

	แบบรายงานการจัดทำราคากลาง สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)		
	ผู้จัดเตรียมเอกสาร	เจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง	จำนวนเอกสาร รวม 2 หน้า
	วันที่จัดทำ	20 มีนาคม 2561	

เรื่อง รายงานผลการกำหนดราคากลางงานออกแบบและติดตั้งท่อส่งก๊าซสำหรับ Superconducting Magnet
 จำนวน 1 งาน

เรียน ผู้อำนวยการ ผ่าน ผู้ช่วยผู้อำนวยการ (บริหาร)

อ้างถึงใบขอซื้อ/จ้าง พส086/2561 ลงวันที่ 18 ธันวาคม 2560 ได้อนุมัติแต่งตั้งเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง
 มีวงเงินงบประมาณ 1,620,000.00 บาท (หนึ่งล้านหกแสนสองหมื่นบาทถ้วน) นั้น

บัดนี้ เจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลางได้กำหนดราคางานออกแบบและติดตั้งท่อส่งก๊าซสำหรับ Superconducting Magnet จำนวน 1 งาน ตามหลักเกณฑ์คู่มือแนวทางการเปิดเผยรายละเอียดข้อมูลราคากลางและการคำนวณราคากลาง ของศูนย์กำกับดูแลการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ สำนักงานคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ (ป.ป.ช.) ดังกล่าวแล้ว เป็นเงินทั้งสิ้น 1,619,996.05 บาท (หนึ่งล้านหกแสนหนึ่งหมื่นเก้าพันเก้าร้อยเก้าสิบหกบาทห้าสตางค์) รายละเอียดตามแบบ ป.ป.ช.7 เลขที่ 225/61 ลงวันที่ 20 มีนาคม 2561

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หากเห็นชอบโปรดอนุมัติให้ใช้ราคากลางดังกล่าวในการจัดจ้างต่อไป

ลงชื่อ.....เจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง

(นายชัชภูมิ ธรรมทอง)

ลงชื่อ.....เจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง

(นายสมศักดิ์ เรืองพูนวิทยา)

ลงชื่อ.....เจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง

(นางสาวศุภวรรณ ศรีจันทร์)

ผู้ช่วยผู้อำนวยการ (บริหาร)	ผู้มีอำนาจอนุมัติ
☒ ตรวจสอบแล้วถูกต้อง เห็นสมควรอนุมัติ ☐ อื่นๆ ลงชื่อ..... (นายเมธี โสภณ) ผู้ช่วยผู้อำนวยการ (บริหาร) วันที่ 20 มี.ค. 2561	☒ อนุมัติ ☐ อื่นๆ ลงชื่อ..... (ศาสตราจารย์ นาวาอากาศโท ดร.สราวุธ สุจิตกร) ผู้อำนวยการ วันที่ 20 มี.ค. 2561

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลางในงานก่อสร้าง

1. ชื่อโครงการงานออกแบบและติดตั้งท่อส่งก๊าซสำหรับ Superconducting Magnet จำนวน 1 งาน.....
(รายละเอียดตามเอกสารแนบ).....
หน่วยงานเจ้าของโครงการ สังกัดฝ่ายสถานีวิจัย.....
.....สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน).....
วิธีจัดซื้อจัดจ้าง ☒ วิธีประกาศเชิญชวน ☐ วิธีคัดเลือก ☐ วิธีเฉพาะเจาะจง
2. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร1,620,000.00.....บาท (ตามใบขอซื้อ/จ้าง พส086/2561 ลว. 18 ธ.ค. 60)
3. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)20 มีนาคม 2561.....เป็นเงิน1,619,996.05.....บาท
ราคา/หน่วย (ถ้ามี) ..(ตามตารางแนบ).....
4. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
- a. ใบเสนอราคา บริษัท Air liquid (Thailand) จำกัด.....
- b. ใบเสนอราคา บริษัท โปรดักทีฟ แวกคัม เทคโนโลยี จำกัด.....
5. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน
- 5.1 นายชัยภูมิ ธรรมทอง.....เจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง
- 5.2 นายสมศักดิ์ เรืองพูนวิทยา.....เจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง
- 5.3 นางสาวศุภวรรณ ศรีจันทร์.....เจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง

หมายเหตุ :

แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง) กำหนดราคากลาง โดยเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลางพิจารณาจากใบเสนอราคาตามท้องตลาดซึ่งมีผู้เสนอราคามาจำนวน 2 ราย โดยพิจารณาราคาต่ำสุด มีคุณสมบัติตรงตามสถาบันฯ กำหนด (มาตรา 4 ราคากลาง (4) โดยใช้ราคาที่ได้มาจากการสืบราคาจากท้องตลาด และให้คำนึงถึงประโยชน์ของหน่วยงานรัฐเป็นสำคัญ)

คณะกรรมการกำหนดราคากลาง (ลงนาม)

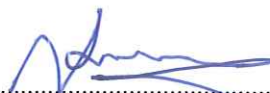
1.
2.
3.

ราคากลาง

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคา/หน่วย	ราคา/ VAT 7%	ราคากลาง (บาท)
1	งานออกแบบและติดตั้งท่อส่งก๊าซ สำหรับ Superconducting Magnet	1	ระบบ	1,514,015.00	105,981.05	1,619,996.05
	ราคากลางทั้งสิ้น					1,619,996.05

คณะกรรมการกำหนดราคากลาง (ลงนาม)

1. 

