

การประเมินความปลอดภัยทางถนนภายในสถานศึกษาที่พึงชุมชน
กรณีศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ส่วนทะเลแก้ว จังหวัดพิษณุโลก
Road Safety Assessment in a Community – Base University
A Case Study: Pibulsongkram Rajabhat University, Talekaew Campus,
Phitsanulok Province

ดลยฤทธิ์ เสถียรสุขจะ
Donyarit Settasuwacha

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม พิษณุโลก
Faculty of Industrial Technology, Pibulsongkram Rajabhat University, Phitsanulok

*Corresponding author E-mail: choke_ce9@hotmail.com

(Received: July 13, 2018, Revised: October 2, 2018, Accepted: March 4, 2019)

บทคัดย่อ

การประเมินความปลอดภัยทางถนนภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จัดทำขึ้นด้วยวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงที่อาจเป็นสาเหตุนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุกับบุคลากร นักศึกษา และประชาชนทั่วไปที่เดินทางสัญจรผ่านโครงข่ายทางถนนของมหาวิทยาลัย ซึ่งได้คัดเลือกตำแหน่งในการศึกษาปริมาณการเข้าออกของยานพาหนะทั้ง 3 ประตู การศึกษาความเร็วและความปลอดภัยทางถนนทั้งหมด 6 จุดเพื่อเปรียบเทียบตำแหน่งที่เกิดอุบัติเหตุและยังไม่เคยเกิดมาก่อน จากการศึกษา พบว่า ประตู 2 มีปริมาณจราจรทางเข้าออกสูงสุด 11,983 คัน/วัน หรือ 5,522 PCU/วัน ด้านความเร็วในการเดินทางของบุคลากร นักศึกษา และบุคคลภายนอกพบว่า ความเร็วที่ใช้บริเวณทางโค้งเฉลี่ยเท่ากับ 33.03 กม./ชม. และในทางตรงเฉลี่ย 37.01 กม./ชม. ซึ่งเกินความเร็วปลอดภัยที่แนะนำในชุมชนที่ 30 กม./ชม. ส่วนประเด็นในด้านปัจจัยเสี่ยงทางถนน การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนพบปัจจัยเสี่ยงและข้อบกพร่องหลายด้าน เช่น ระยะมองเห็นที่ไม่ปลอดภัย เครื่องหมายจราจรบนพื้นทางที่ไม่ได้มาตรฐาน การใส่ป้ายเตือนทางโค้งไม่เหมาะสม ไม่มีป้ายความเร็วก่อนเข้าบริเวณทางโค้ง และไฟฟ้าแสงสว่างไม่เพียงพอ ซึ่งทั้งหมดล้วนเป็นความเสี่ยงที่อาจนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุที่มีระดับความรุนแรงได้ โดยทางคณะผู้วิจัยได้จัดทำรายงานประเด็นปัญหาที่ตรวจพบ พร้อมทั้งแนวทางแก้ไขปัญหาเพื่อเสนอแก่ผู้ที่มีส่วนรับผิดชอบ ตลอดจนผู้บริหารระดับสูงของมหาวิทยาลัย อันนำไปสู่ประโยชน์ ในการออกนโยบายด้านความปลอดภัยทางถนนภายในมหาวิทยาลัย

คำสำคัญ: การจัดการความปลอดภัยทางถนน พฤติกรรมการขับขี่ ความเร็วเฉพาะจุด การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน

Abstract

The road safety assessment in Pibulsongkram Rajabhat University aims to analyze the contributing factors of accidents to staff students and the general public traveling on the road network of the university. The areas of this study consist of three gates and sixth point where data collection of each point is needed to be comparative on the accident statistic between road accidents occur and no road accident occur. The result of study on the traffic volume was maximum on gate no. two as 11,983 units/day or 5,522 PCU/day. The vehicle speed found that the average vehicles speed were about 33.03 kilometer per hour (km/h) on horizontal curve and 37.01 km/h on road section where this average vehicle speed is higher than the vehicle speed limit safety standard about 30 km/h for community. The Road Safety Audit result was found that the horizontal curves around the campus and the road in front of the library were risks according to the RSA, sight distance, traffic sign and making, traffic light leading to the road accident in existing road area. The implement of this study is the prototype of speed table in Pibulsongkram Rajabhat University for further enhance the safety of the road network.

Keywords: Road Safety Management, Driving Behavior, Spot Speed, Road Safety Audit

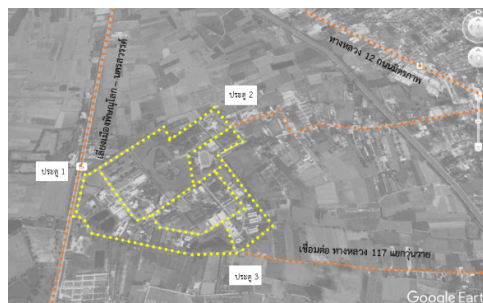
1. บทนำ

จากรายงานขององค์การอนามัยโลกเรื่อง สถานการณ์โลก ด้านความปลอดภัยทางถนน พ.ศ. 2558 ระบุว่าทั่วโลกมีผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนน 1.25 ล้านคนต่อปี [1] โดยประเทศไทยเป็นประเทศที่มีผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนสูงที่สุดในภูมิภาคเท่ากับ 36.2 รายต่อประชากรแสนคน และเป็นอันดับ 2 ของโลกรองจากประเทศลิเบีย [2]

จังหวัดพิษณุโลกจัดเป็นจังหวัดที่มีความสำคัญในด้านการคมนาคมและโลจิสติกส์ของภูมิภาค โดยการเพิ่มขึ้นของยานพาหนะนำไปสู่ปัญหาการเกิดอุบัติเหตุทางถนนในพื้นที่ จากสถิติการเกิดอุบัติเหตุของบริษัทรถแท็กซี่ในจังหวัดพิษณุโลก ปี พ.ศ. 2558 – 2560 พบว่า จำนวนการเกิดอุบัติเหตุทางถนนในเมืองพิษณุโลก มีจำนวน 2,163 คน 2,267 คน และ 2,403 คน ตามลำดับ มีผู้บาดเจ็บ 2,424 คน 2,596 คน และ 2,735 คน ตามลำดับ และเสียชีวิต 48 คน 55 คน และ 48 คน ตามลำดับ [3]

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามเป็นมหาวิทยาลัยของรัฐในกลุ่มมหาวิทยาลัยราชภัฏที่มีปรัชญาในการพัฒนาท้องถิ่น โดยมีการจัดการเรียนการสอนทั้งในระดับอุดมศึกษาและบัณฑิตศึกษา ตลอดจนที่ตั้งของมหาวิทยาลัยอยู่ในตำแหน่งที่เอื้อประโยชน์และอำนวยความสะดวกต่อการ

เดินทางของประชาชนในพื้นที่ชุมชน ได้แก่ ตำบลบ้านคลอง-ตำบลพลายชุมพล และถนนเลียบเมืองพิษณุโลก-นครสวรรค์ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้มีปริมาณการเดินทางสัญจรผ่านเข้าและออกมหาวิทยาลัยผ่านประตูมหาวิทยาลัยทั้ง 3 ประตูเป็นจำนวนมาก ซึ่งส่งต่อระดับการให้บริการ ปริมาณการจราจร ความเร็วในการสัญจร และความปลอดภัยทางถนนของบุคลากร นักศึกษา และประชาชนทั่วไปที่เข้ามาใช้บริการในมหาวิทยาลัย



รูปที่ 1 โครงข่ายทางถนนของมหาวิทยาลัยและชุมชน

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้น ปัญหาที่มีความรุนแรงและความสูญเสียในเกณฑ์สูงซึ่งเป็นที่สนใจแก่สื่อและประชาชนทั่วไป ได้แก่ ปัญหาการเกิดอุบัติเหตุทางถนนในพื้นที่ โดยการกรองข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุทางถนนภายในมหาวิทยาลัยของศูนย์

ข้อมูลอุบัติเหตุ บริษัทกลางผู้ประสบภัย [3] พบว่า ในช่วง 5 ปีย้อนหลัง (พ.ศ. 2556 – 2560) มีสถิติจำนวนการเกิดอุบัติเหตุทางถนนภายในมหาวิทยาลัยทั้งหมด 17 ครั้ง มีผู้เสียชีวิต 1 ราย และบาดเจ็บ 20 ราย ซึ่งมีจุดที่สามารถระบุเป็นจุดเสี่ยงจุดอันตราย (Black Spot) คือ เป็นจุดหรือบริเวณที่มีการเกิดอุบัติเหตุเกิดขึ้นอย่างน้อย 3 ครั้งในรอบปี อาจเป็นได้ทั้งทางตรง ทางแยก ทางโค้ง หรือจุดกลับรถ [4] ที่ต้องได้รับการป้องกันและแก้ไข

การหาสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุทางถนนต้องทราบและเข้าใจเหตุปัจจัยที่นำไปสู่การเกิดความสูญเสีย โดย Austroads ได้ศึกษาและระบุปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุบนถนน ซึ่งประกอบด้วย คน (64%) รถ (8%) ถนนและสิ่งแวดล้อม (28%) [5] สอดคล้องกับทฤษฎีสาเหตุปัจจัยพื้นฐานการเกิดอุบัติเหตุของ Reason เรื่องความผิดพลาดของมนุษย์ซึ่งได้อธิบายว่าหากทั้ง 3 ปัจจัย เกิดความผิดพลาดพร้อมกันจะส่งผลให้ระดับของความรุนแรงในการเกิดอุบัติเหตุเพิ่มความรุนแรงและความเสียหายสูงขึ้นตามไปด้วย [6] นอกจากนี้ ปัจจัยสำคัญทั้ง 3 ยังเป็นปัจจัยหลักที่ต้องทำการวิเคราะห์ความบกพร่องที่อาจส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนน จากงานวิจัยการระบุปัจจัยในการเกิดอุบัติเหตุทางถนนผ่านการสืบสวนอุบัติเหตุเชิงลึก ได้ทำการวิเคราะห์เหตุปัจจัยทุกด้านอย่างละเอียด ทั้งช่วง 3 เวลา ก่อนเกิดเหตุ (Pre - crash) ขณะเกิดเหตุ (In - crash) และหลังเกิดเหตุ (Post - crash) [7] ในขณะเดียวกัน ความสัมพันธ์ของแต่ละปัจจัยก็จะส่งผลนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุได้เช่นกันซึ่ง Evans ได้ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กันและเปรียบเทียบปัจจัยหลักการเกิดอุบัติเหตุในประเทศอังกฤษและประเทศสหรัฐอเมริกา [8] พบว่า ปัจจัยของการเกิดอุบัติเหตุในประเทศอังกฤษส่วนใหญ่เกิดขึ้นจากปัจจัยคน ร้อยละ 65 ถนนร้อยละ 24 รถร้อยละ 4 และอื่น ๆ อีกร้อยละ 1 เทียบกับปัจจัยการเกิดอุบัติเหตุทางถนนในสหรัฐอเมริกา ร้อยละ 57 ร้อยละ 27 ร้อยละ 6 และอื่น ๆ ตามลำดับ

การให้ความสำคัญกับการศึกษาและแผนรับมือปัญหาด้านความปลอดภัยทางถนนจึงสอดคล้องกับแนวคิดการจัดการการขนส่งเพื่อให้เกิดระบบขนส่งที่ยั่งยืน [9] ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของประชากรที่ดีขึ้น [10] ซึ่งมีความจำเป็นในการจัดการลดความเสี่ยงและกำหนดมาตรการเพื่อยกระดับ

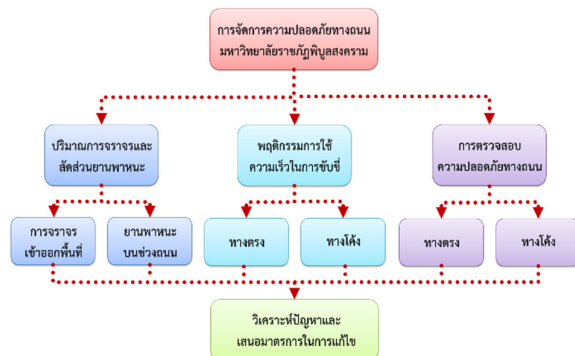
ด้านความปลอดภัยให้บุคลากร นักศึกษา และประชาชนทั่วไปที่สัญจรภายในมหาวิทยาลัย โดยงานศึกษาวิจัยนี้ได้ศึกษาพฤติกรรมของผู้ขับขี่และปัจจัยจากลักษณะทางกายภาพของถนนที่อาจส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุภายในมหาวิทยาลัย โดยใช้ทฤษฎีด้านวิศวกรรมจราจร การสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid - Block Count) การสำรวจความเร็วเฉพาะจุด (Spot Speed Study) และการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (Road Safety Audit) เพื่อประเมินองค์ประกอบของถนนที่อาจก่อให้เกิดการบาดเจ็บหรือเสียชีวิตในบริเวณต่าง ๆ ซึ่งกระบวนการ "ระบุอันตราย" นั้นจะมีประโยชน์และประสิทธิภาพเมื่อผู้ที่เกี่ยวข้องทราบปัจจัยและสามารถลดความรุนแรง [11] ยึดหลักป้องกันอุบัติเหตุเชิงรุกก่อนที่ปัญหาจะเกิดขึ้น [12]

1.1 วัตถุประสงค์งานวิจัย

- เพื่อศึกษาปริมาณการจราจรบนช่วงถนน และจำนวนยานพาหนะเข้าออก ภายในมหาวิทยาลัย
- เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้ความเร็วของบุคลากร นักศึกษา และประชาชนทั่วไปภายในมหาวิทยาลัย
- เพื่อประเมินปัจจัยเสี่ยงที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุ โดยใช้ทฤษฎีตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนที่เปิดให้บริการแล้วภายในมหาวิทยาลัย
- เพื่อเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาและมาตรการจัดการด้านความปลอดภัยทางถนน

2. วิธีการดำเนินงาน

การจัดการความปลอดภัยทางถนนภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามดำเนินงานตามพันธกิจและแผนนโยบายการเป็นสถานศึกษาที่พึงของท้องถิ่นและการพัฒนาการขยายตัวของชุมชน โดยการกำหนดกรอบดำเนินงานที่นำหลักการด้านวิศวกรรมจราจร ตลอดจนการใช้เครื่องมือที่ช่วยตรวจสอบค้นหาปัจจัยเสี่ยงที่อาจส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุทางถนนที่อาจส่งผลกระทบร้ายแรงต่อผู้ขับขี่ ดังแสดงในรูปที่ 2



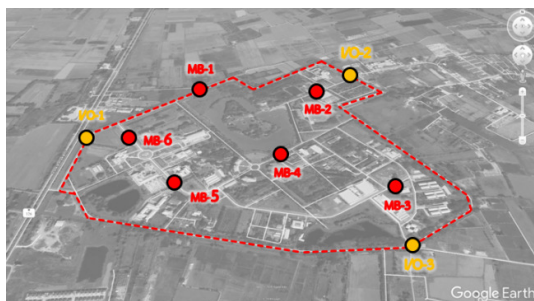
รูปที่ 2 กรอบการดำเนินงานวิจัย

2.1 การศึกษาปริมาณการจราจร

การสำรวจข้อมูลด้านการจราจรได้นำหลักการด้านวิศวกรรมจราจรมาใช้ในการศึกษาปริมาณการจราจรเข้า-ออก และปริมาณจราจรบนช่วงถนนของยานพาหนะภายในมหาวิทยาลัย โดยใช้วิธีการคนแจงนับ เป็นระยะเวลา 12 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 07.00 – 19.00 น. [13] ซึ่งพิจารณาจากชั่วโมงทำงานราชการตามประเภทยานพาหนะ ดังแสดงในตารางที่ 1 และตำแหน่งการเก็บข้อมูลการเข้า-ออก (In-Out) และปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block) ดังแสดงรูปที่ 3

ตารางที่ 1 การจำแนกประเภทยานพาหนะ

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ	PCE
1	เดิน (WA)	0.10
2	รถจักรยาน (BC)	0.20
3	รถจักรยานยนต์ (MC)	0.33
4	รถยนต์ส่วนบุคคล (PC)	1.00
5	รถตู้ (LB)	1.50
6	รถบรรทุกขนาดใหญ่ (HT)	2.00



รูปที่ 3 ตำแหน่งจุดสำรวจปริมาณการจราจร

2.1.1 การสำรวจปริมาณจราจรเข้า-ออก พื้นที่

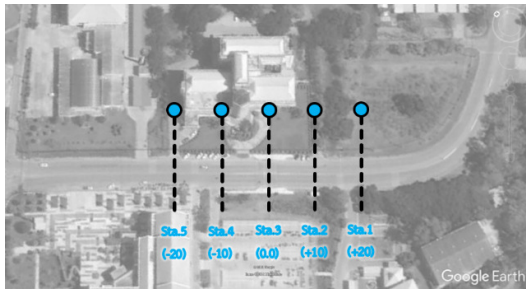
การสำรวจปริมาณยานพาหนะที่เดินทางเข้าออกพื้นที่เพื่อเดินทางในโครงข่ายทางถนนใกล้เคียง โดยการสำรวจได้นับและบันทึกข้อมูลทุกๆ 15 นาที ในการสำรวจดำเนินการทั้งหมด 1 วัน โดยสำรวจในช่วงเวลาระหว่าง 07:00 น. ถึง 19:00 น. เป็นเวลาทั้งหมด 12 ชั่วโมง จำนวน 3 จุด (I/O-1 I/O-2 และ I/O-3) ดังแสดงในตารางที่ 2

2.1.2 การสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน

สำหรับการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนนภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ได้ทำการสำรวจนับปริมาณยานพาหนะและบันทึกข้อมูลทุก ๆ 15 นาที เพื่อสำรวจดำเนินการทั้งหมด 1 วัน ในช่วงเวลาระหว่าง 07:00 น. ถึง 17:00 น. เป็นเวลาทั้งหมด 8 ชั่วโมง จำนวน 6 จุด (MB-1 ถึง MB-6) ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 3

