

การพัฒนาระบบการประเมินความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง

นายไกรสิทธิ์ ทิพยวงศ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปีการศึกษา 2551

**THE DEVELOPMENT OF SAFETY ASSESSMENT
SYSTEM FOR WORK ZONE**

Kraisi Tippayawong

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Degree of Master of Engineering in Transportation Engineering**

Suranaree University of Technology

Academic Year 2008

การพัฒนากระบวนการประเมินความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยดำเนินการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(รศ. ดร. วัฒนวงศ์ รัตนวราห)

ประธานกรรมการ

(ผศ. ดร. สมประสงค์ สัตยวุฒิ)

กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)

(ผศ. ดร. ธีรยุทธ ลิมานนท์)

กรรมการ

(อ. ดร. อัมพล การุณสุนทวงษ์)

กรรมการ

(ศ. ดร. ไพโรจน์ สัตยธรรม)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

(รศ. น.อ. ดร. วรพจน์ จำพิศ)

คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ไกรสิทธิ์ ทิพย์วงศ์ : การพัฒนาระบบการประเมินความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง
(THE DEVELOPMENT OF SAFETY ASSESSMENT SYSTEM FOR WORK ZONE)

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมประสงค์ สัตยมัลลี, 130 หน้า.

อุบัติเหตุส่งผลกระทบต่อความสูญเสียทางเศรษฐกิจเป็นมูลค่ามหาศาล โดยในปี พ.ศ. 2544 เกิดอุบัติเหตุทางบกทั้งหมด 77,616 ครั้ง มีจำนวนผู้ได้รับบาดเจ็บทั้งหมด 53,960 คน ผู้เสียชีวิตทั้งหมด 11,652 คน มูลค่าความเสียหายรวมทุกกรณีมีมูลค่าถึง 1,240,801,00 บาท (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2545) มูลค่าความเสียหายดังกล่าวยังไม่รวมค่าความเสียหายจากการเสียชีวิตโอกาส และความล่าช้าในการเดินทาง อีกทั้งการเกิดอุบัติเหตุจะนำมาซึ่งความเศร้าโศกเสียใจต่อญาติ และผู้เป็นที่รักของผู้ประสบอุบัติเหตุ สาเหตุหนึ่งของการเกิดอุบัติเหตุเกิดจากสภาพที่ไม่เหมาะสมของการจัดการจราจรบนสายทาง โดยปัญหาที่พบเห็นได้เป็นประจำคือการจัดการจราจรบริเวณที่มีกิจกรรมการซ่อมแซมบำรุงรักษาผิวทางจราจรหรือการก่อสร้างสายทางใหม่ โดยระบบการซ่อมแซมบำรุงรักษาจะมีการปิดช่องทางจราจรเพื่อเว้นพื้นที่ในการทำงาน ทำให้เกิดเป็นอุปสรรคในการเดินทาง ส่งผลกระทบต่อผู้เดินทางสาธารณะและรวมถึงความปลอดภัยทั้งกับผู้ที่ทำงานในบริเวณที่มีการจัดการบนสายทางและผู้ขับขี่รถยนต์เอง จากความเสี่ยงต่ออุบัติเหตุที่จะส่งเข้ามาในบริเวณที่มีการจัดการสายทางผนวกกับความไม่เหมาะสมของอุปกรณ์ และป้ายสัญญาณเตือนที่ไม่ได้มาตรฐาน งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาปัญหาดังกล่าวเพื่อพัฒนาแนวทางการประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมที่กล่าวมาทั้งด้านการอำนวยความสะดวกและปลอดภัย ตลอดจนเสนอแนะแนวทางการจัดการที่เหมาะสมให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการเดินทาง

KRAISI TIPPAYAWONG : THE DEVELOPMENT OF SAFETY

ASSESSMENT SYSTEM FOR WORK ZONE. THESIS ADVISOR :

ASST. PROF. SOMPRASONG SUTTAYAMULLY, Ph.D., 130 PP.

WORK ZONE / SAFETY

Road accident is a leading cause of economics loss. In the year 2001, there are 77,616 accidents causing 53,960 injured persons and 11,652 fatalities. All loss accounted for 1,240,801,000 Baht (Office of National Statistics, 2002) which is not included loss due to opportunity loss, travel delay and also grief and sorrow from relatives and love ones of victims. A cause of accident is due to improperly manage traffic on public roadway. One common problem seen on the roadway is improper manage of maintenance or reconstruction work zone. Current practice for maintenance is to block traffic lane making room for road work causing an adverse impacts on both traveling public and work crews. Impacts like comfort, convenience and safety seem to be neglected. Both traveling public and work crews are at risk of traffic intruding into work zone due to improperly manage traffic at work zone. In addition providing substandard signs, poor devices and marking can make risk getting high. This research tries to find a solution to assess all impacts due aforementioned activities on comfort, convenience and safety aiming to facilitate all relevance parties. The results also provide a better way to manage traffic for a particular work activity by emphasizing in effectiveness of safer transport.

School of Transportation Engineering

Academic Year 2008

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บุคคล และกลุ่มบุคคลต่าง ๆ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำช่วยเหลือ อย่างดียิ่ง ทั้งในด้านวิชาการ และ ด้านการดำเนินงานวิจัย อาทิเช่น

- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมประสงค์ สัตยมัลลี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
- รองศาสตราจารย์ ดร.วัฒนวงศ์ รัตนวราห อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ถิรยุทธ ลิมานนท์, อาจารย์ ดร.อำพล การุณสุนทวงษ์, อาจารย์ ร้อยเอก สุทธิพงษ์ มีไช อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- คุณจริยาพร ศรีวิไลลักษณ์ ที่ให้คำปรึกษาในการจัดรูปแบบ และตรวจทานความถูกต้องของวิทยานิพนธ์
- คุณวันเพ็ญ สืบสาย เลขานุการสาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง ที่ให้ความช่วยเหลือในการประสานงานด้านเอกสารต่าง ๆ ในระหว่างการศึกษา
- ศูนย์ศึกษาและถ่ายโอนเทคโนโลยีการจราจรและขนส่ง สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ให้การสนับสนุนบุคลากรในการสำรวจข้อมูล
- เจ้าหน้าที่หน่วยงานต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ แขวงทางจังหวัดนครราชสีมา เทศบาลนครนครราชสีมา ทางหลวงชนบทจังหวัดนครราชสีมา สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร ที่ให้การสนับสนุนการวิจัยนี้อย่างดียิ่งตลอดช่วงเวลาการศึกษา โดยได้ให้ความร่วมมือทุกด้าน พร้อมทั้งให้ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะแนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหา

ขอกราบขอบพระคุณครู อาจารย์ทุกท่านที่ได้สั่งสอนประสิทธิ์ประสาทวิชาให้แก่ผู้วิจัยจนประสบผลสำเร็จในวันนี้

ท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้กำเนิด อบรม เลี้ยงดูด้วยความรัก และส่งเสริมทางด้านการศึกษาเป็นอย่างดีตลอดมาโดยตลอด จนทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในชีวิตตลอดมา

ไกรสิทธิ์ ทิพย์วงศ์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูป.....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ทฤษฎีหรือกรอบแนวความคิด.....	2
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	2
2 การทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 สถานการณ์อุบัติเหตุจราจรทางถนนของไทย.....	3
2.2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุ.....	7
2.3 งานวิจัยเกี่ยวกับองค์ประกอบของพื้นที่ก่อสร้างที่มีการกีดขวางการจราจร.....	18
2.4 การวางแผนการควบคุมการจราจรในพื้นที่ก่อสร้าง.....	22
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบจำลองการจราจรในพื้นที่ที่มีการก่อสร้าง.....	30
3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	31
3.1 ขั้นตอนการศึกษา.....	31
3.2 การศึกษาหลักการจัดการความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง.....	31
3.3 การศึกษาปัญหาความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง.....	33
3.3.1 การคัดเลือกกรณีศึกษา.....	34
3.3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	34

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	35
3.4 การศึกษาแนวทางการแก้ปัญหาความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง.....	35
3.5 การจัดทำโปรแกรมประเมินความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง.....	36
4 ปัญหาการจัดการจราจรบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง.....	38
4.1 พื้นที่ศึกษา.....	38
4.1.1 ปัญหาทางหลวงหมายเลข 304 (ถนนมิตรภาพ-ปักธงชัย) ช่วงกม. 112+000.....	39
4.1.2 ปัญหาทางหลวงหมายเลข 2 (ถนนมิตรภาพ-ขอนแก่น) ช่วงกม. 43+000.....	39
4.1.3 ปัญหาทางหลวงชนบทหมายเลข นม.1120 ช่วงกม. 0+000-กม. 3+000.....	40
4.1.4 ปัญหาทางหลวงหมายเลข 304 (ถนนมิตรภาพ-ปักธงชัย) ช่วงกม. 0+000-กม. 1+000.....	40
4.1.5 ปัญหาทางหลวงหมายเลข 2 (ถนนมิตรภาพ) ช่วงกม. 254+000.....	40
4.1.6 ปัญหาทางหลวงหมายเลข 304 (ถนนมิตรภาพ-ปักธงชัย) ช่วงกม. 0+000-กม. 1+000.....	40
4.1.7 ปัญหาทางหลวงหมายเลข 224 ช่วงกม. 1+750.....	41
4.1.8 ปัญหาถนนสี่สิริ ช่วงหน้าธนาคารกรุงศรีอยุธยา.....	41
4.1.9 ปัญหาทางหลวงหมายเลข 224 ช่วงกม. 1+250.....	41
4.1.10 ปัญหาทางหลวงหมายเลข 2 (ถนนมิตรภาพ) ช่วงกม. 253+450.....	41
4.2 สภาพปัญหาที่พบในบริเวณพื้นที่ศึกษา.....	41
4.2.1 ปัญหาป้ายเตือนในโครงการก่อสร้าง.....	41
4.2.2 ปัญหาการจัดช่องทางจราจร.....	45
4.2.3 ปัญหาเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง.....	48
4.2.4 ปัญหาการใช้สัญลักษณ์ในการควบคุม (ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้งาน).....	48
4.2.5 ปัญหาความปลอดภัยด้านข้างทาง.....	50
4.2.6 ปัญหาการจัดการจราจรด้านอื่นๆ.....	52

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.3	สรุปปัญหาบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง	54
5	การพัฒนาระบบประเมินความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง	58
5.1	ผลการรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาระบบประเมินความปลอดภัย	58
5.2	หลักการในการพิจารณาองค์ประกอบของระบบประเมินความปลอดภัย	58
5.2.1	องค์ประกอบหลัก	58
5.2.2	องค์ประกอบสำคัญ	59
5.2.3	องค์ประกอบที่ต้องใช้งาน	59
5.3	การพัฒนาระบบบัญชีรายการสายทางและระบบประเมินความปลอดภัย	59
5.4	การจัดเก็บระบบฐานข้อมูลบัญชีสายทางของระบบประเมินความปลอดภัย	62
5.5	การทำงานของระบบประเมินความปลอดภัย	65
5.5.1	การเริ่มต้นระบบประเมินความปลอดภัย	65
5.5.2	การตั้งเกณฑ์การประเมิน	65
5.5.3	การบันทึกรายละเอียดข้อมูลโครงการ	66
5.5.4	การประเมินภาพรวมการจัดการจราจร	66
6	บทสรุป	72
6.1	ผลการพัฒนาระบบประเมินความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง	72
6.2	สรุปผลของงานวิจัย	72
6.3	ข้อเสนอแนะและแนวทางในการศึกษาต่อไป	72
	รายการอ้างอิง	73
	ภาคผนวก	75
	ภาคผนวก ก. บทความผลงานวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการ วิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 14	75
	ภาคผนวก ข. รหัสต้นฉบับของโปรแกรม EWZ	83
	ประวัติผู้เขียน	130

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ระยะระหว่างป้ายเตือนล่วงหน้า.....	20
2.2	ระยะการเบี่ยง.....	22
2.3	ลำดับการติดตั้งป้ายจราจรในบริเวณก่อสร้าง.....	26
4.1	รายละเอียดของบริเวณที่มีการบำรุงรักษาทาง.....	39
4.2	สรุปปัญหาการจัดการจราจรบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง สายทางที่ 1-5.....	54
4.3	สรุปปัญหาการจัดการจราจรบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง สายทางที่ 6-10.....	56
5.1	แสดงรายละเอียดข้อมูลย่อยในฐานข้อมูล.....	63

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจราจรในประเทศไทย.....	5
2.2	สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจราจรในประเทศสหรัฐอเมริกา.....	5
2.3	สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจราจรในประเทศสหราชอาณาจักร.....	6
2.4	รายละเอียดการแบ่งลักษณะพื้นที่ในบริเวณก่อสร้าง.....	19
3.1	ขั้นตอนการศึกษา.....	32
3.2	ขั้นตอนการศึกษาปัญหาความปลอดภัยของถนน.....	33
3.3	ขั้นตอนการจัดทำโปรแกรมประเมินความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง.....	37
4.1	บริเวณที่มีกิจกรรมงานทางขาดการจัดการติดตั้งป้ายเตือน โครงการ.....	42
4.2	บริเวณที่มีกิจกรรมงานทางขาดการเตือน และการให้ข้อมูลแก่ผู้ใช้สายทาง.....	43
4.3	การติดตั้งป้ายเตือนบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางขาดความต่อเนื่อง.....	44
4.4	ความสูง ระยะการมองเห็น ระยะห่างในการติดตั้งป้ายเตือนไม่เหมาะสม.....	44
4.5	ตำแหน่งติดตั้ง การสื่อความหมาย การบอกทิศทางของป้ายเตือนไม่เหมาะสม.....	45
4.6	ขาดการจัดการเบี่ยงช่องทางจราจรก่อนเข้าสู่บริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง.....	46
4.7	สภาพอุปกรณ์ในการจัดการช่องจราจรเสื่อมสภาพ ไม่ได้มาตรฐาน.....	46
4.8	สภาพอุปกรณ์ไม่สามารถอำนวยความสะดวกและความสะดวกสบาย.....	47
4.9	การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์ไม่เหมาะสม และไม่เพียงพอ ในการอำนวยความสะดวก.....	47
4.10	การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์ไม่เหมาะสม และไม่เพียงพอ ในการอำนวยความสะดวก.....	48
4.11	ขาดการให้สัญญาณธงหรือป้ายเพื่อจัดการจราจรในบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง.....	49
4.12	ขาดการป้องกันอันตรายแก่พนักงานที่ให้สัญญาณธงหรือป้ายเพื่อจัดการจราจร.....	49
4.13	อุปกรณ์แนวกันในการป้องกันอันตรายต่อผู้ขับขี่ไม่เพียงพอ.....	50
4.14	สภาพการส่องสว่างบริเวณข้างทางไม่เพียงพอ.....	50
4.15	พื้นที่ปลอดภัยด้านข้างทางไม่เพียงพอ.....	51

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.16 การควบคุมจัดการจราจรก่อนเข้าสู่พื้นที่ที่มีกิจกรรมบำรุงสายทางไม่มีประสิทธิภาพ และไม่มี การจัดเตรียมทางเดินเท้าที่เหมาะสม.....	52
4.17 ขาดการควบคุมจัดการจำกัดความเร็วก่อนเข้าสู่บริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง.....	53
4.18 ป้ายสัญญาณในการควบคุมการจราจรไม่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน.....	53
5.1 แสดงตารางฐานข้อมูลจากทางโปรแกรม MS Access.....	60
5.2 แสดงความสัมพันธ์ของตารางฐานข้อมูลจากทางโปรแกรม MS Access.....	60
5.3 แสดงโปรแกรม VB 2005.....	61
5.4 แสดงการออกแบบระบบเชื่อมต่อผู้ใช้งานจากโปรแกรม VB 2005.....	61
5.5 แสดงการเชื่อมต่อฐานข้อมูลโปรแกรม VB 2005.....	62
5.6 การเปิดโปรแกรม EWZ.....	65
5.7 การตั้งเกณฑ์การประเมิน.....	65
5.8 การบันทึกรายละเอียดโครงการ.....	66
5.9 การประเมินป้ายเตือน.....	67
5.10 การประเมินเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง.....	68
5.11 การประเมินพื้นที่ปลอดภัยบริเวณด้านข้างทาง.....	68
5.12 การประเมินการใช้สัญลักษณ์ควบคุม.....	69
5.13 การประเมินการจัดช่องจราจร.....	69
5.14 การประเมินการจัดการจราจร.....	70
5.15 การสรุปผลการประเมิน.....	70
5.16 การแสดงมาตรฐานเปรียบเทียบ.....	71

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัจจุบันปัญหาที่ก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจเป็นมูลค่ามหาศาล คือ ปัญหาอุบัติเหตุ โดยในปี พ.ศ. 2544 เกิดอุบัติเหตุทางบกทั้งหมด 77,616 ครั้ง มีจำนวนผู้ได้รับบาดเจ็บทั้งหมด 53,960 คน ผู้เสียชีวิตทั้งหมด 11,652 คน มูลค่าความเสียหายรวมทุกกรณีมีมูลค่าถึง 1,240,801,00 บาท (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2545) ซึ่งมูลค่าความเสียหายดังกล่าวยังไม่รวมค่าความเสียหายจากการเสียโอกาส และความล่าช้า อีกทั้งการเกิดอุบัติเหตุจะนำมาซึ่งความเศร้าโศกเสียใจต่อญาติ เพื่อน และผู้เป็นที่รักของผู้ประสบอุบัติเหตุ โดยที่ปัญหาอุบัติเหตุส่วนใหญ่มักเกิดจากการเดินทางทางถนน ซึ่งเป็นการเดินทางที่ได้รับความนิยมอย่างสูง เนื่องจากเป็นการเดินทางที่มีความสะดวกสบาย และมีความรวดเร็ว การที่จะทำให้ถนนสามารถรองรับความต้องการ และปริมาณการจราจรที่ใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการปรับปรุงและบำรุงรักษาเพื่อให้ถนนมีประสิทธิภาพเพียงพอต่อความต้องการของผู้เข้ามาใช้สายทางรวมถึงความสะดวกสบาย ความปลอดภัย และมีอายุการใช้งานที่ยาวนานขึ้น โดยปัจจุบันมักพบเห็นการซ่อมแซมผิวทางจราจรหรือมีการก่อสร้างถนนเกิดขึ้น แต่เนื่องมาจากการซ่อมแซมและการสร้างถนนจะต้องมีการปิดช่องทางจราจรเพื่อเว้นพื้นที่ในการทำงาน (Work Zone) ซึ่งก่อให้เกิดการรบกวนความสะดวกสบาย และก่อให้เกิดอุบัติเหตุที่ส่งผลต่อผู้ใช้สายทาง รวมถึงความล่าช้าซึ่งเป็นสาเหตุของการสูญเสียทางด้านพลังงานเชื้อเพลิง และมักก่อให้เกิดอุบัติเหตุที่นำมาซึ่งความสูญเสียทรัพยากรบุคคล และสูญเสียทางเศรษฐกิจเป็นมูลค่ามหาศาล โดยอุบัติเหตุที่เกิดในบริเวณที่มีกิจกรรมบำรุงรักษานี้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมากในบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางที่ไม่มีการควบคุมการจราจรอย่างเป็นระบบหรือควบคุมไม่ได้มาตรฐาน ดังนั้นการจัดการจราจรที่ดี การมีระบบการเตือน การให้ข้อมูลข่าวสาร ต้องได้รับการประเมินก่อนที่จะดำเนินการจริงเพื่อให้การจราจรที่ผ่านบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางซึ่งจะส่งผลต่อความสะดวกรวดเร็วและปลอดภัยในการเดินทางของผู้ใช้สายทาง ลดความสูญเสียโดยไม่จำเป็นจากการติดขัดและความล่าช้า และการเกิดอุบัติเหตุรวมถึงปัจจัยด้านต่าง ๆ ที่เกิดจากผลกระทบนี้ เช่นความล่าช้า รวมถึงค่าใช้จ่ายที่เกิดจากความล่าช้า จึงได้มีการศึกษาปัญหาดังกล่าวเพื่อพัฒนาและออกแบบระบบประเมินภาพรวมในการจัดการจราจรบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง ซึ่งจะประกอบไปด้วยรายการตรวจสอบที่ชัดเจนเข้าใจได้ง่ายรวมทั้งมีข้อเสนอแนะ และมาตรฐานที่ใช้ในการจัดการจราจรบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อผู้ใช้สายทาง

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาลักษณะและรูปแบบของบริเวณที่มีการบำรุงรักษาทาง
- 1.2.2 เพื่อนำข้อมูลต่าง ๆ มาศึกษาและพัฒนามาตรการทางเลือกที่จะนำมาแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เพื่อให้เกิดรูปแบบที่จะนำไปใช้เป็นมาตรฐานในหน่วยงานต่าง
- 1.2.3 พัฒนาระบบเชื่อมต่อระหว่างผู้ใช้งาน และฐานข้อมูลบัญชีรายการสายทาง
- 1.2.4 พัฒนาโปรแกรมจัดเก็บฐานข้อมูลการจัดการบริเวณ บริเวณที่มีการบำรุงรักษาทางสำหรับหน่วยงานต่างเพื่อใช้ในการตรวจสอบประวัติผู้รับเหมางาน

1.3 ทฤษฎีหรือกรอบแนวคิด

จากการศึกษาของหน่วยทางด้านการจราจร เช่น เทศบาลพบว่าการจัดทำแผนงบประมาณยังขาดข้อมูลเพื่อการวางแผนโดยการจัดเก็บเป็นการเก็บแบบใช้แรงงานคน มีรูปแบบการเก็บเป็นเพิ่มข้อมูลทั่วไปซึ่งยากต่อการนำมาใช้งาน การวางแผนเกี่ยวกับการปรับปรุงส่วนประกอบสายทางต่าง ๆ และยังไม่มีความคล่องตัว รวมทั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานที่กล่าวว่ามีราคาแพง และต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศ ทำให้ผู้วิจัยเกิดแนวความคิดในการพัฒนาระบบที่มีสภาพคล้ายกันโดยมีรายการหลักต่าง ๆ เป็นภาษาไทย เพื่อความง่ายและความสะดวกในการใช้งาน

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

ออกแบบระบบเชื่อมต่อกับผู้ใช้ในรูปแบบกราฟฟิก (Graphic User Interface) โดยใช้พื้นที่การศึกษาภายในเขตเทศบาลนครนครราชสีมาและใกล้เคียงเป็นต้นแบบ

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

- 1.5.1 เพื่อเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานหรือบริษัทผู้รับเหมาก่อสร้างและซ่อมบำรุงสายทางจราจร
- 1.5.2 สร้างความมั่นใจในความปลอดภัยต่อผู้ใช้สายทางและบุคลากรที่ทำงานในบริเวณที่มีการบำรุงรักษาทาง
- 1.5.3 เป็นแนวทางในการปรับปรุงและวางมาตรฐานความปลอดภัยในบริเวณที่มีการบำรุงรักษาทาง
- 1.5.4 เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในสายทางที่มีการบำรุงรักษาทาง เกิดขึ้น
- 1.5.5 เพื่ออำนวยความสะดวกสบายต่อผู้ที่ใช้สายทางที่มีการบำรุงรักษาทาง
- 1.5.6 ช่วยการจัดเก็บข้อมูลบัญชีรายการสายทางอย่างเป็นระบบ
- 1.5.7 ใช้ในการวางแผนและจัดการอุปกรณ์ควบคุมจราจรอย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 2

การทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะช่วยให้สามารถกำหนดวิธีการศึกษา เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของงาน สำหรับวิทยานิพนธ์นี้ผู้วิจัยได้ทำการทบทวนเอกสารและงานวิจัย โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 สถานการณ์อุบัติเหตุจราจรทางถนนของไทย

ศักดิ์สิทธิ์ วัฒนาเดช (2547) ได้ทำการศึกษาสถานการณ์อุบัติเหตุจราจรทางถนนของไทย จากการรวบรวม ข้อมูลอุบัติเหตุจราจรที่เกิดขึ้นในประเทศไทยและข้อมูลในต่างประเทศ โดยรวบรวมจากเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งได้ทำการคัดเลือกข้อมูลเพื่อศึกษาถึงระดับความรุนแรงและคุณลักษณะของอุบัติเหตุจราจรที่เกิดขึ้นในประเทศไทยเทียบกับประเทศต่าง ๆ นอกจากนี้ยังได้ทำการวิเคราะห์มูลค่าความสูญเสียทางเศรษฐกิจจากอุบัติเหตุจราจรในประเทศไทย และสรุปถึงสถานการณ์ความรุนแรงของอุบัติเหตุจราจรของประเทศไทยในระดับสากล โดยมีรายละเอียดของผลการศึกษาในแต่ละประเด็นดังต่อไปนี้

1) ความรุนแรงของอุบัติเหตุจราจรของไทย

ผลจากการศึกษาพบว่า ความรุนแรงของอุบัติเหตุจราจรของไทยมีความรุนแรงมากเมื่อเทียบกับความรุนแรงของอุบัติเหตุจราจรในประเทศต่าง ๆ ของโลกต่อเนื่องกันมา 3 ปี (พ.ศ.2540-2542) และมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากเมื่อเทียบกับปีล่าสุด (พ.ศ.2543) โดยพบว่ามีจำนวนผู้เสียชีวิต (Fatalities) ที่ปีล่าสุด (พ.ศ.2543) มีค่าเท่ากับ 11,988 คน น้อยกว่าเมื่อคิดเป็นค่าเฉลี่ยของ 3 ปีที่ผ่านมา ซึ่งมีค่าเท่ากับ 12,703 คน ส่วนจำนวนผู้บาดเจ็บ (Injuries) ที่ปีล่าสุด (พ.ศ.2543) มีค่าเท่ากับ 921,352 คน น้อยกว่าเมื่อคิดเป็นค่าเฉลี่ยของ 3 ปีที่ผ่านมา ซึ่งมีค่าเท่ากับ 961,399 คน ในส่วนจำนวนครั้งของอุบัติเหตุจราจรที่เกิดขึ้นที่ปีล่าสุด (พ.ศ.2543) มีค่าเท่ากับ 73,737 ครั้ง น้อยกว่าเมื่อคิดเป็นค่าเฉลี่ยของ 3 ปีที่ผ่านมา ซึ่งมีค่าเท่ากับ 74,620 ครั้ง และเมื่อพิจารณาถึงความรุนแรงของอุบัติเหตุจราจร ซึ่งเป็นดัชนีชี้วัดความรุนแรงเฉพาะตัวที่สำคัญและเชื่อถือได้มากที่สุด พบว่า มีแนวโน้มลดลงเช่นกัน โดยอัตราผู้เสียชีวิตต่อประชากรแสนคนที่ปีล่าสุด (พ.ศ.2543) มีค่าเท่ากับ 19.37 น้อยกว่าเมื่อคิดเป็นค่าเฉลี่ยของ 3 ปีที่ผ่านมา ซึ่งมีค่าเท่ากับ 20.73 ส่วนอัตราผู้เสียชีวิตต่อหมื่นคันรถจดทะเบียนที่ปีล่าสุด (พ.ศ.2543) มีค่าเท่ากับ 353.9 น้อยกว่าเมื่อคิดเป็นค่าเฉลี่ยของ 3 ปีที่ผ่านมา ซึ่งมีค่าเท่ากับ 398.11

นอกจากนี้ผลจากการศึกษาความรุนแรงของอุบัติเหตุจากรถช่วงเทศกาลที่สำคัญ คือ เทศกาลปีใหม่ และเทศกาลสงกรานต์ พบว่า ในเทศกาลปีใหม่ ซึ่งมีวันหยุดตั้งแต่ 5-7 วัน มีจำนวนผู้เสียชีวิตประมาณ 68 ถึง 84 คนต่อวัน ซึ่งมีค่ามากกว่าจำนวนผู้เสียชีวิตเฉลี่ยทั้งปีประมาณ 2 เท่า สำหรับในเทศกาลสงกรานต์ ซึ่งมีวันหยุดตั้งแต่ 3-6 วัน พบว่า มีจำนวนผู้เสียชีวิตประมาณ 88 ถึง 91 คนต่อวัน ซึ่งมีค่ามากกว่าจำนวนผู้เสียชีวิตเฉลี่ยทั้งปีประมาณ 2.5 เท่า

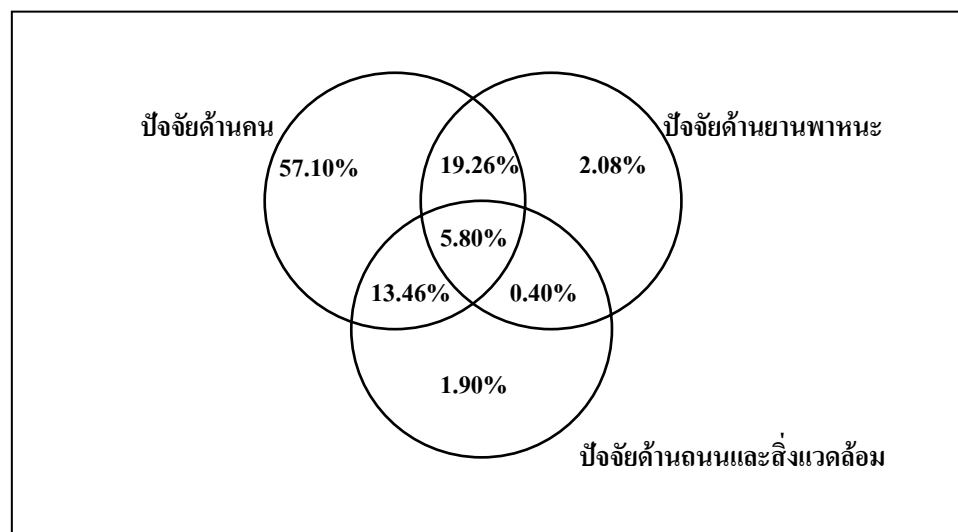
2) ความสูญเสียทางเศรษฐกิจจากอุบัติเหตุจากรถของไทย

ผลจากการศึกษาพบว่ามีเอกสารงานวิจัย 3 รายการที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ประมาณการความสูญเสียทางเศรษฐกิจจากอุบัติเหตุจากรถของไทยคือ งานวิจัยเรื่อง “การประเมินผลการรักษาพยาบาลผู้ประสบภัยจากอุบัติเหตุจากรถก่อนถึงโรงพยาบาล” ของสถาบันเพื่อการพัฒนาประเทศไทย งานวิจัยเรื่อง “ราคากลางค่ารักษาพยาบาลผู้ประสบภัยจากรถ” ของกระทรวงสาธารณสุข และรายงาน “สถานการณ์อุบัติเหตุจากรถทางบกทั่วราชอาณาจักร” ของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ (2535-2543) ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการปรับมูลค่าความสูญเสียทางเศรษฐกิจที่ได้จากเอกสารงานวิจัยดังกล่าวให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน (พ.ศ.2543) พบว่ามูลค่าผู้เสียชีวิตมีค่าเท่ากับ 3,760,000 บาทต่อคน มูลค่าผู้บาดเจ็บมีค่าเท่ากับ 19,000 บาทต่อคน และมูลค่าทรัพย์สินเสียหายทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 1,242,000,000 บาท

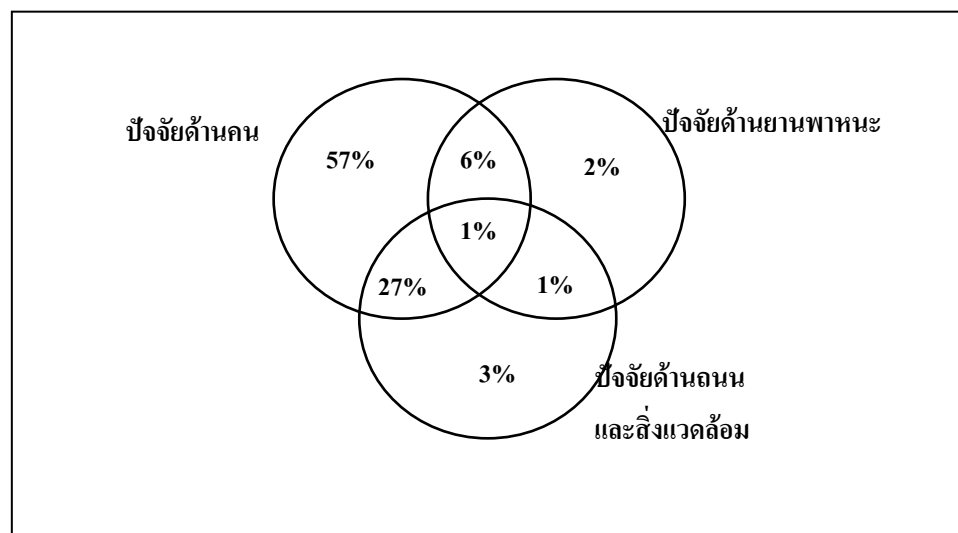
ส่วนผลจากการศึกษาในภาพรวมความสูญเสียทางเศรษฐกิจจากอุบัติเหตุจากรถของไทย พบว่า มูลค่าความสูญเสียปีล่าสุด (พ.ศ.2543) มีค่าเท่ากับ 59,003 ล้านบาท และคิดเป็นค่าเฉลี่ยของ 3 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ.2541-2543) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 58,720 ล้านบาท และข้อสังเกตอีกประการหนึ่งคือ ภาพรวมของมูลค่าความสูญเสียประกอบไปด้วยมูลค่าผู้เสียชีวิตเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 70 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าถ้าเราสามารถลดความรุนแรงของอุบัติเหตุเพื่อให้จำนวนของผู้เสียชีวิตน้อยลง มูลค่าความสูญเสียก็จะลดลงตามไปด้วยอย่างมาก และนอกจากนี้ผลจากการศึกษาความสูญเสียทางเศรษฐกิจจากอุบัติเหตุจากรถในช่วงเทศกาลที่สำคัญ คือ เทศกาลปีใหม่และเทศกาลสงกรานต์ พบว่า ในเทศกาลปีใหม่ ซึ่งมีวันหยุดตั้งแต่ 5-7 วัน มีมูลค่าความสูญเสียประมาณ 329.5 ถึง 378.3 ล้านบาทต่อวัน สำหรับในเทศกาลสงกรานต์ ซึ่งมีวันหยุดตั้งแต่ 3-5 วัน พบว่า มีมูลค่าความสูญเสียประมาณ 440 ถึง 460 ล้านบาทต่อวัน

กวี เกื้อเกษมบุญ (2545) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุจากรถถนน โดยการรวบรวมจากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และทำการวิเคราะห์ข้อมูล 2,496 ตัวอย่าง จาก 10 จังหวัด ใน 5 ภูมิภาคของประเทศ ซึ่งผลจากการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ปัจจัยด้วยกัน คือ (1) ปัจจัยด้านคน (2) ปัจจัยด้านยานพาหนะ (3) ปัจจัยด้านถนนและสิ่งแวดล้อมของถนน โดยการเกิดอุบัติเหตุแต่ละครั้งอาจมีสาเหตุมาจากปัจจัย

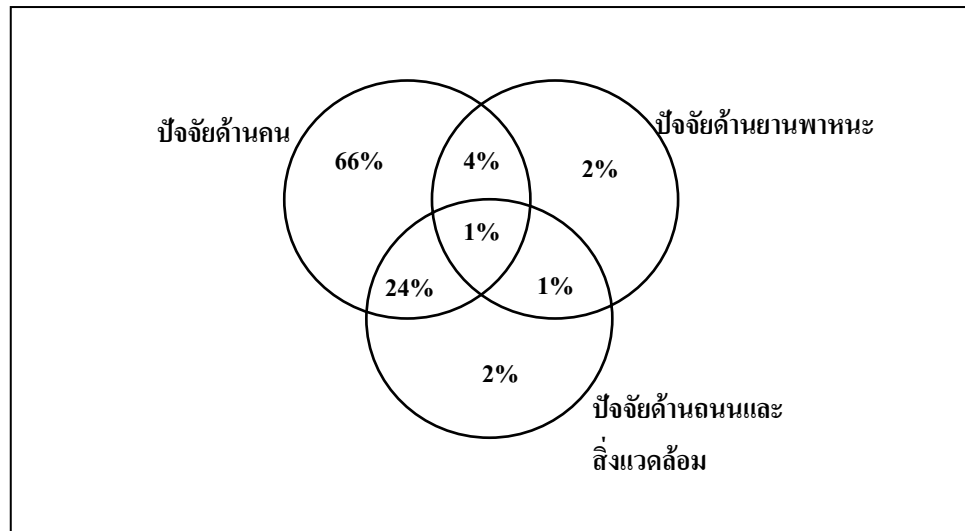
เดี่ยวหรือจากหลายปัจจัยเกิดขึ้นร่วมกันก็ได้ ซึ่งความสัมพันธ์ของทั้ง 3 ปัจจัย จะนำเสนอในรูปแบบของแผนภาพเวนน์ไคอะแกรมและแสดงเป็นจำนวนร้อยละของแต่ละปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุทั้งในประเทศและต่างประเทศ ดังแสดงในรูปที่ 2.1 ถึง รูปที่ 2.3



รูปที่ 2.1 สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจราจรในประเทศไทย



รูปที่ 2.2 สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจราจรในประเทศสหรัฐอเมริกา



รูปที่ 2.3 สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจราจรในประเทศสหราชอาณาจักร

โดยทั้ง 3 ปัจจัยหลักข้างต้น สามารถแบ่งแยกเป็นปัจจัยย่อยที่มีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุจราจรทางถนนได้ดังนี้

- 1) ปัจจัยด้านคนประกอบด้วย 7 ปัจจัยย่อย คือ
 - การดื่มของมึนเมาหรือการใช้สารเสพติด
 - พฤติกรรมการใช้รถใช้ถนน และการไม่ปฏิบัติตามกฎจราจร
 - สภาวะทางกาย คือ ผู้ขับขี่ยานพาหนะขณะร่างกายขาดความพร้อมในการควบคุมรถ เนื่องจากร่างกายอ่อนเพลียจากการขับรถเป็นเวลานาน และการพักผ่อนไม่เพียงพอ
 - สภาวะด้านจิตใจ คือ ผู้ขับขี่ยานพาหนะมีสภาวะทางจิตใจที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ ทำให้มีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุได้มากกว่าผู้ขับขี่ที่มีสภาวะด้านจิตใจที่ปกติ
 - ประสาทการรับรู้ คือ ผู้ขับขี่ยานพาหนะที่มีปัญหาด้านประสาทการรับรู้ ซึ่งประกอบด้วย การมองเห็น การได้ยิน และการประเมินความเสี่ยงขณะขับรถต่อสถานการณ์ต่าง ๆ
 - ลักษณะนิสัยและทัศนคติ
 - ประสบการณ์การและความชำนาญในการขับขี่

- 2) ปัจจัยด้านยานพาหนะประกอบด้วย 4 ปัจจัยย่อย คือ
- อุปกรณ์พื้นฐานในการเดินรถ
 - อุปกรณ์ด้านความปลอดภัย
 - การปรับแต่งสภาพยานพาหนะ
 - การบรรทุกที่ไม่ปลอดภัย
- 3) ปัจจัยด้านถนนและสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นประเด็นหลักสำหรับการทำวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย 8 ปัจจัยย่อย คือ
- ลักษณะทางกายภาพของถนน
 - อุปกรณ์ควบคุมการจราจร คือ เครื่องหมายจราจร ป้ายจราจร สัญญาณไฟจราจร มีสภาพสมบูรณ์ และมีการติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสมหรือไม่ มองเห็นได้ชัดเจนหรือไม่
 - อุปกรณ์เพิ่มความปลอดภัยข้างทาง คือ อุปกรณ์ที่ติดตั้งเพื่อป้องกันมิให้รถที่เกิดอุบัติเหตุวิ่งออกนอกถนน โดยทั่วไปจะติดตั้งไว้บริเวณที่เป็นจุดเสี่ยงอันตราย
 - ไฟฟ้าส่องสว่าง คือ ไฟฟ้าเพื่อให้แสงสว่างแก่ผู้ใช้รถใช้ถนนซึ่งในเวลากลางคืนและช่วงเวลาที่มืดสนวิสัยในการมองเห็นไม่ดี
 - สภาพผิวถนน คือ ความสมบูรณ์ของถนนมีความเหมาะสมกับการใช้งานหรือมีข้อบกพร่องซึ่งอาจเป็นสาเหตุให้เกิดอุบัติเหตุได้
 - อุปสรรคทางธรรมชาติ คือ สิ่งที่ยับยั้งความสามารถในการขับขี่ให้ลดลงที่มีผลมาจากอุปสรรคทางธรรมชาติ
 - อุปสรรคที่เกิดจากการกระทำของคน คือ สิ่งที่ยับยั้งความสามารถในการขับขี่ให้ลดลงที่มีผลมาจากกระทำของคน
 - สิ่งกีดขวางบนช่องจราจร คือ วัตถุหรือสิ่งอื่นใดที่รบกวนบนผิวจราจร หรืออยู่ในตำแหน่งกีดขวางทางจราจร อันอาจส่งผลให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุได้