2. 

3. 

ตารางการคำนวณราคากลาง ใบขอซื้อ/จ้าง พส086/2561

ลำดับ	ชื่อรายการ	จำนวน	หน่วย	1. บจก. Air Liquide (Thailand)	2. บจก. โปรดัคทีฟ แวกคัม เทคโนโลยี	พิจารณาจากใบเสนอราคาต่ำสุด
				ราคา/หน่วย รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม	ราคา/หน่วย รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม	
1	งานออกแบบและติดตั้งท่อส่งก๊าซสำหรับ Superconducting Magnet	1	ชุด	1,619,996.05	3,457,438.00	1,619,996.05
ราคากลางรวมทั้งสิ้น						1,619,996.05

คณะกรรมการกำหนดราคากลาง (ลงนาม)

- 1.....
- 2.....
- 3.....



เอกสารแนบท้ายจากต้นเรื่อง

เอกสารประกอบการพิจารณาราคากลาง

ขอบเขตงาน (Terms of Reference : TOR)

งานออกแบบและติดตั้งท่อส่งก๊าซสำหรับ Superconducting Magnet จำนวน 1 งาน

1. ความเป็นมา

ฝ่ายเครื่องเร่งอนุภาค สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน มีความประสงค์ในการจ้างเหมาติดตั้งระบบจ่ายก๊าซฮีเลียมเหลวและไนโตรเจนเหลว ณ ห้องปฏิบัติการแสงสยาม สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน จังหวัดนครราชสีมา เพื่อจ่ายฮีเลียมเหลวและไนโตรเจนเหลวเข้าไปยัง Superconducting Magnet ที่จะติดตั้งใหม่ พร้อมทั้งระบบอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

2. วัตถุประสงค์

เพื่อจ่ายไนโตรเจนเหลวและฮีเลียมเหลวสำหรับหล่อเย็นให้กับแม่เหล็กตัวนำยิ่งยวด (3.5T Superconducting Multipole Wiggler) เพื่อผลิตเอกเรย์พลังงานสูงในโครงการสร้างระบบลำเลียงแสงอาเซียน

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

3.1 ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นบริษัท ที่ประกอบกิจการในการติดตั้งระบบจ่ายก๊าซอุตสาหกรรม ต้องมีประสบการณ์ในการติดตั้งระบบฮีเลียมเหลว และจะต้องแสดงหลักฐานดังกล่าว

3.2 ผู้เสนอราคา จะต้องมีประสบการณ์ในด้านการออกแบบ จัดสร้างและติดตั้งระบบจ่ายก๊าซฮีเลียมและมีผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานราชการ หรือหน่วยงานเอกชนที่น่าเชื่อถือ ที่มีมูลค่างานต่อสัญญาไม่น้อยกว่า 800,000 บาท (แปดแสนบาทถ้วน) อย่างน้อย 1 ผลงาน ที่มีระยะเวลาไม่เกิน 2 ปี นับจากวันยื่นซองประมูล โดยผู้เสนอราคาต้องแสดง สำเนาใบสั่งจ้าง หรือสำเนาสัญญา

3.3 ผู้เสนอราคา จะต้องมีประสบการณ์ในด้านการออกแบบ จัดสร้างและติดตั้งระบบจ่ายก๊าซไนโตรเจนเหลวและมีผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานราชการ หรือหน่วยงานเอกชนที่น่าเชื่อถือ ที่มีมูลค่างานต่อสัญญาไม่น้อยกว่า 800,000 บาท (แปดแสนบาทถ้วน) อย่างน้อย 2 ผลงาน ที่มีระยะเวลาไม่เกิน 2 ปี นับจากวันยื่นซองประมูล โดยผู้เสนอราคาต้องแสดง สำเนาใบสั่งจ้าง หรือสำเนาสัญญา

3.3 ผู้เสนอราคาต้องแสดงเอกสารรายละเอียดของ ผังโครงสร้างทีมงานและประวัติของบุคลากรที่สำคัญซึ่งรับผิดชอบงานออกแบบ จัดทำแผนงานติดตั้งระบบจ่ายก๊าซฮีเลียมเหลว

3.4 ผู้เสนอราคาจะต้องมีช่างที่มีความสามารถในการเชื่อมท่อแบบ Orbital welding โดยผู้เสนอราคาต้องแสดงสำเนาหลักฐานเอกสารหรือใบประกาศนียบัตรของช่างต่อคณะกรรมการจัดซื้อ

3.5 ผู้เสนอราคาจะต้องมีการจัดทำ WPS(Welding Procedure Specification), PQR(Procedure Qualification Record) สำหรับงานเชื่อมท่อ orbital welding โดยผู้เสนอราคาจะต้องแสดงสำเนาหลักฐานต่อคณะกรรมการ

3.6 สถาบันฯ กำหนดให้ผู้เสนอราคาต้องเข้าฟังคำชี้แจงและดูสถานที่จริง ตามวัน เวลา และสถานที่ ที่ สถาบันฯ กำหนด หากผู้เสนอราคาไม่ได้เข้ารับฟังคำชี้แจงและดูสถานที่จริงครบถ้วนตามวัน เวลา ดังกล่าว หรือไม่ปฏิบัติตามคำชี้แจง สถาบันฯ จะถือว่าสละสิทธิ์ในการเสนอราคา

