

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะระบบท่อลม รับ-ส่ง สิ่งส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ
โรงพยาบาลสมุทรปราการ**

๑. ความต้องการ

เพิ่มสถานีระบบท่อลม รับ-ส่ง ตัวอย่างทางห้องปฏิบัติการ รวมทั้งเอกสารและอื่นๆ (pneumatic tube system) จำนวน ๒๖ สถานี โดยให้เชื่อมต่อกับระบบท่อลมรับ-ส่งเดิมที่มีอยู่ เพื่อให้สามารถรับ-ส่งไปยังหน่วยงานต่างๆ ที่มีสถานีติดตั้งอยู่เดิมได้ โดยขยายจากเดิม ๑ เส้นทาง (๑ zone) เป็น ๓ เส้นทาง (๓ zone)

๒. วัตถุประสงค์

สำหรับ รับ-ส่ง สิ่งส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ รวมทั้งเอกสารและอื่นๆ ระหว่าง อาคาร ๕ ชั้น, อาคาร ๘ ชั้น, อาคาร ๑๐ ชั้น, อาคาร ๙ ชั้น และห้องอุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน

ระบบท่อลม รับ-ส่ง ตัวอย่างทางห้องปฏิบัติการ รวมทั้งเอกสารและอื่นๆ มีรายละเอียดตามที่แนบ และรูปแบบ สถานี ดังนี้

อาคาร	ชั้นที่	รูปแบบสถานี	จำนวน สถานี
อาคาร ๕ ชั้น	ชั้น ๑. ห้องผู้ป่วยอายุรกรรม	automatic station	๑
	ชั้น ๒. ห้องผู้ป่วยอายุรกรรม	automatic station	๑
	ชั้น ๓. ห้องผู้ป่วยนรีเวชกรรม	automatic station	๑
	ชั้น ๔. ห้องผู้ป่วยพิเศษ ๔	automatic station	๑
	ชั้น ๕. ห้องผู้ป่วยพิเศษ ๕	automatic station	๑
อาคาร ๘ ชั้น	ชั้น ๓. ห้องผ่าตัด	automatic station	๑
	ชั้น ๔. ห้องผ่าตัด	automatic station	๑
	ชั้น ๕. ห้องคลอด	automatic station	๑
	ชั้น ๖. ห้องผู้ป่วย NICU, SNB	automatic station	๑
	ชั้น ๗. ห้องผู้ป่วย ICU, ไตเทียม	automatic station	๑
	ชั้น ๘. ห้องผู้ป่วย ICU	automatic station	๑
อาคาร ๑๐ ชั้น	ชั้น ๑. ห้องจ่ายยาผู้ป่วยใน	multi-send station	๑
	ชั้น ๑. ห้องจ่ายยาผู้ป่วยใน	receiving station	๑
	ชั้น ๒. ห้องผู้ป่วยพิเศษ ๒	automatic station	๑
	ชั้น ๓. ห้องผู้ป่วยพิเศษ ๓	automatic station	๑
	ชั้น ๔. ห้องผู้ป่วยศัลยกรรมกระดูกชาย	automatic station	๑
	ชั้น ๕. ห้องผู้ป่วยศัลยกรรมกระดูกหญิง	automatic station	๑
	ชั้น ๖. ห้องผู้ป่วยศัลยกรรมชาย ๒	automatic station	๑
	ชั้น ๗. ห้องผู้ป่วยศัลยกรรมหญิง	automatic station	๑
	ชั้น ๘. ห้องผู้ป่วยศัลยกรรมชาย	automatic station	๑
	ชั้น ๙. ห้องผู้ป่วยศัลยกรรมเวชกรรม	automatic station	๑
	ชั้น ๑๐. ห้องผู้ป่วยศัลยกรรมอุบัติเหตุ	automatic station	๑

