วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2022.12.015

บทความวิจัย

การสำรวจมาตรฐานความปลอดภัยบริเวณจุดตัดทางรถไฟ: กรณีศึกษาจุดตัดทางรถไฟในจังหวัดฉะเชิงเทรา

จตุพล พิสิฏฐ์ศักดิ์* เมธี พรมศิลา ธนธัช มั่นมงคล และ กิ่งกาญจน์ กิตติสุนทโรภาศ

สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์
* ผู้ประสานงานเผยแพร่ (Corresponding Author), E-mail: c90_tor@hotmail.com

วันที่รับบทความ: 9 มิถุนายน 2565; วันที่ทบทวนบทความ: 24 สิงหาคม 2565; วันที่ตอบรับบทความ: 29 กันยายน 2565
วันที่เผยแพร่ออนไลน์: 24 ธันวาคม 2565

บทคัดย่อ: การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพบริเวณจุดตัดทางรถไฟกับถนน โดยสาเหตุหลักของการเกิดอุบัติเหตุบริเวณจุดตัดทางรถไฟ คือ การไม่ปฏิบัติตามกฎจราจรและการมีอุปกรณ์ความปลอดภัยบริเวณจุดตัดทางรถไฟที่ไม่เหมาะสม ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและตรวจสอบมาตรฐานความปลอดภัยบริเวณจุดตัดทางรถไฟในจังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 10 จุด โดยใช้ค่าคูณควบจราจรและการสำรวจอุปกรณ์ความปลอดภัยบริเวณจุดตัดทางรถไฟมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า จุดที่ 9 ถนนพานทอง-บ้านโพธิ์ และจุดที่ 2 ถนนฉะเชิงเทรา-บางน้ำเปรี้ยว มีค่าคูณควบจราจรมากกว่า 100,000 โดยให้พิจารณาสร้างทางผ่านข้ามทางรถไฟแบบต่างระดับและจากการสำรวจอุปกรณ์ความปลอดภัย พบว่า การติดตั้งอุปกรณ์ความปลอดภัย ได้แก่ ป้ายสัญญาณจราจร สัญลักษณ์บนพื้นทางและระบบไฟฟ้าส่องสว่าง ไม่เป็นไปตามหลักเกณฑ์มาตรฐานอุปกรณ์อำนวยความปลอดภัยของกรมทางหลวงและการรถไฟแห่งประเทศไทย ในบันทึกข้อตกลงระหว่างกรมทางหลวงกับการรถไฟแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2535 ดังนั้นผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยโดยการเสนอแนวทางในการจัดหาอุปกรณ์มาตรฐานความปลอดภัยบริเวณจุดตัดทางรถไฟ เพื่อเป็นการป้องกันและลดอุบัติเหตุที่ทำให้เกิดความสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สินต่อไป

คำสำคัญ: รถไฟ; จุดตัดทางรถไฟ; ลักษณะทางกายภาพ; ค่าคูณควบจราจร

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2022.12.015

บทความวิจัย

Survey of Safety Standards at Railway Intersections: A Case Study of Railway Intersections in Chachoengsao Province

Jatuphon Pisitsak[*] , Methee Promsila, Tanatat Monmongkol and Kingkarn Kittisuntaropas

Industrial Technology, Faculty of Industrial Technology, Rajabhat Rajanagarindra University
[*] Corresponding author, E-mail: c90_tor@hotmail.com

Received: 9 June 2022; Revised: 24 August 2022; Accepted: 29 September 2022
Online Published: 24 December 2022

Abstract: The objective of this research was to study the physical characteristics of railway and road intersections. The main cause of accidents at railway intersections is non-compliance with traffic rules and improper use of safety equipment at railway intersections. The researcher studied and examined safety standards at 10 railway intersections in Chachoengsao Province. The traffic movement and the survey of safety equipment at railway intersections were used to analyze the data. From the analysis of the data, it was found that Point 9 Phanthong-Ban Pho Road and Point 2 Chachoengsao-Bang Nam-Priao Road There is a traffic movement of more than 100,000, considering the construction of a different level railway crossing and from the survey of safety equipment, it was found that the installation of safety equipment such as traffic signs Road markings and lighting systems. Not in accordance with the standards for safety equipment of the Department of Highways and the State Railway of Thailand In the memorandum of agreement between the Department of Highways and the State Railway of Thailand, B.E. 2535. The results obtained from this research can be applied to safety management by proposing guidelines for procuring standard safety equipment at railway intersections In order to prevent and reduce accidents that cause the loss of life and property in the future.

Keywords: Train; Railway Intersection; Physical Appearance; Traffic Movement

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2022.12.015

บทความวิจัย

1. บทนำ

แผนยุทธศาสตร์โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก กำหนดให้จังหวัดฉะเชิงเทรามีทิศทางการพัฒนาเป็นเมืองใหม่ในรูปแบบเมืองพักอาศัย เพื่อรองรับการขยายตัวของจังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยการเปิดพื้นที่ใหม่รอบสถานีรถไฟฟ้าความเร็วสูงและรถไฟรางคู่ [1] ส่งผลให้มีจำนวนเส้นทางรถไฟเพิ่มมากขึ้น และจากยุทธศาสตร์ของประเทศไทยในการวางแผนพัฒนาเศรษฐกิจในระยะยาวให้ความสำคัญในการสร้างภูมิคุ้มกันแก่ระบบเศรษฐกิจให้สามารถปรับตัวรองรับการเปลี่ยนแปลงได้อย่างเหมาะสม โดยหนึ่งในประเด็นที่สำคัญ คือ การพัฒนาด้านการขนส่งระบบราง แต่ปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งก็คือการเกิดอุบัติเหตุบริเวณถนนที่ตัดผ่านทางรถไฟ ซึ่งในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2563 มีข่าวการเกิดอุบัติเหตุรถไฟชนกับรถโดยสารรับจ้างไม่ประจำทาง ซึ่งรถคันดังกล่าวออกเดินทางมาจากจังหวัดสมุทรปราการ เพื่อไปทอดกฐินที่วัดบางปลานักในเขตพื้นที่ของจังหวัดฉะเชิงเทรา ทำให้มีผู้เสียชีวิตไม่น้อยกว่า 19 ราย และมีผู้บาดเจ็บมากกว่า 30 ราย [2]