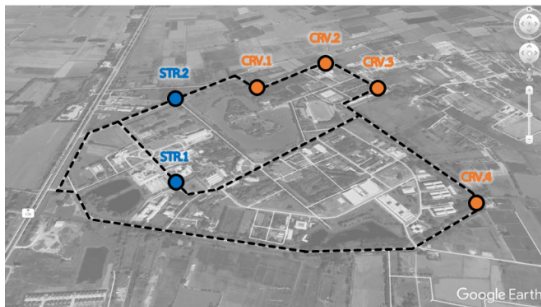
2.2 การศึกษาพฤติกรรมการใช้ความเร็วในการขับขี่

การเก็บข้อมูลความเร็วเฉพาะได้กำหนดให้เก็บข้อมูลความเร็วของรถยนต์ส่วนบุคคล (PC) และรถจักรยานยนต์ (MC) ที่ได้จากการสำรวจข้อมูลความเร็ว โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวัดค่าความเร็ว ได้แก่ ปืนจับความเร็ว ซึ่งได้ทำการเก็บความเร็วแบบอิสระ (Free flow speed) [14] ซึ่งการสำรวจข้อมูลความเร็วของยานพาหนะที่สัญจรภายในมหาวิทยาลัยได้กำหนดวันให้ครอบคลุมกับเวลาชั่วโมงราชการ ตั้งแต่เวลา 07.00 น. – 17.00 น. และออกแบบให้มีการเก็บข้อมูลความเร็ว 5 สถานีต่อ 1 สถานีที่ทั้งทางตรงและทางโค้งของยานพาหนะจำนวนจุดละ 400 คันต่อประเภท [15] โดยจำแนกสถานีในการเก็บข้อมูล (Sta.) ก่อนผ่านจุด 20 เมตร (+20) ก่อนผ่านจุด 10 เมตร (+10) จุดกึ่งกลาง (0) และหลังผ่านจุด 10 เมตร (-10) และหลังผ่านจุด 20 เมตร (-20) ตามลำดับ [13] แสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4 การกำหนดสถานีสำรวจข้อมูลความเร็วยานพาหนะ

การศึกษาพฤติกรรมการใช้ความเร็วในการขับขี่ยานพาหนะของบุคลากร นักศึกษา และประชาชนทั่วไปภายในมหาวิทยาลัยได้คัดเลือกตำแหน่งในการเก็บข้อมูลความเร็วบนถนนทางตรง (Straight; STR) และทางโค้ง (Curve; CRV) จากจุดที่เคยเกิดอุบัติเหตุและไม่เคยเกิดอุบัติเหตุมาก่อนทั้งหมด 6 จุด ดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 5 ตำแหน่งเก็บข้อมูลความเร็วในการขับขี่

การคำนวณหาค่าความเร็วเฉลี่ย (Travel Mean Speed) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่อหาความเร็วที่ 85 เพอร์เซ็นต์ไทล์ (85th Percentile) ซึ่งเป็นความเร็วที่ถ้าหากผู้ขับขี่ขับเกินความเร็วนี้แล้ว จะจัดเป็นผู้ขับขี่ที่ขับเร็วเกินกว่าขีดความปลอดภัย และค่าความเร็วที่ 15 เพอร์เซ็นต์ไทล์ (15th Percentile) เป็นค่าความเร็วที่ถ้าหากผู้ขับขี่ขับช้ากว่าความเร็วนี้แล้ว จะเป็นการกีดขวางการสัญจร อันก่อให้เกิดอุบัติเหตุ [16] โดยมีสูตรที่ใช้ในการคำนวณต่อไปนี้

$$\bar{x} = \frac{\sum fv}{n} \quad (1)$$

เมื่อ $\bar{x}$ = ความเร็วเฉลี่ย
 f = ความถี่ในแต่ละกลุ่มความเร็ว
 v = ความเร็วเฉลี่ยในแต่ละกลุ่มความเร็ว
 n = จำนวนข้อมูลในแต่ละกลุ่มความเร็ว

และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$SD = \sqrt{\frac{\sum fv^2}{(n-1)} - \frac{n(\bar{x})^2}{(n-1)}} \quad (2)$$

2.3 การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน

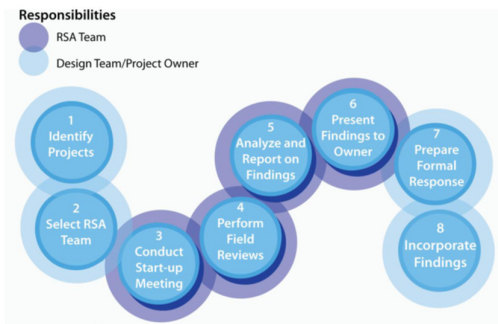
การดำเนินการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (Road Safety Audit) เป็นกระบวนการเชิงรุก (Proactive Approach) [18] เพื่อหาปัจจัยเสี่ยงที่อาจส่งผลในการเกิดอุบัติเหตุทางถนน การศึกษาและประเมินข้อบกพร่องทางถนนในขั้นตอนต่าง ๆ ดังรูปที่ 6 [19] โดยในการดำเนินการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนในครั้งนี้ ได้จัดให้มีคณะทำงานเพื่อเก็บข้อมูล 8 คนด้วยกัน ประกอบด้วยทีมผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมจราจรและวิศวกรรมขนส่งจราจร 3 คน ได้แก่ อาจารย์ที่ผ่านการอบรมหลักสูตรการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนจากกรมทางหลวงและสมาคมวิชาการขนส่งแห่งประเทศไทย ซึ่งมีประสบการณ์ด้านการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน ในขั้นตอนถนนที่เปิดให้บริการแล้ว (Existing Roads) ไม่ต่ำกว่า 5 – 10 ปี และฝ่ายปฏิบัติอีก 5 คน เป็นนักศึกษาช่วยงานสาขาเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ที่ผ่านการศึกษารายวิชาวิศวกรรมขนส่ง วิชาวิศวกรรมจราจร และภาคทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและปฏิบัติการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน ขั้นตอนการตรวจสอบถนนที่เปิดให้บริการแล้วในจุดที่ทำการเก็บข้อมูลความเร็ว ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 2 ตำแหน่งจุดสำรวจปริมาณจราจรเข้า – ออก (ประตุมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม)

ตำแหน่ง	จุด	รายละเอียด	หมายเหตุที่วันสำรวจ
I/O-1	ประตู 1	ทางเข้า-ออก 2 ช่องจราจร เชื่อมต่อถนนเลี่ยงเมือง พิษณุโลก-นครสวรรค์ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 126	วันพฤหัสบดีที่ 26 ตุลาคม พ.ศ.2560 ช่วงเวลา 07.00 – 19.00 น. (12 ชั่วโมง)
I/O-2	ประตู 2	ทางเข้า-ออก 2 ช่องจราจร เชื่อมต่อถนนมหาวิทยาลัย มุ่งสู่ ถนนมิตรภาพ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12	วันพฤหัสบดีที่ 26 ตุลาคม พ.ศ.2560 ช่วงเวลา 07.00 – 19.00 น. (12 ชั่วโมง)
I/O-3	ประตู 3	ทางเข้า-ออก 2 ช่องจราจร เชื่อมต่อถนน อบต.บ้านคลอง มุ่งสู่ ถนนสีหราชเดโชชัย ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 117	วันพฤหัสบดีที่ 26 ตุลาคม พ.ศ.2560 ช่วงเวลา 07.00 – 19.00 น. (12 ชั่วโมง)

ตารางที่ 3 ตำแหน่งจุดสำรวจปริมาณบนช่วงถนนภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

ตำแหน่ง	จุดอ้างอิง	รายละเอียด	หมายเหตุที่วันสำรวจ
MB-1	ถนนรอบมหาวิทยาลัย	ถนนขนาด 2 ช่องจราจร ภายในมหาวิทยาลัย	วันอังคารที่ 8 พฤศจิกายน พ.ศ.2560 ช่วงเวลา 07.00 – 17.00 น. (8 ชั่วโมง) ท้องฟ้าแจ่มใส
MB-2	คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	ถนนขนาด 2 ช่องจราจร ภายในมหาวิทยาลัย	วันอังคารที่ 8 พฤศจิกายน พ.ศ.2560 ช่วงเวลา 07.00 – 17.00 น. (8 ชั่วโมง) ท้องฟ้าแจ่มใส
MB-3	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ถนนขนาด 2 ช่องจราจร ภายในมหาวิทยาลัย	วันอังคารที่ 8 พฤศจิกายน พ.ศ.2560 ช่วงเวลา 07.00 – 17.00 น. (8 ชั่วโมง) ท้องฟ้าแจ่มใส
MB-4	อาคารเวียงแก้ว	ถนนขนาด 2 ช่องจราจร ภายในมหาวิทยาลัย	วันอังคารที่ 8 พฤศจิกายน พ.ศ.2560 ช่วงเวลา 07.00 – 17.00 น. (8 ชั่วโมง) ท้องฟ้าแจ่มใส
MB-5	สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ	ถนนขนาด 4 ช่องจราจร ภายในมหาวิทยาลัย	วันอังคารที่ 8 พฤศจิกายน พ.ศ.2560 ช่วงเวลา 07.00 – 17.00 น. (8 ชั่วโมง) ท้องฟ้าแจ่มใส
MB-6	อาคารอำนวยการ	ถนนขนาด 4 ช่องจราจร ภายในมหาวิทยาลัย	วันอังคารที่ 8 พฤศจิกายน พ.ศ.2560 ช่วงเวลา 07.00 – 17.00 น. (8 ชั่วโมง) ท้องฟ้าแจ่มใส



