

-ยกร่าง-

โครงการปรับปรุงห้องฝึกปฏิบัติการ Cleanroom ห้องผ่าตัด กองวิศวกรรมการแพทย์ กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

๑. วัตถุประสงค์

เพื่อให้มีห้องฝึกปฏิบัติการ Cleanroom ห้องผ่าตัด กองวิศวกรรมการแพทย์และให้เป็นไปตามมาตรฐานปลอดภัยและพร้อมสำหรับบริการบริการฝึกปฏิบัติการ Cleanroom ห้องผ่าตัด

๒. มาตรฐานที่ใช้อ้างอิง

- ๒.๑ มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศสถานพยาบาล วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- ๒.๒ มาตรฐาน CDC (Center of Disease Control and prevention, USA)
- ๒.๓ มาตรฐาน ASHRAE
- ๒.๔ AIA GUIDELINE ๒๐๐๑
- ๒.๕ มาตรฐานของ US. Federal Standard No.๒๐๙ E หรือ ISO Standard ๑๕๖๔๔-๑

๓. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- ๓.๑ เป็นผู้ที่มีอาชีพรับจ้างงานสอบราคาดังกล่าว
- ๓.๒ ไม่เป็นผู้ที่ถูกกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว
- ๓.๓ ผู้รับจ้างจะต้องมีประสบการณ์การก่อสร้าง หรือปรับปรุง หรือซ่อมแซม หรือเคยดำเนินงานติดตั้งระบบห้องผ่าตัดในโรงพยาบาลของรัฐหรือเอกชนมาแล้วไม่น้อยกว่า ๒ งาน โดยแนบเอกสารมาตรวจสอบในวันเปิดซองเอกสารสอบราคา
- ๓.๔ ผู้รับจ้างจะต้องมีวิศวกรเครื่องกลควบคุมงานประจำ อย่างน้อย ๑ คน ซึ่งจะต้องเป็นผู้ที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ โดยแนบหลักฐานไว้ในซองเอกสารสอบราคา
- ๓.๕ ผู้รับจ้างต้องแนบเอกสารเสนอรูปแบบการติดตั้ง Catalog อุปกรณ์ระบบปรับอากาศมาในวันเสนอซองเอกสารสอบราคา

๔. ขอบเขตของงาน

๔.๑ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา ติดตั้ง และทดสอบเครื่องจักร วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ รวมทั้งเครื่องมือเครื่องใช้ และแรงงานทุกชนิดที่จำเป็นสำหรับระบบห้องสะอาดปลอดภัย ตามแบบและรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง ซึ่งห้องจะต้องได้คุณสมบัติ ดังนี้

- ความสะอาดห้อง Class ๑๐,๐๐๐ ตามมาตรฐาน US. Federal Standard No.๒๐๙ E หรือ ISO Standard ๑๕๖๔๔-๑ Class ๗
- อุณหภูมิ ๑๗ – ๒๓ °C
- ความชื้นสัมพัทธ์ ต้องน้อยกว่า ๕๕% Rh
- ความดันอากาศห้องสูงกว่าพื้นที่ข้างเคียงไม่น้อยกว่า ๒.๕ Pa

๔.๒ งานกันผนังชั่วคราวกันพื้นที่ป้องกันฝุ่น

โดยทำการกันผนังที่แข็งแรง และผ้าใบกันฝุ่น กำหนดพื้นที่ให้เหมาะสมตามสภาพหน้างาน โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการ

๔.๓ งานฝ้าเพดาน ห้องฝึกปฏิบัติการ Cleanroom ห้องผ่าตัด

โดยทำการรื้อฝ้าเพดานเดิมออกทั้งหมด แล้วติดตั้งฝ้าเพดานใหม่โดยใช้ฝ้าเพดานชนิด Clean room แบบ Sandwich Panel โดยเป็นผนังสองชั้น ชั้นนอกและชั้นในทำด้วย Galvanized Steel Sheet และผ่านกรรมวิธีพ่นอบสีมาจากโรงงานผู้ผลิต ภายในระหว่างแผ่นผนังมีฉนวนกันความร้อน (PS) ความหนาไม่น้อยกว่า ๕๐ mm. ฉนวนต้องเป็นชั้นเดียวตลอดแผ่น ยึดติดเข้ากับแผ่นผนังชั้นนอกและผนังชั้นในโดยการฉีดเข้าด้วยเครื่องฉีดโฟมแรงดันสูง ห้ามใช้วิธีการประกอบด้วยการทากาวโฟมติดกับแผ่นเหล็ก ขอบแผ่น(Frame)แผ่นเหล็กที่บริเวณขอบแผ่นจะต้องถูกรีดขึ้นรูปเป็นแบบเสียบเข้าลิ้นทั้งสองด้านชนิดตัวผู้และตัวเมีย (Slip Joint) เพดานห้องจะต้องถูกเตรียมเพื่อติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆในห้องฝึกปฏิบัติการ Cleanroom ห้องผ่าตัด เช่น ระบบกรองอากาศ, โคมไฟผ่าตัด, หัวเสียบแก๊สทางการแพทย์แบบห้อยเพดานและอุปกรณ์อื่นๆที่ต้องการ กำหนดความสูงของระดับฝ้าเพดานไม่น้อยกว่า ๓ เมตรหรือตามความเหมาะสมตามสภาพหน้างาน

๔.๔ งานผนังห้องฝึกปฏิบัติการ Cleanroom ห้องผ่าตัด

ติดตั้งผนังสำหรับห้อง Clean room แผ่นผนังชนิด Clean room แบบ Sandwich Panel โดยเป็นผนังสองชั้น ชั้นนอกและชั้นในทำด้วย Galvanized Steel Sheet และผ่านกรรมวิธีพ่นอบสีมาจากโรงงานผู้ผลิต ภายในระหว่างแผ่นผนังมีฉนวนกันความร้อน (PS) ความหนาไม่น้อยกว่า ๕๐ mm. ฉนวนต้องเป็นชั้นเดียวตลอดแผ่น รอยต่อระหว่างแผ่นผนังให้ซีลเก็บรอยต่อด้วยซิลิโคนชนิดไม่เกิดเชื้อรา บริเวณมุมห้องที่เป็นมุม ๙๐ องศา ทั้งพื้นผนังและฝ้าเพดานจะต้องถูกปิดทับด้วยบัวพีวีซีโค้ง (PVC Curve) เพื่อไม่ให้เกิดจุดอับของการหมุนเวียนอากาศภายในห้อง

๔.๕ งานประตูและหน้าต่างช่องแสง ชนิดป้องกันอากาศรั่ว (Semi Air Tight Door)

๔.๕.๑ บานประตูจะต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า ๕๐ มิลลิเมตร เป็นแบบ Sandwich Panel บานสวิง ขนาดให้เป็นไปตามความเหมาะสมสภาพหน้างานแต่ช่องเปิดของบานต้องไม่น้อยกว่า ๑๕๐ cm. โดยที่บานประตูเป็นสี่ชนิดป้องกันเชื้อรา มีช่องมองเป็นกระจก ๒ ชั้น (Double Laminated Tempered Glass) แผ่นกระจกจะเรียกกับบานประตู (Flat Type) ภายในระหว่างช่องว่างกระจกจะต้องดูความชื้นออกและเติมแก๊สไนโตรเจนเข้าไปแทน เพื่อป้องกันการเกิดฝ้าภายในระหว่างช่องกระจก

๔.๕.๒ วงกบจะต้องทำจากอลูมิเนียมพ่นสี เป็นชนิดเดียวกับประตู ตัววงกบประตูจะต้องมีความหนาเท่ากับความหนาผนัง และเสมอเรียบเป็นแนวเดียวกับผนัง เพื่อป้องกันฝุ่นตกค้างบริเวณขอบวงกบประตู วงกบทั้ง ๓ ด้านมีบังใบพร้อมยาง (Sponge) ติดโดยรอบ เมื่อประตูถูกปิดจะแนบสนิทกับยาง (Sponge) และบริเวณด้านล่างของขอบบานประตูจะมียางธรณีประตู ชนิด Dropseal เพื่อป้องกันอากาศรั่วไหลและเมื่อประตูถูกเปิดออก ยางธรณีจะถูกยกขึ้นโดยอัตโนมัติโดยยกไม่ต้องไม่ลากพื้น วงกบอลูมิเนียมโดยรอบจะต้องไม่มีร่องรอยหัวสกรูหรือ Rivet

