นายถาวร ตะไก่แก้ว

๒. ผลงานที่จะส่งประเมิน

๑) ชื่อผลงาน

๑.๑) ผลงานลำดับที่ ๑ : การแก้ปัญหาการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต (Job Mix Formula) สำหรับหินบะซอลต์ที่มีค่าการดูดซึมน้ำ (Water Absorption) สูง เพื่อใช้สำหรับโครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข ๒๐๖ สาย อ.พิมาย-บ.หินดาด ช่วง กม.๗+๘๓๐ - กม.๓๖+๕๗๖

๑.๒) ผลงานลำดับที่ ๒ : การออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ด้วยวิธีการคัดเลือกขนาดคละมวลรวม เพื่อให้ได้ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศและการจราจรของประเทศไทย กรณีโครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข ๓ สาย อ.บางปู-อ.บางปะกง ตอน ๑ ระหว่าง กม.๔๗+๔๕๐ - กม.๕๓+๑๖๐

๒) ระยะเวลาที่ดำเนินการ

๒.๑) ผลงานลำดับที่ ๑ : มิ.ย. ๒๕๖๒ - ธ.ค. ๒๕๖๒

๒.๒) ผลงานลำดับที่ ๒ : พ.ย. ๒๕๖๒ - ม.ค. ๒๕๖๓

๓) สัดส่วนในการดำเนินการเกี่ยวกับผลงาน

๓.๑) ตนเองปฏิบัติ

- ผลงานลำดับที่ ๑ : รวบรวมข้อมูลคุณสมบัติของวัสดุมวลรวม ออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ทดสอบคุณสมบัติเชิงวิศวกรรม ควบคุมงานก่อสร้างผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตในสนาม และจัดทำรายงาน รวมผลงาน ๘๐%
- ผลงานลำดับที่ ๒ : รวบรวมข้อมูลและทดสอบคุณสมบัติวัสดุมวลรวม ออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ทดสอบคุณสมบัติเชิงวิศวกรรมและจัดทำรายงาน รวมผลงานทั้งสิ้น ๘๐ %

๓.๒) ผู้ร่วมจัดทำผลงานปฏิบัติ

- ผลงานลำดับที่ ๑ (๑) นายพรหมมา เทพศรีหา : วิเคราะห์ข้อมูลคุณสมบัติเชิงวิศวกรรม รวมผลงาน ๒๐ %
- ผลงานลำดับที่ ๒ (๑) นายสุรชัย จันทร์ขาว : ร่วมออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต และประเมินผล รวมผลงาน ๒๐ %

๔) ข้อเสนอแนวความคิด/วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น (จำนวน ๑ เรื่อง)

เรื่อง การใช้โปรแกรมสร้างฐานข้อมูลเพื่อลดขั้นตอนสำหรับการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต (Job Mix Formula : JMF)

นายถาวร ตะไก่แก้ว

เอกสารประกอบการคัดเลือก (แบบที่ ๑) หมายเลข ๔

แบบเสนอเค้าโครงเรื่องโดยสรุปของผลงานและข้อเสนอแนวความคิด/วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ชื่อผลงานลำดับที่ ๑ การแก้ปัญหาการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต (Job Mix Formula) สำหรับหินบะซอลต์ที่มีค่าการดูดซึมน้ำ (Water Absorption) สูง เพื่อใช้สำหรับโครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข 206 สาย อ.พิมาย-บ.หินดาด ช่วง กม.7+830-36+576