๑. นายนิสิต ศรีสมบูรณ์

๒. นายยุทธพงษ์ มีแก้วน้อย

๓. นายณัฐวุฒิ วรพันธ์

อาคาร	ชั้นที่	รูปแบบสถานี	จำนวนสถานี
อาคาร ๙ ชั้น	ชั้น ๑. กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์	automatic station	๒
	ชั้น ๔. หอผู้ป่วย ICU	automatic station	๑
อุบติเหตุ-ฉุกเฉิน	ชั้น ๑. อุบติเหตุ-ฉุกเฉิน	automatic station	๑
รวมทั้งหมด			๒๖

๓. คุณลักษณะทั่วไป

๓.๑ ระบบท่อลม รับ-ส่ง สิ่งส่งตรวจและวัดทางการแพทย์ เป็นระบบท่อลม แบบท่อเดียววิ่งไปกลับ ควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ (computer control) ซึ่งสามารถใช้รับ-ส่งเอกสาร และสิ่งของได้ครั้งละไม่เกิน ๑.๕ กิโลกรัม โดยบรรจุเข้าในกระถางที่ได้ออกแบบขึ้นมาเฉพาะงาน สำผ่านระบบท่อที่ได้ออกแบบไว้เป็นเครื่องข่าย เชื่อมโยงสถานีรับ-ส่งเข้าไว้ด้วยกัน โดยมีไดเรอร์เตอร์ (diverter) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการเปลี่ยนเส้นทางวิ่งของกระถาง เพื่อให้กระถางผ่านท่อส่งไปยังสถานี รับ-ส่ง (station) ได้อย่างถูกต้อง โดยแต่ละสถานีจะมีอุปกรณ์สำหรับพักกระถางไว้ จนกว่าระบบจะพร้อมส่งกระถางอันดัดไปได้โดยอัตโนมัติ

๓.๒ ระบบท่อลมเป็นแบบ multiLine จำนวน ๓ เส้นทาง (จากเดิม ๑ เส้นทาง) ทำงานเป็นอิสระกัน โดยมีชุด diverter transfer ซึ่งเป็นอุปกรณ์ในการส่งกระถางข้ามระหว่างเส้นทางได้

๓.๓ ระบบท่อลมทั้ง ๓ เส้นทาง สามารถทำงานพร้อมกันได้โดยอาศัยเครื่องเป่าลม (blower) เพื่อทำให้เกิด แรงบ่าและดูดในท่อลม

๓.๔ ระบบถูกควบคุมโดยตรงจากเครื่องคอมพิวเตอร์โดยผ่าน software และระบบปฏิบัติการ window ๗ หรือสูงกว่า

๓.๕ สามารถที่จะปิดการใช้งานในสถานีบางแห่งได้ โดยไม่มีผลกระทบกับสถานีอื่นๆ ที่เหลืออยู่ในระบบ
๓.๖ สามารถส่งกระถางไปได้ทั้งแนวราบและแนวตั้ง

๓.๗ มีระบบ automatic free run สำหรับจัดการกรณีเมื่อมีเหตุขัดข้อง เช่น เกิดไฟฟ้าดับเป็นเวลานาน เมื่อกระแสไฟฟ้ากลับมาเป็นปกติ ระบบจะทำการดึงกระถางที่อาจจะตกค้างออกจากระบบ โดยอัตโนมัติ เพื่อให้กลับสู่สภาพปกติ พร้อมใช้งานโดยเร็วที่สุด

๓.๘ ระบบมีความยืดหยุ่น สามารถรองรับการขยายสถานีรับ-ส่ง หรือการเพิ่มจำนวนเส้นทางในอนาคต หรือย้ายตำแหน่งหากหลังได้

๓.๙ เชื่อมต่อเข้ากับระบบท่อลม รับ-ส่งที่มีติดตั้งอยู่เดิมได้ เพื่อให้สามารถ รับ-ส่ง ถึงกันได้ทุกสถานี ทั้งนี้ สามารถที่จะใช้ระบบควบคุมเดียวกันได้ โดยไม่ต้องเปลี่ยนอุปกรณ์ใดๆ ที่ตัวสถานีเดิม

