

## ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง(ราคาอ้างอิง)

### ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีไขงานก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ.....การจัดซื้อ Chilled Water Plant, Sea Water Pump, Chilled Water Pump, Air Handling Unit, ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำเย็นและเครื่องสูบน้ำทะเลดับความร้อน สำหรับโครงการเรือตรวจการณ์ไกลฝั่ง

กิจกรรม.....การจัดซื้อ Chilled Water Plant ๒ ชุด, Sea Water Pump ๒ ชุด, Chilled Water Pump ๓ ชุด, Air Handling Unit ๓ ชุด, ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำเย็นและเครื่องสูบน้ำทะเลดับความร้อน ๑ ชุด สำหรับโครงการเรือตรวจการณ์ไกลฝั่ง

/หน่วยงานเจ้าของโครงการ สำนักโครงการเรือตรวจการณ์ไกลฝั่ง ลำที่ ๒ บริษัท อุกรุงเทพ จำกัด

๒. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๔๕,๕๘๒,๐๐๐ บาท (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ๗%)

๓. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) วันที่ ๑๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๐

เป็นเงิน ๔๕,๕๘๒,๐๐๐ บาท (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ๗%)

๔. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

จากการสืบราคาปัจจุบัน จากบริษัทผู้มืออาชีพขาย ดังนี้

๔.๑ บริษัท สยามมารีนเอ็นจิเนียริง จำกัด

๔.๒ บริษัท จี.ไอ. อินดัสทรี จำกัด

๔.๓ ห้างหุ้นส่วนจำกัด เจ แอนด์ โก สปีด คอร์ปอเรชั่น

๔.๔ บริษัท MC-MARCHCO.CO.LTD

๔.๕ บริษัท ไทยเทคนิคคอล อินเตอร์ ซิสเต็ม จำกัด

๔.๖ บริษัท โพรฟาย อินดัสทรี จำกัด

๔.๗ บริษัท เซเวนไอส์ จำกัด

๕. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

๕.๑ นายวิทยา เลิศบัวสิน หัวหน้าแผนกบริหารงานพัสดุ (ปฏิบัติหน้าที่)

๕.๒ นายธนาพิพัฒน์ วุฒิวงค์ พนักงานพัสดุ ๑

**รายละเอียด ข้อกำหนดและขอบเขตงาน**  
**การจัดซื้อ Chilled Water Plant , Sea Water Pump , Chilled Water Pump ,**  
**Air Handling Unit , ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำเย็นและเครื่องสูบน้ำทะเลดับความร้อน**  
**สำหรับการสร้างเรือตรวจการณ์ไกลฝั่ง**

**1. วัตถุประสงค์**

บริษัท กรุงเทพมหานคร จำกัด มีความประสงค์ดำเนินการจัดซื้อ Chilled Water Plant , Sea Water Pump , Chilled Water Pump , Air Handling Unit , ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำเย็นและเครื่องสูบน้ำทะเลดับความร้อน เพื่อส่งมอบให้กับกองทัพเรือ สำหรับใช้ในการสร้างเรือตรวจการณ์ไกลฝั่ง

**2. ข้อกำหนดความต้องการ**

- 2.1 เป็นอุปกรณ์ที่ประกอบครบชุดสำเร็จจากผู้ผลิต ตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตามผนวก ก
- 2.2 เป็นของใหม่ ไม่เก่าเก็บ และไม่เคยใช้งานมาก่อน

**3. ข้อกำหนดในการเสนอราคา**

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องระบุรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่เสนอขายในใบเสนอราคา ให้ตรงกับความต้องการของทางบริษัทฯ
- 3.2 ราคาที่เสนอเป็นราคารวมภาษีมูลค่าเพิ่มภาษีอื่น ๆ ค่าใช้จ่ายการตรวจทดสอบขั้นโรงงาน (Factory acceptance test : FAT) ซึ่งประกอบด้วย ค่าอาหาร ค่าที่พัก ค่าเดินทางและอื่นๆ ตลอดค่าใช้จ่ายอื่นใดทั้งสิ้นทั้งปวง รวมถึงค่าใช้จ่าย ในการดำเนินการทางศุลกากร ตลอดจนค่าขนส่งถึง ณ อู่ราชนาวีมหิตลอดุลยเดช อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรีโดยยกเว้นค่าอากรทางศุลกากรสำหรับรายการพัสดุนำเข้าในราชอาณาจักร
- 3.3 ผู้เสนอราคาต้องเสนอราคาต่อหน่วยของแต่ละรายการ ราคารวมแต่ละรายการ ราคารวมทุกรายการ จำนวนภาษีมูลค่าเพิ่มของราคารวมทุกรายการ และราคารวมทั้งสิ้น
- 3.4 ผู้เสนอราคาต้องเสนอราคาครบทุกรายการ ทางบริษัทฯ จะไม่แยกซื้อ โดยพิจารณาจัดซื้อจากผู้เสนอราคารวมทั้งสิ้นต่ำสุด ซึ่งดำเนินการถูกต้องตามที่ทางบริษัทฯ กำหนด
- 3.5 ทางบริษัทฯ ทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับราคาใดราคาหนึ่ง หรือราคาที่เสนอทั้งหมดก็ได้ หรืออาจยกเลิกโดยไม่พิจารณาจัดหาเลยก็ได้แล้วแต่จะพิจารณา และให้ถือว่าการตัดสินใจของทางบริษัทฯ เป็นเด็ดขาด ผู้เสนอราคาจะเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ มิได้

