

รายการประกอบแบบ

งานปรับปรุงหน่วยการพยาบาลผู้ป่วยเคมีบำบัด ตำบลบางตลาด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี

1. ความเป็นมา

ศูนย์แพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มีความประสงค์ต้องการปรับปรุงหน่วยการพยาบาลผู้ป่วยเคมีบำบัด ตำบลบางตลาด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี เพื่อใช้เป็นพื้นที่ในการเตรียมยาและเป็นพื้นที่พักฟื้นสำหรับผู้ป่วยที่มารับการรักษาเคมีบำบัด เพื่อให้ได้รับยาโดยที่ปราศจากการปนเปื้อน และป้องกันอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานจากการสัมผัสหรือปนเปื้อนจากยาเคมีบำบัด

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อจัดทำห้องเตรียมยาเคมีบำบัดให้ได้มาตรฐานความปลอดภัยต่อการปฏิบัติหน้าที่ของบุคลากรผู้เตรียมผสมยาเคมีบำบัดและป้องกันการปนเปื้อนของยาเคมีบำบัดสู่สิ่งแวดล้อม
- 2.2 เพื่อปรับปรุงพื้นที่และครุภัณฑ์ให้เหมาะสมกับการใช้งาน
- 2.3 เพื่อตอบโจทยในการดูแลผู้ป่วยที่มารับการรักษาเคมีบำบัดให้ทั่วถึงได้ง่ายขึ้น

3. ขอบเขตงาน

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการรื้อถอน จัดหาวัสดุอุปกรณ์ ติดตั้งและปรับปรุงงานสถาปัตยกรรม ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร ระบบเครือข่ายและสื่อสาร ระบบเรียกพยาบาล ระบบกล้องวงจรปิด ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ระบบก๊าซทางการแพทย์ และครุภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ ณ หน่วยการพยาบาลผู้ป่วยเคมีบำบัด ตำบลบางตลาด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี ให้เป็นไปตามรายละเอียดตามรูปแบบรายการที่กำหนดประกอบไปด้วย

- 3.1 ปรับปรุงพื้นที่ห้องผสมยาเคมีบำบัด โดยมีรายละเอียดตามรูปแบบรายการดังนี้
 - 3.1.1 ห้องผสมยาเคมีบำบัด จำนวน 1 ห้อง
 - 3.1.2 ห้องเก็บยาเคมีบำบัด 1 และ 2 จำนวน 2 ห้อง
 - 3.1.3 ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า จำนวน 1 ห้อง
 - 3.1.4 ห้อง AIR LOCK จำนวน 1 ห้อง
 - 3.1.5 โถงเตรียมยาเคมีบำบัด จำนวน 1 ห้อง
 - 3.1.6 ห้องทำงาน จำนวน 1 ห้อง
 - 3.1.7 ห้องรับประทานอาหาร จำนวน 1 ห้อง
- 3.2 ปรับปรุงพื้นที่หน่วยการพยาบาลผู้ป่วยเคมีบำบัด โดยมีรายละเอียดตามรูปแบบรายการดังนี้
 - 3.2.1 ห้องทำการพยาบาล จำนวน 1 ห้อง พร้อมชุดเคาน์เตอร์พยาบาล
 - 3.2.2 ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า จำนวน 1 ห้อง
 - 3.2.3 ห้องพักแพทย์ จำนวน 1 ห้อง
 - 3.2.4 ห้องหัวหน้าพยาบาล จำนวน 1 ห้อง
 - 3.2.4 ห้องประชุม จำนวน 1 ห้อง
 - 3.2.5 ห้องผู้ป่วยเคมีบำบัด 1 ,4 เตียง จำนวน 1 ห้อง
 - 3.2.6 ห้องผู้ป่วยเคมีบำบัด 2 ,2 เตียง จำนวน 1 ห้อง

- 3.2.7 ห้องผู้ป่วยเคมีบำบัดรวม 9 เตียง และ 12 ที่นั่งโซฟา จำนวน 1 ห้อง พร้อมห้องน้ำ จำนวน 1 ห้อง
- 3.2.8 ห้องผู้ป่วยความดันลบ (Negative Pressure Room) จำนวน 1 ห้อง และห้อง Ante Room
- 3.3 จัดหาและติดตั้งครุภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ภายในพื้นที่ห้องผสมยาเคมีบำบัด และพื้นที่หน่วยการพยาบาลผู้ป่วยเคมีบำบัด โดยมีรายละเอียดตามรูปแบบรายการดังนี้
 - 2.3.1 ครุภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์พื้นที่ห้องผสมยาเคมีบำบัด
 - 3.3.1.1 ช่องส่งของสำหรับห้องสะอาด Pass box Pharma Type With Laminar จำนวน 3 ชุด
 - 3.3.1.2 อ่างล้างมือสแตนเลส. จำนวน 1 ชุด
 - 3.3.1.3 อ่างล้างตาฉุกเฉิน (Eye Wash) จำนวน 1 ชุด
 - 3.3.1.4 งานบิวอินชุดเคาน์เตอร์จ่ายยาเคมีบำบัด จำนวน 1 งาน
 - 3.3.2 ครุภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์พื้นที่หน่วยการพยาบาลผู้ป่วยเคมีบำบัด
 - 3.3.2.1 งานบิวอินชุดเคาน์เตอร์พยาบาล ห้องทำการพยาบาล จำนวน 1 งาน
 - 3.3.2.2 ชุดผ้ามากันเตียงผู้ป่วยพร้อมรางม่านแบบตัวแอล จำนวน 1 ชุด

4. คุณลักษณะเฉพาะ

ทั้งหมดประกอบด้วยงานหลักที่สำคัญ ดังนี้

4.1 งานสถาปัตยกรรม ประกอบด้วย

4.1.1 งานประตู-หน้าต่าง

- 4.1.1.1 ประตูสำหรับห้องผสมยาเคมีบำบัด ห้องเก็บยา 1,2 ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า ห้อง Air Lock ห้องโถงเตรียมยาเคมีบำบัด จะต้องเป็นประตูชนิดปิดแน่น (Semi Air Tight Door) เพื่อป้องกันอากาศรั่วไหล ตามรูปแบบรายการที่กำหนด
- 4.1.1.2 ประตูสำหรับห้องผู้ป่วยความดัน จะต้องเป็นประตูชนิดปิดแน่น (Air Tight Door) เพื่อป้องกันอากาศรั่วไหล และเป็นแบบอัตโนมัติ มีระบบ เปิด-ปิด ชนิดไร้สัมผัส เพื่อลดการสัมผัส ตามรูปแบบรายการที่กำหนด
- 4.1.1.3 ประตูสำหรับโถงทางเข้าหน้าลิฟท์ จะต้องเป็นประตูกระจกอลูมิเนียมบานเปิดคู่ พร้อมช่องแสงติดตาย ตามรูปแบบรายการที่กำหนด
- 4.1.1.4 ประตูสำหรับห้องผู้ป่วยเคมีบำบัด 1 จะต้องเป็นประตูบานเปิดคู่ด้วยผิวลามิเนต พร้อมช่องมองกระจก ตามรูปแบบรายการที่กำหนด
- 4.1.1.5 ประตูสำหรับห้องผู้ป่วยเคมีบำบัด 2 ห้องพักแพทย์ และห้องประชุม จะต้องเป็นประตูบานเปิดเดี่ยวคู่ด้วยผิวลามิเนต พร้อมช่องมองกระจก ตามรูปแบบรายการที่กำหนด
- 4.1.1.6 ประตูสำหรับห้องทำการพยาบาล ห้องพักพยาบาล ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า และห้องหัวหน้าพยาบาล จะต้องเป็นประตูบานเปิดเดี่ยวคู่ด้วยผิวลามิเนต ตามรูปแบบรายการที่กำหนด
- 4.1.1.7 ประตูสำหรับห้องรับประทานอาหาร จะต้องเป็นประตูกระจกอลูมิเนียมบานเลื่อนเดี่ยว พร้อมช่องช่องแสงติดตาย ตามรูปแบบรายการที่กำหนด
- 4.1.1.8 ประตูสำหรับห้องน้ำ จะต้องเป็นประตูบานเลื่อนเดี่ยว วัสดุเป็น UPVC กันน้ำ ตามรูปแบบรายการที่กำหนด

4.1.1.9 ประตูและหน้าต่างเดิมที่ไม่มีการรื้อถอนปรับปรุง ให้ผู้รับจ้างดำเนินการซ่อมแซมให้สามารถใช้งานได้ดังเดิม

4.1.2 งานผนังห้อง

4.1.2.1 ผนังห้องผสมยาเคมีบำบัด ห้องเก็บยา 1,2 ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า ห้อง Air Lock และห้องโถงเตรียมยาเคมีบำบัด จะต้องเป็นแผ่นผนังชนิดแผ่นสำเร็จรูป (Sandwich Panel) ที่มีความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร) โดยมีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

4.1.2.1.1 ฉนวนของแผ่นผนัง ต้องเป็นชนิดโครงสร้างแผ่นสำเร็จรูป ประกอบด้วย แผ่นโลหะผิวสองด้าน มีฉนวนชนิด (PS) Polystyrene foam เกรดไม่ลามไฟ มีความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 16 kg/m³

4.1.2.1.2 วัสดุปิดผิวแผ่นผนังภายในห้องทำจากแผ่นเหล็กอาบสังกะสีเคลือบสีชนิด Food Grade และแผ่นเหล็กต้อง มีความหนาไม่น้อยกว่า 0.4 มม.

4.1.2.1.3 วัสดุปิดผิวแผ่นผนังภายนอกห้องทำจากแผ่นเหล็กอาบสังกะสีเคลือบสีชนิด Food Grade และแผ่นเหล็กต้อง มีความหนาไม่น้อยกว่า 0.4 มม.