๔.๖ งานระบบปรับอากาศ

ผู้รับจ้างจะต้องทำรายการคำนวณหาขนาดของระบบปรับอากาศ ประกอบในการเสนอราคา ตามมาตรฐานข้อกำหนดของห้องห้องผ่าตัด ขนาดการทำความเย็นเหมาะสมกับภาระโหลดที่เกิดขึ้น การออกแบบจะต้องมีความสามารถทำความเย็นได้ตามข้อกำหนด และเติมอากาศบริสุทธิ์ เพื่อให้สามารถควบคุมความดันภายในห้องฝึกปฏิบัติการ Cleanroom ห้องผ่าตัดให้สูงกว่าบริเวณข้างเคียง ไม่น้อยกว่า ๒.๕ Pa

๔.๖.๑ เครื่องปรับอากาศ (Air Handling Unit) Casing Double skin หนาไม่น้อยกว่า ๕ cm เป็นชนิดท่อส่งลมเย็นประเภท Airflow อย่างน้อย ๑,๘๐๐ cfm / Capacity อย่างน้อย ๙๐,๐๐๐ btu/hr ภายในเครื่องติดตั้งแผงกรองอากาศ ๒ ชั้น ไม่น้อยกว่า Pre Filter eff. ๒๕-๓๐% และ Medium Filter eff. ๙๕% เป็นเครื่องประกอบสำเร็จรูปทั้งชุดที่ผลิตจากโรงงานที่ผลิตเครื่องส่งลมเย็นได้รับการรับรองมาตรฐานสากล เช่น ISO ๙๐๐๑: ๒๐๐๘ หรือ Euro vent Certification EN ๑๘๘๖

๔.๖.๒ เครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) ต้องมีขนาดทำความเย็นที่เพียงพอกับความ ต้องการ คอมเพรสเซอร์ชนิด Sealed Hermetic Type ใช้กับระบบน้ำยา R-๒๒ หรือดีกว่า

๔.๗ เครื่องระบายอากาศสำหรับห้องฝึกปฏิบัติการ Cleanroom ห้องผ่าตัด

ผู้รับจ้างต้องติดตั้งพัดลมดูดอากาศในห้องฝึกปฏิบัติการ Cleanroom ห้องผ่าตัดทุกห้องเป็นพัดลม เป็นชนิด Centrifugal Fan ปริมาณลมไม่น้อยกว่า ๒๐๐ cfm. พร้อมติดตั้งตัวกรองอากาศ ๒ ชั้นชนิด PRE-FILTER ที่สามารถถอดล้างได้ และตัวกรองอากาศชนิด CARBON FILTER ที่มีขนาดเหมาะสมกับปริมาณลม อุปกรณ์ทั้งหมดประกอบอยู่ในชุด Housing เดียวกันอย่างแข็งแรงตัวเครื่อง (Casing single skin) และประกอบ เรียบร้อยจากโรงงาน

๔.๘ ชุดจ่ายลมชนิด Ceiling Module Filter Unit จากเพดาน

โดยชุดจ่ายลมที่ใช้ติดตั้งต้องเป็นชนิด Ceiling Module Filter Unit ชุดจ่ายลมจะจ่ายลมเย็นลงมา ครอบคลุมกระจายทั่วบริเวณเตียงผ่าตัด ขนาดของชุดจ่ายลม Ceiling Module Filter Unit ขนาดโดยประมาณ ๖๐ x ๑๒๐ x ๑๑๐ cm. จำนวน ๔ ชุด โดยชุด Ceiling Module Filter Unit จะประกอบไปด้วยวัสดุหลักคือ ส่วนแรกเป็นตัวโครง Casing วัสดุ ทำจากโลหะ ส่วนที่สอง HEPA filter ไม่น้อยกว่า eff. ๙๙.๙๗ % (PAO.TEST) @ ๐.๓ micron.