๑) สรุปสาระสำคัญโดยย่อ

โครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข 206 สาย อ.พิมาย - บ.หินดาด ตั้งอยู่บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนใต้ ซึ่งวัสดุมวลรวมในพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นหินบะซอลต์ จึงมีความต้องการที่จะนำหินบะซอลต์มาใช้เพื่อออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ซึ่งลักษณะทางกายภาพของหินบะซอลต์จะมีโครงสร้างที่มีเนื้อแข็งและรูพรุนภายใน ส่งผลให้ค่าการดูดซึมน้ำ (Water Absorption) มีค่าสูง ทำให้มีความชื้นเข้าไปแทรกอยู่ตามช่องว่างอากาศส่งผลให้เกิดความเสียหายจากการหลุดร่อน (Stripping) และทำให้ค่า Strength Index ไม่ผ่านตามที่กำหนด ค่า Strength Index เป็นค่าที่บ่งบอกถึงความสามารถในการต้านทานการสึกกร่อน หลุดล่อน ของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ทั้งนี้ส่วนผสมฯที่ออกแบบได้เมื่อนำมาทดลองหาค่าดัชนีความแข็งแรงจะต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 75% ซึ่งส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีค่าดัชนีความแข็งแรงสูงจะสามารถต้านทานการหลุดร่อนได้สูงกว่าส่วนผสมที่มีค่าดัชนีความแข็งแรงต่ำ ดังนั้น จึงแก้ปัญหาดังกล่าวด้วยการเปลี่ยนหินฝุ่นและหินขนาด 3/8” เป็นหิน Limestone ซึ่งจะส่งผลดีให้คือทำให้ได้ค่าความหนาแน่น (Density) สูงขึ้น เพิ่มการยึดเกาะ ส่งผลให้ลดปัญหาการหลุดร่อนและค่า Strength Index ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด

๒) ความยุ่งยากซับซ้อนของงาน

การออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต (Job-Mix Formula) สำหรับชั้น Base Course และชั้น Wearing Course สำหรับโครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข 206 สาย อ.พิมาย - บ.หินดาด นั้น เป็นการนำวัสดุมวลรวมในพื้นที่มาใช้ในการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต โดยใช้หินบะซอลต์จากจากโรงโม่หินโชคชัย จ.นครราชสีมา เพื่อนำมาออกแบบส่วนผสมฯ ซึ่งหินบะซอลต์จากโรงโม่หินดังกล่าว จะมีข้อด้อยคือมีค่าการดูมซึมน้ำสูงมาก (ประมาณร้อยละ 3.01) ดังนั้น จึงเป็นปัญหาสำหรับวิศวกรผู้ออกแบบ ที่จะต้องออกแบบโดยการกำหนดคุณสมบัติของวัสดุมวลรวมและอัตราส่วนผสมให้เหมาะสม เพื่อให้คุณสมบัติของส่วนผสมฯผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด เพื่อป้องกันความเสียที่อาจจะเกิดขึ้นกับผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตได้

๓) ประโยชน์ที่หน่วยงานได้รับ

๑) สามารถแก้ไขปัญหาค่า Strength Index ไม่ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด

๒) ได้ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพิ่มการยึดเกาะและเพิ่มอายุการใช้งาน

๓) ได้แนวทางในการแก้ไขและป้องกันปัญหาการหลุดร่อน (Stripping) ของผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต

(นายจุฑา สุนิตย์สกุล)
วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ

นายถาวร ตะไก่แก้ว

ชื่อผลงานลำดับที่ ๒	การออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ด้วยวิธีการคัดเลือกขนาดคละมวลรวม เพื่อให้ได้ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศและการจราจรของประเทศไทย กรณี โครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข 3 สาย อ.บางปู - อ.บางปะกง ตอน 1 ระหว่าง กม.47+450 - กม.53+160

