

การพัฒนาระบบบริการเชิงตำแหน่งเพื่อชะลอความเร็วในการจราจรทางบก
กรณีศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

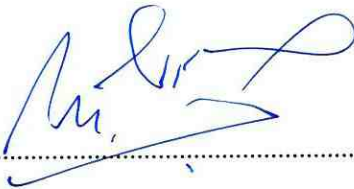
The development of a location base service system for reducing speed of land
transportation : A case study of Muang District, Chon Buri Province

สกุล ศิริกิจ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา ภูมิสารสนเทศศาสตร์ คณะภูมิสารสนเทศศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา
มีนาคม 2559
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

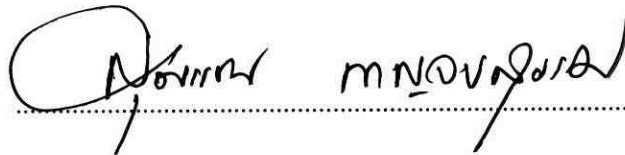
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ สกฤต ศิริกิจ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาภูมิสารสนเทศศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์



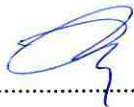
.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

(รองศาสตราจารย์ ดร.แก้ว นवलจวี)



.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

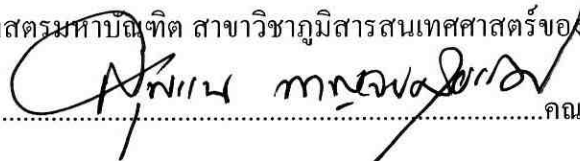
(ดร.สุพรรณ กาญจนสุธรรม)



.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(ดร.นฤมล อินทวิเชียร)

คณะภูมิสารสนเทศศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิสารสนเทศศาสตร์ของมหาวิทยาลัยบูรพา



.....คณบดีคณะภูมิสารสนเทศศาสตร์

(ดร.สุพรรณ กาญจนสุธรรม)

วันที่ 10 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2559

56910386:สาขาวิชา: ภูมิสารสนเทศศาสตร์; วท.ม. (ภูมิสารสนเทศศาสตร์)

คำสำคัญ: ระบบบริการเชิงตำแหน่ง ระยะหยุดรถปลอดภัยชะลอความเร็วและสมาร์ตโฟน

สกุล ศิริกิจ: การพัฒนาระบบบริการเชิงตำแหน่งเพื่อชะลอความเร็วในการจราจรทางบก

กรณีศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี (THE DEVELOPMENT OF A LOCATION BASE SERVICE SYSTEM FOR REDUCING SPEED OF LAND TRANSPORTATION : A CASE STUDY OF MUANG DISTRICT, CHON BURI PROVINCE.)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: แก้วนวลฉวี, Ph.D., สุพรรณ กาญจนสุธรรม, DscTech.,

นฤมล อินทวิเชียร, Ph.D. 156 หน้า ปี พ.ศ. 2559.

ปัจจุบันปัญหาการเกิดอุบัติเหตุจากการจราจรทางบก ก่อให้เกิดความสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สินอย่างมากมาย โดยเฉพาะในประเทศไทย มีลักษณะถนนซึ่งมีรูปแบบที่หลากหลายและมีการใช้ความเร็วในการขับขี่ยานพาหนะสูงทำให้ผู้ขับขี่ยานพาหนะมักเกิดอุบัติเหตุอยู่เสมอ ดังนั้นจึงเกิดแนวคิดในการพัฒนาระบบบริการเชิงตำแหน่งเพื่อชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำระบบแผนที่ชะลอความเร็วสำหรับรถยนต์ โดยกำหนดพื้นที่ศึกษาคือ อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี มีการนำค่าระดับความเร็วมาคำนวณเพื่อหาค่าระยะหยุดรถปลอดภัยและนำผลการคำนวณมาจัดทำเป็นแผนที่เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาแอปพลิเคชันมีเป้าประสงค์เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจแก่ผู้ขับขี่ยานพาหนะ ซึ่งการคำนวณระยะหยุดรถปลอดภัย มีทั้งสิ้น 12 ระดับโดยมีการเริ่มต้นศึกษาที่ระดับความเร็ว 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมงถึง 130 กิโลเมตรต่อชั่วโมง มีจำนวนตำแหน่งในการศึกษาซึ่งสามารถจำแนกเป็นขาไปจำนวน 36 ตำแหน่ง และจากกลับจำนวน 33 ตำแหน่ง มีตำแหน่งในการศึกษารวมทั้งสิ้นจำนวน 69 ตำแหน่ง และนำผลการคำนวณระยะหยุดรถปลอดภัยมาประยุกต์กับการวิเคราะห์ทางภูมิสารสนเทศ โดยใช้เทคนิคในการวิเคราะห์คือ Multiple Ring Buffer และ Split Buffer นำผลการวิเคราะห์มาจัดทำแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาเป็นแอปพลิเคชันในกระบวนการต่อไป

เมื่อได้แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก จึงนำมาพัฒนาเป็นแอปพลิเคชัน ซึ่งเป็นการนำหลักการทางฟิสิกส์และวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มาประยุกต์และออกแบบระบบ โดยพัฒนาบนพื้นฐานของภาษาจาวาสคริปต์ ในการพัฒนาได้แบ่งเป็น 2 ขั้นตอนคือ การพัฒนาระบบคำนวณระยะชะลอความเร็วอัจฉริยะ ซึ่งประกอบไปด้วย การระบุตำแหน่งปัจจุบันด้วยดาวเทียมแบบเรียลไทม์ การคำนวณความเร็วแบบอัตโนมัติ การแจ้งเตือนชะลอความเร็ว และการพัฒนาโครงสร้างการใช้งานแอปพลิเคชัน ด้วยโปรแกรม App Inventor 2 Beta ซึ่งประกอบด้วยการออกแบบระบบการใช้งานและรูปแบบการทำงานของแอปพลิเคชัน การเชื่อมโยงข้อมูล การส่ง

การและแอปพลิเคชันนี้มีรูปแบบการแจ้งเตือน 2 ลักษณะคือ การแจ้งเตือนโดยใช้เสียง และการแจ้งเตือนโดยใช้ข้อความ

จากผลการพัฒนาแอปพลิเคชัน ได้ทำการทดสอบในพื้นที่ศึกษา พบว่าสามารถนำไปใช้งานได้จริงและสามารถชะลอความเร็วได้ตามการคำนวณระยะหยุดรถปลอดภัย ซึ่งจากการทดลองดังกล่าว มีผลการศึกษาสอดคล้องกับเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยชี้ให้เห็นว่า ระดับความเร็วมีส่วนเกี่ยวข้องและมีความสัมพันธ์กับมนุษย์ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการเกิดอุบัติเหตุ ทั้งนี้ผู้วิจัยหวังว่าการศึกษาและการพัฒนาในครั้งนี้จะเป็นคุณประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจในการพัฒนาแอปพลิเคชันในกาลต่อไป

56910386: MAJOR: GEO-INFORMATICS; M.Sc.
(GEO-INFORMATICS)

KEYWORDS : LOCATION BASE SERVICE, SAFETY STOPPING,
SLOW DOWNANDSMARTPHONE

SKUN SIRIKIT :THE DEVELOPMENT OF A LOCATION BASE
SERVICE SYSTEM FOR REDUCING SPEED OF LAND TRANSPORTATION : A
CASE STUDY OF MUANG DISTRICT, CHON BURI PROVINCE.

ADVISORY : KAEW NUALCHAWEE, Ph.D.,SUPAN

KARNCHANASUTHAM,DscTech.,NARUEMON INTHARAVICHIAN, Ph.D. 156
P, 2016.

Nowadays the problem of Road Traffic Accident causing loss a lot of life and property. Especially on the street in Thailand that have various style and the drivers use high speed for driving it could be often have an accident. That the reason it make a concept to development of location base service system for reducing speed of land transportation. For create a map system to reducing speed of car in case study of Muang District, Chon Buri Province. That use speed levels to calculate for the slow down distance value and use the calculate results to create a map to be guideline for application development and able to be an equipment for make decision of drivers. The calculate for the slow down distance all have 12 levels that the speed start at 20 kilometers per hour to 130 kilometers per hour. The study location that on the way to go have 36 positions and on the way to back have 33 positions that all have 69 position. The calculator results of the slow down distance use to apply with Geographic analysis that use Multiple Ring Buffer and Split Buffer is analysis technical and use the analysis and use the analysis results to make a map for reducing speed of land transportation to be guideline for develop applications in next process.

Then use a map for reducing speed of land transportation for develop applications that use Physics Principle and Computer Engineering apply and create the systems on base of javascript language. The development have 2 process are develop calculate system of genius reducing speed that consist of pointing the current location with real time satellites, automatic calculation and reducing speed notification. Develop application using with App Inventor 2 Beta program that consist of create using system, application operation type, data connection type and ordering. This application have 2 notification types are use the voice and use the message.

The result of develop application in case study can be apply to practical and can be reducing speed that calculate for the slow down. For the test be consistent with documents and many research can show speed level it can be relate and connection with people as part of an accident. Researcher hope this education and develop it will be useful for those who are interested to develop application forward.

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร.แก้ว นวลฉวี อาจารย์ที่ปรึกษาหลักวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความถี่ถ้วนและสร้างแนวความคิดใหม่แห่งการศึกษา จนนำไปสู่การค้นพบกระบวนการในการ เรียนรู้ ดร.สุพรรณ กาญจนสุธรรม และ ดร.นฤมล อินทวิเชียร อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้ คำแนะนำ และข้อคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ ในการปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์ รวมถึงชี้แนะ ข้อผิดพลาดในการจัดทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้เกิดปัญหาและอุปสรรคมากมาย ซึ่งผู้วิจัยได้ผ่านปัญหาและ อุปสรรคเหล่านั้นมาได้ด้วยดี ซึ่งการจะผ่านปัญหาและอุปสรรคเหล่านั้นไปได้ มาจากความ อนุเคราะห์ของบุคคลต่าง ๆ ซึ่งคอยให้การช่วยเหลือด้วยดีมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณ คุณพิเศษ เสนาวงษ์ ที่ให้การชี้แนะแนวทางในการศึกษา รวมถึงการสร้าง แนวความคิดและกระบวนการการนำไปใช้ ทำให้เกิดความเข้าใจในกรรมวิธีในการประยุกต์ผล การศึกษาเป็นเครื่องมือและนวัตกรรมใหม่ที่ช่วยการตัดสินใจ

ขอกราบขอบพระคุณ คุณธนา คัมภีรานนท์ ที่ให้คำปรึกษาและชี้แนะแนวทางการพัฒนา แอปพลิเคชัน ตลอดจนให้ข้อคิดในการนำหลักการทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ร่วมกับ หลักการทางภูมิสารสนเทศ

ขอขอบพระคุณ นายสุพาส ศิริกิจ และนางจารี ศิริกิจ ที่คอยให้กำลังใจและทุนทรัพย์ในการ ทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ด้วยดีเสมอมา ขอขอบคุณนางสาวเวรณี เกิดผลงาม ที่คอยให้การสนับสนุน และช่วยเหลือในการทบทวนวรรณกรรมและตรวจความถูกต้องของการใช้คำ รวมถึงให้การ สนับสนุนยานพาหนะในการลงสำรวจภาคสนามและทดสอบการใช้งานแอปพลิเคชัน จนการศึกษา ประสบความสำเร็จลงด้วยดี ขอขอบคุณที่ ๆ เพื่อน ๆ ปริญญาโท คณะภูมิสารสนเทศศาสตร์ รุ่นที่ 11 ทุกท่านสำหรับแรงกระตุ้นและกำลังใจให้วิทยานิพนธ์ในครั้งนี้เสร็จสมบูรณ์นี้ และในการศึกษา ในระดับปริญญาโทนี้ ได้รับทุนการศึกษาจากคณะภูมิสารสนเทศศาสตร์ จึงขอขอบคุณ คณะภูมิสารสนเทศศาสตร์และทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องในวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คุณค่าและประโยชน์ ใดก็ตามที่ได้จากวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้กับบุคคลต่าง ๆ ดังที่กล่าวมา

สกุล ศิริกิจ

สารบัญ

| | หน้า |
|------------------------------------------------------------|------|
| ประกาศคุณูปการ..... | ค |
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | ง |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | ฉ |
| สารบัญ..... | ช |
| สารบัญตาราง..... | ฌ |
| สารบัญภาพ..... | ญ |
| บทที่ | |
| 1. บทนำ..... | 1 |
| 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา..... | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย..... | 2 |
| 1.3 ขอบเขตในการวิจัย..... | 2 |
| 1.4 ข้อจำกัดในการวิจัย..... | 3 |
| 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ | 3 |
| 1.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย..... | 4 |
| 1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ | 5 |
| 2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 7 |
| 2.1 พื้นที่ศึกษา..... | 7 |
| 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างประเภทถนนและความเร็ว..... | 9 |
| 2.3 ความเร็วที่ปลอดภัยจากวิธีทางวิศวกรรมความปลอดภัย | 11 |
| 2.4 ระยะเวลามองเห็นปลอดภัย..... | 12 |
| 2.5 พฤติกรรมของผู้ขับขี่ยานพาหนะ..... | 16 |
| 2.6 ความคลาดเคลื่อนของการรังวัดด้วยดาวเทียม GPS..... | 17 |
| 2.7 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์..... | 18 |
| 2.8 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการคมนาคม..... | 20 |
| 2.9 ระบบดาวเทียมในปัจจุบันและวิธีการกำหนดตำแหน่งบนโลก..... | 21 |
| 2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 22 |

สารบัญ (ต่อ)

| บทที่ | หน้า |
|-------------------------------------------------------------------|------|
| 2.11 วิจารณ์วรรณกรรม | 26 |
| 3. วิธีดำเนินการวิจัย..... | 29 |
| 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย..... | 29 |
| 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล..... | 31 |
| 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล..... | 32 |
| 3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 32 |
| 3.5 การนำเสนอผลการศึกษา..... | 37 |
| 4. ผลการวิจัย..... | 39 |
| 4.1 การสำรวจข้อมูลภาคสนาม..... | 39 |
| 4.2 การจัดทำแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก | 45 |
| 4.3 การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบชะลอความเร็วในการจราจรทางบก..... | 48 |
| 5. สรุปผลการศึกษา | 65 |
| 5.1 สรุปผลการศึกษา..... | 65 |
| 5.2 อภิปรายผลการศึกษา..... | 67 |
| 5.3 ข้อเสนอแนะ..... | 68 |
| บรรณานุกรม..... | 70 |
| ภาคผนวก ก การสำรวจภาคสนาม | 74 |
| ภาคผนวก ข แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก (รายตำแหน่ง) | 78 |
| ภาคผนวก ค การพัฒนาแอปพลิเคชัน | 148 |
| ประวัติย่อของผู้วิจัย..... | 156 |

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง

| | | |
|-----|-------------------------------------------------|----|
| 2-1 | ความเร็วที่ปลอดภัยในสถานการณ์ต่าง ๆ..... | 11 |
| 2-2 | ค่าการออกแบบระยะการหยุดปลอดภัย..... | 13 |
| 2-3 | ค่าการออกแบบระยะมองเห็นปลอดภัยบริเวณทางแยก..... | 15 |
| 3-1 | การออกแบบระยะหยุดรถปลอดภัย..... | 33 |
| 3-2 | การออกแบบระยะมองเห็นปลอดภัยบริเวณทางแยก..... | 35 |
| 3-3 | หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการนำเสนอ..... | 37 |
| 4-1 | รายละเอียดผลการเก็บข้อมูลภาคสนาม..... | 40 |

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่

| | |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| 1-1 กรอบแนวคิดในการวิจัย | 5 |
| 2-1 พื้นที่ศึกษา | 8 |
| 3-1 แผนผังขั้นตอนการดำเนินการวิจัย | 31 |
| 4-1 แผนที่ตั้งตำแหน่งสำรวจจุดหยุดรถปลอดภัยและจุดชะลอความเร็ว..... | 40 |
| 4-2 ภาพตัวอย่างการสำรวจลักษณะทางกายภาพ..... | 45 |
| 4-3 ผลการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer..... | 46 |
| 4-4 ผลการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Split Buffer..... | 47 |
| 4-5 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก..... | 48 |
| 4-6 การจัดทำโครงร่าง HTML5..... | 50 |
| 4-7 แสดงผลการตั้งค่ารูปแบบการกำหนดการแสดงผลแบบเปอร์เซ็นต์..... | 51 |
| 4-8 แสดงการเรียกใช้งาน Google API V3..... | 52 |
| 4-9 แสดงการกำหนดค่า Marker Senser..... | 52 |
| 4-10 แสดงการกำหนดคุณสมบัติของ อาร์เรย์ (Array)..... | 53 |
| 4-11 แสดงการกำหนดค่าการแสดงผลตำแหน่งปัจจุบัน..... | 53 |
| 4-12 แสดงการเก็บค่าตำแหน่งเก่าและตำแหน่งใหม่..... | 54 |
| 4-13 แสดงการนำค่าตำแหน่งมาใช้งานในการหาระยะทาง..... | 55 |
| 4-14 แสดงการประกาศสคริปต์ในการคำนวณหาระยะทาง..... | 55 |
| 4-15 แสดงการคำนวณหาค่าความเร็ว..... | 56 |
| 4-16 แสดงการคำนวณหาค่าความเร็ว..... | 56 |
| 4-17 แสดงการกำหนดค่าวงรอบ..... | 57 |
| 4-18 แสดงกำหนดเงื่อนไขการเช็คระยะจัดตำแหน่งปัจจุบัน ไปยัง Senser Mark..... | 58 |
| 4-19 แสดงการประกาศสคริปต์ในการเรียกใช้งานเสียง..... | 58 |
| 4-20 แสดงไฟล์ที่ได้จากการพัฒนาระบบคำนวณระยะชะลอความเร็วอัจฉริยะ..... | 59 |

สารบัญญภาพ (ต่อ)

| | หน้า |
|------------------------------------------------------------------|------|
| ภาพที่ | |
| 4-21 แสดงการออกแบบหน้าสกรีน..... | 60 |
| 4-22 ผลการออกแบบการทำงานหน้าสกรีน..... | 61 |
| 4-23 ผลการออกแบบการทำงาน..... | 61 |
| 4-24 ผลการออกแบบการทำงานหน้าเมนู..... | 62 |
| 4-25 ผลการออกแบบการทำงานหน้าระบบ..... | 63 |
| 4-26 ผลการออกแบบการทำงานหน้าเมนูวิธีการใช้งาน..... | 63 |
| 4-27 ผลการออกแบบการทำงานหน้าผู้จัดทำ..... | 64 |
| 4-28 แสดงการแปลงเป็นไฟล์ข้อมูลเพื่อนำไปใช้งานบนสมาร์ทโฟน..... | 64 |
| ภาคผนวก ก-1 การสำรวจบริเวณทางแยก..... | 75 |
| ภาคผนวก ก-2 การสำรวจบริเวณทางแยกและทางกลับรถ..... | 75 |
| ภาคผนวก ก-3 การสำรวจบริเวณทางแยก..... | 75 |
| ภาคผนวก ก-4 การสำรวจบริเวณทางกลับรถ..... | 76 |
| ภาคผนวก ก-5 การสำรวจบริเวณทางกลับรถ..... | 76 |
| ภาคผนวก ก-6 การสำรวจบริเวณทางกลับรถ..... | 76 |
| ภาคผนวก ก-7 การสำรวจบริเวณทางโค้งแนวนอน..... | 77 |
| ภาคผนวก ก-8 การสำรวจบริเวณทางโค้งแนวตั้ง..... | 77 |
| ภาคผนวก ก-9 การสำรวจบริเวณทางโค้งแนวตั้ง..... | 77 |
| ภาคผนวก ข-1 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A1..... | 79 |
| ภาคผนวก ข-2 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A2..... | 80 |
| ภาคผนวก ข-3 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A3..... | 81 |
| ภาคผนวก ข-4 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A4..... | 82 |
| ภาคผนวก ข-5 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A5..... | 83 |
| ภาคผนวก ข-6 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A6..... | 84 |
| ภาคผนวก ข-7 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A7..... | 85 |
| ภาคผนวก ข-8 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A8..... | 86 |
| ภาคผนวก ข-9 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A9..... | 87 |

สารบัญญภาพ (ต่อ)

| | หน้า |
|-------------------------------------------------------------------------|------|
| ภาพที่ | |
| ภาคผนวก ข-62 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B26..... | 140 |
| ภาคผนวก ข-63 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B27..... | 141 |
| ภาคผนวก ข-64 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B28..... | 142 |
| ภาคผนวก ข-65 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B29..... | 143 |
| ภาคผนวก ข-66 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B30..... | 144 |
| ภาคผนวก ข-67 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B31..... | 145 |
| ภาคผนวก ข-68 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B32..... | 146 |
| ภาคผนวก ข-69 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B33..... | 147 |
| ภาคผนวก ค-1 คำสั่งระบบชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ฉบับเต็มชุดที่ 1..... | 149 |
| ภาคผนวก ค-2 คำสั่งระบบชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ฉบับเต็มชุดที่ 2..... | 150 |
| ภาคผนวก ค-3 คำสั่งระบบชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ฉบับเต็มชุดที่ 3..... | 151 |
| ภาคผนวก ค-4 คำสั่งระบบชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ฉบับเต็มชุดที่ 4..... | 152 |
| ภาคผนวก ค-5 แสดงผลการออกแบบหน้าสีกิน..... | 153 |
| ภาคผนวก ค-6 ผลการออกแบบหน้าเมนู..... | 153 |
| ภาคผนวก ค-7 ผลการออกแบบหน้าระบบ..... | 154 |
| ภาคผนวก ค-8 ผลการออกแบบหน้าวิธีการใช้งาน..... | 154 |
| ภาคผนวก ค-9 ผลการออกแบบหน้าผู้จัดทำ..... | 155 |

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

อุบัติเหตุทางถนนนับว่าเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของโลก เนื่องจากเป็นสาเหตุอันดับต้น ๆ ของการบาดเจ็บและเสียชีวิต โดยองค์การอนามัยโลกระบุว่า ทุกปีมีผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนประมาณ 1,300,000 คน มีผู้บาดเจ็บและพิการประมาณ 50,000,000 คน (World Health Organization, 2010) และในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2555 มีอัตราการเกิดอุบัติเหตุทางถนน จำนวน 61,194 ครั้ง คิดเป็นจำนวนผู้เสียชีวิตจำนวนทั้งสิ้น 8,745 คน และจำนวนผู้บาดเจ็บทั้งสิ้น 22,344 คน และในปี พ.ศ. 2556 มีอัตราการเกิดอุบัติเหตุทางถนน จำนวน 61,323 ครั้ง คิดเป็นจำนวนผู้เสียชีวิตทั้งสิ้น 7,364 คน และจำนวนผู้บาดเจ็บทั้งสิ้น 20,906 คน (สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม, ม.ป.ป.) ซึ่งจากสถิติเห็นได้ชัดว่า มีอัตราการเกิดอุบัติเหตุในระดับสูง ซึ่งก่อให้เกิดการสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สินอย่างมากมาย จัดได้ว่าเป็นปัญหาที่สำคัญในการจราจรทางบก

รัฐบาลจึงเล็งเห็นความสำคัญของปัญหาการเกิดอุบัติเหตุในการจราจรทางบกและได้กำหนดปัญหาดังกล่าวเป็นวาระแห่งชาติ อีกทั้งยังกำหนดให้ปี พ.ศ. 2554-2563 เป็น “ทศวรรษแห่งความปลอดภัยทางถนน” โดยมีเป้าหมาย เพื่อลดอัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนให้ต่ำกว่า 10 คน ต่อประชากร 100,000 คน ภายในปี พ.ศ. 2563 แต่การที่จะกำหนดนโยบายและมาตรการแก้ไขปัญหาการเกิดอุบัติเหตุในการจราจรทางบก ได้อย่างครอบคลุมและมีประสิทธิภาพนั้น จำเป็นต้องอาศัยความรู้จากการวิจัยที่ครอบคลุมทั้งปัญหาและสาเหตุของปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ ความเร็วลักษณะช่องทางการจราจร ความพร้อมของผู้ขับขี่ รวมทั้งปัจจัยในภาพรวมและปัจจัยเชิงพื้นที่ โดยต้องอาศัยฐานข้อมูลอุบัติเหตุที่ครบถ้วนถูกต้องและแม่นยำ ซึ่งปัจจุบันพบว่า งานวิจัยของไทยเกี่ยวกับปัจจัยในการเกิดอุบัติเหตุทางถนน มีค่อนข้างจำกัดและมักเป็นการสรุปสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุในภาพรวม งานวิจัยเชิงลึกถึงขนาดของผลกระทบจากปัจจัยต่าง ๆ ยังมีไม่มากนัก ทั้งนี้เนื่องมาจากแหล่งฐานข้อมูลอุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทยยังไม่ครอบคลุมถึงตัวแปรต่าง ๆ อย่างละเอียด อีกทั้งยังมีความซ้ำซ้อนของข้อมูลจากหลายหน่วยงานที่มีพันธกิจเกี่ยวกับการเกิดอุบัติเหตุในการจราจรทางบก การขนส่งหรือการคมนาคม ทำให้ฐานข้อมูลอุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทยขาดความเป็นเอกภาพ อีกทั้งไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์และแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุทางถนนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ศูนย์อำนวยการความปลอดภัยทางถนนกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, 2554)

จากสถานการณ์ดังกล่าว แสดงให้เห็นถึงปัญหาในการจราจรทางบก จึงเกิดแนวคิดในการศึกษาและพัฒนาระบบบริการเชิงตำแหน่งเพื่อชะลอความเร็วในการจราจรทางบก โดยมีมุ่งประเด็นการศึกษาเรื่องความเร็ว มีการนำเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศมาประยุกต์กับหลักวิศวกรรมจราจร เพื่อกำหนดเป็นต้นแบบในการพัฒนาเครื่องมือสำหรับช่วยในการตัดสินใจ รวมถึงการนำข้อมูลมาประยุกต์ให้เกิดประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรม ในการลดปัญหาการเกิดอุบัติเหตุด้วยการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ระบบบริการเชิงตำแหน่งเพื่อชะลอความเร็วในการจราจรทางบก โดยนำเทคโนโลยีการติดต่อสื่อสาร โทรศัพท์มือถือ (Mobile) มาเป็นสื่ออุปกรณ์ในการนำไปใช้ เนื่องจากปัจจุบันเทคโนโลยีดังกล่าว มีบทบาทและมีอิทธิพลต่อชีวิตประจำวันของคนในสังคมไทยมากขึ้น ประชาชนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้สะดวกรวดเร็ว โดยลักษณะของโปรแกรมประยุกต์ดังกล่าวจะสามารถแจ้งเตือนผู้ใช้ให้ทราบถึงจุดที่ต้องมีการชะลอความเร็ว ซึ่งจุดชะลอความเร็วดังกล่าวจะมีความสัมพันธ์กับหลักวิศวกรรมจราจรและสามารถแจ้งเตือนด้วยข้อความและเสียง โปรแกรมประยุกต์ดังกล่าวเป็นเพียงส่วนหนึ่งในการร่วมตัดสินใจของผู้ใช้ ซึ่งเป็นการเพิ่มความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ เสมือนเป็นเครื่องมือที่คอยเตือนสติ ยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและสมรรถนะในการขับขี่ให้แก่ผู้ใช้ ซึ่งอาจส่งผลให้การเกิดอุบัติเหตุจากการขับขี่ยานพาหนะลดจำนวนลงหรือสามารถควบคุมจำนวนการเกิดอุบัติเหตุจากการจราจรทางบกได้

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1.2.1 เพื่อจัดทำแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก
- 1.2.2 เพื่อพัฒนาระบบชะลอความเร็วในการจราจรทางบก

1.3 ขอบเขตในการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตด้านพื้นที่ศึกษา คือ พื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี โดยสนามทดสอบที่ใช้ในการทำการศึกษารอบคลุมพื้นที่ 4 ตำบล ได้แก่ ตำบลแสนสุข ตำบลอ่างศิลา ตำบลเสม็ด ตำบลบ้านปึก ซึ่งสนามทดสอบดังกล่าวประกอบไปด้วยเส้นทางที่สำคัญ 3 สาย ได้แก่ 1. ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3134 (แยกอ่างศิลา-เขาสามมุก) 2. ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3137 (ลงหาดบางแสน-สามมุก) 3. ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 (สุขุมวิท) ช่วงระหว่างแยกอ่างศิลา-แยกกาดเลกซี่ โดยระยะทางทั้งหมด 18.30 กิโลเมตร และเนื่องจากมีการศึกษาทั้งขาไปและขากลับ ดังนั้นจึงรวมระยะทางทั้งสิ้น 36.60 กิโลเมตร การศึกษาดังกล่าวไม่ได้นำลักษณะพื้นที่ ตามหลักวิศวกรรมจราจรมาทั้งหมด แต่เป็นการนำหลักการ ลักษณะพื้นที่มาประยุกต์เป็นสถานที่ทดสอบที่กำหนด เพื่อให้เกิดผลและบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ดังภาพที่ 2-1

1.3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา คือ การศึกษาเฉพาะเรื่องที่ทำให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันในเรื่องที่ทำการศึกษา

1.3.2.1 หลักวิศวกรรมจราจรเป็นการนำทฤษฎีระยะการมองเห็นปลอดภัย และเกณฑ์ความเร็วจำกัดในเขตชุมชน นำมาเป็นเกณฑ์ในการวิเคราะห์ เพื่อหาผลระยะหยุดปลอดภัย

1.3.2.2 การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ในการศึกษามีการนำแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก มาพัฒนาเป็นแอปพลิเคชันโดยใช้เครื่องมือในการพัฒนาที่มีชื่อว่า MIT App Inventor V2 Beta ซึ่งเป็นโปรแกรมใช้งานฟรีโปรแกรมดังกล่าวเป็นโปรแกรมที่บริษัท Google ร่วมมือกับ MIT (Massachusetts Institute of Technology) ต่อมา บริษัท Google ถอนตัวออกมาและยกให้ MIT พัฒนาต่อโดยเน้นกลุ่มผู้ใช้ด้านการศึกษา (คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยนอร์ท เชียงใหม่, ม.ป.ป.)

1.4 ข้อจำกัดในการวิจัย

1.4.1 ปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้ คือ ปัจจัยที่มีผลต่อการศึกษา แต่ไม่นำมาใช้ร่วมกับการวิเคราะห์จุดชะลอความเร็ว ได้แก่

1.4.1.1 ความหนาแน่นของสภาพการจราจร ซึ่งมีผลต่อการเคลื่อนตัวของพาหนะ

1.4.1.2 ค่าความคลาดเคลื่อนจากอุปกรณ์ที่ใช้งาน หรือใช้ในการทดสอบ หรืออุปกรณ์ในการกำหนดตำแหน่ง

1.4.2 ระบบแผนที่จุดชะลอความเร็ว ใช้งานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เท่านั้น

1.4.3 การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อนำระบบชะลอความเร็วไปใช้ในรถยนต์เท่านั้น

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก (ในพื้นที่ศึกษา)

1.5.2 ระบบชะลอความเร็วในการจราจรทางบก

1.5.3 เป็นแนวทางในการพัฒนาแผนที่และระบบแผนที่ชะลอความเร็วในพื้นที่อื่นต่อไป

1.5.4 ได้เครื่องมือช่วยในการตัดสินใจ ในการขับจักรยานพาหนะ

1.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย

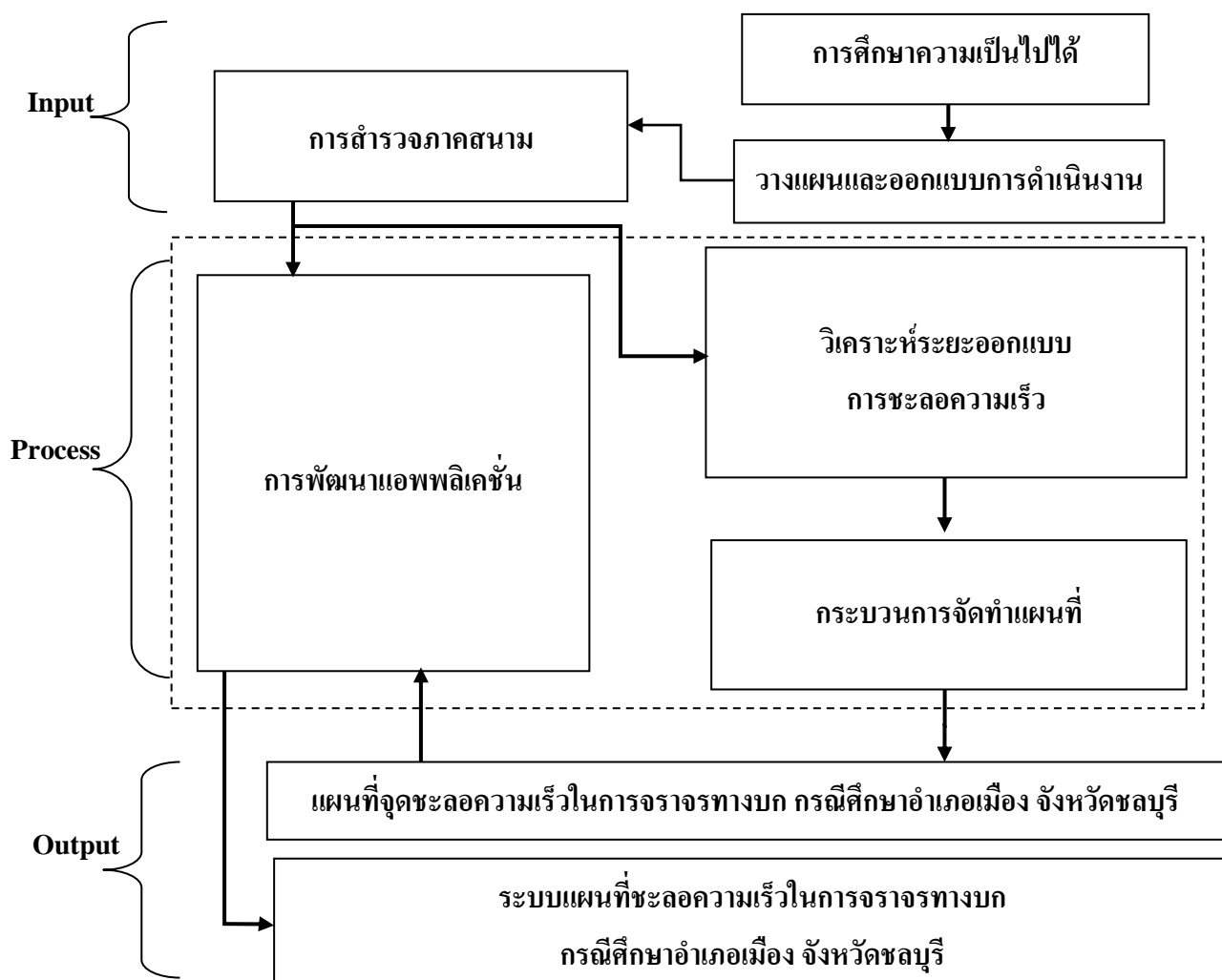
แนวความคิด ที่มาของกระบวนการในการวิจัยในครั้งนี้ สามารถกล่าวได้ 4 กระบวนการ ดังภาพที่ 1-1 ได้แก่

1.6.1 การเตรียมการ คือ การศึกษาแนวทาง วิธีปฏิบัติ และความเป็นไปได้ในการวิจัย เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการวิจัย ซึ่งในที่นี้ได้แก่ การศึกษาความเป็นได้วางแผนและ ออกแบบการดำเนินงาน

1.6.2 เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเข้าข้อมูล คือ การค้นหา สํารวจและบันทึกข้อมูล และนำเข้าข้อมูล เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ในกระบวนการถัดไปซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ การ สํารวจภาคสนาม

1.6.3 การวิเคราะห์ข้อมูล คือ การนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาเข้าสู่ กระบวนการวิเคราะห์ ในที่นี้คือ การวิเคราะห์ตามหลักวิศวกรรมจราจร เรื่องระยะมองเห็น ปลอดภัย เพื่อออกแบบระยะหยุดปลอดภัย โดยวิเคราะห์ได้ 3 รูปแบบ ทางตรง ทางโค้งแนวนอน ทางโค้งแนวตั้ง รวมถึงเกณฑ์ความเร็วจำกัดในเขตชุมชน และนำผลมาจัดทำแผนที่จุดชะลอ ความเร็วในการจราจรทางบก โดยใช้โปรแกรมทางภูมิสารสนเทศ (ArcMap GIS 10.0)

1.6.4 การพัฒนาแอปพลิเคชัน คือ การนำผลในการออกแบบจุดชะลอความเร็วใน รูปแบบของแผนที่มาพัฒนาเป็นแอปพลิเคชัน โดยในที่นี้ได้แบ่งการพัฒนาเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนการ จัดการแผนที่ ในส่วนนี้ใช้โปรแกรม Notepad ++ ในการพัฒนา โดยเขียนคำสั่งในรูปแบบ HTML5 ซึ่งโครงสร้างของส่วนนี้จะแบ่งเป็น 3 ส่วน ได้แก่ แผนที่ฐาน (Google API V3) Marker (จุดหยุดรถปลอดภัย) หรือเรียกว่า Marker Sensor ซึ่งใช้ในการแสดงตำแหน่งปัจจุบัน และแสดงระยะชะลอความเร็วโดยการเพิ่มหรือลดขนาดของรัศมีรอบตำแหน่งปัจจุบัน โดยจะ แปรผันกับความเร็ว เช่น รถเคลื่อนด้วยความเร็วต่ำ รัศมีจะมีขนาดเล็ก และหากเคลื่อนที่ด้วย ความเร็วสูงรัศมีจะมีขนาดใหญ่ขึ้น และเมื่อรัศมีดังกล่าวเคลื่อน ไปสัมผัสกับ Marker (จุดหยุดรถ ปลอดภัย) ก็จะมีการเตือนเกิดขึ้น โดยความเร็วและระยะของรัศมี คือ ระยะออกแบบที่ได้จาก วิเคราะห์ตามหลักวิศวกรรมจราจรซึ่งนำผลการวิเคราะห์ดังกล่าวมาเขียนให้อยู่ในรูปแบบคำสั่ง บนพื้นฐาน HTML5 โดยแบ่งตามระดับความเร็วต่อระยะรัศมี และ ส่วนที่ 2 คือ การแสดงผล แอปพลิเคชัน โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา คือ โปรแกรม MIT App Inventor V2 Beta ซึ่งใช้ใน การออกแบบฟังก์ชันการทำงาน รูปแบบการแสดงผล รวมไปถึงการนำชั้นข้อมูลที่ได้จากการเขียน คำสั่งในรูปแบบ HTML5 มาเชื่อมโยงกับแอปพลิเคชันและแสดงผลในลำดับต่อไป



ภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.7.1 ระยะหยุดรถปลอดภัย หมายถึง ระยะทางที่ผู้ขับขี่ใช้ในการหยุดรถเมื่อเห็นอุปสรรคข้างหน้า อาทิ หลุมขนาดใหญ่ หินขนาดใหญ่ ต้นไม้ รวมถึงแยกที่มีสัญญาณไฟจราจร

1.7.2 แอนดรอยด์ หมายถึง ระบบปฏิบัติการที่มีพื้นฐานอยู่ระบบปฏิบัติการบนลินุกซ์ ถูกออกแบบมาสำหรับอุปกรณ์ที่ใช้จอสัมผัส เช่นสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต ปัจจุบันได้แพร่ไปยังอุปกรณ์หลายชนิด เช่น กล้องดิจิทัลระบบแอนดรอยด์ หม้อหุงข้าวระบบแอนดรอยด์ เป็นต้น ถูกคิดค้นและพัฒนาโดยบริษัท แอนดรอยด์ ซึ่งในเวลาต่อมา บริษัท กูเกิล จำกัดมหาชน ได้ทำการซื้อต่อจาก บริษัท แอนดรอยด์ ในปี พ.ศ. 2548

1.7.3 จุดชะลอความเร็ว หมายถึง ตำแหน่งที่เริ่มทำการลดความเร็ว ด้วยวิธีการเหยียบเบรก ซึ่งมีอัตราส่วนสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับระยะทาง เช่น ความเร็วต่ำ มีระยะชะลอความเร็วที่สั้น และความเร็วสูงมีระยะชะลอความเร็วที่ไกลขึ้น

1.7.4 เขตชุมชนที่มีความหนาแน่นสูง หมายถึง ชุมชนที่มีการประกอบกิจกรรมสาธารณะที่มีลักษณะการจัดกิจกรรมใกล้กับเส้นทางคมนาคมและมีการกระจุกตัวมาก ทำให้การสัญจรมีความคล่องตัวน้อย

1.7.5 เขตชุมชนที่มีความหนาแน่นต่ำ หมายถึง ชุมชนที่มีการประกอบกิจกรรมสาธารณะที่มีลักษณะการจัดกิจกรรมใกล้กับเส้นทางคมนาคมแต่มีการกระจุกตัวไม่มากนัก ทำให้การสัญจรมีความคล่องตัวลดลงจากสภาวะปกติแต่ไม่มากนัก

1.7.6 ระยะเวลารับรู้ หมายถึง ช่วงเวลาที่ระบบสัมผัสของร่างกาย ได้รับการกระตุ้นจากเหตุการณ์และส่งกระแสประสาทไปยังสมอง เพื่อแปลตีความ ในการศึกษาครั้งนี้หมายถึง ระบบมองเห็นด้วยสายตา

1.7.7 ระยะเวลาเหยียบเบรก หมายถึง ช่วงเวลาที่ร่างกายตอบสนองจากสมอง ให้ทำการบังคับพาดนะ เพื่อชะลอความเร็วให้อยู่ในสถานการณ์ที่ควบคุมพาดนะได้

บทที่ 2

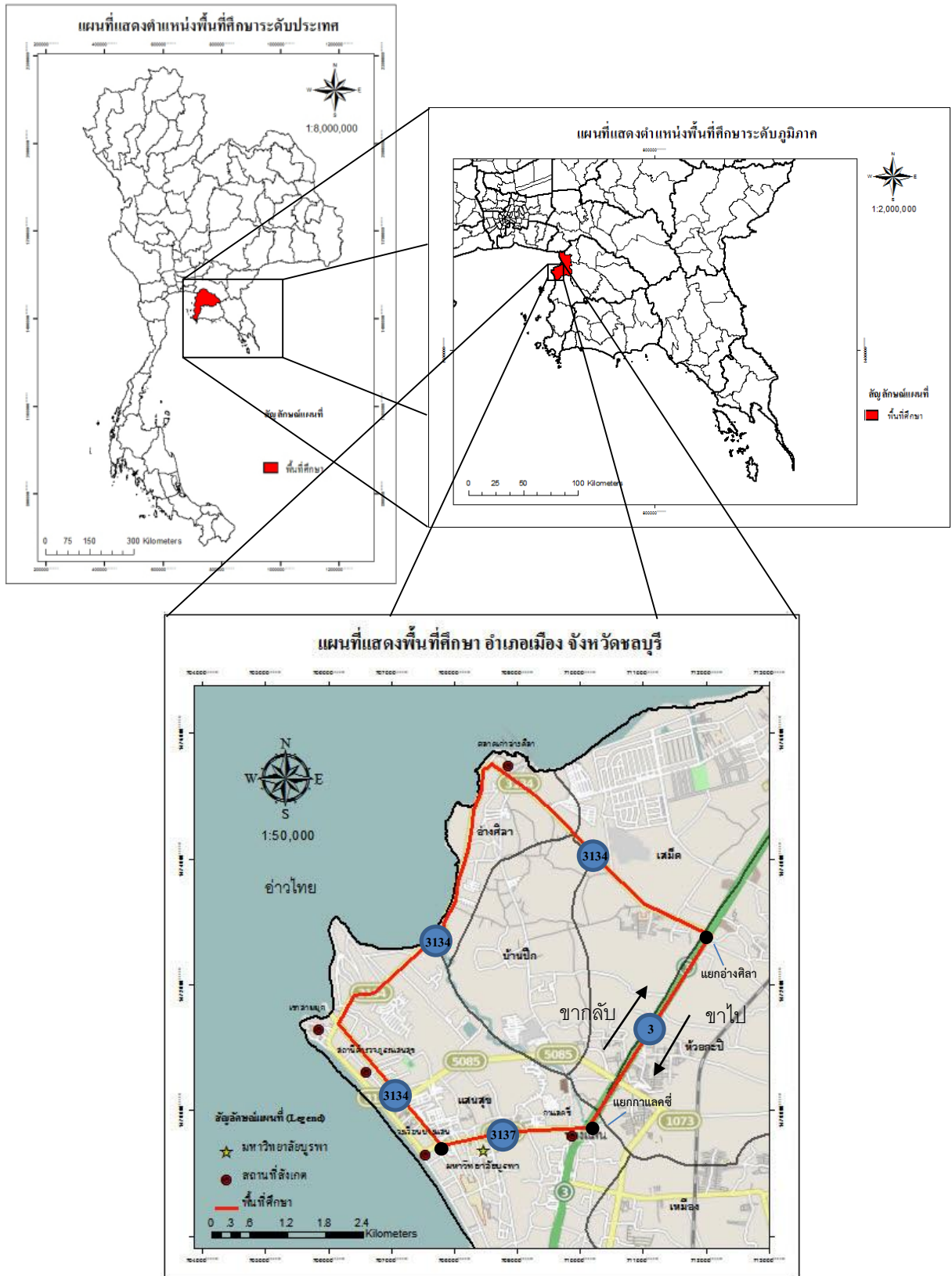
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาระบบบริการเชิงตำแหน่งเพื่อชะลอความเร็วในการจราจรทางบก กรณีศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ได้รวบรวมข้อมูล เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศมาประกอบการศึกษา นำมาเป็นแนวความคิดซึ่งนำไปสู่แนวทางในการศึกษา เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ ซึ่งมีหัวข้อดังต่อไปนี้

- 2.1 พื้นที่ศึกษา
- 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างประเภทถนนและความเร็ว
- 2.3 ความเร็วที่ปลอดภัยจากวิธีทางวิศวกรรมความปลอดภัย
- 2.4 ระยะเวลามองเห็นปลอดภัย
- 2.5 พฤติกรรมของผู้ขับขี่ยานพาหนะ
- 2.6 ความคลาดเคลื่อนของการรังวัดด้วยดาวเทียม GPS
- 2.7 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 2.8 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการคมนาคม
- 2.9 ระบบดาวเทียมในปัจจุบันและวิธีการกำหนดตำแหน่งบนโลก
- 2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2.11 วิจารณ์วรรณกรรม

2.1 พื้นที่ศึกษา

การศึกษางานวิจัยครั้งนี้ ได้มีการกำหนดพื้นที่ศึกษา คือ อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ซึ่งอำเภอเมือง จังหวัดชลบุรีในที่นี้จะกำหนดจากถนนที่เชื่อมต่อระหว่างพื้นที่ดังภาพที่ 2-1 ซึ่งประกอบไปด้วย 4 ตำบล ได้แก่ ตำบลแสนสุข ตำบลบ้านปึก ตำบลอ่างศิลา ตำบลเสม็ด



ภาพที่ 2-1 พื้นที่ศึกษา

2.1.1 อาณาเขตติดต่อ

| | |
|-------------|-----------------------------------------|
| ทิศเหนือ | อ่าวไทย |
| ทิศตะวันออก | ตำบลห้วยกะปิ อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี |
| ทิศใต้ | ตำบลบางพระ อำเภอสัตร์ราชา จังหวัดชลบุรี |
| ทิศตะวันตก | อ่าวไทย |

2.1.2 ระยะเวลา

ในการศึกษาครั้งนี้ มีระยะทาง จำนวน 18.30 กิโลเมตร และในการสำรวจจะต้องทำการสำรวจทั้งขาไปและขากลับ คิดเป็นจำนวน 36.60 กิโลเมตร ดังภาพที่ 2-1

2.1.3 เส้นทางคมนาคม

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาและลงพื้นที่สำรวจทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3134 (อ่างศิลา-เขาสามนุก-วงเวียนบางแสน) และทางหลวงหมายเลข 3137 (ลงหาดบางแสน - วงเวียนบางแสน) และ ทางหลวงหมายเลข 3 สุขุมวิท (ช่วงแยกอ่างศิลา-แยกกาแลคซี) ดังภาพที่ 2-1

2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างประเภทถนนและความเร็ว

สมาคมเจ้าหน้าที่ขนส่งและเจ้าหน้าที่ทางหลวง ประเทศสหรัฐอเมริกา (The American Association of State Highway and Transportation Officials, 1994 อ้างถึงในเอกสารและบทความทางวิชาการ ศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย, ม.ม.ป., หน้า 4) ได้กล่าวถึงระบบโครงข่ายถนนนั้น การออกแบบการให้บริการของถนนจะเป็นตัวกำหนดประเภทของถนนเป็นหลัก และมีความแตกต่างกันออกไปในแต่ละพื้นที่ ซึ่งมีการกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาตามระดับความสำคัญของการให้บริการ

2.2.1 กระแสจราจร (Flow) ซึ่งเป็นเกณฑ์หลักสำหรับถนนที่มีระดับการให้บริการสูง คำนึงถึงความรวดเร็วและรองรับปริมาณการจราจรได้สูง มีการจำกัดการเข้าออกโดยเฉพาะ

2.2.2 กระจายการจราจร (Distribution) ถนนในประเภทนี้จะเชื่อมต่อเข้าสู่พื้นที่ชุมชน เช่น พื้นที่พักอาศัย พื้นที่อุตสาหกรรม พื้นที่ธุรกิจ เป็นต้น โดยจะลดระดับให้บริการลง และเพิ่มจุดเชื่อมต่อเพื่อเพิ่มความสามารถในการเข้าออกระหว่างถนนและพื้นที่รอบข้างมากขึ้น

2.2.3 การเข้าออก (Access) เป็นถนนที่เชื่อมต่อเข้ากับจุดเริ่มต้นและจุดปลายทาง มีปริมาณจราจรและความเร็วต่ำ

ซึ่งการกำหนดประเภทถนนตามเกณฑ์ทั้งสามดังกล่าวจะแตกต่างกันในแต่ละประเทศ เช่น ในประเทศสหรัฐอเมริกา กำหนดประเภทถนนไว้ 4 ระดับ (Hierarchy of

roads, 2008 อ้างถึงในเอกสารและบทความทางวิชาการ ศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย, ม.ม.ป., หน้า 5) ได้แก่

- 1) Freeway
- 2) Arterial
- 3) Collector
- 4) Local road

ในประเทศอังกฤษได้กำหนดประเภทถนนโดยกำหนดไว้ 6 ระดับ (Hierarchy of roads, 2008, อ้างถึงใน เอกสารและบทความทางวิชาการ ศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย, ม.ม.ป., หน้า 5) ได้แก่

- 1) Motorway
- 2) Primary A-road
- 3) Non-primary A-road
- 4) B road
- 5) C road
- 6) Unclassified

ในประเทศฝรั่งเศสได้มีการกำหนดไว้ 4 ระดับ (Hierarchy of roads, 2008, อ้างถึงใน เอกสารและบทความทางวิชาการ ศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย, ม.ม.ป., หน้า 5) คือ

- 1) Autoroute
- 2) Route Nationale
- 3) Route Departementale
- 4) Route Communale

ส่วนในประเทศไทย พระราชบัญญัติทางหลวง พ.ศ. 2535 กำหนดประเภทของทางหลวงไว้ 5 ประเภท (สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา, 2545, อ้างถึงใน เอกสารและบทความทางวิชาการ ศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย, ม.ม.ป., หน้า 5) ได้แก่

1) ทางหลวงพิเศษ คือ ทางหลวงที่จัดหรือทำไว้เพื่อให้การจราจรผ่านได้ตลอดรวดเร็วเป็นพิเศษ ตามที่รัฐมนตรีประกาศกำหนด และได้ลงทะเบียนไว้เป็นทางหลวงพิเศษ โดยกรมทางหลวง เป็นผู้ดำเนินการก่อสร้าง ขยาย บูรณะและบำรุงรักษา รวมทั้งควบคุมให้มีการเข้าออกได้เฉพาะ โดยทางเสริมที่เป็นส่วนหนึ่งของทางหลวงพิเศษตามที่กรมทางหลวง จัดทำขึ้นไว้เท่านั้น

2) ทางหลวงแผ่นดิน คือ ทางหลวงสายหลักที่เป็นโครงข่ายเชื่อมระหว่างภาค จังหวัด อำเภอ ตลอดจนสถานที่ที่สำคัญ ที่กรมทางหลวงเป็นผู้ดำเนินการก่อสร้าง ขยาย บูรณะและบำรุงรักษา และได้ลงทะเบียนไว้เป็นทางหลวงแผ่นดิน

3) ทางหลวงชนบท คือ ทางหลวงที่กรมทางหลวงชนบทเป็นผู้ดำเนินการก่อสร้าง ขยาย บูรณะและบำรุงรักษา และได้ลงทะเบียนไว้เป็นทางหลวงชนบท

- 4) ทางหลวงท้องถิ่น คือ ทางหลวงที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นผู้ดำเนินการก่อสร้าง ขยาย บูรณะและบำรุงรักษา และได้ลงทะเบียนไว้เป็นทางหลวงท้องถิ่น
- 5) ทางหลวงสัมปทาน คือ ทางหลวงที่รัฐบาลได้ให้สัมปทานตามกฎหมายว่าด้วยทางหลวงที่ได้รับสัมปทาน และได้ลงทะเบียนไว้เป็นทางหลวงสัมปทาน

2.3 ความเร็วที่ปลอดภัยจากวิธีทางวิศวกรรมความปลอดภัย

ทิงเวลและฮาเวิร์ด (Tingvall และ Haworth, 1999 อ้างถึงใน เอกสารและบทความทางวิชาการ ศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย, ม.ม.ป., หน้า 6) ได้กล่าวว่า วิธีการใหม่ในการกำหนดความเร็วจำกัด เพื่อเน้นถึงความปลอดภัยแก่ผู้ใช้รถใช้ถนนหากมีอุบัติเหตุเกิดขึ้น วิธีที่เสนอได้อาศัยหลักการทางการแพทย์ โดยอธิบายถึงแรงที่เกิดจากการปะทะที่ร่างกายมนุษย์สามารถรับได้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ หากผู้ใช้รถขับขี่ด้วยความเร็วที่กำหนดแล้วเกิดอุบัติเหตุขึ้นจะต้องไม่มีความรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิต เช่น ในพื้นที่ที่มีคนเดินเท้า ความเร็วจำกัดควรจะลดเหลือ 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ส่วนในกรณีรถชนรถนั้น ความเร็วขับขี่จะต้องต่ำกว่าความเร็วปลอดภัยที่ได้จากการทดสอบการชนของรถ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังแสดงในตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 ความเร็วที่ปลอดภัยในสถานการณ์ต่าง ๆ

ที่มา : Tingvall & Haworth, 1999 อ้างถึงในเอกสารและบทความทางวิชาการ ศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย, ม.ม.ป.)

| ประเภทถนน/พื้นที่ | ความเร็วที่ปลอดภัย (กม./ชม.) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| ถนนที่ประกอบด้วยรถยนต์และกลุ่มผู้ใช้รถที่ไม่มีการป้องกัน (Unprotected Road Users) เช่น คนเดินเท้า รถจักรยาน เป็นต้น | 30 |
| ทางแยกที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุชนด้านข้าง | 50 |
| ถนนที่ไม่มีการป้องกันวัตถุอันตรายข้างทาง เช่น เสาคันไม้ | 50 |
| ถนนที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุชนประสานงา | 70 |
| ถนนที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุชนประสานงาหรือชนด้านข้างเลย | มากกว่า 100 |

นอกเหนือจากประเด็นด้านวิศวกรรมการทางและวิศวกรรมความปลอดภัยแล้ว องค์ประกอบอื่น ๆ ในสภาพแวดล้อมที่ต่างกันก็มีผลต่อการกำหนดความเร็วจำกัดด้วย ซึ่งประเด็นที่ควรพิจารณาควบคู่กันไป มีดังนี้ (The Global Road Safety Partnership, 2008 อ้างถึงใน เอกสารและบทความทางวิชาการ ศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย, ม.ม.ป., หน้า 7)

- 2.3.1 สถิติอุบัติเหตุ
- 2.3.2 สภาพผิวทาง
- 2.3.3 ความกว้างช่องทาง
- 2.3.4 ความกว้างไหล่ทาง
- 2.3.5 เครื่องหมายจราจรและวัสดุสะท้อนแสง
- 2.3.6 การใช้พื้นที่ข้างทาง
- 2.3.7 ทางแยก
- 2.3.8 ปริมาณจราจร
- 2.3.9 การจำกัดยานพาหนะบางประเภท
- 2.3.10 ระยะเวลามองเห็นในการแข่ง

2.4 ระยะมองเห็นปลอดภัย

เมื่อกล่าวถึงความปลอดภัยที่สัมพันธ์กับระยะทางแล้ว ในทางหลักการและทฤษฎี สามารถกล่าวได้ 4 รูปแบบ ได้แก่

2.4.1 ระยะหยุดปลอดภัย (Stopping Sight Distance)

นพดล วิษญานันต์และคณะ (2549, หน้า 18) ได้กล่าวถึงคำว่า ระยะการหยุดปลอดภัย หมายถึง ระยะทางที่ผู้ขับขี่ใช้ในการหยุดรถเมื่อเห็นอุปสรรคข้างหน้า ซึ่งได้จากผลรวมของระยะทางที่เกิดช่วงของระยะเวลาในการตัดสินใจและระยะทางใช้ในการเปลี่ยนความเร็วจากที่วิ่งอยู่เป็นการหยุด โดยแสดงในรูปแบบสมการได้ดังนี้ (The American Association of State Highway and Transportation Officials, 2001, อ้างถึงใน นพดล วิษญานันต์และคณะ (2549, หน้า 18)

$$SSD = 0.278Vt + 0.039\frac{V^2}{a} \quad (1)$$

เมื่อ SSD = ระยะการหยุดปลอดภัย (เมตร)

V = ความเร็วของรถ (กิโลเมตร ต่อ ชั่วโมง)

t = ระยะเวลารับรู้และตอบสนองในการเบรก
(ค่าเฉลี่ย 2.5 วินาที)

a = อัตราหน่วงความเร็ว (3.4 เมตร / วินาที²)

The American Association of State Highway and Transportation Officials ได้แนะนำค่าการออกแบบระยะการหยุดปลอดภัยโดยจำแนกได้ดังต่อไปนี้ ตารางที่ 2-2

ตารางที่ 2-2 ค่าการออกแบบระยะการหยุดปลอดภัย

ที่มา : The American Association of State Highway and Transportation Officials, 2001 อ้างถึงใน นพดล วิชญานันต์และคณะ (2549, หน้า 18)

| อัตราความเร็ว (Km/h) [V] | ระยะรับรู้ (m) [0.278Vt] | ระยะเหยียบเบรก (m) [0.039 $\frac{V^2}{a}$] | ระยะหยุดรถปลอดภัย (m) | |
|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------|--------|
| | | | คำนวณ | ออกแบบ |
| 20 | 13.9 | 4.6 | 18.5 | 20 |
| 30 | 20.9 | 10.3 | 31.2 | 35 |
| 40 | 27.8 | 18.4 | 46.2 | 50 |
| 50 | 34.8 | 28.7 | 63.5 | 65 |
| 60 | 41.7 | 41.3 | 83.0 | 85 |
| 70 | 48.7 | 56.2 | 104.9 | 105 |
| 80 | 55.6 | 73.4 | 129.0 | 130 |
| 90 | 62.6 | 92.9 | 155.5 | 160 |
| 100 | 69.5 | 114.7 | 184.2 | 185 |
| 110 | 76.5 | 138.8 | 215.3 | 220 |
| 120 | 83.4 | 165.2 | 248.6 | 250 |
| 130 | 90.4 | 193.8 | 284.2 | 285 |

หมายเหตุ: การคำนวณ ค่าเฉลี่ยระยะเวลารับรู้และตอบสนองในการเบรก (t) มีค่าเท่ากับ 2.5 วินาที และ อัตราหน่วงความเร็ว (a) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.4 เมตร / วินาที

2.4.2 ระยะการแซงปลอดภัย (Passing Sight Distance)

นพดล วิทยานันต์และคณะ (2549, หน้า 19) ได้กล่าวถึงคำว่าระยะการแซงปลอดภัย หมายถึง ระยะห่างระหว่างรถที่เริ่มต้นจะแซงกับรถที่วิ่งสวนทางมาในทิศทางฝั่งตรงกันข้าม

หากกล่าวถึงระยะสำหรับการแซงสำหรับถนนสองช่องทางจราจร (Passing Sight Distance for Two – Lane Highways) The American Association of State Highway and Transportation Officials ได้กล่าวไว้ว่าเป็นระยะที่สั้นที่สุดในถนนที่มี 2 ช่องจราจร ซึ่งผู้ขับขี่เห็นรถสวนมาแต่สามารถเร่งความเร็วแซงรถข้างหน้า และเบี่ยงกลับเข้าช่องทางเดิมโดยปลอดภัย และได้มีข้อกำหนดการแซงสำหรับถนนสองช่องทางจราจร โดยได้กล่าวไว้ดังนี้ (The American Association of State Highway and Transportation Officials, 2001 อ้างถึงใน นพดล วิทยานันต์และคณะ (2549, หน้า 19)

2.4.2.1 รถคันที่ถูกแซงจะต้องเคลื่อนด้วยความเร็วคงที่

2.4.2.2 รถคันที่แซงจะต้องลดความเร็วลงและแล่นตามรถคันที่จะแซงเพื่อรอจังหวะแซงโดยปลอดภัย

2.4.2.3 เมื่อผู้ขับรถคันที่จะแซงเห็นทางข้างหน้ามีระยะห่างจากรถคันที่แล่นสวนมาพอที่จะแซงได้โดยปลอดภัย

2.4.2.4 ขณะที่ทำการเร่งความเร็วแซง รถคันที่ถูกแซงจะต้องไม่เร่งความเร็วหนี และความเร็วของรถทั้ง 2 คัน จะต้องมีความเร็วที่ต่างกันอย่างน้อย 15 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

2.4.2.5 เมื่อแซงพ้นแล้วและเบี่ยงกลับเข้าช่องทางเดิมแล้วจะต้องมีระยะห่างจากรถคันที่แล่นสวนมาพอเพียงและปลอดภัย

2.4.3 ระยะมองเห็นปลอดภัยบริเวณทางแยก (Intersection Sight Distance)

นพดล วิทยานันต์และคณะ (2549, หน้า 20) ได้กล่าวถึงคำว่า ระยะมองเห็นปลอดภัยบริเวณทางแยก มีความสำคัญมากในการวิเคราะห์ความปลอดภัยทางแยก การคำนวณระยะมองเห็นปลอดภัยบริเวณทางแยกจะพิจารณาโดยคิดถึงกรณีที่รถในทางสายรอง ซึ่งหยุดรอก่อนจะสามารถวิ่งผ่านทางแยกได้อย่างปลอดภัย โดยที่รถบนทางสายหลักไม่ต้องชะลอความเร็ว ซึ่งจะคำนวณระยะช่วงเวลาระหว่างรถ (Gap Acceptance) บนทางเอกที่รถทางโทสามารถวิ่งผ่านไปได้ และค่าของระยะมองเห็นปลอดภัย ซึ่งวัดระยะบนทางเอกจะคำนวณได้

จากสูตร ต่อไปนี้ (The American Association of State Highway and Transportation Officials, 2001, อ้างถึงใน นพดล วิทยานันต์และคณะ (2549, หน้า 20)

$$ISD = 0.278 V_{major} t_g \quad (2)$$

เมื่อ ISD = ระยะมองเห็นปลอดภัยบริเวณทางแยก (เมตร)

V_{major} = ความเร็วของรถบนทางเอก (กิโลเมตร ต่อ ชั่วโมง)

t_g = ระยะช่วงเวลาระหว่างรถ (Gap Acceptance) บนทาง
เอกที่รถทางโทสามารถวิ่งผ่านไปได้ (วินาที)

นพดล วิทยานันต์และคณะ ยังได้กล่าวถึงความสัมพันธ์และค่าการออกแบบระยะมองเห็นปลอดภัยบริเวณทางแยกดังตารางที่ 2-3

ตารางที่ 2-3 ค่าการออกแบบระยะมองเห็นปลอดภัยบริเวณทางแยก

ที่มา : นพดล วิทยานันต์และคณะ, 2549

| ความเร็วของรถบนทางเอก (Km/h) [V_{major}] | ระยะมองเห็นปลอดภัยบริเวณทางแยก (m) $0.278 V_{major} t_g$ |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 30 | 65 |
| 40 | 85 |
| 50 | 105 |
| 60 | 130 |
| 70 | 150 |
| 80 | 170 |
| 90 | 190 |
| 100 | 210 |

2.4.4 ระยะมองเห็นปลอดภัยบริเวณทางโค้ง (Sight Distance On Curve)

นพดล วิทยานันต์และคณะ (2549, หน้า 23) ได้กล่าวถึงทางโค้งอยู่ 2 ลักษณะ คือ ทางโค้งตั้งและทางโค้งราบ ซึ่งการวิเคราะห์ระยะมองเห็นบริเวณทางโค้งตั้งและทางโค้งราบ

ได้ใช้หลักการเดียวกันกับการคำนวณระยะหยุดปลอดภัย (Stopping Sight Distance) ซึ่งระยะใกล้ การมองเห็นในทางโค้งจะมีระยะทางที่สั้นกว่าระยะหยุดปลอดภัย และการมองเห็นอุปสรรคก็จะมี ขนาดที่แตกต่างไป มาตรฐานสากลที่ระบุโดย The American Association of State Highway and Transportation Officials ได้แก่

2.4.4.1 ทางโค้งแนวตั้ง กำหนดให้เป็นระยะปลอดภัยที่ผู้ขับขี่สามารถมองเห็น อุปสรรคหรือวัตถุที่มีขนาดความสูง 60 เซนติเมตร และหยุดรถได้ทัน ในระดับของผู้ขับขี่ 1.08 เมตร

2.4.4.2 ทางโค้งแนวราบ กำหนดให้เป็นระยะปลอดภัยที่ผู้ขับขี่สามารถ มองเห็นอุปสรรคหรือวัตถุที่มีขนาดความสูง 15 เซนติเมตร และหยุดรถได้ทัน ในระดับของผู้ขับขี่ 1.08 เมตร

2.5 พฤติกรรมของผู้ขับขี่ยานพาหนะ

สรายุทธ ศุภกิจไพศาล (2531, หน้า 6) อ้างถึงใน ภาสินี สุวรรณเจริญ, 2552, หน้า 23 กล่าวถึงพฤติกรรมของคนที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุไว้ว่า ผู้ใช้ถนนเป็นต้นเหตุสำคัญของการเกิด อุบัติเหตุจราจร สามารถกล่าวได้อีกนัยหนึ่งว่า ผู้ขับขี่ได้ก่อให้เกิดอุบัติเหตุโดยตรง เพราะผู้ขับขี่ มีผลต่อการบังคับและการควบคุมตนเองและยานพาหนะในสถานการณ์ต่าง ๆ องค์กรประกอบที่ เกี่ยวข้อง สามารถจำแนกได้แก่ อายุ เพศ สภาพร่างกายและจิตใจ แอลกอฮอล์และยา ประสิทธิภาพ เป็นต้น นอกจากนี้ ผู้ขับขี่ที่ดีควรที่จะเรียนรู้และปฏิบัติตามกฎหมาย ในการจราจรทางบก คำสั่ง เครื่องหมาย และสัญญาณจราจร ตลอดจนวิธีการขับพาหนะที่ถูกต้องและมีความชำนาญ

