมได้
- งานออกแบบเพิ่มเติมในส่วนของ จุดต่อ น้ำ/N2/Air สำหรับ Service อุปกรณ์ เพื่อ Drain/Vent/Purge ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งาน

- งาน Tie in ระบบน้ำดับเพลิงสำหรับพื้นที่ติดตั้ง ตามจุดที่ ปตท. กำหนด
- งานจัดหา Piping Material และ Valve ตาม PTTES
- งานจัดหา Fire Fighting Equipment เช่น Spray Nozzle, Deluge Valve, Hand switch
- งานจัดหาสายไฟ เพื่อลากสายสัญญาณจาก Deluge Valve, Pressure Transmitter ไปยัง Fire Fighting Panel
- งาน Modify Fire Fighting Panel รวมถึง Internal Wiring
- งานแก้ไข Program Firefighting Panel
- งานเชื่อมต่อสัญญาณจาก Firefighting Panel มายัง DCS

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องออกแบบและจัดหา Deluge Valve พร้อมทั้ง Hand switch ตามตัวอย่างในเอกสารแนบ P&ID GSP6 Fire Fighting

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาและติดตั้ง Pressure Transmitter สำหรับ Line Instrument Air ของ Line Fire Detect

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องเดินสายสัญญาณจาก Field Instrument ไปที่ Junction box โดยผู้รับจ้างจะต้องสำรวจ Spare Point ที่หน้างานก่อนเสนอราคา หาก Spare Terminal ไม่เพียงพอ ให้ผู้รับจ้างจัดหาและติดตั้ง Junction Box สำหรับ Gas detector โดยมี Specification Stainless steel 316L, IP65 (as minimum), Ex e

3.4 เขียนโปรแกรมที่ PLC และ DCS Syste ให้สามารถทำงานและส่งสัญญาณที่แสดงผลใน HMI และ DCS อย่างถูกต้อง

หมายเหตุ ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจ Spare IO Card, Controller พร้อมทั้ง accessories กรณีที่มีไม่เพียงพอ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาพร้อมทั้งติดตั้ง โดยอ้างอิงตาม Specification ของ ปตท.

3.5 ผู้รับจ้างจะต้องออกแบบและทดสอบระบบน้ำดับเพลิงให้สามารถทำงานได้ตาม Function ที่กำหนดใน ES-90_03 FGS detection and protection

4. COMMISSIONING WORK

- ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Commissioning Procedure โดยจะต้องส่งให้ ปตท. อนุมัติก่อนเริ่มดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 14 วันล่วงหน้า

Acceptance Criteria

- Flow และ Pressure ของระบบ Firewater ต้องเป็นไปตามที่ออกแบบ
- จำนวนและองศาการติดตั้ง Nozzle ทั้งหมดของระบบ Firewater ต้องถูกต้องและครอบคลุมตามมาตรฐาน NFPA 15
- Deluge Valve ทั้ง 2 units ต้องสามารถทำงานได้ตาม Function

5. FINAL DOCUMENT

ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบเอกสารทั้งหมดในรูปแบบ Format ที่ ปตท. กำหนด โดยรูปแบบเอกสารที่ส่งมอบประกอบด้วยรายละเอียด เป็น Soft File ซึ่งจัดเก็บในรูปแบบที่ ปตท. กำหนด ซึ่งประกอบด้วย PDF File, และ Native File

6. งานบริหารโครงการ

- จำนวน จป.ระดับเทคนิคภายในระยะรัศมี 50 เมตร ที่มีการเปิดการปฏิบัติงานต้องมี จป.เทคนิคอย่างน้อย 1 คน กรณีที่เป็นการปฏิบัติงานในจุดอับสายตาจะต้องมี จป.เทคนิคควบคุมการปฏิบัติงาน
- ระหว่างดำเนินการก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องเข้าร่วมประชุมกับ ปตท. เพื่อรายงานความคืบหน้าทุกสัปดาห์ โดยจัดทำ Progress Report ในรูปแบบ S-Curve พร้อมทั้งภาพประกอบและเปอร์เซ็นต์ความก้าวหน้าให้ ปตท. พิจารณา
- ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Monthly Safety Report ส่งมอบให้ ปตท. ทุกเดือน
- ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งเอกสารให้ ปตท. อนุมัติผ่านระบบ CONZOL ของ ปตท.
- ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเจ้าหน้าที่ให้เพียงพอและมีคุณสมบัติ เหมาะสมในการปฏิบัติงาน ตามขอบเขตของงานที่กำหนด
- การจัดการด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงานต้องเป็นไปตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยโรงแยกก๊าซฯ
- ผู้รับจ้างจะต้องเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับกฎความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมของโรงแยกก๊าซฯ จึงจะสามารถปฏิบัติงานในเขตโรงแยกก๊าซได้ โดยส่วนความปลอดภัยฯจะอบรมให้ในวันจันทร์ พุธ ศุกร์ เวลา 8.30 น. อายุของบัตรอนุญาตจะไม่เกิน 6 เดือน ต่อการอบรม 1 ครั้ง ถ้าพ้นกำหนดผู้รับเหมาจะต้องเข้าอบรมทบทวน โดยผู้รับจ้างจะต้องแจ้งรายชื่อให้กับผู้ควบคุมงาน ปตท. ทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 1 วัน
- ในขณะดำเนินการ ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวัง มิให้เกิดมีอุบัติเหตุต่าง ๆ พร้อมทั้งจัดบริเวณก่อสร้างให้สะอาด และเป็นระเบียบ
- ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยที่มีใบรับรองจากสถาบันที่ได้รับอนุญาตตามที่กฎหมายกำหนด มากำกับดูแลให้

ลูกจ้างปฏิบัติตามกฎ ระเบียบ คำสั่ง หรือมาตรการเกี่ยวกับความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมในการทำงาน ตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- กรณีที่มีลูกจ้างปฏิบัติงานเกินกว่า 50 คน จะต้องจัดหาเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับวิชาชีพอย่างน้อย 1 คน
- กรณีที่มีลูกจ้างปฏิบัติงานไม่เกิน 50 คน จะต้องจัดหาหัวหน้างานที่ผ่านการอบรมเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับหัวหน้างานอย่างน้อย 1 คน

เวลาในการปฏิบัติงานในแต่ละวัน คือ 9.00-12.00 น. และ 13.30-19.00 น. วันจันทร์ – ศุกร์ และ 9.00-12.00 น. และ 13.30-17.00 น. วันเสาร์ และไม่อนุญาตให้มีการทำงานวันอาทิตย์และวันหยุดนักขัตฤกษ์

7. การจัดทำประกันภัยก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำประกันภัยงานก่อสร้างโดยกำหนดให้มีความคุ้มครองดังนี้

- (1) คุ้มครองตัวงาน (Contract Work) จำนวน 5,000,000 บาท
  (2) คุ้มครองทรัพย์สินที่อยู่ใกล้เคียง (Existing Property) จำนวน 10,000,000 บาทต่อครั้ง
  (3) คุ้มครองความรับผิดตามกฎหมายต่อบุคคลภายนอก (Third Party Liability) จำนวน 1,000,000 บาทต่อครั้ง
  7.1 มีค่าขนย้ายซากปรักหักพัง (Removal of Debris) ต่อความเสียหายแต่ละครั้ง จำนวน 10% ของมูลค่างาน
  7.2 ต้องกำหนดให้มีเงื่อนไข Cross Liability เพื่อให้ผู้ร่วมเอาประกันภัย (Joint Insured) เป็นบุคคลที่สามซึ่งกันและกัน
  7.3 ระบุให้กรมธรรม์ประกันภัยการปฏิบัติงานตามสัญญาฯ นี้เป็นกรมธรรม์แรกที่จะชดใช้ความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานตามสัญญาฯ ของผู้รับจ้างทุกครั้งไป (Primary Insurance)
  7.4 ระบุให้ผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างช่วง และบริษัทประกันภัยสละสิทธิไล่เบี้ยใดๆ กับ ปตท. พนักงานของปตท. ตัวแทนของปตท. และผู้อื่นที่เกี่ยวข้องกับงานตามสัญญาฯ (Waiver of Subrogation)
  7.5 ระบุให้ใช้ศาลไทยและกฎหมายไทยบังคับคดี กรณีมีข้อพิพาทระหว่างบริษัทประกันภัยและผู้เอาประกันภัย
  7.6 หากมีการขนส่งทรัพย์สินวัสดุอุปกรณ์ของ ปตท. หรือที่จะมาเป็นส่วนหนึ่งของงานโดยพาหนะทางบก ให้จัดซื้อประกันภัยการขนส่งทางบก (Inland Transit) รวมถึงช่วงขนขึ้นและขนลงพาหนะเพื่อคุ้มครองความเสียหายต่อทรัพย์สินระหว่างการขนส่งตลอดเส้นทางจนถึงสถานที่ปฏิบัติงาน หากผู้รับจ้างเลือกที่จะไม่จัดทำประกันภัยสำหรับทรัพย์สินดังกล่าว ผู้รับจ้างตกลงที่จะรับผิดชอบความเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมดเองและจะไม่เรียกร้องผู้ว่าจ้าง สำหรับการชดใช้ค่าเสียหายซึ่งควรจะได้รับความคุ้มครองจากกรมธรรม์

7.7 หากมีการขนส่งทรัพย์สินวัสดุอุปกรณ์ของ ผู้ว่าจ้าง หรือที่จะมาเป็นส่วนหนึ่งของงานโดยพาหนะทางทะเลและหรือทางอากาศ ให้จัดซื้อประกันภัยการขนส่งสินค้า Marine Cargo รวมถึงช่วงขนขึ้นและขนลงพาหนะเพื่อคุ้มครองความเสียหายต่อทรัพย์สินระหว่างการขนส่งตลอดเส้นทางจนถึงสถานที่ปฏิบัติงาน หากผู้รับจ้างเลือกที่จะไม่จัดทำประกันภัยสำหรับทรัพย์สินดังกล่าว ผู้รับจ้างตกลงที่จะรับผิดชอบความเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมดเองและจะไม่เรียกร้องผู้ว่าจ้างสำหรับการชดใช้ค่าเสียหายซึ่งควรจะได้รับความคุ้มครองจากกรมธรรม์

7.8 หากมีการใช้รถยนต์ หรือ พาหนะอื่นใดในการปฏิบัติงาน หรือในเขตพื้นที่ของ ปตท.ให้จัดซื้อประกันภัยคุ้มครองความรับผิดชอบตามกฎหมายต่อชีวิตและทรัพย์สินของบุคคลที่สามอันเนื่อง มาจากการใช้พาหนะดังกล่าว

7.9 หากมีการใช้เครื่องจักรและหรืออุปกรณ์อื่นใดที่เป็นของผู้รับจ้าง ขอให้จัดซื้อประกันภัยซึ่งให้ความคุ้มครองเต็มมูลค่าทรัพย์สินโดยพิจารณาจากมูลค่าของสิ่งของที่เปลี่ยนทดแทนให้ใหม่ (Full Replacement Value) สำหรับความสูญเสียหรือความเสียหายจากสาเหตุใด ๆ ก็ตามอันก่อให้เกิดความเสียหาย ต่อเครื่องจักร อุปกรณ์ และทรัพย์สินอื่น ๆ ของผู้รับจ้าง ซึ่งนำมาใช้เพื่อปฏิบัติงานตามสัญญา ทั้งนี้ผู้รับประกันภัยภายใต้กรมธรรม์ดังกล่าวจะต้องสละสิทธิไล่เบี้ยต่อ ปตท. หากผู้รับจ้างเลือกที่จะไม่จัดทำประกันภัยสำหรับทรัพย์สินดังกล่าว ผู้รับจ้างตกลงที่จะรับผิดชอบความเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมดเองและจะไม่เรียกร้องผู้ว่าจ้าง สำหรับการชดใช้ค่าเสียหายซึ่งควรจะได้รับความคุ้มครองจากกรมธรรม์

7.10 ให้มีการประกันภัยเงินทดแทนแรงงาน / ความรับผิดตามกฎหมายของนายจ้างที่มีต่อลูกจ้าง ซึ่งให้ความคุ้มครองสำหรับการบาดเจ็บ เจ็บป่วย ทุพพลภาพและหรือเสียชีวิตของลูกจ้างของผู้รับจ้าง และหรือผู้รับจ้างช่วง (หากมี) ซึ่งถูกกำหนดตามกฎหมายไทย และหรือกำหนดโดยกฎหมาประเทศของลูกจ้างซึ่งลูกจ้างอาจจะมีทางเลือกที่จะฟ้องร้องเรียกค่าเสียหายได้หากผู้รับจ้างเลือกที่จะไม่จัดทำประกันภัยสำหรับลูกจ้างดังกล่าว ผู้รับจ้างตกลงที่จะรับผิดชอบความเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมดเองและจะไม่เรียกร้องค่าเสียหายจาก ปตท. สำหรับการชดใช้ค่าเสียหายซึ่งควรจะได้รับความคุ้มครองจากกรมธรรม์

7.11 ปตท. สงวนสิทธิที่จะเป็นผู้รับผลประโยชน์จากการชดใช้ค่าสินไหมทดแทน ตามแต่ปตท. จะเห็นสมควรเป็นกรณีไป

7.12 วงเงินความรับผิดชอบส่วนแรก (Deductible) ที่กำหนดในกรมธรรม์ทั้งหมดทุกกรณี ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบแต่ผู้เดียวทุกครั้งไป

7.13 ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบกรมธรรม์ประกันภัยให้ ปตท. เห็นชอบก่อนเริ่มงานตามสัญญาฯ

7.14 การเห็นชอบหรือให้ความเห็นใดๆ ของผู้ว่าจ้างต่อกรมธรรม์ของผู้รับจ้าง ไม่ว่าโดยลายลักษณ์อักษรหรือโดยวาจา

ผู้รับจ้างไม่สามารถยกเอาเป็นข้ออ้างเพื่อปลดเปลื้องหรือลดทอนความรับผิดตามกฎหมายหรือตามสัญญาได้แต่ประการใด

7.15 กรณีที่มีความเสียหายเกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรีบแจ้งให้หน่วยงานของผู้ว่าจ้างที่รับผิดชอบทราบ โดยเร็วที่สุดภายใน 24 ชม. และจะต้องมีรายงานแจ้งรายละเอียด ความเสียหายและค่าเสียหาย ส่งให้ผู้ว่าจ้าง ภายใน 72 ชม. นับจากวันที่เกิดเหตุ และผู้รับจ้างไม่สามารถเรียกร้องค่าใช้จ่ายใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการแจ้งความเสียหายหรือการเรียกร้องค่าสินไหมทดแทนจากผู้ว่าจ้างได้

- **แบบหรือ Drawing แนบท้าย**

1 เอกสารแนบที่ 1 PTT Engineering Standard
2 เอกสารแนบที่ 2 Plot Plan
3 เอกสารแนบที่ 3 Concept Design
4 เอกสารแนบที่ 4 BOQ Blank Form
5 เอกสารแนบที่ 5 คู่มือความปลอดภัยส่วนวิศวกรรมเทคนิค
6 เอกสารแนบที่ 6 P&ID GSP6 FIRE FIGHTING

- **สิ่งที่ ปตท. จัดหาให้**

ไม่มี

18. <u>ข้อกำหนดอื่น ๆ</u>

ความรับผิดชอบไม่ว่ากรณีใดๆ ผู้ขายจะยกข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริงต่างๆหรือข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นเพื่อประโยชน์ใดๆของตนไม่ได้

1. การขนส่งวัสดุ,สารเคมี,เครื่องจักรอุปกรณ์ และสารต่าง ๆ รวมทั้งยานพาหนะขนส่ง จำต้องคำนึงถึงการพิทักษ์รักษาสิ่งแวดล้อมโดยจะต้องไม่ก่อให้เกิดการหกล้น,รั่วไหล,ทิ้งเรี่ยราดตามรายทางหรือ ปล่อยไอสาร,ไอเสีย,สารพิษ เกินกว่ามาตรฐานที่

กฎหมายกำหนด

2. ผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบที่จะต้องนำเข้ามาใช้ใน โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง หรือภายในพื้นที่ ปตท. หรืออยู่ภายใต้การควบคุมการปฏิบัติงาน (Operational Control) ของ ปตท. จะต้องไม่มีองค์ประกอบของแอสเบสตอส (Asbestos) หรือสารทำลายชั้นโอโซนของบรรยากาศตามประกาศ EPA: THE CLEAN AIR ACT SEC.602

3. การขนถ่าย, การเคลื่อนย้าย, การจัดเก็บ, การจดบันทึก และการกำจัดของเสียที่เกิดจากกิจกรรมใดๆภายใต้การจัดจ้างของโรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง ต้องอ้างอิงขั้นตอนการปฏิบัติตาม QSHEP-GSP-19-022 การควบคุมกากของเสียจากกระบวนการผลิต การซ่อมบำรุง และของเสียอันตรายสำนักงาน ตามข้อกำหนด ISO 14001 ในเรื่องของการควบคุมการปฏิบัติงาน (Operational Control)

4. ผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบ เพื่อใช้งานในโรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง ที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานอย่างมีนัยสำคัญ เช่น คอมเพรสเซอร์ของระบบปรับอากาศ หรืออุปกรณ์อื่นๆ จะต้องได้รับการรับรองการประหยัดพลังงานจากผู้ผลิต โดยมีใบ Certificate หรือหนังสือรับรองตามมาตรฐานอุตสาหกรรมหรือเทียบเท่า

5. ผู้ส่งมอบต้องส่งเสริมการแสดงความรับผิดชอบด้านการอนุรักษ์พลังงาน รวมถึงให้ความร่วมมือกับ ปตท. ในการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

6. ในการจัดซื้อที่เกี่ยวข้องกับระบบการจัดการพลังงานต้องจัดทำรายงานสรุปผลการประเมินการใช้พลังงานส่งมอบพร้อมกันเพื่อประกอบการตรวจรับ

7. เพื่อให้การดำเนินการจัดหาเป็นไปตามมาตรฐาน มรท.8001 ปตท. สงวนสิทธิ์ในการพิจารณาคัดเลือกผู้ค้าในกลุ่มที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มรท.8001 หรือผู้ค้าที่แสดงความมุ่งมั่นในการดำเนินงานตามมาตรฐาน มรท.8001 โดยมีหลักเกณฑ์ในการแสดงความมุ่งมั่นดังต่อไปนี้

7.1 ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาช่วงต้องไม่สนับสนุนให้มีการใช้แรงงานบังคับทุกรูปแบบ

7.2 ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาช่วงต้องจ่ายค่าจ้างและค่าตอบแทนการทำงานไม่น้อยกว่าที่กฎหมายกำหนด

7.3 ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาช่วงต้องไม่กระทำการหรือสนับสนุนให้มีการเลือกปฏิบัติให้มีการจ้างงาน จ่ายค่าจ้างการให้สวัสดิการ เนื่องด้วยความแตกต่างเรื่องเชื้อชาติ เพศ ศาสนา การตั้งครรภ์ สถานภาพการสมรส การ เป็นสมาชิกสหภาพ และไม่กีดกันการทำงานเนื่องมาจากการพิการหรือติดเชื้อเอชไอวี

7.4 ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาช่วงต้องไม่กระทำการหรือสนับสนุนให้มีการลงโทษทางร่างกาย จิตใจ หรือกระทำการบังคับขู่เข็ญทำร้ายลูกจ้าง รวมถึงมีมาตรการป้องกันไม่ให้เกิดมีการล่วงละเมิดทางเพศ โดยการแสดงออกด้วยคำพูด ท่าทางการสัมผัสทาง

กาย หรือวิธีการอื่นใด และไม่ให้มีการลงโทษลูกจ้างโดยวิธีการหักเงินเดือนหรือลดค่าจ้าง

7.5 ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาช่วงต้องไม่ให้ลูกจ้างหญิงทำงานที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและร่างกายตามที่กฎหมายกำหนด

7.6 ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาช่วงต้องมีมาตรการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเพื่อให้พนักงานปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย และจัดให้มีสวัสดิการพนักงานตามที่กฎหมายแรงงานกำหนดไว้

7.7 บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ไม่มีนโยบายสนับสนุนให้ใช้แรงงานเด็กที่มีอายุต่ำกว่า 18 ปี

7.8 ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาช่วงต้องปฏิบัติตาม พระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน 2541 และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติม รวมถึงกฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดด้านมาตรฐานแรงงานไทย

7.9 ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาจะแจ้งให้ โรงแยกก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน) ทราบกรณีมีความสัมพันธ์ทางธุรกิจกับผู้ส่งมอบรายอื่นในกิจกรรมที่ต้องรับผิดชอบต่อ โรงแยกก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน)

8. โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยองมีระบบการจัดการวัดผลผู้ค้าหลังการส่งมอบ หากผู้ค้ารายใดได้รับผลการวัดผลต่ำกว่าที่ตั้งไว้ โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยองจะทำหนังสือเตือนให้ผู้ค้าทราบ และจะรวบรวมไว้เป็นข้อมูลในการประเมินผลผู้ค้าประจำปี ผู้ค้าที่ไม่ผ่านผลการประเมินผู้ค้าประจำปี จะถูกยกเลิกออกจากทะเบียนผู้ค้าของโรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง

9. ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาจะต้องปฏิบัติตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานเกี่ยวกับการอบรมความปลอดภัย โดยจะต้องจัดเตรียมเอกสารหลักฐานการรับรองการผ่านการอบรมหลักสูตรด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานรวมเป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 6 ชั่วโมง สำหรับผู้ที่จะเข้ามาปฏิบัติงานในโรงแยกก๊าซฯ จ.ระยอง โดยให้ทำการส่งเอกสารการรับรองดังกล่าวให้แก่ผู้ควบคุมงานหรือผู้ประสานงานของท่านเพื่อนำข้อมูลการรับรองดังกล่าวบันทึกลงในระบบ Access Control ตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน 2556 เป็นต้นไป หากผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาไม่ปฏิบัติตามให้อยู่ในดุลพินิจของ ปตท. ในการพิจารณาให้เข้าปฏิบัติงานในโรงแยกก๊าซฯ จ.ระยอง เป็นแต่ละกรณีไป

19. <u>กฎความปลอดภัยทั่วไป (อ้างอิงตาม QSHEP-GSP-11-006)</u>

ข้อกำหนดที่ต้องปฏิบัติ สำหรับพนักงาน และผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่รับผิดชอบของ โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง หรือภายในพื้นที่ ปตท. หรืออยู่ภายใต้การควบคุมการปฏิบัติงาน (Operational Control) ของ ปตท.