๑) สรุปสาระสำคัญโดยย่อ

การออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ด้วยวิธีการคัดเลือกขนาดคละมวลรวม เพื่อให้ได้ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศและการจราจรของประเทศ เป็นการหาสัดส่วนที่เหมาะสมระหว่างแอสฟัลต์ซีเมนต์กับมวลรวม เพื่อให้ได้แอสฟัลต์คอนกรีตที่มีคุณภาพดี สามารถนำมาใช้เป็นวัสดุทำผิวทางของถนนได้อย่างมีประสิทธิภาพและคงทนถาวรตลอดอายุการใช้งานและเหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศและการจราจรของประเทศไทย ซึ่งประกอบด้วยการหาสัดส่วนที่เหมาะสมสำหรับการจัดขนาดคละของมวลรวมด้วยวิธีการคำนวณสัดส่วนตามลักษณะเฉพาะของวัสดุมวลรวม โดยอาศัยหลักการจัดเรียงตัว (Packing) และการขัดล็อคตัว (Interlocking) ซึ่งเป็นโครงสร้างมวลรวมคละที่ทำหน้าที่รับแรงกระทำหลัก (Load Carrying) และการหาปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ที่เหมาะสมสำหรับผสมมวลรวมที่ได้ขนาดคละแล้ว ซึ่งการออกแบบส่วนผสมที่ดีจะช่วยให้วัสดุที่ใช้ปูเป็นผิวทางของถนนสามารถรับน้ำหนักจากปริมาณการจราจรที่ออกแบบไว้ได้เป็นเวลายาวนาน และทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้เป็นอย่างดี โดยปริมาณแอสฟัลต์ที่เหมาะสมสำหรับแอสฟัลต์คอนกรีตขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของมวลรวม ได้แก่ ขนาดคละ และคุณสมบัติในการดูดซึมแอสฟัลต์ ซึ่งแนวทางการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์ด้วยวิธีการคัดเลือกขนาดคละดังกล่าว ได้นำมาใช้เป็นแนวทางการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตสำหรับโครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข 3 สาย อ.บางปู - อ.บางปะกง ตอน 1 ระหว่าง กม.47+450 - กม.53+160

๒) ความยุ่งยากซับซ้อนของงาน

การออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่ผ่านมามีความยุ่งยากเรื่องการหาขนาดคละที่เหมาะสม เนื่องจากดำเนินการด้วยวิธี Trial and Error ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้ออกแบบและต้องใช้เวลา Trial หลายครั้งส่งผลให้ต้องใช้เวลามากในการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตและเกิดความไม่แน่นอนของการคัดเลือกขนาดคละที่เหมาะสม ไม่สามารถวิเคราะห์ได้ตามหลักวิชาการ ดังนั้น การออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ด้วยวิธีการคัดเลือกขนาดคละมวลรวมจึงเป็นการหาสัดส่วนที่เหมาะสมสำหรับการจัดขนาดคละของมวลรวมด้วยวิธีการคำนวณสัดส่วนตามลักษณะเฉพาะของวัสดุมวลรวม สามารถวิเคราะห์การคัดเลือกขนาดคละโดยอาศัยหลักการพื้นที่สัมผัส (Contact area) ของวัสดุมวลรวมได้ เพื่อแก้ปัญหาการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่ผ่านมาดังกล่าว

๓) ประโยชน์ที่หน่วยงานได้รับ

๑) สามารถลดเวลาและขั้นตอนการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

๒) ได้วิธีการหาขนาดคละที่เหมาะสมถูกต้องตามหลักวิชาการและมีความแม่นยำขึ้น

(นายจุฑา สุนิตย์สกุล)
วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ

นายถาวร ตะไก่แก้ว

ชื่อข้อเสนอแนวความคิด/วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เรื่อง การใช้โปรแกรมสร้างฐานข้อมูลเพื่อลดขั้นตอนสำหรับการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต (Job Mix Formula : JMF)