นรวิษญ์ จุลวานิช (2549, หน้า 13-14) อ้างอิงจาก จีรพัฒน์ โชติไกร, 2531, หน้า 13) ได้กล่าวไว้ว่า สมรรถภาพของแต่ละคนมีความแปรปรวนแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับปัจจัย ได้แก่ อายุ ประสิทธิภาพ ความชำนาญ สภาพร่างกาย รวมถึงพฤติกรรมกรขับขี่ยานพาหนะอย่างต่อเนื่องและ สภาพแวดล้อมของเส้นทางจราจร และนอกจากปัจจัยที่กล่าวมายังสามารถจำแนกปัจจัย พฤติกรรมของผู้ขับขี่ยานพาหนะได้ดังต่อไปนี้

2.5.1 การมองเห็น (Vision)

ความสามารถของสายตาคนปกติ ขึ้นอยู่กับความสามารถของโสตประสาท กรวยจอกว้าง ซึ่งทำหน้าที่ในการมองเห็นภาพ โดยมีมุมในการมองเห็น 120-160 องศา และเมื่อมีการเคลื่อนที่ ขอบเขตของการมองเห็นชัดเจนจะมีอัตราลดลง เช่น ที่ความเร็ว 40 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จะมีมุมที่ มองเห็นได้ชัดเจน 100 องศา ที่ความเร็ว 75 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จะมีมุมที่มองเห็นได้ชัดเจน 60 องศา ที่ความเร็ว 100 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จะมีมุมที่มองเห็นได้ชัดเจน 40 องศา และสภาพใน

การมองเห็นกลางคืน กรณีที่มีแสงส่องเข้าตา ร่ม่านตาจะใช้เวลาปรับสภาพ 3 วินาที และกรณีที่สว่างไปที่มืด ใช้เวลา 6 วินาทีในการปรับรูม่านตา

2.5.2 การได้ยิน (Hearing)

ผู้ขับขี่จะใช้การได้ยินร่วมกับตาในการควบคุมทิศทางและการตัดสินใจในการแข่งของยานพาหนะ แต่ในคนหูหนวกที่มีการขับขี่ยานพาหนะจะมีสติที่ต่ำ เนื่องจากคนหูหนวกจะมีการระมัดระวังสูงกว่าคนปกติ ประเทศไทยซึ่งตั้งในเขตร้อนรถยนต์ส่วนใหญ่ มีระบบระบายอากาศทำให้ขณะขับขี่มีการปิดกระจก ทำให้การได้ยินของผู้ขับขี่ลดลง และหากมีการใช้เครื่องมือสื่อสารก็จะทำให้การได้ยินหรือการรับรู้ลดลงอีกเช่นกัน

2.5.3 เวลาในการรับรู้และการตอบสนอง (Perception and Reaction Time)

ร่างกายของคนสามารถรับรู้ได้จาก ตา หู และการสัมผัส สภาพการรับรู้จะส่งไปยังสมอง และสมองก็จะส่งมาสั่งการมือและเท้า ทำตามทีสมองสั่งอีกต่อหนึ่ง ระยะเวลาที่ตาเริ่มมองเห็นวัตถุ และสมองจะสั่งการให้เท้าเหยียบเบรก และขายกเท้าไปเหยียบเบรก ซึ่งประกอบด้วยระยะเวลาต่างกันตามทฤษฎีของ PIEW ซึ่งกล่าวได้ดังนี้

2.5.3.1 ระยะเวลาที่มองเห็นวัตถุชัดเจนและรับทราบถึงเหตุการณ์หรือสถานการณ์ (Perception Time)

2.5.3.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการพิจารณาวิเคราะห์ให้ทราบว่าสิ่งที่มองเห็นคืออะไร (Intellection Time)

2.5.3.3 ระยะเวลาในการตัดสินใจว่าจะทำอะไรในสถานการณ์หรือสิ่งที่เห็น (Emotion Time)

2.5.3.4 ระยะเวลาการปฏิบัติตามสมองสั่งการ (Violation Time)

ในสภาพร่างกายของคนปกติ จะไม่มีการเมื่อยล้าจากการขับรถเป็นเวลานาน หากไม่ดื่มของมึนเมา หรือ เสพยากดประสาท ซึ่งค่าของการตอบสนองของผู้ขับขี่ตามมาตรฐานของประเทศสหรัฐอเมริกา (The American Association of State Highway and Transportation Officials, 2001 อ้างถึงใน นรวิษญ์ จุลวานิช, 2549, หน้า 13-14) มีระยะเวลาการรับรู้เฉลี่ยที่ 2.5 วินาที แต่หากร่างกายเกิดความเมื่อยล้าระยะเวลาการรับรู้จะเพิ่มรู้โดยเฉลี่ยที่ 4 วินาที

2.6 ความคลาดเคลื่อนของการรังวัดด้วยดาวเทียม GPS

สุระ พัฒนะเกียรติ (2553) ได้กล่าวไว้ว่า ระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นผิวโลก เป็นระบบนำร่องที่ใช้ในการหาพิกัดตำแหน่ง โดยอาศัยคลื่นวิทยุจากดาวเทียม NAVSTAR (Navigation Satellite Timing and Ranging) จำนวน 24 ดวงที่ทำการโคจรอยู่เหนือพื้นโลก สามารถใช้

ในการหาตำแหน่งพื้นโลกได้ตลอด 24 ชั่วโมง แต่อย่างไรก็ตาม การกำหนดตำแหน่งบนโลก มีความคลาดเคลื่อนอยู่ ซึ่งความคลาดเคลื่อนดังกล่าวสามารถพิจารณาได้ดังต่อไปนี้

2.6.1 ความคลาดเคลื่อนของวงโคจร

2.6.2 บรรยากาศชั้น Ionosphere มีความหนาแน่นของอิออนซึ่งสร้างสัญญาณรบกวนให้กับสัญญาณดาวเทียม

2.6.3 บรรยากาศชั้น Troposphere ซึ่งมีผลทำให้สัญญาณจากดาวเทียมโคจรรบกวนจากความกดอากาศ และอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง

2.6.4 ความคลาดเคลื่อนจากสัญญาณสะท้อน ผงังติ๊ก ผิวน้ำ ยานพาหนะ ส่งผลทำให้เกิด Multipath Error ซึ่งเกิดในลักษณะเดียวกับการเกิดภาพซ้อนในเครื่องรับโทรทัศน์

2.6.5 ความคลาดเคลื่อนจากเวลาของนาฬิกาอะตอมของดาวเทียม GPS ซึ่งมีโอกาสที่จะเดินไม่ตรง ซึ่งด้วยเหตุนี้จึงมีการปรับแก้ค่า ณ สถานีภาคพื้นดินแต่อย่างไรก็ตาม ก็ไม่สามารถที่จะปรับแก้ได้ตลอดเวลา

2.6.6 ความคลาดเคลื่อนจากการทวนสัญญาณของดาวเทียม GPS ในบางจังหวัด การทำงานของดาวเทียม GPS ต้องมีกระบวนการทวนสัญญาณระหว่างดาวเทียมเพื่อกำหนดตำแหน่ง ซึ่งจะมีเรื่องของมุมตกกระทบของมาเกี่ยวข้องทำให้บางจังหวัดสำคัญไม่สามารถที่จะทวนสัญญาณได้

2.6.7 ความคลาดเคลื่อนจากเครื่องรับสัญญาณ ซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากองค์ประกอบของตัวรับสัญญาณ ได้แก่ สัญญาณรบกวนจากวงจรไฟฟ้า (Noise) การประวิงของเฟสภาครับสัญญาณ เป็นต้น

2.7 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ระบบปฏิบัติการที่มีพื้นฐานอยู่ในระบบปฏิบัติการบนลินุกซ์ ถูกออกแบบมาสำหรับอุปกรณ์ที่ใช้อุปกรณ์สัมผัส เช่น สมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต เป็นต้น ปัจจุบันได้แพร่ไปยังอุปกรณ์หลายชนิด เช่น กล้องดิจิทัลระบบแอนดรอยด์ หม้อหุงข้าวระบบแอนดรอยด์ เป็นต้น ถูกคิดค้นและพัฒนาโดยบริษัท แอนดรอยด์ ซึ่งในเวลาต่อมา บริษัท กูเกิล จำกัดมหาชน ได้ทำการซื้อต่อจากบริษัท แอนดรอยด์ในปี พ.ศ. 2548 (ฉ.ร.ฎ. โอบาภิบาล, 2554) และเนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีจำนวนมาก อุปกรณ์มีหลากหลายระดับ หลายราคา รวมทั้งสามารถทำงานบนอุปกรณ์ที่มีขนาดหน้าจอ และความละเอียดแตกต่างกันได้ ทำให้ผู้บริโภคสามารถเลือกได้ตามต้องการ และหากมองในทิศทางสำหรับนักพัฒนาโปรแกรม (Programmer) แล้วนั้น การพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้งานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ไม่ใช่เรื่องยาก เพราะมีข้อมูลใน

การพัฒนา รวมทั้ง Android SDK (Software Development Kit) เตรียมไว้ให้กับนักพัฒนาได้เรียนรู้ และเมื่อนักพัฒนาต้องการจะเผยแพร่หรือจำหน่ายโปรแกรมที่พัฒนาแล้วเสร็จ แอนดรอยด์ก็ยังมีตลาดในการเผยแพร่โปรแกรม ผ่าน Android Market แต่หากจะกล่าวถึงโครงสร้างภาษาที่ใช้ในการพัฒนานั้น สำหรับ Android SDK จะยึดโครงสร้างของภาษาจาวา (Java Language) ในการเขียนโปรแกรม เพราะโปรแกรมที่พัฒนาได้จะต้องทำงานอยู่ภายใต้ Dalvik Virtual Machine เช่นเดียวกับโปรแกรมจาวา ที่ต้องทำงานอยู่ภายใต้ Java Virtual Machine (Virtual Machine เปรียบได้กับสภาพแวดล้อมที่โปรแกรมทำงานอยู่) และถ้ากล่าวถึงโครงสร้างการทำงานสามารถแบ่งออกได้ดังต่อไปนี้ (สุพจน์ สิงห์หิฐิต, ม.ม.ป.)

2.7.1 Applications ส่วนของโปรแกรมที่มีมากับระบบปฏิบัติการหรือเป็นกลุ่มของโปรแกรมที่ผู้ใช้งานได้ทำการติดตั้งไว้ โดยผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้โปรแกรมต่าง ๆ ได้โดยตรง ซึ่งการทำงานของแต่ละโปรแกรมจะเป็นไปตามที่ผู้พัฒนาโปรแกรมได้ออกแบบและเขียนโค้ดโปรแกรมเอาไว้

2.7.2 Application Framework เป็นส่วนที่มีการพัฒนาขึ้นเพื่อให้นักพัฒนาสามารถพัฒนาโปรแกรมได้สะดวก และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยนักพัฒนาไม่จำเป็นต้องพัฒนาในส่วนที่มีความยุ่งยากมาก ๆ เพียงแค่ทำการศึกษาถึงวิธีการเรียกใช้งาน Application Framework ในส่วนที่ต้องการใช้งาน แล้วนำมาใช้งาน ซึ่งมีหลายกลุ่มด้วยกัน ตัวอย่างเช่น Activities Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่จัดการเกี่ยวกับวงจรการทำงานของหน้าต่างโปรแกรม (Activity)

2.7.2.1 Content Providers เป็นกลุ่มของชุดคำสั่ง ที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลของโปรแกรมอื่น และสามารถแบ่งปันข้อมูลให้โปรแกรมอื่นเข้าถึงได้

2.7.2.2 View System เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่เกี่ยวกับการจัดการ โครงสร้างของหน้าจอที่แสดงผลในส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface)

2.7.2.3 Telephony Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลด้านโทรศัพท์ เช่นหมายเลขโทรศัพท์ เป็นต้น

2.7.2.4 Resource Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งในการเข้าถึงข้อมูลที่เป็นข้อความ รูปภาพ

2.7.2.5 Location Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งเกี่ยวกับตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ ที่ระบบปฏิบัติการได้รับค่าจากอุปกรณ์

2.7.2.6 Notification Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่จะถูกเรียกใช้เมื่อโปรแกรมต้องการแสดงผลให้กับผู้ใช้งาน ผ่านทางแถบสถานะ (Status Bar) ของหน้าจอ

2.7.3 Libraries เป็นส่วนของชุดคำสั่งที่พัฒนาด้วย C/C++ โดยแบ่งชุดคำสั่ง ออกเป็นกลุ่มตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน เช่น Surface Manage จัดการเกี่ยวกับการแสดงผล Media Framework จัดการเกี่ยวกับการการแสดงผลและเสียง Open GL | ES และ SGL จัดการเกี่ยวกับภาพ 3 มิติ และ 2 มิติ SQLite จัดการเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล เป็นต้น

2.7.4 Android Runtime จะมี Dalvik Virtual Machine ที่ถูกออกแบบมา เพื่อให้ทำงานบนอุปกรณ์ที่มีหน่วยความจำ (Memory) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) และ พลังงาน (Battery) ที่จำกัด ซึ่งการทำงานของ Dalvik Virtual Machine จะทำการแปลงไฟล์ ที่ต้องการทำงาน ไปเป็นไฟล์ .DEX ก่อนการทำงาน เหตุผลก็เพื่อให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นเมื่อใช้ งานกับ หน่วยประมวลผลกลางที่มีความเร็วไม่มาก ส่วนต่อมาก็คือ Core Libraries ที่เป็นส่วน รวบรวมคำสั่งและชุดคำสั่งสำคัญ โดยถูกเขียนด้วยภาษาจาวา (Java Language)

2.7.5 Linux Kernel เป็นส่วนที่ทำหน้าที่หัวใจสำคัญ ในจัดการกับบริการหลักของ ระบบปฏิบัติการ เช่น เรื่องหน่วยความจำ พลังงาน ติดต่อกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ความปลอดภัย เครือข่าย เป็นต้น โดยแอนดรอยด์ได้นำเอาส่วนนี้มาจากระบบปฏิบัติการลินุกซ์ รุ่น 2.6 (Linux 2.6. Kernel) ซึ่งได้มีการออกแบบมาเป็นอย่างดี

2.8 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการคมนาคม

แก้ว นวลฉวีและคณะ (2556, หน้า 203) กล่าวว่า วัตถุประสงค์ของการพัฒนาเทคโนโลยีระบบ บอกตำแหน่งพิกัดด้วยดาวเทียม (Global Positioning Systems: GPS) ทำให้สามารถรู้ตำแหน่ง ของรถ เรือ เครื่องบิน หรือสิ่งของที่มีการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องวัดพิกัดด้วยดาวเทียม ซึ่ง สามารถติดตามได้ว่า ขณะนี้วัตถุหรือสิ่งของนั้นอยู่ ณ ที่ใดในโลก อุปกรณ์ชุดนี้ทำงานควบคู่กับ แผนที่ที่สร้างขึ้น โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งแสดงรายละเอียดของเส้นทางคมนาคม หรือสถานที่ต่าง ๆ โดยใช้ ประกอบกับข้อมูลจากดาวเทียม ซึ่งผู้ปฏิบัติงานด้านสารสนเทศ ภูมิศาสตร์สร้างขึ้นมา หรือจากผู้ใช้เป็นผู้ระบุความต้องการเพิ่มเติม

ในการสร้างแผนที่เส้นทางคมนาคมที่แสดงข้อมูลเป็นเส้น มีความละเอียดของการบอก ตำแหน่งสูงกว่าการสร้างข้อมูลด้านการเกษตร เพราะถนนจะมีช่องจราจรหลายช่องทาง ได้แก่ 2 ช่องทางจราจร 4 ช่องทางจราจร 6 ช่องทางจราจร 8 ช่องทางจราจร 10 ช่องทางจราจร แต่ละช่อง ห่างกัน 3.5 เมตร นอกจากนี้ ยังมีทางต่างระดับยกขึ้นเหนือผิวทางเดิม และทางแยกต่างระดับ ที่มีความซับซ้อนของการสร้างแผนที่และการแสดงตำแหน่งของรถ โดยเฉพาะการแจ้งตำแหน่ง อุบัติเหตุ ผู้เข้าไปช่วยเหลืออาจอยู่คนละฝั่งถนนก็ได้ ทั้งนี้ บนเส้นทางสำคัญจะมีการติดตั้งกล้อง

ซีซีทีวี (CCTV: Closed-Circuit Television) เพื่อรายงานการจราจร ระบบนี้ได้ถูกเชื่อมโยงข้อมูลกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทำให้สามารถแสดงภาพเคลื่อนไหวและแผนที่บริเวณนั้นได้

ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับการคมนาคมขนส่งที่ติดตั้งเครื่องบอกตำแหน่งจากดาวเทียม ภายในระบบจะมีหลายรูปแบบ รูปแบบทั่วไปคือ ผู้ใช้มีเครื่องรับสัญญาณ GPS ที่แสดงตำแหน่งของรถตัวเอง และแผนที่ที่ติดตั้งมาด้วยหรือรับสัญญาณจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ในระบบอินเทอร์เน็ต ผู้ใช้สามารถกำหนดตำแหน่งจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดหมายปลายทางว่าสามารถเดินทางไปตามเส้นทางใด อีกรูปแบบหนึ่งเป็นระบบเพื่อใช้การบริหารจัดการการขนส่ง เครื่องรับสัญญาณ GPS จะติดตั้งไว้ในตัวรถ เพื่อว่าคนขับรถได้ไปตามเส้นทางที่กำหนดไว้หรือไม่ ระบบสามารถควบคุมการใช้น้ำมัน ในการป้องกันกรขโมยรถโดยการแจ้งไปยังศูนย์ควบคุมให้สามารถสั่งตัดระบบน้ำมันได้

การนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้ในการบริหารจัดการการขนส่ง หรือด้านการจัดส่งสินค้า มีความสำคัญมากขึ้นในด้านค่าใช้จ่าย โดยเป็นส่วนสำคัญต่อการวางแผนการจัดส่งสินค้าจากแหล่งผลิตไปยังโรงงาน จากโรงงานแปรรูปไปยังคลังสินค้า จากคลังสินค้าส่งไปยังตลาด และจากตลาดระบายสินค้าออกสู่ผู้บริโภค ได้ทันตามกำหนดเวลา ซึ่งช่วยลดความเสี่ยงภัยของสินค้า อีกทั้งในกระบวนการหากสามารถลดต้นทุนการขนส่งได้ จะทำให้ลดค่าใช้จ่ายและสามารถสร้างผลกำไรได้ จึงสามารถแข่งขันในตลาดที่นับวันจะต้องใช้เทคโนโลยีมาช่วยในการดำเนินการงาน

2.9 ระบบดาวเทียมในปัจจุบันและวิธีการกำหนดตำแหน่งบนโลก

สุพรรณ กาญจนสุธรรม, (2555, หน้า 203) กล่าวไว้ว่า ระบบดาวเทียมที่ใช้ในปัจจุบัน มีชื่อว่า NAVSTAR-GPS ใช้คลื่นวิทยุในการกำหนดตำแหน่ง นำวิถี และหาเวลาได้ทุกสภาพอากาศ ทัศนวิสัยความสามารถต่าง ๆ ที่ GPS ทำได้อย่างยอดเยี่ยม นับว่าเป็นประโยชน์อันมหาศาลกับผู้ใช้ ตัวอย่างเช่น มีผู้ใช้อย่างไม่จำกัดในการใช้งานอย่างพร้อมเพรียงกัน ค่าพิคัดที่ได้ก็เป็นค่าในระบบอ้างอิงที่ใช้กันแพร่หลายทั่วโลก GPS ยังขจัดปัญหาความแออัดของผู้ใช้ระบบ

เมื่อการปฏิบัติการของระบบ GPS สมบูรณ์แบบแล้ว กลุ่มดาวเทียม (Constellation) GPS จะประกอบด้วยดาวเทียมจำนวน 21 ดวง และอะไหล่อีก 3 ดวง อยู่บนวงโคจร โดยจะโคจรรอบโลก 21 ชั่วโมงต่อ 1 รอบ กลุ่มดาวเทียมที่อยู่ระหว่างการปฏิบัติการนี้จะปรากฏให้ผู้ใช้เห็นอย่างน้อย 4 ดวง ตลอดเวลา กล่าวได้กว่า เมื่อผู้ต้องการหาตำแหน่งอย่างสมบูรณ์ จะต้องรับสัญญาณดาวเทียมอย่างน้อย 4 ดวงพร้อมกัน ดาวเทียม GPS จะส่งข้อมูลมายังผู้ใช้ด้วยความถี่ 2 ช่วงคลื่น คือ L1 จะมีค่าความถี่ 1575.42 MHz และความถี่ L2 มีค่า 1227.60 MHz วิธีการกำหนดตำแหน่งบนโลก สามารถทำได้ 2 วิธีการ คือ การกำหนดตำแหน่งสมบูรณ์ในระบบพิคัดของโลก (Single-

Point Positioning) และการกำหนดตำแหน่งสัมพัทธ์ (Relative Point Positioning) หรือเรียกอีกอย่างว่า Interferometry ตามวิธีการนี้ต้องใช้เครื่องรับอย่างน้อย 2 เครื่อง ทำการรับสัญญาณจากดาวเทียมในเวลาเดียวกันวิธีการวัดแบบ Interferometry เป็นวิธีที่ใช้วัดความยาวเส้นฐาน หรือผลต่างค่าพิกัดระหว่าง 2 จุด วิธีนี้ให้ความถูกต้องในการรังวัดสูงมากจุดที่วางเครื่องรับจะต้องทำการรังวัดไปที่ดาวเทียมเดียวกัน นั่นหมายความว่า ตำแหน่งทั้ง 2 ตำแหน่ง จะต้องเห็นดาวเทียมในขณะเดียวกัน ในกรณีนี้ทำให้มีข้อจำกัดว่า เส้นฐานที่มีการรังวัดด้วยวิธีนี้ จะมีความยาวไม่เกิน 4,000 กิโลเมตร ซึ่งข้อจำกัดนี้ไม่มีผลต่องานสำรวจในประเทศไทยแต่อย่างใด หลังจากทำการรังวัดแล้วจึงนำจุดทั้ง 2 จุดมาเปรียบเทียบกัน เพื่อคำนวณค่าผลต่างพิกัด X Y และ Z หรือองค์ประกอบของเส้นฐาน (Baseline Components) นั่นเอง ในการใช้วิธีวัดแบบนี้ หากรู้ค่าตำแหน่งที่หนึ่งแล้ว สามารถหาตำแหน่งที่สอง ได้อย่างถูกต้อง สำหรับค่ารังวัดที่วัดมาเพื่อใช้ในการคำนวณ อาจจะเป็นได้ทั้งผลต่างเวลา หรือผลต่างของค่าสัญญาณ Phase ที่จุดทั้งสอง

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.10.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

กฤษพนธ์ รักจรรยาบรรณ (2545) ได้ศึกษาถึงพฤติกรรมการขับขี่รถจักรยานยนต์ และทัศนคติ ในการป้องกันอุบัติเหตุจากการขับขี่รถจักรยานยนต์รวมถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุในการขับขี่รถจักรยานยนต์ของนักเรียนและเพื่อศึกษาแนวทางในการป้องกันอุบัติเหตุจากการขับขี่รถจักรยานยนต์ของนักเรียน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนอาชีวศึกษาที่เคยประสบอุบัติเหตุส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีประสบการณ์ในการขับขี่ 6 ปีขึ้นไป ส่วนใหญ่ประสบอุบัติเหตุในช่วงเวลาเร่งด่วน ความเร็วในการขับขี่โดยเฉลี่ย 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ส่วนมากขับโดยประมาทและมีทัศนคติให้การป้องกันตัวต่ำ

จุฬารัตน์ โสตะ (2541) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุจากการจราจรของวัยรุ่นในและนอกระบบการศึกษา จังหวัดขอนแก่น มีกลุ่มตัวอย่าง 760 คน เก็บข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยพบว่า วัยรุ่นในระบบการศึกษามีความรู้ ทัศนคติ ความเชื่อต่อการป้องกันอุบัติเหตุ ได้ดีกว่าวัยรุ่นนอกระบบการศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ฉันทนา รวบทองกลาง และ รัฐพล ภู่นุปผาพันธ์ (2556) ได้กล่าวในงานวิจัย เรื่องการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเร็วเฉลี่ยด้านเวลากับความเร็วเฉลี่ยด้านระยะทางบนถนนสายหลักในเขตกรุงเทพมหานคร งานวิจัยนี้ต้องการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วเฉลี่ยด้านระยะทางกับความเร็วเฉลี่ยด้านเวลาและตัวแปรอื่น ๆ บนถนนสายหลักในกรุงเทพมหานครเพื่อนำความสัมพันธ์ที่ได้มาแปลงเป็นความเร็วเฉลี่ยด้านระยะทางเพื่อแสดงสภาพจราจรบนช่วงถนน

ต่อไป โดยข้อมูลความเร็วเฉลี่ยด้านเวลาได้จากกล้องอิมเมจโพเรสซึ่ง ข้อมูลความเร็วเฉลี่ยด้านระยะทางได้จากการเก็บข้อมูลแผ่นป้ายทะเบียนรถและตัวแปรอื่น ๆ เช่น จำนวนช่องจราจร จำนวนจุดกลับรถ จำนวนป้ายรถเมล์ ความยาวช่วงถนน ฯลฯ ได้จากการสำรวจภาคสนาม จากนั้นทำการวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์สมการถดถอยเชิงเส้น โดยแบ่งการวิเคราะห์เป็น 4 กรณี คือ วิเคราะห์รวมทุกสภาพจราจร วิเคราะห์แยกรายช่วงถนน วิเคราะห์แยกตามความยาวช่วงถนนและวิเคราะห์แยกตามสภาพจราจร จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วเฉลี่ยด้านระยะทางกับความเร็วเฉลี่ยด้านเวลาและตัวแปรอื่น ๆ เมื่อดูจากค่า Adjusted R² พบว่า ค่า Adjusted R² สำหรับกรณีวิเคราะห์รวมทุกสภาพจราจร วิเคราะห์แยกรายช่วงถนน วิเคราะห์แยกตามความยาวช่วงถนนและวิเคราะห์แยกตามสภาพจราจร มีค่าเท่ากับ 0.304 - 0.459, -0.007 - 0.288, 0.241 - 0.470 และ 0.247 - 0.502 ตามลำดับ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกันพบว่า สมการที่เหมาะสมที่สุดเพื่อนำมาคาดการณ์ความเร็วจราจรแบบความเร็วเฉลี่ยด้านระยะทางสำหรับช่วงถนน คือ สมการที่ได้จากการแบ่งตามสภาพการจราจร โดยมีค่า Adjusted R² สูงสุด

วิไลลักษณ์ กิตติวงศ์โสภากา (2535, อ้างถึงใน วาสนา สายเสมา, 2548 หน้า 18) ศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมสุขศึกษาในการป้องกันอุบัติเหตุจากการขับขี่รถจักรยานในกลุ่มนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายจังหวัดอุบลราชธานี โดยการประยุกต์แนวความคิดทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม การกระตุ้นเตือนให้ปฏิบัติด้วยตนเองภายหลังได้รับโปรแกรมสุขศึกษา นักเรียนมีความรู้และทัศนคติเกี่ยวกับเรื่องการขับขี่รถยนต์ที่ปลอดภัยเกี่ยวกับเรื่องกฎจราจร การรับรู้ความรุนแรงและโอกาสเสี่ยงเรื่องอุบัติเหตุจากการจักรยานยนต์รวมทั้งการปฏิบัติตนในการป้องกันอุบัติเหตุจากการขับขี่รถจักรยานยนต์ถูกต้องมากกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรมศึกษา

สุรัชชัย เจียมกุล (2536, อ้างถึงใน วาสนา สายเสมา, 2548 หน้า 18) ศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุของผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ในกลุ่มอายุ 15-24 ปี จังหวัดตราด กลุ่มตัวอย่างได้แก่ผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ที่มีอายุตั้งแต่ 15-24 ปี ที่เกิดอุบัติเหตุจำนวน 175 คน และกลุ่มควบคุม ได้แก่ผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ที่มีอายุตั้งแต่ 15-24 ปี ที่มาโรงพยาบาลเดียวกันด้วยสาเหตุอื่น จำนวน 266 คน ผลการวิจัยพบว่า การดื่มสุราหรือของมึนเมาก่อนการขับขี่รถจักรยานยนต์ และการไม่สวมหมวกนิรภัยในขณะที่ขับขี่รถจักรยานยนต์มีความสัมพันธ์กับการเกิดอุบัติเหตุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ณัฐพล พัฒนชัยกุล (2549, อ้างถึงใน สาโรจน์ ประเสริฐ, 2556, หน้า 44) ศึกษาพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุจากการขับขี่รถจักรยานยนต์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเลย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเลย จำนวน 370 คน พบว่า ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุจากการขับขี่รถจักรยานยนต์อยู่ในระดับกลาง คิดเป็นร้อยละ 52.43 และเมื่อ

วิเคราะห์เป็นรายด้านพบว่า อยู่ในระดับสูง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพฤติกรรมด้านการระมัดระวังในการขับขี่รถจักรยานยนต์ คิดเป็นร้อยละ 23.78 และเมื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุจากการขับขี่ พบว่า ปัจจัยส่วนบุคคล คือ ตัวแปร เพศ ประสบการณ์การเกิดอุบัติเหตุและการฝ่าฝืนกฎจราจร ปัจจัยจิตวิทยาสังคม คือ ตัวแปร การรับรู้ โอกาสเสี่ยง และความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ ประโยชน์ในการป้องกันอุบัติเหตุจากการขับขี่รถจักรยานยนต์ และปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางสังคม คือ อิทธิพลจากกลุ่มเพื่อน ($p < .01$) และการอบรมเลี้ยงดู ($p < .05$) ส่วนอายุ ชั้นปีที่ศึกษาและประสบการณ์การขับขี่ ไม่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุจากการขับขี่รถจักรยานยนต์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

ฉัฐพงศ์ บุญตอบและคณะ (2550, อ้างถึงใน สาโรจน์ ประเสริฐ, 2556, หน้า 44) ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุบัติเหตุอันตรายนายข้างทาง ซึ่งอุบัติเหตุอันตรายนายข้างทาง หมายถึง การเกิดอุบัติเหตุที่อาจเกิดจากการที่รถคันเดียวเกิดการเสียหลักออกนอกเส้นทางแล้วชนสิ่งกีดขวางอื่น ๆ เช่น เสาไฟฟ้า ต้นไม้ เป็นต้น ซึ่งผู้คนอาจคิดว่าไม่อันตรายเท่ารูปแบบอื่น แต่จากสถิติพบว่าอุบัติเหตุประเภทนี้มีสัดส่วนสูง จากสถิติข้อมูลตัวอย่าง 70,000 ราย ในปี พ.ศ. 2545-2549 พบว่าอุบัติเหตุอันตรายนายข้างทางมีสัดส่วนถึงร้อยละ 43 ของอุบัติเหตุทั้งหมดที่เกิดบนทางหลวง และจำนวนผู้เสียชีวิต 1 ใน 3 ของการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนทั้งหมด และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุบัติเหตุสูง ได้แก่ ทางโค้ง สภาพถนนเปียก ถนนที่มีเกาะกลาง จะมีการเกิดอุบัติเหตุลักษณะนี้มากกว่าถนนที่มีจำนวนช่องจราจรน้อยกว่า

กัณวีร์ กนิษฐ์พงศ์ (2552, อ้างถึงใน สาโรจน์ ประเสริฐ, 2556, หน้า 44) ศึกษาค่าความเสียหายของผิวทางที่มีผลต่อความปลอดภัยทางถนน กรณีศึกษาผลกระทบของน้ำเมื่อก่ปลาบนถนนพระรามสอง จังหวัดสมุทรสาคร หลังวิเคราะห์การเกิดอุบัติเหตุในเชิงลึก ระหว่างปี พ.ศ. 2544-2551 พบว่า ถนนพระรามสอง จังหวัดสมุทรสาคร มีอุบัติเหตุมากกว่า ถนนพระรามสองที่ตัดผ่านจังหวัดสมุทรสงครามถึง 7 เท่า อัตราการตายมีมากถึง 6 เท่า เพราะถนนพระรามสอง ที่ผ่านจังหวัดสมุทรสาคร มีรถบรรทุกขนส่งปลาเป็นจำนวนมากสันนิษฐานว่า น้ำเมื่อก่ปลาที่ไหลลงมาบนถนนทำให้ถนนลื่น และเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย โดยได้ทำการศึกษาค่าความเสียหายที่ปลอดภัยของผิวทาง ทำการทดสอบภาคสนามหน้าตลาดทะเลไทยและทางเข้าตัวเมืองสมุทรสาคร ใช้เครื่องมือเฉพาะในการวัดความเสียหายถนนที่ตำแหน่งได้ร่องล้อด้านซ้าย และศึกษาเปรียบเทียบพบว่า ในกรณีไม่ได้ทำความสะอาดเมื่อก่ปลาบนถนน ค่าที่ได้จะมีค่าต่ำกว่ามาตรฐาน 20-50 เท่า และจากการทำความสะอาดถนน ค่าเฉลี่ยที่ได้สูงขึ้นประมาณ 1.2-1.4 เท่า และจากการจำลองสภาพพื้นที่ โดยการทดลองเทน้ำเมื่อก่ปลาทุกวัน พบว่า จากผิวทางใหม่ที่มีแรงเสียดทานสูง แต่เมื่อผ่านไป 1-4 สัปดาห์ ค่าลดลงเรื่อย ๆ ไปอีกร้อยละ 15-30 เนื่องจากการสะสมของน้ำเมื่อก่ปลา

จากนั้นทดลองทำความสะอาดโดยวิธีต่าง ๆ ทั้งการกวาดด้วยน้ำเปล่า ราดด้วยน้ำยาอีเอ็ม ซึ่งพบว่า การทำความสะอาดผิวทางมีผลต่อการเพิ่มค่าความเสียดทาน ช่วยทำให้ถนนลื่นน้อยลงได้

2.10.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

สภาผู้ประสบภัยจากการจราจรทางถนนแห่งยุโรป (European Federation of Road Traffic Victims, 1997, อ้างใน สุเมธ องกิตติกุล, 2556, หน้าที่ 9) ซึ่งได้มีการทำการวิจัยเกี่ยวกับ เหตุผลที่ทำให้ผู้ประสบอุบัติเหตุทางถนนมีคุณภาพชีวิตลดลง รวมถึงครอบครัวของผู้ที่เสียชีวิตและ บาดเจ็บจากอุบัติเหตุทางถนน งานวิจัยนี้ได้ทำการสำรวจผู้ประสบอุบัติเหตุทางถนน และครอบครัว ของผู้เสียชีวิตและผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุทางถนน ผ่านเครือข่ายบริษัทประกันภัยใน 9 ประเทศ ในสหภาพยุโรป ได้แก่ เบลเยียม ฝรั่งเศส เยอรมัน กรีซ เนเธอร์แลนด์ อิตาลี ลักเซมเบิร์ก สวิตเซอร์แลนด์ และสหราชอาณาจักร รวมทั้งหมด 1,364 ตัวอย่าง โดยใช้แบบสอบถามส่งไปยัง ผู้ประสบอุบัติเหตุ และ/หรือ ครอบครัวของผู้ประสบอุบัติเหตุ อย่างไรก็ตาม การตอบกลับของ แบบสอบถามมีอัตราการตอบกลับที่ต่ำ ประมาณร้อยละ 10 – 20 ของแบบสอบถามที่ส่งออกไป ซึ่งเหตุผลอย่างหนึ่งของผู้ประสบอุบัติเหตุไม่ต้องการตอบแบบสอบถาม เนื่องจากการตอบ แบบสอบถาม จำเป็นต้องถามเกี่ยวกับความเจ็บปวดทั้งทางร่างกายและจิตใจของผู้ประสบอุบัติเหตุ ซึ่งส่วนมากมักจะมีผลกระทบทางจิตใจมาก และผู้ประสบอุบัติเหตุรู้สึกถึงความเจ็บปวดนั้นและ ไม่ต้องการระลึกถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอีก ทำให้ไม่ต้องการที่จะตอบแบบสอบถาม

สุमितโตโม ฟาว์นเดชัน (Sumitomo Foundation, 2540, อ้างถึงในเอกสารและบทความ ทางวิชาการ ศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย, ม.ม.ป., หน้า 3) เป็นการศึกษาในรูปแบบงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับผลการเกิดอุบัติเหตุการจราจรบนท้องถนน มีการศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระดับ ความรุนแรงของอุบัติเหตุจราจรทางถนน โดยการจัดกลุ่มปัจจัยและรวบรวมข้อมูลปัจจัยการเกิด อุบัติเหตุ นำมาวิเคราะห์ทางสถิติและวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพื่อหาความสัมพันธ์ เบื้องต้นของปัจจัยกับระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุ และวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ เพื่อสรุปผลเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุจราจรทางถนน และมีการศึกษา และวิเคราะห์สาเหตุอุบัติเหตุเพื่อให้เข้าใจสภาพปัญหาและสาเหตุของปัญหาและสามารถนำผล การศึกษาไปใช้ในการดำเนินการแก้ไขเพื่อลดความรุนแรงของอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนนอย่าง รวดเร็วและต่อเนื่องโดยการศึกษาถึงสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุรวมถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระดับ ความรุนแรงของอุบัติเหตุ ซึ่งสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจะขึ้นอยู่กับ 4 ปัจจัย คือ คน ยานพาหนะ ถนนและสิ่งแวดล้อม สำหรับศึกษาการใช้พื้นฐานของ Data Mining เพื่อค้นหาคำตอบใหม่ ๆ จาก ฐานข้อมูล โดยนำเทคนิค Association Rules เข้ามาพัฒนาให้มีสมรรถภาพสูงขึ้น เป็นการ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลจากฐานข้อมูลขนาดใหญ่โดยการนำ Concept ที่มีความชัดเจน

ที่จะใช้กับข้อมูลโดยเฉพาะ วิธีการค้นหาตารางในคลังข้อมูลเพื่อที่จะหาลำดับของการ Mining ใน เซตของ Association Rules

ไทเรท (Tyrett, 1987, อ้างถึงใน ภาสินี สุวรรณเจริญ, 2552 หน้า 33) ได้มีการ ทำการศึกษาผู้ป่วยอุบัติเหตุเป็นระยะเวลา 1 ปี ผลการศึกษาพบว่า อุบัติเหตุจราจรเป็นสาเหตุของการได้รับอุบัติเหตุมากที่สุด โดยพบมากที่สุดในกลุ่มประชากรอายุ 15-24 ปี

บจอร์นก้าว (Bjohngoa, 1993, อ้างถึงใน ภาสินี สุวรรณเจริญ, 2552 หน้า 33) ทำการศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุในยานพาหนะ ผลการศึกษาพบว่า ความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านบุคคล ปัจจัยด้านถนน และปัจจัยด้านเวลา

แซงค์ (Saint, 1990, อ้างถึงใน ภาสินี สุวรรณเจริญ, 2552 หน้า 33) ทำการศึกษาเรื่อง แอลกอฮอล์กับวัยรุ่นในประเทศอังกฤษ ผลการศึกษาพบว่า การดื่มแอลกอฮอล์สามารถทำให้เกิด ปัญหา และเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ โดยเฉพาะวัยรุ่นที่อายุต่ำกว่า 18 ปี

อุลเลบอร์กและคณะ (Ulraourke and Others, 2003, อ้างถึงใน ภาสินี สุวรรณเจริญ, 2552 หน้า 33) ทำการศึกษาเรื่อง ปัจจัยทางด้านบุคคล ทักษะ และ การรับรู้ความเสี่ยงในการเกิด อุบัติเหตุของผู้ขับขี่วัยรุ่น ผลการศึกษาพบว่า ทักษะด้านการเห็นประโยชน์ของผู้อื่นมีผลอย่างมาก ต่อพฤติกรรมในการขับขี่เสี่ยงภัยและทัศนคติที่ดีต่อการขับขี่ ส่งผลให้เกิดพฤติกรรม การขับขี่ ที่ปลอดภัย เช่น การขับขี่ตามกฎหมาย การใช้ความเร็วอย่างเหมาะสม เป็นต้น

วินน์ (Wynn, 1983, อ้างถึงใน วชิระ พยาน้อย, 2541 หน้า 33) ได้ศึกษาเรื่องวิเคราะห์ สุขภาพสายตากรมมองเห็นในสถานการณ์จำลองในการขับขี่รถจักรยานยนต์ของกลุ่มผู้ขับขี่หน้า ใหม่ กลุ่มผู้ขับขี่ที่ผ่านการฝึกหัด และกลุ่มผู้ที่มีประสบการณ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบสุขภาพตา ในการมองเห็น และทักษะในการขับขี่ระหว่างกลุ่มผู้ขับขี่หน้าใหม่ กลุ่มผู้ขับขี่ที่ผ่านการฝึกหัด และ กลุ่มผู้ขับขี่ที่มีประสบการณ์กับกลุ่มควบคุม ซึ่งได้แก่ ผู้ขับขี่ที่ไม่ได้ขับขี่รถจักรยานยนต์ ใน การศึกษาถึงการทดลอง

2.11 วิจัยวรรณกรรม

จากการสืบค้นเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่า องค์ประกอบที่ชี้ให้เห็นถึงอุบัติเหตุในการจราจร ทางบก โดยเฉพาะรถยนต์นั้น เกิดจากสาเหตุหลายประการด้วยกัน โดยสามารถจำแนกสาเหตุ การเกิดอุบัติเหตุได้แก่ ประเภทของช่องทางจราจร ความเร็ว ระยะหยุดรถปลอดภัย พฤติกรรมของ บุคคล และอื่น ๆ จากการทบทวนของผู้วิจัย พบว่า ในด้านวิศวกรรมจราจรมีการกล่าวถึงผลที่มี ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วและระยะทาง ที่มีผลแตกต่างกันออกไปและชี้ให้เห็นผลอันเกิดจาก การใช้ความเร็วในระดับแตกต่างกันไป

ความเร็ว คือ ผลอันเกิดจากการกระทำร่วมระหว่างบุคคลและยานพาหนะ จากการ ทบทวนวรรณกรรมในครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำประเด็นด้านความเร็วของยานพาหนะ มาพัฒนาเพื่อเป็นแนวทางนำไปสู่การลดอุบัติเหตุอีกทางเลือกหนึ่งและเป็นหลักของกรอบ แนวความคิดในการวิจัยและการพัฒนาในครั้งนี้

นอกจากนี้ มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ที่ผู้ศึกษาทำการศึกษาในเรื่องอุบัติเหตุ ซึ่งส่วนใหญ่แล้ว ได้ทำการศึกษาข้อมูลเพื่อหาผลลัพธ์ของเรื่องที่ต้องการศึกษาในด้านอุบัติเหตุ แต่ยังไม่ได้มีแนวทาง ที่จะนำผลการศึกษามาต่อยอดเพื่อที่จะแก้ไขปัญหาดังกล่าว ผลการศึกษาที่พบในงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องมักกล่าวเพียงผลการศึกษานั้น ในหลากหลายผลการศึกษาได้กล่าวถึง “มนุษย์” เป็น ปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ ตัวอย่างเช่น

“กฤษพนธ์ รักจรรยาบรรณ ได้ศึกษาพบว่า นักเรียนอาชีวศึกษาที่เคยประสบอุบัติเหตุ ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีประสบการณ์ในการขับขี่ 6 ปีขึ้นไป ส่วนใหญ่ประสบอุบัติเหตุในช่วงเวลา เร่งด่วน ความเร็วในการขับขี่โดยเฉลี่ย 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ส่วนมากขับโดยประมาทและมีทัศนคติให้การป้องกันตัวต่ำ”

“จุฬารัตน์ ไสตะ ได้ศึกษาและเปรียบเทียบพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุจากการจราจรของวัยรุ่นในและนอกระบบการศึกษา จังหวัดขอนแก่น มีกลุ่มตัวอย่าง 760 คน เก็บข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยพบว่า วัยรุ่นในระบบการศึกษามีความรู้ ทัศนคติ ความเชื่อต่อการป้องกันอุบัติเหตุ ได้ดีกว่าวัยรุ่นนอกระบบการศึกษามากมีนัยสำคัญทางสถิติ”

“แซงค์ ทำการศึกษาเรื่องแอลกอฮอล์กับวัยรุ่นในประเทศอังกฤษ ผลการศึกษาพบว่า การดื่มแอลกอฮอล์สามารถทำให้เกิดปัญหา และเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ โดยเฉพาะวัยรุ่น ที่อายุต่ำกว่า 18 ปี”

“ไทเรท ได้มีการทำการศึกษาผู้ป่วยอุบัติเหตุเป็นระยะเวลา 1 ปี ผลการศึกษาพบว่า อุบัติเหตุจราจรเป็นสาเหตุของการได้รับอุบัติเหตุมากที่สุด โดยพบมากที่สุดในกลุ่มประชากร อายุ 15-24 ปี”

จากการทบทวนเอกสารดังกล่าวล้วนเกี่ยวข้องกับความเร็วและมนุษย์ทั้งสิ้น ซึ่งนับได้ว่าเป็นการศึกษาที่ชี้ถึงสาเหตุที่สำคัญได้ดี และมีความชัดเจน สามารถนำมาประกอบการศึกษาได้อย่าง มีประสิทธิภาพ และประกอบกับในสถานการณ์ปัจจุบัน รัฐบาลได้กำหนดปัญหาดังกล่าวเป็นวาระ แห่งชาติ จึงทำให้เกิดความคิดริเริ่มที่จะนำแนวความคิดในการแก้ไขปัญหาด้านอุบัติเหตุ โดยการ สร้างเครื่องมือมาช่วยในการตัดสินใจแก่มนุษย์ เพื่อหวังว่าจะช่วยในการตัดสินใจในเรื่องของการ ชะลอความเร็วในการขับขี่ยานพาหนะ โดยประยุกต์เข้ากับเทคโนโลยีในปัจจุบันที่มนุษย์ให้การ

ยอมรับ และใช้งานกันอย่างแพร่หลาย โดยการศึกษาในครั้งนี้จะเป็นแนวทางไปสู่การพัฒนา
ด้านภูมิสารสนเทศที่มีบทบาทในชีวิตประจำวันในอีกรูปแบบหนึ่ง

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนากระบวนการเชิงตำแหน่งเพื่อชะลอความเร็วในการจราจรทางบก กรณีศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี เป็นการนำแนวความคิดที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม มาออกแบบเป็นวิธีดำเนินการวิจัย โดยในการวิจัยครั้งนี้ได้มุ่งเน้นในการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล ด้านความเร็ว ซึ่งได้มีการนำหลักการทางวิศวกรรมจราจร มาประยุกต์กับเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (การกำหนดตำแหน่งบนโลก) โดยการนำปัจจัยด้านความเร็วและระยะทางมาวิเคราะห์ เพื่อออกแบบระยะชะลอความเร็วและในการวิจัยครั้งนี้ได้นำหลักวิศวกรรมจราจร 3 รูปแบบ ได้แก่ ระยะหยุดปลอดภัย ระยะมองเห็นปลอดภัยบริเวณทางแยก ระยะมองเห็นปลอดภัยบริเวณทางโค้งและนำเกณฑ์ความเร็วจำกัดในเขตชุมชนมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อใช้ในการกำหนดระยะชะลอความเร็ว โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.1.1 ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำให้เกิดแนวคิดที่จะนำไปสู่การแก้ไขปัญหา ประกอบกับการทบทวนดังกล่าวเป็นการทำให้ทราบถึงการศึกษาด้านอุบัติเหตุที่มีการศึกษาไปถึงระดับใด เนื่องจากงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อสร้างเครื่องมือช่วยการตัดสินใจให้กับมนุษย์ซึ่งมนุษย์เป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ

3.1.2 ศึกษาข้อมูลทางวิศวกรรมจราจร เพื่อเป็นการศึกษารูปแบบระยะหยุดปลอดภัย ซึ่งนำมาแนวทางในการวิจัยครั้งนี้

3.1.3 การวางแผนการดำเนินงาน เป็นขั้นตอนที่จะกำหนดทิศทางการวิจัย ให้สามารถปฏิบัติไปในแผนการดำเนินงานที่กำหนดไว้ ซึ่งการวางแผนการดำเนินงาน สามารถจำแนกได้ 2 ลักษณะ คือ

3.1.3.1 การวางแผนการดำเนินงานภาคสนาม เป็นการกำหนดขั้นตอน รูปแบบวิธีการในการลงพื้นที่สำรวจ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลตำแหน่งจุดหยุดรถปลอดภัย รวมไปถึงการสำรวจความถูกต้องของลักษณะพื้นที่ว่ามีลักษณะเป็นไปตามหลักวิศวกรรมหรือไม่

3.1.3.2 การวางแผนดำเนินกระบวนการวิเคราะห์และพัฒนาแอปพลิเคชัน เป็นการกำหนดขั้นตอนและกระบวนการดำเนินการในการวิเคราะห์ระยะหยุดรถปลอดภัย เพื่อให้ได้ระยะห่างในการชะลอความเร็ว (ระยะออกแบบการชะลอความเร็ว)

3.1.4 การสำรวจข้อมูลภาคสนาม

3.1.4.1 เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลทางด้านกายภาพ ลักษณะของพื้นที่ศึกษาว่ามีลักษณะเป็นไปตามหลักวิศวกรรมทางหลวงหรือไม่ และถ้าเป็นไปตามหลักวิศวกรรมทางหลวง จะจัดอยู่ในลักษณะใด เพื่อเป็นข้อมูลประกอบในการออกแบบระยะหยุดรถปลอดภัย

3.1.4.2 เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจุดหยุดรถปลอดภัย โดยการเก็บค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระยะหยุดรถปลอดภัย

3.1.5 วิเคราะห์ระดับความเร็วกับตำแหน่งหยุดรถปลอดภัยเพื่อหาระยะหยุดรถปลอดภัยในแต่ละระดับความเร็ว

3.1.6 ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ที่ได้จากการวิเคราะห์ตามหลักวิศวกรรมจราจร

3.1.7 นำเข้าข้อมูลและจัดทำแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ด้วยโปรแกรม Arcmap GIS 10.0 (ลิขสิทธิ์คณะภูมิสารสนเทศศาสตร์)

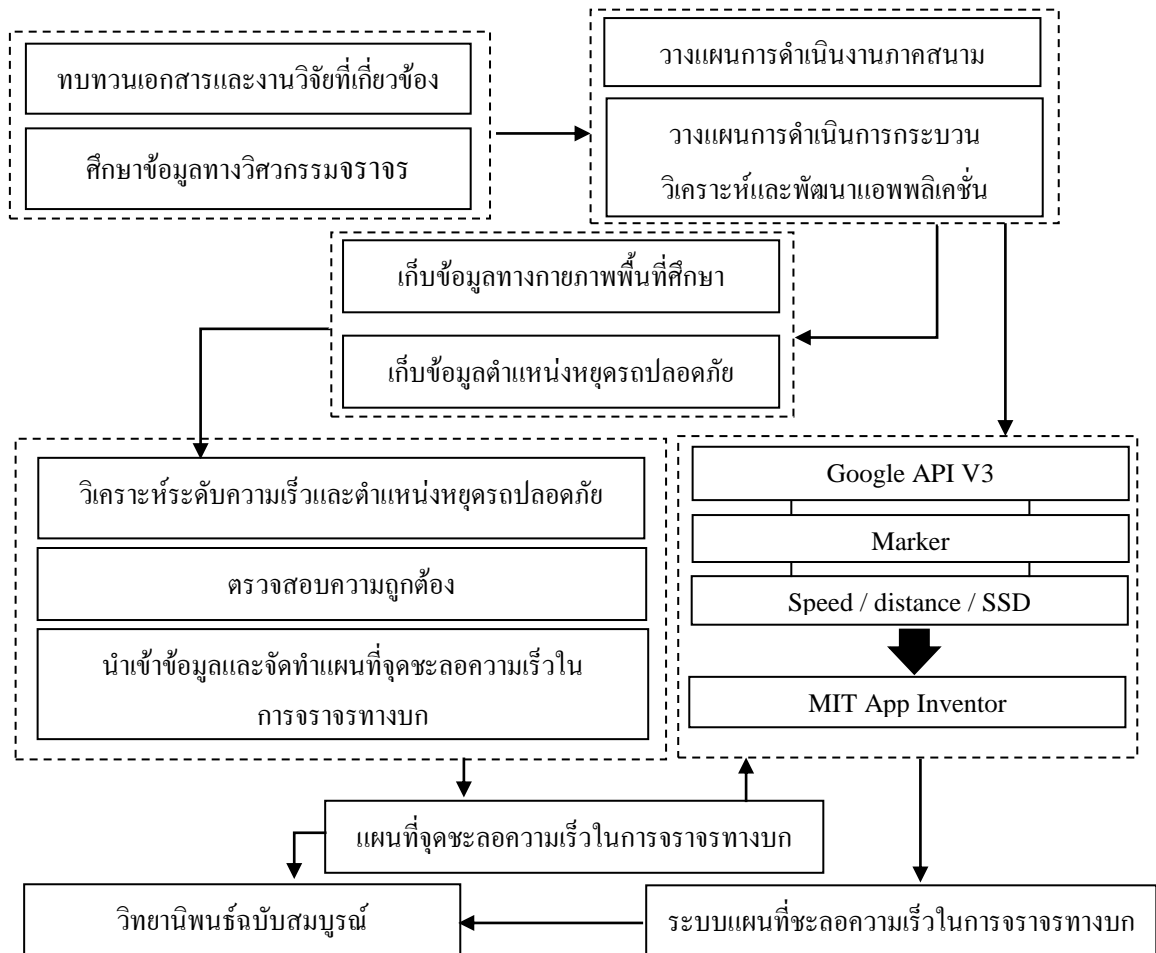
3.1.8 การพัฒนาระบบแผนที่ชะลอความเร็วในการจราจรทางบก โดยพัฒนาระบบด้วยโปรแกรม MIT App inventor V2 Beta (Free ware) และ Notepad ++

3.1.9 การทดลองใช้งานของระบบแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก

3.1.10 ทบทวนเพิ่มเติมปรับปรุงแก้ไข ระบบแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก

3.1.11 จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์

เพื่อความเข้าใจในขั้นตอนการดำเนินการวิจัย สามารถดูแผนผังขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ได้ดังภาพที่ ภาพที่ 3-1



ภาพที่ 3-1 แผนผังขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2.1 การสร้างเครื่องมือ

3.2.1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม คือ สมุดสนามและเครื่องกำหนดตำแหน่งบนโลก (GPS) รุ่น GARMIN CLATHE KS , USA โดยการศึกษาจากพื้นที่ที่มีลักษณะตามหลักวิศวกรรม 3 รูปแบบได้แก่ ระยะการหยุดปลอดภัย ระยะมองเห็นปลอดภัย บริเวณทางแยกและระยะมองเห็นปลอดภัยบริเวณทางโค้ง จากนั้น จึงนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อหาระยะชะลอความเร็วในแต่ละระดับ และนำไปสร้างเป็นแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบกในลำดับต่อไป

3.2.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ระดับความเร็วกับตำแหน่งจุดหยุดรถปลอดภัย เพื่อหาระยะชะลอความเร็วในแต่ละระดับ รวมถึงการจัดทำแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจร

ทางบก และพัฒนาเป็นแอปพลิเคชัน คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ รุ่น Asus A43S ระบบปฏิบัติการ Windows 7 Home Prem OA SEA

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบระบบแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก คือ โทรศัพท์มือถือรุ่น SONY XPERIA Z

3.2.2 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ จะใช้วิธีการหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ด้วยการนำรูปแบบและวิธีการสำรวจหาความเที่ยงตรงด้านเนื้อหาและวิธีการ โดยการศึกษาและตรวจทานทฤษฎีวิศวกรรมจราจรและเสนอต่อที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) และความถูกต้องเพื่อนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแก้ไขรูปแบบสำรวจ

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)

การสำรวจและการสังเกตการณ์ (Survey and Observations) รวบรวมข้อมูลจากพื้นที่ศึกษา ได้มีการกำหนดประเด็นในการเก็บข้อมูล เพื่อให้มีการครอบคลุมในการศึกษาและครอบคลุมถึงการนำข้อมูลไปใช้ในการจัดทำแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก โดยลำดับความสำคัญประเด็นในการเก็บข้อมูลภาคสนามได้แก่

3.3.1.1 พิกัดทางภูมิศาสตร์

3.3.1.2 ลักษณะเส้นทางจราจร

3.3.1.3 จุดสังเกต (เพื่อกำหนดเป็นชื่อตำแหน่ง)

3.3.1.4 ความสูงของตำแหน่งจุดหยุดรถปลอดภัย หรือจุดชะลอความเร็ว

3.3.1.5 ลักษณะการเคลื่อนที่ของพาหนะ

3.3.1.6 ลำดับที่

3.3.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)

ข้อมูลทางวิศวกรรมจราจร จากกรมทางหลวง

3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การวิเคราะห์ระยะหยุดรถปลอดภัย

การวิเคราะห์ระยะหยุดรถปลอดภัยเป็นการนำจุดหยุดรถปลอดภัยที่ได้จากการสำรวจมาวิเคราะห์หาระยะหยุดรถปลอดภัยซึ่งระยะหยุดรถปลอดภัยจะมีความสัมพันธ์กับความเร็วของยานพาหนะ ตามรูปแบบทางวิศวกรรมจราจรในการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ที่สามารถนำหลักการทาง

วิศวกรรมจราจรมาประยุกต์ได้ 3 รูปแบบ โดยได้มีการนำหลักการและทฤษฎี ระยะการหยุด
 ปลอดภัย (Stopping Sight Distance) เป็นองค์ประกอบในการวิเคราะห์หลักการและใช้ทฤษฎี
 ระยะมองเห็นปลอดภัยบริเวณทางแยก (Intersection Sight Distance) และระยะมองเห็น
 ปลอดภัยบริเวณทางโค้ง (Sight Distance on Curve) เป็นองค์ประกอบเสริมในการวิเคราะห์
 ระยะหยุดปลอดภัย ซึ่งสามารถกล่าวถึงเกณฑ์ในการวิเคราะห์ได้ดังต่อไปนี้

3.4.1.1 ระยะการหยุดปลอดภัย (Stopping Sight Distance) ซึ่งเป็นการ
 วิเคราะห์หาระยะหยุดรถปลอดภัย ใช้ในรูปแบบทางตรงที่มีทางแยก หรือมีสิ่งกีดขวาง สามารถ
 วิเคราะห์ระยะหยุดรถปลอดภัยได้ดังตารางที่ 3-1 โดยใช้สมการดังต่อไปนี้ (The American
 Association of State Highway and Transportation Officials, 2001, อ้างถึงใน นพดล
 วิชญานันต์และคณะ (2549, หน้า 18)

$$SSD = 0.278Vt + 0.039\frac{V^2}{a} \quad (3)$$

เมื่อ SSD = ระยะการหยุดปลอดภัย (เมตร)

V = ความเร็วของรถ (กิโลเมตร ต่อ ชั่วโมง)

t = ระยะเวลารับรู้และตอบสนองในการเบรก
 (ค่าเฉลี่ย 2.5 วินาที)

a = อัตราหน่วงความเร็ว (3.4 เมตร / วินาที)

ตารางที่ 3-1 การออกแบบระยะหยุดรถปลอดภัย

ที่มา : The American Association of State Highway and Transportation
 Officials, 2001 อ้างถึงใน นพดล วิชญานันต์และคณะ (2549, หน้า 18)

| อัตราความเร็ว (Km/h) | ระยะหยุดรถปลอดภัย (m) | |
|-------------------------|--------------------------|--------|
| | จำนวน | ออกแบบ |
| [V] | | |
| 20 | 18.5 | 20 |
| 30 | 31.2 | 35 |
| 40 | 46.2 | 50 |

ตารางที่ 3-1 (ต่อ)

| อัตราความเร็ว (Km/h) | ระยะหยุดรถปลอดภัย | |
|-------------------------|-------------------|--------|
| | (m) | |
| | จำนวน | ออกแบบ |
| 50 | 63.5 | 65 |
| 60 | 83.0 | 85 |
| 70 | 104.9 | 105 |
| 80 | 129.0 | 130 |
| 90 | 155.5 | 160 |
| 100 | 184.2 | 185 |
| 110 | 215.3 | 220 |
| 120 | 248.6 | 250 |
| 130 | 284.2 | 285 |

หมายเหตุ: การคำนวณ ค่าเฉลี่ยระยะเวลารับรู้และตอบสนองในการเบรก (t) มีค่าเท่ากับ 2.5 วินาที และ อัตราหน่วงความเร็ว (a) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.4 เมตร / วินาที

3.4.1.2 การวิเคราะห์ระยะมองเห็นปลอดภัยบริเวณทางแยก (Intersection Sight Distance) การวิเคราะห์ระยะมองเห็นปลอดภัยบริเวณทางแยกเป็นการวิเคราะห์ เพื่อหาระยะให้การมองเห็น ซึ่งมีผลสามารถช่วยให้ผู้ขับขี่มองเห็น และตัดสินใจที่จะชะลอความเร็วในบริเวณทางแยกหรือบริเวณเส้นทางที่มีจุดตัด สามารถวิเคราะห์ระยะมองเห็นปลอดภัยบริเวณทางแยกได้ ดังตารางที่ 3-2 โดยใช้สมการดังต่อไปนี้ (The American Association of State Highway and Transportation Officials, 2001, อ้างถึงใน นพดล วิทยานันต์และคณะ (2549, หน้า 20)

$$ISD = 0.278 V_{major} t_g \quad (4)$$

เมื่อ ISD = ระยะมองเห็นปลอดภัยบริเวณทางแยก (เมตร)

V_{major} = ความเร็วของรถบนทางเอก (กิโลเมตร ต่อ ชั่วโมง)

t_g = ระยะช่วงเวลาระหว่างรถ (Gap Acceptance) บนทาง
เอกที่รถทางโทสามารถวิ่งผ่านไปได้ (วินาที)

ตารางที่ 3-2 การออกแบบระยะมองเห็นปลอดภัยบริเวณทางแยก

ที่มา : (The American Association of State Highway and Transportation
Officials, 2001, อ้างถึงใน นพดล วิชญานันต์และคณะ (2549, หน้า 20)

| ความเร็วของรถบนทางเอก (Km/h) | ระยะมองเห็นปลอดภัยบริเวณทางแยก (m) ออกแบบ |
|---------------------------------|-------------------------------------------------|
| 30 | 65 |
| 40 | 85 |
| 50 | 105 |
| 60 | 130 |
| 70 | 150 |
| 80 | 170 |
| 90 | 190 |
| 100 | 210 |

3.4.1.3 การวิเคราะห์ระยะมองเห็นปลอดภัยบริเวณทางโค้ง (Sight Distance On Curve) เป็นการวิเคราะห์ระยะในการมองเห็นอุปสรรคหรือวัตถุในบริเวณทางโค้ง ซึ่งได้แบ่งทางโค้งออกเป็น 2 รูปแบบ คือ ทางโค้งแนวตั้งและทางโค้งในแนวราบได้ใช้หลักการเดียวกันกับการคำนวณระยะหยุดปลอดภัย (Stopping Sight Distance) ซึ่งระยะใกล้การมองเห็นในทางโค้งจะมีระยะทางที่สั้นกว่าระยะหยุดปลอดภัย และการมองเห็นอุปสรรคก็จะมีขนาดที่แตกต่างไปมาตรฐานสากลที่ระบุโดย The American Association of State Highway and Transportation Officials, 2001 ได้แก่

ก) ทางโค้งแนวตั้ง กำหนดให้เป็นระยะปลอดภัยที่ผู้ขับขี่สามารถมองเห็นอุปสรรคหรือวัตถุที่มีขนาดความสูง 60 เซนติเมตร และหยุดรถได้ทัน ในระดับของผู้ขับขี่ 1.08 เมตร

ข) ทางโค้งแนวนอน กำหนดให้เป็นระยะปลอดภัยที่ผู้ขับขี่สามารถมองเห็นอุปสรรคหรือวัตถุที่มีขนาดความสูง 15 เซนติเมตร และหยุดรถได้ทัน ในระดับของผู้ขับขี่ 1.08 เมตร

3.4.2 การวิเคราะห์ระยะชะลอความเร็วในเขตชุมชน

การใช้ความเร็วในเขตชุมชน ในการวิเคราะห์จะใช้เกณฑ์ในการจำกัดความเร็ว เมื่อพาหนะมีการใช้ความเร็วเกินกว่า 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง (ในกรณีที่เคลื่อนที่เข้าสู่ชุมชนที่มีความหนาแน่นสูง) และพาหนะมีการใช้ความเร็วเกินกว่า 90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง (ในกรณีที่เคลื่อนที่เข้าสู่ชุมชนที่มีความหนาแน่นต่ำ) จะมีการกำหนดระยะเพื่อแจ้งเตือนให้มีการชะลอความเร็ว โดยหลักเกณฑ์จำกัดความเร็วดังกล่าวใช้หลักเกณฑ์ตามพระราชบัญญัติการจราจรทางบก พ.ศ. 2522 โดยระดับความเร็วดังกล่าวจะใช้ค่าออกแบบชะลอความเร็วตามที่ The American Association of State Highway and Transportation Officials (2001) ได้กำหนดไว้

3.4.3 การพัฒนาแอปพลิเคชัน

ในกระบวนการพัฒนาแอปพลิเคชัน เป็นการนำผลการวิเคราะห์ระยะหยุดรถปลอดภัยมาพัฒนาให้อยู่ในรูปแบบแอปพลิเคชัน โดยกระบวนการพัฒนาจะแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน โดยจะแบ่งกระบวนการพัฒนาเป็นแอปพลิเคชันได้ดังต่อไปนี้

3.4.3.1 การพัฒนาระบบคำนวณระยะชะลอความเร็วอัจฉริยะ ถือเป็นหัวใจหลักในการนำภูมิสารสนเทศมาประยุกต์ ในส่วนนี้ใช้โปรแกรม Notepad ++ ในการพัฒนา โดยเขียนคำสั่งในรูปแบบ HTML5 บนพื้นฐานของจาวาสคริปต์ (Javascript) ซึ่งโครงสร้างของส่วนนี้จะแบ่งองค์ประกอบออกเป็น 7 ส่วน ได้แก่ แผนที่ฐาน (Google API V3) Marker (จุดหยุดรถปลอดภัย) การคำนวณหาระยะทาง (อัตรโนมิติ) การคำนวณหาความเร็ว (อัตรโนมิติ) การคำนวณหาระยะชะลอความเร็ว (อัตรโนมิติ) การสร้างรัศมีชะลอความเร็ว และการแจ้งเตือน ในการแสดงตำแหน่งปัจจุบัน จะแสดงระยะชะลอความเร็วโดยการเพิ่มหรือลดขนาดของรัศมีรอบตำแหน่งปัจจุบัน โดยจะแปรผันกับความเร็ว เช่น รถเคลื่อนด้วยความเร็วต่ำ รัศมีจะมีขนาดเล็ก และหากเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงรัศมีจะมีขนาดใหญ่ขึ้น และเมื่อรัศมีดังกล่าวเคลื่อนไปสัมผัสกับ Marker (จุดหยุดรถปลอดภัย) ก็จะมีการเตือนเกิดขึ้น โดยความเร็วและระยะของรัศมี คือ ระยะออกแบบที่ได้จากวิเคราะห์ตามหลักวิศวกรรมจราจรซึ่งนำผลการวิเคราะห์ดังกล่าวมาเขียนให้อยู่ในรูปแบบคำสั่งบนพื้นฐาน HTML5 โดยแบ่งตามความระดับความเร็วต่อระยะรัศมี

