

เพื่อนรักเพื่อนฝ่าย

a. ชื่อแหล่งพลังงาน

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการออกแบบ จัดหาและติดตั้ง Chiller Plant ซึ่งประกอบด้วยเครื่องทำน้ำเย็นชนิด Water Cooled Chiller และอุปกรณ์ประกอบร่วมในระบบ พร้อมระบบควบคุมและบริหารจัดการพลังงาน (Chiller Plant Optimization System) โดยต้องเชื่อมกับเครื่องข่ายคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่ดำเนินการด้วยมีบล็อกห้องเครื่องที่ต้องการติดตั้งเครื่องมือเครื่องใช้ และระบบหุงต้มน้ำดื่มน้ำดื่มในระบบปรับอากาศและงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องสำหรับอาคารของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จนกระทั่งได้รับงานไปตามความประสมศักยภาพของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ โดยงานดังกล่าวจะต้องประกอบด้วย

a. จัดหาและติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูงและอุปกรณ์ระบบปรับอากาศ ชนิด Water Cooled Magnetic Bearing Chiller Oil Free ขนาดที่ความเย็นไม่น้อยกว่า ๑๐๐ ตัน จำนวน ๓ ตู้ และ Water Cooled Oil Free Magnetic Bearing Chiller เครื่องทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูง ชนิด Water Cooled Magnetic Bearing Chiller Oil Free ขนาดที่ความเย็นไม่น้อยกว่า ๑๕๐ ตัน จำนวน ๑ ตู้ โดยเครื่องทำน้ำเย็นที่ ๒ ตู้ จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน พร้อมกับระบบแสดงประสิทธิภาพควบคุมการทำงาน (Chiller Plant Optimization)

b. จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ประสิทธิภาพสูง (IE)

๖.๑ ขนาด ไม่ต่ำกว่า ๓๐ kW. จำนวน ๗ ตู้

๖.๒ ขนาด ไม่ต่ำกว่า ๓๐ kW. จำนวน ๗ ตู้

๖.๓ ขนาด ไม่ต่ำกว่า ๔๖ kW. จำนวน ๑ ตู้

๖.๔ ขนาด ไม่ต่ำกว่า ๘๘.๕ kW. จำนวน ๑ ตู้

๖.๕ ขนาด ไม่ต่ำกว่า ๘๘.๕ kW. จำนวน ๖ ตู้

c. อุปกรณ์ปรับ kontrol ความเร็วอัตโนมัติ (VSD)

๗.๑ ขนาด ไม่ต่ำกว่า ๓๐ kW. จำนวน ๖ ตู้

๗.๒ ขนาด ไม่ต่ำกว่า ๓๐ kW. จำนวน ๖ ตู้

๗.๓ ขนาด ไม่ต่ำกว่า ๔๖ kW. จำนวน ๔ ตู้

๗.๔ ขนาด ไม่ต่ำกว่า ๘๘.๕ kW. จำนวน ๖ ตู้

d. ระบบป้องกันควันเดินเชื้อริบราเชิงมีดิคัมตัวอย่างเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

๘.๑ ขนาด ๗๕ กวัตต้าร์ ชั่วโมง

๘.๒ ขนาด ๕๐ กวัตต้าร์ ชั่วโมง

e. หลอดไฟประดับตกแต่ง

๙.๑ หลอด LED Tube (๑๘๐ cm.) ขนาดไม่เกิน ๑๖ วัตต์ จำนวน ๔,๖๘๐ หลอด

๙.๒ หลอด LED Tube (๖๐ cm.) ขนาดไม่เกิน ๗ วัตต์ จำนวน ๗๘๘ หลอด

๙.๓ หลอด LED MR16 (Non-Dimmable) ขนาดไม่เกิน ๗ วัตต์ จำนวน ๓๐๑ หลอด

๙.๔ หลอด LED A๖๐ E๒๗ Bulb ขนาดไม่เกิน ๗ วัตต์ จำนวน ๖๖๐ หลอด

๙.๕ หลอด LED A๖๐ E๒๗ Bulb ขนาดไม่เกิน ๕ วัตต์ จำนวน ๑๙๔ หลอด

f. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ชนิด Inverter

ลงนามว่า
นายวิภาวดี พากเพียร
อาจารย์ ผู้สอน

๒๕๖๓ ๘๐๐๗๐๗

๖.๓ ขนาดพิภัตท่ำความเย็นไม่น้อยกว่า	๑๗,๐๐๐ BTU/Hr	จำนวน ๓๕ ชุด
๖.๔ ขนาดพิภัตท่ำความเย็นไม่น้อยกว่า	๑๙,๐๐๐ BTU/Hr	จำนวน ๖ ชุด
๖.๕ ขนาดพิภัตท่ำความเย็นไม่น้อยกว่า	๒๑,๐๐๐ BTU/Hr	จำนวน ๒๘ ชุด
๖.๖ ขนาดพิภัตท่ำความเย็นไม่น้อยกว่า	๒๓,๐๐๐ BTU/Hr	จำนวน ๒๖ ชุด
๖.๗ ขนาดพิภัตท่ำความเย็นไม่น้อยกว่า	๒๕,๐๐๐ BTU/Hr	จำนวน ๕ ชุด

b. ນິກາປະຈຳສາທິ

เป็นความประทับใจของผู้วิชาชีวะ ที่จะได้ร่วมพิจารณาอุปกรณ์ประยุกต์หลังงานที่เกร็งอสมบูรณ์ ให้มีมาตรฐานตามสิ่งที่ควรรวม สำนักการทดสอบความทึกร้าวนดและกร่อนที่จะใช้งานได้ โดยมีค่าอัตราผลิตต่อวันอยู่ในมาตรฐานเดียวกัน รัฐธรรมูดิรืออุปกรณ์ใด ซึ่งมิได้แสดงไว้ในแบบหนังสือระบุไว้ในรายการประยุกต์แบบ หากวัสดุนี้มีอุปกรณ์ บัน្តុ เป็นสิ่งที่จำเป็นที่จะต้องมีไว้เพื่อให้ระบบ ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์และปลอดภัยตามหลักวิศวกรรม ผู้รับเข้า ใช้ต้องจัดหาและติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์นั้นๆ เนื่องจากน้ำที่ได้รับน้ำดิบไว้ในแบบหนังสือในรายการประยุกต์แบบ

• 0730730730

ນາທຸກໃຫຍ່ວ່າລັດລະບຽບນາມເສດຖະກິນ ຈະຢ່າຍເປີນຄ່າຕົວ ໂດຍແພ່ນໂລກອັນປິບ ແລະ ລັດ

งานที่ ๔ ร้อยละ ๔๐ ของค่างานตามสัญญา เมื่อผู้รับเหมาต่อของเข้าหน้างานทั้งหมด หรือมีจัดรายงานผลการซื้อขายและรวมผลการดำเนินการที่ได้รับมาแล้ว ตรวจสอบเรียบรองรับสิ่งที่ต้องส่งรายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ ๒ (ที่ยังไม่ออกสั่งการตรวจสอบ ๑. การติดตั้ง/ระบบหลอดไฟฟ้าและสวิตช์แบบ LED และรีโมท/แหล่งไฟฟ้าแบบเดิมตามจำนวนสัญญาแล้วเสร็จ, ๒. การติดตั้ง/ระบบเครื่องปรับอากาศแยกส่วนแบบ Inverter และรีโมท/ระบบเครื่องปรับอากาศแบบเดิม ตามจำนวนสัญญาแล้วเสร็จ)

จังหวัดที่ ๓ ร้อยละ ๓๐ ของค่างานตามสัญญา เมื่อผู้รับเหมาดำเนินการติดตั้งและทดสอบการเดินระบบ ห้องน้ำที่อยู่อาศัยธรรมศาสตร์ ตรวจสอบการงานส่งมอบงานจากผู้รับเหมาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และเข้าสู่ประจำงานความก้าวหน้าอยู่บ้านบ้านตน (ตรวจสอบการงานส่งมอบงานทักษะที่มีความชำนาญ)

พื้นที่ การจ่ายเงินและลงวต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จะจ่ายหนี้สั่งจากไดร์ฟเวินสับสนบุนโครงการจาก
กรมที่ดินฯ สังกัดหน่วยงานที่ดินและอสังหาริมทรัพย์ (พท.) ตามชื่อผู้คนดังในรายการสมบัติบุนฯ เพื่อให้ติดต่อถึง
ผู้รับเงินได้โดยตรง

© 2023 Microsoft Corporation

ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการติดต่อขออนุญาตทั้งหมด รวมทั้งการเตรียมเอกสารที่จำเป็น เพื่อขออนุญาตจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง การติดต่อประสานงานกับหน่วยงานอื่นที่มีอำนาจในการควบคุมและการตรวจสอบให้ดำเนินการอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

សាស្ត្រិភាពក្នុងការអនុវត្ត
នូវការរាយ

The Project.

๔. ค่าใช้จ่าย

๔.๑ ค่าธรรมเนียมค่าครวัช และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ทุกชนิดที่ต้องชำระให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ตามระเบียบมีกำหนดไว้ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ชำระเอง

๔.๒ การเข้ามาซ่อนซ่อนของทางเพื่อวางแผนหลอกล่อ (Sleeve) ด่างๆ ผู้รับจ้างเป็นผู้เดียวค่าใช้จ่ายและจะต้องจ่าย ให้มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ทราบล่วงหน้าก่อนดำเนินการ

๔.๓ ค่าวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ ค่านรง ค่าเชนส์ ค่าหดสอบอุปกรณ์ ตามที่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ กำหนดในการตรวจสอบและค่าใช้จ่ายอื่นๆ ทุกชนิดที่ต้องใช้ในงานนี้ที่ต้องให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ ตามรายการ และแบบผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ชำระทั้งสิ้น และถือเป็นค่าใช้จ้างเหมาสำหรับงานตามรายการและแบบนี้

๕. วัสดุ อุปกรณ์และภาระ

๕.๑ วัสดุอุปกรณ์ที่ผู้รับจ้างจัดหา ต้องเป็นของที่ออกแบบสำหรับใช้บริเวณที่กำหนด และถูกต้องตาม ข้อกำหนดความต้องการของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ประกอบนี้ยังมาจากโรงงานผู้ผลิตและต้องเป็น ของใหม่ที่ยังไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน เป็นชนิดที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ยินยอมให้ ใช้และผ่านการตรวจสอบโดยนิติقيแล้ว

๕.๒ ภาระในสามเดือน (๓๐) วันนับตั้งจากวันลงนามในสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องปรารายณ์และ/or หรือ ตัวอย่างสำหรับวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิด ที่ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาไปให้มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ตรวจสอบอนุมัติก่อน ดำเนินการจัดหาและนำไปปิดติดตั้ง เมื่อได้รับการยืนยันเป็นหนังสือแล้ว ผู้รับจ้างต้องดำเนินการส่งและเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ เพื่อให้ได้วัสดุอุปกรณ์มีมาตรฐานที่กำหนดการให้ผู้รับจ้างปารายณ์และ/or ตัวอย่างไปให้ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ตรวจข้าก่อนที่จะนำมามากเป็นชั้งเรื่องในการปฏิบัติ ขอเปรียญ ชนิดของวัสดุและ อุปกรณ์ และ/or ขออย่าวางการห้ามงานไม่ได้

๕.๓ เมื่อมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ได้ตรวจสอบมีตัวรายละเอียด และ/or ตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์แล้ว ผู้รับจ้างต้องจัดหารายละเอียด และ/or ตัวอย่างที่ได้รับอนุมัติ จำนวน ๖ ชุด โดยให้มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ นำไปเป็นหลักฐานหนึ่งชุดและเก็บยังคงไว้ที่สถานที่ปฏิบัติงานอีกหนึ่งชุด รายละเอียด และ/or ตัวอย่างต้องกล่าว จะไม่ศูนย์ให้แก่ผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างอาจขอป่าวด้วยภาษาไปให้ใช้ในงาน ตามสัญญาฉบับนี้ได้แต่ต้องติดตั้งตามความต้องการที่ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ กำหนดและหากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ต้องการให้ต้องขอความพึงเบริญบุห์บ กับอธิบดี ผู้รับจ้างต้องดำเนินการให้โดยไม่ติดค่าใช้จ่ายใดๆ

๕.๔ วัสดุอุปกรณ์ใดๆ ที่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ตรวจสอบแล้วไม่ถูกต้องตามที่กำหนด ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซมจากสถานที่ปฏิบัติงานโดยเร็วที่สุด

๕.๕ การซ่อมสั่ง และการนำเครื่อง วัสดุ และอุปกรณ์เข้ามาใช้งานหน่วยงานและสถานที่ติดตั้ง

๕.๕.๑ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่าย และค่าวรุกเสียหายที่เกิดขึ้นในการซ่อมสั่ง เครื่อง วัสดุ และ อุปกรณ์ที่เข้ามาใช้งานที่ติดตั้ง หรือมีติดตั้งและรื้อถอน (เครื่องไฟฟ้าในบ้าน) ณ สถานที่ใช้งาน

