

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)  
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีชิ้นงานก่อสร้าง

- ชื่อโครงการ จ้างเหมาออกแบบงานและติดตั้งระบบจ่ายก๊าซ จำนวน 1 งาน (รายละเอียดตามเอกสารแนบ)  
หน่วยงานเจ้าของโครงการ สถานร่วมวิจัย มทส.-นาโนเทค-สช. เพื่อการใช้แสงซินโครตรอน  
สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)  
วิธีจัดซื้อจัดจ้าง  วิธีตกลงราคา  วิธีสอบราคา  วิธีพิเศษ  วิธี E-Auction
- วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 1,200,000.00 บาท (ตามใบขอซื้อ/จ้าง 007/58 ลว 11 ก.ย. 58)  
(ทั้งนี้ในการจัดซื้อ/จัดจ้างจริง กรณีเกินวงเงินงบประมาณ สถาบันฯ อาจจัดหางบประมาณในส่วนอื่นมาเพิ่มเติม  
เพื่อใช้ในการจัดซื้อ/จัดจ้างตามความจำเป็น)
- วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) 11 พฤศจิกายน 2558 เป็นเงิน 1,605,000.00 บาท  
ราคา/หน่วย (ถ้ามี) งานละ 1,605,000.00 บาท
- แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
  - ใบเสนอราคา บริษัท แอร์ลิควิด (ประเทศไทย) จำกัด
  - ใบเสนอราคา บริษัท ไอน์สแล็บ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
- รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน
  - นางสาวศุภวรรณ ศรีจันทร์ ..... ประธานกรรมการ
  - นายชัยยุทธ์ ปรีชา ..... กรรมการ
  - นางสาวนฤมล ไม้ทอง ..... กรรมการ
  - นางสาวชลดา ขานด่อน ..... เลขานุการ

หมายเหตุ :

แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ได้มาจากมติในที่ประชุมของคณะกรรมการกำหนดราคากลาง โดยพิจารณาจากใบเสนอราคาตามท้องตลาดซึ่งมีผู้เสนอราคามาจำนวน 2 ราย มีคุณสมบัติตรงตามสถาบันฯ กำหนด

  
นางสาวมาลี อัดตาภิบาล  
หัวหน้าส่วนงานพัสดุ

ลงวันที่ประกาศ  
23 พ.ย. 2558

คณะกรรมการกำหนดราคากลาง (ลงนาม)

1.   
2.   
3.   
4. 

รายละเอียดข้อกำหนด  
 จำหน่ายออกแบบงานและติดตั้งระบบจ่ายก๊าซ  
 ระบบลำเลียงแสงที่ 5.2

วัตถุประสงค์

เป็นข้อกำหนดว่าจำหน่ายออกแบบ จัดหาและติดตั้ง

1. ระบบจ่ายก๊าซ ไฮโดรเจน ไนโตรเจน ออกซิเจนและอาร์กอน และระบบสัญญาณเตือนก๊าซรั่ว สำหรับก๊าซไฮโดรเจน
2. ตู้เก็บท่อก๊าซ และระบบดูดควันสำหรับอาคารห้องปฏิบัติการ

สถานที่ปฏิบัติงาน

ระบบลำเลียงแสงที่ 5.2 ภายในอาคารปฏิบัติการ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

ระยะสัญญาจ้าง

ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการออกแบบ จัดหาและติดตั้ง

1. ระบบจ่ายก๊าซ ไฮโดรเจน ไนโตรเจน ออกซิเจนและอาร์กอน พร้อมติดตั้งระบบสัญญาณเตือนก๊าซรั่ว สำหรับก๊าซไฮโดรเจน
2. ตู้เก็บท่อก๊าซและระบบดูดควัน ให้แล้วเสร็จภายใน 90 วัน

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 1.1.1 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้ตัดบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- 1.1.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกับผู้เสนอราคารายอื่น ณ วันประกวดราคา ครั้งนี้เป็นต้นไป หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประมูลครั้งนี้
- 1.1.3 บริษัทผู้ขายต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO 9001:2008 ในส่วนการขาย ออกแบบ และติดตั้งเฟอร์นิเจอร์ในห้องปฏิบัติการ เพื่อประโยชน์กับหน่วยงานราชการ

1.2 ขอบเขตของงานจำหน่ายติดตั้งระบบจ่ายก๊าซไฮโดรเจน ไนโตรเจน ออกซิเจนและอาร์กอนพร้อมติดตั้งระบบสัญญาณเตือนก๊าซรั่วสำหรับก๊าซไฮโดรเจน ตู้เก็บท่อก๊าซ และระบบท่อดูดควัน

