

รายละเอียดประกอบแบบ

โครงการ : ระบบระบายอากาศและปรับปรุงคุณภาพอากาศสำหรับคลินิกทันตกรรม

ที่ตั้ง : โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ประสานมิตร)

๑. ความต้องการ

โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ประสานมิตร) เป็นสถานที่ ที่มีบทบาทสำคัญในการผลิตและพัฒนาทันตบุคลากร รวมทั้งให้บริการแก่ประชาชนทั่วไป เนื่องจากในปัจจุบันเกิดสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ ซึ่งยังไม่คลี่คลาย และโรคไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ นั้น สามารถที่จะติดต่อได้ทางระบบทางเดินหายใจ โดยการแพร่กระจายของละอองฝอยในอากาศ ซึ่งเกิดจากการสัมผัสหรือการหายใจรับเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ ปะปนเข้าสู่ร่างกายได้ ซึ่งการรักษาทางทันตกรรมส่วนใหญ่ นั้น จะเข้าข่ายเหตุการณ์ที่ก่อให้เกิดละอองฝอยแพร่กระจายในอากาศ (Aero Generating Procedures, AGPs) ในขณะที่ปฏิบัติงาน รวมถึงยังก่อให้เกิดการฟุ้งกระจายของละอองฝอยที่มีขนาดเล็ก ที่อาจมีการปนเปื้อนของเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ ที่ออกมาพร้อมกับสารคัดหลั่ง ซึ่งยังสามารถที่จะแขวนลอยในอากาศได้เป็นเวลานานและมีระยะไกล หากสถานที่นั้นเอื้ออำนวยต่อการแพร่กระจายของเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ และสถานทันตกรรมเป็นสถานที่หนึ่งที่มีความเสี่ยงสูงต่อการแพร่กระจายของเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ ทางอากาศ ซึ่งมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ประสานมิตร) จึงเล็งเห็นว่าบุคลากรและนักศึกษาของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ประสานมิตร) รวมถึงประชาชนทั่วไปที่มารับบริการจะต้องมีความปลอดภัยจากโรค

ในการนี้จึงมีความจำเป็นต้องมีการปรับปรุงระบบปรับอากาศและระบายอากาศภายในโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ประสานมิตร) ให้สอดคล้องกับแนวทางการจัดการสิ่งแวดล้อม เพื่อควบคุมการติดเชื้อในสถานทันตกรรม กระทรวงสาธารณสุข และลดความเสี่ยงจากการแพร่กระจายของเชื้อโรคไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ ทางอากาศ ซึ่งการปรับปรุงในครั้งนี้จะดำเนินการปรับปรุงบริเวณชั้น ๔, ๕, ๖, ๗, ๘ และ ๑๐ รวมทั้งสิ้น ๖ ชั้น และยังเป็นการเสริมสร้างความมั่นใจให้แก่ทันตบุคลากร และผู้เกี่ยวข้อง

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อปรับปรุงระบบปรับอากาศ และระบายอากาศภายในโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ประสานมิตร) ให้สอดคล้องกับแนวทางการจัดการสิ่งแวดล้อม เพื่อควบคุมการติดเชื้อในสถานทันตกรรม กระทรวงสาธารณสุข

๒.๒ เพื่อลดโอกาสการติดเชื้อโรคจากการแพร่กระจายเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ ทางอากาศแก่บุคลากร และนักศึกษาของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ประสานมิตร) รวมถึงประชาชนทั่วไปที่มารับบริการจะต้องมีความปลอดภัยจากโรค

๓. ขอบเขตและการดำเนินงาน

ผู้รับจ้างจะต้องทำการออกแบบปรับปรุงระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ จัดหา ติดตั้ง อุปกรณ์ เครื่องมือและระบบระบายอากาศภายในอาคารโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ประสานมิตร) บริเวณ ชั้น ๔, ๕, ๖, ๗, ๘ และ ๑๐ รวมทั้งสิ้น ๖ ชั้น เพื่อให้ใช้งานได้สมบูรณ์และถูกต้องตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง รวมถึงจำนวนวัสดุและรายละเอียดต่าง ๆ อาจจะไม่ได้อ้างอิงไว้ หรือเขียนไว้ในรายการนี้ให้ครบถ้วน แต่หากเป็นสิ่งจำเป็นที่ทำให้ระบบระบายอากาศและระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพนั้น จะเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องจัดหาและดำเนินการให้สามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ แต่หากผู้รับจ้างเห็นว่ารายละเอียดใดที่ต้องกระทำและผิดแผกไปจากหลักการในแบบหรือรายการที่ได้ตกลงกันไว้ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอให้ผู้ว่าจ้างเห็นชอบเสียก่อนที่จะดำเนินการใด

๔. รูปแบบรายการและคุณลักษณะเฉพาะทางด้านเทคนิค

๔.๑ การปรับปรุงทางด้านสถาปัตยกรรม เป็นการปรับปรุงสถาปัตยกรรมภายในพื้นที่กักอากาศ ครอบคลุมการออกแบบ จัดหาและติดตั้งเพื่อให้ใช้งานได้ ประกอบด้วย

๔.๑.๑ งานรื้อถอนฝ้าเพดานพื้นที่ส่วนปรับปรุงและ/หรือวัสดุ อุปกรณ์ งานระบบต่าง ๆ ภายในอาคาร เช่น ระบบปรับอากาศ ระบบเสียงตามสาย ระบบไฟฟ้า ระบบส่องสว่าง และ/หรือ อุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ประสานมิตร) ที่กีดขวางการปรับปรุง ผู้รับจ้างสามารถรื้อถอนหรือรื้อย้ายได้ และต้องนำมาติดตั้งคืนและใช้งานได้ดังเดิม

๔.๑.๒ งานรื้อถอนวัสดุ อุปกรณ์และ/หรือเคลื่อนย้าย ให้ทำการรื้อถอนวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ด้วยความระมัดระวัง แล้วนำวัสดุที่สามารถใช้งานได้ไปเก็บไว้ในสถานที่ที่กำหนด ส่วนเศษวัสดุที่ไม่สามารถใช้งานได้ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างนำไปทิ้งหรือเก็บกองตามความต้องการของคณะทันตแพทยศาสตร์ และจะต้องจัดการป้องกันฝุ่นละอองหรือเศษวัสดุที่จะรบกวนผู้เข้ามาใช้บริการ

๔.๑.๓ ผนังกันพื้นที่ห้องส่วนปรับปรุง

๔.๑.๓.๑ ติดตั้งด้วยแผ่นยิปซัมความหนาไม่น้อยกว่า ๙ มิลลิเมตร ชนิดกันชื้นไม่ติดไฟ ที่ได้รับมาตรฐานมอก.๒๑๙-๒๕๒๔ และทำการฉาบเรียบพร้อมทาสี โดยยึดผนังกับโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี และ/หรือโครงคร่าวเหล็กที่มีความแข็งแรงเพียงพอต่อการใช้งานตามแบบแปลนที่กำหนด

๔.๑.๓.๒ ติดตั้งด้วยอลูมิเนียมลูกฟูกแผ่นเรียบ สีชุบขาว มีความหนาไม่น้อยกว่า

๑.๒ มิลลิเมตร โดยยึดกับโครงคร่าวอลูมิเนียมสีชุบขาว มีความหนาไม่น้อยกว่า

๑.๒ มิลลิเมตร ตามแบบแปลนที่กำหนด

๔.๑.๓.๓ ติดตั้งกระจกใส หรือวัสดุใสโปร่งแสงที่มีความหนาไม่น้อยกว่า ๖.๐ มิลลิเมตร บนวงกบอลูมิเนียมลูกฟูกแผ่นเรียบ สีชุบขาวบนโครงคร่าวที่มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๒ มิลลิเมตร และ/หรือผนังเดิม

๔.๑.๓.๔ เพดานของพื้นที่ส่วนปรับปรุง ให้ติดตั้งฝ้าเพดานภายในพื้นที่ส่วนปรับปรุง ทดแทนฝ้าเพดานเดิม ในส่วนที่รื้อออกโดยเปลี่ยนเป็นแผ่นยิปซัม

ความหนาไม่น้อยกว่า ๙ มิลลิเมตร ชนิดกันชื้น ไม่ติดไฟ ที่ได้รับมาตรฐานมอก.

