



กองทุนบำเหน็จบำนาญข้าราชการ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Terms of Reference : TOR)

จัดซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ขนาด 500 ตันความเย็น จำนวน 1 เครื่อง

ของอาคารจีพีเอฟ วิทยุ

## 1 หลักการและเหตุผล

ด้วยกองทุนบำเหน็จบำนาญข้าราชการ ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า “กบข.” ซึ่งเป็นเจ้าของอาคารจีพีเอฟ วิทยุ มีความประสงค์จะจัดหาเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ขนาด 500 ตันความเย็น จำนวน 1 เครื่อง รวมอุปกรณ์ประกอบ ซึ่งต่อไปนี้รวมเรียกว่า “เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ชุดใหม่” เพื่อติดตั้งทดแทนเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) หมายเลข 3 รวมทั้งอุปกรณ์ประกอบ ซึ่งต่อไปนี้รวมเรียกว่า “เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ชุดเดิม” ที่ติดตั้งใช้งานอยู่ ณ อาคารจีพีเอฟ วิทยุ มาเป็นระยะเวลากว่า 28 ปี และขณะนี้เริ่มเสื่อมสภาพ รวมทั้งขาดเสถียรภาพ สิ้นเปลืองพลังงาน และเสียค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา

## 2 วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ขนาด 500 ตันความเย็น จำนวน 1 เครื่อง รวมทั้งอุปกรณ์ประกอบ ดำเนินการติดตั้งทดแทนเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) หมายเลข 3 รวมทั้งอุปกรณ์ประกอบ ซึ่งติดตั้งและใช้งานอยู่ ณ อาคารจีพีเอฟ วิทยุ ตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนดไว้ใน TOR นี้

## 3 คุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานที่ระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) กำหนด

## 4 รายการรายละเอียดพัสดุ

### 4.1 งานรื้อถอนเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ชุดเดิม

4.1.1 ผู้ขายจะต้องทำการรื้อถอนเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) หมายเลข 3 ขนาด 500 ตัน จำนวน 1 เครื่อง ยี่ห้อ Carrier Model : 19DM78506CQ ซึ่งตั้งอยู่บริเวณชั้น 6 อาคารบี อาคารจีพีเอฟ วิทยุ ออกและ นำไปจัดเก็บภายในพื้นที่อาคารจีพีเอฟ วิทยุ ตามที่ฝ่ายบริหารอาคาร กำหนด พร้อมทั้งติดตั้งเครื่องใหม่ทดแทน



4.1.2 เมื่อดำเนินการติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ชุดใหม่เสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องปรับพื้นที่และซ่อมแซมส่วนที่ชำรุดให้มีสภาพเรียบร้อยตามมาตรฐานเดิม รวมทั้งขนย้ายเศษวัสดุและขยะมูลฝอยออกไปจากพื้นที่ ตลอดจนทำความสะอาดพื้นที่ให้เรียบร้อย

4.1.3 ในการรื้อถอนเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ชุดเดิม รวมทั้งอุปกรณ์ทั้งหมด จะต้องทำการถอด อุปกรณ์ของเครื่องทำน้ำเย็นชุดเดิมเพื่อยกออกจากอาคาร หลังจากยกลงมาแล้วจะต้องประกอบเครื่องทำน้ำเย็นให้อยู่ในสภาพก่อนถอดออก และขนย้ายไปเก็บยังพื้นที่ที่อาคารกำหนด

4.1.4 ในการรื้อถอนเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ชุดเดิม ผู้ขายจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์สำหรับจัดเก็บสารเคมีต่างๆ ของเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ชุดเดิม ซึ่งมีมาตรฐานและปิดมิดชิดแน่นหนาเพื่อป้องกันการรั่วไหล และนำไปจัดเก็บในสถานที่ที่อาคารฯ กำหนด

4.1.5 สายไฟฟ้าที่ได้จากการรื้อถอนเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ชุดเดิม ให้รวบรวมและนำไปจัดเก็บในสถานที่ที่อาคารฯ กำหนด

#### 4.2 งานติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ชุดใหม่

ผู้ขายจะต้องจัดหา และติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) แบบ WATER COOLED CHILLER ขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ 500 ตันความเย็น จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้

#### CHILLER SPECIFICATION

- CHILLER TYPE : WATER COOLED SCREW OR CENTRIFUGAL CHILLER
- CAPACITY : ไม่น้อยกว่า 500 TON (TONS REFRIGERANT)
- POWER CONSUMPTION : ไม่เกิน 0.61 kW/TR ที่ FULL LOAD
- REFRIGERANT : R134a (HCF-134a) หรือ R514A (HFO-514A) หรือสารทำความเย็นอื่นที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
- POWER SUPPLY : 380-415 V./ 3 Ph./ 50 Hz.
- STARTER : WYE DELTA OR VFD WITH HARMONIC FILTER (THD 5%) STARTER หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยต้องได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้าง



	ก่อนการดำเนินการ
- EVAPORATOR	: EWT/LWT = 55/45 °F or WATER FLOW RATE ไม่น้อยกว่า 2.4 GPM/TON (1,200 GPM)
- CONDENSER	: EWT/LWT = 90/100 °F or WATER FLOW RATE ไม่น้อยกว่า 3 GPM/TON (1,500 GPM)
COMPRESSOR	SCREW, TRI-SCREW OR CENTRIFUGAL COMPRESSOR

4.3. เครื่องทำน้ำเย็นจะต้องมีขนาดความสามารถทำความเย็น และอัตรากินกำลังไฟฟ้าตามที่กำหนดใน Chiller Specification และผ่านการทดสอบ PERFORMANCE ตามมาตรฐาน AHRI 550/590 หรือเทียบเท่า กรณีใช้มาตรฐานเทียบเท่าผู้รับจ้างจะต้องเสนอขออนุมัติต่อผู้ว่าจ้างก่อนการดำเนินการ

4.4 เครื่องทำน้ำเย็นที่นำมาติดตั้งใหม่จะต้องเป็นเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) รุ่นใหม่และเป็นของใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน รวมทั้งไม่เป็นเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) เก่าเก็บ

4.5 สามารถทำงานร่วมกับเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) และระบบปรับอากาศที่ใช้ทำงานอยู่ในปัจจุบันได้อย่างสมบูรณ์ รวมถึงเชื่อมต่อเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ชุดใหม่ เข้ากับระบบ BAS เดิมของอาคารจีพีเอฟ วิทยู และเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ชุดใหม่ ต้องรองรับการเชื่อมต่อกับระบบ CHILLER PLAN MANAGEMENT ในอนาคต

4.6 ประกอบด้วยอุปกรณ์สำคัญ ได้แก่

4.6.1 ระบบควบคุมการสตาร์ทของคอมเพรสเซอร์เป็นแบบ WYE DELTA STARTER หรือ ADAPTIVE FREQUENCY DRIVE WITH HARMONIC FILTER (THD 5%) หรือตามมาตรฐานผู้ผลิตโดยต้องได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อนการดำเนินการ และตู้ควบคุมการสตาร์ทให้ติดตั้งมาพร้อมกับเครื่องทำน้ำเย็น

4.6.2 การควบคุมสมรรถนะของเครื่องต้องเป็นแบบ MICROPROCESSOR CONTROL ทำงานโดยอัตโนมัติทั้งหมด สามารถควบคุมอุณหภูมิของน้ำเย็นที่ออกจากเครื่องได้แน่นอน และป้องกันไม่ให้