รูปที่ 6 ขั้นตอนการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน [19]

สำหรับเครื่องมือที่อาศัยหลักการทางวิศวกรรมความปลอดภัยทางถนนและนำมาใช้ในการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนในครั้งนี้ ได้แก่ หลักการและแบบฟอร์มการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (Road Safety Audit Checklists) ในขั้นตอนถนนที่เปิดให้บริการแล้ว (Existing Roads Stage) ของสำนักอำนวยความสะดวก กรมทางหลวง [20] สอดคล้องกับขั้นตอนและลำดับขั้นทางในการตรวจสอบ [21] ของธนาคารเพื่อการพัฒนาแห่งเอเชีย (Asian Development Bank) ดังแสดงในรูปที่ 7

Audit	Expressways and International Highways	National Highways	Major Roads (Urban/Rural)	Local Streets and Village Roads
Feasibility	✓	Optional	Optional	Not applicable
Preliminary design	✓	Optional	Optional	Not applicable
Detailed design	✓	✓	✓	✓
Road works	✓	Optional	Optional	Optional
Preopening	✓	✓	✓	✓
Road safety inspections (existing roads)	According to local policy and resources			
Number of audits	5	Minimum 2	Minimum 2	Minimum 2

รูปที่ 7 พื้นที่และจำนวนในการตรวจสอบ [21]

2.3.1 รายการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน

จากการทบทวนรายการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนของกรมทางหลวง พบว่า หัวข้อในการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนจะขึ้นอยู่กับขั้นตอนของโครงการถนนนั้น ๆ โดยขั้นตอนถนนที่เปิดให้บริการแล้ว (Existing Roads) จะมีจำนวนประเด็นในการตรวจสอบความปลอดภัยทั้งหมด 13 ประเด็น ซึ่งในการดำเนินงานวิจัยนี้คณะวิจัยได้พิจารณาคัดเลือกประเด็นในการตรวจสอบและตัดบางประเด็นที่ไม่ครอบคลุมและไม่มีข้อมูลในพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัยปรากฏ เช่น ลักษณะทั่วไปของทางแยก การระบายน้ำ สัญญาณไฟจราจร ทางเชื่อม การจอดและที่หยุดรถประจำทาง และประเด็นอื่น ๆ เป็นต้น เหลือ 7 ประเด็นที่ทำการตรวจสอบ ดังต่อไปนี้

1. แนวทางและรูปตัดถนน
2. ป้ายจราจร
3. เครื่องหมายจราจรและเครื่องหมายนำทาง
4. สภาพอันตรายข้างทาง
5. พื้นถนน
6. ไฟฟ้าแสงสว่าง
7. คนเดินเท้า คนข้ามถนน คนขี่จักรยาน

2.3.2 มาตรฐานการติดตั้งป้ายจราจร

สืบเนื่องจากการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนที่ต้องตรวจสอบความเสี่ยงที่อาจนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุทางถนนในพื้นที่ ทางคณะทำงานจึงยึดหลักการตรวจสอบตามมาตรฐานชั้นทาง [22] ซึ่งประกอบด้วยการพิจารณาความเหมาะสมและความถูกต้องในการติดตั้งเครื่องหมายหรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวกและการบำรุงรักษาป้ายจราจรในพื้นที่ โดยได้พิจารณาใช้แบบมาตรฐานงานทางสำหรับ อพท. ของกรมทางหลวงชนบท [23] เนื่องจากบริบทของถนนภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามและพื้นที่รอบข้างมีความสอดคล้องกับลำดับชั้นทางและแบบมาตรฐานงานฉบับดังกล่าว

2.3.3 ระยะมองเห็นปลอดภัย

เนื่องด้วยรายการตรวจสอบฯ เป็นเพียงประเด็นที่ทำให้เห็นความเสี่ยงที่อาจนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุทางถนน โดยเพื่อทำให้ทราบถึงแนวทางแก้ไขปัญหาด้านความปลอดภัยทางถนนจึงจำเป็นต้องนำหลักวิชาการมาใช้ควบคู่กับการตรวจสอบ

ระยะหยุดปลอดภัย (Stopping Sight Distance) หมายถึง ระยะที่ผู้ขับขี่ใช้ในการหยุดรถเมื่อเห็นอุปสรรคข้างหน้า ซึ่งได้จากผลรวมของระยะทางที่เกิดช่วงของ PIEV Time (2.5 วินาที) และระยะทางใช้ในการเปลี่ยนความเร็วจากที่วิ่งอยู่เป็นการหยุด โดยมีสูตรที่ใช้ในการคำนวณต่อไปนี้ [24]

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

เมื่อ

V = ความเร็วรถ

t = ระยะเวลารับรู้และตอบสนอง

a = อัตราหน่วงความเร็ว 3.4 เมตร/วินาที²

การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนช่วยให้เห็นข้อบกพร่องด้านความปลอดภัยทางถนนให้ชัดเจนมากขึ้น การชำรุดเสียหายของอุปกรณ์อำนวยความสะดวก การบกพร่องในขั้นตอนการออกแบบ และการก่อสร้างที่ผิดพลาด ผ่านรายงานการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน ขั้นตอนการเปิดให้บริการถนนแล้ว [25] การประเมินระดับความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุทางถนน [26] ทุกสภาพอากาศทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน [27] ดังแสดงพื้นที่ในการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามในตารางที่ 4 ซึ่งสามารถแบ่งได้ 3 ระดับ ได้แก่ สูง (เกิดอุบัติเหตุแล้ว 3 – 4 ครั้ง/ปี) ปานกลาง (เกิดอุบัติเหตุแล้ว 1 – 2 ครั้ง/ปี) และ น้อย (ยังไม่เคยเกิดอุบัติเหตุแต่มีความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุในอนาคต)

ตารางที่ 4 ลักษณะทางกายภาพของถนนที่ตรวจสอบ

Locations of Road Safety Audit	
	
Location 1 (CRV.1)	Location 2 (CRV.2)
	
Location 3 (CRV.3)	Location 4 (CRV.4)
	
Location 5 (STR.1)	Location 6 (STR.2)

3. ผลการศึกษาและการวิเคราะห์

จากการเก็บข้อมูลปริมาณการจราจรในทางเข้าออกปริมาณจราจรบนช่วงถนน และพฤติกรรมการใช้ความเร็วภายในมหาวิทยาลัยสามารถวิเคราะห์สถานการณ์ และหาปัจจัยเสี่ยงที่อาจส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยทางถนนของผู้ที่สัญจรไปมาในสถานศึกษา ดังนี้

3.1 ผลการศึกษาการสำรวจปริมาณการจราจร

ผลการสำรวจข้อมูลปริมาณการจราจร เข้า-ออก พื้นที่มหาวิทยาลัย 12 ชั่วโมง สามารถเปรียบเทียบเป็นข้อมูลปริมาณจราจรทั้งวัน (Daily Traffic) โดยใช้ค่าการจำแนกของยานพาหนะในแต่ละจุดสำรวจได้ดังนี้

จุดสำรวจ I/O-1 ตั้งอยู่บริเวณประตู 1 ทางเข้า-ออกมหาวิทยาลัย 2 ช่องจราจร เชื่อมต่อถนนเลี่ยงเมือง พิษณุโลก-นครสวรรค์ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 126 มีปริมาณการจราจรรวม 2 ทิศทาง เท่ากับ 3,151 คัน/วัน หรือ 1,935 PCU/วัน

จุดสำรวจ I/O-2 ตั้งอยู่บริเวณประตู 2 ทางเข้า-ออก 2 ช่องจราจร เชื่อมต่อถนนมหาวิทยาลัย มุ่งสู่ ถนนมิตรภาพ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 มีปริมาณการจราจรรวม 2 ทิศทาง เท่ากับ 11,983 คัน/วัน หรือ 5,522 PCU/วัน

จุดสำรวจ I/O-3 ตั้งอยู่บริเวณประตู 3 ทางเข้า-ออก 2 ช่องจราจร เชื่อมต่อถนน อบต.บ้านคลอง มุ่งสู่ ถนนสีหราชเดโชชัย ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 117 มีปริมาณการจราจรรวม 2 ทิศทาง 6,342 คัน/วัน หรือ 2,714 PCU/วัน

ผลการสำรวจข้อมูลปริมาณการจราจรบนช่วงถนน 8 ชั่วโมงสามารถเทียบให้เป็นข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งวัน (Daily Traffic) ของแต่ละจุดสำรวจ ได้ดังนี้

จุดสำรวจ MB-1 ตั้งอยู่บริเวณถนนวงแหวน มีปริมาณการจราจรรวม 2 ทิศทาง เท่ากับ 669 คัน/วัน หรือ 463 PCU/วัน