๒๑๙-๒๕๒๔ และทำการฉาบเรียบ พร้อมทาสี โดยยึดกับโครงคร่าวเหล็กชุบ

สังกะสีชนิด c-line พร้อมอุปกรณ์ยึดโครงคร่าว ตามมาตรฐานผู้ผลิตและให้

ติดตั้งช่องเซอร์วิส แผ่นยิปซัม สำเร็จรูปขนาดตามมาตรฐานผู้ผลิต ไว้ในจุดที่

จำเป็นต่อการบำรุงรักษาอาคาร และระบบปรับอากาศ

๔.๑.๔ งานติดตั้งประตู

๔.๑.๔.๑ เป็นประตูบานเปิดทางเดียว โดยใช้วัสดุกระจกใส หรือวัสดุโปร่งแสงที่มีความหนาไม่น้อยกว่า ๖.๐ มิลลิเมตร พร้อมกรอบบานประตูอลูมิเนียม ความหนา ไม่น้อยกว่า ๑.๒ มิลลิเมตร และมีวงกบขนาด ๒" x ๔" ความหนาวัสดุอลูมิเนียม ความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๒ มิลลิเมตร สีชุบขาวขนาดช่องเปิดของประตูมีความกว้าง ๙๐๐ มิลลิเมตร สูง ๒๐๐๐ มิลลิเมตร

๔.๑.๔.๒ เป็นประตูบานเลื่อนชนิดรางแขวน โดยใช้วัสดุกระจกใส หรือวัสดุโปร่งแสงที่มีความหนาไม่น้อยกว่า ๖.๐ มิลลิเมตร กรอบบานเป็นอลูมิเนียมสีชุบขาว มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๒ มิลลิเมตร ขนาดช่องเปิดของประตูมีความกว้าง ๑๐๐๐ มิลลิเมตร สูง ๒๐๐๐ มิลลิเมตร

๔.๑.๕ งานทาสีในบริเวณพื้นที่ส่วนปรับปรุงฝ้าเพดานและผนัง โดยปฏิบัติตามขั้นตอนข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิต และตามรายการทั่วไปประกอบแบบก่อสร้างของกองแบบแผนสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. ๒๕๕๓ โดยมีขั้นตอนการทาสี ดังนี้

๔.๑.๕.๑ ชัด ล้างสีเดิมที่เสื่อมสภาพออก บริเวณที่มีเชื้อรา หรือตะไคร่น้ำ ให้ชัดล้างด้วยน้ำสะอาดทิ้งให้แห้ง

๔.๑.๕.๒ ทาด้วยน้ำยากำจัดและยับยั้งเชื้อราและตะไคร่น้ำโดยทาทิ้งไม่น้อยกว่า ๑๒ ชั่วโมง

๔.๑.๕.๓ ชัดล้างออกด้วยน้ำสะอาด และทิ้งให้แห้งสนิท

๔.๑.๕.๔ ทาน้ำยารองพื้นปูนเก่าสูตรน้ำมัน เพื่อเสริมการยึดเกาะ จำนวน ๑ ครั้ง ทิ้งให้แห้งไม่น้อยกว่า ๑๒ ชั่วโมง

๔.๑.๕.๕ ทาสีทับหน้าอย่างน้อย ๒ ครั้ง หรือกลบจนมิด โดยทิ้งระยะห่างระหว่างสีที่ทา ชั้นแรก และชั้นถัดไป ระยะเวลาห่างอย่างน้อย ๒ ชั่วโมง

๔.๑.๖ ติดตั้งบัวเชิงผนัง ในบริเวณพื้นที่ส่วนปรับปรุงอากาศ โดยใช้วัสดุ อลูมิเนียมอัลลอย ชนิดมีช่องร้อยสายไฟทำสีแบบ Anodize ขนาดหนา ๑๐ มิลลิเมตร สูง ๑๐๐ มิลลิเมตร

๔.๑.๗ งานไฟฟ้าบริเวณพื้นที่กักอากาศ

๔.๑.๗.๑ ติดตั้งคอมไฟส่องสว่าง พร้อมหลอดไฟส่องสว่าง และสวิตช์ ปิด-เปิด

๔.๑.๗.๒ ติดตั้งเต้ารับไฟฟ้า แบบ ๒ ขั้ว พร้อมขั้วกราวด์ สามารถรองรับกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ แอมป์ ปริมาณและตำแหน่งตามแบบ

๔.๒ การปรับปรุงระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ เป็นการครอบคลุมการออกแบบ จัดหา ติดตั้งและทดสอบเครื่องอุปกรณ์ปรับอากาศและระบบระบายอากาศให้มีคุณลักษณะตามนี้

๔.๒.๑ ออกแบบและติดตั้งระบบปรับอากาศ โดยกำหนดให้มีอัตราการถ่ายเทบริเวณกักอากาศ ในอัตราน้อยกว่า ๑๒ Air Change/hour ตามมาตรฐาน ASHRAE Standard, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineer) หรือเทียบเท่า

๔.๒.๒ ออกแบบและติดตั้งระบบระบายอากาศและปรับปรุงคุณภาพอากาศ โดยกำหนดให้มีอัตราการถ่ายเทบริเวณกักอากาศ ในอัตราไม่น้อยกว่า ๓ Air Change/hour ตามมาตรฐาน ASHRAE Standard (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineer) หรือเทียบเท่า

เครื่องปรับอากาศ

ข้อกำหนดทั่วไป

- ก. เป็นขนาดการทำคามเย็นขั้นต่ำของเครื่องปรับอากาศแต่ละชนิด ที่วางจำหน่ายในท้องตลาด
- ข. เครื่องปรับอากาศที่มีความสามารถในการทำความเย็น ขนาดเครื่องละไม่น้อยกว่า ๓๖,๐๐๐ บีทียูต่อชั่วโมง และขนาดเครื่องละไม่น้อยกว่า ๑๒,๐๐๐ บีทียูต่อชั่วโมง ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๒๑๓๔ - ๒๕๔๕ และฉลากประหยัดไฟเบอร์ ๕
- ค. ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยความเย็นและหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานเดียวกัน
- ง. มีระบบฟอกอากาศ ที่สามารถดักจับอนุภาคฝุ่นละอองและสามารถถอดล้างทำความสะอาดได้
- จ. มีเครื่องหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์
- ฉ. เครื่องปรับอากาศขนาดอื่น ๆ ให้เป็นไปตามมติคณะรัฐมนตรี ที่ นร ๐๒๐๒ /ว.๔ ลงวันที่ ๑๑ มกราคม ๒๕๓๓ เกี่ยวกับการประหยัดพลังงาน โดยให้พิจารณาจัดซื้อเครื่องปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง (Energy Efficiency Ratio - EER) นอกเหนือจากการพิจารณาด้านราคา โดยใช้หลักการเปรียบเทียบคุณสมบัติ คือ ถ้าจำนวน บีทียู (British Thermal Unit - BTU) เท่ากัน ให้พิจารณาเปรียบเทียบจำนวนวัตต์ที่น้อยกว่า - ถ้าจำนวน บีทียู (BTU) ไม่เท่ากันให้นำจำนวนบีทียูหารด้วยจำนวนวัตต์ (บีทียูต่อวัตต์) ผลที่ได้คือค่า SEER (Seasonal Energy Efficiency Ration) ถ้าค่าของ SEER สูง ถือว่าเครื่องปรับอากาศ มีประสิทธิภาพสูงสามารถประหยัดพลังงานได้ดีกว่า
- ช. เครื่องปรับอากาศจะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อนและต้องเป็นรุ่นใหม่ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน
- ซ. ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ ๒๒๐V ๕๐Hz
- ฅ. ชุดควบคุมการทำงานเป็นแบบดิจิทัล มีสายหรือไร้สาย

รายละเอียดด้านเทคนิคของเครื่องปรับอากาศ

- ๑) เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split Type) มีระบบอินเวอร์เตอร์ (Inverter) ชนิดตั้งพื้นหรือชนิดแขวน ขนาดทำความเย็นรวม (Matching Capacity) กำหนดไว้ในแบบแต่ละชุดมี Fan Coil Unit ชนิดตั้งพื้นหรือชนิดแขวน และ Condensing Unit โดยชุด Fan Coil Unit และ Condensing Unit ต้องเป็นยี่ห้อเดียวกัน มีค่า SEER ไม่ต่ำกว่า ๑๗ สำหรับเครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒,๐๐๐ บีทียูต่อชั่วโมง และค่า SEER ไม่ต่ำกว่า ๑๘ สำหรับเครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า ๓๖,๐๐๐ บีทียูต่อชั่วโมง
- ๒) เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน (Split Type) ระบายความร้อนด้วยอากาศ ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศประกอบสำเร็จรูปมี Condensing Unit และ Fan Coil Unit
- ๓) รายละเอียดของ Condensing Unit
 - ๓.๑) ชั้นส่วนภายนอก (Casing) ทำด้วยเหล็กแผ่น ที่ผ่านกระบวนการเคลือบ และอบสี หรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส หรือพลาสติกอัดแรง หรือวัสดุที่เหมาะสมกับการติดตั้งกลางแจ้ง ตัวเครื่องต้องมั่นคงแข็งแรง ไม่สั่นสะเทือนและไม่เกิดเสียงดังขณะใช้งาน

