ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา)

ปริญญา

วิศวกรรมโยธา	วิศวกรรมโยธา
สาขา	**ภาควิชา**

เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนที่เปิดให้บริการแล้ว

Software Development for Road Safety Audits of Existing Roads

นามผู้วิจัย นายสมใจ เจริญยศ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก .....

(รองศาสตราจารย์ชวเลข วณิชเวทิน, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม .....

(อาจารย์วราเมศวร์ วิเชียรแสน, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา .....

(รองศาสตราจารย์ก่อโชค จันทวรางกูร, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

.....

(รองศาสตราจารย์กัญจนา ธีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ..... **เดือน** ..... **พ.ศ.** .....

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนที่เปิดให้บริการแล้ว

Software Development for Road Safety Audits of Existing Roads

โดย

นายสมใจ เจริญยศ

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา)
พ.ศ. 2552

สมใจ เจริญยศ 2552: การพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนที่เปิดให้บริการแล้ว ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา) สาขาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์ชวเลข วณิชเวทิน, Ph.D. 136 หน้า

การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนเป็นวิธีการที่ใช้ในการตรวจสอบเพื่อชี้ให้เห็นจุดที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุในขั้นตอนของโครงการก่อสร้างถนน เพื่อจุดประสงค์ในการลดจำนวนการบาดเจ็บและเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนโดยอาศัยวิธีการที่มีลักษณะเป็นเชิงรุก งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมสำหรับอำนวยความสะดวกในการจัดการข้อมูลที่ได้จากการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนที่เปิดให้บริการแล้ว โดยใช้โปรแกรมภาษา Visual Basic 6 มาเป็นเครื่องมือสำหรับการประยุกต์ใช้ ซึ่งมีรูปแบบที่ง่ายต่อการใช้งาน โดยพัฒนาจากคู่มือการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนของกระทรวงคมนาคม ข้อเสนอแนะสำหรับประเด็นปัญหาต่างๆ รวบรวมจากรายงานการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนจากงานวิจัยในอดีตและนอกจากนี้ได้รวบรวมและจัดเก็บ การคำนวณมาตรฐานการออกแบบที่ใช้ประกอบในการประเมินความเหมาะสมของลักษณะทางเรขาคณิตของถนนที่ทำการสำรวจ ในฐานข้อมูล (Microsoft Access) ผู้ใช้เพียงป้อนข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับโครงการและข้อมูลจากภาคสนาม โปรแกรมจะทำการบันทึกจัดเก็บข้อมูลและแสดงรายงานการตรวจสอบ โดยจะแสดงรายละเอียดข้อมูลของโครงการ ประเด็นปัญหารวมทั้งข้อเสนอแนะสำหรับใช้ในการตัดสินใจเพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขในจุดที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ ผลจากการนำไปทดสอบการใช้งานพบว่าโปรแกรมสามารถใช้งานได้สะดวกและรายงานผลการตรวจสอบได้อย่างรวดเร็ว สามารถจัดเก็บข้อมูลที่สำคัญและมีจำนวนมาก รวมทั้งการนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

_____ _____ ___ / ___ / ___

ลายมือชื่อนิสิต ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Somjai Jareunyod 2009: Software Development for Road Safety Audits of Existing Roads. Master of Engineering (Civil Engineering), Major Field: Civil Engineering, Department of Civil Engineering. Thesis Advisor: Associate Professor Chavalek Vanichavetin, Ph.D. 136 pages.

Road Safety Audit is a proactive strategy employed to identify potential hazardous locations on a road and recommend proper measures to enhance road safety at those locations. The purpose of this study is to develop a user friendly program, based on the Ministry of Communications Road Safety Audit Manual, which facilitates the processing of field observation data and the preparation of road safety audit report for existing roads. Visual Basic 6 was used as tool in the development of the program due to its easy to use format. Measures for various road safety aspects from past audits and studies as well as calculation procedures and tables to assist users in the assessment of road geometries were installed in the program. With general information concerning the project and field observation on safety aspects as inputs, the road safety audit report showing details of the project, safety problems including recommendations for improvements of program. A test run performed for road safety audit of Ratchadapisak Road showed that the developed program offered an accurate, more systematic, time saving, and easy to use alternative to traditional procedure.

_____ _____ ___ / ___ / ___

Student's signature Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

กราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ชวเลข วณิชเวทิน ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาและชี้แนะแนวทาง ตลอดจนตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นอย่างดี กราบขอบพระคุณ อาจารย์วราเมศวร์ วิเชียรแสน กรรมการที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้คำแนะนำ ช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณ อาจารย์วีรยุทธ สวนผกา ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการแนะนำข้อมูลที่จำเป็นต่อการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความน่าเชื่อถือ

สุดท้าย ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่สาว และน้องสาวอันเป็นที่รักยิ่งของผู้วิจัย ที่ให้การสนับสนุนด้านการเงิน และให้กำลังใจเสมอมา รวมถึงนิสิตปริญญาโท วิศวกรรมขนส่งทุกคนจนงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จไปด้วยดี

สมใจ เจริญยศ

เมษายน 2552

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	48
อุปกรณ์	48
วิธีการ	48
ผลและวิจารณ์	55
สรุปและข้อเสนอแนะ	71
สรุป	71
ข้อเสนอแนะ	72
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	73
ภาคผนวก	76
ภาคผนวก ก รายการตรวจสอบสำหรับถนนที่เปิดให้บริการแล้ว (existing road)	77
ภาคผนวก ข รายงานการตรวจสอบความปลอดภัยถนนรัชดาภิเษก	95
ภาคผนวก ค การใช้โปรแกรม	114
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	136

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เกณฑ์ความถี่ในการเกิดอุบัติเหตุ	33
2	จำแนกระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในจุดที่บกพร่อง	34
3	ระดับความเสี่ยงที่ประเมิน	34
4	วิธีแก้ไขที่แนะนำ	35
5	ข้อเปรียบเทียบขั้นตอนการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนโดยโปรแกรมกับการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนในปัจจุบัน (ไม่ใช้โปรแกรม)	68
6	ความสามารถโดยทั่วไปของโปรแกรม FHWA RSA Software Version 3.0.1 และ Software RSA Existing road	69

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ขั้นตอนการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนของประเทศสหราชอาณาจักร	5
2	ขั้นตอนการจัดทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน	24
3	ขั้นตอนการดำเนินงาน	49
4	ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน	52
5	ถนนรัชดาภิเษก	55
6	หน้าจอหลักของโปรแกรม	56
7	เมนูย่อยสำหรับการกรอกชื่อโครงการและตำแหน่งที่ตั้งของโครงการ	57
8	เมนูย่อยสำหรับกรอกข้อมูลของโครงการซึ่งประกอบด้วย บทนำ วัตถุประสงค์ รายชื่อคณะผู้ตรวจสอบและความเป็นมาของโครงการ	58
9	การตรวจสอบความเร็ว	59
10	การตรวจสอบจำนวนช่องจราจร	59
11	การเพิ่มความกว้างสำหรับการขยายผิวทางบริเวณทางโค้ง	60
12	ความกว้างของช่องทางเลี้ยวตาม ลักษณะของช่องจราจรและประเภทถนน	61
13	การตรวจสอบการออกแบบรัศมีเลี้ยวและความยาวของช่องเปลี่ยนความเร็ว	62
14	การตรวจสอบระยะหยุดรถที่ปลอดภัยลักษณะยานพาหนะขึ้นเนิน	63
15	การตรวจสอบระยะหยุดรถที่ปลอดภัยลักษณะยานพาหนะลงเนิน	63
16	การตรวจสอบระยะหยุดรถที่ปลอดภัยลักษณะพื้นราบ	64
17	การตรวจสอบระยะการมองเห็นโค้งแนวราบ	64
18	การตรวจสอบระยะการมองเห็นโค้งคว่ำ	65
19	หน้าจอเมนูย่อยในการบันทึกข้อมูลและแสดงผลการตรวจสอบ	66
20	หน้าจอแสดงการเปิดอ่านเอกสาร	67

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
ค1	หน้าต่างแรกของระบบโปรแกรมการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน	116
ค2	หน้าจอหลักของโปรแกรม	117
ค3	เมนูย่อยสำหรับการกรอกชื่อโครงการและตำแหน่งที่ตั้งของโครงการ	117
ค4	เมนูย่อยสำหรับกรอกข้อมูลของโครงการซึ่งประกอบด้วย บทนำ วัตถุประสงค์ รายชื่อ คณะผู้ตรวจสอบและความเป็นมาของโครงการ	118
ค5	เมนูย่อยสำหรับกรอกวัตถุประสงค์ของการตรวจสอบ	119
ค6	เมนูย่อยสำหรับกรอกรายชื่อคณะผู้ ตรวจสอบ	119
ค7	เมนูย่อยสำหรับกรอกความเป็นมาและเพิ่มรูปแผนที่ของโครงการ	120
ค8	เมนูย่อยการประชุมเริ่มงาน	120
ค9	เมนูย่อยสำหรับรายการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน	121
ค10	แสดงตัวอย่างหน้าจอการตรวจสอบ แนวทางและรูปตัดของถนน	122
ค11	แสดงการระบุความถี่ ความรุนแรง	122
ค12	แสดงตัวอย่างการตรวจสอบแนวทางและรูปตัดของถนน	123
ค13	การตรวจสอบความเร็ว	124
ค14	การตรวจสอบจำนวนช่องจราจร	124
ค15	การเพิ่มความกว้างสำหรับการขยายผิวทางบริเวณทางโค้ง	125
ค16	ความกว้างของช่องทางเลี้ยวตาม ลักษณะของช่องจราจรและประเภทถนน	126
ค17	การตรวจสอบการออกแบบรัศมีเลี้ยวและความยาวของช่องเปลี่ยนความเร็ว	126
ค18	การตรวจสอบระยะหยุดรถที่ ปลอดภัยลักษณะยานพาหนะขึ้นเนิน	127
ค19	การตรวจสอบระยะหยุดรถที่ปลอดภัยลักษณะยานพาหนะลงเนิน	127
ค20	การตรวจสอบระยะหยุดรถที่ปลอดภัยลักษณะพื้นราบ	128
ค21	การตรวจสอบระยะการมองเห็นโค้งแนวราบเมื่อ $S < L$	128
ค22	การตรวจสอบระยะการมองเห็นโค้งแนวราบเมื่อ $S > L$	129

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่ **หน้า**

ค23	การตรวจสอบระยะการมองเห็นโค้งคว่ำเมื่อ S < L	129
ค24	การตรวจสอบระยะการมองเห็นโค้งคว่ำเมื่อ S > L	130
ค25	การบันทึกข้อมูลและดูผลการตรวจสอบ	131
ค26	หมายเลขของโครงการที่ได้จัดทำ	131
ค27	หน้าจอแสดงผลการตรวจสอบ	132
ค28	หน้าจอแสดงการเปิดอ่านเอกสาร	133
ค29	หน้าจอแสดงการเพิ่ม แก้ไข หัวข้อ คำถาม	134
ค30	หน้าจอแสดงการเพิ่มรายการ ตรวจสอบ	134
ค31	หน้าจอแสดงการแก้ไขรายการตรวจสอบ	135
ค32	หน้าจอแสดงการเพิ่มหัวข้อย่อยสำหรับรายการตรวจสอบ	135

การพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนที่เปิดให้บริการแล้ว

Software Development for Road Safety Audits of Existing Roads

คำนำ

อุบัติเหตุจากการจราจรบนถนน (Road Traffic Accident) เป็นสาเหตุของการบาดเจ็บ การเสียชีวิตและยังส่งผลต่อความสูญเสียทางด้านเศรษฐกิจ โดยสำนักงานตำรวจแห่งชาติได้รายงานปริมาณการเสียหายจากอุบัติเหตุจากการจราจรในปี พ.ศ. 2550 มีมูลค่าประมาณ 4,457.72 ล้านบาท รวมทั้งการสูญเสียชีวิตของประชาชนอีกประมาณปีละ 11,830 ราย ดังนั้นการลดความสูญเสียจากอุบัติเหตุจะต้องอาศัยยุทธศาสตร์ที่หลากหลาย ทั้งทางด้านการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้ขับขี่ โดยอาศัยมาตรการทางด้านกฎหมาย การฝึกอบรม การให้การศึกษา และการประชาสัมพันธ์ การปรับปรุงความปลอดภัยของยานพาหนะ ตลอดจนการปรับปรุงถนนและสภาพแวดล้อมโดยใช้มาตรการทางด้านวิศวกรรมซึ่งจะครอบคลุมถึงการลดอุบัติเหตุในบริเวณโครงข่ายถนนที่เป็นจุดอันตรายและยังช่วยป้องกันอุบัติเหตุไม่ให้เกิดขึ้น การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (Road Safety Audit) นับเป็นวิธีการดำเนินการอย่างหนึ่งที่จะป้องกันอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้น อันเนื่องมาจากความบกพร่องของถนน โดยวัตถุประสงค์หลักของการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน คือ การลดจำนวนการบาดเจ็บและการสูญเสียชีวิตจากอุบัติเหตุบนถนนโดยอาศัยวิธีการที่มีลักษณะเป็นเชิงรุก (Proactive Approach) การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนเป็นวิธีการที่เป็นทางการสำหรับการใช้ในการประเมินศักยภาพในการเกิดอุบัติเหตุและความปลอดภัยในการใช้งานของโครงการก่อสร้างถนนใหม่ และโครงการปรับปรุงและบำรุงรักษาถนนที่มีอยู่

ในปัจจุบันเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวัน ทำให้เกิดความสะดวกรวดเร็วในการทำงาน ไม่ว่าจะเป็นในส่วนของการวิเคราะห์ การออกแบบ และการคำนวณ ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาวิสชวล (Visual Basic) เพราะเป็นภาษาที่ได้รับความนิยมนำมาใช้ในการพัฒนาโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (Windows) ซึ่งสามารถแสดงผลได้ดีและเข้าใจง่ายต่อการที่จะนำไปใช้งาน อีกทั้งยังได้ผนวกรายการคำนวณเพื่อช่วยประกอบการตัดสินใจและอำนวยความสะดวกให้กับผู้ตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อช่วยให้ผู้ตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนสามารถใช้งานได้สะดวกและมีความรวดเร็วในการรายงานผลการตรวจสอบ สามารถนำผลที่ได้จากการตรวจสอบเป็นแนวทางในการแก้ไขและป้องกันการเกิดอุบัติเหตุทางถนน

ขอบเขตของงานวิจัย

1. พัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนที่เปิดให้บริการแล้ว ด้วยโปรแกรมวิสชวลเบสิก(Visual Basic 6) โดยแสดงผลลัพธ์ที่ได้ทางหน้าจอและเครื่องพิมพ์

2. ใช้คู่มือการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนสำหรับประเทศไทย ปี พ.ศ. 2547 เป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

1. สามารถนำโปรแกรมที่จัดทำขึ้นไปใช้ในการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนเพื่อหาแนวทางแก้ไขและป้องกันอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้นบนถนนที่เปิดให้บริการแล้ว

2. ช่วยลดระยะเวลาในการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนและการรายงานผลการตรวจสอบ

3. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาโปรแกรมสำหรับการตรวจสอบความปลอดภัยในขั้นตอนอื่นๆ

การตรวจเอกสาร

การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนในต่างประเทศ

ประเทศสหราชอาณาจักรเป็นประเทศแรกที่นำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนมาใช้ โดยในปี ค.ศ. 1990 Department of Transport ได้จัดทำ Design Standard ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ Design Manual for Roads and Bridges (DMR) ซึ่งส่งผลให้การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนเป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการสำหรับการก่อสร้างทางสายหลัก ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1991 เป็นต้นมา

ปี ค.ศ. 1994 ได้มีการทบทวน Design Standard และจัดทำเรื่อง “Road Safety Audits” หลังจากนั้น 2 ปี The Institution of Highways and Transportation (IHT) ได้ปรับปรุงแนวทางการจัดทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนขึ้นในปี ค.ศ. 1996

ในปี ค.ศ. 1996 The Institution of Highways and Transportation (IHT) ได้จัดทำGuideline: The Safety Audit of Highways ซึ่งได้ถูกนำไปใช้โดยองค์กรปกครองท้องถิ่นจำนวนมากในการตรวจสอบถนนในท้องถิ่น

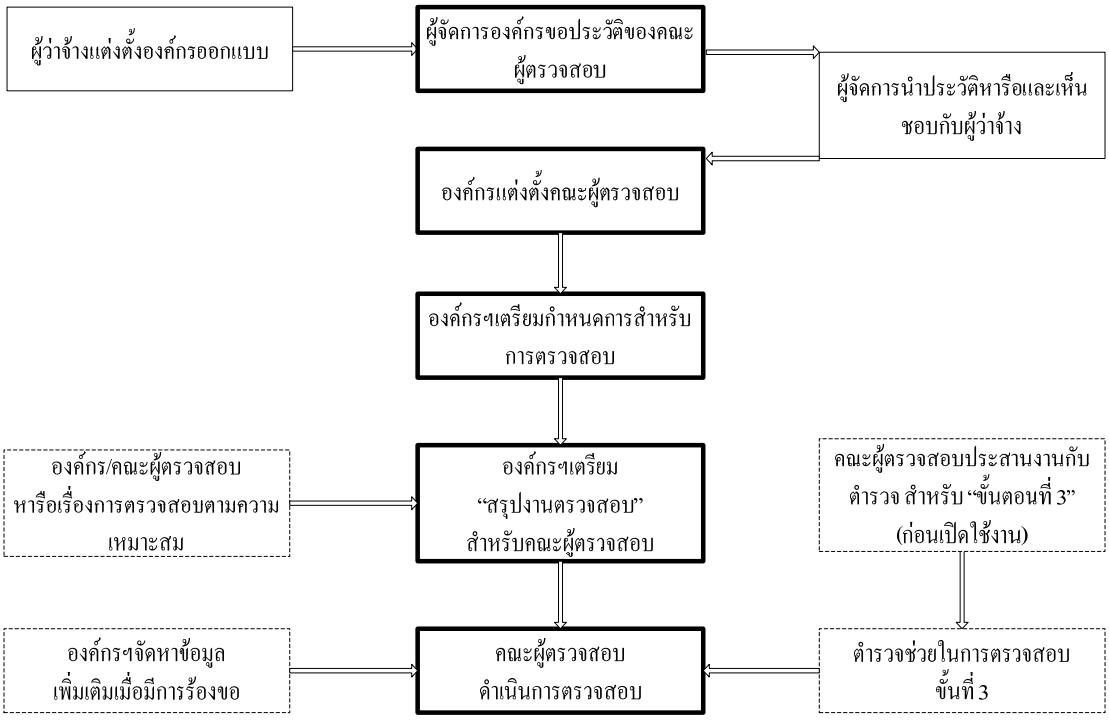
ปี ค.ศ. 2000 หน่วยงานที่รับผิดชอบทางด้านการทางของสหราชอาณาจักร คือ The Highways Agency (HA) ได้เริ่มทบทวนวิธีการปฏิบัติในการจัดทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะปรับปรุงมาตรฐานการออกแบบ (Design Standard) และข้อแนะนำ (Advice Note) The Highways Agency (HA) ได้ว่าจ้างบริษัทที่ปรึกษา Parsons Brinkerhoff (PB) เป็นผู้ศึกษาโครงการ Road Safety Audit Review and Development Project ประเด็นหลักที่มีการหารือ คือ การตรวจสอบความปลอดภัยของถนนที่เปิดให้บริการแล้ว Parsons Brinkerhoff ได้จัดทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนบนโครงข่ายนำร่อง เพื่อเปรียบเทียบประโยชน์ที่ได้จากการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนกับวิธีการศึกษาบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุผลปรากฏว่า ข้อมูลที่ได้ไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนได้ค้นพบประเด็นความปลอดภัยบางประการ ซึ่งการศึกษาบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ในการนำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนมาใช้ Parsons Brinkerhoff ได้สรุปในเบื้องต้นว่า คงจะเป็นไปได้ยากที่การตรวจสอบความปลอดภัยของถนนที่เปิดให้บริการแล้ว จะเป็นส่วนหนึ่งของมาตรฐานที่จะปรับปรุงขึ้นใหม่ โดยสาเหตุหลักมาจากค่าใช้จ่ายและความยุ่งยากในการเตรียมการที่จะทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนบนถนนที่เปิดให้บริการแล้ว อย่างไรก็ตาม เนื่องจากประโยชน์ที่ปรากฏ

ของการทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนบนถนนที่เปิดให้บริการแล้ว การตัดสินใจขั้นสุดท้ายในการจัดทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนบนถนนจึงยังอยู่ในระหว่างการรอผลจากการศึกษาร่วมกับ Transport Research Laboratory (TRL) ซึ่งอาศัยวีดีโอช่วยในการจัดทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนเพื่อลดค่าใช้จ่าย รวมทั้งหารือเรื่องคุณวุฒิของผู้ตรวจสอบ การฝึกอบรม และบทบาทของผู้ตรวจสอบในการทำงานร่วมกับคณะผู้ออกแบบในระหว่างการออกแบบโดยคณะผู้ตรวจสอบที่เป็นอิสระ (พิชัย และคณะ, 2546)

กระบวนการในการจัดทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนในสหราชอาณาจักรเริ่มต้นจากองค์กรออกแบบซึ่งจะแต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ผู้ซึ่งจะจัดทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน และรายงานผลให้องค์กรออกแบบซึ่งองค์กรออกแบบสามารถที่จะตอบสนองหรือไม่ตอบสนองตามข้อเสนอแนะของผู้ตรวจสอบก็ได้ ในกรณีที่ไม่ตอบสนอง องค์กรออกแบบ/เจ้าของงานจะต้องจัดทำ “รายงานการละเว้น” เพื่ออธิบายเหตุผลว่า ทำไมจึงไม่ดำเนินการตามข้อเสนอแนะเป็นรายประเด็นตามรายการที่ได้เสนอไว้ (พิชัย และคณะ, 2546) ซึ่งขั้นตอนการจัดทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนในสหราชอาณาจักรดังแสดงในภาพที่ 1

AUSTROADS ซึ่งเป็นสหพันธ์ของหน่วยงานด้านการจราจรและขนส่งของรัฐต่างๆในประเทศออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ ได้จัดทำคู่มือแนวทางการจัดทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน ขึ้นในปี ค.ศ. 1994 และในปี ค.ศ. 2002 คู่มือดังกล่าวได้รับการปรับปรุงและตีพิมพ์เป็นครั้งที่ 2 และได้รับการรับรองมาตรฐานจาก Standard Australia และ Standard New Zealand (พิชัย และคณะ, 2546)

กระบวนการจัดทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนในประเทศออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ ขั้นตอนการจัดทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนในประเทศออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ ซึ่งประกอบด้วย 8 ขั้นตอน โดยในทั้ง 2 ประเทศนี้ยังไม่มีกฎหมายบังคับให้จัดทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน ดังเช่นในสหราชอาณาจักร แต่รัฐบาลกลาง (Federal government) ได้ใช้มาตรการด้านงบประมาณในการชี้นำให้รัฐบาลของแต่ละรัฐ และรัฐบาลท้องถิ่นจัดทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนในการของบประมาณ (พิชัย และคณะ, 2546)



ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนของประเทศสหราชอาณาจักร

ที่มา : คู่มีการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนสำหรับประเทศไทย (2546)

ประเทศแคนาดาเริ่มมีการนำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน มาบรรจุไว้ในแผนปฏิบัติการของรัฐ Quebec ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1995 แต่ไม่ได้รับการนำไปปฏิบัติ เนื่องจากมีโครงการที่อยู่ในลำดับความสำคัญสูงกว่า จนกระทั่งในปี ค.ศ. 1998 ประเทศแคนาดาจึงเริ่มนำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนมาใช้โดยในปีนี้ Maritime Road Development Corporation (MRDC) ได้รับการว่าจ้างให้ออกแบบรายละเอียดก่อสร้าง และ ดำเนินการก่อสร้างยาว 195 กิโลเมตร ในรัฐ New Brunswick ซึ่ง MRDC เป็นหน่วยงานแรกในอเมริกาเหนือที่นำกระบวนการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนมาใช้อย่างเต็มรูปแบบ

ในปี ค.ศ.1997 กรมโยธาธิการฝ่ายถนน (JKR) ของประเทศมาเลเซียได้ผลิตคู่มือแนวทางการจัดทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนและโครงการด้านถนนโดยได้ว่าจ้างให้ Mr. Edward Barton ซึ่งเป็นวิศวกรจากประเทศออสเตรเลียเป็นผู้จัดทำคู่มือของมาเลเซีย ซึ่งใช้ AUSTROADS (1994) Road Safety Audit เป็นต้นแบบในการจัดทำ (พิชัย และคณะ, 2546) โดยขั้นตอนของการจัดทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน คล้ายกับของ AUSTROADS

Federal Highway Administration (FHWA) แห่งสหรัฐอเมริกาได้ส่งคณะไปศึกษากระบวนการจัดทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนที่ประเทศ Australia และ New Zealand ในปี ค.ศ. 1996 คณะดังกล่าวได้จัดทำรายงานของการศึกษาในปี ค.ศ. 1997 และสรุปผลว่าการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนสามารถทำให้การออกแบบรายละเอียดก่อสร้างและดำเนินการใช้ถนนมีความปลอดภัยขึ้นได้อย่างมาก คณะดังกล่าวได้เสนอแนะให้ FHWA จัดทำโครงการการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนนำร่องและเสนอเป้าหมายยุทธศาสตร์ 9 ข้อ ให้ FHWA เพื่อนำไปดำเนินการ ดังนี้

เป้าหมายที่ 1 ประกาศเรื่องการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนให้ทราบโดยทั่วกัน
เป้าหมายที่ 2 หาการสนับสนุนและติดต่อหน่วยงานที่สนใจ เพื่อจัดทำโครงการนำร่อง
เป้าหมายที่ 3 จัดทำโครงการนำร่องกระบวนการการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน
เป้าหมายที่ 4 ทบทวนกระบวนการการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน
เป้าหมายที่ 5 พัฒนา “แนวทางการปฏิบัติที่ดีที่สุด”
เป้าหมายที่ 6 ฝึกอบรมกลุ่มที่สนับสนุน
เป้าหมายที่ 7 พัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรม
เป้าหมายที่ 8 ติดตามผลการดำเนินการ
เป้าหมายที่ 9 นำ “แนวทาง” มาใช้ในการปฏิบัติจริง

ต่อมาในปี ค.ศ.1998 FHWA ได้จัดทำโครงการนำร่องการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนเข้ามาใช้ในกระบวนการออกแบบ, ก่อสร้าง และดำเนินการโครงการถนนในระดับประเทศ โดยมี 14 รัฐที่เข้าร่วมโครงการนำร่องในปัจจุบัน ส่วนรัฐ Pennsylvania และ Kansas ได้เริ่มจัดทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนขึ้นในปี ค.ศ. 1997 ก่อนที่ FHWA เริ่มโครงการนำร่องและได้เสนอผลการดำเนินการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนในการประชุมเชิงปฏิบัติการที่ FHWA จัดขึ้นในปี ค.ศ. 1998 (พิชัย และคณะ, 2546)

Glennon (1987) กล่าวถึงการศึกษาเกี่ยวกับระยะมองเห็นที่ปลอดภัยของทางโค้งแนวราบว่าการปรับปรุงระยะมองเห็นของทางโค้งแนวราบจะคุ้มค่ากับการดำเนินการเป็นอย่างมาก เพราะจะสามารถลดจำนวนอุบัติเหตุลงได้ และการดำเนินการก็สามารถใช้การลงทุนที่ต่ำ เช่น ตัดต้นไม้หรือกิ่งไม้ การเคลื่อนย้ายสิ่งกีดขวางที่อยู่ทางด้านในทางโค้งแนวราบ

Krammer (1993) กล่าวว่า การปรับปรุงทางโค้งที่อันตราย โดยการปรับปรุงแนวเส้นทางเพื่อเพิ่มรัศมีความโค้งให้ยาวขึ้น ถึงแม้จะเพิ่มความปลอดภัยให้มากขึ้นแต่เป็นการลงทุนที่ค่อนข้างสูงและจะเป็นการคุ้มค่าภายใต้สถานการณ์บางอย่างเท่านั้น ซึ่งการแก้ไขปัญหาความปลอดภัยบริเวณทางโค้งสามารถทำได้โดยวิธีอื่นๆ เช่น การปรับสภาพด้านกายภาพ ซึ่งรวมถึง การเคลื่อนย้ายสิ่งอันตรายริมทาง เช่น ต้นไม้หรือเสาไฟฟ้าการลดความลาดชันของคันทาง การปรับปรุงผิวจราจรใหม่เพื่อเพิ่มการต้านทานการไถล เป็นต้น ส่วนการปรับปรุงที่ลงทุนน้อย เช่น ปรับปรุงเส้นขอบทาง และเส้นกลางของถนนโดยเพิ่มหมุดสะท้อนแสง จัดหาป้ายแสดงแนวโค้งหรือปรับปรุงป้ายเตือนล่วงหน้าก็เป็นมาตรการหนึ่งที่มีประสิทธิภาพ

การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนในประเทศไทย

สำหรับประเทศไทยยังอยู่ในช่วงเริ่มต้น โดยกระทรวงคมนาคมได้ริเริ่มให้มีการฝึกอบรมสัมมนา และเผยแพร่แนวคิดของระบบการตรวจสอบความปลอดภัย โดยร่วมกับภาครัฐ ภาคเอกชน และ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และได้เชิญคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ให้มาเป็นผู้ศึกษาวิจัยและพัฒนาระบบการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน แต่ก็ยังไม่ได้ไม่มีการบังคับใช้ระบบการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน ซึ่งยังไม่มีหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านนี้โดยตรง และยังไม่มีการรับรองวุฒิของผู้ตรวจสอบ ในประเทศไทยได้มีวิธีการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนมาใช้ในหลายๆแห่งดังนี้

การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนในประเทศไทยเริ่มขึ้นอย่างเป็นทางการประมาณปี พ.ศ. 2542 โดยกระทรวงคมนาม โดยนำวิธีการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนมาทำการตรวจสอบในบริเวณต่างๆ เช่น ทางหลวงหมายเลข 402 จังหวัดภูเก็ต บริเวณทางเข้าสถานีขนส่งสินค้าชานเมืองที่พุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม โดยผู้ตรวจสอบที่เป็นผู้เชี่ยวชาญจาก ประเทศสวีเดน ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญของไทย ซึ่งผลการศึกษาได้สรุปถึงสภาพปัญหาในแต่ละบริเวณและนำแนวทางในการดำเนินงานเพื่อนำวิธีการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนมาใช้อย่างเป็นทางการรวมทั้งการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนเพื่อสร้างบุคลากรในด้านนี้

ชนินทร์ (2543) ได้ศึกษาถึงการนำเอาวิธีการตรวจสอบความปลอดภัยถนนไปประยุกต์ใช้โดยใช้ทางหลวงสายหลักในจังหวัดสงขลาเป็นในขั้นตอนถนนเปิดให้บริการแล้ว ซึ่งผลการศึกษาสรุปได้ว่าการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนเป็นยุทธ์ศาสตร์หนึ่งในการป้องกันและลดอุบัติเหตุ

ซึ่งเป็นที่ยอมรับในระดับสากล สำหรับในประเทศไทยยังอยู่ในขั้นเตรียมความพร้อมที่จะนำมาใช้อย่างเป็นทางการ และผลการศึกษาได้แสดงให้เห็นถึงประโยชน์ทางอ้อมของการนำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนมาใช้ คือจะทำให้มีการคำนึงถึงความปลอดภัยมากขึ้นโดยเฉพาะในขั้นตอนการออกแบบถนน ซึ่งจะทำให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ถนนมากขึ้นตามมา

กฤษณ์ (2547) ได้ทำการศึกษาปัญหาความปลอดภัยทางถนนบริเวณทางโค้งอันตรายในประเทศไทย โดยใช้วิธีการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนและแก้ไขจุดอันตราย ซึ่งได้ศึกษาจำนวน 5 บริเวณ ได้แก่ โค้งวัดเทพนิมิต กม.ที่ 52+828 ทางหลวงหมายเลข 41, โค้งบ้านควน กม.ที่ 69+708 ทางหลวงหมายเลข 407, โค้งควนห้าร้อย กม.ที่ 35+332 ทางหลวงหมายเลข 402, โค้งคลองทุ่งตะโก กม.ที่ 48+150 ทางหลวงหมายเลข 41 และโค้งคอเอน กม.ที่ 33+463 ทางหลวงหมายเลข 402 โดยผลกาศึกษาพบว่าปัญหาความปลอดภัยบริเวณทางโค้งอันตรายสามารถจัดกลุ่มได้เป็น 7 กลุ่ม คือ อัตราความเร็วที่ใช้ในการออกแบบ การผสมกันระหว่างแนวทางราบและแนวทางดิ่ง ระยะมองเห็นปลอดภัย สภาพแวดล้อมข้างทาง องค์ประกอบรูปตัดของถนน และสภาพผิวทาง ทั้งนี้ในแต่ละกลุ่มปัญหาจะมีลักษณะของปัญหาต่างๆที่แตกต่างกันได้จำนวนทั้งสิ้น 31 ประเด็น พร้อมทั้งได้ทำการเสนอแนวทางในการปรับปรุงเพื่อเพิ่มความปลอดภัยดังกล่าว

คุณวุฒิ และคณะ (2547) ศึกษาการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนโครงข่ายถนนในมหาวิทยาลัยข่อนแก่น โดยการตรวจสอบใช้ขั้นตอนที่ถนนเปิดให้บริการแล้ว ในการตรวจสอบจะพิจารณาทางแยก 9 ทางแยก ที่เกิดอุบัติเหตุมากที่สุดจากการเก็บสถิติ ผลที่ได้จากการศึกษา

1. โครงข่ายขาดการวางแผนการใช้ที่ดิน โดยเฉพาะทางแยกทำให้กระแสการจราจรเกิดการขัดแย้ง
2. การออกแบบถนนไม่คำนึงถึงพฤติกรรมของผู้ใช้ถนนครบทุกประเภท
3. การติดตั้งแสงสว่างไม่เพียงพอ
4. ป้าย สัญลักษณ์ผิวทาง และอุปกรณ์เสริมความปลอดภัย ไม่มีการติดตั้งให้ทั่วถึง

ภาราดร(2547) ศึกษาการตรวจสอบความปลอดภัยทางหลวงระหว่างการก่อสร้าง กรณีศึกษาทางหลวงแผ่นดิน หมายเลข 403 (ตอนนครศรีธรรมราช- อ.ร่อนพิบูลย์ – บรรจบทางหลวงหมายเลข 41) ระยะทางประมาณ 31.5 กิโลเมตร ผลการศึกษาจะแบ่งการตรวจสอบเป็นตอนกลางวันและกลางคืน โดยผลที่ได้ในตอนกลางวันเกิดอุบัติเหตุหนึ่งครั้งใน 1 ปีหรือ 3 ปี ประมาณ

50% มีระดับความรุนแรง 63.8% ระดับความเสี่ยง 44.8% ผลการตรวจสอบตอนกลางคืน เกิดอุบัติเหตุปีละครั้งหรือมากกว่าประมาณ 57.9% มีระดับความรุนแรง 84% ระดับความเสี่ยง 57.9%

อาทิตย์ (2547) ได้ทำการศึกษาปัญหาความปลอดภัยของถนนที่ใช้ในการประชุมเอเปก 2003 ที่ประเทศไทย ซึ่งจัดขึ้นในจังหวัดสำคัญของประเทศไทย คือ จังหวัดเชียงใหม่ ภูเก็ต และกรุงเทพมหานคร ผลการศึกษาพบว่า ถนนที่ตรวจสอบมีปัญหารวมทั้งสิ้น 11 ประเด็น โดยมีประเด็นปัญหาหลักที่พบในทุกประเภทของถนน คือ ลักษณะทั่วไปของทางแยก ป้ายจราจร เครื่องหมายจารจรและเครื่องหมายนำทาง สภาพอันตรายข้างทาง และพื้นผิว

ลำดวน (2537) ได้ศึกษาถึงแนวทางการวิจัยด้านความปลอดภัยทางถนนในประเทศไทย พบว่า จากการทบทวนสถิติอุบัติเหตุในประเทศไทยทำให้สรุปได้ว่าปัญหาอุบัติเหตุที่ควรจะให้ความสำคัญปัญหาหนึ่งก็คือ ปัญหาจุดอันตรายบนโครงข่ายถนนในประเทศไทยมีมาก และได้เสนอแนะมาตรการในการแก้ไขจุดอันตราย โดนเสนอให้มีการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน ซึ่งสามารถแก้ไขจุดอันตรายเหล่านี้ได้

นอกจากที่กล่าวมาแล้วยังได้มีการจัดฝึกอบรม, ศึกษาวิจัย, และจัดทำคู่มือการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน เช่น การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขจุดอันตรายบนถนน ณ โรงแรมโฆษะ จังหวัดขอนแก่น โดย กระทรวงคมนาคม และ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, โครงการศึกษาวิจัยระบบตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนเรื่องแนวทางการออกแบบถนนที่ปลอดภัยมากขึ้นสำหรับผู้ใช้ถนนทุกประเภท โดย กระทรวงคมนาคม ฯลฯ เป็นต้น ซึ่งมีผู้ให้ความสนใจทั้งจากภาครัฐและภาคเอกชน เข้าร่วมดำเนินการและเข้ามามีส่วนร่วมมากมาย เป็นการแสดงให้เห็นว่าทางภาครัฐและภาคเอกชนได้เล็งเห็นถึงผลดีของการตรวจสอบความปลอดภัยทางในการแก้ปัญหาอุบัติเหตุจราจรได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพ

การใช้คอมพิวเตอร์ประยุกต์ใช้กับการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน

Seneviratne (1990) ได้ประยุกต์ระบบฐานข้อมูลเพื่อใช้แก้ไขความปลอดภัยบริเวณทางแยกของถนน เรียกว่า ระบบการจัดการข้อมูลข่าวสารบริเวณทางแยกให้ปลอดภัย (Intersection Safety Management Information System, ISMIS) โดยมีการรวบรวมการวิจัยจากผู้มีประสบการณ์หลายๆ ท่าน ซึ่งสามารถช่วยให้ผู้ใช้ตัดสินใจเมื่ออยู่ในภาวะที่มีความเสี่ยง การใช้ ISMIS สามารถช่วยเร่งการวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางที่ปลอดภัย และสามารถช่วยใช้ในการตัดสินของวิศวกรจราจร โดย

ฐานข้อมูลจากคอมพิวเตอร์จะช่วยให้ผู้ใช้ทุกคนได้รับคำอธิบาย และจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถตัดสินใจได้มากขึ้น โดยมีเอกสารอ้างอิงประกอบการใช้ ยิ่งไปกว่านั้น ก็ยังมีการเพิ่มโอกาสให้ผู้ใช้สามารถปฏิบัติการวิเคราะห์หาผลกระทบของค่าใช้จ่าย บนฐานทฤษฎีการตัดสินใจทางสถิติ เพื่อให้มีการเลือกสำหรับแนวทางการแก้ไขที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

Zhou และ Laton (1991) ได้ทำการพัฒนาระบบฐานความรู้สำหรับความปลอดภัยบนไหล่ทาง เพื่อประเมินว่ามีสิ่งกีดขวางทางจราจรที่ตำแหน่งใดบ้าง โดยพื้นฐานของระบบได้มาจากแหล่งข้อมูลที่มีการรายงานผลงานวิจัย และอีกส่วนหนึ่งมาจากการออกแบบ ซึ่งความรู้ที่ได้รับจะนำไปสู่งานปฏิบัติการเพื่อวิเคราะห์และสรุปข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์ความปลอดภัยบริเวณไหล่ทาง อีกทั้งยังได้รับความร่วมมือจากผู้มีประสบการณ์ทั้งหลายด้านในสาขาวิชานี้ การเก็บข้อมูลย้อนหลังแบบลูกโซ่ได้นำมาใช้กันสำหรับกระบวนการแสดงความรู้ โดยโปรแกรมที่ (artificial intelligence, AI) ชื่อว่า โปรลอก (Prolog) ได้นำมาใช้เพื่อช่วยในการพัฒนาระบบ ซึ่งช่วยในการชี้แนวทางที่แสดงให้เห็นกฎเกณฑ์ต่างๆของการวิเคราะห์ความปลอดภัยบนไหล่ทาง

Panchanathan และ Faghri (1995) ได้ทำการพัฒนาระบบฐานความรู้ในข้อมูลทางภูมิศาสตร์สำหรับการจัดการและการวิเคราะห์ข้อมูลความปลอดภัยสำหรับทางระดับไฮเวย์ที่เป็นสี่แยก งานวิจัยในครั้งนี้เป็นการสร้างแนวทาง และการพัฒนาระบบที่มีผลต่อการลดอุบัติเหตุ โดยการจัดการระบบทางเข้าและการจัดการระบบที่มีปลอดภัยกว่า โดยข้อมูลที่ได้เพื่อความปลอดภัยผ่านสี่แยกที่เป็นทางระดับไฮเวย์ได้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ โดยได้มาจาก FRA และจาก Delaware Department of Transportation (DelDOT) ที่ได้รับการเก็บไว้ในฐานข้อมูล (database) โดยจะทำการบันทึกลงในรูปแบบ GIS ซึ่งผลที่ได้สามารถสรุปว่า KBES มีความสามารถที่จะช่วยแนะนำการปรับปรุงความปลอดภัยที่ตรงสี่แยกได้

Sayed (1997) อธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์ในเรื่องความปลอดภัยของไฮเวย์ ไว้ว่าจุดมุ่งหมายทั้งหมดของระบบจะต้องช่วยให้เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยไฮเวย์โดยมีเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพที่จะหาตำแหน่งที่มีแนวโน้มในการเกิดอุบัติเหตุด้วยความรวดเร็วและสามารถให้คำแนะนำมาตรการทำการปรับปรุงอย่างเหมาะสมบนพื้นฐานของการวิเคราะห์อุบัติเหตุและข้อมูลสิ่งแวดล้อมต่างๆบนถนนในขั้นตอนของการวิเคราะห์ระบบฐานความรู้จะได้รับการพัฒนาเพื่อใช้ชี้สาเหตุต่างๆ และปัจจัยต่างๆ ที่มีส่งผลต่อปัญหาความปลอดภัย ณ ตำแหน่งที่มีแนวโน้มจะเกิดอุบัติเหตุและให้คำแนะนำในการปรับปรุง ซึ่งระบบฐานความรู้จะให้เหตุผลโดยการทำกรณีศึกษาหลายๆครั้ง โดยมีการสาธิตให้เห็นผลที่น่าพอใจ ดังนั้นจึงแสดงให้เห็นว่าการใช้แนวทางข้อมูล

ฐานความรู้เหมาะสมที่สุดสำหรับการวิเคราะห์กระบวนการเพราะว่ามันเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจและประสบการณ์ที่จะใช้โดยวิศวกร

Faghri และ Harberson (1999) รวมระบบฐานความรู้เข้ากับระบบข้อมูลภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS) ในการประเมินความมั่นคงของการออกแบบเส้นทางในแนวราบบนถนนไฮเวย์ของสหรัฐอเมริกา ข้อมูลGISได้รับการคัดสรรเนื่องจากมันมีข้อมูลขนาดใหญ่เก็บอยู่และมีความสามารถในการเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสม โปรแกรมสามารถที่จะเก็บข้อมูลไว้เป็นประเด็นต่างๆ และสามารถให้การแนะนำการแก้ไขปัญหาได้ ระบบสามารถที่จะใช้ทำการประเมินอย่างได้ผลสำหรับความมั่นคงของเส้นทางในแนวราบ

ความหมายของการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน

การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (Road Safety Audit, RSA) คือ กระบวนการตรวจสอบด้านความปลอดภัยของโครงข่ายถนนโดยจัดทำอย่างเป็นทางการ เพื่อป้องกันอุบัติเหตุซึ่งจะเน้นที่ส่วนของการออกแบบเส้นทางใหม่แต่ก็จะรวมไปถึงการตรวจสอบเส้นทางถนนเดิมที่มีอยู่แล้วด้วย โดยกลุ่มผู้ตรวจสอบที่มีความรู้และมีประสบการณ์ที่ผ่านการอบรมมาโดยตรงและมีความเป็นอิสระซึ่งการดำเนินการนี้จะทำเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยเท่านั้น ซึ่งแตกต่างจากการค้นหาสาเหตุของอุบัติเหตุและ เป็นการป้องกัน แก้ไขและลดความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุเมื่อยังไม่เกิดอุบัติเหตุและเป็นการตรวจสอบทุกจุดบนถนนอย่างละเอียดซึ่งไม่ใช่เป็นการตามแก้ไขปัญหาเมื่อเกิดอุบัติเหตุไปแล้วและไม่ใช่เป็นการตรวจสอบเฉพาะบริเวณที่เคยเกิดอุบัติเหตุเท่านั้น (พิชัย และคณะ, 2547)

การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนประกอบด้วยการดำเนินการในขั้นตอนต่างๆของโครงการดังนี้

ขั้นตอนการศึกษาความเหมาะสมของโครงการ (Feasibility Stage)
ขั้นตอนการออกแบบเบื้องต้น (Preliminary Design Stage)
ขั้นตอนการออกแบบรายละเอียด (Detailed Design Stage)
ขั้นตอนระหว่างการก่อสร้าง (During Construction Stage)
ขั้นตอนก่อนเปิดการจราจร (Pre-Opening to Traffic)
ขั้นตอนการตรวจสอบถนนที่เปิดให้บริการแล้ว (Existing Road)

การตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนดังกล่าวข้างต้น จะมีความยากง่ายแตกต่างกันและมีองค์ประกอบต่างๆ ที่จะต้องพิจารณาดังนี้

1. ขั้นตอนการศึกษาความเหมาะสมของโครงการ (Feasibility Stage)

การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนในขั้นตอนนี้ คือ การประเมินความปลอดภัยของแนวความคิดเกี่ยวกับรูปแบบโครงการ เกี่ยวกับแนวถนนและมาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบ เป็นต้น จึงควรเน้นที่การวิเคราะห์ผลกระทบที่จะตามมาเมื่อเกิดถนนใหม่ขึ้น โดยพิจารณาว่าถนนที่จะตัดใหม่นั้นจะมีผลกระทบต่อโครงข่ายถนนข้างเคียงอย่างไร ตลอดจนผลที่จะเกิดแก่ผู้ใช้ถนนทุกกลุ่ม ซึ่งการตรวจสอบในขั้นตอนนี้จะมีประสิทธิภาพมาก เนื่องจากเป็นการป้องกันข้อผิดพลาดล่วงหน้า หากเกิดความผิดพลาดในขั้นตอนนี้การแก้ไขจะกระทำได้ง่ายและเสียค่าใช้จ่ายเพียงส่วนน้อย

เหตุผลในการตรวจสอบในขั้นตอนการศึกษาความเหมาะสมของโครงการ

- มีประสิทธิภาพสูงในการแก้ไข / ป้องกันปัญหาอุบัติเหตุ
- สามารถใส่ "ความรู้ด้านวิศวกรรมความปลอดภัย" เข้าไปเป็นข้อพิจารณาในทางเลือกต่างๆ
- เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาด้านความปลอดภัย
- เพื่อพิจารณาผู้ใช้ถนนทุกกลุ่มที่มีผลกระทบต่อโครงการ
- เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างมาตรฐานการออกแบบ ประเภทของถนนและความคาดหวังของผู้ใช้
- เพื่อพิจารณาจำนวน ระยะห่าง และประเภทของทางแยก ที่มีผลต่อประเด็นด้านความปลอดภัย
- เพื่อพิจารณาผลกระทบของโครงการต่อโครงข่ายถนนเดิมหรือสภาพแวดล้อมข้างเคียง

2. ขั้นตอนการออกแบบเบื้องต้น (Preliminary Stage)

หลังจากที่ได้ออกแบบเบื้องต้นของโครงการแล้วก็อาจให้มีการตรวจสอบความปลอดภัยโดยประเมินจากแบบแปลนเบื้องต้นที่ได้ร่างขึ้น สิ่งที่สามารถตรวจสอบในขั้นตอนนี้

ได้แก่ ความปลอดภัยของสี่แยกหรือทางแยกต่างๆ แนวถนน ระดับความสูงต่ำของถนน ลักษณะหน้าตัดของถนน ระยะมองเห็นตลอดจนถึงมาตรฐานในการออกแบบและจำนวนขั้นตอนที่จะทำการก่อสร้าง (Staging) ควรตรวจสอบให้แล้วเสร็จก่อนจะเริ่มกระบวนการเวนคืนที่ดิน มิฉะนั้นแล้วการแก้ไขอาจมีความยุ่งยาก หากจะต้องมีการปรับเปลี่ยนแนวถนนผิดไปจากแนวทางที่จะเวนคืนที่ดิน โดยทั่วไป แบบแปลนมาตราส่วน 1:1000 จะใช้ได้ดีสำหรับการพิจารณาแนวถนน และ 1:500 สำหรับทางแยกหรือบริเวณที่น่าสนใจ

เหตุผลในการตรวจสอบในขั้นตอนการออกแบบเบื้องต้น

- อาจยังไม่ได้มีการตรวจสอบ ในขั้นตอนการศึกษาความเหมาะสมของโครงการ
- เพื่อสอบถามดูว่า มีรายการอะไรที่ถูกมองข้ามในการตรวจสอบในขั้นตอนการศึกษาตามเหมาะสมของโครงการ
- เพื่อลดระยะเวลาในการตรวจสอบ ในขั้นตอนการออกแบบก่อสร้าง
- เพื่อตรวจสอบว่ามีการใช้มาตรฐานอะไรในการออกแบบและมีประเด็นด้านความปลอดภัยอะไรที่แตกต่างไปจากมาตรฐาน
- เพื่อตรวจรายละเอียดของการเชื่อมต่อกับโครงข่ายถนนเดิม เช่น จุดเข้าออกหมู่บ้านอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมหรือไม่
- เพื่อเตือนผู้ออกแบบให้ทราบถึงประเด็นด้านความปลอดภัยที่ต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษในการออกแบบก่อสร้าง

3. ขั้นตอนการออกแบบรายละเอียด (Detailed Design Stage)

สำหรับขั้นตอนนี้ สามารถเริ่มจัดทำได้หลังจากที่วิศวกรโครงการได้เสร็จสิ้นการออกแบบก่อสร้างถนน แต่ยังมิได้มีการทำสัญญาก่อสร้าง การตรวจสอบในขั้นตอนนี้จะต้องพิจารณาถึงความปลอดภัยของรูปแบบถนน แสงไฟฟ้าการส่องสว่าง ป้ายและเครื่องหมายจราจร รวมทั้งการจัดภูมิทัศน์ของพื้นที่โครงการด้วย

เหตุผลในการตรวจสอบในขั้นตอนการออกแบบรายละเอียด

- อาจยังไม่ได้มีการตรวจสอบในระหว่างก่อนหน้านี้
- เพื่อสอบถามว่ามีอะไรที่ถูกมองข้ามในขั้นตอนก่อนหน้า

- เป็นโอกาสสุดท้ายในการแก้ไขแบบ “บนกระดาษ”
- เพื่อตรวจสอบว่ามีการใช้มาตรฐานอะไรในการออกแบบและมีประเด็นด้านความปลอดภัยอะไรที่แตกต่างไปจากมาตรฐาน
- เพื่อตรวจสอบการติดตั้งป้ายจราจร อุปกรณ์ความปลอดภัย การตีเส้นและผังภูมิทัศน์
- เพื่อตรวจรายละเอียดของการเชื่อมต่อกับโครงข่ายถนนเดิม เช่น จุดเข้าออกหมู่บ้านอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมหรือไม่
- เพื่อตรวจสอบผังทางแยกและจุดขัดแย้งอื่นๆ

4. ขั้นตอนระหว่างการก่อสร้าง (During Construction Stage)

ในระหว่างการก่อสร้างจะมีการเคลื่อนที่ของเครื่องจักรกล รถบรรทุกและกองวัสดุ ซึ่งล้วนมีศักยภาพในการก่อให้เกิดอุบัติเหตุ การจัดการจราจรที่ปลอดภัยจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น เพื่อลดโอกาสการชนกันระหว่างเครื่องจักรก่อสร้างกับรถที่สัญจรไปมา นอกจากผิวถนน ป้ายบอกเขตก่อสร้าง ป้ายเตือน หลักหรืออุปกรณ์บอกแนวขอบถนนและไฟฟ้าแสงสว่าง ฯลฯ มักขาดแคลนหรือถ้ามีมักจะต่ำกว่าที่ควรเป็นในแง่ของความปลอดภัย ซึ่งเพิ่มโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุแก่ผู้สัญจรโดยเฉพาะในเวลากลางคืนหรือฝนตก

เหตุผลในการตรวจสอบในขั้นตอนระหว่างการก่อสร้าง

- พื้นที่ก่อสร้างมักค่อนข้างจำกัด มีเครื่องจักรกล รถบรรทุก ที่ใช้ความเร็วต่ำเปรียบเทียบกับรถที่สัญจรไปมาที่ความเร็วสูงกว่า ทำให้เพิ่มโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุ
- การจัดการจราจรระหว่างการก่อสร้างมักขาดการพิจารณาที่รอบคอบในด้านความปลอดภัยทั้งในส่วนของผู้รับเหมาและเจ้าของงาน
- เพื่อตรวจดูว่า มีการติดตั้งอุปกรณ์ เครื่องหมาย และป้ายควบคุมการจราจรชั่วคราวซึ่งมักไม่มีมาตรฐาน เช่น ไม่สะท้อนแสงในเวลากลางคืน หรือไม่เพียงพอ
- เพื่อตรวจดูความปลอดภัยของถนนที่เชื่อมต่อหรือวิ่งข้าม ว่าสามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัยในระหว่างการก่อสร้างถนนสายหลัก
- เพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้กับบุคลากรในพื้นที่ก่อสร้างและประชาชนที่ใช้เส้นทาง

5. ขั้นตอนก่อนเปิดการจราจร (Pre-Opening to Traffic)

ก่อนที่จะเปิดถนนเพื่อให้บริการแก่ผู้ใช้ทั่วไป คณะผู้ตรวจสอบควรเข้าไปในพื้นที่เพื่อตรวจสอบดูว่าถนนที่กำลังจะเปิดใช้นั้น มีความปลอดภัยเพียงพอสำหรับผู้ใช้ถนนทุกกลุ่มหรือไม่ ผู้ตรวจสอบควรทดลองใช้ถนนนั้นด้วยตัวเอง เช่น โดยขับรถตรวจสอบไปตามถนนทั้งในช่วงกลางวันและกลางคืนและในช่วงที่สภาพอากาศไม่ดี เช่น เวลาฝนตก หรือเดินตรวจสอบในฐานะคนเดินเท้าจุดประสงค์ของการตรวจสอบในขั้นตอนนี้ ก็เพื่อตรวจดูว่ามีบริเวณบ้างที่อาจก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้ใช้ถนนซึ่งอาจถูกมองข้ามหรือไม่สามารถมองเห็นจุดอันตรายได้ชัดเจนพอในการตรวจสอบในขั้นตอนก่อนหน้านี้

เหตุผลในการตรวจสอบในขั้นตอนก่อนเปิดการจราจร

- อาจยังไม่ได้มีการตรวจสอบในขั้นตอนก่อนหน้านี้
- เพื่อสอบถามว่ามีสิ่งใดที่ถูกมองข้ามในขั้นตอนก่อนหน้านี้
- เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ เช่นโค้งแนวดิ่งและแนวราบ สิ่งที่ดูว่าถูกต้องในแบบแปลนแต่ไม่ถูกต้องในสนาม
- เพื่อตรวจดูว่าการก่อสร้างเป็นไปตามที่ออกแบบไว้
- บางอย่างที่ออกแบบและรายการอาจถูกเปลี่ยนแปลงสภาพในพื้นที่ เช่น มีสาธารณูปโภคขวางอยู่หรือมีการเพิ่มเติมหรือขยายภูมิทัศน์ซึ่งทำให้การก่อสร้างเปลี่ยนไปจากเดิม
- อาจมีสิ่งติดตั้งที่เป็นอันตรายที่ไม่ได้วางแผนไว้ เช่น เสาหรือท่อระบายน้ำ
- เพื่อตรวจสอบความชัดเจนในการมองเห็นในเวลากลางคืน
- เพื่อตรวจสอบดูว่ามีการติดตั้งป้ายและเครื่องหมายครบถ้วน

6. การตรวจสอบถนนที่เปิดให้บริการแล้ว (Existing Road)

หลังจากที่เปิดถนนให้บริการแล้วไม่นานนัก สามารถตรวจสอบความปลอดภัยได้อีกครั้ง การตรวจสอบในขั้นตอนนี้ จะเป็นโอกาสให้ผู้ตรวจสอบสามารถสังเกตการณ์การใช้งานจริงของถนน ซึ่งอาจตรวจพบประเด็นปัญหาที่ไม่อาจเห็นได้ชัดเจนในขณะที่ยังไม่มีการจราจรจริงของถนน อนึ่ง การแก้ไขจุดบกพร่องของโครงการในขั้นตอนนี้อาจต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงกว่าขั้นตอนก่อนหน้า แต่กระนั้นก็ตามยังมีความคุ้มค่าที่จะทำการแก้ไขจุดบกพร่องเหล่านี้ เมื่อพิจารณาในแง่ของความปลอดภัย

นอกจากนี้ผู้ตรวจสอบสามารถจัดทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน สำหรับถนนที่มีอยู่เดิมและเปิดใช้แล้ว ซึ่งในกรณีเช่นนี้หากผู้ตรวจสอบมีข้อมูลเกี่ยวกับอุบัติเหตุที่ได้เกิดขึ้นบนถนนนั้นๆ ก็สามารถนำข้อมูลนั้นมาพิจารณาประกอบด้วยได้ แต่ก็ยังต้องตรวจสอบทุกจุดบนถนนอย่างละเอียดรอบคอบ มิได้เน้นการตรวจสอบเฉพาะบริเวณที่เคยเกิดอุบัติเหตุแล้วเท่านั้น เพราะมิฉะนั้นแล้วจะไม่ใช่เป็นการตรวจสอบความปลอดภัย แต่จะเป็นการค้นหาสาเหตุของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นแล้ว

เหตุผลในการตรวจสอบถนนที่เปิดใช้บริการแล้ว

- ถนนที่ก่อสร้างมานานในสมัยที่ประเทศไทยยังค่อนข้างขาดแคลนงบประมาณในการก่อสร้างมักขาดความปลอดภัยเนื่องจากงบประมาณที่มีอยู่จำกัด
- มักมีการติดตั้งป้าย เสา บริเวณทางโค้ง โดยขาดการพิจารณาด้านความปลอดภัย
- การใช้งานของถนน / พื้นที่ริมถนนเปลี่ยนไปตามระยะเวลา
- สภาพทั่วไปของถนนยังมีลักษณะที่เป็นอันตราย โดยเฉพาะพื้นที่ริมสองข้างทาง
- ภูมิทัศน์ ต้นไม้เจริญเติบโตขึ้นและอาจบดบังการมองเห็น
- วิธีปฏิบัติซึ่งเป็นที่ยอมรับกันอยู่ เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา ประสบการณ์และความรู้ที่เพิ่มขึ้น
- อุปกรณ์ของถนน (ป้าย หมุด ฯลฯ) เก่าลงตามเวลา เช่น การมองเห็น การสะท้อนแสงลดลง
- เพื่อทำการตรวจสอบเวลากลางคืน เช่น ความสับสนในการมองเห็นจากแสงไฟของรถที่วิ่งสวน ความชัดเจนในการมองเห็น
- ช่วยให้ค้นพบสิ่งอันตรายที่เป็นปัญหาทั้งระบบ เช่น การติดตั้งอุปกรณ์กันอันตรายอย่างไม่ถูกต้อง ขนาดของเสาที่ติดตั้งป้าย ลักษณะของป้าย ตำแหน่งเสา สามารถสร้าง อันตรายแก่ผู้ขับขี่

ประเภทของโครงการที่จะตรวจสอบ

การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนเป็นการตรวจสอบตรวจสอบความปลอดภัยของโครงการทางด้านถนนและโครงการทางด้านการจราจรและถนนที่มีอยู่รวมถึงโครงการพัฒนาต่างๆ เช่น ศูนย์การค้า หมู่บ้านจัดสรรขนาดใหญ่ เป็นต้น ประเภทโครงการที่สามารถทำการตรวจสอบความปลอดภัยได้มีดังนี้

1. โครงการทางหลวงขนาดใหญ่ / ทางหลวงพิเศษ
2. โครงการทางด่วน
3. โครงการถนนในชนบท
4. โครงการเกี่ยวกับการจัดการจราจร
5. โครงการออกแบบ / ก่อสร้าง / ปรับปรุงทางแยก
6. โครงการปรับปรุงสัญญาณไฟจราจร
7. โครงการทางจักรยาน / ทางเท้า
8. โครงการพัฒนาต่างๆ
9. งานบำรุงรักษา

หากสามารถตรวจสอบความปลอดภัยของถนนได้ทั้งโครงข่าย จะมีประสิทธิภาพมากแต่ในความเป็นจริงแล้วมักจะไม่สามารถทำได้ เนื่องจากงบประมาณและทรัพยากรที่มีอยู่จำกัด ดังนั้นหน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบจึงใช้ดุลยพินิจว่าควรตรวจสอบถนนใดก่อน และละเว้นไม่ตรวจสอบถนนใดบ้าง กรมทางหลวงในหลายๆ ประเทศได้พัฒนาหลักเกณฑ์สำหรับวินิจฉัยว่า ควรจะตรวจสอบโครงการไหนบ้างและตรวจสอบในขั้นตอนใด ซึ่งในบางประเทศ เช่น สหราชอาณาจักรกำหนดให้ต้องจัดทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนสำหรับโครงการทางหลวงขนาดใหญ่ ในขณะที่บางประเทศจะเลือกตรวจสอบเป็นบางโครงการเท่านั้นเนื่องจากข้อจำกัดด้านงบประมาณ

ข้อสังเกตอีกประการหนึ่งของการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนสำหรับโครงการขนาดใหญ่อาจจะไม่เอื้อประโยชน์มากนัก ทั้งนี้เนื่องจากโครงการขนาดใหญ่ ผู้ดำเนินงานมักจะมีทรัพยากรมากพอที่จะตรวจสอบเรื่องความปลอดภัยการออกแบบได้เองอยู่แล้ว ในขณะที่โครงการขนาดเล็กมักจะขาดบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญในด้านนี้ ดังนั้น การทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน สำหรับโครงการขนาดเล็กจะเกิดประโยชน์มากกว่าเพราะอาจจะเอื้อให้มีการพินิจพิเคราะห์ในเรื่องของความปลอดภัยอย่างถี่ถ้วนยิ่งขึ้น

คณะผู้ตรวจสอบ

คณะผู้ตรวจสอบควรมีความเป็นอิสระในการทำงานตรวจสอบ กล่าวคือ ผู้ตรวจสอบจะต้องไม่เกี่ยวข้องกับคณะผู้ออกแบบโครงการเพราะความเป็นอิสระดังกล่าวจะเอื้อให้คณะผู้

ตรวจสอบสามารถตรวจสอบโดยปราศจากอคติ องค์กรขนาดใหญ่สามารถตั้งคณะบุคคลภายในขึ้นมาทำงาน หรือว่าจ้างบริษัทที่ปรึกษาภายนอกในการดำเนินการตรวจสอบ

1. คุณสมบัติของผู้ตรวจสอบ

งานตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนควรมอบให้เป็นหน้าที่ของบุคคลหรือคณะ/กลุ่มบุคคลที่มีความรู้และประสบการณ์ในด้านวิศวกรรมความปลอดภัย ซึ่งรวมถึงการตรวจสอบสาเหตุของอุบัติเหตุ วิศวกรรมจราจรและการออกแบบถนน นอกจากนี้ หากสามารถหาบุคคลที่มีประสบการณ์ในด้านที่เกี่ยวเนื่องกัน มาเพิ่มเติมเพื่อช่วยในการตรวจสอบ เช่น ผู้มีความรู้เกี่ยวกับการบังคับใช้กฎหมาย การซ่อมบำรุงผิวถนน และพฤติกรรมของผู้ใช้ถนน

2. ประสบการณ์

ประสบการณ์โดยรวมของคณะผู้ตรวจสอบที่กล่าวในหัวข้อข้างต้น เป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างมาก เพราะว่า คณะผู้ตรวจสอบจะต้องประเมินความปลอดภัยของถนนด้วยประสบการณ์ของตน แม้ว่าจะมี “รายการตรวจสอบ (Checklist)” เป็นเครื่องมือช่วยในการตรวจสอบแล้วก็ตาม แต่รายการตรวจสอบนั้นเป็นเสมือนรายการช่วยจำเท่านั้น ผู้ตรวจสอบจะต้องพิจารณาความปลอดภัยทางถนนตลอดทั้งโครงการอย่างละเอียดรอบคอบ โดยไม่จำกัดอยู่เพียงการตรวจสอบตามรายการที่ระบุอยู่ใน Checklist เท่านั้น

ในออสเตรเลีย มีการรับรองคุณวุฒิของผู้ตรวจสอบอาวุโสโดยพิจารณาจากประสบการณ์ ผู้ตรวจสอบที่จะได้รับการรับรองวุฒิจะต้องผ่านหลักสูตรตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนที่เป็นที่ยอมรับเป็นเวลาอย่างน้อยสองวันและต้องมีประสบการณ์การจัดทำตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน ร่วมกับผู้ตรวจสอบอาวุโสมาไม่น้อยกว่า 5 โครงการ โดยอย่างน้อย 3 โครงการจะต้องเป็นการตรวจสอบในขั้นตอนการออกแบบและจะต้องรักษาประสบการณ์การตรวจสอบไว้อย่างต่อเนื่อง โดยการจัดทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง สำหรับประเทศไทยในปัจจุบันยังไม่มีเกณฑ์การรับรองวุฒิผู้ตรวจสอบอย่างเป็นทางการ

3. ขนาดของคณะผู้ตรวจสอบ

คณะผู้ตรวจสอบที่ประกอบด้วยบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญในหลายๆแขนง จะช่วยให้สามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่หลากหลายมาปรึกษาหารือและผสมผสานกัน และช่วยกันในการตรวจสอบจุดที่อาจก่ออันตราย อีกทั้งเป็นการช่วยฝึกอบรมกันเองในระหว่างบุคคลในคณะ ส่งเสริมให้หน่วยงานหรือองค์กรที่เกี่ยวข้องมีบุคลากรในด้านนี้เพิ่มขึ้น

ขนาดของคณะผู้ตรวจสอบ จะมีขนาดใหญ่เล็กแตกต่างกันตามขนาดและลักษณะของโครงการที่ตรวจสอบ ขนาดคณะผู้ตรวจสอบที่เหมาะสม คือ 2 ถึง 5 คน ซึ่งมีความเชี่ยวชาญในหลายๆ ด้าน การที่คณะผู้ตรวจสอบมีตั้งแต่สองคนขึ้นไป ก็เพื่อให้มีการประสานความคิดและประสบการณ์ระหว่างกัน แต่ทว่า หากคณะฯ มีขนาดใหญ่เกินไปก็อาจทำให้ความคิดหลากหลายเกินไปจนยากแก่การตัดสินใจ และยากต่อการปฏิบัติงานให้กระชับรัดกุม เพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าว อาจใช้วิธีเสาะหาบุคคลหรือผู้เชี่ยวชาญพิเศษเข้ามาช่วยงานเป็นช่วงๆ ตามความจำเป็นในแต่ละขั้นตอน

ในกรณีที่โครงการมีขนาดเล็ก การปฏิบัติงานการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน อาจต้องการเพียงแบบแปลนชิ้นเดียว ต้องออกตรวจสอบพื้นที่เพียงครั้งเดียว และต้องการรายงานเพียงสั้นๆ ในกรณีเช่นนี้ก็อาจไม่จำเป็นจะต้องใช้ผู้ตรวจสอบมากกว่าหนึ่ง การใช้บุคคลเพียงคนเดียวก็เพียงพอ

4. องค์ประกอบของคณะผู้ตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนการตรวจสอบ

การคัดเลือกบุคลากรเข้าเป็นคณะผู้ตรวจสอบ จะขึ้นอยู่กับขนาดและประเภทของโครงการ ขั้นตอนของโครงการตลอดจนทรัพยากรที่มีอยู่ การให้คณะผู้ตรวจสอบประกอบด้วยบุคคลที่มีความเชี่ยวชาญหลากหลายสาขาดังที่ได้กล่าวข้างต้น สามารถสรุปแนวทางการคัดเลือกผู้ตรวจสอบในขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

4.1 ขั้นตอนการศึกษาความเหมาะสมของโครงการ และการออกแบบเบื้องต้น ควรมีองค์ประกอบดังนี้

4.1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยหนึ่งคน ซึ่งมีประสบการณ์ในด้านต่างๆ ดังนี้

- การตรวจสอบสาเหตุของอุบัติเหตุ
- การจัดการเกี่ยวกับความปลอดภัย
- วิศวกรรมความปลอดภัย
- งานตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน
- มีความรู้เกี่ยวกับวิทยาการและมาตรฐานล่าสุดของงานประเภทนี้

4.1.2 วิศวกรออกแบบทาง ซึ่งมีความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานและวิธีการออกแบบถนนที่ปลอดภัยสามารถอ่านแบบแปลนก่อสร้างและจินตนาการภาพโครงการเป็นสามมิติได้จากแบบแปลน

4.1.3 บุคคลที่มีประสบการณ์ในการดำเนินกิจกรรม ตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนซึ่งควรมีความสามารถในการดำเนินการประชุมหรือปรึกษาหารือรวมถึงการประสานงาน

4.2 ขั้นตอนการออกแบบรายละเอียด

บุคลากรสำหรับงานตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน ในขั้นตอนนี้ ควรจะประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญที่ระบุในหัวข้อข้างต้น และอาจมีการเพิ่มเติมบุคคลที่มีทักษะในด้านอื่น อาทิ ระบบไฟสัญญาณจราจร สิ่งปลูกสร้างสำหรับผู้ขับขี่จักรยานและเดินเท้า รถประจำทาง ไฟฟ้าแสงสว่าง และเทคนิคการสยบการจราจร

4.3 ขั้นตอนระหว่างการก่อสร้าง

ในขั้นตอนนี้ คณะผู้ตรวจสอบ อาจประกอบด้วย

- ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัย
- วิศวกรจราจร/วิศวกรควบคุมโครงการ/วิศวกรออกแบบทาง

- เจ้าหน้าที่ตำรวจที่มีประสบการณ์ด้านการจราจรและความปลอดภัย

4.4 ขั้นตอนก่อนเปิดการจราจร

บุคลากรสำหรับงานตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนในขั้นตอนนี้ ควรประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญเช่นเดียวกับขั้นตอน 1 และ 2 ข้างต้น และอาจเพิ่มเติมบุคคลต่อไปนี้ตั้งแต่หนึ่งคนขึ้นไป

- เจ้าหน้าที่ตำรวจที่มีประสบการณ์ด้านการจราจรและความปลอดภัย
- วิศวกรหรือผู้ควบคุมงานที่มีความรู้เกี่ยวกับการซ่อมบำรุงการติดตั้งอุปกรณ์ เช่น ป้ายจราจร ไฟส่องสว่าง ไฟสัญญาณ ต้นไม้ประดับ
- ผู้เชี่ยวชาญในด้านพฤติกรรมของผู้ใช้ถนน

4.5 ขั้นตอนหลังเปิดให้บริการแล้ว

บุคลากรสำหรับงานตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนในขั้นตอนหลังเปิดให้บริการแล้ว ควรประกอบด้วยคณะบุคคลเช่นเดียวกับขั้นตอนก่อนเปิดการจราจร

บทบาทหน้าที่ของผู้เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน

ก่อนเริ่มงานตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนเจ้าของงานควรจัดทำข้อกำหนดของงาน (Terms of Reference, TOR) ให้เรียบร้อยเป็นอันดับแรก เพื่อใช้เป็นสิ่งกำหนดขอบเขตของงาน รวมทั้งบทบาทหน้าที่ของผู้เกี่ยวข้องทั้งหมด ข้อกำหนดของงานที่ใช้ อาจจะร่างขึ้นมาจากรูปแบบมาตรฐาน หรือร่างขึ้นโดยเฉพาะเจาะจงสำหรับแต่ละโครงการก็ได้ โดยควรระบุข้อกำหนดพิเศษต่างๆ ให้ชัดเจนรวมทั้งข้อกำหนดเกี่ยวกับการนำเสนอผลการตรวจสอบด้วย

สิ่งหนึ่งซึ่งมีความสำคัญยิ่งต่องานตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน คือ การติดต่อสื่อสารที่ดีระหว่างทุกฝ่ายตลอดระยะเวลาของการตรวจสอบ อันเป็นสิ่งที่จะส่งเสริมประสิทธิผลของงานและเอื้ออำนวยให้มีการแก้ไขจุดบกพร่องได้อย่างเหมาะสม บทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน อาจแยกได้ดังนี้

1. ผู้ว่าจ้าง

ผู้ว่าจ้างควรจัดให้กิจกรรมการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน เข้าเป็นส่วนหนึ่งของโครงการถนนทุกโครงการและจัดงบประมาณรวมทั้งทรัพยากรให้เพียงพอสำหรับรองรับกิจกรรมในการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนด้วย

ผู้ว่าจ้างมีหน้าที่ในการ

- คัดเลือกคณะผู้ตรวจสอบที่มีความรู้/ประสบการณ์ที่เหมาะสม
- จัดเตรียมเอกสารสรุปรายงานของโครงการสำหรับตรวจสอบความปลอดภัยทาง ถนน
- กำกับการปฏิบัติงานของคณะผู้ตรวจสอบให้เป็นไปตามข้อกำหนดของงาน
- เข้าร่วมการประชุมเริ่มงาน/ปิดงานตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน
- แจ้งการปรับเปลี่ยนแบบก่อสร้างให้คณะผู้ตรวจสอบรับทราบ

2. คณะวิศวกรผู้ออกแบบ/ผู้จัดการโครงการ

คณะวิศวกรผู้ออกแบบ/ผู้จัดการโครงการมีหน้าที่จัดเตรียมสิ่งต่างๆ ให้แก่คณะผู้ตรวจสอบดังนี้

- ข้อกำหนดการทำงาน (Terms of Reference) ที่ระบุขอบเขตงานที่จะตรวจ ตามที่หน่วยงานที่เป็นเจ้าของงานได้กำหนดขึ้น
- ข้ออธิบายลักษณะของโครงการโดยทั่วไป เป้าหมายของโครงการ และการเชื่อมต่อโครงข่ายถนนในบริเวณนั้น ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ตรวจสอบสามารถพิจารณาความสอดคล้องกับถนน ทางเท้าและทางจักรยานที่เชื่อมต่อ
- แผนผังของโครงการในมาตราส่วนที่เหมาะสม
- รายงานอธิบายความแตกต่างหรือข้อยกเว้นจากมาตรฐานที่ยอมรับในด้านความปลอดภัย
- ปริมาณและประเภทของการจราจร รวมทั้งจำนวนผู้ใช้ถนนที่ถูกกระทบโดยโครงการ เช่น คนเดินเท้า และคนขี่จักรยาน
- บันทึกรายงานอุบัติเหตุตามความเหมาะสมในบริเวณที่จัดทำโครงการ และบริเวณข้างเคียงที่มี

- รายงานตรวจสอบความปลอดภัยที่มีอยู่

3. คณะผู้ตรวจสอบ

หน้าที่หลักของคณะผู้ตรวจสอบ คือ การตรวจสอบหาจุดที่อาจก่อให้เกิดอุบัติภัยในโครงการถนน โดยการวิเคราะห์เอกสารและแบบแปลนต่างๆ รวมทั้งออกไปตรวจสอบพื้นที่ก่อสร้างในโครงการ คณะผู้ตรวจสอบมีหน้าที่ตรวจสอบเท่านั้น ไม่มีหน้าที่ที่จะปรับเปลี่ยนหรือลงมือเปลี่ยนแปลงแก้ไขส่วนใดของแบบแปลนโครงการ ในการปฏิบัติงานตรวจสอบคณะผู้ตรวจสอบอาจจะใช้ "รายงานตรวจสอบ (Checklist)" เป็นแนวทางในการทำงาน

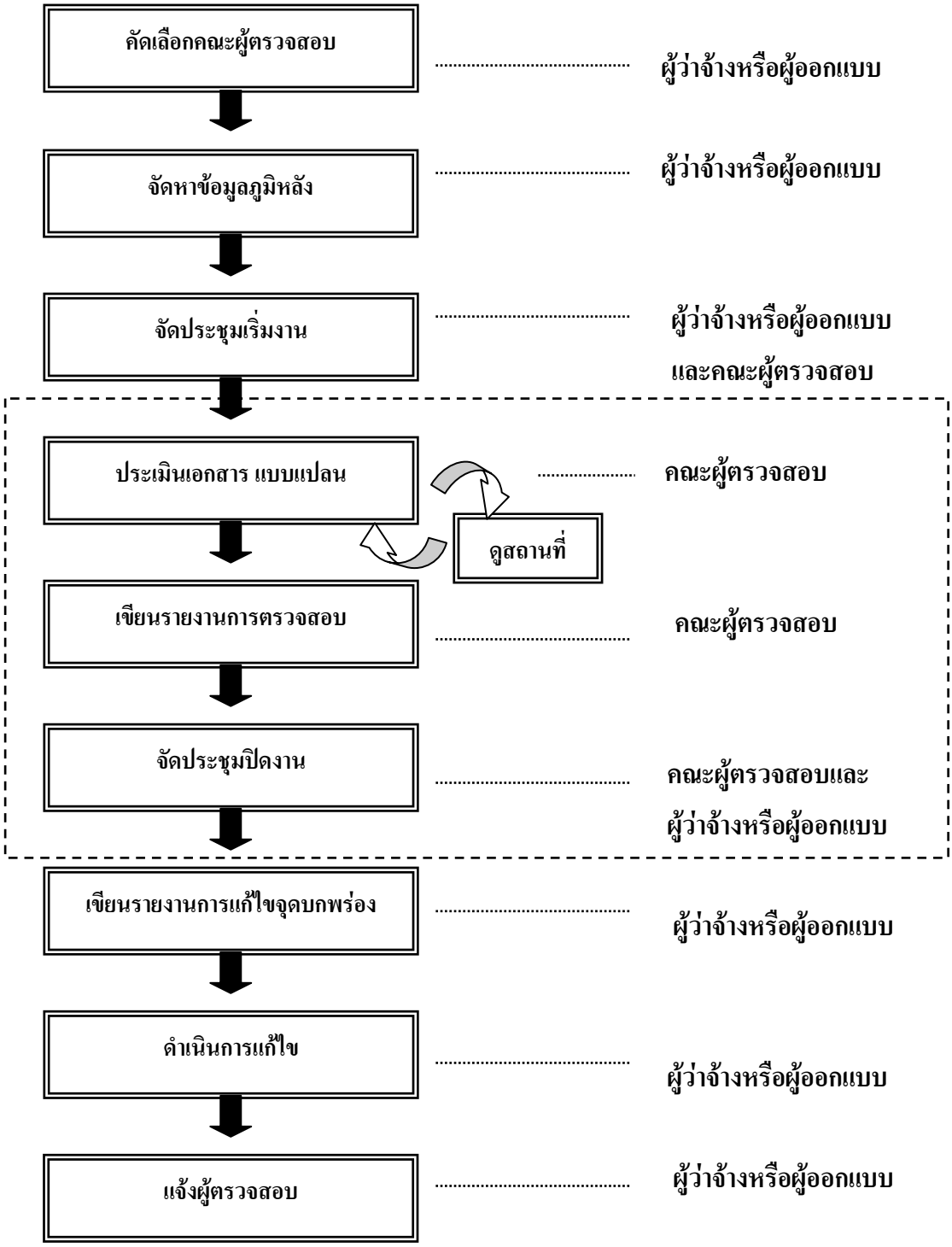
หลังจากตรวจสอบแล้ว คณะผู้ตรวจสอบจะต้องทำรายงานส่งมอบให้กับคณะวิศวกรผู้ออกแบบหรือผู้จัดการโครงการ ในรายงานดังกล่าวจะระบุประเด็นปัญหาเกี่ยวกับความปลอดภัยที่คณะผู้ตรวจสอบได้ตรวจพบ และควรจัดให้มีการประชุมสรุปผลการตรวจสอบระหว่างคณะผู้ตรวจสอบกับคณะวิศวกรผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง และหลังจากที่วิศวกรผู้ออกแบบหรือผู้จัดการโครงการได้มีรายงานรับทราบมาแล้ว คณะผู้ตรวจสอบจะต้องพิจารณารายงานนั้นด้วย แต่ทั้งนี้คณะผู้ตรวจสอบจะไม่มีหน้าที่ต้องอนุมัติหรือเห็นชอบกับรายงานรับทราบของฝ่ายวิศวกร

กระบวนการจัดทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน

กระบวนการจัดทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนประกอบด้วยขั้นตอนและผู้รับผิดชอบ (ดังแสดงในภาพที่ 2)

1. การคัดเลือกคณะผู้ตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน

การคัดเลือกคณะผู้ตรวจสอบเป็นหน้าที่ของผู้ว่าจ้างหรือผู้ออกแบบ โดยคณะผู้ตรวจสอบนั้นจะต้องไม่มีความเกี่ยวข้องกับคณะผู้ออกแบบ ทั้งนี้ ควรจะมีการจัดทำระเบียนรายชื่อของผู้ตรวจสอบไว้เพื่อเป็นประโยชน์แก่เจ้าของงานหรือผู้ว่าจ้างในการพิจารณาเลือกคณะผู้ตรวจสอบ ผู้ที่เป็นหัวหน้าคณะผู้ตรวจสอบควรเป็นผู้ที่มีประสบการณ์



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการจัดทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน

ที่มา: คู่มีการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนสำหรับประเทศไทย (2547)

ขนาดของคณะผู้ตรวจสอบขึ้นอยู่กับขนาดของโครงการที่จะต้องทำการตรวจสอบ ดังนั้น จึงไม่อาจระบุตายตัวได้ว่าควรมีจำนวนกี่คน แต่โดยทั่วไปควรมีผู้ตรวจสอบอย่างน้อย 2 คน และไม่ควรเกิน 5 คน

คุณสมบัติหลักที่คณะผู้ตรวจสอบจะต้องมี คือ ประสบการณ์ที่เกี่ยวกับวิศวกรรมความปลอดภัย นอกจากนี้ควรจะคัดเลือกบุคคลที่มีประสบการณ์โดยตรงในด้านการจัดการจราจร หรือมีประสบการณ์เกี่ยวกับการทางพิเศษหรือทางหลวงชนบท

สำหรับงานตรวจสอบขนาดเล็กอาจจะใช้ผู้ตรวจสอบเพียงคนเดียวก็เพียงพอ แต่ทั้งนี้ ต้องขึ้นอยู่กับทักษะและประสบการณ์ของผู้ตรวจสอบนั้นด้วยว่ามีคุณสมบัติเหมาะสมเพียงพอที่จะดำเนินงานเพียงคนเดียวได้หรือไม่ แต่ไม่ควรให้งบประมาณเป็นตัวกำหนดที่จะให้มีผู้ตรวจสอบเพียงคนเดียว ซึ่งหากมีงบประมาณที่จำกัด อาจจะใช้วิธีเพิ่มบุคลากรจากหน่วยงานเจ้าของงานเข้าไป

2. การจัดหาข้อมูลประกอบโครงการ

ผู้ว่าจ้างหรือผู้ออกแบบจะต้องจัดเตรียมเอกสารข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมดของโครงการมอบให้กับผู้ตรวจสอบ ซึ่งเอกสารดังกล่าวรวมถึง รายงาน แบบแปลน หนังสือสัญญา และข้อมูลอื่นๆ ที่จำเป็น เช่น ปริมาณการจราจร ข้อมูลเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินการตรวจสอบของคณะผู้ตรวจสอบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการประเมินประเด็นด้านความปลอดภัย รายละเอียดของข้อมูลต่างๆ ที่ควรมีสำหรับการตรวจสอบในขั้นตอนต่างๆ มีดังนี้

ข้อมูลสำหรับการตรวจสอบในขั้นตอนการศึกษาความเหมาะสมของโครงการ

1) ขอบเขต เป้าหมาย และวัตถุประสงค์ของโครงการ
2) ข้อจำกัดโดยทั่วไปของโครงการ
3) เส้นทางที่เลือกและโครงข่าย
4) ความต่อเนื่องของโครงข่ายถนนและลักษณะการใช้ที่ดิน
5) ข้อจำกัดด้านสิ่งแวดล้อมและข้อจำกัดของพื้นที่โครงการ

ข้อมูลสำหรับการตรวจสอบในขั้นตอนการออกแบบเบื้องต้นและขั้นตอนการออกแบบรายละเอียด

1) มาตรฐานและหลักเกณฑ์การออกแบบ
2) ข้อมูลการจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน
3) ข้อมูลที่ได้จากชุมชน
4) แบบแปลน
5) รายละเอียดของแผนงานของโครงการ
6) แผนผังแสดงเส้นทางใกล้เคียงที่อาจได้รับผลกระทบจากโครงการ
7) การคาดการณ์ปริมาณจราจร
8) รายละเอียดเกี่ยวกับเขตทาง

ข้อมูลสำหรับการตรวจสอบในขั้นตอนระหว่างการก่อสร้างและก่อนเปิดใช้บริการ

1) รายงานการตรวจสอบความปลอดภัยที่ได้จัดทำก่อนหน้านี้
2) รายละเอียดการจัดการจราจรและแบบแปลน

ข้อมูลสำหรับการตรวจสอบในขั้นตอนถนนที่เปิดให้บริการแล้ว

1) ปริมาณการจราจรสำหรับผู้ใช้รถใช้ถนนทุกประเภท
2) ข้อมูลอุบัติเหตุ
3) รายงานการตรวจสอบความปลอดภัยที่ได้จัดทำก่อนหน้านี้ (ในกรณีที่มีการทำการตรวจสอบ)
4) แบบก่อสร้าง

3. การประชุมเริ่มงาน

การประชุมเริ่มงาน (Commencement Meeting) เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพที่สุดที่จะทำให้คณะผู้ตรวจสอบได้รับข้อมูลโดยครบถ้วน นอกจากนี้ ยังทำให้คณะวิศวกรผู้ออกแบบได้เข้าใจถึงวัตถุประสงค์และวิธีปฏิบัติของการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน

ในการประชุมเริ่มงานคณะผู้ตรวจสอบจะมีโอกาสพบปะพูดคุยกับวิศวกรออกแบบ และเจ้าของโครงการ ซึ่งจะอธิบายให้คณะตรวจสอบได้รับทราบถึงวัตถุประสงค์โครงการ ข้อมูล และประเด็นปัญหาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการโดยตรง โดยวิศวกรออกแบบเองอาจมีประเด็นหรือปัญหาบางประการเกี่ยวกับโครงการอยู่ก่อนแล้ว ในส่วนคณะผู้ตรวจสอบเอง หากได้รับทราบถึงประเด็นที่เป็นปัญหาตั้งแต่แรกเริ่ม ก็จะช่วยให้มองปัญหาและวิธีแก้ไขได้ดียิ่งขึ้นและเนื่องจากว่าคณะผู้ตรวจสอบอาจจะไม่สามารถตรวจสอบถนนได้ทุกจุด ในทุกเวลา หรือทุกสภาพอากาศ เช่น สภาพการจราจรในขณะฝนตก น้ำท่วม จึงควรรับทราบปัญหาจากผู้อื่น การส่งมอบเอกสารข้อมูลและแบบแปลนให้แก่คณะผู้ตรวจสอบก็สามารถทำได้ในการประชุมนี้

นอกจากนี้ถ้าสมาชิกในคณะวิศวกรผู้ออกแบบและคณะผู้ตรวจรับบางคนยังไม่คุ้นเคยกับกระบวนการการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน การประชุมนี้จะเป็นโอกาสที่ดีที่สุดที่สามารถอธิบายถึงกระบวนการและชี้แจงบทบาทที่ต่างกันของคณะผู้ตรวจสอบกับผู้จัดการโครงการ