จุดสำรวจ MB-2 ตั้งอยู่บริเวณสนามกีฬาพระองค์ดำ มีปริมาณการจราจรรวม 2 ทิศทาง เท่ากับ 5,688 คัน/วัน หรือ 2,605 PCU/วัน

จุดสำรวจ MB-3 ตั้งอยู่บริเวณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีปริมาณการจราจรรวม 2 ทิศทาง เท่ากับ 1,508 คัน/วัน หรือ 672 PCU/วัน

จุดสำรวจ MB-4 ตั้งอยู่บริเวณสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มีปริมาณจราจรรวม 2 ทิศทาง เท่ากับ 2,601 คัน/วัน หรือ 1,518 PCU/วัน

จุดสำรวจ MB-5 ตั้งอยู่บริเวณอาคารเรียงแก้ว มีปริมาณจราจรรวม 2 ทิศทาง เท่ากับ 5,575 คัน/วัน หรือ 2,582 PCU/วัน

จุดสำรวจ MB-6 ตั้งอยู่บริเวณอาคารที่ปวีชัย มีปริมาณจราจรรวม 2 ทิศทาง เท่ากับ 1,499 คัน/วัน หรือ 1,042 PCU/วัน

3.2 ผลการศึกษาพฤติกรรมการใช้ความเร็ว

การวิเคราะห์ความเร็วของยานพาหนะก่อนและหลังผ่านจุดสำรวจภายในมหาวิทยาลัยทั้งทางตรงและทางโค้งแนวราบ พบว่า ผู้ขับขี่ยานพาหนะส่วนใหญ่เลือกใช้ความเร็วเกินกว่าความเร็วปลอดภัยในชุมชนที่ 30 กม./ชม. โดยมีข้อสังเกตในจุดที่ 3 จุดที่ 5 และจุดที่ 6

การวิเคราะห์การเปรียบเทียบความเร็วของยานพาหนะก่อนและหลังจุดสำรวจ (CRV.1-CRV.4, STR.1-STR.2) ของรถยนต์ส่วนบุคคลเปรียบเทียบกับรถจักรยานยนต์มีความเร็วเฉลี่ยก่อนและหลังในเกณฑ์สูง ดังแสดงในตารางที่ 5

การวิเคราะห์ความเร็วเฉพาะจุดของยานพาหนะ ณ จุดสำรวจ พบว่า ผู้ขับขี่ยานพาหนะส่วนใหญ่ใช้ความเร็วเกินกว่าความเร็วปลอดภัยในชุมชนที่ 30 กม./ชม. โดยผู้ขับขี่มีพฤติกรรมในการชะลอหรือลดความเร็วเมื่อผ่านบริเวณทางโค้งแนวราบ (CRV.1-CRV.4) ในขณะที่ทางตรง (STR.1-STR.2) ผู้ขับขี่จะมีพฤติกรรมในการเลือกใช้ความเร็วสูง การวัดความเร็วเฉพาะจุดในบริเวณที่ทำการวัดระยะห่างทั้ง 5 จุด ได้แก่ ก่อนเข้าโค้งด้วยระยะ -20 เมตร, -10 เมตร ตรงจุดโค้งแทนระยะ 0 เมตร หลังเข้าโค้งซึ่งเป็นการเดินทางออกจากโค้งแนวราบ +10 เมตร และ +20 เมตร จากการวัดความเร็วเฉพาะจุดของยานพาหนะขณะผ่านจุดสำรวจ พบว่า บุคลากร นักศึกษา และประชาชนทั่วไปมีพฤติกรรมการใช้ความเร็วอยู่ในเกณฑ์สูงเฉลี่ย 35.61 กม./ชม. สำหรับรถยนต์ และจักรยานยนต์เฉลี่ย 31.28 กม./ชม. ดังแสดงในตารางที่ 6

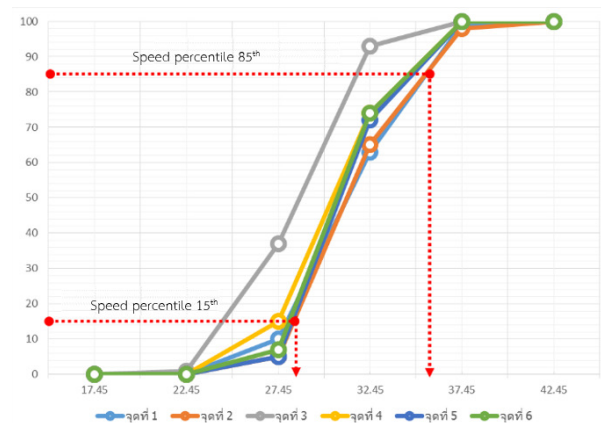
จากข้อมูลความเร็วที่วัดได้ในบริเวณจุดสำรวจสามารถหาค่าเฉลี่ยความเร็ว ($\bar{x}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของทั้ง 6 จุด ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ความเร็วเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

Location	$\bar{x}$	SD
Location 1 (CRV.1)*	33.91	3.26
Location 2 (CRV.2)*	34.13	3.01
Location 3 (CRV.3)*	30.98	3.07
Location 4 (CRV.4)*	33.12	3.17
Location 5 (STR.1)**	38.24	2.86
Location 6 (STR.2)**	35.76	2.92

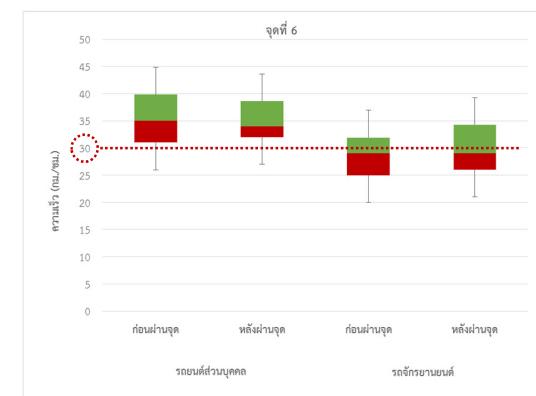
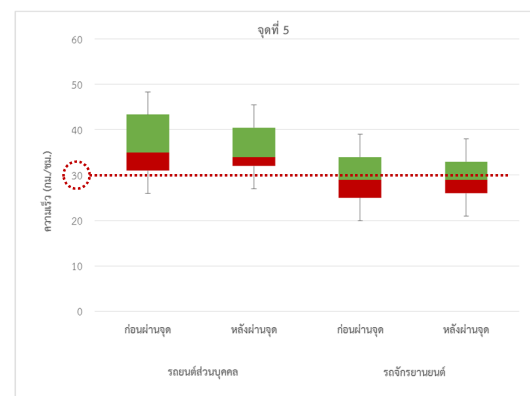
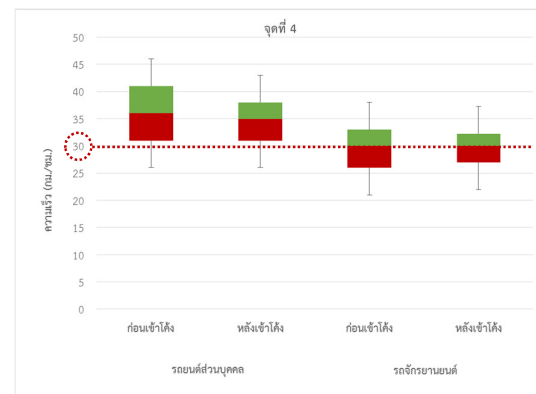
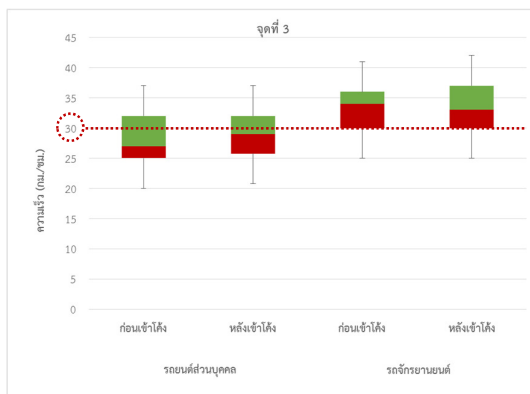
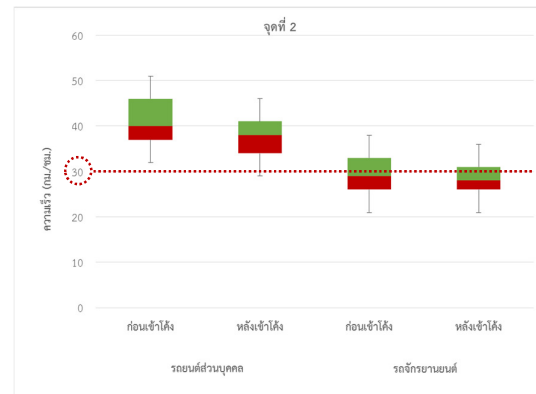
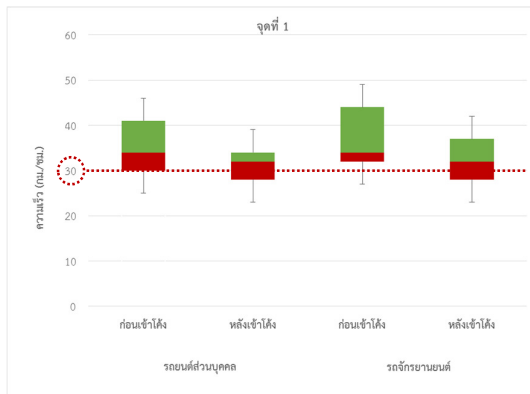
หมายเหตุ: *ทางโค้งแนวราบ และ **ทางตรง