๓.๒) Compressor ใช้กับระบบไฟ ๒๒๐V ๕๐Hz สำหรับเครื่องปรับอากาศที่มีขนาดตั้งแต่ ๑๒,๐๐๐ บีทียูต่อชั่วโมงขึ้นไป ติดตั้งบนลูกยางหรือสปริงกันสะเทือน และระบายความร้อนด้วยน้ำยา R-๓๒ มีแมกเนติกคอนแทคเตอร์ และอุปกรณ์หน่วงเวลา (Time Delay Relay) และ Phase Protector

๓.๓) Compressor ใช้กับระบบไฟ ๒๒๐V ๕๐Hz สำหรับเครื่องปรับอากาศที่มีขนาดต่ำกว่า ๓๖,๐๐๐ บีทียูต่อชั่วโมง ติดตั้งบนลูกยางหรือสปริงกันสะเทือน และระบายความร้อนด้วยน้ำยา R-๓๒ มีแมกเนติกคอนแทคเตอร์ และอุปกรณ์หน่วงเวลา (Time Delay Relay) และ Phase Protector

๓.๔) Motor ของ Condenser Fan ใช้กับระบบไฟฟ้า ๒๒๐V ๕๐Hz พร้อมมี Internal Protector ในมอเตอร์

๔) รายละเอียดของ Fan Coil Unit เครื่องจ่ายลมเย็น มีระบบที่สามารถกระจายลมได้สี่ทิศทาง และมีระบบ Auto Swing สามารถปรับความเร็วลมได้อย่างน้อย ๓ ระดับ

๕) อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ ใช้เทอร์โมสแตท (Thermostat) แบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Thermostat) ที่สามารถปรับตั้งอุณหภูมิ โดยให้ค่าความละเอียดถูกต้องแม่นยำ ในการควบคุมอุณหภูมิ (Temperature Accuracy Precision) ได้ $\pm 1^{\circ}\text{C}$ หรือละเอียดมากกว่า พร้อมวงจรหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์ เพื่อป้องกันคอมเพรสเซอร์เสียหาย หากเกิดไฟดับ แรงดันไฟฟ้าขาดหายไป หรือคอมเพรสเซอร์หยุดทำงาน วงจรจะหน่วงเวลาไม่ต่ำกว่า ๒ นาที จึงจะสามารถใช้งานคอมเพรสเซอร์ได้อีก

๕.๑) เป็นรีโมทแบบมีสายหรือไร้สายแสดงผลเป็นตัวเลขดิจิทัล

๕.๒) มีสวิตช์ปรับความเร็วพัดลมได้ไม่น้อยกว่า ๓ ระดับ

๕.๓) สามารถแสดงอุณหภูมิ หรือสภาวะการทำงานของเครื่องได้อย่างชัดเจน

๖) เครื่อง Fan Coil มีระบบฟอกอากาศ ที่สามารถดักจับอนุภาคฝุ่นละออง และสามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

๗) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. ๒๑๓๔ - ๒๕๕๓ และฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ ๕, มอก. ๑๘๐๐๑ : ๒๕๕๔ ภายใต้ขอบข่ายการผลิตเครื่องปรับอากาศแบบติดตั้งภายในทั่วไป และเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่สำหรับอุตสาหกรรมโดยมีเอกสารมาแสดง

๘) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรม ISO ๙๐๐๑ : ๒๐๐๘ ภายใต้ขอบข่าย : การออกแบบและผลิตเครื่องปรับอากาศ และเครื่องทำความเย็นที่ใช้ในอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรม ISO ๑๔๐๐๑ : ๒๐๐๔ ภายใต้ขอบข่าย : การผลิตเครื่องปรับอากาศ แบบติดตั้งภายในทั่วไป และเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่สำหรับอุตสาหกรรม โดยมีเอกสารมาแสดง

๙) เครื่องปรับอากาศต้องได้รับรอง OHSAS ๑๘๐๐๑ : ๒๐๐๗ ภายใต้ขอบข่ายการผลิตเครื่องปรับอากาศแบบติดตั้งภายในทั่วไป โดยมีเอกสารมาแสดง

๑๐) เครื่องปรับอากาศที่เสนอจะต้องรับประกัน Compressor ไม่น้อยกว่า ๕ ปี และอุปกรณ์อื่น ๆ ในเครื่องปรับอากาศเป็นระยะเวลา ๑ ปี

๑๑) เครื่องปรับอากาศที่ทำการติดตั้งทั้งขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒,๐๐๐ บีทียู และขนาดไม่น้อยกว่า ๓๖,๐๐๐ บีทียู ในทุกจุดที่ทำการติดตั้งใหม่ต้องได้มาตรฐานประสิทธิภาพการใช้พลังงานตามฤดูกาล (Seasonal Energy Efficiency Ratio-SEER) โดยเครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒,๐๐๐ บีทียู ไม่ต่ำกว่า ๑๗ และเครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า ๓๖,๐๐๐ บีทียู ไม่ต่ำกว่า ๑๘

รายละเอียดการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ

- ๑๒) การเดินท่อน้ำยาต้องใส่รางครอบท่อ
- ๑๓) ท่อสารทำความเย็นด้าน Suction Line จะต้องสามารถให้น้ำมันหล่อลื่นกลับไปคอมเพรสเซอร์ได้สะดวกในทุกสภาวะการทำงาน ทุกระยะความสูง ในระยะ ๔ เมตร ท่อตามแนวดิ่งจะต้องมี Oil Trap ถ้า Condensing Unit อยู่สูงกว่า Fan Coil Unit หรือในกรณีที่ Condensing Unit อยู่ต่ำกว่า Fan coil Unit ต้องทำ Invert Loop ที่ท่อสารทำความเย็นด้าน Suction Line หรือติดตั้งตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- ๑๔) การเดินท่อน้ำยาทะเลผสมจะต้องติดตั้ง Sleeve ให้เรียบร้อยสวยงาม
- ๑๕) การเดินสายไฟฟ้า ให้ใช้สายไฟฟ้าขนาดตามมาตรฐานวิศวกรรมสถาน แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ และเดินในท่อร้อยสายไฟ (กรณีภายนอกอาคารให้ใช้ท่อ IMC และภายในอาคารให้ใช้ท่อ EMT หรือ PVC พร้อมติดตั้งบนจุดยึดที่มั่นคงแข็งแรง) และมีท่ออ่อน (Flexible Conduit) ชนิดป้องกันน้ำ หากอยู่ภายนอกอาคารในกรณีจำเป็นต้องใช้ท่ออ่อนในการติดตั้ง การตัดต่อสายไฟให้ทำที่กล่องต่อสาย หรือกล่องสวิตช์เท่านั้น ตำแหน่งที่ทำการตัดต่อสายไฟ ต้องทำการตรวจสอบหรือซ่อมบำรุงได้
- ๑๖) ติดตั้งลูก Circuit Breaker จำนวน ๑ ตัวต่อเครื่องปรับอากาศ จำนวน ๑ เครื่อง โดยให้ติดตั้งรวมจุดเดียวกัน ณ ที่ตู้ควบคุมไฟฟ้าของอาคาร และติดตั้งแผงสวิตช์ควบคุมเครื่องปรับอากาศ จำนวน ๑ ตัวต่อเครื่องปรับอากาศ จำนวน ๑ เครื่อง
- ๑๗) การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ หากเกิดความชำรุดเสียหาย หรือบกพร่อง จะต้องซ่อมแซมฝ้าเพดาน , สีและอื่น ๆ ในตำแหน่งที่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศให้อยู่ในสภาพดีดั้งเดิม
- ๑๘) มีวาล์วเปิดปิดสำหรับการไหลของสารทำความเย็น (Shut off valve) เพื่อการตรวจซ่อมระบบสารทำความเย็นพร้อม Service Port
- ๑๙) อุปกรณ์ประกอบให้มีฟิลเตอร์ทรายเออร์ (Filter Drier) ขนาดเหมาะสมกับปริมาณการไหลของสารทำความเย็น
- ๒๐) ท่อน้ำทิ้ง (Condensed pipe) ใช้ท่อพีวีซีเกรด ๘.๕ ตามมอก. ๑๗ ขนาดไม่เล็กกว่า ๑/๒ นิ้ว ท่อส่วนที่อยู่เหนือฝ้าเพดานหรือแนวนอน ให้หุ้มด้วยฉนวนยาง (Closed cell elastomeric thermal insulation) หรือ Polyethylene foam หนาไม่น้อยกว่า ๑๒ มิลลิเมตร การติดตั้งท่อในแนวนอนต้องมี slope ไม่น้อยกว่า ๑ ต่อ ๑๐๐ พร้อมทำ water trap