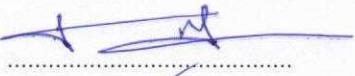
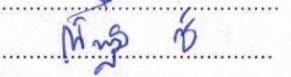
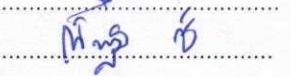
๔. คุณลักษณะทางด้านเทคนิค

๔.๑ หน่วยควบคุมส่วนกลาง (central control unit)

ใช้ชุดหน่วยควบคุมส่วนกลางที่มีอยู่เดิมทั้งชุดและให้สามารถควบคุมสถานีที่ติดตั้งใหม่ได้

๔.๒ เครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้า (power pack)

เครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้า ออกแบบให้เหมาะสมสำหรับใช้กับระบบไฟฟ้า ๒๒๐ volts, ๑ phase, ๕๐ Hz เพื่อแปลงเป็นไฟฟ้ากระแสตรงแรงดันต่ำขนาด ๓๖ VDC จ่ายให้กับอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบ ยกเว้นเครื่องกำเนิดลม (blower) เพื่อให้มีจำนวนเพียงพอที่จะให้ระบบทำงานได้

๑. นายนิสิต ศรีสมบูรณ์ 
 ๒. นายยุทธพงษ์ มีแก้วน้อย 
 ๓. นายณัฐวุฒิ วรพันธ์ 

๔.๓ ชุดเครื่องกำเนิดลม (blower)

ใช้เป็นต้นกำเนิดลม เป่าและลมดูดในระบบท่อลมมีลักษณะดังต่อไปนี้

๔.๓.๑ สามารถติดตั้งได้ทั้งกับผนังหรือติดตั้งบนพื้นได้

๔.๓.๒ สามารถสร้างแรงลมในการขับกระแส (carrier) ให้เคลื่อนที่ภายในท่อส่งได้

๔.๓.๓ ใช้กระแสไฟฟ้า ๓ phase, ๕๐ Hz ขนาดไม่น้อยกว่า ๒.๐ kw

๔.๓.๔ มีอุปกรณ์ช่วยลดเสียง (silencer)

๔.๓.๕ มี air-switch ทำหน้าที่เป็น瓦ล์วสลับ ระหว่างลมเป่ากับลมดูด

๔.๔ สถานีรับ-ส่ง (station)

สถานีรับ-ส่ง เป็นอุปกรณ์ที่ประกอบเรียบร้อยทั้งชุดจากโรงงาน มีช่องพักกระแสสำหรับการส่งแต่ละครั้งได้อย่างน้อย ๑ กระแส ใช้กับกระแสความถี่ขนาดต่างๆ ได้ มีระบบปรับกระแสที่ถูกส่งเข้ามาได้อย่างนุ่มนวล ไม่สร้างความเสียงมากกับบันสุดที่ส่ง โดยอุปกรณ์ประกอบสถานีทั้งชุด มีรายละเอียดต่างๆ ดังต่อไปนี้

๔.๔.๑ สถานีรับ-ส่งอัตโนมัติ Automatic Station

(๑) เรือนเครื่อง (casing) ทำจากโลหะทั้งเรือน โครงสร้างแข็งแรง ใช้งานได้นาน การติดตั้งและใช้งานสามารถทำได้โดยง่าย และสามารถเปิดฝาครอบออกเพื่อทำการบริการ ตรวจสอบ หรือทำการซ่อมบำรุงได้โดยสะดวก มีช่องใส่กระแสเพื่อทำการส่ง และมีภาค南北รับด้านล่างพร้อมอุปกรณ์กันกระแทกประกอบอยู่เพื่อลดแรงกระแทกเมื่อกระแสสายมาถึงสถานีปลายทาง

(๒) เป็นกด (operating panel) เป็นกดเป็นแบบเยื่อบางแผ่นเดียว(membrane keypad) มีปุ่มกด มีภาพและหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานของระบบ จอภาพเป็น LCD แสดงผลได้ ๕ บรรทัด สามารถใช้ตรวจสอบการรับส่งได้ดังนี้