๕.๕.๒ ผู้รับจ้างจะต้องซื้อทำ ค่าหนนากการ การนำเครื่อง และอุปกรณ์เข้ามาใช้งานหน่วยงานและจังหวัด มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ทราบล่วงหน้ารวมทั้งจัดเตรียมสถานที่ติดตั้งให้พร้อม

๕.๕.๓ เมื่อจัดสั่ง เครื่อง วัสดุ และอุปกรณ์มาถึงหน่วยงาน ผู้รับจ้างต้องนำเอกสารการสั่งของให้ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เพื่อที่จะได้ตรวจสอบให้ถูกต้องตามที่ได้ยุบตัวไว้ก่อนที่จะนำไป ติดตั้งหรือนำไปใช้สถานที่เก็บ วัสดุ อุปกรณ์ต่อไป

๖.๕.๔ ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดเตรียมสถานที่เก็บเครื่อง เวสต์ อุปกรณ์ทั่งๆ ที่สามารถทำภาระตรวจสอบ และเคลื่อนย้ายได้โดยสะดวก หากไม่ได้มีการจัดเตรียมเครื่องมือ เครื่องอุปกรณ์ สำหรับชันย้าย ที่เหมาะสมกับท่าน มีเครื่องรีเซ็ตคุณภาพอุปกรณ์มาตั้งสถานที่ติดตั้งหน้าวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จะไม่อนุญาตให้ทำการขนส่งเข้าสู่ห้องซีลห้องสถานที่เก็บอุปกรณ์ โดยเด็ดขาด

๖.๕.๕ ในกรณีที่หน้าวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เป็นผู้จัดหา เครื่อง และอุปกรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ขน เครื่อง และอุปกรณ์เหล่านี้จากที่สั่งพัสดุของหน้าวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ไปยังสถานที่ติดตั้ง

๖.๕.๖ ผิวงานที่เป็นเหล็กหรือโลหะทึบหนัก จะต้องฝ่ากกรรมวิธีป้องกันการสูญเสียและภาระสิ่งของ จากโรงงานผู้ผลิต หากผู้รับจ้างตรวจสอบแล้วว่าการหาสิ่งของนี้เป็นภาระสิ่งของ กะท่าไม่เรียบร้อย ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการซ่อมแซมให้เรียบร้อย เป็นที่ยอมรับของ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

๖.๕.๗ ผู้ดูแลห้องรีดห้ามกิจกรรมอย่างร้าว กระหะหะจะต้องซ้อมบำรุง และหาสิ่งที่ให้ผิวงานเป็นเนื้อสี เดียวกันทั้งหมด (บริเวณพื้นที่หน้าห้องโถงกลาง)

๖.๖ การทดสอบ

๖.๖.๑ ผู้รับจ้างต้องทำการวางแผนงานทดสอบก่อนหน้าของการทดสอบ เวสต์ อุปกรณ์ และระบบบรรเทาที่ต้องใช้ในการทดสอบ (OPERATION MANUAL) เสนอบันหน้าวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ก่อนทำการทดสอบอย่างน้อย ๑๕ วัน

๖.๖.๒ อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาทั้งหมด

๖.๖.๓ ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเวสต์ อุปกรณ์ และระบบบรรเทาที่ต้องใช้ในการทดสอบ โดยมี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ อยู่ร่วมขณะทดสอบด้วย และผู้รับจ้างต้องเป็นผู้เดียวที่ใช้จ่าย ในการนี้ทั้งสิ้น

๖.๖.๔ ผู้ดูแลห้องรีดห้ามกิจกรรมใดๆ ที่ไม่จำเป็น ให้กับอุปกรณ์ที่ปะปนอยู่ในห้องทดสอบ ให้ในรายการ หน้าวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มีสิทธิที่ไม่ยอมนำมายังห้องทดสอบ หรือมีความเห็นว่าควรส่งให้สถาบันที่ กำหนดไว้ทำการทดสอบ เนื่องจากมีข้อกำหนดความต้องการของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ก่อนที่จะ อนุมัติให้นำมาใช้งาน ผู้รับจ้างเป็นผู้ดำเนินการและเดินทางไปจัดตั้งที่สิ้น

๖.๖.๕ แบบฟอร์มรายงานข้อมูลการทดสอบ (TEST REPORT FORM) ให้กับขออนุญาตต่อ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ก่อนทำการทดสอบ/หลังจากทดสอบแล้ว ผู้รับจ้างต้องกรอกข้อมูลตามที่ได้จากการ ทดสอบจริงลงให้หน้าวิทยาลัยธรรมศาสตร์จำนวน ๒ ชุด

๖.๖.๖ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายงานการทดสอบ (Start-up Report) ของอุปกรณ์ที่ได้รับการ ปรับเปลี่ยน และแสดงค่าเบรียบเทียบกับค่ามาตรฐานการตรวจสอบต่อ ก่อสร้างและพื้นที่อื่นๆ ตามที่ แบบฟอร์มของผู้ผลิต

๖.๗ การตรวจสอบและพิสูจน์ผลประโยชน์ด้วยงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายงานการตรวจสอบ และพิสูจน์ผลประโยชน์ด้วยงานของอุปกรณ์ทั้งก่อนและ หลังการติดตั้ง (M&V- Measurement & Verification) ผ่านผู้ดูแลห้องรีดห้ามกิจกรรมที่เป็นหน่วยงาน กลางของรัฐ หรือสถาบันทดสอบอื่นๆ ผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอให้หน้าวิทยาลัยธรรมศาสตร์ พิจารณา ข้อ ๖.๘

๖.๘ สถาบันตรวจสอบ ในการนี้ที่ต้องการทดสอบคุณภาพ เวสต์ อุปกรณ์ ที่ใช้งานและกระบวนการตรวจสอบ 槃槃สิทธิ์กิจกรรมของเครื่องและอุปกรณ์ตามสัญญา ให้ทดสอบในสถาบัน ดังต่อไปนี้

- ศูนย์วิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ศูนย์วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพะรนกานหนังสือ
- กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงอุดมศึกษา
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
- ศูนย์วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

๙. กรรมการ

๙.๑ วัสดุและอุปกรณ์ ซึ่งผู้รับจ้างจัดทำมาและงานที่เสร็จแล้ว ใช้งานได้ก็จะเป็นทรัพย์สินของผู้รับจ้าง ซึ่งต้องรับผิดชอบเดือนที่สำหรับการบำรุงรักษาความเสื่อมสภาพ สัญญาอยู่ท่าสาย และ/หรือ ความเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้นก่อนหน้าวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ควรรับผิดชอบที่เสร็จแล้ว

๙.๒ รูปแบบและรายการที่แนบท้ายไว้ก็จะเป็นกรรมสิทธิ์โดยชอบด้วยกฎหมาย ห้ามนำไปใช้โดยไม่มีสิทธิ์ ห้ามนำออกต่างประเทศ ห้ามนำไปใช้ในงานและสถานที่อื่นนอกจากจะได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และ

๑๐. การปฏิบัติงาน

๑๐.๑ ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานตามที่กำหนดให้ในแบบและรายการ ถ้ามีวิธีการบรรยายภาระไม่ตรงในแบบและไม่ปรากฏในรายการ หรือมีข้อกำหนดในรายการไม่แสดงในแบบที่กำหนด ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานนั้นเช่นกัน แต่ไม่อนกับว่าจะแสดงไว้ที่สองแห่ง งานที่เกี่ยวข้องและจำเป็นต้องทำ เพื่อให้งานดูคล่องแคล่วด้วยต้องตามแบบและรายการและไม่ได้แสดงรายละเอียดไว้ในแบบและรายการ ผู้รับจ้างต้องทำให้ถูกต้อง ครบถ้วนโดยไม่มีเงื่อนไข ไทย ความตกลงประสังค์ของงานข้าง

๑๐.๒ ในกรณีที่รายการ 麟/หรือ แบบซื้อกัน麟/หรือ ไม่ชัดเจน麟/หรือ มีความซึ่งเป็นผู้รับจ้าง ต้องเปลี่ยนแปลงจากแบบและรายการเครื่อง วัสดุ อุปกรณ์ และเอกสารสัญญา ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบให้ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ทราบ เพื่อขอคำวินิจฉัยทั้งที่ โดยจะเรียกเอาไปรู้โดยชอบด้วยความเห็นของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เป็นสำคัญ หากก่อนหน้าวิทยาลัยธรรมศาสตร์ยังไม่ได้รับผลการตัดสินใจที่จะอนุมัติ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการในส่วนนั้น มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันนี้เป็นต้นไป แต่ถ้ารับจ้างจะคิดเป็นครั้งๆ กันก็ได้

๑๐.๓ ผู้รับจ้างต้องบังคับตามกฎหมายวิชาทางช่างที่ดี และเป็นไปตามกฎข้อบังคับมาตรฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องโดยให้บังคับต่อเดือนก่อนหน้าที่สุด

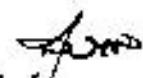
๑๐.๔ ผู้รับจ้างต้องจัดท่าทางและแผนงานและตรวจสอบรายละเอียดที่บันทึกไว้ก่อนงาน การชนวนต่อครึ่งและอุปกรณ์เข้า ออกงานที่ติดตั้ง การติดตั้งและ การทดสอบ เสร็จของงานแต่ละชิ้นเดือน เพื่อประกอบการ ประมวลงานเดือนของ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เป็นระยะๆ

๑๑. การจัดทำรายงานผลความคืบหน้าของงาน

๑๑.๑ ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานการปฏิบัติงานประจำวัน จำนวน ๖ ชุด และสรุปผลเป็นรายเดือน จำนวน ๕ ชุด ส่งให้กับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ทุกสัปดาห์นั้นรากของเดือน ตั้งแต่เริ่มเข้าปฏิบัติงาน จนถึงวันสิ้นเดือน

๑๑.๒ รายงานตั้งกล่าวไว้ประกอบตัวอย่างของรายละเอียดตัวนี้คือ

๑. จำนวนและค่าແเน່ນหน้าที่ของพนักงานทั้งหมดที่เข้าปฏิบัติงาน


นายกิตติกร ภูมิพล
อาจารย์ ๖๘๗๘


๕๖๖๖

๔. จำนวน เครื่อง วัสดุ และอุปกรณ์ที่นำไปใช้ในการทำงาน

๕. รายละเอียดงานที่ปฏิบัติ

๕.๑ วันที่ได้รับค่าสั่งภารกิจ หรือเบ็ดเตล็ดของภารกิจพิจารณาจากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

๕.๒ วันที่เสนอแบบแผนของการศึกษา และรับแบบแผนจากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

๕.๓ เนื้อการณ์ที่เคียงข้าง เช่น อุปกรณ์ ฯลฯ

๕.๔ ผู้รับซ้ำทั้งสองเข้าร่วมประชุมโครงการซึ่งจัดให้มีขึ้นเป็นระยะๆ ผู้เข้าร่วมประชุม ต้องมีอ้างอิงในการตัดสินใจ สังการ และหารายละเอียดของโครงการเป็นอย่างดี

๕.๕ ผู้รับซ้ำทั้งสองให้ความร่วมมือศึกษาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ในการทำงาน ตรวจสอบ วัด เทียบ จัดทำ ตัวอย่างและอ่านๆ ตามสมควรแก้ไขมี เช่น

๕.๕.๑ การร่วมปรึกษาวางแผนความคืบหน้าของงาน

๕.๕.๒ การใช้เครื่องอ่านข้อความและตรวจสอบกัน เช่น นั่งร้าน ภารกิจที่มีมา

๕.๕.๓ การเก็บ และเคลื่อนย้าย วัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์ต่างๆ

๕.๕.๔ ทำความสะอาดบริเวณสถานที่ปฏิบัติงาน

๕.๕.๕ บังคับการซ่อมแซมห้องที่เสื่อมเรียบร้อยแล้ว

๕.๕.๖ หลักเกี่ยวกับข้อข้อบังคับในอันที่จะทำไม่ถูกกล่าวหา

๕.๖ ผู้รับซ้ำทั้งสองมีเครื่องมือ เครื่องใช้ ในการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ และเป็นชนิดที่ถูกต้อง เหมาะสมกับประเภทของงานที่ทำเป็นช่วงเวลา ที่เพียงพอ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มีสิทธิ์ที่จะปั้นศักดิ์ให้ผู้รับซ้ำทั้งสอง แม้/หรือ เนื่องแบบลงชื่อ แม้/หรือ ห้ามใช้เครื่องมือที่ไม่ถูกต้องเหมาะสมกับงาน

๕.๗ การสำรวจและการวัด

๕.๗.๑ แบบที่แสดง ระบุ ขนาด และค่าแผนที่ปรากฏในแบบประชุมสัมมนา ให้ถือศูนย์เป็นสำคัญที่สุด ไม่ให้ตัวเลขเป็นสำคัญที่สุด ไม่ให้ตัวเลขมาตราส่วนแบบ แบบที่มีผลต่อเป็นการลดลงการซัดว่างานระบบหัวใจ และแสดงงานที่รวมอยู่ในรายการนี้ ท่าทางที่เปลี่ยนแปลงของอุปกรณ์ที่จะติดตั้ง จะต้องทำการสำรวจจากสถานที่จริง