คอมเพรสเซอร์ทำงานเกินความจำเป็น ในกรณีที่ภาระน้อย (UNLOAD) อุปกรณ์ควบคุมจะต้องสามารถลดการทำงานของเครื่องทำน้ำเย็นลงได้อย่างน้อย 100% ถึง 25% หรือน้อยกว่า

4.6.3 อุปกรณ์ควบคุมเพื่อความปลอดภัย เป็นแบบใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการทำงานโดยอัตโนมัติทั้งหมดและไม่ผิดพลาด (FULLY AUTOMATIC AND FAILSAFE) ทำให้เครื่องหยุดได้เองทันที (SAFETY SHUT-DOWN) ที่มีสภาพผิดปกติเช่น ความดันน้ำมันของเครื่องต่ำ น้ำเย็นมีอุณหภูมิต่ำมาก ความดันในอุปกรณ์ควบแน่นสูง ความดันในระบบสารทำความเย็นต่ำ มอเตอร์มีอุณหภูมิสูง เป็นต้น

4.6.4 แผงควบคุมการทำงานของตัวเครื่อง (CONTROL PANEL) จะต้องประกอบและติดตั้งพร้อมต่อเป็นวงจรเรียบร้อยมาจากโรงงาน และจะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ควบคุม เช่น สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ สตาร์ทเตอร์ อุปกรณ์ควบคุมต่าง ๆ เช่น CHILLED WATER TEMPERATURE CONTROL, CHILLED WATER AND CONDENSER WATER TEMPERATURE MONITORING, MOTOR CURRENT LIMITING CONTROLS, SYSTEM CYCLING CONTROL, SYSTEM SHUTDOWN CONTROLS, EVAPORATOR LOW REFRIGERANT TEMPERATURE CUTOUT, CONDENSER HIGH REFRIGERANT PRESSURE CUTOUT, DIFFERENTIAL OIL PRESSURE CONTROLLER, LOW WATER TEMPERATURE CUTOUT, WATER TEMPERATURE CONTROLLER, MOTOR WINDING TEMPERATURE MONITORING หรือตามมาตรฐานผู้ผลิตโดยต้องได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อนการดำเนินการ

4.6.5 แผงควบคุมต้องสามารถแสดงผลเป็นแบบ CLEAR LANGUAGE DISPLAY รองรับเทคโนโลยี MULTI LANGUAGE สามารถแสดงข้อมูล เช่น ENTERING AND LEAVING CHILLED WATER TEMPERATURE, ENTERING AND LEAVING CONDENSER WATER TEMPERATURE, CHILLED WATER SET POINT, REFRIGERANT PRESSURE (CONDENSER / EVAPORATOR), DIFFERENTIAL OIL PRESSURE, OIL TEMPERATURE, ELECTRIC CURRENT LIMIT SET POINT, CHILLER OPERATION MODE, CHILLER LOADING / UNLOADING, DIAGNOSTIC CODES OR MESSAGES แสดงให้รู้ถึงสาเหตุที่เครื่องหยุดทำงาน และ OPERATING MODE สุดท้ายที่เครื่องหยุดทำงาน หรือตามมาตรฐานผู้ผลิตโดยต้องได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อนการดำเนินการ



4.7 เครื่องทำน้ำเย็น และแผงควบคุมระบบการทำงาน จะต้องถูกประกอบสำเร็จมาจากโรงงานของผู้ผลิต ส่วนการหุ้มฉนวนเพื่อป้องกันอากาศกลับตัว(CONDENSATION) ให้มีการติดตั้งเพิ่มเติมเมื่อติดตั้งขนส่งเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) มาถึงพื้นที่ติดตั้งเรียบร้อยแล้ว

4.8 ผ่านการทดสอบสมรรถนะและประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) และจะต้องส่งมอบใบรับรองผลการทดสอบดังกล่าวจากโรงงานผู้ผลิต โดยข้อกำหนดในการทดสอบประกอบด้วยการให้เครื่องทำน้ำเย็น(Chiller) ทำงานตามภาระการทำความเย็น และสถานะตามเงื่อนไขต่างๆที่กำหนดไว้ใน TOR นี้ เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง หรือตามมาตรฐานที่โรงงานผู้ผลิตกำหนดทั้งนี้ ผลการทดสอบดังกล่าวจะต้องแสดงข้อมูลของภาระการทำความเย็น อุณหภูมิน้ำเย็นที่เข้าและออก อุณหภูมิน้ำหล่อเย็นที่เข้าและออก ภาระไฟฟ้า ความดันน้ำยาตัว EVAPORATOR และ CONDENSOR และข้อมูลอื่นที่ต้องตรวจวัดตามมาตรฐานที่โรงงานผู้ผลิตกำหนดโดยต้องได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อนการดำเนินการ

4.9 ผู้ขายที่ได้รับคัดเลือกจะต้องสำรวจสภาพและความเหมาะสมของแท่นพื้นโครงสร้างตำแหน่งเดิมเสียก่อนติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) บนแท่นพื้นโครงสร้างตำแหน่งเดิม หากแท่นพื้นโครงสร้างตำแหน่งเดิมไม่เหมาะสมตามข้อเสนอแนะของผู้ผลิต ต้องปรับปรุงแท่นพื้นโครงสร้างตำแหน่งเดิมดังกล่าวตามมาตรฐานวิศวกรรมโยธา ก่อนติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็น และต้องมีอุปกรณ์ป้องกันการถ่ายเทความร้อนจากเครื่องขณะใช้งานไปยังโครงสร้างของอาคาร แบบสปริงที่มีประสิทธิภาพสูง หรืออุปกรณ์อื่นตามมาตรฐานผู้ผลิตโดยต้องได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อนการดำเนินการ

4.10 จัดทำรายงาน TECHNICAL SELECTION ที่แสดงข้อมูลรายละเอียดการทำงานของเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ที่ภาระต่างๆ คือ ตั้งแต่ 100% , 90% , 80% จนถึงจุดสุดท้ายที่เครื่องทำน้ำเย็น(Chiller) ยังสามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิน้ำเข้าคอนเดนเซอร์คงที่ 90 °F

4.11 EVAPORATOR และ CONDENSER เป็นชนิด SHELL AND TUBE, ภายนอก SHELL ของส่วนทำน้ำเย็นหุ้มด้วยฉนวน CLOSED CELL ELASTOMERIC FOAM ความหนาไม่น้อยกว่า 25 มม. (1 นิ้ว) ฉนวนที่ใช้จะต้องสามารถป้องกันมิให้ผิว SHELL เกิดการกลับตัวของหยดน้ำได้ที่ผิวภายนอกของSHELL รวมทั้งผิวของท่อและอุปกรณ์ที่เย็นจัด คุณสมบัติของฉนวนให้เป็นไปตาม หมวด ” ฉนวนหุ้มท่อน้ำเย็น” , มีค่า FOULING FACTOR FOR EVAPORATOR ไม่เกิน 0.000105 HR.-SQ.FT.-DEG.F./ BTU., และ มีค่า FOULING FACTOR FOR CONDENSER ไม่เกิน 0.000250 HR.-SQ.FT.-DEG.F./ BTU หรือตามมาตรฐาน



ผู้ผลิต มีค่าความเร็วของน้ำเมื่อน้ำไหลผ่านทั้งด้าน EVAPORATOR และ CONDENSOR ไม่เกิน 10 ฟุตต่อวินาที หรือความดันสถิตไม่เกิน 20 ฟุตต่อวินาที และเป็นชนิด 2 PASS หรือตามมาตรฐานของผู้ผลิตโดยต้องได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อนการดำเนินการ