4. การดำเนินการตรวจสอบ

4.1 การประเมินเอกสารและข้อมูล

ในทางปฏิบัติแล้ว งานในขั้นตอนนี้จะกระทำควบคู่กับการออกไปตรวจสอบพื้นที่ โดยคณะผู้ตรวจสอบจะต้องทบทวนเอกสารข้อมูล รวมทั้งแบบแปลนพิมพ์เขียว ทั้งก่อนและหลังการไปดูพื้นที่เพื่อการศึกษาดูในเบื้องต้นก่อนว่าจุดใดน่าจะมีปัญหาหรือไม่ปลอดภัย โดยเอกสารข้อมูลหลักที่ควรจะศึกษาก่อนออกไปตรวจสอบพื้นที่ ได้แก่ แบบแปลนพิมพ์เขียว ข้อมูลการจราจรและอุบัติเหตุ รายงานภาคสนามตลอดจนรายละเอียดอื่นๆ ในรายการตรวจสอบ (Checklist) ตามที่จำเป็น เพื่อศึกษาจุดที่อาจไม่ปลอดภัย หากคณะผู้ตรวจสอบมีข้อสงสัยเกี่ยวกับเอกสาร ก็ควรสอบถามวิศวกรผู้ออกแบบหรือเจ้าของโครงการ ก่อนที่จะเริ่มเขียนรายงาน

4.2 การตรวจสอบพื้นที่ในภาคสนาม

การตรวจพื้นที่โครงการในเวลากลางวัน จะช่วยให้คณะผู้ตรวจสอบสามารถมองเห็นจุดที่เป็นปัญหาในขณะนั้น รวมทั้งจุดที่เป็นปัญหาในอนาคตหากมีการขยายโครงการออกไป ทั้งนี้ควรพิจารณาเวลาที่เหมาะสมสำหรับการออกไปตรวจสอบ เนื่องจากว่าสภาพการจราจรอาจแปรเปลี่ยนไปตามแต่ละช่วงเวลาของวัน

นอกจากนี้การตรวจสอบพื้นที่ควรจะต้องกระทำในเวลากลางคืนด้วย เนื่องจากป้ายและสัญญาณจราจรต่างๆ จะมองเห็นได้ไม่ชัดเจนเท่ากับกลางวันและมักพบอยู่เสมอว่ามีประเด็นปัญหาเพิ่มเติมจากการตรวจสอบสภาพถนนในเวลากลางคืนถึงแม้ว่างานก่อสร้างยังไม่ได้เริ่ม ขณะที่ทำการตรวจสอบในพื้นที่โครงการ คณะผู้ตรวจสอบควรตรวจสอบสภาพของถนนที่อยู่ข้างเคียง ตรวจสอบบริเวณทางเชื่อมต่อหรือจุดสิ้นสุดถนน

คณะผู้ตรวจสอบควรจะคำนึงถึงกลุ่มผู้ใช้ถนนอื่นๆ ด้วย นอกเหนือจากผู้ขับรถยนต์ เช่น คนเดินเท้า รถบรรทุก รถจักรยาน ฯลฯ ซึ่งผู้ใช้ถนนแต่ละกลุ่มต่างมีข้อจำกัดในด้านความปลอดภัยต่างกัน ดังนี้

- เด็กเล็กๆ จะมีสายตาต่ำกว่าผู้ใหญ่ จึงอาจมองไม่เห็นรถที่วิ่งมา และคนขับรถ อาจจะมองไม่เห็นเด็ก
- คนชราจะเชื่องช้ากว่าคนหนุ่มสาว ประสาทหูและสายตาก็เสื่อมความสามารถในการ กะระยะทางและความเร็วก็ผิดพลาด
- คนขับรถบรรทุกแม้จะมีระดับสายตาที่สูงกว่าปกติ แต่ก็อาจจะมองไม่เห็นป้าย บอกทางเมื่อมองจากมุมสูง เช่น เมื่อมีกิ่งไม้มาบดบังป้าย นอกจากนี้รถบรรทุกยังมีขนาดใหญ่ทำให้การหยุดรถหรือการออกตัวทำได้ยากว่ารถขนาดเล็ก
- ผู้ขับขี่จักรยานอาจพลาดล้มได้ง่ายเมื่อพบกับผิวทางที่ขรุขระ

5. การเขียนรายงานการตรวจสอบ

วัตถุประสงค์หลักของรายงานการตรวจสอบ คือ การชี้ให้เห็นจุดที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุพร้อมกับเสนอแนะแนวทางแก้ไข ซึ่งข้อเสนอดังกล่าว ควรเป็นเพียงแนวทางปฏิบัติเท่านั้น จะไม่มีรายละเอียดปลีกย่อย การพิจารณาถึงรายละเอียดปลีกย่อยจะเป็นหน้าที่ของวิศวกรผู้ออกแบบถนน ส่วนรายงานการตรวจสอบจะถือเป็นเอกสารทางการที่ใช้ประกอบการตัดสินใจในการดำเนินงานแก้ไขจุดบกพร่องต่าง ๆ

ในบางกรณี คณะผู้ตรวจสอบอาจจะตรวจพบจุดที่อาจเป็นอันตรายบางแห่งที่ยังไม่สามารถเสนอแนวทางแก้ไขได้ ซึ่งในกรณีเช่นนี้ ผู้ตรวจสอบก็ไม่ควรละเลยปัญหานี้ไป แต่ควรจะระบุสิ่งที่คณะผู้ตรวจสอบพบ พร้อมกับเขียนรายงานในส่วนของ “ข้อเสนอแนะ” ว่า “ให้สืบค้นหาวิธีแก้ไขและลงมือดำเนินการ” หรือข้อความในทำนองเดียวกันนี้

ในการเขียนรายงานนั้น ไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัวว่า จะเรียงลำดับประเด็นปัญหาที่ตรวจพบอย่างไรผู้ตรวจสอบอาจเขียนเรียงลำดับปัญหาไปตามที่พบตามแนวถนนหรือตามลำดับในรายการตรวจสอบ (Checklist) หรือว่าจะจำแนกประเด็นปัญหาที่เป็นกลุ่มๆ ตามลักษณะที่คล้ายคลึงกัน แต่สิ่งที่สำคัญคือ การระบุประเด็นปัญหาให้ชัดเจน เข้าใจง่าย ให้สะดวกแก่ผู้ที่จะนำผลไปปฏิบัติ การเขียนรายงานให้ชัดเจนเข้าใจง่ายจะช่วยให้วิศวกรผู้ออกแบบ สามารถมองเห็นปัญหาและความเกี่ยวโยงกับปัญหาในแต่ละจุดได้ชัดเจน สำหรับโครงการถนนสายยาวๆ ในการรายงาน อาจแบ่งถนนสายนั้นออกเป็นช่วงๆ และกล่าวถึงปัญหาในแต่ละช่วง ในกรณีที่ข้อเสนอแนะใดมีความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับข้อเสนอแนะอื่น ก็ให้ระบุอ้างอิงให้ชัดเจนในรายงานด้วย ประเด็นปัญหาใดที่ต้องการให้ดำเนินการแก้ไขโดยด่วน ให้ใส่คำว่า “ด่วน” ในข้อเสนอแนะ ในทำนองเดียวกัน ปัญหาที่เห็นว่าอาจก่อให้เกิดอันตรายได้มาก ก็อาจระบุว่า “สำคัญ” แต่ทั้งนี้มิได้หมายความว่า “ด่วน” แล้วไม่มีความสำคัญ หรือว่า “สำคัญ” แล้วคือไม่ด่วน หรือว่าประเด็นปัญหาอื่นๆ นอกเหนือจากที่ระบุดังกล่าว ไม่มีความสำคัญ

นอกจากนี้ เพื่อสร้างความเข้าใจอันดีกับวิศวกรผู้ออกแบบ ฝ่ายคณะผู้ตรวจสอบควรพยายามปรึกษาหารือกับวิศวกรผู้ออกแบบก่อนที่จะสรุปผลการตรวจสอบ เพื่อได้ขจัดข้อกังขาหรือความเข้าใจผิดออกไปเสียก่อน แต่คณะผู้ตรวจสอบควรตระหนักว่าฝ่ายตนเป็นผู้มีหน้าที่อิสระและไม่จำเป็นจะต้องส่งมอบรายงานให้วิศวกรผู้ออกแบบหรือผู้ว่าจ้างพิจารณาล่วงหน้า เพื่อขอความเห็นชอบใดๆ ทั้งสิ้น

แนวทางการรายงานเกี่ยวกับปัญหาความปลอดภัยที่ตรวจพบและข้อเสนอแนะ

ปัญหาที่ตรวจพบ คือ รายงานของจุดบกพร่องในแง่ความปลอดภัย เช่น ในแบบแปลนที่ตรวจสอบมีสิ่งใดที่อาจนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุได้หรือไม่ หรือมีสิ่งใดที่อาจจะทำให้เกิดการบาดเจ็บหรือไม่ การเขียนบรรยายถึงปัญหาที่ตรวจพบแต่ละแง่ ไม่ควรเขียนในรูปของวิธีแก้ไขปัญหา แต่ควรบรรยายให้เห็นถึงปัญหา ตัวอย่างเช่น ก่อนบริเวณสี่แยกที่ไม่มีป้ายเตือนว่ามีสี่แยกข้างหน้า อาจเขียนบรรยายว่า “ทางแยกไม่สามารถมองเห็นได้แต่ไกล เนื่องจากมีพุ่มไม้บดบัง คนขับอาจมองไม่เห็น และถ้าหากวิ่งผ่านไปด้วยความเร็วสูง อาจเกิดการชนกับรถที่วิ่งข้ามทางแยก” ไม่ควรเขียนบรรยายว่า “บริเวณทางแยก ไม่มีป้ายทางแยก” เนื่องจากว่าคำบรรยายดังกล่าวไม่ใช่ตัวปัญหาที่ตรวจพบแต่เป็นวิธีหนึ่งในการแก้ปัญหา

ข้อเสนอแนะจะต้องเหมาะสมกับประเภทของถนน เหมาะสมกับประเภทของโครงการ และเหมาะสมกับขั้นตอนที่ตรวจสอบ การเขียนข้อเสนอแนะที่ถูกต้องควรจะบอกแนวทางสำหรับการแก้ไขปัญหามากกว่าชี้ถึงวิธีแก้ปัญหาอย่างเฉพาะเจาะจง เนื่องจากว่าผู้ตรวจสอบอาจไม่ทราบถึงข้อจำกัด หรือความเป็นไปได้ต่างๆ ของโครงการโดยครบถ้วน เช่น ในตัวอย่างที่กล่าวข้างต้น วิธีแก้ไขอาจกระทำด้วยการตัดแต่งต้นไม้ และสร้างเกาะกลาง หรือการติดไฟกระพริบ ข้อเสนอแนะที่เหมาะสมอาจเป็นดังนี้ "ทำให้การมองเห็นทางแยกชัดขึ้น โดยการตัดพุ่มไม้ออก และพิจารณาการสร้างหัวเกาะ หรือติดไฟกระพริบและติดตั้งป้ายเตือนทางแยก" แต่ถ้าเขียนว่า "ติดตั้งป้ายเตือนทางแยก" ก็จะเป็นการเฉพาะเจาะจงเกินไป ซึ่งอาจไม่ใช่วิธีแก้ที่ถูกต้องที่สุดแต่ในบางครั้ง "ข้อเสนอแนะ" ก็อาจจะคล้ายคลึงกับ "วิธีแก้ไข" ได้ เช่น ถ้าป้องกันมิให้รถวิ่งผิดทางบนถนนที่กำหนดให้เดินรถทางเดียวก็อาจไม่มีวิธีอื่น นอกจากการใช้ป้ายบอกทิศทางวิ่ง

นอกจากนี้คณะผู้ตรวจสอบควรคำนึงถึงระดับความเข้าใจของผู้ว่าจ้างในเรื่องความปลอดภัย เช่น ถ้าผู้ว่าจ้างเป็นหน่วยงานเล็กๆ ในภูมิภาค เช่น เทศบาลตำบล ผู้ตรวจสอบก็อาจจะต้องเขียนข้อเสนอแนะเฉพาะเจาะจง หรือให้คำแนะนำ ให้ตัวอย่างมากขึ้น ซึ่งอาจไม่จำเป็นในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเป็นหน่วยงานใหญ่

ข้อควรคำนึงในการเขียนข้อเสนอแนะ

- แสดงความเห็นในเชิงบวกในการแก้ไขจุดบกพร่อง
- ควรแนะบนพื้นฐานความเป็นจริง โดยพิจารณาความรุนแรงของปัญหาและค่าใช้จ่ายในการแก้ไข
- ให้ข้อเสนอแนะที่สามารถปฏิบัติได้
- อย่าลืมว่า วิธีแก้ไขมีทั้งแบบค่าใช้จ่ายสูงหรือต่ำและระยะสั้นหรือระยะยาว
- พึงหลีกเลี่ยงการเสนอแนะวิธีแก้ไขอย่างเฉพาะเจาะจง และมีรายละเอียดปลีกย่อยมากเกินไป แต่ในขณะเดียวกันก็ไม่ควรให้ข้อเสนอแนะที่คลุมเครือ ขาดความชัดเจนจนกระทั่งผู้ว่าจ้างไม่สามารถเข้าใจประเด็นที่ต้องการเสนอแนะได้

6. การประชุมปิดงาน

เมื่อคณะผู้ตรวจสอบได้เขียนรายงานเสร็จแล้ว ควรจะนัดประชุมกับเจ้าของงานและวิศวกรผู้ออกแบบ เพื่อหารือเกี่ยวกับข้อเสนอแนะในการแก้ไขจุดบกพร่องที่ตรวจพบ การประชุมนี้จะเป็นโอกาสหนึ่งที่จะช่วยฝึกฝนบุคคลที่เกี่ยวข้องให้ได้รับทราบถึงกระบวนการของการจัดทำข้อเสนอแนะในอนาคต เมื่อกิจกรรมตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนพัฒนาไปมากขึ้น อาจไม่ต้องเรียกประชุมปิดงานอีก แต่สามารถปิดงานได้โดยเพียงแจ้งให้ทุกฝ่ายทราบทางโทรศัพท์เท่านั้น ยกเว้นในกรณีของโครงการที่สำคัญๆ

การประชุมปิดงาน ไม่ใช่เวทีสำหรับโต้เถียงหรือแสดงความเห็นแย้งกับข้อเสนอแนะ หากมีสิ่งใดที่ทั้งสองฝ่ายเข้าใจไม่ตรงกัน ก็ควรใช้เวลานี้ปรับความเข้าใจให้ตรงกัน ถ้าจะให้ดีแล้วควรปรับความเข้าใจให้ตรงกันก่อนที่คณะผู้ตรวจสอบจะลงมือเขียนรายงาน ส่วนวิศวกรผู้ออกแบบก็สามารถใช้เวลานี้สำหรับขอคำแนะนำในการแก้ไขจุดบกพร่องที่คณะผู้ตรวจสอบได้ตรวจพบ

7. การแสดงความคิดเห็นต่อรายงานการตรวจสอบ

หลังจากที่ได้มีการประชุมปิดงานแล้ว เจ้าของโครงการและวิศวกรผู้ออกแบบมีหน้าที่ที่จะต้องแสดงความคิดเห็นต่อรายงานการตรวจสอบอย่างเป็นทางการ

7.1 วิธีการปฏิบัติต่อข้อเสนอแนะของคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วย

7.1.1. การกำหนดเป็นขั้นตอนที่ชัดเจน และเป็นลายลักษณ์อักษร โดยการ

- ระบุชื่อผู้มีหน้าที่ตอบสนองข้อเสนอแนะ
- ระบุผู้ที่จะลงชื่อรับรองรายงานการแก้ไขจุดบกพร่อง (Corrective Action Report)
- ระบุผู้มีหน้าที่คอยติดตามให้การแก้ไขที่ตกลงแล้วนั้นมีการดำเนินการต่อเนื่องจนแล้วเสร็จ
- ระบุชื่อผู้ที่จะคัดเลือกโครงการสำหรับการตรวจสอบ ชื่อผู้ที่จะคัดเลือกคณะผู้ ตรวจสอบ พร้อมทั้งวิธีการในการคัดเลือก

7.1.2 สำหรับการรายงานการตรวจสอบแต่ละเล่ม ให้ระบุวิธีการแก้ไขจุดบกพร่องที่จะดำเนินการตามข้อเสนอแนะ เวลาที่ดำเนินการแล้วเสร็จใครเป็นผู้ดำเนินการและความคืบหน้าของงาน

7.2 การตอบรับรายงานการตรวจสอบเป็นลายลักษณ์อักษร

การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนเป็นกระบวนการที่เป็นทางการ ในการรายงานการตรวจสอบจะระบุถึงจุดที่อาจเกิดอุบัติเหตุพร้อมกับข้อเสนอแนะหรือแนวทางแก้ไขปรับปรุงความปลอดภัยของจุดต่างๆ ดังกล่าว และด้วยเหตุที่การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนเป็นกระบวนการที่เป็นทางการ เจ้าของโครงการหรือวิศวกรผู้ออกแบบ จึงต้องมีการตอบรับและแสดงความคิดเห็นต่อข้อเสนอแนะทุกข้อ เป็นลายลักษณ์อักษร และเจ้าของโครงการหรือตัวแทนต้องลงชื่อในเอกสารนี้ด้วย ซึ่งรียกว่า “รายงานการแก้ไขจุดบกพร่อง” ข้อเสนอแนะของรายงานการตรวจสอบ มิใช่ที่บังคับให้ต้องปฏิบัติตาม แต่ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุฝ่ายผู้บาดเจ็บอาจร้องขอดูรายงานการตรวจสอบ (AUSTROADS, 2002) ดังนั้นเจ้าของงานหรือวิศวกรผู้ออกแบบจึงควรให้ความสำคัญแก่ข้อเสนอแนะในรายงาน ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติตามข้อเสนอแนะด้วยเหตุผลบางอย่าง เช่น ค่าใช้จ่ายสูงเกินไป ก็ควรพิจารณาดูว่า จะมีวิธีอื่นใดหรือไม่ที่จะช่วยบรรเทาปัญหาได้บ้าง หรือว่าจะแก้ไขเป็นลักษณะโครงการต่อเนื่องก็ได้ หากมีการปฏิเสธไม่ยอมรับข้อเสนอแนะก็ควรจะมีรายละเอียดเป็นลายลักษณ์อักษรด้วย เช่นกัน หากเจ้าของโครงการหรือวิศวกรผู้ออกแบบต้องการจะเรียกผู้เชี่ยวชาญจากภายนอกเข้ามาช่วยประเมินเกี่ยวกับข้อเสนอแนะแต่ละข้อ ก็สามารถกระทำได้ แต่ควรตระหนักว่า รายงานการตรวจสอบจะระบุแนวทางแก้ไขเป็นแนวทางกว้างๆ เท่านั้น

เจ้าของโครงการอาจแสดงความยอมรับหรือไม่ยอมรับข้อเสนอแนะในรายงานการตรวจสอบในลักษณะต่างๆ ดังนี้

1) ยอมรับข้อเสนอทั้งหมด แล้วหาวิธีแก้ไขหรือบรรเทาปัญหา โดยปฏิบัติตามแนวทาง ที่เสนอแนะไว้ในรายงานการตรวจสอบหรือด้วยวิธีอื่นที่มีประสิทธิภาพเท่าเทียมกัน

2) ยอมรับข้อเสนอแต่บางส่วน หรือยอมรับ “ในหลักการ” แต่เนื่องจากมีข้อจำกัดอื่นๆ จึงดำเนินการได้เพียงปรับปรุงให้บรรเทาปัญหาได้บางส่วน

3) ไม่ยอมรับข้อเสนอโดยสิ้นเชิง

การพิจารณาควรเริ่มต้นด้วยการพิจารณาว่า ประเด็นปัญหาจะตรงกับลักษณะใดในตารางที่ 1 และ 2 หลังจากนั้นจึงเลือกระดับความเสี่ยงในตารางที่ 3 พร้อมกับเลือกวิธีแก้ไขที่แนะนำไว้ในตารางที่ 4 วิธีที่แสดงไว้นี้ ไม่ใช่หลักเกณฑ์ตายตัว ดังนั้น ผู้จัดการโครงการจึงควรใช้วิจารณญาณทางวิชาชีพมาประกอบการพิจารณา

7.3 การดำเนินการแก้ไขตามที่ได้ตกลงกันไว้

หลังจากที่ได้จัดทำ “รายงานการแก้ไขจุดบกพร่อง” ซึ่งทุกฝ่ายได้เห็นชอบด้วยแล้ว ก็ถึงขั้นตอนของการดำเนินการแก้ไขได้ โดยผู้ออกแบบจะต้องปรับเปลี่ยนแบบสิ่งก่อสร้าง เพื่อให้เกิดความปลอดภัย และหากกว่ามีการตรวจพบจุดที่เป็นปัญหาในระยะที่โครงการใกล้จะเปิดการจราจร ก็ควรรีบลงมือแก้ไขโดยเร็ว เช่น ติดตั้งป้ายเตือน เครื่องหมายนำทาง หรือใช้มาตรการอื่นมาเสริมเป็นการชั่วคราวจนกว่าจะสามารถดำเนินการแก้ไขอย่างถาวรได้เรียบร้อย

ตารางที่ 1 เกณฑ์ความถี่ในการเกิดอุบัติเหตุ

ระดับความถี่	ความหมาย
บ่อยมาก	สัปดาห์ละครั้งหรือมากกว่า
น่าจะก่อให้เกิดอุบัติเหตุ	ปีละครั้งหรือมากกว่า (แต่น้อยกว่าสัปดาห์ละครั้ง)
นานๆ ครั้ง	หนึ่งครั้งในห้าหรือสิบปี
ไม่น่าจะก่อให้เกิดอุบัติเหตุ	น้อยกว่าหนึ่งครั้งในสิบปี

ที่มา: คู่มีการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนสำหรับประเทศไทย (2547)

ตารางที่ 2 การจำแนกระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในจุดที่บกพร่อง

ระดับความรุนแรง	รายละเอียด	ตัวอย่าง
รุนแรงมาก	อาจมีผู้เสียชีวิตหลายราย	รถชนกันเป็นกลุ่มที่ความเร็วสูงบนทางด่วน รถพุ่งชนกลุ่มผู้โดยสารที่รอรถเมล์อยู่ รถบรรทุกชนกับรถเมล์ สะพานพังหรืออุโมงค์ถล่ม
รุนแรง	อาจถึงแก่ชีวิต หรือบาดเจ็บสาหัส	รถชนกันที่ความเร็วสูงหรือปานกลาง รถชนสิ่งก่อสร้างหรือป้ายริมทางด้วยความเร็วสูงหรือปานกลาง คนเดินเท้าถูกรถที่วิ่งด้วยความเร็วสูงชน คนขี่จักรยาน/จักรยานยนต์ถูกรถยนต์ชน
เล็กน้อย	บาดเจ็บเล็กน้อย	รถชนที่ความเร็วต่ำ คนขี่จักรยาน/จักรยานยนต์ล้มลงขณะขี่ช้าๆ รถชนท้ายกันในช่องเลี้ยวซ้าย
น้อยมาก	บาดเจ็บหรือทรัพย์สินเสียหายเพียงเล็กน้อย	รถชนกันที่ความเร็วต่ำ คนเดินเท้าเดินชนสิ่งของ (แต่ไม่บาดเจ็บศีรษะ) รถถอยหลังชนเสา

ตารางที่ 3 ระดับความเสี่ยงที่ประเมิน

	ระดับความเสี่ยง			
ระดับความถี่ / ระดับความรุนแรง	**บ่อยมาก**	**น่าจะก่อให้เกิดอุบัติเหตุ**	**นานๆ ครั้ง**	**ไม่น่าจะก่อให้เกิดอุบัติเหตุ**
รุนแรงมาก	ยอมไม่ได้	ยอมไม่ได้	ยอมไม่ได้	สูง
รุนแรง	ยอมไม่ได้	ยอมไม่ได้	สูง	ปานกลาง
เล็กน้อย	ยอมไม่ได้	สูง	ปานกลาง	ต่ำ
น้อยมาก	สูง	ปานกลาง	ต่ำ	ต่ำ

ที่มา: คู่มีการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนสำหรับประเทศไทย (2547)

ตารางที่ 4 วิธีแก้ไขที่แนะนำ

ระดับความเสี่ยง	วิธีแก้ไขที่เหมาะสม
ยอมไม่ได้	จะต้องแก้ไข ขจัดปัญหาให้หมดไป
สูง	ควรแก้ไข หรือหาวิธีลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับต่ำ แม้จะมีค่าใช้จ่ายสูงก็ตาม
ปานกลาง	ควรแก้ไข หรือหาวิธีลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับต่ำ ถ้าค่าใช้จ่ายในการแก้ไขอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่สูงมาก
ต่ำ	ควรแก้ไข หรือหาวิธีลดความเสี่ยงลงอีก ถ้าค่าใช้จ่ายในการแก้ไขอยู่ในระดับต่ำ

ที่มา: คู่มีการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนสำหรับประเทศไทย (2547)

รายการตรวจสอบ

1. วัตถุประสงค์ของรายการตรวจสอบ

ก่อนที่คณะผู้ตรวจสอบจะเริ่มพิจารณาเอกสารของโครงการ หรือออกไปตรวจสอบพื้นที่ภาคสนามคณะผู้ตรวจสอบควรพิจารณา “รายการตรวจสอบ (Checklist)” ที่เกี่ยวข้องเป็นอันดับแรก

ผู้ตรวจสอบพึงระลึกอยู่เสมอว่า การตรวจสอบความปลอดภัยที่ดีนั้น มิใช่เป็นเพียงการตรวจสอบสิ่งต่างๆ ที่ระบุไว้ในรายการตรวจสอบเท่านั้น เนื่องจากว่า รายการตรวจสอบนั้น เป็นเพียงเอกสารแนะแนวทางของการตรวจสอบ ไม่ใช่เป็นเกณฑ์ตายตัวสำหรับให้คณะผู้ตรวจสอบปฏิบัติตามตัวอักษรที่ระบุในรายการนั้นๆ โดยไม่ต้องใช้ดุลยพินิจของตนเอง

จุดประสงค์ของการมีรายการตรวจสอบ คือ เพื่อให้สะดวกสำหรับคณะผู้ตรวจสอบในเบื้องต้นที่จะตรวจหาสิ่งที่อาจจะเป็นปัญหาในด้านความปลอดภัย รายการตรวจสอบเปรียบได้กับเครื่องมือชนิดหนึ่ง ซึ่งผู้ตรวจสอบแต่ละคนจะนำเครื่องมือนั้นไปใช้ตามวิธีที่ตนถนัด ตามความต้องการของงานตรวจสอบแต่ละงาน ในการตรวจสอบความปลอดภัยผู้ตรวจสอบแต่ละคนจะมีวิธี

ตรวจหาจุดอันตรายในแบบฉบับของตนเอง ไม่มีวิธีใดเป็นวิธีที่ดีที่สุดเพียงวิธีเดียว ในขณะเดียวกัน การใช้รายการตรวจสอบก็มีหลากหลายวิธีเช่นกัน

ผู้ตรวจสอบจะพบบ่อยๆ ว่า มีรายการบางรายการที่ระบุไว้ในรายการตรวจสอบนั้นไม่อยู่ในประเด็นการตรวจสอบและบางรายการก็เป็นเรื่องซ้ำซ้อนกัน ดังนั้น ก่อนที่จะเริ่มงานควรกำหนดเสียก่อนว่า จะใช้รายการตรวจสอบชุดใดและควรจะใช้อย่างไร โดยมีหลักเกณฑ์ทั่วไปดังนี้

- ผู้ตรวจสอบที่มีประสบการณ์ อาจใช้แต่รายการตรวจสอบชุดที่เป็นรายการหลักๆ เท่านั้น
- ผู้ตรวจสอบบางราย อาจใช้รายการตรวจสอบชุดอื่นๆ รวมทั้งรายการที่เพิ่งร่างขึ้นโดยเฉพาะเจาะจงสำหรับโครงการหรืองานนั้นๆ
- ผู้ตรวจสอบที่มีประสบการณ์น้อย ควรใช้รายการตรวจสอบที่จัดไว้เป็นตัวอย่าง โดยพิจารณารายการตรวจสอบเสียก่อน แล้วตัดทอนรายการที่ไม่ตรงประเด็นหรือซ้ำซ้อนออกไป

ผู้ตรวจสอบควรตระหนักอยู่เสมอว่า การดำเนินการตรวจสอบความปลอดภัยของโครงการใดก็ตามไม่ใช่เป็นเพียงการตรวจสอบมาตรฐานต่างๆ ที่ใช้ในการออกแบบเท่านั้น ถึงแม้ว่าจะต้องอ้างอิงถึงมาตรฐานดังกล่าวก็ตาม แต่จะเป็นการตรวจสอบความปลอดภัยในโครงการนั้น ตามข้อเสนอแนะใน AUSTROADS 2002 การเขียนรายงานการตรวจสอบไม่ควรแนบรายการตรวจสอบไว้ในรายงาน แต่ควรมีคำอธิบายข้อเสนอแนะต่างๆ ที่ผู้ตรวจสอบเสนออย่างเพียงพอโดยไม่จำเป็นต้องอ้างถึงบันทึกในรายการตรวจสอบ

รายการตรวจสอบที่จัดทำขึ้นนี้ วิศวกรผู้ออกแบบอาจนำไปใช้ในการพิจารณาแบบของตนเองได้ เพื่อช่วยในการค้นหาประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย รวมทั้งจะช่วยให้ทราบถึงสิ่งที่คณะผู้ตรวจสอบจะพิจารณาตรวจสอบด้วย

2. จะใช้รายการตรวจสอบเมื่อไร

รายการตรวจสอบมีหลากหลายชุด สำหรับใช้ในแต่ละขั้นตอนของการวางแผน การออกแบบ การก่อสร้าง และใช้สำหรับตรวจสอบถนนที่มีอยู่ ดังนี้

- ขั้นตอนการศึกษาความเหมาะสมของโครงการ

- ขั้นตอนการออกแบบเบื้องต้น
- ขั้นตอนการออกแบบรายละเอียด
- ขั้นตอนระหว่างการก่อสร้าง
- ขั้นตอนก่อนเปิดการจราจร
- การตรวจสอบถนนที่เปิดให้บริการแล้ว

ควรใช้รายการตรวจสอบเหล่านี้ เมื่อ

- พิจารณาเอกสารต่างๆ เกี่ยวกับโครงการ โดยเฉพาะในขณะที่ตรวจสอบแบบแปลนของโครงการ
- เมื่อออกไปตรวจสอบพื้นที่โครงการ ผู้ตรวจสอบควรพิจารณาด้วยว่า หลังจากที่การก่อสร้างโครงการแล้วเสร็จ สภาพพื้นที่และสิ่งก่อสร้างต่างๆ จะเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์อย่างไรกับสิ่งก่อสร้างที่มีอยู่เดิม
- เมื่อเขียนรายงานสามารถใช้รายงานตรวจสอบในการตรวจทานดูความครบถ้วนเรียบร้อยของรายงาน

3. วิธีการใช้รายการตรวจสอบ

ก่อนอื่น ให้พิจารณาดูว่าจะต้องใช้รายการตรวจสอบชุดใดบ้างพึงระลึกไว้เสมอว่าการตรวจสอบอาจต้องครอบคลุมมากกว่าหนึ่งขั้นตอน ใช้รายการตรวจสอบหลัก (Master Checklist) เพื่อตรวจสอบในเบื้องต้นก่อนว่า มีประเด็นหลักๆ ใดบ้างที่ต้องตรวจสอบ และจะเป็นการช่วยพิจารณาถึงประเด็นปลีกย่อยอื่นๆ ที่ควรจะตรวจสอบด้วย

ผู้ตรวจสอบควรตระหนักด้วยว่า การตรวจสอบความปลอดภัยที่ดีนั้น มิใช่เพียงการตรวจสอบทีละรายการตามที่มีระบุอยู่ในรายการตรวจสอบเท่านั้น ทั้งนี้ เพราะว่ารายการตรวจสอบเป็นรายการเฉพาะสิ่งที่พบเห็นเป็นประจำในการออกแบบและการก่อสร้างเท่านั้น ซึ่งอาจจะไม่ครอบคลุมองค์ประกอบทุกอย่าง ของโครงการก็ได้ ดังนั้น ผู้ตรวจสอบจึงต้องใช้ทักษะและดุลยพินิจของตนด้วยในการตรวจสอบความปลอดภัยขององค์ประกอบแต่ละอย่างของโครงการ ในบางกรณี รายการที่ระบุไว้ก็ไม่อาจดูเสมือนไม่เกี่ยวข้องกับงานที่ตรวจสอบอยู่ ในกรณีเช่นนี้ ผู้ตรวจสอบควรพิจารณาให้กว้างออกไปเพื่อดูว่ามีประเด็นปลีกย่อยอะไรบ้างที่อาจมีความสำคัญและ

สมควรตรวจสอบ ตัวอย่างเช่น อาจมีองค์ประกอบที่ในรายการตรวจสอบไม่ระบุไว้ แต่สิ่งนั้นอาจบดบังทัศนียภาพของผู้ขับขี่ เป็นต้น

รายการตรวจสอบหลักในแต่ละขั้นตอนสำหรับการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน

1. ขั้นตอนการศึกษาความเหมาะสมของโครงการ

1.1 ประเด็นทั่วไป

1.1.1 ขอบเขตของโครงการการใช้งานและลักษณะการจราจร

1.1.2 ประเภทและระดับการควบคุมการเข้าออกพื้นที่

1.1.3 บริเวณที่ทำให้เกิดปริมาณการสัญจร

1.1.4 การแบ่งระยะเวลาการก่อสร้าง

1.1.5 การดำเนินการต่างๆ ในอนาคต

1.1.6 ผลกระทบต่อโครงข่าย

1.2 ประเด็นทั่วไปเกี่ยวกับการออกแบบ

1.2.1 การเลือกเส้นทาง

1.2.2 ผลกระทบด้านความต่อเนื่องกับ โครงข่ายถนนเดิม

1.2.3 มาตรฐานการออกแบบ

1.2.4 ความเร็วในการออกแบบ

1.2.5 ปริมาณการจราจรและประเภทของ การจราจรที่ใช้ในการออกแบบ

1.3 ทางแยก

1.3.1 จำนวนและชนิดของทางแยก

1.4 ข้อจำกัดทางด้านสภาพแวดล้อม

1.4.1 ประเด็นทางด้านความปลอดภัย

1.5 ประเด็นอื่นๆ

1.5.1 เรื่องความปลอดภัยที่ยังไม่ได้กล่าวถึงข้างต้น

2. ขั้นตอนการออกแบบเบื้องต้น

2.1 ประเด็นทั่วไป

2.1.1 การเปลี่ยนแปลงหลังจากการตรวจสอบครั้งที่ผ่านมา

2.1.2 การระบายน้ำ

2.1.3 ระบบสาธารณูปโภค

2.1.4 การเข้าออกพื้นที่ข้างทาง

2.1.5 รถฉุกเฉินและการเข้าออก

2.2 ประเด็นทั่วไปของการออกแบบ

2.2.1 มาตรฐานการออกแบ

2.2.2 รูปตัดถนนทั่วไป

2.2.3 ผลกระทบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงรูปตัดถนน

2.2.4 การออกแบบไหล่ทางและขอบทาง

2.2.5 ผลกระทบเนื่องจากการออกแบบที่เบี่ยงเบนไปจากมาตรฐานหรือแนวทางการออกแบบ

2.3 รายละเอียดของแนวทาง

2.3.1 ลักษณะทางเรขาคณิตของแนวทางราบและแนวทางดิ่ง

2.3.2 การมองเห็น และระยะมองเห็น

2.3.3 จุดเชื่อมต่อระหว่างถนนใหม่กับถนนเดิม

2.3.4 ความเข้าใจต่อแนวเส้นทางของผู้ ขับขี่

2.4 ทางแยก

2.4.1 การมองเห็นทางแยกและการมองเห็นบริเวณทางแยก

2.4.2 รูปแบบและความเหมาะสม ของชนิดของทางแยก

2.4.3 ความเข้าใจต่อลักษณะทางแยก

2.5 ผู้ใช้ถนนอื่นๆ

2.5.1 พื้นที่บริเวณข้างทาง

2.5.2 คนเดินเท้า

2.5.3 คนขี่จักรยาน

2.5.4 ผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์

2.5.5 รถขนส่งสินค้า

2.5.6 รถขนส่งสาธารณะ

3. ขั้นตอนการออกแบบรายละเอียด

3.1 ประเด็นทั่วไป

3.1.1 การเปลี่ยนแปลงหลังจากการ ตรวจสอบครั้งที่ผ่านมา

3.1.2 การระบายน้ำ

3.1.3 สภาพภูมิทัศน์

3.1.4 ระบบสาธารณูปโภค

3.1.5 การเข้าออกพื้นที่บริเวณข้างทาง

3.1.6 เหตุการณ์ฉุกเฉิน รถเสีย การเข้าถึงของรถฉุกเฉินหรือรถบริการ

3.1.7 การขยายถนนและการปรับแนวทางในอนาคต

3.1.8 ระยะเวลาการก่อสร้างโครงการ ถ้ามีการแบ่งการก่อสร้างออกเป็นระยะหรือ เวลาที่ต่างกัน

3.1.9 การแบ่งตอนการก่อสร้าง

3.1.10 การพัฒนาพื้นที่บริเวณข้างทาง

3.1.11 เสถียรภาพของบริเวณงานดินตัดและงานดินถม

3.1.12 ความต้านทานต่อการลื่นไถล

3.2 ประเด็นทั่วไปของการออกแบบ

3.2.1 ลักษณะเรขาคณิตของแนวทางราบและแนวทางดิ่ง

3.2.2 รูปตัดถนนทั่วไป

3.2.3 ผลกระทบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงรูปตัดถนน

3.2.4 รูปแบบของช่องทางจราจร (Roadway Layout)

3.2.5 ไหล่ทางและขอบทาง

3.2.6 ผลกระทบเนื่องจากการออกแบบที่เบี่ยงเบนไปจากมาตรฐานหรือแนวทางการออกแบบ

3.2.7 การมองเห็นและระยะการมองเห็น

3.2.8 การจัดการกับผลกระทบสิ่งแวดล้อม

3.3 รายละเอียดของแนวเส้นทาง

3.3.1 การมองเห็นและระยะมองเห็น

3.3.2 จุดเชื่อมต่อระหว่างถนนใหม่กับถนนเดิม

3.3.3 ความเข้าใจต่อแนวเส้นทางของผู้ขับขี่

3.3.4 รายละเอียดของการออกแบบทางเรขาคณิต

3.3.5 การปรับปรุงสภาพถนนบริเวณสะพานหรือท่อลอด

3.4 ทางแยก

3.4.1 การมองเห็นทางแยกและการมองเห็นบริเวณทางแยก

3.4.2 รูปแบบของทางแยก

3.4.3 ความเข้าใจต่อลักษณะทางแยกของผู้ขับขี่

3.4.4 รายละเอียดของการออกแบบทางเรขาคณิต

3.4.5 สัญญาณไฟจราจร

3.4.6 วงเวียน

3.4.7 ประเด็นอื่นๆ

3.5 ผู้ใช้ถนนอื่นๆ

3.5.1 พื้นที่บริเวณข้างทาง

3.5.2 คนเดินเท้า

3.5.3 คนขี่จักรยาน

3.5.4 ผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์

3.5.5 รถขนส่งสินค้า

3.5.6 รถขนส่งสาธารณะ

3.6 ไฟฟ้าแสงสว่าง ป้ายจราจร และเครื่องหมายนำทาง

3.6.1 ไฟฟ้าแสงสว่าง

3.6.2 ป้ายจราจร

3.6.3 เครื่องหมายจราจรและเครื่องหมายนำทาง

3.7 วัตถุหรือสิ่งกีดขวางอันตรายข้างทาง

3.7.1 อุปกรณ์กันชนบริเวณเกาะกลางถนน (Median Barrier)

3.7.2 เสาและสิ่งกีดขวางอื่นๆ

3.7.3 อุปกรณ์กันชน

4. ขั้นตอนระหว่างการก่อสร้าง

4.1 ประเด็นทั่วไป

4.1.1 แนวเส้นทาง

4.1.2 รัศมีการเลี้ยวและการผายความกว้าง (Tapers)

4.1.3 ความปลอดภัยและการมองเห็นของช่องจราจร

4.1.4 ความปลอดภัยในเวลากลางคืน

4.1.5 การซ่อมแซมและบำรุงรักษา

4.1.6 ทางเชื่อมเข้าออก

4.1.7 อุปกรณ์กันชน

4.1.8 การตรวจสอบภาคสนาม

4.2 การจัดการจราจร

4.2.1 การควบคุมการจราจร

4.2.2 การจัดการและการควบคุมการใช้ความเร็ว

4.2.3 การเข้าออกบริเวณพื้นที่เขตก่อสร้าง

4.3 ป้ายและเครื่องหมายจราจร

4.3.1 ป้ายจราจร

4.3.2 ข้อกำหนดในการติดตั้งป้ายจราจรในเวลากลางวันและกลางคืน

4.3.3 การควบคุมการจราจร

4.3.4 เครื่องหมายนำทาง และอุปกรณ์สะท้อนแสง

4.3.5 เครื่องหมายจราจรบนผิวทาง

4.3.6 ทางเบี่ยง

4.4 สัญญาณไฟจราจร

4.4.1 สัญญาณไฟจราจรชั่วคราว

4.4.2 ตำแหน่งของสัญญาณไฟจราจร

4.4.3 การมองเห็นสัญญาณไฟจราจร

4.4.4 การเคลื่อนตัวของการจราจร

4.5 คนเดินเท้าและคนขี่จักรยาน

4.5.1 ปัญหาทั่วไป

4.5.2 การเข้าออกของผู้สูงอายุ คนพิการ

4.5.3 คนขี่จักรยาน

4.6 พื้นผิวถนน

4.6.1 ความเสียหายของผิวทาง

4.6.2 ความต้านทานการลื่นไถล

4.6.3 การเกิดน้ำท่วมขัง

5. ขั้นตอนก่อนเปิดการจราจร

5.1 ประเด็นทั่วไป

5.1.1 สิ่งที่เปลี่ยนแปลงไปจากการตรวจสอบฯ ครั้งที่แล้ว

5.1.2 การระบายน้ำ

5.1.3 สภาพอากาศ

5.1.4 สภาพภูมิทัศน์

5.1.5 อุปกรณ์อำนวยความสะดวก

5.1.6 การเข้าออกพื้นที่บริเวณข้างทาง

5.1.7 รถบริการฉุกเฉินและการเข้าออก

5.1.8 การปรับปรุงสภาพข้างทางบริเวณงานดินตัด

5.1.9 ไหล่ทางและเครื่องหมายนำทางบริเวณขอบทาง

5.1.10 ป้ายและเครื่องหมายจราจร

5.1.11 การบำรุงรักษาพื้นผิวถนนความต้านทานการลื่นไถล

5.1.12 ความแตกต่างกันอย่างชัดเจนระหว่างพื้นผิวกับสีขอเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง

5.1.13 สภาพอันตรายข้างทาง

5.1.14 ลักษณะหรือองค์ประกอบตามธรรมชาติ

5.1.15 ผู้ใช้รถใช้ถนนทุกประเภท

5.1.16 เขตจำกัดความเร็ว

5.2 รายละเอียดเกี่ยวกับแนวทาง

5.2.1 การมองเห็นและระยะมองเห็น

5.2.2 จุดเชื่อมต่อระหว่างถนนใหม่กับถนนเดิม

5.2.3 ความเข้าใจต่อแนวเส้นทางของผู้ขับขี่

5.2.4 การปรับปรุงสภาพถนนบริเวณสะพานหรือท่อลอด

5.3 ทางแยก

5.3.1 การมองเห็นทางแยกและการมองเห็นบริเวณทางแยก

5.3.2 ความเข้าใจต่อลักษณะทางแยกของผู้ขับขี่

5.3.3 สัญญาณไฟจราจร

5.3.4 วงเวียน

5.4 ผู้ใช้ถนนอื่นๆ

5.4.1 พื้นที่บริเวณข้างทาง

5.4.2 คนเดินเท้า

5.4.3 คนขี่จักรยาน

5.4.4 ผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์

5.5 ไฟฟ้าแสงสว่าง ป้ายจราจร และ เครื่องหมายนำทาง

5.5.1 ไฟฟ้าแสงสว่าง

5.5.2 ป้ายจราจร

5.5.3 เครื่องหมายจราจรและเครื่องหมายนำทาง

5.6 วัตถุหรือสิ่งกีดขวางอันตรายข้างทาง

5.6.1 อุปกรณ์กันชนบริเวณเกาะกลางถนน (Median Barrier)