จากเหตุการณ์ดังกล่าว กระทรวงคมนาคมได้ร่วมประชุมหารือเพื่อติดตามสถานการณ์และร่วมกันพิจารณามาตรการเชิงป้องกันและการดำเนินการแก้ไขปัญหาระยะเร่งด่วนและระยะต่อไป อาทิในระยะเร่งด่วนการรถไฟแห่งประเทศไทยได้เร่งดำเนินการปรับแก้ไขสัญญาณเตือนให้พร้อมใช้งานและเสนอคณะอนุกรรมการกลั่นกรองการอนุญาตและแก้ไขปัญหาจุดตัดทางรถไฟกับถนนระดับจังหวัดพิจารณาติดตั้งเครื่องกั้นอัตโนมัติ ก่อนเสนอคณะกรรมการพิจารณาอนุญาตและดำเนินการติดตั้งต่อไป พร้อมทั้งร่วมกับจังหวัดดำเนินการตรวจสอบจุดตัดทางลักผ่านในแนวเส้นทางรถไฟทางคู่ที่เกิดอุบัติ เหตุซ้ำซ้อนที่ถือว่ามีความเสี่ยงสูงและประสานหน่วยงานเจ้าของถนนทางผ่าน ก่อนดำเนินการติดตั้งเครื่องกั้นอัตโนมัติโดยเร่งด่วนเป็นการชั่วคราว ส่วนในระยะต่อไปการรถไฟแห่งประเทศไทยร่วมกับจังหวัดและชุมชนดำเนินการตรวจสอบจุดตัดทางลักผ่านที่มีอยู่ในปัจจุบัน พร้อมทั้งประสานหน่วยงานเจ้าของถนนทางผ่าน เพื่อพิจารณาจุดตัดที่จะต้องติดตั้งเครื่องกั้นทางรถไฟอัตโนมัติ ส่วนทางลักผ่านขนาดเล็กจะพิจารณาปิดและรวมจุดตัดทางรถไฟเพื่อข้ามทางในจุดที่ปลอดภัยแทน [3] ดังนั้น เพื่อความปลอดภัยในการใช้เส้นทางสัญจรร่วมกัน การรถไฟแห่งประเทศไทยและกรมทางหลวงได้ดำเนินการแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบริเวณจุดตัดทางรถไฟอย่างเร่งด่วน แต่การเกิดอุบัติเหตุยังคงทวีความรุนแรงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดความสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนมาโดยตลอด [4]

จากผลการศึกษาวิจัย พบว่า ปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุอันดับต้นๆ คือ การไม่ปฏิบัติตามกฎจราจรและการมีอุปกรณ์ความปลอดภัยบริเวณจุดตัดทางรถไฟที่ไม่เหมาะสม ซึ่งการรถไฟแห่งประเทศไทยได้ให้ความสำคัญถึงปัญหาในด้านนี้ จึงเร่งดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์มาตรฐานความปลอดภัยบริเวณจุดตัดทางรถไฟ ได้แก่ ป้ายสัญญาณจราจร สัญลักษณ์บนพื้นทางและระบบไฟฟ้าส่องสว่างและจัดสรรงบประมาณเพื่อใช้ในการก่อสร้างทางผ่านข้ามทางรถไฟแบบต่างระดับ ซึ่งสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างยั่งยืนและมีประสิทธิภาพ [5] แต่เนื่องจากการก่อสร้างมีค่าใช้จ่ายสูงจึงไม่สามารถจัดให้มีทางผ่านข้ามทางรถไฟแบบต่างระดับหรือทางลอดได้ทุกจุด

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2022.12.015

ทำให้เกิดอุบัติเหตุรถไฟชนกับรถยนต์บริเวณจุดตัดทางรถไฟอยู่บ่อยครั้ง ทำให้เกิดการสูญเสียชีวิตและทรัพย์สินจำนวนมาก [6]

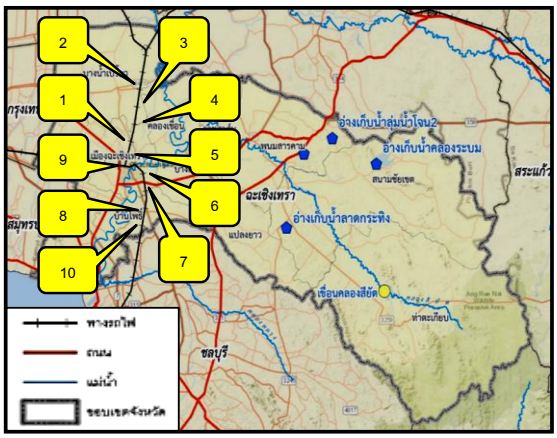
ดังนั้น จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสนใจที่จะทำการศึกษาลักษณะทางกายภาพบริเวณจุดตัดทางรถไฟในจังหวัดฉะเชิงเทรา

2. วิธีการดำเนินงานวิจัย

ผู้วิจัยทำการศึกษาลักษณะทางกายภาพบริเวณจุดตัดทางรถไฟและทำการสำรวจอุปกรณ์ความปลอดภัยบริเวณจุดตัดทางรถไฟกับถนนมีลำดับขั้นตอนดังนี้

2.1 พื้นที่ทำการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลลักษณะทางกายภาพบริเวณจุดตัดทางรถไฟ จำนวน 10 จุด ดังแสดงในรูปที่ 1 ซึ่งเป็นการแสดงตำแหน่งจุดตัดทั้ง 10 จุด ซึ่งในแต่ละจุดตัดมีรายชื่อดังแสดงในตารางที่ 1



รูปที่ 1 ตำแหน่งจุดตัดทางรถไฟที่ทำการศึกษา

2.2 การพิจารณาลักษณะทางกายภาพของจุดตัดทางรถไฟกับทางหลวง

หลักเกณฑ์ลักษณะทางกายภาพของจุดตัดทางรถไฟกับทางหลวงของประเทศไทย โดยกรมทางหลวงและการรถไฟแห่งประเทศไทยได้กำหนดหลักเกณฑ์ เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับกำหนดมาตรการอำนวยความปลอดภัยบริเวณทางรถไฟตัดผ่านทางหลวง สามารถสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพของจุดตัดทางรถไฟได้ดังนี้ [7]

1. มาตรการความปลอดภัยที่บริเวณทางรถไฟตัดผ่าน ให้ยึดถือค่าคูณควบจราจร [8] คือ ค่าผลคูณระหว่างปริมาณจราจรโดยเฉลี่ยต่อวันตลอดปี (AADT) กับจำนวนขบวนรถไฟใน 24 ชั่วโมง โดยวางหลักการปฏิบัติในการจัดหาอุปกรณ์และบำรุงรักษาทางหลวงบริเวณทางรถไฟตัดผ่านดังนี้ (1) ค่า T.M. น้อยกว่า 10,000 ให้ก่อสร้างทางผ่านข้ามทางรถไฟแบบเสมอระดับและติดตั้งป้ายจราจร (2) ค่า T.M. ระหว่าง10,000 - 40,000 ให้ก่อสร้างทางผ่านข้ามทางรถไฟแบบเสมอระดับและติดตั้งเครื่องกั้นถนน พร้อมสัญญาณไฟวาบอัตโนมัติและเสียง (3) ค่า T.M. ระหว่าง 40,001 - 100,000 ให้ก่อสร้างทางผ่านข้ามทางรถไฟแบบเสมอระดับและติดตั้งเครื่องกั้นชนิดมีพนักงานปิด-เปิด และ (4) ค่าคูณควบจราจร (T.M.) มากกว่า 100,000 ให้พิจารณาสร้างทางผ่านข้ามทางรถไฟแบบต่างระดับ โดยพิจารณาความเหมาะสมทางเศรษฐกิจในการลงทุน

บทความวิจัย

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2022.12.015

ตารางที่ 1 รายชื่อจุดตัดทางรถไฟที่ทำการศึกษา

จุดที่	รายชื่อจุดตัดทางรถไฟที่ทำการศึกษา		จุดที่	รายชื่อจุดตัดทางรถไฟที่ทำการศึกษา	
1		เข้าบ้านพักรถไฟ	2		ฉะเชิงเทรา - บางน้ำเปรี้ยว
3		มหาจักรพรรดิ	4		สุขประยูร - บ้านบางไผ่
5		สุขประยูร - วัดทศราษฎร์	6		สุขประยูร - พานทอง
7		พานทอง - วัดดอนทราย	8		พานทอง – บ้านหนองสระแก

