รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะระบบท่อลม รับ-ส่ง สิ่งส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ
โรงพยาบาลสมุทรปราการ

.....

๑. ความต้องการ

เพิ่มสถานีระบบท่อลม รับ-ส่ง ตัวอย่างทางห้องปฏิบัติการ รวมทั้งเอกสารและอื่นๆ (pneumatic tube system) จำนวน ๒๖ สถานี โดยให้เชื่อมต่อกับระบบท่อลมรับ-ส่งเดิมที่มีอยู่ เพื่อให้สามารถรับ-ส่ง ไปยังหน่วยงานต่างๆ 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 มีรายละเอียดตำแหน่ง และรูปแบบสถานี ดังนี้

อาคาร	ชั้นที่	รูปแบบสถานี	จำนวนสถานี
อาคาร ๕ ชั้น	ชั้น ๑. หอผู้ป่วยอายุรกรรม	automatic station	๑
	ชั้น ๒. หอผู้ป่วยอายุรกรรม	automatic station	๑
	ชั้น ๓. หอผู้ป่วยนรีเวชกรรม	automatic station	๑
	ชั้น ๔. หอผู้ป่วยพิเศษ ๔	automatic station	๑
	ชั้น ๕. หอผู้ป่วยพิเศษ 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. หอผู้ป่วย NICU, SNB	automatic station	๑
	ชั้น ๗. หอผู้ป่วย ICU, ไตเทียม	automatic station	๑
	ชั้น ๘. หอผู้ป่วย ICU	automatic station	๑
อาคาร ๑๐ ชั้น	ชั้น ๑. ห้องจ่ายยาผู้ป่วยใน	multi-send station	๑
	ชั้น ๑. ห้องจ่ายยาผู้ป่วยใน	receiving station	๑
	ชั้น ๒. หอผู้ป่วยพิเศษ ๒	automatic station	๑
	ชั้น ๓. หอผู้ป่วยพิเศษ ๓	automatic station	๑
	ชั้น ๔. หอผู้ป่วยศัลยกรรมกระดูกชาย	automatic station	๑
	ชั้น ๕. หอผู้ป่วยศัลยกรรมกระดูกหญิง	automatic station	๑
	ชั้น ๖. หอผู้ป่วยศัลยกรรมชาย ๒	automatic station	๑
	ชั้น ๗. หอผู้ป่วยศัลยกรรมหญิง	automatic station	๑
	ชั้น ๘. หอผู้ป่วยศัลยกรรมชาย	automatic station	๑
	ชั้น ๙. หอผู้ป่วยกุมารเวชกรรม	automatic station	๑
	ชั้น ๑๐.หอผู้ป่วยศัลยกรรมอุบัติเหตุ	automatic station	๑

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

/อาคาร...

อาคาร	ชั้นที่	รูปแบบสถานี	จำนวนสถานี
อาคาร ๙ ชั้น	ชั้น ๑. กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์	automatic station	๒
	ชั้น ๘. หอผู้ป่วย ICU	automatic station	๑
อุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน	ชั้น ๑. อุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน	automatic station	๑
รวมทั้งหมด			๒๖

๓. คุณลักษณะทั่วไป

๓.๑ ระบบท่อลม รับ-ส่ง สิ่งส่งตรวจและวัสดุทางการแพทย์ เป็นระบบท่อลม แบบท่อเดียววิ่งไปกลับ ควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ (computer control) ซึ่งสามารถใช้รับ-ส่งเอกสาร และสิ่งของได้ครั้งละไม่เกิน ๑.๕ กิโลกรัม โดยบรรจุเข้าในกระสวยที่ได้ออกแบบขึ้นมาเฉพาะงาน ส่งผ่านระบบท่อที่ได้ออกแบบไว้เป็นเครือข่าย เชื่อมโยงสถานีรับ-ส่งเข้าไว้ด้วยกัน โดยมีไดเวอร์เตอร์ (diverter) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการเปลี่ยนเส้นทางวิ่งของกระสวย เพื่อให้กระสวยผ่านท่อส่งไปยังสถานี รับ-ส่ง (station) ได้อย่างถูกต้อง โดยแต่ละสถานีจะมีอุปกรณ์สำหรับพักกระสวยไว้ จนกว่าระบบจะพร้อมส่งกระสวยอันถัดไปได้โดยอัตโนมัติ

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

๓.๓ ระบบท่อลมทั้ง ๓ เส้นทาง สามารถทำงานพร้อมกันได้โดยอาศัยเครื่องเป่าลม (blower) เพื่อทำให้เกิดแรงเป่าและดูดในท่อลม

๓.๔ ระบบถูกควบคุมโดยตรงจากเครื่องคอมพิวเตอร์โดยผ่าน software และระบบปฏิบัติการ window ๗ หรือสูงกว่า

