

๒. ผลงานที่จะส่งประเมิน

๑) ชื่อผลงาน

- ๑.๑) ผลงานลำดับที่ ๑ : การปรับปรุงคุณสมบัติชั้นรองพื้นทางด้วยเครื่องจักร Pavement Recycling.
 ๑.๒) ผลงานลำดับที่ ๒ : การแก้ไขปัญหาเหล็กเสริมถนนคอนกรีตผิดตำแหน่งด้วยการใช้บาร์แชร์ (Barchair)

๒) ระยะเวลาที่ดำเนินการ

- ๒.๑) ผลงานลำดับที่ ๑ : มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๒ - ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๒ : ระยะเวลา ๗ เดือน
 ๒.๒) ผลงานลำดับที่ ๒ : มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๒ - ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๒ : ระยะเวลา ๗ เดือน

๓) สัดส่วนในการดำเนินการเกี่ยวกับผลงาน

๓.๑) ตนเองปฏิบัติ

- ผลงานลำดับที่ ๑ : ร้อยละ ๗๐ (ศึกษาค้นคว้าข้อมูลทดสอบคุณสมบัติ เก็บตัวอย่างวัสดุ ออกแบบอัตราส่วน ควบคุมและดำเนินการทดสอบ และวิเคราะห์สรุปผลการทดสอบ)
 - ผลงานลำดับที่ ๒ : ร้อยละ ๗๐ (ศึกษาค้นคว้าข้อมูลทดสอบคุณสมบัติ เก็บตัวอย่างวัสดุ ออกแบบอัตราส่วน ควบคุมและดำเนินการทดสอบ และวิเคราะห์สรุปผลการทดสอบ)

๓.๒) ร่วมจัดทำผลงานปฏิบัติ

- ผลงานลำดับที่ ๑ (๑) นายศักดิ์ชัย ปราบมะเริง สัดส่วนร้อยละ ๓๐ (ที่ปรึกษาให้คำแนะนำและควบคุมดูแลการปฏิบัติงานระหว่างการทดสอบ ช่วยประสานงานจัดหาอุปกรณ์การทดสอบ)
 (๒) - ไม่มี -
 - ผลงานลำดับที่ ๒ (๑) นายศักดิ์ชัย ปราบมะเริง สัดส่วนร้อยละ ๓๐ (ที่ปรึกษาให้คำแนะนำและควบคุมดูแลการปฏิบัติงานระหว่างการทดสอบ ช่วยประสานงานจัดหาอุปกรณ์การทดสอบ)
 (๒) - ไม่มี -

๔) ข้อเสนอแนวความคิด/วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น (จำนวน ๑ เรื่อง)

เรื่อง ... การทดสอบค่าความสึกหรอ (ABRASION) ของหินผสมคอนกรีตเพื่อประกอบการตัดสินใจใช้วัสดุขณะรื้อผลทดสอบ

แบบเสนอเค้าโครงเรื่องโดยสรุปของผลงานและข้อเสนอแนวความคิด/วิธีการเพื่อ
พัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ชื่อผลงานลำดับที่ ๑ การปรับปรุงคุณสมบัติชั้นรองพื้นทางด้วยเครื่องจักร Pavement Recycling

๑) สรุปสาระสำคัญโดยย่อ

เนื่องจากโครงการฯ มีความจำเป็นที่จะต้องใช้วัสดุรองพื้นทางตามมาตรฐานของกรมทางหลวง ทล.-ม. ๒๐๕/๒๕๓๒ “มาตรฐานรองพื้นทางวัสดุมวลรวม” เป็นปริมาณมาก ประกอบกับผู้รับจ้างมีแผนในการเปิดพื้นที่ก่อสร้างในโครงการพร้อมกันหลายจุด จึงทำให้ประสบปัญหาในการจัดหาวัสดุมวลรวมดังกล่าว โดยแนวทางในการแก้ปัญหานี้มีหลายวิธี เช่น การขนส่งจากแหล่งวัสดุที่ผ่านข้อกำหนดจากพื้นที่ห่างไกลมาใช้งาน การปรับปรุงวัสดุเดิมในพื้นที่ให้มีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนด และการแก้ไขแบบก่อสร้างเพื่อเปลี่ยนแปลงวัสดุและความหนาของโครงสร้างชั้นทาง เป็นต้น