การหาค่าความเร็วยานพาหนะส่วนใหญ่ที่เลือกใช้ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามสามารถหาได้จากการวิเคราะห์กระจายความถี่ (Cumulative) ของช่วงความเร็ว (Speed) ซึ่งค่าความเร็วที่ 85 เปอร์เซนต์ไทล์โดยจะเป็นค่าความเร็วที่เมื่อหากผู้ขับขี่ยานพาหนะเลือกใช้ความเร็วเกินกว่านี้อาจส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุและความไม่ปลอดภัยในการสัญจรจากความเร็ว ในทางกลับกันค่าความเร็วที่ 15 เปอร์เซนต์ไทล์จะเป็นค่าความเร็วที่เมื่อผู้ขับขี่ใช้ความเร็วต่ำกว่านี้อาจเป็นการกีดขวางการจราจรและปิดบังช่องทางจราจรแก่รถคันอื่นได้ ดังรูปที่ 8

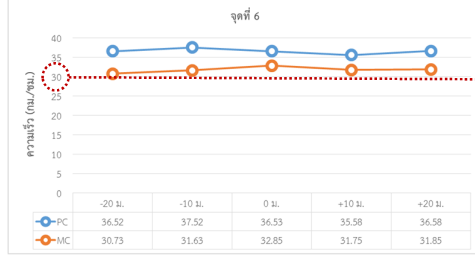
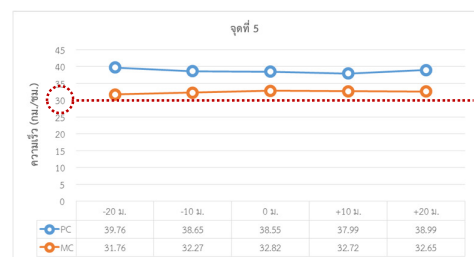
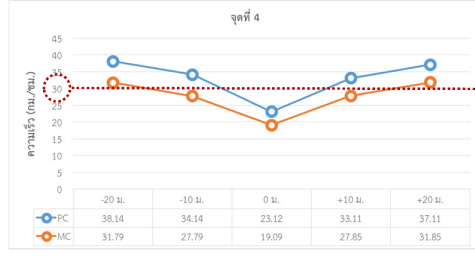
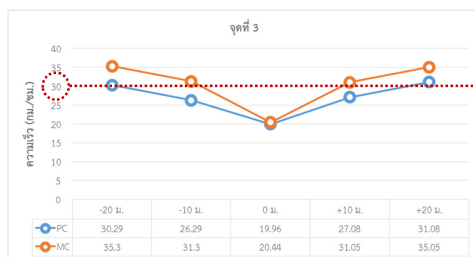
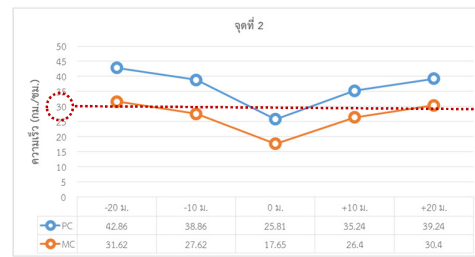
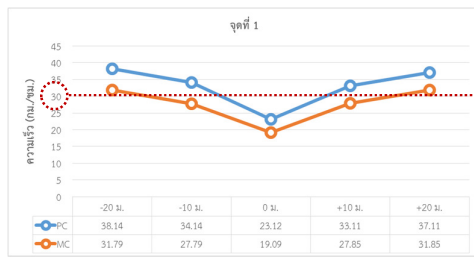


รูปที่ 8 ความเร็วที่ 85th และ 15th เปอร์เซนต์ไทล์

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบความเร็วของยานพาหนะก่อนและหลังจุดสำรวจ (CRV.1-CRV.4, STR.1-STR.2)



ตารางที่ 6 ความเร็วเฉพาะจุดของยานพาหนะ ณ จุดสำรวจ (CRV.1-CRV.4, STR.1-STR.2)



3.3 การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน

จากการดำเนินการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนภายในโครงข่ายถนนมหาวิทยาลัย ซึ่งพิจารณาถนนสายหลัก จำนวนสถิติการเกิดอุบัติเหตุ และมีความสำคัญในการเดินทางของบุคลากร นักศึกษา ตลอดจนประชาชนทั่วไป โดยการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนทั้ง 6 จุด ครอบคลุมการเดินทางสัญจรเข้าออกทั้งเวลากลางวันและกลางคืน พบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นในพื้นส่วนใหญ่เป็นปัญหาที่มีความคล้ายกันในแต่ละจุด โดยสามารถสรุปเป็นประเด็นที่สำคัญต่าง ๆ ซึ่งการดำเนินงานตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน ในขั้นตอนถนนที่เปิดให้บริการแล้ว พบว่า จุดที่มีข้อบกพร่องและมีความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุทางถนนมากที่สุด ได้แก่ จุดที่ 2 จุดที่ 3 และจุดที่ 4 ซึ่งทั้ง 3 จุด เป็นจุดเสี่ยงอันตรายที่มีการเกิดอุบัติเหตุ

และมีผู้เสียชีวิตมาแล้วจากประชาชนภายนอก ได้แก่ จุดที่ 4 และยังไม่เคยเกิดเหตุในจุดอื่น ซึ่งเป็นปัญหาที่มีลักษณะปัจจัยที่คล้ายคลึงกัน ได้แก่ ระยะการมองเห็นถูกบดบังไม่เพียงพอ ไม่มีป้ายเตือนทางโค้งที่เป็นไปตามมาตรฐาน เส้นจราจรบนผิวทางมีลักษณะซึ่งไม่ถูกต้องตามมาตรฐานลักษณะของทางโค้ง รัศมีความโค้งของถนนแคบจึงเป็นสาเหตุให้ผู้ขับขี่อาจหลุดโค้งเมื่อเดินทางผ่านด้วยความเร็ว ไม่มีไหล่ทางที่เพียงพอต่อการหยุดหรือจอดรถที่ปลอดภัย ไฟฟ้าแสงสว่างไม่เพียงพอซึ่งไม่ได้เป็นไปตามมาตรฐานความสว่าง ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลลักษณะทางกายภาพ ประเด็นปัญหาด้านความปลอดภัย สถิติการเกิดอุบัติเหตุ ระดับความเสี่ยง และข้อเสนอแนะ ดังแสดงตารางที่ 8 และการจำแนกประเด็นที่พบในจุดที่ทำการตรวจสอบดังตารางที่ 9

ตารางที่ 8 ปัญหาที่ตรวจพบ ข้อเสนอแนะ และความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ

จุดที่ตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ/ปัญหาที่พบ	ระดับความเสี่ยง	ข้อเสนอแนะ
Location 1 (CRV.1) 	- ไม่มีป้ายเตือนทางโค้ง - เส้นจราจรบนผิวทางไม่ถูกต้อง - ไม่มีไฟฟ้าแสงสว่างที่เพียงพอ โดยค่าไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ถนนสายรอง 9.7 ลักซ์ เกิดอุบัติเหตุ -	- น้อย	- ควรติดตั้งการ์ดเรลในบริเวณทางโค้งให้เพียงพอ - ปรับปรุงเส้นจราจรเป็นเส้นทึบ - ติดตั้งแถบลดความเร็ว - ติดตั้งสัญญาณไฟกระพริบเพื่อเตือนและ - ติดตั้งไฟส่องสว่างให้เป็นไปตามมาตรฐานการมองเห็นในทางโค้ง
Location 2 (CRV.2) 	- ไม่มีป้ายเตือนทางโค้ง - ระยะการมองเห็นไม่เพียงพอ - เส้นจราจรบนผิวทางไม่ถูกต้อง - ไม่มีไฟฟ้าแสงสว่างที่เพียงพอ โดยค่าไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ถนนสายรอง 9.7 ลักซ์ เกิดอุบัติเหตุ 1 – 2 ครั้ง/ปี	- ปานกลาง	- ควรติดตั้งป้ายเตือนทางโค้ง - ปรับปรุงเส้นจราจรเป็นเส้นทึบ (ห้ามแซง) - ติดตั้งป้ายและแถบลดความเร็ว - ติดตั้งสัญญาณไฟกระพริบเพื่อเตือนและ - ติดตั้งกระจกนูนเพื่อเพิ่มการมองเห็นรถที่กำลังสวนทาง
Location 3 (CRV.3) 	- ไม่มีป้ายเตือนทางโค้ง - เส้นจราจรบนผิวทางไม่ถูกต้อง - ถนนและพื้นที่ข้างทางมีระดับความสูงที่ต่างกันทำให้อาจเป็นอันตรายต่อผู้พลัดตกได้ - ไม่มีไฟฟ้าแสงสว่างที่เพียงพอ โดยค่าไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ถนนสายรอง 9.7 ลักซ์ เกิดอุบัติเหตุ 3 – 4 ครั้ง/ปี	- สูง	- ควรติดตั้งการ์ดเรลในบริเวณทางโค้งให้เพียงพอ - ควรติดตั้งป้ายเตือนทางโค้งและป้ายจำกัดความเร็ว - ติดตั้งสัญญาณไฟกระพริบเพื่อเตือน - ปรับปรุงไฟส่องสว่างที่มีอยู่ให้มีความสว่างตรงตามมาตรฐานที่เหมาะสมกับการมองเห็นในทางโค้ง - ปรับปรุงเส้นจราจรเป็นเส้นทึบ (ห้ามแซง)
Location 4 (CRV.4) 	- ไม่มีป้ายเตือนทางโค้ง - เส้นจราจรไม่ถูกต้อง - ถนนและพื้นที่ข้างทางมีระดับความสูงที่ต่างกันทำให้อาจเป็นอันตรายต่อผู้พลัดตกได้ - ไม่มีไฟฟ้าแสงสว่างที่เพียงพอ โดยค่าไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ถนนสายรอง 9.7 ลักซ์ เกิดอุบัติเหตุ เสียชีวิต 1 ราย	- สูง	- ควรติดตั้งการ์ดเรลในบริเวณทางโค้ง - ควรติดตั้งป้ายเตือนทางโค้งและป้ายจำกัดความเร็ว - ติดตั้งสัญญาณไฟกระพริบและแถบชะลอความเร็ว - ติดตั้งไฟส่องสว่างเพื่อความปลอดภัยในการเดินทาง และ - ปรับปรุงเส้นจราจรเป็นเส้นทึบ (ห้ามแซง)