- 1.2.1 ผู้เสนอราคาต้องออกแบบ จัดหา พร้อมติดตั้ง โดยระบุรายละเอียดของงานระบบก๊าซ (Lab gases system) และงานระบบที่เกี่ยวข้องเช่น ชนิด ขนาด ของวัสดุที่นำมาใช้ รายละเอียดของงานอื่นที่เกี่ยวข้อง และทำการจัดหาและติดตั้งตามแบบรายละเอียดดังกล่าวให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม โดยติดตั้งให้กระทบต่อระบบของอาคารน้อยที่สุด ขณะปฏิบัติงานจะต้องทำด้วยความระมัดระวัง โดยป้องกันมิให้พื้น ผนัง ฝ้า และอุปกรณ์

เอกสารประกอบการพิจารณาเรากากลาง

อื่น ๆ ของอาคารชำรุดเสียหายหรือเลอะเทอะ โดยจะต้องทำความสะอาดพื้นที่หลังจากปฏิบัติงานแล้วเสร็จในวันต่อวันอย่างเคร่งครัด หากเกิดความเสียหายขึ้นกับอุปกรณ์หรือในส่วนอื่น ๆ ที่เกิดจากการปฏิบัติงานของผู้เสนอราคา ผู้เสนอราคาจะต้องทำการแก้ไขให้คืนสภาพเดิม โดยจะต้องใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณลักษณะหรือคุณสมบัติเท่าเทียมของเดิม

- 1.2.2 ผู้เสนอราคาต้องเสนอแผนและรายละเอียดในการทำงาน (master schedule and work procedure) โดยให้เสนอรายละเอียดดังกล่าวมาพร้อมเอกสารทางเทคนิคให้คณะกรรมการพิจารณา
- 1.2.3 งานออกแบบและติดตั้ง ผู้เสนอราคาต้องทำการสำรวจพื้นที่ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องในการทำงาน เพื่อวางผังและแนวทางในการออกแบบพร้อมจัดทำเป็นแบบรายละเอียด (detail design drawing) เสนอให้คณะกรรมการพิจารณา
- 1.2.4 หลังจากสิ้นสุดงาน ผู้เสนอราคาจะต้องทำเอกสารประกอบอื่น ๆ ได้แก่ As build drawing, instruction manual, ผลการทดสอบ และเอกสารอื่นที่เกี่ยวข้อง

2. ข้อกำหนดทางเทคนิค

2.1 คุณลักษณะทั่วไป

2.1.1 ผู้เสนอราคาจะต้องประกอบกิจการที่เกี่ยวข้องกับงาน ดังนี้

- 1. การออกแบบและติดตั้งระบบจ่ายก๊าซ ไฮโดรเจน ไนโตรเจน ออกซิเจนและอาร์กอน
- 2. การติดตั้งระบบสัญญาณเตือนก๊าซรั่วสำหรับก๊าซไฮโดรเจน
- 3. การติดตั้งระบบตู้เก็บท่อก๊าซพิเศษ
- 4. การติดตั้งระบบดูดควันที่มีความเป็นพิษ หรือกัดกร่อน

2.1.2 ผู้เสนอราคาจะต้องจัดส่งเอกสารและดำเนินการดังนี้

- 1. ประวัติผลงานการติดตั้งระบบจ่ายก๊าซ ไฮโดรเจน ไนโตรเจน ออกซิเจนและ
- 2. ประวัติผลงานการติดตั้งระบบสัญญาณเตือนก๊าซรั่วสำหรับก๊าซไฮโดรเจน
- 3. ประวัติผลงานการติดตั้งระบบตู้เก็บท่อก๊าซพิเศษ
- 4. ประวัติผลงานการติดตั้งระบบดูดควันที่มีความเป็นพิษ หรือกัดกร่อน

ที่ได้ดำเนินงานจนสำเร็จเรียบร้อยแล้วพร้อมทั้งภาพถ่ายตัวอย่างของระบบที่บริษัทเคยติดตั้งมาก่อน โดยมีเอกสารรับรองการผ่านงานจากหน่วยงานนั้น ๆ มาแสดงต่อคณะกรรมการจัดจ้าง

2.2 คุณสมบัติเฉพาะ

2.2.1 ผู้เสนอจะต้องออกแบบระบบโดยใช้แบบของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) เป็นมาตรฐาน

2.2.2 ผู้เสนอจะต้องทำการติดตั้งโดยเลือกใช้อุปกรณ์ตามมาตรฐานของสถาบันฯ เป็นหลัก

2.2.3 ผู้เสนอต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบรอยรั่วของก๊าซติดไฟ (gas detector) โดยติดตั้ง Hydrogen gas sensor จำนวน 3 ชุด ณ จุดจัดเก็บและจุดใช้งาน โดยตัว sensor สามารถต่อเข้ากับ microprocessor สำหรับประมวลผล ทั้งนี้ microprocessor ต้องสามารถส่งสัญญาณไปยังตู้รับสัญญาณเมื่อ