เงื่อนไขอื่น ๆ

- ๑) ในการติดตั้งเครื่องปรับอากาศภายในสำนักงาน จะต้องมีการปิดหรือพลาสติกปกคลุมอุปกรณ์สำนักงาน เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ โต๊ะทำงาน ตู้เอกสาร เป็นต้น เพื่อมิให้เกิดความเสียหาย
- ๒) ผู้ขายจะต้องติดตั้ง และทดสอบการทำงานของเครื่องปรับอากาศตามหลักวิศวกรรม
- ๓) วัสดุอุปกรณ์ที่เป็นเหล็กจะต้องทาสีกันสนิม ๒ ครั้ง และทาสีภายนอกเพื่อความสวยงามกลมกลืนกับสภาพอาคารเดิม
- ๔) ผู้ขายต้องส่งมอบเครื่องปรับอากาศพร้อมคู่มือให้สมบูรณ์ พร้อมให้คำแนะนำในการดูแลบำรุงรักษา

คุณลักษณะเฉพาะเครื่องฟอกอากาศ

ข้อกำหนดทั่วไป

- ๑) เป็นเครื่องฟอกอากาศชนิดตั้งพื้น สามารถเคลื่อนย้ายได้ ชนิดที่วางจำหน่ายในท้องตลาด
- ๒) ใช้กับห้องที่มีพื้นที่ไม่น้อยกว่า ๒๐ ตารางเมตร หรือ ต่อ ๑ เตียงทันตกรรม
- ๓) น้ำหนักของเครื่องฟอกอากาศไม่เกิน ๖ กิโลกรัมต่อเครื่อง
- ๔) เครื่องฟอกอากาศจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อนและต้องเป็นรุ่นใหม่ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน
- ๕) มีการรับประกันมอเตอร์ไม่น้อยกว่า ๕ ปี
- ๖) ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือมาตรฐานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้รับการรับรองและทดสอบประสิทธิภาพจากสถาบันชั้นนำ เช่น TÜV Rheinland ประเทศเยอรมันนี หรือสถาบันที่เชื่อถือได้
- ๗) มีคู่มือการทำงานฉบับภาษาไทย

รายละเอียดด้านเทคนิคของเครื่องฟอกอากาศ

- สามารถกำจัดฝุ่นละออง สารก่อภูมิแพ้ แบคทีเรีย เชื้อรา ควัน กลิ่น และไอระเหยของสารเคมีได้
- มีระบบฟอกอากาศประกอบด้วย แผ่นกรองอากาศดังนี้
- แผ่นกรอง Pre Filter เป็นชนิดแผ่นกรอง Activated Carbon Pre-filter สำหรับกรองฝุ่นละอองขนาดใหญ่ สามารถถอดเปลี่ยนได้
- แผ่นกรองชั้นที่สอง Medium Filters เป็นชนิดแผ่นกรอง Antibacterial สามารถถอดเปลี่ยนได้
- แผ่นกรอง HEPA Filter สำหรับกรองฝุ่นอนุภาคขนาดเล็ก ๐.๐๑ ไมครอนได้ไม่ต่ำกว่า ๙๙.๙๙% สามารถถอดเปลี่ยนได้
- แผ่นกรองที่มีคาร์บอนเป็นส่วนประกอบ สำหรับดับจับและกรองกลิ่นไม่พึงประสงค์ รวมทั้งสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย
- สามารถแสดงค่า PM ๒.๕ เป็นตัวเลข โดยระบบ Pollution Sensor
- แผ่นกรองที่มี Zeolite เป็นส่วนประกอบ สำหรับดูดซับสารพิษ ก๊าซพิษต่าง ๆ
- มีแผงฆ่าเชื้อไวรัส เป็นแสง UV-C (Ultraviolet) และ PCO (Photo Catalytic Oxidation)
- มีค่าอัตราการสร้างอากาศบริสุทธิ์ CADR (Clean Air Delivery Rate) อยู่ที่ Pollen/Dust/Smoke : ๑๙๒/๑๖๐/๑๕๓ CFM (Cubic Foot per minute)
- มีระบบเปิด-ปิดการทำงาน เพื่อทำลายเชื้อโรคด้วยรังสีอัลตราไวโอเล็ตเพื่อทำลายเชื้อโรคในระดับโมเลกุล
- สามารถปรับระดับแรงลมได้ไม่น้อยกว่า ๓ ระดับ
- ควบคุมการทำงานด้วยระบบสัมผัส
- มีระบบฟอกอากาศอัตโนมัติ
- มีระบบเตือนอายุแผ่นกรองอากาศ
- มีระดับความดังเสียงไม่เกิน ๖๐ เดซิเบล
- มีขนาดกำลังไฟฟ้าขนาด ๕๕ วัตต์

คุณลักษณะเฉพาะเครื่องปรับปรุงคุณภาพอากาศ (AESU – Air Exchange System Unit)

การติดตั้งเครื่องปรับปรุงคุณภาพอากาศ ให้เป็นไปตามการออกแบบโดยคำนึงถึงการออกแบบทางสถาปัตยกรรม และพื้นที่สำหรับวางเครื่องปรับปรุงคุณภาพอากาศที่มีขนาดจำกัด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การถ่ายเท และการระบายอากาศทำได้สะดวก และเนื่องจากอาคารตั้งอยู่กลางเมือง ทำให้มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และฝุ่นละอองที่กระจายอยู่ภายนอกอาคาร ไหลเข้าสู่ภายในอาคารและพื้นที่กักกันอากาศได้มากกว่าปกติ การติดตั้งเครื่องปรับปรุงคุณภาพอากาศ เพื่อนำอากาศบริสุทธิ์เข้ามาภายในพื้นที่กักกัน ในขณะที่อากาศภายนอกอาจจะมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และฝุ่นละอองสูงในบางช่วงเวลา นอกจากนี้ในพื้นที่กักกันอากาศดังกล่าว มีผู้ปฏิบัติงานและผู้เกี่ยวข้องค่อนข้างมาก ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่คนหายใจออกมา เมื่อรวมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่อยู่ภายนอกอาคารจึงทำให้ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สะสมและสูงขึ้นมาก เครื่องปรับปรุงคุณภาพอากาศจึงต้องเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถดักจับฝุ่นละอองเชื้อโรค ในอากาศที่มีขนาดตั้งแต่ ๐.๐๑ ไมครอน โดยระบบปรับปรุงคุณภาพอากาศดังกล่าว ต้องมีประสิทธิภาพการปรับปรุงคุณภาพอากาศได้สูงตลอดเวลาที่ใช้งาน มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน และสามารถถอดล้างทำความสะอาดได้โดยง่าย

โดยมีรายละเอียดดังนี้

๑. สามารถนำอากาศจากภายนอกมาปรับปรุง ให้เป็นอากาศบริสุทธิ์ เพื่อส่งอากาศบริสุทธิ์จากภายนอกสู่พื้นที่กักอากาศ โดยมีขนาดกำลังที่สามารถส่งลมไปสู่อบริเวณกักอากาศ ซึ่งปริมาตรพื้นที่แตกต่างกัน ดังรายละเอียดแสดงแบบประกอบ และสามารถดูดอากาศจากพื้นที่กักอากาศนำมาปรับปรุงคุณภาพอากาศ ก่อนส่งออกภายนอก โดยผู้รับจ้างต้องแสดงผลการคำนวณหาอัตราการไหลเวียนอากาศ ตามมาตรฐานระบบปรับอากาศ และระบายอากาศของ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์
๒. มีช่องรับอากาศบริสุทธิ์จากภายนอก (Fresh Air) ผ่านเข้ามายังตัวเครื่องแล้วปรับปรุงให้เป็นอากาศบริสุทธิ์ เพื่อส่งเข้าไปในบริเวณกักอากาศ และมีช่องรับอากาศจากภายในพื้นที่กักอากาศผ่านเข้ามายังตัวเครื่องเพื่อปรับปรุงให้เป็นอากาศบริสุทธิ์ ก่อนส่งอากาศออกพื้นที่ภายนอก
๓. การถ่ายเทอากาศ หรืออากาศเสียภายในพื้นที่กักอากาศ ออกสู่ภายนอกพื้นที่กักอากาศ และให้มีอากาศที่บริสุทธิ์กว่า เติมเข้าไปแทนที่อากาศที่ไหลออก การถ่ายเทนี้ต้องมีค่าไม่ต่ำกว่า ๓ เท่าของปริมาณห้องต่อชั่วโมง (Air Change per Hour, ACH)
๔. ต้องรักษาความดันอากาศของห้อง ให้เป็นบวกเมื่อเทียบกับพื้นที่ข้างเคียง และควรเปิดเครื่องปรับปรุงคุณภาพอากาศ (AESU – Air Exchange Systems Unit) ตลอดเวลา แม้ไม่มีการใช้งาน เพื่อรักษาระดับความชื้นและความดันอากาศให้เป็นบวก โดยสามารถปรับอุณหภูมิให้สูงขึ้น ลดอัตราการหมุนเวียน และการระบายอากาศตามความเหมาะสมเพื่อประหยัดพลังงาน
๕. สามารถควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ ให้อยู่ในช่วง ๔๕ - ๕๕ % RH (Relative Humidity)
๖. หัวจ่ายลมภายในห้อง เป็นแบบจ่ายลมทิศทางเดียว (Unidirectional) มีลักษณะกระแสอากาศที่ราบเรียบ หรือปั่นป่วนน้อยที่สุด และควรจ่ายลมผ่านแผ่นกรองอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง (HEPA-High Efficiency Particulate Air)
๗. ท่อลมกลับ (Return Air) ที่มีการผสมกับ Fresh Air ที่เติมเข้ามา ที่ด้านหลังเครื่องปรับปรุงคุณภาพอากาศ (AESU-Air Exchange System Unit) ต้องผ่านแผ่นกรองอากาศประสิทธิภาพสูง เพื่อกรองอากาศให้บริสุทธิ์ ป้องกันการสะสมฝุ่นละออง และเชื้อโรค