จากการวิเคราะห์ตามวิธีการที่แตกต่างกันข้างต้น พบว่าการใช้วัสดุหินคลุกผสมผสมกับวัสดุในพื้นที่เป็นกระบวนการปรับปรุงคุณภาพวัสดุอย่างง่าย ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ลดปัญหาเรื่องความไม่แน่นอนของค่าใช้จ่าย และระยะเวลาในการดำเนินการได้เป็นอย่างมาก อีกทั้งผู้รับจ้างมีเครื่องจักรที่สามารถนำมาใช้ปรับปรุงวัสดุได้อยู่แล้ว จึงตอบโจทย์ต่อการทำงานในโครงการฯ มากที่สุด แต่ทั้งนี้จะต้องมีความพิถีพิถันในกระบวนการทดลองและควบคุมกระบวนการการก่อสร้างให้อัตราส่วนของวัสดุในท้องถิ่นกับหินคลุกอยู่ในอัตราส่วนที่ถูกต้อง จากนั้นทำการบดอัดเพื่อให้ได้ความแน่นเป็นไปตามมาตรฐานต่อไป

๒) ความยุ่งยากซับซ้อนของงาน

การดำเนินงานในห้องปฏิบัติการ - การปรับปรุงคุณภาพของรองพื้นทางวัสดุมวลรวมในห้องปฏิบัติการ เพื่อให้ได้วัสดุที่จะนำมาใช้ในงานก่อสร้างของกรมทางหลวงเป็นไปตามข้อกำหนดต่างๆ ผู้จัดทำได้นำวัสดุดินปนทรายผสมกับหินคลุกในอัตราส่วน ๑:๒ ๑:๓ และ ๑:๔ ไปทดสอบคุณสมบัติทางวิศวกรรมเพื่อเปรียบเทียบกับ ทล.-ม. ๒๐๕/๒๕๓๒ “มาตรฐานรองพื้นทางวัสดุมวลรวม” ผลการทดสอบบ่งชี้ว่าอัตราส่วนที่เหมาะสมคือระหว่าง ๑:๒ และ ๑:๓

การดำเนินงานในภาคสนาม - ผู้รับจ้างจะลงชั้นวัสดุดินปนทรายและบดอัดด้วยความหนาแน่นประมาณ ๘๕ - ๙๐% เพื่อให้เครื่องจักรหรือรถบรรทุกหนักสามารถทำงานได้ ด้วยความหนาประมาณ ๒๒ เซนติเมตร จากนั้นให้นำหินคลุกมาลงทับวัสดุดินปนทรายดังกล่าวพร้อมบดอัดด้วยความหนาแน่นประมาณ ๘๕ - ๙๐% อีกครั้งให้ได้ความหนา ๑๑ เซนติเมตร ขั้นตอนต่อไปผู้รับจ้างจะนำเครื่องจักรรีเซคคิงมากัดผสมคลุกเคล้าวัสดุดังกล่าวทั้งความลึก ๓๓ เซนติเมตร ที่ได้บดอัดไว้ จากนั้นรถเกรดเดอร์จะผสมวัสดุอีกครั้งหนึ่ง พร้อมทั้งดันวัสดุส่วนหนึ่งออกจนเหลือความสูงของชั้นวัสดุที่ผสมประมาณ ๑๘ เซนติเมตร แล้วทำการบดอัดชั้นวัสดุผสมดังกล่าวให้จนเหลือความหนาประมาณ ๑๕ เซนติเมตร และเมื่อทดสอบความหนาแน่นผ่านแล้ว รถเกรดเดอร์ก็จะนำวัสดุที่เหลือที่ได้ดันออกไว้ในขั้นตอนก่อนหน้า มาเกลี่ยทับรองพื้นทางชั้นแรกอีกครั้งด้วยความหนาประมาณ ๒๐ เซนติเมตร หลังจากนั้นทำการบดอัดจนได้ความหนาไม่ต่ำกว่า ๑๕ เซนติเมตร และทำการทดสอบความหนาแน่นอีกครั้งหนึ่ง

