ส่วนที่ ๒ ผลงานที่จะส่งประเมิน (เรียงลำดับตามความดีเด่นหรือความสำคัญ)

๑) ชื่อผลงาน

๑.๑) ผลงานลำดับที่ ๑ : การแก้ปัญหาจุดเสี่ยงจากกายภาพโค้งดิ่งและโค้งราบพาดซ้อนทับกัน โครงการพัฒนาทางหลวงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจราจรและขนส่ง กิจกรรมยกระดับมาตรฐานและเพิ่มประสิทธิภาพทางหลวง ทางหลวงหมายเลข ๒๒๑ ตอนควบคุม ๐๑๐๓ ตอน แยกการช่าง - เชิงบันไดเขาพระวิหาร กม.๕๗+๑๐๐ - กม.๕๘+๕๐๐

๑.๒) ผลงานลำดับที่ ๒ : การออกแบบและกำหนดมาตรฐานพื้นที่หยุดรถจักรยาน/จักรยานยนต์ บริเวณทางแยกที่มีไฟสัญญาณ (Bike Box หรือ Advanced Stop Lines) กรณีศึกษาทางหลวงหมายเลข ๒๒๑ ตอนควบคุม ๐๑๐๑ ตอน ศรีสะเกษ - ภูเงิน กม.๐+๔๖๒

๑.๓) ผลงานลำดับที่ ๓ : การเพิ่มรูปแบบการเดินทาง โครงการทางจักรยานเพื่ออำนวยความสะดวกและปลอดภัย เส้นทางเชื่อมอำเภอหัวหิน - อำเภอปราณบุรี และชุมชนข้างเคียง ทางหลวงหมายเลข ๔ ตอนควบคุม ๐๖๐๑ ตอน ห้วยทรายใต้ - วังยาว ระหว่าง กม.๒๒๔+๑๖๓ - กม.๒๒๙+๔๓๐ LT, RT

๒) ระยะเวลาที่ดำเนินการ

๒.๑) ผลงานลำดับที่ ๑ : ม.ค. ๒๕๖๔ – ต.ค. ๒๕๖๔

๒.๒) ผลงานลำดับที่ ๒ : ก.ค. ๒๕๖๑ – ส.ค. ๒๕๖๑

๒.๓) ผลงานลำดับที่ ๓ : ก.ค. ๒๕๕๘ – เม.ย. ๒๕๕๙

๓) สัดส่วนในการดำเนินการเกี่ยวกับผลงาน

- ผลงานลำดับที่ ๑ : ตนเองปฏิบัติ ๘๐%

รายละเอียดผลงาน

- <u>พิจารณาปัญหาและตรวจสอบหาเหตุของปัญหา</u> รวบรวมปัญหา สถิติอุบัติเหตุ ปริมาณจราจรบริเวณสามแยกกระแชง ตรวจสอบแบบ As-built Drawing ล่าสุด
- <u>วิเคราะห์ข้อมูลและตรวจสอบสถานที่ในสนาม</u> พิจารณาลักษณะทางกายภาพทาง ตรวจสอบความเร็วเฉลี่ยของรถที่สัญจร ตรวจสอบอุปกรณ์อำนวยความปลอดภัยในสนาม พิจารณาโครงข่ายสายทางรองบริเวณโดยรอบ ลงพื้นที่ดูพฤติกรรมของผู้ขับขี่และกิจกรรมสองข้างทาง สัมภาษณ์ประชาชนสองข้างทาง
- <u>พิจารณากำหนดรูปแบบการแก้ไขปัญหา</u> พิจารณาวางแผนและกำหนดรูปแบบการแก้ไขปัญหาระยะเร่งด่วน และการวางแผนแก้ด้วยการปรับปรุงกายภาพของทาง ทำการประมาณการงบประมาณและช่องงบประมาณ

ส่วนที่ ๒ ผลงานที่จะส่งประเมิน (ต่อ)

- <u>กำหนดรูปแบบการแก้ไขปัญหา กำกับดูแล ตรวจติดตาม</u> วางแผนกำหนดให้แก้ไขปัญหาระยะเร่งด่วนด้วยการตีเส้นเกาะสีแบ่งทิศทางจราจรให้กว้างขึ้นพร้อมให้มีช่องรอเลี้ยวและช่องเร่งความเร็ว (Auxiliary Lane) พร้อมเสนอของบประมาณก่อสร้างเพื่อปรับปรุงกายภาพของทาง เมื่อได้รับจัดสรรงบประมาณปรับปรุงการยภาพ ทำการปรับกายภาพของทางด้วยการเปลี่ยนโค้งดิ่งหงายให้เป็นโค้งดิ่งคว่ำในทางหลัก ก่อสร้างทางขนาน พร้อมก่อสร้างสะพานบกบริเวณสามแยกกลางโค้ง จำนวน ๔ ช่วง ที่จุดตัดทางรองกับทางขนานก่อสร้างเป็นวงเวียนทรงหยดน้ำ พร้อมอุปกรณ์อำนวยความปลอดภัยตามมาตรฐาน กำกับการก่อสร้าง พร้อมทำเรื่องแก้ไขเปลี่ยนแปลงรูปแบบและแก้ไขเปลี่ยนแปลงสัญญาให้สอดคล้องกับสภาพในสนาม และตรวจรับพัสดุ