๓.๕ สามารถที่จะปิดการใช้งานในสถานีบางแห่งได้ โดยไม่มีผลกระทบกับสถานีอื่นๆ ที่เหลืออยู่ในระบบ

๓.๖ สามารถส่งกระสวยไปได้ทั้งแนวราบและแนวดิ่ง

๓.๗ มีระบบ automatic free run สำหรับจัดการกรณีเมื่อมีเหตุขัดข้อง เช่น เกิดไฟฟ้าดับเป็นเวลานาน เมื่อกระแสไฟฟ้ากลับมาเป็นปกติ ระบบจะทำการดึงกระสวยที่อาจจะตกค้างออกมาจากระบบ โดยอัตโนมัติ เพื่อให้กลับสู่สภาวะปกติ พร้อมใช้งานโดยเร็วที่สุด

๓.๘ ระบบมีความยืดหยุ่น สามารถรองรับการขยายสถานีรับ-ส่ง หรือการเพิ่มจำนวนเส้นทางในอนาคต หรือย้ายตำแหน่งภายหลังได้

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 ออกแบบให้เหมาะสำหรับใช้กับระบบไฟฟ้า 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 ชุดเครื่อง...

๔.๓ ชุดเครื่องกำเนิดลม (blower)

ใช้เป็นต้นกำเนิดลมเป่าและลมดูดในระบบท่อลมมีลักษณะดังต่อไปนี้

๔.๓.๑ สามารถติดตั้งได้ทั้งกับผนังหรือติดตั้งบนพื้นได้

๔.๓.๒ สามารถสร้างแรงลมในการขับกระสวย (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 ทำหน้าที่เป็นวาล์วสลับ ระหว่างลมเป่ากับลมดูด

๔.๔ สถานี รับ-ส่ง (station)

สถานีรับ-ส่ง เป็นอุปกรณ์ที่ประกอบเรียบร้อยทั้งชุดจากโรงงาน มีช่องพักกระสวยสำหรับการส่งแต่ละครั้งได้อย่างน้อย ๑ กระสวย ใช้กับกระสวยความยาวขนาดต่างๆ ได้ มีระบบรับกระสวยที่ถูกส่งเข้ามาได้อย่างนุ่มนวล ไม่สร้างความเสียหายกับวัสดุที่ส่ง โดยอุปกรณ์ประกอบสถานีทั้งชุด มีรายละเอียดต่างๆ ดังต่อไปนี้

๔.๔.๑ สถานีรับ-ส่งอัตโนมัติ Automatic Station

๑) เรือนเครื่อง (casing) ทำจากโลหะทั้งเรือน โครงสร้างแข็งแรง ใช้งานได้นาน การติดตั้งและใช้งานสามารถทำได้โดยง่าย และสามารถเปิดฝาครอบออกเพื่อทำการบริการ ตรวจสอบ หรือทำการซ่อมบำรุงได้โดยสะดวก มีช่องใส่กระสวย เพื่อทำการส่ง และมีภาชนะรองรับด้านล่างพร้อมอุปกรณ์กันกระแทกประกอบอยู่เพื่อลดแรงกระแทกเมื่อกระสวยมาถึงสถานีปลายทาง

๒) แป้นกด (operating panel) แป้นกดเป็นแบบเยื่อบางแผ่นเดียว(membrane keypad) มีปุ่มกด, มีจอภาพและหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานของระบบ จอภาพเป็น LCD แสดงผลได้ ๕ บรรทัด สามารถใช้ตรวจสอบการรับส่งได้ดังนี้

- การแสดงผลการส่ง (sendList) สามารถตรวจสอบดูสถานการณ์ การส่งไปยังสถานีปลายทาง ดูข้อมูลการส่ง ดูรายการ สถานะการส่งย้อนหลังได้จากหน้าจอแสดงผล โดยผู้ส่งสามารถตรวจสอบได้ว่ากระสวยที่ส่งออกไปนั้นถึงสถานีปลายทางแล้วหรืออยู่ระหว่างทาง โดยสามารถแสดงรายละเอียดของเวลาที่เริ่มส่งและเวลาที่กระสวยถึงปลายทางแล้วได้

- การแสดงผลการรับ (receivingList) เมื่อมีการส่งกระสวยไปยังสถานีปลายทาง ผู้รับสามารถตรวจสอบได้ว่ากระสวยถูกส่งมาจากสถานีใด โดยแสดงทั้งเวลาที่ได้ส่งและเวลาที่ได้รับกระสวย

๓) ตะกร้ารองรับกระสวย ทำจากโลหะ ตัวตะกร้ามีลักษณะโปร่ง มองเห็นกระสวยได้ง่าย รองพื้นด้วยอุปกรณ์กันกระแทก ทำหน้าที่ลดแรงกระแทกเมื่อกระสวยตกลงสู่ภาชนะรองรับ

