ผลงานประกอบการพิจารณาประเมินบุคคล
เพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งประเภทวิชาการ

ตำแหน่งวิศวกรโยธาชำนาญการ (ด้านศึกษาโครงการและวางแผนงาน)

เรื่องที่เสนอให้ประเมิน

๑. ผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมา

เรื่อง การเลือกใช้อุปกรณ์ด้านการจราจรเพื่อลดความรุนแรงของอุบัติเหตุ บริเวณโค้งหน้าศาลอาญา ถนนรัชดาภิเษก

๒. ข้อเสนอ แนวคิด วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เรื่อง การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process, AHP) ในการคัดเลือกติดตั้งอุปกรณ์ด้านการจราจร เพื่อขอจัดสรรงบประมาณรายจ่ายจัดทำโครงการแก้ไขปัญหาจุดเสี่ยงภัยทางถนน ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร

เสนอโดย

นายภัทรพงศ์ เหมตะศิลป
ตำแหน่งวิศวกรโยธาปฏิบัติการ
(ตำแหน่งเลขที่ สวจ. ๑๑)
กลุ่มงานวางแผนและออกแบบ ๑ ส่วนออกแบบระบบการจราจร
สำนักงานวิศวกรรมจราจร สำนักการจราจรและขนส่ง

ผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมา

๑. **ชื่อผลงาน** การเลือกใช้อุปกรณ์ด้านการจราจรเพื่อลดความรุนแรงของอุบัติเหตุ บริเวณโค้งหน้าศาลอาญา ถนนรัชดาภิเษก

๒. **ระยะเวลาที่ดำเนินการ** วันที่ ๑ ตุลาคม ๒๕๖๒ ถึงวันที่ ๑ เมษายน ๒๕๖๔

๓. **ความรู้ทางวิชาการหรือแนวคิดที่ใช้ในการดำเนินการ**

๓.๑ ความรู้ทางด้านการตรวจสอบความปลอดภัยของถนน เพื่อใช้ในการตรวจสอบจุดเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนในด้านกายภาพที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้รถใช้ถนน ยานพาหนะ โดยอ้างอิงหลักการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน จากคู่มือการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนสำหรับกรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม

๓.๒ ความรู้ทางด้านวิศวกรรมโยธา ในการเลือกใช้อุปกรณ์ด้านการจราจรติดตั้งบริเวณทางโค้งหน้าศาลอาญา ถนนรัชดาภิเษก ที่มีลักษณะเป็นจุดเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนและเพื่อลดโอกาสเกิดอุบัติเหตุบนถนน หรือลดความรุนแรงของอุบัติเหตุไม่ให้ถึงขั้นเสียชีวิต และใช้ความรู้ด้านวิศวกรรมโยธาในการติดตั้งอุปกรณ์ด้านการจราจรให้เป็นไปอย่างถูกต้องและเหมาะสม และกำหนดหลักการออกแบบความยาวในการติดตั้งอุปกรณ์ด้านการจราจรเพื่อลดความรุนแรงของอุบัติเหตุ บริเวณโค้งหน้าศาลอาญา ถนนรัชดาภิเษก โดยอ้างอิงจากคู่มือแนะนำการติดตั้งอุปกรณ์กั้นและสิ่งอำนวยความปลอดภัย สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม (ดังแสดงในภาคผนวก ก หน้า ๑ก)

ความยาวในการติดตั้งอุปกรณ์กั้น (Length of Need)

$$X = \frac{L_A+(b/a)(L_1)-L_2}{(b/a)+(L_A)/(L_R)}$$ ....ในกรณีที่มีการผายออกบริเวณปลาย

$$X = \frac{L_A-L_2}{(L_A)/(L_R)}$$ ....ในกรณีที่ไม่มีการผายออกบริเวณปลาย

a และ b คืออัตราส่วนการผายออก ซึ่งสามารถใช้ตามคำแนะนำใน (ภาคผนวก ก ตารางที่ ๑)

L_1 คือระยะของอุปกรณ์กั้นจากขอบด้านใกล้ของวัตถุอันตรายถึงจุดที่อุปกรณ์กั้นเริ่มผายออกอย่างน้อยควรมีระยะประมาณ 5.7 เมตร

L_2 คือระยะจากขอบทางถึงแนวที่มีการติดตั้งอุปกรณ์กั้น

L_A คือระยะจากขอบทางถึงขอบหลังสุดของวัตถุข้างทาง

L_R คือระยะจากขอบทางถึงขอบด้านใกล้ของวัตถุข้างทางถึงจุดสมมติที่รถเริ่มหลุดออกจากถนน

E_A คือวัตถุอันตราย

๓.๓ ความรู้ทางด้านวิศวกรรมจราจรและขนส่ง ใช้ในการสำรวจ ตรวจสอบ วิเคราะห์กายภาพของถนน สภาพการจราจร ความเร็วที่ใช้ในการออกแบบถนน สถิติอุบัติเหตุ ตำแหน่งที่เกิดอุบัติเหตุ ลักษณะการชน ความรุนแรงของอุบัติเหตุ วิเคราะห์หาสาเหตุอุบัติเหตุจราจร และแนวทางการแก้ไขจุดอันตราย เพื่อนำไปสู่มาตรการในการแก้ไขจุดอันตราย บริเวณโค้งหน้าศาลอาญา ถนนรัชดาภิเษก

๓.๔ ความรู้ด้านกฎหมายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ พระราชบัญญัติจราจรทางบก พ.ศ. ๒๕๒๒

๓.๕ คู่มือต่าง ๆ ได้แก่

๓.๕.๑ คู่มือการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนสำหรับกรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม

๓.๕.๒ คู่มือแนะนำการติดตั้งอุปกรณ์กั้นและสิ่งอำนวยความปลอดภัย สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม

๓.๕.๓ คู่มือการจัดการจราจร สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ

๓.๕.๔ คู่มือการสยบการจราจร สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ

๓.๕.๕ คู่มือการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ

๓.๕.๖ คู่มือการแก้ไขจุดอันตราย สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ

๓.๕.๗ คู่มือการตรวจสอบความปลอดภัย สำหรับถนนที่เปิดให้บริการแล้ว กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม

๓.๖ ความรู้ทางด้านการบริหารจัดการ ในการวางแผนการดำเนินงาน การตรวจสอบและควบคุมการดำเนินงานให้เป็นไปตามแผน การติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

๔. สรุปสาระสำคัญของเรื่องและขั้นตอนการดำเนินการ

๔.๑ สรุปสาระสำคัญของเรื่อง

บริเวณโค้งหน้าศาลอาญา ถนนรัชดาภิเษก เป็นบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้งและมีความรุนแรงถึงขั้นมีผู้เสียชีวิตจนได้รับการขนานนามว่าโค้งร้อยศพ เนื่องจากบริเวณดังกล่าวเป็นจุดเสี่ยงภัยทางถนนที่สาเหตุมาจากกายภาพทางถนนจึงต้องแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยหลักการทางวิศวกรรมจราจร สำนักการจราจรและขนส่งเป็นหน่วยงานหนึ่งของกรุงเทพมหานครที่มีหน้าที่แก้ไขปัญหาจุดเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนในด้านกายภาพ เพื่อเพิ่มความปลอดภัยบนท้องถนนในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ซึ่งในบริเวณดังกล่าวหลายครั้งมีการเกิดของอุบัติเหตุที่รุนแรงจนถึงขั้นมีผู้เสียชีวิตและทุพลภาพ นับว่าเป็นการสูญเสียในด้านทรัพยากรมนุษย์และเศรษฐกิจของประเทศชาติ อย่างไรก็ดีผู้ขับขี่รถยนต์อาจเกิดความผิดพลาดในระหว่างการควบคุมยานพาหนะได้จนอาจนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุที่รุนแรงได้ การเลือกใช้อุปกรณ์ทางด้านการจราจรเพื่อลดความรุนแรงของอุบัติเหตุ จึงมีความสำคัญเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เพื่อเป็นการรองรับความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นได้จากผู้ขับยานพาหนะ เมื่อผู้ขับขี่ยานพาหนะพลาดพลั้งเกิดอุบัติเหตุก็สามารถช่วยลดความรุนแรงของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นให้ได้มากที่สุดซึ่งสอดคล้องกับแผนปฏิบัติราชการประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๓ ของสำนักการจราจรและขนส่ง ด้านที่ ๑ มหานครแห่งความปลอดภัย มิติที่ ๑.๓ ปลอดอุบัติเหตุ เป้าประสงค์ที่ ๑.๓.๑.๑ ปรับปรุงสภาพถนนและจุดเสี่ยงอันตราย

บริเวณโค้งหน้าศาลอาญา ถนนรัชดาภิเษก เนื่องจากถนนรัชดาภิเษกเป็นถนนในเขตเมืองจึงกำหนดให้ใช้ความเร็วได้ไม่เกิน ๘๐ กิโลเมตร/ชั่วโมง และใช้ความเร็วออกแบบถนนที่ ๘๐ กิโลเมตร/ชั่วโมง จากการตรวจสอบพบว่าบริเวณทางโค้งหน้าศาลอาญาเป็นโค้งกว้างมากและประกอบด้วยโค้ง จำนวน ๒ โค้ง ซึ่งค่ารัศมี (R) ของโค้งแรกเท่ากับ ๖๐๑ เมตร (ทิศทางมุ่งหน้าแยกรัชโยธิน) และค่ารัศมี (R) ของโค้งที่สองเท่ากับ ๙๐๐ เมตร (ทิศทางมุ่งหน้าแยกรัชโยธิน) อยู่ใกล้กันเชื่อมต่อกันด้วยแนวตรงที่มีระยะสั้น (Short tangent) ตามหลักวิศวกรรมแนวตรงดังกล่าวควรมีระยะทางไม่ต่ำกว่า ๐.๗๕v (เมื่อ v = ความเร็วออกแบบ(DESIGN SPEED)) กรณีของทางโค้งหน้าศาลอาญาใช้ความเร็วออกแบบที่ ๘๐ กิโลเมตร/ชั่วโมง จึงควรมีระยะแนวตรงที่มีระยะสั้น (Short tangent) ที่เชื่อมโค้งทั้งสองไม่ต่ำกว่า ๖๐ เมตร จากการตรวจสอบของสำนักการจราจรและขนส่งพบว่าทางโค้งหน้าศาลอาญาแนวตรงที่มีระยะสั้น (Short tangent) อยู่ที่ระยะประมาณ ๔๐ เมตร เท่านั้น ดังนั้น โค้งหน้าศาลอาญาถนนรัชดาภิเษก จึงมีลักษณะเป็นโค้งหลักหัก (BROKEN BACK CURVE) เป็นโค้งสองโค้งที่มีจุดศูนย์กลางของโค้งอยู่ทางเดียวกันและถ้าโค้งทั้งสองมีใกล้กันมาก ๆ อาจจะไม่ปลอดภัย เพราะระยะการมองเห็นไม่เพียงพอ ประกอบกับบริเวณดังกล่าวไม่มีการยกโค้ง (SUPERELEVATION) ทำให้รถที่วิ่งเข้าสู่ทางโค้งด้วยความเร็วสูงกว่าความเร็วบังคับหรือความเร็วที่ออกแบบ (DESIGN SPEED) ไว้ ผู้ขับขี่จะไม่สามารถควบคุมยานพาหนะให้วิ่งตามแนวเส้นทางได้หรือเมื่อผู้ขับขี่ขับรถเข้าโค้งแรกด้วยความเร็วในระดับหนึ่ง เมื่อพ้นระยะของโค้งแรกเข้าสู่ทางเส้นตรงแล้วเป็นจุดที่ผู้ขับขี่ควรจะต้องเตรียมตัวลดความเร็วและปรับองศาของพวงมาลัยเพื่อเตรียมเข้าสู่โค้งที่สอง เนื่องจากโค้งหลังหัก(BROKEN BACK CURVE) เชื่อมต่อกันด้วยแนวตรงที่มีระยะสั้น (Short tangent) ทำให้ผู้ขับขี่อาจขับ

รถด้วยความเร็วเดิม จึงไม่ได้ลดความเร็วหรือปรับองศาของพวงมาลัยสำหรับการเข้าโค้งที่สอง ทำให้เกิดการเสียหลักหลุดโค้งออกไปมีลักษณะการชนแบบรถชนวัตถุอันตรายข้างทาง (Roadside Fixed Object) (ตามภาคผนวก ก ตารางที่ ๓ และตารางที่ ๔) นอกจากนี้บริเวณโค้งหน้าศาลอาญา ถนนรัชดาภิเษก มีลักษณะของอุบัติเหตุเกิด การเสียหลักหลุดโค้งออกไปมีลักษณะการชนแบบรถชนวัตถุอันตรายข้างทาง (Roadside Fixed Object) แล้วเกิดการเสียหลักออกนอกทางวิ่งแล้วชนกับวัตถุอันตรายทางข้าง (ตามภาคผนวก ก ตารางที่ ๓) บริเวณทางโค้งหน้าศาลอาญา ถนนรัชดาภิเษก ใช้อุปกรณ์กั้นเพื่อป้องกันการชนกับวัตถุอันตรายข้างทาง (Shield) ชนิดราวป้องกันอันตราย (GUARDRAIL) ซึ่งเป็นอุปกรณ์จราจรที่ติดตั้งมานานแล้วมีมาตรฐานที่ต่ำกว่าราวป้องกันอันตราย (GUARDRAIL) ของสำนักการจราจรและขนส่งในปัจจุบันสลับกับการซ่อมแซมโดยการติดตั้งราวป้องกันอันตราย (GUARDRAIL) ตามมาตรฐานของสำนักการจราจรและขนส่งเมื่อมีการเกิดอุบัติเหตุจนอุปกรณ์กั้นเสียหาย จากการวิเคราะห์ปัจจัยด้านกายภาพของถนนและสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุที่มีความรุนแรง บริเวณทางโค้งหน้าศาลอาญา ถนนรัชดาภิเษก มีรายละเอียด ดังนี้

๑) ลักษณะทางโค้งหลังหัก (Broken Back Curve) ขาดการยกโค้งที่สอดคล้องกับความเร็วรถและมีจุดตัดทางแยกร่วมกับบริเวณทางโค้ง

๒) ถนนที่มีความกว้างมากรัศมีโค้งกว้างมากทางโค้งมีความยาวประมาณ ๒ กิโลเมตร

๓) ระยะมองเห็นที่ปลอดภัยบริเวณทางโค้งไม่เพียงพอ

๔) สภาพผิวจราจรชำรุดเสียหาย (บางจุด) เป็นหลุมบ่อ และผิวจราจรมีความขรุขระ (Roughness) อยู่ในระดับต่ำจึงป้องกันการลื่นไถลได้น้อยลง

๕) ถนนลื่น เนื่องจากฝนตก

๖) มีวัตถุสิ่งอันตรายข้างทางเนื่องจากมีเสาไฟฟ้าแรงสูงและต้นไม้ขนาดใหญ่ ซึ่งเมื่อผู้ขับขี่เกิดความผิดพลาด เสียหลักหลุดโค้ง และเกิดการชนปะทะกับเสาไฟฟ้าอย่างรุนแรง

๗) ขาดการติดตั้งราวกันอันตรายที่เหมาะสม

๘) ระบบไฟฟ้าส่องสว่างที่ไม่เพียงพอเนื่องจากไฟฟ้าดับไม่มีการบำรุงรักษาและมีการบดบังแสงสว่างจากร่มไม้ที่อยู่บริเวณเกาะกลางถนน จึงทำให้ทัศนวิสัยในการมองเห็นไม่เพียงพอ

๙) เหตุเกิดบ่อยในช่วงเวลากลางคืน (หลังเที่ยงคืน) และมีสภาพการจราจรเบาบาง จึงทำให้รถสามารถใช้ความเร็วสูง

๑๐) การขาดอุปกรณ์ป้ายจราจร ป้ายเตือนแนวโค้ง (Chevron) และป้ายจำกัดความเร็วเป็นแบบ LED ไฟกะพริบหรือการสะท้อนแสงในช่วงเวลากลางคืน

๑๑) การขาดอุปกรณ์ชะลอความเร็ว (Traffic Calming) และขาดการตีเส้นจราจรบนพื้นทางที่เพียงพอ

สำหรับมาตรการแก้ไขจุดเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนในด้านกายภาพ บริเวณทางโค้งหน้าศาลอาญา ถนนรัชดาภิเษก แบ่งเป็นระยะดำเนินการออกเป็น ๒ ระยะ ได้แก่ มาตรการระยะเร่งด่วน และมาตรการระยะถัดไป มีรายละเอียด ดังนี้

มาตรการระยะเร่งด่วน

๑) การติดตั้งอุปกรณ์และการตีเส้นเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง เพื่อสร้างการรับรู้และให้ข้อมูลถนนแก่ผู้ขับขี่ที่ถูกต้องและชัดเจน (ทั้งในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน)

๒) การปรับปรุงเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง โดยการตีเส้นแบ่งการจราจรบริเวณทางร่วมทางแยก การตีเส้นชะลอความเร็ว (Rumble strips) และการตีเส้นเครื่องหมายลดความเร็ว (Optical Speed Bar)

๓) การติดตั้งป้ายเตือนแนวโค้ง (Chevron) แบบสะท้อนแสง การติดตั้งไฟกะพริบวับวาบ

๔) การตรวจสอบและปรับปรุงระบบไฟฟ้าส่องสว่าง และปรับปรุงทัศนวิสัยการมองเห็นบริเวณทางโค้ง

๕) การปรับปรุงวัตถุสิ่งอันตรายบริเวณข้างทาง พร้อมการติดตั้งอุปกรณ์กั้นเพื่อป้องกันการชนกับวัตถุอันตรายข้างทาง (Shield)

๖) การปรับปรุงผิวจราจรลดการลื่นไถล (Efficiency of a Skid Resistant)

๗) การปรับปรุงระบบการระบายน้ำบนผิวจราจร

๘) การเพิ่มมาตรการควบคุมความเร็วในการขับขี่ ทั้งในด้านการบังคับใช้กฎหมายและด้านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ (ติดตั้งระบบกล้องวงจรปิด (CCTV) กล้องตรวจจับความเร็ว และการทำป้ายระบบดิจิทัลบอกความเร็วของรถที่วิ่งผ่านแบบทันเวลา)

มาตรการระยะถัดไป

๑) การปรับรูปแบบโค้งหลังหัก (Broken Back Curve) ให้เป็นโค้งวงกลม (Circular Curve) ที่มีรัศมีโค้งเพียงค่าเดียว

๒) การยกโค้ง (Super-Elevation) เพื่อให้ถนนสามารถช่วยเพิ่มแรงด้านข้างบนล้อรถ (Sideway Force) และรองรับในกรณีที่รถขับขี่เข้าทางโค้งโดยใช้ความเร็วสูง

๔.๒ ขั้นตอนการดำเนินการ

๔.๒.๑ ตรวจสอบพื้นที่บริเวณโค้งหน้าศาลอาญา ถนนรัชดาภิเษก เพื่อวิเคราะห์สาเหตุของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบริเวณทางโค้งหน้าศาลอาญา ถนนรัชดาภิเษก

๔.๒.๒ พิจารณาเลือกใช้อุปกรณ์ด้านการจราจรเพื่อลดความรุนแรงของอุบัติเหตุที่เหมาะสมกับบริเวณทางโค้งหน้าศาลอาญา ถนนรัชดาภิเษก และจัดทำโครงการของบประมาณ

๔.๒.๓ จัดทำแปลนแสดงตำแหน่งติดตั้ง รายการประกอบแบบก่อสร้าง รายการข้อกำหนดในการดำเนินงาน และแบบอุปกรณ์ด้านการจราจรเพื่อลดความรุนแรงของอุบัติเหตุ เพื่อขอจัดทำโครงการขอจัดสรรงบประมาณรายจ่าย บริเวณโค้งหน้าศาลอาญา ถนนรัชดาภิเษก

๔.๒.๔ ดำเนินงานตามสัญญาเลขที่ ๒๒-๔๐-๖๓ ลงวันที่ ๒๙ กันยายน ๒๕๖๓

๕. ผู้ร่วมดำเนินการ

๑. นายธีรวัจน์ หงษ์แสนยาธรรม	สัดส่วนของผลงาน คิดเป็นร้อยละ ๒
๒. นายจักรพงษ์ เทียนพิทักษ์	สัดส่วนของผลงาน คิดเป็นร้อยละ ๒
๓. นายจักรธัช มีเดช	สัดส่วนของผลงาน คิดเป็นร้อยละ ๒
๔. นายฐณวัฒน์ วัฒนจรัส	สัดส่วนของผลงาน คิดเป็นร้อยละ ๕
๕. นายรัตนพล เมฆสุทัศน์	สัดส่วนของผลงาน คิดเป็นร้อยละ ๕

๖. ส่วนของงานที่ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติ (สัดส่วนของผลงาน คิดเป็นร้อยละ ๘๔)

๖.๑ ศึกษา สำรวจ ตรวจสอบ ข้อมูลของบริเวณทางโค้งหน้าศาลอาญา ถนนรัชดาภิเษก เพื่อหาแนวทางติดตั้งอุปกรณ์ด้านการจราจรเพื่อลดความรุนแรงของอุบัติเหตุที่เหมาะสม

พบว่าสำหรับปัจจัยด้านกายภาพของถนนและสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุที่มีความรุนแรงในบริเวณทางโค้งหน้าศาลอาญา ถนนรัชดาภิเษก ได้แก่ การมีวัตถุสิ่งอันตรายข้างทางเนื่องจากมีเสาไฟฟ้าแรงสูงและต้นไม้ขนาดใหญ่ และขาดการติดตั้งราวกันอันตรายที่เหมาะสม กล่าวคือเมื่อผู้ขับขี่เกิดความผิดพลาด เสียหลักหลุดโค้ง และเกิดการชนปะทะกับเสาไฟฟ้าอย่างรุนแรง หรือขาดการติดตั้งราวกันอันตรายที่เหมาะสม ส่งผลให้เมื่อ

รถเข้าชนราวกันอันตรายจะไม่มีความยืดหยุ่น และไม่สามารถช่วยลดความรุนแรงของอุบัติเหตุได้ มาตรการในการแก้ปัญหาดังกล่าว ได้แก่ การปรับปรุงวัตถุสิ่งอันตรายบริเวณข้างทาง พร้อมการติดตั้งอุปกรณ์กั้นเพื่อป้องกันการชนกับวัตถุอันตรายข้างทาง (Shield) โดยทั่วไปมีอุปกรณ์ด้านการจราจรที่นิยมนำมาติดตั้งอุปกรณ์กั้นเพื่อป้องกันการชนกับวัตถุอันตรายข้างทาง (Shield) เพื่อลดความรุนแรงของอุบัติเหตุ บริเวณทางโค้งอยู่ ๒ รูปแบบ ได้แก่

๑) ราวป้องกันอันตราย (GUARDRAIL)

ราวป้องกันอันตราย หรือ ราวป้องกันอันตรายแบบลูกฟูก คือ ราวขอบถนนส่วนมากทำมาจากเหล็กที่สร้างเพื่อกันรถไม่ให้ตกไปข้างทาง หรือวิ่งไปชนกับรถที่สวนมาในช่องทางตรงข้าม ส่วนมากทำมาจากเหล็กและเป็นลูกฟูก มีสภาพแข็งแรงทนทาน สามารถทนแรงกระแทกได้ดี เป็นอุปกรณ์ด้านการจราจรที่พบเจอได้ทั่วไปบริเวณทางโค้งหรือจุดที่อาจเกิดอันตรายจากการชน หรือการเสียหลักออกนอกทาง ราวกันอันตรายประเภทนี้จะดูดซับพลังงานที่เกิดการจากชนของยานพาหนะ ซึ่งจะช่วยลดความรุนแรงในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุ ลดความสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้ทาง

ภาพ : แสดงตัวอย่างราวป้องกันอันตราย (GUARDRAIL)

๒) ลูกกลิ้งกันอันตรายลดความรุนแรงของอุบัติเหตุ (SAFETY ROLLER BARRIER)