#### 4.12 อุปกรณ์ควบคุมเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้

4.12.1 สตาร์ทเตอร์ (STARTER TYPE) เป็นแบบ WYE DELTA OF VFD WITH HARMONIC FILTER (THD 5%) หรือ VSD Drive หรือตามมาตรฐานผู้ผลิตโดยต้องได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อนการดำเนินการ ซึ่งมีขนาดตามที่ผู้ผลิตกำหนดโดยจะต้องติดตั้งตามมาตรฐานของผู้ผลิต

4.12.2 มาตรฐานความดันของสารทำความเย็นที่ด้าน EVAPORATOR และ CONDENSOR

4.12.3 มีมาตรวัดอุณหภูมิและความดันของน้ำมัน

4.12.4 มี LOW LINE VOLTAGE PROTECTION , HIGH MOTOR CURRENT PROTECTION ตลอดจน HIGH TEMPERATURE PROTECTION สำหรับมอเตอร์

4.12.5 มี CHILLED WATER FLOW SWITCH และ CONDENSOR WATER FLOW SWITCH

#### 4.13 วาล์วปีกผีเสื้อ (BUTTERFLY VALVE) และอุปกรณ์ประกอบ

4.13.1 ผู้ขายต้องจัดหาวาล์วปีกผีเสื้อ (BUTTERFLY VALVE) ขนาด 8 นิ้ว พร้อมทั้งอุปกรณ์จับยึดและอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ที่มีความจำเป็นและทำให้การติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ชุดใหม่ สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

4.13.2 วาล์วและอุปกรณ์ต่างๆต้องสามารถทนแรงดันใช้งาน (W.O.G. PRESSURE RATING) ได้ไม่น้อยกว่า 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว โดยจะต้องผ่านการทดสอบแรงดันไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของแรงดันใช้งาน (W.O.G.PRESSURE RATING) จากผู้ผลิต

4.13.3 วาล์วทุกชนิดยกเว้นวาล์วควบคุม (CONTROL VALVE) ต้องมีขนาดเท่ากับท่อน้ำที่อุปกรณ์ติดตั้งอยู่

4.13.4 วาล์วที่ติดตั้งบนท่อน้ำในแนวนอน(HORIZONTAL) ต้องให้ก้านวาล์วอยู่ในแนวตั้งเว้นแต่จะมีสาเหตุจำเป็นหรืออุปสรรคในการติดตั้งหรือใช้งาน จึงอนุญาตให้ก้านวาล์วติดตั้งอยู่ในแนวเอียงได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพิจารณาและอนุมัติจาก กบข. เป็นกรณีไป





4.14 GATE VALVE Gate Valve ขนาดเล็กกว่า 2 ½ นิ้วให้ใช้เป็น Gate Valve ตัว Body ทำด้วยทองเหลือง (Brass) หรือ Bronze แบบชนิด Screwed Bonnet, Non-Rising Stem, Solid Wedge Disc หรือ Inside Screw, Screwed Bonnet, Non-Rising Stem, Screwed Bonnet Solid Wedge Disc สามารถทนแรงดันได้ 150 Psi ขึ้นไปหรือดีกว่าโดยเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ยี่ห้อ CRANE, KITZ, NIBCO, WATTS หรือเทียบเท่า กรณีใช้ผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเทียบเท่าผู้รับจ้างจะต้องเสนอขออนุมัติต่อผู้ว่าจ้างก่อนการดำเนินการ

#### 4.15 Motorized Valve

4.15.1 ต้องจัดหาพร้อมติดตั้ง Motorized Valve เข้ากับท่อน้ำเย็นและท่อน้ำระบายความร้อน

4.15.2 เลือกใช้ Motorized Valve ที่มีขนาดแรงบิด (Torque) เหมาะสมและสามารถใช้งานได้  
อย่างมีประสิทธิภาพ

4.15.3 ต้องเชื่อมต่อร่วมกับระบบไฟฟ้าเดิม แรงดันใช้งาน 220 VAC

4.15.4 สามารถทนแรงดันใช้งาน (W.O.G. PRESSURE RATING) ได้ไม่น้อยกว่า 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

#### 4.16 ท่อน้ำ (PIPING INSTALLATION)

4.16.1 ท่อน้ำและอุปกรณ์จะต้องมีคุณสมบัติได้ตามข้อกำหนดมาตรฐานของ ASTM, JIS, API และ ASA โดยผู้ขายต้องติดตั้งท่อน้ำเย็น ท่อน้ำระบายความร้อน และท่ออื่นทั้งหมดของเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ชุดใหม่ รวมทั้งติดตั้งอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดของเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ชุดใหม่ ตั้งแต่ด้านหลัง วาล์วปีกผีเสื้อ (BUTTERFLY VALVE) ของด้านน้ำเข้าจนถึงวาล์วปีกผีเสื้อ (BUTTERFLY VALVE) ของด้านน้ำออก ทั้งด้านน้ำเย็น และด้านน้ำระบายความร้อน

4.16.2 ผู้ขายต้องจัดหาพร้อมเดินท่อน้ำเย็นและท่อน้ำระบายความร้อนขนาด 8 นิ้ว ให้เชื่อมต่อกับระบบท่อน้ำชุดเดิมของอาคาร ตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยมีอุปกรณ์ประกอบดังนี้ Flexible joint, Motorized Valve, Pressure Gauge, Thermometer, Flow Switch พร้อมงาน Close Cell Insulation และหากมีความจำเป็นที่จะต้องใช้อุปกรณ์เพิ่มเติม ผู้ขายต้องจัดหาอุปกรณ์ให้ครบถ้วน เพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างสมบูรณ์

4.16.3 วัสดุที่ใช้ทำท่อน้ำ (PIPING MATERIAL) ท่อน้ำเย็นและท่อน้ำระบายความร้อนให้เป็นท่อเหล็กดำ (BLACK STEEL PIPE) มีตะเข็บและ/หรือไม่มีตะเข็บ (SEAMED OR SEAMLESS BLACK STEEL



PIPE) ชนิด SCHEDULE 40 ตามมาตรฐานของ ASTM A-53 GRADE A หรือ ASTM A-120 ในกรณีของท่อมีตะเข็บ กรรมวิธีเชื่อมตะเข็บให้เป็นแบบ ELECTRIC RESISTANCE WELDING (ERW)

4.16.4 ท่อน้ำและอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ในการติดตั้งต้องผ่านการทดสอบแรงดัน (HYDRO STATIC TEST) ตามกรรมวิธีและกระบวนการมาตรฐานจากผู้ผลิตแล้ว สำหรับท่อเหล็กดำจะต้องไม่เป็นสนิม และจะต้องทาสีรองพื้นกันสนิม (ZINC CHROMATE PRIMER) จำนวน 2 ชั้น ทันทีที่นำเข้ามาติดตั้ง

4.16.5 การใช้ข้อต่อ (FITTING) สำหรับอุปกรณ์ต่างๆในระบบท่อน้ำ ถ้าเป็นงานระบบท่อน้ำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางต่ำกว่า 2 ½” ให้ใช้แบบเกลียว และถ้าเป็นงานระบบท่อน้ำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 2 ½” ขึ้นไป ให้ใช้หน้าแปลน เว้นแต่ กบข. จะกำหนดให้เป็นอย่างอื่น

4.16.6 ข้อต่อต่างๆ (FITTING) เป็นข้อต่อแบบเชื่อมชนิดที่ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของแรงดันใช้งานปัจจุบันโดยต้องผ่านมาตรฐานตาม ASA B-16.9 และ ASTM A-234 ให้ใช้ข้อต่อ (WELDED ELBOW) สำหรับการเปลี่ยนทิศทางของท่อน้ำและให้ใช้ข้อต่อแบบมาตรฐาน (STANDARD FITTING) สำหรับการต่อ