2.2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุ

Zegeer, et al (1986) Carillon และ Council (1986) ได้ศึกษาผลกระทบของความกว้างผิวจราจรที่มีต่อการเกิดอุบัติเหตุ พบว่าความกว้างผิวจราจรระหว่าง 3.40-3.70 เมตร เป็นความกว้างที่เหมาะสมที่สุดสำหรับถนนขนาด 2 ช่องจราจรบริเวณนอกเมือง เนื่องจากมีอัตราการเกิดอุบัติเหตุต่ำ และมีความสมดุลระหว่างการไหลของกระแสจราจรกับความปลอดภัยต่อการจราจรมากที่สุด และ

จากการศึกษาของ Lay (1986) พบว่าถนนที่มีผิวจราจรกว้างน้อยกว่า 3.00 เมตร นั้นมีอิทธิพลทำให้การเกิดอุบัติเหตุจราจรแต่ละครั้งมีรถเข้ามาเกี่ยวข้องมากกว่าหนึ่งคัน

Glennon (1987) พบว่า บนทางหลวงที่มีข้อจำกัดของระยะมองเห็นที่ปลอดภัยที่บริเวณโค้งทางโค้งแบบคว่ำ (Crest Curve) จะมีความถี่ต่อการเกิดอุบัติเหตุสูงถึงร้อยละ 52 ของโค้งทางโค้งแบบหงาย (Sag Curve) และจำนวนอุบัติเหตุจราจรบนทางหลวงจะเกิดขึ้นที่บริเวณทางโค้งมากกว่าบริเวณทางตรงถึง 3 เท่า โดยส่วนใหญ่เกิดจากการวิ่งหลุดออกจากทางโค้ง

Neuman, et al (1983) พบว่า รัศมีความโค้งเป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อความปลอดภัยของการออกแบบทางโค้งราบ โดยพบว่าทางโค้งราบที่มีรัศมีความโค้งต่ำกว่า 600 ม. จะมีส่วนช่วยสนับสนุนให้มีอัตราการเกิดอุบัติเหตุจราจรเพิ่มขึ้น

สนข. (2547) เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการใช้งานจากสภาพปกติของถนนเนื่องจากการก่อสร้างหรือการซ่อมบำรุง การวางแผนเพื่อใช้งานเครื่องหมายจราจรที่เหมาะสมกับบริเวณพื้นที่ก่อสร้างเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้การเคลื่อนตัวของยานพาหนะ จักรยาน คนเดินถนน รวมถึงผู้ใช้รถใช้ถนนอื่นๆ เป็นไปอย่างต่อเนื่องและปลอดภัย

Wright, et al (1991) พบว่า จากการศึกษาดูถนนทางหลวงในรัฐจอร์เจีย ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมุ่งเน้นเพื่อที่จะศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างอุบัติเหตุกับสภาพล้อมข้างทาง (Road Side) ซึ่งผลของการศึกษาพบว่า สภาพถนนที่ระยะ Clear Zone มีความกว้างน้อยกว่า 9 เมตร จากผิวจราจรจะมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นประมาณ 85 เปอร์เซ็นต์จากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นทั้งหมด ในขณะที่มีเพียง 15 เปอร์เซ็นต์เท่านั้นที่เกิดขึ้นในถนนที่ระยะ Clear Zone มีความกว้างมากกว่า 9 เมตร จากผิวจราจร

วิจิตร บุญยะโทตระ (2536) กล่าวว่า ในสหรัฐอเมริกาเกือบร้อยละ 60 ของอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิต จะเกิดขึ้นในเวลากลางคืน นอกจากนี้ยังพบอีกว่าถ้าแสงสว่างบนถนนเพียงพอสามารถช่วยลดอุบัติเหตุลงเนื่องจากผู้ขับขี่จะเปิดไฟสูงน้อยลง

พิเชียร เจริญกลกิจ (2543) ได้นำเสนอข้อมูลด้านอุบัติเหตุจากการสัมมนา “2nd International Symposium on Highway Geometric Design” ว่า อัตราการเกิดอุบัติเหตุในเวลากลางคืนมีจำนวนมากกว่ากลางวัน 1.6 เท่า โดยลักษณะการเกิดอุบัติเหตุจะเป็นการชนประสานงาร้อยละ 25 ชนรถตกถนนร้อยละ 35 ชนกันบริเวณทางแยกร้อยละ 20 และอื่นๆ ร้อยละ 20 และรายงานอีกว่าใน

ประเทศแคนาดา อุบัติเหตุที่เกิดจากรถคันเดียววิ่งชนรางระบายน้ำหรือสิ่งกีดขวางข้างทางมีสูงถึงร้อยละ 22 ของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นทั้งหมด และในเยอรมัน ปี 1996 มีผู้เสียชีวิตจากการขับรถชนต้นไม้ถึง 2,200 คน ส่วนสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุได้สรุปว่า เกิดจากด้านข้างถนนมีพื้นที่เขตปลอดภัยไม่เพียงพอ การติดตั้งป้ายและเครื่องหมายจราจรเกินกว่ามาตรฐาน หรือไม่สม่ำเสมอ มองเห็นไม่ชัดเจน เข้าใจยากจนทำให้ผู้ขับขี่เกิดความสับสน รวมทั้งการออกแบบโค้งราบที่มีรัศมีต่ำกว่า 200 เมตร และบริเวณทางโค้งส่วนใหญ่มีการใช้ความเร็วไม่เหมาะสมและระยะมองเห็นมีไม่เพียงพอ ส่วนถนนนอกเมืองก็ออกแบบมานานไม่สอดคล้องกับสภาพการใช้งานในปัจจุบัน

ศจร. (2545) ได้นำเสนอผลการศึกษายภายใต้โครงการศึกษาวิเคราะห์สาเหตุของอุบัติเหตุด้านการจราจรทางบกกว่า แนวทางในการแก้ไขอุบัติเหตุจราจรทางบกเป็นงานด้านความปลอดภัยทางถนนที่มีหลากหลายและเกี่ยวข้องกับหลายด้าน โดยทั่วไปเรามักได้ยินคำว่า 3E อันประกอบด้วย Engineering คือ ด้านวิศวกรรม Education คือ ด้านการณรงค์ให้ความรู้ และ Enforcement คือ ด้านการบังคับใช้กฎหมาย 3E เป็นหลักสากลที่ใช้กล่าวถึงการดำเนินงานด้านความปลอดภัยทางถนนที่ครอบคลุมหลายด้านหลายสาขา และเป็นงานที่จำเป็นจะต้องดำเนินงานไปพร้อม ๆ กันในทิศทางเดียวกัน จึงจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลสูงสุด

โดยปกติแล้วงานด้านความปลอดภัยทางถนนส่วนใหญ่ไม่สามารถจัดอยู่ในประเภทใดประเภทหนึ่งของ 3E อาทิ ด้านวิศวกรรม (Engineering) เราจะมุ่งเน้นที่การออกแบบและก่อสร้างถนนและทางหลวงต่าง ๆ ให้มีความปลอดภัย บริษัทผู้ผลิตรถยนต์ต่างก็มุ่งมั่นพัฒนารถยนต์ของตนให้มีระบบความปลอดภัยต่าง ๆ ด้านการณรงค์ให้ความรู้ (Education) เรามุ่งเน้นที่จะให้ผู้ขับขี่ใช้ถนนทุกคนมีจิตสำนึกและมีความเข้าใจต่อความเสี่ยงต่าง ๆ และการปฏิบัติตนที่จะลดความเสี่ยงเหล่านั้น ด้านการบังคับใช้กฎหมาย (Enforcement) เป็นหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ของรัฐในส่วนต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเจ้าหน้าที่ตำรวจที่จะอำนวยความสะดวกจราจรให้มีความปลอดภัยและมีบทลงโทษผู้ฝ่าฝืน ซึ่งจะเป็นการป้องปรามการฝ่าฝืนกฎจราจร อันจะนำไปสู่อุบัติเหตุ

อย่างไรก็ตามเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่า ไม่ว่าเราจะมีวิธีป้องกันการเกิดอุบัติเหตุที่ดีเพียงไร อุบัติเหตุก็ยังคงเกิดขึ้น ดังนั้นเราจึงควรมีการเตรียมการเพื่อจัดการกับอุบัติเหตุให้มีผลกระทบที่ตามมาน้อยที่สุด เราอาจเรียกกระบวนการนี้เป็น E ที่ 4 คือ Emergency Service ซึ่งประกอบไปด้วยการมีระบบการแจ้งเหตุ การส่งการช่วยเหลือ การปฐมพยาบาล การนำส่งโรงพยาบาล การจัดการจราจรในที่เกิดเหตุเพื่ออำนวยความสะดวกจราจรและป้องกันเหตุที่อาจเกิดซ้ำซ้อน

จะเห็นว่าการ 3E และ 4E นี้ จะมุ่งเน้นที่การป้องกันและการจัดการอุบัติเหตุ หากจะพิจารณาเรื่องของอุบัติเหตุให้ครบวงจร อาจพิจารณาถึงระบบการขนส่งโดยรวมว่ามีทางเลือกของการเดินทางและการขนส่งในรูปแบบอื่นอีกไหมที่มีความปลอดภัยกว่าการขนส่งทางถนน

ตัวอย่างเช่น การจักระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน โดยเป้าหมายหลักแล้วเป็นการสร้างทางเลือกการเดินทางที่สะดวกรวดเร็วให้กับประชาชนในเขตเมือง แต่ผลพลอยได้ที่มีความสำคัญอีกประการ คือ การเดินทางโดยรถไฟฟ้ามีสถิติการเกิดอุบัติเหตุต่อปริมาณการเดินทางต่ำกว่าการเดินทางโดยรถยนต์มาก เราอาจเรียกกรอบแนวคิดนี้ว่าเป็น E ที่ 5 คือ Efficiency of Transport System ซึ่งรวมถึงการวางแผนระบบคมนาคมให้สอดคล้องกับการใช้ที่ดินและความต้องการเดินทาง คือ การจัดการระบบการขนส่งให้มีประสิทธิภาพสูงสุดนี้จะเป็นการควบคุมปัญหาอุบัติเหตุไม่ให้เกิดขึ้นตั้งแต่ต้น เพราะเป็นการจัดการเพื่อลดปริมาณรถยนต์บนท้องถนนซึ่งจะทำให้มีโอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุน้อยลงได้

1) ยุทธศาสตร์ด้าน Engineering

ยุทธศาสตร์ด้านวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานด้านความปลอดภัยทางถนน ประกอบด้วยความปลอดภัยของยานพาหนะ และความปลอดภัยของถนน ซึ่งทั้งสององค์ประกอบมีส่วนเกี่ยวข้องกับสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุถึงร้อยละ 36 กลุ่มแผนงานที่มีความเป็นไปได้ในการดำเนินการ อาทิ

- การทบทวน ปรับปรุงข้อบังคับทางเทคนิคของยานพาหนะประเภทต่าง ๆ บนพื้นฐานของมาตรฐานสากล และแก้ไขให้เหมาะสมกับประเทศไทย โดยเฉพาะรถยนต์สาธารณะขนาดใหญ่ คือ รถบรรทุก รถบรรทุกพ่วง และรถโดยสารขนาดใหญ่
- การจัดทำระบบตรวจสอบ และควบคุมคุณภาพสถานตรวจสภาพรถเอกชน
- การสุ่มตรวจสภาพยานพาหนะริมถนน
- การวิเคราะห์และแก้ไขจุดอันตรายบนถนนและทางหลวง
- การทบทวนมาตรฐานการออกแบบเพื่อกำหนดด้านความปลอดภัยให้ดีขึ้น
- การปรับปรุงมาตรฐานอุปกรณ์ควบคุมการจราจร
- การนำระบบการตรวจสอบความปลอดภัยของถนนมาใช้ในขั้นตอนต่าง ๆ ตั้งแต่การวางแผนการออกแบบ การก่อสร้าง และการใช้งาน
- การเข้มงวดการจัดการจราจรในบริเวณงานก่อสร้างและปรับปรุงถนนให้มีความปลอดภัย

2) ยุทธศาสตร์ด้าน Education

ยุทธศาสตร์ด้านการรณรงค์ให้ความรู้แก่ผู้ใช้รถใช้ถนน เป็นงานด้านความปลอดภัยทางถนนที่สำคัญ เนื่องจากคนเป็นองค์ประกอบที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุถึงร้อยละ 95 และคนทุกเพศทุกวัยต้องเป็นผู้ใช้รถใช้ถนนประเภทใดประเภทหนึ่งตลอดเวลา อาทิ เป็นคนเดินเท้า คนขี่จักรยาน คนขับรถยนต์ คนโดยสาร เป็นต้น การให้ความรู้ความเข้าใจถึงความเสี่ยงต่าง ๆ บนท้องถนน และการสร้างจิตสำนึกที่ดีจะช่วยลดความเสี่ยงต่าง ๆ และลดการเกิดอุบัติเหตุหรือลดความรุนแรงของอุบัติเหตุได้ดีที่สุด กลุ่มแผนงานที่มีความเป็นไปได้ในการดำเนินการ อาทิ

- การรณรงค์ให้ใช้อุปกรณ์นิรภัยต่าง ๆ อาทิ หมวกนิรภัย เข็มขัดนิรภัย เบาะที่นั่งสำหรับเด็กในรถยนต์ เป็นต้น
- การรณรงค์ในพฤติกรรมเสี่ยงต่าง ๆ อาทิเช่น โครงการเมาไม่ขับ การใช้ความเร็วสูงเกินระดับปลอดภัย การขับขี่แบบจี้ติดรถคันหน้าแบบกระชั้นชิด การแข่งรถในที่คับขัน เป็นต้น สำหรับโครงการเมาไม่ขับซึ่งดำเนินการอยู่แล้ว ควรมีการสนับสนุนด้านบุคลากร และอุปกรณ์เพื่อขยายผลทั่วประเทศ
- การให้ความรู้และฝึกฝนทักษะด้านต่าง ๆ ในการเป็นผู้ใช้รถใช้ถนนที่ดีแก่เด็กนักเรียน นักศึกษาในสถานศึกษา โดยเริ่มตั้งแต่ชั้นเด็กเล็ก ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษา ระดับอาชีววะ และระดับอุดมศึกษา ซึ่งเด็กและเยาวชนในแต่ละระดับจะมีพัฒนาการทางร่างกายและพัฒนาการทางสมองที่ไม่เท่ากัน การพัฒนาสื่อและกิจกรรมที่ใช้ในการฝึกอบรมก็ต้องแตกต่างกันออกไปตามความเหมาะสม
- การฝึกอบรมผู้ขับขี่รถยนต์ ก่อนที่จะไปทดสอบเพื่อขอรับใบอนุญาตขับขี่รถยนต์ เป็นอีกขั้นตอนหนึ่งของระบบการฝึกอบรมการขับขี่ในประเทศไทย รวมถึงมาตรฐานของโรงเรียนสอนขับรถที่ก็ต้องปรับปรุงอีกมาก
- การประชาสัมพันธ์เพื่อสร้างจิตสำนึกและความร่วมมือในการลดและป้องกันอุบัติเหตุจราจรกับผู้ใช้รถใช้ถนน และประชาชนกลุ่มต่าง ๆ

3) ยุทธศาสตร์ด้าน Enforcement

ประเด็นด้านการบังคับใช้กฎหมาย เป็นงานด้านความปลอดภัยที่สำคัญที่สุดซึ่งหากดำเนินการควบคู่ไปกับงานด้านการรณรงค์ให้ความรู้จะเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน และให้ผลลัพธ์ที่เห็นได้ชัดเจนในระยะเวลาอันสั้น กลุ่มแผนงานที่มีความเป็นไปได้ในการดำเนินการ อาทิ

- การปรับปรุงรวบรวมกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจราจรที่มีอยู่อย่างน้อย 4 ฉบับโดยแยกพระราชบัญญัติออกตามความรับผิดชอบภายใต้ 2 กระทรวงหลัก ให้อยู่ในฉบับเดียวกัน เพื่อให้การบังคับใช้กฎหมายมีความเป็นเอกภาพ
- การเข้มงวดการขนส่งสินค้าอันตราย
- การเพิ่มการตรวจตราด้านการจราจรอย่างเข้มงวดเพื่อบังคับใช้กฎหมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเด็นที่ทำการรณรงค์ไปพร้อม ๆ กัน เช่น การบังคับใช้อุปกรณ์นิรภัย โครงการเมาไม่ขับ การตรวจจับความเร็ว เป็นต้น
- การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรและตำรวจทางหลวงทุกระดับ โดยเริ่มจากขั้นพื้นฐานจนถึงการวางแผนการตรวจตราอย่างเป็นระบบ

4) ยุทธศาสตร์ด้าน Emergency Services

ยุทธศาสตร์ด้านการให้บริการช่วยเหลือฉุกเฉินแก่ผู้ประสบภัยจากอุบัติเหตุ เป็นงานด้านความปลอดภัยทางถนนในเชิงรับที่สำคัญ ที่จะช่วยบรรเทาความรุนแรงจากผลพวงของอุบัติเหตุ ดังเป็นที่ทราบดีว่า ประเทศไทยยังไม่มีระบบการให้ความช่วยเหลือแบบเป็นศูนย์รวม และมีผู้ให้บริการหลากหลายทั้งโรงพยาบาล มูลนิธิสาธารณกุศลต่าง ๆ เป็นต้น ทำให้การดำเนินงานบางครั้งซ้ำซ้อนในบางกรณีก็ล่าช้า และส่วนใหญ่บุคลากรที่เป็นอาสาสมัครยังขาดทักษะในการปฐมพยาบาลที่ถูกต้อง การให้ความช่วยเหลือรักษาผู้ประสบภัยอย่างถูกต้องในเวลาอันรวดเร็วจะทำให้ผู้ประสบภัยมีโอกาสรอดชีวิตสูง และลดความเสี่ยงจากการพิการ ซึ่งในทางการแพทย์เรียกช่วงเวลาหลังเกิดอุบัติเหตุนี้ว่า “ชั่วโมงทอง” (Golden Hour) นอกจากนี้ การจัดการจราจรในสถานที่เกิดเหตุจะช่วยให้การช่วยเหลือเป็นไปอย่างรวดเร็ว และลดความเสี่ยงจากเหตุที่อาจเกิดขึ้นซ้ำซ้อนกลุ่มแผนงานที่มีความเป็นไปได้ในการดำเนินการ อาทิ

- การฝึกอบรมทักษะการช่วยเหลือและการปฐมพยาบาลแก่เจ้าหน้าที่กู้ภัย เจ้าหน้าที่อาสาสมัครต่าง ๆ
- การปรับปรุงระบบการรับแจ้งเหตุ และการเรียกรถพยาบาล
- การปรับปรุงการประสานงานของหน่วยต่าง ๆ ที่ทำงานด้านการให้ความช่วยเหลือ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีสาธารณภัยหรืออุบัติเหตุขนาดใหญ่
- การจัดเตรียมยานพาหนะและอุปกรณ์ช่วยชีวิตเบื้องต้นที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงต่อการให้บริการช่วยเหลือฉุกเฉินแก่ผู้ประสบภัยจากอุบัติเหตุจราจร

5) ยุทธศาสตร์ด้าน Efficiency of Transport System

ประเด็นด้านการจัดระบบการขนส่งให้มีประสิทธิภาพ อาจพิจารณาได้จากหลายแง่มุม อาทิ ในด้านระดับการให้บริการ ด้านราคาค่าโดยสารและค่าขนส่งที่ย่อมเยา ด้านความสะดวกรวดเร็ว ด้านการประหยัดพลังงาน ด้านความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และด้านความปลอดภัยจากการขนส่ง หากพิจารณารูปแบบการให้บริการเพื่อตอบสนองความต้องการเดินทางที่เกิดขึ้นในหลายกรณี อาจมีทางเลือกของการเดินทางในรูปแบบอื่นที่มีความเหมาะสมกว่าการเดินทางและขนส่งทางถนน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อนำประเด็นด้านความปลอดภัยเข้ามาร่วมพิจารณา ดังนั้นการกำหนดนโยบายการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานของประเทศและของชุมชนเมืองต่าง ๆ หากให้ความสำคัญกับการขนส่งสาธารณะในรูปแบบอื่นก็จะมีส่วนสำคัญที่จะช่วยกำจัดปัญหาอุบัติเหตุจราจรตั้งแต่ต้นตอ คือ ลดจำนวน ยานพาหนะบนท้องถนน กลุ่มแผนงานที่มีความเป็นไปได้ในการดำเนินการ อาทิ

- การลดสัดส่วนการลงทุน โครงสร้างพื้นฐานทางถนน และส่งเสริมการลงทุนทางรถไฟในเส้นทางที่มีความเป็นไปได้ หรืออาจมีมาตรการทางภาษีหรือค่าธรรมเนียมต่าง ๆ เพื่อให้สะท้อนต้นทุนที่แท้จริงของการขนส่ง
- มาตรการส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งสาธารณะ เช่น การพัฒนาโครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะอย่างจริงจัง การปรับลดค่าโดยสาร โดยการสนับสนุนค่าโดยสารบางส่วนจากภาครัฐ การปรับปรุงคุณภาพการบริการด้านต่าง ๆ การปรับปรุงจุดเชื่อมต่อการเดินทางของระบบขนส่งสาธารณะ เป็นต้น
- การวางผังเมือง ผังการใช้ที่ดิน และผังโครงข่ายคมนาคมให้เหมาะสม จะช่วยลดปริมาณการเดินทาง รวมทั้งความเสี่ยงจากการปะปนกันของการจราจรประเภทต่าง ๆ

FHWA (1986) การปรับปรุงความปลอดภัยข้างถนนสามารถลดความรุนแรงของอุบัติเหตุได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยทั่วไปการเกิดอุบัติเหตุข้างถนนจะเกิดเมื่อยานพาหนะหลุดออกนอกถนนอย่างไม่ตั้งใจและข้ามไปชนกับยานพาหนะที่วิ่งสวนทางมาในทิศทางตรงกันข้ามหรือหลุดออกไปข้างถนน การปรับปรุงข้างถนนให้ปลอดภัยมีวัตถุประสงค์ เพื่อลดการชนไม่ตั้งใจหรือลดความรุนแรงของการชนกับอุปสรรคข้างถนน โดยการให้อภัยผู้ขับขี่จากอุปสรรคที่ก่อให้เกิดอันตรายต่าง ๆ ซึ่งสามารถทำได้โดยการพ่นกินพื้นผิวหรือจัดให้มีพื้นที่เขตปลอดภัยข้างถนนให้มีความกว้างที่เหมาะสมปราศจากวัตถุหรือจุดที่จะก่อให้เกิดอันตรายอยู่ในบริเวณเขตปลอดภัย เช่น รวดสะพาน เสาไฟฟ้าและเสาสัญญาณไฟจราจร ต้นไม้ ป้ายจราจร ท่อระบายน้ำ ก้อนหิน และร่องระบายน้ำ เป็นต้น

กระทรวงคมนาคม (2546) กล่าวว่า เครื่องหมายจราจรควรมีความชัดเจนสามารถมองเห็นได้ทั้งกลางวันและกลางคืน และทุกสภาวะ มีมาตรฐานและเป็นแบบอย่างเดียวกัน ถูกต้องเหมาะสมในการเตือน การแนะนำ หรือการให้ข้อมูลที่จำเป็นต่อผู้ขับขี่ทั้งช่วงก่อนถึง และในบริเวณตำแหน่งที่ผู้ขับขี่จะต้องตัดสินใจและควบคุมรถไปในทิศทางต่าง ๆ ส่วนพื้นผิวถนนต้องอยู่ในสภาพที่มีความต้านทานในการลื่นไถล (Skid Resistant) พร้อมทั้งมีการระบายน้ำบนผิวทางที่เพียงพอและเหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณทางโค้งและบริเวณที่ผู้ขับขี่จำเป็นต้องชะลอหรือหยุดรถให้ได้ ปลอดภัย เช่น ถนนช่วงก่อนถึงบริเวณทางแยกหรือทางข้าม

อรุณรัตน์ ไชยวิริยโชติ (2546) ได้นำเสนอแผนปฏิบัติการป้องกันอุบัติเหตุจราจรระดับจังหวัดในช่วงเทศกาล ซึ่งครอบคลุมปัจจัยด้านคน รถ ถนนและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุ คือ พฤติกรรมการขับขี่ที่ไม่เหมาะสม สภาวะทางกาย สภาพ

ยานพาหนะ อุปกรณ์ควบคุมจราจร และไฟฟ้าแสงสว่าง โดยสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ยุทธศาสตร์ ดังนี้

1) ยุทธศาสตร์ด้านกลุ่มผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์

จากผลการศึกษาพบว่า กลุ่มผู้ประสบอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนนในช่วงเทศกาลส่วนใหญ่ถึงร้อยละ 61 เป็นกลุ่มผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ ทั้งนี้เมื่อศึกษาอย่างละเอียดพบว่า ในกลุ่มผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ที่ประสบเหตุในช่วงเทศกาลดังกล่าวมีการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ก่อนการขับขี่ถึงร้อยละ 37.1 และไม่สวมหมวกนิรภัยถึงร้อยละ 63.7 นอกจากนี้ผลจากการศึกษาครั้งนี้ยังพบว่า ในกลุ่มผู้ประสบอุบัติเหตุที่มีอายุต่ำกว่า 16 ปี ส่วนใหญ่มีการใช้รถจักรยานยนต์เป็นพาหนะถึงร้อยละ 74.4 โดยที่กลุ่มดังกล่าวเป็นนักเรียน / นักศึกษาถึงร้อยละ 92.1 นอกจากนี้ในกลุ่มผู้ประสบอุบัติเหตุที่มีอายุระหว่าง 16-25 ปี ส่วนใหญ่มีการใช้รถจักรยานยนต์เป็นพาหนะถึงร้อยละ 78.9 และเป็นนักเรียน / นักศึกษาถึงร้อยละ 57.5 รองลงมา คือ พนักงานบริษัทร้อยละ 10.8 ดังนั้นยุทธศาสตร์ด้านกลุ่มผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ ผู้วิจัยขอเสนอโครงการจำนวน 4 โครงการ ได้แก่

- โครงการที่ 1 โครงการตรวจจับผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์
- โครงการที่ 2 โครงการจักรยานยนต์ปลอดภัยในโรงเรียน
- โครงการที่ 3 โครงการให้ความรู้การขับขี่รถจักรยานยนต์อย่างปลอดภัย
- โครงการที่ 4 โครงการรณรงค์เปิดไฟใส่หมวก

2) ยุทธศาสตร์ด้านวิศวกรรม

จากผลการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุจราจรในช่วงเทศกาลพบว่า ปัจจัยด้านยานพาหนะเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนนในช่วงเทศกาลอันดับที่สอง โดยมีสัดส่วนที่เกี่ยวข้องถึงร้อยละ 32.87 นอกจากนี้จากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุจราจรในช่วงเทศกาลยังพบว่า ปัจจัยด้านสภาพยานพาหนะ และปัจจัยแสงสว่างยังเป็นปัจจัยที่ส่งผลโดยตรงต่อระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุ รองจากพฤติกรรมการใช้รถใช้ถนน นอกจากนี้ปัจจัยด้านอุปกรณ์ควบคุมการจราจรยังมีผลทางอ้อมผ่านพฤติกรรมการใช้รถใช้ถนนอีกด้วย ซึ่งปัจจัยดังกล่าวจัดอยู่ในหมวดของการจัดการด้านวิศวกรรม ดังนั้นยุทธศาสตร์ด้านวิศวกรรม ผู้วิจัยขอเสนอโครงการจำนวน 4 โครงการ ได้แก่

- โครงการที่ 1 โครงการบริการตรวจและปรับปรุงสภาพยานพาหนะ
- โครงการที่ 2 โครงการปรับปรุงถนน เครื่องหมายจราจรและไฟฟ้าส่องสว่าง
- โครงการที่ 3 โครงการปรับปรุงจุดและบริเวณอันตราย
- โครงการที่ 4 โครงการจำกัดความเร็วของยานพาหนะ

3) ยุทธศาสตร์ด้านสภาวะทางกาย

จากผลการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุจราจรในช่วงเทศกาล พบว่า ปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่งซึ่งส่งผลต่อระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุจราจรในช่วงเทศกาล คือ ปัจจัยสภาวะทางกาย อันได้แก่ อาการเหน็ดเหนื่อยเมื่อยล้า อาการง่วงนอน อาการป่วย และการพักผ่อนน้อยเมื่อเทียบกับภาวะปกติ โดยผลจากการวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดในช่วงเทศกาล พบว่า มีถึงร้อยละ 41.68, 40.11, 17.51 และ 16.24 ตามลำดับ ดังนั้นยุทธศาสตร์ด้านสภาวะทางกาย ผู้วิจัยขอเสนอโครงการจำนวน 4 โครงการ ได้แก่

- โครงการที่ 1 โครงการบริการจุดพักริมทางบนถนนสายหลัก
- โครงการที่ 2 โครงการรณรงค์ “เหนื่อย / ง่วงไม่ขับ”
- โครงการที่ 3 โครงการรณรงค์ “เมาไม่ขับ”
- โครงการที่ 4 โครงการตรวจจับผู้ดื่มสุราแล้วขับ

4) ยุทธศาสตร์ด้านข้อมูลและสารสนเทศ

ข้อมูลอุบัติเหตุจราจรเป็นสิ่งที่มีความสำคัญในการวางแผนเพื่อป้องกันและแก้ไขอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนน ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ข้อมูลอุบัติเหตุจราจรของประเทศไทยยังขาดข้อมูลในระดับจุลภาคที่สามารถระบุถึงสาเหตุและลักษณะของอุบัติเหตุจราจรที่เกิดขึ้นจริง ๆ เช่น สาเหตุของอุบัติเหตุจากผู้ขับขี่ โดยผู้ขับขี่ขับรถเร็ว หรือ มีพฤติกรรมการขับขี่ที่ไม่เหมาะสม รวมถึงสภาพถนนที่เกิดเหตุ สภาพของอุปกรณ์จราจร เช่น ป้ายจราจร เครื่องหมายจราจร สัญญาณไฟจราจร หรือราวกัน

กระทรวงคมนาคม (2546) การออกแบบเป็นขั้นตอนหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความปลอดภัยทางถนน ความรู้พื้นฐานทางด้านวิศวกรรมความปลอดภัยทางถนน (Road Safety Engineering) เป็นสิ่งจำเป็นที่ควรนำมาพิจารณาควบคู่ไปกับมาตรฐานการออกแบบ เพื่อให้ถนนที่ได้รับการออกแบบนั้นมีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น โดยถนนและสภาพแวดล้อมของถนนที่ปลอดภัยควรมีคุณลักษณะ 5 ประการ คือ

- 1) เตือน (WARN) ผู้ขับขี่ให้ทราบถึงสภาพและลักษณะของถนนที่ต่ำกว่ามาตรฐานหรือมีความแตกต่างไปจากบริเวณที่กำลังขับขี่
- 2) บอก (INFORM) ผู้ขับขี่ถึงสภาพถนนข้างหน้า
- 3) นำทาง (GUIDE) ผู้ขับขี่ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและปลอดภัย
- 4) ควบคุม (CONTROL) แนวการสัญจรของผู้ขับขี่ผ่านจุดหรือช่วงถนนที่มีการขัดแย้งของกระแสจราจรต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย

5) ให้อภัย (FORGIVE) ผู้ขับขี่ที่เกิดความผิดพลาดในการควบคุมรถหรือมีพฤติกรรม การขับขี่ที่ไม่เหมาะสม

FHWA (1986) การออกแบบหรือปรับปรุงถนนให้มีความปลอดภัย สามารถจำแนกได้เป็น 3 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบของถนน การจัดการจราจร องค์ประกอบด้านข้างถนน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) องค์ประกอบของถนน

เป็นการออกแบบและปรับปรุงทางด้านลักษณะทางเรขาคณิตของถนน เช่น ความกว้างของช่องจราจรและไหล่ทาง แนวทางราบและแนวทางโค้ง พื้นถนน และคันทาง เป็นต้น จะสามารถลดจำนวนการเกิดอุบัติเหตุได้โดยการก่อสร้างถนนให้มีความต่อเนื่อง กล่าวคือ ช่วงถนนที่มีสภาพคล้าย ๆ กัน ควรมีการออกแบบโดยใช้มาตรฐานและรูปแบบเดียวกัน เพื่อลดความสับสนของผู้ขับขี่

2) การจัดการจราจร

เป็นการประยุกต์ใช้อุปกรณ์ควบคุมจราจร เช่น ป้ายจราจร เครื่องหมายจราจร สัญญาณไฟจราจร อุปกรณ์นำทาง เป็นต้น มาช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพและความปลอดภัยบนท้องถนน ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะช่วยในการให้ข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นในการเดินทางกับผู้ใช้รถใช้ถนนทุกประเภท เช่น การใช้ป้ายจราจรควบคู่กับเครื่องหมายจราจรบนผิวทางจะช่วยเพิ่มความชัดเจนของข้อมูลที่จะแจ้ง แต่ก็ควรระวังการให้ข้อมูลที่มีมากเกินไปจนผู้ขับขี่รับข้อมูลไม่ทัน หรือบางครั้งการใช้ป้ายจราจรและเครื่องหมายจราจรที่ไม่สัมพันธ์กันก็อาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดอุบัติเหตุได้

3) องค์ประกอบด้านข้างถนน

การปรับปรุงความปลอดภัยข้างถนน เป็นการพยายามลดความรุนแรงของอุบัติเหตุที่เกิดจากรถวิ่งหลุดออกจากถนน ความพยายามเหล่านี้ทำให้เกิดความปลอดภัยหรือการให้อภัยข้างถนนจากอุปสรรคที่ก่อให้เกิดอันตรายต่าง ๆ เช่น ไหล่ทาง คันทาง ระบบระบายน้ำ ป้ายจราจร สัญญาณไฟจราจร เสาค้ำยัน เสาไฟฟ้า พื้นที่ข้างถนน อุปกรณ์กันชน และอุปสรรคข้างถนนต่าง ๆ เป็นต้น การให้อภัยข้างถนนถือได้ว่าเป็นการฟื้นคืนพื้นที่หรือจัดให้มีพื้นที่เขตปลอดภัยข้างถนน โดยช่วยให้ผู้ขับขี่สามารถควบคุมยานพาหนะให้กลับเข้ามาสู่ถนนหรือหยุดรถได้อย่างปลอดภัย

สนข. (2547) ได้นำเสนอผลการศึกษายภายใต้โครงการศึกษาการจัดทำระบบมาตรฐานความปลอดภัยด้านการจราจรและขนส่ง ระยะที่ 1 เกี่ยวกับการใช้งานเครื่องหมายจราจร ว่าหมายถึงเครื่องหมายใด ๆ ที่ได้ติดตั้งไว้หรือทำให้ปรากฏในทาง สำหรับให้ผู้ขับขี่หรือควบคุมยานพาหนะคนเดินเท้า ผู้ลากจูง หรือเข็นล้อเลื่อน และหรือคนที่จูง ชี่ หรือไล่ต้อนสัตว์ ปฏิบัติตามเครื่องหมายนั้น โดยให้ครอบคลุมถึงป้ายจราจร เครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง สัญญาณไฟจราจร และอุปกรณ์

จราจรอื่น ๆ โดยทั้งหมดจะนำไปใช้ในการบริหารจัดการจราจรเพื่อให้ถนนมีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น แต่ให้ใช้ตามความจำเป็นและเหมาะสมเท่านั้น

Austrroads (2002) ให้ความหมายของการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนไว้ว่า หมายถึง การตรวจสอบอย่างเป็นทางการของโครงการที่มีอยู่ หรือโครงการในอนาคตด้านถนน หรือด้านการจราจร หรือโครงการที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้ถนน โดยผู้ตรวจสอบที่ทรงคุณวุฒิ และตรวจสอบเฉพาะด้านความปลอดภัยเท่านั้น ซึ่งจะรายงานถึงศักยภาพในการเกิดอุบัติเหตุและความปลอดภัยในการใช้งานของโครงการดังกล่าว

IHT (1996) ในสหราชอาณาจักร อธิบายว่าการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน คือ วิธีการที่เป็นทางการสำหรับใช้ในการประเมินศักยภาพในการเกิดอุบัติเหตุและความปลอดภัยในการใช้งานของโครงการก่อสร้างถนนใหม่ และโครงการปรับปรุงและบำรุงรักษาถนนที่มีอยู่

กระทรวงคมนาคม (2546) เพื่อพิสูจน์หรือระบุปัญหาด้านความปลอดภัยที่จะส่งผลกระทบต่อผู้ใช้รถใช้ถนนที่เกิดจากโครงการก่อสร้างถนน และให้แน่ใจว่ามาตรการที่ขจัดหรือลดปัญหาได้มีการพิจารณาอย่างเต็มที่แล้ว หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนมีวัตถุประสงค์เพื่อขจัดองค์ประกอบที่ไม่เหมาะสมที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุซึ่งสามารถป้องกันได้ โดยการลดผลกระทบของปัญหาที่มีอยู่เดิมด้วยการใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือลดอุบัติเหตุที่เหมาะสม

กระทรวงคมนาคม (2546) เป็นการตรวจหาจุดที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้ถนน และเสนอแนะแนวทางในการจัดหรือบรรเทาอันตรายและความไม่ปลอดภัยดังกล่าว โดยจะต้องคำนึงถึง ผู้ใช้ถนนทุกกลุ่ม มิใช่จำกัดอยู่เพียงผู้ใช้งานยนต์เท่านั้น (กลุ่มผู้ใช้ถนน ได้แก่ คนเดินเท้าทุกเพศทุกวัย ผู้ใช้จักรยาน รถยนต์ รถบรรทุก รถประจำทาง และผู้โดยสารรถสาธารณะ)

Austrroads (2002) ได้แบ่งขั้นตอนที่จะทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน ตั้งแต่ขั้นตอนของการศึกษาความเหมาะสมของโครงการไปจนถึงขั้นตอนการเปิดใช้งานออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนศึกษาความเหมาะสมของโครงการ (Feasibility of Planning Stage) ขั้นตอนการออกแบบเบื้องต้น (Preliminary Design Stage) ขั้นตอนการออกแบบรายละเอียด (Detail Design Stage) ขั้นตอนก่อนการเปิดใช้งาน (Pre-Opening Stage) และขั้นตอนการตรวจสอบถนนที่มีอยู่เดิม (Audit of Existing Road) สำหรับขั้นตอนการตรวจสอบถนนที่มีอยู่เดิม การตรวจสอบในขั้นตอนนี้

เป้าหมายเพื่อที่จะตรวจหาประเด็นปัญหาด้านความปลอดภัยของถนนและสภาพแวดล้อมของถนนที่ไม่มีความเหมาะสมกับประเภทของถนน โดยระบุถึงสิ่งที่จะต้องปรับปรุงเพื่อให้เกิดความปลอดภัยมากขึ้น เช่น การกำจัดกิ่งไม้ที่บดบังการมองเห็น เป็นต้น ซึ่งการตรวจสอบถนนที่มีอยู่เดิมเป็นที่นิยมและได้รับความสนใจมาก โดยส่วนใหญ่ของการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนก็จะเป็นการตรวจสอบถนนที่มีอยู่เดิมนั่นเอง

IHT (1996) ระบุว่า ในสหราชอาณาจักรมีการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนเพียง 3 ขั้นตอน คือ ขณะออกแบบร่าง ขณะออกแบบรายละเอียดและก่อนการเปิดใช้งาน ส่วนในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ พิชัย ชานีรณานนท์ (2541) กล่าวว่า ในประเทศ มาเลเซีย และสิงคโปร์ ได้มีการนำเอาระบบการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนมาใช้ 5 ขั้นตอน ตามแบบ Austroads (2002) แต่ได้เพิ่มขั้นตอนที่ 6 คือ การตรวจสอบในขณะที่ก่อสร้างขึ้นมาด้วย