๓) ประโยชน์ที่หน่วยงานได้รับ

โครงการก่อสร้างสามารถบริหารงานได้ง่ายขึ้นเพราะสามารถแก้ปัญหาได้ตรงจุด ลดปัญหาจากความไม่แน่นอนจากการขนส่งวัสดุมาจากหลายแหล่งนอก และใช้ระยะเวลาไม่นาน หากเทียบกับการแก้ไขแบบก่อสร้าง ส่งผลให้ความคืบหน้าของงานก่อสร้างในโครงการเร็วกว่าแผนที่ได้วางไว้ โครงการฯ สามารถคืนพื้นที่ผิวจราจรในส่วนของ FRONTAGE ROAD ให้ประชาชนใช้งานได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นประโยชน์โดยตรงต่อประชาชนที่สัญจรผ่านไปมา ลดปัญหาเรื่องราวจ้างเรียนจากอุปสรรคการเดินทาง และลดความเสี่ยงการเกิดอันตรายจากการเปิดหน้างานทิ้งไว้หลายจุดพร้อมกัน

ชื่อผลงานลำดับที่ ๒ การแก้ไขปัญหาเหล็กเสริมถนนคอนกรีตผิดตำแหน่งด้วยการใช้บาร์แชร์ (Barchair)

๑) สรุปสาระสำคัญโดยย่อ

ปัจจุบันการออกแบบถนนของประเทศไทยมีความหลากหลายมากขึ้น ประกอบกับเทคนิคการก่อสร้างและเครื่องจักรมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทำให้งานก่อสร้างสามารถดำเนินการได้อย่างสะดวก รวดเร็วและถูกต้องตามหลักการทางวิศวกรรมมากยิ่งขึ้น สำหรับงานก่อสร้างผิวทางพอร์ตแลนด์ซีเมนต์นั้น ปัญหาที่มักจะเกิดขึ้นส่วนใหญ่จะคือระดับความสูงที่วางเหล็กเสริมมักจะมีความคลาดเคลื่อน จึงทำให้การทำงานของเหล็กเสริมดังกล่าวไม่เป็นไปตามพฤติกรรมที่ออกแบบไว้เท่าที่ควร ส่งผลให้ถนนมีอายุการใช้งานได้ต่ำลง การแก้ปัญหาดังกล่าวผู้รับจ้างได้ใช้บาร์แชร์วางเป็นระยะที่เหมาะสม เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการแอ่นตัว วิธีนี้จะทำให้ได้แผงตะแกรงเหล็กที่ระดับเท่ากันและแน่นอนเป็นไปตามที่ได้ออกแบบไว้

แต่ทั้งนี้ ตามมาตรฐานของกรมทางหลวงนั้น ยังมิได้กำหนดให้มีการทดสอบกำลังของวัสดุผสมระหว่างคอนกรีตและบาร์แชร์ เพื่อจำลองพฤติกรรมความแข็งแรงของถนนที่ทำการก่อสร้าง ผู้จัดทำจึงเสนอให้ควรทำการทดสอบในกรณีดังกล่าวด้วย เพื่อให้มั่นใจได้ว่ากำลังรับแรงอัดของถนนที่ก่อสร้างด้วยวิธีนี้มีความแข็งแรงเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง และจากการทดสอบพบว่ากำลังรับแรงอัดของวัสดุผสมระหว่างคอนกรีตและบาร์แชร์ดังกล่าวลดลงร้อยละ ๖.๓