๔.๙ ระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นอัตโนมัติ (Automatic Temperature & Humidity Control)

ระบบควบคุมอัตโนมัติ และอุปกรณ์ควบคุมของเครื่องปรับอากาศ ด้วย DDC Controller หรือ PLC Controller ซึ่งสามารถควบคุมอุณหภูมิ, ความชื้น โดยใช้ชุด HEATER หรือระบบอื่นๆ ก็ได้ เป็นตัวควบคุม TEMP & HUMIDITY เพื่อให้สามารถควบคุมได้ตามมาตรฐานตลอดช่วงเวลาที่ใช้งาน ระบบควบคุมและอุปกรณ์ ของเครื่องปรับอากาศ เป็นระบบควบคุมที่แม่นยำ ทำงานได้รวดเร็ว และสามารถปรับเปลี่ยนการควบคุมได้ดี แสดงอุณหภูมิและความชื้น สามารถควบคุมอุณหภูมิในช่วง ๑๗ – ๒๔ °C ความชื้นสัมพัทธ์ที่ต้องน้อยกว่า ๖๐ ๕๕ % แผงตู้ควบคุมนี้สร้างขึ้นเพื่อที่จะสามารถรวบรวมสวิทช์ควบคุม และอุปกรณ์ควบคุมต่างๆ ที่สำคัญไว้ และ ใช้งานได้สะดวก ตู้ควบคุมจะถูกติดตั้งไว้ในผนังห้องฝึกปฏิบัติการ Cleanroom ห้องผ่าตัด โดยตู้ควบคุมนี้จะ ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆ ที่แสดงค่าอย่างน้อย ดังนี้

- หน้าจอแสดงผลเป็นแบบ Touch Screen ๗" เปิด/ปิด และตั้งค่าต่างๆ และแสดงค่า อุณหภูมิ และ ความชื้น

- เกจแสดงค่าแรงดันห้อง

- หลอดไฟแสดงสถานะการทำงานของเครื่องทำความเย็น

๔.๑๐ โคมไฟฟ้าแสงสว่าง

โดยการรื้อโคมไฟฟ้าแสงสว่างเดิมออก และติดตั้งโคมไฟฟ้าแสงสว่างใหม่แบบ Clean room type ๒x๓๖ W

๔.๑๑ ระบบท่อส่งลมเย็น (Air Duct) และการติดตั้ง

งานติดตั้งท่อส่งลม (Duct Work) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาท่อส่งลมเย็นและอุปกรณ์เสริมให้ครบถ้วน เพื่อให้เครื่องปรับอากาศสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ โดยทั่วไปประกอบขึ้นจากท่อลมสังกะสีพร้อมหุ้มฉนวน แบบเซลล์ปิด (PE.CLOSE CELL INSULATION) ซึ่งมีคุณสมบัติที่เหมาะสมสำหรับงานระบบปรับอากาศ โดยเฉพาะในอาคารที่ต้องการควบคุมพิเศษ วิธีการประกอบและการติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานของ SMACNA หรือ ASHRAE STANDARD

- การแขวนยึดท่อลมให้ใช้เหล็กแขวน (Hanger Rod) และเหล็กทรง (Support) ให้มีความแข็งแรง มั่นคง การแขวนยึดท่อลมห้ามใช้ลวดในการแขวนยึดท่อลมโดยเด็ดขาด

- หัวดูดลมกลับ (Return Air Grille) อย่างน้อย ๒ จุด วัสดุทำด้วย Extruded Aluminum, และ Opposed Blade Volume Damper โดยหัวดูดลมกลับ (Return Air Grille) ให้ติดตั้งที่ผนังห้องขอบล่างอยู่สูงจากพื้นไม่เกิน ๑๕๐ มม.