สนข. (2547) การควบคุมและให้คำแนะนำที่ถูกต้องและทันเวลาแก่ผู้ใช้รถใช้ถนนในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เป็นสิ่งที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งในงานก่อสร้างถนน การบำรุงรักษาถนน งานติดตั้งและซ่อมแซมสาธารณูปโภคต่าง ๆ งานวางแผนและติดตั้งเครื่องหมายจราจรที่ดี สามารถลดความเสี่ยงจากเหตุการณ์ที่คาดไม่ถึงหรือเหตุการณ์ที่ผิดปกติที่จะเกิดกับผู้ใช้รถใช้ถนนจากการก่อสร้างต่าง ๆ ได้ นอกจากนี้จะเป็นการทำให้ผู้ใช้รถใช้ถนนเพิ่มถนนเพิ่มความระมัดระวังในการเดินทางผ่านบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง งานวางแผนและติดตั้งเครื่องหมายจราจรในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง ควรเริ่มต้นตั้งแต่ช่วงวางแผนงานก่อสร้างและดำเนินงานต่อเนื่องไปจนถึงช่วงการออกแบบการก่อสร้าง ไปจนถึงสิ้นสุดการคืนพื้นที่ก่อสร้างและกลับสู่สภาพการจราจรปกติ นอกจากงานวางแผนและติดตั้งเครื่องหมายจราจรตามปกติแล้ว การประสานงานที่ดีระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น ตำรวจจราจร ขนส่งมวลชน โรงเรียน หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับสาธารณูปโภคต่าง ๆ รวมถึงหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับทางหลวงอื่น ๆ ก็เป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยลดเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดได้

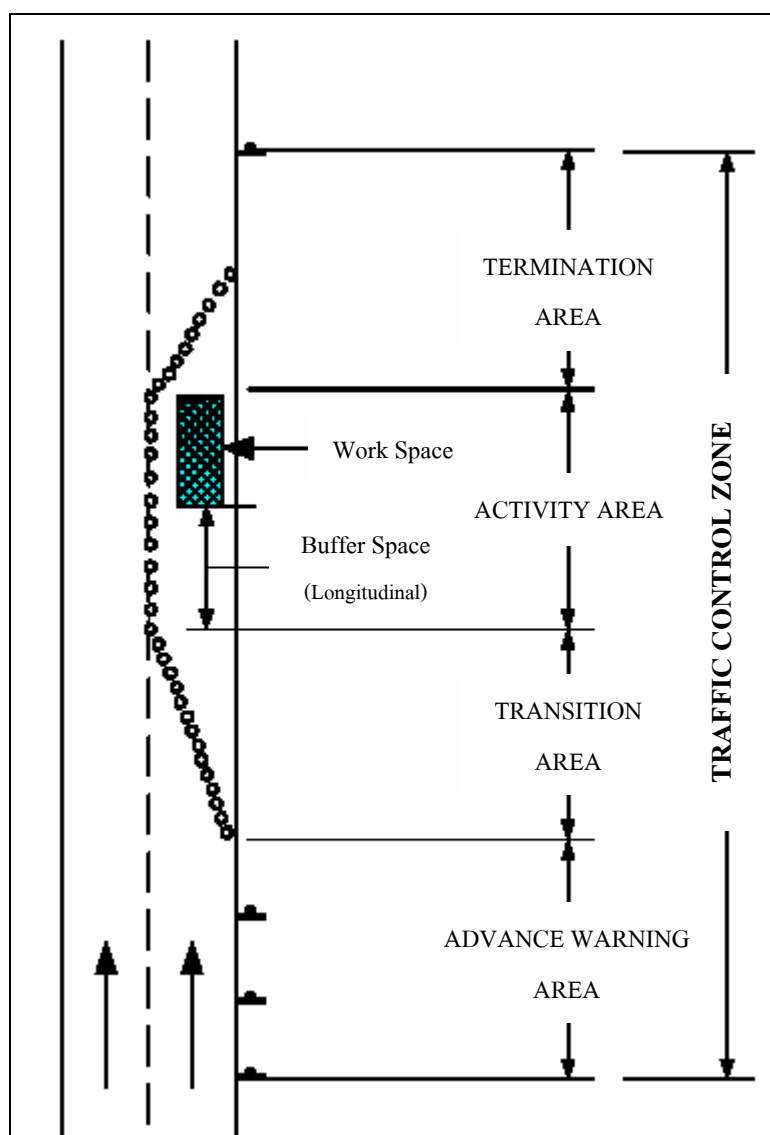
2.3 งานวิจัยเกี่ยวกับองค์ประกอบของพื้นที่ก่อสร้างที่มีการกีดขวางการจราจร

สนข. (2547) การติดตั้งเครื่องหมายจราจรในบริเวณพื้นที่ก่อสร้างคือ การทำให้ผู้ใช้รถใช้ถนนได้รับรู้ถึงสภาพการเปลี่ยนแปลงบริเวณของถนนเนื่องจากการก่อสร้างหรือเหตุอื่น ๆ โดยทั่วไปพื้นที่ก่อสร้างสามารถแสดงได้ด้วยป้ายจราจร เครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง และอุปกรณ์แบ่งช่องจราจรอื่น ๆ โดยเริ่มจากป้ายเตือนเขตก่อสร้าง ป้ายแรกไปจนถึงป้ายสิ้นสุดการก่อสร้าง การใช้เครื่องหมายจราจรจะมีความแตกต่างกันไป ตามในแต่ละส่วนของพื้นที่ก่อสร้าง การทำความเข้าใจ

เข้าใจส่วนต่าง ๆ ของพื้นที่ก่อสร้างจะทำให้สามารถเลือกใช้เครื่องหมายจราจรได้เหมาะสมกับพื้นที่นั้น ๆ พื้นที่บริเวณก่อสร้างสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ส่วน ได้แก่

- 1) พื้นที่การเตือนล่วงหน้า (Advance Warning Area)
- 2) พื้นที่ช่วงการเปลี่ยนแปลง (Transition Area)
- 3) พื้นที่ปฏิบัติงาน (Activity Area)
- 4) พื้นที่ช่วงสิ้นสุดการก่อสร้าง (Termination Area)

รายละเอียดการแบ่งลักษณะพื้นที่ในบริเวณก่อสร้างได้แสดงไว้ในรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 รายละเอียดการแบ่งลักษณะพื้นที่ในบริเวณก่อสร้าง

1) พื้นที่การเตือนล่วงหน้า (Advance Warning Area)

พื้นที่การเตือนล่วงหน้าช่วงของถนนที่ทำให้ผู้ใช้รถใช้ถนนได้รับการเตือนล่วงหน้าถึงงานก่อสร้าง หรือเหตุการณ์ที่ผิดปกติข้างหน้า การติดตั้งเครื่องหมายจราจรเพื่อเตือนผู้ใช้รถใช้ถนนสามารถติดตั้งได้ตั้งแต่ป้ายจราจรป้ายเดียวหรือไฟเตือนบนท้ายรถไปจนถึงกลุ่มของป้าย โดยติดตั้งล่วงหน้าก่อนถึงพื้นที่ปฏิบัติงาน

ระยะการติดตั้งป้ายเตือนล่วงหน้าแปรเปลี่ยนไปตามชนิดของถนน เช่น การติดตั้งบนทางด่วนหรือถนนระหว่างเมืองต้องใช้ระยะเตือนล่วงหน้ามากกว่าถนนในเมืองที่ใช้ความเร็วต่ำ เนื่องจากความแตกต่างด้านความเร็วและสภาพของถนน โดยทั่วไประยะการติดตั้งป้ายเตือนล่วงหน้าบนทางด่วน หรือถนนระหว่างเมืองจะยาวถึง 800 เมตร หรือมากกว่า ส่วนระยะการติดตั้งสำหรับถนนในเมืองที่ใช้ความเร็วได้สูง ควรติดป้ายเตือนป้ายแรกที่ระยะเป็นเมตรเท่ากับ $0.75 - 1.5$ เท่าของความเร็วสูงสุดที่อนุญาตให้ใช้

ในกรณีของการติดตั้งสำหรับถนนในเมืองที่ใช้ความเร็วต่ำ สามารถติดป้ายเตือนจราจรเพียงป้ายเดียวที่ระยะประมาณ 30 เมตรล่วงหน้าเป็นอย่างน้อย และควรเพิ่มเติมป้ายที่สองและสามสำหรับถนนที่ใช้ความเร็วสูงขึ้น หรือมีปริมาณจราจรสูงขึ้น ส่วนระยะการติดตั้งสำหรับถนนนอกเมืองที่ใช้ความเร็วได้สูงกว่าถนนในเมือง ระยะการติดตั้งป้ายเตือนล่วงหน้าควรจะยาวกว่าถนนในเมือง โดยป้ายเตือนป้ายแรกควรติดที่ระยะเป็นเมตรเท่ากับ $1.5 - 2.25$ เท่าของความเร็วสูงสุดที่อนุญาตให้ใช้ รายละเอียดระยะการติดตั้งป้ายเตือนล่วงหน้าแสดงไว้ในตาราง 2.1

ตารางที่ 2.1 ระยะระหว่างป้ายเตือนล่วงหน้า

ชนิดของถนน	ระยะทางระหว่างป้าย (เมตร)		
	ก	ข	ค
ถนนในเมือง (ความเร็วต่ำ 30 กม./ชม.)	30	30	30
ถนนในเมือง (ความเร็วสูง 60 กม./ชม.)	100	100	100
ถนนนอกเมือง (80 กม./ชม.)	150	150	150
ทางด่วนระหว่างเมือง (100 – 200 กม./ชม.)	300	300	300

หมายเหตุ : ก หมายถึง ระยะระหว่างพื้นที่ปฏิบัติงานถึงป้ายเตือนที่หนึ่ง

ข หมายถึง ระยะระหว่างป้ายเตือนที่หนึ่งถึงป้ายเตือนที่สอง

ค หมายถึง ระยะระหว่างป้ายเตือนที่สองถึงป้ายเตือนที่สาม

2) พื้นที่ช่วงการเปลี่ยนแปลง

พื้นที่ช่วงการเปลี่ยนแปลง คือ ช่วงของถนนที่นำผู้ใช้รถใช้ถนนเปลี่ยนจากช่วงของถนนปกติไปสู่การจราจรในเขตพื้นที่ปฏิบัติงาน การกำหนดเส้นจราจรด้วยการตีเส้นหรือการใช้อุปกรณ์จราจรอื่น ๆ เช่นกรวยยาง แผงกั้น เป็นสิ่งจำเป็นในด้านความปลอดภัยและประสิทธิภาพในการจราจร โดยทั่วไประยะทางของช่วงการเปลี่ยนแปลงมักจะเกี่ยวข้องกับระยะการเบี่ยงการจราจร (Taper) เพื่อนำผู้ใช้รถใช้ถนนเปลี่ยนช่องจราจรอย่างปลอดภัย

3) พื้นที่ปฏิบัติงาน (Activity Area)

พื้นที่ปฏิบัติงาน คือ ช่วงของถนนที่มีการก่อสร้างเกิดขึ้นจริง โดยรวมทั้งพื้นที่ทำงานก่อสร้าง ทางเดินสำหรับผู้ปฏิบัติงาน พื้นที่ใช้งานจราจร พื้นที่กันชน โดยมีการกันพื้นที่ถนนจากผู้ใช้รถใช้ถนนมาให้คนทำงาน วางเครื่องมือและวัสดุ พื้นที่ปฏิบัติงานสามารถเป็นได้ทั้งแบบอยู่กับที่หรือเป็นแบบเคลื่อนที่ก็ได้ ขึ้นกับลักษณะของงานก่อสร้าง หรืองานบำรุงรักษานั้น ๆ ในงานที่ปฏิบัติงานมีระยะทางยาวมาก ๆ หรือมีการทำงานเป็นช่วง ๆ ควรมีการติดตั้งป้ายแสดงเขตการทำงานเป็นระยะเพื่อให้ข้อมูลและลดความสับสนของผู้ใช้รถใช้ถนน พื้นที่กันชน (Buffer Area) คือพื้นที่ว่างระหว่างพื้นที่ปฏิบัติงานกับพื้นที่การจราจร เพื่อป้องกันอันตรายจากอุบัติเหตุ ในกรณีที่มีพื้นที่เพียงพอควรจัดให้มีพื้นที่กันชนทั้งตามยาวและตามขวาง โดยพิจารณาจากทิศทางการจราจรเป็นหลัก

4) พื้นที่ช่วงสิ้นสุดการก่อสร้าง (Termination Area)

พื้นที่ช่วงสิ้นสุดการก่อสร้าง คือ ช่วงของการคืนพื้นที่ถนนปกติให้กับผู้ใช้รถใช้ถนน โดยมีระยะตั้งแต่จุดสิ้นสุดการก่อสร้างไปจนถึงป้ายสิ้นสุดการก่อสร้าง หลังป้ายสิ้นสุดการก่อสร้าง ควรติดตั้งเครื่องหมายจราจรต่าง ๆ เช่น ป้ายกำหนดความเร็ว เพื่อให้ผู้ใช้รถใช้ถนนได้รับรู้ถึงการกลับสู่การใช้งานปกติของถนน ในช่วงสิ้นสุดการก่อสร้างสามารถจัดให้มีระยะการเบี่ยงการจราจร (Taper) เพื่อนำผู้ใช้รถใช้ถนนเปลี่ยนช่องจราจรกลับสู่สภาพการจราจรปกติ โดยทั่วไปการเบี่ยงการจราจรในช่วงสิ้นสุดการก่อสร้างจะมีระยะทางประมาณ 30 เมตรต่อการเบี่ยง 1 ช่องจราจร

การเบี่ยงช่องจราจรมักจะถูกนำไปใช้ในเขตก่อสร้าง ทั้งในส่วนพื้นที่ช่วงการเปลี่ยนแปลง และพื้นที่ช่วงสิ้นสุดการก่อสร้าง ระยะการเบี่ยงช่องจราจรจะขึ้นกับ ความเร็ว และประเภทของสถานที่นำไปใช้ เช่นถ้ามีการก่อสร้างใกล้ทางโค้งระยะการเบี่ยงช่องจราจรจะถูกขยายออกไปจนพ้นเขตทางโค้ง การเบี่ยงช่องจราจรสามารถทำได้โดยการใช้อุปกรณ์ในการแบ่งช่องทาง เช่น เส้นจราจร กรวยยาง หรือ แผงกั้นจราจร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเบี่ยงการจราจรจากสภาพการจราจรปกติไปสู่สภาพการจราจรในบริเวณก่อสร้าง ชนิดของการเบี่ยงช่องจราจรสามารถจำแนกได้ตามตารางที่ 2.2

ระยะเวลาเบี่ยงมีความแตกต่างจากกันขึ้นกับประเภทของการเบี่ยง ระยะเวลาเบี่ยงที่ยาวกว่าไม่จำเป็นว่าจะดีกว่าระยะเวลาเบี่ยงที่สั้นกว่าเสมอไป โดยเฉพาะในเขตเมืองที่มีระยะทางจำกัด การกำหนดให้มีระยะเวลาเบี่ยงที่ยากเกินไปจะทำให้ผู้ขับขี่ขาดความสนใจในการเปลี่ยนช่องทาง เพราะยังไม่เห็นความจำเป็น ระยะเวลาเบี่ยงที่เหมาะสมขึ้นกับปัจจัยหลายปัจจัยได้แก่ ประเภทของการเบี่ยง ความกว้างของช่วงที่จะเบี่ยง และความเร็วของรถ ระยะเวลาเบี่ยงสามารถกำหนดได้ตามตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ระยะเวลาเบี่ยง

ชนิดของการเบี่ยง	ระยะเวลาเบี่ยง (เมตร)
การเบี่ยงเพื่อลดช่องจราจร	ไม่ต่ำกว่า b
การเบี่ยงเพื่อเปลี่ยนช่องจราจร	ไม่ต่ำกว่า $0.5 b$
การเบี่ยงบนไหล่ทาง	ไม่ต่ำกว่า $0.33 b$
การเบี่ยงระหว่าง 1 ช่องจราจร กับ 2 ช่องจราจร	ไม่เกิน 30 เมตร
การเบี่ยงเมื่อสิ้นสุดการก่อสร้าง	30 เมตร/1 ช่องจราจร

หมายเหตุ : ระยะเวลาเบี่ยง b โดยประมาณ

ถนนในเมือง (60 กม./ชม.) 40 – 80 เมตร

ถนนนอกเมือง (80 กม./ชม.) 150 – 200 เมตร

ทางด่วนระหว่างเมือง (100 – 120 กม./ชม.) 200 – 250 เมตร

2.4 การวางแผนการควบคุมการจราจรในพื้นที่ก่อสร้าง

สนข. (2547) เมื่อมีความจำเป็นจะต้องให้การจราจรทั้ง 2 ทิศทางใช้ช่องทางการจราจรเดียวกัน ในช่วงใดช่วงหนึ่งระหว่างการก่อสร้าง จะต้องมีการควบคุมการจราจรเพิ่มเติมจากปกติ เพื่อให้การเดินทางทั้ง 2 ทิศทางมีความสัมพันธ์กัน การควบคุมการจราจรที่ดีจะช่วยลดความล่าช้าในการเดินทาง รวมถึงการลดอุบัติเหตุได้อีกด้วย การควบคุมการจราจร 2 ทิศทาง บนถนน 1 ช่องทาง อาจทำได้หลายวิธีได้แก่

1) ป้ายให้รถสวนทางมาก่อน

ในกรณีที่มีปริมาณการจราจรน้อย และผู้ขับขี่สามารถมองเห็นรถที่สวนทางมาได้อย่างชัดเจน สามารถควบคุมการจราจรโดยใช้ป้าย “ให้รถสวนทางมาก่อน” (บ.3) ได้

2) สัญญาณแขง

ใช้ในกรณีที่ปริมาณการจราจรมากพอสมควร และระยะทางในการเดินทางเพียงมีระยะทางไม่มาก ผู้ให้สัญญาณจะสามารถมองเห็นซึ่งกันและกันได้ โดยให้ผู้ให้สัญญาณ 2 คน

ถือธงสัญญาณอยู่คนละด้านของเขตก่อสร้างที่จัดให้มีการเดินทางเดียว และให้ผู้ให้สัญญาณทรงมองเห็นซึ่งกันและกัน เพื่อที่จะบอกหรือส่งสัญญาณให้อีกคนหนึ่งให้สัญญาณให้รถผ่านโดยการยกธงเขียว หรือสัญญาณให้รถหยุดโดยการยกธงแดง ธงสัญญาณควรมีขนาดอย่างน้อยประมาณ 50 X 50 ซม. เป็นธงสีแดงหนึ่งอัน ธงสีเขียวหนึ่งอันมีด้ามจับยาวประมาณ 1 เมตร ด้านปลายถ่วงน้ำหนักเพื่อให้ธงเหยียดตรงเมื่อถือในแนวราบ ผู้ให้สัญญาณควรยืนอยู่บนฟุตบาทฝั่งตรงข้ามกับพื้นที่ก่อสร้าง ในตำแหน่งที่มองเห็นได้ชัด ในกรณีที่ผู้ให้สัญญาณไม่สามารถมองเห็นซึ่งกันและกันได้ อย่างชัดเจน ให้ใช้อุปกรณ์เสริม เช่น วิทยุสื่อสาร ในการติดต่อระหว่างผู้ให้สัญญาณ ในการติดต่อระหว่างผู้ให้สัญญาณ

3) สัญญาณทางสะดวก

ใช้ในกรณีที่ระยะทางในการเดินทางเดียวมีระยะทางยาวมาก (มากกว่า 1 กม.) ผู้ให้สัญญาณไม่สามารถมองเห็นซึ่งกันและกันได้โดยเจ้าหน้าที่มอบให้ผู้ขับขีรถคันสุดท้ายถือธงสีแดง (หรือของอื่น ๆ) ในการขับผ่านเขตก่อสร้างที่จัดให้มีการเดินทางเดียว และให้คำแนะนำว่าเมื่อผ่านไปถึงอีกด้านหนึ่งให้มอบธงให้กับเจ้าหน้าที่ของอีกฝั่ง เมื่อเจ้าหน้าที่ได้รับธงแดงนั้นก็จะทราบว่าจะทางสะดวกแล้วจึงให้สัญญาณให้รถในตรงกันข้ามผ่านได้ และมอบธงนั้นให้แก่คนขับขีรถคันสุดท้ายกลับมา

4) การประชาสัมพันธ์

การประชาสัมพันธ์มีความสำคัญมากที่จะช่วยลดการติดขัดของการจราจร และอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในบริเวณก่อสร้าง โดยเฉพาะในพื้นที่ชุมชน ซึ่งผู้ที่เกี่ยวข้องควรมีการประสานงานกับตำรวจดับเพลิง รถฉุกเฉิน หน่วยงานด้านสาธารณสุขและรถโดยสารสาธารณะ เพื่อแจ้งให้ทราบถึงสภาพถนนและให้ดำเนินการหลีกเลี่ยงการใช้เส้นทาง นอกจากนี้ควรมีการแจ้งให้ประชาชนรวมถึงผู้นำชุมชนทราบว่าโครงการก่อสร้างจะเริ่มขึ้นเมื่อไร มีผลกระทบอย่างไรต่อการเดินทางและชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนบ้าง เพื่อที่ประชาชนจะสามารถวางแผนการเดินทางได้ ในการทำแผนประชาสัมพันธ์ จะต้องมีการประสานงานกันระหว่างผู้รับเหมาและเจ้าหน้าที่รัฐที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแผนการประชาสัมพันธ์ควรเสร็จสิ้นก่อนเริ่มโครงการก่อสร้าง เพราะโดยส่วนใหญ่แล้วการประชาสัมพันธ์จะเริ่มดำเนินการก่อนที่การก่อสร้างจะเริ่มขึ้น

5) แผนการจำกัดความเร็ว

การวางแผนจัดการจราจร โดยการลดความเร็วของกระแสจราจรที่แล่นผ่านบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง โดยทั่วไปมีหลายวิธี ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วมักจะเป็นการเตือนด้วยป้ายเตือนเป็นระยะ ๆ เพื่อให้ผู้ขับขี่ชะลอความเร็วของยานพาหนะเพื่อเข้าสู่บริเวณพื้นที่ก่อสร้างด้วยความปลอดภัยในการวางแผนการจำกัดความเร็วไม่ควรให้ความเร็วที่จำกัดลดลงมากกว่า 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง การลดความเร็วที่จำกัดลงมากกว่า 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ให้ใช้ในกรณีที่มีข้อจำกัดทาง

กายภาพเท่านั้น โดยควรจะต้องมีการแจ้งให้ผู้ขับขี่ทราบล่วงหน้า และในการลดความเร็วควรให้ผู้ขับขี่ลดความเร็วลงเป็นระยะ ๆ ล่วงหน้าจนถึงความเร็วต่ำสุดที่อนุญาตให้รถวิ่งได้ เช่น ในการลดความเร็วของผู้ขับขี่ลงจากมาก 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เป็น 40 กิโลเมตรต่อชั่วโมง อาจมีการติดตั้งป้ายจำกัดความเร็ว 3 ป้ายในระยะเวลาที่เหมาะสมดังนี้ คือ 80, 65 และ 40 ตามลำดับ อย่างไรก็ตามควรหลีกเลี่ยงการนำแผนการลดความเร็วมาใช้ให้มากที่สุดเนื่องจากผู้ขับขี่มักจะลดความเร็วลงเมื่อเห็นควรเท่านั้น แผนการลดความเร็วของกระแสนจราจรจึงควรนำมาใช้กับเส้นทางเฉพาะช่วงที่มีข้อจำกัด นอกจากนี้ไม่ควรเปลี่ยนการจำกัดความเร็วบ่อยครั้ง

6) การจัดการเส้นทาง

ในบางครั้งการก่อสร้างหรือบำรุงรักษาถนนเช่นการเทพิวยจราจรใหม่ การซ่อมแซมผิวจราจรเฉพาะจุด การขยายถนน การซ่อมแซมโครงสร้างด้านสาธารณูปการหรือการบำรุงรักษาเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง จำเป็นที่จะต้องมีการจัดการเส้นทางใหม่ไม่ว่าจะเป็นการวางแผนช่องจราจรใหม่ หรือการปิดการจราจรทิศทางใดทิศทางหนึ่งหรือทั้งหมด เพื่อความสะดวกในการทำงานและลดปัญหาอุบัติเหตุ อย่างไรก็ตามโดยทั่วไปแล้วแผนการจัดการเส้นทางนี้จะส่งผลให้เกิดการจราจรติดขัดเป็นแถวยาวก่อนการนำแผนการจัดการเส้นทางไปใช้จึงควรมีการศึกษาถึงผลกระทบอันนี้ว่ามีมากน้อยเพียงใดเมื่อเทียบกับการจราจรในภาวะปกติ

7) การจำกัดช่วงเวลาการก่อสร้าง

การจัดการนี้จะเหมาะสำหรับงานซ่อมบำรุงที่มีระยะเวลาการทำงานไม่มากนัก (ปกติไม่ควรเกินหนึ่งสัปดาห์) ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วมักใช้กับงานก่อสร้างในบริเวณที่มีข้อจำกัดของพื้นที่ถนนและมีการจราจรหนาแน่นตลอดทั้งวันทำงาน ผู้รับเหมาต้องทำงานในช่วงเวลาที่มีปริมาณจราจรน้อย ซึ่งอาจจะทำงานเฉพาะช่วงเวลากลางคืนหรือช่วงวันหยุด เพื่อหลีกเลี่ยงการจราจรติดขัดและลดอัตราเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุ

8) การจัดการความต้องการใช้เส้นทาง

การจัดการความต้องการใช้เส้นทางเป็นการจัดการเพื่อลดปริมาณรถในแต่ละช่วงเวลา เช่น การขอความร่วมมือจากภาครัฐและเอกชนในการจัดเวลาการเข้างานและเลิกงานให้ไม่ตรงกัน หรือ การรณรงค์ให้ประชาชนหันมาใช้ระบบสาธารณะมากขึ้น การจัดการความต้องการใช้เส้นทางนี้ มักใช้กับโครงการก่อสร้างหรือซ่อมบำรุงถนนที่มีผลกระทบต่อการจราจรมาก ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการก่อสร้างในเขตชุมชนที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ ใช้เวลาในการก่อสร้างถนนนาน

9) การบังคับใช้กฎหมาย

การบังคับใช้กฎหมาย เป็นการจัดเจ้าหน้าที่ตำรวจ หรือผู้ที่เกี่ยวข้องคอยตรวจตราเส้นทางที่มีการดำเนินการก่อสร้าง ว่าผู้ขับขี่ปฏิบัติตามที่กำหนดหรือไม่ นอกจากนี้ยังเป็นการอำนวยความสะดวกในกรณีที่มีเหตุฉุกเฉิน สำหรับแผนการจัดการจราจรบางแผนที่มีการเบี่ยง

การจราจรไปใช้เส้นทางอื่น อาจมีเจ้าหน้าที่คอยอำนวยความสะดวกในการจัดการจราจรในช่วงโมงเร่งด่วนด้วยก็ได้

10) การบริหารงานของผู้รับเหมา

การบริหารงานของผู้รับเหมาเป็นการควบคุมการดำเนินงานของผู้รับเหมามีให้มารบวงวนการจราจรบนท้องถนน ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วการจัดการเหล่านี้จะมีการระบุไว้อย่างชัดเจนในสัญญา การบริหารงานของผู้รับเหมามีอยู่ด้วยกันหลายรูปแบบดังตัวอย่างต่อไปนี้

- การควบคุมงานเป็นการกำหนดช่วงเวลาที่ยอมรับเหมาสามารถที่จะผ่านเข้าออกจากพื้นที่ก่อสร้างได้ เช่น ในช่วงเวลาที่ไม่ใช่ชั่วโมงเร่งด่วน
- การสร้างแรงจูงใจเป็นการให้รางวัลแก่ผู้รับเหมาหากสามารถดำเนินงานก่อสร้างได้เสร็จก่อนวันเวลาที่กำหนด และปรับผู้รับเหมาหากงานเสร็จช้ากว่าที่กำหนด
- การกำหนดวันเสร็จสิ้นโครงการในแต่ละขั้นตอนสำหรับโครงการก่อสร้างขนาดใหญ่ที่มีหลายขั้นตอน ควรมีการกำหนดระยะเวลาการดำเนินการในแต่ละขั้นตอนเพื่อเป็นการป้องกันปัญหาการก่อสร้างที่ยืดเยื้อ
- การกำหนดข้อจำกัดในการทำงาน เป็นการระบุในสัญญาถึงกิจกรรมการดำเนินการก่อสร้างจะต้องรบกวนการจราจรน้อยที่สุด

สนข. (2547) การติดตั้งเครื่องหมายจราจรบริเวณก่อสร้างโดยทั่วไปแล้วลักษณะทางกายภาพของถนนและการจัดการจราจรในบริเวณก่อสร้างจะแตกต่างกันไปจากภาวะปกติและจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ โดยเฉพาะในงานก่อสร้างโครงการขนาดกลางและขนาดใหญ่ การติดตั้งเครื่องหมายจราจรบริเวณนี้จึงเป็นการติดตั้งชั่วคราวเฉพาะในช่วงเวลาที่ทำงานหรือช่วงเวลาที่ดำเนินการก่อสร้างเท่านั้น เครื่องหมายจราจรที่ทำการติดตั้งในช่วงเวลากลางวันอาจจะแตกต่างกับกลางคืนตามลักษณะการทำงาน หรือเครื่องหมายจราจรที่ทำการติดตั้งในสัปดาห์นี้อาจแตกต่างกันไปจากสัปดาห์หน้า ตามขั้นตอนการทำงานที่เปลี่ยนแปลงไป การติดตั้งเครื่องหมายจราจรในบริเวณนี้จึงต้องปรับเปลี่ยนอยู่เสมอ เพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะของถนน แผนการจัดการจราจรและสภาพการทำงาน และควรจะต้องตั้งหันทก่อนเริ่มดำเนินการก่อสร้างและรื้อถอนทันทีที่การดำเนินการก่อสร้างเสร็จสิ้นเพื่อป้องกันความสับสนของผู้ใช้รถใช้ถนน

อย่างไรก็ตามการคำนวณหาระยะการติดตั้งป้ายจราจรนอกจากจะคำนึงถึงระยะทางที่รถเคลื่อนที่ได้ในช่วงเวลาที่ผู้ขับขี่ใช้ในการอ่านเครื่องหมายจราจร และตัดสินใจปฏิบัติตามเครื่องหมายจราจรแล้ว ควรจะมีการพิจารณาถึงระยะเวลาที่การปฏิบัติตามข้อความที่สื่อบนเครื่องหมายจราจรสำเร็จผลด้วย

สำหรับเครื่องหมายจราจรที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เช่น เครื่องหมายจราจรประเภทบังคับ หรือป้ายเตือนทางเบี่ยงจะติดตั้งตามแผนการจัดการจราจร ลักษณะทางกายภาพของถนน และสภาพการก่อสร้าง ซึ่งลำดับในการติดตั้งป้ายจราจรบริเวณก่อสร้างจะเป็นดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.3 ลำดับการติดตั้งป้ายจราจรในบริเวณก่อสร้าง

พื้นที่	ป้ายจราจร		อุปกรณ์อื่น ๆ
	ประเภท	รหัส	
พื้นที่การเตือนล่วงหน้า	ป้ายบอกระยะทาง และ/หรือ	ตค.10	
	ป้ายงานก่อสร้าง	ตค.2	
	งานก่อสร้างทางข้างหน้า หรือ	ตค.4	
	งานก่อสร้างสะพานข้างหน้า หรืองานซ่อมทางข้างหน้า หรืองานไหล่ทางข้างหน้า	ตค.5 ตค.11 ตค.12	
พื้นที่ช่วงการเปลี่ยนแปลง	ป้ายคนทำงาน และ / หรือ	ตค.3	
	ป้ายเตือนความเร็ว	ตค.7	
	ป้ายช่องจราจรปิด	ตค.23 - ตค.27	
	ป้ายเตือนทางเบี่ยง	ตค.5 – ตค.6	
	ป้ายทางแคบ และ / หรือ	ต.23 – ต.24	
	ป้ายเบี่ยงเบนการจราจร และ / หรือ	ตค.7 – ตค.24	
	ป้ายเตือนจำกัดความเร็ว	ป้ายข้อความ	
ห้ามแซง	บ.4	แผงกั้น แผงตั้ง กำแพงคอนกรีต กรวย ถึง กลม อุปกรณ์ส่องสว่าง	
ป้ายบังคับให้รถสวนทางมาก่อน	บ.3		
ป้ายเตือนลูกศรขนาดใหญ่	ตค.17 – ตค.19		
ป้ายการเตือนแนวทางซ้ายขวา	ตค.25 – ตค.26		

ตารางที่ 2.3 (ต่อ) ลำดับการติดตั้งป้ายจราจรในบริเวณก่อสร้าง

พื้นที่	ป้ายจราจร		อุปกรณ์อื่น ๆ
	ประเภท	รหัส	
พื้นที่ก่อสร้างจริง	ป้ายจราจรที่ติดตั้งบริเวณพื้นที่ก่อสร้างจริงจะติดตั้งตามลักษณะทางกายภาพของถนนและสภาพการก่อสร้าง		
	ป้ายลูกศรเตือนขนาดใหญ่ หรือ ป้ายทางปิด หรือ ป้ายใช้ทางเบี่ยง หรือ ป้ายเบี่ยงเบนการจราจร	ตค.17 – ตค.19 ตค.27 – ตค.28 ตค.23 – ตค.24 ตค.7 – ตค.24	แผงกั้น แพงตั้ง กำแพงคอนกรีต กรวย ถึง กลม อุปกรณ์ส่องสว่าง
พื้นที่ช่วงสิ้นสุด การก่อสร้าง	ป้ายเบี่ยงเบนการจราจร สิ้นสุดเขตก่อสร้าง	ตค.7 – ตค.24 ตค.26	แผงกั้น แพงตั้ง กำแพงคอนกรีต กรวย ถึง กลม อุปกรณ์ส่องสว่าง

Highway Research Board (1969) เป็นการศึกษาถึงการควบคุมการจราจรในถนนที่มีการควบคุมการเข้าออก (Freeway) โดยการซ่อมแซมและบำรุงรักษาถนน มักจะเกิดการติดขัดของการจราจรและยังมีผลต่ออัตราการเกิดอุบัติเหตุบนบริเวณที่มีการก่อสร้างดังกล่าวหน่วยงานที่ทำการศึกษาครั้งนี้ได้เห็นถึงความสำคัญของการจัดระเบียบและวางแผนสำหรับการควบคุมการจราจรในพื้นที่ก่อสร้าง ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) การพัฒนามาตรฐานของระบบควบคุมการจราจร (Development of Traffic Control Standard) ในการวางแผนการควบคุมการจราจร มีหลากหลายหน่วยงานที่เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องและรับผิดชอบในการจัดระบบในการควบคุมการจราจร ทำให้มีรูปแบบการควบคุมของหน่วยงานขึ้นมา โดยการจัดรูปแบบของการควบคุมยังไม่มีกรวิจัยถึงความเหมาะสมสำหรับการใช้งานของแต่ละพื้นที่ จึงควรจะมีการพัฒนามาตรฐานของการควบคุมการจราจร เพื่อที่จะใช้เป็นรูปแบบที่เป็นหลัก ลดความสับสนของผู้ใช้ยานพาหนะที่ใช้งาน ยังผลทำให้การจราจรโดยรวมมีความคล่องตัวและมีอัตราการเกิดอุบัติเหตุลดลง

2) การฝึกอบรมบุคลากรที่เกี่ยวข้อง (Training of Personal) จะต้องทำการฝึกอบรมบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างและควบคุมการจราจรให้มีความเข้าใจในเรื่องระบบการควบคุมการจราจรและวิธีการในการปฏิบัติหน้าที่ โดยสามารถที่จะทำการศึกษาจากภาพถ่ายจากพื้นที่ก่อสร้างและเรียนรู้จากการรายงานสรุปผลการปฏิบัติงานในพื้นที่ก่อสร้าง เพื่อลดการกีดขวางการปฏิบัติงานจริงในพื้นที่และลดการสิ้นเปลืองในการฝึกอบรม ในการฝึกจะเน้นในด้านหน้าที่ที่

ผู้ดำเนินการก่อสร้างจะต้องปฏิบัติและการนำไปถ่ายทอดสู่คนงานที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ดังกล่าวเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานและเกิดความคล่องตัวของการจราจร

3) การประสานงานกับหน่วยงานอื่น (Co-ordination with Other Office) ในการก่อสร้างและบำรุงรักษาดถนนจำเป็นต้องมีหน่วยงานหลายหน่วยงานที่เข้ามามีส่วนร่วมในการทำงานในด้านของการควบคุมการจราจรในพื้นที่ที่มีการก่อสร้างเช่นเดียวกันจึงมีความจำเป็นมากที่จะต้องติดต่อประสานงานกันระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อจะให้เกิดความคล่องตัวในการทำงานดังกล่าวรวมถึงก่อให้เกิดความเข้าใจและการร่วมมือระหว่างหน่วยงานทำให้เกิดความปลอดภัยในการทำงาน

4) การประชาสัมพันธ์ (Public Information) ในการวางแผนการก่อสร้างและบำรุงรักษาจะต้องมีการประชาสัมพันธ์ให้แก่ผู้ใช้เส้นทาง เพื่อให้ผู้ใช้เส้นทางรับรู้ข้อมูลทำให้ผู้ใช้เส้นทางมีความระมัดระวังหรือเป็นข้อมูลที่ให้แก่ผู้ขับขี่ที่จะเลือกเลี่ยงการใช้เส้นทางที่มีการปิดกั้นการประชาสัมพันธ์มีหลายรูปแบบ ได้แก่ การติดป้ายประกาศการกระจายเสียงทางวิทยุกระจายเสียงการแจกเอกสารให้ผู้ใช้เส้นทาง เป็นต้น

5) แผนการดำเนินการ (Operational Plan) ในการดำเนินงานให้เป็นไปตามแผนการที่ได้วางไว้แล้วนั้น มีความจำเป็นที่จะต้องมีการตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นสำหรับการก่อสร้างที่มีการปิดกั้นช่องจราจรจำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงอัตราการเคลื่อนตัวของการจราจร อัตราการเกิดอุบัติเหตุและการสูญเสียเนื่องจากความล่าช้าที่เกิดขึ้นว่าควรที่จะมีการปรับปรุงในจุดใดจึงจะทำให้เกิดความเสียหายน้อยลง

6) การบำรุงรักษาอุปกรณ์ให้สมบูรณ์ (Maintenance Standard Device) ในการใช้งานอุปกรณ์ควบคุมการจราจรต่าง ๆ จะต้องมีการบำรุงรักษาให้อุปกรณ์ทุกชิ้นอยู่ในสภาพสมบูรณ์พร้อมที่จะใช้งานและถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนด เพื่อป้องกันความสับสนของผู้ใช้เส้นทาง

7) การควบคุมการจราจรในเวลากลางคืน (Traffic Control for Night) ในการก่อสร้างและบำรุงรักษาดถนนนั้นบางครั้งจะเป็นการก่อสร้างที่ใช้เวลาในการทำงานระยะยาว ทำให้ต้องมีการปิดกั้นช่องทางทั้งในช่วงกลางวันและช่วงเวลากลางคืน ซึ่งในช่วงเวลากลางคืน ทักษะวิสัยในการมองเห็นต่ำกว่าในช่วงกลางวัน ดังนั้นในช่วงเวลากลางคืนจึงมีความจำเป็นที่จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ช่วยนำทางในเวลากลางคืน เพื่อให้การเคลื่อนตัวผ่านพื้นที่ที่มีการก่อสร้างปิดกั้นช่องจราจรเป็นไปอย่างปลอดภัย โดยอุปกรณ์ที่นิยมใช้ได้แก่ Steady Burn Light และ Flashing Light ในพื้นที่ก่อสร้างทั่วไปนิยมติดตั้ง Steady Burn Light จะช่วยนำทางผู้ใช้เส้นทางและมี Flashing Light ช่วยทำให้ผู้ขับขี่รู้สึกตื่นตัวในการระมัดระวังมากขึ้น