3.4.3.2 การพัฒนาโครงสร้างการใช้งานแอปพลิเคชันบน App Inventor 2 Beta การออกแบบแอปพลิเคชัน โครงสร้างการทำงานของแอปพลิเคชัน ฟังก์ชันต่าง ๆ รูปแบบการ

แสดงผล ซึ่งสามารถออกแบบและพัฒนาข้อมูล ซึ่งในระบบนี้ได้มีการจัดเก็บข้อมูลในระบบจัดเก็บข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต (Cloud Storage) ซึ่งทำให้มีความปลอดภัยทางข้อมูลสูง ลดความเสี่ยงด้านการจัดเก็บ พร้อมทั้งมีฟังก์ชันในการทดสอบระบบแอปพลิเคชัน โดยการจำลองการทำงานในคอมพิวเตอร์และนำมาทดสอบแอปพลิเคชันที่กำลังทำการพัฒนาได้อย่างทันที ซึ่งเมื่อได้ระบบแผนที่จะนำมาเชื่อมต่อกับ ระบบ MIT App inventor V2 Beta โดยการกำหนดคำสั่งไปที่ไฟล์ของระบบแผนที่ดังกล่าว ให้แสดงผลโดยการแจ้งเตือนด้วยเสียง ซึ่งจะเป็นส่วนหนึ่งที่จะทำให้มนุษย์ตัดสินใจในการชะลอความเร็ว

3.5 การนำเสนอผลการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้ มีการนำเสนอผลการศึกษาในรูปแบบของตำแหน่งชะลอความเร็ว ในแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก โดยมีหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการนำเสนอ ในแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ดังตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3-3 หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการนำเสนอ

| อัตราความเร็ว (Km/h) | ระยะหยุดรถปลอดภัย (m) |
|-------------------------|--------------------------|
| 20 | 20 |
| 30 | 35 |
| 40 | 50 |
| 50 | 65 |
| 60 | 85 |
| 70 | 105 |
| *80 | 130 |
| *90 | 160 |
| 100 | 185 |
| 110 | 220 |
| 120 | 250 |
| 130 | 285 |

หมายเหตุ 1. ระยะหยุดรถปลอดภัยในตารางที่ 3-3 คือ ระยะในการชะลอความเร็วแล้วหยุดได้ทันเมื่อเห็นอุปสรรค หรือ สิ่งกีดขวาง ซึ่งนำค่าระยะดังกล่าวไปใช้ในการเก็บข้อมูลภาคสนาม โดยใช้ในเรื่องการกำหนดตำแหน่งชะลอความเร็ว ด้วยเครื่องกำหนดตำแหน่งบนโลก (GPS)

2. * หมายถึง หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาระยะชะลอเร็วในเขตชุมชน โดยอัตราความเร็ว 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เป็นอัตราความเร็วเริ่มต้นที่ใช้พิจารณาความเร็วในเขตชุมชนที่มีความหนาแน่นต่ำและอัตราความเร็ว 90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เป็นอัตราความเร็วเริ่มต้นที่ใช้พิจารณาความเร็วในเขตชุมชนที่มีความหนาแน่นสูง

นอกจากนี้ยังนำผลมาพัฒนาเป็นแอปพลิเคชัน โดยมีการนำเสนอเป็นลำดับขั้นตอนและวิธีการพัฒนาจากผลการศึกษาเป็นแอปพลิเคชัน โดยบอกถึงวิธีการ เทคนิค การประยุกต์ รวมไปถึงการออกแบบ เพื่อนำผลการศึกษาไปใช้งานในลำดับต่อไป

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การพัฒนากระบวนการเชิงตำแหน่งเพื่อชะลอความเร็วในการจราจรทางบก กรณีศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ได้มีการศึกษาและเก็บข้อมูล ลักษณะพื้นที่บริเวณจุดหยุดรถตลอดกัย และจุดที่มีการชะลอความเร็ว ได้แก่ จุดหยุดรถบริเวณสามแยก จุดหยุดรถบริเวณสี่แยก จุดกลับรถ ทางโค้ง ทางลาด เขตชุมชน เป็นต้น นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ระยะเวลาชะลอความเร็ว และนำไปจัดทำแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาแอปพลิเคชัน ระบบชะลอความเร็วในการจราจรทางบก เพื่อนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการช่วยตัดสินใจในการชะลอความเร็วแก่มนุษย์ ซึ่งเป็นปัจจัยหลักในการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งจากการศึกษาได้มีผล การศึกษาดังต่อไปนี้

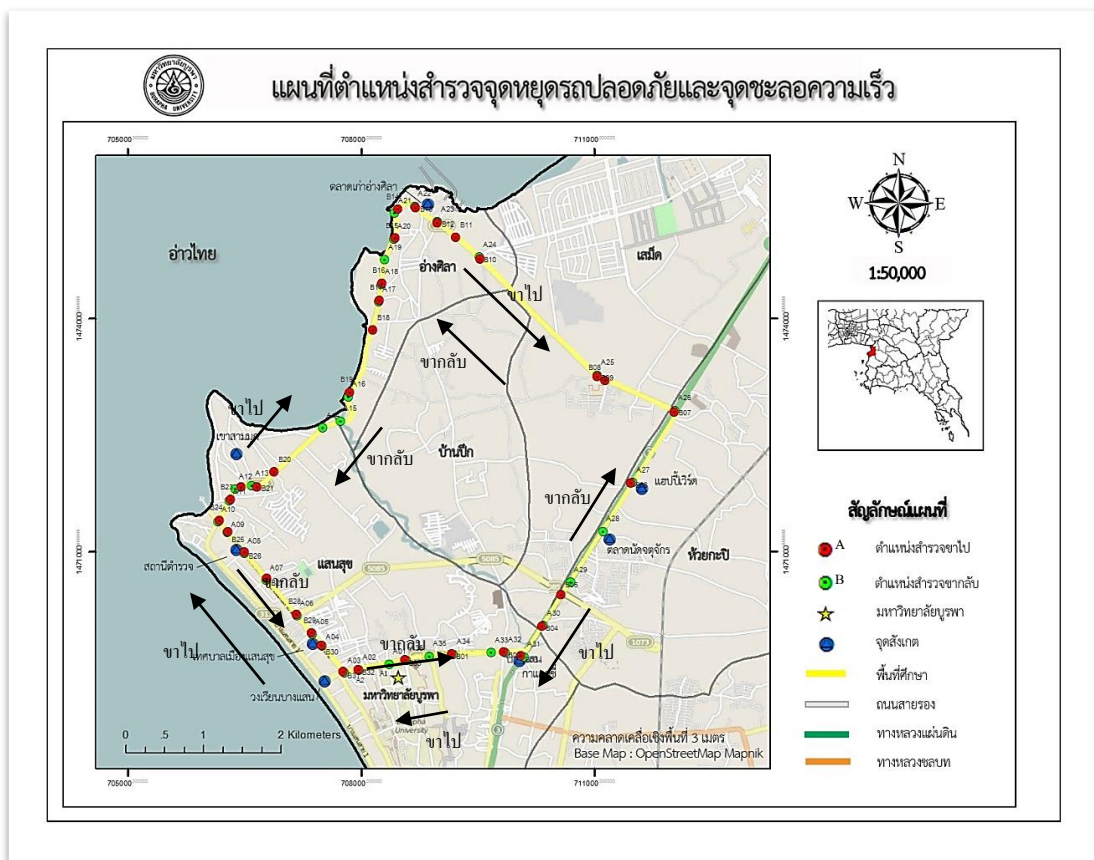
- 4.1 การสำรวจข้อมูลภาคสนาม
- 4.2 การจัดทำแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก
- 4.3 การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบชะลอความเร็วในการจราจรทางบก

4.1 การสำรวจข้อมูลภาคสนาม

การลงสำรวจพื้นที่เก็บข้อมูลภาคสนาม ได้มีการกำหนดประเด็นในการเก็บข้อมูล เพื่อให้มีความครอบคลุมเนื้อหาของการศึกษาและครอบคลุมถึงข้อมูลที่จะนำไปใช้ในการจัดทำแผนที่ จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก โดยมีการลำดับความสำคัญของลักษณะข้อมูลในการสำรวจ ภาคสนามได้แก่

- 4.1.1 พิกัดทางภูมิศาสตร์
- 4.1.2 ลักษณะเส้นทางจราจร
- 4.1.3 จุดสังเกต (เพื่อกำหนดเป็นชื่อตำแหน่ง)
- 4.1.4 ความสูงของตำแหน่งจุดหยุดรถตลอดกัย หรือจุดชะลอความเร็ว
- 4.1.5 ลักษณะการเคลื่อนที่ของพาหนะ
- 4.1.6 ลำดับที่

ผลการสำรวจตำแหน่งจุดชะลอความเร็ว เป็นการสำรวจทั้งขาไปและขากลับ สามารถแสดงผล ในรูปแบบของแผนที่ได้ดังภาพที่ 4-1 และแสดงรายละเอียดการสำรวจในตารางที่ 4-1 รวมถึงแสดงภาพตัวอย่างการสำรวจดังภาพที่ 4-2 สามารถดูเพิ่มเติมได้ในภาคผนวก ก (หน้า 74)



ภาพที่ 4-1 แผนที่ตำแหน่งสำรวจจุดหยุดรถปลอดภัยและจุดชะลอความเร็ว

ตารางที่ 4-1 รายละเอียดผลการเก็บข้อมูลภาคสนาม

| ลำดับที่ | ชื่อตำแหน่ง | ลักษณะ | ลักษณะ | ความสูง | พิกัดภูมิศาสตร์ | |
|----------|-------------------------------|------------------------|---------|---------|-----------------|----------|
| | | | | | เส้นทางจราจร | การจราจร |
| A1 | โรงพยาบาล มหาวิทยาลัยบูรพา | ทางแยก | คลองตัว | 10.9 | 708357 | 1469542 |
| A2 | ซอยจันทร์เจ้า | ทางกลับรถ | คลองตัว | 8.00 | 707972 | 1469465 |
| A3 | ทางแยก H2M | ทางแยกและ ทางกลับรถ | คลองตัว | 9.14 | 707780 | 1469426 |
| A4 | ทางแยกเทศบาลเมือง แสนสุข | ทางแยก | คลองตัว | 7.13 | 707494 | 1469774 |
| A5 | ทางแยกสกายเกส เข้าสู่ | ทางแยก | คลองตัว | 9.00 | 707364 | 1469928 |

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

| ลำดับที่ | ชื่อตำแหน่ง | ลักษณะ เส้นทางจราจร | ลักษณะ การจราจร | ความสูง พื้นที่ (m) | พิกัดภูมิศาสตร์ | |
|----------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------|------------------------|-----------------|----------|
| | | | | | ละติจูด | ลองจิจูด |
| A6 | ทางแยกข้าวหลาม | ทางแยก | คด่องตัว | 7.75 | 707170 | 1470160 |
| A7 | ทางแยกบางแสน 4 | ทางแยกและ ทางกลับรถ | คด่องตัว | 7.86 | 706780 | 1470624 |
| A8 | ทางแยกบางแสน 5 | ทางแยกและ ทางกลับรถ | คด่องตัว | 8.33 | 706492 | 1470968 |
| A9 | ทางกลับรถ ปปช. ชลบุรี | ทางกลับรถ | คด่องตัว | 8.32 | 706275 | 1471237 |
| A10 | ทางแยกแหลมแท่น | ทางแยก | คด่องตัว | 9.92 | 706161 | 1471373 |
| A11 | แยกเดอะชากอนเนย์ | ทางโค้ง แนวนอนและ โค้งแนวตั้ง และทางแยก | คด่องตัว | 8.63 | 706302 | 1471650 |
| A12 | ทางโค้งขาขึ้น เขาสามมุก | ทางโค้ง แนวนอน | คด่องตัว | 17.36 | 706381 | 1471796 |
| A13 | ทางแยกเขาสามมุก | ทางแยกและ ทางโค้ง แนวนอนและ ทางโค้ง แนวตั้ง | คด่องตัว | 21.71 | 706593 | 1471840 |
| A14 | ทางโค้งบริเวณ ร้านครัวมุขประมง | ทางโค้ง แนวนอน | คด่องตัว | 7.99 | 707504 | 1472583 |
| A15 | ทางโค้งสะพาน ตลาดอ่างศิลา | ทางโค้ง แนวนอน | คด่องตัว | 5.50 | 707730 | 1472674 |
| A16 | ตลาดอ่างศิลา | เขตชุมชน | หนาแน่น | 6.44 | 707838 | 1472984 |
| A17 | ทางโค้งบริเวณวิหาร เทพสถิตพระกิติเฉลิม | ทางโค้ง แนวตั้ง | คด่องตัว | 18.37 | 708225 | 1474211 |
| A18 | ทางโค้งบริเวณวิหาร เทพสถิตพระกิติเฉลิม | ทางโค้ง แนวตั้ง | คด่องตัว | 18.75 | 708250 | 1474433 |

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

| ลำดับที่ | ชื่อตำแหน่ง | ลักษณะ เส้นทางจราจร | ลักษณะ การจราจร | ความสูง พื้นที่ (m) | พิกัดภูมิศาสตร์ | |
|----------|----------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------------|-----------------|----------|
| | | | | | ละติจูด | ลองจิจูด |
| A19 | ทางโค้งบริเวณศูนย์ วิศวกรรมการแพทย์ | ทางโค้ง แนวนอน | คลองตัว | 9.73 | 708301 | 1474750 |
| A20 | ตลาดสะพานปลา | เขตชุมชน | หนาแน่น | 4.97 | 708422 | 1475016 |
| A21 | ทางโค้งตลาดเก่า อ่างศิลา | ทางแยกและ โค้งแนวนอน | หนาแน่น | 6.41 | 708429 | 1475354 |
| A22 | โรงเรียนอ่างศิลา วิทยาคม | ทางโค้ง แนวตั้ง | คลองตัว | 15.15 | 708687 | 1475444 |
| A23 | ทางแยกทางเข้า ตลาดเก่าอ่างศิลา | ทางแยก | หนาแน่น | 8.17 | 708975 | 1475243 |
| A24 | ทางแยกเมืองใหม่ | ทางแยก | หนาแน่น | 9.81 | 709519 | 1474784 |
| A25 | ทางแยกโรงพยาบาล เอกชน 2 | ทางแยก | หนาแน่น | 8.25 | 711034 | 1473264 |
| A26 | ทางแยกอ่างศิลา | ทางแยก | หนาแน่น | 11.51 | 712028 | 1472808 |
| A27 | จุดกลับรถ Happy World | ทางกลับรถ | คลองตัว | 12.07 | 711492 | 1471881 |
| A28 | ตลาดนัดจตุจักร | เขตชุมชน | คลองตัว | 9.96 | 711106 | 1471252 |
| A29 | จุดกลับรถ1 ตลาดนัดจตุจักร | ทางกลับรถ | หนาแน่น | 11.36 | 710688 | 1470572 |
| A30 | จุดกลับรถ2 ตลาดนัดจตุจักร | ทางกลับรถ | หนาแน่น | 10.93 | 710342 | 1470035 |
| A31 | ทางแยกกาแล็กซี่ | ทางแยก | หนาแน่น | 11.41 | 710091 | 1469633 |
| A32 | ทางแยกสิงเล | ทางแยกและ ทางกลับรถ | หนาแน่น | 9.36 | 709846 | 1469692 |
| A33 | ทางแยกสิงเล2 | ทางแยก | หนาแน่น | 7.98 | 709672 | 1469690 |
| A34 | ทางแยกวังมุก | ทางแยกและ ทางกลับรถ | หนาแน่น | 8.66 | 709181 | 1469668 |
| A35 | ทางแยกซอยซีไซด์ | ทางแยก | หนาแน่น | 8.29 | 708873 | 1469643 |
| A36 | ทางแยก มหาวิทยาลัยบูรพา | ทางแยกและ ทางกลับรถ | หนาแน่น | 8.81 | 708582 | 1469586 |

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

| ลำดับที่ | ชื่อตำแหน่ง | ลักษณะ เส้นทางจราจร | ลักษณะ การจราจร | ความสูง พื้นที่ (m) | พิกัดภูมิศาสตร์ | |
|----------|-------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------------|-----------------|----------|
| | | | | | ละติจูด | ลองจิจูด |
| B1 | ทางแยกวังมุก | ทางแยกและ ทางกลับรถ | คลองตัว | 8.99 | 709164 | 1469681 |
| B2 | ทางแยกสังเล | ทางแยกและ ทางกลับรถ | คลองตัว | 9.24 | 709832 | 1469708 |
| B3 | ทางแยกกาแลคซี่ | ทางแยก | คลองตัว | 11.88 | 710060 | 1469647 |
| B4 | ทางกลับรถ หน้าปั้ม Shell | ทางกลับรถ | คลองตัว | 10.72 | 710319 | 1470031 |
| B5 | ทางแยกวัดเป็ง | ทางแยก | คลองตัว | 10.60 | 710573 | 1470439 |
| B6 | ทางกลับรถ Happy world | ทางกลับรถ | หนาแน่น | 11.41 | 711467 | 1471867 |
| B7 | ทางแยกอ่างศิลา | ทางแยกและ ทางกลับรถ | หนาแน่น | 11.67 | 712028 | 1472778 |
| B8 | ทางแยก โรงพยาบาลเอกชน2 | ทางแยก | หนาแน่น | 8.00 | 711145 | 1473201 |
| B9 | ทางแยกไฟแดง โรงพยาบาลเอกชน2 | ทางแยก | หนาแน่น | 8.11 | 711033 | 1473254 |
| B10 | ทางแยกไฟแดง เมืองใหม่ | ทางแยก | หนาแน่น | 9.60 | 709520 | 1474762 |
| B11 | ชุมชนอ่างศิลา | เขตชุมชน | หนาแน่น | 10.81 | 709218 | 1475032 |
| B12 | ทางแยกชุมชนอ่าง ศิลา | ทางแยก | หนาแน่น | 8.26 | 708975 | 1475228 |
| B13 | โรงเรียนอ่างศิลา พิทยาคม | ทางโค้ง แนวตั้ง | คลองตัว | 15.90 | 708700 | 1475423 |
| B14 | ทางแยกตลาดเก่า อ่างศิลา | ทางแยกและ โค้งแนวนอน | หนาแน่น | 8.45 | 708472 | 1475392 |
| B15 | โค้งตลาดสะพานปลา | ทางโค้ง แนวนอน | หนาแน่น | 5.67 | 708425 | 1475037 |
| B16 | ทางโค้งบริเวณวิหาร เทพสถิตพระกิติเฉลิม | ทางโค้ง แนวตั้ง | คลองตัว | 18.84 | 708266 | 1474460 |

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

| ลำดับที่ | ชื่อตำแหน่ง | ลักษณะ เส้นทางจราจร | ลักษณะ การจราจร | ความสูง พื้นที่ (m) | พิกัดภูมิศาสตร์ | |
|----------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------|------------------------|-----------------|----------|
| | | | | | ละติจูด | ลองจิจูด |
| B17 | ทางโค้งบริเวณวิหาร เทพสถิตพระกิติเฉลิม | ทางโค้ง แนวตั้ง | คลองตัว | 18.51 | 708239 | 1474233 |
| B18 | ตลาดอ่างศิลา | เขตชุมชน | หนาแน่น | 6.40 | 708144 | 1473841 |
| B19 | ทางโค้งชุมชนทะเลสีฟ้า | ทางโค้ง แนวนอน | คลองตัว | 7.16 | 707858 | 1473016 |
| B20 | ทางแยกก่อน เขาสามมุก | ทางโค้ง แนวนอนและ ทางโค้ง แนวตั้ง | คลองตัว | 6.39 | 706898 | 1471999 |
| B21 | ทางแยกเขาสามมุก | ทางแยก | คลองตัว | 13.23 | 706657 | 1471844 |
| B22 | ทางโค้งขาดอนเนย์ | ทางโค้ง แนวนอนและ ทางโค้ง แนวตั้ง | คลองตัว | 19.73 | 706455 | 1471834 |
| B23 | โรงแรมบางแสนวิลล่า | ทางแยก | คลองตัว | 9.50 | 706326 | 1471658 |
| B24 | ทางแยกแหลมแท่น | ทางแยก | หนาแน่น | 9.48 | 706184 | 1471397 |
| B25 | ทางกลับรถ ปปช. ชลบุรี | ทางกลับรถ | คลองตัว | 8.55 | 706280 | 1471242 |
| B26 | ทางแยกบางแสน 5 | ทางแยกและ ทางกลับรถ | คลองตัว | 8.39 | 706498 | 1470990 |
| B27 | ทางแยกบางแสน 4 | ทางแยกและ ทางกลับรถ | คลองตัว | 7.45 | 706782 | 1470646 |
| B28 | ทางแยกข้าวหลาม | ทางแยก | หนาแน่น | 7.68 | 707185 | 1470206 |
| B29 | ทางแยกสกายเกสเฮ้าส์ | ทางแยก | หนาแน่น | 8.77 | 707361 | 1469954 |
| B30 | ทางแยกเทศบาล | ทางแยก | หนาแน่น | 7.46 | 707368 | 1469939 |
| B31 | ทางแยกร้าน H2M | ทางแยก | หนาแน่น | 9.05 | 707497 | 1469783 |
| B32 | ทางกลับรถ ร้านครัวกินดี | ทางกลับรถ | คลองตัว | 8.21 | 707953 | 1469476 |
| B33 | ทางแยก มหาวิทยาลัยบูรพา | ทางแยกและ ทางกลับรถ | หนาแน่น | 8.94 | 708558 | 1469601 |

หมายเหตุ: ลำดับที่ขึ้นต้นด้วยอักษร A คือ ขาไป และลำดับที่ขึ้นต้นด้วยอักษร B คือ ขากลับ

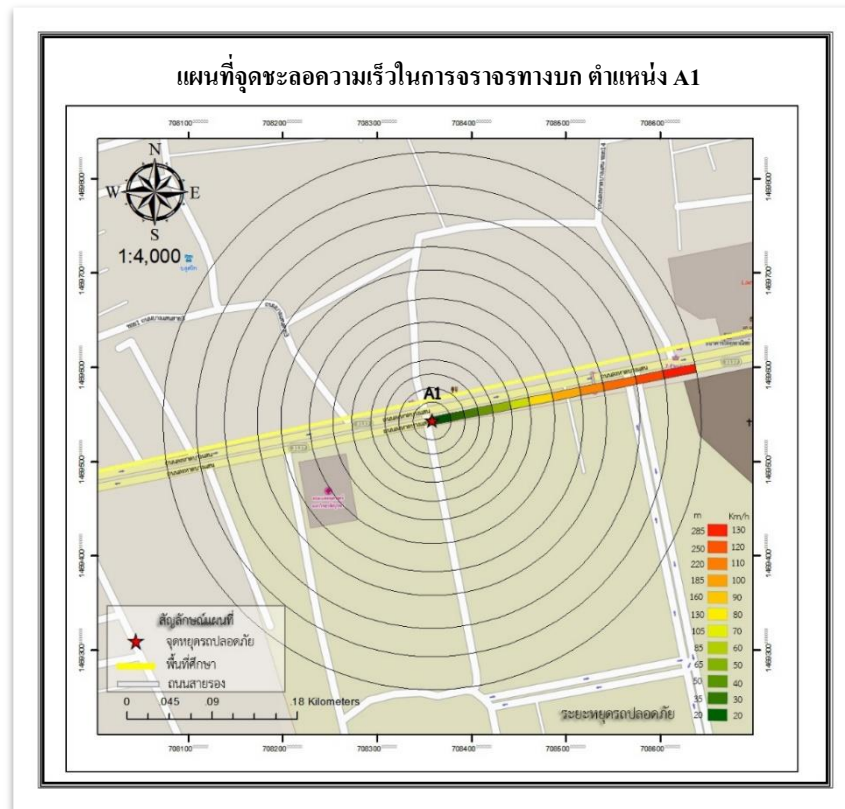


ภาพที่ 4-2 ภาพตัวอย่างการสำรวจลักษณะทางกายภาพ

4.2 การจัดทำแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก

การจัดทำแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก เป็นการนำรายละเอียดข้อมูลมาจัดทำเป็นชุดข้อมูลและนำเข้าสู่กระบวนการทางภูมิสารสนเทศ เพื่อวิเคราะห์หาระยะชะลอความเร็วในแต่ละระดับความเร็วที่มีความสัมพันธ์กับระยะทางและนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ในการอ้างอิงระยะชะลอความเร็วที่ได้จากการพัฒนาระบบชะลอความเร็ว โดยในการศึกษาครั้งนี้ได้นำเทคนิคทางระบบภูมิสารสนเทศมาใช้ 2 เทคนิค ได้แก่

4.2.1 Multiple Ring Buffer เทคนิคนี้ใช้ในออกแบบระยะหยุดรถปลอดภัยหรือระยะชะลอความเร็วในแต่ละระดับความเร็ว ซึ่งมีความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับระยะทาง วิธีนี้วิเคราะห์รูปแบบเส้นทางที่มีระยะห่างสม่ำเสมอ เป็นแนวเส้นตรง โดยผลของรูปแบบการวิเคราะห์จะเป็นการสร้างวงรอบจากจุดศูนย์กลางตามลำดับของระยะห่างจากจุดศูนย์กลาง ซึ่งค่าระยะห่างจากจุดศูนย์กลาง จะได้จากการคำนวณระยะหยุดรถปลอดภัย จากสมการของ The American Association of State Highway and Transportation Officials เมื่อได้ผลการวิเคราะห์จึงทำการดิจิไทซ์ (Digitize) จากตำแหน่งศูนย์กลางมายังเส้นรอบวงนอกสุด ตามแนวถนนที่ปรากฏบนแผนที่ฐาน (Base Map) และทำการสร้างแนวกันชน (Buffer) เพื่อนำมาตัด (Clip) กับชั้นข้อมูลผลการวิเคราะห์ Multiple Ring Buffer โดยลักษณะผลการวิเคราะห์จะแสดงผลได้ดังภาพที่ 4-3



ภาพที่ 4-3 ผลการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer

จากภาพที่ 4-3 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A1 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่มาตราส่วน 1:4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยกเข้า โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณหน้ามหาวิทยาลัยบูรพา มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี่ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

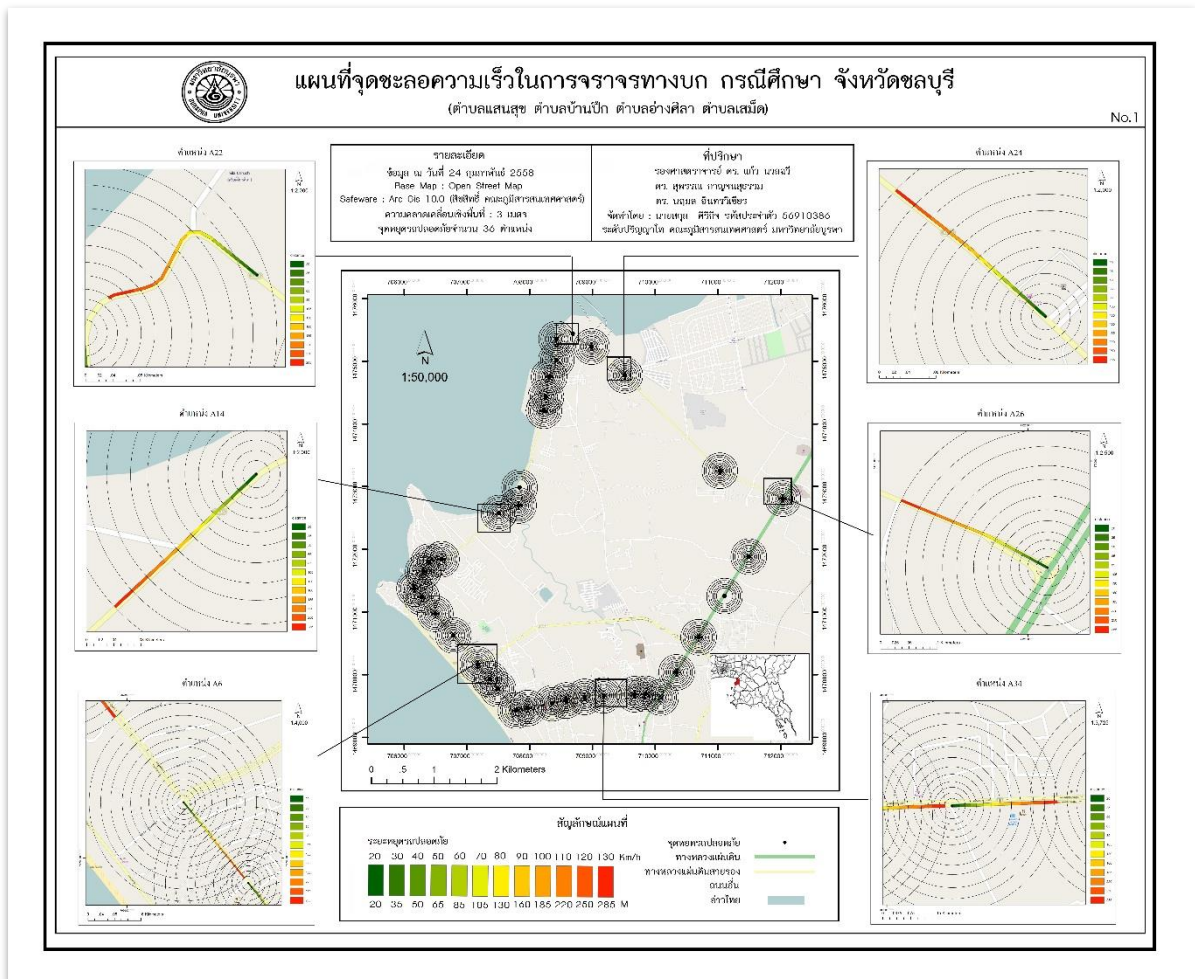
4.2.2 Split Buffer เทคนิคนี้ใช้ออกแบบระยะหยุดรถปลอดภัย ในแต่ละระดับความเร็ว ซึ่งมีความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับระยะทาง โดยนำผลต่างระหว่างระยะห่างของผลการออกแบบระยะหยุดรถปลอดภัยในแต่ละช่วงความเร็ว โดยการเรียงลำดับมากำหนดค่า เช่น ระยะชะลอความเร็ว 20 เมตร และระยะชะลอความเร็ว 35 เมตรมีระยะความแตกต่าง 15 เมตร หรือ ระยะชะลอความเร็ว 105 เมตร และระยะชะลอความเร็ว 130 เมตรมีระยะความแตกต่าง 25 เมตร จากนั้นจึงนำค่าความแตกต่างมากำหนดในเครื่องมือ Split และ เมื่อได้ผลการวิเคราะห์จึงนำมาสร้างแนวกันชน (Buffer) เพื่อให้การแสดงผลบนแผนที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ดังภาพที่ 4-4 (หน้า 77)



ภาพที่ 4-4 ผลการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Split Buffer

จากภาพที่ 4-4 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A22 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Split Buffer แสดงผลที่มาตราส่วน 1:4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึง โรงเรียนอัสสัมชัญวิทยาลัย 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ทางโค้งตลาดเก่าอัสสัมชัญ มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

จากการสำรวจเก็บข้อมูล จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ได้นำข้อมูลรายละเอียด มาจัดทำเป็นชุดข้อมูล โดยจำแนก ขาไปจำนวน 36 ชุดข้อมูลและขากลับจำนวน 33 ชุดข้อมูล นำเข้าสู่ระบบภูมิสารสนเทศ วิเคราะห์ผลและจัดทำเป็นแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก โดยมีผลการจัดทำแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ดังภาพที่ 4-5



ภาพที่ 4-5 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก

เนื่องจากการศึกษาและสำรวจเป็นบริเวณกว้าง ทำให้การแสดงผลในรูปแบบแผนที่สามารถแสดงผลได้ในมาตราส่วน 1 : 50,000 เท่านั้น ซึ่งอาจไม่มีความชัดเจน ผู้ศึกษาจึงขอเสนอแผนที่แสดงตำแหน่งจุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก รายตำแหน่ง เพื่อความเข้าใจในรายละเอียดของการศึกษา และเพื่อเป็นแนวทางไปสู่การพัฒนาแอปพลิเคชันในลำดับต่อ โดยการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก จะมีจุดประสงค์ในการบ่งบอกระยะเวลาลดความเร็วเป็นสำคัญ โดยสามารถดูรายละเอียดได้ในภาคผนวก ข (หน้า 78)

4.3 การพัฒนาแอปพลิเคชัน ระบบชะลอความเร็วในการจราจรทางบก

การพัฒนาแอปพลิเคชัน ระบบชะลอความเร็วในการจราจรทางบก เป็นการนำผลการจัดทำแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก มาเป็นแนวคิดในการพัฒนาบนพื้นฐานของแนวคิด “ผลการศึกษาที่จับต้องได้” และเพื่อเป็นจุดเริ่มต้นในการนำหลักการภูมิสารสนเทศ หลักการทาง

ฟิสิกส์ และหลักการทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มาประยุกต์ เพื่อเกิดนวัตกรรมทางวิศวกรรมจราจร รูปแบบใหม่ โดยกระบวนการพัฒนาแอปพลิเคชัน ระบบชะลอความเร็วในการจราจรทางบก สามารถกล่าวได้ 2 ขั้นตอน ได้แก่

4.3.1 การพัฒนาระบบคำนวณระยะชะลอความเร็วอัจฉริยะ

4.3.2 การพัฒนาโครงสร้างการใช้งานแอปพลิเคชันบน App Inventor 2 Beta

4.3.1 การพัฒนาระบบคำนวณระยะชะลอความเร็วอัจฉริยะ

เป็นการนำผลการจัดทำแผนที่ชะลอความเร็วในการจราจรทางบก มาจำแนกองค์ประกอบในการพัฒนาแอปพลิเคชัน โดยองค์ประกอบที่ได้จากผลการจัดทำแผนที่ดังกล่าว ได้แก่ แผนที่ฐาน (Base Map) วงรอบ (Buffer) ระยะชะลอความเร็วหรือระยะหยุดรถปลอดภัย (SSD) ความเร็ว (Speed) ระยะทาง (Distance) เป็นต้น และเมื่อนำมารวมกับตำแหน่งปัจจุบัน (Geo Location) และ รูปแบบการแจ้งเตือน (Alarm) ก็จะกลายเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการตัดสินใจได้อีกรูปแบบหนึ่ง ในการพัฒนาครั้งนี้พัฒนาบนพื้นฐานของภาษาจาวาสคริปต์ (Javascript) ในรูปแบบของ HTML5 โดยพัฒนาบนโปรแกรม Notepad ++ ซึ่งการพัฒนาระบบคำนวณระยะชะลอความเร็วอัจฉริยะสามารถกล่าวถึงได้ดังต่อไปนี้

4.3.1.1 การจัดทำโครงร่าง HTML5 ในช่วงเริ่มแรกของการพัฒนา โครงร่าง

HTML5 จะประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลักคือ ส่วนหัว (Head) ส่วนแสดง (Body) ในการพัฒนาครั้งนี้ได้มีการแบ่งส่วนหัว (Head) ออกเป็นอีก 2 ส่วน คือ ส่วนหัว (Head) ของรูปแบบ HTML5 และส่วนจาวาสคริปต์ ที่ใช้ในการพัฒนา ในการตั้งค่าส่วนหัว จะเป็นการกำหนดค่าต่าง ๆ ได้แก่ ไตเติลบาร์ (Title Bar) รูปแบบ (Style) การกำหนดลักษณะการอ่านภาษา (Character Encoding) การกำหนดรูปแบบการแสดงผลข้อความเตือนโดยการกำหนดค่าได้ดังภาพที่ 4-6

```

1 <html>
2 <head>
3 <title>map system for reducing speed of land transportation</title>
4 <meta name="viewport" content="initial-scale=1.0, user-scalable=no">
5 <meta charset="utf-8">
6 <style>
7     html, body {
8         height: 100%;
9         margin: 0px;
10        padding: 0px;
11    }
12    #map-canvas {
13        height: 100%;
14        margin: 0px;
15        padding: 0px;
16        z-index: 0;
17    }
18    #alertdiv {
19        position: fixed;
20        width: 120px;
21        height: 30px;
22        background-color: #fad18d;
23        z-index: 500;
24        top: 0px;
25        left: 50px;
26        vertical-align: middle;
27    }
28 </style>
29 <script type="text/javascript" src="http://maps.google.com/maps/api/js?sensor=true&v=3&libraries=geometry"></script>
30 <script src="http://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/1.11.2/jquery.min.js"></script>

```

ภาพที่ 4-6 การจัดทำโครงร่าง HTML5

จากภาพที่ 4-6 ได้มีการกำหนดค่า ไตเติลบาร์ เป็น Map System for Reducing Speed of Land Transportation โดยกำหนดตามชื่อการศึกษา และ การกำหนดลักษณะการอ่าน ภาษา เป็น UTF-8 คือ Character ที่สามารถรองรับการทำงานระบบหลายภาษา (Multi Language) ในที่นี้คือ HTML5 กับ จาวาสคริปต์และยังได้มีการกำหนดค่า รูปแบบของส่วนแสดง โดยกำหนดค่าเป็น 100 เปอร์เซนต์ และการกำหนดรูปแบบการแสดงผลข้อความเตือน เป็นการกำหนดรูปแบบการแสดงผลข้อความที่จะนำมาแสดงผลบน ส่วนแสดง ในที่นี้จะเป็นการนำมาใช้ ในการแสดงผลการเตือนในรูปแบบของข้อความ โดยจะมีการเรียกใช้สคริปต์ (Script) ในภายหลัง

4.3.1.2 การจัดทำแผนที่ฐาน (Base Map) เป็นการนำภาษาจาวาสคริปต์ (Javascript) ที่เผยแพร่สำหรับนักพัฒนาทั่วไปของบริษัท Google หรือเรียกว่า Google API V3 มาพัฒนาต่อ ยอดโดยการนำมาจัดลำดับบนรูปแบบของ HTML5 และปรับแต่งค่าการแสดงผลตามรูปแบบ ที่มีความต้องการที่จะแสดงผลในแอปพลิเคชัน ในขั้นตอนี้การกำหนดรูปแบบการแสดงผลเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ การกำหนดการแสดงผลแบบเปอร์เซนต์ และการกำหนดการแสดงผลแบบสัดส่วน ในการพัฒนาครั้งนี้ใช้รูปแบบการกำหนดการแสดงผลแบบเปอร์เซนต์ เนื่องจากเมื่อมีการแสดงผล บนสมาร์ทโฟน ขนาดของจอแสดงผลจะมีขนาดที่แตกต่างกัน หากมีการกำหนดค่าเป็น 100 เปอร์เซนต์ นั้นหมายความว่าไม่ว่าจะมีสมาร์ทโฟนที่มีขนาดจอแสดงผลขนาดใดก็จะแสดงผลแบบ เต็มจอตามขนาดจอ 100 เปอร์เซนต์ ในส่วนนี้จะมีการกำหนดไว้ในส่วนหัว (Head) ดังภาพที่ 4-7


```

1 <html>
2 <head>
3 <title>map system for reducing speed of land transportation</title>
4 <meta name="viewport" content="initial-scale=1.0, user-scalable=no">
5 <meta charset="utf-8">
6 <style>
7     html, body {
8         height: 100%;
9         margin: 0px;
10        padding: 0px;
11    }
12    #map-canvas {
13        height: 100%;
14        margin: 0px;
15        padding: 0px;
16        z-index: 0;
17    }
18    #alertdiv {
19        position: fixed;
20        width: 120px;
21        height: 30px;
22        background-color: #fad18d;
23        z-index: 500;
24        top: 0px;
25        left: 50px;
26        vertical-align: middle;
27    }
28 </style>
29 <script type="text/javascript" src="http://maps.google.com/maps/api/js?sensor=true&v=3&libraries=geometry"></script>
30 <script src="http://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/1.11.2/jquery.min.js"></script>

```

ภาพที่ 4-7 แสดงผลการตั้งค่ารูปแบบการกำหนดการแสดงผลแบบเปอร์เซ็นต์

ลำดับถัดไปเป็นการเรียกใช้งานคริปต์ Google API V3 โดยเรียกใช้ภายใต้การประกาศใช้งานในส่วนของจาวาสคริปต์ ซึ่งเป็นในส่วนที่ออกแบบไว้สำหรับการพัฒนา โดยลำดับการเรียกใช้งาน Google API V3 เป็นลำดับแรก เนื่องจากคุณลักษณะของ Google API V3 เป็นแผนที่ฐานที่ทางบริษัท Google เผยแพร่ให้นักพัฒนาทั่วไปนำไปพัฒนาต่อยอดเพื่อให้เกิดสิ่งใหม่ๆ ซึ่งก็มีข้อจำกัดหลายประการได้แก่ การไม่ระบุตำแหน่งปัจจุบัน (สามารถทำได้แต่ต้องมีการเพิ่มเติมสคริปต์ โดยการเรียกตำแหน่งจากตัวอุปกรณ์สมาร์ตโฟน) การไม่ระบุรูปแบบของแผนที่ที่หลากหลาย เป็นต้น หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นแผนที่ฐานที่เหมาะสมสำหรับนำมาต่อยอดเพิ่มเติมการแสดงผลต่าง ๆ ตามที่ผู้พัฒนาต้องการ ซึ่งการกำหนดค่าในการทำงานของคริปต์ชุดนี้ คือการกำหนดตำแหน่งในการเรียกใช้งานครั้งแรก ในที่นี้ได้มีการกำหนดค่า ให้แสดงผลบริเวณพื้นที่ศึกษา และให้มีการแสดงผลที่ระดับแสดง 16 จากระยะเวลาการแสดงผลที่มีทั้งหมด 20 ระดับ ดังภาพที่ 4-8

```

22     background-color:#fad18d;
23     z-index:500;
24     top:0px;
25     left:50px;
26     vertical-align: middle;
27 }
28 </style>
29 <script type="text/javascript" src="http://maps.google.com/maps/api/js?sensor=true&v=3&libraries=geometry"></script>
30 <script src="http://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/1.11.2/jquery.min.js"></script>
31 <script type="text/javascript">
32     var map;
33     var marker;
34     var cityCircle;
35     function initialize() {
36         var mapOptions = {
37             zoom: 16,
38             center: new google.maps.LatLng(13.3104111,100.9355638)
39         };
40
41         map = new google.maps.Map(document.getElementById('map-canvas'),mapOptions);
42
43         var locations = [['Marker A1',13.28560185209632, 100.92262423924694,'premium.png','a'],
44             ['Marker A2',13.285113154126488, 100.9198018580446,'premium.png','a'],
45             ['Marker A3',13.2848113099768, 100.91815766391846,'premium.png','a'],
46             ['Marker A4',13.287905044506086, 100.91540091629213,'premium.png','a'],
47             ['Marker A5',13.289306563849031, 100.91421114205332,'premium.png','a'],
48             ['Marker A6',13.291447043410356, 100.91243020888214,'premium.png','a'],

```

ภาพที่ 4-8 แสดงการเรียกใช้งาน Google API V3

4.3.1.3 การกำหนด Marker Sensor เป็นการนำตำแหน่งจุดหยุดรถปลอดภัย จากแผนที่แสดงจุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก มาเขียนในรูปแบบของ อาร์เรย์ (Array) โดยออกแบบเป็น 4 ตัวแปร ได้แก่ ชื่อตำแหน่ง พิกัด (ละติจูด) พิกัด (ลองจิจูด) ชื่อไฟล์รูปภาพการแสดงผล ตัวแปรช่องทาง โดยการกำหนดดังกล่าวจะนำมาใช้กำหนดกับทุก Marker Sensor และทุก Marker Sensor จะถูกเก็บค่าไว้ใน คำว่า Var Locations และในการออกแบบครั้งนี้ได้มีการกำหนด ตัวแปรช่องทาง คือ ขาไป = a และขากลับเป็น = b โดยขาไป มีจำนวน 36 Maker และขากลับ มีจำนวน 33 Maker รวมเป็น 69 Maker รูปแบบที่กล่าวมาสามารถเขียนได้ภาพที่ 4-9

```

35     function initialize() {
36         var mapOptions = {
37             zoom: 16,
38             center: new google.maps.LatLng(13.3104111,100.9355638)
39         };
40
41         map = new google.maps.Map(document.getElementById('map-canvas'),mapOptions);
42
43         var locations = [['Marker A1',13.28560185209632, 100.92262423924694,'premium.png','a'],
44             ['Marker A2',13.285113154126488, 100.9198018580446,'premium.png','a'],
45             ['Marker A3',13.2848113099768, 100.91815766391846,'premium.png','a'],
46             ['Marker A4',13.287905044506086, 100.91540091629213,'premium.png','a'],
47             ['Marker A5',13.289306563849031, 100.91421114205332,'premium.png','a'],
48             ['Marker A6',13.291447043410356, 100.91243020888214,'premium.png','a'],
49             ['Marker A7',13.295632408250863, 100.90889175833581,'premium.png','a'],
50             ['Marker A8',13.298797317648064, 100.90628027915954,'premium.png','a'],
51             ['Marker A9',13.301198347670558, 100.90427597162488,'premium.png','a'],
52             ['Marker A10',13.302457584209392, 100.90323117075058,'premium.png','a'],
53             ['Marker A11',13.304978125836738, 100.90453713830357,'premium.png','a'],
54             ['Marker A12',13.306243502811005, 100.90526077141476,'premium.png','a'],
55             ['Marker A13',13.306673924704581, 100.90718584655406,'premium.png','a'],
56             ['Marker A14',13.313159186209373, 100.91557922949505,'premium.png','a'],
57             ['Marker A15',13.314136494245174, 100.91801110806045,'premium.png','a'],
58             ['Marker A16',13.316911658926095, 100.91878205537796,'premium.png','a'],
59             ['Marker A17',13.328034967221725, 100.92246537205938,'premium.png','a'],
60             ['Marker A18',13.329514944439374, 100.92269743683573,'premium.png','a'],
61             ['Marker A19',13.332581486884258, 100.92314791379067,'premium.png','a'],
62             ['Marker A20',13.335201240852234, 100.92434624428929,'premium.png','a'],

```

ภาพที่ 4-9 แสดงการกำหนดค่า Marker Senser

เมื่อมีการกำหนด Marker Senser ในรูปแบบของ อาร์เรย์ (Array) ลำดับถัดมา คือ การระบุคุณสมบัติของตัวแปรทั้ง 4 ตัวแปรที่ได้กล่าวมาข้างต้น และมีการเขียนคำสั่งให้มีการซ้ำค่าแบบวนลูป (Loop) โดยระบุได้ดังภาพที่ 4-10

```

107     ['Marker B29',13.289451100809644, 100.9141561031538,'premium.png','b'],
108     ['Marker B30',13.28801729161204, 100.91535829595159,'premium.png','b'],
109     ['Marker B31',13.28500020084961, 100.91789298347066,'premium.png','b'],
110     ['Marker B32',13.285160011361204, 100.91957754480972,'premium.png','b'],
111     ['Marker B33',13.286201831225362, 100.92513733501619,'premium.png','b'],
112 ];
113
114
115     var i;
116     for (i = 0; i < locations.length; i++){
117         marker = new google.maps.Marker({
118             position: new google.maps.LatLng(locations[i][1], locations[i][2]),
119             map: map,
120             draggable: false,
121             animation: google.maps.Animation.DROP,
122             icon: locations[i][3],
123             lans: locations[i][4]
124         });
125     };
126
127     if(navigator.geolocation) {
128         navigator.geolocation.getCurrentPosition(function(position) {
129             var pos = new google.maps.LatLng(position.coords.latitude,position.coords.longitude);
130             var markerJ;
131
132             marker = new google.maps.Marker({
133                 position: pos,
134                 map: map,
135                 draggable: false,
136                 animation: google.maps.Animation.DROP,
137                 icon: 'blue_ellipse.png'
138             });
139
140             var populationOptions = {
141                 strokeColor: '#3975c6',
142                 strokeOpacity: 0.8,
143                 strokeWeight: 2,
144                 fillColor: '#3975c6',
145                 fillOpacity: 0.35,
146                 map: map,
147                 center: pos,
148                 radius: 0,
149             }
150
151             cityCircle = new google.maps.Circle(populationOptions);

```

ภาพที่ 4-10 แสดงการกำหนดคุณสมบัติของ อาร์เรย์ (Array)

4.3.1.4 การกำหนดตำแหน่งปัจจุบัน (Geo Location) เป็นการเขียนสคริปต์ เพื่อให้มีการแสดงตำแหน่งปัจจุบัน โดยการประกาศสคริปต์ที่ทางบริษัท Google กำหนดไว้ให้ใช้งานร่วมกับ Google API V3 ซึ่งเมื่อมีการรันสคริปต์ถึงบรรทัดที่มีการประกาศสคริปต์ดังกล่าวไว้ อุปกรณ์จะทำการดึงค่าพิกัด ณ ตำแหน่งปัจจุบันมาใช้งานบนแผนที่ฐาน (Base Map) ที่มีการประกาศไว้ในตอนแรก โดยจะแสดงผลเป็นรูปภาพที่มีการกำหนดไว้ ดังภาพที่ 4-11

```

126
127     if(navigator.geolocation) {
128         navigator.geolocation.getCurrentPosition(function(position) {
129             var pos = new google.maps.LatLng(position.coords.latitude,position.coords.longitude);
130             var markerJ;
131
132             marker = new google.maps.Marker({
133                 position: pos,
134                 map: map,
135                 draggable: false,
136                 animation: google.maps.Animation.DROP,
137                 icon: 'blue_ellipse.png'
138             });
139
140             var populationOptions = {
141                 strokeColor: '#3975c6',
142                 strokeOpacity: 0.8,
143                 strokeWeight: 2,
144                 fillColor: '#3975c6',
145                 fillOpacity: 0.35,
146                 map: map,
147                 center: pos,
148                 radius: 0,
149             }
150
151             cityCircle = new google.maps.Circle(populationOptions);

```

ภาพที่ 4-11 แสดงการกำหนดค่าการแสดงผลตำแหน่งปัจจุบัน

เมื่อมีการกำหนดตำแหน่งปัจจุบันแล้ว ในการเคลื่อนที่จะต้องมีการแสดงตำแหน่งใหม่อยู่เสมอ ทำให้เกิดตำแหน่งเก่าปรากฏบนแผนที่ฐาน ดังนั้น จึงต้องมีการลบตำแหน่งเก่าออก และให้มีแต่การแสดงผลตำแหน่งใหม่เท่านั้น และในขณะเดียวกันตำแหน่งเก่าจะถูกดึงค่าไปเก็บในชื่อชื่อหนึ่ง เพื่อนำค่ามาคำนวณหาระยะทาง บนพื้นฐานของความต่างระหว่าง 2 ตำแหน่งกับเวลา โดยใช้ Service ที่ทางบริษัท Google กำหนดไว้ให้ใช้งานร่วมกับ Google API v3 โดยสามารถกำหนดค่าได้ดังภาพที่ ภาพที่ 4-12

```

184 }
185
186 function addmarker(oLat,oLon)
187 {
188     //alert(oLat+","+oLon);
189     console.log("addmarker function is called");
190     navigator.geolocation.getCurrentPosition(function(position) {
191         var pos = new google.maps.LatLng(position.coords.latitude,position.coords.longitude);
192
193         // Var for Calcu Speed
194         var latlonOld_ = oLat+","+oLon;
195
196         var latlonOld = new google.maps.LatLng(oLat,oLon);
197
198         var latNew = position.coords.latitude;
199         var lonNew = position.coords.longitude;
200         var latlonNew = latNew+","+lonNew;
201         //alert(latNew+","+lonNew+"New");
202         // Function
203         var service = new google.maps.DistanceMatrixService();
204
205         service.getDistanceMatrix(
206             {
207                 origins: [pos],
208                 destinations: [latlonOld],
209                 travelMode: google.maps.TravelMode.DRIVING,
210                 avoidHighways: false,
211                 avoidTolls: false
212             },
213             callback
214         );
215

```

ภาพที่ 4-12 แสดงการเก็บค่าตำแหน่งเก่าและตำแหน่งใหม่

การประกาศสคริปต์ เพื่อเก็บค่าตำแหน่งใหม่ไว้ใน Var pos และตำแหน่งเก่าจะถูกเก็บค่าไว้ใน Var latlonOld ซึ่งจะสังเกตได้ว่าเป็นการใช้สคริปต์ที่ทางบริษัท Google กำหนดไว้ให้ใช้งานร่วมกับ Google API v3 แต่ได้มีการนำมาลำดับใหม่และประยุกต์โดยใช้การเก็บค่าก่อนและหลัง และ โยงเข้ากับ Service ในขั้นตอนต่อไป

4.3.1.5 การคำนวณระยะทางในการเคลื่อนที่ ในขั้นตอนนี้คือการนำค่าตำแหน่งเก่าและค่าตำแหน่งปัจจุบันมาคำนวณหาระยะทาง เพื่อเป็นผลนำไปสู่การหาค่าความเร็วในการเคลื่อนที่ โดยการหาค่าระยะทาง เป็นการประกาศใช้สคริปต์ที่ทางบริษัท Google กำหนดไว้ให้ใช้งานร่วมกับ Google API V3 โดยนำหลักการของ Distance Matrix Service มาประยุกต์ โดยการนำค่าตำแหน่งที่เก็บไว้มาใช้งานแทนการกำหนดตำแหน่งโดยการปักหมุดพิกัดในแบบทั่วไป จึงกลายเป็นการคำนวณระยะทางแบบอัตโนมัติ เนื่องจากค่าที่นำมาใช้เป็นค่าตำแหน่งที่ได้จากการรับสัญญาณ GPS ของสมาร์ทโฟน ดังภาพที่ 4-13

```

203     var service = new google.maps.DistanceMatrixService();
204
205     service.getDistanceMatrix(
206     {
207         origins: [pos],
208         destinations: [latlonOld],
209         travelMode: google.maps.TravelMode.DRIVING,
210         avoidHighways: false,
211         avoidTolls: false
212     },
213     callback
214 );
215

```

ภาพที่ 4-13 แสดงการนำค่าตำแหน่งมาใช้งานในการหาระยะทาง

เมื่อมีการนำค่าตำแหน่งเก่าและตำแหน่งใหม่มาใช้งาน ในการหาระยะทาง ลำดับต่อไปคือ การดึงค่าระยะทางที่ได้จะการประมวลผลระหว่าง 2 ตำแหน่งมาทดสอบกับระยะทางจริง โดยการนำค่าที่ได้ไปหารกับหน่วยที่ต้องการนำไปใช้ จากการนำไปทดสอบพื้นที่จริงพบว่า ค่าที่จะนำมาหาร คือ 10,000 ซึ่งเมื่อกำหนดค่าแล้ว เมื่อขับรถด้วยความเร็วคงที่เป็นเวลา 10 วินาที ได้ระยะทาง 250 เมตร ตัวเลขที่ได้ คือ 0.25 และมีหน่วยเป็นกิโลเมตรต่อชั่วโมง โดยค่าจะถูกเก็บไว้ในชื่อ Var distant2_kilo จากการทดสอบนี้ทำให้ทราบว่า 1 พิกเซลบนแผนที่ฐาน (Base Map) มีค่าเท่ากับ 1 ตารางเซนติเมตรในพื้นที่จริง จากที่ได้กล่าวมาสามารถเขียนสคริปต์ได้ดังภาพที่ ภาพที่ 4-14

```

214     );
215
216     function callback(response, status)
217     {
218         var distant2_kilo;
219         var Speed2;
220         if(status=="OK")
221         {
222             //distant2 = ((response.rows[0].elements[0].distance.value)/3600);
223             distant2_kilo = ((response.rows[0].elements[0].distance.value)/10000);
224             //alert(distant2_kilo);
225             Speed2 = distant2_kilo/ 0.0027;
226         }
227         else
228         {
229             alert("Error: " + status);
230         }
231
232         drawCircle(pos, Speed2);
233
234         var dsrs = calculateSSD(Speed2);
235         //alert(dsrs);

```

ภาพที่ 4-14 แสดงการประกาศสคริปต์ในการคำนวณหาระยะทาง

4.3.1.6 การคำนวณหาความเร็ว เป็นการนำค่าที่ได้จากการคำนวณระยะทางมาแทนค่าในสมการเพื่อหาความเร็ว โดย จากหลักการทางฟิสิกส์ การหาค่าความเร็วคือ การนำค่าระยะทางและค่าเวลามาคำนวณ และเก็บค่าความเร็วไว้ในชื่อ Var Speed2 ดังภาพที่ ภาพที่ 4-15

```

214     );
215
216     function callback(response, status)
217     {
218         var distant2_kilo;
219         var Speed2;
220         if(status=="OK")
221         {
222             //distant2 = ((response.rows[0].elements[0].distance.value)/3600);
223             distant2_kilo = ((response.rows[0].elements[0].distance.value)/10000);
224             //alert(distant2_kilo);
225             Speed2 = distant2_kilo/ 0.0027;
226         }
227         else
228         {
229             alert("Error: " + status);
230         }
231
232         drawCircle(pos, Speed2);
233
234         var dsrs = calculateSSD(Speed2);
235         //alert(dsrs);

```

ภาพที่ 4-15 แสดงการคำนวณหาค่าความเร็ว

4.3.1.7 การสร้างวงรอบด้วยความเร็ว เป็นการนำค่าความเร็วที่คำนวณได้มาแทนค่าในสมการ ระยะการหยุดปลอดภัย (Stopping Sight Distance) ของ The American Association of State Highway and Transportation Officials โดยผลการคำนวณจะให้เก็บค่าไว้ใน Var Radius และประกาศสคริปต์ให้เริ่มต้นการทำงานที่ 0 หน่วยเป็นเมตร สามารถเขียนให้อยู่ในรูปแบบสคริปต์ ได้ดังภาพที่ 4-16

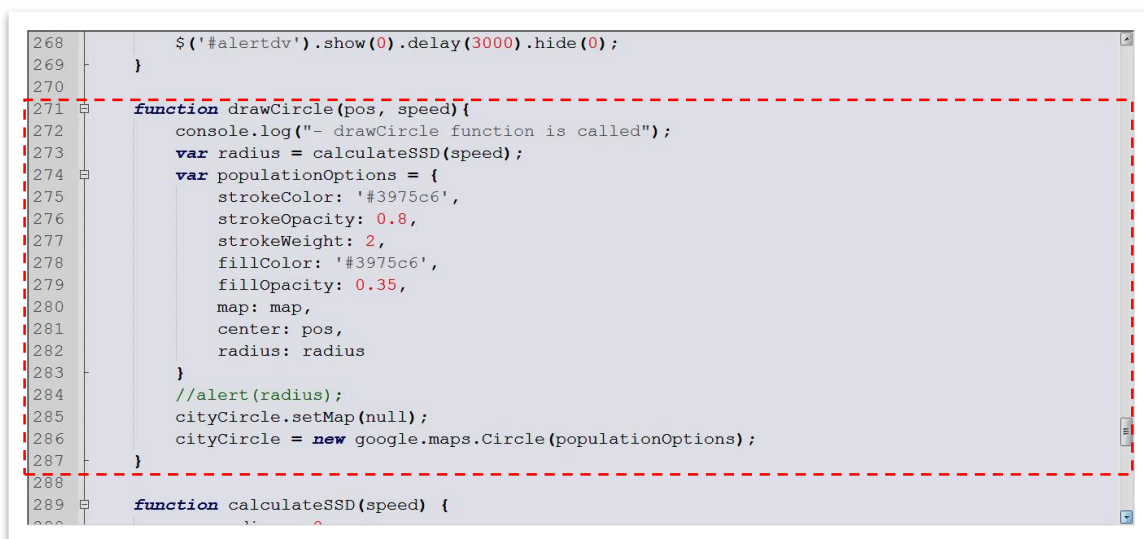
```

286     cityCircle = new google.maps.Circle(populationOptions);
287 }
288
289 function calculateSSD(speed) {
290     var radius = 0;
291
292     if(speed >= 0 ){
293         radius = (( (0.278 * speed) * 2.5)+( (0.039*(speed*speed))/3.4 ));
294     }
295     else
296     {
297         radius = "Not Move";
298     }
299
300     return radius ;
301 }
302 }
303 google.maps.event.addDomListener(window, 'load', initialize);
304 $(document).ready(function() {
305     $("#alertdv").hide();
306 });
307

```

ภาพที่ 4-16 แสดงการคำนวณหาค่าความเร็ว

4.3.1.8 การตั้งค่าลักษณะวงรอบ เป็นการนำค่าที่ได้จากการคำนวณระยะหยุดรถ ปลอดภัย มากำหนดการแสดงผลโดยการประกาศใช้งานสคริปต์ที่ทางบริษัท Google กำหนดไว้ ให้ใช้งานร่วมกับ Google API v3 มีการกำหนดค่า ขนาดของเส้นวงรอบ สีของเส้นวงรอบ สีพื้นของวงรอบ ความโปร่งใสของพื้นวงรอบ ซึ่งสามารถตั้งค่าได้ตามภาพที่ 4-17



```

268     $('#alertdiv').show(0).delay(3000).hide(0);
269 }
270
271 function drawCircle(pos, speed) {
272     console.log("- drawCircle function is called");
273     var radius = calculateSSD(speed);
274     var populationOptions = {
275         strokeColor: '#3975c6',
276         strokeOpacity: 0.8,
277         strokeWeight: 2,
278         fillColor: '#3975c6',
279         fillOpacity: 0.35,
280         map: map,
281         center: pos,
282         radius: radius
283     }
284     //alert(radius);
285     cityCircle.setMap(null);
286     cityCircle = new google.maps.Circle(populationOptions);
287 }
288
289 function calculateSSD(speed) {

```

ภาพที่ 4-17 แสดงการกำหนดค่าวงรอบ

4.3.1.9 การเช็คระยะจัดตำแหน่งปัจจุบันไปยัง Senser Mark เป็นการกำหนดเงื่อนไขการทำงานของวงรอบ ให้ทำงานบนพื้นฐานของตำแหน่งที่มีระยะที่ใกล้ที่สุด โดยในกระบวนการเป็นการนำโครงสร้างของ Distance Matrix Service มาประยุกต์ ใช้การเช็คค่าแบบวนลูป (Loop) เช่นหากเจอตำแหน่งที่ใกล้ที่สุดที่อยู่ในวงรอบ กลไกนี้จะให้ค่า 1 โดยค่านี้จะถูกเก็บไว้ในชื่อ Var chk_layatang และเมื่อ Var chk_layatang มีค่าเป็น 1 ให้แสดงสัญญาณเสียงเตือน 1 ครั้ง ตามเสียงสัญญาณที่เรียกใช้ ซึ่งเสียงสัญญาณเป็นเสียงที่ไม่ควรมีความยาวนานเกินไป เนื่องจากเวลาใช้งานจริง อาจจะสร้างความรำคาญให้กับผู้ใช้ก็เป็นได้ และนอกจากนี้ยังให้แสดงข้อความว่า “กรุณาชะลอความเร็ว” โดยมีการตั้งค่าให้แสดงผล 3 วินาทีแล้วซ่อน นอกจากนี้ยังสามารถตั้งเป็นข้อความอื่นได้เช่นกัน สามารถทำได้ดังภาพที่ 4-18

```

233
234     var dsrs = calculateSSD(Speed2);
235     //alert(dsrs);
236     var chk_layatang = '0';
237     for (i = 0; i < locations.length; i++)
238     {
239         var Opos = new google.maps.LatLng(locations[i][1], locations[i][2]);
240         var Npos = pos;
241         var layatang = google.maps.geometry.spherical.computeDistanceBetween(Opos, Npos);
242         //alert(layatang);
243         if (layatang <= dsrs)
244         {
245             chk_layatang++;
246         }
247     }
248     if (chk_layatang >= '1')
249     {
250         ion.sound.play("bell_ring");
251         alertdv(กรุณาระงับความเร็ว);
252     }
253     else
254     {
255         //alertdv('ไม่มีมาคลื่นที่');
256     }
257 }
258

```

ภาพที่ 4-18 แสดงกำหนดเงื่อนไขการเช็คระยะจัดตำแหน่งปัจจุบัน ไปยัง Senser Mark

จากภาพที่ 4-18 เมื่อมีการเรียกใช้งานเสียง ได้มีการออกแบบสคริปต์จัดการเสียงไว้ในส่วน Body ซึ่งแยกออกจากส่วนที่กล่าวมาทั้งหมด โดยการทำงานของเสียงจะเป็นการเรียกค่าโดยใช้การประกาศสคริปต์ โดยเรียกจากไฟล์เสียงที่อยู่ในโฟลเดอร์เดียวกับที่จัดเก็บไฟล์หลัก โดยสามารถประกาศสคริปต์ได้ดังภาพที่ 4-19

```

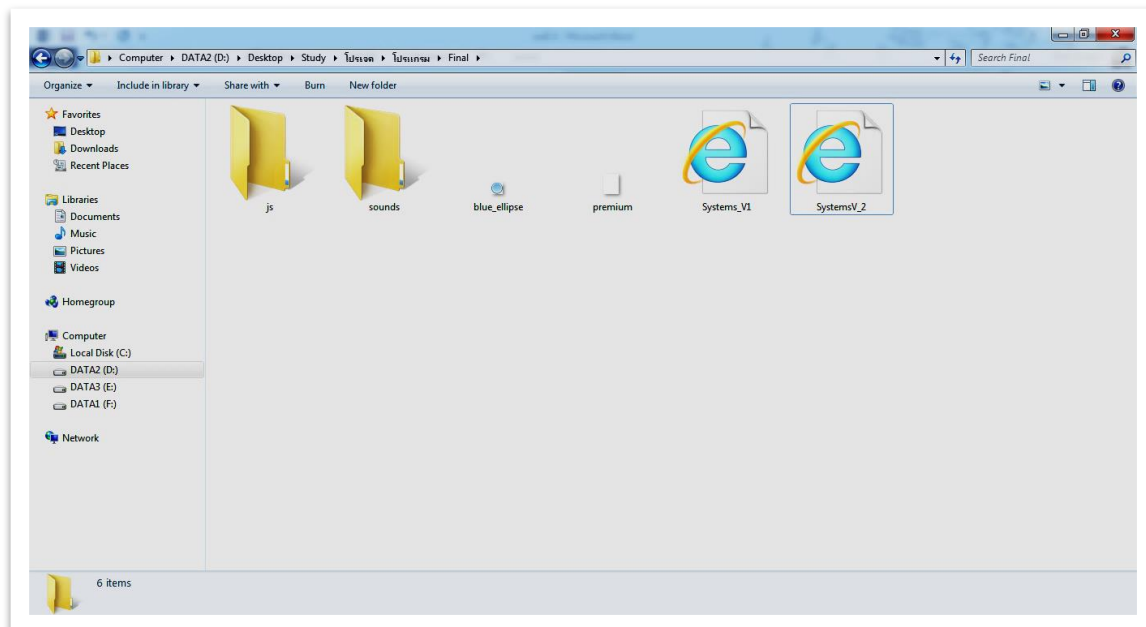
310 <body>
311     <div id="map-canvas"></div>
312     <div id="alertdv"></div>
313     <!-- All JS -->
314
315     <script src="js/ion.sound.js"></script>
316
317     <script>
318         $(document).ready(function() {
319
320             ion.sound({
321                 sounds: [
322                     {name: "bell_ring"}
323                 ],
324                 path: "sounds/",
325                 preload: true,
326                 volume: 1.0
327             });
328
329             //$("#alertdv").hide();
330
331         });
332     </script>
333 </body>
334 </html>
335