**4. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา**

- 4.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่เสนอราคา
- 4.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- 4.3 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญา ต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
- 4.4 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ ซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement: e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ



4.5 ผู้เสนอราคาที่จะเข้าเป็นคู่สัญญา ต้องรับจ่ายผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกิน สามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

## 5. หลักฐานประกอบการพิจารณา

### 5.1 หลักฐานทางด้านคุณสมบัติของผู้เสนอราคา

5.1.1 สำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

5.1.2 สำเนาหนังสือบริคณห์สนธิ พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

5.1.3 สำเนาทะเบียนพาณิชย์ พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

5.1.4 สำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

5.1.5 สำเนาหนังสือรับรองตราประทับ พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

5.1.6 สำเนาบัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุมและบัญชีรายชื่อผู้ถือหุ้นรายใหญ่ พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

5.1.7 หนังสือมอบอำนาจ ในกรณีที่ผู้เสนอราคา มอบอำนาจให้บุคคลอื่นยื่นข้อเสนอราคาแทน หรือมอบอำนาจให้บุคคลอื่นลงนามในข้อเสนอราคาแทน หรือมอบอำนาจในกรณีอื่นๆ ซึ่งปิดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย พร้อมสำเนาบัตรประจำตัวประชาชน หรือสำเนาหนังสือเดินทาง และสำเนาทะเบียนบ้านของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจ พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

### 5.2 หลักฐานทางด้านคุณลักษณะทางเทคนิค

5.2.1 รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่เสนอขายต้องตรงกับความต้องการของทางบริษัทฯ

5.2.2 ผู้เสนอราคา ต้องเสนอ รูป, แบบ และแค็ตตาล็อก ตามผนวก ก ข้อ 2.1 – 2.5 ที่แสดงรายละเอียดทางด้านคุณลักษณะทางเทคนิคของพัสดุ และจะต้องระบุ รุ่น บริษัทผู้ผลิต และประเทศผู้ผลิตให้ชัดเจนทุกรายการ

5.2.3 หากไม่มีเอกสารหลักฐานประกอบการพิจารณาตามข้อ 5.2.1– 5.2.2 ทางบริษัทฯ ขอสงวนสิทธิ์ที่จะไม่รับไว้พิจารณา

## 6. ข้อกำหนดในการส่งมอบ

6.1 ผู้ขายต้องส่งมอบอุปกรณ์ ซึ่งมีรายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะตามที่ทางบริษัทฯ กำหนด

6.2 ผู้ขายต้องมีเอกสารฉบับจริงรับรองว่าพัสดุที่ส่งมอบเป็นของใหม่ไม่เป็นของเก่าเก็บไม่เคยใช้งานมาก่อนอยู่ในสภาพใช้งานได้ทันทีทุกรายการของการจัดซื้อครั้งนี้จากบริษัทผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายหรือผู้จำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากบริษัทผู้ผลิต

6.3 ผู้ขายต้องส่งมอบเอกสารต่าง ๆ ของอุปกรณ์ ฉบับภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ให้กับคณะกรรมการตรวจรับ ตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์และรับไว้ใช้งาน ในวันส่งมอบ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใด ๆ ทั้งสิ้น ดังรายการต่อไปนี้

6.3.1 หนังสือคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา (Instruction Manual for Operating and Maintenance)

6.3.2 หนังสือรายการอะไหล่และอุปกรณ์ (Part Lists)

6.3.3 เอกสารระบบซ่อมบำรุงตามแผน (Planned Maintenance System)

6.3.4 บันทึกผลการทดสอบ หรือทดลองตามข้อ 7.1

6.3.5 ผู้ขายต้องส่งมอบผลการทดสอบทดลองจากโรงงานผู้ผลิตของพัสดุที่ส่งมอบให้กับคณะกรรมการตรวจรับในวันส่งมอบพัสดุ

## 7. การตรวจรับ

7.1 ถ้าทางบริษัทฯ พิจารณาแล้ว เห็นว่าจำเป็นจะต้องตรวจทดสอบขั้นโรงงาน (Factory Acceptance Test : FAT) ที่ส่งมอบให้กับทางบริษัทฯ ผู้ขายต้องทดสอบ หรือทดลองการใช้งานต่อหน้าคณะกรรมการตรวจรับของบริษัทฯ และ คณะกรรมการตรวจรับของกองทัพเรือ รวมแล้วไม่น้อยกว่า 8 คน พร้อมทั้งส่งมอบบันทึกผลการทดสอบ หรือทดลองให้กับทางบริษัทฯ และทางบริษัทฯ จะไม่รับผิดชอบในความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นจากการทดสอบ หรือทดลองนั้น