๕.๗.๒ หากผู้รับซ้ำทั้งสองพบความคลาดเคลื่อนอย่างมาก ให้รายงานที่ชัดเจน ระบุว่าการวัดระยะของกบหัวใจ ในแบบหรือตรวจสอบสิ่งที่ขัดกับแบบ และรายการจะต้องแจ้งให้มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ทราบเป็นทันที โดยเร็ว และจะต้องตรวจสอบการห่างงานในส่วนที่ลากเดลล์ จนกว่าจะได้รับค่าสั่งจากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ให้ผู้รับซ้ำทั้งสองดำเนินการอย่างไร ตามที่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เห็นเหมาะสม

๕.๗.๓ ผู้รับซ้ำทั้งสองห้ามแบบ โดยห้ามตรวจสอบงานที่แบบ สถานที่และที่ที่ ซึ่งจะทำการติดตั้งหัวการรักษาและตับ และตรวจสอบห่างให้ได้ใกล้เคียงตามที่ระบุมากที่สุด ในกรณีที่จะตับและระยะห่างไป เยิ่งหหจะต้องแจ้งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ให้ทราบ เพื่อแก้ไขตามที่จำเป็นก่อนที่จะดำเนินการติดตั้ง โดย ผู้รับซ้ำทั้งสองห้ามแบบ ก็จะต้องแจ้งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ตรวจสอบก่อนจะก่อการห่างอย่างมีดี ผู้รับซ้ำทั้งสองดำเนินการติดตั้งต่อไป ตามแบบที่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ อนุมัติ

๕.๗.๔ ผู้รับซ้ำทั้งสองห้ามการเบ็ดเตล็ดของภารกิจพิจารณาจัดการงานบางก่อน เพื่อหลีกเลี่ยงความซ้ำซ้อน ห้าม งานอื่น และ/หรือ เพื่อคำนึงถึงการให้เกิดความถูกต้อง โดยไม่เรียกค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใดๆ ทั้งสิ้น ตามที่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ กำหนดให้

ก. ผู้รับซ้ำทั้งสองห้ามรังสรรค์ภารกิจความปลดปล่อย ทั้งด้านอัคคีภัยอันเกี่ยวข้องกับหัวใจสัน หัว ปะอิกหัวบุคคลต่างๆ ที่เข้าไปในบริเวณภารกิจพิจารณา ผู้รับซ้ำทั้งสองรับผิดชอบเดนที่ เกี่ยวกับเหตุเดียหายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน ผู้รับซ้ำทั้งสองต้องดูแลสถานที่บ้านภารกิจพิจารณาให้สะอาดเรียบร้อย และอยู่ในสภาพที่ปลดปล่อยตลอดเวลา

๖. ผู้รับจ้างต้องพยายามทำงานให้เงิน แลจะสั่งสอนให้อบป้ออยที่สุดเท่าที่สามารถจะทำได้ เพื่อ
มิให้เกิดความเดือนร้อน และผลกำไรที่หักห้ามห้าวบากงานมากว่าสิบรวมศาสตร์ ที่กำลังปฏิบัติงาน
ภายใต้อาชาร์ที่ห้ามการติดตั้งและอ่าวรากไม้ก็ต้อง ผู้รับจ้างต้องก่อซื้อบากงานให้บุรุษด้านที่กล่าวบี้ พร้อมทั้ง
จัดหาเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ ที่มีเสียงรบกวนหรือการสั่นสะเทือนน้อยที่สุดมาใช้ น้ำวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ลงวนสีทึบที่จะสั่งให้ผู้รับจ้าง ทำการแก้ไขปัญหาเรื่องเสียงและ การสั่นสะเทือนให้อยู่ในระดับที่ต้องการได้ โดย
ค่าใช้จ่ายต่างๆ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

๖. ผู้รับจ้างต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ของระบบปรับอากาศในห้องหนังที่ช่างสามารถใช้งานและซ่อมแซมบำรุงรักษาได้โดยสะดวก อุปกรณ์ใดที่ซ่อมอยู่ในฝ้า ห้องลุมหรือในเครื่อง ผู้รับจ้างต้องนำ ACCESS DOORS ขนาดไว้ให้ลูกอุปกรณ์อื่นบันทึก โดยอนุญาตให้มีการเปลี่ยนแปลงแบบการติดตั้งได้สืบเนื่องแต่ต้องได้รับการเห็นชอบจากมหาวิทยาลัยธรรมชาติ ก่อนหนาก่อสร้าง

๔. ผู้รับช่างเป็นผู้รับผิดชอบการตัดเจาะหัวที่อาจเป็นในการติดตั้งระบบปรับอากาศ การตัดเจาะหัวที่ต้องอาศัยหัวอุ่นและรอบคอบ เพื่อป้องกันการผลเสียหายด้วยโครงสร้างและความเรียบรองของผิวทางการแพทย์ให้รับรองมีมาตรฐานทางวิทยาศาสตร์รวมถึงทักษะ

๔. การซื้อขายที่ดินเครื่องต่างๆ

· มีรูปอ้างเป็นผู้จัดทำที่บ้าน ที่สำนักหอธรรมรับเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ ให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีความเข้มแข็งสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้มากที่สุด

- รายละเอียดข้อมูลต่างๆ ของหนังเครื่อง เช่น ขนาด สำคัญ น้ำหนัก เป็นต้น ต้องแจ้งให้ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ทราบด้วยหน้าก่อนดำเนินการ หลังจากได้รับใบอนุญาตฯ ไว้ไม่ถ้วน จึงดำเนิน

๘. การยืด ขยาย พ่อน้ำ เครื่องแบบอุปกรณ์ต่างๆ จะต้องเข้าหากันและอยู่บริเวณที่ใช้ในการซับ
อัดและหัวที่เหมือนกับโครงสร้างอาคาร งานที่ใช้ประกายบดตัดด้วยกับโครงเหล็กต้องทำด้วยความระมัดระวัง
ประณีตไม่เกินให้เกิดอันตรายแก่การดัดแปลงและ การใช้งาน ขนาด และอุปกรณ์เข้ากับแบบ จะต้องเป็นที่
ยอมรับว่าสามารถดัดแปลงน้ำหนักได้โดยไม่ ก่อให้เกิดอันตรายและไม่เกิดชำรุด ส่วนที่จะใช้เป็นเครื่องจักรต้องเป็น
โลหะและต้องเป็นของที่ได้มาตรฐาน หัวน้ำใช้วัสดุอ่อนๆ หัวน้ำจะใช้หัวโดยเดียวตามผลของการต้องไม่ใช้หัวกับหัวตอนกาวตัว
ที่ยังบูรณาการตัว

๙๖๗

๙.๑ ผู้รับจ้างต้องมีวิศวกรรมชีวภาพ ได้รับอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีวกรรมควบคุม ตาม พ.ร.บ. วิศวกรรม ระดับสามัญหรือสูงกว่าที่มีความชำนาญงาน เป็นผู้รับผิดชอบในการควบคุมการติดตั้ง ให้เป็นไปตาม แบบฟอร์มรายการโดยปฏิบัติการจริงงาน และห้ามงานที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ แต่ต้องเป็นผู้ลงนามรับรองผลงาน ในเอกสารการติดตั้งของบุนนาค

๔.๙ ผู้รับจ้างต้องมีวิศวกรโยธา ได้รับอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ตาม พ.ร.บ. วิศวกรรมคหบดี สำนักงานโยธาที่ออก證 กว่าที่มีความชำนาญงาน เป็นผู้รับผิดชอบในการควบคุมการติดตั้ง ให้เป็นไปตามแบบและรายการโดยมีอธิการเข้าร่วม และหัวงานที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และต้องเป็นผู้ลงนามรับรองผลงานในเอกสารการรับมอบงานทุกครั้ง

๗.๔ ผู้รับจ้างต้องมีวิศวกรไฟฟ้า ได้รับอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตาม พ.ร.บ. วิศวกรรมคุณภาพหรือสูงกว่า จำนวน ๑ คน ที่มีประสบการณ์และความชำนาญด้านไฟฟ้าของระบบปรับอากาศ เทียบรวมกันไม่น้อยกว่า ๕๐๐๐ ชั่วโมง

๗.๕ ผู้รับจ้างต้องมีหัวหน้าที่ เพื่อสั่งงานและควบคุมงานในสถานที่ติดตั้งและดูแลระบบ ให้เป็นไปตามที่มีความสามรถในการทำงานตามวิธีการที่ถูกต้อง ตามมาตรฐานที่ต้องการ ที่ต้องมีความรู้ความสามารถทางด้านไฟฟ้าและระบบปรับอากาศ ให้เสร็จทันตามความต้องการของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และส่วนภูมิที่ต้องสั่งให้ผู้รับจ้างถอนพนักงานที่เห็นว่าไม่ปฏิบัติตามที่กำหนดไว้ อาจมีผลให้หัวหน้าที่ต้องรับผิดชอบดูแลหัวหน้าพนักงานใหม่ที่มีประวัติภาระดี มาก่อนแต่หากหัวหน้าที่ โดยคราวใช้จ่ายใดๆ ที่เกิดขึ้นอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างหัวหน้าที่ต้องรับผิดชอบ

๗.๖ ผู้รับจ้างต้องมีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยวิชาชีพในการทำงาน หางานเป็นประจำ ณ สถานที่ก่อสร้าง ติดตั้ง ตลอดระยะเวลาของงานก่อสร้างตามสัญญา โดยต้องกำกับดูแล ตรวจสอบ ป้องกัน และทำรายงานต่างๆ

๗.๗ ผู้รับจ้างต้องแจ้งรายชื่อพนักงานทั้งหมด ที่เข้ามาปฏิบัติงานในโครงการพร้อมรูปถ่าย ขนาด ๑ นิ้ว จำนวน ๒ รูป และสำเนาบัตรประชาชนให้ผู้รับจ้างรับทราบ เพื่อออกบัตรประจำตัวกองเรียนดังนี้เป็นงาน

๘. ข้อกำหนดของความพึงพอใจ

การที่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์อนุมัติเห็นชอบ และ/หรือ อัญญิณให้ได้ เกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ รูปแบบ วิธีการหรือกรรมวิธีใดๆ เกี่ยวกับการติดตั้ง แสง/ไฟ ข้อเสนอใดๆ โดยผู้รับจ้าง ให้เป็นที่เข้าใจเพียงพอต่อการรับรู้ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ในขณะนี้ ซึ่งไม่ได้เป็นผลลัพธ์ที่คาดคิดค้านเรื่องต่างๆ ดังกล่าว การกระทำดังกล่าวโดยไม่ได้รับการอนุมัติ ย่อมเป็นสาเหตุให้ผู้รับจ้างต้องพ้นภาระจากความรับผิดชอบเดิมที่ ในเรื่องความถูกต้อง และความบูรณาช่องทางที่ต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามรูปแบบ และรายละเอียดที่กำหนด และ/หรือ ต้องพ้นภาระจากการนำที่โดยตรงของผู้รับจ้าง เกี่ยวกับพัสดุที่น้ำเส้น แสง/ไฟ ความรับผิดชอบต่อความเสียหายของทรัพย์สิน แสง/ไฟ บุคคล

๙. แผนที่ แบบ และรูป

๙.๑ แบบและวงรายละเอียดการติดตั้ง (SHOP DRAWINGS)

๙.๑.๑ ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบและวงรายละเอียดติดตั้ง ที่แสดงรายละเอียดของเครื่อง อุปกรณ์ และตำแหน่งที่จะดำเนินการติดตั้ง เพื่อยื่นเสนอขออนุมัติต่อมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันที่ลงนามในสัญญา โดยมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จะอนุมัติแบบกลับไปภายใน ๑๕ วันทำการ หลังจาก การที่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ได้รับ

๙.๑.๒ วิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้าง ต้องตรวจสอบแบบและวงรายละเอียด การติดตั้งให้ถูกต้อง ตามความต้องการใช้งาน และการติดตั้งตามข้อมูลบนแบบผู้ผลิต พร้อมทั้งลงนามรับรอง ตลอดวันที่ ก่อตั้งบันทึกที่เสนออนุมัติทุกฉบับ

๙.๑.๓ ในการเมตตาแบบและวงรายละเอียดการติดตั้ง ของผู้รับจ้างแต่ละไฟ ไปจากแบบประกอบ สัญญา ผู้รับจ้างต้องทำส่วนบัญชีของรายการที่แตกต่าง และใส่เครื่องหมายแสดง การเปลี่ยนแปลงกับทุกไฟ พร้อมทั้งลงนามรับรองและลงวันที่ในการแก้ไขครั้งปี๑ กำกับ