```

ภาพที่ 4-19 แสดงการประกาศสคริปต์ในการเรียกใช้งานเสียง

จากนั้น จึงนำผลการพัฒนาระบบคำนวณระยะชะลอความเร็วอัจฉริยะ ไปทดสอบบนสมาร์ตโฟน โดยทดสอบการรันของข้อมูลในแต่ละสคริปต์ที่ได้ประกาศไว้ เพื่อให้แน่ใจว่า ไฟล์

ที่ได้ทำการพัฒนาสามารถใช้งานได้จริง โดยการทดสอบจะต้องนำไฟล์ดังกล่าวที่ 4-20 บันทึกลง สมาร์ทโฟน และในอยู่ใน โฟลเดอร์เดียวกัน เพื่อที่การเรียกใช้งานของสคริปต์จะได้ไม่เกิดปัญหาในการไม่พบไฟล์



ภาพที่ 4-20 แสดงไฟล์ที่ได้จากการพัฒนาระบบคำนวณระยะเวลาชะลอความเร็วอัจฉริยะ

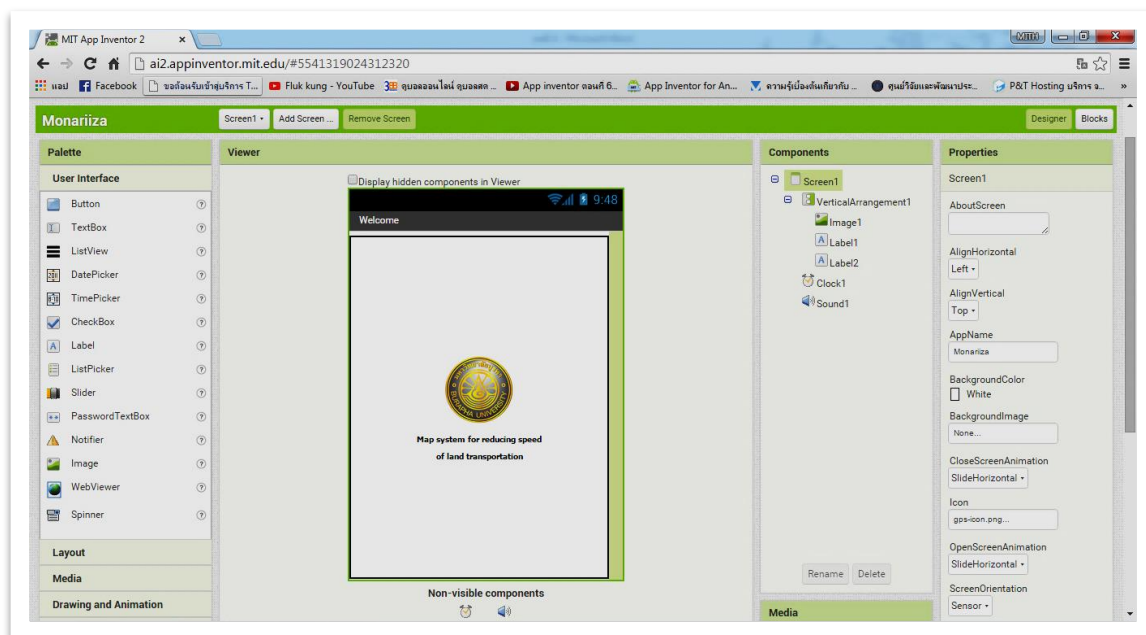
เมื่อผ่านการทดสอบ ลำดับต่อไป คือ การนำข้อมูลที่ได้จากการพัฒนาบันทึกลง Server Hosting เพื่อให้การเรียกใช้ข้อมูลทำได้ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในการศึกษาค้นคว้า ได้ทำการฝากไฟล์ผลการพัฒนาระบบคำนวณระยะเวลาชะลอความเร็วอัจฉริยะ ไว้ที่บริษัท เน็ตเวย์ คอมมูนิเคชั่น จำกัด ซึ่งบริษัทดังกล่าวได้เปิดให้นักพัฒนาทั่วไปใช้งานได้ฟรี บนพื้นที่ ขนาด 200 Mb ซึ่งมากพอที่จะให้ผลการพัฒนาระบบคำนวณระยะเวลาชะลอความเร็วอัจฉริยะทำงาน

เมื่อทำการประสานงานและฝากไฟล์บันทึกลง Server Hosting แล้ว จึงทำการจด โดเมนเนม (Domain Name) เพื่อเป็นที่อยู่ในการเชื่อมต่อเข้ากับ App Inventor ในการศึกษาครั้งนี้ ได้จดโดเมนเนมไว้ภายใต้ชื่อ www.gisbuu.com เมื่อจดทะเบียนโดเมนเนมแล้วจึงทดสอบโดยการนำ ที่อยู่ที่ทำการบันทึกลง Server Hosting มาใช้ในสมาร์ทโฟน โดยเปิดเว็บเบราว์เซอร์แล้ว พิมพ์ที่อยู่มาที่ <http://www.gisbuu.com/Systems2.html> และรายละเอียดของคำสั่งในการทำงานของแต่ละขั้นตอนสามารถดูได้ในภาคผนวก ค (หน้า 148)

4.3.2 การพัฒนาโครงสร้างการใช้งานแอปพลิเคชันบน App Inventor 2 Beta

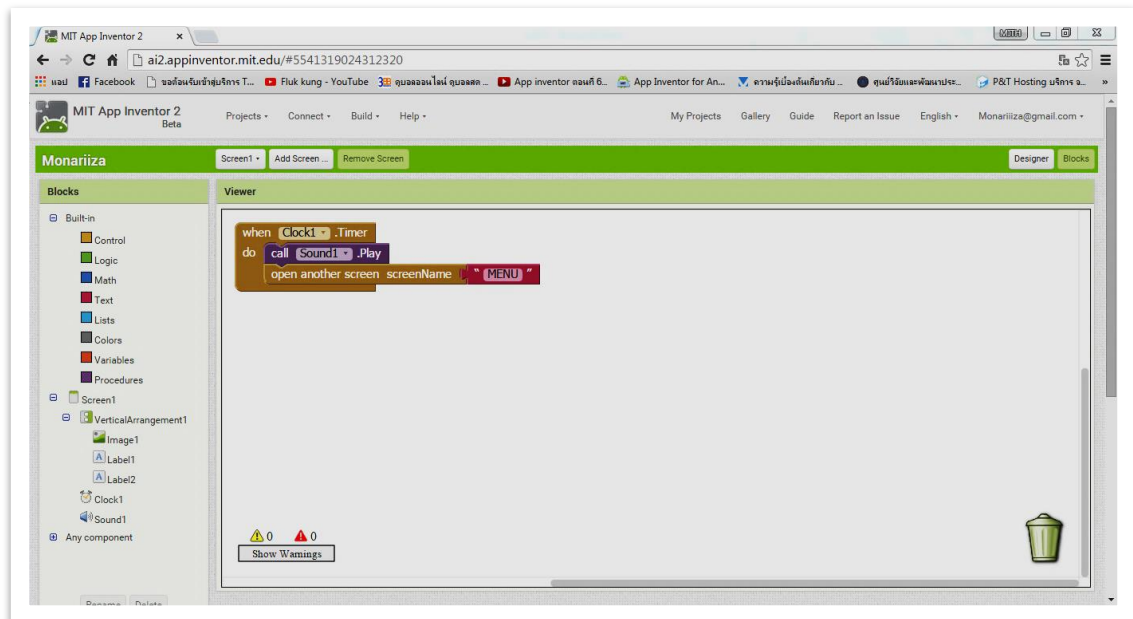
เป็นการออกแบบและจัดทำโครงร่างแอปพลิเคชัน บนโปรแกรม App Inventor 2 Beta บนเป้าหมายของการใช้งานที่ง่ายที่สุด โดยมีการวางเค้าร่างของแอปพลิเคชัน จำนวน 5 หน้า ได้แก่ หน้าสกรีน หน้าเมนู หน้าผู้จัดทำ หน้าวิธีการใช้งาน และหน้าระบบ ในแต่ละหน้ามีความเชื่อมโยงกัน ซึ่งโดยปกติโปรแกรม App Inventor 2 จะมีการแบ่งส่วนการออกแบบและส่วนการทำงานออกจากกัน ทำให้ง่ายต่อการออกแบบโครงร่าง และการทำงานของแอปพลิเคชัน ซึ่งสามารถกล่าวรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

4.3.2.1 ผลการออกแบบหน้าสกรีน หน้านี้จะเป็นหน้าที่ผู้ใช้จะมองเห็นเป็นลำดับแรกเมื่อมีการกดเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน ในการพัฒนาครั้งนี้ได้ออกแบบให้หน้าแรกมีชื่อแอปพลิเคชันและตราของมหาวิทยาลัยบูรพา พื้นหลังสีขาวเรียบง่ายชวนน่าใช้งาน ดังภาพที่ 4-21






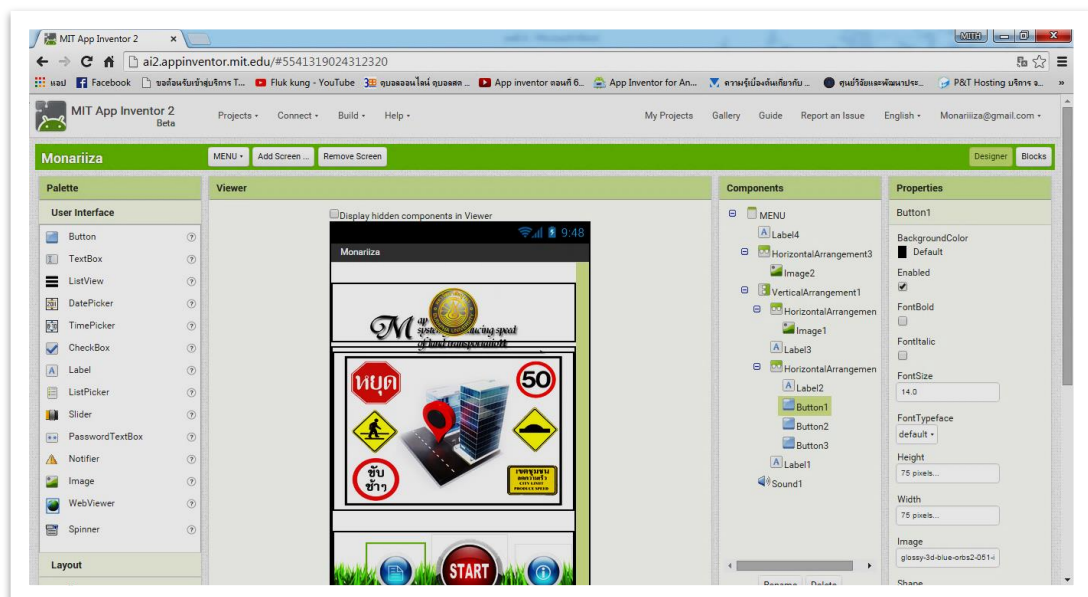
ภาพที่ 4-21 แสดงการออกแบบหน้าสกรีน

นอกจากการออกแบบหน้าสกรีนแล้ว เมื่อได้หน้าสกรีนที่สมบูรณ์ จึงทำการออกแบบการทำงานในโหมด Blocks เชื่อมต่อการทำงาน โดยในบริบทของหน้าสกรีน คือ เมื่อเข้าใช้งานหน้าสกรีนจะต้องแสดง เป็นเวลา 5 วินาที และเข้าสู่หน้าของเมนูโดยอัตโนมัติ ซึ่งมีการแสดงผลการออกแบบการทำงานและสามารถทำได้ด้วยวิธีการดังภาพที่ 4-22



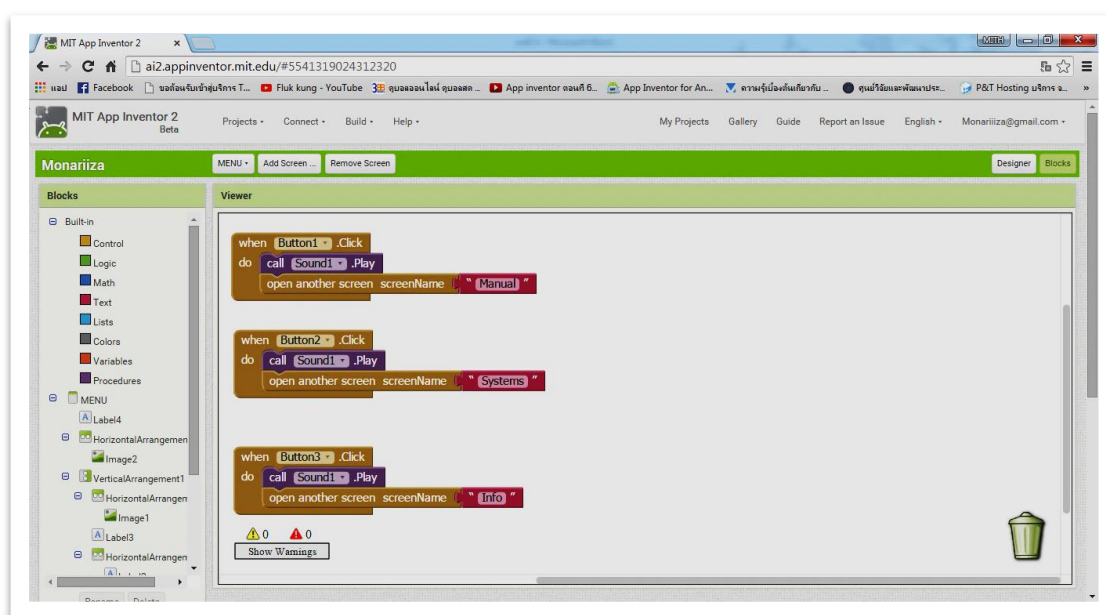
ภาพที่ 4-22 ผลการออกแบบการทำงานหน้าสกรีน

4.3.2.2 ผลการออกแบบหน้าเมนู ในหน้านี้เป็นการออกแบบฟังก์ชันในการทำงานของแอปพลิเคชัน ซึ่งประกอบไปด้วย 3 ปุ่มหลัก ได้แก่ ปุ่ม  ใช้สำหรับเข้าสู่โหมดการทำงานของระบบชะลอความเร็ว ปุ่ม  ใช้สำหรับเข้าสู่โหมดการแนะนำวิธีการใช้งานและข้อจำกัดในการใช้งาน และปุ่ม  ใช้สำหรับเข้าสู่โหมดอื่น ๆ เช่น ชื่อผู้จัดทำ คณะที่ปรึกษา เป็นต้น และสามารถออกแบบได้ดังภาพที่ 4-23



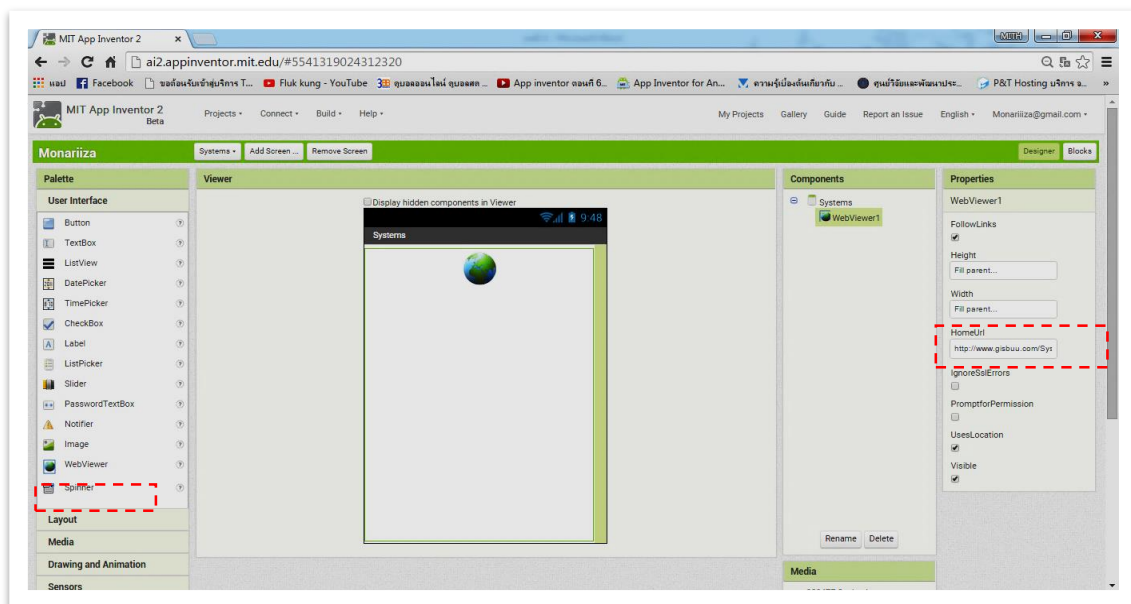
ภาพที่ 4-23 ผลการออกแบบการทำงาน

นอกจากการออกแบบหน้าเมนูแล้ว เมื่อได้หน้าเมนูที่สมบูรณ์ จึงทำการออกแบบการทำงานในโหมด Blocks ทำการเชื่อมต่อการทำงาน โดยในบริบทของหน้าเมนู คือ เมื่อใช้งานหน้าเมนูจะต้องสามารถเชื่อมต่อไปยังฟังก์ชันต่าง ๆ ได้ และสามารถทำได้ด้วยวิธีการดั่งภาพที่ 4-24



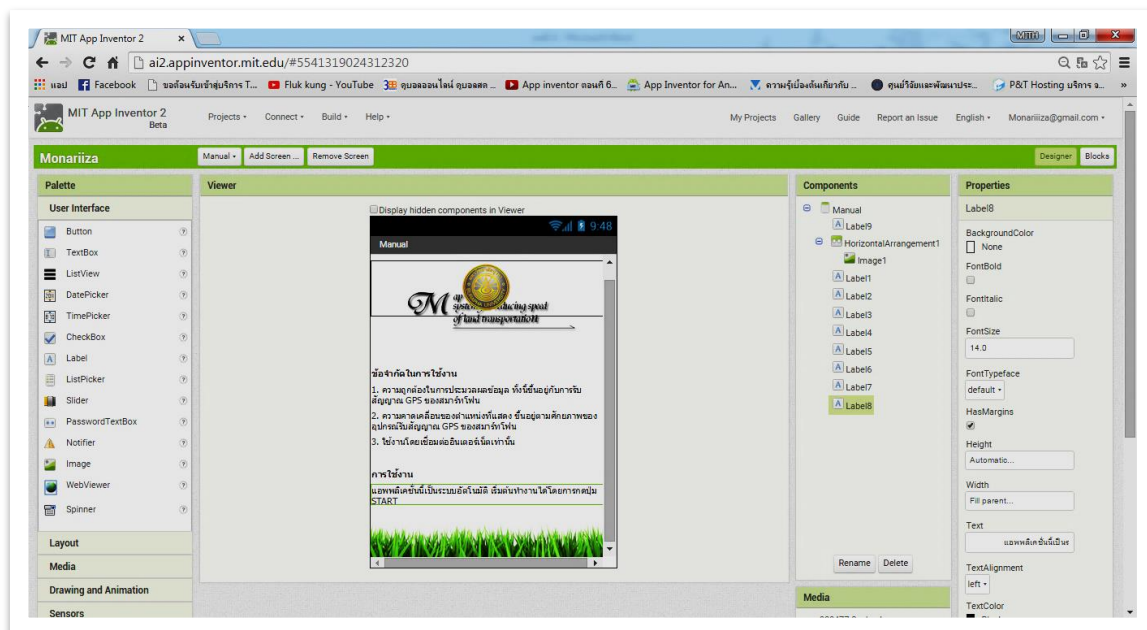
ภาพที่ 4-24 ผลการออกแบบการทำงานหน้าเมนู

4.3.2.3 ผลการออกแบบหน้าระบบ ในหน้านี่เป็นการนำที่อยู่ไฟล์ผลการพัฒนาระบบจะลดความเร็วในการจราจรทางบก ที่บันทึกลงใน Server Hosting มาเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชัน โดยการใช้เครื่องมือ Web viewer และกำหนดที่อยู่ที่ต้องการดึงข้อมูล ในที่นี้คือ <http://www.gisbuu.com/Systems2.html> ซึ่งเมื่อแอปพลิเคชันเชื่อมต่อการไฟล์ผลการพัฒนาระบบจะลดความเร็ว การทำงานทั้งหมดจะถูกดึงข้อมูลจาก Server Hosting ทำให้มีการทำงานที่รวดเร็วกว่าวิธีการนำไฟล์ผลการพัฒนาระบบจะลดความเร็วในการจราจรทางบก มาติดตั้งบนสมาร์ทโฟนโดยตรง เพราะการทำงานส่วนใหญ่ของระบบเป็นการทำงานในระบบเครือข่าย ซึ่งผลการออกแบบหน้าระบบสามารถทำได้ดั่งภาพที่ 4-25



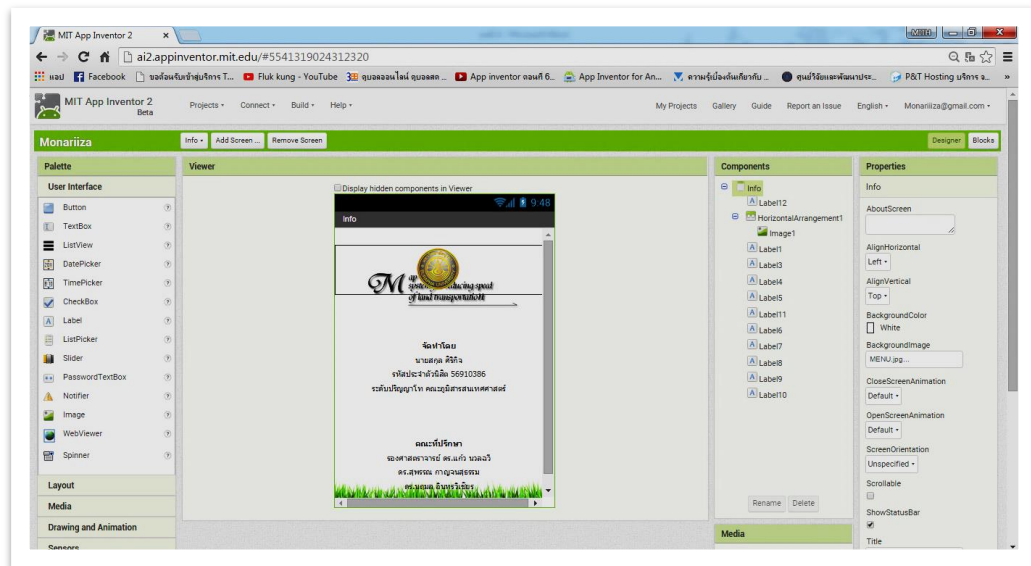
ภาพที่ 4-25 ผลการออกแบบการทำงานหน้าระบบ

4.3.2.4 ผลการออกแบบหน้าวิธีการใช้งาน ในหน้านี้เป็นหน้าที่มีความต้องการใช้ ผู้ใช้ทราบวิธีการใช้งาน และข้อจำกัดในการใช้งาน เมื่อเข้ามาสู่หน้าวิธีการใช้ องค์ประกอบในการ ออกแบบหน้าวิธีการใช้งาน ได้แก่ ช่องแสดงอักษร (Label) ส่วนหัวและส่วนท้าย ใช้องค์ประกอบ เดียวกับหน้าเมนู เพื่อความสวยงามและเป็นรูปแบบเดียวกัน ซึ่งผลการออกแบบหน้าระบบสามารถ ทำได้ดังภาพที่ 4-26



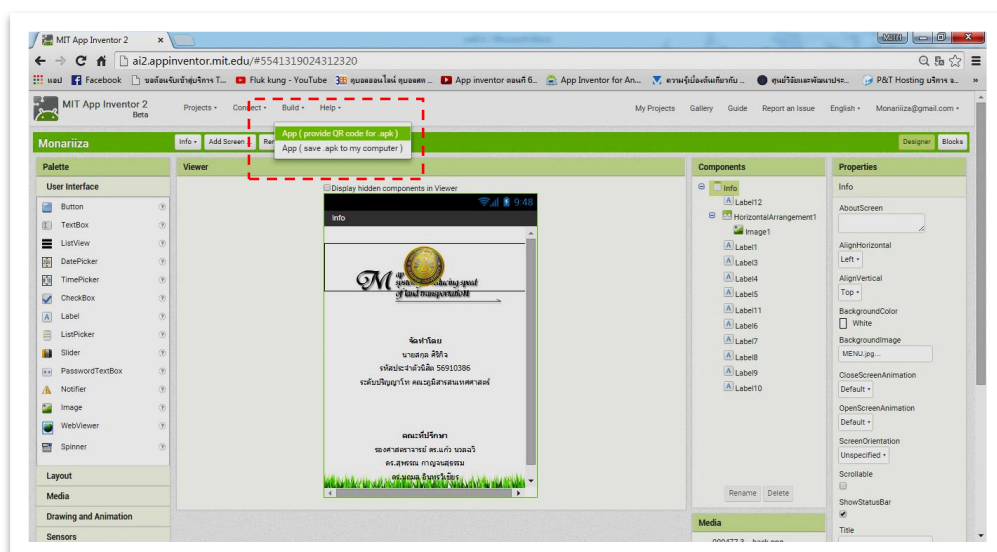
ภาพที่ 4-26 ผลการออกแบบการทำงานหน้าเมนูวิธีการใช้งาน

4.3.2.5 ผลการออกแบบหน้าผู้จัดทำ ในหน้านี้เป็นหน้าที่มีความต้องการใช้ผู้ให้ทราบถึงชื่อผู้จัดทำแอปพลิเคชันและคณะที่ปรึกษา เมื่อเข้ามาสู่หน้าวิธีการใช้ องค์ประกอบในการออกแบบหน้าวิธีการใช้งาน ได้แก่ ช่องแสดงอักษร (Label) ส่วนหัวและส่วนท้าย ใช้องค์ประกอบเดียวกับหน้าเมนู เพื่อความสวยงามและเป็นรูปแบบเดียวกัน ซึ่งผลการออกแบบหน้าระบบสามารถทำได้ดังภาพที่ 4-27 และศึกษาเพิ่มเติมได้ที่ภาคผนวก ค (หน้า 147)



ภาพที่ 4-27 ผลการออกแบบการทำงานหน้าผู้จัดทำ

เมื่อออกแบบและเชื่อมโยงแต่ละหน้าแล้ว จึงทำการแปลงเป็นไฟล์ข้อมูลเพื่อนำไปใช้งานบนสมาร์ตโฟน โดยการใช้คำสั่ง BUILD ดังภาพที่ 4-28



ภาพที่ 4-28 แสดงการแปลงเป็นไฟล์ข้อมูลเพื่อนำไปใช้งานบนสมาร์ตโฟน

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา

การพัฒนาระบบบริการเชิงตำแหน่งเพื่อชะลอความเร็วในการจราจรทางบก กรณีศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ได้มีการศึกษาตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ โดยเริ่มจากการศึกษา ทบทวนวรรณกรรม การตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้อง ศึกษาข้อมูลทางวิศวกรรมจราจร วางแผน การดำเนินงานภาคสนาม วางแผนการดำเนินการวิเคราะห์และพัฒนาแอปพลิเคชัน การเก็บข้อมูล ภาคสนาม การวิเคราะห์ระดับความเร็วและตำแหน่งหยุดรถปลอดภัย การจัดทำแผนที่จุดชะลอความเร็ว และการพัฒนาแอปพลิเคชันระบบชะลอความเร็วในการจราจรทางบก บัดนี้ ได้ผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ผู้ศึกษาจึงขอบรรยายสรุปผลการศึกษา อภิปรายผล การศึกษาและข้อเสนอแนะ โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการศึกษา

การพัฒนาระบบบริการเชิงตำแหน่งเพื่อชะลอความเร็วในการจราจรทางบก กรณีศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ได้มีการวิจัยและพัฒนาระบบชะลอความเร็วในการจราจรทางบก โดยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนได้แก่

5.1.1 การสำรวจจุดหยุดรถปลอดภัยและจุดชะลอความเร็ว ในการสำรวจภาคสนาม ได้แบ่งการสำรวจเป็น 2 รอบ คือ ขาไปและขากลับ ขาไปเริ่มจากมหาวิทยาลัยบูรพาผ่านแยก ข้าวหลาม ผ่านตลาดเก่าอ่างศิลา ผ่านตลาดนัดจตุจักรชลบุรี ผ่านแยกกาแล็กซี่ และกลับมายัง มหาวิทยาลัยบูรพา ส่วนขากลับเริ่มจากมหาวิทยาลัยบูรพา ผ่านแยกกาแล็กซี่ ผ่านตลาดนัดจตุจักร ชลบุรี ผ่านตลาดเก่าอ่างศิลา แยกข้าวหลาม และกลับมายังมหาวิทยาลัยบูรพา

ผลการสำรวจ ขาไป มีตำแหน่งจุดหยุดรถปลอดภัยและจุดชะลอความเร็ว ทั้งสิ้น จำนวน 36 ตำแหน่ง โดยจำแนกเป็น ทางแยก จำนวน 12 ตำแหน่ง ทางแยกและทางกลับรถ 6 ตำแหน่ง ทางกลับรถ 5 ตำแหน่ง จุดชะลอที่เป็นลักษณะทางโค้ง 10 ตำแหน่ง และเขตชุมชน 3 ตำแหน่ง

ผลการสำรวจ ขากลับ มีตำแหน่งจุดหยุดรถปลอดภัยและจุดชะลอความเร็ว ทั้งสิ้น จำนวน 33 ตำแหน่ง โดยจำแนกเป็น ทางแยก จำนวน 13 ตำแหน่ง ทางแยกและทางกลับรถ 6 ตำแหน่ง ทางกลับรถ 4 ตำแหน่ง จุดชะลอที่เป็นลักษณะทางโค้ง 8 ตำแหน่ง และเขตชุมชน 2 ตำแหน่ง

5.1.2 การวิเคราะห์และจัดทำแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก

ในการวิเคราะห์ตำแหน่งชะลอความเร็ว เป็นการนำระบบภูมิสารสนเทศมาประยุกต์ในการวิเคราะห์ และจัดทำแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก โดยใช้ 2 วิธี ได้แก่

5.1.2.1 วิธี Multiple Ring Buffer วิธีนี้ใช้ในการวิเคราะห์หาระยะชะลอความเร็วในทางตรง หรือทางโค้งที่มีค่าความลาดเคลื่อนของระยะชะลอความเร็วไม่เกินร้อยละ 15 โดยใช้ตำแหน่งจุดหยุดรถปลอดภัยหรือจุดชะลอความเร็วเป็นศูนย์กลาง โดยวิธีนี้จะได้ผลที่มีลักษณะเป็นวงรอบหลายชั้นตามค่าความเร็วและระยะทางที่กำหนด ในการจัดทำแผนที่ครั้งนี้ มีการใช้วิธีนี้จำนวน 65 ตำแหน่ง ซึ่งจำแนกเป็น ขาไป 34 ตำแหน่ง และขากลับ 31 ตำแหน่ง

5.1.2.2 วิธี Split Buffer วิธีนี้ใช้ในการวิเคราะห์หาระยะชะลอความเร็วในทางโค้ง โดยใช้ตำแหน่งจุดหยุดรถปลอดภัยหรือจุดชะลอความเร็ว เป็นหลักและทำการดิจิทัล (Digitize) จากตำแหน่งจุดหยุดรถปลอดภัยหรือจุดชะลอความเร็วย้อนทิศทางการขับไป 285 เมตร และทำการ Split โดยนำผลต่างระหว่างระยะห่างของผลการออกแบบระยะหยุดรถปลอดภัยในแต่ละช่วงความเร็วโดยการเรียงลำดับมากำหนดค่า เช่น ระยะชะลอความเร็ว 20 เมตร และระยะชะลอความเร็ว 35 เมตรมีระยะความแตกต่าง 15 เมตร หรือ ระยะชะลอความเร็ว 105 เมตร และระยะชะลอความเร็ว 130 เมตรมีระยะความแตกต่าง 25 เมตร ในการจัดทำแผนที่ครั้งนี้ มีการใช้วิธีนี้จำนวน 4 ตำแหน่ง ซึ่งจำแนกเป็น ขาไป 2 ตำแหน่ง และขากลับ 2 ตำแหน่ง

5.1.3 การพัฒนาระบบแผนที่ชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แบ่งการพัฒนาเป็น 2 ช่วง ได้แก่ การพัฒนาระบบคำนวณระยะชะลอความเร็วอัจฉริยะ พัฒนาโดยใช้โปรแกรม Notpad ++ และการพัฒนาโครงสร้างการใช้งานแอปพลิเคชัน โดยใช้ App Inventor 2 Beta ในการพัฒนา

5.1.3.1 การพัฒนาระบบคำนวณระยะชะลอความเร็วอัจฉริยะ เป็นการพัฒนาระบบคำนวณและประมวลผลอัลกอริทึมบนพื้นฐานของภาษาจาวาสคริปต์ โดยมีโครงสร้างและรูปแบบของ HTML5 หากกล่าวโดยสรุป สามารถจำแนกขั้นตอนการพัฒนาซึ่งได้แก่ แผนที่ฐาน (Base Map) ระบบแสดงตำแหน่งปัจจุบัน ระบบแสดงตำแหน่งในการเคลื่อนที่ ระบบคำนวณระยะทางอัลกอริทึม ระบบคำนวณความเร็วอัลกอริทึม ระบบประมวลผลความสัมพันธ์วงรอบกับความเร็ว การกำหนด Marker Sensor ระบบคำนวณระยะทางจากตำแหน่งปัจจุบันกับ Marker Sensor ทั้งหมด ระบบแจ้งเตือน ระบบและกระบวนการที่ได้กล่าวมาถูกลำดับ พัฒนาและจัดทำให้อยู่ในรูปแบบของระบบประมวลผลอัลกอริทึม เมื่อมีการพัฒนาเสร็จแล้วได้นำไปบันทึกใน Server Hosting เพื่อนำมาใช้งานบนแอปพลิเคชันในลำดับถัดไป

5.1.3.2 การพัฒนาโครงสร้างการใช้งานแอปพลิเคชันบน App Inventor 2 Beta เป็นการออกแบบและพัฒนาบนพื้นฐานการใช้งานที่ง่าย ในการพัฒนาครั้งนี้ได้มีการออกแบบโครงสร้างของแอปพลิเคชัน โดยแบ่งออกเป็น 5 หน้าหลัก ได้แก่ หน้าสกรีน หน้าเมนู หน้าระบบ หน้าวิธีการใช้งาน และหน้าผู้จัดทำและที่ปรึกษา

การทำงานหน้าสกรีน มีลักษณะเป็นการทำงานเป็นหน้าเตรียมการทำงานของแอปพลิเคชัน โดยจะโชว์ทุกครั้งที่มีการเปิดใช้งานแอปพลิเคชัน โดยโชว์เป็นเวลา 5 วินาที

การทำงานหน้าเมนู มีลักษณะการทำงานเป็นหน้าที่ผู้ใช้จะใช้งาน เพื่อเริ่มการทำงาน หรือเพื่อดูรายละเอียดของแอปพลิเคชัน อาทิ วิธีการใช้งาน ผู้จัดทำ เป็นต้น

การทำงานหน้าระบบ มีลักษณะการทำงาน คือ เป็นหน้าที่จะเชื่อมต่อกับ Server Hosting ที่ทำการบันทึกผลการพัฒนาระบบคำนวณระยะเวลาชะลอความเร็วอัจฉริยะ โดยดึงที่อยู่จาก Server Hosting มาใช้งานแล้วแสดงผลในหน้านี้

การทำงานหน้าวิธีการใช้งาน มีลักษณะการทำงานเป็นหน้าที่แสดงรายละเอียดวิธีการใช้งานแอปพลิเคชัน และข้อจำกัดในการใช้งาน

การทำงานหน้าผู้จัดทำและที่ปรึกษา มีลักษณะการทำงานเป็นหน้าที่แสดงรายละเอียดผู้จัดทำและที่ปรึกษา

5.2 อภิปรายผลการศึกษา

การพัฒนาระบบบริการเชิงตำแหน่งเพื่อชะลอความเร็วในการจราจรทางบก กรณีศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ได้มีการศึกษาถึงเรื่อง จุดหยุดรถปลอดภัย เพื่อวิเคราะห์หาระยะชะลอความเร็ว และนำผลการวิเคราะห์ มาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาแอปพลิเคชัน จากการศึกษาพบว่า ระยะเวลาที่ได้จากการคำนวณหาระยะหยุดรถปลอดภัยของ The American Association of State Highway and Transportation Officials เมื่อนำมาศึกษาต่อยอดพบว่า ระยะเวลาที่ได้จากการคำนวณ สามารถนำมาใช้ได้กับพื้นที่จริง และมีความสอดคล้องกับผลการคำนวณระยะหยุดรถปลอดภัย สามารถชะลอความเร็วและหยุดรถได้ในระยะทางที่กำหนด ทั้งนี้ยังได้ศึกษาพบว่า ปัจจัยที่ทำให้การชะลอความเร็วมีความคลาดเคลื่อน ได้แก่ สภาพการจราจร ขนาดและรูปแบบของเส้นทาง ทิศทางวิสัย และเมื่อนำผลการวิเคราะห์มาพัฒนาในรูปแบบแอปพลิเคชัน ยังพบว่า ปัจจัยที่ทำให้การชะลอความเร็วมีความคลาดเคลื่อน ได้แก่ ความคลาดเคลื่อนในการรับสัญญาณของอุปกรณ์ ความเร็วของยานพาหนะที่ไม่คงที่ ความคลาดเคลื่อนในการแสดงผลข้อมูล เป็นต้น

ทั้งนี้จากการศึกษาของ วินน์ (1983, อ้างถึงใน วชิระ พยาน้อย, 2541 หน้า 33) ได้ศึกษาเรื่องวิเคราะห์สภาพสายตาการมองเห็นในสถานการณ์จำลองในการขับจี้รถจักรยานยนต์ของกลุ่มผู้ขับขี่หน้าใหม่ กลุ่มผู้ขับขี่ที่ผ่านการฝึกหัด และกลุ่มผู้ที่มีประสบการณ์ ซึ่งการศึกษาดังกล่าวเป็นการศึกษาการมองเห็น ซึ่งเมื่อนำเรื่องระยะทางในการรับรู้ เวลา ระยะชะลอความเร็ว จะมีความสัมพันธ์และสอดคล้องการระยะชะลอความเร็ว เมื่อผู้ขับขี่มองเห็นสิ่งกีดขวาง หรือ อุปสรรค จะเกิดระยะการรับรู้ ซึ่งสัมพันธ์กับเวลา และระยะทางในการชะลอความเร็ว

จากการศึกษาของ บจอร์นแก้ว (1993, อ้างถึงใน ภาสินี สุวรรณเจริญ, 2552 หน้า 33) ทำการศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุในยานพาหนะ ผลการศึกษาพบว่า ความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านบุคคล ปัจจัยด้านถนน และปัจจัยด้านเวลา ซึ่งมีความสอดคล้อง กับผลการพัฒนาแอปพลิเคชัน เมื่อมีการนำแอปพลิเคชัน ไปทดสอบใช้งานบนพื้นที่จริง พบว่า ปัจจัยที่ทำให้ระยะในการชะลอความเร็วมีความลาดเคลื่อน ได้แก่ สภาพการจราจร ขนาดและรูปแบบของเส้นทาง ทรรศนะวิสัย เป็นต้น ซึ่งสภาพการจราจรสอดคล้องกับปัจจัยด้านเวลาของผลการศึกษาของบจอร์นแก้ว ขนาดและรูปแบบของเส้นทางสอดคล้องกับปัจจัยด้านถนนของผลการศึกษาของบจอร์นแก้ว ขนาด และ ทรรศนะวิสัย (บริบทการรับรู้ของบุคคล) สอดคล้องกับปัจจัยด้านบุคคล ของผลการศึกษาของบจอร์นแก้ว

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อให้ได้ต้นแบบของการนำหลักการ ทฤษฎีทางวิศวกรรมการจราจร มาประยุกต์กับระบบภูมิสารสนเทศ เพื่อให้ได้ผลการศึกษาที่สามารถนำมาใช้งานได้จริง และสามารถจับต้องได้ แต่อย่างไรก็ตาม เนื่องด้วยมีระยะเวลาการศึกษาที่จำกัดทำให้ผู้ศึกษาไม่สามารถพัฒนาระบบชะลอความเร็วได้สมบูรณ์ อีกทั้งเทคโนโลยีในขณะที่ทำการศึกษา ยังมีข้อจำกัดอีกหลายประการ ผู้ศึกษาจึงขอเสนอแนะแนวทางการศึกษา สำหรับผู้ที่มีความสนใจในการนำระบบชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ไปพัฒนาเพื่อต่อยอดให้มีความสมบูรณ์ และถูกต้องมากยิ่งขึ้น โดยผู้ศึกษาขอเสนอแนะแนวทาง ซึ่งมีประเด็นสำคัญ ดังต่อไปนี้

5.3.1 การพัฒนาระบบระบุตำแหน่งปัจจุบัน ในการศึกษาต้นแบบครั้งนี้ได้นำผลการศึกษามาใช้งานบนสมาร์ตโฟน ซึ่งสมาร์ตโฟนมีระบบระบุตำแหน่งเป็นระบบ AGPS (Assisted Global Positioning System) เป็นระบบที่มีการระบุตำแหน่งโดยใช้คลื่นสัญญาณจากเครือข่ายโทรศัพท์ หากในอนาคตได้มีการพัฒนาระบบใหม่มาทดแทนระบบระบุตำแหน่งจากสมาร์ตโฟน ก็จะทำให้ระบบมีความแม่นยำในการกำหนดตำแหน่งมากขึ้น เช่น การนำตัวรับสัญญาณดาวเทียม GPS มาใช้งานร่วมกับแอปพลิเคชัน โดยปรับแก้ในส่วนของระบบคำนวณระยะ

ชะลอความเร็วอัจฉริยะ ให้ใช้รับค่าจากตัวรับสัญญาณดาวเทียม GPS ซึ่งตัวรับสัญญาณดาวเทียม GPS บางชนิด มีการส่งค่าเป็นตัวอักษร (Text File) น่าจะสามารถนำมาใช้งานได้อีกทั้งยังสามารถช่วยลดการดีเลย์ (Delay) ในการแสดงผล

5.3.2 การคำนวณระยะทางไปยังแต่ละตำแหน่ง Marker Sensor ในการพัฒนาครั้งนี้ ใช้วิธีการเชื่อมระยะทางเป็นจุดต่อจุด อาจจะมี ความคลาดเคลื่อนในการใช้งานกับทางโค้งแบบต่อเนื่อง หรือลักษณะที่มีทางโค้งติดกัน หากมีการพัฒนาในส่วนนี้ จะสามารถทำให้ แอปพลิเคชัน มีความสมบูรณ์มากขึ้น

5.3.3 การพัฒนาโหมดการใช้งานให้มีความหลากหลาย ในปัจจุบันขณะที่มีการพัฒนาแอปพลิเคชัน บริษัท Google ได้มีการพัฒนาระบบรายงานสภาพการจราจร ซึ่งอยู่ในช่วงเริ่มใช้งาน ยังไม่มีการรายงานการจราจรครอบคลุมทุกพื้นที่ ซึ่งในอนาคตหากมีการรายงานสภาพการจราจรครอบคลุมทุกพื้นที่ หากจะนำมาประยุกต์เข้ากับระบบก็สามารถทำได้เช่นกัน

5.3.4 การพัฒนาในการใช้งานร่วมกับปฏิบัติการอื่น ในการพัฒนาครั้งนี้ เป็นการพัฒนาเพื่อใช้งานบนสมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ในอนาคตสามารถนำไปพัฒนาแล้วนำไปใช้บนระบบปฏิบัติการ IOS โดยพัฒนาผ่านโปรแกรมที่ชื่อว่า Gap Phone เพียงนำสคริปต์ไปเขียนบนโปรแกรกดังกล่าว และทำการส่งค่าออก เท่านั้น ก็สามารถนำไปใช้งานบน IOS ได้

บรรณานุกรม

- กฤษพนธ์ รักรัตนยาบรรณ. (2545). การป้องกันอุบัติเหตุจากการขับขี่รถจักรยานยนต์ของนักเรียน
อาชีวศึกษาในเขตอำเภอพานทอง จังหวัดชลบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญารัฐประศาสนศาสตร
มหาบัณฑิต, สาขาวิชานโยบายสาธารณะ, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- แก้ว นวลฉวีและคณะ. (2556). ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการคมนาคม. สารานุกรมไทย
สำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เล่มที่ 17. หน้า
203.
- คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยนอร์ท เชียงใหม่. (ม.ป.ป.). *MIT App Inventor V2
Beta*. วันที่สืบค้น 6 ตุลาคม 2556 เข้าถึงได้จาก <http://science-ncu.com/newsci/uploaded/files/qa/MIT%20App%20Inventor.pdf>.
- จุฬารัตน์ โสตะ. (2541). การศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมกรรมการป้องกันอุบัติภัยจากการจราจรของ
วัยรุ่นในและนอกระบบการศึกษา. วารสารส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอน. ปีที่ 7
ฉบับที่ 2 (พ.ค.-ส.ค. 2541) หน้า 9-21.
- ฉันทมา รวบทองกลางและรัฐพล ภู่นุปผาพันธ์. (2556). การศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่า
ความเร็วเฉลี่ยด้านเวลากับความเร็วเฉลี่ยด้านระยะทางบนถนนสายหลักในเขต
กรุงเทพมหานคร. วารสารและพัฒนา, มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี, 341-359.
- ณัฐภูมิ โอภาภิบาล. (2554). คู่มือ *Android ฉบับสมบูรณ์*. พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี: ไอดีซี พรีเมียร์ จำกัด
- นพดล วิษุณันต์และคณะ (2549). ความรู้ด้านวิศวกรรมจราจร. วันที่ค้นข้อมูล 20 ตุลาคม 2556,
เข้าถึงได้จาก http://bhs.doh.go.th/files/book_traff.pdf.
- (2549). *ระยะการหยุดปลอดภัย*. วันที่ค้นข้อมูล 20 ตุลาคม 2556, เข้าถึงได้จาก
http://bhs.doh.go.th/files/book_traff.pdf.
- (2549). *ระยะการแซงปลอดภัย*. วันที่ค้นข้อมูล 20 ตุลาคม 2556, เข้าถึงได้จาก
http://bhs.doh.go.th/files/book_traff.pdf.
- (2549). *ระยะมองเห็นปลอดภัยบริเวณทางแยก*. วันที่ค้นข้อมูล 20 ตุลาคม 2556, เข้าถึงได้
จาก http://bhs.doh.go.th/files/book_traff.pdf.
- (2549). *ระยะมองเห็นปลอดภัยบริเวณทางโค้ง*. วันที่ค้นข้อมูล 20 ตุลาคม 2556, เข้าถึงได้
จาก http://bhs.doh.go.th/files/book_traff.pdf.

- นรวิษณุ จุลวานิช. (2549). *ศึกษาปัจจัยการเกิดอุบัติเหตุบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข 7 สายกรุงเทพ-ชลบุรี (ถนนมอเตอร์เวย์)* วิทยานิพนธ์ปริญญารัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการบริหารทั่วไป, วิทยาลัยการบริหารรัฐกิจ, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ปิยะ ติงวิชัย. (ม.ป.ป.). *แนวความคิดและทฤษฎีทางการจราจร*. วันที่ค้นข้อมูล 15 พฤศจิกายน 2556 เข้าถึงได้จาก <http://www.trafficpolice.go.th/download/4.แนวความคิดและทฤษฎีทางการจราจร.pdf>.
- พระราชบัญญัติจราจรทางบก พุทธศักราช 2522. (2522, 2 เมษายน) พระราชบัญญัติ. หน้า 1-46.
- พระราชบัญญัติทางหลวง พุทธศักราช 2535. (2535, 2 เมษายน) พระราชบัญญัติ. หน้า 1-34.
- ภาสินี สุวรรณเจริญ. (2552). *ปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุจราจรทางถนนของประชาชนในเขตอำเภอเมืองจันทบุรี* วิทยานิพนธ์ปริญญารัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการบริหารทั่วไป, วิทยาลัยการบริหารรัฐกิจ, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วชิระ พยาน้อย. (2541). *การศึกษาปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุจากการขับรถจักรยานยนต์ของนักเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดชลบุรี*. วิทยานิพนธ์ปริญญารัฐการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาจิตวิทยาการแนะแนว, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วาสนา สายเสมา. (2548). *พฤติกรรมป้องกันอุบัติเหตุในการขับขี่จักรยานยนต์รับจ้าง ในอำเภอเมืองจังหวัดนครปฐม*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาจิตวิทยาชุมชน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย. (ม.ม.ป.). *ความสัมพันธ์ระหว่างประเภทถนนและความเร็ว*. วันที่ค้นข้อมูล 3 มีนาคม 2557, เข้าถึงได้จาก www.siamsafety.com/TARC.DOC.
- (ม.ม.ป.). *ประเภทถนนในประเทศสหรัฐอเมริกา*. วันที่ค้นข้อมูล 3 มีนาคม 2557, เข้าถึงได้จาก www.siamsafety.com/TARC.DOC.
- (ม.ม.ป.). *ประเภทถนนในประเทศอังกฤษ*. วันที่ค้นข้อมูล 3 มีนาคม 2557, เข้าถึงได้จาก www.siamsafety.com/TARC.DOC.
- (ม.ม.ป.). *ประเภทถนนในประเทศฝรั่งเศส*. วันที่ค้นข้อมูล 3 มีนาคม 2557, เข้าถึงได้จาก www.siamsafety.com/TARC.DOC.
- (ม.ม.ป.). *ความเร็วที่ปลอดภัยจากวิธีทางวิศวกรรมความปลอดภัย*. วันที่ค้นข้อมูล 3 มีนาคม 2557, เข้าถึงได้จาก www.siamsafety.com/TARC.DOC.
- (ม.ม.ป.). *องค์ประกอบอื่น ๆ ในสภาพแวดล้อมที่ต่างกันที่มีผลต่อการกำหนดความเร็วจำกัด*. วันที่ค้นข้อมูล 3 มีนาคม 2557, เข้าถึงได้จาก www.siamsafety.com/TARC.DOC.

- (ม.ม.ป.) ผลการเกิดอุบัติเหตุการจราจรบนท้องถนน มีการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุจราจรทางถนน. วันที่ค้นข้อมูล 3 มีนาคม 2557, เข้าถึงได้จาก www.siamsafety.com/TARC.DOC.
- ศูนย์อำนวยการความปลอดภัยทางถนน กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย. (2554). ข้อมูลสถิติ วันที่ค้นข้อมูล 2 ตุลาคม 2556, เข้าถึงได้จาก <http://www.roadsafetythailand.com/main/index.php>.
- (2554). แผนปฏิบัติการความปลอดภัยทางถนน พ.ศ.2554-2555. วันที่ค้นข้อมูล 2 ตุลาคม 2556, เข้าถึงได้จาก http://www.roadsafetythailand.com/main/files/data1/action_plan54-55.pdf.
- สาโรจน์ ประเสริฐ. (2556) ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัย ที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุบนทางหลวงในเขตพื้นที่ จังหวัดจันทบุรีและตราด. วิทยานิพนธ์ปริญญารัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการภาครัฐและภาคเอกชน, วิทยาลัยการบริหารรัฐกิจ, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สุพจน์ สิงห์จิต. (ม.ม.ป.) *Introduction to Android*. วันที่ค้นข้อมูล 12 กุมภาพันธ์ 2558, เข้าถึงได้จาก www.micro-tank.com/sskru/android/Intro_Android.pptx.
- สุพรรณ กาญจนสุธรรม. (2555). *ระบบดาวเทียมในปัจจุบันและวิธีการกำหนดตำแหน่งบน โลก*. เอกสารการสอนชุดวิชา สารสนเทศ เพื่อการจัดการการผลิตพืช หน่วยที่ 1-7. หน้า 203.
- (2555). การประยุกต์ดัชนีพืชพรรณเพื่อประมาณผลผลิตสัตว์ประรดโรงงาน โดยใช้ข้อมูลดาวเทียม กรณีศึกษาจังหวัดชลบุรี. คณะภูมิสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- (2558). การประยุกต์เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อจำแนกพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันและแผนที่รายแปลงจากข้อมูลดาวเทียม บริเวณพื้นที่จังหวัดตราด. คณะภูมิสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สุเมธ องกิตติกุล. (2556). *อุบัติเหตุรถโดยสารสาธารณะ: ผลกระทบต่อประกันภัย และการชดเชยเยียวยา*. วันที่ค้นข้อมูล 11 ตุลาคม 2557 เข้าถึงได้จาก <http://tdri.or.th/wp-content/uploads/2013/07/h1191.pdf>.
- สุระ พัฒนะเกียรติ. (2553). *คู่มือโครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศขั้นพื้นฐานเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร*. วันที่ค้นข้อมูล 16 มีนาคม 2557, เข้าถึงได้จาก <http://www.fisheries.go.th/marine/DeepSea/image/PDF/GPS.pdf>.
- สุรเมศวร์ พิริยะวัฒน์. (ม.ป.ป.). *วิศวกรรมจราจร*. วันที่ค้นข้อมูล 20 ตุลาคม 2556, เข้าถึงได้จาก http://www.surames.com/images/column_1227454933/chapter%204%20traffic%20engineering.pdf.

สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม. (ม.ป.ป.) *สถิติการเกิดอุบัติเหตุของแต่ละภาคการขนส่ง จำแนกตามสาเหตุ*. วันที่ค้นข้อมูล 9 มกราคม 2558, เข้าถึงได้จาก <http://vigportal.mot.go.th/portal/site/PortalMOT/stat/index7URL>.

สำนักอำนวยการความปลอดภัย กรมทางหลวง. (ม.ป.ป.). *ความรู้ด้านวิศวกรรมจราจร*. วันที่ค้นข้อมูล 20 ตุลาคม 2556, เข้าถึงได้จาก http://www.boh10suphanburi.com/pdf_file/e-book/55.pdf.

----- (2552). *รายงานอุบัติเหตุบนทางหลวง*. วันที่ค้นข้อมูล 6 มกราคม 2557, เข้าถึงได้จาก http://www.doh.go.th/attach/files/report_accident%2052%20.pdf.

World Health Organization. (2011). *World report on road traffic injury prevention*. Retrieved 9 August 2014, from http://www.who.int/violence_injury_prevention/publications/road_traffic/world_report/en.

ภาคผนวก ก
การสำรวจภาคสนาม

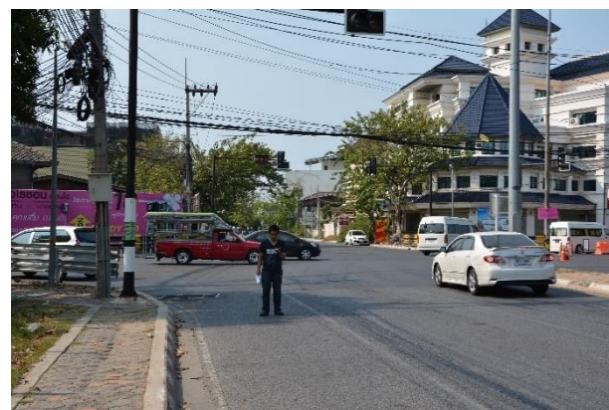
ตัวอย่างภาพการสำรวจภาคสนาม



ภาพภาคผนวก ก-1 การสำรวจบริเวณทางแยก



ภาพภาคผนวก ก-2 การสำรวจบริเวณทางแยกและทางกลับรถ



ภาพภาคผนวก ก-3 การสำรวจบริเวณทางแยก



ภาพภาคผนวก ก-4 การสำรวจบริเวณทางกลับรถ

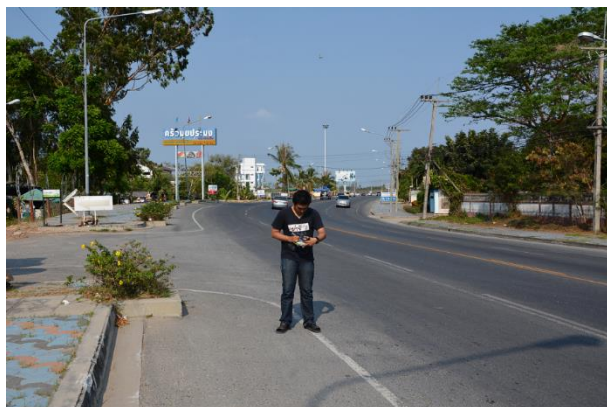


ภาพภาคผนวก ก-5 การสำรวจบริเวณทางกลับรถ

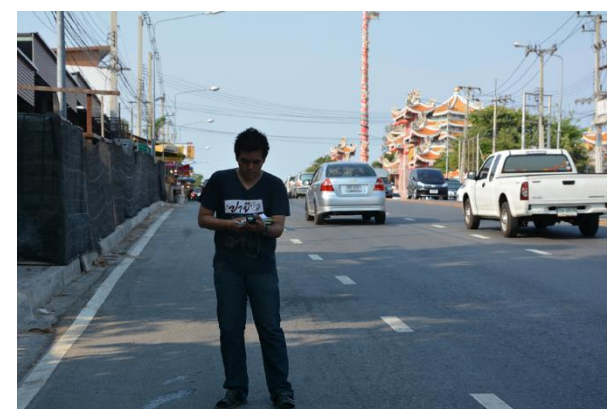


ภาพภาคผนวก ก-6 การสำรวจบริเวณทางกลับรถ





ภาพภาคผนวก ก-7 การสำรวจบริเวณทางโค้งแนวนอน



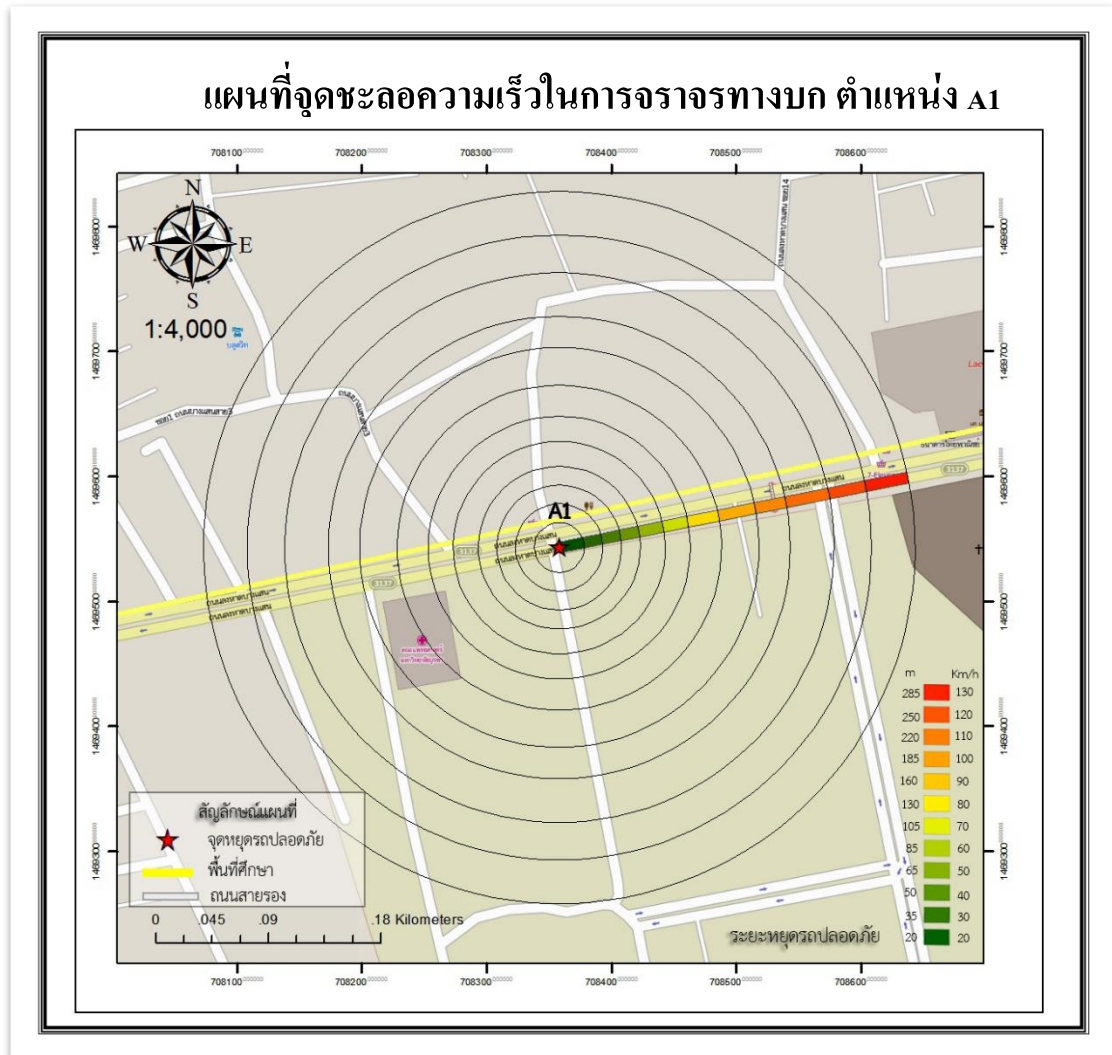
ภาพภาคผนวก ก-8 การสำรวจบริเวณทางโค้งแนวตั้ง



ภาพภาคผนวก ก-9 การสำรวจบริเวณทางโค้งแนวตั้ง

ภาคผนวก ข
แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก
(รายตำแหน่ง)

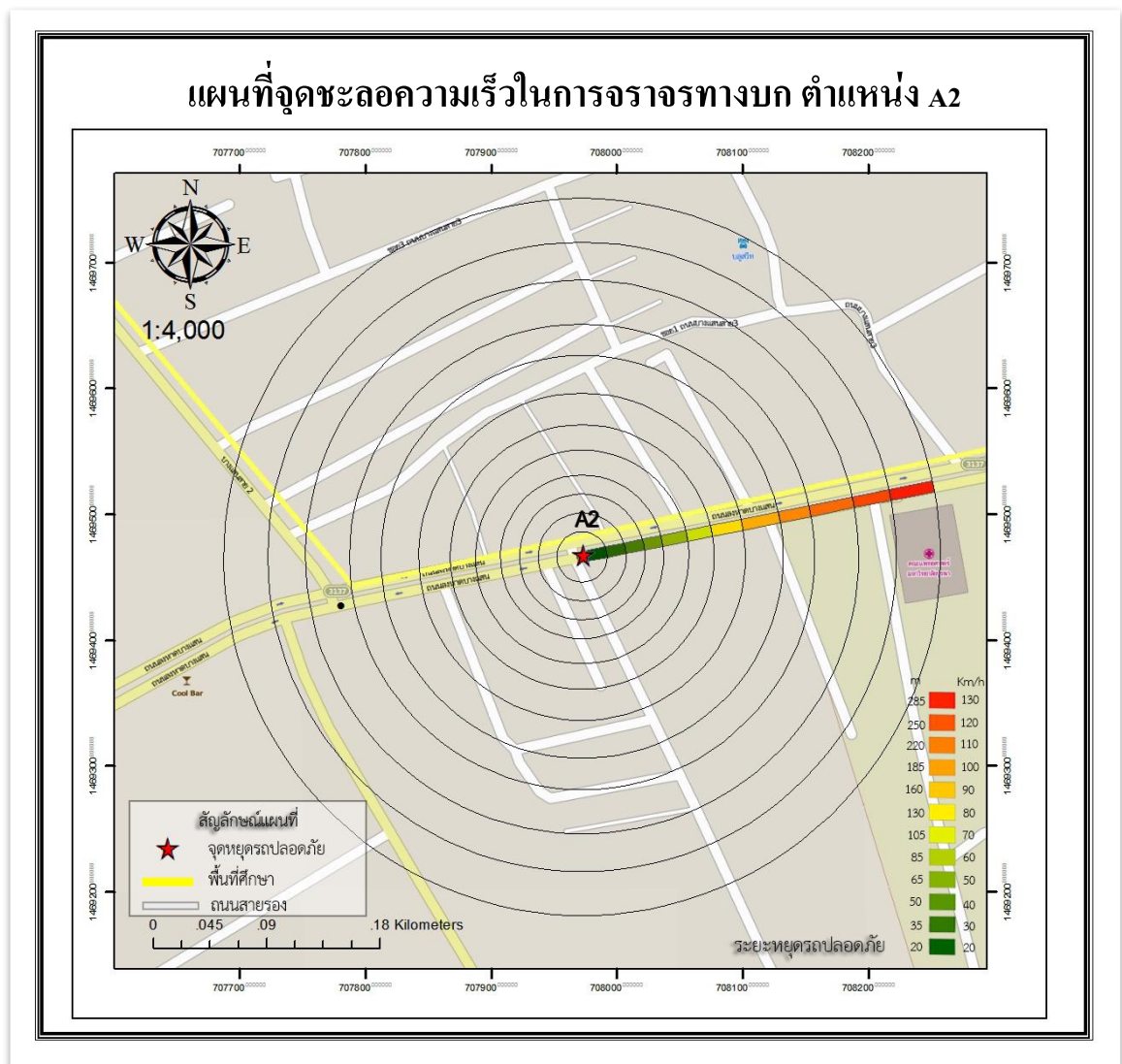
1. ตำแหน่ง A1 (โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา)



ภาพภาคผนวก ข-1 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A1

จากภาพภาคผนวก ข-1 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A1 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตรการส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยก เข้าโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ ตั้งแต่บริเวณหน้ามหาวิทยาลัยบูรพา มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ สภาพการจราจรในขณะทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูล และการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

