

ข้อกำหนดการปรับปรุงห้องผู้ป่วยพิเศษเป็นห้องแยกโรคแพร่เชื้อทางอากาศ

วัตถุประสงค์ เพื่อปรับปรุงห้องพิเศษในโรงพยาบาลเป็นห้องแยกผู้ป่วยติดเชื้อในระยะเฝ้าสังเกตอาการเบื้องต้น
ในระดับปฐมภูมิ ประกอบด้วยห้อง Isolate และ Ante Room สำหรับผู้ป่วย ๑ ราย
จำนวน ๒ ห้อง

๑. หลักวิชาการ ที่ใช้ในการปรับปรุงโดยจัดทำเป็นห้อง Negative Pressure ความดันบรรยากาศในห้องต่ำกว่าพื้นที่ข้างเคียงไม่น้อยกว่า ๒.๕ Pascal อัตราการนำเข้าอากาศภายนอก ๑๐๐ % อัตราการนำอากาศภายในห้องออกสู่บรรยากาศภายนอกไม่น้อยกว่า ๑๒ เท่าของปริมาตรห้องต่อชั่วโมง ควบคุมทิศทางลมไหลออกจากสะอาดมากไปหาสะอาดน้อย
๒. มาตรฐานที่ใช้อ้างอิง
 - ๒.๑ มาตรฐานการระบายอากาศและปรับอากาศ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
 - ๒.๒ มาตรฐาน CDC (Center of disease control and prevention ,USA)
 - ๒.๓ มาตรฐาน ASHRAE
๓. การพิจารณาเลือกห้อง
 - ๓.๑ เป็นห้องผู้ป่วยพิเศษที่มีห้องน้ำอยู่ภายในห้องขนาดประมาณ ๓.๒ x ๕.๓ เมตร
 - ๓.๒ มีระบบจ่ายก๊าซทางการแพทย์เข้าถึงชุดจ่ายก๊าซเคลื่อนที่ เครื่องดูดเสมหะและระบบเรียกพยาบาล
 - ๓.๓ มีระบบไฟฟ้าสำรองเข้าถึงกรณีไฟฟ้าหลักขัดข้อง
 - ๓.๔ ภายในห้อง พื้นและผนังห้องเป็นแบบเรียบ ฝ้าเพดานเป็นชนิดฉาบเรียบ
 - ๓.๕ เป็นห้องที่สามารถสังเกตดูอาการผู้ป่วยได้จากภายนอก(กระจกใส)
 - ๓.๖ เป็นห้องที่ห่างจากบริเวณที่มีคนหนาแน่นและมีช่องทางเคลื่อนย้ายผู้ป่วยที่ไม่ผ่านกลุ่มคน
๔. การปรับปรุงห้อง
 - ๔.๑ แบบแปลนห้อง Isolate Room และ Ante Room เป็นไปตามรูปแบบที่กำหนด
 - ๔.๒ ติดตั้งผนังกันห้อง Isolate Room พร้อมประตู ชนิดโครงสร้างอลูมิเนียมและกระจกใส บานประตูผลักเข้า Semi Airtight Door พร้อม Drop Seal ที่ด้านล่างของประตูเพื่อควบคุมความดันในห้องผู้ป่วยให้แตกต่างกับห้องข้างเคียง รายละเอียดตามแบบหรือกำหนดหน้างาน
 - ๔.๓ หน้าต่างที่เป็นกระจกและช่องแสงภายในห้อง Isolate Room ,Ante Room และห้องน้ำ เป็นกระจกติดตาย ชนิดหน้าต่างเรียบทั้งสองด้าน พร้อมเลื่อนตำแหน่งกระจกที่ติดตั้งใหม่ให้ชิดขอบด้านในของวงกบห้อง
 - ๔.๔ ผนังห้องและฝ้าเพดาน
 - ๔.๔.๑ ผนังห้องเป็นแบบเรียบ ทาสีมีคุณสมบัติป้องกันการเกาะจับของฝุ่นละออง และความชื้นหรือดีกว่า(โดยกำหนดชนิดของสีกึ่งเงาหรือด้านที่หน้างาน) ฝ้าเพดานฉาบเรียบชนิดกันร้อนขนาดความหนาไม่น้อยกว่า ๙ มม.ทาสีชนิดเดียวกับผนังห้อง
 - ๔.๔.๒ ติดตั้งคอลัมน์ระบายอากาศที่ตำแหน่งหัวเตียง ประกอบด้วยชุด Exhaust Air Grill ขนาด ๑๘ x ๒๔ นิ้ว ขอบล่างสูงจากพื้นห้องประมาณ ๑๐๐ มม.
 - ๔.๔.๓ ติดตั้งชุดจ่ายก๊าซทางการแพทย์เต้าจ่ายไฟฟ้า สวิตช์ไฟ และโคมไฟตามรูปแบบหรือผู้ว่าจ้างกำหนด