๙.๑.๔ แบบและวงรายละเอียดการติดตั้ง ต้องมีชนิดและมาตรฐานเท่ากับ แบบประกอบ สัญญาที่มีมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ระบุไว้หน้า ของแบบแบบข้างต้นเพื่อแสดงรายละเอียดที่ต้องเป็นและ

แบบที่มีมาตรฐานที่ต้องใช้

๙๘ ๒๕๖๓

ที่ความเข้าใจได้ถูกต้อง ให้ใช้งานแต่ละมาตรฐานที่เหมาะสมตามหลักสากลนิยม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

๑๑.๓.๕ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มีอำนาจและหน้าที่สั่งการให้ผู้รับซึ่ง จัดเตรียมแบบษายาดและ การติดตั้งส่วนบุคคลที่เพื่อว่าที่เป็น

๑๑.๓.๖ ผู้รับซึ่งต้องไม่ดำเนินการใดๆ ก่อนที่แบบษายาดรายละเอียดการติดตั้ง จะได้รับการอนุมัติเดินชนบทจากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มีผลบังคับค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นทั้งหมด หากผู้รับซึ่งมีการเปลี่ยนแปลง แก้ไขงาน ตามแบบที่ได้ดำเนินการไป ก่อนที่ได้รับอนุมัติจากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ผู้รับซึ่งจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

๑๑.๓.๗ แบบและรายละเอียดการติดตั้งที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว ให้หามาตรฐานว่าเป็นการพัฒนารับผู้เชื่อมต่อที่ได้รับอนุมัติแล้ว ต้องลงแบบพื้นที่ทางให้แน่นหนาด้วยมาตรฐานที่ผู้รับซึ่งต้องดำเนินการ แก้ไขใหม่ให้ถูกต้องโดยไม่ติดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

๑๑.๓.๘ แบบและรายละเอียดการติดตั้งที่ได้รับอนุมัติ ต้องเป็นเอกสารขนาด A3 จำนวน ๒ ชุด ภายหลังจากได้รับอนุมัติแล้ว ต้องลงแบบพื้นที่ทางให้แน่นหนาด้วยมาตรฐานที่ผู้รับซึ่งต้องดำเนินการ ขอให้ผู้รับซึ่งส่งฟื้นต์เดิมให้ออกหมายความเข้าเป็น

๑๑.๔ แบบและรายการติดตั้งจริง (AS-BUILT DRAWINGS)

๑๑.๔.๑ ใบเรงานว่างดำเนินการติดตั้ง ผู้รับซึ่งต้องจัดทำแบบและรายการติดตั้งจริง แสดงตำแหน่งของเครื่อง อุปกรณ์ รวมทั้งการแก้ไขอื่นๆ ที่ปรากฏในงานระหว่างการติดตั้ง ส่งให้มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ตรวจสอบเป็นระยะๆ

๑๑.๔.๒ แบบและรายการติดตั้งจริงต้องมีขนาด และมาตรฐานส่วนเท่ากับแบบประกอบสัญญาณจากแบบขยายให้เข้ากับร่างแบบที่ได้รับอนุมัติ

๑๑.๔.๓ ผู้รับซึ่งต้องจัดทำแบบและรายการติดตั้งจริง ให้เสร็จก่อนการปิดผ้าเทคน แล้วก่อผนังปิด

๑๑.๔.๔ แบบและรายการติดตั้งจริงทั้งหมด ต้องลงนามรับรองความถูกต้องโดยวิศวกรที่รับผิดชอบของผู้รับซึ่ง และส่งให้มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เป็นกระดาษทินพ์ขาวขนาด A3 จำนวน ๑ ชุด เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และส่งแบบพื้นที่ผู้รับซึ่งผู้รับซึ่งต้องส่งต้นฉบับ AutoCAD File หรือแบบพื้นที่ทางขนาด A3 จำนวน ๑ ชุด มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จึงจะสามารถทราบเงื่อนไขการชำระเงินต่อไป

๑๑.๕ หนังสือคู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์

๑๑.๕.๑ หนังสือคู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษาเครื่อง และอุปกรณ์ที่ผู้รับซึ่งจัดหาจะต้องจัดเตรียมเข้ามาทั้งปักษ์ให้เรียบร้อย เพื่อส่งมอบให้มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จำนวน ๑ ชุด ย่อส่วนต่อไป เป็นต้นฉบับภาษาไทยเพียง จำนวน ๑ ชุด

๑๑.๕.๒ หนังสือคู่มือ ฉบับง่ายอ่านเป็น ๒ ภาษา ดัง

ภาคที่ ๑ ประกอบด้วย เอกสารรายละเอียดข้อมูลของเครื่องและอุปกรณ์ทั้งหมด ที่ได้รับ และได้รับการที่นำออกให้ใช้ในโครงการ

ภาคที่ ๒ ประกอบด้วย แมตต์เก็ต เครื่อง อุปกรณ์ และก่อเป็นหมวดหมู่ พื้นที่เอกสารที่เขียนลงบนบาร์โค้ด การติดตั้ง การใช้งาน และซ่อมบำรุงด้วย (INSTALLATION, OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL) รวมทั้งรายชื่อบริษัทผู้ผลิตเจ้าหน้าที่เครื่องและอุปกรณ์

ภาคที่ ๓ ประกอบด้วย รายงานการทดสอบเครื่อง และระบบตามความเป็นจริง (TEST REPORT)

๑๑.๕.๓ หนังสือคู่มือ ฉบับง่ายอ่านเป็น ๒ ภาษา ดัง

ภาคที่ ๑ ประกอบด้วย เอกสารรายละเอียดข้อมูลของเครื่องและอุปกรณ์ทั้งหมด ที่ได้รับ และได้รับการที่นำออกให้ใช้ในโครงการ

ภาคที่ ๒ ประกอบด้วย แมตต์เก็ต เครื่อง อุปกรณ์ และก่อเป็นหมวดหมู่ พื้นที่เอกสารที่เขียนลงบนบาร์โค้ด การติดตั้ง การใช้งาน และซ่อมบำรุงด้วย (INSTALLATION, OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL) รวมทั้งรายชื่อบริษัทผู้ผลิตเจ้าหน้าที่เครื่องและอุปกรณ์

ภาคที่ ๓ ประกอบด้วย รายงานการทดสอบเครื่อง และระบบตามความเป็นจริง (TEST REPORT)

**ภาคที่ ๔ ประจกอบตัวยช รายงานการทดสอบเครื่องอย่างให้และซึ่งแนบมาจัดส่วน
ละเอียดที่ควรสำรองไว้ขณะใช้งาน (SPARE PARTS LIST)**

**ภาคที่ ๕ ประจกอบตัวยช รายการที่ต้องตรวจสอบ และบำรุงรักษาครั้งอุปกรณ์แต่ละ
ชนิด เช่น ระบบติดน้ำ, ทุก ๓ เดือน, ทุก ๖ เดือนและรายปี**

๑๙.๓.๓ หนังสือถูกมือห้ามนำ ผู้รับจ้างต้องส่งร่างแบบนี้ให้ทางศูนย์รวมความคิดเห็น ๗ ชุด เพื่อ
ทราบโดยความดูกต้องและอนุมัติก่อนส่งมอบบัญชี

๒๐. บัญชี

ผู้รับจ้างต้องจัดทำบัญชีอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อแสดงชื่อและขนาดอุปกรณ์และรายการใช้งานโดยใช้
ภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษระบบที่มีและ/หรือ ระบบอังกฤษและ/หรือ ข้อความอื่นๆ ตามข้อความ
ที่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ระบุกำหนดให้ บัญชีให้ทำด้วยแผนพลาสติกและสักหรืออักษร ซึ่งเมื่อแก้ไขแล้ว
เห็นด้วยอักษรได้ชัด โดยไม่ต้องใช้สีหรือปากกาขีดอีก 除非บัญชีต้องมีคนกราฟ

๒๑. การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการฝึกอบรม เจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่มีหน้าที่ควบคุม และบำรุง
รักษาเครื่อง และ/หรือ อุปกรณ์ให้ความรู้ความสามารถในการใช้งานและบำรุงรักษา จนกว่าเจ้าหน้าที่ควบคุม
ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ สามารถตัดสินใจได้ด้วยตัวเอง จำนวนตามที่มหาวิทยาลัย
กำหนด โดยผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ทราบถ่วงหน้าไม่น้อยกว่า ๑๐ วันทำการ พร้อม
ติดหมายต่อ อบรม เครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ประกอบการอบรมที่จำเป็น เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ที่จะเข้า
การทำงานที่ดูแล โดยมีหัวข้อการอบรมอย่างน้อย ดังนี้

๑๙.๑ วิธีการทำงานของอุปกรณ์ และการบำรุงรักษาอุปกรณ์

๑๙.๒ การปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ตามความต้อง

๒๒. การเปลี่ยน เปลี่ยน แยกเดินทาง

หากผู้รับจ้างมีความจำเป็น ต้องใช้อุปกรณ์ใดที่มิเคยมากไปจากที่กำหนดในแบบและรายการ อันจะมี
ผลกระทบต่อเดินทางด้านบังคับอากาศ สถาบันฯ โครงสร้าง ไฟฟ้า หรือสุขาภิบาลแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำ
การออกแบบและนำรายละเอียดใหม่ที่ดูแล ปืนข้อเสนอต่อมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เพื่อขอความเห็นชอบ
ก่อนใช้จ่ายในการเบี้ยจ่าย ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกเงินที่เดิน

ทั้งนี้ หากผู้รับจ้างดำเนินการ และส่งผลกระทบท่าให้ทำงานด้านบังคับอากาศ สถาบันฯ โครงสร้าง ไฟฟ้า
หรือสุขาภิบาลเดินเส้นทาง ผู้รับจ้างจะเป็นผู้ซื้อขายของกับศูนย์กลางภาระเดิม โดยค่าใช้จ่ายในการนี้หักหนัก ผู้รับจ้าง
ต้องเป็นผู้ออกเงินที่เดิน

๒๓. ภาษาและหน่วยการนับ

ภาษาที่ใช้งานนี้ให้ใช้ภาษาไทย และ/หรือ ภาษาอังกฤษ และให้ใช้ระบบเมตริก และ/หรือ ระบบ อังกฤษ
สำหรับหน่วยนับต่างๆ

กฤษฎีกาถูกตีพิมพ์โดย
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

หน้าที่ ๒๓

นาย สมชาย วงศ์สุวรรณ

๑๖. การที่ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติให้เครื่องมือและอุปกรณ์ดังๆ ในระบบให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้เดิมประดิษฐ์ภาพ หรือพื้นที่ของที่ใช้สำหรับเดิมความสามารถในการทำงานที่ใช้งาน ๕ วันติดต่อกัน วันละ ๘ ชั่วโมง

๑๖.๒ ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบเครื่อง อุปกรณ์ และระบบตามที่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ระบุ ภาระค่าให้ทดสอบจนกว่าจะได้ผลเป็นที่พอใจ และแนใจว่าการทดสอบเป็นถูกต้อง ความความประลงค์ของ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

๑๖.๓ รายการสิ่งของดังๆ ที่ผู้รับจ้างต้องส่งมอบให้แก่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ในวันส่งมอบงาน ซึ่ง ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจสอบเป็นของงานด้วยคือ

๑. แบบสร้างจริงพิมพ์ขาว ขนาด A1 พร้อม AutoCAD File ลงแผ่น CD จำนวน ๑ ชุด
๒. แบบศึกษาเรื่องการใช้ และบำรุงรักษาเครื่อง อุปกรณ์อย่างละเอียด ๑ ชุด
๓. เครื่องมือพิเศษสำหรับใช้ในการปรับแต่งซ่อนปารุงเครื่องและอุปกรณ์ ซึ่งโรงงานผู้ผลิตนำมาให้
๔. อะไหล่ที่ต่างๆ ตามที่ขอกำหนด

๑๗. การตรวจสอบมาตรฐานห้องทดลอง

๑๗.๑ งานส่วนที่นำไปและส่วนประกอบของระบบ ซึ่งมิได้ระบุและเป็นส่วนที่จะทำให้ระบบของ อาคารสำนักสนับสนุน ตามหลักวิชาช่างที่ดี ให้ออกในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

๑๗.๒ ต้องให้ที่ปรึกษาในแบบหรือรายการการประกอบแบบซ้อนอย่างกัน หรือมิได้ระบุลงไว้บนอนันให้ดี ตาม คำวินิจฉัย ของวิศวกรของผู้รับจ้างหรือตัวแทนของผู้รับจ้างเป็นอันถ้วนถ้วน

๑๘. การดำเนินการของผู้รับจ้าง

๑๘.๑ หากผู้รับจ้างไม่เข้าใจในแบบหรือรายการก่อสร้าง/ติดตั้ง หรือจะเป็นวัสดุที่ใช้ หรือวิธีการหาก ตาม ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้วิศวกรหรือตัวแทนของผู้รับจ้างทราบแต่เป็นๆ วิศวกรหรือตัวแทนของผู้รับจ้างจะ เป็นผู้ชี้แจงข้อสงสัยบัน្ត เป็นลายสักษายื่นกับเจ้าหน้าที่ผู้รับจ้างจะต้องเป็นเดิม ห้ามมิให้ผู้รับจ้างตัดสินใจ ห้ามย่างหน้าไม่อย่างใดอย่าง ผลเสียที่เกิดขึ้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทั้งหมด

๑๘.๒ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบ ในการซ่อมแซมการก่อสร้าง/ติดตั้ง ให้ถูกต้องตามแบบ ตลอดจนการ แก้ไข ที่ดี งดตืบบานคดดูดนาดต่างๆ ของงานชั้นหนา เครื่องมืออุปกรณ์และบรรจุภัณฑ์ให้หักหักพัง หากมีการวางแผน ฝ่ายพิเศษดูดต้องยกให้ใหม่ให้เป็นที่เรียบร้อย ผู้รับจ้างจะต้องนำบารุงรักษาหลักฐาน หมุน เครื่องหมายต่างๆ ที่ ใช้ในการวางแผนให้คงสภาพเรียบร้อยอยู่เสมอ

๑๘.๔ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในไนเก็ตช์เบิลเต็มภาค ใบเรื่องก่อความร้าวญัติหรือเกิดร้อนต่อ หรือเย็น หรือบุคคลในบริเวณ หรือนอกบริเวณก่อสร้าง/ติดตั้ง

๑๘.๕ เมื่อให้การดำเนินงานก่อสร้าง/ติดตั้ง บรรดุเป็นรายโดยเรียบร้อยและปลอดภัย ผู้รับจ้างจะต้อง ปฏิบัติตามประมวลกฎหมายไทย (เรื่องความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง/ติดตั้ง)

๔. มาตรฐานที่ปัจจุบัน

ด้วยมีผู้กำหนดให้เป็นอย่างอื่น มาตรฐานทั่วไปของเครื่อง วัสดุ อุปกรณ์ การประกอบติดตั้งที่ระบุไว้ในแบบและรายละเอียดประกอบแบบ เพื่อใช้ซึ่งกันรับงานตามสัญญาในโครงการนี้ ให้ถือตามมาตรฐานของสถาบันที่เกี่ยวข้องดังนี้

๑. สภาจ氨酸มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
๒. มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประปาไทย พ.ศ.๒๕๕๖ หรือฉบับล่าสุด
๓. ASHRAE : AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR CONDITIONING ENGINEERS
๔. AHAM : ASSOCIATION OF HOME APPLIANCE MANUFACTURERS
๕. AMCA : AIR MOVEMENT AND CONTROL ASSOCIATION
๖. ANSI : AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE
๗. API : THE AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE
๘. ARI : AIR-CONDITIONING AND REFRIGERATION INSTITUTE
๙. ASME : AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS
๑๐. ASTM : AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS
๑๑. BS : BRITISH STANDARD
๑๒. DIN : DEUTSCHE INSTITUTE FOR NORMS
๑๓. FM : FACTORY MUTUAL
๑๔. IEC : INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
๑๕. JIS : JAPAN INDUSTRIAL STANDARD
๑๖. MEA : METROPOLIAN ELECTRICITY AUTHORITY
๑๗. NEC : NATIONAL ELECTRICAL CODE
๑๘. NEMA : NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURERS ASSOCIATION
๑๙. NFPA : NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION
๒๐. SMACNA : SHEET METAL AND AIR CONDITIONING CONTRACTORS NATIONAL ASSOCIATION
๒๑. UL : UNDERWRITERS LABORATORIES
๒๒. AHRI STANDARD & CO/CS : STANDARD FOR PERFORMANCE RATING OF WATER-CHILLER AND HEAT PUMP WATER-HEATING
๒๓. EUROVENT LCP STANDARD : EUROVENT LIQUID CHILLING PACKAGES STANDARD

อนุกรรมการพิจารณา
นายานันต์ ใจดี

นาย สมชาย ใจดี

๒. คุณสมบัติทางเทคนิคที่องค์กรและผู้ผลิต

พารามิเตอร์ = เครื่องทำน้ำเย็นที่ใช้น้ำหล่อเย็น (WATER COOLED MAGNETIC BEARING CHILLER OIL FREE)

๒. ความต้องการที่นำไป

๑.๑ เครื่องทำน้ำเย็นทุกเครื่อง จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับดูดซับต้องเป็นรุ่นมาตรฐานของผู้ผลิต ประกอบเป็นชุดสำเร็จ มาจากโรงงานผู้ผลิตและผ่านการทดสอบคุณภาพ Performance Standard ตามมาตรฐาน ARI/ANSI/ASHRAE/EUROVENT LCP STANDARD โดยผู้รับซื้อจะต้องแบบไปรับรองสมรรถนะการท่า ความเสถียรของเครื่องทำน้ำเย็นและเครื่องห้องออกไห้โดยโรงงานผู้ผลิต มาพร้อมกับการส่งมอบเครื่องทำน้ำเย็น ทุกเครื่อง

๑.๒ เครื่องทำน้ำเย็นจะต้องออกแบบมาให้ใช้กับสารทำความเย็น R-๑๓๔๐ หรือสารทำความเย็นอื่นที่ จะใช้ทดแทนในอนาคตได้ (ทั้งนี้สารทำความเย็น R-๑๓๔๐ และ R-๑๒๕๖ ไม่สามารถยอนรับได้ เมื่อจากไม่เป็นมิตร ก่อสั่นและล้ม)

๑.๓ ตรวจสอบว่าช่องเครื่องทำน้ำเย็นที่ผู้สนับสนุนมาปะมาณุณ จะต้องมีความสามารถในการประกอบเครื่องทำน้ำเย็นชนิด WATER COOLED OIL FREE MAGNETIC BEARING CHILLER มาแล้วไม่น้อยกว่า ๘ ปี

๒. เครื่องทำน้ำเย็น

๒.๑ รายละเอียด ให้จัดทำและติดตั้ง

เครื่องทำน้ำเย็น ตามข้อต่อความสามารถดูของกราฟทำน้ำเย็น ไม่ต่ำกว่า ๗๕๐ ตัน จำนวน ๑ ชุด ในแบบและรายละเอียดที่จำเป็นต้องไปรับส่วนการใช้งานต่อไปทั้งหมดทุกอย่าง

- เครื่องทำน้ำเย็น จะต้องประกอบเป็นชุดสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิตและต้องได้รับ การทดสอบมาตรฐาน ARI/ANSI/ASHRAE/EUROVENT LCP STANDARD ป้องกันจากโรงงานผู้ผลิตพร้อม ที่มีไฟปั๊มน้ำร้อนและการทดสอบมาตรฐานชั้นดีบุน เครื่องทำน้ำเย็นเป็นชนิดระบบความร้อนตัวน้ำระบบไร์ น้ำมันหล่อลื่น (Water Cooled Magnetic Bearing Oil Free Chiller) ประกอบด้วย Compressor ไม่น้อย กว่า ๖ ชุด ติดตั้งบนฐานเครื่องที่ใช้กับ Compressor แต่ละชุดทำงานแบบเป็นอิสระต่อกัน ไม่กรณี คอมเพรสเซอร์ชุดใดชุดหนึ่งมีปัญหา คอมเพรสเซอร์ชุดที่เกิดขึ้นจะต้องยังคงสามารถทำงานได้ตามปกติ แบบต่อเนื่อง เครื่องกรอกแบบมาสู่ห้องให้กับระบบไร์ฟ้า ๔๐๐/๗๒๐ โวลต์ ๓ เฟส ๕๐ เฮิรต ติดตั้งภายใน อาคาร ใช้กับสารทำความเย็น R-๑๓๔๐ หรือสารทำความเย็นอื่นที่จะใช้ทดแทนในอนาคตได้ ห้องน้ำทำการเย็น รีไซเคิล และ R-๑๒๕๖ ไม่สามารถยอนรับได้ เป็นจากไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเดินทางห้ามความเย็น ให้ครบถ้วนทุกอย่าง และถูกต้องตามมาตรฐานพร้อมที่การทดสอบเดินเครื่องความมาตรฐาน AHRI Standard ๗๕๐/๗๕๐ หรือ EUROVENT Standard มาจากโรงงานผู้ผลิตก่อนส่งมอบสินค้า โดยผู้ขายจะต้องแนบ เอกสารแสดงผลการทดสอบในร้านสัมบูรณ์เครื่อง เครื่องทำน้ำเย็นต้องมีระดับการใช้พลังงานไม่เกิน ๐.๔๕๙ กิโลวัตต์ต่อตันความเย็นที่ภาวะโนดูลเดิมพิเศษ โดยอ้างอิงอุณหภูมิน้ำออกจากอุปกรณ์เบอร์คูลท์เท่ากับ ๘๘ องศาทำเรือนไฮด์ และอุณหภูมิน้ำเข้าห้องเย็นและออกที่ห้องที่เท่ากับ ๒๐ องศาพาร์เกอร์ไฮด์ และมีระดับการใช้พลังงาน ณ จุดยังอุณหภูมิบ้าเดิมกันที่ภาวะโนดูลไม่เดินพิเศษ NPLV ตามมาตรฐาน AHRI Standard ๗๕๐/๗๕๐ หรือ EUROVENT LCP Standard ไม่เกิน ๐.๔๕๙ กิโลวัตต์ต่อตันความเย็นและประกอบไปด้วยอุปกรณ์

นายวิภาณุรักษ์พัฒนา
กรรมการ ๒๕๖๔

นาย พันเอก พลเรือตรี วิภาณุรักษ์พัฒนา

หลักๆ คือ Centrifugal Compressor ส่วนห้ามนำเย็น (Cooler) ส่วนหดอีกเย็น (Condenser) Electronic Expansion Valve, Microprocessor Control และอุปกรณ์อื่นๆ ตามมาตรฐานโรงงานโรงจานผู้ผลิต

๒.๖ รายละเอียด ให้ติดหาดและติดตั้ง

เครื่องทำน้ำเย็น ตามขนาดความสามารถของการทำน้ำเย็น ไม่ต่ำกว่า ๑๘๐ ตัน จำนวน ๑ ชุด ในแบบ และรายละเอียดที่ต้องเป็นไปนี้ สำหรับการใช้งานโดยยังสมญูรณ์

- เครื่องทำน้ำเย็น จะต้องประกอบเป็นชุดสำหรับจากโรงงานผู้ผลิต และต้องได้รับ การทดสอบมาตรฐาน AR/ANSI/ASHRAE/EUROVENT LCP STANDARD ปั๊มน้ำดูดจากโรงงานผู้ผลิต พร้อม ที่น้ำหนักสิ่งของเครื่องทำน้ำเย็นตามมาตรฐานที่ต้องการ ที่ต้องการจะติดตั้ง เครื่องทำน้ำเย็นเป็นชนิดระบบความร้อนด้วยน้ำเย็นที่ต้องการ น้ำเย็นหล่อเย็น (Water Cooled Magnetic Bearing Oil Free Chiller) ประกอบด้วย Compressor ไม่น้อย กว่า ๑ ชุด ติดตั้งบนฐานเครื่องด้วยกัน เครื่องถูกออกแบบมาสำหรับใช้กับระบบไฟฟ้า ๓๐๐/๓๘๐ โวลต์ ๓ เฟส ๕๐ เมตร ติดตั้งภายในอาคาร ใช้กับการทำความเย็น R-๑๓๔๐ หรือสารทำความเย็นอื่นที่จะใช้ทดแทนใน อนาคตได้ ทั้งน้ำเย็นสำหรับห้องเย็น R๙๖๗ และ R๙๖๒ ไม่สามารถอยู่ห้องเดียวกันได้ เมื่อออกจากไม้เบิร์นบีก์ต้องดึงแฉลล้อม รวมทั้งเดินทางทำความเย็นให้ครบถ้วนสมบูรณ์ถูกต้องตามมาตรฐาน หรือท่ากากการทดสอบเดินเครื่องตาม มาตรฐาน AHRI Standard ๕๕๐/๕๕๐ หรือ EUROVENT Standard มาจากโรงงานผู้ผลิตก่อนส่งมอบคืนค้า โดยผู้ขายจะต้องแนบเอกสารและหลักฐานทดสอบในวันส่งมอบเครื่อง เครื่องทำน้ำเย็นต้องมีระดับการใช้ พลังงานไม่เกิน ๐.๖๖ กิโลวัตต์ต่ำต้นความเย็นที่การใช้ทดสอบเดิมพิจารณา โดยยังคงอุณหภูมิน้ำออกจากหัวอุปกรณ์ คงที่เท่ากับ ๓๓ องศาพานิชน์ไทร์ต์ และ มีระดับการใช้ห้องเย็น ณ จุดอ้างอิงอุณหภูมิน้ำเข้าห้องเย็น ที่ส่วนที่เหลือไม่เกินพิจารณา NPLV ตามมาตรฐาน AHRI Standard ๕๕๐/๕๕๐ หรือ EUROVENT LCP Standard ไม่เกิน ๐.๕๗๖ กิโลวัตต์ต่ำต้นความเย็น และ ประกอบไปด้วยอุปกรณ์หลักๆ คือ Centrifugal Compressor ส่วนห้ามนำเย็น (Cooler) ส่วนหดอีกเย็น (Condenser) Electronic Expansion Valve, Microprocessor Control และอุปกรณ์อื่นๆ ตามมาตรฐาน โรงงานผู้ผลิต