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2022.12.015

ตารางที่ 1 (ต่อ) รายชื่อจุดตัดทางรถไฟที่ทำการศึกษา

จุดที่	รายชื่อจุดตัดทางรถไฟที่ทำการศึกษา		จุดที่	รายชื่อจุดตัดทางรถไฟที่ทำการศึกษา	
9		พานทอง - บ้านโพธิ์	10		พานทอง - บ้านหัวไผ่

2. ตำแหน่งของจุดตัดทางรถไฟ ได้แก่ (1) อยู่ห่างจากปลายโค้งปากอุโมงค์ สะพาน ช่องเขาของทางรถไฟเป็นระยะไม่น้อยกว่า 2,000 เมตร (2) ทางตัดผ่านเดิมอยู่ใกล้เคียงกับทางตัดผ่านเสมอระดับที่ขอสร้างใหม่ต้องมีระยะห่างกันไม่น้อยกว่า 4,000 เมตร และ (3) ระยะระหว่างสถานีรถไฟให้มีทางตัดผ่านเสมอระดับได้ไม่เกิน 2 แห่ง ถนนขนานทางรถไฟมาตัดทำให้เกิดทางแยกใกล้ทางรถไฟ

3. พื้นผิวทางข้ามบริเวณจุดตัดทางรถไฟ ได้แก่ (1) สร้างเป็นทางลาดยางหรือคอนกรีตเสริมเหล็ก ห่างจากศูนย์กลางทางรถไฟออกไปไม่น้อยกว่าข้างละ 40 เมตร และ (2) สภาพพื้นผิวจราจรบริเวณทางตัดผ่านทางรถไฟอยู่ในสภาพชำรุด

4. ความเหมาะสมของบริเวณจุดตัดทางรถไฟในแนวระนาบ ได้แก่ (1) ทางตัดผ่านทางรถไฟกับทางรถไฟทำมุมกัน 90° หรือเกือบ 90° และ (2) ไม่อยู่ใกล้ในช่วงทางโค้งของถนนหรือทางโค้งของทางรถไฟ

5. ความเหมาะสมของบริเวณจุดตัดทางรถไฟในแนวดิ่ง ได้แก่ (1) ความกว้างของคันทางต้องไม่เกิน 12 เมตร (2) ต้องสร้างให้เป็นระดับเดียวกับทางรถไฟออกไปไม่น้อยกว่าข้างละ 20 เมตร จากศูนย์กลางทางรถไฟ และ (3) ความกว้างของผิวจราจรไม่เกินกว่า 2 ช่องจราจร

6. ระยะการมองเห็นบริเวณจุดตัดทางรถไฟ ได้แก่ ไม่มีสิ่งใดบังทัศนวิสัยของพนักงานขับรถไฟและผู้ขับขี่ยานพาหนะบนถนนโดยต้องมองเห็นกันได้ในระยะไม่น้อยกว่า 1,000 เมตร ที่ป้ายหยุดที่มีอยู่ก่อน

7. ป้ายจราจร ได้แก่ (1) มีการติดตั้งป้ายจราจรประเภทเตือน ประเภทบังคับอย่างครบถ้วน (2) ป้ายจราจรประเภทเตือนประเภทบังคับมีระยะห่างจากขอบรางรถไฟตามมาตรฐานของการรถไฟแห่งประเทศไทย (3) ป้ายจราจรอยู่ในสภาพที่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนในทุกช่วงเวลาทุกสภาวะ (4) ป้ายจราจรถูกบดบังจากสิ่งต่างๆ ที่อยู่ใกล้เคียง และ (5) ป้ายจราจรอยู่ในสภาพที่เสื่อมโทรมไม่เหมาะสมต่อการใช้งาน และสัญลักษณ์บนพื้นผิวถนน ได้แก่ (1) มีเส้นหยุดรถก่อนถึงขอบรางรถไฟ 5 เมตร (2) มีการจัดทำลูกระนาดเพื่อชะลอความเร็ว (3) มีสัญลักษณ์บนพื้นทางเตือนให้ลดความเร็ว (4) มีสัญลักษณ์บนพื้นทางเตือนเข้าสู่เขตทางรถไฟ (5) มีเส้นแบ่งทิศทางการจราจร และ (6) มีเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางชำรุดหลุดล่อน

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2022.12.015

8. ระบบไฟฟ้าแสงสว่างบริเวณจุดตัดทางรถไฟ ได้แก่ (1) มีการติดตั้งไฟฟ้าส่องสว่างบริเวณจุดตัด (2) ไฟฟ้าส่องสว่างมีสิ่งที่บดบังแสงสว่าง และ (3) แสงไฟมีความสม่ำเสมอ

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ยุทธนา, อาทิตยา, โชคชัยและธนกร (2557) กล่าวว่า การที่มีลักษณะทางกายภาพบริเวณจุดตัดทางรถไฟที่ไม่เหมาะสมและไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด เป็นปัจจัยสำคัญที่นำไปสู่สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุได้ [9]

กัญญาณัฐ, ประภัสสรและรุจิรา (2559) กล่าวว่า การมีอุปกรณ์อำนวยความปลอดภัยบริเวณจุดตัดทางรถไฟที่ไม่เหมาะสมเป็นปัจจัยสำคัญอันดับต้นๆ ที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุบริเวณจุดตัดทางรถไฟ [10]

รัฐพงศ์, ชยุตและศุภิสรานนท์ (2564) กล่าวว่า ปัจจัยอันตรายที่สามารถนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุได้ง่ายที่สุด คือ การไม่ปฏิบัติตามกฎจราจร รองลงมา คือ การมีอุปกรณ์ความปลอดภัยบริเวณจุดตัดทางรถไฟที่ไม่เหมาะสม และอันดับที่สามเกี่ยวกับความไม่สมบูรณ์ทางด้านร่างกายของผู้ขับขี่ เช่น ตาบอดสี หูตึง เป็นต้น นอกจากนี้จากผลการศึกษายังพบอีกว่า การบริหารจัดการจุดตัดทางรถไฟและการบำรุงรักษาที่ยังขาดประสิทธิภาพเป็นปัจจัยอันตรายหลักที่เชื่อมโยงไปสู่กลุ่มปัจจัยอันตรายจากอุปกรณ์และโครงสร้างพื้นฐาน ซึ่งเป็นกลุ่มปัจจัยอันตรายที่มีความเสี่ยงสูงที่จะทำให้เกิดอุบัติเหตุที่พบบ่อยที่สุด ณ จุดตัดทางรถไฟ คือ รถไฟชนรถยนต์ [11]

ดังนั้นจากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น พบว่า ปัจจัยอันตรายที่นำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุบริเวณจุดตัดทางรถไฟ คือ การไม่ปฏิบัติตามกฎจราจร และการมีอุปกรณ์ความปลอดภัยบริเวณจุดตัดทางรถไฟที่ไม่เหมาะสม

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมาตรการอำนวยความปลอดภัยบริเวณจุดตัดทางรถไฟ

โดยใช้ค่าคูณควบจราจร มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ในการกำหนดมาตรการอำนวยความปลอดภัยบริเวณจุดตัดทางรถไฟกับทางหลวง ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมาตรการอำนวยความปลอดภัยบริเวณจุดตัดทางรถไฟ โดยใช้ค่าคูณควบจราจร

จุดตัดทางรถไฟ	จำนวนยานพาหนะที่ผ่านทาง (ข้อมูลมกราคม 2559)	จำนวนขบวนรถไฟใน 24 ชั่วโมง	ค่า T.M.
จุดที่ 1	1,157	80	92,560
จุดที่ 2	7,014	38	266,532
จุดที่ 3	268	80	21,440
จุดที่ 4	1,026	80	82,080
จุดที่ 5	161	80	12,880
จุดที่ 6	359	80	28,720
จุดที่ 7	227	80	18,160
จุดที่ 8	14	80	1,120
จุดที่ 9	1,976	80	158,080
จุดที่ 10	792	80	63,360

