

การกำหนดจุดจอดรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินที่เหมาะสม กรณีศึกษา: โรงพยาบาลสกลนคร

Determining ambulance Location in Emergency Medical Service:

A Case Study of SakonNakhon Hospital

นุจิรา กองทรัพย์¹, ธิดารัตน์ ศรีมุกดา², แพรวพรรณ เถาว์อ้วน³ และ สิริพร คิดโสดา⁴^{1,2,3,4} สาขาวิชาเครื่องกลและอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอแนวทางการกำหนดจุดจอดรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินของโรงพยาบาลสกลนคร โดยใช้ข้อมูลสถิติจากโรงพยาบาลสกลนคร ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2557 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2558 ได้แก่ ปริมาณความต้องการรับบริการ ตำแหน่งของจุดเกิดเหตุ และตำแหน่งจุดจอดรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน โดยโรงพยาบาลสกลนครได้กำหนดให้รถบริการการแพทย์ฉุกเฉินต้องออกจากจุดจอดรถ ไปถึงที่เกิดเหตุภายในเวลามาตรฐาน (Standard Response Time) เท่ากับ 8 นาที ในเขตรัศมี 10 กม. โดยงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้โปรแกรม Google Earth เพื่อระบุตำแหน่งในพิกัดกริดแบบยูทีเอ็ม (UTM Coordinates) ของจุดเกิดเหตุแต่ละจุด, โปรแกรม Quantum GIS ทำการระบุตำแหน่งของจุดเกิดเหตุลงไปบนแผนที่ของอำเภอเมืองสกลนคร และวิธีจุดศูนย์กลาง (Center of Gravity Method) เพื่อคำนวณหาพิกัด (x,y) ที่เป็นจุดจอดใหม่ จากการศึกษาแนวทางของจุดจอดรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน โดยพิจารณาจากสายเรียกเข้า ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของจุดจอดเดิมที่มีอยู่ ในปัจจุบัน 13 จุด ซึ่งมีจุดจอดไว้ที่องค์การบริหารส่วนตำบลของแต่ละตำบล และจุดจอดใหม่ ที่คำนวณได้จากวิธีหาจุดศูนย์กลางโดยพิจารณาเฉพาะปริมาณสายเรียกเข้า พบว่าได้จุดจอดใหม่จำนวน 11 จุด ในพื้นที่ บ้านฮางโฮง บ้านห้วยยาง บ้านนาขอ บ้านตุงตั้งค์ บ้านชาตุนาเวง บ้านดงชน บ้านชาตุงชุม บ้านพาน หมู่บ้านเจริญสุขวิลเลจ บ้านนาทับแก้ว และบ้านหนองลาด สามารถครอบคลุมพื้นที่บริการสายเรียกเข้าจากผู้รับบริการ ภายในระยะเวลา 8 นาที ตามเวลามาตรฐานของโรงพยาบาลสกลนคร ได้ถึง 4,982 สาย ซึ่งเพิ่มขึ้น 24% จากเดิม 3,781 สาย

คำสำคัญ: รถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน, เวลาตอบสนอง, การวางตำแหน่งที่ตั้งของหน่วยบริการ

Abstract

This project is aimed to provide guidelines for determining ambulance location in emergency medical service of Sakon Nakhon hospital by using secondary data from Sakon Nakhon Hospital. In August of the year 2014 to August in 2015, including the demand for services. The location of the incident and the parking spot emergency medical services. Sakon Nakhon has been given by hospital emergency medical service vehicles to leave the parking spot to arrive at the scene within a standard of time (Standard Response Time) equal to 8 minutes in a radius of 10 km. by this study, the researchers applied using Google Earth to locate the grid and UTM (UTM Coordinates) of each point on the scene, Quantum GIS program to identify the location of the scene on to the map of Muang Sakon. The center of gravity method to calculate the coordinates (x,y) which is a new parking spot from the study of a parking spot emergency medical services by considering the call evaluates the performance of the original spot, which currently has 13 parking spots in the District Administrative Office of each district and the new parking spot which got from calculating the center by considering specifically the amount of incoming calls found new parking spots of 11 spots in the area of house of Hang Hong, Huai Yang, Na Yor, Tung Tang, That Na Weng, Dong Chon, Choeng Chum, Phan, Charoen Suk village, Na Glub Gae and Nong Lad can cover incoming calls from patients within eight minutes of the Sakon Nakhon hospital in which is set up to 4,982 calls when comparing the performance accounted for 24% from the original incoming calls of 3,781.