4.1.2.1.4 การประกอบแผ่นสำเร็จรูป (Sandwich Panel) เป็นแบบระบบ Modular (การประกอบแผ่น ที่สามารถถอด และประกอบได้) และการเข้ามุมห้อง ในส่วนผนังด้านในเป็นชนิดเข้ามุมโค้งมุมด้วยบัวพีวีซี ไม่ให้เห็นหัวรีเวท ซึ่งจะเป็นที่เก็บกักเชื้อโรคและฝุ่นละออง และง่ายต่อการทำความสะอาด

4.1.2.1.5 แนวรอยต่อระหว่างแผ่นทั้งด้านในและด้านนอกจะต้องใช้ด้วยวัสดุซิลิโคน (ชนิดป้องกันเชื้อรา) ยาแนวรอยต่อระหว่างแผ่นให้สนิท

4.1.2.1.6 ป้องกันการเกิดไฟฟ้าสถิต (Antistatic)

4.1.2.1.7 ผิวเรียบ ไม่สะสมฝุ่นและเชื้อโรค (Antibacterial)

4.1.2.1.8 สามารถทนกรด, ด่างและทำความสะอาดได้ง่าย มีความแข็งแรงทนต่อแรงกระแทก

4.1.2.2 ผนังบุกระเบื้องแกรนิตโต้ ชนิดผิวมัน สำหรับห้องน้ำ

4.1.2.3 ผนังกระจกอลูมิเนียมพร้อมช่องแสงติดตาย สำหรับ ห้องรับประทานอาหาร และโถงทางเข้าหน้าลิฟท์

4.1.2.4 ผนังเดิมที่ไม่ได้รื้อถอนหรือปรับปรุงให้ซ่อมแซมและทาสีใหม่ทั้งหมด

4.1.3 งานฝ้าเพดาน

4.1.3.1 ห้องผสมยาเคมีบำบัด ห้องเก็บยา 1,2 ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า ห้อง Air Lock และห้องโถงเตรียมยาเคมีบำบัด จะต้องเป็นแผ่นผนังชนิดแผ่นสำเร็จรูป (Sandwich Panel) ที่มีความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร) โดยมีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

4.1.3.1.1 ฉนวนของแผ่นผนัง ต้องเป็นชนิดโครงสร้างแผ่นสำเร็จรูป ประกอบด้วย แผ่นโลหะผิวสองด้าน มีฉนวนชนิด (PS) Polystyrene foam เกรดไม่ลามไฟ มีความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 16 kg/m³

4.1.3.1.2 วัสดุปิดผิวแผ่นผนังภายในห้องทำจากแผ่นเหล็กอาบสังกะสีเคลือบสีชนิด Food Grade และแผ่นเหล็กต้อง มีความหนาไม่น้อยกว่า 0.4 มม.

4.1.3.1.3 วัสดุปิดผิวแผ่นผนังภายนอกห้องทำจากแผ่นเหล็กอาบสังกะสีเคลือบสีชนิด Food Grade และแผ่นเหล็กต้อง มีความหนาไม่น้อยกว่า 0.4 มม.

- 4.1.3.1.4 การประกอบแผ่นสำเร็จรูป (Sandwich Panel) เป็นแบบระบบModular (การประกอบแผ่น ที่สามารถถอด และประกอบได้) และการเข้ามุมห้อง ในส่วนผนังด้านในเป็นชนิดเข้ามุมโค้งมุมด้วยบัวพีวีซี ไม่ให้เห็นหัวรีเวท ซึ่งจะเป็นที่เก็บกักเชื้อโรคและฝุ่นละออง และง่ายต่อการทำความสะอาด
- 4.1.3.1.5 แนวรอยต่อระหว่างแผ่นทั้งด้านในและด้านนอกจะต้องใช้ด้วยวัสดุซิลิโคน (ชนิดป้องกันเชื้อรา) ยาแนวรอยต่อระหว่างแผ่นให้สนิท
- 4.1.3.1.6 ป้องกันการเกิดไฟฟ้าสถิต (Antistatic)
- 4.1.3.1.7 ผิวเรียบ ไม่สะสมฝุ่นและเชื้อโรค (Antibacterial)
- 4.1.3.1.8 สามารถทนกรด, ด่างและทำความสะอาดได้ง่าย มีความแข็งแรงทนต่อแรง กระทบ
- 4.1.3.2 ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ดหนา 9 มม. พร้อมโครงคร่าวโลหะ ฉาบรอยต่อเรียบทาสี สำหรับ พื้นที่ทั่วไป
- 4.1.3.3 ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ดชนิดทนชื้น หนา 9 มม. พร้อมโครงคร่าวโลหะ ฉาบเรียบทาสี สำหรับห้องน้ำ
- 4.1.3.4 ฝ้าเพดานเดิมที่ไม่ได้รื้อถอนหรือปรับปรุงให้ซ่อมแซมและทาสีใหม่ทั้งหมด
- 4.1.4 งานพื้น
 - 4.1.4.1 พื้นกระเบื้องแกรนิตโอผิวมัน ขนาด 60x60 ซม. เกรด A สำหรับพื้นที่หน่วยการพยาบาล ผู้ป่วยเคมีบำบัด
 - 4.1.4.2 พื้น Epoxy Self-Leveling 2 มม. สำหรับพื้นห้องผสมยาเคมีบำบัด ห้องเก็บยา 1,2 ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า ห้อง Air Lock และห้องโถงเตรียมยาเคมีบำบัด
 - 4.1.4.3 พื้นกระเบื้องแกรนิตโอผิวกันลื่น ขนาด 60x60 ซม. เกรด A สำหรับพื้นห้องน้ำ

4.2 ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

4.2.1 ระบบปรับอากาศพื้นที่ห้องผสมยาเคมีบำบัด

4.2.1.1 ห้องผสมยาจะต้องเป็นห้องสะอาด (Clean Room) ซึ่งมีระบบควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และระบบกรองอากาศที่มีความสะอาดไม่ต่ำกว่าระดับชั้น CLASS 10,000 มีปริมาณการหมุนเวียนของอากาศ (Air Change) ไม่ต่ำกว่า 40 ครั้ง/ชั่วโมงและมีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ความชื้นสัมพัทธ์ $50 \pm 10\% \text{RH}$ โดยมีความดันอากาศเป็นความดันลบ (Negative Pressure) ตามรูปแบบรายการ

4.2.1.2 ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า และห้องเก็บยา 1,2 จะต้องเป็นห้องสะอาด (Clean Room) ซึ่งมีระบบควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และระบบกรองอากาศที่มีความสะอาดไม่ต่ำกว่า ระดับชั้น Class 100,000 มีปริมาณการหมุนเวียนของอากาศ (Air Change) ไม่ต่ำกว่า 25 ครั้ง/ชั่วโมง และมีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ความชื้นสัมพัทธ์ $50 \pm 10\% \text{RH}$ โดยมีความดันอากาศเป็นความดันลบ (Negative Pressure) ตามรูปแบบรายการ

4.2.1.3 ห้อง AIR LOCK และโถงเตรียมยาเคมีบำบัด จะต้องเป็นห้องสะอาด (Clean Room) ซึ่งมีระบบควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และระบบกรองอากาศที่มีความสะอาดไม่ต่ำกว่า ระดับชั้น Class 100,000 มีปริมาณการหมุนเวียนของอากาศ (Air Change) ไม่ต่ำกว่า 25 ครั้ง/ชั่วโมง และมีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ความชื้นสัมพัทธ์ $50 \pm 10\% \text{RH}$ โดยมีความดันอากาศเป็นความดันบวก (Positive Pressure) ตามรูปแบบรายการ

4.2.1.4 เครื่องปรับอากาศที่ใช้สำหรับห้องผสมยา และห้องเก็บยา จะต้องเป็นเครื่องปรับอากาศ ชนิด Double Skin เพื่อลดการสะสมของเชื้อโรคและทำความสะอาดได้ง่าย และพัดลมเป็นชนิด EC Plug Fan พร้อมทั้งมีแผงคอยล์เย็น และแผงกรองอากาศขั้นต้น (Pre Filter) และชั้นกลาง (Medium Filter) ติดตั้งภายในตัวเครื่องปรับอากาศแล้ว และสามารถควบคุมตามรูปแบบรายการ

4.2.1.5 เครื่องปรับอากาศที่ใช้สำหรับ ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า ห้อง Air Lock และโถงเตรียมยาเคมี บำบัด จะต้องเป็นเครื่องปรับอากาศ ชนิด Double Skin เพื่อลดการสะสมของเชื้อโรคและทำความสะอาดได้ง่าย และพัดลมเป็นชนิด EC Plug Fan พร้อมทั้งมีแผงคอยล์เย็น และแผงกรองอากาศขั้นต้น (Pre Filter) ชั้นกลาง (Medium Filter) และแผงกรองอากาศประสิทธิภาพสูง (HEPA Filter) ติดตั้ง ภายในตัวเครื่องปรับอากาศแล้ว ตามรูปแบบรายการ

4.2.1.6 พัดลมดูดอากาศที่ใช้สำหรับห้องผสมยา ห้องเก็บยา ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า ห้อง Air Lock และโถงเตรียมยาเคมีบำบัด จะต้องเป็นพัดลมดูดอากาศ ชนิด Double Skin เพื่อลดการสะสมของเชื้อ โรคและทำความสะอาดได้ง่าย และพัดลมเป็นชนิด EC Fan พร้อมทั้งมีแผงกรองอากาศขั้นต้น (Pre Filter) และแผงกรองอากาศกำจัดกลิ่น (Carbon Filter) ติดตั้งภายในตัวเครื่องปรับอากาศแล้ว