7.2 กรณีที่มีการทดสอบ หรือทดลองพัสดุที่ส่งมอบ โดยใช้เครื่องมือและวิธีการของทางบริษัทฯ ผู้ขายต้องยอมรับผลการทดสอบ หรือทดลอง โดยผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งปวงในการทดสอบ หรือทดลองนั้น

7.3 ถ้าปรากฏว่าพัสดุที่ส่งมอบไม่ตรงตามความข้อกำหนดของเงื่อนไขตามสัญญา ทางบริษัทฯ ทรงไว้ซึ่งสิทธิ์ที่จะไม่รับของนั้น ในกรณีเช่นนี้ผู้ขายจะต้องรับนำพัสดุที่ถูกต้องมาเปลี่ยนให้โดยเร็ว

## 8. ระยะเวลาดำเนินการ

ส่งมอบให้แล้วเสร็จภายใน 120 (หนึ่งร้อยยี่สิบ) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับใบสั่งซื้อหรือวันลงนามในสัญญา

## 9. การรับประกันการชำรุดบกพร่อง

9.1 ผู้ขายต้องให้การรับประกันพัสดุตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต แต่ต้องไม่น้อยกว่า 365 (สามร้อยหกสิบห้า) วัน นับถัดจากวันที่ทางกองทัพเรือรับมอบเรียบร้อยแล้วหากเกิดการชำรุด และ/หรือเสียหายระหว่างใช้งานตามปกติภายในระยะเวลาประกัน ผู้ขายต้องมาดำเนินการภายใน 7(เจ็ด) วัน หลังจากที่ได้รับแจ้งจากทางบริษัทฯ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใด ๆ ทั้งสิ้น ทั้งนี้ ในการซ่อมหากไม่สามารถดำเนินการแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ภายใน 30 (สามสิบ) วัน ผู้ขายต้องนำพัสดุนั้นมาให้ทางบริษัทฯ ใช้ทดแทนพัสดุที่ชำรุด และ/หรือเสียหาย จนกว่าจะสามารถดำเนินการแก้ไขให้แล้วเสร็จ และสามารถใช้งานได้ดังเดิมโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใด ๆ ทั้งสิ้น ในกรณีที่ผู้ขายต้องจัดส่งพัสดุใหม่ทดแทนของเก่าที่ชำรุด และ/หรือเสียหายให้แก่ทางบริษัทฯ ให้ส่งพัสดุภายใน 120 (หนึ่งร้อยยี่สิบ) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งการชำรุด และ/หรือเสียหายจากทางบริษัทฯ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใด ๆ ทั้งสิ้น

9.2 ภายในระยะเวลาประกัน เมื่อผู้ขายได้รับแจ้งจากทางราชการว่าพัสดุนั้นเกิดการชำรุด และ/หรือเสียหายระหว่างใช้งานตามปกติ และผู้ขายไม่มาดำเนินการภายในระยะเวลาที่ทางบริษัทฯ กำหนดไว้ตามข้อ 9.1 ทางบริษัทฯ ขอสงวนสิทธิ์ที่จะจ้างบริษัท/ห้าง/ร้าน หรือบุคคลอื่นมาทำการแก้ไข โดยผู้ขายต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

## 10. บทปรับ

หากผู้ขายไม่สามารถส่งสิ่งของได้ทันตามที่ทางบริษัทฯ กำหนด ผู้ขายต้องชำระค่าปรับให้บริษัทฯ เป็นรายวัน ในอัตราร้อยละ 0.2 (ศูนย์จุดสอง) ของราคาของที่ยังไม่ส่งมอบนับแต่วันถัดจากวันครบกำหนดส่งมอบตามสัญญาที่ได้ทำไว้กับทางบริษัทฯ จนถึงวันที่ผู้ขายได้นำสิ่งของมาส่งมอบให้จนถูกต้องครบถ้วนหากค่าปรับมีมูลค่าเกินร้อยละสิบ (10) ของมูลค่าสัญญา บริษัทฯ คงสิทธิ์ที่จะยกเลิกสัญญา

### 11. หลักประกันสัญญา

ผู้ขายจะต้องนำหลักประกันสัญญามูลค่าร้อยละ 5 (ห้า) ของมูลค่าสัญญามามอบไว้เป็นหลักประกันแก่บริษัทฯ ในวันทำสัญญา

### 12. เงื่อนไขการชำระเงิน

การชำระเงินเป็นงวด ดังนี้

งวดที่ 1 เงินค่าสินค้าล่วงหน้า ร้อยละ 10 ของมูลค่าตามสัญญา จะชำระเมื่อผู้ขายได้วางหลักประกันการชำระเงินค่าสินค้าล่วงหน้าเป็นที่เรียบร้อย

งวดที่ 2 ร้อยละ 50 ของมูลค่าของ Chilled Water Plant เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบ Compressor, Condenser, Evaporator ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับ เรียบร้อยแล้ว และอนุญาตให้ผู้ขายนำ Compressor, Condenser, Evaporator ไปดำเนินการสร้าง Chilled Water Plant ได้

งวดที่ 3 ร้อยละ 40 ของมูลค่าของ Chilled Water Plant เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบ Chilled Water Plant ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับ เรียบร้อยแล้ว