กรณีที่เป็นผลงานร่วมกันของบุคคลหลายคน

รายชื่อผู้ที่มีส่วนร่วมในผลงาน	ลายมือชื่อ	สัดส่วนผลงานของผู้มีส่วนร่วม	ระบุรายละเอียดของผู้มีส่วนร่วมในผลงาน
นายฑีรยุทธ สมสุข		๑๕%	ออกแบบรายละเอียดและควบคุมการก่อสร้าง
นายศิวกร ก้อนทอง		๕%	จัดทำแผนรายประมาณการและราคากลาง

- ผลงานลำดับที่ ๒ : ตนเองปฏิบัติ ๘๐%

รายละเอียดผลงาน

- <u>พิจารณาปัญหาและตรวจสอบหาเหตุของปัญหา</u> รวบรวมปัญหา สถิติอุบัติเหตุ รูปแบบและลักษณะการเกิดอุบัติเหตุบริเวณทางแยก ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับอุบัติเหตุ (Characteristics of Road Accidents)
- <u>วิเคราะห์ข้อมูลและศึกษาหาวิธีการแก้ไขปัญหา</u> นำรูปแบบและลักษณะของอุบัติเหตุมาพิจารณาหาสาเหตุและสรุปองค์ประกอบของปัญหา พิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับอุบัติเหตุ ได้แก่ ประเภทรถ ระยะมองเห็น ระดับสายตา และมุมมองของผู้ขับขี่แต่ละประเภท ศึกษาวิธีการแก้ไขปัญหาที่เคยใช้ทั้งในและต่างประเทศ สรุปข้อดีข้อด้อยของแต่ละวิธี ตัดสินใจเลือกวิธีแก้ไขปัญหาและลงรายละเอียดเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติ
- <u>กำหนดรูปแบบและขั้นตอนการแก้ไขปัญหา</u> เมื่อพิจารณาวิธีการแก้ไขปัญหาด้วย พื้นที่หยุดรถจักรยาน/จักรยานยนต์ บริเวณทางแยกที่มีไฟสัญญาณ (Bike Box หรือ Advanced Stop Lines) ซึ่งยังไม่เคยพบการใช้ในกรมทางหลวง การนำวิธีนี้มาใช้จึงต้องคิดถึงผู้ใช้ทางเป็นสำคัญ (Road-user Centric) จึงนำหลัก 3E มากำหนดลำดับขั้นตอนปฏิบัติควบคู่กัน

ส่วนที่ ๒ ผลงานที่จะส่งประเมิน (ต่อ)

- ติดตามผลหลังนำไปใช้ ทำการเก็บข้อมูลสอบถามความพึงพอใจจากผู้ใช้ทาง รวมถึงติดตามข้อมูลอุบัติเหตุหลังเปิดใช้งาน

กรณีที่เป็นผลงานร่วมกันของบุคคลหลายคน

รายชื่อผู้ที่มีส่วนร่วมในผลงาน	ลายมือชื่อ	สัดส่วนผลงานของผู้มีส่วนร่วม	ระบุรายละเอียดของผู้มีส่วนร่วมในผลงาน
นายสมศักดิ์ สายแก้ว		๑๐%	ควบคุมการก่อสร้าง
นายธนกฤต นิสดล		๑๐%	จัดทำแบบรูปรายการ และ BOQ

- ผลงานลำดับที่ ๓ : ตนเองปฏิบัติ ๘๐%

รายละเอียดผลงาน

- พิจารณาปัญหาและตรวจสอบหาเหตุของปัญหา พิจารณาความต้องการของผู้ใช้ทางที่เป็นผู้ใช้ทางกลุ่มเสี่ยง (Vulnerable Road User) เช่น กลุ่มผู้ขี่จักรยาน และคนเดินเท้า รวมถึงสถิติอุบัติเหตุในพื้นที่ สำรวจข้อมูลโครงข่ายและสถานที่ที่เกี่ยวข้อง แนวเส้นทางที่ผู้สัญจรต้องการ (Desire Path) ข้อมูลต้นไม้และพื้นที่รับน้ำในช่วงโครงการ
- วิเคราะห์ข้อมูลและศึกษาหาวิธีการแก้ไขปัญหา และกำหนดรูปแบบก่อสร้าง สรุปรูปแบบโครงสร้างทางและผิวทาง นำรูปแบบและลักษณะของอุบัติเหตุมาพิจารณาหาสาเหตุและสรุปองค์ประกอบของปัญหา สรุปรูปแบบการออกแบบจุดตัดทางลอดรวมถึงพื้นที่ใช้ร่วมกันของจักรยาน/จักรยานยนต์ (Shared Space) วางแผนงานภาพรวม จัดทำแผนรายประมาณการและราคากลางร่วมกับทีมงานส่วนวางแผน สทล.๑๕
- วางแผนดำเนินงานโครงการ ควบคุมงานก่อสร้าง และแก้ไขปัญหาในสนาม เป็นผู้ควบคุมงานก่อสร้างในโครงการ วางแผนดำเนินงานโครงการ จัดลำดับกระบวนการทำงาน ควบคุมการก่อสร้าง บริหารสัญญา พร้อมทำเรื่องแก้ไขเปลี่ยนแปลงรูปแบบและแก้ไขเปลี่ยนแปลงสัญญาให้สอดคล้องกับสภาพในสนาม