4.2.1.7 ชุดควบคุมระบบปรับอากาศ สำหรับห้องผสมยา ห้องเก็บยา ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า ห้อง Air Lock และโถงเตรียมยาเคมีบำบัด ต้องแสดงอุณหภูมิ ความชื้น ความดันห้องและสถานะการใช้งานของ แผ่นกรองอากาศ เมื่อเสื่อมสภาพ

4.2.1.8 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาผู้ทำการทดสอบระบบปรับอากาศและระบายอากาศสำหรับ ห้องผสมยา ห้องเก็บยา ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า ห้อง Air Lock และโถงเตรียมยาเคมีบำบัด ซึ่งเป็นบุคคล หรือหน่วยงานภายนอกที่ได้รับใบอนุญาตมาทำการทดสอบ โดยจะต้องส่งรายชื่อผู้ทำการทดสอบต่อ คณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อขออนุมัติก่อน โดยจะต้องทดสอบค่าต่างๆ ตามที่ปรากฏในรูปแบบ รายการ

4.2.1.9 ห้องจ่ายยา

4.2.1.9.1 เครื่องปรับอากาศแบบน้ำยาแปรผัน (VRF /VRV) ชนิดฝังฝ้าต่อท่อลม ขนาด ไม่น้อยกว่า 24,200 บีทียู/ชั่วโมง

4.2.1.9.2 ภายในห้องจะต้องควบคุมสถานะอากาศที่อุณหภูมิ $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$

4.2.1.9.3 เติมาอากาศบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 2 ACH (Air Change Per Hour)

4.2.1.10 ห้องรับประทานอาหาร

4.2.1.10.1 เครื่องปรับอากาศแบบน้ำยาแปรผัน (VRF /VRV) ชนิดติดผนัง ขนาดไม่ น้อยกว่า 12,300 บีทียู/ชั่วโมง

4.2.1.10.2 ภายในห้องจะต้องควบคุมสถานะอากาศที่อุณหภูมิ $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$

4.2.1.10.3 เติมาอากาศบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 2 ACH (Air Change Per Hour)

4.2.2 ระบบปรับอากาศสำหรับพื้นที่หน่วยการพยาบาลผู้ป่วยเคมีบำบัด

เครื่องปรับอากาศแบบน้ำยาแปรผัน (VRF-Variable Refrigerant Flow หรือ VRV-Variable Refrigerant Volume)

4.2.2.1 ข้อกำหนดทั่วไป

4.2.2.1.1 เครื่องปรับอากาศจะต้องเป็นแบบขยายตัวรับความร้อนโดยตรง ระบาย ความร้อนด้วยอากาศ (Direct Expansion Air Cool Split System) ซึ่ง เครื่องระบายความร้อน (Condensing Unit) 1 ชุด จะต้องสามารถ

เชื่อมต่อระบบการทำความเย็นเข้ากับเครื่องส่งลมเย็น (Fan Coil Unit) ได้หลายชุด

4.2.2.1.2 ต้องมีความสามารถทำความเย็นรวมได้ตามข้อกำหนดในรายการอุปกรณ์ที่สภาวะอากาศเข้าคอยล์ของเครื่องส่งลมเย็น (Fan Coil Unit) ปริมาณตามที่กำหนดที่ 27 CDB, 19 CWB และอากาศก่อนเข้าคอยล์ของชุดระบายความร้อน (Condensing Unit) ที่อุณหภูมิ 35 CDB

4.2.2.1.3 การเชื่อมต่อระหว่างส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศ (Condensing Unit) และส่วนเครื่องส่งลมเย็น (Evaporator) จะต้องสามารถเดินท่อน้ำยาได้สูงสุดเป็นระยะไม่น้อยกว่า 165 เมตร และมีระยะความต่างของระดับสูงสุดไม่น้อยกว่า 90 เมตร โดยไม่จำเป็นต้องติดตั้งอุปกรณ์ดักจับน้ำมัน (Oil Trap) เพิ่มเติม

4.2.2.1.4 ต้องสามารถติดตั้งเครื่องส่งลมเย็นที่มีระยะความต่างระดับกันได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 30 เมตร

4.2.2.2 ชุดระบายความร้อน (Condensing Unit)

เป็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศประกอบเรียบริ้วๆ ทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิตประกอบด้วย

4.2.2.2.1 ส่วนโครงภายนอก (Casing, Cabinet) จะต้องทำด้วยแผ่นโลหะที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและกระบวนการเคลือบอบ/สี หรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส หรือพลาสติกอัดแข็งที่เหมาะสมสำหรับการติดตั้งกลางแจ้ง ตัวโครงจะต้องมั่นคงแข็งแรง ไม่สั่นสะเทือน หรือเกิดเสียงดังเมื่อใช้งาน

4.2.2.2.2 คอมเพรสเซอร์ (Compressor) จะต้องมีการสร้างของกระบอกสูบเป็นแบบกันหอย เป็นชนิดหุ้มปิดมิดชิด (Hermetic Scroll Type)

4.2.2.2.3 สำหรับการทำงานจะต้องมีชุดอินเวอร์เตอร์ (Inverter) ควบคุมการเปลี่ยนความเร็วรอบของมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ 380 – 415 V / 3 Ø/50Hz ติดตั้งบนพื้นฐานที่แข็งแรง และมีลูกยาง หรือสปริงเพื่อรองรับการสั่นสะเทือน

4.2.2.2.4 ในกรณีที่คอนเดนซิ่งยูนิตมีขนาดทำความเย็นเกินกว่า 150,000 BTU/Hr จะต้องมีการจำนวนคอมเพรสเซอร์ภายในเครื่องตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไป และคอมเพรสเซอร์ทั้งหมดต้องเป็นคอมเพรสเซอร์ที่ปรับความเร็วรอบของมอเตอร์ตามการควบคุมของอินเวอร์เตอร์ เพื่อตอบสนองต่อภาระความร้อนที่เกิดขึ้น มอเตอร์ป้องกันในกรณีที่เกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์ และคอนเดนซิ่งยูนิตจะต้องทำงานได้ที่อุณหภูมิแวดล้อมภายนอกสูงสุดไม่น้อยกว่า 49 C

4.2.2.2.5 แผงระบายความร้อน (Condenser Coil) จะต้องทำด้วยท่อทองแดงผิวเรียบ (Smooth) หรือท่อทองแดงทำร่องเกลียวบนผิวภายใน (Inner Grooved) และมีครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน (Aluminum Fin) อัดติดแน่นกับท่อทองแดงด้วยวิธีทางกล เคลือบสารป้องกันการกัดกร่อน (Hydrophilic Coat) บริเวณผิวครีบอลูมิเนียม เพื่อป้องกันการกัดกร่อน

จากสภาวะแวดล้อม และผ่านการทดสอบบรอยรั่วและขจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต

- 4.2.2.2.6 ภายในวงจรสารทำความเย็นจำเป็นต้องมีวงจรถับคู่อิ่งชนิด Tube in Tube ควบคุมปริมาณการแลกเปลี่ยนความร้อนด้วยวาล์วลดแรงดันชนิดอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Expansion Valve) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำความเย็นและลดโอกาสในการสูญเสียประสิทธิภาพความเย็นจากความยาวของท่อน้ำยา
- 4.2.2.2.7 พัดลมระบายความร้อนจะต้องเป็นพลาสติกแบบใบพัดแฉก (Propeller Type) แบบเป่าขึ้นข้างบนขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์อินเวอร์เตอร์กระแสตรง และได้รับการถ่วงสมดุลทางสถิติศาสตร์และพลศาสตร์มาเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต มอเตอร์เป็นชนิดขับตรง (Direct Drive) เหมาะกับการใช้งานกลางแจ้งมีปริมาณลมระบายความร้อนสูง และมีระดับเสียงรบกวนไม่เกิน 70 dB (A) มีตะแกรงโปร่งป้องกันอุบัติเหตุ
- 4.2.2.2.8 มอเตอร์พัดลม จะต้องเป็นชนิดมอเตอร์กระแสตรง แบบหุ้มปิดมิดชิดขับเคลื่อนด้วยระบบอินเวอร์เตอร์ มีอุปกรณ์ป้องกันการเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์ มีระบบหล่อลื่นแบบบล็อกที่มีการหล่อลื่นระยะยาว มีความสามารถในการสร้างแรงลมที่มีค่าESP (External Static Pressure) ไม่น้อยกว่า 75 Pa เพื่อต้านทานกระแสลมภายนอกตัวอาคารได้
- 4.2.2.2.9 ชุดระบายความร้อนจะต้องมีช่องแสดงสถานะการทำงานของเครื่องที่แผงวงจรของคอนเดนซึ่งยูนิทหากเครื่องผิดปกติต้องสามารถแสดงรหัสแจ้งอาการผิดปกติที่ช่องแสดงผลนี้ได้
- 4.2.2.2.10 แผงวงจรควบคุมการทำงานที่คอนเดนซึ่งยูนิท จะต้องสามารถตรวจจับความผิดปกติของอุปกรณ์ป้องกันต่างๆ ภายในวงจรทำความเย็น (Sensor) และแจ้งเตือนความผิดปกติที่เกิดขึ้น ผ่านช่องแสดงผลต่างๆ ที่มีอยู่ภายในเครื่องปรับอากาศได้สมบูรณ์ด้วยตัวเอง โดยไม่จำเป็นต้องต่อฟิวส์อุปกรณ์เสริมชนิดอื่นเข้ากับระบบปรับอากาศ
- 4.2.2.2.11 เพื่อปกป้องแผงวงจรจากความร้อนที่สูงในตัวเครื่องคอนเดนซึ่งยูนิทแผง PCB จะต้องมีการระบายความร้อนอย่างดี มีการเคลือบป้องกันฝุ่นและความชื้น อีกทั้งต้องมีการระบายความร้อนของแผงควบคุมด้วยสารทำความเย็น
- 4.2.2.2.12 ชุดระบายความร้อนต้องมีฟังก์ชันระบบเติมน้ำยาอัตโนมัติ เพื่อไม่ให้ น้ำยาในระบบมากหรือน้อยเกินไปจนส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำความเย็นในระบบลดลง
- 4.2.2.2.13 ระบบไฟฟ้าที่ใช้กับคอนเดนซึ่งยูนิทใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ 380-415/3Ø/50Hz
- 4.2.2.2.14 อุปกรณ์พื้นฐานของเครื่องระบายความร้อน ประกอบไปด้วยดังต่อไปนี้
 - High Pressure Switch
 - Fan Driver Overload Protector