สมประสงค์ สัตย์มัลลี (2542) ทำการนำเสนอบทความเกี่ยวเนื่องกับการจัดมาตรฐานของการวางแผนควบคุมการจราจรในบริเวณพื้นที่ที่มีการก่อสร้าง ซึ่งพัฒนาโดยการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วย โดยพัฒนาอยู่ในรูปของฐานความรู้จากผู้เชี่ยวชาญเพื่อความสะดวกแก่การนำไปใช้ในพื้นที่ต่าง ๆ ที่ขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญในการศึกษานี้ ได้ใช้คู่มือในการวางแผนควบคุมการจราจรที่ใช้งานในเมือง Nava Scotia จัดทำโดย Nava Scotia Department of Transportation ในการเป็นแนวทางขั้นตอนการวางแผนงานอย่างเป็นระบบภายใต้คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้การวางแผนการจราจรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

Richards และคณะ (1985) ทำการศึกษาถึงมาตรการควบคุมความเร็วของการจราจรบริเวณพื้นที่ที่มีการก่อสร้าง ในการศึกษาจะนำมาตรการในการควบคุมการจราจรรูปแบบต่าง ๆ มาทำการประเมินประสิทธิภาพของมาตรการต่าง ๆ เหล่านั้นให้การจราจรเคลื่อนตัวด้วยความเร็วที่กำหนดไว้ ซึ่งมาตรการที่นำมาทำการศึกษามี 6 รูปแบบ ได้แก่การใช้คนโบกธง (Flagging) การใช้ตำรวจควบคุมการจราจร (Law Enforcement) การใช้ป้ายที่เปลี่ยนข้อความได้ (Changeable Message Signs, CMSs) การลดขนาดความกว้างช่องจราจร (Effective Lane Width Reduction) การติดตั้งแถบถูกระนาด (Rumble Strips) และการใช้ป้ายเตือนและป้ายกำหนดความเร็วรูปแบบเดิม (Conventional Regulatory and Advisory Speed Signing) โดยจากการศึกษาพบว่าการใช้คนโบกธงและการใช้ตำรวจควบคุมการจราจรนั้นเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพที่สามารถทำให้ผู้ขับขี่ลดความเร็วในการขับขี่ขณะเข้าสู่พื้นที่ที่มีการก่อสร้างลงได้มาก ส่วนการใช้ป้ายเตือนและป้ายกำหนดความเร็วรูปแบบเดิมนั้นมีประสิทธิภาพในการให้ความเร็วในการขับขี่ลดลงต่ำ แต่จำเป็นต้องมีในพื้นที่ที่มีการก่อสร้างดังกล่าว

Richards และ Dudek (1982) ทำการศึกษาถึงระยะการมองเห็นที่ต้องการในบริเวณพื้นที่ที่มีการก่อสร้างกีดขวางการจราจรบนถนนที่ควบคุมการเข้าออกในเขตเมือง (Urban Freeway) ระยะการมองเห็นคือระยะห่างที่ผู้ขับขี่สามารถมองเห็นพื้นที่ที่มีการก่อสร้าง ซึ่งใช้ระยะจากจุดเริ่มต้นของการก่อสร้างถึงผู้สังเกต โดยเป็นการศึกษาถึงระยะมองเห็นที่ต้องการจากการเก็บข้อมูลภาคสนามในพื้นที่ก่อสร้างจำนวน 15 แห่ง พบว่าจะมีจำนวนยานพาหนะที่ตกค้างอยู่ในช่องจราจรที่ปิดกั้นในบริเวณ Taper Area เพิ่มมากขึ้น ถ้าระยะในการมองเห็นของผู้ขับขี่ที่ขับอยู่ในช่องที่ถูกปิดกั้นมีระยะการมองเห็นสั้นลง โดยพื้นที่ที่มีการก่อสร้างที่มีระยะการมองเห็นน้อยกว่า 1,000 ฟุต (ระยะการมองเห็นวัดจากจุดสุดท้ายที่สามารถมองเห็นทางลู่จนถึงจุดเริ่มต้นทางลู่) จะมีปริมาณการจราจรประมาณร้อยละ 80 ไม่เคลื่อนย้ายออกจากช่องจราจรที่ปิดกั้นนั้นจนกว่าที่จะเข้าไปใกล้ช่วง Taper Area และระยะการมองเห็นจะยิ่งมีความสำคัญเพิ่มมากขึ้นเมื่อปริมาณการจราจรเพิ่มขึ้น

กล่าวคือเมื่อปริมาณการจราจรมากขึ้นช่องว่างระหว่างคันลดลง ทำให้จำนวนยานพาหนะที่ตกค้างอยู่ในช่องจราจรที่ปิดกั้นเพิ่มมากขึ้น โดยสรุปจากการศึกษาพบว่าระยะการมองเห็นที่น้อยที่สุดที่จะทำให้เกิดผลกระทบสู่การจราจรต่ำมีค่าเท่ากับ 1,500 ฟุต

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบจำลองการจราจรในพื้นที่ที่มีการก่อสร้าง

Nemeth และ Roupail (1982) ทำการศึกษาถึงการสร้างแบบจำลองพฤติกรรมของการจราจรในพื้นที่ที่มีการปิดกั้นเพื่อการก่อสร้าง โดยคำนึงถึงพฤติกรรมของผู้ขับขี่ และการนำตัวแบบการเคลื่อนที่ตามกัน (Car Following Model) และ ตัวแบบการเปลี่ยนช่องจราจร (Lane Switching Component) มาประกอบ

ในแบบจำลองที่สร้างขึ้น ผลที่ได้จากแบบจำลองที่สร้างขึ้นและจากการสำรวจเก็บข้อมูลที่สถานที่จริงพบว่า การเคลื่อนที่ของรถเข้าสู่ช่องทางที่สามารถผ่านได้นั้นในช่วงที่ปริมาณการจราจรน้อยกว่า 1,000 คัน/ชม. พฤติกรรมการขับขี่ก่อนเข้าสู่พื้นที่ก่อสร้างจะไม่ค่อยได้รับผลกระทบจากป้ายแจ้งเตือนการก่อสร้าง โดยผู้ขับขี่ส่วนใหญ่จะทำการเปลี่ยนช่องทางจราจรก็ต่อเมื่อผู้ขับขี่เห็นว่ามีการปิดกั้นช่องจราจรเพื่อทำการก่อสร้างจริง แต่เมื่อปริมาณการจราจรสูงขึ้น (ปริมาณการจราจรมากกว่า 1,000 คัน/ชม.) พบว่าผู้ขับขี่จะทำการเปลี่ยนช่องจราจรจากช่องจราจรที่มีการปิดกั้นสู่ช่องจราจรที่สามารถวิ่งผ่านได้ในตำแหน่งที่เร็วขึ้นกว่าเดิม โดยวิศวกรจราจรได้ให้ข้อเสนอแนะว่าในปริมาณการจราจรที่มีค่ามากกว่า 1,000 คัน/ชม. ควรจะให้ความสำคัญกับป้ายควบคุมการจราจรมากขึ้นอ้างอิงงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าป้ายควบคุมการจราจรที่สามารถเปลี่ยนข้อความได้ (Changeable Message Sign) จะทำให้ระบบควบคุมการจราจรมีประสิทธิภาพดีขึ้น

บทที่ 3

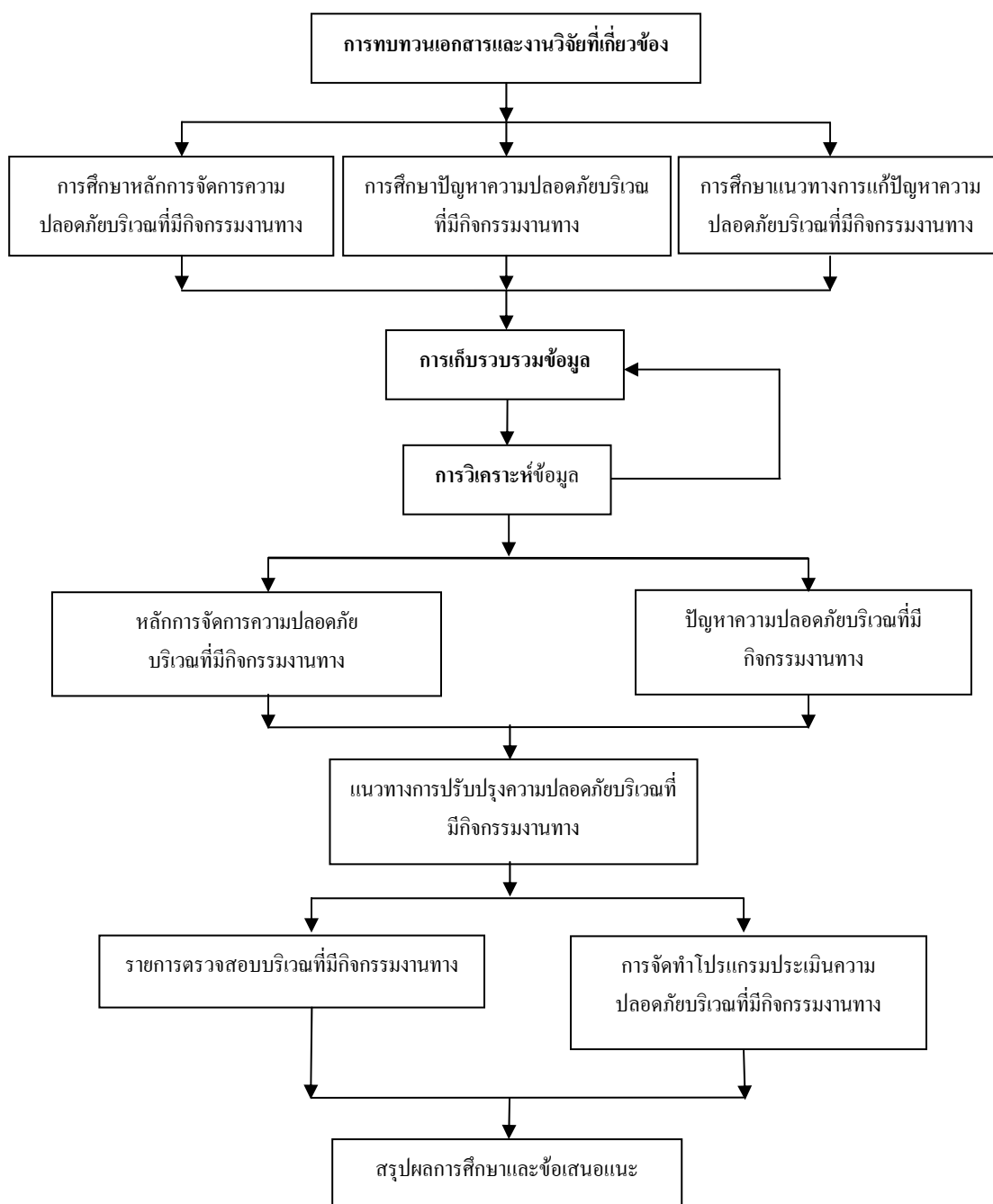
วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ขั้นตอนการศึกษา

จากวัตถุประสงค์และขอบเขตของการศึกษา ได้กำหนดขั้นตอนของการศึกษาดังแสดงในรูปที่ 3.1 โดยมีรายละเอียดดังนี้ คือ การศึกษาจะเริ่มต้นจากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดแนวทางและวิธีการศึกษาใน 3 เรื่องหลัก อันได้แก่ หลักการจัดการความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง ปัญหาความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง และแนวทางการแก้ไขปัญหาความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง จากนั้นจึงนำข้อมูลทั้งหมดไปเป็นแนวทางและพื้นฐานสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลของกรณีศึกษา และหลังจากนั้นจะนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดไปทำการวิเคราะห์ เพื่อจัดเป็นหมวดหมู่หรือกลุ่มของปัญหาให้ง่ายต่อการนำเสนอ และหากไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้เนื่องจากความผิดพลาดบางประการหรือมีข้อมูลไม่ครบถ้วน ให้ไปทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมใหม่จนกว่าจะสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างเพียงพอและเหมาะสม ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จะนำไปสู่ได้ผลการศึกษาใน 3 ส่วน คือ หลักการจัดการความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางปัญหาด้านความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางและแนวทางการปรับปรุงความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง สำหรับนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดทำรายการตรวจสอบทางหลวงชนบทที่เปิดให้บริการแล้ว และจัดทำโปรแกรมประเมินความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางพร้อมทั้งจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลในการตรวจสอบต่อไป และในขั้นตอนสุดท้ายจะเป็นการสรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษาทั้งหมด

3.2 การศึกษาหลักการจัดการความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง

การศึกษาหลักการจัดการความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง โดยทำการศึกษาการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากผลงานวิจัยทางวิชาการและเอกสารต่าง ๆ ที่เผยแพร่ อันได้แก่ บทความ คู่มือ ตำรา วิทยานิพนธ์ และการสืบค้นทางอินเทอร์เน็ตที่ได้มาจากหน่วยงานหรือห้องสมุดของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ จากนั้นจึงนำข้อมูลที่รวบรวมได้ทั้งหมดมาคัดแปลงและเรียบเรียงใหม่ เพื่อให้ง่ายต่อการนำเสนอและมีความเหมาะสมในการนำไปใช้งาน รวมทั้งทำให้ผู้อ่านหรือผู้ที่สนใจศึกษาสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น

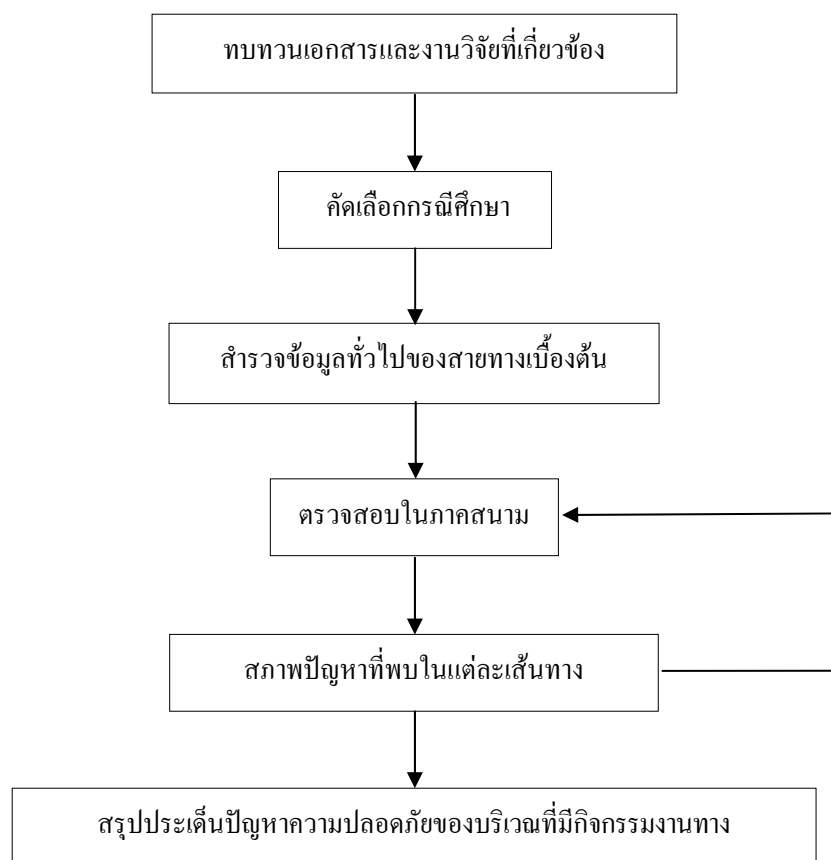


รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการศึกษา

ซึ่งจากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในข้างต้น พบว่า หลักการออกแบบถนนปลอดภัยมีประเด็นที่เกี่ยวข้องทั้งสิ้น 4 ประเด็นหลัก คือ ลักษณะทางกายภาพของถนนบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง การจัดการจราจรบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง สภาพอันตรายข้างทางบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง และสถานะแวดล้อมของถนนบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง

3.3 การศึกษาปัญหาความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง

การศึกษาปัญหาความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง ทำการศึกษาทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาด้านความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้มาประยุกต์ใช้ร่วมกับหลักการจัดการความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง จากนั้นจึงทำการคัดเลือกกรณีศึกษาโดยพิจารณาจากสถิติการเกิดอุบัติเหตุสูง และมีความหลากหลายในด้านประเภทและลำดับชั้นของถนน สำหรับในขั้นตอนถัดไปเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลของกรณีศึกษาซึ่งจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การสำรวจข้อมูลทั่วไปของเส้นทางในเบื้องต้น และการตรวจสอบในภาคสนาม ทั้งนี้ในการตรวจสอบทางจะทำการพิจารณาและประเมินถึงลักษณะต่าง ๆ ของถนนบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางที่อาจมีศักยภาพในการก่อให้เกิดอุบัติเหตุจราจรและปัญหาด้านความปลอดภัยในการใช้งานของถนนควบคู่กันไปด้วย หลังจากนั้นนำข้อมูลทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์เพื่อสรุปถึงประเด็นปัญหาต่าง ๆ ที่ตรวจพบในแต่ละเส้นทาง เพื่อนำไปสู่การสรุปปัญหาความปลอดภัยของทางหลวงชนบทในภาพรวมต่อไปดังแสดงในรูปที่ 3.2 โดยในแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการศึกษาปัญหาความปลอดภัยของถนน

3.3.1 การคัดเลือกกรณีศึกษา

ในการคัดเลือกกรณีศึกษา ได้คัดเลือกถนนในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา มาทำการศึกษา โดยทำการคัดเลือกถนนบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางบนถนนในเขตเทศบาลนครนครราชสีมาจำนวน 10 ลักษณะ มาทำการศึกษา ซึ่งเกณฑ์ในการคัดเลือกได้พิจารณาความแตกต่างของลักษณะของกิจกรรมงานทาง และความหลากหลายในด้านประเภทและลำดับชั้นของถนน เพื่อให้ครอบคลุมลักษณะที่มีอยู่ทั่วประเทศและสามารถนำผลการศึกษานี้ไปเป็นตัวอย่างขยายผลการศึกษาด้านความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางต่อไป

3.3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลของกรณีศึกษาจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การสำรวจข้อมูลทั่วไปของสายทางศึกษา และการตรวจสอบในภาคสนาม ซึ่งในแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังนี้

1) การสำรวจข้อมูลทั่วไปของสายทางที่ศึกษาเบื้องต้น

เริ่มต้นจากการศึกษารายละเอียดและทำการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นของสายทางที่ศึกษา เช่น ช่วงเวลาของกิจกรรมงานทาง ประเภทกิจกรรมงานทาง สภาพแวดล้อมขณะกิจกรรมงานทาง และลักษณะกิจกรรมงานทาง เป็นต้น โดยทำการรวบรวมข้อมูลจากบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางในจุดและบริเวณที่ทำการศึกษา โดยข้อมูลที่ได้นี้จะนำมาใช้ประกอบการพิจารณาเพื่อระบุจุดหรือบริเวณที่อาจเกิดปัญหาด้านความปลอดภัยกับผู้ใช้เส้นทาง รวมทั้งใช้เป็นแนวทางสำหรับการตรวจสอบความปลอดภัยในภาคสนาม เพื่อช่วยให้การทำงานของผู้นตรวจสอบง่ายขึ้น รายละเอียดข้อมูลเบื้องต้นของแต่ละเส้นทาง

2) การตรวจสอบในภาคสนาม

เพื่อให้ทราบถึงสภาพแวดล้อมและลักษณะทางกายภาพทั่วไปของสายทางที่ศึกษา จึงได้ทำการสำรวจและรวบรวมปัจจัยต่าง ๆ ที่อาจนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุตามสภาพความเป็นจริงทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน สำหรับการตรวจสอบในภาคสนามได้ตรวจสอบทั้งในมุมมองของผู้ใช้ทางทั้งผู้ที่คุ้นเคยและไม่คุ้นเคยกับเส้นทาง โดยการทดลองเดินทางผ่านสายทางที่ทำการศึกษาในทุก ๆ ทิศทาง และจะกระทำซ้ำกันหลาย ๆ ครั้ง ซึ่งจะช่วยให้สามารถเห็นข้อบกพร่องจากมุมมองของผู้ใช้ทาง และสามารถทำการประเมินเส้นทางอย่างกว้าง ๆ เพื่อเน้นปัญหาที่สำคัญและคัดเลือกจุดที่อาจมีศักยภาพในการก่อให้เกิดอุบัติเหตุกับผู้ไร้อิฐฉันทน์ทุกประเภท จากนั้นจึงทำการตรวจสอบในบริเวณกิจกรรมงานทางหรือตำแหน่งที่ได้ทำการคัดเลือกไว้อีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้สามารถเก็บรายละเอียดที่จำเป็นได้อย่างครบถ้วน ทั้งนี้การตรวจสอบในภาคสนาม จะกระทำทั้งในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน ภายใต้สภาพแวดล้อมและสภาพการจราจรที่แตกต่างกัน โดยใช้รายการตรวจสอบ (Check Lists) เป็นเครื่องมือสนับสนุน เพื่อช่วยเตือนความจำในประเด็นที่สำคัญ ๆ และเป็นแนวทางสำหรับการตรวจสอบควบคู่ไปกับการตรวจสอบในด้านอื่น

ๆ เช่น พฤติกรรมของผู้ใช้ทางในบริเวณนั้น ๆ และการใช้ประโยชน์ของพื้นที่บริเวณสองข้างทาง เป็นต้น ซึ่งรายการตรวจสอบที่ใช้ประกอบการตรวจสอบในครั้งนี้ ได้ใช้รายการตรวจสอบสำหรับถนนบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางซึ่งจะได้จากการรวบรวมประเด็นที่ปัจจัยในการสภาพอันตรายบนถนนบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง เพื่อให้มีความหลากหลายในข้อมูลและสามารถครอบคลุมทุกประเด็นปัญหาที่มีผลต่อความปลอดภัยของผู้ใช้รถใช้ถนนทุกประเภทในแต่ละเส้นทางได้อย่างครบถ้วน

3.3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจะแบ่งเป็น 2 ช่วง คือ กระทำควบคู่ไปกับการเก็บรวบรวมข้อมูลในระหว่างการตรวจสอบในภาคสนาม เพื่อประเมินถึงจุดที่อาจมีศักยภาพในการก่อให้เกิดอุบัติเหตุกับผู้ใช้รถใช้ถนนทุกประเภท และกระทำหลังจากได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์อย่างเพียงพอและเหมาะสมแล้ว โดยจะเป็นการนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาทำการจัดหมวดหมู่หรือกลุ่มของปัญหาให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจและนำเสนอ เพื่อสรุปถึงประเด็นปัญหาความปลอดภัยของบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางที่ตรวจพบในแต่ละสายทาง และนำไปสู่ผลสรุปในภาพรวมสำหรับปัญหาความปลอดภัยของบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางต่อไป ทั้งนี้ ในระหว่างการวิเคราะห์ข้อมูลหากพบความผิดพลาดหรือมีข้อมูลไม่ครบถ้วน จะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมใหม่จนกว่าจะสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ตามที่ต้องการ เพื่อให้ผลการศึกษามีความถูกต้องและเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

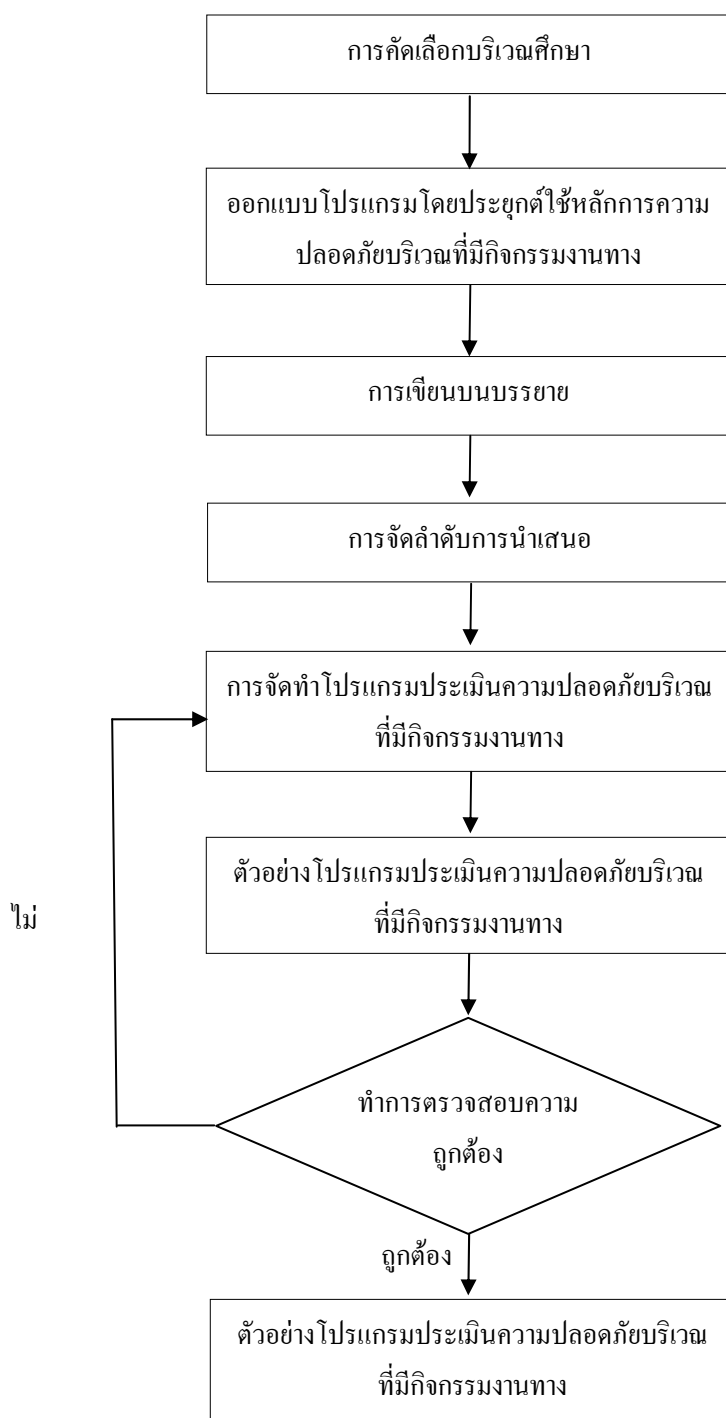
3.4 การศึกษาแนวทางการแก้ปัญหาความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง

การศึกษาแนวทางการแก้ปัญหาความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง ทำการศึกษาโดยการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากผลงานวิจัยทางวิชาการและเอกสารต่าง ๆ ที่เผยแพร่ อันได้แก่ บทความ คู่มือ ตำรา วิทยานิพนธ์ และการสืบค้นทางอินเทอร์เน็ตที่ได้มาจากหน่วยงานหรือห้องสมุดของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการตรวจสอบความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง และการแก้ไขจุดหรือบริเวณอันตรายบนถนนบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง เพื่อศึกษาถึงรูปแบบและวิธีการในการแก้ปัญหาความปลอดภัยของถนน และการแก้ไขจุดหรือบริเวณอันตรายบนโครงข่ายถนนในแต่ละพื้นที่ที่แตกต่างกัน ซึ่งจะทำให้มีข้อมูลที่ หลากหลายในการเสนอแนะรูปแบบและแนวทางในการแก้ไขต่อไป และนอกจากนี้ยังได้มีการนำเอาหลักการจัดการความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางมาประยุกต์ใช้เพื่อประกอบการพิจารณาควบคู่กันไปด้วย พร้อมกับการสอบถามแนวทางการแก้ปัญหาความปลอดภัยของถนนจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนและการแก้ไขจุดหรือบริเวณอันตรายบนถนนบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง เพื่อให้ได้แนวทางในการแก้ปัญหาความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางอย่างถูกต้องและ

เหมาะสมต่อไป ซึ่งจะช่วยให้สามารถแก้ไขปัญหาคือความปลอดภัยของถนนบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางได้อย่างตรงจุดและก่อให้เกิดความปลอดภัยในการสัญจรกับผู้ใช้รถใช้ถนนบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางทุกประเภทมากยิ่งขึ้น

3.5 การจัดทำโปรแกรมประเมินความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง

ขั้นตอนการจัดทำโปรแกรมประเมินความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง เริ่มจากการคัดเลือกบริเวณศึกษา โดยพิจารณาจากผลการศึกษาปัญหาคือความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง จากนั้นทำการรวบรวมสภาพแวดล้อมและสภาพการจราจรที่แตกต่างกัน โดยใช้รายการตรวจสอบ (Check Lists) เป็นเครื่องมือสนับสนุน ออกแบบโปรแกรมโดยประยุกต์ใช้หลักการความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง และหลักการติดตั้งอุปกรณ์จราจร หลังจากนั้นทำการเขียนบทบรรยาย (Scribe) และ จัดลำดับการนำเสนอ (Story Board) ภายหลังจากการเสร็จสิ้นขั้นตอนดังกล่าวข้างต้นแล้วได้จัดส่งข้อมูลในส่วนนี้ให้กับผู้จัดทำโปรแกรมประเมินความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางเพื่อทำการเขียนโปรแกรมประเมินความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง ซึ่งได้ทำการให้ข้อมูลประกอบการจัดทำและทำการตรวจสอบความถูกต้องทางวิศวกรรมตลอดขั้นตอนการจัดทำ หากพบว่าโปรแกรมประเมินความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางที่จัดทำออกมาไม่ถูกต้องก็จะทำการจัดทำใหม่จนกว่าจะถูกต้องและเหมาะสมดังแสดงในรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 ขั้นตอนการจัดทำโปรแกรมประเมินความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง

บทที่ 4

ปัญหาการจัดการจราจรบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง

การจัดการจราจรเป็นส่วนสำคัญของกิจกรรมงานทางที่จะเดือนให้ผู้ขับขี่ทราบถึงสภาพอันตรายล่วงหน้า ให้คำแนะนำผู้ขับขี่ที่เข้ามาในบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง แสดงลักษณะของกิจกรรมงานทาง ทำให้ผู้ขับขี่สามารถทราบล่วงหน้าว่าเป็นบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง ทั้งยังเป็นการปกป้องผู้ที่ทำงานอยู่ในบริเวณดังกล่าว สิ่งนี้จะบรรลุถึงวัตถุประสงค์ที่กล่าวมานั้น จะต้องมีการติดตั้งระบบควบคุมการจราจร โดยผลสำเร็จของระบบควบคุมนั้นต้องพึ่งพาคุณภาพของอุปกรณ์ติดตั้งและรูปแบบการจัดการที่เหมาะสมในบริเวณพื้นที่กิจกรรมงานทาง การติดตั้งระบบควบคุมทั้งหมดนี้เป็นสิ่งใหม่ในเวลานี้ สำหรับผู้รับผิดชอบควบคุมโครงการที่จะริเริ่มและคำนึงถึงความจำเป็นของระบบดังกล่าว ซึ่งง่ายต่อการจัดการการจราจรในบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางและยังมีประสิทธิภาพในการเตือนถึงลักษณะและสภาพอันตรายในบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง อย่างไรก็ตามสิ่งดังกล่าวไม่สามารถควบคุมต้นทุนและไม่สามารถสร้างผลตอบแทนในรูปแบบของกำไรแก่ผู้รับผิดชอบโครงการ แต่ผู้รับผิดชอบโครงการจะต้องตัดสินใจนำระบบควบคุมดังกล่าวเข้ามาเพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้แก่ผู้ขับขี่และผู้ปฏิบัติงานในบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง

โดยปกติระบบควบคุมการจราจรในบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางจะเป็นการติดตั้งแบบชั่วคราวสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก การติดตั้งแบบชั่วคราวอาจจะเหมาะที่จะช่วยสร้างความปลอดภัยตลอดช่วงเวลาที่กิจกรรมงานทาง เมื่อไรก็ตามที่มีการติดตั้งระบบควบคุมในพื้นที่กิจกรรมงานทางจะพบว่าจะช่วยลดอัตราการสูญเสียชีวิตต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น ในบริเวณดังกล่าวต่อผู้ขับขี่และผู้ปฏิบัติงานได้อย่างดี

มาตรฐานอุปกรณ์ควบคุมจราจร ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อความพยายามที่จะรับมือต่อความรุนแรงที่จะเกิดขึ้นภายในพื้นที่ที่มีกิจกรรมงานทาง การกำหนดคุณภาพจะต้องทำให้เกิดขึ้นในทุกพื้นที่ที่มีการกิจกรรมงานทาง โดยผู้รับเหมาและผู้รับผิดชอบจะต้องสนับสนุนและส่งเสริมให้มีการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมในพื้นที่ที่รับผิดชอบ

4.1 พื้นที่ศึกษา

ผลจากการศึกษาปัญหาความปลอดภัยของทางหลวงชนบท ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบพื้นที่ศึกษา ดังแสดงในตารางที่ 4.1 ในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน ภายใต้สภาพแวดล้อมและสภาพการจราจรที่แตกต่างกัน โดยผล ที่ได้จากการตรวจสอบจะถูกนำมาวิเคราะห์และจัดเป็นหมวดหมู่

เพื่อสรุปถึงประเด็นปัญหาที่ตรวจพบในแต่ละสายทางดังแสดงในตารางที่ 4.2 และนำไปสู่ผลสรุปในภาพรวมสำหรับการออกแบบระบบประเมินต่อไป

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดของบริเวณที่มีการบำรุงรักษาทาง

ลำดับ	ชื่อสายทาง	จังหวัด	ช่วงถนนที่ศึกษา	ว/ค/ป ที่ตรวจสอบ
1	ทางหลวงหมายเลข 304 มิตรภาพ-ปักธงชัย	นครราชสีมา	กม.112+000	16 ก.ค. 2547
2	ทางหลวงหมายเลข 2 มิตรภาพ-ขอนแก่น	นครราชสีมา	กม.43+000	14 พ.ย. 2547
3	ถนนทางหลวงชนบท นม.1120	นครราชสีมา	กม.0+000 – กม.3+000	10 ก.ย. 2549
4	ทางหลวงหมายเลข 304 มิตรภาพ-ปักธงชัย	นครราชสีมา	กม.0+000 – กม.1+000	20 พ.ย. 2549
5	ทางหลวงหมายเลข 2 (ถนนมิตรภาพ)	นครราชสีมา	กม.254+000	21 ธ.ค. 2549
6	ทางหลวงหมายเลข 304 มิตรภาพ-ปักธงชัย	นครราชสีมา	กม.0+000 – กม.1+000	28 ธ.ค. 2551
7	ทางหลวงหมายเลข 224	นครราชสีมา	กม. 1+750	3 ม.ค. 2552
8	ถนนสีปศิริ	นครราชสีมา	หน้า ธ.กรุงศรีฯ	10 ม.ค. 2552
9	ทางหลวงหมายเลข 224	นครราชสีมา	กม. 1+250	30 ม.ค. 2552
10	ทางหลวงหมายเลข 2 (ถนนมิตรภาพ)	นครราชสีมา	กม.253+450	2 ก.พ. 2552

4.1.1 ปัญหาทางหลวงหมายเลข 304 มิตรภาพ-ปักธงชัย ช่วงกม. 112+000

ได้ทำการศึกษาและดำเนินการตรวจสอบเพื่อหาสภาพปัญหาของทางหลวงหมายเลข 304 (ถนนมิตรภาพ-ปักธงชัย) ช่วง กม. 112+000 โดยทำการตรวจสอบหาสภาพปัญหาในวันที่ 16 กรกฎาคม 2547 ทั้งช่วงเวลากลางวันและกลางคืน ซึ่งสามารถสรุปประเด็นปัญหาได้ดังนี้ ซึ่งผลจากการศึกษาสามารถสรุปประเด็นปัญหาที่ตรวจพบได้ 6 ประเด็นปัญหา คือ ป้ายเตือนภายในโครงการ การจัดช่องจราจร เครื่องหมายจราจรบนผิวทาง การใช้สัญลักษณ์ควบคุม ความปลอดภัยด้านข้างทาง การจัดการจราจร

4.1.2 ปัญหาทางหลวงหมายเลข 2 มิตรภาพ-ขอนแก่น ช่วงกม. 43+000

ได้ทำการศึกษาและดำเนินการตรวจสอบเพื่อหาสภาพปัญหาของทางหลวงหมายเลข 2 (ถนนมิตรภาพ2) ช่วงกม. 43+000 โดยทำการตรวจสอบหาสภาพปัญหาในวันที่ 14 พฤศจิกายน 2547 ทั้งช่วงเวลากลางวันและกลางคืน ซึ่งสามารถสรุปประเด็นปัญหาได้ดังนี้ ซึ่งผลจากการศึกษาสามารถสรุปประเด็นปัญหาที่ตรวจพบได้ 5 ประเด็นปัญหา คือ ป้ายเตือนภายในโครงการ การจัดช่องจราจร การใช้สัญลักษณ์ควบคุม ความปลอดภัยด้านข้างทาง การจัดการจราจร

4.1.3 ปัญหาทางหลวงชนบทหมายเลข นม.1120 ช่วงกม. 0+000-กม. 3+000

ได้ทำการศึกษาและดำเนินการตรวจสอบเพื่อหาสภาพปัญหาของทางหลวงชนบท หมายเลข นม.1120 ช่วงกม. 0+000-กม. 3+000 โดยทำการตรวจสอบหาสภาพปัญหาในวันที่ 10 กันยายน 2549 ทั้งช่วงเวลากลางวันและกลางคืน ซึ่งสามารถสรุปประเด็นปัญหาได้ดังนี้ ซึ่งผลจากการศึกษาสามารถสรุปประเด็นปัญหาที่ตรวจพบได้ 6 ประเด็นปัญหา คือ ป้ายเตือนภายในโครงการ การจัดช่องจราจร เครื่องหมายจราจรบนผิวทาง การใช้สัญลักษณ์ควบคุม ความปลอดภัยด้านข้างทาง การจัดการจราจร

4.1.4 ปัญหาทางหลวงหมายเลข 304 มิตรภาพ-ปักธงชัย ช่วงกม. 0+000-กม. 1+000

ได้ทำการศึกษาและดำเนินการตรวจสอบเพื่อหาสภาพปัญหาของทางหลวง หมายเลข 304 (ถนนมิตรภาพ-ปักธงชัย) ช่วงกม. 0+000-กม. 1+000 โดยทำการตรวจสอบหาสภาพ ปัญหาในวันที่ 20 พฤศจิกายน 2549 ทั้งช่วงเวลากลางวันและกลางคืน ซึ่งสามารถสรุปประเด็น ปัญหาได้ดังนี้ ซึ่งผลจากการศึกษาสามารถสรุปประเด็นปัญหาที่ตรวจพบได้ 5 ประเด็นปัญหา คือ ป้ายเตือนภายในโครงการ การจัดช่องจราจร การใช้สัญลักษณ์ควบคุม ความปลอดภัยด้านข้างทาง การจัดการจราจร

4.1.5 ปัญหาทางหลวงหมายเลข 2 (ถนนมิตรภาพ) ช่วงกม. 254+000

ได้ทำการศึกษาและดำเนินการตรวจสอบเพื่อหาสภาพปัญหาของทางหลวง หมายเลข 2 (ถนนมิตรภาพเลี่ยงเมือง) ช่วงกม. 232+000 โดยทำการตรวจสอบหาสภาพปัญหาใน วันที่ 21 ธันวาคม 2549 ทั้งช่วงเวลากลางวันและกลางคืน ซึ่งสามารถสรุปประเด็นปัญหาได้ดังนี้ ซึ่งผลจากการศึกษาสามารถสรุปประเด็นปัญหาที่ตรวจพบได้ 2 ประเด็นปัญหา คือ การใช้ สัญลักษณ์ควบคุม และประเด็นการจัดการจราจร

4.1.6 ปัญหาทางหลวงหมายเลข 304 มิตรภาพ-ปักธงชัย ช่วงกม. 0+000-กม. 1+000

ได้ทำการศึกษาและดำเนินการตรวจสอบเพื่อหาสภาพปัญหาของทางหลวง หมายเลข 304 (ถนนมิตรภาพ-ปักธงชัย) ช่วงกม. 0+000-กม. 1+000 โดยทำการตรวจสอบหาสภาพ ปัญหาในวันที่ 28 ธันวาคม 2551 ทั้งช่วงเวลากลางวันและกลางคืน ซึ่งสามารถสรุปประเด็นปัญหา ได้ดังนี้ ซึ่งผลจากการศึกษาสามารถสรุปประเด็นปัญหาที่ตรวจพบได้ 5 ประเด็นปัญหา คือ ป้าย เตือนภายในโครงการ การจัดช่องจราจร การใช้สัญลักษณ์ควบคุม ความปลอดภัยด้านข้างทาง การ จัดการจราจร