ลูกกลิ้งกันอันตรายลดความรุนแรงของอุบัติเหตุ คือ เป็นระบบราวกันชนชนิดหนึ่งซึ่งทำหน้าที่เช่นเดียวกับราวป้องกันอันตราย แต่มีระบบการทำงานที่แตกต่างคือเมื่อยานพาหนะเสียหลักพุ่งชนระบบราวลูกกลิ้ง (ROLLER) จะดูดซับพลังงานจากแรงกระแทก และเปลี่ยนถ่ายเป็นแรงหมุนของลูกกลิ้งและเปลี่ยนทิศทางของยานพาหนะที่เสียหลักหลุดออกนอกทางให้กลับสู่ช่องทางได้ตามปกติตามเดิม

ภาพ : แสดงตัวอย่างลูกกลิ้งกันอันตรายลดความรุนแรงของอุบัติเหตุ (SAFETY ROLLER BARRIER)

๖.๒ การเลือกใช้อุปกรณ์ด้านการจราจรเพื่อลดความรุนแรงของอุบัติเหตุ บริเวณโค้งหน้าศาลอาญา ถนนรัชดาภิเษก

ผู้ขอรับการประเมินได้ดำเนินการตรวจสอบลักษณะของการเกิดอุบัติเหตุบริเวณโค้งหน้าศาลอาญา ถนนรัชดาภิเษก เพื่อใช้ข้อมูลดังกล่าวมาประกอบการหาปัจจัยในการเลือกใช้อุปกรณ์ด้านการจราจรเพื่อลดความรุนแรงของอุบัติเหตุ บริเวณโค้งหน้าศาลอาญา ถนนรัชดาภิเษก ต้องพิจารณาจากลักษณะของการเกิดอุบัติเหตุบริเวณโค้งหน้าศาลอาญา ถนนรัชดาภิเษก ซึ่งมีลักษณะการเกิดอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับกายภาพโค้งหลักหัก (BROKEN BACK CURVE) จำแนกได้ ๒ ลักษณะ ดังนี้

๑ กรณีเกิดการเสียหลักหลุดโค้งออกไปมีลักษณะการชนแบบรถชนวัตถุอันตรายข้างทาง (Roadside Fixed Object)

๒ กรณีเกิดการเสียหลักหลุดโค้งออกไปมีลักษณะการชนแบบรถชนวัตถุอันตรายข้างทาง (Roadside Fixed Object) แล้วเกิดการเสียหลักออกนอกทางวิ่งแล้วชนกับวัตถุอันตรายทางข้าง

นอกจากลักษณะของการเกิดอุบัติเหตุบริเวณโค้งหน้าศาลอาญา ถนนรัชดาภิเษก แล้วผู้ขอรับการประเมินได้ดำเนินการตรวจสอบมาตรฐานการชน MASH TL๑-๖ (ตามภาคผนวก ก ตารางที่ ๕) พบว่าในปัจจุบันอุปกรณ์กั้นต้องผ่านมาตรฐานการชนขั้นต่ำในระดับ MASH TL๓ ต้องผ่านการทดสอบโดยการใช้รถกระบะ น้ำหนักยานพาหนะไม่ต่ำกว่า ๒,๒๗๐ กิโลกรัม ขับเคลื่อนด้วยความเร็วที่กำหนดคือ ๑๐๐ กม./ชม. มีแรงปะทะในการทดสอบที่ ๒๕ องศา เมื่อพิจารณากับการใช้รถสัญจรบนถนนรัชดาภิเษกระดับ MASH TL๓ ไม่สอดคล้องกับการใช้รถสัญจรบนถนนรัชดาภิเษก เนื่องจากระดับ MASH TL๓ ยังขาดการทดสอบในระดับของรถบรรทุกซึ่งมีการใช้สัญจรบนถนนรัชดาภิเษกอยู่ และเมื่อพิจารณามาตรฐานการชนในระดับ MASH TL๕ ต้องผ่านการทดสอบโดยการใช้รถกึ่งพ่วงแบบตู้คอนเทนเนอร์ (Tractor-Van Trailer) น้ำหนักยานพาหนะไม่ต่ำกว่า ๓๖๐๐๐ กิโลกรัม ขับเคลื่อนด้วยความเร็วที่กำหนดคือ ๘๐ กม./ชม. มีแรงปะทะในการทดสอบที่ ๑๕ องศา และในระดับ MASH TL๖ ต้องผ่านการทดสอบโดยการใช้รถกึ่งพ่วงแบบแทงค์ (Tractor-Tank Trailer) น้ำหนักยานพาหนะไม่ต่ำกว่า ๓๖๐๐๐ กิโลกรัม ขับเคลื่อนด้วยความเร็วที่กำหนดคือ ๘๐ กม./ชม. มีแรงปะทะในการทดสอบที่ ๑๕ องศา ซึ่งการทดสอบในระดับ MASH TL๕-TL๖ ไม่สอดคล้องกับการใช้รถสัญจรบนถนนรัชดาภิเษก ต่อมาเมื่อพิจารณาในระดับ MASH TL๔ ต้องผ่านการทดสอบโดยการใช้รถบรรทุก น้ำหนักยานพาหนะไม่ต่ำกว่า ๑๐,๐๐๐ กิโลกรัม ขับเคลื่อนด้วยความเร็วที่กำหนดคือ ๙๐ กม./ชม. มีแรงปะทะในการทดสอบที่ ๑๕ องศา พบว่ามาตรฐานการชนในระดับ MASH TL๔ สอดคล้องและใกล้เคียงกับการใช้รถสัญจรบนถนนรัชดาภิเษกมากที่สุด ผู้ขอรับการประเมินจึงสรุปปัจจัยของการเลือกใช้อุปกรณ์ด้านการจราจรเพื่อลดความรุนแรงของอุบัติเหตุ บริเวณโค้งหน้าศาลอาญา ถนนรัชดาภิเษก ดังนี้

๑) มีความยืดหยุ่นต่อการเกิดอุบัติเหตุเพื่อลดความรุนแรงในการเกิดอุบัติเหตุ

๒) มีความสามารถนำยานพาหนะที่เสียหลักไปชนกลับสู่ช่องจราจรได้ตามปกติ

๓) ต้องผ่านการทดสอบ MASH TL-๔ ได้แก่

๓.๑) การทดสอบ TL๔ ใช้รถยนต์ส่วนบุคคล น้ำหนักยานพาหนะไม่ต่ำกว่า ๑,๑๐๐ กิโลกรัม ขับเคลื่อนด้วยความเร็วที่กำหนดคือ ๑๐๐ กม./ชม. มีแรงปะทะในการทดสอบที่ ๒๕ องศา หรือดีกว่า

๓.๒) การทดสอบ TL๔ ใช้รถกระบะ น้ำหนักยานพาหนะไม่ต่ำกว่า ๒,๒๗๐ กิโลกรัม ขับเคลื่อนด้วยความเร็วที่กำหนดคือ ๑๐๐ กม./ชม. แรงปะทะในการทดสอบที่ ๒๕ องศา หรือดีกว่า

๓.๓) การทดสอบ TL๔ ใช้รถบรรทุก น้ำหนักยานพาหนะไม่ต่ำกว่า ๑๐,๐๐๐ กิโลกรัม ขับเคลื่อนด้วยความเร็วที่กำหนดคือ ๙๐ กม./ชม. แรงปะทะในการทดสอบที่ ๑๕ องศา หรือดีกว่า

เมื่อเปรียบเทียบอุปกรณ์ด้านการจราจรในระบบราวป้องกันอันตราย (GUARDRAIL) และระบบลูกกลิ้งกันอันตรายลดความรุนแรงของอุบัติเหตุ (SAFETY ROLLER BARRIER) แล้วพบว่าทั้งสองระบบมีการทำงานที่แตกต่างกัน กล่าวคือ เมื่อยานพาหนะเสียหลักพุ่งเข้าชนระบบราวลูกกลิ้ง ตัวลูกกลิ้ง (ROLLERS) จะดูดซับพลังงานจากแรงกระแทก และเปลี่ยนถ่ายเป็นแรงหมุนของลูกกลิ้งและเปลี่ยนทิศทางของยานพาหนะที่เสียหลักหลุดออกนอกทางให้กลับสู่ช่องทางได้ปกติตามเดิมซึ่งช่วยลดความรุนแรงของอุบัติเหตุได้ดียิ่งขึ้น โดยทั่วไปแล้วระบบราวป้องกันอันตรายแบบลูกฟูก เมื่อถูกชนแผ่นราวป้องกันอันตรายแบบลูกฟูกจะเกิดการเสียรูปจากการชนของยานพาหนะ แต่หากการชนดังกล่าวนั้นเป็นการชนที่มีความรุนแรงมากอาจทำให้ยานพาหนะที่พุ่งเข้าชนนั้นหลุดออกนอกถนน หรือทำให้แผ่นราวป้องกันอันตรายล้ำเข้ามาในถนนทำให้เกิดอุบัติเหตุซ้ำซ้อนได้ จากปัญหาดังกล่าวจึงได้พิจารณาว่าการถูกชนของราวกันตกในระบบราวป้องกันอันตรายแบบลูกฟูก ซึ่งใช้มาตรฐาน MASH TL-๓ พบว่าเมื่อเกิดการชนแล้วมีโอกาสที่ยานพาหนะเสียหลักตกข้างทางได้ และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบการทดสอบการชนตามมาตรฐาน MASH TL-๔ เพื่อประเมินความต้านทานการชน ซึ่งสูงกว่าที่กำหนดในการติดตั้งราวป้องกันอันตรายทั่วไป จากการเปรียบเทียบการชนระหว่างระบบราวป้องกันอันตราย (GUARDRAIL) และระบบลูกกลิ้งกันอันตรายลดความรุนแรงของอุบัติเหตุ (SAFETY ROLLER BARRIER) การทดสอบ MASH TL๔ ใช้รถบรรทุกน้ำหนักยานพาหนะไม่ต่ำกว่า ๑๐,๐๐๐ กิโลกรัม ขับเคลื่อนด้วยความเร็วที่กำหนดคือ ๙๐ กม./ชม. แรงปะทะในการทดสอบที่ ๑๕ องศา หรือดีกว่า ผลการทดสอบพบว่าระบบราวลูกกลิ้งมีการเสียรูปที่น้อยกว่า และยังทำให้ยานพาหนะคงอยู่ในทิศทางของช่องทางการขับขี่ได้ดีกว่าระบบราวป้องกันอันตราย (GUARDRAIL)

ดังนั้น เมื่อพิจารณาปัจจัยข้างต้นเปรียบเทียบแล้วพบว่าอุปกรณ์ด้านการจราจรที่เหมาะสมนำมาติดตั้งเพื่อลดความรุนแรงของอุบัติเหตุ บริเวณโค้งหน้าศาลอาญา ถนนรัชดาภิเษก ได้แก่ ลูกกลิ้งกันอันตรายลดความรุนแรงของอุบัติเหตุ (SAFETY ROLLER BARRIER)

๖.๓ การจัดทำโครงการติดตั้งลูกกลิ้งลดความรุนแรงของอุบัติเหตุ (SAFETY ROLLER BARRIER) ถนนรัชดาภิเษก ช่วงทางโค้งหน้าศาลอาญา ความยาวประมาณ ๑,๐๐๐ เมตร

ผู้ขอรับการประเมินได้ลงพื้นที่บริเวณทางโค้งหน้าศาลอาญาถนนรัชดาภิเษก ซึ่งมีลักษณะการเกิดอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับกายภาพโค้งหลังหัก (BROKEN BACK CURVE)จำแนกได้ ๒ ลักษณะ ดังนี้

๑) กรณีเกิดการเสียหลักหลุดโค้งออกไปมีลักษณะการชนแบบรถชนวัตถุอันตรายข้างทาง (Roadside Fixed Object)

๒) กรณีเกิดการเสียหลักหลุดโค้งออกไปมีลักษณะการชนแบบรถชนวัตถุอันตรายข้างทาง (Roadside Fixed Object) แล้วเกิดการเสียหลักออกนอกทางวิ่งแล้วชนกับวัตถุอันตรายทางข้าง

พบว่ากรณีเกิดการเสียหลักหลุดโค้งออกไปมีลักษณะการชนแบบรถชนวัตถุอันตรายข้างทาง (Roadside Fixed Object) บริเวณดังกล่าวมีการติดตั้งอุปกรณ์กั้น รูปแบบราวป้องกันอันตราย (GUARDRAIL) หรือราวป้องกันอันตรายแบบลูกฟูก มีร่องรอยจากการถูกชนแบบรถชนวัตถุอันตรายข้างทาง (Roadside Fixed Object) ประกอบกับบริเวณโค้งหน้าศาลอาญามีวัตถุอันตรายทางข้าง เช่น เสาไฟฟ้าแรงสูงและต้นไม้ขนาดใหญ่ เมื่อผู้ขับขี่เกิดความผิดพลาดในการควบคุมยานพาหนะ เสียหลักหลุดโค้ง จะเกิดการชนแบบรถชนวัตถุอันตรายข้างทาง (Roadside Fixed Object) อย่างรุนแรง เมื่อวิเคราะห์ลักษณะการชนและวิธีแก้ไขและปรับปรุง (ตามภาคผนวก ก ตารางที่ ๓ และตารางที่ ๔) มีวิธีการแก้ไขและปรับปรุง คือ ติดตั้งอุปกรณ์กั้นและติดตั้งอุปกรณ์กันกระแทก และอุปกรณ์กันดังกล่าวจะดูดซับพลังงานจากแรงกระแทก และเปลี่ยนถ่ายเป็นแรงหมุนของลูกกลิ้งและเปลี่ยนทิศทางของยานพาหนะที่เสียหลักหลุดออกนอกทางให้กลับสู่ช่องทางได้ตามปกติตามเดิมได้ ทำให้ไม่เกิดเกิดการเสียหลัก

หลุดโค้งออกไปมีลักษณะการชนแบบรถชนวัตถุอันตรายข้างทาง (Roadside Fixed Object) แล้วเกิดการเสียหลักออกนอกทางวิ่งแล้วชนกับวัตถุอันตรายทางข้างขึ้นอีก โดยผู้ขอรับการประเมินจึงได้กำหนดจุดในการติดตั้ง SAFETY ROLLER BARRIER โดยกำหนดจุดตามแนวโค้งหน้าศาลอาญา ถนนรัชดาภิเษก และกำหนดรายละเอียดของคุณลักษณะเฉพาะของ SAFETY ROLLER BARRIER โดยมีคุณลักษณะเฉพาะสำคัญ คือ ต้องมีการทดสอบ MASH TL-๔ และต้องผ่านการทดสอบ ๓ ข้อ เพื่อประเมินความสามารถด้านการชนของระบบกันชนหรือเทียบเท่า ได้แก่

๑) การทดสอบ TL๔ ใช้รถยนต์ส่วนบุคคล น้ำหนักยานพาหนะไม่ต่ำกว่า ๑,๑๐๐ กิโลกรัม ขับเคลื่อนด้วยความเร็วที่กำหนดคือ ๑๐๐ กม./ชม. มีแรงปะทะในการทดสอบที่ ๒๕ องศา หรือดีกว่า

๒) การทดสอบ TL๔ ใช้รถกระบะ น้ำหนักยานพาหนะไม่ต่ำกว่า ๒,๒๗๐ กิโลกรัม ขับเคลื่อนด้วยความเร็วที่กำหนดคือ ๑๐๐ กม./ชม. แรงปะทะในการทดสอบที่ ๒๕ องศา หรือดีกว่า

๓) การทดสอบ TL๔ ใช้รถบรรทุก น้ำหนักยานพาหนะไม่ต่ำกว่า ๑๐,๐๐๐ กิโลกรัม ขับเคลื่อนด้วยความเร็วที่กำหนดคือ ๙๐ กม./ชม. แรงปะทะในการทดสอบที่ ๑๕ องศา หรือดีกว่า

เพื่อใช้ในการของบประมาณรายจ่ายและจัดทำโครงการติดตั้งลูกกลิ้งลดความรุนแรงของอุบัติเหตุ (SAFETY ROLLER BARRIER) ถนนรัชดาภิเษก ช่วงทางโค้งหน้าศาลอาญา ความยาวประมาณ ๑,๐๐๐ เมตร จนแล้วเสร็จ (ดังแสดงในภาคผนวก ก หน้า ๑๑ก – ๑๓ก)

๗. ผลสำเร็จของงาน

๗.๑ ทำให้เกิดการติดตั้งอุปกรณ์ด้านการจราจรเพื่อลดความรุนแรงของอุบัติเหตุ บริเวณโค้งหน้าศาลอาญา ถนนรัชดาภิเษกในชื่อโครงการ งานจ้างก่อสร้างติดตั้งลูกกลิ้งกันอันตรายลดความรุนแรงของอุบัติเหตุ (SAFETY ROLLER BARRIER) ถนนรัชดาภิเษก ช่วงทางโค้งหน้าศาลอาญา ความยาวประมาณ ๑,๐๐๐ เมตร

๗.๒ สามารถแก้ไขปัญหาจุดเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุทางถนน ด้านกายภาพ เพิ่มความปลอดภัยบนท้องถนนในพื้นที่กรุงเทพมหานคร เพื่อเป็นการรองรับความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นได้จากผู้ขับยานพาหนะ จากการที่อาจจะเกิดอุบัติเหตุเป็นไม่ให้เกิดอุบัติเหตุ หรือเมื่อเกิดอุบัติเหตุก็สามารถช่วยลดความรุนแรงของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นให้ได้มากที่สุด

๗.๓ สนับสนุนแผนปฏิบัติราชการประจำปีของสำนักการจราจรและขนส่ง ด้านที่ ๑ มหานครแห่งความปลอดภัย มิติที่ ๑.๓ ปลอดอุบัติเหตุ เป้าประสงค์ที่ ๑.๓.๑.๑ ปรับปรุงสภาพถนนและจุดเสี่ยงอันตราย

๗.๔ ก่อนมีการติดตั้งลูกกลิ้งกันอันตรายลดความรุนแรงของอุบัติเหตุ (SAFETY ROLLER BARRIER) ถนนรัชดาภิเษก ช่วงทางโค้งหน้าศาลอาญา ฝั่งขาออก ความยาวประมาณ ๑,๐๐๐ เมตร บริเวณโค้งหน้าศาลอาญา ถนนรัชดาภิเษก มีอุบัติเหตุจากการหลุดโค้งและมีผู้เสียชีวิต จำนวน ๕ ราย (มกราคม ๒๕๖๓ – กันยายน ๒๕๖๓) ภายหลังมีการติดตั้งลูกกลิ้งกันอันตรายลดความรุนแรงของอุบัติเหตุ (SAFETY ROLLER BARRIER) มีอุบัติเหตุจากการหลุดโค้งและมีผู้เสียชีวิต จำนวน ๑๐ ราย เป็นฝั่งขาเข้า ๙ ราย ฝั่งขาออก ๑ ราย พบว่าฝั่งขาเข้าเป็นการเกิดอุบัติเหตุจากการหลุดโค้ง ส่วนฝั่งขาออกเป็นการเสียชีวิตจากรถจักรยานยนต์ล้มเอง (ภาคผนวก ก หน้า ๑๔ก) หลังจากมีการติดตั้งลูกกลิ้งกันอันตรายลดความรุนแรงของอุบัติเหตุ (SAFETY ROLLER BARRIER) ฝั่งขาออก ไม่พบการเกิดอุบัติเหตุร้ายแรงจากการหลุดโค้งบนถนนรัชดาภิเษกในฝั่งขาออกอีก

๘. การนำไปใช้ประโยชน์

๘.๑ เมื่อนำผลสำเร็จของงาน “SAFETY ROLLER BARRIER” ไปติดตั้งบริเวณทางโค้งหน้าศาลอาญา ถนนรัชดาภิเษก จนแล้วเสร็จจะเป็นการใช้อุปกรณ์ด้านการจราจร ที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับการรับอุบัติเหตุที่จะอาจจะเกิดขึ้น และยังเป็นการสร้างความเชื่อมั่นของประชาชนผู้ใช้ถนนในบริเวณพื้นที่ดังกล่าว

๘.๒ ช่วยลดโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุทางถนน ลดโอกาสการเกิดอุบัติเหตุซ้ำซ้อนในจุดเดิม และลดความรุนแรงของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น จึงเป็นการช่วยลดมูลค่าความเสียหายในชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน อันเนื่องมาจากการเกิดอุบัติเหตุทางท้องถนน

๘.๓ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการเลือกใช้อุปกรณ์ด้านการจราจรให้เหมาะสมกับจุดเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุทางถนน ด้านกายภาพ ในบริเวณอื่น ๆ

๘.๔ เป็นองค์ความรู้ที่สามารถเผยแพร่ให้กับบุคคลที่สนใจได้

๙. ความยุ่งยาก ปัญหา อุปสรรคในการดำเนินการ

๙.๑ การลงพื้นที่เพื่อสำรวจ ตรวจสอบ บริเวณทางโค้งหน้าศาลอาญา ถนนรัชดาภิเษก จัดอยู่ในรูปแบบของถนนที่เปิดใช้งานแล้ว จึงใช้ประเด็นตรวจสอบตามคู่มือการตรวจสอบความปลอดภัย สำหรับถนนที่เปิดให้บริการแล้ว กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม ปี พ.ศ.๒๕๔๘ ซึ่งลักษณะของถนนทางหลวงกับถนนในกรุงเทพมหานครมีลักษณะที่แตกต่างกัน และมีการใช้งานพื้นที่ข้าง ๆ ไหล่ทางของถนนที่แตกต่างกัน

๙.๒ การลงสำรวจพื้นที่บริเวณทางโค้งหน้าศาลอาญา ถนนรัชดาภิเษก จำเป็นต้องลงพื้นที่ทั้งกลางวันและกลางคืน เนื่องจากบริเวณจุดเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุทางท้องถนนเป็นจุดที่ยากต่อการสำรวจอยู่แล้ว โดยเฉพาะบริเวณโค้งหน้าศาลอาญา ถนนรัชดาภิเษก มีความกว้างของถนนมากและรถวิ่งเร็ว คณะผู้สำรวจต้องใส่เสื้อสะท้อนแสง คอยเตือน ช่วยเหลือ ระแวดระวัง ซึ่งกันและกัน

๙.๓ ในการเลือกใช้อุปกรณ์ด้านการจราจรมาติดตั้งบริเวณจุดเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนในด้านกายภาพยังขาดเครื่องมือในการช่วยตัดสินใจในเชิงวิชาการ

๑๐. ข้อเสนอแนะ

๑๐.๑ ในการจัดทำโครงการเพื่อของบประมาณรายจ่ายเพื่อให้เกิดความคุ้มค่ากับงบประมาณรายจ่ายที่เสียไป จึงควรมีการใช้เครื่องมือในการช่วยตัดสินมาช่วยในการวิเคราะห์คัดเลือกติดตั้งอุปกรณ์ด้านการจราจรบริเวณจุดเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนน

๑๐.๒ ควรมีการฝึกอบรบให้แก่บุคลากรในหน่วยงาน เพื่อเพิ่มความรู้ความชำนาญในการสำรวจ ตรวจสอบ วิเคราะห์ จุดเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนน ให้รับการแก้ไขอย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรมหรือกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) ....