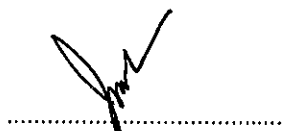
(นายอานุภาพ ละออง)

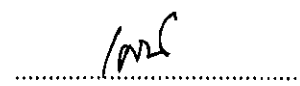
(นายพนพล ทับเปรม)

(นายเสนี โพธิ์แก้ว)

- ๔.๕ ประตูห้องน้ำเป็นบานทึบ ปิดสนิท
- ๔.๖ ติดตั้งโคมไฟเป็นชนิดโคมปิด (CLEAN ROOM TYPE) แบบฝังเรียบเสมอฝ้าเพดาน
- ๔.๖.๑ ที่ห้อง Isolate room ขนาด ๓๖ W. x ๒ จำนวน ๑ โคม
- ๔.๖.๒ โคมไฟหัวเตียงผู้ป่วยขนาด ๑๘ W. จำนวน ๑ โคม
- ๔.๖.๓ ที่ห้อง Ante Room ขนาด ๓๖ W. x ๑ จำนวน ๑ โคม
- ๔.๖.๔ ที่ห้องน้ำผู้ป่วยขนาด ๑๘ W. x ๑ จำนวน ๑ โคม
- ๔.๗ ฝ้าม่านมูลี วอลเปเปอร์ พัตลม และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่อาจเป็นแหล่งสะสมเชื้อโรคควรถอดออก
- ๔.๘ อุปกรณ์กรองอากาศระบายอากาศให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASHRAE ประกอบด้วย
- ๔.๘.๑ housing อุปกรณ์ประกอบ
- ๔.๘.๒ Pre Filter EFF ๒๐ - ๒๕ % ขนาด ๒๔ x ๒๔x ๑ in
- ๔.๘.๓ Medium Filter EFF ๙๐ - ๙๕ % ขนาด ๒๔ x ๒๔x ๔ in
- ๔.๘.๔ หลอด UVC ๒๕๔ Nm ขนาด ๒x ๑๘ watts
- ๔.๘.๕ HEPA Filter EFF ๙๙.๙๗ % ๐.๓ μ m ขนาด ๒๔ x ๒๔x ๑๑.๕ in
- ๔.๘.๖ พัตลมดูดอากาศ Centrifugal Fan Static pressure ไม่น้อยกว่า ๑.๕ in.wg Max. Flow Rate $\geq$ ๖๐๐ CFM. ปรับอัตราการจ่ายลมได้ ๓ ระดับ Low/med/hi
- ๔.๘.๗ ลีนปรับอัตราการไหลอากาศ
- ๔.๘.๘ ขาดังเครื่องพร้อมอย่างกันสั่นสะเทือน
- ๔.๙ Magnehelic Pressure gauge เครื่องวัดแรงดันแผงกรองอากาศ HEPA Filter Scale ๐ - ๓ in.wg แบบเข็ม จำนวน ๑ ชุด ต่อห้อง
- ๔.๑๐ เครื่องวัดแรงดันระหว่างห้อง (Differential Pressure Gauge) Scale ๐ - ๖๐ Pascal แบบเข็ม จำนวน ๒ ชุด ต่อห้อง
- ๔.๑๑ Exhaust Air Grill ขนาด ๒๔ x ๑๘ นิ้ว ติดตั้ง บริเวณหัวเตียงผู้ป่วย ต่อห้อง
- ๔.๑๒ Exhaust Air Grill ขนาด ๘ x ๘ ติดตั้งในห้องน้ำ ต่อห้อง
- ๔.๑๓ Relief Damperแบบปรับลิคได้ ขนาด ๑๒ x ๑๐ นิ้ว มีหน้ากาก (Air Grill) ติดตั้งระหว่างห้อง Isolate/Ante room และผนังหน้าห้อง Ante room รวมจำนวน ๒ ชุดต่อห้อง
- ๔.๑๔ Fresh Air Grill with damper (FAG) ขนาด ๘ x ๘ นิ้ว พร้อม Pre - Filter ติดตั้งตามแบบห้องน้ำจำนวน ๑ ชุดต่อห้อง เพื่อนำอากาศภายนอกเข้ามาเติมให้กับห้องน้ำ
๕. ระบบท่อส่งลม (Air Duct) และการติดตั้ง
- ๕.๑ ท่อส่งลมสังกะสีเคลือบกาไวท์ เบอร์ ๒๔ หรือดีกว่า
- ๕.๒ ตำแหน่งติดตั้งชุด Fan Housing Unit (FHU) เป็นไปตามแบบหรือความเหมาะสมที่หน้างาน
- ๕.๓ ติดตั้งท่อส่งลม (Air Duct) เชื่อมต่อเข้ากับชุด FHU ด้านท่อส่งลมเข้า และทางส่งลมออกต่อเชื่อมระหว่างขึ้นด้วยหน้าแปลนพร้อมซีลยางกันรั่ว และยาแนวด้วยซิลิโคนอีกชั้นหนึ่ง
- ๕.๔ ปลายท่อลมทั้งจัดให้มีการป้องกันน้ำฝน สัตว์และแมลง ระบายอากาศทั้งพื้นแนวหลังคา
- ๕.๕ ในกรณีที่ไม่สามารถติดตั้งได้ตามแบบ ให้เปลี่ยนแปลงตำแหน่งติดตั้งใหม่โดยผู้ว่าจ้างกำหนด