Keywords: Car emergency Medical Services system, response time, the location of the unit.

บทนำ

ระบบบริการแพทย์ฉุกเฉินเริ่มต้นมาเมื่อประมาณ 20 ปี ที่ผ่านมา โดยให้บริการทางการแพทย์กับผู้ป่วยหรือผู้ที่ได้รับบาดเจ็บและนำส่งโรงพยาบาล ประเทศไทยมีแนวโน้มการเรียกใช้บริการการแพทย์ฉุกเฉินผ่านหมายเลข 1669 เพิ่มขึ้นทุกปี และระยะเวลาตอบสนองมาตรฐานถูกกำหนดขึ้น เพื่อประกันคุณภาพของการให้บริการ แต่อย่างไรก็ตามยังไม่มีกำหนดหลักเกณฑ์การวางตำแหน่งจุดจอดและการจัดสรรจำนวนรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินที่เหมาะสมและเป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งประเทศ อันจะทำให้รถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน ไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้รับบริการได้อย่างทั่วถึงภายในระยะเวลาที่กำหนด

เวลาตอบสนอง (Response Time) ถือเป็นสิ่งสำคัญที่ใช้วัดประสิทธิภาพการดำเนินงานในระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน เนื่องจากทุกวินาทีหมายถึงโอกาสการมีชีวิตรอดของผู้ป่วย ซึ่งการไปถึงที่เกิดเหตุได้อย่างรวดเร็วนั้นส่งผลโดยตรงต่ออัตราการรอดชีวิตของผู้ป่วย ทั้งนี้เวลาที่ใช้ในการไปถึงที่เกิดเหตุขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น การประสานงานระหว่างศูนย์ประสานงานกับผู้แจ้งเหตุและเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ ความพร้อมของเจ้าหน้าที่และรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน ตำแหน่งของจุดเกิดเหตุ และตำแหน่งของหน่วยบริการ เป็นต้น

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นกลุ่มผู้วิจัยมีความสนใจที่จะกำหนดจุดจอดใหม่ของรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินที่เหมาะสมต่อการตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉินที่เกิดขึ้นและสามารถครอบคลุมพื้นที่ให้บริการได้มากกว่าเดิมของกรณีศึกษา ซึ่งมีเขตพื้นที่ในการบริการในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร โดยกำหนดให้เวลามาตรฐาน (Standard Response Time) เท่ากับ 8 นาที ตามมาตรฐานของโรงพยาบาล และประยุกต์ใช้วิธีหาจุดศูนย์กลางในการคำนวณหาตำแหน่งจุดจอดรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินที่เหมาะสม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อหาตำแหน่งจุดจอดรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินที่เหมาะสมต่อการตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉินที่เกิดขึ้นและสามารถครอบคลุมพื้นที่บริการได้มากกว่าเดิม

ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตด้านพื้นที่: ในเขตอำเภอเมืองสกลนคร
2. ขอบเขตด้านเนื้อหาในระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน
 - 2.1 ปริมาณความต้องการการรับบริการ
 - 2.2 ตำแหน่งของจุดเกิดเหตุ

2.3 ตำแหน่งของจุดจอตลอดบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

การทบทวนวรรณกรรม

งานวิจัยด้านการแพทย์ฉุกเฉินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง สืบเนื่องมาจากปัจจุบันมีผู้ใช้บริการด้านการแพทย์ฉุกเฉินเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทั้งนี้งานวิจัยการกำหนดจุดจอตลอดบริการการแพทย์ฉุกเฉินที่เหมาะสม ซึ่งทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากปริมาณความต้องการรับบริการ และในที่นี่จะสรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดจุดจอตลอดบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

ถิรพันธ์ กังวานสุระและคณะ.(2553). การวิเคราะห์หาจำนวนและตำแหน่งของรถปฏิบัติการฉุกเฉิน สำหรับพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา แบ่งการวิเคราะห์เป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 วิเคราะห์หาจำนวนจุดจอตลอดปฏิบัติการที่สามารถครอบคลุมพื้นที่ให้บริการทั้งหมดในอำเภอเมือง จังหวัด-นครราชสีมา โดยใช้ตัวแบบปัญหาครอบคลุมเซต (Set Covering Problem) ส่วนที่ 2 วิเคราะห์หาตำแหน่งของจุดจอตลอดใหม่ที่สามารถครอบคลุมให้ได้มากที่สุด หากกำหนดให้จำนวนจุดจอตลอดจำกัด โดยใช้ตัวแบบปัญหาการระบุตำแหน่งที่สามารถครอบคลุมให้ได้มากที่สุด (Maximal Covering Location Problem :MCLP)