- Over Current Relay
- Inverter Overload Protector
- Oil Separator
- Gas / Liquid Stop Valve (With Service Port)

4.2.2.3 เครื่องเป่าลมเย็นแบบฝังฝ้า (Ceiling Cassette Round Flow Type)

- 4.2.2.3.1 ส่วนโครงภายนอก (Casing, Cabinet) จะต้องทำด้วยแผ่นโลหะที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและกระบวนการเคลือบอบ/สี หรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส หรือพลาสติกอัดแข็งภายในตัวเครื่องบุฉนวนหนาเพื่อป้องกันการกลั่นตัวเป็นหยด
- 4.2.2.3.2 แผงคอยล์เย็น (Evaporator Coil) จะต้องทำด้วยท่อทองแดงผิวเรียบ หรือท่อทองแดงทำร่องเกลียวบนผิวภายใน (Inner Grooved) และมีครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน (Aluminum Fin) อัดติดแน่นกับท่อทองแดงด้วยวิธีทางกล และผ่านการทดสอบรอยรั่วและขจัดความชื้นมาจากโรงงานผลิต
- 4.2.2.3.3 พัดลมส่งลมเย็น สำหรับเครื่องปรับอากาศชนิดฝังฝ้าแบบรอบทิศทาง จะต้องเป็นพัดลมชนิดเทอร์โบหรือพัดลมชนิดกรงกระรอก ซึ่งสามารถปรับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 5 อัตรา และได้รับการถ่วงสมดุลมาเรียบร้อยแล้วจากโรงงานผู้ผลิต ถูกขับเคลื่อนโดยตรงและสามารถส่งลมเย็นได้ไม่น้อยกว่าปริมาณลมที่ระบุไว้ในแบบหรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิตที่ระบุไว้ในแบบ มีระดับเสียงการทำงานไม่เกิน 35 dB ที่แรงลมระดับต่ำ
- 4.2.2.3.4 มอเตอร์พัดลมต้องเป็นมอเตอร์แบบซั้บตรง ที่มีฟิวส์หรืออุปกรณ์ภายในป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์ ในกรณีที่มีการแขวนเครื่องปรับอากาศสูงกว่าระยะมาตรฐาน จะต้องสามารถปรับเปลี่ยนความเร็วรอบของมอเตอร์ให้สูงขึ้นได้โดยง่าย ผ่านอุปกรณ์ควบคุมทั้งชนิดมีสายหรือไร้สายได้
- 4.2.2.3.5 หน้ากากของเครื่องจ่ายลมเย็นในทุก ๆ ด้านของเครื่องปรับอากาศฝังฝ้าชนิดสองทิศทางและรอบทิศทาง จะต้องสามารถควบคุมทิศทางแบบ Auto Swing และมุมมองขาของการกระจายลมได้อิสระและโดยง่าย ผ่านอุปกรณ์ควบคุมทั้งชนิดมีสายหรือไร้สายได้
- 4.2.2.3.6 เครื่องส่งลมเย็นจะต้องสามารถเพิ่มฟังก์ชันการฟอกอากาศ และสามารถติดตั้งภายในเครื่องได้เพื่อกำจัดฝุ่นและแบคทีเรียภายในห้อง
- 4.2.2.3.7 ตัวถาดน้ำทิ้งจะต้องมีสารเคลือบบนถาดน้ำเพื่อป้องกันเมือก หรือแบคทีเรียที่จะนำไปสู่กลิ่นที่ไม่พึงประสงค์
- 4.2.2.3.8 ระบบไฟฟ้า 220 - 240 V/1 Ø/50 Hz
- 4.2.2.3.9 อุปกรณ์พื้นฐานของเครื่องส่งลมเย็น จะต้องประกอบไปด้วยดังต่อไปนี้
 - Fuse
 - Electronic Expansion Valve

- เซ็นเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิด้านท่อน้ำยาเข้า และท่อน้ำยาออก คอยล์เย็น (Thermistor Sensor)
- อุปกรณ์ดักจับสิ่งแปลกปลอมในระบบน้ำยา (Filter) ก่อนและหลัง อุปกรณ์ลดความดัน
- ป้อนน้ำแบบบิวท์อินสำเร็จรูปจากโรงงาน

4.2.2.4 เครื่องส่งลมเย็นชนิดฝังในฝ้าเพดานทิศทางเดียว (Single Flow Cassette Type)

- 4.2.2.4.1 ส่วนโครงภายนอก (Casing, Cabinet) จะต้องทำด้วยแผ่นโลหะที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและกระบวนการเคลือบอบ/สี หรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส หรือพลาสติกอัดแข็งภายในตัวเครื่องบุฉนวนหนาเพื่อป้องกันการกลั่นตัวเป็นหยด
- 4.2.2.4.2 แผงคอยล์เย็น (Evaporator Coil) จะต้องทำด้วยท่อทองแดงผิวเรียบ หรือท่อทองแดงทำร่องเกลียวบนผิวภายใน (Inner Grooved) และมีครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน (Aluminum Fin) อัดติดแน่นกับท่อทองแดงด้วยวิธีทางกล และผ่านการทดสอบรอยรั่วและขจัดความชื้นมาจากโรงงานผลิต
- 4.2.2.4.3 เครื่องส่งลมเย็นจะต้องมีการออกแบบให้มีความหนาไม่เกิน 220 มม. และสามารถเลือกติดตั้งกล่องจ่ายลมด้านหน้าเพื่อเปลี่ยนช่องทางการจ่ายลมเมื่อติดตั้งในจุดที่มีการลดระดับฝ้าเพดานเพื่อรองรับช่องจ่ายลมเย็นได้
- 4.2.2.4.4 หน้ากากของเครื่องจ่ายลมเย็น ของเครื่องปรับอากาศฝังฝ้า จะต้องสามารถควบคุมทิศทางแบบ Auto Swing และมุมมองขาของการกระจายลมได้อิสระและโดยง่าย ผ่านอุปกรณ์ควบคุมชนิดมีสายผ่านอุปกรณ์ควบคุมทั้งชนิดมีสายหรือไร้สายได้
- 4.2.2.4.5 พัดลมส่งลมเย็น สำหรับเครื่องปรับอากาศชนิดฝังฝ้า T-bar จะต้องเป็นพัดลมชนิดเทอร์โบหรือพัดลมชนิดกรงกระรอก ซึ่งสามารถปรับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 5 อัตรา และได้รับการถ่วงสมดุลมาเรียบร้อยแล้วมาจากโรงงานผู้ผลิต ถูกขับเคลื่อนโดยตรงและสามารถส่งลมเย็นได้ไม่น้อยกว่าปริมาณลมที่ระบุไว้ในแบบหรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิตที่ระบุไว้ในแบบ มีระดับเสียงการทำงานไม่เกิน 35 dB ที่แรงลมระดับต่ำ
- 4.2.2.4.6 ระบบไฟฟ้า 220 - 240 V/1 Ø/50 Hz
- 4.2.2.4.7 อุปกรณ์พื้นฐานของเครื่องส่งลมเย็น จะต้องประกอบไปด้วยดังต่อไปนี้
 - Fuse
 - Electronic Expansion Valve
 - เซ็นเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิด้านท่อน้ำยาเข้า และท่อน้ำยาออก คอยล์เย็น (Thermistor Sensor)
 - อุปกรณ์ดักจับสิ่งแปลกปลอมในระบบน้ำยา (Filter) ก่อนและหลัง อุปกรณ์ลดความดัน
 - ป้อนน้ำแบบบิลท์อินสำเร็จรูปจากโรงงาน

4.2.2.5 เครื่องเพดานเย็นแบบติดผนัง (Wall Mount Type)