1. การปฏิบัติงานต้องปฏิบัติตามคู่มือ และมาตรฐาน ไม่กระทำใดๆที่เสี่ยงต่ออันตราย
2. ต้องตรวจสอบสภาพความปลอดภัย ในบริเวณที่ปฏิบัติงานก่อนลงมือทำงานทุกครั้ง

3. รายงานผู้บังคับบัญชาหรือผู้ควบคุมงานทันที เมื่อเกิดอุบัติเหตุ, เหตุการณ์เกือบเกิดเป็นอุบัติเหตุ (Near miss), และ เมื่อพบเห็นการ
กระทำ หรือสภาพการณ์ที่อาจก่อให้เกิด อุบัติเหตุ
4. สถานที่ทำงาน ต้องไม่มีสิ่งของเหลือใช้หรือเกินความจำเป็น และจัดสิ่งที่มีอยู่ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย
5. เครื่องมือ, เครื่องจักร, อุปกรณ์ และยานพาหนะต้องได้รับการตรวจสอบตามวาระ และใช้ให้เหมาะสมกับงานอย่างถูกวิธี และเมื่อเกิดการชำรุดเสียหายให้รายงานผู้บังคับบัญชาหรือผู้ควบคุมงานทราบทันที
6. การใช้, ปรับแต่ง, เปลี่ยนแปลง หรือซ่อมแซมอุปกรณ์ใด ๆ ต้องกระทำโดยผู้มีหน้าที่เท่านั้น
7. กรณีที่ปฏิบัติงานในเขตโรงงาน ต้องแต่งกายรัดกุมด้วยเสื้อแขนยาว และต้องใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลพื้นฐาน อันได้แก่ หมวกนิรภัย แว่นตานิรภัย และรองเท้านิรภัย รวมทั้งอุปกรณ์ ป้องกันภัยส่วนบุคคลอื่นๆตามลักษณะงานที่ได้รับมาตรฐานตามที่กฎหมายกำหนด ทั้งนี้กรณีที่เข้าเขตอาคารควบคุมการผลิต (CCR) ต้องสวมใส่เสื้อแขนยาว รวมถึงกางเกงขายาวด้วย
8. ห้ามเล่นการพนัน ห้ามดื่มสุรา หรือเสพของมึนเมา หรืออยู่ในอาการมึนเมา และห้ามหยอกล้อเล่นกันตลอดเวลาที่ปฏิบัติงานในเขตโรงงาน
9. ห้ามลักลอบนำเข้า หรือเสพยาเสพติดทุกชนิดที่ผิดกฎหมาย ในทุกพื้นที่ของ ปตท.
10. หากมีการลักลอบนำทรัพย์สิน หรือสิ่งของทุกชนิดของปตท.ออกนอกพื้นที่โดยไม่ได้รับอนุญาต ผู้ลักลอบจะต้องถูกส่งดำเนินคดีตามกฎหมาย
11. ห้ามสูบบุหรี่ หรือ กระทำการใดๆที่ก่อให้เกิดประกายไฟ ในเขตโรงงาน นอกบริเวณอาคาร และนอกพื้นที่ที่ได้รับอนุญาต
12. ปฏิบัติตามแผนฉุกเฉิน, กฎระเบียบ ,เครื่องหมายป้ายเตือน และคำแนะนำอย่างเคร่งครัด
13. การนำยานพาหนะ, เครื่องยนต์, อุปกรณ์ไฟฟ้า, กล้องถ่ายรูป และอุปกรณ์ที่อาจก่อให้เกิดประกายไฟเข้าในเขตโรงงาน ต้องได้รับการตรวจสภาพ และออกบัตรอนุญาตก่อนทุกครั้ง
14. การกำหนดความเร็วยานพาหนะ ภายในเขตโรงงานไม่เกิน 20 กม./ชม. และนอกเขตโรงงานไม่เกิน 40 กม./ชม.
15. พนักงานใหม่ ผู้รับเหมาประจำ และผู้รับเหมาชั่วคราวต้องเข้ารับการอบรมกฎความปลอดภัยนี้ก่อนเข้าปฏิบัติงานภายในเขตโรงงาน และต้องได้รับการทบทวนอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง หรือทุก 6 เดือน

PTT PUBLIC COMPANY LIMITED

DOCUMENT NO.

ES-50.01
ENGINEERING SPECIFICATION FOR
DESIGN INSTRUCTION FOR PIPING ARRANGEMENT

D4	ISSUED FOR ITB GSP 7	Suchart S.	Weradech N.	Attaphon M.		18-Dec-20
D3	ISSUED FOR ITB GSP 7	Suchart S.	Weradech N.	Attaphon M.		08-Sep-20
D2	ISSUED FOR ITB GSP 7	Suchart S.	Weradech N.	Attaphon M.		19-Aug-20
D1	ISSUED FOR ITB GSP 7	Suchart S.	Weradech N.	Attaphon M.		26-May-20
REV.	DESCRIPTION	Prepared by	Checked by	Approved by	Quality reviewed by	Issued date

PTT PUBLIC COMPANY LIMITED

GAS SEPARATION PLANT RAYONG

PROJECT SPECIFICATION FOR

PIPING ARRANGEMENT

ES-50.01

ES-50_01 Piping Arrangement_D4

CONTENTS

SECTION		PAGE
1.0	GENERAL	2
2.0	CRITERIA FOR EXECUTION OF FLEXIBILITY CALCULATIONS	4
3.0	PIPE SUPPORTS	4
4.0	VALVE LOCATIONS	7
5.0	LAYOUT OF INSTRUMENT CONNECTIONS AND MEASURING DEVICES	17
6.0	DRAINS AND VENTS OF PIPELINES	24
7.0	FLANGED JOINTS	28
8.0	SCREWED CONNECTIONS, COUPLINGS	32
9.0	POSITIONING OF PLATFORMS, STAIRWAYS AND LADDERS	33
10.0	REQUIREMENT FOR INDIVIDUAL PIPING SYSTEMS	35
11.0	SUPPLEMENTARY REQUIREMENTS	44

APPENDIX #1 PIPE SPAN FOR PIPES RESTING ON MORE THAN TWO SUPPORT
APPENDIX #2 FLANGE FACE ALIGNMENT

ATTACHMENT # 1 : STANDARD PIPE SUPPORTS
ATTACHMENT # 2 : VENT AND DRAIN BRACHING SUPPORT

1. GENERAL

1.1. Scope

These instructions apply to pipelines in chemical and petrochemical plants equipment, machines and accessory such as strainer & safety valve. Included are instrument tube, instrument leads, instrument gauge & transmitter, plastic or ceramic pipelines and pipelines which are subject to special regulations.

1.2. Necessary working Documents

The following form the basis for the working documents Piping and Instrument Diagram sheet with the following contents:

a) Numbered pipelines, diameters, pipe classes, type and thickness of insulation, design pressures and temperatures.

b) Equipment specifications.

c) Machine drawings (dimensioned).

d) Plot plans (stating which areas are to be kept clear).

e) General specifications for foundations.

f) General specifications for structural steel.

g) General specifications for insulation and painting.

h) Piping manual with following contents: Pipe classes, overall lengths of valves, measurement ranges, minimum spacing of pipelines, etc

i) Area classification plan (site limits)

j) Layout of cable routes

1.3. Drawing Concept

It is recommended that the same scale be used for the piping study and for the construction model, if any. Apart from the fact that all details shall be drawn to scale, there are no further specifications as far as size of paper or extent of description are concerned. The diagrammatical representation of all main pipelines, platforms, ladders, equipment, machines and “bottle necks” is important. Bottle necks are e.g. pipelines near concrete constructions, valve spindles near emergency exits, accessibility of spades and safety valves, etc. Each piping study must have a heading containing job number, site area, name of system under study, scale and name of designer.

Electronically Verified by นายนภัส ธีระตันติกานนท์ on 25/01/2024
Electronically Approved by นายกลศ บุณยะวรรธนะ on 25/01/2024
TOR Revision 4

1.4. General Points Concerning Piping Layout

All pipeline runs should be as short as possible and have as minimum of turns as possible. The following points to be concerned :

a) Easy assembly and dismantling of piping and equipment, e.g. E-motor.

b) Easy accessibility for operation and maintenance of the plant. Sufficient support and guiding for the pipeline, so that vessels, exchangers, columns, and machine nozzles are protected from too much stress. The stresses on the pipelines shall remain within the permitted limits and vibration shall be minimised.

c) Sufficient flexibility of the pipelines in all temperatures and the taking into consideration of the movements at the distribution points on the equipment, e.g. at the connections on steam turbines, high columns, etc.

d) The permitted limits for the forces and moments at the distribution points on the machines are to be adhered to as well as on the equipment if limits are applied hereto. The following assumptions are to be made.

e) Machines and equipment nozzles are to be considered as inflexible fixed points, deflection of the equipment nozzles caused by thermal expansion must be considered.

f) For larger diameters and temperature differentials the flexibility of the equipment nozzle shall be calculated and entered in the stress calculations.

When planning the run of the pipeline the following sequence shall be adhered to:

1) The linear connection of two end points in the major axis, the direct linear connection is only possible in a few cases, e.g. large pipelines which are connected to smaller adjustable equipment such as re-boilers on columns.

2) L-shaped piping laying

As compensation for the thermal expansion or contraction the pipelines will be laid in L-form. The shorter arm must be long enough so that the stress resulting from the distortion is within the allowed stress limits of the respective pipe materials (taking into consideration the stress through internal pressure).

3) Compensators

The installation of compensators (e.g. bellows, etc.) in pipelines carrying hydrocarbons is fundamentally forbidden. In particular cases, exceptions are possible, but the approval of the customer must be obtained.

Pockets in pipelines are to be voided where possible. If not possible, drains and vents must be incorporated.

1.5 Distance between Pipelines and between Pipe, Concrete and Steel Constructions

The minimum distance is generally 50mm. When deciding the spacing of the pipes, the thermal expansion and contraction must be considered.

2.0 CRITERIA FOR EXECUTION OF FLEXIBILITY CALCULATIONS

The criteria for execution of flexibility calculations shall be referred to ES-50.08 Pipe Stress Analysis.

3.0 PIPE SUPPORTS

All pipe line, which are running on supports, shall be supported with steel shoes and reinforcement pads. Piping shall be suitably support to prevent sagging, mechanical stress vibrations and consequent fatigue, while allowing for thermal and structural movement.

Large piping, 350 mm. (14 in.) and over, Piping which is equal or larger than 350 mm.(14 inch) and have thin wall shall be supported using adequate methods, to reduce local stresses at the supporting point.

Piping at valves and mechanical equipment, such as pumps and strainer, requiring periodical maintenance shall be supported so that the valves and equipment can be removed with a minimum requirement of installing temporary pipe supports.

Variable support spring hangers shall be provided as required to support piping which undergoes significant vertical deflection. In cases where the movement is very large, or the limitations of reactions and stresses are very severe, constant effort support spring hangers shall be used.

All branch connection 1½" and smaller which continue with routed pipe work (included vent and drain connections), shall have bi-directional gusset. The gusset is not required if connections are made of integrally reinforced extended body valve.

Standard drawing for pipe support in attachments #1 shall be applied. Standard supports may be used for pipe sizes above the limits stated only if a design check has first been carried out by CONTRACTOR .The addition of the larger pipe size written after the support type thus, PS-16(14"O/D), shall be taken as an indication that the CONTRACTOR has carried out this check.

Standard support may be specified from larger or smaller sections then those list in the standards provided a design check has first been carried out by CONTRACTOR. The addition of the different steel section shall be written after the support type thus PS-3A (150X150X31.5UC)

Pipe Trunnions and dummy legs shall be made from pipes of the same material type as the parent pipe, pipe schedule or pipe wall thickness also same as the parent pipe unless noted otherwise. Trunnions size shall be in accordance with the following except where advises different:

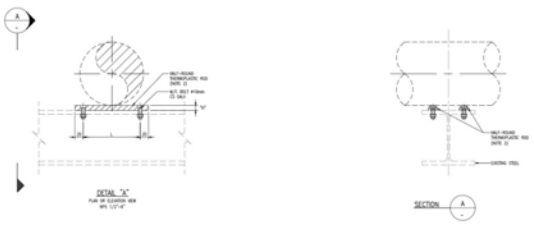
Pipe Diameter	Trunnion Diameters
1-1/2"	Same diameter as pipe
2" to 12"	One commonly available diameter smaller than pipe
14" to 24"	Two commonly available smaller than pipe
Above 24"	CONTRACTOR Stress Engineer to advise

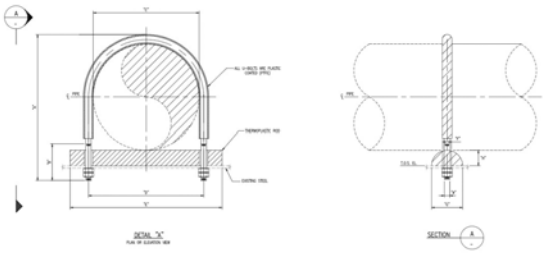
Requirement of reinforcing pad shall be determined by CONTRACTOR stress engineer.

For pipes require PWHT, attachments required for supporting purposed shall be indicated on the piping isometric drawings and welding shall be performed in workshop before PWHT.

All bolts for pipe support shall be hot dipped galvanized in accordance with ASTM A153. All bolts shall be supplied complete with nut, lock nut and 2 plain washers.

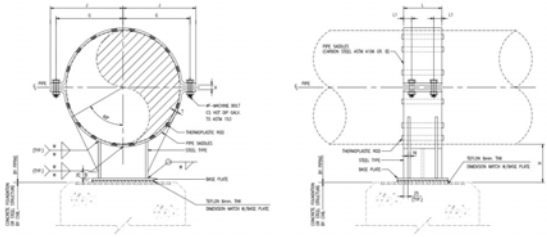
To protect corrosion under pipe support, when design pipe supports avoid the used of Saddle/Clamped clamps wherever possible. If clamped support are use where corrosion may be expected, to avoid water trap and easy to inspection and maintenance the PTFE plate, or other approved material, or other protection method such as I-rod (Fig below) or put 20 mm diameter round bar on top of pipe support (refer to ShellDEP 31.38.01.29) should apply between clamp support and the pipe, the synthetic rubber is not allowed.



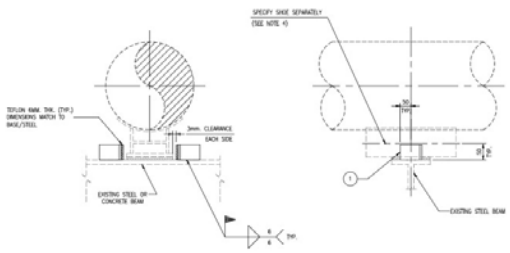


To prevent galvanic corrosion, carbon steel clamps on pipe other material shall be separated from the pipe by using layer of synthetic rubber, glass fiber paper tape or other insulating material between the clamps and pipe.

Sliding supports, to reduce the friction forces of sliding supports, low fiction element such as PTFE sliding plate shall provide.



Electronically Verified by นายนภัส ธีระตันติกานนท์ on 25/01/2024
Electronically Approved by นายกลศ บุณยะวรรธนะ on 25/01/2024



4.0 VALVE LOCATIONS

4.1 General

Piping lay out shall ensure that valves can be operated from either:

1) the floor)
2) Permanently installed platforms*)
3) contractor provided mobile platforms) see also Para 9
4) temporary platforms)
5) permanently installed ladders)

Notes

An extra platform can often be avoided by use of a spindle extension.

When positioning check and shut-off valves, the sequence must be so that at shut-down, the check valve can be removed or disassembled.

Layout of valves for general and specific conditions is described in section 4.2, 4.3 and 4.4 .

4.2 Spindle Position

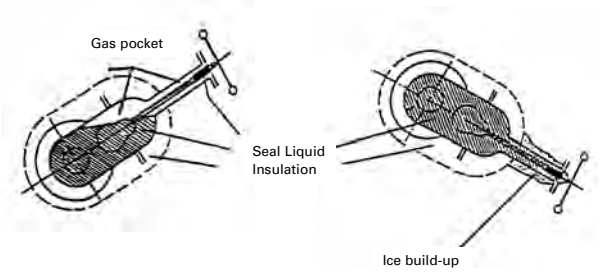
Spindle position horizontal or vertical with the hand-wheel pointing upwards. In the case of gate valves with a split wedge, jamming is fairly well excluded when the wedge is arranged suspended.

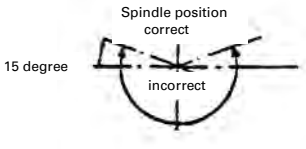
In all cases: Cold valves for fluid gases, (used under –50°C) must be arranged with the spindles directed upwards (a spindle position of at least a 15° angle above the

horizontal). These cold valves have insulated mountings. The valves must not be in an inverted position so that an insulating layer of gas forms in the stuffing box. See diagram.

Valves for Cold Fluid Gases

a) correct b) incorrect





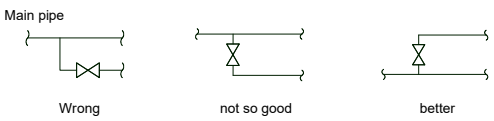
Exceptions are the block valves on the safety valves, which can be installed in cold areas for fluid gas without insulated mountings. As it is assumed that the safety valves are leak-proof, icing is not expected.

4.2.1 Valve Layout

In general valves can be installed in horizontal and vertical pipelines, but with certain mediums particular aspects have to be taken into consideration. With flow mediums

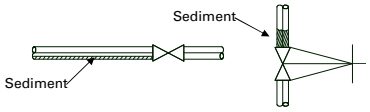
which carry solids which can be deposited and eventually cause blockage (as coke out of quench oil), the following should be considered, with regard to the valve layout and spindle position:

a) Branch lines pointing downwards or side wards are to be avoided or kept very short, if they are not always being used.

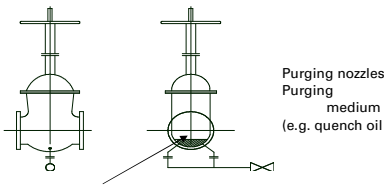


- Branch of line, which carries very dirty medium.

b) Shut-off valves in a vertical pipeline are disadvantageous as the deposits would completely cover the wedge (applies only when large quantities of dirt can come from above).



c) In case of cracked gas gate valve after transfer heat exchanger purging facilities for the valve seats are to be incorporated for spindles in a vertical position.



Deposits prevent the valves from closing tightly unless removed.

d) Layout of Check Valves : Check valves are not to be installed in line which have vertical (or sloping) down wards flow.

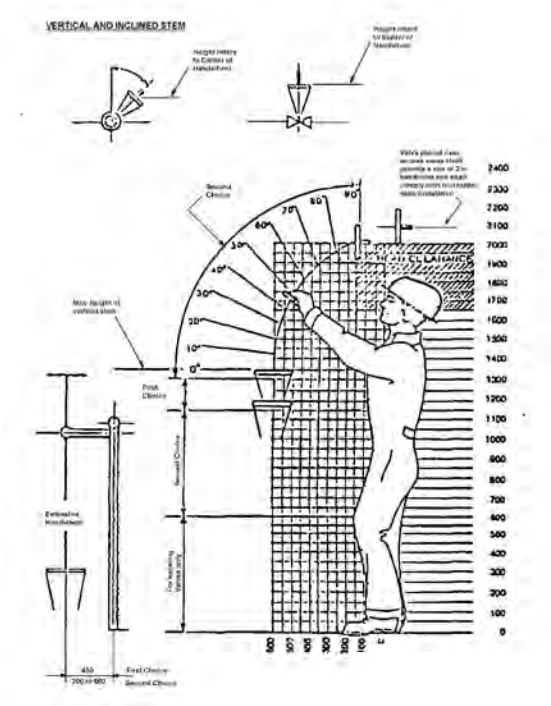
e) Wherever possible, valve size greater than 6" shall be located in horizontal position for ease of installation.