4.1.7 ปัญหาทางหลวงหมายเลข 224 ช่วงกม. 1+750

ได้ทำการศึกษาและดำเนินการตรวจสอบเพื่อหาสภาพปัญหาของทางหลวงหมายเลข 224 ช่วงกม. 1+750 โดยทำการตรวจสอบหาสภาพปัญหาในวันที่ 3 มกราคม 2552 ทั้งช่วงเวลากลางวันและกลางคืน ซึ่งสามารถสรุปประเด็นปัญหาได้ดังนี้ ซึ่งผลจากการศึกษาสามารถสรุปประเด็นปัญหาที่ตรวจพบได้ 5 ประเด็นปัญหา คือ ป้ายเตือนภายในโครงการ การจัดช่องจราจร การใช้สัญลักษณ์ควบคุม ความปลอดภัยด้านข้างทาง การจัดการจราจร

4.1.8 ปัญหาถนนสี่บิตรี ช่วงหน้าธนาคารกรุงศรีอยุธยา

ได้ทำการศึกษาและดำเนินการตรวจสอบเพื่อหาสภาพปัญหาของถนนสี่บิตรี ช่วงหน้าธนาคารกรุงศรีอยุธยา โดยทำการตรวจสอบหาสภาพปัญหาในวันที่ 10 มกราคม 2552 ทั้งช่วงเวลากลางวันและกลางคืน ซึ่งสามารถสรุปประเด็นปัญหาได้ดังนี้ ซึ่งผลจากการศึกษาสามารถสรุปประเด็นปัญหาที่ตรวจพบได้ 5 ประเด็นปัญหา คือ ป้ายเตือนภายในโครงการ การจัดช่องจราจร การใช้สัญลักษณ์ควบคุม ความปลอดภัยด้านข้างทาง การจัดการจราจร

4.1.9 ปัญหาทางหลวงหมายเลข 224 ช่วงกม. 1+250

ได้ทำการศึกษาและดำเนินการตรวจสอบเพื่อหาสภาพปัญหาของทางหลวงหมายเลข 224 ช่วงกม. 1+250 โดยทำการตรวจสอบหาสภาพปัญหาในวันที่ 30 มกราคม 2552 ทั้งช่วงเวลากลางวันและกลางคืน ซึ่งสามารถสรุปประเด็นปัญหาได้ดังนี้ ซึ่งผลจากการศึกษาสามารถสรุปประเด็นปัญหาที่ตรวจพบได้ 5 ประเด็นปัญหา คือ ป้ายเตือนภายในโครงการ การจัดช่องจราจร การใช้สัญลักษณ์ควบคุม ความปลอดภัยด้านข้างทาง การจัดการจราจร

4.1.10 ปัญหาทางหลวงหมายเลข 2 (ถนนมิตรภาพ) ช่วงกม. 253+450

ได้ทำการศึกษาและดำเนินการตรวจสอบเพื่อหาสภาพปัญหาของทางหลวงหมายเลข 2 (ถนนมิตรภาพ) ช่วงกม. 253+450 โดยทำการตรวจสอบหาสภาพปัญหาในวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2552 ทั้งช่วงเวลากลางวันและกลางคืน ซึ่งสามารถสรุปประเด็นปัญหาได้ดังนี้ ซึ่งผลจากการศึกษาสามารถสรุปประเด็นปัญหาที่ตรวจพบได้ 5 ประเด็นปัญหา คือ ป้ายเตือนภายในโครงการ การจัดช่องจราจร การใช้สัญลักษณ์ควบคุม ความปลอดภัยด้านข้างทาง การจัดการจราจร

4.2 สภาพปัญหาที่พบในบริเวณพื้นที่ศึกษา

4.2.1 ปัญหาป้ายเตือนในโครงการก่อสร้าง

1) ปัญหาที่ตรวจพบจากการตรวจสอบบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางขาดการจัดการติดตั้งป้ายเตือน โครงการเพื่อความปลอดภัยดังแสดงในรูปที่ 4.1



(ก)



(ข)

รูปที่ 4.1 บริเวณที่มีกิจกรรมงานทางขาดการจัดการติดตั้งป้ายเตือนโครงการ

2) ปัญหาที่ตรวจพบจากการตรวจสอบบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางขาดการเตือนและการให้ข้อมูลแก่ผู้ที่เข้ามาสู่บริเวณที่มีกิจกรรมงานทางดังแสดงในรูปที่ 4.2



(ก)



(ข)

รูปที่ 4.2 บริเวณที่มีกิจกรรมงานทางขาดการเตือน และการให้ข้อมูลแก่ผู้ใช้สายทาง

3) ปัญหาที่ตรวจพบจากการตรวจสอบบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางพบว่าการติดตั้งป้ายเตือนขนาดความต่อเนื่องดังแสดงในรูปที่ 4.3 และความสูง ระยะการมองเห็น ระยะห่างในการติดตั้งป้ายเตือนบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางไม่เหมาะสมดังแสดงในรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.3 การติดตั้งป้ายเตือนบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางขาดความต่อเนื่อง



รูปที่ 4.4 ความสูง ระยะการมองเห็น ระยะห่างในการติดตั้งป้ายเตือนไม่เหมาะสม

4) ปัญหาที่ตรวจพบจากการตรวจสอบบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางพบว่า ตำแหน่งติดตั้ง การสื่อความหมาย การบอกทิศทางของป้ายเตือนไม่เหมาะสมทำให้สร้างความสับสนต่อผู้ที่เข้ามาสู่บริเวณที่มีกิจกรรมงานทางดังแสดงในรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 ตำแหน่งติดตั้ง การสื่อความหมาย การบอกทิศทางของป้ายเตือนไม่เหมาะสม

4.2.2 ปัญหาการจัดช่องทางจราจร

1) ปัญหาที่ตรวจพบจากการตรวจสอบบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางพบว่าขาดการจัดการเบี่ยงช่องทางจราจรก่อนเข้าสู่บริเวณที่มีกิจกรรมงานทางดังแสดงในรูปที่ 4.6 และสภาพอุปกรณ์ในการจัดการช่องทางจราจรเสื่อมสภาพ ไม่ได้มาตรฐาน (ข้อความ, รูปทรง, สี, การสะท้อนแสง, ขนาด) ดังแสดงในรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.6 ขาดการจัดการเบี่ยงช่องทางจราจรก่อนเข้าสู่บริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง



รูปที่ 4.7 สภาพอุปกรณ์ในการจัดการช่องจราจรเสื่อมสภาพ ไม่ได้มาตรฐาน

2) ปัญหาที่ตรวจพบจากการตรวจสอบบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางพบว่าการใช้อุปกรณ์ไม่สามารถอำนวยความสะดวกและความปลอดภัยและความสะดวกสบายเมื่อเข้าสู่บริเวณที่มีกิจกรรมงานทางดังแสดงในรูปที่ 4.8 และการจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์ไม่เหมาะสม และไม่เพียงพอในการอำนวยความสะดวกและความปลอดภัยและความสะดวกสบายเมื่อเข้าสู่บริเวณที่มีกิจกรรมงานทางดังแสดงในรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.8 สภาพอุปกรณ์ไม่สามารถอำนวยความสะดวกและความปลอดภัย



(ก)



(ข)

รูปที่ 4.9 การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์ไม่เหมาะสม และไม่เพียงพอในการอำนวยความสะดวก

4.2.3 ปัญหาเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง

1) ปัญหาที่ตรวจพบจากการตรวจสอบบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางพบว่าเนื่องจาก การใช้เครื่องหมายจราจรบนผิวทางยังไม่เป็นที่นิยมใช้ในประเทศไทย จึงไม่พบการใช้เครื่องหมายจราจรบนผิวทางในบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง ทั้งที่การใช้เครื่องหมายจราจรบนผิวทางมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เช่นบริเวณไหล่ทาง ทางโค้ง เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์ไม่เหมาะสม และไม่เพียงพอในการอำนวยความสะดวก

4.2.4 ปัญหาการใช้สัญลักษณ์ในการควบคุม (ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้งาน)

1) ปัญหาที่ตรวจพบจากการตรวจสอบบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางพบว่าในบางพื้นที่ขาดการให้สัญญาณธงหรือป้ายเพื่อจัดการจราจรในบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางที่จำเป็นต้องใช้สัญญาณธงหรือป้ายเพื่ออำนวยความสะดวกดังแสดงในรูปที่ 4.11

2) ในพื้นที่ที่มีการใช้สัญญาณธงหรือป้ายเพื่อจัดการจราจรไม่พบการป้องกันอันตรายแก่พนักงานที่ให้สัญญาณธงหรือป้ายเพื่อจัดการจราจร ทั้งในเรื่องการแต่งกาย ตำแหน่งสถานีและอุปกรณ์ป้องกันอุปกรณ์ให้สัญญาณเพื่อจัดการจราจรในบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางเสื่อมสภาพ และไม่ได้มาตรฐานดังแสดงในรูปที่ 4.12

3) พนักงานที่ให้สัญญาณธงหรือป้ายเพื่อจัดการจราจร ไม่ได้รับการอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคในการให้สัญญาณ ทำให้การประสานงานของพนักงานไม่มีประสิทธิภาพ ส่งผลให้เกิดการจราจรติดขัดและอาจเกิดอุบัติเหตุได้



รูปที่ 4.11 ขาดการให้สัญญาณธงหรือป้ายเพื่อจัดการจราจรในบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง



รูปที่ 4.12 ขาดการป้องกันอันตรายแก่พนักงานที่ให้สัญญาณธงหรือป้ายเพื่อจัดการจราจร

4.2.5 ปัญหาความปลอดภัยด้านข้างทาง

1) ปัญหาที่ตรวจพบจากการตรวจสอบพบว่าอุปกรณ์แนวกั้นในการป้องกันอันตรายต่อผู้ขับขี่ไม่เพียงพอ ผู้ขับขี่ที่ผ่านเข้าสู่บริเวณที่มีกิจกรรมงานทางอาจพลัดตกลงบริเวณข้างทางดังแสดงในรูปที่ 4.13 และสภาพการส่องสว่างบริเวณข้างทางไม่เพียงพอดังแสดงในรูปที่ 4.14



รูปที่ 4.13 อุปกรณ์แนวกั้นในการป้องกันอันตรายต่อผู้ขับขี่ไม่เพียงพอ



รูปที่ 4.14 สภาพการส่องสว่างบริเวณข้างทางไม่เพียงพอ

2) ปัญหาที่ตรวจพบจากการตรวจสอบพบว่า การกำหนดพื้นที่ปลอดภัยด้านข้างทางไม่เพียงพอในการปฏิบัติงานในบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางดังแสดงในรูปที่ 4.15



(ก)



(ข)

รูปที่ 4.15 พื้นที่ปลอดภัยด้านข้างทางไม่เพียงพอ

4.2.6 ปัญหาการจัดการจราจรด้านอื่น ๆ

1) ปัญหาที่ตรวจพบจากการตรวจสอบพบว่า การควบคุมจัดการจราจรก่อนเข้าสู่พื้นที่ที่มีกิจกรรมบำรุงสายทางไม่มีประสิทธิภาพ และไม่มีการจัดเตรียมทางเดินเท้าที่เหมาะสมในพื้นที่เขตชุมชนดังแสดงในรูปที่ 4.16



รูปที่ 4.16 การควบคุมจัดการจราจรก่อนเข้าสู่พื้นที่ที่มีกิจกรรมบำรุงสายทางไม่มีประสิทธิภาพ และไม่มีการจัดเตรียมทางเดินเท้าที่เหมาะสม

2) ปัญหาที่ตรวจพบจากการตรวจสอบพบว่า มาตรการควบคุมจัดการจำกัดความเร็วก่อนเข้าสู่บริเวณที่มีกิจกรรมงานทางดังแสดงในรูปที่ 4.17

3) ปัญหาที่ตรวจพบจากการตรวจสอบพบว่า สภาพป้ายสัญญาณในการควบคุมการจราจรไม่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนดังแสดงในรูปที่ 4.18



รูปที่ 4.17 ขาดการควบคุมจัดการจำกัดความเร็วก่อนเข้าสู่บริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง



รูปที่ 4.18 ป้ายสัญญาณในการควบคุมการจราจรไม่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน

4.3 สรุปปัญหาบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง

ในบริเวณที่มีกิจกรรมการบำรุงสายทางนั้นจะเป็นบริเวณที่ต้องมีการจัดการควบคุมจราจรอย่างดีที่สุด จึงต้องมีความปลอดภัยต่อผู้ที่เข้ามาทำงานภายในบริเวณ และผู้ขับขี่ที่เข้ามาในบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง จากการสำรวจข้อมูลบริเวณที่มีการบำรุงรักษาทาง จะพบปัญหาที่อาจส่งผลให้เกิดอันตรายต่อผู้ที่เข้ามาทำงานภายในบริเวณ และผู้ขับขี่ที่เข้ามาในบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง โดยทำการสรุปแยกเป็นปัจจัยปัญหาดังนี้

ตารางที่ 4.2 สรุปปัญหาการจัดการจราจรบริเวณที่มีการบำรุงรักษาทาง สายทางที่ 1-5

ลักษณะของสภาพปัญหา	สายทางศึกษาที่				
	1	2	3	4	5
1.ป้ายเตือนบริเวณก่อสร้าง					
1.1 ขาดการจัดการติดตั้งป้ายเตือนบริเวณก่อสร้าง	-	-	-	-	-
1.2 ป้ายเตือนเสื่อมสภาพไม่ได้มาตรฐาน (ข้อความ,รูปทรง,สี, การสะท้อนแสง,ขนาด)	✓	✓	✓	✓	✓
1.3 การติดตั้งป้ายเตือนขาดความต่อเนื่อง	✓	✓	✓	✓	✓
1.4 ความสูง ระยะการมองเห็น ระยะห่างในการติดตั้งไม่เหมาะสม	✓	✓	✓	✓	✓
1.5 ตำแหน่งติดตั้ง การสื่อความหมาย การบอกทิศทางของป้ายเตือนไม่เหมาะสมทำให้สร้างความสับสนต่อผู้ที่เข้ามาสู่บริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง	-	✓	✓	✓	✓
2.การจัดช่องจราจร					
2.1 ไม่มีการจัดการเบี่ยงช่องทางจราจรก่อนเข้าสู่บริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง	-	✓	✓	✓	✓
2.2 สภาพอุปกรณ์ในการจัดการช่องจราจรเสื่อมสภาพไม่ได้มาตรฐาน (ข้อความ,รูปทรง,สี,การสะท้อนแสง,ขนาด)	✓	✓	✓	✓	✓
2.3 การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์ไม่เหมาะสม และไม่เพียงพอในการอำนวยความสะดวกและความสะดวกสบายเมื่อเข้าสู่บริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง	✓	✓	✓	✓	✓

หมายเหตุ: ✓ พบปัญหา - ไม่พบปัญหา ■ ไม่ต้องใช้

ตารางที่ 4.2 สรุปปัญหาการจัดการจราจรบริเวณที่มีการบำรุงรักษาทาง สายทางที่ 1-5 (ต่อ)

ลักษณะของสภาพปัญหา	สายทางศึกษาที่				
	1	2	3	4	5
3.เครื่องหมายจราจรบนผิวทาง					
3.1 ไม่มีการใช้เครื่องหมายจราจรบนผิวทางแบบชั่วคราว					
4.การใช้สัญลักษณ์ควบคุม	1	2	3	4	5
4.1 ไม่มีการให้สัญญาณธงหรือป้ายเพื่อจัดการจราจร	✓	✓	✓	-	✓
4.2 ไม่มีการปกป้องอันตรายแก่พนักงานที่ทำงาน และให้สัญญาณธงหรือป้าย	✓	✓	✓	-	✓
4.3 อุปกรณ์ให้สัญญาณเพื่อจัดการจราจรในบริเวณที่บำรุงรักษาทางเสื่อมสภาพ				✓	
4.4 พนักงานที่ให้สัญญาณธงหรือป้ายเพื่อจัดการจราจรไม่ได้รับการอบรมเกี่ยวกับเทคนิคในการให้สัญญาณ				✓	
5. ความปลอดภัยด้านข้างทาง	1	2	3	4	5
5.1 ไม่มีการอุปกรณ์แนวกันในการป้องกันอันตรายต่อผู้ขับขี่ที่อาจพลัดตกลงบริเวณข้างทาง			✓	✓	
5.2 สภาพการส่องสว่างบริเวณข้างทางไม่พอเพียง	✓	✓	✓	✓	✓
5.3 การกำหนดพื้นที่ปลอดภัยด้านข้างทางไม่เพียงพอ	✓	✓	✓	✓	✓
5.4 อุปกรณ์แนวกันไม่เพียงพอ	✓	✓	✓	✓	✓
6. การจัดการจราจร	1	2	3	4	5
6.1 การควบคุมจัดการจราจรก่อนเข้าสู่พื้นที่ที่มีกิจกรรมบำรุงสายทางไม่มีประสิทธิภาพ	✓	✓	✓	✓	✓
6.2 ขาดการควบคุมจัดการจำกัดความเร็วก่อนเข้าสู่บริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง	✓	✓	✓	✓	✓
6.3 สภาพป้ายสัญญาณในการควบคุมการจราจรไม่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน	✓	✓	✓	✓	✓

หมายเหตุ: ✓ พบปัญหา - ไม่พบปัญหา ■ ไม่ต้องใช้

ตารางที่ 4.3 สรุปปัญหาการจัดการจราจรบริเวณที่มีการบำรุงรักษาทาง สายทางที่ 6-10

ลักษณะของสภาพปัญหา	สายทางศึกษาที่				
	6	7	8	9	10
1.ป้ายเตือนบริเวณก่อสร้าง	6	7	8	9	10
1.1 ขาดการจัดการติดตั้งป้ายเตือนบริเวณก่อสร้าง	-	-	-	-	-
1.2 ป้ายเตือนเสื่อมสภาพไม่ได้มาตรฐาน (ข้อความ,รูปทรง,สี, การสะท้อนแสง,ขนาด)	✓	✓	✓	✓	✓
1.3 การติดตั้งป้ายเตือนขาดความต่อเนื่อง	✓	✓	✓	✓	✓
1.4 ความสูง ระยะการมองเห็น ระยะห่างในการติดตั้งไม่เหมาะสม	✓	✓	✓	✓	✓
1.5 ตำแหน่งติดตั้ง การสื่อความหมาย การบอกทิศทางของป้ายเตือนไม่เหมาะสมทำให้สร้างความสับสนต่อผู้ที่เข้ามาสู่บริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง	✓	✓	-	✓	✓
2.การจัดช่องจราจร	6	7	8	9	10
2.1 ไม่มีการจัดการเบี่ยงช่องทางจราจรก่อนเข้าสู่บริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง	✓	✓	-	✓	✓
2.2 สภาพอุปกรณ์ในการจัดการช่องจราจรเสื่อมสภาพไม่ได้มาตรฐาน (ข้อความ,รูปทรง,สี,การสะท้อนแสง,ขนาด)	✓	✓	✓	✓	✓
2.3 การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์ไม่เหมาะสม และไม่เพียงพอในการอำนวยความสะดวกและความสะดวกสบายเมื่อเข้าสู่บริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง	✓	✓	✓	✓	✓
3.เครื่องหมายจราจรบนผิวทาง	6	7	8	9	10
3.1 ไม่มีการใช้เครื่องหมายจราจรบนผิวทางแบบชั่วคราว					

หมายเหตุ: ✓ พบปัญหา - ไม่พบปัญหา ■ ไม่ต้องใช้

ตารางที่ 4.3 สรุปปัญหาการจัดการจราจรบริเวณที่มีการบำรุงรักษาทาง สายทางที่ 6-10 (ต่อ)

ลักษณะของสภาพปัญหา	สายทางศึกษาที่				
	6	7	8	9	10
4.การใช้สัญลักษณ์ควบคุม					
4.1 ไม่มีจัดการให้สัญญาณธงหรือป้ายเพื่อจัดการจราจร	✓	✓	✓	-	✓
4.2 ไม่มีการปกป้องอันตรายแก่พนักงานที่ทำงาน และให้สัญญาณธงหรือป้าย	✓	✓	✓	-	✓
4.3 อุปกรณ์ให้สัญญาณเพื่อจัดการจราจรในบริเวณที่บำรุงรักษาทางเสื่อมสภาพ				✓	
4.4 พนักงานที่ให้สัญญาณธงหรือป้ายเพื่อจัดการจราจรไม่ได้รับการอบรมเกี่ยวกับเทคนิคในการให้สัญญาณ				✓	
5. ความปลอดภัยด้านข้างทาง	6	7	8	9	10
5.1 ไม่มีจัดการอุปกรณ์แนวกันในการป้องกันอันตรายต่อผู้ขับขี่ที่อาจพลัดตกลงบริเวณข้างทาง	✓			✓	
5.2 สภาพการส่องสว่างบริเวณข้างทางไม่พอเพียง	✓	✓	✓	✓	✓
5.3 การกำหนดพื้นที่ปลอดภัยด้านข้างทางไม่เพียงพอ	✓	✓	✓	✓	✓
5.4 อุปกรณ์แนวกันไม่เพียงพอ	✓	✓	✓	✓	✓
6. การจัดการจราจร	6	7	8	9	10
6.1 การควบคุมจัดการจราจรก่อนเข้าสู่พื้นที่ที่มีกิจกรรมบำรุงสายทางไม่มีประสิทธิภาพ	✓	✓	✓	✓	✓
6.2 ขาดการควบคุมจัดการจำกัดความเร็วก่อนเข้าสู่บริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง	✓	✓	✓	✓	✓
6.3 สภาพป้ายสัญญาณในการควบคุมการจราจรไม่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน	✓	✓	✓	✓	✓

หมายเหตุ: ✓ พบปัญหา - ไม่พบปัญหา ■ ไม่ต้องใช้

จากปัญหาที่พบจากการตรวจสอบสามารถนำมาสรุปเป็นประเด็นในการพัฒนาระบบประเมินความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง โดยสรุปประเด็นย่อยในแต่ละปัจจัยปัญหาเพื่อพัฒนาเป็นระบบประเมินความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางต่อไป

บทที่ 5

การพัฒนาระบบประเมินความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง

5.1 ผลการรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาระบบประเมินความปลอดภัย

จากการศึกษาข้อมูลในการดำเนินการพัฒนาระบบประเมินความปลอดภัยนั้น ผู้วิจัยได้พิจารณาข้อมูลจากสภาพปัญหาที่พบในพื้นที่ที่มีกิจกรรมงานทาง และ ปัจจัยในการควบคุมจราจรในพื้นที่ที่มีกิจกรรมงานทาง จากคู่มือการควบคุมจราจรในพื้นที่ก่อสร้างทาง ของทั้งกรมทางหลวง สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร โดยได้พิจารณาข้อมูลควบคู่กับองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญภายในระบบประเมินความปลอดภัยตามหลักการในการจัดการที่เกี่ยวข้องกับบัญชีรายการสายทาง พบว่าองค์ประกอบที่สำคัญจะประกอบไปด้วย

- ชื่อสายทาง และตำแหน่งที่ทำการประเมิน
- รายชื่อ โครงการกิจกรรมงานทาง
- ลักษณะกายภาพของพื้นที่ เช่น ความกว้างช่องจราจร จำนวนช่องจราจร
- พิกัดบนพื้นโลก (ซึ่งอาจมีการเพิ่มเติมได้ในกรณีที่มีเครื่องมือที่ทันสมัย)

5.2 หลักการในการพิจารณาองค์ประกอบของระบบประเมินความปลอดภัย

หลักการในการพิจารณาองค์ประกอบของระบบประเมินความปลอดภัยจะต้องพิจารณาถึงความต้องการขององค์การที่จะนำไปใช้ เป็นสำคัญ โดยองค์ประกอบดังกล่าวจะแบ่งได้ 3 องค์ประกอบดังนี้

5.2.1 องค์ประกอบหลัก

องค์ประกอบหลักนั้นประกอบด้วยข้อมูลของสถานที่หรือจุด การอธิบายตำแหน่งหรือบริเวณที่ทำการประเมิน ประวัติการตรวจสอบ และการซ่อมบำรุงสายทาง โดยทั่วไปประกอบไปด้วย

- สถานที่
- ชื่อโครงการ
- รหัสสายทาง
- ตำแหน่ง

- ลักษณะทางกายภาพ
- ผู้รับผิดชอบ
- ระยะเวลาดำเนินการโครงการ
- วันที่ทำการประเมิน และสภาพอากาศ

5.2.2 องค์ประกอบสำคัญ

องค์ประกอบสำคัญจะเป็นข้อมูลเกี่ยวกับการประเมินการจัดการจราจรบนสายทาง โดยมีข้อมูลมาตรฐานประกอบการประเมิน ซึ่งประกอบไปด้วย

- ระดับเกณฑ์ในการประเมิน
- ค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยในการประเมิน
- ปัจจัยต่าง ๆ ในการประเมิน
- มาตรฐานในการควบคุมการจราจร

5.2.3 องค์ประกอบที่ต้องใช้งาน

องค์ประกอบที่ต้องใช้งานเป็นองค์ประกอบที่อธิบายหรือบอกข้อมูลเสริมเกี่ยวกับปัจจัยในการประเมิน ซึ่งจะประกอบไปด้วยข้อมูลต่าง ๆ เช่น

- ระยะติดตั้ง
- ความสูง
- อุปกรณ์ส่องสว่าง
- ข้อมูลอ้างอิงอื่น ๆ

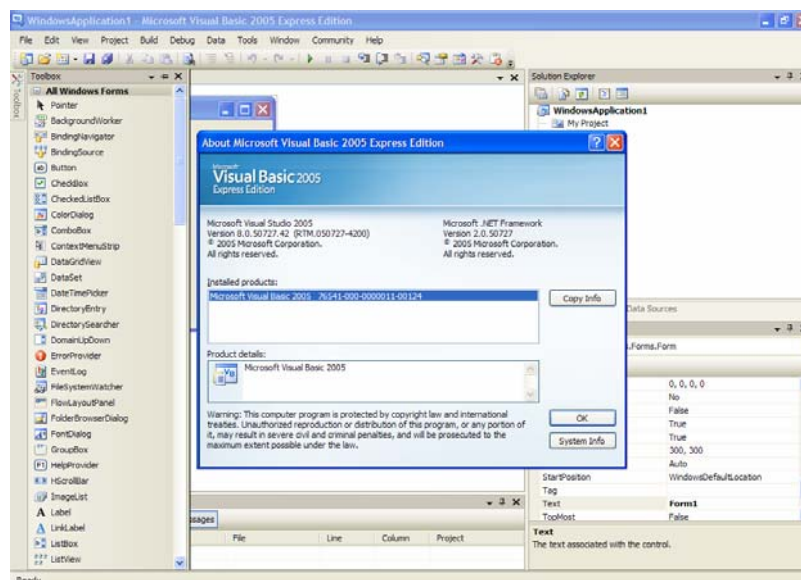
ซึ่งจากข้อมูลพื้นฐานที่ได้กำหนดไว้ถึงแม้จะไม่ใช่เป็นมาตรฐานแต่เป็นองค์ประกอบที่สมควรจะมีทุกรายละเอียดขององค์ประกอบ ระบบประเมินได้พิจารณาข้อมูลพื้นฐาน และข้อมูลองค์ประกอบที่สำคัญพบว่า ทางแต่ละหน่วยงานที่เกี่ยวข้องยังไม่การจัดเก็บ

โดยข้อมูลบางส่วนนั้นทางผู้วิจัยพิจารณาจากข้อมูลมาตรฐานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการรวบรวมปัญหาจากพื้นที่ จากข้อมูลที่รวบรวมมาเพื่อทำการพัฒนาระบบบัญชีรายการสายทาง

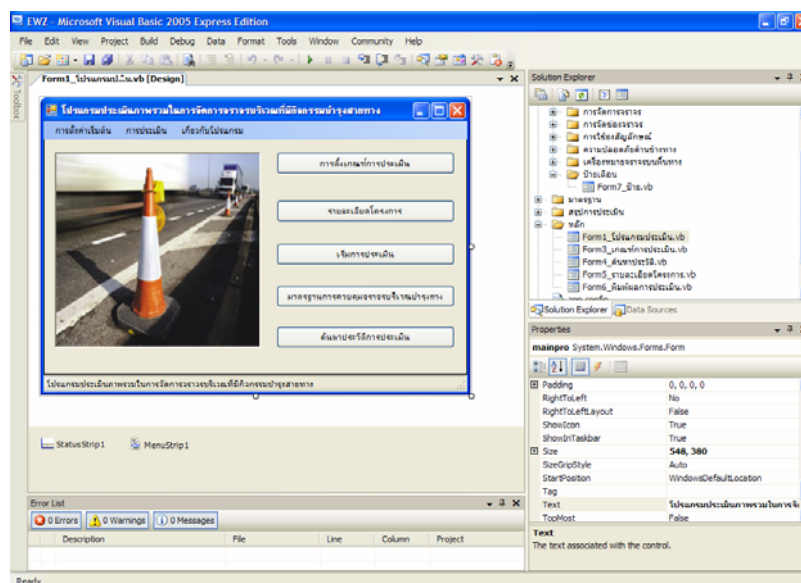
5.3 การพัฒนาระบบบัญชีรายการสายทางและระบบประเมินความปลอดภัย

คณะทำงานได้คัดเลือกโปรแกรมที่จะนำมาพัฒนาระบบ โดยการใช้การจัดเก็บฐานข้อมูล เพื่อสะดวกในการทำการจัดเก็บและนำเสนอผลงาน โดยแบ่งข้อมูลเป็น ข้อมูลภายนอก และข้อมูลภายใน

ข้อมูลภายใน คือ ข้อมูลที่สามารถแก้ไขได้โดยตรงจากหน้าจอโปรแกรม โดยเลือกใช้โปรแกรม Microsoft Visual Basic 2005 (VB 2005) เข้ามาใช้ในการพัฒนาระบบประเมินความปลอดภัย



รูปที่ 5.3 แสดงโปรแกรม VB 2005

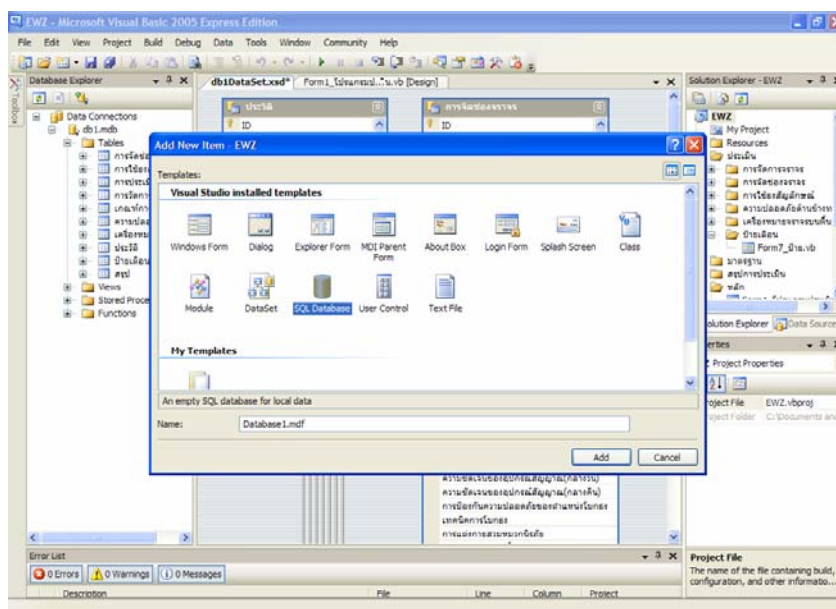


รูปที่ 5.4 แสดงการออกแบบระบบเชื่อมต่อผู้ใช้งานจากโปรแกรม VB 2005

โดยโปรแกรม VB 2005 นั้นมีการสร้างแอปพลิเคชันเพื่อทำงานบนระบบ Windows รวมถึงพัฒนาความสามารถในการสร้างโปรแกรมสำเร็จรูปซึ่งเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลใน MS Access ได้ และยังมีการสร้างระบบที่เชื่อมต่อระหว่างผู้ใช้งาน และฐานข้อมูลได้สะดวกและเข้าใจได้ง่าย โดยมีการสร้างภาพกราฟิกเพื่อตอบโต้กับผู้ใช้งานดังรูปที่ 5.3 และ รูปที่ 5.4

5.4 การจัดเก็บระบบฐานข้อมูลบัญชีสายทางของระบบประเมินความปลอดภัย

เมื่อทำการออกแบบฐานข้อมูลจากโปรแกรม MS Access แล้วเสร็จ นำฐานข้อมูลในการประเมินดังมีรายการเชื่อมต่อเข้ากับโปรแกรม VB 2005 โดยการเพิ่มข้อมูลเข้าไปในรูปแบบฐานข้อมูล และเชื่อมต่อฐานข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม VB 2005 ดังรูปที่ 5.5



รูปที่ 5.5 แสดงการเชื่อมต่อฐานข้อมูลโปรแกรม VB 2005

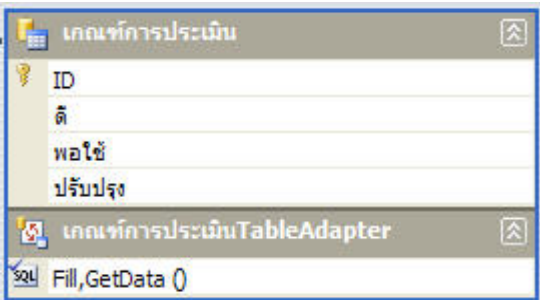
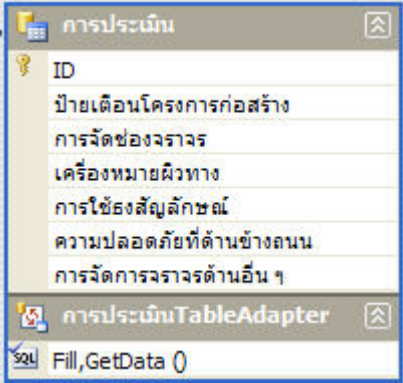
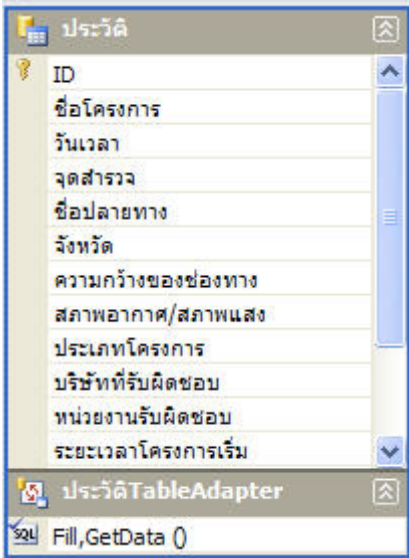
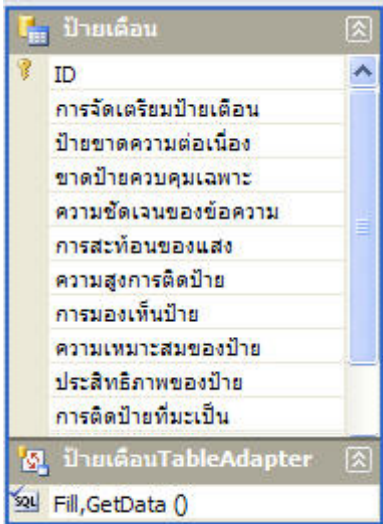
โดยได้รวบรวมปัจจัยในการประเมิน และได้สร้างเป็นฐานข้อมูลโดยมีรายละเอียดของฐานข้อมูลดังนี้

- ฐานข้อมูลเกณฑ์การประเมิน
- ฐานข้อมูลบัญชีประวัติสายทาง
- ฐานข้อมูลค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัย
- ฐานข้อมูลประเมินป้ายเตือน
- ฐานข้อมูลประเมินการจัดช่องจราจร

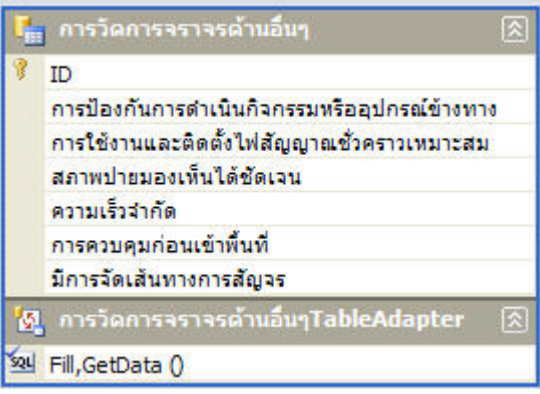
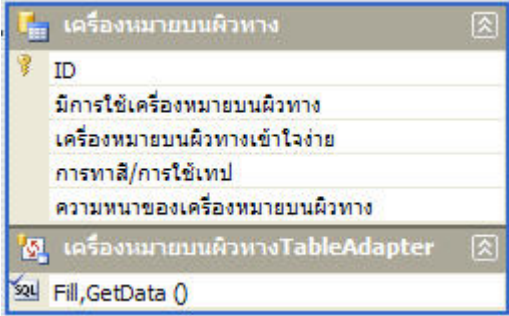
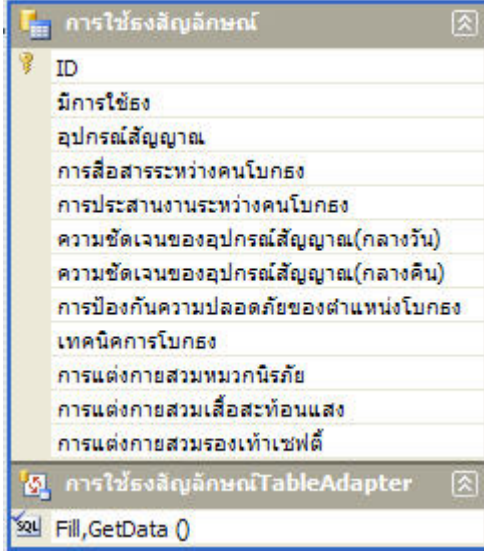
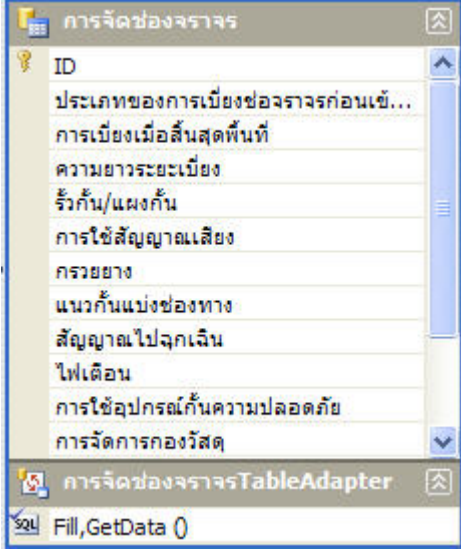
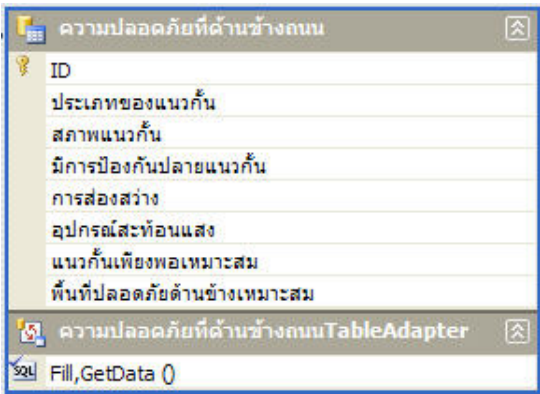
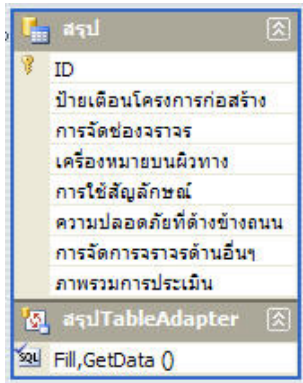
- ฐานข้อมูลประเมินเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง
- ฐานข้อมูลประเมินการใช้สัญลักษณ์ควบคุม
- ฐานข้อมูลประเมินการจัดการจราจร
- ฐานข้อมูลประเมินความปลอดภัยพื้นที่ด้านข้างทาง
- ฐานข้อมูลสรุปการประเมิน

ข้อมูลย่อยในแต่ละฐานข้อมูลจากโปรแกรม MS Access นั้น โดยรายละเอียดดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แสดงรายละเอียดข้อมูลย่อยในฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลเกณฑ์การประเมิน	ฐานข้อมูลค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัย
	
ฐานข้อมูลบัญชีประวัติสายทาง	ฐานข้อมูลประเมินป้ายเตือน
	

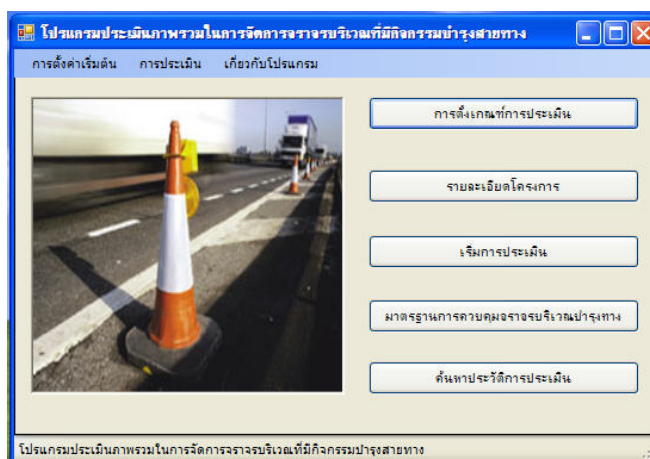
ตารางที่ 5.1 แสดงรายละเอียดข้อมูลย่อยในฐานข้อมูล (ต่อ)

ฐานข้อมูลประเมินการจัดการจราจร	ฐานข้อมูลประเมินเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง
	
ฐานข้อมูลประเมินการใช้สัญลักษณ์ควบคุม	ฐานข้อมูลประเมินการจัดช่องจราจร
	
ฐานข้อมูลประเมินความปลอดภัยพื้นที่ด้านข้างทาง	ฐานข้อมูลสรุปการประเมิน
	

5.5 การทำงานของระบบประเมินความปลอดภัย

5.5.1 การเริ่มต้นระบบประเมินความปลอดภัย

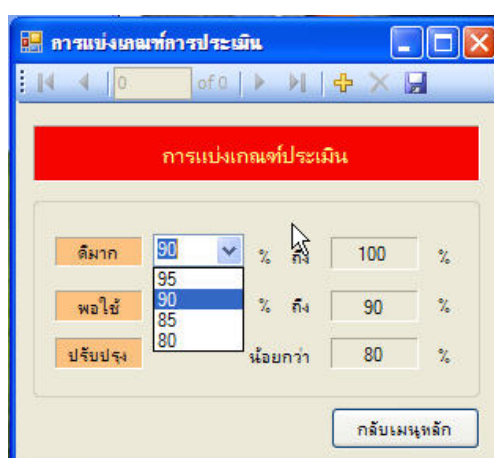
เปิดตัวโปรแกรมระบบประเมินความปลอดภัยในบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง (EWZ) ดังแสดงในรูปที่ 5.6



รูปที่ 5.6 การเปิดโปรแกรม EWZ

5.5.2 การตั้งเกณฑ์การประเมิน

เมื่อเริ่มโปรแกรมจะทำการตั้งเกณฑ์การประเมิน โดยการเลือกการตั้งเกณฑ์การประเมิน ดังแสดงดังรูป ที่ 5.7



รูปที่ 5.7 การตั้งเกณฑ์การประเมิน

5.5.3 การบันทึกรายละเอียดข้อมูลโครงการ

หลังจากตั้งเกณฑ์การประเมินแล้วเมื่อกลับสู่เมนูหลัก ทำการเลือกหัวข้อรายละเอียดโครงการดังแสดงในรูปที่ 5.8 เพื่อทำการบันทึกรายละเอียดโครงการ

The screenshot shows a software window titled 'รายละเอียดโครงการ' (Project Details). The form contains the following fields:

- ชื่อโครงการ: test
- วันเวลา: 22 ตุลาคม 2549
- สภาพอากาศ/สภาพแสง: ตี
- จังหวัด: นครราชสีมา
- จุดสำรวจ: 5+300 (with a 'ดูตัวอย่าง' button)
- ชื่อสายทาง: มม.1120 (with a 'ดูตัวอย่าง' button)
- ประเภทของถนน: ถนนแอสฟัลติก
- ความเร็วจำกัด: 90 กม./ชม.
- จำนวนช่องทาง: 1 ช่องจราจร
- ความกว้างของช่องทาง: 350 เซนติเมตร
- หน่วยงานรับผิดชอบ: กรมทางหลวงชนบท
- บริษัทที่รับผิดชอบ: -
- ระยะเวลาโครงการเริ่ม: 22 ตุลาคม 2549
- ระยะเวลาโครงการสิ้นสุด: 22 ตุลาคม 2549
- ประเภทโครงการ: ระยะสั้น

At the bottom right of the form is a button labeled 'กลับสู่เมนูหลัก' (Return to Main Menu).