- 4.2.2.5.1 ส่วนโครงภายนอก (Casing, Cabinet) จะต้องทำด้วยแผ่นโลหะที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและกระบวนการเคลือบอบ/สี หรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส หรือพลาสติกอัดแข็งภายในตัวเครื่องบุฉนวนหนาเพื่อป้องกันการกลั่นตัวเป็นหยด
- 4.2.2.5.2 แผงคอยล์เย็น (Evaporator Coil) จะต้องทำด้วยท่อทองแดงทำร่องเกลียวบนผิวภายใน (Inner Grooved) และมีครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน (Aluminum Fin) อัดติดแน่นกับท่อทองแดง ด้วยวิธีทางกลไม่น้อยกว่า 12 ครีบท่อระยะ 1 นิ้ว และผ่านการทดสอบรอยรั่วและขจัดความชื้นมาจากโรงงานผลิต
- 4.2.2.5.3 พัดลมส่งลมเย็น ต้องเป็นพัดลมแบบ Cross Flow Fan ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ (Direct Drive) ซึ่งสามารถปรับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 2 อัตรา และได้รับการถ่วงสมดุลมาเรียบร้อยแล้วจากโรงงานผู้ผลิต ขับเคลื่อนโดยตรง สามารถส่งลมเย็นได้ไม่น้อยกว่าปริมาณลมที่ระบุไว้ในแบบหรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต ที่ระบุไว้ในแบบมีระดับเสียงการทำงานไม่เกิน 40 dB ที่แรงลมระดับต่ำ
- 4.2.2.5.4 มอเตอร์พัดลมต้องเป็นแบบหุ้มปิดมิดชิด ที่มีอุปกรณ์ภายในป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์
- 4.2.2.5.5 แผงวงจรควบคุมการทำงานที่เครื่องส่งลมเย็น จะต้องสามารถตรวจจับความผิดปกติของอุปกรณ์ป้องกันต่างๆ ภายในวงจรทำความเย็น (Sensor) และแจ้งเตือนความผิดปกติที่เกิดขึ้น ผ่านช่องแสดงผลต่างๆ ที่มีอยู่ภายในเครื่องปรับอากาศได้สมบูรณ์ด้วยตัวเอง โดยไม่จำเป็นต้องต่อพ่วงอุปกรณ์เสริมชนิดอื่นเข้ากับระบบปรับอากาศ
- 4.2.2.5.6 ระบบไฟฟ้า 220 - 240 V / 1 Ø / 50 Hz
- 4.2.2.5.7 อุปกรณ์พื้นฐานของเครื่องส่งลมเย็น จะต้องประกอบไปด้วยดังต่อไปนี้
- อุปกรณ์ป้องกันการใช้งานเกินพิกัดของพัดลมมอเตอร์ Overload Protection for Fan Motor
 - อุปกรณ์ลดความดัน และควบคุมการไหลของสารทำความเย็น Electronic Expansion Valve
 - เซ็นเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิด้านขาเข้า และ ขาออกคอยล์เย็นของสารทำความเย็น Temperature Sensor
 - อุปกรณ์ดักจับสิ่งแปลกปลอมในระบบน้ำยา (Filter) ก่อนและหลังอุปกรณ์ลดความดัน
 - แผงกรองอากาศชนิดถอดล้างได้ Pre Filter–Washable
- 4.2.2.6 เครื่องเติมอากาศภายนอก (Outdoor-air processing unit)
- 4.2.2.6.1 ส่วนโครงภายนอก (Casing, Cabinet) จะต้องทำด้วยแผ่นโลหะ หรือแผ่นโลหะเคลือบสังกะสีที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและกระบวนการเคลือบอบ/สี หรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส หรือพลาสติกอัดแข็งภายในตัวเครื่องบุฉนวนหนาเพื่อป้องกันการกลั่นตัวเป็นหยด

- 4.2.2.6.2 แผงคอยล์เย็น (Evaporator Coil) จะต้องทำด้วยท่อทองแดงผิวเรียบ หรือท่อทองแดงทำร่องเกลียวบนผิวภายใน (Inner Grooved) และมีครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน(Aluminum Fin) อัดติดแน่นกับท่อทองแดงด้วยวิธีทางกล และผ่านการทดสอบรอยรั่วและขจัดความชื้นมาจากโรงงานผลิต
- 4.2.2.6.3 พัดลมส่งลมเย็น ต้องเป็นพัดลมแบบกรงกระรอก (Sirocco fan) ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ (DC Motor) ซึ่งสามารถปรับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 3 อัตรา และได้รับการถ่วงสมดุลเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิต ขับเคลื่อนโดยตรง สามารถส่งลมเย็นได้ ไม่น้อยกว่าปริมาณลมที่ระบุไว้ในแบบหรือมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต ที่ระบุไว้ในแบบ มีระดับเสียงการทำงานไม่เกิน 27 dB ที่แรงลมระดับต่ำ
- 4.2.2.6.4 มอเตอร์พัดลม ต้องแบบหุ้มปิดมิดชิด ที่มีอุปกรณ์ภายในป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์ และสามารถปรับเปลี่ยนความเร็วรอบของมอเตอร์ตาม ESP ได้มาถึง 200 Pa ของท่อลมที่เชื่อมต่อได้โดยง่าย ผ่านอุปกรณ์ควบคุมชนิดมีสาย (Wire Remote Controller)
- 4.2.2.6.5 ระบบไฟฟ้า 220 - 240 V/1 Ø/50 Hz
- 4.2.2.6.6 อุปกรณ์พื้นฐานของเครื่องส่งลมเย็น จะต้องประกอบไปด้วยดังต่อไปนี้
- Fuse
 - Electronic Expansion Valve
 - เซ็นเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิด้านท่อน้ำยาเข้า และท่อน้ำยาออกคอยล์เย็น (Thermistor Sensor)
 - อุปกรณ์ดักจับสิ่งแปลกปลอมในระบบน้ำยา (Filter) ก่อนและหลังอุปกรณ์ลดความดัน
 - ป้อนน้ำแบบบิลท์อินสำเร็จรูปจากโรงงาน
- 4.2.2.7 อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศ (Control Equipment)
- อุปกรณ์จะต้องถูกผลิต และทดสอบการติดต่อสื่อสารเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิตภายใต้แบรนด์สินค้าชนิดเดียวกับเครื่องปรับอากาศ
- 4.2.2.7.1 อุปกรณ์ควบคุมชนิด 1 ต่อ 1 (Individual Remote Controller)ประกอบไปด้วยเครื่องควบคุมระยะไกลชนิดมีสาย หรือ ชนิดไร้สาย มีคุณสมบัติในการควบคุมได้ดังต่อไปนี้
- 1) ชนิดมีสาย
 - ช่วงการควบคุมอุณหภูมิทำความเย็น 18 c – 30 c และแสดงผลอุณหภูมิห้องที่ปัจจุบัน
 - ปรับตั้งโหมดการปรับอากาศภายในห้องได้ไม่น้อยกว่า 3 โหมด เช่น โหมดการทำทำความเย็น – โหมดการกำจัดความชื้น – โหมดพัดลม
 - ปรับตั้งแรงลมได้ทั้ง สูง – กลาง – ต่ำ และอัตโนมัติ
 - ควบคุมทิศทางการกระจายลมเย็นของเครื่องส่งลมเย็นอิสระทุกทิศทาง

- ตั้งเวลาการทำงานของเครื่องปรับอากาศล่วงหน้าได้ 1 อาทิตย์ (Weekly Schedule Timer)
- ล็อคหน้าจอของเครื่องควบคุม เพื่อป้องกันการกดเปลี่ยนการทำงาน
- จอ LCD พร้อมไฟส่องสว่าง เพื่อแสดงค่าอุณหภูมิและรหัสความผิดปกติ ในกรณีที่เครื่องมีการทำงานที่ผิดปกติ

2) ชนิดไร้สาย

- ช่วงการควบคุมอุณหภูมิทำความเย็น 18 c– 30 c และแสดงผลอุณหภูมิห้องที่ปัจจุบัน
- ปรับตั้งโหมดการปรับอากาศภายในห้องได้ไม่น้อยกว่า 3 โหมด เช่น โหมดการทำความเย็น – โหมดการกำจัดความชื้น – โหมดพัดลม
- ปรับตั้งแรงลมได้ทั้ง สูง – กลาง – ต่ำ และอัตโนมัติ
- ตั้งเวลาการทำงานของเครื่องปรับอากาศล่วงหน้าได้ 1 รอบการทำงาน เปิด - ปิด
- จอ LCD พร้อมไฟส่องสว่าง เพื่อแสดงค่าอุณหภูมิ

4.2.2.8 ระบบท่อน้ำยา

4.2.2.8.1 ท่อน้ำยาจะต้องใช้ท่อทองแดง TYPE L แบบไม่มีตะเข็บชนิดแข็งตามมาตรฐานที่กำหนดของผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศ และติดตั้งอุปกรณ์ประกอบเท่าที่จำเป็นเป็นไปตามคำแนะนำและมาตรฐานของผู้ผลิต

4.2.2.8.1 ท่อน้ำยาทางด้านดูด (Suction Line) ต้องหุ้มฉนวนชนิด Closed Cell Foam Plastic ขนาดความหนาไม่ต่ำกว่า 3/4 นิ้ว หรือต้องหุ้มฉนวนทั้ง 2 ท่อ และจะต้องเป็นไปตามคำแนะนำและมาตรฐานของผู้ผลิต

4.2.2.9 ระบบท่อน้ำทิ้ง

4.2.2.9.1 ใช้ท่อ PVC ความหนาไม่ต่ำกว่า Class 8.5 ต่อจากเครื่องส่งลมเย็นไปยังจุดระบายน้ำทิ้งที่เหมาะสมของอาคารพร้อมด้วย Trap และ Air Vent ขนาดของท่อน้ำทิ้งจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของเครื่องส่งลมเย็น และให้มีขนาดไม่น้อยกว่าเส้นผ่านศูนย์กลาง 3/4 นิ้ว ระดับของ Trap จะต้องไม่เกิดการไหลของอากาศย้อนกลับเข้าเครื่องส่งลมเย็น

4.2.2.10 ระบบท่อลมและหน้ากาก

4.2.2.10.1 ติดตั้งระบบท่อส่งลมเย็น ตามแบบ

4.2.2.10.2 ท่อลมใช้เหล็กออบสังกะสี ติดตั้งตามมาตรฐาน SAMCNA และมีการ seal เพื่อป้องกันรอยรั่ว อย่างดี

4.2.2.10.1 การเชื่อมต่อท่อลมแต่ละท่อนให้ใช้หน้าแปลนในการเชื่อมต่อ

4.2.2.10.2 ท่อลมช่วงที่ต่อเข้าเครื่องส่งลมเย็นทุกตัวจะต้องเป็นแบบ Flexible Connection มีช่วงความยาวเพียงพอ จะรับความสั่นสะเทือนของตัวเครื่องได้

4.2.2.10.3 ท่อส่งลมเย็นและท่อลมกลับจะต้องหุ้มด้วยฉนวนชนิด Closed cell ซึ่งมีคุณสมบัติไม่ลามไฟ ความหนาไม่ต่ำกว่า 1 นิ้ว กรรมวิธีการติดตั้งเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