- การแสดงผลการส่ง (sendList) สามารถตรวจสอบคุณภาพการส่ง การส่งไปยังสถานีปลายทาง ดูข้อมูลการส่ง ดูรายการ สถานะการส่งย้อนหลังได้จากหน้าจอแสดงผล โดยผู้ส่งสามารถตรวจสอบได้ว่ากระแสที่ส่งออกไปนั้น ถึงสถานีปลายทางแล้วหรืออยู่ระหว่างทาง โดยสามารถแสดงรายละเอียดของเวลาที่เริ่มส่งและเวลาที่กระแสถึงปลายทางแล้วได้

- การแสดงผลการรับ (receivingList) เมื่อมีการส่งกระแสไปยังสถานีปลายทาง ผู้รับสามารถตรวจสอบได้ว่ากระแสถูกส่งมาจากสถานีใด โดยแสดงทั้งเวลาที่ได้ส่งและเวลาที่ได้รับกระแส

(๓) ตัวกรองรับกระแส ทำจากโลหะ ตัวตัวกรวยมีลักษณะโปร่ง มองเห็นกระแสได้ชัด รองพื้นด้วยอุปกรณ์กันกระแทก ทำหน้าที่ลดแรงกระแทกเมื่อกระแสสายตกลงสู่ภาค南北รองรับ

๔.๔.๒ ขั้นตอนการรับกระแส ทำจากโลหะสำหรับกระแสได้ไม่น้อยกว่า ๕ อัน ต่อน่วย

๔.๔.๒ สถานีส่งกระแส (Multi-Sending Station)

เป็นสถานีสำหรับใช้ส่งกระแสโดยเฉพาะ สำหรับติดตั้งในจุดที่มีการส่งกระแสออก ในปริมาณมาก มีช่องส่งกระแส ๓ ชุด สามารถกำหนดรหัสย่อให้กับสถานีปลายทางได้ (Speed Dial Button) เพื่อให้สามารถกดส่งได้เร็วขึ้น

(๑) เรือนเครื่อง (casing) ทำจากโลหะทั้งเรือน โครงสร้างแข็งแรง ใช้งานได้นาน การติดตั้งและใช้งานสามารถทำได้โดยง่าย และสามารถเปิดฝาครอบออกเพื่อทำการบริการ ตรวจสอบ หรือทำการซ่อมบำรุงได้โดยสะดวก มีช่องใส่กระแสเพื่อทำการส่ง และมีภาค南北รับด้านล่างพร้อมอุปกรณ์กันกระแทกประกอบอยู่เพื่อลดแรงกระแทกเมื่อกระแสสายมาถึงสถานีปลายทาง

๑. นายนิสิต ศรีสมบูรณ์

๒. นายยุทธพงษ์ มีแก้วน้อย

๓. นายณัฐรุณิ วรพันธ์

๒-
๑) แป้นกด (operating panel) แป้นกดเป็นแบบเยื่อบางแผ่นเดียว(membrane keypad)

มีปุ่มกด, มีจอภาพและหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานของระบบ จอภาพเป็น LCD แสดงผลได้ ๕ บรรทัด สามารถใช้ตรวจสอบการรับส่งได้ดังนี้

- การแสดงผลการส่ง (sendList) สามารถตรวจสอบสถานการณ์ การส่งไปยังสถานีปลายทาง ดูข้อมูลการส่ง ดูรายการสถานะการส่งย้อนหลังได้จากหน้าจอแสดงผล โดยผู้ส่งสามารถตรวจสอบได้ว่ากระส้ายที่ส่งออกไปบันทึกสถานานีปลายทางแล้วหรืออยู่ระหว่างทาง โดยสามารถแสดงรายละเอียดของเวลาที่เริ่มส่งและเวลาที่กระส้ายถึงปลายทางแล้วได้

๓) ขั้นตอนกระส้าย ทำจากໂຄສະໝັກຮຽນ กระສາຍໄດ້ມີນ້ອຍກວ່າ ๕ ອັນ ຕ່ອນ່ວຍ

๔.๓ สถานีรับกระส้ายแบบ (receive stations)