๘. พื้นที่กักอากาศที่ทำการติดตั้งเครื่องปรับปรุงคุณภาพอากาศ ต้องมีเติมอากาศจากภายนอกเข้าภายในพื้นที่กักอากาศ จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ เท่า ของปริมาณห้องต่อชั่วโมง (ACH – Air Change per Hour) โดยผ่านแผ่นกรองอากาศประสิทธิภาพสูง
๙. ชั้นส่วนภายนอก (Casing) ทำด้วยเหล็กแผ่น ที่ผ่านกระบวนการเคลือบและอบสี หรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส หรือพลาสติกอัดแรง หรือวัสดุที่เหมาะสมกับการติดตั้งกลางแจ้ง ตัวเครื่องต้องมั่นคงแข็งแรง ไม่สั่นสะเทือนและไม่เกิดเสียงดังขณะใช้งาน
๑๐. เครื่องปรับปรุงคุณภาพอากาศ ต้องสามารถทำการแลกเปลี่ยนอากาศขาออก กับอากาศขาเข้า เพื่อลดอุณหภูมิของอากาศขาเข้าได้
๑๑. ชุด Filter ภายในเครื่องปรับปรุงคุณภาพอากาศ (AESU – Air Exchange System Unit) เป็น Aluminium หรือ Synthetic ความหนาไม่น้อยกว่า ๓/๔ นิ้ว หรือดีกว่าประกอบด้วย
- ๑๑.๑ แผงกรองอากาศชั้นต้น (Pre Filter) มีประสิทธิภาพในการกรองไม่น้อยกว่า ๒๐-๓๐% ตัวโครงแผงกรองอากาศเป็นแบบอลูมิเนียมเฟรม (Aluminium Extrusion Frame) ขนาด ๒๙๒ x ๕๙๒ x ๕๐ มิลลิเมตร วัสดุแผ่นกรองการใช้งานเป็นแบบ Synthetic Fiber (ASHRAE Standard ๕๒.๒ - ๑๙๙๒ dust spot test)
- ๑๑.๒ แผงกรองอากาศชั้นที่สอง (Medium Filter) มีประสิทธิภาพในการกรองอากาศ กักเก็บฝุ่นที่ปนเปื้อนไม่น้อยกว่า ๖๐-๙๕% (ASHRAE Standard ๕๒.๒ - ๑๙๙๒ dust spot test) ตัวโครงแผงกรองอากาศเป็นแบบกัลวาไนซ์ (Galvanized) หรือ เป็นโครงพลาสติกที่ทลอมใหม่ได้ (ABS-Acrylonitrile Butadiene Styrene) วัสดุแผ่นกรองการใช้งานตัว Media ทำมาจากใยแก้วด้านหน้ามีเส้นใยหยาบรับฝุ่นขนาดใหญ่ (Glass Fiber) และด้านหลังเป็นเส้นใยละเอียดเพื่อรับฝุ่นขนาดเล็ก (Polyurethane) ขนาด ๒๘๗ x ๕๙๒ x ๒๙๒ มิลลิเมตร
- ๑๑.๓ แผงกรองอากาศชั้นสุดท้าย ประสิทธิภาพสูง (Final Filter or HEPA Filter) มีประสิทธิภาพ ๙๙.๙๙ % on ๐.๓ Micron ถึง ๐.๑๒ Micron (ASHRAE Standard ๕๒.๒- ๑๙๙๒ dust spot test) โดยที่ระบุตัว Name Plate โครงกรอบทำมาจากอลูมิเนียม (Aluminium) มีตะแกรงเพื่อป้องกันการเสียหายของเนื้อกรองทั้ง ๒ ด้าน เนื้อกรองทำมาจากใยแก้วพับจีบ (Pleat) โดยมีเทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic) เป็นตัวคั่น ใช้โพลียูรีเทน (Polurethane) ป้องกันการรั่วระหว่างเนื้อกรอง และโครงสร้าง มีแกสเก็ต (Gasket) ทั้งแบบด้านเดียวและสองด้าน ขนาด ๓๐๕ x ๖๑๐ x ๙๕ มิลลิเมตร
๑๒. มีระบบทำลายเชื้อโรคด้วยรังสีอัลตราไวโอเล็ต (Disinfection by UVGI Lamp-Ultra-violet Germicidal Irradiation) ที่มีความยาวคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ๒๕๔ nm (nano meter) เป็นช่วงความยาวคลื่นที่เรียกว่า UV-C ปริมาณรังสี UVC ไม่น้อยกว่า ๒๔๑ Ws/m² กำลังหลอดขนาดไม่น้อยกว่า ๓๖ วัตต์ ความยาวหลอดไม่น้อยกว่า ๔๐ เซนติเมตร อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า ๘๐๐๐ ชั่วโมง ตัวหลอดมีกระจกกรองแสงไม่น้อยกว่า ๑๘๐ nm (nanometer) โดยติดตั้งไว้ในระหว่าง แผ่นกรองชั้นที่สอง Medium Filters และแผ่นกรองชั้นที่สาม HEPA Filter โดยติดตั้งบนโครง เป็นจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หลอด ภายในเครื่องปรับปรุงคุณภาพอากาศ (AESU-Air Exchange System Unit)

๑๓. ระบบท่อลม

- ก. การติดตั้งท่อลมกับชุดพัดลมจ่ายลมเข้า และจ่ายลมออก ให้ใช้ท่อลมแบบแผ่นเหล็กชุบสังกะสี
- ข. วิธีการประกอบการติดตั้งท่อลม ให้เป็นตามที่ระบุไว้ในแบบ และรายละเอียดส่วนใดที่ไม่ได้ระบุไว้ในแบบ หรือในรายละเอียดจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ SMACNA และหรือ ASHRAE
- ค. ตรวจสอบขนาด และแนวทางการเดินท่อลม ให้สอดคล้องกับงานติดตั้งในระบบอื่น ๆ และจะต้องทำการแก้ไขเมื่อเกิดปัญหาขัดแย้ง
- ง. ข้อโค้งงอต้องเป็นแบบ Full Radius และมีรัศมีความโค้งที่กลางท่อไม่น้อยกว่า ๑.๕ เท่าของความกว้างท่อลม ถ้าไม่สามารถทำได้เนื่องจากสถานที่ติดตั้งจำกัด ให้ใช้ข้องอหักฉากที่มี Turning Vane ประกอบด้วย
- จ. การแขวนยึดท่อลมกับคอนกรีตเสริมเหล็กให้ใช้ Expansion Bolt เพื่อทำการยึดเกาะผนังคอนกรีตอาคาร ห้ามใช้ป็นยิงตะปูยึดคอนกรีต (Power Actuated Pin)
- ฉ. ผู้รับจ้างจะต้องปรับแต่งระบบท่อลมของเครื่องปรับอากาศคุณภาพอากาศ เพื่อให้ปริมาณลมตรงตามที่ออกแบบ หรือให้เป็นไปตามดุลยพินิจของผู้คุมงานและผู้ออกแบบ
- ช. วัสดุที่ใช้ในการประกอบท่อลม เป็นเหล็กเคลือบสังกะสี แผ่นเหล็กกัลวาไนซ์ (Galvanized) ขนาดความหนาของแผ่น ๐.๕ มิลลิเมตร