3.7 ผู้เสนอราคาสามารถยื่นเอกสารเสนอราคาได้ที่ สถาบันฯ โดยการเสนอราคาขอให้แยกซองเอกสารออกเป็น 3 ซอง ดังนี้

ซองที่ 1 เป็นซองเอกสารหลักฐานของผู้เสนอราคา ได้แก่ เอกสารแสดงคุณสมบัติตามที่ระบุไว้ในข้อ 3

ซองที่ 2 เป็นซองเทคนิค ได้แก่

- แบบรายละเอียดงานติดตั้งของระบบจ่ายก๊าซฮีเลียมเหลวและไนโตรเจนเหลว (Detail Design Drawing)
- แบบรายละเอียดของงานตามมาตรฐานการออกแบบที่เป็นที่ยอมรับ และรายละเอียดของวัสดุต่างๆ ที่นำมาใช้ตามข้อ 4

ซองที่ 3 เป็นซองราคา ได้แก่

- ใบเสนอราคา
- BOQ (แบบประมาณปริมาณงาน)

4. ขอบเขตงานและข้อกำหนดทางเทคนิค

4.1 งานออกแบบและติดตั้งระบบจ่ายฮีเลียมเหลว

- ทำการสำรวจหน้างาน วางแผนการติดตั้งรวมทั้งติดตั้งระบบท่อฮีเลียมเหลว
- ท่อก๊าซฮีเลียมเหลวจะถูกจัดหาโดยสถาบันฯ
- อุปกรณ์ข้อต่อต่างๆที่เกี่ยวข้องในการติดตั้งท่อฮีเลียมเหลวจะถูกจัดหาโดยสถาบันฯ
- ความยาวของท่อจ่ายฮีเลียมเหลวโดยประมาณ 30 เมตร
- บริษัทฯต้องทำการติดตั้งท่อฮีเลียมเหลวให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมโดยจะต้องไม่เกิดการสูญเสีย(มีไอน้ำเกาะที่ผิวท่อ)เกิดขึ้น ถ้าเกิดในระหว่างการใช้งานบริษัทฯ จะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการซ่อมแซมรวมทั้งจัดหาอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้การจ่ายฮีเลียมเหลวเป็นไปอย่างสมบูรณ์แบบ
- การติดตั้งท่อฮีเลียมเหลวนั้นจะต้องถูกต้องติดตั้งตามหลักวิศวกรรมและให้มีความสวยงามและต้องไม่ไปขัดขวางทางเดินหรือขัดขวางอุปกรณ์อื่นๆ
- บริษัทฯต้องมีประสบการณ์ในการติดตั้งระบบจ่ายก๊าซฮีเลียม

เอกสารประกอบการพิจารณาภาคกลาง

4.2 งานออกแบบและติดตั้งระบบจ่ายไนโตรเจนเหลว

บริษัทต้องทำการสำรวจหน้างาน วางแผนการติดตั้งรวมทั้งติดตั้งระบบท่อจ่ายไนโตรเจนเหลว จาก LN2 Phase separator ไปจนถึงอุปกรณ์ที่ใช้งาน โดยท่อจ่ายไนโตรเจนเหลวจะมีจำนวนทั้งหมด 2 ท่อด้วยกัน ประกอบด้วย

ท่อที่ 1 เป็นท่อขนาด DN15 และต้องติดตั้งจาก LN2 Phase separator ไปจนถึง 6.5TSWLS พร้อมวาล์วควบคุม(Cryogenic Solenoid Valve)

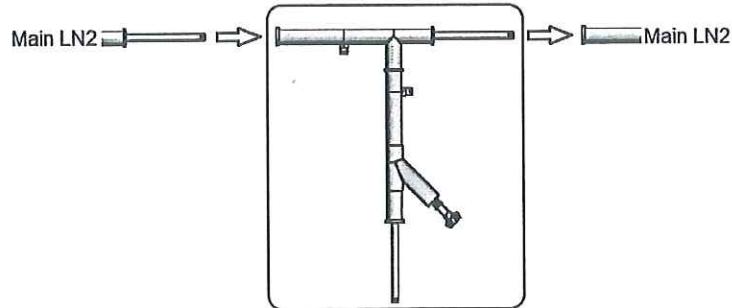
ท่อที่ 2 เป็นท่อขนาด DN15 และต้องติดตั้งจาก LN2 Phase separator ไปจนถึง 3.5 TSMPW พร้อมวาล์วควบคุม(Cryogenic Solenoid Valve)