เป็นสถานีสำหรับใช้รับกระส้ายโดยเฉพาะ เมื่อกระส้ายมาถึงจะถูกตรวจสอบความเร็วโดยอัตโนมัติ มีชุดโมเตอร์สไลน์เกตเป็นอุปกรณ์พักกระส้ายก่อนที่จะปล่อยตกลงที่ภาชนะรองรับ

๑) ตั้งกร้าหรือถอดกรองรับกระส้าย ตัวตะกร้าทำจากโลหะ มีลักษณะป่องร่องเท้ากระส้าย ได้ง่าย รองพื้นด้วยอุปกรณ์กันกระแทก หรือเป็นถอดกรองรับกระส้าย (tray) ทำจากสแตนเลส สำหรับรองรับกระส้ายในแนวราบ เพื่อลดแรงกระแทกเมื่อกระส้ายตกลงสู่ภาชนะรองรับ

๔.๔ ไดเວอร์เตอร์ (diverter)

เป็นอุปกรณ์ควบคุมการเปลี่ยนทิศทางของกระส้ายที่วิ่งผ่านภายใต้ท่อส่ง มีลักษณะการใช้งานแบบ ๓ ทิศทาง หมายความว่าที่จะติดตั้งบนเพดานหรือผนังในตำแหน่งที่เหมาะสม ถูกออกแบบให้เหมาะสมสำหรับใช้ระบบไฟฟ้า ที่จ่ายมาจากเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าของระบบ มีลักษณะดังต่อไปนี้

๔.๕.๑ ตัวรีอัมโครสปริงที่แข็งแรง ทำจากโลหะทั้งเรือน พ่นสี มีฝาปิดมิดชิด มีความแข็งแรงมาก กันกระส้าย รองรับการใช้งานหนักได้เป็นอย่างดี

๔.๕.๒ ภายในเป็น S-Tube ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

๔.๕.๓ การทำงานของไดเວอร์เตอร์ใช้ระบบไฟฟ้าขับโดยตรง เพื่อความแข็งแรงทนทาน

๔.๕.๔ มีฝาปิดทางด้านหน้าเพื่อยกต่อกันสำหรับการบำรุงรักษา

๔.๖ อุปกรณ์ส่งกระส้ายข้ามเส้นทาง (transfer unit)

สำหรับการเปลี่ยนขั้นโซนหรือเส้นทางของกระส้าย จากเส้นทางหนึ่งไปยังอีกเส้นทางหนึ่งโดยเฉพาะ มีจุดพักกระส้ายเพื่อรอเปลี่ยน line (transfer area) เส้นทางละ ๑ กระส้าย โดยที่เมื่อกระส้ายถูกส่งจาก line น้ำยัง transfer area แล้ว line ส่งนั้นก็จะพร้อมสำหรับการใช้งานครั้งต่อไปได้ทันที

๔.๗ กระส้าย (carriers)

กระส้ายสำหรับบรรจุ สิ่งส่งตรวจ เอกสารและพัสดุต่างๆ ซึ่งออกแบบมาเพื่อใช้กับระบบห้องลับ โดยเฉพาะมีคุณสมบัติต่อไปนี้

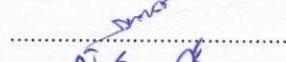
๔.๗.๑ ตัวกระส้ายทำจากพลาสติกทนแรงกระแทก มีห่วง ซึ่งทำหน้าที่ให้กระส้ายกระชับพอดี กับผิวท่อส่งด้านใน เพื่อให้กระส้ายวิ่งได้อย่างราบรื่นไม่สบคุณ และไม่มีเสียงดังรบกวน

๔.๗.๒ ฝาปิด-เปิด กระส้าย ทั้งด้านหัว-ท้าย จะปิดแน่นตลอดการขนส่งโดยมีตัวล็อกไม่ให้ ฝาเปิดออกได้ขณะวิ่ง