๑๔. แผงแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) ทำด้วยวัสดุสแตนเลส (Stainless Steel) เกรด ๓๑๖ ความหนาแน่นแผ่นละ ๐.๕ มิลลิเมตร เรียงกันเป็นจำนวนไม่น้อยกว่า ๕ แผ่น วางเรียงต่อขนานเป็นชุดขนาดแผ่นละไม่น้อยกว่า ๓๐ x ๓๐ เซ็นติเมตร พื้นผิวของแผงแลกเปลี่ยนความร้อน เป็นแบบแผ่นเรียบ ยึดกันให้แน่นด้วยชุดสลักยึด

ตารางที่ ๑ : ตารางแสดงความหนาของเหล็กแผ่นประกอบท่อลม

ขนาดความกว้างของท่อลม	เบอร์ A.W.G
ไม่เกิน ๑๒ "	๒๖
เกิน ๑๒" แต่ไม่เกิน ๓๐ "	๒๔
เกิน ๓๐ " แต่ไม่เกิน ๕๔ "	๒๒
เกิน ๕๔ " แต่ไม่เกิน ๘๕ "	๒๐
เกินกว่า ๘๕ "	๑๘

ตารางที่ ๒ : ตารางมาตรฐาน มอก. ๕๐-๒๕๓๘ โดยอ้างอิงเป็น GAUGE NO. ดังตารางข้างล่างต่อไปนี้

GAUGE NO.	ความหนาของแผ่นเหล็กอบสังกะสี มิลลิเมตร	น้ำหนักของสังกะสีที่เคลือบกรัมต่อตารางเมตร
๑๒	๒.๗๗๘๘	> ๒๗๕
๑๔	๑.๙๘๓๗	> ๒๗๕
๑๖	๑.๕๘๗๕	> ๒๗๕
๑๘	๑.๒๗๐๐	> ๒๗๕
๒๐	๐.๙๕๒๕	> ๒๗๕
๒๒	๐.๗๙๕๐	> ๒๗๕
๒๔	๐.๖๓๕๐	> ๒๗๕
๒๖	๐.๔๗๗๕	> ๒๗๕
๒๘	๐.๓๙๖๒	> ๒๒๐
๓๐	๐.๓๑๗๕	> ๒๒๐

๑๕. พัฒนาระบายอากาศแบบหมุนเหวี่ยง (Centrifugal Fan)

- ก. พัฒนสำหรับการนำอากาศจากภายนอกอาคาร (supply) เป็นแบบ Backward, DWDI มีค่า external static pressure ไม่ต่ำกว่า ๑.๕ in.wg และ flow rate ต้องมากกว่า ๖๐๐ CFM
- ข. พัฒนสำหรับการนำอากาศสู่ภายนอกอาคาร (exhaust) เป็นแบบ Backward, SWDI มีค่า external static pressure อยู่ในช่วง ๕.๕ - ๗.๕ in.wg และ flow rate ไม่ต่ำกว่า ๑,๒๐๐ CFM
- ค. พัฒนที่จะจัดหาและติดตั้งต้องทำการเก็บเสียงรบกวนจากการทำงานของเครื่องหรือไม่ดีกว่า
- ง. พัฒนต้องควบคุมความเร็วด้วยระบบ Variable Speed Drive : VSD
- จ. พัฒนต้องเป็นรุ่นมาตรฐาน (Standard Model) ของผู้ผลิตที่ออกแบบมาสำหรับใช้กับระบบไฟฟ้าความถี่ ๕๐Hz และมีความสามารถในการระบายอากาศได้ไม่น้อยกว่าข้อกำหนดในรายการอุปกรณ์
- ฉ. ตัวถัง (Casing) ทำด้วยเหล็กกล้าความหนาของตัวถังให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต แต่ต้องไม่ทำให้เกิดความสั่นสะเทือน และเกิดการกระพือ ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมและพ่นสีภายนอกต้องตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
- ช. Fan Scroll และ Side Plate ยึดต่อกันแบบ Lock Seam หรือ Weld Seam อย่างต่อเนื่องตลอดแนวตะเข็บ
- ซ. ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ANSI/AMCA Standard ทั้ง Air Performance และ Sound Performance

- ณ. ใบพัด (Fan wheel) เป็นแบบ Backward ทำด้วยเหล็กกล้า (Mild Steel) ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต ชุดใบพัดมีการเสริมความแข็งแรง ไม่บิดเสียรูปเนื่องจากการเร่งความเร็ว (Acceleration) และแรงดันอากาศ
- ญ. ใบพัดต้องได้รับการปรับสมดุลทั้งในขณะหยุดนิ่งและขณะหมุน (Statically and Dynamically Balanced) มาจากโรงงานผู้ผลิตการประกอบใบพัด ต้องเชื่อมใบพัดติดกับตัวโครงด้วยการเชื่อมตลอดแนวตะเข็บ เพื่อให้ใบพัดไม่เสียรูปตลอดอายุการใช้งาน
- ฎ. มอเตอร์ที่ใช้ขับเคลื่อนพัดลม เป็นแบบใช้งานได้อย่างต่อเนื่องตามมาตรฐาน IEC หรือเทียบเท่า
- ฏ. มอเตอร์ที่ใช้ขับเคลื่อนพัดลมเป็นแบบ TEFC (Totally Enclosed Fan Cooled), Squirrel Cage, Induction Motor, Index of Protection IP ๕๔, Insulation Class F หรือดีกว่า
- ฐ. ตลับลูกปืน (Bearing) เป็นชนิด Ball bearing หรือ Roller bearing หรือ Pillow block ขึ้นอยู่กับขนาดกำลังของมอเตอร์ มีอายุการใช้งานเฉลี่ย (Average bearing life) ไม่น้อยกว่า ๒๐,๐๐๐ ชั่วโมง
- ฑ. ที่ตัวถังพัดลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ ๓๐๐ มิลลิเมตร (๑๒ นิ้ว) ขึ้นไป ต้องมี Access door ไว้สำหรับเปิดออกตรวจสอบและทำความสะอาดภายในพัดลมได้โดยไม่ต้องถอด
- ฒ. ฐานของพัดลมติดตั้งสปริงลดการสั่นสะเทือน หรือวัสดุที่มีความยืดหยุ่น เพื่อป้องกันการทำลายพื้นบริเวณที่วางเครื่อง

๑๖. หน้ากากลม

- ก. หน้ากากลมสำหรับติดตั้งภายในอาคารทุกอัน ต้องมีปะเก็นแบบไม่ติดไฟ หรือติดไฟแต่ไม่ลุกลาม การติดตั้งต้องแนบสนิทกับผนัง ฝ้าเพดาน
- ข. หน้ากากลมภายในอาคารต้องมีสีแบบ Natural Anodized หรือสีขาว และหน้ากากลมภายนอกอาคารต้องเป็นสีขาวหรือสีอื่นที่ผู้ควบคุมงานกำหนดในภายหลัง

ข้อกำหนดการติดตั้งเครื่องปรับปรุงคุณภาพอากาศ

๑๗. การเดินสายไฟฟ้า

- ก. การเดินสายไฟฟ้าให้ใช้สายไฟฟ้าขนาดตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ และเดินในท่อร้อยสายไฟ (กรณีภายนอกอาคารให้ใช้ท่อ IMC และภายในอาคารให้ใช้ท่อ EMT หรือ PVC พร้อมติดตั้งบนจุดยึดที่มั่นคงแข็งแรง) และมีท่ออ่อน (Flexible Conduit) ชนิดป้องกันน้ำหากอยู่ภายนอกอาคาร ในกรณีจำเป็นต้องใช้ท่ออ่อนในการติดตั้ง การตัดต่อสายไฟให้ทำที่กล่องต่อสายหรือกล่องสวิตช์เท่านั้น ตำแหน่งที่ทำการตัดต่อสายไฟต้องทำการตรวจสอบหรือซ่อมบำรุงได้
- ข. ติดตั้งลูก circuit breaker จำนวน ๑ ตัวต่อเครื่องปรับปรุงคุณภาพอากาศ จำนวน ๑ เครื่อง โดยให้ติดตั้งรวมจุดเดียวกัน ณ ที่ตู้ควบคุมไฟฟ้าของอาคาร และติดตั้ง breaker ที่แผงสวิตช์ควบคุมเครื่องปรับอากาศ จำนวน ๑ ตัวต่อเครื่องปรับอากาศ จำนวน ๑ เครื่อง
- ค. การติดตั้งเครื่องปรับปรุงคุณภาพอากาศ หากเกิดความชำรุดเสียหายหรือบกพร่องจะต้องซ่อมแซมฝ้าเพดาน, สีและอื่น ๆ ในตำแหน่งที่ติดตั้งให้อยู่ในสภาพดีดังเดิม