(นายภัทรพงศ์ เหมตะศิลป)
วิศวกรโยธาปฏิบัติการ
กลุ่มงานวางแผนและออกแบบ ๑ ส่วนออกแบบระบบการจราจร
สำนักงานวิศวกรรมจราจร สำนักการจราจรและขนส่ง
ผู้ขอรับการประเมิน

วันที่ ๑๘ / ม.ค. / ๒๕๖๗

ขอรับรองว่าสัดส่วนหรือลักษณะงานในการดำเนินการของผู้เสนอข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ)...
(นายธีรวัจน์ หงษ์แสนยาธรรม)
วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ
หัวหน้ากลุ่มงานวิชาการจราจร กองนโยบายและแผนงาน
สำนักการจราจรและขนส่ง
ผู้ร่วมดำเนินการ
วันที่ ๑ ๘ ม.ค. ๒๕๖๗

(ลงชื่อ)...
(นายจักรธัช มีเดช)
วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ
หัวหน้าฝ่ายโยธา สำนักงานเขตยานนาวา
ผู้ร่วมดำเนินการ
วันที่ ๑ ๘ ม.ค. ๒๕๖๗

(ลงชื่อ)...
(นายจักรพงษ์ เทียนพิทักษ์)
หัวหน้ากลุ่มงานสัญญาณไฟจราจร
ส่วนออกแบบระบบการจราจร สำนักงานวิศวกรรมจราจร
สำนักการจราจรและขนส่ง
ผู้ร่วมดำเนินการ
วันที่ ๑ ๘ ม.ค. ๒๕๖๗

(ลงชื่อ)...
(นายธูณวัฒน์ วัฒนจรัส)
วิศวกรโยธาชำนาญการ
กลุ่มงานวางแผนและออกแบบระบบการจราจร
สำนักงานวิศวกรรมจราจร สำนักการจราจรและขนส่ง
ผู้ร่วมดำเนินการ
วันที่ ๑ ๘ ม.ค. ๒๕๖๗

(ลงชื่อ)...

ผู้ร่วมดำเนินการ
วันที่......./................/........

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ)...
(นายสนั่น โทวะดี)
หัวหน้ากลุ่มงานวางแผนและออกแบบ ๑
ส่วนออกแบบระบบการจราจร สำนักงานวิศวกรรมจราจร
สำนักการจราจรและขนส่ง
วันที่ ๑ ๘ ม.ค. ๒๕๖๗

(ลงชื่อ)...
(นายสายัณห์ ทัศนโกศล)
ผู้อำนวยการส่วนออกแบบระบบการจราจร
สำนักงานวิศวกรรมจราจร สำนักการจราจรและขนส่ง
วันที่ ๑ ๘ ม.ค. ๒๕๖๗

(ลงชื่อ)...
(นายทศพล สุภารี)
ผู้อำนวยการสำนักงานระบบขนส่ง สำนักการจราจรและขนส่ง
ขณะดำรงตำแหน่งผู้อำนวยการสำนักงานวิศวกรรมจราจร สำนักการจราจรและขนส่ง
วันที่ ๑ ๘ ม.ค. ๒๕๖๗

ข้อเสนอ แนวคิด วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ของนายภัทรพงศ์ เหมตะศิลป

เพื่อประกอบการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง วิศวกรโยธาชำนาญการ (ด้านศึกษาโครงการและวางแผนงาน) (ตำแหน่งเลขที่ สวจ.๑๑) สังกัด กลุ่มงานวางแผนและออกแบบ ๑ ส่วนออกแบบระบบการจราจร สำนักงานวิศวกรรมจราจร สำนักการจราจรและขนส่ง

เรื่อง การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process, AHP) ในการคัดเลือกติดตั้งอุปกรณ์ด้านการจราจร เพื่อขอจัดสรรงบประมาณรายจ่ายจัดทำโครงการแก้ไขปัญหาจุดเสี่ยงภัยทางถนนในพื้นที่กรุงเทพมหานคร

หลักการและเหตุผล

ด้วยผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร (นายชัชชาติ สิทธิพันธุ์) ได้มอบหมายให้กรุงเทพมหานครดำเนินงานภายใต้นโยบาย ๙ ด้าน ๙ ดี ได้แก่ ๑. ปลอดภัยดี ๒. เดินทางดี ๓. สุขภาพดี ๔. สร้างสรรค์ดี ๕. สิ่งแวดล้อมดี ๖. โครงสร้างดี ๗. บริหารจัดการดี ๘. เรียนดี ๙. เศรษฐกิจดี

สำนักการจราจรและขนส่งจึงได้ดำเนินการแก้ไขปัญหาจุดเสี่ยงภัยทางถนน ตามนโยบาย ๙ ด้าน ๙ ดี ในด้านเดินทางดี และด้านปลอดภัยดี เพื่อลดจำนวนของการเกิดอุบัติเหตุทางถนนหรือลดความรุนแรงของอุบัติเหตุทางถนน จึงมีความจำเป็นที่ต้องคัดเลือกติดตั้งอุปกรณ์ด้านการจราจรที่เหมาะสมในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว

วัตถุประสงค์และหรือเป้าหมาย

สำนักการจราจรและขนส่งเป็นหน่วยงานหนึ่งของกรุงเทพมหานครมีหน้าที่แก้ไขปัญหาจุดเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนในด้านกายภาพ เพื่อเพิ่มความปลอดภัยบนท้องถนนในพื้นที่กรุงเทพมหานคร จึงมีการดำเนินการขอจัดสรรงบประมาณรายจ่ายจัดทำโครงการแก้ไขปัญหาจุดเสี่ยงภัยทางถนน ในขั้นตอนระหว่างการเตรียมโครงการฯ ต้องมีการพิจารณาคัดเลือกอุปกรณ์ด้านการจราจรประเภทต่างๆ เพื่อมาติดตั้งปรับปรุงกายภาพถนนตามความเหมาะสมของลักษณะพื้นที่ ซึ่งในแต่ละโครงการย่อมมีปัจจัยที่ใช้พิจารณาความเหมาะสมของอุปกรณ์ด้านการจราจรที่แตกต่างกันออกไป การสร้างกระบวนการที่ใช้ในการคัดเลือกอุปกรณ์ด้านการจราจรจึงมีความสำคัญในการวางแผนโครงการฯ เพื่อใช้ในการจัดสรรของบประมาณรายจ่าย

กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process, AHP) เป็นกระบวนการตัดสินใจที่ใช้วินิจฉัยเพื่อหาเหตุผล ซึ่งได้รับความแพร่หลายในขณะนี้ มีผู้นิยมใช้มากกว่า ๓๐ ประเทศจากทั่วโลก กระบวนการ AHP ถูกคิดค้นขึ้นเมื่อราวปลายคริสตศักราช ๑๙๗๐ โดย Dr. Thomas L Saaty เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับผู้บริหารโดยจะทำการแบ่งโครงสร้างปัญหาเป็นชั้นๆ ชั้นแรกคือการกำหนดเป้าหมาย (Goal) แล้วจึงกำหนดเกณฑ์หลัก (Criteria) เกณฑ์รอง (Subcriteria) และทางเลือก (Alternatives) แล้วจึงวิเคราะห์หาทางเลือกที่ดีที่สุด

ดังนั้น กระบวนการ AHP เป็นวิธีการที่ช่วยในการตัดสินใจที่มีศักยภาพและสามารถนำมาประยุกต์สร้างกระบวนการเพื่อช่วยในการตัดสินใจพิจารณาความเหมาะสมติดตั้งอุปกรณ์ด้านการจราจร เพื่อขอจัดสรรงบประมาณรายจ่ายจัดทำโครงการแก้ไขปัญหาจุดสี่ยงภัยทางถนน ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร จึงมีความสำคัญส่งผลให้การแก้ไขปัญหาจุดเสี่ยงภัยทางถนนมีความสอดคล้องกับกายภาพ สอดคล้องกับหลักวิศวกรรม และคุ้มค่ากับงบประมาณที่เสียไป

กรอบการวิเคราะห์ แนวคิด ข้อเสนอ

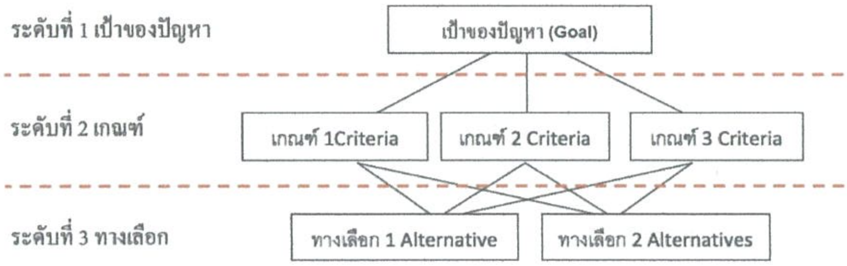
กรอบการวิเคราะห์

เนื่องจากสำนักการจราจรและขนส่งมีหน้าที่ในการแก้ปัญหาจุดเสี่ยงภัยทางถนนในด้านกายภาพ จึงจำเป็นต้องมีการลงพื้นที่สำรวจ ตรวจสอบ วิเคราะห์ จุดเสี่ยงภัยทางถนนต่าง ๆ รวมถึงการจัดหาอุปกรณ์ด้านการจราจร เพื่อแก้ไขจุดเสี่ยงภัยทางถนน ซึ่งแบ่งเป็น ๒ ประเภท ดังนี้ ๑. บริเวณจุดที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุ ๒.บริเวณที่เป็นจุดเสี่ยงภัยทางถนน ซึ่งผู้ขอรับการประเมินได้จัดทำคู่มือการติดตั้งอุปกรณ์ด้านการจราจร ซึ่งรวบรวมอุปกรณ์ด้านการจราจรที่ใช้งานในส่วนออกแบบระบบการจราจร สำนักงานวิศวกรรมจราจร สำนักการจราจรและขนส่ง โดยบริเวณจุดที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุและบริเวณที่เป็นจุดเสี่ยงภัยทางถนน ที่ไม่มีความซับซ้อนด้านกายภาพผู้ปฏิบัติงานสามารถเลือกอุปกรณ์ด้านการจราจรไปติดตั้งตามความเหมาะสมของกายภาพถนนได้เลย แต่ในบางพื้นที่ในกรุงเทพมหานครมีความซับซ้อนทางด้านกายภาพ ผู้ขอรับการประเมินพบว่ายังขาดขั้นตอนในการพิจารณาเลือกใช้อุปกรณ์ด้านการจราจรที่มีความเหมาะสมกับพื้นที่ที่มีกายภาพซับซ้อน จึงต้องมีการใช้กระบวนการที่จะช่วยในการตัดสินใจมาช่วยคัดเลือกอุปกรณ์ด้านการจราจรเพื่อให้ได้อุปกรณ์ด้านการจราจรที่เหมาะสมในด้านกายภาพของพื้นที่ที่ซับซ้อน ผู้ขอรับการประเมินจึงเสนอกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process, AHP) เพื่อใช้เป็นเครื่องมือที่สามารถนำไปช่วยตัดสินใจเลือกอุปกรณ์ด้านการจราจรมาติดตั้งในพื้นที่ที่มีความซับซ้อนของกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

แนวคิด

การจัดลำดับชั้นในการวิเคราะห์ (Structuring the Hierarchy)

ในการวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจตามหลักการ AHP ในการศึกษาครั้งนี้จะแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็นลำดับชั้น ดังนี้คือ เป้าหมาย (Goal) เกณฑ์หลัก (Criteria) และทางเลือก (Alternatives) โดยในแต่ละชั้นอาจมีหลายเกณฑ์ ดังแสดงในภาพที่ ๑ ชั้นล่างสุดคือชั้นของทางเลือก



ภาพที่ ๑ : ลักษณะแผนภูมิระดับชั้น

การคำนวณหาค่าระดับความสำคัญ (Calculation of Relative Priority)

ในแต่ละชั้นผู้บริหารหรือผู้เชี่ยวชาญหรือผู้เกี่ยวข้องจะเป็นผู้ให้คะแนนความสำคัญหรือความชอบโดยการเปรียบเทียบของ (เกณฑ์หรือทางเลือก) ทีละคู่ (Pairwise Comparison) โดยเริ่มจากชั้นบนลงสู่ชั้นล่าง โดยแบ่งระดับความสำคัญหรือความชอบ (AHP Measurement Scale) ออกเป็น ๙ ระดับ ดังตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ มาตราส่วนในการวินิจฉัยเปรียบเทียบของ AHP

ตัวเลข	ความหมาย	คำอธิบาย
๑	สำคัญเท่ากัน	ทั้ง ๒ ปัจจัยส่งผลกระทบต่อเป้าหมาย หรือวัตถุประสงค์เท่ากัน
๓	สำคัญกว่าปานกลาง	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งปานกลาง
๕	สำคัญกว่ามาก	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งปานกลาง
๗	สำคัญกว่ามากที่สุด	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่ง ในทางปฏิบัติปัจจัยนั้นได้ มีอิทธิพลเหนือกว่าอย่างเห็นได้ชัด
๙	สำคัญกว่าสูงสุด	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งระดับสูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้
๒, ๔, ๖, ๘	สำหรับในกรณีประนีประนอมเพื่อลดช่องว่างระหว่างระดับความรู้สึก	บางครั้งผู้ตัดสินใจต้องการวินิจฉัยในลักษณะที่ก้ำกึ่งกัน

ที่มา : วิฑูรย์ (๒๕๕๗)

หลังจากที่ทราบความเห็นของผู้บริหารหรือผู้เชี่ยวชาญหรือผู้เกี่ยวข้องในรูปของคะแนนความสำคัญหรือความชอบจากการเปรียบเทียบของเป็นคู่ในชั้นนั้นแล้ว จะทำการคำนวณหาน้ำหนักความสำคัญ (Weight) หรือลำดับความสำคัญสัมพัทธ์ (Relative Priority) ของในชั้นนั้นทำการวิเคราะห์ในทำนองเดียวกันทีละชั้นจากชั้นบนลงสู่ชั้นล่างจนครบทุกชั้น จะทราบคะแนนความสำคัญรวมของทางเลือกตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้ โดยการสร้างตารางเมทริกซ์เปรียบเทียบปัจจัยที่ใช้ในการตัดสินใจเป็นคู่ ดังตารางที่ ๒

ตารางที่ ๒ ตัวอย่างแสดงค่าการวินิจฉัยเปรียบเทียบในตารางเมทริกซ์

เป้าหมาย	ปัจจัย A	ปัจจัย B	ปัจจัย C
ปัจจัย A	๑	๑/๒	๑/๔
ปัจจัย B	๒	๑	๑/๒
ปัจจัย C	๔	๒	๑

ที่มา : วิฑูรย์ (๒๕๕๗)

การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของข้อมูลจากอัตราส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio, CR)

ความเห็นของผู้บริหารหรือผู้เชี่ยวชาญหรือผู้เกี่ยวข้องในรูปของคะแนนความสำคัญ ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบของเป็นคู่ บางครั้งอาจไม่สมเหตุสมผลหรือมีข้อผิดพลาด (Error) ในการแสดงความเห็นเช่น การให้น้ำหนักในแต่ละปัจจัยไม่มีความสอดคล้องกัน โดยการตรวจสอบความสอดคล้องกระทำได้ดังนี้ นำผลรวมของค่าน้ำหนักในแถวตั้งคูณด้วยผลรวมของค่าเฉลี่ยในแถวนอนแต่ละแถว แล้วนำผลคูณที่ได้มารวมกัน ผลลัพธ์จะเท่ากับจำนวนปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์ ผลรวมนี้เรียกว่า Eigen Vector สูงสุด ซึ่งหากค่า แลมด้าแมกซ์ (λmax) มีค่าเท่ากับจำนวนปัจจัยพอดี แสดงว่ามีความสอดคล้องของปัจจัยสมบูรณ์ (๑๐๐%) พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Consistency Index หรือ CI) จากสมการที่ ๑

$$CI = (\lambda max - n)/(n-๑) \qquad \text{(สมการที่ ๑)}$$

โดยที่ CI คือ สัดส่วนความสอดคล้อง

n คือ ขนาดของสแควร์เมตริกซ์

พิจารณาอัตราส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio หรือ CR) โดยที่ค่า CR จะต้องไม่มากกว่าร้อยละ ๑๐ คำนวณค่าได้จากสมการที่ ๒

CR = CI/RI (สมการที่ ๒)

โดยที่ CR คือ สัดส่วนความสอดคล้อง

RI คือ ดรรชนีค่าสุ่มของความไม่สอดคล้อง (Random Consistency Index) ขึ้นอยู่กับขนาดของสแควร์เมตริก ดังตารางที่ ๓

ตารางที่ ๓ ดัชนีความสอดคล้องจากการสุ่มตัวอย่างที่ได้กำหนดไว้

จำนวนปัจจัยที่ถูกนำมาเปรียบเทียบ	๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ ๑๐
ค่า $CI_{\text{จากการสุ่มตัวอย่าง}}$	๐ ๐ ๐.๕๒ ๐.๘๙ ๑.๑๑ ๑.๒๕ ๑.๓๕ ๑.๔๐ ๑.๔๕ ๑.๔๙

ที่มา : วิฑูรย์ (๒๕๕๗)

ตารางที่ ๔ ค่าร้อยละของดัชนีความสอดคล้องจากการสุ่มตัวอย่างที่ได้กำหนดไว้

จำนวนปัจจัยที่ถูกนำมาเปรียบเทียบ	๓	๔	ตั้งแต่ ๕ ขึ้นไป
ค่า $CR_{\text{มาตรฐาน}}$	๕%	๙%	๑๐%

ที่มา : วิฑูรย์ (๒๕๕๗)

โดยค่า CR ต้องเป็นไปตามตารางที่ ๔ จึงสรุปได้ว่าการวิเคราะห์มีความสอดคล้องหากค่า CR ไม่เป็นไปตามตารางที่ ๔ หมายความว่าคุณภาพของข้อมูลมีน้อย ต้องได้รับการแก้ไขปรับปรุง โดยเปรียบเทียบใหม่อีกครั้ง ทั้งนี้ต้องระมัดระวังเรื่องการวิเคราะห์ให้มีความสอดคล้องก่อนตัดสินใจและแสดงให้ผู้มีส่วนร่วมในการตัดสินใจ เข้าใจเกี่ยวกับค่าความสอดคล้องก่อนตัดสินใจ

ข้อเสนอ

ผู้ขอรับการประเมินได้จัดทำคู่มือติดตั้งอุปกรณ์ด้านการจราจร เพื่อใช้สำหรับการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ในส่วนออกแบบระบบการจราจร สำนักงานวิศวกรรมจราจร สำนักการจราจรและขนส่ง ซึ่งผู้ปฏิบัติงานสามารถนำไปใช้เพื่อการพิจารณาติดตั้งอุปกรณ์ด้านการจราจร ในกายภาพที่ไม่ซับซ้อนมากนักผู้ปฏิบัติสามารถนำรายการอุปกรณ์ด้านการจราจรติดตั้งตามความเหมาะสมได้เลย แต่ในบริเวณที่มีกายภาพซับซ้อนผู้ขอรับการประเมินได้เสนอแนวคิดและหลักการของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์(Analytical Hierarchy Process, AHP) ในการคัดเลือกติดตั้งอุปกรณ์ด้านการจราจร โดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Expert choice ซึ่งเป็นโปรแกรมฟรีดาวน์โหลด เพื่อช่วยคำนวณตามกระบวนการของทฤษฎี AHP ในการหาอุปกรณ์ด้านการจราจรที่เหมาะสมมาติดตั้งตามกายภาพมีความซับซ้อนในแต่จะจุดของกรุงเทพมหานคร เพื่อเป็นหลักฐานแสดงวิธีการทำงาน ให้ผู้ปฏิบัติงานใหม่ได้ใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

๑. การเลือกใช้อุปกรณ์ด้านการจราจรที่มีความเหมาะสมในการจัดทำโครงการแก้ไขปัญหาจุดเสี่ยงภัยทางถนนเพื่อขอจัดสรรงบประมาณรายจ่าย

๒. การจัดทำโครงการแก้ไขปัญหาจุดเสี่ยงภัยทางถนนให้เกิดความคุ้มค่ากับงบประมาณที่เสียไป

๓. เพื่อแก้ไขปัญหาจุดเสี่ยงภัยทางถนน ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร

๔. เพื่อลดความรุนแรงของอุบัติเหตุ ลดความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุ จากการจัดทำโครงการแก้ไขปัญหาจุดสี่ยงภัยทางถนน ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร

ตัวชี้วัดความสำเร็จ

ช่วยให้สามารถดำเนินการแก้ไขจุดเสี่ยงภัยทางถนนได้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยสามารถวิเคราะห์การติดตั้งอุปกรณ์ด้านการจราจรได้อย่างเหมาะสมกับพื้นที่จุดเสี่ยงภัยต่าง ๆ นำไปสู่การขอจัดสรรงบประมาณรายจ่ายเพื่อจัดทำโครงการแก้ไขปัญหาจุดเสี่ยงภัยทางถนนในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ที่คุ้มค่ากับงบประมาณรายจ่ายอย่างแท้จริง

(ลงชื่อ)..

(นายภัทรพงศ์ เหมตะศิลป)
วิศวกรโยธาปฏิบัติการ
กลุ่มงานวางแผนและออกแบบ ๑ ส่วนออกแบบระบบการจราจร
สำนักงานวิศวกรรมจราจร สำนักการจราจรและขนส่ง
ผู้ขอรับการประเมิน
วันที่ ๑๘ ม.ค. ๒๕๖๗

ภาคผนวก

การออกแบบความยาวในการติดตั้งอุปกรณ์กั้นบริเวณทางโค้งหน้าศาลอาญา ถนนรัชดาภิเษก ดังแสดงในภาคผนวก ก.