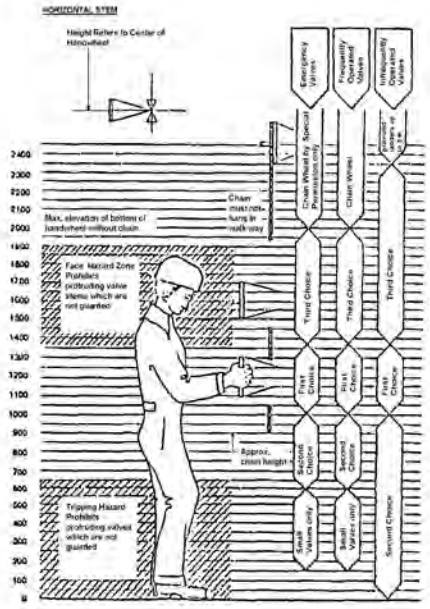
4.3 Valve Operational Position

The best operation height is between 1,000 mm. and 1,350 mm above the level of operation. Hand-wheels at eye-level as well as at knee-level are to be avoided where possible because of the danger of injury. The lateral distance between the edge of the platform and the hand-wheel outside a platform shall be a minimum of 300 mm and a maximum of 600mm. 450mm is recommended. Chain drives shall only be installed in exceptional cases, chain shall clear operating level by 1,000 mm.

The operation position relates only to the valves which have to be operated during the running of the plant.

Electronically Verified by นายนภัส ธีระตันติกานนท์ on 25/01/2024
Electronically Approved by นายกลศ บุณยะวรรธนะ on 25/01/2024





4.4 Safety Relief Valves shall be provided as Follows

a) The installation of Safety valve shall comply with API520 latest revision.

b) Safety relief valves, which are not connected to flare or other disposal systems and discharge to atmosphere, shall have the pipe extending at least 3,000mm above any platform or working area within a 7,500 mm radius of the point of discharge. A 10mm minimum weep-hole shall be provided at the low point of the discharge piping when discharging to atmosphere. Drain piping shall be provided in discharge piping when necessary.

c) Safety relief valves design shall minimise the length of piping between the protected line or equipment, the valve inlet and the flare header. EN ISO 4126 recommends that the pressure drop be kept below 3% of the set pressure when discharging. The inlet pipe work must be at least the same size as the safety valve inlet connection

d) Safety relief valves, which are connected to flare, The horizontal pipework should have downward gradient at least 1 in 100 away from valve outlet to the flare header. The outlet pipe work should be maintain below 10% of set pressure.

e) Safety relief valves on boiler installations shall not have a block valve between the boiler and the safety valve.

f) When possible safety relief valves are to be made accessible for lifting using a 20-ton telescopic crane.

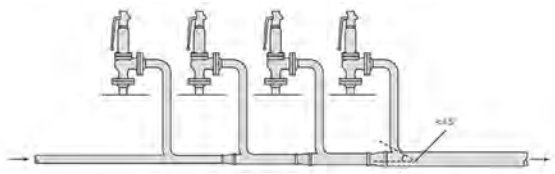
g) Check valves shall not be installed in pressure relief device inlet or outlet lines since these devices are normally closed and the check valve can become stuck in the closed position causing an obstruction in the pressure relief device path.

Incorrect , check valve is not allow at inlet and outlet relief valve

h) The safety valves should provide isolation valves both inlet and outlet valve for online maintenance purpose. When gate valves are used for safety relief valve inlet and outlet Isolation valves, they shall be installed with stems oriented horizontally or, if this is not feasible, the stem shall be oriented downward to a maximum of 45º, from the horizontal to keep the gate from falling off and blocking the flow.

Typical Safety valve Inlet/outlet isolation valve installation

i) Manifold discharge system must be sized so that in the worst case (i.e when all manifold valves are discharge), the pipe work is large enough to cope without generating unacceptable level of back pressure. The volume of the manifold should ideally be increase as each valve outlet enters it, and these connection should enter the manifold at an angle of no greater than 45 degree to the direction flow.



A typical manifold discharge system

4.5. Control valve installation

a) Globe control valves shall be installed with their diaphragm actuator stem in the vertical position, with sufficient clearance above the actuator and under the bottom flange to allow the control valve to dismantle without removing the valve body from the pipe.

b) There shall be sufficient clearance to lift and remove the valve. Control valves shall be located so that they are accessible for hoisting equipment or 20 tons mobile crane where needed.

c) If required for operational reasons, control valves shall be provided with block valves and a bypass valve, except that a bypass valve shall not be provided in

Electronically Verified by นายภัส ธีระดันติกานนท์ on 25/01/2024
Electronically Approved by นายกลศ บุณยะวรรธนะ on 25/01/2024

safety shut-off or depressurizing service or in applications where solids suspended in the stream may collect and block the bypass valve.

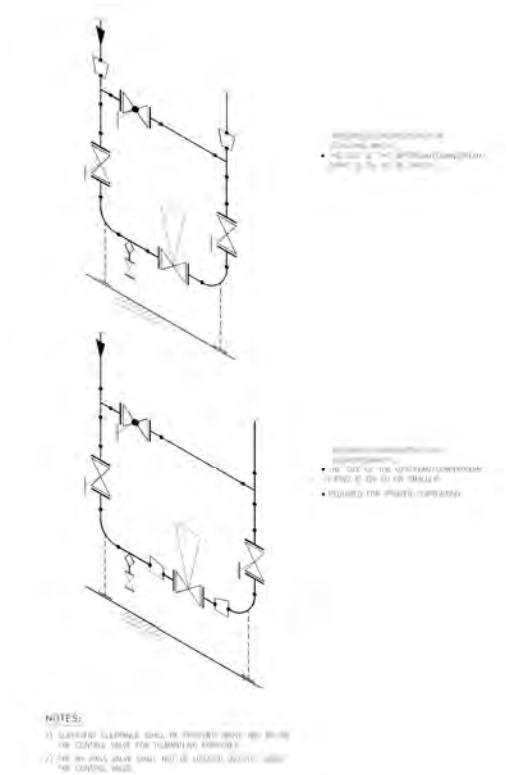
d) The block valves at each side of the control valve shall be of the straight-through type and should be the same size as the control valve, except in the following situations where the block valves should be the same size as the upstream/downstream piping

   1) if the additional strength of the larger pipe size is required for proper supporting;

   2) if the size of the upstream/downstream process piping is DN 50 or smaller (NPS 2 Or smaller).

e) The bypass valve shall have a nominal capacity factor at least equal to, but not more than twice, the capacity factor of the control valve. The bypass valve shall be capable of proper throttling. For critical applications, the bypass valve shall be of the same type as the control valve, but with hand wheel operation only.

Provisions shall be made for draining and/or depressurizing the control valve manifold. At least one drain valve shall be provided just upstream or downstream of the control valve, depending of the physical lay-out. Shut-off valves shall have a drain valve on the downstream side so that the shut-off valve can be leak-tested. More extensive provisions may be required in corrosive or very toxic service.



NOTES:

4.6 Equalizing of pressure around valves

Quick opening of a large valve holding high pressure may cause a significant shock wave travelling true the pipe at sonic speed causing damage to internals, flanged connections bellows etc. Since controlled opening (crack a valve open) is easier with a small valve than with a big valve, large valves should be provide with a small by-pass in order to allow controlled equalizing of the high pressure. As a guide line a DN 50 (NPS 2) by pass should be provided when the run pipe is larger than DN 150 (NPS 6) and the pressure difference is larger 15 Bar (218 psi). A bypass is not necessary in case a control valve is installed downstream that can be opened gradually after opening of the block valve. The decision to install an equalizing by-pass is a part of the process design.

5.0 LAYOUT OF INSTRUMENT CONNECTIONS AND MEASURING DEVICES

5.1 Level Gauges, Magnetic Level Indicators

5.1.1 General

Conventional level gauges are relatively weak and vulnerable. For equipment containing hydrocarbons or very toxic fluids, the possibility shall be considered early in the design stage of eliminating level gauges where they are not essential for the safe operation of the facilities. If level gauges are essential in these services, the installation of blow-out preventers (excess flow valves) on the isolating valves between the equipment and the level gauge should be considered. Blow-out preventers are more likely to remain effective when applied in clean product service. Where level gauges are essential but blow-out preventers are not used on isolation valves in clean product service or in case the product is of fouling service, high integrity level indicators of the magnetic type shall be installed. Alternatively, multiple level transmitters (where one transmitter provides a local reading) may be fitted.

5.1.2 Level gauge types

5.1.2.1 Magnetic-type level gauges

Magnetic-type level gauges have high integrity due to their enclosed construction. Long magnetic-type level gauges are available which eliminate the need for multiple level gauges.

Magnetic-type level gauges shall be of the magnetic-coupled level indicator type. Each level gauge shall have a DN 20 (NPS ¾) flanged vent and drain connection, each with a cap or blind.

The following points shall be taken into account if magnetic type level gauges are applied:

a) if a stainless steel flange is fitted into a carbon steel system, the flange shall have a suitable rating (the mechanical strength of stainless steel is lower);

b) the specific gravity of the fluid to be measured shall be specified by the Principal;

c) pressurized floats shall not be used;

d) flanged vent and drain connections shall be provided;

e) floats shall be bottom-inserted (top-mounted floats can become damaged or stick in the bottom);

f) a bottom float stop (e.g. a spring) shall be provided;

g) bottom housings shall not be conical (to prevent the float from sticking);

h) level gauges shall be shipped without the floats installed;

i) floats shall be installed after hydrostatic pressure testing;

j) the housing shall be designed so that no moisture or dirt can enter (e.g. filled with inert gas and hermetically sealed);

k) the level gauge shall be located so that there is sufficient space for maintenance.

5.1.2.2 Plate-type level gauge

Plate-type level gauges shall be restricted to ASME rating classes 150, 300 and 600 and the design temperature shall not exceed 265 °C (510 °F). Reflex-type level gauges without lighting shall be used wherever possible. Through-vision type level gauges with lighting shall only be used for adhesive liquids which give unclear readings on reflex-type level gauges (i.e. where a liquid film remains after the level has dropped).

5.1.2.3 Wall-type gauge glass

Wall-type gauge glasses may be used only up to a design pressure of 41 bar (ga) [595 psig] and a design temperature of 300 °C (570 °F). Transperant type gauge glass shall be used for indicating the interface between two liquids. Reflective type gauge glass shall be used for indicating the interface between clear (non fouling liquid) liquid and gas / vapour. Transparent glass shall be used for indicating the interface between fouling liquid and gas or vapour.

5.1.3 Installation of level gauges

5.1.3.1 General

The span of a level gauge shall cover the required operating range

Electronically Verified by นายนภัส ธีระตันติกานนท์ on 25/01/2024
Electronically Approved by นายกลศ บุณยะวรรธนะ on 25/01/2024
TOR Revision 4

If the required level range is too large for a single gauge, multiple level gauges shall be used, with the connection nozzles staggered for a visible overlap of at least 25 mm (1 in).

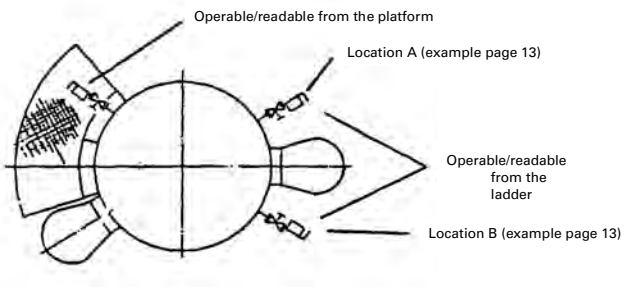
If the visible level range in a gauge is continued in a second (staggered) level gauge, or the level is used to check another level instrument, both levels shall be readable from the same location.

The pressure and temperature rating of the level gauge shall be same as the pressure and temperature rating of the vessel.

To ensure clear visual access for the operator, level gauges shall not be placed behind pipes or other obstacles. The level gauge shall be positioned so that it can be read from ground level, platforms or ladders.

the level gauge shall be less than 1 m (40 in) away from where the operator is standing.

Example



Drain valves on level gauges shall be accessible.

5.1.3.2 Connections

Flange pairs of level gauges shall be aligned within the tolerances specified in ASME Section VIII Div 1., as applicable.

Level gauges SHALL [PS] be connected with block valves between them and the equipment.

If there are more than two pairs of level gauge connections, one or more stand pipes shall be used. Stand pipes SHALL [PS] satisfy the specifications of the relevant piping class. The minimum diameter of a stand pipe shall be DN 80 (NPS 3) and the equipment connections shall be DN 50 (NPS 2). The block valves shall be fitted in either of the following configurations:

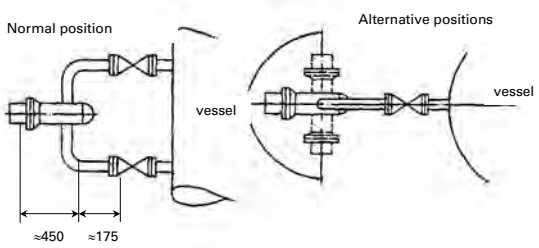
1) between the level gauges and the stand pipe;

2) between the stand pipe and the equipment.

Loads on equipment nozzles, caused by the weight and/or thermal expansion of stand pipes with level gauges or by magnetic type level gauges, shall be checked. To check the thermal expansion forces it shall be assumed that the equipment is at design temperature and the stand pipe or magnetic type level gauge is at ambient temperature.

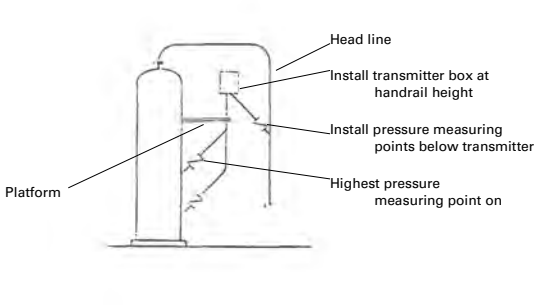
5.2 Level Controllers

Level controllers must be operable and adjustable from the floor or platform. The regulator shall not be higher than 1,800 mm above the position of the operator.



5.3 Measurement of Differential Pressure on Columns

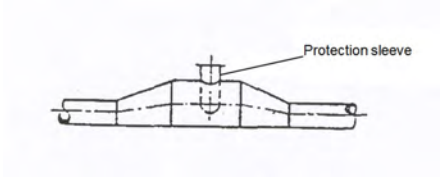
The positions for pressure measuring on columns shall be in accordance with ES-60.01 Instrumentation General Specification. The position of the pressure points in the head line are to be chosen by the pipeline designer so that the power line can be laid up towards to the transmitter box.



5.4 Temperature Measurement

Access according to Point 9.2.

The minimum pipe size for thermowell protection sleeve installation is 80 mm NB. Piping smaller than 80 mm NB. Shall be locally increased up to 80 mm NB.



5.5 Flow Measurement

5.5.1 Position of orifice runs for installation of Orifice Assemblies

Orifice runs shall be installed horizontally. In certain cases a vertical installation is permitted. The table below gives a general picture of the possibilities.

Fluid	Characteristics	Status in differential Pressure transmission pipe	Direction of flow (see key)			Remarks
Gas	dry, no contamination (pollution)	gaseous	1	2	2	
Gas	damp; at condensation point for water droplets	Gaseous condensation build-up possible	2	3	2	A
Steam		liquid	1	3	2	B
Liquid	without evaporation	liquid	1	2	3	
Liquid	with gas or steam yield	liquid	2	2	3	C
	low temperature liquid gas	gaseous	1	2	3	

Key: 1. Preferred
2. Acceptable
3. Not allowed

Remarks

A Possible segmented orifices from above in descending pipes (minimum slope 3%).

B In vertical piping: different levels of condensation level in the differential pressure transmission pipe.

C Possible segmented orifices from below in ascending pipes (minimum slope 3%)

Electronically Verified by นายนภัส ธีระตันติกานนท์ on 25/01/2024
Electronically Approved by นายกลศ บุณยะวรรธนะ on 25/01/2024

5.5.2. The orifice tapping are to be arranged pointing upwards for air and gases. Horizontal or min. 45° pointing downwards, for steam and liquids.

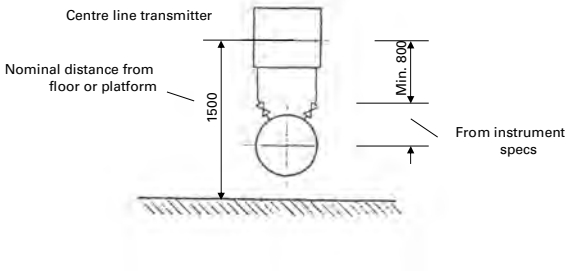
5.5.3. Orifice Runs

For the accuracy of measurements the required orifice runs are to be noted.

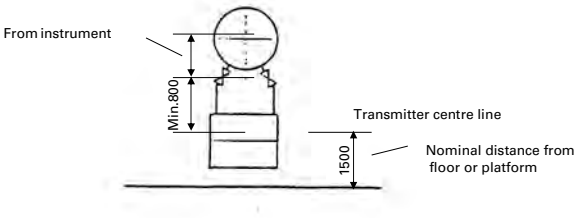
5.5.4 In attached sheet # 3 is general design for orifice installation .

5.5.5 Position of Transmitter Box

Transmitter above orifice



Transmitter below orifice



5.7 Sample Taking

Sampling nozzles must be installed at an operable level. Where possible, the points should be accessible from the floor or from platforms with stair access.

6.0 DRAINS AND VENTS OF PIPELINES

Pockets in pipelines are to be avoided, where possible. If not possible, drains and vents must be incorporated.

All of type Vent and Drain branch shall be applied bi-gusset support as per attached # 3

Minimum pipe wall thickness for vent / drain connections in carbon steel piping systems shall be maintained as Sch. 80.

6.1 General

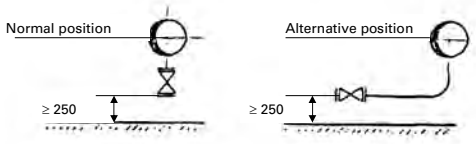
6.1.1 Areas of Application
This section deals only with the drains and vents which are not use for continual withdrawal of the medium.

6.1.2 Layout

Drains and vents are to be placed at all the lowest and highest point of the non-self-draining (and non-self-ventilating) pipelines.

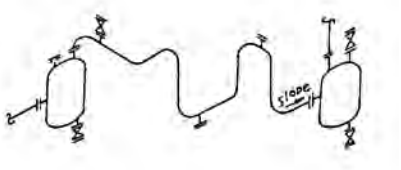
Drains are to be placed directly upstream of the control valves.

Drains must have a minimum space of 250 mm between the blind flanges (or in horizontal pipes, to the pipe center line) to floor or platforms. It must be checked if there is enough space between the nozzles and the support foundations.



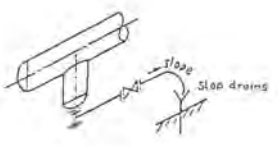
6.1.3 Layout Examples

Drains and vents through pipelines and vessels

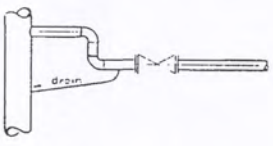


Drainage in a closed system

Drainage in an underground pipeline system



Emptying of a low area in the same pipeline system



Electronically Verified by นายนภัส ธีระตันติกานนท์ on 25/01/2024
Electronically Approved by นายกลศ บุณยะวรรธนะ on 25/01/2024

6.2. Test drain and vent connection

Test drain and vent connections shall be installed, without valves, at all low and high points in piping. The following minimum branch pipe sizes shall be used for test vent and drain connections:

Run Size	Branch Size	
	Vent	Drain
DN 15 (NPS ½)	DN 15 (NPS ½)	DN 15 (NPS ½)
DN 20 (NPS ¾)	DN 20 (NPS ¾)	DN 20 (NPS ¾)
DN 25 and greater (NPS 1 and greater)	DN 20 (NPS ¾)	DN 25 (NPS 1)

Minimum pipe wall thickness for vent / drain connections in carbon steel piping systems shall be maintained as Sch.80.

All drain and vent points shall be closed with a blind flange. In wet galvanised systems closing with a cap is allowed.

Vents and drains shall be as short as possible. If long connections are required (e.g. due to thick insulation on the main pipe), supports/bracings and/or a larger branch size shall be applied.

Connections for pressure testing a piping system shall be provided where required. Drains and vents should be used for this purpose. The location of the connections shall permit the complete removal of the test medium after the test

The supply connection shall be of a size which will allow the system to be filled within a reasonable time and it shall have a temporary, flanged globe valve which shall also be used for depressurizing.

Test connections shall be closed with a blind flange after completion of the test as per typical in attached sheet.

6.3. Process drain and vent connections

If required for operation/maintenance, valve drain connections shall be installed at low points, and valve vent connections at high points in piping systems. These connections shall be hooked up to a closed drain system and be shown on the PID. For drain and vent provisions on equipment, see (4). Valve vents and drains to atmosphere SHALL [PS] satisfy the double barrier concept. In this context, a blind flange on an outlet to atmosphere counts as one barrier. This means that a blind flange on a single valve should only be removed after de-pressuring. Where process requirements demand a quick outlet to atmosphere, the double barrier SHALL [PS] be obtained by installing two valves in series. If the effluent will flash and cause sub-zero temperatures, the distance between the two valves shall be at least 0.6 m (24 in) and the last valve SHALL [PS] be of the spring loaded, self-closing type. The number of vent and drain connections with valves shall be minimised.

