

**MATERIAL HANDLING SYSTEM IN HOSPITAL: SIMULATION CASE STUDY  
PNEUMATIC TUBE SYSTEM.**

THANYA NUTTHAWUTTHISIT 5137629 EGIE/M

M.Eng. (INDUSTRIAL ENGINEERING)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: WARESSARA WEERAWAT, Ph.D.,  
THANAKORN NAENNA, Ph.D., JIRAPAN LIANGROKAPART, Ph.D.**ABSTRACT**

Hospitals are a major part in the Healthcare system. When patients come to be treated at hospital, they make many material deliveries in hospital; for example, specimens, patient records, blood, medicines, fabric, food, and waste etc. In future, the number of patients will increase and the amount of material will also increase. Therefore, hospitals need a good management material handling system (MHS). In this research, we study the selection factors of the material handling system in hospitals from their requirements and problems. MHS property is compared to find the appropriate system, but the system is complex and expensive. We evaluated the system before installation by using ARENA version 11 in terms of time and utilization.

This research used information from a medium private hospital that is located in the middle of Bangkok and has the problem about the high number of delivery specimens, blood, medicines and documents between many buildings. The result show the hospital in the case study has the appropriate Pneumatic tube system (PTS) and the result of evaluating PTS the system by using simulation 30 replications shows the delivery time is  $37.34 \pm 0.46$  second and less than 3 minutes 95% service level. Diverter 3 is not necessary and Transfer unit 1 and 2 should take more care and maintenance.

**KEY WORDS: MATERIAL HANDLING SYSTEM IN HOSPITAL/ ARENA  
SIMULATION MODEL/ PNEUMATIC TUBE SYSTEM**

ระบบขนส่งวัสดุภายในโรงพยาบาล: กรณีศึกษาการจำลองสถานการณ์ระบบท่อลมขนส่ง  
MATERIAL HANDLING SYSTEM IN HOSPITAL: SIMULATION CASE STUDY  
PNEUMATIC TUBE SYSTEM.

ธัญญา ณีภูธรวุฒิสิริทธิ์ 5137629 EGIE/M

วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: วรศรา วีระวัฒน์, Ph.D., ธนกรณ์ แน่นหนา, Ph.D.,  
จิรพรรณ เลียงโรคาพาธ, Ph.D.

#### บทคัดย่อ

โรงพยาบาลเป็นหน่วยงานหลักในการรักษาพยาบาลคนไข้ คนไข้หนึ่งคนก่อให้เกิดการขนส่งวัสดุต่าง ๆ มากมาย เช่น ตัวอย่างส่งตรวจ เพิ่มประวัติการรักษา เลือด ยา ฝ้าย อาหาร ขยะ เป็นต้น ในอนาคตปริมาณคนไข้มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น ปริมาณการขนส่งวัสดุในโรงพยาบาลก็จะเพิ่มขึ้นตาม เพราะฉะนั้นโรงพยาบาลต้องการระบบขนส่งวัสดุที่ดี งานวิจัยนี้ทำศึกษาเพื่อระบุปัจจัยในการเลือกใช้ระบบขนส่งวัสดุในโรงพยาบาล โดยวิเคราะห์จากความต้องการและปัญหาที่เกิดขึ้นแล้วทำการเปรียบเทียบเพื่อหาระบบขนส่งที่มีความเหมาะสม แต่เนื่องจากระบบขนส่งมีการทำงานที่ซับซ้อนและราคาสูง จึงต้อง ทำการประเมินประสิทธิภาพระบบก่อนติดตั้ง โดยใช้การจำลองสถานการณ์ ด้วยโปรแกรม ARENA version 11 เพื่อประเมินด้านเวลา และการทำงานของระบบ

งานวิจัยนี้ใช้ข้อมูลจากโรงพยาบาลกรณีศึกษาซึ่งเป็นโรงพยาบาลเอกชนขนาดกลาง ตั้งอยู่ใจกลางกรุงเทพ ที่มีปัญหาด้านการขนส่ง เลือด ยา ตัวอย่างส่งตรวจ และเอกสาร ระหว่างอาคารต่าง ๆ ซึ่งมีปริมาณการขนส่งต่อวันสูง ผลการวิจัยแสดงปัจจัยที่ใช้เป็นต้นแบบในการเลือกระบบขนส่งในโรงพยาบาล และพบว่าโรงพยาบาลกรณีศึกษาเหมาะสมที่จะใช้ระบบท่อลมขนส่งวัสดุ และผลการประเมินประสิทธิภาพโดยการจำลองการทำงานของระบบท่อลมขนส่ง จำนวน 30 รอบ พบว่าระบบใช้เวลาเฉลี่ยในการขนส่งอยู่ที่  $37.34 \pm 0.46$  วินาที และการยังแสดงให้เห็นว่า เครื่องสับเปลี่ยนเส้นทาง หมายเลข 3 ถูกออกแบบมาเกินความจำเป็น และเครื่องสับเปลี่ยนเส้นทาง 1 และ 2 เป็นอุปกรณ์ที่ต้องดูแลมากเป็นพิเศษ เพราะต้องรองรับปริมาณงานมาก