งวดที่ 4 ร้อยละ 90 ของมูลค่าของ Sea Water Pump เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบ Sea Water Pump ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับ เรียบร้อยแล้ว

งวดที่ 5 ร้อยละ 90 ของมูลค่าของ Chilled Water Pump เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบ Chilled Water Pump ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับ เรียบร้อยแล้ว

งวดที่ 6 ร้อยละ 90 ของมูลค่าของตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำเย็นและเครื่องสูบน้ำทะเลดับความร้อน เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำเย็นและเครื่องสูบน้ำทะเลดับความร้อน ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับ เรียบร้อยแล้ว

งวดที่ 7 ร้อยละ 90 ของมูลค่าของ AHU เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบ AHU ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับ เรียบร้อยแล้ว

ทั้งนี้ทุกงวด สามารถส่งข้ามงวดได้แต่ต้องอยู่ภายในเวลาที่กำหนดในสัญญา

### 13. ระยะเวลายื่นราคา

ราคาที่เสนอ ต้องยื่นราคา 90 (เก้าสิบ) วัน นับถัดจากวันที่เสนอราคา

.....

ผนวก ก

รายละเอียด คุณลักษณะเฉพาะ (Technical Requirement Specification)  
Chilled Water Plant , Sea Water Pump , Chilled Water Pump ,  
Air Handling Unit , ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำเย็นและเครื่องสูบน้ำทะเลดับความร้อน

**1. รายละเอียดทั่วไป**

- 1.1 Ambient Temperature 35 °C
- 1.2 Relative Humidity 85 %
- 1.3 Sea Water Temperature 32 - 35 °C
- 1.4 ข้อกำหนดทางไฟฟ้า

- ระบบไฟฟ้าหลักของเรือเป็นระบบไฟฟ้า 380V AC/ 3Ph/ 50Hz. และ 220V AC/ 1Ph/ 50Hz. มอเตอร์ไฟฟ้าของอุปกรณ์ในระบบมีข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด ไม่เกิน 2.68 HP (2 kW) ใช้ไฟ single phase (220V 50Hz)
- มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด มากกว่า 2.68 HP (2 kW) ต้องสตาร์ทแบบ soft start (star-delta หรือดีกว่า)
- มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด มากกว่า 32 HP (24 kW) ต้องสตาร์ทแบบ autotransformer หรือดีกว่า
- มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด มากกว่า 65 HP (49 kW) ต้องสตาร์ทแบบ electronic soft starting
- อุปกรณ์ไฟฟ้าจะต้องสามารถทำงานภายใต้สภาพแวดล้อมการใช้งานในเรือได้ดี
- ระดับการป้องกันของตู้ควบคุมจะต้องไม่ต่ำกว่า IP23
- อุปกรณ์เกี่ยวกับไฟฟ้า จะต้องมีการต่อร่วมกับระบบ ground ทั้งหมด

**2. สิ่งที่ต้องการ**

2.1 Chilled Water Plant	จำนวน	2	ชุด
2.2 Sea Water Pump	จำนวน	2	ชุด
2.3 Chilled Water Pump	จำนวน	3	ชุด
2.4 ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำเย็นและเครื่องสูบน้ำทะเลดับความร้อน	จำนวน	1	ชุด
2.5 Air Handling Unit (AHU)	จำนวน	3	ชุด

**3. คุณลักษณะเฉพาะ**

**3.1 Chilled Water Plant จำนวน 2 ชุด**

เครื่องปรับอากาศ (Chilled Water Plant) ขนาดทำความเย็นได้ไม่น้อยกว่า 540 kW ต่อ 1 ชุดเครื่อง จำนวน 2 ชุด เครื่อง ส่วนที่เป็น Condenser ใช้วิธีระบายความร้อนด้วยน้ำทะเล Chilled Water Plant แต่ละชุดมีระบบควบคุมเป็นแบบ Electronic และ Electro – Mechanic ซึ่งทำงานแบบอัตโนมัติ Chilled Water Plant แต่ละชุดต้องสามารถแยกระบบทำงานเป็นอิสระและสามารถทำงานทดแทนกันได้ Chilled Water Plant และส่วนอื่น ๆ ของระบบปรับอากาศที่มีอุณหภูมิต่ำต้องหุ้มด้วยฉนวนแบบ Flexible Closed-Cell Insulation หนาไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว และ Chilled Water

Plant ต้องติดตั้งระบบการทำงานแบบ Pump down เพื่อเก็บสารทำความเย็นไว้ใน Condenser ในกรณีที่ต้องการซ่อม ทำ หรือไม่ได้เดินระบบปรับอากาศเป็นเวลานาน

### 3.1.1 Compressor ตราอักษร Carrier รุ่น 06TVW680 จำนวน 1 EA ต่อ 1 ชุดเครื่อง

3.1.1.1 Compressor เป็นแบบ Semi-Hermetic Screw Compressor

3.1.1.2 สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 380 VAC/ 3 Phase/ 50 Hz

3.1.1.3 ใช้ได้กับสารทำความเย็นชนิด R -134a

3.1.1.4 อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบสารทำความเย็นอย่างน้อยจะต้องประกอบด้วย Filter Drier