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2022.12.015

จากข้อมูลในตารางที่ 2 สามารถอธิบายผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

1. จุดที่มีค่า T.M. น้อยกว่า 10,000 มีจำนวน 1 จุด ได้แก่ จุดที่ 8 ถนนพานทอง-บ้านหนองสระแก ค่า T.M. = 1,120

2. จุดที่มีค่า T.M. 10,000-40,000 มีจำนวน 4 จุด ได้แก่ จุดที่ 5 ถนนสุขประยูร-วัดทศราษฎร์ ค่า T.M. = 12,880, จุดที่ 7 ถนนพานทอง-วัดดอนทราย ค่า T.M. = 18,160, จุดที่ 3 ถนนมหาจักรพรรดิ ค่า T.M. = 21,440 และจุดที่ 6 ถนนสุขประยูร-พานทอง ค่า T.M. = 28,720

3. จุดที่มีค่า T.M. 40,000-100,000 มีจำนวน 3 จุด ได้แก่ จุดที่ 10 ถนนพานทอง-บ้านหัวไผ่ ค่า T.M. = 63,360, จุดที่ 4 ถนนสุขประยูร-บ้านบางไผ่ ค่า T.M. = 82,080 และจุดที่ 1 ถนนเข้าบ้านพักรถไฟ ค่า T.M. = 92,560

4. จุดที่มีค่า T.M. มากกว่า 100,000 มีจำนวน 2 จุด ได้แก่ จุดที่ 9 ถนนพานทอง-บ้านโพธิ์ ค่า T.M. = 158,080 และจุดที่ 2 ถนนฉะเชิงเทรา-บางน้ำเปรี้ยว ค่า T.M. = 266,532

3.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการติดตั้งอุปกรณ์อำนวยความปลอดภัยบริเวณจุดตัดทางรถไฟ

จากการสำรวจอุปกรณ์อำนวยความปลอดภัยของกรมทางหลวงที่ติดตั้งบริเวณจุดตัดทางรถไฟ เพื่อใช้ในการพิจารณาติดตั้งอุปกรณ์อำนวยความปลอดภัยบริเวณจุดตัดทางรถไฟ ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการสำรวจอุปกรณ์อำนวยความปลอดภัยบริเวณจุดตัดทางรถไฟ

หลักเกณฑ์ในการพิจารณา		จุดที่ 1 ถนนเข้าบ้านพักรถไฟ	จุดที่ 2 ถนนฉะเชิงเทรา-บางน้ำเปรี้ยว	จุดที่ 3 ถนนมหาจักรพรรดิ	จุดที่ 4 ถนนสุขประยูร-บ้านบางไผ่	จุดที่ 5 ถนนสุขประยูร-วัดทศราษฎร์	จุดที่ 6 ถนนสุขประยูร-พานทอง	จุดที่ 7 ถนนพานทอง-วัดดอนทราย	จุดที่ 8 ถนนพานทอง-บ้านหนองสระแก	จุดที่ 9 ถนนพานทอง-บ้านโพธิ์	จุดที่ 10 ถนนพานทอง-บ้านหัวไผ่
ตำแหน่งของจุดตัดทางรถไฟ	- อยู่ห่างจากปลายโค้งปากอุโมงค์ สะพาน ช่องเขาของทางรถไฟเป็นระยะไม่น้อยกว่า 2,000 เมตร	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	- ทางตัดผ่านเดิมอยู่ใกล้เคียงกับทางตัดผ่านเสมอระดับที่ขอสร้างใหม่ต้องมีระยะห่างกันไม่น้อยกว่า 4,000 เมตร	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	- ระยะระหว่างสถานีรถไฟให้มีทางตัดผ่านเสมอระดับได้ไม่เกิน 2 แห่ง ถนนขนานทางรถไฟมาตัดทำให้เกิดทางแยกใกล้ทางรถไฟ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2022.12.015

ตารางที่ 3 (ต่อ) ผลการสำรวจอุปกรณ์อำนวยความปลอดภัยบริเวณจุดตัดทางรถไฟ

หลักเกณฑ์ในการพิจารณา		จุดที่ 1 ถนนเข้าบ้านพักรถไฟ	จุดที่ 2 ถนนสี่แยกเทศบางน้ำเปรี้ยว	จุดที่ 3 ถนนหาดจันทร์พรรณี	จุดที่ 4 ถนนสุขประยูร-บ้านบางไผ่	จุดที่ 5 ถนนสุขประยูร-อู่ซ่อมรถเจ๊ปรีชา	จุดที่ 6 ถนนสุขประยูร-พานทอง	จุดที่ 7 ถนนทางหลวงชนบท-ถนนหลวงชนบท	จุดที่ 8 ถนนทางหลวงชนบท-ถนนหลวงชนบทแยกสระแก	จุดที่ 9 ถนนทางหลวงชนบท-โรงสีไฟ	จุดที่ 10 ถนนทางหลวงชนบท-ปั๊มน้ำมัน
พื้นผิวทางข้ามบริเวณจุดตัดทางรถไฟ	- สร้างเป็นทางลาดยางหรือคอนกรีตเสริมเหล็กห่างจากศูนย์กลางทางรถไฟออกไปไม่น้อยกว่าข้างละ 40 เมตร	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	- สภาพพื้นผิวจราจรบริเวณทางตัดผ่านทางรถไฟอยู่ในสภาพชำรุด	x	x	✓	x	x	x	x	x	x	x
ความเหมาะสมของบริเวณจุดตัดทางรถไฟในแนวระนาบ	- ทางตัดผ่านทางรถไฟกับทางรถไฟทำมุมกัน 90° หรือเกือบ 90°	x	✓	x	✓	x	✓	x	✓	✓	✓
	- ไม่อยู่ใกล้ในช่วงทางโค้งของถนนหรือทางโค้งของทางรถไฟ	x	x	x	x	x	✓	x	✓	✓	✓
ความเหมาะสมของบริเวณจุดตัดทางรถไฟในแนวดิ่ง	- ความกว้างของคันทางต้องไม่เกิน 12 เมตร	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	- ต้องสร้างให้เป็นระดับเดียวกับทางรถไฟออกไปไม่น้อยกว่าข้างละ 20 เมตร จากศูนย์กลางทางรถไฟ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	- ความกว้างของผิวจราจรไม่เกินกว่า 2 ช่องจราจร	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ระยะการมองเห็นบริเวณจุดตัดทางรถไฟ	- ไม่มีสิ่งใดบังทัศนวิสัยของพนักงานขับรถไฟและผู้ขับขี่ยานพาหนะบนถนนโดยต้องมองเห็นกันได้ในระยะไม่น้อยกว่า 1,000 เมตร ที่ป้ายหยุด	x	✓	x	x	x	✓	x	✓	✓	✓
ป้ายจราจรและสัญลักษณ์บนผิวถนน	- มีการติดตั้งป้ายจราจรประเภทเตือน ประเภทบังคับอย่างครบถ้วน	x	✓	x	x	x	x	x	x	✓	x
	- ป้ายจราจรประเภทเตือนประเภทบังคับมีระยะห่างจากขอบรางรถไฟตามมาตรฐานการรถไฟแห่งประเทศไทย	x	✓	x	x	x	x	x	x	✓	x
	- ป้ายจราจรอยู่ในสภาพที่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนในทุกช่วงเวลาทุกสภาวะ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	- ป้ายจราจรไม่ถูกบดบังจากสิ่งต่างๆ ที่อยู่ใกล้เคียง	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	- ป้ายจราจรไม่อยู่ในสภาพที่เสื่อมโทรมเหมาะสมต่อการใช้งาน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

