นัทธ์ดนัย จันลาวงศ์ : การกำหนดที่ตั้งจุดบริการแพทย์ฉุกเฉินด้วยตัวแบบปัญหาอัตราการรอดชีวิตของผู้ป่วยสูงสุด (THE STUDY OF LOCATION ASSIGNMENT FOR EMERGENCY MEDICAL SERVICES TO MAXIMIZE PATIENT SURVIVAL RATE) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงษ์ชัย จิตตะมัย, 135 หน้า

หน่วยงานทางการแพทย์ฉุกเฉินเป็นกลไกในการบริการด้านสาธารณสุขที่สำคัญประเภทหนึ่ง เนื่องจากเป็นการช่วยเหลือผู้ป่วยฉุกเฉินให้มีโอกาสรอดชีวิตจากการเจ็บป่วยหรืออุบัติเหตุด้วยระยะเวลาการตอบสนองในการเข้าถึงจุดเกิดเหตุที่รวดเร็วและตำแหน่งของจุดให้บริการที่เหมาะสม อย่างไรก็ตาม ในบางพื้นที่มีข้อจำกัดด้านความห่างไกลจากจุดบริการทางการแพทย์ฉุกเฉินซึ่งส่งผลให้ระยะเวลาการตอบสนองในการเข้าถึงจุดเกิดเหตุนั้นต่ำกว่ามาตรฐาน (ใช้เวลาเกิน 8 นาที) ตลอดจนส่งผลกระทบโดยตรงต่ออัตราการรอดชีวิตของผู้ป่วยฉุกเฉินในพื้นที่ดังกล่าว ดังนั้น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาตัวแบบสำหรับการจัดสรรตำแหน่งจุดบริการทางการแพทย์ฉุกเฉินเพื่อยกระดับระยะเวลาการตอบสนองในการเข้าถึงจุดเกิดเหตุให้รวดเร็วยิ่งขึ้นสำหรับกลุ่มผู้ป่วยฉุกเฉินที่หน่วยปฏิบัติการไม่สามารถเข้าถึงได้ในระยะเวลาที่มีประสิทธิภาพ และเพิ่มอัตราการรอดชีวิตของผู้ป่วยฉุกเฉินภายในพื้นที่

การพัฒนาตัวแบบดังกล่าวในงานวิจัยนั้นใช้วิธีการสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำเสนอตัวแบบในการจัดสรรตำแหน่งจุดบริการทางการแพทย์ฉุกเฉินให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้นตามวัตถุประสงค์ข้างต้น ยิ่งไปกว่านั้น งานวิจัยนี้ได้นำเสนอแนวทางในการกำหนดกลยุทธ์จุดบริการทางการแพทย์ฉุกเฉินด้วยวิธีการหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดจากการประมวลผลตัวแบบดังกล่าวเพื่อจัดสรรทรัพยากรการแพทย์ทางด้านหน่วยปฏิบัติการและตำแหน่งการให้บริการในพื้นที่ โดยใช้ข้อมูลจริงจากพื้นที่อำเภอเมืองนครราชสีมาเป็นกรณีศึกษา ผลการวิจัย พบว่า จากสถานการณ์ปัจจุบันสามารถวิเคราะห์แนวทางในการจัดสรรทรัพยากรทางการแพทย์ฉุกเฉิน คือ หน่วยปฏิบัติการฉุกเฉินระดับ ALS BLS และ FR เพื่อให้บริการแก่ผู้ป่วยฉุกเฉินทั้ง 3 ประเภท คือ ผู้ป่วยฉุกเฉินวิกฤติ เร่งด่วน และไม่รุนแรง (ผู้ป่วยฉุกเฉินแต่ละประเภทต้องได้รับการดูแลรักษาจากหน่วยปฏิบัติการฉุกเฉินระดับ ALS BLS และ FR ตามลำดับ) ได้ 3 กรณี ดังต่อไปนี้

(1) การประเมินประสิทธิภาพด้านระยะเวลาการตอบสนองในการเข้าถึงจุดเกิดเหตุจากโรงพยาบาลหลัก 7 แห่ง (หน่วยงานหลัก) ด้วยตัวแบบการจัดสรรตำแหน่งสถานีฉุกเฉิน พบว่า ระบบการแพทย์ฉุกเฉินสามารถให้บริการแก่ผู้ป่วยฉุกเฉินวิกฤติขั้นพื้นฐานด้วยอัตราการรอดชีวิตเท่ากับ 0.004936

(2) การวิเคราะห์สถานการณ์จากกรณีที่ 1 เพื่อจัดสรรตำแหน่งสถานีฉุกเฉินโดยทำการเพิ่มหน่วยปฏิบัติการระดับ ALS จำนวน 8 แห่ง (จากสถานีทั้งหมด 51 แห่ง) เมื่อรวมกับโรงพยาบาล