The size and installation of process drains and vents shall be decided as a part of the process design and depends on required drain time. From mechanical point of view the following minimum branch pipe sizes SHALL [PS] be used for process vent and drain connections:

Run Size	Branch Size	
	Vent	Drain
DN 15 (NPS ½)	DN 15 (NPS ½)	DN 15 (NPS ½)
DN 20 (NPS ¾)	DN 20 (NPS ¾)	DN 20 (NPS ¾)
DN 25 and greater (NPS 1 and greater)	DN 20 (NPS ¾)	DN 25 (NPS 1)

7.0 FLANGED JOINTS

7.1 General

Flanged joints in pipelines should be kept to a minimum. Flanges will be installed on removable equipment e.g. vessels, columns, exchangers, reactors, machines, blinds, valves, etc. Further flanges should only be planned in cases where the pipes are not flexible enough to be removed.

Flanges must not be placed over paths and roads. There must be enough space to enable construction and maintenance of the flanges. Flanges in oil lines must not be installed above hot pipelines, even if they are insulated, due to the risk of fire.

Flanges shall be raised-face in accordance with ASME B16.5 or calculated in accordance with ASME VIII. Flanges over DN 600 (NPS 24) shall be in accordance with ASME B16.47 series B, Except flange for Pipe line equipment . The use of other types of flanges is subject to the approval of the Principal.

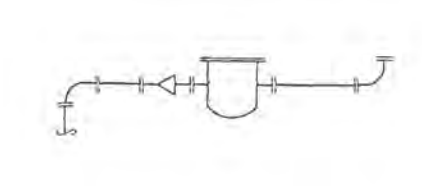
Flange bolt holes shall straddle the centre lines.

If a flat face flange is required (e.g. GRE piping in ASME rating class 150) the counter flange shall also have a flat face in accordance with ASME B16.5. Flat face flanges shall be provided with full-face gaskets.

In case special flange joint like small tongue /grooved ,ring joint as per ASME B16.5 shall follow typical flange joint as per appendix 3

7.2 Use of Flanged Joints as Pipe Joints

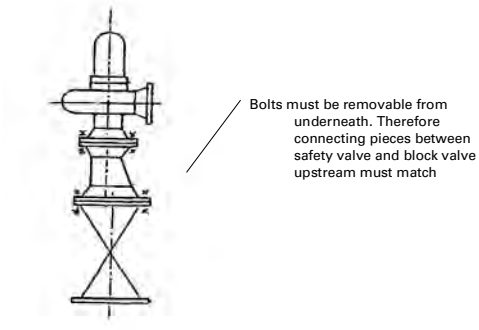
In special cases, e.g. by rubberized or galvanized pipelines with normal diameters, welded joints are not possible without damaging the protective surface. In these cases all pipes, fittings and valves are flanged.



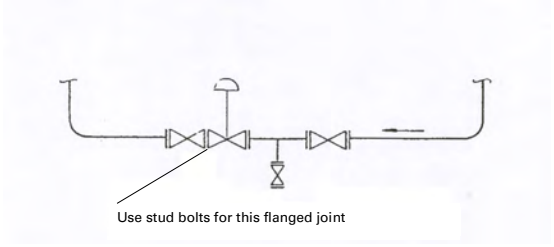
7.3 Flanged Joint Parts (Nuts, Bolts, Gaskets)

Attention should be paid to the fact that at in all positions the bolts are mountable and removable. On machines and valves there is usually only just enough space between the housing and flange plate to allow the nuts to be mounted. Only stud bolts can be used in these positions where valves connected, or a valve is directly mounted onto a machine.

For example, block valves for safety valve isolation-see below.



Example of flanged control valve with a block valve downstream.



When several nozzles are arranged closely, e.g. compressor nozzles, and this applies especially when machined or stud bolts are intended to be used, check to see if any blinds are also to be used on these connections.

7.4 Gasket

7.4.1 General
The gasket selection shall be based on piping class requirements.

Spiral wound, AISI 316(L), graphite-filled gaskets shall be considered as the first option for gasket selection. The gasket size shall according to ASNI B16.5 for diameters up to 24-inch and ASME B16.47 series B for diameters larger than 24-inch. Spiral wound gaskets shall always have stainless steel inner and outer rings to provide sufficient strength. Spiral wound asbestos filled gaskets shall not be used.

Spiral wound gaskets shall have a colour code in accordance with ASME B16.20

Covered serrated metal gaskets (Kammprofile) should be used for flanged connections above DN 600 (NPS 24), covered serrated metal AISI-316(L)/graphite gaskets with a "lateral" profile height shall be selected. Covered serrated metal gaskets with a convex profile shall only be used in special cases, e.g. if covered serrated metal gaskets with a lateral profile cannot provide an adequate seal (e.g. in weak flanges or where the flange facing is not perpendicular to the design plane). Covered serrated metal gaskets with a convex profile may be used only if approved by the Principal.

For the slip-on flange type, size 1 inch and lower the Inner ring of spiral wound gasket is smaller than slip-on flange inner diameter, that may cause of flow obstacle, the Kammprofile type gasket will be preferred for this case.

Electronically Verified by นายนภัส ธีระตันติกานนท์ on 25/01/2024
Electronically Approved by นายกลศ บุณยะวรรธนะ on 25/01/2024

7.4.2 Installation of gaskets shall be as per the following:

Prior to installation, a visual inspection is required on both the gasket and the flange facing. Corrosion/pitting of the flange face shall be removed when possible. Severe corrosion and/or damage of the flange facing shall be re-machined. Especially radial grooves shall be avoided: they shall be no deeper than 0.3 mm (0.012 in) and/or longer than 3 mm (0.12 in). The gaskets themselves should be free from any visible defects ('new' condition)

The pressure over the gasket shall be uniformly distributed in order to achieve satisfactory sealing. To accomplish the flange tightening, the bolts shall be tightened in the following sequence:

1. Hand-tighten all nuts.
2. Tighten two bolts diametrically opposite each other to 50 % of the required bolt stress.
3. Tighten another pair of bolts approximately 90° further round the circumference.
4. Continue until all bolts have been tightened to 50 % of the required bolt stress.
5. Repeat steps 2, 3 and 4 to 80 % of the required bolt stress.
6. Repeat steps 2, 3 and 4 to 100 % of the required bolt stress.

The threads shall be clean and in good condition. The application of lubricants will have a substantial impact on the torque applied. The lubrication properties vary from one lubricant to the other and shall be taken into account when torque is applied. Hydraulic bolt tensioning provides more uniform bolt stress and eliminates variations due to different lubricants.

Gaskets used for the installation of orifice assemblies and between flanges located within the required straight length of pipe upstream and downstream of these assemblies shall not protrude into the free area of the pipe.

7.4.3 Selection and installation of bolting materials

Stud bolts and nuts shall be completely threaded in accordance with ANSI B1.1. Sizes 1 inch and smaller shall be Coarse Thread Series (UNC) and sizes larger than 1 inch shall be 8-Thread Series (8 UN). Threads shall be machine cut or rolled.

The stud bolt length shall be determined as shown in ASME B16.5 or ASME B16.47. Where spectacle blinds, wafer valves, etc., are installed, the stud bolt length shall be increased by the thickness of such devices and the extra gaskets.

Nuts shall be semi-finished, heavy, hexagon. Nuts shall have a height equal to the bolt diameter.

Bolt & nut shall be coating by Fluor polymer (Xylan 1014 or eq).

8.0. SCREWED CONNECTIONS, COUPLINGS

8.1 Screwed Connections (see pipe classes to be used on job)

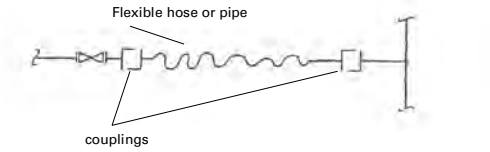
Screwed connections are to be used only in special cases.

When welded joints are not possible, threaded pipes with screwed sleeves and fittings can be used, e.g. drinking water supplies, foam extinguisher, UA supplies. Special pipe classes will be created for these situations.

In many cases the couplings for utilities will be screwed. Tubing for power supplies for measuring devices will also be screwed.

8.2 Couplings

Couplings will be used for quick release connection on utility equipment where constant consumption is not required. Therefore, couplings will be used at utility stations and on fire extinguishers.



9.0. POSITIONING OF PLATFORMS, STAIRWAYS AND LADDERS

Table of Access Requirements	Minimum requirements for access 1)						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
1.Pressure measurement point local							
remote	x	x3)	x				
2.Temperature measurement point local							
remote	x	x3)	x				
3.Orifice plate assembly	x						
4.Level indicator local				x			
remote				x			
5.Analysis sample point local							
- Analysis sample point remote	x				x		
-Analysis sample point (with maintenance) remote				x			
6. Differential press. trans. and all other transmitters				x			
7. safety valve				x			
8.Control Valves							
a) Hand control valves				x			
b) Automatic control valves					x		x
9.Shut off valves							
a) Spared equipment				x			
b) Safety equipment 4)							x
c) Drain and vent for hydro. Test	x						
Other d) DN ≤ 2"		x					
e) DN ≥ 3"				x			
10.Check valve with maintenance				x			
Check valve without Maintenance	x						
11.Steam trap							x
12.Strainer				x2)	and	x	
13.Blinds for process reason				x			
14.Manhole, Davit			x	x3)			
15.Compressor overhead crane				x			

Table of Access Requirements	Minimum requirements for access 1)						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
16. Elevated hydrants and monitors				x			
17. Cooling tower					x		
18. Elevated flare				x			
19. Compressor, turbine, large pumps, generator					x5)	x	
20 Air cooler					x		
21 Reactor, Dryers, packed columns				x	and	x	
22 Blinds for maintenance				x			

1) I Temporary access
II Permanent ladder
III Movable platform if operation height ≤ 3.6m
IV Permanent platform access with ladder
V Permanent platform access with stairway
VI Access for power operated equipment (compressor overhead crane, fork lift)
VII Accessible at grade

2) Included strainer for plate fin exchanger
3) Operation height ≥ 3.6m
4) E.g. for steam curtain, water spray except safety valve
5) Platform required all around machinery /enclosure/auxiliary skid

Electronically Verified by นายนภัส ธีระตันติกานนท์ on 25/01/2024
Electronically Approved by นายกลศ บุณยะวรรธนะ on 25/01/2024

10.0 REQUIREMENTS FOR INDIVIDUAL PIPING SYSTEMS

10.1 General

Piping and pipe supporting structures shall be designed so that access is provided for maintenance or removal of valves, in-line instruments, tube bundles and shell/channel covers (e.g. cranes and trucks) and for operational reasons (e.g. filter cleaning). Removal or replacement of equipment shall be possible with a minimum dismantling of piping. Removable pipe spools may be required. Small pieces of equipment and ancillaries which need regular supervision or maintenance should be installed on elevated plinths in order to improve access.

Drain and vent provisions:

a) Valves shall be installed on all equipment drains and vents;
b) Equipment and piping containing slurries shall have minimum size 1-inch drain connections, unless the type of drain valve dictates a larger size (e.g. ram-type valve);

There is no need for an equipment drain or vent if the equipment can be adequately drained or vented via connected piping.

If equipment flanges deviate from the standard sizes selected from the piping classes, the matching pipe flanges shall be ordered with the equipment.

10.2 Pump, Compressor and Steam turbine piping system

10.2.1 General

Piping at pumps, compressors and steam turbines shall be sufficiently flexible and adequately supported to prevent the equipment nozzles from being subjected to any stress that could disturb their alignment or internal clearances or otherwise affect the equipment and jeopardise its operation.

Excessive vibration of piping connected to reciprocating compressors shall be avoided. A study shall be carried out according to API 618 to determine the optimum support location. Results of the study shall be submitted to the Principal for approval.

The allowable loads and moments on equipment nozzles shall be in accordance with the relevant ES and their associated standards (e.g. API) for the equipment.

The equipment requisitions shall specify whether flanged vent and drain nozzles are required.

Auxiliary piping shall be neatly routed along the base-plate and shall not extend across the operating floor. This piping shall not obstruct inspection covers, bearing caps, upper halves of casings or any other items which require access for operation or maintenance.

In order to avoid a fire hazard, lubricating oil, control oil and seal oil pipes shall not be routed in the vicinity of hot process or hot utility pipes.

Cooling water pipes to pumps and compressors shall not be less than DN 20 (NPS ¾). Pipes DN 25 (NPS 1) or less shall have the take-off connection from the top of the water main pipe in order to prevent plugging during operation.

10.2.2 Pump

Suction piping shall be as short and as direct as possible, avoiding high spots where pockets of gas or air could accumulate. Only eccentric reducers (top flat) may be used for pipe diameter changes in horizontal pipes. For horizontal suction pipes, a drain shall be provided upstream of the reducer. In vertical pipes, eccentric or concentric reducers may be used.

Each individual pump shall be provided with a strainer in the suction pipe. A block valve shall be installed upstream of the strainer in the suction pipe of each pump. This position enables the strainer to be cleaned without draining the complete suction pipe. The piping components from the block valve to the suction nozzle of the pump shall have the same rating as the discharge piping in order to accommodate overpressure due to backflow from the discharge side. This also applies to multi-stage pumps.

The discharge pipe shall also have a block valve. A check valve shall be installed unless there is no possibility of backflow or pressure surge under any conditions. This check valve shall be installed upstream of the block valve to enable maintenance of the check valve without draining the discharge pipe. The liquid volume between the check valve and the pump discharge block valve shall be as small as practical.

Unless the pressure drop would be too high, the discharge valve, suction strainer and suction valve should be of the same size as the pump nozzles, for economic reasons and also to minimise the weight of attachments.

For pump alignment purpose, adjustable type of supports shall be provided in suction and discharge piping. Adjustable supports shall be at a minimum distance from the pump suction and discharge nozzles.

The length of the straight pipe from the last elbow to the suction nozzle shall be sufficient to ensure minimum turbulence at the pump suction. The minimum length, which shall not include any reducer, strainer or stop-flow valve, shall be as stated below:

TYPE OF PUMP	POSITION OF SUCTION PIPING	MINIMUM STRAIGHT LENGTH
Vertical close-coupled	in same plane as pump shaft	1.5 D *
	perpendicular to pump shaft	4 D
Single suction, end suction type	not applicable	4 D
Single suction, top-top connection	at top of pump	4 D
	in same plane as pump shaft	1.5 D
Double suction	perpendicular to pump shaft (preferred situation)	3 D
	any position other than perpendicular **	5 D to 10 D

* For vertical close coupled pumps with 1.5 D straight length, eccentric reducers (bottom flat) are preferred.

** It shall be studied how unequal flow to the impeller eye can best be avoided. The advice of the pump Manufacturer should be sought in this respect.

10.2.3 Compressor

To prevent fatigue failure of compressor piping, the effect of vibrations and pressure surge shall be considered.

Butt-welding components shall be lined up accurately and weld roots shall be ground smooth wherever possible. Gas tungsten arc welding (GTAW) should be used for the root pass of welds. GTAW shall be used for the root pass of welds if it is not possible to grind the root smooth.

Inter-stage and discharge piping shall be sufficiently flexible to allow expansion due to the heat of compression.

Block valves shall be installed in the suction and discharge pipes, except for atmospheric air compressors, which shall have block valves in the discharge pipes only. The block valve in the suction pipe, if present, and the piping to the suction nozzle shall have the same rating as the discharge piping.

The ASME rating class of the suction piping, valves and suction pulsation dampeners (if fitted) of a reciprocating compressor shall have the same rating as the discharge of that stage.

Except for reciprocating compressors, compressor discharge pipes shall have a check valve between the block valve and the discharge nozzle as close as practical to the compressor discharge nozzle.

In each compressor suction pipe, suction strainer shall be installed downstream of the block valve of the compressor and as close as possible to the compressor suction nozzle. Screens and filters shall be reinforced to prevent their collapse or failure and

subsequent entry of debris into the compressor. Provision shall be made to measure the pressure difference across the strainer in order to monitor fouling.

To protect against a blocked outlet, reciprocating compressors shall have a pressure-relieving device installed in a bypass between the discharge pipe upstream of the block valve and the suction vessel. Interstage sections shall also be protected by relief valves.

The suction pipe between a knock-out drum and the compressor shall be as short as practicable, should have no pockets and should slope down towards the knock-out drum.

The following straight length requirements apply to compressor inlet and outlet piping:

TYPE OF COMPRESSOR	INLET OPENING PRECEDED BY:	MINIMUM STRAIGHT LENGTH BEFORE INLET
Centrifugal compressors, Axial compressors or combinations thereof and compressors with interstage side stream inlets	Straight pipe	3 D
	Elbow	3 D
	Reducer	5 D
	Valve	10 D
	Flow device	5 D

TYPE OF COMPRESSOR	OUTLET OPENING FOLLOWED BY:	MINIMUM STRAIGHT LENGTH AFTER OUTLET
Centrifugal compressors, axial compressors or combinations thereof and compressors with interstage side stream outlets	straight pipe	3 D
	Elbow	3 D
	Reducer	5 D
	Valve	5 D
	flow device	10 D

For further information on this subject see ASME PTC-10, section 4.3

Flow straightening devices to reduce the required straight length of compressor inlet piping, such as vaned elbows or other piping internals, may be used only with the approval of the Principal.

If two or more compressors are combined, their suction pipes should enter at the top of the header, except that suction pipes at least one pipe size smaller than the header may enter at the side of the header.

Compressors in hydrocarbon or very toxic service shall have:

a) Purge facilities, and
b) Spading capability provided by spectacle blinds, removable spool pieces or elbows

Electronically Verified by นายภัส ธีระตันติกานนท์ on 25/01/2024
Electronically Approved by นายกลศ บุณยะวรรธนะ on 25/01/2024
TOR Revision 4

10.2.4 Steam Turbine

The set pressure of the relief valve in the turbine exhaust system shall not exceed either the turbine design pressure or the pressure of the exhaust piping, whichever is the lesser. The relief valve shall be installed between the turbine outlet and the check valve.

The calculation for the relief valve orifice shall be based on the turbine inlet nozzle.

Warming-up facilities shall be provided for the turbine inlet piping and the turbine.

Piping shall be designed to permit steam-blowing up to the inlet and outlet flanges of the turbine before start-up.

Steam vents shall be routed to a safe location and shall not be combined with any lubricating oil, seal oil or process vent.

Branch connections from steam headers shall be taken off from the top of the header. A single block valve shall be provided in branches, adjacent to the headers.

A single block valve and check valve shall be provided adjacent to the point of junction of steam piping with process streams.

Steam traps or drain valves shall be provided at the lowest points. Traps shall discharge to ditches or other suitable locations.

10.3 Heat Exchanger piping

Sufficient space shall be kept between adjacent heat exchanger inlet and outlet valve manifolds.

Shell and channel piping shall be provided with vent and drain connections unless it can be vented and drained via other equipment. Drain and vent nozzles on heat exchangers shall have a valve and a blind flange.

When a heat exchanger has been identified as designed to allow for in-service chemical cleaning or isolation to allow for disassembly for mechanical cleaning and/or inspection, sufficient isolation devices and/or by-pass valves shall be provided for the shell and/or tube sides as applicable.

Piping connected to shell-and-tube exchanger channel box shall be self supported or provided with permanent supports so that the channels can be removed without having to provide temporary supports for the piping.

Design the piping to provide wrench room for unbolting exchanger channels. Maintain 150 mm minimum clearance between the following components:

a) pipe flanges and the exchanger shell or insulation; and,
b) pipe or insulation and the exchanger flanges.

Arrange the channel piping with a removable section between the exchanger and block valves so that full access is available for bundle pulling and tube cleaning.

Thermosiphon re-boiler shall be located as close as possible to the columns that they serve. Thermosiphon piping shall comply with the following:

a) All piping runs shall be as short as possible, dictated by process and mechanical stress requirements and not for layout convenience.

b) The party responsible for the thermal/hydraulic design of thermosiphon and kettle reboilers shall be responsible for determining the conceptual design of the hydraulic piping system including the required relative equipment elevation difference, size of inlet and outlet piping and manifolds, equivalent piping allowances, and any other special requirements. These shall be indicated on the exchanger data sheets. The final piping arrangement and layout shall be verified by the exchanger designer.

c) Thermosiphon inlet piping shall include a manual throttling valve for systems which are not designed as once-through process operation. When more than one re-boiler is used in parallel arrangements, manual throttling valves shall be provided at the inlet to each exchanger regardless of the circulation system design.

d) Thermosiphon outlet piping shall not include any pocketed or downward sloping sections. Re-boiler return piping shall be free-draining.

e) For vertical thermosiphons, including printed circuit and plate-fin exchanger types, the re-boiler return piping shall contain no more than one 90° long radius bend and one horizontal section of minimum length.

f) When more than one re-boiler is used in parallel arrangements, each shall have its own re-boiler return piping and they shall not share the two-phase column re-boiler return nozzle (i.e. multiple nozzles on the column shall be provided).