4.17 หน้าแปลน (FLANGES) เป็นหน้าแปลนแบบเชื่อม ชนิด STEEL WELDED NECK หรือ SLIP ON TYPE ตามมาตรฐาน ASA B-16.5, ASTM A-18 GRADE 1 ใช้วัสดุชนิด HIGH TENSILE STEEL และต้องเป็นชนิดที่ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของแรงดันใช้งานปัจจุบัน จัดหาสลักเกลียว น็อต และแหวนรองที่เข้าชุดกัน

4.18 ประเก็น (GASKET) เป็นชนิด NEOTRENE RUBBER ตัดสำเร็จรูปจากโรงงานและเป็นชิ้นเดียวเต็มตลอดหน้าแปลน ถ้าเป็นประเก็นที่มีความหนา 1/8” ให้ใช้กับท่อน้ำที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางถึง 8” และถ้าเป็นประเก็นที่มีความหนา 3-16” ให้ใช้กับท่อน้ำที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 10” ถึง 24”

4.19 ที่แขวนและรองรับท่อน้ำ (HANGER AND SUPPORT) ให้ติดตั้งที่แขวนและรองรับท่อน้ำ โดยให้มีระยะห่างแต่จะต้องไม่เกินกว่า 10 ฟุต ต้องจัดให้ที่แขวนและรองรับนี้อยู่ใกล้กับส่วนของอุปกรณ์ท่อน้ำ เช่น VALVE, STRAINER, ข้อต่อ และอื่นๆ มากที่สุด หากจำเป็นให้เพิ่มที่แขวนและรองรับท่อน้ำตามความเหมาะสม





4.20 การต่อท่อและหน้าแปลน (FLANGED JOINT) ต้องให้เป็นหน้าแปลนขนานกันและสัมผัสเต็มหน้า เมื่อติดตั้งเสร็จแล้ว สลักเกลียวจะต้องไม่บิดเอียงและต้องมีเกลียวเหลือที่ปลายพอประมาณ ถ้าเป็นการต่อท่อแบบเชื่อม (WELDED JOINT) ให้ใช้กรรมวิธี METAL ARC WELDING

#### 4.21 ฉนวนของท่อน้ำเย็นและเครื่องทำน้ำเย็น (Insulation)

4.21.1 เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) อุปกรณ์ท่อน้ำของระบบน้ำเย็น รวมทั้งอุปกรณ์อื่นที่ติดตั้งในสถานที่ซึ่งสามารถเกิดหยดน้ำที่กลั่นตัวจับเกาะ (CONDENSATION) บนพื้นผิวขึ้นได้ ต้องหุ้มด้วยฉนวนที่มีคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้

4.21.1.1 วัสดุพื้นฐานชนิด FIRE RETARDANT ELASTOMERIC FOAM หรือ FIRE RETARDANT PE FOAM

4.21.1.2 โครงสร้างของเซลเป็นเซลปิดค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนไม่เกิน 0.040 W/m.K @ 24 °C

4.21.1.3 หน่วงการติดไฟ (FLAME RETARDANT) หรือไม่ลามไฟ

4.21.1.4 มีความสามารถในการต้านทานความชื้น (MOISTURE RESISTANCE)

4.21.1.5 ไม่เป็นพิษ (NON-TOXIC)

4.21.2 ท่อน้ำก่อนการหุ้มฉนวนจะต้องสะอาดแห้ง และปราศจากคราบมัน โดยการหุ้มฉนวนให้มีความยาวต่อเนื่องให้มากที่สุดและต้องมีรอยต่อให้น้อยที่สุด ทั้งนี้ รอยต่อของฉนวนทั้งหมดจะต้องทำด้วยกาวยางดีตามวิธีที่ผู้ผลิตแนะนำ และต้องมีแถบฉนวน (RUBBER SHEET) กว้างไม่น้อยกว่า 1"หนา 1/4" ปิดทับโดยรอยต่อสำหรับวิธีการหุ้มฉนวนจะต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตฉนวนอย่างเคร่งครัด

4.21.3 ความหนาของฉนวนหุ้มของท่อน้ำเย็นและอุปกรณ์ให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้



## 4.21.4

รายการ	ความหนาฉนวน	
	มิลลิเมตร	นิ้ว
(ก) เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) และเครื่องสูบน้ำเย็น	40	1.50
(ข) ขนาดท่อน้ำเย็น		
Ø 25 mm และเล็กกว่า	25	1.00
Ø 32 mm - Ø 125 mm	32	1.25
Ø 150 mm - Ø 700 mm	40	1.50
Ø 750 mm และใหญ่กว่า	50	2.00
(ค) ขนาดท่อน้ำทิ้ง		
Ø 32 mm และเล็กกว่า	19	0.75
Ø 40 mm และใหญ่กว่า	25	1.00

4.22 ข้อต่อ VALVE หน้าแปลน และอุปกรณ์อื่นของระบบน้ำเย็นหรือตามทีระบุ จะต้องหุ้มด้วยฉนวนที่มีคุณสมบัติ RIGID INSULATION

4.23 ทำสัญลักษณ์แสดงทิศทางการไหลของน้ำและแสดงชื่อท่อน้ำบนฉนวนหุ้มท่อน้ำโดยใช้สีหรือสติ๊กเกอร์ชนิดที่ผู้ผลิตฉนวนแนะนำให้ใช้

4.24 อุปกรณ์ทั้งหมดที่ต่อในระบบท่อน้ำเย็นซึ่งสามารถเกิดหยดน้ำที่กลั่นตัวจับเกาะ (CONDENSATION) บนพื้นผิวชั้นได้ ให้หุ้มทับด้วยฉนวนและมีความหนาแบบเดียวกับฉนวนหุ้มท่อน้ำที่ติดตั้งอุปกรณ์นั้น

4.25 ท่อน้ำเย็นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10" และใหญ่กว่าให้ฉนวนเป็นแบบ FLEXIBLE RUBBER SHEET หนา 1" หุ้มทับกัน 2 ชั้น โดยให้รอยต่อตะเข็บอยู่เยื้องกัน 180 องศา

4.26 ฉนวนสำหรับเครื่องทำน้ำเย็น เครื่องทำน้ำเย็นซึ่งสามารถเกิดหยดน้ำที่กลั่นตัวจับเกาะ (CONDENSATION) บนพื้นผิวชั้นได้ ให้หุ้มด้วยฉนวน FLEXIBLE RUBBER SHEET หนา 1 1/2" เว้นแต่ กบข. จะระบุให้เป็นอย่างอื่น



#### 4.27 ข้อต่ออ่อน (FLEXIBLE PIPE CONNECTION)

4.27.1 ข้อต่ออ่อนสำหรับต่อด้านน้ำเข้า-ออกเป็นแบบ REINFORCED NEOPRENE RUBBER (BELLOW TYPE) และให้ใช้การยึดข้อต่อแบบหน้าแปลน (FLANGED CONNECTION) สามารถทนแรงดันใช้งาน (W.O.G. PRESSURE RATING) ได้ไม่น้อยกว่า 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

4.27.2 การติดตั้งแบบต่อโดยใช้หน้าแปลนต้องมี GUIDE และ STOPPER เพื่อป้องกันการเสียหายอันเนื่องมาจากการยึดตัวของข้อต่ออ่อน