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ขอสงวนสิทธิ์ในการซ่อม โดยผู้รับซ่อมจะต้องแนบใบรับรองสมมติอนุญาตการทำ ความเย็นแบบมาตรฐานที่รับรองไว้ในแผ่นอิเล็กทรอนิกส์ ให้มีรายละเอียดคุณสมบัติของเครื่องทำน้ำเย็น ดังนี้

๑. อุปกรณ์อื่นๆ ติดตั้งอยู่บนโครงสร้างให้เหมาะสมเดียวกับการติดตั้งเครื่องที่ติดตั้งอยู่บน Isolator สำหรับติดตั้งฐานเครื่องตามข้อกำหนดของโรงงานผู้ผลิต (Chiller) โดยโรงงานผู้ผลิตต้องแนบใบรับรองที่ซึ่งไม่ หมายความว่า ผ่านการรับรองจากมาตรฐานดังต่อไปนี้

- ISO ๘๐๐๑, ISO ๑๔๐๐๐
- ASME Pressure Vessel Code
- EUROVENT LCP Standard หรือ AHRI Standard ๕๕๐/๕๕๐
- BH OHSAS ๑๘๐๐๐

๒. Compressor เป็นแบบ Two Stage Centrifugal Compressor Type แบบใบพัด (Impeller หรือ Turbocor) ใบพัดติดตั้งบนโครงสร้างใบพัดรองรับด้วย Axial Bearing และ Radial Bearing ชนิด Magnetic Bearing พร้อมชุดเซนเซอร์วัดตำแหน่งและปรับสมดุลของเพลาลดลงเวลาการหัวงำน โดยได้รับการออกแบบและติดตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิตที่ระบบ Compressor Motor จะต้องมีระบบควบคุม การเริ่มเดินเครื่อง (Soft Start) และระบบควบคุมอัตราการสั่นและความเร็วของ Motor ภายใน Compressor เป็นชุดสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิต (Built-in Variable Frequency Drive Motor ๓๘๐ โวลต์ ๓ เฟส ๕๐ (เซรีฟ) กรณีต้องการใช้การหัวงำนเย็นในการระบบทดลองความร้อนของชุดตัว Motor และแหล่งน้ำ

กองบริหารศูนย์ห้องปฏิบัติการ
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

อิเล็กทรอนิกส์ด้วย ที่บันทึกในส่วนประจุของ Compressor จะต้องไม่มีการใช้สารหล่อสีน้ำในระบบ Compressor ด้วย (Oil free Compressor)

๓. ต้องมีอุปกรณ์ติดตั้ง Harmonic Filter ตามมาตรฐาน IEEE Standard หรือ IEC Standard เพื่อป้องกันการพั่นสะเทือนมากขึ้นชุดตู้ควบคุม บนฐานเดียวกันกับเครื่องท่าบ้านยึดจากโรงงานผู้ผลิตเพื่อความปลอดภัย

๔. ส่วนท่าบ้านเป็นและส่วนหล่อเย็น (Cooler & Condenser) ส่วนท่าบ้านเย็นจะต้องเป็นแบบ Shell and Tube, Flood Type ที่ได้รับมาตรฐาน ASME Pressure Vessel Code โดยออกแบบให้มีค่า Designed Working Pressure ไม่ต่ำกว่า ๑๕๐ บาร์ต่อตารางนิ้ว ทางด้าน Water side (SHELL) และ ๑.๕ เท่าของความตันนิชื่นทางด้าน Refrigerant Side และค่า Fouling Factor ของ Evaporator ต้องไม่เกินกว่า ๐.๐๐๐๗๐ ตารางฟุต Hr $^{\circ}\text{F}/\text{BTU}$ และค่า Fouling Factor ของ Condenser ต้องไม่เกินกว่า ๐.๐๐๐๖๕ ตารางฟุต Hr $^{\circ}\text{F}/\text{BTU}$ การควบคุมบริเวณส่วนท่าควรเย็นที่บีซิ่ง Cooler ผ่านอุปกรณ์ควบคุมการไหลแบบอิเล็กทรอนิกส์อัตโนมัติ เพื่อให้บริเวณส่วนท่าความเย็นมีปริมาณหนาแน่น ตามการระบุการท่าบ้านของเครื่องท่าบ้านยึดรวม ทั้งมีการติดตั้งวาล์วตัดตอน (Isolation Valve) ทึ้งทางด้านดูดและด้านส่งของคอมเพรสเซอร์ต่อชุด เพื่อใช้ในการกันกันการห้ามความเย็นในกรณีที่มีการซ่อนปะรุง และสามารถดับเครื่องห้ามความเย็นได้บันลุ่น โดยไม่กระทบกับการตรวจสอบความเหลือของเครื่องที่ไม่สามารถใช้งานได้

๕. การควบคุมสมรรถนะของเครื่องท่าบ้านที่ปรับปรุงมาอย่างส่วนหัวห้ามห้ามห้ามความเย็นและความเร็วของ Compressor ให้เหมาะสม เพื่อควบคุมรายตัวการห้ามหุ่นยนต์ให้ได้ตามที่ต้องค่าไว้ ผ่านการควบคุมด้วย Micro Processor Control ทำงานโดยอัตโนมัติทั้งหมด โดยมีจอแสดงผลเป็นแบบ LCD หรือ VGA และ Touch Screen Display ต้องสามารถเชื่อมโยงกับระบบการตัดการเครื่องห้ามห้ามลงได้อย่างน้อย ๑๐๐% ถึง ๓๐% ในกรณีขนาดเครื่องห้ามห้ามมากกว่า ๑๕๐ ตันความเย็น และกรดีนากรกว่า ๒๐๐ ตันความเย็นอยู่ระหว่าง ๑๐๐% ถึง ๓๐% กายได้สภาวะ Constant Condensing Coil Temperature (Outdoor Temperature) โดยไม่เกิด SURGE โดยสูญเสียต้องบนของความต้องสมรรถนะเครื่อง (Port Load Data) ในช่วงต่ำสุด ๖๐% ผ่านชั้นต่ำ ๓๐% จนถึง ๑๐๐% (Full Load) โดยอ้างอิงอุณหภูมิบ้าอุกอาจอีกต่อรองที่หัวกับ ๓๐ อุณหภูมิเรือนี้ต์ และอุณหภูมิบ้าหัวดูดเดนเซอร์ที่หัวกับ ๓๐ อุณหภูมิเรือนี้ต์

๖. อุปกรณ์ควบคุมห้ามห้ามความปลอดภัย เป็นแบบ Micro-processor ควบคุมการทำงานโดยอัตโนมัติ ทั้งหมดและไม่มีคีพล่าต์ (Fully Automatic and Fail-Safe) ทำให้เกิดอุบัติเหตุต้องหันต์ (Safety Shut-Down) ที่มีสภาพดีคงตัว ใช้ ความตันนิชื่นท่าฯ ความร้อนร้อนสูงเกินกว่ามาตรฐาน ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อการห้ามห้าม Compressor เป็นต้น

๗. Economizer ชนิด Plate Heat Exchanger เพื่อให้มันใจได้ว่าการเปลี่ยนสถานะของส่วนห้ามห้ามจะอยู่ในสถานะของน้ำ ๑๐๐%

๘. เมนูควบคุมการห้ามห้ามของตู้เครื่อง (Control Panel) จะต้องประกอบและติดตั้งพร้อมต่อเป็นวงจรเรียบร้อยมาจากโรงงาน และจะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ควบคุมเหล่านี้เป็นอย่างน้อยดังนี้

(๑) Chiller Water Temperature Control

(๒) Chiller Water and Condenser Water Temperature Monitoring

นายวิภากร ภูมิพล
ผู้อำนวยการ

๕๖. สมชาย

- (a) Motor Current Limiting Controls
- (b) Bearing Control, Speed Control
- (c) RPM Sensing, Load Control
- (d) Motor Temperature Control
- (e) Chilled Water Differential Pressure Switch Control
- (f) Over Current Protection
- (g) Short Circuit Protection
- (h) System Shutdown Controls
- (i) Evaporator Low Refrigerant Temperature Cut out
- (j) Condenser High Refrigerant Pressure Cut out
- (k) Low Water Temperature Cut off

๙. การรับประกัน ผู้รับจ้างต้องให้การรับประกันด้วยเครื่องที่มีเป็นรูปแบบขึ้นตอน ระบบทางกาย ๓ ชั่วโมง และมีการบริการ ดังนี้

๑๐. ต้องมีการเข้า SERVICE & INSPECTION เมื่อห้องที่มีน้ำเย็นถังกล่องถ่ายน้ำอย่างน้อย ๔ เดือนต่อครั้ง ตลอดระยะเวลาการรับประกัน ๓ ปี

นายพิรุฬห์ พุฒิพันธุ์
ผู้อำนวยการ

๘๔๘๘๘๘๘๘

หมายเหตุ ๒ ระบบควบคุมเครื่องทำน้ำเย็น (อุปกรณ์ประกอบ)

a. ความต้องการทั่วไป

- ๑.๑ ระบบการบริหารอาคารที่มีประสิทธิภาพสูงสุด The building run system at area optimum efficiency.
- ๑.๒ ปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้อาคารให้สูงขึ้น Improve the efficiency of building use.
- ๑.๓ ปรับปรุงเวลาการให้บริการและบำรุงรักษา Improve uptime and maintenance
- ๑.๔ ลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา Reduce maintenance related costs

b. ระบบควบคุมเครื่องทำน้ำเย็น

๑.๑ รายละเอียด ให้อัตโนมัติ化

๑. ระบบควบคุมเครื่องทำน้ำเย็นขนาด ๒๕๐ ตัน จำนวน ๓ ตู้ เพื่อให้การควบคุม Chiller Plant เป็นไปตามวัตถุประสงค์ภายใต้เงื่อนไขการขายน้ำเย็นให้ตาม ความต้องการในทุกๆ ลักษณะของการใช้งาน ที่ต้องการประสิทธิภาพ Chiller Plant แบบของท่านให้ใช้ค่าไฟฟ้างานตู้ที่สูตรไปทุกสภาวะแบบ Real Time และเพื่อให้ง่ายต่อการบำรุงรักษา ระบบควบคุม (Chiller Plant Optimization) ดังต่อไปนี้เป็นผลิตภัณฑ์เดียวที่แก้ไขกันกับเครื่องทำน้ำเย็นทั้ง ๓ เครื่องและต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีผลงานติดตั้งใช้งานแล้วในต่างประเทศ หรือภายในประเทศไทย โดยประกอบไปด้วย ระบบอาร์ดิ奴โว์ประกอบส่วนเซอร์คูลาร์ (IO Board), Soft Ware และ Device And Sensor โดยเชื่อมต่อ กับอุปกรณ์ต่างๆ ดังต่อไปนี้

- เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller)
- เครื่องสูบน้ำเย็นหมุนเวียน และเครื่องปรับความเร็วของ VSD (Chilled water pump)
- ระบบควบคุมดูดอากาศเข้ามาหลังเย็นและระบบเก็บน้ำ และ VSD (Condenser water pump) พร้อมที่ดูดผ่าน水上 (Cooling tower)
- เครื่องจ่ายลมเย็น (Air Handling Unit) ตามที่มีอยู่จริง (จำนวน ๗๐ เครื่อง)
- วอเตอร์มิเตอร์ และอุปกรณ์ประกอบห้องเย็นอีก ๔ ภายใน Chiller Plant
- เครื่องวัดค่าการใช้กwh ตามหน่วยน้อยๆ ค่าเบิร์นตามการใช้ไฟฟ้า (Energy meter)
- ชุดวัดอุณหภูมิ ชุดวัดแรงดันหรือผลต่างแรงดัน รวมถึงชุดวัดอัตราการไหลของน้ำเย็น และน้ำร้อนโดยความร้อน
- โดยระบบจะต้องสามารถกำหนดค่าแบบบางครั้งบางคราวที่เหมาะสมของระบบเครื่องทำน้ำเย็นให้มีประสิทธิภาพสูงสุดของห้องระบบห้องเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller Plant Optimization)

๒. ระบบควบคุมเครื่องทำน้ำเย็นจะต้องสามารถคำนวณการหัวรวมของตัวรากากหัวควบคุมและอุปกรณ์เพื่อการนำไปใช้งาน ดังนั้นการนำระบบไปใช้งานจะต้องแสดงผลลัพธ์ดังนี้