Due to the inherently small flow passages of plate-and-frame (gasketed and welded styles), printed circuit, and brazed aluminium plate-fin heat exchangers, a temporary strainer shall be provided for commissioning to prevent construction debris (mill scale, rust ,welding electrodes etc) from accumulating in the heat exchanger. For printed circuit and plate-fin exchangers, permanent strainers shall be provided at the inlet of each stream entering the exchanger unless otherwise approved by the Principal.

Consideration should be given to the use of readily serviceable strainers if regular cleaning is anticipated or required, such as 'bucket-type', 'Y-type', 'wedge wire' or 'duplex' strainers. Duplex strainer designs allow for continuous filtration of the process stream while one filter is being cleaned, and should be considered for critical services. The maximum aperture size for the strainer should be determined by the heat exchanger manufacturer. Unless otherwise specified, a maximum 300 µm (48 Tyler mesh) strainer is recommended for printed circuit heat exchangers and a maximum

177 µm (80 Tyler mesh) strainer is recommended for plate-fin exchangers. A pressure differential measuring device across the strainer shall be installed, typically with a range of 0.1 bar (1.45 psi) to 0.5 bar (7.25 psi). The design differential pressure of the strainer filter element should be between 5 bar (ga) and 10 bar (ga) (73 psia and 145 psia) to avoid collapse of the filter if any debris is collected. Furthermore, the design of the strainer shall be such that it could withstand a reverse-flow condition. For plate-and-frame heat exchangers, strainer requirements shall be specified by the Vendor of the PHE in consultation with the Contractor or the Principal.

Collecting and processing facilities shall be used in order to avoid product spillage during maintenance.

If shell-and-tube exchangers can be blocked in by valves, causing trapped liquid/vapour, attention shall be paid to:

a) preventing exposure of the low-pressure side piping to the maximum pressure of the high-pressure side, regardless of whether caused by internal failure or otherwise;
b) potential increase of pressure difference between the high and low pressure side.

The danger of over pressurising arises in the event of a tube burst with different design pressures on the shell and tube side, see API Standard 521. The correct design practice for such a case is outlined in ES-20.01.

Heat exchangers shall have a check valve in the steam inlet if the normal steam pressure is less than 110 % of the process relief valve set pressure or, if there is no relief valve, 110 % of the process design pressure. The design shall take tube burst into account and shall include facilities to prevent undesirable effects, e.g, back-flow of hydrocarbons into steam systems, hydrocarbon entry into condensate or water systems, and entry of water into hot hydrocarbon systems.

Piping arrangement of air cooled heat exchanger in two phase flow shall provide uniform distribution of the phases to inlet manifold.

10.4 Pressure Vessel Piping

Vertical pipes branching from columns and other vertical vessels shall have a resting support near the nozzle and shall be guided at regular intervals to protect the pipe against vibrations, wind load and/or buckling. If the loads on this resting support are too high a spring support should be positioned at a lower elevation in order to reduce them. For the required flexibility of the piping, attention shall be paid to the location of the lowest guiding support.

Pipe supports on pressure vessels shall be bolted to cleats welded to the vessel. Cleats shall be designed by the Contractor and form an integral part of the pressure vessel. Where practical, cleats shall be standardized. Cleats and the connected pipe

supports and/or supporting steel shall be designed so that there will be no ingress of water under the insulation.

To allow removal of covers, heads, channels, bundles and shells, pipes shall not be supported on heat exchanger shells or heads. To satisfy vapour disengagement requirements for liquid pipes from draw-off trays in columns, there shall be at least 1500 mm (60 in) from the draw-off flange down to the reducer. This 1500 mm (60 in) also applies if more than one liquid draw-off nozzle is connected via an equal tee.

A tall, slender vessel (L/D ≤ 10) may be susceptible to aerodynamic excitations, and piping, platforms and ladders at the top third of the vessel should be located so that they will act as aerodynamic stabilisers and reduce cross-wind vibrations.

Where practical, pressure vessels which are grouped together shall have platforms and interconnecting walkways at the same elevation. The number of stairways and ladders to the platforms shall be sufficient to meet safety requirements. Where practical, pressure vessels grouped together shall have their level gauges at a common level.

The pressure vessel auxiliary nozzle shall have a valve with blind flange. The valve, bolts and gaskets shall satisfy the requirements of both the utility and the process conditions.

Pressure vessels that do not have a drain located directly on the vessel shall have a drain on the bottom outlet pipe. The drain valve shall be outside the skirt. The size of the drain shall be equal or higher of either the branch size connections mentioned in section 6 or the drain size requirements of ASME section VIII Div 1.

Drain pipes for pressure vessels shall be sized to empty the vessel volume, or the volume below a column bottom tray, by gravity within two hours.

Large transfer pipes from furnaces should have welded instead of flanged connections to columns in order to avoid leakage. In those cases, the spade or spectacle blind shall be located at the furnace side of the transfer pipe, where the diameter is normally smaller.

10.5 Miscellaneous

The use of pipe trenches shall be avoided as much as possible.

Normally main lines of cooling water, fire water, and oily sewer lines shall be underground piping.

All process cooling water lines shall be installed so that the equipment being cooled will remain full of water in the event of shut-down of the cooling water pumps.

Oily sewer shall be drained separately from rain water and non-oily sewer.

Electronically Verified by นายนภัส ธีระตันติกานนท์ on 25/01/2024
Electronically Approved by นายกลศ บุณยะวรรธนะ on 25/01/2024
TOR Revision 4

Utility hose station required shall be specified by the Principal. Where utility hose stations are specified they should be located so that all points of use in the area can be reached by 15 m (50 ft) long hoses.

10.6 Sampling rack

All sampling point shall be connected to flare system with valve isolation . Connection between sampling storage with process piping shall be locking dog mechanism with large contract area used to stem retention stainless steel quicked coupling

10.7 Strainer

Permanent strainers shall be installed in all pump suction pipes.

It should be bucket type or T-type (Y type / cone type is not acceptable for pump suction application). The installation of a strainer in the suction of double-suction pumps shall not disturb an even flow to the suction nozzle of the pump

Strainer and its component (including but not limited to wired mesh ,perforated plate) shall be made from stainless steel.

Unless otherwise specified, type / mesh size / open area of strainer shall be in accordance with strainer application table below as minimum requirement.

Opening of wired mesh which is supported by the solid part of perforated reinforced plate shall not be considered as strainer open area. Mesh 4 per inch or finer shall be supported by perforated reinforced plate.

Strainer element shall be designed to withstand the differential pressure at least of 2.0 barg.

Strainer cover (to access strainer element) which made from blind flange (or the like) shall be provided. Flanges size as per ANSI B16.5 (for body size ≤ 24-inch) or ANSI B16.47 Series B (for bode > 24-inch).

Lifting lug shall provide on strainer cover for flange size 6-inch and larger.

Vent/Drain point shall be provided on the strainer cover. The opening size shall be ¾-inch schedule 80 furnished with valve and blind flange, the valve and blind flange may not shown in the P&ID but shall be provided.

Collecting and processing facilities shall be used in order to avoid spillage during withdrawal or replacement of strainers and maintenance of pumps.

Each inlet stream of brazed aluminium (plate-fin) heat exchanger shall be furnished with duplex strainers and shall be able to on-line switching to another strainer ,and maintenance the other without process interruption.

Strainer application table

Application	Type of strainer	Mesh no.(SWG)	Minimum Open area
Suction of Pump			
- Process Pump	T	40 (32) or finer	300 %
- Utility Pump	T	40 (32) or finer	300 %
- Pumping liquid lubricated bearing Pump	T	40 (32) or finer	300 %
Suction of Compressor	Cone	40 (32) or finer	300 %
Inlet of Plate-fin Heat Exchanger /Plate Heat Exchanger	Bucket or T or Cone	80(40)	200 %
Fuel gas skid (for burner)	T	40 (32) or finer	300 %

Note

Perforated plate properties: Ø8 x 10P ,3 mm plate thickness.

11.0 SUPPLEMENTARY REQUIREMENTS

11.1 Piping Arrangement for Package Facility

Piping which is furnished as a regular part of proprietary or standardized equipment (or package facilities) shall be in accordance with the equipment manufacturer's standard, as far as piping arrangement is concerned.

11.2 Minimum Clearance

11.2.1 Vertical minimum clearance to the bottoms of piping (or steel whichever is lower) shall generally be as follows:

(1)	Above platforms and walkways	:	2100 mm
(2)	Inside building	:	2100 mm
(3)	Plant road, Pipe bridge	:	6000 mm
(4)	Mobil lifting equipment access area	:	6000 mm
(5)	Sleeper	:	300 mm
(6)	Process pipe rack (Not cross over Road)	:	4500 mm

11.2.2. Horizontal minimum clearance shall be at least 0.75 m for access ways and walkways, and 0.9 m for thoroughfares.

Piping shall be kept clear of equipment maintenance drop areas.

Around manholes, a minimum of 760 mm on each side of manhole and a minimum 1200 mm out in front of the manhole shall be provide clear of obstruction to allow for entry and exit.

11.3 Distance between pipes

a) The minimum distance between pipes or the insulation of pipes in pipe tracks and trenches and on pipe racks shall be 75 mm for tools access.

b) The minimum distance between flange (with insulation) and a pipe or the insulation of pipes in pipe tracks and trenches and on pipe racks shall be 30 mm for tools access.

c) The minimum distance between flange (without insulation) and a pipe or the insulation of pipes in pipe tracks and trenches and on pipe racks shall be 75 mm for tools access.

d) The minimum distance between pipe flange (without insulation) and any equipment, column or building wall shall be at least 75 mm.

Pipe flange size 12-inch and above, min. of 460 mm as standing room between flange and any obstruction (e.g. equipment, guard rail etc.) shall be provided for locations where the flange joint is meant for operations (e.g. vessel isolation) or maintenance (e.g. removal of valves etc.).

The distance between the insulation of a low-temperature pipe and any other object shall be at least 100 mm

The distance between pipes shall allow for the turning of a spectacle blind, if present.

h) Adjacent pipes guides should be staggered, in order to minimize pipe space requirements.

Adequate clearance shall be provided for manifold piping and between hand wheels or wrenches of valves.

Valves and flanges shall be staggered whenever possible to ease operation and reduce space.

These clearance above shall be increased to allow for movements cause by thermal expansion.

11.4 Small bore piping

Since small bore branches (≤ 1 ½") to large bore piping are relatively susceptible to failure, the following points shall be incorporated in piping design for avoidance of vibration induced fatigue of small bore piping and branch connections:

Minimize the number of small bore branches to piping.

All small bore nozzle welding shall be performed by Gas Tungsten Arc Welding (GTAW) in the prefabrication yard or shop.

Small bore piping, including it's supporting spools, unless it is impractical to do otherwise.

Branches shall not be located in removable spools, unless it is impractical to do otherwise.

Branches shall not be located in high stress areas.

The unsupported length of the branch and associated fittings should be as short as possible.

The mass/weight of the assembly should be as low as possible. Avoid installation of heavy components (e.g. flanged valves) on the end of the connections.

The distribution of weight along the cantilever branch of the connection should be chosen to minimize reduction of the natural vibration frequency of such assembly.

Branch shall be avoided downstream of high capacity gas pressure reducing systems such as compressor recycle systems, steam de-super heaters, high-rate de-pressuring valve and safety relief valves. If this is not possible, branches shall be located well away from these sources of vibration. Also for flow induced vibrations, special attention shall be paid to the bracing of these branches. Special attention shall be paid to the branching of these branches. Special attention shall be paid to the bracing of these branches to the run-pipe (see support typical drawing)

Maximize the diameter of small bore terminal connections. Connection on piping between compressor and pulsation bottles and for all piping directly connected to the compressor should be avoided. If such connections cannot be avoided, their size should be maximized. The preferred size of a nozzles for branches is 2-inch.

For piping systems in vibrating service, all branch connections of size 1.1/2-inch or smaller shall be reinforced in two perpendicular directions (see typical drawings). The bracing of complex geometries of connections or branches with heavy valve or flange weights shall be checked by pipe stress engineer or vibration analyst.

In branches with flanged valves, branch fittings with flanged outlets shall be used wherever possible, in order to reduce the number of weld.

Branch (including direct mounted instrument connections) to run pipes shall not be smaller than the sizes as shown below.

Run Size	Branch Size
¾ - 2 inch	¾- inch
3 and Greater	1-inch

Non direct mounted instrument connections should be simple minimum length (fitting –to-fitting) with isolation valve as per latest piping classes (e.g. monoflange/slimline

Electronically Verified by นายนภัส ธีระตันติกานนท์ on 25/01/2024
Electronically Approved by นายกลศ บุณยะวรรธนะ on 25/01/2024

(DB&B) valve where design temperature is lower than 150 C) with only tubing or pressure gauge to be connected to the isolation valve.

For situations where vibration of piping may be expected, like near compressors, connecting point should be locate at positions where vibration are less, such as near fixed points. The use of larger piping for situations where increased mechanical strength is required.

For critical situations e.g. where vibration of piping may be expected the mechanical strength of instrument connection can be improved by using reducing nozzles, e.g. weldolet 1 ½-inch –recuder 1 ½-1/2 inch- welding neck flange ½ inch

Further information on the avoidance of vibration induced fatigue can be found in " Energy institute guidelines for avoidance of vibration induce failure in process pipework"

The 2-dimension bracing for small bore pipe shall installed.

11.5 Isolations

11.5.1 General

Isolation of equipment and pipes may be required:

a) For individual pieces of equipment in an otherwise live plant.
b) For a production unit as a whole.
c) To carry out maintenance.
d) For safe entry of personnel.
e) To avoid flammable or toxic release to atmosphere.
f) To avoid contamination of products.
g) To avoid unwanted transmission of products (flammable/toxic/asphyxiates/utilities).
h) To divert a product elsewhere.
i) To quickly stop a product flow in case of emergency.
j) To quickly release/divert a product flow to flare/blow down/safe location.

From the process/safety requirement for isolation, the desired tightness and the desired speed of isolation can be derived.

11.5.2 Standard Isolation

Valve isolation is the standard way of separating systems. This type of isolation is provided in all cases where no specific tightness requirements are justified and where planned use of the isolation can be foreseen during the design stage.

Where a bleed valve is provided, the purpose of the bleed is to verify if the valve has seated and tightness has been reached before spading and to provide a means of draining or depressurising the volume between spade/blind and isolation valve.

The preferred take off point of the bleed is at the top of the line, especially in fouling systems.

11.5.2.1 Single valve isolation

Single valve isolation shall be limited to:
a. Fluids not classed as very-toxic and fluids not containing hydrogen and fluids that are non-flashing, in pressure classes 600# and below;
b. Flashing fluids (as defined in IP 15), in pressure classes 300# and below.

Single valve isolation shall be complemented with bleed valve(s) for the following:
a. Unless the normal operating temperature is ambient, a blanked bleed valve SHALL [PS] be provided at the downstream side of isolation valve and spade/blind.
b. A blanked bleed valve shall also be provided between an isolation valve and spade/blind for line sizes DN 150 (NPS 6) and above.

Single block valves with bleed connection, see figure 11.5.2.1.

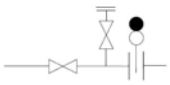


Figure 11.5.2.1

11.5.2.2 Double valve isolation

As a minimum double valve isolation shall be provided for the following:
a) Piping systems containing very-toxic fluids, in all pressure classes;
b) Piping systems containing flashing fluids or fluids containing hydrogen, in pressure classes 600# and above;
c) All piping systems, in pressure classes 900# and above;
d) Battery limit isolation between process plants;
e) Permanent utility connections to process systems;
f) Where valves are the sole isolation of equipment to be opened;
g) Frequently switched large valves in fouling service.

Double valve isolation shall be complemented with bleed valve(s) for the following cases:

a) between an isolation valve and spade/blind for line sizes DN 150 (NPS 6) and above;
b) at control valves with a by-pass;

c) where double block valves with a bleed are used to safely turn a spectacle blind or insert a spade while both process ends remain under process conditions;
d) where large valves in fouling service are frequently switched.

For double block valves with bleed connection, see figure 11.5.2.2

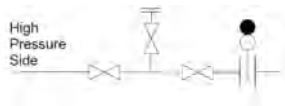


Figure 11.5.2.2

11.5.3 Positive isolation ("Spading")

11.5.3.1 General

Positive isolation is a procedure whereby physical separation between systems is achieved.

The need for positive isolation is dictated by special safety and/or process requirements.

Positive isolation shall be provided when:
a) Hot work is to be done; or
b) Equipment is to be pressure tested; or
c) Entry by personnel is required for inspection or maintenance; or
d) Equipment is to be opened or removed whilst the remainder of the unit is still in operation.

If personnel are to enter the equipment, the points of positive isolation should be as close as possible to the equipment.

Positive isolation can be achieved by:
a) Spectacle blinds incl. quick-acting blinds;
b) Spades;
c) Removable spools with blind flanges;
d) Blind plates.

Spectacle blinds, spades, spacers and blind flanges shall have the same ASME rating class as the piping. Spectacle blinds, spade and spacer shall conform with API 590-Steel line blanks.

Unless designated otherwise in Piping Material Specification the following table shall apply:

Rating	150	300	600	900
Fig. 8	16"	12"	8"	8"
Blanks & Spacers	Over these sizes			

In order to prevent icing problems, spectacle blinds shall not be installed in pipes with operating temperatures below 0 °C (32 °F). In order to avoid excessive condensation in high humidity locations, spectacle blinds should not be installed at places where the temperature is below the dew point. In both situations, spades should be used instead of spectacle blinds. Spades and spacer also to be used for high temperature services due to loss of temperature to the surrounding.

Piping shall be designed, supported and installed so that the flanges do not move when the bolting is removed for spading purposes. The piping shall be sufficient flexible to be able to install the required isolation fittings (spades, blind plates etc.) and there shall be sufficient space to turn spectacle blinds, where provided.

Each spacer shall be provided with its companion blank as a pair,each spacer(or blank) installed in the project, the other remaining blank(or spacer) shall be handed over to PTT warehouse.

11.5.3.2 Ergonomic aspects

Spectacle blinds and spades shall be located so that they are accessible from ground level or from platforms or walkways. The need for scaffolding shall be minimised.

For easier handling, spading points should not be installed in vertical piping; if this is unavoidable, special precautions shall be taken to improve access and handling.

To remove a spacer (or its replacement spade) half of the bolts need to be removed and the flanges opened slightly.

Spades and their corresponding spacers shall be clearly tagged and properly stored in adequate facilities when not in use.

To install a spade between two flanges that did not have a spacer requires the flanges to be opened by a distance equal to the thickness of the spade plus one gasket. Spades without a spacer may only be applied in relatively flexible piping systems and shall not be used for spading rotating equipment in order to avoid distortion problems.

Spacers and spades exceeding a weight of 250 N (56 lbf) should be provided with a lifting lug. A mobile crane or, if this is not possible, special hoisting facilities should be used for handling such items.

Electronically Verified by นายนภัส ธีระตันติกานนท์ on 25/01/2024
Electronically Approved by นายกลศ บุณยะวรรธนะ on 25/01/2024
TOR Revision 4

Spades having a weight of more than 250 N (56 lbf) are tabulated below.

ASME rating class	Size
150	DN 350 (NPS 14 and larger
300	DN 300 (NPS 12) and larger
600	DN 250 (NPS 10) and larger
900	DN 200 (NPS 8) and larger
1500	DN 200 (NPS 8) and larger
2500	DN 150 (NPS 6) and larger

A removable spool and blind flanges shall be used in the following situations:

a) Where the nozzle is used for entry into the equipment;
b) Where the nozzle is used for hoisting purposes (e.g. top nozzles on columns);
c) Where the nozzle (e.g. the head of a heat exchanger) is used to remove internals (e.g. the tube bundle);
d) Where the nozzle is used for loading/unloading of solids (e.g. catalyst).

Spade or spacer handling method shall be consider but special handling device shall not be provide for this project.

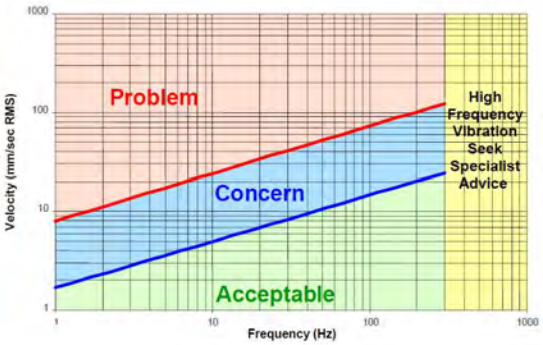
11.6 Thread connection

No thread pipes and fittings are allowed in this project except instrument connection and Fire protection equipment connection only.

11.7 Piping vibration acceptance criteria

To avoid vibration induced fatigue failure of pipe work, contractor shall carefully design piping system by concerning both pipe stress analysis and vibration study especially for two-phase flow process stream.

The vibration assessment criteria for both the main pipe and small bore connections are given in below figure, using the measured RMS levels and peak frequency of the measured response.