5.6.2 เสาและสิ่งกีดขวางอื่นๆ

5.6.3 อุปกรณ์กันชน

5.7 การปฏิบัติงาน

5.7.1 การปฏิบัติงาน

5.7.2 การจัดการจราจร

5.7.3 การควบคุมและการจัดการจราจรชั่วคราว

5.7.4 ประเด็นด้านความปลอดภัยอื่นๆ

6. ถนนที่เปิดให้บริการแล้ว

6.1 แนวทางและรูปตัดของถนน

6.1.1 แนวทางราบและแนวทางดิ่ง

6.1.2 ระยะการมองเห็นตามแนวทาง

6.1.3 รูปตัดถนน

6.2 ลักษณะทั่วไปของทางแยก

6.2.1 ลักษณะทางเรขาคณิตของทางแยก

6.2.2 การมองเห็น

6.2.3 การควบคุมการจราจรบริเวณทางแยกและการนำทาง

6.3 การระบายน้ำ

6.3.1 ปัญหาทั่วไป

6.4 ป้ายจราจร

6.4.1 ชนิดและการติดตั้งป้ายจราจร

6.4.2 การมองเห็นป้ายจราจร

6.5 สัญญาณไฟจราจร

6.5.1 การติดตั้งและการทำงานของสัญญาณไฟจราจร

6.5.2 การมองเห็นสัญญาณไฟจราจร

6.6 เครื่องหมายจราจรและเครื่องหมายนำทาง

6.6.1 ปัญหาทั่วไป

6.6.2 เครื่องหมายจราจร

6.6.3 เครื่องหมายนำทาง

6.6.4 อุปกรณ์บนผิวจราจร

6.6.5 สันระนาด (Rumble Strips)

6.7 สภาพอันตรายข้างทาง

6.7.1 เขตปลอดภัย

6.7.2 อุปกรณ์กันชน

6.7.3 รั้ว

6.8 พื้นถนน

6.8.1 สภาพพื้นถนน

6.9 ไฟฟ้าแสงสว่าง

6.9.1 ปัญหาทั่วไป

6.10 คนเดินเท้า คนเดินข้ามถนน คนขี่จักรยาน

6.10.1 สิ่งอำนวยความสะดวกและปลอดภัยสำหรับคนเดินเท้า คนเดินข้ามถนน

6.10.2 สิ่งอำนวยความสะดวกและปลอดภัยสำหรับผู้ขับขี่จักรยาน

6.11 ทางเชื่อม

6.11.1 ปัญหาทั่วไป

6.11.2 ระยะการมองเห็น

6.12 การจอดรถ และที่หยุดรถประจำทาง

6.12.1 การจอดรถ

6.12.2 ที่หยุดรถประจำทาง

6.13 อื่นๆ

6.13.1 กิจกรรมข้างทาง

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับโปรแกรมประยุกต์

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์นับได้ว่ามีบทบาทมากในปัจจุบัน เนื่องจากมีความสามารถในการทำงานได้หลากหลาย และมีความยืดหยุ่นในการประยุกต์ใช้งาน ในงานวิศวกรรมโยธาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการทำงานเริ่มตั้งแต่การออกแบบ การวิเคราะห์คำนวณ การบริหารงานก่อสร้าง การควบคุมการทำงานและในปัจจุบันได้มีโปรแกรมประยุกต์ที่ถูกพัฒนาขึ้นมา เพื่อรองรับการใช้งานกับคอมพิวเตอร์อย่างมากมาย อีกทั้งได้มีการพัฒนาในการบริหารโครงการก่อสร้างในปัจจุบันมีการนำโปรแกรมประยุกต์ที่ได้พัฒนามาแล้ว มาใช้งานในโครงการ แต่ในโครงการก่อสร้างจะมีลักษณะที่เป็นเฉพาะของแต่ละโครงการบางครั้งโปรแกรมประยุกต์ที่นำมาใช้อาจไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอในการใช้งาน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องมีการพัฒนาซอฟแวร์(Software) ที่มีความสามารถตรงกับความต้องการของผู้ใช้ให้มากที่สุด ในการพัฒนาจำเป็นต้องมีเครื่องมือในการสร้างโปรแกรม ได้แก่ โปรแกรมภาษาต่างๆ เช่น ภาษาซี (C) ปาสคาล (Pascal) ฟอร์แทรน (Fortran) แอสเซมบลี (Assembly) และภาษาเบสิก (Basic) ซึ่งในการศึกษาและวิจัยนี้เลือกใช้โปรแกรมภาษา Visual Basic ในการพัฒนา

โปรแกรมภาษาวิสชวล (Visual Basic) เป็นภาษาที่พัฒนาขึ้นโดยบริษัทไมโครซอฟต์เพื่อใช้เป็นภาษาในการพัฒนาโปรแกรมสำหรับระบบวินโดวส์ (Windows) ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการของบริษัทดังกล่าวเช่นกัน โดยใช้หลักการสำคัญของGraphic User Interface: GUI โดยใช้การวาดภาพ และวางองค์ประกอบต่างๆลงบนหน้าจอได้ตามความต้องการของโปรแกรมเมอร์ ซึ่งจะทำให้โปรแกรมเมอร์เห็นและแก้ไขหน้าจอได้ทันที ด้วยการเห็นสิ่งที่โปรแกรมเมอร์ต้องการให้ระบบงานประยุกต์เป็นไป ตามนั้นหรือเรียกว่า What You See Is What You Get (Wysiwyg) เมื่อวางองค์ประกอบต่าง ๆ ของหน้าจอเสร็จ จะเป็นขั้นตอนการเขียนโปรแกรมซึ่งภาษาที่ใช้เขียนโปรแกรมนั้นเรียกว่า Visual Basic (VB) เป็นโปรแกรมภาษาที่มีโครงสร้างคล้ายคลึงกับโครงสร้างของภาษา Basic (Beginner’s All Purpose Symbolic Instruction Code) ที่จะสร้างความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ของหน้าจอ เช่น เมนู ฟอร์ม รายงาน เข้าด้วยกัน โดยการพัฒนาแบบแยกส่วนนี้ทำให้การพัฒนาโปรแกรมด้วยเครื่องมือและภาษานี้เป็นไปอย่างรวดเร็วหลักการพัฒนาโปรแกรม Visual Basic (VB) อย่างหนึ่งที่ทำให้ Visual Basic (VB) เป็นภาษาที่มีความคล่องตัวและได้รับความนิยมอย่างสูง คือ Modularity ซึ่งแบ่งการทำงานของ โปรแกรมออกเป็นส่วนย่อย ๆ แล้วนำมาต่อกัน ตัวอย่างเช่น Form ที่ถูกออกแบบและโปรแกรมให้ใช้กับระบบหนึ่งสามารถจะนำ Module นั้นไปใช้กับอีกระบบหนึ่งได้ทั้งหมด รวมถึงหน้าจอและโค้ด (Code) ของโปรแกรมต่าง ๆ ที่เขียนไว้แล้ว อีกทั้งสามารถจะนำมาปรับเปลี่ยนเพื่อให้เหมาะสมกับงานนั้นๆ มากขึ้น เป็นการช่วย

ประหยัดเวลาในการพัฒนาโปรแกรมได้ในปัจจุบันผู้ใช้ส่วนใหญ่จะทำงานอยู่บนระบบปฏิบัติการวินโดวส์โดยมีรูปภาพเป็นตัวสื่อสารระหว่างผู้ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมต่างๆ ดังนั้นการทำงานส่วนใหญ่จึงไม่ต้องพิมพ์คำสั่ง เพียงแต่ใช้เมาส์ (Mouse) เลือกคำสั่งหรือสัญลักษณ์รูป (Icon) ที่ต้องการ การใช้แนวความคิดเดียวกันนี้ในการเขียนโปรแกรมแบบ Object –Oriented คือการมองทุกๆ องค์ประกอบในโปรแกรมเป็นวัตถุหนึ่งชิ้นซึ่งวัตถุแต่ละชิ้นจะมีคุณสมบัติแตกต่างกัน เช่นปุ่มสามารถเลือกได้โดยใช้เมาส์ (Mouse) กรอกข้อความสามารถรับค่าจากแป้นพิมพ์ได้โดยตรง โดยการทำงานจะแตกต่างกันออกไปตามแต่เหตุการณ์ในขณะนั้น ดังนั้นภาษาโปรแกรมรุ่นใหม่จึงจำเป็นต้องพัฒนาไปตามแนวคิดแบบ Object – Oriented และเขียนโปรแกรมแบบ Event Driven คือใช้เหตุการณ์ และสภาพแวดล้อมในขณะนั้นเป็นตัวกำหนดความต้องการที่จะให้ Object แต่ละตัวมีการปฏิบัติการอย่างไรและแน่นอน ภาษา Visual Basic (VB) ก็เป็นภาษารุ่นใหม่ที่พัฒนาภายใต้แนวคิดแบบ Event-Driven เช่นกัน

ฉัทวุฒิ พีชผล และ พิชิต สันติกุลานนท์ ได้กล่าวถึงสาเหตุที่ Visual Basic (VB) เป็นภาษาที่เหมาะสำหรับเขียนโปรแกรม เนื่องจาก

1. ง่ายต่อการเรียนรู้เหมาะสำหรับผู้เริ่มต้น ทั้งในเรื่องไวยากรณ์ ของภาษาเองและเครื่องมือการใช้งาน

2. ความนิยมของตัวภาษา โดยอาจกล่าวได้ว่า ภาษา Visual Basic (VB) นั้นเป็นภาษาที่มีคนเรียนรู้และใช้งานมากที่สุดในประวัติศาสตร์ของคอมพิวเตอร์

3. การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง การปรับปรุงประสิทธิภาพในด้านของตัวภาษา และความเร็วของการประมวลผล และในเรื่องของความสามารถใหม่ ๆ เช่น การติดต่อกับระบบฐานข้อมูล การเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเตอร์เน็ต

4. ผู้พัฒนาสำคัญของ Visual Basic (VB) คือ Microsoft ซึ่งจัดได้ว่าเป็นยักษ์ใหญ่ของวงการคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน เราจึงมั่นใจได้ว่า Visual Basic จะยังมีการพัฒนาปรับปรุงและคงอยู่ไปอีกนาน

กล่าวโดยสรุปก็คือ ข้อดีของการใช้ Visual Basic (VB) คือเป็นภาษาที่ใช้ง่าย สะดวก มีผู้ใช้มาก มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง มีประโยชน์มากมาย และมีความสามารถไม่แพ้ภาษาใดๆ ทำให้การพัฒนาซอฟแวร์ (Software) เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

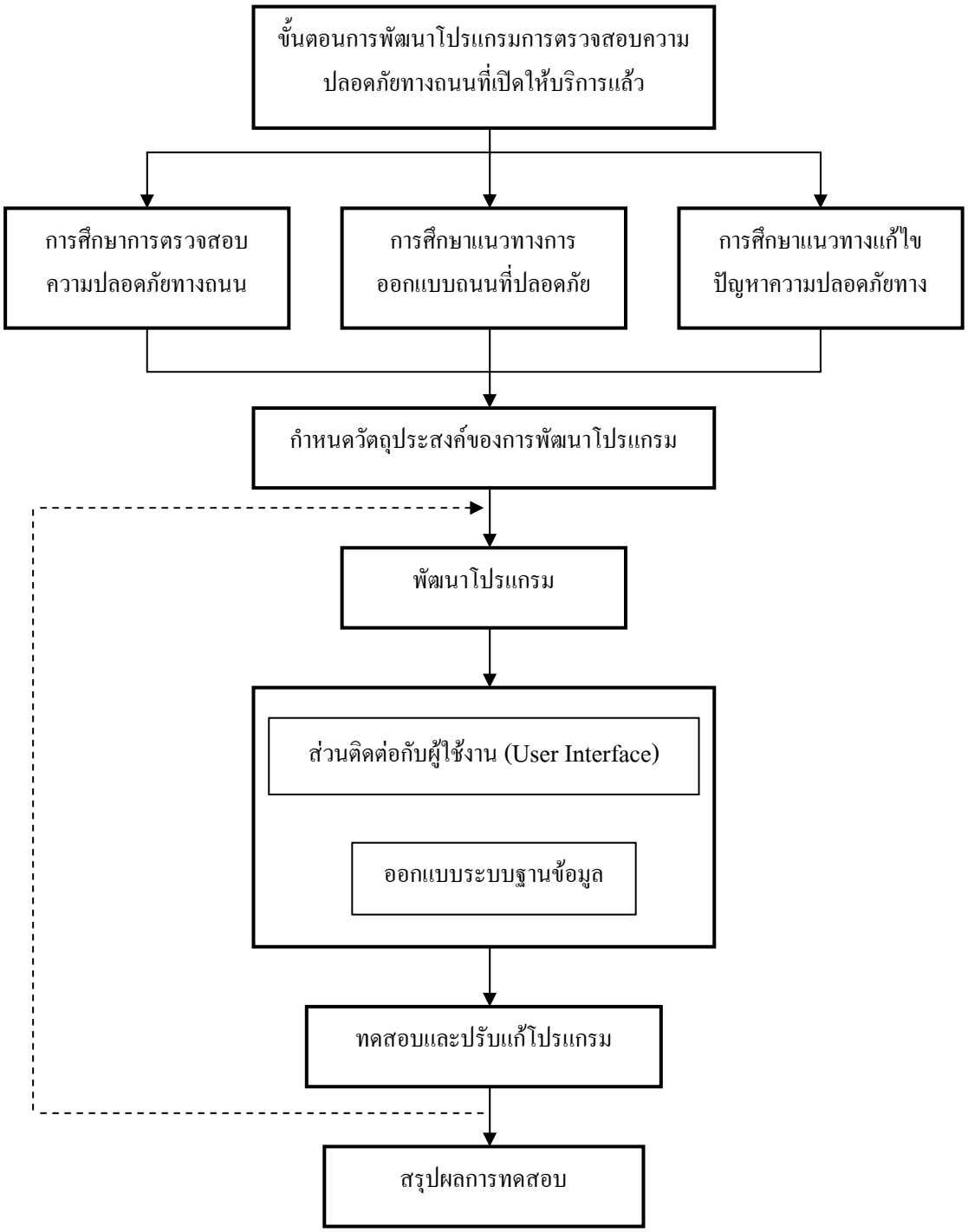
1. รายการตรวจสอบ (Checklist)
2. เครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง
3. โปรแกรม Visual Basic 6
4. กล้องวิดีโอและกล้องดิจิตอล

วิธีการ

การพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อใช้ในการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน เป็นการนำทฤษฎีจากคู่มือการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนของประเทศไทยมาใช้ในการจัดทำ เพื่อให้เกิดความสะดวกและรวดเร็วสำหรับผู้ตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน ขั้นตอนการดำเนินงานการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อใช้ในการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนจะมีขั้นตอนรายละเอียดดังนี้(ดังแสดงในภาพที่ 3) คือ การศึกษาจะเริ่มต้นจากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดแนวทางและวิธีการศึกษา อันได้แก่ ศึกษาคู่มือการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนสำหรับประเทศไทย แนวทางการออกแบบถนนที่ปลอดภัยสำหรับผู้ใช้ถนนทุกประเภท และแนวทางแก้ไขปัญหาความปลอดภัยทางถนน จากนั้นจะเป็นขั้นตอนที่จะกำหนดวัตถุประสงค์ของการพัฒนาโปรแกรมที่จะจัดทำ เมื่อได้วัตถุประสงค์แล้วก็จะเป็นขั้นตอนของการพัฒนาโปรแกรมและในขั้นตอนสุดท้ายก็จะเป็นขั้นตอนทดสอบโปรแกรม

1. การศึกษาและรวบรวมข้อมูล

การศึกษาวิจัยในขั้นตอนนี้จะเริ่มจากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องอันประกอบด้วย เอกสารทางวิชาการ บทความ คู่มือ ตำรา วิทยานิพนธ์ และการสืบค้นทางอินเตอร์เน็ตที่ได้จากหน่วยงานต่างๆ จากนั้นก็นำข้อมูลที่รวบรวมได้ มาดัดแปลงและรวบรวมใหม่ เพื่อให้เกิดความเหมาะสม โดยในส่วนนี้จะเน้นการศึกษาขั้นตอนการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนที่เปิดให้บริการแล้ว การศึกษาแนวทางการออกแบบถนนที่ปลอดภัยสำหรับผู้ใช้ถนนทุกประเภท และการศึกษาแนวทางแก้ไขปัญหาความปลอดภัยทางถนน



ภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน

1.1 การศึกษาการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน

การศึกษาการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน เริ่มต้นโดยการทบทวนคู่มือการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนสำหรับประเทศไทยซึ่งการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนสามารถเอื้อให้มีความปลอดภัยสูงขึ้นได้ในสองทาง คือ โดยการขจัดองค์ประกอบที่ไม่เหมาะสมที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุซึ่งสามารถป้องกันได้ เช่น รูปแบบของผังสี่แยกที่ไม่เหมาะสม เป็นต้น โดยการลดผลกระทบของปัญหาที่เหลืออยู่หรือที่มีอยู่เดิม ด้วยการใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือลดอุบัติเหตุที่เหมาะสม อาทิ ผิวถนนกันลื่น, ราวกันตก, อุปกรณ์ควบคุมการจราจรและเครื่องหมายชี้นำทาง ซึ่งการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนช่วยทำให้เห็นประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของถนนเด่นชัดขึ้น สำหรับในประเทศไทยการออกแบบการก่อสร้างทางหลวงในระยะแรกๆ มักไม่เป็นไปตามมาตรฐานขั้นต่ำสุดหรือต่ำกว่ามาตรฐานสากล เนื่องจากงบประมาณที่มีอยู่จำกัด ดังนั้นการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนของขั้นตอนถนนที่เปิดให้บริการแล้วจะสามารถชี้ให้เห็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย ซึ่งถ้าได้รับการแก้ไขถนนดังกล่าวก็จะมีส่วนช่วยให้เกิดความปลอดภัยในการสัญจรได้มากกว่าการตรวจสอบในขั้นตอนอื่น ๆ

1.2 การศึกษาหลักการออกแบบถนน

จากการศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า หลักการออกแบบถนนที่ปลอดภัยสำหรับผู้ใช้ถนน มีประเด็นที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 4 ประเด็นหลัก คือ ลักษณะทางกายภาพของถนน การจัดการจราจร สภาพอันตรายข้างทาง และสภาพแวดล้อมของถนน และประเด็นย่อย คือ แนวทางราบและแนวทางดิ่ง รูปตัดของถนน ลักษณะทั่วไปของทางแยก ความเร็วที่ใช้ในการออกแบบ ระยะมองเห็นปลอดภัย พื้นถนน ป้ายจราจร สัญญาณไฟจราจร เครื่องหมายจราจรและเครื่องหมายนำทาง ไฟฟ้าแสงสว่าง สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนเดินเท้า คนขี่จักยาน และคนข้ามถนน

1.3 การศึกษาแนวทางแก้ไขปัญหาความปลอดภัยทางถนน

การศึกษาแนวทางแก้ไขปัญหาความปลอดภัยทางถนนทำการศึกษาโดยการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากผลงานวิจัยทางวิชาการและเอกสารต่างๆ อันได้แก่ บทความ คู่มือ วิยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน และการแก้ไขจุดหรือบริเวณอันตรายบนถนน เพื่อศึกษาถึงรูปแบบและวิธีการในการแก้ไขปัญหาความปลอดภัยทาง

ถนน และได้นำหลักการไปประยุกต์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาไว้ในฐานข้อมูลเพื่อที่จะทำการประมวลผลออกมา

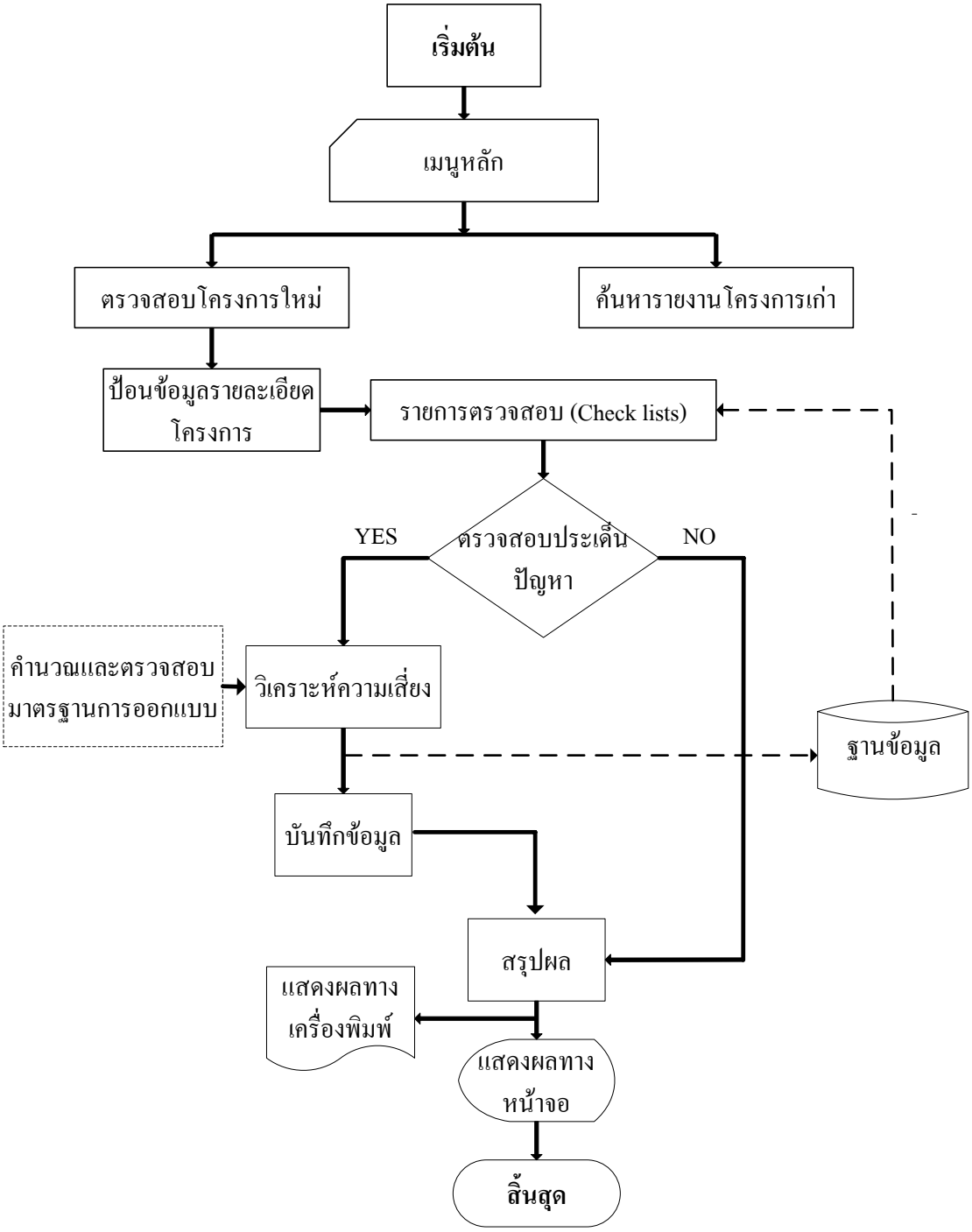
2. ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม

เนื่องจากโปรแกรม Visual Basic ถูกพัฒนาให้สามารถทำงานแบบกราฟิกบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ การเขียนโปรแกรมจึงต้องสร้างหน้าจอให้ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ เช่น ปุ่ม ช่องใส่ข้อความ และแถบเครื่องมือ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถติดต่อกับโปรแกรมโดยการกระทำกับส่วนประกอบเหล่านั้น การเขียนโปรแกรมแบบนี้เรียกว่า Event – driven ที่ตัวโปรแกรมจะมีการกำหนดเหตุการณ์ที่สามารถเกิดขึ้นกับส่วนประกอบต่าง ๆ ไว้อย่างชัดเจนและโปรแกรมจะตอบสนองต่อเหตุการณ์ที่ผู้ใช้ได้กระทำ ซึ่งการเขียนโปรแกรมแบบนี้แตกต่างจากแบบ Procedural programming ที่โปรแกรมจะเริ่มจากจุดเริ่มต้นจุดหนึ่งไปตามทางการเดินทางของโปรแกรมที่แน่นอนไปตลอดจนจบการทำงาน การจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนที่เปิดให้บริการแล้ว ได้แบ่งงานออกเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ดังแสดงดังภาพที่ 4

2.1 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface)

ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานหรือหน้าจอโปรแกรม เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกับโปรแกรมได้อย่างสะดวก โดยผู้ใช้จะใช้เมาส์ชี้ ไปยังส่วนต่าง ๆ ภายในหน้าจอหรือกรอกข้อมูลเข้าทางแป้นพิมพ์เพื่อให้โปรแกรมทำงานตามที่ต้องการ โดยการทำงานมีทั้งการป้อนข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม และการสั่งให้โปรแกรมทำงานในขบวนการทำงานของโปรแกรม ซึ่งเป็นการให้ผู้ใช้สามารถทำงานโต้ตอบกับโปรแกรม เพื่อให้ได้ผลงานตามวัตถุประสงค์ของการใช้งานโปรแกรมสำหรับหน้าจอของโปรแกรมจะ มีหลาย ๆ หน้าจอแต่สามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มหลัก ๆ ได้ดังนี้

1. กลุ่มหน้าจอโปรแกรมกำหนดรายละเอียดของโครงการ
2. กลุ่มหน้าจอโปรแกรมขบวนการตรวจสอบ
3. กลุ่มหน้าจอโปรแกรมรายการคำนวณและมาตรฐานการออกแบบทางเรขาคณิต
3. กลุ่มหน้าจอโปรแกรมการแก้ไข เพิ่มเติมประเด็นปัญหาและข้อเสนอแนะ



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน

2.2 ส่วนขบวนการนำเข้าข้อมูล (Input data)

ขบวนการนำเข้าข้อมูลเป็นขั้นตอนในการให้รายละเอียดของโครงการ ชื่อโครงการ การประชุมเริ่มงาน และรายการตรวจสอบ เพื่อใช้ข้อมูลดังกล่าวมาทำการประเมินความเสี่ยง ณ จุดที่ได้ทำการตรวจสอบ

2.3 ส่วนการแสดงผลที่ได้จากการทำงานของโปรแกรม (Output Report)

เป็นการแสดงผลที่ได้จากการทำงานของโปรแกรม ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการใช้งานโปรแกรมโดยการแสดงผลออกทางจอภาพในลักษณะของ Print Preview ซึ่งเป็นรูปตัวอย่างการแสดงผลทางหน้าจอ และแสดงผลออกทางเครื่องพิมพ์ ซึ่งเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้งาน

2.4 ฐานข้อมูล (Database) ฐานข้อมูลของโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้นจะประกอบไปด้วย

- ฐานข้อมูลของโปรแกรม (Program Database) เพื่อเก็บข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมมาจากแหล่งต่าง ๆ และจากการทำงานจริงหน้าสนาม เพื่อเป็นประโยชน์ ในการใช้งานโปรแกรม โดยเก็บอยู่ในรูปไฟล์ฐานข้อมูลของ Access นามสกุล” .Mdb”
- ฐานข้อมูลที่ได้จากการทำงานของโปรแกรม (Transaction Database) เพื่อเก็บข้อมูลจากการป้อนเข้าทางส่วนติดต่อกับผู้ใช้โปรแกรม (User Interface) และข้อมูลที่ได้จากขบวนการทำงานของโปรแกรมโดยเก็บอยู่ในรูปไฟล์ฐานข้อมูลของ Access นามสกุล” .Mdb”
- ฐานข้อมูลสำหรับการรายงาน (Report Database) โดยการนำข้อมูลจากฐานข้อมูลของโปรแกรม (Program Database) และฐานข้อมูลที่ได้จากการทำงานของโปรแกรม (Transaction Database) มาสร้างเป็นรายงานให้เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้ โดยเก็บอยู่ในรูปไฟล์นามสกุล”.Rpt”

5. การทดสอบโปรแกรม

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการทดสอบโปรแกรมสำหรับการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน เป็นขั้นตอนสุดท้ายเพื่อทำการทดสอบและปรับแก้โปรแกรมโดยป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการออกแบบและการเขียนโปรแกรมทั้งนี้เพื่อให้แน่ใจได้ว่าโปแกรมที่ได้พัฒนาขึ้น

สามารถใช้งานได้จริงโดยนำโปรแกรมไปใช้ในการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนที่ถนนรัชดาภิเษก โดยเริ่มจากแยกรัชโยธินไปถึงแยกรัชดา - ลาดพร้าว

ผลและวิจารณ์

1. การใช้โปรแกรมตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนกับกรณีศึกษา

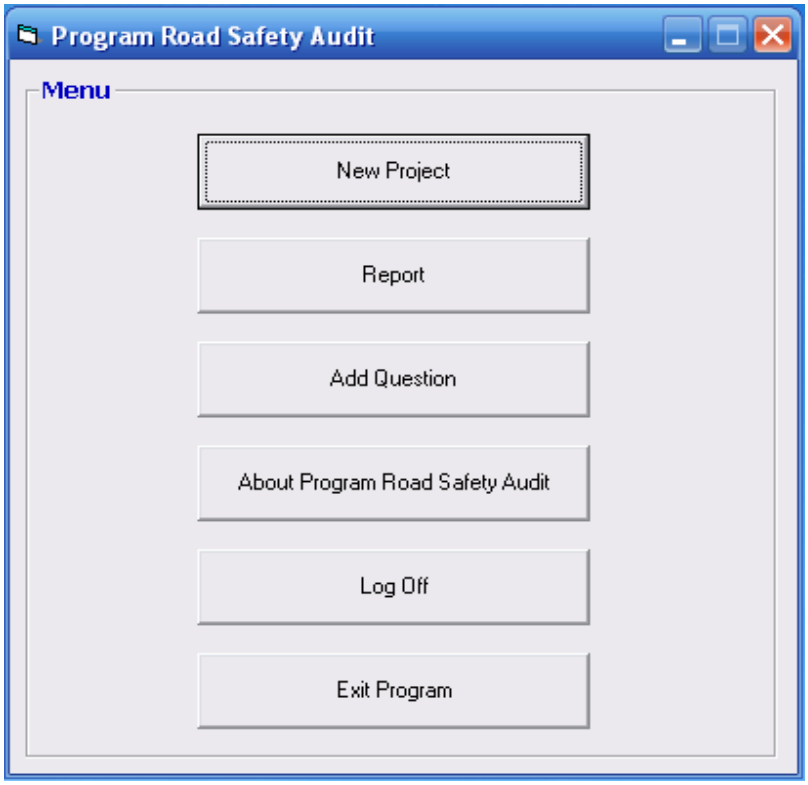
การทดสอบโปรแกรมสำหรับการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนโดยการนำโปรแกรมไปใช้กับพื้นที่ที่ได้มีการคัดเลือกโดยเลือกบริเวณถนนสายรัชดาภิเษกดังแสดงในภาพที่ 5 โดยจุดเริ่มต้นที่ได้ทำการตรวจสอบจะเริ่มจากสี่แยกรัชโยธินไปจนถึงสี่แยกรัชดา - ลาดพร้าว มีระยะทาง 2.75 กิโลเมตร มีปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันที่วิ่งผ่านถนนรัชดาภิเษก 121,896 คันต่อวัน ทั้งสองทิศทาง เมื่อทำการตรวจสอบความปลอดภัยบนถนนรัชดาช่วงที่ทำการศึกษาและบันทึกข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องลงในโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้น ผลที่ได้แสดงในรูปแบบรายงานดังแสดงในภาคผนวก ข

ภาพที่ 5 ถนนรัชดาภิเษก

2. ลักษณะของโปรแกรม

โปรแกรมการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนเป็นการพัฒนาสำหรับการตรวจถนนที่เปิดให้บริการแล้ว โดยใช้ Visual Basic 6 ในการเขียนโปรแกรม ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ทำงานบนวินโดวส์ และสามารถใช้งานสลับกับโปรแกรมอื่นๆบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ได้ โดยโปรแกรมถูกพัฒนาจากคู่มือสำหรับการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนสำหรับประเทศไทยเป็นหลัก มีการอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ทั้งในการนำเข้าข้อมูล และการแสดงผลการรายงานจากการตรวจสอบ ซึ่งความสามารถทั่วไปของโปรแกรมมีดังนี้

2.1. การติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) ทำได้ง่าย เช่น หน้าจอหลักที่ไม่ซับซ้อนสำหรับการเริ่มต้นโครงการ ดังภาพที่ 6 หรือการนำเข้าข้อมูลโดยมีช่องให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลที่เป็นลำดับและขั้นตอน ดังภาพที่ 7 และ 8 ทำให้ผู้ใช้เข้าใจขั้นตอนการตรวจสอบได้ง่ายขึ้น เป็นต้น



ภาพที่ 6 หน้าจอหลักของโปรแกรม

- เมนู New Project เป็นเมนูที่ใช้ในการเริ่มต้นสำหรับการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน

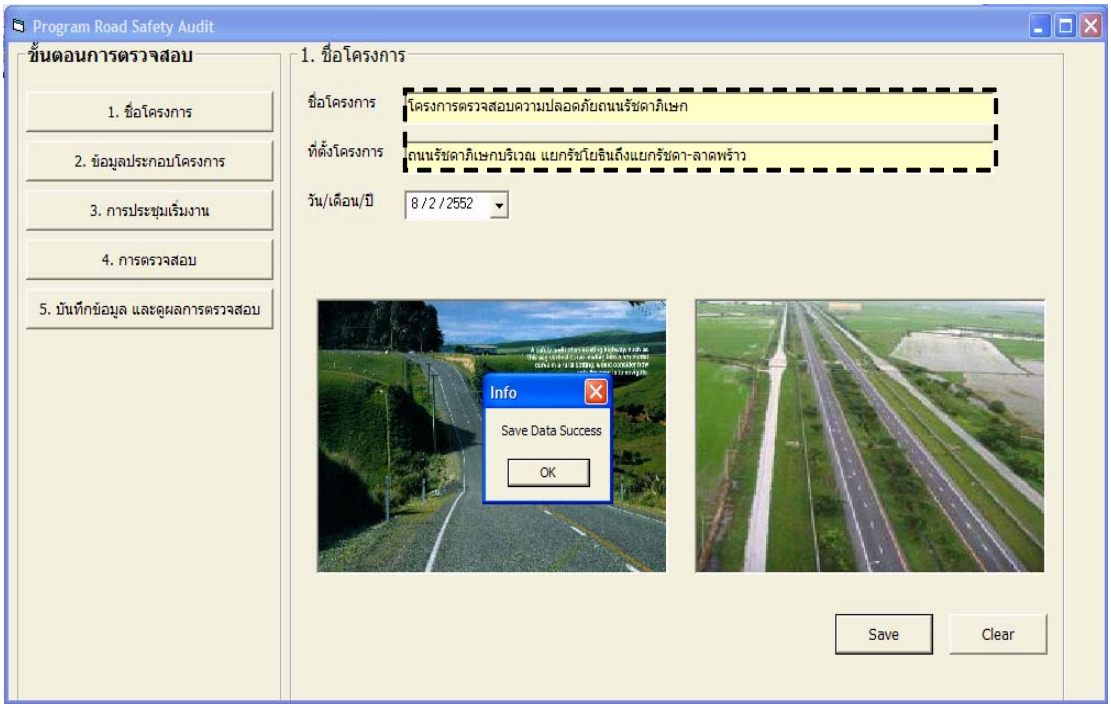
- เมนู Report เป็นเมนูที่แสดงรายงานจากข้อมูลของโครงการที่ได้ทำการตรวจสอบ

- เมนู Add Question เป็นเมนูสำหรับการแก้ไขและเพิ่มเติมในส่วนของรายการตรวจสอบและข้อเสนอแนะ

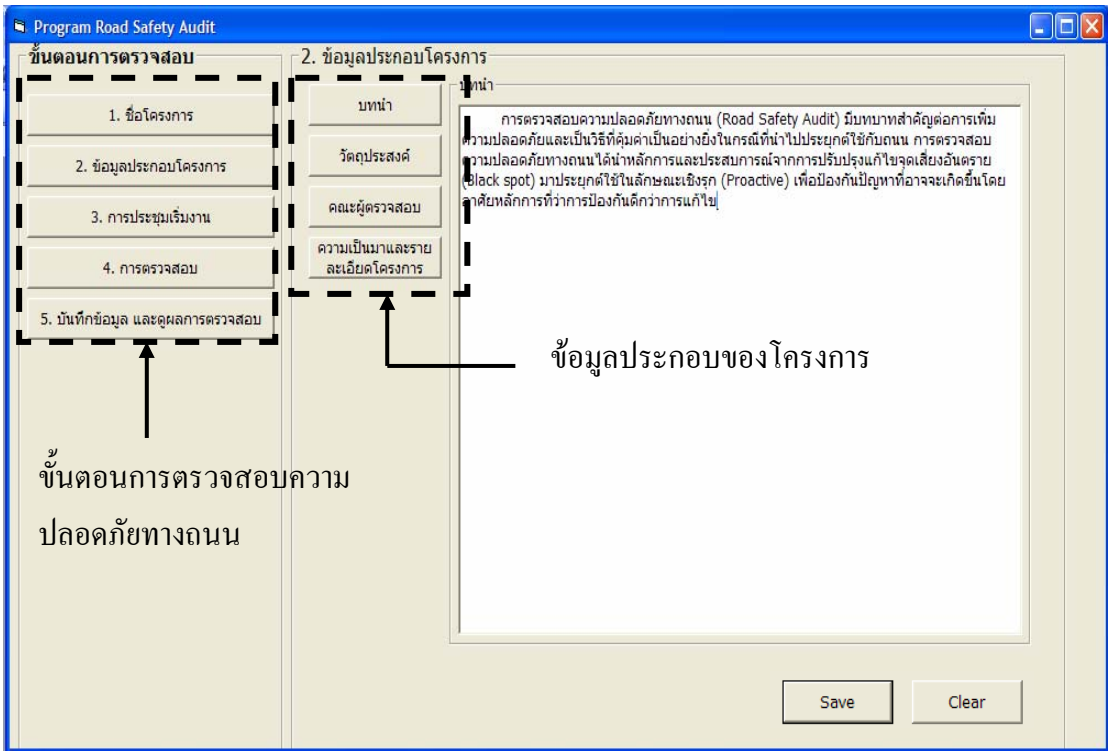
- เมนู About Program Road Safety Audit เป็นเมนูที่แสดงรายชื่อผู้จัดทำโปรแกรม

- เมนู Log Off เป็นเมนูสำหรับการเปลี่ยนชื่อผู้เข้าใช้ใหม่

- เมนู Exit Program เป็นเมนูสำหรับการออกจากโปรแกรม



ภาพที่ 7 เมนูย่อยสำหรับการกรอกชื่อโครงการและตำแหน่งที่ตั้งของโครงการ

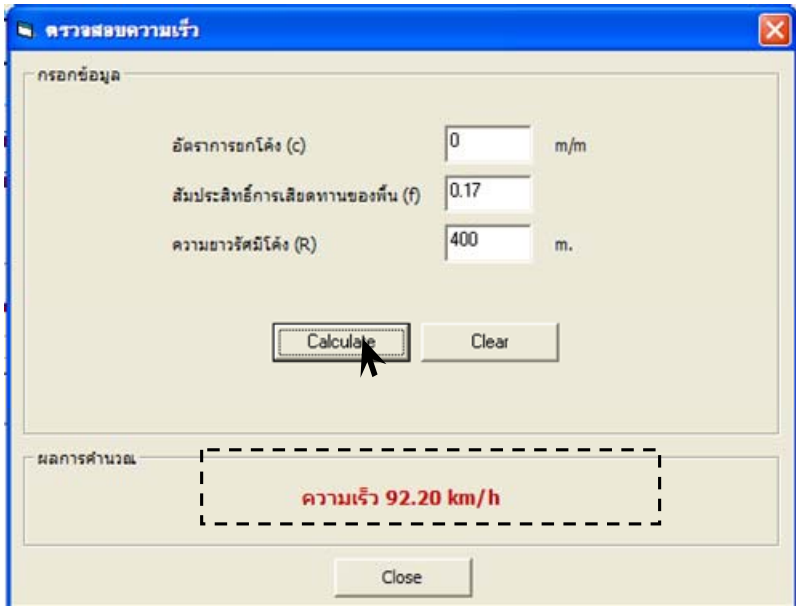


ภาพที่ 8 เมนูย่อยสำหรับกรอกข้อมูลของโครงการซึ่งประกอบด้วย บทนำ วัตถุประสงค์ รายชื่อคณะผู้ตรวจสอบและความเป็นมาของโครงการ

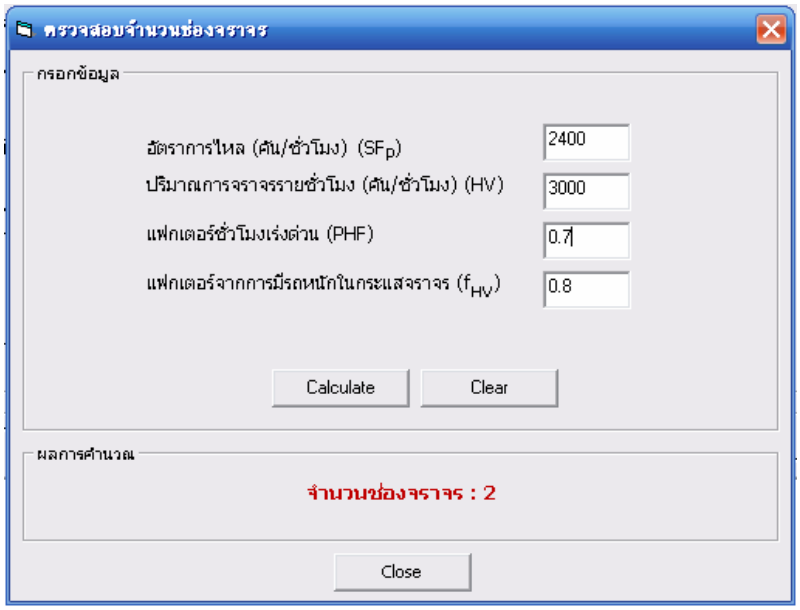
2.2. สามารถวิเคราะห์การออกแบบลักษณะทางเรขาคณิตโดยระบบได้ทำการพัฒนารายการคำนวณและตารางมาตรฐานที่ใช้สำหรับการออกแบบถนน ประกอบด้วย

2.2.1. การตรวจสอบความเร็ว ดังภาพที่ 9 ใช้สำหรับการตรวจสอบความเร็วที่เหมาะสมกับบริเวณทางโค้งในแนวราบ เพียงป้อนค่าอัตราการยกโค้ง สัมประสิทธิ์ความเสียดทานของพื้นผิว และความยาวของรัศมีโค้ง

2.2.2. การตรวจสอบจำนวนช่องจราจร ดังภาพที่ 10 เป็นการตรวจสอบว่าปริมาณการจราจรกับจำนวนช่องจราจรมีความเหมาะสมกันหรือไม่ เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการออกแบบในการขยายผิวจราจร โดยป้อนค่า อัตราการไหล ปริมาณการจราจรรายชั่วโมง ค่าแฟกเตอร์ชั่วโมงเร่งด่วน และค่าแฟกเตอร์จากการมีรถหนักในกระแสจราจร