- ระบบต้องสามารถตั้งค่า Characteristic ของเครื่องทำน้ำเย็นแต่ละเครื่องลงใน Soft Ware หรือ IO Board เพื่อเก็บไว้เป็น Data Chiller Plant Optimization สำหรับเบรินก์เพียงและประเมินผล เพื่อส่งการให้เครื่องทำน้ำเย็นและอุปกรณ์ประกอบร่วมของ ระบบ Chiller Plant ทำงานสืบต่อทั้งกันภายในที่เงื่อนไขการขายน้ำเย็นให้ตามความต้องการในทุกๆ ลักษณะของอาคาร โดยระบบจะต้องเก็บเดินเครื่องทำน้ำเย็นที่

จำนวนเครื่อง 麟ช (% Part Load) ของแต่ละเครื่องที่ประดิษฐ์การสูงสุดในทุกๆ พฤติกรรมของโน๊ตบุ๊คที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงเวลาแบบ Real Time

○ ระบบต้องสามารถอัปเดตได้แบบประเมินผลเพื่อถ้าหากให้เครื่องห้ามเป็นบันทึกการณ์ของระบบ Chiller Plant ทำงานตามพื้นที่กับภาระให้เรื่องของการซ่อมบำรุงต้องใช้เวลา การซ่อมบำรุงที่ซ่อมสักครู่ เดินเครื่องห้ามเป็นที่ซ่อมบำรุง麟ช % Part Load ของแต่ละเครื่องที่ประดิษฐ์การสูงสุดในทุกๆ พฤติกรรมของโน๊ตบุ๊คที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงเวลา แบบ Real Time

- การรวมรวมข้อมูลเฉพาะจุดอินทราเอนบล็อกในไปด้วย

(๑) "ความต้องการของภาระในอัตราระบบ" คือค่าวนวัฒนาพัฒนาความเป็นที่นัดเครื่องที่ต้องผิด

(๒) "ตัวแข่งขันมูล" เป็นตัวบ่งบอกประดิษฐ์ภาระของแต่ละเครื่องตามภาระแนวตั้งของภาระทำงานของบันทึก (อุณหภูมิห้องอุณหภูมิบันทึกและอื่นๆ)

(๓) "การจัดการสำหรับ" ทำการนัดเครื่องที่ซ้อมมูลที่ค่าวันและส่วนมาจากการ "ตัวแข่งขันมูล" และกำหนดค่าสำหรับที่ต้องสูตรในการทำงานเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของพื้นที่โดยมีประดิษฐ์ภาระมากที่สุด

(๔) "การจัดการ set point" ทำการปรับตั้งค่า set point ของแต่ละเครื่องและภาระการทำงาน part load เพื่อให้เครื่องบันทึก หางานโดยสอดคล้องกับ "ความต้องการของภาระในอัตราระบบ"

- การดำเนินการของระบบในการทดสอบวิธีการเก็บหนึ่งตัว Set point และการทดสอบผลการคำนวณแนวตั้งเพื่อตัดความเย็นให้เทียบพอต่อความต้องการของภาระในอัตราระบบ

- ระบบจะต้องออกแบบและผลิตชิ้นส่วนของแนวตั้งที่ต้องการคำนวณของ การควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ภายใน ชุดห้องเครื่องห้ามเป็น อากาศ เช่น เครื่องห้ามเป็น (Chiller) กดตุ้นเครื่องสูบน้ำเย็นที่บุนเดรียน (Chilled water pump) เครื่องสูบน้ำร้อน ความร้อน (Condenser water pump) วาล์ว (Valve) ห้องรีซาร์ฟความร้อน (Cooling Tower) และอุปกรณ์ประกอบร่วมในระบบ

- ระบบจะต้องมีการตั้งค่าพื้นที่งานและแสดงผลของค่าหลังงาน ในรูปแบบที่สามารถอ่านรายได้ลงนามวิศวกรตัวค่าและรายการทดสอบของพื้นที่งาน

๓. ศูนย์รวมปัตตานีการเชื่อมโยงระบบและภาระทำงานเข้ามีของระบบ

- ระบบจะต้องเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ ผ่านทาง RS485 serial network ซึ่ง ห่างงาน นำ Modbus RTU protocol เพื่อเก็บค่าวัดแบบต่างๆ ใน การใช้งานของ แต่ละอุปกรณ์
- ต้องสามารถอุปกรณ์ที่ต้องการใช้เชื่อมต่อ กับระบบ BMS/CHILLER PLANT OPTIMIZATION (Building Management / Automation System) ได้
- การเชื่อมโยงเพื่อการทดสอบผลของตัวนี้ในการผ่าน Integrated Web Server ซึ่ง อนุญาตให้ถูกใช้ทั้งภายใน (Local) และภายนอก (Remote) เข้าถึงไฟล์ โดยใช้ Web browser ที่รู้ไปผ่านเครื่อง PC ที่เชื่อมต่อ กับเครื่องซ้ายไฟล์ไม่ต้องใช้ software ใดๆ (เพิ่มเติม)

- สำหรับการเชื่อมต่อกับ external TCP/IP network นั้น จะต้องแสดงวิธีการหรือ
แนวคิดล่าสุดที่ให้เจ้าหน้าที่ ที่จะให้บริการของระบบสามารถเข้าระบบ เพื่อการดูแล
ระบบและทำการตรวจสอบระบบได้ เป็นอย่างน้อย ๑๒ เดือน
 - ระบบจะต้องเชื่อมต่อกับเครื่องวัดค่าการใช้พลังงานหรือค่าปริมาณการใช้ไฟฟ้า
(Energy meter) เพื่อเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องท่านนี้ยืน
- ๔. ข้อกำหนดศักดิ์สิทธิ์ในการตรวจสอบวิธีดังนี้**
- ระบบจะต้องมีวิธีการตรวจสอบและวิเคราะห์ผลของระบบตัวต่อไปนี้
 - (๑) วินิจฉัยระบบเพื่อตรวจสอบรายการเริ่มต้นของการทำงานผิดปกติ ที่อาจเกิดขึ้นกับ^{อุปกรณ์ต่างๆ ได้}
 - (๒) สามารถปรับปรุงระบบหรือแก้ไขข้อบกพร่องที่สามารถดำเนินการได้
 - (๓) แจ้งเตือนของสถานะความผิดปกติ ที่จะช่วยให้ผู้ดูแลสามารถจัดการได้ทันท่วงทัน
 - ระบบ “ตรวจสอบสัญญาณเฉพาะที่ (Local) และระยะไกล (Remote) ผ่านบานล็อกต่างๆ
ของระบบ (ต้องมีการเชื่อมต่อ LAN โดยใช้ TCP/IP หรือ fixed IP address
สำหรับ “Remote Application Support Service”)
 - หน้าจอแสดงผลค่าตัวแปรหลักที่ใช้รับทราบอุปกรณ์ที่สามารถแสดงผลกราฟิก (Graphics)
(๑) แสดงกราฟิกของตัวตัวแปรใน การทำงานของอุปกรณ์ต่อห้องเครื่อง ที่ตรวจสอบโดยตรง
ควบคุม (Controllers on-board)
 - การวัดค่าและฟิสิกส์ที่ตัวแปรต่างๆ โดยระบบจะต้องทำงานต่อไปนี้
 - (๑) เมื่อบาบตัวแปรการใช้งานหลักที่ทั้งหมดของระบบ
 - (๒) วัดและบันทึกค่าตัวบานล็อกต่อห้องเครื่องที่ต้องตามแบบ Real-time
 - (๓) ตรวจสอบและเบริญน์เพิ่มการทำงานของอุปกรณ์ที่ต่อห้องเครื่อง ตามสภาพการทำงานที่วางแผนไว้ (Designed)
 - (๔) คำนวณค่าใช้จ่ายของห้องร่างงานต่อห้องเครื่องที่ต้องการใช้ทั้งหมด
- ๕. ข้อกำหนดศักดิ์สิทธิ์ในการทดสอบและรับแบบรายงาน**
- การทดสอบและรายงานต่อไปนี้
 - (๑) ระบบสามารถแสดงผลเบริญน์เพิ่มค่า ณ จุดที่ออกแบบ (Design) และค่าที่ระบบ
สามารถบริหารจัดการได้ (Optimized) เมื่อเทียบกับแบบทดสอบและการนำไปใช้ได้จริง
เดียวกัน แบบ Real Time ต่อไปนี้
 - ประสิทธิภาพติดตั้งของ Chiller Plant (Plant Efficiency)
 - ประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำเย็นที่ติดตั้งในห้อง (Unit Chiller Efficiency)
 - Cost per Kilowatt
 - Plant Running Cost per Hour
 - Plant Electric Consumption
 - Plant Electric Cost
 - (๒) สามารถกำหนดรูปแบบรายงานได้ตามแต่ละผู้รับผิดชอบ หรือระดับของผู้ใช้งาน
(User Authorization)

- (a) สร้างรายงานต้นผล้งงานแสดงรายละเอียดของ Produced energy, Absorbed energy, ประมวลผลค่าตัวบิลรวมของอาคารเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller Plant) และของอุปกรณ์ผู้ควบคุมการ
- (b) รายงานค่าตัวบิลในภาระงานของอุปกรณ์และเครื่องโดยคละເວີຍຕົກ (ລູ່ນຫຼາມ) และความดันของແກຕະຄູກ (Refrigerant circuit)
- (c) พิมพ์ชั้นเริ่งกราฟแบบ Real-time แสดงผลเป็นกราฟหបອກຮຽນສ່ວນນະເຄືອງແກຕະຕັ້ງແປບສ້າງສູງຕ່າງໆ ໃນການກຳນົດສ່ວນນະເຄືອງຜ່ານທາງ email ໄດ້
๖. ຊັບກຳນົດຕ້ານຮຽນ ປະກອບໄປດ້ວຍ
- ການເປັນທີ່ໜົດທີ່ອາຄາຣເຄືອງກຳນົດທີ່ໄດ້ ແລະ ໂກງຮຽນເຄືອງ (ຫາກນິກາຮັດເຕີນເຄືອງ ມາກກວ່າ ๑ ເຄືອງ ၄ ລ. ຊົວວວກນິ້ນ)
 - ດ້ວຍໃຫ້ພົມການໃຫ້ກຳນົດອາຄາຣເຄືອງກຳນົດທີ່ໄດ້
 - ດ້ວຍສືບປະລິກິດກາພົມເຕືອນຂອງອາຄາຣເຄືອງກຳນົດທີ່ໄດ້
 - ດ້ວຍຈໍາຫຸ້ຍການໃຫ້ພົມການອາຄາຣເຄືອງກຳນົດທີ່ໄດ້ທີ່ໜົດ
 - ດ້ວຍຈໍາຫຸ້ຍໃນການກຳນົດສ່ວນນະເຄືອງທີ່ໄດ້
 - ເນັດໃນກາຮັດເຕີນເຄືອງກຳນົດ (Chiller) ທີ່ໜົດຂອງອາຄາຣເຄືອງທີ່ໄດ້
 - ດ້ວຍໃຫ້ພົມການໃຫ້ພົມການເຄືອງກຳນົດເປັນແຕ່ລະເຄືອງ (ຫາກນິກາຮັດເຕີນເຄືອງ ມາກກວ່າ ๑ ເຄືອງ ၄ ຊົວວວກນິ້ນ)
 - ດ້ວຍສືບປະລິກິດກາພົມເຕືອນຂອງອາຄາຣເຄືອງກຳນົດທີ່ໄດ້
 - ດ້ວຍສືບປະລິກິດກາພົມເຕືອນຂອງອາຄາຣເຄືອງກຳນົດທີ່ໄດ້ ໄດ້ຄ້ານວນ ຈາກສ່ວນນະເຄືອງໃນແຕ່ລະກວາງການໃຫ້ງານໃນອາຄາຣເຄືອງກຳນົດ
 - ສ້າມໃນກາຮັດເຕີນເຄືອງກຳນົດທີ່ໄດ້
 - ດ້ວຍໃຫ້ພົມການຂອງອາຄາຣເຄືອງກຳນົດທີ່ໄດ້
 - ດ້ວຍໃຫ້ພົມການຂອງອາຄາຣເຄືອງກຳນົດທີ່ໄດ້

๗. ທຸດບ້ອນມຸສທີ່ສ່ວນຮຽນເຄູດໄດ້ ປະກອບໄປດ້ວຍ

 - ລູ່ນຫຼາມນິກະນາງຕົນໃນງາງ Evaporating coil ເຄືອງກຳນົດທີ່ເປັນແຕ່ລະເຄືອງ
 - ລູ່ນຫຼາມນິກະນາງຕົນໃນງາງ Condensing coil ເຄືອງກຳນົດທີ່ເປັນແຕ່ລະເຄືອງ
 - ດ້ວຍການແກກຕໍ່ກ່າຍຮອບຮ່ວມມະນຸດ (Different Pressure) ຂອງຮະບບ Refrigerant to water exchanger ແຕ່ລະຫຼຸດ
 - ລູ່ນຫຼາມ Superheating ໃນງາງຈາກອາຄາຣເຄືອງກຳນົດເປັນແຕ່ລະເຄືອງ
 - Absorbed current
 - ດ້ວຍໃຫ້ພົມການ