Thermostatic Expansion Valve, Solenoid Valve และ Sight Glass เป็นต้น ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานบริษัทผู้ผลิต

### 3.1.2 Condenser ตราอักษร Alfa Laval รุ่น McDEW1680 จำนวน 1 EA ต่อ 1 ชุดเครื่อง

ส่วนของเครื่องควบแน่น (Condenser) ใช้น้ำทะเลหล่อเย็นเป็นแบบ Shell and Tube โดย Condenser จะต้องได้รับการออกแบบให้รองรับกำลังดันของสารทำความเย็นและน้ำทะเลที่ใช้ในระบบได้อย่างเพียงพอ ขนาดและจำนวนท่อภายในชุด Condenser จะต้องเพียงพอและเหมาะสมต่อการถ่ายเทปริมาณความร้อนระหว่างสารทำความเย็น และน้ำทะเลตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต ซึ่ง Condenser ต้องมีคุณลักษณะ ดังนี้

3.1.2.1 Condenser ประกอบด้วยชิ้นส่วนที่ทำจากวัสดุ ดังนี้

- Shell: Carbon Steel

- Tube Sheet : Stainless Steel grade 316

- Tube : Low Fin Tube CuNi 70/30

- Condenser Head : Stainless Steel grade 316

3.1.2.2 ติดตั้งวัสดุป้องกันการกัดกร่อนที่สามารถถอดเปลี่ยนภายนอกได้ที่ Condenser Head

3.1.2.3 มีเอกสารรับรองการทดสอบกำลังดันที่ได้รับการออกแบบ (Design Working Pressure) ตามมาตรฐานบริษัทผู้ผลิต

### 3.1.3 Evaporator ตราอักษร Alfa Laval รุ่นDH2-402/STD จำนวน 1 EA ต่อ 1 ชุดเครื่อง

ส่วนทำน้ำเย็น (Evaporator) ในระบบปรับอากาศเป็นแบบ Shell & Tube มีคุณลักษณะดังนี้

3.1.3.1 สามารถทำความเย็นได้เพียงพอและสอดคล้องกับการทำงานของระบบปรับอากาศ และมีขนาด ความเย็นไม่น้อยกว่า 555 kW ต่อชุดเครื่องประกอบด้วย

- Shell: Stainless Steel grade 316

- Tube Sheet : Stainless Steel grade 316

- Tube : Copper Tube , Internally finned tube

- Head : Stainless Steel grade 316

- Baffles : Stainless Steel grade 316

3.1.3.2 มีเอกสารรับรองการทดสอบกำลังดันที่ได้รับการออกแบบ (Design Working Pressure) ตามมาตรฐานบริษัทผู้ผลิต

### 3.1.4 สารทำความเย็น (Refrigerant) สารทำความเย็นเป็นชนิด R-134a

### 3.1.5 ฉนวน

ฉนวนที่ใช้มีค่า Thermal conductivity เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM C177 หรือ DIN 52612 หรือมาตรฐานอื่นๆ ที่เทียบเท่า

อุปกรณ์ทุกชิ้นที่นำมาติดตั้งประกอบเป็นชุด Chilled Water Plant จะต้องเป็นของใหม่ ได้มาตรฐาน ไม่เก่าเก็บ และไม่เคยใช้งานมาก่อน

### 3.1.6 ระบบควบคุม (Controls Panel) จำนวน 1 EA ต่อชุดเครื่อง

ระบบควบคุมเป็นแบบ Electronics Programmable Logic Control สามารถควบคุมอุณหภูมิของน้ำเย็นที่ออกจาก Chilled Water Plant ได้อย่างถูกต้อง แม่นยำตามที่กำหนด และมีระบบควบคุมการสตาร์ทมอเตอร์ของคอมเพรสเซอร์ เพื่อการลดกระแสไฟฟ้าในขณะสตาร์ท พร้อมทั้งจุดเชื่อมต่อสำหรับส่งสถานะการทำงานของคอมเพรสเซอร์ไปยังระบบ IPMS (Dry contact) และฟังก์ชัน Remote start จาก IPMS

อุปกรณ์ควบคุมด้านความปลอดภัยเป็นแบบควบคุมการทำงานโดยอัตโนมัติทั้งหมด โดยสามารถควบคุมและสั่งการให้อุปกรณ์ในระบบหยุดทำงานเองได้ทันทีเมื่อมีสภาพการทำงานที่ผิดปกติ หรือมีขั้นตอนที่ไม่ถูกต้อง ตามสภาวะการทำงานของระบบ เช่น

- Loss of chilled water flow
- Loss of sea water flow
- Evaporator Freezing
- Low and High Refrigerant Pressure
- Low Oil level
- Over load
- Under - Over voltage/Phase Unbalance/Phase Sequence/Phase Failure
- Discharge gas temperature พร้อมทั้งจุดเชื่อมต่อสำหรับส่งสถานะดังกล่าวไปยังระบบ

IPMS (Dry contact)

#### 3.1.6.1 อุปกรณ์ควบคุม (controller) ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- Operating voltage 10-32 VDC
- Protection rating : IP not less than 55
- Test standards and regulations : EN 60068-2-30 or EN 60068-2-6 or EN 60068-2-27  
EN 60068-2-29 or ISO 7637-2
- มีชุดแปลงระบบไฟฟ้าอยู่ในตู้ควบคุม