๔) ชั้นวางกระสวย ทำจากโลหะสำหรับวางกระสวยได้ไม่น้อยกว่า ๕ อัน ต่อหน่วย

๔.๔.๒ สถานีส่งกระสวย (Multi-Sending Station)

เป็นสถานีสำหรับใช้ส่งกระสวยโดยเฉพาะ สำหรับติดตั้งในจุดที่มีการส่งกระสวยออกในปริมาณมาก มีช่องส่งกระสวย ๓ ชุด สามารถกำหนดรหัสย่อให้กับสถานีปลายทางได้ (Speed Dial Button) เพื่อให้สามารถกดส่งได้เร็วยิ่งขึ้น

๑) เรือนเครื่อง (casing) ทำจากโลหะทั้งเรือน โครงสร้างแข็งแรง ใช้งานได้นาน การติดตั้งและใช้งานสามารถทำได้โดยง่าย และสามารถเปิดฝาครอบออกเพื่อทำการบริการ ตรวจสอบ หรือทำการซ่อมบำรุงได้โดยสะดวก มีช่องใส่กระสวย เพื่อทำการส่ง และมีภาชนะรองรับด้านล่างพร้อมอุปกรณ์กันกระแทกประกอบอยู่เพื่อลดแรงกระแทกเมื่อกระสวยมาถึงสถานีปลายทาง

๑. นายนิสิต ศรีสมบูรณ์ .....

๒. นายยุทธพงษ์ มีแก้วน้อย .....

๓. นายณัฐวุฒิ วรพันธ์ .....

/๒) แป้นกด...

๒) แป้นกด (operating panel) แป้นกดเป็นแบบเยื่อบางแผ่นเดียว(membrane keypad) มีปุ่มกด, มีจอภาพและหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานของระบบ จอภาพเป็น LCD แสดงผลได้ ๕ บรรทัด สามารถใช้ตรวจสอบการรับส่งได้ดังนี้

- การแสดงผลการส่ง (sendList) สามารถตรวจสอบดูสถานการณ์ การส่งไปยังสถานีปลายทาง ดูข้อมูลการส่ง ดูรายการ สถานะการส่งย้อนหลังได้จากหน้าจอแสดงผล โดยผู้ส่งสามารถตรวจสอบได้ว่ากระสวยที่ส่งออกไปนั้นถึงสถานีปลายทางแล้วหรืออยู่ระหว่างทาง โดยสามารถแสดงรายละเอียดของเวลาที่เริ่มส่งและเวลาที่กระสวยถึงปลายทางแล้วได้

๓) ชั้นวางกระสวย ทำจากโลหะสำหรับวางกระสวยได้ไม่น้อยกว่า ๕ อัน ต่อหน่วย

๔.๔.๓ สถานีรับกระสวย แบบ (receive stations)

เป็นสถานีสำหรับใช้รับกระสวยโดยเฉพาะ เมื่อกระสวยมาถึงจะถูกชะลอความเร็วโดยอัตโนมัติ มีชุดมอเตอร์สไลน์เกตเป็นอุปกรณ์พักกระสวยก่อนที่จะปล่อยตกลงที่ภาชนะรองรับ

๑) ตะกร้าหรือถาดรองรับกระสวย ตัวตะกร้าทำจากโลหะ มีลักษณะโปร่ง มองเห็นกระสวยได้ง่าย รองพื้นด้วยอุปกรณ์กันกระแทก หรือเป็นถาดรองรับกระสวย (tray) ทำจากสแตนเลส สำหรับรองรับกระสวยในแนวราบเพื่อลดแรงกระแทกเมื่อกระสวยตกลงสู่ภาชนะรองรับ

๔.๕ ไดเวอร์เตอร์ (diverter)

เป็นอุปกรณ์ควบคุมการเปลี่ยนทิศทางของกระสวยที่วิ่งผ่านภายในท่อส่ง มีลักษณะการใช้งานแบบ ๓ ทิศทาง เหมาะสำหรับที่จะติดตั้งบนเพดานหรือผนังในตำแหน่งที่เหมาะสม ถูกออกแบบให้เหมาะสมสำหรับใช้ระบบไฟฟ้าที่จ่ายมาจากเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าของระบบ มีลักษณะดังต่อไปนี้

๔.๕.๑ ตัวเรือนมีโครงสร้างที่แข็งแรง ทำจากโลหะทั้งเรือน พ่นสี มีฝาปิดมิดชิด มีความแข็งแรงทนทาน รองรับการใช้งานหนักได้เป็นอย่างดี