- 4.2.2.10.4 สำหรับท่อลมที่ติดตั้งอยู่ภายนอกอาคาร ให้ติดตั้ง JACKET ทำจากแผ่นเหล็กอาบสังกะสีหุ้มทับภายนอกเพื่อยืดอายุการใช้งานของฉนวนพร้อมทาสีทับภายนอกเพื่อความสวยงาม
- 4.2.2.10.5 หน้ากาก Supply Air Grille ,Return Air Grille ,Fresh Air Grille และ Exhaust Air Grille เป็นชนิด Extruded Aluminum

4.3 ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

- 4.3.1 ติดตั้งระบบไฟฟ้ากำลังและแสงสว่าง ให้มีความสว่างเพียงพอและเหมาะสมกับพื้นที่การใช้งาน รวมถึงการใช้สำหรับหนีไฟ โดยให้เป็นไปตามมาตรฐานตามที่กำหนด
- 4.3.2 โคมไฟ Clean Room 2 x LED 2500 ลูเมน 1.20 x 0.60 m (ชนิดติดลอย) สำหรับห้องผสมยา
- 4.3.3 โคมไฟ Clean Room 2 x LED 2500 ลูเมน 0.60 x 0.60 m (ชนิดติดลอย) สำหรับห้องเก็บยา ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า และห้อง Air Lock
- 4.3.4 โคมไฟ Clean Room 1 x LED 2500 ลูเมน 1.20 x 0.30 m (ชนิดติดลอย) สำหรับโถงเตรียมยาเคมีบำบัด
- 4.3.5 โคมไฟฝังฝ้า หน้าพลาสติกเรียบ 2x LED 2500 ลูเมน 1.2 x 0.6 m จำนวน 2 ชุด
- 4.3.6 โคมไฟฝังฝ้า หน้าพลาสติกเรียบ 2x LED 2500 ลูเมน 0.6 x 0.6 m จำนวน 21 ชุด
- 4.3.7 โคมไฟ Down Light LED สี Day Light (13 W) จำนวน 155 ชุด
- 4.3.8 โคมไฟ Down Light LED สี Cool White (8 W) จำนวน 22 ชุด
- 4.3.9 ดวงโคมไฟฟ้าส่องสว่างชนิด Clean room type ใช้เป็นหลอดไฟ LED TUBE และค่าความสว่างของหลอดไฟจะต้องไม่น้อยกว่า 2500 lm ต่อหลอด และจะต้องมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 50,000 ชั่วโมง
- 4.3.10 โคมไฟ Down Light LED จะต้องเป็นโคมไฟชนิด LED Panel หน้ากลม 6 นิ้ว ชนิดฝังฝ้า และค่าความสว่างของหลอดไฟจะต้องไม่น้อยกว่า 1000 lm และจะต้องมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 30,000 ชั่วโมง
- 4.3.11 ผู้รับจ้างจะต้องนำตัวอย่างโคมไฟจำนวนอย่างละ 1 ชุด พร้อมผลการจำลอง (Simulation) ค่าความสว่างแต่ละพื้นที่เสนอผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการติดตั้ง
- 4.3.12 วงจรแสงสว่างและเต้ารับไฟฟ้า ต้องมีแหล่งจ่ายไฟอย่างน้อย 2 แหล่งที่ต่างกัน เพื่อจ่ายไฟให้กับดวงโคม และ 1 ใน 2 ของวงจรมันจะต้องเลือกต่อกับแหล่งจ่ายระบบนิรภัย พื้นที่ที่ใช้สำหรับการรักษาต้องต่อกับแหล่งจ่ายระบบนิรภัยทั้งหมด
- 4.3.13 งานเดินท่อร้อยสายไฟฟ้าสำหรับโคมไฟและเต้ารับต่างๆให้ร้อยในท่อ EMT โดยเต้ารับไฟฟ้าที่ติดตั้ง เป็นเต้ารับแบบคู่ เสียบได้ทั้งแบบกลมและแบน (2P+E)
- 4.3.14 ในการจ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับบริเวณที่ไฟฟ้า ต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันที่เป็นไปตามมาตรฐานหลักวิศวกรรมและขนาดสายจ่าย กระแสไฟฟ้าต้องมีความเพียงพอ เหมาะสมกับโหลดที่ใช้งาน เครื่องปรับอากาศที่ใช้งานในพื้นที่ห้องผสมยา พื้นที่หน่วยการพยาบาลผู้ป่วยเคมีบำบัด ระบบเตือนภัยของระบบจ่ายก๊าซทางการแพทย์ โคมไฟ ส่องฉุกเฉิน และโคมไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน ต้องรับไฟจากแหล่งจ่ายไฟ 2 แหล่งจ่าย

4.3.15 กรณีมีเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้เต้าเสียบรวมอยู่ด้วยกัน โหลดที่ติดตั้งถาวรรวมกันต้องไม่เกิน 50% ของขนาดวงจรย่อย

4.4 ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน

รายละเอียดและคุณสมบัติและ การติดตั้งให้ยึดถือเป็นไปตามมาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน ของ วสท. ในหน่วยการพยาบาลผู้ป่วยจะต้องติดตั้งโคมไฟแสงสว่างฉุกเฉินเพื่อส่องไฟบริเวณโดยรอบในขณะที่ไฟดับ และ บริเวณอื่นๆ ควรติดตั้งป้ายทางออกด้านล่างเป็นป้ายเสริม โดยขอบล่างของป้ายสูงจากพื้น 15-20 เซนติเมตร และ ขอบของป้ายอยู่ห่างจากขอบประตูไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร

4.5 ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

ข้อกำหนดการติดตั้งทั่วไปให้เป็นไปตามกฎและมาตรฐานแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ของวสท. และ อุปกรณ์ที่ใช้ทุกชนิดเป็นไปตามข้อบังคับและข้อกำหนดของ NFPA ภายในพื้นที่ ต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ (Detector) และติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเหตุ (Belt) ให้ครอบคลุมทุกพื้นที่ที่อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ จะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจน และอยู่ในพื้นที่ทุกทางเข้าออกและทางหนีไฟสามารถเข้าถึงได้สะดวก

4.6 ระบบเครือข่ายและสื่อสาร (Network)

4.6.1 ติดตั้งตู้ระบบเครือข่ายขนาด 12U พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด

4.6.2 สายนำสัญญาณระบบคอมพิวเตอร์ ให้ใช้สาย 4PR UTP CAT-6 CABLE (Unshielded Twisted Pair Category 6) มี Bandwidth ไม่น้อยกว่า 100 Mbs มี Impedance 100 โอห์ม ใช้สำหรับระบบเครือข่าย Ethernet ผลิตตามมาตรฐาน IEC 11801

4.6.3 ติดตั้งเต้ารับคอมพิวเตอร์ ต้องเป็นชนิด 8 Wire Modula Outlet (RJ 45) ชนิดเดี่ยวหรือคู่ ตามที่กำหนดในแบบ ต้องเป็นชนิด Category 6 ผลิตตามมาตรฐาน IEC 11801 โดยมีปริมาณและตำแหน่งตามรูปแบบรายการ

4.6.4 งานเดินท่อร้อยสายสัญญาณระบบคอมพิวเตอร์ให้ร้อยในท่อ EMT

4.6.5 ผู้รับจ้างจะต้องทดสอบระบบสายสัญญาณ Basic Link ตามมาตรฐาน EIA-568-B-1

4.6.6 ผู้รับจ้างจะต้องทำการเชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่ายเดิมของอาคารโรงพยาบาล

4.6.7 การติดตั้งระบบเครือข่ายและสื่อสาร ต้องเป็นไปตามมาตรฐานและคำแนะนำของผู้ผลิต พร้อมทั้งต้องส่งรายละเอียดวัสดุและแบบแสดงรายละเอียดการติดตั้ง (Shop Drawing) กับผู้ว่าจ้างเพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

4.7 ระบบเรียกพยาบาล

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และติดตั้งระบบเรียกพยาบาล (Nurse Call) ดังแสดงไว้ในรูปแบบและรายละเอียดเพื่อให้ใช้งานได้สมบูรณ์ และถูกต้องตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง โดยระบบเรียกพยาบาลที่เสนอต้องได้รับมาตรฐานสากล UL1069 หรือ CE หรือ DIN โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.7.1 Nurse Call Master Station จะต้องเป็นแบบ Microprocessor สามารถรองรับจำนวนเตียงไม่ต่ำกว่า 50 เตียง และสามารถขยายต่อได้ถึง 80 เตียง มีสัญญาณไฟ Led Indicator สีแดงแสดง

สัญญาณการเรียกพร้อมสัญญาณเสียง การเรียกจากห้องผู้ป่วยจะเรียกได้ทั้งแบบธรรมดาและแบบฉุกเฉิน โดยสัญญาณเสียงที่เรียกจะแตกต่างกัน และในกรณีที่พยาบาลอาจจะวางหูโทรศัพท์ไม่สนิทหรือไม่ได้วางหูเข้าที่ เก็บภายใน 90 วินาที Master Station จะส่งสัญญาณเสียงเตือนให้พยาบาลทราบว่าวางหูไม่สนิทเมื่อวางหูเก็บเรียบร้อยสัญญาณเสียงก็จะหยุดและตัว Master ประกอบไปด้วย :

- Telephone Handset ใช้ติดต่อระหว่างพยาบาลกับผู้ป่วย
- Microphone ใช้พูดติดต่อกับผู้ป่วยโดยไม่ต้องใช้ Telephone Handset
- Led Indicator แสดงสัญญาณไฟสีแดงเมื่อมีการกดเรียกมาจากผู้ป่วย
- Station Selector Switch ใช้เลือกจะติดต่อเตียงผู้ป่วยคนใด
- Call and Tone Volume สำหรับปรับความดัง-เบา ของเสียง
- Tone Off Button เพื่อตัดสัญญาณเสียงเรียกให้เหลือแต่สัญญาณแสง
- ปุ่ม Test Switch เพื่อทำการ Test ตัว Master ว่าใช้งานได้ตามปกติหรือไม่