๑) สรุปหลักการและเหตุผล

การออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตในทางวิศวกรรมต้องคำนึงถึงการเลือกใช้เลือกใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติที่ดีและเหมาะสม ดังนั้นวิศวกรผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงปริมาณแอสฟัลต์เพียงพอที่จะทำให้ชั้นแอสฟัลต์คอนกรีตมีความคงทนได้โดยการที่มีแอสฟัลต์เคลือบหินได้ทั่วถึง ป้องกันน้ำซึมได้ และเมื่อบดอัดแล้วมีการจับยึดของวัสดุดี, มีความคงตัวสูง เมื่อนำไปใช้งานแล้วจะสามารถรับน้ำหนักจากการจราจรได้โดยไม่เกิดการบิดตัว (Distortion) หรือการเคลื่อนตัว (Displacement), มีช่องว่างอากาศเพียงพอ เมื่อใช้งานแล้วจะไม่เกิดมีแอสฟัลต์เยิ้ม (Bleeding) และทำให้ความคงตัวลดลง และเป็นส่วนผสมที่ทำงานได้ง่าย ปูลงบนถนนได้โดยไม่เกิดการแยกตัว (Segregation) ดังนั้น การออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต จึงประกอบด้วยหลายขั้นตอนและมีความซับซ้อน เนื่องจากต้องใช้ข้อมูลพื้นฐาน เช่น การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะของวัสดุมวลรวม และแอสฟัลต์ซีเมนต์ ก่อนการนำมาทดลองเพื่อหาสัดส่วนที่เหมาะสมตามมาตรฐานของกรมทางหลวง จึงเป็นที่มาของการพัฒนาระบบการออกแบบเพื่อแก้ปัญหาการออกแบบส่วนผสมแบบดั้งเดิมที่เคยใช้อยู่ โดยการใช้โปรแกรมเข้ามาช่วยเพื่อสร้างฐานข้อมูลที่จำเป็นต่อการนำมาใช้และตัดสินใจของวิศวกรผู้ออกแบบ เพื่อให้สามารถติดตามงานและตรวจสอบปริมาณงานได้ตลอดเวลา สามารถตัดสินใจได้เลือกวัสดุที่เหมาะสมได้ ช่วยลดขั้นตอนและเวลาในการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตได้

๒) ข้อเสนอแนวความคิด/วิธีการการพัฒนางานหรือปรับปรุงงาน

จากปัญหาในเรื่องขั้นตอนของการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต (Job-Mix Formula) ที่มีหลายขั้นตอนและซับซ้อน จึงขอเสนอแนวความคิดและวิธีการปรับปรุงขั้นตอนการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต (JMF) ด้วยการสร้างฐานข้อมูล (Database) ของกลุ่มข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันมาเก็บรวบรวมเข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบและข้อมูลที่ประกอบกันเป็นฐานข้อมูลนั้นตรงตามวัตถุประสงค์ของการออกแบบ JMF เช่น ข้อมูลการทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานของวัสดุมวลรวม (Gradation, Sand Equivalent, FI, EI, ความถ่วงจำเพาะ, Abrasion Test, Soundness เป็นต้น) ของแต่ละแหล่งหินที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ JMF ช่วยทำให้วิศวกรผู้ออกแบบสามารถตรวจสอบคุณสมบัติเฉพาะของวัสดุก่อนตัดสินใจออกแบบส่วนผสม ช่วยลดขั้นตอนและเวลาในการออกแบบ และลดการทำงานที่ซ้ำซ้อน ได้

๓) ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

๑) สามารถลดขั้นตอนการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต (JMF) และลดเวลาในการทำงาน

๒) ช่วยให้วิศวกรผู้ออกแบบสามารถตัดสินใจเลือกใช้วัสดุมวลรวมและสัดส่วนที่เหมาะสมได้รวดเร็ว

๓) ลดความซ้ำซ้อนในกระบวนการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตได้

(นายจุฑา ชุนิตย์สกุล)
วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อความดังกล่าวข้างต้นถูกต้องและเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) .... (ผู้เข้ารับการคัดเลือก)

(......นายถาวร ตะไก่แก้ว........)

(วันที่ ...๓๑... เดือน ....กรกฎาคม..... พ.ศ. ...๒๕๖๑....)

(ลงชื่อ) .... (ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล)

(....นายพรหมมา เทพศรีหา.....)

(วันที่ ...๓๑... เดือน ....กรกฎาคม..... พ.ศ. ...๒๕๖๑....)