ความยาวในการติดตั้งอุปกรณ์กั้น (Length of Need)

$$X = \frac{L_A + (b/a)(L_1) - L_2}{(b/a) + (L_A)/(L_R)}$$ ....ในกรณีที่มีการผายออกบริเวณปลาย

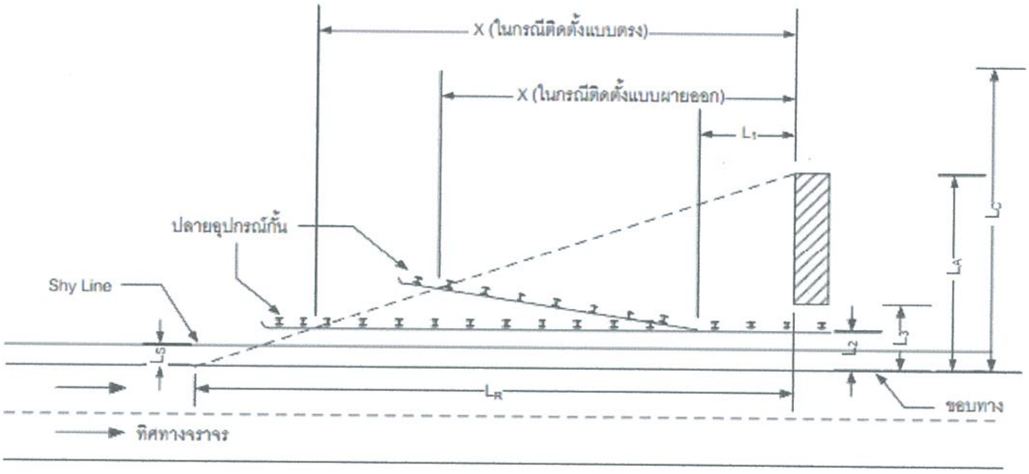
$$X = \frac{L_A - L_2}{(L_A)/(L_R)}$$ ....ในกรณีที่ไม่มีการผายออกบริเวณปลาย

L_1 คือระยะของอุปกรณ์กั้นจากขอบด้านใกล้ของวัตถุ อันตรายถึงจุดที่อุปกรณ์กั้นเริ่มผายออก อย่างน้อยควรมีระยะประมาณ เมตร 5.7

L_2 คือระยะจากขอบทางถึงแนวที่มีการติดตั้งอุปกรณ์

L_A คือระยะจากขอบทางถึงขอบหลังสุดของวัตถุข้างทาง

L_R คือระยะจากขอบทางถึงขอบด้านใกล้ของวัตถุข้างทางถึงจุดสมมติที่รถเริ่มหลุดออกจากถนน



ที่มา : คู่มือแนะนำการติดตั้งอุปกรณ์กั้นและสิ่งอำนวยความปลอดภัย สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม

a และ b คืออัตราส่วนการผายออก ซึ่งสามารถใช้ตามคำแนะนำได้ในตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ อัตราการผายออกบริเวณปลายอุปกรณ์กั้น

ความเร็วออกแบบ (กม./ชม.)	การผายออกของอุปกรณ์กั้นที่ติดตั้งใน Shy line	การผายออกของอุปกรณ์กั้นที่ติดตั้งนอก Shy Line	
		อุปกรณ์กั้นแบบแข็ง (Rigid System)	อุปกรณ์กั้นแบบกึ่งแข็ง (Semi-Rigid System)
120	33:1	22:1	17:1
110	30:1	20:1	15:1
100	26:1	18:1	14:1
90	24:1	16:1	12:1
80	21:1	14:1	11:1
70	18:1	12:1	10:1
60	16:1	10:1	8:1
50	13:1	8:1	7:1

ที่มา : คู่มือแนะนำการติดตั้งอุปกรณ์กั้นและสิ่งอำนวยความปลอดภัย สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม

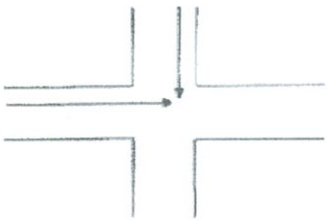
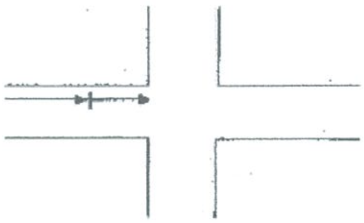
กรณีติดตั้งอุปกรณ์กั้นบริเวณทางโค้งหน้าศาลอาญา ถนนรัชดาภิเษก ใช้สมการกรณีไม่มีการผายออกบริเวณปลาย

ตารางที่ ๒ ระยะ LR แนะนำ

ความเร็วออกแบบ (กม./ชม.)	ปริมาณจราจร ADT			
	มากกว่า 6,000	2,000 – 6,000	800 – 2,000	น้อยกว่า 800
	L_R (เมตร)			
120	160	150	135	125
110	145	135	120	110
100	130	120	105	100
90	110	105	95	85
80	100	90	80	75
70	80	75	65	60
60	70	60	55	50
50	50	50	45	40

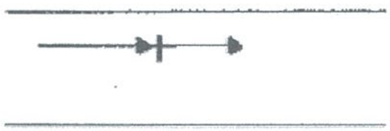
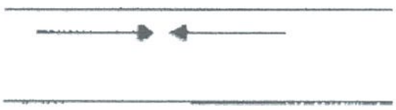
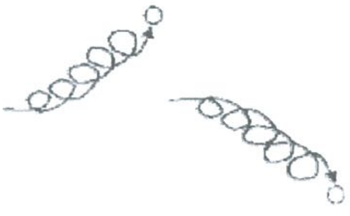
ที่มา : คู่มือแนะนำการติดตั้งอุปกรณ์กั้นและสิ่งอำนวยความปลอดภัย สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม

ตารางที่ ๓ ลักษณะการชนและสาเหตุที่เป็นไปได้

ลักษณะการชน	สาเหตุที่เป็นไปได้
	1. คนเดินเท้าไม่ได้รับการปกป้องเพียงพอ 2. คนขับไม่ทราบว่าจะมีทางข้าม หรือจะมีคนข้าม 3. เครื่องหมายจราจรไม่เพียงพอ 4. ไฟส่องสว่างบริเวณ หรือที่ทางข้ามไม่เพียงพอ 5. รถวิ่งเร็วเกินกำหนด 6. ระยะมองเห็นจำกัด 7. เฟสสัญญาณไฟไม่เหมาะสม หรืออาจไม่มีจังหวะให้คนข้ามได้
การชนแบบตั้งฉากที่ทางแยกมีสัญญาณไฟ 	1. ระยะมองเห็นบริเวณทางแยกจำกัด 2. ความเร็วรถเข้าสู่ทางแยกสูงเกินไป 3. มองไม่ค่อยเห็นสัญญาณจราจร 4. เวลาเปิด / ปิดสัญญาณไฟ ไม่เหมาะสม 5. ถ้ามีอุบัติเหตุกลางคืนมาก ไฟฟ้าส่องสว่างอาจไม่เพียงพอ 6. ป้ายเตือนทางแยกข้างหน้าไม่เพียงพอ 7. ฝ่าฝืนสัญญาณไฟ
การชนท้ายที่ทางแยก 	1. ผู้ขับขี่ไม่ได้ตระหนักว่ามีทางแยกข้างหน้า 2. เวลาปิด / เปิดสัญญาณไฟไม่เหมาะสม 3. ผิวทางลื่น 4. ปริมาณรถเลี้ยวมาก และไม่มีช่องว่างเพียงพอสำหรับรถที่รอเลี้ยว 5. ไฟฟ้าส่องสว่างไม่เพียงพอ 6. ความเร็วเข้าสู่ทางแยกสูง 7. พฤติกรรมขับรถตามหลังกระชั้นชิด 8. คนเดินเท้าข้ามถนนที่ทางแยก
ชนกับรถเลี้ยวขวาที่ทางแยก	1. ระยะมองเห็นจำกัด

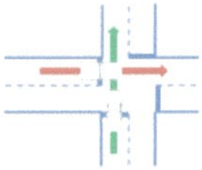
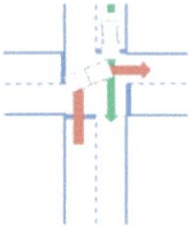
ที่มา : คู่มือการแก้ไขจุดอันตราย สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ

ตารางที่ ๓ ลักษณะการชนและสาเหตุที่เป็นไปได้ (ต่อ)

ลักษณะการชน	สาเหตุที่เป็นไปได้
	2. ระยะไฟเหลืองสั้นเกินไป 3. ความเร็วรถเข้าสู่ทางแยกสูงเกินไป 4. ฝ่าฝืนสัญญาณ 5. ไม่ให้รถที่มีสิทธิไปก่อน
การชนท้ายบนทาง 	1. มีรถจอดล้ำเข้ามาในช่องจราจร 2. ผิวทางลื่น 3. ไฟท้ายของรถไม่มี / ไม่สว่างพอ 4. เบรกชำรุด 5. ขับรถตามหลังกระชั้นชิดเกินไป
ชน ณ ที่เลี้ยวกลับรถ 	1. ลักษณะเรขาคณิตของทางแยกจำกัด 2. ระยะมองเห็นเมื่อเข้าสู่จุดกลับรถไม่พอ 3. ความเร็วรถทางตรงสูง 4. ไม่ทราบว่าข้างหน้าเป็นจุดกลับรถ 5. พฤติกรรมไม่ให้ทางรถที่มีสิทธิไปก่อน
ชนแบบประสานงาบนทาง 	1. เส้นแบ่งช่องจราจรไม่ชัดเจน 2. ไม่มีป้ายหรือเส้นห้ามแซง หรือแซงรถในขณะที่ระยะมองเห็นไม่พอ 3. ช่องจราจรแคบ
เสียหลักออกนอกทางวิ่ง (แล้วชนกับวัตถุ) 	1. ผิวทางลื่น 2. ลักษณะเรขาคณิตของทางไม่ดี เช่น มีโค้งแคบ 3. การชี้นำทางไม่เพียงพอ 4. ไหล่ทางแคบ 5. ผิวทางชำรุด เป็นหลุมบ่อ 6. ความเร็วสูงเกินไป 7. มีวัตถุอยู่ใกล้ทางวิ่งเกินไป 8. คนขับรถหลับใน 9. พวงมาลัยเสีย / เบรกชำรุด 10. ใช้เบรกไม่ถูกต้องขณะเข้าโค้ง

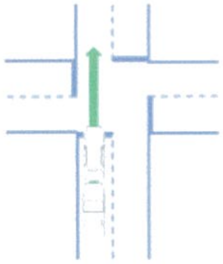
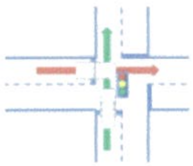
ที่มา : คู่มือการแก้ไขจุดอันตราย สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ

ตารางที่ ๔ สาเหตุการชนรูปแบบต่าง ๆ และวิธีแก้ไขปรับปรุง

รูปแบบการชน	สาเหตุที่เป็นไปได้	วิธีการแก้ไขและปรับปรุง
การชนมุมฉาก (Right Angel) บริเวณทางแยกที่ไม่มีสัญญาณไฟจราจร 	ระบบการมองเห็นไม่เพียงพอ	• ย้ายสิ่งกีดขวางออก • ห้ามจอดรถบริเวณใกล้ทางแยก • ติดตั้งป้ายจราจร เช่น ป้ายหยุด • ติดตั้งหรือปรับปรุงป้ายเตือนล่วงหน้า • ตีเส้นหยุดที่บริเวณทางแยก
	รถวิ่งเข้าทางแยกด้วยความเร็วสูง	• ควบคุมความเร็ว • ติดตั้งลูกระนาด (Rumble Strips)
	แสงสว่างไม่เพียงพอ	• ปรับปรุงระบบไฟส่องสว่าง
	ไม่มีป้ายเตือนล่วงหน้าว่ามีทางแยก	• ติดตั้งหรือปรับปรุงป้ายเตือนล่วงหน้า
	มีปริมาณจราจรสูงบริเวณทางแยก	• ติดตั้งสัญญาณไฟจราจร • จัดการจราจรในพื้นที่
	ไม่มีป้ายจราจรหรือสัญญาณไฟจราจร	• ติดตั้งป้ายหยุดมีสัญญาณไฟจราจร • เข้มงวดในการจับกุม
การชนกับรถเลี้ยวขวาบริเวณทางแยกที่ไม่มีสัญญาณไฟจราจร 	มีปริมาณรถเลี้ยวมาก	• จัดการจราจรให้รถเดินช่องทางเดียว • เพิ่มช่องจราจรเลี้ยวขวา • ห้ามไม่ให้เลี้ยวขวา • ติดตั้งสัญญาณไฟจราจรให้มีช่องทางเลี้ยวขวา
	ระยะการมองเห็นไม่เพียงพอ	• ย้ายสิ่งกีดขวางออก • เพิ่มช่องจราจรเลี้ยวขวา • ห้ามไม่ให้รถเลี้ยวขวา

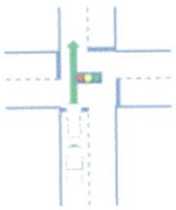
ที่มา : คู่มือการแก้ไขจุดอันตราย สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ

ตารางที่ ๔ สาเหตุการชนรูปแบบต่าง ๆ และวิธีแก้ไขปรับปรุง (ต่อ)

รูปแบบการชน	สาเหตุที่เป็นไปได้	วิธีการแก้ไขและปรับปรุง
		• ติดตั้งสัญญาณไฟจราจร
	รถวิ่งเข้าทางแยกด้วยความเร็วสูง	• ลดความเร็ว • เพิ่มมาตรการในการจับกุม
การชนท้าย (Rear End) บริเวณทางแยกที่ไม่มีสัญญาณไฟจราจร 	คนขับรถไม่ทันสังเกตเห็นทางแยก ผิวถนนลื่น	• ติดตั้งป้ายเตือนล่วงหน้า • ซ่องผิวถนนใหม่ • ปรับปรุงระบบระบายน้ำ • ขีดถนนเป็นร่อง • ลดความเร็วรถที่ทางแยก • ติดป้ายเตือนถนนลื่น
	มีปริมาณรถเลี้ยวมาก	• เพิ่มช่องจราจรเลี้ยวซ้ายและรอเลี้ยวขวา • ห้ามเลี้ยวซ้ายและเลี้ยวขวา
	แสงสว่างไม่เพียงพอ	• ปรับปรุงไฟส่องสว่าง
	รถวิ่งเข้าทางแยกด้วยความเร็วสูง	• ลดความเร็วของรถที่วิ่งเข้าทางแยก
	การเว้นระยะห่างระหว่างรถไม่เพียงพอ	• ติดตั้งสัญญาณไฟจราจรถ้าจำเป็น
	มีคนเดินข้ามถนน	• ติดตั้งหรือปรับปรุงทางข้ามบริเวณทางแยก
การชนมุมฉาก (Right Angel) บริเวณทางแยกที่มีสัญญาณไฟจราจร 	ระยะการมองเห็นไม่เพียงพอ	• ย้ายสิ่งกีดขวางออก • ห้ามไม่ให้รถเลี้ยวขวา • ติดตั้งหรือปรับปรุงป้ายเตือนล่วงหน้า • ลดความเร็ว
	รถวิ่งเข้าสู่ทางแยกด้วยความเร็วสูง	• ลดความเร็ว • ติดตั้งลูกระนาด
	แสงสว่างไม่เพียงพอ	• ปรับปรุงไฟส่องสว่าง
	ป้ายจราจรมีสัญญาณไฟจราจรไม่ชัดเจน	• ติดตั้งหรือปรับปรุงป้ายเตือนล่วงหน้า

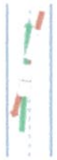
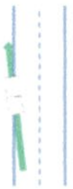
ที่มา : คู่มือการแก้ไขจุดอันตราย สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ

ตารางที่ ๔ สาเหตุการชนรูปแบบต่าง ๆ และวิธีแก้ไขปรับปรุง (ต่อ)

รูปแบบการชน	สาเหตุที่เป็นไปได้	วิธีการแก้ไขและปรับปรุง
		• ติดตั้งสัญญาณไฟจราจรแบบกึ่ง
	ระยะการปล่อยสัญญาณไฟสั้นเกินไป	• ปรับปรุงระยะเวลาการเปิดสัญญาณไฟ
	ไม่มีป้ายเตือนล่วงหน้าว่ามีทางแยก	• ติดตั้งหรือปรับปรุงป้ายเตือนล่วงหน้า
	ปริมาณจราจรมาก	• เพิ่มช่องทางจราจร • ปรับปรุงระยะเวลาการเปิดสัญญาณไฟ
การชนท้าย (Rear End) บริเวณทางแยกที่มีสัญญาณไฟจราจร 	มีปริมาณรถเลี้ยวมาก	• ติดตั้งสัญญาณไฟจราจรให้มีช่องทางเลี้ยวขวา • ห้ามไม่ให้เลี้ยวขวา • เพิ่มช่องจราจรเลี้ยวขวา • เพิ่มมุมในการเลี้ยว
	ผิวถนนลื่น	• ซ่อมผิวถนนใหม่ • ปรับปรุงระบบระบายน้ำ • ฉีดถนนเป็นร่องๆ • ติดป้ายเตือนถนนลื่น
	แสงสว่างไม่เพียงพอ	• ปรับปรุงไฟส่องสว่าง
การชนท้าย (Rear End) บริเวณทางแยกที่มีสัญญาณไฟจราจร	มีคนเดินข้ามถนน	• ปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนข้ามถนน • เพิ่มสัญญาณไฟจราจรสำหรับคนข้างถนน
	ป้ายจราจรไม่ชัดเจน	• ติดตั้งหรือปรับปรุงป้ายเตือนล่วงหน้า • ติดตั้งสัญญาณไฟจราจรแบบกึ่ง
	สัญญาณไฟสั้นเกินไป	• ปรับปรุงระยะเวลาการเปิดสัญญาณไฟ
	สัญญาณไฟเสีย	• ย้ายออก

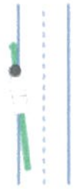
ที่มา : คู่มือการแก้ไขจุดอันตราย สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ

ตารางที่ ๔ สาเหตุการชนรูปแบบต่าง ๆ และวิธีแก้ไขปรับปรุง (ต่อ)

รูปแบบการชน	สาเหตุที่เป็นไปได้	วิธีการแก้ไขและปรับปรุง
รถชนประสานงา (Head On) บนถนนที่วิ่งสวนทางไม่มีเกาะกลาง 	รถวิ่งด้วยความเร็วสูง	• ลดความเร็วและเพิ่มมาตรการในการบังคับใช้กฎหมาย • ติดตั้งเกาะกลางถนน
	เส้นจราจรไม่ชัดเจน	• ขีดสีตีเส้นให้ชัดเจน
	การออกแบบถนนที่ไม่เหมาะสม	• ขยายช่องจราจรให้กว้างขึ้น
	ไม่มีไหล่ทางหรือไหล่ทางแคบ	• ขยายไหล่ทาง
รถวิ่งตกถนน 	รถวิ่งด้วยความเร็วสูง	• ลดความเร็ว
	ผิวถนนลื่น	• ซ่อมผิวถนนใหม่ • ปรับปรุงระบบระบายน้ำใหม่ • ขีดถนนเป็นร่องๆ • ลดความเร็วรถที่เข้าทางแยก • ติดป้ายเตือนถนนลื่น
	แสงสว่างไม่เพียงพอ สัญญาณไฟจราจรไม่ชัดเจน	• ปรับปรุงไฟส่องสว่าง • ปรับปรุงป้ายจราจรให้ชัดเจน
	การออกแบบที่ไม่เหมาะสม	• ขยายช่องจราจรให้กว้างขึ้น • ปรับปรุงแนวถนน • ติดตั้งอุปกรณ์กั้น
	การนำทางไม่ชัดเจน	• ติดตั้งหรือปรับปรุงป้ายเตือน • ติดตั้งหรือปรับปรุงการขีดสีตีเส้นบนผิวจราจร • ติดตั้งหรือปรับปรุงหลักนำทาง
	ไม่มีไหล่ทางหรือไหล่ทางแคบ	• ขยายหรือปรับปรุงไหล่ทาง

ที่มา : คู่มือการแก้ไขจุดอันตราย สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ

ตารางที่ ๔ สาเหตุการชนรูปแบบต่าง ๆ และวิธีแก้ไขปรับปรุง (ต่อ)

รูปแบบการชน	สาเหตุที่เป็นไปได้	วิธีการแก้ไขและปรับปรุง
	ผิวถนนขาดการบำรุงดูแลรักษา	• ซ่อมบำรุงผิวถนน
รถชนวัตถุอันตรายข้างทาง (Roadside Fixed Object) 	รถวิ่งด้วยความเร็วสูง	• ลดความเร็ว
	ผิวถนนลื่น	• ซ่อมผิวถนนใหม่ • ปรับปรุงระบบระบายน้ำใหม่ • ขีดถนนเป็นร่องๆ • ลดความเร็วรถที่เข้าทางแยก • ติดป้ายเตือนถนนลื่น
	แสงสว่างไม่เพียงพอ	• ปรับปรุงไฟส่องสว่าง
	การขีดสีตีเส้นที่ไม่ชัดเจน	• ปรับปรุงการขีดสีตีเส้นบนผิวจราจร
	การออกแบบถนนที่ไม่เหมาะสม	• ติดตั้งป้ายเตือนล่วงหน้า • ปรับปรุงการยกโค้งของถนน
	สิ่งอันตรายข้างทางอยู่ใกล้ถนนมากเกินไป	• ติดตั้งอุปกรณ์กั้น • เคลื่อนย้ายวัตถุที่เป็นอันตราย • ติดตั้งเสาที่ชนแล้วล้ม • ติดตั้งอุปกรณ์กันกระแทก
	ไม่มีการติดตั้งอุปกรณ์กั้น	• ทาสีหรือติดแผ่นป้ายสะท้อนแสงบนวัตถุอันตราย

ที่มา : คู่มือการแก้ไขจุดอันตราย สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ

ตารางที่ ๕ มาตรฐานการชน Manual For Assessing Safety Hardware (MASH) Level ๑-๖

Test Level	Test Vehicle Designation* and Type	Test Conditions	
		Speed mph (km/h)	Angle (degrees)
1	1100C (Passenger Car) 2270P (Pickup Truck)	31 (50) 31 (50)	25 25
2	1100C (Passenger Car) 2270P (Pickup Truck)	44 (70) 44 (70)	25 25
3	1100C (Passenger Car) 2270P (Pickup Truck)	62 (100) 62 (100)	25 25
4	1100C (Passenger Car) 2270P (Pickup Truck) 10000S (Single-Unit Truck)	62 (100) 62 (100) 56 (90)	25 25 15
5	1100C (Passenger Car) 2270P (Pickup Truck) 36000V (Tractor-Van Trailer)	62 (100) 62 (100) 50 (80)	25 25 15
6	1100C (Passenger Car) 2270P (Pickup Truck) 36000T (Tractor-Tank Trailer)	62 (100) 62 (100) 50 (80)	25 25 15

ที่มา : Manual For Assessing Safety Hardware ๒๐๑๖

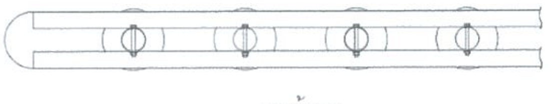
โครงการลดความรุนแรงของอุบัติเหตุทางจราจร

บริเวณรัชดาภิเษก

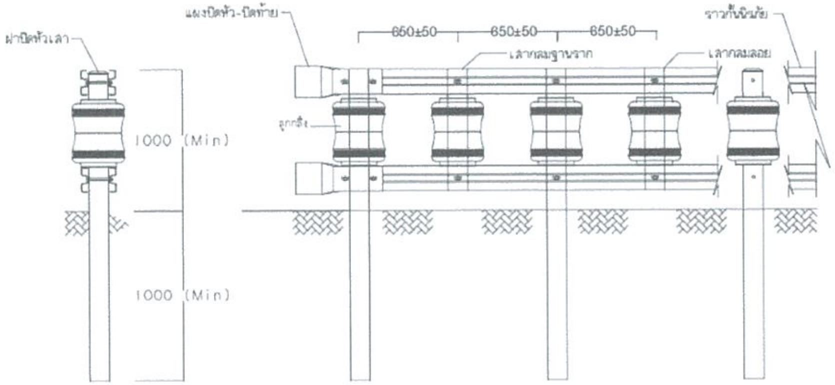
(ติดตั้งราวลูกกลิ้งกั้นอันตรายลดความรุนแรงของอุบัติเหตุ) (SAFETY ROLLER)

สถานที่ก่อสร้าง ถนนรัชดาภิเษก
แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

แบบขยายราวลูกกลิ้งกั้นอันตราย (SAFETY ROLLER)
ชนิดติดตั้งบนไหล่ทาง

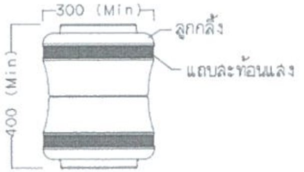


ภาพด้านบน



ภาพด้านข้าง

ภาพด้านหน้า



รายละเอียดลูกกลิ้ง (Roller)

หมายเหตุ : 1. รูปแบบราวกันนิรภัยและลูกกลิ้งสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามมาตรฐานของผู้ผลิต โดยอยู่ในดุลพินิจของช่างผู้ควบคุมงาน
2. มิติต่างๆเป็นมิลลิเมตรนอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่น

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะราวลูกกลิ้ง (SAFETY ROLLER) ชนิดติดตั้งบนไหล่ทาง

1. ลักษณะทั่วไป

1.1 เป็นราวลูกกลิ้งทำจากเหล็กชุบกัลวาไนซ์ (HOT DIP GALVANIZING) และยาง E.V.A. (ETHYLENE VINYL ACETATE) โดยจะติดตั้งบริเวณไหล่เขา ทางโค้ง ทางลาดชัน ทางแยก สะพานโค้งหักศอก และวงเวียน เพื่อป้องกันและลดอุบัติเหตุร้ายแรงจากการใช้รถ ใช้ถนนและบุคคลที่ 3 อาคาร บ้านเรือน

2. เป็นราวลูกกลิ้งที่ผ่านการติดตั้งและทดสอบ ในมาตรฐานของ THE MANUAL FOR ASSESSING SAFETY HARDWARE (MASH) TEST LEVEL 4 (TL-4) ซึ่งสอดคล้องตามมาตรฐานข้อกำหนดของ AASHTO (THE AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS) โดยการทดสอบ MASH TL-4 ดังกล่าวต้องผ่านการทดสอบแรงกระแทกแบบไดนามิค 3 ข้อ เพื่อประเมินความสามารถด้านการชนของระบบกันชน หรือเทียบเท่า โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 การทดสอบ 4-10 ใช้รถยนต์ 1,100 กิโลกรัม ขับเคลื่อนด้วยความเร็วที่กำหนดคือ 100 กม./ชม. มีแรงปะทะในการทดสอบที่ 25 องศา หรือดีกว่า
2.2 การทดสอบ 4-11 ใช้รถยนต์ 2,270 กิโลกรัม ขับเคลื่อนด้วยความเร็วที่กำหนดคือ 100 กม./ชม. มีแรงปะทะในการทดสอบที่ 25 องศา หรือดีกว่า
2.3 การทดสอบ 4-12 ใช้รถยนต์ 10,000 กิโลกรัม ขับเคลื่อนด้วยความเร็วที่กำหนดคือ 90 กม./ชม. มีแรงปะทะในการทดสอบที่ 15 องศา หรือดีกว่า