รูปที่ 5.8 การบันทึกรายละเอียดโครงการ

5.5.4 การประเมินภาพรวมการจัดการจราจร

เมื่อทำการบันทึกข้อมูลรายละเอียดโครงการเสร็จแล้ว ทำการกลับสู่เมนูหลักเพื่อเริ่มประเมิน โดยการเลือกหัวข้อเริ่มการประเมิน โปรแกรมจะเริ่มการประเมินในแต่ละปัจจัยดังนี้

- การประเมินป้ายเตือน
- การประเมินเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง
- การประเมินพื้นที่ปลอดภัยบริเวณด้านข้างทาง
- การประเมินการใช้สัญลักษณ์ควบคุม
- การประเมินการจัดช่องจราจร
- การประเมินการจัดการจราจร
- สรุปผลการประเมิน

- 1) การประเมินป้ายเตือน
 จะทำการประเมินปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับป้ายเตือนในพื้นที่ที่มีกิจกรรมงานทาง ดังแสดงในรูปที่ 5.9

ค่าน้ำหนักปัจจัยการประเมิน	ประเมินป้าย	มาตรฐาน
1 (0.00 - 1.00)	การจัดเตรียมป้ายเตือน: มี	
	ความต่อเนื่องของป้าย: เหมาะสม	มาตรฐาน
	ระยะห่างของป้าย: ไม่เหมาะสม	มาตรฐาน
	ความชัดเจนของข้อความ: เหมาะสม	มาตรฐาน
	การสะท้อนของแสง: สะท้อนแสง	
	ความสูงการติดตั้งป้าย: เหมาะสม	มาตรฐาน
	การมองเห็นป้าย: ชัดเจน	มาตรฐาน
	ความเหมาะสมของป้าย: เหมาะสม	
	การบอกทิศทาง: ไม่เหมาะสม	
	ป้ายที่ไม่ได้มาตรฐาน: มี	มาตรฐาน

รูปที่ 5.9 การประเมินป้ายเตือน

- 2) การประเมินเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง
 จะทำการประเมินปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางภายในพื้นที่ที่มีกิจกรรมงานทาง ดังรูปที่แสดงในรูปที่ 5.10

รูปที่ 5.10 การประเมินเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง

- 3) การประเมินพื้นที่ปลอดภัยบริเวณด้านข้างทาง
 จะทำการประเมินปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ปลอดภัยบริเวณด้านข้างทาง
 ภายในพื้นที่ที่มีกิจกรรมงานทาง ดังแสดงในรูปที่ 5.11

รูปที่ 5.11 การประเมินพื้นที่ปลอดภัยบริเวณด้านข้างทาง

- 4) การประเมินการใช้สัญลักษณ์ควบคุม
 จะทำการประเมินปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้สัญลักษณ์ควบคุมภายใน
 พื้นที่ที่มีกิจกรรมงานทาง ดังแสดงในรูปที่ 5.12

การประเมินการใช้สัญลักษณ์ควบคุม

ค่านำหนักปัจจัยการประเมิน: 1 (0.00 - 1.00)

การประเมินการใช้สัญลักษณ์ควบคุม

มีการใช้:	มี	หมายเหตุ:
อุปกรณ์สัญญาณ:	ไม่มี	
การสื่อสารระหว่างคนกับเครื่อง:	มี	
การประสานงานระหว่างคนกับเครื่อง:	ไม่เหมาะสม	
ความชัดเจนของอุปกรณ์สัญญาณ(กลางหัว):	เหมาะสม	
ความชัดเจนของอุปกรณ์สัญญาณ(กลางตัว):	เหมาะสม	
การป้องกันความปลอดภัยของตำแหน่งกับเครื่อง:	มี	
เทคนิคการรับกระแส:	เหมาะสม	
การแลกเปลี่ยนความหมายกับสัญลักษณ์:	มี	
การแลกเปลี่ยนส่วนเสริมสื่อและ:	มี	
การแลกเปลี่ยนส่วนเสริมทำรหัส:	มี	

ต่อไป

รูปที่ 5.12 การประเมินการใช้สัญลักษณ์ควบคุม

5) การประเมินการจัดช่องจราจร

จะทำการประเมินปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดช่องจราจรภายในพื้นที่ที่มีกิจกรรมงานทาง ดังแสดงในรูปที่ 5.13

การประเมินการจัดช่องจราจร

ค่านำหนักปัจจัยการประเมิน: 1 (0.00 - 1.00)

การประเมินการจัดช่องจราจร

ประเภทของการจราจรก่อนเข้าสู่พื้นที่:	เพื่อลดช่องทาง	
การเบี่ยงเบินสิ้นสุดพื้นที่:	มี	
ความยาวขบวนเบี่ยง:	เหมาะสม	หมายเหตุ:
จุดขึ้น/แยงกัน:	เหมาะสม	หมายเหตุ:
กระจายยาว:	เหมาะสม	หมายเหตุ:
แนวที่เบี่ยงช่องทาง:	เหมาะสม	หมายเหตุ:
สัญญาณไปกลับ:	เหมาะสม	หมายเหตุ:
ไฟเตือน:	เหมาะสม	หมายเหตุ:
การจัดการของวัสดุ:	เหมาะสม	
ระบบการจัดวางอุปกรณ์:	เหมาะสม	หมายเหตุ:

ต่อไป

รูปที่ 5.13 การประเมินการจัดช่องจราจร

- 5) การประเมินการจัดการจราจร
 จะทำการประเมินปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการจราจรภายในพื้นที่ที่มีกิจกรรมงานทาง ดังแสดงในรูปที่ 5.14

รูปที่ 5.14 การประเมินการจัดการจราจร

- 6) สรุปผลการประเมิน.
 สรุปผลการประเมินภายในพื้นที่ที่มีกิจกรรมงานทาง ดังแสดงในรูปที่ 5.15

รูปที่ 5.15 การสรุปผลการประเมิน.

ในการประเมินจะอ้างอิงมาตรฐานจากหน่วยงาน โดยจะมีการเชื่อมโยงเพื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานเมื่อเลือกคูมาตรฐานดังแสดงในรูปที่ 5.16

The screenshot displays a software application for traffic sign management. It consists of three overlapping windows:

- Form1:** The main window titled 'มาตรฐานการเลือกควบคุมจราจรในจังหวัดฉะเชิงเทรา'. It features a grid of traffic sign icons (e.g., pedestrian crossing, construction, school zone) and buttons for selection. A dropdown menu for 'มาตรฐาน' (Standard) is highlighted with a red dashed circle.
- Form8:** Titled 'การเลือกจราจรในโครงการงาน', it shows options for traffic sign placement, such as 'ทางสองจราจรของรถวิ่งในทิศทางเดียวกัน' (Two-way traffic in the same direction).
- Form9:** Titled 'รูปแบบการเลือกจราจร', it displays a detailed view of a sign with a 'Tapot' (arrow) icon. It includes descriptive text in Thai, such as 'ใช้ตามคู่มือ (Tapot) ซึ่งมีกำหนดจะมอบเข้าได้เต็มพอลิ่งในเขตฯให้สภาพจราจรไม่สะดวก...'. It also shows a 'เลือกคู่มือจราจร' (Select traffic manual) section with a list of manuals.

รูปที่ 5.16 การแสดงมาตรฐานเปรียบเทียบ

บทที่ 6

บทสรุป

6.1 ผลการพัฒนาระบบประเมินความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง

ในการพัฒนาระบบประเมินความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางนั้นพบว่าสามารถตอบสนองการใช้งานของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ โดยสามารถจัดเก็บข้อมูลรายละเอียดบนสายทางที่มีกิจกรรมบำรุงทาง สามารถประเมินปัจจัยในการจัดการจราจรภายในบริเวณที่มีกิจกรรมบำรุงทางซึ่งเป็นหลัก แต่ยังมีข้อจำกัดโดยผู้ใช้งานจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ในมาตรฐานการควบคุมจราจรในบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง หรือเคยผ่านการอบรมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

6.2 สรุปผลของงานวิจัย

การพัฒนาระบบประเมินความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง เป็นการมุ่งเน้นในการศึกษาลักษณะและรูปแบบของบริเวณที่มีการบำรุงรักษาทาง เพื่อนำข้อมูลต่าง ๆ มาศึกษาและพัฒนามาตรการทางเลือกที่จะนำมาแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เพื่อพัฒนาระบบเชื่อมต่อระหว่างผู้ใช้งาน และฐานข้อมูลบัญชีรายการสาย พัฒนาโปรแกรมจัดเก็บฐานข้อมูลการจัดการบริเวณบริเวณที่มีการบำรุงรักษาทาง สำหรับหน่วยงานต่างเพื่อใช้ในการตรวจสอบประวัติผู้รับเหมางานให้เกิดรูปแบบที่จะนำไปใช้เป็นมาตรฐานในหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

6.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการศึกษาต่อไป

ผลของการพัฒนาระบบประเมินความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง นั้นเป็นโปรแกรมซึ่งสามารถใช้เป็นต้นแบบของการจัดทำระบบประเมินที่สามารถตอบสนองความต้องการของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้เป็นอย่างดี ในปัจจุบันยังพบว่าข้อมูลทางด้านสถิติในบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางนั้นยังไม่มีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบจึงเป็นการยากในการค้นหาปัจจัยเพิ่มเติมที่มีผลต่อการประเมิน ดังนั้นถ้ามีการจัดเก็บข้อมูลทางด้านสถิติต่าง ๆ เกี่ยวกับการจัดการจราจรบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง จะเป็นผลดีในการพัฒนาระบบประเมินความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางได้ดียิ่งขึ้นต่อไป

รายการอ้างอิง

- กระทรวงคมนาคม. (2546). **คู่มือการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนสำหรับประเทศไทย.**
โครงการศึกษาวิจัยระบบตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน.
- สำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก สำนักงานนายกรัฐมนตรี. (2545). **แนวทางการแก้ไข
ปัญหาอุบัติเหตุจราจรทางบก.** โครงการศึกษาวิเคราะห์สาเหตุของอุบัติเหตุจราจรทาง
บก.
- สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม. (2547). **เอกสารการ
เรียนรู้ด้วยตนเองเกี่ยวกับการใช้เครื่องหมายจราจร.** โครงการศึกษาการจัดทำระบบ
มาตรฐานความปลอดภัยด้านการจราจรและขนส่ง ระยะที่ 1. (เล่มเกริ่นนำ).
- สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม. (2547). **มาตรฐาน
ความปลอดภัยการจราจรและขนส่ง. คู่มือและมาตรฐานป้ายจราจร ภาคที่ 2. (เล่มที่ 5).**
- วิจิตร บุญยะโทตระ. (2536). **อุบัติเหตุจากการจราจร.** คณะกรรมการป้องกันอุบัติเหตุแห่งชาติ.
สำนักงานรัฐมนตรี.
- พิชัย ธานีรณานนท์. (2541). **การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน.** สงขลา: มหาวิทยาลัย
สงขลานครินทร์.
- สมประสงค์ สัตย์มัลลี. (2542). **การพัฒนาฐานความรู้การวางแผนควบคุมการจราจรบริเวณที่มี
กิจกรรมบำรุงรักษาทาง. การประชุมเชิงวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 5.
(หน้า 20–26). นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.**
- พิเชียร เจริญกลกิจ. (พฤศจิกายน 2543). **หลักการออกแบบทางหลวงที่ปลอดภัยในประเทศ.
Road Safety Audit จะช่วยป้องกันอุบัติเหตุได้อย่างไร.** กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยี
แห่งเอเชีย.
- กวี เกื้อเกษมบุญ. (2545). **การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุจราจรทาง
ถนน. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.**
- อรุณรัตน์ ไชยวิริยโชติ. (2546). **แนวทางการป้องกันอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนนในช่วงเทศกาล.
วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง คณะ
วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.**

- ศักดิ์สิทธิ์ วัฒนาเดช. (2547). การศึกษาสถานการณ์อุบัติเหตุจราจรทางถนนในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- Zegeer, C.V., Dean. R.C. and Mayes. J.G. (1981). Effect of Lane and Shoulder Widths on Accident Reduction on Rural Two-Lane Roads. **Transportation Research Record.** (No. 806, pp 33-43).
- Carillon, J.A. and Council, F.M. (1986). Highway Safety: Twenty Years Later. **Transportation Research Record.** (No. 1068, pp 90-95).
- Lay, M.G. (1986). **Handbook of Road Technology.** London: Gordon and Breach.
- Glennon, J.C. (1987). Effect of Alignment on Highway Safety. **State of The Art Report.** (No. 6, pp 48-63).
- Neuman, T.R., Glennon, J.C. and Saag, J.B. (1983). Accident Analyses for Highway Curves. **Transportation Research Board.** (pp 54-57). Washington D.C.
- Wright, P. and Zador, P. (1991). Alcohol-Relative Risk of Fatal Driver Injuries in Relation to Driver Age and Sex . **Journal of Studies on Alcohol.** Vol. 52: 302-310.
- Federal Highway Administration. (1986). **Roadside Improvements for Local Roads and Streets.** Washington D.C.
- Austrroads. (2002). **Road Safety Audit.** (2nd ed.). Austrroads Incorporated. Sydney, Australia.
- Institution of Highways and Transportation. (1996). **Guidelines for the Safety Audit of Highways.** London.
- Highway Research Board. (1969). Traffic Control for Freeway Maintenance. **National Cooperative Highway Research Board Synthesis 1.** (pp 5-15).
- Richards, S.H., Wunderlich, R.C. and Dudek, C.L. (1985). Field Evaluation of Work Zone Speed Control Techniques. **Transportation Research Record.** (No. 1035, pp 66-77).
- Richards, S.H. and Dudek, C.L. (1982). Sight Distance Requirements at Lane Closures Work Zones on Urban Freeways. **Transportation Research Record.** (No. 864, pp 14-20).
- Nemeth, Z.A. and Roupail, N.M. (1982). Lane Closures at Freeway Work Zones : Simulation Study. **Transportation Research Record.** (No. 869, pp 19-25).

ภาคผนวก ก

บทความผลงานวิจัยที่นำเสนอในการประชุมวิชาการ
วิศวกรรมโยธาแห่งชาติครั้งที่ 14



การพัฒนากระบวนการประเมินความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง
THE DEVELOPMENT OF SAFETY ASSESSMENT SYSTEM FOR WORK ZONE

นายไกรสิทธิ์ ทิพย์วงศ์ (Kraisri Tippayawong)¹

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมประสงค์ สัตย์มัลลี (Asst.Prof.Dr.Somprasong Suttayamully)²

¹นักศึกษามัธยมศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี Dokunggg@gmail.com

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์และหัวหน้าสาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Sompra@hotmail.com

บทคัดย่อ : อุบัติเหตุส่งผลกระทบต่อความเสียหายทางเศรษฐกิจเป็นมูลค่ามหาศาล โดยในปี พ.ศ. 2544 เกิดอุบัติเหตุทางบกทั้งหมด 77,616 ครั้ง มีจำนวนผู้ได้รับบาดเจ็บทั้งหมด 53,960 คน ผู้เสียชีวิตทั้งหมด 11,652 คน มูลค่าความเสียหายรวมทุกกรณีอยู่ในระดับ 1,240,801,000 บาท (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2545) มูลค่าความเสียหายดังกล่าวยังไม่รวมค่าความเสียหายจากการเสียโอกาส และความล่าช้า อีกทั้งการเกิดอุบัติเหตุจะนำมาซึ่งความเศร้าโศกเสียใจต่อญาติ เพื่อน และผู้เป็นที่รักของผู้ประสบอุบัติเหตุ สาเหตุหนึ่งของการเกิดอุบัติเหตุจากสภาพที่ไม่เหมาะสมของการจัดการจราจรบนสายทาง โดยปัญหาที่พบเห็นได้เป็นประจำคือการจัดการจราจรบริเวณที่มีกิจกรรมการซ่อมแซมบำรุงรักษาผิวทางจราจรหรือการก่อสร้างสายทางใหม่ โดยระบบการซ่อมแซมบำรุงรักษาและการสร้างสายทางใหม่จะมีการปิดช่องทางจราจรเพื่อเว้นพื้นที่ในการทำงาน ทำให้เกิดเป็นอุปสรรคในการเดินทาง ส่งผลกระทบต่อผู้เดินทางสาธารณะ และรวมถึงความปลอดภัยทั้งกับผู้ที่ทำงานในบริเวณที่มีการจัดการบนสายทางและผู้ขับขี่รถยนต์เอง จากความเสี่ยงต่ออุบัติเหตุที่จะส่งผลกระทบต่อชีวิตในบริเวณที่มีการจัดการสายทาง ผิดกับความไม่เหมาะสมของอุปกรณ์ และป้ายสัญญาณเตือนที่ไม่ได้มาตรฐาน งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนาแนวทางการประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมที่กล่าวมาทั้งด้านการอำนวยความสะดวกและปลอดภัย ตลอดจนเสนอแนะแนวทางการจัดการที่เหมาะสมให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการเดินทาง

ABSTRACT : Road accident is a leading cause of economics loss. In the year 2001, there are 77,616 accidents causing 53,960 injured persons and 11,652 fatalities. All loss accounted for 1,240,801,000 Baht (Office of National Statistics, 2002) which is not included loss due to opportunity loss, delay and also grief and sorrow from relatives, friends and love ones of victims. A cause of accident is due to improperly manage traffic on public roadway. One common problem seen on the roadway is improper management of maintenance or reconstruction work zone. Current practice for maintenance and reconstruction work zone is to block traffic lane making room for road work causing an adverse impacts on both traveling public and work crews. Impacts like comfort, convenience and safety seem to be neglected. Both traveling public and work crews are at risk of traffic intruding into work zone due to improperly manage traffic at work zone. In addition providing substandard signs, poor devices and marking can make risk getting high. This research tries to find a solution to assess all impacts due aforementioned activities on comfort, convenience and safety aiming to facilitate all relevance parties. The results also provide a better way to manage traffic for a particular work activity by emphasizing in effectiveness of safer transport.

KEYWORDS: Work Zone, Safety

1. บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

ปัจจุบันปัญหาที่ก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจเป็นมูลค่ามหาศาล หนึ่งในปัญหาอุบัติเหตุ โดยในปี พ.ศ. 2544 เกิดอุบัติเหตุทางบกทั้งหมด 77,616 ครั้ง มีจำนวนผู้ได้รับบาดเจ็บทั้งหมด 53,960 คน ผู้เสียชีวิตทั้งหมด 11,652 คน มูลค่าความเสียหายรวมทุกกรณีอยู่ในระดับ 1,240,801,000บาท¹¹ ซึ่งมูลค่าความเสียหายดังกล่าวยังไม่รวมค่าความเสียหายจากการเสียโอกาส และความล่าช้า อีกทั้งการเกิดอุบัติเหตุจะนำมาซึ่งความเศร้าโศกเสียใจต่อญาติ เพื่อน และผู้เป็นที่รักของผู้ประสบอุบัติเหตุ

โดยที่ปัญหาอุบัติเหตุส่วนใหญ่มักเกิดจากการเดินทางทางถนน ซึ่งเป็นการเดินทางที่ได้รับความนิยมอย่างสูง เนื่องจากการเดินทางที่มีความสะดวกสบายและมีความรวดเร็ว การที่จะทำให้ถนนสามารถรองรับความต้องการ และปริมาณการจราจรที่ใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการปรับปรุงและบำรุงรักษาเพื่อให้ถนนมีประสิทธิภาพเพียงพอต่อความต้องการของผู้เข้ามาใช้สายทางรวมถึงความสะดวกสบาย ความปลอดภัย และมีอายุการใช้งานที่ยาวนานขึ้น โดยปัจจุบันมักพบเห็นการซ่อมแซมผิวทางจราจรหรือมีการก่อสร้างถนนเกิดขึ้น แต่เนื่องจากจากการซ่อมแซมและการสร้างถนนจะต้องมีการปิดช่องทางการจราจรเพื่อเว้นพื้นที่ในการทำงาน (Work Zone) ซึ่งก่อให้เกิดการรบกวนความสะดวกสบาย และก่อให้เกิดอุบัติเหตุที่ส่งผลต่อผู้ใช้สายทาง

โดยอุบัติเหตุที่เกิดในบริเวณที่มีกิจกรรมบำรุงรักษานี้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมากในบริเวณที่มีกิจกรรมบำรุงรักษาทางที่ไม่มีการควบคุมการจราจรอย่างเป็นระบบหรือควบคุมไม่ได้มาตรฐาน ดังนั้นการจัดการจราจรที่ดี การมีระบบการเตือน การให้ข้อมูลข่าวสาร ต้องได้รับการประเมินก่อนที่จะดำเนินการจริง เพื่อให้การจราจรที่ผ่านบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางซึ่งจะส่งผลต่อความสะดวกรวดเร็วและปลอดภัยในการเดินทางของผู้ใช้สายทาง ลดความสูญเสียโดยไม่จำเป็นจากการคิดขัดและความล่าช้า และการเกิดอุบัติเหตุรวมถึงปัจจัยด้านต่างๆที่เกิดจากผลกระทบนี้ จึงได้มีการศึกษาปัญหาดังกล่าวเพื่อพัฒนาและออกแบบระบบประเมินภาพรวมในการจัดการจราจรบริเวณที่มีกิจกรรมบำรุงรักษาทาง ซึ่งจะประกอบไปด้วยรายการตรวจสอบที่ชัดเจนเข้าใจได้ง่าย รวมทั้งมีข้อเสนอแนะ และมาตรฐานที่ใช้ในการ

จัดการบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อผู้ใช้สายทางและผู้ที่ทำงานในบริเวณที่มีกิจกรรมบำรุงรักษาทาง

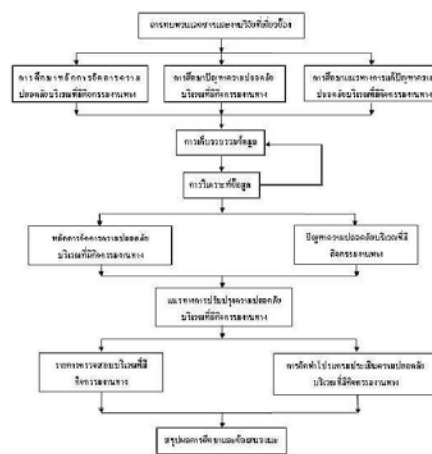
1.2 ขอบเขตของการศึกษา

บริเวณที่มีกิจกรรมงานทางภายในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา และบริเวณใกล้เคียง

2. วิธีดำเนินการศึกษา

2.1 ขั้นตอนการศึกษา

จากวัตถุประสงค์และขอบเขตของการศึกษา ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนของการศึกษาดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการวิจัย

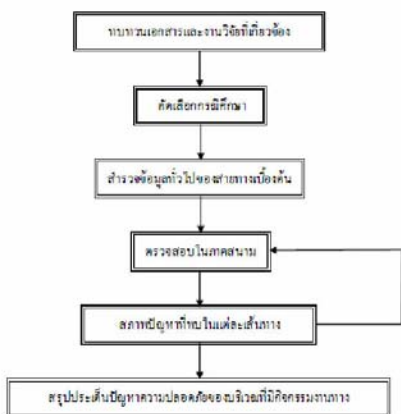
2.2 การศึกษาหลักการจัดการความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมบำรุงรักษาทาง

การศึกษาหลักการจัดการความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมบำรุงรักษาทาง โดยทำการศึกษากาบทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากผลงานวิจัยทางวิชาการและเอกสารต่างๆ ที่เผยแพร่และนำข้อมูลที่รวบรวมได้ทั้งหมดมาคิดแปลและเรียบเรียงใหม่ เพื่อให้ง่ายต่อการนำเสนอและมีความเหมาะสมในการนำไปใช้งาน ซึ่งจากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในข้างต้นพบว่า หลักการออกแบบถนนปลอดภัยมีประเด็นที่เกี่ยวข้องทั้งสิ้น 4 ประเด็นหลัก คือ ลักษณะทางกายภาพของถนนบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง การจัดการจราจรบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง

สภาพอันตรายซึ่งทางบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง และสภาวะแวดล้อมของถนนบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง

2.3 การศึกษาปัญหาความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง

การศึกษาปัญหาความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง ทำการศึกษาโดยเริ่มต้นจากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาด้านความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง วิธีการตรวจสอบความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง และการแก้ไขจุดหรือบริเวณอันตรายบนถนน บริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้มาประยุกต์ใช้ร่วมกับหลักการจัดการความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง โดยแสดงขั้นตอนดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการศึกษาปัญหาความปลอดภัยของถนน

2.4 การศึกษาแนวทางการแก้ปัญหาความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง

การศึกษาแนวทางการแก้ปัญหาความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง ทำการศึกษาโดยการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากผลงานวิจัยทางวิชาการและเอกสารต่างๆ ที่เผยแพร่ อันได้แก่ บทความ คู่มือ ตำรา วิทยานิพนธ์ และการสืบค้นทางอินเทอร์เน็ตที่ได้มาจากหน่วยงานหรือห้องสมุดของมหาวิทยาลัยต่างๆ ที่เกี่ยวกับการดำเนินการตรวจสอบความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง และการแก้ไขจุดหรือบริเวณอันตรายบนถนนบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง เพื่อศึกษาถึงรูปแบบและวิธีการในการแก้ปัญหาความปลอดภัยของถนน และการแก้ไขจุดหรือบริเวณอันตรายบนโครงข่ายถนนในแต่ละพื้นที่ที่แตกต่างกัน

กัน ซึ่งจะทำให้ผู้วิจัยมีข้อมูลที่ หลากหลายในการเสนอแนะรูปแบบและแนวทางในการแก้ไขต่อไป และนอกจากนี้ยังได้มีการนำเอาหลักการจัดการความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทางมาประยุกต์ใช้เพื่อประกอบการพิจารณาควบคู่กันไปด้วย

2.5 การพัฒนาระบบประเมินความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมงานทาง

ขั้นตอนการดำเนินการพัฒนาประเมินความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมบำรุงรักษาทาง เริ่มจากการคัดเลือกบริเวณศึกษา โดยพิจารณาจากผลการศึกษาปัญหาความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมบำรุงรักษาทาง จากนั้นทำการรวบรวมสภาพแวดล้อมและสภาพการจราจรที่แตกต่างกัน โดยใช้รายการตรวจสอบ (Check Lists) เป็นเครื่องมือสนับสนุน ออกแบบโปรแกรมโดยประยุกต์ใช้หลักการความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมบำรุงรักษาทาง และหลักการติดตั้งอุปกรณ์จราจร ข้อมูลในส่วนนี้นำมาจัดทำ การพัฒนาระบบประเมินความปลอดภัยบริเวณที่มีกิจกรรมบำรุงรักษาทาง

2.6 การกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยในการประเมิน

ในแต่ปัจจัยการประเมินมีการกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยในการประเมิน ซึ่งในขั้นตอนการหาค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยนั้น โดยใช้ AHP เป็นเครื่องมือที่ช่วยวิเคราะห์เปรียบเทียบปัจจัยต่างๆ เป็นคู่ๆ ซึ่งในการเปรียบเทียบผู้ทำการตัดสินใจจะต้องแสดงการวินิจฉัยหรือออกความเห็นให้ออกมาในรูปแบบของค่าพหุคูณๆ เช่น มากกว่า น้อยกว่า มากที่สุด ก่อนแล้วจึงใช้ค่าตัวเลขแทนค่าการวินิจฉัย โดยมีตัวอย่างมาคร่าวๆ ในการวินิจฉัยเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ ช่วยเสนอแนะแนวทางการวินิจฉัยดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 มาตรฐานตัวอย่างในการวินิจฉัยเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ

ระดับของ ความสำคัญ	ความหมาย	คำอธิบาย
1	สำคัญเท่ากัน	ทั้ง 2 ปัจจัยส่งผลกระทบต่อผู้ประสบเคราะห์เท่าๆ กัน
3	สำคัญกว่าเล็กน้อย	ปัจจัยหนึ่งมากกว่าปัจจัยหนึ่งเล็กน้อย
5	สำคัญกว่ามาก	ความถี่ของโรไม่ปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งมาก
7	สำคัญกว่ามากที่สุด	ปัจจัยหนึ่งได้รับการพิจารณาที่เหนือกว่าอีกปัจจัยหนึ่งเห็นได้ชัด
9	สำคัญกว่าสูงสุด	ปัจจัยหนึ่งมากกว่าปัจจัยหนึ่งในระดับที่สูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้
2,4,6,8	การลดข้อผิดพลาดระหว่างระดับ ความรู้สึก	ผลการพิจารณาที่ใกล้เคียงกันของผลกระทบ
1.1-1.9	ปัจจัยที่เล็กน้อย	ปัจจัยหนึ่งมีความสำคัญใกล้เคียงกับและเกือบความแตกต่างไม่ได้โดย 1.3 คือระดับกลางๆ ส่วน 1.9 คือระดับสูง
ส่วนกลับ 1/X	สำคัญน้อยกว่าเป็น X เท่า	ปัจจัย A สำคัญมากกว่า B เป็น X เท่า ดังนั้นปัจจัย B จะสำคัญกว่า A เป็น 1/X เท่า

3. ปัญหาการจัดการจราจรบริเวณที่มีกิจกรรมบำรุงรักษาทาง

3.1 พื้นที่ศึกษา

ผลจากการศึกษาปัญหาความปลอดภัยทางถนน การตรวจสอบพื้นที่ศึกษาดังตารางที่ 2 ในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน ภายใต้อากาศแวดล้อมและสภาพการจราจรที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 2 รายละเอียดของบริเวณที่มีการบำรุงรักษาทาง

ลำดับที่	ชื่อสายทาง	ช่องจราจร
1	ถนนสีปรีศรี	6
2	ถนนทางหลวงหมายเลข 2	6
3	ถนนทางหลวงหมายเลข 304	2(ทางเข้า ทล.304)
4	ถนนทางหลวงหมายเลข 224	4
5	ถนนทางหลวงหมายเลข 224	6

3.2 สภาพปัญหาที่พบในบริเวณพื้นที่ศึกษา

โดยผล ที่ได้จากการตรวจสอบจะถูกนำมาวิเคราะห์และจัดเป็นหมวดหมู่ เพื่อสรุปถึงประเด็นปัญหาที่ตรวจพบในแต่ละสายทางดังแสดงในตารางที่ 3 และนำไปสรุปผลสรุปในภาพรวมสำหรับการออกแบบระบบประเมินต่อไป

ตารางที่ 3 สรุปปัญหาการจัดการจราจรบริเวณที่มีการบำรุงรักษาทาง

ลักษณะของสภาพปัญหา	สายทางศึกษาที่				
	1	2	3	4	5
1. ปัญหาบริเวณก่อสร้าง					
1.1 ขาดการจัดการติดตั้งป้ายเตือนบริเวณก่อสร้าง	-	-	-	-	-
1.2 ขาดเตือนเตือนสภาพไม่ได้มาตรฐาน (ข้อความ, รูปทรง, สี, การสะท้อนแสง, ขนาด)	✓	✓	✓	✓	✓
1.3 การติดตั้งป้ายเตือนขาดความต่อเนื่อง	✓	✓	✓	✓	✓
1.4 ความสูงระวางการมองเห็น ระยะห่างในการติดตั้งไม่เหมาะสม	✓	✓	✓	✓	✓
1.5 ตำแหน่งติดตั้ง การยึดรวมกัน การบดบังทัศนวิสัย	-	✓	✓	✓	✓
1.6 ปัญหาการจราจรที่ติดขัดเนื่องจากการก่อสร้าง	-	✓	✓	✓	✓
2. การปิดช่องจราจร	1	2	3	4	5
2.1 ไม่มีการจัดการเบี่ยงช่องทางจราจรก่อนเข้าสู่บริเวณที่มีกิจกรรมบำรุงรักษาทาง	-	✓	✓	✓	✓
2.2 สภาพอุปกรณ์ในการจัดการจราจร, เดือนสภาพไม่ได้มาตรฐาน (ข้อความ, รูปทรง, สี, การสะท้อนแสง, ขนาด)	✓	✓	✓	✓	✓
2.3 การพิจารณาตำแหน่งของอุปกรณ์ไม่เหมาะสม และไม่เกี่ยวข้องในการอำนวยความสะดวกและความสะดวกของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานบำรุงรักษาทาง	✓	✓	✓	✓	✓
3. เครื่องหมายจราจรบนผิวทาง	1	2	3	4	5
3.1 ไม่มีการใช้เครื่องหมายจราจรบนผิวทางแบบชั่วคราว					

4. การใช้วัสดุอุปกรณ์ควบคุม					
4.1 ไม่มีจัดการให้สัญญาณหรือป้ายเตือนจัดการจราจร	✓	✓	✓	-	✓
4.2 ไม่มีการปกป้องอันตรายแก่พนักงานที่ปฏิบัติงาน และให้สัญญาณหรือป้าย	✓	✓	✓	-	✓
4.3 อุปกรณ์ให้สัญญาณหรือจัดการจราจรในบริเวณที่บำรุงรักษาทางสะท้อนสภาพ				✓	
4.4 พนักงานที่ใช้สัญญาณหรือป้ายเตือนจัดการจราจรไม่ได้รับการอบรมเกี่ยวกับเทคนิคในการให้สัญญาณ				✓	
5. ความปลอดภัยคืนสู่จราจร	1	2	3	4	5
5.1 ไม่มีการอุปกรณ์ควบคุมบริเวณที่บดบังทัศนวิสัยของผู้ขับขี่ที่อาจพลัดหลงบริเวณจราจร			✓	✓	
5.2 สถานการณ์จราจรบริเวณจราจรไม่ขยับ	✓	✓	✓	✓	✓
5.3 การกำหนดพื้นที่ปลอดภัยคืนสู่จราจรไม่เพียงพอ	✓	✓	✓	✓	✓
5.4 อุปกรณ์บนถนนไม่เพียงพอ	✓	✓	✓	✓	✓
6. การจัดการจราจร	1	2	3	4	5
6.1 การควบคุมจัดการจราจรก่อนเข้าสู่พื้นที่กิจกรรมบำรุงรักษาทางไม่ปฏิบัติตาม	✓	✓	✓	✓	✓
6.2 ขาดการควบคุมจัดการจราจรก่อนเข้าสู่บริเวณที่มีกิจกรรมบำรุงรักษาทาง	✓	✓	✓	✓	✓
6.3 สถานการณ์จราจรในการควบคุมการจราจรไม่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน	✓	✓	✓	✓	✓

หมายเหตุ : ✓ พบปัญหา; - ไม่พบปัญหา; □ ไม่ต้องใช้

จากปัญหาที่พบจากการตรวจสอบสามารถนำมาสรุปเป็นประเด็นในการออกแบบระบบประเมินภาพรวมการจัดการจราจรบริเวณที่มีกิจกรรมบำรุงรักษาทาง โดยสรุปประเด็นข้อในและปัจจัยปัญหาเพื่อพัฒนาเป็นระบบประเมินภาพรวมการจัดการจราจรบริเวณที่มีกิจกรรมบำรุงรักษาทางต่อไป

4. การพัฒนาระบบประเมินภาพรวม

4.1 ผลการรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการออกแบบระบบประเมินภาพรวม

การศึกษาข้อมูลในการดำเนินการพัฒนาระบบประเมินภาพรวมนั้น พิจารณาข้อมูลจากสภาพปัญหาที่พบในพื้นที่ที่มีกิจกรรมบำรุงรักษาทาง และ ปัจจัยในการควบคุมจราจรในพื้นที่ที่มีกิจกรรมบำรุงรักษาทาง จากคู่มือการควบคุมจราจรในพื้นที่ก่อสร้างทาง ความรู้กับองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญภายในระบบประเมินภาพรวมตามหลักการในการจัดการที่เกี่ยวข้องกับปัญหารายการสายทาง

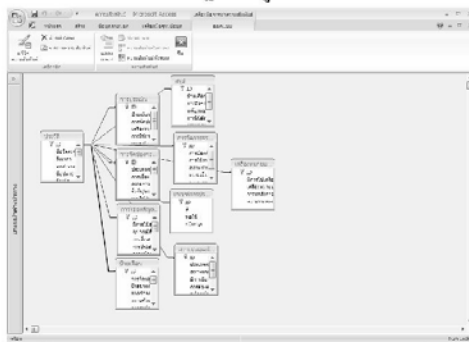
4.2 หลักการในการพิจารณาองค์ประกอบของระบบประเมินภาพรวม

หลักการในการพิจารณาองค์ประกอบของระบบประเมินภาพรวมจะต้องพิจารณาถึงความต้องการขององค์การที่จะนำไปใช้เป็นสำคัญ โดยองค์ประกอบดังกล่าวจะแบ่งได้ 3 องค์ประกอบดังนี้

- องค์ประกอบหลัก ประกอบด้วยข้อมูลของสถานที่หรือจุด ประสิทธิภาพตรวจสอบ และการซ่อมบำรุงสายทาง โดยทั่วไปประกอบไปด้วย สถานที่ ชื่อโครงการ รหัสสายทาง ฯลฯ
- องค์ประกอบสำคัญ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับการประเมินการจัดการจราจรบนสายทาง โดยมีข้อมูลมาตรฐานประกอบการประเมิน ซึ่งประกอบไปด้วย ระดับเกณฑ์ในการประเมิน ค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยในการประเมิน ปัจจัยต่างๆในการประเมิน
- องค์ประกอบที่ต้องใช้งาน เป็นองค์ประกอบที่อธิบายหรือบอกข้อมูลเสริมเกี่ยวกับปัจจัยในการประเมิน ซึ่งจะประกอบไปด้วยข้อมูลต่างๆ เช่น ระยะคิดตั้ง ความสูง อุบัติการณ์ส่องสว่าง ข้อมูลอ้างอิงอื่นๆ

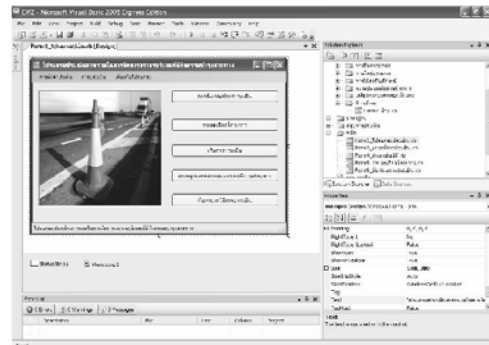
4.3 การพัฒนาระบบบัญชีรายการสายทางและระบบประเมินความปลอดภัย

โปรแกรมที่จะนำมาพัฒนาระบบ โดยการใช้การจัดเก็บฐานข้อมูล โดยแบ่งข้อมูลเป็น ข้อมูลภายนอก และข้อมูลภายใน ข้อมูลภายนอก จะทำการเก็บอยู่ในรูปแบบฐานข้อมูล Microsoft Access สามารถทำการแก้ไขและเพิ่มเติมโดยตรงจากโปรแกรม และสร้างความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล ได้สะดวก ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงตารางฐานข้อมูลจากทางโปรแกรม MS Access

ข้อมูลภายใน คือ ข้อมูลที่สามารถแก้ไขได้โดยตรงจากหน้าจอโปรแกรม โดยโปรแกรม Microsoft Visual Basic (VB) โดยโปรแกรม มีการสร้างแอปพลิเคชันเพื่อทำงานบนระบบ Windows และยังมีการสร้างระบบที่เชื่อมต่อระหว่างผู้ใช้งานและฐานข้อมูลได้สะดวกและเข้าใจได้ง่าย โดยมีการสร้างภาพกราฟิกเพื่อตอบโต้กับผู้ใช้ งาน ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แสดงการเชื่อมต่อผู้ใช้งานจากโปรแกรม VB

4.4 การทำงานของระบบประเมินความปลอดภัย

เปิดโปรแกรมระบบประเมินความปลอดภัยในบริเวณที่มีกิจกรรมบำรุงรักษาทาง ทำการตั้งเกณฑ์การประเมิน โดยการเลือกการตั้งเกณฑ์การประเมิน ดังภาพที่ 5

ประเภท	ค่า	หน่วย	น้ำหนัก
ความลึก	90	%	100 %
พละโย	95	%	90 %
ปรับปรัง	85	%	80 %

ภาพที่ 5 แสดงการตั้งเกณฑ์การประเมิน

หลังจากตั้งเกณฑ์การประเมิน เมื่อกลับสู่เมนูหลักทำการเลือกหัวข้อรายละเอียดโครงการ ดังภาพที่ 6 เพื่อทำการบันทึกรายละเอียดโครงการ

เมื่อทำการบันทึกข้อมูลรายละเอียดโครงการเสร็จแล้ว ทำการกลับสู่เมนูหลักเพื่อเริ่มประเมิน โดยการเลือกหัวข้อเริ่มการประเมิน โปรแกรมจะเริ่มการประเมิน โดยมีการอ้างอิงมาตรฐานเปรียบเทียบดังตัวอย่างในภาพที่ 7 โดยในแต่ละปัจจัยดังนี้

- การประเมินป้ายเตือน
- การประเมินเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง
- การประเมินพื้นที่ปลอดภัยบริเวณด้านข้างทาง
- การประเมินการใช้สัญลักษณ์ควบคุม

- การประเมินการจราจร
- การประเมินการจัดการจราจร
- สรุปผลการประเมิน



ภาพที่ 6 แสดงการบันทึกรายละเอียดโครงการ



ภาพที่ 7 แสดงการประเมินโดยมีมาตรฐานเปรียบเทียบ

การสรุปผลการประเมินภายในพื้นที่ที่มีกิจกรรมบำรุงรักษาทาง ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 แสดงการสรุปผลการประเมิน.