#### 4.28 Pressure Gauge

ผู้ขายจะต้องจัดหาพร้อมติดตั้ง Pressure Gauge ให้เป็นแบบ Bourdon Type Stainless Steel Casing ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว ให้จัดเตรียม Needle Valve และ Gauge Pigtail Siphon ต้องเลือก Scale Range ให้เหมาะสมกับการใช้งานที่ตำแหน่ง ต่างๆ หรือประมาณ 1.5 ถึง 2 เท่าของความดันใช้งานปกติ โดยให้ติดตั้งที่ท่อน้ำด้าน เข้า – ออก ของท่อน้ำเย็น (CHS, CHR) และท่อน้ำระบายความร้อน (CDS, CDR)

#### 4.29 Thermometer พร้อม Well

ผู้ขายจะต้องจัดหาพร้อมติดตั้ง Thermometer ให้เป็นแบบปรอท ความยาวไม่น้อยกว่า 9 นิ้ว ช่วงการอ่าน 0 – 120 องศาฟาเรนไฮต์ และ 0 - 50 องศาเซนเซลเซียส หรือดีกว่า โดยให้ติดตั้งที่ท่อน้ำด้าน เข้า – ออก ของท่อน้ำเย็น (CHS, CHR) และท่อน้ำระบายความร้อน (CDS, CDR)

#### 4.30 Flow Switch

ผู้ขายจะต้องจัดหาพร้อมติดตั้ง Flow Switch ติดตั้งตามตำแหน่งที่กำหนดในแบบ Flow Switch ต้องเป็นแบบ 2 Position, Action ไบรับน้ำ (VANE) ต้องมีขนาดเหมาะสมกับขนาดท่อน้ำที่ติดตั้งสามารถปรับแต่งจุดทำงานได้ (Adjustable Operation Point) เหมาะสมที่จะใช้กับระบบไฟ 24 VAC หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยให้ติดตั้งที่ท่อน้ำด้านออก ของท่อน้ำเย็น (CHR) และท่อน้ำระบายความร้อน (CDR)

#### 4.31 ท่อร้อยสายไฟฟ้า (CONDUIT) และสายไฟฟ้า (CONDUCTOR)

4.31.1 ผู้ขายต้องติดตั้งสายดินร้อยในท่อ CONDUIT และ/หรือ WIRE WAY จากเครื่องทำน้ำเย็น(Chiller) ชุดใหม่ไปเชื่อมต่อกับสายดินของระบบไฟฟ้าภายในอาคารจีพีเอฟ วิทยุ ให้เรียบร้อย



4.31.2 ผู้ขายต้องเปลี่ยนสายไฟฟ้ากำลังโดยร้อยในท่อ CONDUIT และ/หรือ WIRE WAY จากเครื่องทำน้ำเย็น(Chiller) ชุดใหม่ไปเชื่อมต่อกับ MAIN CIRCUIT BREAKER ของระบบไฟฟ้าภายในอาคารจีพีเอฟ วิทยุ ให้เรียบร้อย

4.31.3 สายไฟฟ้าต้องมีมาตรฐานของ มอก. รับรอง

4.31.4 เมื่อติดตั้งสายไฟฟ้าแล้วเสร็จ ผู้ขายต้องทดสอบ INSULATION ด้วย MEGGER วัดค่าความต้านทานของ PHASE TO PHASE , PHASE TO NEUTRAL และ PHASE TO GROUND ตั้งแต่ PANEL BOARD ถึงจุดต่อที่เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ชุดใหม่ พร้อมทั้งจัดทำรายงาน

4.32 รายการวัสดุและอุปกรณ์ประกอบที่ขออนุมัติใช้ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของเจ้าของผลิตภัณฑ์ เว้นแต่ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลง จะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ซื้อก่อนทุกครั้ง

#### 4.33 การขัดทำสี

4.33.1 การขัดทำสีต้องเป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตสี โดยมีรายละเอียดอย่างน้อย คือ ขัดสนิมเหล็กและสีเก่าออกโดยใช้แปรงลวดหรือเครื่องขัดไฟฟ้าจนกระทั่งพื้นผิวสะอาดเพื่อให้เกิดการยึดเกาะที่ดี โดยพื้นผิวที่ก่อนทาสีจะต้องแห้งสะอาดปราศจากฝุ่นคราบไขมันหรือสีเก่าที่หลุดล่อน

4.33.2 ให้ทาสีรองพื้นกันสนิมอย่างน้อย 2 ชั้น ด้วยสีประเภท EPOXY กันสนิมคุณภาพสูง พิสูจน์เฉพาะ และยึดเกาะพื้นผิวดีเยี่ยม ซึ่งสามารถป้องกันการกัดกร่อนจากความชื้น เช่น TOA RUST TECH, JOTAMASTIC 87 หรือเทียบเท่า โดยทาต่อส่งน้ำเย็นตามคำแนะนำของเจ้าของผลิตภัณฑ์ และก่อนทาสีดังกล่าว ให้เช็ดทำความสะอาดท่อไม่ให้มีคราบน้ำเกาะ และทิ้งไว้ให้แห้งก่อน จึงทำการหุ้มฉนวน

4.33.3 ให้ทาสีทับหน้าอย่างน้อย 2 ชั้น ด้วยสีประเภท EPOXY FINISHING PAINT ชนิดที่ป้องกันการกัดกร่อนจากความชื้น โดยสีทาทับหน้าให้ทาหรือพ่นหรืออบหลังจากลงสีรองพื้นกันสนิมเรียบร้อยแล้ว

4.33.4 การทาสีหรือพ่นสีแต่ละชั้นจะต้องทำผิวหน้าให้เรียบและสม่ำเสมอ หลังทาสีหรือพ่นสีต้องไม่มีสีที่หยาบย้อยหรือไหลเยิ้ม หากการทาสีหรือพ่นสีให้ผลไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด กบข. สามารถสั่งให้ทาสีหรือพ่นสีใหม่ได้

4.33.5 การทาสีหรือพ่นสีแต่ละครั้งจะต้องแจ้งให้ กบข. ทราบ เพื่อสำรวจความเรียบร้อยก่อนดำเนินการทาสีทุกครั้ง



4.34 ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบในการขนส่งเครื่องจักรวัสดุอุปกรณ์มายังสถานที่ติดตั้ง รวมทั้งการยกเข้าไปติดตั้งยังตำแหน่งที่ติดตั้ง โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้ขายทั้งสิ้น การขนย้ายเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) เข้าไปยังตำแหน่งติดตั้งผู้ขายจะต้องใช้รถเครนขนาดใหญ่ (ประมาณ 200 ตัน ขึ้นไป เพื่อให้ความยาวแขนเครนพอดีกับตำแหน่งจุดวาง) ในการยกส่งถึงตำแหน่งที่ตั้งชั้น 6 อาคารจีพีเอฟ วิทยุ โดยผู้ขายจะต้องนำเสนอวิธีการขนย้ายเพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการ ซึ่งประกอบด้วยเอกสารที่แสดงให้เห็นถึงรายการคำนวณการเลือกขนาดเครน ขนาดแผ่นเหล็กรองขาเครนไม่ให้พื้นถนนในอาคารเสียหาย พร้อมวิศวกรลงนามรับรองความปลอดภัย ใบตรวจสอบสภาพรถเครน ใบรับรองผู้ควบคุมรถเครน และจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยเป็นผู้ควบคุมงานและตรวจรับรองความปลอดภัย ตลอดเวลาขณะปฏิบัติงานขนย้ายดังกล่าว

4.35 รายละเอียดการติดตั้ง (SHOP DRAWING) การติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) และอุปกรณ์ตาม TOR นี้ ต้องมีการศึกษา วิเคราะห์ และวัดพื้นที่ติดตั้งจริงเทียบกับแบบแปลนก่อสร้าง รวมทั้งจัดทำรายละเอียดการติดตั้ง (SHOP DRAWINGS) ซึ่งแสดงถึงอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งลงนามรับรองเสนอให้ กบข. พิจารณออนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนดำเนินการ

4.36 รายละเอียดการติดตั้ง (SHOP DRAWINGS) จะต้องแสดงข้อมูลดังต่อไปนี้

4.36.1 PLAN VIEW, ELEVATION VIEW และ SECTION ตามความจำเป็น โดยมีมาตรา ส่วนตามที่ กบข. กำหนด

4.36.2 ขั้นตอนการติดตั้ง การประกอบ การเสริมสร้างการยึดจับ ขนาดของวัสดุอุปกรณ์ รวมทั้งความสัมพันธ์กับงานระบบอื่นอย่างสมบูรณ์

4.36.3 ดำเนินการติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) และอุปกรณ์ตาม TOR นี้ ตามรายละเอียดการติดตั้ง (SHOP DRAWINGS) และแผนงานที่ผ่านการอนุมัติจาก กบข. แล้วเท่านั้น การดำเนินการใดที่กระทำไปก่อนได้รับอนุมัติจาก กบข. ให้ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้ขาย ซึ่ง กบข. มีสิทธิสั่งให้แก้ไขเปลี่ยนแปลงได้โดยผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งสิ้น

4.37 การทำ COMMISSIONING

4.37.1 ผู้ขายต้องทำ COMMISSIONING เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ชุดใหม่ และระบบเครื่องทำน้ำเย็นทั้งหมดของอาคารจีพีเอฟ วิทยุ ซึ่งรวมถึงการทดสอบและปรับแต่งการทำงานของอุปกรณ์ให้ทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ก่อนที่ผู้ขายจะส่งมอบงาน โดยจะต้องดำเนินการตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้



(ก) ดำเนินการทดสอบเครื่องทำน้ำเย็น(Chiller) ชุดใหม่ และระบบเครื่องทำน้ำเย็นทั้งหมดของอาคารจีพีเอฟ วิทยุ เช่น เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) เครื่องสูบน้ำ ระบบควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติ ระบบ CHILLER MANAGER และอุปกรณ์หลักอื่นๆ ซึ่งจะต้องกระทำโดยบุคลากรที่ได้รับมอบหมายหรือแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายของผู้ผลิต โดยขั้นตอนการทำงานและวิธีการจะต้องได้รับความเห็นชอบจาก กบข. ก่อน

(ข) จัดทำรายงานการทำ COMMISSIONING ของเครื่องทำน้ำเย็น(Chiller) ชุดใหม่ และระบบเครื่องทำน้ำเย็นทั้งหมดของอาคารจีพีเอฟ วิทยุ ซึ่งมีข้อมูลทางเทคนิคและหลักวิชาการประกอบ โดยจัดทำเป็นเอกสารจำนวน 3 ชุด และข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบไฟล์ AUTO CAD และ PDF ที่บันทึกลงบน Thumb Drive 3 ชุด ส่งมอบให้ กบข. ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้

1. แบบติดตั้ง(AS-BUILT DRAWING) ของระบบเครื่องทำน้ำเย็น(Chiller)ชุดใหม่ เป็นเอกสารขนาด A2 และ A3
2. แบบระบบไฟฟ้ากำลังและระบบควบคุมของระบบเครื่องทำน้ำเย็น(Chiller) ชุดใหม่
3. ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการ COMMISSIONING
4. คู่มือของเครื่องทำน้ำเย็น(Chiller) ชุดใหม่ คู่มือการใช้งานของเครื่องทำน้ำเย็น(Chiller) ชุดใหม่ คู่มือบำรุงรักษาเครื่องทำน้ำเย็น(Chiller) ชุดใหม่ รายการอะไหล่ และเอกสารอื่นที่เกี่ยวข้อง

(ค) ปรับปริมาณการไหลของน้ำในเครื่องทำน้ำเย็น(Chiller)ชุดใหม่ การตรวจวัดค่าทางไฟฟ้า การจดบันทึกข้อมูลต่างๆของอุปกรณ์ การตรวจการทำงานของระบบควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติ และการตรวจวัดระดับของเสียงและความสั่นสะเทือนของเครื่องทำน้ำเย็น(Chiller) ชุดใหม่

(ง) กบข.เป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายสาธารณูปโภคที่เกี่ยวข้องกับการทำ COMMISSIONING เช่น ค่ากระแสไฟฟ้า ค่าน้ำ

(จ) ผู้ขายจะต้องจัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ แรงงาน และสิ่งที่จำเป็นเพื่อใช้ในการทำ COMMISSIONING เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ตาม TOR นี้

(ฉ) สำหรับอุปกรณ์อื่นที่อาจจะต้องถูกรื้อถอนชั่วคราวขณะติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็น(Chiller)ชุดใหม่ เช่น ระบบท่อน้ำ ระบบไฟฟ้า และระบบอื่นนั้น ระบบเหล่านั้นจะต้องได้รับการทดสอบประสิทธิภาพตามมาตรฐานวิศวกรรมทั้งก่อนและหลังการติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็น(Chiller) ชุดใหม่





#### 4.37. การฝึกอบรม (TRAINING)

- (1) ผู้ขายจะต้องจัดการอบรมเกี่ยวกับการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ชุดใหม่ให้แก่บุคลากรของ กบข. ไม่น้อยกว่า 1 ครั้ง โดยมีระยะเวลาการอบรมไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง รวมทั้งจัดทำเอกสารประกอบการอบรมให้เพียงพอแก่ผู้เข้ารับการอบรมด้วย
- (2) การอบรมต้องดำเนินการโดยวิทยากรจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายของผู้ผลิต
- (3) การฝึกอบรมให้ทำทุกหัวข้อและระบบทุกระบบที่จะต้องใช้งานและบำรุงรักษาโดยให้ปรากฏรายละเอียดอย่างชัดเจนทั้งในคู่มือการใช้งานหรือคู่มือการบำรุงรักษา
- (4) รายละเอียดของการฝึกอบรมและกำหนดเวลาจะต้องจัดส่งให้ กบข. พิจารณาให้ความเห็นชอบล่วงหน้าก่อนการอบรมไม่น้อยกว่า 1 สัปดาห์

#### 4.38. ประมาณการค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษา

ผู้เสนอราคาจะต้องประมาณการค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษาเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ชุดใหม่ รวมทั้งรายการอุปกรณ์และอะไหล่ของเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ชุดใหม่ ที่อาจจะต้องมีการใช้งานหรือเปลี่ยนใหม่ภายในระยะเวลา 10 ปี นับแต่วันที่สิ้นสุดการรับประกันความชำรุดบกพร่อง เสนอให้ กบข. พิจารณาในวินัยของข้อเสนอด้านเทคนิคด้วย

#### 4.39. ผู้ขายต้องดำเนินการตาม TOR นี้ ภายในกำหนดเวลาดังต่อไปนี้

- (ก) วันจันทร์ ถึงวันศุกร์ ระหว่างเวลา 18.30 น. ถึง 4.00 น.
- (ข) วันเสาร์ถึงวันอาทิตย์ ระหว่างเวลา 8.00 น. ถึง 4.00 น.