3. ราวลูกกลิ้ง ประกอบด้วย

3.1 เสากลมฐานราก ทำจากวัสดุเหล็กชุบกัลวาไนซ์ (HOT DIP GALVANIZING) (SS400 หมายถึง เป็นเหล็กแผ่นรีดร้อนใช้สำหรับงานโครงสร้างทั่วไป มีคุณสมบัติในการเชื่อมที่ดี สามารถเชื่อมต่อได้ง่ายเป็นโครงสร้างต่างๆ ใช้ในการก่อสร้างตึก ก่อสร้างสะพาน สร้างเรือ หรือใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า Ø 139.8 มิลลิเมตร ความสูงไม่น้อยกว่า 2,000 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 4.5 มิลลิเมตร

3.2 เสากลมลอย ทำจากวัสดุเหล็กชุบกัลวาไนซ์ (HOT DIP GALVANIZING) (SS400 หมายถึง เป็นเหล็กแผ่นรีดร้อนใช้สำหรับงานโครงสร้างทั่วไป มีคุณสมบัติในการเชื่อมที่ดี สามารถเชื่อมต่อได้ง่ายเป็นโครงสร้างต่างๆ ใช้ในการก่อสร้างตึก ก่อสร้างสะพาน สร้างเรือ หรือใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า Ø 139.8 มิลลิเมตร ความสูงไม่น้อยกว่า 780 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 4.5 มิลลิเมตร

3.3 ลูกกลิ้ง ผลิตจากยางสังเคราะห์ E.V.A. (ETHYLENE VINYL ACETATE) มีสีเหลือง น้ำหนักเบา มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า Ø 370 มิลลิเมตร

3.4 แถบสะท้อนแสง ทำจากแผ่นสะท้อนแสงสีเหลืองมีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร

3.5 ราวกันนิรภัยทำจากวัสดุเหล็กชุบกัลวาไนซ์ (HOT DIP GALVANIZING) (SS400 หมายถึง เป็นเหล็กแผ่นรีดร้อนใช้สำหรับงานโครงสร้างทั่วไป มีคุณสมบัติในการเชื่อมที่ดี สามารถเชื่อมต่อได้ง่ายเป็นโครงสร้างต่างๆ ใช้ในการก่อสร้างตึก ก่อสร้างสะพาน สร้างเรือ หรือใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์) มีความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร

3.6 ข้อต่อราวกันนิรภัยทำจากวัสดุเหล็กชุบกัลวาไนซ์ (HOT DIP GALVANIZING) (SS400 หมายถึง เป็นเหล็กแผ่นรีดร้อนใช้สำหรับงานโครงสร้างทั่วไป มีคุณสมบัติในการเชื่อมที่ดี สามารถเชื่อมต่อได้ง่ายเป็นโครงสร้างต่างๆ ใช้ในการก่อสร้างตึก ก่อสร้างสะพาน สร้างเรือ หรือใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์) ข้อต่อราวกันนิรภัยมีขนาดเหมาะสมกับราวกันนิรภัย

3.7 ฝาปิดเสา ทำจากวัสดุเหล็กชุบกัลวาไนซ์ (HOT DIP GALVANIZING) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า Ø 139.8 มิลลิเมตร หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร

4. อื่นๆ

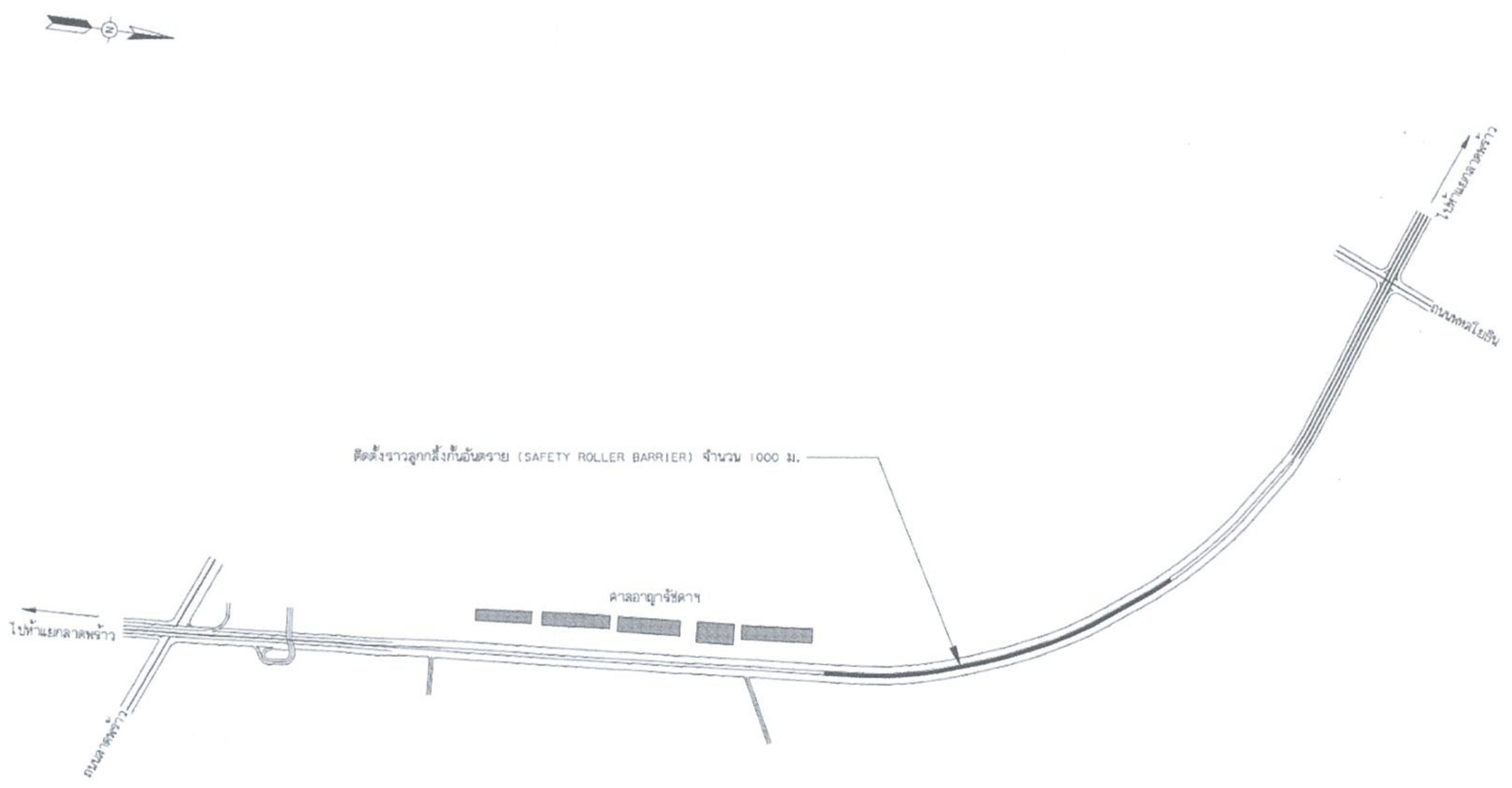
4.1 ผู้เสนอราคาต้องนำเสนอรายงานผลการทดสอบมาตรฐานความปลอดภัย THE MANUAL FOR ASSESSING SAFETY HARDWARE (MASH) TEST LEVEL 4 (TL-4) ซึ่งสอดคล้องตามมาตรฐานข้อกำหนดของ AASHTO (THE AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS) โดยการทดสอบ MASH TL-4 ดังกล่าวต้องผ่านการทดสอบแรงกระแทกแบบไดนามิค 3 ข้อ เพื่อประเมินความสามารถด้านการชนของระบบกันชน หรือเทียบเท่า ในวันและเวลายื่นเอกสารเสนอราคา โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1.1 การทดสอบ 4-10 ใช้รถยนต์ 1,100 กิโลกรัม ขับเคลื่อนด้วยความเร็วที่กำหนดคือ 100 กม./ชม. มีแรงปะทะในการทดสอบที่ 25 องศา หรือดีกว่า
4.1.2 การทดสอบ 4-11 ใช้รถยนต์ 2,270 กิโลกรัม ขับเคลื่อนด้วยความเร็วที่กำหนดคือ 100 กม./ชม. มีแรงปะทะในการทดสอบที่ 25 องศา หรือดีกว่า
4.1.3 การทดสอบ 4-12 ใช้รถยนต์ 10,000 กิโลกรัม ขับเคลื่อนด้วยความเร็วที่กำหนดคือ 90 กม./ชม. มีแรงปะทะในการทดสอบที่ 15 องศา หรือดีกว่า

4.2 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย โดยนำเอกสารหลักฐานมาแสดงต่อคณะกรรมการในวันและเวลายื่นซองเอกสาร

4.3 ผู้เสนอราคาต้องนำแคตตาล็อกรูปแบบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะราวลูกกลิ้ง (SAFETY ROLLER) ในวันและเวลายื่นซองเอกสาร

4.4 ผู้เสนอราคาต้องนำตัวอย่างลูกกลิ้ง E.V.A. (ETHYLENE VINYL ACETATE) ไม่น้อยกว่า 2 ลูก มาเพื่อประกอบการพิจารณาในวันถัดจากวันยื่นซองเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่ สำนักการจราจรและขนส่ง



แปลนแสดงตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยบนถนนรัชดาภิเษก

Not To Scale

บัญชีแสดงปริมาณงาน				
ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
1	งานติดตั้งราวลูกกลิ้งกั้นอันตราย (SAFETY ROLLER) ชนิดติดตั้งบนไหล่ทาง	1000	ม.	

หมายเหตุ : ตำแหน่งและรูปแบบการติดตั้งอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ โดยขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของช่างผู้ควบคุมงาน

ตางรางที่ ๖ สถิติการเกิดอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิตบริเวณโค้งหน้าศาลอาญา ถนนรัชดาภิเษก หลังมีการติดตั้งลูกกลิ้งกันอันตรายลดความรุนแรงของอุบัติเหตุแล้ว (พ.ศ. ๒๕๖๔ – ปัจจุบัน)

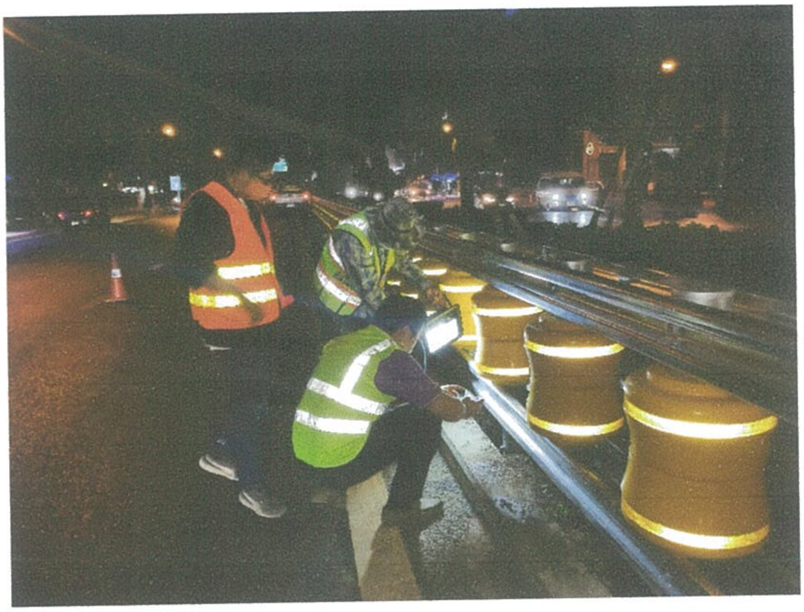
โค้งหน้าศาลอาญา (ขาออก)	โค้งหน้าศาลอาญา (ขาเข้า)
(๑) เกิดเหตุ ๒๖ กรกฎาคม ๒๕๖๖ เวลา ๐๕.๐๐ น. เสียชีวิต ๑ ราย สาเหตุ จักรยานยนต์เกิดเสียหลักล้มเอง โดยไปเฉี่ยวชนต้นไม้ริมทางและเสียชีวิตในที่เกิดเหตุ	(๑) เกิดเหตุ ๓ มิถุนายน ๒๕๖๕ เวลา ๐๗.๓๕ น. เสียชีวิต ๖ ราย สาเหตุ รถกระบะบรรทุกคนงานก่อสร้างมากันทั้งหมด ๗ ราย โดยวิ่งในช่องจราจรขวาสุด เมื่อรถถึงทางโค้งเกิดเสียหลักข้ามมาในช่องจราจรซ้ายสุดชนเสาไฟฟ้า (๒) เกิดเหตุ ๑๘ กันยายน ๒๕๖๕ เวลา ๒๒.๔๕ น. เสียชีวิต ๑ ราย สาเหตุ รถยนต์มาตามถนนรัชดาภิเษก มุ่งหน้าแยกรัชดาภิเษก-ลาดพร้าว ในช่องจราจรที่ ๒ ได้เสียหลัก (๓) เกิดเหตุ ๒ พฤษภาคม ๒๕๖๖ เวลา ๐๐.๑๐ น. เสียชีวิต ๑ ราย รถตู้แวนเสียหลักพลิกคว่ำผู้ขับขี่ได้ขับมาช่องจราจรขวาสุด โดยขับแซงรถยนต์คันหน้าและเกิดเสียหลักพุ่งไปชนกำแพงต้นไม้บริเวณทางเดินเท้าฝั่งซ้าย (๔) เกิดเหตุ ๕ สิงหาคม ๒๕๖๔ เวลา ๑๘.๓๐ น. เสียชีวิต ๑ ราย รถจักรยานยนต์มาตามถนนรัชดาภิเษกมุ่งหน้าลาดพร้าว ๓๕ เมื่อถึงที่เกิดเหตุได้เสียหลักล้มแล้วลื่นไถลไปชนรถยนต์

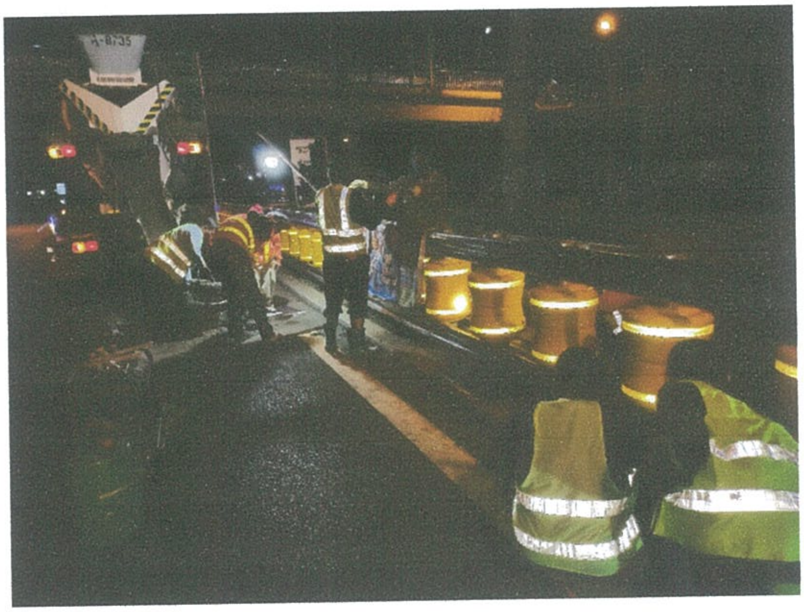
ที่มา : ศูนย์ความร่วมมือป้องกันอุบัติเหตุทางถนน กทม.

ภาพถ่ายการดำเนินการติดตั้งลูกกลิ้งกันอันตรายลดความรุนแรงของอุบัติเหตุ (SAFETY ROLLER BARRIER) ถนนรัชดาภิเษก ช่วงทางโค้งหน้าศาลอาญา ความยาวประมาณ ๑,๐๐๐ เมตร

ภาพถ่ายการดำเนินการติดตั้งลูกกลิ้งกันอันตรายลดความรุนแรงของอุบัติเหตุ (SAFETY ROLLER BARRIER) ถนนรัชดาภิเษก ช่วงทางโค้งหน้าศาลอาญา ความยาวประมาณ ๑,๐๐๐ เมตร

ภาพถ่ายการดำเนินการติดตั้งลูกกลิ้งกันอันตรายลดความรุนแรงของอุบัติเหตุ (SAFETY ROLLER BARRIER) ถนนรัชดาภิเษก ช่วงทางโค้งหน้าศาลอาญา ความยาวประมาณ ๑,๐๐๐ เมตร





ภาพถ่ายผลสำเร็จของงานติดตั้งลูกกลิ้งกันอันตรายลดความรุนแรงของอุบัติเหตุ (SAFETY ROLLER BARRIER) ถนนรัชดาภิเษก ช่วงทางโค้งหน้าศาลอาญา ความยาวประมาณ ๑,๐๐๐ เมตร

คู่มือการติดตั้งอุปกรณ์ด้านการจราจร

สำหรับการปฏิบัติงานของ ส่วนออกแบบระบบการจราจร

สำนักงานวิศวกรรมจราจร

สำนักการจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานคร

จัดทำโดย

กลุ่มงานวางแผนและออกแบบ ๑ ส่วนออกแบบระบบการจราจร

สำนักงานวิศวกรรมจราจร สำนักการจราจรและขนส่ง

กรุงเทพมหานคร

บทที่ ๑ ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันปัญหาอุบัติเหตุบนถนนในกรุงเทพมหานครเป็นปัญหาสำคัญระดับประเทศที่จำเป็นต้องให้ความสำคัญและมีความจำเป็นเร่งด่วนในการดำเนินการหาทางแก้ไขและป้องกันอย่างมีประสิทธิผล เพื่อการนำไปปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรมสำหรับประกอบการพิจารณาติดตั้งอุปกรณ์ด้านการจราจรเพื่อเพิ่มความปลอดภัยบนท้องถนนและแก้ไขปัญหาจุดเสี่ยงภัยทางถนนของ ส่วนออกแบบระบบการจราจร สำนักงานวิศวกรรมจราจร สำนักการจราจรและขนส่ง ตามการดำเนินงานตามแผนนโยบาย ๙ ด้าน ๙ ดี (นโยบายด้านปลอดภัยดี นโยบายด้านเดินทางดี) ของผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร (นายชัชชาติ สิทธิพันธุ์) ซึ่งคู่มือเล่มนี้ได้รวบรวมอุปกรณ์ด้านการจราจรประเภทต่าง ๆ ที่สามารถติดตั้งเพื่อเพิ่มความปลอดภัยของถนน ดังนี้

๑.บริเวณจุดที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุ

๒.บริเวณที่เป็นจุดเสี่ยงภัยทางถนน

โดยในบริเวณจุดที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุและบริเวณที่เป็นจุดเสี่ยงภัยทางถนน ที่ไม่มีความซับซ้อนด้านกายภาพผู้ปฏิบัติงานสามารถเลือกอุปกรณ์ด้านการจราจรไปติดตั้งตามความเหมาะสมของกายภาพถนนได้เลย แต่ด้วยความที่กรุงเทพมหานครเป็นชุมชนเมืองขนาดใหญ่มีผู้คนอาศัยอยู่จำนวนมากเป็นศูนย์กลางการปกครอง เป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจ เป็นศูนย์กลางความเจริญ เป็นเมืองหลวงของประเทศไทย ทำให้กรุงเทพมหานครมีการพัฒนากิจการของชุมชนเมืองมากกว่าชุมชนเมืองอื่น ๆ ในประเทศไทยและมีระบบการจราจรที่ซับซ้อน จึงส่งผลทำให้กรุงเทพมหานครมีปัจจัยที่ส่งผลให้การเลือกอุปกรณ์ด้านการจราจรไปติดตั้งในบางที่ของกรุงเทพมหานครมีความซับซ้อนมากกว่าถนนตามที่อื่น ๆ ของประเทศไทย คู่มือฉบับนี้จึงเสนอแนวคิดและหลักการของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์(Analytical Hierarchy Process, AHP) ในการคัดเลือกติดตั้งอุปกรณ์ด้านการจราจร โดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Expert choice เพื่อช่วยคำนวณตามกระบวนการของทฤษฎี AHP ในการหาอุปกรณ์ด้านการจราจรที่เหมาะสมมาติดตั้งตามกายภาพมีความซับซ้อนในแต่จะจุดของกรุงเทพมหานคร ทั้งนี้เพื่อให้เจ้าหน้าที่มีคู่มือการปฏิบัติงานที่ชัดเจน แสดงถึงรายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติงานเกี่ยวกับกับคัดเลือกอุปกรณ์ด้านการจราจรในพื้นที่ซับซ้อนของกรุงเทพมหานคร เพื่อเป็นหลักฐานแสดงวิธีการทำงาน ให้ผู้ปฏิบัติงานใหม่ได้ใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงาน ที่มีประสิทธิภาพ

คำจำกัดความ

จุดเสี่ยงภัยทางถนน ในที่นี้หมายถึง จุดที่มีสถิติการเกิดอุบัติเหตุบนถนนในพื้นที่กรุงเทพมหานคร อาจเป็นบริเวณทางแยก บริเวณทางตรง บริเวณทางโค้งหรือจุดกลับรถ บ่อยหรือรุนแรงหรือมีการเสียชีวิต อันมีสาเหตุจากด้านกายภาพถนนเป็นหลักเท่านั้น สำหรับจุดที่เกิดอุบัติเหตุอันมีสาเหตุจากพฤติกรรมของผู้ขับขี่ การฝ่าฝืนกฎจราจร ที่สามารถแก้ไขได้ด้วยการรณรงค์ การประชาสัมพันธ์ การกวดขันวินัยจราจร จะไม่นับเป็นจุดเสี่ยงภัยทางถนน

ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง ในที่นี้หมายถึง ผู้ที่มีประสบการณ์ในการทำงานด้านการจราจร

เกณฑ์ ในที่นี้หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกอุปกรณ์ด้านการจราจรแต่พื้นที่

การคำนวณลำดับความสำคัญของเกณฑ์ ในที่นี้หมายถึง การจัดความสำคัญของเกณฑ์

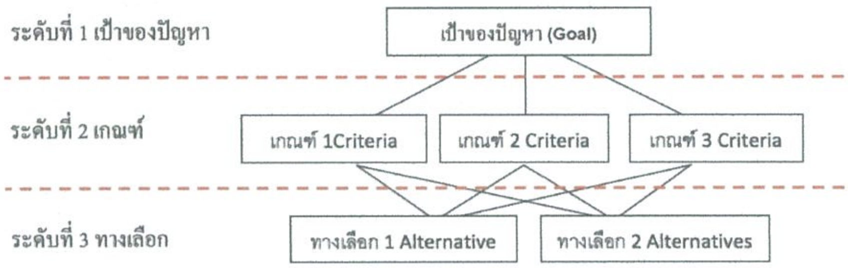
ทางเลือก ในที่นี้หมายถึง อุปกรณ์ด้านการจราจรที่ต้องการคัดเลือกมาติดตั้ง

การคำนวณลำดับความสำคัญของทางเลือก ในที่นี้หมายถึง การจัดความสำคัญของทางเลือก

การให้คะแนน ในที่นี้หมายถึง การให้คะแนนตามหลักการของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process, AHP)

บทที่ ๒ หลักการของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์(Analytical Hierarchy Process, AHP)

ในการวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจตามหลักการ AHP ในการศึกษาครั้งนี้จะแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็นลำดับชั้นดังนี้คือ เป้าหมาย (Goal) เกณฑ์หลัก (Criteria) และทางเลือก (Alternatives) โดยในแต่ละชั้นอาจมีหลายเกณฑ์ ดังแสดงในภาพที่ ๑ ชั้นล่างสุดคือชั้นของทางเลือก



ภาพที่ ๑ ลักษณะแผนภูมิระดับชั้น

การคำนวณหาค่าระดับความสำคัญ (Calculation of Relative Priority)