- การรั่วไหลอยู่ที่ 4 % LEL ของก๊าซติดไฟแต่ละชนิด (level 1) เพื่อกระตุ้นให้ได้รับสัญญาณส่งสัญญาณเตือนแสงและแสงอีกทั้งส่งสัญญาณไปยัง automatic shutoff valve เพื่อปิดการจ่ายก๊าซนั้น
- การรั่วไหลอยู่ที่ 10% LEL ของก๊าซติดไฟแต่ละชนิด (level 2) เพื่อกระตุ้นให้ได้รับสัญญาณส่งสัญญาณเตือนทั้งเสียงและแสง อีกทั้งส่งสัญญาณไปยัง automatic shutoff valve เพื่อปิดการจ่ายก๊าซนั้น

2.2.4 ออกแบบระบบให้มีฟังก์ชันการไล่ก๊าซไฮโดรเจนแบบใช้มือ เมื่อหยุดใช้งาน

2.2.5 ออกแบบระบบให้มีฟังก์ชันการไล่ก๊าซไฮโดรเจนแบบใช้มือ เมื่อมีเหตุฉุกเฉิน

2.2.6 ผู้รับสัญญาณจะต้องติดตั้งอยู่ในอาคารห้องปฏิบัติการใกล้จุดใช้งาน

2.2.7 ผู้เสนอต้องทำการปรับปรุงและติดตั้ง

1. ระบบตู้เก็บท่อก๊าซพิเศษ

2. ระบบดูดควันที่มีความเป็นพิษ หรือกัดกร่อน

ที่ประจำอยู่ ณ ระบบลำแสงที่ 5.2

2.2.8 ระบบดูดควันต้องมีความสามารถในการดูดอากาศโดยมีความเร็วลมที่ท่อดูดตู้เก็บท่อก๊าซทุกตู้ไม่ต่ำกว่า 250 ฟุตต่อนาที

### 3. ข้อกำหนดของวัสดุ

#### 3.1 ท่อนำก๊าซพิเศษ (tube)

3.1.1 เนื้อวัสดุเป็นสแตนเลสสตีลชนิด 316L แบบไม่มีรอยต่อ

3.1.2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ¼ นิ้ว

3.1.3 ความหนาของท่อนำก๊าซไม่น้อยกว่า 0.035 นิ้ว

3.1.4 ตามมาตรฐาน ASTM หรือเทียบเท่า

3.1.5 Manufacturer คุณภาพเทียบเท่า

- SANKYO

- SAKAI

- SWAGelok

- TSK

#### 3.2 การเตรียมและดูแลเส้นท่อ

3.2.1 รอยขีดข่วนบนผิวท่ออาจนำมาซึ่งการรั่วของเส้นท่อ ดังนั้นผู้เสนอราคาจะต้องมีระบบจัดการ ป้องกันที่ดี ตลอดจนเลือกใช้ผู้ผลิตที่นำเชื้อถือและมีการจัดการที่ดี

3.2.2 เส้นท่อจะต้องไม่ถูกลากถูบนรางที่รองรับ เนื่องจากน้ำหนักของท่ออาจทำให้เกิดรอยความหนาของเส้นท่อลดลงทำให้ความสามารถในการรับแรงดันต่ำลง

3.2.3 เส้นท่อจะต้องไม่ถูกลากบนพื้นซีเมนต์ ยางมะตอย หรือพื้นผิวอื่น ๆ

3.2.4 การตัดท่อสแตนเลสจะต้องใช้ cutter สำหรับตัดเส้นท่อโดยเฉพาะ เพื่อไม่ก่อให้เกิดรอยคม เศษสกปรกจากการตัด ห้ามไม่ให้ใช้เลื่อยมือในการตัด

#### 3.3 อุปกรณ์ข้อต่อต่าง ๆ (compression fitting)

3.3.1 เนื้อวัสดุเป็นสแตนเลสสตีลชนิด 316L

3.3.2 อุปกรณ์ข้อต่อต่างๆจะต้องใช้งานได้กับระบบท่อก๊าซ

3.3.3 manufacturer คุณภาพเทียบเท่า

- SWAGEKLOK
- Parker
- 3.4 วาล์วสำหรับเปิด-ปิดก๊าซ (จุดใช้งาน)
  - 3.4.1 เนื้อวัสดุเป็นสแตนเลสสตีลชนิด 316L
  - 3.4.2 เป็นวาล์วประเภทบอล (Ball valve)
  - 3.4.3 manufacturer list คุณภาพเทียบเท่า
    - SWAGEKLOK
    - Parker
- 3.5 วาล์วสำหรับเปิด-ปิดก๊าซ (manifold)
  - 3.4.1 เนื้อวัสดุเป็นสแตนเลสสตีลชนิด 316L
  - 3.4.2 เป็นวาล์วประเภทเข็ม (needle valve)
  - 3.4.3 manufacturer คุณภาพเทียบเท่า
    - SWAGEKLOK
    - Parker
- 3.6 วาล์วสำหรับเปิด-ปิดก๊าซ (vent)
  - 3.4.1 เนื้อวัสดุเป็นสแตนเลสสตีลชนิด 316L
  - 3.4.2 เป็นวาล์วประเภทบอล (Ball valve)
  - 3.4.3 manufacturer คุณภาพเทียบเท่า
    - SWAGEKLOK
    - Parker
- 3.7 อุปกรณ์ปรับความดัน (regulator) ที่ต้นทาง
  - 3.7.1 ก๊าซไฮโดรเจน
    - 3.7.1.1 เป็นอุปกรณ์ปรับลดแรงดันซึ่งออกแบบมาใช้กับจุดที่ต้นทาง
    - 3.7.1.2 ตัวเรือนมีเนื้อวัสดุเป็นทองเหลืองกลึงขึ้นรูป
    - 3.7.1.3 ไดอะเฟรมเป็นวัสดุประเภทสแตนเลสสตีล 316L หรือประเภทเฮสเตอร์รอย (hesterloy)
      - 3.7.1.4 มีมาตรวัดแรงดัน แสดงแรงดันก๊าซขาเข้า-ออก
      - 3.7.1.4 ทนต่อความดันก๊าซขาเข้าได้ไม่ต่ำกว่า 280 บาร์ และสามารถปรับความดันก๊าซขาออกได้ไม่ต่ำกว่า 0-25 บาร์
      - 3.7.1.5 มีการทดสอบการรั่วซึมด้วยก๊าซฮีเลียมโดยยินยอมให้มีรอยรั่วซึมอย่างมากที่สุดที่  $1 \times 10^{-9}$  ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาที
      - 3.7.1.6 manufacturer คุณภาพเทียบเท่า
        - SCOTT SPECIALTY GAS
        - CONCOA
        - AP-TECH
  - 3.7.2 ก๊าซไนโตรเจน
    - 3.7.2.1 เป็นอุปกรณ์ปรับลดแรงดันซึ่งออกแบบมาใช้กับจุดที่ต้นทาง

- 3.7.2.2 ตัวเรือนมีเนื้อวัสดุเป็นทองเหลืองลึงขึ้นรูป
- 3.7.2.3 ไคอะเฟรมเป็นวัสดุประเภทสแตนเลสสตีล 316L หรือประเภทเฮสเตอร์รอย (hesterloy)
- 3.7.2.4 มีมาตรวัดแรงดัน แสดงแรงดันก๊าซขาเข้า-ออก
- 3.7.2.4 ทนต่อความดันก๊าซขาเข้าได้ไม่ต่ำกว่า 280 บาร์ และสามารถปรับความดันก๊าซขาออกได้ไม่ต่ำกว่า 0-14 บาร์
- 3.7.2.5 การทดสอบการรั่วซึมด้วยก๊าซฮีเลียมโดยยินยอมให้มีรอยรั่วซึมอย่างมาก ที่สุดที่  $1 \times 10^{-9}$  ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาที
- 3.7.2.6 manufacturer คุณภาพเทียบเท่า
- SCOTT SPECIALTY GAS
  - CONCOA
  - AP-TECH
- 3.7.3 ก๊าซออกซิเจน
- 3.7.3.1 เป็นอุปกรณ์ปรับลดแรงดันซึ่งออกแบบมาใช้กับจุดที่ต้นทาง
- 3.7.3.2 ตัวเรือนมีเนื้อวัสดุเป็นทองเหลืองลึงขึ้นรูป
- 3.7.3.3 ไคอะเฟรมเป็นวัสดุประเภทสแตนเลสสตีล 316L หรือประเภทเฮสเตอร์รอย (hesterloy)
- 3.7.3.4 มีมาตรวัดแรงดัน แสดงแรงดันก๊าซขาเข้า-ออก
- 3.7.3.4 ทนต่อความดันก๊าซขาเข้าได้ไม่ต่ำกว่า 280 บาร์ และสามารถปรับความดันก๊าซขาออกได้ไม่ต่ำกว่า 0-14 บาร์
- 3.7.3.5 การทดสอบการรั่วซึมด้วยก๊าซฮีเลียมโดยยินยอมให้มีรอยรั่วซึมอย่างมาก ที่สุดที่  $1 \times 10^{-9}$  ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาที
- 3.7.3.6 manufacturer คุณภาพเทียบเท่า
- SCOTT SPECIALTY GAS
  - CONCOA
  - AP-TECH
- 3.7.4 ก๊าซอาร์กอน
- 3.7.4.1 เป็นอุปกรณ์ปรับลดแรงดันซึ่งออกแบบมาใช้กับจุดที่ต้นทาง
- 3.7.4.2 ตัวเรือนมีเนื้อวัสดุเป็นทองเหลืองลึงขึ้นรูป
- 3.7.4.3 ไคอะเฟรมเป็นวัสดุประเภทสแตนเลสสตีล 316L หรือประเภทเฮสเตอร์รอย (hesterloy)
- 3.7.4.4 มีมาตรวัดแรงดัน แสดงแรงดันก๊าซขาเข้า-ออก
- 3.7.4.4 ทนต่อความดันก๊าซขาเข้าได้ไม่ต่ำกว่า 280 บาร์ และสามารถปรับความดันก๊าซขาออกได้ไม่ต่ำกว่า 0-14 บาร์
- 3.7.4.5 การทดสอบการรั่วซึมด้วยก๊าซฮีเลียมโดยยินยอมให้มีรอยรั่วซึมอย่างมาก ที่สุดที่  $1 \times 10^{-9}$  ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาที
- 3.7.4.6 manufacturer คุณภาพเทียบเท่า
- SCOTT SPECIALTY GAS

- CONCOA

- AP-TECH

### 3.8 อุปกรณ์ปรับความดัน (regulator) ที่ปลายทาง

#### 3.8.1 ก๊าซไฮโดรเจน

3.8.1.1 เป็นอุปกรณ์ปรับลดแรงดันซึ่งออกแบบมาใช้กับจุดที่ต้นทาง

3.8.1.2 ตัวเรือนมีเนื้อวัสดุเป็นทองเหลืองกลึงขึ้นรูป

3.8.1.3 ไดอะเฟรมเป็นวัสดุประเภทสแตนเลสสตีล 316L หรือประเภทเฮสเตอร์รอย

(hesterloy)

3.8.1.4 มีมาตรวัดแรงดัน แสดงแรงดันก๊าซขาเข้า-ออก

3.8.1.4 ทนต่อความดันก๊าซขาเข้าได้ไม่ต่ำกว่า 280 บาร์ และสามารถปรับความดัน

ก๊าซขาออกได้ในช่วงความดัน 0-4 บาร์

3.8.1.5 มีการทดสอบการรั่วซึมด้วยก๊าซฮีเลียมโดยยินยอมให้มีรอยรั่วซึมอย่างมาก  
ที่สุดที่  $1 \times 10^{-9}$  ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาที

3.8.1.6 manufacturer คุณภาพเทียบเท่า

- SCOTT SPECIALTY GAS

- CONCOA

- AP-TECH

#### 3.8.2 ก๊าซไนโตรเจน

3.8.2.1 เป็นอุปกรณ์ปรับลดแรงดันซึ่งออกแบบมาใช้กับจุดที่ต้นทาง

3.8.2.2 ตัวเรือนมีเนื้อวัสดุเป็นทองเหลืองกลึงขึ้นรูป

3.8.2.3 ไดอะเฟรมเป็นวัสดุประเภทสแตนเลสสตีล 316L หรือประเภทเฮสเตอร์รอย

(hesterloy)

3.8.2.4 มีมาตรวัดแรงดัน แสดงแรงดันก๊าซขาเข้า-ออก

3.8.2.4 ทนต่อความดันก๊าซขาเข้าได้ไม่ต่ำกว่า 280 บาร์ และสามารถปรับความดัน

ก๊าซขาออกได้ในช่วงความดัน 0-4 บาร์

3.8.2.5 มีการทดสอบการรั่วซึมด้วยก๊าซฮีเลียมโดยยินยอมให้มีรอยรั่วซึมอย่างมาก  
ที่สุดที่  $1 \times 10^{-9}$  ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาที

3.8.2.6 manufacturer คุณภาพเทียบเท่า

- SCOTT SPECIALTY GAS

- CONCOA

- AP-TECH

#### 3.8.3 ก๊าซออกซิเจน

3.8.3.1 เป็นอุปกรณ์ปรับลดแรงดันซึ่งออกแบบมาใช้กับจุดที่ต้นทาง

3.8.3.2 ตัวเรือนมีเนื้อวัสดุเป็นทองเหลืองกลึงขึ้นรูป

3.8.3.3 ไดอะเฟรมเป็นวัสดุประเภทสแตนเลสสตีล 316L หรือประเภทเฮสเตอร์รอย

(hesterloy)

3.8.3.4 มีมาตรวัดแรงดัน แสดงแรงดันก๊าซขาเข้า-ออก

3.8.3.4 ทนต่อความดันก๊าซขาเข้าได้ไม่ต่ำกว่า 280 บาร์ และสามารถปรับความดัน  
ก๊าซขาออกได้ในช่วงความดัน 0-4 บาร์

3.8.3.5 มีการทดสอบการรั่วซึมด้วยก๊าซฮีเลียมโดยยินยอมให้มีรอยรั่วซึมอย่างมาก  
ที่สุดที่  $1 \times 10^{-9}$  ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาที

3.8.3.6 manufacturer คุณภาพเทียบเท่า

- SCOTT SPECIALTY GAS

- CONCOA

- AP-TECH

3.8.4 ก๊าซอาร์กอน

3.8.4.1 เป็นอุปกรณ์ปรับลดแรงดันซึ่งออกแบบมาใช้กับจุดที่ต้นทาง

3.8.4.2 ตัวเรือนมีเนื้อวัสดุเป็นทองเหลืองกลึงขึ้นรูป

3.8.4.3 ไคอะเฟรมเป็นวัสดุประเภทสแตนเลสสตีล 316L หรือประเภทเฮสเตอร์รอย

(hesterloy)

3.8.4.4 มีมาตรวัดแรงดัน แสดงแรงดันก๊าซขาเข้า-ออก

3.8.4.4 ทนต่อความดันก๊าซขาเข้าได้ไม่ต่ำกว่า 280 บาร์ และสามารถปรับความดัน  
ก๊าซขาออกได้ในช่วงความดัน 0-4 บาร์

3.8.4.5 มีการทดสอบการรั่วซึมด้วยก๊าซฮีเลียมโดยยินยอมให้มีรอยรั่วซึมอย่างมาก  
ที่สุดที่  $1 \times 10^{-9}$  ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาที

3.8.4.6 manufacturer คุณภาพเทียบเท่า

- SCOTT SPECIALTY GAS

- CONCOA

- AP-TECH

3.9 สายนำก๊าซชนิดอ่อน

3.9.1 เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ¼ นิ้ว

3.9.2 วัสดุภายนอกเป็นสแตนเลสสตีล วัสดุภายในเป็น Teflon หรือสแตนเลสสตีล

3.10 อุปกรณ์ตรวจจับก๊าซ (sensor and microprocessor)

3.10.1 ติดตั้ง 3 จุด ที่จุดเก็บถังก๊าซไฮโดรเจน และจุดใช้งาน ภายในห้องปฏิบัติการ

3.10.2 สามารถตรวจจับก๊าซได้ในที่ช่วง 0-100 % LEL

3.10.3 มีระดับการแจ้งเตือน 2 ระดับ คือ ระดับที่ 1 ให้แจ้งเตือนด้วยแสง ระดับที่ 2 ให้แจ้ง  
เตือนด้วยแสงและเสียง โดยติดตั้งตู้ ALARM ทั้งบริเวณจุดเก็บถังก๊าซไฮโดรเจนและจุดใช้งาน

3.10.4 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของเซ็นเซอร์แต่ละตัว

3.10.4 Manufacturer คุณภาพเทียบเท่า

- ISC (iTran)

- Crowcon

- Honey well

### 3.11 วาล์วนิรภัย

- 3.11.1 เนื้อวัสดุเป็นสแตนเลสสตีล
- 3.11.2 Manufacturer list คุณภาพเทียบเท่า
  - SWAGELOK
  - Parker

### 3.12 Diaphragm valve with actuator

- 3.12.1 เนื้อวัสดุเป็นสแตนเลสสตีล
- 3.12.2 Manufacturer คุณภาพเทียบเท่า
  - SWAGELOK
  - Parker

### 3.13 คุณสมบัติอื่นๆให้เป็นไปตามแบบมาตรฐานของสถาบัน

### 3.14 ท่อดูดควัน

- 3.14.1 ท่อที่ใช้ต้องเป็นท่อที่ได้มาตรฐาน
- 3.14.2 เนื้อวัสดุเป็น PVC ชั้นคุณภาพที่ 5 ทนการกัดกร่อนของกรด-ด่าง
- 3.14.3 ข้อต่อ, หน้าแปลน, อุปกรณ์ที่ยึดต้องเป็นเป็นวัสดุชนิดที่แข็งแรง

### 3.15 พัดลมดูดอากาศ

- 3.15.1 พัดลมเป็นระบบ LOW PRESSURE CENTRIFUGAL FAN DIRECT DRIVE มอเตอร์แบบอุตสาหกรรม
- 3.15.2 ตัวใบทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE) ชนิดทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้เป็นอย่างดี เป็นแบบ FORWARD CURVED สามารถหมุนได้ในความเร็วรอบตั้งแต่ 1,400 รอบ/นาที (RPM) ขึ้นไป โดยไม่แกว่งหรือสั่น
- 3.15.3 ตัวเสื้อพัดลมทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE) หล่อเป็นชิ้นเดียวกัน ชนิดทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้เป็นอย่างดี โดยมีการแสดงค่าการ TEST ของ SOUND LEVEL และระดับ DYNAMIC PRESSURE พร้อมได้รับมาตรฐาน AMCA 210-85 ISO 5801 แบบเอกสารประกอบพร้อมนำตัวอย่างพัดลมมาแสดงประกอบการพิจารณาในวันยื่นซอง ด้านหน้าของกล่องสามารถถอดประกอบได้ เพื่อความสะดวกในการซ่อมบำรุง และง่ายต่อการติดตั้ง
- 3.15.4 ตัวพัดลมจะมีคุณสมบัติในการดูดควันไม่น้อยกว่า 1,000-2,000 ลบ.ม./ ชม. (M /Hr) มีประสิทธิภาพสูงกินไฟน้อย และวิ่งเสียบโดยตลอด
- 3.15.5 แทนของพัดลมสำหรับติดตั้งมอเตอร์ต้องมีที่ครอบกันน้ำทุกด้าน และ ยางกันสะเทือน
- 3.15.6 มีความสามารถในการดูดอากาศจากตู้เก็บท่อก๊าซ โดยมีค่าความเร็วลมที่หน้าตู้ ไม่ต่ำกว่า 250 ฟุต/นาที (FPM) และมีค่าความเร็วลมสม่ำเสมอ
- 3.15.7 มอเตอร์ใช้แบบอุตสาหกรรม IP 55 HEAVY DUTY ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2 HP 1400 รอบ 380 V. 3 Phase
- 3.15.8 มีสวิตช์ NO-OFF SAFETY SWITCH ชนิด IP 65 ทำหน้าที่เปิด-ปิด มอเตอร์พัดลมชนิดกันน้ำติดตั้งบริเวณแทนพัดลมใกล้มอเตอร์ไฟฟ้าเพื่อใช้ในการซ่อมบำรุงรักษา

### 3.16 อุปกรณ์รองรับ (Support)

3.16.1 ร่างสำหรับวางแนวท่อแก๊ส ให้ใช้ชนิดเดียวกับสถาบันใช้เพื่อความสวยงามหรือ  
แล้วแต่ทางสถาบันจะอนุมัติ

3.16.2. แผ่นวางท่อแก๊ส ให้ใช้วัสดุที่ทนทานแข็งแรงเทียบเท่ากับที่สถาบันใช้

#### 4. ข้อกำหนดอื่น ๆ

4.1 ผู้เสนอราคาจะต้องให้คณะทำงานจัดจ้างตรวจสอบแบบก่อนการดำเนินการติดตั้งจริง

4.2 ผู้เสนอราคาจะต้องเดินสายไฟมาเชื่อมต่อเข้ากับตู้ไฟในจุดที่ผู้ว่าจ้างกำหนด (ประมาณ 12 เมตร  
จากจุดติดตั้งพัดลม) พร้อมติดตั้งสวิตช์เปิด-ปิดและไฟแสดงสถานะ

4.3 การติดตั้งจับยึดต้องมีความแข็งแรง สวยงาม และได้มาตรฐานตามหลักวิศวกรรม

4.4 Drawing and instruction manual

4.4.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดส่ง Shop drawing ก่อนดำเนินงานไม่น้อยกว่า 7 วันเพื่อให้  
ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินงาน

4.4.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ AS-built drawing พร้อมทั้งรายละเอียดอื่นที่เกี่ยวข้องเช่น  
Operation and Maintenance instruction manual ภายใน 7 วัน หลังจากการทดสอบและ  
ตรวจสอบงานแล้วเสร็จ โดยที่ผู้เสนอราคาจัดเอกสารดังนี้

- AS-built drawing ขนาด A3 กระดาษธรรมดา จำนวน 3 ชุด

- As-built drawing (Auto CAD file) CD จำนวน 1 ชุด

- Operation and Maintenance instruction manual กระดาษ A4 จำนวน 3 ชุด

หมายเหตุ สำหรับ Operation and Maintenance instruction manual ให้นำข้อมูลผลของการ  
ทดสอบงาน (testing data) เข้าเล่มรวมกันด้วย

4.5 มีการรับประกันการใช้งานอย่างน้อย 1 ปี ทั้งนี้ ให้รวมถึงอุปกรณ์ทั้งหมดของระบบจ่ายก๊าซ

4.6 มีการทดสอบการทำงานตามข้อกำหนดและออกเอกสารรับรองการทดสอบ

4.7 การติดตั้งต้องมีความแข็งแรง สวยงาม และได้มาตรฐานตามหลักวิศวกรรม

4.8 ผู้เสนอต้องมีการจัดอบรมการใช้งาน ความปลอดภัย และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน หลังจากการ  
ติดตั้งแล้วเสร็จ

4.8 การส่งมอบงาน

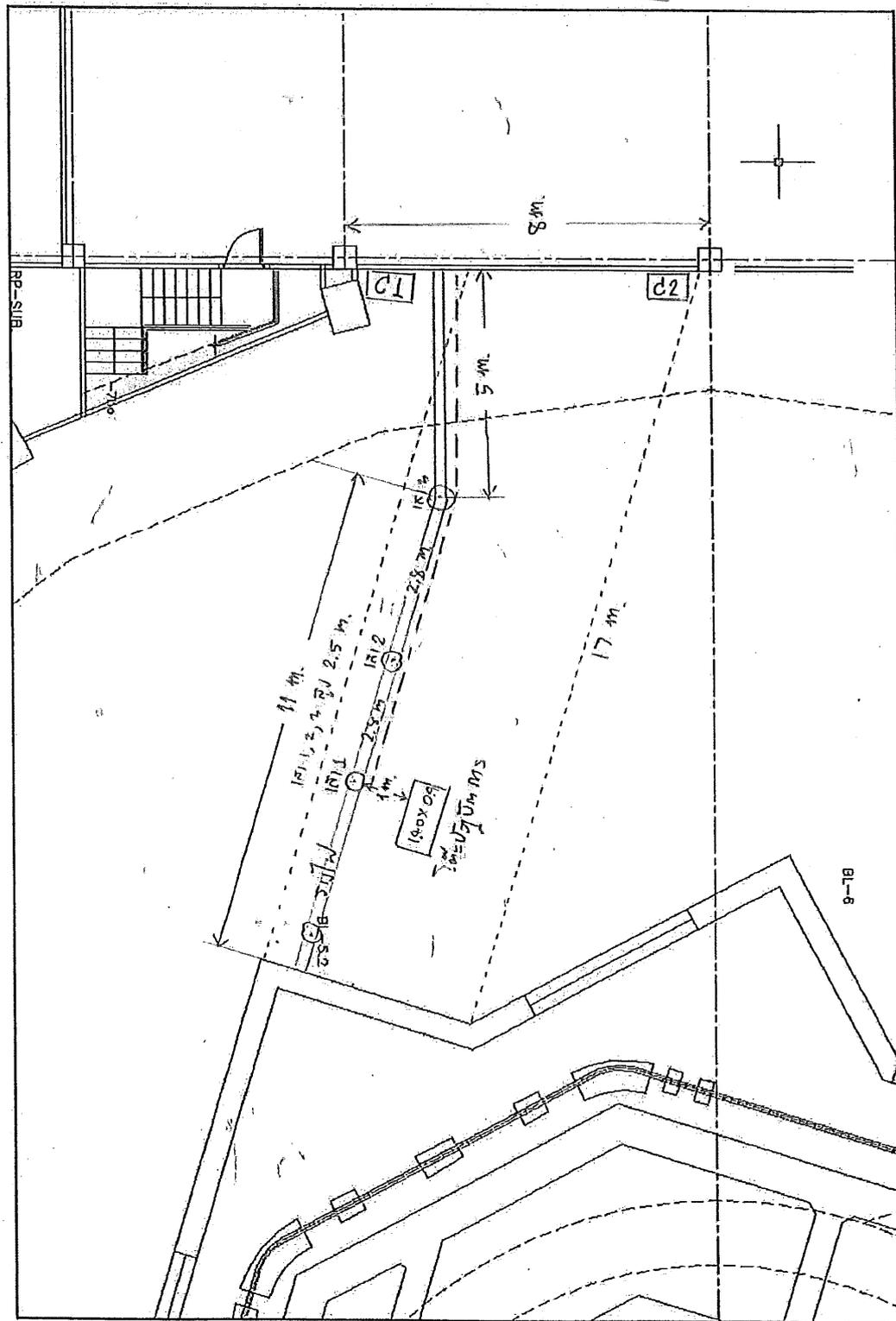
- ภายใน 90 วัน

#### 5. การชำระเงิน

5.1 เงื่อนไขการเบิกจ่าย

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) จะชำระเงินหลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จและ  
ผ่านการทดสอบการใช้งานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

Gas System PL-S.2



เอกสารประกอบการพิจารณาราคากลาง

เอกสารแนบท้ายใบขอซื้อ/จ้าง

17/05/58

\* ขยายเขต, ท่อที่ส่งน้ำจะเดินตามแนวเส้นสีแดงโดยวางบนรางผลิตเพิ่มเติมได้  
C2 : Ar, N2, He และ O2  
C1 : H2

9-18