๘. ເກົ່າງຄອນພິວເຕົວ Workstation ພົມຂອດແລດັບ ๑ ທີ່ອນນີ້ມີຄຸນຄົມບັດອົງຫຼາຍທີ່ອີກວ່າ ດັ່ງຕົ້ນໄປນີ້

 - Intel Core i3 3.6GHz ພິກີກາວ
 - 4GB DDR3-1600 (ຫຼັມ 4GB)
 - 1TB 7200 RPM SATA 2nd HDD
 - Slim Super Multi DVDRW SATA
 - NVIDIA Quadro K600 2 GB ພິກີກາວ

- Windows License ๖๔ bit
- จอ LED MONITOR ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๒ นิ้ว ความละเอียด Full HD ๓๘๔๘ x ๑๐๘๐ Pixel

๔.๒ รายละเอียด ให้ข้อมูลและติดต่อ

๑. ระบบควบคุมเครื่องทำน้ำเย็นขนาด ๑๙๐ ตัน จำนวน ๓ ชุด เพื่อให้การควบคุม Chiller Plant เป็นไปตามวัตถุประสงค์ภายใต้เงื่อนไข การจ่ายน้ำเย็นไปตามค่าอุณหภูมิปรับตั้ง (Set Point) ความต้องการในทุกๆ ลักษณะของอาคารและศักดิ์ ๒๐ ปี โดยระบบสามารถตอบรับการประสัมผัสภาพ Chiller Plant แบบองค์รวมให้เข้ากับพัฒนาการที่สำคัญในทุกสภาวะแบบ Real Time และเพื่อให้เข้ากับต่อการบ่มบูรณาภรณ์ ระบบควบคุม (Chiller Plant) จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับเครื่องทำน้ำเย็น โดยประกอบไปด้วย ระบบสาระแควร์ปะกอบสันธิชูบินด์ (IO Board), Soft Ware และ Device And Sensor โดยเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ ดังต่อไปนี้

- เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller)
- เครื่องสูบน้ำเย็นหมุนเวียน และเครื่องปั๊บความเร็ว慢 VSD (Chilled water pump)
- เครื่องสูบน้ำระบายความร้อน และ VSD (Condenser water pump) พร้อมชุดห้องผึ้งน้ำ (Cooling tower)
- เครื่องวัดค่าการทำงานใช้กล้องวงจรหรือค่าปั๊มและการใช้ไฟฟ้า (Energy meter)
- ชุดวัดอุณหภูมิ ชุดวัดแรงดันหรือผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ รวมถึงชุดวัดอัตราการไหลของน้ำเย็น และบ่อบำบัดความร้อน

๒. การควบคุมข้อมูลเอกสารอุดหนุนประกอบไปด้วย

- การจัดการ Set point ทำการปรับตั้งค่า Set Point ของเครื่องและสภาวะการทำงาน Port Load เพื่อให้เครื่องบัน្តๆ ทำงานโดยสอดคล้องกับ "ความต้องการของพื้นที่"
- การดำเนินการของระบบในการแสดงถึงการเพิ่มนหรือลด Set Point และการแสดงผล การคำนวณแนวโน้มค่า Head Pressure เพื่อผู้ดูแลทราบยืนใจได้ว่าห้องต้องความต้องการของพื้นที่
 - คำนวณการของระบบในการแสดงถึงการเพิ่มนหรือลด Set point และการแสดงผล การคำนวณแนวโน้มค่า Head Pressure เพื่อผู้ดูแลทราบยืนใจได้ว่าห้องต้องความต้องการของพื้นที่
 - ระบบจะต้องมีการวัดค่าห้องงานและแสดงผลของค่าห้องงาน ในรูปแบบที่สามารถอ่านได้ถูกแนะนำคิดการวัดค่าและการแสดงผลของพื้นที่

๓. คุณสมบัติคุณภาพของการเชื่อมโยงระบบและภาษาเข้ากันของระบบ

- ระบบจะต้องเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ ผ่านทาง RS485 serial network ซึ่งทำงานบน Modbus RTU protocol เพื่อเก็บค่าตัวแบบต่างๆ ในการใช้งานของ แต่ละอุปกรณ์
- ต้องสามารถแสดงวิธีการการเชื่อมต่อกับระบบ BMS/CHILLER PLANT OPTIMIZATION (Building Management / Automation System) ได้
- การเชื่อมโยงเพื่อการแสดงผลจะต้องคุ้มกันจากการผ่าน Integrated Web Server ซึ่งอนุญาตให้ผู้ใช้ทั้งภายใน (Local) และภายนอก (Remote) เช้าถึงได้ โดยใช้ Web

browser หรือไปผ่านเครื่อง PC ที่เชื่อมต่อ กับเครือข่ายโดยไม่ต้องใช้ software ใดๆ เพิ่มเติม

- สำหรับการเชื่อมต่อ กับ external TCP/IP network นั้นจะต้องแยกจากวิธีการหรือแบบวิธีดัง สำหรับให้เข้าหน้าที่ ที่จะให้บริการของระบบตามภาระเข้าระบบ เพื่อการดูแลระบบและ ทำการตรวจสอบระบบได้ เป็นอย่างน้อย ๑๖ เตือน
- ระบบจะต้องเชื่อมต่อ กับเครื่องวัดค่าการใช้พลังงานหรือค่าบริโภคการใช้ไฟฟ้า (Energy meter) เพื่อเก็บข้อมูลการใช้ไฟฟ้า งานไฟฟ้าของเครื่องที่ทำกันยืน

๔. ข้อกำหนดด้านการตรวจสอบวินัยด้วย

- ระบบจะต้องมีวิธีการตรวจสอบอย่างไร้เครื่องมือของระบบตั้งต่อไปนี้
 - (๑) วินัยด้านระบบเพื่อตรวจสอบหาสาเหตุการเริ่มต้น ของการทำงานผิดปกติที่อาจเกิด ขึ้นกับ อุปกรณ์ต่างๆ ได้
 - (๒) สามารถอัปเดตระบบหรือเครื่องบ้านย้ายคำสั่งไปยังเครื่องห้ามเป็น หรืออุบัติ ค้างๆ ที่มิได้วิเคราะห์เสื่อม化ให้สามารถตัดการทำงานทดแทนได้
 - (๓) แจ้งเตือนบอกร่องรอยความผิดปกติ ทางไฟฟ้าและเก็บข้อมูลการแจ้งเตือนต่างๆ
- ระบบ "ตรวจสอบสัมภพและควบคุมอุปกรณ์" สำหรับ
 - (๑) ระบบตรวจสอบสัมภพเฉพาะที่ (Loco) และระยะไกล (Remote) ศักดิ์สิทธิ์ต่างๆ ของระบบ (ต้องมีการเชื่อมต่อ LAN โดยใช้ TCP/IP ด้วย fixed IP address สำหรับ "Remote Annual Support Service")
 - (๒) หน้าจอแสดงผลค่าสั่นสะร็อคที่ได้รับมาจากอุปกรณ์ภาคสนาม เป็นแบบกราฟิก (Graphics)
 - (๓) แสดงกราฟของค่าตัวแปรใน การทำงานของอุปกรณ์ที่ติดต่อ โดยอุปกรณ์ควบคุม (Controllers on-board)
- การวัดค่าและพิสูจน์ค่าตัวแปรต่างๆ โดยระบบจะต้องทำงานดังต่อไปนี้
 - (๑) เก็บค่าตัวแปรการใช้จ่ายหลักทั้งหมดของระบบ
 - (๒) วัดและประเมินค่าตัวบีบราวน์ชีฟฟิล์มแพลทินัมของอุบัติที่ติดต่อ Real-time
 - (๓) ตรวจสอบและเบรียบที่บันทึกการทำงานของอุปกรณ์ตามสภาพการใช้งานกับค่า ออกแบบ (Designed)
 - (๔) คำนวณค่าใช้จ่ายของห้องงานต่อ กิโลวัตต์ที่อาคารใช้ทั้งหมด

๕. ข้อกำหนดด้านการและรูปแบบรายงาน

- การแสดงผลและรายงานต่างๆ
 - (๑) ระบบสามารถแสดงผลเบรียบเทียบค่า ณ จุดที่ออกแบบ (Design) และค่าที่ระบบ สามารถดูหารัฐธรรม์จัดการได้ (Optimized) เปรียบเทียบกับแบบเก่าต่อ แกวainหน้าต่าง เตียงกับ แบบ Real Time ดังต่อไปนี้
 - ประสิทธิภาพโดยรวมของ Chiller Plant (Plant Efficiency)
 - ประสิทธิภาพของเครื่องห้ามเป็นที่ติดตั้งใหม่ (Unit Chiller Efficiency)
 - Cost per Kilowatt
 - Plant Running Cost per Hour
 - Plant Electric Consumption

▪ Plant Electrical Cost

(๑) สามารถตั้งค่าหน่วยแบบบำรุงงานได้ตามแต่ละผู้รับผิดชอบหรือรายตัวของ ผู้ใช้งาน (User Authorization)

(๒) ผู้ใช้รายงานด้านพลังงานแสดงรายละเอียดของ Produced energy, Absorbed energy, ประมวลผลค่าศักดิ์มูลรวมของอุปกรณ์เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller Plant) และ ของอุปกรณ์พัฒนารายการ

(๓) รายงานค่าตัวแปรใน การทำงานของอุปกรณ์ต่อระดับ (อุณหภูมิ และความตันของแม่เหล็ก Refrigerant circuit)

(๔) ตั้งเป้าหมาย Real-time แสดงผลเป็นกราฟบอกรายละเอียด สมรรถนะของอุปกรณ์ต่อระดับ สถานะเครื่องและค่าตัวแปรสำคัญต่างๆ ในการ ทำงานสามารถส่งรายงานผ่านทาง email ได้

๖. ข้อกำหนดด้านรายงาน ประจำฉบับด้วย

- ความเร็วที่ตั้งหนวดหัวเข็มทิศของเครื่องทำน้ำเย็นทำได้ แม่นยำกราฟแทร็ค (หากมีการเดินเครื่อง มากกว่า ๑ เครื่อง ณ ช่วงเวลาหนึ่ง)
- ค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์เครื่องทำน้ำเย็นทำได้
- ค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็นของแต่ละเครื่อง (หากมีการเดินเครื่อง มากกว่า ๑ เครื่อง ณ ช่วงเวลาหนึ่ง)
- ค่าใช้จ่ายของการใช้พลังงานห้องเครื่องทำน้ำเย็นทำได้ทั้งหมด
- ค่าใช้จ่ายในการทำความเย็นคงที่ไว้ตัว
- ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพต่อเดือนของอุปกรณ์เครื่องทำน้ำเย็นทำได้
- ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพต่อเดือนของเครื่องทำน้ำเย็นและเครื่อง
- ค่าเฉลี่ยประจำเดือนที่ควรจะเป็นต่อเดือนของเครื่องทำน้ำเย็น โดยคำนวณจาก สมรรถนะเครื่องในแพลตฟอร์มการใช้งานในอาคารเครื่องทำน้ำเย็น
- เวลาในการเดินเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ทั้งหมดของอุปกรณ์เครื่องทำน้ำเย็น
- ชั่วโมงการทำงานของเครื่องทำน้ำเย็นแต่ละเครื่อง
- การเริ่มทำงานของเครื่องทำน้ำเย็นแต่ละเครื่อง

๗. จุดอ่อนมูลค่าสำหรับเครื่องทำน้ำเย็น ประจำฉบับด้วย

- อุณหภูมิและแรงดันในวงจร Evaporating ของเครื่องทำน้ำเย็นแต่ละเครื่อง
- อุณหภูมิและแรงดันในวงจร Condensing ของเครื่องทำน้ำเย็นแต่ละเครื่อง
- ค่าความแตกต่างระหว่างแรงดัน (Different Pressure) ของระบบ Refrigerant to water exchanger แต่ละชุด
- อุณหภูมิ Superheating ในวงจรของเครื่องทำน้ำเย็น
- Absorbed current
- กำลังไฟฟ้า

๘. เครื่องคอมพิวเตอร์ Workstation พร้อมซอฟต์แวร์ และต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย หนึ่งตัว

ตัวอย่างเช่น

- Intel Core i3 ๓.๖GHz หรือต่ำกว่า
- ๘GB DDR3-๑๖๐๐ (สอง GB)

นายวิษณุ ลูกน้ำที่ ๑
นางสาว ๒๖๒๒

๕๔๒๕๖๓

- ๓TB ๗๒๐๐ RPM SATA Hard Disk
- Slim Super Multi DVDRW SATA
- NVIDIA Quadro K620 ๑ GB หรือตึกร้าว
- Windows License ๖๔ bit
- จอ LED MONITOR ขนาด ๒๔/นิ้ว ความละเอียด Full HD ๑๙๒๐ x ๑๐๘๐ Pixel

๕๖
กานต์วิจัยและพัฒนา
ศูนย์ฯ บุรีรัมย์
๕๖