4.7.2 Central Control Unit (CCU) ควบคุมการทำงานและประมวลผลของระบบทั้งระบบ โดย Microprocessor มี Monitoring Led แสดงการทำงานของเครื่องว่าปกติหรือไม่ ถ้ามีเหตุขัดข้องของระบบ เช่น ในกรณีที่ชุด Patient Station เกิดปัญหาโดยสายไฟที่ต่อกับ CCU หลุด ชำรุด เครื่องจะส่งสัญญาณเสียงเตือนและไฟโชว์ของเตียงที่มีปัญหาให้ทราบที่ตัว Master หรือเมื่อตัว CCU ชำรุดภายในเครื่องหลุดขาด ระบบจะส่งสัญญาณเตือนเช่นกัน พร้อมแสดงสัญญาณแสง TRUNK LINE ที่มีปัญหา (1 Trunk line จะควบคุม 10 เตียง) เพื่อการแก้ไขปัญหาที่สะดวกขึ้น

4.7.3 Bedside Sub Station and Bedside Call Cord ติดตั้งที่หัวเตียงผู้ป่วย เพื่อกดเรียกและสื่อสารกับพยาบาล มีสัญญาณไฟโชว์การกดเรียก และสัญญาณการรับรู้การเรียกของพยาบาล หรือการสนทนามีแบบเตียงเดี่ยวและเตียงคู่ ตัว Bed Side Call Switch ทำด้วย PVC ทนแรงกระแทก Bedside Station ประกอบด้วย

- Speaker and Microphone ใช้ในการสนทนาระหว่างผู้ป่วยกับพยาบาล
- Pilot Lamp สีแดงแสดงการเรียก สีเขียวแสดงการรับทราบการเรียกและสื่อสาร
- Cancel Button ใช้ยกเลิกสัญญาณการเรียก
- Jack สำหรับเสียบกับ Bedside Call Cord

4.7.4 Intercom Station ติดตั้งที่ห้องตรวจหรือตำแหน่งที่ต้องการ เพื่อกดเรียกและสื่อสารกับพยาบาล มีสัญญาณไฟโชว์การกดเรียก และสัญญาณการรับรู้การเรียกของพยาบาล ประกอบด้วย

- Speaker and Microphone ใช้ในการสนทนาระหว่างแพทย์กับพยาบาล
- Pilot Lamp สีแดงแสดงการเรียก สีเขียวแสดงการรับทราบการเรียกและสื่อสาร
- Cancel Button ใช้ยกเลิกสัญญาณการเรียก
- ปุ่มกดเพื่อใช้กดเรียกพยาบาล

4.7.5 Bathroom Pullcord เป็นแบบกันความชื้น ทำจากพลาสติก ABS สำหรับดึงเรียกฉุกเฉินจากในห้องน้ำ มี Led Indicator สีแดงพร้อมสายและห่วงสำหรับดึง และ Call Switch เพื่อยกเลิกสัญญาณ เมื่อพยาบาลเข้ามาช่วยเหลือผู้ป่วยแล้ว ได้รับมาตรฐาน UL 1069

4.7.6 Corridor Lamp ติดตั้งหน้าห้องผู้ป่วย แสดงการเรียกพยาบาล พร้อมพลาสติกกรองแสงสีขาว มีหลอดไฟ ๒ สี สีขาวแสดงการเรียกแบบธรรมดา (Routine Call) สีแดงกระพริบแสดงการเรียก

แบบฉุกเฉิน (Urgent Call) สีขาวกระพริบแสดงการเรียกขอความช่วยเหลือฉุกเฉินจากพยาบาล (Cord-Out trouble call)

4.7.7 Cable สายที่ใช้ในระบบเรียกพยาบาลเป็นสาย UTP CAT6 ขนาดไม่ต่ำกว่า ๐.๖๕ มม.

4.7.8 การติดตั้งระบบเรียกพยาบาล ต้องเป็นไปตามมาตรฐานและคำแนะนำของผู้ผลิต พร้อมทั้งต้องส่งรายละเอียดวัสดุและแบบแสดงรายละเอียดการติดตั้ง (Shop Drawing) กับผู้ว่าจ้างเพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

4.8 ระบบกล้องวงจรปิด

4.8.1 กล้องวงจรปิด (CCTV) แบบ IP Dome Camera ความละเอียดภาพ 2.0 Mega Pixels จำนวนทั้งหมด 7 ตัว บริเวณโถงลิฟท์ โถงประตูทางเข้า-ออก โถงทางเดิน ห้องผู้ป่วยรวม และห้องผู้ป่วยความดันลบ พร้อมติดตั้งจอแสดงผลขนาด 32 นิ้ว บริเวณห้องทำการพยาบาล

4.8.2 การติดตั้งระบบกล้องวงจรปิด (CCTV) ต้องเป็นไปตามมาตรฐานและคำแนะนำของผู้ผลิต พร้อมทั้งต้องส่งรายละเอียดวัสดุและแบบแสดงรายละเอียดการติดตั้ง (Shop Drawing) กับผู้ว่าจ้างเพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

4.9 ระบบก๊าซทางการแพทย์

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา ติดตั้ง และทดสอบระบบก๊าซทางการแพทย์ (Medical Gases System) ดังแสดงไว้ในรูปแบบและรายละเอียดเพื่อให้ใช้งานได้สมบูรณ์ และถูกต้องตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.9.1 หัวจ่ายก๊าซทางการแพทย์ (Medical Gas Outlet)

4.9.1.1 หัวจ่ายก๊าซแบบติดตั้งบนผนัง ชนิด Quick Connect สามารถเสียบใช้งานได้โดยตรง เป็นระบบ Key index, Color code ออกแบบให้มีสัญลักษณ์สีที่แตกต่างกันของก๊าซ แต่ละชนิดตามมาตรฐาน NFPA

4.9.1.2 หัวจ่ายก๊าซมีวาล์วอัตโนมัติปิดได้เองเมื่อถอดหัวเสียบ (Adaptor Jack) หลังจากเลิกใช้งาน ประกอบด้วย Check Valve (Primary และ Secondary) เพื่อป้องกันการรั่ว ที่เรือนฝาหลังมีโอริงรัด 2 ชั้น สามารถเปิดซ่อมบำรุงฝาหลัง ได้โดยไม่ต้องปิดก๊าซที่จ่ายมาในระบบ

4.9.1.3 ตัวเรือนทำด้วยทองเหลืองขึ้นเดียว มีท่อทางเข้าทำด้วยท่อทองแดง Type K โดยการรับกันระหว่างฝาหน้าและฝาหลังเป็นแบบ Metal to Metal เพื่อความแข็งแรง ในการรับน้ำหนักและแรงกดของอุปกรณ์ใช้งานกับผู้ป่วย

4.9.1.4 มีสัญลักษณ์สีและชื่อบอกชนิดก๊าซติดตั้งอยู่ถาวรบริเวณที่เสียบอุปกรณ์ใช้งาน สามารถมองเห็นได้ชัดเจน แผ่นครอบด้านหน้าเป็นวัสดุพลาสติกหรือ Die Cast Chrome Plate

4.9.1.5 กำหนดให้ที่แขวนขวดสุญญากาศ (Wall Slide) เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับหัวจ่ายก๊าซ ทำด้วยวัสดุอลูมิเนียมชนิดขึ้นรูปแบบ Extruded Anodized Aluminum ให้ติดตั้งตามตำแหน่งที่ระบุในแบบ

4.9.1.6 เป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน NFPA 99, CGA, UL, ISO-9001 และ ISO-13485

4.9.2 วาล์วเปิด-ปิดก๊าซและโซนวาล์ว (Zone Valve)

4.9.2.1 วาล์วเป็นชนิด 3 ชั้น (3-Piece Ball Valve) แบบ Full Bore Port ตัวเรือนเป็นวัสดุทองเหลืองหรือทองแดง สามารถใช้งานได้ที่แรงดัน 600 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ตัววาล์ว

ปิด - เปิด ทำมุม 90 องศา โดยการหมุนด้ามจับ มีท่อทางเข้า - ออกทำด้วยท่อทองแดง Type K โดยวาล์วที่ติดตั้งในกล่องต้อง มีป้ายแสดงชื่อก๊าซเพื่อการใช้งานนั้น พร้อมสัญลักษณ์แสดงทิศทางการไหลของก๊าซ

4.9.2.2 ตัวกล่องบรรจุวาล์วและเกจวัดแสดงค่าแรงดัน ทำด้วยเหล็กพ่นสีกันสนิมหรือ อลูมิเนียมฉีดขึ้นรูป ทางด้านหน้าของ กล่องมีหน้าต่างปิดด้วยแผ่นพลาสติกใส สามารถเปิดดูเงินโดยไม่ต้องใช้เครื่องมือ (Clear removable vinyl window with pull ring) และมีข้อความกำกับ “CAUTION : MEDICAL GAS SHUT OFF VALVE CLOSE ONLY IN EMERGENCY” หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

4.8.2.3 เป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน NFPA 99, CGA, UL, ISO-9001 และ ISO-13485

4.9.3 ระบบสัญญาณเตือน (Medical Gas Alarm)

ระบบแสดงสัญญาณแสงและเสียงแบบ Digital Area Alarm จะต้องควบคุมด้วยระบบ Microprocessor เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต มีคุณสมบัติดังนี้