3.1.6.2 อุปกรณ์แสดงผล (Display) แสดงค่าสัญญาณแจ้งเตือน (Alarm) และสถานะการทำงานของ Chilled Water Unit ได้ตามมาตรฐานบริษัทผู้ผลิต ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- LCD colour display
- Background illumination operating elements : LED (brightness adjustable  
0 - 100%, individual control)



- Operating temperature minimum at -30 °C and maximum at not less than 65 °C
- Operating voltage 10-32 VDC
- Temperature sensors for measuring the temperature inside the housing
- Protection rating : IP not less than 55
- Test standards and regulations : EN 61000-6-4: 2007 or Directive 2009/19/EC  
ISO 7637-2: 2004 or EN 60068-2-30: 2006 or EN 60068-2-78: 2002 or ISO 16750-3: 2007  
Or EN 60068-2-6: 2008 or ISO 16750-3: 2007

### 3.1.6.3 Sensor ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- Protection rating : IP not less than 55
- Operating temperature minimum at -25 °C and maximum at not less than 60 °C
- Material : SUS 304 or SUS 316L

### 3.1.6.4 ระบบควบคุมทางภาคไฟฟ้ากำลังของ Chilled Water Plant อย่างน้อยต้องประกอบด้วย

- Main Power Supply
- Circuit Breaker
- Control Relay
- Magnetic Contractor
- Overload Relay
- Phase Protection
- Emergency Stop

### 3.1.6.5 อุปกรณ์ของระบบควบคุมบรรจุอยู่ในตู้ควบคุม

### 3.1.6.6 มีระบบ Interlock ให้เครื่องสูบน้ำหล่อเย็นทำงานก่อน Compressor เริ่มเดินทุกครั้ง

### 3.1.6.7 มี Interface ที่สามารถเชื่อมต่อกับระบบ IPMS ของเรือได้

## 3.1.7 Chilled water Plant ต้องมีการทดสอบดังต่อไปนี้

3.1.7.1 Equipment Test ของ Compressor, Condenser, Evaporator จากโรงงานผู้ผลิตในขั้นตอนการส่งมอบ

3.1.7.2 Control Panel no load simulation test จากโรงงานผู้ผลิตในขั้นตอนการส่งมอบ

3.1.7.3 ต้องมีการทำ Factory acceptance test (FAT) ณ โรงงานของผู้ผลิต Chilled Water Unit ซึ่งผู้เสนอราคาต้องส่งแบบ Schematic ของอุปกรณ์ประกอบระบบในการทดสอบ และแบบติดตั้งจริง (สามมิติ) ตามแบบ Schematic และเอกสารตรวจสอบ (Test Protocol) โดยต้องถูกต้องครบถ้วนตามหลักวิศวกรรม ให้ผู้ซื้อพิจารณาความครบถ้วนและถูกต้องในขั้นตอนเสนอราคา หากผู้เสนอราคาไม่สามารถดำเนินการ FAT ตามที่บริษัทฯ ได้กำหนดไว้ บริษัทฯ ขอสงวนสิทธิ์ที่จะไม่รับ Chilled Water Unit ไว้ใช้งาน หรืออาจยกเลิกโดยไม่พิจารณาจัดหาเลยก็ได้แล้วแต่จะพิจารณา และให้ถือว่าการตัดสินใจของทางบริษัทฯ เป็นเด็ดขาด ผู้เสนอราคาจะเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ มิได้

**3.2 เครื่องสูบน้ำทะเลดับความร้อน (Sea Water Pump) ตราอักษร Iron Pump รุ่น CNLE/150-125/250 จำนวน 2 ชุดเครื่อง**

3.2.1 เครื่องสูบน้ำทะเลดับความร้อนเป็นเครื่องสูบเพลตตั้ง Vertical In-line Centrifugal, Close coupled with rigid coupling

3.2.1 เครื่องสูบน้ำทะเลดับความร้อนแต่ละชุดมีอัตราการไหลของน้ำหล่อเย็น (Flow Rate) ไม่น้อยกว่า 120 m<sup>3</sup>/h และทำกำลังดัน (Total Dynamics Head) ไม่น้อยกว่า 20 m

3.2.3 เครื่องสูบน้ำเย็นพร้อมมอเตอร์เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากโรงงานในประเทศสหรัฐอเมริกาหรือประเทศในสหภาพยุโรป

3.2.4 เครื่องสูบน้ำทะเลดับความร้อนทำจากวัสดุดังนี้

- Material main part ทำด้วยวัสดุ RG-10 Bronze /CuSn10Zn
- Material impeller/propeller ทำด้วยวัสดุ Aluminum Bronze/ C95800
- Material casing wear ring ทำด้วยวัสดุ Aluminum Bronze
- Material shaft ทำด้วยวัสดุ Stainless Steel /AISI 316
- Seal type ทำด้วยวัสดุ Iron special mechanical
- Seal description ทำด้วยวัสดุ Carbon/Ceramic/Nitrile 0-80C