(นายอานภาพ ละออ)


(นายพนพล ทับเปรม)


(นายเสนี โพธิ์แก้ว)

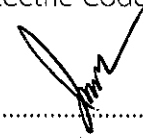
๖. ระบบไฟฟ้าและระบบควบคุม

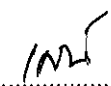
- ๖.๑ ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าเป็นไปตามแบบกำหนด มีกุญแจล็อก และระบบการทำงาน ติดตั้งตามแบบและข้อกำหนดทางวิศวกรรมไฟฟ้า
 - ๖.๒ อุปกรณ์ไฟฟ้า สายไฟฟ้าและหรือท่อร้อยสายไฟ การเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าให้เป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
 - ๖.๓ อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้า ต้องเป็นไปตามอุปกรณ์มาตรฐาน มอก.
 - ๖.๔ มิวจรไฟฟ้า (Electrical Diagram) ติดตั้งที่ตู้ควบคุมไฟฟ้า
 - ๖.๕ กล้องวงจรปิดแบบภาพสีชนิดสามารถมองได้ในที่มืด พร้อมจอมอนิเตอร์ชนิด LED ขนาด ไม่น้อยกว่า ๓๒ นิ้วติดตั้งที่ Nurse Station จำนวน ๑ ชุดต่อห้อง
 - ๖.๖ ตำแหน่งจุดต่อเชื่อมเพื่อนำสัญญาณไฟฟ้ามายังตู้ควบคุมการทำงานของห้องให้ต่อจากตู้ควบคุมไฟฟ้าของอาคารที่ทำการปรับปรุงห้อง โดยกำหนดให้มีการร้อยสายไฟฟ้าภายในท่อร้อยสายไฟฟ้า ให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้ากำหนด
 - ๖.๗ เครื่องปรับอากาศติดตั้งแบบติดผนังที่ห้อง Ante room ขนาดทำความเย็นไม่น้อยกว่า ๑๘,๐๐๐ บีทียูต่อชั่วโมง
 - ๖.๘ ติดตั้งอ่างล้างมือเซรามิกก๊อกน้ำแบบก้านปิดที่ห้อง Ante room
- ๗ งานติดตั้งระบบไปป์ไลน์

เพื่อให้ได้อุปกรณ์ระบบท่อจ่ายก๊าซทางการแพทย์เป็นไปตามความประสงค์ของผู้ใช้เพื่อความสะดวกและปลอดภัยในการใช้งาน จึงกำหนดให้อุปกรณ์ทั้งหมดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิตโดยเป็นของใหม่ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน และก่อนทำการติดตั้งอุปกรณ์ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบรายการแคตตาล็อกวัสดุอุปกรณ์โดยละเอียดเสนอคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติให้ใช้ได้เสียก่อน สำหรับการเดินท่อระบบผู้รับจ้างต้องใช้ช่างติดตั้งที่มีผู้มีประสบการณ์ , ฝีมือความละเอียด ประณีตอย่างที่สุด พร้อมกันนั้นต้องปฏิบัติตามแบบและรายการที่กำหนดจนใช้งานได้เรียบร้อยและให้เป็นไปตามมาตรฐาน