ภาพที่ 9 การตรวจสอบความเร็ว



ภาพที่ 10 การตรวจสอบจำนวนช่องจราจร

2.2.3. การเพิ่มความกว้างสำหรับการขยายผิวทางบริเวณทางโค้ง ดังภาพที่ 11 เป็นรูปแบบของตารางที่เป็นข้อกำหนดของกรมทางหลวงว่าจะต้องมีการขยายผิวจราจรอีกเท่าไหร่ เมื่อพิจารณาจากความเร็วและรัศมีโค้ง

ความกว้างของการขยายผิวจราจร

ความกว้างของการขยายผิวจราจร (Widening), เมตร

รัศมีโค้ง(เมตร) \ ความเร็ว (กม./ชม.)	0	30	40	50	60	70	80
2500		-	-	-	-	-	-
2000		-	-	-	-	-	0.6
1500		-	-	-	-	0.6	0.7
1200		-	-	-	0.6	0.7	0.7
1100		-	-	0.6	0.6	0.7	0.7
950		-	-	0.6	0.6	0.7	0.7
900		-	-	0.6	0.7	0.7	0.7
850		-	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7
800		-	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7
750		-	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8
700		-	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8
650		-	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8
600		0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8
550		0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8
500		0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9
450		0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9
400		0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9
350		0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	1
300		0.7	0.8	0.9	0.9	1	1
250		0.8	0.9	0.9	1	1.1	1.1
196		0.9	0.9	1	1.1	1.2	
144		1	1.1	1.2	1.2		
100		1.2	1.3	1.4			
64		1.5	1.5				
36		1.5					
30	1.5						
20	1.5						
15	1.5						

หมายเหตุ 1. ออกแบบตาม AASHTO SU Vehicle
2. ค่าที่น้อยกว่า 0.60 เมตร ไม่ใส่ Widening (-)
3. ค่าทั้งหมดเป็นจำนวนเต็ม
4. เป็นค่าที่กำหนดขึ้นเอง เนื่องจากค่าที่ได้จากการคำนวณมีค่ามากกว่า 1.50 เมตร (ที่ความเร็ว 0 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ในการคำนวณใช้ความเร็ว 10 กิโลเมตรต่อชั่วโมง)

ภาพที่ 11 การเพิ่มความกว้างสำหรับการขยายผิวทางบริเวณทางโค้ง

2.2.4. ความกว้างของช่องทางเลี้ยวตามลักษณะของช่องจราจรและประเภทถนน ดังภาพที่ 12 ตารางแสดงการออกแบบความกว้างของผิวจราจรสำหรับช่องทางเลี้ยวที่ระบุตามสภาพการจราจร ความเร็ว และรัศมีเลี้ยวของถนน

ความกว้างของช่องทางเลี้ยวตามลักษณะของการจราจรและประเภทถนน

ความกว้างของช่องทางเลี้ยวตามลักษณะของการจราจรและประเภทของถนน

การออกแบบความกว้างของผิวจราจรสำหรับช่องทางเลี้ยว

รัศมีขอบด้านในของผิวจราจร(เมตร)	ความกว้างผิวจราจร (เมตร)								
	กรณีที่ 1 1 ช่องจราจร เดินรถทางเดียว และห้ามแซง			กรณีที่ 2 1 ช่องจราจร เดินรถทางเดียว แซงได้			กรณีที่ 3 2 ช่องจราจร เดินรถทางเดียว หรือเดินรถสองทาง		
	สภาพการจราจรในการออกแบบ								
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
15(25)*	5.4	5.4	6.9	6.8	7.5	7.7	9.3	10.5	12.6
30(30)*	4.5	4.8	5.4	6	6.6	7.5	8.4	9.3	10.5
45(40)*	4.2	4.8	5.1	5.7	6.3	7.2	8.1	9	9.9
60(45)*	3.9	4.5	4.8	5.7	6.3	6.8	8.1	8.7	9.3
90(55)*	3.9	4.5	4.8	5.4	6	6.8	7.8	8.5	9
120(60)*	3.9	4.5	4.8	5.4	6	6.8	7.8	8.5	8.8
150(65)*	3.6	4.5	4.5	5.4	6	6.8	7.8	8.5	8.8
Tangent	3.6	4.5	4.5	5.1	5.7	6.3	7.5	8.2	8.2
การปรับแก้ความกว้างตามลักษณะของผิวจราจร									
ไหล่ทางที่ไม่ได้ปรับปรุง	ไม่เพิ่ม			ไม่เพิ่ม			ไม่เพิ่ม		
Mountable Curb	ไม่เพิ่ม			ไม่เพิ่ม			ไม่เพิ่ม		
Barrier Curb ด้านเดียว สองด้าน	เพิ่ม 0.30 เมตร เพิ่ม 0.60 เมตร			ไม่เพิ่ม เพิ่ม 0.30 เมตร			เพิ่ม 0.30 เมตร เพิ่ม 0.60 เมตร		
ไหล่ทางที่ได้รับการปรับปรุง ด้านเดียวหรือสองด้าน	ไม่เพิ่ม			ลดความกว้างไหล่ทาง, ความกว้างผิวจราจรต่ำสุด ให้เท่ากับกรณีที่ 1			ลดไหล่ทางเท่ากับ 1.2 เมตร หรือกว้างกว่า		

สภาพการจราจร A - Predominantly
สภาพการจราจร B - Sufficient
สภาพการจราจร C - Sufficient Semi-Trailer,WB-40 or WB-50
* ตัวเลขในวงเล็บเป็นความเร็วในการออกแบบโดยประมาณมีหน่วยเป็นกิโลเมตรต่อชั่วโมง
ที่มา:AASHO (1965)

ภาพที่ 12 ความกว้างของช่องทางเลี้ยวตาม ลักษณะของช่องจราจรและประเภทถนน

2.2.5. การตรวจสอบการออกแบบรัศมีเลี้ยวและความยาวของช่องเปลี่ยนความเร็ว ดังภาพที่ 13 เป็นรูปแบบของตารางที่แสดงข้อแนะนำการออกแบบรัศมีเลี้ยวและความยาวของช่องสำหรับการเปลี่ยนความเร็ว (Speed Change Lanes) ทั้งการลดความเร็วและเร่งความเร็ว ซึ่งเป็นข้อกำหนดของกรมทางหลวง

ข้อแนะนำเพื่อออกแบบรัศมีเลี้ยวและความยาวของช่องเปลี่ยนความเร็วให้สัมพันธ์กับรถที่ต้องการเลี้ยว

ข้อแนะนำเพื่อออกแบบรัศมีเลี้ยวและความยาวของช่องเปลี่ยนความเร็ว
(Speed-Change Lanes) ให้สัมพันธ์กับรถที่ต้องการเลี้ยว

การออกแบบความยาวของช่องเปลี่ยนความเร็วสำหรับทางหลวงทุกประเภท
ความลาดชัน(Flat Grades) 2 เปอร์เซ็นต์ หรือน้อยกว่า

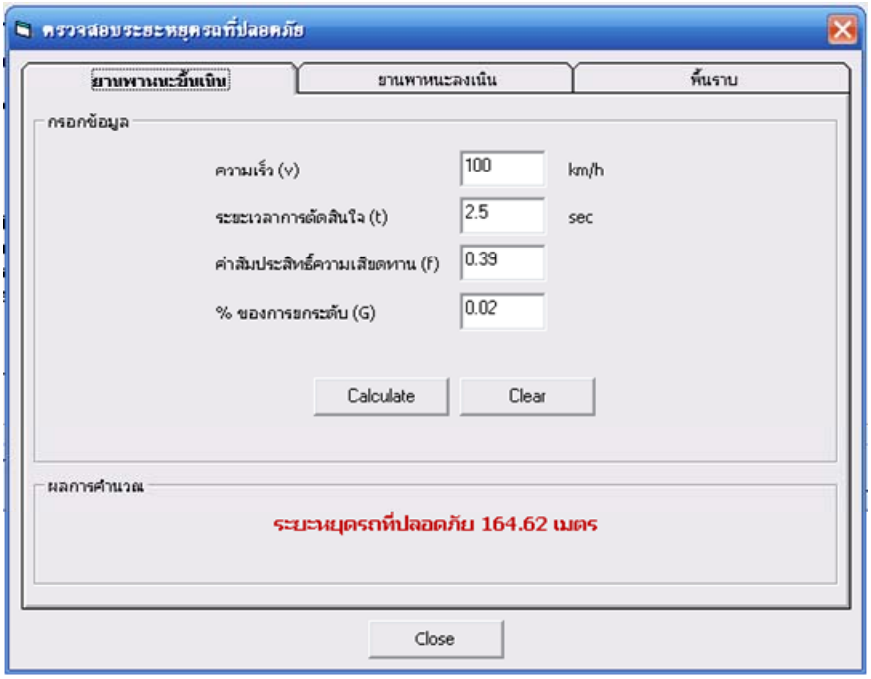
ความเร็วออกแบบของช่องทางเลี้ยว (กม./ชม.)		สภาพหยุด	24	32	40	48	56	64	72	80
รัศมีของโค้งต่ำสุด (เมตร)			15	27	45	69	93	129	165	207
ความเร็วออกแบบของทางหลวงโดยประมาณ (กม./ชม.)	ความยาวของ Taper (เมตร)	ความยาวทั้งหมดของช่องลดความเร็วซึ่งรวม Taper (เมตร)								
65	57	97.5	90	82.5	75	60	-	-	-	-
80	69	127.5	120	112.5	105	97.5	82.5	-	-	-
95	71	150	150	142.5	135	127.5	120	97.5	90	-
100	87	165	165	157.5	150	142.5	130	112.5	97.5	-
110	90	180	172.5	165	165	157.5	150	127.5	120	105
ความเร็วออกแบบของทางหลวงโดยประมาณ (กม./ชม.)	ความยาวของ Taper (เมตร)	ความยาวทั้งหมดของช่องเร่งความเร็วซึ่งรวม Taper (เมตร)								
65	57	-	97.5	75	67.5	-	-	-	-	-
80	69	-	210	187.5	180	150	120	-	-	-
95	81	-	337.5	322.5	300	270	240	160	120	-
110	90	-	465	450	420	397.5	367.5	300	247.5	127.5

ที่มา : AASHO (1965)

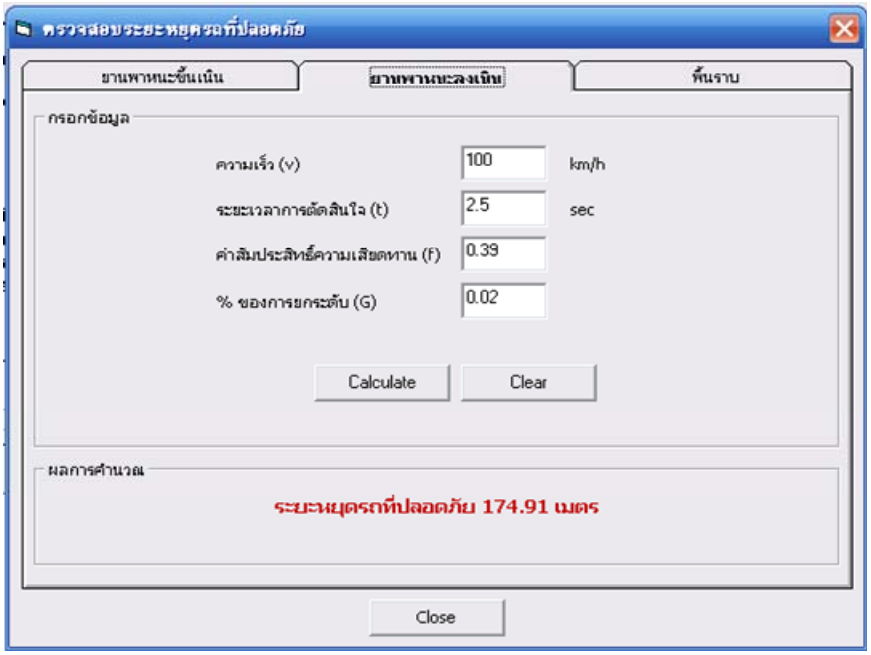
ภาพที่ 13 การตรวจสอบการออกแบบรัศมีเลี้ยวและความยาวของช่องเปลี่ยนความเร็ว

2.2.6. การตรวจสอบระยะหยุดรถที่ปลอดภัยเป็นการคำนวณระยะหยุดรถที่ปลอดภัย ดังภาพที่ 14 – 16 โดยแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ การคำนวณระยะหยุดรถที่เป็นพื้นราบ การขึ้นเนิน และการลงเนิน เพียงป้อนค่า ความเร็ว ระยะเวลาที่ใช้ในการตัดสินใจ ค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานของผิวถนน และร้อยละของความลาดชัน

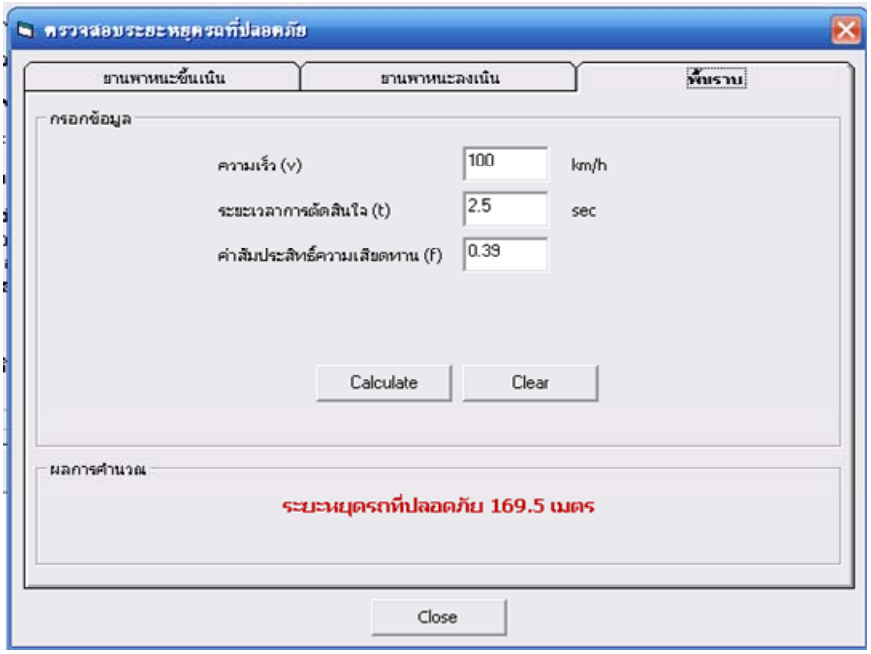
2.2.7. การตรวจสอบระยะการมองเห็นสามารถคำนวณระยะการมองเห็นเส้นทางที่มีลักษณะเป็นโค้งราบและโค้งคว่ำ โดยป้อนค่าระยะห่างจากขอบผิวทางถึงวัตถุ และค่ารัศมีโค้ง ดังภาพที่ 17-18



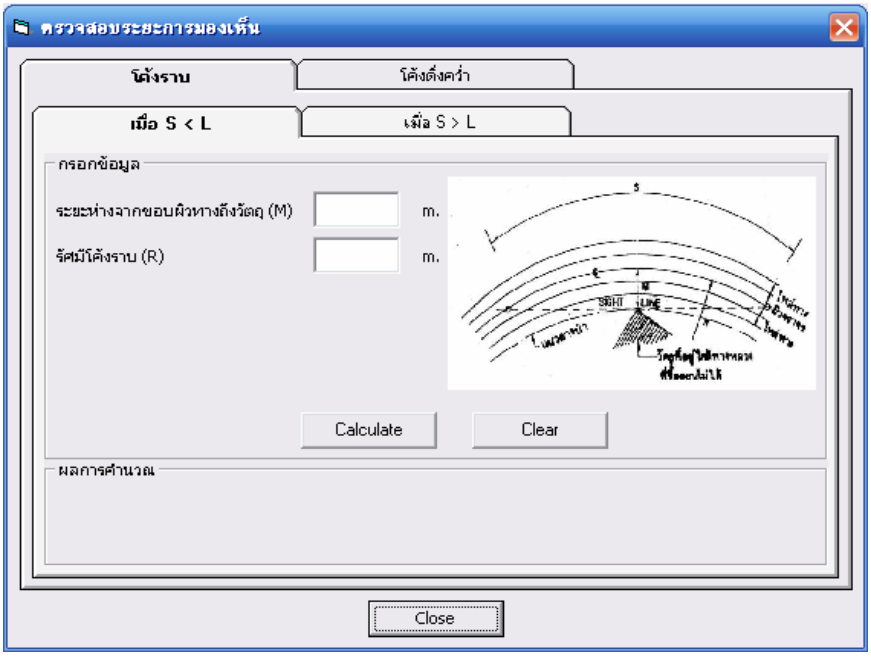
ภาพที่ 14 การตรวจสอบระยะหยุดรถที่ปลอดภัยลักษณะยานพาหนะขึ้นเนิน



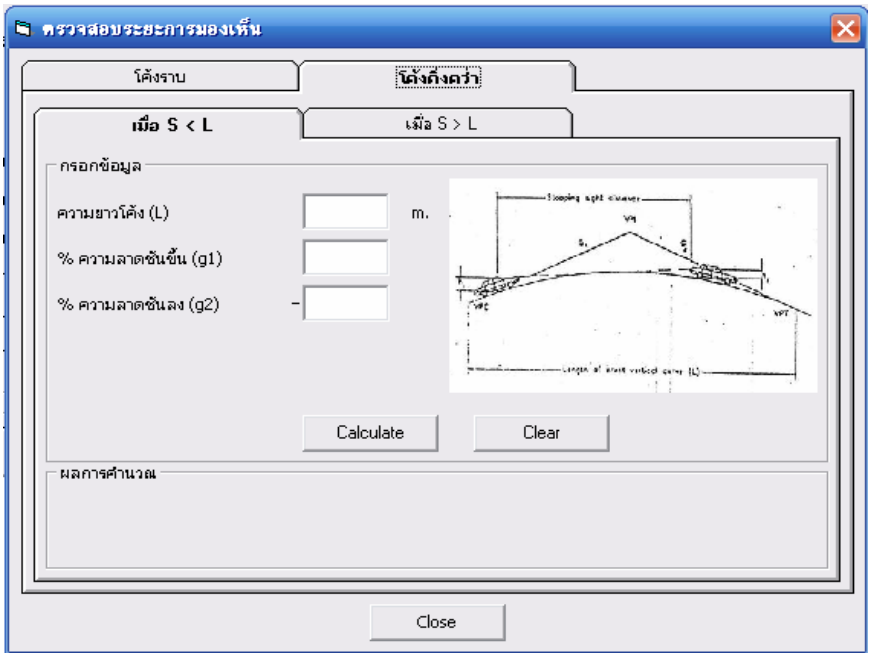
ภาพที่ 15 การตรวจสอบระยะหยุดรถที่ปลอดภัยลักษณะยานพาหนะลงเนิน



ภาพที่ 16 การตรวจสอบระยะหยุดรถที่ปลอดภัยลักษณะพื้นราบ



ภาพที่ 17 การตรวจสอบระยะการมองเห็นโค้งแนวราบ

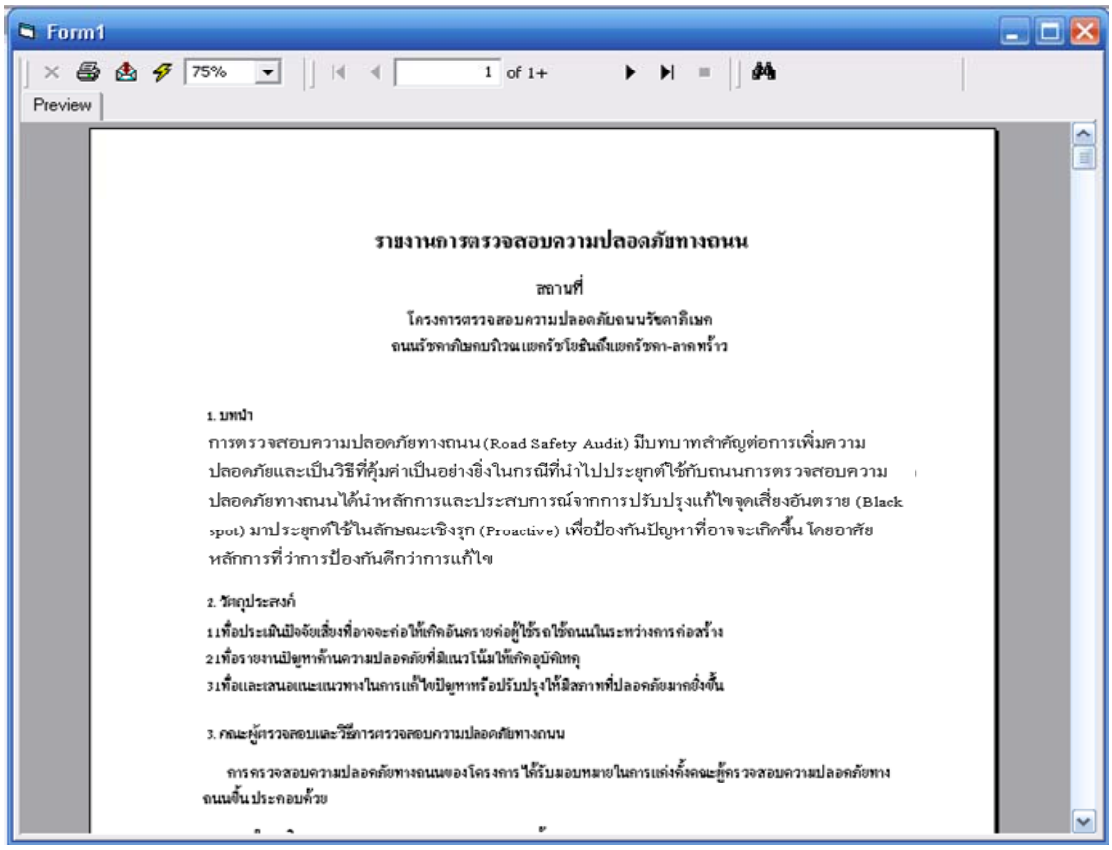


ภาพที่ 18 การตรวจสอบระยะการมองเห็นโค้งคว่ำ

2.3. ในการแสดงผลที่ได้จากการตรวจสอบโปรแกรมถูกพัฒนาให้แสดงผล เมื่อได้ทำการตรวจสอบจากประเด็นปัญหาจนครบและสามารถแสดงผลทางเครื่องพิมพ์หรือหน้าจอคอมพิวเตอร์

2.3.1 การแสดงผลทางหน้าจอเมื่อป้อนข้อมูลและทำการตรวจสอบจากรายการตรวจสอบเสร็จเรียบร้อยแล้วให้กดที่หัวข้อ “บันทึกผลและแสดงผลการตรวจสอบ” จะปรากฏหน้าจ้อแสดงผลดังภาพที่ 19 โดยหน้าจอจะแสดงข้อมูล ชื่อโครงการ ตำแหน่งที่ทำการตรวจสอบ วัตถุประสงค์ คณะผู้ตรวจสอบ และผลการตรวจสอบ ซึ่งเป็นค่าที่ผู้ใช้ได้กำหนดไว้ในขั้นตอนการนำเข้าข้อมูล

2.3.2. การแสดงผลทางเครื่องพิมพ์ นอกจากการบันทึกลงบนคอมพิวเตอร์แล้วผู้ใช้สามารถสั่งพิมพ์ข้อมูลข้อมูลนำเข้าและผลการตรวจสอบจากโปรแกรมออกทางเครื่องพิมพ์ในขณะที่หน้าจอแสดงผลยังปรากฏอยู่บนจอคอมพิวเตอร์ การสั่งพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ทำได้โดยการเลือกแถบเครื่องมือรูปเครื่องพิมพ์ ผลที่ได้จากโปรแกรมที่แสดงออกทางเครื่องพิมพ์ประกอบด้วย ชื่อโครงการ ตำแหน่งหรือบริเวณที่ได้ตรวจสอบ บทนำ วัตถุประสงค์ คณะผู้ตรวจสอบ ความเป็นมาและรายละเอียดของโครงการ การประชุมเปิดโครงการ ผลการตรวจสอบ ข้อเสนอแนะ และคณะผู้ตรวจสอบรับรองรายงานการตรวจสอบ

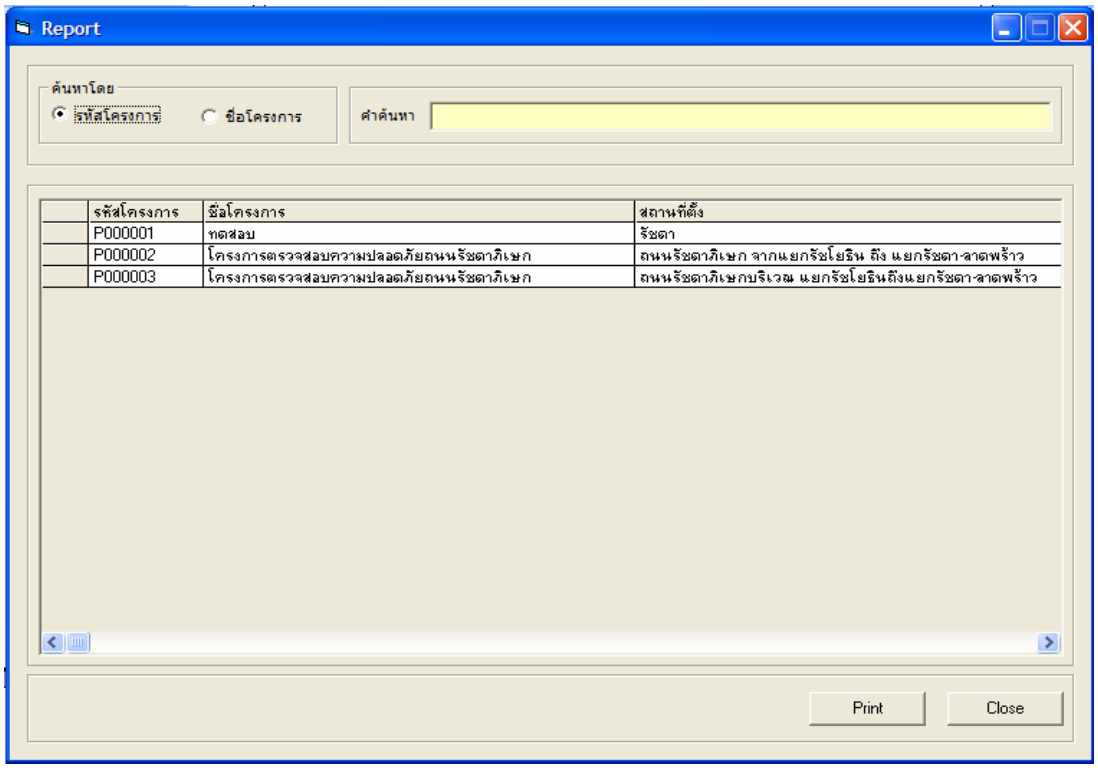


ภาพที่ 19 หน้าจอเมนูย่อยในการบันทึกข้อมูลและแสดงผลการตรวจสอบ

2.4. การเปิดอ่านเอกสาร

เมื่อผู้ใช้ทำการบันทึกข้อมูลและผลที่ได้จากโปรแกรมไว้แล้ว สามารถเรียกดูข้อมูลในเมนู Report ของเมนูหลักดังภาพที่ 6 โดยมีขั้นตอนปฏิบัติดังต่อไปนี้

1. เลือกเมนูหลักที่แสดงในภาพที่ 6 เลือกหัวข้อ Report จะปรากฏหน้าจอดังภาพที่ 20
2. เลือกชื่อโครงการที่ต้องการเปิดอ่านที่อยู่ใน Lock in โดยการพิมพ์ในช่อง “ค้นหา” ได้สองลักษณะ คือ การพิมพ์รหัสโครงการหรือพิมพ์ชื่อโครงการ
3. เลือกปุ่ม Print ข้อมูลในโครงการที่เลือกจะปรากฏบนหน้าจอดังภาพที่ 19



ภาพที่ 20 หน้าจอแสดงการเปิดอ่านเอกสาร

3. ความสามารถที่พัฒนาขึ้นของโปรแกรมตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนที่เปิดให้บริการแล้ว เมื่อเทียบกับการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนในปัจจุบัน และ FHWA RSA Software, Version 3.0.1

จากการพัฒนาโปรแกรมการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนที่เปิดให้บริการแล้ว โดยประยุกต์จากคู่มือการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนสำหรับประเทศไทย ปี พ.ศ. 2547 โดยพัฒนาให้มีความสะดวกในการใช้งาน ลดระยะเวลาในการจัดทำรายงานผลการตรวจสอบและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ผลจากการเปรียบเทียบขั้นตอนการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนโดยโปรแกรม (Software RSA Existing Roads) กับการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนในปัจจุบัน (ไม่ใช้โปรแกรม) ดังแสดงในตารางที่ 5 และความสามารถโดยทั่วไปของโปรแกรม (Software DRSA Existing Roads) เทียบกับ FHWA RSA Software, Version 3.0.1 ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 5 ข้อเปรียบเทียบขั้นตอนการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนโดยโปรแกรม (Software DRSA Existing Roads) กับการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนในปัจจุบัน (ไม่ใช้โปรแกรม)

ตรวจสอบโดยไม่ใช้โปรแกรม	ตรวจสอบโดยโปรแกรม
1. ศึกษาข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องจากตำราเชิงวิชาการต่างๆเพื่อเป็นแนวทางในการตรวจสอบหาจุดบกพร่องของถนนที่จะนำไปสู่อุบัติเหตุจราจร	1. ศึกษาข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องจากตำราเชิงวิชาการต่างๆเพื่อเป็นแนวทางในการตรวจสอบหาจุดบกพร่องของถนนที่จะนำไปสู่อุบัติเหตุจราจร
2. ศึกษารายละเอียดต่างๆของถนนที่จะทำการตรวจสอบโดยศึกษาจากแผนที่ของโครงข่ายถนนที่มีอยู่จริงแล้วในสภาพปัจจุบันรวมถึงทางแยกต่างๆ	2. ศึกษารายละเอียดต่างๆของถนนที่จะทำการตรวจสอบโดยศึกษาจากแผนที่ของโครงข่ายถนนที่มีอยู่จริงแล้วในสภาพปัจจุบันรวมถึงทางแยกต่างๆ
3. ศึกษาสถิติอุบัติเหตุจราจรของบริเวณที่จะทำการตรวจสอบ เพื่อเป็นข้อมูลเสริมในการ ตรวจหาจุดบกพร่องของถนนที่จะนำไปสู่อุบัติเหตุจราจร	3. ศึกษาสถิติอุบัติเหตุจราจรของบริเวณที่จะทำการตรวจสอบ เพื่อเป็นข้อมูลเสริมในการตรวจหาจุดบกพร่องของถนนที่จะนำไปสู่อุบัติเหตุจราจร
4. สร้างรายงานการตรวจสอบความปลอดภัย (Check List) ให้เหมาะสมกับสภาพบริเวณที่จะทำการตรวจสอบเพื่อให้มั่นใจว่าได้ตรวจสอบถนนครอบคลุมทุกรายการที่เกี่ยวข้อง	4. สำรวจภาคสนามให้ครอบคลุมทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน โดยการถ่ายรูปหรืออัดเป็นวีดีโอ เพื่อให้เห็นกระแสการไหลของยวดยานของบริเวณที่จะทำการตรวจสอบ
5. สำรวจภาคสนามให้ครอบคลุมทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน โดยการถ่ายรูปหรืออัดเป็นวีดีโอ เพื่อให้เห็นกระแสการไหลของยวดยานของบริเวณที่จะทำการตรวจสอบ	5. นำข้อมูลมาวิเคราะห์ถึงปัจจัยเสี่ยงต่างๆโดยป้อนในโปรแกรมเพื่อจัดทำรายงานสรุปปัญหาด้านความปลอดภัยที่ตรวจสอบพบและข้อเสนอแนะต่างๆ

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ตรวจสอบโดยไม่ใช้โปรแกรม	ตรวจสอบโดยโปรแกรม
6. นำข้อมูลมาวิเคราะห์ถึงปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ของถนนที่อาจก่อให้เกิดความไม่ปลอดภัยต่อผู้ใช้ถนนทุก ประเภท	
7. เขียนรายงานสรุปปัญหาด้านความปลอดภัยที่ตรวจสอบพบและข้อเสนอแนะต่างๆ	

ตารางที่ 6 ความสามารถโดยทั่วไปของโปรแกรม FHWA RSA Software, Version 3.0.1 และ Software DRSA Existing Roads

ความสามารถ	**FHWA RSA Software**	**Software DRSA Existing roads**
1. การติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)	นำ เข้าข้อมูลโดยป้อนข้อมูลในช่องรับข้อมูล, รายการตรวจสอบ	นำ เข้าข้อมูลโดยป้อนข้อมูลในช่องรับข้อมูล, รายการตรวจสอบ
2. การพิมพ์ข้อมูล	ชื่อโครงการ, จุดบกพร่อง, ข้อเสนอแนะ	ชื่อโครงการ, รายละเอียดของโครงการ, จุดบกพร่อง, ข้อเสนอแนะ, แสดงตำแหน่งจุดบกพร่อง
3. รายการคำนวณและมาตรฐานการออกแบบ	ไม่มี	มี
4. แสดงผลในรูปแบบไฟล์ word หรือ PDF	ได้	แสดงผลในรูปแบบไฟล์ PDF อย่างเดียว
5. ภาษาในการใช้งานและแสดงผล	ภาษาอังกฤษ	ภาษาไทย
6. การแสดงรูปจุดบกพร่อง	ไม่ได้	ได้

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ความสามารถ	FHWA RSA Software	Software DRSA Existing road
7. การตรวจสอบในขั้นตอนต่างๆ ของโครงการ	ขั้นตอนการศึกษาความเหมาะสมของโครงการ (Feasibility Stage) ขั้นตอนการออกแบบเบื้องต้น (Preliminary Design Stage) ขั้นตอนการออกแบบรายละเอียด (Detailed Design Stage) ขั้นตอนระหว่างการก่อสร้าง (During Construction Stage) ขั้นตอนก่อนเปิดการจราจร (Pre-Opening to Traffic) ขั้นตอนการตรวจสอบถนนที่เปิดให้บริการแล้ว (Existing Road)	ขั้นตอนการตรวจสอบถนนที่เปิดให้บริการแล้ว (Existing Road)

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

ในการทำวิทยานิพนธ์นี้ได้มีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนโดยเฉพาะถนนที่เปิดให้บริการแล้ว ซึ่งแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์จากคู่มือการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนสำหรับประเทศไทย ปี พ.ศ. 2547 และจัดทำโปรแกรมประยุกต์โดยใช้ Visual Basic 6.0 สำหรับใช้เครื่องมือในการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพราะลักษณะการทำงานของ Visual Basic ที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows จึงทำให้ใช้งานได้ง่าย สะดวกและรวดเร็ว

จากการศึกษาและพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนที่เปิดให้บริการแล้ว (Software Development for Road Safety Audits of Existing Roads) และนำไปทดสอบการใช้งาน ได้ผลสรุปการดำเนินการตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนโดยใช้โปรแกรม (Software DRSA Existing Roads) มีความรวดเร็วกว่าวิธีการในปัจจุบัน (ไม่ใช้โปรแกรม) เนื่องจากมีความเป็นอัตโนมัติสูง เพราะใช้ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการแสดงผล

2. การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนด้วยการใช้คอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบนั้น สามารถลดขั้นตอนสำหรับการตรวจสอบกว่าวิธีการตรวจสอบในปัจจุบัน (ไม่ใช้โปรแกรม) และสามารถแสดงรายละเอียดองค์ประกอบของโครงการ ประเด็นปัญหาพร้อมทั้งข้อเสนอแนะ เพื่อใช้สำหรับการแก้ไขจุดบกพร่อง

3. การจัดเก็บข้อมูลสามารถจัดเก็บข้อมูลที่สำคัญและมีจำนวนมาก รวมทั้งสามารถนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. การแสดงผลรายงานที่ได้ตรวจสอบ มีความรวดเร็วกว่าวิธีการตรวจสอบในปัจจุบัน (ไม่ใช้โปรแกรม) ซึ่งสามารถแสดงผลผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ได้ทันที หรือสามารถสั่งพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ได้ทันทีเช่นเดียวกัน

5. การเปรียบเทียบความสามารถโดยทั่วไปของโปรแกรม FHWA RSA Software, Version 3.0.1 กับ Software DRSA Existing Roads มีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกัน แต่โปรแกรม (Software DRSA Existing Roads) สามารถแสดงผลเป็นภาษาไทยและมีการเพิ่มเติมในส่วนของรายการคำนวณและมาตรฐานการออกแบบเพื่อใช้ประกอบในการประเมินความเหมาะสมของลักษณะทางเรขาคณิตของถนน เพื่อนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพนำไปสู่การพิจารณาเพื่อปรับปรุงแก้ไขในจุดที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ

ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาโปรแกรมสำหรับการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน แม้ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นที่น่าพอใจแล้วก็ตาม แต่การที่จะให้โปรแกรมมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นนั้นจะต้องเพิ่มเติมสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ควรได้รับการพัฒนาโปรแกรมให้ครอบคลุมสำหรับขั้นตอนที่ใช้ในการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน เช่น ขั้นตอนถนนก่อนเปิดให้บริการ ขั้นตอนระหว่างการก่อสร้าง เป็นต้น

2. ควรได้รับการพัฒนาในส่วนการจัดเก็บข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบไฟล์ word

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กฤษณ์ เจ็ดวรรณ. 2546. **ปัญหาความปลอดภัยบริเวณทางโค้งอันตรายในประเทศไทย.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

คุณวุฒิ สุทรนนท์, นายคึกฤทธิ์ แสงจันทร์, นายเจษฎาพร พฤกษ์ไพศาล และ นายนิคม บัวผัน. 2547. **การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนบนโครงข่ายถนนในมหาวิทยาลัยขอนแก่น.** รายงานโครงการปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ฉัทวุฒิ พีชผล และ พิชิต สันติกุลานนท์. 2537. "**คู่มือ Visual Basic**", บริษัท โปรวิชั่น จำกัด, กรุงเทพฯ, หน้า 15-30

ชนินทร์ สุวพรหม. 2543. **ศึกษาการตรวจสอบความปลอดภัยถนนทางหลวงสายหลักในจังหวัดสงขลา (Road Safety Audit of Main Highway in Songkhla Povince).** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ธเนศ และพนกฤษณ. 2546. **การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนของทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2 กม. 36+474**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ภาราดร ภวรพันธุ์. 2547. **ศึกษาการตรวจสอบความปลอดภัยทางหลวงระหว่างการก่อสร้าง กรณีศึกษาทางหลวงแผ่นดิน หมายเลข 403 (ตอนนครศรีธรรมราช- อ.ร่อนพิบูลย์ – บรรจบทางหลวงหมายเลข 41).** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ลำดวน ศรีศักดา. 2537. **การศึกษาแนวทางด้านความปลอดภัยทางถนนในประเทศไทย.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. หน้า (8-10) – (9-30)

พิชัย ธานีรณานนท์. 2542. **วิศวกรรมความปลอดภัยทางถนน (Road Safety Engineering).** สงขลา.

พิชัย ธานีรณานนท์, ยอดพล ธนาบริบูรณ์, ลำดวน ศรีศักดา. 2546. **คู่มือการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนสำหรับประเทศไทย**. โครงการศึกษาวิจัยระบบตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน. กระทรวงคมนาคม, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, Asian Institude of Technolog.

พิชัย ธานีรณานนท์, ยอดพล ธนาบริบูรณ์, ลำดวน ศรีศักดา. 2547. **คู่มือการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน สำหรับประเทศไทย**. โครงการศึกษาวิจัยระบบตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน. กระทรวงคมนาคม, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, Asian Institude of Technolog.

สัจจะ จรัสรุ่งรวีวร. 2548. **คู่มือเขียนโปรแกรม Visual Basic 6**. ครั้งที่ 1. บริษัท ไอดีซี อินโฟ ดิสทริบิวเตอร์ เซ็นเตอร์ จำกัด, นนทบุรี.

AUSTROADS. 1994. **Road Safety Audit**. First Edition, Austroads, Sydney, Australia.

AUSTROADS. 2002. **Road Safety Audit**. Second Edition, Austroads, Sydney, Australia.

Department of Transportation Planning and Engineering National Technical University of Athens. 1990. **Advanced Research on Road work Zone Safety Standards in Europe**. pp 29 -32

Faghri, A. and Harbeson, M. 1999. **A Knowledge - Based GIS Approach to the Evaluation of Design Consistency of Horizontal Alignments.** Transportation Research Record 1658, TBR, National Research Council, Washington D.C. pp. 1-8.

FHWA. 1997. **FHWA Study Ture for Road Safety Audit: Part 1: Fiual Report**. U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, Washington D .C.

Glennon, J. C., 1987. **Effect of Alignment on Highway Safety**. State of The Art Report, No.6, pp.48-63

Glennon, P. 1987. **Road Safefy Audit:Part A**. The University of Queensland March.

Herland, L. Moller, B. and Schandersson, R. 2000. **Knowledge Acquisition Verification and Validation in an Expert System for Improved Road Safety**. Transportation Research Record 1739, TBR, National Research Council, Washington D.C. pp. 83-91.

IHT. 1996. **Guidelines for the Safety Audit of Highways**. The Institution of Highways and Transportation, London, Vnited Kingdom.

Krammer. 1993. **Aspects of Road safety Audits**. Journal of Transportation Engineering, ASCE. 116(6), pp. 4 81-486

Lee, G. Jordan, P. Lathlean, R. 2002. **Road Safety Audit, 2nd Ed**. Austroads, Sydney, Austroads Inc.

Panchanathan, S. and Faghri, A. 1995. **Khowledge Based Ceographic Information Sytem for Safety Analysis at Rail Highway Grade Crossings**. Transportation Research Record 1497, TRB, National Research Council, Washington D.C. pp. 9l-100

Say, T. 1997. **The Highway Safety Expert System: Diagnosing Accident Prone Location.** Civil Engineering Systems. 14, pp. 251-267.

Seneviratne, P.N. 1990. **Knowledge Based System for Managing Intersection Safety**. Journal of Transportation Engineering, ASCE. 116(6), pp. 770-779.

Wu, J. and Heydecker, B. 1993. **A Knowledge Based System for Road Accident Remedial Work**. Computing System in Engineering. 4(2-3), 337-348.