ในกรณีที่จำเป็นต้องทำงานนอกเหนือจากเวลาที่กำหนด ให้ขออนุญาตเข้าทำงานเป็นกรณีไป โดยช่วงเวลาการทำงานอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม และผู้ขายจะต้องจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ พร้อมทำความสะอาดให้เรียบร้อยเพื่อไม่ให้กระทบต่อผู้ใช้อาคารจีพีเอฟ วิทยุ

- (ค) ผู้ขายจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันหรือป้ายเตือนผู้สัญจรให้ทราบเพื่อระมัดระวังในการดำเนินงานและเพื่อไม่ให้กระทบต่อผู้ใช้อาคารจีพีเอฟ วิทยุ
- (ง) การออกจากพื้นที่ในแต่ละวัน ให้หัวหน้าทีมงานของผู้ขายประสานงานกับเจ้าหน้าที่ของอาคารจีพีเอฟ วิทยุ เพื่อตรวจสอบความเรียบร้อยของพื้นที่และต้องมีการบันทึกการตรวจพื้นที่ทุกครั้ง



4.40. หลังจากส่งมอบงานเรียบร้อยแล้ว ผู้ขายจะต้องจัดให้มีการบำรุงรักษาเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ชุดใหม่ เป็นระยะเวลา 2 ปี นับจากวันที่คณะกรรมการอนุมัติรับมอบงานงวดสุดท้าย ตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- (ก) ตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ชุดใหม่ ไม่น้อยกว่าเดือนละ 1 ครั้ง
- (ข) เปลี่ยนถ่ายน้ำมันคอมเพรสเซอร์ ไล่กรองน้ำมัน สารทำความเย็น และอะไหล่อื่นตามข้อเสนอแนะของผู้ผลิตและตามความจำเป็น ไม่น้อยกว่าปีละ 1 ครั้ง
- (ค) ทำความสะอาดท่อคอนเดนเซอร์ด้วยน้ำยาเคมี ไม่น้อยกว่าปีละ 1 ครั้ง
- (ง) ผู้ขายจะต้องจัดส่งแผนงานการเข้าบำรุงรักษาให้ กบข. ทราบพร้อมเอกสารส่งมอบงานงวดสุดท้าย
- (จ) ส่งรายงานการตรวจสอบและบำรุงรักษาทุกครั้ง

## 5. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการคัดเลือกซึ่งได้ทำสัญญาซื้อขาย จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของพัสดุและงานอื่นที่ ทำให้เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี นับถัดจากวันที่ กบข. ได้รับมอบพัสดุและงานอื่นทั้งหมดโดย ถูกต้องครบถ้วน ถ้าหากปรากฏว่ามีความชำรุดบกพร่องของพัสดุและงานอื่นที่ส่งมอบเกิดขึ้น ต้องรีบจัดการ ซ่อมแซมแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ภายใน 24 ชั่วโมง นับแต่เวลาที่ได้รับแจ้งเหตุ และจัดการซ่อมแซมแก้ไข หรือเปลี่ยนใหม่ให้อยู่ในสภาพดั้งเดิมภายใน 7 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

## 6. คุณสมบัติบุคลากร

6.1. ผู้ขายจะต้องจัดบุคลากรมาดำเนินงานตาม TOR นี้ ดังต่อไปนี้

- (1) มีคุณวุฒิด้านวิศวกรรมเครื่องกลหรือเทียบเท่าตามจำนวนที่เหมาะสมกับปริมาณงาน
- (2) มีวิศวกรหรือช่างผู้ควบคุมงานที่ต้องควบคุมดูแลงานได้ตลอดเวลา โดยมีประสบการณ์ ควบคุมงานติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller)
- (3) บุคลากรทั้งหมดที่ผู้ขายจัดมาดำเนินงานตาม TOR นี้ ต้องมีจำนวนเพียงพอในการทำงานในแต่ละวัน โดยบุคลากรที่ถือสัญชาติไทยต้องขึ้นทะเบียนตามกฎหมายว่าด้วยการประกันสังคมโดย ถูกต้อง และหากเป็นบุคลากรสัญชาติอื่นจะต้องขึ้นทะเบียนแรงงานต่างด้าวให้ถูกต้องตามกฎหมายว่าด้วยการ ทำงานของคนต่างด้าว

## 7. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานยื่นมาพร้อมการเสนอราคา โดยแยกเป็น 2 ส่วน คือ



7.1. ส่วนที่ 1 อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(1) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล (ระยะเวลาไม่เกิน 90 วัน) บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล (ระยะเวลาไม่เกิน 90 วัน) หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) บัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี) พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(2) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่ไม่ใช่นิติบุคคลให้ยื่นสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ยื่น ข้อเสนอข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่ได้ถือสัญชาติไทย พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(3) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ยื่นข้อเสนอร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า ให้ยื่นสำเนาสัญญาของการเข้าร่วมค้า และเอกสารตามที่ระบุไว้ใน (1) หรือ (2) ของผู้ร่วมค้า แล้วแต่กรณี

(4) เอกสารเพิ่มเติมอื่น ๆ ได้แก่ สำเนาใบทะเบียนพาณิชย์ สำเนาทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

7.2 ส่วนที่ 2 อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(1) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมอบอำนาจให้บุคคลอื่นกระทำการแทนให้แนบหนังสือมอบอำนาจซึ่งปิดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย จะต้องระบุในหนังสือมอบอำนาจให้ชัดเจนว่ามีอำนาจในการเสนอราคาแทนหรือทำการในเรื่องใด โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจ (แนบสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจพร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง) ทั้งนี้ หากผู้รับมอบอำนาจเป็นบุคคลธรรมดาต้องเป็นผู้ที่บรรลุนิติภาวะตามกฎหมายแล้วเท่านั้น

(2) แคตตาล็อกของวัสดุอุปกรณ์ ที่กำหนดไว้ในขอบเขตงานข้อที่ 4 ของ TOR นี้

(3) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ ที่กำหนดไว้ในขอบเขตงานข้อที่ 4 รายการรายละเอียดพัสดุ และการรับประกัน ตาม TOR นี้ กับข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอ



ซึ่งคุณลักษณะเฉพาะจะต้องระบุหัวข้อให้ถูกต้องตรงกันกับเอกสารหรือแคตตาล็อกที่เสนอโดยให้จัดทำใน  
รูปแบบดังต่อไปนี้

ลำดับ	ข้อกำหนดตาม TOR	ความสอดคล้อง	รายละเอียดข้อเสนอ	เอกสารอ้างอิง
	<ul style="list-style-type: none"><li>คัดลอกคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอตาม TOR ข้อ 3</li><li>คัดลอกข้อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุตามที่กำหนดใน TOR ตาม TOR ข้อ 4</li><li>คัดลอกการรับประกัน ตาม TOR ข้อ 5</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>ตรงหรือดีกว่าข้อกำหนดตาม TOR</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>ระบุคุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอ</li><li>ระบุรายการและรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่เสนอมาให้พิจารณา</li><li>ระบุรายละเอียดการรับประกันพัสดุที่เสนอมาให้พิจารณา</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>ระบุเลขหน้าของเอกสารอ้างอิงหรือแคตตาล็อก</li></ul>

(4) ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดส่งสำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาด

ย่อม (SMEs) (ถ้ามี)

## 8 การเสนอราคา

8.1 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาโดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ ทั้งสิ้น

8.2 ราคาที่เสนอจะต้องเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่มและภาษีอื่น (ถ้ามี) รวมค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้

ด้วยแล้ว

8.3 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นราคาเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 90 วัน นับตั้งแต่วันที่เสนอราคา โดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องรับผิดชอบราคาที่ตนเสนอไว้ และถอนการเสนอราคามีได้

8.4 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องดำเนินการส่งมอบพัสดุไม่เกิน 240 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาหรือวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจาก กบข. ให้ส่งมอบพัสดุ