บทความวิจัย

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2022.12.015

ตารางที่ 3 (ต่อ) ผลการสำรวจอุปกรณ์อำนวยความปลอดภัยบริเวณจุดตัดทางรถไฟ

หลักเกณฑ์ในการพิจารณา		จุดที่ 1 ถนนเข้าบ้านพักรถไฟ	จุดที่ 2 ถนนละเชิงเทรา-บางน้ำเปรี้ยว	จุดที่ 3 ถนนมหาจักรพรรดิ	จุดที่ 4 ถนนสุขประยูร-บ้านบางไผ่	จุดที่ 5 ถนนสุขประยูร-วัดเทพเจษฎ์รังสี	จุดที่ 6 ถนนสุขประยูร-พานทอง	จุดที่ 7 ถนนนครนายก-วัดถนนหนองสระแก	จุดที่ 8 ถนนนครนายก-บ้านหนองสระแก	จุดที่ 9 ถนนนครนายก-บ้านโพธิ์	จุดที่ 10 ถนนนครนายก-ผู้ใหญ่ไม้
ป้ายจราจรและสัญลักษณ์บนผิวถนน	- มีเส้นหยุดรถก่อนถึงขอบรางรถไฟ 5 เมตร	x	✓	x	x	x	x	x	x	✓	x
	- มีการจัดทำลูกระนาดเพื่อชะลอความเร็ว	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	- มีสัญลักษณ์บนพื้นทางเตือนให้ลดความเร็ว	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	- มีสัญลักษณ์บนพื้นทางเตือนเข้าสู่เขตทางรถไฟ	x	✓	x	x	x	x	x	x	✓	x
	- มีเส้นแบ่งทิศทางการจราจร	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	x
	- เครื่องหมายจราจรบนพื้นทางไม่ชำรุดหลุดล่อน	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ระบบไฟฟ้าแสงสว่างบริเวณจุดตัดทางรถไฟ	- มีการติดตั้งไฟฟ้าส่องสว่างบริเวณจุดตัด	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	- ไฟฟ้าส่องสว่างไม่มีสิ่งที่บดบังแสงสว่าง	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	- แสงไฟมีความสม่ำเสมอ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

จากข้อมูลในตารางที่ 3 สามารถอธิบายผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

1. ตำแหน่งของจุดตัดทางรถไฟ ได้แก่ (1) อยู่ห่างจากปลายโค้งปากอุโมงค์ สะพาน ช่องเขาของทางรถไฟเป็นระยะไม่น้อยกว่า 2,000 เมตร จากผลการสำรวจ พบว่า ทั้ง 10 จุด อยู่ห่างจากปลายโค้งปากอุโมงค์ สะพาน ช่องเขาของทางรถไฟเป็นระยะไม่น้อยกว่า 2,000 เมตร (2) ทางตัดผ่านเดิมอยู่ใกล้เคียงกับทางตัดผ่านเสมอระดับที่ขอสร้างใหม่ต้องมีระยะห่างกันไม่น้อยกว่า 4,000 เมตร พบว่า ทั้ง 10 จุด มีระยะห่างระหว่างทางรถไฟต่ำกว่า 4,000 เมตร และ (3) ระยะระหว่างสถานีรถไฟให้มีทางตัดผ่านเสมอระดับได้ไม่เกิน 2 แห่ง ถนนขนานทางรถไฟมาตัดทำให้เกิดทางแยกใกล้ทางรถไฟ พบว่า ทั้ง 10 จุด มีระยะห่างระหว่างสถานีรถไฟมีทางตัดผ่านเสมอระดับเกิน 2 แห่ง

2. พื้นผิวทางข้ามบริเวณจุดตัดทางรถไฟ ได้แก่ (1) สร้างเป็นทางลาดยางหรือคอนกรีตเสริมเหล็ก ห่างจากศูนย์กลางทางรถไฟออกไปไม่น้อยกว่าข้างละ 40 เมตร จากผลการสำรวจ พบว่า ทั้ง 10 จุด มีการสร้างเป็นทางลาดยางหรือคอนกรีตเสริมเหล็กห่างจากศูนย์กลางทางรถไฟออกไปไม่น้อยกว่าข้างละ 40 เมตร และ (2) สภาพพื้นผิวจราจรบริเวณทางตัดผ่านทางรถไฟอยู่ในสภาพชำรุด พบว่า มีเพียงจุดที่ 3 ถนนมหาจักรพรรดิที่มีการชำรุดของผิวจราจรขรุขระเป็นหลุมบ่อ

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2022.12.015

3. ความเหมาะสมของบริเวณจุดตัดทางรถไฟในแนวระนาบ ได้แก่ (1) ทางตัดผ่านทางรถไฟกับทางรถไฟทำมุมกัน 90° หรือเกือบ 90° จากผลการสำรวจพบว่า มีทางตัดผ่านกับทางรถไฟทำมุมกัน 90° หรือเกือบ 90° ได้แก่ จุดที่ 2 ถนนฉะเชิงเทรา-บางน้ำเปรี้ยว, จุดที่ 4 ถนนสุขประยูร-บ้านบางไผ่, จุดที่ 6 ถนนสุขประยูร-พานทอง, จุดที่ 8 ถนนพานทอง-บ้านหนองสระแก, จุดที่ 9 ถนนพานทอง-บ้านโพธิ์และจุดที่ 10 ถนนพานทอง-บ้านหัวไผ่ส่วนจุดที่ไม่ทำมุมกัน 90° ได้แก่ จุดที่ 1 ถนนเข้าบ้านพักรถไฟ, จุดที่ 3 ถนนมหาจักรพรรดิ, จุดที่ 5 ถนนสุขประยูร-วัดทศราษฎร์ และจุดที่ 7 ถนนพานทอง-วัดดอนทราย และ (2) ไม่อยู่ใกล้ในช่วงทางโค้งของถนนหรือทางโค้งของทางรถไฟ พบว่า จุดที่ไม่อยู่ใกล้กับทางโค้ง ได้แก่ จุดที่ 6 ถนนสุขประยูร-พานทอง, จุดที่ 8 ถนนพานทอง-บ้านหนองสระแก, จุดที่ 9 ถนนพานทอง-บ้านโพธิ์ และจุดที่ 10 ถนนพานทอง-บ้านหัวไผ่

4. ความเหมาะสมของบริเวณจุดตัดทางรถไฟในแนวดิ่ง ได้แก่ (1) ความกว้างของคันทางต้องไม่เกิน 12 เมตร (2) ต้องสร้างให้เป็นระดับเดียวกับทางรถไฟออกไปไม่น้อยกว่าข้างละ 20 เมตร จากศูนย์กลางทางรถไฟ และ (3) ความกว้างของผิวจราจรไม่เกินกว่า 2 ช่องจราจร จากผลการสำรวจ พบว่า ทั้ง 10 จุด มีความเหมาะสมของบริเวณจุดตัดในแนวดิ่ง