คุณสมบัติของท่อจ่ายไนโตรเจนเหลวมีดังนี้

- ท่อจ่ายไนโตรเจนเหลวจะต้องออกแบบให้ใช้งานได้ที่อุณหภูมิ -196°C ถึง $+50^{\circ}\text{C}$
- ท่อจ่ายไนโตรเจนเหลวจะต้องมีแรงดันออกแบบไม่น้อยกว่า 16 บาร์
- ท่อจ่ายไนโตรเจนเหลวต้องผ่านการทดสอบแรงดันที่แรงดันไม่น้อยกว่า 23 บาร์
- ท่อจ่ายไนโตรเจนเหลวจะต้องถูกออกแบบตามหลักวิศวกรรมโดยมีมาตรฐาน EN 13480 Material และต้องเป็น DIN 1.4301 หรือเทียบเท่า
- ท่อจ่ายไนโตรเจนเหลวต้องถูกทำการทดสอบแบบไม่ทำลายตามมาตรฐาน EN 13408-5
- ท่อจ่ายไนโตรเจนเหลวต้องเป็นชนิดข้อต่อ แบบ Bayonet Coupling
- ท่อจ่ายไนโตรเจนเหลวต้องมีค่า Helium Leak ที่น้อยกว่า 1×10^{-10} mbar L/s
- ท่อจ่ายไนโตรเจนเหลวต้องมีการรับประกัน 2 ปี ในเรื่องของ Vacuum และวัสดุที่นำมาผลิต
- ท่อจ่ายไนโตรเจนเหลวต้องมีค่า Heat Leak น้อยกว่า 0.5 W/meter ทั้งท่อแข็งและท่ออ่อน
- โรงงานที่ผลิตท่อจ่ายไนโตรเจนเหลวจะต้องผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2008
- เป็นผลิตภัณฑ์ของ Air Liquide , Cryotherm , SPS , Demaco , TechnicFab , CHART หรือเทียบเท่า

4.3 งานออกแบบจัดทำและติดตั้งข้อต่อสามทางพร้อมวาล์วอัตโนมัติจากท่อไนโตรเจนเหลว

บริษัทต้องทำการสำรวจหน้างาน วางแผนการติดตั้งรวมทั้งติดตั้งข้อต่อสามทาง พร้อมวาล์วควบคุม(Cryogenic Solenoid Valve) ขนาด DN15 ของท่อจ่ายไนโตรเจนเหลว จาก Main Line ไนโตรเจนเหลว เพื่อจ่ายไปยังท่อส่งฮีเลียมเหลว โดยข้อต่อสามทางพร้อมวาล์วจะมีจำนวนทั้งหมด 1 ชุด โดยคุณสมบัติของข้อต่อจะต้องเป็นไปตามข้อ 4.2



4.4 งานออกแบบจัดทำและติดตั้งท่อ Vent แก๊สฮีเลียมจาก 3.5T SMPW

บริษัทต้องทำการสำรวจหน้างาน วางแผนการติดตั้งรวมทั้งติดตั้ง ท่อVent แก๊สฮีเลียมจาก 3.5T SMPW โดยท่อVent นั้นจะต้องทำการหุ้มฉนวนกันความร้อนโดยมีความหนาอย่างน้อย 2 นิ้วและต้องหุ้มด้วย jacket อลูมิเนียมหรือสแตนเลส หลังจากนั้นต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์ Ambient Vaporizer ขนาดอย่างน้อย 50 Nm³/hr จำนวน 1 ชุดและบริษัทจะต้องติดตั้งท่อ Vent แก๊สฮีเลียม จากอุปกรณ์ Ambient Vaporizer ไปยัง Main Vent แก๊สฮีเลียมในจุดที่กำหนดให้ โดยบริษัทต้องดำเนินการจัดหาอุปกรณ์ข้อต่อรวมทั้งอุปกรณ์อื่นๆที่เกี่ยวข้องด้วย

คุณสมบัติของอุปกรณ์ท่อ Vent แก๊สฮีเลียม มีดังต่อไปนี้

- เนื้อวัสดุเป็น Stainless Steel ชนิด 316L แบบไม่มีรอยต่อ
- ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว
- ความหนาของท่อนำแก๊สและข้อต่อต่างๆมีขนาดไม่น้อยกว่า 0.065 นิ้ว
- ได้รับการรับรองมาตรฐาน ASTM A213/269 หรือเทียบเท่า
- เป็นผลิตภัณฑ์ของ Swagelok , Parker , Dockweiler หรือ เทียบเท่า (ห้ามใช้ท่อที่นำเข้าจากประเทศจีน)
- ต้องทำการติดตั้งโดยวิธีการเชื่อมแบบ Orbital Welding เท่านั้น
- บุคลากรที่ทำการเชื่อมแบบ Orbital welding นั้นจะต้องผ่านการอบรมและมีเอกสารหรือใบประกาศนียบัตรรับรองการใช้งานเครื่องเชื่อมอย่างถูกต้อง
- ก่อนทำการเชื่อมทุกครั้งต้องทำการเตรียม Welding Coupon
- การเชื่อม Orbital welding นั้นทุกจุดที่เชื่อมต้องมีการ Print Report การเชื่อมเพื่อให้ inspector ทำการตรวจสอบทุกจุดที่มีการเชื่อม

- การเชื่อม Orbital welding นั้นต้องใช้ก๊าซอาร์กอน UHP Grade 100% ในการ Shield สำหรับงานเชื่อม Orbital welding เท่านั้น
- ฉนวนที่หุ้มท่อ Vent ก๊าซฮีเลียมต้องเป็นแบบAeroflex สีดำและต้องเป็นแบบ Fire Proof เท่านั้น ความหนาของฉนวนหุ้มจะต้องไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว
- Jacket ที่หุ้มฉนวนต้องเป็นแบบอลูมิเนียมหรือสแตนเลสโดยต้องทำการติดตั้งจากจุดที่ Vent ของ 3.5 T SMPW ไปจนถึงทางเข้า Ambient Vaporizer
- อุปกรณ์ Ambient Vaporizer ขนาดอย่างน้อย 50 Nm³/hr แรงดันใช้งานไม่น้อยกว่า 15 บาร์ เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัท Cryoquip , Thermax , CHART หรือเทียบเท่า พร้อมติดตั้งถาดรับน้ำสแตนเลส