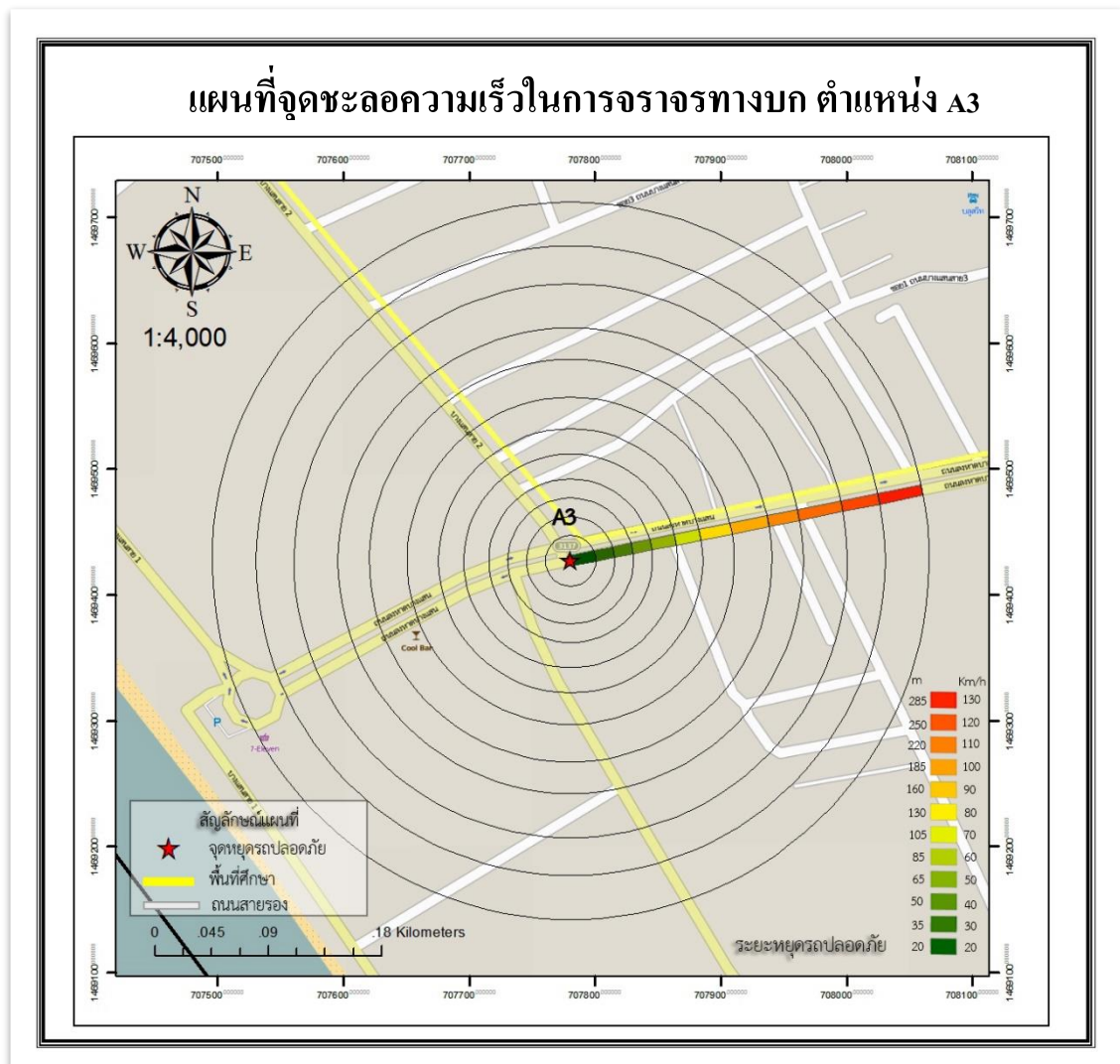
2. ตำแหน่ง A2 (ซอยจันทร์เจ้า)



ภาพภาคผนวก ข-2 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A2

จากภาพภาคผนวก ข-2 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A2 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตรการส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางเข้า ซอยจันทร์เจ้า 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพ การจราจรในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและ การแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

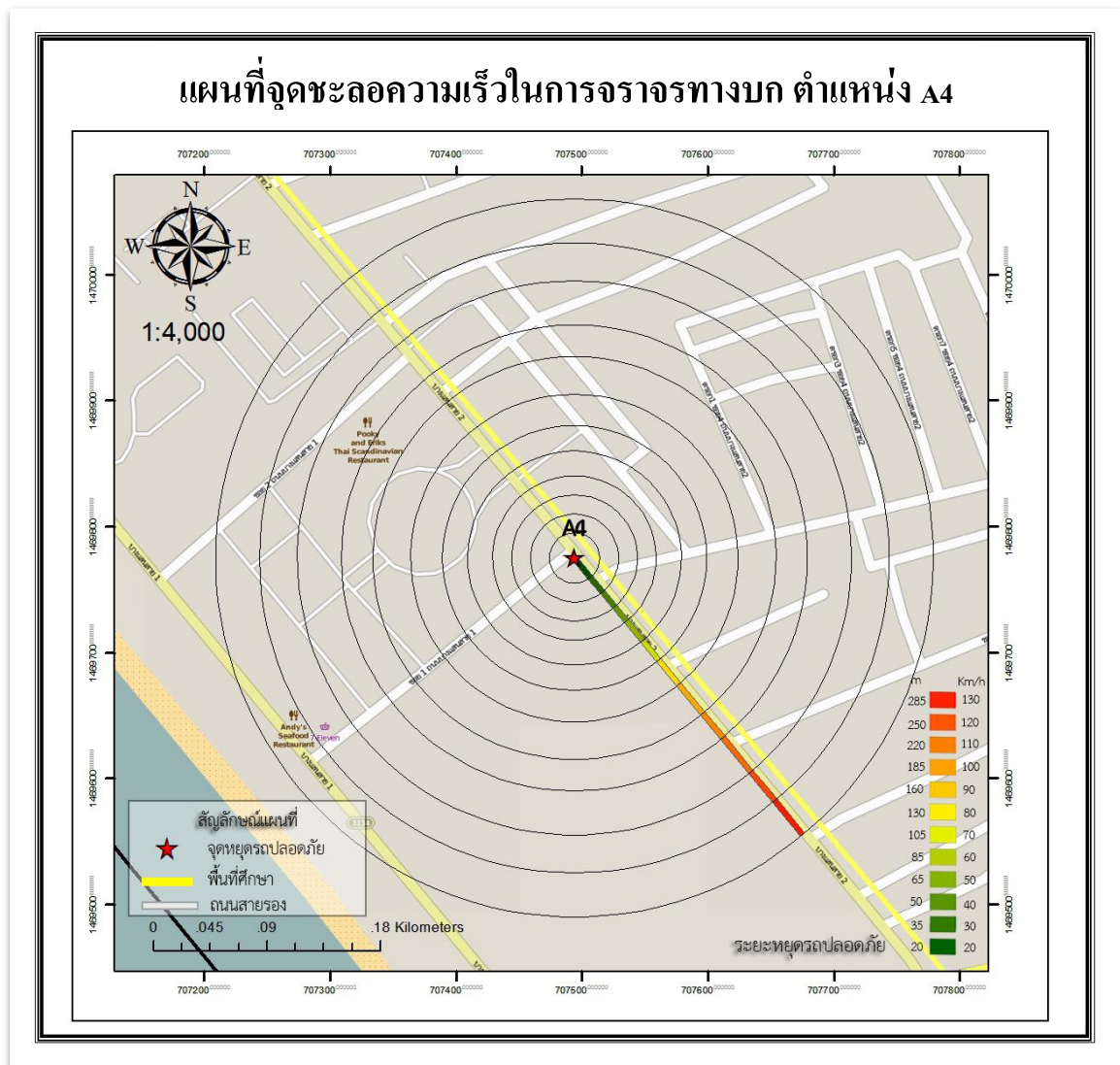
3. ตำแหน่ง A3 (ทางแยก H2M)



ภาพภาคผนวก ข-3 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A3

จากภาพภาคผนวก ข-3 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A3 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตราส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยก H2M 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณร้านเซเว่นอีเลฟเว่น มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่ทำการชะลอ ความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัด ในการศึกษา

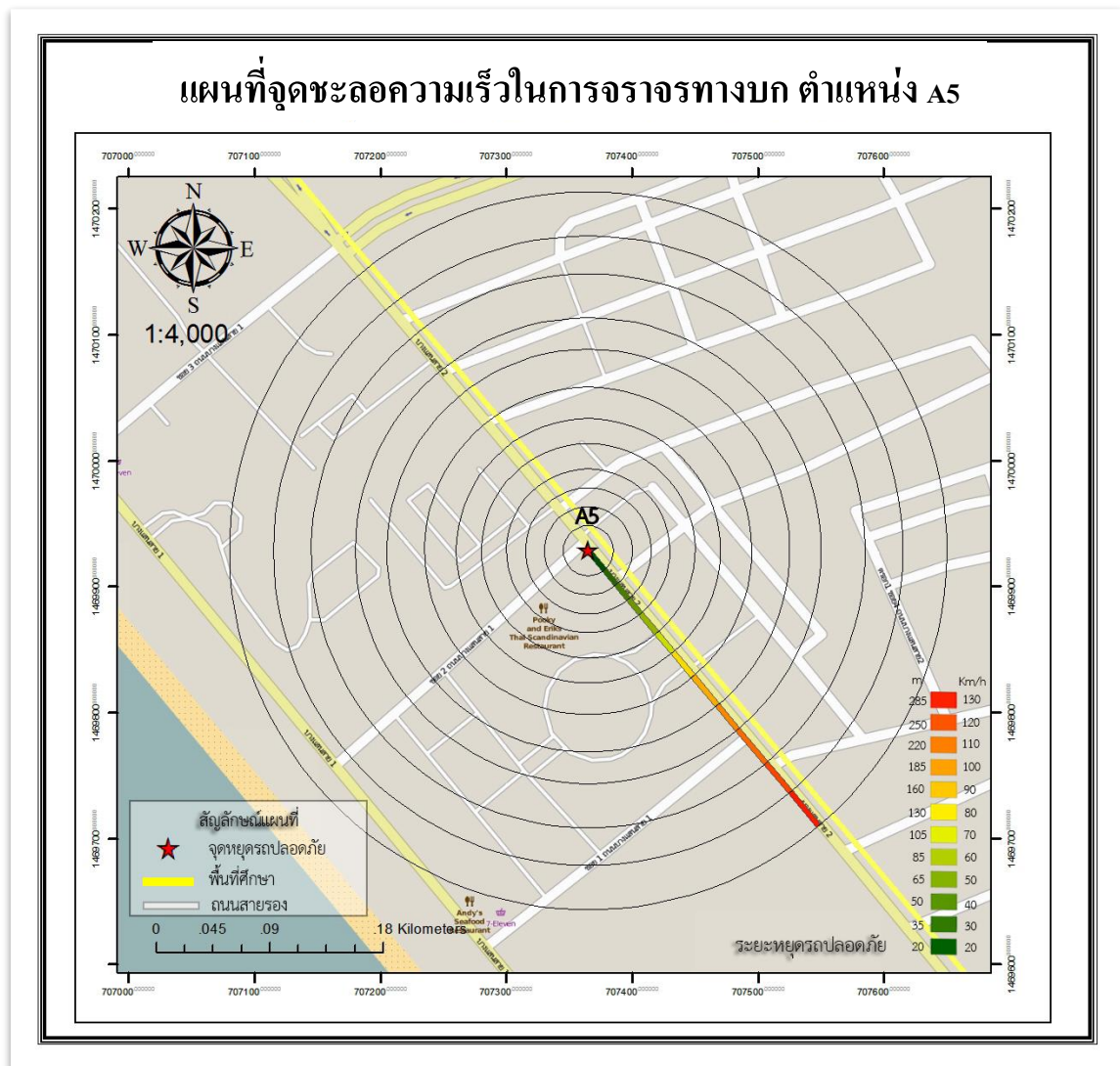
4. ตำแหน่ง A4 (ทางแยกเทศบาลเมืองแสนสุข)



ภาพภาคผนวก ข-4 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A4

จากภาพภาคผนวก ข-4 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A4 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตราส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยก เทศบาลเมืองแสนสุข 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณ สถานีพักตากอากาศ มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจร ในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบน แผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

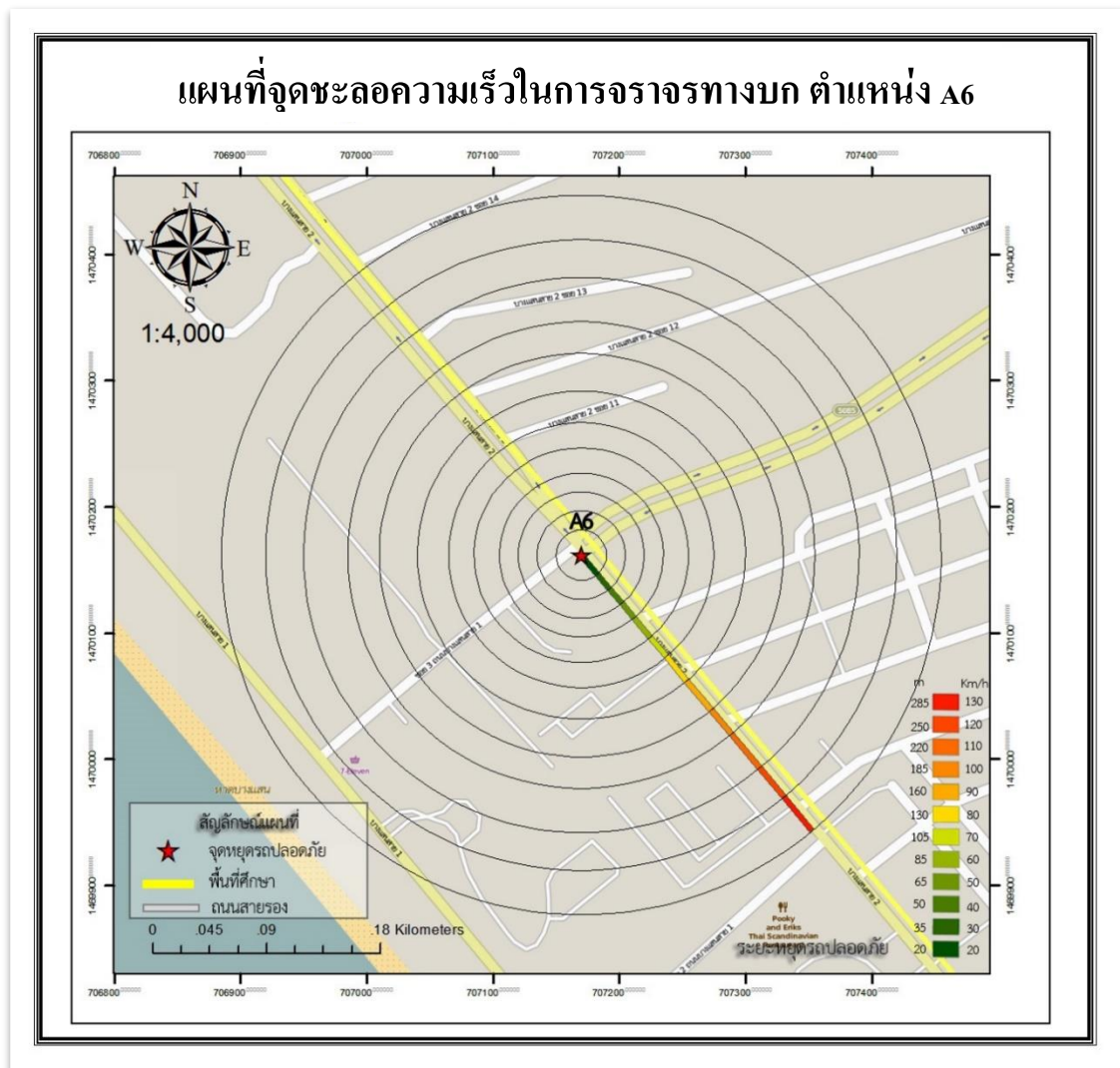
5. ตำแหน่ง A5 (ทางแยกสกายเกสเฮ้าส์)



ภาพภาคผนวก ข-5 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A5

จากภาพภาคผนวก ข-5 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A5 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตรฐาน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยก สกายเกสเฮ้าส์ 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณ สถานพักตากอากาศ มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจร ในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบน แผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

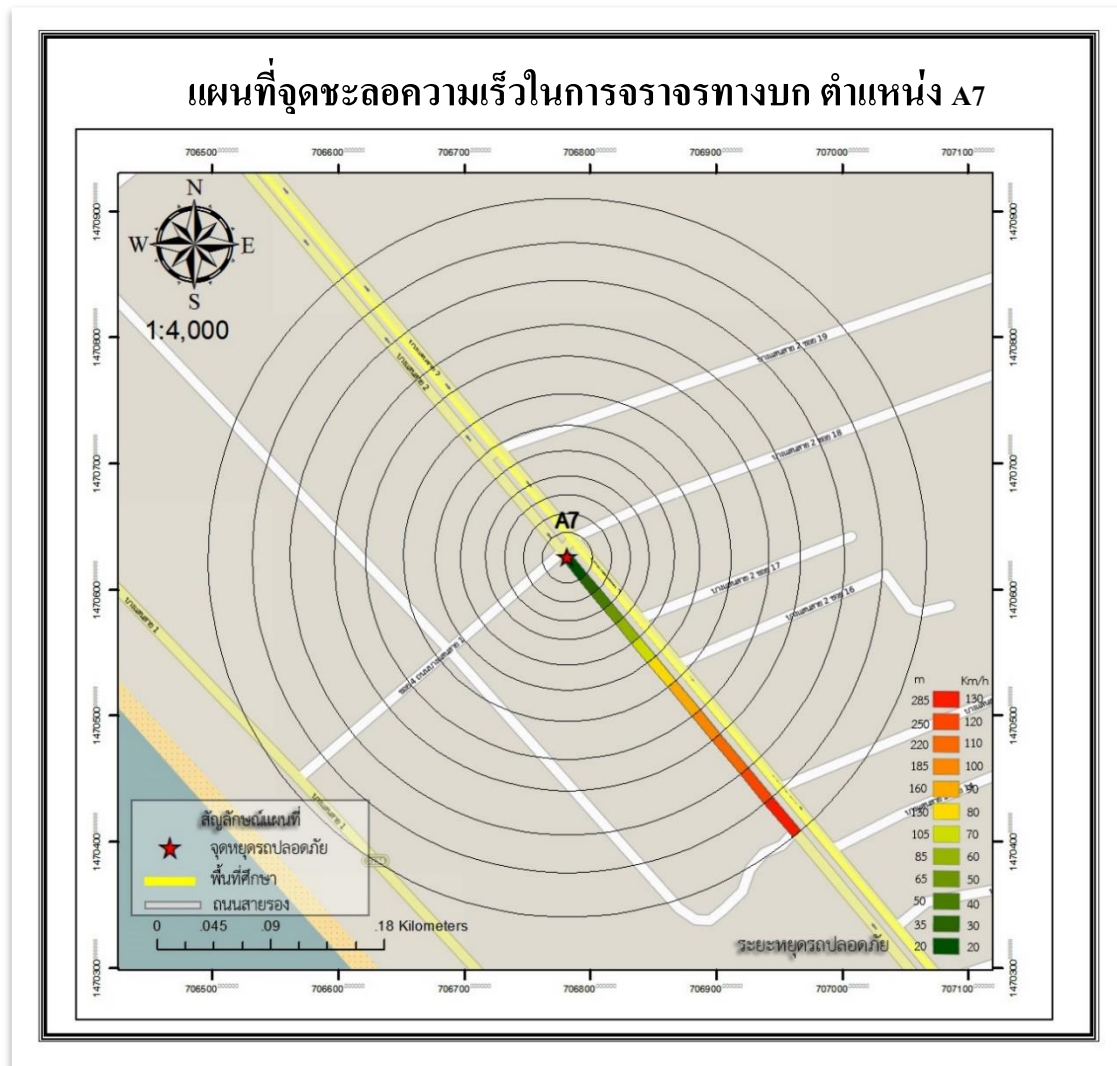
6. ตำแหน่ง A6 (ทางแยกข้าวหลาม)



ภาพภาคผนวก ข-6 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A6

จากภาพภาคผนวก ข-6 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A6 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตรฐาน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยก ข้าวหลาม 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณสำนักงานบำรุง ทางชลบุรีที่ 2 มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่ ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ ตามข้อจำกัดในการศึกษา

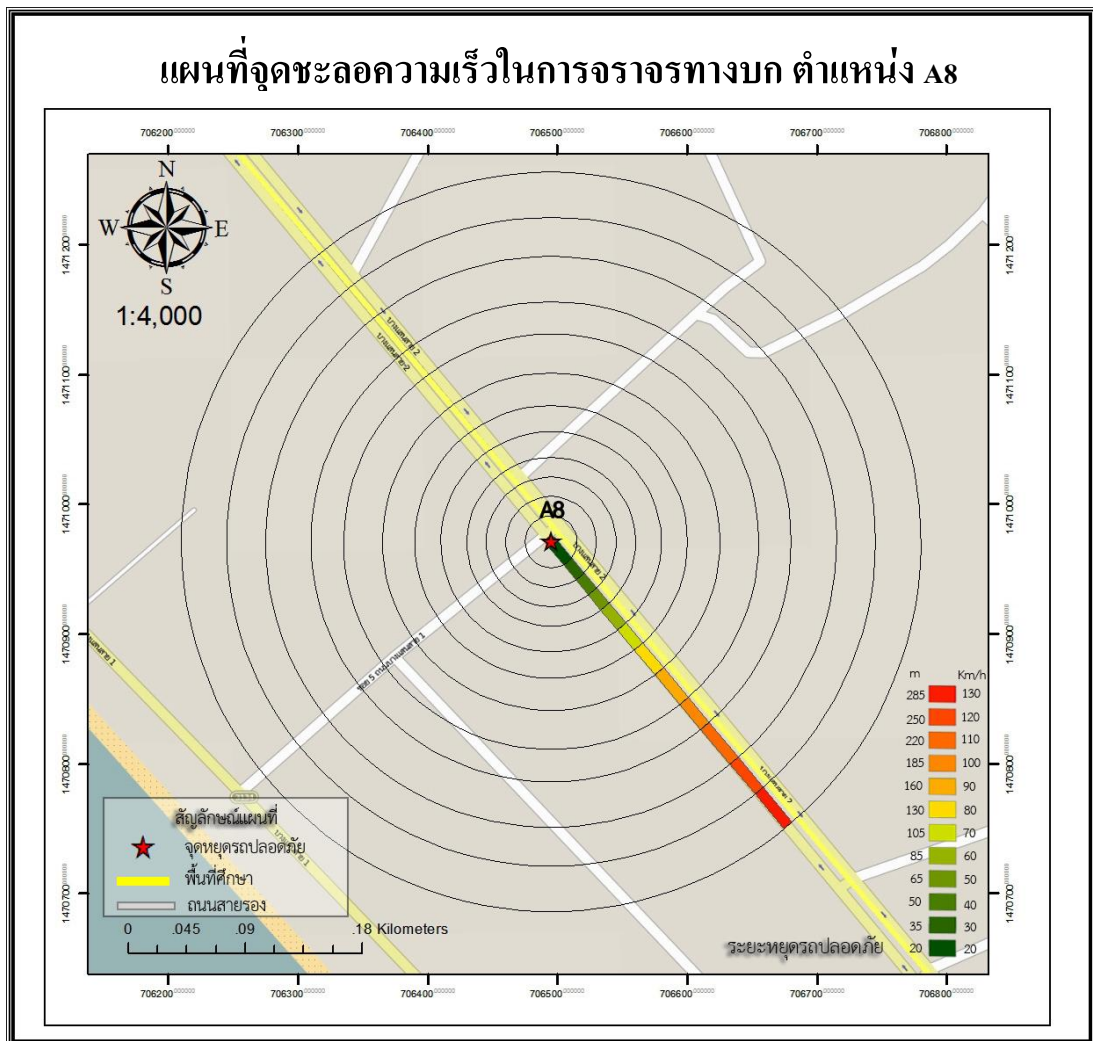
7. ตำแหน่ง A7 (ทางแยกบางแสน 4)



ภาพภาคผนวก ข-7 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A7

จากภาพภาคผนวก ข-7 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A7 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตรฐานส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยก บางแสน 4 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณ โรงแรม บางแสนเฮอริเทจ ชลบุรี มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพ การจราจรในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี่ไม่นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการ แสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

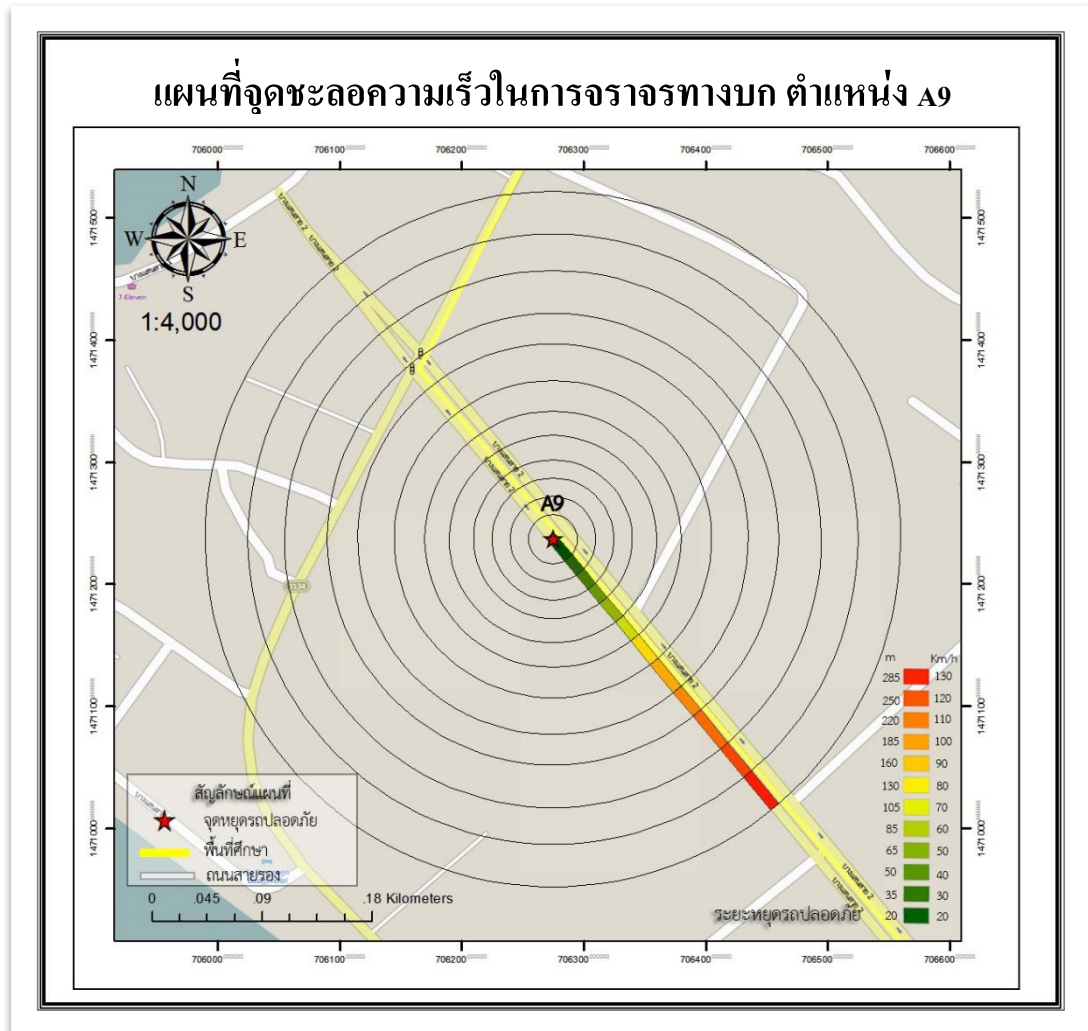
8. ตำแหน่ง A8 (ทางแยกบางแสน 5)



ภาพภาคผนวก ข-8 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A8

จากภาพภาคผนวก ข-8 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A8 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตราส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยก บางแสน 5 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณบริษัท บางแสนมหานคร จำกัด มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพ การจราจรในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี่ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและ การแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

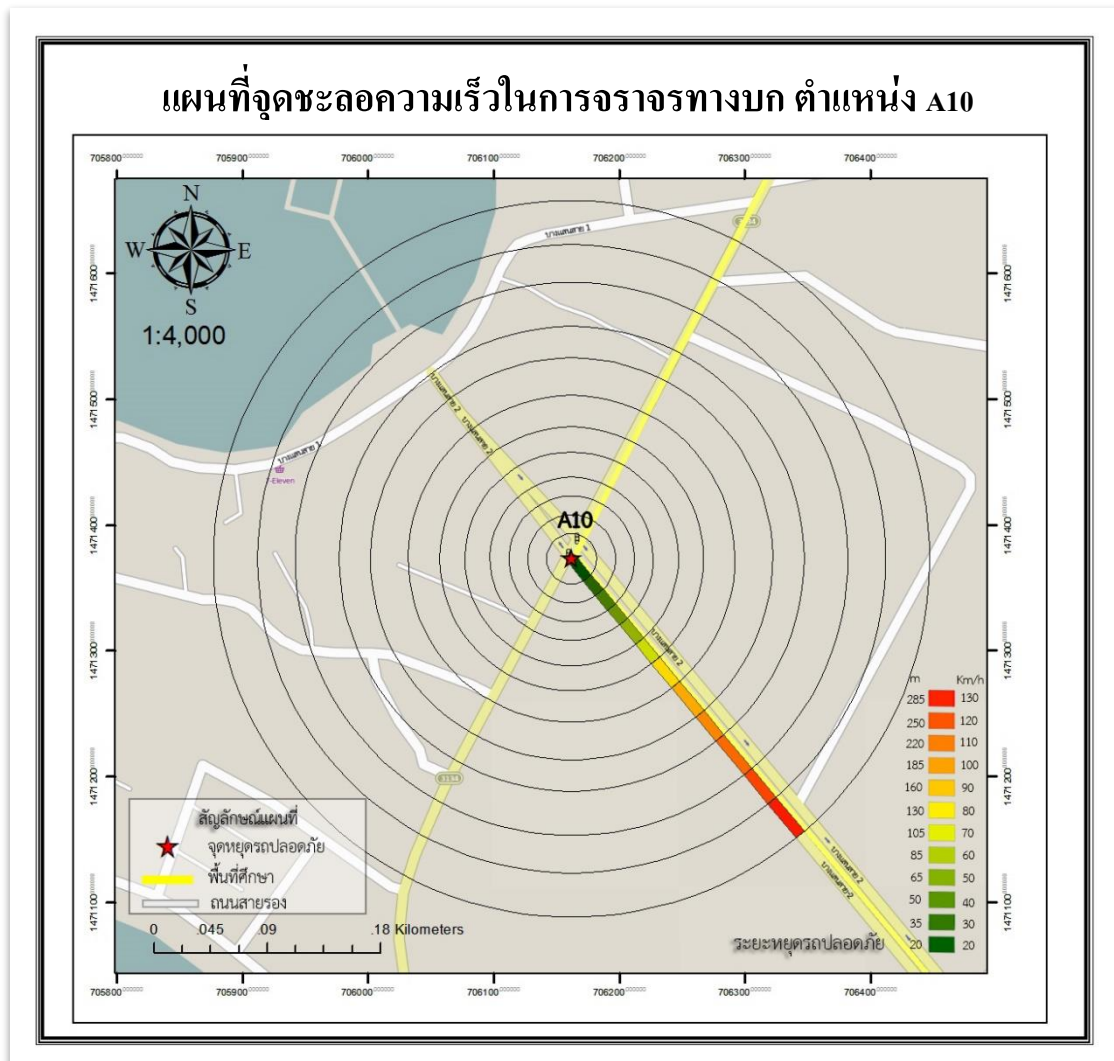
9. ตำแหน่ง A9 (ทางกลับรถ บริเวณสำนักคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ)



ภาพภาคผนวก ข-9 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A9

จากภาพภาคผนวก ข-9 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A9 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตรการส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทาง กลับรถ บริเวณสำนักคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ 20 เมตร และระยะ ชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณสถานีตำรวจภูธรแสนสุข มีระยะห่างจาก จุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งใน ที่นี้ไม่นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

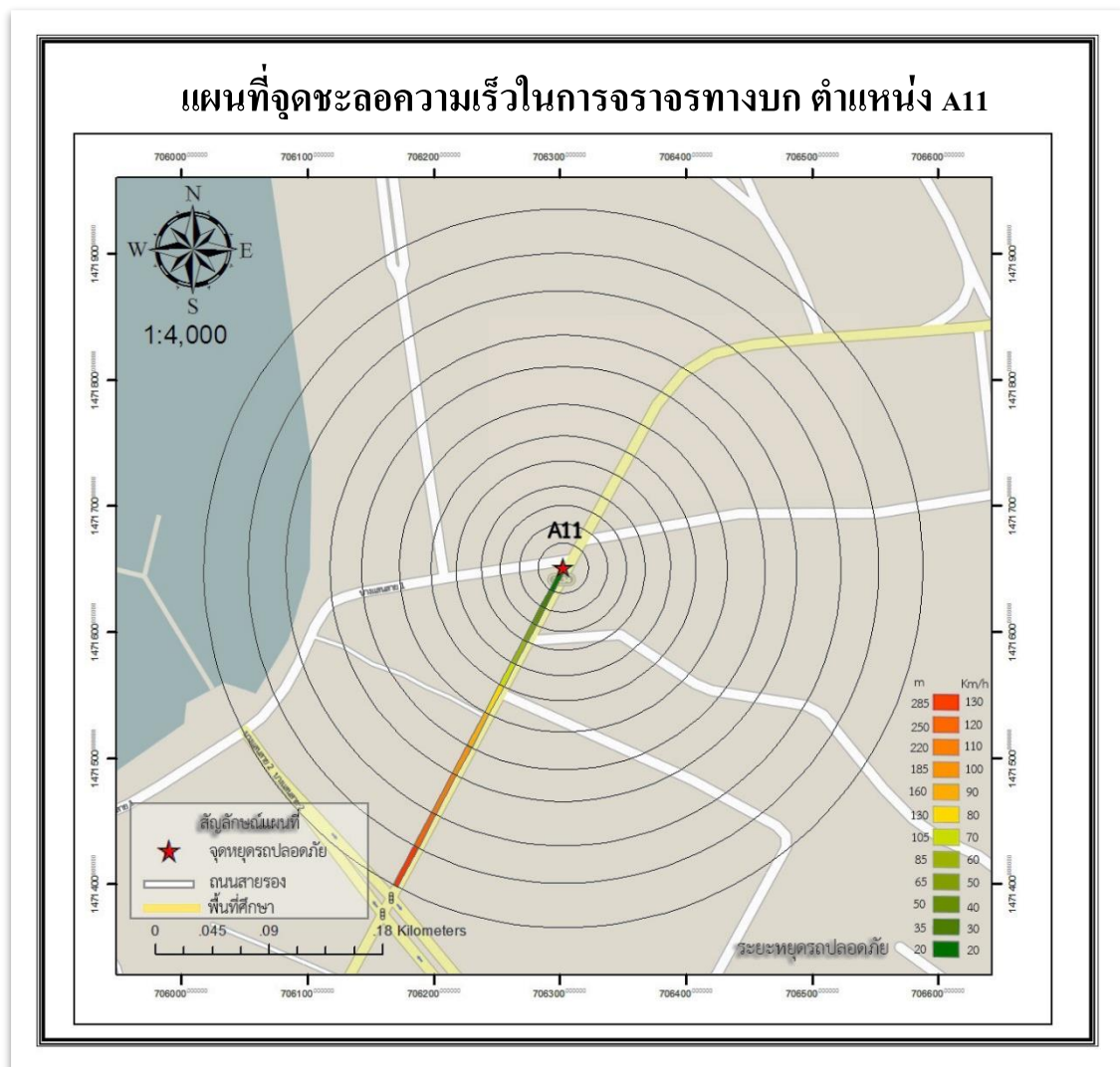
10. ตำแหน่ง A10 (ทางแยกแหลมแท่น)



ภาพภาคผนวก ข-10 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A10

จากภาพภาคผนวก ข-10 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A10 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตราส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยก แหลมแท่น 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณสถานี ตำรวจภูธรแสนสุข มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจร ในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบน แผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

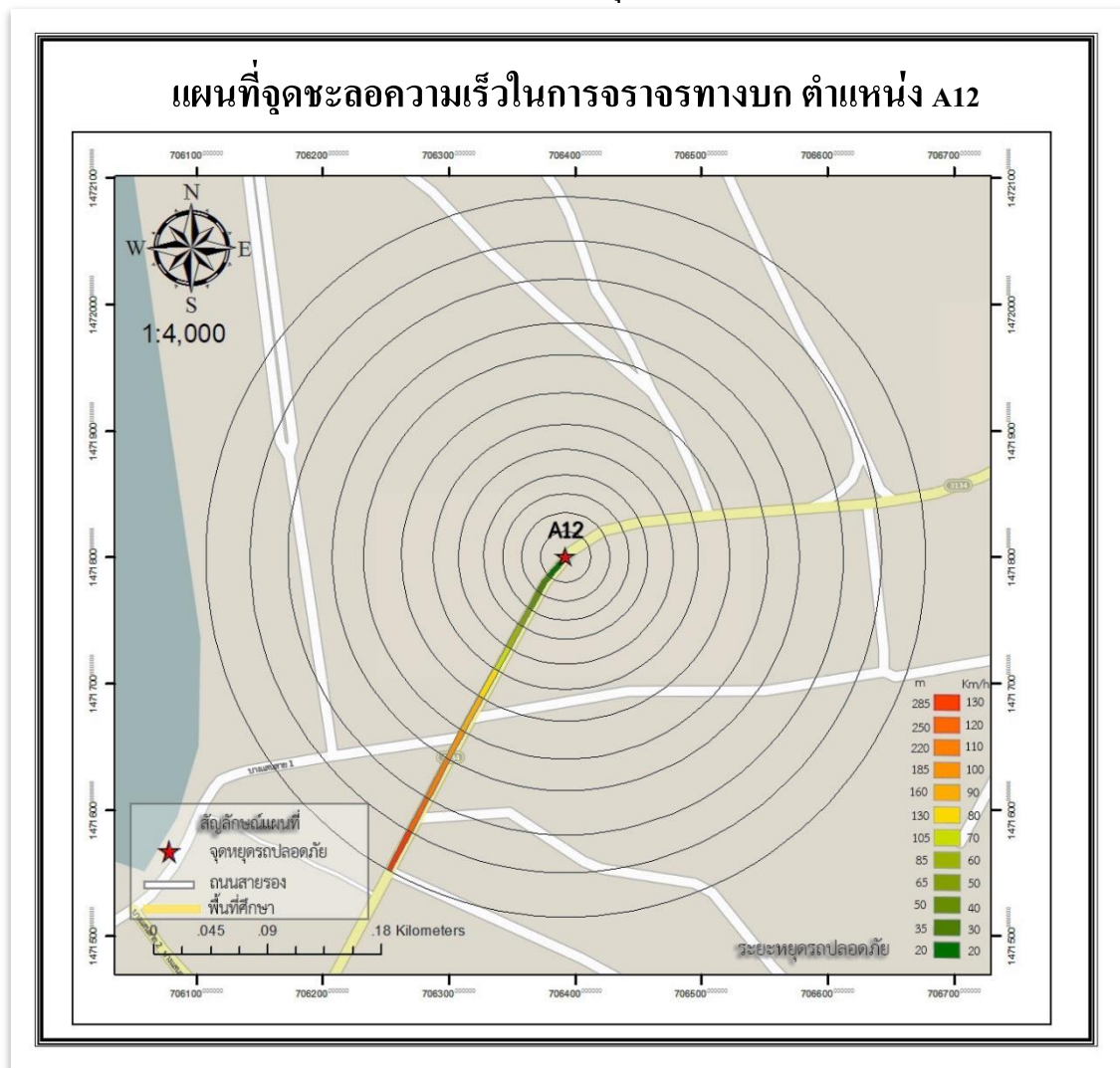
11. ตำแหน่ง A11 (แยกเดอะชาคอนเนย์)



ภาพภาคผนวก ข-11 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A11

จากภาพภาคผนวก ข-11 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A10 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตราส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงแยกเดอะ ชาคอนเนย์ 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณแยกแหลม แทน มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่การ ชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตาม ข้อจำกัดในการศึกษา

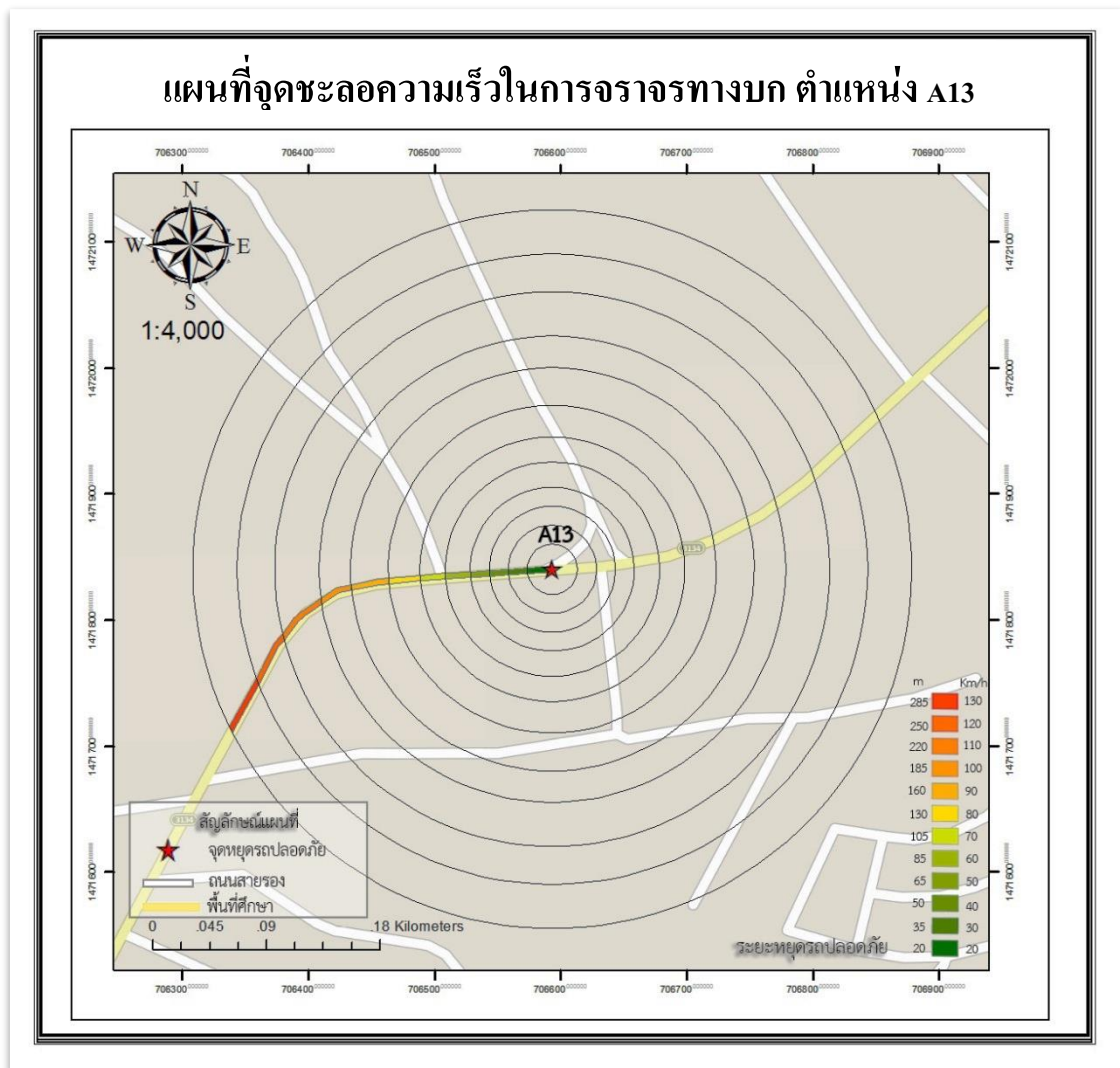
12. ตำแหน่ง A12 (ทางโค้งขาขึ้นเขาสามมุก)



ภาพภาคผนวก ข-12 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A12

จากภาพภาคผนวก ข-12 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A12 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตรฐานส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางโค้งขา ขึ้นเขาสามมุก 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณเลยทางแยก เตะชากอนเนย์ มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจร ในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบน แผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

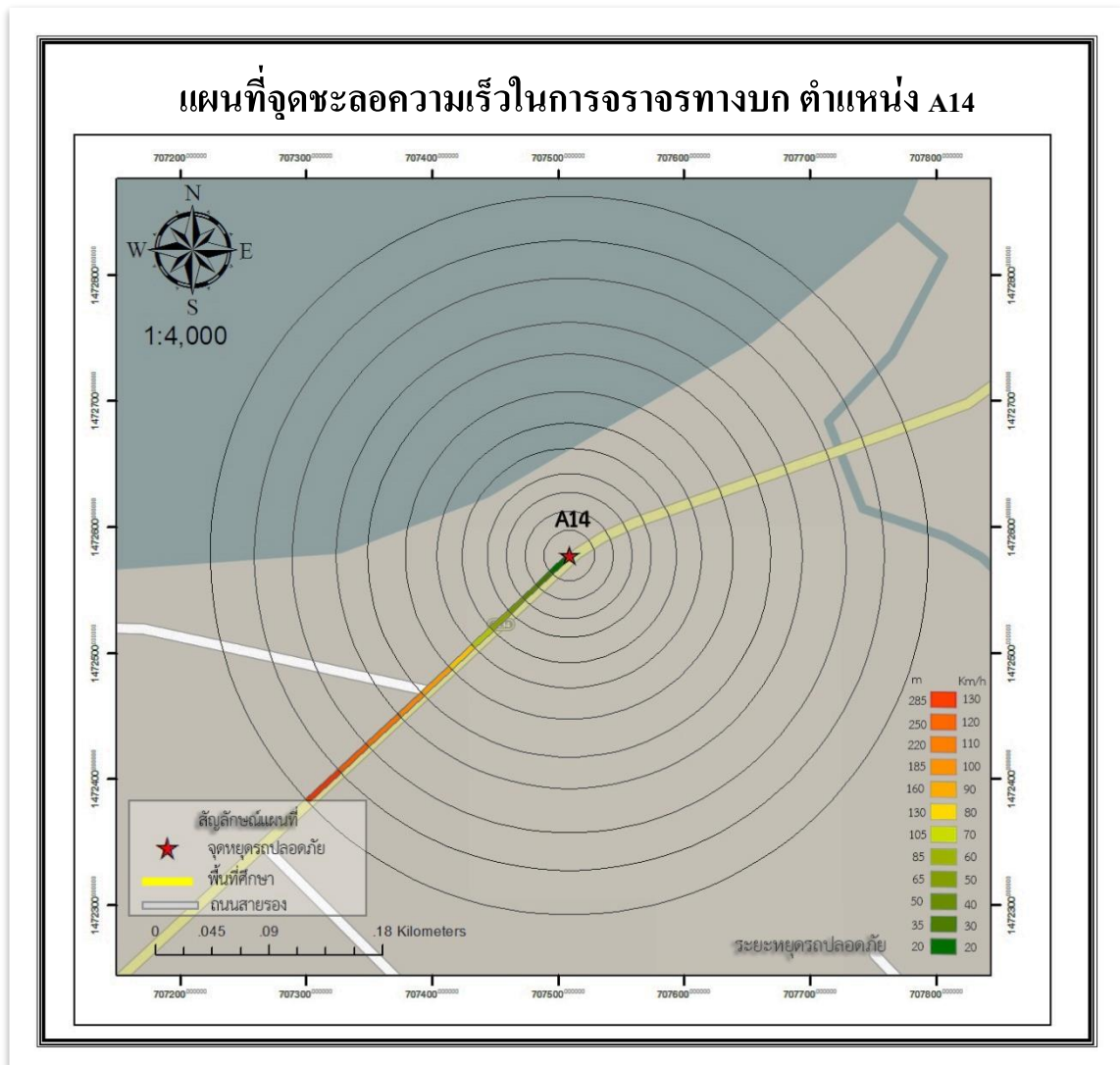
13. ตำแหน่ง A13 (ทางแยกเขาสามมุก)



ภาพภาคผนวก ข-13 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A13

จากภาพภาคผนวก ข-13 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A13 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer เนื่องจากเมื่อทำการวิเคราะห์แล้วมีค่าความคลาดเคลื่อนไม่เกินร้อยละ 10 ต่อ 1 ช่วงระยะความเร็วในช่วงทางโค้งจึงใช้วิธีนี้ได้ แสดงผลที่มาตราส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณก่อนถึงทางแยกเขาสามมุก 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณทางโค้งขาขึ้นเขาสามมุก มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

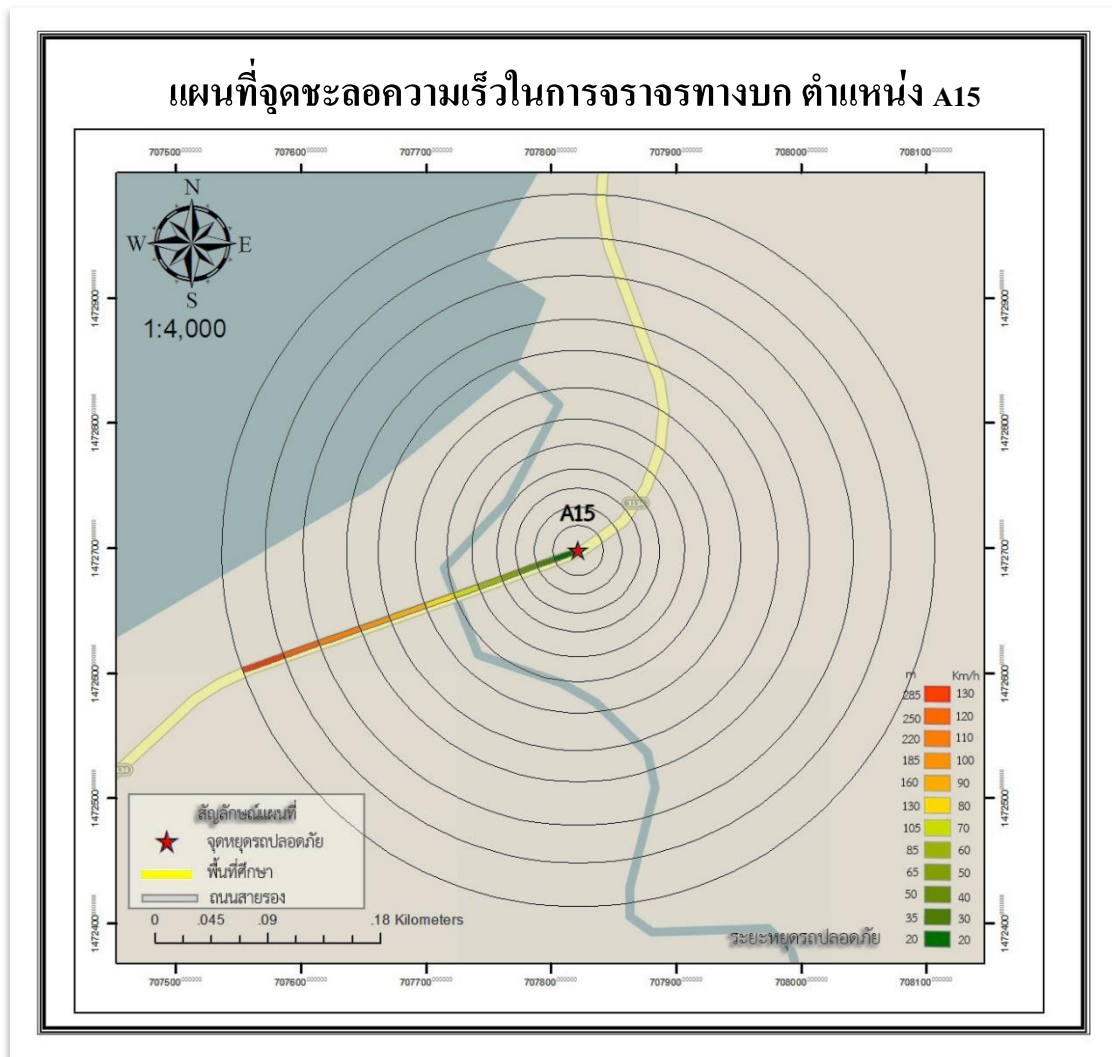
14. ตำแหน่ง A14 (ทางโค้งบริเวณ ร้านครัวมุขประมง)



ภาพภาคผนวก ข-14 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A14

จากภาพภาคผนวก ข-14 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A14 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตรการส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางโค้ง บริเวณ ร้านครัวมุขประมง 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ ร้านเป็ยกมันทะเล มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจร ในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบน แผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

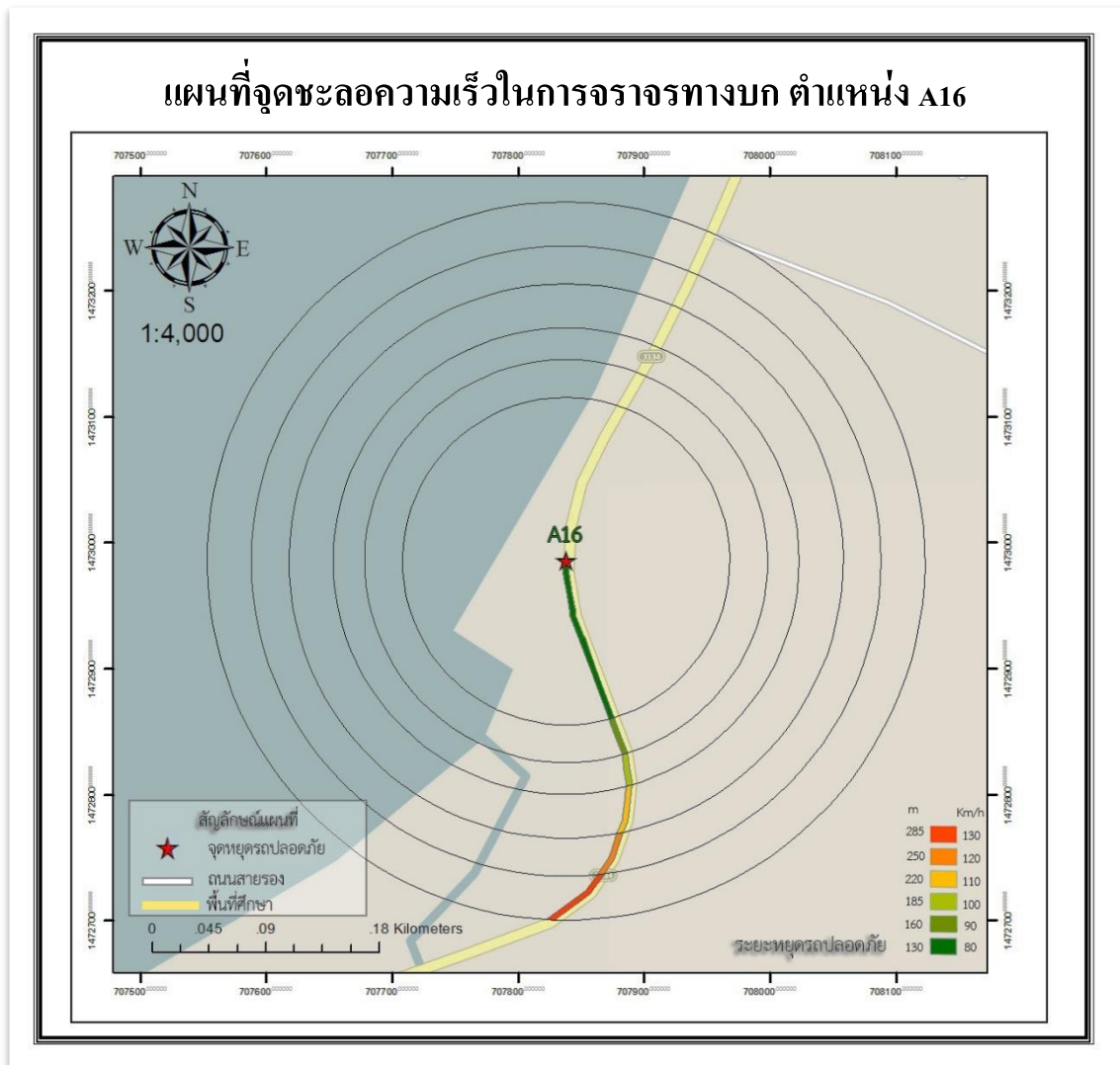
15. ตำแหน่ง A15 (ทางโค้งสะพาน ตลาดอ่างศิลา)



ภาพภาคผนวก ข-15 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A15

จากภาพภาคผนวก ข-15 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A15 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตรฐานส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางโค้ง สะพาน ตลาดอ่างศิลา 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณ รั้วน मुखประมง มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะ ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ ตามข้อจำกัดในการศึกษา

16. ตำแหน่ง A16 (ตลาดอ่างศิลา)



ภาพภาคผนวก ข-16 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A16

จากภาพภาคผนวก ข-16 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A16 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer เนื่องจากเมื่อทำการวิเคราะห์แล้วมีค่าความคลาดเคลื่อนไม่เกินร้อยละ 10 ต่อ 1 ช่วงระยะความเร็วในช่วงทางโค้ง จึงใช้วิธีนี้ได้ แสดงผลที่มาตราส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณก่อนถึงตลาดอ่างศิลา 130 เมตร (กรณีเขตชุมชน) และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณทางโค้งขาขึ้นเขาสามมุก มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

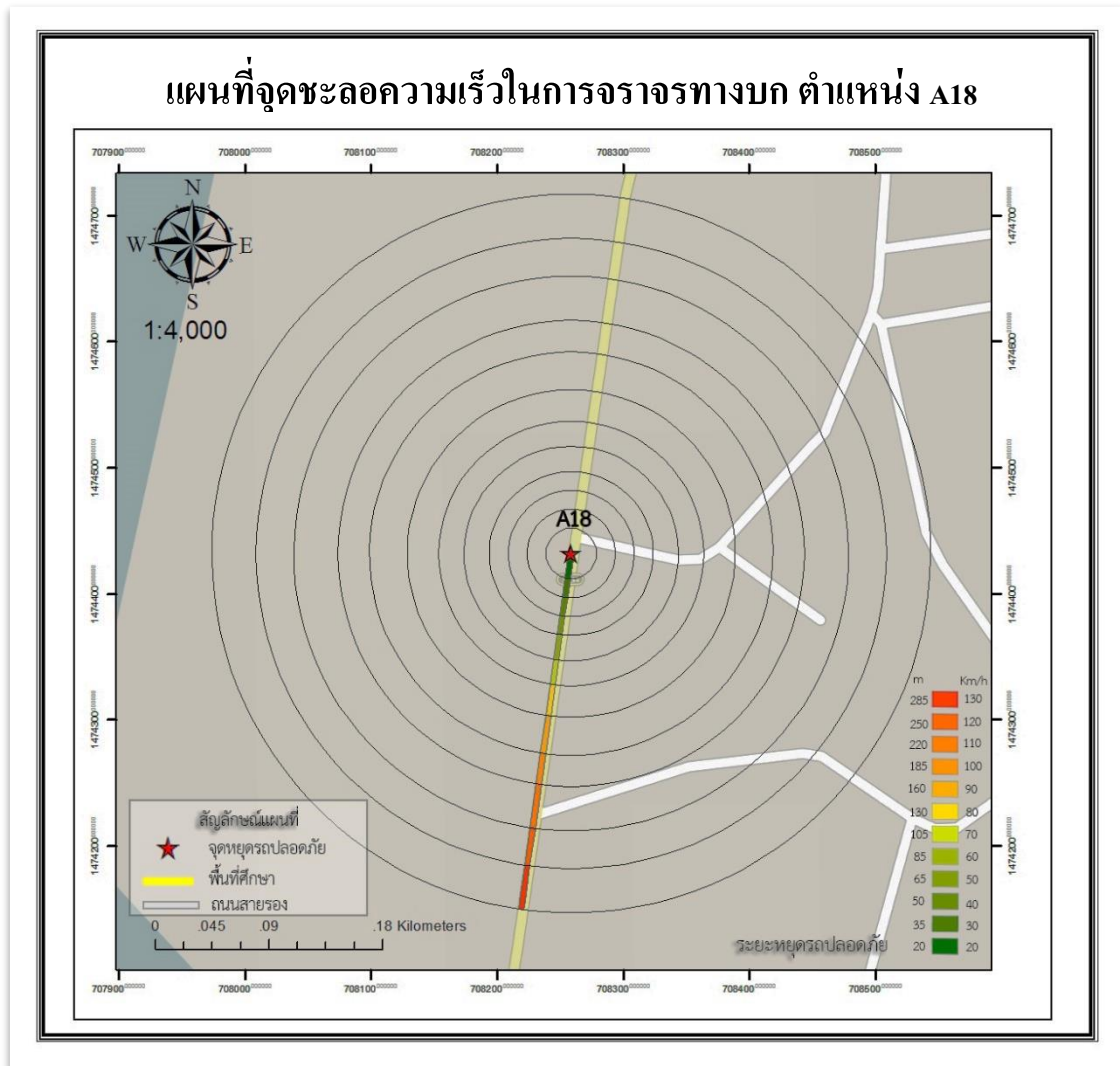
17. ตำแหน่ง A17 (ทางโค้งบริเวณวิหารเทพสถิตพระกิติเฉลิม 1)



ภาพภาคผนวก ข-17 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A17

จากภาพภาคผนวก ข-17 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A17 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตรการส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางโค้ง บริเวณวิหารเทพสถิตพระกิติเฉลิม 1 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ ตั้งแต่ทางลาดขึ้นวิหารเทพสถิตพระกิติเฉลิม มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการ วิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

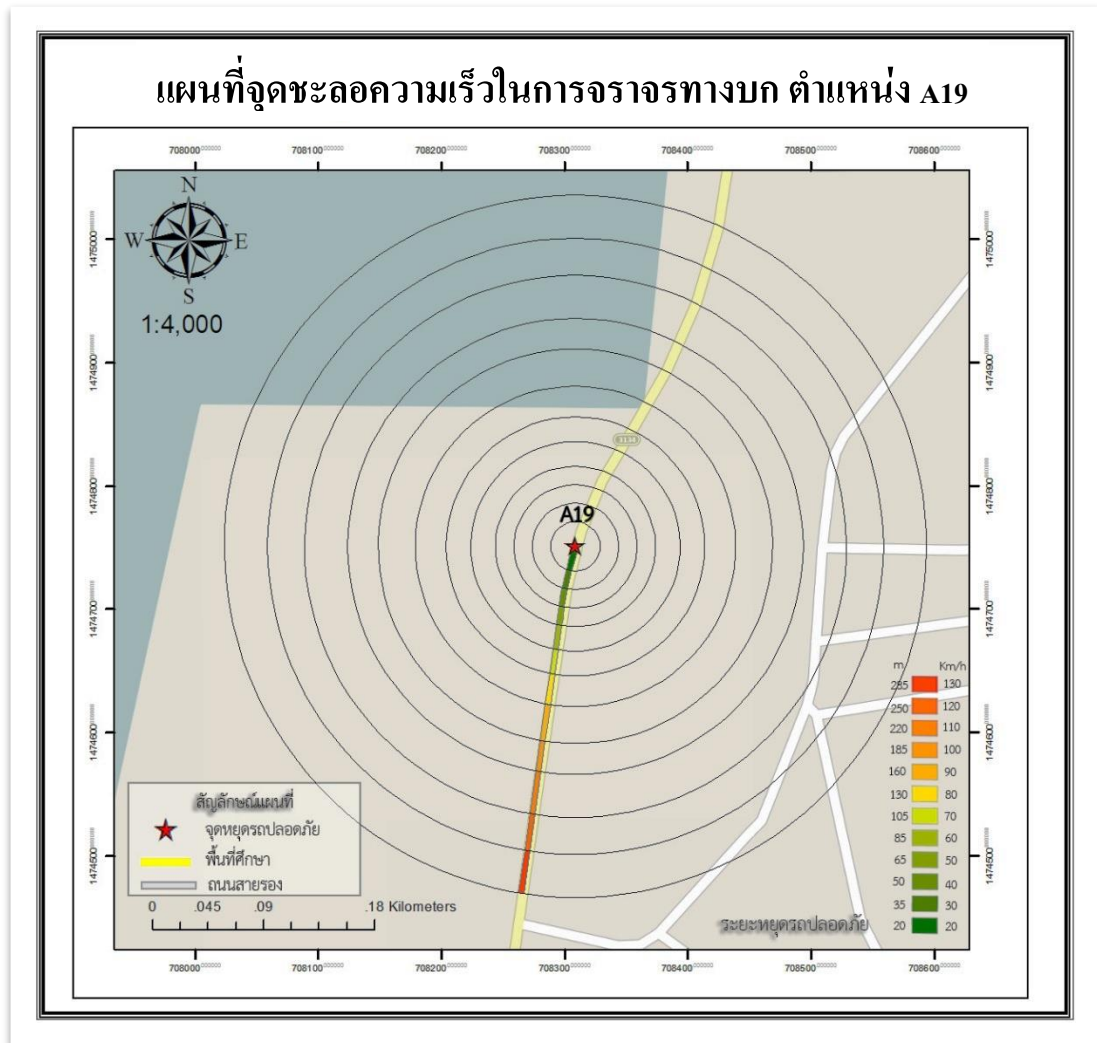
18. ตำแหน่ง A18 (ทางโค้งบริเวณวิหารเทพสถิตพระกิติเฉลิม 2)



ภาพภาคผนวก ข-18 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A18

จากภาพภาคผนวก ข-18 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A18 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตรฐาน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางโค้ง บริเวณวิหารเทพสถิตพระกิติเฉลิม 2 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ ตั้งแต่ทางโค้งบริเวณวิหารเทพสถิตพระกิติเฉลิม1 มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

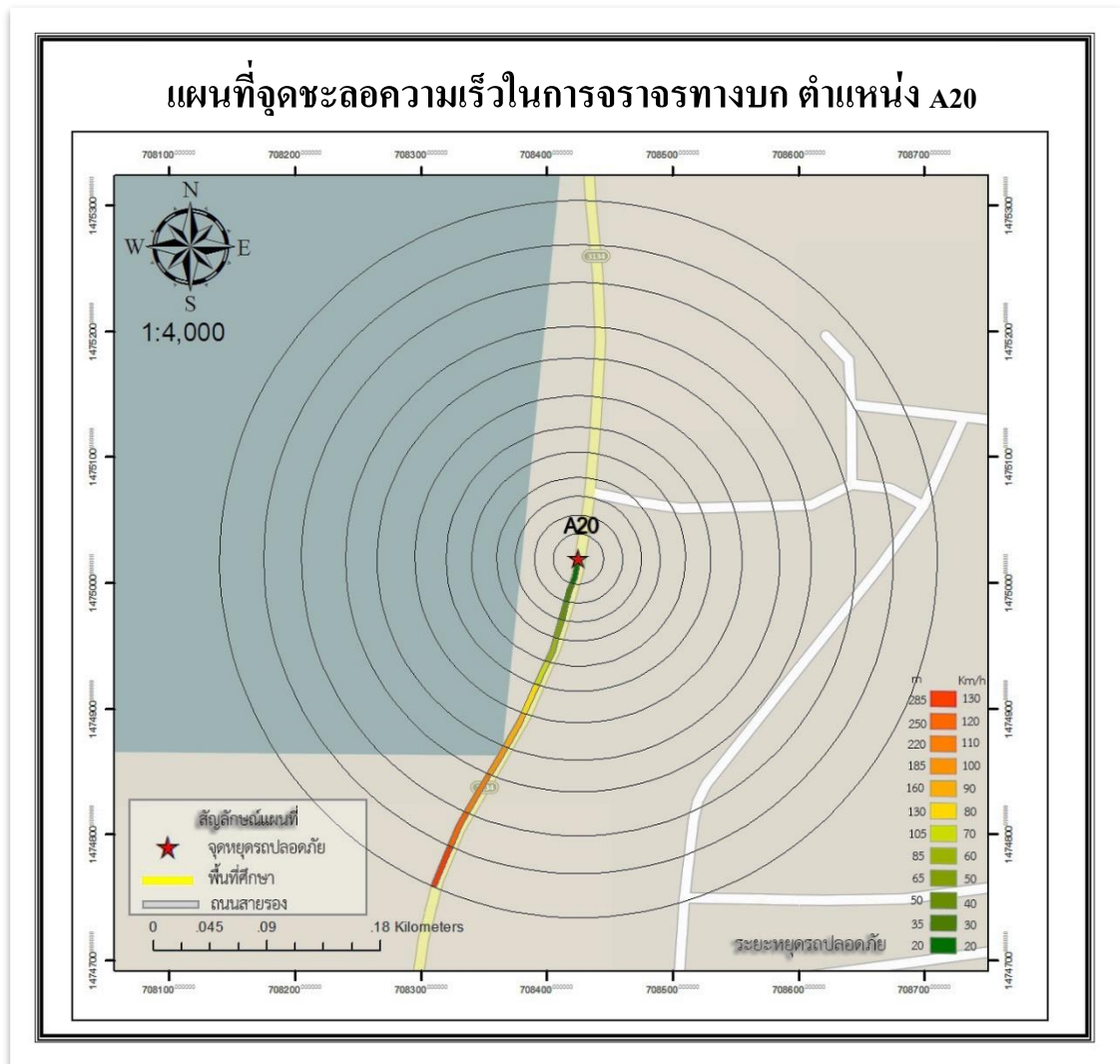
19. ตำแหน่ง A19 (ทางโค้งบริเวณศูนย์ วิศวกรรมกรแพทย์)