ในแต่ละชั้นผู้บริหารหรือผู้เชี่ยวชาญหรือผู้เกี่ยวข้องจะเป็นผู้ให้คะแนนความสำคัญหรือความชอบโดยการเปรียบเทียบของ (เกณฑ์หรือทางเลือก) ทีละคู่ (Pairwise Comparison) โดยเริ่มจากชั้นบนลงสู่ชั้นล่าง โดยแบ่งระดับความสำคัญหรือความชอบ (AHP Measurement Scale) ออกเป็น ๙ ระดับ

ตารางที่ ๑ มาตราส่วนในการวินิจฉัยเปรียบเทียบของ AHP

ตัวเลข	ความหมาย	คำอธิบาย
๑	สำคัญเท่ากัน	ทั้ง ๒ ปัจจัยส่งผลกระทบต่อเป้าหมาย หรือวัตถุประสงค์เท่ากัน
๓	สำคัญกว่าปานกลาง	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งปานกลาง
๕	สำคัญกว่ามาก	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งปานกลาง
๗	สำคัญกว่ามากที่สุด	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่ง ในทางปฏิบัติปัจจัยนั้นได้ มีอิทธิพลเหนือกว่าอย่างเห็นได้ชัด
๙	สำคัญกว่าสูงสุด	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งระดับสูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้
๒, ๔, ๖, ๘	สำหรับในกรณีประนีประนอมเพื่อลดช่องว่างระหว่างระดับความรู้สึก	บางครั้งผู้ตัดสินใจต้องการวินิจฉัยในลักษณะที่ก้ำกึ่งกัน

การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของข้อมูลจากอัตราส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio, CR)

ความเห็นของผู้บริหารหรือผู้เชี่ยวชาญหรือผู้เกี่ยวข้องในรูปของคะแนนความสำคัญ ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบของเป็นคู่ บางครั้งอาจไม่สมเหตุสมผลหรือมีข้อผิดพลาด (Error) ในการแสดงความเห็นเช่น การให้น้ำหนักในแต่ละปัจจัยไม่มีความสอดคล้องกัน โดยการตรวจสอบความสอดคล้องกระทำได้ดังนี้ นำผลรวมของค่าน้ำหนัก ในแถวตั้งคูณด้วยผลรวมของค่าเฉลี่ยในแถวนอนแต่ละแถว แล้วนำผลคูณที่ได้มารวมกัน ผลลัพธ์จะเท่ากับจำนวนปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์ ผลรวมนี้เรียกว่า Eigen Vector สูงสุด ซึ่งหากค่า แลมด้าแมกซ์ (λmax) มีค่าเท่ากับจำนวนปัจจัยพอดี แสดงว่ามีความสอดคล้องของปัจจัยสมบูรณ์ (๑๐๐%) พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Consistency Index หรือ CI) จากสมการที่ ๑

$$CI = (\lambda max - n)/(n-๑) \qquad (สมการที่ ๑)$$

โดยที่ CI คือ สัดส่วนความสอดคล้อง

n คือ ขนาดของสแควร์เมตริกซ์

พิจารณาอัตราส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio หรือ CR) โดยที่ค่า CR จะต้องไม่มากกว่าร้อยละ ๑๐ คำนวณค่าได้จากสมการที่ ๒

$$CR = CI/RI \qquad (สมการที่ ๒)$$

โดยที่ CR คือ สัดส่วนความสอดคล้อง

RI คือ ดรรชนีค่าสุ่มของความไม่สอดคล้อง (Random Consistency Index) ขึ้นอยู่กับขนาดของ สแควร์เมตริก ดังตารางที่ ๓

ตารางที่ ๓ ดัชนีความสอดคล้องจากการสุ่มตัวอย่างที่ได้กำหนดไว้

จำนวนปัจจัยที่ถูกนำมาเปรียบเทียบ	๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ ๑๐
ค่า $CI_{จากการสุ่มตัวอย่าง}$	๐ ๐ ๐.๕๒ ๐.๘๙ ๑.๑๑ ๑.๒๕ ๑.๓๕ ๑.๔๐ ๑.๔๕ ๑.๔๙

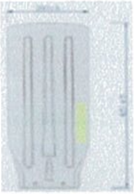
ตารางที่ ๔ ค่าร้อยละของดัชนีความสอดคล้องจากการสุ่มตัวอย่างที่ได้กำหนดไว้

จำนวนปัจจัยที่ถูกนำมาเปรียบเทียบ	๓	๔	ตั้งแต่ ๕ ขึ้นไป
ค่า $CR_{มาตรฐาน}$	๕%	๙%	๑๐%

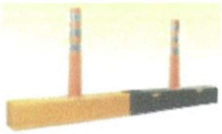
โดยค่า CR ต้องเป็นไปตามตารางที่ ๔ จึงสรุปได้ว่าการวิเคราะห์มีความสอดคล้องหากค่า CR ไม่เป็นไปตามตารางที่ ๔ หมายความว่าคุณภาพของข้อมูลมีน้อย ต้องได้รับการแก้ไขปรับปรุง โดยเปรียบเทียบใหม่อีกครั้ง ทั้งนี้ต้องระมัดระวังเรื่องการวิเคราะห์ให้มีความสอดคล้องก่อนตัดสินใจและแสดงให้ผู้มีส่วนร่วมในการตัดสินใจ เข้าใจเกี่ยวกับค่าความสอดคล้องก่อนตัดสินใจ

บทที่ ๓ อุปกรณ์ด้านการจราจร

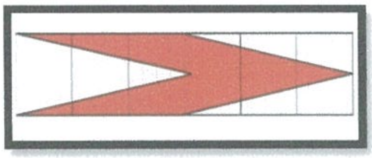
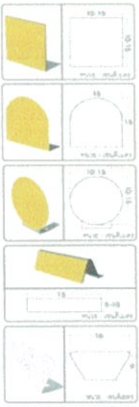
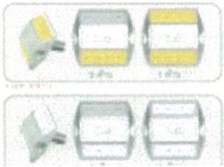
ตารางที่ ๕ แสดงรายการอุปกรณ์ด้านการจราจรและการนำไปใช้งานสำหรับ ส่วนออกแบบระบบการจราจร สำนักงานวิศวกรรมจราจร สำนักการจราจรและขนส่ง

ลำดับที่	รายการอุปกรณ์จราจร	การนำไปใช้งาน
๑.	แผ่นบังสายตา (ANTI GLARE BOARD)  	๑. ติดตั้งบริเวณเกาะกลางสะพาน ๒. ติดตั้งติดตั้งแบริเออร์คอนกรีตเกาะกลางถนนที่มีความชันต่างกับถนนสัญจร ๓. ติดตั้งบริเวณแบริเออร์คอนกรีตเกาะกลางถนนที่มีลักษณะเป็นทางโค้ง
๒.	ถังแบริเออร์กันชนหัวเกาะ (CRASHION TANK) 	๑. ติดตั้งบริเวณหัวเกาะถนน ๒. ติดตั้งบริเวณเชิงลาดสะพาน ๓. ติดตั้งบริเวณทางแยกตัว Y หรือ ตัว T
๓.	อุปกรณ์ดูดซับแรงปะทะ (CRASH CUSHION) 	๑. ติดตั้งบริเวณหัวเกาะถนน ๒. ติดตั้งบริเวณเชิงลาดสะพาน ๓. ติดตั้งบริเวณทางแยกตัว Y หรือ ตัว T
๔.	ป้ายเตือนไฟกระพริบ SOLAR CELL 	๑. ติดตั้งบริเวณหัวเกาะถนน ๒. ติดตั้งบริเวณเชิงลาดสะพาน ๓. ติดตั้งบริเวณทางแยกตัว Y หรือ ตัว T

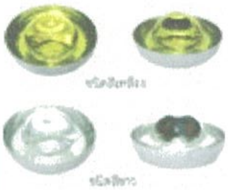
ตารางที่ ๕ แสดงรายการอุปกรณ์จราจรและการนำไปใช้งานสำหรับ ส่วนออกแบบระบบการจราจร สำนักงานวิศวกรรมจราจร สำนักการจราจรและขนส่ง (ต่อ)

ลำดับที่	รายการอุปกรณ์จราจร	การนำไปใช้งาน
๕.	ป้ายเตือนทางโค้ง SOLAR CELL 	๑. ติดตั้งบริเวณทางโค้งของถนน ๒. ติดตั้งบริเวณแบริเออร์คอนกรีตทางโค้ง เช่น แบริเออร์คอนกรีตเกาะกลางถนน แบริเออร์คอนกรีตสะพาน
๖.	หลักนำทางชนิดล้มลุก 	๑. ติดตั้งบริเวณหัวเกาะ ๒. ติดตั้งบริเวณเชิงลาดสะพาน ๓. ติดตั้งบริเวณเขตปลอดภัย ๔. ติดตั้งบริเวณเส้นจราจรทึบ ๕. ติดตั้งบริเวณไหล่ทาง ๖. ติดตั้งแบ่งทิศทางจราจร
๗.	หลักนำทางชนิดล้มลุก แบบ LANE BLOCK  	๑. ติดตั้งบริเวณหัวเกาะ ๒. ติดตั้งบริเวณเชิงลาดสะพาน ๓. ติดตั้งบริเวณเขตปลอดภัย ๔. ติดตั้งบริเวณเส้นจราจรทึบ ๕. ติดตั้งบริเวณไหล่ทาง ๖. ติดตั้งแบ่งทิศทางจราจร ๗. ติดตั้งเพื่อบังคับจุดกลับรถ
๘.	ขอบทางจักรยาน (BICYCLE LANE DELINEATION) 	๑. ติดตั้งสำหรับทางจักรยาน

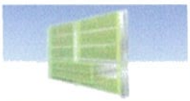
ตารางที่ ๕ แสดงรายการอุปกรณ์จราจรและการนำไปใช้งานสำหรับ ส่วนออกแบบระบบการจราจร สำนักงานวิศวกรรมจราจร สำนักการจราจรและขนส่ง (ต่อ)

ลำดับที่	รายการอุปกรณ์จราจร	การนำไปใช้งาน
๙.	วัสดุเตือนบริเวณทางโค้ง (LDS) 	๑. ติดตั้งบนการ์ดเรล ๒. ติดตั้งบนแบริเออร์คอนกรีต ๓. ติดตั้งบริเวณอุโมงค์ ทางลอด ทางโค้ง ๔. ติดตั้งบริเวณสะพาน
๑๐.	วัสดุเตือนบริเวณทางโค้ง (LDS SPEED LINE) 	๑. ติดตั้งบนแบริเออร์คอนกรีต ๒. ติดตั้งบริเวณอุโมงค์ ทางลอด ทางโค้ง ๓. ติดตั้งบริเวณสะพาน, สะพานกลับรถ
๑๑.	เป้าจราจรสะท้อนแสง แบบกลม, แบบหัวมน , แบบสี่เหลี่ยม แบบคางหมู 	๑. ติดตั้งบริเวณหัวเกาะ ๒. ติดตั้งบริเวณเชิงลาดสะพาน ๓. ติดตั้งบริเวณเกาะกลางถนน ๔. ติดตั้งบริเวณอุโมงค์ ทางลอด ๕. ติดตั้งบริเวณสะพาน ๖. ติดตั้งบนแบริเออร์คอนกรีต ๗. ติดตั้งบนการ์ดเรล
๑๒.	หมุดจราจรสะท้อนแสง 	๑. ติดตั้งบริเวณเขตหัวเกาะ ๒. ติดตั้งบริเวณเชิงลาดสะพาน ๓. ติดตั้งบริเวณเขตปลอดภัย ๔. ติดตั้งบริเวณไหล่ทาง ๕. ติดตั้งสำหรับทางจักรยาน

ตารางที่ ๕ แสดงรายการอุปกรณ์จราจรและการนำไปใช้งานสำหรับ ส่วนออกแบบระบบการจราจร สำนักงานวิศวกรรมจราจร สำนักการจราจรและขนส่ง (ต่อ)

ลำดับที่	รายการอุปกรณ์จราจร	การนำไปใช้งาน
๑๓.	ลูกแก้วสะท้อนแสง ชนิด ๓๖๐ องศา 	๑. ติดตั้งบริเวณเขตหัวเกาะ ๒. ติดตั้งบริเวณเชิงลาดสะพาน ๓. ติดตั้งบริเวณเขตปลอดภัย ๔. ติดตั้งบริเวณไหล่ทาง ๕. ติดตั้งสำหรับทางจักรยาน
๑๔.	ลูกแก้วสะท้อนแสง แบบกระพริบพลังงานแสงอาทิตย์ SOLER CELL 	๑. ติดตั้งบริเวณเขตหัวเกาะ ๒. ติดตั้งบริเวณเชิงลาดสะพาน ๓. ติดตั้งบริเวณเขตปลอดภัย ๔. ติดตั้งบริเวณไหล่ทาง ๕. ติดตั้งสำหรับทางจักรยาน
๑๕.	รั้วกันคนข้ามถนน 	๑. ติดตั้งบริเวณทางข้าม ๒. ติดตั้งบริเวณสะพานลอย ๓. ติดตั้งบริเวณที่ต้องการจัดระเบียบในการเดินข้ามถนน
๑๖.	GUARDRAIL 	๑. ติดตั้งบริเวณทางโค้ง ๒. ติดตั้งบริเวณทางตรง ๓. ติดตั้งบริเวณไหล่ทาง ๔. ติดตั้งบริเวณเชิงลาดสะพาน ๕. ติดตั้งบริเวณเกาะกลางถนน ๖. ติดตั้งบริเวณตอม่อสะพาน ๗. ติดตั้งบริเวณจุดกลับรถ ๘. ติดตั้งแบ่งทิศทางการจราจร ๙. ติดตั้งบนสะพาน ๑๐. ติดตั้งในอุโมงค์ ทางลอด ๑๑. ติดตั้งในเขตปลอดภัย

ตารางที่ ๕ แสดงรายการอุปกรณ์จราจรและการนำไปใช้งานสำหรับ ส่วนออกแบบระบบการจราจร สำนักงานวิศวกรรมจราจร สำนักการจราจรและขนส่ง (ต่อ)

ลำดับที่	รายการอุปกรณ์จราจร	การนำไปใช้งาน
๑๗.	GUARDRAIL MEDIAN TYPE 	๑. ติดตั้งบริเวณเกาะกลางถนนทางโค้ง , ทางตรง ๒. ติดตั้งบริเวณจุดกลับรถ ๓. ติดตั้งแบ่งทิศทางการจราจร ๔. ติดตั้งบนสะพานทางโค้ง ,ทางตรง ๕. ติดตั้งในอุโมงค์ ทางลอด ทางโค้ง ,ทางตรง ๖. ติดตั้งในเขตปลอดภัยทางโค้ง ,ทางตรง
๑๘.	SAFETY ROLLER BARRIER 	๑. ติดตั้งบริเวณทางโค้ง ๒. ติดตั้งบริเวณทางตรง ๓. ติดตั้งบริเวณไหล่ทาง ๔. ติดตั้งบริเวณเชิงลาดสะพาน ๕. ติดตั้งบริเวณเกาะกลางถนน ๖. ติดตั้งบริเวณตอม่อสะพาน ๗. ติดตั้งบริเวณจุดกลับรถ ๘. ติดตั้งแบ่งทิศทางการจราจร ๙. ติดตั้งบนสะพาน ๑๐. ติดตั้งในอุโมงค์ ทางลอด ๑๑. ติดตั้งในเขตปลอดภัย
๑๙.	กำแพงกันเสียง  	๑. ติดตั้งบริเวณสะพานข้ามแยก
๒๐.	ราวกันตก 	๑. ติดตั้งบริเวณสะพาน

บทที่ ๔ การดำเนินการพิจารณาติดตั้งอุปกรณ์ด้านการจราจร

ตัวอย่าง : การติดตั้งอุปกรณ์ด้านการจราจรบริเวณจุดเสี่ยงภัยทางถนนโค้งอันตรายถนนราษฎร์อุทิศ ซอย ๑ เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร

ภาพที่ ๒ กายภาพโค้งอันตรายถนนราษฎร์อุทิศ ซอย ๑ เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร

๑. การศึกษา รวบรวม และสืบค้นข้อมูลสถิติของการเกิดอุบัติเหตุ

บริเวณทางโค้งอันตรายถนนราษฎร์อุทิศ ซอย ๑ มีกายภาพเป็นทางโค้งหักศอกและมีการเกิดอุบัติเหตุจนถึงขั้นเสียชีวิต จากการสืบข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุมีรายละเอียดว่า เมื่อวันที่ ๒๘ เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๔ เวลาประมาณ ๑๙.๓๐ น. รถที่ประสบเหตุได้ขับมาจากหนองจอกมุ่งหน้ามีนบุรี ได้ขับมาถึงบริเวณที่เกิดเหตุซึ่งมีกายภาพเป็นทางโค้งหักศอกรถได้เสียหลักไปชนกับแอริเออร์กลางถนนและไถลไปชนกับรถคันอื่นจนเสียชีวิต จากการเกิดอุบัติเหตุดังกล่าวเกิดขึ้นจากกายภาพของทางถนน ดังนั้นบริเวณทางโค้งอันตรายถนนราษฎร์อุทิศ ซอย ๑ จึงเป็นจุดเสี่ยงภัยทางถนน

๒. การประเมินสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจากการลงพื้นที่ตรวจสอบ

จากการลงพื้นที่สำรวจพบว่าถนนราษฎร์อุทิศเป็นถนน ๖ ช่องจราจร (๓ ช่องจราจรต่อทิศทาง) เชื่อมต่อกับถนนสุวินทวงศ์ (ทิศทางมุ่งหน้ามีนบุรี) และเชื่อมต่อกับถนนเลียบวารี (ทิศทางมุ่งหน้าหนองจอก) มีเกาะกลางถนนเป็นแบริเออร์คอนกรีตกว้างประมาณ ๑.๐๐ เมตร บริเวณจุดที่เกิดอุบัติเหตุมีกายภาพเป็นทางโค้งหักศอก

ภาพที่ ๓ กายภาพโค้งอันตรายถนนราษฎร์อุทิศ ซอย ๑ เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร

๒.๑ <u>ความเสี่ยงอุบัติเหตุบริเวณทางโค้งอันตรายถนนราษฎร์อุทิศ ซอย ๑</u> เนื่องจากกายภาพของถนนราษฎร์อุทิศ เป็นโครงการถนนตัดใหม่ ทำให้มีผู้สัญจรด้วยรถยนต์ที่ยังไม่คุ้นชินเส้นทาง โดยเฉพาะในช่วงกลางคืน บริเวณดังกล่าวมีความสว่างไม่เพียงพอและยังขาดอุปกรณ์ด้านการจราจรเพื่อเตือนทางโค้งที่เห็นชัดเจนโดยเฉพาะในเวลาคืนอาจทำให้ผู้ขับขี่ขับรถหลุดทางโค้งได้ และบริเวณดังกล่าวมีเกาะกลางถนนที่แคบทำให้ไฟรถที่ขับสวนทิศทางส่องผู้ขับทั้ง ๒ ทิศทางได้ อาจส่งผลให้เกิดอาการตาพร่าจนมองไม่เป็นกายภาพถนนเบื้องหน้าอาจทำให้ผู้ขับขี่ขับรถหลุดทางโค้งได้เช่นกัน

๓. การวิเคราะห์ข้อมูล นำมากำหนดมาตรการแก้ไขปัญหากรเกิดอุบัติเหตุ ดั้งนี้

๓.๑ <u>การติดตั้งอุปกรณ์กั้น</u> จากการลงพื้นที่สำรวจบริเวณถนนราษฎร์อุทิศ พบว่าบริเวณพบว่ามีการติดตั้งอุปกรณ์อยู่แล้ว ดังนี้ ทิศทางมุ่งหน้าถนนเลียบวารีมีการติดตั้งอุปกรณ์กั้นราวป้องกันอันตราย (Guard Rail) แล้ว ทิศทางมุ่งหน้าถนนสุวินทวงศ์ เนื่องจากบริเวณดังกล่าวมีเกาะกลางเป็นแบริเออร์คอนกรีต ซึ่งสามารถทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์กั้นได้

๓.๒ <u>การติดตั้งเสริมอุปกรณ์ความปลอดภัย</u> จากการลงพื้นที่สำรวจบริเวณดังกล่าวมีเกาะกลางถนนที่แคบทำให้ไฟรถที่ขับสวนทิศทางส่องผู้ขับทั้ง ๒ ทิศทางได้ อาจส่งผลให้เกิดอาการตาพร่าจนมองไม่เป็นกายภาพถนนเบื้องหน้าอาจทำให้ผู้ขับขี่ขับรถหลุดทางโค้งได้เช่นกัน ผู้สำรวจจึงได้เสนอติดตั้งแผ่นบังสายตา (ANTI GLARE BOARD) ติดตั้งบริเวณเกาะกลางถนน ซึ่งมีลักษณะเป็นแบริเออร์คอนกรีต เนื่องจากแผ่นบังสายตา (ANTI GLARE BOARD) ช่วยบังสายตาจากไฟรถที่ขับสวนกันส่องเข้าสู่สายตาของผู้ขับขี่ ช่วยป้องกันการเกิดอาการตาพร่าจนมองไม่เป็นกายภาพถนนและนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุ

๓.๓ <u>การติดตั้งอุปกรณ์เตือนทางโค้ง</u> แบ่งออกเป็น ๒ จุด ดังนี้

๓.๓.๑ จุดที่ ๑ บริเวณทางโค้งทิศทางมุ่งหน้าถนนเลียบวารี บริเวณดังกล่าวมีลักษณะกายภาพข้างทางเป็นคันหินทางเท้า มีความกว้างประมาณ ๕.๐๐ เมตร ผู้สำรวจจึงได้เสนอติดตั้งป้ายเตือนทางโค้ง SOLAR CELL เพื่อเตือนผู้ขับขี่ก่อนการเข้าโค้งและขณะกำลังเข้าโค้ง

๓.๓.๒ จุดที่ ๒ บริเวณทางโค้งทิศทางมุ่งหน้าถนนเลียบวารี บริเวณดังกล่าวมีลักษณะกายภาพข้างทางเป็นแบริเออร์คอนกรีต มีความกว้างประมาณ ๑.๐๐ เมตร บริเวณดังกล่าวมีลักษณะกายภาพเป็นโค้งหักศอกประกอบกับพื้นที่จะติดตั้งอุปกรณ์เตือนทางโค้งที่ความจำกัดด้านกายภาพ ผู้สำรวจจึงเสนอให้ใช้หลักการของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process, AHP) เพื่อหาอุปกรณ์เตือนทางโค้งที่เหมาะสมมาติดตั้งในบริเวณดังกล่าว โดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Expert choice เพื่อช่วยคำนวณตามกระบวนการของทฤษฎี AHP มีวิธีการดำเนินการสรุปไว้ในภาคผนวกของคู่มือ สำหรับอุปกรณ์เตือนทางโค้งที่นำมาวิเคราะห์ ได้แก่ ๑. ป้ายเตือนทางโค้ง SOLAR CELL ๒. วัสดุเตือนบริเวณทางโค้ง (LDS) ๓. วัสดุเตือนบริเวณทางโค้ง (LDS SPEED LINE) ซึ่งประมวลผลตามกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process, AHP) ได้ผลดังนี้ ๑. ป้ายเตือนทางโค้ง SOLAR CELL ได้คะแนน ๒๐.๘ เปอร์เซ็นต์ ๒. วัสดุเตือนบริเวณทางโค้ง (LDS) ได้คะแนน ๒๖.๘ เปอร์เซ็นต์ ๓. วัสดุเตือนบริเวณทางโค้ง (LDS SPEED LINE) ได้คะแนน ๕๒.๕ เปอร์เซ็นต์ จึงสรุปได้ว่า อุปกรณ์เตือนทางโค้งที่เหมาะสมสำหรับเกาะกลางถนนถนนราษฎร์อุทิศ ซอย ๑ ได้แก่ วัสดุเตือนบริเวณทางโค้ง (LDS SPEED LINE)

๔. ขอจัดสรรงบประมาณเพื่อติดตั้งอุปกรณ์ด้านจราจรตามมาตรการแก้ไขปัญหากรเกิดอุบัติเหตุ