7 แห่ง จึงมีผลรวมของสถานีทั้งหมด15 สถานีพบว่าระบบการแพทย์ฉุกเฉินสามารถให้บริการขั้นพื้นฐานแก่ผู้ป่วยฉุกเฉินวิกฤติด้วยอัตราการรอดชีวิตเท่ากับ 0.115071

(3) การวิเคราะห์สถานการณ์จากกรณีที่ 2 เพื่อจัดสรรตำแหน่งสถานีฉุกเฉินโดยทำการเพิ่มหน่วยปฏิบัติการ BLS/FR 11 แห่ง จากกรณีที่ 2 อีก15 แห่งจึงมีผลรวมของสถานีทั้งหมด26 สถานี พบว่า ระบบการแพทย์ฉุกเฉินสามารถให้การดูแลรักษาแก่ผู้ป่วยฉุกเฉินทุกประเภท (วิกฤติ เร่งด่วน และไม่รุนแรง) ด้วยอัตราการรอดชีวิตเท่ากับ 0.214833

จากผลการศึกษา พบว่าเมื่อมีการเพิ่มจำนวนสถานีฉุกเฉินจะส่งผลให้ผู้ป่วยฉุกเฉินที่อยู่ห่างไกลจากพื้นที่การเข้าถึงมีโอกาสในการรอดชีวิตที่สูงขึ้นการจัดสรรตำแหน่งและจำนวนของสถานีจะใช้วิธีการวิเคราะห์ด้วยการหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งตัวแบบจะเลือกสถานีที่มีตำแหน่งที่สามารถเข้าถึงผู้ป่วยในพื้นที่ห่างไกลได้รวดเร็วที่สุดเป็นอันดับแรก ต่อมาจึงเพิ่มสถานีที่เข้าถึงได้รวดเร็วอันดับรองลงมา และเมื่อเพิ่มจำนวนสถานีจนกระทั่งไม่สามารถพัฒนาผลลัพธ์ด้านอัตราการรอดชีวิตให้ดียิ่งขึ้นได้ ดังนั้น ผลการศึกษาจึงนำไปสู่การนำเสนอแนวทางในการวางแผนกลยุทธ์ในการใช้ทรัพยากรทางการแพทย์ฉุกเฉินที่มีอยู่อย่างจำกัดให้มีความคุ้มค่าสูงสุด

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนักศึกษา_____

ปีการศึกษา 2559 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

NATDANAI CHANLAWONG : THE STUDY OF LOCATION ASSIGNMENT FOR EMERGENCY MEDICAL SERVICES TO MAXIMIZE PATIENT SURVIVAL RATE. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. PHONGCHAI JITTAMAI, Ph.D., 135 PP.

EMERGENCY MEDICAL SERVICE (EMS)/LOCATION SETTING RESPONSE TIME/PATIENT SURVIVAL/P - CENTER PROBLEM;

Emergency Medical Service (EMS) is a vital system in healthcare services. The EMS system is aimed to save patient lives, both from illness and accidents. Thus, response times to reach the patient and the locations of EMS stations have become important factors to improve the performance of the system. However, in some remote areas it is difficult to reach the patient within 8-minute standard response time. This could directly affect the survival rate of the patient. Therefore, the objective of this research is to develop the location setting model of EMS stations in order to reduce the response time to reach the patient in the remote area and increase the patient's survival rate.

The model was developed using mathematical model in order to allocate the EMS locations with the aforementioned objectives. Moreover, this research applied optimization methodology to determine strategies for establishing EMS stations to allocate medical resources to EMS personnel and locations in the area in order to save the patient. This research was conducted using real data from the EMS information system in Nakhon Ratchasima province as a case study. The results from analyzing the current situations can be used to allocate 3 types of EMS vehicles, ALS, BLS

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

and FR, more appropriately. The patient can be classified into3 types, crisis, urgent and non-violent, and each patient type must be served by vehicle type ALS BLS and FR, respectively. The results can be stated into 3 cases as follows:

(1) The assessment of 7 major EMS locations located at main hospitals to reach crisis patients was conducted by measuring the survival rate. The value of the survival rate for this scenario equals 0.004936

(2) Adding 8 more ALS units (out of 51 stations) to 7 main hospitals in case 1, the value of survival rate equals 0.115071

(3) Adding 11 BLS/FR units to 15 EMS stations in case 2, the value of survival rate equals0.214833

The results show that increasing the number of EMS stations would lead to an increase of survival rate of the patient in the remote area. The location setting and the number of EMS stations were calculated using optimal technique. The model selects the station that has high capability to reach the patient in the remote area first. Then it will select the next best station in term of patient reachability. The potential stations will be added in this fashion up the point that there is no improvement in the survival rate value. Hence, this study could lead to the strategy planning for managing limited emergency medical resources efficiently.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Industrial Engineering Student's Signature _____

Academic Year 2016 Advisor's Signature _____