The "Concern" "Problem" and criteria can be calculated from the following

Concern Vibration > 10^(log(f) + 0.48017)/2.127612)

Problem Vibration > 10^(log(f) + 1.871083)/2.084547)

Both of "Concern" and "Problem" region are unacceptable. Contractor shall correct pipe work and pipe support to reduce vibration level into acceptable region prior initial acceptance of the project. In case of high frequency vibration region, contractor shall design 20 year service lifetime for approval.

11.8 Package specification compliance

ES-50.xx shall be applicable to all pipe work and instrument fitting within skid of major package equipment such as generator set, gas compressor package, turbo-expander, waste heat recovery and etc. Any deviation(s) from package vendor shall be summited for approval prior construction.

APPENDIX 1 PIPE SPANS FOR PIPES RESTING ON MORE THAN TWO SUPPORTS

1. CARBON STEEL AND HEAVY WALL STAINLESS STEEL

The data below are applicable to:

Carbon steel pipes, STD wall and heavier, with a maximum temperature of 350 °C (660 °F).

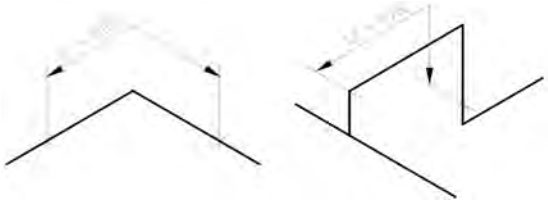
Austenitic stainless steel pipes, schedule 40S and heavier, DN □ 400 (NPS < 16), with a maximum temperature of 350 °C (660 °F).

Duplex stainless steel pipes, schedule 10S and heavier, with a maximum temperature of 280 °C (535 °F).

Pipe Size	Maximum Span (NOTES 1 and 2)			
	Vapour service		Liquid service	
	Bare	Insulated (NOTE 3)	Bare	Insulated (NOTE 3)
DN25 (NPS 1)	3850mm (12.6 ft)	2300mm (7.5 ft)	3450mm (11.3 ft)	2250mm (7.3 ft)
DN 40 (NPS 1 ½)	4750mm (15.5 ft)	3000mm (9.8 ft)	4100mm (13.4 ft)	2800mm (9.1 ft)
DN 50 (NPS 2)	5350mm (17.5 ft)	3600mm (11.8 ft)	4550mm (14.9 ft)	3300mm (10.8 ft)
DN 80 (NPS 3)	6550mm (21.4 ft)	4600mm (15 ft)	5450mm (17.8ft)	4200mm (13.7 ft)
DN 100 (NPS 4)	7500mm (24.6 ft)	5550mm (18.2 ft)	6100mm (20 ft)	4900mm (16 ft)
DN 150 (NPS 6)	9150mm (30 ft)	6800mm (22.3 ft)	7100mm (23.2ft)	5800mm (19 ft)
DN 200 (NPS 8)	10500mm (34.4 ft)	8050mm (26.4 ft)	7950mm (26 ft)	6700mm (21.9 ft)
DN 250 (NPS 10)	11800mm (38.7 ft)	9050mm (29.6 ft)	8700mm (28.5ft)	7400mm (24.2 ft)
DN 300 (NPS 12)	12900mm (42.3 ft)	9800mm (32.1 ft)	9150mm (30 ft)	7800mm (25.5 ft)
DN 350 (NPS 14)	15150mm (49.7 ft) (NOTE4)	11850mm (38.8 ft)	10850mm(35.5ft)	9300mm (30.5 ft)
DN 400 (NPS 16)	16250mm (53.3 ft) (NOTE4)	12850mm (42.1 ft)	11200mm (36.7ft)	9750mm (31.9 ft)
DN 450 (NPS 18)	17250mm (56.5 ft) (NOTE4)	13750mm (45.1 ft)	11500mm (37.7ft)	10150mm (33.3ft)
DN 500 (NPS 20)	18200mm (59.7 ft) (NOTE4)	14450mm (47.4 ft)	11750mm (38.5ft)	10400mm (34.1ft)
DN 600 (NPS 24)	18950mm (62.1 ft) (NOTE4)	16050mm (52.6 ft)	12150mm (39.8ft)	10950mm (35.9ft)

NOTES:

1. Spans are based on straight pipe, other configurations shall be multiplied by a shape factor (see sketch below).
2. Free draining pipes with a slope less than 3:2000 require an additional check of the span.
3. The weight of insulation and sheeting is based on insulation thickness varying from 70 mm (2.75 in) for DN 25 (NPS 1) to 200 mm (8 in) for DN 600 (NPS 24) and a density of 190 kg/m^3 (12 lb/ft^3).
4. Spans limited by deflection. All other spans are limited by longitudinal bending stress.



STAINLESS STEEL, SCHEDULE 10S

The data below are applicable to austenitic stainless steel pipes, schedule 10S with a maximum temperature of 350 °C (660 °F).

Pipe Size	Maximum Span (NOTES 1, 2 and 3)			
	Vapour service		Liquid service	
	Bare	Insulated (NOTE 4)	Bare	Insulated (NOTE 4)
DN25 (NPS 1)	3900mm (12.7 ft)	2200mm (7.2 ft)	3450mm (11.3 ft)	2100mm (6.8 ft)
DN 40 (NPS 1 ½)	4850mm (15.9 ft)	2800mm (9.1 ft)	4000mm (13.1 ft)	2600mm (8.5 ft)
DN 50 (NPS 2)	5450mm (17.8 ft)	3300mm (10.8 ft)	4300mm (14.1 ft)	3000mm (9.8 ft)
DN 80 (NPS 3)	6700mm (21.9 ft)	4050mm (13.2 ft)	4950mm (16.2 ft)	3500mm (11.4 ft)
DN 100(NPS 4)	7650mm (25 ft)	4800mm (15.7 ft)	5300mm (17.3 ft)	4000mm (13.1 ft)
DN 150 (NPS 6)	9400mm (30.8 ft)	5750mm (18.8 ft)	5950mm (19.5 ft)	4600mm (15 ft)
DN 200 (NPS 8)	10750mm (35.2 ft)	6800mm (22.3 ft)	6450mm (21.1 ft)	5200mm (17 ft)
DN 250 (NPS 10)	12000mm (39.3 ft)	7600mm (24.9 ft)	6950mm (22.8 ft)	5650mm (18.5 ft)
DN 300 (NPS 12)	13000mm (42.6 ft)	8250mm (27 ft)	7350mm (24.1 ft)	6050mm (19.8 ft)
DN 350 (NPS 14)	13750mm (45.1 ft)	8700mm (28.5 ft)	7600mm (24.9 ft)	6300mm (20.6 ft)
DN 400 (NPS 16)	14700mm (48.2 ft)	9450mm (31 ft)	7750mm (25.4 ft)	6550mm (21.4 ft)
DN 450 (NPS 18)	15650mm (51.3 ft)	10150mm (33.3ft)	7850mm (25.7 ft)	6750mm (22.1 ft)
DN 500 (NPS 20)	16450mm (53.9 ft)	11000mm (36 ft)	8400mm (27.5 ft)	7300mm (23.9 ft)
DN 600 (NPS 24)	18050mm (59.2 ft)	12700mm (41.6ft)	9050mm (29.6 ft)	8050mm (26.4 ft)

Notes:

1. Spans are based on straight pipe, other configurations shall be multiplied by a shape factor (see sketch below).
2. Free draining pipes with a slope less than 3:2000 require an additional check of the span.
3. Spans are limited by longitudinal bending stress.
4. The weight of insulation and sheeting is based on insulation thickness varying from 70 mm for DN 25 (NPS 1) to 200 mm for DN 600 (NPS 24) and a density of 190 kg/m^3 (12 lb/ft^3).

Electronically Verified by นายนภัส ธีระตันติกานนท์ on 25/01/2024
Electronically Approved by นายกลศ บุณยะวรรธนะ on 25/01/2024

APPENDIX 2 FLANGE FACE ALIGNMENT

1. *TYPES OF ALIGNMENT*

Two types of alignment are recognised:
Lateral alignment, that is the off-set of the aligned flange centrelines, applicable to the complete flange set as well as the relative positioning of bolt holes.
Parallelism of the aligned flange faces, sometimes referred to as angular alignment.

2. *SET UP PRIOR TO MEASUREMENT*

The flanges shall be lined up so that the bolts can be inserted without force.
A gasket and 25 percent of the bolts (with at least four) shall be inserted. The bolts shall be uniformly fastened using manual spanners to take out the free slack, to ensure the real misalignment will be measured.

3. *ACCEPTANCE CRITERIA FOR MISALIGNMENT*

3.1 Lateral alignment

For standard flanges, the free insertion of the bolts is generally sufficient to demonstrate acceptable alignment. Lateral alignment may also be checked by laying a straight edge along the outside diameter of the flange. Measurements should be taken at locations 90° apart around the flange circumference.

The measured lateral misalignment shall not exceed the following values:

Pipe Size	Maximum misalignment
≤ DN 100 (NPS 4)	2 mm (0.08 in)
> DN 100 (NPS 4)	3 mm (0.12 in)

Bolt holes shall straddle the natural centreline unless specified otherwise. The maximum deviation from the required theoretical bolt hole position, as measured along the bolt circle, shall be 1.5 mm (0.06 in).

3.2 Parallelism

Flange face alignment shall be checked by measuring the distance between the mating flanges of the pre-assembled joint. Measurements shall be taken around the circumference at equal distances from the centre line (the outside rim of the flange will normally be the most convenient position).

The difference between the measurements shall not exceed the following values:

(a) ASME B16.5 flanges, all sizes all, all ratings:
2.5 mm/m (0.03 in/ft)

Note: This is more stringent than the ASME B31.3 requirement of 5 mm/m (0.06 in/ft) but it has been found realistic to achieve these limits with little or no additional manufacturing effort.

Table 1 gives these values computed for the flange rim outside diameter.

(b) ASME B16.47 flanges, all sizes, all ratings:
1.75 mm (0.07 inch) absolute (regardless of the diameter), measured along the outside diameter of the raised face.

Tables 2 and 3 give these values computed for measurements along the flange rim outside diameter.

(c) Flanged pipe spools
The misalignment tolerances given in (a) and (b) above apply to pairs of pre-assembled flanges. For the terminal flange of a pipe spool, the misalignment can only be measured as the deviation from the design plane. Instead of simply halving the allowed tolerance for pre-assembled flanges, allowance should be made for the possibility that the misalignment of an individual flange can be in either direction and the misalignment of its eventual mating flange may compensate. Therefore, a statistical factor is appropriate, so that for the terminal flange of a pipe spool the deviation from The design plane shall not exceed, $\frac{M}{2}\sqrt{2}$ (=0.7M) where M is the allowable misalignment for the pre-assembled flanges as given in (a) and (b) above.

(d) Flanged accessories
Accessories are flanged items which are rigid in themselves (e.g. valves, strainers etc.). The individual flange face misalignment from the design plane shall not exceed 2.5 mm/m (0.03 in/ft). Also, the misalignment of the two flange faces shall not exceed 2.5 mm/m (0.03 in/ft).

(e) Face alignment for flange-less components (e.g. wafer type control valves, sandwiched between flanges): Misalignment as per (a) and (b) above.

(f) Nozzle faces on static equipment.
Alignment of nozzle flange face with the indicated plane shall be within 0.5° in any direction.

NOTE: This tolerance is in line with that specified in DEP 31.22.10.32-Gen. and DEP 31.20.20.31-Gen.

(g) Flanges connecting to rotating equipment (pumps, compressors etc)
The flange face alignment check shall be performed with bolting inserted loosely, and the acceptance criteria shall be as given below:

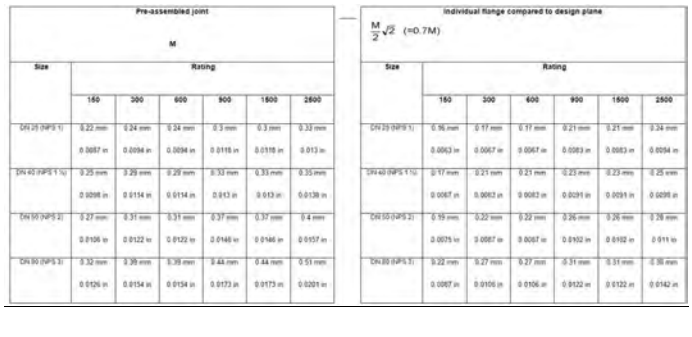
Flange diameter	Maximum misalignment at OD of flange
< DN 300 (NPS 12)	0.2 mm (8 mil)
DN 300 to DN 600 (NPS 12 to NPS 24)	0.3 mm (12 mil)
> DN 600 (NPS 24)	0.5 mm (0.02 in)

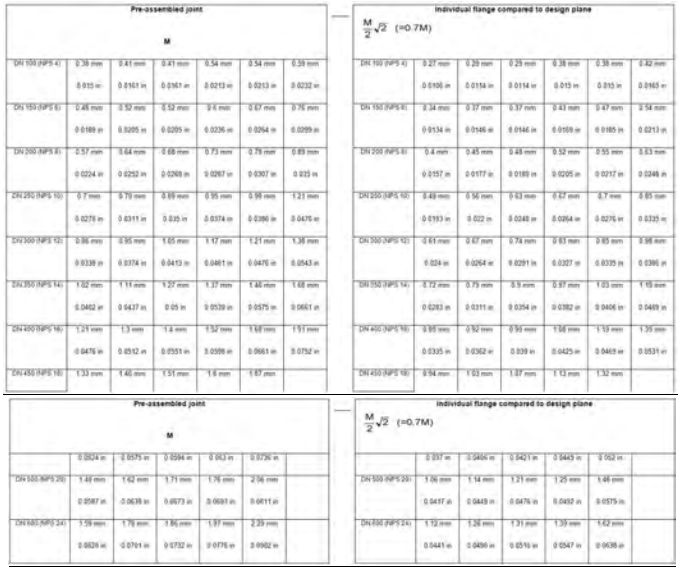
NOTE: The above figures are the practical implementation of the tolerances specified in the relevant rotating equipment DEP (i.e. 0.05° in all directions).

Table 1 ASME B16.5 flanges, all sizes, all ratings

Maximum flange face misalignment:
- for a pre-assembled joint, maximum difference in measured values = 2.5 mm/m (0.03 in/ft)
- for an individual flange, maximum difference to design plane = $\frac{2.5}{2}\sqrt{2}$ (=1.77) mm/m (0.02 in/ft)

This results in the following figures for measurements taken ***at the outer rim of the flange:***





Electronically Verified by นายนภัส ธีระตันติกานนท์ on 25/01/2024
Electronically Approved by นายกลศ บุณยะวรรธนะ on 25/01/2024
TOR Revision 4

Table 2 ASME B16.47 flanges, series B, all sizes, all ratings

Maximum flange face misalignment ***at raised face OD***:

- for a pre-assembled joint, 1.75 mm/m (0.02 in/ft)
- for individual flange, maximum difference to design plane, $\frac{175}{2}\sqrt{\frac{}{}}$ mm (0.015 in/ft)

This results in the following figures for measurements taken ***at the outer rim of the flange***:

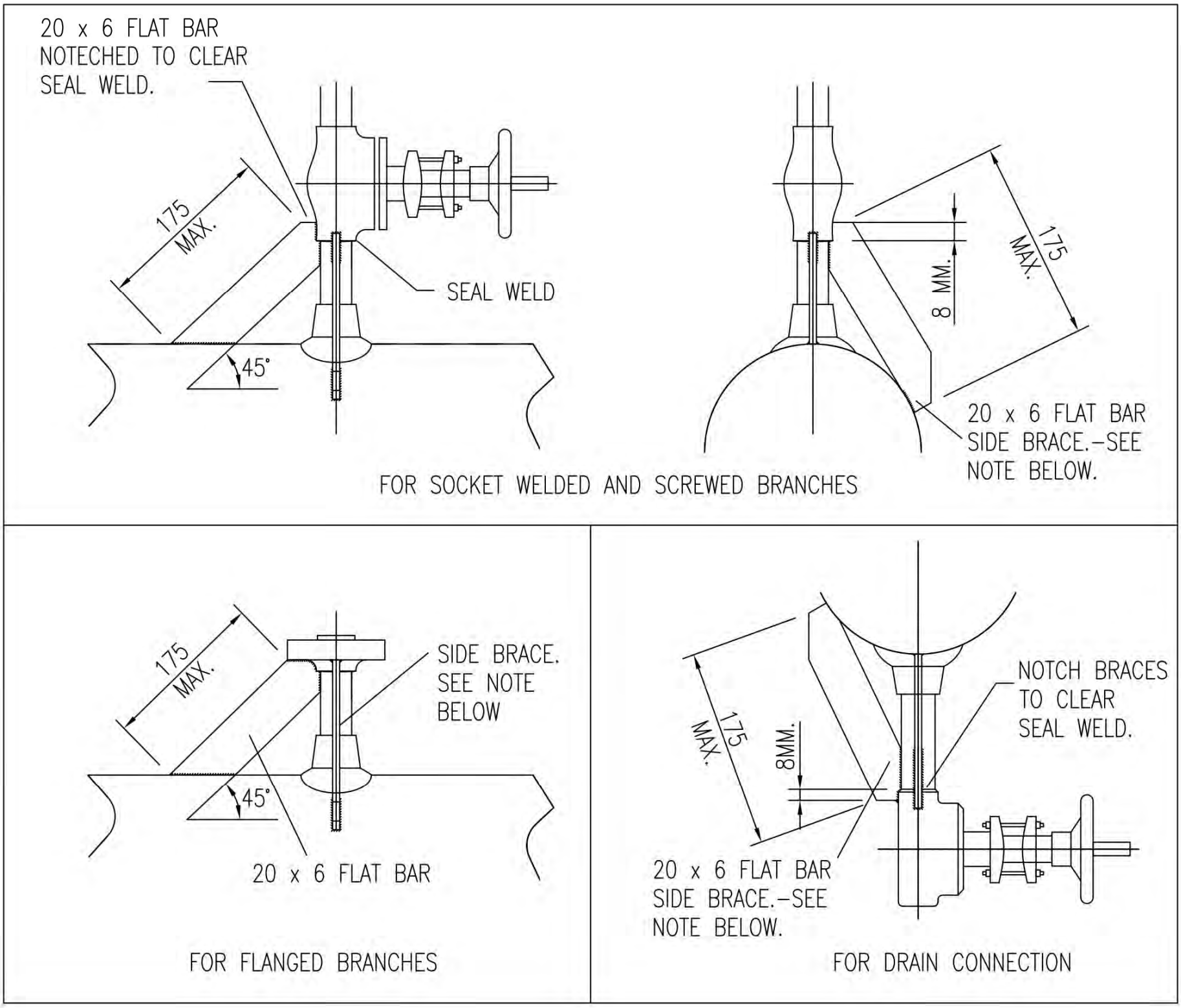
Pre-assembled joint				
Size	ASME B16.47, series B			
	150	300	600	900
DN 650 (NPS 26)	2.03 mm 0.0799 in	2.27 mm 0.0894 in	2.37 mm 0.0933 in	2.54 mm 0.1 in
DN 700 (NPS 28)	2.03 mm 0.0799 in	2.26 mm 0.089 in	2.35 mm 0.0925 in	2.56 mm 0.1008 in
DN 750 (NPS 30)	2.01 mm 0.0791 in	2.23 mm 0.0878 in	2.31 mm 0.0909 in	2.51 mm 0.0988 in
DN 800 (NPS 32)	2.03 mm 0.0799 in	2.2 mm 0.0866 in	2.28 mm 0.0898 in	2.52 mm 0.0992 in
DN 850 (NPS 34)	2.01 mm 0.0791 in	2.19 mm 0.0862 in	2.26 mm 0.089 in	2.53 mm 0.0996 in
DN 900 (NPS 36)	2 mm 0.0787 in	2.17 mm 0.0854 in	2.25 mm 0.0886 in	2.5 mm 0.0984 in
DN 950 (NPS 38)	2.02 mm 0.0795 in	1.99 mm 0.0783 in		
DN 1000 (NPS 40)	2.01 mm 0.0791 in	2 mm 0.0787 in		
DN 1050 (NPS 42)	1.97 mm 0.0776 in	1.98 mm 0.078 in		
DN 1100 (NPS 44)	1.97 mm 0.0776 in	1.98 mm 0.078 in		
DN 1150 (NPS 46)	1.96 mm 0.0772 in	1.99 mm 0.0783 in		
DN 1200 (NPS 48)	1.95 mm 0.0768 in	1.97 mm 0.0776 in		
DN 1250 (NPS 50)	1.95 mm 0.0768 in	1.97 mm 0.0776 in		
DN 1300 (NPS 52)	1.95 mm 0.0768 in	1.96 mm 0.0772 in		
DN 1350 (NPS 54)	1.95 mm 0.0768 in	1.98 mm 0.078 in		
DN 1400 (NPS 56)	1.94 mm 0.0764 in	1.97 mm 0.0776 in		
DN 1450 (NPS 58)	1.94 mm 0.0764 in	1.95 mm 0.0768 in		
DN 1500 (NPS 60)	1.94 mm 0.0764 in	1.95 mm 0.0768 in		

Individual flange compared to design plane				
Size	ASME B16.47, series B			
	150	300	600	900
DN 650 (NPS 26)	1.44 mm 0.0567 in	1.6 mm 0.063 in	1.68 mm 0.0661 in	1.79 mm 0.0705 in
DN 700 (NPS 28)	1.43 mm 0.0563 in	1.6 mm 0.063 in	1.66 mm 0.0654 in	1.81 mm 0.0713 in
DN 750 (NPS 30)	1.42 mm 0.0559 in	1.58 mm 0.0622 in	1.63 mm 0.0642 in	1.79 mm 0.0701 in
DN 800 (NPS 32)	1.44 mm 0.0567 in	1.56 mm 0.0614 in	1.62 mm 0.0638 in	1.78 mm 0.0701 in
DN 850 (NPS 34)	1.42 mm 0.0559 in	1.55 mm 0.061 in	1.6 mm 0.063 in	1.79 mm 0.0705 in
DN 900 (NPS 36)	1.41 mm 0.0555 in	1.54 mm 0.0606 in	1.59 mm 0.0626 in	1.77 mm 0.0697 in
DN 950 (NPS 38)	1.43 mm 0.0563 in	1.41 mm 0.0555 in		
DN 1000 (NPS 40)	1.42 mm 0.0559 in	1.41 mm 0.0555 in		
DN 1050 (NPS 42)	1.4 mm 0.0551 in	1.4 mm 0.0551 in		
DN 1100 (NPS 44)	1.4 mm 0.0551 in	1.4 mm 0.0551 in		
DN 1150 (NPS 46)	1.39 mm 0.0547 in	1.41 mm 0.0555 in		
DN 1200 (NPS 48)	1.38 mm 0.0543 in	1.39 mm 0.0547 in		
DN 1250 (NPS 50)	1.38 mm 0.0543 in	1.39 mm 0.0547 in		
DN 1300 (NPS 52)	1.38 mm 0.0543 in	1.39 mm 0.0547 in		
DN 1350 (NPS 54)	1.38 mm 0.0543 in	1.4 mm 0.0551 in		
DN 1400 (NPS 56)	1.37 mm 0.0539 in	1.39 mm 0.0547 in		
DN 1450 (NPS 58)	1.37 mm 0.0539 in	1.38 mm 0.0543 in		
DN 1500 (NPS 60)	1.37 mm 0.0539 in	1.38 mm 0.0543 in		

NOTE: Blank cells indicate size rating values not standardized in ASME B16.47.