4.5 งานออกแบบจัดทำและติดตั้งท่อ Vent ก๊าซไนโตรเจนจาก 3.5 T SMPW

บริษัทต้องทำการสำรวจหน้างาน วางแผนการติดตั้งรวมทั้งติดตั้ง ท่อ Vent ก๊าซไนโตรเจนจาก 3.5 T SMPW โดยท่อ Vent นั้นจะต้องทำการหุ้มฉนวนกันความร้อนโดยมีความหนาน้อย 2 นิ้วและจะต้องหุ้มด้วย jacket อลูมิเนียมหรือสแตนเลส หลังจากนั้นจะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์ Ambient Vaporizer ขนาดอย่างน้อย 50 Nm³/hr จำนวน 1 ชุดและบริษัทต้องติดตั้งท่อ Vent ก๊าซไนโตรเจน จากอุปกรณ์ Ambient Vaporiser ไปยัง Main Vent ก๊าซไนโตรเจนในจุดที่กำหนดให้ โดยผู้รับเหมาต้องจัดหาอุปกรณ์ข้อต่อรวมทั้งอุปกรณ์อื่นๆที่เกี่ยวข้องด้วย

คุณสมบัติของอุปกรณ์ท่อ Vent ก๊าซไนโตรเจน ให้เป็นไปตามข้อ 4.4

4.6 งานออกแบบจัดทำและติดตั้งท่อ Vent ก๊าซฮีเลียมจาก 3.5 T SMPW กรณีฉุกเฉิน

บริษัทต้องทำการสำรวจหน้างาน วางแผนการติดตั้งรวมทั้งติดตั้ง ท่อ Vent ก๊าซฮีเลียม กรณีฉุกเฉิน จากเครื่อง 3.5 TSMPW โดยท่อ Vent นั้นต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว และต้องทำการหุ้มฉนวนกันความร้อนโดยมีความหนาน้อย 2 นิ้ว และต้องหุ้มด้วย jacket อลูมิเนียมหรือสแตนเลสด้วย หลังจากนั้นจึงทำการติดตั้งโซลินอยด์วาล์ว จำนวน 1 ชุด และบริษัทต้องทำการติดตั้งท่อ Vent ก๊าซฮีเลียม กรณีฉุกเฉิน จากโซลินอยด์วาล์วนั้นต้องติดตั้งท่อที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว ไปยัง Gas Bag ก๊าซฮีเลียมในจุดที่กำหนดให้ โดยบริษัทต้องจัดหาอุปกรณ์ข้อต่อรวมทั้งอุปกรณ์อื่นๆที่เกี่ยวข้องด้วย

คุณสมบัติของอุปกรณ์ท่อ Vent ก๊าซฮีเลียม มีดังต่อไปนี้

- เนื้อวัสดุเป็น Stainless Steel ชนิด 316L แบบไม่มีรอยต่อ
- ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว และ 1 นิ้ว
- ความหนาของท่อนำก๊าซและข้อต่อต่างๆมีขนาดไม่น้อยกว่า 0.035 นิ้ว
- ได้รับการรับรองมาตรฐาน ASTM A213/269 หรือเทียบเท่า

- เป็นผลิตภัณฑ์ของ Swagelok , Parker , Dockweiler หรือ เทียบเท่า (ห้ามใช้ท่อที่นำเข้าจากประเทศจีน)
- ต้องทำการติดตั้งโดยวิธีการเชื่อมแบบ Orbital Welding เท่านั้น
- บุคลากรที่ทำการเชื่อมแบบ Orbital welding นั้นจะต้องผ่านการอบรม และมีเอกสารหรือใบประกาศนียบัตรรับรองการใช้งานเครื่องเชื่อมอย่างถูกต้อง
- ก่อนทำการเชื่อมทุกครั้งต้องทำการเตรียม Welding Coupon
- การเชื่อม Orbital welding นั้นทุกจุดที่เชื่อมต้องมีการทำรายงานการเชื่อมเพื่อให้ผู้ตรวจสอบทำการตรวจสอบทุกจุดที่มีการเชื่อม
- การเชื่อม Orbital welding นั้นต้องใช้ก๊าซอาร์กอน UHP Grade 100% ในการ Shield สำหรับงานเชื่อม Orbital welding เท่านั้น
- ฉนวนที่หุ้มท่อเว้นก๊าซฮีเลียมจะต้องเป็นแบบAeroflex สีดำและต้องเป็นแบบ Fire Proof เท่านั้น ความหนาของฉนวนหุ้มต้องไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว
- การหุ้มฉนวน Aeroflex ต้องมี Jacket อลูมิเนียมหรือสแตนเลสหุ้มตั้งแต่จุดVent ของ 3.5 T SMPW ไปจนถึงโซลินอยด์วาล์วระยะประมาณ 10 เมตร
- โซลินอยด์วาล์วต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า ½ นิ้วและถูกออกแบบให้สามารถใช้งานกับ Cryogenic ได้ แรงดันไฟใช้งาน 24 VAC วาล์วเป็นประเภท Diaphragm valve เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัท ASCO , PARKER , SWAGELOK , หรือเทียบเท่า