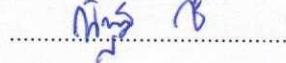
๑. นายนิสิต ศรีสมบูรณ์



๒. นายยุทธพงษ์ มีแก้วน้อย



๓. นายณัฐวุฒิ วรพันธ์



๔.๘ ท่อส่ง (tube)

๔.๘.๑ ท่อส่งห้องที่เป็นท่อตรงและท่อโค้ง เป็นแบบ hard PVC/uPVC มีคุณลักษณะแข็ง ทนแรงกระแทกสูง ผิวในเรียบ ลื่น สม่ำเสมอ ซึ่งเหมาะสมใช้กับระบบ pneumatic tube system โดยเฉพาะ

๔.๘.๒ ท่อตรงมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวัดจากภายนอก ๑๐ ม.ม. มีความหนา ๒.๓ ม.ม.

๔.๘.๓ ท่อโค้งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวัดจากภายนอก ๑๐ ม.ม. มีความหนา ๒.๓ ม.ม.
มีรัศมีความโค้ง ๖๕๐ ม.ม.

๔.๙ tube switch

Tube switch ที่ใช้ในระบบทุกตัวเป็นแบบ optical tube switch ได้แก่ ที่สถานีและที่บริเวณชุด diverter

๔.๑๐ สายไฟระบบ (control cable)

ออกแบบมาใช้กับระบบห้องล็อกโดยเฉพาะ ประกอบด้วย สายไฟฟ้าและสายสื่อสารสายดิน พร้อมเกล็ดป้องกันสัญญาณรบกวน ทั้งหมดจะรวมอยู่ในสายเส้นเดียวกับสามารถติดตั้งโดยรัดติดไปกับท่อส่งได้

๕. เงื่อนไขอื่นๆ

๕.๑ รับประกันอุปกรณ์ที่ติดตั้ง ๒ ปี นับจากวันส่งมอบงาน โดยไม่คิดค่าแรงและค่าอะไหล่

๕.๒ ในช่วงระยะเวลาการรับประกัน จะต้องส่งเจ้าหน้าที่เข้าตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบอย่างน้อย ๓ เดือน/ครั้ง

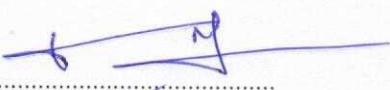
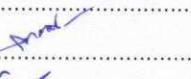
๕.๓ เมื่อได้รับแจ้งปัญหาหรือเหตุขัดข้องจากการใช้งาน จะต้องสามารถ remote access ผ่านเครือข่าย internet เพื่อตรวจสอบและแก้ไข หากไม่สามารถแก้ไขผ่านการ remote access จะต้องส่งซ่อมเข้ามาแก้ไข ภายใน ๒๕ ชั่วโมง

๕.๔ ผู้ขายจะต้องจัดหากระสาย สำหรับส่งตัวอย่างทางห้องปฏิบัติการ รวมทั้งเอกสารและอื่นๆ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๓๐ ชุด

๕.๕ กรณีระดับการติดตั้งอุปกรณ์ท่อส่งลมอยู่ต่ำกว่าเพดานมากกว่า ๑ เมตร จะมี support ขึ้นเพื่อเสริมความแข็งแรงในการจัดยืดอุปกรณ์ท่อนั้นทุกระยะ ๑.๕ เมตร

๕.๖ ระบบที่จะติดตั้ง จะต้องสามารถเชื่อมต่อกับระบบห้องรับ-ส่ง ตัวอย่างทางห้องปฏิบัติการ รวมทั้งเอกสารและอื่นๆ (pneumatic tube system) ที่โรงพยาบาลสมุทรปราการใช้อยู่ในปัจจุบัน

๕.๗ กำหนดส่งมอบภายใน ๒๕๐ วัน นับจากวันลงนามในสัญญา

๑. นายนิสิต ศรีสมบูรณ์ 
๒. นายยุทธพงษ์ มีแก้วน้อย 
๓. นายณัฐรุติ วรพันธ์ 