ตารางที่ 8 ปัญหาที่ตรวจพบ ข้อเสนอแนะ และความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ (ต่อ)

จุดที่ตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ/ปัญหาที่พบ	ระดับความเสี่ยง	ข้อเสนอแนะ
Location 5 (STR.5)	 - ไม่มีป้ายเตือนคนข้ามถนน - ไม่มีป้ายเตือนความเร็ว - ถนนมีความกว้างมากแต่ไม่มีเกาะกลางเพื่อให้นักเดินเท้าได้หยุดพัก เกิดอุบัติเหตุ -	- ปานกลาง	- ควรก่อสร้างเกาะกลางเพื่อแบ่งทิศทางการจราจรและจัดระเบียบจุดทางเดินข้ามถนนเพื่อความปลอดภัย - ควรติดตั้งป้ายเตือนทางข้ามและป้ายจำกัดความเร็ว - ติดตั้งสัญญาณไฟกระพริบและแถบชะลอความเร็ว และ - ติดตั้งแถบชะลอความเร็ว
Location 6 (STR.6)	 - ไม่มีป้ายเตือนความเร็ว - ถนนมีความกว้างมากแต่ไม่มีเกาะกลางเพื่อให้นักเดินเท้าได้หยุดพัก - ไม่มีไฟฟ้าแสงสว่างที่เพียงพอโดยค่าไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานถนนสายรอง 9.7 ลักซ์ เกิดอุบัติเหตุ -	- น้อย	- ควรก่อสร้างเกาะกลางเพื่อแบ่งทิศทางการจราจรและจัดระเบียบจุดทางเดินข้ามถนนเพื่อความปลอดภัย - ควรติดตั้งป้ายเตือนทางข้ามและป้ายจำกัดความเร็ว - ติดตั้งสัญญาณไฟกระพริบและแถบชะลอความเร็ว และ

ตารางที่ 9 จำแนกประเด็นที่พบในจุดที่ทำการตรวจสอบ

ประเด็นการตรวจสอบ	จุดที่ทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน					
	CRV.1	CRV.2	CRV.3	CRV.4	STR.5	STR.6
1. แนวทางและรูปตัดถนน	❌	❌	❌	❌	✅	✅
2. ป้ายจราจร	❌	❌	❌	❌	❌	❌
3. เครื่องหมายจราจร/นำทาง	❌	❌	❌	❌	❌	✅
4. สภาพอันตรายข้างทาง	❌	✅	❌	✅	✅	✅
5. พื้นถนน	✅	✅	✅	❌	✅	✅
6. คนเดินเท้า ข้ามถนน คนขี่จักรยาน	✅	❌	❌	✅	❌	✅
7. ไฟฟ้าแสงสว่าง	❌	❌	❌	❌	✅	❌

4. สรุปผลและอภิปรายผล

ปัญหาด้านความปลอดภัยทางถนนภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามเป็นประเด็นที่ต้องได้รับการแก้ไขและปรับปรุงเป็นการเร่งด่วน เนื่องจากลักษณะของเส้นทางเดิมบางจุดไม่อำนวยความสะดวกในการสัญจร อีกทั้งการใช้งานของถนนก็มีการเปลี่ยนแปลงจากที่มีการออกแบบและไม่อาจรองรับปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้นจากจำนวนบุคลากรนักศึกษา และบุคคลภายนอกที่เดินทางผ่านเข้าออกพื้นที่ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา โดยลักษณะทางกายภาพของโครงข่ายถนนมีความแคบ ไม่มีไหล่ทาง และขาดอุปกรณ์สัญญาณเตือนหรือบกร่อง ขาดสัญญาณจราจรในบางจุดต้องได้รับการพัฒนาตามรายงานการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน

การสำรวจปริมาณการจราจรภายในโครงข่ายมหาวิทยาลัยทำให้ทราบว่ามีความหนาแน่นผู้ขับขี่ที่เดินทางเข้าออกมหาวิทยาลัยที่ประตู 2 (I/O-2) เป็นจำนวนมากที่สุด 11,983 คัน/วัน หรือ 5,522 PCU/วัน และมีปริมาณจราจรบนช่วงถนนสูงสุด ได้แก่ จุด MB-2 มีจำนวนการจราจร 5,688 คัน/วัน หรือ 2,605 PCU/วัน และ MB-5 มีจำนวนการจราจร 5,575 คัน/วัน หรือ 2,582 PCU/วัน ซึ่งทั้งสองจุดเป็นเส้นทางหลักของทางมหาวิทยาลัยที่บุคลากร นักศึกษา และประชาชนทั่วไปใช้เพื่อสัญจรในโครงข่ายมหาวิทยาลัย ความเร็วที่ใช้ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามเป็นความเร็วที่เกินกว่าความเร็วที่ใช้ในการออกแบบหรือเป็นความเร็วที่ไม่ปลอดภัยในชุมชนที่ 30 กม./ชม. สอดคล้องกับผลการศึกษามูลนิธิไทยโรดได้ทำการรวบรวมข้อมูลการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุบนท้องถนนพบว่า โอกาสรอดชีวิตของคนเดินเท้าเมื่อถูกรถชน พบว่า หากขับเร็ว 30 กม./ชม. จะมีโอกาสรอดชีวิตถึง 98 เปอร์เซ็นต์ แต่หากขับด้วยความเร็ว 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จะมีโอกาสรอดเพียง 30 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น [28] จากการวัดความเร็วเฉพาะจุดของยานพาหนะทั้ง 6 จุด ทั้งทางโค้งแนวราบและทางตรง พบว่า ความเร็วเฉลี่ยขณะเข้าโค้งแนวราบมีความเร็ว 33.03 กม./ชม. และความเร็วเฉลี่ยทางตรง 37.01 กม./ชม. จำแนกตามพฤติกรรมการใช้ความเร็วอยู่ในเกณฑ์สูง เฉลี่ย 35.61 กม./ชม. สำหรับรถยนต์และจักรยานยนต์เฉลี่ย 30.1 กม./ชม. ตามลำดับ

การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนทั้ง 6 จุด ครอบคลุมการเดินทางสัญจรเข้าออกภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูล

สงครามทั้งเวลากลางวันและกลางคืน พบว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นในพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นปัญหาที่มีความคล้ายคลึงกันในแต่ละจุด โดยสามารถสรุปเป็นประเด็นที่สำคัญต่าง ๆ ออกเป็น 7 ประเด็นด้วยกัน โดยการดำเนินงานตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนทั้ง 6 จุด พบว่า จุดที่มีข้อบกพร่องและมีความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุทางถนนมากที่สุด ได้แก่ จุดที่ 2 จุดที่ 3 และจุดที่ 4 ซึ่งทั้ง 3 จุด เป็นจุดเสี่ยงอันตรายที่เคยเกิดอุบัติเหตุมีผู้เสียชีวิตมาแล้วจากประชาชนภายนอกหนึ่งจุดในจุดที่ 4 และยังไม่เคยเกิดเหตุในจุดอื่น ซึ่งเป็นปัญหาที่มีลักษณะปัจจัยที่คล้ายคลึงกัน ได้แก่ ระยะเวลาการมองเห็นถูกบดบังไม่เพียงพอต่อความปลอดภัย ไม่มีป้ายเตือนทางโค้งตามมาตรฐาน เส้นจราจรบนผิวทางมีการทาสีเป็นเส้นประซึ่งไม่ถูกต้องตามลักษณะของทางโค้ง รัศมีความโค้งของถนนแคบ จึงเป็นสาเหตุให้ผู้ขับขี่อาจหลุดโค้งเมื่อเดินทางผ่านด้วยความเร็ว ไม่มีไหล่ทางที่เพียงพอต่อการหยุดหรือจอดรถที่ปลอดภัย ไฟฟ้าแสงสว่างไม่เพียงพอซึ่งไม่ได้เป็นไปตามมาตรฐานความสว่าง (Lux) กับสถานที่ตามข้อกำหนดมาตรฐานทั่วไป งานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง [29] ซึ่งต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไขเป็นการด่วน อีกทั้งในบางพื้นที่ยังมีความเสี่ยงจากระดับความสูงข้างทางที่แตกต่างกันกับระดับถนนอย่างมากอาจเป็นอันตรายต่อขับขี่ยานพาหนะพลัดตกจากถนนได้