6. บทสรุป

การพัฒนากระบวนการประเมินความปลอดภัยในบริเวณที่มีกิจกรรมบำรุงรักษาทาง เพื่อพัฒนาระบบเชื่อมต่อระหว่างผู้ใช้งาน และฐานข้อมูลบัญชีรายการสาขาพัฒนาโปรแกรม จัดเก็บฐานข้อมูลการจัดการบริเวณ บริเวณที่มีการบำรุงรักษาทาง สำหรับหน่วยงานต่างเพื่อใช้ในการตรวจสอบประวัติผู้รับเหมา งาน ให้เกิดรูปแบบที่จะนำไปใช้เป็นมาตรฐาน ซึ่งสามารถใช้เป็นต้นแบบของการจัดการระบบประเมินความปลอดภัยในการจัดการจราจรบริเวณที่มีกิจกรรมบำรุงรักษาทางที่สามารถตอบสนองความต้องการของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้เป็นอย่างดี ในปัจจุบันยังพบว่าข้อมูลทางด้านสถิติในบริเวณที่มีกิจกรรมบำรุงรักษาทางนั้นยังไม่มีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบจึงเป็นการยากในการค้นหาปัจจัยเพิ่มเติมที่มีผลต่อการประเมิน ดังนั้นควรมีการจัดเก็บข้อมูลทางด้านสถิติต่างๆ เกี่ยวกับการบริเวณที่มีกิจกรรมบำรุงรักษาทาง จะเป็นผลดีในการพัฒนาระบบประเมิน ได้ดียิ่งขึ้นต่อไป

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงคมนาคม, 2546. คู่มือการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนสำหรับประเทศไทย. โครงการศึกษาวิจัยระบบตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน.
- [2] Highway Research Board, 1969. Traffic Control for Freeway Maintenance. National Cooperative Highway Research Board Synthesis 1
- [3] Richards S.H. and Dudek C.L., 1982. Sight Distance Requirements at Lane Closures Work Zones on Urban Freeways. Transportation Research Record No. 864
- [4] Nemeth Z.A. and Roupail N.M. 1982. Lane Closures at Freeway Work Zones: Simulation Study. Transportation Research Record No. 869

- [5] UNIVERSITY OF WEST FLORIDA. 2001. WORK ZONE TRAFFIC CONTROL. Based on Elements of State of Florida Department of Transportation and OSHA General Industry Standards(Online). Available
URL:<http://www.uwf.edu/envhs/pdffiles/Workzone.pdf>
- [6] Washington State Department of Transportation. 2006. Work Zone Safety and Mobility (Online): Chapter 810. Available
URL:<http://www.wsdot.wa.gov/EESC/Design/DesignManual/desEnglish/810-E.pdf>
- [7] Washington State Department of Transportation. 2000. Work Zone Traffic Control Guidelines (Online). Available
URL:<http://www.ci.seatac.wa.us/services/workzone.pdf>

ภาคผนวก ข

รหัสต้นฉบับของโปรแกรม EWZ

หน้าหลัก

```
Public Class frmMain
    Private Sub frmMain_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles MyBase.Load
    End Sub

    Private Sub HyperLinkEdit1_OpenLink(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
DevExpress.XtraEditors.Controls.OpenLinkEventArgs)
    End Sub

    Private Sub btnStandard_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
btnStandard.Click
        frmStandard.ShowDialog()
    End Sub

    Private Sub btnProject_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles btnProject.Click
        Dim frm As frmProject
        frm = New frmProject()
        frm.ShowDialog()
        frm.Dispose()
    End Sub

    Private Sub btnAbout_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles btnAbout.Click
        frmAbout.ShowDialog()
    End Sub

    Private Sub btnAssess_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles btnAssess.Click
        Dim frm As frmProjectList = New frmProjectList
        frm.ShowDialog()
        frm.Dispose()
    End Sub
End Class
```


หน้าการกำหนดค่า

```

Imports System.Data.SqlClient
Imports System.Windows.Forms
Imports System.Configuration
Imports EWZ.csFunction

Public Class frmConfig
    Dim dt As DataTable
    Dim con As SqlConnection
    Dim _result As Boolean = False
    Public Property Result() As Boolean
        Get
            Return _result
        End Get
        Set(ByVal value As Boolean)
            _result = value
        End Set
    End Property
    Private Sub AddList()
        Dim bs As BindingSource
        Dim ls As List(Of ListItem)
        ls = New List(Of ListItem)
        ls.Add(New ListItem("ชื่อประเภทโครงการ", "mdProjectList"))
        ls.Add(New ListItem("ชื่อหน่วยงานรับผิดชอบ", "mdDepartmentList"))
        ls.Add(New ListItem("ชื่อประเภทถนน", "mdRoadList"))
        ls.Add(New ListItem("ชื่อจำนวนช่องจราจร", "mdChanelList"))
        ls.Add(New ListItem("ชื่อวิธีรับผิดชอบ", "mdCompanyList"))
        ls.Add(New ListItem("ชื่อจังหวัด", "mdProvinceList"))
        bs = New BindingSource(ls, "")
        cboList.DisplayMember = "Text"
        cboList.ValueMember = "Value"
        cboList.DataSource = bs
        cboList.SelectedIndex = 0
    End Sub
    Private Sub BindingGrid()
        dt.Columns.Add("colRow", GetType(Integer))
        grdView.Columns(0).FieldName = "colRow"
    End Sub

```

```

    grdView.Columns(1).FieldName = "Code"
    grdView.Columns(2).FieldName = "Name"
    grdView.Columns(3).FieldName = "Description"
    grdData.DataSource = dt
End Sub
Private Sub CreateGridRow(ByVal Row As Integer)
    Dim i As Integer
    Row = Row - dt.Rows.Count
    For i = 1 To Row
        grdView.AddNewRow()
    Next
    For i = 1 To dt.Rows.Count
        dt.Rows(i - 1)("colRow") = i
    Next
    grdView.FocusedRowHandle = 0
End Sub
Private Sub cmdClose_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles cmdClose.Click
    Me.DialogResult = Windows.Forms.DialogResult.Cancel
End Sub
Private Sub frmConfig_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles MyBase.Load
    con = New SqlConnection()
    con.ConnectionString = ConfigurationManager.ConnectionStrings("ConnectionString").ConnectionString
    Try
        con.Open()
        dt = New DataTable()
        AddList()
        AddHandler grdView.KeyDown, AddressOf Grid_KeyDown
        AddHandler dt.TableNewRow, AddressOf dt_TableNewRow
        AddHandler dt.RowDeleted, AddressOf dt_RowDeleted
    Catch ex As Exception
        MsgBox("ไม่พบไฟล์ฐานข้อมูล กรุณาลองใหม่อีกครั้ง !!!", MsgBoxStyle.Critical Or MsgBoxStyle.OkOnly,
Application.ProductName)
        Me.Close()
    End Try
End Sub
Private Sub dt_RowDeleted(ByVal sender As Object, ByVal e As DataRowChangeEventArgs)
    Dim t As DataTable = e.Row.Table

```

```

Dim i As Integer, r As Integer = 1
For i = 0 To t.Rows.Count - 1
    If t.Rows(i).RowState <> DataRowState.Deleted Then
        t.Rows(i)("colRow") = r
        r = r + 1
    End If
Next
End Sub

Private Sub dt_TableNewRow(ByVal sender As Object, ByVal e As DataTableNewRowEventArgs)
    Dim t As DataTable = e.Row.Table
    Dim i As Integer = dt.Select(Nothing, Nothing, DataViewRowState.Deleted).Length
    e.Row("colRow") = t.Rows.Count - i + 1
End Sub

Private Sub Grid_KeyDown(ByVal sender As Object, ByVal e As KeyEventArgs)
    If e.KeyCode = Keys.Delete Then
        Dim i As Integer = CType(sender, DevExpress.XtraGrid.Views.Grid.GridView).FocusedRowHandle
        If i >= 0 Then
            CType(sender, DevExpress.XtraGrid.Views.Grid.GridView).DeleteRow(i)
        End If
    End If
End Sub

Private Sub frmConfig_FormClosed(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.Windows.Forms.FormClosedEventArgs) Handles MyBase.FormClosed
    If con IsNot Nothing Then
        If con.State = ConnectionState.Open Then
            con.Close()
        End If
        con = Nothing
    End If
End Sub

Private Sub cboList_SelectedIndexChanged(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles cboList.SelectedIndexChanged
    If cboList.SelectedIndex >= 0 Then
        dt.Clear()
        dt.Columns.Clear()
        Dim da As SqlDataAdapter
        da = New SqlDataAdapter("SELECT * FROM " + cboList.SelectedValue.ToString() + " ORDER BY Code", con)
    End If
End Sub

```



```

        com.Dispose()
    End If
Else
    If t.Rows(i)("Code").ToString().Trim().Length > 0 And t.Rows(i)("Name").ToString().Trim().Length > 0
Then
        com = con.CreateCommand()
        com.Transaction = ts
        com.CommandText = "INSERT INTO " + tb + " (Code, Name, Description) VALUES(@1, @2, @3)"
        com.Parameters.Add(New SqlParameter("@1", t.Rows(i)("Code")))
        com.Parameters.Add(New SqlParameter("@2", t.Rows(i)("Name")))
        com.Parameters.Add(New SqlParameter("@3", t.Rows(i)("Description")))
        com.ExecuteNonQuery()
        com.Dispose()
    End If
End If

Case DataRowState.Deleted
    If t.Rows(i)("RowOrder", DataRowVersion.Original).ToString().Length > 0 Then
        com = con.CreateCommand()
        com.Transaction = ts
        com.CommandText = "DELETE FROM " + tb + " WHERE RowOrder=@1"
        com.Parameters.Add(New SqlParameter("@1", t.Rows(i)("RowOrder", DataRowVersion.Original)))
        com.ExecuteNonQuery()
        com.Dispose()
    End If
End Select
Next
ts.Commit()
_result = True
MsgBox("บันทึกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว", MsgBoxStyle.Exclamation Or MsgBoxStyle.OkOnly, ProductName)
Catch ex As Exception
    ts.Rollback()
    MsgBox(ex.Message, MsgBoxStyle.Critical Or MsgBoxStyle.OkOnly, ProductName)
End Try
End If
End Sub
End Class

```

หน้ารายละเอียดโครงการ

```

Imports System.Data.SqlClient
Imports System.Configuration
Imports EWZ.csFunction

Public Class frmProject
    Dim con As SqlConnection
    Dim dtMaster As DataTable
    Dim bManager As BindingManagerBase
    Dim ActionState As StatementType
    Private Sub BindingComboSource(ByVal c As ComboBox, ByVal Sql As String)
        Dim i As Int32
        Dim l As List(Of ListItem)
        Dim da As SqlDataAdapter
        Dim dt As DataTable
        Dim bs As BindingSource
        dt = New DataTable
        da = New SqlDataAdapter(Sql, con)
        da.Fill(dt)
        da.Dispose()
        c.DataSource = Nothing
        l = New List(Of ListItem)
        For i = 0 To dt.Rows.Count - 1
            l.Add(New ListItem(dt.Rows(i)(1), dt.Rows(i)(0)))
        Next
        bs = New BindingSource(l, "")
        c.DisplayMember = "Text"
        c.ValueMember = "Value"
        c.DataSource = bs
    End Sub

    Private Sub CreateComboItem()
        BindingComboSource(cboProjectCode, "SELECT Code, Name FROM mdProjectList ORDER BY Code")
        BindingComboSource(cboDepartmentCode, "SELECT Code, Name FROM mdDepartmentList ORDER BY Code")
        BindingComboSource(cboRoadCode, "SELECT Code, Name FROM mdRoadList ORDER BY Code")
        BindingComboSource(cboChanelCode, "SELECT Code, Name FROM mdChanelList ORDER BY Code")
        BindingComboSource(cboCompanyCode, "SELECT Code, Name FROM mdCompanyList ORDER BY Code")
        BindingComboSource(cboProvinceCode, "SELECT Code, Name FROM mdProvinceList ORDER BY Code")
    End Sub

```

```

End Sub

Private Sub SaveData()
    If txtName.Text.Trim().Length = 0 Then
        MsgBox("กรุณากรอกชื่อโครงการ", MsgBoxStyle.Critical Or MsgBoxStyle.OkOnly, ProductName)
        Return
    End If
    If ExecuteSave() Then
        MsgBox("บันทึกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว", MsgBoxStyle.Exclamation Or MsgBoxStyle.OkOnly, ProductName)
        ActionState = StatementType.Update
        LoadData("")
        AddNewData()
    End If
End Sub

Private Function ExecuteSave() As Boolean
    Dim con As SqlCommand
    Dim ts As SqlTransaction
    ts = con.BeginTransaction()
    Try
        com = con.CreateCommand()
        com.Transaction = ts
        If ActionState = StatementType.Insert Then
            com.CommandText = "INSERT INTO mdProject (Name, TransDate, ProjectCode, PositionDes, " _
                & "WayDes, DepartmentCode, RoadCode, ConditionDes, ChanelCode, WidthDes, SpeedDes, StartDate, " _
                & "EndDate, CompanyCode, ProvinceCode) VALUES(@1, @2, @3, @4, @5, @6, @7, @8, @9, @10, " _
                & "@11, @12, @13, @14, @15)"
        Else
            com.CommandText = "UPDATE mdProject SET Name=@1, TransDate=@2, ProjectCode=@3, PositionDes=@4, " _
                & "WayDes=@5, DepartmentCode=@6, RoadCode=@7, ConditionDes=@8, ChanelCode=@9, WidthDes=@10, " _
                & "SpeedDes=@11, StartDate=@12, EndDate=@13, CompanyCode=@14, ProvinceCode=@15 WHERE " _
                & "RowOrder=@16"
            com.Parameters.Add(New SqlParameter("@16", dtMaster.Rows(bManager.Position)("RowOrder")))
        End If
        com.Parameters.Add(New SqlParameter("@1", txtName.EditValue))
        com.Parameters.Add(New SqlParameter("@2", dteTransDate.EditValue))
        com.Parameters.Add(New SqlParameter("@3", cboProjectCode.SelectedValue))
        com.Parameters.Add(New SqlParameter("@4", txtPosition.EditValue))
        com.Parameters.Add(New SqlParameter("@5", txtWay.EditValue))
        com.Parameters.Add(New SqlParameter("@6", cboDepartmentCode.SelectedValue))
    
```

```

    com.Parameters.Add(New SqlParameter("@7", cboRoadCode.SelectedValue))
    com.Parameters.Add(New SqlParameter("@8", txtCondition.EditValue))
    com.Parameters.Add(New SqlParameter("@9", cboChanelCode.SelectedValue))
    com.Parameters.Add(New SqlParameter("@10", txtWidth.EditValue))
    com.Parameters.Add(New SqlParameter("@11", txtSpeed.EditValue))
    com.Parameters.Add(New SqlParameter("@12", dteStartDate.EditValue))
    com.Parameters.Add(New SqlParameter("@13", dteEndDate.EditValue))
    com.Parameters.Add(New SqlParameter("@14", cboCompanyCode.SelectedValue))
    com.Parameters.Add(New SqlParameter("@15", cboProvinceCode.SelectedValue))
    com.ExecuteNonQuery()

    com.Dispose()
    ts.Commit()
    Return True
Catch ex As Exception
    ts.Rollback()
    MsgBox(ex.Message, MsgBoxStyle.Critical Or MsgBoxStyle.OkOnly, ProductName)
    Return False
End Try
End Function

Private Sub AddNewData()
    txtName.Text = ""
    dteTransDate.EditValue = DateTime.Now
    If cboProjectCode.Items.Count > 0 Then cboProjectCode.SelectedIndex = 0
    txtPosition.Text = ""
    txtWay.Text = ""
    If cboDepartmentCode.Items.Count > 0 Then cboDepartmentCode.SelectedIndex = 0
    If cboRoadCode.Items.Count > 0 Then cboRoadCode.SelectedIndex = 0
    txtCondition.Text = ""
    If cboChanelCode.Items.Count > 0 Then cboChanelCode.SelectedIndex = 0
    txtWidth.Text = ""
    txtSpeed.Text = ""
    dteStartDate.EditValue = DateTime.Now
    dteEndDate.EditValue = DateTime.Now
    If cboCompanyCode.Items.Count > 0 Then cboCompanyCode.SelectedIndex = 0
    If cboProvinceCode.Items.Count > 0 Then cboProvinceCode.SelectedIndex = 0
    ActionState = StatementType.Insert
    bmDelete.Enabled = False
    txtName.Focus()
End Sub

```



```

Private Sub DeleteData()
    If MsgBox("คุณต้องการที่จะลบข้อมูลดังกล่าวจริงหรือไม่", MsgBoxStyle.Question Or MsgBoxStyle.YesNo Or
MsgBoxStyle.DefaultButton1, ProductName) = MsgBoxResult.No Then
        Return
    End If

    Dim com As SqlCommand
    Dim ts As SqlTransaction
    ts = con.BeginTransaction()
    com = con.CreateCommand()
    com.Transaction = ts
    Try
        com.CommandText = "DELETE FROM mdProject WHERE RowOrder=@1"
        com.Parameters.Add(New SqlParameter("@1", dtMaster.Rows(bManager.Position)("RowOrder")))
        com.ExecuteNonQuery()
        com.Dispose()
        com.CommandText = "DELETE FROM mdAssessment WHERE ProjectID=@2"
        com.Parameters.Add(New SqlParameter("@2", dtMaster.Rows(bManager.Position)("RowOrder")))
        com.ExecuteNonQuery()
        com.Dispose()
        ts.Commit()
        MsgBox("ลบข้อมูลเรียบร้อยแล้ว", MsgBoxStyle.Exclamation Or MsgBoxStyle.OkOnly, ProductName)
        dtMaster.Rows.Remove(dtMaster.Rows(bManager.Position))
        AddNewData()
    Catch ex As Exception
        ts.Rollback()
        MsgBox(ex.Message, MsgBoxStyle.Critical Or MsgBoxStyle.OkOnly, ProductName)
    End Try
End Sub

Private Sub SearchData()
    Dim frm As New frmSearch
    frm.ActiveConnection = con
    If frm.ShowDialog() = Windows.Forms.DialogResult.OK Then
        dtMaster = frm.ActiveDataTable
        bManager = BindingContext(dtMaster)
        bManager.Position = frm.ActivePosition
        QueryData()
    End If
    frm.Dispose()
End Sub

```

```

Private Sub QueryData()
    ActionState = StatementType.Update
    bmDelete.Enabled = True

    Dim r As Integer
    r = bManager.Position
    If r >= 0 Then
        With dtMaster
            txtName.EditValue = .Rows(r)("Name")
            dteTransDate.EditValue = .Rows(r)("TransDate")
            cboProjectCode.SelectedValue = .Rows(r)("ProjectCode")
            txtPosition.EditValue = .Rows(r)("PositionDes")
            txtWay.EditValue = .Rows(r)("WayDes")
            cboDepartmentCode.SelectedValue = .Rows(r)("DepartmentCode")
            cboRoadCode.SelectedValue = .Rows(r)("RoadCode")
            txtCondition.EditValue = .Rows(r)("ConditionDes")
            cboChanelCode.SelectedValue = .Rows(r)("ChanelCode")
            txtWidth.EditValue = .Rows(r)("WidthDes")
            txtSpeed.EditValue = .Rows(r)("SpeedDes")
            dteStartDate.EditValue = .Rows(r)("StartDate")
            dteEndDate.EditValue = .Rows(r)("EndDate")
            cboCompanyCode.SelectedValue = .Rows(r)("CompanyCode")
            cboProvinceCode.SelectedValue = .Rows(r)("ProvinceCode")
        End With
    End If
End Sub

Private Sub LoadData(ByVal Key As String)
    Dim r As Integer
    Dim da As SqlDataAdapter
    Dim com As SqlCommand
    com = con.CreateCommand()
    com.CommandText = "SELECT * FROM mdProject ORDER BY RowOrder"
    dtMaster = New DataTable()
    da = New SqlDataAdapter(com)
    da.Fill(dtMaster)
    dtMaster.PrimaryKey = New DataColumn() {dtMaster.Columns("RowOrder")}
    bManager = BindingContext(dtMaster)
    If (Key.Length > 0) Then
        r = dtMaster.Rows.IndexOf(dtMaster.Rows.Find(Key))
    End If
End Sub

```

```

        If (r >= 0) Then
            bManager.Position = r
        End If
    End If
    QueryData()
End Sub

Private Sub InitialData()
    If con.State = ConnectionState.Open Then
        dtMaster = New DataTable
        CreateComboItem()
        LoadData("")
        AddNewData()
    End If
End Sub

Private Sub frmProject_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles MyBase.Load
    con = New SqlConnection()
    con.ConnectionString = ConfigurationManager.ConnectionStrings("ConnectionString").ConnectionString
    Try
        con.Open()
        InitialData()
    Catch ex As Exception
        MsgBox("ไม่พบไฟล์ฐานข้อมูล กรุณาลองใหม่อีกครั้ง !!!", MsgBoxStyle.Critical Or MsgBoxStyle.OkOnly,
Application.ProductName)
        Me.Close()
    End Try
End Sub

Private Sub frmProject_FormClosed(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.Windows.Forms.FormClosedEventArgs) Handles MyBase.FormClosed
    If con IsNot Nothing Then
        If con.State = ConnectionState.Open Then
            con.Close()
        End If
        con = Nothing
    End If
End Sub

Private Sub bmPrev_ItemClick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As DevExpress.XtraBars.ItemClickEventArgs)
Handles bmPrev.ItemClick

```

```
        bmBack_ItemClick(sender, e)
    End Sub

    Private Sub bmBegin_ItemClick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As DevExpress.XtraBars.ItemClickEventArgs)
    Handles bmBegin.ItemClick
        If dtMaster.Rows.Count > 0 Then
            If (bManager.Position <> 0) Then
                bManager.Position = 0
                QueryData()
            End If
        End If
    End Sub

    Private Sub bmNext2_ItemClick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As DevExpress.XtraBars.ItemClickEventArgs)
    Handles bmNext2.ItemClick
        bmNext_ItemClick(sender, e)
    End Sub

    Private Sub bmEnd_ItemClick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As DevExpress.XtraBars.ItemClickEventArgs)
    Handles bmEnd.ItemClick
        If dtMaster.Rows.Count > 0 Then
            If bManager.Position <> dtMaster.Rows.Count - 1 Then
                bManager.Position = dtMaster.Rows.Count - 1
                QueryData()
            End If
        End If
    End Sub

    Private Sub bmAdd_ItemClick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As DevExpress.XtraBars.ItemClickEventArgs)
    Handles bmAdd.ItemClick
        AddNewData()
    End Sub

    Private Sub bmSave_ItemClick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As DevExpress.XtraBars.ItemClickEventArgs)
    Handles bmSave.ItemClick
        SaveData()
    End Sub

    Private Sub bmDelete_ItemClick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As DevExpress.XtraBars.ItemClickEventArgs)
    Handles bmDelete.ItemClick
        DeleteData()
    End Sub
```

```
Private Sub bmBack_ItemClick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As DevExpress.XtraBars.ItemClickEventArgs)
Handles bmBack.ItemClick
    If dtMaster.Rows.Count > 0 Then
        If bManager.Position > 0 Then
            bManager.Position = bManager.Position - 1
            QueryData()
        End If
    End If
End Sub

Private Sub bmNext_ItemClick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As DevExpress.XtraBars.ItemClickEventArgs)
Handles bmNext.ItemClick
    If dtMaster.Rows.Count > 0 Then
        If bManager.Position < dtMaster.Rows.Count - 1 Then
            bManager.Position = bManager.Position + 1
            QueryData()
        End If
    End If
End Sub

Private Sub bmSearch_ItemClick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As DevExpress.XtraBars.ItemClickEventArgs)
Handles bmSearch.ItemClick
    SearchData()
End Sub

Private Sub bmConfig_ItemClick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As DevExpress.XtraBars.ItemClickEventArgs)
Handles bmConfig.ItemClick
    Dim frm As frmConfig = New frmConfig()
    frm.ShowDialog()
    If frm.Result = True Then
        CreateComboItem()
    End If
    frm.Dispose()
End Sub

Private Sub btnSample1_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles btnSample1.Click
    MsgBox("nn.5+700", MsgBoxStyle.Information Or MsgBoxStyle.OkOnly, ProductName)
End Sub
```

```
Private Sub btnSample2_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles btnSample2.Click
    MsgBox("กรมทางหลวง,กรมทางพิเศษฯได้ชื่อสายทาง เช่น ทล.2" & Chr(13) & "กรมทางหลวงชนบทได้ชื่อสายทาง เช่น นม.1120" &
    Chr(13) & "นอกจากนี้ได้ชื่อถนน เช่น ถนนโยธา", MsgBoxStyle.Information Or MsgBoxStyle.OkOnly, ProductName)
End Sub

Private Sub bmClose_ItemClick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As DevExpress.XtraBars.ItemClickEventArgs)
    Handles bmClose.ItemClick
    Me.Close()
End Sub
End Class
```

หน้าค้นหารายละเอียดโครงการ

```
Imports System.Data.SqlClient
Imports System.Configuration
Imports EWZ.csFunction

Public Class frmSearch
    Dim con As SqlConnection
    Dim dt As DataTable
    Dim _Pos As Integer
    Public Sub New()
        ' This call is required by the Windows Form Designer.
        InitializeComponent()
        ' Add any initialization after the InitializeComponent() call.
        _Pos = -1
    End Sub

    Public Property ActiveDataTable() As DataTable
        Get
            Return dt
        End Get
        Set(ByVal value As DataTable)
            dt = value
        End Set
    End Property

    Public Property ActivePosition() As Integer
        Get
            Return _Pos
        End Get
        Set(ByVal value As Integer)
            _Pos = value
        End Set
    End Property

    Public Property ActiveConnection() As SqlConnection
        Get
            Return con
        End Get
        Set(ByVal value As SqlConnection)
```

```

con = value
    End Set
End Property
Private Sub BindingGrid()
    dt.Columns.Add("colRow", GetType(Integer))
    grdView.Columns(0).FieldName = "colRow"
    grdView.Columns(1).FieldName = "Name"
    grdView.Columns(2).FieldName = "TransDate"
    grdView.Columns(3).FieldName = "PositionDes"
    grdView.Columns(4).FieldName = "WayDes"
    grdData.DataSource = dt
    For i As Integer = 0 To dt.Rows.Count - 1
        dt.Rows(i)("colRow") = i + 1
    Next
End Sub
Private Sub BindingComboSource(ByVal c As ComboBox, ByVal Sql As String)
    Dim i As Int32
    Dim l As List(Of ListItem)
    Dim da As SqlDataAdapter
    Dim dt As DataTable
    Dim bs As BindingSource
    dt = New DataTable
    da = New SqlDataAdapter(Sql, con)
    da.Fill(dt)
    da.Dispose()
    c.DataSource = Nothing
    l = New List(Of ListItem)
    For i = 0 To dt.Rows.Count - 1
        l.Add(New ListItem(dt.Rows(i)(1), dt.Rows(i)(0)))
    Next
    bs = New BindingSource(l, "")
    c.DisplayMember = "Text"
    c.ValueMember = "Value"
    c.DataSource = bs
End Sub
Private Sub CreateComboItem()
    BindingComboSource(cboDepartmentCode, "SELECT Code, Name FROM mdDepartmentList ORDER BY Code")
    BindingComboSource(cboCompanyCode, "SELECT Code, Name FROM mdCompanyList ORDER BY Code")
    If cboDepartmentCode.Items.Count > 0 Then cboDepartmentCode.SelectedIndex = 0

```



```

    If cboCompanyCode.Items.Count > 0 Then cboCompanyCode.SelectedIndex = 0
End Sub

Private Sub frmSearch_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles MyBase.Load
    dt = New DataTable
    CreateComboItem()
End Sub

Private Sub btnSearch_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles btnSearch.Click
    Dim strCon As String = "", strTemp As String = ""
    Dim com As SqlCommand
    Dim da As SqlDataAdapter

    com = con.CreateCommand()

    If txtName.Text.Trim().Length > 0 Then
        strTemp = "mdProject.Name LIKE @Name "
        If strCon.Length > 0 Then
            strCon += " AND " + strTemp
        Else
            strCon = strTemp
        End If
        com.Parameters.Add(New SqlParameter("@Name", "%" & txtName.EditValue & "%"))
    End If

    If dteTransDate.Text.Length > 0 Then
        strTemp = "dbo.DateOnly(mdProject.TransDate) = @TransDate "
        If strCon.Length > 0 Then
            strCon += " AND " + strTemp
        Else
            strCon = strTemp
        End If
        com.Parameters.Add(New SqlParameter("@TransDate", dteTransDate.EditValue))
    End If

    If cboDepartmentCode.SelectedValue.ToString() <> "00" Then
        strTemp = "mdProject.DepartmentCode = @DepartmentCode "
        If strCon.Length > 0 Then
            strCon += " AND " + strTemp
        Else
            strCon = strTemp
        End If
    End If

```

```

End If
com.Parameters.Add(New SqlParameter("@DepartmentCode", cboDepartmentCode.SelectedValue))
End If
If cboCompanyCode.SelectedValue.ToString() <> "00" Then
strTemp = "mdProject.CompanyCode = @CompanyCode "
If strCon.Length > 0 Then
strCon += " AND " + strTemp
Else
strCon = strTemp
End If
com.Parameters.Add(New SqlParameter("@CompanyCode", cboCompanyCode.SelectedValue))
End If
If dteStartDate.Text.Length > 0 Then
strTemp = "dbo.DateOnly(mdProject.StartDate) = @StartDate "
If strCon.Length > 0 Then
strCon += " AND " + strTemp
Else
strCon = strTemp
End If
com.Parameters.Add(New SqlParameter("@StartDate", dteStartDate.EditValue))
End If

If dteEndDate.Text.Length > 0 Then
strTemp = "dbo.DateOnly(mdProject.EndDate) = @EndDate "
If strCon.Length > 0 Then
strCon += " AND " + strTemp
Else
strCon = strTemp
End If
com.Parameters.Add(New SqlParameter("@EndDate", dteEndDate.EditValue))
End If
com.CommandText = "SELECT * FROM mdProject " & IIf(strCon.Length > 0, "WHERE " & strCon, "") & " ORDER
BY RowOrder"
dt.Rows.Clear()
dt.Columns.Clear()
da = New SqlDataAdapter(com)
da.Fill(dt)
da.Dispose()
com.Dispose()

```

```
BindingGrid()  
End Sub  
  
Private Sub grdView_DoubleClick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles  
grdView.DoubleClick  
    cmdOk_Click(sender, e)  
End Sub  
  
Private Sub cmdClose_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles cmdClose.Click  
    Me.DialogResult = Windows.Forms.DialogResult.Cancel  
End Sub  
  
Private Sub cmdOk_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles cmdOk.Click  
    If dt.Rows.Count > 0 Then  
        _Pos = grdView.FocusedRowHandle  
    End If  
    Me.DialogResult = Windows.Forms.DialogResult.OK  
End Sub  
End Class
```

หน้าประเมินโครงการ

```
Imports System.Data.SqlClient
Imports System.Configuration
Imports EWZ.csFunction

Public Class frmAssess
    Dim con As SqlConnection
    Dim Caption As String
    Dim id As String
    Dim dtMaster As DataTable
    Dim dtFactor As DataTable
    Dim ActionState As StatementType
    Public Sub New()
        ' This call is required by the Windows Form Designer.
        InitializeComponent()
        ' Add any initialization after the InitializeComponent() call.
        Caption = id = ""
        ActionState = StatementType.Insert
    End Sub
    Public Property ActiveConnection() As SqlConnection
        Get
            Return con
        End Get
        Set(ByVal value As SqlConnection)
            con = value
        End Set
    End Property
    Public Property ActiveID() As String
        Get
            Return id
        End Get
        Set(ByVal value As String)
            id = value
        End Set
    End Property
    Public Property ActiveCaption() As String
        Get
```

```

Return Caption
    End Get
    Set(ByVal value As String)
        Caption = value
    End Set
End Property
Public Function ScoreDes(ByVal Score As Double) As String
    If Score >= cboPercent.SelectedVAlue And Score <= txtGoodMax.Text Then
        Return lblGood.Text
    Else
        If Score >= txtMediumMin.Text And Score < cboPercent.SelectedVAlue Then
            Return lblMedium.Text
        Else
            Return lblLow.Text
        End If
    End If
End Function
Public Sub UpdateData()
    If dtFactor Is Nothing Then Return
    Dim c As Double, w As Double, wa As Double, sa As Double, sc As Double
    sa = 0
    sc = 0
    'F1
    wa = 0
    w = dtFactor.Rows(0)("Weight")
    If w > 0 Then
        wa += trkLable1.EditValue
        wa += trkLable2.EditValue
        wa += trkLable3.EditValue
        wa += trkLable4.EditValue
        wa += trkLable5.EditValue
        wa += trkLable6.EditValue
        wa += trkLable7.EditValue
        wa += trkLable8.EditValue
        wa = ((wa / 2) / 8) * 10
        dtFactor.Rows(0)("Score") = wa
        dtFactor.Rows(0)("Result") = ScoreDes(wa)
        sa += wa * w
        sc += 1
    End If

```

```

'F2
wa = 0
w = dtFactor.Rows(1)("Weight")
If w > 0 Then
    wa += trkSign1.EditValue
    wa += trkSign2.EditValue
    wa += trkSign3.EditValue
    wa = ((wa / 2) / 3) * 10
    dtFactor.Rows(1)("Score") = wa
    dtFactor.Rows(1)("Result") = ScoreDes(wa)
    sa += wa * w
    sc += 1
End If

```

```

'F3
wa = 0
w = dtFactor.Rows(2)("Weight")
If w > 0 Then
    wa += trkZone1.EditValue
    wa += trkZone2.EditValue
    wa += trkZone3.EditValue
    wa += trkZone4.EditValue
    wa += trkZone5.EditValue
    wa = ((wa / 2) / 5) * 10
    dtFactor.Rows(2)("Score") = wa
    dtFactor.Rows(2)("Result") = ScoreDes(wa)
    sa += wa * w
    sc += 1
End If

```

```

'F4
wa = 0
c = 3
w = dtFactor.Rows(3)("Weight")
If w > 0 Then
    If cboFagSign.SelectedIndex = 0 Then
        wa += trkFag1.EditValue
        wa += trkFag2.EditValue
        wa += trkFag3.EditValue
    End If