นันทพงศ์ นันทสำโรง.(2554).ศึกษาการหาตำแหน่งจุดจอตลอดกู้ชีพที่เหมาะสมด้วยวิธีจุดศูนย์กลางหรือจุดถ่วงจากน้ำหนักความ-เสี่ยง (Center of Risk Gravity Method) เพื่อสามารถตอบสนองต่อเหตุใช้ข้อมูลฉุกเฉินที่เกิดขึ้นโดยใช้เวลาน้อยที่สุดในการไปยังจุดเกิดเหตุใช้ข้อมูลในการบริการของรถกู้ชีพในพื้นที่ตำบลปทุม อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี

พลอยพรรณ ศรีกิจการ และสุนารี จันทะ.(2556).การวิเคราะห์หาตำแหน่งของจุดจอตลอดปฏิบัติการฉุกเฉินที่สามารถครอบคลุมจำนวนผู้ต้องการรับบริการมากที่สุด โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ซึ่งมีการพัฒนามาจากแบบจำลอง MCLP(Maximal Covering Location Problem) โดยพิจารณาการกระจายของจุดจอตลอดในแต่ละพื้นที่ที่เพิ่มเข้าไปในกรณีที่ต้องการให้มีหน่วยปฏิบัติการ การแพทย์ฉุกเฉินเชิงพื้นที่ สำหรับพื้นที่ อำเภอเมือง จังหวัดปราจีนบุรี

ในงานวิจัยนี้ได้ข้อมูลจากฐานระบบสารสนเทศการแพทย์ฉุกเฉินของโรงพยาบาลสกลนคร โดยข้อมูลที่นำมาใช้ ได้แก่ จำนวนการแจ้งเหตุฉุกเฉิน ตำแหน่งจุดเกิดเหตุ และตำแหน่งของจุดจอตลอดบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการคำนวณหาจุดศูนย์กลาง ในการวิเคราะห์หาตำแหน่งจุดจอตลอดบริการการแพทย์ฉุกเฉินที่เหมาะสม โดยในงานวิจัยทั่วไปการคำนวณจุดศูนย์กลางนั้น จะถูกนำมาใช้เพื่อหาจุดกึ่งกลางที่เหมาะสมหรือในกรณีนี้คือจุดที่อยู่ในตำแหน่งที่มีปริมาณสายเรียกเข้ามากที่สุด สำหรับพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งเท่านั้น แต่ในงานวิจัยนี้ได้มีการประยุกต์ใช้การคำนวณหาจุด

ศูนย์กลางของพื้นที่ในเขตอำเภอโดยแบ่งการวิเคราะห์ย่อยไปถึงระดับตำบล และใช้การครอบคลุมจำนวนผู้รับบริการภายในเวลาตอบสนองมาตรฐานเป็นตัววัดประสิทธิภาพของจุดจอดีใหม่

วิธีดำเนินการวิจัย

1 รวบรวมข้อมูลการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน

ในงานวิจัยนี้ใช้ข้อมูลการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินผ่านหมายเลข 1669 ในช่วงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2557 ถึง เดือนสิงหาคม 2558 เฉพาะในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ซึ่งได้จากฐานข้อมูลระบบสารสนเทศการแพทย์ฉุกเฉิน (Information Technology for Emergency Medical System: ITEMS) ของโรงพยาบาลสกลนคร โดยข้อมูลที่น่ามาใช้ได้แก่ จำนวนการแจ้งเหตุฉุกเฉิน ตำแหน่งจุดเกิดเหตุ และตำแหน่งจุดจอดีบริการการแพทย์ฉุกเฉิน จากสถิติในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2557 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2558 พบว่ามีการแจ้งเหตุฉุกเฉินในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสกลนครทั้งสิ้น 4,982 สาย