สำหรับจุดเสี่ยงภัยทางถนนโค้งอันตรายถนนราษฎร์อุทิศ ซอย ๑ เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร ได้ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ด้านการจราจรแล้วเสร็จ

ภาพที่ ๕ การติดตั้งอุปกรณ์เตือนทางโค้งอันตรายถนนราษฎร์อุทิศ ซอย ๑ เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร

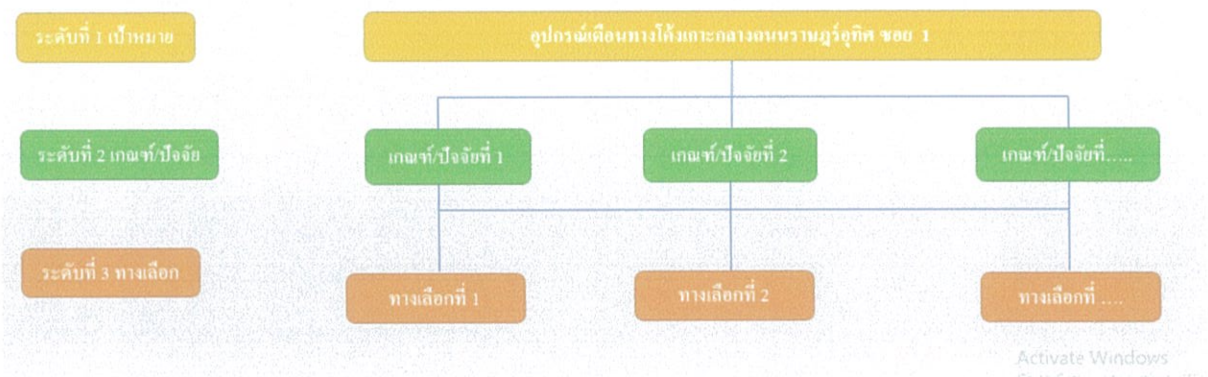
ภาพที่ ๕ การติดตั้งอุปกรณ์เตือนทางโค้งอันตรายถนนราษฎร์อุทิศ ซอย ๑ เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร

ภาคผนวก

วิธีการใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์(Analytical Hierarchy Process, AHP)
ในการคัดเลือกติดตั้งอุปกรณ์ด้านการจราจร โดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Expert choice
เพื่อช่วยคำนวณตามกระบวนการของทฤษฎี AHP

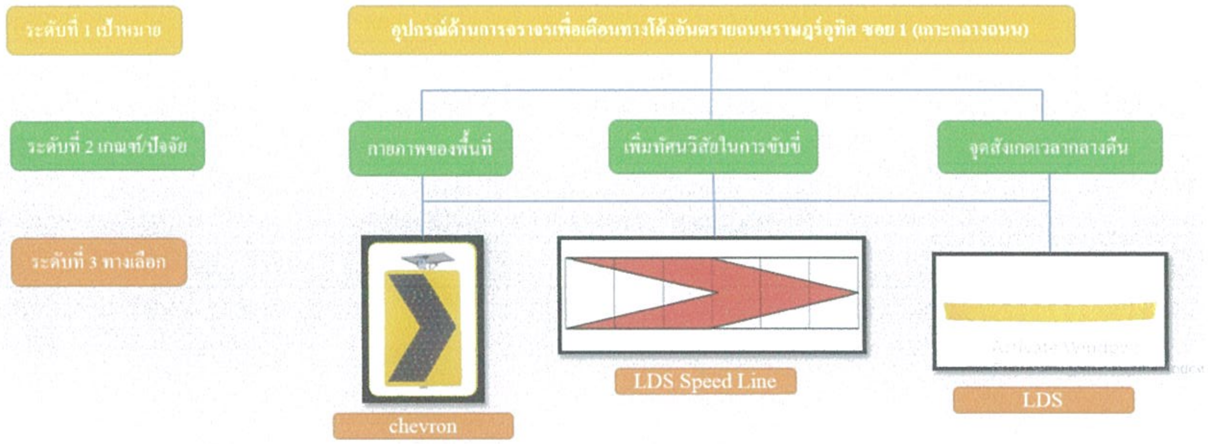
ตัวอย่าง : การใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process, AHP) หาอุปกรณ์เตือนทางโค้งเกาะกลางถนนราษฎร์อุทิศ ซอย ๑

๑. เขียนโครงสร้างของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process, AHP) แบ่งโครงสร้างของปัญหาออกเป็นลำดับชั้นของ เป้าหมาย (Goal) เกณฑ์ (Criteria) และทางเลือก (Alternatives) ผู้สำรวจได้ลงพื้นที่บริเวณถนนราษฎร์อุทิศ ซอย ๑ เพื่อหาเกณฑ์ที่ใช้คัดเลือกอุปกรณ์เตือนทางโค้ง



ภาพที่ ๑ โครงสร้างของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process, AHP)

๒. หาเกณฑ์และทางเลือก ผู้สำรวจได้ลงพื้นที่บริเวณถนนราษฎร์อุทิศ ซอย ๑ เพื่อหาเกณฑ์ที่ใช้คัดเลือกอุปกรณ์เตือนทางโค้งเกาะกลางถนนราษฎร์อุทิศ ซอย ๑ พบว่ามีเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก ดังนี้ ๑. กายภาพของพื้นที่ ๒. เพิ่มทัศนวิสัยในการขับขี่ ๓. จุดสังเกตเวลากลางคืน และหาทางเลือก คือ อุปกรณ์เตือนทางโค้งเกาะกลางถนนราษฎร์อุทิศ ซอย ๑ พบว่ามีอุปกรณ์เตือนทางโค้งที่สามารถติดตั้งบนแบริเออร์คอนกรีต ๓ ชนิด ดังนี้ ๑. ป้ายเตือนทางโค้ง SOLAR CELL ๒. วัสดุเตือนบริเวณทางโค้ง (LDS) ๓. วัสดุเตือนบริเวณทางโค้ง (LDS SPEED LINE) จึงนำเกณฑ์และทางเลือกมาเขียนโครงสร้างของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process, AHP)



ภาพที่ ๒ โครงสร้างของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process, AHP)

๔. จัดทำตารางการให้คะแนนเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญเลือกให้คะแนนตามความชอบ โดยเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์ทีละคู่และเปรียบเทียบความสำคัญทางเลือกในแต่ละเกณฑ์ทีละคู่ โดยให้คะแนนตามมาตรฐานของ AHP (Saanty Scale)

ตารางแสดงมาตราส่วนในการวินิจฉัยเปรียบเทียบของ AHP

ตัวเลข	ความหมาย	คำอธิบาย
๑	สำคัญเท่ากัน	ทั้ง ๒ ปัจจัยส่งผลกระทบต่อเป้าหมาย หรือวัตถุประสงค์เท่ากัน
๓	สำคัญกว่าปานกลาง	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งปานกลาง
๕	สำคัญกว่ามาก	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งปานกลาง
๗	สำคัญกว่ามากที่สุด	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งในทางปฏิบัติปัจจัยนั้นได้ มีอิทธิพลเหนือกว่าอย่างเห็นได้ชัด
๙	สำคัญกว่าสูงสุด	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งระดับสูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้
๒, ๔, ๖, ๘	สำหรับในกรณีประนีประนอมเพื่อลดช่องว่างระหว่างระดับความรู้สึก	บางครั้งผู้ตัดสินใจต้องการวินิจฉัยในลักษณะที่ก้ำกึ่งกัน

จัดทำตารางเพื่อหาน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์โดยการเปรียบเทียบทีละคู่โดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process, AHP) ผู้ปฏิบัติสามารถออกแบบตารางได้ตามความเหมาะสม

<u>เปรียบเทียบเกณฑ์ทีละคู่</u>

คู่	เกณฑ์ A	ความสำคัญของ A มากกว่า B								เท่ากัน	ความสำคัญของ B มากกว่า A								เกณฑ์ B
๑	กายภาพพื้นที่	๙	๘	๗	๖	๕	๔	๓	๒	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	เพิ่มทัศนวิสัย
๒	กายภาพพื้นที่	๙	๘	๗	๖	๕	๔	๓	๒	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	จุดสังเกตเวลากลางคืน
๓	เพิ่มทัศนวิสัย	๙	๘	๗	๖	๕	๔	๓	๒	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	จุดสังเกตเวลากลางคืน

จัดทำตารางเพื่อหาน้ำหนักความสำคัญของทางเลือกในแต่ละเกณฑ์โดยการเปรียบเทียบทีละคู่โดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process, AHP) ผู้ปฏิบัติสามารถออกแบบตารางได้ตามความเหมาะสม

<u>เกณฑ์กายภาพพื้นที่เปรียบเทียบกับทางเลือก</u>

คู่	เกณฑ์ A	ความสำคัญของ A มากกว่า B								เท่ากัน	ความสำคัญของ B มากกว่า A								เกณฑ์ B
๑	Chevron	๙	๘	๗	๖	๕	๔	๓	๒	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	LDS Speed Line
๒	Chevron	๙	๘	๗	๖	๕	๔	๓	๒	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	LDS
๓	LDS Speed Line	๙	๘	๗	๖	๕	๔	๓	๒	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	LDS

<u>เกณฑ์เพิ่มทัศนวิสัยในการขับขี่เปรียบเทียบกับทางเลือก</u>

คู่	เกณฑ์ A	ความสำคัญของ A มากกว่า B								เท่ากัน	ความสำคัญของ B มากกว่า A								เกณฑ์ B
๑	Chevron	๙	๘	๗	๖	๕	๔	๓	๒	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	LDS Speed Line
๒	Chevron	๙	๘	๗	๖	๕	๔	๓	๒	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	LDS
๓	LDS Speed Line	๙	๘	๗	๖	๕	๔	๓	๒	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	LDS

เกณฑ์จุดสังเกตเวลากลางคืนเปรียบเทียบกับทางเลือก

คู่	เกณฑ์ A	ความสำคัญของ A มากกว่า B								เท่ากัน	ความสำคัญของ B มากกว่า A								เกณฑ์ B
๑	Chevron	๙	๘	๗	๖	๕	๔	๓	๒	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	LDS Speed Line
๒	Chevron	๙	๘	๗	๖	๕	๔	๓	๒	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	LDS
๓	LDS Speed Line	๙	๘	๗	๖	๕	๔	๓	๒	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	LDS

๕. เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญเลือกให้คะแนนตามความชอบ โดยเปรียบเทียบเกณฑ์ทีละคู่และเปรียบเทียบเกณฑ์กับทางเลือกทีละคู่ โดยให้คะแนนตามมาตรฐานของ AHP (Saanty Scale) ในคู่มือเล่มนี้กำหนดใช้ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง จำนวน ๑ ราย ผู้ปฏิบัติสามารถใช้ผู้เชี่ยวชาญมากกว่า ๑ รายได้

การให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนเปรียบเทียบเกณฑ์ทีละคู่

คู่	เกณฑ์ A	ความสำคัญของ A มากกว่า B								เท่ากัน	ความสำคัญของ B มากกว่า A								เกณฑ์ B
๑	กายภาพพื้นที่	๙	๘	๗	๖	๕	๔	๓	๒	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	เพิ่มทัศนวิสัย
๒	กายภาพพื้นที่	๙	๘	๗	๖	๕	๔	๓	๒	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	จุดสังเกตเวลากลางคืน
๓	เพิ่มทัศนวิสัย	๙	๘	๗	๖	๕	๔	๓	๒	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	จุดสังเกตเวลากลางคืน

ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนเกณฑ์กายภาพพื้นที่เปรียบเทียบกับทางเลือก

คู่	เกณฑ์ A	ความสำคัญของ A มากกว่า B								เท่ากัน	ความสำคัญของ B มากกว่า A								เกณฑ์ B
๑	Chevron	๙	๘	๗	๖	๕	๔	๓	๒	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	LDS Speed Line
๒	Chevron	๙	๘	๗	๖	๕	๔	๓	๒	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	LDS
๓	LDS Speed Line	๙	๘	๗	๖	๕	๔	๓	๒	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	LDS

ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนเกณฑ์เพิ่มทัศนวิสัยในการขับขี่เปรียบเทียบกับทางเลือก

คู่	เกณฑ์ A	ความสำคัญของ A มากกว่า B								เท่ากัน	ความสำคัญของ B มากกว่า A								เกณฑ์ B
๑	Chevron	๙	๘	๗	๖	๕	๔	๓	๒	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	LDS Speed Line
๒	Chevron	๙	๘	๗	๖	๕	๔	๓	๒	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	LDS
๓	LDS Speed Line	๙	๘	๗	๖	๕	๔	๓	๒	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	LDS

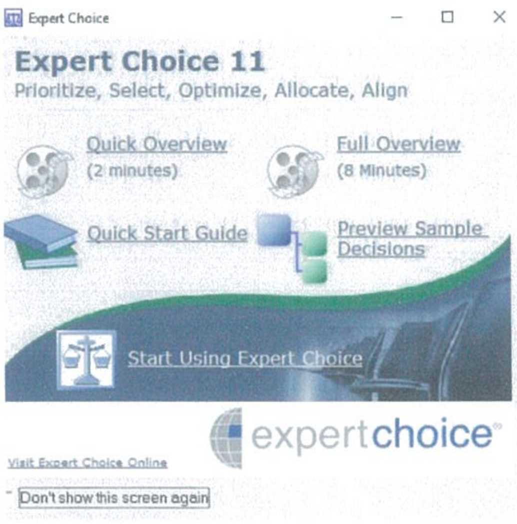
ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนเกณฑ์จุดสังเกตเวลากลางคืนเปรียบเทียบกับทางเลือก

คู่	เกณฑ์ A	ความสำคัญของ A มากกว่า B								เท่ากัน	ความสำคัญของ B มากกว่า A								เกณฑ์ B
๑	Chevron	๙	๘	๗	๖	๕	๔	๓	๒	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	LDS Speed Line
๒	Chevron	๙	๘	๗	๖	๕	๔	๓	๒	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	LDS
๓	LDS Speed Line	๙	๘	๗	๖	๕	๔	๓	๒	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	LDS

๖. นำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญมาประเมินผลโดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Expert choice เพื่อช่วยคำนวณตามกระบวนการของทฤษฎี AHP มีขั้นตอนการใช้โปรแกรมดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการเปิดโปรแกรม

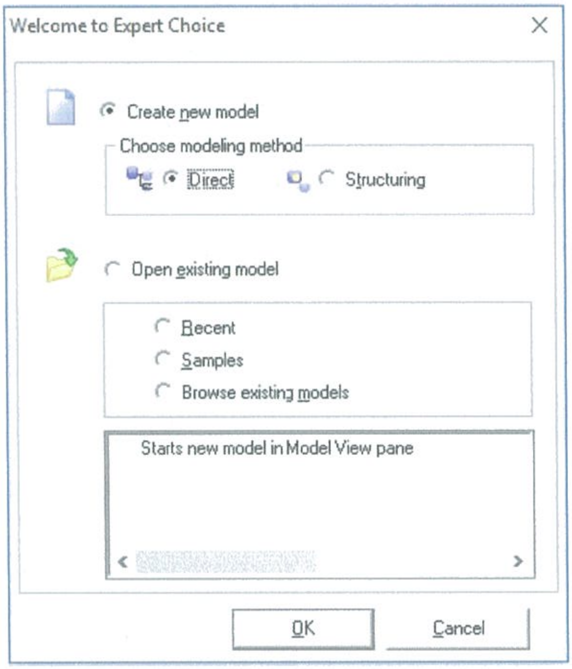
เปิดโปรแกรม Expert Choice > Start Using Expert Choice



ภาพที่ ๓ หน้าต่างแสดงก่อนเข้าโปรแกรม

๒. ขั้นตอนการสร้างเอกสารใหม่

เลือก Create new model > Direct > OK



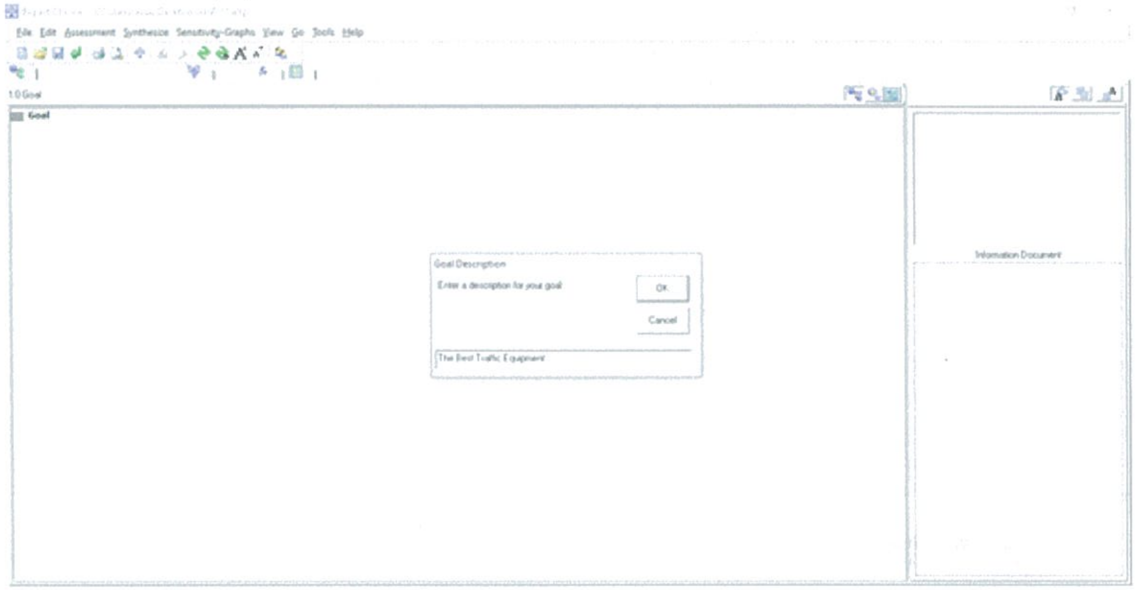
ภาพที่ ๔ หน้าต่างแสดงการสร้างเอกสารใหม่

๓. ขั้นตอนการสร้างเป้าหมาย

เลือก Edit > Edit Node

ภาพที่ ๕ วิธีการสร้างเป้าหมาย

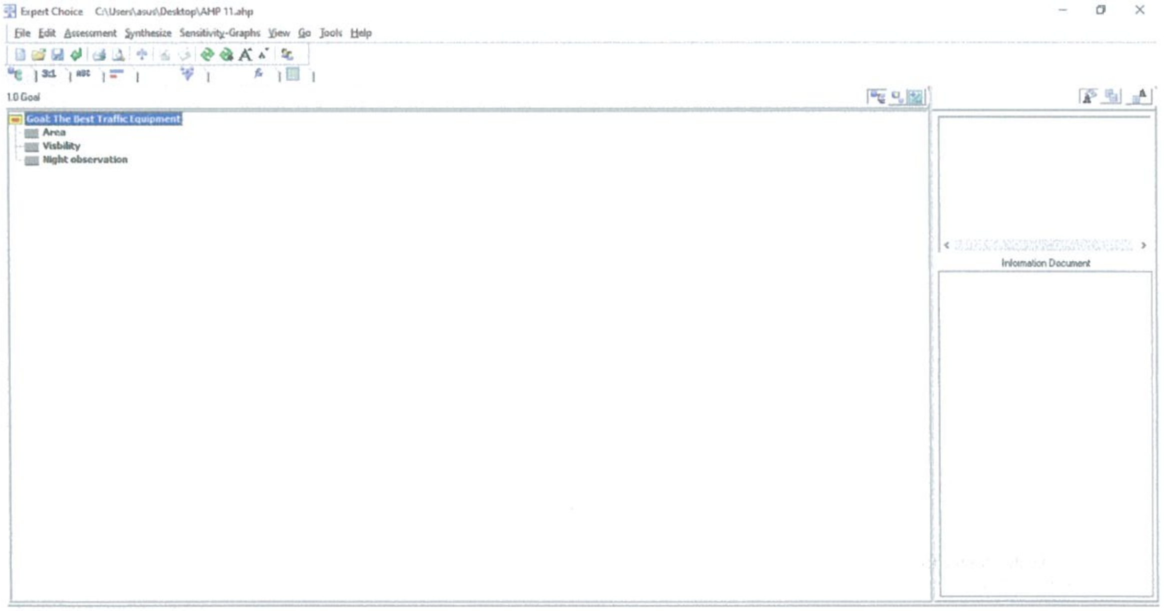
กำหนดชื่อเป้าหมาย > OK โดยในตัวอย่างได้กำหนดชื่อเป้าหมายว่า "The Best Traffic Equipment"