๔.๕.๒ ภายในเป็น S -Tube ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

๔.๕.๓ การทำงานของไดเวอร์เตอร์ใช้ระบบเฟืองขับโดยตรง เพื่อความแข็งแรงทนทาน

๔.๕.๔ มีฝาปิดทางด้านหน้าเพื่อง่ายต่อการบำรุงรักษา

๔.๖ อุปกรณ์ส่งกระสวยข้ามเส้นทาง (transfer unit)

สำหรับการเปลี่ยนข้ามโซนหรือเส้นทางของกระสวย จากเส้นทางหนึ่งไปยังอีกเส้นทางหนึ่งโดยเฉพาะ มีจุดพักกระสวยเพื่อรอเปลี่ยน line (transfer area) เส้นทางละ ๑ กระสวย โดยที่เมื่อกระสวยถูกส่งจาก line มายัง transfer area แล้ว line ส่งนั้นก็จะพร้อมสำหรับการใช้งานครั้งต่อไปได้ทันที

๔.๗ กระสวย (carriers)

กระสวยสำหรับบรรจุ สิ่งส่งตรวจ เอกสารและพัสดุต่างๆ ซึ่งออกแบบมาเพื่อใช้กับระบบท่อลมโดยเฉพาะมีคุณสมบัติต่อไปนี้

๔.๗.๑ ตัวกระสวยทำจากพลาสติกทนแรงกระแทก มีห่วง ซึ่งทำหน้าที่ให้กระสวยกระชับพอดีกับผิวท่อส่งด้านใน เพื่อให้กระสวยวิ่งได้อย่างราบรื่นไม่สะดุด และไม่มีเสียงดังรบกวน

๔.๗.๒ ฝาปิด–เปิด กระสวย ทั้งด้านหัว-ท้าย จะปิดแน่นตลอดการขนส่งโดยมีตัวล็อกไม่ให้ฝาเปิดออกได้ขณะวิ่ง

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

/๔๘ ท่อส่ง...

๔.๘ ท่อส่ง (tube)

๔.๘.๑ ท่อส่งทั้งที่เป็นท่อตรงและท่อโค้ง เป็นแบบ hard PVC/uPVC มีคุณลักษณะแข็ง ทนแรงกระแทกสูง ผิวในเรียบ ลื่น สม่ำเสมอ ซึ่งเหมาะใช้กับระบบ pneumatic tube system โดยเฉพาะ

๔.๘.๒ ท่อตรงมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวัดจากภายนอก ๑๑๐ ม.ม. มีความหนา ๒.๓ ม.ม.

๔.๘.๓ ท่อโค้งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวัดจากภายนอก ๑๑๐ 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)

ออกแบบมาใช้กับระบบท่อลมโดยเฉพาะ ประกอบด้วย สายไฟฟ้าและสายสื่อสาร,สายดิน พร้อมชิลด์ป้องกันสัญญาณรบกวน ทั้งหมดจะรวมอยู่ในสายเส้นเดียวกันสามารถติดตั้งโดยรัดติดไปกับท่อส่งได้

๕. เงื่อนไขอื่นๆ

๕.๑ รับประกันอุปกรณ์ที่ติดตั้ง ๒ ปี นับจากวันส่งมอบงาน โดยไม่คิดค่าแรงและค่าอะไหล่

๕.๒ ในช่วงระยะเวลาการรับประกัน จะต้องส่งเจ้าหน้าที่เข้าตรวจสอบดูแลและบำรุงรักษาระบบ อย่างน้อย ๓ เดือน/ครั้ง

๕.๓ เมื่อได้รับแจ้งปัญหาหรือเหตุขัดข้องจากการใช้งาน จะต้องสามารถ remote access ผ่านเครือข่าย internet เพื่อตรวจสอบและแก้ไข หากไม่สามารถแก้ไขผ่านการ remote access จะต้องส่งช่างเข้ามาแก้ไข ภายใน ๒๔ ชั่วโมง

๕.๔ ผู้ขายจะต้องจัดหากระสวย สำหรับส่งตัวอย่างทางห้องปฏิบัติการ รวมทั้งเอกสารและอื่นๆ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๓๐ ชุด

๕.๕ กรณีระดับการติดตั้งอุปกรณ์ท่อส่งลมอยู่ต่ำกว่าเพดานมากกว่า ๑ เมตร จะมี support ขึ้นเพื่อเสริมความแข็งแรงในการจัดยึดอุปกรณ์ท่อนั้นทุกระยะ ๑.๕ เมตร

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

๕.๗ กำหนดส่งมอบ ภายใน ๒๔๐ วัน นับจากวันลงนามในสัญญา

****

๑. นายนิสิต ศรีสมบูรณ์ .....

๒. นายยุทธพงษ์ มีแก้วน้อย .....

๓. นายณัฐวุฒิ วรพันธ์ .....