5. ระยะการมองเห็นบริเวณจุดตัดทางรถไฟ ได้แก่ ไม่มีสิ่งใดบังทัศนวิสัยของพนักงานขับรถไฟและผู้ขับขี่ยานพาหนะบนถนนโดยต้องมองเห็นกันได้ในระยะไม่น้อยกว่า 1,000 เมตร ที่ป้ายหยุดที่มีอยู่ก่อน จากผลการสำรวจ พบว่า จุดตัดที่มีระยะมองเห็นปลอดภัยเพียงพอ ได้แก่ จุดที่ 2 ถนนฉะเชิงเทรา-บางน้ำเปรี้ยว, จุดที่ 6 ถนนสุขประยูร-พานทอง, จุดที่ 8 ถนนพานทอง-บ้านหนองสระแก, จุดที่ 9 ถนนพานทอง-บ้านโพธิ์และจุดที่ 10 ถนนพานทอง-บ้านหัวไผ่ และจุดตัดที่ระยะมองเห็นปลอดภัยไม่เพียงพอ ได้แก่ จุดที่ 1 ถนนเข้าบ้านพักรถไฟ, จุดที่ 3 ถนนมหาจักรพรรดิ, จุดที่ 4 ถนนสุขประยูร-บ้านบางไผ่, จุดที่ 5 ถนนสุขประยูร-วัดทศราษฎร์ และจุดที่ 7 ถนนพานทอง-วัดดอนทราย

6. ป้ายจราจร ได้แก่ (1) มีการติดตั้งป้ายจราจรประเภทเตือน ประเภทบังคับอย่างครบถ้วน (2) ป้ายจราจรประเภทเตือนประเภทบังคับมีระยะห่างจากขอบรางรถไฟตามมาตรฐานของการรถไฟแห่งประเทศไทย (3) ป้ายจราจรอยู่ในสภาพที่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนในทุกช่วงเวลาทุกสภาวะ (4) ป้ายจราจรไม่ถูกบดบังจากสิ่งต่างๆ ที่อยู่ใกล้เคียง และ (5) ป้ายจราจรไม่อยู่ในสภาพที่เสื่อมโทรม เหมาะสมต่อการใช้งาน จากผลการสำรวจ พบว่า จุดที่ 2 ถนนฉะเชิงเทรา-บางน้ำเปรี้ยว และจุดที่ 9 ถนนพานทอง-บ้านโพธิ์ มีการติดตั้งป้ายจราจรประเภทเตือน ประเภทบังคับ อย่างครบถ้วนและป้ายจราจรประเภทเตือน ประเภทบังคับ มีระยะห่างจากขอบรางรถไฟตามมาตรฐานการรถไฟแห่งประเทศไทย ส่วนที่เหลืออีก 8 จุด การติดตั้งป้ายจราจรไม่เป็นไปตามที่กำหนด และสัญลักษณ์บนพื้นผิวถนน ได้แก่ (1) มีเส้นหยุดรถก่อนถึงขอบรางรถไฟ 5 เมตร (2) มีการจัดทำลูกระนาดเพื่อชะลอความเร็ว (3) มีสัญลักษณ์บนพื้นทางเตือนให้ลดความเร็ว (4) มีสัญลักษณ์บนพื้นทางเตือนเข้าสู่เขตทางรถไฟ (5) มีเส้นแบ่งทิศทางการจราจร และ (6) เครื่องหมายจราจรบนพื้นทางไม่ชำรุดหลุดล่อน พบว่า ทั้ง 10 จุด ไม่มีสัญลักษณ์บน

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2022.12.015

พื้นทางเตือนให้ลดความเร็วและไม่มีการจัดทำลูกระนาดเพื่อชะลอความเร็วบนพื้นทาง

7. ระบบไฟฟ้าแสงสว่างบริเวณจุดตัดทางรถไฟ ได้แก่ (1) มีการติดตั้งไฟฟ้าส่องสว่างบริเวณจุดตัด (2) ไฟฟ้าส่องสว่างไม่มีสิ่งที่บดบังแสงสว่าง และ (3) แสงไฟมีความสม่ำเสมอ จากผลการสำรวจ พบว่าทั้ง 10 จุด มีระบบไฟฟ้าส่องสว่างบริเวณจุดตัดอย่างเพียงพอและไม่มีสิ่งบดบังแสงสว่าง

4. สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลและข้อเสนอแนะ

4.1 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลมาตรการอำนวยความปลอดภัยบริเวณจุดตัดทางรถไฟ

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลมาตรการอำนวยความปลอดภัยบริเวณจุดตัดทางรถไฟ โดยใช้ค่า T.M. มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลและนำค่าที่คำนวณได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของค่า T.M. ดังแสดงในตารางที่ 4

จากข้อมูลในตารางที่ 4 สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

1. ค่า T.M. น้อยกว่า 10,000 ได้แก่ จุดที่ 8 ถนนพานทอง-บ้านหนองสระแก ค่า T.M. = 1,120 โดยทำการเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน ค่า T.M. ตามหลักเกณฑ์ลักษณะทางกายภาพของจุดตัดทางรถไฟกับทางหลวง พบว่า ควรมีการก่อสร้างทางหลวงผ่านข้ามทางแบบเสมอระดับและติดตั้งป้ายจราจร

2. ค่า T.M. 10,000-40,000 ได้แก่ จุดที่ 5 ถนนสุขประยูร-วัดทศราษฎร์ ค่า T.M. = 12,880, จุดที่ 7 ถนนพานทอง-วัดดอนทราย ค่า T.M. = 18,160, จุดที่ 3 ถนนมหาจักรพรรดิ ค่า T.M. = 21,440 และ จุดที่ 6 ถนนสุขประยูร-พานทอง ค่า T.M. = 28,720 โดยทำการเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน ค่า T.M. ลักษณะทางกายภาพของจุดตัดทางรถไฟกับทางหลวง พบว่า ควรมีการก่อสร้างทางหลวงผ่านข้ามทางรถไฟแบบเสมอระดับและติดตั้งเครื่องกั้นถนนพร้อมสัญญาณไฟวาบอัตโนมัติ

3. ค่า T.M. 40,001-100,000 ได้แก่ จุดที่ 10 ถนนพานทอง-บ้านหัวไผ่ ค่า T.M. = 63,360, จุดที่ 4 ถนนสุขประยูร-บ้านบางไผ่ ค่า T.M. = 82,080 และจุดที่ 1 ถนนเข้าบ้านพักรถไฟ ค่า T.M. = 92,560 โดยทำการเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน ค่า T.M.ลักษณะทางกายภาพของจุดตัดทางรถไฟกับทางหลวง พบว่า ควรมีการก่อสร้างทางผ่านข้ามทางรถไฟแบบเสมอระดับและติดตั้งเครื่องกั้นถนนชนิดมีพนักงานปิด-เปิด

4. ค่า T.M. มากกว่า 100,000 ได้แก่ จุดที่ 9 ถนนพานทอง-บ้านโพธิ์ ค่า T.M. = 158,080 และจุดที่ 2 ถนนฉะเชิงเทรา-บางน้ำเปรี้ยว ค่า T.M. = 266,532 โดยทำการเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน ค่า T.M. ลักษณะทางกายภาพของจุดตัดทางรถไฟกับทางหลวง พบว่า ควรก่อสร้างเป็นทางผ่านข้ามทางรถไฟแบบต่างระดับโดยให้พิจารณาตามความเหมาะสม ซึ่งปัจจุบันรัฐบาลได้พิจารณาอนุมัติงบประมาณเพื่อใช้ในการก่อสร้างสะพานแบบต่างระดับผ่านข้ามทางรถไฟแล้วทั้ง 2 จุด โดยจุดที่ 9 ถนนพานทอง-บ้านโพธิ์ใช้งบประมาณในการก่อสร้าง 193 ล้านบาท และจุดที่ 2 ถนนฉะเชิงเทรา-บางน้ำเปรี้ยว ใช้งบประมาณในการก่อสร้าง 139 ล้านบาท