- หน้ากากลมบริสุทธิ์ (Fresh Air Grille) ทำด้วย Extruded Aluminum, พร้อมทั้งมีตะแกรงป้องกันแมลง และ Opposed Blade Volume Damper หน้ากากสามารถปรับแต่งปริมาณลมได้โดยไม่ต้องถอดหน้ากากออก การเติมอากาศบริสุทธิ์จากภายนอกต้องไม่น้อยกว่า ๕ เท่าของปริมาณห้อง/ชั่วโมง

- หน้ากากลมระบายอากาศ (Exhaust Air Grille) ทำด้วย Extruded Aluminum, ติดตั้งที่ผนังห้อง โดยมี Opposed Blade Volume Damper ที่หน้ากากสามารถปรับแต่งปริมาณลมได้โดยไม่ต้องถอดหน้ากากออก ให้ติดตั้งที่ผนังห้องขอบล่างอยู่สูงจากพื้นไม่เกิน ๑๕๐ มม.

๔.๑๒ การทดสอบห้องปฏิบัติการ Cleanroom ห้องผ่าตัดตามมาตรฐาน ประกอบด้วย

- ตรวจสอบตามมาตรฐานประสิทธิภาพการกรองและรอยรั่วของ HEPA Filter
- ต้องตรวจวัด Laminar Air Velocity อัตราการไหลของอากาศ (Flow test)
- ต้องตรวจวัดแรงดันห้อง อุณหภูมิ ความชื้น
- ต้องมีการทดสอบปริมาณฝุ่น (Particle Count) เพื่อหาค่าของชั้นความสะอาดของห้อง ผ่าตัด

CLEANLINESS CLASS ด้วยชุดเครื่องตรวจสอบ Particle counter

- เครื่องมือในการทดสอบต้องผ่านการสอบเทียบ มาแล้วไม่เกิน ๑ ปี
- ต้องมีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา ๓ ชุด
- รับประกันผลงานการติดตั้งและอุปกรณ์เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับแต่วันส่งมอบงาน

๔.๑๓ ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายการ, คู่มือการใช้งาน, คู่มือบำรุงรักษา อุปกรณ์เครื่องมือต่างๆที่ติดตั้ง จัดทำเป็นเล่ม จำนวน ๒ ชุด มอบให้แก่คณะกรรมการตรวจการจ้างในวันส่งมอบงานงวดสุดท้าย พร้อมแนะนำวิธีการใช้งานอย่างถูกต้องแก่เจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาล

๕. เงื่อนไขเฉพาะ

- เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องมาดูสถานที่ติดตั้งก่อนยื่นซองสอบราคาในวันและเวลาที่กำหนดหรือระบุมาให้มาดูสถานที่ติดตั้ง หากไม่มาภายในวันและเวลาที่กำหนด ให้ถือว่าผู้รับจ้างยอมรับเงื่อนไขและรายละเอียดที่กำหนดโดยไม่มีข้อโต้แย้งใดๆ ทั้งสิ้น

- ผู้รับจ้างต้องทำเครื่องหมายหรือระบุชื่อหรือหัวข้อในรายละเอียดของแคตตาล็อกและเอกสารที่นำเสนอตามรายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะที่โรงพยาบาลกำหนดให้ชัดเจน

- ผู้รับจ้างจะต้องบำรุงรักษาระบบปรับอากาศให้เป็นระยะเวลา ๒ ปี

- มีเอกสารคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาระบบปรับอากาศ อย่างน้อยจำนวน ๒ ชุดพร้อมทั้งแนะนำวิธีการใช้งานและบำรุงรักษาเบื้องต้น

- การขัดข้องระหว่างการรับประกันต้องแก้ไขหาสาเหตุและแก้ไขให้ใช้งานได้ภายใน ๓๐ วันหรือการขัดข้องหากเกิดจากคุณภาพของเครื่องหรือชิ้นส่วนอุปกรณ์นั้น ๆ ต้องทำการเปลี่ยนเครื่องหรือชิ้นส่วนอุปกรณ์นั้นๆ ให้ใหม่โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น