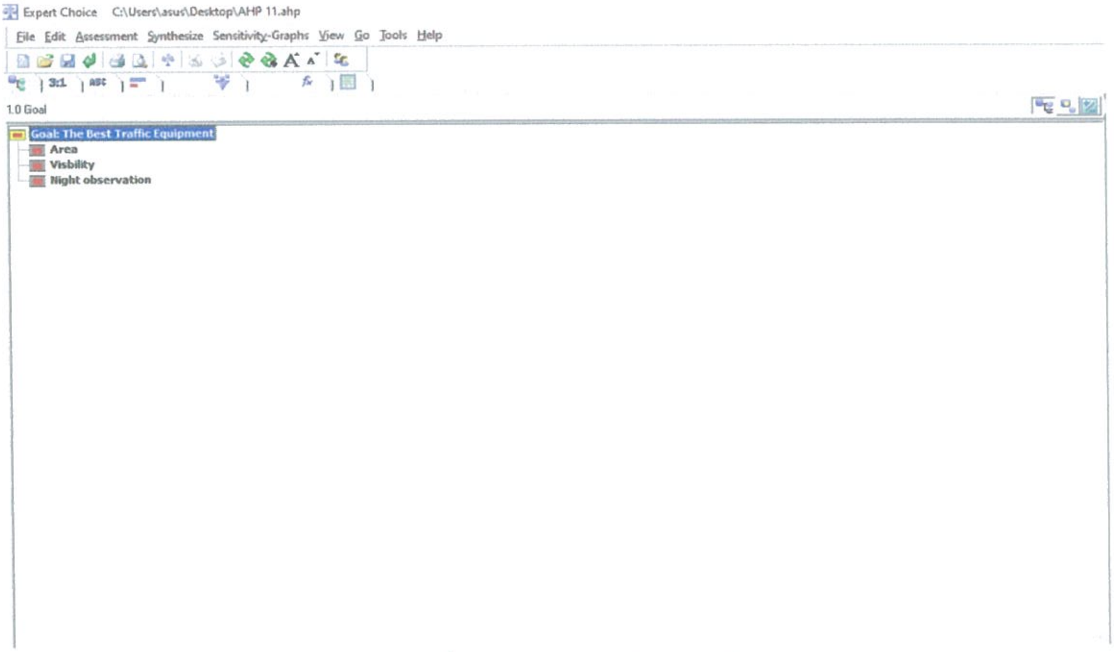
ภาพที่ ๖ ขั้นตอนการกำหนดชื่อเป้าหมาย

๕. ขั้นตอนการสร้างเกณฑ์

เลือก Edit > Insert Child of Current Node



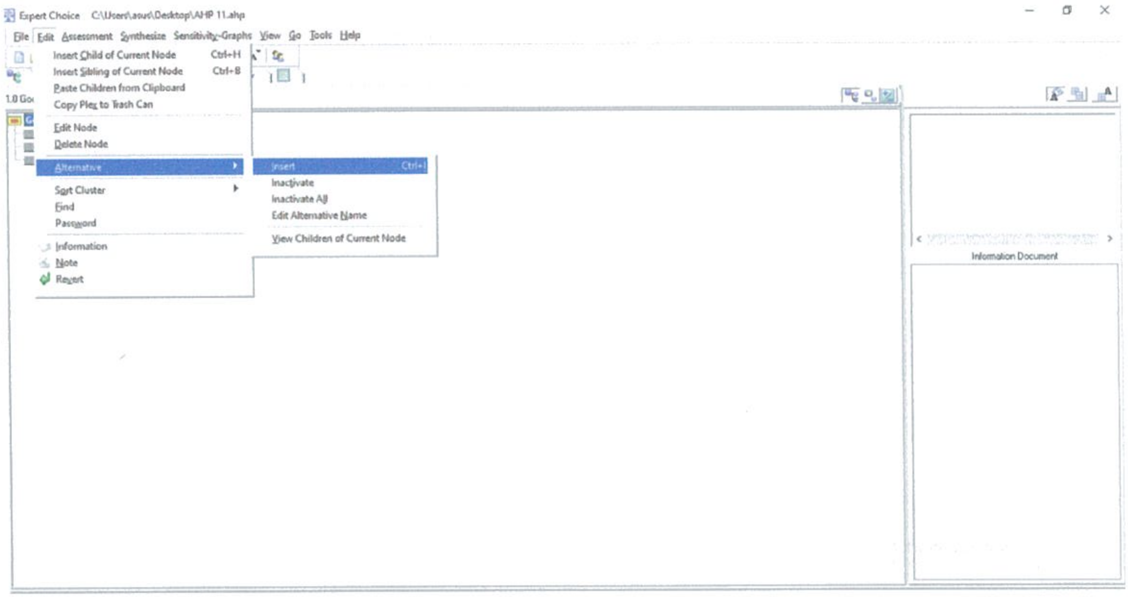
ภาพที่ ๗ วิธีการสร้างเกณฑ์



ภาพที่ ๘ ผลการการสร้างเกณฑ์

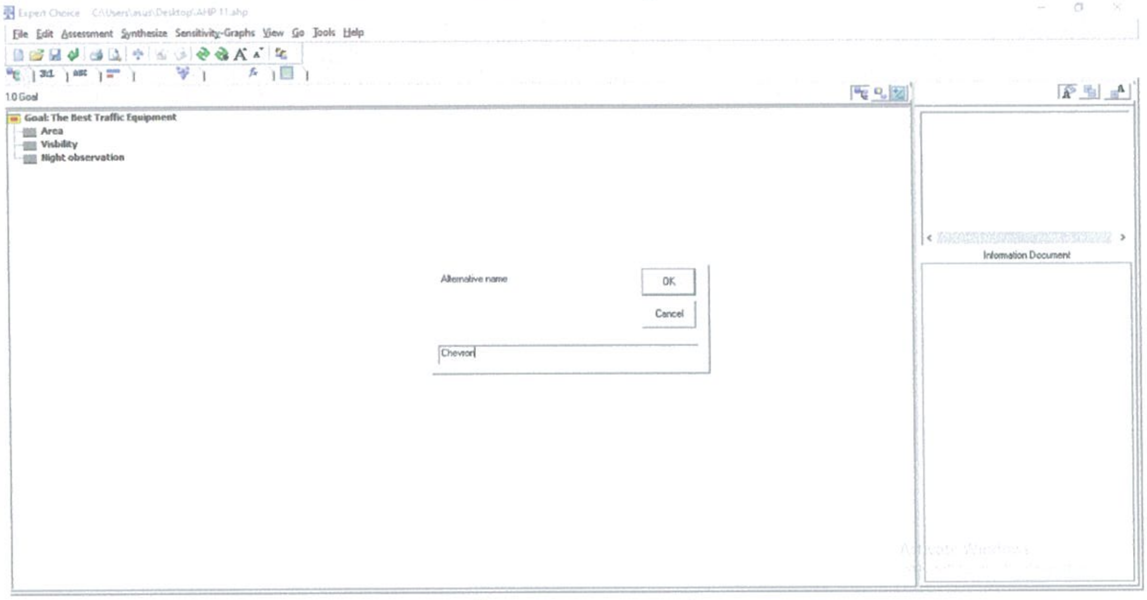
๖. ขั้นตอนการสร้างทางเลือก

เลือก Edit > Alternative > Insert

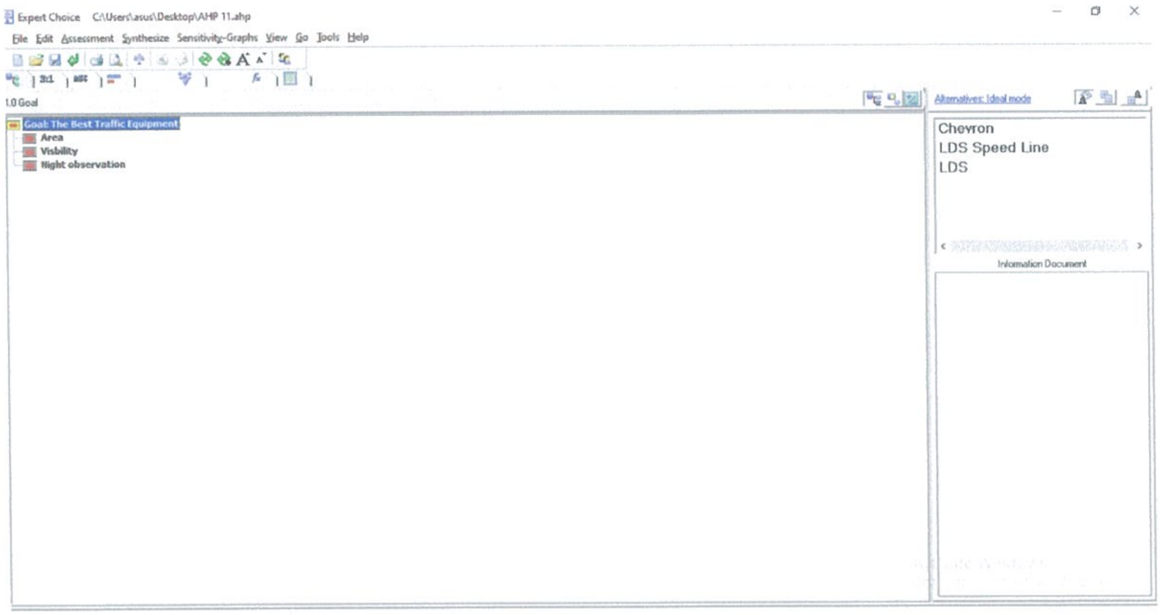


ภาพที่ ๙ วิธีการสร้างทางเลือก

กำหนดชื่อทางเลือก > OK โดยทางเลือกที่ถูกสร้างจะแสดงผลทางด้านขวาของหน้าจอ



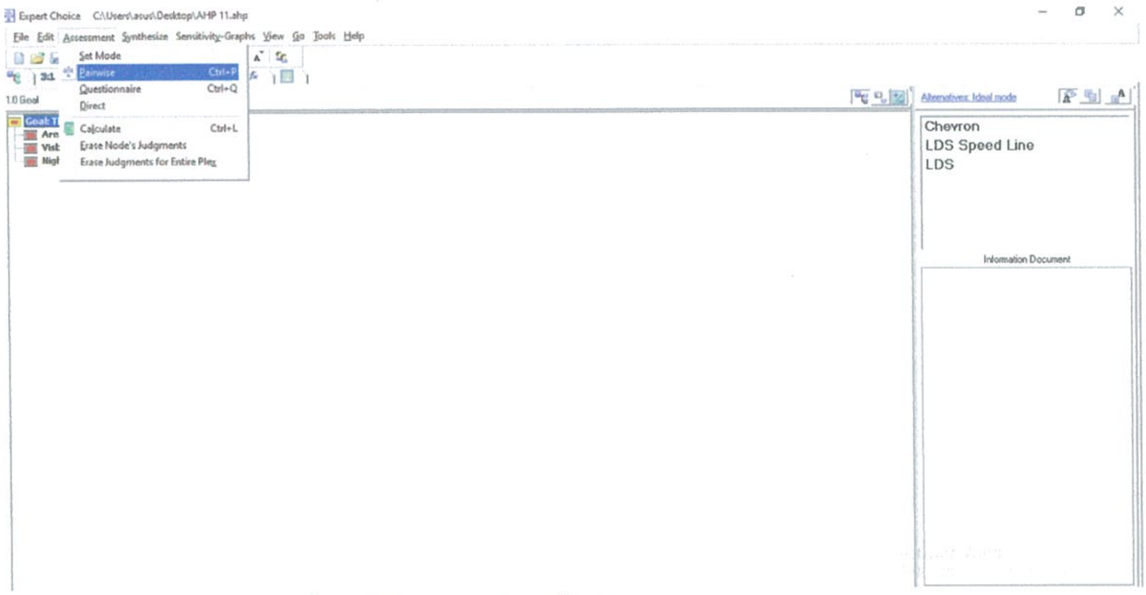
ภาพที่ ๑๐ ขั้นตอนการกำหนดชื่อทางเลือก



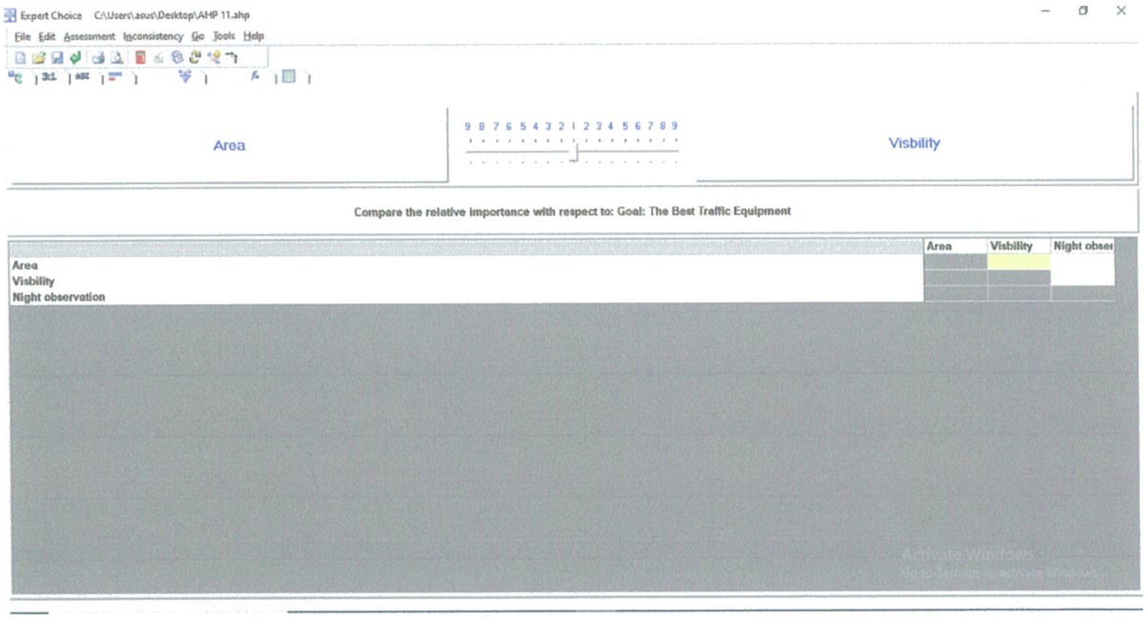
ภาพที่ ๑๑ ขั้นตอนการกำหนดชื่อทางเลือก

๗. ขั้นตอนการเปรียบเทียบเพื่อให้น้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์

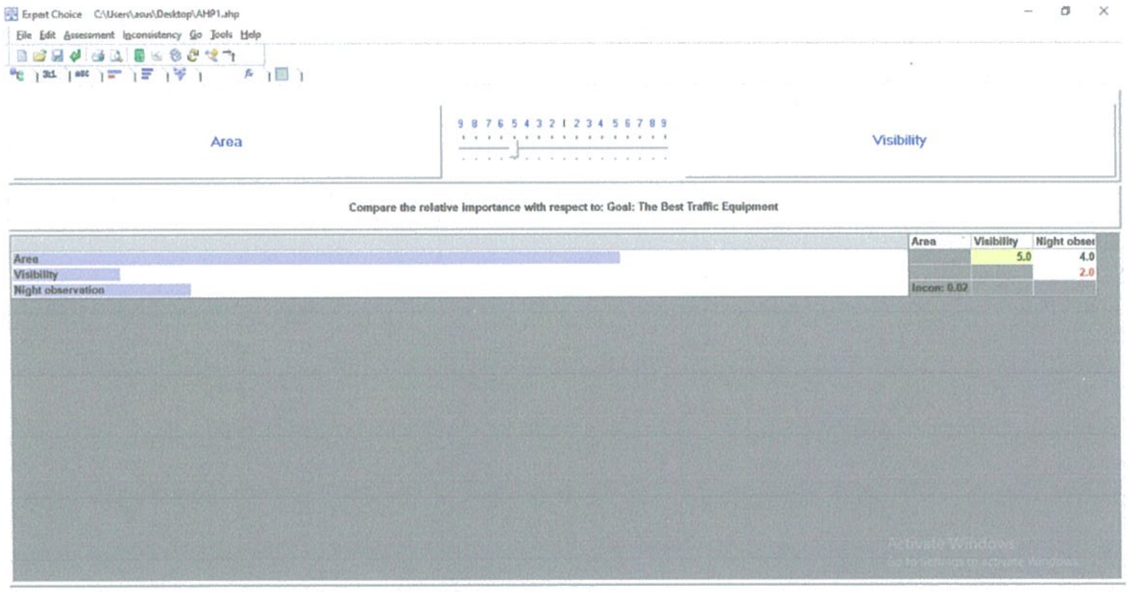
เลือก Assessment > Pairwise หรือ เลือกสัญลักษณ์ ๓:๑



ภาพที่ ๑๒ วิธีการเรียกใช้เครื่องมือ Pairwise Comparison



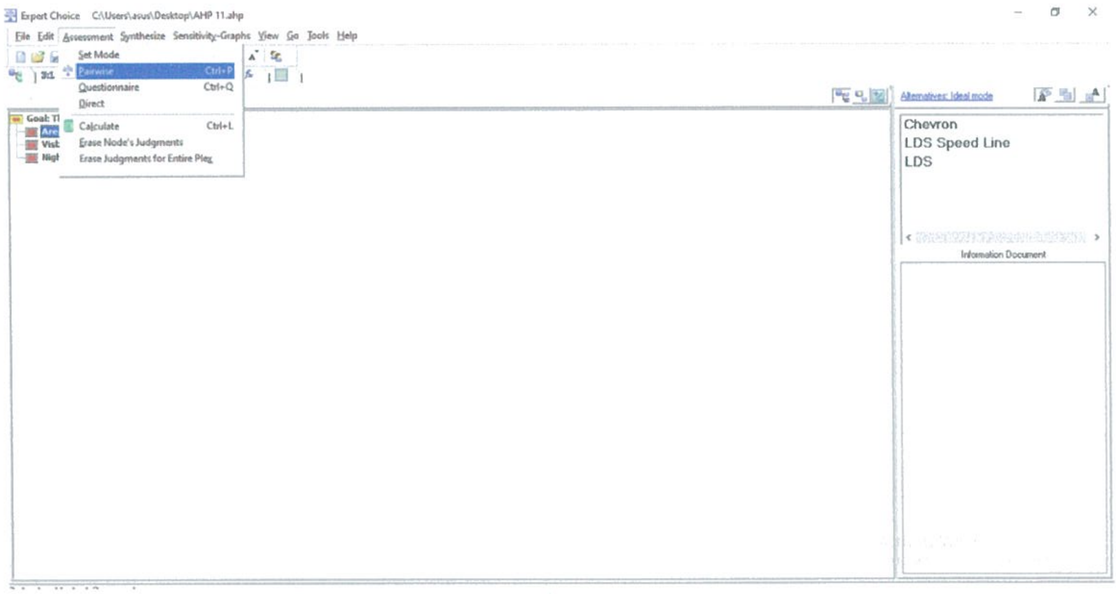
ภาพที่ ๑๓ แสดงหน้าต่างที่ใช้ในการเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์



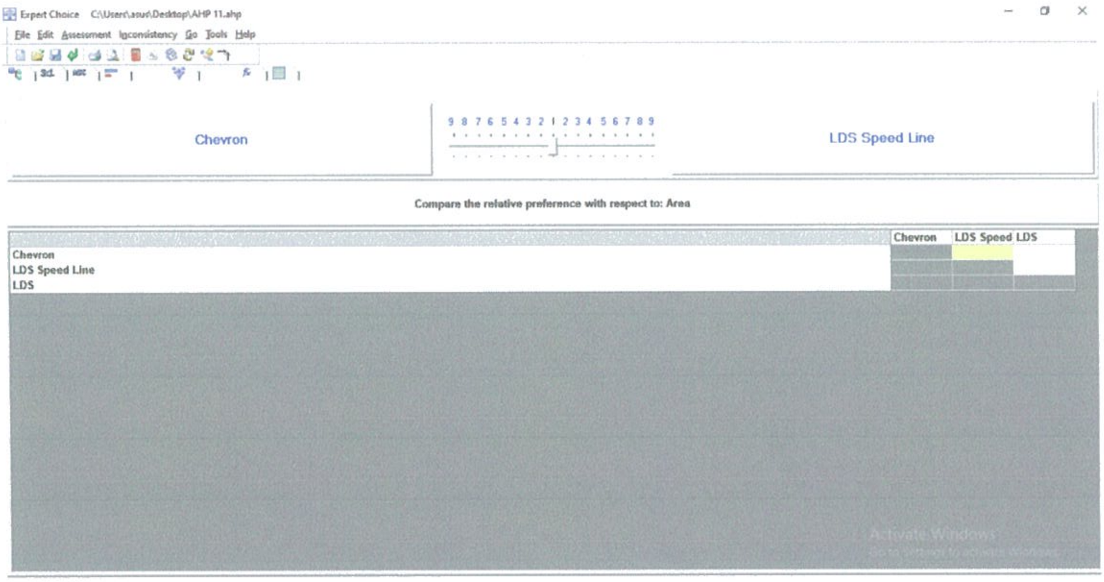
ภาพที่ ๑๔ ขั้นตอนการให้น้ำหนักความสำคัญของคู่เกณฑ์ที่นำมาเปรียบเทียบ

๘. ขั้นตอนการเปรียบเทียบเพื่อให้น้ำหนักความสำคัญของทางเลือกในแต่ละเกณฑ์

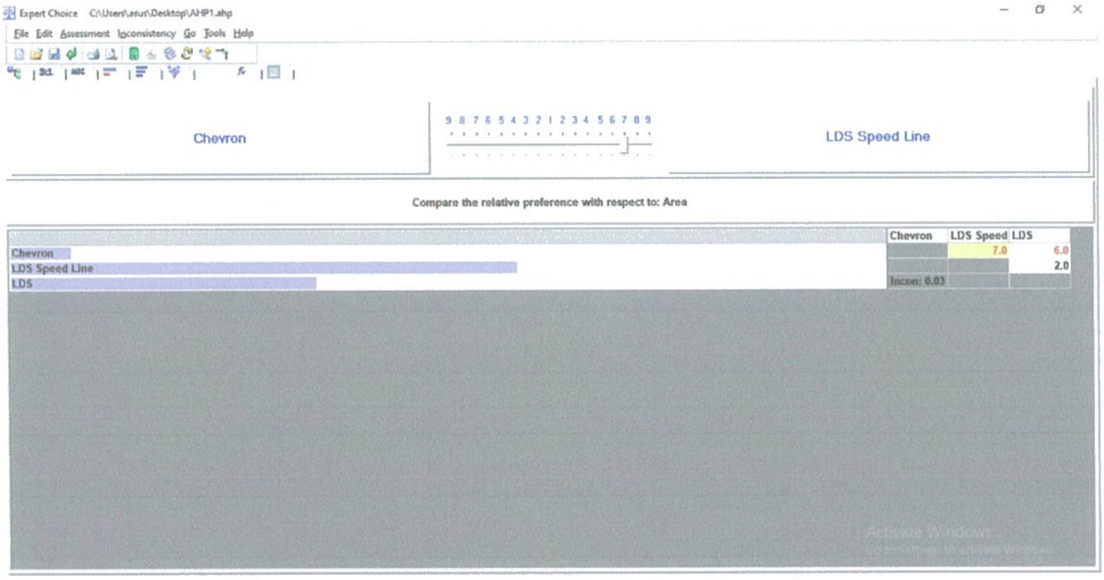
เลือกเกณฑ์ที่ต้องการหาค่าความสำคัญของทางเลือก > Assessment > Pairwise โดยในตัวอย่างได้เลือกเกณฑ์ Area ซึ่งวิธีการให้น้ำหนักทำเหมือนกับการเปรียบเทียบเพื่อให้น้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์



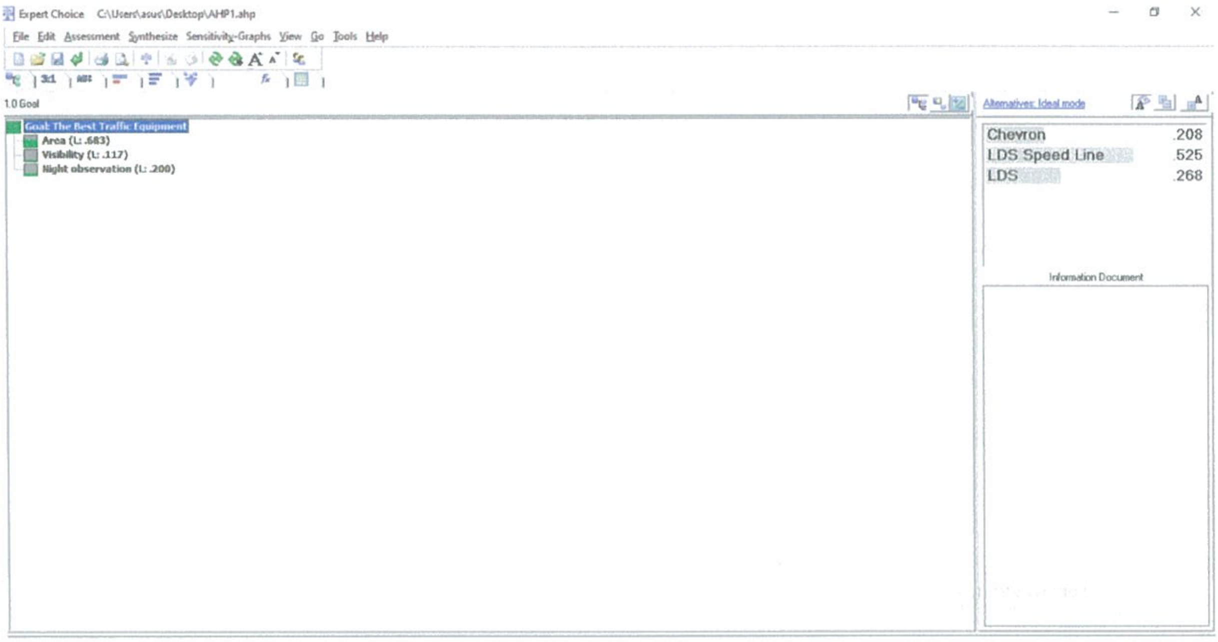
ภาพที่ ๑๕ วิธีการเรียกใช้เครื่องมือ Pairwise Comparison



ภาพที่ ๑๖ แสดงหน้าต่างที่ใช้ในการเปรียบเทียบความสำคัญของทางเลือกในแต่ละเกณฑ์



ภาพที่ ๑๗ ขั้นตอนการให้น้ำหนักความสำคัญของคู่ทางเลือกที่นำมาเปรียบเทียบ



ภาพที่ ๑๘ ภาพแสดงค่าความสำคัญของเกณฑ์และของทางเลือก

โดยขั้นตอนการให้น้ำหนักความสำคัญของคู่ทางเลือกที่นำมาเปรียบเทียบ ต้องทำซ้ำจนครบทุกเกณฑ์จึงจะสามารถทราบทางเลือกที่มีลำดับความสำคัญมากที่สุด โดยค่าความสำคัญของทางเลือกจะแสดงอยู่ทางด้านขวาของหน้าจอ ซึ่งผลการจัดลำดับความสำคัญเป็นดังภาพที่ ๑๘ โดยเรียงลำดับความสำคัญจากมากไปน้อยดังนี้ LDS Speed Line , LDS และ Chevron โดยมีค่าเท่ากับ ๕๒.๕ , ๒๖.๘ และ ๒๐.๘ ตามลำดับ จึงสรุปได้ว่า LDS Speed Line เป็นอุปกรณ์เตือนทางโค้งที่เหมาะสม