ภาพภาคผนวก ข-19 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A19

จากภาพภาคผนวก ข-19 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A19 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตรฐานส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางโค้ง บริเวณศูนย์วิศวกรรมกรแพทย์ 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ ทางโค้งบริเวณวิหารเทพสถิตพระกิติเฉลิม 2 มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการ วิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

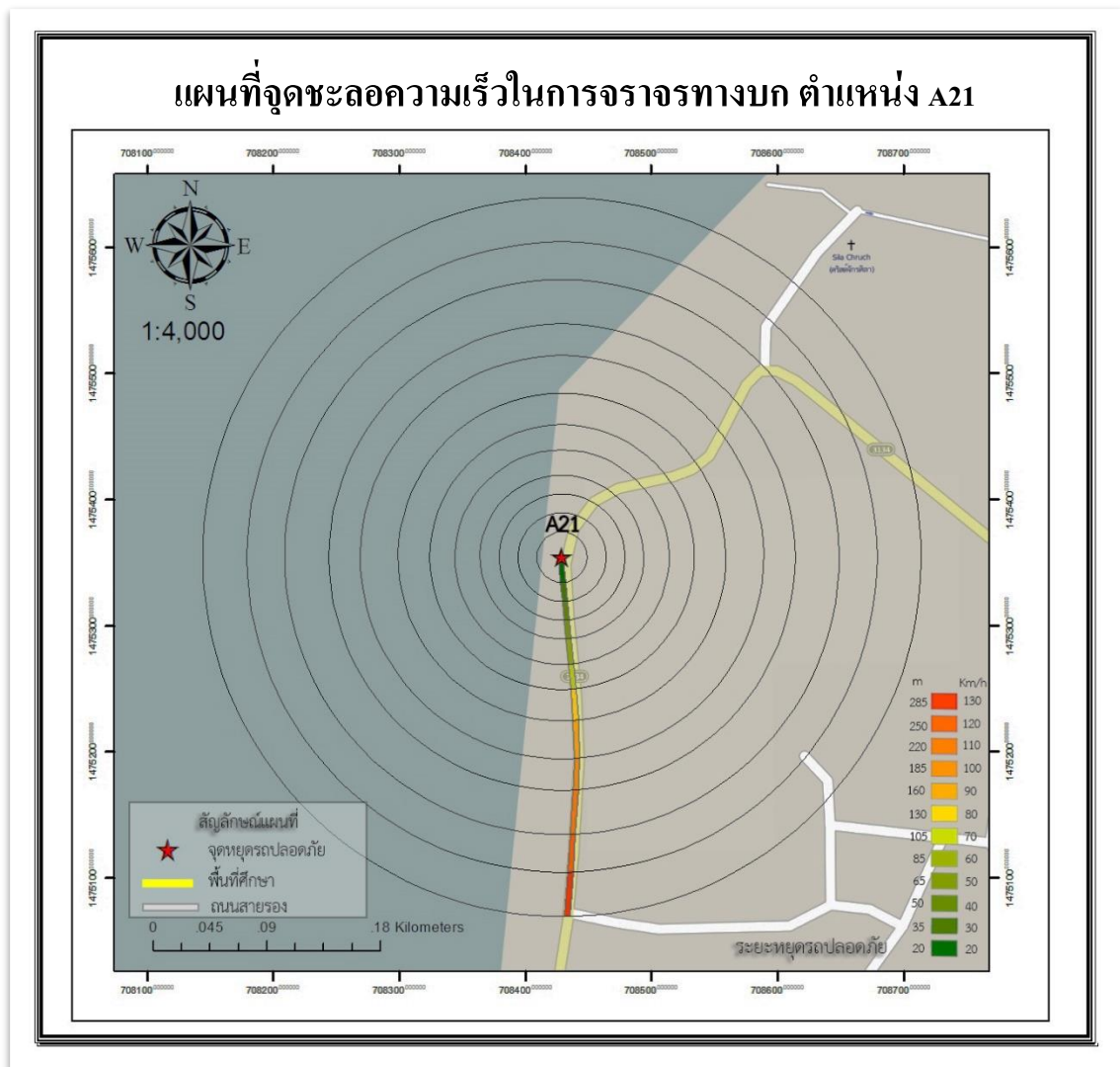
20. ตำแหน่ง A20 (ตลาดสะพานปลา)



ภาพภาคผนวก ข-20 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A20

จากภาพภาคผนวก ข-20 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A20 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตราส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงตลาด สะพานปลา 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณศูนย์ วิศวกรรมกรแพทย์ มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจร ในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบน แผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

21. ตำแหน่ง A21 (ทางโค้งตลาดเก่าอ่างศิลา)



ภาพภาคผนวก ข-21 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A21

จากภาพภาคผนวก ข-21 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A21 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตราส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางโค้ง ตลาดเก่าอ่างศิลา 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณตลาด สะพานปลา มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

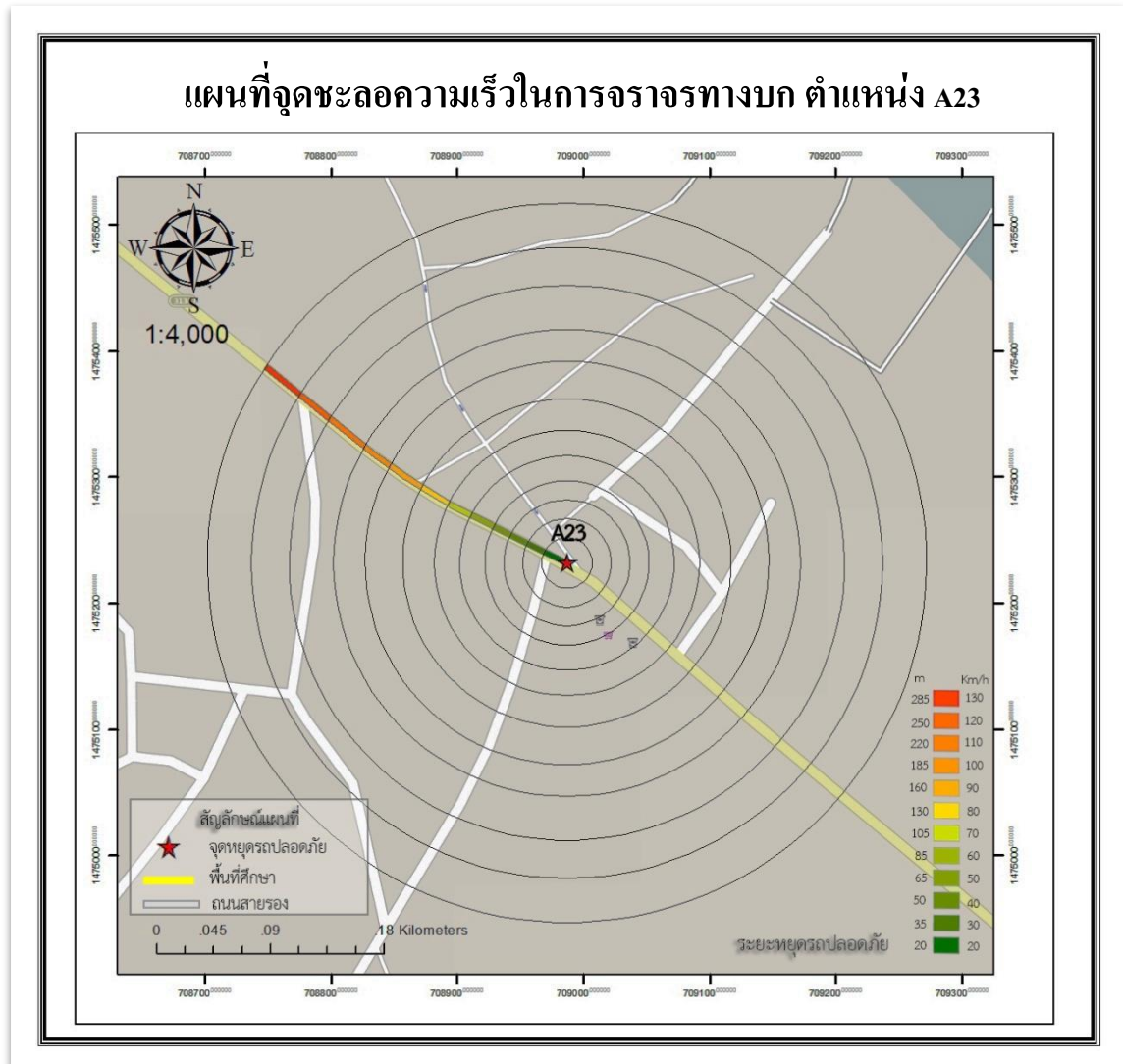
22. ตำแหน่ง A22 (โรงเรียนอ่างศิลาวิทยา)



ภาพภาคผนวก ข-22 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A22

จากภาพภาคผนวก ข-22 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A22 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Split Buffer แสดงผลที่มีมาตราส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึง โรงเรียนอ่างศิลา วิทยาลัย 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ทางโค้งตลาดเก่า อ่างศิลา มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่ทำการ ชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตาม ข้อจำกัดในการศึกษา

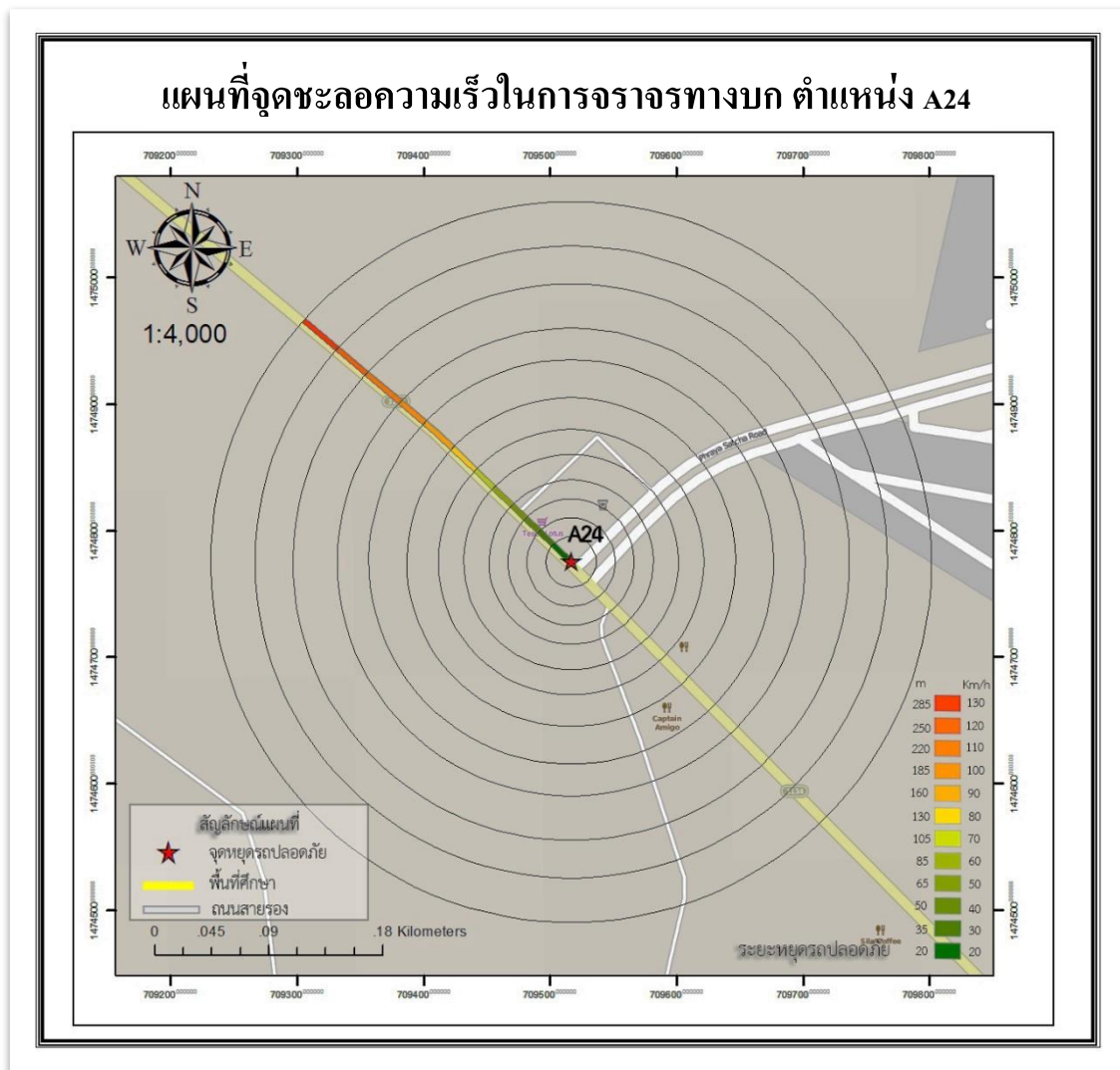
23. ตำแหน่ง A23 (ทางแยกทางเข้าตลาดเก่าอ่างศิลา)



ภาพภาคผนวก ข-23 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A23

จากภาพภาคผนวก ข-23 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A23 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตรฐาน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยก ทางเข้าตลาดเก่าอ่างศิลา 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่โรงเรียน อ่างศิลาวิทยาคม มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจร ในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบน แผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

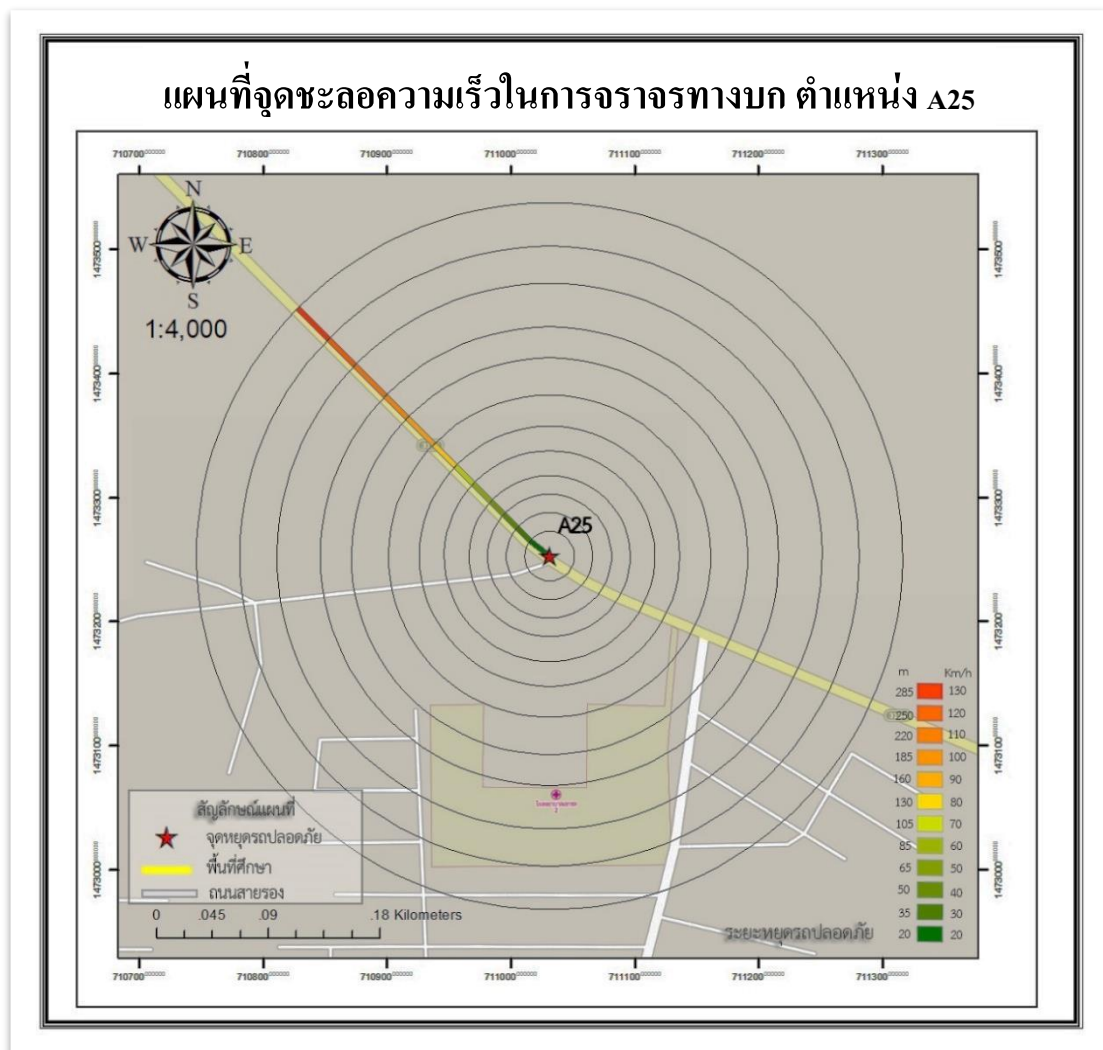
24. ตำแหน่ง A24 (ทางแยกเมืองใหม่)



ภาพภาคผนวก ข-24 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A24

จากภาพภาคผนวก ข-24 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A24 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตราส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยก เมืองใหม่ 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่เขตชุมชนอ่างศิลา มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่ทำการชะลอ ความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัด ในการศึกษา

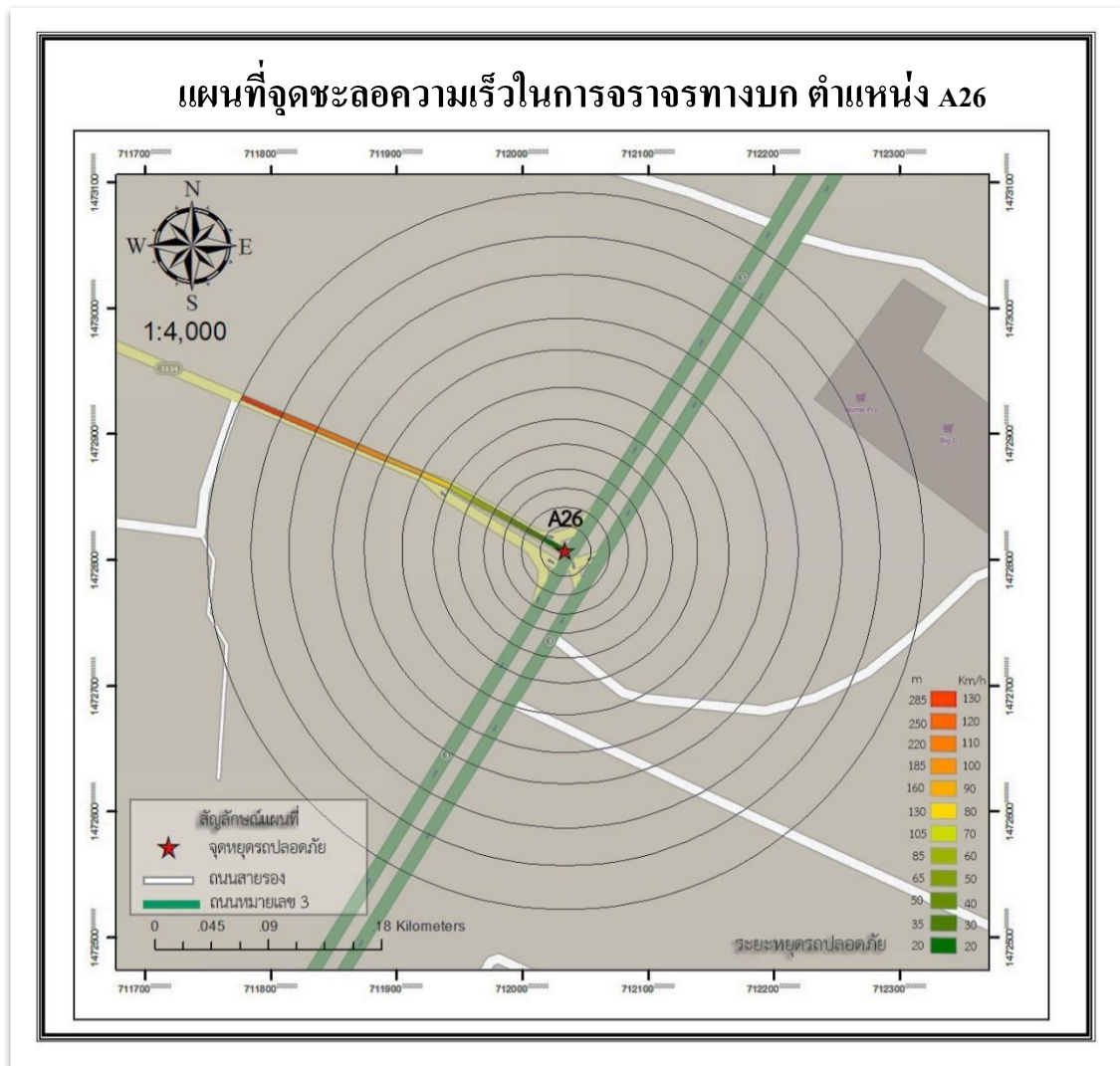
25. ตำแหน่ง A25 (ทางแยกโรงพยาบาลเอกชน 2)



ภาพภาคผนวก ข-25 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A25

จากภาพภาคผนวก ข-25 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A25 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตรการส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยก โรงพยาบาลเอกชน 2 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ร้านศิลาทองสัตว์แพทย์ มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจร ในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

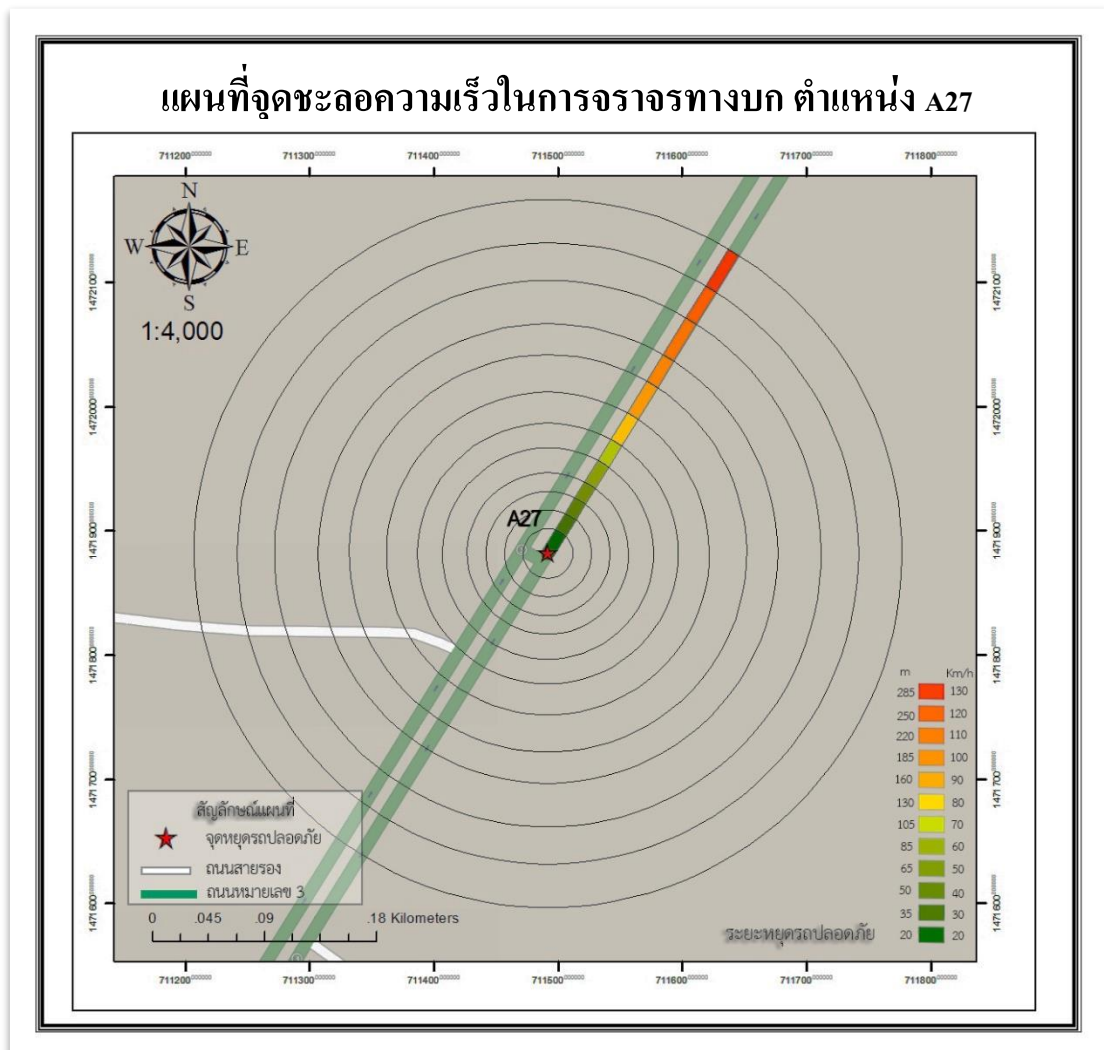
26. ตำแหน่ง A26 (ทางแยกอ่างศิลา)



ภาพภาคผนวก ข-26 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A26

จากภาพภาคผนวก ข-26 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A26 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตรฐาน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยก อ่างศิลา 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ปั้มปิโตรเลียมแห่ง ประเทศไทย (ปตท.) มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจร ในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบน แผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

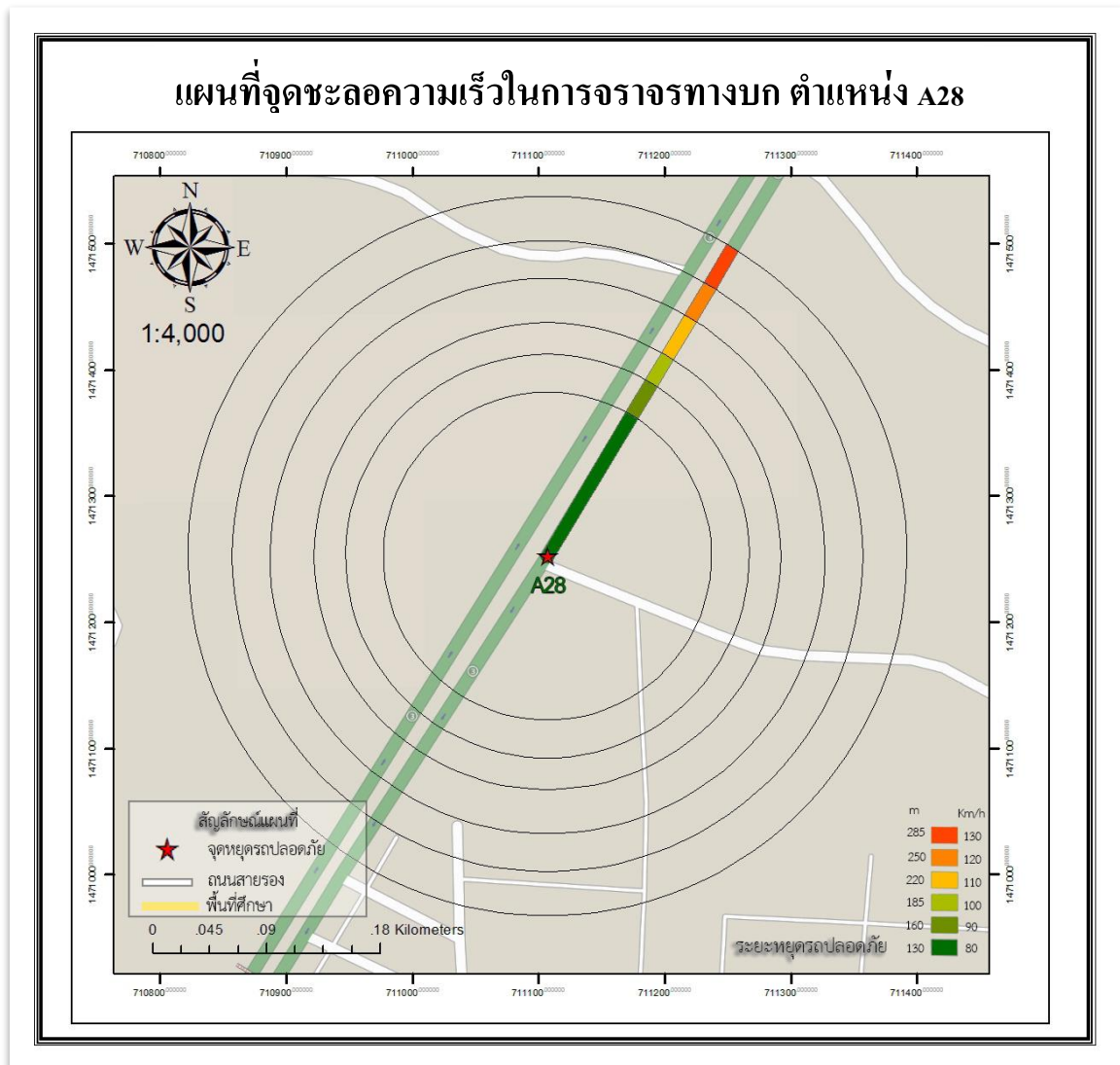
27. ตำแหน่ง A27 (จุดกลับรถ Happy World)



ภาพภาคผนวก ข-27 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A27

จากภาพภาคผนวก ข-27 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A27 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตรการส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงจุดกลับรถ Happy World 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ป้อมปีโตรเลียม แห่งประเทศไทย (ปตท.) มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพ การจราจรในขณะที่การชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและ การแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

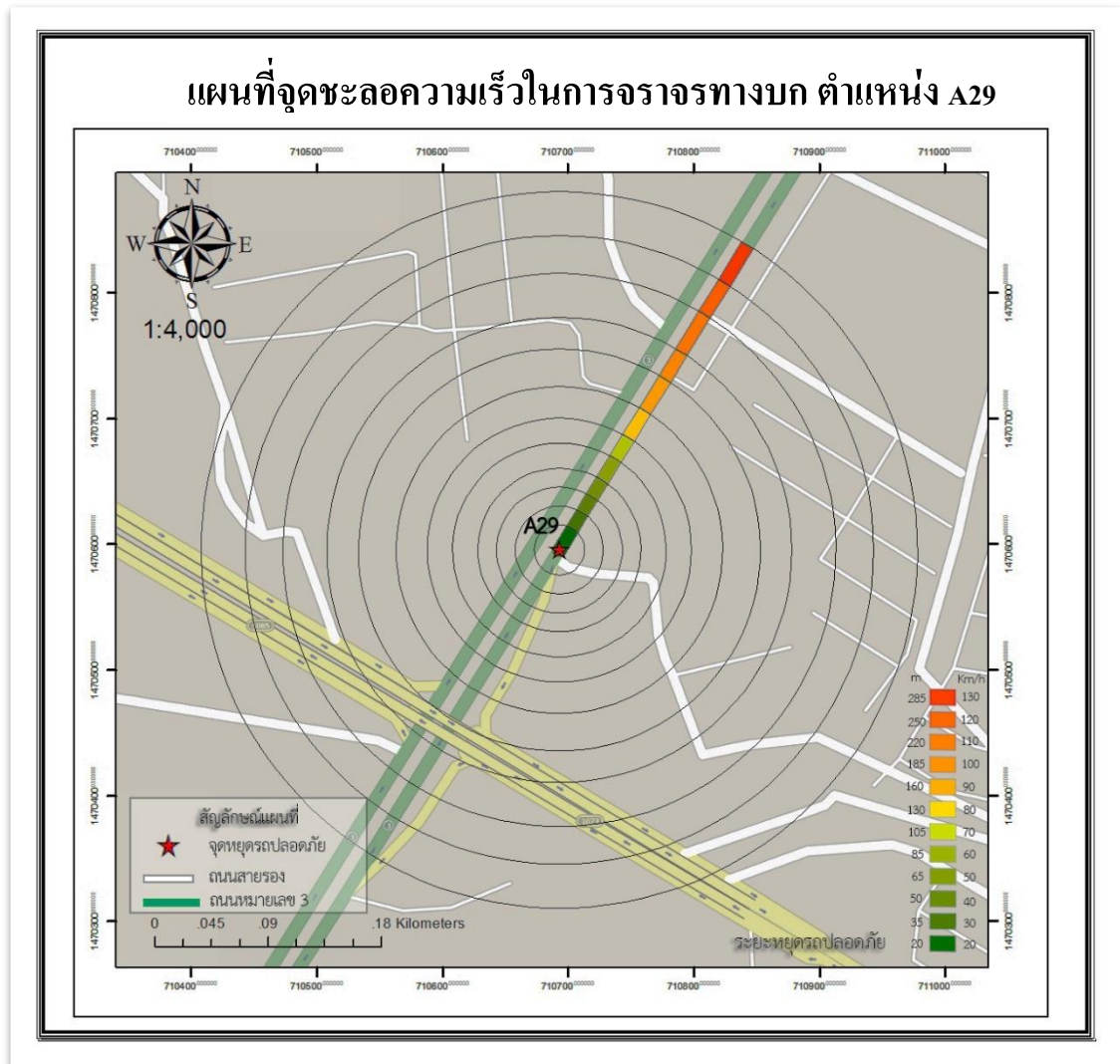
28. ตำแหน่ง A28 (ตลาดนัดจตุจักร)



ภาพภาคผนวก ข-28 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A28

จากภาพภาคผนวก ข-28 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A28 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตราส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงตลาดนัด จตุจักร 80 เมตร (กรณีเขตชุมชน) และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ ศูนย์โตโยต้าซัวร์ ชลบุรี มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพ การจราจรในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการ แสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

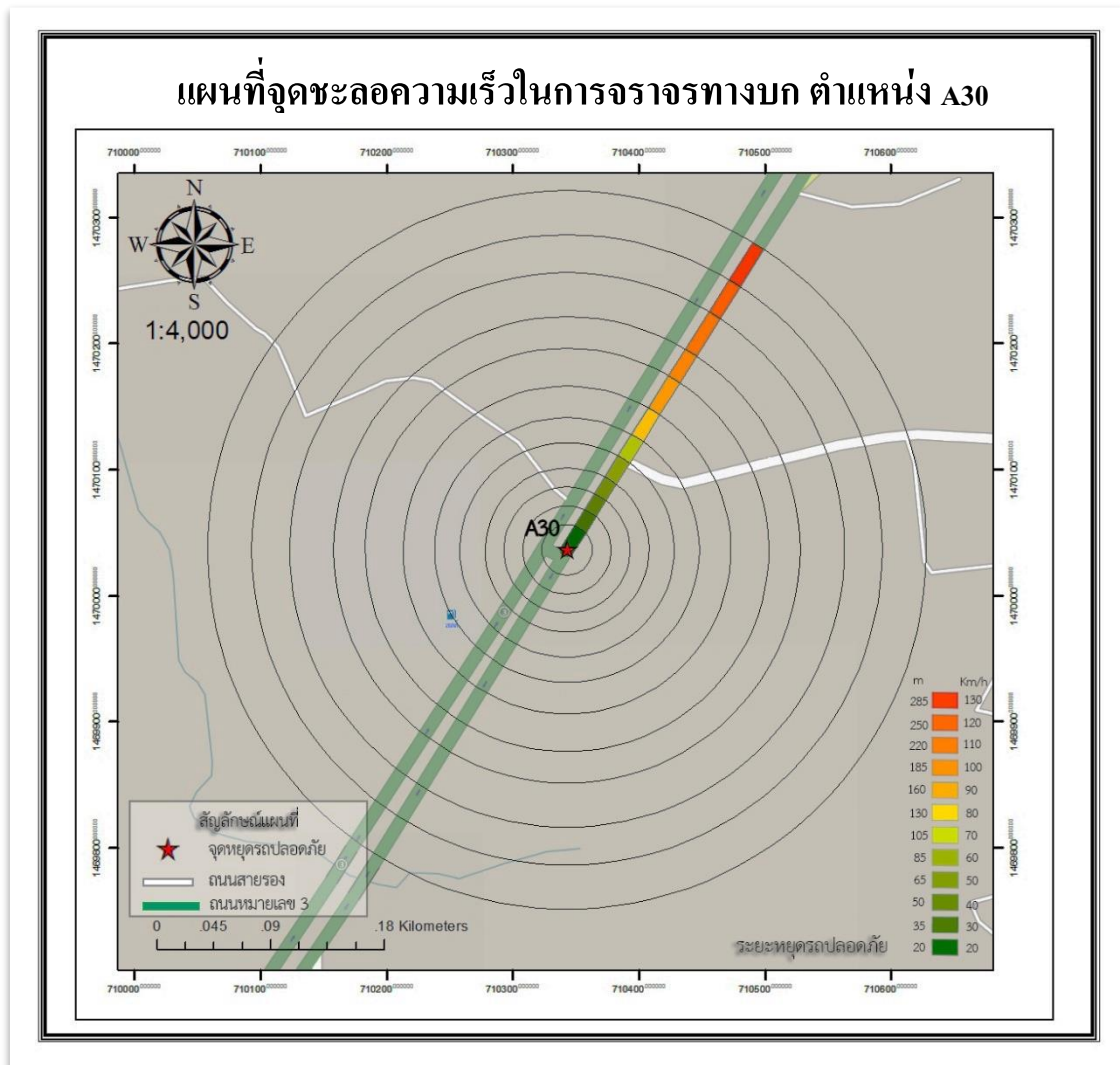
29. ตำแหน่ง A29 (จุดกลับรถ 1 ตลาดนัดจตุจักร)



ภาพภาคผนวก ข-29 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A29

จากภาพภาคผนวก ข-29 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A29 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตรฐาน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงจุดกลับรถ 1 ตลาดนัดจตุจักร 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณตลาด นัดจตุจักร มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะทำ การชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตาม ข้อจำกัดในการศึกษา

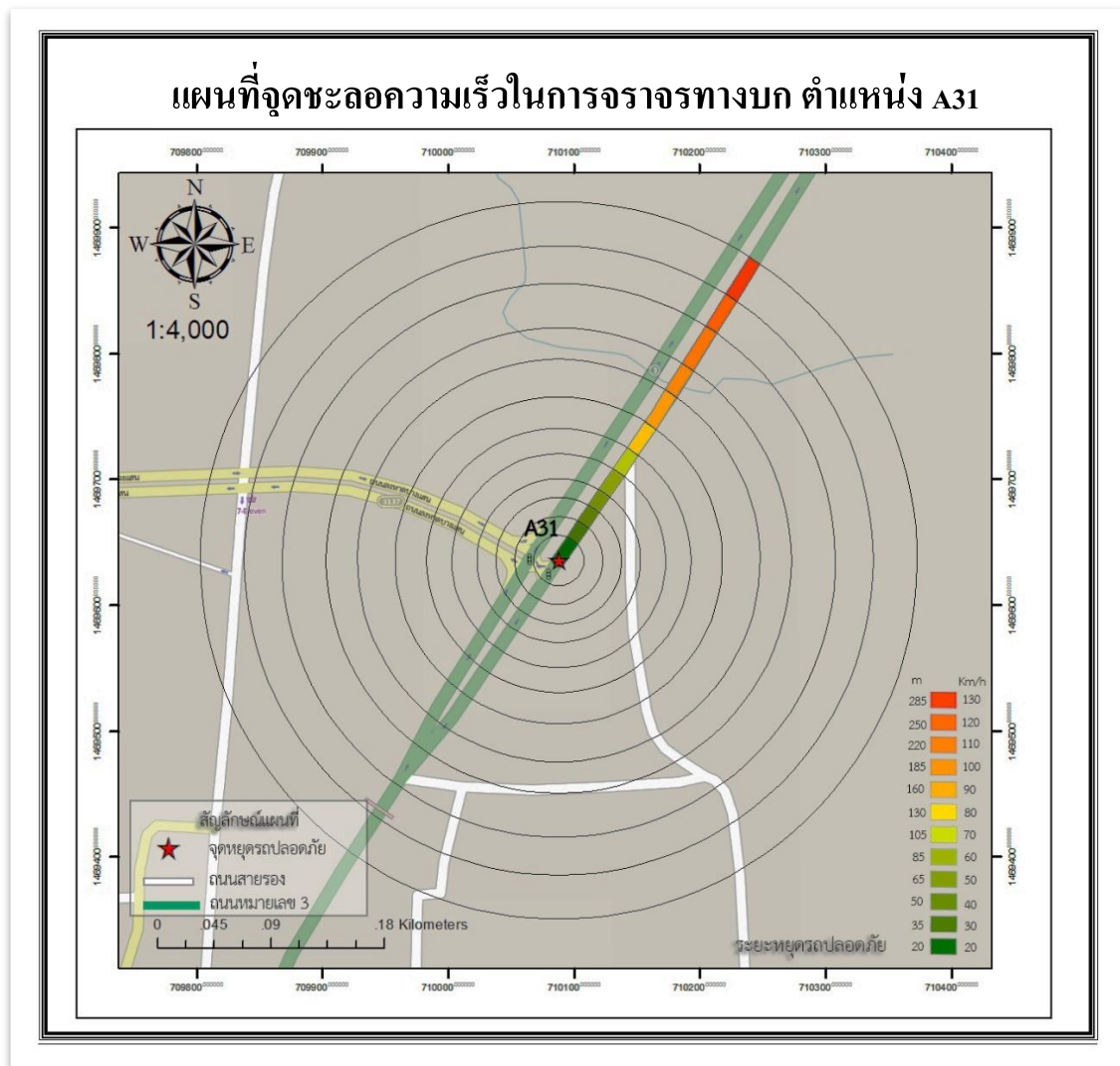
30. ตำแหน่ง A30 (จุดกลับรถ 2 ตลาคันต์จตุจักร)



ภาพภาคผนวก ข-30 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A30

จากภาพภาคผนวก ข-30 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A30 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตราส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงจุดกลับรถ 2 ตลาคันต์จตุจักร 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณร้าน ขายสุญ (ไม่มีชื่อร้าน) มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพ การจราจรในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและ การแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

31. ตำแหน่ง A31 (ทางแยกกาแล็กซี่)



ภาพภาคผนวก ข--31 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A31

จากภาพภาคผนวก ข-31 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A31 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตราส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยก กาแล็กซี่ 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณร้านชั้นครัลทรี มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่ทำการชะลอ ความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัด ในการศึกษา

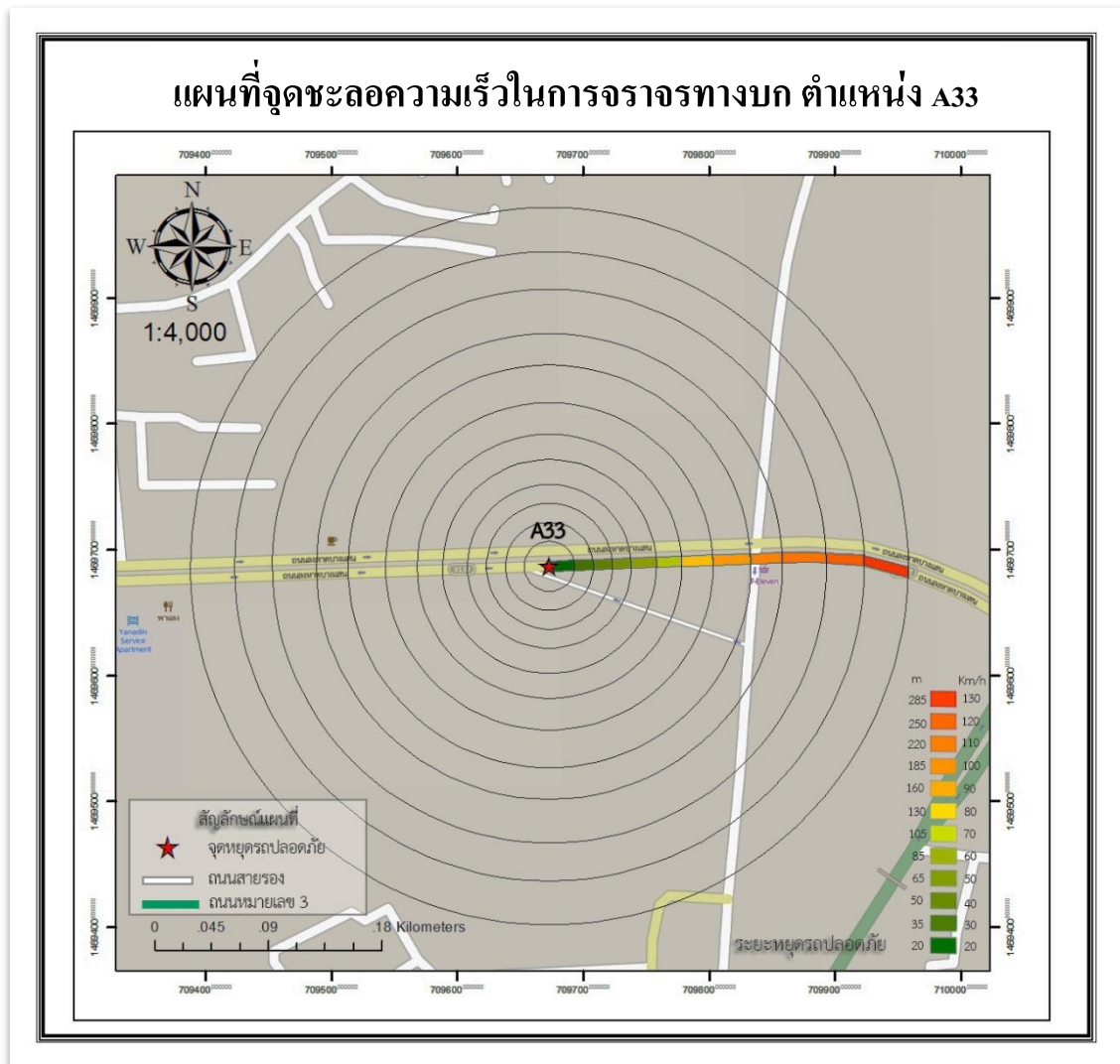
32. ตำแหน่ง A32 (ทางแยกสี่แฉก)



ภาพภาคผนวก ข-32 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A32

จากภาพภาคผนวก ข-32 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A32 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Split Buffer แสดงผลที่มีมาตราส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยกสี่แฉก 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ทางบริเวณแยกกิโลเมตร มีระยะห่างจาก จุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

33. ตำแหน่ง A33 (ทางแยกฝั่งเล 2)



ภาพภาคผนวก ข-33 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A33

จากภาพภาคผนวก ข-33 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A33 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตราส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยก ถึงเล 2 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณร้าน X-Code มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่ทำการชะลอ ความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัด ในการศึกษา

34. ตำแหน่ง A34 (ทางแยกวังมุก)



ภาพภาคผนวก ข-34 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A34

จากภาพภาคผนวก ข-34 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A34 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตราส่วน 1:4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยกวัง มุก 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณร้านไคมอน มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่ทำการชะลอ ความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัด ในการศึกษา

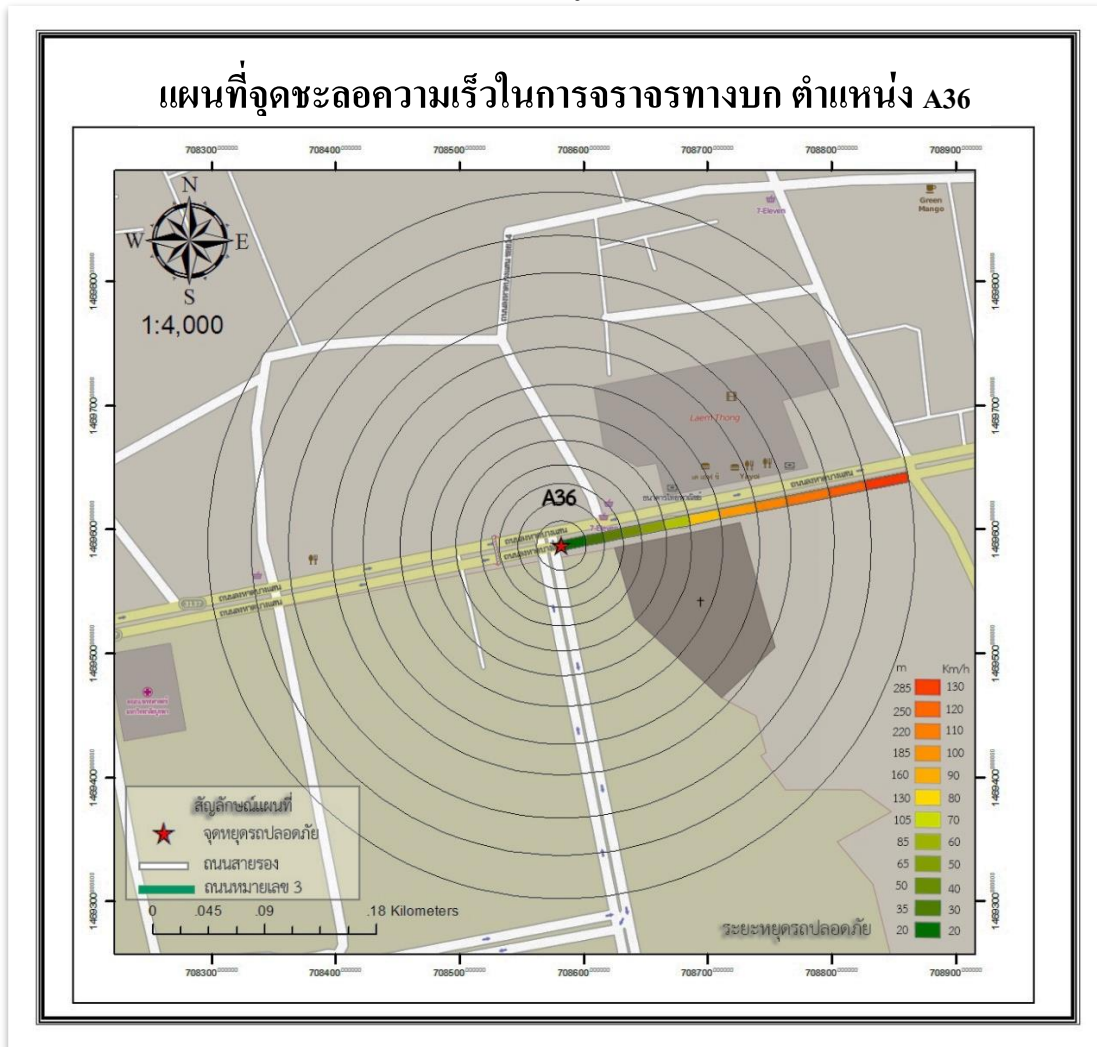
35. ตำแหน่ง A35 (ทางแยกซอยซีไซด์)



ภาพภาคผนวก ข-35 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A35

จากภาพภาคผนวก ข-35 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A35 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตรฐานส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยก ซอยซีไซด์ 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณทางแยกวังมุก มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่ทำการชะลอ ความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมาพร้อมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัด ในการศึกษา

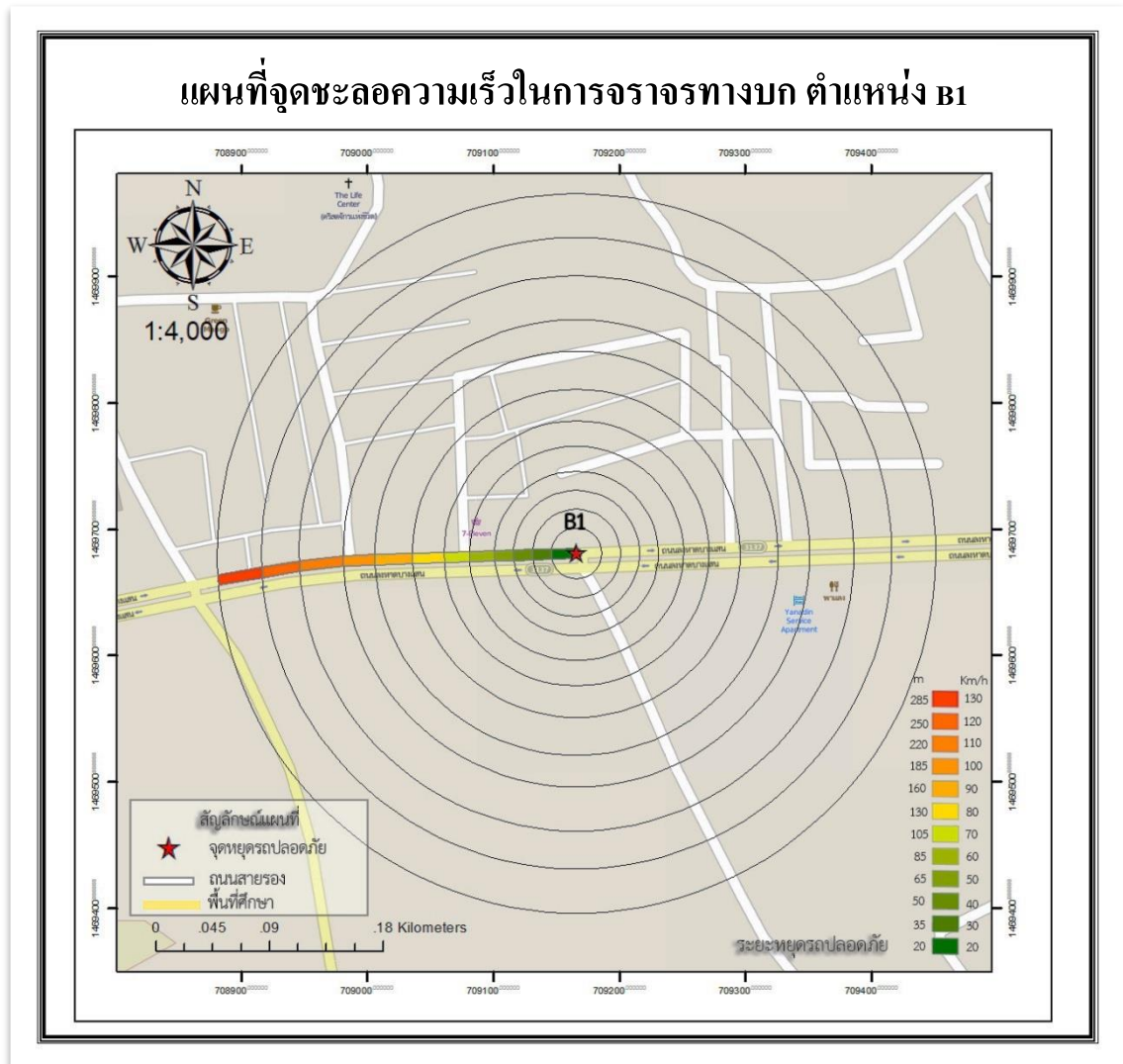
36. ตำแหน่ง A36 (ทางแยกมหาวิทยาลัยบูรพา)



ภาพภาคผนวก ข-36 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A36

จากภาพภาคผนวก ข-36 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง A36 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตรการส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยก มหาวิทยาลัยบูรพา 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณทาง แยกซอยซีไซด์ มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะ ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ ตามข้อจำกัดในการศึกษา

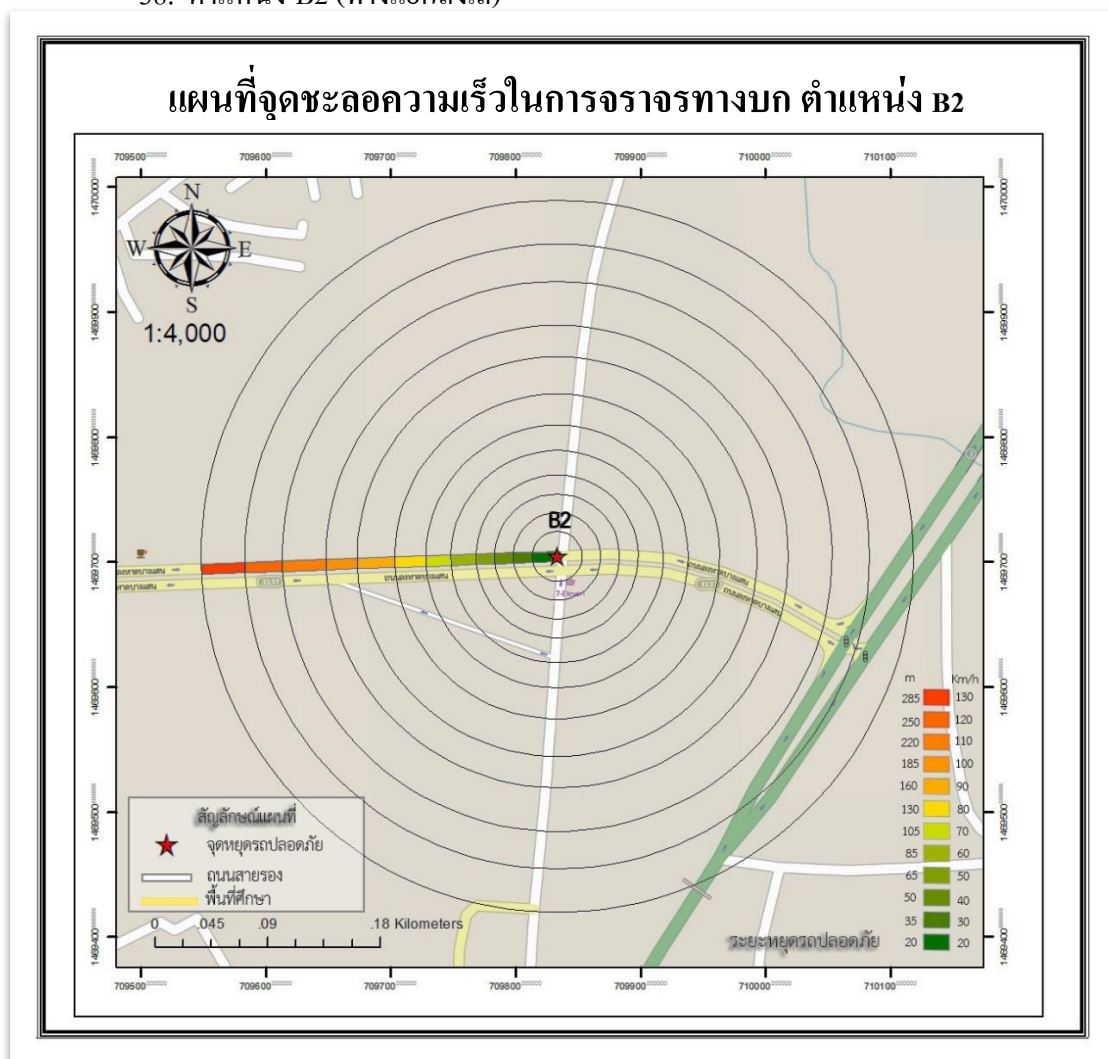
37. ตำแหน่ง B1 (ทางแยกวังมุก)



ภาพภาคผนวก ข-37 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B1

จากภาพภาคผนวก ข-37 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B1 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตรการส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยก วังมุก 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณร้าน Want มี ระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะทำการชะลอ ความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัด ในการศึกษา

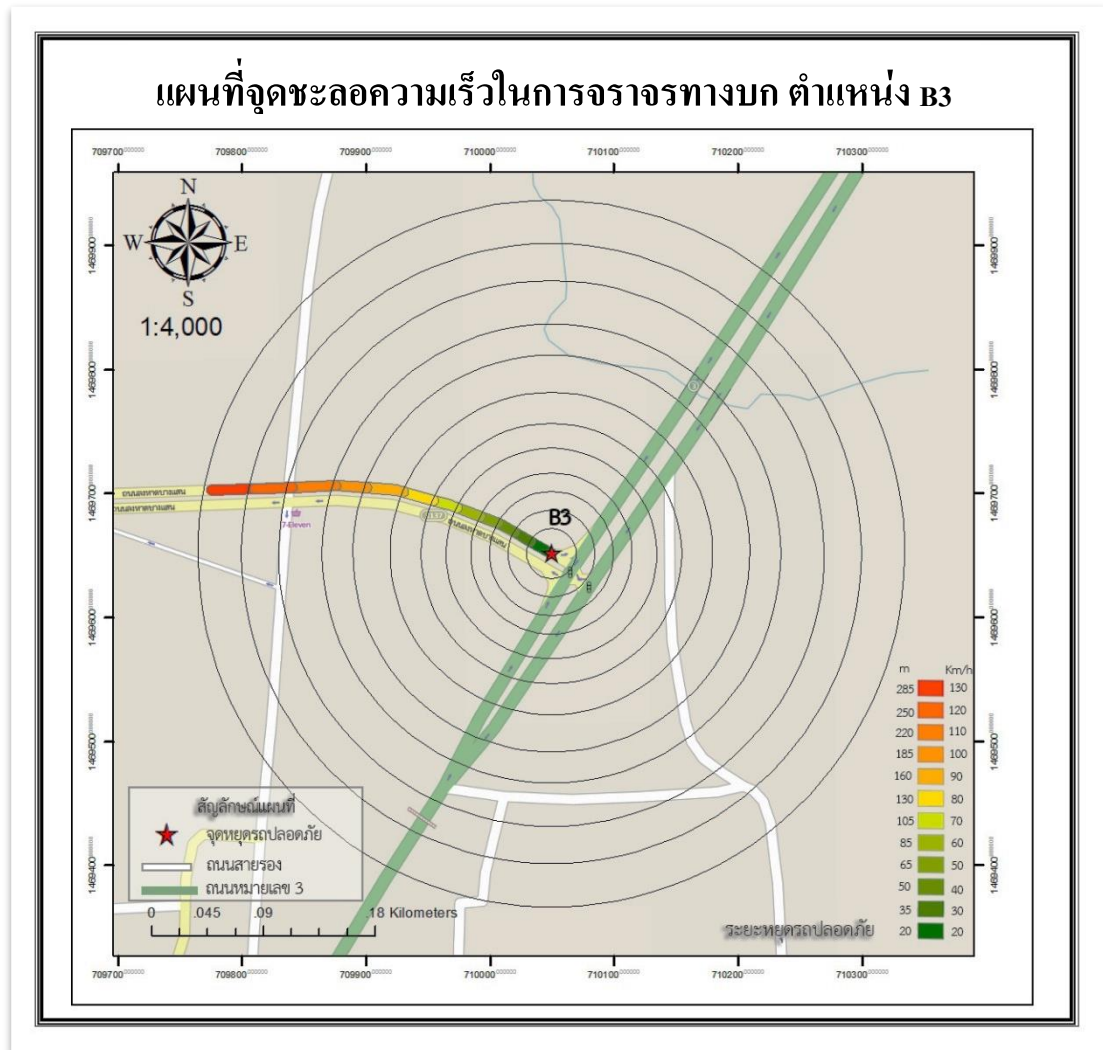
38. ตำแหน่ง B2 (ทางแยกสี่เลน)



ภาพภาคผนวก ข-38 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B2

จากภาพภาคผนวก ข-38 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B2 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตรฐานส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยก ถึง 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณร้านจุทามาตเบสท์ ฟลอร์ มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

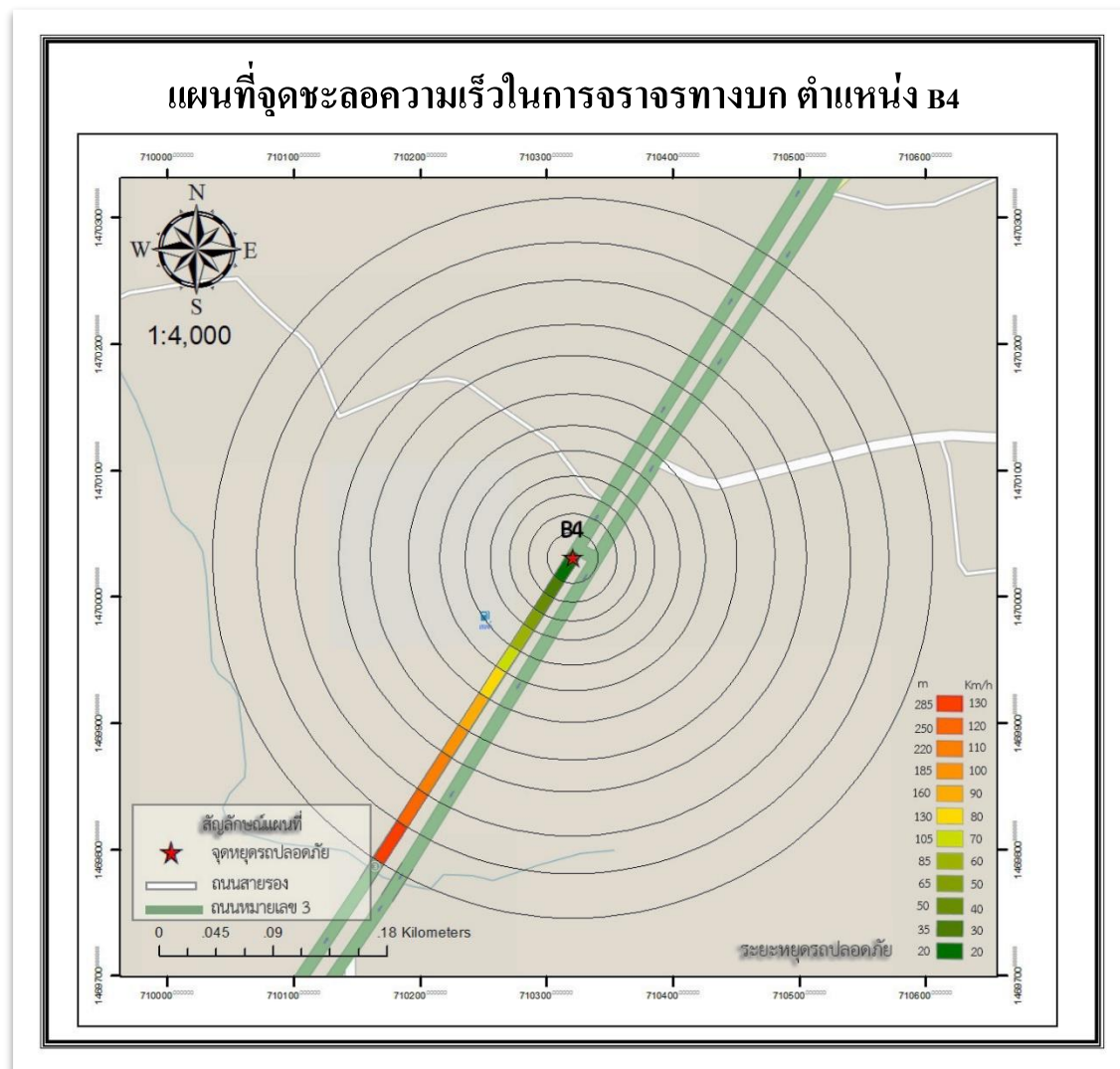
39. ตำแหน่ง B3 (ทางแยกกาแล็กซี่)



ภาพภาคผนวก ข-39 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B3

จากภาพภาคผนวก ข-39 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B3 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตราส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยก กาแล็กซี่ 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณก่อนถึงแยกฝั่งเล (จากมหาวิทยาลัยบูรพา) มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพ การจราจรในขณะที่การชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการ แสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