Electronically Verified by นายนภัส ธีระดันติกานนท์ on 25/01/2024
Electronically Approved by นายกลศ บุณยะวรรธนะ on 25/01/2024
TOR Revision 4

ATTECHMENT 2



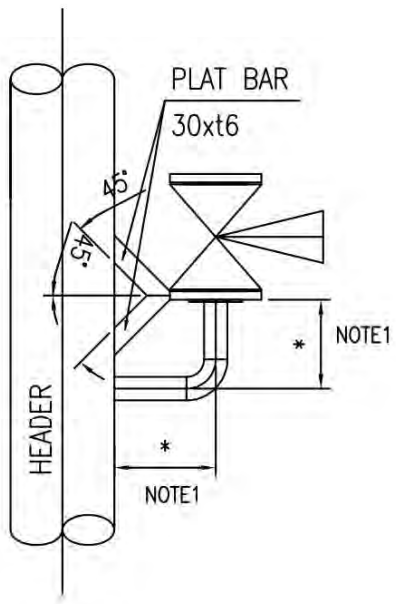
NOTE:

1.) BILL OF MATERIAL –250 x 20 x 6MM FLAT BAR PER SINGLE BRACE.BAR MATERIAL TO BE COMPATABLE WITH PIPE AND VALVE MATERIALS.

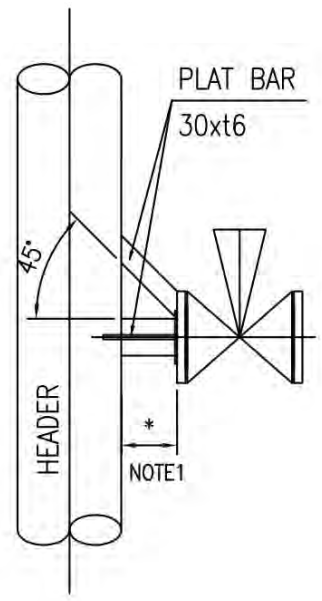
2.) SIDE BRACES ARE TO BE ANGLED AND TRIMMED TO SUIT HEADER PIPE SIZE.

PTT PUBLIC CO.,LTD ENGINEERING STANDARD	VENT AND DRAIN BRACHING SUPPORT TYPICAL DESIGN	ES–50.01 ATTACHMENT–2 REV:01

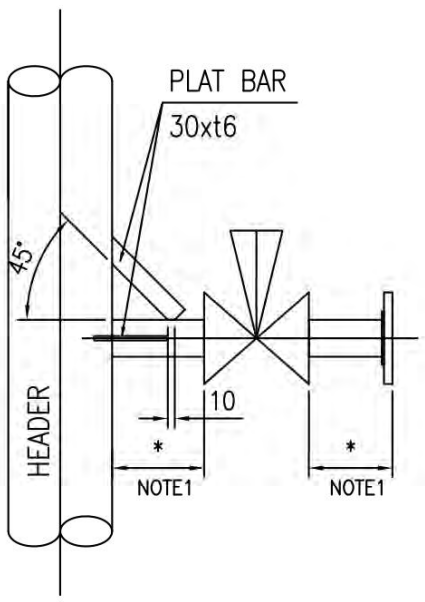
Electronically Verified by นายนภัส ธีระตันติกานนท์ on 25/01/2024
Electronically Approved by นายกลศ บุณยะวรรธนะ on 25/01/2024



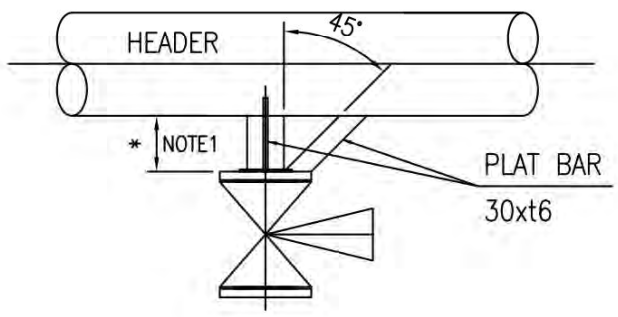
TYPE "A"



TYPE "B"



TYPE "C"



TYPE "D"

NOTE:

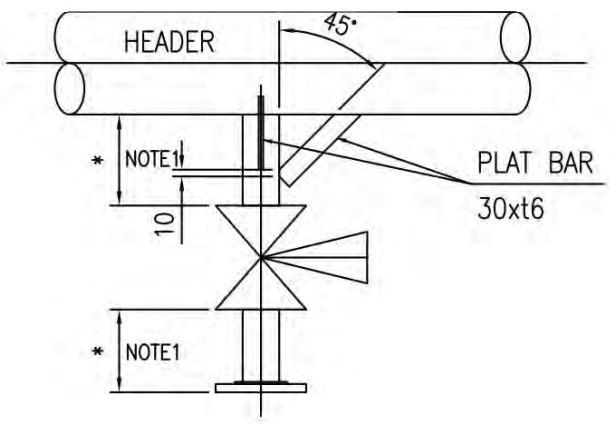
1.) DIMENTION SHALL BE FOLLOWED ES.50.05

PTT PUBLIC CO.,LTD
ENGINEERING STANDARD

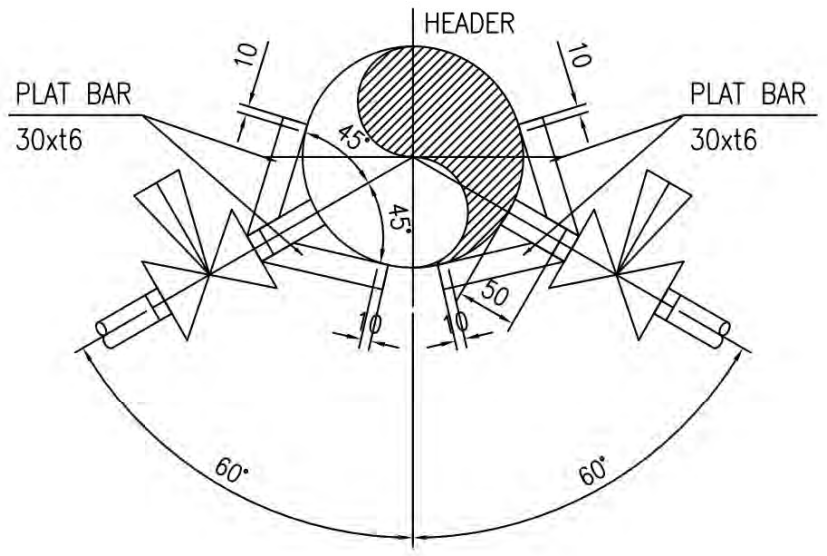
VENT AND DRAIN BRACHING SUPPORT TYPICAL DESIGN

ES-50.01
ATTACHMENT-2
REV:01

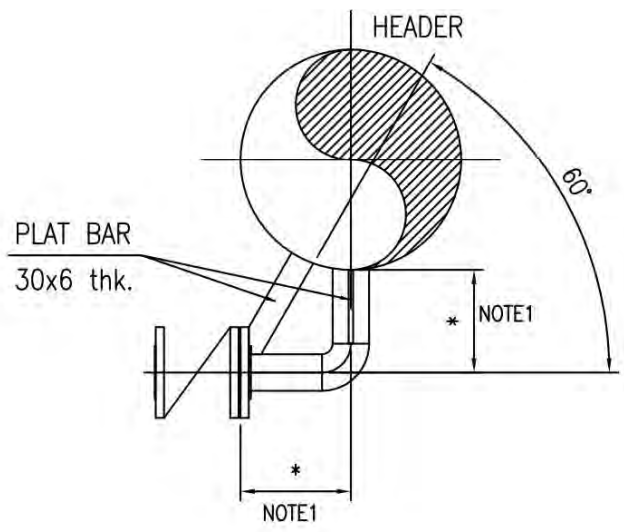
Electronically Verified by นายนภัส ธีระตันติกานนท์ on 25/01/2024
Electronically Approved by นายกลศ บุณยะวรรธนะ on 25/01/2024



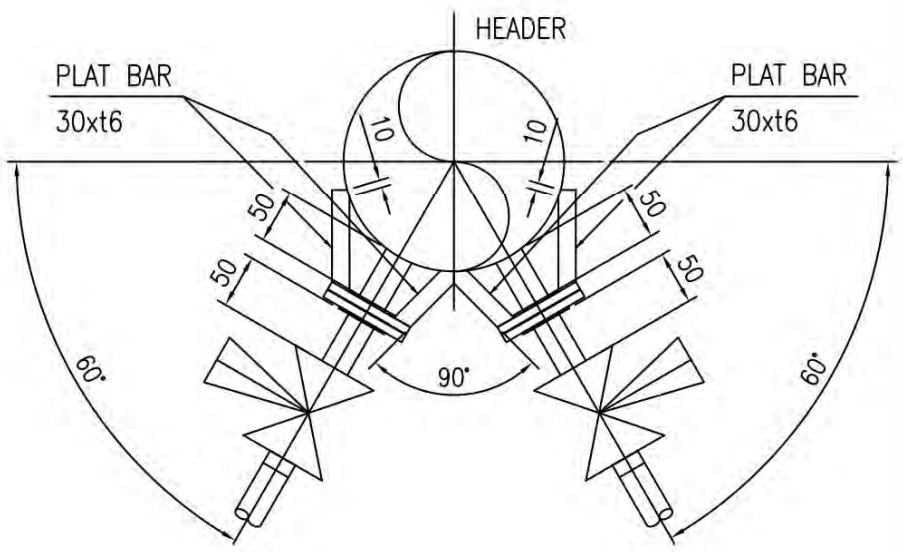
TYPE "E"



TYPE "G"



TYPE "F"



TYPE "H"

NOTE:

1.) DIMENTION SHALL BE FOLLOWED ES.50.05

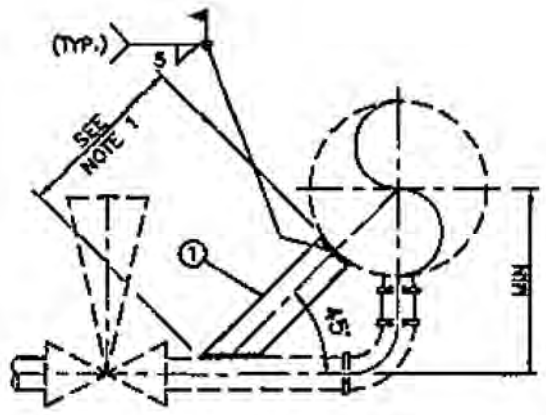
PTT PUBLIC CO.,LTD
ENGINEERING STANDARD

VENT AND DRAIN BRACHING SUPPORT TYPICAL DESIGN

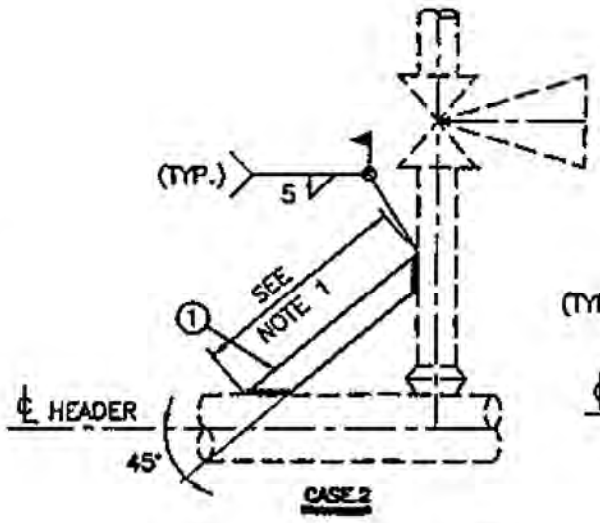
ES-50.01
ATTACHMENT-2
REV:01

Electronically Verified by นายนภัส ธีระตันติกานนท์ on 25/01/2024
Electronically Approved by นายกลศ บุณยะวรรธนะ on 25/01/2024
TOP Revision 4

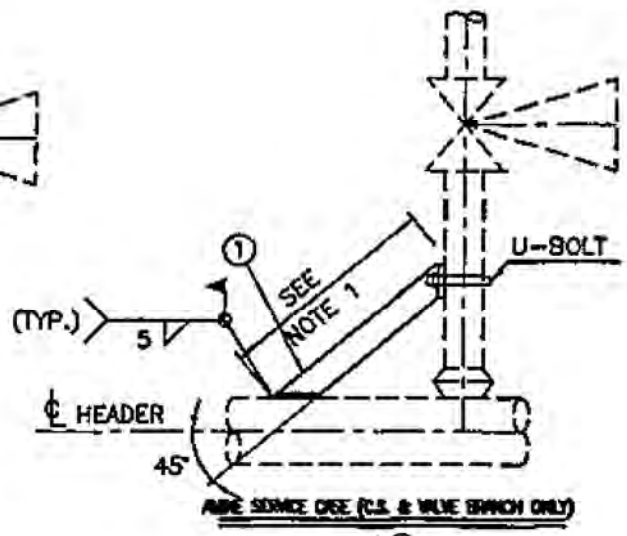
GUS1



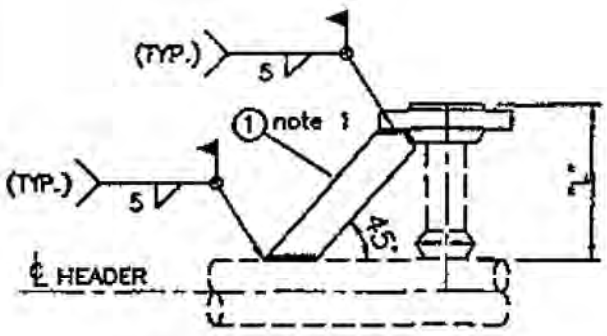
CASE 1



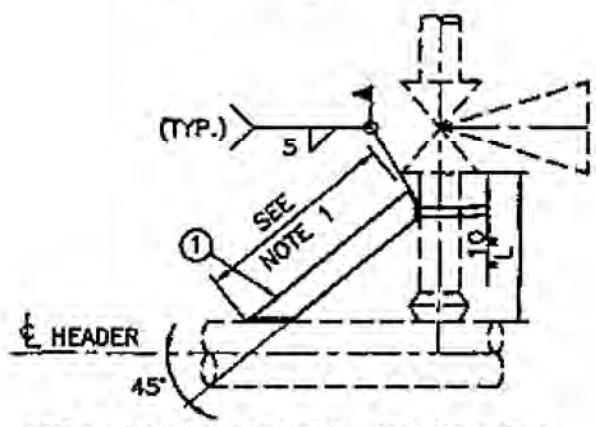
CASE 2



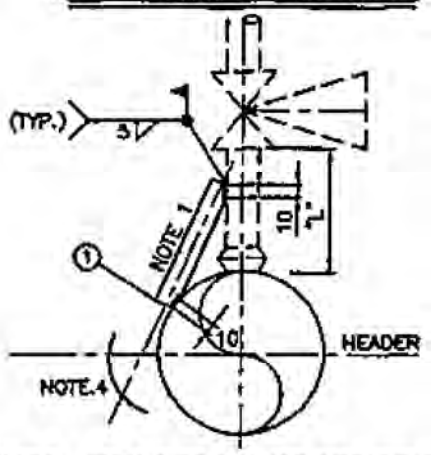
ARE SERVICE USE (C.S. & VALVE BRANCH ONLY)



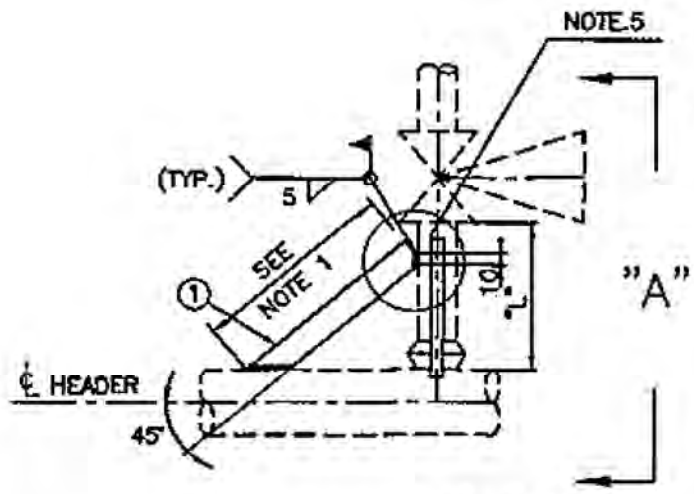
CASE.3 : FLANGE CONN. (FOR "L" =< 250)



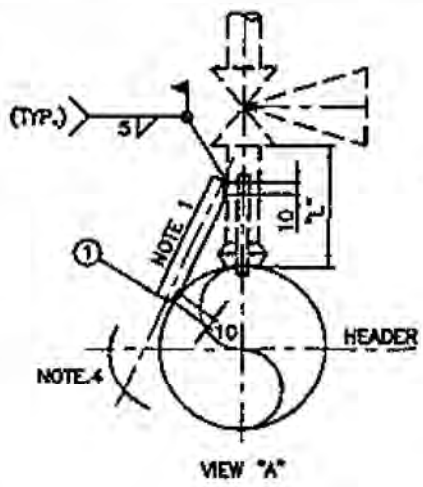
CASE.4 : VENT AND DRAIN CONN. (FOR "L" <100)



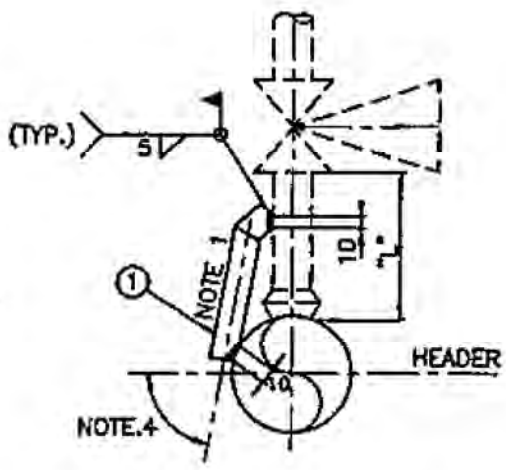
CASE.5 : WHEN CASE 2~4 ARE IMPOSSIBLE BECAUSE MAIN PIPE LENGTH IS SHORT.



CASE.6 : 2 PHASE FLOW



VIEW "A"



CASE.7 : WHEN CASE 5,6 ARE IMPOSSIBLE, BECAUSE MAIN DIA. (4" & SMALLER) IS SMALL COMPARED WITH BRANCH DIA.