2 ระบุพิกัดของจุดเกิดเหตุ

เนื่องจากข้อมูลตำแหน่งของจุดเกิดเหตุที่ได้รับอยู่ในรูปแบบของที่อยู่ ดังนั้น จึงต้องทำการแปลงข้อมูลออกมาเป็นพิกัด (x, y) ของจุดเกิดเหตุ เพื่อสามารถคำนวณหาจุดศูนย์กลาง และสามารถระบุตำแหน่งในแผนที่ได้ โดยใช้โปรแกรม Google Earth ในการระบุตำแหน่งและพิกัดกริดแบบยูทีเอ็ม (UTM Coordinates) ของจุดเกิดเหตุแต่ละจุด โดยประกอบด้วยพิกัดทางตะวันออกหรือตามแนวแกน x และพิกัดทางทิศเหนือหรือตามแนวแกน y จากการแจ้งเหตุฉุกเฉินทั้งหมด 4,982 สาย ทำการระบุพิกัดได้ทั้งสิ้น 4,982 สาย จากนั้นจึงทำการระบุตำแหน่งของจุดเกิดเหตุลงไปในแผนที่อำเภอเมืองสกลนครผ่านโปรแกรม Quantum GIS

3 จัดกลุ่มสายเรียกใช้บริการแบ่งตามพื้นที่ย่อย

ทำการแบ่งพื้นที่ให้บริการในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ออกเป็นพื้นที่ย่อยสี่เหลี่ยมขนาด 3x3กม. เพื่อความสะดวกในการคำนวณหาจุดศูนย์กลาง โดยพื้นที่ทั้งหมดถูกแบ่งออกเป็น 240 โซน จากนั้นทำการนับความถี่ของการเรียกใช้บริการการแพทย์ฉุกเฉินในแต่ละ พื้นที่ย่อยเพื่อนำไปใช้ในการคำนวณหาจุดศูนย์กลางที่เหมาะสมในการจัดจอดีบริการการแพทย์ฉุกเฉินต่อไป โดยพบว่ามี 151 โซนที่มีการเรียกใช้บริการซึ่งขั้นตอนการวิเคราะห์นี้ สามารถทำได้โดยใช้โปรแกรม Quantum GIS

4 การคำนวณจุดศูนย์กลาง

พื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ประกอบด้วย 16 ตำบล ดังนั้น ในการคำนวณหาจุดจอดีที่เหมาะสม โดยวิธีจุดศูนย์กลางนั้น จะทำการคำนวณจุดจอดีในแต่ละตำบล รวม 13 จุดจอดี โดย

ใช้ข้อมูลตำแหน่งของสายเรียกเข้า แต่ละตำบล จะประกอบด้วยพื้นที่ย่อยหรือจำนวน โชนที่แตกต่างกัน โดยคำนวณพื้นที่ที่มีสายเรียกเข้าเท่านั้น มีสูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$C_x = \frac{\sum_i d_{ix} W_i}{\sum_i W_i} \quad (1)$$