## 9 หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

การพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอครั้งนี้ กบข. จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคารวมต่ำสุด (Price)



## 10 การทำสัญญาซื้อขาย

ผู้ชนะการคัดเลือกจะต้องทำสัญญาซื้อขายตามแบบที่ กบข. กำหนด ภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจาก กบข. และจะต้องวางหลักประกันสัญญาเป็นเงินเท่ากับร้อยละ 5 ของราคาค่าสิ่งของที่จัดซื้อ

## 11 ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

กบข. จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอากรอื่น และค่าใช้จ่ายทั้งปวง ให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขายภายใน 30 วัน เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนตามสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลง และ กบข. ได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้วพร้อมทั้ง กบข. ได้รับหนังสือเรียกเก็บเงินจากผู้ขาย โดยแบ่งการจ่ายเงินออกเป็น 3 งวด ดังต่อไปนี้

งวดที่ 1 เป็นจำนวนเงินร้อยละ 40 ของค่าสิ่งของที่ซื้อขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบอุปกรณ์ทั้งหมด ณ สถานที่ติดตั้ง อาคารจีพีเอฟ วิทยุ

งวดที่ 2 เป็นจำนวนเงินร้อยละ 30 ของค่าสิ่งของที่ซื้อขาย หลังจากดำเนินการติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็น(Chiller)ชุดใหม่ โดยทำการติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็น(Chiller) ชุดใหม่ บนแท่นเครื่องที่กำหนดและเชื่อมต่อท่อน้ำเย็นและน้ำระบายความร้อนเข้าร่วมกับอุปกรณ์ต่าง ๆ แล้วเสร็จเรียบร้อยแล้ว

งวดที่ 3 (งวดสุดท้าย) เป็นจำนวนเงินร้อยละ 30 ของค่าสิ่งของที่ซื้อขาย เมื่อติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็น(Chiller)ชุดใหม่แล้วเสร็จสมบูรณ์ครบถ้วนตามสัญญาพร้อมส่งรายงานผลการทดสอบประสิทธิภาพ คู่มือการใช้งาน รายการวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งหมดให้แล้วเสร็จเรียบร้อยแล้วตามสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และ กบข. ได้ตรวจรับมอบสิ่งของเรียบร้อยแล้ว

ผู้ขายจะต้องทำข้อมูลเปรียบเทียบสิ่งของที่ส่งมอบแต่ละงวดกับสิ่งของตามที่สัญญากำหนดว่าส่งมอบได้ครบถ้วนหรือไม่ โดยให้จัดทำในรูปแบบดังต่อไปนี้

ลำดับ	ข้อกำหนดตาม TOR	ความสอดคล้อง	รายละเอียดข้อเสนอ	เอกสารอ้างอิง
	▪ คัดลอกข้อกำหนดของพัสดุที่ต้องส่งมอบตาม TOR	▪ ตรงตามข้อกำหนดของ TOR หรือดีกว่า	▪ ระบุรายละเอียดของพัสดุที่เสนอส่งมอบ	▪ ระบุเลขหน้า ข อ ง เอกสารอ้างอิง



## 12. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับตามสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงซื้อขายเป็นหนังสือจะกำหนดไว้ดังต่อไปนี้

12.1. กรณีที่ผู้ขายนำงานที่ซื้อขายไปช่วงต่อให้ผู้อื่นทำอีกทอดหนึ่งโดยไม่ได้รับอนุญาตจาก กบข. จะกำหนดค่าปรับสำหรับการฝ่าฝืนดังกล่าวเป็นจำนวนร้อยละ 10 ของวงเงินของงานซื้อขายช่วงนั้น

12.2. กรณีที่ผู้ขายปฏิบัติผิดสัญญาซื้อขายนอกเหนือจากข้อ 12.1 จะกำหนดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.2 ของราคาค่าสิ่งของและงานอื่นทั้งหมดที่ยังไม่ได้ส่งมอบต่อวัน

## 13. วงเงินในการจัดซื้อ

วงเงินในการจัดซื้อครั้งนี้เป็นเงิน 7,200,000.00 บาท (เจ็ดล้านสองแสนบาทถ้วน) ซึ่งรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอากรอื่น และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้ว

## 14. ข้อสงวนสิทธิ์ในการยื่นข้อเสนอและอื่น ๆ

14.1. ในระหว่างดำเนินการ ถ้าหาก กบข. จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนหรือลดเนื้อหาที่อยู่ในขอบเขตตาม TOR นี้ กบข. สามารถดำเนินการได้โดยคิดราคางานเพิ่มหรือลดที่เกิดขึ้นจริงตามสัญญา

14.2. การพิจารณาอนุมัติ ให้ความเห็นชอบ หรือวินิจฉัยใดเกี่ยวกับการทำงานตาม TOR นี้ ให้เป็นอำนาจของ กบข. หรือคณะกรรมการพัสดุที่ กบข. แต่งตั้งขึ้น

14.3. ขายที่ได้รับการคัดเลือกต้องทำประกันภัยความเสี่ยงภัยทุกประเภท (All Risk Insurance) เพื่อคุ้มครองความเสียหายต่อทรัพย์สินผู้ว่าจ้าง (กบข.) และบุคคลภายนอกตลอดระยะเวลาที่ผู้ขายดำเนินงานตาม TOR นี้ ในวงเงินค่าสินไหมทดแทนครั้งละไม่เกิน 10,000,000 บาท ต่อการเกิดเหตุ 1 ครั้ง ส่งให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาภายใน 15 วัน นับแต่วันทำสัญญา

## 15. มาตรการป้องกันการทุจริตและประพฤติมิชอบ

ด้วย กบข. มีนโยบายต่อต้านการทุจริตและประพฤติมิชอบที่บั่นทอนเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ กบข. ไม่ยอมรับการทุจริตและประพฤติมิชอบทุกรูปแบบ (Zero Tolerance) ไม่ว่าจะเป็นการกระทำโดยบุคลากรของ กบข. หรือบริษัทในเครือของ กบข. หรือบุคคลที่เกี่ยวข้องกับกิจการของ กบข. ซึ่งรวมถึงคู่ค้าของ กบข. ทุกราย นอกจากนี้ กบข. ยังยึดมั่นในการดำเนินธุรกิจอย่างมีจริยธรรม จรรยาบรรณ และรับผิดชอบต่อสังคมและผู้มีส่วนได้เสียทุกกลุ่มด้วย





กบข. จึงขอความร่วมมือจากผู้ยื่นข้อเสนอ หากพบเห็นการกระทำของบุคลากรของ กบข. หรือบริษัท  
ในเครือของ กบข. หรือบุคคลที่เกี่ยวข้องกับกิจการของ กบข. หรือคู่ค้าของ กบข. รายใดที่มีการกระทำเข้าข่าย  
ทุจริต ดิดสินบน หรือเรียกรับเงิน ทรัพย์สินหรือประโยชน์อื่นใดที่ไม่เหมาะสม ไม่ว่าจะในรูปแบบใด ขอให้แจ้ง  
โดยตรงไปยังบุคคลและที่อยู่ดังต่อไปนี้

“ประธานอนุกรรมการตรวจสอบ

ฝ่ายตรวจสอบภายใน กองทุนบำเหน็จบำนาญข้าราชการ

เลขที่ 990 อาคารอับดุลราฮิม เฟลส ถนนพระราม 4

แขวงสีลม เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร 10500”

#### 16. ผู้จัดทำขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)

1. นางสาวอภิญญา มรกต
  2. นายดนุพล วิจิตรศักดิ์
  3. นางสาวธาริษา ภู่ประกิจ
-