4.9.3.1 เป็นระบบ Electronic Circuit Self-Monitoring Type มีหน้าจอแสดงผลเป็น LCD แบบ Touch Screen แสดงค่าแรงดันก๊าซที่ใช้งานในบริเวณที่กำหนด โดยจะมี เซนเซอร์สำหรับวัดค่าแรงดันก๊าซ ประกอบรวมอยู่ภายในชุดเดียวกัน

4.9.3.2 กำหนดให้เป็นระบบ Multi Signal Alarm และระบบ Multi Panel มีหน้าจอแสดงผล ไม่น้อยกว่า 2 ชุด เพื่อความสะดวกในการซ่อมบำรุงให้สามารถแยกเปลี่ยนเฉพาะ หน้าจอที่เกิดความเสียหาย โดยไม่ต้องเปลี่ยนยกชุดหรือเปลี่ยนใหม่ทั้งหมด

4.9.3.3 จอแสดงผลสามารถปรับตั้งและแก้ไขข้อความแสดงชื่อห้องหรือพื้นที่ใช้งาน, ชื่อและสัญลักษณ์สีของก๊าซแต่ละชนิดตามมาตรฐาน NFPA

4.9.3.4 จอแสดงผลจะแสดงค่าแรงดันก๊าซเป็นตัวเลขดิจิทัล และมีสัญญาณแถบสีเขียวแสดง เมื่อแรงดันเป็นปกติและจะเปลี่ยนเป็นสีแดงเมื่อแรงดันสูงหรือต่ำกว่าค่าที่ปรับตั้งไว้ พร้อมเสียงเตือน โดยจะมีปุ่มกดเพื่อหยุดเสียงเตือนแต่สัญญาณแถบสีแดงยังติด ปรากฏอยู่ และจะมีเสียงเตือนซ้ำทุกๆ 10 นาที ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเลือกตั้งเวลาหรือ ปิดเสียงเตือนนี้ได้ จนกว่าการแก้ไขในความผิดปกตินั้นจะเรียบร้อยแล้ว

4.9.3.5 มีปุ่มทดสอบสัญญาณแสงและเสียง เพื่อตรวจสอบความผิดพลาดในการทำงาน

4.9.3.6 สามารถปรับเปลี่ยนหน่วยวัดของค่าแรงดันได้ 5 แบบ ได้แก่ PSI, kPa, BAR, mmHg, inHg.

4.9.3.7 เป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน NFPA 99, CGA, UL, ISO-9001 และ ISO-13485

4.9.4 วัสดุท่อและข้อต่อ

4.9.4.1 ท่อทองแดงต้องเป็นแบบไม่มีตะเข็บตามมาตรฐาน ASTM B-819 Type L สำหรับระบบ ออกซิเจน, อากาศหายใจ และ ASTM B-88 Type L สำหรับระบบสุญญากาศทาง การแพทย์

4.9.4.2 ข้อต่อทองแดง (Copper Fitting) เป็นข้อต่อของทองแดงแบบหนาไม่น้อยกว่าท่อและเป็นแบบที่ใช้เชื่อมโดยเฉพาะ

4.9.5 การติดตั้งระบบก๊าซทางการแพทย์

4.9.5.1 การติดตั้งระบบก๊าซทางการแพทย์ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานและคำแนะนำของผู้ผลิต พร้อมทั้งต้องส่งรายละเอียดวัสดุและแบบแสดงรายละเอียดการติดตั้ง (Shop Drawing) กับผู้ว่าจ้างเพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

4.9.5.2 ช่างติดตั้งระบบก๊าซทางการแพทย์ จะต้องผ่านการอบรมมาตรฐานการติดตั้งจากบริษัทผู้ผลิตหรือผ่านการรับรองตามมาตรฐาน ASSE 6010

5.9.6 การทดสอบท่อระบบก๊าซทางการแพทย์

ผู้รับจ้างจะต้องทดสอบระบบท่อจ่ายก๊าซอย่างเต็มรูปแบบ (Complete System Inspection Verification) โดยจะต้องส่งมอบรายงานการทดสอบต่อผู้ว่าจ้าง ซึ่งผู้ทำการตรวจสอบจะต้องผ่านการอบรม ASSE 6020 โดยให้แนบสำเนาเอกสารผู้ตรวจสอบที่ยังไม่หมดอายุและมีการลงนามรับรองมาพร้อมกับเอกสารขออนุมัติผลิตภัณฑ์

5. มาตรฐาน

ถ้าไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น อุปกรณ์วัสดุ การประกอบและการติดตั้งต้องเป็นไปตามกฎเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้อ้างอิงแต่ละประเภทของอุปกรณ์ หรือแต่ละประเภทของงานมีดังต่อไปนี้

5.1 กพน. การไฟฟ้านครหลวง

5.2 วสท. วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

5.3 มอก. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

5.4 สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย

5.5 มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

5.6 ANSI American National Standard Institute

5.7 NEC National Electrical Code

5.8 IEC International Electro-Technical Commissions

5.9 UL Underwriter's Laboratories Inc

5.10 NEMA National Electrical Manufactures Association

5.11 NFPA National Fire Protection Association:

5.12 ASTM American Society of Testing Materials

5.13 ASHRAE American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers

5.14 มาตรฐานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

6. รายชื่ออุปกรณ์มาตรฐาน

6.1 ประตูชนิดปิดแน่น (SEMI-AIR TIGHT DOOR) :

Num chai marketing , CLC, Square Panel หรือเทียบเท่า

6.2 ชุดอุปกรณ์เปิด-ปิดประตูอัตโนมัติ :

Ditec, Besam , Dortex หรือเทียบเท่า

6.3 ผนังแผ่นสำเร็จรูป Sandwich Panel :

Wall Tech, Square Panel, Modular หรือเทียบเท่า

6.4 แผ่นยิปซัมบอร์ด :

ตราช้าง, ทีโอเอ, ยิปร็อค หรือเทียบเท่า

- 6.5 สีสันอะคริลิกชนิดกึ่งเงา :
TOA, Beger, JBP หรือเทียบเท่า
- 6.6 สุขภัณฑ์ (Toilet Fixture) :
Cotto, American Standard, Kohler, หรือเทียบเท่า
- 6.7 เครื่องปรับอากาศแบบน้ำยาแปรผัน (VRV/VRF) :
Daikin, Carrier, Mitsubishi Electric
- 6.8 เครื่องปรับอากาศสำหรับห้องสะอาด (AHU) :
Alter, Robatherm, Bendig หรือเทียบเท่า
- 6.9 ชุดโปรแกรมควบคุมระบบปรับอากาศห้องสะอาด (PLC Controller) :
Carel, Dixell , Easy IO หรือเทียบเท่า
- 6.10 Differential Pressure Transmitter :
Dwyer, Siemens, Carel, Huba, HK หรือเทียบเท่า
- 6.11 Differential Pressure Switch :
Dwyer, Siemens, Carel, Huba, HK หรือเทียบเท่า
- 6.12 พัดลมระบายอากาศ :
Panasonic, Mitsubishi หรือเทียบเท่า
- 6.13 พัดลมดูดอากาศสำหรับห้องความดันลบ (NPU) :
Camfil , AAF, May air หรือเทียบเท่า
- 6.14 แผงกรองอากาศ (AIR FILTER) :
Camfil , AAF, May air หรือเทียบเท่า
- 6.15 ท่อทองแดง COPPER TUBE :
Kembla, Cambridge, Valor, หรือเทียบเท่า
- 6.16 ฉนวนหุ้มท่อน้ำยา Closed Cell Insulation Pipe :
Aeroflex, Maxflex , C-cool หรือเทียบเท่า
- 6.17 ฉนวนหุ้มท่อลม Closed Cell Insulation :
Aeroflex, Maxflex , C-cool หรือเทียบเท่า
- 6.18 ท่อลม Galvanized Steel Sheet :
Thai Galvanized Steel, Singha, Blue Scope Steel หรือเทียบเท่า
- 6.19 หน้ากากลม Diffusers, Grilles & Louvers :
AS&D , CFM Per cools, Komfort Flow หรือเทียบเท่า
- 6.20 โคมไฟแสงสว่าง Clean Room Type :
Philips , Panasonic หรือเทียบเท่า
- 6.21 หลอดไฟแสงสว่าง :
Philips, Panasonic หรือเทียบเท่า
- 6.22 เต้ารับและสวิตช์ไฟฟ้า :
Panasonic, Schneider, Philips หรือเทียบเท่า
- 6.23 ตู้โหลดเซ็นเตอร์ (Load Center Panel Board)
Schneider, ABB หรือเทียบเท่า

- 6.24 สายไฟฟ้า :
Thai Yazaki, Bangkok Cable, Phelps Dodge หรือเทียบเท่า
- 6.25 สาย LAN :
LINK, Commscope หรือเทียบเท่า
- 6.26 ท่อร้อยสายไฟฟ้า :
Arrow Pipe, Panasonic, Daiwa, Blue Eagle หรือเทียบเท่า
- 6.27 ระบบเรียกพยาบาล (Nurse Call System) :
Aiphone, Bitcare, Schrack Seconet หรือเทียบเท่า
- 6.28 หัวจ่ายก๊าซทางการแพทย์ (Medical Gas Outlet)
Drager, Trittech, Central Uni หรือเทียบเท่า
- 6.29 ระบบแจ้งเตือนความผิดปกติก๊าซทางการแพทย์ (Medical Gas Alarm)
Drager, Trittech, Central Uni หรือเทียบเท่า
- 6.30 วาล์วเปิด-ปิดก๊าซและโซนวาล์ว (Zone Valve)
Drager, Trittech, Central Uni หรือเทียบเท่า
- 6.31 ช่องส่งของ PASSBOX สแตนเลส
Micron Clean Co.,Ltd., CSC Co.,Ltd., Skk Inovation Co.,Ltd
- 6.32 ครุภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ลอยตัว
Noble Living, Modern From