$$C_y = \frac{\sum_i d_{iy} W_i}{\sum_i W_i} \quad (2)$$

เมื่อ C_x = พิกัดบนแกน x ของจุดจุด

C_y = พิกัดบนแกน y ของจุดจุด

d_{ix} = พิกัดบนแกน x ของโชน i

d_{iy} = พิกัดบนแกน y ของโชน i

W_i = ความถี่ของการเรียกใช้บริการในโชน i

5. คำนวณหาการครอบคลุมผู้รับบริการ

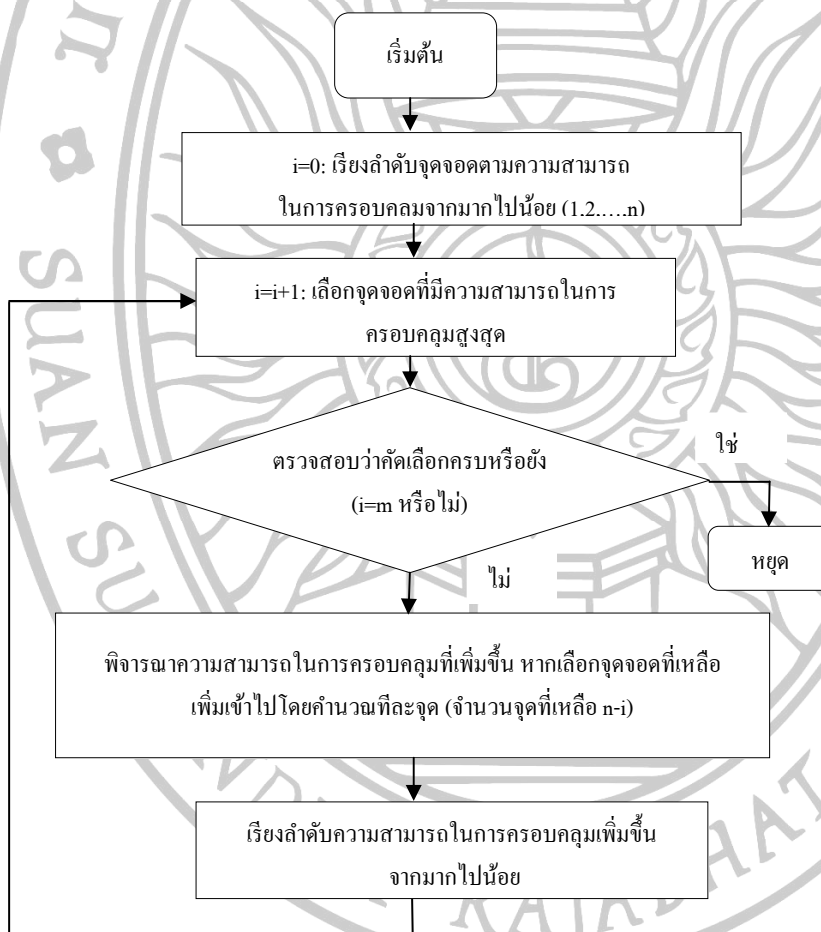
การกำหนดให้เวลาตอบสนองมาตรฐานเท่ากับ 8 นาที และกำหนดให้รถบริการการแพทย์ฉุกเฉินที่อยู่ห่างจากจุดเกิดเหตุ ไม่เกิน 10 กม. สามารถให้บริการจุดเกิดเหตุภายในเวลา 8 นาที ดังนั้นสายเรียกใช้บริการใดอยู่ห่างจากจุดจุดรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินภายในรัศมี 10 กม. ถือว่าอยู่ในพื้นที่ครอบคลุมหากอยู่นอกรัศมี 10 กม. ถือว่าอยู่นอกพื้นที่การครอบคลุม โดยงานวิจัยนี้จะค้นหาตำแหน่งของจุดจุดรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินที่สามารถครอบคลุมจำนวนผู้รับบริการได้มากที่สุด

ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตำแหน่งจุดจุดปัจจุบัน และจุดจุดที่งานวิจัยนี้นำเสนอ เราจะใช้ความสามารถในการครอบคลุมจำนวนผู้รับบริการเป็นตัววัดประสิทธิภาพ โดยจะต้องเปรียบเทียบที่จำนวนจุดจุดเท่ากัน ดังนั้นในขั้นตอนนี้จะพิจารณาว่า จุดจุดใดในตำบลใดสามารถครอบคลุมการรับบริการได้มากที่สุด

ในการเลือกจุดจุดที่สามารถครอบคลุมจำนวนผู้รับบริการสูงสุดนั้น จำเป็นต้องพิจารณาเป็นระบบ เนื่องจากมีการให้บริการร่วมกัน ดังนั้นหากมีรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินจากจุดจุดใด ๆ ให้บริการอยู่แล้ว ในการเลือกจุดจุดในลำดับต่อมาจึงต้องพิจารณาเฉพาะจำนวนผู้รับบริการที่สามารถครอบคลุมได้เพิ่มขึ้น มีขั้นตอนดังนี้

- (1) เรียงลำดับจุดจุดตามความสามารถในการครอบคลุม
- (2) เลือกจุดจุดที่สามารถเพิ่มการครอบคลุมจำนวนผู้รับบริการสูงสุด
- (3) พิจารณาความสามารถครอบคลุมที่เพิ่มขึ้น หากเลือกจุดจุดที่เหลือเพิ่มเข้าไป
- (4) เลือกจุดจุดที่สามารถเพิ่มการครอบคลุมจากจุดจุดปัจจุบันสูงสุด
- (5) หยุดหากได้จำนวนจุดจุดครบตามต้องการแล้ว หรือเลือกจุดจุดเพิ่มโดยกลับไป

พิจารณาความสามารถครอบคลุมที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้ทุกครั้งที่มีการเพิ่มจุดจุดจะต้องคำนวณหาความสามารถในการครอบคลุมของจุดจุดปัจจุบันใหม่ โดยจุดจุดที่อยู่ในตำแหน่งใกล้เคียงกันจะไม่ถูกเลือกเป็นจุดจุดที่เพิ่มเข้าไป เนื่องจากมีการครอบคลุมซ้ำซ้อนกัน ในการเลือกจุดจุดจำนวน m จุด จากจุดจุดทั้งสิ้น n จุด โดย $m \leq n$ สามารถเขียนเป็นแผนภาพขั้นตอนการทำงาน ได้ดังแสดงรูปที่ 1