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2022.12.015

ตารางที่ 4 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลมาตรการอำนวยความปลอดภัยบริเวณจุดตัดทางรถไฟกับถนน

มาตรฐาน ค่า T.M.	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมาตรการอำนวยความปลอดภัยบริเวณจุดตัดทางรถไฟกับถนน	
ค่า T.M. น้อยกว่า 10,000	จุดที่ 8 ถนนพานทอง-บ้านหนองสระแก	T.M.=1,120
	จากค่า T.M. ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานตามหลักเกณฑ์ลักษณะทางกายภาพของจุดตัดทางรถไฟกับทางหลวง พบว่า ควรมีการก่อสร้างทางหลวงผ่านข้ามทางแบบเสมอระดับและติดตั้งป้ายจราจร	
ค่า T.M. 10,000-40,000	จุดที่ 5 ถนนสุขประยูร-วัดทศราษฎร์	T.M.=12,880
	จุดที่ 7 ถนนพานทอง-วัดดอนทราย	T.M.=18,160
	จุดที่ 3 ถนนมหาจักรพรรดิ	T.M.=21,440
	จุดที่ 6 ถนนสุขประยูร-พานทอง	T.M.=28,720
	จากค่า T.M. ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานลักษณะทางกายภาพของจุดตัดทางรถไฟกับทางหลวง พบว่าควรมีการก่อสร้างทางหลวงผ่านข้ามทางรถไฟแบบเสมอระดับและติดตั้งเครื่องกั้นถนนพร้อมสัญญาณไฟวาบอัตโนมัติ	
ค่า T.M. 40,001-100,000	จุดที่ 10 ถนนพานทอง-บ้านหัวไผ่	T.M.=63,360
	จุดที่ 4 ถนนสุขประยูร-บ้านบางไผ่	T.M.=82,080
	จุดที่ 1 ถนนเข้าบ้านพักรถไฟ	T.M.=92,560
	จากค่า T.M. ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานลักษณะทางกายภาพของจุดตัดทางรถไฟกับทางหลวง พบว่าควรมีการก่อสร้างทางผ่านข้ามทางรถไฟแบบเสมอระดับและติดตั้งเครื่องกั้นถนนชนิดมีพนักงานปิด-เปิด	
ค่า T.M. มากกว่า 100,000	จุดที่ 9 ถนนพานทอง-บ้านโพธิ์	T.M.=158,080
	จุดที่ 2 ถนนฉะเชิงเทรา-บางน้ำเปรี้ยว	T.M.=266,532
	จากค่า T.M. ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานลักษณะทางกายภาพของจุดตัดทางรถไฟกับทางหลวง พบว่าควรก่อสร้างเป็นทางผ่านข้ามทางรถไฟแบบต่างระดับโดยให้พิจารณาตามความเหมาะสม	

4.2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลการติดตั้งอุปกรณ์อำนวยความปลอดภัยบริเวณจุดตัดทางรถไฟ

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการพิจารณาติดตั้งอุปกรณ์อำนวยความปลอดภัยของกรมทางหลวงที่ติดตั้งบริเวณจุดตัดทางรถไฟ ดังแสดงในตารางที่ 5

จากข้อมูลในตารางที่ 5 สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

จุดที่ 2 ถนนฉะเชิงเทรา-บางน้ำเปรี้ยว และจุดที่ 9 ถนนพานทอง-บ้านโพธิ์ มีการติดตั้งป้ายเตือน ป้ายบังคับ มีเส้นหยุดรถก่อนถึงขอบรางรถไฟ 5 เมตร และมีระบบไฟฟ้าแสงสว่างเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด ส่วนลูกระนาดเพื่อชะลอความเร็วและสัญลักษณ์บนพื้นทางเตือนให้ลดความเร็วก่อนถึงบริเวณจุดตัดทางรถไฟไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด ส่วนที่เหลืออีก 8 จุด การติดตั้งป้ายเตือน ป้ายบังคับ เส้นหยุดรถก่อน

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2022.12.015

ตารางที่ 5 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการพิจารณาติดตั้งอุปกรณ์อำนวยความปลอดภัย

รายชื่อ จุดตัดทางรถไฟ	การติดตั้งอุปกรณ์อำนวย ความปลอดภัย
จุดที่ 1 ถนนเข้าบ้านพักรถไฟ	ป้ายเตือน, ป้ายบังคับ, เส้นหยุดรถก่อนถึงขอบรางรถไฟ 5 เมตร, ลูกระนาดเพื่อชะลอความเร็ว, สัญลักษณ์บนพื้นทางเตือนให้ลดความเร็วก่อนถึงบริเวณจุดตัดทางรถไฟ
จุดที่ 2 ถนนฉะเชิงเทรา -บางน้ำเปรี้ยว	ลูกระนาดเพื่อชะลอความเร็ว, สัญลักษณ์บนพื้นทางเตือนให้ลดความเร็วก่อนถึงบริเวณจุดตัดทางรถไฟ
จุดที่ 3 ถนนมหาจักรพรรดิ	ป้ายเตือน, ป้ายบังคับ, เส้นหยุดรถก่อนถึงขอบรางรถไฟ 5 เมตร, ลูกระนาดเพื่อชะลอความเร็ว, สัญลักษณ์บนพื้นทางเตือนให้ลดความเร็วก่อนถึงบริเวณจุดตัดทางรถไฟ
จุดที่ 4 ถนนสุขประยูร -บ้านบางไผ่	ป้ายเตือน, ป้ายบังคับ, เส้นหยุดรถก่อนถึงขอบรางรถไฟ 5 เมตร, ลูกระนาดเพื่อชะลอความเร็ว, สัญลักษณ์บนพื้นทางเตือนให้ลดความเร็วก่อนถึงบริเวณจุดตัดทางรถไฟ
จุดที่ 5 ถนนสุขประยูร -วัดทศราษฎร์	ป้ายเตือน, ป้ายบังคับ, เส้นหยุดรถก่อนถึงขอบรางรถไฟ 5 เมตร, ลูกระนาดเพื่อชะลอความเร็ว, สัญลักษณ์บนพื้นทางเตือนให้ลดความเร็วก่อนถึงบริเวณจุดตัดทางรถไฟ
จุดที่ 6 ถนนสุขประยูร -พานทอง	ป้ายเตือน, ป้ายบังคับ, เส้นหยุดรถก่อนถึงขอบรางรถไฟ 5 เมตร, ลูกระนาดเพื่อชะลอความเร็ว, สัญลักษณ์บนพื้นทางเตือนให้ลดความเร็วก่อนถึงบริเวณจุดตัดทางรถไฟ
จุดที่ 7 ถนนพานทอง -วัดดอนทราย	ป้ายเตือน, ป้ายบังคับ, เส้นหยุดรถก่อนถึงขอบรางรถไฟ 5 เมตร, ลูกระนาดเพื่อชะลอความเร็ว, สัญลักษณ์บนพื้นทางเตือนให้ลดความเร็วก่อนถึงบริเวณจุดตัดทางรถไฟ
จุดที่ 8 ถนนพานทอง -บ้านหนองสระแก	ป้ายเตือน, ป้ายบังคับ, เส้นหยุดรถก่อนถึงขอบรางรถไฟ 5 เมตร, ลูกระนาดเพื่อชะลอความเร็ว, สัญลักษณ์บนพื้นทางเตือนให้ลดความเร็วก่อนถึงบริเวณจุดตัดทางรถไฟ
จุดที่ 9 ถนนพานทอง -บ้านโพธิ์	ลูกระนาดเพื่อชะลอความเร็ว, สัญลักษณ์บนพื้นทางเตือนให้ลดความเร็วก่อนถึงบริเวณจุดตัดทางรถไฟ
จุดที่ 10 ถนนพานทอง-บ้านหัวไผ่	ป้ายเตือน, ป้ายบังคับ, เส้นหยุดรถก่อนถึงขอบรางรถไฟ 5 เมตร, ลูกระนาดเพื่อชะลอความเร็ว, สัญลักษณ์บนพื้นทางเตือนให้ลดความเร็วก่อนถึงบริเวณจุดตัดทางรถไฟ

