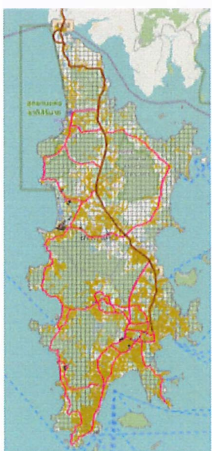
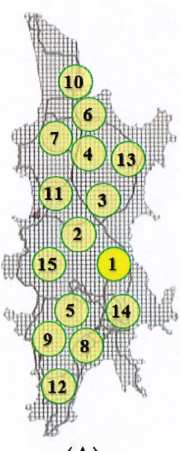
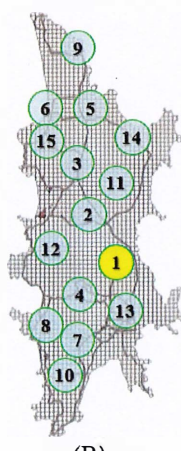
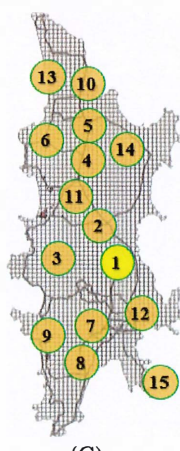
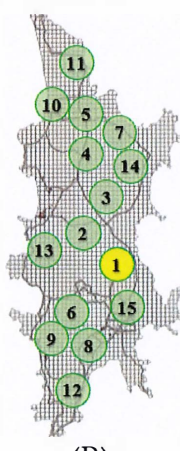


# Optimized selection of motorcycle battery swapping stations under flexible demand by using Distance function and GIS technique

นางอริตา อ่อนเอื้อน , นายจิรายุส อาบกิ่ง และนางสาวณัฐพร ภัคดี

งานวิจัยนี้เสนอแนวทางในการหาสถานที่ที่เหมาะสมสำหรับการตั้งสถานีเปลี่ยนแบตเตอรี่รถจักรยานยนต์ (Motorcycle Battery Swapping Stations: BSS) โดยคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ หลายประการ และสร้างเป็นแบบจำลองโดยใช้ระยะทางแบบยุคลิดที่ใกล้กับสถานที่ที่ใกล้ที่สุด K-NN ฟังก์ชันกระบวนการวิเคราะห์ลำดับชั้น (AHP) จำนวนสถานีที่ต้องการ และข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานถนนที่ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ของจังหวัดภูเก็ต

งานวิจัยนี้ได้ทำการทดลองสร้างสถานี 15 แห่ง ซึ่งได้ใช้อัลกอริทึม "ED + ASS" ผลการวิจัยพบว่าทั้ง 15 สถานีครอบคลุมพื้นที่ในพื้นที่ศึกษารวมกันสูงสุดร้อยละ 75.55 โดย สถานีแรกจะแสดงด้วยวงกลมหมายเลข 1 และสถานีถัดไปจะมีป้ายกำกับหมายเลขตามลำดับและช่องทางเดินรถ ดังแสดงในภาพที่ 1 (A) ในบรรดาสถานีทั้งหมด 15 แห่ง โดยพบว่ามี 12 สถานีตั้งอยู่บนถนน 1 สถานีตั้งอยู่ใกล้กับสถานที่ที่น่าสนใจ 15 สถานีให้บริการในพื้นที่ชุมชน และ 14 สถานีตั้งอยู่นอกพื้นที่ธรรมชาติ โดยภาพรวมของสถานีที่ตั้งสถานีทั้ง 15 แห่ง ครอบคลุมผู้คนโดยเฉลี่ย 10,006.95 คนต่อตารางกิโลเมตร แสดงให้เห็นว่า การวิเคราะห์อัลกอริทึมนี้ มีศักยภาพในการตอบสนองความหนาแน่นของประชากรจำนวนมากอย่างมีประสิทธิภาพ

Phuket		Base	Using AHP		
			case1: roads	case2: places	case3: all conditions
					
		(A)	(B)	(C)	(D)
coverage percentage		75.55%	72.59%	70.35%	71.68%
Number of stations	proximity of road	12	14	13	11
	proximity of places	1	2	3	1
	inside urban	15	15	15	15
	outside natural area	14	14	15	14
Average of Population Density (Population / Km <sup>2</sup> )		1006.95	616.73	1002.80	500.83

ภาพที่ 1 ผลลัพธ์ของงานวิจัยโดยแยกผลลัพธ์ของ 3 กรณีที่แสดงผลพร้อมลำดับของ 15 สถานี

และรูป (B), (C) และ (D) นำเสนอการเปรียบเทียบที่ครอบคลุมของตำแหน่งสถานีที่ได้รับผ่านการคำนวณ AHP (Analytic Hierarchy Process) พร้อมด้วยอิทธิพลของปัจจัยต่าง ๆ สถานีเริ่มต้นจะสอดคล้องกับตำแหน่งฐานที่กำหนดไว้ล่วงหน้า ในขณะที่ลำดับสถานีต่อมาจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับการถ่วงน้ำหนักของปัจจัยที่มีอิทธิพลเหล่านี้ ในกรณีที่ 1 ซึ่งเน้นที่บริเวณถนน พบว่ามีสถานี 14 แห่งตั้งอยู่ใกล้กับถนน ทำให้สถานีที่เหล่านี้นี้ดีที่สุดเมื่อเทียบกับกรณีอื่น ๆ ในขณะเดียวกัน ในกรณีที่ 2 การพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ เช่น ร้านอาหาร โรงเรียน หรือตลาด ส่งผลให้เกิดผลลัพธ์ในการวางตำแหน่งสถานีที่ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับความใกล้ชิดของถนนและที่ตั้งนอกพื้นที่ธรรมชาติ ทำให้เกิดการจัดตั้งสถานีใกล้สถานีที่ตั้งกล่าวจำนวน 3 สถานี และสถานีนอกพื้นที่ธรรมชาติจำนวน 15 สถานี โดยมีความหนาแน่นของประชากรเฉลี่ย 1,002.80 คนต่อตารางกิโลเมตร อย่างไรก็ตาม เมื่อวิเคราะห์ผลลัพธ์จากกรณีที่ 3 โดยคำนึงถึงเงื่อนไขทั้งหมด รวมถึงความใกล้ชิดกับถนน ชุมชน ใจกลางเมือง และพื้นที่นอกภูมิภาคธรรมชาติ ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าตำแหน่งของสถานีไม่มีเอียง สิ่งนี้ชี้ให้เห็นว่าวิธีการที่เสนอจะพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเลือกตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุดในขณะเดียวกันก็ลดผลกระทบที่ไม่พึงประสงค์ใด ๆ ไปพร้อม ๆ กัน อย่างไรก็ตาม ผลลัพธ์ที่ได้แสดงตำแหน่งของสถานีเพื่อระบุตำแหน่งของสถานีที่ทั้ง 15 แห่งเป็นเครื่องมือที่มีคุณค่าสำหรับเป็นข้อมูลในการตัดสินใจตั้งสถานีบริการแบตเตอรี่ในจังหวัดภูเก็ตต่อไป