รูปที่ 1 ขั้นตอนการคัดเลือกจุดจุดที่มีการครอบคลุมสูงสุด

(m จุด จาก n จุด)

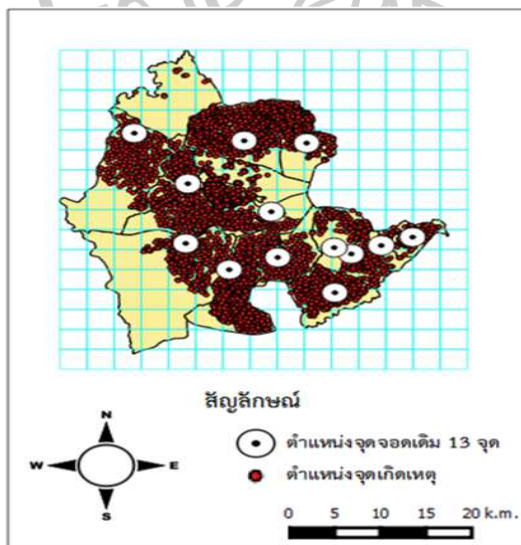
ผลการวิจัย

พื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดสกลนครมีรถบริการแพทย์ฉุกเฉินจากหลายหน่วยงาน ในที่นี้พิจารณาเฉพาะรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินในเขตอำเภอเมืองสกลนคร ซึ่งปัจจุบันมีจุดจอดทั้งสิ้น 13 จุด ดังแสดงในรูปที่ 2

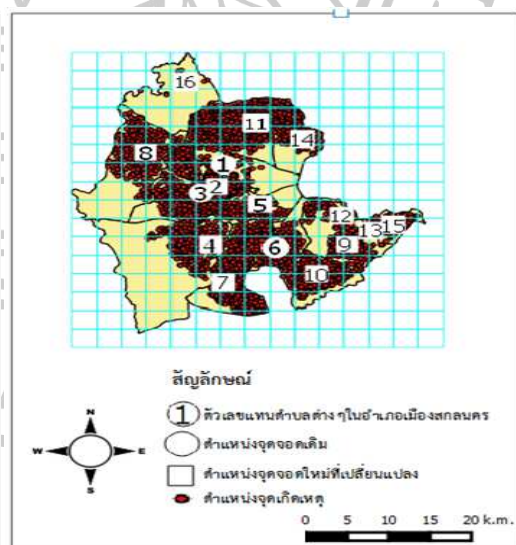
ในการคำนวณหาจุดจอดใหม่โดยใช้วิธีจุดศูนย์กลางนั้นทำการคำนวณหาจุดศูนย์กลางของปริมาณสายเรียกใช้บริการในแต่ละตำบลรวมทั้งสิ้น 16 ตำบล ดังแสดงในรูปที่ 3 โดยจุดที่แทนด้วยสัญลักษณ์สี่เหลี่ยมเป็นจุดที่ต้องการปรับตำแหน่งของจุดจอด เนื่องจากจุดที่คำนวณได้จากวิธีจุดศูนย์กลางอยู่ในตำแหน่งที่ไม่สามารถจอดได้ ดังนั้นจึงต้องเลื่อนไปจอดในบริเวณใกล้เคียงที่มีความเหมาะสมและดังแสดงในตารางที่ 1 แสดงพิกัดจุดจอดใหม่และจุดจอดใหม่ที่มีการเปลี่ยนแปลง

ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของจุดจอดใหม่ที่คำนวณได้ กับจุดจอดปัจจุบันนั้น ผู้วิจัยใช้การครอบคลุมจำนวนผู้รับบริการเป็นตัววัดประสิทธิภาพ ในตารางที่ 2 แสดงจำนวนสายแจ้งเหตุฉุกเฉินหรือสายเรียกใช้บริการที่สามารถครอบคลุมได้ หากมีรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินจอดที่จุดนั้นๆ โดยจำนวนสายเรียกเข้านี้อาจเป็นสายเรียกเข้าที่อยู่ในตำบลเดียวกันกับจุดจอดหรือพื้นที่ในตำบลใกล้เคียง ตัวอย่างเช่น หากเลือกจุดจอดในตำบลบางโอง จะสามารถตอบสนองผู้ใช้บริการภายในเวลามาตรฐาน ทั้งในเขตตำบลบางโองและพื้นที่ใกล้เคียงได้เป็นจำนวน 2,498 สาย