SURFACE AREA : 0.03M²

TOTAL WEIGHT : 0.6Kg

MEMBER NO.	NO. REQ'D PER UNIT	DESCRIPTION
①	1	30 X 8 FLAT BAR AS SAME PIPE (SEE NOTE 1 AND 3)

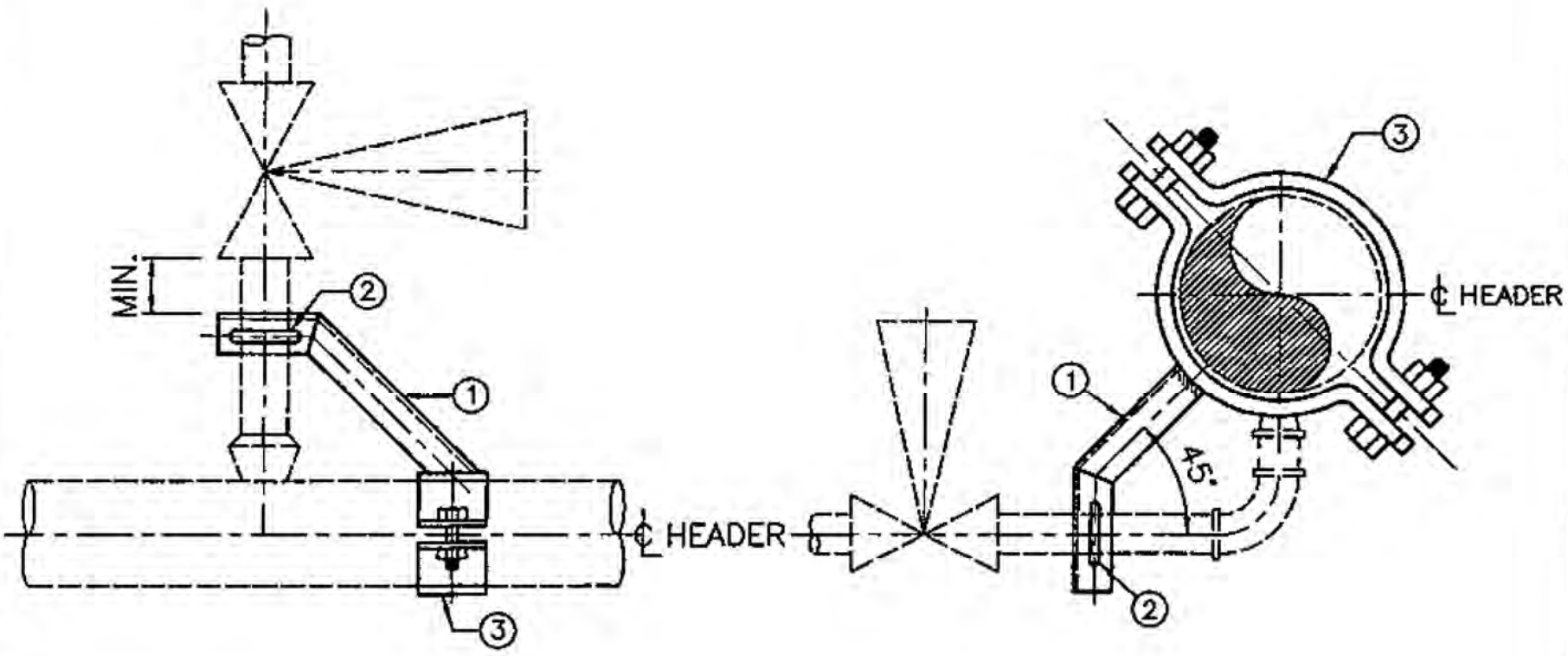
NOTES :
1. FIELD TO CUT AND TRIM L TO MATCH RADIUS OF PIPE O.D. AS REQUIRED
2. ALL COMPONENTS SHALL BE PAINTED IN ACCORDANCE WITH ES-92.06.
3. 2 PLANE GUSSET IS REQUIRED IN CASE OF 2-PHASE FLOW.
4. ANGLE IS VARIABLE REFERING TO MAIN PIPE SIZE
5. WELDING METHOD REFER TO CASE 2,3,4.

GUSSET FOR
PIPE SIZES 1.1/2" AND SMALLER (WELDED)

SCALE: ———	DWG. NO : GUS1	REV. S4

Electronically Verified by นายนภัส ธีระตันติกานนท์ on 25/01/2024
Electronically Approved by นายกลศ บุณยะวรรธนะ on 25/01/2024

GUS2



ASSEMBLY SUPPORT EXAMPLE :

GUS2–A–1

- PIPE SIZE
- MAT'L (A:ALLOY STEEL, C:CARBON STEEL, S:STAINLESS STEEL)

MEMBER NO.	NO. REQ'D PER UNIT	DESCRIPTION
①	1	L25x25X5, CARBON STEEL, TOTAL 450 LONG, ASTM A–36 OR EQUAL (NOTE 1 & 3)
②	1	U–BOLT FOR BRANCH LINE SIZE, C.S., GALVANIZED FOR C.S. LINES, S.S. FOR S.S. OR ALLOY LINES.
③	1	PIPE CLAMP FOR HEADER SIZE, CARBON STEEL FOR C.S. LINES, S.S. FOR S.S. OR ALLOY LINES. DIMENSIONS EQUIVALENT TO GRINNELL FIG. 212

NOTES :

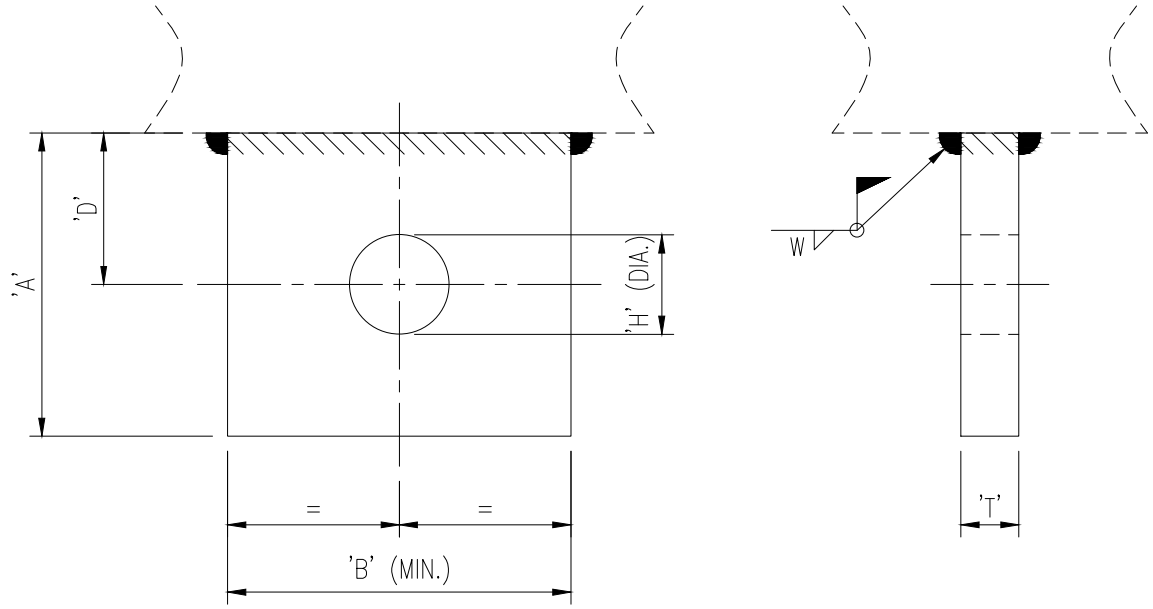
1. FIELD TO CUT LENGTH AS REQ'D AND TRIM ANGLE TO SUIT
2. ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETER.
3. ANGLE SHALL BE GALVANIZED/PAINTED IN ACCORDANCE WITH SES–0–301

GUSSET FOR PIPE SIZES 1.1/2" AND SMALLER (CLAMPED)		
SCALE: ———	DWG. NO : GUS2	REV. 0

Electronically Verified by นายนภัส ธีระตันติกานนท์ on 25/01/2024
Electronically Approved by นายกลศ บุณยะวรรธนะ on 25/01/2024

ATTACHMENT 1

A	T	–	1



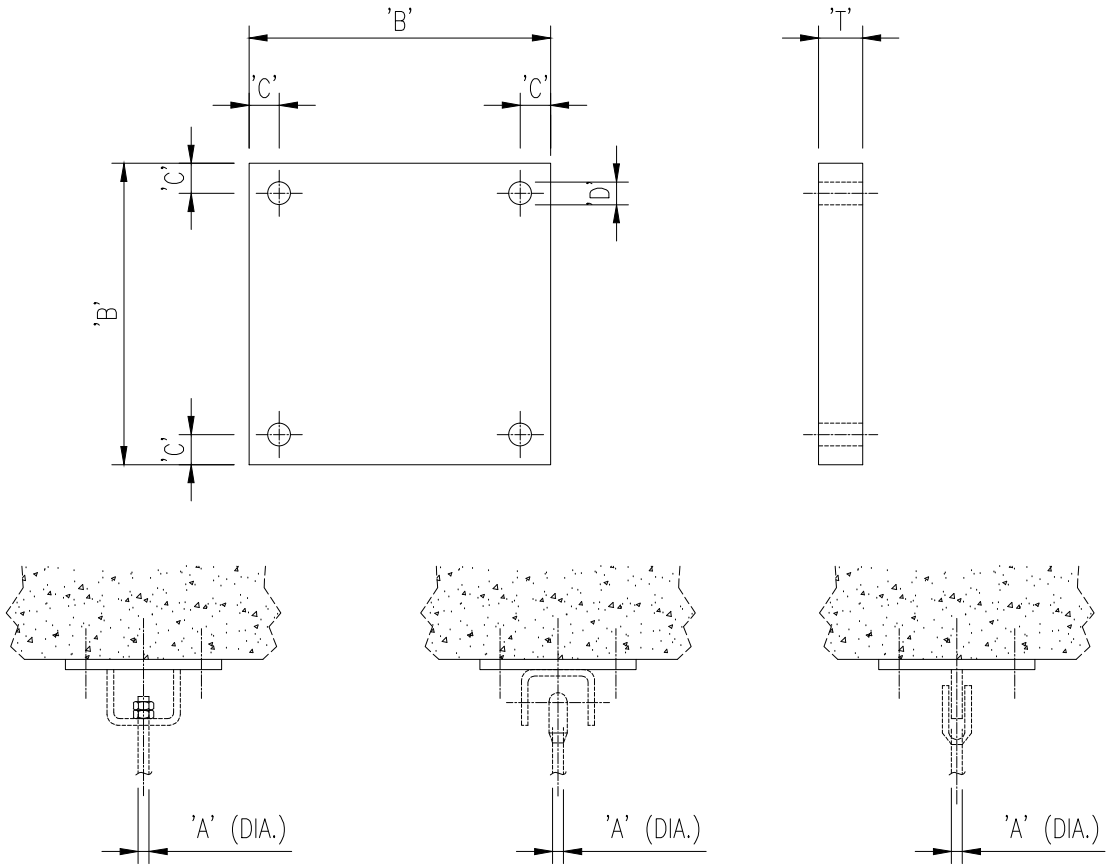
TYPE	ROD DIA.	PIN SIZE	'A'	'B'	'D'	'T'	'H' DIA.	MAX.LOAD (N.)	WELD SIZE 'W'
AT–1B	M12	12	80	80	60	10	14	5200	6
AT–1C	M16	16	80	80	55	10	18	9900	6
AT–1D	M20	20	90	100	60	15	22	15500	8
AT–1E	M24	24	90	100	55	15	26	22350	8
AT–1F	M30	30	100	100	55	15	32	35800	8
AT–1G	M36	36	120	100	65	20	38	52350	10
AT–1H	M42	42	130	130	70	25	44	72550	10

NOTE :

LUG REQUIRED FOR HANGER ATTACHMENT IS USUALLY SUPPLIED BY SPRING VENDOR, AND MAY NOT NECESSARILY MATCH THE ABOVE STANDARD. ALL LUG SIZES TO BE PTT APPROVED.

INFORMATION FOR ISOMETRIC
AT–1*

Electronically Verified by นายนภัส ธีระพันธ์กิตานนท์ on 25/01/2024
Electronically Approved by นายกลศ์ บุญประวรรณ์ on 25/01/2024



TYPICAL ASSEMBLIES FOR AT–2

NOTE :

CHECK RE–BAR LOCATIONS & POSITION PLATE ACCORDINGLY

TYPE	HANGER ROD D1A 'A'	'B' x 'T'	'C'	'D' DIR	MAX.LOAD (N.)	FIXING ANCHOR BOLTS.
AT–2B	12	250x10	25	14	5200	M12
AT–2C	16	250x12	25	14	9900	M12
AT–2D	20	250x12	25	18	15500	M16
AT–2E	24	300x20	50	22	22350	M26
AT–2F	30	300x20	50	26	35800	M24
AT–2G	36	325x25	50	26	52350	M24
AT–2H	42	350x30	50	33	72550	M30

INFORMATION FOR ISOMETRIC
AT–2*

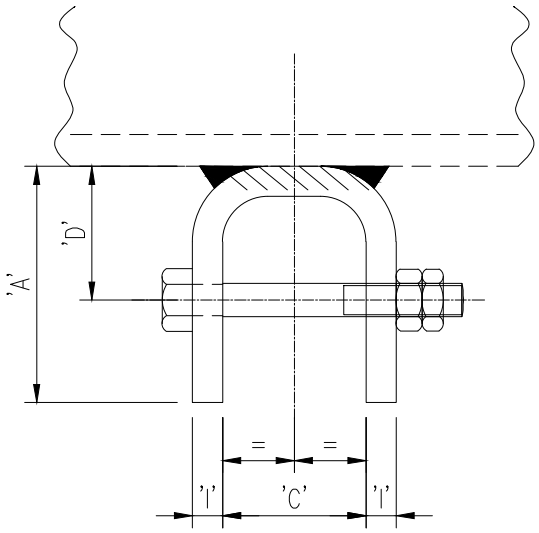
PTT PUBLIC COMPANY LIMITED
ENGINEERING STANDARD

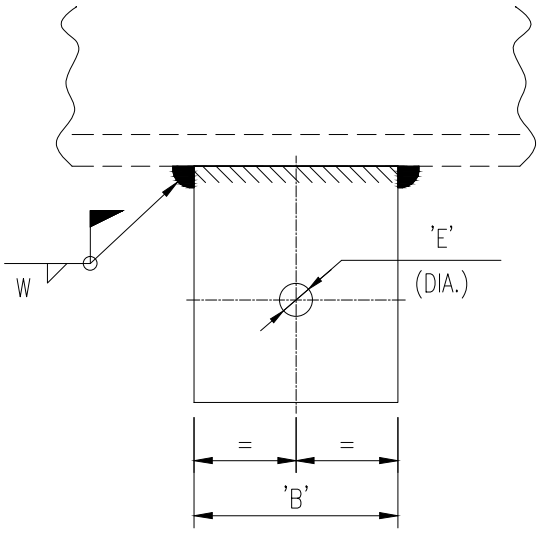
PIPE SUPPORT STANDARD
ATTACHMENT MOUNTING PLATE

ES–50.01
ATTACHMENT–2
REV. 01

Electronically Verified by นายนภัส ธีระพันธ์กิตานนท์ on 25/01/2024
Electronically Approved by นายกิตติ บุญประวรรณะ on 25/01/2024

48 / 300
50 / 52





TYPE	HANGER ROD D1A.	'B' x 'T'	'A'	'C'	'D'	'E' DIA.	MAX.LOAD (N.)	BOLT SIZE x LENGHT	WELD SIZE 'W'
AT-3B	12	50x6	75	40	50	18	5200	M16x80	6
AT-3C	16	75x10	85	60	55	22	9900	M20x110	6
AT-3D	20	75x12	85	70	55	27	15500	M24x130	6
AT-3E	24	100x12	115	75	80	33	22350	M30x140	6
AT-3F	30	130x15	135	100	80	38	35800	M36x180	8
AT-3G	36	150x20	165	125	100	44	52350	M42x200	8
AT-3H	42	150x20	195	135	125	50	72550	M48x220	8

NOTE :

1) SUPPLY ONE BOLT (SIZE AS NOTED) PER AT-3 FOR NORMAL CONNECTION.

INFORMATION FOR ISOMETRIC
AT-3*

PTT PUBLIC COMPANY LIMITED
ENGINEERING STANDARD

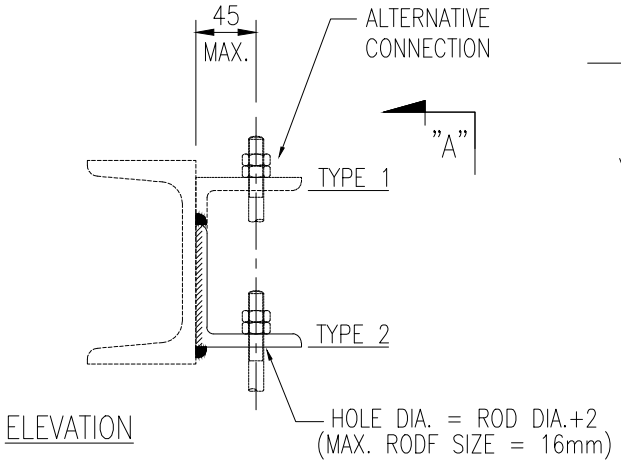
PIPE SUPPORT STANDARD
WELDING CLIP'AT-3'

ES-50.01
ATTACHMENT-3
REV. 01

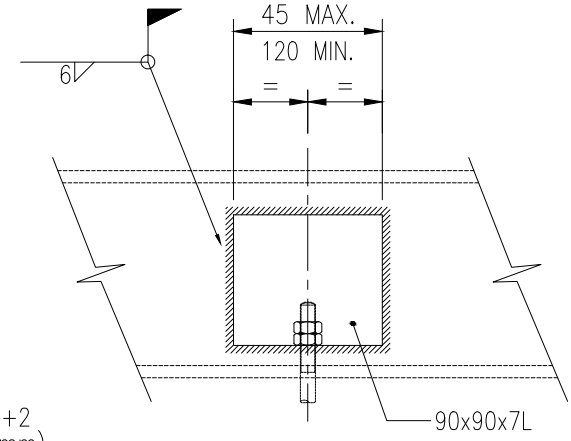
Electronically Verified by นายนภัส ธีระพันธ์กานนท์ on 25/01/2024
Electronically Approved by นายกลศ บุญประวรรณะ on 25/01/2024

A	T	–	4	A

A	T	–	4	B

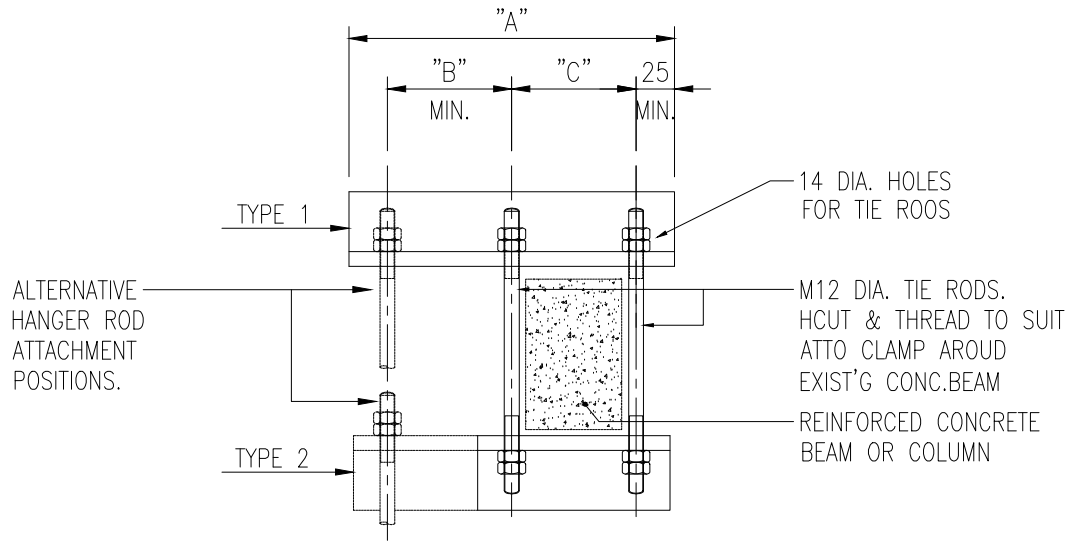


ELEVATION



VIEW "A"

AT–4A



ELEVATION
AT–4B

NOTES :

1) SAFE WORKING LOAD = 7100N.
2) WHENEVER TYPE AT–4 IS APPLIED.BEAM SHALL BE INVESTIGATED FOR ADDITIONAL ECCENTRIC LOAD.
3) FABRICATION TO SUIT ON SITE.OR AS SPECIFIED ON GENERAL ARRANGEMENT DRGS.

INFORMATION FOR ISOMETRIC
AT–4*

PTT PUBLIC COMPANY LIMITED
ENGINEERING STANDARD

PIPE SUPPORT STANDARD
HANGER ATTACHMENT

ES–50.01
ATTACHMENT–4
REV. 01

Electronically Verified by นายนภัส ธีระพันธ์กิตานนท์ on 25/01/2024
Electronically Approved by นายกิตติ บุญประวัติชัย on 25/01/2024

เนื่องจากข้อจำกัดของขนาดไฟล์แนบในระบบ

บริษัทที่สนใจเข้าร่วมประมูลสามารถขอรายละเอียดข้อกำหนดฉบับสมบูรณ์

ได้ทาง Email : prangchanok.p@pttplc.com และ kunsriwimol_b@pttplc.com

ภายในวันที่และเวลาที่กำหนดไว้บนหน้าประกาศ