๒) ความยุ่งยากซับซ้อนของงาน

ในช่วงแรกของการก่อสร้าง ผู้รับจ้างใช้แรงงานคนในการก่อสร้างผิวถนนคอนกรีต พบว่าการควบคุมคุณภาพให้เหล็กเสริมอยู่ในระยะที่ออกแบบเป็นไปได้น้อยมาก คนงานส่วนหนึ่งที่ไม่มีความเชี่ยวชาญมักจะเหยียบย่ำตะแกรงเหล็กที่วางลงไปแล้วจากการเทคอนกรีตชั้นแรก โดยหากเหล็กเสริมอยู่ในระยะที่สูงจนเกินไป น้ำอาจจะซึมผ่านจนทำปฏิกิริยากับเหล็ก ส่งผลให้เกิดสนิมตามมาในภายหลังจนทำให้ผิวกระเทาะและแตกได้ง่าย และถ้าหากอยู่ในระยะที่ต่ำจนเกินไป เหล็กเสริมนี้ก็จะได้ทำหน้าที่รับแรงดึงป้องกันการแตกร้าวได้อย่างเต็มที่ อาจจะทำให้เกิดรอยแตกขวางที่กึ่งกลางตลอดผิวหน้าของถนนคอนกรีตในแต่ละแผง นอกจากนี้ยังอาจเกิดปัญหาการแข็งตัวแยกชั้นของคอนกรีต (Cold Joint) เนื่องจากคอนกรีตขาดการต่อเนื่องอีกด้วย

การใช้เครื่องจักรปูผิวคอนกรีตและบาร์แชร์แทนการใช้แรงงานคนสามารถแก้ปัญหานี้ได้ แต่คุณสมบัติของคอนกรีตจะต้องจำเพาะเจาะจงกับเครื่องจักรที่ทำงานด้วย จึงจำเป็นต้องทดสอบคุณสมบัติของคอนกรีตเพิ่มเติมดังเช่น เวลาในการแข็งตัวของคอนกรีต (Setting Time) เพื่อใช้วางแผนในการทำงาน เนื่องจากเครื่องจักรที่ผู้รับจ้างใช้จำเป็นต้องใช้คอนกรีตที่มีค่ายุบตัวสูงกว่าเครื่องจักรโดยทั่วไป และหากมีค่ายุบตัวสูงจนเกินไปก็จะทำให้ผิวคอนกรีตไม่สามารถคงรูปอยู่ได้ เกิดการไหลล้นที่ขอบไหล่ด้านข้าง พร้อมทั้งทดสอบกำลังอัดของวัสดุผสมระหว่างคอนกรีตและบาร์แชร์ดังกล่าว

๓) ประโยชน์ที่หน่วยงานได้รับ

เพื่อเป็นการใช้หลักการทางวิศวกรรมและข้อมูลทางสถิติสร้างแนวทางในการอนุมัติใช้บาร์แชร์ดังกล่าว สร้างความมั่นใจว่าถนนที่ก่อสร้างด้วยเทคนิควิธีการนี้มีกำลังการรับน้ำหนักเป็นไปตามที่ได้ออกแบบไว้ และป้องกันปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตจากการใช้บาร์แชร์ที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐาน มิเช่นนั้นแล้วผู้รับจ้างจะต้องกลับมาซ่อมแซมหรือทุบทำลายผิวถนนคอนกรีตใหม่ทั้งหมด ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและระยะเวลามาก และส่งผลกระทบต่อผู้สัญจรที่ได้รับผลกระทบจากการปิดช่องจราจรอีกด้วย

ชื่อข้อเสนอแนวความคิด/วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
เรื่อง..... การทดสอบค่าความสึกหรอ (ABRASION) ของหินผสมคอนกรีต เพื่อประกอบการตัดสินใจใช้วัสดุ
..... ชนิดร่อนผลทดสอบ