ถึงขอบรางรถไฟ 5 เมตร ลูกระนาดเพื่อชะลอความเร็ว และสัญลักษณ์บนพื้นทางเตือนให้ลดความเร็วก่อนถึงบริเวณจุดตัดทางรถไฟไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด ดังนั้นจากปัญหาการติดตั้งอุปกรณ์อำนวยความปลอดภัยที่ไม่เหมาะสมและไม่เป็นไปตามมาตรฐาน ทำให้เกิดอุบัติเหตุบริเวณจุดตัดทางรถไฟอยู่บ่อยครั้ง ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาวิจัยของยุทธนา, อาทิตยา, โชคชัยและธนกร พบว่า การที่มีลักษณะทางกายภาพบริเวณจุดตัดทางรถไฟที่ไม่เหมาะสมและไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด เป็นปัจจัยสำคัญที่นำไปสู่

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2022.12.015

สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุได้ และผลการศึกษาวิจัยของกัญญาณัฐ, ประภัสสร และรุจิรา พบว่า การมีอุปกรณ์อำนวยความปลอดภัยบริเวณจุดตัดทางรถไฟที่ไม่เหมาะสมเป็นปัจจัยสำคัญอันดับต้นๆ ที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุบริเวณจุดตัดทางรถไฟ

4.3 ข้อเสนอแนะ

ผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษาวิจัยนี้ สามารถเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหาบริเวณจุดตัดทางรถไฟกับถนนดังนี้

4.3.1 การสร้างจุดตัดทางรถไฟเป็นทางต่างระดับ

จากสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลมาตรการอำนวยความปลอดภัยบริเวณจุดตัดทางรถไฟกับถนน โดยใช้ค่า T.M. มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลและนำค่าที่คำนวณได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของค่า T.M. พบว่า บริเวณที่มีค่า T.M. มากกว่า 100,000 และเป็นบริเวณทางผ่านทางรถไฟระดับเดียวกันกับทางหลวง มีจำนวน 2 จุด ได้แก่ จุดที่ 9 ถนนพานทอง-บ้านโพธิ์ และ จุดที่ 2 ถนนฉะเชิงเทรา-บางน้ำเปรี้ยว ควรพิจารณาดำเนินการก่อสร้างสะพานข้ามผ่านทางรถไฟแบบต่างระดับ เนื่องจากมีค่า T.M. มากกว่า 100,000

4.3.2 การติดตั้งอุปกรณ์อำนวยความปลอดภัยของกรมทางหลวงในบริเวณจุดตัดทางรถไฟ

อุปกรณ์อำนวยความปลอดภัยของกรมทางหลวงที่ติดตั้งบริเวณจุดตัดทางรถไฟ ควรทำการติดตั้งให้ครบทั้ง 10 จุด โดยเสนอให้มีการตั้งงบประมาณและเร่งดำเนินการตามแผนงานในการแก้ไขปัญหาจุดตัดรถไฟบริเวณที่มีอุบัติเหตุบ่อยครั้งเป็นลำดับแรกก่อน

4.3.3 การพิจารณาลดทางตัดผ่าน

ปัจจุบันมีทางตัดผ่านเพิ่มมากขึ้นแบบลักษณะทางลักผ่าน ซึ่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องไม่ได้รับการจัดสรรงบประมาณในการดำเนินงาน ทำให้การดำเนินการล่าช้าและหยุดชะงัก มีการพิจารณารูปแบบแก้ไขปรับแบบ มีความล่าช้าในการแจ้งค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครื่องกั้นถนน จึงเกิดเป็นทางลักผ่านขึ้น และในจุดตัดทางรถไฟเดิมก็ไม่สามารถปิดทางลักผ่านได้ เนื่องจากปัญหามวลชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบคัดค้าน ติดปัญหาเวนคืนที่ดินบริเวณที่ขออนุญาต เป็นต้น อย่างไรก็ตามจากการสำรวจและทบทวนจุดตัดทางรถไฟใหม่ พบว่า มีทางลักผ่านเพิ่มขึ้นซึ่งไม่มีการควบคุมด้านความปลอดภัยและยากต่อการควบคุมให้อยู่ในมาตรฐานความปลอดภัย ดังนั้นด้านนโยบายจึงต้องขอความร่วมมือกระทรวงมหาดไทยและหน่วยงานท้องถิ่น ติดตาม กำกับดูแลไม่ให้เกิดจุดตัดทางรถไฟลักษณะทางลักผ่านเพิ่มขึ้น

5. เอกสารอ้างอิง

[1] http://www.cco.chachoengsao.go.th/images/ppp/plan_ccs65.pdf. (Accessed on 15 April 2022)

[2] https://www.parliament.go.th/ewtadmin/ewt/pppparbud/ewt_dl_link.php?nid=680. (Accessed on 1 April 2022)

[3] J. Jarusirisombat, Safety problems at railroad intersection, traffic signs without protection system, Thesis, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Thailand, 2009. (in Thai)

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2022.12.015

[4] http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2564/E/159/T_0031.PDF. (Accessed on 28 April 2022)

[5] https://www.datagov.mot.go.th/dataset/number-of-rail-accidents-in-country-from-2015-to-2019. (Accessed on 20 December 2021)

[6] A. Patthanawat, R. Changchua, A. Upyokin and W. Wichitpongsa, Safety examination of railway intersections controlled by traffic signs: Study route. Pa Sao station to Saraphi station, Thesis, Chiang Mai University, Thailand, 2012. (in Thai)

[7] http://bhs.doh.go.th/files/Train/train_63.pdf. (Accessed on 19 April 2022)

[8] http://bhs.doh.go.th/files/Train/train_6.pdf. (Accessed on 1 May 2022)

[9] Y. Nonsrichai, A. Nimanong, C. Padthama and T. Watthanasombatkul, Guidelines for improving physical characteristics at railway intersections: A case study of railway intersection in Prachinburi Province, The 19th National Convention on Civil Engineering, Proceeding, 2014, 2483-2495. (in Thai)

[10] K. Sukonnakhon, P. Tanheng and R. Ninsonthi, Study of physical characteristics at railway intersection, Thesis, Rajabhat Rajanagarindra University, Thailand, 2016. (in Thai)

[11] R. Meesit, C. Aphichavanungul and S. Reangsena, Railway level crossing accident analysis using network theory, Huachiew Chalermprakiet Science and Technology Journal, 2021, 7(2), 82-93. (in Thai)