Zhou, H. and Layton, R.D., 1991. **Development of Prototype Expert System for Roadside Safety**. Journal of Transportation Engineering, ASCE. 117(4), pp. 435-443.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายการตรวจสอบสำหรับถนนที่เปิดให้บริการแล้ว (Existing Road)

รายการตรวจสอบสำหรับถนนที่เปิดให้บริการแล้ว (Existing Road)

ประเด็นปัญหา	ใช่	ไม่ใช่	ข้อคิดเห็น
1. แนวทางและรูปตัดของถนน **1.1 แนวทาราบและแนวทางดิ่ง**			
● โค้งแนวราบและการยกโค้งมีความเหมาะสมกับความเร็วของการจราจรส่วนใหญ่ในบริเวณนั้นหรือไม่			
● ความสัมพันธ์โค้งแนวราบและแนวดิ่งมีความปลอดภัยสำหรับผู้ขับขี่หรือไม่ เช่น ไม่มีลักษณะที่อาจทำให้ผู้ขับขี่ไม่คาดคิดว่าจะมีโค้งแนวราบอยู่ถัดจากโค้งคว่ำ			
● แนวเส้นทางมีความชัดเจนโดยมีลักษณะที่จะไม่ทำให้ผู้ขับขี่เกิดความเข้าใจผิดหรือความสับสนหรือไม่			
1.2 ระยะการมองเห็นของแนวทาง			
● โค้งแนวราบและโค้งแนวดิ่งมีระยะการมองเห็นที่เหมาะสมกับความเร็วของการจราจรส่วนใหญ่ในบริเวณนั้นหรือไม่			
● การมองเห็นแนวทางข้างหน้าถูกสิ่งกีดขวางต่างๆบดบังหรือไม่ เช่น ต้นไม้ ป้ายต่างๆ รถที่จอดอยู่ ป้ายหยุดรถโดยสารประจำทาง			
● ในบริเวณถนนที่มีสภาพภูมิประเทศเป็นทางภูเขา หรือบริเวณที่มีทางลาดชัน หรือ ช่วงถนนที่มีระยะการมองเห็นปลอดภัยสำหรับการแซงรถที่ไม่เพียงพอเป็นระยะทางยาว บริเวณเหล่านี้มีการจัดช่องจราจรพิเศษเพื่อให้รถที่แล่นช้าหลีกทางให้รถที่มีความเร็วสูงกว่าสามารถแซงผ่านขึ้นไปได้อย่างปลอดภัยเพียงพอหรือไม่			

ประเด็นปัญหา	ใช่	ไม่ใช่	ข้อคิดเห็น
1.3 รูปตัดถนน			
• ความกว้างของช่องจราจรและจำนวนช่องจราจรเพียงพอกับปริมาณการจราจรและเหมาะกับประเภทของยานพาหนะหรือไม่			
• มีการขยายความกว้างของช่องจราจรบริเวณทางโค้งอย่างเพียงพอในกรณีที่จำเป็นหรือไม่			
• ชนิดและความกว้างของเกาะกลางถนนมีความเหมาะสมหรือไม่			
• ระยะผายความกว้าง (Taper lengths) ในบริเวณที่รูปตัดถนนมีการเปลี่ยนแปลงมีความเหมาะสมหรือไม่			
• ความกว้างของไหล่ทางเพียงพอเพื่อให้ผู้ขับขี่รถที่พลัดหลุดออกนอกถนนสามารถควบคุมยานพาหนะให้กลับเข้าสู่ถนนได้หรือไม่			
• ความกว้างของไหล่ทางเพียงพอเพื่อให้ผู้ขับขี่รถที่ขัดข้องไม่สามารถแล่นต่อไปได้หรือรถที่จอดฉุกเฉินสามารถจอดได้อย่างปลอดภัยหรือไม่			

ประเด็นปัญหา	ใช่	ไม่ใช่	ข้อคิดเห็น
2 ลักษณะทั่วไปของทางแยก **2.1 ลักษณะทางเรขาคณิตของทางแยก**			
• ความกว้าของช่องจราจร ช่องทางเลี้ยว รัศมีวงเลี้ยวไหล่ทาง และถนนโดยรวมเพียงพอสำหรับยานพาหนะทุกประเภทที่เข้ามาในบริเวณทางแยกหรือไม่			
• ความกว้างของถนนและรัศมีวงเลี้ยวมีความเหมาะสมหรือไม่ เพื่อป้องกันมิให้ผู้ขับขี่ใช้ความเร็วสูงจนเกินไป			
• รูปแบบของทางแยกมีความชัดเจนไม่ก่อให้เกิดความสับสนต่อผู้ใช้รถใช้ถนนทุกประเภทหรือไม่			
• มีการจัดช่องจราจร (Canalization) เพียงพอและเหมาะสมหรือไม่			
• ชนิดของเกาะกลางมีความเหมาะสมหรือไม่			
• ความกว้างของเกาะกลางเพียงพอหรือไม่			
• มีการจัดช่องจราจรสำหรับรอเลี้ยว (Auxiliary Lane) ในกรณีที่จำเป็นหรือไม่ เช่น รถที่เลี้ยวมีปริมาณการจราจรมาก หรือรถที่รอเลี้ยวกีดขวางกระแสจราจรในทางตรง			
• ลักษณะทางเรขาคณิตของช่องจราจรสำหรับรอเลี้ยว เช่น ความกว้างระยะผาย (Taper Lengths) ความยาวของช่องพักรถ (Storage Lengths) มีความเหมาะสมหรือไม่			

ประเด็นปัญหา	ใช่	ไม่ใช่	ข้อคิดเห็น
2.1 ลักษณะทางเรขาคณิตของทางแยก (ต่อ)			
● ช่องจราจรสำหรับรอเลี้ยวมีความยาวเพียงพอเพื่อที่จะให้ผู้ขับขี่สามารถเปลี่ยนช่องจราจรเข้าไปร่วมกับช่องจราจรที่อยู่ถัดไปได้อย่างปลอดภัยหรือไม่			
● จุดเปิดกลับรถที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับทางแยกทำให้เกิดปัญหาการขัดแย้งกันของกระแสจราจร (Conflicting Problems) หรือไม่			
● ทางเชื่อมบริเวณใกล้ทางแยกสร้างปัญหาแก่กระแสจราจรของทางแยกหรือไม่			
2.2 การมองเห็น			
● ตำแหน่งที่ตั้งของทางแยกมีปัญหาในเรื่องการมองเห็นจากสาเหตุของแนวทางราบหรือแนวทางดิ่งหรือไม่			
● ระยะมองเห็นของแนวทางแยกถูกบดบังจากต้นไม้ เสาไฟฟ้า การจอดรถ ที่หยุดรถประจำทางฯลฯ			
2.3 การควบคุมการจราจรบริเวณทางแยกและการนำทาง			
● เครื่องหมายจราจรบนผิวทางและป้ายจราจรที่มีอยู่เหมาะสมในการควบคุมการจราจรบริเวณทางแยกหรือไม่			
● มีอุปกรณ์หรือเครื่องหมายนำทางผ่านทางแยกอย่างเหมาะสมหรือไม่			

ประเด็นปัญหา	ใช่	ไม่ใช่	ข้อคิดเห็น
3 การระบายน้ำ **3.1 ปัญหาทั่วไป**			
● ความลาดเอียงของผิวทางเพียงพอต่อการระบายน้ำบนผิวทางหรือไม่			
● ระบบการระบายน้ำมีความเหมาะสมหรือไม่			
● มีการป้องกันการเกิดน้ำท่วมขังหรือการไหลผ่านของกระแสน้ำบนผิวจราจรในบริเวณที่ถนนตัดผ่านแนวการไหลของทางน้ำอย่างเพียงพอหรือไม่			
● มีวัชพืชหรืออุปสรรคอื่นๆบริเวณไหล่ทางกั้นขวางการไหลของน้ำจากผิวจราจรหรือไม่			
● มีการดูแลรักษาระบบระบายน้ำเพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่			
● ความสัมพันธ์ระหว่างความลาดเอียงของถนนตามรูปตัดแนวขวางและตามแนวยาวมีความเหมาะสมโดยไม่ทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วมขังบนผิวทางหรือไม่			

ประเด็นปัญหา	ใช่	ไม่ใช่	ข้อคิดเห็น
4 ป้ายจราจร **4.1 ชนิดและการติดตั้งป้าย**			
● ป้ายจราจรที่ติดตั้งมีความถูกต้องและเหมาะสมในการใช้งานหรือไม่			
● รูปแบบของป้ายจราจรที่ติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานหรือไม่			
● มีปัญหาด้านการสับสนของผู้ขับขี่เนื่องจากการมีป้ายจราจรมากเกินไปหรือไม่			
● ป้ายจราจรที่ไม่ได้ใช้แล้วถูกรื้อถอนออกไปหรือไม่			
● ตำแหน่งของการติดตั้งป้ายจราจรมีความเหมาะสมหรือไม่			
● ขนาดของตัวอักษรหรือสัญลักษณ์บนป้ายจราจรมีความเหมาะสมหรือไม่			
● ผู้ขับขี่สามารถอ่านและทำความเข้าใจข้อความหรือสัญลักษณ์บนป้ายได้ง่าย			
4.2 การมองเห็นป้ายจราจร			
● ป้ายจราจรอยู่ในสภาพที่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนในทุกช่วงเวลาทุกสภาวะหรือไม่ เช่น กลางวัน กลางคืน หมอกลง พระอาทิตย์กำลังขึ้นหรือตก			
● ป้ายจราจรสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนโดยไม่มีสิ่งบดบังต่างๆ ที่อยู่ใกล้เคียงหรือไม่ เช่น ต้นไม้ เสาไฟฟ้าส่องสว่าง ป้ายต่างๆ รถที่จอดอยู่ ที่หยุดรถประจำทาง ฯลฯ			
● ป้ายจราจรถูกติดตั้งอย่างเหมาะสมโดยไม่บดบังกันเองหรือไม่			

ประเด็นปัญหา	ใช่	ไม่ใช่	ข้อคิดเห็น
4.2 การมองเห็นป้ายจราจร (ต่อ)			
● ป้ายจราจรสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนโดยไม่ถูกดึงดูดความสนใจจากสิ่งรอบข้างหรือพื้นที่ด้านหลังของป้ายหรือไม่			
● การมองเห็นป้ายจราจรมีความชัดเจนโดยไม่ถูกรบกวนจากไฟฟ้าแสงสว่างหรือแสงไฟจากข้างทางหรือไม่			
● ป้ายจราจรสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนโดยไม่ถูกรบกวนจากแสงไฟหน้ารถที่อยู่ในทิศตรงกันข้ามหรือไม่			
● มีการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างสำหรับป้ายจราจรแขวนสูงอย่างเพียงพอหรือไม่			
● มีการติดตั้งป้ายอย่างเพียงพอบริเวณถนนที่มีหลายช่องจราจรเพื่อให้สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนหรือไม่			
● ป้ายจราจรถูกติดตั้งหันไปในทิศทางที่กำหนดไว้เพื่อให้ผู้ขับขี่มองเห็นได้อย่างถูกต้องหรือไม่			
● ป้ายจราจรถูกติดตั้งโดยมีความสูงและระยะห่างจากถนนที่เหมาะสมเพื่อให้สามารถมองเห็นได้ชัดเจนหรือไม่			

ประเด็นปัญหา	ใช่	ไม่ใช่	ข้อคิดเห็น
5 สัญญาณไฟจราจร **5.1 การติดตั้งและการทำงานของสัญญาณไฟจราจร**			
● สัญญาณไฟจราจรทำงานถูกต้องหรือไม่			
● จำนวน ตำแหน่ง และชนิดของไฟสัญญาณ มีความเหมาะสมสำหรับยานพาหนะในแต่ละประเภทและสภาพการจราจรหรือไม่			
● มีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนตาบอด ผู้สูงอายุ หรือคนพิการในกรณีที่จำเป็นหรือไม่			
● ตู้ควบคุมสัญญาณไฟจราจรอยู่ในตำแหน่งที่ปลอดภัย เช่น การถูกเฉี่ยวชน หรือไม่			
● จังหวะของสัญญาณไฟจราจรมีความเหมาะสมในด้านความปลอดภัยหรือไม่			
5.2 การมองเห็นสัญญาณไฟจราจร			
● สัญญาณไฟจราจรอยู่ในสภาพที่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนหรือไม่			
● สัญญาณไฟจราจรสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนโดยไม่มีสิ่งบดบังต่างๆ ที่อยู่ใกล้เคียงหรือไม่ เช่น ต้นไม้ เสาไฟฟ้าแสงสว่าง ป้ายต่างๆ ที่หยุดรถประจำทาง			
● สัญญาณไฟจราจรสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนโดยไม่ถูกดึงดูดความสนใจจากสิ่งรอบข้าง			
● การมองเห็นสัญญาณไฟจราจรมีความชัดเจนโดยไม่ถูกรบกวนจากไฟฟ้าแสงสว่างหรือแสงไฟจากข้างทางหรือไม่			

ประเด็นปัญหา	ใช่	ไม่ใช่	ข้อคิดเห็น
5.2 การมองเห็นสัญญาณไฟจราจร (ต่อ)			
● สัญญาณไฟจราจรสามารถมองเห็นได้เฉพาะทิศทางที่ได้กำหนดไว้ได้อย่างถูกต้องเท่านั้นหรือไม่			
● การมองเห็นสีของสัญญาณไฟจราจรมีปัญหาจากสีของไฟฟ้าส่องสว่างในบริเวณใกล้เคียงหรือไม่			
● สัญญาณไฟจราจรสามารถมองเห็นได้ชัดเจนโดยไม่มีการขัดแย้งกับสัญญาณไฟจราจรของทางแยกใกล้เคียงหรือไม่			

ประเด็นปัญหา	ใช่	ไม่ใช่	ข้อคิดเห็น
6. เครื่องหมายจราจรและเครื่องหมายนำทาง **6.1 ปัญหาทั่วไป**			
● เครื่องหมายจราจรและเครื่องหมายนำทางมีความเหมาะสมกับหน้าที่การใช้งานของถนนหรือไม่			
● เครื่องหมายจราจรและเครื่องหมายนำทางมีความสม่ำเสมอไปตลอดเส้นทางหรือไม่			
● เครื่องหมายจราจรและเครื่องหมายนำทางอยู่ในสภาพใช้งานได้ตามปกติในทุกสภาวะหรือไม่ เช่น กลางวัน กลางคืน ฝนตกหมอกลง พระอาทิตย์ขึ้นหรือตก			
6.2 เครื่องหมายจราจร			
● เส้นแบ่งทิศทางจราจร เส้นขอบทาง เส้นแบ่งช่องจราจร มีเพียงพอเหมาะสม และเป็นไปตามมาตรฐานหรือไม่			
● เครื่องหมายลูกศรบนผิวทางในบริเวณที่จำเป็นมีแสดงหรือไม่			
● เส้นหยุดและเส้นให้ทางมีแสดงอย่างเหมาะสมหรือไม่			
● เครื่องหมายจราจรบริเวณเขตห้ามแซงในบริเวณที่จำเป็นได้ติดตั้งอย่างเพียงพอและเหมาะสมหรือไม่			
● เครื่องหมายจราจรบนสันขอบทางได้ติดตั้งอย่างเพียงพอเหมาะสมหรือไม่			
● เครื่องหมายจราจรที่ไม่จำเป็นถูกย้ายหรือลบออกเรียบร้อยหรือไม่			

ประเด็นปัญหา	ใช่	ไม่ใช่	ข้อคิดเห็น
6.3 เครื่องหมายนำทาง			
● มีการติดตั้งเครื่องหมายนำทางที่เหมาะสม เช่น หลักนำทาง ป้ายสะท้อนแสง ป้ายจราจรเตือนแนวทาง ในบริเวณที่จำเป็นหรือไม่			
● เครื่องหมายนำทางถูกบดบังการมองเห็นจาก ต้นไม้ ป้ายต่างๆ การจอดรถ ฯลฯ หรือไม่			
● ช่วงระยะห่างของเครื่องหมายนำทางมีความเหมาะสมหรือไม่			
● ป้ายเตือนแนวทางสามารถมองเห็นได้ชัดเจนโดยผู้ขับขี่ที่กำลังเคลื่อนที่เข้ามาในทางโค้งและมีความต่อเนื่องไปตลอดช่วงทางโค้งหรือไม่			
6.4 อุปกรณ์บนผิวจราจร (ปุ่มจราจร)			
● อุปกรณ์บนผิวจราจร (ปุ่มจราจร) อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตามปกติและสามารถมองเห็นได้ในทุกสภาวะหรือไม่ เช่น กลางคืน ฝนตก หมอกลง			
● อุปกรณ์บนผิวจราจร (ปุ่มจราจร) ได้มีการติดตั้งอย่างถูกต้องและเหมาะสมหรือไม่			
● อุปกรณ์บนผิวจราจร (ปุ่มจราจร) มีความสูงที่ไม่ทำให้เกิดอันตรายผู้ขับขี่จักรยานหรือจักรยานยนต์หรือไม่			
● อุปกรณ์บนผิวจราจร (ปุ่มจราจร) แบบสะท้อนแสง ได้มีการติดตั้งในกรณีที่จำเป็นหรือไม่			
6.5 สันระนาด (Rumble Strips)			
● สันระนาด (Rumble Strips) อยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้ตามปกติหรือไม่			
● รูปแบบการติดตั้งของสันระนาด (Rumble Strips) มีความเหมาะสมหรือไม่			

ประเด็นปัญหา	ใช่	ไม่ใช่	ข้อคิดเห็น
7 สภาพอันตรายข้างทาง **7.1 เขตปลอดภัย (Clear Zone)**			
● บริเวณเขตปลอดภัย (Clear Zone) มีอุปสรรคที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ขับขี่รถที่อาจเสียหลักหลุดออกนอกเส้นทางหรือไม่ เช่น ต้นไม้ เสาไฟฟ้า คันทางที่สูงและลาดชัน ช่องเปิดท่อระบายน้ำช่องเปิดสะพาน เสาป้ายจราจร สิ่งปลูกสร้างต่างๆ ฯลฯ			
7.2 อุปกรณ์กันชน			
● มีการติดตั้งอุปกรณ์กันชนที่ไม่จำเป็นอันอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้รถใช้ถนนหรือไม่			
● จุดปลายของอุปกรณ์กันชนมีลักษณะที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ขับขี่ที่เสียหลักพุ่งเข้าไปชนหรือไม่			
● ชนิดและประเภทของอุปกรณ์กันชนมีความเหมาะสมกับความเร็วของการจราจรส่วนใหญ่และประเภทของยานพาหนะในบริเวณนั้นหรือไม่			
● อุปกรณ์กันชนได้รับการติดตั้งอย่างเหมาะสมหรือไม่			
● ระยะห่างด้านข้างของอุปกรณ์กันชนกับขอบทางเหมาะสมหรือไม่			
● อุปกรณ์กันชนสามารถมองเห็นได้ในทุกสภาวะหรือไม่			
● อุปกรณ์กันชนสามารถมองเห็นได้ในทุกสภาวะหรือไม่เช่น กลางคืน ฝนตก หมอกลง เป็นต้น			
7.3 รั้ว			
● มีการติดตั้งรั้วเพื่อป้องกันคนเดินเท้าจากสภาพอันตรายต่างๆ ที่อยู่ข้างทางหรือไม่			
● ชนิดและการติดตั้งรั้วมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้รถใช้ถนนหรือไม่			

ประเด็นปัญหา	ใช่	ไม่ใช่	ข้อคิดเห็น
8 พื้นถนน **8.1 สภาพพื้นถนน**			
● ผิวถนน (ผิวจราจร) เกิดความเสียหายที่อาจเป็นอันตรายต่อผู้ขับขี่หรือไม่ เช่น พื้นผิวขรุขระ เป็นหลุม มีการทรุดตัว ผิวเป็นคลื่น			
● มีความแตกต่างระหว่างระดับผิวทางและไหล่ทางหรือไม่			
● พื้นผิวถนนมีสภาพที่มีความต้านทานการลื่นไถลที่เพียงพอหรือไม่โดยเฉพาะบริเวณทางโค้ง บริเวณที่มีความลาดชัน และช่วงก่อนถึงทางแยก เป็นต้น			
● พื้นผิวพื้นผิวถนนมีปัจจัยที่อาจทำให้ผิวถนนเกิดสภาพลื่นหรือไม่			
● ระดับของผิวถนนที่มีการเปลี่ยนแปลงซึ่งอาจทำให้ผู้ขับขี่ประสบปัญหาในเรื่องการควบคุมรถหรือไม่ เช่น การทรุดตัวของผิวถนนบริเวณคอสะพาน			
● สภาพของตะแกรงฝาท่อระบายน้ำบนผิวจราจรอาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ขับขี่รถจักรยานหรือจักรยานยนต์หรือไม่			

ประเด็นปัญหา	ใช่	ไม่ใช่	ข้อคิดเห็น
9 ไฟฟ้าแสงสว่าง **9.1 ปัญหาทั่วไป**			
● มีการติดตั้งไฟฟ้าส่องสว่างอย่างเพียงพอหรือไม่			
● ระดับของแสงสว่างเพียงพอหรือไม่			
● แสงไฟมีความสม่ำเสมอหรือไม่			
● ไฟฟ้าส่องสว่างมีสิ่งที่อาจบดบังแสงสว่าง เช่น กิ่งไม้ ป้าย ฯลฯ หรือไม่			
10 คนเดินเท้า คนเดินข้าม คนเดินเท้า คนเดินข้ามถนน คนขี่จักรยาน **10.1 สิ่งอำนวยความสะดวกและปลอดภัยสำหรับคนเดินเท้าคนเดินข้ามถนน**			
● มีการจัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกละอำนวยความปลอดภัยที่เหมาะสมสำหรับคนเดินเท้าคนเดินข้ามถนนหรือไม่			
● ความกว้างของทางเดินหรือทางเท้าเพียงพอกับปริมาณคนเดินเท้าหรือไม่			
● ชนิดและความสูงของสันขอบทางมีความเหมาะสมหรือไม่			
● ทางเดินหรือทางเท้ามีสภาพที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อคนเดินเท้าหรือไม่			
● ทางเดินหรือทางท้ามีความติดเนื่องหรือไม่			
● ตำแหน่งของทางข้ามมีเพียงพอหรือไม่			
● เครื่องหมายจราจรสำหรับทางคนข้ามสามารถมองเห็นได้ชัดเจนหรือไม่			
● ทางข้ามสามารถมองเห็นได้ชัดเจนโดยไม่ถูกบดบังจากแนวเส้นทางราบหรือแนวเส้นดิ่งหรือไม่			

ประเด็นปัญหา	ใช่	ไม่ใช่	ข้อคิดเห็น
10.1 สิ่งอำนวยความสะดวกและปลอดภัยสำหรับคนเดินเท้าคนเดินข้ามถนน (ต่อ)			
● ระยะการมองเห็นบริเวณทางข้ามถูกบังจากแนวเส้นทางราบหรือแนวเส้นดิ่งหรือไม่ เช่น ป้ายต่างๆ ต้นไม้ สิ่งปลูกสร้าง เสาไฟฟ้า รถที่จอดอยู่ ป้ายหยุดรถประจำทาง ฯลฯ			
● แนวทางข้ามถนนมีความต่อเนื่องหรือไม่			
● ทางข้ามปราศจากสภาพที่ทำให้เกิดความลื่นหรือไม่			
● ชนิดและความสูงของสันขอบทางบริเวณจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดของทางข้ามมีความปลอดภัยเพียงพอสำหรับคนเดินเท้าทุกประเภทหรือไม่			
● มีสิ่งกีดขวางแนวทางข้ามหรือไม่ เช่น เสาไฟ ป้ายต่างๆ รถที่จอดอยู่ กำแพงคอนกรีต ฯลฯ			
● มีการทำเกาะพักสำหรับคนเดิมข้ามถนนในบริเวณที่จำเป็นหรือไม่			
● มีการติดตั้งอุปกรณ์กั้นหรือรั้วเพื่อบังคับให้คนเดินเท้าไปข้ามถนนในจุดทางข้ามที่ปลอดภัยหรือไม่			
● มีเจ้าหน้าที่คอยอำนวยความปลอดภัยสำหรับคนเดินข้ามในบริเวณที่จำเป็นหรือไม่ เช่น บริเวณหน้าโรงเรียนหรือบริเวณที่มีปริมาณคนข้ามถนนสูง			
● สะพานสำหรับคนเดินข้ามถูกออกแบบ โดยคำนึงคนเดินเท้าทุกประเภทหรือไม่			
10.2 สิ่งอำนวยความสะดวกและความปลอดภัยสำหรับผู้ขับขี่รถจักรยาน			
● ความกว้างของถนนเพียงพอสำหรับปริมาณผู้ขับขี่รถจักรยานหรือไม่			
● มีการจัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกและความปลอดภัยที่จำเป็นสำหรับผู้ขับขี่รถจักรยานหรือไม่			

ประเด็นปัญหา	ใช่	ไม่ใช่	ข้อคิดเห็น
11 ทางเชื่อม **11.1 ปัญหาทั่วไป**			
● มีการควบคุมการเข้าออกจากทางเชื่อมที่เหมาะสมหรือไม่			
● รัศมีการเลี้ยวบริเวณทางเชื่อมเพียงพอสำหรับยานพาหนะทุกประเภทหรือไม่			
● มีช่องจราจรสำหรับรอเลี้ยวเพื่อเข่าหรือออกจากทางเชื่อมในกรณีที่จำเป็นหรือไม่			
● ความลาดเอียงของทางเชื่อมมีความเหมาะสมหรือไม่			
● ทางเชื่อมก่อให้เกิดปัญหาความขัดแย้งกันของกระแสจราจรหรือไม่			
11.2 ระยะการมองเห็น			
● ตำแหน่งของทางเชื่อมสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนโดยไม่ถูกบดบังจากแนวทางราบหรือแนวดิ่งหรือไม่			
● มุมของทางเชื่อมมีความเหมาะสมซึ่งทำให้สามารถมองเห็นทางเชื่อมได้อย่างชัดเจน			
● ระยะการมองเห็นบริเวณทางเชื่อมไม่ถูกบดบังโดยสิ่งกีดขวางต่างๆ เช่น ป้ายต่างๆ สิ่งปลูกสร้าง ต้นไม้ เสาไฟฟ้า รถที่จอดอยู่ ป้ายหยุดรถประจำทาง ฯลฯ หรือไม่			

ประเด็นปัญหา	ใช่	ไม่ใช่	ข้อคิดเห็น
12 การจอดรถ และ ที่หยุดรถประจำทาง **12.1 การจอดรถ**			
● มีการจัดพื้นที่สำหรับจอดรถอย่างเพียงพอหรือไม่			
● พื้นที่การเลี้ยวสำหรับการเข้าจอดรถเพียงพอหรือไม่			
12.2 ที่หยุดรถประจำทาง			
● ที่จอดรถประจำทางอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมโดยไม่ก่อให้เกิดปัญหาทางด้านความปลอดภัย หรือไม่			
● มีรถจอดกีดขวางทำให้รถประจำทางไม่สามารถเข้าไปจอดที่หยุดรถประจำทางที่เหมาะสมหรือไม่			
13 อื่นๆ **13.1 แสงที่สะท้อนเข้าตาผู้ขับขี่**			
● ทัศนะวิสัยในการมองเห็นของผู้ขับขี่ถูกรบกวนโดยแสงสะท้อนจากโคมไฟหน้ารถที่อยู่ในทิศทางตรงข้ามหรือไม่			
● แสงสะท้อนจากไฟฟ้าส่องสว่างรบกวนการมองเห็นของผู้ขับขี่หรือไม่			
● แสงไฟจากข้างทางสะท้อนเข้าตาผู้ขับขี่ทำให้เกิดปัญหาด้านการมองเห็นหรือไม่			
13.2 กิจกรรมข้างทาง			
● มีกิจกรรมข้างทางซึ่งอาจเบี่ยงเบนความสนใจของผู้ขับขี่หรือไม่			
● มีกิจกรรมข้างทางที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้รถใช้ถนนหรือไม่ เช่น เกิดการจอดรถกีดขวางการจราจรในทางหลักที่มีความเร็วสูง			
● มีป้ายโฆษณาหรือสิ่งอื่นๆ ติดตั้งอยู่บริเวณข้างเคียงซึ่งอาจเบี่ยงเบนความสนใจของผู้ขับขี่หรือไม่			
● ป้ายโฆษณาที่อยู่ข้างทางมีลักษณะที่อาจทำให้ผู้ขับขี่เกิดความสับสนในการมองเห็นแนวทางหรือไม่			

ภาคผนวก ข

รายงานการตรวจสอบความปลอดภัยถนนรัชดาภิเษก

รายงานการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน

สถานที่

ตรวจสอบความปลอดภัยถนนรัชดาภิเษก

ถนนรัชดาภิเษก ช่วงแยกรัชโยธิน ถึง แยกรัชดาลาดพร้าว

1. บทนำ

การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (Road Safety Audit) มีบทบาทสำคัญต่อการเพิ่มความปลอดภัยและเป็นวิธีที่คุ้มค่าเป็นอย่างยิ่งในกรณีที่นำไปประยุกต์ใช้กับถนน การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนได้นำหลักการและประสบการณ์จากการปรับปรุงแก้ไขจุดเสี่ยงอันตราย (Black spot) มาประยุกต์ใช้ในลักษณะเชิงรุก (Proactive) เพื่อป้องกันปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นโดยอาศัยหลักการที่ว่าการป้องกันดีกว่าการแก้ไข

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อประเมินปัจจัยเสี่ยงที่อาจจะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้รถใช้ถนนในระหว่างการก่อสร้าง
2. เพื่อรายงานปัญหาด้านความปลอดภัยที่มีแนวโน้มให้เกิดอุบัติเหตุ
3. เพื่อเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหาหรือปรับปรุงให้มีสภาพที่ปลอดภัยมากยิ่งขึ้น

3. คณะผู้ตรวจสอบและวิธีการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน

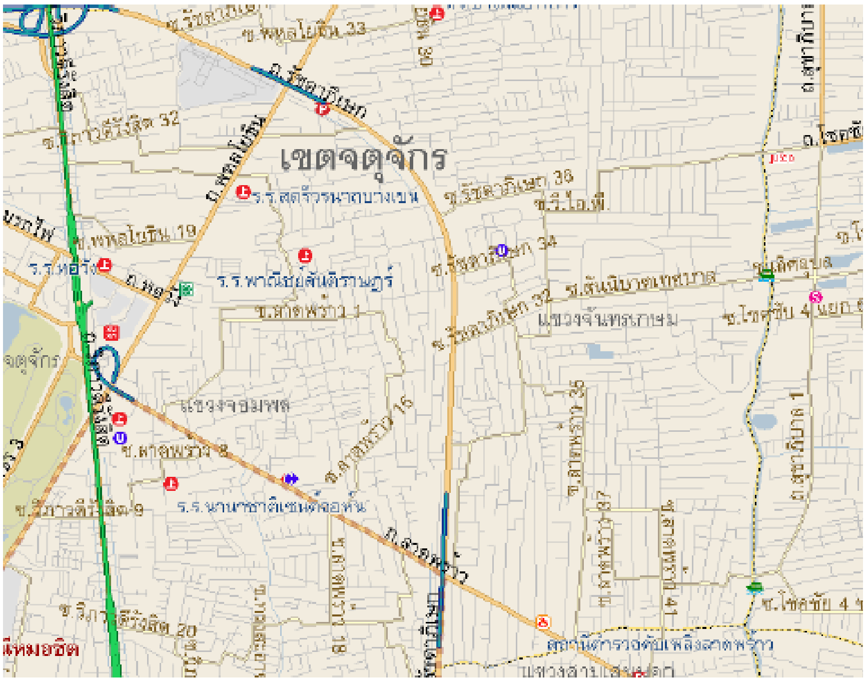
การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนของโครงการได้รับมอบหมายในการแต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนขึ้น ประกอบด้วย

นายสมใจ เจริญยศ	ผู้ตรวจสอบ

4. ความเป็นมาและรายละเอียดโครงการ

อุบัติเหตุทางถนนได้ก่อให้เกิดความสูญเสียแก่ประเทศไทยในช่วงหลายสิบปีที่ผ่านมา ในทุกๆ ปี ผู้คนกว่า 12,000 คน ต้องเสียชีวิตบนท้องถนน และมากกว่า 100,000 คนได้รับบาดเจ็บและทุพพลภาพจากอุบัติเหตุทางถนน แม้ว่าโดยธรรมชาติของอุบัติเหตุจะเป็นเหตุการณ์ที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ล่วงหน้า แต่อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นซ้ำๆ ในพื้นที่เดิมกลายเป็นประเด็นสำคัญที่จำเป็นจะต้องได้รับการตรวจสอบ เพื่อลดความสูญเสียที่อาจจะเกิดขึ้น ได้ในอนาคต

เมื่อพิจารณษการเกิดอุบัติเหตุโดยเฉพาะถนนรัชดาภิเษกที่มีอัตราการเกิดอุบัติเหตุค่อนข้างสูง ดังนั้นการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนในบริเวณนี้จะช่วยลดการเกิดอุบัติเหตุและความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น



5. การประชุมก่อนเริ่มงาน

ไม่มีการประชุม

6. ปัญหาที่พบจากการตรวจสอบและข้อเสนอแนะ

- แนวทางและรูปตัดของถนน
- ลักษณะทั่วไปของทางแยก
- การระบายน้ำ
- ป้ายจราจร
- สภาพอันตรายข้างทาง
- พื้นถนน
- ไฟฟ้าแสงสว่าง
- คนเดินเท้า ข้ามถนน ขี่จักรยาน
- ทางเชื่อม
- การจอดรถและที่หยุดรถประจำทาง
- อื่นๆ

การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (Road Safety Audit)

ประเด็นทั่วไปบริเวณที่ทำการตรวจสอบ : แนวทางและรูปตัดของถนน

ประเด็นทั่วไป : แนวทางราบและแนวทางดิ่ง

ตำแหน่งที่ตรวจพบ : กม.0+470 ทิศมุ่งไปแยกรัชดาลาดพร้าว

ปัญหาที่พบจากการตรวจสอบ :

การออกแบบโค้งแนวราบและการยกโค้งไม่เหมาะสมกับความเร็วของการจราจรในบริเวณนั้นจึงทำให้เกิดการหลุดโค้ง

ข้อเสนอแนะ :

พิจารณารายการคำนวณเพื่อทำการออกแบบทางโค้งให้ถูกต้อง,
ติดตั้งป้ายบังคับความเร็ว,ติดตั้งรั้วหรือกำแพงคอนกรีต

ระดับความเสี่ยง : ยอมรับไม่ได้ **: จะต้องแก้ไข ขจัดปัญหาให้หมดไป**

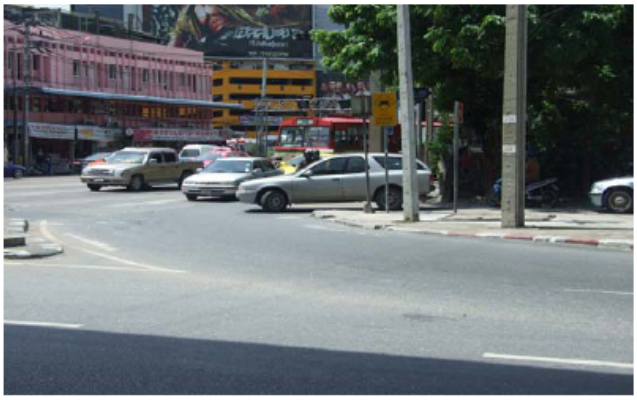
ประเด็นทั่วไปบริเวณที่ทำการตรวจสอบ : ลักษณะทั่วไปของทางแยก

ประเด็นทั่วไป : ลักษณะทางเรขาคณิตของทางแยก

ตำแหน่งที่ตรวจพบ : แยกรัชโยธินทิศมุ่งไปลาดพร้าว

ปัญหาที่พบจากการตรวจสอบ :

ทางเชื่อมบริเวณใกล้ทางแยกสร้างปัญหาแก่กระแสจราจรของทางแยก



ข้อเสนอแนะ :

ติดตั้งป้ายเตือน ป้ายหยุด เส้นหยุดและเส้นแบ่งช่องจราจรที่ชัดเจน หรือพิจารณาติดตั้งสัญญาณไฟจราจร

ระดับความเสี่ยง : ยอมรับไม่ได้ : จะต้องแก้ไข ขจัดปัญหาให้หมดไป

ประเด็นทั่วไปบริเวณที่ทำการตรวจสอบ : การระบายน้ำ

ประเด็นทั่วไป : ปัญหาทั่วไป

ตำแหน่งที่ตรวจพบ : กม.0+700 ทิศมุ่งไปแยกรัชโยธิน

ปัญหาที่พบจากการตรวจสอบ :

ความลาดเอียงของผิวทางไม่เพียงพอต่อการระบายน้ำ

ข้อเสนอแนะ :

แก้ไขพื้นผิวทางให้สามารถระบายน้ำได้

ระดับความเสี่ยง : ต่ำ : ควรแก้ไข หรือหาวิธีลดความเสี่ยงลงอีก ถ้าค่าใช้จ่ายในการแก้ไขอยู่ในระดับต่ำ

ประเด็นทั่วไปบริเวณที่ทำการตรวจสอบ : ป้ายจราจร

ประเด็นทั่วไป : ชนิดและการติดตั้งป้าย

ตำแหน่งที่ตรวจพบ : กม.2+400 ทิศมุ่งไปแยกรัชดาลาดพร้าว

ปัญหาที่พบจากการตรวจสอบ :

ป้ายจราจรไม่ชัดเจน ยากต่อผู้ขับขี่ที่จะสังเกตเห็น

ข้อเสนอแนะ :

ปรับปรุงสภาพป้ายจราจรให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์

ระดับความเสี่ยง : ต่ำ : ควรแก้ไข หรือหาวิธีลดความเสี่ยงลงอีก ถ้าค่าใช้จ่ายในการแก้ไขอยู่ในระดับต่ำ

ประเด็นทั่วไปบริเวณที่ทำการตรวจสอบ : ป้ายจราจร

ประเด็นทั่วไป : ชนิดและการติดตั้งป้าย

ตำแหน่งที่ตรวจพบ : แยกรัชโยธินทิศมุ่งไปบางเขน

ปัญหาที่พบจากการตรวจสอบ :

ตำแหน่งของการติดตั้งป้ายจราจรไม่เหมาะสม

ข้อเสนอแนะ :

พิจารณาตำแหน่งที่จะทำการติดตั้งป้ายให้ถูกต้องตามมาตรฐาน

ระดับความเสี่ยง : ปานกลาง : ควรแก้ไข หรือหาวิธีลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับต่ำ

ถ้าค่าใช้จ่ายในการแก้ไขอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่สูงมาก

ประเด็นทั่วไปบริเวณที่ทำการตรวจสอบ : ป้ายจราจร

ประเด็นทั่วไป : การมองเห็นป้ายจราจร

ตำแหน่งที่ตรวจพบ : แยกรัชโยธินทิศมุ่งไปลาดพร้าว

ปัญหาที่พบจากการตรวจสอบ :

ป้ายจราจรไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนเพราะมีต้นไม้บดบัง

ข้อเสนอแนะ :

ตัดแต่งต้นไม้และพุ่มไม้เป็นประจำ

ระดับความเสี่ยง : สูง : ควรแก้ไข หรือหาวิธีลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับต่ำ แม้จะมีค่าใช้จ่ายสูงก็ตาม

ประเด็นทั่วไปบริเวณที่ทำการตรวจสอบ : ป้ายจราจร

ประเด็นทั่วไป : การมองเห็นป้ายจราจร

ตำแหน่งที่ตรวจพบ : แยกรัชโยธินทิศมุ่งไปบางเขน

ปัญหาที่พบจากการตรวจสอบ :

ป้ายจราจรถูกติดตั้งในตำแหน่งความสูงและระยะห่างจากถนนที่ทำให้ผู้ขับขี่มองเห็นได้ไม่ชัดเจน

ข้อเสนอแนะ :

ทำการติดตั้งป้ายให้ถูกต้องตามมาตรฐานของกรมทางหลวง

ระดับความเสี่ยง : ปานกลาง : ควรแก้ไข หรือหาวิธีลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับต่ำ

ถ้าค่าใช้จ่ายในการแก้ไขอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่สูงมาก

ประเด็นทั่วไปบริเวณที่ทำการตรวจสอบ : สภาพอันตรายข้างทาง

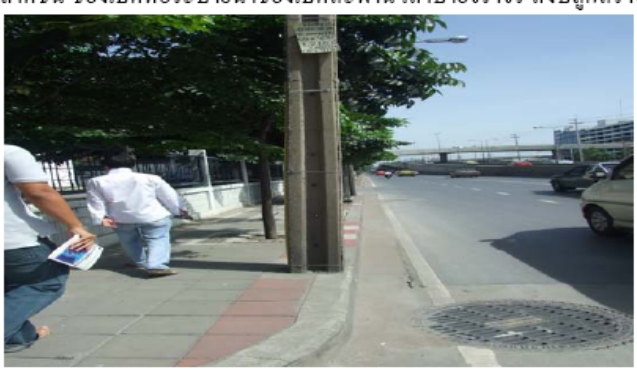
ประเด็นทั่วไป : เขตปลอดภัย (Clear Zone)

ตำแหน่งที่ตรวจพบ : กม.2+200

ปัญหาที่พบจากการตรวจสอบ :

บริเวณเขตปลอดภัย (Clear Zone)

มีอุปสรรคที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ขับขี่รถที่อาจเสียหลักหลุดออกนอกเส้นทาง เช่น ต้นไม้ เสาไฟฟ้า คันทางที่สูงและลาดชัน ช่องเปิดท่อระบายน้ำช่องเปิดสะพาน เสาป้ายจราจร สิ่งปลูกสร้างต่างๆ ฯลฯ



ข้อเสนอแนะ :

พิจารณาตำแหน่งดังกล่าวโดยการตัดต้นไม้ที่อาจเป็นสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุที่รุนแรงได้หรือติดตั้งป้ายเตือน

ระดับความเสี่ยง : สูง **: ควรแก้ไข หรือหาวิธีลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับต่ำ แม้จะมีค่าใช้จ่ายสูงก็ตาม**

ประเด็นทั่วไปบริเวณที่ทำการตรวจสอบ : สภาพอันตรายข้างทาง

ประเด็นทั่วไป : เขตปลอดภัย (Clear Zone)

ตำแหน่งที่ตรวจพบ : กม.1+450 ทิศมุ่งไปแยกรัชดาลาดพร้าว

ปัญหาที่พบจากการตรวจสอบ :

วัตถุข้างทาง เช่น เสาไฟฟ้า เสาป้ายจราจร หรือต้นไม้ ก่อให้เกิดอันตรายต่อรถที่เสียหลักออกจากถนน และทำให้อุบัติเหตุเกิดความรุนแรงมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ :

ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตรายข้างทาง เช่น ราวกันอันตรายหรือกำแพงคอนกรีต

ระดับความเสี่ยง : ยอมรับไม่ได้ **: จะต้องแก้ไข ขจัดปัญหาให้หมดไป**

ประเด็นทั่วไปบริเวณที่ทำการตรวจสอบ : สภาพอันตรายข้างทาง

ประเด็นทั่วไป : อุปกรณ์กันชน

ตำแหน่งที่ตรวจพบ : กม.1+940 ทิศมุ่งไปแยกรัชโยธิน

ปัญหาที่พบจากการตรวจสอบ :

จุดปลายของอุปกรณ์กันชนมีลักษณะที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ขับขี่ที่เสียหลักพุ่งเข้าไปชน

ข้อเสนอแนะ :

แก้ไขการติดตั้งปลายราวกันชนให้ถูกต้องโดยให้ปลายราวกันชนชี้ลงที่พื้น

ระดับความเสี่ยง : ยอมรับไม่ได้ : จะต้องแก้ไข ขจัดปัญหาให้หมดไป

ประเด็นทั่วไปบริเวณที่ทำการตรวจสอบ : สภาพอันตรายข้างทาง

ประเด็นทั่วไป : อุปกรณ์กันชน

ตำแหน่งที่ตรวจพบ : กม.1+660 ทิศมุ่งไปแยกรัชโยธิน

ปัญหาที่พบจากการตรวจสอบ :

อุปกรณ์กันชนได้รับการติดตั้งอยู่ในสภาพที่ชำรุดเสียหายจากอุบัติเหตุ

ข้อเสนอแนะ :

ซ่อมแซมอุปกรณ์กันชนที่ชำรุดให้อยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้ตามปกติ

ระดับความเสี่ยง : ยอมรับไม่ได้ : จะต้องแก้ไข ขจัดปัญหาให้หมดไป

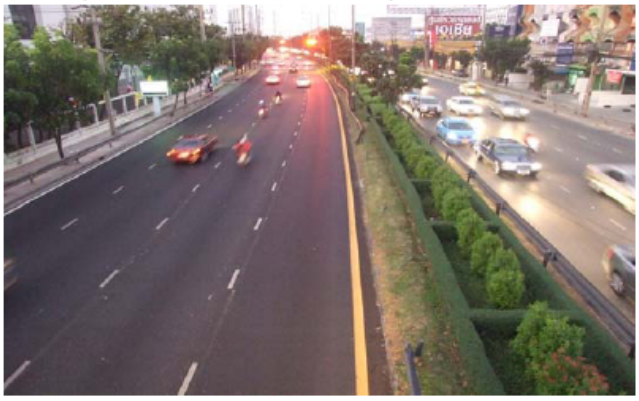
ประเด็นทั่วไปบริเวณที่ทำการตรวจสอบ : สภาพอันตรายข้างทาง

ประเด็นทั่วไป : อุปกรณ์กันชน

ตำแหน่งที่ตรวจพบ : กม.1+400 ทิศมุ่งไปแยกรัชโยธิน

ปัญหาที่พบจากการตรวจสอบ :

อุปกรณ์กันชนเกิดการชำรุดทำให้ไม่สามารถมองเห็นได้ในทุกสภาวะที่ขับผ่านบริเวณดังกล่าว



ข้อเสนอแนะ :

ซ่อมแซมอุปกรณ์กันชนที่ชำรุดและติดตั้งแผ่นสะท้อนแสง

ระดับความเสี่ยง : สูง **: ควรแก้ไข หรือหาวิธีลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับต่ำ แม้จะมีค่าใช้จ่ายสูงก็ตาม**