๔.๓ มาตรฐานอุปกรณ์

๔.๓.๑ ผนังของพื้นที่กักอากาศ

- (๑) ผนังฝ้ายิปซัมชนิดกันความชื้น ความหนาไม่น้อยกว่า ๙ มิลลิเมตร ไม่ติดไฟ
- (๒) ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.
- (๓) อลูมิเนียมลูกฟูกแผ่นเรียบ สีชุบขาว มีความหนาไม่น้อยกว่า ๐.๘ มิลลิเมตร
- (๔) โครงคร่าวอลูมิเนียม สีชุบขาว มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๒ มิลลิเมตร
- (๕) กระจกใส หรือ วัสดุใสโปร่งแสง มีความหนาไม่น้อยกว่า ๕.๐ มิลลิเมตร
- (๖) บัวเชิงผนัง ทำจากอลูมิเนียมอัลลอยชนิดมีช่องร้อยสาย ทำสีแบบ Anodize ขนาดหนา ๑ มิลลิเมตร สูง ๑๐๐ มิลลิเมตร

๔.๓.๒ เพดานของพื้นที่กักอากาศ

- (๑) ผนังฝ้ายิปซัมชนิดกันความชื้น ความหนาไม่น้อยกว่า ๙ มิลลิเมตร ไม่ติดไฟ
- (๒) ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.
- (๓) โครงคร่าวเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๐.๔ มิลลิเมตร และชุดสปริงปรับระดับตามชนิด และขนาดของบริษัทผู้ผลิต

๔.๓.๓ ประตูของพื้นที่กักอากาศ

- (๑) ประตูบานเปิดทางเดียว มีวงกบขนาด ๒" x ๔" ความหนาวัสดุอลูมิเนียมไม่น้อยกว่า ๑.๒ มิลลิเมตร สีชุบขาว ขนาดช่องเปิดไม่น้อยกว่า ๙๐๐ มิลลิเมตร
- (๒) ประตูบานเลื่อนชนิดรางแขวน โดยใช้วัสดุกระจกใสหรือวัสดุใสโปร่งแสง กรอบบานเป็นอลูมิเนียมสีชุบขาว มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑๒ มิลลิเมตรมีขนาดช่องเปิดไม่น้อยกว่า ๑ เมตร

๔.๓.๔ สีทาภายใน

- (๑) เป็นสีที่ถูกลอกแบบมาเพื่อใช้ทาทาภายในอาคารเท่านั้น

๔.๓.๕ เครื่องปรับอากาศ มีมาตรฐานอุปกรณ์ดังนี้

- (๑) เครื่องปรับอากาศใช้แบบแยกแขวน ระบบอินเวอร์เตอร์ (Inverter)
- (๒) เครื่องระบายความร้อน (Condensing Unit) ต้องมีขนาดทำความเย็นที่เหมาะสมต่อการถ่ายเทความร้อนตามมาตรฐานที่คำนวณได้ ประกอบด้วย
- (๓) Compressor ใช้กับระบบไฟ ๒๒๐V ๕๐Hz สำหรับเครื่องปรับอากาศที่มีขนาด ๑๒,๐๐๐ บีทียูต่อชั่วโมงขึ้นไป ติดตั้งบนลูกยาง หรือสปริงกันสะเทือน และระบายความร้อนด้วยน้ำยา R-๓๒ มีแมกเนติกคอนแทคเตอร์ และอุปกรณ์หน่วงเวลา (Time Delay Relay) และ Phase Protector
- (๔) Compressor ใช้กับระบบไฟ ๒๒๐V ๕๐Hz สำหรับเครื่องปรับอากาศที่มีขนาด ๓๖,๐๐๐ บีทียูต่อชั่วโมงขึ้นไป ติดตั้งบนลูกยางหรือสปริงกันสะเทือน และระบายความร้อนด้วยน้ำยา R-๓๒ มีแมกเนติกคอนแทคเตอร์ และอุปกรณ์หน่วงเวลา (Time Delay Relay) และ Phase Protector
- (๕) มอเตอร์ของ Condenser Fan ใช้กับระบบไฟฟ้า ๒๒๐V ๕๐Hz พร้อมมี Internal Protector ในมอเตอร์
- (๖) รายละเอียดของ Fan Coil Unit เครื่องจ่ายลมเย็น มีระบบสามารถกระจายลมได้สี่ทิศทาง และมีระบบ AUTO SWING และสามารถปรับความเร็วลมได้อย่างน้อย ๓ ระดับ

- (๗) อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ ใช้เทอร์โมสตัทแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Thermostat) สามารถปรับตั้งอุณหภูมิ โดยให้ค่าความละเอียดถูกต้องแม่นยำในการควบคุมอุณหภูมิ (Temperature Accuracy Precision) ได้ ± 1 °c หรือละเอียดมากกว่า พร้อมวงจรหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์ เพื่อป้องกันคอมเพรสเซอร์เสียหาย หากเกิดไฟฟ้าดับ แรงดันไฟฟ้าขาดหายไป หรือคอมเพรสเซอร์หยุดทำงาน วงจรจะหน่วงเวลาไม่ต่ำกว่า ๒ นาที จึงจะสามารถใช้งานคอมเพรสเซอร์ได้อีก
- (๘) เป็นรีโมทแบบมีสาย หรือไร้สายแสดงผลเป็นตัวเลขดิจิทัล

๔.๓.๖ เครื่องฟอกอากาศ

- (๑) เป็นเครื่องฟอกอากาศชนิดตั้งพื้น สามารถเคลื่อนย้ายได้ ชนิดที่วางจำหน่ายในท้องตลาด
- (๒) ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหรือมาตรฐานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (๓) สามารถกำจัดฝุ่นละออง สารก่อภูมิแพ้ แบคทีเรีย เชื้อรา ควัน กลิ่น และไอระเหยของสารเคมีได้
- (๔) มีระบบฟอกอากาศประกอบด้วย แผ่นกรองอากาศดังนี้
 - (๔.๑) แผ่นกรอง Pre Filter สำหรับกรองฝุ่นละอองขนาดใหญ่ สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้
 - (๔.๒) แผ่นกรอง Hepa Filter สำหรับกรองฝุ่นอนุภาคขนาดเล็ก ๐.๑ ไมครอนได้ไม่ต่ำกว่า ๙๙.๙๙% รวมทั้งสามารถดักจับสารก่อภูมิแพ้ได้
 - (๔.๓) แผ่นกรองที่มีคาร์บอนเป็นส่วนประกอบสำหรับดักจับ และกรองกลิ่นไม่พึงประสงค์ รวมทั้งสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย
 - (๔.๔) แผ่นกรองที่มี Zeolite เป็นส่วนประกอบ สำหรับดูดซับสารพิษ ก๊าซพิษต่าง ๆ
- (๕) มีระบบเปิด-ปิดการทำงาน เพื่อทำลายเชื้อโรคด้วยรังสีอัลตราไวโอเล็ต และทำลายเชื้อโรค

ในระดับโมเลกุล

- (๖) สามารถปรับระดับแรงลมได้ไม่น้อยกว่า ๓ ระดับ
- (๗) ควบคุมการทำงานด้วยระบบสัมผัส
- (๘) มีระบบฟอกอากาศอัตโนมัติ

๔.๓.๗ แผงกรองอากาศ

- (๑) แผงกรองอากาศขั้นต้น (Pre Filter) : ๒๐% (ASHRAE Standard ๕๒.๒-๑๙๙๒ dustspot test)
- (๒) แผงกรองอากาศชั้นกลาง (Medium Filter) ประสิทธิภาพ ๘๕.๐% (ASHRAE Standard ๕๒.๒-๑๙๙๒ dust spot test)
- (๓) แผงกรองอากาศประสิทธิภาพสูง (HEPA Filter) ประสิทธิภาพ ๙๙.๐ % (ASHRAE Standard ๕๒.๒-๑๙๙๒ dust spot test)

๔.๓.๘ เครื่องปรับปรุงคุณภาพอากาศ มีมาตรฐานอุปกรณ์ดังนี้

- (๑) ระบบระบายอากาศ จะต้องมีอุปกรณ์ควบคุม และแสดงผลด้วย PLC (Programmable Logic control)
- (๒) อุปกรณ์ส่งลม มีปริมาณลมที่ไม่น้อยกว่า ๓ ACH
- (๓) ระบบระบายอากาศ ต้องมีประตูเปิดปิด เพื่อการซ่อมบำรุง