3.2.5 มอเตอร์ไฟฟ้าขนาดของมอเตอร์จะต้องมีกำลังเพียงพอที่จะขับเคลื่อนเครื่องสูบน้ำ ให้ทำงานตามการใช้งานในระบบที่ได้รับการออกแบบ

3.2.6 ใช้ได้กับไฟฟ้าขนาด 380 VAC /3 Phase/ 50 Hz โดยมีระบบช่วย สตาร์ทเพื่อลดภาระกระแสไฟฟ้าสูงขณะสตาร์ท

3.2.7 มีคุณสมบัติของระดับชั้นฉนวน (Insulation) Class F และมีค่าระดับชั้นการป้องกันน้ำและฝุ่นละออง (Degree of Protection) ไม่ต่ำกว่า IP55

**3.3 เครื่องสูบน้ำเย็น (Chilled Water Pump) ตราอักษร Iron Pump รุ่น CNLE/80-65/200 จำนวน 3 ชุดเครื่อง**

3.3.1 เครื่องสูบน้ำเย็นเป็นเครื่องสูบเพลตตั้ง Vertical In-line Centrifugal Pump , Close coupled with rigid coupling

3.3.2 เครื่องสูบน้ำเย็นแต่ละชุดมีอัตราการสูบน้ำเย็น (Flow Rate) ไม่น้อยกว่า 90 m<sup>3</sup>/h และทำกำลังดัน (Total Dynamics Head) ไม่น้อยกว่า 40 m

3.3.3 เครื่องสูบน้ำเย็นพร้อมมอเตอร์เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากโรงงานในประเทศสหรัฐอเมริกาหรือประเทศในสหภาพยุโรป

3.3.4 เครื่องสูบน้ำเย็นทำจากวัสดุดังนี้

- Material main part ทำด้วยวัสดุ RG-10 Bronze /CuSn10Zn
- Material impeller/propeller ทำด้วยวัสดุ Aluminum Bronze/ C95800
- Material casing wear ring ทำด้วยวัสดุ Aluminum Bronze

- Material shaft ทำด้วยวัสดุ Stainless Steel /AISI 316
- Seal type ทำด้วยวัสดุ Iron special mechanical
- Seal description ทำด้วยวัสดุ Carbon/Ceramic/Nitrile 0-80C

3.3.5 มอเตอร์ไฟฟ้าขนาดของมอเตอร์จะต้องมีกำลังเพียงพอที่จะขับเคลื่อนเครื่องสูบน้ำ ให้ทำงานตามการใช้งานในระบบที่ได้รับการออกแบบ

3.3.6 ใช้ได้กับไฟฟ้าขนาด 380 VAC/ 3 Phase /50 Hz โดยมีระบบช่วย สตาร์ทเพื่อลดภาระกระแสไฟฟ้าสูงขณะสตาร์ท

3.3.7 มีคุณสมบัติของระดับชั้นฉนวน (Insulation) Class F และมีค่าระดับชั้นการป้องกันน้ำและฝุ่นละออง (Degree of Protection) ไม่ต่ำกว่า IP55

### 3.4 คุ้มครองเครื่องสูบน้ำเย็นและน้ำทะเลดับความร้อน จำนวน 1 ชุด

3.4.1 ระบบควบคุมทางภาคไฟฟ้ากำลังอย่างน้อยต้องประกอบด้วย

- Main Power Supply
- Circuit Breaker
- Control Relay
- Overload Relay
- Magnetic Contractor และ Phase Protection
- ระบบช่วยสตาร์ทมอเตอร์ เพื่อการลดกระแสไฟฟ้าในขณะสตาร์ท
- Emergency Stop
- มีปุ่มกด ON – OFF และไฟแสดงสถานะการทำงาน
- มีระบบ Interlock ให้เครื่องสูบน้ำเย็นทำงานได้ที่ละเครื่อง
- มีระบบ Interlock ให้เครื่องสูบน้ำหล่อเย็นทำงานได้ที่ละเครื่อง
- มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณสถานะการทำงานของ Pump ไปยังระบบ IPMS (Dry contact)

### 3.5 Air Handling Unit

3.5.1 AHU 1. จำนวน 1 ชุดเครื่อง พร้อมระบบควบคุมทางภาคไฟฟ้ากำลัง

- Cooling Capacity not less than 120 kW
- Power Source : 380 V 3 Phase 50 Hz.
- Panel : Double skin layer of SUS 316L not less than 0.5mm Thickness with 50 mm. PU Foam/Rockwool insulation in between two layer
- Fresh Air : 35%
- Air volume not less than : 11,300 m<sup>3</sup>/h
- Total Static pressure drop : 2,000 Pa
- Outside ambient temperature : 35° C
- Outside relative humidity : 85%