กรณีที่เป็นผลงานร่วมกันของบุคคลหลายคน

รายชื่อผู้ที่มีส่วนร่วมในผลงาน	ลายมือชื่อ	สัดส่วนผลงานของผู้มีส่วนร่วม	ระบุรายละเอียดของผู้มีส่วนร่วมในผลงาน
นายวิศาล วัชรานนท์	- เกษียณอายุ -	๑๐%	ให้คำปรึกษาและแนะนำ เรื่องขั้นตอนการก่อสร้าง อนุมัติเห็นชอบแผนงาน และการแก้ไขเปลี่ยนแปลงรูปแบบ
นายนิวัฒน์ สุรโชติเกรียงไกร	- ถึงแก่กรรม -	๑๐%	จัดทำแบบรูปรายการ และ BOQ

ส่วนที่ ๒ ผลงานที่จะส่งประเมิน (ต่อ)

๔) **ข้อเสนอแนวคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน** (จำนวน ๑ เรื่อง)

เรื่อง การฟื้นฟูเมืองให้ยั่งยืนด้วยแนวคิด Green Infrastructure

แบบเสนอเค้าโครงเรื่องโดยสรุปของผลงานและข้อเสนอแนวคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน

(กรณีเลื่อนประเภทวิชาการ ระดับเชี่ยวชาญ)

ชื่อผลงานลำดับที่ ๑ การแก้ปัญหาจุดเสี่ยงจากกายภาพโค้งดิ่งและโค้งราบพาดซ้อนทับกัน โครงการพัฒนาทางหลวงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจราจรและขนส่ง กิจกรรมยกระดับมาตรฐานและเพิ่มประสิทธิภาพทางหลวง ทางหลวงหมายเลข ๒๒๑ ตอนควบคุม ๐๑๐๓ ตอน แยกการช่าง - เชิงบันไดเขาพระวิหาร กม.๕๗+๑๐๐ - กม.๕๘+๕๐๐

๑) สรุปสาระสำคัญโดยย่อ

ทางหลวงสายนี้เป็นทางหลวงสี่ช่องจราจร ผิวทางแอสฟัลต์ แบบเกาะสีเส้นทึบคู่ ผิวทาง เกาะกลาง และไหล่ทางกว้าง รวม ๑๙ เมตร ปริมาณจราจรปี ๒๕๖๓ ๘,๗๐๖ คัน สัดส่วนรถบรรทุกหนัก ๖.๘๗% โดยมีจักรยานยนต์และสามล้อเครื่อง ๒,๗๕๕ คัน สามแยกบริเวณโค้งกระแชงหือที่ทางหลวงหมายเลข ๒๒๑ กม.๕๗+๘๐๐ มีทางรองเข้าหมู่บ้านศรีษะอโศกเป็นแยกที่มีจุดเสี่ยงเกิดอุบัติเหตุมากกว่าเจ็ดครั้งในรอบสามปี โดยกายภาพเป็นโค้งดิ่งหงายลงเนินบนขาทางหลักและมีโค้งราบยาวพาดซ้อนทับทำให้รถที่วิ่งเข้าสู่แยกทั้งสองทิศทางเข้ามาด้วยทั้งความเร็วรถและแรงโน้มถ่วงโลก ทำให้ลักษณะการเกิดอุบัติเหตุเป็นรถวิ่งเข้าโค้งด้วยความเร็วสูงประกอบกับเป็นจุดตัดสามแยกในโค้ง รถที่รอเลี้ยวขวาจากทางหลักเข้าทางรองและรถที่ออกจากทางรองเพื่อเลี้ยวขวามีโอกาสเกิดอุบัติเหตุสูงเช่นกัน ผลงานนี้จึงเป็นการแก้ไขปัญหาจุดเสี่ยงที่มีโอกาสเกิดอุบัติเหตุสูง

๒) ความยุ่งยากซับซ้อนของงาน

๒.๑) การคำนวณกายภาพทางเรื่อง Profile Grade ที่เหมาะสมในการเปลี่ยนพฤติกรรมการขับขี่ จำกัดความเร็วในการเข้าโค้ง และสอดคล้องกับงบประมาณที่ได้รับ

๒.๒) การกำหนดช่องลอดใต้สะพานเพื่อลดปริมาณรถขนาดใหญ่ที่จะเข้าชุมชนตามหลักการสยบการจราจร (Traffic Calming) รวมถึงการบริหารจัดการการเชื่อมทางเข้าออกบริเวณสองข้างทางซึ่งมีโรงสีข้าว โรงงานผลิตกระเบื้องฝ้าเพดาน และเชียงกง

๒.๓) การบริหารการจราจรระหว่างการก่อสร้าง

๒.๔) การจัดการระบบระบายน้ำในโครงการซึ่งในทุกๆ ปี ในช่วง กม. ถัดไปจะมีปัญหาน้ำท่วมในฤดูฝนเกิดขึ้นเป็นประจำ

๒.๕) การสื่อสารกับเจ้าของที่ดินสองข้างทางซึ่งต่อต้านโครงการเนื่องจากกังวลเรื่องราคาที่ดินของตนเองจะด้อยค่าลง

๓) ประโยชน์ที่หน่วยงานได้รับ

๓.๑) แก้ปัญหาจุดเสี่ยงในสายทางได้อย่างเบ็ดเสร็จ ทำให้ไม่มีปัญหาอุบัติเหตุเกิดขึ้นอีก

๓.๒) แยกปริมาณจราจรและชนิดของรถในชุมชน (Local Traffic) ขนาดเล็กและความเร็วต่ำในทางรองออกจากรถผ่านเมือง (Through Traffic) ที่มีรถขนาดใหญ่และความเร็วสูงในทางหลักออกจากกัน ถือเป็นการจัดชั้นของถนน (Functional Hierarchy) ไปพร้อมกัน

๓.๓) เปิดมุมมองการรับรู้ของผู้ใช้ทางและผู้อาศัยสองข้างทางเกี่ยวกับโครงการการปรับปรุงจุดกลับรถระดับราบด้วยการแยกทางหลักและทางรองออกจากกัน ซึ่งอยู่ในแผนที่จะทำการปรับปรุงในอีกหลายจุด

ชื่อผลงานลำดับที่ ๒ การออกแบบและกำหนดมาตรฐานพื้นที่หยุดรถจักรยาน/จักรยานยนต์ บริเวณทางแยกที่มีไฟสัญญาณ (Bike Box หรือ Advanced Stop Lines) กรณีศึกษา ทางหลวงหมายเลข ๒๒๑ ตอนควบคุม ๐๑๐๑ ตอน ศรีสะเกษ - ภูเงิน กม.๐+๔๖๒

๑) สรุปสาระสำคัญโดยย่อ

ปัญหาอุบัติเหตุทางถนนประเภทหนึ่งที่มักพบได้ในประเทศไทย คือ รถจักรยาน/จักรยานยนต์ขับขี่แทรกระหว่างช่องจราจร (Lane Filtering/Lane Splitting) ระหว่างรถใหญ่ โดยรถใหญ่จะมีจุดบอด (Blind Spot) ซึ่งคนขับจะไม่สามารถสังเกตเห็นการมีอยู่ของรถจักรยาน/จักรยานยนต์ได้ ทำให้เกิดการเฉี่ยวชนจนถึงขั้นเสียชีวิตอยู่บ่อยครั้ง หากวิเคราะห์ถึงแก่นเนื้อแท้ของปัญหานี้ สาเหตุหนึ่งมาจากการไม่สามารถแบ่งกลุ่มและจัดลำดับประเภทถนน (Road Classification and Functional Hierarchy) ได้ชัดเจน ทำให้ไม่สามารถกำหนดความเร็วในการขับขี่แต่ละช่วงถนนได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงไม่สามารถแบ่งประเภท และจำกัดชนิดของยานพาหนะที่ใช้บนท้องถนนได้ โดยถนนที่มีทั้งรถใหญ่ รถเล็ก และผู้ใช้ถนนที่เป็นกลุ่มเสี่ยง (Vulnerable Road Users) ซึ่งมีทั้งที่ทำความเร็วได้สูง และมีความเร็วต่ำ มาใช้ถนนร่วมกันทำให้ความเสี่ยงของอุบัติเหตุทางถนนเพิ่มขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

ดังนั้น แนวทางแก้ไขปัญหาที่ตรงประเด็น คือ การแบ่งกลุ่มและจัดลำดับประเภทถนน (Road Classification and Functional Hierarchy) รวมถึงประเภทยานพาหนะที่อยู่บนถนนให้ชัดเจน จุดหยุดรถจักรยาน/จักรยานยนต์ บริเวณทางแยกที่มีไฟสัญญาณ (Bike Box หรือ Advanced Stop Lines) จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่ถูกนำมาใช้เพื่อวัตถุประสงค์ข้างต้น

๒) ความยุ่งยากซับซ้อนของงาน

๒.๑) การกำหนดรูปแบบมาตรฐานและข้อกำหนดในการเลือกใช้ รวมถึงรายละเอียดวัสดุ สี และรูปแบบป้ายจราจรที่เกี่ยวข้อง

๒.๒) การออกแบบพื้นที่จุดหยุดรถจักรยาน/จักรยานยนต์ตาม Characteristic ของผู้ใช้

๒.๓) การสื่อสารให้ประชาชนผู้ใช้ทางเข้าใจถึงวัตถุประสงค์และวิธีการใช้งาน ซึ่งเป็นที่มาของการนำหลัก 3E มาลำดับขั้นตอนปฏิบัติ

๓) ประโยชน์ที่หน่วยงานได้รับ

๓.๑) ลดปัญหาสถิติอุบัติเหตุบริเวณทางแยกที่มีไฟสัญญาณลง

๓.๒) ช่วยให้เกิดการรับรู้ถึงการแบ่งกลุ่มและจัดลำดับประเภทถนน (Road Classification and Functional Hierarchy) ตามประเภทผู้ใช้

๓.๓) เพื่อให้เกิดกลุ่มก้อนและการมีตัวตนของผู้ใช้ถนนที่เป็นกลุ่มเสี่ยง (Vulnerable Road Users)

ชื่อผลงานลำดับที่ ๓ การเพิ่มรูปแบบการเดินทาง โครงการทางจักรยานเพื่ออำนวยความสะดวกและปลอดภัย เส้นทางเชื่อมอำเภอหัวหิน - อำเภอปราณบุรี และชุมชนข้างเคียง ทางหลวงหมายเลข ๔ ตอนควบคุม ๐๖๐๑ ตอน ห้วยทรายใต้ - วังยาว ระหว่าง กม.๒๒๔+๑๖๓ - กม.๒๒๙+๔๓๐ LT, RT

๑) สรุปสาระสำคัญโดยย่อ

ในปี ๒๕๕๘ ประเทศไทยมีการรณรงค์การปั่นจักรยานเพื่อเทิดพระเกียรติทั้งกิจกรรม Bike for Mom และ Bike for Dad รวมถึงสนับสนุนให้ประชาชนออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยาน ดังนั้น อำเภอหัวหินซึ่งเป็นหนึ่งในแหล่งท่องเที่ยวระดับประเทศจึงมีความเหมาะสมที่จะจัดพื้นที่สำหรับทำทางจักรยานเพื่อใช้ในการออกกำลังกายและใช้ในชีวิตประจำวัน

ทางหลวงหมายเลข ๔ ช่วงจากอำเภอหัวหินไปอำเภอปราณบุรีระยะทางประมาณสิบกิโลเมตร ยังเป็นทางหลวงขนาดสองช่องจราจร ผิวทางและไหล่ทางรวมกันกว้าง ๑๑ เมตร ตลอดสองข้างทางมีสถานที่ท่องเที่ยว ได้แก่ สวนสนประดิพัทธ์ อุทยานราชภักดิ์ อ่างเก็บน้ำเขาเต่า รวมถึงชุมชนเป็นช่วงๆ ตลอดสองข้างทาง และมีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ วิทยาเขตวังไกลกังวลอยู่ในเส้นทาง (ซึ่งมีปัญหาอุบัติเหตุจากการย้อนศรระหว่างมหาวิทยาลัยและที่พักนักศึกษา บ้านเอื้ออาทรเขาเต่า) การเพิ่มทางเลือกการเดินทางด้วยจักรยานจึงมีความเหมาะสม โครงการทางจักรยานเพื่ออำนวยความสะดวกและปลอดภัยนี้จึงเกิดขึ้น

๒) ความยุ่งยากซับซ้อนของงาน

๒.๑) การปรับทัศนคติ วิธีคิด ของทีมงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมดที่ต้องให้ความสำคัญกับผู้ใช้ทางกลุ่มจักรยานแทนผู้ขับขี่ยานพาหนะที่เป็นเครื่องยนต์ (Motorized Vehicle)

๒.๒) การวางแผนจัดการทางเชื่อมสองข้างทาง รวมถึงการขออนุญาตเข้าดำเนินการในพื้นที่เขตทหารช่วงกลางโครงการ

๒.๓) ระหว่างสัญญา พบปัญหาเรื่องน้ำท่วมขังในเขตทาง ทำให้ต้องทำการแก้ไขเปลี่ยนแปลงรูปแบบและแก้ไขเปลี่ยนแปลงสัญญา เปลี่ยนจากสะพานบกทางลอดเชื่อมทางจักรยานสองฝั่งเป็นสามแยกที่มีการจัดช่องจราจรพร้อมทางข้ามแทน

๓) ประโยชน์ที่หน่วยงานได้รับ

๓.๑) ลดปัญหาสถิติอุบัติเหตุจากรถจักรยาน/จักรยานยนต์ในสายทาง

๓.๒) ช่วยให้เกิดการรับรู้ถึงการแบ่งกลุ่มและจัดลำดับประเภทถนน (Road Classification and Functional Hierarchy) ตามประเภทผู้ใช้

๓.๓) แบ่งพื้นที่เฉพาะสำหรับผู้ใช้ถนนที่เป็นกลุ่มเสี่ยง (Vulnerable Road Users)

๓.๔) สนับสนุนรูปแบบการเดินทางกลุ่มสุขภาพ

๓.๕) เป็นการสนับสนุนการท่องเที่ยวสีเขียวในพื้นที่

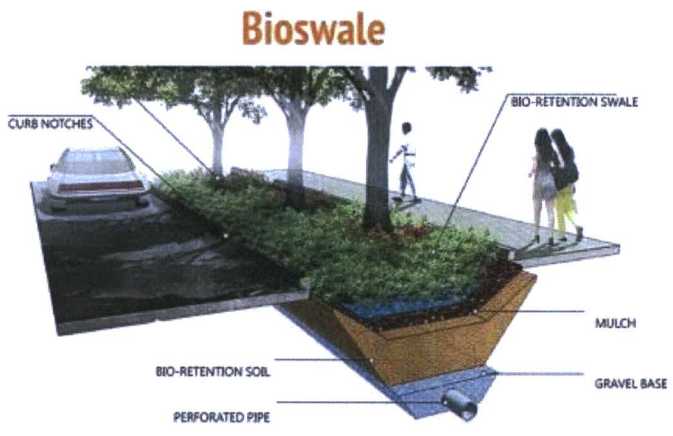
ชื่อข้อเสนอแนวคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน
เรื่อง การฟื้นฟูเมืองให้ยั่งยืนด้วยแนวคิด Green Infrastructure

๑) สรุปหลักการและเหตุผล

การพัฒนาและการขยายตัวของเมืองในปัจจุบันเป็นไปในรูปแบบของการก่อสร้างสิ่งปลูกสร้าง อาคาร ถนน ด้วยพื้นคอนกรีตหรือแอสฟัลต์ (Grey Infrastructure) ที่เป็นพื้นที่ทึบน้ำ ทำให้ ป่า พื้นที่โล่งแจ้ง หนอง คลอง บึง ซึ่งเป็นพื้นที่ซึมน้ำตามธรรมชาติมีสัดส่วนลดลง เมื่อมีปริมาณน้ำฝน (Stormwater) ตกลงมามาก ประสิทธิภาพการซึมน้ำ (Infiltration Efficiency) ของพื้นที่นั้นลดลง จึงเกิดปัญหาน้ำท่วมขัง หรือกลายเป็นน้ำไหลนอง (Stormwater Runoff)

ปัจจุบันจึงมีแนวคิดการลดปริมาณน้ำไหลนองด้วยการพัฒนาประสิทธิภาพการซึมน้ำ โดยบูรณาการองค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์มาจัดการพื้นที่ว่างในเขตเมือง หาแนวทางในการออกแบบการกักเก็บ ชะลอ และระบายน้ำผิวดินลงใต้ดิน ที่เรียกว่า Water Sensitive Urban Design (WSUD) หรือ Low Impact Development (LID) หรือที่เรียกอีกอย่างว่า Green Infrastructure (GI) เพื่อลดการชะล้างหน้าดิน เพิ่มพื้นที่รับน้ำ เพิ่มการกรองน้ำด้วยระบบธรรมชาติ และปรับสมดุลของน้ำในระบบ ซึ่งได้แก่ สวนหลังคา (Green Roof), พื้นผิวน้ำซึมผ่านได้ (Porous Pavement) รางตื้นซับน้ำ (Infiltration Trenches), พื้นที่ชุ่มน้ำ (Wetlands), พื้นที่ร่องรับน้ำแบบชีวภาพ (Bioretention Swales) หรือสวนซับน้ำฝน (Rain Garden) เป็นต้น

ซึ่งหลักการการออกแบบระบบจัดการระบายน้ำตามรูปแบบมาตรฐาน (Conventional Stormwater Management) ที่กรมทางหลวงดำเนินการ อยู่บนแนวคิดการจัดการน้ำให้ออกจากระบบโดยไม่ท่วมขัง แต่วิธี Green Infrastructure จะเป็นแนวคิดสวนทางด้วยการหน่วงชะลอน้ำบางส่วนให้คงอยู่ในระบบเพื่อให้เกิดสมดุลในการจัดการน้ำ เมื่อทั้งสองวิธีถูกนำมาใช้ควบคู่กันอย่างเหมาะสมจะได้ประโยชน์ทั้งในเรื่องการจัดการน้ำ การบำบัดน้ำ สร้างความปลอดภัยของคนเดินเท้า เกิดความสวยงามร่มรื่น และสนับสนุนแนวคิดเมืองน่าอยู่ (Livable City) ส่งผลต่อดีต่อสภาวะอยู่สบาย (Thermal Comfort) ในพื้นที่เปิดโล่ง ทั้งนี้ในต่างประเทศนิยมนำสวนซับน้ำฝนมาอยู่ในบริเวณทางเท้าย่านชุมชน เพื่อรับน้ำไหลนอง กรองตะกอนและโลหะหนักก่อนซึมลงดิน อีกทั้งค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและค่าบำรุงรักษาก็ไม่สูงนัก ผู้ประเมินจึงมีแนวคิดนำวิธีข้างต้นมาช่วยในการจัดการการระบายน้ำ (Stormwater Management) ในงานปรับปรุงทางหลวงในพื้นที่ย่านชุมชน

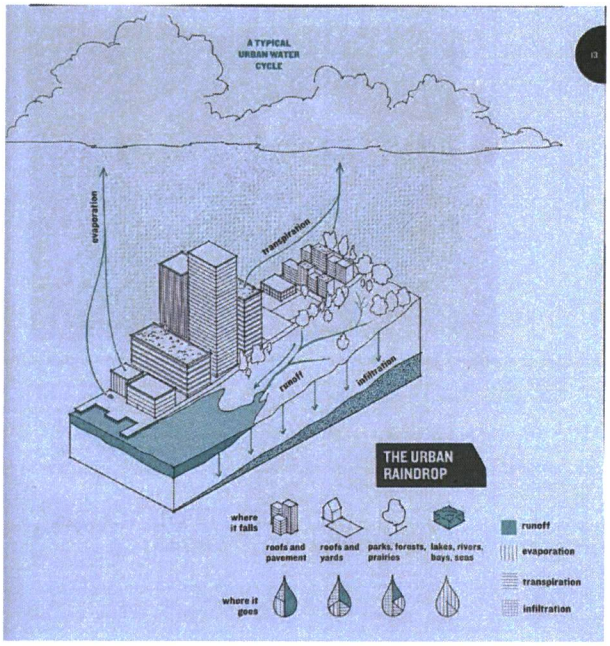


๒) ข้อเสนอแนวความคิด/ข้อเสนอ และข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

การออกแบบระบบการจัดการระบายน้ำจะพิจารณาจาก กระบวนการการเกิดและหมุนเวียนของน้ำบนโลกซึ่งเรียกว่า วงจรและการสมดุลทางอุทกวิทยา (Hydrologic Circle and Balance)

ชื่อข้อเสนอแนวคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน (ต่อ)
เรื่อง การฟื้นฟูเมืองให้ยั่งยืนด้วยแนวคิด Green Infrastructure

ซึ่งเป็นวงจรที่ไม่มีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด แต่ก็สามารถอธิบายวงจรได้ว่า เกิดการระเหยของน้ำ (Evaporation) จากมหาสมุทรหรือแหล่งน้ำจืดบนผิวโลกกลายเป็นไอน้ำในชั้นบรรยากาศ จากนั้นไอน้ำเกาะตัวกันจนกลั่นเป็นน้ำจากอากาศ (Precipitation) เช่น น้ำฝน ลูกเห็บ หิมะ เป็นต้น และตกลงสู่มหาสมุทรและ/หรือแผ่นดิน โดยหากตกลงบนแผ่นดิน จะมีบางส่วนระเหยกลายเป็นไอกลับสู่บรรยากาศ หรือตกลงค้างอยู่ตามต้นไม้และสิ่งก่อสร้างอื่นๆ แต่ส่วนหนึ่งจะตกลงสู่พื้นดิน เกิดการไหลนองบนผิวดิน (Runoff Water) เกิดการดัก/กักเก็บ (Interception) เกิดการซึมลงดิน (Infiltration) ซึ่งน้ำที่ไหลบนผิวดินจะไปรวมกันเป็นลำน้ำ ส่วนที่ซึมลงดินส่วนหนึ่งจะถูกดูดไปใช้งานโดยพืชผ่านการระเหยและการคายน้ำ (Evaporation and Transpiration) กลับสู่ชั้นบรรยากาศ และบางส่วนไหลรวมกันไปเป็นน้ำใต้ดิน (Ground Water) ซึ่งท้ายที่สุดน้ำทุกส่วนสามารถไหลรวมกันเป็นแม่น้ำ ลำธาร แหล่งน้ำบนบก หรือมหาสมุทรได้ และหมุนต่อเป็นวงจรเช่นนี้ไปเรื่อยๆ ซึ่งสามารถสรุปเป็นสมการของ Dunnett & Clayden (๒๐๐๗) ที่อธิบายสมดุลน้ำที่เกิดจากฝนเฉพาะพื้นที่ที่ตัดอิทธิพลของน้ำท่าไหลเข้าและไหลออกได้ว่า



$$P = R + I + E_s - T_s$$

โดยที่

P คือ *ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงบนพื้นที่,* R คือ *ปริมาณน้ำไหลนอง* (Stormwater runoff), E_s คือ *การระเหยบนผิวดิน,* T_s คือ *การคายน้ำจากพืช* และ T_s คือ *การซึมได้ของน้ำ* ซึ่งเมื่อพิจารณาหาความสัมพันธ์ระหว่าง *ปริมาณน้ำไหลนอง* และ *การซึมได้ของน้ำ* ในพื้นที่จะพบว่า **เป็นส่วนที่ผกผันกัน**

ปัจจุบันการประมาณปริมาณน้ำฝนไหลนองเพื่อประกอบการออกแบบระบบจัดการน้ำเป็นกระบวนการที่ทำให้แม่นยำได้ยากมาก ทั้งนี้ เนื่องจาก อัตราและปริมาณน้ำฝนที่มีการเปลี่ยนแปลงในทุกฤดูและทุกปี และในงานออกแบบระบบระบายน้ำพื้นที่ขนาดเล็กกว่า ๒๕ ตร.กม. ของกรมทางหลวง ผู้ออกแบบนิยมใช้ในการประมาณค่าการไหลนองของน้ำด้วยวิธี Rational Method

$$Q = 0.278\,CIA$$

โดยที่

Q คือ *อัตราการไหลสูงสุดของน้ำ ณ จุดที่พิจารณามีหน่วยเป็น ลบ.ม/วินาที,* C คือ *สัมประสิทธิ์น้ำไหลนอง (Coefficient of Runoff),* I คือ *ความเข้มของฝน (Rainfall Intensity) มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร/ชั่วโมง,* A คือ *พื้นที่รับน้ำฝนมีหน่วยเป็นตารางกิโลเมตร*

ชื่อข้อเสนอแนวคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน (ต่อ)
เรื่อง การฟื้นฟูเมืองให้ยั่งยืนด้วยแนวคิด Green Infrastructure

โดยการเลือกใช้ ค่าสัมประสิทธิ์น้ำไหลนอง (Coefficient of Runoff) ให้ถูกต้องแม่นยำซึ่งมีผลกับการคำนวณออกแบบหน้าตัดระบบระบายน้ำอย่างมากจึงถือเป็นสิ่งที่ท้าทายในการใช้สูตร Rational Method นี้ ทั้งนี้ค่า C เป็นค่าเปอร์เซ็นต์ของน้ำฝนที่รวมเป็นน้ำไหลนองออกจากพื้นที่รับน้ำที่พิจารณาจะแปรเปลี่ยนตามปัจจัยหลายอย่างได้แก่ ความลาดเอียงของพื้นที่รับน้ำ ชนิด และความลึกของชั้นดิน ชนิดและความหนาแน่นของพืชปกคลุมดิน การใช้พื้นที่ (Land Use) การเก็บกักภายในพื้นที่รับน้ำ (Surface Storage) ประกอบกับถนนหลายสายที่มีอายุการใช้งานมาแล้วหลายสิบปี มีการเปลี่ยนแปลงไปของธรรมชาติ มีการบุกรุกและถมที่ปิดขวางทางน้ำ เป็นเหตุให้ปริมาณและทางไหลของน้ำเปลี่ยนไปจึงทำให้มีโอกาสที่จะเลือกใช้ค่า C ที่ไม่สอดคล้องกับความเป็นจริงในสนาม

ดังนั้น การนำ Green Infrastructure มาปรับใช้จะทำให้เกิดการปรับสมดุลและลดค่า C ในสูตรลง โดยวิธี Green Infrastructure จะมอง*ปริมาณน้ำทั้งระบบ* คือ *น้ำไหลนอง (Runoff)* และ *น้ำซึมลงใต้ดิน (Infiltration)* โดยมีโปรแกรมที่ช่วยในการคำนวณได้แก่ PCSWMM เป็นต้น

และเนื่องจาก Green Infrastructure เป็นวิธีใหม่ในงานของกรมทางหลวงและประเทศไทย และเป็นกระบวนการที่ไม่สามารถแสดงผลลัพธ์ได้เห็นผลทันที แต่เน้นการปรับสมดุลของวงจรวัฏจักรน้ำ ผสมผสานหลักการทางวิศวกรรมกับหลักการทางภูมิสถาปัตยกรรมช่วยบริหารจัดการน้ำ และสามารถใช้เป็นจุดสร้างทัศนียภาพ เป็นแหล่งพักผ่อน ตลอดจนสร้างระบบสมดุลทางนิเวศ

๓) ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

๓.๑) ลดปัญหาน้ำท่วมขังในเขตทาง

๓.๒) ปรับสมดุลของวงจรวัฏจักรน้ำ

๓.๓) สามารถใช้พื้นที่ Green Infrastructure (GI) มาช่วยปรับปรุงภูมิทัศน์ เพิ่มความเขียวในเขตทาง

๓.๔) สนับสนุนแนวคิดเมืองน่าอยู่ (Livable City) และส่งผลต่อดีต่อสภาวะอยู่สบาย (Thermal Comfort) ในพื้นที่เปิดโล่ง

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อความดังกล่าวข้างต้นถูกต้องและเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) ..... (ผู้ขอรับการประเมิน)

(นายรพี ตั้งทรงสุวรรณ์)

(วันที่..... เดือน ๑๘ ธ.ค. ๒๕๖๖ พ.ศ. .....)

(ลงชื่อ) ..... (ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล)

(นายชยุธ โลหกิจ)

(วันที่..... เดือน ๑๘ ธ.ค. ๒๕๖๖ พ.ศ. .....)