5. ข้อเสนอแนะ

แนวทางการจัดการด้านความปลอดภัยทางถนนภายในโครงข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามได้ดำเนินการตามข้อเสนอแนะจากประเด็นที่ตรวจสอบพบ เช่น การปรับปรุงเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง การติดตั้งป้ายจราจรให้มีความเหมาะสมกับทางแยก การติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างรอบมหาวิทยาลัยใหม่โดยยึดมาตรฐานการส่องสว่าง (Lux) ตามสถานที่โดยพิจารณาความสว่างในการติดตั้งไฟส่องสว่างตามมาตรฐานถนนสายรองและทางแยก 9.7 – 21.5 ลักซ์ และการทำลูกระนาดหรือเนินชะลอความเร็วเพื่อลดความเร็วของกระแสนการจราจรที่อาจเป็นอันตรายกับการสัญจรของบุคลากร นักศึกษา และประชาชนทั่วไป ตลอดจนปัญหาพฤติกรรมใช้ความเร็วเกินกว่าความเร็วปลอดภัยในชุมชน

การศึกษาการปรับปรุงด้านความปลอดภัยทางถนนภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามนี้ ได้มีผลในการกำหนดให้มีแผนรับมือกับบริเวณจุดอันตรายในมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม [30] โดยได้มีการทดลองก่อสร้างเนินชะลอความเร็ว (Speed Table) บริเวณหน้าสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ ดังรูปที่ 9 ซึ่งเป็นไปตามหลักการสยบการจราจรเนื่องจากผลที่ได้จากการศึกษาความเร็วในจุดที่ 5 และ 6 นั้นพบว่าถนนเส้นนี้มีความเร็วสูง (เฉลี่ย 37.01 กม./ชม.) อีกทั้งถนนเส้นนี้มีความกว้างมาก ปริมาณการจราจรบนช่วงถนนสูง และมีความต้องการในการเดินข้ามถนนของคนเดินเท้าจำนวนมาก ซึ่งบริเวณนี้เป็นหมู่อาคารที่มีความต้องการในการเดินทางและสัญจรผ่านสูง เช่น คณะมนุษยศาสตร์ สำนักหอสมุด กองพัฒนานักศึกษา ร้านสะดวกซื้อ และตัวอย่างการปรับปรุงทางโค้งแนวราบรอบมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ดังรูปที่ 10



รูปที่ 9 การปรับปรุงความปลอดภัยด้วยการสยบการจราจร



รูปที่ 10 ตัวอย่างการปรับปรุงแก้ไขจุดเสี่ยงในพื้นที่

6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณกองนโยบายและแผน สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ที่ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญด้านความปลอดภัยทางถนนภายในมหาวิทยาลัย และให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลแผนพัฒนามหาวิทยาลัยด้านสิ่งปลูกสร้างตลอดจนสถานที่ในการเก็บข้อมูล ท้ายที่สุดขอขอบคุณคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมที่อนุญาตให้ใช้วัสดุและอุปกรณ์ในการเก็บข้อมูลภาคสนามตลอดจนสถานที่ทำงานซึ่งทำให้งานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] WHO. (2016). Global status report on road safety 2015. Geneva, Switzerland.
- [2] WHO. (2018). Global status report on road safety 2018. Geneva, Switzerland.
- [3] Thai RSC. (2018). Accident Locations in Specified Range. Retrieved January 21, 2018, from <http://www.thairsc.com.>, access on (in Thai)
- [4] Boontob, N. (2016). Treatment of Hazardous Location. Retrieved November 6, 2017, from <https://www.rswgsthai.com.>, access on (in Thai)
- [5] Austroads. (2002). Road Safety Audit Guide 2nd Edition. Austroads, Melbourne, Australia.
- [6] Reason, J. (1990). Human Error. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- [7] Islam, M.B., and Kanitpong, K. (2008). Identification of Factors in Road Accidents through In-Depth Accident Analysis. IATSS Research. Volume 32, Issue 2, 58-67.
- [8] Evans, L. (1991). Traffic Safety and the Driver. Van Nostrand Reinhold. New York, 92 – 93.
- [9] Qureshi, I.A., and Lu, H. (2007). Urban Transport and Sustainable Transport Strategies: A Case Study of Karachi, Pakistan. Tsinghua Science and Technology. Volume 12, Number 3, June 2007, 309-317.
- [10] Steg, L., and Robert, G. (2005). Sustainable Transportation and Quality of Life. Journal of Transport Geography. 13, 59-69.
- [11] Marta, D., Smart, W., Dr Saffron, D., Hamilton, B., and Bhatnagar, Y. (2011). Road safety assessment methods: deciding which one to use. Australasian Road Safety Research, Policing and Education Conference 2011, 1-8.
- [12] Settasuwacha, D., Pochan, J., & Wichitphongsa, W. (2016). The Study of Road Safety in Small Urban Area:

- A Case Study of Pai District, Mae Hongson Province. Journal of Srivanalai Vijai, 6(1), 129-141. (in Thai)
- [13] Currin, T. R. (2001). Introduction to Traffic Engineering: A Manual for Data Collection and Analysis. Brooks/Cole Publishing, Pacific Grove, California, USA.
- [14] Roess, P.R., Prassas, E.S. and McShane, W.R. (2004). Traffic Engineering, 3rd Edition. New Jersey, USA: Pearson Prentice Hall.
- [15] Yamane, T. (1967). Statistics, An Introductory Analysis, 2nd Edition. New York: Harper and Row.
- [16] Ratanavarah, V. and Jaritngam, S. (2011). Transportation Engineering. Chanmuang Press, Hat Yai, Songkhla, 30. (in Thai)
- [17] Taneerananon, P., Tanaboribun, Y. and Srisakda, L. (2005). Road Safety Audit: A Practical Guide for Thailand. Faculty of Engineering, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla. (in Thai)
- [18] Federal Highway Administration. (2006). FHWA Road Safety Audit Guidelines. Federal Highway Administration, United States Department of Transportation, Washington, D.C., USA.
- [19] Department of Highways. (2005). Road Safety Audit for Existing Roads. Ministry of Transport. (in Thai)
- [20] Settasuwacha, D., Pochan, J., & Wichitphongsa, W. (2018). Road Safety Audit of Pibulsongkram Rajabhat University. National Conference (Proceeding) "Pibulresearch" 4th Thailand 4.0 Innovation and Research for Sustainable Development. 155. (in Thai)
- [21] Asian Development Bank (2018). CAREC Road Safety Engineering Manual 1 ROAD SAFETY AUDIT. Asian Development Bank, ADB Avenue, Metro Manila, Philippines.
- [22] Robert, M. (1999). Road Safety Audit the Traffic Safety Toolbox: A Primer on Traffic Safety. Institute of Transportation Engineers, Washington, D.C., USA.
- [23] Department of Rural Roads (2009). Standard Drawing for Local Government Organizations. Ministry of Transport. (in Thai)
- [24] Department of Highways (2005). Traffic Engineering. Ministry of Transport. (in Thai)
- [25] Robert, M. (1999). Road Safety Audit the Traffic Safety Toolbox: A Primer on Traffic Safety. Institute of Transportation Engineers, Washington, D.C., USA.
- [26] Wrisberg, J., Nilsson, P.K. (1996). Safety Audit in Denmark: A Cost – Effective Activity. Danish Road Directorate, Copenhagen, Denmark.
- [27] Robert, M. (2005). Road Safety Audits – Practice in Australia and New Zealand. Institute of Transportation Engineers, Washington, D.C., USA.
- [28] ThaiRoads Foundation (2013). Speed. Retrieved January 21, 2018, from <http://trso.thairoads.org/statistic/risk/detail/5066>, access on (in Thai).
- [29] Department of Highways (2011). General Specification for Street Lighting. Ministry of Transport. (in Thai)
- [30] Pochan, J., Settasuwacha, D., Wichitphongsa, W., & Phongsaksri, J. (2016). An Analysis of the Proportion of Investment by the Mission for Excellence University Using Pair-Wise Comparison and Analytic Hierarchy Process. Journal of Srivanalai Vijai, 6(2), 1-10. (in Thai)