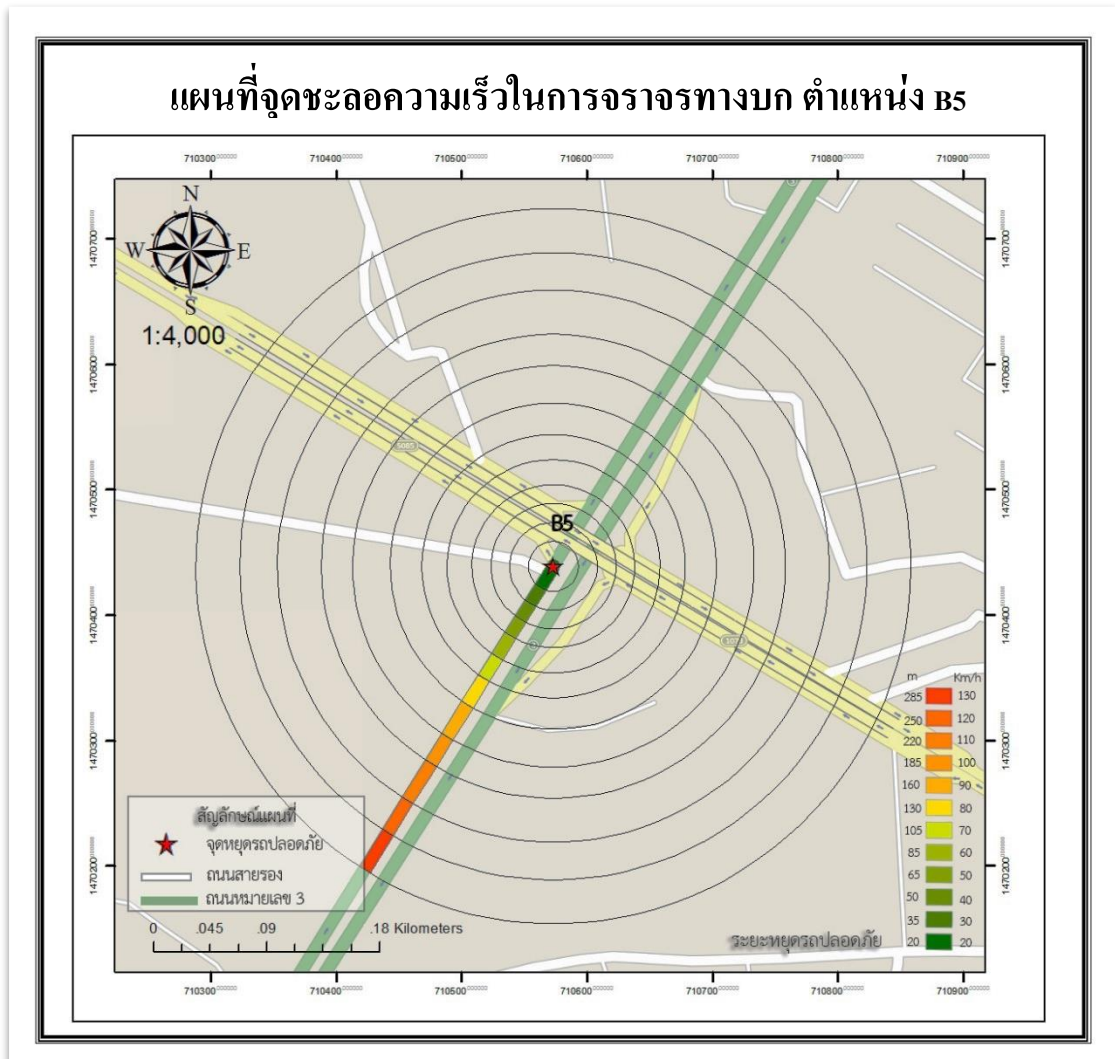
40. ตำแหน่ง B4 (ทางกลับรถหน้าปั้ม Shell)



ภาพภาคผนวก ข-40 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B4

จากภาพภาคผนวก ข-40 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B4 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตรการส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางกลับรถหน้าปั้ม Shell 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณร้านเพชรฟิล์ม แอร์แอนด์ชาวด์ มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

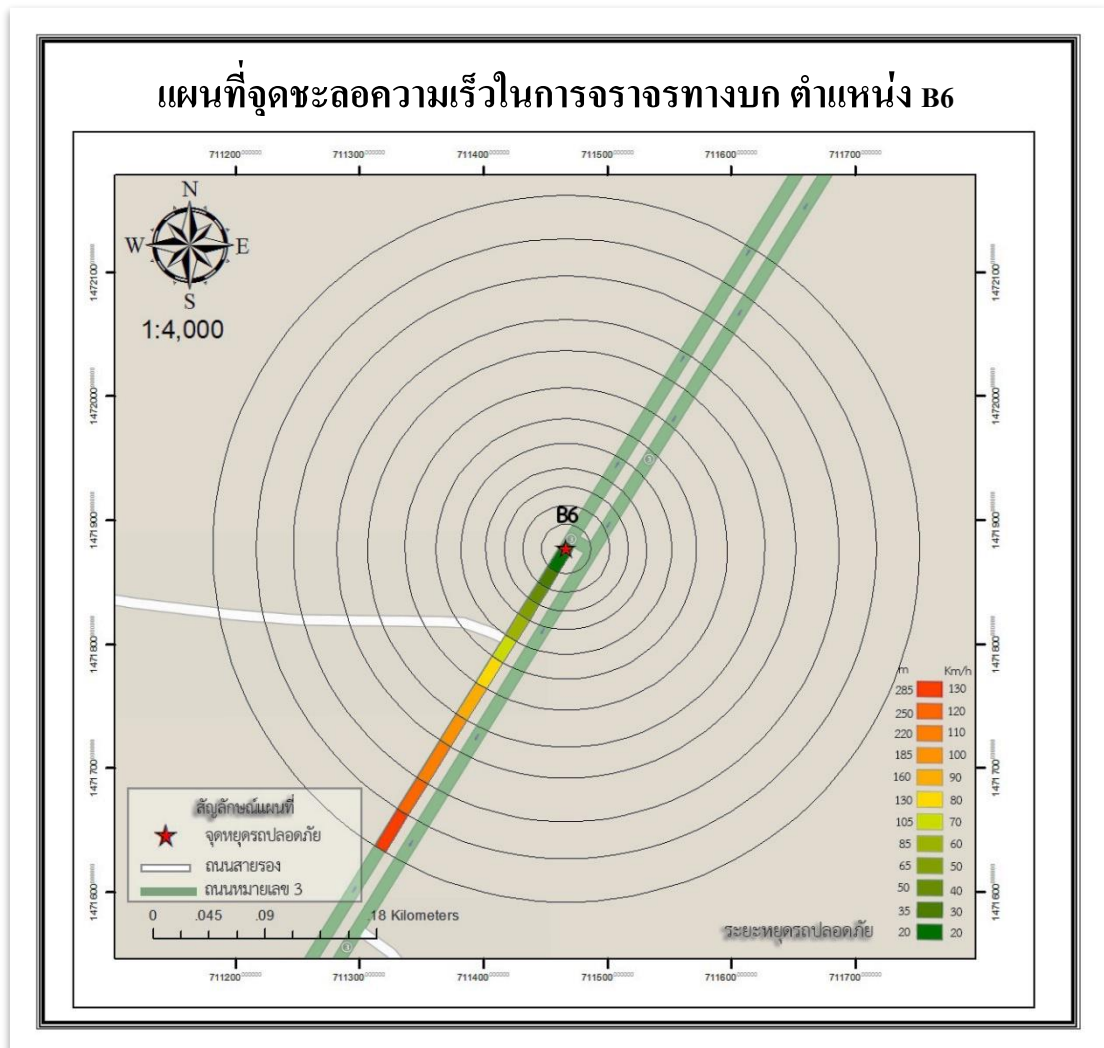
41. ตำแหน่ง B5 (ทางแยกวัดบางเป้ง)



ภาพภาคผนวก ข-41 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B5

จากภาพภาคผนวก ข-41 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B5 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่มาตราส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยกวัดบางเป้ง 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณร้าน K-Shop มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

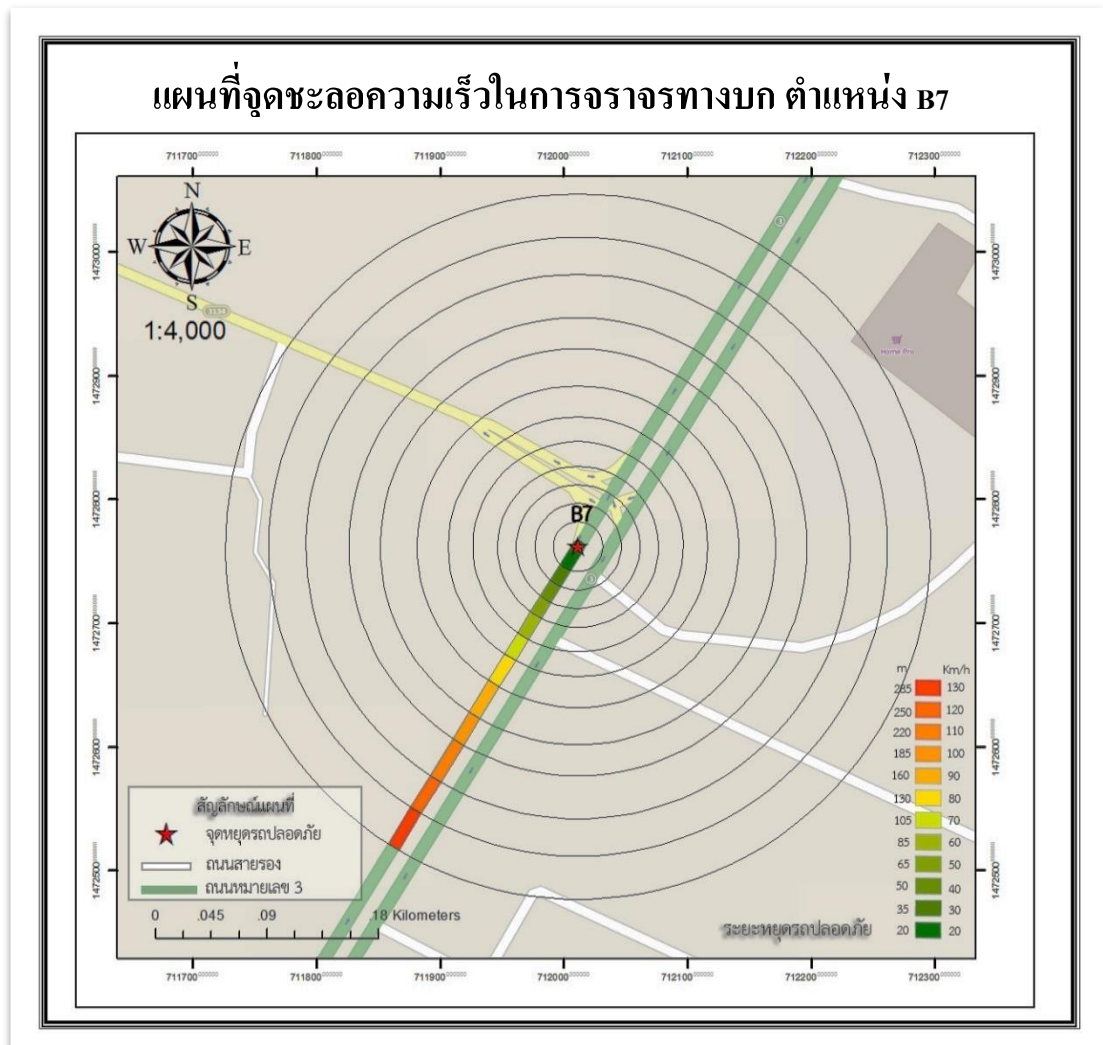
42. ตำแหน่ง B6 (ทางกลับรถ Happy World)



ภาพภาคผนวก ข-42 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B6

จากภาพภาคผนวก ข-42 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B6 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตรการส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางกลับรถ Happy world 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณ บริษัท ส.เก็ทมูลมอเตอร์ จำกัด มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

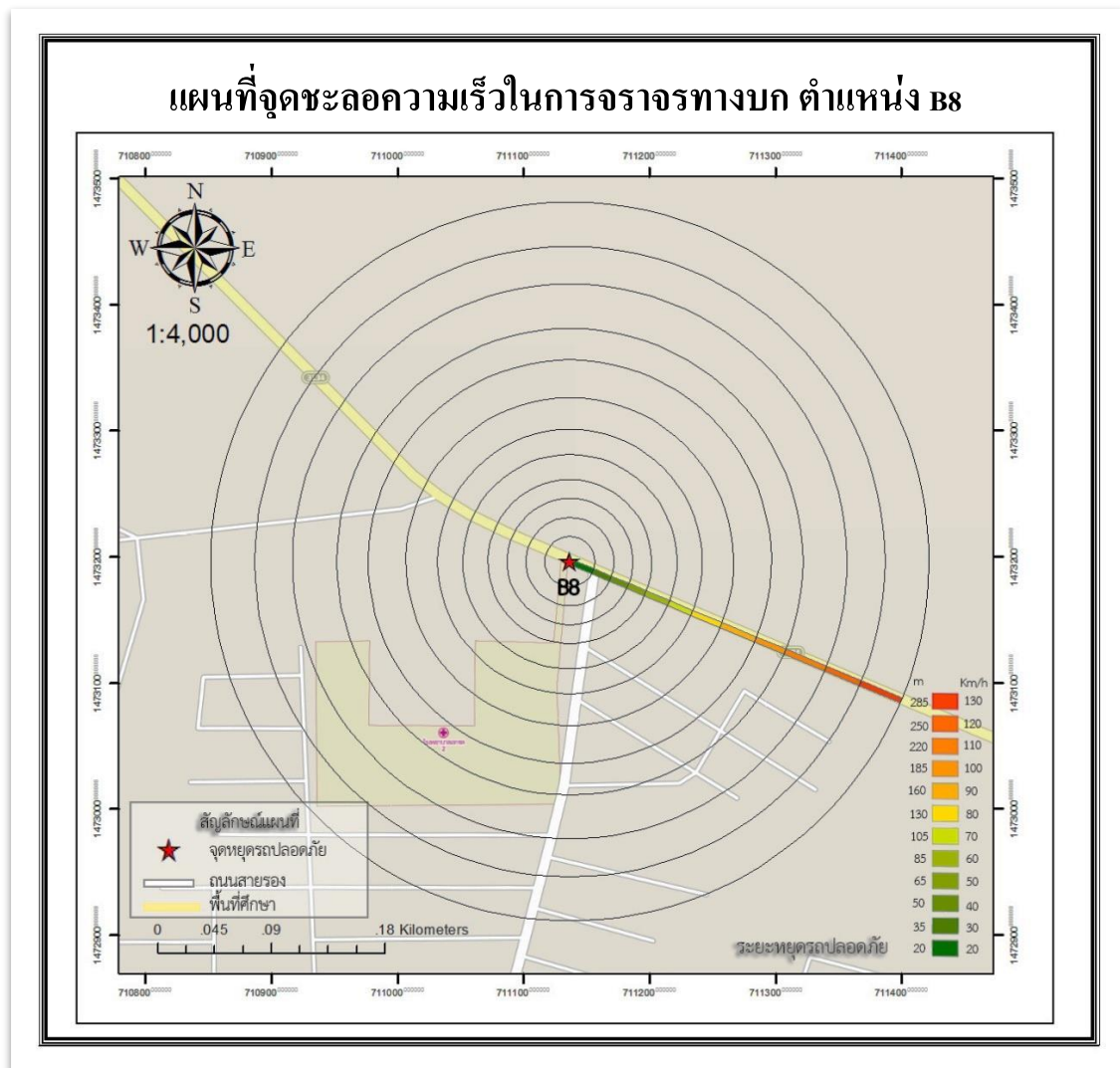
43. ตำแหน่ง B7 (ทางแยกอ่างศิลา)



ภาพภาคผนวก ข-43 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B7

จากภาพภาคผนวก ข-43 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B7 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตรฐาน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยก อ่างศิลา 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณบริษัท กิจไพศาล จำกัด มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะ ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ ตามข้อจำกัดในการศึกษา

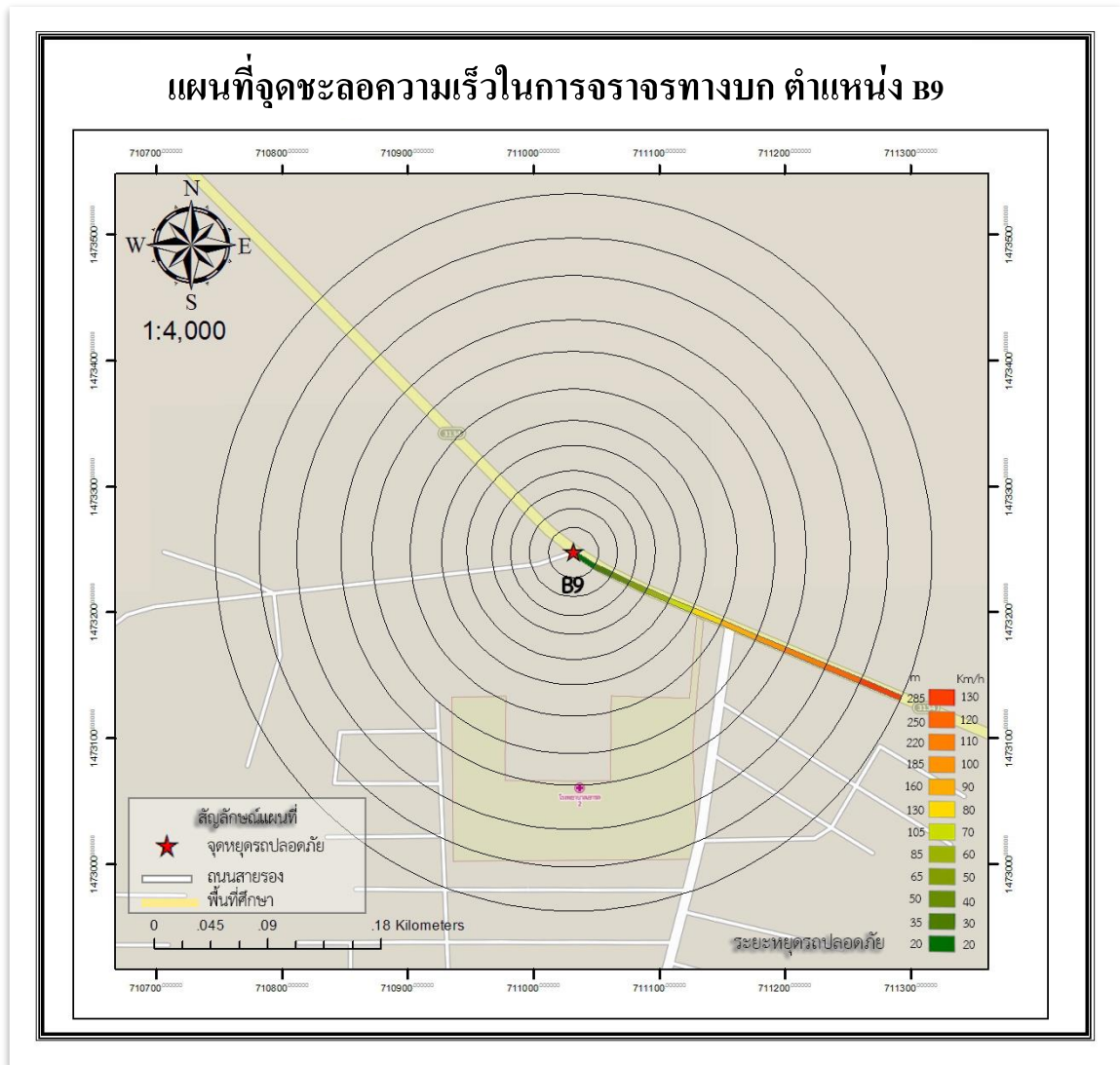
44. ตำแหน่ง B8 (ทางแยกโรงพยาบาลเอกชน 2)



ภาพภาคผนวก ข-44 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B8

จากภาพภาคผนวก ข-44 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B8 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตราส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยก โรงพยาบาลเอกชน 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณร้าน อ่างศิลาคาร์แคร์ มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจร ในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบน แผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

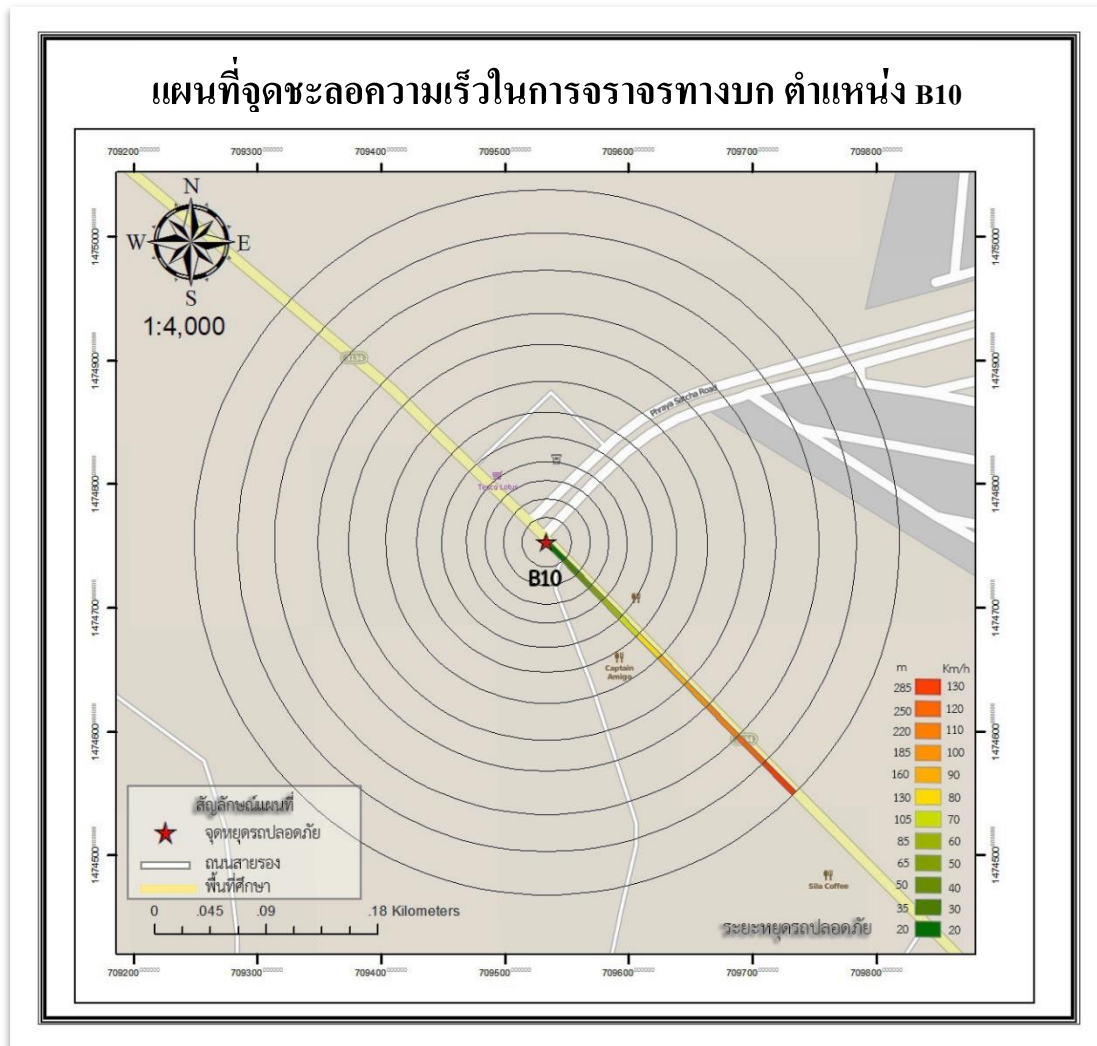
45. ตำแหน่ง B9 (ทางแยกไฟแดงโรงพยาบาลเอกชน 2)



ภาพภาคผนวก ข-45 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B9

จากภาพภาคผนวก ข-45 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B9 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่มาตราส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยก ไฟแดง โรงพยาบาลเอกชน 2 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณ ร้านเจ๊ลิ้นจี่ระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

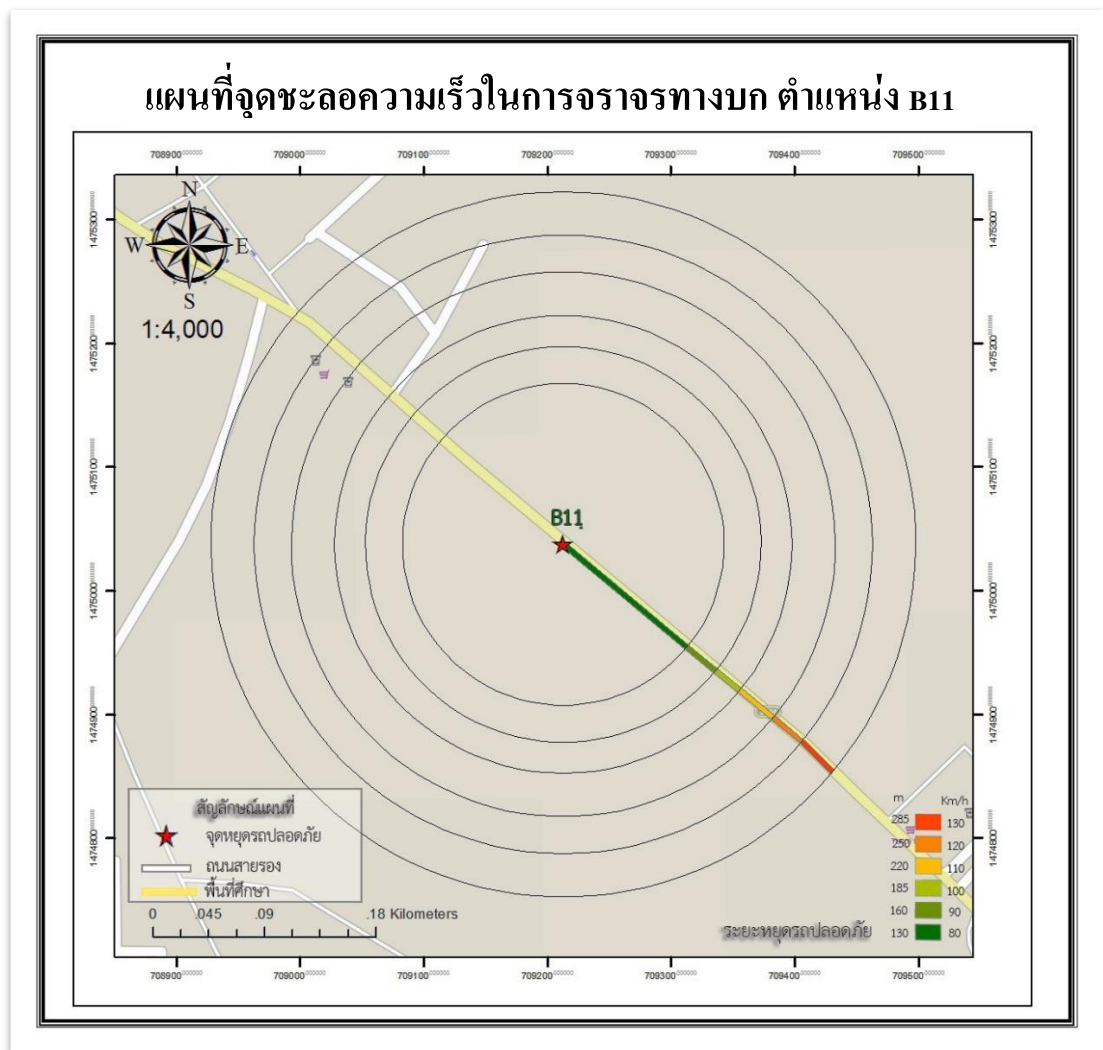
46. ตำแหน่ง B10 (ทางแยกไฟแดง เมืองใหม่)



ภาพภาคผนวก ข-46 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B10

จากภาพภาคผนวก ข-46 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B10 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตรการส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยก ไฟแดง เมืองใหม่ 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณร้าน Sila มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะทำการ ชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตาม ข้อจำกัดในการศึกษา

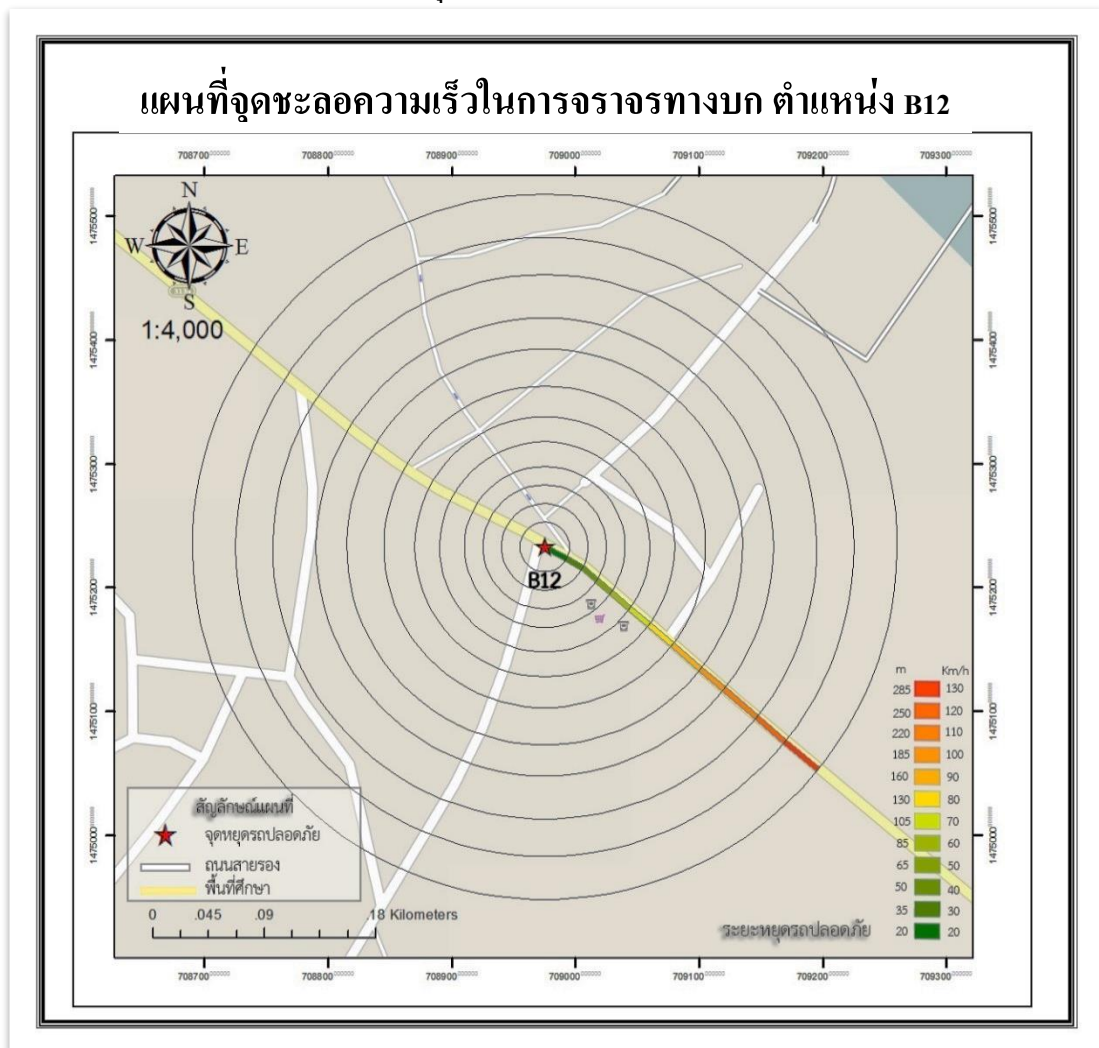
47. ตำแหน่ง B11 (ชุมชนอ่างศิลา)



ภาพภาคผนวก ข-47 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B11

จากภาพภาคผนวก ข-47 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B11 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตรการส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงชุมชน อ่างศิลา 130 เมตร (กรณีเขตชุมชน) และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณร้านบ้านชากาแฟ มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพ การจราจรในขณะที่การชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและ การแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

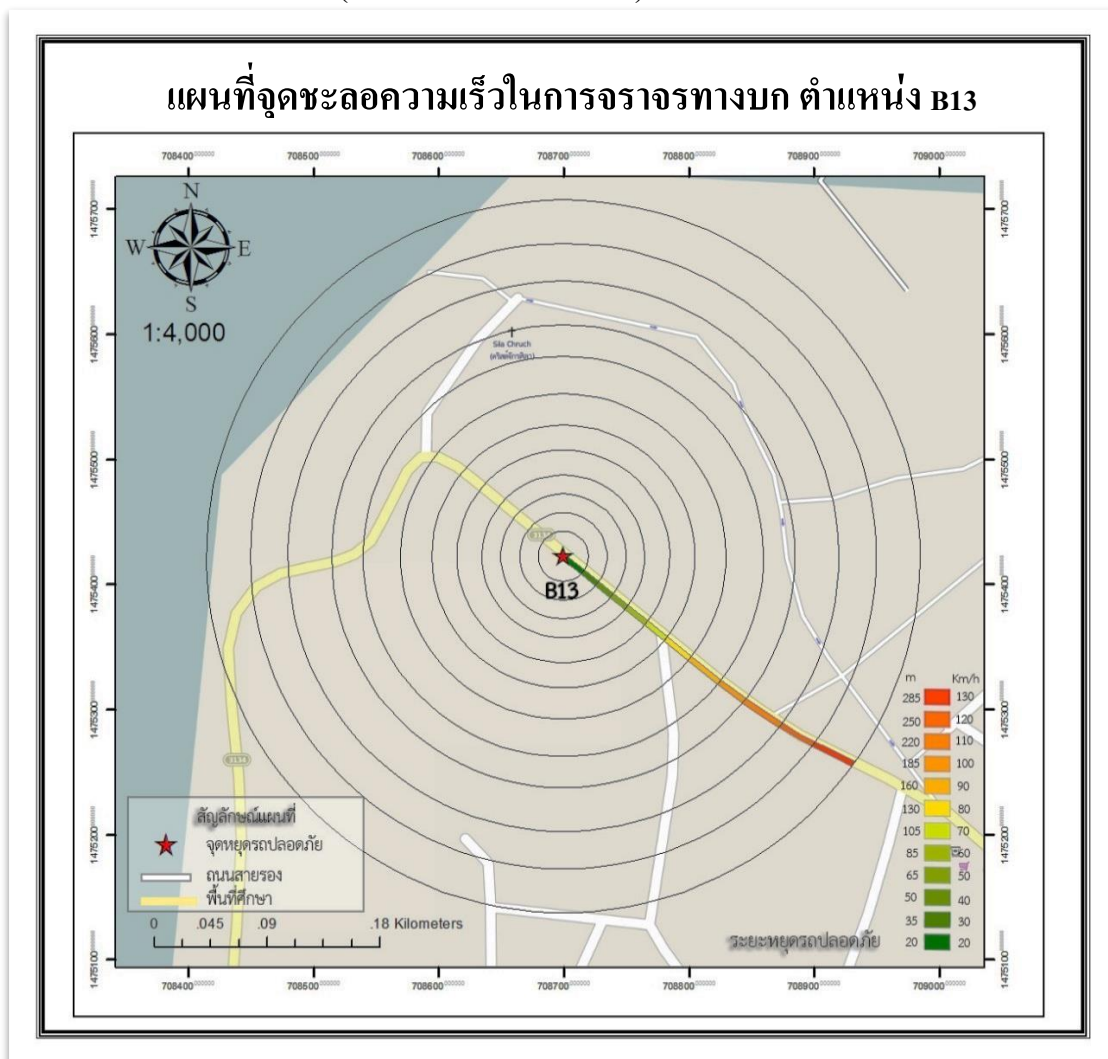
48. ตำแหน่ง B12 (ทางแยกชุมชนอ่างศิลา)



ภาพภาคผนวก ข-48 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B12

จากภาพภาคผนวก ข-48 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B12 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตราส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยก ชุมชนอ่างศิลา 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณก่อนถึง ชุมชนอ่างศิลา มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะ ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ ตามข้อจำกัดในการศึกษา

49. ตำแหน่ง B13 (โรงเรียนอ่างศิลาพิทยาคม)



ภาพภาคผนวก ข-49 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B13

จากภาพภาคผนวก ข-49 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B13 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตรการส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึง โรงเรียน อ่างศิลาพิทยาคม 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณเลยแยก ชุมชนอ่างศิลา มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่ ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ ตามข้อจำกัดในการศึกษา

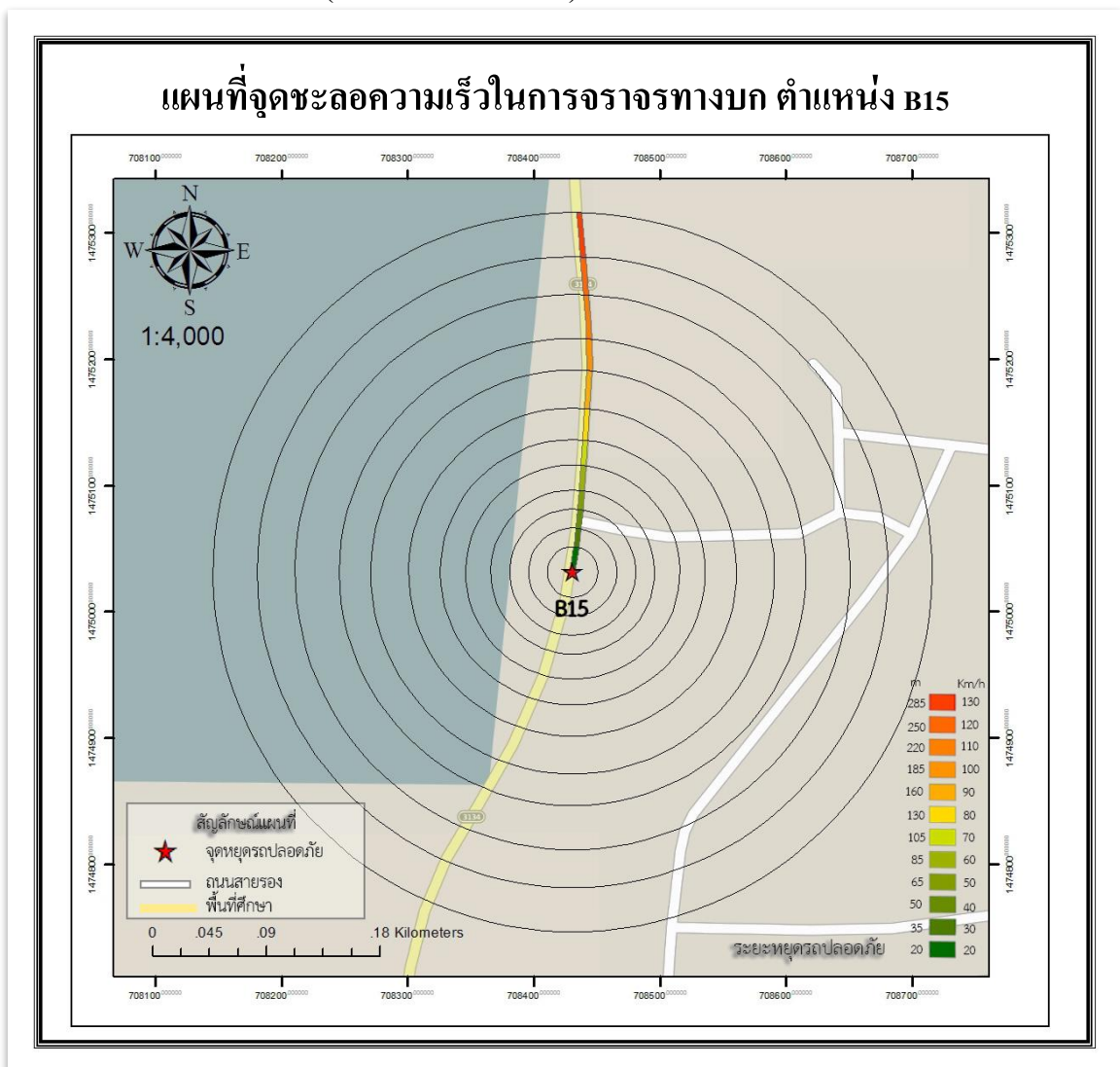
50. ตำแหน่ง B14 (ทางแยกตลาดเก่าอ่างศิลา)



ภาพภาคผนวก ข-50 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B14

จากภาพภาคผนวก ข-50 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B14 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Split Buffer แสดงผลที่มีมาตราส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยกตลาดเก่าอ่างศิลา 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ทางบริเวณ โรงเรียนอ่างศิลาพิทยาคม มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจร ในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

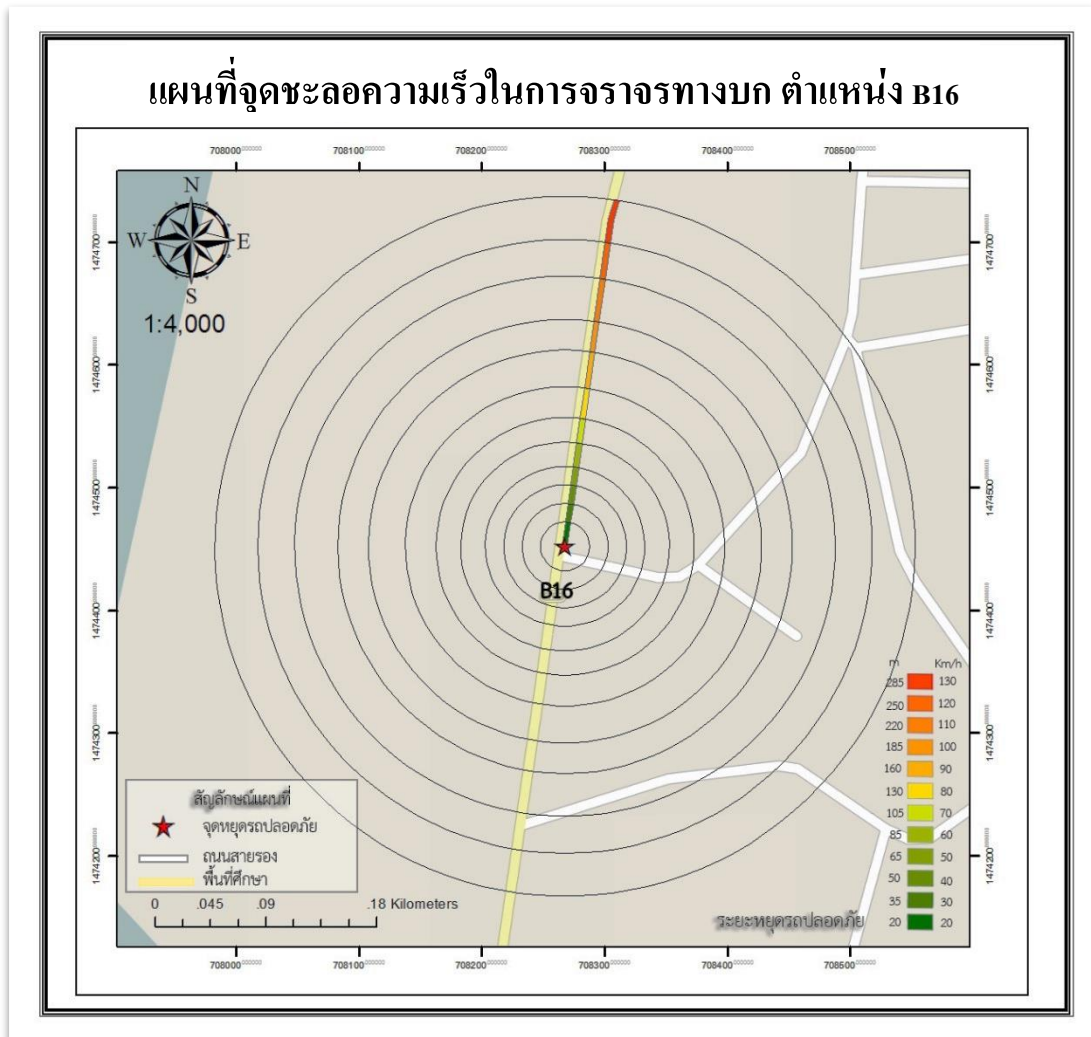
51. ตำแหน่ง B15 (โค้งตลาดสะพานปลา)



ภาพภาคผนวก ข-51 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B15

จากภาพภาคผนวก ข-51 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B15 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตราส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึง โค้งตลาด สะพานปลา 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณตลาดสะพาน ปลา มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะทำการ ชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตาม ข้อจำกัดในการศึกษา

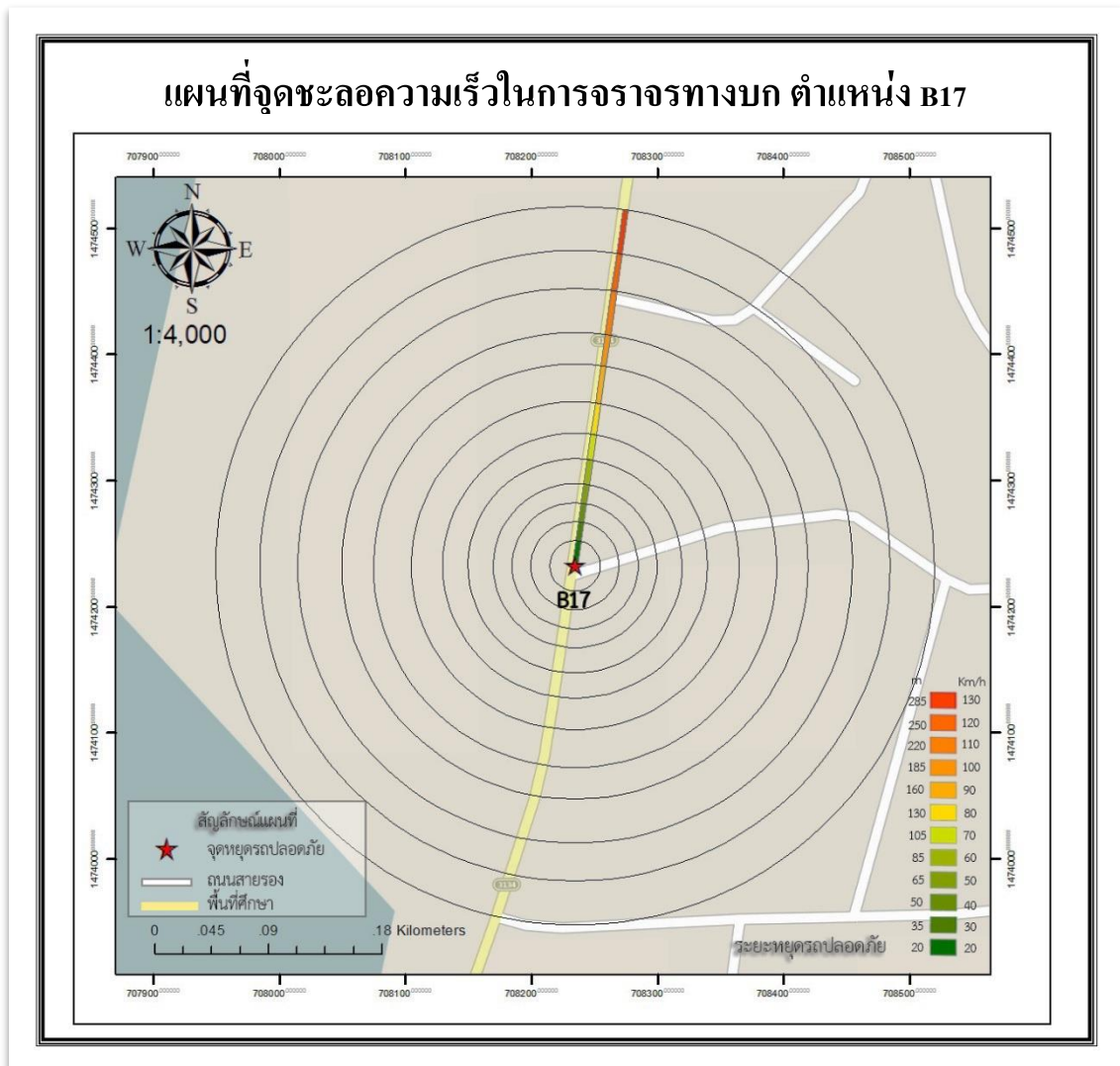
52. ตำแหน่ง B16 (ทางโค้งบริเวณวิหารเทพสถิตพระกิติเฉลิม 2)



ภาพภาคผนวก ข-52 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B16

จากภาพภาคผนวก ข-52 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B16 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตรฐานส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางโค้ง บริเวณวิหารเทพสถิตพระกิติเฉลิม 2 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ ตั้งแต่บริเวณศูนย์วิศวกรรมการแพทย์ มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ สภาพการจราจรในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูล และการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

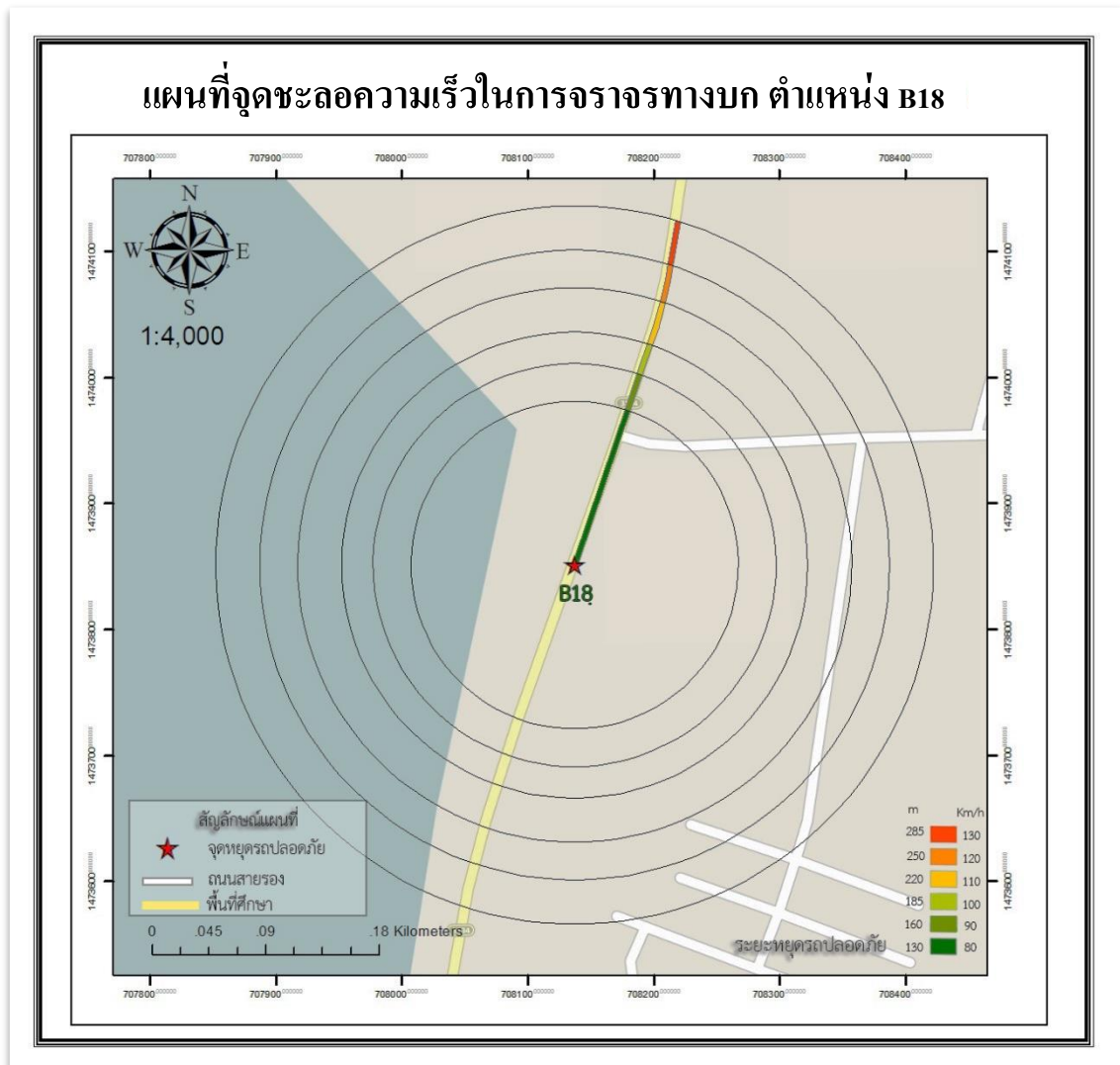
53. ตำแหน่ง B17 (ทางโค้งบริเวณวิหารเทพสถิตพระกิติเฉลิม 1)



ภาพภาคผนวก ข-53 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B17

จากภาพภาคผนวก ข-53 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B17 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตราส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางโค้ง บริเวณวิหารเทพสถิตพระกิติเฉลิม 1 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ ตั้งแต่บริเวณทางโค้งวิหารเทพสถิตพระกิติเฉลิม 2 มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการ วิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

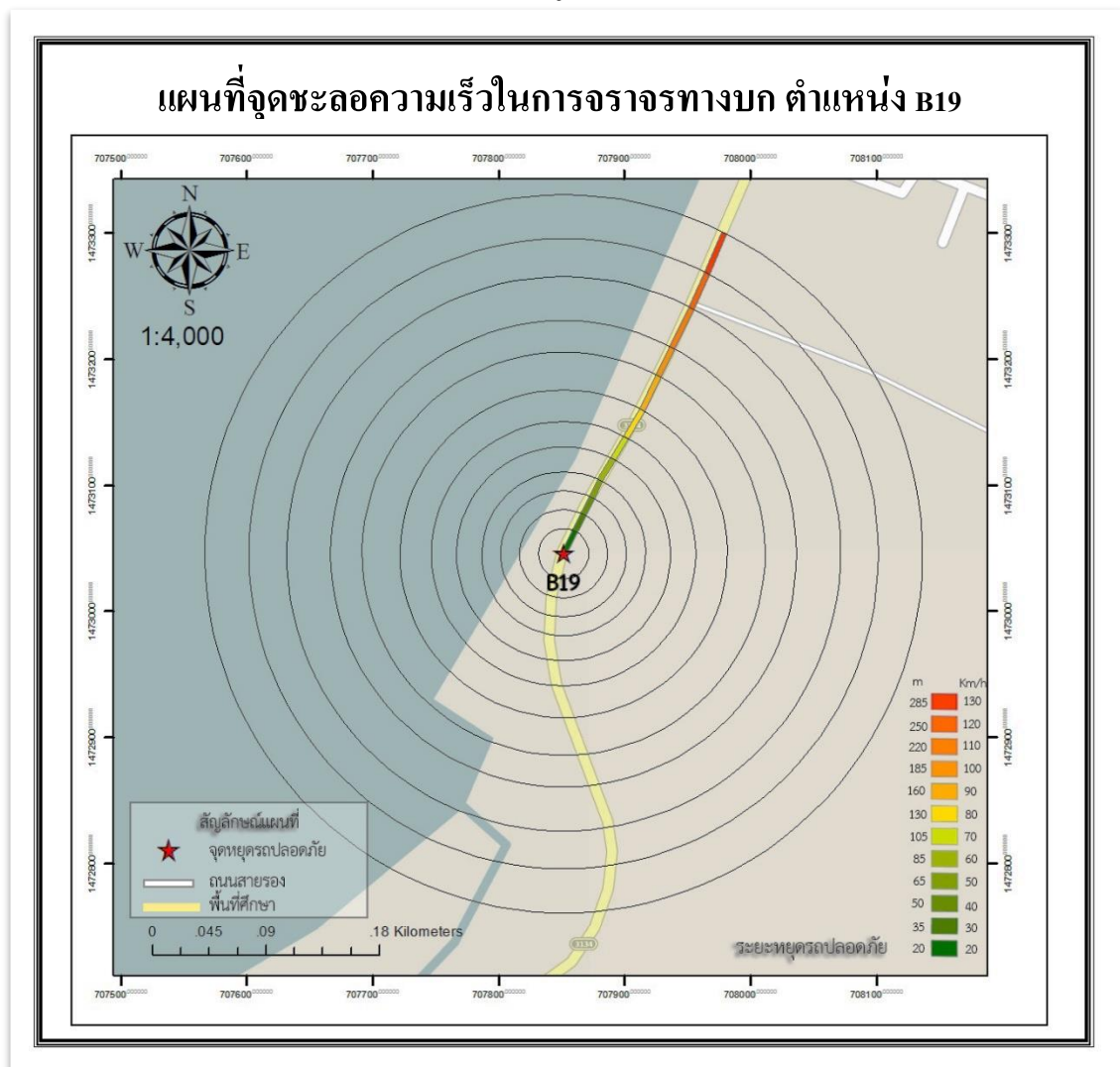
54. ตำแหน่ง B18 (ตลาดอ่างศิลา)



ภาพภาคผนวก ข-54 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B18

จากภาพภาคผนวก ข-54 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B18 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตราส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงตลาด อ่างศิลา 130 เมตร (กรณีเขตชุมชน) และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณทางโค้งวิหารเทพสถิตพระกิติเฉลิม 2 มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการ วิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

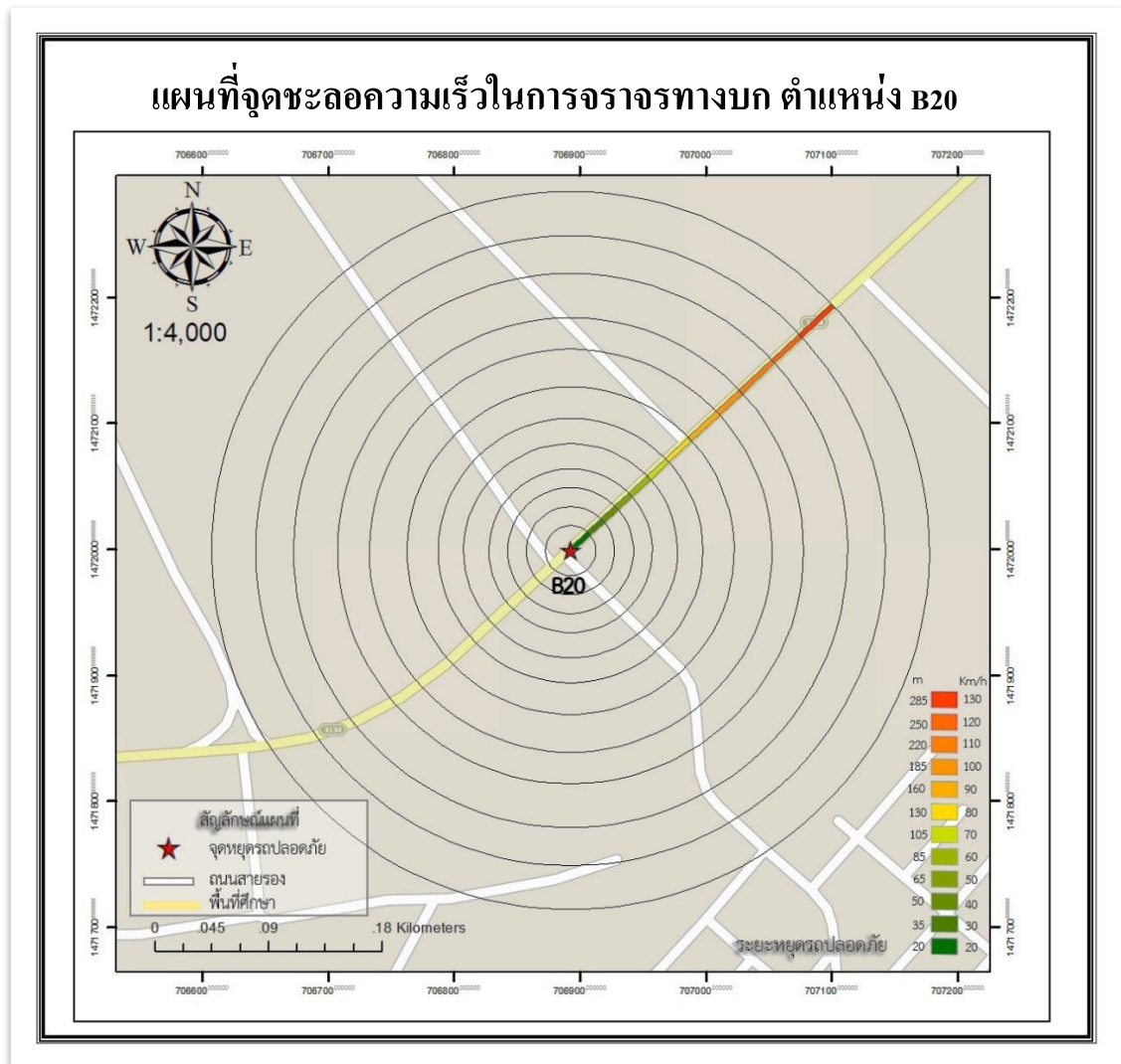
55. ตำแหน่ง B19 (ทางโค้งชุ่มทะเลสีฟ้า)



ภาพภาคผนวก ข-55 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B19

จากภาพภาคผนวก ข-55 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B19 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตรการส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางโค้ง ชุ่มทะเลสีฟ้า 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณตลาด อ่างศิลา มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่ทำ การชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตาม ข้อจำกัดในการศึกษา

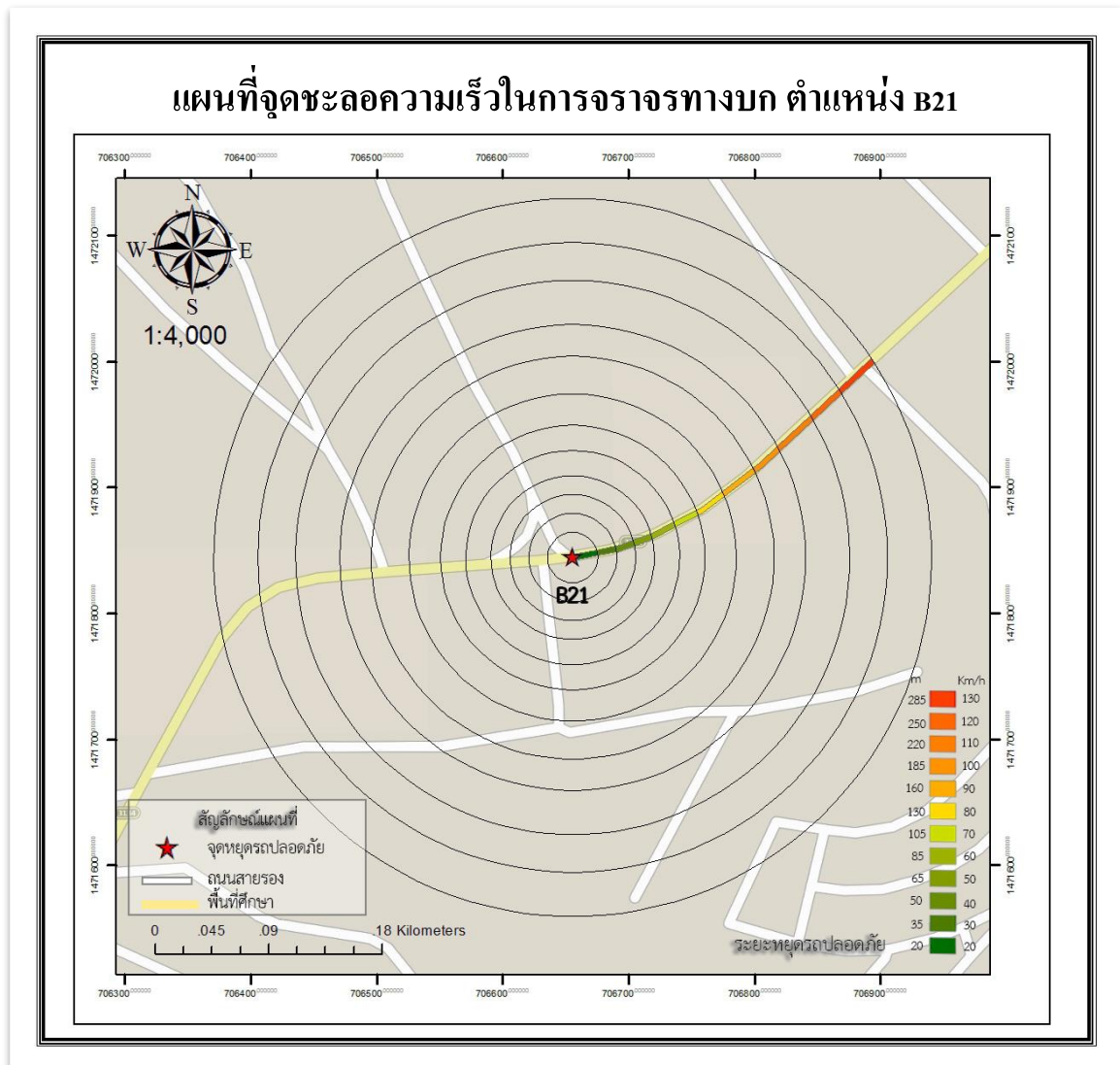
56. ตำแหน่ง B20 (ทางแยกก่อนเขาสามมุก)



ภาพภาคผนวก ข-56 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B20

จากภาพภาคผนวก ข-56 เป็นการแสดงผลแผนที่ตำแหน่งจุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบกตำแหน่ง B20 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่มาตราส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยกก่อนเขาสามมุก 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณพื้นที่โล่งมีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