- (๔) พัดลมส่งอากาศต้องต่อเชื่อมกับระบบปรับความเร็วรอบมอเตอร์ เพื่อควบคุมปริมาณลมให้เหมาะสมตามความต้องการได้
- (๕) แผ่นกรองอากาศชั้นต้น และแผ่นกรองอากาศชั้นกลางต้องสามารถเปลี่ยนได้ทั้งชุด
- ๔.๓.๙ งานระบบไฟฟ้าควบคุม
- (๑) การติดตั้งสายไฟ และอุปกรณ์เดินไฟฟ้า เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์
- ๔.๓.๑๐ งานท่อลม
- (๑) วัสดุแผ่นเหล็กกล้าเคลือบสังกะสี ความหนาไม่น้อยกว่า ๐.๘ มิลลิเมตร
- (๒) ท่อลมระบายอากาศทิ้ง และท่อลมอากาศบริสุทธิ์จากภายนอกอาคารก่อนเข้าเครื่องเติมอากาศ ไม่ต้องหุ้มฉนวน
- ๔.๓.๑๑ โคมไฟส่องสว่าง
- (๑) ตัวโคม (housing) พับขึ้นรูปจากแผ่นโลหะ โดยผ่านกรรมวิธีชุบป้องกันสนิม
- (๒) หลอดไฟเป็นแบบ LED และมีสีเป็นแบบ Daylight

๔.๔ รายชื่ออุปกรณ์มาตรฐาน

รายชื่ออุปกรณ์	ยี่ห้อ
เครื่องปรับอากาศ	Trane, Uni Air, Daikin, Mitsubishi, Saijo Denki, Carrier
เครื่องฟอกอากาศ	Hitachi, Mitsubishi, Daikin, Sharp, Bwell, Hatari
PLC Controller	ABB, Siemens, Unitronics, Mitsubishi
อุปกรณ์ปรับความเร็วรอบมอเตอร์	ABB, Fujitsu, Siemens, Mitsubishi หรือเทียบเท่า
อุปกรณ์ตรวจวัดในระบบ (Sensor)	Siemens, Omron, ABB, Wisco, Primus หรือเทียบเท่า
ยิปซัมบอร์ด	ตราช้าง, ตราบ้าน
สี	TOA, Joton, JBP, Beger
โคมไฟ	Delight, L&E, Panasonic, Philips
หลอดไฟฟ้าให้แสงสว่าง	Philips, Osram, Sylvania, Panasonic
สายไฟฟ้า	Thai Yazaki, Bangkok cable, ANT
ท่อร้อยสายไฟ	Panasonic, TAS, Nippon, UI
เต้ารับไฟฟ้า	Panasonic, BTicino, Schneider

๔.๕ เงื่อนไขการติดตั้ง

- ๔.๕.๑ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบแปลน ที่พร้อมดำเนินการติดตั้ง (shopdrawing) ที่มีรายละเอียดให้คณะกรรมการตรวจรับ อนุมัติก่อนทำการติดตั้ง
- ๔.๕.๒ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด ให้พร้อมใช้งานและทำงานร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์
- ๔.๕.๓ วัสดุ อุปกรณ์ที่นำมาติดตั้ง ต้องเป็นของใหม่และต้องได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรม หรือมาตรฐานอื่นๆ ที่เทียบเท่าหรือดีกว่าจากต่างประเทศ
- ๔.๕.๔ หากมีความจำเป็นต้องรื้อถอน เคลื่อนย้าย กำจัด อุปกรณ์ไฟฟ้าและสาธารณูปโภคที่มีอยู่เดิม เพื่อความสะดวก และความจำเป็นในการติดตั้ง การดำเนินการ และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

- ๔.๕.๕ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบ เคลื่อนย้าย ติดตั้ง ซ่อมแซม ทำความสะอาด ทั้งวัสดุเหลือใช้ และ การดำเนินการอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อให้พื้นที่ที่ทำการปรับปรุง อุปกรณ์ไฟฟ้า สาธารณูปโภค ที่มีอยู่ในบริเวณที่เกี่ยวข้อง ให้กลับคืนสู่สภาพเดิม โดยต้องดำเนินการให้เสร็จสิ้นก่อนการ ตรวจรับ
- ๔.๕.๖ ผู้รับจ้างต้องวางแผน และลำดับการติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ที่เหมาะสมเพื่อความปลอดภัย และ หลีกเลี่ยงความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากการติดตั้ง
- ๔.๕.๗ ในระหว่างการดำเนินการ หากมีความจำเป็นทางเทคนิคอันหลีกเลี่ยงไม่ได้ ที่ทำให้ต้อง ดำเนินการติดตั้งแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่ตกลงกันไว้แล้ว จะต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์ อักษรจากคณะกรรมการตรวจรับงานก่อนดำเนินการดังกล่าว
- ๔.๕.๘ ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดทั่วไป กฎกระทรวงด้านงานชีวอนามัยและความปลอดภัย และ จะต้องปฏิบัติตามระเบียบ ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของผู้รักษาบริเวณอย่างเคร่งครัดใน ระหว่างดำเนินการ
- ๔.๕.๙ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบ AS BUILT DRAWING เมื่อดำเนินติดตั้งแล้วเสร็จ

๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ระยะเวลาการปรับปรุงระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ตลอดจนปฏิบัติตามเงื่อนไขของ ราชการทั้งหมด ต้องแล้วเสร็จภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๖. เงื่อนไขการชำระเงิน

งวดงาน - งวดเงิน และ ระยะเวลาการก่อสร้าง

โครงการ ระบบระบายอากาศและปรับปรุงคุณภาพอากาศสำหรับคลินิกทันตกรรม มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ (ประสานมิตร)

สถานที่ก่อสร้างอาคาร ๑๗ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ประสานมิตร) กทม.

ราคาค่าก่อสร้าง	๙,๙๐๐,๐๐๐.๐๐	บาท
ระยะเวลาก่อสร้าง	๑๒๐	วัน
การก่อสร้างแบ่งเป็น	๔	งวด

๗. อัตราค่าปรับ

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ประสานมิตร) กำหนดอัตราค่าปรับ ร้อยละ ๐.๑๐ (ร้อยละจุดหนึ่งศูนย์) ของมูลค่างานทั้งสัญญา

๘. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

๘.๑ ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันอุปกรณ์ และการติดตั้ง หากเกิดการขัดข้องไม่ว่าจะเนื่องจาก ชิ้นส่วนไม่ถูกต้อง ทักษะการประกอบและติดตั้ง หรือด้วยเหตุผลประการใดก็ตาม เป็นระยะเวลา ๒ ปี (สองปี) นับตั้งแต่วันตรวจรับมอบ ในระยะเวลาดังกล่าวนี้ ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซม และ/ หรือเปลี่ยนให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่า นอกจากความเสียหายซึ่งเกิดขึ้นโดยปกติและ/หรือ ความเสียหาย อันเนื่องมาจากความบกพร่องของผู้ใช้งาน

๘.๒ ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันผลงาน การออกแบบระบบระบายอากาศ เป็นระยะเวลา ๒ ปี (สองปี) นับตั้งแต่วันตรวจรับมอบ โดยระยะเวลาดังกล่าวนี้ผู้รับจ้าง จะต้องจัดให้มีการตรวจสอบสถานะระบบและการรับรองจากผู้เชี่ยวชาญ ทุกกรอบ ๖ เดือน รวมทั้งสิ้น ๔ ครั้ง โดยไม่คิดมูลค่า

๘.๓ ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีการบำรุงรักษาระบบระบายอากาศ และดำเนินการเปลี่ยนวัสดุสิ้นเปลืองตามรอบระยะเวลาหรือทุก ๖ เดือน ตลอดระยะเวลา ๒ ปี รวมทั้งสิ้น ๔ ครั้งโดยไม่คิดมูลค่า

๙. การส่งเสริมให้ใช้วัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

๙.๑ ให้คู่สัญญาต้องใช้วัสดุประเภทวัสดุหรือครุภัณฑ์ที่จะใช้ในงานก่อสร้างเป็นวัสดุที่ผลิตภายในประเทศ โดยต้องใช้ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๖๐ ของมูลค่าวัสดุที่จะใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมดตามสัญญา

๙.๒ ให้คู่สัญญาต้องใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๐ ของปริมาณเหล็กที่ต้องใช้ทั้งหมดตามสัญญา

๑๐. สถานที่ดำเนินการ

โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ประสานมิตร) เลขที่ ๑๑๔ ซ.สุขุมวิท ๒๓ แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร ๑๐๑๑๐