4.7 ข้อกำหนดทางเทคนิคและข้อปฏิบัติทั่วไป

การดูแลฝีมือในการทำงาน บริษัทฯต้องใช้ช่างซึ่งชำนาญงานโดยเฉพาะในแต่ละประเภท มาปฏิบัติงาน ติดตั้งเครื่องจักร วัสดุ และอุปกรณ์ และต้องควบคุมการทำงานของช่างเหล่านั้นให้ดำเนินไปอย่างถูกต้องตามหลักปฏิบัติดังต่อไปนี้

- การตัดท่อแต่ละท่อ ต้องให้ได้ระยะพอดีตามที่ใช้งาน ณ จุดนั้น ๆ ซึ่งเมื่อต่อท่อบรรจบกันแล้ว ต้องได้แนวท่อที่สม่ำเสมอไม่คดและคลาดเคลื่อนจากแนว
- การตัดท่อ ให้ใช้เครื่องสำหรับตัดท่อโดยเฉพาะ และต้องชุดเศษท่อที่ยังติดค้างอยู่ปากท่อออกให้หมด

- การเปลี่ยนแนวหรือทิศทางของท่อ ให้ใช้วิธีการตัดท่อหรือใช้ข้อต่อตามความเหมาะสม (ข้อต่อ หมายถึง ข้อโค้ง ข้องอ สามทาง ฯลฯ เป็นต้น) และหากมีการเปลี่ยนแปลงขนาดท่อ ณ จุดใด ให้ใช้ข้อลดเท่านั้น
- การต่อท่อด้วยวิธีการเชื่อม ต้องทำการติดตั้งตามลักษณะที่ถูกต้องของการติดตั้งวัสดุของผู้ผลิตแต่ละราย และให้ใช้ข้อต่อสำหรับการเชื่อมเท่านั้น การเชื่อมออตโนมิตแบบไม่เต็มลวดเชื่อม (Orbital Welding) โดยข้อต่อที่นำมาเชื่อมและท่อจะต้องเป็นวัสดุชนิดเดียวกันเขตเดียวกันเท่านั้น
- อนุญาตให้ใช้การเชื่อมแบบการเชื่อมด้วยมือ เช่น Tig สำหรับจุดต่อระหว่างท่อ Vent ก๊าซไนโตรเจนเข้ากับท่อ Main Vent เท่านั้น
- ลักษณะการเดินท่อ การติดตั้งท่อต้องกระทำด้วยความประณีต ปรากฏความเป็นระเบียบเรียบร้อยแก่สายตา การเลี้ยว การหักมุม การเปลี่ยนแนวระดับ ต้องใช้ข้อต่อที่เหมาะสมให้กลมกลืนกับลักษณะรูปร่างของอาคารในส่วนนั้น ๆ แนวท่อต้องให้ขนานหรือตั้งฉากกับอาคารเสมอ หากที่ใดต้องแขวนท่อจากเพดานหรือจากโครงสร้างเหนือศีรษะ และมีได้กำหนดตำแหน่งที่แน่นอนไว้ในแบบแล้ว ต้องแขวนท่อนั้นชิดผนังหรือบนคานให้มากที่สุด ทั้งนี้เพื่อให้ท่อนั้นเป็นที่กีดขวางแก่สิ่งติดตั้งที่เพดาน หรือ เหนือศีรษะ เช่น โคมไฟ ท่อลม ฯลฯ เป็นต้น บริษัทต้องตรวจสอบแนวระดับท่อของระบบต่างๆ ให้แน่นอนเสียก่อนการติดตั้งระบบท่อระบบใดระบบหนึ่ง เพื่อให้ท่อเหล่านั้นกีดขวางซึ่งกันและกัน
- การแขวนโยงท่อและยึดท่อ โดยท่อที่เดินภายในอาคารและไม่ได้ฝัง ต้องแขวนโยงหรือยึดติดไว้กับโครงสร้างของอาคารอย่างมั่นคงแข็งแรงโดยมิให้โยกคลอนหรือแกว่งไกวได้ การแขวนโยงท่อที่เดินตามแนวราบให้ใช้เหล็กรัดท่อตามขนาดท่อรัดไว้ และอุปกรณ์จับยึดท่อที่นำไปใช้ในงานติดตั้งต้องเป็นชนิดที่ทำขึ้นเพื่อการนี้โดยเฉพาะเพื่อการแขวน การรับ การยึดท่อเท่านั้น ห้ามมิให้นำวัสดุมาดัดแปลงต่อกันเข้าเป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าเป็นอันขาด ห้ามแขวนท่อด้วยโซ่ ลวด เชือก หรือสิ่งอื่นใดที่มีลักษณะไม่มั่นคงแข็งแรง อุปกรณ์การยึดและแขวนท่อภายในอาคารทำด้วยเหล็กทาสี
- การตัดเจาะและซ่อนสิ่งกีดขวาง หากมีสิ่งก่อสร้างใด ๆ กีดขวางแนวของท่อแล้วผู้รับจ้างต้องแจ้งรายละเอียดให้ทราบ พร้อมกับเสนอวิธีการตัดเจาะสิ่งกีดขวางนั้นกับวิธีการซ่อมกลับคืนด้วย และต้องได้รับอนุญาตจากผู้