- Outlet relative air humidity : 50%
  - Inlet water temperature : 6 ° C
  - Water flow not less than : 18 m<sup>3</sup>/h
  - Water connection : JIS 10K
  - Cooling Coil : Copper fin, copper tube, copper header
  - Cooling Coil structure : Stainless Steel 304
  - End plate and condensate pan : Stainless Steel 304
  - **Certification** : Eurovent certification no. 10.12.504
- ระบบควบคุมทางภาคไฟฟ้ากำลัง อย่างน้อยต้องประกอบด้วย
- Main Power Supply
  - Circuit Breaker
  - Control Relay
  - Overload Relay
  - Magnetic Contractor และ Phase Protection
  - ระบบช่วยสตาร์ทมอเตอร์ เพื่อการลดกระแสไฟฟ้าในขณะสตาร์ท
  - Emergency Stop
  - มีปุ่มกด ON-OFF และไฟแสดงสถานะการทำงาน
  - มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณสถานะการทำงานไปยังระบบ IPMS (Dry contact)

### 3.5.2 AHU 2. จำนวน 1 ชุดเครื่อง พร้อมระบบควบคุมทางภาคไฟฟ้ากำลัง

- Cooling Capacity not less than 192 kW
- Power Source : 380 V 3 Phase 50 Hz.
- Panel : Double skin layer of SUS 316L not less than 0.5mm Thickness with 50 mm. PU Foam/Rockwool insulation in between two layer
- Fresh Air : 47.3%
- Air volume not less than : 15,000 m<sup>3</sup>/h
- Total Static pressure drop : 2,200 Pa
- Outside ambient temperature : 35° C
- Outside relative humidity : 85%
- Outlet relative air humidity : 50%
- Inlet water temperature : 6 ° C
- Water flow not less than : 28 m<sup>3</sup>/h
- Water connection : JIS 10K
- Cooling Coil : Copper fin, copper tube, copper header

- Cooling Coil structure : Stainless Steel 304
  - End plate and condensate pan : Stainless Steel 304
  - Certification : Eurovent certification no. 10.12.504
- ระบบควบคุมทางภาคไฟฟ้ากำลัง อย่างน้อยต้องประกอบด้วย
- Main Power Supply
  - Circuit Breaker
  - Control Relay
  - Overload Relay
  - Magnetic Contractor และ Phase Protection
  - ระบบช่วยสตาร์ทมอเตอร์ เพื่อการลดกระแสไฟฟ้าในขณะสตาร์ท
  - Emergency Stop
  - มีปุ่มกด ON-OFF และไฟแสดงสถานะการทำงาน
  - มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณสถานะการทำงานไปยังระบบ IPMS (Dry contact)

### 3.5.3 AHU 3. จำนวน 1 ชุดเครื่อง พร้อมระบบควบคุมทางภาคไฟฟ้ากำลัง

- Cooling Capacity not less than 65 kW
- Power Source : 380 V 3 Phase 50 Hz.
- Panel : Double skin layer of SUS 316L not less than 0.5mm Thickness with 50 mm. PU Foam/Rockwool insulation in between two layer
- Fresh Air : 43.6%
- Air volume not less than : 5,000 m<sup>3</sup>/h
- Total Static pressure drop : 1,800 Pa
- Outside ambient temperature : 35° C
- Outside relative humidity : 85%
- Outlet relative air humidity : 50%
- Inlet water temperature : 6 ° C
- Water flow not less than : 9.5 m<sup>3</sup>/h
- Water connection : JIS 10K
- Cooling Coil : Copper fin, copper tube, copper header
- Cooling Coil structure : Stainless Steel 304
- End plate and condensate pan : Stainless Steel 304
- Certification : Eurovent certification no. 10.12.504

ระบบควบคุมทางภาคไฟฟ้ากำลัง อย่างน้อยต้องประกอบด้วย

- Main Power Supply
- Circuit Breaker
- Control Relay
- Overload Relay
- Magnetic Contractor และ Phase Protection
- ระบบช่วยสตาร์ทมอเตอร์ เพื่อการลดกระแสไฟฟ้าในขณะสตาร์ท
- Emergency Stop
- มีปุ่มกด ON-OFF และไฟแสดงสถานะการทำงาน
- มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณสถานะการทำงานไปยังระบบ IPMS (Dry contact)

#### 4. เอกสารทางเทคนิค (Documentation)

- 4.1 หนังสือคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา (Instruction Manual for Operating and Maintenance)
- 4.2 หนังสือรายการอะไหล่และอุปกรณ์ (Part Lists)
- 4.3 เอกสารระบบซ่อมบำรุงตามแผน Planned Maintenance System)
- 4.4 บันทึกผลการทดสอบ หรือทดลอง
- 4.5 แบบ wiring diagram ของตู้ควบคุม

#### 5. รายการอะไหล่และวัสดุสิ้นเปลือง

รายการอะไหล่และวัสดุตามมาตรฐานผู้ผลิต

#### 6. การให้บริการทางเทคนิค

ผู้ขายจะต้องจัดให้มีวิศวกรในการให้คำแนะนำการติดตั้งรวมถึงการ Commissioning และ Setting To Work (STW), พร้อมทั้ง ร่วมทดสอบทดลองระบบปรับอากาศในการทดสอบหน้าท่า (HAT)และ การทดสอบทางทะเล (SAT)

#### 7. การฝึกอบรม

ผู้ขายต้องจัดให้มีการฝึกอบรม Operation Training ระดับ O level จำนวนอย่างน้อย 3วัน และมีผู้เข้ารับการฝึกอบรมอย่างน้อย 20 คน และ On the Job Training

-----