- คู่มือระบบก๊าซทางการแพทย์สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุขปี พ.ศ. ๒๕๔๘
- UL Underwriters' Laboratories Inc.
- CE European Conformity
- NFPA National Fire Protection Association; U.S.A.
- CGA Compressed Gas Association INC., U.S.A.
- HTM ๒๐๒๒ Health Technic Manual ๒๐๒๒
- ASTM American Society For Testing & Material
- ASME American Society For Mechanical Engineers
- ISO International Standard Organization
- DIN DeutschesInstitut Fur Normung
- BS British Standard
- NEC National Electric Code


(นายอานาภาพ ละออ)


(นายนพดล ทับเปรม)

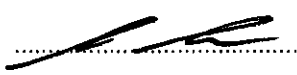

(นายเสนี โพธิ์แก้ว)

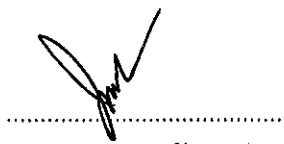
๗.๑ วัสดุที่ใช้ในการเดินท่อและการติดตั้งท่อ

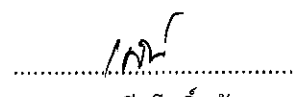
- ท่อของระบบทั้งหมดที่เริ่มต้นจนถึงหัวจ่าย (Outlet) เป็นท่อทองแดงไม่มีตะเข็บความหนา Type "L" Hard Temper มาตรฐาน ASTM Designation No. B-๘๘ ขนาดของท่อในแบบระบบขนาดเป็น Nominal Pipe Bore (Inches)
- ข้องอ, ข้อต่อ, สามทางแยกที่ใช้จะต้องเป็นแบบบรอนซ์, ทองเหลืองหรือทองแดงแบบหนาทั้งนี้เพื่อการใช้กับการเชื่อมบัดกรีโดยเฉพาะ
- โลหะผสมบัดกรีแข็ง (Brazing Alloy) ที่ใช้บัดกรีเชื่อมต้องเป็นโลหะผสมเงินบัดกรีที่มีส่วนผสมของเงิน (Silver Brazing Alloy) ที่มีจุดหลอมตัวไม่ต่ำกว่า ๑,๐๐๐ องศาฟาเรนไฮต์หรือโลหะผสมบัดกรีที่มีคุณภาพเทียบเท่า
- Flux ต้องใช้อย่างที่ทำให้รอยเชื่อมสะอาดห้ามใช้ Borax หรือสารผสมแอลกอฮอล์หรือผงเรซินเป็น Flux
- การเชื่อมบัดกรีท่อตามจุดต่างๆ ต้องไม่ให้เกิดเขม่าตกค้างภายในท่อโดยใช้แก๊สไนโตรเจนไหลผ่านภายในท่อ ตรงรอยเชื่อมในขณะที่ทำการเชื่อมรอยต่อและรอยเชื่อมบัดกรีภายหลังการเชื่อมบัดกรีเสร็จ ต้องทำความสะอาดด้วยน้ำร้อนหลังการเดินท่อตามแนวต่าง ๆ เสร็จ
- หลังการเดินท่อตามแนวต่าง ๆ เสร็จ (ปลายท่อไม่ได้ต่อเข้าเอาท์เลท) จะต้องไล่เศษผงเขม่าซึ่งอาจเกิดขึ้นจากการเชื่อมบัดกรี ด้วยอากาศแห้งหรือแก๊สไนโตรเจนที่ปราศจากไอน้ำมันให้สะอาด
- วัสดุเช่นท่อ, วาล์ว, Fittings ต้องล้างทำความสะอาดให้ปราศจากไขมัน, น้ำมันหรือสารอื่นที่อาจทำให้เกิดออกไซด์ได้
- การจับยึดรองรับท่อให้รองรับด้วย Hangers, C - Clamps ท่อในแนวตั้งน้ำหนักของท่อให้ถ่ายลงที่ยึดรองรับท่อห้ามใช้ส่วนของอาคารหรือท่อของระบบอื่นรองรับท่อ
- การตัดต่อท่อต้องตัดให้มีความยาวพอดีเมื่อประกอบติดตั้งแล้วจะต้องไม่ให้เกิดแรงสปริงหรือแรงดึงในท่อได้
- ระยะจับยึดอุปกรณ์รองรับท่อเพื่อให้น้ำหนักของท่อถ่ายลงที่ยึดรองรับท่อเป็นดังตารางแสดงระยะจับยึดรองรับท่อตามขนาดท่อก๊าซทางการแพทย์ แนวท่อที่เดินผ่านคานหรือผนังคอนกรีตต้องมีการเตรียมช่อง Sleeve ไว้ล่วงหน้า
- ห้ามเดินท่อชิดผนังหรือเพดานทุกแนวไม่ว่าแนวตั้งหรือแนวนอนโดยให้มีระยะห่างจากผนังหรือเพดานไม่น้อยกว่า ๑๐ เซนติเมตรหรือถ้าสถานที่ไม่สามารถติดตั้งตามระบบดังกล่าวได้ต้องปรึกษานายช่างที่ควบคุมงานเพื่อหาแนวทางแก้ไขต่อไป
- การป้องกันท่อในแนวนอนที่เดินลอยสูงจากพื้นมากกว่า ๒.๕๐ เมตรไม่ต้องครอบท่อ ส่วนท่อแนวตั้งจากเพดานลงมาถึงอุปกรณ์ทุกแนว ต้องครอบท่อด้วยอะลูมิเนียมหรือสแตนเลส