```

```
wa += trkFag4.EditValue
    wa += trkFag5.EditValue
    wa += trkFag6.EditValue
    wa = wa / 2
    c += 6
End If
wa += cboWork1.SelectedValue
wa += cboWork2.SelectedValue
wa += cboWork3.SelectedValue
wa = (wa / c) * 10
dtFactor.Rows(3)("Score") = wa
dtFactor.Rows(3)("Result") = ScoreDes(wa)
sa += wa * w
sc += 1
End If
'F5
wa = 0
c = 0
w = dtFactor.Rows(4)("Weight")
If w > 0 Then
    If cboChannelList1.SelectedIndex = 0 Then
        wa += trkChannel1.EditValue
        c += 1
    End If
    If cboChannelList2.SelectedIndex = 0 Then
        wa += trkChannel2.EditValue
        c += 1
    End If
    If cboChannelList3.SelectedIndex = 0 Then
        wa += trkChannel3.EditValue
        c += 1
    End If
    If cboChannelList4.SelectedIndex = 0 Then
        wa += trkChannel4.EditValue
        c += 1
    End If
    If cboChannelList5.SelectedIndex = 0 Then
        wa += trkChannel5.EditValue
        c += 1
    End If
End If
```

```

End If
If cboChannelList6.SelectedIndex = 0 Then
    wa += trkChannel6.EditValue
    c += 1
End If
If c > 0 Then wa = ((wa / 2) / c) * 10
dtFactor.Rows(4)("Score") = wa
dtFactor.Rows(4)("Result") = ScoreDes(wa)
sa += wa * w
sc += 1
End If

F6
wa = 0
w = dtFactor.Rows(5)("Weight")
If w > 0 Then
    wa += trkTraffic1.EditValue
    wa += trkTraffic2.EditValue
    wa += trkTraffic3.EditValue
    wa = ((wa / 2) / 3) * 10
    dtFactor.Rows(5)("Score") = wa
    dtFactor.Rows(5)("Result") = ScoreDes(wa)
    sa += wa * w
    sc += 1
End If
If sa > 0 Then
    sa = sa / 100
End If

txtOverall.Text = String.Format("{0:##.##0.00}", sa)

lblOverallDes.Text = ScoreDes(sa)
If lblOverallDes.Text.IndexOf("好") >= 0 Then
    lblOverallDes.ForeColor = Color.Green
ElseIf lblOverallDes.Text.IndexOf("中") >= 0 Then
    lblOverallDes.ForeColor = Color.Blue
ElseIf lblOverallDes.Text.IndexOf("差") >= 0 Then
    lblOverallDes.ForeColor = Color.Red
End If
End Sub

```



```
Private Function ExecuteSaveData() As Boolean
    Dim sql As SQLBuilder
    Dim con As SqlConnection
    Dim ts As SqlTransaction
    sql = New SQLBuilder()
    ts = con.BeginTransaction()
    Try
        sql.ActiveConnection = con
        sql.ActiveStatement = ActionState
        sql.ActiveTableName = "mdAssessment"
        sql.Add("ProjectID", Convert.ToDouble(id))
        sql.Add("GoodMin", cboPercent.SelectedValue)
        sql.Add("GoodMax", txtGoodMax.EditValue)
        sql.Add("MediumMin", txtMediumMin.EditValue)
        sql.Add("MediumMax", txtMediumMax.EditValue)
        sql.Add("LowMin", txtLowMin.EditValue)
        sql.Add("F1", dtFactor.Rows(0)("Weight"))
        sql.Add("F2", dtFactor.Rows(1)("Weight"))
        sql.Add("F3", dtFactor.Rows(2)("Weight"))
        sql.Add("F4", dtFactor.Rows(3)("Weight"))
        sql.Add("F5", dtFactor.Rows(4)("Weight"))
        sql.Add("F6", dtFactor.Rows(5)("Weight"))
        sql.Add("F1Name", dtFactor.Rows(0)("Name"))
        sql.Add("F2Name", dtFactor.Rows(1)("Name"))
        sql.Add("F3Name", dtFactor.Rows(2)("Name"))
        sql.Add("F4Name", dtFactor.Rows(3)("Name"))
        sql.Add("F5Name", dtFactor.Rows(4)("Name"))
        sql.Add("F6Name", dtFactor.Rows(5)("Name"))
        sql.Add("F1Val", dtFactor.Rows(0)("Score"))
        sql.Add("F2Val", dtFactor.Rows(1)("Score"))
        sql.Add("F3Val", dtFactor.Rows(2)("Score"))
        sql.Add("F4Val", dtFactor.Rows(3)("Score"))
        sql.Add("F5Val", dtFactor.Rows(4)("Score"))
        sql.Add("F6Val", dtFactor.Rows(5)("Score"))
        sql.Add("F1Des", dtFactor.Rows(0)("Result"))
        sql.Add("F2Des", dtFactor.Rows(1)("Result"))
        sql.Add("F3Des", dtFactor.Rows(2)("Result"))
        sql.Add("F4Des", dtFactor.Rows(3)("Result"))
        sql.Add("F5Des", dtFactor.Rows(4)("Result"))
        sql.Add("F6Des", dtFactor.Rows(5)("Result"))
    End Try
End Function
```

```
sql.Add("Label1", trkLable1.EditValue)
sql.Add("Label2", trkLable2.EditValue)
sql.Add("Label3", trkLable3.EditValue)
sql.Add("Label4", trkLable4.EditValue)
sql.Add("Label5", trkLable5.EditValue)
sql.Add("Label6", trkLable6.EditValue)
sql.Add("Label7", trkLable7.EditValue)
sql.Add("Label8", trkLable8.EditValue)
sql.Add("Sign1", trkSign1.EditValue)
sql.Add("Sign2", trkSign2.EditValue)
sql.Add("Sign3", trkSign3.EditValue)
sql.Add("Partition", cboPartition.SelectedValue)
sql.Add("Zone1", trkZone1.EditValue)
sql.Add("Zone2", trkZone2.EditValue)
sql.Add("Zone3", trkZone3.EditValue)
sql.Add("Zone4", trkZone4.EditValue)
sql.Add("Zone5", trkZone5.EditValue)
sql.Add("FagSign", cboFagSign.SelectedValue)
sql.Add("Fag1", trkFag1.EditValue)
sql.Add("Fag2", trkFag2.EditValue)
sql.Add("Fag3", trkFag3.EditValue)
sql.Add("Fag4", trkFag4.EditValue)
sql.Add("Fag5", trkFag5.EditValue)
sql.Add("Fag6", trkFag6.EditValue)
sql.Add("Work1", cboWork1.SelectedValue)
sql.Add("Work2", cboWork2.SelectedValue)
sql.Add("Work3", cboWork3.SelectedValue)
sql.Add("ChannelList1", cboChannelList1.SelectedValue)
sql.Add("ChannelList2", cboChannelList2.SelectedValue)
sql.Add("ChannelList3", cboChannelList3.SelectedValue)
sql.Add("ChannelList4", cboChannelList4.SelectedValue)
sql.Add("ChannelList5", cboChannelList5.SelectedValue)
sql.Add("ChannelList6", cboChannelList6.SelectedValue)
sql.Add("Channel1", trkChannel1.EditValue)
sql.Add("Channel2", trkChannel2.EditValue)
sql.Add("Channel3", trkChannel3.EditValue)
sql.Add("Channel4", trkChannel4.EditValue)
sql.Add("Channel5", trkChannel5.EditValue)
sql.Add("Channel6", trkChannel6.EditValue)
sql.Add("Traffic1", trkTraffic1.EditValue)
```

```

sql.Add("Traffic2", trkTraffic2.EditValue)
sql.Add("Traffic3", trkTraffic3.EditValue)
sql.Add("Overall", txtOverall.EditValue)
sql.Add("OverallDes", lblOverallDes.Text)
com = sql.BuildCommand()
com.Transaction = ts
If ActionState = StatementType.Update Then
    com.CommandText += " WHERE ProjectID=@1"
    com.Parameters.Add(New SqlParameter("@1", id))
End If
com.ExecuteNonQuery()
ts.Commit()
Return True
Catch ex As Exception
    ts.Rollback()
    MsgBox(ex.Message, MsgBoxStyle.Critical Or MsgBoxStyle.OkOnly, ProductName)
Return False
End Try
End Function

Private Sub LoadData()
    With dtMaster
        cboPercent.SelectedValue = .Rows(0)("GoodMin")
        dtFactor.Rows(0)("Weight") = .Rows(0)("F1")
        dtFactor.Rows(1)("Weight") = .Rows(0)("F2")
        dtFactor.Rows(2)("Weight") = .Rows(0)("F3")
        dtFactor.Rows(3)("Weight") = .Rows(0)("F4")
        dtFactor.Rows(4)("Weight") = .Rows(0)("F5")
        dtFactor.Rows(5)("Weight") = .Rows(0)("F6")
        dtFactor.Rows(0)("Score") = .Rows(0)("F1Val")
        dtFactor.Rows(1)("Score") = .Rows(0)("F2Val")
        dtFactor.Rows(2)("Score") = .Rows(0)("F3Val")
        dtFactor.Rows(3)("Score") = .Rows(0)("F4Val")
        dtFactor.Rows(4)("Score") = .Rows(0)("F5Val")
        dtFactor.Rows(5)("Score") = .Rows(0)("F6Val")
        dtFactor.Rows(0)("Result") = .Rows(0)("F1Des")
        dtFactor.Rows(1)("Result") = .Rows(0)("F2Des")
        dtFactor.Rows(2)("Result") = .Rows(0)("F3Des")
        dtFactor.Rows(3)("Result") = .Rows(0)("F4Des")
        dtFactor.Rows(4)("Result") = .Rows(0)("F5Des")
    End With

```

```

dtFactor.Rows(5)("Result") = .Rows(0)("F6Des")
    trkLable1.EditValue = .Rows(0)("Label1")
    trkLable2.EditValue = .Rows(0)("Label2")
    trkLable3.EditValue = .Rows(0)("Label3")
    trkLable4.EditValue = .Rows(0)("Label4")
    trkLable5.EditValue = .Rows(0)("Label5")
    trkLable6.EditValue = .Rows(0)("Label6")
    trkLable7.EditValue = .Rows(0)("Label7")
    trkLable8.EditValue = .Rows(0)("Label8")
    trkSign1.EditValue = .Rows(0)("Sign1")
    trkSign2.EditValue = .Rows(0)("Sign2")
    trkSign3.EditValue = .Rows(0)("Sign3")
    cboPartition.SelectedValue = .Rows(0)("Partition")
    trkZone1.EditValue = .Rows(0)("Zone1")
    trkZone2.EditValue = .Rows(0)("Zone2")
    trkZone3.EditValue = .Rows(0)("Zone3")
    trkZone4.EditValue = .Rows(0)("Zone4")
    trkZone5.EditValue = .Rows(0)("Zone5")
    cboFagSign.SelectedValue = .Rows(0)("FagSign")
    If cboFagSign.SelectedIndex = 0 Then
        trkFag1.EditValue = .Rows(0)("Fag1")
        trkFag2.EditValue = .Rows(0)("Fag2")
        trkFag3.EditValue = .Rows(0)("Fag3")
        trkFag4.EditValue = .Rows(0)("Fag4")
        trkFag5.EditValue = .Rows(0)("Fag5")
        trkFag6.EditValue = .Rows(0)("Fag6")
    End If
    cboWork1.SelectedValue = .Rows(0)("Work1")
    cboWork2.SelectedValue = .Rows(0)("Work2")
    cboWork3.SelectedValue = .Rows(0)("Work3")
    cboChannelList1.SelectedValue = .Rows(0)("ChannelList1")
    If cboChannelList1.SelectedIndex = 0 Then trkChannel1.EditValue = .Rows(0)("Channel1")
    cboChannelList2.SelectedValue = .Rows(0)("ChannelList2")
    If cboChannelList2.SelectedIndex = 0 Then trkChannel2.EditValue = .Rows(0)("Channel2")
    cboChannelList3.SelectedValue = .Rows(0)("ChannelList3")
    If cboChannelList3.SelectedIndex = 0 Then trkChannel3.EditValue = .Rows(0)("Channel3")
    cboChannelList4.SelectedValue = .Rows(0)("ChannelList4")
    If cboChannelList4.SelectedIndex = 0 Then trkChannel4.EditValue = .Rows(0)("Channel4")
    cboChannelList5.SelectedValue = .Rows(0)("ChannelList5")
    If cboChannelList5.SelectedIndex = 0 Then trkChannel5.EditValue = .Rows(0)("Channel5")

```

```

        cboChannelList6.SelectedValue = .Rows(0)("ChannelList6")
    If cboChannelList6.SelectedIndex = 0 Then trkChannel6.EditValue = .Rows(0)("Channel6")
        trkTraffic1.EditValue = .Rows(0)("Traffic1")
        trkTraffic2.EditValue = .Rows(0)("Traffic2")
        trkTraffic3.EditValue = .Rows(0)("Traffic3")
        txtOverall.Text = String.Format("{0:#,##0.00}", .Rows(0)("Overall"))
        lblOverallDes.Text = .Rows(0)("OverallDes")
    End With
End Sub

Private Sub CreaetGridData()
    dtFactor = New DataTable
    With dtFactor
        .Columns.Add("Row", GetType(Integer))
        .Columns.Add("Name", GetType(String))
        .Columns.Add("Weight", GetType(Double))
        .Columns.Add("Score", GetType(Double))
        .Columns.Add("Result", GetType(String))
        .Rows.Add(1, "ป้ายเตือนโครงการก่อสร้าง", 0, 0, "")
        .Rows.Add(2, "การจัดช่องจราจร", 0, 0, "")
        .Rows.Add(3, "เครื่องหมายบนผิวทาง", 0, 0, "")
        .Rows.Add(4, "การใช้สัญลักษณ์", 0, 0, "")
        .Rows.Add(5, "ความปลอดภัยที่ต่างข้างถนน", 0, 0, "")
        .Rows.Add(6, "การจัดการจราจรด้านอื่นๆ", 0, 0, "")
    End With
    grdView.Columns(0).FieldName = "Row"
    grdView.Columns(1).FieldName = "Name"
    grdView.Columns(2).FieldName = "Weight"
    grdData.DataSource = dtFactor
    grdViewR.Columns(0).FieldName = "Row"
    grdViewR.Columns(1).FieldName = "Name"
    grdViewR.Columns(2).FieldName = "Weight"
    grdViewR.Columns(3).FieldName = "Result"
    grdDataR.DataSource = dtFactor
    AddHandler dtFactor.ColumnChanged, AddressOf dtFactor_ColumnChanged
End Sub

Private Sub dtFactor_ColumnChanged(ByVal sender As Object, ByVal e As DataColumnChangeEventArgs)
    If e.Column.ColumnName = "Weight" Then
        Dim i As Integer
        Dim w As Double = 0

```

```

For i = 0 To dtFactor.Rows.Count - 1
    w += dtFactor.Rows(i)("Weight")
Next
lblWeight.Text = String.Format("{0:#,##0.00}", w)
End If
End Sub

Private Sub CreateComboItem()
    Dim l As List(Of ListItem)
    Dim bs As BindingSource

    'เกณฑ์
    l = New List(Of ListItem)
    l.Add(New ListItem("95", 95))
    l.Add(New ListItem("90", 90))
    l.Add(New ListItem("85", 85))
    l.Add(New ListItem("80", 80))
    l.Add(New ListItem("75", 75))
    bs = New BindingSource(l, "")
    cboPercent.DisplayMember = "Text"
    cboPercent.ValueMember = "Value"
    cboPercent.DataSource = bs

    'แนวกัน
    l = New List(Of ListItem)
    l.Add(New ListItem("แนวกันแบบที่ 1", 1))
    l.Add(New ListItem("แนวกันแบบที่ 2", 2))
    bs = New BindingSource(l, "")
    cboPartition.DisplayMember = "Text"
    cboPartition.ValueMember = "Value"
    cboPartition.DataSource = bs

    'สัญญาณ
    l = New List(Of ListItem)
    l.Add(New ListItem("มีการใช้", 1))
    l.Add(New ListItem("ไม่มีการใช้", 2))
    bs = New BindingSource(l, "")
    cboFagSign.DisplayMember = "Text"
    cboFagSign.ValueMember = "Value"
    cboFagSign.DataSource = bs

    'พนักงานปฏิบัติ 1
    l = New List(Of ListItem)
    l.Add(New ListItem("มี / เพิ่มความปลอดภัย", 10))
    l.Add(New ListItem("มี / ไม่ได้ความปลอดภัย", 5))

```

```

l.Add(New ListItem("ไม่มี", 0))
bs = New BindingSource(l, "")
cboWork1.DisplayMember = "Text"
cboWork1.ValueMember = "Value"
cboWork1.DataSource = bs
'พนักงานปฏิบัติ 2
l = New List(Of ListItem)
l.Add(New ListItem("มี / เพิ่มความปลอดภัย", 10))
l.Add(New ListItem("มี / ไม่ได้ความปลอดภัย", 5))
l.Add(New ListItem("ไม่มี", 0))
bs = New BindingSource(l, "")
cboWork2.DisplayMember = "Text"
cboWork2.ValueMember = "Value"
cboWork2.DataSource = bs
'พนักงานปฏิบัติ 3
l = New List(Of ListItem)
l.Add(New ListItem("มี / เพิ่มความปลอดภัย", 10))
l.Add(New ListItem("มี / ไม่ได้ความปลอดภัย", 5))
l.Add(New ListItem("ไม่มี", 0))
bs = New BindingSource(l, "")
cboWork3.DisplayMember = "Text"
cboWork3.ValueMember = "Value"
cboWork3.DataSource = bs
'ช่องจราจร 1
l = New List(Of ListItem)
l.Add(New ListItem("ต้องพิจารณา", 1))
l.Add(New ListItem("ไม่ต้องพิจารณา", 2))
bs = New BindingSource(l, "")
cboChannelList1.DisplayMember = "Text"
cboChannelList1.ValueMember = "Value"
cboChannelList1.DataSource = bs
'ช่องจราจร 2
l = New List(Of ListItem)
l.Add(New ListItem("ต้องพิจารณา", 1))
l.Add(New ListItem("ไม่ต้องพิจารณา", 2))
bs = New BindingSource(l, "")
cboChannelList2.DisplayMember = "Text"
cboChannelList2.ValueMember = "Value"
cboChannelList2.DataSource = bs
'ช่องจราจร 3

```

```

l = New List(Of ListItem)
l.Add(New ListItem("ต้องพิจารณา", 1))
l.Add(New ListItem("ไม่ต้องพิจารณา", 2))
bs = New BindingSource(l, "")
cboChannelList3.DisplayMember = "Text"
cboChannelList3.ValueMember = "Value"
cboChannelList3.DataSource = bs
'ช่องจราจร 4
l = New List(Of ListItem)
l.Add(New ListItem("ต้องพิจารณา", 1))
l.Add(New ListItem("ไม่ต้องพิจารณา", 2))
bs = New BindingSource(l, "")
cboChannelList4.DisplayMember = "Text"
cboChannelList4.ValueMember = "Value"
cboChannelList4.DataSource = bs
'ช่องจราจร 5
l = New List(Of ListItem)
l.Add(New ListItem("ต้องพิจารณา", 1))
l.Add(New ListItem("ไม่ต้องพิจารณา", 2))
bs = New BindingSource(l, "")
cboChannelList5.DisplayMember = "Text"
cboChannelList5.ValueMember = "Value"
cboChannelList5.DataSource = bs
'ช่องจราจร 6
l = New List(Of ListItem)
l.Add(New ListItem("ต้องพิจารณา", 1))
l.Add(New ListItem("ไม่ต้องพิจารณา", 2))
bs = New BindingSource(l, "")
cboChannelList6.DisplayMember = "Text"
cboChannelList6.ValueMember = "Value"
cboChannelList6.DataSource = bs
End Sub
Private Sub frmAssess_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles MyBase.Load
    Me.Text += ": " + Caption
    CreateComboItem()
    CreaetGridData()
    Dim com As SqlCommand
    Dim da As SqlDataAdapter
    com = con.CreateCommand()
    com.CommandText = "SELECT * FROM mdAssessment WHERE ProjectID=@1"

```



```
com.Parameters.Add(New SqlParameter("@1", id))
dtMaster = New DataTable()
da = New SqlDataAdapter(com)
da.Fill(dtMaster)
com.Dispose()
da.Dispose()
tabControl.TabPages(0).Tooltip = grpControl0.Text
tabControl.TabPages(1).Tooltip = grpControl1.Text
tabControl.TabPages(2).Tooltip = grpControl2.Text
tabControl.TabPages(3).Tooltip = grpControl3.Text
tabControl.TabPages(4).Tooltip = grpControl4.Text
tabControl.TabPages(5).Tooltip = grpControl5.Text
tabControl.TabPages(6).Tooltip = grpControl6.Text
tabControl.TabPages(7).Tooltip = grpControl7.Text
If dtMaster.Rows.Count > 0 Then
    LoadData()
    ActionState = StatementType.Update
Else
    cboPercent.SelectedIndex = 0
    cboPartition.SelectedIndex = 0
    cboFagSign.SelectedIndex = 0
    cboWork1.SelectedIndex = 0
    cboWork2.SelectedIndex = 0
    cboWork3.SelectedIndex = 0
    cboChannelList1.SelectedIndex = 0
    cboChannelList2.SelectedIndex = 0
    cboChannelList3.SelectedIndex = 0
    cboChannelList4.SelectedIndex = 0
    cboChannelList6.SelectedIndex = 0
    cboChannelList5.SelectedIndex = 0
    ActionState = StatementType.Insert
    trkLable1.EditValue = 0
    trkLable2.EditValue = 0
    trkLable3.EditValue = 0
    trkLable4.EditValue = 0
    trkLable5.EditValue = 0
    trkLable6.EditValue = 0
    trkLable7.EditValue = 0
    trkLable8.EditValue = 0
    trkSign1.EditValue = 0
```

```

    trkSign2.EditValue = 0
    trkSign3.EditValue = 0
    trkZone1.EditValue = 0
    trkZone2.EditValue = 0
    trkZone3.EditValue = 0
    trkZone4.EditValue = 0
    trkZone5.EditValue = 0
    trkFag1.EditValue = 0
    trkFag2.EditValue = 0
    trkFag3.EditValue = 0
    trkFag4.EditValue = 0
    trkFag5.EditValue = 0
    trkFag6.EditValue = 0
    trkChannel1.EditValue = 0
    trkChannel2.EditValue = 0
    trkChannel3.EditValue = 0
    trkChannel4.EditValue = 0
    trkChannel5.EditValue = 0
    trkChannel6.EditValue = 0
    trkTraffic1.EditValue = 0
    trkTraffic2.EditValue = 0
    trkTraffic3.EditValue = 0
    txtOverall.Text = "0.00"
    lblOverallDes.Text = ""
End If
End Sub

Private Sub btnClose_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles btnClose.Click
    Me.Close()
End Sub

Private Sub btnSave_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles btnSave.Click
    If lblWeight.Text <> 100 Then
        MsgBox("กรุณาระบุน้ำหนักปัจจัยการพิจารณาให้ได้ 100%", MsgBoxStyle.Critical Or MsgBoxStyle.OkOnly, ProductName)
        Return
    End If
    UpdateData()
    If ExecuteSaveData() Then
        MsgBox("บันทึกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว !!!", MsgBoxStyle.Exclamation Or MsgBoxStyle.OkOnly, ProductName)
        Me.Close()
    End If
End If

```

```
End Sub

Private Sub cboPercent_SelectedIndexChanged(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
cboPercent.SelectedIndexChanged
    Dim A As Integer
    Dim B As Integer
    Dim C As Integer
    Dim D As Integer
    A = cboPercent.SelectedValue
    B = A - 1
    C = B - (100 - A)
    D = C
    txtMediumMin.Text = C
    txtMediumMax.Text = B
    txtLowMin.Text = D
End Sub

Private Sub cboFagSign_SelectedIndexChanged(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
cboFagSign.SelectedIndexChanged
    If cboFagSign.SelectedIndex = 0 Then
        trkFag1.Enabled = True
        trkFag2.Enabled = True
        trkFag3.Enabled = True
        trkFag4.Enabled = True
        trkFag5.Enabled = True
        trkFag6.Enabled = True
    Else
        trkFag1.Enabled = False
        trkFag2.Enabled = False
        trkFag3.Enabled = False
        trkFag4.Enabled = False
        trkFag5.Enabled = False
        trkFag6.Enabled = False
    End If
End Sub

Private Sub cboChannelList1_SelectedIndexChanged(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles cboChannelList1.SelectedIndexChanged
    If cboChannelList1.SelectedIndex = 0 Then
        trkChannel1.Enabled = True
    Else
        trkChannel1.Enabled = False
    End If
End Sub
```

```
End Sub

Private Sub cboChannelList2_SelectedIndexChanged(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles cboChannelList2.SelectedIndexChanged
    If cboChannelList2.SelectedIndex = 0 Then
        trkChannel2.Enabled = True
    Else
        trkChannel2.Enabled = False
    End If
End Sub

Private Sub cboChannelList3_SelectedIndexChanged(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles cboChannelList3.SelectedIndexChanged
    If cboChannelList3.SelectedIndex = 0 Then
        trkChannel3.Enabled = True
    Else
        trkChannel3.Enabled = False
    End If
End Sub

Private Sub cboChannelList4_SelectedIndexChanged(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles cboChannelList4.SelectedIndexChanged
    If cboChannelList4.SelectedIndex = 0 Then
        trkChannel4.Enabled = True
    Else
        trkChannel4.Enabled = False
    End If
End Sub

Private Sub cboChannelList5_SelectedIndexChanged(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles cboChannelList5.SelectedIndexChanged
    If cboChannelList5.SelectedIndex = 0 Then
        trkChannel5.Enabled = True
    Else
        trkChannel5.Enabled = False
    End If
End Sub

Private Sub cboChannelList6_SelectedIndexChanged(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles cboChannelList6.SelectedIndexChanged
    If cboChannelList6.SelectedIndex = 0 Then
```

```

        trkChannel6.Enabled = True
    Else
        trkChannel6.Enabled = False
    End If
End Sub

Private Sub tabControl_SelectedPageChanged(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
DevExpress.XtraTab.TabPageChangedEventArgs) Handles tabControl.SelectedPageChanged
    If tabControl.SelectedTabPageIndex = 7 Then
        UpdateData()
    End If
End Sub

Private Sub tabControl_SelectedPageChanging(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
DevExpress.XtraTab.TabPageChangingEventArgs) Handles tabControl.SelectedPageChanging
    If e.PrevPage IsNot Nothing Then
        If e.PrevPage Is tabControl.TabPages(0) Then
            If lblWeight.Text <> 100 Then
                MsgBox("กรุณาระบุน้ำหนักปัจจัยการพิจารณาให้ได้ 100%", MsgBoxStyle.Critical Or MsgBoxStyle.OkOnly,
ProductName)
                e.Cancel = True
                Return
            End If
        End If
    End If
    If e.Page IsNot Nothing And dtFactor IsNot Nothing Then
        If e.Page Is xtrTab0 And dtFactor.Rows(0)("Weight") <= 0 Then
            MsgBox("น้ำหนักปัจจัยเป็นศูนย์ไม่สามารถพิจารณาได้", MsgBoxStyle.Critical Or MsgBoxStyle.OkOnly, ProductName)
            e.Cancel = True
            Return
        End If
        If e.Page Is xtrTab1 And dtFactor.Rows(1)("Weight") <= 0 Then
            MsgBox("น้ำหนักปัจจัยเป็นศูนย์ไม่สามารถพิจารณาได้", MsgBoxStyle.Critical Or MsgBoxStyle.OkOnly, ProductName)
            e.Cancel = True
            Return
        End If
        If e.Page Is xtrTab2 And dtFactor.Rows(2)("Weight") <= 0 Then
            MsgBox("น้ำหนักปัจจัยเป็นศูนย์ไม่สามารถพิจารณาได้", MsgBoxStyle.Critical Or MsgBoxStyle.OkOnly, ProductName)
            e.Cancel = True
            Return
        End If
    End If
End Sub

```

```

End If
If e.Page Is xtrTab3 And dtFactor.Rows(3)("Weight") <= 0 Then
MsgBox("น้ำหนักปัจจัยเป็นศูนย์ไม่สามารถพิจารณาได้", MsgBoxStyle.Critical Or MsgBoxStyle.OkOnly, ProductName)
    e.Cancel = True
    Return
End If
If e.Page Is xtrTab4 And dtFactor.Rows(4)("Weight") <= 0 Then
MsgBox("น้ำหนักปัจจัยเป็นศูนย์ไม่สามารถพิจารณาได้", MsgBoxStyle.Critical Or MsgBoxStyle.OkOnly, ProductName)
    e.Cancel = True
    Return
End If
If e.Page Is xtrTab5 And dtFactor.Rows(5)("Weight") <= 0 Then
MsgBox("น้ำหนักปัจจัยเป็นศูนย์ไม่สามารถพิจารณาได้", MsgBoxStyle.Critical Or MsgBoxStyle.OkOnly, ProductName)
    e.Cancel = True
    Return
End If
End If
End Sub

Private Sub HyperLinkEdit1_OpenLink(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
DevExpress.XtraEditors.Controls.OpenLinkEventArgs) Handles HyperLinkEdit1.OpenLink
    Dim frm As frmLabel = New frmLabel
    frm.ShowDialog()
    frm.Dispose()
End Sub

Private Sub HyperLinkEdit10_OpenLink(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
DevExpress.XtraEditors.Controls.OpenLinkEventArgs) Handles HyperLinkEdit10.OpenLink
    Dim frm As frmTrafficMenu = New frmTrafficMenu
    frm.ShowDialog()
    frm.Dispose()
End Sub

Private Sub HyperLinkEdit13_OpenLink(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
DevExpress.XtraEditors.Controls.OpenLinkEventArgs) Handles HyperLinkEdit13.OpenLink
    Dim frm As frmPartitionH = New frmPartitionH
    frm.ShowDialog()
    frm.Dispose()
End Sub

Private Sub HyperLinkEdit18_OpenLink(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
DevExpress.XtraEditors.Controls.OpenLinkEventArgs) Handles HyperLinkEdit18.OpenLink
    Dim frm As frmEquipmentMenu = New frmEquipmentMenu

```

```
frm.ShowDialog()
    frm.Dispose()
End Sub

Private Sub HyperLinkEdit19_OpenLink(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
DevExpress.XtraEditors.Controls.OpenLinkEventArgs) Handles HyperLinkEdit19.OpenLink
    Dim frm As frmEvadeMenu = New frmEvadeMenu
    frm.ShowDialog()
    frm.Dispose()
End Sub

Private Sub HyperLinkEdit2_OpenLink(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
DevExpress.XtraEditors.Controls.OpenLinkEventArgs) Handles HyperLinkEdit2.OpenLink
    Dim frm As frmSignalMenu = New frmSignalMenu
    frm.ShowDialog()
    frm.Dispose()
End Sub
End Class
```

หน้ารายงานผล

```

Imports System.Data.SqlClient
Imports System.Configuration
Imports EWZ.csFunction

Public Class frmProjectList
    Dim con As SqlConnection
    Dim dt As DataTable
    Private Sub BindingGrid()
        dt.Columns.Add("colRow", GetType(Integer))
        dt.Columns.Add("print", GetType(Boolean))
        grdView.Columns(0).FieldName = "colRow"
        grdView.Columns(1).FieldName = "Name"
        grdView.Columns(2).FieldName = "TransDate"
        grdView.Columns(3).FieldName = "OverallDes"
        grdView.Columns(4).FieldName = "print"
        grdData.DataSource = dt
        For i As Integer = 0 To dt.Rows.Count - 1
            dt.Rows(i)("colRow") = i + 1
        Next
    End Sub

    Private Sub frmProjectList_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles MyBase.Load
        con = New SqlConnection()
        con.ConnectionString = ConfigurationManager.ConnectionStrings("ConnectionString").ConnectionString
        Try
            con.Open()
        Catch ex As Exception
            MsgBox("ไม่พบไฟล์ฐานข้อมูล กรุณาลองใหม่อีกครั้ง !!!", MsgBoxStyle.Critical Or MsgBoxStyle.OkOnly,
Application.ProductName)
            Me.Close()
        End Try
    End Sub

    Private Sub btnSearch_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles btnSearch.Click
        Dim strCon As String = "", strTemp As String = ""
        Dim com As SqlCommand
        Dim da As SqlDataAdapter
        com = con.CreateCommand()

```



```

If txtName.Text.Trim().Length > 0 Then
    strTemp = "mdProject.Name LIKE @Name "
    If strCon.Length > 0 Then
        strCon += " AND " + strTemp
    Else
        strCon = strTemp
    End If
    com.Parameters.Add(New SqlParameter("@Name", "%" & txtName.EditValue & "%"))
End If

If dteTransDate.Text.Length > 0 Then
    strTemp = "dbo.DateOnly(mdProject.TransDate) = @TransDate "
    If strCon.Length > 0 Then
        strCon += " AND " + strTemp
    Else
        strCon = strTemp
    End If
    com.Parameters.Add(New SqlParameter("@TransDate", dteTransDate.EditValue))
End If

If dteStartDate.Text.Length > 0 Then
    strTemp = "dbo.DateOnly(mdProject.StartDate) = @StartDate "
    If strCon.Length > 0 Then
        strCon += " AND " + strTemp
    Else
        strCon = strTemp
    End If
    com.Parameters.Add(New SqlParameter("@StartDate", dteStartDate.EditValue))
End If

If dteEndDate.Text.Length > 0 Then
    strTemp = "dbo.DateOnly(mdProject.EndDate) = @EndDate "
    If strCon.Length > 0 Then
        strCon += " AND " + strTemp
    Else
        strCon = strTemp
    End If
    com.Parameters.Add(New SqlParameter("@EndDate", dteEndDate.EditValue))
End If

com.CommandText = "SELECT mdProject.RowOrder, mdProject.Name, mdProject.TransDate, " _
& "mdAssessment.OverallDes FROM mdProject LEFT OUTER JOIN mdAssessment ON " _
& "mdProject.RowOrder=mdAssessment.ProjectID " & IIf(strCon.Length > 0, "WHERE " & strCon, "") _
& " ORDER BY RowOrder"

```

```

    dt = New DataTable
da = New SqlDataAdapter(com)
    da.Fill(dt)
    da.Dispose()
    com.Dispose()
    BindingGrid()
End Sub

Private Sub btnClose_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles btnClose.Click
    Me.Close()
End Sub

Private Sub hplLink_DoubleClick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
hplLink.DoubleClick
    Dim frm As frmAssess = New frmAssess
    frm.ActiveConnection = con
    frm.ActiveCaption = dt.Rows(grdView.FocusedRowHandle)("Name").ToString()
    frm.ActiveID = dt.Rows(grdView.FocusedRowHandle)("RowOrder").ToString()
    frm.ShowDialog()
End Sub

Private Sub btnPrint_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles btnPrint.Click
    If dt Is Nothing Then Return
    Dim i As Integer
    Dim strCon As String
    Dim com As SqlCommand
    strCon = ""
    com = con.CreateCommand()
    For i = 0 To dt.Rows.Count - 1
        If dt.Rows(i)("Print").ToString().Length > 0 Then
            If Convert.ToBoolean(dt.Rows(i)("Print")) = True Then
                If strCon.Length > 0 Then
                    strCon += ", @" + i.ToString()
                Else
                    strCon = "@" + i.ToString()
                End If
                com.Parameters.Add(New SqlParameter("'" & i.ToString(), dt.Rows(i)("RowOrder")))
            End If
        End If
    Next

```

```

If strCon.Length = 0 Then
    com.Dispose()
    MsgBox("กรุณาเลือกโครงการที่ต้องการพิมพ์", MsgBoxStyle.Critical Or MsgBoxStyle.OkOnly, ProductName)
    Return
End If
Dim frm As frmReport
frm = New frmReport()
com.CommandText = "SELECT * FROM vReport WHERE RowOrder IN (" & strCon & ")"
frm.ActiveCommand = com
frm.ReportSource = Application.StartupPath + "\\Reports\\rptProject.rpt"
frm.WindowState = FormWindowState.Maximized
frm.SetPaperSize = CrystalDecisions.Shared.PaperSize.PaperA4
frm.ShowDialog()
frm.Dispose()
com.Dispose()
End Sub
End Class

Imports System.Configuration
Imports CrystalDecisions.CrystalReports.Engine
Imports CrystalDecisions.Shared
Imports CrystalDecisions.Windows.Forms
Imports System.Data.SqlClient
Imports EWZ.csFunction

Public Class frmReport
    Private com As SqlCommand
    Private _ReportSource As String
    Private RptParam As List(Of ListItem)
    Private paper As PaperSize

    Public Sub New()
        ' This call is required by the Windows Form Designer.
        InitializeComponent()
        ' Add any initialization after the InitializeComponent() call.
        RptParam = New List(Of ListItem)
        paper = PaperSize.PaperA4
    End Sub

    Public Property SetPaperSize() As PaperSize

```

```
Get
    Return paper
End Get
Set(ByVal value As PaperSize)
    paper = value
End Set
End Property

Public Property ActiveCommand() As SqlCommand
Get
    Return com
End Get
Set(ByVal value As SqlCommand)
    com = value
End Set
End Property

Public Property ReportSource() As String
Get
    Return _ReportSource
End Get
Set(ByVal value As String)
    _ReportSource = value
End Set
End Property

Public Sub AddReportParam(ByVal PName As String, ByVal PValue As Object)
    RptParam.Add(New ListItem(PName, PValue))
End Sub

Private Sub SetReportParam(ByRef CrtView As CrystalReportViewer)
    If RptParam.Count > 0 Then
        Dim PFields As ParameterFields = New ParameterFields()
        Dim PF As ParameterField
        Dim PD As ParameterDiscreteValue
        For Each p As ListItem In RptParam
            PF = New ParameterField()
            PD = New ParameterDiscreteValue()
            PF.Name = p.Text.ToString()
            PD.Value = p.Value
        
```

```

        PF.CurrentValues.Add(PD)
        PFields.Add(PF)
    Next
    CrView.ParameterFieldInfo = PFields
End If
End Sub

Private Function GetDataTable() As DataTable
    Dim Con As SqlConnection = New SqlConnection()
    Con.ConnectionString = ConfigurationManager.ConnectionStrings("ConnectionString").ConnectionString
    Con.Open()
    SetReportParam(rptViewer)
    Dim Dt As DataTable = New DataTable()
    Dim da As SqlDataAdapter = New SqlDataAdapter(com)
    Da.Fill(Dt)
    com.Dispose()
    Da.Dispose()
    Con.Dispose()
    Return Dt
End Function

Public Sub QueryReport()
    Dim ConnInfo As ConnectionInfo = New ConnectionInfo()
    Dim Rd As ReportDocument = New ReportDocument()
    Rd.Load(_ReportSource)
    Dim CrLogonInfo As CrystalDecisions.Shared.TableLogOnInfo
    CrLogonInfo = Rd.Database.Tables(0).LogOnInfo
    CrLogonInfo.ConnectionInfo.ServerName = ConfigurationManager.AppSettings("ServerName").ToString()
    CrLogonInfo.ConnectionInfo.UserID = ConfigurationManager.AppSettings("UserName").ToString()
    CrLogonInfo.ConnectionInfo.Password = ConfigurationManager.AppSettings("Password").ToString()
    CrLogonInfo.ConnectionInfo.DatabaseName = ConfigurationManager.AppSettings("DatabaseName").ToString()
    Rd.PrintOptions.PaperSize = paper
    Rd.Database.Tables(0).ApplyLogOnInfo(CrLogonInfo)
    Rd.SetDataSource(GetDataTable())
    rptViewer.ReportSource = Rd
End Sub

Private Sub frmReport_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles MyBase.Load
    QueryReport()
End Sub

End Class

```

ประวัติผู้เขียน

นายไกรสิทธิ์ ทิพวงษ์ เกิดเมื่อวันที่ 15 มิถุนายน พ.ศ. 2521 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จระดับประถมศึกษาที่โรงเรียนพระคณาภิบาล สำเร็จระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจากโรงเรียนโยธินบูรณะ สำเร็จระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจากกรมการศึกษานอกโรงเรียน (กศน.) เริ่มเข้าศึกษาระดับปริญญาตรีที่สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมขนส่ง) สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เมื่อปี พ.ศ. 2546 ภายหลังจากสำเร็จการศึกษาได้เข้าทำงานที่ศูนย์ศึกษาและถ่ายโอนเทคโนโลยีการจราจรและขนส่ง ซึ่งสังกัดสาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในตำแหน่งวิศวกรจราจร มีความสนใจทางด้านการวิเคราะห์ทางด้านการจราจรและขนส่ง ความปลอดภัยทางถนน จากการทำงานวิจัยทางด้านความปลอดภัยทางถนนมามากกว่า 4 ปี จึงทำให้เกิดแรงจูงใจในการเข้าศึกษาต่อในระดับมหาบัณฑิตใน สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในปี พ.ศ. 2547

ปัจจุบัน เป็นวิศวกรจราจรประจำศูนย์ศึกษาและถ่ายโอนเทคโนโลยีการจราจรและขนส่ง สังกัดสาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี