



ที่ คค ๐๖๑๔๑/๖๘

กรมทางหลวง

ทุ่งพญาไท ราชเทวี

กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐

๒๙ พฤษภาคม ๒๕๖๘

เรื่อง ขอเชิญยื่นข้อเสนอทางเทคนิค

เรียน อธิการบดี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

สำนักวิจัยและบริหารวิทยาศาสตร์ (สวท.)
วันที่ - 5 มิ.ย. 2568
เวลา 10:๒๙
วันที่ ๑๘๙

ด้วย กรมทางหลวง โดยสำนักวิจัยและพัฒนาทาง มีความประสงค์จะ จ้างที่ปรึกษาโครงการศึกษาและพัฒนาวิธีการออกแบบคำนวณสัญญาณไฟจราจรแบบตั้งเวลาเพื่อลดมลพิษทางอากาศ โดยวิธีคัดเลือก โดยมีรายละเอียด ดังนี้

๑. วงเงินงบประมาณ ๙,๙๗๓,๐๐๐.๐๐ (เก้าล้านเก้าแสนเจ็ดหมื่นสามพันบาทถ้วน)
๒. ราคากลาง ๙,๙๔๑,๗๕๐.๐๐ (เก้าล้านเก้าแสนสี่หมื่นหนึ่งพันเจ็ดร้อยห้าสิบบาทถ้วน)
๓. คุณสมบัติของที่ปรึกษา
 - ๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
 - ๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
 - ๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
 - ๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
 - ๓.๕ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลที่ประกอบอาชีพเป็นที่ปรึกษาในสาขาที่จะจ้าง และได้ขึ้นทะเบียนไว้กับศูนย์ข้อมูลที่ปรึกษา กระทรวงการคลัง
 - ๓.๖ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
 - ๓.๗ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
 - ๓.๘ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่เสนอราคาดังกล่าว

- ๓.๙ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับที่ปรึกษารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ สำนักวิจัยและ
พัฒนางานทาง ณ วันเสนอราคา หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคา
อย่างเป็นธรรม ในการเสนอราคาครั้งนี้
- ๓.๑๐ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของที่
ปรึกษาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๓.๑๑ ไม่เป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวง
การคลังกำหนด

๓.๑๒ ที่ปรึกษาที่ยื่นเสนอราคาในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- (๑) กรณีที่กิจการร่วมค้าได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ กิจการร่วมค้าจะต้องมีคุณสมบัติ
ครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในหนังสือเชิญชวน และการเสนอราคาให้เสนอราคาในนาม
"กิจการร่วมค้า" ส่วนคุณสมบัติด้านผลงานของที่ปรึกษา กิจการร่วมค้าดังกล่าวสามารถนำผล
งานของที่ปรึกษา ของผู้เข้าร่วมค้ามาใช้แสดงเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่เข้าเสนอราคาได้
- (๒) กรณีที่กิจการร่วมค้าไม่ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ นิติบุคคลแต่ละนิติบุคคลที่เข้า
ร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในหนังสือเชิญชวน เว้นแต่
ในกรณีที่กิจการร่วมค้าได้มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าเป็นลายลักษณ์อักษรกำหนดให้ผู้เข้า
ร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้รับผิดชอบหลักในการเข้าเสนอราคากับหน่วยงานของรัฐ และ
แสดงหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมการยื่นข้อเสนอราคา กิจการร่วมค้านั้นสามารถใช้ผลงานของ
ที่ปรึกษา ของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นเสนอราคาได้
ทั้งนี้ "กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่" หมายความว่า กิจการร่วมค้าที่จด
ทะเบียนเป็นนิติบุคคลต่อกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์

๔. เกณฑ์การพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอครั้งนี้ จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์คุณภาพ
คณะกรรมการฯ จะพิจารณาข้อเสนอด้านเทคนิคโดยมีเกณฑ์การพิจารณาให้คะแนน ดังนี้

- (๑) ผลงานและประสบการณ์ของที่ปรึกษา กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๒๕
- (๒) วิธีการบริหารและวิธีการปฏิบัติงาน กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๔๕
- (๓) จำนวนบุคลากรที่ร่วมงาน กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๓๐

โดยกำหนดให้น้ำหนักรวมทั้งหมดเท่ากับร้อยละ ๑๐๐

กำหนดยื่นข้อเสนอ ภายในวันที่ ๑๗ มิถุนายน ๒๕๖๘ ระหว่างเวลา ๐๘.๓๐ ถึง ๑๖.๓๐ ณ สำนักวิจัย
และพัฒนางานทาง อาคารศูนย์พัฒนาเทคโนโลยีงานทาง ชั้น ๓ ถนนพระราม ๒ แขวงสามยุค เขตบางขุนเทียน
กรุงเทพฯ โดยจัดทำข้อเสนอเป็นภาษาไทย ประกอบด้วย ข้อเสนอทางเทคนิคภายใต้ขอบเขตของงานที่กำหนด
จำนวน ๑๐ ชุด (ต้นฉบับ ๑ ชุด สำเนา ๙ ชุด) และข้อเสนอราคาค่าบริการ จำนวน ๑ ชุด โดยแยกซองปิดผนึก และ
ขอให้แนบเอกสารหลักฐานต่างๆ ของที่ปรึกษาแนบมาในข้อเสนอทางด้านเทคนิค เพื่อใช้ในการพิจารณา
ทั้งนี้ ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) ปรากฏตามสิ่งที่ส่งมาด้วย
จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

1๗ มิถุนายน ๒๕๖๘
(นายเศกชัย อนเวชศิริเกียรติ)

วิศวกรโยธาเชี่ยวชาญ
ประธานกรรมการดำเนินงานจ้างที่ปรึกษา

สำนักวิจัยและพัฒนางานทาง
โทรศัพท์ ๐๒-๓๕๔๖๖๖๘ ต่อ ๒๓๙๒๖
โทรสาร ๐๒-๔๐๙๒๔๘๔

ร่างขอบเขตของงานจ้างที่ปรึกษา
โครงการศึกษาและพัฒนาวิธีการออกแบบคำนวณสัญญาณไฟจราจรแบบตั้งเวลาเพื่อลดมลพิษทางอากาศ

๑ บทนำ

ตามที่รัฐบาลประเทศไทยได้ให้ข้อตกลงด้านการมีส่วนร่วมของประเทศในการลดก๊าซเรือนกระจกและการดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ กับประชาคมโลก (National Determined Contribution - NDC) โดยตั้งเป้าลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงให้ได้ร้อยละ ๓๐ ภายในปี พ.ศ. ๒๕๗๓ ตามร่างโรดแมป (Roadmap) การลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. ๒๕๖๔-๒๕๗๓ และมีความสอดคล้องกับแผนปฏิบัติการของกรมทางหลวง ด้านงานวิจัยสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาอย่างยั่งยืน นั้น

การจราจรติดขัดเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการเดินทาง คุณภาพชีวิตของประชาชน และสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะปัญหาการจราจรติดขัดบริเวณทางแยก ซึ่งก่อให้เกิดการปล่อยมลพิษทางอากาศ โดยเฉพาะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของสภาวะโลกร้อน ปัจจุบันกรมทางหลวงใช้ระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจร ๓ ระบบ ได้แก่ ระบบตั้งเวลา (Fixed Time) ระบบควบคุมสัญญาณไฟแบบเปลี่ยนแปลงตามปริมาณจราจร (Vehicle Actuated, VA) และระบบควบคุมสัญญาณไฟแบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ (Adaptive Control) โดยระบบตั้งเวลา (Fixed Time) เป็นระบบที่ใช้งานมากที่สุด แต่มีข้อจำกัดในการปรับเปลี่ยนจังหวะสัญญาณไฟให้สอดคล้องกับสภาพการจราจรที่เปลี่ยนแปลง ส่งผลให้เกิดปัญหาความล่าช้า แลวคอยรถที่ยาว และการปล่อยมลพิษสูงขึ้น

เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว สำนักวิจัยและพัฒนาทาง กรมทางหลวง จึงมีแนวคิดที่จะทำโครงการศึกษาและพัฒนาวิธีการออกแบบคำนวณสัญญาณไฟจราจรแบบตั้งเวลาเพื่อลดมลพิษทางอากาศ โดยพิจารณาจากความล่าช้า (Delay) ความยาวแถวคอย (Queue Length) จำนวนรถหยุด (Stops) และการปลดปล่อยมลพิษจากรถยนต์ อีกทั้งประเมินประสิทธิภาพของวิธีการออกแบบคำนวณสัญญาณไฟจราจรแบบตั้งเวลา ในการลดการปล่อยมลพิษทางอากาศ (Emission) ของรถยนต์บริเวณทางแยก และเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมการจราจรบรรเทาปัญหาการจราจรติดขัด อีกทั้งโครงการวิจัยนี้ยังสอดคล้องตามแนวทางของรัฐบาลด้านการมีส่วนร่วมของประเทศในการลดก๊าซเรือนกระจกกับประชาคมโลกอีกด้วย

๒ คำจำกัดความ

- ๒.๑ ผู้ว่าจ้าง หมายถึง กรมทางหลวง โดยสำนักวิจัยและพัฒนาทาง
- ๒.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอ หมายถึง มหาวิทยาลัยของรัฐทุกแห่งที่กำหนดในกฎกระทรวง
- ๒.๓ ที่ปรึกษา หมายถึง ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการพิจารณาคัดเลือกจากคณะกรรมการดำเนินงานจ้างที่ปรึกษาฯ และลงนามในสัญญาจ้างกับกรมทางหลวง

(มี) (มี) (มี) (มี) (มี) (มี) (มี)

อธิบดีกรมทางหลวง

อธิบดีกรมการขนส่งทางบก

๓ วัตถุประสงค์

- ๓.๑ ศึกษาและพัฒนาวิธีการออกแบบคำนวณสัญญาณไฟจราจรแบบตั้งเวลา (Fixed-Time) เพื่อลดมลพิษทางอากาศ
- ๓.๒ เพื่อประเมินประสิทธิภาพของวิธีการออกแบบคำนวณสัญญาณไฟจราจรแบบตั้งเวลา (Fixed-Time) ในการลดการปล่อยมลพิษทางอากาศ (Emission)
- ๓.๓ จัดทำเอกสารแนะนำวิธีการออกแบบคำนวณสัญญาณไฟจราจร เพื่อลดมลพิษทางอากาศ

๔ ขอบเขตของงาน

โครงการศึกษาและพัฒนาวิธีการออกแบบคำนวณสัญญาณไฟจราจรแบบตั้งเวลาเพื่อลดมลพิษทางอากาศ
มีขอบเขตของงานดังนี้

๔.๑ งานศึกษาและรวบรวมรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง

ที่ปรึกษาจะต้องทบทวนทฤษฎี บทความ งานวิจัย วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ และรายละเอียดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นข้อมูลประกอบในการออกแบบคำนวณสัญญาณไฟจราจร โดยมีรายละเอียด ดังนี้

๔.๑.๑ ศึกษาและรวบรวมรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยมลพิษ

ศึกษาและทบทวนอัตราการปล่อยมลพิษ (Emission Rate) ของยานพาหนะแต่ละประเภท รวมถึงวิธีการตรวจวัด และปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดมลพิษของยานพาหนะตาม Operating Modes เช่น การเร่งเพื่อออกตัว การชะลอ การหยุด และช่วงการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ เป็นต้น เพื่อประเมินการปล่อยมลพิษทางอากาศ โดยมุ่งเน้นไปที่ก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gases, GHG) ซึ่งประกอบด้วย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x) ฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM_{2.5}) และก๊าซอื่น ๆ ที่อาจจะเกี่ยวข้อง

๔.๑.๒ ศึกษาและรวบรวมรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบคำนวณสัญญาณไฟจราจร

- ศึกษาและทบทวนหลักการทำงานและหลักเกณฑ์พิจารณาคัดเลือกระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรที่เป็นระบบตั้งเวลา (Fixed Time) ระบบเปลี่ยนแปลงตามปริมาณจราจร (Vehicle Actuated Control, VA) และระบบปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ (Adaptive Control) เพื่อทราบถึงประสิทธิภาพของแต่ละระบบ และเทคโนโลยีที่ใช้ในระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจร (ถ้ามี)
- ศึกษาและทบทวนวิธีการออกแบบคำนวณสัญญาณไฟจราจร ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลตัวแปรต่างๆ เช่น ปริมาณรถ ทิศทางการเคลื่อนที่ ความยาวแถวคอย (Queue Length) จำนวนรถหยุด (Stops) ความล่าช้า (Delay) และการปล่อยมลพิษ (Emission) เป็นต้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ออกแบบคำนวณสัญญาณไฟจราจร ซึ่งประกอบด้วย การวิเคราะห์หาความยาวของรอบไฟสัญญาณ (Cycle Length) การแบ่งจังหวะสัญญาณ (Signal Split) เฟส (Phase) ช่วงเวลาของการเปลี่ยนเฟส (Change Interval, Y) ออลเรด (All-Red, AR) เวลาไฟแดง (Red Time, R) เวลาไฟเหลือง (Yellow Time, Y) เวลาไฟเขียว (Green Time, G) หรือข้อมูลอื่น ๆ ที่เป็นองค์ประกอบในการออกแบบคำนวณสัญญาณไฟจราจร

ศึกษาและทบทวนระบบฐานข้อมูลของกรมทางหลวง เช่น ระบบข้อมูลทะเบียน
สายทาง โดยสำนักแผนงาน ระบบสารสนเทศโครงข่ายทางหลวง โดยสำนักบริหารบำรุงทาง ระบบ
สารสนเทศปริมาณจราจรบนทางหลวง หรือระบบฐานข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อการประยุกต์ใช้ข้อมูล
จราจร หรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการออกแบบคำนวณสัญญาณไฟจราจร

๔.๒ งานคัดเลือกพื้นที่ศึกษา

๔.๒.๑ พื้นที่ศึกษาต้องมีการใช้งานระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรแบบตั้งเวลา (Fixed Time) บนทางแยก โดยเป็นทางแยกที่ไม่มีสะพานข้ามแยก ไม่มีอุโมงค์ลอดใต้ทางแยก และไม่มีจุดกลับรถก่อนถึงทางแยก

๔.๒.๓ พื้นที่ศึกษาต้องมีความแตกต่างกันในด้านปริมาณการจราจร สัดส่วนรถบรรทุก โดยพื้นที่ศึกษาต้องสามารถเก็บข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการออกแบบคำนวณสัญญาณไฟจราจรได้ เช่น ประเภทของรถ ปริมาณรถ ทิศทางการเคลื่อนที่ ความยาวแถวคอย ความล่าช้า จำนวนรถหยุด จำนวนคนข้ามถนน หรือปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ทั้งนี้ที่ปรึกษาต้องนำเสนอพื้นที่ศึกษาต่อคณะกรรมการบริหารโครงการฯ เพื่อขอความเห็นชอบ
ก่อนดำเนินงาน และหากมีเหตุอันจำเป็นต้องปรับเปลี่ยน ให้อยู่ในดุลยพินิจของวิศวกรบริหารโครงการฯ
ในการพิจารณาเปลี่ยนแปลงตามสมควร

2/12

MBR 1/11/15 after scanning print all 14/11/15

१५-११-२०१६

2000 1/2

ที่ปรึกษาจะต้องนำเสนอวิธีการเก็บข้อมูลและประเมินอัตราการปล่อยมลพิษของยานพาหนะ
เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับใช้ในการออกแบบคำนวณสัญญาณไฟจราจร โดยมีรายละเอียดดังนี้

๔.๓.๒ จัดเก็บข้อมูลตัวแปรการปล่อยมลพิษ (Emission) ที่ได้จากการทดสอบในห้องปฏิบัติการ ประกอบด้วย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (NOx) ฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) หรือก๊าซอื่น ๆ ที่อาจจะเกี่ยวข้อง โดยจำแนกตามประเภท ยานพาหนะ ได้แก่ รถยนต์ส่วนบุคคล, รถโดยสารขนาดเล็ก และรถบรรทุกขนาดเล็ก ตามประเภท เชื้อเพลิงและระบบขับเคลื่อน ได้แก่ เบนซิน ดีเซล ไฮบริด (HEV) ตามความเหมาะสมของยานพาหนะแต่ละประเภท เป็นต้น เพื่อนำข้อมูลตัวแปรที่ได้มาวิเคราะห์ประเมินอัตราการปล่อยมลพิษของยานพาหนะแต่ละประเภท (หน่วยเป็น g/s) หรือหน่วยอื่นที่เหมาะสมตามช่วงเวลาการเดินรถคือ

- ช่วงเวลาที่รถเคลื่อนที่ (Cruising Time)
- ช่วงเวลาที่รถชะลอตัว (Deceleration Time)
- ช่วงเวลาที่รถจอดหยุดรอสัญญาณไฟ (Idle Time)
- ช่วงเวลาที่รถเร่งความเร็วเพื่อออกตัว (Acceleration Time)

ที่ปรึกษาจะต้องดำเนินการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นของพื้นที่ศึกษาที่ได้รับการคัดเลือก
ไว้ตามข้อ ๔.๒ โดยมีรายละเอียดในการเก็บข้อมูลดังนี้

- ปริมาณจราจรในวันธรรมดา (Work day) จำนวน ๓ วัน (๐๖.๐๐ น. – ๒๒.๐๐ น.) เพื่อให้ได้ช่วงเวลาดังต่อไปนี้
 - ช่วงเวลาเร่งด่วน (Peak-Hour Counts) ช่วงเช้า
 - ช่วงเวลาเร่งด่วน (Peak-Hour Counts) ช่วงเย็น
 - นอกช่วงเวลาเร่งด่วน (Off Peak Counts)

၇၆၁ ၂၃၃ ၁၃၃၃ ၁၃၃၃ ၁၃၃၃ ၁၃၃၃ ၁၃၃၃

๔.๖.๒ การวิเคราะห์การกระจายการเดินทางของยานพาหนะในโครงข่ายทางหลวง

ดำเนินการวิเคราะห์การกระจายการเดินทางของยานพาหนะภายในโครงข่ายทางหลวง โดยใช้แบบจำลองที่เหมาะสม อาทิ แบบจำลองแรงดึงดูด (Gravity Model) เพื่อประมาณปริมาณการเดินทางระหว่างแหล่งต้นทางและแหล่งปลายทาง รวมถึงประมาณปริมาณจราจรในแต่ละทิศทางของทางแยก หรือแบบจำลองอื่นที่เหมาะสม

๔.๖.๓ คำนวณและแจกแจงปริมาณจราจรรายทิศทางของแต่ละทางแยก

คำนวณและแจกแจงปริมาณจราจรจากผลการวิเคราะห์ในข้อ ๔.๖.๒ ให้แยกตามทิศทางการเคลื่อนที่ (Turning movement) ของยานพาหนะ ได้แก่ การเดินทางตรง การเลี้ยวซ้าย และการเลี้ยวขวา ของยานพาหนะในแต่ละทิศทางของทางแยกสัญญาณไฟจราจร

๔.๖.๔ คำนวณค่าพารามิเตอร์และตัวแปรด้านจราจรและการปล่อยมลพิษของทางแยกสัญญาณไฟจราจรในข้อ ๔.๖.๑ โดยใช้ ๒ วิธี ได้แก่

- การคำนวณโดยใช้วิธีการที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน หรือแนวทางที่กรมทางหลวงใช้ในการออกแบบคำนวณสัญญาณไฟจราจร (หากมีการกำหนดไว้)

- คำนวณค่าพารามิเตอร์ของสัญญาณไฟจราจร ได้แก่ ความยาวรอบสัญญาณ (Cycle Length), การแบ่งจังหวะสัญญาณ (Signal Split), เฟส (Phase), ช่วงเวลาเปลี่ยนเฟส (Change Interval), ช่วงไฟแดงล้วน (All-Red), เวลาไฟแดง (Red Time), เวลาไฟเหลือง (Yellow Time) และเวลาไฟเขียว (Green Time)

- คำนวณค่าตัวแปรด้านจราจรที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยมลพิษ ได้แก่ ความยาวแถวคอย (Queue Length), จำนวนรถหยุด (Stops), ความล่าช้า (Delay) และการปล่อยมลพิษ (Emission)

- การคำนวณโดยใช้วิธีการที่พัฒนาใหม่ภายใต้โครงการนี้เพื่อลดมลพิษทางอากาศ

- คำนวณค่าพารามิเตอร์ของสัญญาณไฟจราจร ได้แก่ ความยาวรอบสัญญาณ (Cycle Length), การแบ่งจังหวะสัญญาณ (Signal Split), เฟส (Phase), ช่วงเวลาเปลี่ยนเฟส (Change Interval), ช่วงไฟแดงล้วน (All-Red), เวลาไฟแดง (Red Time), เวลาไฟเหลือง (Yellow Time) และเวลาไฟเขียว (Green Time)

- คำนวณค่าตัวแปรด้านจราจรที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยมลพิษ ได้แก่ ความยาวแถวคอย (Queue Length), จำนวนรถหยุด (Stops), ความล่าช้า (Delay) และการปล่อยมลพิษ (Emission)

๔.๖.๕ การเปรียบเทียบผลลัพธ์เพื่อประเมินประสิทธิภาพในการลดการปล่อยมลพิษ

ดำเนินการเปรียบเทียบผลการคำนวณค่าพารามิเตอร์และตัวแปรด้านจราจรที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยมลพิษ ระหว่างวิธีการที่ใช้อยู่ในปัจจุบันกับวิธีการใหม่ที่พัฒนาภายใต้โครงการนี้ เพื่อลดมลพิษทางอากาศ โดยพิจารณาในเชิงปริมาณถึงค่าการปล่อยมลพิษ (Emission) ที่เกิดขึ้นจากแต่ละทางแยกสัญญาณไฟจราจรตามข้อ ๔.๖.๑ เพื่อประเมินศักยภาพของวิธีการใหม่ในการลดปริมาณมลพิษทางอากาศในภาพรวม

CM ๒๑

1/1/25

1/1/25

1/1/25

1/1/25

1/1/25

1/1/25

1/1/25

1/1/25

1/1/25

1/1/25

1/1/25

1/1/25

1/1/25

1/1/25

1/1/25

1/1/25

๔.๗ งานสรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

ที่ปรึกษาจะต้องดำเนินการสรุปผลการศึกษา พัฒนาวิธีการออกแบบคำนวณสัญญาณไฟจราจรแบบตั้งเวลาเพื่อลดมลพิษทางอากาศ และข้อเสนอแนะที่จำเป็นสำหรับการศึกษาในอนาคต เช่น หลักเกณฑ์ข้อแนะนำการใช้ และประกอบการตัดสินใจในการเลือกใช้ระบบสัญญาณไฟจราจรที่เหมาะสมในการใช้งานในแต่ละบริเวณทางแยกเบื้องต้น (ถ้ามี)

๔.๘ งานจัดทำเอกสารแนะนำวิธีการออกแบบคำนวณสัญญาณไฟจราจรแบบตั้งเวลาเพื่อลดมลพิษทางอากาศ

ที่ปรึกษาต้องจัดทำเอกสารแนะนำวิธีการออกแบบคำนวณสัญญาณไฟจราจรแบบตั้งเวลาเพื่อลดมลพิษทางอากาศ จำนวน ๕๐ เล่ม พร้อมเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถแก้ไขได้ โดยเอกสารจะต้องประกอบด้วย วิธีการออกแบบและวิธีการประเมินประสิทธิภาพของการออกแบบคำนวณสัญญาณไฟจราจรแบบตั้งเวลา (Fixed-Time) ในการลดการปล่อยมลพิษทางอากาศ (Emission)

๔.๙ งานจัดทำแผ่นป้าย Infographic และวีดิทัศน์ประชาสัมพันธ์โครงการ

ที่ปรึกษาจะต้องดำเนินการจัดทำแผ่นป้าย Infographic และวีดิทัศน์ประชาสัมพันธ์โครงการ ดังนี้

- ๔.๙.๑ จัดทำแผ่นป้าย Infographic ชนิดพับ หรือม้วนเก็บได้พร้อมขาตั้ง โดยมีขนาดไม่น้อยกว่า ๐.๘๐ คูณ ๒.๐๐ เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ แผ่นป้าย พร้อมทั้งเอกสารอิเล็กทรอนิกส์
- ๔.๙.๒ วีดิทัศน์ประชาสัมพันธ์โครงการระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๓ นาที

๔.๑๐ การอบรมและเผยแพร่แนวทางการออกแบบสัญญาณไฟจราจรเพื่อลดมลพิษทางอากาศ

จัดอบรมเผยแพร่ความรู้และนำเสนอเอกสารแนะนำวิธีการออกแบบคำนวณสัญญาณไฟจราจรแบบตั้งเวลาเพื่อลดมลพิษทางอากาศ รูปแบบออนไลน์ อย่างน้อย ๑ ครั้ง

๕ การจัดทำรายงานและเอกสารและกำหนดระยะเวลาส่งมอบ

ที่ปรึกษาจะต้องจัดทำรายงานและเอกสารต่าง ๆ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

๕.๑ รายงานเบื้องต้น (Inception Report)

ที่ปรึกษาจะต้องจัดทำรายงานเบื้องต้นที่เป็นรูปเล่มพร้อมเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถแก้ไขได้ จำนวน ๑๐ ชุด และส่งภายในเวลา ๓๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา รายงานฉบับนี้จะต้องประกอบด้วย

- ความเป็นมาและวัตถุประสงค์ของโครงการ
- วิธีการหรือขั้นตอนการดำเนินงาน (Methodology)
- แผนการปฏิบัติงาน (Project Schedule)
- ผังการบริหารของโครงการ (Organization Chart)
- ผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ
- งานตามข้อ ๔.๒ แล้วเสร็จ
- ความก้าวหน้าของงานตามข้อที่ ๔.๑, ๔.๓ และ ๔.๔

๕.๒ รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ ๑ (Progress Report ๑)

ที่ปรึกษาจะต้องจัดทำรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ ๑ ที่เป็นรูปเล่มพร้อมเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถแก้ไขได้จำนวน ๑๐ ชุด และส่งภายในเวลา ๖๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา รายงานฉบับนี้จะต้องประกอบด้วย

- ความก้าวหน้าของงานในแต่ละด้าน
- ผลงานในภาพรวมของโครงการ
- ปัญหาและอุปสรรค พร้อมด้วยแนวทางการแก้ไข (ถ้ามี)
- แผนงานในลำดับถัดไป
- งานตามข้อที่ ๔.๑ แล้วเสร็จ
- ความก้าวหน้าของงานตามข้อที่ ๔.๓ และ ๔.๔

๕.๓ รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ ๒ (Progress Report ๒)

ที่ปรึกษาจะต้องจัดทำรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ ๒ ที่เป็นรูปเล่มพร้อมเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถแก้ไขได้จำนวน ๑๐ ชุด และส่งภายในเวลา ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และรายงานฉบับนี้จะต้องประกอบด้วย

- ความก้าวหน้าของงานในแต่ละด้าน
- ผลงานในภาพรวมของโครงการ
- ปัญหาและอุปสรรค พร้อมด้วยแนวทางการแก้ไข (ถ้ามี)
- แผนงานในลำดับถัดไป
- งานตามข้อที่ ๔.๓ ถึง ๔.๔ แล้วเสร็จ
- ความก้าวหน้าของงานตามข้อที่ ๔.๕ และ ๔.๖

๕.๔ รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ ๓ (Progress Report ๓)

ที่ปรึกษาจะต้องจัดทำรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ ๓ ที่เป็นรูปเล่มพร้อมเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถแก้ไขได้จำนวน ๑๐ ชุด และส่งภายในเวลา ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และรายงานฉบับนี้จะต้องประกอบด้วย

- ความก้าวหน้าของงานในแต่ละด้าน
- ผลงานในภาพรวมของโครงการ
- ปัญหาและอุปสรรค พร้อมด้วยแนวทางการแก้ไข (ถ้ามี)
- แผนงานในลำดับถัดไป
- ความก้าวหน้าของงานตามข้อที่ ๔.๕ ถึง ๔.๑๐

๕.๕ ร่างรายงานขั้นสุดท้าย (Draft Final Report)

ที่ปรึกษาจะต้องจัดทำร่างรายงานขั้นสุดท้ายที่เป็นรูปเล่มพร้อมเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถแก้ไขได้จำนวน ๑๐ ชุด และส่งภายในเวลา ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เพื่อให้ในรายงานฉบับนี้ต้องมีความครบถ้วนสมบูรณ์ เพื่อให้คณะกรรมการบริหารโครงการพิจารณาแก้ไขก่อนส่งเป็นรายงานขั้นสุดท้าย และรายงานฉบับนี้จะต้องประกอบด้วย

3

- ร่างรายงานสรุปผลการศึกษาสำหรับผู้บริหาร (Draft Executive Summary Report) จำนวน ๑๐ (สิบ) ชุด
- ร่างรายงานขั้นสุดท้าย (Draft Final Report)
- ร่างเอกสารแนะนำวิธีการออกแบบคำนวณสัญญาณไฟจราจรแบบตั้งเวลาเพื่อลดมลพิษทางอากาศ (งานตามข้อที่ ๔.๘)
- ร่างวิธีทัศน์ประชาสัมพันธ์โครงการ (งานตามข้อที่ ๔.๙)
- ร่างแผ่นป้าย Infographic โครงการ (งานตามข้อที่ ๔.๙)
- รายงานผลการจัดฝึกอบรมและเผยแพร่แนวทางการออกแบบสัญญาณไฟจราจรเพื่อลดมลพิษทางอากาศ (งานตามข้อที่ ๔.๑๐)
- งานตามข้อที่ ๔.๑ ถึง ๔.๗ และข้อที่ ๔.๑๐ แล้วเสร็จ

๕.๖ รายงานขั้นสุดท้าย (Final Report)

ที่ปรึกษาจะต้องจัดทำรายงานขั้นสุดท้ายที่เป็นรูปเล่มพร้อมเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถแก้ไขได้ และส่งภายในเวลา ๒๑๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และรายงานฉบับนี้จะต้องประกอบด้วย

- รายงานสรุปผลการศึกษาสำหรับผู้บริหาร (พิมพ์สี) ซึ่งเป็นรายงานที่ได้รับการปรับปรุงจากร่างรายงานสรุปผลการศึกษาสำหรับผู้บริหาร จำนวน ๑๐ (สิบ) ชุด
- รายงานขั้นสุดท้าย (พิมพ์สี) ซึ่งเป็นรายงานที่ได้รับการปรับปรุงจากร่างรายงานขั้นสุดท้าย จำนวน ๓๐ (สามสิบ) ชุด
- เอกสารแนะนำวิธีการออกแบบคำนวณสัญญาณไฟจราจรแบบตั้งเวลาเพื่อลดมลพิษทางอากาศ (พิมพ์สี) จำนวน ๕๐ (ห้าสิบ) ชุด

๖ ค่าจ้าง และการจ่ายเงิน

กรมทางหลวงจะจ่ายเงินค่าจ้างเมื่อคณะกรรมการบริหารโครงการเห็นชอบ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ในงานจ้างที่ปรึกษาได้ตรวจรับผลงานงวดต่างๆ ที่ที่ปรึกษาได้ปฏิบัติครบถ้วนตามรายการข้อกำหนด และขอบเขตของงานในสัญญา โดยจะแบ่งออกเป็น ๕ งวด ดังนี้

- ๖.๑ งวดที่ ๑ กำหนดจ่ายเงินค่าจ้างร้อยละ ๑๐ (สิบ) ของราคาค่าจ้างตามสัญญา เมื่อที่ปรึกษาส่งรายงานเบื้องต้น
- ๖.๒ งวดที่ ๒ กำหนดจ่ายเงินค่าจ้างร้อยละ ๒๐ (ยี่สิบ) ของราคาค่าจ้างตามสัญญา เมื่อที่ปรึกษาส่งรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ ๑
- ๖.๓ งวดที่ ๓ กำหนดจ่ายเงินค่าจ้างร้อยละ ๔๐ (สี่สิบ) ของราคาค่าจ้างตามสัญญา เมื่อที่ปรึกษาส่งรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ ๒
- ๖.๔ งวดที่ ๔ กำหนดจ่ายเงินค่าจ้างร้อยละ ๒๐ (ยี่สิบ) ของราคาค่าจ้างตามสัญญา เมื่อที่ปรึกษาส่งรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ ๓
- ๖.๕ งวดที่ ๕ กำหนดจ่ายเงินค่าจ้างร้อยละ ๑๐ (สิบ) ของราคาค่าจ้างตามสัญญา เมื่อที่ปรึกษาส่งร่างรายงานขั้นสุดท้าย และรายงานขั้นสุดท้าย

๗ การจ่ายเงินล่วงหน้า

- ๗.๑ ที่ปรึกษามีสิทธิเสนอขอรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าในอัตราไม่เกินร้อยละ ๕๐ (ห้าสิบ) ของราคาค่าจ้างตามสัญญาเมื่อที่ปรึกษาลงนามในสัญญากับกรมทางหลวง แต่ทั้งนี้จะต้องส่งมอบหลักประกันการรับเงินค่าจ้างที่ปรึกษาล่วงหน้าเป็นหนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศเต็มจำนวนค่าจ้างล่วงหน้า ให้แก่กรมทางหลวงก่อนการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้านั้น
- ๗.๒ ผู้ว่าจ้างจะหักคืนเงินล่วงหน้าตามข้อ ๗.๑ จากการจ่ายค่าจ้างในแต่ละงวดไว้จำนวนร้อยละ ๒๐ (ยี่สิบ) ของจำนวนเงินค่าจ้างในแต่ละงวดจนกว่าจำนวนเงินที่หักไว้จะครบตามจำนวนเงินที่หักค่าจ้างล่วงหน้าของที่ปรึกษาได้รับไปแล้ว ยกเว้นค่าจ้างงวดสุดท้ายจะหักไว้เป็นจำนวนเท่ากับจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่เหลือทั้งหมด

๘ การหักเงินประกันผลงาน

ในการจ่ายเงินให้แก่ที่ปรึกษาแต่ละงวด ผู้ว่าจ้างจะหักเงินจำนวนร้อยละ ๑๐ (สิบ) ของเงินที่ต้องจ่ายในงวดนั้นเพื่อประกันผลงาน หรือที่ปรึกษาอาจนำหนังสือค้ำประกันของธนาคาร หรือหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศซึ่งมีอายุค้ำประกันตลอดอายุสัญญา มามอบให้ผู้ว่าจ้างทั้งนี้เพื่อเป็นหลักประกันแทนก็ได้

ผู้ว่าจ้างจะคืนเงินประกันผลงาน และ/หรือหนังสือค้ำประกันของธนาคารดังกล่าวตามวรรคหนึ่งโดยไม่มีดอกเบี้ยให้แก่ที่ปรึกษาพร้อมกับการจ่ายเงินค่าจ้างงวดสุดท้าย

๔ การจ้างช่วง

ที่ปรึกษาต้องไม่ไปจ้างช่วงให้ผู้อื่นทำอีกทอดหนึ่ง ไม่ว่าทั้งหมดหรือแต่บางส่วน เว้นแต่การจ้างช่วงแต่บางส่วนที่ได้รับอนุมัติจากกรมทางหลวงแล้ว ถ้าที่ปรึกษาไปจ้างช่วงโดยฝ่าฝืนข้อตกลงดังกล่าว ที่ปรึกษาต้องชำระค่าปรับในอัตราร้อยละ ๑๐ (สิบ) ของวงเงินของงานที่จ้างช่วงตามสัญญา

๑๐ ระยะเวลาดำเนินการ

ที่ปรึกษาจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา ๒๑๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๑๑ หลักเกณฑ์การให้คะแนนด้านคุณภาพ

- ๑๑.๑ กรมทางหลวงกำหนดหลักเกณฑ์การให้คะแนนด้านคุณภาพของข้อเสนอด้านเทคนิคโดยยึดถือความครบถ้วนถูกต้องตามหัวข้อดังนี้
- | | | |
|---|----|-------|
| ● ผลงาน และประสบการณ์ของผู้ยื่นข้อเสนอ | ๒๕ | คะแนน |
| ● วิธีการบริหาร และวิธีการปฏิบัติงาน | ๔๕ | คะแนน |
| ● จำนวนบุคลากรที่ร่วมงาน (รวมถึงคุณสมบัติบุคลากรหลัก) | ๓๐ | คะแนน |

รวม ๑๐๐ คะแนน

ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้คะแนนรวมไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๕ และได้คะแนนในแต่ละหัวข้อไม่น้อยกว่าร้อยละ ๗๐ จะได้รับการพิจารณาข้อเสนอด้านราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องนำส่งข้อเสนอด้านเทคนิคจำนวน ๑๐ ชุด และข้อเสนอด้านราคาจำนวน ๑ ชุด โดยข้อเสนอด้านราคาให้ส่งแยกกับข้อเสนอด้านเทคนิคพร้อมปิดผนึก ข้อเสนอด้านราคาจะต้องแจกแจงรายละเอียดค่าใช้จ่ายในส่วนต่าง ๆ รวมถึงค่าครุภัณฑ์ และอุปกรณ์สำนักงานที่จำเป็นต้องใช้ในการดำเนินการ

ผย่นข้อเสนองจะต้องจัดบุคลากรหลักที่มีวุฒิการศึกษา และประสบการณ์ประจำตำแหน่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

ตำแหน่ง	วุฒิการศึกษา	ประสบการณ์	จำนวน (คน)
ผู้จัดการโครงการ	ไม่ต่ำกว่าปริญญาเอก (วิศวกรรมศาสตร์/โยธา/ขนส่ง/สาขาที่เกี่ยวข้อง)	๑๖ ปี ขึ้นไป	๑
ผู้เชี่ยวชาญด้าน วิศวกรรมจราจร	ไม่ต่ำกว่าปริญญาโท (วิศวกรรมศาสตร์/โยธา/ขนส่ง/สาขาที่เกี่ยวข้อง)	๑๖ ปี ขึ้นไป	๑
ผู้เชี่ยวชาญด้านวิเคราะห์ และพัฒนาแบบจำลอง	ไม่ต่ำกว่าปริญญาโท (วิศวกรรมศาสตร์/โยธา/ขนส่ง/สาขาที่เกี่ยวข้อง)	๑๖ ปี ขึ้นไป	๑
ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการสำรวจข้อมูลจราจร	ไม่ต่ำกว่าปริญญาโท (วิศวกรรมศาสตร์/โยธา/ขนส่ง/สาขาที่เกี่ยวข้อง)	๑๑ ปี ขึ้นไป	๑
ผู้เชี่ยวชาญด้าน วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	ไม่ต่ำกว่าปริญญาโท (วิศวกรรมศาสตร์/โยธา/สิ่งแวดล้อม/ สาขาที่เกี่ยวข้อง)	๑๑ ปี ขึ้นไป	๑
ผู้เชี่ยวชาญ ด้านวิศวกรรมเครื่องกล	ไม่ต่ำกว่าปริญญาโท (วิศวกรรมศาสตร์/เครื่องกล/วิทยาศาสตร์/ สาขาที่เกี่ยวข้อง)	๑๑ ปี ขึ้นไป	๑

- ไม่มีรายชื่ออยู่ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานตามที่หน่วยงานราชการต่างๆ เคยแจ้งเวียนชื่อทำงานรายนั้นๆ ให้ส่วนราชการอื่นทราบ
- บุคลากรหลักที่ถูกเสนอชื่อเป็นที่ปรึกษาในโครงการจะต้องลงนามในเอกสารประวัติของที่ปรึกษาแต่ละรายเพื่อยืนยันการเข้าร่วมงานในเอกสารประวัติ

MBH ✓
 ଶ୍ରୀମତୀ ସୁମିତ୍ରା ଦେବୀ
 ଶ୍ରୀମତୀ ସୁମିତ୍ରା ଦେବୀ
 ଶ୍ରୀମତୀ ସୁମିତ୍ରା ଦେବୀ

๑๓ ความรับผิดชอบของที่ปรึกษา

- ๑๓.๑ ที่ปรึกษาจะต้องปฏิบัติงานให้เป็นไปตามข้อผูกพัน และต้องใช้ความรู้ความชำนาญด้านเทคนิคอย่างดีที่สุดเป็นไปตามมาตรฐานที่ยอมรับกันทางวิชาชีพนานาชาติ และต้องปฏิบัติงานด้วยความชำนาญเอาใจใส่ และขยันหมั่นเพียร เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่กรมทางหลวงมากที่สุดตลอดเวลา
- ๑๓.๒ การเปลี่ยนแปลงบุคลากรหลักในการดำเนินการตามสัญญาโครงการนี้ ที่ปรึกษาต้องแจ้งให้กรมทางหลวงทราบล่วงหน้า และต้องได้รับความเห็นชอบจากกรมทางหลวงก่อน หากมีปัญหาเกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการดำเนินการของที่ปรึกษา ที่ปรึกษาจะต้องทำการแก้ไขให้เหมาะสมโดยถือเป็นเงื่อนไขความรับผิดชอบของที่ปรึกษาที่จะต้องดำเนินการให้ลุล่วงโดยเร็วอย่างมีประสิทธิภาพ โดยจะเรียกร้องเพิ่มเติมใดๆ จากกรมทางหลวงอีกไม่ได้
- ๑๓.๓ ที่ปรึกษาจะต้องดำเนินงานให้แล้วเสร็จตามสัญญาภายใน ๒๑๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ความล่าช้าใดๆ อันเนื่องมาจากความบกพร่องของที่ปรึกษาจนเป็นเหตุให้ที่ปรึกษาไม่สามารถส่งมอบงานภายในกำหนดเวลา จะมีผลโดยตรงต่อการพิจารณาคุณสมบัติของที่ปรึกษาสำหรับงานโครงการอื่นๆ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต
- ๑๓.๔ เมื่อมีความจำเป็นเกิดขึ้นหลังจากสิ้นสุดอายุสัญญาการว่าจ้างแล้ว ที่ปรึกษาจะต้องพร้อมที่จะช่วยบริการให้คำปรึกษาแก่กรมทางหลวง เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับโครงการทางด้านต่างๆ ที่อาจมีที่ปรึกษาจะต้องดำเนินการให้เป็นอย่างดี โดยไม่ชักช้าและมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมต่อกรมทางหลวง
- ๑๓.๕ ที่ปรึกษาจะต้องเก็บรักษาข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับงานโครงการนี้ ข้อมูลดังกล่าวจะต้องพร้อมให้กับกรมทางหลวงตรวจสอบตลอดเวลา ที่ปรึกษาจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการแก้ไขข้อมูลหากพบว่าเกิดจากข้อผิดพลาดของที่ปรึกษาโดยข้อมูลทั้งหมดจะเป็นทรัพย์สินของทางราชการ
- ๑๓.๖ ที่ปรึกษาจะต้องเก็บสำเนาและเอกสารต้นฉบับ รูปภาพ รวมทั้งข้อมูล และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการทั้งหมดไว้เป็นความลับ และห้ามนำมาเปิดเผยหากไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากกรมทางหลวง ชุดคำสั่ง โปรแกรม แอปพลิเคชัน หรือองค์ความรู้ที่พัฒนาขึ้นให้ถือว่าเป็นสมบัติและลิขสิทธิ์ของกรมทางหลวง ข้อมูลและเอกสารต้นฉบับต่างๆ ชุดคำสั่ง โปรแกรม แอปพลิเคชัน หรือองค์ความรู้ที่พัฒนาขึ้น จะต้องถูกจัดเก็บในอุปกรณ์บันทึกข้อมูลที่ทันสมัย และจะต้องส่งมอบให้กรมทางหลวงเมื่องานเสร็จสิ้น
- ๑๓.๗ ที่ปรึกษาต้องใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- ๑๓.๘ ที่ปรึกษาต้องส่งมอบวัสดุ และครุภัณฑ์ต่างๆ (ถ้ามี) ที่จัดซื้อ และระบุในข้อเสนอทางด้านราคาให้กับกรมทางหลวงเพื่อใช้ดำเนินโครงการต่อไป
- ๑๓.๙ ที่ปรึกษาจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของเครื่องมือและครุภัณฑ์ต่างๆ ไม่น้อยกว่า ๑ ปี หลังจากส่งมอบให้กับกรมทางหลวง

๑๔ การประชุม

ที่ปรึกษาจะต้องส่งรายงานตามหัวข้อที่ ๕ ตามกำหนด และจะต้องประชุมรายงานต่อคณะกรรมการบริหารโครงการในรูปแบบของการนำเสนอความก้าวหน้าของโครงการ และผู้ว่าจ้างหรือวิศวกรบริหารโครงการอาจนัดประชุมเพิ่มเติมตามวาระที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดการทำงานร่วมกันอันจะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อโครงการ

๑๕ งบประมาณในการดำเนินงาน

วงเงินงบประมาณ ๘,๘๗๓,๐๐๐.- บาท (เก้าล้านเก้าแสนเจ็ดหมื่นสามพันบาทถ้วน)

ราคากลาง ๙,๙๕๑,๗๕๐.- บาท (เก้าล้านเก้าแสนสี่หมื่นหนึ่งพันเจ็ดร้อยห้าสิบบาทถ้วน)

௧௭

๑๖ การปรับ

ที่ปรึกษาจะต้องดำเนินงานตามขอบเขตดังกล่าวข้างต้นให้แล้วเสร็จภายในเวลาที่กำหนด หากไม่เสร็จตามกำหนดที่วางไว้จะถูกดำเนินการดังนี้

- ๑๖.๑ ในกรณีที่การดำเนินงานของที่ปรึกษาไม่แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา โดยมีใช้ความผิดของผู้ว่าจ้าง และกรมทางหลวงยังมิได้บอกเลิก หรือขยายอายุสัญญา ที่ปรึกษาจะต้องชำระค่าปรับให้กรมทางหลวง เป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๐๕ ของราคางาน แต่ไม่ต่ำกว่า ๑๐๐ บาท นับถัดจากวันที่กำหนดแล้วเสร็จตามสัญญา
- ๑๖.๒ กรมทางหลวงขอสงวนสิทธิ์ที่จะเรียกค่าเสียหายอันเกิดจากการที่ที่ปรึกษาทำงานล่าช้าเฉพาะส่วนที่เกินกว่าจำนวนค่าปรับได้อีกด้วย และที่ปรึกษาจะไม่มีสิทธิ์ได้รับพิจารณาคุณสมบัติของโครงการอื่นๆ ที่มีขึ้นในอนาคตจนกว่าจะดำเนินการตามขอบเขตของงานที่เกิดการล่าช้าดังกล่าวข้างต้นจนแล้วเสร็จ
- ๑๖.๓ ในกรณีที่การปฏิบัติงานของที่ปรึกษาผิดพลาดบกพร่องจนเป็นเหตุให้กรมทางหลวงได้รับความเสียหาย ที่ปรึกษาจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นแก่กรมทางหลวงภายในกำหนด ๓๐ (สามสิบ) วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากกรมทางหลวง
- ๑๖.๔ ที่ปรึกษาจะต้องยินยอมชดเชยค่าปรับ และค่าเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้นให้กรมทางหลวง โดยกรมทางหลวงจะหักเอาจากเงินตามสัญญาที่ต้องชำระให้แก่ที่ปรึกษา ถ้ายังไม่พอก็ที่ปรึกษาจะต้องชำระส่วนที่ขาดอยู่จนครบถ้วนในกำหนด ๑๕ (สิบห้า) วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากกรมทางหลวง

๑๗ หน้าที่ของกรมทางหลวง

เพื่อให้การดำเนินโครงการของที่ปรึกษาสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ของโครงการ กรมทางหลวงจะอำนวยความสะดวก และร่วมดำเนินงานกับที่ปรึกษาดังนี้

- ๑๗.๑ กรมทางหลวงจะแต่งตั้งเจ้าหน้าที่เป็น “คณะกรรมการบริหารโครงการ” และมอบอำนาจความรับผิดชอบในการดำเนินโครงการเป็นไปตามสัญญาในนามกรมทางหลวง และมี “วิศกรบริหารโครงการ” เพื่อการประสานงาน และทำงานศึกษาร่วมกับที่ปรึกษาตลอดระยะเวลาดำเนินงาน
- ๑๗.๒ กรมทางหลวงจะให้ความร่วมมือกับที่ปรึกษา และให้ความช่วยเหลือตามสมควร เพื่อให้การปฏิบัติงานของที่ปรึกษาดำเนินการเป็นไปด้วยความสะดวก และรวดเร็ว
- ๑๗.๓ กรมทางหลวงจะให้ข้อมูลต่าง ๆ เท่าที่มีอยู่ในความครอบครอง ซึ่งเกี่ยวข้อง และจำเป็นสำหรับโครงการตามสัญญานี้ เพื่อการใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติงานของที่ปรึกษา
- ๑๗.๔ ข่าวสารใด ๆ ที่ส่งมาถึงกรมทางหลวงในระหว่างสัญญา ซึ่งอาจมีผลต่องานของที่ปรึกษาทางใดทางหนึ่ง กรมทางหลวงจะยินยอมให้ที่ปรึกษาทราบด้วย
- ๑๗.๕ กรมทางหลวงจะดำเนินงานในส่วนที่รับผิดชอบให้เป็นไปตามแผนงานของโครงการ และส่งมอบข้อมูลเพื่อให้ที่ปรึกษาจะได้ดำเนินการในส่วนเกี่ยวเนื่องต่อไป

๑๘ การสงวนสิทธิ์ในกรณีอื่น ๆ

ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ในการปรับปรุง แก้ไข หรือยกเลิกรายการข้อกำหนดดังกล่าวนี้บางส่วน หรือทั้งหมดได้ตลอดเวลา รวมทั้งให้ถือว่าการพิจารณาวินิจฉัยชี้ขาดของผู้ว่าจ้างเป็นที่สุด ทั้งนี้ที่ปรึกษาได้ตกลงยินยอมไม่เรียกร้องค่าเสียหายที่เกิดขึ้นไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้นจากผู้ว่าจ้าง

๑๓

๑๓

บัญชีรายละเอียดค่าใช้จ่ายที่ปรึกษา งบรายจ่ายอื่น ปี 2568				
สำนักวิจัยและพัฒนาทาง				
โครงการศึกษาและพัฒนาวิธีการออกแบบคำนวณสัญญาณไฟจราจรแบบตั้งเวลาเพื่อลดมลพิษทางอากาศ				
ระยะเวลาดำเนินงาน : 7 เดือน				
ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคา/หน่วย (บาท)
รวมเงิน (บาท)				
1.	ค่าใช้จ่ายส่วนบุคลากรหลัก			
1.1	ผู้จัดการโครงการ ปรึกษาเอก ประสพการณ์ 16 ปีขึ้นไป	คน - เดือน	4	144,100.00
1.2	ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมจราจร ปรึกษาโท ประสพการณ์ 16 ปีขึ้นไป	คน - เดือน	6	101,600.00
1.3	ผู้เชี่ยวชาญด้านวิเคราะห์และพัฒนาแบบจำลอง ปรึกษาโท ประสพการณ์ 16 ปีขึ้นไป	คน - เดือน	6	101,600.00
1.4	ผู้เชี่ยวชาญด้านการสำรวจข้อมูลจราจร ปรึกษาโท ประสพการณ์ 11 ปีขึ้นไป	คน - เดือน	4	76,700.00
1.5	ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ปรึกษาโท ประสพการณ์ 11 ปีขึ้นไป	คน - เดือน	6	76,700.00
1.6	ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมเครื่องกล ปรึกษาโท ประสพการณ์ 11 ปีขึ้นไป	คน - เดือน	2	76,700.00
	รวมรายการลำดับที่ 1			2,716,000.00
2.	ค่าใช้จ่ายบุคลากรสนับสนุน			
2.1	ผู้ช่วยผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมจราจร (2 คน x 6 เดือน)	คน - เดือน	12	30,000.00
2.2	ผู้ช่วยผู้เชี่ยวชาญด้านวิเคราะห์และพัฒนาแบบจำลอง (2 คน x 6 เดือน)	คน - เดือน	12	30,000.00
2.3	ผู้ช่วยผู้เชี่ยวชาญด้านสำรวจข้อมูลจราจร (2 คน x 4 เดือน)	คน - เดือน	8	30,000.00
2.4	ผู้ช่วยผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (2 คน x 6 เดือน)	คน - เดือน	12	30,000.00
2.5	ผู้ช่วยผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมเครื่องกล (2 คน x 2 เดือน)	คน - เดือน	4	30,000.00
2.6	เลขานุการโครงการ (1 คน x 7 เดือน)	คน - เดือน	7	15,000.00
	รวมรายการลำดับที่ 2			1,545,000.00
3.	ค่าใช้จ่ายในท้องปฏิบัติและการประสานงาน			
3.1	ค่าทดสอบเพื่อเก็บข้อมูลการปล่อยมลพิษในท้องปฏิบัติการ	งาน	1	2,901,280.00
3.2	ค่าสำรวจและเก็บข้อมูลจราจรบริเวณ 4 แยก ในพื้นที่ศึกษา	พื้นที่	11	183,450.00
3.3	ค่าสำรวจและเก็บข้อมูลจราจรบริเวณ 3 แยก ในพื้นที่ศึกษา	พื้นที่	4	134,350.00
	รวมรายการลำดับที่ 3			5,456,630.00
4.	ค่าใช้จ่ายประชาสัมพันธ์			
4.1	วีดิทัศน์โครงการความยาวไม่น้อยกว่า 3 นาที (สไลด์ทั่วไปลักษณะบรรยายประกอบภาพ)	ชุด	1	30,000.00
4.2	แผ่นป้าย infographic (ไวนิลสีใบแสง 1.6 ตร.ม. ต่อชุด)	ชุด	2	560.00
	รวมรายการลำดับที่ 4			31,120.00
5.	ค่าเอกสารและรายงาน			
5.1	รายงานฉบับเบื้องต้น	ฉบับ	10	500.00
5.2	รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1	ฉบับ	10	600.00
5.3	รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 2	ฉบับ	10	600.00
5.4	รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 3	ฉบับ	10	600.00
5.5	ร่างรายงานฉบับสุดท้าย	ฉบับ	10	2,000.00
5.6	รายงานฉบับสุดท้าย (ฉบับสี)	ฉบับ	30	3,000.00
5.7	รายงานสรุปผลการศึกษาสำหรั้ผู้บริหาร (ฉบับสี)	ฉบับ	10	1,000.00
5.8	เอกสารแนะนำวิธีการออกแบบคำนวณสัญญาณไฟจราจร (ฉบับสี)	ฉบับ	50	1,000.00
	รวมรายการลำดับที่ 5			193,000.00
	รวมเป็นเงิน			9,941,750.00

CM 64 12/5 ศึกษารองการทุน อธิษฐ์ อดิ 12-5 1/20 2505