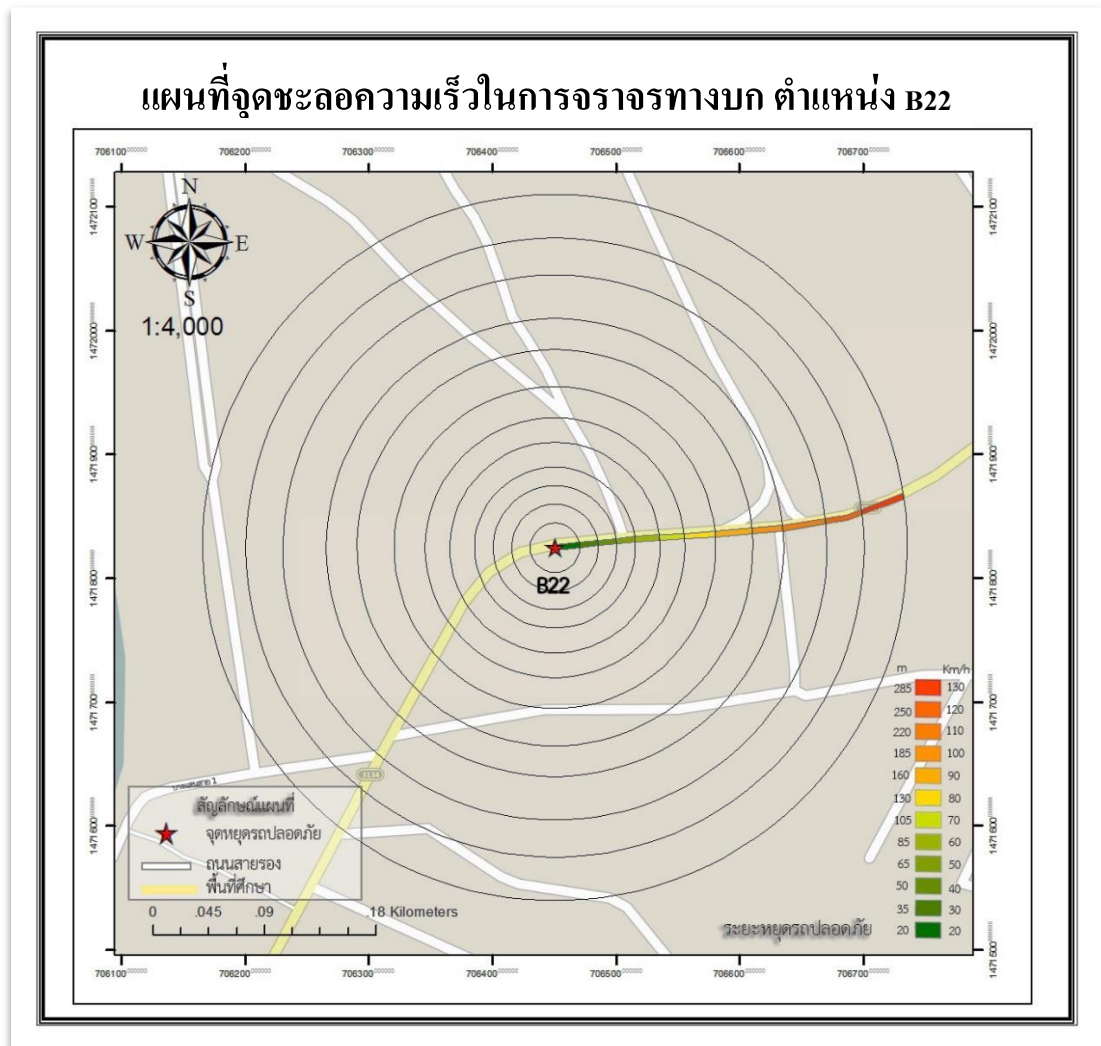
57. ตำแหน่ง B21 (ทางแยกเขาสามมุก)



ภาพภาคผนวก ข-57 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B21

จากภาพภาคผนวก ข-57 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B21 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตรฐาน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยก เขาสามมุก 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณทางแยกก่อน เขาสามมุก มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตาม ข้อจำกัดในการศึกษา

58. ตำแหน่ง B22 (ทางโค้งชาดอนเนย์)



ภาพภาคผนวก ข-58 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B22

จากภาพภาคผนวก ข-58 เป็นการแสดงผลแผนที่ตำแหน่งจุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบกตำแหน่ง B22 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่มาตราส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางโค้งชาดอนเนย์ 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณก่อนถึงทางแยกเขาสามมุกมีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

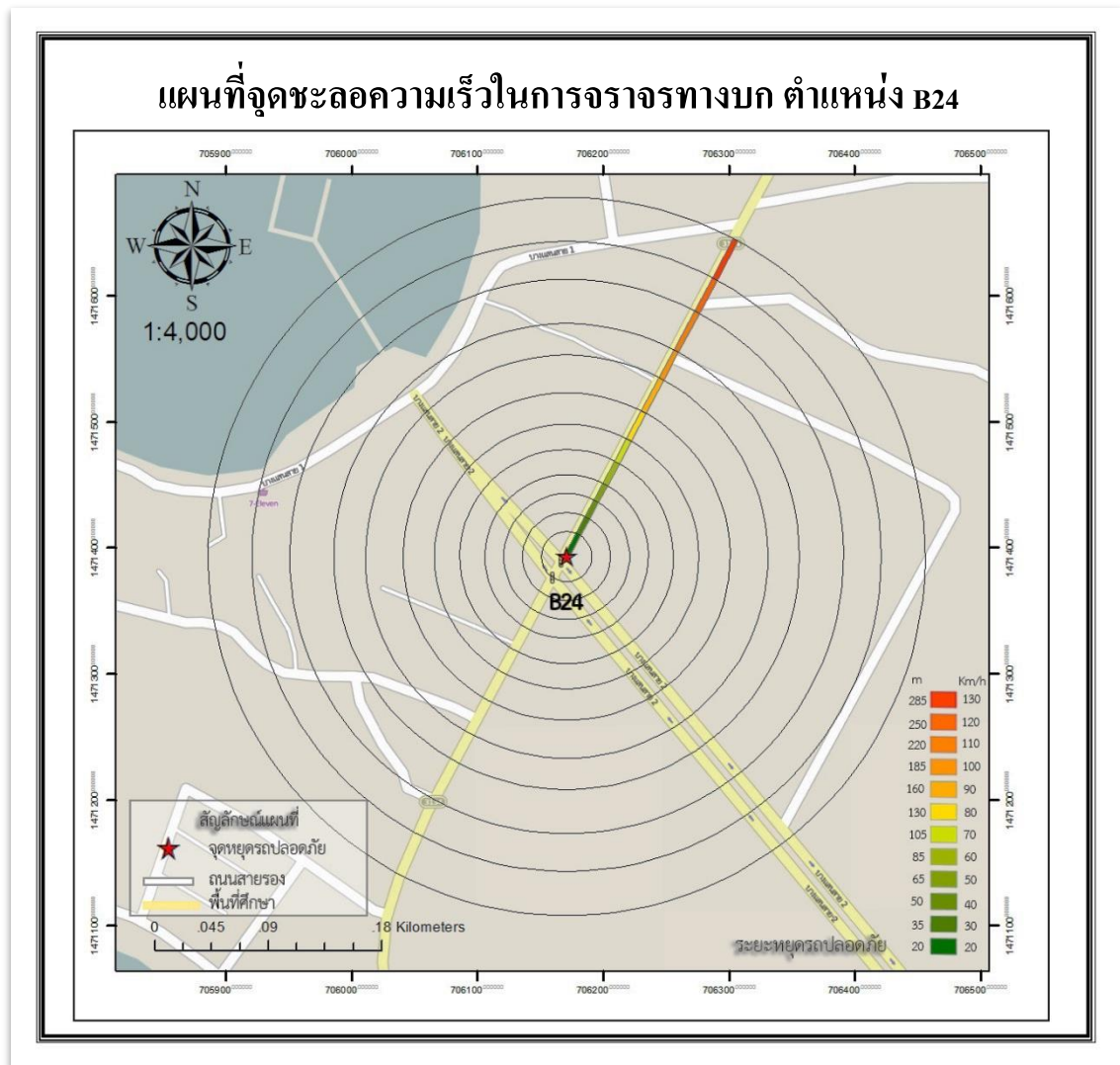
59. ตำแหน่ง B23 (โรงแรมบางแสนวิลล่า)



ภาพภาคผนวก ข-59 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B23

จากภาพภาคผนวก ข-59 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B23 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Split Buffer แสดงผลที่มีมาตราส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยก โรงแรมบางแสนวิลล่า 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณทางโค้ง ซาดอนนีย์ มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

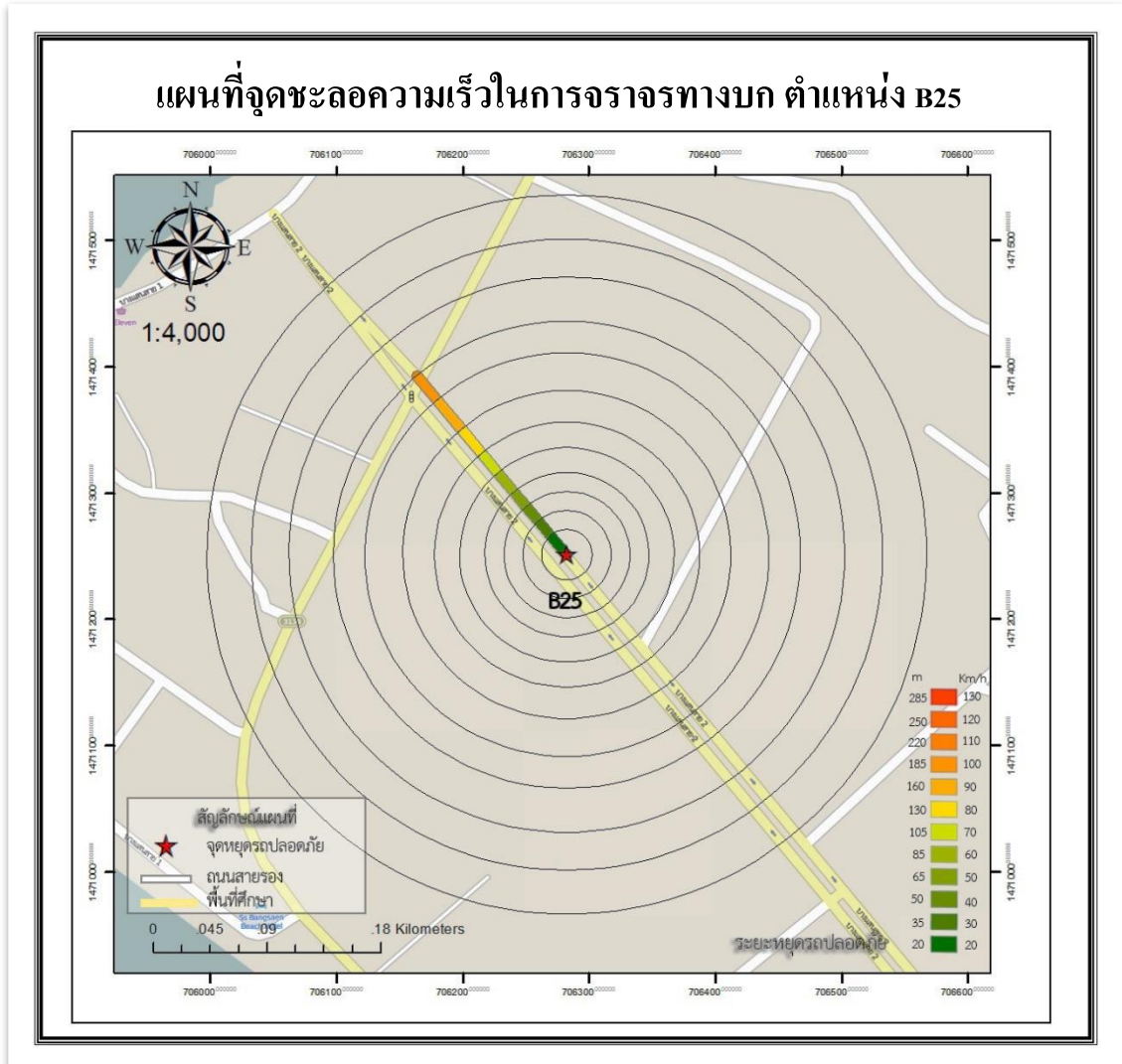
60. ตำแหน่ง B24 (ทางแยกแหลมแท่น)



ภาพภาคผนวก ข-60 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B24

จากภาพภาคผนวก ข-60 เป็นการแสดงผลแผนที่ตำแหน่งจุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบกตำแหน่ง B24 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่มาตราส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยกแหลมแท่น 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณร้านชาดอนนัย มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

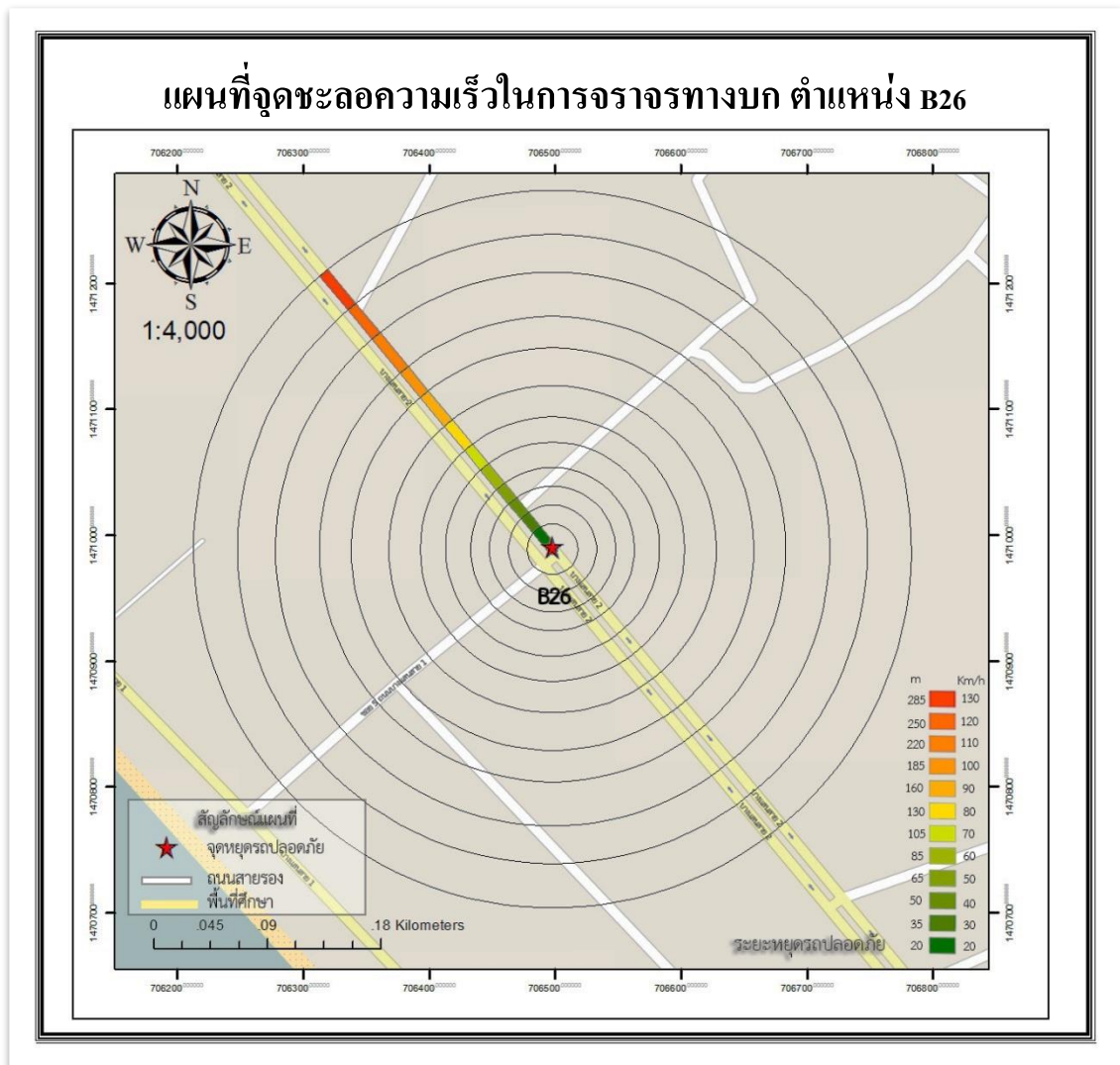
61. ตำแหน่ง B25 (ทางกลับรถ บริเวณสำนักคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ)



ภาพภาคผนวก ข-61 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B25

จากภาพภาคผนวก ข-61 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B25 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตราส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทาง กลับรถ บริเวณสำนักคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ 20 เมตร และระยะ ชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ทางบริเวณแยกแหลมแท่น มีระยะห่างจากจุดหยุด รถปลอดภัย 100 เมตร (ตามขอบเขตพื้นที่ศึกษา) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่ทำการ ชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตาม ข้อจำกัดในการศึกษา

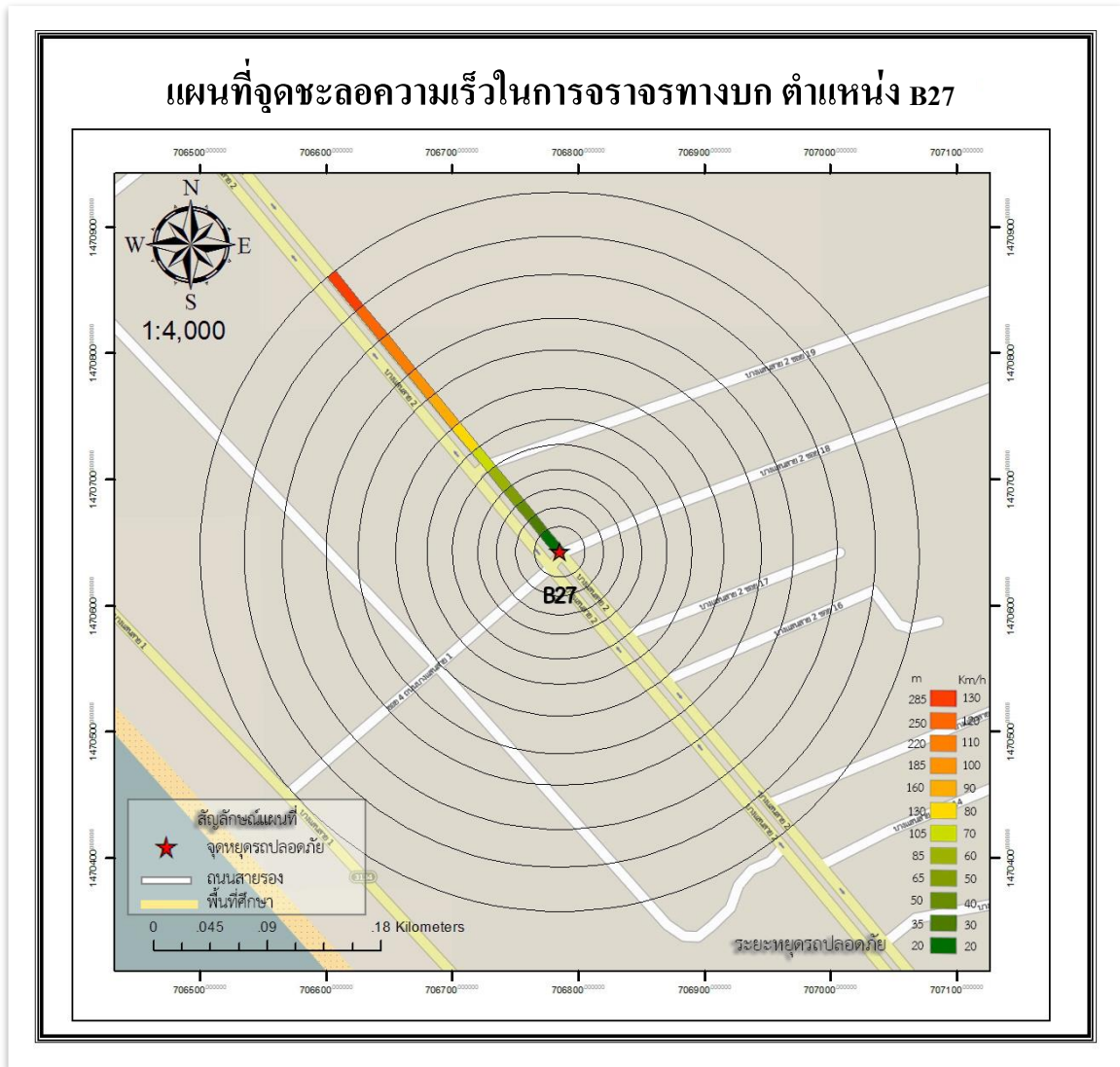
62. ตำแหน่ง B26 (ทางแยกบางแสน 5)



ภาพภาคผนวก ข-62 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B26

จากภาพภาคผนวก ข-62 เป็นการแสดงผลแผนที่ตำแหน่งจุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบกตำแหน่ง B26 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่มาตราส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยกบางแสน 5 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณทางข้างร้านเพนียงแกงป่า มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

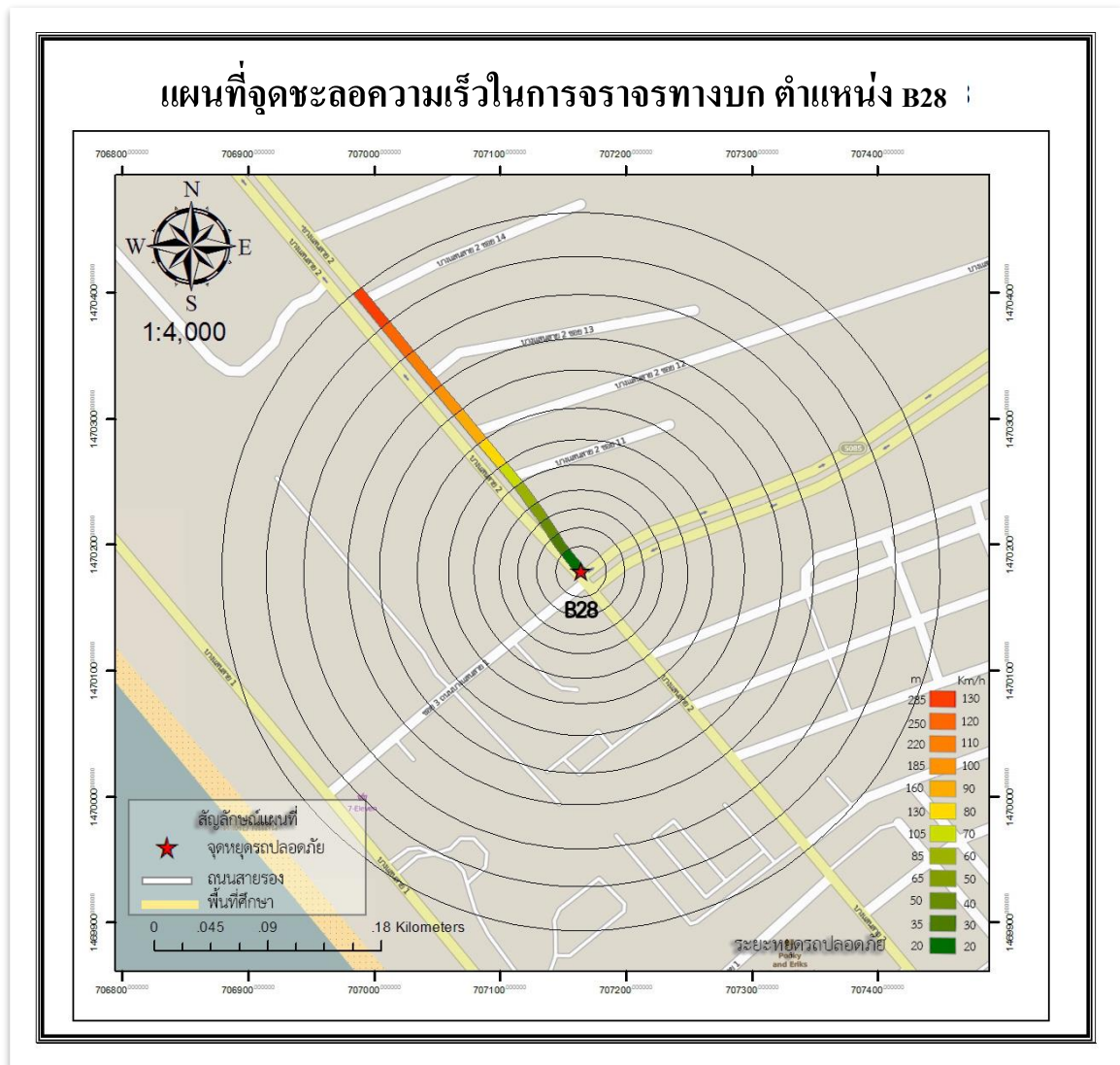
63. ตำแหน่ง B27 (ทางแยกบางแสน 4)



ภาพภาคผนวก ข-63 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B27

จากภาพภาคผนวก ข-63 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B27 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตราส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยก บางแสน 4 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณร้านอาหาร (ไม่มีชื่อ) มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะทำ การชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตาม ข้อจำกัดในการศึกษา

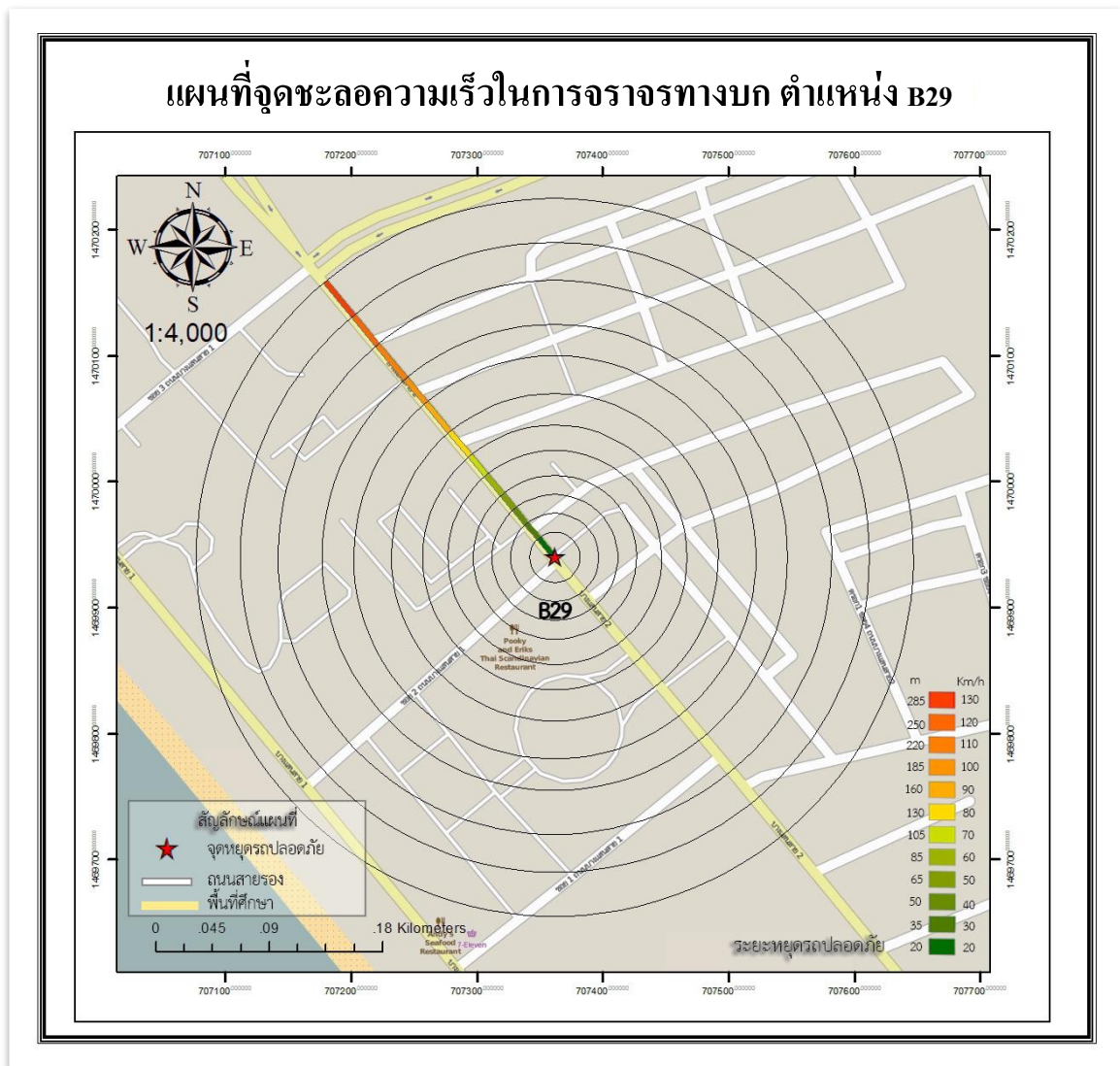
64. ตำแหน่ง B28 (ทางแยกข้าวหลาม)



ภาพภาคผนวก ข-64 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B28

จากภาพภาคผนวก ข-64 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B28 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตราส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยก ข้าวหลาม 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณอยู่ช่อมรถ มี ระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่ทำการชะลอ ความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัด ในการศึกษา

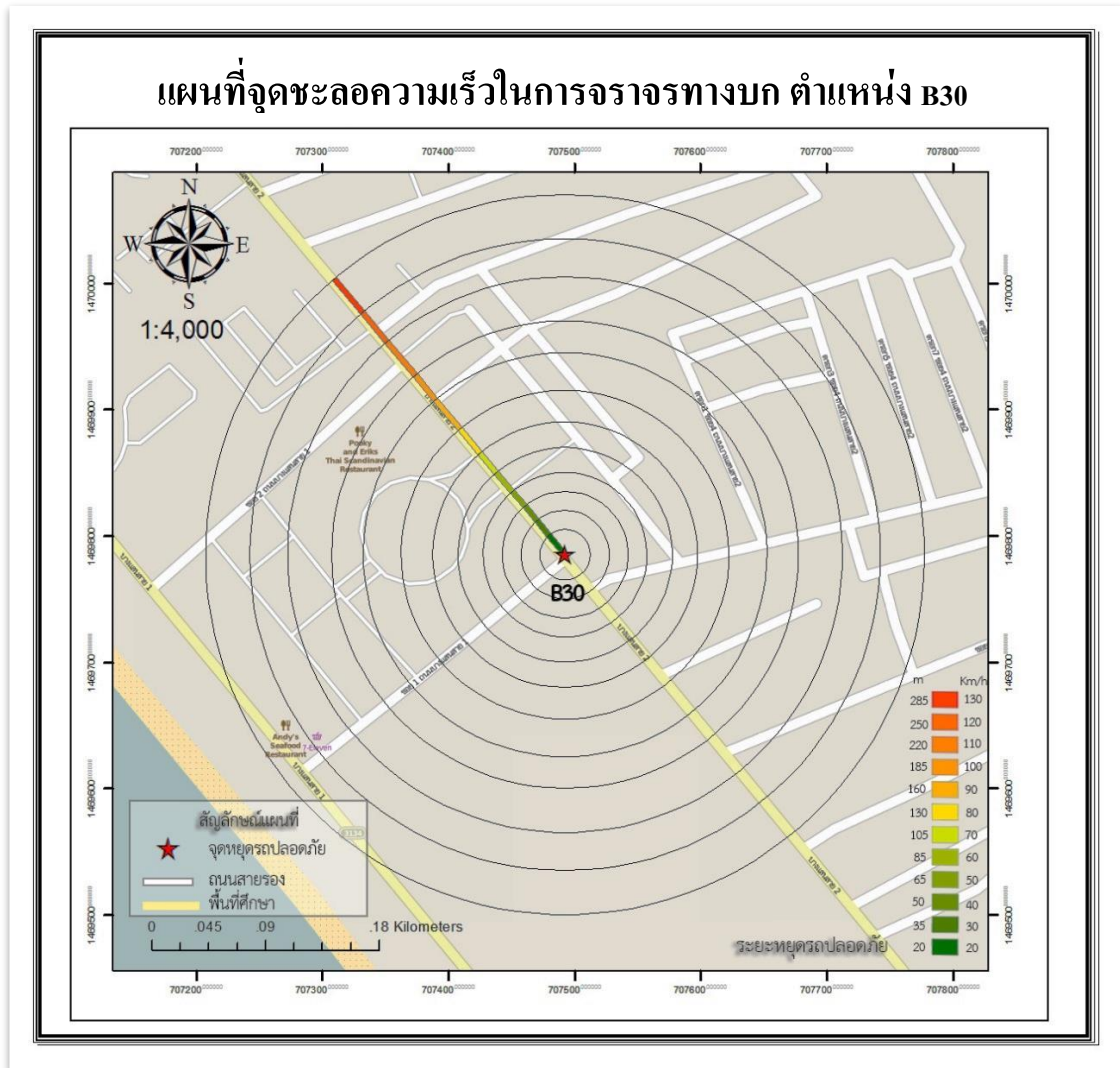
65. ตำแหน่ง B29 (ทางแยกสกายเกสเฮ้าส์)



ภาพภาคผนวก ข-65 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B29

จากภาพภาคผนวก ข-65 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B29 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตราส่วน 1:4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยก สกายเกสเฮ้าส์ 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณแยกข้าว หลาม มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่การ ชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตาม ข้อจำกัดในการศึกษา

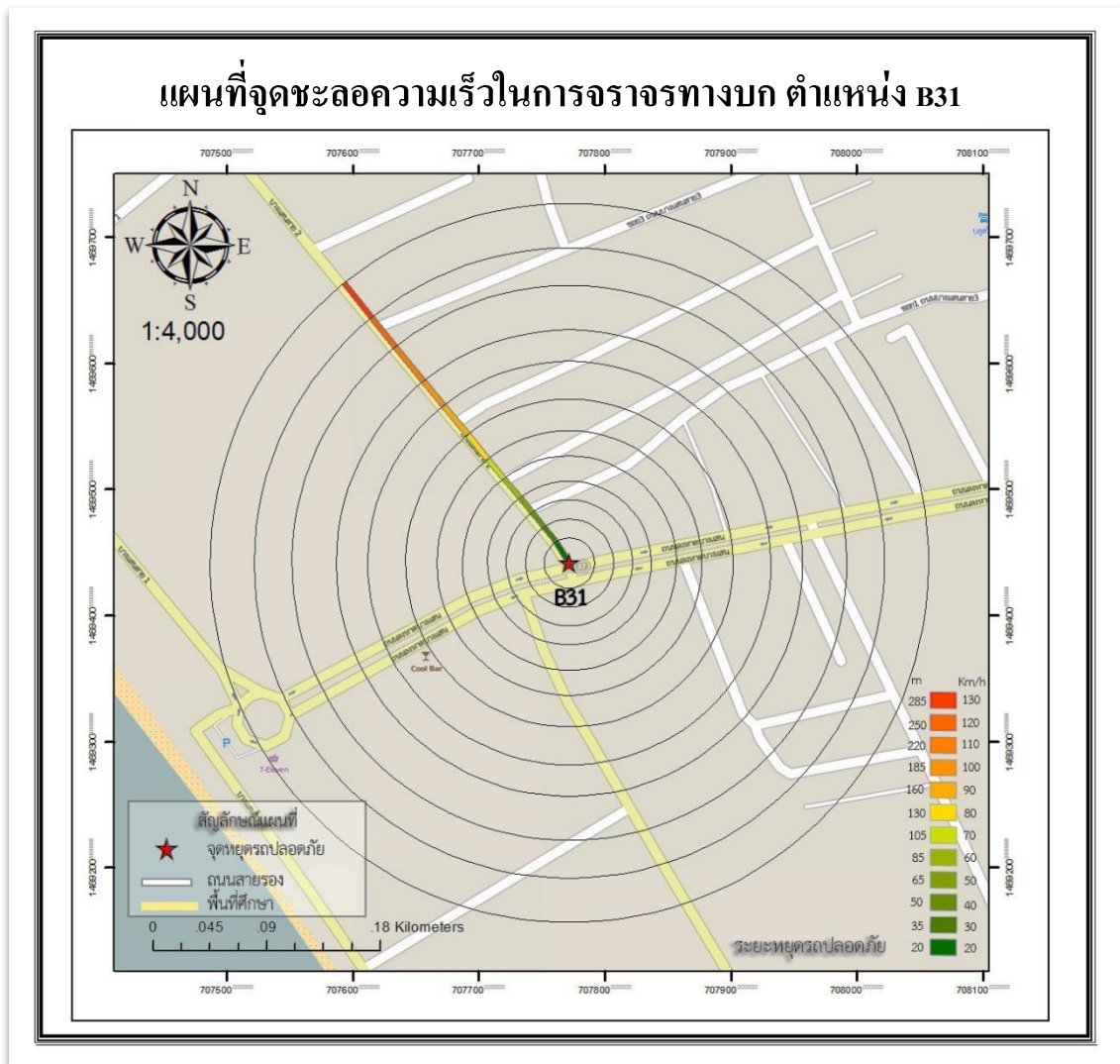
66) ตำแหน่ง B30 (ทางแยกเทศบาล)



ภาพภาคผนวก ข-66 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B30

จากภาพภาคผนวก ข-66 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B30 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตรฐานส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยก เทศบาล 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณสำนักงานบำรุง ทางที่ 2 ชลบุรี มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่ ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ ตามข้อจำกัดในการศึกษา

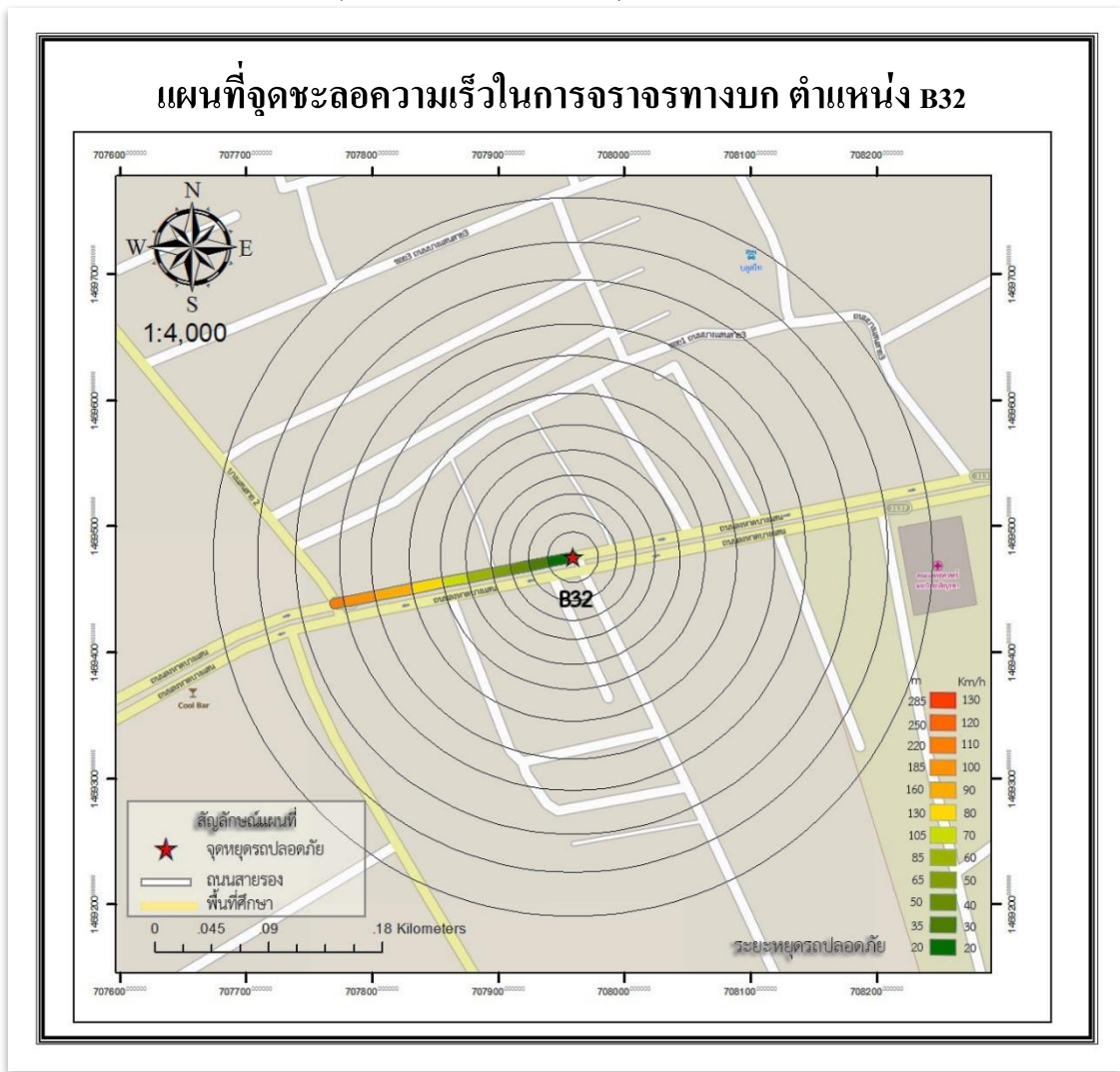
67. ตำแหน่ง B31 (ทางแยกร้าน H2M)



ภาพภาคผนวก ข-67 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B31

จากภาพภาคผนวก ข-67 เป็นการแสดงผลแผนที่ตำแหน่งจุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบกตำแหน่ง B31 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่มาตราส่วน 1:4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยกร้าน H2M 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณทางเข้าแสนสุขแมนชั่น มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

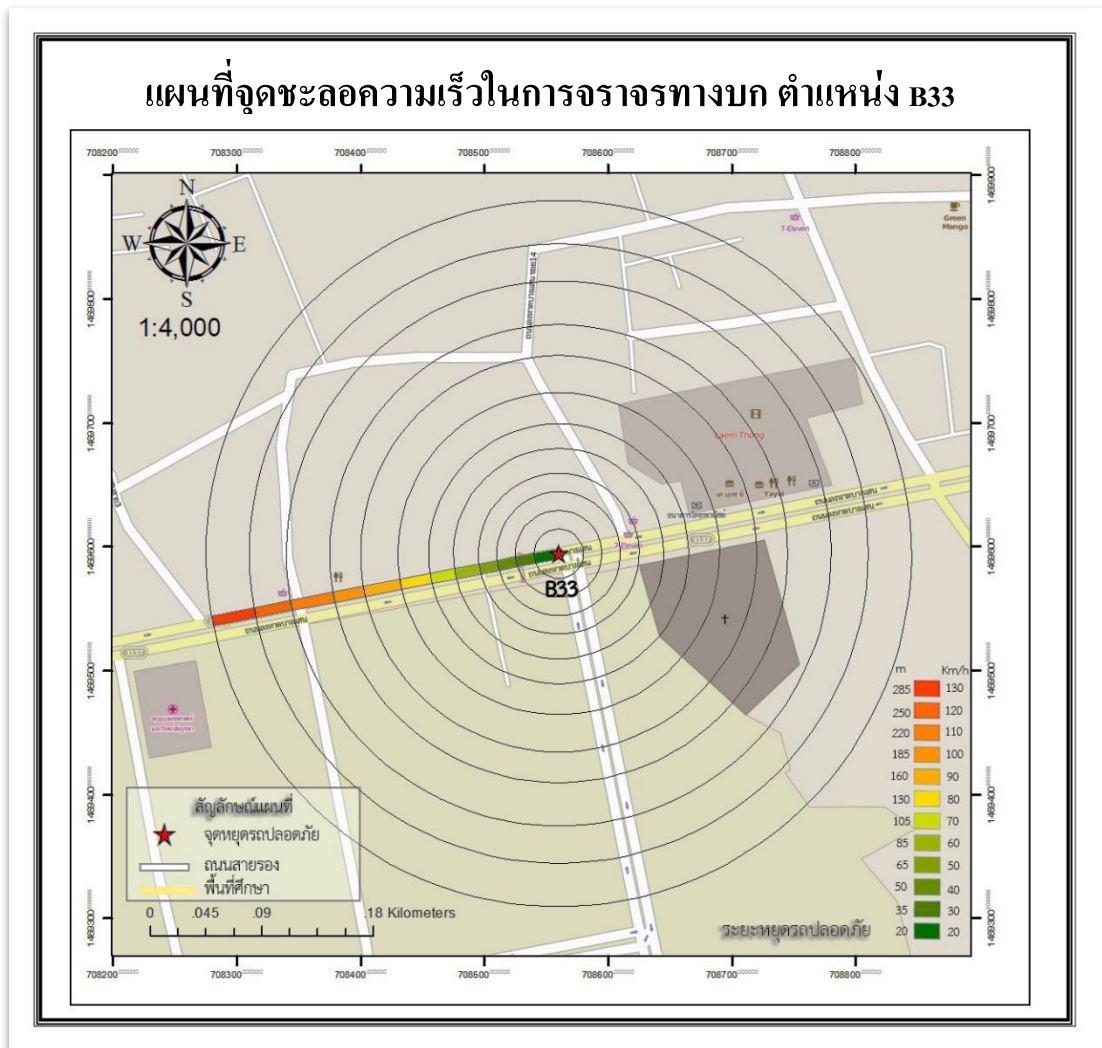
68. ตำแหน่ง B32 (ทางกลับรถร้านครัวกินดี)



ภาพภาคผนวก ข-68 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B32

จากภาพภาคผนวก ข-68 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B32 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตรฐานส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางกลับรถร้านครัวกินดี 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณแยก H2M (ตามขอบเขตพื้นที่ศึกษา) มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ตามข้อจำกัดในการศึกษา

69. ตำแหน่ง B33 (ทางแยก มหาวิทยาลัยบูรพา)



ภาพภาคผนวก ข-69 แผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B33

จากภาพภาคผนวก ข-69 เป็นการแสดงผลแผนที่จุดชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ตำแหน่ง B33 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Multiple Ring Buffer แสดงผลที่ มาตรการส่วน 1: 4,000 ระยะชะลอความเร็วต่ำสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่ บริเวณก่อนถึงทางแยก มหาวิทยาลัยบูรพา 20 เมตร และระยะชะลอความเร็วสูงสุด จะสามารถชะลอได้ตั้งแต่บริเวณ ร้านฟ.พิน มีระยะห่างจากจุดหยุดรถปลอดภัย 285 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในขณะที่ ทำการชะลอความเร็ว ซึ่งในที่นี้ไม่ได้นำมารวมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงบนแผนที่ ตามข้อจำกัดในการศึกษา

ภาคผนวก ค
การพัฒนาแอปพลิเคชัน

```

1 <html>
2 <head>
3 <title>map system for reducing speed of land transportation</title>
4 <meta name="viewport" content="initial-scale=1.0, user-scalable=no">
5 <meta charset="utf-8">
6 <style>
7   html, body, #map-canvas {
8     height: 100%;
9     margin: 0px;
10    padding: 0px
11  }
12 </style>
13 <script type="text/javascript" src="http://maps.google.com/maps/api/js?sensor=true&v=3&libraries=geometry"></script>
14 <script type="text/javascript">
15   var map;
16   var marker;
17   var cityCircle;
18   function initialize() {
19     var mapOptions = {
20       zoom: 16,
21       center: new google.maps.LatLng(13.3104111,100.9355638)
22     };
23
24     map = new google.maps.Map(document.getElementById("map-canvas"),mapOptions);
25
26     var locations = [
27       ['Marker A1',13.28560185209632, 100.92262423924694,'premium.png','a'],
28       ['Marker A2',13.285113154126488, 100.9198018580446,'premium.png','a'],
29       ['Marker A3',13.2848113099768, 100.91815766391846,'premium.png','a'],
30       ['Marker A4',13.287905044506086, 100.91540091629213,'premium.png','a'],
31       ['Marker A5',13.289306563849031, 100.91421114205332,'premium.png','a'],
32       ['Marker A6',13.291447043410356, 100.91243020888214,'premium.png','a'],
33       ['Marker A7',13.295632408250863, 100.90889175833581,'premium.png','a'],
34       ['Marker A8',13.298797317648064, 100.90628027915954,'premium.png','a'],
35       ['Marker A9',13.301198347670558, 100.90427597162488,'premium.png','a'],
36       ['Marker A10',13.302457584209392, 100.90323117075058,'premium.png','a'],
37       ['Marker A11',13.304978125836738, 100.90453713830357,'premium.png','a'],
38       ['Marker A12',13.306243502811005, 100.90526077141476,'premium.png','a'],
39       ['Marker A13',13.306673924704581, 100.90718584655406,'premium.png','a'],
40       ['Marker A14',13.313159186209373, 100.91557922949505,'premium.png','a'],
41       ['Marker A15',13.314136494245174, 100.91801110806045,'premium.png','a'],
42       ['Marker A16',13.316911658926095, 100.91878205537796,'premium.png','a'],
43       ['Marker A17',13.328034967221725, 100.92246537205938,'premium.png','a'],
44       ['Marker A18',13.32951494439374, 100.92269743683573,'premium.png','a'],
45       ['Marker A19',13.332581486884258, 100.92314791379067,'premium.png','a'],
46       ['Marker A20',13.335301240857774, 100.92434624428279,'premium.png','a'],
47       ['Marker A21',13.33838400839629, 100.92442426981506,'premium.png','a'],
48       ['Marker A22',13.338868566656247, 100.92704454655177,'premium.png','a'],
49       ['Marker A23',13.337246728687352, 100.9293925255406,'premium.png','a'],
50       ['Marker A24',13.332972778448054, 100.93443910180212,'premium.png','a'],
51       ['Marker A25',13.31915863967746, 100.94826866537005,'premium.png','a'],
52       ['Marker A26',13.31505165166382, 100.957429629525,'premium.png','a'],
53       ['Marker A27',13.306706499992802, 100.95245321977927,'premium.png','a'],
54       ['Marker A28',13.300997540554146, 100.94877988100052,'premium.png','a'],
55       ['Marker A29',13.294927752383596, 100.94485886688744,'premium.png','a'],
56       ['Marker A30',13.290156895071858, 100.94173422754466,'premium.png','a'],
57       ['Marker A31',13.286536408262238, 100.93932648886039,'premium.png','a'],
58       ['Marker A32',13.287015862535708, 100.93705122468236,'premium.png','a'],
59       ['Marker A33',13.28697098959602, 100.93547510503413,'premium.png','a'],
60       ['Marker A34',13.286871441607823, 100.93086681515387,'premium.png','a'],
61       ['Marker A35',13.28668532580476, 100.92804419919275,'premium.png','a'],
62       ['Marker A36',13.286153303565628, 100.92542894486541,'premium.png','a'],
63       ['Marker B1',13.28695308218533, 100.93070460852686,'premium.png','b'],
64       ['Marker B2',13.287111090222897, 100.93694710130876,'premium.png','b'],
65       ['Marker B3',13.28665858864284, 100.93895728288771,'premium.png','b'],
66       ['Marker B4',13.290024287932148, 100.94143162070395,'premium.png','b'],
67       ['Marker B5',13.29376009956838, 100.94386028042208,'premium.png','b'],
68       ['Marker B6',13.306616500358197, 100.95215721123168,'premium.png','b'],
69       ['Marker B7',13.314800846365837, 100.95734868047657,'premium.png','b'],
70       ['Marker B8',13.318575583607828, 100.9492395311463,'premium.png','b'],
71       ['Marker B9',13.318958584798551, 100.94834678462575,'premium.png','b'],
72       ['Marker B10',13.332794821448921, 100.9344921826596,'premium.png','b'],
73       ['Marker B11',13.334016806891977, 100.93319750718365,'premium.png','b'],
74       ['Marker B12',13.33711722053046, 100.92941489507211,'premium.png','b'],
75       ['Marker B13',13.338793011536058, 100.92705766259314,'premium.png','b'],
76       ['Marker B14',13.338681074972388, 100.92475715873661,'premium.png','b'],

```

ตำแหน่งการตั้งค่าไอดีเว็บ

ตำแหน่งการตั้งค่าขนาดแผนที่ → สามารถเพิ่มเติมการแสดงผลลักษณะอักษรได้โดยเพิ่มคำสั่ง
ต่อจากบรรทัดที่ 10 ดังชุดคำสั่งเสริมที่ 1

ชื่อตำแหน่งการเก็บค่าข้อมูลของแผนที่

ตำแหน่งการตั้งค่าเริ่มต้นของแผนที่

ตำแหน่งตั้งค่า
จุดศูนย์กลางตลอดถัก

คำสั่งขึ้นต้น

คำสั่งส่วนแผนที่ 1

ภาพภาคผนวก ค-1 คำสั่งระบบชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ฉบับเต็มชุดที่ 1

```

76  ['Marker B15',13.335455145935428, 100.92443459625428,'premium.png','b'],
77  ['Marker B16',13.32958637877334, 100.92279718819554,'premium.png','b'],
78  ['Marker B17',13.328151189057083, 100.92257384059849,'premium.png','b'],
79  ['Marker B18',13.324650651666751, 100.9216333776385,'premium.png','b'],
80  ['Marker B19',13.317632381122672, 100.91906580621071,'premium.png','b'],
81  ['Marker B20',13.308056646665845, 100.91004652969786,'premium.png','b'],
82  ['Marker B21',13.30666058663448, 100.90770750935917,'premium.png','b'],
83  ['Marker B22',13.306494499704404, 100.90576910371965,'premium.png','b'],
84  ['Marker B23',13.305201768980522, 100.90473886730251,'premium.png','b'],
85  ['Marker B24',13.302666403533543, 100.90331981780764,'premium.png','b'],
86  ['Marker B25',13.30133945807542, 100.90430815813306,'premium.png','b'],
87  ['Marker B26',13.298969048108542, 100.90626984532719,'premium.png','b'],
88  ['Marker B27',13.295779812763614, 100.90890490106176,'premium.png','b'],
89  ['Marker B28',13.291737498101463, 100.91230578116665,'premium.png','b'],
90  ['Marker B29',13.289451100809644, 100.9141561031538,'premium.png','b'],
91  ['Marker B30',13.28801729161204, 100.91535829595159,'premium.png','b'],
92  ['Marker B31',13.28500020084961, 100.91789298347066,'premium.png','b'],
93  ['Marker B32',13.285160011361204, 100.91957754480972,'premium.png','b'],
94  ['Marker B33',13.286201831225362, 100.92513733501619,'premium.png','b'],
95  ];
96
97  ↓ ชื่อตำแหน่ง      ↓ ละติจูด [1]      ↓ ลองจิจูด [2]      ↓ Icon ที่ใช้แสดงตำแหน่งในแผนที่      ↓ ช่องทาง
98
99  var i;
100  for (i = 0; i < locations.length; i++){
101      marker = new google.maps.Marker({
102          position: new google.maps.LatLng(locations[i][1], locations[i][2]),
103          map: map,
104          draggable: false,
105          animation: google.maps.Animation.DROP,
106          icon: locations[i][3],
107          lans: locations[i][4]
108      });
109
110  if(navigator.geolocation) {
111      navigator.geolocation.getCurrentPosition(function(position) {
112          var pos = new google.maps.LatLng(position.coords.latitude,position.coords.longitude);
113          var marker;
114
115          marker = new google.maps.Marker({
116              position: pos,
117              map: map,
118              draggable: false,
119              animation: google.maps.Animation.DROP,
120              icon: 'blue_ellipse.png'
121          });
122
123          var populationOptions = {
124              strokeColor: '#3975c6',
125              strokeOpacity: 0.8,
126              strokeWeight: 2,
127              fillColor: '#3975c6',
128              fillOpacity: 0.35,
129              map: map,
130              center: pos,
131              radius: 0,
132          }
133
134          cityCircle = new google.maps.Circle(populationOptions);
135
136          map.setCenter(pos);
137          var oLat = position.coords.latitude;
138          var oLon = position.coords.longitude;
139
140          setInterval(function() { addmarker(oLat,oLon); }, 15000);
141
142          }, function() {
143              handleNoGeolocation(true);
144          });
145      }
146      else
147      {
148          // Browser doesn't support Geolocation
149          handleNoGeolocation(false);
150      }

```

คำสั่งส่วนแผนที่ 2

- ตำแหน่งที่ตั้ง
- จุดหยุดรถปลอดภัย
- ชุดคำสั่งกำหนดคุณลักษณะ
- ข้อมูลจุดหยุดรถปลอดภัย

คำสั่งส่วนแผนที่ 3

- ชุดคำสั่ง
- กำหนดตำแหน่งปัจจุบัน
- เชื่อมโยงกับไฟล์ภาพที่ใช้เป็น Icon
- สีเส้น ความชัดของเส้น ขนาดเส้น
- สีพื้นหลัง ความชัดของพื้นหลัง
- เชื่อมโยงไปยังคำสั่ง var map (บรรทัด 15)
- การแสดงผลตำแหน่งกึ่งกลาง (ตำแหน่งปัจจุบัน)
- ระยะวงรอบจากตำแหน่งปัจจุบัน
- ชุดคำสั่ง
- การกำหนดวงรอบตำแหน่งปัจจุบัน

คำสั่งส่วนแผนที่ 4

- ชุดคำสั่ง
- การกำหนดตำแหน่งปัจจุบันครั้งที่ 1
- คำสั่งดึงค่าพิกัดจากสมาร์ตโฟน (ละติจูด)
- คำสั่งดึงค่าพิกัดจากสมาร์ตโฟน (ลองจิจูด)
- ตั้งค่ารับพิกัด ทุกกี่วินาที (1000=1 วินาที)

ภาพภาคผนวก ค-2 คำสั่งระบบชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ฉบับเต็มชุดที่ 2

```

151
152 function handleNoGeolocation(errorFlag) {
153     if (errorFlag) {
154         var content = 'Error: The Geolocation service failed.';
155     } else {
156         var content = 'Error: Your browser doesn\'t support geolocation.';
157     }
158
159     var options = {
160         map: map,
161         position: new google.maps.LatLng(60, 105),
162         content: content
163     };
164
165     var infowindow = new google.maps.InfoWindow(options);
166     map.setCenter(options.position);
167 }
168
169 function addmarker(oLat,oLon)
170 {
171     //alert(oLat+","+oLon);
172     console.log("addmarker function is called");
173     navigator.geolocation.getCurrentPosition(function(position) {
174         var pos = new google.maps.LatLng(position.coords.latitude,position.coords.longitude);
175
176         // var for Calc Speed
177         var latlonOld_ = oLat+","+oLon;
178
179         var latlonOld = new google.maps.LatLng(oLat,oLon); ตำแหน่งผู้ใช้ที่ 1 (เก่า)
180
181         var latNew = position.coords.latitude;
182         var lonNew = position.coords.longitude; ตำแหน่งผู้ใช้ที่ 2 (ปัจจุบัน)
183         var latlonNew = latNew+","+lonNew;
184         //alert(latNew+","+lonNew+"New");
185         // Function
186         var service = new google.maps.DistanceMatrixService(); ตำแหน่งระยะทาง
187
188         service.getDistanceMatrix(
189             {
190                 origins: [pos], ตำแหน่งผู้ใช้ (ปัจจุบัน)
191                 destinations: [latlonOld], ตำแหน่งผู้ใช้ (เก่า)
192                 travelMode: google.maps.TravelMode.DRIVING, รูปแบบการคำนวณระยะทาง
193                 avoidHighways: false,
194                 avoidTolls: false
195             },
196             callback
197         );
198
199 function callback(response, status)
200 {
201     var distant2_kilo; ชื่อตำแหน่งการเก็บค่าข้อมูลระยะทาง
202     var Speed2; ชื่อตำแหน่งการเก็บค่าข้อมูลความเร็ว
203     if(status=="OK")
204     {
205         //distant2 = ((response.rows[0].elements[0].distance.value)/3600);
206         distant2_kilo = ((response.rows[0].elements[0].distance.value)/10000); ตำแหน่งคำนวณระยะทาง
207         //alert(distant2_kilo);
208         Speed2 = distant2_kilo/0.0027; ตำแหน่งคำนวณหาความเร็ว
209     }
210     else
211     {
212         alert("Error: " + status);
213     }
214 }
215
216 drawCircle(pos,Speed2);
217
218 var dsrs = calculateSSD(Speed2);
219
220 var chk_layatang = '0'; ชื่อตำแหน่งการเก็บค่าข้อมูลการเช็ค
221 for (i = 0; i < locations.length; i++)
222 {
223     var Opos = new google.maps.LatLng(locations[i][1], locations[i][2]);
224     var Npos = pos; ตำแหน่งผู้ใช้ปัจจุบัน
225     var layatang = google.maps.geometry.spherical.computeDistanceBetween(Opos, Npos);
226     //alert(layatang);

```

การสร้างเงื่อนไขหากรบบผิดพลาด

ตำแหน่งการกำหนดคุณสมบัติ
ของการแสดงตำแหน่งปัจจุบัน

ตำแหน่งการกำหนดตำแหน่ง
ปัจจุบันครั้งที่ 1 ในเป็นตำแหน่ง
ในอดีต

คำสั่งในการดึงค่าที่ติดจากระบบ GPS ของสมาร์ตโฟน

ตำแหน่งผู้ใช้ที่ 2 (ปัจจุบัน)

ตำแหน่งการกำหนดตำแหน่ง
ปัจจุบันใหม่
(เพื่อสร้างการเคลื่อนไหวของ
ตำแหน่งผู้ใช้)

คำนวณระยะทาง

ตำแหน่งผู้ใช้ (ปัจจุบัน)
ตำแหน่งผู้ใช้ (เก่า)

รูปแบบการคำนวณระยะทาง

ตำแหน่งสร้างระยะทาง
โดยใช้ความต่างของตำแหน่ง
เก่าและตำแหน่งใหม่

ตำแหน่งคำนวณระยะทาง

ตำแหน่งคำนวณหาความเร็ว

คำสั่งส่วนคำนวณ

เช็คจุดหยุดรถปลอดภัยในรัศมี
คำสั่งประมวลผลการเช็คจุดหยุดรถปลอดภัย

ระบบแจ้งเตือน

คำสั่งส่วนแจ้งเตือน

ภาพภาคผนวก ค-3 คำสั่งระบบชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ฉบับเต็มชุดที่ 3

The image shows a code editor with several sections of code annotated with Thai text and brackets. The code is as follows:

```

226 if (layatang <= dsrs)
227 {
228     chk_layatang++;
229 }
230
231 if (chk_layatang >= '1')
232 {
233     ion.sound.play("bell_ring");
234     //alert("กรุณาชะลอความเร็ว");
235 }
236
237
238 marker.setPosition(pos);
239 }, function() {
240     handleNoGeolocation(true);
241 });
242
243
244 function drawCircle(pos, speed) {
245     console.log("- drawCircle function is called");
246     var radius = calculateSSD(speed);
247     var populationOptions = {
248         strokeColor: '#3975c6',
249         strokeOpacity: 0.8,
250         strokeWeight: 2,
251         fillColor: '#3975c6',
252         fillOpacity: 0.35,
253         map: map,
254         center: pos,
255         radius: radius
256     }
257     //alert(radius);
258     cityCircle.setMap(null);
259     cityCircle = new google.maps.Circle(populationOptions);
260
261
262 function calculateSSD(speed) {
263     var radius = 0;
264
265     if(speed >= 0 ) {
266         radius = (( (0.278 * speed) * 2.5) + ( (0.039*(speed*speed))/3.4 ) ) ;
267     }
268     else
269     {
270         radius = "Not Move";
271     }
272
273     return radius ;
274 }
275
276 google.maps.event.addDomListener(window, 'load', initialize);
277 </script>
278 </head>
279 <body>
280 <div id="map-canvas"></div>
281 <!-- All JS -->
282 <script src="http://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/1.11.2/jquery.min.js"></script>
283 <script src="js/ion.sound.js"></script>
284
285 <script>
286 $(document).ready(function() {
287
288     ion.sound({
289         sounds: [
290             {name: "bell_ring"}
291         ],
292         path: "sounds/",
293         preload: true,
294         volume: 1.0
295     });
296
297 });
298
299 </script>
300 </body>
301 </html>
    
```

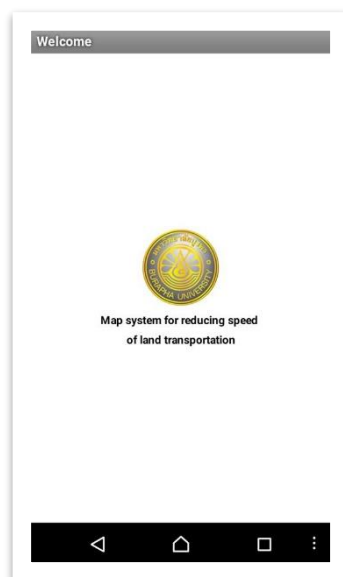
Annotations and Brackets:

- ระบบแจ้งเตือน (Alert System):** Brackets lines 226-235. Annotations include:
 - เมื่อรัศมีมีจุดหยุดรถปลอดภัย ให้ (When the radius has a safe stop point, give)
 - chk_layatang เพิ่มขึ้น (chk_layatang increases)
 - เมื่อ Chk_layatang มากกว่าหรือเท่ากับ 1 (When Chk_layatang is greater than or equal to 1)
 - ให้ ion ทำงาน (บรรทัดที่ 228) (Let ion work (line 228))
- ตำแหน่งการแปลงค่า (Position Conversion):** Brackets lines 244-259. Annotations include:
 - ชื่อตำแหน่งการเก็บค่าระยะชะลอความเร็ว (Name of the variable for storing the deceleration distance value)
 - สีเส้น (Line color)
 - ความชัดของเส้น (Line clarity)
 - ความหนาของเส้น (Line thickness)
 - สีพื้นหลัง (Background color)
 - ความชัดของสีพื้นหลัง (Clarity of the background color)
 - เชื่อมโยงไปยังคำสั่ง var map (บรรทัดที่ 253) (Link to the var map command (line 253))
 - การแสดงตำแหน่งกึ่งกลาง (ตำแหน่งปัจจุบัน) ระยะของรัศมีจะเท่ากับระยะชะลอความเร็ว (Display the center position (current position). The radius distance will be equal to the deceleration distance)
- ตำแหน่งการคำนวณ (Position Calculation):** Brackets lines 262-274. Annotations include:
 - ชื่อตำแหน่งการเก็บค่าระยะชะลอความเร็ว ()ค่าเริ่มต้น (Name of the variable for storing the deceleration distance value ()initial value)
 - ค่าเริ่มต้นความเร็ว (Initial speed value)
 - สมการระยะหยุดรถปลอดภัย (Safe stop distance equation)
 - กลับไป ณ คำสั่งบรรทัดที่ 246 (Go back to the command on line 246)
- ตำแหน่งเสียงเตือน (Alert Sound):** Brackets lines 288-295. Annotation:
 - เชื่อมต่อกับไฟล์เสียง (Connect to the sound file)

ภาพภาคผนวก ค-4 คำสั่งระบบชะลอความเร็วในการจราจรทางบก ฉบับเต็มชุดที่ 4

ผลการออกแบบแอปพลิเคชัน

1. ผลการออกแบบหน้าสกิน



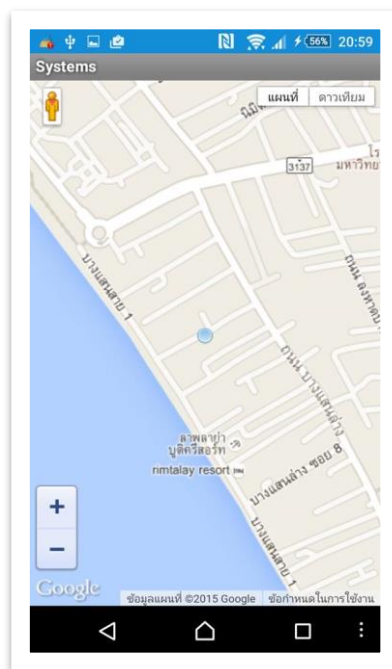
ภาพภาคผนวก ค-5 แสดงผลการออกแบบหน้าสกิน

2. ผลการออกแบบหน้าเมนู



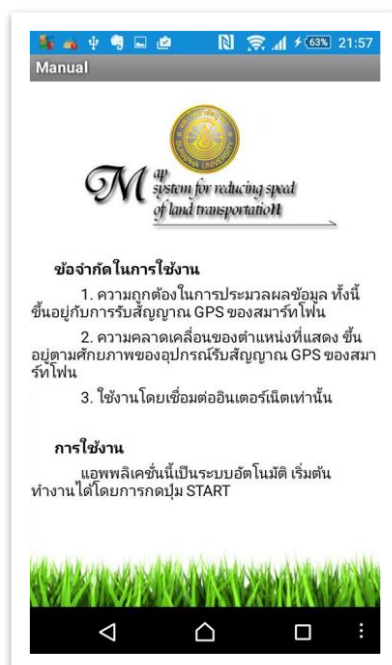
ภาพภาคผนวก ค-6 ผลการออกแบบหน้าเมนู

3. ผลการออกแบบหน้าระบบ



ภาพภาคผนวก ค-7 ผลการออกแบบหน้าระบบ

4. ผลการออกแบบหน้าวิธีการใช้งาน



ภาพภาคผนวก ค-8 ผลการออกแบบหน้าวิธีการใช้งาน

5. ผลการออกแบบหน้าผู้จัดทำ



ภาพภาคผนวก ค-9 ผลการออกแบบหน้าผู้จัดทำ