ประเด็นทั่วไปบริเวณที่ทำการตรวจสอบ : พื้นถนน

ประเด็นทั่วไป : สภาพพื้นถนน

ตำแหน่งที่ตรวจพบ : กม.1+960 ทิศมุ่งไปแยกรัชโยธิน

ปัญหาที่พบจากการตรวจสอบ :

ผิวถนน (ผิวจราจร)ผิวเป็นคลื่น เกิดความเสียหายที่อาจเป็นอันตรายต่อผู้ขับขี่

ข้อเสนอแนะ :

ปรับปรุงผิวทางให้สามารถใช้งานได้อย่างปรกติ

ระดับความเสี่ยง : ยอมรับไม่ได้ **: จะต้องแก้ไข ขจัดปัญหาให้หมดไป**

ประเด็นทั่วไปบริเวณที่ทำการตรวจสอบ : พื้นถนน

ประเด็นทั่วไป : สภาพพื้นถนน

ตำแหน่งที่ตรวจพบ : แยกรัชดาลาดพร้าวทิศมุ่งไปโชคชัย 4

ปัญหาที่พบจากการตรวจสอบ :

สภาพของตะแกรงฝาท่อระบายน้ำบนผิวจราจรอาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ขับขี่รถจักรยานหรือจักรยานยนต์

ข้อเสนอแนะ :

ปรับสภาพผิวจราจรบริเวณขอบฝาท่อระบายน้ำหรือตะแกรงให้มีความสม่ำเสมอกับผิวจราจร

ระดับความเสี่ยง : สูง : ควรแก้ไข หรือหาวิธีลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับต่ำ แม้จะมีค่าใช้จ่ายสูงก็ตาม

ประเด็นทั่วไปบริเวณที่ทำการตรวจสอบ : ไฟฟ้าแสงสว่าง

ประเด็นทั่วไป : ปัญหาทั่วไป

ตำแหน่งที่ตรวจพบ : กม.0+650 ทิศมุ่งไปแยกรัชโยธิน

ปัญหาที่พบจากการตรวจสอบ :

ระดับของแสงสว่างไม่เพียงพอ

ข้อเสนอแนะ :

ปรับปรุงการไฟฟ้าแสงสว่างให้เพียงพอในบริเวณดังกล่าว

ระดับความเสี่ยง : ปานกลาง : ควรแก้ไข หรือหาวิธีลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับต่ำ

ถ้าค่าใช้จ่ายในการแก้ไขอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่สูงมาก

ประเด็นทั่วไปบริเวณที่ทำการตรวจสอบ : ไฟฟ้าแสงสว่าง

ประเด็นทั่วไป : ปัญหาทั่วไป

ตำแหน่งที่ตรวจพบ : กม.2+450 ทิศมุ่งไปแยกรัชดาลาดพร้าว

ปัญหาที่พบจากการตรวจสอบ :

ไฟฟ้าส่องสว่างมีกิ่งไม้บดบังแสงสว่าง

ข้อเสนอแนะ :

ปรับปรุงแก้ไขตัดกิ่งไม้

ระดับความเสี่ยง : ปานกลาง : ควรแก้ไข หรือหาวิธีลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับต่ำ ถ้าค่าใช้จ่ายในการแก้ไขอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่สูงมาก

ประเด็นทั่วไปบริเวณที่ทำการตรวจสอบ : ไฟฟ้าแสงสว่าง

ประเด็นทั่วไป : ปัญหาทั่วไป

ตำแหน่งที่ตรวจพบ : กม.2+170 ทิศมุ่งไปแยกรัชดาลาดพร้าว

ปัญหาที่พบจากการตรวจสอบ :

ไม่มีการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างบนสะพานลอยเป็นจุดที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สินของคนเดินเท้าที่ใช้สะพานลอย

ข้อเสนอแนะ :

ปรับปรุงการไฟฟ้าแสงสว่างให้เพียงพอในบริเวณดังกล่าว

ระดับความเสี่ยง : สูง : ควรแก้ไข หรือหาวิธีลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับต่ำ แม้จะมีค่าใช้จ่ายสูงก็ตาม

ประเด็นทั่วไปบริเวณที่ทำการตรวจสอบ : คนเดินเท้า ข้ามถนน ขี่จักรยาน

ประเด็นทั่วไป : สิ่งอำนวยความสะดวกและปลอดภัยสำหรับคนเดินเท้า คนเดินข้ามถนน

ตำแหน่งที่ตรวจพบ : แยกรัชโยธินทิศทางจากศาลอาญา

ปัญหาที่พบจากการตรวจสอบ :

ชนิดและความสูงของสันขอบทางมีระดับที่ต่ำเกินไป

ข้อเสนอแนะ :

พิจารณาระดับของขอบทางให้ได้ระดับตามมาตรฐานโดยการเพิ่มความสูง

ระดับความเสี่ยง : สูง **: ควรแก้ไข หรือหาวิธีลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับต่ำ แม้จะมีค่าใช้จ่ายสูงก็ตาม**

ประเด็นทั่วไปบริเวณที่ทำการตรวจสอบ : คนเดินเท้า ข้ามถนน ขี่จักรยาน

ประเด็นทั่วไป : สิ่งอำนวยความสะดวกและปลอดภัยสำหรับคนเดินเท้า คนเดินข้ามถนน

ตำแหน่งที่ตรวจพบ : กม.2+230 ทิศมุ่งไปแยกรัชดาลาดพร้าว

ปัญหาที่พบจากการตรวจสอบ :

ทางเดินหรือทางเท้ามีสภาพที่ไม่เรียบ ขรุขระ เป็นหลุมบ่อ ก่อให้เกิดอันตรายต่อคนเดินเท้า

ข้อเสนอแนะ :

ปรับปรุงสภาพผิวทางเดินทางเท้าให้ปลอดภัยและมีความต่อเนื่อง

ระดับความเสี่ยง : สูง **: ควรแก้ไข หรือหาวิธีลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับต่ำ แม้จะมีค่าใช้จ่ายสูงก็ตาม**

ประเด็นทั่วไปบริเวณที่ทำการตรวจสอบ : คนเดินเท้า ข้ามถนน ขี่จักรยาน

ประเด็นทั่วไป : สิ่งอำนวยความสะดวกและปลอดภัยสำหรับคนเดินเท้า คนเดินข้ามถนน

ตำแหน่งที่ตรวจพบ : แยกรัชโยธิน

ปัญหาที่พบจากการตรวจสอบ :

เครื่องหมายจราจรสำหรับทางคนข้ามไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน

ข้อเสนอแนะ :

ปรับปรุงซ่อมแซมทางม้าลายให้เห็นชัด

ระดับความเสี่ยง : ปานกลาง **: ควรแก้ไข หรือหาวิธีลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับต่ำ**

ถ้าค่าใช้จ่ายในการแก้ไขอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่สูงมาก

ประเด็นทั่วไปบริเวณที่ทำการตรวจสอบ : คนเดินเท้า ข้ามถนน ขี่จักรยาน

ประเด็นทั่วไป : สิ่งอำนวยความสะดวกและความปลอดภัยสำหรับผู้ขับขี่รถจักรยาน

ตำแหน่งที่ตรวจพบ : กม.2+000 ทิศมุ่งไปแยกรัชดาลาดพร้าว

ปัญหาที่พบจากการตรวจสอบ :

มีวัตถุกีดขวางช่องทางสำหรับรถจักรยานหรือจักรยานยนต์ เช่น ต้นไม้ เสา ป้ายจราจร รถยนต์ที่จอดหรืออุปกรณ์ข้างทางต่างๆ

ข้อเสนอแนะ :

ปรับปรุงพื้นที่ช่องจราจรสำหรับรถจักรยานหรือจักรยานยนต์ให้มีความต่อเนื่องและปราศจากสิ่งกีดขวาง

ระดับความเสี่ยง : สูง **: ควรแก้ไข หรือหาวิธีลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับต่ำ แม้จะมีค่าใช้จ่ายสูงก็ตาม**

ประเด็นทั่วไปบริเวณที่ทำการตรวจสอบ : ทางเชื่อม

ประเด็นทั่วไป : ปัญหาทั่วไป

ตำแหน่งที่ตรวจพบ : กม.1+640 ทิศมุ่งไปแยกรัชดาลาดพร้าว

ปัญหาที่พบจากการตรวจสอบ :

ไม่มีการควบคุมการเข้าออกจากทางเชื่อมที่เหมาะสม

ข้อเสนอแนะ :

พิจารณาการติดตั้งป้ายเตือน ป้ายหยุด และเครื่องหมายที่ผิวทางว่ามีทางเชื่อมข้างหน้า

ระดับความเสี่ยง : สูง : ควรแก้ไข หรือหาวิธีลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับต่ำ แม้จะมีค่าใช้จ่ายสูงก็ตาม

ประเด็นทั่วไปบริเวณที่ทำการตรวจสอบ : ทางเชื่อม

ประเด็นทั่วไป : ปัญหาทั่วไป

ตำแหน่งที่ตรวจพบ : กม.0+750 ทิศมุ่งไปแยกรัชดาลาดพร้าว

ปัญหาที่พบจากการตรวจสอบ :

ลักษณะทางเชื่อมอยู่บริเวณทางโค้ง โดยไม่มีป้ายเตือนผู้ขับขี่ให้ทราบล่วงหน้า

ข้อเสนอแนะ :

ทำการติดตั้งป้ายเตือนให้ผู้ขับขี่ทราบว่ามีทางเข้าออกอยู่บริเวณทางโค้งและจัดระบบไฟฟ้าแสงสว่างให้สามารถมองเห็นได้ในเวลากลางคืน

ระดับความเสี่ยง : สูง : ควรแก้ไข หรือหาวิธีลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับต่ำ แม้จะมีค่าใช้จ่ายสูงก็ตาม

ประเด็นทั่วไปบริเวณที่ทำการตรวจสอบ : ทางเชื่อม

ประเด็นทั่วไป : ระยะการมองเห็น

ตำแหน่งที่ตรวจพบ : กม.1+300 ทิศมุ่งไปแยกรัชดาลาดพร้าว

ปัญหาที่พบจากการตรวจสอบ :

ระยะการมองเห็นบริเวณทางเชื่อมถูกบดบังโดยสิ่งปลูกสร้าง เสาไฟฟ้า

ข้อเสนอแนะ :

ปรับปรุงระยะมองเห็นโดยนำสิ่งกีดขวางไปตำแหน่งอื่นที่เหมาะสม

ระดับความเสี่ยง : สูง : ควรแก้ไข หรือหาวิธีลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับต่ำ แม้จะมีค่าใช้จ่ายสูงก็ตาม

ประเด็นทั่วไปบริเวณที่ทำการตรวจสอบ : การจอดรถและที่หยุดรถประจำทาง

ประเด็นทั่วไป : ที่หยุดรถประจำทาง

ตำแหน่งที่ตรวจพบ : กม.1+910 ทิศมุ่งไปแยกรัชโยธิน

ปัญหาที่พบจากการตรวจสอบ :

ที่จอดรถประจำทางอยู่ในตำแหน่งที่อาจก่อให้เกิดปัญหาทางด้านอุบัติเหตุ

ข้อเสนอแนะ :

ติดตั้งป้ายเตือนหรือทำการเคลื่อนย้ายที่จอดรถประจำทาง

ระดับความเสี่ยง : สูง : ควรแก้ไข หรือหาวิธีลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับต่ำ แม้จะมีค่าใช้จ่ายสูงก็ตาม

ประเด็นทั่วไปบริเวณที่ทำการตรวจสอบ : อื่นๆ

ประเด็นทั่วไป : กิจกรรมข้างทาง

ตำแหน่งที่ตรวจพบ : กม.0+400 ทิศมุ่งไปแยกรัชดาลาดพร้าว

ปัญหาที่พบจากการตรวจสอบ :

มีป้ายโฆษณาหรือสิ่งอื่นๆ ติดตั้งอยู่บริเวณข้างเคียงซึ่งอาจเบี่ยงเบนความสนใจของผู้ขับขี่

ข้อเสนอแนะ :

พิจารณาป้ายที่ไม่ถูกต้องออกจากบริเวณดังกล่าว

ระดับความเสี่ยง : ปานกลาง : ควรแก้ไข หรือหาวิธีลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับต่ำ

ถ้าค่าใช้จ่ายในการแก้ไขอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่สูงมาก

7. การประเมินระดับความเสี่ยงของปัญหา

รายการการประเมินระดับความเสี่ยงของปัญหาบริเวณแยกรัชโยธินถึงแยกรัชดาลาดพร้าว		
รายการตรวจสอบ	ลักษณะปัญหา	ระดับความเสี่ยง
แนวทางและรูปตัดของถนน	การออกแบบโค้งแนวราบและการยกโค้งไม่เหมาะสมกับความเร็วของการจราจรในบริเวณนั้นจึงทำให้เกิดการหลุดโค้ง	4
ลักษณะทั่วไปของทางแยก	ทางเชื่อมบริเวณใกล้ทางแยกสร้างปัญหาแก่กระแสจราจรของทางแยก	4
การระบายน้ำ	ความลาดเอียงของผิวทางไม่เพียงพอต่อการระบายน้ำ	1
ป้ายจราจร	ป้ายจราจรไม่ชัดเจน ยากต่อผู้ขับขี่ที่จะสังเกตเห็น	1
	ตำแหน่งของการติดตั้งป้ายจราจรไม่เหมาะสม	2
	ป้ายจราจรไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนเพราะมีต้นไม้บดบัง	3
	ป้ายจราจรถูกติดตั้งในตำแหน่งความสูงและระยะห่างจากถนนที่ทำให้ผู้ขับขี่มองเห็นได้ไม่ชัดเจน	2
สภาพอันตรายข้างทาง	บริเวณเขตปลอดภัย (Clear Zone)มีอุปสรรคที่อาก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ขับขี่รถที่อาจเสียหลักหลุดออกนอกเส้นทาง เช่น ต้นไม้ เสาไฟฟ้า คันทางที่สูงและลาดชัน ช่องเปิดท่อระบายน้ำช่องเปิดสะพาน เสาป้ายจราจร สิ่งปลูกสร้างต่างๆ ฯลฯ	3
	วัตถุข้างทาง เช่น เสาไฟฟ้า เสาป้ายจราจร หรือต้นไม้ ก่อให้เกิดอันตรายต่อรถที่เสียหลักออกจากถนนและทำให้อุบัติเหตุเกิดความรุนแรงมากขึ้น	4
	จุดปลายของอุปกรณ์กันชนมีลักษณะที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ขับขี่ที่เสียหลักพุ่งเข้าไปชน	4
	อุปกรณ์กันชนได้รับการติดตั้งอยู่ในสภาพที่ชำรุดเสียหายจากอุบัติเหตุ	4
	อุปกรณ์กันชนเกิดการชำรุดทำให้ไม่สามารถมองเห็นได้ในทุกสภาวะที่ขับผ่านบริเวณดังกล่าว	3
พื้นถนน	ผิวถนน (ผิวจราจร)ผิวเป็นคลื่น เกิดความเสียหายที่อาจเป็นอันตรายต่อผู้ขับขี่	4
	สภาพของตะแกรงฝาท่อระบายน้ำบนผิวจราจรอาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ขับขี่รถจักรยานหรือจักรยานยนต์	3

รายการตรวจสอบ	ลักษณะปัญหา	ระดับความเสี่ยง
ไฟฟ้าแสงสว่าง	ระดับของแสงสว่างไม่เพียงพอ	2
	ไฟฟ้าส่องสว่างมีกิ่งไม้บดบังแสงสว่าง	2
	ไม่มีการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างบนสะพานลอยเป็นจุดที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สินของคนเดินเท้าที่ใช้สะพานลอย	3
คนเดินเท้า ข้ามถนน ขี่จักรยาน	ชนิดและความสูงของสันขอบทางมีระดับที่ต่ำเกินไป	3
	ทางเดินหรือทางเท้ามีสภาพที่ไม่เรียบ ขรุขระ เป็นหลุมบ่อ ก่อให้เกิดอันตรายต่อคนเดินเท้า	3
	เครื่องหมายจราจรสำหรับทางคนข้ามไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน	2
	มีวัตถุกีดขวางช่องทางสำหรับรถจักรยานหรือจักรยานยนต์ เช่น ต้นไม้ เสา ป้ายจราจร รถยนต์ที่จอดหรืออุปกรณ์ข้างทางต่างๆ	3
ทางเชื่อม	ไม่มีการควบคุมการเข้าออกจากทางเชื่อมที่เหมาะสม	3
	ลักษณะทางเชื่อมอยู่บริเวณทางโค้ง โดยไม่มีป้ายเตือนผู้ขับขี่ให้ทราบล่วงหน้า	3
	ระยะการมองเห็นบริเวณทางเชื่อมถูกบดบังโดยสิ่งปลูกสร้าง เสาไฟฟ้า	3
การจอดรถและที่หยุดรถประจำทาง	ที่จอดรถประจำทางอยู่ในตำแหน่งที่อาจก่อให้เกิดปัญหาทางด้านอุบัติเหตุ	3
อื่นๆ	มีป้ายโฆษณาหรือสิ่งอื่นๆ ติดตั้งอยู่บริเวณข้างเคียงซึ่งอาจเบี่ยงเบนความสนใจของผู้ขับขี่	2

หมายเหตุ 4 ความเสี่ยงสูงสุด (จะต้องแก้ไข ขจัดปัญหาให้หมดไป)

3 ความเสี่ยงสูง (ควรแก้ไข หรือหาวิธีลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับต่ำ แม้จะมีค่าใช้จ่ายสูงก็ตาม

2 ความเสี่ยงปานกลาง (ควรแก้ไข หรือหาวิธีลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับต่ำ ถ้าค่าใช้จ่ายในการแก้ไขอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่สูงมาก)

1 ความเสี่ยงต่ำ (ควรแก้ไข หรือหาวิธีลดความเสี่ยงลงอีก ถ้าค่าใช้จ่ายในการแก้ไขอยู่ในระดับต่ำ)

8. การรับรองผลการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน

คณะผู้ตรวจสอบฯ ได้ดำเนินการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน ซึ่งปัญหาที่พบจากการตรวจสอบ และข้อเสนอแนะในการแก้ไขได้นำเสนอไว้ในรายงานฉบับนี้ โดยคณะผู้ตรวจสอบฯ แล้วดังนี้

นายสมใจ เจริญยศ ผู้ตรวจสอบ _____

ภาคผนวก ค

การใช้โปรแกรม

การใช้โปรแกรม

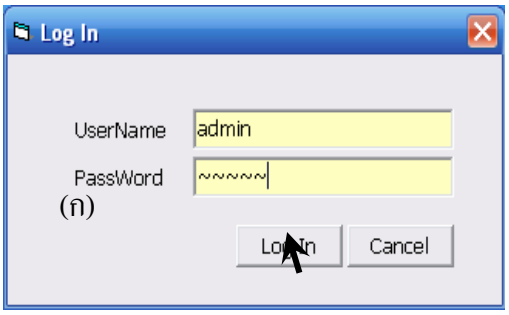
โปรแกรมการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนในการศึกษานี้เป็นการพัฒนาสำหรับการตรวจสอบถนนที่เปิดให้บริการแล้ว โดยใช้ Visual Basic 6 ในการเขียนโปรแกรม ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ทำงานบนวินโดวส์ เนื่องจากโปรแกรมถูกเขียนให้เป็นแบบหลายวินโดวส์ย่อยสามารถใช้งานสลับกับโปรแกรมอื่นๆบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ได้

การใช้โปรแกรมการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนประกอบด้วยขั้นตอนการนำเข้าข้อมูลเพื่อตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน การแสดงผล การเปิดอ่านเอกสาร และการแก้ไขข้อความ ซึ่งในแต่ละขั้นตอนมีวิธีการใช้ดังนี้

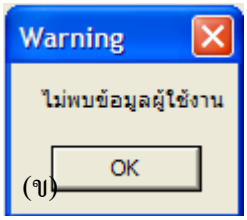
1. การนำเข้าข้อมูลเพื่อตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน

การนำเข้าข้อมูลเป็นขั้นตอนในการใส่ข้อมูลโครงการ ได้แก่ ชื่อโครงการ ข้อมูลประกอบโครงการ การประชุมเริ่มงาน และรายการตรวจสอบ เพื่อสามารถตรวจสอบประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในโครงการรวมทั้งข้อเสนอแนะที่ใช้ในการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งขั้นตอนในการนำเข้าข้อมูลเป็นดังนี้

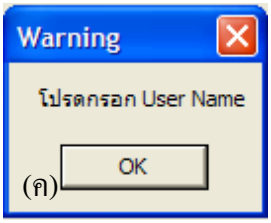
1.1 เรียกใช้งานโปรแกรมแสดงหน้าต่างแรกจะแสดงขึ้นมาดังภาพผนวกที่ ค1 (ก) ผู้ใช้จะต้องทำการเข้าสู่ระบบโปรแกรมโดยการกรอกชื่อ และรหัสผ่าน ตามที่ได้กำหนดไว้ในฐานข้อมูล หากผู้ใช้ระบบกรอกชื่อ/รหัสผ่านไม่ถูกต้อง หรือไม่ได้กรอกรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบ ผู้ใช้จะไม่สามารถเข้าใช้งานระบบได้ และจะมีข้อความเตือน ดังภาพผนวกที่ ค1 (ข) และ (ค)



(ก)



(ข)



(ค)

ภาพผนวกที่ ค1 (ก) หน้าต่างแรกของระบบโปรแกรมการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน
(ข) การเตือนเมื่อไม่ได้กรอกรหัสผ่าน
(ค) การเตือนเมื่อระบุชื่อผู้เข้าไม่ถูกต้อง หรือ รหัสผ่านไม่ถูกต้อง

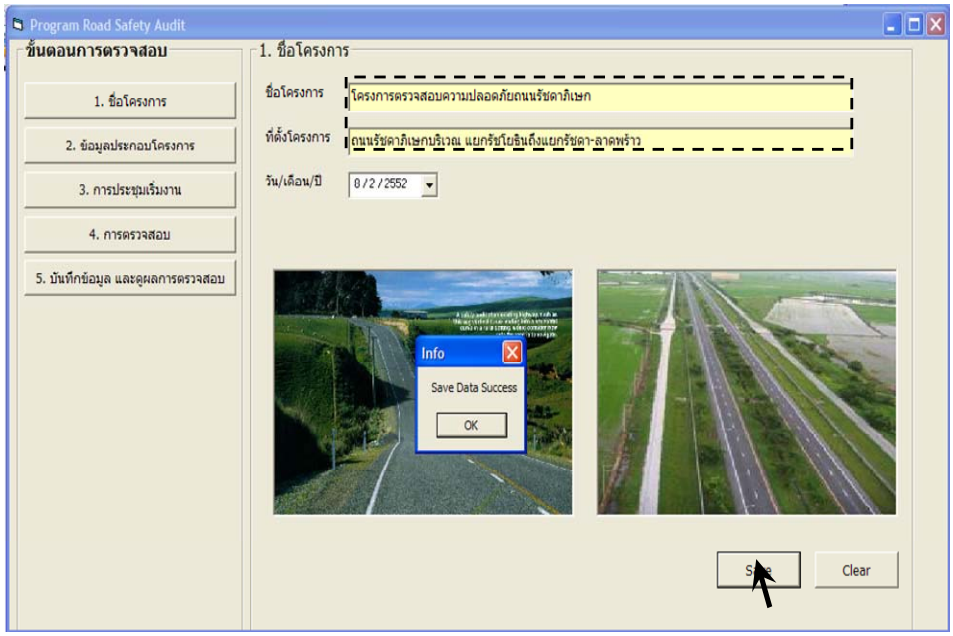
เมื่อผู้ใช้งานกรอกชื่อและรหัสผ่านแล้ว จะเข้าสู่การทำงานของโปรแกรมในหน้าหลัก ดังภาพผนวกที่ ค2 โดยหน้าจอหลักของโปรแกรมประกอบด้วยเมนูหลัก 6 เมนูดังต่อไปนี้

- เมนู New Project เป็นเมนูที่ใช้ในการเริ่มต้นสำหรับการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน
- เมนู Report เป็นเมนูที่แสดงรายงานจากข้อมูลของโครงการที่ได้ทำการตรวจสอบ
- เมนู Add Question เป็นเมนูสำหรับการแก้ไขและเพิ่มเติมในส่วนของรายการตรวจสอบและข้อเสนอแนะ
- เมนู About Program Road Safety Audit เป็นเมนูที่แสดงรายชื่อผู้จัดทำโปรแกรม
- เมนู Log Off เป็นเมนูสำหรับการเปลี่ยนชื่อผู้เข้าใช้ใหม่
- เมนู Exit Program เป็นเมนูสำหรับการออกจากโปรแกรม

ภาพผนวกที่ ค2 หน้าจอหลักของโปรแกรม

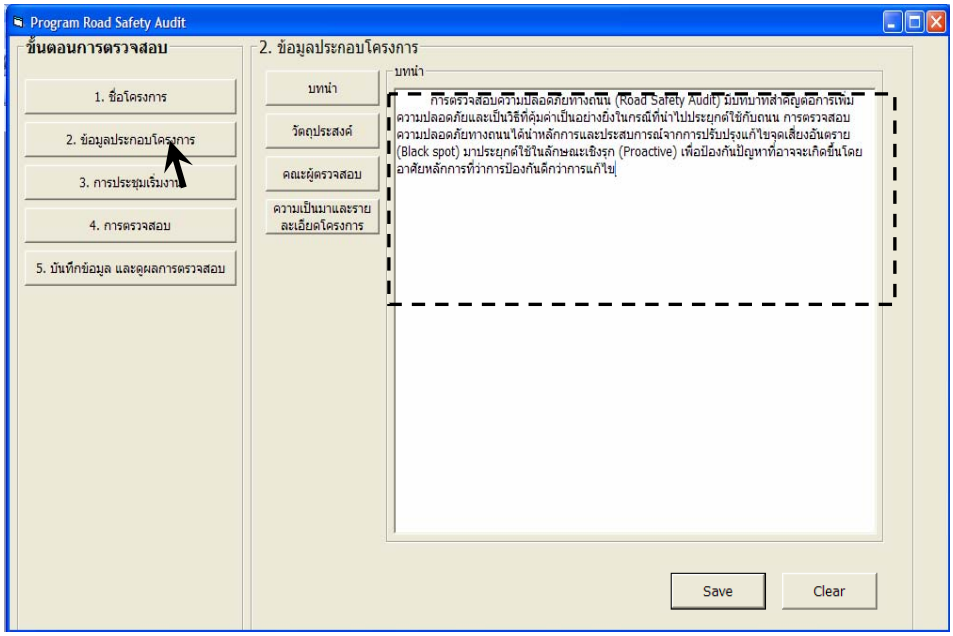
1.2 นำเข้าข้อมูลรายละเอียดโครงการ โดยเลือกเมนู New Project หน้าจอจะแสดงเมนูย่อยของขั้นตอนการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน ดังแสดงในภาพผนวกที่ ค3

1.3 นำเข้าข้อมูลประกอบโครงการ เป็นการนำเข้าข้อมูลสำหรับการจัดทำรายงานการตรวจสอบเพื่อกำหนดขอบเขต วัตถุประสงค์ของการตรวจสอบ คณะผู้ตรวจสอบ พร้อมทั้งความเป็นมาของโครงการและที่ตั้งหรือตำแหน่งที่ทำการตรวจสอบ

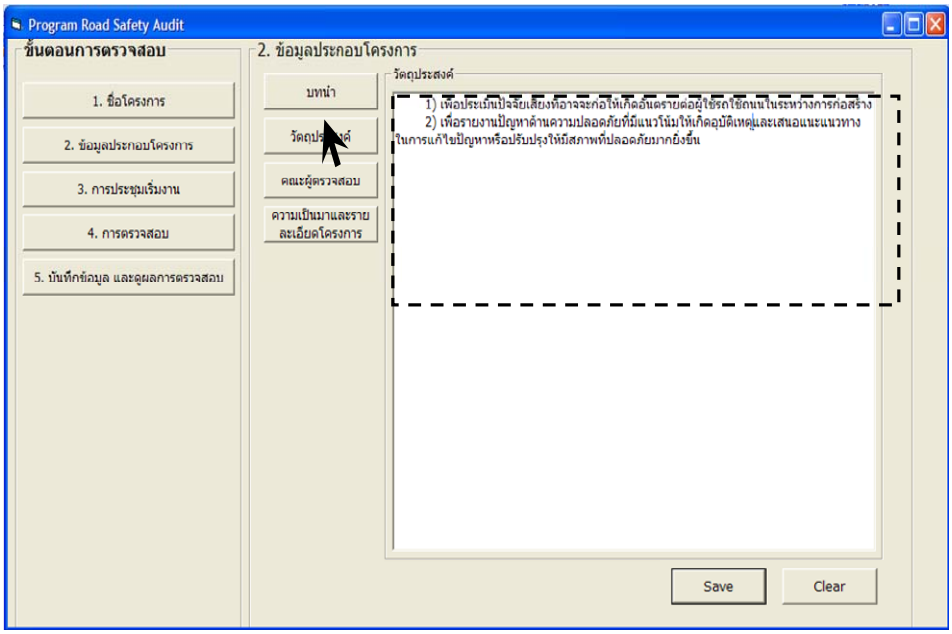


ภาพผนวก ที่ ค3 เมนูย่อยสำหรับการกรอกชื่อโครงการและตำแหน่งที่ตั้งของโครงการ

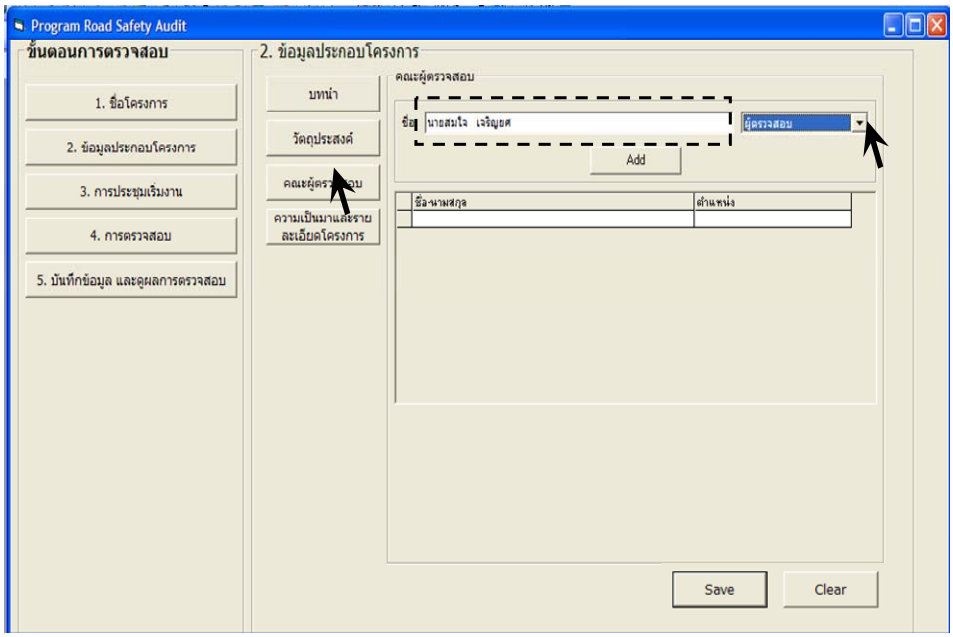
เมื่อกดปุ่ม “ข้อมูลประกอบโครงการ” หน้าจอจะแสดงดังภาพผนวกที่ ค4 ดังนั้นผู้ใช้จะต้องกรอกข้อมูลของโครงการซึ่งประกอบด้วย บทนำ วัตถุประสงค์ รายชื่อคณะผู้ตรวจสอบและความเป็นมาของโครงการ ดังแสดงในภาพผนวกที่ ค5 ถึง ภาพภาคผนวก ที่ ค7 เมื่อผู้ใช้กรอกรายละเอียดเสร็จ กด Save และ OK เพื่อบันทึกข้อมูล



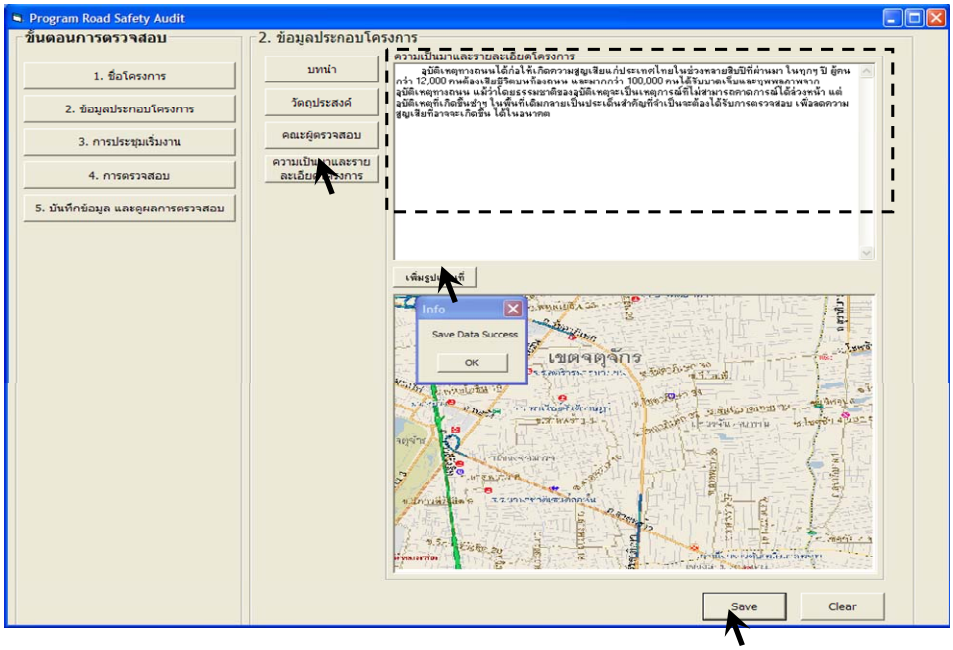
ภาพผนวกที่ ค4 เมนูย่อยสำหรับกรอกข้อมูลของโครงการซึ่งประกอบด้วย บทนำ วัตถุประสงค์ รายชื่อ คณะผู้ตรวจสอบและความเป็นมาของโครงการ



ภาพผนวกที่ ค5 เมนูย่อยสำหรับกรอกวัตถุประสงค์ของการตรวจสอบ

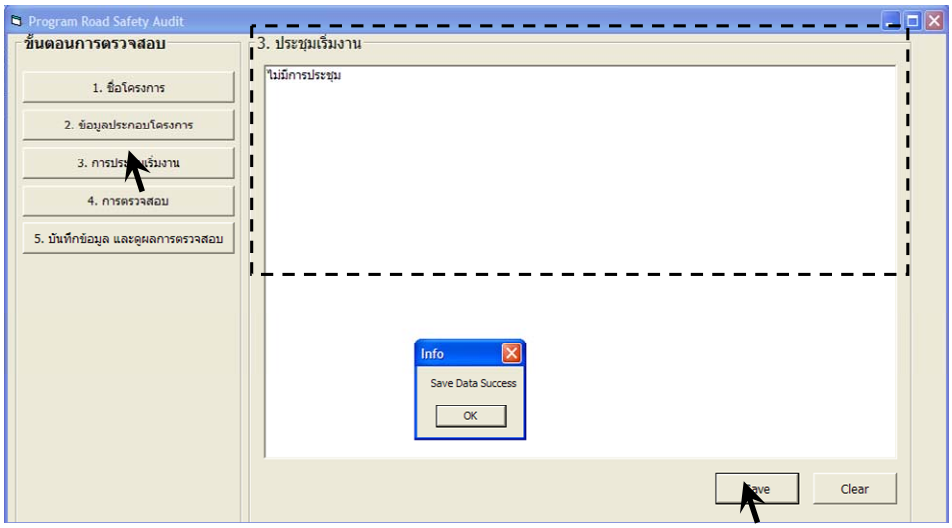


ภาพผนวกที่ ค6 เมนูย่อยสำหรับกรอกรายชื่อคณะผู้ ตรวจสอบ



ภาพผนวกที่ ค7 เมนูย่อยสำหรับกรอกความเป็นมาและเพิ่มรูปแผนที่ของโครงการ

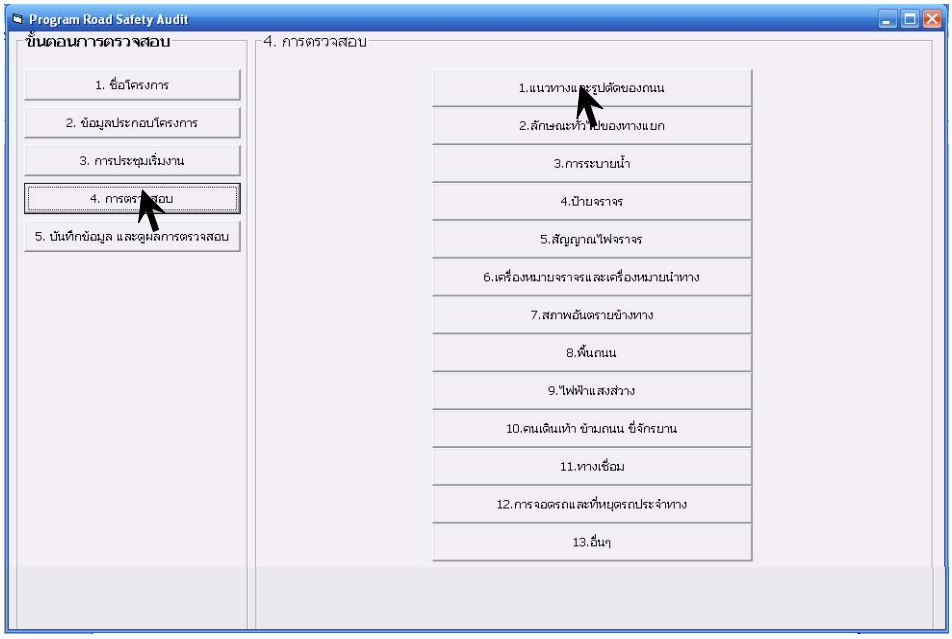
1.4 การนำเข้าการเปิดประชุมเริ่มงานเป็นขั้นตอนในการทำความเข้าใจร่วมกัน ในการอธิบายให้รับทราบถึงวัตถุประสงค์ กำหนดขอบเขตและวางแผนการตรวจสอบ โดยผู้ใช้เลือกเมนูย่อย “การประชุมเริ่มงาน” หน้าต่างจะแสดงดังภาพผนวกที่ ค8 เพื่อให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลการประชุม เมื่อกรอกข้อมูลเสร็จ กด Save และ OK



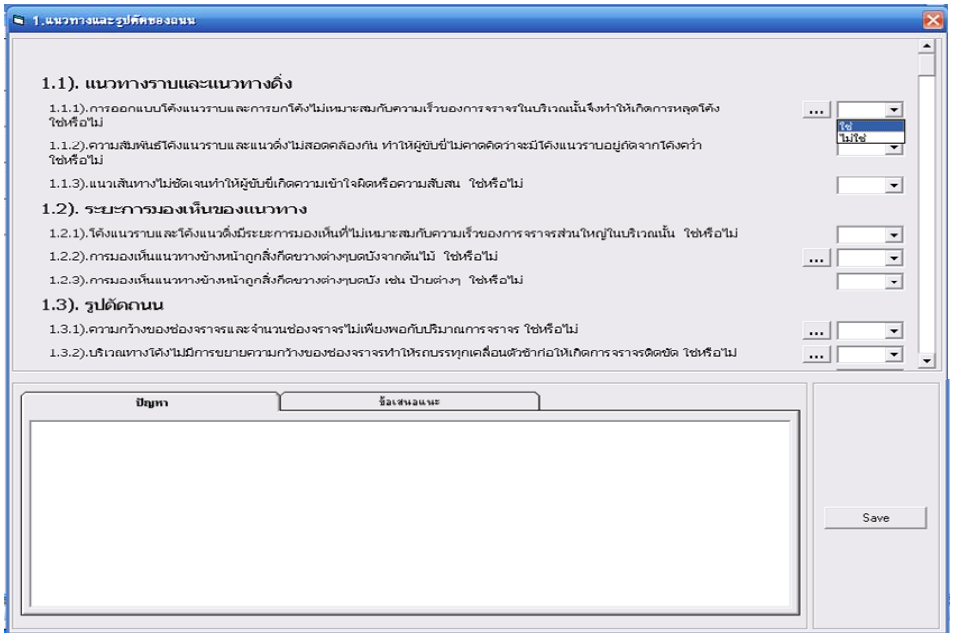
ภาพผนวก ที่ ค8 เมนูย่อยการประชุมเริ่มงาน

1.5 รายการตรวจสอบความปลอดภัย (ภาพผนวกที่ ค9) แสดงเมนูย่อยสำหรับรายการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน ประกอบด้วย 13 หัวข้อ ที่ใช้ในการตรวจสอบ คือ แนวทางและรูปตัดของถนน ลักษณะทั่วไปของทางแยก การระบายน้ำ ป้ายจราจร สัญญาณไฟจราจร เครื่องหมายจราจรและเครื่องหมายนำทาง สภาพอันตรายข้างทาง พื้นถนน ไฟฟ้าแสงสว่าง คนเดินเท้า คนขี่จักรยาน ทางเชื่อม การจอดรถและที่หยุดรถประจำทาง และอื่นๆ

เมื่อผู้ใช้เลือกหัวข้อสำหรับการตรวจสอบ เช่น แนวทางและรูปตัดของถนนหน้าจอจะแสดงดังภาพผนวกที่ ค10 ซึ่งมีรายละเอียดหัวข้อย่อยต่างๆ ที่เป็นหัวข้อแสดงปัจจัยเสี่ยงที่ผู้ใช้จะต้องเลือกตามสภาพปัญหาที่ได้ทำการตรวจสอบในภาคสนาม จากนั้นกดที่ช่อง (1) จะปรากฏแถบ “ใช่” และ “ไม่ใช่” ถ้าปัญหาที่ได้จากการตรวจในภาคสนามไม่ตรงกับหัวข้อย่อยก็ให้เลือก “ไม่ใช่” จะไม่แสดงเมนูอะไรขึ้นมา แต่ถ้าปัญหาตรงกับหัวข้อย่อยก็เลือก “ใช่” ก็จะแสดงดังภาพผนวกที่ ค11



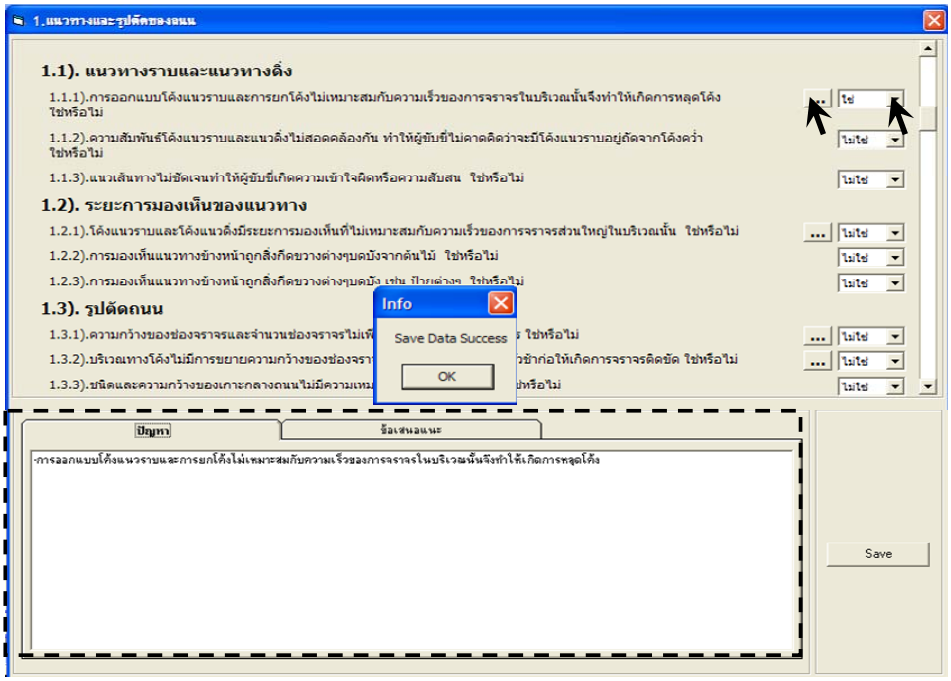
ภาพผนวกที่ ค9 เมนูย่อยสำหรับรายการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน



ภาพผนวกที่ ค10 แสดงตัวอย่างหน้าจอการตรวจสอบ แนวทางและรูปตัดของถนน

ภาพผนวกที่ ค11 แสดงการระบุความถี่ ความรุนแรง

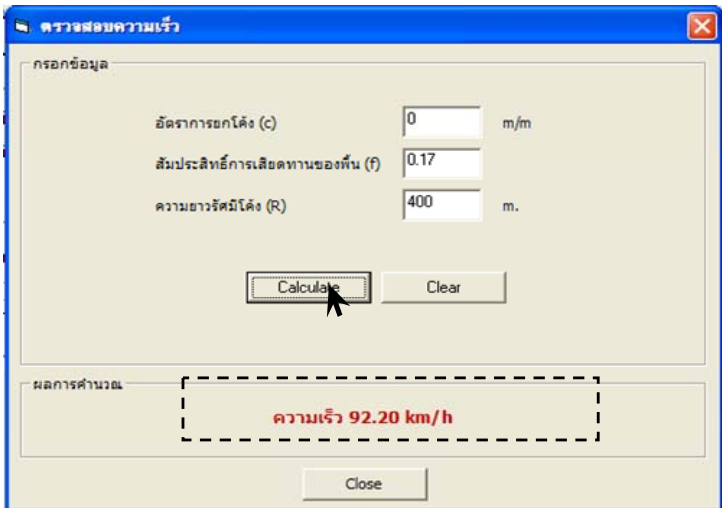
เมื่อผู้ใช้ตรวจสอบครบทุกหัวข้อ หน้าจอแสดงดังภาพผนวกที่ ค12 Save และ OK เพื่อบันทึกข้อมูล ดังนั้นผู้ใช้จะต้องกลับไปเลือกรายการสำหรับการตรวจสอบความปลอดภัย (ภาพผนวกที่ ค10) ในหัวข้ออื่นๆ จนครบตามจุดบกพร่องที่ได้จากการตรวจพบทั้งหมดของโครงการที่ตรวจสอบ



ภาพภาคผนวก ที่ ค12 แสดงตัวอย่างการตรวจสอบแนวทางและรูปตัดของถนน

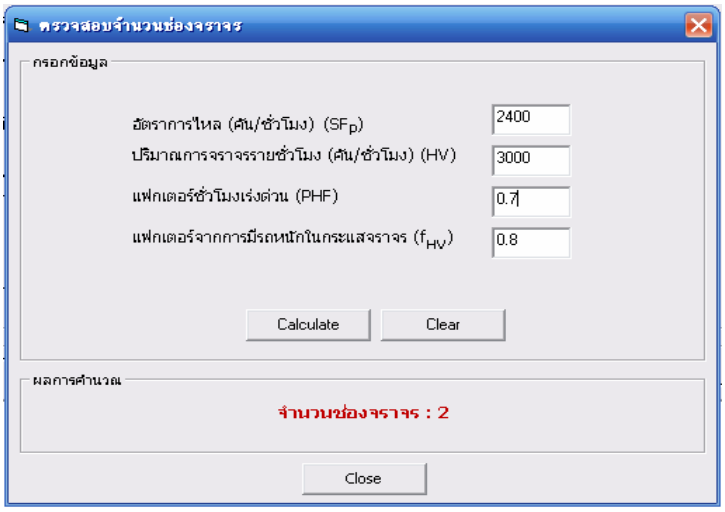
สำหรับการพัฒนาโปรแกรมการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนได้มีการจัดทำในส่วนของรายการคำนวณและตารางมาตรฐานในการออกแบบ เพื่อเป็นการสร้างความมั่นใจสำหรับผู้ตรวจสอบว่ามีความถูกต้องและมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังเป็นการสร้างความน่าเชื่อถือให้กับการตรวจสอบ ซึ่งทางผู้วิจัยได้พัฒนาส่วนเพิ่มเติม ประกอบด้วย

1. การตรวจสอบความเร็ว (ภาพผนวกที่ ค13) ใช้สำหรับการตรวจสอบความเร็วที่เหมาะสมกับบริเวณทางโค้ง โดยผู้ใช้กรอกค่าอัตราการยกโค้ง สัมประสิทธิ์ความเสียดทานของพื้นผิว และความยาวของรัศมีโค้ง กด Calculate เพื่อแสดงผลการคำนวณ



ภาพผนวกที่ ค13 การตรวจสอบความเร็ว

2. การตรวจสอบจำนวนช่องจราจร (ภาพผนวกที่ ค14) เป็นการตรวจสอบว่าปริมาณการจราจรกับจำนวนช่องจราจรมีความเหมาะสมกันหรือไม่ เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการออกแบบในการขยายผิวจราจร โดยป้อนค่า อัตราการไหล ปริมาณการจราจรรายชั่วโมง ค่าแฟกเตอร์ชั่วโมงเร่งด่วน และค่าแฟกเตอร์จากการมีรถหนักในกระแสจราจร กด Calculate เพื่อแสดงผลการคำนวณ



ภาพผนวกที่ ค14 การตรวจสอบจำนวนช่องจราจร

3. การเพิ่มความกว้างสำหรับการขยายผิวทางบริเวณทางโค้ง (ภาพผนวกที่ ค15) ส่วนนี้จะเป็นรูปแบบของตารางที่เป็นข้อกำหนดของกรมทางหลวงว่าจะต้องมีการขยายผิวจราจรอีกเท่าไหร่ เมื่อพิจารณาจากความเร็วและรัศมีโค้ง

ความกว้างของการขยายผิวจราจร

ความกว้างของการขยายผิวจราจร (Widening), เมตร

รัศมีโค้ง(เมตร) \ ความเร็ว (กม./ชม.)	0	30	40	50	60	70	80
2500		-	-	-	-	-	-
2000		-	-	-	-	-	0.6
1500		-	-	-	-	0.6	0.7
1200		-	-	-	0.6	0.7	0.7
1100		-	-	0.6	0.6	0.7	0.7
950		-	-	0.6	0.6	0.7	0.7
900		-	-	0.6	0.7	0.7	0.7
850		-	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7
800		-	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7
750		-	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8
700		-	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8
650		-	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8
600		0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8
550		0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8
500		0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9
450		0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9
400		0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9
350		0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	1
300		0.7	0.8	0.9	0.9	1	1
250		0.8	0.9	0.9	1	1.1	1.1
196		0.9	0.9	1	1.1	1.2	
144		1	1.1	1.2	1.2		
100		1.2	1.3	1.4			
64		1.5	1.5				
36		1.5					
30	1.5						
20	1.5						
15	1.5						

หมายเหตุ 1. ออกแบบตาม AASHTO SU Vehicle
2. ค่าที่น้อยกว่า 0.60 เมตร ไม่ใส่ Widening (-)
3. ค่าทั้งหมดเป็นจำนวนเต็ม
4. เป็นค่าที่กำหนดขึ้นเอง เนื่องจากค่าที่ได้จากการคำนวณมีค่าน้อยกว่า 1.50 เมตร (ที่ความเร็ว 0 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ในการคำนวณใช้ความเร็ว 10 กิโลเมตรต่อชั่วโมง)

ภาพผนวกที่ ค15 การเพิ่มความกว้างสำหรับการขยายผิวทางบริเวณทางโค้ง

4. ความกว้างของช่องทางเลี้ยวตามลักษณะของช่องจราจรและประเภทถนน ตารางแสดงการออกแบบความกว้างของผิวจราจรสำหรับช่องทางเลี้ยวที่ระบุตามสภาพการจราจร ความเร็ว และรัศมีเลี้ยวของถนนแสดงดังภาพผนวกที่ ค16

5. การตรวจสอบการออกแบบรัศมีเลี้ยวและความยาวของช่องเปลี่ยนความเร็ว (ภาพผนวกที่ ค17) จะเป็นรูปแบบของตารางที่แสดงข้อแนะนำการออกแบบรัศมีเลี้ยวและความยาวของช่องสำหรับการเปลี่ยนความเร็ว (Speed Change Lanes) ทั้งการลดความเร็วและเร่งความเร็ว ซึ่งเป็นข้อกำหนดของกรมทางหลวง

ความกว้างของช่องทางเลี้ยวตามลักษณะของการจราจรและประเภทถนน

ความกว้างของช่องทางเลี้ยวตามลักษณะของการจราจรและประเภทของถนน

การออกแบบความกว้างของผิวจราจรสำหรับช่องทางเลี้ยว

รัศมีขอบด้านใน ของผิวจราจร(เมตร)	ความกว้างผิวจราจร (เมตร)								
	กรณีที่ 1 1 ช่องจราจร เดินรถทางเดียว และห้ามแซง			กรณีที่ 2 1 ช่องจราจร เดินรถทางเดียว แซงได้			กรณีที่ 3 2 ช่องจราจร เดินรถทางเดียว หรือเดินรถสองทาง		
	สถาพการจราจรในการออกแบบ								
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
15(25)*	5.4	5.4	6.9	6.8	7.5	7.7	9.3	10.5	12.6
30(30)*	4.5	4.8	5.4	6	6.6	7.5	8.4	9.3	10.5
45(40)*	4.2	4.8	5.1	5.7	6.3	7.2	8.1	9	9.9
60(45)*	3.9	4.5	4.8	5.7	6.3	6.8	8.1	8.7	9.3
90(55)*	3.9	4.5	4.8	5.4	6	6.8	7.8	8.5	9
120(60)*	3.9	4.5	4.8	5.4	6	6.8	7.8	8.5	8.8
150(65)*	3.6	4.5	4.5	5.4	6	6.8	7.8	8.5	8.8
Tangent	3.6	4.5	4.5	5.1	5.7	6.3	7.5	8.2	8.2
การปรับแก้ความกว้างตามลักษณะของผิวจราจร									
ไหล่ทางที่ไม่ได้ปรับปรุง	ไม่เพิ่ม			ไม่เพิ่ม			ไม่เพิ่ม		
Mountable Curb	ไม่เพิ่ม			ไม่เพิ่ม			ไม่เพิ่ม		
Barrier Curb ด้านเดียว สองด้าน	เพิ่ม 0.30 เมตร เพิ่ม 0.60 เมตร			ไม่เพิ่ม เพิ่ม 0.30 เมตร			เพิ่ม 0.30 เมตร เพิ่ม 0.60 เมตร		
ไหล่ทางที่ได้รับการปรับปรุง ด้านเดียวหรือสองด้าน	ไม่เพิ่ม			ลดความกว้างไหล่ทาง, ความกว้างผิวจราจรต่ำสุด ให้เท่ากับกรณีที่ 1			ลดไหล่ทางเท่ากับ 1.2 เมตร หรือกว้างกว่า		

สภาพการจราจร A - Predominantly
สภาพการจราจร B - Sufficient
สภาพการจราจร C - Sufficient Semi-Trailer,WB-40 or WB-50
* ตัวเลขในวงเล็บเป็นความเร็วในการออกแบบโดยประมาณมีหน่วยเป็นกิโลเมตรต่อชั่วโมง
ที่มา:AASHO (1965)

ภาพผนวกที่ ค16 ความกว้างของช่องทางเลี้ยวตาม ลักษณะของช่องจราจรและประเภทถนน

ข้อแนะนำเพื่อออกแบบรัศมีเลี้ยวและความยาวของช่องเปลี่ยนความเร็วให้สัมพันธ์กับรถที่ต้องการเลี้ยว

ข้อแนะนำเพื่อออกแบบรัศมีเลี้ยวและความยาวของช่องเปลี่ยนความเร็ว
(Speed-Change Lanes) ให้สัมพันธ์กับรถที่ต้องการเลี้ยว

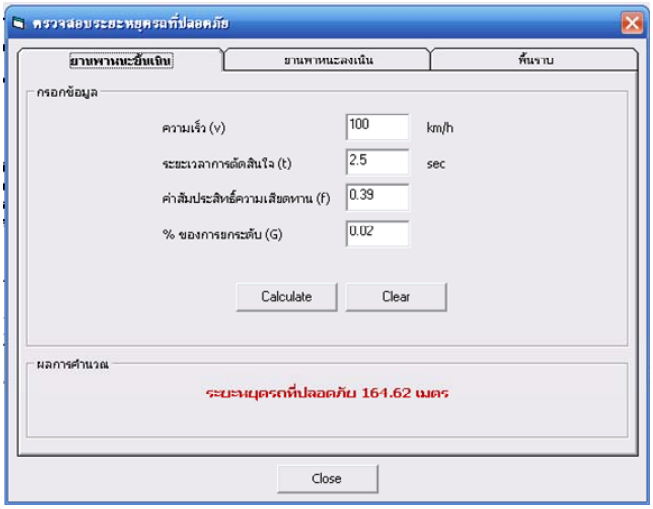
การออกแบบความยาวของช่องเปลี่ยนความเร็วสำหรับทางหลวงทุกประเภท
ความลาดชัน(Flat Grades) 2 เปอร์เซ็นต์ หรือน้อยกว่า

ความเร็วออกแบบของช่องทางเลี้ยว (กม./ชม.)		สภาพหยุด	24	32	40	48	56	64	72	80
รัศมีของโค้งต่ำสุด (เมตร)			15	27	45	69	93	129	165	207
ความเร็วออกแบบของทางหลวงโดยประมาณ (กม./ชม.)	ความยาวของ Taper (เมตร)	ความยาวทั้งหมดของช่องลดความเร็วซึ่งรวม Taper (เมตร)								
65	57	97.5	90	82.5	75	60	-	-	-	-
80	69	127.5	120	112.5	105	97.5	82.5	-	-	-
95	71	150	150	142.5	135	127.5	120	97.5	90	-
100	87	165	165	157.5	150	142.5	130	112.5	97.5	-
110	90	180	172.5	165	165	157.5	150	127.5	120	105
ความเร็วออกแบบของทางหลวงโดยประมาณ (กม./ชม.)	ความยาวของ Taper (เมตร)	ความยาวทั้งหมดของช่องเร่งความเร็วซึ่งรวม Taper (เมตร)								
65	57	-	97.5	75	67.5	-	-	-	-	-
80	69	-	210	187.5	180	150	120	-	-	-
95	81	-	337.5	322.5	300	270	240	160	120	-
110	90	-	465	450	420	397.5	367.5	300	247.5	127.5

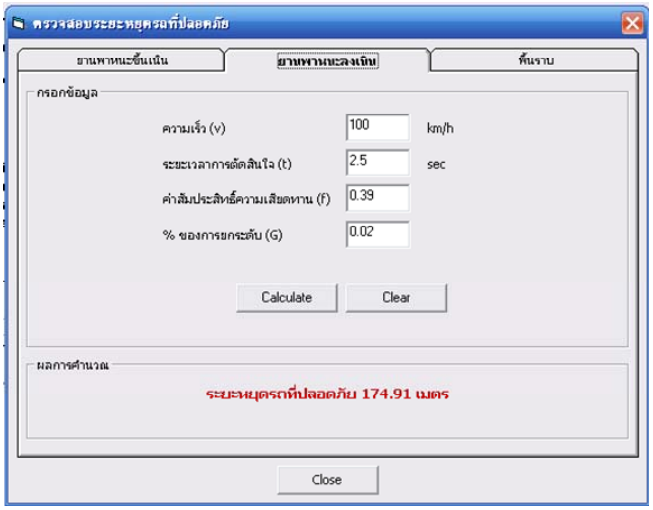
ที่มา : AASHO (1965)

ภาพผนวกที่ ค17 การตรวจสอบการออกแบบรัศมีเลี้ยวและความยาวของช่องเปลี่ยนความเร็ว

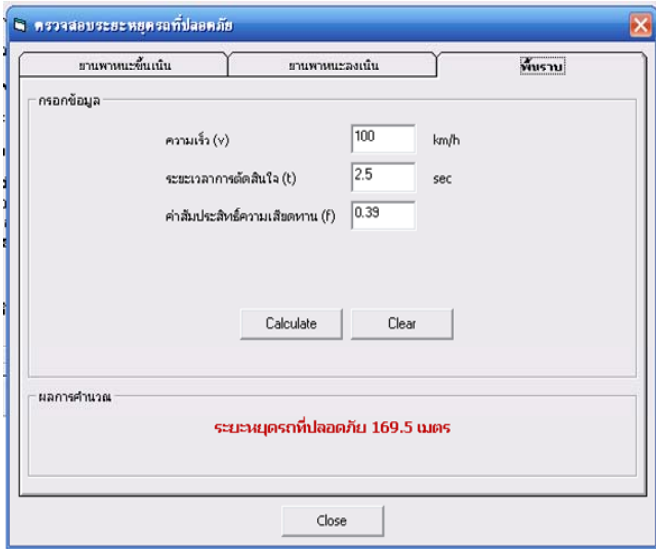
6. การตรวจสอบระยะหยุดรถที่ปลอดภัย (ภาพผนวกที่ ค18 – 20) เป็นการคำนวณระยะหยุดรถที่ปลอดภัยโดยแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ การคำนวณระยะหยุดรถที่เป็นพื้นราบ การขึ้นเนิน และการลงเนิน เพียงป้อนค่า ความเร็ว ระยะเวลาที่ใช้ในการตัดสินใจ ค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานของผิวถนน และร้อยละของความลาดชัน



ภาพผนวกที่ ค18 การตรวจสอบระยะหยุดรถที่ ปลอดภัยลักษณะยานพาหนะขึ้นเนิน

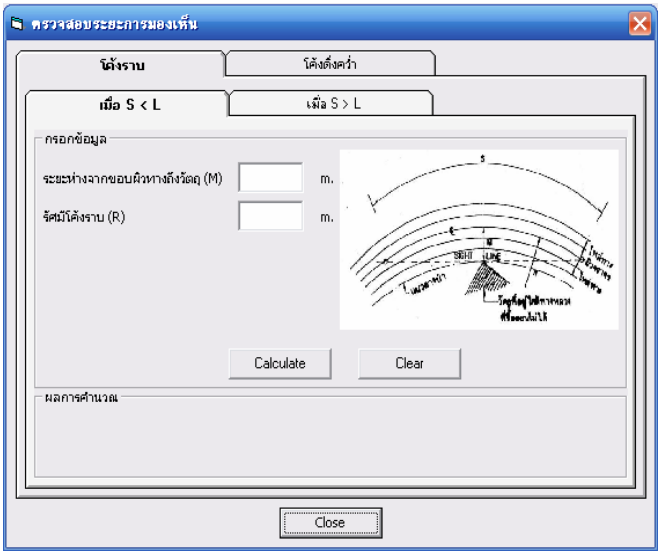


ภาพผนวกที่ ค19 การตรวจสอบระยะหยุดรถที่ปลอดภัยลักษณะยานพาหนะลงเนิน

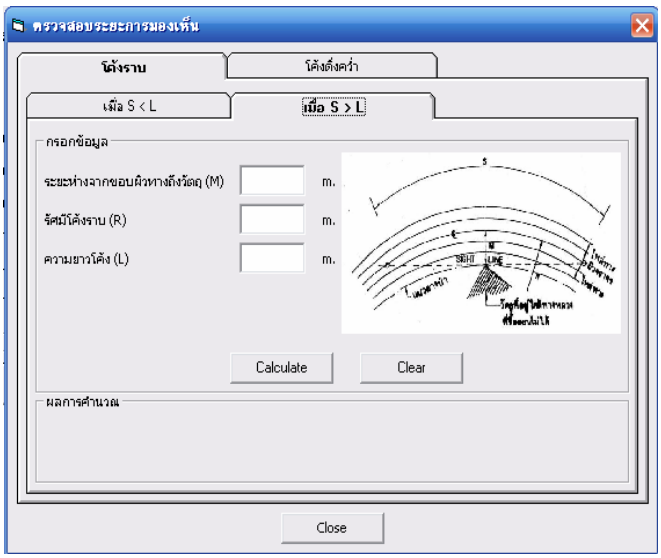


ภาพผนวกที่ ค20 การตรวจสอบระยะหยุดรถที่ปลอดภัยลักษณะพื้นราบ

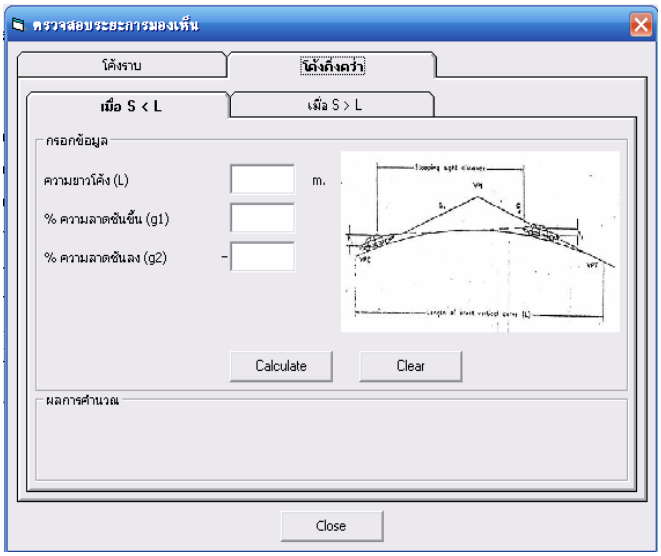
7. การตรวจสอบระยะการมองเห็น (ภาพผนวกที่ ค21 – 24) ผู้ใช้สามารถคำนวณระยะการมองเห็นเส้นทางที่มีลักษณะเป็นโค้งราบและโค้งคว่ำ โดยป้อนค่าระยะห่างจากขอบผิวทางถึงวัตถุและค่ารัศมีโค้ง กด Calculate เพื่อแสดงผลการคำนวณ



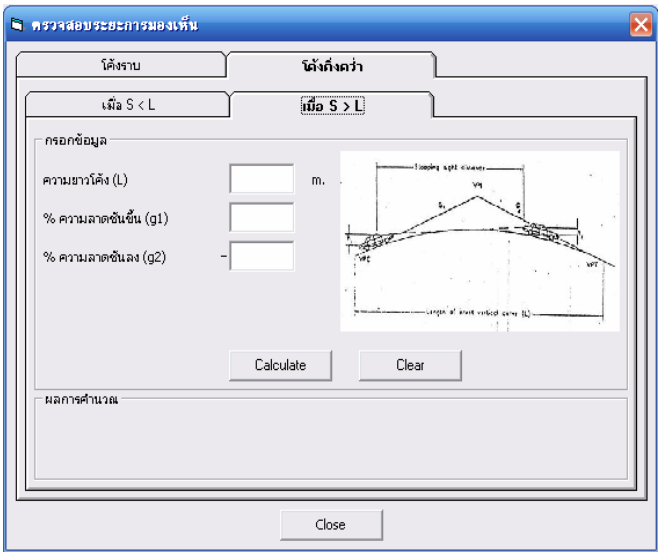
ภาพผนวกที่ ค21 การตรวจสอบระยะการมองเห็นโค้งแนวราบเมื่อ S < L



ภาพผนวกที่ ค22 การตรวจสอบระยะการมองเห็นโค้งแนวราบเมื่อ S > L



ภาพผนวกที่ ค23 การตรวจสอบระยะการมองเห็นโค้งคว่ำเมื่อ S < L

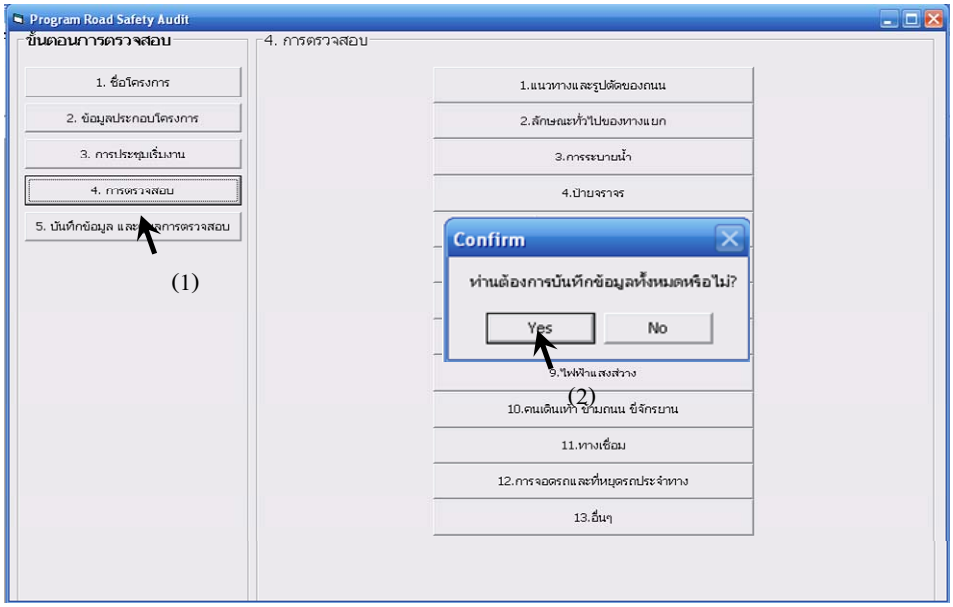


ภาพผนวกที่ ค24 การตรวจสอบระยะการมองเห็นโค้งคว่ำเมื่อ S > L

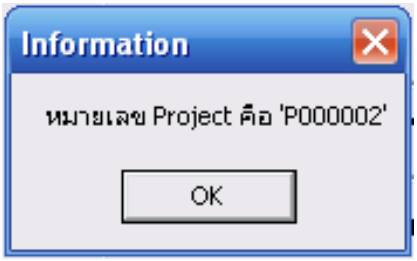
2. การแสดงผลการตรวจสอบ

โปรแกรมถูกพัฒนาให้แสดงผล เมื่อได้ทำการตรวจสอบจากประเด็นปัญหาข้อบกพร่องจนครบโดยสามารถแสดงผลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์หรือเครื่องพิมพ์

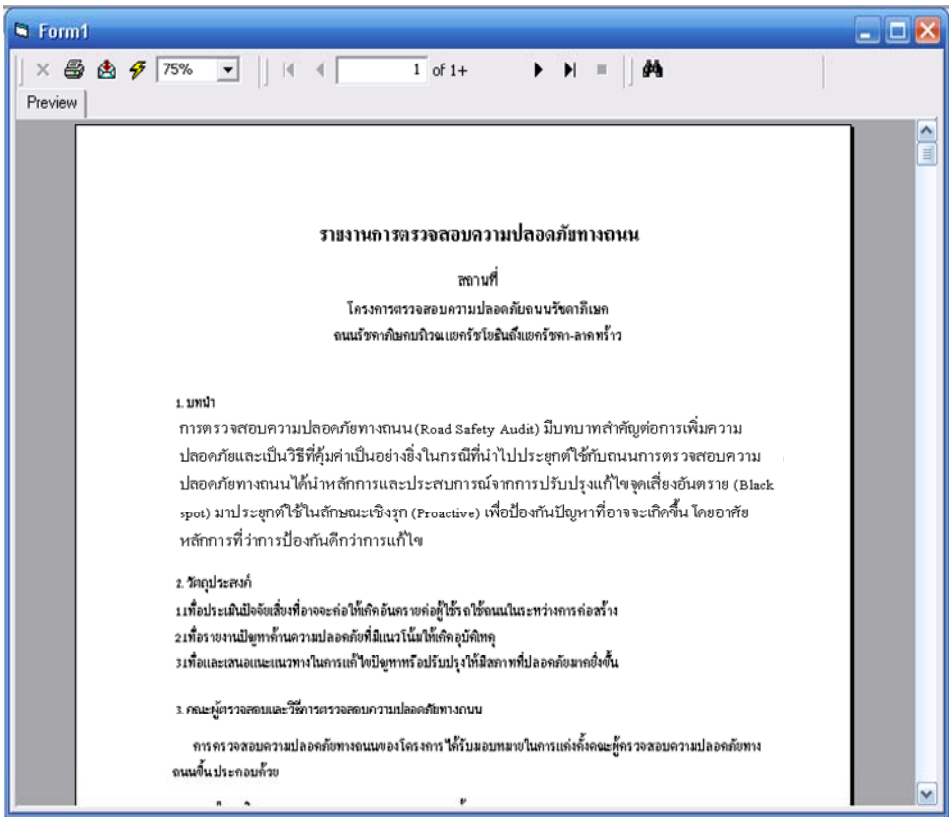
2.1 การแสดงผลทางหน้าจอ เมื่อป้อนข้อมูลและทำการตรวจสอบจากรายการตรวจสอบเสร็จเรียบร้อย ผู้ใช้เลือก “บันทึกผลและแสดงผลการตรวจสอบ (1)” (ภาพผนวกที่ ค25) เมื่อปรากฏข้อความดัง (2) กด Yes เพื่อบันทึกข้อมูลทั้งหมด จากนั้นหน้าจอแสดงหมายเลขของโครงการที่ได้จัดทำดังภาพผนวกที่ ค26 กด OK จะปรากฏหน้าจอดังแสดงในภาพผนวกที่ ค27 โดยหน้าจอจะแสดงข้อมูล ชื่อโครงการ ตำแหน่งที่ทำการตรวจสอบ วัตถุประสงค์ คณะผู้ตรวจสอบ และผลการตรวจสอบ ซึ่งเป็นค่าที่ผู้ใช้ได้กำหนดไว้ในขั้นตอนการนำเข้าข้อมูล



ภาพผนวกที่ ค25 การบันทึกข้อมูลและดูผลการตรวจสอบ



ภาพผนวกที่ ค26 หมายเลขของโครงการที่ได้จัดทำ



ภาพผนวกที่ ค27 หน้าจอแสดงผลการตรวจสอบ

2.2 การแสดงผลทางเครื่องพิมพ์ นอกจากการบันทึกลงบนคอมพิวเตอร์แล้วผู้ใช้สามารถสั่งพิมพ์ข้อมูลนำเข้าและผลการตรวจสอบจากโปรแกรมออกทางเครื่องพิมพ์ในขณะที่การแสดงผลยังปรากฏอยู่บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ การสั่งพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ทำได้โดยการเลือกแถบเครื่องมือรูปเครื่องพิมพ์ ผลที่ได้จากโปรแกรมที่แสดงออกทางเครื่องพิมพ์ประกอบด้วย ชื่อโครงการ ตำแหน่งหรือบริเวณที่ได้ตรวจสอบ บทนำ วัตถุประสงค์ คณะผู้ตรวจสอบ ความเป็นมาและรายละเอียดของโครงการ การประชุมเปิดโครงการ ผลการตรวจสอบ ข้อเสนอแนะ และคณะผู้ตรวจสอบรับรองรายงานการตรวจสอบ

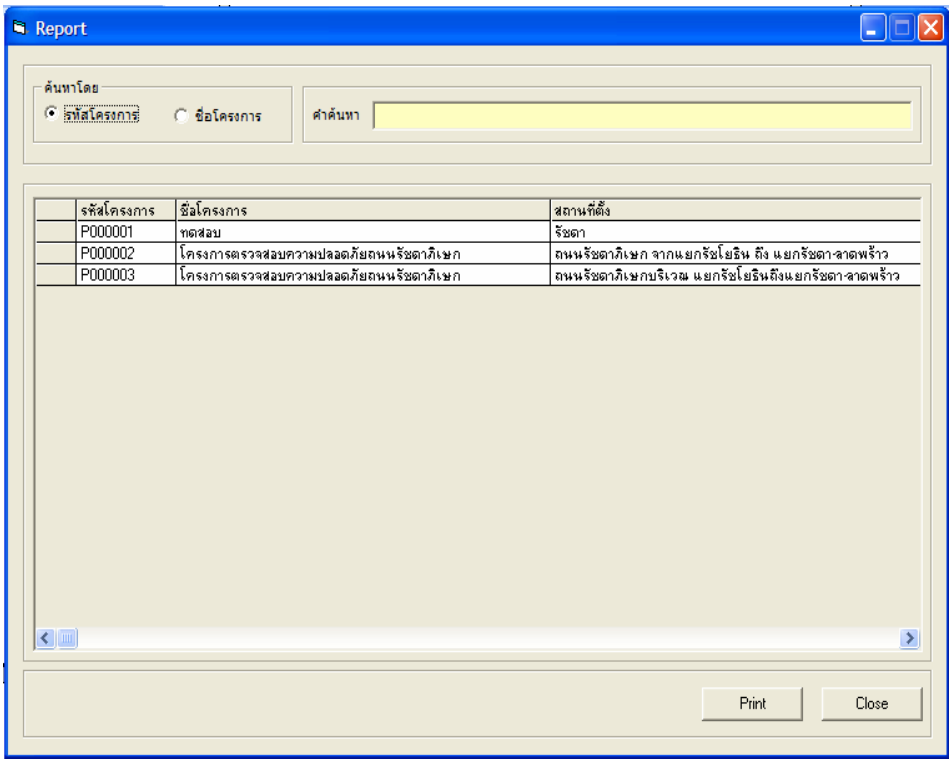
3. การเปิดอ่านเอกสาร

เมื่อผู้ใช้ทำการบันทึกข้อมูลและผลที่ได้จากโปรแกรมไว้แล้ว สามารถเรียกดูข้อมูลในเมนู Report ของเมนูหลักดังภาพผนวกที่ ค2 โดยมีขั้นตอนปฏิบัติดังต่อไปนี้

1. เลือกเมนูหลักที่แสดงในภาพผนวกที่ ค2 เลือกหัวข้อ Report จะปรากฏหน้าจอดังภาพผนวก ที่ ค28

2. เลือกชื่อโครงการที่ต้องการเปิดอ่านที่อยู่ใน Lock in โดยการพิมพ์ในช่อง “ค้นหา” ได้สองลักษณะ คือ การพิมพ์รหัสโครงการหรือพิมพ์ชื่อโครงการ

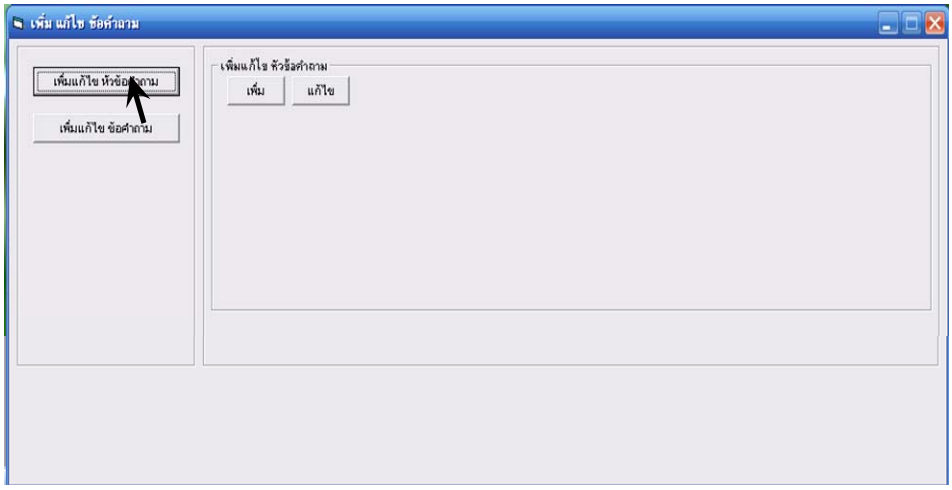
2. เลือกปุ่ม Print ข้อมูลในโครงการที่เลือกจะปรากฏบนหน้าจอดังภาพผนวกที่ ค27



ภาพผนวกที่ ค28 หน้าจอแสดงการเปิดอ่านเอกสาร

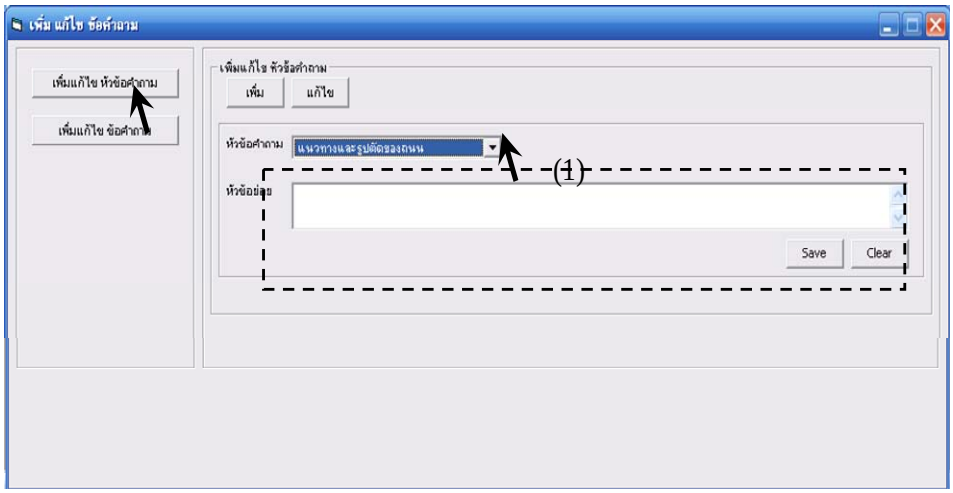
4. การเพิ่มและแก้ไขหัวข้อคำถาม

การพัฒนาโปรแกรมการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนได้มีการจัดทำเพิ่มเติมในส่วนของหัวข้อสำหรับการแก้ไขหรือเพิ่มในส่วนของรายการตรวจสอบ ประเด็นปัญหาจุดบกพร่องและข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นการเพิ่มศักยภาพของโปรแกรมให้มีข้อมูลที่ครอบคลุม เพราะข้อมูลที่ได้เพิ่มหรือแก้ไขจะถูกจัดเก็บในฐานข้อมูล ทำให้รายการตรวจสอบจุดบกพร่องและข้อเสนอแนะมีข้อมูลที่หลากหลาย ซึ่งผู้ใช้สามารถดำเนินการโดยเปิดเมนูหลักของโปรแกรม (ภาพผนวกที่ ค2) เลือกที่เมนู Add Question จะปรากฏหน้าจอดังภาพผนวกที่ ค29 จะมีเมนูย่อย 2 เมนู คือ การเพิ่ม แก้ไขสำหรับหัวข้อคำถาม และ การเพิ่ม แก้ไขสำหรับข้อคำถาม



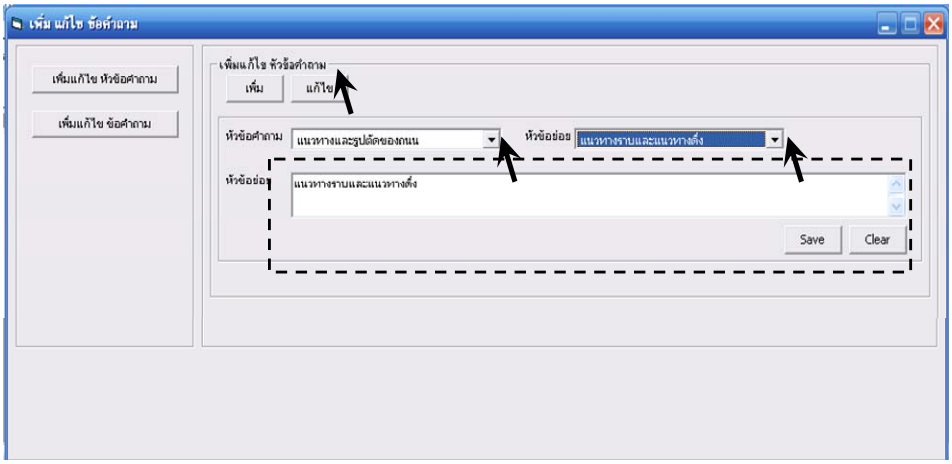
ภาพผนวกที่ ค29 หน้าจอแสดงการเพิ่ม แก้ไข หัวข้อ คำถาม

4.1 การเพิ่มหัวข้อรายการตรวจสอบ หัวข้อดังกล่าวจะประกอบด้วยหัวข้อย่อยสำหรับรายการตรวจสอบ เช่น แนวทางราบและแนวทางดิ่ง รูปตัดถนน ระยะการมองเห็น ฯลฯ ผู้ใช้สามารถเพิ่มรายละเอียดที่นอกเหนือจากที่ได้กล่าวมา โดยกด “เพิ่ม” แสดงดังภาพผนวกที่ ค30 กด (1) เพื่อเลือกหัวข้อที่จะเพิ่มเติม และกรอกรายการ กด Save เพื่อบันทึก



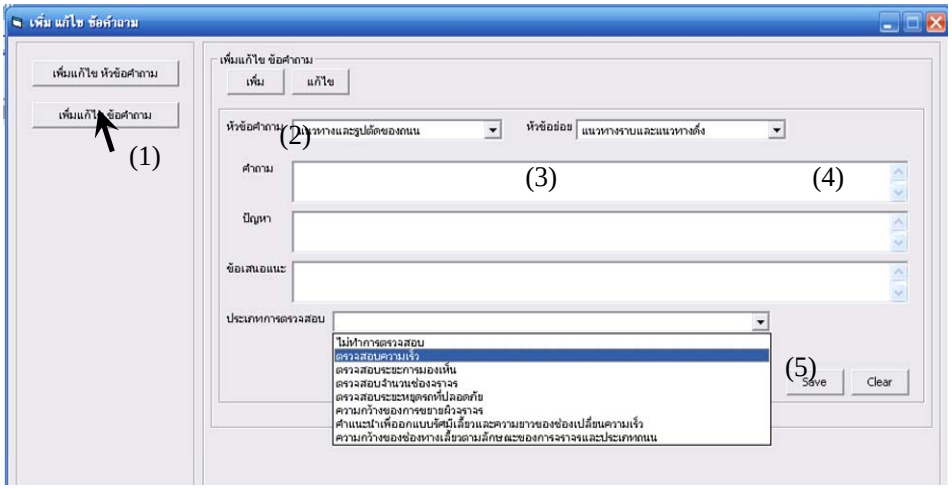
ภาพผนวกที่ ค30 หน้าจอแสดงการเพิ่มรายการ ตรวจสอบ

4.2 การแก้ไขรายการตรวจสอบ มีลักษณะที่คล้ายกับการเพิ่มแต่จะแตกต่างคือต้องการเปลี่ยนจากรายการที่มีอยู่ ดังแสดงภาพผนวกที่ ค31



ภาพผนวกที่ ค31 หน้าจอแสดงการแก้ไขรายการตรวจสอบ

4.3 การเพิ่มหัวข้อย่อยหรือรายการตรวจสอบ ผู้ใช้สามารถเพิ่มรายการตรวจสอบและข้อเสนอแนะที่นอกเหนือจากที่ได้ระบุในโปรแกรม ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะถูกจัดเก็บในฐานข้อมูลทำให้รายการตรวจสอบจุดบกพร่องและข้อเสนอแนะ มีข้อมูลครอบคลุมทุกรายการ ขั้นตอนการเพิ่มหัวข้อย่อยหรือรายการตรวจสอบจุดบกพร่องแสดงดังภาพผนวกที่ ค32 เริ่มจากการกดที่ เพิ่มแก้ไขข้อคำถาม (1) จะปรากฏหน้าจอทางขวา เลือกหัวข้อ เพิ่ม (2) จากนั้นกดที่หัวข้อคำถาม (3) หัวข้อย่อย (4) และพิมพ์ คำถาม ปัญหาหรือจุดบกพร่อง และข้อเสนอแนะ กดที่ประเภทการตรวจสอบ (5) ว่ามีรายการคำนวณหรือข้อกำหนดที่จะสามารถอ้างอิง หากไม่มีรายการใดให้กดที่ “ไม่ทำการตรวจสอบ” กด Save เพื่อบันทึกข้อมูล



ภาพผนวกที่ ค32 หน้าจอแสดงการเพิ่มหัวข้อย่อยสำหรับรายการตรวจสอบ

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นายสมใจ เจริญยศ
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 5 กรกฎาคม 2525
สถานที่เกิด	อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช
ประวัติการศึกษา	วศ.บ.(วิศวกรรมโยธา) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ประวัติการศึกษาการงาน	วิศวกรช่วยโครงการติดตั้งระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ระยะที่ 3 และโครงการติดตั้งระบบตรวจจับรถยนต์ฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร (Red Light Camera) มหาวิยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	วิศวกรออกแบบ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	บริษัท กรุงเทพเอ็นยิเนียริ่งคอนซัลแตนท์ จำกัด
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-