ควบคุมการก่อสร้างของสถาบันฯ ก่อน ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญ ในการนั้น ๆ โดยเฉพาะ และต้องดำเนินการด้วยความระมัดระวัง

- ทุกครั้งที่ผู้รับจ้างทำการเจาะ ตัด ปะ เพื่อติดตั้งใด ๆ เกี่ยวกับงานของตน ต้องขอความเห็นชอบต่อผู้ควบคุมการก่อสร้างของสถาบันฯ ก่อนเสมอ
- ในตำแหน่งที่ท่อเดินทะลุผ่านผนัง ฝ้ากั้น เพดาน และพื้นอาคารซึ่งตกแต่ง ผิวหน้าแล้ว ผู้รับจ้างต้องจัดการปิดช่องโหว่ทั้งทางเข้า-ออก ของท่อด้วย แผ่นเหล็กชุบโครเมียมหรือสแตนเลส ซึ่งมีขนาดโตพอที่จะปิดช่องรอบ ๆ ท่อได้อย่างมิดชิด
- บริษัทฯ จะต้องปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวัง โดยป้องกันมิให้พื้น ผนัง ฝ้า และอุปกรณ์อื่นๆ ของอาคารหรือทรัพย์สินของสถาบันฯ ชำรุดเสียหาย หรือ เลอะเทอะ โดยจะต้องทำความสะอาดพื้นที่หลังจากปฏิบัติงานแล้วเสร็จในวันต่อวันอย่างเคร่งครัด และหากเกิดความเสียหายขึ้นกับอุปกรณ์หรือใน ส่วนอื่นๆ ที่เกิดจากการปฏิบัติงานของบริษัทฯ บริษัทฯ ต้องทำการแก้ไขให้ คืนสภาพเดิมโดยต้องใช้วัสดุ อุปกรณ์ที่มีคุณลักษณะหรือคุณสมบัติเท่า เทียมของเดิม
- ท่อแต่ละเส้นต้องทำสัญลักษณ์ด้วยสีและลูกศร เพื่อแสดงประเภทก๊าซ อย่างชัดเจนทุก 2.5 เมตร และทุกทางแยก พร้อมทั้งแสดงทิศทางการไหล และชื่อก๊าซ

5. การส่งมอบ

5.1 ส่งมอบเอกสารเพื่อเตรียมการก่อนงานติดตั้งมีดังนี้

- แผนและรายละเอียดในการทำงาน (Master Schedule and Work Procedure)
- Detailed Design Drawing แสดงผังการวางท่อจ่ายก๊าซและการติดตั้ง ระบบทั้งหมด
- เอกสารแสดงรายการอุปกรณ์ทั้งหมดที่บริษัทฯ ต้องจัดซื้อพร้อมทั้งรายชื่อ ผู้ผลิต

5.2 ส่งมอบงานหลังงานติดตั้งดังต่อไปนี้

- งานออกแบบ จัดทำ และติดตั้งระบบจ่ายก๊าซทั้งหมดตามแบบแนบท้าย
- Pressure Test Report
- Leak Test Report
- Welding Test Report and Welding Coupon

- เอกสาร As-Built Drawing ของระบบทั้งหมด
- Certificate of VI-Pipe system
- ตรวจสอบความเรียบร้อยของงานภายนอก เช่นการเดินท่อ การติดตั้งสัญลักษณ์ และความสะอาดเรียบร้อยของสภาพพื้นที่

6. การตรวจรับ

สถาบันฯ จะดำเนินการตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบ เมื่อบริษัทฯ ได้ส่งเอกสารที่กำหนด ทำการส่งมอบ ติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดได้ครบถ้วน พร้อมทำการอบรม และทดสอบการใช้งานร่วมกับ สถาบันฯ โดยวิธีการตรวจรับเป็นดังนี้

- ตรวจสอบรายละเอียดของเอกสารว่าเป็นไปตามข้อกำหนด และมีรายละเอียดครบถ้วนตามที่ สถาบันฯ แสงซินโครตรอน กำหนด
- ตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์ให้เป็นไปตาม P&ID และ Drawing
- ทดสอบการรั่วไหลของระบบโดยผ่านก๊าซไนโตรเจนเข้าระบบ และใช้ Snoop Test ที่ข้อต่อของอุปกรณ์ และบันทึกค่า Pressure Drop ในระบบโดยจะต้องมีค่าไม่เกิน 5% ของ Inlet Pressure ภายในเวลา 8 ชั่วโมง
- ทดสอบ Commissioning โดยใช้ก๊าซจริง โดยส่งก๊าซเข้าระบบไปยังชุดทดสอบฯ และเครื่องมือวิเคราะห์
- ตรวจสอบความเรียบร้อยของการเดินท่อ การติดตั้งอุปกรณ์ ซึ่งต้องอยู่ในสภาพมั่นคง แข็งแรงและเป็นไปตามที่ได้ออกแบบ รวมทั้งตรวจสอบความเรียบร้อยของสภาพพื้นที่ในการทำงาน

7. การรับประกันสินค้า และการบริการ

- ติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์เสริมทั้งหมดให้มีความปลอดภัยสูงสุด และทำการทดสอบจนกระทั่งเครื่องมือ สามารถใช้งานได้อย่างถูกต้อง รวมทั้งอบรมการใช้งานให้แก่ผู้รับผิดชอบของสถาบันฯ จนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

- มีการรับประกันเครื่องมือ อุปกรณ์ทุกชิ้นที่บริษัทฯ เป็นผู้จัดหา กรณีที่อุปกรณ์ติดตั้งในระบบ เช่น VI-Pipe, วาล์วทุกชนิด มีความผิดปกติของอุปกรณ์ เนื่องจากการผลิตของอุปกรณ์นั้นๆ ในช่วงระยะเวลาประกัน 1 ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับ ได้ตรวจรับเป็นที่เรียบร้อยแล้ว บริษัทฯ จะต้องดำเนินการจัดหาอุปกรณ์ทดแทนหรือซ่อมแซมภายในระยะเวลา 30 วัน เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้ตามปกติ

- มีการรับประกันงานระบบ VI-Pipe เป็นระยะเวลา 1 ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับได้ตรวจรับเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ซึ่งในระหว่างนี้หากระบบเกิดการขัดข้อง เสียหายจากการใช้งานตามปกติ ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมบำรุงให้ใช้งานได้เป็นปกติภายในระยะเวลา 2 วันโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น

ส่งมอบงานภายในระยะเวลา 90 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาระหว่างสถาบันฯและผู้
รับจ้าง

1,620,000 บาท (หนึ่งล้านหกแสนสองหมื่นบาทถ้วน)

ลงชื่อ.....ผู้กำหนดคุณลักษณะ
(นายวิศิษฐ์ชัย สุขศรีเมือง)



SMPW installation Schematic Diagram



	NAKHON RATCHASIMA, Thailand
SYNCHROTRON LIGHT RESEARCH INSTITUTE (Public Organization)	

Approved by	Date	Remark	Serial	Material	Sheet
Checked by	Date		INT_SCALE	-	01
Designed by	Date		Unit	Quantity	
Drawn by	Date		MM		

[Handwritten signature]

แบบประมาณปริมาณงานออกแบบและติดตั้งท่อส่งก๊าซสำหรับ Superconducting Magnet

ลำดับที่	รายละเอียด	จำนวน	หน่วย
1	งานออกแบบจัดทำและติดตั้งระบบจ่ายฮีเลียมเหลว		
1.1	Liquid Helium Flexible Hose (SLRI Supply)	30	m
1.2	Support Pipe + Installation	30	pcs
1.3	Cleaning and Testing	1	lot
1.4	Others	1	lot
2	งานออกแบบจัดทำและติดตั้งระบบจ่ายไนโตรเจนเหลวพร้อมวาล์วควบคุมอัตโนมัติ		
2.1	ท่อขนาด DN15 และต้องติดตั้งจาก LN2 Phase Separator to 6.5T SWLS	15	m
2.2	ท่อขนาด DN15 และต้องติดตั้งจาก LN2 Phase Separator to 3.5T SMPW	20	m
2.3	Installation, Cleaning and Testing	3	lot
2.4	Others	1	lot
3	งานออกแบบและติดตั้งข้อต่อ3ทางพร้อมวาล์วอัตโนมัติจากระบบจ่ายไนโตรเจนเหลว		
3.1	Tee VI Pipe w/Cryogenic Solinoid Valve DN15	1	lot
3.2	Modify Main VI Pipe	1	lot
3.3	Installation, Cleaning and Testing	1	lot
3.4	Others	1	lot
4	งานออกแบบและติดตั้งท่อ Vent ของก๊าซฮีเลียมจาก 3.5T SMPW		
4.1	Adaptor สำหรับติดตั้งเข้ากับ 3.5T SMPW	1	m
4.2	SUS316L Tube OD1" x 0.065, 6m, ASTM A213/269	30	m
4.3	Aeroflex Fire Proff 2" Thickness w/SUS Jacket	15	m
4.4	Ambient Vaporizer 50 Nm3/hr	1	set
4.5	Installation, Cleaning and Testing	1	lot
4.6	Others	1	lot
5	งานออกแบบและติดตั้งท่อ Vent ของก๊าซไนโตรเจนจาก 3.5T SMPW		
5.1	Adaptor สำหรับติดตั้งเข้ากับ 3.5T SMPW	1	m
5.2	SUS316L Tube OD1" x 0.065, 6m, ASTM A213/269	40	m
5.3	Aeroflex Fire Proff 2" Thickness w/SUS Jacket	15	m
5.4	Ambient Vaporizer 50 Nm3/hr	1	set
5.5	Installation, Cleaning and Testing	1	lot
5.6	Others	1	lot
6	งานออกแบบและติดตั้งท่อ Vent ก๊าซฮีเลียมจาก 3.5T SMPW กรณีฉุกเฉิน		
6.1	Adaptor สำหรับติดตั้งเข้ากับ 3.5T SMPW	1	m
6.2	SUS316L Tube OD1" x 0.065, 6m, ASTM A213/269	25	m
6.3	Aeroflex Fire Proff 2" Thickness w/SUS Jacket	15	m
6.4	Cryogenic Solinoid Valve 1/2", 24 VDC	1	set
6.5	Installation, Cleaning and Testing	1	lot
6.6	Others	1	lot
7	ค่าบริการโครงการ		
7.1	ค่าบริการโครงการ	1	lot
7.2	Safety officer	1	lot
7.3	Others	1	lot