๗.๒ การให้โค้ดสีสัญลักษณ์ของท่อ

ออกซิเจนใช้สีเขียว และสุญญากาศใช้สีขาว ท่อที่เดินลอยให้ทาสีตลอดแนวและทำป้ายบอกชนิดและทิศทางการไหลของก๊าซ ยกเว้นที่อยู่ภายในฝ้าเพดานหรือกล่อง ระยะห่างการทาโค้ดสีสัญลักษณ์ห่างกัน ๒.๐๐ เมตรโดยแถบสีกว้าง ๐.๒๕ เมตร


(นายอานาภาพ ละออ)


(นายณพล ทับเปรม)


(นายเสณี โพธิ์แก้ว)

ตารางแสดงระยะจับยึดรองรับท่อตามขนาดท่อก๊าซทางการแพทย์

ขนาดท่อ Nominal Pipe (Bore inches)	ระยะแนวตั้ง		ระยะแนวนอน	
	ฟุต	เมตร	ฟุต	เมตร
๓/๘	๔	๑.๒	๓	๑
๑/๒	๖	๑.๘	๔	๑.๒
๓/๔	๘	๒.๔	๖	๑.๘
๑	๘	๒.๔	๖	๑.๘

๗.๓ หัวจ่าย (Outlet/Inlet)

- หัวจ่ายก๊าซเป็นแบบ (STYLE) ที่เหมือนกับห้องอื่นๆ เพื่อให้สามารถใช้งานร่วมกันได้
- หัวจ่าย (Outlet/Inlet) เป็นแบบเสียบได้ทันที โดยหัวเสียบและเดือยยึดเป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต ทำให้ยึดอุปกรณ์ได้แน่น และตั้งฉากเสมอ
- หัวจ่าย (Outlet/Inlet) แต่ละแก๊สออกแบบให้มีสัญลักษณ์สีที่แตกต่างกันและติดถาวรคงทนและไม่สามารถสลับการใช้งานกันได้โดยเด็ดขาด
- แผ่นยึดตัวเรือนด้านในทำด้วยโลหะไม่เป็นสนิม
- มีลิ้น ปิด-เปิด ด้านในสองชั้น โดยอยู่ใน ROUGHING ASSEMBLY ๑ ชุดและชั้น FINISHING ASSEMBLY ๑ ชุด โดยชุดเชื่อมควาล์วของชุด FINISHING ASSEMBLY เป็นแบบโลหะไร้สนิม (STAINLESS STEEL) หรือวัสดุอื่นที่คงทนต่อการสึกหรอ ยกเว้น INLET อาจมีลิ้นปิด-เปิดภายใน ๑ ชั้นได้
- ฝาปิดด้านหน้าทำด้วยวัสดุไม่เป็นสนิมตามมาตรฐานผู้ผลิต มีชื่อและสัญลักษณ์สีของก๊าซนั้นปรากฏให้เห็นชัดเจน

๘. เงื่อนไขเฉพาะ

- ๘.๑ ผู้รับจ้างต้องแนบแคตตาล็อกแสดงคุณสมบัติและรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะอุปกรณ์ที่กำหนดแสดงในวันที่ยื่นซองสอบราคา
- ๘.๒ มีเอกสารคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาอย่างน้อยจำนวน ๒ ชุดพร้อมทั้งแนะนำวิธีการใช้งานและบำรุงรักษาเบื้องต้น
- ๘.๓ การขัดข้องระหว่างการรับประกันต้องแก้ไขหาสาเหตุและแก้ไขให้ใช้งานได้ภายใน ๗ วันหรือคุณภาพของเครื่องหรือชิ้นส่วนอุปกรณ์นั้นๆต้องทำการเปลี่ยนเครื่องหรือชิ้นส่วนอุปกรณ์นั้นๆให้ใหม่โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

(นายอานภาพ ละออ)

(นายพนพล ทับเปรม)

(นายเสนี โพธิ์แก้ว)