การทดลองแบ่งออกเป็น 2 กรณี ได้แก่ กรณีที่ 1 จุดจอดปัจจุบัน ซึ่งมีอยู่ 13 จุด พบว่าสามารถครอบคลุมจำนวนผู้ใช้บริการ ได้ 3,781 สาย กรณีที่ 2 คำนวณจุดศูนย์กลางจากความถี่ของสายเรียกเข้า ในที่นี้หากเลือกจุดจอด 13 จุดเท่ากับปัจจุบัน จะสามารถครอบคลุมผู้ใช้บริการได้สูงถึง 4,982 สาย ดังในตารางที่ 3



รูปที่ 2 แสดงจุดจอดรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินปัจจุบัน



รูปที่ 3 แสดงจุดจอดรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินตำแหน่งใหม่ (สัญลักษณ์สี่เหลี่ยมแสดงตำแหน่งที่ต้องมีการปรับให้อยู่ในพื้นที่ที่สามารถจอดได้หลังจากคำนวณตามวิธีจุดศูนย์กลางแล้ว)

ตารางที่ 1 แสดงพิกัดจุดจอดใหม่และจุดจอดใหม่ที่มีการเปลี่ยนแปลง

ตำบล	จุดจอดใหม่		จุดจอดใหม่ที่มีการเปลี่ยนแปลง	
	x (easting)	y (northing)	x (easting)	y (northing)
ช่างโอง	11043278.25	1911225.398	-	-
ธาตุนาเวง	1042647.159	1907615.599	104248	1907743
พังขว้าง	1040516.281	1906706.833	-	-
ห้วยยาง	1039362.447	1898301.194	1041733	1898281
ธาตุเชิงชุม	1047697	1904834.36	1047724	1904861
จิวัดอน	1049572.262	1897779.694	-	-
ดงมะไฟ	1044584.331	1893419.405	1043239	1892093
ขมิ้น	1037794.9	1924748.3	1033842	1913499
ดงชน	1058371.836	1897743.948	1058286.179	1890910.894
โนนหอม	1054474.06	1893365.457	1054611	1893511
เชียงเครือ	1046147.538	1918091.855	1047168	1918105
เหล่าปอแดง	1056969.946	1903230.923	1057601	1902919
ม่วงลาย	1061693.588	1900521.784	1061072	1900507
ท่าแร่	1053033.361	1915494.67	1052859	1915426
โคกก่อง	1064045.51	1901638.873	1063866	1901435
หนองลาด	1037794.9	1924748.3	1038639	1924680

อภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยนี้นำเสนอการคำนวณหาจุดจอดรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินที่เหมาะสม ให้กับระบบบริการแพทย์ฉุกเฉินของโรงพยาบาลสกลนคร ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร โดยใช้วิธีจุดศูนย์กลาง ร่วมกับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ โดยพิจารณาความถี่ของสายแจ้งเหตุฉุกเฉินในแต่ละพื้นที่ คำนวณหาจุดจอดรถที่เหมาะสมในแต่ละตำบล และเลือกจุดจอดรถที่สามารถครอบคลุมจำนวนผู้ใช้บริการสูงสุด ซึ่งผลการศึกษาพบว่าจุดจอดใหม่ที่คำนวณได้สามารถเพิ่มการครอบคลุมจำนวนผู้ใช้บริการได้สูงขึ้น

ตารางที่ 2 แสดงรายละเอียดของปริมาณสายแฉ่งเหตุฉุกเฉิน จำแนกตามตำบล

จุดจอดที่	ตำบล	จำนวนสายแฉ่งเหตุ ที่อยู่ในการควบคุม (สาย)
1	ฮางโฮง	2,498
2	ธาตุนาเวง	2,386
3	พังขว้าง	2,365
4	ห้วยยาง	2,192
5	ธาตุเชิงชุม	2,180
6	จั่วค้อน	1,881
7	ดงมะไฟ	1,158
8	ขมิ้น	1,098
9	ดงชน	1,077
10	โนนหอม	1,036
11	เชียงเครือ	1,026
12	เหล่าปอแดง	939
13	ม่วงลาย	762
14	ท่าแร่	688
15	โคกก่อง	520
16	หนองลาด	383