๑) สรุปหลักการและเหตุผล

การควบคุมคุณภาพคอนกรีตสำหรับใช้ในงานก่อสร้างทั่วไปนั้น จะต้องมีการเก็บตัวอย่างวัตถุดิบตั้งต้นของคอนกรีตสดทั้งก่อนและระหว่างการนำไปใช้งานเพื่อทดสอบว่าเป็นไปตามข้อกำหนดของกรมทางหลวงหรือไม่ ซึ่งกระบวนการดังกล่าวนี้ใช้ระยะเวลาค่อนข้างนานโดยเฉลี่ยแล้วไม่น้อยกว่า 30 วัน ซึ่งผู้รับจ้างมักจะขอดำเนินการทำตัวอย่างเพื่อทดสอบหากำลังรับแรงอัดที่อายุครบ 28 วัน ควบคู่กับการร่อนผลทดสอบไปด้วย โดยหากผลการทดสอบไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของกรมทางหลวง ผู้รับจ้างตกลงจะรับผิดชอบค่าใช้จ่ายและความเสียหายที่เกิดขึ้นทุกอย่าง ทั้งนี้เพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและลดความขัดแย้งระหว่างเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพกับผู้รับจ้าง ผู้จัดทำจึงมีแนวความคิดในการหาคุณสมบัติของวัสดุผสมคอนกรีตเบื้องต้นด้วยวิธีการทดสอบทางวิศวกรรมอย่างง่ายโดยอ้างอิงจากแนวทางงานวิจัยจากต่างประเทศ เพื่อเป็นแนวทางการตัดสินใจเบื้องต้นก่อนนำไปใช้งาน

๒) ข้อเสนอแนวความคิด/วิธีการพัฒนางานหรือปรับปรุงงาน

ค่าความสึกหรอของหินผสมคอนกรีตเป็นพารามิเตอร์ที่มีความสำคัญและสังเกตจากลักษณะภายนอกได้ยาก ผู้รับจ้างต้องนำส่งทดสอบที่สำนักวิศวกรรมและตรวจสอบหรือสำนักทางหลวงในพื้นที่ เพื่อทดสอบด้วยเครื่องทดสอบ Los Angeles Abrasion จากนั้นนำไปร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ #12 แล้วทำการคำนวณความสึกหรอจากน้ำหนักมวลตัวอย่างที่สูญหายไป

ผู้จัดทำจึงได้ศึกษาและจำลองการกระแทกของลูกเหล็กด้วยวิธีการทดสอบการบดอัดแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Compaction Test) โดยหลังจากเสร็จสิ้นแล้วจะนำตัวอย่างมาร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ #10 และ #16 เพื่อจำลองหาปริมาณตัวอย่างที่ค้างตะแกรงเบอร์ #12 แล้วทำการหาความสึกหรอโดยใช้หลักการเดียวกันกับวิธีที่ทดสอบด้วยเครื่องทดสอบ Los Angeles Abrasion ต่อไป ทั้งนี้ได้เสนอความสัมพันธ์อย่างง่ายเพื่อนำไปใช้ประเมินค่าความสึกหรอของหินอีกด้วย

๓) ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผู้จัดทำได้นำหลักการทางวิศวกรรมและข้อมูลทางสถิติมาใช้เป็นแนวทางในการประเมินค่าความสึกหรอของหินเบื้องต้น เพื่อให้เจ้าหน้าที่นำไปเป็นแนวทางในการตัดสินใจหรือให้คำแนะนำกับผู้รับจ้างเบื้องต้นเกี่ยวกับความเสี่ยงจากการนำคอนกรีตที่อยู่ระหว่างร่อนผลทดสอบมาใช้งาน โดยการทดสอบด้วยอุปกรณ์ทดสอบ CBR ใช้ระยะเวลาประมาณ 3 วัน ซึ่งทำให้ทราบผลการทดสอบเบื้องต้นได้เร็วกว่าไม่น้อยกว่า 10 เท่า สามารถลดปัญหาความขัดแย้งที่อาจเป็นอุปสรรคในการประสานงานระหว่างเจ้าหน้าที่โครงการกับผู้รับจ้างในอนาคต

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อความดังกล่าวข้างต้นถูกต้องและเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) นันทวุฒิ บุญอินทร์ (ผู้เข้ารับการคัดเลือก)
(..... นันทวุฒิ บุญอินทร์)

(วันที่ ๒๕ เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๓)

(ลงชื่อ) นางสาวพันธ์ ดวงแข (ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล)
(..... นางสาวพันธ์ ดวงแข)

(วันที่ ๒๕ เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๓)