ตารางที่ 3 แสดงผลการศึกษเปรียบเทียบทั้ง 2 กรณี

กรณีที่	จุดจอดรถ	การครอบคลุม(สาย)
1.จุดจอดปัจจุบัน	3,4,5,6,7,8,9,10, 11,12,13,14,15	3,781
2.วิธีจุดศูนย์กลางพิจารณา จำนวนสายเรียกเข้า	1,2,3,4,5,6,7,8,9, 10,11,12,16	4,982

หมายเหตุ

- 1) จุดจอตที่ 3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 ในกรณีที่ 1 และกรณีที่ 2 ไม่ใช่ตำแหน่งเดียวกัน
- 2) ในกรณีที่ 1 จุดจอตถูกกำหนดโดยหน่วยงานที่ให้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน แต่กรณีที่ 2 จุดจอตถูกคำนวณขึ้นจากงานวิจัย

ข้อเสนอแนะ

ในกรณีที่มีการแจ้งเหตุในตำบลที่ยังไม่มีการเปิดใช้รถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน เจ้าหน้าที่ที่ได้รับการแจ้งเหตุให้รถบริการการแพทย์ฉุกเฉินในตำบลที่ใกล้เคียงสุดไปรับผู้ป่วย ควรจะระบุข้อมูลการแจ้งเหตุไว้ในตำบลนั้น ไม่ควรระบุการแจ้งเหตุจากรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินที่ไปรับผู้ป่วย เพื่อได้จุดเกิดเหตุที่ชัดเจนและสามารถนำมาคำนวณหาจุดจอตใหม่ได้ถูกต้อง

เอกสารอ้างอิง

- (1) จินตนา แซ่นั่ว. (2554). การศึกษาทำเลที่ตั้งและจำนวนศูนย์กระจายสินค้าที่เหมาะสมกรณีศึกษา:บริษัท ยัมเรสเทอร์องตส์ อินเตอร์เนชั่นแนล (ประเทศไทย) จำกัด. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง สาขาการจัดการโลจิสติกส์ บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยหอการค้า.
- (2) ถิรพันธ์ กังวานสุระ และคณะ. (2553). การหาจำนวนจุดจอตของหน่วยบริการการแพทย์ฉุกเฉินที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่อำเภอเมืองจังหวัดนครราชสีมา. การประชุมวิชาการช่างงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม, กรุงเทพฯ.
- (3) ธนวัฒน์ ทาแก้ว และสิริพร เข้มแก้ว. (2554). การออกแบบศูนย์รวบรวมผลิตและแปรรูปยางพาราในจังหวัดนครพนม. ปรินันท์ สาขาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- (4) ธันยา ลิมสุวรรณ, นิรนุช หลอมนาค, ชลิตา สมงาม. (2556). การปรับปรุงระบบการแพทย์ฉุกเฉิน กรณีศึกษา: โรงพยาบาลเจ้าพวยอภัยภูเบศร อำเภอเมือง จังหวัดปราจีนบุรี. ปรินันท์ วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- (5) นภัตวรรณ เรือนเพ็ชร. (2553). การศึกษาระบบการขนส่งและเลือกทำเลที่ตั้งกระจายศูนย์น้ำมัน กรณีศึกษา:ธุรกิจรับจัดการขนส่งน้ำมัน. วารสารสหศาสตร์ศรีปทุม ชลบุรี, 1(1): 87-103.
- (6) นันทรพงศ์ นันทสำเร็จ. (2554). การวิเคราะห์สถานที่จอตรถกู้ชีพด้วยวิธีจุดศูนย์ถ่วงจากน้ำหนักความเสี่ยง. การประชุมวิชาการช่างงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม, ชลบุรี.

(7) พลอยพรรณ ศรีกิจการ และสุนาริน จันทะ. (2556). การปรับปรุงจุดจอตลอดปฏิบัติการฉุกเฉินให้เหมาะสมสำหรับพื้นที่อำเภอเมืองจังหวัดปราจีนบุรี. การประชุมวิชาการด้านการจัดการ โลจิสติกส์ และห่วงโซ่อุปทาน ขอนแก่น.

(8) สถาบันการแพทย์ฉุกเฉิน.(2558).ประวัติองค์กร. สืบค้นเมื่อสิงหาคม4,2558, จาก <http://www.niems.go.th>.

